

ZHONGWAI
BUXIUGANG HE NAIREGANG PAIHAO
SUCHASHOUCE

中外

不锈钢和耐热钢牌号

速查手册

朱中平 主编



化学工业出版社

中外不锈钢和耐热钢牌号速查手册

朱中平 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书采用最新修订和颁布的标准，重点介绍中国、美国、日本、欧洲、俄罗斯、ISO、韩国、印度等的不锈钢和耐热钢的牌号、化学成分、物理性能、力学性能等内容，并提供了中外不锈钢和耐热钢牌号对照。

本书资料新，涵盖面广，数据准确，查阅方便。

本书适宜从事机械、建筑、汽车、电力、电子、轻工等专业的技术人员以及钢材贸易的人员查阅。

图书在版编目 (CIP) 数据

中外不锈钢和耐热钢牌号速查手册/朱中平主编.
北京: 化学工业出版社, 2008.4
ISBN 978-7-122-02400-8

I. 中… II. 朱… III. ①不锈钢-类型-世界-手册②耐热钢-类型-世界-手册 IV. TG 142.7-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 037545 号

责任编辑: 邢 涛

装帧设计: 韩 飞

责任校对: 李 林

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 化学工业出版社印刷厂

850mm×1168mm 1/32 印张 22½ 字数 612 千字

2008 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 58.00 元

版权所有 违者必究

前言

不锈钢和耐热钢都是钢铁材料中的重要品种，牌号众多，性能各异，用途广泛。近年来，由于旧标准的修订和新标准的颁布，中国及美国、日本、欧洲标准（EN），ISO 标准等的不锈钢和耐热钢牌号、力学性能等资料有了很大变化。准确及时地了解掌握新的信息，对于研发设计、生产建设、商务流通及现代服务业至关重要。为了沟通信息，方便读者查阅，我们搜集了国内外不锈钢和耐热钢的最新标准，编写了本手册。

本手册资料新，信息量大，涵盖面广，数据准确，查阅方便。全书分为九章，分别介绍中国（第一章）、美国（第二章）、日本（第三章）、欧洲标准（第四章）、俄罗斯（第五章）、ISO 标准（第六章）、韩国（第七章）和印度（第八章）的不锈钢和耐热钢牌号，每个牌号均介绍其化学成分和力学性能。第九章为中外钢号对照。

需要德国、英国、法国资料的读者，可查阅“欧洲标准（EN）”这一章。欧洲标准是欧盟的统一标准。每个欧洲标准发布后，欧盟成员国（现有德国、英国、法国、意大利、比利时、瑞典等 27 国）必须在六个月内将其采用为本国标准，并同时撤消与此标准相抵触的本国国家标准。欧盟成员国采用欧洲标准时，对标准的内容和结构不得做任何改动。欧盟成员国在将欧洲标准转化为本国标准时，无需重新编号，只要在欧洲标准前冠以成员国代号并将其发布年代改为采用欧洲标准的年代即可，例如：德国表示为 DIN EN×××××—××××（采用年代），英国表示为 BS EN×××××—××××，法国表示为 NF EN×××××—××××等。

本手册可供机械、建筑、石油、化工、汽车、船舶、电力、电子、轻工、家电、纺织、广播电视、商务流通及现代服务业等部门

(企业)的技术人员以及从事钢材贸易的人员使用,也可供有关大专院校的师生参考。

本手册编写人员有朱中平,朱晨曦,蔡健,盛菊珍,杨亦,陈开来,陈浩坤,朱霞星,尤志洪,盛育昌,胡菊英,盛春峰,袁莉,陈锡峰,盛军。

由于编者水平有限,书中难免存在不妥之处,请广大读者指正。

编 者

2008年3月

第一章 中国

一、不锈钢和耐热钢牌号及化学成分（GB/T 20878—2007）

不锈钢是以不锈、耐蚀性为主要特性，且铬含量至少为10.5%，碳含量最大不超过1.2%的钢。不锈钢按组织可分为五类：奥氏体型不锈钢、奥氏体-铁素体（双相）型不锈钢、铁素体型不锈钢、马氏体型不锈钢、沉淀硬化型不锈钢。不锈钢主要用于制造汽轮机叶片，测量工具，医疗器械，餐具，石油化工管道，容器，船舶设备，装饰装潢等。

耐热钢是在高温下具有良好的化学稳定性或较高强度的钢。按组织特征，耐热钢可分为奥氏体型、铁素体型、马氏体型和沉淀硬化型四类。主要用于制造汽油及柴油机用排气阀，加热炉管道，燃烧室筒体，汽轮机转子、叶片、轴，石油裂解装置，高温耐蚀螺栓等。

奥氏体型不锈钢和耐热钢的牌号及其化学成分应符合表 1-1 规定。

表 1-1 奥氏体型不锈钢和耐热钢牌号及其化学成分

序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	化学成分(质量分数) ^① /%										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
1	S35350	12Cr17Mn6Ni5N	1Cr17Mn6Ni5N	0.15	1.00	5.50~ 7.50	0.050	0.030	3.50~ 5.50	16.00~ 18.00	—	—	0.05~ 0.25	—
2	S35950	10Cr17Mn9Ni4N		0.12	0.80	8.00~ 10.50	0.035	0.025	3.50~ 4.50	16.00~ 18.00	—	—	0.15~ 0.25	—
3	S35450	12Cr18Mn9Ni5N	1Cr18Mn8Ni5N	0.15	1.00	7.50~ 10.00	0.050	0.030	4.00~ 6.00	17.00~ 19.00	—	—	0.05~ 0.25	—
4	S35020	20Cr13Mn9Ni4	2Cr13Mn9Ni4	0.15~ 0.25	0.80	8.00~ 10.00	0.035	0.025	3.70~ 5.00	12.00~ 14.00	—	—	—	—
5	S35550	20Cr15Mn15Ni2N	2Cr15Mn15Ni2N	0.15~ 0.25	1.00	14.00~ 16.00	0.050	0.030	1.50~ 3.00	14.00~ 16.00	—	—	0.15~ 0.30	—
6	S35650	53Cr21Mn9Ni4N ^①	5Cr21Mn9Ni4N ^①	0.48~ 0.58	0.35	8.00~ 10.00	0.040	0.030	3.25~ 4.50	20.00~ 22.00	—	—	0.35~ 0.50	—
7	S35750	26Cr18Mn12Si2N ^①	3Cr18Mn12Si2N ^①	0.22~ 0.30	1.40~ 2.20	10.50~ 12.50	0.050	0.030	—	17.00~ 19.00	—	—	0.22~ 0.33	—
8	S35850	22Cr20Mn10Ni2Si2N ^①	2Cr20Mn9Ni2Si2N ^①	0.17~ 0.26	1.80~ 2.70	8.50~ 11.00	0.050	0.030	2.00~ 3.00	18.00~ 21.00	—	—	0.20~ 0.30	—
9	S30110	12Cr17Ni7	1Cr17Ni7	0.15	1.00	2.00	0.045	0.030	6.00~ 8.00	16.00~ 18.00	—	—	0.10	—

① 本书中所涉及的化学成分如无特别指出，均采用质量分数。

序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	化学成分(质量分数)/%										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
10	S30103	022Cr17Ni7		0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	5.00~ 8.00	16.00~ 18.00	—	—	0.20	—
11	S30153	022Cr17Ni7N		0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	5.00~ 8.00	16.00~ 18.00	—	—	0.07~ 0.20	—
12	S30220	17Cr18Ni9	2Cr18Ni9	0.13~ 0.21	1.00	2.00	0.035	0.025	8.00~ 10.50	17.00~ 19.00	—	—	—	—
13	S30210	12Cr18Ni9 ^①	1Cr18Ni9 ^①	0.15	1.00	2.00	0.045	0.030	8.00~ 10.00	17.00~ 19.00	—	—	0.10	—
14	S30240	12Cr18Ni9Si3 ^①	1Cr18Ni9Si3 ^①	0.15	2.00~ 3.00	2.00	0.045	0.030	8.00~ 10.00	17.00~ 19.00	—	—	0.10	—
15	S30317	Y12Cr18Ni9	Y1Cr18Ni9	0.15	1.00	2.00	0.20	≥0.15	8.00~ 10.00	17.00~ 19.00	(0.60)	—	—	—
16	S30327	Y12Cr18Ni9Se	Y1Cr18Ni9Se	0.15	1.00	2.00	0.20	0.060	8.00~ 10.00	17.00~ 19.00	—	—	—	Se≥0.15
17	S30408	06Cr19Ni10 ^①	0Cr18Ni9 ^①	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	8.00~ 11.00	18.00~ 20.00	—	—	—	—
18	S30403	022Cr19Ni10	00Cr19Ni10	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	8.00~ 12.00	18.00~ 20.00	—	—	—	—
19	S30409	07Cr19Ni10		0.04~ 0.10	1.00	2.00	0.045	0.030	8.00~ 11.00	18.00~ 20.00	—	—	—	—

序号	统一数字代号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数)/%										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
20	S30450	05Cr19Ni10Si2CeN		0.04~ 0.06	1.00~ 2.00	0.80	0.045	0.030	9.00~ 10.00	18.00~ 19.00	—	—	0.12~ 0.18	Ce0.03~ 0.08
21	S30480	06Cr18Ni9Cu2	0Cr18Ni9Cu2	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	8.00~ 10.50	17.00~ 19.00	—	1.00~ 3.00	—	—
22	S30488	06Cr18Ni9Cu3	0Cr18Ni9Cu3	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	8.50~ 10.50	17.00~ 19.00	—	3.00~ 4.00	—	—
23	S30458	06Cr19Ni10N	0Cr19Ni9N	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	8.00~ 11.00	18.00~ 20.00	—	—	0.10~ 0.16	—
24	S30478	06Cr19Ni9NbN	0Cr19Ni10NbN	0.08	1.00	2.50	0.045	0.030	7.50~ 10.50	18.00~ 20.00	—	—	0.15~ 0.30	Nb 0.15
25	S30453	022Cr19Ni10N	00Cr18Ni10N	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	8.00~ 11.00	18.00~ 20.00	—	—	0.10~ 0.16	—
26	S30510	10Cr18Ni12	1Cr18Ni12	0.12	1.00	2.00	0.045	0.030	10.50~ 13.00	17.00~ 19.00	—	—	—	—
27	S30508	06Cr18Ni12	0Cr18Ni12	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	11.00~ 13.50	16.50~ 19.00	—	—	—	—
28	S30608	06Cr16Ni18	0Cr16Ni18	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	17.00~ 19.00	15.00~ 17.00	—	—	—	—
29	S30808	06Cr20Ni11		0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00~ 12.00	19.00~ 21.00	—	—	—	—

序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	化学成分(质量分数)/%										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
30	S30850	22Cr21Ni12N ^①	2Cr21Ni12N ^①	0.15~ 0.28	0.75~ 1.25	1.00~ 1.60	0.040	0.030	10.50~ 12.50	20.00~ 22.00	—	—	0.15~ 0.30	—
31	S30920	16Cr23Ni13 ^①	2Cr23Ni13 ^①	0.20	1.00	2.00	0.040	0.030	12.00~ 15.00	22.00~ 24.00	—	—	—	—
32	S30908	06Cr23Ni13 ^①	0Cr23Ni13 ^①	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	12.00~ 15.00	22.00~ 24.00	—	—	—	—
33	S31010	14Cr23Ni18	1Cr23Ni18	0.18	1.00	2.00	0.035	0.025	17.00~ 20.00	22.00~ 25.00	—	—	—	—
34	S31020	20Cr25Ni20 ^①	2Cr25Ni20 ^①	0.25	1.50	2.00	0.040	0.030	19.00~ 22.00	24.00~ 26.00	—	—	—	—
35	S31008	06Cr25Ni20 ^①	0Cr25Ni20 ^①	0.08	1.50	2.00	0.045	0.030	19.00~ 22.00	24.00~ 26.00	—	—	—	—
36	S31053	022Cr25Ni22Mo2N		0.030	0.40	2.00	0.030	0.015	21.00~ 23.00	24.00~ 26.00	2.00~ 3.00	—	0.10~ 0.16	—
37	S31252	015Cr20Ni18Mo6CuN		0.020	0.80	1.00	0.030	0.010	17.50~ 18.50	19.50~ 20.50	6.00~ 6.50	0.50~ 1.00	0.18~ 0.22	—
38	S31608	06Cr17Ni12Mo2 ^①	0Cr17Ni12Mo2 ^①	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—	—	—
39	S31603	022Cr17Ni12Mo2	00Cr17Ni14Mo2	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—	—	—

序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	化学成分(质量分数)/%										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
40	S31609	07Cr17Ni12Mo2 ^①	1Cr17Ni12Mo2 ^①	0.04 ~ 0.10	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—	—	—
41	S31668	06Cr17Ni12Mo2Ti ^①	0Cr18Ni12Mo3Ti ^①	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—	—	Ti \geq 5C
42	S31678	06Cr17Ni12Mo2Nb		0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—	0.10	Nb 10C~ 1.10
43	S31658	06Cr17Ni12Mo2N	0Cr17Ni12Mo2N	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00~ 13.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—	0.10~ 0.16	—
44	S31653	022Cr17Ni12Mo2N	00Cr17Ni13Mo2N	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00~ 13.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—	0.10~ 0.16	—
45	S31688	06Cr18Ni12Mo2Cu2	0Cr18Ni12Mo2Cu2	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00~ 14.00	17.00~ 19.00	1.20~ 2.75	1.00~ 2.50	—	—
46	S31683	022Cr18Ni14Mo2Cu2	00Cr18Ni14Mo2Cu2	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	12.00~ 16.00	17.00~ 19.00	1.20~ 2.75	1.00~ 2.50	—	—
47	S31693	022Cr18Ni15Mo3N	00Cr18Ni15Mo3N	0.030	1.00	2.00	0.025	0.010	14.00~ 16.00	17.00~ 19.00	2.35~ 4.20	0.50	0.10~ 0.20	—
48	S31782	015Cr21Ni26Mo5Cu2		0.020	1.00	2.00	0.045	0.035	23.00~ 28.00	19.00~ 23.00	4.00~ 5.00	1.00~ 2.00	0.10	—
49	S31708	06Cr19Ni13Mo3	0Cr19Ni13Mo3	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	11.00~ 15.00	18.00~ 20.00	3.00~ 4.00	—	—	—

序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	化学成分(质量分数)/%										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
50	S31703	022Cr19Ni13Mo3 ^①	00Cr19Ni13Mo3 ^①	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	11.00~ 15.00	18.00~ 20.00	3.00~ 4.00	—	—	—
51	S31793	022Cr18Ni14Mo3	00Cr18Ni14Mo3	0.030	1.00	2.00	0.025	0.010	13.00~ 15.00	17.00~ 19.00	2.25~ 3.50	0.50	0.10	—
52	S31794	03Cr18Ni16Mo5	0Cr18Ni16Mo5	0.04	1.00	2.50	0.045	0.030	15.00~ 17.00	16.00~ 19.00	4.00~ 6.00	—	—	—
53	S31723	022Cr19Ni16Mo5N		0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	13.50~ 17.50	17.00~ 20.00	4.00~ 5.00	—	0.10~ 0.20	—
54	S31753	022Cr19Ni13Mo4N		0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	11.00~ 15.00	18.00~ 20.00	3.00~ 4.00	—	0.10~ 0.22	—
55	S32168	06Cr18Ni11Ti ^①	0Cr18Ni10Ti ^①	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	9.00~ 12.00	17.00~ 19.00	—	—	—	Ti 5C~ 0.70
56	S32169	07Cr19Ni11Ti	1Cr18Ni11Ti	0.04~ 0.10	0.75	2.00	0.030	0.030	9.00~ 13.00	17.00~ 20.00	—	—	—	Ti 4C~ 0.60
57	S32590	45Cr14Ni14W2Mo ^①	4Cr14Ni14W2Mo ^①	0.40~ 0.50	0.80	0.70	0.040	0.030	13.00~ 15.00	13.00~ 15.00	0.25~ 0.40	—	—	W 2.00~ 2.75
58	S32652	015Cr24Ni22Mo8Mn3CuN		0.020	0.50	2.00 ~ 4.00	0.030	0.005	21.00~ 23.00	24.00~ 25.00	7.00~ 8.00	0.30 ~ 0.60	0.45~ 0.55	—
59	S32720	24Cr18Ni8W2 ^①	2Cr18Ni8W2 ^①	0.21~ 0.28	0.30 ~ 0.80	0.70	0.030	0.025	7.50~ 8.50	17.00~ 19.00	—	—	—	W 2.00~ 2.50

序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	化学成分(质量分数)/%										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
60	S33010	12Cr16Ni35 ^①	1Cr16Ni35 ^①	0.15	1.50	2.00	0.040	0.030	33.00 ~ 37.00	14.00 ~ 17.00	—	—	—	—
61	S34553	022Cr24Ni17Mo5Mn6NbN		0.030	1.00	5.00 ~ 7.00	0.030	0.010	16.00 ~ 18.00	23.00 ~ 25.00	4.00 ~ 5.00	—	0.40 ~ 0.60	Nb 0.10
62	S34778	06Cr18Ni11Nb ^①	0Cr18Ni11Nb ^①	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	9.00 ~ 12.00	17.00 ~ 19.00	—	—	—	Nb 10C~ 1.10
63	S34779	07Cr18Ni11Nb ^①	1Cr19Ni11Nb ^①	0.04 ~ 0.10	1.00	2.00	0.045	0.030	9.00 ~ 12.00	17.00 ~ 19.00	—	—	—	Nb 8C~ 1.10
64	S38148	06Cr18Ni13Si4 ^{①②}	0Cr18Ni13Si4 ^{①②}	0.08	3.00 ~ 5.00	2.00	0.045	0.030	11.50 ~ 15.00	15.00 ~ 20.00	—	—	—	—
65	S38240	16Cr20Ni14Si2 ^①	1Cr20Ni14Si2 ^①	0.20	1.50 ~ 2.50	1.50	0.040	0.030	12.00 ~ 15.00	19.00 ~ 22.00	—	—	—	—
66	S38340	16Cr25Ni20Si2 ^①	1Cr25Ni20Si2 ^①	0.20	1.50 ~ 2.50	1.50	0.040	0.030	18.00 ~ 21.00	24.00 ~ 27.00	—	—	—	—

① 耐热钢或可作耐热钢使用。

② 必要时，可添加本表以外的合金元素。

注：表中所列成分除标明范围或最小值外，其余均为最大值。括号内值为允许添加的最大值。

奥氏体-铁素体型不锈钢的牌号及其化学成分应符合表 1-2 规定。

表 1-2 奥氏体-铁素体型不锈钢牌号及其化学成分

序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	化学成分(质量分数)●/%											
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素	
67	S21860	14Cr18Ni11Si4AlTi	1Cr18Ni11Si4AlTi	0.10~ 0.18	3.40~ 4.00	0.80	0.035	0.030		10.00 ~ 12.00	17.50 ~ 19.50	—	—	—	Ti 0.40~ 0.70 Al 0.10~ 0.30
68	S21953	022Cr19Ni5Mo3Si2N	00Cr18Ni5Mo3Si2	0.030	1.30~ 2.00	1.00~ 2.00	0.035	0.030		4.50 ~ 5.50	18.00 ~ 19.50	2.50 ~ 3.00	—	0.05 ~ 0.12	—
69	S22160	12Cr21Ni5Ti	1Cr21Ni5Ti	0.09~ 0.14	0.80	0.80	0.035	0.030		4.80 ~ 5.80	20.00 ~ 22.00	—	—	—	Ti 5(C— 0.02)~ 0.80
70	S22253	022Cr22Ni5Mo3N		0.030	1.00	2.00	0.030	0.020		4.50 ~ 6.50	21.00 ~ 23.00	2.50 ~ 3.50	—	0.08 ~ 0.20	—
71	S22053	022Cr23Ni5Mo3N		0.030	1.00	2.00	0.030	0.020		4.50 ~ 6.50	22.00 ~ 23.00	3.00 ~ 3.50	—	0.14 ~ 0.20	—
72	S23043	022Cr23Ni4MoCuN		0.030	1.00	2.50	0.035	0.030		3.00 ~ 5.50	21.50 ~ 24.50	0.05 ~ 0.60	0.05 ~ 0.60	0.05 ~ 0.20	—

序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	化学成分(质量分数)●/%										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
73	S22553	022Cr25Ni6Mo2N		0.030	1.00	2.00	0.030	0.030	~ 6.50	24.00 ~ 26.00	1.20 ~ 2.50	— ~ 0.20	0.10 ~ 0.20	—
74	S22583	022Cr25Ni7Mo3WCuN		0.030	1.00	0.75	0.030	0.030	5.50 ~ 7.50	24.00 ~ 26.00	2.50 ~ 3.50	0.20 ~ 0.80	0.10 ~ 0.30	W 0.10 ~ 0.50
75	S25554	03Cr25Ni6Mo3Cu2N		0.04	1.00	1.50	0.035	0.030	4.50 ~ 6.50	24.00 ~ 27.00	2.90 ~ 3.90	1.50 ~ 2.50	0.10 ~ 0.25	—
76	S25073	022Cr25Ni7Mo4N		0.030	0.80	1.20	0.035	0.020	6.00 ~ 8.00	24.00 ~ 26.00	3.00 ~ 5.00	0.50 ~ 0.32	0.24 ~ 0.32	—
77	S27603	022Cr25Ni7Mo4WCuN		0.030	1.00	1.00	0.030	0.010	6.00 ~ 8.00	24.00 ~ 26.00	3.00 ~ 4.00	0.50 ~ 1.00	0.20 ~ 0.30	W 0.50~ 1.00 Cr+3.3 Mo+16 N≥40

注：表中所列成分除标明范围或最小值外，其余均为最大值。

铁素体型不锈钢和耐热钢的牌号及其化学成分应符合表 1-3 规定。

表 1-3 铁素体型不锈钢和耐热钢牌号及其化学成分

序号	统一数字代号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数)/%										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
78	S11348	06Cr13Al ^①	0Cr13Al ^①	0.08	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	11.50~14.50	—	—	—	Al 0.10~0.30
79	S11168	06Cr11Ti	0Cr11Ti	0.08	1.00	1.00	0.045	0.030	(0.60)	10.50~11.70	—	—	—	Ti 6C~0.75
80	S11163	022Cr11Ti ^①		0.030	1.00	1.00	0.040	0.020	(0.60)	10.50~11.70	—	—	0.030	Ti \geq 8(C+N) Ti 0.15~0.50
81	S11173	022Cr11NbTi ^①		0.030	1.00	1.00	0.040	0.020	(0.60)	10.50~11.70	—	—	0.030	(Ti+Nb): 8(C+N)+0.08~0.75 Ti \geq 0.05
82	S11213	022Cr12N ^①		0.030	1.00	1.50	0.040	0.015	0.30~1.00	10.50~12.50	—	—	0.030	—
83	S11203	022Cr12 ^①	00Cr12 ^①	0.030	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	11.00~13.50	—	—	—	—
84	S11510	10Cr15	1Cr15	0.12	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	14.00~16.00	—	—	—	—
85	S11710	10Cr17 ^①	1Cr17 ^①	0.12	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	16.00~18.00	—	—	—	—
86	S11717	Y10Cr17	Y1Cr17	0.12	1.00	1.25	0.060	\geq 0.15	(0.60)	16.00~18.00	(0.60)	—	—	—
87	S11863	022Cr18Ti	00Cr17	0.030	0.75	1.00	0.040	0.030	(0.60)	16.00~19.00	—	—	—	Ti 或 Nb:0.10~1.00
88	S11790	10Cr17Mo	1Cr17Mo	0.12	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	16.00~18.00	0.75~1.25	—	—	—

序号	统一数字代号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数)/%										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
89	S11770	10Cr17MoNb		0.12	1.00	1.00	0.040	0.030	—	16.00~ 18.00	0.75~ 1.25	—	—	Nb:5C~ 0.80
90	S11862	019Cr18MoTi		0.025	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	16.00~ 19.00	0.75~ 1.50	—	0.025	Ti,Nb,Zr 或其组合: 8(C+N)~0.80
91	S11873	022Cr18NbTi		0.030	1.00	1.00	0.040	0.015	(0.60)	7.50~ 18.50	—	—	—	Ti:0.10~0.60 Nb≥0.30+3C
92	S11972	019Cr19Mo2NbTi	00Cr18Mo2	0.025	1.00	1.00	0.040	0.030	1.00	17.50~ 19.50	1.75~ 2.50	—	0.035	(Ti+Nb):[0.20+ 4(C+N)]~0.80
93	S12550	16Cr25N ^①	2Cr25N ^①	0.20	1.00	1.50	0.040	0.030	(0.60)	23.00~ 27.00	—	(0.30)	0.25	—
94	S12791	008Cr27Mo ^②	00Cr27Mo ^②	0.010	0.40	0.40	0.030	0.020	—	25.00~ 27.50	0.75~ 1.50	—	0.015	—
95	S13091	008Cr30Mo2 ^②	00Cr30Mo2 ^②	0.010	0.40	0.40	0.030	0.020	—	28.50~ 32.00	1.50~ 2.50	—	0.015	—

① 耐热钢或可作耐热钢使用。

② 允许含有小于或等于 0.50%Ni, 小于或等于 0.20%Cu, 但 Ni+Cu 的含量应小于或等于 0.50%; 根据需要, 可添加上表以外的合金元素。

注: 表中所列成分除标明范围或最小值外, 其余均为最大值。括号内值为允许添加的最大值。

马氏体型不锈钢和耐热钢的牌号及其化学成分应符合表 1-4 规定。

表 1-4 马氏体型不锈钢和耐热钢牌号及其化学成分

序号	统一数字代号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数)/%										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
96	S40310	12Cr12 ^①	1Cr12 ^①	0.15	0.50	1.00	0.040	0.030	(0.60)	11.50~13.00	—	—	—	—
97	S41008	06Cr13	0Cr13	0.08	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	11.50~13.50	—	—	—	—
98	S41010	12Cr13 ^①	1Cr13 ^①	0.15	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	11.50~13.50	—	—	—	—
99	S41595	04Cr13Ni5Mo		0.05	0.60	0.50~1.00	0.030	0.030	3.50~5.50	11.50~14.00	0.50~1.00	—	—	—
100	S41617	Y12Cr13	Y1Cr13	0.15	1.00	1.25	0.060	≥0.15	(0.60)	12.00~14.00	(0.60)	—	—	—
101	S42020	20Cr13 ^①	2Cr13 ^①	0.16~0.25	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	12.00~14.00	—	—	—	—
102	S42030	30Cr13	3Cr13	0.26~0.35	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	12.00~14.00	—	—	—	—
103	S42037	Y30Cr13	Y3Cr13	0.26~0.35	1.00	1.25	0.060	≥0.15	(0.60)	12.00~14.00	(0.60)	—	—	—
104	S42040	40Cr13	4Cr13	0.36~0.45	0.60	0.80	0.040	0.030	(0.60)	12.00~14.00	—	—	—	—
105	S41427	Y25Cr13Ni2	Y2Cr13Ni2	0.20~0.30	0.50	0.80~1.20	0.08~0.12	0.15~0.25	1.50~2.00	12.00~14.00	(0.60)	—	—	—
106	S43110	14Cr17Ni2 ^①	1Cr17Ni2 ^①	0.11~0.17	0.80	0.80	0.040	0.030	1.50~2.50	16.00~18.00	—	—	—	—
107	S43120	17Cr16Ni2 ^①		0.12~0.22	1.00	1.50	0.040	0.030	1.50~2.50	15.00~17.00	—	—	—	—

序号	统一数字代号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数)/%										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
108	S44070	68Cr17	7Cr17	0.60~ 0.75	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	16.00~ 18.00	(0.75)	—	—	—
109	S44080	85Cr17	8Cr17	0.75~ 0.95	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	16.00~ 18.00	(0.75)	—	—	—
110	S44096	108Cr17	11Cr17	0.95~ 1.20	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	16.00~ 18.00	(0.75)	—	—	—
111	S44097	Y108Cr17	Y11Cr17	0.95~ 1.20	1.00	1.25	0.060	≥0.15	(0.60)	16.00~ 18.00	(0.75)	—	—	—
112	S44090	95Cr18	9Cr18	0.90~ 1.00	0.80	0.80	0.040	0.030	(0.60)	17.00~ 19.00	—	—	—	—
113	S45110	12Cr5Mo ^①	1Cr5Mo ^①	0.15	0.50	0.60	0.040	0.030	(0.60)	4.00~ 6.00	0.40~ 0.60	—	—	—
114	S45610	12Cr12Mo ^①	1Cr12Mo ^①	0.10~ 0.15	0.50	0.30~ 0.50	0.040	0.030	0.30~ 0.60	11.50~ 13.00	0.30~ 0.60	(0.30)	—	—
115	S45710	13Cr13Mo ^①	1Cr13Mo ^①	0.08~ 0.18	0.60	1.00	0.040	0.030	(0.60)	11.50~ 14.00	0.30~ 0.60	(0.30)	—	—
116	S45830	32Cr13Mo	3Cr13Mo	0.28~ 0.35	0.80	1.00	0.040	0.030	(0.60)	12.00~ 14.00	0.50~ 1.00	—	—	—
117	S45990	102Cr17Mo	9Cr18Mo	0.95~ 1.10	0.80	0.80	0.040	0.030	(0.60)	16.00~ 18.00	0.40~ 0.70	—	—	—

序号	统一数字代号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数)/%										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
118	S46990	90Cr18MoV	9Cr18MoV	0.85 ~ 0.95	0.80	0.80	0.040	0.030	(0.60)	17.00 ~ 19.00	1.00 ~ 1.30	—	—	V 0.07~0.12
119	S46010	14Cr11MoV ^①	1Cr11MoV ^①	0.11 ~ 0.18	0.50	0.60	0.035	0.030	0.60	10.00 ~ 11.50	0.50 ~ 0.70	—	—	V 0.25~0.40
120	S46110	158Cr12MoV ^①	1Cr12MoV ^①	1.45 ~ 1.70	0.40	0.35	0.030	0.025	—	11.00 ~ 12.50	0.40 ~ 0.60	—	—	V 0.15~0.30
121	S46020	21Cr12MoV ^①	2Cr12MoV ^①	0.18 ~ 0.24	0.10 ~ 0.50	0.30 ~ 0.80	0.030	0.025	0.30 ~ 0.60	11.00 ~ 12.50	0.80 ~ 1.20	0.30	—	V 0.25~0.35
122	S46250	18Cr12MoVNbN ^①	2Cr12MoVNbN ^①	0.15 ~ 0.20	0.50	0.50 ~ 1.00	0.035	0.030	(0.60)	10.00 ~ 13.00	0.30 ~ 0.90	—	0.05 ~ 0.10	V 0.10~0.40 Nb 0.20~0.60
123	S47010	15Cr12WMoV ^①	1Cr12WMoV ^①	0.12 ~ 0.18	0.50	0.50 ~ 0.90	0.035	0.030	0.40 ~ 0.80	11.00 ~ 13.00	0.50 ~ 0.70	—	—	W 0.70~1.10 V 0.15~0.30
124	S47220	22Cr12NiWMoV ^①	2Cr12NiMoWV ^①	0.20 ~ 0.25	0.50	0.50 ~ 1.00	0.040	0.030	0.50 ~ 1.00	11.00 ~ 13.00	0.75 ~ 1.25	—	—	W 0.75~1.25 V 0.20~0.40
125	S47310	13Cr11Ni2W2MoV ^①	1Cr11Ni2W2MoV ^①	0.10 ~ 0.16	0.60	0.60	0.035	0.030	1.40 ~ 1.80	10.50 ~ 12.00	0.35 ~ 0.50	—	—	W 1.50~2.00 V 0.18~0.30
126	S47410	14Cr12Ni2WMoVNb ^①	1Cr12Ni2WMoVNb ^①	0.11 ~ 0.17	0.60	0.60	0.030	0.025	1.80 ~ 2.20	11.00 ~ 12.00	0.80 ~ 1.20	—	—	W 0.70~1.00 V 0.20~0.30 Nb 0.15~0.30

序号	统一数字代号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数)/%										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
127	S47250	10Cr12Ni3Mo2VN		0.08 ~ 0.13	0.40	0.50 ~ 0.90	0.030	0.025	2.00 ~ 3.00	11.00 ~ 12.50	1.50 ~ 2.00	—	0.020 ~ 0.04	V 0.25~0.40
128	S47450	18Cr11NiMoNbVN ^①	2Cr11NiMoNbVN ^①	0.15 ~ 0.20	0.50 ~ 0.80	0.50 ~ 0.80	0.020	0.015	0.30 ~ 0.60	10.00 ~ 12.00	0.60 ~ 0.90	0.10	0.04 ~ 0.09	V 0.20~0.30 Al 0.30 Nb 0.20~0.60
129	S47710	13Cr14Ni3W2VB ^①	1Cr14Ni3W2VB ^①	0.10 ~ 0.16	0.60	0.60	0.300	0.030	2.80 ~ 3.40	13.00 ~ 15.00	—	—	—	W 1.60~2.20 Ti 0.05 B 0.004 V 0.18~0.28
130	S48040	42Cr9Si2	4Cr9Si2	0.35 ~ 0.50	2.00 ~ 3.00	0.70	0.035	0.030	0.60	8.00 ~ 10.00	—	—	—	—
131	S48045	45Cr9Si3		0.40 ~ 0.50	3.00 ~ 3.50	0.60	0.030	0.030	0.60	7.50 ~ 9.50	—	—	—	—
132	S48140	40Cr10Si2Mo ^①	4Cr10Si2Mo ^①	0.35 ~ 0.45	1.90 ~ 2.60	0.70	0.035	0.030	0.60	9.00 ~ 10.50	0.70 ~ 0.90	—	—	—
133	S48380	80Cr20Si2Ni ^①	8Cr20Si2Ni ^①	0.75 ~ 0.85	1.75 ~ 2.25	0.20 ~ 0.60	0.030	0.030	1.15 ~ 1.65	19.00 ~ 20.50	—	—	—	—

① 耐热钢或可作耐热钢使用。

注：表中所列成分除标明范围或最小值外，其余均为最大值。括号内值为允许添加的最大值。

沉淀硬化型不锈钢和耐热钢的牌号及其化学成分应符合表 1-5 规定。

表 1-5 沉淀硬化型不锈钢和耐热钢牌号及其化学成分

序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	化学成分(质量分数)/%										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
134	S51380	04Cr13Ni8Mo2Al		0.05	0.10	0.20	0.010	0.008	7.50 ~ 8.50	12.30 ~ 13.20	2.00 ~ 3.00	—	0.01	Al 0.90~1.35
135	S51290	022Cr12Ni9Cu2NbTi ^①		0.030	0.50	0.50	0.040	0.030	7.50 ~ 9.50	11.00 ~ 12.50	0.50 ~ 2.50	1.50 ~ —	—	Ti 0.80~1.40 Nb 0.10~0.50
136	S51550	05Cr15Ni5Cu4Nb		0.07	1.00	1.00	0.040	0.030	3.50 ~ 5.50	14.00 ~ 15.50	— ~ 4.50	2.50 ~ —	—	Nb 0.15~0.45
137	S51740	05Cr17Ni4Cu4Nb ^①	0Cr17Ni4Cu4Nb ^①	0.07	1.00	1.00	0.040	0.030	3.00 ~ 5.00	15.00 ~ 17.50	— ~ 5.00	3.00 ~ —	—	Nb 0.15~0.45
138	S51770	07Cr17Ni7Al ^①	0Cr17Ni7Al ^①	0.09	1.00	1.00	0.040	0.030	6.50 ~ 7.75	16.00 ~ 18.00	— ~ —	— ~ —	—	Al 0.75~1.50

序号	统一数字代号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数)/%										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
139	S51570	07Cr15Ni7Mo2Al ^①	0Cr15Ni7Mo2Al ^①	0.09	1.00	1.00	0.040	0.030	6.50 ~ 7.75	14.00 ~ 16.00	2.00 ~ 3.00	—	—	Al 0.75~1.50
140	S51240	07Cr12Ni4Mn5Mo3Al	0Cr12Ni4Mn5Mo3Al	0.09	0.80	4.40 ~ 5.30	0.030	0.025	4.00 ~ 5.00	11.00 ~ 12.00	2.70 ~ 3.30	—	—	Al 0.50~1.00
141	S51750	09Cr17Ni5Mo3N		0.07 ~ 0.11	0.50 ~ 1.25	0.50 ~ 1.25	0.040	0.030	4.00 ~ 5.00	16.00 ~ 17.00	2.50 ~ 3.20	—	0.07 ~ 0.13	—
142	S51778	06Cr17Ni7AlTi ^①		0.08	1.00	1.00	0.040	0.030	6.00 ~ 7.50	16.00 ~ 17.50	—	—	—	Al 0.40 Ti 0.40~1.20
143	S51525	06Cr15Ni25Ti2MoAlVB ^①	0Cr15Ni25Ti2MoAlVB ^①	0.08	1.00	2.00	0.040	0.030	24.00 ~ 27.00	13.50 ~ 16.00	1.00 ~ 1.50	—	—	Al 0.35 Ti 1.90~2.35 B 0.001~0.010 V 0.010~0.050

① 可作耐热钢使用。

注：表中所列成分除标明范围或最小值外，其余均为最大值。

二、部分不锈钢和耐热钢的物理性能 (GB/T 20878—2007)

表 1-6 不锈钢和耐热钢的物理性能

序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	密度 /(kg /dm ³) (20℃)	熔点 /℃	比热容 /[kJ/(kg· K)](0~ 100℃)	热导率 /[W/m·K]		线胀系数 /(10 ⁻⁶ /K)		电阻率 /(Ω·mm ² /m)(20℃)	纵向弹性 模量/GPa (20℃)	磁 性
							100℃	500℃	0~ 100℃	0~ 500℃			
奥 氏 体 型													
1	S35350	12Cr17Mn6Ni5N	1Cr17Mn6Ni5N	7.93	1398~ 1453	0.50	16.3		15.7		0.69	197	无 ^①
3	S35450	12Cr18Mn9Ni5N	1Cr18Mn8Ni5N	7.93		0.50	16.3	19.0	14.8	18.7	0.69	197	
4	S35020	20Cr13Mn9Ni4	2Cr13Mn9Ni4	7.85		0.49					0.90	202	
9	S30110	12Cr17Ni7	1Cr17Ni7	7.93	1398~ 1420	0.50	16.3	21.5	16.9	18.7	0.73	193	
10	S30103	022Cr17Ni7		7.93		0.50	16.3	21.5	16.9	18.7	0.73	193	
11	S30153	022Cr17Ni7N		7.93		0.50	16.3		16.0	18.0	0.73	200	
12	S30220	17Cr18Ni9	2Cr18Ni9	7.85	1398~ 1453	0.50	18.8	23.5	16.0	18.0	0.73	196	
13	S30120	12Cr18Ni9	1Cr18Ni9	7.93	1398~ 1420	0.50	16.3	21.5	17.3	18.7	0.73	193	
14	S30240	12Cr18Ni9Si3	1Cr18Ni9Si3	7.93	1370~ 1398	0.50	15.9	21.6	16.2	20.2	0.73	193	

序号	统一数字代号	新牌号	旧牌号	密度 /(kg /dm ³) (20℃)	熔点 /℃	比热容 /[kJ/(kg· K)](0~ 100℃)	热导率 /[W/m·K]		线胀系数 /(10 ⁻⁶ /K)		电阻率 /(Ω·mm ² /m)(20℃)	纵向弹性 模量/GPa (20℃)	磁性
							100℃	500℃	0~ 100℃	0~ 500℃			
奥氏体型													
15	S30317	Y12Cr18Ni9	Y1Cr18Ni9	7.98	1398~ 1420	0.50	16.3	21.5	17.3	18.4	0.73	193	无 ^①
16	S30327	Y12Cr18Ni9Se	Y1Cr18Ni9Se	7.93	1398~ 1420	0.50	16.3	21.5	17.3	18.7	0.73	193	
17	S30408	06Cr19Ni10	0Cr18Ni9	7.93	1398~ 1454	0.50	16.3	21.5	17.2	18.4	0.73	193	
18	S30403	022Cr19Ni10	00Cr19Ni10	7.90		0.50	16.3	21.5	16.8	18.3			
19	S30409	07Cr19Ni10		7.90		0.50	16.3	21.5	16.8	18.3	0.73		
21	S30480	06Cr18Ni9Cu2	0Cr18Ni9Cu2	8.00		0.50	16.3	21.5	17.3	18.7	0.72	200	
23	S30458	06Cr19Ni10N	0Cr19Ni9N	7.93	1398~ 1454	0.50	16.3	21.5	16.5	18.5	0.72	196	
25	S30453	022Cr19Ni10N	00Cr18Ni10N	7.93		0.50	16.3	21.5	16.5	18.5	0.73	200	
26	S30510	10Cr18Ni12	1Cr18Ni12	7.93	1398~ 1453	0.50	16.3	21.5	17.3	18.7	0.72	193	
28	S38408	06Cr16Ni18	0Cr16Ni18	8.03	1430	0.50	16.2		17.3		0.75	193	
29	S30808	06Cr20Ni11		8.00	1398~ 1453	0.50	15.5	21.6	17.3	18.7	0.72	193	

序号	统一数字代号	新牌号	旧牌号	密度 /(kg /dm ³) (20℃)	熔点 /℃	比热容 /[kJ/(kg· K)](0~ 100℃)	热导率 /[W/m·K]		线胀系数 /(10 ⁻⁶ /K)		电阻率 /(Ω·mm ² /m)(20℃)	纵向弹性 模量/GPa (20℃)	磁性
							100℃	500℃	0~ 100℃	0~ 500℃			
奥氏体型													
30	S30850	22Cr21Ni12N	2Cr21Ni12N	7.73			20.9 (24℃)			16.5			无 ^①
31	S30920	16Cr23Ni13	2Cr23Ni13	7.98	1398~ 1453	0.50	13.8	18.7	14.9	18.0	0.78	200	
32	S30908	06Cr23Ni13	0Cr23Ni13	7.98	1397~ 1453	0.50	15.5	18.6	14.9	18.0	0.78	193	
33	S31010	14Cr23Ni18	1Cr23Ni18	7.90	1400~ 1454	0.50	15.9	18.8	15.4	19.2	1.0	196	
34	S31020	20Cr25Ni20	2Cr25Ni20	7.98	1398~ 1453	0.50	14.2	18.6	15.8	17.5	0.78	200	
35	S31008	06Cr25Ni20	0Cr25Ni20	7.98	1397~ 1453	0.50	16.3	21.5	14.4	17.5	0.78	200	
36	S31053	022Cr25Ni22Mo2N		8.02		0.45	12.0		15.8		1.0	200	
37	S31252	015Cr20Ni18Mo6CuN		8.00	1325~ 1400	0.50	13.5 (20℃)		16.5		0.85	200	
38	S31608	06Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2	8.00	1370~ 1397	0.50	16.3	21.5	16.0	18.5	0.74	193	
39	S31603	022Cr17Ni12Mo2	00Cr17Ni14Mo2	8.00		0.50	16.3	21.5	16.0	18.5	0.74	193	
41	S31668	06Cr17Ni12Mo2Ti	0Cr18Ni12Mo3Ti	7.90		0.50	16.0	24.0	15.7	17.6	0.75	199	

序号	统一数字代号	新牌号	旧牌号	密度 /(kg /dm ³) (20℃)	熔点 /℃	比热容 /[kJ/(kg· K)](0~ 100℃)	热导率 /[W/m·K]		线胀系数 /(10 ⁻⁶ /K)		电阻率 /(Ω·mm ² /m)(20℃)	纵向弹性 模量/GPa (20℃)	磁性
							100℃	500℃	0~ 100℃	0~ 500℃			
奥氏体型													
43	S31658	06Cr17Ni12Mo2N	0Cr17Ni12Mo2N	8.00		0.50	16.3	21.5	16.5	18.0	0.73	200	无 ^①
44	S31653	022Cr17Ni12Mo2N	00Cr17Ni13Mo2N	8.04		0.47	16.5		15.0			200	
45	S31688	06Cr18Ni12Mo2Cu2	0Cr18Ni12Mo2Cu2	7.96		0.50	16.1	21.7	16.6		0.74	186	
46	S31683	022Cr18Ni14Mo2Cu2	00Cr18Ni14Mo2Cu2	7.96		0.50	16.1	21.7	16.0	18.6	0.74	191	
48	S31782	015Cr21Ni26Mo5Cu2		8.00		0.50	13.7		15.0			188	
49	S31708	06Cr19Ni13Mo3	0Cr19Ni13Mo3	8.00	1370~ 1397	0.50	16.3	21.5	16.0	18.5	0.74	193	
50	S31703	022Cr19Ni13Mo3	00Cr19Ni13Mo3	7.98	1375~ 1400	0.50	14.4	21.5	16.5		0.79	200	
53	S31723	022Cr19Ni16Mo5N		8.00		0.50	12.8		15.2				
55	S32168	06Cr18Ni11Ti	0Cr18Ni10Ti	8.03	1398~ 1427	0.50	16.3	22.2	16.6	18.6	0.72	193	
57	S32590	45Cr14Ni14W2Mo	4Cr14Ni14W2Mo	8.00		0.51	15.9	22.2	16.6	18.0	0.81	177	
59	S32720	24Cr18Ni8W2	2Cr18Ni8W2	7.98		0.50	15.9	23.0	19.5	25.1			
60	S33010	12Cr16Ni35	1Cr16Ni35	8.00	1318~ 1427	0.46	12.6	19.7	16.6		1.02	196	

续表

序号	统一数字代号	新牌号	旧牌号	密度 /(kg/dm ³) (20℃)	熔点 /℃	比热容 /[kJ/(kg·K)](0~100℃)	热导率 /[W/m·K]		线胀系数 /(10 ⁻⁶ /K)		电阻率 /(Ω·mm ² /m)(20℃)	纵向弹性 模量/GPa (20℃)	磁性
							100℃	500℃	0~100℃	0~500℃			
奥氏体型													
62	S34778	06Cr18Ni11Nb	0Cr18Ni11Nb	8.03	1398~ 1427	0.50	16.3	22.2	16.6	18.6	0.73	193	无 ^①
64	S38148	06Cr18Ni13Si4	0Cr18Ni13Si4	7.75	1400~ 1430	0.50	16.3		13.8				
65	S38240	16Cr20Ni14Si2	1Cr20Ni14Si2	7.90		0.50	15.0		16.5		0.85		
奥氏体-铁素体型													
67	S21860	14Cr18Ni11Si4AlTi	1Cr18Ni11Si4AlTi	7.51		0.48	13.0	19.0	16.3	19.7	1.04	180	有
68	S21953	022Cr19Ni5Mo3Si2N	00Cr18Ni5Mo3Si2	7.70		0.46	20.0	24.0 (300℃)	12.2	13.5 (300℃)		196	
69	S22160	12Cr21Ni5Ti	1Cr21Ni5Ti	7.80			17.6	23.0	10.0	17.4	0.79	187	
70	S22253	022Cr22Ni5Mo3N		7.80	1420~ 1462	0.46	19.0	23.0 (300℃)	13.7	14.7 (300℃)	0.88	186	
72	S23043	022Cr23Ni4MoCuN		7.80		0.50	16.0		13.0			200	
73	S22553	022Cr25Ni6Mo2N		7.80		0.50	21.0	25.0	13.4 (200℃)	24.0 (300℃)		196	
74	S22583	022Cr25Ni7Mo3WCuN		7.80		0.50		25.0	11.5 (200℃)	12.7 (400℃)	0.75	228	

序号	统一数字代号	新牌号	旧牌号	密度 /(kg /dm ³) (20℃)	熔点 /℃	比热容 /[kJ/(kg· K)](0~ 100℃)	热导率 /[W/m·K]		线胀系数 /(10 ⁻⁶ /K)		电阻率 /(Ω·mm ² /m)(20℃)	纵向弹性 模量/GPa (20℃)	磁性
							100℃	500℃	0~ 100℃	0~ 500℃			
奥氏体-铁素体型													
75	S25554	03Cr25Ni6Mo3Cu2N		7.80		0.46	13.5		12.3			210	有
76	S25073	022Cr25Ni7Mo4N		7.80			14		12.0			185 (200℃)	
铁素体型													
78	S11348	06Cr13Al	0Cr13Al	7.75	1480~ 1530	0.46	24.2		10.8		0.60	200	有
79	S11168	06Cr11Ti	0Cr11Ti	7.75		0.46	25.0		10.6	12.0	0.60		
80	S11163	022Cr11Ti		7.75		0.46	24.9	28.5	10.6	12.0	0.57	201	
83	S11203	022Cr12	00Cr12	7.75		0.46	24.9	28.5	10.6	12.0	0.57	201	
84	S11510	10Cr15	1Cr15	7.70		0.46	26.0		10.3	11.9	0.59	200	
85	S11710	10Cr17	1Cr17	7.70	1480~ 1508	0.46	26.0		10.5	11.9	0.60	200	
86	S11717	Y10Cr17	Y1Cr17	7.78	1427~ 1510	0.46	26.0		10.4	11.4	0.60	200	
87	S11863	022Cr18Ti	00Cr17	7.70		0.46	35.1 (20℃)		10.4		0.60	200	

序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	密度 /(kg /dm ³) (20℃)	熔点 /℃	比热容 /[kJ/(kg· K)](0~ 100℃)	热导率 /[W/m·K]		线胀系数 /(10 ⁻⁶ /K)		电阻率 /(Ω·mm ² /m)(20℃)	纵向弹性 模量/GPa (20℃)	磁性
							100℃	500℃	0~ 100℃	0~ 500℃			

铁 素 体 型

88	S11790	10Cr17Mo	1Cr17Mo	7.70		0.46	26.0		11.9		0.60	200	有
89	S11770	10Cr17MoNb		7.70		0.44	30.0		11.7		0.70	220	
90	S11862	019Cr18MoTi		7.70		0.46	35.1		10.4		0.60	200	
92	S11972	019Cr19Mo2NbTi	00Cr18Mo2	7.75		0.46	36.9		10.6 (200℃)		0.60	200	
94	S12791	008Cr27Mo	00Cr27Mo	7.67		0.46	26.0		11.0		0.64	206	
95	S13091	008Cr30Mo2	00Cr30Mo2	7.64		0.50	26.0		11.0		0.64	210	

马 氏 体 型

96	S40310	12Cr12	1Cr12	7.80	1480~ 1530	0.46	24.2		9.9	11.7	0.57	200	有
97	S41008	06Cr13	0Cr13	7.75		0.46	25.0		10.6	12.0	0.60	220	
98	S41010	12Cr13	1Cr13	7.70	1480~ 1530	0.46	24.2	28.9	11.0	11.7	0.57	200	
99	S41595	04Cr13Ni5Mo		7.79		0.47	16.30		10.7			201	
100	S41617	Y12Cr13	Y1Cr13	7.78	1482~ 1532	0.46	25.0		9.9	11.5	0.57	200	

序号	统一数字代号	新牌号	旧牌号	密度 /(kg /dm ³) (20℃)	熔点 /℃	比热容 /[kJ/(kg· K)](0~ 100℃)	热导率 /[W/m·K]		线胀系数 /(10 ⁻⁶ /K)		电阻率 /(Ω·mm ² /m)(20℃)	纵向弹性 模量/GPa (20℃)	磁性
							100℃	500℃	0~ 100℃	0~ 500℃			
马氏体型													
101	S42020	20Cr13	2Cr13	7.75	1470~ 1510	0.46	22.2	26.4	10.3	12.2	0.55	200	有
102	S42030	30Cr13	3Cr13	7.76	1365	0.47	25.1	25.5	10.5	12.0	0.52	219	
103	S42037	Y30Cr13	Y3Cr13	7.78	1454~ 1510	0.46	25.1		10.3	11.7	0.57	219	
104	S42040	40Cr13	4Cr13	7.75		0.46	28.1	28.9	10.5	12.0	0.59	215	
106	S43110	14Cr17Ni2	1Cr17Ni2	7.75		0.46	20.2	25.1	10.3	12.4	0.72	193	
107	S43120	17Cr16Ni2		7.71		0.46	27.8	31.8	10.0	11.0	0.70	212	
108	S44070	68Cr17	7Cr17	7.78	1371~ 1508	0.46	24.2		10.2	11.7	0.60	200	
109	S44080	85Cr17	8Cr17	7.78	1371~ 1508	0.46	24.2		10.2	11.9	0.60	200	
110	S44096	108Cr17	11Cr17	7.78	1371~ 1482	0.46	24.0		10.2	11.7	0.60	200	
111	S44097	Y108Cr17	Y11Cr17	7.78	1371~ 1482	0.46	24.2		10.1		0.60	200	
112	S44090	95Cr18	9Cr18	7.70	1377~ 1510	0.48	29.3		10.5	12.0	0.60	200	

序号	统一数字代号	新牌号	旧牌号	密度 /(kg /dm ³) (20℃)	熔点 /℃	比热容 /[kJ/(kg· K)](0~ 100℃)	热导率 /[W/m·K]		线胀系数 /(10 ⁻⁶ /K)		电阻率 /(Ω·mm ² /m)(20℃)	纵向弹性 模量/GPa (20℃)	磁性
							100℃	500℃	0~ 100℃	0~ 500℃			
马氏体型													
117	S45990	102Cr17Mo	9Cr18Mo	7.70		0.43	16.0		10.4	11.6	0.80	215	有
118	S46990	90Cr18MoV	9Cr18MoV	7.70		0.46	29.3		10.5	12.0	0.65	211	
120	S46110	158Cr12MoV	1Cr12MoV	7.70					10.9	12.2 (600℃)			
122	S46250	18Cr12MoVNbN	2Cr12MoVNbN	7.75			27.2		9.3			218	
124	S47220	22Cr12NiWMoV	2Cr12NiWMoV	7.78		0.46	25.1		10.6 (260℃)	11.5		206	
125	S47310	13Cr11Ni2W2MoV	1Cr11Ni2W2MoV	7.80		0.48	22.2	28.1	9.3	11.7		196	
126	S47410	14Cr12Ni2WMoVNb	1Cr12Ni2WMoVNb	7.80		0.47	23.0	25.1	9.9	11.4			
130	S48040	42Cr9Si2	4Cr9Si2				16.7 (20℃)			12.0	0.79		
132	S48140	40Cr10Si2Mo	4Cr10Si2Mo	7.62			15.9	25.1	10.4	12.1	0.84	206	
133	S48380	80Cr20Si2Ni	8Cr20Si2Ni	7.60						12.3 (600℃)	0.95		

序号	统一数字代号	新牌号	旧牌号	密度 /(kg/dm ³) (20℃)	熔点 /℃	比热容 /[kJ/(kg·K)](0~100℃)	热导率 /[W/m·K]		线胀系数 /(10 ⁻⁶ /K)		电阻率 /(Ω·mm ² /m)(20℃)	纵向弹性 模量/GPa (20℃)	磁性	
							100℃	500℃	0~100℃	0~500℃				
沉淀硬化型														
134	S51380	04Cr13Ni8Mo2Al		7.76			14.0		10.4		1.00	195	有	
135	S51290	022Cr12Ni9Cu2NbTi		7.7	1400~1440	0.46	17.2		10.6		0.90	199		
136	S51550	05Cr15Ni5Cu4Nb		7.78	1397~1435	0.46	17.9	23.0	10.8	12.0	0.98	195		
137	S51740	05Cr17Ni4Cu4Nb	0Cr17Ni4Cu4Nb	7.78	1397~1435	0.46	17.2	23.0	10.8	12.0	0.98	196		
138	S51770	07Cr17Ni7Al	0Cr17Ni7Al	7.93	1390~1430	0.50	16.3	20.9	15.3	17.1	0.80	200		
139	S51570	07Cr15Ni7Mo2Al	0Cr15Ni7Mo2Al	7.80	1415~1450	0.46	18.0	22.2	10.5	11.8	0.80	185		
140	S51240	07Cr12Ni4Mn5Mo3Al	0Cr12Ni4Mn5Mo3Al	7.80			17.6	23.9	16.2	18.9	0.80	195		
141	S51750	09Cr17Ni5Mo3N					15.4		17.3		0.79	203		
143	S51525	06Cr15Ni25Ti2MoAlVB	0Cr15Ni25Ti2MoAlVB	7.94	1371~1427	0.46	15.1	23.8 (600℃)	16.9	17.6	0.91	198		无 ^①

① 冷变形后稍有磁性。

三、不锈钢的特性和用途 (GB/T 1220—2007)

表 1-7 不锈钢的特性和用途

GB/T 20878 中序号	统一数字 代号	新 牌 号	旧 牌 号	特 性 和 用 途
奥 氏 体 型				
1	S35350	12Cr17Mn6Ni5N	1Cr17Mn6Ni5N	节镍钢,性能与 12Cr17Ni7 (1Cr17Ni7) 相近,可代替 12Cr17Ni7 (1Cr17Ni7)使用。在固溶态无磁性,冷加工后具有轻微磁性。主要用于制造旅馆装备、厨房用具、水池、交通工具等
3	S35450	12Cr18Mn9Ni5N	1Cr18Mn8Ni5N	节镍钢,是 Cr-Mn-Ni-N 型最典型、发展比较完善的钢。在 800℃ 以下具有很好的抗氧化性,且保持较高的强度,可代替 12Cr18Ni9 (1Cr18Ni9)使用。主要用于制作 800℃ 以下经受弱介质腐蚀和承受负荷的零件,如炊具、餐具等
9	S30110	12Cr17Ni7	1Cr17Ni7	亚稳定奥氏体不锈钢,是最易冷变形强化的钢。经冷加工有高的强度和硬度,并仍保留足够的韧性,在大气条件下具有较好的耐蚀性。主要用于以冷加工状态承受较高负荷,又希望减轻装备重量和不生锈的设备和部件,如铁道车辆、装饰板、传送带、紧固件等
13	S30210	12Cr18Ni9	1Cr18Ni9	历史最悠久的奥氏体不锈钢,在固溶态具有良好的塑性、韧性和冷加工性,在氧化性酸和大气、水、蒸汽等介质中耐蚀性也好。经冷加工有高的强度,但伸长率比 12Cr17Ni7 (1Cr17Ni7) 稍差。主要用于对耐蚀性和强度要求不高的结构件和焊接件,如建筑物外表装饰材料;也可用于无磁部件和低温装置的部件。但在敏化态或焊后,具有晶间腐蚀倾向,不宜用作焊接结构材料
15	S30317	Y12Cr18Ni9	Y1Cr18Ni9	12Cr18Ni9 (1Cr18Ni9) 改进切削性能钢。最适于快速切削(如自动车床)制作辊、轴、螺栓、螺母等

GB/T 20878 中序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	特 性 和 用 途
奥 氏 体 型				
16	S30327	Y12Cr18Ni9Se	Y1Cr18Ni9Se	除调整 12Cr18Ni9(1Cr18Ni9) 钢的磷、硫含量外, 还加入硒, 提高 12Cr18Ni9(1Cr18Ni9) 钢的切削性能。用于小切削量, 也适于热加工或冷顶锻, 如螺丝、铆钉等
17	S30408	06Cr19Ni10	0Cr18Ni9	在 12Cr18Ni9(1Cr18Ni9) 钢基础上发展演变的钢, 性能类似于 12Cr18Ni9(1Cr18Ni9) 钢, 但耐蚀性优于 12Cr18Ni9(1Cr18Ni9) 钢, 可用作薄截面尺寸的焊接件, 是应用量最大、使用范围最广的不锈钢。适用于制造深冲成形部件和输酸管道、容器、结构件等, 也可以制造无磁性、低温设备和部件
18	S30403	022Cr19Ni10	00Cr19Ni10	为解决 $Cr_{23}C_6$ 析出致使 06Cr19Ni10(0Cr18Ni9) 钢在一些条件下存在严重的晶间腐蚀倾向而发展的超低碳奥氏体不锈钢, 其敏化态耐晶间腐蚀能力显著优于 06Cr18Ni9(0Cr18Ni9) 钢。除强度稍低外, 其他性能同 06Cr18Ni9Ti(0Cr18Ni9Ti) 钢, 主要用于需焊接且焊接后又不能进行固溶处理的耐蚀设备和部件
22	S30488	06Cr18Ni9Cu3	0Cr18Ni9Cu3	在 06Cr19Ni10(0Cr18Ni9) 基础上为改进其冷成形性能而发展的不锈钢。铜的加入, 使钢的冷作硬化倾向小, 冷作硬化率降低, 可以在较小的成形力下获得最大的冷变形。主要用于制作冷镦紧固件、深拉深等冷成形的部件
23	S30458	06Cr19Ni10N	0Cr19Ni9N	在 06Cr19Ni10(0Cr18Ni9) 钢基础上添加氮, 不仅防止塑性降低, 而且提高钢的强度和加工硬化能力改善钢的耐点蚀、晶间腐蚀性, 使材料的厚度减少。用于有一定耐蚀性要求, 并要求较高强度和减轻重量的设备或结构部件

GB/T 20878 中序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	特 性 和 用 途
奥 氏 体 型				
24	S30478	06Cr19Ni9NbN	0Cr19Ni10NbN	在 06Cr19Ni10(0Cr18Ni9)钢基础上添加氮和铌,提高钢的耐点蚀和晶间腐蚀性能,具有与 06Cr19Ni10N(0Cr19Ni9N)钢相同的特性和用途
25	S03453	022Cr19Ni10N	00Cr18Ni10N	06Cr19Ni10N(0Cr19Ni9N)的超低碳钢。因 06Cr19Ni10N(0Cr19Ni9N)钢在 450~900℃加热后耐晶间腐蚀性能明显下降,因此对于焊接设备构件,推荐用 022Cr19Ni10N(00Cr18Ni10N)钢
26	S30510	10Cr18Ni12	1Cr18Ni12	在 12Cr18Ni9(1Cr18Ni9)钢基础上,通过提高钢中镍含量而发展起来的不锈钢。加工硬化性比 12Cr18Ni9(1Cr18Ni9)钢低。适宜用于旋压加工、特殊拉拔,如作冷锻钢用等
32	S30908	06Cr23Ni13	0Cr23Ni13	高铬镍奥氏体不锈钢,耐腐蚀性比 06Cr19Ni10(0Cr18Ni9)钢好,但实际上多作为耐热钢使用
35	S31008	06Cr25Ni20	0Cr25Ni20	高铬镍奥氏体不锈钢,在氧化性介质中具有优良的耐蚀性,同时具有良好的高温力学性能,抗氧化性比 06Cr23Ni13(0Cr23Ni13)钢好,耐点蚀和耐应力腐蚀能力优于 18-8 型不锈钢,既可用于耐蚀部件又可作为耐热钢使用
38	S31608	06Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2	在 10Cr18Ni12(1Cr18Ni12)钢基础上加入钼,使钢具有良好的耐还原性介质和耐点蚀能力。在海水和其他各种介质中,耐腐蚀性优于 06Cr19Ni10(0Cr18Ni9)钢。主要用于耐点蚀材料
39	S31603	022Cr17Ni12Mo2	00Cr17Ni14Mo2	06Cr17Ni12Mo2(0Cr17Ni12Mo2)的超低碳钢,具有良好的耐敏化态晶间腐蚀的性能。适用于制造大截面尺寸的焊接部件和设备,如石油化工、化肥、造纸、印染及原子能工业用设备

GB/T 20878 中序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	特性和用途
奥 氏 体 型				
41	S31668	06Cr17Ni12Mo2Ti	0Cr18Ni12Mo3Ti	为解决 06Cr17Ni12Mo2(0Cr17Ni12Mo2)钢的晶间腐蚀而发展起来的钢种,有良好的耐晶间腐蚀性,其他性能与 06Cr17Ni12Mo2(0Cr17Ni12Mo2)钢相近。适合于制造焊接部件
43	S31658	06Cr17Ni12Mo2N	0Cr17Ni12Mo2N	在 06Cr17Ni12Mo2(0Cr17Ni12Mo2)中加入氮,提高强度,同时又不降低塑性,使材料的使用厚度减薄。用于耐蚀性好的高强度部件
44	S31653	022Cr17Ni12Mo2N	0Cr17Ni12Mo2N	在 022Cr17Ni12Mo2(00Cr17Ni14Mo2)钢中加入氮,具有与 022Cr17Ni12Mo2(00Cr17Ni14Mo2)钢同样特性,用途与 06Cr17Ni12Mo2N(0Cr17Ni12Mo2N)相同,但耐晶间腐蚀性能更好。主要用于化肥、造纸、制药、高压设备等领域
45	S31688	06Cr18Ni12Mo2Cu2	0Cr18Ni12Mo2Cu2	在 06Cr17Ni12Mo2(0Cr17Ni12Mo2)钢基础上加入约 2%Cu,其耐腐蚀性、耐点蚀性好。主要用于制作耐硫酸材料,也可用作焊接结构件和管道、容器等
46	S31683	022Cr18Ni14Mo2Cu2	00Cr18Ni14Mo2Cu2	在 06Cr18Ni12Mo2Cu2(0Cr18Ni12Mo2Cu2)的超低碳钢。比 06Cr18Ni12Mo2Cu2(0Cr18Ni12Mo2Cu2)钢的耐晶间腐蚀性能好。用途同 06Cr18Ni12Mo2Cu2(0Cr18Ni12Mo2Cu2)钢
49	S31708	06Cr19Ni13Mo3	0Cr19Ni13Mo3	耐点蚀和抗蠕变能力优于 06Cr17Ni12Mo2(0Cr17Ni12Mo2)。用于制作造纸、印染设备、石油化工及耐有机酸腐蚀的装备等
50	S31703	022Cr19Ni13Mo3	00Cr19Ni13Mo3	06Cr19Ni13Mo3(0Cr19Ni13Mo3)的超低碳钢,比 06Cr19Ni13Mo3(0Cr19Ni13Mo3)钢耐晶间腐蚀性能好,在焊接整体件时抑制析出碳。用途与 06Cr19Ni13Mo3(0Cr19Ni13Mo3)钢相同

GB/T 20878 中序号	统一数 字代号	新 牌 号	旧 牌 号	特 性 和 用 途
奥 氏 体 型				
52	S31794	03Cr18Ni16Mo5	0Cr18Ni16Mo5	耐点蚀性能优于 022Cr17Ni12Mo2 (00Cr17Ni14Mo2) 和 06Cr17Ni12Mo2Ti(0Cr18Ni12Mo3Ti)的一种高钼不锈钢,在硫酸、甲酸、醋酸等介质中的耐蚀性要比一般含 2%~4% Mo 的常用 Cr-Ni 钢更好。主要用于处理含氯离子溶液的热交换器;醋酸设备,磷酸设备,漂白装置等,以及 022Cr17Ni12Mo2(00Cr17Ni14Mo2)和 06Cr17Ni12Mo2Ti(0Cr18Ni12Mo3Ti)钢不适用环境中使用
55	S32168	06Cr18Ni11Ti	0Cr18Ni10Ti	钛稳定化的奥氏体不锈钢,添加钛提高耐晶间腐蚀性能,并具有良好的高温力学性能。可用超低碳奥氏体不锈钢代替。除专用(高温或抗氢腐蚀)外,一般情况下推荐使用
62	S34778	06Cr18Ni11Nb	0Cr18Ni11Nb	铌稳定的奥氏体不锈钢,添加铌提高耐晶间腐蚀性能,在酸、碱、盐等腐蚀介质中的耐蚀性同 06Cr18Ni11Ti(0Cr18Ni10Ti),焊接性能良好。既可作耐蚀材料又可作耐热钢使用。主要用于火电厂、石油化工等领域,如制作容器、管道、热交换器、轴类等;也可作为焊接材料使用
64	S38148	06Cr18Ni13Si4	0Cr18Ni13Si4	在 06Cr19Ni10(0Cr18Ni9)中增加镍,添加硅,提高耐应力腐蚀断裂性能。用于含氯离子环境,如汽车排气净化装置等
奥氏体-铁素体型				
67	S21860	14Cr18Ni11Si4AlTi	1Cr18Ni11Si4AlTi	含硅使钢的强度和耐浓硝酸腐蚀性能提高,可用于制作耐高温、浓硝酸介质的零件和设备,如排酸阀门等

GB/T 20878 中序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	特 性 和 用 途
奥氏体-铁素体型				
68	S21953	022Cr19Ni5Mo3Si2N	00Cr18Ni5Mo3Si2	在瑞典 3RE60 钢基础上,加入 0.05%N~0.10%N 形成的一种耐氯化物应力腐蚀的专用不锈钢。耐点蚀性能与 022Cr17Ni12Mo2(00Cr17Ni14Mo2)相当。适合于含氯离子的环境,用于炼油、化肥、造纸、石油、化工等工业制造热交换器;冷凝器等。也可代替 022Cr19Ni10(00Cr19Ni10)和 022Cr17Ni12Mo2(00Cr17Ni14Mo2)钢在易发生应力腐蚀破坏的环境下使用
70	S22253	022Cr22Ni5Mo3N		在瑞典 SAF2205 钢基础上研制的,是目前世界上双相不锈钢中应用最普遍的钢。对含硫化氢、二氧化碳、氯化物的环境具有阻抗性,可进行冷、热加工成形,焊接性良好,适用于作结构材料,用来代替 022Cr19Ni10(00Cr19Ni10)和 022Cr17Ni12Mo2(00Cr17Ni14Mo2)奥氏体不锈钢使用。用于制作油井管,化工储罐,热交换器、冷凝冷却器等易产生点蚀和应力腐蚀的受压设备
71	S22053	022Cr23Ni5Mo3N		从 022Cr22Ni5Mo3N 基础上派生出来的,具有更窄的区间。特性和用途同 022Cr22Ni5Mo3N
73	S22553	022Cr25Ni6Mo2N		在 0Cr26Ni5Mo2 钢基础上调高钼含量、调低碳含量、添加氮,具有高强度、耐氯化物应力腐蚀、可焊接等特点,是耐点蚀最好的钢。代替 0Cr26Ni5Mo2 钢使用。主要应用于化工、化肥、石油化工等工业领域,主要制作热交换器、蒸发器等

GB/T 20878 中序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	特 性 和 用 途
奥氏体-铁素体型				
75	S25554	03Cr25Ni6Mo3Cu2N		在英国 Ferralium alloy 255 合金基础上研制的,具有良好的力学性能和耐局部腐蚀性能,尤其是耐磨损性能优于一般的奥氏体不锈钢,是海水环境中的理想材料。适用作舰船用的螺旋推进器、轴、潜艇密封件等,也适用于在化工、石油化工、天然气、造纸等领域
铁 素 体 型				
78	S11348	06Cr13Al	0Cr13Al	低铬纯铁素体不锈钢,非淬硬性钢。具有相当于低铬钢的不锈性和抗氧化性,塑性、韧性和冷成形性能优于铬含量更高的其他铁素体不锈钢。主要用于 12Cr13(1Cr13)或 10Cr17(1Cr17)由于空气可淬硬而不适用的地方,如石油精制装置、压力容器衬里,蒸汽透平叶片和复合钢板等
83	S11203	022Cr12	00Cr12	比 022Cr13(0Cr13)碳含量低,焊接部位弯曲性能、加工性能、耐高温氧化性能好。作汽车排气处理装置,锅炉燃烧室、喷嘴等
85	S11710	10Cr17	1Cr17	具有耐蚀性,力学性能和热导率高的特点,在大气、水、蒸汽等介质中具有不锈性,但当介质中含有较高氯离子时,不锈性则不足。主要用于生产硝酸、硝酸铵的化工设备,如吸收塔、热交换器、贮槽等;薄板主要用于建筑内装饰、日用办公设备、厨房器具、汽车装饰、气体燃烧器等。由于它的脆性转变温度在室温以上,且对缺口敏感,不适用制作室温以下的承受载荷的设备和部件,且通常使用的钢材其截面尺寸一般不允许超过 4mm

GB/T 20878 中序号	统一数 字代号	新 牌 号	旧 牌 号	特 性 和 用 途
铁 素 体 型				
86	S11717	Y10Cr17	Y1Cr17	10Cr17(1Cr17)改进的切削钢。主要用于大切削量自动车床机加零件,如螺栓、螺母等
88	S11790	10Cr17Mo	1Cr17Mo	在 10Cr17(1Cr17)钢中加入钼,提高钢的耐点蚀、耐缝隙腐蚀性及强度等,比 10Cr17(1Cr17)钢抗盐溶液性强。主要用作汽车轮毂、紧固件以及汽车外装饰材料使用
94	S12791	008Cr27Mo	00Cr27Mo	高纯铁素体不锈钢中发展最早的钢,性能类似于 008Cr30Mo2(00Cr30Mo2)。适用于既要求耐蚀性又要求软磁性的用途
95	S13091	008Cr30Mo2	00Cr30Mo2	高纯铁素体不锈钢。脆性转变温度低,耐卤族离子应力腐蚀破坏性好,耐蚀性与纯镍相当,并具有良好的韧性,加工成形性和可焊接性。主要用于化学加工工业(醋酸、乳酸等有机酸,苛性钠浓缩工程)成套设备,食品工业、石油精炼工业、电力工业、水处理和污染控制等用热交换器、压力容器、罐和其他设备等
马 氏 体 型				
96	S40310	12Cr12	1Cr12	作为汽轮机叶片及高应力部件之良好的不锈钢耐热钢
97	S41008	06Cr13	0Cr13	作较高韧性及受冲击负荷的零件,如汽轮机叶片、结构架、衬里、螺栓、螺帽等
98	S41010	12Cr13	1Cr13	半马氏体型不锈钢,经淬火回火处理后具有较高的强度、韧性,良好的耐蚀性和机加工性能。主要用于韧性要求较高且具有耐蚀性的受冲击载荷的部件,如刀具、叶片、紧固件、水压机阀、热裂解抗硫酸腐蚀设备等;也可制作在常温条件耐弱腐蚀介质的设备和部件

GB/T 20878 中序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	特 性 和 用 途
马 氏 体 型				
100	S41617	Y12Cr13	Y1Cr13	不锈钢中切削性能最好的钢,自动车床用
101	S42020	20Cr13	2Cr13	马氏体型不锈钢,其主要性能类似于 12Cr13(1Cr13)。由于碳含量较高,其强度、硬度高于 12Cr13(1Cr13),而韧性和耐蚀性略低。主要用于制造承受高应力负荷的零件,如汽轮机叶片、热、油泵、轴和轴套、叶轮、水压机阀片等,也可用于造纸工业、医疗器械以及日用消费领域的刀具、餐具等
102	S42030	30Cr13	3Cr13	马氏体型不锈钢,较 12Cr13(1Cr13)和 20Cr13(2Cr13)钢具有更高的强度、硬度和更好的淬透性,在室温的稀硝酸和弱的有机酸中具有一定的耐蚀性,但不及 12Cr13(1Cr13)和 20Cr13(2Cr13)钢。主要用于高强度部件,以及在承受高应力载荷并在一定腐蚀介质条件下的磨损件,如 300℃ 以下工作的刀具、弹簧,400℃ 以下工作的轴、螺栓、阀门、轴承等
103	S42037	Y30Cr13	Y3Cr13	改善 30Cr13(3Cr13)切削性能的钢。用途与 30Cr13(3Cr13)相似,需要更好的切削性能
104	S42040	40Cr13	4Cr13	特性与用途类似于 30Cr13(3Cr13)钢,其强度、硬度高于 30Cr13(3Cr13)钢,而韧性和耐蚀性略低。主要用于制造外科医疗用具、轴承、阀门、弹簧等。40Cr13(4Cr13)钢可焊性差,通常不制造焊接部件
106	S43110	14Cr17Ni2	1Cr17Ni2	热处理后具有较高的力学性能,耐蚀性优于 12Cr13(1Cr13)和 10Cr17(1Cr17)。一般用于既要求高力学性能的可淬硬性,又要求耐硝酸、有机酸腐蚀的轴类、活塞杆、泵、阀等零部件以及弹簧和紧固件
107	S43120	17Cr16Ni2		加工性能比 14Cr17Ni2(1Cr17Ni2)明显改善,适用于制作要求较高强度、韧性、塑性和良好的耐蚀性的零部件及在潮湿介质中工作的承力件

GB/T 20878 中序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	特 性 和 用 途
马 氏 体 型				
108	S44070	68Cr17	7Cr17	高铬马氏体不锈钢,比 20Cr13(2Cr13)有较高的淬火硬度。在淬火回火状态下,具有高强度和硬度,并兼有不锈钢、耐蚀性能。一般用于制造要求具有不锈钢或耐稀氧化性酸、有机酸和盐类腐蚀的刀具、量具、轴类、杆件、阀门、构件等耐磨蚀的部件
109	S44080	85Cr17	8Cr17	可淬硬性不锈钢。性能与用途类似于 68Cr17(7Cr17),但硬化状态下,比 68Cr17(7Cr17)硬,而比 108Cr17(11Cr17)韧性高。用于制造刀具、阀座等
110	S44096	108Cr17	11Cr17	在可淬硬性不锈钢,不锈钢中硬度最高。性能与用途类似于 68Cr17(7Cr17)。主要用于制作喷嘴、轴承等
111	S44097	Y108Cr17	Y11Cr17	108Cr17(11Cr17)改进的切削性钢种。自动车床用
112	S44090	95Cr18	9Cr18	高碳马氏体不锈钢。较 Cr17 型马氏体型不锈钢耐蚀性有所改善,其他性能与 Cr17 型马氏体型不锈钢相似。主要用于制造耐蚀高强度耐磨损部件,如轴、泵、阀件、杆类、弹簧、紧固件等。由于钢中极易形成不均匀的碳化物而影响钢的质量和性能,需在生产时予以注意
115	S45710	13Cr13Mo	1Cr13Mo	比 12Cr13(1Cr13)钢耐蚀性高的高强度钢。用于制作汽轮机叶片,高温部件等
116	S45830	32Cr13Mo	3Cr13Mo	在 30Cr13(3Cr13)钢基础上加入钼,改善了钢的强度和硬度,并增强了二次硬化效应,且耐蚀性优于 30Cr13(3Cr13)钢。主要用途同 30Cr13(3Cr13)钢
117	S45990	102Cr17Mo	9Cr18Mo	性能与用途类似于 95Cr18(9Cr18)钢。由于钢中加入了钼和钒,热强性和抗回火能力均优于 95Cr18(9Cr18)钢。主要用来制造承受摩擦并在腐蚀介质中工作的零件,如量具、刀具等
118	S46990	90Cr18MoV	9Cr18MoV	

GB/T 20878 中序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	特 性 和 用 途
沉淀硬化型				
136	S51550	05Cr15Ni5Cu4Nb		在 05Cr17Ni4Cu4Nb(0Cr17Ni4Cu4Nb)钢基础上发展的马氏体沉淀硬化不锈钢,除高强度外,还具有高的横向韧性和良好的可锻性,耐蚀性与 05Cr17Ni4Cu4Nb(0Cr17Ni4Cu4Nb)钢相当。主要应用于具有高强度、良好韧性,又要求有优良耐蚀性的服役环境,如高强度锻件、高压系统阀门部件、飞机部件等
137	S51740	05Cr17Ni4Cu4Nb	0Cr17Ni4Cu4Nb	添加铜和铌的马氏体沉淀硬化不锈钢,强度可通过改变热处理工艺予以调整,耐蚀性优于 Cr13 型及 95Cr18(9Cr18)和 14Cr17Ni2(1Cr17Ni2)钢,抗腐蚀疲劳及抗水滴冲蚀能力优于 12%Cr 马氏体不锈钢,焊接工艺简便,易于加工制造,但较难进行深度冷成形。主要用于既要求具有不锈性又要求耐弱酸、碱、盐腐蚀的高强度部件。如汽轮机末级动叶片以及在腐蚀环境下,工作温度低于 300℃ 的结构件
138	S51770	07Cr17Ni7Al	0Cr17Ni7Al	添加铝的半奥氏体沉淀硬化不锈钢,成分接近 18-8 型奥氏体不锈钢,具有良好的冶金和制造加工工艺性能。可用于 350℃ 以下长期工作的结构件、容器、管道、弹簧、垫圈、计器部件。该钢热处理工艺复杂,在全世界范围内有被马氏体时效钢取代的趋势,但目前仍具有广泛应用的领域
139	S51570	07Cr15Ni7Mo2Al	0Cr15Ni7Mo2Al	以 2%Mo 取代 07Cr17Ni7Al(0Cr17Ni7Al)钢中 2%Cr 的半奥氏体沉淀硬化不锈钢,使之耐还原性介质腐蚀能力有所改善,综合性能优于 07Cr17Ni7Al(0Cr17Ni7Al)。用于宇航、石油化工和能源等领域有一定耐蚀要求的高强度容器、零件及结构件

四、耐热钢的特性和用途 (GB/T 1221—2007)

表 1-8 耐热钢的特性和用途

GB/T 20878 中序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	特 性 和 用 途
奥 氏 体 型				
6	S35650	53Cr21Mn9Ni4N	5Cr21Mn9Ni4N	Cr-Mn-Ni-N型奥氏体阀门钢。用于制作以经受高温载荷为主的汽油及柴油机用排气阀
7	S35750	26Cr18Mn12Si2N	3Cr18Mn12Si2N	有较高的高温强度和一定的抗氧化性,并且有较好的抗硫及抗增碳性。用于吊挂支架,渗碳炉构件、加热炉传送带、料盘、炉爪
8	S35850	22Cr20Mn10Ni2Si2N	2Cr20Mn9Ni2Si2N	特性和用途同 26Cr18Mn12Si2N(3Cr18Mn12Si2N),还可用作盐浴坩埚和加热炉管道等
17	S30408	06Cr19Ni10	0Cr18Ni9	通用耐氧化钢,可承受 870℃ 以下反复加热
30	S30850	22Cr21Ni12N	2Cr21Ni12N	Cr-Ni-N型耐热钢。用以制造以抗氧化为主的汽油及柴油机用排气阀
31	S30920	16Cr23Ni13	2Cr23Ni13	承受 980℃ 以下反复加热的抗氧化钢。加热炉件,重油燃烧器
32	S30908	06Cr23Ni13	0Cr23Ni13	耐腐蚀性比 06Cr19Ni10(0Cr18Ni9)钢好,可承受 980℃ 以下反复加热。炉用材料
34	S31020	20Cr25Ni20	2Cr25Ni20	承受 1035℃ 以下反复加热的抗氧化钢。主要用于制作炉用部件、喷嘴、燃烧室
35	S31008	06Cr25Ni20	0Cr25Ni20	抗氧化性比 06Cr23Ni13(0Cr23Ni13)钢好,可承受 1035℃ 以下反复加热。炉用材料、汽车排气净化装置等
38	S31608	06Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2	高温具有优良的蠕变强度,用作热交换部件,高温耐蚀螺栓

GB/T 20878 中序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	特 性 和 用 途
奥 氏 体 型				
49	S31708	06Cr19Ni13Mo3	0Cr19Ni13Mo3	耐点蚀和抗蠕变能力优于 06Cr17Ni12Mo2(0Cr17Ni12Mo2)。用于制作造纸、印染设备,石油化工及耐有机酸腐蚀的装备、热交换用部件等
55	S32168	06Cr18Ni11Ti	0Cr18Ni10Ti	作在 400~900℃ 腐蚀条件下使用的部件,高温用焊接结构部件
57	S32590	45Cr14Ni14W2Mo	4Cr14Ni14W2Mo	中碳奥氏体型阀门钢。在 700℃ 以下有较高的热强度,在 800℃ 以下有良好的抗氧化性能。用于制造 700℃ 以下工作的内燃机、柴油机重负荷进、排气阀和紧固件,500℃ 以下工作的航空发动机及其他产品零件。也可作为渗氮钢使用
60	S33010	12Cr16Ni35	1Cr16Ni35	抗渗碳,易渗氮,1035℃ 以下反复加热。炉用钢料、石油裂解装置
62	S34778	06Cr18Ni11Nb	0Cr18Ni11Nb	作在 400~900℃ 腐蚀条件下使用的部件,高温用焊接结构部件
64	S38148	06Cr18Ni13Si4	0Cr18Ni13Si4	具有与 06Cr25Ni20(0Cr25Ni20)相当的抗氧化性。用于含氯离子环境,如汽车排气净化装置等
65	S38240	16Cr20Ni14Si2	1Cr20Ni14Si2	具有较高的高温强度及抗氧化性,对含硫气氛较敏感,在 600~800℃ 有析出相的脆化倾向,适用于制作承受应力的各种炉用构件
66	S38340	16Cr25Ni20Si2	1Cr25Ni20Si2	
铁 素 体 型				
78	S11348	06Cr13Al	0Cr13Al	冷加工硬化少,主要用于制作燃气透平压缩机叶片、退火箱、淬火台架等
83	S11203	022Cr12	00Cr12	比 022Cr13(0Cr13)碳含量低,焊接部位弯曲性能、加工性能、耐高温氧化性能好。作汽车排气处理装置,锅炉燃烧室、喷嘴等

GB/T 20878 中序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	特 性 和 用 途
铁 素 体 型				
85	S11710	10Cr17	1Cr17	作 900℃以下耐氧化用部件、散热器、炉用部件、油喷嘴等
93	S12550	16Cr25N	2Cr25N	耐高温腐蚀性强,1082℃以下不产生易剥落的氧化皮。常用于抗硫气氛,如燃烧室、退火箱、玻璃模具、阀、搅拌杆等
马 氏 体 型				
98	S41010	12Cr13	1Cr13	作 800℃以下耐氧化用部件
101	S42020	20Cr13	2Cr13	淬火状态下硬度高,耐蚀性良好。汽轮机叶片
106	S43111	14Cr17Ni2	1Cr17Ni2	作具有较高等级的耐硝酸、有机酸腐蚀的轴类、活塞杆、泵、阀等零部件以及弹簧、紧固件、容器和设备
107	S43120	17Cr16Ni2		改善 14Cr17Ni2 (1Cr17Ni2) 钢的加工性能,可代替 14Cr17Ni2 (1Cr17Ni2) 钢使用
113	S45110	12Cr5Mo	1Cr5Mo	在中高温下有好的力学性能。能抗石油裂化过程中产生的腐蚀。作再热蒸汽管、石油裂解管、锅炉吊架、蒸汽轮机气缸衬套、泵的零件、阀、活塞杆、高压加氢设备部件、紧固件
114	S45610	12Cr12Mo	1Cr12Mo	铬钼马氏体耐热钢。作汽轮机叶片
115	S45710	13Cr13Mo	1Cr13Mo	比 12Cr13(1Cr13)耐蚀性高的高强度钢。用于制作汽轮机叶片,高温、高压蒸汽用机械部件等
119	S46010	14Cr11MoV	1Cr11MoV	铬钼钒马氏体耐热钢。有较高的热强性,良好的减振性及组织稳定性。用于透平叶片及导向叶片
122	S46250	18Cr12MoVNbN	2Cr12MoVNbN	铬钼钒铌氮马氏体耐热钢。用于制作高温结构部件,如汽轮机叶片、盘、叶轮轴、螺栓等

GB/T 20878 中序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	特 性 和 用 途
马 氏 体 型				
123	S47010	15Cr12WMoV	1Cr12WMoV	铬钼钨钒马氏体耐热钢。有较高的热强性,良好的减振性及组织稳定性。用于透平叶片、紧固件、转子及轮盘
124	S47220	22Cr12NiWMoV	2Cr12NiMoWV	性能与用途类似于 13Cr11Ni2W2MoV(1Cr11Ni2W2MoV)。用于制作汽轮机叶片
125	S47310	13Cr11Ni2W2MoV	1Cr11Ni2W2MoV	铬镍钼钒马氏体耐热钢。具有良好的韧性和抗氧化性能,在淡水和湿空气中有较好的耐蚀性
128	S47450	18Cr11NiMoNbVN	(2Cr11NiMoNbVN)	具有良好的强韧性、抗蠕变性能和抗松弛性能,主要用于制作汽轮机高温紧固件和动叶片
130	S48040	42Cr9Si2	4Cr9Si2	铬硅马氏体阀门钢,750℃以下耐氧化。用于制作内燃机进气阀,轻负荷发动机的排气阀
131	S48045	45Cr9Si3		
132	S48140	40Cr10Si2Mo	4Cr10Si2Mo	铬硅钼马氏体阀门钢,经淬火回火后使用。因含有钼和硅,高温强度抗蠕变性能及抗氧化性能比 40Cr13(4Cr13)高。用于制作进、排气阀门,鱼雷,火箭部件,预燃烧室等
133	S48380	80Cr20Si2Ni	8Cr20Si2Ni	铬硅镍马氏体阀门钢。用于制作以耐磨性为主的进气阀、排气阀、阀座等
沉淀硬化型				
137	S51740	05Cr17Ni4Cu4Nb	0Cr17Ni4Cu4Nb	添加铜和铌的马氏体沉淀硬化型钢,作燃气透平压缩机叶片、燃气透平发动机周围材料
138	S51770	07Cr17Ni7Al	0Cr17Ni7Al	添加铝的半奥氏体沉淀硬化型钢,作高温弹簧、膜片、固定器、波纹管
143	S51525	06Cr15Ni25Ti2MoAlVB	0Cr15Ni25Ti2MoAlVB	奥氏体沉淀硬化型钢,具有高的缺口强度,在温度低于 980℃时抗氧化性能与 06Cr25Ni20(0Cr25Ni20)相当。主要用于 700℃以下的工作环境,要求具有高强度和优良耐蚀性的部件或设备,如汽轮机转子、叶片、骨架、燃烧室部件和螺栓等

五、不锈钢棒 (GB/T 1220—2007)

本标准适用于尺寸(直径、边长、厚度或对边距离)不大于 250mm 的热轧和锻制不锈钢棒。品种包括热轧圆钢和方钢、热轧扁钢、热轧六角钢和八角钢、锻制圆钢和方钢、锻制扁钢。

1. 牌号和化学成分

钢的牌号、统一数字代号及化学成分(熔炼分析)应符合表 1-9~表 1-12 的规定。

钢棒的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

表 1-9 奥氏体型不锈钢和奥氏体-铁素体型不锈钢的化学成分

GB/T 20878 中序号	统一数字代号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数)/%										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
奥氏体型不锈钢														
1	S35350	12Cr17Mn6Ni5N	1Cr17Mn6Ni5N	0.15	1.00	5.50~ 7.50	0.050	0.030	3.50~ 5.50	16.00~ 18.00	—	—	0.05~ 0.25	—
3	S35450	12Cr18Mn9Ni5N	1Cr18Mn8Ni5N	0.15	1.00	7.50~ 10.00	0.050	0.030	4.00~ 6.00	17.00~ 19.00	—	—	0.05~ 0.25	—
9	S30110	12Cr17Ni7	1Cr17Ni7	0.15	1.00	2.00	0.045	0.030	6.00~ 8.00	16.00~ 18.00	—	—	0.10	—
13	S30210	12Cr18Ni9	1Cr18Ni9	0.15	1.00	2.00	0.045	0.030	8.00~ 10.00	17.00~ 19.00	—	—	0.10	—
15	S30317	Y12Cr18Ni9	Y1Cr18Ni9	0.15	1.00	2.00	0.20	≥0.15	8.00~ 10.00	17.00~ 19.00	(0.60)	—	—	—
16	S30327	Y12Cr18Ni9Se	Y1Cr18Ni9Se	0.15	1.00	2.00	0.20	0.060	8.00~ 10.00	17.00~ 19.00	—	—	—	Se≥0.15

GB/T 20878 中序号	统一数字 代号	新 牌 号	旧 牌 号	化学成分(质量分数)/%										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
奥氏体型不锈钢														
17	S30408	06Cr19Ni10	0Cr18Ni9	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	8.00~ 11.00	18.00~ 20.00	—	—	—	—
18	S30403	022Cr19Ni10	00Cr19Ni10	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	8.00~ 12.00	18.00~ 20.00	—	—	—	—
22	S30488	06Cr18Ni9Cu3	0Cr18Ni9Cu3	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	8.50~ 10.50	17.00~ 19.00	—	3.00~ 4.00	—	—
23	S30458	06Cr19Ni10N	0Cr19Ni9N	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	8.00~ 11.00	18.00~ 20.00	—	—	0.10~ 0.16	—
24	S30478	06Cr19Ni9NbN	0Cr19Ni10NbN	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	7.50~ 10.50	18.00~ 20.00	—	—	0.15~ 0.30	Nb 0.15
25	S30453	022Cr19Ni10N	00Cr18Ni10N	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	8.00~ 11.00	18.00~ 20.00	—	—	0.10~ 0.16	—
26	S30510	10Cr18Ni12	1Cr18Ni12	0.12	1.00	2.00	0.045	0.030	10.50~ 13.00	17.00~ 19.00	—	—	—	—
32	S30908	06Cr23Ni13	0Cr23Ni13	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	12.00~ 15.00	22.00~ 24.00	—	—	—	—
35	S31008	06Cr25Ni20	0Cr25Ni20	0.08	1.50	2.00	0.045	0.030	19.00~ 22.00	24.00~ 26.00	—	—	—	—
38	S31608	06Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—	—	—
39	S31603	022Cr17Ni12Mo2	00Cr17Ni14Mo2	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—	—	—
41	S31668	06Cr17Ni12Mo2Ti	0Cr18Ni12Mo3Ti	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—	—	Ti \geq 5C

GB/T 20878 中序号	统一数字 代号	新 牌 号	旧 牌 号	化学成分(质量分数)/%										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
奥氏体型不锈钢														
43	S31658	06Cr17Ni12Mo2N	0Cr17Ni12Mo2N	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00 ~ 13.00	16.00 ~ 18.00	2.00 ~ 3.00	—	0.10 ~ 0.16	—
44	S31653	022Cr17Ni12Mo2N	00Cr17Ni13Mo2N	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00 ~ 13.00	16.00 ~ 18.00	2.00 ~ 3.00	—	0.10 ~ 0.16	—
45	S31688	06Cr18Ni12Mo2Cu2	0Cr18Ni12Mo2Cu2	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00 ~ 14.00	17.00 ~ 19.00	1.20 ~ 2.75	1.00 ~ 2.50	—	—
46	S31683	022Cr18Ni14Mo2Cu2	00Cr18Ni14Mo2Cu2	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	12.00 ~ 16.00	17.00 ~ 19.00	1.20 ~ 2.75	1.00 ~ 2.50	—	—
49	S31708	06Cr19Ni13Mo3	0Cr19Ni13Mo3	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	11.00 ~ 15.00	18.00 ~ 20.00	3.00 ~ 4.00	—	—	—
50	S31703	022Cr19Ni13Mo3	00Cr19Ni13Mo3	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	11.00 ~ 15.00	18.00 ~ 20.00	3.00 ~ 4.00	—	—	—
52	S31794	03Cr18Ni16Mo5	0Cr18Ni16Mo5	0.04	1.00	2.50	0.045	0.030	15.00 ~ 17.00	16.00 ~ 19.00	4.00 ~ 6.00	—	—	—
55	S32168	06Cr18Ni11Ti	0Cr18Ni10Ti	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	9.00 ~ 12.00	17.00 ~ 19.00	—	—	—	Ti 5C~ 0.70

GB/T 20878 中序号	统一数字 代号	新 牌 号	旧 牌 号	化 学 成 分 (质 量 分 数) / %										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
奥氏体型不锈钢														
62	S34778	06Cr18Ni11Nb	0Cr18Ni11Nb	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	9.00 ~ 12.00	17.00 ~ 19.00	—	—	—	Nb 10C~ 1.10
64	S38148	06Cr18Ni13Si4 ^①	0Cr18Ni13Si4 ^①	0.08	3.00 ~ 5.00	2.00	0.045	0.030	11.50 ~ 15.00	15.00 ~ 20.00	—	—	—	—
奥氏体-铁素体型不锈钢														
67	S21860	14Cr18Ni11Si4AlTi	1Cr18Ni11Si4AlTi	0.10 ~ 0.18	3.40 ~ 4.00	0.80	0.035	0.030	10.00 ~ 12.00	17.50 ~ 19.50	—	—	—	Ti 0.40~0.70 Al 0.10~0.30
68	S21953	022Cr19Ni5Mo3Si2N	00Cr18Ni5Mo3Si2	0.030	1.30 ~ 2.00	1.00 ~ 2.00	0.035	0.030	4.50 ~ 5.50	18.00 ~ 19.50	2.50 ~ 3.00	—	0.05 ~ 0.12	—
70	S22253	022Cr22Ni5Mo3N		0.030	1.00	2.00	0.030	0.020	4.50 ~ 6.50	21.00 ~ 23.00	2.50 ~ 3.50	—	0.08 ~ 0.20	—
71	S22053	022Cr23Ni5Mo3N		0.030	1.00	2.00	0.030	0.020	4.50 ~ 6.50	22.00 ~ 23.00	3.00 ~ 3.50	—	0.14 ~ 0.20	—
73	S22553	022Cr25Ni6Mo2N		0.030	1.00	2.00	0.035	0.030	5.50 ~ 6.50	24.00 ~ 26.00	1.20 ~ 2.50	—	0.10 ~ 0.20	—
75	S25554	03Cr25Ni6Mo3Cu2N		0.04	1.00	1.50	0.035	0.030	4.50 ~ 6.50	24.00 ~ 27.00	2.90 ~ 3.90	1.50 ~ 2.50	0.10 ~ 0.25	—

① 必要时,可添加本表以外的合金元素。

注:1.表中所示成分除标明范围或最小值外,其余均为最大值。

2.本标准牌号与国外标准牌号对照参见第九章。

表 1-10 铁素体型不锈钢的化学成分

GB/T 20878 中序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	化学成分(质量分数)/%				
				C	Si	Mn	P	S
78	S11348	06Cr13Al	0Cr13Al	0.08	1.00	1.00	0.040	0.030
83	S11203	022Cr12	00Cr12	0.030	1.00	1.00	0.040	0.030
85	S11710	10Cr17	1Cr17	0.12	1.00	1.00	0.040	0.030
86	S11717	Y10Cr17	Y1Cr17	0.12	1.00	1.25	0.060	≥0.15
88	S11790	10Cr17Mo	1Cr17Mo	0.12	1.00	1.00	0.040	0.030
94	S12791	008Cr27Mo ^①	00Cr27Mo ^①	0.010	0.40	0.40	0.030	0.020
95	S13091	008Cr30Mo2 ^①	00Cr30Mo2 ^①	0.010	0.40	0.40	0.030	0.020

GB/T 20878 中序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	化学成分(质量分数)/%		
				Ni	Cr	Mo
78	S11348	06Cr13Al	0Cr13Al	(0.60)	11.50~14.50	—
83	S11203	022Cr12	00Cr12	(0.60)	11.00~13.50	—
85	S11710	10Cr17	1Cr17	(0.60)	16.00~18.00	—
86	S11717	Y10Cr17	Y1Cr17	(0.60)	16.00~18.00	(0.60)
88	S11790	10Cr17Mo	1Cr17Mo	(0.60)	16.00~18.00	0.75~1.25
94	S12791	008Cr27Mo ^①	00Cr27Mo ^①	—	25.00~27.50	0.75~1.50
95	S13091	008Cr30Mo2 ^①	00Cr30Mo2 ^①	—	28.50~32.00	1.50~2.50

GB/T 20878 中序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	化学成分(质量分数)/%		
				Cu	N	其他元素
78	S11348	06Cr13Al	0Cr13Al	—	—	Al 0.10~0.30
83	S11203	022Cr12	00Cr12	—	—	—
85	S11710	10Cr17	1Cr17	—	—	—
86	S11717	Y10Cr17	Y1Cr17	—	—	—
88	S11790	10Cr17Mo	1Cr17Mo	—	—	—
94	S12791	008Cr27Mo ^①	00Cr27Mo ^①	—	0.015	—
95	S13091	008Cr30Mo2 ^①	00Cr30Mo2 ^①	—	0.015	—

① 允许含有小于或等于 0.50% 镍，小于或等于 0.20% 铜，而 Ni+Cu ≤ 0.50%，必要时，可添加上表以外的合金元素。

注：1. 表中所列成分除标明范围或最小值外，其余均为最大值。括号内数值为可加入或允许含有的最大值。

2. 本标准牌号与国外标准牌号对照参见第九章。

表 1-11 马氏体型不锈钢的化学成分

GB/T 20878 中序号	统一数 字代号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数)/%										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
96	S40310	12Cr12	1Cr12	0.15	0.50	1.00	0.040	0.030	(0.60)	11.50~ 13.00	—	—	—	—
97	S41008	06Cr13	0Cr13	0.08	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	11.50~ 13.50	—	—	—	—
98	S41010	12Cr13 ^①	1Cr13 ^①	0.08~ 0.15	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	11.50~ 13.50	—	—	—	—
100	S41617	Y12Cr13	Y1Cr13	0.15	1.00	1.25	0.060	≥0.15	(0.60)	12.00~ 14.00	(0.60)	—	—	—
101	S42020	20Cr13	2Cr13	0.16~ 0.25	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	12.00~ 14.00	—	—	—	—
102	S42030	30Cr13	3Cr13	0.26~ 0.35	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	12.00~ 14.00	—	—	—	—
103	S42037	Y30Cr13	Y3Cr13	0.26~ 0.35	1.00	1.25	0.060	≥0.15	(0.60)	12.00~ 14.00	(0.60)	—	—	—
104	S42040	40Cr13	4Cr13	0.36~ 0.45	0.60	0.80	0.040	0.030	(0.60)	12.00~ 14.00	—	—	—	—
106	S43110	14Cr17Ni2	1Cr17Ni2	0.11~ 0.17	0.80	0.80	0.040	0.030	1.50~ 2.50	16.00~ 18.00	—	—	—	—
107	S43120	17Cr16Ni2		0.12~ 0.22	1.00	1.50	0.040	0.030	1.50~ 2.50	15.00~ 17.00	—	—	—	—

GB/T 20878 中序号	统一数 字代号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数)/%										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
108	S44070	68Cr17	7Cr17	0.60~ 0.75	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	16.00~ 18.00	(0.75)	—	—	—
109	S44080	85Cr17	8Cr17	0.75~ 0.95	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	16.00~ 18.00	(0.75)	—	—	—
110	S44096	108Cr17	11Cr17	0.95~ 1.20	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	16.00~ 18.00	(0.75)	—	—	—
111	S44097	Y108Cr17	Y11Cr17	0.95~ 1.20	1.00	1.25	0.060	≥0.15	(0.60)	16.00~ 18.00	(0.75)	—	—	—
112	S44090	95Cr18	9Cr18	0.90~ 1.00	0.80	0.80	0.040	0.030	(0.60)	17.00~ 19.00	—	—	—	—
115	S45710	13Cr13Mo	1Cr13Mo	0.08~ 0.18	0.60	1.00	0.040	0.030	(0.60)	11.50~ 14.00	0.30~ 0.60	—	—	—
116	S45830	32Cr13Mo	3Cr13Mo	0.28~ 0.35	0.80	1.00	0.040	0.030	(0.60)	12.00~ 14.00	0.50~ 1.00	—	—	—
117	S45990	102Cr17Mo	9Cr18Mo	0.95~ 1.10	0.80	0.80	0.040	0.030	(0.60)	16.00~ 18.00	0.40~ 0.70	—	—	—
118	S46990	90Cr18MoV	9Cr18MoV	0.85~ 0.95	0.80	0.80	0.040	0.030	(0.60)	17.00~ 19.00	1.00~ 1.30	—	—	V 0.07~0.12

① 相对于 GB/T 20878 调整成分牌号。

注：1. 表中所列成分除标明范围或最小值外，其余均为最大值。括号内数值为可加入或允许含有的最大值。

2. 本标准牌号与国外标准牌号对照参见第九章。

表 1-12 沉淀硬化型不锈钢的化学成分

GB/T 20878 中序号	统一数 字代号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数)/%											
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素	
136	S51550	05Cr15Ni5Cu4Nb		0.07	1.00	1.00	0.040	0.030		3.50 ~ 5.50	14.00 ~ 15.50	—	2.50 ~ 4.50	—	Nb 0.15~ 0.45
137	S51740	05Cr17Ni4Cu4Nb	0Cr17Ni4Cu4Nb	0.07	1.00	1.00	0.040	0.030		3.00 ~ 5.00	15.00 ~ 17.50	—	3.00 ~ 5.00	—	Nb 0.15~ 0.45
138	S51770	07Cr17Ni7Al	0Cr17Ni7Al	0.09	1.00	1.00	0.040	0.030		6.50 ~ 7.75	16.00 ~ 18.00	—	—	—	Al 0.75~ 1.50
139	S51570	07Cr15Ni7Mo2Al	0Cr15Ni7Mo2Al	0.09	1.00	1.00	0.040	0.030		6.50 ~ 7.75	14.00 ~ 16.00	2.00 ~ 3.00	—	—	Al 0.75~ 1.50

注：1. 表中所列成分除标明范围或最小值外，其余均为最大值。

2. 本标准牌号与国外标准牌号对照参见第九章。

2. 力学性能

经热处理的钢棒（除马氏体钢退火外），试样不再进行热处理，其力学性能应分别符合表 1-13～表 1-17 的规定。

表 1-13 经固溶处理的奥氏体型钢棒或试样的力学性能^①

GB/T 20878 中序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	规定非比例延伸 强度 $R_{p0.2}^{\text{②}}$ /MPa	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长 率 $A/\%$	断面收缩 率 $Z^{\text{③}}/\%$	硬度 ^②		
								HBW	HRB	HV
								不大于		
1	S35350	12Cr17Mn6Ni5N	1Cr17Mn6Ni5N	275	520	40	45	241	100	253
3	S35450	12Cr18Mn9Ni5N	1Cr18Mn8Ni5N	275	520	40	45	207	95	218
9	S30110	12Cr17Ni7	1Cr17Ni7	205	520	40	60	187	90	200
13	S30210	12Cr18Ni9	1Cr18Ni9	205	520	40	60	187	90	200
15	S30317	Y12Cr18Ni9	Y1Cr18Ni9	205	520	40	50	187	90	200
16	S30327	Y12Cr18Ni9Se	Y1Cr18Ni9Se	205	520	40	50	187	90	200
17	S30408	06Cr19Ni10	0Cr18Ni9	205	520	40	60	187	90	200
18	S30403	022Cr19Ni10	00Cr19Ni10	175	480	40	60	187	90	200
22	S30488	06Cr18Ni9Cu3	0Cr18Ni9Cu3	175	480	40	60	187	90	200
23	S30458	06Cr19Ni10N	0Cr19Ni9N	275	550	35	50	217	95	220
24	S30478	06Cr19Ni9NbN	0Cr19Ni10NbN	345	685	35	50	250	100	260
25	S30453	022Cr19Ni10N	00Cr18Ni10N	245	550	40	50	217	95	220
26	S30510	10Cr18Ni12	1Cr18Ni12	175	480	40	60	187	90	200
32	S30908	06Cr23Ni13	0Cr23Ni13	205	520	40	60	187	90	200

GB/T 20878 中序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	规定非比例延伸 强度 $R_{p0.2}^{\text{②}}$ /MPa	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长 率 A /%	断面收缩 率 $Z^{\text{③}}$ /%	硬度 ^②		
								HBW	HRB	HV
								不小于		
35	S31008	06Cr25Ni20	0Cr25Ni20	205	520	40	50	187	90	200
38	S31608	06Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2	205	520	40	60	187	90	200
39	S31603	022Cr17Ni12Mo2	00Cr17Ni14Mo2	175	480	40	60	187	90	200
41	S31668	06Cr17Ni12Mo2Ti	0Cr18Ni12Mo3Ti	205	530	40	55	187	90	200
43	S31658	06Cr17Ni12Mo2N	0Cr17Ni12Mo2N	275	550	35	50	217	95	220
44	S31653	022Cr17Ni12Mo2N	00Cr17Ni13Mo2N	245	550	40	50	217	95	220
45	S31688	06Cr18Ni12Mo2Cu2	0Cr18Ni12Mo2Cu2	205	520	40	60	187	90	200
46	S31683	022Cr18Ni14Mo2Cu2	00Cr18Ni14Mo2Cu2	175	480	40	60	187	90	200
49	S31708	06Cr19Ni13Mo3	0Cr19Ni13Mo3	205	520	40	60	187	90	200
50	S31703	022Cr19Ni13Mo3	00Cr19Ni13Mo3	175	480	40	60	187	90	200
52	S31794	03Cr18Ni16Mo5	0Cr18Ni16Mo5	175	480	40	45	187	90	200
55	S32168	06Cr18Ni11Ti	0Cr18Ni10Ti	205	520	40	50	187	90	200
62	S34778	06Cr18Ni11Nb	0Cr18Ni11Nb	205	520	40	50	187	90	200
64	S38148	06Cr18Ni13Si4	0Cr18Ni13Si4	205	520	40	60	207	95	218

① 本表仅适用于直径、边长、厚度或对边距离小于或等于 180mm 的钢棒，大于 180mm 的钢棒，可改锻成 180mm 的样坯检验，或由供需双方协商，规定允许降低其力学性能的数值。

② 规定非比例延伸强度和硬度，仅当需方要求时（合同中注明）才进行测定，且供方可根据钢棒的尺寸或状态任选一种方法测定硬度。

③ 扁钢不适用，但需方要求时，由供需双方协商。

表 1-14 经固溶处理的奥氏体-铁素体型钢棒或试样的力学性能^①

GB/T 20878 中序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}^{\text{②}}$ /MPa	抗拉强 度 R_m /MPa	断后伸 长率 A/%	断面收 缩率 Z ^③ /%	冲击吸 收功 $A_{KU2}^{\text{④}}$ /J	硬度 ^⑤		
									HBW	HRB	HV
									不小于		
67	S21860	14Cr18Ni11Si4AlTi	1Cr18Ni11Si4AlTi	440	715	25	40	63	—	—	—
68	S21953	022Cr19Ni5Mo3Si2N	00Cr18Ni5Mo3Si2	390	590	20	40	—	290	30	300
70	S22253	022Cr22Ni5Mo3N		450	620	25	—	—	290	—	—
71	S22053	022Cr23Ni5Mo3N		450	655	25	—	—	290	—	—
73	S22553	022Cr25Ni6Mo2N		450	620	20	—	—	260	—	—
75	S25554	03Cr25Ni6Mo3Cu2N		550	750	25	—	—	290	—	—

① 本表仅适用于直径、边长、厚度或对边距离小于或等于 75mm 的钢棒。大于 75mm 的钢棒，可改锻成 75mm 的样坯检验或由供需双方协商，规定允许降低其力学性能的数值。

② 规定非比例延伸强度和硬度，仅当需方要求时（合同中注明）才进行测定，且供方可根据钢棒的尺寸或状态任选一种方法测定硬度。

③ 扁钢不适用，但需方要求时，由供需双方协商。

④ 直径或对边距离小于等于 16mm 的圆钢、六角钢、八角钢和边长或厚度小于等于 12mm 的方钢、扁钢不做冲击试验。

表 1-15 经退火处理的铁素体型钢棒或试样的力学性能^①

GB/T 20878 中序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	规定非比例延伸 强度 $R_{p0.2}^{\text{②}}$ /MPa	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长 率 A /%	断面收缩 率 $Z^{\text{③}}$ /%	冲击吸收 功 A_{KU2} /J	硬度 ^②	
				不小于						不大于
										不大于
78	S11348	06Cr13Al	0Cr13Al	175	410	20	60	78	183	
83	S11203	022Cr12	00Cr12	195	360	22	60	—	183	
85	S11710	10Cr17	1Cr17	205	450	22	50	—	183	
86	S11717	Y10Cr17	Y1Cr17	205	450	22	50	—	183	
88	S11790	10Cr17Mo	1Cr17Mo	205	450	22	60	—	183	
94	S12791	008Cr27Mo	00Cr27Mo	245	410	20	45	—	219	
95	S13091	008Cr30Mo2	00Cr30Mo2	295	450	20	45	—	228	

① 本表仅适用于直径、边长、厚度或对边距离小于或等于 75mm 的钢棒。大于 75mm 的钢棒，可改锻成 75mm 的样坯检验或由供需双方协商，规定允许降低的力学性能的数值。

② 规定非比例延伸强度和硬度，仅当需方要求时（合同中注明）才进行测定。

③ 扁钢不适用，但需方要求时，由供需双方协商确定。

④ 直径或对边距离小于等于 16mm 的圆钢、六角钢、八角钢和边长或厚度小于等于 12mm 的方钢、扁钢不做冲击试验。

表 1-16 经热处理的马氏体型钢棒或试样的力学性能^①

GB/T 20878 中序号	统一数字代号	新牌号	旧牌号	组别	经淬火回火后试样的力学性能和硬度							退火后钢棒的硬度 ^③	
					规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}/\text{MPa}$	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸 长率 A /%	断面收 缩率 $Z^{②}/\%$	冲击吸 收功 A_{KU2}/J	HBW	HRC	HBW	
					不小于								不大于
96	S40310	12Cr12	1Cr12		390	590	25	55	118	170	—	200	
97	S41008	06Cr13	0Cr13		345	490	24	60	—	—	—	183	
98	S41010	12Cr13	1Cr13		345	540	22	55	78	159	—	200	
100	S41617	Y12Cr13	Y1Cr13		345	540	17	45	55	159	—	200	
101	S42020	20Cr13	2Cr13		440	640	20	50	63	192	—	223	
102	S42030	30Cr13	3Cr13		540	735	12	40	24	217	—	235	
103	S42037	Y30Cr13	Y3Cr13		540	735	8	35	24	217	—	235	
104	S42040	40Cr13	4Cr13		—	—	—	—	—	—	50	235	
106	S43110	14Cr17Ni2	1Cr17Ni2		—	1080	10	—	39	—	—	285	
107	S43120	17Cr16Ni2 ^⑤		1	700	900~1050	12	45	25(A _{KV})	—	—	295	
				2	600	800~950	14						
108	S44070	68Cr17	7Cr17		—	—	—	—	—	—	54	255	
109	S44080	85Cr17	8Cr17		—	—	—	—	—	—	56	255	

GB/T 20878 中序号	统一数字代号	新牌号	旧牌号	组别	经淬火回火后试样的力学性能和硬度							退火后钢棒的硬度 ^③	
					规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}/\text{MPa}$	抗拉强度 R_m $/\text{MPa}$	断后伸 长率 A $/\%$	断面收 缩率 $Z^{②}/\%$	冲击吸 收功 A_{KU2}/J	HBW	HRC	HBW	
					不小于							不大于	
110	S44096	108Cr17	11Cr17		—	—	—	—	—	—	58	269	
111	S44097	Y108Cr17	Y11Cr17		—	—	—	—	—	—	58	269	
112	S44090	95Cr18	9Cr18		—	—	—	—	—	—	55	255	
115	S45710	13Cr13Mo	1Cr13Mo		490	690	20	60	78	192	—	200	
116	S45830	32Cr13Mo	3Cr13Mo		—	—	—	—	—	—	50	207	
117	S45990	102Cr17Mo	9Cr18Mo		—	—	—	—	—	—	55	269	
118	S46990	90Cr18MoV	9Cr18MoV		—	—	—	—	—	—	55	269	

① 本表仅适用于直径、边长、厚度或对边距离小于或等于 75mm 的钢棒。大于 75mm 的钢棒，可改锻成 75mm 的样坯检验或由供需双方协商，规定允许降低其力学性能的数值。

② 扁钢不适用，但需方要求时，由供需双方协商确定。

③ 采用 750℃ 退火时，其硬度由供需双方协商。

④ 直径或对边距离小于等于 16mm 的圆钢、六角钢、八角钢和边长或厚度小于等于 12mm 的方钢、扁钢不做冲击试验。

⑤ 17Cr16Ni2 钢的性能组别应在合同中注明，未注明时，由供方自行选择。

表 1-17 沉淀硬化型钢棒或试样的力学性能^①

GB/T 20878 中序号	统一 数字 代号	新 牌 号	旧 牌 号	热 处 理		规定非比例延伸 强度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长 率 A /%	断面收缩 率 Z^{20} /%	硬 度 ^③		
				类型	组别					不小于		HBW
136	S51550	05Cr15Ni5Cu4Nb		固溶处理	0	—	—	—	—	≤ 363	≤ 38	
				沉淀 硬化	480℃时效	1	1180	1310	10	35	≥ 375	≥ 40
					550℃时效	2	1000	1070	12	45	≥ 331	≥ 35
					580℃时效	3	865	1000	13	45	≥ 302	≥ 31
					620℃时效	4	725	930	16	50	≥ 277	≥ 28
137	S51740	05Cr17Ni4Cu4Nb	0Cr17Ni4Cu4Nb	固溶处理	0	—	—	—	—	≤ 363	≤ 38	
				沉淀 硬化	480℃时效	1	1180	1310	10	40	≥ 375	≥ 40
					550℃时效	2	1000	1070	12	45	≥ 331	≥ 35
					580℃时效	3	865	1000	13	45	≥ 302	≥ 31
					620℃时效	4	725	930	16	50	≥ 277	≥ 28
138	S51770	07Cr17Ni7Al	0Cr17Ni7Al	固溶处理	0	≤ 380	≤ 1030	20	—	≤ 229	—	
				沉淀 硬化	510℃时效	1	1030	1230	4	10	≥ 388	—
					565℃时效	2	960	1140	5	25	≥ 363	—
139	S51570	07Cr15Ni7Mo2Al	0Cr15Ni7Mo2Al	固溶处理	0	—	—	—	—	≤ 269	—	
				沉淀 硬化	510℃时效	1	1210	1320	6	20	≥ 388	—
					565℃时效	2	1100	1210	7	25	≥ 375	—

① 本表仅适用于直径、边长、厚度或对边距离小于或等于 75mm 的钢棒。大于 75mm 的钢棒，可改锻成 75mm 的样坯检验或由供需双方协商，规定允许降低其力学性能的数值。

② 扁钢不适用，但需方要求时，由供需双方协商确定。

③ 供方可根据钢棒的尺寸或状态任选一种方法测定硬度。

不经热处理的钢棒，试样毛坯经热处理后，其力学性能应分别符合表 1-13~表 1-18 的规定。

表 1-18 奥氏体型不锈钢棒或试样的典型热处理制度

GB/T 20878 中序号	统一数字代号	新 牌 号	旧 牌 号	固溶处理/℃
1	S35350	12Cr17Mn6Ni5N	1Cr17Mn6Ni5N	1010~1120,快冷
3	S35450	12Cr18Mn9Ni5N	1Cr18Mn8Ni5N	1010~1120,快冷
9	S30110	12Cr17Ni7	1Cr17Ni7	1010~1150,快冷
13	S30210	12Cr18Ni9	1Cr18Ni9	1010~1150,快冷
15	S30317	Y12Cr18Ni9	Y1Cr18Ni9	1010~1150,快冷
16	S30327	Y12Cr18Ni9Se	Y1Cr18Ni9Se	1010~1150,快冷
17	S30408	06Cr19Ni10	0Cr18Ni9	1010~1150,快冷
18	S30403	022Cr19Ni10	00Cr19Ni10	1010~1150,快冷
22	S30488	06Cr18Ni9Cu3	0Cr18Ni9Cu3	1010~1150,快冷
23	S30458	06Cr19Ni10N	0Cr19Ni9N	1010~1150,快冷
24	S30478	06Cr19Ni9NbN	0Cr19Ni10NbN	1010~1150,快冷
25	S30453	022Cr19Ni10N	00Cr18Ni10N	1010~1150,快冷
26	S30510	10Cr18Ni12	1Cr18Ni12	1010~1150,快冷
32	S30908	06Cr23Ni13	0Cr23Ni13	1030~1150,快冷
35	S31008	06Cr25Ni20	0Cr25Ni20	1030~1180,快冷
38	S31608	06Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2	1010~1150,快冷
39	S31603	022Cr17Ni12Mo2	00Cr17Ni14Mo2	1010~1150,快冷
41	S31668	06Cr17Ni12Mo2Ti ^①	0Cr18Ni12Mo3Ti ^①	1000~1100,快冷
43	S31658	06Cr17Ni12Mo2N	0Cr17Ni12Mo2N	1010~1150,快冷
44	S31653	022Cr17Ni12Mo2N	00Cr17Ni13Mo2N	1010~1150,快冷
45	S31688	06Cr18Ni12Mo2Cu2	0Cr18Ni12Mo2Cu2	1010~1150,快冷
46	S31683	022Cr18Ni14Mo2Cu2	00Cr18Ni14Mo2Cu2	1010~1150,快冷
49	S31708	06Cr19Ni13Mo3	0Cr19Ni13Mo3	1010~1150,快冷
50	S31703	022Cr19Ni13Mo3	00Cr19Ni13Mo3	1010~1150,快冷
52	S31794	03Cr18Ni16Mo5	0Cr18Ni16Mo5	1030~1180,快冷
55	S32168	06Cr18Ni11Ti ^①	0Cr18Ni10Ti ^①	920~1150,快冷
62	S34778	06Cr18Ni11Nb ^①	0Cr18Ni11Nb ^①	980~1150,快冷
64	S38148	06Cr18Ni13Si4	0Cr18Ni13Si4	1010~1150,快冷

① 需方在合同中注明时，可进行稳定化处理，此时的热处理温度为 850~930℃。

表 1-19 奥氏体-铁素体型不锈钢棒或试样的典型热处理制度

GB/T 20878 中序号	统一数字代号	新牌号	旧牌号	固溶处理/℃
67	S21860	14Cr18Ni11Si4AlTi	1Cr18Ni11Si4AlTi	930~1050,快冷
68	S21953	022Cr19Ni5Mo3Si2N	00Cr18Ni5Mo3Si2	920~1150,快冷
70	S22253	022Cr22Ni5Mo3N		950~1200,快冷
71	S22053	022Cr23Ni5Mo3N		950~1200,快冷
73	S22553	022Cr25Ni6Mo2N		950~1200,快冷
75	S25554	03Cr25Ni6Mo3Cu2N		1000~1200,快冷

表 1-20 铁素体型不锈钢棒或试样的典型热处理制度

GB/T 20878 中序号	统一数字代号	新牌号	旧牌号	退火/℃
78	S11348	06Cr13Al	0Cr13Al	780~830,空冷或缓冷
83	S11203	022Cr12	00Cr12	700~820,空冷或缓冷
85	S11710	10Cr17	1Cr17	780~850,空冷或缓冷
86	S11717	Y10Cr17	Y1Cr17	680~820,空冷或缓冷
88	S11790	10Cr17Mo	1Cr17Mo	780~850,空冷或缓冷
94	S12791	008Cr27Mo	00Cr27Mo	900~1050,快冷
95	S13091	008Cr30Mo2	00Cr30Mo2	900~1050,快冷

表 1-21 马氏体型不锈钢棒或试样的典型热处理制度

GB/T 20878 中序号	统一数字代号	新牌号	旧牌号	钢棒的热处理制度		试样的热处理制度	
				退火/℃	淬火/℃	回火/℃	
96	S40310	12Cr12	1Cr12	800~900 缓冷或 约 750 快冷	950~ 1000 油冷	700~ 750 快冷	
97	S41008	06Cr13	0Cr13	800~900 缓冷或 约 750 快冷	950~ 1000 油冷	700~ 750 快冷	
98	S41010	12Cr13	1Cr13	800~900 缓冷或 约 750 快冷	950~ 1000 油冷	700~ 750 快冷	
100	S41617	Y12Cr13	Y1Cr13	800~900 缓冷或 约 750 快冷	950~ 1000 油冷	700~ 750 快冷	
101	S42020	20Cr13	2Cr13	800~900 缓冷或 约 750 快冷	920~ 980 油冷	600~ 750 快冷	
102	S42030	30Cr13	3Cr13	800~900 缓冷或 约 750 快冷	920~ 980 油冷	600~ 750 快冷	
103	S42037	Y30Cr13	Y3Cr13	800~900 缓冷或 约 750 快冷	920~ 980 油冷	600~ 750 快冷	
104	S42040	40Cr13	4Cr13	800~900 缓冷或 约 750 快冷	1050~ 1100 油冷	200~ 300 空冷	
106	S43110	14Cr17Ni2	1Cr17Ni2	680~700 高温回 火,空冷	950~ 1050 油冷	275~ 350 空冷	

续表

GB/T 20878 中序号	统一数字代号	新牌号	旧牌号	钢棒的热处理制度		试样的热处理制度	
				退火/℃		淬火/℃	回火/℃
107	S43120	17Cr16Ni2		1	680~800, 炉冷或空冷	950~ 1050 油冷 或空冷	600~ 650, 空冷
				2			750~ 800 + 650 ~ 700 ^① , 空冷
108	S44070	68Cr17	7Cr17	800~920 缓冷		1010~ 1070 油冷	100~ 180 快冷
109	S44080	85Cr17	8Cr17	800~920 缓冷		1010~ 1070 油冷	100~ 180 快冷
110	S44096	108Cr17	11Cr17	800~920 缓冷		1010~ 1070 油冷	100~ 180 快冷
111	S44097	Y108Cr17	Y11Cr17	800~920 缓冷		1010~ 1070 油冷	100~ 180 快冷
112	S44090	95Cr18	9Cr18	800~920 缓冷		1010~ 1050 油冷	200~ 300 油、 空冷
115	S45710	13Cr13Mo	1Cr13Mo	830~900 缓冷或 约 750 快冷		970~ 1020 油冷	650~ 750 快冷
116	S45830	32Cr13Mo	3Cr13Mo	800~900 缓冷或 约 750 快冷		1025~ 1075 油冷	200~ 300 油、 水、空冷
117	S45990	102Cr17Mo	9Cr18Mo	800~900 缓冷		1000~ 1050 油冷	200~ 300 空冷
118	S46990	90Cr18MoV	9Cr18MoV	800~920 缓冷		1050~ 1075 油冷	100~ 200 空冷

① 当镍含量在规定的下限时，允许采用 620~720℃ 单回火制度。

表 1-22 沉淀硬化型不锈钢棒或试样的典型热处理制度

GB/T 中序号	统一数字代号	新牌号	旧牌号	热 处 理		
				种 类	组 别	条 件
136	S51550	05Cr15Ni5Cu4Nb		固溶处理	0	1020~1060℃,快冷
				沉 淀 硬 化	1	经固溶处理后,470~490℃空冷
					2	经固溶处理后,540~560℃空冷
					3	经固溶处理后,570~590℃空冷
					4	经固溶处理后,610~630℃空冷
137	S51740	05Cr17Ni4Cu4Nb	0Cr17Ni4Cu4Nb	固溶处理	0	1020~1060℃,快冷
				沉 淀 硬 化	1	经固溶处理后,470~490℃空冷
					2	经固溶处理后,540~560℃空冷
					3	经固溶处理后,570~590℃空冷
					4	经固溶处理后,610~630℃空冷
138	S51770	07Cr17Ni7Al	0Cr17Ni7Al	固溶处理	0	1000~1100℃,快冷
				沉 淀 硬 化	1	经固溶处理后,955℃±10℃保持 10min,空冷到室温,在 24h 内冷却到-73℃±6℃,保持 8h,再加热到 510℃±10℃,保持 1h 后,空冷
					2	经固溶处理后,于 760℃±15℃保持 90min,在 1h 内冷却到 15℃以下,保持 30min,再加热到 565℃±10℃,保持 90min,空冷
					0	1000~1100℃快冷
				139	S51570	07Cr15Ni7Mo2Al
沉 淀 硬 化	1	经固溶处理后,于 760℃±15℃保持 90min,在 1h 内冷却到 15℃以下,保持 30min,再加热到 565℃±10℃,保持 90min,空冷				
	2	经固溶处理后,于 760℃±15℃保持 90min,在 1h 内冷却到 15℃以下,保持 30min,再加热到 565℃±10℃,保持 90min,空冷				

六、不锈钢冷加工钢棒 (GB/T 4226—1984)

本标准适用于不锈钢冷加工钢棒 (包括圆钢、方钢、六角钢及扁钢)。

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分应符合表 1-23~表 1-26 的规定。

表 1-23 奥氏体型不锈钢的化学成分

序号	牌 号	化学成分/%				
		C	Si	Mn	P	S
1	1Cr18Ni9	≤0.15	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
2	Y1Cr18Ni9	≤0.15	≤1.00	≤2.00	≤0.20	≥0.15
3	Y1Cr18Ni9Se	≤0.15	≤1.00	≤2.00	≤0.20	≤0.060
4	0Cr19Ni9	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
5	00Cr19Ni11	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
6	1Cr18Ni12	≤0.12	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
7	0Cr18Ni12	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
8	0Cr23Ni13	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
9	0Cr25Ni20	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
10	0Cr17Ni12Mo2	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
11	00Cr17Ni14Mo2	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
12	0Cr18Ni11Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
13	0Cr18Ni11Nb	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
14	1Cr18Ni9Ti	≤0.12	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030

序号	牌 号	化学成分/%			
		Ni	Cr	Mo	其他
1	1Cr18Ni9	8.00~10.00	17.00~19.00		Se≥0.15
2	Y1Cr18Ni9	8.00~10.00	17.00~19.00	①	
3	Y1Cr18Ni9Se	8.00~10.00	17.00~19.00		
4	0Cr19Ni9	8.00~10.50	18.00~20.00		
5	00Cr19Ni11	9.00~13.00	18.00~20.00		
6	1Cr18Ni12	10.50~13.00	17.00~19.00		
7	0Cr18Ni12	11.00~13.50	16.50~19.00		
8	0Cr23Ni13	12.00~15.00	22.00~24.00		
9	0Cr25Ni20	19.00~22.00	24.00~26.00		
10	0Cr17Ni12Mo2	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	
11	00Cr17Ni14Mo2	12.00~15.00	16.00~18.00	2.00~3.00	
12	0Cr18Ni11Ti	9.00~13.00	17.00~19.00		
13	0Cr18Ni11Nb	9.00~13.00	17.00~19.00		
14	1Cr18Ni9Ti	8.00~11.00	17.00~19.00		

① 可以加入 0.60%Mo。

表 1-24 奥氏体-铁素体型不锈钢的化学成分

序号	牌 号	化 学 成 分 / %							
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
15	0Cr26Ni5Mo2	≤0.08	≤1.00	≤1.50	≤0.35	≤0.030	3.00~6.00	23.00~ 28.00	1.00~ 3.00

注：必要时，可添加本表以外的其他合金元素。

表 1-25 铁素体型不锈钢的化学成分

序号	牌 号	化 学 成 分 / %					
		C	Si	Mn	P	S	Cr
16	1Cr17	≤0.12	≤0.75	≤1.00	≤0.035	≤0.030	16.00~18.00
17	Y1Cr17	≤0.12	≤1.00	≤1.25	≤0.060	≥0.15	16.00~18.00

注：1. 每种牌号可以含有≤0.60%Ni。

2. Y1Cr17 可以添加≤0.60%Mo。

表 1-26 马氏体型不锈钢的化学成分

序号	牌 号	化 学 成 分 / %					
		C	Si	Mn	P	S	Cr
18	1Cr12	≤0.15	≤0.50	≤1.00	≤0.035	≤0.030	11.50~13.00
19	1Cr13	≤0.15	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030	11.50~13.50
20	Y1Cr13	≤0.15	≤1.00	≤1.25	≤0.060	≤0.15	12.00~14.00
21	2Cr13	0.16~0.25	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030	12.00~14.00
22	3Cr13	0.26~0.40	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030	12.00~14.00
23	Y3Cr13	0.26~0.40	≤1.00	≤1.25	≤0.060	≥0.15	12.00~14.00
24	11Cr17	0.95~1.20	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030	16.00~18.00

注：1. 每种牌号可以含有≤0.60%Ni。

2. Y1Cr13 和 Y3Cr13 可添加≤0.60%Mo。

3. 11Cr17 可添加≤0.75%Mo。

2. 力学性能

钢棒经冷轧、冷拉、磨光、切削或者由这些方法组合制成后交货。根据需方要求可经热处理、酸洗后交货。

钢棒的力学性能由供需双方协议规定。

七、不锈钢热轧等边角钢 (YB/T 5309—2006)

1. 牌号和化学成分

钢的化学成分 (熔炼分析) 按表 1-27 和表 1-28 的规定。

表 1-27 奥氏体型不锈钢化学成分

牌 号	化 学 成 分 / %				
	C	Si	Mn	P	S
1Cr18Ni9	≤0.15	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
0Cr19Ni9	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
00Cr19Ni11	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
0Cr17Ni12Mo2	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
00Cr17Ni14Mo2	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
0Cr18Ni11Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
0Cr18Ni11Nb	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030

牌 号	化 学 成 分 / %			
	Ni	Cr	Mo	其他
1Cr18Ni9	8.00~10.00	17.00~19.00	—	
0Cr19Ni9	8.00~10.50	18.00~20.00	—	
00Cr19Ni11	9.00~13.00	18.00~20.00	—	
0Cr17Ni12Mo2	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	
00Cr17Ni14Mo2	12.00~15.00	16.00~18.00	2.00~3.00	
0Cr18Ni11Ti	9.00~13.00	17.00~19.00	—	Ti:5C 以上
0Cr18Ni11Nb	9.00~13.00	17.00~19.00	—	Nb:10C 以上

表 1-28 铁素体型不锈钢化学成分

牌 号	化 学 成 分 / %					
	C	Si	Mn	P	S	Cr
1Cr17	≤0.12	≤0.75	≤1.00	≤0.035	≤0.030	16.00~18.00

2. 热处理制度和力学性能

表 1-29 奥氏体型钢的热处理制度

牌 号	固溶处理	备 注
1Cr18Ni9	1010~1150 快冷	
0Cr19Ni9	1010~1150 快冷	
00Cr19Ni11	1010~1150 快冷	
0Cr17Ni12Mo2	1010~1150 快冷	
00Cr17Ni14Mo2	1010~1150 快冷	
0Cr18Ni11Ti	920~1150 快冷	按用户要求作稳定化处理,其温度为850~930℃
0Cr18Ni11Nb	980~1150 快冷	按用户要求作稳定化处理,其温度为850~930℃

表 1-30 铁素体型钢的热处理制度

牌 号	退 火
1Cr17	780~850℃空冷或缓冷

表 1-31 经固溶处理的奥氏体型角钢的力学性能

牌 号	拉力试验			硬度试验		
	屈服强度 $\sigma_{0.2}/\text{MPa}$	抗拉强度 σ_b/MPa	伸长率 $\delta_5/\%$	HB	HRB	HV
1Cr18Ni9	≥ 206	≥ 520	≥ 40	≤ 187	≤ 90	≤ 200
0Cr18Ni9	≥ 206	≥ 520	≥ 40	≤ 187	≤ 90	≤ 200
00Cr19Ni11	≥ 177	≥ 481	≥ 40	≤ 187	≤ 90	≤ 200
0Cr17Ni12Mo2	≥ 206	≥ 520	≥ 40	≤ 187	≤ 90	≤ 200
00Cr17Ni14Mo2	≥ 177	≥ 481	≥ 40	≤ 187	≤ 90	≤ 200
0Cr18Ni11Ti	≥ 206	≥ 520	≥ 40	≤ 187	≤ 90	≤ 200
0Cr18Ni11Nb	≥ 206	≥ 520	≥ 40	≤ 187	≤ 90	≤ 200

表 1-32 经退火处理的铁素体型角钢的力学性能

牌 号	拉力试验			硬度试验		
	屈服强度 $\sigma_{0.2}/\text{MPa}$	抗拉强度 σ_b/MPa	伸长率 $\delta_5/\%$	HB	HRB	HV
1Cr17	≥ 206	≥ 450	≥ 22	≤ 183	≤ 88	≤ 200

八、不锈钢盘条 (GB/T 4356—2002)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分 (熔炼分析) 应符合表 1-33 的规定。根据需方要求, 经双方协议, 也可供应其他牌号的盘条。

盘条成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。仅当需方要求并在合同中注明时, 供方才进行成品化学成分分析。

表 1-33 化学成分

类型	序号	统一数字代号	牌 号	化学成分(质量分数)/%							
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
铁素体	1	S11710	1Cr17	≤0.12	≤0.75	≤1.00	≤0.035	≤0.030	①	16.00~18.00	
	2	S11714	Y1Cr17	≤0.12	≤1.00	≤1.25	≤0.060	≥0.15	①	16.00~18.00	②
	3	S11790	1Cr17Mo	≤0.12	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030	①	16.00~18.00	0.75~1.25
马氏体	4	S41008	0Cr13	≤0.08	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030	①	11.50~13.50	
	5	S41010	1Cr13	≤0.15	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030	①	11.50~13.50	
	6	S41614	Y1Cr13	≤0.15	≤1.00	≤1.25	≤0.060	≥0.15	①	12.00~14.00	②
	7	S45710	1Cr13Mo	0.08~0.18	≤0.60	≤1.00	≤0.035	≤0.030	①	11.50~14.00	0.30~0.60

类型	序号	统一数字代号	牌 号	化学成分(质量分数)/%							
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
马 氏 体	8	S42020	2Cr13	0.16~0.25	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030	①	12.00~ 14.00	
	9	S42030	3Cr13	0.26~0.35	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030	①	12.00~ 14.00	
	10	S42034	Y3Cr13	0.26~0.35	≤1.00	≤1.25	≤0.060	≥0.15	①	12.00~ 14.00	②
	11	S45830	3Cr13Mo	0.28~0.35	≤0.80	≤1.00	≤0.035	≤0.030	①	12.00~ 14.00	0.50~1.00
	12	S42040	4Cr13	0.36~0.45	≤0.60	≤0.80	≤0.035	≤0.030	①	12.00~ 14.00	
	13	S43110	1Cr17Ni2	0.11~0.17	≤0.80	≤0.80	≤0.035	≤0.030	1.50~ 2.50	16.00~ 18.00	
	14	S47310	1Cr11Ni2W2MoV	0.10~0.16	≤0.60	≤0.60	≤0.035	≤0.030	1.40~1.80	10.50~ 12.00	Mo:0.35~0.50 V:0.18~0.30 W:1.50~2.00
	15	S41420	2Cr13Ni2	0.20~0.30	≤0.50	0.80~1.20	0.08~0.15	0.15~0.25	1.50~2.00	12.00~ 14.00	
	16	S44070	7Cr17	0.60~0.75	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030	①	16.00~ 18.00	③
	17	S44080	8Cr17	0.75~0.95	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030	①	16.00~ 18.00	③
	18	S44090	9Cr18	0.90~1.00	≤0.80	≤0.80	≤0.035	≤0.030	①	17.00~ 19.00	③
	19	S44091	11Cr17	0.95~1.20	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030	①	16.00~ 18.00	③
	20	S44094	Y11Cr17	0.95~1.20	≤1.00	≤1.25	≤0.060	≥0.15	①	16.00~ 18.00	③

类型	序号	统一数字代号	牌 号	化学成分(质量分数)/%							
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
奥氏体	21	S45990	9Cr18Mo	0.95~1.10	≤0.80	≤0.80	≤0.035	≤0.030	①	16.00~18.00	0.40~0.70
	22	S46990	9Cr18MoV	0.85~0.95	≤0.80	≤0.80	≤0.035	≤0.030	①	17.00~19.00	1.00~1.30
	23	S35350	1Cr17Mn6Ni5N	≤0.15	≤1.00	5.50~7.50	≤0.060	≤0.030	3.50~5.50	16.00~18.00	N≤0.25
	24	S35450	1Cr18Mn8Ni5N	≤0.15	≤1.00	7.50~10.00	≤0.060	≤0.030	4.00~6.00	17.00~19.00	N≤0.25
	25	S35555	2Cr15Mn15Ni2N	0.15~0.25	≤1.00	14.00~16.00	≤0.060	≤0.030	1.50~3.00	14.00~16.00	N:0.15~0.30
	26	S30210	1Cr18Ni9	≤0.15	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~10.00	17.00~19.00	
	27	S30314	Y1Cr18Ni9	≤0.15	≤1.00	≤2.00	≤0.20	≥0.15	8.00~10.00	17.00~19.00	②
	28	S30408	0Cr18Ni9	≤0.07	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~11.00	17.00~19.00	
	29	S30408	0Cr19Ni9	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~10.50	18.00~20.00	
	30	S30403	00Cr19Ni10	≤0.03	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~12.00	18.00~20.00	
	31	S34878	0Cr18Ni9Cu2	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~10.50	17.00~19.00	Cu:1.00~3.00
	32	S34888	0Cr18Ni9Cu3	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.50~10.50	17.00~19.00	Cu:3.00~4.00
	33	S31608	0Cr17Ni12Mo2	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	10.00~14.00	16.00~18.50	2.00~3.00

类型	序号	统一数字代号	牌 号	化学成分(质量分数)/%							
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
奥氏体	34	S31603	00Cr17Ni14Mo2	≤0.03	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	12.00~15.00	16.00~18.00	2.00~3.00
	35	S31708	0Cr19Ni13Mo3	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~15.00	18.00~20.00	3.00~4.00
	36	S31703	00Cr19Ni13Mo3	≤0.03	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~15.00	18.00~20.00	3.00~4.00
	37	S32160	1Cr18Ni9Ti	≤0.12	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~11.00	17.00~19.00	Ti:5(C-0.02)~0.80
	38	S32168	0Cr18Ni10Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	9.00~12.00	17.00~19.00	Ti≥5C%
	39	S30508	0Cr18Ni12	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~13.50	16.50~19.00	
	40	S30510	1Cr18Ni12	≤0.12	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	10.50~13.00	17.00~19.00	
	41	S30908	0Cr23Ni13	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	12.00~15.00	22.00~24.00	
沉淀硬化型	42	S31008	0Cr25Ni20	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	19.00~22.00	24.00~26.00	
	43	S51778	0Cr17Ni7Al	≤0.09	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030	6.50~7.75	16.00~18.00	Cu≤0.50 Al:0.75~1.50

① 为镍含量(质量分数)不大于0.60%。

② 为钼含量(质量分数)不大于0.60%。

③ 为钼含量(质量分数)不大于0.75%。

2. 力学性能

铁素体钢及 0Cr13、1Cr13 钢盘条应以热轧后酸洗状态交货, 根据用户要求并在合同中注明, 也可退火后酸洗交货。马氏体钢盘条 (0Cr13、1Cr13 钢除外) 应以退火后酸洗状态交货。奥氏体钢及沉淀硬化钢盘条应以热轧后酸洗交货, 根据用户要求, 并在合同中注明, 也可固溶处理后酸洗交货。

退火状态交货的铁素体钢和马氏体钢盘条, 退火工艺及其硬度参照表 1-34。

表 1-34 退火工艺及硬度

类型	牌 号	退火温度/℃	HBW, 不大于
铁素体	1Cr17	780~850 空冷或缓冷	183
	Y1Cr17	680~820 空冷或缓冷	183
	1Cr17Mo	780~850 空冷或缓冷	183
马氏体	0Cr13	800~900 缓冷或约 750 快冷	183
	1Cr13	800~900 缓冷或约 750 快冷	200
	Y1Cr13	800~900 缓冷或约 750 快冷	200
	1Cr13Mo	830~900 缓冷或约 750 快冷	200
	2Cr13	800~900 缓冷或约 750 快冷	223
	3Cr13	800~900 缓冷或约 750 快冷	235
	Y3Cr13	800~900 缓冷或约 750 快冷	235
	4Cr13	800~900 缓冷或约 750 快冷	230
	3Cr13Mo	800~900 缓冷或约 750 快冷	207
	1Cr17Ni2	650~700 空冷	285
	1Cr11Ni2W2MoV	780~850 缓冷	269
	2Cr13Ni2	640~720 缓冷	285
	7Cr17	800~920 缓冷	255
	8Cr17	800~920 缓冷	255
	9Cr18	800~920 缓冷	255
	11Cr17	800~920 缓冷	269
	Y11Cr17	800~920 缓冷	269
9Cr18Mo	800~900 缓冷	269	
9Cr18MoV	800~920 缓冷	269	

根据需方要求, 经供需双方协议, 可对化学成分、晶粒度、力学性能、表面质量等做特殊要求。

九、焊接用不锈钢盘条 (GB/T 4241—2006)

1. 牌号和化学成分

盘条用钢的牌号和化学成分 (熔炼分析) 应符合表 1-35 的规定。

盘条成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

2. 力学性能

马氏体钢盘条应以退火酸洗状态交货, 其他类型钢盘条以热轧酸洗状态交货。经供需双方协商, 并在合同中注明, 盘条也可以其他状态交货。

对盘条的力学性能本标准未作规定。

表 1-35 化学成分

类型	序号	牌 号	化学成分(质量分数)/% ^①										
			C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	N	其他
奥 氏 体	1	H05Cr22Ni11Mn6Mo3VN	≤0.05	≤0.90	4.00~ 7.00	≤0.030	≤0.030	20.50~ 24.00	9.50~ 12.00	1.50~ 3.00	≤0.75	0.10~ 0.30	V:0.10~ 0.30
	2	H10Cr17Ni8Mn8Si4N	≤0.10	3.40~ 4.50	7.00~ 9.00	≤0.030	≤0.030	16.00~ 18.00	8.00~ 9.00	≤0.75	≤0.75	0.08~ 0.18	
	3	H05Cr20Ni6Mn9N	≤0.05	≤1.00	8.00~ 10.00	≤0.030	≤0.030	19.00~ 21.50	5.50~ 7.00	≤0.75	≤0.75	0.10~ 0.30	
	4	H05Cr18Ni5Mn12N	≤0.05	≤1.00	10.50~ 13.50	≤0.030	≤0.030	17.00~ 19.00	4.00~ 6.00	≤0.75	≤0.75	0.10~ 0.30	
	5	H10Cr21Ni10Mn6	≤0.10	0.20~ 0.60	5.00~ 7.00	≤0.030	≤0.020	20.00~ 22.00	9.00~ 11.00	≤0.75	≤0.75		

类型	序号	牌 号	化学成分(质量分数)/% ^①										
			C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	N	其他
奥 氏 体	6	H09Cr21Ni9Mn4Mo	0.04~ 0.14	0.30~ 0.65	3.30~ 4.75	≤0.030	≤0.030	19.50~ 22.00	8.00~ 10.70	0.50~ 1.50	≤0.75		
	7	H08Cr21Ni10Si	≤0.08	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	19.50~ 22.00	9.00~ 11.00	≤0.75	≤0.75		
	8	H08Cr21Ni10	≤0.08	≤0.035	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	19.50~ 22.00	9.00~ 11.00	≤0.75	≤0.75		
	9	H06Cr21Ni10	0.04~ 0.08	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	19.50~ 22.00	9.00~ 11.00	≤0.50	≤0.75		
	10	H03Cr21Ni10Si	≤0.030	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	19.50~ 22.00	9.00~ 11.00	≤0.75	≤0.75		
	11	H03Cr21Ni10	≤0.030	≤0.35	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	19.50~ 22.00	9.00~ 11.00	≤0.75	≤0.75		
	12	H08Cr20Ni11Mo2	≤0.08	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	18.00~ 21.00	9.00~ 12.00	2.00~ 3.00	≤0.75		
	13	H04Cr20Ni11Mo2	≤0.04	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	18.00~ 21.00	9.00~ 12.00	2.00~ 3.00	≤0.75		
	14	H08Cr21Ni10Si1	≤0.08	0.65~ 1.00	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	19.50~ 22.00	9.00~ 11.00	≤0.75	≤0.75		
	15	H03Cr21Ni10Si1	≤0.030	0.65~ 1.00	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	19.50~ 22.00	9.00~ 11.00	≤0.75	≤0.75		
16	H12Cr24Ni13Si	≤0.12	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	23.00~ 25.00	12.00~ 14.00	≤0.75	≤0.75			
17	H12Cr24Ni13	≤0.12	≤0.35	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	23.00~ 25.00	12.00~ 14.00	≤0.75	≤0.75			

类型	序号	牌 号	化学成分(质量分数)/% ^①										
			C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	N	其他
奥 氏 体	18	H03Cr24Ni13Si	≤0.030	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	23.00~ 25.00	12.00~ 14.00	≤0.75	≤0.75		
	19	H03Cr24Ni13	≤0.030	≤0.35	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	23.00~ 25.00	12.00~ 14.00	≤0.75	≤0.75		
	20	H12Cr24Ni13Mo2	≤0.012	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	23.00~ 25.00	12.00~ 14.00	2.00~ 3.00	≤0.75		
	21	H03Cr24Ni13Mo2	≤0.030	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	23.00~ 25.00	12.00~ 14.00	2.00~ 3.00	≤0.75		
	22	H12Cr24Ni13Si1	≤0.12	0.65~ 1.00	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	23.00~ 25.00	12.00~ 14.00	≤0.75	≤0.75		
	23	H03Cr24Ni13Si1	≤0.030	0.65~ 1.00	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	23.00~ 25.00	12.00~ 14.00	≤0.75	≤0.75		
	24	H12Cr26Ni21Si	0.08~ 0.15	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	25.00~ 28.00	20.00~ 22.50	≤0.75	≤0.75		
	25	H12Cr26Ni21	0.08~ 0.15	≤0.35	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	25.00~ 28.00	20.00~ 22.50	≤0.75	≤0.75		
	26	H08Cr26Ni21	≤0.08	≤0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	25.00~ 28.00	20.00~ 22.50	≤0.75	≤0.75		
	27	H08Cr19Ni12Mo2Si	≤0.08	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	18.00~ 20.00	11.00~ 14.00	2.00~ 3.00	≤0.75		
28	H08Cr19Ni12Mo2	≤0.08	≤0.35	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	18.00~ 20.00	11.00~ 14.00	2.00~ 3.00	≤0.75			

类型	序号	牌 号	化学成分(质量分数)/% ^①										
			C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	N	其他
奥 氏 体	29	H06Cr19Ni12Mo2	0.04~ 0.08	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	18.00~ 20.00	11.00~ 14.00	2.00~ 3.00	≤0.75		
	30	H03Cr19Ni12Mo2Si	≤0.030	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	18.00~ 20.00	11.00~ 14.00	2.00~ 3.00	≤0.75		
	31	H03Cr19Ni12Mo2	≤0.030	≤0.35	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	18.00~ 20.00	11.00~ 14.00	2.00~ 3.00	≤0.75		
	32	H08Cr19Ni12Mo2Si1	≤0.08	0.65~ 1.00	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	18.00~ 20.00	11.00~ 14.00	2.00~ 3.00	≤0.75		
	33	H03Cr19Ni12Mo2Si1	≤0.030	0.65~ 1.00	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	18.00~ 20.00	11.00~ 14.00	2.00~ 3.00	≤0.75		
	34	H03Cr19Ni12Mo2Cu2	≤0.030	≤0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	18.00~ 20.00	11.00~ 14.00	2.00~ 3.00	1.00~ 2.50		
	35	H08Cr19Ni14Mo3	≤0.08	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	18.50~ 20.50	13.00~ 15.00	3.00~ 4.00	≤0.75		
	36	H03Cr19Ni14Mo3	≤0.030	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	18.50~ 20.50	13.00~ 15.00	3.00~ 4.00	≤0.75		
	37	H08Cr19Ni12Mo2Nb	≤0.08	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	18.00~ 20.00	11.00~ 14.00	2.00~ 3.00	≤0.75		Nb ^② :8C~ 1.00
	38	H07Cr20Ni34Mo2Cu3Nb	≤0.07	≤0.60	≤2.50	≤0.030	≤0.030	19.00~ 21.00	32.00~ 36.00	2.00~ 3.00	3.00~ 4.00		Nb ^② :8C~ 1.00
39	H02Cr20Ni34Mo2Cu3Nb	≤0.025	≤0.15	1.50~ 2.00	≤0.015	≤0.020	19.00~ 21.00	32.00~ 36.00	2.00~ 3.00	3.00~ 4.00		Nb ^② :8C~ 0.40	
40	H08Cr19Ni10Ti	≤0.08	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	18.50~ 20.50	9.00~ 10.50	≤0.75	≤0.75		Ti:9C~ 1.00	

类型	序号	牌 号	化学成分(质量分数)/% ^①										
			C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	N	其他
奥氏体	41	H21Cr16Ni35	0.18~ 0.25	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	15.00~ 17.00	34.00~ 37.00	≤0.75	≤0.75		
	42	H08Cr20Ni10Nb	≤0.08	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	19.00~ 21.50	9.00~ 11.00	≤0.75	≤0.75		Nb ^② :10C~ 1.00
	43	H08Cr20Ni10SiNb	≤0.08	0.65~ 1.00	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	19.00~ 21.50	9.00~ 11.00	≤0.75	≤0.75		Nb ^② :10C~ 1.00
	44	H02Cr27Ni32Mo3Cu	≤0.025	≤0.50	1.00~ 2.50	≤0.020	≤0.030	26.50~ 28.50	30.00~ 33.00	3.20~ 4.20	0.70~ 1.50		
	45	H02Cr20Ni25Mo4Cu	≤0.025	≤0.50	1.00~ 2.50	≤0.020	≤0.030	19.50~ 21.50	24.00~ 26.00	4.20~ 5.20	1.20~ 2.00		
	46	H06Cr19Ni10TiNb	0.04~ 0.08	0.30~ 0.65	1.00~ 2.00	≤0.030	≤0.030	18.50~ 20.00	9.00~ 11.00	≤0.25	≤0.75		Ti≤0.05 Nb ^② :≤0.05
	47	H10Cr16Ni8Mo2	≤0.10	0.30~ 0.65	1.00~ 2.00	≤0.030	≤0.030	14.50~ 16.50	7.50~ 9.50	1.00~ 2.00	≤0.75		
奥氏体加铁素体	48	H03Cr22Ni8Mo3N	≤0.030	≤0.90	0.50~ 2.00	≤0.030	≤0.030	21.50~ 23.50	7.50~ 9.50	2.50~ 3.50	≤0.75	0.08~ 0.20	
	49	H04Cr25Ni5Mo3Cu2N	≤0.04	≤1.00	≤1.50	≤0.040	≤0.030	24.00~ 27.00	4.50~ 6.50	2.90~ 3.90	1.50~ 2.50	0.10~ 0.25	
	50	H15Cr30Ni9	≤0.15	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	28.00~ 32.00	8.00~ 10.50	≤0.75	≤0.75		

类型	序号	牌 号	化学成分(质量分数)/% ^①										
			C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	N	其他
马氏体	51	H12Cr13	≤0.12	≤0.50	≤0.60	≤0.030	≤0.030	11.50~ 13.50	≤0.60	≤0.75	≤0.75		
	52	H06Cr12Ni4Mo	≤0.06	≤0.50	≤0.60	≤0.030	≤0.030	11.00~ 12.50	4.00~ 5.00	0.40~ 0.70	≤0.75		
	53	H31Cr13	0.25~ 0.40	≤0.50	≤0.60	≤0.030	≤0.030	12.00~ 14.00	≤0.60	≤0.75	≤0.75		
铁素体	54	H06Cr14	≤0.06	0.30~ 0.70	0.30~ 0.70	≤0.030	≤0.030	13.00~ 15.00	≤0.60	≤0.75	≤0.75		
	55	H10Cr17	≤0.10	≤0.50	≤0.60	≤0.030	≤0.030	15.50~ 17.00	≤0.60	≤0.75	≤0.75		
	56	H01Cr26Mo	≤0.015	≤0.40	≤0.40	≤0.020	≤0.020	25.00~ 27.50	Ni+Cu ≤0.50	0.75~ 1.50	Ni+Cu ≤0.50	≤0.015	
	57	H08Cr11Ti	≤0.08	≤0.80	≤0.80	≤0.030	≤0.030	10.50~ 13.50	≤0.60	≤0.50	≤0.75		Ti;10C~ 1.50
	58	H08Cr11Nb	≤0.08	≤1.00	≤0.80	≤0.040	≤0.030	10.50~ 13.50	≤0.60	≤0.50	≤0.75		Nb ^② ;10C~ 0.75
沉淀硬化	59	H05Cr17Ni4Cu4Nb	≤0.005	≤0.75	0.25~ 0.75	≤0.03	≤0.030	16.00~ 16.75	4.50~ 5.00	≤0.75	3.25~ 4.00		Nb ^② ; 0.15~ 0.30

① 在对表中给出元素进行分析时, 如果发现有其他元素存在, 其总量(除铁外)不应超过 0.50%。

② Nb 可报告为 Nb+Ta。

十、不锈钢热轧钢板和钢带 (GB/T 4237—2007)

1. 牌号和化学成分

钢的类别、牌号和化学成分 (熔炼分析) 应符合表 1-36~表 1-40 的规定。

钢板及钢带的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

表 1-36 奥氏体型钢的化学成分

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	化学成分(质量分数)/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他 元素
9	12Cr17Ni7	1Cr17Ni7	0.15	1.00	2.00	0.045	0.030	6.00~ 8.00	16.00~ 18.00	—	—	0.10	—
10	022Cr17Ni7 ^①		0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	6.00~ 8.00	16.00~ 18.00	—	—	0.20	—
11	022Cr17Ni7N ^①		0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	6.00~ 8.00	16.00~ 18.00	—	—	0.07~ 0.20	—
13	12Cr18Ni9	1Cr18Ni9	0.15	0.75	2.00	0.045	0.030	8.00~ 10.00	17.00~ 19.00	—	—	0.10	—
14	12Cr18Ni9Si3	1Cr18Ni9Si3	0.15	2.00~ 3.00	2.00	0.045	0.030	8.00~ 10.00	17.00~ 19.00	—	—	0.10	—
17	06Cr19Ni10 ^①	0Cr18Ni9	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	8.00~ 10.50	18.00~ 20.00	—	—	0.10	—
18	022Cr19Ni10 ^①	00Cr19Ni10	0.030	0.75	2.00	0.045	0.030	8.00~ 12.00	18.00~ 20.00	—	—	0.10	—

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数)/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他 元素
19	07Cr19Ni10 ^①		0.04~ 0.10	0.75	2.00	0.045	0.030	8.00~ 10.50	18.00~ 20.00	—	—	—	—
20	05Cr19Ni10Si2N		0.04~ 0.06	1.00~ 2.00	0.80	0.045	0.030	9.00~ 10.00	18.00~ 19.00	—	—	0.12~ 0.18	Ce: 0.03~ 0.08
23	06Cr19Ni10N ^①	0Cr19Ni9N	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	8.00~ 10.50	18.00~ 20.00	—	—	0.10~ 0.16	—
24	06Cr19Ni9NbN ^①	0Cr19Ni10NbN	0.08	1.00	2.50	0.045	0.030	7.50~ 10.50	18.00~ 20.00	—	—	0.15~ 0.30	Nb: 0.15
25	022Cr19Ni10N ^①	00Cr18Ni10N	0.030	0.75	2.00	0.045	0.030	8.00~ 12.00	18.00~ 20.00	—	—	0.10~ 0.16	—
26	10Cr18Ni12	1Cr18Ni12	0.12	0.75	2.00	0.045	0.030	10.50~ 13.00	17.00~ 19.00	—	—	—	—
32	06Cr23Ni13	0Cr23Ni13	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	12.00~ 15.00	22.00~ 24.00	—	—	—	—
35	06Cr25Ni20	0Cr25Ni20	0.08	1.50	2.00	0.045	0.030	19.00~ 22.00	24.00~ 26.00	—	—	—	—
36	022Cr25Ni22Mo2N ^①		0.020	0.50	2.00	0.030	0.010	20.50~ 23.50	24.00~ 26.00	1.60~ 2.60	—	0.09~ 0.15	—

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数)/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他 元素
38	06Cr17Ni12Mo2 ^①	0Cr17Ni12Mo2	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—	0.10	—
39	022Cr17Ni12Mo2 ^①	00Cr17Ni14Mo2	0.030	0.75	2.00	0.045	0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—	0.10	—
41	06Cr17Ni12Mo2Ti ^①	0Cr18Ni12Mo3Ti	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—	—	Ti≥5C
42	06Cr17Ni12Mo2Nb		0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—	0.10	Nb: 10C~ 1.10
43	06Cr17Ni12Mo2N ^①	0Cr17Ni12Mo2N	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—	0.10~ 0.16	—
44	022Cr17Ni12Mo2N ^①	00Cr17Ni13Mo2N	0.030	0.75	2.00	0.045	0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—	0.10~ 0.16	—
45	06Cr18Ni12Mo2Cu2	0Cr18Ni12Mo2Cu2	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00~ 14.00	17.00~ 19.00	1.20~ 2.75	1.00~ 2.50	—	—
48	015Cr21Ni26Mo5Cu2		0.020	1.00	2.00	0.045	0.035	23.00~ 28.00	19.00~ 23.00	4.00~ 5.00	1.00~ 2.00	0.10	—

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数)/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他 元素
49	06Cr19Ni13Mo3	0Cr19Ni13Mo3	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	11.00~ 15.00	18.00~ 20.00	3.00~ 4.00	—	0.10	—
50	022Cr19Ni13Mo3	00Cr19Ni13Mo3	0.030	0.75	2.00	0.045	0.030	11.00~ 15.00	18.00~ 20.00	3.00~ 4.00	—	0.10	—
53	022Cr19Ni16Mo5N		0.030	0.75	2.00	0.045	0.030	13.50~ 17.50	17.00~ 20.00	4.00~ 5.00	—	0.10~ 0.20	—
54	022Cr19Ni13Mo4N		0.030	0.75	2.00	0.045	0.030	11.00~ 15.00	18.00~ 20.00	3.00~ 4.00	—	0.10~ 0.22	—
55	06Cr18Ni11Ti ^①	0Cr18Ni10Ti	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	9.00~ 12.00	17.00~ 19.00	—	—	0.10	Ti \geq 5C
58	015Cr24Ni22Mo8Mn3CuN		0.020	0.50	2.00~ 4.00	0.030	0.005	21.00~ 23.00	24.00~ 25.00	7.00~ 8.00	0.30~ 0.60	0.45~ 0.55	—
61	022Cr24Ni17Mo5Mn6NbN		0.030	1.00	5.00~ 7.00	0.030	0.010	16.00~ 18.00	23.00~ 25.00	4.00~ 5.00	—	0.40~ 0.60	Nb: 0.10
62	06Cr18Ni11Nb ^①	0Cr18Ni11Nb	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	9.00~ 13.00	17.00~ 19.00	—	—	—	Nb: 10C~ 1.00

① 为相对于 GB/T 20878 调整化学成分的牌号。

注：表中所列成分除标明范围或最小值，其余均为最大值。

表 1-37 奥氏体-铁素体型钢的化学成分

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数)/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他 元素
67	14Cr18Ni11Si4AlTi	1Cr18Ni11Si4AlTi	0.10~ 0.18	3.40~ 4.00	0.80	0.035	0.030	10.00~ 12.00	17.50~ 19.50	—	—	—	Ti:0.40~ 0.70 Al:0.10~ 0.30
68	022Cr19Ni5Mo3Si2N	00Cr18Ni5Mo3Si2	0.030	1.30~ 2.00	1.00~ 2.00	0.030	0.030	4.50~ 5.50	18.00~ 19.50	2.50~ 3.00	—	0.05~ 0.10	—
69	12Cr21Ni5Ti	1Cr21Ni5Ti	0.09~ 0.14	0.80	0.80	0.035	0.030	4.80~ 5.80	20.00~ 22.00	—	—	—	Ti:5(C -0.02)~ 0.80
70	022Cr22Ni5Mo3N		0.030	1.00	2.00	0.030	0.020	4.50~ 6.50	21.00~ 23.00	2.50~ 3.50	—	0.08~ 0.20	—
71	022Cr23Ni5Mo3N		0.030	1.00	2.00	0.030	0.020	4.50~ 6.50	22.00~ 23.00	3.00~ 3.50	—	0.14~ 0.20	—
72	022Cr23Ni4MoCuN		0.030	1.00	2.50	0.040	0.030	3.00~ 5.50	21.50~ 24.50	0.05~ 0.60	0.05~ 0.60	0.05~ 0.20	—
73	022Cr25Ni6Mo2N		0.030	1.00	2.00	0.030	0.030	5.50~ 6.50	24.00~ 26.00	1.50~ 2.50	—	0.10~ 0.20	—
74	022Cr25Ni7Mo4WCuN		0.030	1.00	1.00	0.030	0.010	6.00~ 8.00	24.00~ 26.00	3.00~ 4.00	0.50~ 1.00	0.20~ 0.30	W:0.50~ 1.00
75	03Cr25Ni6Mo3Cu2N		0.04	1.00	1.50	0.040	0.030	4.50~ 6.50	24.00~ 27.00	2.90~ 3.90	1.50~ 2.50	0.10~ 0.25	—
76	022Cr25Ni7Mo4N		0.030	0.80	1.20	0.035	0.020	6.00~ 8.00	24.00~ 26.00	3.00~ 5.00	0.50	0.24~ 0.32	—

注：表中所列成分除标明范围或最小值，其余均为最大值。

表 1-38 铁素体型钢的化学成分

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数)/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他 元素
78	06Cr13Al	0Cr13Al	0.08	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	11.50~ 14.50	—	—	—	Al:0.10~ 0.30
80	022Cr11Ti		0.030	1.00	1.00	0.040	0.020	(0.60)	10.50~ 11.70	—	—	0.030	Ti \geq 8(C+N), Ti: 0.15~ 0.50; Cb:0.10
81	022Cr11NbTi		0.030	1.00	1.00	0.040	0.020	(0.60)	10.50~ 11.70	—	—	0.030	Ti+Nb:8 (C+N)+ 0.08~ 0.75
82	022Cr12Ni		0.030	1.00	1.50	0.040	0.015	0.30~ 1.00	10.50~ 12.50	—	—	0.030	—
83	022Cr12	00Cr12	0.030	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	11.00~ 13.50	—	—	—	—
84	10Cr15	1Cr15	0.12	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	14.00~ 16.00	—	—	—	—
85	10Cr17	1Cr17	0.12	1.00	1.00	0.040	0.030	0.75	16.00~ 18.00	—	—	—	—

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数)/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他 元素
87	022Cr17Ti ^①	00Cr17	0.030	0.75	1.00	0.035	0.030	—	16.00~ 19.00	—	—	—	Ti 或 Nb: 0.10~ 1.00
88	10Cr17Mo	1Cr17Mo	0.12	1.00	1.00	0.040	0.030	—	16.00~ 18.00	0.75~ 1.25	—	—	—
90	019Cr18MoTi		0.025	1.00	1.00	0.040	0.030	—	16.00~ 19.00	0.75~ 1.50		0.025	Ti, Nb, Zr 或其组合: 8(C+N)~ 0.80
91	022Cr18NbTi		0.030	1.00	1.00	0.040	0.015	—	17.50~ 18.50	—	—	—	Ti: 0.10~ 0.60 Nb: ≥0.30+3C
92	019Cr19Mo2NbTi	00Cr18Mo2	0.025	1.00	1.00	0.040	0.030	1.00	17.50~ 19.50	1.75~ 2.50	—	0.035	(Ti+Nb): [0.20+4 (C+N)]~ 0.80
94	008Cr27Mo	00Cr27Mo	0.010	0.40	0.40	0.030	0.020		25.00~ 27.50	0.75~ 1.50	—	0.015	(Ni+Cu) ≤0.50
95	008Cr30Mo2	00Cr30Mo2	0.010	0.40	0.40	0.030	0.020		28.50~ 32.00	1.50~ 2.50	—	0.015	(Ni+Cu) ≤0.50

① 为相对于 GB/T 20878 调整化学成分的牌号。

注：表中所列成分除标明范围或最小值，其余均为最大值。括号内值为允许含有的最大值。

表 1-39 马氏体型钢的化学成分

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	化学成分(质量分数)/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他 元素
96	12Cr12	1Cr12	0.15	0.50	1.00	0.040	0.030	(0.60)	11.50~ 13.00	—	—	—	—
97	06Cr13	0Cr13	0.08	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	11.50~ 13.50	—	—	—	—
98	12Cr13 ^①	1Cr13	0.15	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	11.50~ 13.50	—	—	—	—
99	04Cr13Ni5Mo		0.05	0.60	0.50~ 1.00	0.030	0.030	3.50~ 5.50	11.50~ 14.00	0.50~ 1.00	—	—	—
101	20Cr13	2Cr13	0.16~ 0.25	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	12.00~ 14.00	—	—	—	—
102	30Cr13	3Cr13	0.26~ 0.35	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	12.00~ 14.00	—	—	—	—
104	40Cr13	4Cr13	0.36~ 0.45	0.80	0.80	0.040	0.030	(0.60)	12.00~ 14.00	—	—	—	—
107	17Cr16Ni2		0.12~ 0.20	1.00	1.00	0.025	0.015	2.00~ 3.00	15.00~ 18.00	—	—	—	—
108	68Cr17	7Cr17	0.60~ 0.75	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	16.00~ 18.00	(0.75)	—	—	—

① 为相对于 GB/T 20878 调整化学成分的牌号。

注：表中所列成分除标明范围或最小值，其余均为最大值。括号内值为允许含有的最大值。

表 1-40 沉淀硬化型钢的化学成分

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数)/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他 元素
134	04Cr13Ni8Mo2Al ^①		0.05	0.10	0.20	0.010	0.008	7.50~ 8.50	12.30~ 13.25	2.00~ 2.50	—	0.01	Al: 0.90~ 1.35
135	022Cr12Ni9Cu2NbTi ^①		0.05	0.50	0.50	0.040	0.030	7.50~ 9.50	11.00~ 12.50	0.50	1.50~ 2.50	—	Ti: 0.80~ 1.40 (Nb+ Ta): 0.10~ 0.50
138	07Cr17Ni7Al	0Cr17Ni7Al	0.09	1.00	1.00	0.040	0.030	6.50~ 7.75	16.00~ 18.00	—	—	—	Al: 0.75~ 1.50
139	07Cr15Ni7Mo2Al	0Cr15Ni7Mo2Al	0.090	1.00	1.00	0.040	0.030	6.50~ 7.75	14.00~ 16.00	2.00~ 3.00	—	—	Al: 0.75~ 1.50
141	09Cr17Ni5Mo3N ^①		0.07~ 0.11	0.50	0.50~ 1.25	0.040	0.030	4.00~ 5.00	16.00~ 17.00	2.50~ 3.20	—	0.07~ 0.13	—
142	06Cr17Ni7AlTi		0.08	1.00	1.00	0.040	0.030	6.00~ 7.50	16.00~ 17.50	—	—	—	Al:0.40 Ti:0.40 ~ 1.20

① 为相对于 GB/T 20878 调整化学成分的牌号。

注：表中所列成分除标明范围或最小值，其余均为最大值。

2. 力学性能

经热处理的钢板和钢带的力学性能应符合表 1-41~表 1-46 的规定。

表 1-41 经固溶处理的奥氏体型钢的力学性能

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	规定非 比例延 伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉 强度 R_m /MPa	断后 伸长 率 A/%	硬度值		
						HBW	HRB	HV
						不大于		
9	12Cr17Ni7	1Cr17Ni7	205	515	40	217	95	218
10	022Cr17Ni7		220	550	45	241	100	—
11	022Cr17Ni7N		240	550	45	241	100	—
13	12Cr18Ni9	1Cr18Ni9	205	515	40	201	92	210
14	12Cr18Ni9Si3	1Cr18Ni9Si3	205	515	40	217	95	220
17	06Cr19Ni10	0Cr18Ni9	205	515	40	201	92	210
18	02Cr19Ni10	00Cr19Ni10	170	485	40	201	92	210
19	07Cr19Ni10		205	515	40	201	92	210
20	05Cr19Ni10Si2N		290	600	40	217	95	—
23	06Cr19Ni10N	0Cr19Ni9N	240	550	30	201	92	220
24	06Cr19Ni9NbN	0Cr19Ni10NbN	345	685	35	250	100	260
25	022Cr19Ni10N	00Cr18Ni10N	205	515	40	201	92	220
26	10Cr18Ni12	1Cr18Ni12	170	485	40	183	88	200
32	06Cr23Ni13	0Cr23Ni13	205	515	40	217	95	220
35	06Cr25Ni20	0Cr25Ni20	205	515	40	217	95	220
36	022Cr25Ni22Mo2N		270	580	25	217	95	—
38	06Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2	205	515	40	217	95	220
39	022Cr17Ni12Mo2	00Cr17Ni14Mo2	170	485	40	217	95	220
41	06Cr18Ni12Mo2Ti	0Cr18Ni12Mo3Ti	205	515	40	217	95	220
42	06Cr17Ni12Mo2Nb		205	515	30	217	95	—

续表

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	规定非 比例延 伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉 强度 R_m /MPa	断后 伸长 率 A/%	硬度值		
						HBW	HRB	HV
						不大于		
43	06Cr17Ni12Mo2N	0Cr17Ni12Mo2N	240	550	35	217	95	220
44	022Cr17Ni12Mo2N	00Cr17Ni13Mo2N	205	515	40	217	95	220
45	06Cr18Ni12Mo2Cu2	0Cr18Ni12Mo2Cu2	205	520	40	187	90	200
48	015Cr21Ni26Mo5Cu2		220	490	35	—	90	—
49	06Cr19Ni13Mo3	0Cr19Ni13Mo3	205	515	35	217	95	220
50	022Cr19Ni13Mo3	00Cr19Ni13Mo3	205	515	40	217	95	220
53	022Cr19Ni16Mo5N		240	550	40	223	96	—
54	022Cr19Ni13Mo4N		240	550	40	217	95	—
55	06Cr18Ni11Ti	0Cr18Ni10Ti	205	515	40	217	95	220
58	015Cr24Ni22Mo8Mn3CuN		430	750	40	250	—	—
61	022Cr24Ni17Mo5Mn6NbN		415	795	35	241	100	—
62	06Cr18Ni11Nb	0Cr18Ni11Nb	205	515	40	201	92	210

注：未给出 HV 值的牌号，请各单位在生产中注意积累数据，以利于在适当的时候再对本标准进行修订、补充。此前，建议参照 GB/T 1172—1999 进行换算。

表 1-42 经固溶处理的奥氏体-铁素体型钢力学性能

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	规定非比 例延伸强 度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉 强度 R_m /MPa	断后 伸长 率 A/%	硬度值	
						HBW	HRC
						不大于	
67	14Cr18Ni11Si4AlTi	1Cr18Ni11Si4AlTi	—	715	25	—	—
68	022Cr19Ni5Mo3Si2N	00Cr18Ni5Mo3Si2	440	630	25	290	31
69	12Cr21Ni5Ti	1Cr21Ni5Ti	350	635	20	—	—
70	022Cr22Ni5Mo3N		450	620	25	293	31
71	022Cr23Ni5Mo3N		450	620	25	293	31

续表

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	规定非比	抗拉	断后	硬度值	
			例延伸强	强度	伸长	HBW	HRC
			度 $R_{p0.2}$	R_m	率		
/MPa	/MPa	A/%	不小于			不大于	
72	022Cr23Ni4MoCuN		400	600	25	290	31
73	022Cr25Ni6Mo2N		450	640	25	295	30
74	022Cr25Ni7Mo4WCuN		550	750	25	270	—
75	03Cr25Ni6Mo3Cu2N		550	760	15	302	32
76	022Cr25Ni7Mo4N		550	795	15	310	32

表 1-43 经退火处理的铁素体型钢的力学性能

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	规定非	抗拉	断后	冷弯 180° d —弯心 直径 a —钢板 厚度	硬度值		
			比例延	强度	伸长		HBW	HRB	HV
			伸强度	R_m	率				
$R_{p0.2}$	/MPa	A/%	不小于			不大于			
78	06Cr13Al	0Cr13Al	170	415	20	$d=2a$	179	88	200
80	022Cr12		195	360	22	$d=2a$	183	88	200
81	022Cr12Ni		280	450	18	—	180	88	—
82	022Cr11NbTi		275	415	20	$d=2a$	197	92	200
83	022Cr11Ti	00Cr12	275	415	20	$d=2a$	197	92	200
84	10Cr15	1Cr15	205	450	22	$d=2a$	183	89	200
85	10Cr17	1Cr17	205	450	22	$d=2a$	183	89	200
87	022Cr18Ti	00Cr17	175	360	22	$d=2a$	183	88	200
88	10Cr17Mo	1Cr17Mo	240	450	22	$d=2a$	183	89	200

续表

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	规定非 比例延 伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉 强度 R_m /MPa	断后 伸长 率 A/%	冷弯 180° d —弯心 直径 a —钢板 厚度	硬度值		
							HBW	HRB	HV
							不大于		
			不小于				不大于		
90	019Cr18MoTi		245	410	20	$d=2a$	217	96	230
91	022Cr18NbTi		250	430	18	—	180	88	—
92	019Cr19Mo2NbTi	00Cr18Mo2	275	415	20	$d=2a$	217	96	230
94	008Cr27Mo	00Cr27Mo	245	410	22	$d=2a$	190	90	200
95	008Cr30Mo2	00Cr30Mo2	295	450	22	$d=2a$	209	95	220

注：未给出 HV 值的牌号，请各单位在生产中注意积累数据，以利于在适当的时候再对本标准进行修订、补充。此前，建议参照 GB/T 1172—1999 进行换算。

表 1-44 经退火处理的马氏体型钢的力学性能

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	规定非比 例延伸强 度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉 强度 R_m /MPa	断后 伸长 率 A/%	冷弯 180° d —弯心 直径 a —钢板 厚度	硬度值		
							HB	HRB	HV
							不大于		
			不小于				不大于		
96	12Cr12	1Cr12	205	485	20	$d=2a$	217	96	210
97	06Cr13	0Cr13	205	415	20	$d=2a$	183	89	200
98	12Cr13	1Cr13	205	450	20	$d=2a$	217	96	210
99	04Cr13Ni5Mo		620	795	15	—	302	32 ^①	—
101	20Cr13	2Cr13	225	520	18	—	223	97	234
102	30Cr13	3Cr13	225	540	18	—	235	99	247
104	40Cr13	4Cr13	225	590	15	—	—	—	—
107	17Cr16Ni2		690	880~ 1080	12	—	262~ 326	—	—
			1050	1350	10	—	388	—	—
108	68Cr17	1Cr12	245	590	15	—	255	25 ^①	269

① 为 HRC 硬度值。

注：表列为经淬火、回火后的力学性能。

表 1-45 经固溶处理的沉淀硬化型钢试样的力学性能

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	钢材厚度 /mm	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长 率 A /%	硬度值	
							HRC	HBW
				不大于		不小于	不大于	
134	04Cr13Ni8Mo2Al		$\geq 2 \sim \leq 102$	—	—	—	38	363
135	022Cr12Ni9Cu2NbTi		$\geq 2 \sim \leq 102$	1105	1205	3	36	331
138	07Cr17Ni7Al	0Cr17Ni7Al	$\geq 2 \sim \leq 102$	380	1035	20	92 ^①	—
139	07Cr15Ni7Mo2Al	0Cr15Ni7Mo2Al	$\geq 2 \sim \leq 102$	450	1035	25	100 ^①	—
141	09Cr17Ni5Mo3N		$\geq 2 \sim \leq 102$	585	1380	12	30	—
142	06Cr17Ni7AlTi		$\geq 2 \sim \leq 102$	515	825	5	32	—

① 为 HRB 硬度值。

表 1-46 沉淀硬化处理后沉淀硬化型钢试样的力学性能

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	钢材厚度 /mm	处理温 度 ^① /℃	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长 率 A/%	硬度值	
								HRC	HBW
134	04Cr13Ni8Mo2Al		$\geq 2 \sim < 5$	510±5	1410	1515	8	45	—
			$\geq 5 \sim < 16$		1410	1515	10	45	—
			$\geq 16 \sim \leq 100$		1410	1515	10	45	429
			$\geq 2 \sim < 5$	540±5	1310	1380	8	43	—
			$\geq 5 \sim < 16$		1310	1380	10	43	—
			$\geq 16 \sim \leq 100$		1310	1380	10	43	401
135	022Cr12Ni9Cu2NbTi		≥ 2	480±6 或 510±5	1410	1525	4	44	—
138	07Cr17Ni7Al	0Cr17Ni7Al	$\geq 2 \sim < 5$	760±15 15±3	1035	1240	6	38	—
			$\geq 5 \sim \leq 16$		965	1170	7	38	352
			$\geq 2 \sim < 5$	954±8 -73±6 510±6	1310	1450	4	44	—
			$\geq 5 \sim \leq 16$		1240	1380	6	43	401
			139	07Cr15Ni7Mo2Al	0Cr15Ni7Mo2Al	$\geq 2 \sim < 5$	760±15 15±3	1170	1310
$\geq 5 \sim \leq 16$	1170	1310				4		40	375

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	钢材厚度 /mm	处理温 度 ^① /℃	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长 率 A/%	硬度值	
								HRC	HBW
139	07Cr15Ni7Mo2Al	0Cr15Ni7Mo2Al	$\geq 2 \sim < 5$	954 ± 8	1380	1550	4	46	—
			$\geq 5 \sim \leq 16$	-73 ± 6 510 ± 6	1380	1550	4	45	429
141	09Cr17Ni5Mo3N		$\geq 2 \sim \leq 5$	455 ± 10	1035	1275	8	42	—
			$\geq 2 \sim \leq 5$	540 ± 10	1000	1140	8	36	—
142	06Cr17Ni7AlTi		$\geq 2 \sim < 3$	510 ± 10	1170	1310	5	39	—
			≥ 3		1170	1310	8	39	363
			$\geq 2 \sim < 3$	540 ± 10	1105	1240	5	37	—
			≥ 3		1105	1240	8	38	352
$\geq 2 \sim < 3$	565 ± 10	1035	1170	5	35	—			
≥ 3		1035	1170	8	36	331			

① 为推荐性热处理温度。供方向需方提供推荐热处理制度。

钢板和钢带的规定非比例延伸强度、硬度试验和弯曲试验仅在需方要求并在合同中注明时才进行检验。对于硬度试验，可根据钢板和钢带的不同尺寸和状态按其中一种方法检验。经退火处理的铁素体型和马氏体型的钢板和钢带进行弯曲试验时，其外表面不得有肉眼可见裂纹产生。

用作冷轧原料的钢板、钢带的力学性能仅在需方要求并在合同中注明时方进行检验。

十一、不锈钢冷轧钢板和钢带 (GB/T 3280—2007)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号、分类及化学成分(熔炼分析)应符合表 1-47~表 1-51 的规定。

成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

表 1-47 奥氏体型钢的化学成分

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	化 学 成 分 (质 量 分 数) / %										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他 元素
9	12Cr17Ni7	1Cr17Ni7	0.15	1.00	2.00	0.045	0.030	6.00~ 8.00	16.00~ 18.00	—	—	0.10	—
10	022Cr17Ni7 ^①		0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	6.00~ 8.00	16.00~ 18.00	—	—	0.20	—
11	022Cr17Ni7N ^①		0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	6.00~ 8.00	16.00~ 18.00	—	—	0.07~ 0.20	—
13	12Cr18Ni9	1Cr18Ni9	0.15	0.75	2.00	0.045	0.030	8.00~ 10.00	17.00~ 19.00	—	—	0.10	—
14	12Cr18Ni9Si3	1Cr18Ni9Si3	0.15	2.00~ 3.00	2.00	0.045	0.030	8.00~ 10.00	17.00~ 19.00	—	—	0.10	—
17	06Cr19Ni10 ^①	0Cr18Ni9	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	8.00~ 10.50	18.00~ 20.00	—	—	0.10	—

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数)/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他 元素
18	022Cr19Ni10 ^①	00Cr19Ni10	0.030	0.75	2.00	0.045	0.030	8.00~ 12.00	18.00~ 20.00	—	—	0.10	—
19	07Cr19Ni10 ^①		0.04~ 0.10	0.75	2.00	0.045	0.030	8.00~ 10.50	18.00~ 20.00	—	—	—	—
20	05Cr19Ni10Si2N		0.04~ 0.06	1.00~ 2.00	0.80	0.045	0.030	9.00~ 10.00	18.00~ 19.00	—	—	0.12~ 0.18	Ce: 0.03~ 0.08
23	06Cr19Ni10N ^①	0Cr19Ni9N	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	8.00~ 10.50	18.00~ 20.00	—	—	0.10~ 0.16	—
24	06Cr19Ni9NbN ^①	0Cr19Ni10NbN	0.08	1.00	2.05	0.045	0.030	7.50~ 10.50	18.00~ 20.00	—	—	0.15~ 0.30	Nb: 0.15
25	022Cr19Ni10N ^①	00Cr18Ni10N	0.030	0.75	2.00	0.045	0.030	8.00~ 12.00	18.00~ 20.00	—	—	0.10~ 0.16	—
26	10Cr18Ni12	1Cr18Ni12	0.12	0.75	2.00	0.045	0.030	10.50~ 13.00	17.00~ 19.00	—	—	—	—
32	06Cr23Ni13	0Cr23Ni13	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	12.00~ 15.00	22.00~ 24.00	—	—	—	—
35	06Cr25Ni20	0Cr25Ni20	0.08	1.50	2.00	0.045	0.030	19.00~ 22.00	24.00~ 26.00	—	—	—	—

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数)/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他 元素
36	022Cr25Ni22Mo2N ^①		0.020	0.50	2.00	0.030	0.010	20.50~ 23.50	24.00~ 26.00	1.60~ 2.60	—	0.09~ 0.15	—
38	06Cr17Ni12Mo2 ^①	0Cr17Ni12Mo2	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—	0.10	—
39	022Cr17Ni12Mo2 ^①	00Cr17Ni14Mo2	0.030	0.75	2.00	0.045	0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—	0.10	—
41	06Cr17Ni12Mo2Ti ^①	0Cr18Ni12Mo3Ti	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—	—	Ti \geq 5C
42	06Cr17Ni12Mo2Nb		0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—	0.10	Nb: 10C~ 1.10
43	06Cr17Ni12Mo2N ^①	0Cr17Ni12Mo2N	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—	0.10~ 0.16	—
44	022Cr17Ni12Mo2N ^①	00Cr17Ni13Mo2N	0.030	0.75	2.00	0.045	0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—	0.10~ 0.16	—
45	06Cr18Ni12Mo2Cu2	0Cr18Ni12Mo2Cu2	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00~ 14.00	17.00~ 19.00	1.20~ 2.75	1.00~ 2.50	—	—
48	015Cr21Ni26Mo5Cu2		0.020	1.00	2.00	0.045	0.035	23.00~ 28.00	19.00~ 23.00	4.00~ 5.00	1.00~ 2.00	0.10	—

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	化学成分(质量分数)/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他 元素
49	06Cr19Ni13Mo3 ^①	0Cr19Ni13Mo3 ^①	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	11.00~ 15.00	18.00~ 20.00	3.00~ 4.00	—	0.10	—
50	022Cr19Ni13Mo3	00Cr19Ni13Mo3	0.030	0.75	2.00	0.045	0.030	11.00~ 15.00	18.00~ 20.00	3.00~ 4.00	—	0.10	—
53	022Cr19Ni16Mo5N		0.030	0.75	2.00	0.045	0.030	13.50~ 17.50	17.00~ 20.00	4.00~ 5.00	—	0.10~ 0.20	—
54	022Cr19Ni13Mo4N		0.030	0.75	2.00	0.045	0.030	11.00~ 15.00	18.00~ 20.00	3.00~ 4.00	—	0.10~ 0.22	—
55	06Cr18Ni11Ti ^①	0Cr18Ni10Ti	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	9.00~ 12.00	17.00~ 19.00	—	—	0.10	Ti≥5C
58	015Cr24Ni22Mo8Mn3CuN		0.020	0.50	2.00~ 4.00	0.030	0.005	21.00~ 23.00	24.00~ 25.00	7.00~ 8.00	0.30~ 0.60	0.45~ 0.55	—
61	022Cr24Ni17Mo5Mn6NbN		0.030	1.00	5.00~ 7.00	0.030	0.010	16.00~ 18.00	23.00~ 25.00	4.00~ 5.00	—	0.40~ 0.60	Nb: 0.10
62	06Cr18Ni11Nb ^①	0Cr18Ni11Nb	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	9.00~ 13.00	17.00~ 19.00	—	—	—	Nb: 10C~ 1.00

① 为相对于 GB/T 20878 调整化学成分的牌号。

注：表中所列成分除标明范围或最小值，其余为最大值。

表 1-48 奥氏体-铁素体型钢的化学成分

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数)/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他 元素
67	14Cr18Ni11Si4AlTi	1Cr18Ni11Si4AlTi	0.10~ 0.18	3.40~ 4.00	0.80	0.035	0.030	10.00~ 12.00	17.50~ 19.50	—	—	—	Ti:0.40~ 0.70 Al:0.10~ 0.30
68	022Cr19Ni5Mo3Si2N	00Cr18Ni5Mo3Si2	0.030	1.30~ 2.00	1.00~ 2.00	0.030	0.030	4.50~ 5.50	18.00~ 19.50	2.50~ 3.00	—	0.05~ 0.10	—
69	12Cr21Ni5Ti	1Cr21Ni5Ti	0.09~ 0.14	0.80	0.80	0.035	0.030	4.80~ 5.80	20.00~ 22.00	—	—	—	Ti:5(C— 0.02)~ 0.80
70	022Cr22Ni5Mo3N		0.030	1.00	2.00	0.030	0.020	4.50~ 6.50	21.00~ 23.00	2.50~ 3.50	—	0.08~ 0.20	—
71	022Cr23Ni5Mo3N		0.030	1.00	2.00	0.030	0.020	4.50~ 6.50	22.00~ 23.00	3.00~ 3.50	—	0.14~ 0.20	—
72	022Cr23Ni4MoCuN		0.030	1.00	2.50	0.040	0.030	3.00~ 5.50	21.50~ 24.50	0.05~ 0.60	0.05~ 0.60	0.05~ 0.20	—
73	022Cr25Ni6Mo2N		0.030	1.00	2.00	0.030	0.030	5.50~ 6.50	24.00~ 26.00	1.50~ 2.50	—	0.10~ 0.20	—
74	022Cr25Ni7Mo4WCuN		0.030	1.00	1.00	0.030	0.010	6.00~ 8.00	24.00~ 26.00	3.00~ 4.00	0.50~ 1.00	0.20~ 0.30	W:0.50~ 1.00
75	03Cr25Ni6Mo3Cu2N		0.04	1.00	1.50	0.040	0.030	4.50~ 6.50	24.00~ 27.00	2.90~ 3.90	1.50~ 2.50	0.10~ 0.25	—
76	022Cr25Ni7Mo4N		0.030	0.80	1.20	0.035	0.020	6.00~ 8.00	24.00~ 26.00	3.00~ 5.00	0.50	0.24~ 0.32	—

注：表中所列成分除标明范围或最小值，其余均为最大值。

表 1-49 铁素体型钢的化学成分

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数)/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他 元素
78	06Cr13Al	0Cr13Al	0.08	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	11.50~ 14.50	—	—	—	Al:0.10~ 0.30
80	022Cr11Ti		0.030	1.00	1.00	0.040	0.020	(0.60)	10.50~ 11.70	—	—	0.030	Ti \geq 8(C+N), Ti: 0.15~ 0.50; Nb:0.10
81	022Cr11NbTi		0.030	1.00	1.00	0.040	0.020	(0.60)	10.50~ 11.70	—	—	0.030	Ti+Nb:8 (C+N)+ 0.08~ 0.75
82	022Cr12Ni		0.030	1.00	1.50	0.040	0.015	0.30~ 1.00	10.50~ 12.50	—	—	0.030	—
83	022Cr12	00Cr12	0.030	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	11.00~ 13.50	—	—	—	—
84	10Cr15	1Cr15	0.12	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	14.00~ 16.00	—	—	—	—
85	10Cr17	1Cr17	0.12	1.00	1.00	0.040	0.030	0.75	16.00~ 18.00	—	—	—	—

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数)/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他 元素
87	022Cr17Ti ^①	00Cr17	0.030	0.75	1.00	0.035	0.030	—	16.00~ 19.00	—	—	—	Ti 或 Nb: 0.10~ 1.00
88	10Cr17Mo	1Cr17Mo	0.12	1.00	1.00	0.040	0.030	—	16.00~ 18.00	0.75~ 1.25	—	—	—
90	019Cr18MoTi		0.025	1.00	1.00	0.040	0.030	—	16.00~ 19.00	0.75~ 1.50	—	0.025	Ti, Nb, Zr 或其组合: 8(C+N)~ 0.80
91	022Cr18NbTi		0.030	1.00	1.00	0.040	0.015	—	17.50~ 18.50	—	—	—	Ti: 0.10~ 0.60Nb: ≥0.30+3C
92	019Cr19Mo2NbTi	00Cr18Mo2	0.025	1.00	1.00	0.040	0.030	1.00	17.50~ 19.50	1.75~ 2.50	—	0.035	(Ti+Nb): [0.20+4 (C+N)]~ 0.80
94	008Cr27Mo	00Cr27Mo	0.010	0.40	0.40	0.030	0.020	—	25.00~ 27.50	0.75~ 1.50	—	0.015	(Ni+Cu) ≤0.50
95	008Cr30Mo2	00Cr30Mo2	0.010	0.40	0.40	0.030	0.020	—	28.50~ 32.00	1.50~ 2.50	—	0.015	(Ni+Cu) ≤0.50

① 为相对于 GB/T 20878 调整化学成分的牌号。

注：表中所列成分除标明范围或最小值，其余均为最大值。括号内值为允许含有的最大值。

表 1-50 马氏体型钢的化学成分

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	化学成分(质量分数)/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他 元素
96	12Cr12	1Cr12	0.15	0.50	1.00	0.040	0.030	(0.60)	11.50~ 13.00	—	—	—	—
97	06Cr13	0Cr13	0.08	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	11.50~ 13.50	—	—	—	—
98	12Cr13 ^①	1Cr13	0.15	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	11.50~ 13.50	—	—	—	—
99	04Cr13Ni5Mo		0.05	0.60	0.50~ 1.00	0.030	0.030	3.50~ 5.50	11.50~ 14.00	0.50~ 1.00	—	—	—
101	20Cr13	2Cr13	0.16~ 0.25	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	12.00~ 14.00	—	—	—	—
102	30Cr13	3Cr13	0.26~ 0.35	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	12.00~ 14.00	—	—	—	—
104	40Cr13	4Cr13	0.36~ 0.45	0.80	0.80	0.040	0.030	(0.60)	12.00~ 14.00	—	—	—	—
107	17Cr16Ni2		0.12~ 0.20	1.00	1.00	0.025	0.015	2.00~ 3.00	15.00~ 18.00	—	—	—	—
108	68Cr17	7Cr17	0.60~ 0.75	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	16.00~ 18.00	(0.75)	—	—	—

① 为相对于 GB/T 20878 调整化学成分的牌号。

注：表中所列成分除标明范围或最小值，其余均为最大值。括号内值为允许含有的最大值。

表 1-51 沉淀硬化型钢的化学成分

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数)/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他 元素
134	04Cr13Ni8Mo2Al ^①		0.05	0.10	0.20	0.010	0.008	7.50~ 8.50	12.30~ 13.25	2.00~ 2.50	—	0.01	Al: 0.90~ 1.35
135	022Cr12Ni9Cu2NbTi ^①		0.05	0.50	0.50	0.040	0.030	7.50~ 9.50	11.00~ 12.50	0.50	1.50~ 2.50	—	Ti: 0.80~ 1.40 (Nb+ Ta): 0.10~ 0.50
138	07Cr17Ni7Al	0Cr17Ni7Al	0.09	1.00	1.00	0.040	0.030	6.50~ 7.75	16.00~ 18.00	—	—	—	Al: 0.75~ 1.50
139	07Cr15Ni7Mo2Al	0Cr15Ni7Mo2Al	0.090	1.00	1.00	0.040	0.030	6.50~ 7.75	14.00~ 16.00	2.00~ 3.00	—	—	Al: 0.75~ 1.50
141	09Cr17Ni5Mo3N ^①		0.07~ 0.11	0.50	0.50~ 1.25	0.040	0.030	4.00~ 5.00	16.00~ 17.00	2.50~ 3.20	—	0.07~ 0.13	—
142	06Cr17Ni7AlTi		0.08	1.00	1.00	0.040	0.030	6.00~ 7.50	16.00~ 17.50	—	—	—	Al:0.40 Ti:0.40 ~ 1.20

① 为相对于 GB/T 20878 调整化学成分的牌号。

注：表中所列成分除标明范围或最小值，其余均为最大值。

2. 力学性能

经热处理的各类型钢板和钢带的力学性能应符合表 1-52~表 1-61 的规定。各类钢板和钢带的规定非比例延伸强度及硬度试验、退火状态的铁素体型和马氏体型钢的弯曲试验, 仅当需方要求并在合同中注明时才进行检验。对于几种硬度试验, 可根据钢板和钢带的不同尺寸和状态选择其中一种方法试验。

表 1-52 经固溶处理的奥氏体型钢的力学性能

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	规定非 比例延 伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉 强度 R_m /MPa	断后 伸长 率 A/%	硬度值 ^①		
						HBW	HRB	HV
						不大于		
9	12Cr17Ni7	1Cr17Ni7	205	515	40	217	95	218
10	022Cr17Ni7		220	550	45	241	100	—
11	022Cr17Ni7N		240	550	45	241	100	—
13	12Cr18Ni9	1Cr18Ni9	205	515	40	201	92	210
14	12Cr18Ni9Si3	1Cr18Ni9Si3	205	515	40	217	95	220
17	06Cr19Ni10	0Cr18Ni9	205	515	40	201	92	210
18	022Cr19Ni10	00Cr19Ni10	170	485	40	201	92	210
19	07Cr19Ni10		205	515	40	201	92	210
20	05Cr19Ni10Si2NbN		290	600	40	217	95	—
23	06Cr19Ni10N	0Cr19Ni9N	240	550	30	201	92	220
24	06Cr19Ni9NbN	0Cr19Ni10NbN	345	685	35	250	100	260
25	022Cr19Ni10N	00Cr18Ni10N	205	515	40	201	92	220
26	10Cr18Ni12	1Cr18Ni12	170	485	40	183	88	200
32	06Cr23Ni13	0Cr23Ni13	205	515	40	217	95	220
35	06Cr25Ni20	0Cr25Ni20	205	515	40	217	95	220
36	022Cr25Ni22Mo2N		270	580	25	217	95	—
38	06Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2	205	515	40	217	95	220
39	022Cr17Ni12Mo2	00Cr17Ni14Mo2	170	485	40	217	95	220
41	06Cr18Ni12Mo2Ti	0Cr18Ni12Mo3Ti	205	515	40	217	95	220

续表

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	规定非 比例延 伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉 强度 R_m /MPa	断后 伸长 率 A/%	硬度值 ^①		
						HBW	HRB	HV
						不大于		
42	06Cr17Ni12Mo2Nb		205	515	30	217	95	—
43	06Cr17Ni12Mo2N	0Cr17Ni12Mo2N	240	550	35	217	95	220
44	022Cr17Ni12Mo2N	00Cr17Ni13Mo2N	205	515	40	217	95	220
45	06Cr18Ni12Mo2Cu2	0Cr18Ni12Mo2Cu2	205	520	40	187	90	200
48	015Cr21Ni26Mo5Cu2		220	490	35	—	90	—
49	06Cr19Ni13Mo3	0Cr19Ni13Mo3	205	515	35	217	95	220
50	022Cr19Ni13Mo3	00Cr19Ni13Mo3	205	515	40	217	95	220
53	022Cr19Ni16Mo5N		240	550	40	223	96	—
54	022Cr19Ni13Mo4N		240	550	40	217	95	—
55	06Cr18Ni11Ti	0Cr18Ni10Ti	205	515	40	217	95	220
58	015Cr24Ni22Mo8Mn3CuN		430	750	40	250	—	—
61	022Cr24Ni17Mo5Mn6NbN		415	795	35	241	100	—
62	06Cr18Ni11Nb	0Cr18Ni11Nb	205	515	40	201	92	210

① 未给出 HV 值的牌号，请各单位在生产中注意积累数据，以利于在适当的时候再对本标准进行修订、补充。此前，建议参照 GB/T 1172 进行换算。

不同冷作硬化状态钢板和钢带的力学性能应符合表 1-53~表 1-56 的规定。表中未列的牌号以冷作硬化状态交货时的力学性能及硬度，由供需双方协商确定并在合同中注明。

表 1-53 H1/4 状态的钢材力学性能

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	规定非 比例延 伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉 强度 R_m /MPa	断后伸长率 A/%		
					厚度 ≤0.4mm	厚度 ≥0.4~ ≤0.8mm	厚度 ≥0.8mm
					不小于		
9	12Cr17Ni7	1Cr17Ni7	515	860	25	25	25
10	022Cr17Ni7		515	825	25	25	25
11	022Cr17Ni7N		515	825	25	25	25

续表

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	规定非 比例延 伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉 强度 R_m / MPa	断后伸长率 A/%		
					厚度 $<0.4\text{mm}$	厚度 $\geq 0.4\sim$ $<0.8\text{mm}$	厚度 $\geq 0.8\text{mm}$
					不小于		
13	12Cr18Ni9	1Cr18Ni9	515	860	10	10	12
17	06Cr19Ni10	0Cr18Ni9	515	860	10	10	12
18	022Cr19Ni10	00Cr19Ni10	515	860	8	8	10
23	06Cr19Ni10N	0Cr19Ni9N	515	860	12	12	12
25	022Cr19Ni10N	00Cr18Ni10N	515	860	10	10	12
38	06Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2	515	860	10	10	10
39	022Cr17Ni12Mo2	00Cr17Ni14Mo2	515	860	8	8	8
41	06Cr17Ni12Mo2Ti	0Cr18Ni12Mo3Ti	515	860	12	12	12

注：H1/4 为低冷作硬化状态。

表 1-54 H1/2 状态的钢材力学性能

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	规定非 比例延 伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉 强度 R_m / MPa	断后伸长率 A/%		
					厚度 $<0.4\text{mm}$	厚度 $\geq 0.4\sim$ $<0.8\text{mm}$	厚度 $\geq 0.8\text{mm}$
					不小于		
9	12Cr17Ni7	1Cr17Ni7	760	1035	15	18	18
10	022Cr17Ni7		690	930	20	20	20
11	022Cr17Ni7N		690	930	20	20	20
13	12Cr18Ni9	1Cr18Ni9	760	1035	9	10	10
17	06Cr19Ni10	0Cr18Ni9	760	1035	6	7	7
18	022Cr19Ni10	00Cr19Ni10	760	1035	5	6	6
23	06Cr19Ni10N	0Cr19Ni9N	760	1035	6	8	8
25	022Cr19Ni10N	00Cr18Ni10N	760	1035	6	7	7
38	06Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2	760	1035	6	7	7
39	022Cr17Ni12Mo2	00Cr17Ni14Mo2	760	1035	5	6	6
43	06Cr17Ni12Mo2N	0Cr17Ni12Mo2N	760	1035	6	8	8

注：H1/2 为半冷作硬化状态。

表 1-55 H 状态的钢材力学性能

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	规定非 比例延 伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉 强度 R_m / MPa	断后伸长率 A/%		
					厚度 <0.4mm	厚度 $\geq 0.4 \sim$ <0.8mm	厚度 ≥ 0.8 mm
					不小于		
9	12Cr17Ni7	1Cr17Ni7	930	1205	10	12	12
13	12Cr18Ni9	1Cr18Ni9	930	1205	5	6	6

注：H 为冷作硬化状态。

表 1-56 H2 状态的钢材力学性能

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	规定非 比例延 伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉 强度 R_m / MPa	断后伸长率 A/%		
					厚度 <0.4mm	厚度 $\geq 0.4 \sim$ <0.8mm	厚度 ≥ 0.8 mm
					不小于		
9	12Cr17Ni7	1Cr17Ni7	965	1275	8	9	9
13	12Cr18Ni9	1Cr18Ni9	965	1275	3	4	4

注：H2 为特别冷作硬化状态。

表 1-57 经固溶处理的奥氏体-铁素体型钢力学性能

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	规定非比 例延伸强 度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉 强度 R_m /MPa	断后 伸长 率 A/%	硬度值	
						HBW	HRC
						不大于	
67	14Cr18Ni11Si4AlTi	1Cr18Ni11Si4AlTi	—	715	25	—	—
68	022Cr19Ni5Mo3Si2N	00Cr18Ni5Mo3Si2	440	630	25	290	31
69	12Cr21Ni5Ti	1Cr21Ni5Ti	—	635	20	—	—
70	022Cr22Ni5Mo3N		450	620	25	293	31
71	022Cr23Ni5Mo3N		450	620	25	293	31
72	022Cr23Ni4MoCuN		400	600	25	290	31

续表

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	规定非比	抗拉	断后	硬度值	
			例延伸强	强度	伸长	HBW	HRC
			度 $R_{p0.2}$	R_m	率		
			/MPa	/MPa	A/%	不大于	
			不小于			不大于	
73	022Cr25Ni6Mo2N		450	640	25	295	31
74	022Cr25Ni7Mo4WCuN		550	750	25	270	—
75	03Cr25Ni6Mo3Cu2N		550	760	15	302	32
76	022Cr25Ni7Mo4N		550	795	15	310	32

注：奥氏体·铁素体双相不锈钢不需要做冷弯试验。

表 1-58 经退火处理的铁素体型钢的力学性能

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	规定非	抗拉	断后	冷弯 180°	硬 度 值		
			比例延	强度	伸长		HBW	HRB	HV
			伸强度	R_m	率				
			$R_{p0.2}$	/MPa	A/%		不大于		
			不小于				不大于		
78	06Cr13Al	0Cr13Al	170	415	20	$d=2a$	179	88	200
80	022Cr11Ti		275	415	20	$d=2a$	197	92	200
81	022Cr11NbTi		275	415	20	$d=2a$	197	92	200
82	022Cr12Ni		280	450	18	—	180	88	—
83	022Cr12	00Cr12	195	360	22	$d=2a$	183	88	200
84	10Cr15	1Cr15	205	450	22	$d=2a$	183	89	200
85	10Cr17	1Cr17	205	450	22	$d=2a$	183	89	200
87	022Cr18Ti	00Cr17	175	360	22	$d=2a$	183	88	200
88	10Cr17Mo	1Cr17Mo	240	450	22	$d=2a$	183	89	200
90	019Cr18MoTi		245	410	20	$d=2a$	217	96	230
91	022Cr18NbTi		250	430	18	—	180	88	—
92	019Cr19Mo2NbTi	00Cr18Mo2	275	415	20	$d=2a$	217	96	230
94	008Cr27Mo	00Cr27Mo	245	410	22	$d=2a$	190	90	200
95	008Cr30Mo2	00Cr30Mo2	295	450	22	$d=2a$	209	95	220

注：“—”表示目前尚无数据提供，需在生产使用过程中积累数据。 d —弯心直径； a —钢板厚度。

表 1-59 经退火处理的马氏体型钢的力学性能

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉 强度 R_m /MPa	断后 伸长 率 $A/\%$	冷弯 180°	硬度值		
							HB	HRB	HV
			不小于				不大于		
96	12Cr12	1Cr12	205	485	20	$d=2a$	217	96	210
97	06Cr13	0Cr13	205	415	20	$d=2a$	183	89	200
98	12Cr13	1Cr13	205	450	20	$d=2a$	217	96	210
99	04Cr13Ni5Mo		620	795	15	—	302	32 ^①	—
101	20Cr13	2Cr13	225	520	18	—	223	97	234
102	30Cr13	3Cr13	225	540	18	—	235	99	247
104	40Cr13	4Cr13	225	590	15	—	—	—	—
107	17Cr16Ni2 ^②		690	880~ 1080	12	—	262~ 326	—	—
			1050	1350	10	—	388	—	—
108	68Cr17	1Cr12	245	590	15	—	255	25 ^①	269

① 为 HRC 硬度值。

② 表列为淬火、回火后的力学性能。 d —弯心直径； a —钢板厚度。

表 1-60 经固溶处理的沉淀硬化型钢试样的力学性能

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	钢材厚度/mm	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉强 度 R_m /MPa
				不大于	
134	04Cr13Ni8Mo2Al		$\geq 0.10 \sim < 8.0$	—	—
135	022Cr12Ni9Cu2NbTi		$\geq 0.30 \sim \leq 8.0$	1105	1205
138	07Cr17Ni7Al	0Cr17Ni7Al	$\geq 0.10 \sim < 0.30$	450	1035
			$\geq 0.30 \sim \leq 8.0$	380	1035
139	07Cr15Ni7Mo2Al	0Cr15Ni7Mo2Al	$\geq 0.10 \sim < 8.0$	450	1035
141	09Cr17Ni5Mo3N		$\geq 0.10 \sim < 0.30$	585	1380
			$\geq 0.30 \sim \leq 8.0$	585	1380
142	06Cr17Ni7AlTi		$\geq 0.10 \sim < 1.50$	515	825
			$\geq 1.50 \sim \leq 8.0$	515	825

续表

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	断后伸长 率 A/%	硬度值	
				HRC	HBW
			不小于	不大于	
134	04Cr13Ni8Mo2Al		—	38	363
135	022Cr12Ni9Cu2NbTi		3	36	331
138	07Cr17Ni7Al	0Cr17Ni7Al	— 20	— 92 ^①	— —
139	07Cr15Ni7Mo2Al	0Cr15Ni7Mo2Al	25	100 ^①	—
141	09Cr17Ni5Mo3N		8 12	30 30	— —
142	06Cr17Ni7AlTi		4 5	32 32	— —

① 为 HRB 硬度值。

表 1-61 经时效处理后的沉淀硬化型钢试样的力学性能

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	钢材厚度 /mm	处理温 度 ^① /℃	规定非比 例延伸强 度 $R_{p0.2}$ /MPa
					不小于
134	04Cr13Ni8Mo2Al		≥0.10~<0.50	510±6	1410
			≥0.50~<5.0		1410
			≥5.0~≤8.0		1410
			≥0.10~<0.50	538±6	1310
			≥0.50~<5.0		1310
			≥5.0~≤8.0		1310
135	022Cr12Ni9Cu2NbTi		≥0.10~<0.50	510±6	1410
			≥0.50~<1.50	或	1410
			≥1.50~≤8.0	482±6	1410
138	07Cr17Ni7Al	0Cr17Ni7Al	≥0.10~<0.30	760±15	1035
			≥0.30~<5.0	15±3	1035
			≥5.0~≤8.0	566±6	965
			≥0.10~<0.30	954±8	1310
			≥0.30~<5.0	-73±6	1310
			≥5.0~≤8.0	510±6	1240

续表

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	钢材厚度 /mm	处理温 度 ^① /℃	规定非比 例延伸强 度 $R_{p0.2}$ /MPa
					不小于
139	07Cr15Ni7Mo2Al	0Cr15Ni7Mo2Al	$\geq 0.10 \sim < 0.30$	760±15	1170
			$\geq 0.30 \sim < 5.0$	15±3	1170
			$\geq 5.0 \sim \leq 8.0$	566±6	1170
			$\geq 0.10 \sim < 0.30$	954±8	1380
			$\geq 0.30 \sim < 5.0$	-73±6	1380
			$\geq 5.0 \sim \leq 8.0$	510±6	1380
			$\geq 0.10 \sim \leq 1.2$	冷轧	1205
			$\geq 0.10 \sim \leq 1.2$	冷轧 +482	1580
141	09Cr17Ni5Mo3N		$\geq 0.10 \sim < 0.30$	455±8	1035
			$\geq 0.30 \sim \leq 5.0$		1035
			$\geq 0.10 \sim < 0.30$	540±8	1000
			$\geq 0.30 \sim \leq 5.0$		1000
142	06Cr17Ni7AlTi		$\geq 0.10 \sim < 0.80$	510±8	1170
			$\geq 0.80 \sim < 1.50$		1170
			$\geq 1.50 \sim \leq 8.0$		1170
			$\geq 0.10 \sim < 0.80$	538±8	1105
			$\geq 0.80 \sim < 1.50$		1105
			$\geq 1.50 \sim \leq 8.0$		1105
			$\geq 0.10 \sim < 0.80$	566±8	1035
			$\geq 0.80 \sim < 1.50$		1035
			$\geq 1.50 \sim \leq 8.0$		1035

续表

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	抗拉强度	断后伸长	硬度值	
			R_m /MPa	率 ^② A/%	HRC	HB
			不小于		不小于	
134	04Cr13Ni8Mo2Al		1515	6	45	—
			1515	8	45	—
			1515	10	45	—
			1380	6	43	—
			1380	8	43	—
			1380	10	43	—
135	022Cr12Ni9Cu2NbTi		1525	—	44	—
			1525	3	44	—
			1525	4	44	—
138	07Cr17Ni7Al	0Cr17Ni7Al	1240	3	38	—
			1240	5	38	—
			1170	7	43	352
			1450	1	44	—
			1450	3	44	—
			1380	6	43	401
139	07Cr15Ni7Mo2Al	0Cr15Ni7Mo2Al	1310	3	40	—
			1310	5	40	—
			1310	4	40	375
			1550	2	46	—
			1550	4	46	—
			1550	4	45	429
			1380	1	41	—
1655	1	46	—			
141	09Cr17Ni5Mo3N		1275	6	42	—
			1275	8	42	—
			1140	6	36	—
			1140	8	36	—
142	06Cr17Ni7AlTi		1310	3	39	—
			1310	4	39	—
			1310	5	39	—
			1240	3	37	—
			1240	4	37	—
			1240	5	37	—
			1170	3	35	—
			1170	4	35	—
			1170	5	35	—

① 为推荐性热处理温度，供方向需方提供推荐性热处理制度。

② 适用于沿宽度方向的试验，垂直于轧制方向且平行于钢板表面。

不锈钢的热处理制度见表 1-62~表 1-66。

表 1-62 奥氏体型钢的热处理制度

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	热处理温度及冷却方式
9	12Cr17Ni7	1Cr17Ni7	≥1040℃水冷或其他方式快冷
10	022Cr17Ni7		≥1040℃水冷或其他方式快冷
11	022Cr17NiN		≥1040℃水冷或其他方式快冷
13	12Cr18Ni9	1Cr18Ni9	≥1040℃水冷或其他方式快冷
14	12Cr18Ni9Si3	1Cr18Ni9Si3	≥1040℃水冷或其他方式快冷
17	06Cr19Ni10	0Cr18Ni9	≥1040℃水冷或其他方式快冷
18	022Cr19Ni10	00Cr19Ni10	≥1040℃水冷或其他方式快冷
19	07Cr19Ni10		≥1095℃水冷或其他方式快冷
20	05Cr19Ni10Si2N		≥1040℃水冷或其他方式快冷
23	06Cr19Ni10N	0Cr19Ni9N	≥1040℃水冷或其他方式快冷
24	06Cr19Ni9NbN	0Cr19Ni10NbN	≥1040℃水冷或其他方式快冷
25	022Cr19Ni10N	00Cr18Ni10N	≥1040℃水冷或其他方式快冷
26	10Cr18Ni12	1Cr18Ni12	≥1040℃水冷或其他方式快冷
32	06Cr23Ni13	0Cr23Ni13	≥1040℃水冷或其他方式快冷
35	06Cr25Ni20	0Cr25Ni20	≥1040℃水冷或其他方式快冷
36	022Cr25Ni22Mo2N		≥1040℃水冷或其他方式快冷
38	06Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2	≥1040℃水冷或其他方式快冷
39	022Cr17Ni12Mo2	00Cr17Ni14Mo2	≥1040℃水冷或其他方式快冷
41	06Cr17Ni12Mo2Ti	0Cr18Ni12Mo3Ti	≥1040℃水冷或其他方式快冷
42	06Cr17Ni12Mo2Nb		≥1040℃水冷或其他方式快冷
43	06Cr17Ni12Mo2N	0Cr17Ni12Mo2N	≥1040℃水冷或其他方式快冷
44	022Cr17Ni12Mo2N	00Cr17Ni13Mo2N	≥1040℃水冷或其他方式快冷
45	06Cr18Ni12Mo2Cu2	0Cr18Ni12Mo2Cu2	1010~1150℃水冷或其他方式快冷
48	015Cr21Ni26Mo5Cu2		

续表

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	热处理温度及冷却方式
49	06Cr19Ni13Mo3	0Cr19Ni13Mo3	≥1040℃ 水冷或其他方式快冷
50	022Cr19Ni13Mo3	00Cr19Ni13Mo3	≥1040℃ 水冷或其他方式快冷
53	022Cr19Ni16Mo5N		≥1040℃ 水冷或其他方式快冷
54	022Cr19Ni13Mo4N		≥1040℃ 水冷或其他方式快冷
55	06Cr18Ni11Ti	0Cr18Ni10Ti	≥1040℃ 水冷或其他方式快冷
58	015Cr24Ni22Mo8Mn3CuN		≥1150℃ 水冷或其他方式快冷
61	022Cr24Ni17Mo5Mn6NbN		1120~1170℃ 水冷或其他方式快冷
62	06Cr18Ni11Nb	0Cr18Ni11Nb	≥1040℃ 水冷或其他方式快冷

表 1-63 奥氏体-铁素体型钢的热处理制度

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	热处理温度及冷却方式
67	14Cr18Ni11Si4AlTi	1Cr18Ni11Si4AlTi	1000~1050℃, 水冷或其他方式快冷
68	022Cr19Ni5Mo3Si2N	00Cr18Ni5Mo3Si2	950~1050℃ 水冷
69	12Cr21Ni5Ti	1Cr21Ni5Ti	950~1050℃, 水冷或其他方式快冷
70	022Cr22Ni5Mo3N		1040~1100℃, 水冷或其他方式快冷
71	022Cr23Ni5Mo3N		1040~1100℃, 水冷, 除钢卷在连续退火线水冷或类似方式快冷
72	022Cr23Ni4MoCuN		950~1050℃, 水冷或其他方式快冷
73	022Cr25Ni6Mo2N		1025~1125℃, 水冷或其他方式快冷
74	022Cr25Ni7Mo4WCuN		1050~1125℃, 水冷或其他方式快冷
75	03Cr25Ni6Mo3Cu2N		1050~1100℃, 水冷或其他方式快冷
76	022Cr25Ni7Mo4N		1050~1100℃ 水冷

表 1-64 铁素体型钢的热处理制度

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	退火处理温度及冷却方式
78	06Cr13Al	0Cr13Al	780~830℃,快冷或缓冷
80	022Cr11Ti		800~900℃,快冷或缓冷
81	022Cr11NbTi		800~900℃,快冷或缓冷
82	022Cr12Ni		700~820℃,快冷或缓冷
83	022Cr12	00Cr12	700~820℃,快冷或缓冷
84	10Cr15	1Cr15	780~850℃,快冷或缓冷
85	10Cr17	1Cr17	780~800℃,空冷
87	022Cr18Ti	00Cr17	780~950℃,快冷或缓冷
88	10Cr17Mo	1Cr17Mo	780~850℃,快冷或缓冷
90	019Cr18MoTi		
91	022Cr18NbTi		
92	019Cr19Mo2NbTi	00Cr18Mo2	800~1050℃,快冷
94	008Cr27Mo	00Cr27Mo	900~1050℃,快冷
95	008Cr30Mo2	00Cr30Mo2	800~1050℃,快冷

表 1-65 马氏体型钢的热处理制度

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	退火处理 /℃	淬火/℃	回火/℃
96	12Cr12	1Cr12	约 750 快冷,或 800~900 缓冷		
97	06Cr13	0Cr13	约 750 快冷,或 800~900 缓冷		
98	12Cr13	1Cr13	约 750 快冷,或 800~900 缓冷		
99	04Cr13Ni5Mo				
101	20Cr13	2Cr13	约 750 快冷,或 800~900 缓冷		
102	30Cr13	3Cr13	约 750 快冷,或 800~900 缓冷	980 ~ 1040 快冷	150 ~ 400 空冷
104	40Cr13	4Cr13	约 750 快冷,或 800~900 缓冷	1050 ~ 1100 油冷	200 ~ 300 空冷

续表

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	退火处理 /°C	淬火/°C	回火/°C
107	17Cr16Ni2			1010±10 油冷	605±5 空冷
				1000 ~ 1030 油冷	300 ~ 380 空冷
108	68Cr17	1Cr12	约 750 快冷, 或 800~900 缓冷	1010 ~ 1070 快冷	150 ~ 400 空冷

表 1-66 沉淀硬化型钢的热处理制度

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	固溶处理	沉淀硬化处理
134	04Cr13Ni8Mo2Al		927°C±15°C, 按要求冷却至 60°C以下	510°C±6°C, 保温 4h, 空冷
				538°C±6°C, 保温 4h, 空冷
135	022Cr12Ni9Cu2NbTi		829°C±15°C, 水冷	480°C±6°C, 保温 4h, 空冷
				510°C±6°C, 保温 4h, 空冷
138	07Cr17Ni7Al	0Cr17Ni7Al	1065°C±15°C 水冷	954°C±8°C 保温 10min, 快冷至室温, 24h 内冷至-73°C±6°C, 保温 8h, 在空气中升至室温, 再加热到 510°C±6°C, 保温 1h 后空冷
				760°C±15°C 保温 90min, 1h 内冷却至 15°C±3°C, 保温 30min, 再加热至 566°C±6°C, 保温 90min 后空冷
139	07Cr15Ni7Mo3Al	0Cr17Ni7Al	1040°C±15°C 水冷	954°C±8°C 保温 10min, 快冷至室温, 24h 内冷至-73°C±6°C, 保温 8h, 在空气中升至室温。再加热到 510°C±6°C, 保温 1h 后空冷
				760°C±15°C 保温 90min, 1h 内冷却至 15°C±3°C, 保温 30min, 再加热至 566°C±6°C, 保温 90min 后空冷

续表

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	固溶处理	沉淀硬化处理
141	09Cr17Ni5Mo3N		930℃±15℃ 水冷,在-75℃ 以下保持 3h	455℃±8℃,保温 3h,空冷 540℃±8℃,保温 3h,空冷
142	06Cr17Ni7AlTi		1038℃ ± 15℃,空冷	510℃±8℃,保温 30min,空 冷 538℃±8℃,保温 30min,空 冷 566℃±8℃,保温 30min,空 冷

十二、弹簧用不锈钢冷轧钢带 (YB/T 5310—2006)

本标准适用于厚度不大于 1.60mm, 宽度不大于 250mm 的片簧及盘簧用的不锈钢带。

1. 牌号和化学成分

钢的化学成分(熔炼分析)应符合 GB/T 4239 的规定。

2. 力学性能

钢带以软态和冷作硬化态交货。按冷作硬化程度分为 DY、BY、Y、TY 四种状态。3Cr13 钢带以退火状态交货。0Cr17Ni7Al 以固溶处理状态交货。

表 1-67 硬度和冷弯性能

牌 号	交货 状态	冷轧、固溶处理或退火状态			沉淀硬化处理状态	
		硬度 (HV)	弯曲试验		热处理	硬度 (HV)
			V 型弯曲	W 型弯曲		
1Cr17Ni7	DY	≥310	$d=4a$	$d=5a$	—	—
	BY	≥370	$d=5a$	$d=6a$	—	—
	Y	≥430	—	—	—	—
	TY	≥490	—	—	—	—

续表

牌 号	交货 状态	冷轧、固溶处理或退火状态			沉淀硬化处理状态	
		硬度 (HV)	弯曲试验		热处理	硬度 (HV)
			V 型弯曲	W 型弯曲		
0Cr19Ni9	DY	≥ 250	$d=4a$	$a \leq 0.5\text{mm}$ 时 $d=4a$ $a > 0.5\text{mm}$ 时 $d=5a$	—	—
	BY	≥ 310	$d=5a$	$d=6a$	—	—
	Y	≥ 370	—	—	—	—
3Cr13	退火	≤ 210	—	—	—	—
0Cr17Ni7Al	固溶	≤ 200	$d=a$	$d=2a$	固溶+565℃时效 固溶+510℃时效	≥ 345 ≥ 392
	DY	≥ 350	$d=3a$	$d=4a$	DY+475℃时效	≥ 380
	BY	≥ 400	—	—	BY+475℃时效	≥ 450
	Y	≥ 450	—	—	Y+475℃时效	≥ 530

注： d —弯曲直径； a —钢带厚度。

表 1-68 力学性能

牌 号	交货 状态	冷轧或固溶状态			沉淀硬化处理状态		
		屈服强度 $\sigma_{0.2}/\text{MPa}$	抗拉强度 σ_b/MPa	伸长率 $\delta_5/\%$	热处理	屈服强度 $\sigma_{0.2}/\text{MPa}$	抗拉强度 σ_b/MPa
1Cr17Ni7	DY	≥ 510	≥ 930	≥ 10	—	—	—
	BY	≥ 745	≥ 1130	≥ 5	—	—	—
	Y	≥ 1030	≥ 1320	—	—	—	—
	TY	≥ 1275	≥ 1570	—	—	—	—
0Cr19Ni9	DY	≥ 470	≥ 780	≥ 6	—	—	—
	BY	≥ 665	≥ 930	≥ 3	—	—	—
	Y	≥ 880	≥ 1130	—	—	—	—
0Cr17Ni7Al	固溶	—	≤ 1030	≥ 20	固溶+565℃时效 固溶+510℃时效	≥ 960 ≥ 1030	≥ 1140 ≥ 1230
	DY	—	≥ 1080	≥ 5	DY+475℃时效	≥ 880	≥ 1230
	BY	—	≥ 1180	—	BY+475℃时效	≥ 1080	≥ 1420
	Y	—	≥ 1420	—	Y+475℃时效	≥ 1320	≥ 1720

十三、彩色显像管弹簧用不锈钢冷轧钢带 (YB/T 110—1997)

本标准适用于制作彩色显像管阴罩与框架定位弹簧片等零件用的冷轧不锈钢带。

1. 牌号和化学成分

合金牌号和化学成分 (熔炼分析) 应符合表 1-69 的规定。

表 1-69 牌号和化学成分

合金牌号	化 学 成 分 / %							
	C	P	S	Si	Mn	Ni	Cr	Fe
	不大于							
0Cr19Ni9	0.08	0.035	0.030	1.00	2.00	8.00~10.50	18.00~20.00	余
1Cr18Ni9	0.15	0.035	0.030	1.00	2.00	8.00~10.00	17.00~19.00	余
1Cr17Ni7	0.15	0.035	0.035	1.00	2.00	6.00~8.00	16.00~18.00	余

2. 力学性能

钢带以硬态交货, 其力学性能应符合表 1-70 的规定。

表 1-70 力学性能

合金牌号	硬度(HV)	抗拉强度 σ_b /MPa	断后伸长 率/%	刚性 /(°)	弹回/(°)	
					厚度 >0.65mm	厚度 ≤0.65mm
					0Cr19Ni9	≥370
1Cr18Ni9	≥380	1270~1470	δ_{50mm} ≤4.5	—	—	—
1Cr17Ni7	375~430	1130~1420	δ_{10} ≥10	—	—	—

注: 1. 厚度>1.0mm 和<0.13mm 的钢带, 不作刚性、弹回试验。

2. 牌号 1Cr18Ni9 的断后伸长率采用原始标距为 50mm 的定标距试样。

十四、磁头用不锈钢冷轧钢带 (YB/T 085—1996)

本标准适用于制作磁头安装板、导带叉、弹簧片用的高精度大卷重不锈钢冷轧钢带。

钢带厚度为 0.09~1.00mm; 宽度为 10~300mm。

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分（熔炼分析）应符合表 1-71 的规定。

表 1-71 牌号和化学成分

牌 号	化学成分/%							
	C	P	S	Si	Mn	Ni	Cr	Fe
	不大于							
0Cr16Ni14	0.06	0.030	0.030	0.08	2.00	13.50~15.50	15.00~17.00	余
0Cr18Ni9	0.08	0.030	0.030	1.00	2.00	8.00~11.00	17.00~19.00	余
0Cr19Ni11	0.05	0.030	0.030	1.00	2.00	10.00~12.00	18.00~20.00	余

2. 力学性能

钢带的硬度应符合表 1-72 的规定。钢带的拉伸试验，当需方要求并在合同中注明，仅提供实测数据，不作为判定依据。

表 1-72 力学性能

交货状态	硬度(HV)	抗拉强度 σ_b /MPa	断后伸长率 δ_5 /%
硬态	350~400	—	—
半硬态	270~310	750~950	≥ 25
软态	130~180	—	—

十五、手表用不锈钢冷轧钢带（YB/T 5133—1993）

本标准适用于制作手表零件用的冷轧不锈钢带。钢带厚度为 0.10~1.20mm，宽度为 20~150mm。

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分（熔炼分析）按表 1-73 规定。

表 1-73 牌号和化学成分

牌 号	化学成分/%							
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo
0Cr18Ni9	≤ 0.08	≤ 2.00	≤ 1.00	≤ 0.035	≤ 0.030	8.00~ 10.00	17.00~ 19.00	
1Cr18Ni9	≤ 0.15	≤ 2.00	≤ 1.00	≤ 0.035	≤ 0.030	8.00~ 10.00	17.00~ 19.00	
00Cr18Mo2	≤ 0.03	≤ 0.50	≤ 0.80	≤ 0.035	≤ 0.030	≤ 0.60	17.00~ 20.00	2.00~ 3.00

2. 力学性能

钢带不同交货状态的硬度应符合表 1-74 规定。

表 1-74 硬度

交 货 状 态	硬 度(HV)	交 货 状 态	硬 度(HV)
软态(R)	150~200	冷作硬化(Y)	310~<370
半冷作硬化(BY)	250~<310	特殊冷作硬化(TY)	≥370

十六、针管用不锈钢精密冷轧钢带 (GB/T 21074—2007)

1. 牌号和化学成分

钢带的化学成分(熔炼分析)应符合表 1-75 的规定。

表 1-75 牌号及化学成分

序 号	牌 号	化学成分(质量分数)/%					
		C	Si	Mn	P	S	Ni
1	06Cr19Ni9	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	8.00~10.50
2	022Cr19Ni10	0.030	0.75	2.00	0.045	0.030	8.00~12.00
3	06Cr18Ni11Nb	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	9.00~13.00
4	06Cr17Ni12Mo2	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	10.00~14.00
5	022Cr17Ni12Mo2	0.030	0.75	2.00	0.045	0.030	10.00~14.00
6	06Cr18Ni11Ti	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	9.00~12.00
7	06Cr19Ni13Mo3	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	11.00~15.00
8	022Cr19Ni13Mo3	0.030	0.75	2.00	0.045	0.030	11.00~15.00

序 号	牌 号	化学成分(质量分数)/%				
		Cr	Mo	Cu	N	其他
1	06Cr19Ni9	18.00~20.00	—	—	0.10	—
2	022Cr19Ni10	18.00~20.00	—	—	0.10	—
3	06Cr18Ni11Nb	17.00~19.00	—	—	—	Nb,10C~1.00
4	06Cr17Ni12Mo2	16.00~18.00	2.00~3.00	—	0.10	—
5	022Cr17Ni12Mo2	16.00~18.00	2.00~3.00	—	0.10	—
6	06Cr18Ni11Ti	17.00~19.00	—	—	0.10	Ti≥5C
7	06Cr19Ni13Mo3	18.00~20.00	3.00~4.00	—	0.10	—
8	022Cr19Ni13Mo3	18.00~20.00	3.00~4.00	—	0.10	—

注：表中所列成分除标明范围或最小值，其余均为最大值。

钢带成品的化学成分允许偏差值应符合 GB/T 222 标准的规定。

2. 力学性能

钢带的力学性能应符合表 1-76 的规定。

表 1-76 钢带力学性能

序号	牌 号	拉伸试验 ^{①②}			硬度试验 ^③
		规定非比例延伸 强度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉强度 R_m /MPa	伸长率 A_{50} /%	HV
		不小于			不大于
1	06Cr19Ni9	205	515	40	180
2	022Cr19Ni10	170	485	40	175
3	06Cr18Ni11Nb	205	515	40	180
4	06Cr17Ni12Mo2	205	515	40	180
5	022Cr17Ni12Mo2	170	485	40	175
6	06Cr18Ni11Ti	205	515	40	180
7	06Cr19Ni13Mo3	205	515	40	180
8	022Cr19Ni13Mo3	170	485	40	175

① 规定非比例延伸强度仅当需方要求并在合同中。

② 厚度 <0.3 mm 钢带的拉伸试验仅提供实测数据。

③ 由供需双方商定，钢带的拉伸试验及硬度试验可任选一项。

钢带的耐腐蚀性能采用硫酸-硫酸铜腐蚀试验方法，其适用的牌号及试验后的弯曲面状态应符合表 1-77 规定。如供方能保证，则可不进行此项试验。

表 1-77 硫酸-硫酸铜腐蚀试验后弯曲面状态

序号	牌 号	试验状态	试验后弯曲面状态
1	06Cr19Ni9	交货状态 (固溶处理)	无晶间腐蚀
2	06Cr17Ni12Mo2		
3	06Cr19Ni13Mo3		
4	022Cr19Ni10	敏化处理	
5	06Cr18Ni11Nb		
6	022Cr17Ni12Mo2		
7	06Cr18Ni11Ti		
8	022Cr19Ni13Mo3		

十七、外科器械 金属材料, 第 1 部分: 不锈钢 (YY/T 0294.1—2005)

1. 代号和化学成分

钢的化学成分应符合表 1-78 的规定。除为了完成熔炼所需之外, 未经买方同意, 不得随意在钢中加入表 1-78 未列出的元素。必须采取一切合理的措施防止在钢中加入来自废钢材或制造使用的其他材料中的元素, 以影响钢的可淬性、力学性能和使用范围。

表 1-78 化学成分 (铸样分析)

钢的 代号 ^①	化学成分/%								
	C	Si max.	Mn max.	P max.	S	Cr	Mo	Ni	其他元素
马 氏 体 钢									
A	0.09~ 0.15	1	1	0.04	0.03 max.	11.5~ 13.5	—	1 max.	—
B	0.16~ 0.25	1	1	0.04	0.03 max.	12~ 14	—	1 max.	—
C	0.26~ 0.35	1	1	0.04	0.03 max.	12~ 14	—	1 max.	—
D	0.42~ 0.50	1	1	0.04	0.03 max.	12.5~ 14.5	—	1 max.	—
E	0.47~ 0.57	0.5	1	0.03	0.025 max.	13.7~ 15.2	—	0.5 max.	—
F	0.60~ 0.70	0.5	1	0.03	0.025 max.	12.0~ 13.5	—	0.5 max.	—
G	0.65~ 0.75	1	1	0.04	0.03 max.	12~ 14	0.50 max.	1 max.	—
H	0.35~ 0.40	1	1	0.045	0.03 max.	14~ 15	0.4~ 0.6	—	V:0.1~ 0.15
I	0.42~ 0.55	1	1	0.045	0.03 max.	12~ 15	0.45~ 0.90	—	V:0.1~ 0.15
K	0.33~ 0.43	1	1	0.03	0.03 max.	15~ 17	1.0~ 1.5	1 max.	—
R	0.85~ 0.95	1	1	0.045	0.03 max.	17~ 19	0.9~ 1.3	—	V:0.07~ 0.12
S	0.60~ 0.75	1	1	0.04	0.03 max.	16~ 18	0.75	—	—

续表

钢的 代号 ^①	化学成分/%								
	C	Si max.	Mn max.	P max.	S	Cr	Mo	Ni	其他元素
铁 素 体 钢									
L	0.08 max.	1	1.5	0.06	0.15~ 0.35	16~18	0.06 max.	1max.	—
奥 氏 体 钢									
M	0.07 max.	1	2	0.045	0.03 max.	17~19	—	8~11	—
N	0.12 max.	1	2	0.06	0.15~ 0.35	17~19	②	8~10	—
O	0.15 max.	1	2	0.045	0.03 max.	16~18	—	6~8	—
P	0.07 max.	1	2	0.045	0.03 max.	16.5~ 18.5	2.0~ 2.5	10.5~ 13.5	—

① 代号供对照用。

② 制造商可以选加钼的成分，最高至 0.7%。

2. 代号与适用范围

表 1-79 代号与适用范围

钢的代号	适 用 范 围		
	切割器械	非切割器械	连接件或其他附件
	示例	示例	示例
A		组织镊 辅料镊 牵开器 探针 牙科镊	铆钉 实心手柄 定位销 螺钉、螺帽
B	咬骨钳 剪骨钳 鼻甲钳 凿和圆凿 骨刮匙 镶硬质合金的剪刀	钳 指圈式钳 器械钳 牵开器 探针 拔牙钳 技工室矫形钳 牙探针 牙挺 填充器 牙科钳	弹簧 实心手柄 螺钉、螺帽、铆钉

续表

钢的代号	适 用 范 围		
	切割器械	非切割器械	连接件或其他附件
	示例	示例	示例
C	咬骨钳 剪刀 刮刀 牙刮匙 齿科凿子	技工室矫形钳 牙探针 牙科钳 拔牙钳 牙挺 填充器	
D	剪刀 咬骨钳 剪骨钳 鼻甲钳 解剖刀 刀 凿和圆凿 骨刮匙 钢丝钳 刮刀 牙刮匙 齿科凿子 钻头 丝锥 埋头钻	牙挺 牙探针 填充器	
E	解剖刀		
F	解剖刀		
G	解剖刀 凿和圆凿 剪刀		
H	剪刀 咬骨钳 鼻甲钳 凿和圆凿 骨刮匙 钢丝钳 钻头 丝锥 埋头钻		

续表

钢的代号	适 用 范 围		
	切割器械	非切割器械	连接件或其他附件
	示例	示例	示例
I	剪刀 咬骨钳 剪骨钳 鼻甲钳 解剖刀 刀 凿和圆凿 骨刮匙 钢丝钳 钻头 丝锥 埋头钻		
K	凿和圆凿 骨刮匙		
L			实心手柄 导销 螺钉、螺帽
M		牵开器 印模托盘	空心手柄 导销 铆钉、螺钉
N	凿和圆凿 骨刮匙	探针	实心手柄 导销 螺钉、螺帽、铆钉
O		牙探针	弹簧 螺钉、铆钉
P			螺钉、铆钉
R	刮刀 凿 牙刮匙 钻头 丝锥 埋头钻	填充器 牙探针 技工室矫形钳	
S	刮刀 凿 刮牙匙	填充器 牙探针	

十八、外科植入物 金属材料, 第 9 部分: 锻造高氮不锈钢 (YY 0605.9—2007)

1. 化学成分

钢的化学成分应符合表 1-80 的规定。

表 1-80 化学成分

元 素	化学成分/%(质量分数)	元 素	化学成分/%(质量分数)
碳(C)	≤0.08	磷(P)	≤0.025
硅(Si)	≤0.75	铜(Cu)	≤0.25
锰(Mn)	2~4.25	氮(N)	0.25~0.5
镍(Ni)	9~11	铁(Fe)	基体
铬(Cr)	19.5~22	其他元素 ^①	
钼(Mo)	2~3	单个	≤0.1
铌(Nb)	0.25~0.8	总和	≤0.4
硫(S)	≤0.01		

① 其他元素由供需双方共同确定后进行检验。

2. 力学性能

表 1-81 钢棒的力学性能

状态	直径或厚度/mm	抗拉强度 R_m /MPa	规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率 A/%
退火	<80	≥740	≥430	≥35

表 1-82 钢丝及棒材的力学性能

状态	直径 d /mm	抗拉强度 R_m /MPa ≥	断后伸长率 A/% ≥
退火丝	$0.025 \leq d \leq 0.229$	参见注解 3	
	$0.229 < d \leq 0.381$	1340	25
	$0.381 < d \leq 0.508$	参见注解 3	
	$0.508 < d \leq 0.635$	1040	25
	$0.635 < d \leq 0.889$	1030	25
	$0.889 < d$	1030	25
	d	1020	25

续表

状态	直径 d /mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 A /%
		\geq	\geq
冷拉棒 ^①	3	1800	4
	3.5	1740	4
	4	1600	4
	4.5	1460	4
	5	1320	6
	5.5	1200	8
	6	1060	12

① 原始丝的直径 6.5mm。

表 1-83 钢板和钢带的力学性能

状态	抗拉强度 R_m /MPa	规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率 A /%
退火	≥ 770	≥ 465	≥ 35

十九、不锈钢涂层薄钢板和钢带 (YB/T 12—1983)

本标准适用于建筑物屋顶、内外装饰所用的不锈钢板和钢带。钢板和钢带系在 GB/T 4239 中所规定的不锈钢带上加有机涂料后进行烘烤而成。

1. 牌号和化学成分

涂层薄钢板和钢带共 4 个牌号，按表 1-84 所列。

表 1-84 牌号、类别及基板

牌 号	类 别	基 板
T0Cr19Ni9	单面	0Cr19Ni9
TS0Cr19Ni9	两面	
T1Cr17	单面	1Cr17
TS1Cr17	两面	

注：单面指一面加涂层，另一面加保护层。

钢板和钢带的厚度以涂层前基板的厚度表示。标准厚度规定为 0.30、0.35、0.40、0.50、0.60、0.70 和 0.80mm。标准宽度为 610、762、914、1000、1060、1219mm。标准长度为 1829、2000、

2438、3000、3048、3658mm。0Cr19Ni9 的密度为 $7.93\text{g}/\text{cm}^3$ ，1Cr17 的密度为 $7.70\text{g}/\text{cm}^3$ 。

2. 力学性能

钢板和钢带的性能试验，结果判定应符合表 1-85 规定。

表 1-85 性能试验的判定

试验项目	试验后的状态(肉眼判定)
交叉划线试验	不得发生异常现象
冲击变形试验	涂层不得与基板剥离,不得出现裂纹
弯曲试验	距试样宽度两边大于或等于 7mm 的外表面上,涂层与基板不得有剥离
铅笔硬度试验	涂层上不得出现划痕

二十、不锈钢复合钢板和钢带 (GB/T 8165—1997)

本标准适用于以不锈钢做复层、碳素钢和低合金钢做基层的厚度 $\geq 4\text{mm}$ 的复合钢板和钢带。该复合钢板用于制造石油、化工、轻工、海水淡化、核工业的各类压力容器、贮罐等结构件。

复合钢板和钢带的不锈钢复层可以在碳素钢、低合金钢基层的一面或双面进行复合。

复合钢板和钢带可以采用爆炸法(代号 B)、轧制法(代号 R)或爆炸轧制法(代号 BR)制造。

1. 牌号和化学成分

复合钢板复层和基层材料的化学成分应符合相应标准的规定(见表 1-86)。采用爆炸法生产时,复层和基层钢板均应是符合各自相应标准的合格钢板。

表 1-86 复层、基层材料标准

复层材料		基层材料	
标准号	GB/T 3280 GB/T 4237	标准号	GB/T 3274 GB 713 GB 3531 GB 6654 YB(T)40 YB(T) 41

续表

复层材料		基层材料	
典型钢号	0Cr13 0Cr13Al 0Cr17 0Cr17Ti 0Cr18Ni9 0Cr18Ni10Ti 00Cr19Ni10 0Cr17Ni12Mo2 00Cr17Ni14Mo2 00Cr18Ni5Mo3Si2	典型钢号	Q 235—A Q 235—B 20 20R 20g 16MnR 15CrMoR

2. 力学性能

复合钢板和钢带的力学性能应符合表 1-87 要求。

表 1-87 复合钢板力学性能

性能 级别	界面抗剪切强度 $J_b/\text{MPa}, \geq$	屈服点 σ_s /MPa	抗拉强度 σ_b /MPa	伸长率 δ /%	冲击功 A_{KV}/J
I 级 II 级	210	不小于基 层钢板标 准值 ^①	不小于基层钢 板标准下限值, 且不大于上限 值 35MPa ^②	不小于 基层钢板 标准值 ^③	应符合 基层钢板 的规定 ^④
III 级	200				

① 复合钢板和钢带的屈服点下限值亦可按式(1-1) 计算:

$$\sigma_s = \frac{t_1 \sigma_{s1} + t_2 \sigma_{s2}}{t_1 + t_2} \quad (1-1)$$

式中 σ_{s1} ——复层钢板的屈服点下限值, MPa;

σ_{s2} ——基层钢板的屈服点下限值, MPa;

t_1 ——复层钢板的厚度, mm;

t_2 ——基层钢板的厚度, mm。

② 复合钢板和钢带的抗拉强度下限值亦可按式(1-2) 计算:

$$\sigma_b = \frac{t_1 \sigma_{b1} + t_2 \sigma_{b2}}{t_1 + t_2} \quad (1-2)$$

式中 σ_{b1} ——复层钢板的抗拉强度下限值, MPa;

σ_{b2} ——基层钢板的抗拉强度下限值, MPa;

t_1 ——复层钢板的厚度, mm;

t_2 ——基层钢板的厚度, mm。

③ 当复层伸长率标准值小于基层标准值、复合钢板伸长率小于基层、但又不小于复层标准值时, 允许割去复层仅对基层进行拉伸试验, 其伸长率应不小于基层标准值。

④ 复合钢板复层不做冲击功试验。

二十一、不锈复合钢冷轧薄钢板和钢带 (GB/T 17102—1997)

本标准适用于轻工机械、食品、炊具、建筑、装饰、焊管、铁路客车、医药卫生、环境保护等行业的设备或用具制造，以0.08~0.30mm 不锈钢为复层的双面复合冷轧钢板或钢带。

不锈复合钢冷轧薄钢板和钢带的不锈钢复层在基层的两面进行复合。

不锈复合钢冷轧薄钢板和钢带采用爆炸—轧制法制造。

1. 牌号和化学成分

用于制造不锈复合钢冷轧薄钢板和钢带的复层和基层的材料，应符合表 1-88 的规定。复层和基层材料的组合由需方决定。

表 1-88 复层和基层钢号和冷轧复合板牌号

复层材料		基层材料	
标准号	典型钢号	标准号	典型钢号
GB/T 4237	0Cr13Al 0Cr17 0Cr18Ni9	GB/T 5213	08Al 10Al

注：根据需方要求也可选用本表以外的牌号，其质量应符合相应标准并有质量证明书。

基层牌号的化学成分应符合表 1-89 的规定。

表 1-89 基层牌号和化学成分

牌 号	化学成分/%					
	C	Si	Mn	P	S	Al
08Al	≤0.08	≤0.06	≤0.40	≤0.030	≤0.030	0.02~0.07
10Al	≤0.10	≤0.06	≤0.40	≤0.030	≤0.030	0.02~0.07

不锈复合钢冷轧薄钢板和钢带每面的复、基层间的面积结合率各不小于 99%。

2. 力学性能

不锈复合钢冷轧薄钢板和钢带的力学性能应符合基层材料相应标准的规定。当基层选用深冲拉伸钢时，其力学性能应符合表1-90的规定。

表 1-90 力学性能

基层钢号	屈服强度 σ_s /MPa 不大于	抗拉强度 σ_b /MPa	伸长率 δ_{10} /%, 不小于	
			复层为奥氏体不锈钢	复层为铁素体不锈钢
08Al	350	345~490	28	18
10Al	360	365~510	27	17

注：1. 复层为 0Cr13 钢时，其力学性能按复层为铁素体不锈钢的规定。

2. 基层选用其他钢号时，冷轧复合薄钢板和钢带的力学性能按基层牌号相应标准的规定执行。

二十二、钛-不锈钢复合板 (GB/T 8546—2007)

本标准适用于厚度不小于 4mm 的钛-不锈钢复合板。本产品用于在腐蚀环境中，承受一定压力、温度的压力容器、过渡接头及其他设备零部件等。

1. 牌号和化学成分

复合板基材和复材的牌号应符合表 1-91 的规定，表中所列的基材和复材可以自由搭配组合。复材可在基材的一面或两面包覆，形成单面或双面复合板。复合板的形状为圆形、矩形和方形等三种，其他形状的复合板可由供需双方商定。

表 1-91 复合板基材和复材牌号

复 材	基 材
GB/T 3621 钛及钛合金板材 中的 TA1、TA2、TA9、TA10	GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板 GB/T 4237 不锈钢热轧钢板 JB 4728 压力容器用不锈钢锻件 GB/T 4238 耐热钢板

复合板可以爆炸 (B) 或爆炸轧制 (BR) 状态交货，也可以经

热处理、校平、剪切（或切割）、去除复材表面氧化皮后交货，由供需双方商定并在合同中注明。

复材的化学成分应符合 GB/T 3620.1 《钛及钛合金牌号和化学成分》的规定。基材的化学成分应符合相应标准的规定。

2. 力学性能

复合板的力学性能应符合表 1-92 的规定。

表 1-92 力学性能

拉伸性能		剪切性能		分离试验	
抗拉强度 R_m /MPa	延伸率 A /%	剪切强度 τ /MPa		分离强度 σ_τ /MPa	
		O 类复合板	其他类复合板	O 类复合板	其他类复合板
$>R_{mj}$	\geq 基材或复材标准中较低一方的规定值	≥ 196	≥ 140	≥ 274	—

注：1. 25mm 以下复合板的抗拉强度理论下限标准值 R_{mj} 按注 4 计算。

2. 复合板厚度 ≤ 10 mm，复材厚度 ≤ 1.5 mm 时做剪切性能试验。

3. 复合板作成管使用或基材为锻制品时，可不做拉伸性能试验。

4. 复合板的抗拉强度理论下限标准值 R_{mj} 按式(1-3) 计算：

$$R_{mj} = \frac{t_1 R_{m1} + t_2 R_{m2}}{t_1 + t_2} \quad (1-3)$$

式中 R_{m1} —— 基材抗拉强度下限标准值，MPa；

R_{m2} —— 复材抗拉强度下限标准值，MPa；

t_1 —— 基材厚度，mm；

t_2 —— 复材厚度，mm。

二十三、结构用不锈钢无缝钢管（GB/T 14975—2002）

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分（熔炼分析）应符合表 1-93 的规定，钢管按熔炼成分验收。

2. 力学性能

热处理状态钢管的纵向力学性能应符合表 1-94 的规定。

表 1-93 化学成分

组织 类型	序 号	牌 号	化 学 成 分(质量分数)/%									
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Ti	其他
奥氏 体型	1	0Cr18Ni9	≤0.07	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~ 11.00	17.00~ 19.00			
	2	1Cr18Ni9	≤0.15	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~ 10.00	17.00~ 19.00			
	3	00Cr19Ni10	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~ 12.00	18.00~ 20.00			
	4	0Cr18Ni10Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	9.00~ 12.00	17.00~ 19.00		≥5C	
	5	0Cr18Ni11Nb	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	9.00~ 13.00	17.00~ 19.00			Nb≥10C
	6	0Cr17Ni12Mo2	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.50	2.00~ 3.00		
	7	00Cr17Ni14Mo2	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	12.00~ 15.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00		
	8	0Cr18Ni12Mo2Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~ 14.00	16.00~ 19.00	1.80~ 2.50	5C~ 0.70	

组织 类型	序 号	牌 号	化 学 成 分(质量分数)/%									
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Ti	其他
奥氏 体型	9	1Cr18Ni12Mo2Ti	≤0.12	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~ 14.00	16.00~ 19.00	1.80~ 2.50	5(C-0.02) ~ 0.80	
	10	0Cr18Ni12Mo3Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~ 14.00	16.00~ 19.00	2.50~ 3.50	5C~ 0.70	
	11	1Cr18Ni12Mo3Ti	≤0.12	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~ 14.00	16.00~ 19.00	2.50~ 3.50	5(C-0.02) ~ 0.80	
	12	1Cr18Ni9Ti ^①	≤0.12	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~ 11.00	17.00~ 19.00		5(C-0.02) ~ 0.80	
	13	0Cr19Ni13Mo3	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~ 15.00	18.00~ 20.00	3.00~ 4.00		
	14	00Cr19Ni13Mo3	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~ 15.00	18.00~ 20.00	3.00~ 4.00		
	15	00Cr18Ni10N	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.50~ 11.50	17.00~ 19.00			N:0.12~ 0.22
	16	0Cr19Ni9N	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	7.00~ 10.50	18.00~ 20.00			N:0.10~ 0.25

组织类型	序号	牌 号	化 学 成 分(质量分数)/%									
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Ti	其他
奥氏 体型	17	00Cr17Ni13Mo2N	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	10.50~ 14.50	16.00~ 18.50	2.0~ 3.0		N:0.12~ 0.22
	18	0Cr17Ni12Mo2N	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.0~ 3.0		N:0.10~ 0.22
铁素 体型	19	1Cr17	≤0.12	≤0.75	≤1.00	≤0.035	≤0.030	②	16.00~ 18.00			
马氏 体型	20	0Cr13	≤0.08	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030	②	11.50~ 13.50			
	21	1Cr13	≤0.15	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030	②	11.50~ 13.50			
	22	2Cr13	0.16~ 0.25	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030	②	12.00~ 14.00			
奥-铁 双相型	23	00Cr18Ni5Mo3Si2	≤0.030	1.30~ 2.00	1.00~ 2.00	≤0.035	≤0.030	4.50~ 5.50	18.00~ 19.00	2.50~ 3.00		

① 不推荐使用。

② 残余元素 Ni≤0.60。

表 1-94 力学性能

组织类型	序号	牌 号	推荐热处理制度	力学性能			密度/(kg/dm ³)
				σ_b /MPa	$\sigma_{p0.2}$ /MPa	δ_5 /%	
				不小于			
奥氏 体型	1	0Cr18Ni9	1010~1150℃,急冷	520	205	35	7.93
	2	1Cr18Ni9	1010~1150℃,急冷	520	205	35	7.90
	3	00Cr19Ni10	1010~1150℃,急冷	480	175	35	7.93
	4	0Cr18Ni10Ti	920~1150℃,急冷	520	205	35	7.95
	5	0Cr18Ni11Nb	980~1150℃,急冷	520	205	35	7.98
	6	0Cr17Ni12Mo2	1010~1150℃,急冷	520	205	35	7.98
	7	00Cr17Ni14Mo2	1010~1150℃,急冷	480	175	35	7.98
	8	0Cr18Ni12Mo2Ti	1000~1100℃,急冷	530	205	35	8.00
	9	1Cr18Ni12Mo2Ti	1000~1100℃,急冷	530	205	35	8.00
	10	0Cr18Ni12Mo3Ti	1000~1100℃,急冷	530	205	35	8.10
	11	1Cr18Ni12Mo3Ti	1000~1100℃,急冷	530	205	35	8.10
	12	1Cr18Ni9Ti	1000~1100℃,急冷	520	205	35	7.90

组织类型	序号	牌 号	推荐热处理制度	力学性能			密度/(kg/dm ³)
				σ_b /MPa	$\sigma_{p0.2}$ /MPa	δ_5 /%	
				不小于			
奥氏 体型	13	0Cr19Ni13Mo3	1010~1150℃,急冷	520	205	35	7.98
	14	00Cr19Ni13Mo3	1010~1150℃,急冷	480	175	35	7.98
	15	00Cr18Ni10N	1010~1150℃,急冷	550	245	40	7.90
	16	0Cr19Ni9N	1010~1150℃,急冷	550	275	35	7.90
	17	00Cr17Ni13Mo2N	1010~1150℃,急冷	550	245	40	8.00
	18	0Cr17Ni12Mo2N	1010~1150℃,急冷	550	275	35	7.80
铁素体型	19	1Cr17	780~850℃,空冷或缓冷	410	245	20	7.70
马氏 体型	20	0Cr13	800~900℃,缓冷或750℃快冷	370	180	22	7.70
	21	1Cr13	800~900℃,缓冷	410	205	20	7.70
	22	2Cr13	800~900℃,缓冷	470	215	19	7.70
奥-铁 双相型	23	00Cr18Ni5Mo3Si2	920~1150℃,急冷	590	390	20	7.98

注：热挤压管的抗拉强度允许降低 20MPa。

二十四、锅炉、热交换器用不锈钢无缝钢管 (GB 13296—2007)

1. 牌号和化学成分

无缝钢管按产品制造方式分为两类,类别和代号为:

热轧(挤压、扩)钢管——WH;冷拔(轧)钢管——WC

钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表 1-95 的规定,钢管按熔炼成分验收。

成品钢管的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

表 1-95 钢的牌号和化学成分

组织类型	序号	牌 号	化学成分(质量分数)/%									
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Ti	其他
奥氏 体型	1	0Cr18Ni9	≤0.07	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~ 11.00	17.00~ 19.00	—	—	—
	2	1Cr18Ni9	≤0.15	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~ 10.00	17.00~ 19.00	—	—	—
	3	1Cr19Ni9	0.04~ 0.10	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~ 11.00	18.00~ 20.00	—	—	—
	4	00Cr19Ni10	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~ 12.00	18.00~ 20.00	—	—	—
	5	0Cr18Ni10Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	9.00~ 12.00	17.00~ 19.00	—	≥5C	—
	6	1Cr18Ni11Ti	0.04~ 0.10	≤0.75	≤2.00	≤0.030	≤0.030	9.00~ 13.00	17.00~ 20.00	—	4C~ 0.60	—
	7	0Cr18Ni11Nb	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	9.00~ 13.00	17.00~ 19.00	—	—	Nb+Ta: 10C~1.00

组织类型	序号	牌 号	化学成分(质量分数)/%									
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Ti	其他
奥氏 体型	8	1Cr19Ni11Nb	0.04~ 0.10	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	9.00~ 13.00	17.00~ 20.00	—	—	Nb+Ta: 8C~1.00
	9	0Cr17Ni12Mo2	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—	—
	10	1Cr17Ni12Mo2	0.04~ 0.10	≤0.75	≤2.00	≤0.030	≤0.030	11.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—	—
	11	00Cr17Ni14Mo2	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	12.00~ 15.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—	—
	12	0Cr18Ni12Mo2Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~ 14.00	16.00~ 19.00	1.80~ 2.50	5C~ 0.70	—
	13	1Cr18Ni12Mo2Ti	≤0.12	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~ 14.00	16.00~ 19.00	1.80~ 2.50	5(C-.02) 0.80	—
	14	0Cr18Ni12Mo3Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~ 14.00	16.00~ 19.00	2.50~ 3.50	5C~ 0.70	—
	15	1Cr18Ni12Mo3Ti	≤0.12	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~ 14.00	16.00~ 19.00	2.50~ 3.50	5(C-0.02)~ 0.80	—
	16	1Cr18Ni9Ti ^①	≤0.12	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~ 11.00	17.00~ 19.00	—	5(C-0.02)~ 0.80	—
	17	0Cr19Ni13Mo3	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~ 15.00	18.00~ 20.00	3.00~ 4.00	—	—
18	00Cr19Ni13Mo3	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~ 15.00	18.00~ 20.00	3.00~ 4.00	—	—	
19	00Cr18Ni10N	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.50~ 11.50	17.00~ 19.00	—	—	N:0.10~ 0.16	
20	0Cr19Ni9N	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	7.00~ 10.50	18.00~ 20.00	—	—	N:0.10~ 0.16	

组织类型	序号	牌 号	化学成分(质量分数)/%									
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Ti	其他
奥氏 体型	21	0Cr23Ni13	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	12.00~ 15.00	22.00~ 24.00	—	—	—
	22	2Cr23Ni13	≤0.20	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	12.00~ 15.00	22.00~ 24.00	—	—	—
	23	0Cr25Ni20	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	19.00~ 22.00	24.00~ 26.00	—	—	—
	24	2Cr25Ni20	≤0.25	≤1.50	≤2.00	≤0.035	≤0.030	19.00~ 22.00	24.00~ 26.00	—	—	—
	25	0Cr18Ni13Si4	≤0.08	3.00~ 5.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.50~ 15.00	15.00~ 20.00	—	—	—
	26	00Cr17Ni13Mo2N	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	10.50~ 14.50	16.00~ 18.50	2.0~ 3.0	—	N:0.12~ 0.22
	27	0Cr17Ni12Mo2N	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.0~ 3.0	—	N:0.10~ 0.22
	28	0Cr18Ni12Mo2Cu2	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	10.00~ 14.50	17.00~ 19.00	1.20~ 2.75	—	Cu:1.00~ 2.50
	29	00Cr18Ni14Mo2Cu2	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	12.00~ 16.00	17.00~ 19.00	1.20~ 2.75	—	Cu:1.00~ 2.50
铁素 体型	30	1Cr17 ^②	≤0.12	≤0.75	≤1.00	≤0.035	≤0.030	—	16.00~ 18.00	—	—	—
	31	00Cr27Mo ^③	≤0.010	≤0.40	≤0.40	≤0.030	≤0.020	—	25.00~ 27.50	0.75~ 1.50	—	N≤0.015

① 为不推荐使用钢种。

② 允许含有不大于 0.60% 的 Ni。

③ 允许含有不大于 0.50% 的 Ni，不大于 0.20% 的 Cu，但 Ni+Cu 应不大于 0.50%。

2. 力学性能

表 1-96 推荐热处理制度及钢管力学性能

组织类型	序号	牌 号	推荐热处理制度	力学性能			密度 $\rho / (\text{kg} / \text{cm}^3)$
				抗拉强 度 ^① R_m /MPa	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后 伸长率 A/%	
				不小于			
奥氏体 型	1	0Cr18Ni9	1010~1150℃	520	205	35	7.93
	2	1Cr18Ni9	1010~1150℃	520	205	35	7.90
	3	1Cr19Ni9	1010~1150℃	520	205	35	7.93
	4	00Cr19Ni10	1010~1150℃	480	175	35	7.93
	5	0Cr18Ni10Ti	920~1150℃	520	205	35	7.95
	6	1Cr18Ni11Ti	冷轧 $\geq 1095^\circ\text{C}$ 热轧 $\geq 1050^\circ\text{C}$	520	205	35	7.93
	7	0Cr18Ni11Nb	980~1150℃	520	205	35	7.98
	8	1Cr19Ni11Nb	冷轧 $\geq 1095^\circ\text{C}$ 热轧 $\geq 1050^\circ\text{C}$	520	205	35	8.00
	9	0Cr17Ni12Mo2	1010~1150℃	520	205	35	7.98
	10	1Cr17Ni12Mo2	$\geq 1040^\circ\text{C}$	520	205	35	7.98
	11	00Cr17Ni14Mo2	1010~1150℃	480	175	40	7.98
	12	0Cr18Ni12Mo2Ti	1000~1100℃	530	205	35	8.00
	13	1Cr18Ni12Mo2Ti	1000~1100℃	540	215	35	8.00
	14	0Cr18Ni12Mo3Ti	1000~1100℃	530	205	35	8.10
	15	1Cr18Ni12Mo3Ti	1000~1100℃	540	215	35	8.10
	16	1Cr18Ni9Ti	920~1150℃	520	205	40	7.90
	17	0Cr19Ni13Mo3	1010~1150℃	520	205	35	7.98
	18	00Cr19Ni13Mo3	1010~1150℃	480	175	35	7.98
	19	00Cr18Ni10N	1010~1150℃	515	205	35	7.90
	20	0Cr19Ni9N	1010~1150℃	550	240	35	7.90
	21	0Cr23Ni13	1030~1150℃	520	205	35	7.98
	22	2Cr23Ni13	1030~1150℃	520	205	35	7.98
	23	0Cr25Ni20	1030~1180℃	520	205	35	7.98
	24	2Cr25Ni20	1030~1180℃	520	205	35	7.98
	25	0Cr18Ni13Si4	1010~1150℃	520	205	35	7.98
	26	00Cr17Ni13Mo2N	1010~1150℃	515	205	35	8.00
	27	0Cr17Ni12Mo2N	1010~1150℃	550	240	35	7.80
	28	0Cr18Ni12Mo2Cu2	1010~1150℃	520	205	35	7.98
	29	00Cr18Ni14Mo2Cu2	1010~1150℃	480	180	35	7.98

续表

组织类型	序号	牌 号	推荐热处理制度		力学性能			密度 ρ /(kg/cm ³)
					抗拉强度 ^① R_m /MPa	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后 伸长率 A/%	
					不小于			
铁素体 类型	30	1Cr17	780~850℃	空冷 或 缓冷	410	245	20	7.70
	31	00Cr27Mo	900~1050℃	急冷	410	245	20	7.70

注：热挤压钢管的抗拉强度可降低 20MPa。

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，壁厚 $\geq 2\text{mm}$ 的钢管可做 HBW、HRB 和 HV 中的一种硬度试验，钢管的硬度值应符合表 1-97 的规定。

表 1-97 硬度

组织类型	牌 号	硬 度		
		HBW	HRB	HV
奥氏体 类型	00Cr18Ni10N、0Cr19Ni9N、 00Cr17Ni13Mo2N、0Cr17Ni12Mo2N	≤ 217	≤ 95	≤ 220
	0Cr18Ni13Si4	≤ 207	≤ 95	≤ 218
	其他	≤ 187	≤ 90	≤ 200
铁素体 类型	1Cr17	≤ 183	—	—
	00Cr27Mo	≤ 219	—	—

牌号为 1Cr18Ni9 和 1Cr19Ni11Nb 的锅炉用成品钢管的高温规定非比例延伸强度 ($R_{p0.2}$) 最小值和 100000h 的持久强度推荐数据见表 1-98 和表 1-99。根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明试验温度，供方可提供钢管的高温规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ ，其数值供参考。

表 1-98 高温规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ 最小值

序号	钢 号	温 度/℃										
		100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
1	1Cr18Ni9	171	155	144	136	128	124	119	115	111	106	—
2	1Cr19Ni11Nb	239	227	216	207	200	195	191	190	189	188	—

注： $R_{p0.2}$ 的单位为 MPa。

表 1-99 100000h 持久强度推荐数据

序号	钢号	100000h 持久强度/MPa															
		试验温度/℃															
		600	610	620	630	640	650	660	670	680	690	700	710	720	730	740	750
1	1Cr18Ni9	95	88	81	74	68	63	57	52	48	43	40	36	33	31	28	26
2	1Cr19Ni11Nb	132	121	110	100	91	82	74	66	60	54	48	43	38	34	31	28

二十五、不锈钢小直径无缝钢管 (GB/T 3090—2000)

本标准适用于航空航天、机电、仪器仪表元件、医用针管等一般用途的奥氏体不锈钢小直径无缝钢管。外径范围 0.30~6.00mm, 壁厚范围 0.10~1.00mm。

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表 1-100 的规定。钢管按熔炼成分验收。

表 1-100 牌号和化学成分

序号	牌号	化学成分/%				
		C	Si	Mn	P	S
1	0Cr18Ni9	≤0.07	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
2	00Cr19Ni10	≤0.03	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
3	0Cr18Ni10Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
4	0Cr17Ni12Mo2	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
5	00Cr17Ni14Mo2	≤0.03	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
6	1Cr18Ni9Ti	≤0.12	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030

序号	牌号	化学成分/%			
		Ni	Cr	Mo	Ti
1	0Cr18Ni9	8.00~11.00	17.00~19.00	—	—
2	00Cr19Ni10	8.00~12.00	18.00~20.00	—	—
3	0Cr18Ni10Ti	9.00~12.00	17.00~19.00	—	>5C

续表

序号	牌 号	化 学 成 分 / %			
		Ni	Cr	Mo	Ti
4	0Cr17Ni12Mo2	10.00~14.00	16.00~18.50	2.00~3.00	—
5	00Cr17Ni14Mo2	12.00~15.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—
6	1Cr18Ni9Ti	8.00~11.00	17.00~19.00	—	5(C-0.02)~0.80

2. 力学性能

硬态交货的钢管不作力学性能检验。软态钢管的力学性能应符合表 1-101 的规定。半冷硬态钢管的力学性能由供需双方协议。

表 1-101 钢管的力学性能

序号	牌 号	推荐热处理 制度	抗拉强度 σ_b /MPa	断后伸长 率 δ_5 / %	密 度 /(kg /dm ³)
			不小于		
1	0Cr18Ni9	1010~1150℃,急冷	520	35	7.93
2	00Cr19Ni10	1010~1150℃,急冷	480	35	7.93
3	0Cr18Ni10Ti	920~1150℃,急冷	520	35	7.95
4	0Cr17Ni12Mo2	1010~1150℃,急冷	520	35	7.90
5	00Cr17Ni14Mo2	1010~1150℃,急冷	480	35	7.98
6	1Cr18Ni9Ti	1000~1100℃,急冷	520	35	7.90

注：对于外径小于 3.2mm，或壁厚小于 0.30mm 的较小直径和较薄壁厚的钢管断后伸长率不小于 25%。

二十六、流体输送用不锈钢无缝钢管 (GB/T 14976—2002)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分 (熔炼分析) 应符合表 1-102 的规定。钢管按熔炼成分验收。

表 1-102 牌号和化学成分

组织 类型	牌 号	化 学 成 分 (质 量 分 数) / %											其他	
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Ti				
	1	0Cr18Ni9	≤0.07	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~ 11.00	17.00~ 19.00					
	2	1Cr18Ni9	≤0.15	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~ 10.00	17.00~ 19.00					
	3	00Cr19Ni10	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~ 12.00	18.00~ 20.00					
	4	0Cr18Ni10Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	9.00~ 12.00	17.00~ 19.00		≥5C			
	5	0Cr18Ni11Nb	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	9.00~ 13.00	17.00~ 19.00				Nb ≥10C	
奥氏 体型	6	0Cr17Ni12Mo2	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.50	2.00~ 3.00				
	7	00Cr17Ni14Mo2	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	12.00~ 15.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00				
	8	0Cr18Ni12Mo2Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~ 14.00	16.00~ 19.00	1.80~ 2.50	5C~0.70			
	9	1Cr18Ni12Mo2Ti	≤0.12	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~ 14.00	16.00~ 19.00	1.80~ 2.50	5(C-0.02)~ 0.80			
	10	0Cr18Ni12Mo3Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~ 14.00	16.00~ 19.00	2.50~ 3.50	5C~ 0.70			

续表

组织 类型	牌 号	化 学 成 分 (质量分数) / %										其他
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Ti		
	11	1Cr18Ni12Mo3Ti	≤0.12	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~ 14.00	16.00~ 19.00	2.50~ 3.50	5(C-0.02)~ 0.80	
	12	1Cr18Ni9Ti ^①	≤0.12	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~ 11.00	17.00~ 19.00		5(C-0.02)~ 0.80	
	13	0Cr19Ni13Mo3	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~ 15.00	18.00~ 20.00	3.00~ 4.00		
	14	00Cr19Ni13Mo3	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~ 15.00	18.00~ 20.00	3.00~ 4.00		
奥氏 体型	15	00Cr18Ni10N	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.50~ 11.50	17.00~ 19.00			N:0.12~ 0.22
	16	0Cr19Ni9N	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	7.00~ 10.50	18.00~ 20.00			N:0.10~ 0.25
	17	0Cr19Ni10NbN	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	7.50~ 10.50	18.00~ 20.00			Nb≤0.15 N:0.15~ 0.30
	18	0Cr23Ni13	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	12.00~ 15.00	22.00~ 24.00			
	19	0Cr25Ni20	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	19.00~ 22.00	24.00~ 26.00			

续表

组织 类型	序 号	牌 号	化 学 成 分 (质 量 分 数) / %										其他
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Ti		
奥氏 体型	20	00Cr17Ni13Mo2N	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	10.50~ 14.50	16.00~ 18.50	2.0~ 3.0		N:0.12~ 0.22	
	21	0Cr17Ni12Mo2N	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.0~ 3.0		N:0.10~ 0.22	
	22	0Cr18Ni12Mo2Cu2	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	10.00~ 14.50	17.00~ 19.00	1.20~ 2.75		Cu:1.00~ 2.50	
铁素 体型	23	00Cr18Ni14Mo2Cu2	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	12.00~ 16.00	17.00~ 19.00	1.20~ 2.75		Cu:1.00~ 2.50	
	24	1Cr17	≤0.12	≤0.75	≤1.00	≤0.035	≤0.030	②	16.00~ 18.00				
马氏 体型	25	0Cr13	≤0.08	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030	②	11.50~ 13.50				
	26	0Cr20Ni5Mo2	≤0.08	≤1.00	≤1.50	≤0.035	≤0.030	3.00~ 6.00	23.00~ 28.00	1.00~ 3.00			
奥-铁双 相型	27	00Cr18Ni5Mo3Si2	≤0.030	1.30~ 2.00	1.00~ 2.00	≤0.035	≤0.030	4.50~ 5.50	18.00~ 19.50	2.50~ 3.00			

① 1Cr18Ni9Ti: 不作为推荐性牌号。

② 残余元素 Ni ≤ 0.60。

2. 力学性能

钢管经热处理并酸洗后交货。成品钢管的推荐热处理制度及热处理状态钢管的纵向力学性能应符合表 1-103 规定。

表 1-103 力学性能

组织类型	序号	牌 号	推荐热处理制度	力学性能			密度 /(kg/dm ³)
				σ_b /MPa	$\sigma_{p0.2}$ /MPa	δ_5 /%	
奥氏 体型	1	0Cr18Ni9	1010~1150℃,急冷	520	205	35	7.93
	2	1Cr18Ni9	1010~1150℃,急冷	520	205	35	7.90
	3	00Cr19Ni10	1010~1150℃,急冷	480	175	35	7.93
	4	0Cr18Ni10Ti	920~1150℃,急冷	520	205	35	7.95
	5	0Cr18Ni11Nb	980~1150℃,急冷	520	205	35	7.98
	6	0Cr17Ni12Mo2	1010~1150℃,急冷	520	205	35	7.98
	7	00Cr17Ni14Mo2	1010~1150℃,急冷	480	175	35	7.98
	8	0Cr18Ni12Mo2Ti	1000~1100℃,急冷	530	205	35	8.00
	9	1Cr18Ni12Mo2Ti	1000~1100℃,急冷	530	205	35	8.00
	10	0Cr18Ni12Mo3Ti	1000~1100℃,急冷	530	205	35	8.10
	11	1Cr18Ni12Mo3Ti	1000~1100℃,急冷	530	205	35	8.10
	12	1Cr18Ni9Ti	1000~1100℃,急冷	520	205	35	7.90
	13	0Cr19Ni13Mo3	1010~1150℃,急冷	520	205	35	7.98
	14	00Cr19Ni13Mo3	1010~1150℃,急冷	480	175	35	7.98
	15	00Cr18Ni10N	1010~1150℃,急冷	550	245	40	7.90
	16	0Cr19Ni9N	1010~1150℃,急冷	550	275	35	7.90
	17	0Cr19Ni10NbN	1010~1150℃,急冷	685	345	35	7.98
	18	0Cr23Ni13	1030~1150℃,急冷	520	205	40	7.98
	19	0Cr25Ni20	1030~1180℃,急冷	520	205	40	7.98
	20	00Cr17Ni13Mo2N	1010~1150℃,急冷	550	245	40	8.00
	21	0Cr17Ni12Mo2N	1010~1150℃,急冷	550	275	35	7.80
	22	0Cr18Ni12Mo2Cu2	1010~1150℃,急冷	520	205	35	7.98
	23	00Cr18Ni14Mo2Cu2	1010~1150℃,急冷	480	180	35	7.98
铁素 体型	24	1Cr17	780~850℃,空冷或 缓冷	410	245	20	7.70
马氏 体型	25	0Cr13	800~900℃,缓冷或 750℃快冷	370	180	22	7.70
奥-铁 双相型	26	0Cr26Ni5Mo2	≥950℃,急冷	590	390	18	7.80
	27	00Cr18Ni5Mo3Si2	920~1150℃,急冷	590	390	20	7.98

注：热挤压管的抗拉强度允许降低 20MPa。

二十七、不锈钢卡压式管件连接用薄壁不锈钢管 (GB/T 19228.2—2003)

1. 牌号和化学成分

钢管常用的材料牌号见表 1-104。根据供需双方协商,也可采用其他不锈钢材料。

表 1-104 钢管的材料

牌 号	适 用 条 件
0Cr18Ni9(304)	饮用净水、生活饮用水、空气、医用气体、冷水、热水等管道用
0Cr17Ni12Mo2(316)	耐腐蚀性比 0Cr18Ni9 高的场合
00Cr17Ni14Mo2(316L)	燃气、海水或高氯介质

钢管的化学成分应符合表 1-105 的规定。

表 1-105 化学成分

牌 号	化 学 成 分 / %							
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
0Cr18Ni9(304)	≤0.07					8.0~ 11.0	17.00~ 19.00	—
0Cr17Ni12Mo2(316)	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.03	10.0~ 14.0	16.00~	2.00~
00Cr17Ni14Mo2(316L)	≤0.03					12.0~ 15.0	18.00	3.00

2. 力学性能

表 1-106 力学性能

牌 号	抗拉强度/MPa	断后伸长率/%
0Cr18Ni9(304)	≥520	≥35
0Cr17Ni12Mo2(316)		
00Cr17Ni14Mo2(316L)	≥480	

钢管的原材料为不锈钢冷（热）轧钢带，其要求应符合 GB/T 4239 和 YB/T 5090 的规定。

不锈钢带用自动氩弧焊接或等离子焊接制成钢管后，一般不再进行热处理。

二十八、机械结构用不锈钢焊接钢管（GB/T 12770—2002）

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分（熔炼分析）应符合表 1-107 的规定。

表 1-107 牌号和化学成分

序号	统一数字代号	牌 号	化学成分(质量分数)/%				
			C	Si	Mn	P	S
1	S30210	1Cr18Ni9	≤0.15	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
2	S30408	0Cr18Ni9	≤0.07	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
3	S30403	00Cr19Ni10	≤0.03	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
4	S31800	0Cr25Ni20	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
5	S31600	0Cr17Ni12Mo2	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
6	S31603	00Cr17Ni14Mo2	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
7	S32168	0Cr18Ni10Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
8	S32160	1Cr18Ni9Ti	≤0.12	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
9	S34778	0Cr18Ni11Nb	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030
10	S11510	1Cr15	≤0.12	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030
11	S11710	1Cr17	≤0.12	≤0.75	≤1.00	≤0.035	≤0.030
12	S41008	0Cr13	≤0.08	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030
13	S41010	1Cr13	≤0.15	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030
14	S11603	00Cr12Ti	≤0.025	≤0.80	≤0.80	≤0.035	≤0.20

续表

序号	统一数字代号	牌 号	化学成分(质量分数)/%			
			Ni	Cr	Mo	其他
1	S30210	1Cr18Ni9	8.00~10.00	17.00~19.00		
2	S30408	0Cr18Ni9	8.00~11.00	17.00~19.00		
3	S30403	00Cr19Ni10	8.00~12.00	18.00~20.00		
4	S31800	0Cr25Ni20	19.00~22.00	24.00~26.00		
5	S31600	0Cr17Ni12Mo2	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	
6	S31603	00Cr17Ni14Mo2	12.00~15.00	16.00~18.00	2.00~3.00	
7	S32168	0Cr18Ni10Ti	9.00~12.00	17.00~19.00		Ti \geq 5C
8	S32160	1Cr18Ni9Ti	8.00~11.00	17.00~19.00		Ti5(C-0.02)~0.80
9	S34778	0Cr18Ni11Nb	9.00~13.00	17.00~19.00		Nb \geq 10C
10	S11510	1Cr15	—	14.00~16.00		
11	S11710	1Cr17	—	16.00~18.00	—	允许含有 \leq 0.6%Ni
12	S41008	0Cr13	—	11.50~13.50		允许含有 \leq 0.6%Ni
13	S41010	1Cr13	—	11.50~13.50	—	允许含有 \leq 0.6%Ni
14	S11603	00Cr12Ti		10.5~12.5		Ti6C~0.75

注：1Cr18Ni9Ti 不推荐使用。

2. 力学性能

钢管按焊接状态交货时，根据需方要求，双方协商，可按热处理并酸洗、冷拔（轧）、磨（抛）光状态的一种或两种供货。钢管以热处理状态交货，热处理时须采用连续式或周期式炉全长处理，推荐的热处理制度见表 1-108。

表 1-108 推荐的热处理制度

序号	牌 号	推荐的热处理制度	
1	00Cr19Ni10	固溶处理	1010~1150℃快冷
2	00Cr17Ni14Mo2		1010~1150℃快冷
3	0Cr18Ni9		1010~1150℃快冷
4	1Cr18Ni9		1010~1150℃快冷
5	0Cr18Ni10Ti		920~1150℃快冷
6	1Cr18Ni9Ti		1000~1080℃快冷
7	0Cr17Ni12Mo2		1010~1150℃快冷
8	0Cr18Ni11Nb		980~1150℃快冷
9	0Cr25Ni20		1030~1180℃快冷
10	1Cr17	退火处理	780~850℃快冷或缓冷
11	1Cr15		780~850℃快冷或缓冷
12	1Cr13		约 750℃快冷或 800~900℃缓冷
13	0Cr13		约 500℃快冷或 800~900℃缓冷
14	00Cr12Ti		800~850℃快冷

钢管的力学性能应符合表 1-109 的规定。其屈服强度仅在需方要求并在合同中注明时才给予保证。

表 1-109 力学性能

序号	牌 号	规定非比例伸 长应力 $\sigma_{p0.2}$ /MPa	抗拉强 度 σ_b /MPa	伸长率 δ_5 /%	
				热处理 状态	非热处理 状态
不小于					
1	1Cr18Ni9	210	520	35	25
2	0Cr18Ni9	210	520		
3	00Cr19Ni10	180	480		
4	0Cr25Ni20	210	520		
5	0Cr17Ni12Mo2	210	520		
6	00Cr17Ni14Mo2	180	480		
7	0Cr18Ni10Ti	210	520		
8	1Cr18Ni9Ti	210	520		
9	0Cr18Ni11Nb	210	520		

续表

序号	牌 号	规定非比例伸 长应力 $\sigma_{p0.2}$ /MPa	抗拉强 度 σ_b /MPa	伸长率 δ_5 /%	
				热处理 状态	非热处理 状态
				不小于	
10	1Cr17	210	410	20	—
11	1Cr15	210	410	20	—
12	0Cr13	210	410		
13	1Cr13	210	410		
14	00Cr12Ti	175~270	365~460	35	

二十九、装饰用焊接不锈钢管 (GB/T 18705—2002)

1. 品种规格

表 1-110 圆管规格

外径 /mm	总 壁 厚/mm																		
	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8	3.0	3.2	3.5
6	×	×	×																
8	×	×	×																
9	×	×	×	×	×														
10	×	×	×	×	×	×	×	×											
12		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×								
(12.7)			×	×	×	×	×	×	×	×	×								
15			×	×	×	×	×	×	×	×	×								
16			×	×	×	×	×	×	×	×	×								
18			×	×	×	×	×	×	×	×	×								
19			×	×	×	×	×	×	×	×	×								
20			×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○						
22					×	×	×	×	×	×	×	×	○	○					

外径 /mm	总 壁 厚/mm																		
	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8	3.0	3.2	3.5
25					×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○				
28					×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○			
30					×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○		
(31.8)					×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○		
32					×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○		
38					×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○
40					×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○
45					×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○
48						×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○
51						×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○
56						×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○
57						×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○
(63.5)						×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○
65						×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○
70						×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○
76.2						×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○
80						×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○
83							×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○
89							×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○
95							×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○
(101.6)							×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○
102								×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○
108									×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○
114										×	×	×	○	○	○	○	○	○	○
127											×	×	×	○	○	○	○	○	○
133													○	○	○	○	○	○	○

续表

外径 /mm	总 壁 厚/mm																			
	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8	3.0	3.2	3.5	
140															○	○	○	○	○	○
159																○	○	○	○	○
168.3																	○	○	○	○
180																			○	○
193.7																				○
219																				○

注：()—不推荐使用；×—采用冷轧板（带）制造；○—采用冷轧板（带）或热轧板（带）制造。

表 1-111 方管、矩形管规格

边长×边长 /mm×mm	总 壁 厚/mm																			
	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8	3.0	3.2	3.5	
15×15	×	×	×	×	×	×	×	×												
20×20		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○							
25×25			×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○					
30×30					×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○					
40×40						×	×	×	×	×	×	×	○	○	○					
50×50							×	×	×	×	×	×	○	○	○					
60×60								×	×	×	×	×	○	○	○					
70×70									×	×	×	×	○	○	○					
80×80										×	×	×	○	○	○	○				
85×85											×	×	×	○	○	○	○			
90×90												×	×	○	○	○	○	○		
100×100												×	×	○	○	○	○	○		
110×110													×	○	○	○	○	○		
125×125													×	○	○	○	○	○		
130×130														○	○	○	○	○		
140×140														○	○	○	○	○		
170×170															○	○	○	○		

边长×边长 /mm×mm	总 壁 厚/mm																		
	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8	3.0	3.2	3.5
20×10		×	×	×	×	×	×	×	×	×									
25×15			×	×	×	×	×	×	×	×	×								
40×20					×	×	×	×	×	×	×	×							
50×30						×	×	×	×	×	×	×							
70×30							×	×	×	×	×	×	○						
80×40							×	×	×	×	×	×	○						
90×30							×	×	×	×	×	×	○	○					
100×40								×	×	×	×	×	○	○					
110×50									×	×	×	×	○	○					
120×40									×	×	×	×	○	○					
120×60										×	×	×	○	○	○				
130×50										×	×	×	○	○	○				
130×70											×	×	○	○	○				
140×60											×	×	○	○	○				
140×80												×	○	○	○				
150×50												×	○	○	○	○			
150×70												×	○	○	○	○			
160×40												×	○	○	○	○			
160×60													○	○	○	○			
160×90													○	○	○	○			
170×50													○	○	○	○			
170×80													○	○	○	○			
180×70													○	○	○	○			
180×80													○	○	○	○	○		
180×100													○	○	○	○	○		
190×60													○	○	○	○	○		
190×70														○	○	○	○		
190×90														○	○	○	○		
200×60														○	○	○	○		
200×80														○	○	○	○		
200×140															○	○	○		

注：×—采用冷轧板（带）制造；○—采用冷轧板（带）或热轧板（带）制造。

2. 牌号和化学成分

制管用钢的牌号及化学成分（熔炼分析）应符合表 1-112 的规定。

表 1-112 牌号和化学成分

牌号	各化学成分的质量分数/%						
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
0Cr18Ni9	≤0.07	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~11.00	17.00~19.00
1Cr18Ni9	≤0.15	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~10.00	17.00~19.00

注：经供需双方协商，可供应表中所列以外的牌号。

3. 力学性能

表 1-113 力学性能

牌号	推荐热处理制度	屈服强度	抗拉强度	断后伸长率	硬度
		$\sigma_{p0.2}/\text{MPa}$ ≥	σ_b/MPa ≥	$\delta_5/\%$ ≥	(HB) ≤
0Cr18Ni9	1010~1150℃急冷	205	520	35	187
1Cr18Ni9	1010~1150℃急冷	205	520	35	187

三十、建筑装饰用不锈钢焊接管材 (JG/T 3030—1995)

1. 品种规格

本标准适用于建筑装饰、家具、一般机械结构部件以及其他装饰用不锈钢焊管。三角形、变直径（压花）管等有关的等壁厚异形不锈钢焊接钢管亦可参照使用。

管材按交货状态分类，其分类及供货状态代号应符合表 1-114 的规定。

表 1-114 管材分类及供货状态代号

类别	状态	代号
1	焊接状态	H
2	磨(抛)光状态	M
3	热处理状态	R

管材的截面形状代号应符合表 1-115 的规定。

表 1-115 管材的形状代号

截面形状	圆管	方管	矩形管	其他管
代号	D	F	J	T

管材的规格（型号）用管材截面外形的尺寸表示。管材的外径和壁厚应符合表 1-116 的规定。管材的边长和壁厚应符合表 1-117 的规定。

表 1-116 圆管

壁厚/mm \ 外径/mm	壁厚/mm															
	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8	3.0
6	○	○	○													
7	○	○	○	○	○											
8	○	○	○	○	○											
9	○	○	○	○	○											
(9.53)	○	○	○	○	○	○	○									
10	○	○	○	○	○	○	○									
11	○	○	○	○	○	○	○	○								
12	○	○	○	○	○	○	○	○								
(12.7)	○	○	○	○	○	○	○	○								
13	○	○	○	○	○	○	○	○								
14	○	○	○	○	○	○	○	○								
15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○						
(15.9)		○	○	○	○	○	○	○	○	○						
16		○	○	○	○	○	○	○	○	○						
17		○	○	○	○	○	○	○	○	○						
18		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					
19		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					
20		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					
21			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
22			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
24			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
25			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			

续表

壁厚/mm 外径/mm	0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1.0 1.2 1.4 1.5 1.8 2.0 2.2 2.5 2.8 3.0															
	(25.4)			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
26				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
28				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
30					○	○	○	○	○	○	○	○	○			
(31.8)					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
32					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
36					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
(38.1)					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
40					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
45						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
50						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
(50.8)						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
56						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
(57.1)						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
(60.3)						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
63							○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
(63.5)							○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
71								○	○	○	○	○	○	○	○	○
(76.2)								○	○	○	○	○	○	○	○	○
80								○	○	○	○	○	○	○	○	○
90									○	○	○	○	○	○	○	○
100									○	○	○	○	○	○	○	○
(101.6)									○	○	○	○	○	○	○	○
(108)										○	○	○	○	○	○	○
110										○	○	○	○	○	○	○
(114.3)										○	○	○	○	○	○	○
125											○	○	○	○	○	○
(140)												○	○	○	○	○
160													○	○	○	○

注：括号内尺寸不推荐使用。

表 1-117 方管和矩形管

壁厚 /mm	边长 /mm															
	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8	3.0
方 管	10	○	○	○	○	○	○	○								
	(12.7)		○	○	○	○	○	○	○	○						
	(15.9)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
	16		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
	20			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
	25					○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	(25.4)					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	30					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	(31.8)					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	(38.1)						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	40						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	50							○	○	○	○	○	○	○	○	○
	60								○	○	○	○	○	○	○	○
	70								○	○	○	○	○	○	○	○
	80									○	○	○	○	○	○	○
	90										○	○	○	○	○	○
100											○	○	○	○	○	
矩 形 管	20×10		○	○	○	○	○	○	○	○	○					
	25×13			○	○	○	○	○	○	○	○	○				
	(31.8× 15.0)					○	○	○	○	○	○	○	○			
	(38.1× 25.4)					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	40×20						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	50×25						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	60×30							○	○	○	○	○	○	○	○	○
	70×30							○	○	○	○	○	○	○	○	○
	75×45								○	○	○	○	○	○	○	○
	80×45									○	○	○	○	○	○	○
	90×25									○	○	○	○	○	○	○
	90×45									○	○	○	○	○	○	○
100×25									○	○	○	○	○	○	○	
100×45									○	○	○	○	○	○	○	

注：括号内尺寸不推荐使用。

选择表 1-117 以外的方管、矩形管以及三角形管，如需方无特殊

的要求，其规格的选择应采用表 1-116 所列周长相近或相等的圆管。

2. 牌号和化学成分

钢材牌号和化学成分（熔炼分析）应符合表 1-118 的规定。

表 1-118 牌号和化学成分

序号	牌 号	化 学 成 分 / %							
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	其他
1	0Cr18Ni9	≤0.07	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~ 11.00	17.00~ 19.00	—
2	1Cr18Ni9	≤0.15	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~ 10.00	17.00~ 19.00	—
3	1Cr18Ni9Ti	≤0.12	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~ 11.00	17.00~ 19.00	Ti: 0.50 ~ 0.80
4	00Cr19Ni10	≤0.03	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~ 12.00	18.00~ 20.00	—
5	00Cr17Ni14Mo2	≤0.03	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	12.00~ 15.00	16.00~ 18.00	Mo: 2.00 ~ 3.00
6	0Cr17Ni12Mo2	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	Mo: 2.00 ~ 3.00
7	1Cr17	≤0.12	≤0.75	≤1.00	≤0.035	≤0.030	—	16.00~ 18.00	—

注：1. 供需双方协商可供应表中所列以外的牌号。

2. 本表牌号引用 GB/T 4239。

表 1-119 管材推荐的热处理制度

序号	牌 号	推 荐 热 处 理 制 度	
1	00Cr19Ni10	固溶处理	1010~1150℃, 快冷
2	00Cr17Ni14Mo2		1010~1150℃, 快冷
3	0Cr18Ni9		1010~1150℃, 快冷
4	1Cr18Ni9		1010~1150℃, 快冷
5	1Cr18Ni9Ti		1000~1080℃, 快冷
6	0Cr17Ni12Mo2		1010~1150℃, 快冷
7	1Cr17	退火处理	780~850℃, 快冷或缓冷

3. 力学性能

表 1-120 管材的力学性能

牌 号		力 学 性 能					
		焊后经热处理			焊 接 态		
		抗拉强度 σ_b /MPa 不小于	屈服强度 $\sigma_{0.2}$ /MPa 不小于	伸长率 δ_5 /% 不小于	抗拉强度 σ_b /MPa 不小于	屈服强度 $\sigma_{0.2}$ /MPa 不小于	伸长率 δ_5 /% 不小于
奥氏 体型	00Cr19Ni10	480	180	35	480	180	25
	00Cr17Ni14Mo2						
	0Cr18Ni9	520	210		520	210	
	1Cr18Ni9						
	1Cr18Ni9Ti						
	0Cr17Ni12Mo2						
铁素 体型	1Cr17	410	210	20	按双方协议		

三十一、不锈钢复合管 (GB/T 18704—2002)

1. 品种规格

本标准适用于市政设施、车船制造、道桥护栏、建筑装饰、钢结构网架、医疗器械、家具、一般机械部件等不锈钢复合管。

复合管的尺寸规格应符合表 1-121 和表 1-122 的规定。经供需双方协商可生产表 1-121 和表 1-122 尺寸规格以外的钢管。

表 1-121 复合圆管规格 (公称尺寸)

外径 /mm	总 壁 厚/mm																		
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	7.0	8.0
12.7	×	×	×	×	×	×	×	×	×										
15.9	×	×	×	×	×	×	×	×	×										
19.1	×	×	×	×	×	×	×	×	×										
22.2	×	×	×	×	×	×	×	×	×										
25.4	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×								

续表

外径 /mm	总 壁 厚/mm																		
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	7.0	8.0
31.8	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×								
38.1			×	×	×	×	×	×	×	×	×								
42.4			×	×	×	×	×	×	×	×	×								
48.3			×	×	×	×	×	×	×	×	×								
50.8			×	×	×	×	×	×	×	×	×								
57.0			×	×	×	×	×	×	×	×	×								
63.5				×	×	×	×	×	×	×	×	×							
76.3				×	×	×	×	×	×	×	×	×	×						
80.0					×	×	×	×	×	×	×	×	×						
89.0											×	×	×	×					
102												×	×	×					
108													×	×	×				
114													×	×	×				
127													×	×	×				
133													×	×	×				
141													×	×	×	×			
159														×	×	×			
165														×	×	×			
180															×	×	×		
219															×	×	×	×	×

注：表中有“×”表示有产品，复合管的总壁厚也可根据用户需要，基材为0.4~8.0mm，覆材为0.1~0.8mm之间复合的管材。

表 1-122 复合方管、复合矩形管规格 (公称尺寸)

型式	边长/mm	总壁厚/mm																		
		0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	7.0	8.0
方管	15×15	×	×	×	×	×	×	×	×	×										
	20×20	×	×	×	×	×	×	×	×	×										
	25×25	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×									
	30×30			×	×	×	×	×	×	×	×									
	40×40			×	×	×	×	×	×	×	×									
	50×50				×	×	×	×	×	×	×	×								
	60×60					×	×	×	×	×	×	×	×							
	70×70												×	×	×					
	80×80												×	×	×					
	85×85												×	×	×					
	90×90												×	×	×					
	100×100												×	×	×					
	110×110												×	×	×					
	125×125													×	×	×	×			
	130×130													×	×	×	×			
	140×140														×	×	×	×		
	170×170																×	×	×	×
矩形管	20×10	×	×	×	×	×	×	×	×	×										
	25×15	×	×	×	×	×	×	×	×	×										
	40×20			×	×	×	×	×	×	×	×									
	50×30			×	×	×	×	×	×	×	×									
	70×30				×	×	×	×	×	×	×									
	80×40				×	×	×	×	×	×	×	×								
	90×30				×	×	×	×	×	×	×	×								
	100×40												×	×	×					
	110×50												×	×	×					
	120×40												×	×	×					
	120×60													×	×	×				
	130×50													×	×	×				
	130×70													×	×	×				
	140×60													×	×	×				
	140×80													×	×	×				
150×50													×	×	×					

续表

型式	边长/mm	总壁厚/mm																		
		0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	7.0	8.0
矩形管	150×70													×	×	×	×			
	160×40													×	×	×				
	160×60													×	×	×	×			
	160×90														×	×	×			
	170×50													×	×	×	×			
	170×80														×	×	×			
	180×70														×	×	×			
	180×80														×	×	×			
	180×100														×	×	×	×		
	190×60														×	×	×			
	190×70														×	×	×			
	190×90														×	×	×	×		
	200×60														×	×	×			
	200×80														×	×	×	×		
	200×140															×	×	×	×	×

注：表中有“×”表示有产品，复合管的总壁厚也可根据用户需要，基材为0.4~8.0mm，覆材为0.1~0.8mm之间复合的管材。

2. 牌号和化学成分以及力学性能

复合管基材（内层）采用碳素钢，覆材（外层）采用不锈钢。

复合管的覆材采用牌号为0Cr18Ni9、1Cr18Ni9的不锈钢，其化学成分和力学性能应符合GB/T 4239的有关规定。

复合管的基材采用牌号为Q195、Q215A、Q215B、Q235A和Q235B的碳素钢，其化学成分和力学性能应符合GB/T 8164的有关规定。

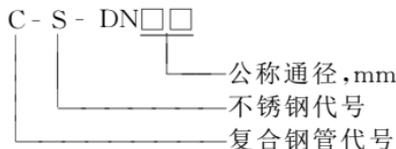
经供需双方协商，复合管可选用其他牌号的材料制造。

三十二、内衬不锈钢复合钢管（CJ/T 192—2004）

1. 品种规格

本标准适用于工作压力不大于2.0MPa，公称通径不大于500mm，输送冷热水、饮用净水、消防给水、燃气、空气、油和蒸汽等低压流体或其他用途的复合钢管。

产品标记由不锈钢材料代号、公称通径组成。



示例：C-S-DN100 公称通径 100mm 的内衬不锈钢复合钢管。

表 1-123 复合钢管的规格尺寸及允许偏差

公称通径 DN /mm	复 合 钢 管/mm						内衬不锈钢 管最小厚度 /mm		
	外 径		壁 厚		长 度				
	尺寸	允许偏差	尺寸	允许偏差	尺寸	允许偏差			
6	10.2	±0.5mm	2.0	±12.5%	6000	+20 -0	0.20		
8	13.5		2.5				0.20		
10	17.2		2.5				0.20		
15	21.3		2.8				0.25		
20	26.9		2.8				0.25		
25	33.7		3.2				0.25		
32	42.4		3.5				0.30		
40	48.3		3.5				0.35		
50	60.3	3.8	±1%				4000 ~ 9000	1.00	
65	76.1	4.0							0.40
80	88.9	4.0							0.45
100	114.3	4.0							0.50
125	139.7	4.0							0.50
150	168.3	4.5							0.60
200	219.1	5.0			0.70				
250	273.0	6.0			0.80				
300	323.9	7.0		0.90					
350	377.0	8.0		±1%	1.20				
400	426.0	8.0							
450	480.0	8.0							
500	530.0	8.0							

注：1. 可根据用户要求提供加厚的复合钢管，壁厚和使用压力应符合 GB/T 8163—1999 规定。

2. 根据需方要求，经供需双方协定，可供本表中规定以外长度尺寸的钢管。

3. 管端是否带螺纹由供需双方确定。

4. DN350~DN500 复合钢管若外层钢管采用无缝钢管时，可按 4000~9000mm 范围长度供货，也可在范围长度内定尺供货。

2. 牌号和化学成分

外层钢管采用焊接钢管时，技术要求应符合 GB/T 3091—2001《低压流体输送用焊接钢管》的要求，外层钢管采用无缝钢管时，技术要求应符合 GB/T 8163—1999《输送液体用无缝钢管》的要求。

内衬不锈钢管用钢的牌号和化学成分应符合 GB/T 12771—2000《流体输送用不锈钢焊接钢管》和 CJ/T 151—2001《薄壁不锈钢管》规定的 0Cr19Ni9 (304)、0Cr18Ni11Ti (316)、0Cr17Ni12Mo₂(316L) 奥氏体不锈钢的牌号和化学成分。

3. 力学性能

外层钢管的力学性能应符合 GB/T 3091—2001 和 GB/T 8163—1999 的规定。

内衬不锈钢管的力学性能应符合 GB/T 12771—2000 和 CJ/T 151—2001 的规定。

复合钢管的屈服强度、抗拉强度、伸长率未作规定。

复合钢管的内衬不锈钢和外层钢管之间结合强度不应小于 0.2MPa。

管径大于 50mm 的复合钢管应作压扁性能试验，经压扁后不发生焊缝裂痕。

复合钢管应能承受 GB/T 241—1990 规定的液压试验。

复合钢管的卫生性能应符合 GB/T 17219—1998。

三十三、S 型钎焊不锈钢金属软管 (GB/T 3642—1983)

本标准适用于 1Cr18Ni9Ti 不锈钢带和不锈钢丝制成的钎焊不锈钢软管。可用作电缆的防护套管及非腐蚀性的液压油、燃油、润滑油和蒸汽系统的输送管道。软管使用温度范围为 0~400℃。

1. 牌号和化学成分

软管由 1Cr18Ni9Ti 钢带制造，其化学成分和力学性能应符合 GB/T 3280 的软态钢带。编织网套用的 1Cr18Ni9Ti 钢丝，其化学成分和力学性能应符合有关标准的规定。管接头焊料采用 HL312

银钨焊料或其他银基焊料。

2. 软管性能

每根软管管体锁缝的密封性均需通过 0.3~0.6MPa 气密性试验。

钢丝编织网套的要求：编织网套的编织角度为 $45^{\circ}+5^{\circ}$ ，编织密度在 85% 以上。编织网套应贴合于管体上，钢丝的松紧程度应均匀。编织网套允许有少量背股和个别断丝现象，但每根软管断丝的根数不得多于 2 根，且断丝不得在同一股钢丝内。钢丝网套不允许有锈蚀、压痕及其他损伤。

软管接头的高频钎焊应符合下列要求：焊料应将网套的钢丝端头和套环外侧边缘全部覆盖住；焊料不得沾留在套环和钢丝上，焊角应圆滑，焊后经抛光处理；软管在总成出厂前应根据合同上耐内压要求，进行液压试验；非总成出厂的软管，接头处及距其 20mm 以内的配件钎焊质量和软管的密封性由需方负责。

三十四、不锈钢丝 (GB/T 4240—1993)

1. 牌号和化学成分

不锈钢丝的化学成分（熔炼分析）应符合 GB/T 1220 规定。

2. 力学性能

表 1-124 软态钢丝的力学性能

直径/mm	拉伸试验		牌号和状态代号
	抗拉强度 /MPa	伸长度/%， 不小于	
0.05~0.10	690~1030	15	0Cr17Ni12Mo2-R
>0.10~0.30	640~980	20	Y1Cr18Ni9Se-R
>0.30~0.60	590~930	20	1Cr18Ni9-R
>0.60~1.00	540~880	25	1Cr18Ni12-R
>1.00~3.00	490~830	25	1Cr18Ni9Ti-R
>3.00~6.00	490~830	30	0Cr18Ni11Ti-R
>6.00~14.00	490~790	30	0Cr18Ni9-R 0Cr19Ni9N-R 0Cr18Ni11Nb-R

续表

直径/mm	拉伸试验		牌号和状态代号
	抗拉强度 /MPa	伸长度/%, 不小于	
			00Cr19Ni11-R 00Cr17Ni14Mo2-R 0Cr23Ni13-R Y1Cr18Ni9-R 0Cr25Ni20-R
0.05~14.00	590~830		4Cr13-R,9Cr18-R 1Cr17Ni12-R

注：表中所列的伸长率值不适用于 Y1Cr18Ni9 和 Y1Cr18Ni9Se。

表 1-125 轻拉钢丝的力学性能

直径/mm	抗拉强度/MPa	牌号和状态代号
0.50~1.00	830~1180	0Cr17Ni12Mo2-Q
>1.00~3.00	780~1130	1Cr18Ni9-Q,1Cr18Ni12-Q
>3.00~6.00	730~1080	Y1Cr18Ni9Se-Q,1Cr18Ni9Ti-Q
>6.00~14.00	730~1030	0Cr18Ni11Ti-Q,0Cr18Ni9-Q 0Cr18Ni11Nb-Q,0Cr19Ni9N-Q 00Cr19Ni11-Q,00Cr17Ni14Mo2-Q 0Cr23Ni13-Q,Y1Cr18Ni9-Q 0Cr25Ni20-Q
0.50~3.00	640~930	Y1Cr13-Q
>3.00~6.00	590~880	Y1Cr17-Q
>6.00~14.00	590~840	2Cr13-Q 3Cr13-Q
0.50~6.00	540~790	1Cr13-Q
>6.00~14.00	490~740	1Cr17-Q

表 1-126 冷拉钢丝的力学性能

直径/mm	抗拉强度/MPa	牌号和状态代号
0.50~1.00	1180~1520	0Cr17Ni12Mo2-L
>1.00~3.00	1130~1470	1Cr18Ni9-L
>3.00~6.00	1080~1420	1Cr18Ni9Ti-L 0Cr18Ni9-L 0Cr19Ni9N-L

三十五、焊接用不锈钢丝 (YB/T 5092—2005)

1. 牌号和化学成分

钢丝用钢的牌号和化学成分 (熔炼分析) 应符合表 1-127 的规定。钢丝的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 中表 3 的规定。

2. 力学性能

钢丝可以冷拉状态或软态交货。冷拉状态交货钢丝, 应检验抗拉强度, 提供实测数值, 不作判定依据。

表 1-127 牌号和化学成分

类型	序号	牌 号	化 学 成 分 / % ^①										
			C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	N	其他
奥 氏 体	1	H05Cr22Ni11Mn6Mo3VN	≤0.05	≤0.90	4.00~ 7.00	≤0.030	≤0.030	20.50~ 24.00	9.50~ 12.00	1.50~ 3.00	≤0.75	0.10~ 0.30	V:0.10~ 0.30
	2	H10Cr17Ni8Mn8Si4N	≤0.10	3.40~ 4.50	7.00~ 9.00	≤0.030	≤0.030	16.00~ 18.00	8.00~ 9.00	≤0.75	≤0.75	0.08~ 0.18	
	3	H05Cr20Ni6Mn9N	≤0.05	≤1.00	8.00~ 10.00	≤0.030	≤0.030	19.00~ 21.50	5.50~ 7.00	≤0.75	≤0.75	0.10~ 0.30	
	4	H05Cr18Ni5Mn12N	≤0.05	≤1.00	10.50~ 13.50	≤0.030	≤0.030	17.00~ 19.00	4.00~ 6.00	≤0.75	≤0.75	0.10~ 0.30	
	5	H10Cr21Ni10Mn6	≤0.10	0.20~ 0.60	5.00~ 7.00	≤0.030	≤0.030	20.00~ 22.00	9.00~ 11.00	≤0.75	≤0.75		

类型	序号	牌 号	化 学 成 分 / % ^①										
			C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	N	其他
奥 氏 体	6	H09Cr21Ni9Mn4Mo	0.04~ 0.14	0.30~ 0.65	3.30~ 4.75	≤0.030	≤0.030	19.50~ 22.00	8.00~ 10.70	0.50~ 1.50	≤0.75		
	7	H08Cr21Ni10Si	≤0.08	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	19.50~ 22.00	9.00~ 11.00	≤0.75	≤0.75		
	8	H08Cr21Ni10	≤0.08	≤0.035	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	19.50~ 22.00	9.00~ 11.00	≤0.75	≤0.75		
	9	H06Cr21Ni10	0.04~ 0.08	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	19.50~ 22.00	9.00~ 11.00	≤0.50	≤0.75		
	10	H03Cr21Ni10Si	≤0.030	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	19.50~ 22.00	9.00~ 11.00	≤0.75	≤0.75		
	11	H03Cr21Ni10	≤0.030	≤0.35	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	19.50~ 22.00	9.00~ 11.00	≤0.75	≤0.75		
	12	H08Cr20Ni11Mo2	≤0.08	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	18.00~ 21.00	9.00~ 12.00	2.00~ 3.00	≤0.75		
	13	H04Cr20Ni11Mo2	≤0.04	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	18.00~ 21.00	9.00~ 12.00	2.00~ 3.00	≤0.75		
	14	H08Cr21Ni10Si1	≤0.08	0.65~ 1.00	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	19.50~ 22.00	9.00~ 11.00	≤0.75	≤0.75		
	15	H03Cr21Ni10Si1	≤0.030	0.65~ 1.00	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	19.50~ 22.00	9.00~ 11.00	≤0.75	≤0.75		
16	H12Cr24Ni13Si	≤0.12	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	23.00~ 25.00	12.00~ 14.00	≤0.75	≤0.75			

类型	序号	牌 号	化 学 成 分 / % ^①										
			C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	N	其他
奥 氏 体	17	H12Cr24Ni13	≤0.12	≤0.35	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	23.00~ 25.00	12.00~ 14.00	≤0.75	≤0.75		
	18	H03Cr24Ni13Si	≤0.030	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	23.00~ 25.00	12.00~ 14.00	≤0.75	≤0.75		
	19	H03Cr24Ni13	≤0.030	≤0.35	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	23.00~ 25.00	12.00~ 14.00	≤0.75	≤0.75		
	20	H12Cr24Ni13Mo2	≤0.12	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	23.00~ 25.00	12.00~ 14.00	2.00~ 3.00	≤0.75		
	21	H03Cr24Ni13Mo2	≤0.030	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	23.00~ 25.00	12.00~ 14.00	2.00~ 3.00	≤0.75		
	22	H12Cr24Ni13Si1	≤0.12	0.65~ 1.00	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	23.00~ 25.00	12.00~ 14.00	≤0.75	≤0.75		
	23	H03Cr24Ni13Si1	≤0.030	0.65~ 1.00	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	23.00~ 25.00	12.00~ 14.00	≤0.75	≤0.75		
	24	H12Cr26Ni21Si	0.08~ 0.15	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	25.00~ 28.00	20.00~ 22.50	≤0.75	≤0.75		
	25	H12Cr26Ni21	0.08~ 0.15	≤0.35	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	25.00~ 28.00	20.00~ 22.50	≤0.75	≤0.75		
	26	H08Cr26Ni21	≤0.08	≤0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	25.00~ 28.00	20.00~ 22.50	≤0.75	≤0.75		
27	H08Cr19Ni12Mo2Si	≤0.08	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	18.00~ 20.00	11.00~ 14.00	2.00~ 3.00	≤0.75			
28	H08Cr19Ni12Mo2	≤0.08	≤0.35	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	18.00~ 20.00	11.00~ 14.00	2.00~ 3.00	≤0.75			

类型	序号	牌 号	化 学 成 分 / % ^①											
			C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	N	其他	
奥 氏 体	29	H06Cr19Ni12Mo2	0.04~ 0.08	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	18.00~ 20.00	11.00~ 14.00	2.00~ 3.00	≤0.75			
	30	H03Cr19Ni12Mo2Si	≤0.030	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	18.00~ 20.00	11.00~ 14.00	2.00~ 3.00	≤0.75			
	31	H03Cr19Ni12Mo2	≤0.030	≤0.35	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	18.00~ 20.00	11.00~ 14.00	2.00~ 3.00	≤0.75			
	32	H08Cr19Ni12Mo2Si1	≤0.08	0.65~ 1.00	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	18.00~ 20.00	11.00~ 14.00	2.00~ 3.00	≤0.75			
	33	H03Cr19Ni12Mo2Si1	≤0.030	0.65~ 1.00	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	18.00~ 20.00	11.00~ 14.00	2.00~ 3.00	≤0.75			
	34	H03Cr19Ni12Mo2Cu2	≤0.030	≤0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	18.00~ 20.00	11.00~ 14.00	2.00~ 3.00	1.00~ 2.50			
	35	H08Cr19Ni14Mo3	≤0.08	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	18.50~ 20.50	13.00~ 15.00	3.00~ 4.00	≤0.75			
	36	H03Cr19Ni14Mo3	≤0.030	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	18.50~ 20.50	13.00~ 15.00	3.00~ 4.00	≤0.75			
	37	H08Cr19Ni12Mo2Nb	≤0.08	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	18.00~ 20.00	11.00~ 14.00	2.00~ 3.00	≤0.75			Nb ^② :8C~ 1.00
	38	H07Cr20Ni34Mo2Cu3Nb	≤0.07	≤0.60	≤2.50	≤0.030	≤0.030	19.00~ 21.00	32.00~ 36.00	2.00~ 3.00	3.00~ 4.00			Nb ^② :8C~ 1.00
39	H02Cr20Ni34Mo2Cu3Nb	≤0.025	≤0.15	1.50~ 2.00	≤0.015	≤0.020	19.00~ 21.00	32.00~ 36.00	2.00~ 3.00	3.00~ 4.00			Nb ^② :8C~ 0.40	
40	H08Cr19Ni10Ti	≤0.08	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	18.50~ 20.50	9.00~ 10.50	≤0.75	≤0.75			Ti:9C~ 1.00	

类型	序号	牌 号	化 学 成 分 / % ^①										
			C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	N	其他
奥氏体	41	H21Cr16Ni35	0.18~ 0.25	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	15.00~ 17.00	34.00~ 37.00	≤0.75	≤0.75		
	42	H08Cr20Ni10Nb	≤0.08	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	19.00~ 21.50	9.00~ 11.00	≤0.75	≤0.75		Nb ^② :10C~ 1.00
	43	H08Cr20Ni10SiNb	≤0.08	0.65~ 1.00	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	19.00~ 21.50	9.00~ 11.00	≤0.75	≤0.75		Nb ^② :10C~ 1.00
	44	H02Cr27Ni32Mo3Cu	≤0.025	≤0.50	1.00~ 2.50	≤0.020	≤0.030	26.50~ 28.50	30.00~ 33.00	3.20~ 4.20	0.70~ 1.50		
	45	H02Cr20Ni25Mo4Cu	≤0.025	≤0.50	1.00~ 2.50	≤0.020	≤0.030	19.50~ 21.50	24.00~ 26.00	4.20~ 5.20	1.20~ 2.00		
	46	H06Cr19Ni10TiNb	0.04~ 0.08	0.30~ 0.65	1.00~ 2.00	≤0.030	≤0.030	18.50~ 20.00	9.00~ 11.00	≤0.25	≤0.75		Ti:≤0.05, Nb ^② : ≤0.05
	47	H10Cr16Ni8Mo2	≤0.10	0.30~ 0.65	1.00~ 2.00	≤0.030	≤0.030	14.50~ 16.50	7.50~ 9.50	1.00~ 2.00	≤0.75		
奥氏体+铁素体	48	H03Cr22Ni8Mo3N	≤0.030	≤0.90	0.50~ 2.00	≤0.030	≤0.030	21.50~ 23.50	7.50~ 9.50	2.50~ 3.50	≤0.75	0.08~ 0.20	
	49	H04Cr25Ni5Mo3Cu2N	≤0.04	≤1.00	≤1.50	≤0.040	≤0.030	24.00~ 27.00	4.50~ 6.50	2.90~ 3.90	1.50~ 2.50	0.10~ 0.25	
	50	H15Cr30Ni9	≤0.15	0.30~ 0.65	1.00~ 2.50	≤0.030	≤0.030	28.00~ 32.00	8.00~ 10.50	≤0.75	≤0.75		

类型	序号	牌 号	化 学 成 分 / % ^①										
			C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	N	其他
马氏体	51	H12Cr13	≤0.12	≤0.50	≤0.60	≤0.030	≤0.030	11.50~ 13.50	≤0.60	≤0.75	≤0.75		
	52	H06Cr12Ni4Mo	≤0.06	≤0.50	≤0.60	≤0.030	≤0.030	11.00~ 12.50	4.00~ 5.00	0.40~ 0.70	≤0.75		
	53	H31Cr13	0.25~ 0.40	≤0.50	≤0.60	≤0.030	≤0.030	12.00~ 14.00	≤0.60	≤0.75	≤0.75		
铁素体	54	H06Cr14	≤0.06	0.30~ 0.70	0.30~ 0.70	≤0.030	≤0.030	13.00~ 15.00	≤0.60	≤0.75	≤0.75		
	55	H10Cr17	≤0.10	≤0.50	≤0.60	≤0.030	≤0.030	15.50~ 17.00	≤0.60	≤0.75	≤0.75		
	56	H01Cr26Mo	≤0.015	≤0.40	≤0.40	≤0.020	≤0.020	25.00~ 27.50	Ni+Cu ≤0.50	0.75~ 1.50	Ni+Cu ≤0.50	≤0.015	
	57	H08Cr11Ti	≤0.08	≤0.80	≤0.80	≤0.030	≤0.030	10.50~ 13.50	≤0.60	≤0.50	≤0.75		Ti:10C~ 1.50
	58	H08Cr11Nb	≤0.08	≤1.00	≤0.80	≤0.040	≤0.030	10.50~ 13.50	≤0.60	≤0.50	≤0.75		Nb ^② :10C~ 0.75
沉淀硬化	59	H05Cr17Ni4Cu4Nb	≤0.05	≤0.75	0.25~ 0.75	≤0.030	≤0.030	16.00~ 16.75	4.50~ 5.00	≤0.75	3.25~ 4.00		Nb ^② :0.15~ 0.30

① 在对表中给出元素进行分析时, 如果发现有其他元素存在, 其总量(除铁外)不应超过 0.50%。

② Nb 可报告为 Nb+Ta。

三十六、冷顶锻用不锈钢丝 (GB/T 4232—1993)

1. 牌号和化学成分

钢丝用钢的化学成分应符合 GB/T 1220 中相应牌号的规定。ML0Cr16Ni18 和 ML0Cr18Ni12 的化学成分应符合表 1-128 的规定。

表 1-128 化学成分

牌 号	化 学 成 分 / %			
	C	Si	Mn	P
ML0Cr16Ni18	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035
ML0Cr18Ni12	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035

牌 号	化 学 成 分 / %		
	S	Cr	Ni
ML0Cr16Ni18	≤0.030	15.00~17.00	17.00~19.00
ML0Cr18Ni12	≤0.030	16.50~19.00	11.00~13.50

2. 力学性能

表 1-129 力学性能

牌 号	软 态 (R)			
	直径 / mm	抗拉强度 / MPa	伸长率 / % 不小于	断面收缩率 / % 不小于
ML0Cr18Ni9	1.0~3.0	590~740	30	—
	>3.0~6.0	540~690	40	65
ML0Cr18Ni12	1.0~3.0	510~660	30	—
	>3.0~6.0	490~640	40	65
ML0Cr18Ni9Cu3	1.0~3.0	490~640	30	—
	>3.0~6.0	440~590	40	65
ML0Cr16Ni18	1.0~3.0	490~640	30	—
	>3.0~6.0	440~590	40	65
ML1Cr18Ni9Ti	1.0~3.0	620~770	25	—
	>3.0~6.0	580~730	30	60
ML1Cr18Ni12	1.0~3.0	540~690	30	—
	>3.0~6.0	510~660	40	65

续表

牌 号	软 态 (R)			
	直径 /mm	抗拉强度 /MPa	伸长率/% 不小于	断面收缩率/% 不小于
ML1Cr17	1.0~3.0	440~640	15	—
	>3.0~6.0	400~600	15	60
ML1Cr13	1.0~3.0	440~640	15	—
	>3.0~6.0	400~600	15	60
ML1Cr17Ni2	1.0~3.0	590~790	15	—
	>3.0~6.0	590~790	15	60
牌 号	轻 拉 (Q)			
	直径 /mm	抗拉强度 /MPa	伸长率/% 不小于	断面收缩率/% 不小于
ML0Cr18Ni9	1.0~3.0	640~790	20	—
	>3.0~14.0	560~740	25	55
ML0Cr18Ni12	1.0~3.0	560~710	20	—
	>3.0~14.0	510~690	25	55
ML0Cr18Ni9Cu3	1.0~3.0	540~690	20	—
	>3.0~14.0	470~650	25	55
ML0Cr16Ni18	1.0~3.0	540~690	20	—
	>3.0~14.0	470~650	25	55
ML1Cr18Ni9Ti	1.0~3.0	650~800	15	—
	>3.0~14.0	610~760	20	55
ML1Cr18Ni12	1.0~3.0	590~740	20	—
	>3.0~14.0	560~710	25	55
ML1Cr17	1.0~3.0	540~740	10	—
	>3.0~14.0	460~640	10	55
ML1Cr13	1.0~3.0	540~740	10	—
	>3.0~14.0	460~640	10	55
ML1Cr17Ni2	1.0~3.0	640~840	10	—
	>3.0~14.0	640~840	10	55

三十七、不锈钢丝绳 (GB/T 9944—2002)

本标准适用于仪表和机械传动、拉索、吊索、减振器等使用的
不锈钢丝绳。

1. 牌号和化学成分

制绳用钢丝的材料应采用 GB/T 4240《不锈钢丝》中规定的 1Cr18Ni9、0Cr18Ni9 奥氏体不锈钢。根据需方要求也可采用其他牌号的奥氏体不锈钢。

制绳用钢丝的抗拉强度应能使制成的钢丝绳满足本标准规定的最小破断拉力要求。

2. 力学性能

钢丝绳的最小破断拉力应符合表 1-130~表 1-132 的规定。

表 1-130 结构 1×3 等钢丝绳的最小破断拉力

结 构	公称直径 /mm	允许偏差 /mm	最小破断 拉力/kN	参考质量 /(kg/100m)
1×3	0.15		0.022	0.012
	0.25	+0.03	0.056	0.029
	0.35	0	0.113	0.055
	0.45		0.185	0.089
	0.55	+0.06	0.284	0.135
	0.65	0	0.393	0.186
1×7	0.15		0.025	0.011
	0.25		0.063	0.031
	0.30	+0.03	0.093	0.044
	0.35	0	0.127	0.061
	0.40		0.157	0.080
	0.45		0.200	0.100
	0.50	+0.06	0.255	0.125
	0.60	0	0.382	0.180
	0.70		0.540	0.245
	0.80	+0.08	0.667	0.327
	0.90	0	0.823	0.400
	1.0		1.00	0.500
1×19	0.60	+0.08		
	0.70	0		
	0.80			
	0.90	+0.09	0.774	0.390
		0		

续表

结 构	公称直径 /mm	允许偏差 /mm	最小破断 拉力/kN	参考质量 /(kg/100m)
1×19	1.0	+0.10 0	0.950	0.500
	1.2	+0.12	1.27	0.700
	1.5	0	2.25	1.10
	2.0	+0.20 0	3.82	2.00
	2.5	+0.25 0	5.58	3.13
	3.0	+0.30 0	8.03	4.50
	3.5	+0.35 0	10.6	6.13
	4.0	+0.40 0	13.9	8.19
	5.0	+0.50 0	21.0	12.9
3×7	0.70	+0.08	0.323	0.182
	0.80	0	0.488	0.238
	1.0	+0.12	0.686	0.375
	1.2	0	0.931	0.540
6×7+IWS	0.45		0.142	0.08
	0.50		0.176	0.12
	0.60	+0.09	0.253	0.15
	0.70	0	0.345	0.20
	0.80		0.461	0.26
	0.90		0.539	0.32
	1.0	+0.15	0.637	0.40
	1.2	0	1.20	0.65
	1.5		1.67	0.93
	1.6	+0.20	2.15	1.20
	1.8	0	2.25	1.35
	2.0		2.94	1.65

续表

结 构	公称直径 /mm	允许偏差 /mm	最小破断 拉力/kN	参考质量 /(kg/100m)	
6×7+IWS	2.4	+0.30 0	4.10	2.40	
	3.0		6.37	3.70	
	3.2		7.15	4.20	
	3.5	+0.40 0	7.64	5.10	
			4.0	9.51	6.50
			4.5	12.1	8.30
	5.0	+0.50 0	14.7	10.5	
			6.0	18.6	15.1
	8.0	+0.60 0	40.6	26.6	
			6×19+IWS	1.6	+0.25 0
2.4	4.10	2.60			
3.2	0	7.85		4.30	
		4.0		10.7	6.70
4.8	+0.40 0	16.5		9.70	
		5.0		17.4	10.5
5.6	0	22.3		12.8	
		6.0		23.5	14.9
6.4	+0.50 0	28.5		16.4	
		7.2		+0.56 0	34.7
8.0	+0.66 0		40.1		25.8
		9.5	+0.76 0	53.4	36.2
6×19+IWR	11.0			+0.84 0	72.5
		12.7	101		68.2
	14.3	+0.91 0	127	87.8	
			16.0	156	106
	19.0	+1.14 0	221	157	

续表

结 构	公称直径 /mm	允许偏差 /mm	最小破断 拉力/kN	参考质量 /(kg/100m)
6×19+IWR	22.0	+1.22 0	295	213
	25.4	+1.27 0	380	278
	28.5	+1.37 0	474	357

表 1-131 结构 6×19S 等钢丝绳的最小破断拉力

结 构	公称直径 /mm	允许偏差 /mm	最小破断 拉力/kN	参考质量 /(kg/100m)	
6×19S 6×19W 6×25Fi 6×26WS 6×31WS	6.0	+0.42	23.9	15.4	
	7.0	0	32.6	20.7	
	8.0	+0.56	42.6	27.0	
	8.75		54.0	32.4	
	9.0	0	54.0	34.2	
	10.0	+0.66	63.0	42.2	
	11.0		76.2	53.1	
	12.0		85.6	60.8	
	13.0	+0.82	106	71.4	
	14.0		123	82.8	
	15.0	0	161	108	
	8×19S 8×19W 8×25Fi 8×26WS 8×31WS	18.0	+1.10	192	137
		20.0	0	237	168
		22.0	+1.20	304	216
		24.0	0	342	241
		26.0	+1.40	401	282
		28.0	0	466	327
	8×19S 8×19W 8×25Fi 8×26WS 8×31WS	8.0	+0.56	42.6	28.3
8.75		54.0		33.9	
9.0		54.0		35.8	
10.0		+0.66	61.2	44.2	
11.0			74.0	53.5	
12.0		0	83.3	63.7	
8×31WS		13.0	+0.82	103	74.8
		14.0		120	86.7
		16.0		156	113

续表

结 构	公称直径 /mm	允许偏差 /mm	最小破断 拉力/kN	参考质量 /(kg/100m)
8×19S	18.0	+1.10	187	143
	20.0	0	231	176
8×19W	22.0	+1.20	296	219
8×25Fi	24.0	0	332	252
8×26WS	26.0	+1.40	390	296
8×31WS	28.0	0	453	343

注：1. 8.75mm 钢丝绳主要用于电气化铁路接触网滑轮补偿装置。

2. 公称直径≤8.0mm 为钢丝股芯，≥8.75mm 为钢丝绳绳芯。

伸长率 用于飞机操纵用钢丝绳，应进行伸长率试验，其伸长率不得大于 1.5%。

疲劳性能 根据需方要求，飞机操纵用和减振器用钢丝绳，可进行疲劳性能试验，试验结果应符合表 1-132 规定。

表 1-132 疲劳性能

结 构	公称直径 /mm	滑轮直径 /mm	施加张力 /N	疲劳次数 /次	试验后破断拉力 /kN 不小于
6×7+IWS	1.2	14.27	13.5	70000	0.70
	1.6	19.05	22	70000	1.28
	2.4	30.98	40	70000	2.45
6×19+IWS	2.4	16.7	40	70000	2.45
	3.2	22.2	80	70000	4.70
	4.0	37.7	107	130000	6.40
	4.8	45.2	165	130000	9.90
	5.6	52.8	225	130000	13.4
	6.4	60.3	285	130000	17.0
	7.2	67.8	350	130000	20.8
	8.0	75.4	400	130000	24.0
	9.5	90.5	535	130000	32.0

三十八、工程结构用中、高强度不锈钢铸件（GB/T 6967—1986）

本标准所规定的铸造马氏体不锈钢是以力学性能为其主要选用

和验收依据。对其耐腐蚀性能一般不作为检验项目。

1. 牌号和化学成分

表 1-133 化学成分

牌 号	化 学 成 分 / % ^①					
	C	Cr	Ni	Si	Mn	Mo
ZG10Cr13	0.15	11.5~13.5		1.00	0.60	
ZG20Cr13	0.16~0.24	11.5~13.5		1.00	0.60	
ZG10Cr13Ni1	0.15	11.5~13.5	1.00	1.00	1.00	0.50
ZG10Cr13Ni1Mo	0.15	11.5~13.5	1.00	1.00	1.00	0.15~1.00
ZG06Cr13Ni4Mo	0.07 ^②	11.5~13.5	3.5~5.0	1.00	1.00	0.40~1.00
ZG06Cr13Ni6Mo	0.07 ^②	11.5~13.5	5.0~6.5	1.00	1.00	0.40~1.00
ZG06Cr16Ni5Mo	0.06	15.5~17.5	4.5~6.0	1.00	1.00	0.40~1.00

牌 号	化 学 成 分 / % ^①					
	P	S	残 余 元 素			
			Cu	V	W	总量
ZG10Cr13	0.035	0.030	0.50	0.03	0.10	0.80
ZG20Cr13	0.035	0.030	0.50	0.03	0.10	0.80
ZG10Cr13Ni1	0.035	0.030	0.50	0.03	0.10	0.80
ZG10Cr13Ni1Mo	0.035	0.030	0.50	0.03	0.10	0.80
ZG06Cr13Ni4Mo	0.035	0.030	0.50	0.03	0.10	0.80
ZG06Cr13Ni6Mo	0.035	0.030	0.50	0.03	0.10	0.80
ZG06Cr16Ni5Mo	0.035	0.030	0.50	0.03	0.10	0.80

① 表中数值除给出范围者外，均为最大值。

② 铸焊结构工程使用时 $C \leq 0.06\%$ 。

2. 力学性能

钢铸件的力学性能应符合表 1-134 规定。其中冲击韧性数值，如需方无要求，制造厂可不检验。

表 1-134 力学性能

牌 号	最 小 值					
	σ_s /MPa	σ_b /MPa	δ /%	ψ /%	A_{KV} /J	HB
ZG10Cr13	350	550	18	40		163~229
ZG20Cr13	400	600	16	35		170~235
ZG10Cr13Ni1	450	600	16	35		170~241
ZG10Cr13Ni1Mo	450	630	16	35		170~241
ZG06Cr13Ni4Mo	560	760	15	35	50	217~286
ZG06Cr13Ni6Mo	560	760	15	35	50	221~286
ZG06Cr16Ni5Mo	600	800	15	35	40	221~286

上表中牌号为 ZG10Cr13、ZG20Cr13、ZG10Cr13Ni1、ZG10Cr13Ni1Mo 铸钢的力学性能，适用于壁厚 100mm 以下的铸件。牌号为 ZG06Cr13Ni4Mo、ZG06Cr13Ni6Mo、ZG06Cr16Ni5Mo 铸钢适用于壁厚 200mm 以下的铸件。

对于壁厚小于 500mm 的铸件，上表中力学性能的相应降低数值，应依据不同制造工艺由双方商定。

三十九、一般用途耐蚀钢铸件 (GB/T 2100—2002)

表 1-135 化学成分

牌 号	化 学 成 分 / %				
	C	Si	Mn	P	S
ZG15Cr12	0.15	0.8	0.8	0.035	0.025
ZG20Cr13	0.16~0.24	1.0	0.6	0.035	0.025
ZG10Cr12NiMo	0.10	0.8	0.8	0.035	0.025
ZG06Cr12Ni4(QT1)	0.06	1.0	1.5	0.035	0.025
ZG06Cr12Ni4(QT2)					
ZG06Cr16Ni5Mo	0.06	0.8	0.8	0.035	0.025
ZG03Cr18Ni10	0.03	1.5	1.5	0.040	0.030
ZG03Cr18Ni10N	0.03	1.5	1.5	0.040	0.030
ZG07Cr19Ni9	0.07	1.5	1.5	0.040	0.030
ZG08Cr19Ni10Nb	0.08	1.5	1.5	0.040	0.030
ZG03Cr19Ni11Mo2	0.03	1.5	1.5	0.040	0.030
ZG03Cr19Ni11Mo2N	0.03	1.5	1.5	0.040	0.030

续表

牌 号	化 学 成 分/%				
	C	Si	Mn	P	S
ZG07Cr19Ni11Mo2	0.07	1.5	1.5	0.040	0.030
ZG08Cr19Ni11Mo2Nb	0.08	1.5	1.5	0.040	0.030
ZG03Cr19Ni11Mo3	0.03	1.5	1.5	0.040	0.030
ZG03Cr19Ni11Mo3N	0.03	1.5	1.5	0.040	0.030
ZG07Cr19Ni11Mo3	0.07	1.5	1.5	0.040	0.030
ZG03Cr26Ni5Cu3Mo3N	0.03	1.0	1.5	0.035	0.025
ZG03Cr26Ni5Mo3N	0.03	1.0	1.5	0.035	0.025
ZG03Cr14Ni14Si4	0.03	3.5~4.5	0.8	0.035	0.025

牌 号	化 学 成 分/%			
	Cr	Mo	Ni	其他
ZG15Cr12	11.5~13.5	0.5	1.0	
ZG20Cr13	12.0~14.0	—	—	
ZG10Cr12NiMo	11.5~13.0	0.2~0.5	0.8~1.8	
ZG06Cr12Ni4(QT1) ZG06Cr12Ni4(QT2)	11.5~13.0	1.0	3.5~5.0	
ZG06Cr16Ni5Mo	15.0~17.0	0.7~1.5	4.0~6.0	
ZG03Cr18Ni10	17.0~19.0	—	9.0~12.0	
ZG03Cr18Ni10N	17.0~19.0	—	9.0~12.0	N:0.10~0.20
ZG07Cr19Ni9	18.0~21.0	—	8.0~11.0	
ZG08Cr19Ni10Nb	18.0~21.0	—	9.0~12.0	Nb:8C~1.00
ZG03Cr19Ni11Mo2	17.0~20.0	2.0~2.5	9.0~12.0	
ZG03Cr19Ni11Mo2N	17.0~20.0	2.0~2.5	9.0~12.0	N:0.10~0.20
ZG07Cr19Ni11Mo2	17.0~20.0	2.0~2.5	9.0~12.0	
ZG08Cr19Ni11Mo2Nb	17.0~20.0	2.0~2.5	9.0~12.0	Nb:8C~1.00
ZG03Cr19Ni11Mo3	17.0~20.0	3.0~3.5	9.0~12.0	
ZG03Cr19Ni11Mo3N	17.0~20.0	3.0~3.5	9.0~12.0	N:0.10~0.20
ZG07Cr19Ni11Mo3	17.0~20.0	3.0~3.5	9.0~12.0	
ZG03Cr26Ni5Cu3Mo3N	25.0~27.0	2.5~3.5	4.5~6.5	Cu:2.4~3.5 N:0.12~0.25
ZG03Cr26Ni5Mo3N	25.0~27.0	2.5~3.5	4.5~6.5	N:0.12~0.25
ZG03Cr14Ni14Si4	13~15	—	13~15	

注：表中的单个值表示最大值。

表 1-136 力学性能

牌 号	规定非比例 伸长应力 $\sigma_{p0.2}$ /MPa 最小	抗拉强度 σ_b /MPa 最小	伸长率 δ /％ 最小	冲击吸 收功 A_{KV} /J 最小	最大 厚度 /mm
ZG15Cr12	450	620	14	20	150
ZG20Cr13	440(σ_s)	610	16	58(A_{KU})	300
ZG10Cr12NiMo	440	590	15	27	300
ZG06Cr12Ni4(QT1)	550	750	15	45	300
ZG06Cr12Ni4(QT2)	830	900	12	35	300
ZG06Cr16Ni5Mo	540	760	15	60	300
ZG03Cr18Ni10	180 ^①	440	30	80	150
ZG03Cr18Ni10N	230 ^①	510	30	80	150
ZG07Cr19Ni9	180 ^①	440	30	60	150
ZG08Cr19Ni10Nb	180 ^①	440	25	40	150
ZG03Cr19Ni11Mo2	180 ^①	440	30	80	150
ZG03Cr19Ni11Mo2N	230 ^①	510	30	80	150
ZG07Cr19Ni11Mo2	180 ^①	440	30	60	150
ZG08Cr19Ni11Mo2Nb	180 ^①	440	25	40	150
ZG03Cr19Ni11Mo3	180 ^①	440	30	80	150
ZG03Cr19Ni11Mo3N	230 ^①	510	30	80	150
ZG07Cr19Ni11Mo3	180 ^①	440	30	60	150
ZG03Cr26Ni5Cu3Mo3N	450	650	18	50	150
ZG03Cr26Ni5Mo3N	450	650	18	50	150
ZG03Cr14Ni14Si4	245(σ_s)	490	60(δ_5)	270(A_{KU})	150

① $\sigma_{p1.0}$ 的最低值大于 25MPa。

四十、大型不锈钢铸件 (JB/T 6405—1992)

表 1-137 化学成分

牌 号	化 学 成 分 / %										
	C	Si≤	Mn	P≤	S≤	Cr	Ni	Mo	Ti	Cu	N
ZG15Cr13	≤0.15	1.50	≤1.00	0.040	0.040	11.5~ 14.0	≤1.00	≤0.05	—	—	—
ZG20Cr13	0.16~ 0.24	1.00	≤0.60	0.030	0.035	11.5~ 14.0	—	—	—	—	—
ZG30Cr13	0.20~ 0.40	1.50	≤1.00	0.040	0.040	11.5~ 14.0	≤1.00	≤0.05	—	—	—
ZG12Cr18Ni9Ti	≤0.12	1.50	0.80~ 2.00	0.030	0.040	17.0~ 20.0	8.00~ 11.0	—	5(C-0.03)~ 0.80	—	—
ZG06Cr13Ni4Mo	≤0.06	1.00	≤1.00	0.030	0.030	11.5~ 14.0	3.50~ 4.50	0.40~ 1.00	—	—	—
ZG06Cr13Ni6Mo	≤0.06	0.70	≤0.80	0.030	0.030	12.0~ 14.0	5.50~ 6.50	0.40~ 1.00	—	—	—
ZG08Cr19Ni9	≤0.08	2.00	≤1.50	0.040	0.040	17.0~ 21.0	8.00~ 11.00	—	—	—	—
ZG08Cr19Ni11Mo3	≤0.08	1.50	≤1.50	0.040	0.040	18.0~ 21.0	9.00~ 13.00	3.00~ 4.00	—	—	—
ZG12Cr22Ni12	≤0.12	2.00	≤1.50	0.040	0.040	20.0~ 23.0	10.00~ 13.00	—	—	—	—
ZG20Cr25Ni20	≤0.20	2.00	≤1.50	0.040	0.040	23.0~ 27.0	19.00~ 31.00	—	—	—	—
ZG12Cr17Mn9Ni4Mo3Cu2N	≤0.12	1.50	8.00~ 10.00	0.060	0.035	16.00~ 19.00	3.00~ 5.00	2.90~ 3.50	—	2.00~ 2.50	0.16~ 0.26
ZG12Cr18Mn13Mo2CuN	≤0.12	1.50	12.00~ 14.00	0.060	0.035	17.00~ 20.00	—	1.50~ 2.00	—	1.00~ 1.50	0.19~ 0.26

表 1-138 力学性能

牌 号	热 处 理 规 范	抗拉强度	屈服点	伸长率	断面收缩率	硬 度 (HBS)
		σ_b /MPa	σ_s /MPa	δ_5 /%	ψ /%	
ZG15Cr13	加热到 $\geq 995^\circ\text{C}$,空冷,并在 $\geq 595^\circ\text{C}$ 回火或者在 $\geq 790^\circ\text{C}$ 退火	620	450	18	30	≤ 241
ZG20Cr13		588	392	16	35	170~235
ZG30Cr13		690	485	15	25	≤ 269
ZG12Cr18Ni9Ti	加热到 $\geq 1040^\circ\text{C}$,保持足够时间,水淬或采用能达到验收条件的其他方法	440	195	25	32	—
ZG06Cr13Ni4Mo	退火应 $> 600^\circ\text{C}$;正火和淬火在 A_{c_3} 以上进行,回火在 A_{c_1} ,点上下进行一次或二次回火	760	550	15	35	≥ 220
ZG06Cr13Ni6Mo		750	550	15	35	≥ 220
ZG08Cr19Ni9	加热到 $\geq 1040^\circ\text{C}$,保持足够时间,水淬或其他快冷方式	485	205	35	—	—
ZG08Cr19Ni11Mo3		520	240	25	—	—
ZG12Cr22Ni12		485	195	35	—	—
ZG20Cr25Ni20	加热到 $\geq 1093^\circ\text{C}$,保持足够时间,水淬或其他快冷冷却方式	450	195	30	—	—
ZG12Cr17Mn9Ni4Mo3Cu2N	加热到 $1100 \sim 1150^\circ\text{C}$,保持足够时间,水淬或其他快速冷却方式	588	294	25	35	—
ZG12Cr18Mn13Mo2CuN		588	294	30	40	—

四十一、烧结不锈钢过滤元件 (GB/T 6886—2001)

本标准适用于粉末冶金方法生产的用于液体净化与分离的不锈钢过滤元件。当用于气体的净化与分离时,其效果更好。

1. 牌号和化学成分

本标准规定的过滤元件采用下列六种不锈钢牌号: 1Cr18Ni9, 1Cr18Ni9Ti, 0Cr18Ni9, 00Cr19Ni10, 0Cr17Ni12Mo2, 00Cr17Ni14Mo2。

各种元件的化学成分应符合 GB/T 1220 中相应牌号的规定。

过滤元件的形状: 管状元件 A1 型、A2 型、A3 型;

片状元件 B1 型。

2. 元件性能

表 1-139 各型号和规格元件的性能

型 号	液体中阻挡的 颗粒尺寸值/ μm		渗透性, 不小于		耐压破坏 程度 /MPa 不小于	壁厚 /mm
	过滤效率 98%	过滤效率 99.9%	渗透系数 / 10^{-12}m^2	相对透气系数 / $[\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{kPa})]$		
SG003	3	5	0.09	18	3.0	1.0~2.0
SG006	6	10	0.23	45	3.0	1.0~2.0
SG010	10	15	0.91	90	3.0	1.5~2.5
SG016	16	24	1.81	180	3.0	1.5~2.5
SG025	25	35	3.82	380	3.0	1.5~2.5
SG035	35	55	7.29	580	2.5	1.5~3.0
SG050	50	80	9.43	750	2.5	1.5~3.0
SG080	80	120	15.10	1200	2.5	1.5~3.0

注: 管状元件进行耐内压破坏强度试验。

四十二、耐热钢棒 (GB/T 1221—2007)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号、统一数字代号及化学成分(熔炼分析)应符合表 1-140~表 1-143 的规定。

钢棒的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

表 1-140 奥氏体型耐热钢的化学成分

GB/T 20878 序号	统一 数字 代号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数)/%										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
6	S35650	53Cr21Mn9Ni4N	5Cr21Mn9Ni4N	0.48 ~ 0.58	0.35	8.00 ~ 10.00	0.040	0.030	3.25 ~ 4.50	20.00 ~ 22.00	—	—	0.35 ~ 0.50	—
7	S35750	26Cr18Mn12Si2N	3Cr18Mn12Si2N	0.22 ~ 0.30	1.40 ~ 2.20	10.50 ~ 12.50	0.050	0.030	—	17.00 ~ 19.00	—	—	0.22 ~ 0.33	—
8	S35850	22Cr20Mn10Ni2Si2N	2Cr20Mn9Ni2Si2N	0.17 ~ 0.26	1.80 ~ 2.70	8.50 ~ 11.00	0.050	0.030	2.00 ~ 3.00	18.00 ~ 21.00	—	—	0.20 ~ 0.30	—
17	S30408	06Cr19Ni10	0Cr18Ni9	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	8.00 ~ 11.00	18.00 ~ 20.00	—	—	—	—
30	S30850	22Cr21Ni12N	2Cr21Ni12N	0.15 ~ 0.28	0.75 ~ 1.25	1.00 ~ 1.60	0.040	0.030	10.50 ~ 12.50	20.00 ~ 22.00	—	—	0.15 ~ 0.30	—
31	S30920	16Cr23Ni13	2Cr23Ni13	0.20	1.00	2.00	0.040	0.030	12.00 ~ 15.00	22.00 ~ 24.00	—	—	—	—
32	S30908	06Cr23Ni13	0Cr23Ni13	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	12.00 ~ 15.00	22.00 ~ 24.00	—	—	—	—
34	S31020	20Cr25Ni20	2Cr25Ni20	0.25	1.50	2.00	0.040	0.030	19.00 ~ 22.00	24.00 ~ 26.00	—	—	—	—
35	S31008	06Cr25Ni20	0Cr25Ni20	0.08	1.50	2.00	0.040	0.030	19.00 ~ 22.00	24.00 ~ 26.00	—	—	—	—

GB/T 20878 序号	统一 数字 代号	新 牌 号	旧 牌 号	化学成分(质量分数)/%										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
38	S31608	06Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00 ~ 14.00	16.00 ~ 18.00	2.00 ~ 3.00	—	—	—
49	S31708	06Cr19Ni13Mo3	0Cr19Ni13Mo3	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	11.00 ~ 15.00	18.00 ~ 20.00	3.00 ~ 4.00	—	—	—
55	S32168	06Cr18Ni11Ti	0Cr18Ni10Ti	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	9.00 ~ 12.00	17.00 ~ 19.00	—	—	—	Ti 5C ~ 0.70
57	S32590	45Cr14Ni14W2Mo	4Cr14Ni14W2Mo	0.40 ~ 0.50	0.80	0.70	0.040	0.030	13.00 ~ 15.00	13.00 ~ 15.00	0.25 ~ 0.40	—	—	W 2.00 ~ 2.75
60	S33010	12Cr16Ni35	1Cr16Ni35	0.15	1.50	2.00	0.040	0.030	33.00 ~ 37.00	14.00 ~ 17.00	—	—	—	—
62	S34778	06Cr18Ni11Nb	0Cr18Ni11Nb	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	9.00 ~ 12.00	17.00 ~ 19.00	—	—	—	Nb 10C ~ 1.10
64	S38148	06Cr18Ni13Si4 ^①	0Cr18Ni13Si4 ^①	0.08	3.00 ~ 5.00	2.00	0.045	0.030	11.50 ~ 15.00	15.00 ~ 20.00	—	—	—	—
65	S38240	16Cr20Ni14Si2	1Cr20Ni14Si2	0.20	1.50 ~ 2.50	1.50	0.040	0.030	12.00 ~ 15.00	19.00 ~ 22.00	—	—	—	—
66	S38340	16Cr25Ni20Si2	1Cr25Ni20Si2	0.20	1.50 ~ 2.50	1.50	0.040	0.030	18.00 ~ 21.00	24.00 ~ 27.00	—	—	—	—

① 必要时，可添加上表以外的合金元素。

注：1. 表中所列成分除标明范围或最小值外，其余均为最大值。

2. 本标准牌号与国外标准牌号对照参见 GB/T 20878。

表 1-141 铁素体型耐热钢的化学成分

GB/T 20878 序号	统一 数字 代号	新 牌 号	旧 牌 号	化学成分(质量分数)/%										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
78	S11348	06Cr13Al	0Cr13Al	0.08	1.00	1.00	0.040	0.030	—	11.50~ 14.50	—	—	—	Al 0.10~ 0.30
83	S11203	022Cr12	00Cr12	0.030	1.00	1.00	0.040	0.030	—	11.00~ 13.50	—	—	—	—
85	S11710	10Cr17	1Cr17	0.12	1.00	1.00	0.040	0.030	—	16.00~ 18.00	—	—	—	—
93	S12550	16Cr25N	2Cr25N	0.20	1.00	1.50	0.040	0.030	—	23.00~ 27.00	—	(0.30)	0.25	—

注：1. 表中所列成分除标明范围或最小值外，其余均为最大值。括号内值为可加入或允许含有的最大值。

2. 本标准牌号与国外标准牌号对照参见 GB/T 20878。

表 1-142 马氏体型耐热钢的化学成分

GB/T 20878 序号	统一 数字 代号	新 牌 号	旧 牌 号	化学成分(质量分数)/%										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
98	S41010	12Cr13 ^①	1Cr13 ^①	0.08 ~ 0.15	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	11.50 ~ 13.50	—	—	—	—
101	S42020	20Cr13	2Cr13	0.16 ~ 0.25	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	12.00 ~ 14.00	—	—	—	—

GB/T 20878 序号	统一 数字 代号	新 牌 号	旧 牌 号	化学成分(质量分数)/%											
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他 元素	
106	S43110	14Cr17Ni2	1Cr17Ni2	0.11 ~ 0.17	0.80	0.80	0.040	0.030		1.50 ~ 2.50	16.00 ~ 18.00	—	—	—	—
107	S43120	17Cr16Ni2		0.12 ~ 0.22	1.00	1.50	0.040	0.030		1.50 ~ 2.50	15.00 ~ 17.00	—	—	—	—
113	S45110	12Cr5Mo	1Cr5Mo	0.15	0.50	0.60	0.040	0.030	0.60		4.00 ~ 6.00	0.40 ~ 0.60	—	—	—
114	S45610	12Cr12Mo	1Cr12Mo	0.10 ~ 0.15	0.50	0.30 ~ 0.50	0.035	0.030		0.30 ~ 0.60	11.50 ~ 13.00	0.30 ~ 0.60	0.30	—	—
115	S45710	13Cr13Mo	1Cr13Mo	0.08 ~ 0.18	0.60	1.00	0.040	0.030	(0.60)		11.50 ~ 14.00	0.30 ~ 0.60	—	—	—
119	S46010	14Cr11MoV	1Cr11MoV	0.11 ~ 0.18	0.50	0.60	0.035	0.030	0.60		10.00 ~ 11.50	0.50 ~ 0.70	—	—	V 0.25 ~ 0.40

GB/T 20878 序号	统一 数字 代号	新 牌 号	旧 牌 号	化 学 成 分 (质 量 分 数) / %										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他 元素
122	S46250	18Cr12MoVNbN	2Cr12MoVNbN	0.15 ~ 0.20	0.50	0.50 ~ 1.00	0.035	0.030	(0.60)	10.00 ~ 13.00	0.30 ~ 0.90	—	0.05 ~ 0.10	V 0.10 ~ 0.40 Nb 0.20 ~ 0.60
123	S47010	15Cr12WMoV	1Cr12WMoV	0.12 ~ 0.18	0.50	0.50 ~ 0.90	0.035	0.030	0.40 ~ 0.80	11.00 ~ 13.00	0.50 ~ 0.70	—	—	W 0.70 ~ 1.10 V 0.15 ~ 0.30
124	S47220	22Cr12NiWMoV	2Cr12NiMoWV	0.20 ~ 0.25	0.50	0.50 ~ 1.00	0.040	0.030	0.50 ~ 1.00	11.00 ~ 13.00	0.75 ~ 1.25	—	—	W 0.75 ~ 1.25 V 0.20 ~ 0.40
125	S47310	13Cr11Ni2W2MoV	1Cr11Ni2W2MoV	0.10 ~ 0.16	0.60	0.60	0.035	0.030	1.40 ~ 1.80	10.50 ~ 12.00	0.35 ~ 0.50	—	—	W 1.50 ~ 2.00 V 0.18 ~ 0.30

GB/T 20878 序号	统一 数字 代号	新 牌 号	旧 牌 号	化学成分(质量分数)/%										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他 元素
128	S47450	18Cr11NiMoNbVN ^①	(2Cr11NiMoNbVN) ^①	0.15 ~ 0.20	0.50 ~ 0.80	0.50 ~ 0.80	0.030	0.025	0.30 ~ 0.60	10.00 ~ 12.00	0.60 ~ 0.90	—	0.04 ~ 0.09	V 0.20 ~ 0.30 Al 0.30 Nb 0.20 ~ 0.60
130	S48040	42Cr9Si2	4Cr9Si2	0.35 ~ 0.50	2.00 ~ 3.00	0.70	0.035	0.030	0.60	8.00 ~ 10.00	—	—	—	—
131	S48045	45Cr9Si3		0.40 ~ 0.50	3.00 ~ 3.50	0.60	0.030	0.030	0.60	7.50 ~ 9.50	—	—	—	—
132	S48140	40Cr10Si2Mo	4Cr10Si2Mo	0.35 ~ 0.45	1.90 ~ 2.60	0.70	0.035	0.030	0.60	9.00 ~ 10.50	0.70 ~ 0.90	—	—	—
133	S48380	80Cr20Si2Ni	8Cr20Si2Ni	0.75 ~ 0.85	1.75 ~ 2.25	0.20 ~ 0.60	0.030	0.030	1.15 ~ 1.65	19.00 ~ 20.50	—	—	—	—

① 相对于 GB/T 20878 调整成分牌号。

注：1. 表中所列成分除标明范围或最小值外，其余均为最大值。括号内值为可加入或允许含有的最大值。

2. 本标准牌号与国外标准牌号对照参见 GB/T 20878。

表 1-143 沉淀硬化型耐热钢的化学成分

GB/T 20878 序号	统一 数字 代号	新 牌 号	旧 牌 号	化学成分(质量分数)/%											
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他 元素	
137	S51740	05Cr17Ni4Cu4Nb	0Cr17Ni4Cu4Nb	0.07	1.00	1.00	0.040	0.030		3.00 ~ 5.00	15.00 ~ 17.50	— ~ 5.00	3.00 ~ 5.00	— ~ —	Nb 0.15 ~ 0.45
138	S51770	07Cr17Ni7Al	0Cr17Ni7Al	0.09	1.00	1.00	0.040	0.030		6.50 ~ 7.75	16.00 ~ 8.00	— ~ —	— ~ —	— ~ —	Al 0.75 ~ 1.50
143	S51525	06Cr15Ni25Ti2MoAlVB	0Cr15Ni25Ti2MoAlVB	0.08	1.00	2.00	0.040	0.030		24.00 ~ 27.00	13.50 ~ 16.00	1.00 ~ 1.50	— ~ —	— ~ —	Al 0.35 Ti 1.90 ~ 2.35 B 0.001 ~ 0.010 V 0.10 ~ 0.50

注：1. 表中所列成分除标明范围或最小值外，其余均为最大值。

2. 本标准牌号与国外标准牌号对照参见 GB/T 20878。

2. 力学性能

经热处理的钢棒（除马氏体钢退火外），试样不再进行热处理，其力学性能应分别符合表 1-144～表 1-147 的规定。

不经热处理的钢棒，试样毛坯经热处理后，其力学性能应分别符合表 1-144～表 1-147 的规定。

表 1-144 经热处理的奥氏体型钢棒或试样的力学性能^①

GB/T 20878 中序号	统一 数字 代号	新 牌 号	旧 牌 号	热 处 理 状 态	规定非 比例延 伸强度 $R_{p0.2}$ ^② /MPa	抗拉 强度 R_m /MPa	断后 伸长率 A /%	断面 收缩 率 Z ^③ /%	布氏 硬度 (HBW) ^②
					不小于				
6	S35650	53Cr21Mn9Ni4N	5Cr21Mn9Ni4N	固溶+ 时效	560	885	8	—	≥ 302
7	S35750	26Cr18Mn12Si2N	3Cr18Mn12Si2N	固溶 处理	390	685	35	45	248
8	S35850	22Cr20Mn10Ni2Si2N	2Cr20Mn9Ni2Si2N		390	635	35	45	248
17	S30408	06Cr19Ni10	0Cr18Ni9		205	520	40	60	187
30	S30850	22Cr21Ni12N	2Cr21Ni12N	固溶+ 时效	430	820	26	20	269
31	S30920	16Cr23Ni13	2Cr23Ni13	固溶 处理	205	560	45	50	201
32	S30908	06Cr23Ni13	0Cr23Ni13		205	520	40	60	187
34	S31020	20Cr25Ni20	2Cr25Ni20		205	590	40	50	201
35	S31008	06Cr25Ni20	0Cr25Ni20		205	520	40	50	187
38	S31608	06Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2		205	520	40	60	187
49	S31708	06Cr19Ni13Mo3	0Cr19Ni13Mo3		205	520	40	60	187
55	S32168	06Cr18Ni11Ti	0Cr18Ni10Ti		205	520	40	50	187

GB/T 20878 中序号	统一 数字 代号	新 牌 号	旧 牌 号	热 处 理 状 态	规定非 比例延 伸强度 $R_{p0.2}^{②}$ /MPa	抗拉 强度 R_m /MPa	断后 伸长 率 A /%	断面 收缩 率 $Z^{③}$ /%	布氏 硬度 (HBW) ^②
					不小于				不大于
57	S32590	45Cr14Ni14W2Mo	4Cr14Ni14W2Mo	退火	315	705	20	35	248
60	S33010	12Cr16Ni35	1Cr16Ni35	固溶 处理	205	560	40	50	201
62	S34778	06Cr18Ni11Nb	0Cr18Ni11Nb		205	520	40	50	187
64	S38148	06Cr18Ni13Si4	0Cr18Ni13Si4		205	520	40	60	207
65	S38240	16Cr20Ni14Si2	1Cr20Ni14Si2		295	590	35	50	187
66	S38340	16Cr25Ni20Si2	1Cr25Ni20Si2		295	590	35	50	187

① 53Cr21Mn9Ni4N 和 22Cr21Ni12N 仅适用于直径、边长及对边距离或厚度小于或等于 25mm 的钢棒；大于 25mm 的钢棒，可改锻成 25mm 的样坯检验或由供需双方协商确定允许降低其力学性能的数值。其余牌号仅适用于直径、边长及对边距离或厚度小于或等于 180mm 的钢棒。大于 180mm 的钢棒，可改锻成 180mm 的样坯检验或由供需双方协商确定允许降低其力学性能数值。

② 规定非比例延伸强度和硬度，仅当需方要求时（合同中注明）才进行测定。

③ 扁钢不适用，但需方要求时，可由供需双方协商确定。

表 1-145 经退火的铁素体型钢棒或试样的力学性能^①

GB/T 20878 中序号	统一 数字 代号	新牌号	旧牌号	热处理 状态	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ ^② /MPa	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 A /%	断面收缩率 Z ^③ /%	布氏硬度 (HBW)
					不小于				
78	S11348	06Cr13Al	0Cr13Al	退火	175	410	20	60	183
83	S11203	022Cr12	00Cr12		195	360	22	60	183
85	S11710	10Cr17	1Cr17		205	450	22	50	183
93	S12550	16Cr25N	2Cr25N		275	510	20	40	201

① 本表仅适用于直径、边长及对边距离或厚度小于或等于 75mm 的钢棒。大于 75mm 的钢棒，可改锻成 75mm 的样坯检验或由供需双方协商确定允许降低其力学性能的数值。

② 规定非比例延伸强度和硬度，仅当需方要求时（合同中注明）才进行测定。

③ 扁钢不适用，但需方要求时，由供需双方协商确定。

表 1-146 经淬火回火的马氏体型钢棒或试样的力学性能^①

GB/T 20878 中序号	统一 数字 代号	新牌号	旧牌号	热处理 状态	规定非比 例延伸强 度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉 强度 R_m /MPa	断后 伸长 率 A /%	断面 收缩 率 Z ^② /%	冲击吸 收功 A_{KV} ^④ /J	经淬火回火 后的硬度	退火后 的硬度 ^③
					不小于					不大于	
98	S41010	12Cr13	1Cr13	淬 火 + 回 火	345	540	22	55	78	159	200
101	S42020	20Cr13	2Cr13		440	640	20	50	63	192	223
106	S43110	14Cr17Ni2	1Cr17Ni2		—	1080	10	—	39	—	—
107	S43120	17Cr16Ni2 ^⑤			1	700	900~1050	12	45	25 (A_{KV})	—
				2	600	800~950	14				

GB/T 20878 中序号	统一 数字 代号	新 牌 号	旧 牌 号	热 处 理 状 态	规定非比 例延伸强 度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉 强度 R_m /MPa	断后 伸 长 率 A /%	断 面 收 缩 率 $Z^{\text{②}}$ /%	冲击吸 收功 A_{KU2} /J	经淬火回火 后的硬度	退火后 的硬度 ^③		
					不小于					不大于		HBW	HBW
113	S45110	12Cr5Mo	1Cr5Mo	淬 火 + 回 火	390	590	18	—	—	—	200		
114	S45610	12Cr12Mo	1Cr12Mo		550	685	18	60	78	217~248	255		
115	S45710	13Cr13Mo	1Cr13Mo		490	690	20	60	78	192	200		
119	S46010	14Cr11MoV	1Cr11MoV		490	685	16	55	47	—	200		
122	S46250	18Cr12MoVNbN	2Cr12MoVNbN		685	835	15	30	—	≤321	269		
123	S47010	15Cr12WMoV	1Cr12WMoV		585	735	15	45	47	—	—		
124	S47220	22Cr12NiWMoV	2Cr12NiMoWV		735	885	10	25	—	≤341	269		
125	S47310	13Cr11Ni2W2MoV ^⑤	1Cr11Ni2W2MoV ^⑤		1	735	885	15	55	71	269~321	269	
					2	885	1080	12	50	55	311~388		
128	S47450	18Cr11NiMoNbVN	(2Cr11NiMoNbVN)		760	930	12	32	20(A_{KV})	277~331	255		
130	S48040	42Cr9Si2	4Cr9Si2		590	885	19	50	—	—	269		
131	S48045	45Cr9Si3			685	930	15	35	—	≥269	—		
132	S48140	40Cr10Si2Mo	4Cr10Si2Mo		685	885	10	35	—	—	269		
133	S48380	80Cr20Si2Ni	8Cr20Si2Ni	685	885	10	15	8	≥262	321			

① 本表仅适用于直径、边长及对边距离或厚度小于或等于 75mm 的钢棒。大于 75mm 的钢棒，可改锻成 75mm 的样坯检验或由供需双方协商规定允许降低其力学性能的数量。

② 扁钢不适用，但需方要求时，由供需双方协商确定。

③ 采用 750℃ 退火时，其硬度由供需双方协商。

④ 直径或对边距离小于或等于 16mm 的圆钢、六角钢和边长或厚度小于或等于 12mm 的方钢、扁钢不做冲击试验。

⑤ 17Cr16Ni2 和 13Cr11Ni2W2MoV 钢的性能组别应在合同中注明，未注明时，由供方自行选择。

表 1-147 沉淀硬化型钢棒或试样的力学性能^①

GB/T 20878 中序号	统一 数字 代号	新 牌 号	旧 牌 号	热 处 理		规定非 比例延 伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉 强度 R_m /MPa	断后 伸长 率 A /%	断面 收缩 率 Z ^② /%	硬 度 ^③		
				类 型	组 别					不 小 于		HBW
137	S51740	05Cr17Ni4Cu4Nb	0Cr17Ni4Cu4Nb	固溶处理	0	—	—	—	—	≤363	≤38	
				沉淀 硬化	480℃ 时效	1	1180	1310	10	40	≥375	≥40
					550℃ 时效	2	1000	1070	12	45	≥331	≥35
					580℃ 时效	3	865	1000	13	45	≥302	≥31
					620℃ 时效	4	725	930	16	50	≥277	≥28
138	S51770	07Cr17Ni7Al	0Cr17Ni7Al	固溶处理	0	≤380	≤1030	20	—	≤229	—	
				沉淀 硬化	510℃ 时效	1	1030	1230	4	10	≥388	—
					565℃ 时效	2	960	1140	5	25	≥363	—
143	S51525	06Cr15Ni25Ti2MoAlVB	0Cr15Ni25Ti2MoAlVB	固溶+时效		590	900	15	18	≥248	—	

① 本表仅适用于直径、边长、厚度或对边距离小于或等于 75mm 的钢棒。大于 75mm 的钢棒，可改锻成 75mm 的样坯检验或由供需双方协商规定允许降低其力学性能的数值。

② 扁钢不适用，但需方要求时，由供需双方协商确定。

③ 供方可根据钢棒的尺寸或状态任选一种方法测定硬度。

各类型钢棒或试样的热处理制度可参照表 1-148~表 1-151 的规定。

表 1-148 奥氏体型钢棒或试样典型的热处理制度

GB/T 20878 中序号	统一数字 代号	新 牌 号	旧 牌 号	典型的热处理制度 /℃
6	S35650	53Cr21Mn9Ni4N	5Cr21Mn9Ni4N	固溶 1100~1200,快冷 时效 730~780,空冷
7	S35750	26Cr18Mn12Si2N	3Cr18Mn12Si2N	固溶 1100~1150,快冷
8	S35850	22Cr20Mn10Ni2Si2N	2Cr20Mn9Ni2Si2N	固溶 1100~1150,快冷
17	S30408	06Cr19Ni10	0Cr18Ni9	固溶 1010~1150,快冷
30	S30850	22Cr21Ni12N	2Cr21Ni12N	固溶 1050~1150,快冷 时效 750~800,空冷
31	S30920	16Cr23Ni13	2Cr23Ni13	固溶 1030~1150,快冷
32	S30908	06Cr23Ni13	0Cr23Ni13	固溶 1030~1150,快冷
34	S31020	20Cr25Ni20	2Cr25Ni20	固溶 1030~1180,快冷
35	S31008	06Cr25Ni20	0Cr25Ni20	固溶 1030~1180,快冷
38	S31608	06Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2	固溶 1010~1150,快冷
49	S31708	06Cr19Ni13Mo3	0Cr19Ni13Mo3	固溶 1010~1150,快冷
55	S32168	06Cr18Ni11Ti ^①	0Cr18Ni10Ti ^①	固溶 920~1150,快冷
57	S32590	45Cr14Ni14W2Mo	4Cr14Ni14W2Mo	退火 820~850,快冷
60	S33010	12Cr16Ni35	1Cr16Ni35	固溶 1030~1180,快冷
62	S34778	06Cr18Ni11Nb ^①	0Cr18Ni11Nb ^①	固溶 980~1150,快冷
64	S38148	06Cr18Ni13Si4	0Cr18Ni13Si4	固溶 1010~1150,快冷
65	S38240	16Cr20Ni14Si2	1Cr20Ni14Si2	固溶 1080~1130,快冷
66	S38340	16Cr25Ni20Si2	1Cr25Ni20Si2	固溶 1080~1130,快冷

① 需方在合同中注明时,可进行稳定化处理,此时的热处理温度为 850~930℃。

表 1-149 铁素体型钢棒或试样典型的热处理制度

GB/T 20878 中序号	统一数字 代号	新 牌 号	旧 牌 号	退火/℃
78	S11348	06Cr13Al	0Cr13Al	780~830,空冷或缓冷
83	S11203	022Cr12	00Cr12	700~820,空冷或缓冷
85	S11710	10Cr17	1Cr17	780~850,空冷或缓冷
93	S12550	16Cr25N	2Cr25N	780~880,快冷

表 1-150 马氏体型钢棒或试样典型的热处理制度

GB/T 20878 中序号	统一数 字代号	新牌号	旧牌号	钢棒的热处理制度		试样的热处理制度	
				退火/℃		淬火/℃	回火/℃
98	S41010	12Cr13	1Cr13	800~900 缓冷或约 750 快冷		950~1000 油冷	700~750,快冷
101	S42020	20Cr13	2Cr13	800~900 缓冷或约 750 快冷		920~980 油冷	600~750,快冷
106	S43110	14Cr17Ni2	1Cr17Ni2	680~700 高温回火,空冷		950~1050 油冷	275~350,空冷
107	S43120	17Cr16Ni2		1	680~800 炉冷或 空冷	950~1050 油冷或 空冷	600~650,空冷
				2			750~800+650~700, 空冷
113	S45110	12Cr5Mo	1Cr5Mo	—		900~950,油冷	600~700,空冷
114	S45610	12Cr12Mo	1Cr12Mo	800~900 缓冷或约 750 快冷		950~1000,油冷	700~750,快冷
115	S45710	13Cr13Mo	1Cr13Mo	830~900 缓冷或约 750 快冷		970~1020,油冷	650~750,快冷
119	S46010	14Cr11MoV	1Cr11MoV	—		1050~1100,空冷	720~740,空冷

GB/T 20878 中序号	统一数 字代号	新牌号	旧牌号	钢棒的热处理制度		试样的热处理制度	
				退火/℃		淬火/℃	回火/℃
122	S46250	18Cr12MoVNbN	2Cr12MoVNbN	850~950 缓冷		1100~1170, 油冷 或空冷	≥600, 空冷
123	S47010	15Cr12WMoV	1Cr12WMoV	—		1000~1050, 油冷	680~700, 空冷
124	S47220	22Cr12NiWMoV	2Cr12NiMoWV	830~900 缓冷		1020~1070, 油冷 或空冷	≥600, 空冷
125	S47310	13Cr11Ni2W2MoV	1Cr11Ni2W2MoV	1	—	1000~1020 正火, 1000~1020, 油冷 或 空冷	660~710, 油冷或空冷
				2			540~600, 油冷或空冷
128	S47450	18Cr11NiMoNbVN	(2Cr11NiMoNbVN)	800~900 缓冷或 700~ 770 快冷		≥1090, 油冷	≥640, 空冷
130	S48040	42Cr9Si2	4Cr9Si2	—		1020~1040, 油冷	700~780, 油冷
131	S48045	45Cr9Si3		800~900 缓冷		900~1080, 油冷	700~850, 快冷
132	S48140	40Cr10Si2Mo	4Cr10Si2Mo	—		1010~1040, 油冷	720~760, 空冷
133	S48380	80Cr20Si2Ni	8Cr20Si2Ni	800~900 缓冷或约 720 空冷		1030~1080, 油冷	700~800, 快冷

表 1-151 沉淀硬化型钢棒或试样的典型热处理制度

GB/T 20878 中序号	统一 数字 代号	新 牌 号	旧 牌 号	热 处 理			
				种 类	组 别	条 件	
137	S51740	05Cr17Ni4Cu4Nb	0Cr17Ni4Cu4Nb	固溶处理	0	1020~1060℃,快冷	
				沉 淀 硬 化	480℃时效	1	经固溶处理后,470~490℃空冷
					550℃时效	2	经固溶处理后,540~560℃空冷
					580℃时效	3	经固溶处理后,570~590℃空冷
					620℃时效	4	经固溶处理后,610~630℃空冷
138	S51770	07Cr17Ni7Al	0Cr17Ni7Al	固溶处理	0	1000~1100℃,快冷	
				沉 淀 硬 化	510℃时效	1	经固溶处理后,955℃±10℃保持10min,空冷到室温,在24h内冷却到-73℃±6℃,保持8h,再加热到510℃±10℃,保持1h后,空冷
					565℃时效	2	经固溶处理后,于760℃±15℃保持90min,在1h内冷却到15℃以下,保持30min,再加热到565℃±10℃,保持90min,空冷
143	S51525	06Cr15Ni25Ti2MoAlVB	0Cr15Ni25Ti2MoAlVB	固溶+时效		固溶 885~915℃或 965~995℃,快冷,时效 700~760℃,16h,空冷或缓冷	

四十三、内燃机气阀钢钢棒 (GB/T 12773—1991)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分 (熔炼分析) 应符合表 1-152 规定。

表 1-152 牌号和化学成分

类别	牌 号	化 学 成 分 / %				
		C	Si	Mn	P	S
奥氏 体 型	5Cr21Mn9Ni4N	0.48~0.58	≤0.35	8.00~10.00	≤0.040	≤0.030
	2Cr21Ni12N	0.15~0.28	0.75~1.25	1.00~1.60	≤0.035	≤0.030
	4Cr14Ni14W2Mo	0.40~0.50	≤0.80	≤0.70	≤0.035	≤0.030
马氏 体 型	4Cr9Si2	0.35~0.50	2.00~3.00	≤0.70	≤0.035	≤0.030
	4Cr10Si2Mo	0.35~0.45	1.90~2.60	≤0.70	≤0.035	≤0.030
	8Cr20Si2Ni	0.75~0.85	1.75~2.25	0.20~0.60	≤0.030	≤0.030
类别	牌 号	化 学 成 分 / %				
		Ni	Cr	Mo	N	其他
奥氏 体 型	5Cr21Mn9Ni4N	3.25~4.50	20.00~ 22.00	—	0.35~ 0.50	C+N ≥0.90
	2Cr21Ni12N	10.50~12.50	20.00~ 22.00	—	0.15~ 0.30	—
	4Cr14Ni14W2Mo	13.00~15.00	13.00~ 15.00	0.25~0.40	—	W: 2.00~ 2.75
马氏 体 型	4Cr9Si2	≤0.60	8.00~ 10.00	—	—	—
	4Cr10Si2Mo	≤0.60	9.00~ 10.50	0.70~0.90		
	8Cr20Si2Ni	1.15~1.65	19.00~ 20.50	—		

各牌号的残余铜含量应不大于 0.30%。

钢坯或钢材的化学成分允许偏差按 GB/T 222 中表 3 的规定。

2. 力学性能

钢材以表 1-153 中规定的热处理状态交货。

表 1-153 交货状态

类别	牌 号	热 处 理 状 态
奥氏体型	5Cr21Mn9Ni4N	固溶处理
	2Cr21Ni12N	退火
	4Cr14Ni14W2Mo	
马氏体型	4Cr9Si2	退火
	4Cr10Si2Mo	
	8Cr20Si2Ni	

钢材以热轧、锻制、冷拉和剥皮、磨光、抛光及这些方法组合的表面加工状态交货。

用热处理毛坯制成的试样在室温测定的钢材纵向力学性能应符合表 1-154 的规定。奥氏体钢的屈服强度仅当需方要求时才测定。

表 1-154 中所列力学性能适用于直径不大于 60mm 的钢材。直径大于 60~100mm 时，伸长率和收缩率允许按表 1-154 分别降低 1 个单位和 5 个单位；直径大于 100mm 的钢材，可在锻成 90~100mm 的样坯上测定，其伸长率和收缩率允许按上述规定降低。

表 1-154 力学性能

类别	牌 号	热 处 理 制 度	力 学 性 能				硬 度 (HB)
			屈服强度	抗拉强度	伸长率	断面收	
			$\sigma_{0.2}$ /MPa	/MPa	δ_5 /%	缩率 /%	
奥 氏 体 型	5Cr21Mn9Ni4N	1100~1200℃固溶 730~780℃时效	580	950	8	10	≥302
	2Cr21Ni12N	1100~1200℃固溶 700~800℃时效	430	820	26	20	
	4Cr14Ni14W2Mo	820~850℃退火	310	700	20	35	

续表

类别	牌 号	热 处 理 制 度	力 学 性 能				硬 度 (HB)
			屈服强度	抗拉强度	伸长率	断面收	
			$\sigma_{0.2}$ /MPa	/MPa	δ_5 /%	缩率 /%	
马氏体 型	4Cr9Si2	1020~1040℃ 淬火、油冷 700~780℃ 回火、油冷	590	880	19	50	
	4Cr10Si2Mo	1020~1040℃ 淬火、油冷 720~760℃ 回火、空冷	680	880	10	35	
	8Cr20Si2Ni	1030~1080℃ 淬火、油冷 700~800℃ 回火、空冷	680	880	10	15	

注：热处理用试样毛坯直径为 25mm；直径小于 25mm 时，用原尺寸钢材热处理。

钢材交货状态时的硬度按表 1-155 规定。

表 1-155 硬 度

牌 号	硬 度 (HB), 不 大 于	牌 号	硬 度 (HB), 不 大 于
5Cr21Mn9Ni4N	380	4Cr9Si2	269
2Cr21Ni12N	269	4Cr10Si2Mo	269
4Cr14Ni14W2Mo	255	8Cr20Si2Ni	321

钢材高温瞬时抗拉强度（供参考）见表 1-156。

表 1-156 高 温 瞬 时 抗 拉 强 度

牌 号	试样热处 理状态	在下列温度下瞬时抗拉强度/MPa							
		400℃	500℃	550℃	600℃	650℃	700℃	750℃	800℃
5Cr21Mn9Ni4N	固溶+	—	650	600	550	500	450	370	300
2Cr22Ni11N	时效	—	590	550	510	450	390	340	290
4Cr14Ni14W2Mo	固溶	—	640	600	550	420	360	290	220
4Cr9Si2	淬火+ 退火	—	480	340	230	150	90	—	—
4Cr10Si2Mo		—	500	360	250	170	110	—	—
8Cr20Si2Ni		—	590	460	345	245	145	110	70

四十四、汽轮机叶片用钢（GB/T 8732—2004）

1. 牌号和化学成分

钢的牌号、统一数字代号及化学成分（熔炼分析）应符合表 1-157 的规定。在满足力学性能的条件下，0Cr17Ni4Cu4Nb 的 Cr 含量（质量分数）可达到 16.50%。

表 1-157 化学成分

序号	统一数字代号	牌 号	化学成分(质量分数)/%														
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	W	V	Cu	Al	Ti	N	Nb+Ta
1	S41010	1Cr13	0.10 ~ 0.15	≤1.00	≤1.00	≤0.030	≤0.025	≤0.60	11.50 ~ 13.50				≤0.30				
2	S42020	2Cr13	0.16 ~ 0.24	≤0.60	≤0.60	≤0.030	≤0.025	≤0.60	12.00 ~ 14.00				≤0.30				
3	S45610	1Cr12Mo	0.10 ~ 0.15	≤0.50	0.30 ~ 0.60	≤0.030	≤0.025	0.30 ~ 0.60	11.50 ~ 13.00	0.30 ~ 0.60			≤0.30				
4	S46010	1Cr11MoV	0.11 ~ 0.18	≤0.50	≤0.60	≤0.030	≤0.025	≤0.60	10.00 ~ 11.50	0.50 ~ 0.70		0.25 ~ 0.40	≤0.30				
5	S47110	1Cr12W1MoV	0.12 ~ 0.18	≤0.50	0.50 ~ 0.90	≤0.030	≤0.025	0.40 ~ 0.80	11.00 ~ 13.00	0.50 ~ 0.70	0.70 ~ 1.10	0.15 ~ 0.30	≤0.30				
6	S46120	2Cr12MoV	0.18 ~ 0.24	0.10 ~ 0.50	0.30 ~ 0.80	≤0.030	≤0.025	0.30 ~ 0.60	11.00 ~ 12.50	0.80 ~ 1.20		0.25 ~ 0.35	≤0.30				
7	S47670	2Cr11NiMoNbVN	0.15 ~ 0.20	≤0.50	0.50 ~ 0.80	≤0.020	≤0.015	0.30 ~ 0.60	10.0 ~ 12.0	0.60 ~ 0.90		0.20 ~ 0.30	≤0.10	≤0.03		0.04 ~ 0.09	Nb: 0.20 ~ 0.60
8	S47520	2Cr12NiMo1W1V	0.20 ~ 0.25	≤0.50	0.50 ~ 1.00	≤0.030	≤0.025	0.50 ~ 1.00	11.00 ~ 12.50	0.90 ~ 1.25	0.90 ~ 1.25	0.20 ~ 0.30					
9	S51748	0Cr17Ni4Cu4Nb	≤0.055	≤1.00	≤0.50	≤0.030	≤0.025	3.80 ~ 4.50	15.00 ~ 16.00				3.00 ~ 3.70	≤0.050	≤0.050	≤0.050	0.15 ~ 0.35

2. 力学性能

表 1-158 退火或高温回火处理钢材的硬度

序号	牌 号	推荐的退火制度	推荐的高温回火制度	HBW 10/3000, 不大于
1	1Cr13	800~900℃ 缓冷	700~770℃ 快冷	200
2	2Cr13	800~900℃ 缓冷	700~770℃ 快冷	223
3	1Cr12Mo	800~900℃ 缓冷	700~770℃ 快冷	255
4	1Cr11MoV	800~900℃ 缓冷	700~770℃ 快冷	200
5	1Cr12W1MoV	800~900℃ 缓冷	700~770℃ 快冷	223
6	2Cr12MoV	880~930℃ 缓冷	750~770℃ 快冷	255
7	2Cr11NiMoNbVN	800~900℃ 缓冷	700~770℃ 快冷	255
8	2Cr12NiMo1W1V	860~930℃ 缓冷	750~770℃ 快冷	255
9	0Cr17Ni4Cu4Nb	740~850℃ 缓冷	660~680℃ 快冷	361

表 1-159 1Cr13 等牌号的热处理制度和力学性能

序号	牌 号	热 处 理		力 学 性 能					试样硬度 (HBW)
		淬火温度 /℃	回火温度 /℃	延伸率为 0.2% 时的 规定非比延伸强度 $R_{p0.2}/\text{MPa}$	抗拉 强度 R_m/MPa	断后伸 长率 $A/\%$	断面收 缩率 $Z/\%$	冲击吸 收功 A_{KV}/J	
				不 小 于					
1	1Cr13	980~1040 油	660~770 空	440	620	20	60	35	187~229
2	2Cr13	950~1020 空、油	660~770 油、水、空	490	665	16	50	27	207~241
3	1Cr12Mo	950~1000 油	650~710 空	550	685	18	60	78	217~248
4	1Cr11MoV	1000~1050 空、油	700~750 空	490	685	16	56	27	217~248
5	1Cr12W1MoV	1000~1050 油	680~740 空	590	735	15	45	27	241~285
6	2Cr11NiMoNbVN	≥1090 油	≥640 空	760	930	12	32	20	277~331
7	2Cr12NiMo1W1V	980~1040 油	650~750 空	760	930	12	32	11	277~311

表 1-160 2Cr12MoV 的力学性能

牌 号	组别	淬火温度 /℃	回火温度 /℃	延伸率为 0.2% 时的 规定非比延伸强度 $R_{p0.2}/\text{MPa}$	抗拉 强度 R_m/MPa	断后伸 长率 $A/\%$	断面收 缩率 $Z/\%$	冲击吸 收功 A_{KV}/J	试样硬度 (HBW)
				不 小 于					
				2Cr12MoV	I	1020~1070 油	≥650 空	700	
II	1020~1050 油	700~750 空	590~735		≤930	15	50	27	241~285

0Cr17Ni4Cu4Nb 经表 1-161 热处理，其力学性能应符合表1-162的规定。

表 1-161 0Cr17Ni4Cu4Nb 的热处理制度

牌 号	热处理 类型	热 处 理 制 度		
		固 溶 处 理	中 间 处 理	时 效 处 理
0Cr17Ni4Cu4Nb	I	1025 ~ 1055℃ 油、空冷 ($\geq 14^\circ\text{C}/\text{min}$ 冷却到室温)	—	645~655℃ 4h 空冷
	II		810 ~ 820℃ 0.5h 空冷 ($\geq 14^\circ\text{C}/\text{min}$ 冷却到室温)	565~575℃ 3h 空冷
	III			600~610℃ 5h 空冷

表 1-162 0Cr17Ni4Cu4Nb 的力学性能

牌 号	类 别	延伸率为 0.2% 时的 规定非比延伸 强度 $R_{p0.2}/\text{MPa}$	抗拉强度 R_m/MPa	断后伸长 率 $A/\%$	断面收缩 率 $Z/\%$	试样硬度 (HBW)
				不 小 于		
0Cr17Ni4Cu4Nb	I	590~755	≥ 890	16	55	262~302
	II	890~980	950~1020	16	55	293~321
	III	755~890	890~1030	16	55	277~311

四十五、耐热钢钢板和钢带 (GB/T 4238—2007)

1. 牌号和化学成分

表中所列成分除标明范围或最小值外, 其余均为最大值。

钢板和钢带的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

表 1-163 奥氏体型耐热钢的化学成分

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	化学成分(质量分数)/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	N	V	其他
13	12Cr18Ni9	1Cr18Ni9	0.15	0.75	2.00	0.045	0.030	8.00~ 11.00	17.00~ 19.00	—	0.10	—	—
14	12Cr18Ni9Si3	1Cr18Ni9Si3	0.15	2.00~ 3.00	2.00	0.045	0.030	8.00~ 10.00	17.00~ 19.00	—	0.10	—	—
17	06Cr19Ni9 ^①	0Cr18Ni9	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	8.00~ 10.50	18.00~ 20.00	—	0.10	—	—
19	07Cr19Ni10	—	0.04~ 0.10	0.75	2.00	0.045	0.030	8.00~ 10.50	18.00~ 20.00	—	—	—	—
29	06Cr20Ni11	—	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	10.00~ 12.00	19.00~ 21.00	—	—	—	—
31	16Cr23Ni13	2Cr23Ni13	0.20	0.75	2.00	0.045	0.030	12.00~ 15.00	22.00~ 24.00	—	—	—	—
32	06Cr23Ni13	0Cr23Ni13	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	12.00~ 15.00	22.00~ 24.00	—	—	—	—

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	化学成分(质量分数)/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	N	V	其他
34	20Cr25Ni20	2Cr25Ni20	0.25	1.50	2.00	0.045	0.030	19.00~ 22.00	24.00~ 26.00	—	—	—	—
35	06Cr25Ni20	0Cr25Ni20	0.08	1.50	2.00	0.045	0.030	19.00~ 22.00	24.00~ 26.00	—	—	—	—
38	06Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	0.10	—	—
49	06Cr19Ni13Mo3	0Cr19Ni13Mo3	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	11.00~ 15.00	18.00~ 20.00	3.00~ 4.00	0.10	—	—
55	06Cr18Ni11Ti	0Cr18Ni10Ti	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	9.00~ 12.00	17.00~ 19.00	—	—	—	Ti \geq 5C
60	12Cr16Ni35	1Cr16Ni35	0.15	1.50	2.00	0.045	0.030	33.00~ 37.00	14.00~ 17.00	—	—	—	—
62	06Cr18Ni11Nb ^①	0Cr18Ni11Nb	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	9.00~ 13.00	17.00~ 19.00	—	—	—	Nb:10C~ 0.10
66	16Cr25Ni20Si2	1Cr25Ni20Si2	0.20	1.50~ 2.50	1.50	0.045	0.030	18.00~ 21.00	24.00~ 27.00	—	—	—	—

① 为相对于 GB/T 20878 调整化学成分的牌号。

表 1-164 铁素体型耐热钢的化学成分

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	化学成分(质量分数)/%								
			C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	N	其他
78	06Cr13Al	0Cr13Al	0.08	1.00	1.00	0.040	0.030	11.50~14.50	0.60	—	Al:0.10~0.30
80	022Cr11Ti ^①	—	0.030	1.00	1.00	0.040	0.030	10.50~11.70	0.60	0.030	Ti:6C~0.75
81	022Cr11NbTi ^①	—	0.030	1.00	1.00	0.040	0.020	10.50~11.70	0.60	0.030	Ti+Nb:8C(C+N)+0.08~0.75
85	10Cr17	1Cr17	0.12	1.00	1.00	0.040	0.030	16.00~18.00	0.75	—	—
93	16Cr25N	2Cr25N	0.20	1.00	1.50	0.040	0.030	23.00~27.00	0.75	0.25	—

① 为相对于 GB/T 20878 调整化学成分的牌号。

表 1-165 马氏体型耐热钢的化学成分

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	化学成分(质量分数)/%									
			C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	N	其他
96	12Cr12	1Cr12	0.15	0.50	1.00	0.040	0.030	11.50~ 13.00	0.60	—	—	—
98	12Cr13	1Cr13	0.15	1.00	1.00	0.040	0.030	11.50~ 13.50	0.75	0.50	—	—
124	22Cr12NiMoWV	2Cr12NiMoWV	0.20~ 0.25	0.50	0.50~ 1.00	0.025	0.025	11.00~ 12.50	0.50~ 1.00	0.90~ 1.25	—	V:0.20~0.30 W:0.90~1.25

表 1-166 沉淀硬化型耐热钢的化学成分

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	化学成分(质量分数)/%										
			C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	Al	Mo	其他
135	022Cr12Ni9Cu2NbTi	—	0.05	0.50	0.50	0.040	0.030	11.00 ~ 12.50	7.50 ~ 9.50	1.50 ~ 2.50	—	0.50	Ti:0.80~ 1.40 (Nb+Ta): 0.10~ 0.50
137	05Cr17Ni4Cu4Nb	0Cr17Ni4Cu4Nb	0.07	1.00	1.00	0.040	0.030	15.00 ~ 17.50	3.00 ~ 5.00	3.00 ~ 5.00	—	—	Nb:0.15 ~ 0.45
138	07Cr17Ni7Al	0Cr17Ni7Al	0.09	1.00	1.00	0.040	0.030	16.00 ~ 18.00	6.50 ~ 7.75	— ~ 1.50	0.75 ~ 1.50	—	—
139	07Cr15Ni7Mo2Al	—	0.09	1.00	1.00	0.040	0.030	14.00 ~ 16.00	6.50 ~ 7.75	— ~ 1.50	0.75 ~ 1.50	2.00 ~ 3.00	—
142	06Cr17Ni7AlTi	—	0.08	1.00	1.00	0.040	0.030	16.00 ~ 17.50	6.00 ~ 7.50	—	0.40	—	Ti:0.40 ~ 1.20
143	06Cr15Ni25Ti2MoAlVB	0Cr15Ni25Ti2MoAlVB	0.08	1.00	2.00	0.040	0.030	13.50 ~ 16.00	24.00 ~ 27.00	—	0.35	1.00 ~ 1.50	Ti:1.90~ 2.35 V:0.10~ 160.50 B:0.001~ 0.010

2. 力学性能

经热处理的钢板和钢带的力学性能应符合表 1-167~表 1-171 的规定。

钢板和钢带的规定非比例延伸强度和硬度试验、经退火处理的铁素体型耐热钢和马氏体型耐热钢的弯曲试验，仅当需方要求并在合同中注明时才进行检验。对于几种不同硬度的试验可根据钢板和钢带的不同尺寸和状态按其中一种方法检验。经退火处理的铁素体型耐热钢和马氏体型耐热钢的钢板和钢带进行弯曲试验时，其外表面不允许有目视可见的裂纹产生。

用作冷轧原料的钢板和钢带的力学性能仅当需方要求并在合同中注明时方进行检验。

经固溶处理的奥氏体型耐热钢板和钢带的力学性能应符合表 1-167 的规定。

表 1-167 经固溶处理的奥氏体型耐热钢的力学性能

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	拉 伸 试 验			硬 度 试 验		
			规定非比例延伸 强度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A/\%$	HBW	HRB	HV
			不 小 于			不 大 于		
13	12Cr18Ni9	1Cr18Ni9	205	515	40	201	92	210
14	12Cr18Ni9Si3	1Cr18Ni9Si3	205	515	40	217	95	220
17	06Cr19Ni9	0Cr18Ni9	205	515	40	201	92	210
19	07Cr19Ni10	—	205	515	40	201	92	210
29	06Cr20Ni11	—	205	515	40	183	88	—
31	16Cr23Ni13	2Cr23Ni13	205	515	40	217	95	220
32	06Cr23Ni13	0Cr23Ni13	205	515	40	217	95	220
34	20Cr25Ni20	2Cr25Ni20	205	515	40	217	95	220
35	06Cr25Ni20	0Cr25Ni20	205	515	40	217	95	220

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	拉 伸 试 验			硬 度 试 验		
			规定非比例延伸 强度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 A /%	HBW	HRB	HV
			不 小 于			不 大 于		
38	06Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2	205	515	40	217	95	220
49	06Cr19Ni13Mo3	0Cr19Ni13Mo3	205	515	35	217	95	220
55	06Cr18Ni11Ti	0Cr18Ni10Ti	205	515	40	217	95	220
60	12Cr16Ni35	1Cr16Ni35	205	560	—	201	95	210
62	06Cr18NiNb	0Cr18Ni11Nb	205	515	40	201	92	210
66	16Cr25Ni20Si2 ^①	1Cr25Ni20Si2	—	540	35	—	—	—

① 16Cr25Ni20Si2 钢板厚度大于 25mm 时，力学性能仅供参考。

经退火处理的铁素体型耐热钢板和钢带的力学性能应符合表 1-168 的规定。

表 1-168 经退火处理的铁素体型耐热钢的力学性能

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	拉 伸 试 验			硬 度 试 验			弯 曲 试 验	
			规定非比例延伸 强度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长 率 A /%	HBW	HRB	HV	弯曲 角度	d —弯心直径 a —钢板厚度
			不 小 于			不 大 于				
78	06Cr13Al	06Cr13Al	170	415	20	179	88	200	180°	$d=2a$
80	022Cr11Ti	—	275	415	20	197	92	200	180°	$d=2a$
81	022Cr11NbTi	—	275	415	20	197	92	200	180°	$d=2a$
85	10Cr17	1Cr17	205	450	22	183	89	200	180°	$d=2a$
93	16Cr25N	2Cr25N	275	510	20	201	95	210	135°	—

经退火处理的马氏体型耐热钢板和钢带的力学性能应符合表 1-169 的规定。

表 1-169 经退火处理的马氏体型耐热钢的力学性能

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	拉 伸 试 验			硬 度 试 验			弯 曲 试 验	
			规定非比例延伸 强度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长 率 $A/\%$	HBW	HRB	HV	弯曲 角度	d —弯心直径 a —钢板厚度
			不 小 于			不 大 于				
96	12Cr12	1Cr12	205	485	25	217	88	210	180°	$d=2a$
98	12Cr13	1Cr13	—	690	15	217	96	210	—	—
124	22Cr12NiMoWV	2Cr12NiMoWV	275	510	20	200	95	210	—	$a \geq 3\text{mm}, d=a$

经固溶处理的沉淀硬化型耐热钢板及钢带的力学性能应符合表1-170的规定。按需方指定的沉淀硬化热处理后的试样的力学性能应符合表 1-171 的规定。

表 1-170 经固溶处理的沉淀硬化型耐热钢试样的力学性能

GB/T 20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	钢材厚度 /mm	规定非比例延伸 强度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长 率 $A/\%$	硬 度 值	
							HRC	HBW
135	022Cr12Ni9Cu2NbTi	—	$\geq 0.30 \sim \leq 100$	≤ 1105	≤ 1205	≥ 3	≤ 36	≤ 331
137	05Cr17Ni4Cu4Nb	0Cr17Ni4Cu4Nb	$\geq 0.4 \sim < 100$	≤ 1105	≤ 1255	≥ 3	≤ 38	≤ 363
138	07Cr17Ni7Al	0Cr17Ni7Al	$\geq 0.1 \sim < 0.3$	≤ 450	≤ 1035	—	—	—
			$\geq 0.3 \sim \leq 100$	≤ 380	≤ 1035	≥ 20	$\leq 92^{(2)}$	—
139	07Cr15Ni7Mo2Al	—	$\geq 0.10 \sim \leq 100$	≤ 450	≤ 1035	≥ 25	$\leq 100^{(2)}$	—
142	06Cr17Ni7AlTi	—	$\geq 0.10 \sim < 0.80$	≤ 515	≤ 825	≥ 3	≤ 32	—
			$\geq 0.80 \sim < 1.50$	≤ 515	≤ 825	≥ 4	≤ 32	—
			$\geq 1.50 \sim \leq 100$	≤ 515	≤ 825	≥ 5	≤ 32	—
143	06Cr15Ni25Ti2MoAlVB ^①	0Cr15Ni25Ti2MoAlVB	≥ 2	—	≥ 725	≥ 25	$\leq 91^{(2)}$	≤ 192
			≥ 2	≥ 590	≥ 900	≥ 15	$\leq 101^{(2)}$	≤ 248

① 为时效处理后的力学性能。

② 为 HRB 硬度值。

表 1-171 经沉淀硬化处理的耐热钢试样的力学性能

GB/T 20878 中序号	牌 号	钢材厚度 /mm	处理温度 /℃	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉强度 R_m /MPa	断后 ^① 伸长率 A/%	硬度值	
				不 小 于			HRC	HBW
135	022Cr12Ni9Cu2NbTi	$\geq 0.10 \sim < 0.75$	510 ± 10	1410	1525	—	≥ 44	—
		$\geq 0.75 \sim < 1.50$	或	1410	1525	3	≥ 44	—
		$\geq 1.50 \sim \leq 16$	480 ± 6	1410	1525	4	≥ 44	—
137	05Cr17Ni4Cu4Nb	$\geq 0.1 \sim < 5.0$	482 ± 10	1170	1310	5	40~48	—
		$\geq 0.5 \sim < 16$		1170	1310	8	40~48	388~477
		$\geq 16 \sim \leq 100$		1170	1310	10	40~48	388~477
		$\geq 0.1 \sim < 5.0$	496 ± 10	1070	1170	5	38~46	—
		$\geq 5.0 \sim < 16$		1070	1170	8	38~47	375~477
		$\geq 16 \sim \leq 100$		1070	1170	10	38~47	375~477
		$\geq 0.1 \sim < 5.0$	552 ± 10	1000	1070	5	35~43	—
		$\geq 5.0 \sim < 16$		1000	1070	8	33~42	321~415
		$\geq 16 \sim \leq 100$		1000	1070	12	33~42	321~415
		$\geq 0.1 \sim < 5.0$	579 ± 10	860	1000	5	31~40	—
		$\geq 5.0 \sim < 16$		860	1000	9	29~38	293~375
		$\geq 16 \sim \leq 100$		860	1000	13	29~38	293~375
$\geq 0.1 \sim < 5.0$	593 ± 10	790	965	5	31~40	—		
$\geq 5.0 \sim < 16$		790	965	10	29~38	293~375		
$\geq 16 \sim \leq 100$		790	965	14	29~38	293~375		

GB/T 20878 中序号	牌 号	钢材厚度 /mm	处理温度 /℃	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉强度 R_m /MPa	断后 ^① 伸长率 A/%	硬度值	
				不 小 于			HRC	HBW
137	05Cr17Ni4Cu4Nb	$\geq 0.1 \sim < 5.0$	621 ± 10	725	930	8	28~38	—
		$\geq 5.0 \sim < 16$		725	930	10	26~36	269~352
		$\geq 16 \sim \leq 100$		725	930	16	26~36	269~352
		$\geq 0.1 \sim < 5.0$	760 ± 10	515	790	9	26~36	255~331
		$\geq 5.0 \sim < 16$	621 ± 10	515	790	11	24~34	248~321
		$\geq 16 \sim \leq 100$	621 ± 10	515	790	18	24~34	248~321
138	07Cr17Ni7Al	$\geq 0.05 \sim < 0.30$	760 ± 15	1035	1240	3	≥ 38	—
		$\geq 0.30 \sim < 5.0$	15 ± 3	1035	1240	5	≥ 38	—
		$\geq 5.0 \sim \leq 16$	566 ± 6	965	1170	7	≥ 38	≥ 352
		$\geq 0.05 \sim < 0.30$	954 ± 8	1310	1450	1	≥ 44	—
		$\geq 0.30 \sim < 5.0$	-73 ± 6	1310	1450	3	≥ 44	—
		$\geq 5.0 \sim \leq 16$	510 ± 6	1240	1380	6	≥ 43	≥ 401
139	07Cr15Ni7Mo2Al	$\geq 0.05 \sim < 0.30$	760 ± 15	1170	1310	3	≥ 40	—
		$\geq 0.30 \sim < 5.0$	15 ± 3	1170	1310	5	≥ 40	—
		$\geq 5.0 \sim \leq 16$	566 ± 10	1170	1310	4	≥ 40	≥ 375
		$\geq 0.05 \sim < 0.30$	954 ± 8	1380	1550	2	≥ 46	—
		$\geq 0.30 \sim < 5.0$	-73 ± 6	1380	1550	4	≥ 46	—
		$\geq 5.0 \sim \leq 16$	510 ± 6	1380	1550	4	≥ 45	≥ 429

GB/T 20878 中序号	牌 号	钢材厚度 /mm	处理温度 /°C	规定非比例延伸 强度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉强度 R_m /MPa	断后 ^① 伸长率 A /%	硬度值	
				不 小 于			HRC	HBW
142	06Cr17Ni7AlTi	$\geq 0.10 \sim < 0.80$	510±8	1170	1310	3	≥ 39	—
		$\geq 0.80 \sim < 1.50$		1170	1310	4	≥ 39	—
		$\geq 1.50 \sim \leq 16$		1170	1310	5	≥ 39	—
		$\geq 0.10 \sim < 0.75$	538±8	1105	1240	3	≥ 37	—
		$\geq 0.75 \sim < 1.50$		1105	1240	4	≥ 37	—
		$\geq 1.50 \sim \leq 16$		1105	1240	5	≥ 37	—
		$\geq 0.10 \sim < 0.75$	566±8	1035	1170	3	≥ 35	—
		$\geq 0.75 \sim < 1.50$		1035	1170	4	≥ 35	—
		$\geq 1.50 \sim \leq 16$		1035	1170	5	≥ 35	—
143	06Cr15Ni25Ti2MoAlVB	$\geq 2.0 \sim < 8.0$	700~760	590	900	15	≥ 101	≥ 248

① 适用于沿宽度方向的试验。垂直于轧制方向且平行于钢板表面。

注：表中所列为推荐性热处理温度。供方向需方提供推荐性热处理制度。

经固溶处理的沉淀硬化型钢的弯曲试验应符合表 1-172 要求。

表 1-172 经固溶处理的沉淀硬化型耐热钢的弯曲试验

GB/T20878 中序号	新 牌 号	旧 牌 号	厚 度 /mm	冷弯 180° d —弯心直径 a —钢板厚度
135	022Cr12Ni9Cu2NbTi		$\geq 2.0 \sim \leq 5.0$	$d=6a$
138	07Cr17Ni7Al	0Cr17Ni7Al	$\geq 2.0 \sim < 5.0$	$d=a$
			$\geq 5.0 \sim \leq 7.0$	$d=3a$
139	07Cr15Ni7Mo2Al		$\geq 2.0 \sim < 5.0$	$d=a$
			$\geq 5.0 \sim \leq 7.0$	$d=3a$

四十六、锅炉用钢板 (GB 713—1997)

1. 牌号和化学成分

表 1-173 牌号和化学成分

牌 号	化学成分/%										
	C	Si	Mn	V	Nb	Mo	Cr	Ni	P	S	Al _s
									不大于		
20g	≤0.20	0.15~ 0.30	0.50~ 0.90						0.035	0.035	
22Mng	≤0.30	0.15~ 0.40	0.90~ 1.50						0.025	0.025	
15CrMog	0.12~ 0.18	0.15~ 0.40	0.40~ 0.70			0.45~ 0.60	0.80~ 1.20		0.030	0.030	
16Mng	≤0.20	0.20~ 0.55	1.20~ 1.60						0.035	0.030	
19Mng	0.15~ 0.22	0.30~ 0.60	1.00~ 1.60						0.030	0.025	≥0.020
13MnNiCrMoNbg	≤0.15	0.10~ 0.50	1.00~ 1.60		0.005~ 0.020	0.20~ 0.40	0.20~ 0.40	0.60~ 1.00	0.025	0.025	
12Cr1MoVg	0.08~ 0.15	0.17~ 0.37	0.40~ 0.70	0.15~ 0.30		0.25~ 0.35	0.90~ 1.20		0.030	0.030	

注：1. 20g 钢板在满足性能要求的情况下，锰含量的下限可为 0.40%；对厚度大于 25mm 的钢板，碳含量最大可到 0.22%。

2. 为改善钢板的性能，钢中允许添加微量合金元素，元素含量填写在质量保证书中。16Mng 的锰含量最大允许到 1.70%。

3. 钢中残余元素 Cr、Ni、Cu 含量各不大于 0.30%，Mo 不大于 0.10%，V 不大于 0.010%，Cr、Ni、Cu、Mo、V 总含量不大于 0.70%。供方如能保证可不进行分析。

2. 力学性能

当 22Mng、15CrMog、13MnNiCrMoNbg、12Cr1MoVg 钢板不经热处理交货时，试样必须按正火加回火处理，性能应符合表 1-178 的规定。

根据需方要求，经供需双方协商，对厚度大于 20mm 的钢板可进行高温拉伸试验，试验温度在合同中注明，高温规定残余伸长应力 ($\sigma_{\gamma 0.2}$) 的最小值应符合表 1-175 的规定。

表 1-174 力学性能

牌 号	钢板厚度 /mm	抗拉强度 σ_b /MPa	屈服点 σ_s /MPa	伸长率 δ_5 /%	常温冲击功 A_{KV} (横向)/J	时效冲击功 a_{KU} /(J/cm)(横向)	弯曲 180° d —弯心直径 a —钢板厚度
			不 小 于				
20g	6~≤16	400~530	245	26	27	29	$d=1.5a$
	>16~≤25	400~520	235	25			$d=1.5a$
	>25~≤36	400~520	225	24			$d=1.5a$
	>36~≤60	400~520	225	23			$d=2a$
	>60~≤100	390~510	205	22			$d=2.5a$
	>100~≤150	380~500	185	22			$d=2.5a$
22Mng	>25	515~655	275	19	27		$d=4a$
15CrMog	≤60	450~590	295	19	31		$d=3a$
	>60~≤100		275	18			
16Mng	6~≤16	510~655	345	21	27	29	$d=2a$
	>16~≤25	490~635	325	19			$d=3a$
	>25~≤36	470~620	305	19			$d=3a$
	>36~≤60	470~620	285	19			$d=3a$
	>60~≤100	440~590	265	18			$d=3a$
	>100~≤150	440~590	245	18			$d=3a$

牌 号	钢板厚度 /mm	抗拉强度 σ_b /MPa	屈服点 σ_s /MPa	伸长率 δ_5 /%	常温冲击功 A_{KV} (横向)/J	时效冲击功 a_{KU} /(J/cm)(横向)	弯曲 180° d —弯心直径 a —钢板厚度
			不 小 于				
19Mng	6~≤16	510~650	355	20	31		$d=3a$
	>16~≤40	510~650	345				
	>40~≤60	510~650	335				
	>60~≤100	490~630	315				
	>100~≤150	480~630	295				
13MnNiCrMoNbg	≤100	570~740	390	18	31		$d=3a$
	>100~≤120		380				
	>120~≤150		375				
12Cr1MoVg	6~≤16 >16~≤100	≥440 ≥430	245 235	19	31		$d=3a$

注：1. 22Mng 采用定标距 $L_0=50\text{mm}$ ， $d_0=12.5\text{mm}$ 。

2. 22Mng、19Mng、13MnNiCrMoNbg 为上屈服点。

3. 19Mng、13MnNiCrMoNbg 冲击功的试验温度为 0℃。

表 1-175 高温拉伸试验

牌 号	钢板厚度 /mm	试验温度/℃					
		200	250	300	350	400	450
		高温规定残余伸长应力($\sigma_{y0.2}$)/MPa, 不小于					
20g	21~25	185	165	150	135	130	125
	>25~36	175	160	145	130	125	120
	>36~60	165	150	135	125	120	115
	>60~100	160	145	130	120	115	105
	>100~150	150	135	120	110	105	95
22Mng	>20	235	225	220	215		
15CrMog	>20~60	240	225	210	200	190	180
	>60~100	220	210	195	185	175	165
16Mng	>20~25	255	235	215	200	190	180
	>25~35	240	220	200	190	180	170
	>35~50	225	210	190	180	170	165
	>50~100	210	200	180	170	160	155
	>100~150	195	180	165	155	145	135
19Mng	>20~60	265	245	225	205	175	155
	>60~100	250	230	210	190	165	145
	>100~150	235	215	195	175	155	135
13MnNiCrMoNbg	>30~100	355	350	345	335	305	
	>100~150	350	345	335	325	300	
12Cr1MoVg		供需双方协商					

四十七、高压锅炉用无缝钢管 (GB 5310—1995)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分 (熔炼分析) 应符合表 1-176 的规定, 钢管按熔炼成分验收。成品钢管的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

表 1-176 牌号和化学成分

钢类	序号	牌 号	化 学 成 分 / %													S	P	
			C	Mn	Si	Cr	Mo	V	Ti	B	W	Ni	Al	Nb	N			
																不大于		
优质 碳素 结构 钢	1	20G	0.17~ 0.24	0.35~ 0.65	0.17~ 0.37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.030	0.030
	2	20MnG	0.17~ 0.24	0.70~ 1.00	0.17~ 0.37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.030	0.030
	3	25MnG	0.22~ 0.30	0.70~ 1.00	0.17~ 0.37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.030	0.030
合金 结构 钢	4	15MoG	0.12~ 0.20	0.40~ 0.80	0.17~ 0.37	—	0.25~ 0.35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.030	0.030
	5	20MoG	0.15~ 0.25	0.40~ 0.80	0.17~ 0.37	—	0.44~ 0.65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.030	0.030
	6	12CrMoG	0.08~ 0.15	0.40~ 0.70	0.17~ 0.37	0.40~ 0.70	0.40~ 0.55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.030	0.030
	7	15CrMoG	0.12~ 0.18	0.40~ 0.70	0.17~ 0.37	0.80~ 1.10	0.40~ 0.55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.030	0.030

钢类	序号	牌 号	化 学 成 分 / %													S	P
			C	Mn	Si	Cr	Mo	V	Ti	B	W	Ni	Al	Nb	N		
			不大于														
合金 结构 钢	8	12Cr2MoG	0.08~ 0.15	0.40~ 0.70	≤0.50	2.00~ 2.50	0.90~ 1.20	—	—	—	—	—	—	—	—	0.030	0.030
	9	12Cr1MoVG	0.08~ 0.15	0.40~ 0.70	0.17~ 0.37	0.90~ 1.20	0.25~ 0.35	0.15~ 0.30	—	—	—	—	—	—	—	0.030	0.030
	10	12Cr2MoWVTiB	0.08~ 0.15	0.45~ 0.65	0.45~ 0.75	1.60~ 2.10	0.50~ 0.65	0.28~ 0.42	0.08~ 0.18	0.002~ 0.008	0.30~ 0.55	—	—	—	—	0.030	0.030
	11	12Cr3MoVSiTiB	0.09~ 0.15	0.50~ 0.80	0.60~ 0.90	2.50~ 3.00	1.00~ 1.20	0.25~ 0.35	0.22~ 0.38	0.005~ 0.011	—	—	—	—	—	0.030	0.030
	12	10Cr9Mo1VNb	0.08~ 0.12	0.30~ 0.60	0.20~ 0.50	8.00~ 9.50	0.85~ 1.05	0.18~ 0.25	—	—	—	≤0.40	≤0.040	0.06~ 0.10	0.030~ 0.070	0.010	0.020
不锈 耐热 钢	13	1Cr18Ni9	≤0.15	≤2.00	≤1.00	17.00~ 19.00	—	—	—	—	—	—	8.00~ 10.00	—	—	0.030	0.035
	14	1Cr19Ni11Nb	0.04~ 0.10	≤2.00	≤1.00	17.00~ 20.00	—	—	—	—	—	—	9.00~ 13.00	—	Nb+ Ta: ≥8C ~ 1.00	—	0.030

注：1. 20G、20MnG、25MnG 的残余元素含量要求：Cu≤0.20%、Cr≤0.25%、Ni≤0.25%、V≤0.08%、Mo≤0.15%。其余钢号 Cu≤0.20%、Cr≤0.30%、Ni≤0.30%。

- 20G 钢中酸溶铝不大于 0.010%，暂不作交货依据，但应填入质量证明书中。
- 用氧气转炉加炉外精炼制造的钢，氮含量不大于 0.008%。

2. 力学性能

钢管按表 1-177 规定的热处理制度进行热处理后交货。

表 1-177 钢管的热处理制度

序号	牌 号	热 处 理 制 度
1	20G	900~930℃正火,热轧管的终轧温度不小于 900℃时,可以代替正火
2	20MnG 25MnG	900~930℃正火,热轧管的终轧温度不小于 900℃时,可以代替正火
3	15MoG ^① 20MoG ^①	910~940℃正火
4	12CrMoG ^①	900~930℃正火。670~720℃回火,保温时间:周期式炉大于 2h。连续炉大于 1h
5	15CrMoG ^①	930~960℃正火。680~720℃回火,保温时间:周期炉大于 2h。连续炉大于 1h
6	12Cr2MoG ^①	900~960℃正火,700~750℃回火。也可进行加热至 900~960℃,炉冷至 700℃,保温 1h 以上,空冷
7	12Cr1MoVG ^①	980~1020℃正火,保温时间按壁厚每毫米 1min 计,但不少于 20min。720~760℃回火,保温时间:周期式炉大于 2h,连续炉大于 1h,当壁厚大于 30mm~40mm 应进行强制冷却;当壁厚大于 40mm,应进行调质处理,淬火温度 950~990℃,回火温度 720~760℃,保温时间:周期式炉大于 2h
8	12Cr2MoWVTiB	1000~1035℃正火,保温时间按壁厚每毫米 1.5min 计,但不少于 20min。760~790℃回火,保温时间:周期式炉大于 2h,连续炉大于 1h
9	12Cr3MoVSiTiB	1040~1090℃正火,保温时间按壁厚每毫米 1.5min 计,但不少于 20min,720~770℃回火,保温时间:周期式炉大于 2h,连续炉大于 1h
10	10Cr9Mo1VNb	1040~1060℃正火,保温时间按壁厚每毫米 1.5min 计,但不少于 20min。770~790℃回火,保温时间:周期式炉大于 2h,连续炉大于 1h
11	1Cr18Ni9	固溶处理;固溶温度 $\geq 1040^{\circ}\text{C}$
12	1Cr19Ni11Nb	固溶处理;热轧(挤、扩)管,固溶温度 $\geq 1050^{\circ}\text{C}$,冷拔(轧)管固溶温度 $\geq 1095^{\circ}\text{C}$

① 当热轧 15MoG、20MoG、12CrMoG、15CrMoG、12Cr2MoG、12Cr1MoVG 钢管的终轧温度符合本表规定的正火温度时,可以热轧代替正火。

交货状态钢管的力学性能应符合表 1-178 的规定。

外径大于和等于 76mm，且壁厚大于和等于 14mm 的钢管应做纵向冲击试验。

外径大于和等于 219mm，且壁厚大于和等于 25mm 的钢管，可做横向力学性能试验代替纵向力学性能试验。

一组三个冲击试样中允许一个试样的冲击功比表 1-178 规定的最小值低 30%，但三个试样的算术平均值不小于表 1-178 中的规定值。

表 1-178 力学性能

序号	钢类	牌 号	抗拉强度 /MPa	纵向力学性能			横向力学性能			
				屈服点 /MPa	伸长率 δ_5 /%	冲击功 A_{KV}/J	抗拉强度 /MPa	屈服点 /MPa	伸长率 δ_5 /%	冲击功 A_{KV}/J
				不 小 于			不 小 于			
1	优质 碳素 结构 钢	20G	410~550	245	24	35	400	215	22	27
2		20MnG	≥ 415	240	22	35	—	—	—	27
3		25MnG	≥ 485	275	20	35	—	—	—	27
4	合金 结构 钢	15MoG	450~600	270	22	35	—	—	20	27
5		20MoG	≥ 415	220	22	35	—	—	—	27
6		12CrMoG	410~560	205	21	35	—	—	—	27
7		15CrMoG	440~640	235	21	35	440	225	20	27
8		12Cr2MoG ^①	450~600	280	20	35	—	—	18	27
9		12Cr1MoVG	470~640	255	21	35	440	255	19	27

序号	钢类	牌 号	抗拉强度 /MPa	纵向力学性能			横向力学性能			
				屈服点 /MPa	伸长率 δ_5 /%	冲击功 A_{KV}/J	抗拉强度 /MPa	屈服点 /MPa	伸长率 δ_5 /%	冲击功 A_{KV}/J
				不 小 于			不 小 于			
10	合金	12Cr2MoWVTiB	540~735	345	18	35	—	—	—	27
11	结构 钢	12Cr3MoVSiTiB	610~805	440	16	35	—	—	—	27
12		10Cr9Mo1VNb	≥ 585	415	20	35	—	—	—	27
13	不锈 耐热 钢	1Cr18Ni9	≥ 520	205	35	—	—	—	—	—
14		1Cr19Ni11Nb	≥ 520	205	35	—	—	—	—	—

① 用 12Cr2MoG 钢制造的钢管，当壁厚不大于 3mm，且外径不大于 30mm 或当壁厚大于 16~40mm 时，屈服点允许降低 10MPa；当壁厚大于 40mm 时，屈服点允许降低 20MPa。

成品钢管的高温非比例伸长应力最小值和 100000h 的持久强度推荐数据见表 1-179 和表 1-180。

表 1-179 高温非比例伸长应力最小值

单位：MPa

序号	牌 号	温 度/°C										
		100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
1	20G	—	—	215	196	177	157	137	98	49	—	—
2	20MnG	219	214	208	197	183	175	168	156	151	—	—
3	25MnG	252	245	237	226	210	201	192	179	172	—	—
4	15MoG	—	—	225	205	180	177	160	155	150	—	—

序号	牌 号	温 度/℃										
		100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
5	20MoG	207	199	202	187	182	177	169	168	150	—	—
6	15CrMoG	—	—	269	256	242	228	216	285	198	—	—
7	12Cr2MoG	191	187	185	185	185	185	185	182	173	159	—
8	12Cr1MoVG	—	—	—	—	230	225	219	211	201	187	—
9	12Cr2MoWVTiB	—	—	—	—	368	357	352	343	328	305	274
10	12Cr3MoVSiTiB	—	—	—	—	403	397	398	379	364	342	—
11	10Cr9Mo1VNb	—	—	380	370	360	350	340	325	300	260	200
12	1Cr18Ni9	171	155	144	136	128	124	119	115	111	106	—
13	1Cr19Ni11Nb	239	227	216	207	200	195	191	190	189	188	—

表 1-180 100000h 的持久强度推荐数据

单位：MPa

牌 号	试验温度/℃																		
	400	410	420	430	440	450	460	470	480	490	500	510	520	530	540	550	560	570	
20G	128	116	104	93	83	74	65	58	51	45	39								
20MnG				110	100	87	75	64	55	46	39	31							
25MnG				120	103	88	75	64	55	46	39	31							
15MoG						245	209	174	143	117	93	74	59	47	38	31			
20MoG									145	124	105	85	71	59	50	40			

牌 号	试验温度/°C																			
	580	590	600	610	620	630	640	650	660	670	680	690	700	710	720	730	740	750		
15CrMoG										168	145	124	106	91	75	61				
12Cr2MoG											124	112	102	91	83	72	64	56		
12Cr1MoVG											184	169	153	138	124	110	98	85		
12Cr2MoWVTiB															176	162	147	132		
12Cr3MoVSiTiB															148	135	122	110		
10Cr9Mo1VNb																				
1Cr18Ni9																				
1Cr19Ni11Nb																				
20G																				
20MnG																				
25MnG																				
15MoG																				
20MoG																				
15CrMoG																				
12Cr2MoG																				
12Cr1MoVG	75	64	66																	
12Cr2MoWVTiB	118	105	82	80	69	59	58													
12Cr3MoVSiTiB	98	88	78	69	61	54	47													
10Cr9Mo1VNb		112	88	89	74	63	53	44												
1Cr18Ni91Cr1			95	88	81	74	68	63	57	52	48	43	40	36	33	31	28	26		
1Cr19Ni11Nb			132	121	110	100	91	82	74	66	60	54	48	43	38	34	31	28		

四十八、石油裂化用无缝钢管 (GB 9948—2006)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分 (熔炼成分) 应符合表 1-181 的规定。

表 1-181 牌号和化学成分

牌 号	化学成分(质量分数)/%								
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Nb	P	S
	不大于								
10	0.07~ 0.13	0.17~ 0.37	0.35~ 0.65	—	—	—	—	0.030	0.020
20	0.17~ 0.23	0.17~ 0.37	0.35~ 0.65	—	—	—	—	0.030	0.020
12CrMo	0.08~ 0.15	0.17~ 0.37	0.40~ 0.70	0.40~ 0.70	0.40~ 0.55	—	—	0.030	0.020
15CrMo	0.12~ 0.18	0.17~ 0.37	0.40~ 0.70	0.80~ 1.10	0.40~ 0.55	—	—	0.030	0.020
1Cr5Mo	≤0.15	≤0.50	≤0.60	4.00~ 6.00	0.45~ 0.60	≤0.60	—	0.030	0.020
1Cr19Ni9	0.04~ 0.10	≤1.00	≤2.00	18.00~ 20.00	—	8.00~ 11.00	—	0.030	0.020
1Cr19Ni11Nb	0.04~ 0.10	≤1.00	≤2.00	17.00~ 20.00	—	9.00~ 13.00	8C~ 1.00	0.030	0.020

钢中残余元素含量应符合表 1-182 的规定。

表 1-182 各牌号残余元素含量

牌 号	残余元素(质量分数)/%				
	Ni	Cr	Cu	Mo	V
	不 大 于				
10	0.25	0.15	0.20	—	—
20	0.25	0.25	0.20	0.15	0.08
其他	0.30	0.30	0.20	—	—

用氧气转炉冶炼的钢的氮含量应不大于 0.008%。

2. 力学性能

钢管应按表 1-183 规定的热处理制度 (方式) 热处理后交货。

热处理制度（方式）应填写在质量证明书中。

表 1-183 钢管的热处理制度（方式）

牌 号	热 处 理 制 度
10	正火 ^①
20	正火 ^①
12CrMo	900~930℃正火,670~720℃回火,保温时间:周期式炉大于2h,连续炉大于1h
15CrMo	930~960℃正火,680~720℃回火,保温时间:周期式炉大于2h,连续炉大于1h
1Cr5Mo	退火
1Cr19Ni9	固溶处理;固溶温度 $\geq 1040^{\circ}\text{C}$
1Cr19Ni11Nb	固溶处理;热轧(挤压、扩)钢管固溶温度 $\geq 1050^{\circ}\text{C}$,冷拔(轧)钢管固溶温度 $\geq 1095^{\circ}\text{C}$

① 热轧钢管终轧温度符合正火温度时，可以代替正火。

交货状态钢管的室温纵向力学性能应符合表 1-184 的规定。

外径不小于 76mm，且壁厚不小于 14mm 的钢管应做纵向标准试样 V 型缺口冲击试验。冲击试验结果的评定按 GB/T 17505 的规定。

表 1-184 钢管的力学性能

牌 号	抗拉强度 R_m /MPa	下屈服强度 R_{eL} /MPa			断后伸 长率 A/%	冲击功 A_{KV} /J	布氏硬 度值 (HB)
		钢管壁厚/mm					
		≤ 16	$>16\sim 30$	>30			
		不 小 于				不大于	
10	335~475	205	195	185	25	35	—
20	410~550	245	235	225	24	35	—
12CrMo	410~560	205	195	185	21	35	156
15CrMo	440~640	235	225	215	21	35	170
1Cr5Mo	390~590	195	185	175	22	35	187
1Cr19Ni9	≥ 520	205	195	185	35	—	—
1Cr19Ni11Nb	≥ 520	205	195	185	35	—	—

四十九、一般用途耐热钢和合金铸件 (GB/T 8492—2002)

本标准适用于一般工程用耐热钢和合金铸件，其包括的牌号代表了适合在一般工程中不同耐热条件下广泛应用的铸造耐热钢和耐热合金铸件的种类。

1. 牌号和化学成分

铸件材料的牌号和化学成分应符合表 1-185 的规定。

表 1-185 化学成分

牌 号	化 学 成 分 / %				
	C	Si	Mn	P ≤	S ≤
ZG30Cr7Si2	0.20~0.35	1.0~2.5	0.5~1.0	0.04	0.04
ZG40Cr13Si2	0.3~0.5	1.0~2.5	0.5~1.0	0.04	0.03
ZG40Cr17Si2	0.3~0.5	1.0~2.5	0.5~1.0	0.04	0.03
ZG40Cr24Si2	0.3~0.5	1.0~2.5	0.5~1.0	0.04	0.03
ZG40Cr28Si2	0.3~0.5	1.0~2.5	0.5~1.0	0.04	0.03
ZGCr29Si2	1.2~1.4	1.0~2.5	0.5~1.0	0.04	0.03
ZG25Cr18Ni9Si2	0.15~0.35	1.0~2.5	2	0.04	0.03
ZG25Cr20Ni14Si2	0.15~0.35	1.0~2.5	2	0.04	0.03
ZG40Cr22Ni10Si2	0.3~0.5	1.0~2.5	2	0.04	0.03
ZG40Cr24Ni24Si2Nb	0.25~0.50	1.0~2.5	2	0.04	0.03
ZG40Cr25Ni12Si2	0.3~0.5	1.0~2.5	2	0.04	0.03
ZG40Cr25Ni20Si2	0.3~0.5	1.0~2.5	2	0.04	0.03
ZG40Cr27Ni4Si2	0.3~0.5	1.0~2.5	1.5	0.04	0.03
ZG45Cr20Co20Ni20Mo3W3	0.35~0.60	1.0	2	0.04	0.03
ZG10Ni31Cr20Nb1	0.05~0.12	1.2	1.2	0.04	0.03
ZG40Ni35Cr17Si2	0.3~0.5	1.0~2.5	2	0.04	0.03
ZG40Ni35Cr26Si2	0.3~0.5	1.0~2.5	2	0.04	0.03
ZG40Ni35Cr26Si2Nb1	0.3~0.5	1.0~2.5	2	0.04	0.03

续表

牌 号	化 学 成 分/%				
	C	Si	Mn	P ≤	S ≤
ZG40Ni38Cr19Si2	0.3~0.5	1.0~2.5	2	0.04	0.03
ZG40Ni38Cr19Si2Nb1	0.3~0.5	1.0~2.5	2	0.04	0.03
ZNiCr28Fe17W5Si2C0.4	0.35~0.55	1.0~2.5	1.5	0.04	0.03
ZNiCr50Nb1C0.1	0.1	0.5	0.5	0.02	0.02
ZNiCr19Fe18Si1C0.5	0.4~0.6	0.5~2.0	1.5	0.04	0.03
ZNiFe18Cr15Si1C0.5	0.35~0.65	2	1.3	0.04	0.03
ZNiCr25Fe20Co15W5Si1C0.46	0.44~0.46	1.0~2.0	2	0.04	0.03
ZCoCr28Fe18C0.3	0.5	1	1	0.04	0.03
牌 号	化 学 成 分/%				
	Cr	Mo	Ni	其 他	
ZG30Cr7Si2	6~8	0.5	0.5		
ZG40Cr13Si2	12~14	0.5	1		
ZG40Cr17Si2	16~19	0.5	1		
ZG40Cr24Si2	23~26	0.5	1		
ZG40Cr28Si2	27~30	0.5	1		
ZGCr29Si2	27~30	0.5	1		
ZG25Cr18Ni9Si2	17~19	0.5	8~10		
ZG25Cr20Ni14Si2	19~21	0.5	13~15		
ZG40Cr22Ni10Si2	21~23	0.5	9~11		
ZG40Cr24Ni24Si2Nb	23~25	0.5	23~25	Nb1.2~1.8	
ZG40Cr25Ni12Si2	24~27	0.5	11~14		
ZG40Cr25Ni20Si2	24~27	0.5	19~22		
ZG40Cr27Ni4Si2	25~28	0.5	3~6		
ZG45Cr20Co20Ni20Mo3W3	19~22	2.5~3.0	18~22	Co18~22 W2~3	

续表

牌 号	化 学 成 分/%			
	Cr	Mo	Ni	其 他
ZG10Ni31Cr20Nb1	19~23	0.5	30~34	Nb0.8~1.5
ZG40Ni35Cr17Si2	16~18	0.5	34~36	
ZG40Ni35Cr26Si2	24~27	0.5	33~36	
ZG40Ni35Cr26Si2Nb1	24~27	0.5	33~36	Nb0.8~1.8
ZG40Ni38Cr19Si2	18~21	0.5	36~39	
ZG40Ni38Cr19Si2Nb1	18~21	0.5	36~39	Nb1.2~1.8
ZNiCr28Fe17W5Si2C0.4	27~30		47~50	W4~6
ZNiCr50Nb1C0.1	47~52	0.5	余量	No.16 N+C0.2 Nb1.4~1.7
ZNiCr19Fe18Si1C0.5	16~21	0.5	50~55	
ZNiFe18Cr15Si1C0.5	13~19		64~69	
ZNiCr25Fe20Co15W5Si1C0.46	24~26		33~37	W4~6 Co14~16
ZCoCr28Fe18C0.3	25~30	0.5	1	Co48~52 Fe20 最大值

注：表中的单个值表示最大值。

2. 力学性能

铸件的室温力学性能和最高使用温度按表 1-186 规定。

表 1-186 室温力学性能和最高使用温度

牌 号	$\sigma_{p0.2}/\text{MPa}^{\text{①}}$ min	$\sigma_b/\text{MPa}^{\text{①}}$ min	$\delta/\%$ min	HB	最高使用 温度 ^② /℃
ZG30Cr7Si2					750
ZG40Cr13Si2				300 ^③	850
ZG40Cr17Si2				300 ^③	900
ZG40Cr24Si2				300 ^③	1050
ZG40Cr28Si2				320 ^③	1100

续表

牌 号	$\sigma_{p0.2}/\text{MPa}^{\text{①}}$ min	$\sigma_b/\text{MPa}^{\text{①}}$ min	$\delta/\%$ min	HB	最高使用 温度 ^② /℃
ZGCr29Si2				400 ^③	1100
ZG25Cr18Ni9Si2	230	450	15		900
ZG25Cr20Ni14Si2	230	450	10		900
ZG40Cr22Ni10Si2	230	450	8		950
ZG40Cr24Ni24Si2Nb	220	400	4		1050
ZG40Cr25Ni12Si2	220	450	6		1050
ZG40Cr25Ni20Si2	220	450	6		1100
ZG45Cr27Ni4Si2	250	400	3	400 ^④	1100
ZG40Cr20Co20Ni20Mo3W3	320	400	6		1150
ZG10Ni31Cr20Nb1	170	440	20		1000
ZG40Ni35Cr17Si2	220	420	6		980
ZG40Ni35Cr26Si2	220	440	6		1050
ZG40Ni35Cr26Si2Nb1	220	440	4		1050
ZG40Ni38Cr19Si2	220	420	6		1050
ZG40Ni38Cr19Si2Nb1	220	420	4		1100
ZNiCr28Fe17W5Si2C0.4	220	400	3		1200
ZNiCr50Nb1C0.1	230	540	8		1050
ZNiCr19Fe18Si1C0.5	220	440	5		1100
ZNiFe18Cr15Si1C0.5	200	400	3		1100
ZNiCr25Fe20Co15W5Si1C0.46	270	480	5		1200
ZCoCr28Fe18C0.3	⑤	⑤	⑤	⑤	1200

① $1\text{MPa}=1\text{N}/\text{mm}^2$ 。

② 最高使用温度取决于实际使用条件，所列数据仅供用户参考。这些数据适用于氧化气氛，实际的合金成分对其也有影响。

③ 退火态最大 HB 硬度值，铸件也可以铸态提供，此时硬度限制就不适用。

④ 最大 HB 值。

⑤ 由供需双方协商确定。

五十、大型耐热钢铸件 (JB/T 6403—1992)

本标准适用于在砂型中铸造的普通工程用耐热钢铸件，不包括特殊用途的耐热钢铸件。

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分应符合表 1-187 的规定。

表 1-187 化学成分

牌 号	化 学 成 分 / %				
	C	Si	Mn	P ≤	S ≤
ZG40Cr9Si2	0.35~0.50	2.00~3.00	≤0.70	0.035	0.030
ZG30Cr18Mn12Si2N	0.26~0.36	1.60~2.40	11.0~13.0	0.060	0.040
ZG35Cr24Ni7SiN	0.30~0.40	1.30~2.00	0.80~1.50	0.040	0.030
ZG20Cr26Ni5	≤0.20	≤2.00	≤1.00	0.040	0.040
ZG30Cr20Ni10	0.20~0.40	≤2.00	≤2.00	0.040	0.040
ZG35Cr26Ni12	0.20~0.50	≤2.00	≤2.00	0.040	0.040
ZG35Cr28Ni16	0.20~0.50	≤2.00	≤2.00	0.040	0.040
ZG40Cr25Ni20	0.35~0.45	≤1.75	≤1.50	0.040	0.040
ZG40Cr30Ni20	0.20~0.60	≤2.00	≤2.00	0.040	0.040
ZG35Ni24Cr18Si2	0.30~0.40	1.50~2.50	≤1.50	0.035	0.030
ZG30Ni35Cr15	0.20~0.35	≤2.50	≤2.00	0.040	0.040
ZG45Ni35Cr26	0.35~0.55	≤2.00	≤2.00	0.040	0.040
ZG40Cr22Ni4N	0.35~0.45	1.20~2.00	≤1.00	0.030	0.030
ZG30Cr25Ni20	0.20~0.35	≤2.00	≤2.00	0.040	0.040
ZG20Cr20Mn9Ni2SiN	0.18~0.28	1.80~2.70	8.50~11.0	0.030	0.030
ZG08Cr18Ni12Mo2Ti	≤0.08	≤1.50	0.80~2.00	0.045	0.030

续表

牌 号	化 学 成 分/%				
	Cr	Ni	Mo	N	Ti
ZG40Cr9Si2	8.00~10.0	—	—	—	—
ZG30Cr18Mn12Si2N	17.0~20.0	—	—	0.22~0.28	—
ZG35Cr24Ni7SiN	23.0~25.5	7.00~8.50	—	0.20~0.28	—
ZG20Cr26Ni5	24.0~28.0	4.00~6.00	≤0.50	—	—
ZG30Cr20Ni10	18.0~23.0	8.0~12.0	≤0.50	—	—
ZG35Cr26Ni12	24.0~28.0	11.0~14.0	—	—	—
ZG35Cr28Ni16	26.0~30.0	14.0~18.0	≤0.50	—	—
ZG40Cr25Ni20	23.0~27.0	19.0~22.0	≤0.50	—	—
ZG40Cr30Ni20	28.0~32.0	18.0~22.0	≤0.50	—	—
ZG35Ni24Cr18Si2	17.0~20.0	23.0~26.0	—	—	—
ZG30Ni35Cr15	13.0~17.0	33.0~37.0	—	—	—
ZG45Ni35Cr26	24.0~28.0	33.0~37.0	≤0.50	—	—
ZG40Cr22Ni4N	21.0~24.0	3.50~5.00	—	0.23~0.30	—
ZG30Cr25Ni20	24.0~28.0	18.0~22.0	≤0.50	—	—
ZG20Cr20Mn9Ni2SiN	17.0~21.0	2.0~3.0	—	0.20~0.28	—
ZG08Cr18Ni12Mo2Ti	16.0~19.0	11.0~13.0	2.00~3.00	—	0.30~0.70

2. 力学性能

铸件的力学性能一般不作为验收项目。当需方要求时，可采用单铸试块取样试验，其值应符合表 1-188 的规定。

表 1-188 力学性能

牌 号	$\sigma_s(\sigma_{0.2})/\text{MPa}$	σ_b/MPa	$\delta_5/\%$	热处理状态
ZG40Cr9Si2	—	550	—	950℃退火
ZG30Cr18Mn12Si2N	—	490	8	1100~1150℃ 油冷、水冷或空冷
ZG35Cr24Ni7SiN	(340)	540	12	—
ZG20Cr26Ni5	—	590	—	—

续表

牌 号	$\sigma_s(\sigma_{0.2})/\text{MPa}$	σ_b/MPa	$\delta_5/\%$	热处理状态
ZG30Cr20Ni10	(235)	490	23	—
ZG35Cr26Ni12	(235)	490	8	—
ZG35Cr28Ni16	(235)	490	8	—
ZG40Cr25Ni20	(235)	440	8	—
ZG40Cr30Ni20	(245)	450	8	—
ZG35Ni24Cr18Si2	(195)	390	5	—
ZG30Ni35Cr15	(195)	440	13	—
ZG45Ni35Cr26	(235)	440	5	—
ZG40Cr22Ni4N	450	730	10	调质
ZG30Cr25Ni20	240	510	48	调质
ZG20Cr20Mn9Ni2SiN	420	790	40	调质
ZG08Cr18Ni12Mo2Ti	210	490	30	1150℃水淬

第二章 美国

一、不锈钢棒材和型钢 (ASTM A276—06)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分应符合表 2-1 规定。

表 2-1 化学成分

UNS 编号 [®]	牌号	化 学 成 分 ^① %									
		C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	N	其他
奥氏体型牌号											
N08367	—	0.030	2.00	0.040	0.030	1.00	20.0~22.0	23.5~25.5	6.0~7.0	0.18~0.25	Cu 0.75
N08700	—	0.04	2.00	0.040	0.030	1.00	19.0~23.0	24.0~26.0	4.3~5.0	—	Cu 0.50 Nb 8C~0.40
S20100	201	0.15	5.5~7.5	0.060	0.030	1.00	16.0~18.0	3.5~5.5	—	0.25	—
S20161	—	0.15	4.0~6.0	0.045	0.030	3.0~ 4.0	15.0~18.0	4.0~6.0	—	0.08~0.20	—
S20162	—	0.15	4.0~8.0	0.040	0.040	2.5~ 4.5	16.5~21.0	6.0~10.0	0.50~2.50	0.05~0.25	—
S20200	202	0.15	7.5~10.0	0.060	0.030	1.00	17.0~19.0	4.0~6.0	—	0.25	—
S20500	205	0.12~ 0.25	14.0~15.5	0.060	0.030	1.00	16.5~18.0	1.0~1.7	—	0.32~0.40	—
S20910	XM-19	0.06	4.0~6.0	0.045	0.030	1.00	20.5~23.5	11.5~13.5	1.50~3.00	0.20~0.40	Nb 0.10~0.30 V 0.10~0.30
S21800	—	0.10	7.0~9.0	0.060	0.030	3.5~ 4.5	16.0~18.0	8.0~9.0	—	0.08~0.18	—
S21900	XM-10	0.08	8.0~10.0	0.045	0.030	1.00	19.0~21.5	5.5~7.5	—	0.15~0.40	—
S21904	XM-11	0.04	8.0~10.0	0.045	0.030	1.00	19.0~21.5	5.5~7.5	—	0.15~0.40	—
S24000	XM-29	0.08	11.5~14.5	0.060	0.030	1.00	17.0~19.0	2.3~3.7	—	0.20~0.40	—

UNS 编号 [®]	牌号	化 学 成 分 ^① %									
		C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	N	其他
奥氏体型牌号											
S24100	XM-28	0.15	11.0~14.0	0.045	0.030	1.00	16.5~19.0	0.50~2.50	—	0.20~0.45	—
S28200	—	0.15	17.0~19.0	0.045	0.030	1.00	17.0~19.0	—	0.75~1.25	0.40~0.60	Cu 0.75~1.25
S30200	302	0.15	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0~19.0	8.0~10.0	—	0.10	—
S30215	302B	0.15	2.00	0.045	0.030	2.00~ 3.00	17.0~19.0	8.0~10.0	—	0.10	—
S30400	304	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0~20.0	8.0~11.0	—	—	—
S30403	304L [®]	0.030	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0~20.0	8.0~12.0	—	—	—
S30451	304N	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0~20.0	8.0~11.0	—	0.10~0.16	—
S30452	XM-21	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0~20.0	8.0~10.0	—	0.16~0.30	—
S30453	304LN	0.030	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0~20.0	8.0~11.0	—	0.10~0.16	—
S30454	—	0.03	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0~20.0	8.0~11.0	—	0.16~0.30	—
S30500	305	0.12	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0~19.0	11.0~13.0	—	—	—
S30800	308	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	19.0~21.0	10.0~12.0	—	—	—
S30815	—	0.05~ 0.10	0.80	0.040	0.030	1.40~ 2.00	20.0~22.0	10.0~12.0	—	0.14~0.20	Ce 0.03~0.08
S30900	309	0.20	2.00	0.045	0.030	1.00	22.0~24.0	12.0~15.0	—	—	—
S30908	309S	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	22.0~24.0	12.0~15.0	—	—	—
S30940	309Nb	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	22.0~24.0	12.0~16.0	—	—	Nb 10C~1.10

UNS 编号 [®]	牌号	化 学 成 分 ^① %									
		C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	N	其他
奥氏体型牌号											
S31000	310	0.25	2.00	0.045	0.030	1.50	24.0~26.0	19.0~22.0	—	—	—
S31008	310S	0.08	2.00	0.045	0.030	1.50	24.0~26.0	19.0~22.0	—	—	—
S31040	310Nb	0.08	2.00	0.045	0.030	1.50	24.0~26.0	19.0~22.0	—	—	Nb 10C~1.10
S31254	—	0.020	1.00	0.030	0.010	0.80	19.5~20.5	17.5~18.5	6.0~6.5	0.18~0.22	Cu 0.50~1.00
S31400	314	0.25	2.00	0.045	0.030	1.50~ 3.00	23.0~26.0	19.0~22.0	—	—	—
S31600	316	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0~18.0	10.0~14.0	2.00~3.00	—	—
S31603	316L [®]	0.030	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0~18.0	10.0~14.0	2.00~3.00	—	—
S31635	316Ti	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0~18.0	10.0~14.0	2.00~3.00	0.10	Ti 5(C+N)~0.70
S31640	316Nb	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0~18.0	10.0~14.0	2.00~3.00	0.10	Nb 10C~1.10
S31651	316N	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0~18.0	10.0~14.0	2.00~3.00	0.10~0.16	—
S31653	316LN	0.030	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0~18.0	10.0~13.0	2.00~3.00	0.10~0.16	—
S31654	—	0.03	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0~18.0	10.0~13.0	2.00~3.00	0.16~0.30	—
S31700	317	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0~20.0	11.0~15.0	3.0~4.0	0.10	—
S31725	—	0.030	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0~20.0	13.5~17.5	4.0~5.0	0.20	—
S31726	—	0.030	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0~20.0	14.5~17.5	4.0~5.0	0.10~0.20	—
S31727	—	0.030	1.00	0.030	0.030	1.00	17.5~19.0	14.5~16.5	3.8~4.5	0.15~0.21	Cu 2.8~4.0
S32053	—	0.030	1.00	0.030	0.010	1.00	22.0~24.0	24.0~26.0	5.0~6.0	0.17~0.22	—

UNS 编号 [®]	牌号	化 学 成 分 ^① %									
		C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	N	其他
奥氏体型牌号											
S32100	321	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0~19.0	9.0~12.0	—	—	Ti 5(C+N)~0.70 ^④
S32654	—	0.020	2.0~4.0	0.030	0.005	0.50	24.0~25.0	21.0~23.0	7.0~8.0	0.45~0.55	Cu 0.30~0.60
S34565	—	0.030	5.0~7.0	0.030	0.010	1.00	23.0~25.0	16.0~18.0	4.0~5.0	0.40~0.60	Nb 0.10
S34700	347	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0~19.0	9.0~12.0	—	—	Nb 10C~1.10
S34800	348	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0~19.0	9.0~12.0	—	—	Nb 10C~1.10 Ta 0.10 Co 0.20
奥氏体-铁素体型牌号											
S31100	XM-26	0.06	1.00	0.045	0.030	1.00	25.0~27.0	6.0~7.0	—	—	Ti 0.25
S31803	—	0.030	2.00	0.030	0.020	1.00	21.0~23.0	4.5~6.5	2.5~3.5	0.08~0.20	—
S32101	—	0.040	4.0~6.0	0.040	0.030	1.00	21.0~22.0	1.35~1.70	0.10~0.80	0.20~0.25	Cu 0.10~0.80
S32205	—	0.030	2.00	0.030	0.020	1.00	22.0~23.0	4.5~6.5	3.0~3.5	0.14~0.20	—
S32304	—	0.030	2.50	0.040	0.030	1.00	21.5~24.5	3.0~5.5	0.05~0.60	0.05~0.20	Cu 0.05~0.60
S32506	—	0.030	1.00	0.040	0.015	0.90	24.0~26.0	5.5~7.2	3.0~3.5	0.08~0.20	W 0.05~0.30
S32550	—	0.04	1.50	0.040	0.030	1.0	24.0~27.0	4.5~6.5	2.9~3.9	0.10~0.25	Cu 1.50~2.50
S32760 ^⑤	—	0.030	1.00	0.030	0.010	1.00	24.0~26.0	6.0~8.0	3.0~4.0	0.20~0.30	Cu 0.50~1.00 W 0.50~1.00

UNS 编号 ^②	牌号	化 学 成 分 ^① %									
		C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	N	其他
铁素体型牌号											
S40500	405	0.08	1.00	0.040	0.030	1.00	11.5~14.5	0.50	—	—	Al 0.10~0.30
S40976	—	0.030	1.00	0.040	0.030	1.00	10.5~11.7	0.75~1.00	—	0.040	Nb 10(C+N)~0.80
S42900	429	0.12	1.00	0.040	0.030	1.00	14.0~16.0	—	—	—	—
S43000	430	0.12	1.00	0.040	0.030	1.00	16.0~18.0	—	—	—	—
S44400	444	0.025	1.00	0.040	0.030	1.00	17.5~19.5	1.00	1.75~2.50	0.035	(Ti+Nb)0.20+ 4(C+N)~0.80
S44600	446	0.20	1.50	0.040	0.030	1.00	23.0~27.0	0.75	—	0.25	—
S44627	XM-27 [®]	0.010 ^⑦	0.40	0.020	0.020	0.40	25.0~27.5	0.50	0.75~1.50	0.015 ^⑦	Cu 0.20 Nb 0.05~0.20
S44700	—	0.010	0.30	0.025	0.020	0.20	28.0~30.0	0.15	3.5~4.2	0.020	(C+N) 0.025 Cu 0.15
S44800	—	0.010	0.30	0.025	0.020	0.20	28.0~30.0	2.00~2.50	3.5~4.2	0.020	(C+N) 0.025 Cu 0.15
马氏体型牌号											
S40300	403	0.15	1.00	0.040	0.030	0.50	11.5~13.0	—	—	—	—
S41000	410	0.08~ 0.15	1.00	0.040	0.030	1.00	11.5~13.5	—	—	—	—
S41040	XM-30	0.18	1.00	0.040	0.030	1.00	11.0~13.0	—	—	—	Nb 0.05~0.30
S41400	414	0.15	1.00	0.040	0.030	1.00	11.5~13.5	1.25~2.50	—	—	—

UNS 编号 ^②	牌号	化 学 成 分 ^① %									
		C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	N	其他
马氏体型牌号											
S41425	—	0.05	0.50~1.00	0.020	0.005	0.50	12.0~15.0	4.0~7.0	1.50~2.00	0.06~0.12	Cu 0.30
S41500	⑧	0.05	0.50~1.00	0.030	0.030	0.60	11.5~14.0	3.5~5.5	0.50~1.00	—	—
S42000	420	最小 0.15	1.00	0.040	0.030	1.00	12.0~14.0	—	—	—	—
S42010	—	0.15~ 0.30	1.00	0.040	0.030	1.00	13.5~15.0	0.35~0.85	0.40~0.85	—	—
S43100	431	0.20	1.00	0.040	0.030	1.00	15.0~17.0	1.25~2.50	—	—	—
S44002	440A	0.60~ 0.75	1.00	0.040	0.030	1.00	16.0~18.0	—	0.75	—	—
S44003	440B	0.75~ 0.95	1.00	0.040	0.030	1.00	16.0~18.0	—	0.75	—	—
S44004	440C	0.95~ 1.20	1.00	0.040	0.030	1.00	16.0~18.0	—	0.75	—	—

① 除范围或最小值外，均为最大值。

② 按 ASTM E527 和 SAE J1086 制定的 UNS 编号。

③ 在某些情况下，由于设计、制造和使用要求不同，用 304L 代替 304，或用 316L 代替 316 可能不合适。此时，需方应在订单中注明。

④ 这个牌号的 N 含量要报告。

⑤ $Cr\% + 3.3 \times Mo\% + 16 \times N\% \geq 40\%$ 。

⑥ 镍+铜 $\leq 0.50\%$ 。

⑦ 成品分析偏差，碳含量和氮含量的最大值均不大于 0.002%。

⑧ 锻件牌号为 CA6NM。

2. 力学性能

钢材的力学性能应符合表 2-2 的规定。

表 2-2 力学性能

牌 号	状 态	加 工 方 式	直 径 或 厚 度 /mm	抗 拉 强 度 /MPa, 最 小	屈 服 强 度 ^① /MPa, 最 小	伸 长 率 ^② (50mm) /%, 最 小	断 面 收 缩 率 ^{③④} /%, 最 小	硬 度 ^⑤ (HB) 最 大
奥氏体型牌号								
N08367	A	热加工或 冷加工	全部	655	310	30	50	—
N08700	A	热加工或 冷加工	全部	550	240	30	50	—
201,202	A	热加工或 冷加工	全部	515	275	40	45	—
S20161	A	热加工 冷加工	全部 全部	860 860	345 345	40 40	40 40	255 311
S20162	A	热加工或 冷加工	全部	690	345	50	60	—
205	A	热加工或 冷加工	全部	690	414	40	50	—
XM-19	A	热加工或 冷加工	全部	690	380	35	55	—
	As 热轧	热加工或 冷加工	≤50.8 >50.8~76.2 >76.2~203.2	930 795 690	725 515 415	20 25 30	50 50 50	— — —
		A	热加工或 冷加工	全部	655	345	35	55
XM-10, XM-11	A	热加工或 冷加工	全部	620	345	45	60	—
XM-29	A	热加工或 冷加工	全部	690	380	30	50	—
XM-28	A	热加工或 冷加工	全部	690	380	30	50	—
S24565	A	热加工或 冷加工	全部	795	415	35	40	—
S28200	A	热加工或 冷加工	全部	760	410	35	55	—

续表

牌 号	状 态	加 工 方 式	直径或厚度 /mm	抗拉 强度 /MPa, 最小	屈服 强度 ^① /MPa, 最小	伸长 率 ^② (50mm) /%, 最小	断面 收缩 率 ^{③④} /%, 最小	硬度 ^⑤ (HB) 最大
奥氏体型牌号								
302, 302B, 304, 304LN, 305, 308, 309, 309S, 309Nb, 310, 310S, 310Nb, 314, 316, 316LN, 316Nb, 316Ti, 317, 321, 347, 348	A	热加工 冷加工	全部 ≤12.70 >12.70	515 ^⑥ 620 515 ^⑥	205 ^⑥ 310 205 ^⑥	40 ^⑦ 30 30	50 40 40	— — —
304L, 316L	A	热加工 冷加工	全部 ≤12.70 >12.70	485 620 485	170 310 170	40 ^⑦ 30 30	50 40 40	— — —
304N, 316N	A	热加工或 冷加工	全部	550	240	30	—	—
202, 302, 304, 304N, 316, 316N, 304L, 316L	B	冷加工	≤19.05 >19.05~25.40 >25.40~31.75 >31.75~38.10 >38.10~44.45	860 795 725 690 655	690 550 450 345 310	12 15 20 24 28	35 35 35 45 45	— — — — —
304, 304N, 316, 316N, 304L, 316L	S	冷加工	≤50.8 >50.8~63.5 >63.5~76.2	650 620 550	515 450 380	25 30 30	40 40 40	— — —
XM-21, S30454, S31654	A	热加工或 冷加工	全部	620	345	30	50	—
XM-21, S30454, S31654	B	冷加工	≤25.40 >25.40~31.75 >31.75~38.10 >38.10~44.45	1000 930 895 860	860 795 725 690	15 16 17 18	45 45 45 45	— — — —
S30815	A	热加工 冷加工	全部	600 600	310 310	40 40	50 50	— —
S31254	A	热加工或 冷加工	全部	650	300	35	50	—
S31725	A	热加工或 冷加工	全部	515	205	40	—	—

续表

牌 号	状 态	加 工 方 式	直径或厚度 /mm	抗拉 强度 /MPa, 最小	屈服 强度 ^① /MPa, 最小	伸 长 率 ^② (50mm) /%, 最小	断 面 收 缩 率 ^{③④} /%, 最小	硬度 ^⑤ (HB) 最大
奥氏体型牌号								
S31726	A	热加工或 冷加工	全部	550	240	40	—	—
S31727	A	热加工或 冷加工	全部	550	245	35	—	217
S32053	A	热加工或 冷加工	全部	640	295	40	—	217
S32654	A	热加工或 冷加工	全部	750	430	40	40	250
奥氏体-铁素体型牌号								
XM-26	A	热加工或 冷加工	全部	620	450	20	55	—
S31803	A	热加工或 冷加工	全部	620	448	25	—	290
S32056	A	热加工或 冷加工	全部	620	450	18	—	302
S32101	A	热加工或 冷加工	全部	650	450	30	—	290
S32205	A	热加工或 冷加工	全部	655	450	25	—	290
S32304	A	热加工或 冷加工	全部	600	400	25	—	290
S32550	A	热加工或 冷加工	全部	750	550	25	—	290
S32550	S	冷加工	全部	860	720	16	—	335
S32760	A	热加工或 冷加工	全部	750	550	25	—	290
S32760	S	冷加工	全部	860	720	16	—	335
铁素体型牌号								
405 [®]	A	热加工 冷加工	全部 全部	— —	— —	— —	— —	207 217
429	A	热加工 冷加工	全部 全部	480 480	275 275	20 16	45 45	— —

续表

牌 号	状 态	加 工 方 式	直径或厚度 /mm	抗拉 强度 /MPa, 最小	屈服 强度 ^① /MPa, 最小	伸 长 率 ^② (50mm) /%, 最小	断 面 收 缩 率 ^{③④} /%, 最小	硬 度 ^⑤ (HB), 最大
铁素体型牌号								
430	A	热加工或 冷加工	全部	415	207	20	45	—
S40976	A	热加工或 冷加工	全部	415	140	20	45	244
S44400	A	热加工 冷加工	全部 全部	415 415	310 310	20 16	45 45	217 217
446, XM-27	A	热加工 冷加工	全部 全部	450 450	275 275	20 16	45 45	219 219
S44700	A	热加工 冷加工	全部 全部	480 520	380 415	20 15	40 30	— —
S44800	A	热加工 冷加工	全部 全部	480 520	380 415	20 15	40 30	— —
马氏体型牌号								
403, 410	A	热加工 冷加工	全部 全部	480 480	275 275	20 16	45 45	— —
403, 410	T	热加工 冷加工	全部 全部	690 690	550 550	15 12	45 40	— —
XM-30	T	热加工 冷加工	全部 全部	860 860	690 690	13 12	45 35	302 —
403, 410	H	热加工 冷加工	全部 全部圆钢	830 830	620 620	12 12	40 40	— —
XM-30	A	热加工 冷加工	全部 全部	480 480	275 275	13 12	45 35	235 —
414	A	热加工或 冷加工	全部	—	—	—	—	298
414	T	热加工或 冷加工	全部	790	620	15	45	—
S41425	T	热加工	全部	825	655	15	45	321
S41500	T	热加工或 冷加工	全部	795	620	15	45	295
420	A	热加工 冷加工	全部 全部	— —	— —	— —	— —	241 255

续表

牌 号	状 态	加 工 方 式	直径或厚度 /mm	抗拉 强度 /MPa, 最小	屈服 强度 ^① /MPa, 最小	伸长 率 ^② (50mm) /%, 最小	断面 收缩 率 ^{③④} /%, 最小	硬度 ^⑤ (HB), 最大
马氏体型牌号								
S42010	A	热加工	全部	—	—	—	—	235
		冷加工	全部	—	—	—	—	255
431	A	热加工或	全部	—	—	—	—	285
		冷加工						
440A,440B, 440C	A	热加工	全部	—	—	—	—	269
		冷加工	全部	—	—	—	—	285

① 屈服强度可按 ASTM A370 的试验方法和定义中 0.2% 或 0.5% 的屈服极限测定。

② 有些特殊的产品，采用 2in(50mm) 标距可能不合适，必要时，可按 ASTM A370 的试验方法和定义，采用小尺寸试样。

③ 对于厚度不大于 4.76mm 的扁棒，一般不测定断面收缩率。

④ 表中的断面收缩率，不要求实测和报告，订单中注明的除外。

⑤ 或等值的洛氏硬度。

⑥ 对所有 A 状态的 Cr-Ni 牌号的挤制异型材，屈服强度最小为 170MPa，抗拉强度最小为 480MPa。

⑦ 异型型钢厚度不大于 12.5mm，最小伸长率可为 30%。

⑧ 钢材在 953℃ 油淬火时，硬度最大为 250HB。

马氏体牌号热处理后的硬度按表 2-3 规定。

表 2-3 马氏体牌号热处理后的硬度

牌 号	热处理温度/°F(°C), 最小	淬火介质	硬度(HRC), 最小
403	1750(955)	空气	35
410	1750(955)	空气	35
414	1750(955)	油	42
420	1825(995)	空气	50
S42010	1850(1010)	油	48
431	1875(1020)	油	40
440A	1875(1020)	空气	55
440B	1875(1020)	油	56
440C	1875(1020)	空气	58

注：1. 试样应取厚度 9.5mm 的断面。

2. 温度允许偏差为 ±25°F(14°C)。

二、易切削不锈钢棒 (ASTM A582/A582M—05)

1. 牌号和化学成分

表 2-4 牌号和化学成分

UNS 编号 ^①	牌号	化 学 成 分 / %										其他元素
		C ^②	Mn ^③	P ^④	S ^⑤	Si, 最大	Cr	Ni	Mo	Se, 最小		
奥 氏 体 钢												
S20300	XM-1	0.08	5.0~6.5	0.04	0.18~0.35	1.00	16.0~18.0	5.0~6.5	—	—	—	Cu 1.75~2.25
S30300	303	0.15	2.00	0.20	最小 0.15	1.00	17.0~19.0	8.0~10.0	—	—	—	—
S30310	XM-5	0.15	2.5~4.5	0.20	最小 0.25	1.00	17.0~19.0	7.0~10.0	—	—	—	—
S30323	303Se	0.15	2.00	0.20	0.06	1.00	17.0~19.0	8.0~10.0	—	0.15	—	—
S30345	XM-2	0.15	2.00	0.05	0.11~0.16	1.00	17.0~19.0	8.0~10.0	0.40~0.60	—	—	Al 0.60~1.00
马 氏 体 钢												
S41600	416	0.15	1.25	0.06	最小 0.15	1.00	12.0~14.0	—	—	—	—	—
S41610	XM-6	0.15	1.50~2.50	0.06	最小 0.15	1.00	12.0~14.0	—	—	—	—	—
S41623	416Se	0.15	1.25	0.06	0.06	1.00	12.0~14.0	—	—	0.15	—	—

续表

UNS 编号 ^①	牌号	化 学 成 分 / %										其他元素
		C ^②	Mn ^②	P ^②	S ^②	Si, 最大	Cr	Ni	Mo	Se, 最小		
马 氏 体 钢												
S42020	420F	0.30~0.40	1.25	0.06	最小 0.15	1.00	12.0~14.0	0.50 ^③	—	—	—	Cu 0.60 ^③
S42023	420FSe	0.20~0.40	1.25	0.06	0.06	1.00	12.0~14.0	0.50 ^③	—	0.15	—	Cu 0.60 ^③
S44020	440F	0.95~1.20	1.25	0.06	最小 0.15	1.00	16.0~18.0	0.50 ^③	—	—	—	Cu 0.60 ^③
S44023	440FSe	0.95~1.20	1.25	0.06	0.06	1.00	16.0~18.0	0.50 ^③	—	0.15	—	Cu 0.60 ^③
铁 素 体 钢												
S18200	XM-34	0.08	2.50	0.04	最小 0.15	1.00	17.5~19.5	—	1.50~2.50	—	—	—
S18235	—	0.025	0.50	0.030	0.15~0.35	1.00	17.5~18.5	1.00	2.00~2.50	—	—	Ti: 0.30~1.00, N: 0.025, C+N: 0.035
S41603	—	0.08	1.25	0.06	最小 0.15	1.00	12.0~14.0	—	—	—	—	—
S43020	430F	0.12	1.25	0.06	最小 0.15	1.00	16.0~18.0	—	—	—	—	—
S43023	430FSe	0.12	1.25	0.06	0.06	1.00	16.0~18.0	—	—	0.15	—	—

① UNS 编号制定按 ASTM E 527 和 SAE J1086。

② 为最大值, 有其他注解的除外。

③ 由制造厂选择, 有意加入时要报告含量。

2. 力学性能

钢材的供货状态见表 2-5。

表 2-5 供货状态

牌号	状态 A (退火)	状态 T (中等硬度)	状态 H (高硬度)	牌号	状态 A (退火)	状态 T (中等硬度)	状态 H (高硬度)
XM-1	A	—	—	420FSe	A	—	—
303	A	—	—	440F	A	—	—
XM-5	A	—	—	440FSe	A	—	—
303Se	A	—	—	XM-34	A	—	—
XM-2	A	—	—	S18235	A	—	—
416	A	T	H	S41603	A	—	—
XM-6	A	T	H	430F	A	—	—
416Se	A	T	H	430FSe	A	—	—
420F	A	—	—				

本标准只规定硬度要求。产品的硬度 (HB) 应符合表 2-6 规定。每批钢材应在棒材表面与中心之间的中间部位至少测定一次硬度, 各状态的 HB 应符合表 2-6 规定。

表 2-6 硬度

牌 号	状态	布氏硬度 ^① (HB)
全部牌号(440F、440FSe 和 S18235 除外)	A	最大 262
416, 416Se, 420FSe 和 XM-6	T	248~302
416, 416Se 和 XM-6	H	293~352
440F 和 440FSe	A	最大 285
S18235	A	最大 207

① 对横截面尺寸小于 1in(25.4mm) 的规格, 可按 ASTM A370 规定的试验方法进行拉伸试验, 然后换算成硬度。

三、不锈钢和耐热铬镍钢厚板、薄板和钢带 (ASTM A167—99)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分见表 2-7。

表 2-7 牌号和化学成分

UNS 编号 ^②	牌号	化学成分 ^① /%				
		C	Mn	P	S	Si
S30215	302B	0.15	2.00	0.045	0.030	2.00~3.00
S30800	308	0.08	2.00	0.045	0.030	0.75
S30900	309	0.20	2.00	0.045	0.030	0.75
S31000	310	0.25	2.00	0.045	0.030	1.50

续表

UNS 编号 ^②	牌号	化学成分 ^① /%			
		Cr	Ni	Mo	其他元素
S30215	302B	17.0~19.0	8.00~10.0	—	N 0.10
S30800	308	19.0~21.0	10.0~12.0	—	—
S30900	309	22.0~24.0	12.0~15.0	—	—
S31000	310	24.0~26.0	19.0~22.0	—	—

① 除指明范围或最小值外，其余均为最大值。

② 新编号的制度按 ASTM E527 和 SAE J1086。

2. 力学性能

钢材的力学性能见表 2-8。

表 2-8 力学性能

UNS 编号 ^①	牌号	抗拉强度 /MPa, 最小	屈服强度 /MPa, 最小 ^②	伸长率(2in 或 50mm)/%, 最小	硬度, 最大 ^③	
					HB	HRB
S30215	302B	515	205	40.0	217	35
S30800	308	515	205	40.0	183	88
S30900	309	515	205	40.0	217	95
S31000	310	515	205	40.0	217	95

① 新编号的制定按 ASTM E527 和 SAE J1086。

② 屈服强度应按 ASTM A370 规定的 0.2% 永久变形法试验。除另有规定外，也可采用 0.5% 载荷下的总伸长测定。

③ 布氏硬度 (HB) 或洛氏硬度 (HRB) 均可采用。

四、不锈钢和耐热铬钢厚板、薄板和钢带 (ASTM A176—99)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分见表 2-9，并应符合 ASTM A480/A480M 现行版本的要求。

表 2-9 牌号和化学成分

UNS 编号 ^②	牌号	化学成分 ^① /%				
		C	Mn	P	S	Si
S40300	403	0.15	1.00	0.040	0.030	0.50
S42000	420	最小 0.15	1.00	0.040	0.030	1.00

续表

UNS 编号 ^②	牌号	化学成分 ^① /%				
		C	Mn	P	S	Si
S42200	422	0.20~0.25	0.50~1.00	0.025	0.025	0.50
S43100	431	0.20	1.00	0.040	0.030	1.00
S44200	442	0.20	1.00	0.040	0.040	1.00
S44600	446	0.20	1.50	0.040	0.030	1.00
UNS 编号 ^②	牌号	化学成分 ^① /%				
		Cr	Ni	N	其他元素	
S40300	403	11.5~13.0	0.60	—	—	
S42000	420	12.0~14.0	0.75	—	Mo:最大 0.50	
S42200	422	11.0~12.5	0.50~1.00	—	Mo:0.90~1.25, V:0.20~0.30, W:0.90~1.25	
S43100	431	15.0~17.0	1.25~2.50	—	—	
S44200	442	18.0~23.0	0.60	—	—	
S44600	446	23.0~27.0	0.75	0.25	—	

① 除注明范围和最小值外，其余均为最大值。

② 新编号的制定按 ASTM E527 和 SAE J1086。

2. 力学性能

钢材的力学性能应符合表 2-10 规定。

表 2-10 力学性能

UNS 编号	牌号	抗拉强度 /MPa, 最小	屈服强度 /MPa, 最小 ^①	伸长率/% (标距 2in 或 50mm), 最小	硬度, 最大 ^②		冷弯角度 ^③ /([°])
					HB	HRB	
S403000	403	485	205	25.0 ^④	217	96	180
S42000	420	690	—	15.0	217	96	—
S42200	422	—	—	—	248	24 ^⑤	不要求
S43100	431	—	—	—	285	29 ^⑤	不要求
S44200	442	515	275	20.0	217	96	180
S44600	446	515	275	20.0	217	96	135

① 屈服强度应按 ASTM A370 规定的 0.2% 永久变形法试验。除另有规定外，也可采用 0.5% 载荷下的总伸长测定。

② 采用 HB 或 HRB 硬度均允许。

③ 对厚度超过 1in(25.4mm) 的钢材不要求作弯曲试验，除需方要求外。

④ 厚度 ≤ 0.050in(1.27mm) 的钢材，其最小伸长率为 20.0%。

⑤ 为 HRC 值。

五、退火或冷加工奥氏体不锈钢薄板，钢带，厚板和扁钢 (ASTM A666—03)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分按表 2-11 规定，并应符合现行版本 ASTM A480/A480M 规定的有关要求。

表 2-11 化学成分

牌号	UNS 编号	化学成分 ^{①②} /%							
		C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	其他元素
201	S20100	0.15	5.5~ 7.5	0.060	0.030	0.75	16.0~ 18.0	3.5~ 5.5	N:0.25
201L	S20103	0.03	5.5~ 7.5	0.045	0.030	0.75	16.0~ 18.0	3.5~ 5.5	N:0.25
201LN	S20153	0.03	6.4~ 7.5	0.045	0.015	0.75	16.0~ 17.5	4.0~ 5.0	N:0.10~0.25, Cu:1.00
202	S20200	0.15	7.5~ 10.0	0.060	0.030	0.75	17.0~ 19.0	4.0~ 6.0	N:0.25
—	S20400	0.030	7.0~ 9.0	0.040	0.030	1.00	15.0~ 17.0	1.50~ 3.00	N:0.15~0.30
205	S20500	0.12~ 0.25	14.0~ 15.0	0.060	0.030	0.75	16.5~ 18.0	1.00~ 1.75	N:0.32~0.40
301	S30100	0.15	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0~ 18.0	6.0~ 8.0	N:0.10
301L	S30103	0.03	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0~ 18.0	6.0~ 8.0	N:0.20
301LN	S30153	0.03	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0~ 18.0	6.0~ 8.0	N:0.07~0.20
302	S30200	0.15	2.00	0.045	0.030	0.75	17.0~ 19.0	8.0~ 10.0	
304	S30400	0.08	2.00	0.045	0.030	0.75	18.0~ 20.0	8.0~ 10.5	N:0.10
304L	S30403	0.030	2.00	0.045	0.030	0.75	18.0~ 20.0	8.0~ 12.0	N:0.10
304N	S30451	0.08	2.00	0.045	0.030	0.75	18.0~ 20.0	8.0~ 10.5	N:0.10~0.16

续表

牌号	UNS 编号	化 学 成 分 ^{①②} /%							
		C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	其他元素
304LN	S30453	0.030	2.00	0.045	0.030	0.75	18.0~ 20.0	8.0~ 12.0	N:0.10~0.16
316	S31600	0.08	2.00	0.045	0.030	0.75	16.0~ 18.0	10.0~ 14.0	Mo:2.00~3.00
316L	S31603	0.030	2.00	0.045	0.030	0.75	16.0~ 18.0	10.0~ 14.0	Mo:2.00~3.00
316N	S31651	0.08	2.00	0.045	0.030	0.75	16.0~ 18.0	10.0~ 14.0	Mo:2.00~3.00 N:0.10~0.16
XM-11	S21904	0.04	8.0~ 10.0	0.060	0.030	0.75	19.0~ 21.5	5.5~ 7.5	N:0.15~0.40
XM-14	S21460	0.12	14.0~ 16.0	0.060	0.030	0.75	17.0~ 19.0	5.0~ 6.0	N:0.35~0.50

① ASTM A412 中的钢号 XM-10 和 XM-19 在此不出现,因为 XM-10 已不生产,而 XM-19 已包括在 ASTM A240/A240M 中。

② 除注明的外,均为最大值。

2. 力学性能

钢材的力学性能应符合表 2-12~表 2-14 的规定。

表 2-12 拉伸性能^①

牌号	UNS 编号	抗拉强度 /MPa,最小	屈服强度 /MPa,最小	伸长率(2in 或 50mm)/%,最小	硬度,最大	
					HB	HRB
退 火						
201-1 ^②	S20100 1 级	515	260	40	217	95
201-2	S20100 2 级	655	310	40	241	100
201L	S20103	655	260	40	217	95
201LN	S20153	655	310	45	241	100
202	S20200	620	260	40	241	—
—	S20400	655	330	35	241	100
205	S20500	790	450	40	241	100
301	S30100	515	205	40	217	95

续表

牌号	UNS 编号	抗拉强度 /MPa, 最小	屈服强度 /MPa, 最小	伸长率(2in 或 50mm)/%, 最小	硬度, 最大	
					HB	HRB
退 火						
301L	S30103	550	220	45	241	100
301LN	S30153	550	240	45	241	100
302	S30200	515	205	40	201	92
304	S30400	515	205	40	201	92
304L	S30403	485	170	40	201	92
304N	S30451	550	240	30	217	95
304LN	S30453	515	205	40	217	95
316	S31600	515	205	40	217	95
316L	S31603	485	170	40	217	95
316N	S31651	550	240	35	217	95
XM-11	S21904 薄板, 钢带厚板	690	415	40	—	—
		620	345	45	—	—
XM-14	S21460	725	380	40	—	—

1/16 硬^③

牌号	UNS 编号	抗拉强度 /MPa, 最小	屈服强度 /MPa, 最小	伸长率(2in 或 50mm)/%, 最小		
				<0.015in	≥0.015~ ≤0.030in	>0.030in
201	S20100 PSS ^④ FB ^⑤	655	310	40	40	40
		515	275	—	—	40
201L	S20103	690	345	40	40	40
201LN	S20153	690	345	40	40	40
205	S20500	790	450	40	40	40
301	S30100	620	310	40	40	40
301L	S30103	690	345	40	40	40
301LN	S30153	690	345	40	40	40
302	S30200 PSS FB	585	310	40	40	40
		620	310	—	—	40

续表

1/16 硬 ^③						
牌号	UNS 编号	抗拉强度 /MPa, 最小	屈服强度 /MPa, 最小	伸长率(2in 或 50mm)/%, 最小		
				<0.015in	≥0.015~ ≤0.030in	>0.030in
304	S30400 PSS FB	550	310	35	35	35
		620	310	—	—	40
304L	S30403	550	310	40	40	40
304N	S30451	620	310	40	40	40
304LN	S30453	620	310	40	40	40
316	S31600 PSS FB	585	310	35	35	35
		620	310	—	—	40
316L	S31603	585	310	35	35	35
316N	S31651	620	310	35	35	35

1/8 硬 ^③						
牌号	UNS 编号	抗拉强度 /MPa, 最小	屈服强度 /MPa, 最小	伸长率(2in 或 50mm)/%, 最小		
				<0.015in	≥0.015~ ≤0.030in	>0.030in
201	S20100	690	380	45	45	45
201L	S20103	725	380	35	35	35
201LN	S20153	760	415	35	35	35
205	S20500	790	450	40	40	40
301	S30100	690	380	40	40	40
301L	S30103	760	415	35	35	35
301LN	S30153	760	415	35	35	35
302	S30200	690	380	35	35	35
304	S30400	690	380	35	35	35
304L	S30403	690	380	30	30	30
304N	S30451	690	380	37	37	37
304LN	S30453	690	380	33	33	33
316	S31600	690	380	30	30	30
316L	S31603	690	380	25	25	25

1/4 硬						
牌号	UNS 编号	抗拉强度 /MPa, 最小	屈服强度 /MPa, 最小	伸长率(2in 或 50mm)/%, 最小		
				<0.015in	≥0.015~ ≤0.030in	>0.030in
201	S20100	860	515	25	25	25
201L	S20103	825	515	25	25	25
201LN	S20153	825	515	25	25	25
202	S20200	860	515	12	12	—
—	S20400	965	960	20	20	20
205	S20500	860	515	45	45	45
301	S30100	860	515	25	25	25
301L	S30103	825	515	25	25	25
301LN	S30153	825	515	25	25	25
302	S30200	860	515	10	10	12
304	S30400	860	515	10	10	12
304L	S30403	860	515	8	8	10
304N	S30451	860	515	12	12	12
304LN	S30453	860	515	10	10	12
316	S31600	860	515	10	10	10
316L	S31603	860	515	8	8	8
316N	S31651	860	515	12	12	12
XM-11	S21904	895	795	15	15	—

1/2 硬						
牌号	UNS 编号	抗拉强度 /MPa, 最小	屈服强度 /MPa, 最小	伸长率(2in 或 50mm)/%, 最小		
				<0.015in	≥0.015~ ≤0.030in	>0.030in
201	S20100	1035	760	15	18	18
201L	S20103	930	690	22	22	20
201LN	S20153	930	690	22	22	20
205	S20500	1035	760	15	18	18
301	S30100	1035	760	15	18	18
301L	S30103	930	690	20	20	20

续表

1/2 硬						
牌号	UNS 编号	抗拉强度 /MPa, 最小	屈服强度 /MPa, 最小	伸长率(2in 或 50mm)/%, 最小		
				<0.015in	$\geq 0.015 \sim$ ≤ 0.030 in	>0.030in
301LN	S30153	930	690	20	20	20
302	S30200	1035	760	9	10	10
304	S30400	1035	760	6	7	7
304L	S30403	1035	760	5	6	6
304N	S30451	1035	760	6	8	8
304LN	S30453	1035	760	6	7	7
316	S31600	1035	760	6	7	7
316L	S31603	1035	760	5	6	6
316N	S31651	1035	760	6	8	8

3/4 硬						
牌号	UNS 编号	抗拉强度 /MPa, 最小	屈服强度 /MPa, 最小	伸长率(2in 或 50mm)/%, 最小		
				<0.015in	$\geq 0.015 \sim$ ≤ 0.030 in	>0.030in
201	S20100	1205	930	10	12	12
205	S20500	1205	930	15	15	15
301	S30100	1205	930	10	12	12
302	S30200	1205	930	5	6	6

硬						
牌号	UNS 编号	抗拉强度 /MPa, 最小	屈服强度 /MPa, 最小	伸长率(2in 或 50mm)/%, 最小		
				<0.015in	$\geq 0.015 \sim$ ≤ 0.030 in	>0.030in
201	S20100	1275	965	8	9	9
205	S20500	1275	965	10	10	10
301	S30100	1275	965	8	9	9
302	S30200	1275	965	3	4	4

① 本标准仅规定性能最小值, 不含范围。根据特殊钢号加工硬化的特性, 屈服强度或抗拉强度均可成为满足该特性的控制因素, 非控制因素一般会大大超过规定的最低值。

② 根据特殊用途所要求的性能, 牌号 201 一般可按奥氏体稳定性强的牌号 201-1 或奥氏体稳定性弱的牌号 201-2 平衡化学成分生产。

③ 能满足力学性能要求的退火状态的材料也可适用。

④ PSS 为厚板、钢带、薄板。

⑤ FB 为扁钢。

表 2-13 自由弯曲要求

退火, 1/16 硬和 1/8 硬

牌号	UNS 编号	厚 ≤ 0.050 in		厚 $> 0.050 \sim \leq 0.1874$ in	
		弯曲角度/ $^{\circ}$	弯曲系数	弯曲角度/ $^{\circ}$	弯曲系数
201	S20100	180	1	180	1
201L	S20103	180	1	180	1
201LN	S20153	180	1	180	1
202	S20200	180	1	180	1
—	S20400	180	1	180	1
205	S20500	180	1	180	1
301	S30100	180	1	180	1
301L	S30103	180	1	180	1
301LN	S30133	180	1	180	1
302	S30200	180	1	180	1
304	S30400	180	1	180	1
304L	S30403	180	1	180	2
304N	S30451	180	1	180	1
304LN	S30453	180	1	180	2
316	S31600	180	1	180	2
316L	S31603	180	1	180	2
316N	S31651	180	1	180	1
XM-11	S21904	180	1	180	1
XM-14	S21460	180	1	180	2

1/4 硬

牌号	UNS 编号	厚 ≤ 0.050 in		厚 $> 0.050 \sim \leq 0.1874$ in	
		弯曲角度/ $^{\circ}$	弯曲系数	弯曲角度/ $^{\circ}$	弯曲系数
201	S20100	180	1	90	2
201L	S20103	180	1.5	135	1.5
201LN	S20153	180	1.5	135	1.5
202	S20200	180	2	90	2
—	S20400	180	1	90	2
205	S20500	180	1	90	2
301	S30100	180	1	90	2

续表

1/4 硬					
牌号	UNS 编号	厚 ≤ 0.050 in		厚 $> 0.050 \sim \leq 0.1874$ in	
		弯曲角度/($^{\circ}$)	弯曲系数	弯曲角度/($^{\circ}$)	弯曲系数
301L	S30103	180	1.5	90	1.5
301LN	S30153	180	1.5	90	1.5
302	S30200	180	1	90	2
304	S30400	180	1	90	2
304L	S30403	180	2	90	3
304N	S30451	180	1	90	2
304LN	S30453	180	2	90	3
316	S31600	180	2	90	2
316L	S31603	180	2	90	3
316N	S31651	180	1	90	2
XM-11	S21904	90	2	90	2

1/2 硬					
牌号	UNS 编号	厚 ≤ 0.050 in		厚 $> 0.050 \sim \leq 0.1874$ in	
		弯曲角度/($^{\circ}$)	弯曲系数	弯曲角度/($^{\circ}$)	弯曲系数
201	S20100	180	2	90	2
201L	S20103	180	2	135	2
201LN	S20153	180	2	135	2
205	S20500	180	2	90	2
301	S30100	180	2	90	2
301L	S30103	180	2	90	2
301LN	S30153	180	2	90	2
302	S30200	180	2	90	2
304	S30400	180	2	90	2
304L	S30403	180	3	90	3
304N	S30451	180	2	90	2
304LN	S30453	180	3	90	3
316	S31600	180	3	90	3
316L	S31603	180	3	90	3
316N	S31651	180	2	90	2

3/4 硬					
牌号	UNS 编号	厚 ≤ 0.050 in		厚 $> 0.050 \sim \leq 0.1874$ in	
		弯曲角度/($^{\circ}$)	弯曲系数	弯曲角度/($^{\circ}$)	弯曲系数
201	S20100	180	30	90	3
205	S20500	180	3	90	3
301	S30100	180	3	90	3
302	S30200	180	4	90	5

硬

牌号	UNS 编号	厚 ≤ 0.050 in		厚 $> 0.050 \sim \leq 0.1874$ in	
		弯曲角度/($^{\circ}$)	弯曲系数	弯曲角度/($^{\circ}$)	弯曲系数
201	S20100	180	4	90	5
205	S20500	180	4	90	5
301	S30100	180	4	90	5
302	S30200	180	6	90	8

表 2-14 V 形块弯曲要求

退火和 1/8 硬					
牌号	UNS 编号	厚 ≤ 0.050 in		厚 $> 0.050 \sim \leq 0.1874$ in	
		弯曲角度/($^{\circ}$)	弯曲系数	弯曲角度/($^{\circ}$)	弯曲系数
201	S20100	135	2	135	3
201L	S20103	135	2	135	3
201LN	S20153	135	2	135	3
202	S20200	135	4	135	4
205	S20500	135	2	135	3
301	S30100	135	2	135	3
301L	S30103	135	2	135	3
301LN	S30153	135	2	135	3
302	S30200	135	2	135	3
304	S30400	135	2	135	3
304L	S30403	135	5	135	6
304N	S30451	135	3	135	4
304LN	S30453	135	4	135	5
316	S31600	135	5	135	6
316L	S31603	135	6	135	7
316N	S31651	135	5	135	6

续表

1/4 硬					
牌号	UNS 编号	厚 ≤ 0.050 in		厚 $> 0.050 \sim \leq 0.1874$ in	
		弯曲角度/(°)	弯曲系数	弯曲角度/(°)	弯曲系数
201	S20100	135	2	135	3
201L	S20103	135	2	135	3
201LN	S20153	135	2	135	3
205	S20500	135	2	135	3
301	S30100	135	2	135	3
301L	S30103	135	2	135	3
301LN	S30153	135	2	135	3
302	S30200	135	2	135	3
304	S30400	135	2	135	3
304L	S30403	135	5	135	6
304N	S30451	135	3	135	4
304LN	S30453	135	4	135	5
316	S31600	135	5	135	6
316L	S31603	135	6	135	7
316N	S31651	135	5	135	6

1/2 硬					
牌号	UNS 编号	厚 ≤ 0.050 in		厚 $> 0.050 \sim \leq 0.1874$ in	
		弯曲角度/(°)	弯曲系数	弯曲角度/(°)	弯曲系数
201	S20100	135	4	135	4
201L	S20103	135	4	135	4
210LN	S20153	135	4	135	4
205	S20500	135	4	135	4
301	S30100	135	4	135	4
301L	S30103	135	4	135	4
301LN	S30153	135	4	135	4
302	S30200	135	4	135	4

续表

1/2 硬					
牌号	UNS 编号	厚 ≤ 0.050 in		厚 $> 0.050 \sim \leq 0.1874$ in	
		弯曲角度/ $^{\circ}$	弯曲系数	弯曲角度/ $^{\circ}$	弯曲系数
304	S30400	135	4	135	4
304L	S30403	135	7	135	8
304N	S30451	135	5	135	6
304LN	S30453	135	6	135	7
316	S31600	135	7	135	8
316L	S31603	135	8	135	9
316N	S31651	135	7	135	8

3/4 硬

牌号	UNS 编号	厚 ≤ 0.050 in		厚 $> 0.050 \sim \leq 0.1874$ in	
		弯曲角度/ $^{\circ}$	弯曲系数	弯曲角度/ $^{\circ}$	弯曲系数
201	S20100	135	6	135	7
205	S20500	135	6	135	7
301	S30100	135	6	135	7
302	S30200	135	8	135	9

硬

牌号	UNS 编号	厚 ≤ 0.050 in		厚 $> 0.050 \sim \leq 0.1874$ in	
		弯曲角度/ $^{\circ}$	弯曲系数	弯曲角度/ $^{\circ}$	弯曲系数
201	S20100	135	6	135	8
205	S20500	135	6	135	8
301	S30100	135	6	135	8
302	S30200	135	8	135	10

六、压力容器和一般用途铬和铬镍不锈钢厚板、薄板和钢带 (ASTM A240/A240M—07)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分应符合表 2-15 的规定, 同时应遵守 ASTM A480/A480M 对使用性能的规定。

表 2-15 牌号和化学成分

UNS 编号 ^②	牌号 ^③	化 学 成 分 ^① /%										
		C ^④	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	N	Cu	其他元素 ^⑤
奥氏体(Cr-Ni)(Cr-Mn-Ni)钢												
N08020	—	0.07	2.00	0.045	0.035	1.00	19.0~21.0	32.0~38.0	2.00~3.00	—	3.0~4.0	Nb 8C~1.00
N08367	—	0.030	2.00	0.040	0.030	1.00	20.0~22.0	23.5~25.5	6.0~7.0	0.18~0.25	0.75	—
N08700	—	0.04	2.00	0.040	0.030	1.00	19.0~23.0	24.0~26.0	4.3~5.0	—	0.50	Nb 8C~0.40
N08800	800 ^⑦	0.10	1.50	0.045	0.015	1.00	19.0~23.0	30.0~35.0	—	—	0.75	Fe ^⑧ 最小 39.5 Al 0.15~0.60 Ti 0.15~0.60
N08810	800H ^⑦	0.05~ 0.10	1.50	0.045	0.015	1.00	19.0~23.0	30.0~35.0	—	—	0.75	Fe ^⑧ 最小 39.5 Al 0.15~0.60 Ti 0.15~0.60
N08811	—	0.06~ 0.10	1.50	0.040	0.015	1.00	19.0~23.0	30.0~35.0	—	—	0.75	Fe ^⑧ 最小 39.5 Ti ^⑨ 0.15~0.60 Al ^⑩ 0.15~0.60
N08904	904L ^⑦	0.020	2.00	0.045	0.035	1.00	19.0~23.0	23.0~28.0	4.0~5.0	0.10	1.0~2.0	—
N08926	—	0.020	2.00	0.030	0.010	0.50	19.0~21.0	24.0~26.0	6.0~7.0	0.15~0.25	0.5~1.5	—
S20100	201	0.15	5.5~ 7.5	0.060	0.030	1.00	16.0~18.0	3.5~5.5	—	0.25	—	—
S20103	—	0.03	5.5~ 7.5	0.045	0.030	0.75	16.0~18.0	3.5~5.5	—	0.25	—	—

UNS 编号 ^②	牌号 ^③	化 学 成 分 ^① /%										其他元素 ^{⑤⑥}
		C ^④	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	N	Cu	
奥氏体(Cr-Ni)(Cr-Mn-Ni)钢												
S20153	—	0.03	6.4~ 7.5	0.045	0.015	0.75	16.0~17.5	4.0~5.0	—	0.10~0.25	1.00	—
S20161	—	0.15	4.0~ 6.0	0.040	0.040	3.0~ 4.0	15.0~18.0	4.0~6.0	—	0.08~0.20	—	—
S20200	202	0.15	7.5~ 10.0	0.060	0.030	1.00	17.0~19.0	4.0~6.0	—	0.25	—	—
S20400	—	0.030	7.0~ 9.0	0.040	0.030	1.00	15.0~17.0	1.50~3.00	—	0.15~0.30	—	—
S20910	XM-19 ^⑦	0.06	4.0~ 6.0	0.040	0.030	0.75	20.5~23.5	11.5~13.5	1.50~3.00	0.20~0.40	—	Nb 0.10~0.30 V 0.10~0.30
S21400	XM-31 ^⑦	0.12	14.0~ 16.0	0.045	0.030	0.30~ 1.00	17.0~18.5	1.00	—	最小 0.35	—	—
S21600	XM-17 ^⑦	0.08	7.5~ 9.0	0.045	0.030	0.75	17.5~22.0	5.0~7.0	2.00~3.00	0.25~0.50	—	—
S21603	XM-18 ^⑦	0.03	7.5~ 9.0	0.045	0.030	0.75	17.5~22.0	5.0~7.0	2.00~3.00	0.25~0.50	—	—
S21800	—	0.10	7.0~ 9.0	0.060	0.030	3.5~ 4.5	16.0~18.0	8.0~9.0	—	0.08~0.18	—	—
S24000	XM-29 ^⑦	0.08	11.5~ 14.5	0.060	0.030	0.75	17.0~19.0	2.3~3.7	—	0.20~0.40	—	—
S30100	301	0.15	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0~18.0	6.0~8.0	—	0.10	—	—
S30103	301L ^⑦	0.03	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0~18.0	6.0~8.0	—	0.20	—	—

UNS 编号 ^②	牌号 ^③	化 学 成 分 ^① /%										
		C ^④	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	N	Cu	其他元素 ^⑤
奥氏体(Cr-Ni)(Cr-Mn-Ni)钢												
S30153	301LN ^⑦	0.03	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0~18.0	6.0~8.0	—	0.07~0.20	—	—
S30200	302	0.15	2.00	0.045	0.030	0.75	17.0~19.0	8.0~10.0	—	0.10	—	—
S30400	304	0.08	2.00	0.045	0.030	0.75	18.0~20.0	8.0~10.5	—	0.10	—	—
S30403	304L	0.030	2.00	0.045	0.030	0.75	18.0~20.0	8.0~12.0	—	0.10	—	—
S30409	304H	0.04~ 0.10	2.00	0.045	0.030	0.75	18.0~20.0	8.0~10.5	—	—	—	—
S30415	—	0.04~ 0.06	0.80	0.045	0.030	1.00~ 2.00	18.0~19.0	9.0~10.0	—	0.12~0.18	—	Ce 0.03~0.08
S30451	304N	0.08	2.00	0.045	0.030	0.75	18.0~20.0	8.0~10.5	—	0.10~0.16	—	—
S30452	XM-21 ^⑧	0.08	2.00	0.045	0.030	0.75	18.0~20.0	8.0~10.5	—	0.16~0.30	—	—
S30453	304LN	0.030	2.00	0.045	0.030	0.75	18.0~20.0	8.0~12.0	—	0.10~0.16	—	—
S30500	305	0.12	2.00	0.045	0.030	0.75	17.0~19.0	10.5~13.0	—	—	—	—
S30600	—	0.018	2.00	0.020	0.020	3.7~ 4.3	17.0~18.5	14.0~15.5	0.20	—	0.50	—
S30601	—	0.015	0.50~ 0.80	0.030	0.013	5.0~ 5.6	17.0~18.0	17.0~18.0	0.20	0.05	0.35	—
S30615	—	0.16~ 0.24	2.00	0.030	0.030	3.2~ 4.0	17.0~19.5	13.5~16.0	—	—	—	Al 0.80~1.50

UNS 编号 ^②	牌号 ^③	化 学 成 分 ^① /%										
		C ^④	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	N	Cu	其他元素 ^{⑤⑥}
奥氏体(Cr-Ni)(Cr-Mn-Ni)钢												
S30815	—	0.05~ 0.10	0.80	0.040	0.030	1.40~ 2.00	20.0~22.0	10.0~12.0	—	0.14~0.20	—	Ce 0.03~0.08
S30908	309S	0.08	2.00	0.045	0.030	0.75	22.0~24.0	12.0~15.0	—	—	—	—
S30909	309H ^⑦	0.04~ 0.10	2.00	0.045	0.030	0.75	22.0~24.0	12.0~15.0	—	—	—	—
S30940	309Nb ^⑦	0.08	2.00	0.045	0.030	0.75	22.0~24.0	12.0~16.0	—	—	—	Nb 10C~1.10
S30941	309HNb ^⑦	0.04~ 0.10	2.00	0.045	0.030	0.75	22.0~24.0	12.0~16.0	—	—	—	Nb 10C~1.10
S31008	310S	0.08	2.00	0.045	0.030	1.50	24.0~26.0	19.0~22.0	—	—	—	—
S31009	310H ^⑦	0.04~ 0.10	2.00	0.045	0.030	0.75	24.0~26.0	19.0~22.0	—	—	—	—
S31040	310Nb ^⑦	0.08	2.00	0.045	0.030	1.50	24.0~26.0	19.0~22.0	—	—	—	Nb 10C~1.10
S31041	310HNb ^⑦	0.04~ 0.10	2.00	0.045	0.030	0.75	24.0~26.0	19.0~22.0	—	—	—	Nb 10C~1.10
S31050	310MoLN ^⑦	0.020	2.00	0.030	0.010	0.50	24.0~26.0	20.5~23.5	1.60~2.60	0.09~0.15	—	—
S31060	—	0.05~ 0.10	1.00	0.040	0.030	0.50	22.0~24.0	10.0~12.5	—	0.18~0.25	—	(Ce+La) 0.025~0.070 B 0.001~0.010

UNS 编号 ^②	牌号 ^③	化 学 成 分 ^① /%										
		C ^④	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	N	Cu	其他元素 ^{⑤⑥}
奥氏体(Cr-Ni)(Cr-Mn-Ni)钢												
S31254	—	0.020	1.00	0.030	0.010	0.80	19.5~20.5	17.5~18.5	6.0~6.5	0.18~0.22	0.50~1.00	—
S31266	—	0.030	2.0~ 4.0	0.035	0.020	1.00	23.0~25.0	21.0~24.0	5.2~6.2	0.35~0.60	1.00~2.50	W 1.50~2.50
S31277	—	0.020	3.00	0.030	0.010	0.50	20.5~23.0	26.0~28.0	6.5~8.0	0.30~0.40	0.50~1.50	—
S31600	316	0.08	2.00	0.045	0.030	0.75	16.0~18.0	10.0~14.0	2.00~3.00	0.10	—	—
S31603	316L	0.030	2.00	0.045	0.030	0.75	16.0~18.0	10.0~14.0	2.00~3.00	0.10	—	—
S31609	316H	0.04~ 0.10	2.00	0.045	0.030	0.75	16.0~18.0	10.0~14.0	2.00~3.00	—	—	—
S31635	316Ti ^⑦	0.08	2.00	0.045	0.030	0.75	16.0~18.0	10.0~14.0	2.00~3.00	0.10	—	Ti 5(C+N)~ 0.70
S31640	316Nb ^⑦	0.08	2.00	0.045	0.030	0.75	16.0~18.0	10.0~14.0	2.00~3.00	0.10	—	Nb 10C~1.10
S31651	316N	0.08	2.00	0.045	0.030	0.75	16.0~18.0	10.0~14.0	2.00~3.00	0.10~0.16	—	—
S31653	316LN	0.030	2.00	0.045	0.030	0.75	16.0~18.0	10.0~14.0	2.00~3.00	0.10~0.16	—	—
S31700	317	0.08	2.00	0.045	0.030	0.75	18.0~20.0	11.0~15.0	3.0~4.0	0.10	—	—
S31703	317L	0.030	2.00	0.045	0.030	0.75	18.0~20.0	11.0~15.0	3.0~4.0	0.10	—	—
S31725	317LM ^⑦	0.030	2.00	0.045	0.030	0.75	18.0~20.0	13.5~17.5	4.0~5.0	0.20	—	—
S31726	317LMN ^⑦	0.030	2.00	0.045	0.030	0.75	17.0~20.0	13.5~17.5	4.0~5.0	0.10~ 0.20	—	—
S31727	—	0.030	1.00	0.030	0.030	1.00	17.5~19.0	14.5~16.5	3.8~4.5	0.15~0.21	2.8~4.0	—
S31753	317LN ^⑦	0.030	2.00	0.045	0.030	0.75	18.0~20.0	11.0~15.0	3.0~4.0	0.10~0.22	—	—

UNS 编号 ^②	牌号 ^③	化 学 成 分 ^① /%										
		C ^④	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	N	Cu	其他元素 ^{⑤⑥}
奥氏体(Cr-Ni)(Cr-Mn-Ni)钢												
S32050	—	0.030	1.50	0.035	0.020	1.00	22.0~24.0	20.0~23.0	6.0~6.8	0.21~0.32	0.40	—
S32053	—	0.030	1.00	0.030	0.010	1.00	22.0~24.0	24.0~26.0	5.0~6.0	0.17~0.22	—	—
S32100	321	0.08	2.00	0.045	0.030	0.75	17.0~19.0	9.0~12.0	—	0.10	—	Ti 5(C+N)~ 0.70
S32109	321H	0.04~ 0.10	2.00	0.045	0.030	0.75	17.0~19.0	9.0~12.0	—	—	—	Ti 4(C+N)~ 0.70
S32615	—	0.07	2.00	0.045	0.030	4.8~ 6.0	16.5~19.5	19.0~22.0	0.30~1.50	—	1.50~2.50	—
S32654	—	0.020	2.0~ 4.0	0.030	0.005	0.50	24.0~25.0	21.0~23.0	7.0~8.0	0.45~0.55	0.30~0.60	—
S33228	—	0.04~ 0.08	1.00	0.020	0.015	0.30	26.0~28.0	31.0~33.0	—	—	—	Ce 0.05~0.10 Nb 0.6~1.0 Al 0.025
S33400	334 ^⑦	0.08	1.00	0.030	0.015	1.00	18.0~20.0	19.0~21.0	—	—	—	Al 0.15~0.60 Ti 0.15~0.60
S34565	—	0.030	5.0~ 7.0	0.030	0.010	1.00	23.0~25.0	16.0~18.0	4.0~5.0	0.40~0.60	—	Nb 0.10
S34700	347	0.08	2.00	0.045	0.030	0.75	17.0~19.0	9.0~13.0	—	—	—	Nb 10C~1.00
S34709	347H	0.04~ 0.10	2.00	0.045	0.030	0.75	17.0~19.0	9.0~13.0	—	—	—	Nb 8C~1.00

UNS 编号 ^②	牌号 ^③	化 学 成 分 ^① /%										其他元素 ^{⑤⑥}
		C ^④	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	N	Cu	
奥氏体(Cr-Ni)(Cr-Mn-Ni)钢												
S34800	348	0.08	2.00	0.045	0.030	0.75	17.0~19.0	9.0~13.0	—	—	—	(Nb+Ta) 10C~1.00 Ta 0.10 Co 0.20
S34809	348H	0.04~ 0.10	2.00	0.045	0.030	0.75	17.0~19.0	9.0~13.0	—	—	—	(Nb+Ta) 8C~1.00 Ta 0.10 Co 0.20
S35045	—	0.06~ 0.10	1.50	0.045	0.015	1.00	25.0~29.0	32.0~37.0	—	—	0.75	Al 0.15~0.60 Ti 0.15~0.60
S35125	—	0.10	1.00~ 1.50	0.045	0.015	0.50	20.0~23.0	31.0~35.0	2.00~3.00	—	—	Nb 0.25~0.60
S35135	—	0.08	1.00	0.045	0.015	0.60~ 1.00	20.0~25.0	30.0~38.0	4.0~4.8	—	0.75	Ti 0.40~1.00
S35315	—	0.04~ 0.08	2.00	0.040	0.030	1.20~ 2.00	24.0~26.0	34.0~36.0	—	0.12~0.18	—	Ce 0.03~0.10
S38100	XM-15	0.08	2.00	0.030	0.030	1.50~ 2.50	17.0~19.0	17.5~18.5	—	—	—	—
S38815	—	0.030	2.00	0.040	0.020	5.5~ 6.5	13.0~15.0	13.0~17.0	0.75~1.50	—	0.75~1.50	Al 0.30

UNS 编号 ^②	牌号 ^③	化 学 成 分 ^① /%										
		C ^④	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	N	Cu	其他元素 ^{⑤⑥}
双相(奥氏体-铁素体)钢												
S31200	—	0.030	2.00	0.045	0.030	1.00	24.0~26.0	5.5~6.5	1.20~2.00	0.14~0.20	—	—
S31260	—	0.03	1.00	0.030	0.030	0.75	24.0~26.0	5.5~7.5	2.5~3.5	0.10~0.30	0.20~0.80	W 0.10~0.50
S31803	—	0.030	2.00	0.030	0.020	1.00	21.0~23.0	4.5~6.5	2.5~3.5	0.08~0.20	—	—
S32001	—	0.030	4.0~ 6.0	0.040	0.030	1.00	19.5~21.5	1.00~3.00	0.60	0.05~0.17	1.00	—
S32003	—	0.030	2.00	0.030	0.020	1.00	19.5~22.5	3.0~4.0	1.50~2.00	0.14~0.20	—	—
S32101	—	0.040	4.0~ 6.0	0.040	0.030	1.00	21.0~22.0	1.35~1.70	0.10~0.80	0.20~0.25	0.10~0.80	—
S32205	2205 ^⑦	0.030	2.00	0.030	0.020	1.00	22.0~23.0	4.5~6.5	3.0~3.5	0.14~0.20	—	—
S32304	2304 ^⑦	0.030	2.50	0.040	0.030	1.00	21.5~24.5	3.0~5.5	0.05~0.60	0.05~0.20	0.05~0.60	—
S32506	—	0.030	1.00	0.040	0.015	0.90	24.0~26.0	5.5~7.2	3.0~3.5	0.08~0.20	—	W 0.05~0.30
S32520	—	0.030	1.50	0.035	0.020	0.80	24.0~26.0	5.5~8.0	3.0~4.0	0.20~0.35	0.50~2.00	—
S32550	255 ^⑦	0.04	1.50	0.040	0.030	1.00	24.0~27.0	4.5~6.5	2.9~3.9	0.10~0.25	1.50~2.50	—
S32750	2507 ^⑦	0.030	1.20	0.035	0.020	0.80	24.0~26.0	6.0~8.0	3.0~5.0	0.24~0.32	0.50	—
S32760 ^⑧	—	0.030	1.00	0.030	0.010	1.00	24.0~26.0	6.0~8.0	3.0~4.0	0.20~0.30	0.50~1.00	W 0.50~1.00
S32900	329	0.08	1.00	0.040	0.030	0.75	23.0~28.0	2.0~5.00	1.00~2.00	—	—	—

UNS 编号 ^②	牌号 ^③	化 学 成 分 ^① /%										
		C ^④	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	N	Cu	其他元素 ^{⑤⑥}
双相(奥氏体-铁素体)钢												
S32906	—	0.030	0.80~ 1.50	0.030	0.030	0.50	28.0~30.0	5.8~7.5	1.50~2.60	0.30~0.40	0.80	—
S32950	—	0.030	2.00	0.035	0.010	0.60	26.0~29.0	3.5~5.2	1.00~2.50	0.15~0.35	—	—
S39274	—	0.030	1.00	0.030	0.020	0.80	24.0~26.0	6.0~8.0	2.5~3.5	0.24~0.32	0.20~0.80	W 1.50~2.50
铁素体或马氏体(Cr 钢)												
S32803	—	0.015	0.50	0.020	0.035	0.55	28.0~29.0	3.0~4.0	1.80~2.50	0.020(C+N) ;0.030	—	Nb 12(C+N)最 小,0.15~0.50
S40500	405	0.08	1.00	0.040	0.030	1.00	11.5~14.5	0.60	—	—	—	Al 0.10~0.30
S40900 ^⑦ S40910	409 ^⑧ —	0.030	1.00	0.040	0.020	1.00	10.5~11.7	0.50	—	0.030	—	Ti 6(C+N)~ 0.50, Nb 0.17
S40920	—	0.030	1.00	0.040	0.020	1.00	10.5~11.7	0.50	—	0.030	—	Ti 8(C+N) 最小, Ti 0.15~0.50; Nb 0.10
S40930	—	0.030	1.00	0.040	0.020	1.00	10.5~11.7	0.50	—	0.030	—	(Ti+Nb) [0.08+8(C+N)]~0.75; Ti 最小 0.05

UNS 编号 ^②	牌号 ^③	化 学 成 分 ^① /%										
		C ^④	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	N	Cu	其他元素 ^{⑤⑥}
铁素体或马氏体(Cr 钢)												
S40945	—	0.030	1.00	0.040	0.030	1.00	10.5~11.7	0.50	—	0.030	—	Nb 0.18~0.40 Ti 0.05~0.20
S40975	—	0.030	1.00	0.040	0.030	1.00	10.5~11.7	0.50~1.00	—	0.030	—	Ti 6(C+N)~ 0.75
S40977	—	0.030	1.50	0.040	0.015	1.00	10.5~12.5	0.30~1.00	—	0.030	—	—
S41000	410	0.08~ 0.15	1.00	0.040	0.030	1.00	11.5~13.5	0.75	—	—	—	—
S41003	—	0.030	1.50	0.040	0.030	1.00	10.5~12.5	1.50	—	0.030	—	—
S41008	410S	0.08	1.00	0.040	0.030	1.00	11.5~13.5	0.60	—	—	—	—
S41045	—	0.030	1.00	0.040	0.030	1.00	12.0~13.0	0.50	—	0.030	—	Nb 9(C+N)~ 0.60
S41050	—	0.04	1.00	0.045	0.030	1.00	10.5~12.5	0.60~1.10	—	0.10	—	—
S41500 ^③	—	0.05	0.50~ 1.00	0.030	0.030	0.60	11.5~14.0	3.5~5.5	0.50~1.00	—	—	—
S42035	—	0.08	1.00	0.045	0.030	1.00	13.5~15.5	1.0~2.5	0.2~1.2	—	—	Ti 0.30~0.50
S42900	429 ^⑦	0.12	1.00	0.040	0.030	1.00	14.0~16.0	—	—	—	—	—
S43000	430	0.12	1.00	0.040	0.030	1.00	16.0~18.0	0.75	—	—	—	—

UNS 编号 ^②	牌号 ^③	化 学 成 分 ^① /%										
		C ^④	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	N	Cu	其他元素 ^{⑤⑥}
铁素体或马氏体(Cr 钢)												
S43035	439	0.030	1.00	0.040	0.030	1.00	17.0~19.0	0.50	—	0.030	—	Ti [0.20+4(C+N)]~1.10; Al 0.15
S43400	434	0.12	1.00	0.040	0.030	1.00	16.0~18.0	—	0.75~1.25	—	—	—
S43600	436	0.12	1.00	0.040	0.030	1.00	16.0~18.0	—	0.75~1.25	—	—	Nb 5C~0.80
S43932	—	0.030	1.00	0.040	0.030	1.00	17.0~19.0	0.50	—	0.030	—	(Ti+Nb): [0.20+4(C+N)]~0.75; Al 0.15
S43940	—	0.030	1.00	0.040	0.015	1.00	17.5~18.5	—	—	—	—	Ti 0.10~0.60 Nb:(0.30+3C) 最小
S44400	444	0.025	1.00	0.040	0.030	1.00	17.5~19.5	1.00	1.75~2.50	0.035	—	(Ti+Nb): [0.20+4(C+N)]~0.80
S44500	—	0.020	1.00	0.040	0.012	1.00	19.0~21.0	0.60	—	0.03	0.30~0.60	Nb 10(C+N)~0.80
S44626	XM-33 ^⑦	0.06	0.75	0.040	0.020	0.75	25.0~27.0	0.50	0.75~1.50	0.04	0.20	Ti 0.20~1.00; Ti 7(C+N)最小

UNS 编号 ^②	牌号 ^③	化 学 成 分 ^① /%										
		C ^④	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	N	Cu	其他元素 ^{⑤⑥}
铁素体或马氏体(Cr 钢)												
S44627	XM-27 ^⑦	0.010 ^⑧	0.40	0.020	0.020	0.40	25.0~27.5	0.50	0.75~1.50	0.015 ^⑨	0.20	Nb 0.05~0.20 (Ni+Cu) 0.50 (Ti+Nb):
S44635	—	0.025	1.00	0.040	0.030	0.75	24.5~26.0	3.5~4.5	3.5~4.5	0.035	—	[0.20+4(C+N)]~0.80 (Ti+Nb):
S44660	—	0.030	1.00	0.040	0.030	1.00	25.0~28.0	1.0~3.5	3.0~4.0	0.040	—	0.20~1.00; (Ti+Nb): 6(C+N)最小
S44700	—	0.010	0.30	0.025	0.020	0.20	28.0~30.0	0.15	3.5~4.2	0.020	0.15	(C+N):0.025 (Ti+Nb):
S44735	—	0.030	1.00	0.040	0.030	1.00	28.0~30.0	1.00	3.6~4.2	0.045	—	0.20~1.00, (Ti+Nb): 6(C+N)最小
S44800	—	0.010	0.30	0.025	0.020	0.20	28.0~30.0	2.00~2.50	3.5~4.2	0.020	0.15	(C+N):0.025 (Ti+Nb):
S46800	—	0.030	1.00	0.040	0.030	1.00	18.0~20.0	0.50	—	0.030	—	Ti 0.07~0.30, Nb 0.10~0.60, (Ti+Nb): [0.20+4(C+N)]~0.80

UNS 编号 ^②	牌号 ^③	化 学 成 分 ^① /%										
		C ^④	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	N	Cu	其他元素 ^{⑤⑥}
铁素体或马氏体(Cr 钢)												
S44535	—	0.030	0.30~ 0.80	0.050	0.020	0.50	20.0~24.0	—	—	—	0.50	La 0.04~0.20, Ji 0.03~0.20, Al 0.50

① 除范围值和最小值外，其余均为最大值。

② UNS 编号制定按 ASTM E 527 和 SAE J1086。

③ 为美国钢铁学会 (AISI) 牌号，注明的除外。

④ 碳分析值精确到 0.01%，低碳类精确到 0.001% 除外。

⑤ Cb 和 Nb 是同一种元素，本书采用 Nb。

⑥ 当一个牌号的某元素有 2 个最小值或 2 个最大值时，一个是用公式表示的值，另一个是高于最小值或低于最大值的绝对值。

⑦ 普通名称，不是商标，广泛应用，与任何一个生产厂无关。

⑧ 铁含量为 100% 减其他规定元素的总量。

⑨ (Al+Ti): 0.85%~1.20%。

⑩ 应用系统命名按 ASTM 标准。

⑪ $Cr\% + 3.3Mo\% + 16N\% = 40\%$ 最小。

⑫ S40900(409) 已被 S40910、S40920、S40930 代替，除非在订货合同中另有规定。按 S40900(409) 签订的订货合同，卖方将自行决定用 S40910、S40920 或 S40930 中的任何一个代替，符合 S40910、S40920、S40930 要求的材料，生产厂可自行确定为就是 S40900。

⑬ 厚板的牌号为 CA-6NM。

⑭ XM-27 的 C 和 N 含量成品分析偏差的最大限值为 0.002%。

2. 力学性能

钢材的力学性能应符合表 2-16 的规定。

表 2-16 力学性能

UNS 编号	牌号 ^①	抗拉强度 /MPa, 最小	屈服强度 ^② /MPa, 最小	伸长率(2in 或 50mm) /%,最小	硬度 ^③ ,最大		冷弯 ^④ /(°)
					HB	HRB	
奥氏体(Cr-Ni)(Cr-Mn-Ni)钢							
N08020	—	550	240	30 ^⑤	217	95	不要求
N08367	薄板和带材 厚板	690	310	30	—	100	不要求
		655	310	30	241	—	不要求
N08700	—	550	240	30	192	90	不要求
N08800	800 ^⑥	520	205 ^⑦	30 ^⑧	—	—	不要求
N08810	800H ^⑥	450	170 ^⑦	30	—	—	不要求
N08811	—	450	170	30	—	—	不要求
N08904	904L ^⑥	490	220	35	—	90	不要求
N08926	—	650	295	35	—	—	不要求
S20100	201-1 ^⑨	515	260	40	217	95	—
S20100	201-2 ^⑨	655	310	40	241	100	—
S20103	201L ^⑨	655	260	40	217	95	不要求
S20153	201LN ^⑨	655	310	45	241	100	不要求
S20161	—	860	345	40	255	25 ^⑩	不要求
S20200	202	620	260	40	241	—	—
S20400	—	655	330	35	241	100	不要求
S20910	XM-19 ^⑩ 薄板和带材 厚板	725	415	30	241	100	不要求
		690	380	35	241	100	不要求
S21600	XM-17 ^⑩ 薄板和带材 厚板	690	415	40	241	100	不要求
		620	345	40	241	100	不要求
S21603	XM-18 ^⑩ 薄板和带材	690	415	40	241	100	不要求

续表

UNS 编号	牌号 ^①	抗拉强度 /MPa, 最小	屈服强度 ^② /MPa, 最小	伸长率(2in 或 50mm) /%,最小	硬度 ^③ ,最大		冷弯 ^④ /(°)
					HB	HRB	
奥氏体(Cr-Ni)(Cr-Mn-Ni)钢							
厚板		620	345	40	241	100	不要求
S21800	—	655	345	35	241	100	不要求
S24000 薄板和带材	XM-29 ^①	690	415	40	241	100	不要求
厚板		690	380	40	241	100	不要求
S30100	301	515	205	40	217	95	不要求
S30103	301L ^⑥	550	220	45	241	100	不要求
S30153	301LN ^⑥	550	240	45	241	100	不要求
S30200	302	515	205	40	201	92	不要求
S30400	304	515	205	40	201	92	不要求
S30403	304L	485	170	40	201	92	不要求
S30409	304H	515	205	40	201	92	不要求
S30415	—	600	290	40	217	95	不要求
S30451	304N	550	240	30	217	95	不要求
S30452 薄板和带材	XM-21 ^①	620	345	30	241	100	不要求
厚板		585	275	30	241	100	不要求
S30453	304LN	515	205	40	217	95	不要求
S30500	305	485	170	40	183	88	不要求
S30600	—	540	240	40	—	—	—
S30601	—	540	255	30	—	—	不要求
S30615	—	620	275	35	217	95	不要求
S30815	—	600	310	40	217	95	—
S30908	309S	515	205	40	217	95	不要求
S30909	309H ^⑥	515	205	40	217	95	不要求
S30940	309Nb ^⑥	515	205	40	217	95	不要求

续表

UNS 编号	牌号 ^①	抗拉强度 /MPa, 最小	屈服强度 ^② /MPa, 最小	伸长率(2in 或 50mm) /%,最小	硬度 ^③ ,最大		冷弯 ^④ /(°)
					HB	HRB	
奥氏体(Cr-Ni)(Cr-Mn-Ni)钢							
S30941	309HNB ^⑥	515	205	40	217	95	不要求
S31008	310S	515	205	40	217	95	不要求
S31009	310H ^⑥	515	205	40	217	95	不要求
S31040	310Nb ^⑥	515	205	40	217	95	不要求
S31041	310HNB ^⑥	515	205	40	217	95	不要求
S31050	310MoLN ^⑥ $t \leq 6.35\text{mm}$ $t > 6.35\text{mm}$	580	270	25	217	95	不要求
		540	255	25	217	95	不要求
S31060	—	600	280	40	217	95	不要求
S31254 薄板和带材 厚板		690	310	35	223	96	不要求
		655	310	35	223	96	不要求
S31266	—	750	420	35	—	—	不要求
S31277	—	770	360	40	—	—	不要求
S31600	316	515	205	40	217	95	不要求
S31603	316L	485	170	40	217	95	不要求
S31609	316H	515	205	40	217	95	不要求
S31635	316Ti ^⑥	515	205	40	217	95	不要求
S31640	316Nb ^⑥	515	205	30	217	95	不要求
S31651	316N	550	240	35	217	95	不要求
S31653	316LN	515	205	40	217	95	不要求
S31700	317	515	205	35	217	95	不要求
S31703	317L	515	205	40	217	95	不要求
S31725	317LM ^⑥	515	205	40	217	95	不要求
S31726	317LMN ^⑥	550	240	40	223	96	不要求
S31727	—	550	245	35	217	96	不要求

续表

UNS 编号	牌号 ^①	抗拉强度 /MPa, 最小	屈服强度 ^② /MPa, 最小	伸长率(2in 或 50mm) /%,最小	硬度 ^③ ,最大		冷弯 ^④ /(°)
					HB	HRB	
奥氏体(Cr-Ni)(Cr-Mn-Ni)钢							
S31753	317LN	550	240	40	217	95	不要求
S32050	—	675	330	40	250	—	不要求
S32053	—	640	295	40	217	96	不要求
S32100	321	515	205	40	217	95	不要求
S32109	321H	515	205	40	217	95	不要求
S32615 ^⑤	—	550	220	25	—	—	不要求
S32654	—	750	430	40	250	—	不要求
S33228	—	500	185	30	217	95	不要求
S33400	334 ^⑥	485	170	30	—	92	不要求
S34565	—	795	415	35	241	100	不要求
S34700	347	515	205	40	201	92	不要求
S34709	347H	515	205	40	201	92	不要求
S34800	348	515	205	40	201	92	不要求
S34809	348H	515	205	40	201	92	不要求
S35045	—	485	170	35	—	—	不要求
S35125	—	485	205	35	—	—	不要求
S35135	—	—	—	—	—	—	—
薄板和带材	—	550	205	30	—	—	不要求
厚板	—	515	205	30	—	—	不要求
S35315	—	650	270	40	217	95	不要求
S38100	XM-15 ^⑦	515	205	40	217	95	不要求
S38815	—	540	255	30	—	—	不要求
双相(奥氏体-铁素体)钢							
S31200	—	690	450	25	293	31 ^⑧	不要求
S31260	—	690	485	20	290	—	—
S31803	—	620	450	25	293	31 ^⑧	不要求
S32001	—	620	450	25	—	25 ^⑧	不要求
S32003	$t \leq 5.00\text{mm}$	690	485	25	293	31 ^⑧	不要求
	$t > 5.00\text{mm}$	655	450	25	293	31 ^⑧	不要求
S32101	$t \leq 5.00\text{mm}$	700	530	30	290	—	不要求
	$t > 5.00\text{mm}$	650	450	30	290	—	不要求
S32205	2205 ^⑨	655	450	25	293	31 ^⑧	不要求

续表

UNS 编号	牌号 ^①	抗拉强度 /MPa, 最小	屈服强度 ^② /MPa, 最小	伸长率(2in 或 50mm) /%,最小	硬度 ^③ ,最大		冷弯 ^④ /(°)
					HB	HRB	
双相(奥氏体-铁素体)钢							
S32304	2304 ^⑥	600	400	25	290	32 ^⑦	不要求
S32506	—	620	450	18	302	32 ^⑦	不要求
S32520	—	770	550	25	310	—	不要求
S32550	255 ^⑥	760	550	15	302	32 ^⑦	不要求
S32750	2507 ^⑥	795	550	15	310	32 ^⑦	不要求
S32760	—	750	550	25	270	—	不要求
S32900	329	620	485	15	269	28 ^⑦	不要求
S32906	$t < 10.0\text{mm}$	800	650	25.0	310	32 ^⑦	不要求
	$t \geq 10.0\text{mm}$	750	550	25.0	310	32 ^⑦	不要求
S32950 ^⑧	—	690	485	15	293	32 ^⑦	不要求
S39274	—	800	550	15	310	32 ^⑦	不要求
铁素体或马氏体(Cr 钢)							
S32803	—	600	500	16	241	100	不要求
S40500	405	415	170	20	179	88	180
S40900	409 ^⑨						
S40910		380	170	20	179	88	180
S40920		380	170	20	179	88	180
S40930		380	170	20	179	88	180
S40945		380	205	22	—	80	180
S40975	—	415	275	20	197	92	180
S40977	—	450	280	18	180	88	不要求
S41000	410	450	205	20	217	96	180
S41003	—	455	275	18	223	20 ^⑦	不要求
S41008	410S	415	205	22 ^⑤	183	89	180
S41045	—	380	205	22	—	80	180
S41050	—	415	205	22	183	89	180
S41500	—	795	620	15	302	32 ^⑦	不要求
S42035	—	550	380	16	180	88	不要求
S42900	429 ^⑥	450	205	22 ^⑤	183	89	180
S43000	430	450	205	22	183	89	180
S43035	439	415	205	22	183	89	180
S43400	434	450	240	22	—	89	180
S43600	436	450	240	22	—	89	180

续表

UNS 编号	牌号 ^①	抗拉强度 /MPa, 最小	屈服强度 ^② /MPa, 最小	伸长率(2in 或 50mm) /%,最小	硬度 ^③ ,最大		冷弯 ^④ /(°)
					HB	HRB	
铁素体或马氏体(Cr 钢)							
S43932	—	415	205	22	183	89	180
S43940	—	430	250	18	180	88	不要求
S44400	—	415	275	20	217	96	180
S44500	—	427	205	22	—	83	180
S44626	XM-33 ^⑩	470	310	20	217	96	180
S44627	XM-27 ^⑩	450	275	22	187	90	180
S44635	—	620	515	20	269	28 ^⑦	180
S44660	—	585	450	18	241	100	180
S44700	—	550	415	20	223	20 ^⑧	180
S44735	—	550	415	18	255	25 ^⑧	180
S44800	—	550	415	20	223	20 ^⑧	180
S46800	—	415	205	22	—	90	180
S44535	—	400	250	25 ^⑤	—	50~90 ^⑥	不要求

① 为美国钢铁学会 (AISI) 牌号, 注明的除外。

② 屈服强度应按 ASTM A370 的试验方法和定义, 用 0.2% 永久变形法测定, 另有规定的除外 (见 ASTM A480/A480M 的 4.1.11), 另一种测定屈服强度的替代方法以 0.5% 载荷下的总伸长为基础。

③ 硬度 HB 或 HRB 任选一个都可以。

④ 任何奥氏体或双相 (奥氏体-铁素体) 不锈钢, 或厚度大于 25mm 的铬钢 (铁素体或马氏体) 都不要求冷弯试验。

⑤ 厚度小于 0.38mm, 伸长率最小值为 20%。

⑥ 普通名称, 不是商标, 广泛应用, 与任何一个生产厂无关。

⑦ 屈服强度不适用于厚 0.50mm 以下的材料。

⑧ 厚度小于 0.25mm 不适用。

⑨ 牌号 201 通常生产时, 要平衡其化学成分, 对 201-1 或 201-2 要根据特殊应用要求的性能使奥氏体稳定。

⑩ 为 HRC。

⑪ 应用系统命名按 ASTM 标准。

⑫ 对 S32615, 按 ASTM E112 的比较法第 II 评级图测定的晶粒度应为 3 级或更细。

⑬ 在 ASTM A240—89b 中, S32950 的抗拉强度值为 620MPa。

⑭ S40900(409) 已被 S40910、S40920、S40930 代替, 除非在订货合同中另有规定。按 S40900(409) 签订的订货合同, 卖方将自行决定用 S40910、S40920 或 S40930 中的任何一个代替, 符合 S40910、S40920、S40930 要求的材料, 生产厂可自行确定为就是 S40900。

⑮ 厚度不大于 1.27mm 的材料伸长率最小值为 20%。

⑯ 硬度以报告为准, 不能满足特殊的要求。

七、核能用硼酸处理不锈钢厚板、薄板和钢带 [ASTM A887—89 (2000 年复审)]

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分应符合表 2-17 的规定。产品分析时，化学成分的允许偏差应符合 ASTM A480/A480M 规定的产品分析偏差范围。

表 2-17 牌号和化学成分

UNS 编号	牌号	化 学 成 分 / %								
		C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	B	其他元素
S30460	304B	0.08	2.00	0.045	0.030	0.75	18.00~ 20.00	12.00~ 15.00	0.20~ 0.29	N:最大 0.10
S30461	304B1	0.08	2.00	0.045	0.030	0.75	18.00~ 20.00	12.00~ 15.00	0.30~ 0.49	N:最大 0.10
S30462	304B2	0.08	2.00	0.045	0.030	0.75	18.00~ 20.00	12.00~ 15.00	0.50~ 0.74	N:最大 0.10
S30463	304B3	0.08	2.00	0.045	0.030	0.75	18.00~ 20.00	12.00~ 15.00	0.75~ 0.99	N:最大 0.10
S30464	304B4	0.08	2.00	0.045	0.030	0.75	18.00~ 20.00	12.00~ 15.00	1.00~ 1.24	N:最大 0.10
S30465	304B5	0.08	2.00	0.045	0.030	0.75	18.00~ 20.00	12.00~ 15.00	1.25~ 1.49	N:最大 0.10
S30466	304B6	0.08	2.00	0.045	0.030	0.75	18.00~ 20.00	12.00~ 15.00	1.50~ 1.74	N:最大 0.10
S30467	304B7	0.08	2.00	0.045	0.030	0.75	18.00~ 20.00	12.00~ 15.00	1.75~ 2.25	N:最大 0.10

注：1. 除注明为范围或最小外，均为最大。

2. 钴含量最大为 0.2%，除非供需双方协议更高的钴含量。

2. 力学性能

钢材的拉伸性能和硬度应符合表 2-18 的要求。钢材的级别按硼在熔体内弥散的均匀程度来规定。A 级为硼的弥散度接近最佳状态，B 级为次佳弥散度。普通精炼可达到 B 级性能。硼弥散度的质量通过韧性要求间接测定，规定见表 2-18。

表 2-18 力学性能

UNS 编号	牌号	级别	抗拉强度 /MPa, 最小	屈服强度 /MPa, 最小	伸长率(2in 或 50mm)/%, 最小	硬度,最大	
						HB	HRB
S30460	304B	A	515	205	40.0	201	92
		B	515	205	40.0	201	92
S30461	304B1	A	515	205	40.0	201	92
		B	515	205	35.0	201	92
S30462	304B2	A	515	205	35.0	201	92
		B	515	205	27.0	201	92
S30463	304B3	A	515	205	31.0	201	92
		B	515	205	19.0	201	92
S30464	304B4	A	515	205	27.0	217	95
		B	515	205	16.0	217	95
S30465	304B5	A	515	205	24.0	217	95
		B	515	205	13.0	217	95
S30466	304B6	A	515	205	20.0	241	100
		B	515	205	9.0	241	100
S30467	304B7	A	515	205	17.0	241	100
		B	515	205	6.0	241	100

除订单中有规定外,不要求做夏氏 V 形缺口冲击试验。如有规定,冲击试验的实施应按 ASTM A370 《试验方法与定义》,测定的结果应向需方报告,并应符合表 2-19 的规定。如采用小尺寸冲击试验试样,应由供需双方商定。

表 2-19 冲击试验要求

牌号	级别	夏氏 V 形缺口能/J,最小	牌号	级别	夏氏 V 形缺口能/J,最小
304B	A	88	304B4	A	41
	B	54		B	—
304B1	A	81	304B5	A	31
	B	47		B	—
304B2	A	65	304B6	A	22
	B	22		B	—
304B3	A	52	304B7	A	14
	B	14		B	—

八、一般用途无缝和焊接奥氏体不锈钢管 (ASTM A269—07)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表 2-20 的规定。

表 2-20 牌号和化学成分

牌 号	UNS 编号 ^①	化 学 成 分 / %														
		C	Mn, 最大 ^③	P, 最大	S, 最大	Si ^③	Ni	Cr	Mo	Ti	Nb	Ta, 最大	N ^⑥	V	Cu	其他
TP304	S30400	最大 0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	8.0~ 11.0	18.0~ 20.0	—	—	—	—	—	—	—	—
TP304L	S30403	最大 ^② 0.035	2.00	0.045	0.030	1.00	8.0~ 12.0	18.0~ 20.0	—	—	—	—	—	—	—	—
TP304LN	S30453	最大 ^② 0.035	2.00	0.045	0.030	1.00	8.0~ 11.0	18.0~ 20.0	—	—	—	—	0.10~ 0.16	—	—	—
TP316	S31600	最大 0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	10.0~ 14.0	16.0~ 18.0	2.00~ 3.00	—	—	—	—	—	—	—
TP316L	S31603	最大 ^② 0.035	2.00	0.045	0.030	1.00	10.0~ 15.0	16.0~ 18.0	2.00~ 3.00	—	—	—	—	—	—	—
TP316LN	S31653	最大 ^② 0.035	2.00	0.045	0.030	1.00	10.0~ 13.0	16.0~ 18.0	2.00~ 3.00	—	—	—	0.10~ 0.16	—	—	—
TP317	S31700	最大 0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	11.0~ 15.0	18.0~ 20.0	3.0~ 4.0	—	—	—	—	—	—	—
TP321	S32100	最大 0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	9.0~ 12.0	17.0~ 19.0	—	④	—	—	—	—	—	—
TP347	S34700	最大 0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	9.0~ 12.0	17.0~ 19.0	—	—	10C~ 1.10	—	—	—	—	—
TP348	S34800	最大 0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	9.0~ 12.0	17.0~ 19.0	—	—	⑤	0.1	—	—	—	Co 最大 0.20

牌 号	UNS 编号 ^①	化 学 成 分 / %														
		C	Mn, 最大 ^③	P, 最大	S, 最大	Si ^③	Ni	Cr	Mo	Ti	Nb	Ta, 最大	N ^⑥	V	Cu	其他
TPXM-10	S21900	最大 0.08	8.00~ 10.00	0.045	0.030	1.00	5.5~ 7.5	19.0~ 21.5	—	—	—	—	0.15~ 0.40	—	—	—
TPXM-11	S21904	最大 0.04	8.00~ 10.00	0.045	0.030	1.00	5.5~ 7.5	19.0~ 21.5	—	—	—	—	0.15~ 0.40	—	—	—
TPXM-15	S38100	最大 0.08	2.00	0.030	0.030	1.50~ 2.50	17.5~ 18.5	17.0~ 19.0	—	—	—	—	—	—	—	—
TPXM-19	S20910	最大 0.06	4.0~ 6.0	0.045	0.030	1.00	11.5~ 13.5	20.5~ 23.5	1.50~ 3.00	—	0.10~ 0.30	—	0.20~ 0.40	0.10~ 0.30	—	—
TPXM-29	S24000	最大 0.08	11.5~ 14.5	0.060	0.030	1.00	2.3~ 3.7	17.0~ 19.0	—	—	—	—	0.20~ 0.40	—	—	—
—	S31254	最大 0.020	1.00	0.030	0.015	0.80	17.5~ 18.5	19.5~ 20.5	6.0~ 6.5	—	—	—	0.18~ 0.22	—	0.50~ 1.00	—
—	S31725	最大 0.035	2.00	0.045	0.030	1.00	13.5~ 17.5	18.0~ 20.0	4.0~ 5.0	—	—	—	最大 0.20	—	—	—
—	S31726	最大 0.035	2.00	0.045	0.030	1.00	14.5~ 17.5	17.0~ 20.0	4.0~ 5.0	—	—	—	0.10~ 0.20	—	—	—
—	S30600 ^①	最大 0.018	2.0	0.020	0.020	3.7~ 4.3	14.0~ 15.5	17.0~ 18.5	最大 0.20	—	—	—	—	—	最大 0.50	—

牌 号	UNS 编号 ^①	化 学 成 分 / %														
		C	Mn, 最大 ^③	P, 最大	S, 最大	Si ^④	Ni	Cr	Mo	Ti	Nb	Ta, 最大	N ^⑤	V	Cu	其他
—	S24565	最大 0.030	5.0~ 7.0	0.030	0.010	1.00	16.0~ 18.0	23.0~ 25.0	4.0~ 5.0	—	最大 0.10	—	0.40~ 0.60	—	—	—
—	S32654	最大 0.020	2.0~ 4.0	0.030	0.005	0.50	21.0~ 23.0	24.0~ 25.0	7.0~ 8.0	—	—	—	0.45~ 0.55	—	0.30~ 0.60	—
—	S35045	0.06~ 0.10	1.50	0.045	0.015	1.00	32.0~ 37.0	25.0~ 29.0	—	0.15~ 0.60	—	—	—	—	0.75	Al:0.15~ 0.60
—	N08367	最大 0.030	2.00	0.040	0.030	1.00	23.5~ 25.5	20.0~ 22.0	6.0~ 7.0	—	—	—	0.18~ 0.25	—	最大 0.75	—
—	N08926	最大 0.020	2.00	0.030	0.010	0.50	24.0~ 26.0	19.0~ 21.0	6.0~ 7.0	—	—	—	0.15~ 0.25	—	0.50~ 1.50	—
—	N08904	最大 0.020	2.00	0.040	0.030	1.00	23.0~ 28.0	19.0~ 23.0	4.0~ 5.0	—	—	—	最大 0.10	—	1.00~ 2.00	—

① 按 ASTM E527 和 SAE J1086 建立的新编号。

② 对于需要多次拉拔的小直径、薄壁管或小直径薄壁管，TP304L 和 TP316L 的碳含量最大为 0.040%。小直径钢管是指外径小于 0.500in(12.7mm)，而薄壁管是指最小壁厚小于 0.049in(1.2mm)。

③ 除另有规定外，均为最大值

④ TP321 的钛含量不小于碳含量的 5 倍，氮含量不大于 0.70%。

⑤ TP348 的铌+钽含量不小于碳含量的 10 倍，且不大于 1.10%。

⑥ 氮的分析方法由供需双方协议。

2. 力学性能

所有钢管都以热处理状态交货。除本节规定外，不包括 S31254, S32654, S24565, N08367, N08904 和 N08926, 热处理是将钢管加热至最低温度 1900°F (1040°C), 水淬或其他方法快冷。对直接热成形的无缝钢管, 若钢管的温度不小于固溶处理规定的最低温度, 钢管可直接水淬或其他方法快冷。

控制组织或特殊使用特性应作为多数热处理的准则来规定。如在订单中规定, 在 1900°F (1040°C) 以下进行最终热处理, 则每根钢管都应在后缀“HT”的后面标出最终热处理的华氏温度。

S31254 和 S32654 热处理的最低温度为 2100°F (1150°C), 然后水淬或其他方法快冷。

S24565 的热处理温度范围为 2050°F (1120°C) ~ 2140°F (1170°C), 然后水淬或其他方法快冷。

N08904 热处理的最低温度为 2000°F (1100°C), 然后水淬或其他方法快冷。

TP321, TP347 和 TP348 在高于 1950°F (1065°C) 进行固溶退火时, 可能降低在随后暴露在敏感状况下的耐晶间腐蚀性能。当需方指定时, 在最初的高温固溶退火后应进行低温稳定化或再固溶退火。

N08926 热处理的最低温度为 2010°F (1100°C), 然后水淬或其他方法快冷。

N08367 应从最低 2025°F (1107°C) 固溶退火, 然后快淬。

S35045 的固溶退火应加热到最低温度 2000°F (1093°C), 保温适当的时间, 然后在静止的空气中冷却或快冷。

钢管的硬度要求如下。

牌号 TPXM-29, S24565, N08367 和 N08926 钢管的硬度不大于 256HB/270HV 或 100HRB。牌号 TPXM-10, TPXM-11 和 TPXM-19 钢管的硬度不大于 269HB/285HV 或 25HRC。S31254 硬度不大于 220HB/230HV 或 96HRB。S32654 的硬度不大于

250HB/263HV 或 100HRB。其他牌号钢管不大于 192HB/200HV 或 90HRB。

壁厚小于 0.065in(1.65mm) 的钢管，允许使用洛氏表面硬度试验或维氏硬度试验。使用维氏试验时，上述硬度值将适用。对 TPXM-29 钢管表面硬度，30T 标尺不大于 80，或 15T 标尺不大于 92。牌号 TPXM-10，TPXM-11 和 TPXM-19 的钢管，30N 标尺不大于 46，或 15N 标尺不大于 73。S31254 钢管硬度，30T 标尺不大于 79，或 15T 标尺不大于 91。其他牌号钢管，30T 标尺不大于 74，15T 标尺不大于 88。

九、奥氏体不锈钢无缝和焊接管 (ASTM A312/A312M—06)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分应符合表 2-21 的规定。

表 2-21 牌号和化学成分

牌 号	UNS 编号 ^①	化 学 成 分 ^② /%																
		C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	Ti	Nb	Ta	N ^③	V	Cu	Ce	B	Al
—	S20400	0.030	7.0~ 9.0	0.045	0.030	1.00	15.0~ 17.0	1.50~ 3.00	—	—	—	—	0.15~ 0.30	—	—	—	—	—
TPXM-19	S20910	0.06	4.0~ 6.0	0.045	0.030	1.00	20.5~ 23.5	11.5~ 13.5	1.50~ 3.00	—	0.10~ 0.30	—	0.20~ 0.40	0.10 ~ 0.30	—	—	—	—
TPXM-10	S21900	0.08	8.0~ 10.0	0.045	0.030	1.00	19.0~ 21.5	5.5~ 7.5	—	—	—	—	0.15~ 0.40	—	—	—	—	—
TPXM-11	S21904	0.04	8.0~ 10.0	0.045	0.030	1.00	19.0~ 21.5	5.5~ 7.5	—	—	—	—	0.15~ 0.40	—	—	—	—	—
TPXM-29	S24000	0.08	11.5~ 14.5	0.060	0.030	1.00	17.0~ 19.0	2.3~ 3.7	—	—	—	—	0.20~ 0.40	—	—	—	—	—
TP304	S30400	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0~ 20.0	8.0~ 11.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TP304L	S30403	0.035 ^④	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0~ 20.0	8.0~ 13.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TP304H	S30409	0.04~ 0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0~ 20.0	8.0~ 11.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	S30415	0.04~ 0.06	0.80	0.045	0.030	1.00~ 2.00	18.0~ 19.0	9.0~ 10.0	—	—	—	—	0.12~ 0.18	—	—	0.03 ~ 0.08	—	—
TP304N	S30451	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0~ 20.0	8.0~ 18.0	—	—	—	—	0.10~ 0.16	—	—	—	—	—

牌 号	UNS 编号 ^①	化 学 成 分 ^② /%																
		C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	Ti	Nb	Ta	N ^③	V	Cu	Ce	B	Al
TP304LN	S30453	0.035	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0~ 20.0	8.0~ 12.0	—	—	—	—	0.10~ 0.16	—	—	—	—	—
—	S30600	0.018	2.00	0.02	0.02	3.7~ 4.3	17.0~ 18.5	14.0~ 15.5	0.20	—	—	—	—	—	最大 0.50	—	—	—
—	S30615	0.16~ 0.24	2.00	0.030	0.03	3.2~ 4.0	17.0~ 19.5	13.5~ 16.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.80 ~ 1.50
—	S30815	0.05~ 0.10	0.80	0.040	0.030	1.40~ 2.00	20.0~ 22.0	10.0~ 12.0	—	—	—	—	0.14~ 0.20	—	—	0.03 ~ 0.08	—	—
TP309S	S30908	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	22.0~ 24.0	12.0~ 15.0	0.75	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TP309H	S30909	0.04~ 0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	22.0~ 24.0	12.0~ 15.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TP309Nb	S30940	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	22.0~ 24.0	12.0~ 16.0	0.75	—	10C~ 1.10	—	—	—	—	—	—	—
TP309HNb	S30941	0.04~ 0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	22.0~ 24.0	12.0~ 16.0	0.75	—	10C~ 1.10	—	—	—	—	—	—	—
	S31002	0.015	2.00	0.020	0.015	0.15	24.0~ 26.0	19.0~ 22.0	0.10	—	—	—	0.10	—	—	—	—	—
TP310S	S31008	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	24.0~ 26.0	19.0~ 22.0	0.75	—	—	—	—	—	—	—	—	—

牌 号	UNS 编号 ^①	化 学 成 分 ^② /%																
		C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	Ti	Nb	Ta	N ^③	V	Cu	Ce	B	Al
TP310H	S31009	0.04~ 0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	24.0~ 26.0	19.0~ 22.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TP310Nb	S31040	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	24.0~ 26.0	19.0~ 22.0	0.75	—	10C~ 1.10	—	—	—	—	—	—	—
TP310HNb	S31041	0.04~ 0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	24.0~ 26.0	19.0~ 22.0	0.75	—	10C~ 1.10	—	—	—	—	—	—	—
—	S31050	0.025	2.00	0.020	0.015	0.4	24.0~ 26.0	20.5~ 23.5	1.6~ 2.6	—	—	—	0.09~ 0.15	—	—	—	—	—
—	S31254	0.020	1.00	0.030	0.010	0.80	19.5~ 20.5	17.5~ 18.5	6.0~ 6.5	—	—	—	0.18~ 0.22	—	0.50 ~ 1.00	—	—	—
—	S31272	0.08~ 0.12	1.5~ 2.00	0.030	0.015	0.25~ 0.75	14.0~ 16.0	14.0~ 16.0	1.00~ 1.40	0.30~ 0.60	—	—	—	—	—	—	—	0.004 ~ 0.008
—	S31277	0.020	3.00	0.030	0.010	0.50	20.5~ 23.0	26.0~ 28.0	6.5~ 8.0	—	—	—	0.30~ 0.40	—	0.50 ~ 1.50	—	—	—
TP316	S31600	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0~ 18.0	11.0~ 14.0 ^⑤	2.00~ 3.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TP316L	S31603	0.035 ^④	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0~ 18.0	10.0~ 14.0	2.00~ 3.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TP316H	S31609	0.04~ 0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0~ 18.0	11.0~ 14.0 ^⑤	2.00~ 3.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—

牌 号	UNS 编号 ^①	化 学 成 分 ^② /%																
		C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	Ti	Nb	Ta	N ^③	V	Cu	Ce	B	Al
TP316Ti	S31635	0.08	2.00	0.045	0.030	0.75	16.0~ 18.0	10.0~ 14.0	2.00~ 3.00	5(C+ N)~ 0.70	—	—	0.10	—	—	—	—	—
TP316N	S31651	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0~ 18.0	11.0~ 14.0 ^⑤	2.00~ 3.00	—	—	—	0.10~ 0.16	—	—	—	—	—
TP316LN	S31653	0.035	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0~ 18.0	11.0~ 14.0 ^⑤	2.00~ 3.00	—	—	—	0.10~ 0.16	—	—	—	—	—
TP317	S31700	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0~ 20.0	11.0~ 14.0	3.0~ 4.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TP317L	S31703	0.035	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0~ 20.0	11.0~ 15.0	3.0~ 4.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	S31725	0.03	2.00	0.040 ^⑥	0.030	1.00	18.0~ 20.0	13.5~ 17.5	4.0~ 5.0	—	—	—	0.10	—	0.75	—	—	—
—	S31726	0.03	2.00	0.040 ^⑥	0.030	1.00	17.0~ 20.0	14.5~ 17.5	4.0~ 5.0	—	—	—	0.10~ 0.20	—	0.75	—	—	—
TP321	S32100	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0~ 19.0	9.0~ 12.0	—	⑦	—	—	0.10	—	—	—	—	—
TP321H	S32109	0.04~ 0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0~ 19.0	9.0~ 12.0	—	⑧	—	—	—	—	—	—	—	—
—	S32615	0.07	2.00	0.045	0.030	4.8~ 6.0	16.5~ 19.5	19.0~ 22.0	0.30~ 1.50	—	—	—	—	—	1.50 ~ 2.50	—	—	—

牌 号	UNS 编号 ^①	化 学 成 分 ^② /%																
		C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	Ti	Nb	Ta	N ^③	V	Cu	Ce	B	Al
—	S32654	0.020	2.0~ 4.0	0.030	0.005	0.50	24.0~ 25.0	21.0~ 23.0	7.0~ 8.0	—	—	—	0.45~ 0.55	—	0.30 ~ 0.60	—	—	—
—	S33228	0.04~ 0.08	1.00	0.020	0.015	0.30	26.0~ 28.0	31.0~ 33.0	—	—	0.60~ 1.00	—	—	—	—	0.05 ~ 0.10	—	0.025
—	S34565	0.03	5.0~ 7.0	0.030	0.010	1.00	23.0~ 25.0	16.0~ 18.0	4.0~ 5.0	—	0.10	—	0.40~ 0.60	—	—	—	—	—
TP347	S34700	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0~ 19.0	9.0~ 13.0	—	—	⑨	—	—	—	—	—	—	—
TP347H	S34709	0.04~ 0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0~ 19.0	9.0~ 13.0	—	—	⑩	—	—	—	—	—	—	—
TP347LN	S34751	0.005~ 0.020	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0~ 19.0	9.0~ 13.0	—	—	0.20~ 0.50 ^{⑥⑩}	—	0.06~ 0.10	—	—	—	—	—
TP348	S34800	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0~ 19.0	9.0~ 13.0	—	—	⑨	0.10	—	—	—	—	—	—
TP348H	S34809	0.04~ 0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0~ 19.0	9.0~ 13.0	—	—	⑩	0.10	—	—	—	—	—	—
—	S35045	0.06~ 0.10	1.50	—	0.015	1.00	25.0~ 29.0	32.0~ 37.0	—	0.15~ 0.60	—	—	—	—	0.75	—	—	0.15 ~ 0.60
—	S35315	0.04~ 0.08	2.00	0.040	0.030	1.20~ 2.00	24.0~ 26.0	34.0~ 36.0	—	—	—	—	0.12~ 0.18	—	—	0.03 ~ 0.08	—	—

牌 号	UNS 编号 ^①	化 学 成 分 ^② /%																
		C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	Ti	Nb	Ta	N ^③	V	Cu	Ce	B	Al
TPXM-15	S38100	0.08	2.00	0.030	0.030	1.50~ 2.50	17.0~ 19.0	17.5~ 18.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	S38815	0.030	2.00	0.040	0.020	5.5~ 6.5	13.0~ 15.0	15.0~ 17.0	0.75~ 1.50	—	—	—	—	—	0.75 ~ 1.50	—	—	0.30
—	N08367	0.030	2.00	0.040	0.030	1.00	20.0~ 22.0	23.5~ 25.5	6.0~ 7.0	—	—	—	0.18~ 0.25	—	0.75	—	—	—
—	N08904	0.020	2.00	0.040	0.030	1.00	19.0~ 23.0	23.0~ 28.0	4.0~ 5.0	—	—	—	0.10	—	1.00 ~ 2.00	—	—	—
—	N08926	0.020	2.00	0.030	0.010	0.50	24.0~ 26.0	19.0~ 21.0	6.0~ 7.0	—	—	—	0.15~ 0.25	—	0.50 ~ 1.50	—	—	—

① UNS 编号按 ASTM E527 和 SAE J1086 制定。

② 除另有规定外，均为最大值。

③ N 的分析方法按供需双方协议。

④ 对于需要多次拉拔的小直径管、薄壁管或小直径薄壁管，TP304L 和 TP316L 的碳含量最大为 0.040%。小直径钢管是指外径小于 0.5in(12.7mm) 的钢管，而薄壁管是指平均壁厚小于 0.049in(1.24mm) [最小壁厚 0.044in(1.10mm)] 的钢管。

⑤ TP316, TP316N, TP316LN 和 TP316H 焊接管，镍含量范围为 10.0%~14.0%。

⑥ 焊接管磷含量最大值为 0.045%。

⑦ 钛含量不小于 5×C%，不大于 0.70%。

⑧ 钛含量不小于 5×C%，不大于 0.60%。

⑨ 铌含量不小于 10×C%，不大于 1.00%。

⑩ 铌含量不小于 8×C%，不大于 1.00%。

⑪ 牌号 S34751 的 (铌+钽) 含量不小于 15C%。

2. 力学性能

钢管的力学性能应符合表 2-22 规定。

表 2-22 力学性能

牌 号	UNS 编号	抗拉强度/MPa.	
		最小	屈服强度/MPa. 最小
—	S20400	635	330
TPXM-19	S20910	690	380
TPXM-10	S21900	620	345
TPXM-11	S21904	620	345
TPXM-29	S24000	690	380
TP304	S30400	515	205
TP304L	S30403	485	170
TP304H	S30409	515	205
—	S30415	600	290
TP304N	S30451	550	240
TP304LN	S30453	515	205
—	S30600	540	240
—	S30615	620	275
—	S30815	600	310
TP309S	S30908	515	205
TP309H	S30909	515	205
TP309Nb	S30940	515	205
TP309HNb	S30941	515	205
—	S31002	500	205
TP310S	S31008	515	205
TP310H	S31009	515	205
TP310Nb	S31040	515	205
TP310HNb	S31041	515	205
—	S31050:		
$t \leq 6.35\text{mm}$		580	270
$t > 6.35\text{mm}$		540	255
—	S31254:		
$t \leq 5.00\text{mm}$		675	310
$t > 5.00\text{mm}$		655	310
—	S31272	450	200
—	S31277	770	360
TP316	S31600	515	205
TP316L	S31603	485	170
TP316H	S31609	515	205
—	S31635	515	205
TP316N	S31651	550	240
TP316LN	S31653	515	205
TP317	S31700	515	205
TP317L	S31703	515	205
—	S31725	515	205

续表

牌 号	UNS 编号	抗拉强度/MPa,	
		最小	屈服强度/MPa, 最小
—	S31726	550	240
TP321	S32100:		
焊接管		515	205
无缝管			
$\leq 9.53\text{mm}$		515	205
$> 9.53\text{mm}$		485	170
TP321H	S32109:		
焊接管		515	205
无缝管			
$\leq 9.53\text{mm}$		515	205
$> 9.53\text{mm}$		480	170
—	S32615	550	220
—	S32654	750	430
—	S33228	500	185
—	S34565	795	415
TP347	S34700	515	205
TP347H	S34709	515	205
TP347LH	S34751	515	205
TP348	S34800	515	205
TP348H	S34809	515	205
—	S35045	485	170
—	S35315		
焊接管		650	270
无缝管		600	260
TPXM-15	S38100	515	205
—	S38815	540	255
—	N08367:		
$t \leq 4.75\text{mm}$		690	310
$t > 4.75\text{mm}$		655	310
—	N08904	490	215
—	N08926	650	295
伸长率(2in 或 50mm 或 4D)/%, 最小		纵向	横向
除 S31050 和 S32615 以外的所有牌号		35	25
S32615, S31050		25	—
S31277		40	—
N08367		30	—

十、机械用无缝不锈钢管 (ASTM A511—04)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分按表 2-23 或表 2-24 规定。其他的牌号也可采用。

表 2-23 奥氏体不锈钢的化学成分

牌 号	化 学 成 分 / %										
	C	Mn	P	S	Si	Ni	Cr	Mo	Ti	Nb+ Ta	Se
MT302	0.08~ 0.20	2.00	0.040	0.030	1.00	8.0~ 10.0	17.0~ 19.0	—	—	—	—
MT303Se	最大 0.15	2.00	0.040	0.040	1.00	8.0~ 11.0	17.0~ 19.0	—	—	—	0.12~ 0.2
MT304	最大 0.08	2.00	0.040	0.030	1.00	8.0~ 11.0	18.0~ 20.0	—	—	—	—
MT304L	最大 0.035 ^①	2.00	0.040	0.030	1.00	8.0~ 13.0	18.0~ 20.0	—	—	—	—
MT305	0.12	2.00	0.040	0.030	1.00	10.0~ 13.0	17.0~ 19.0	—	—	—	—
MT309S	最大 0.08	2.00	0.040	0.030	1.00	12.0~ 15.0	22.0~ 24.0	—	—	—	—
MT310S	最大 0.08	2.00	0.040	0.030	1.00	19.0~ 22.0	24.0~ 26.0	—	—	—	—
MT316	最大 0.08	2.00	0.040	0.030	1.00	11.0~ 14.0	16.0~ 18.0	2.0~ 3.0	—	—	—
MT316L	最大 0.035 ^①	2.00	0.040	0.030	1.00	10.0~ 15.0	16.0~ 18.0	2.0~ 3.0	—	—	—
MT317	最大 0.08	2.00	0.040	0.030	1.00	11.0~ 14.0	18.0~ 20.0	3.0~ 4.0	—	—	—
MT321	最大 0.08	2.00	0.040	0.030	1.00	9.0~ 13.0	17.0~ 20.0	—	②	—	—
MT347	最大 0.08	2.00	0.040	0.030	1.00	9.0~ 13.0	17.0~ 20.0	—	—	③	—

① 对于需要很多拉拔道次的小直径或薄壁管，或者既是小直径又是薄壁的钢管，牌号 MT 304L 和 MT 316L 钢管的含碳量最大值应为 0.040%。小外径钢管指的是外径在 0.500in 以下的钢管，而薄壁管则指的是平均壁厚在 0.049in 以下（0.044in 为最小壁厚）的钢管。

② 钛含量不应低于碳含量的 5 倍，但不大于 0.60%。

③ 铌加钽的含量不应低于碳含量的 10 倍，但不大于 1.00%。

表 2-24 铁素体和马氏体不锈钢的化学成分

牌 号	化 学 成 分/%					
	C,最大	Mn,最大	P,最大	S,最大	Si,最大	Ni
马 氏 体						
MT403	0.15	1.00	0.040	0.030	0.50	最大 0.50
MT410	0.15	1.00	0.040	0.030	1.00	最大 0.50
MT414	0.15	1.00	0.040	0.030	1.00	1.25~2.50
MT416Se	0.15	1.25	0.060	0.060	1.00	最大 0.50
MT431	0.20	1.00	0.040	0.030	1.00	1.25~2.50
MT440A	0.60~0.75	1.00	0.040	0.030	1.00	—
铁 素 体						
MT405	0.08	1.00	0.040	0.030	1.00	最大 0.50
MT429	0.12	1.00	0.040	0.030	1.00	最大 0.50
MT430	0.12	1.00	0.040	0.030	1.00	最大 0.50
MT443	0.20	1.00	0.040	0.030	1.00	最大 0.50
MT446-1	0.20	1.50	0.040	0.030	1.00	最大 0.50
MT446-2 ^①	0.12	1.50	0.040	0.030	1.00	最大 0.50
29-4	0.010	0.30	0.025	0.020	0.20	最大 0.15
29-4-2	0.010	0.30	0.025	0.020	0.20	2.0~2.5
牌 号	化 学 成 分/%					
	Cr	Mo	Al	Cu	N	Se
马 氏 体						
MT403	11.5~13.0	最大 0.60				
MT410	11.5~13.5	—	—	—	—	—
MT414	11.5~13.5	—	—	—	—	—
MT416Se	12.0~14.0	—	—	—	—	0.12~0.20
MT431	15.0~17.0	—	—	—	—	—
MT440A	16.0~18.0	最大 0.75	—	—	—	—

续表

牌 号	化 学 成 分/%					
	Cr	Mo	Al	Cu	N	Se
铁 素 体						
MT405	11.5~14.5	—	0.10~0.30	—	—	—
MT429	14.0~16.0	—	—	—	—	—
MT430	16.0~18.0	—	—	—	—	—
MT443	18.0~23.0	—	—	0.90~1.25	—	—
MT446-1	23.0~30.0	—	—	—	最大 0.25	—
MT446-2 ^①	23.0~30.0	—	—	—	最大 0.25	—
29-4	28.0~30.0	3.5~4.2	—	最大 0.15	最大 0.020	—
29-4-2	28.0~30.0	3.5~4.2	—	最大 0.15	最大 0.020 ^②	—

① MT446-2 是 MT 446-1 的低碳牌号，其抗拉强度较低，但延性和硬度良好。

② 碳+氮含量最大为 0.025%。

2. 力学性能

钢管的力学性能按表 2-25 和表 2-26 规定。

表 2-25 圆管退火状态的硬度要求^①

牌 号	HB,最大	HRB,最大	牌 号	HB,最大	HRB,最大
全部奥氏体	192	90	MT431	260	—
MT403	207	95	MT440A	215	95
MT405	207	95	MT443	207	95
MT410	207	95	MT446	207	95
MT414	235	99	29-4	207	95
MT416Se	230	97	29-4-2	207	95
MT429/MT430	190	90			

① 对订购冷硬态和特殊热处理的钢管不适用。

表 2-26 圆管退火状态下的拉伸性能要求^①

牌 号	抗拉强度/MPa,		屈服强度/MPa,		伸长率 ^② (2 英寸或 50mm)/%,最小
	最小		最小		
全部奥氏体钢 ^②	517		207		35
MT403	414		207		20
MT405	414		207		20
MT410	414		207		20

续表

牌 号	抗拉强度/MPa,	屈服强度/MPa,	伸长率 ^② (2英寸或50mm)/%,最小
	最小	最小	
MT414	689	448	15
MT416Se	414	241	20
MT429/MT430	414	241	20
MT431	724	621	20
MT440A	655	379	15
MT443	483	276	20
MT446-1	483	276	18
MT446-2	448	276	20
29-4	483	379	20
29-4-2	483	379	20

① 不适用于外径小于 1/8in(3.1mm) 或壁厚小于 0.015in(0.38mm) 的钢管或既是小直径又是薄壁的钢管, 这种小外径或薄壁的钢管的拉伸性能由制造厂与需方协议。对外径 3/8in 或更小的钢管, 标距应为外径的 4 倍, 以便获得与较大尺寸比较相差不大的伸长率值(按 ASTM A370 的试验方法和定义)。

② 用纵向条状试样进行试验时, 试样标距段的宽度应为 1in(25.4mm)。壁厚 5/16in(7.9mm) 起每减薄 1/32in(0.8mm), 铁素体和马氏体牌号的钢管, 可以从基本最小伸长率减去 1.0%。

③ 当要求牌号 TP304L 和 TP316L 的钢管通过特殊的腐蚀试验时, 其抗拉强度和屈服强度可以不符合这些最小值。

十一、机械用不锈钢焊接管 (ASTM A554—03)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分应符合表 2-27 的规定。

表 2-27 牌号和化学成分

牌 号	化 学 成 分/%									
	C, 最大	Mn, 最大	P, 最大	S, 最大	Si, 最大	Ni	Cr	Mo	Ti	Nb+ Ta
奥 氏 体										
MT-301	0.15	2.00	0.040	0.030	1.00	6.0~ 8.0	16.0~ 18.0	—	—	—
MT-302	0.15	2.00	0.040	0.030	1.00	8.0~ 10.0	17.0~ 19.0	—	—	—
MT-304	0.08	2.00	0.040	0.030	1.00	8.0~ 11.0	18.0~ 20.0	—	—	—

续表

牌 号	化 学 成 分/%									
	C, 最大	Mn, 最大	P, 最大	S, 最大	Si, 最大	Ni	Cr	Mo	Ti	Nb+ Ta
奥 氏 体										
MT-304L	0.035 ^①	2.00	0.040	0.030	1.00	8.0~ 13.0	18.0~ 20.0	—	—	—
MT-305	0.12	2.00	0.040	0.030	1.00	10.0~ 13.0	17.0~ 19.0	—	—	—
MT-309S	0.08	2.00	0.040	0.030	1.00	12.0~ 15.0	22.0~ 24.0	—	—	—
MT-309S-Nb	0.08	2.00	0.040	0.030	1.00	12.0~ 15.0	22.0~ 24.0	—	—	②
MT-310S	0.08	2.00	0.040	0.030	1.00	19.0~ 22.0	24.0~ 26.0	—	—	—
MT-316	0.08	2.00	0.040	0.030	1.00	10.0~ 14.0	16.0~ 18.0	2.0~ 3.0	—	—
MT-316L	0.035 ^①	2.00	0.040	0.030	1.00	10.0~ 15.0	16.0~ 18.0	2.0~ 3.0	—	—
MT-317	0.08	2.00	0.040	0.030	1.00	11.0~ 14.0	18.0~ 20.0	3.0~ 4.0	—	—
MT-321	0.08	2.00	0.040	0.030	1.00	9.0~ 13.0	17.0~ 20.0	—	③	—
MT-330	0.15	2.00	0.040	0.030	1.00	33.0~ 36.0	14.0~ 16.0	—	—	—
MT-347	0.08	2.00	0.040	0.030	1.00	9.0~ 13.0	17.0~ 20.0	—	—	②
铁 素 体										
MT-429	0.12	1.00	0.040	0.030	1.00	最大 0.50	14.0~ 16.0	—	—	—
MT-430	0.12	1.00	0.040	0.030	1.00	最大 0.50	16.0~ 18.0	—	—	—
MT-430-Ti	0.10	1.00	0.040	0.030	1.00	最大 0.075	16.0~ 19.5	—	5C~ 0.75	—

① 对于需要多次拉拔的小直径管、薄壁管或小直径薄壁管，TP304L和TP316L的碳含量最大为0.040%。小直径钢管是指外径小于0.500in(12.7mm)的钢管，而薄壁管是指平均壁厚小于0.049in(1.24mm)的钢管。

② 铌+钽不低于碳含量的10倍，但不大于1.00%。

③ 钛含量不低于碳含量的5倍，但不大于0.60%。

2. 力学性能

退火状态圆管的硬度应符合表 2-28 规定。

表 2-28 硬度

牌 号	硬度,最大	
	HB	HRB
全部奥氏体	192	90
MT-429 和 MT-430	190	90
MT-430-Ti	190	90

退火状态圆管的拉伸要求应符合表 2-29 规定。

表 2-29 力学性能

牌 号	抗拉强度/MPa, 最小	屈服强度/MPa, 最小	伸长率(2in 或 50mm)/%,最小
MT-429 和 MT-430	414	241	20
MT-430-Ti	414	207	20
MT304L&MT316L	483	172	35
除上述以外的所有奥氏体钢	517	207	35

注：钢带纵向试样的断面宽度为 1in(25.4mm)。壁厚 5/16in(7.94mm) 以下的钢管，其最小伸长率随壁厚每减少 1/32in(0.79mm)，从上表规定值中扣除 1.75%(奥氏体牌号) 或扣除 1%(对 MT429, MT430)。

十二、锅炉，过热器，热交换器，冷凝器用奥氏体焊接钢管 (ASTM A249/A249M—04)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分（熔炼分析）应符合表 2-30 规定。

表 2-30 牌号和化学成分

牌 号	UNS 编号 ^②	化 学 成 分 ^① /%										
		C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	N ^③	Cu	其他
TP201	S20100	0.15	5.50~ 7.5	0.060	0.030	1.00	16.0~ 18.0	3.5~ 5.5	—	0.25	—	—
TP202	S20200	0.15	7.5~ 10.0	0.060	0.030	1.00	17.0~ 19.0	4.0~ 6.0	—	0.25	—	—
TPXM-19	S20910	0.06	4.0~ 6.0	0.045	0.030	1.00	20.5~ 23.5	11.5~ 13.5	1.50~ 3.00	0.20~ 0.40	—	Nb:0.10~0.30 V:0.10~0.30
TPXM-29	S24000	0.08	11.5~ 14.5	0.060	0.030	1.00	17.0~ 19.0	2.3~ 3.7	—	0.20~ 0.40	—	—
TP304	S30400	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0~ 20.0	8.0~ 11.0	—	—	—	—
TP304L ^④	S30403	0.030	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0~ 20.0	8.0~ 12.0	—	—	—	—
TP304H	S30409	0.04~ 0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0~ 20.0	8.0~ 11.0	—	—	—	—
—	S30415	0.04~ 0.06	0.80	0.045	0.030	1.00~ 2.00	18.0~ 19.0	9.0~ 10	—	0.12~ 0.18	—	Ce:0.03~0.08
TP304N	S30451	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0~ 20.0	8.0~ 11.0	—	0.10~ 0.16	—	—
TP304LN ^④	S30453	0.030	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0~ 20.0	8.0~ 11.0	—	0.10~ 0.16	—	—
TP305	S30500	0.12	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0~ 19.0	11.0~ 13.0	—	—	—	—

牌 号	UNS 编号 ^②	化 学 成 分 ^① /%										
		C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	N ^③	Cu	其他
—	S30615	0.16~ 0.24	2.00	0.030	0.030	3.2~ 4.0	17.0~ 19.5	13.5~ 16.0	—	—	—	—
—	S30815	0.05~ 0.10	0.80	0.040	0.030	1.40~ 2.00	20.0~ 22.0	10.0~ 12.0	—	0.14~ 0.20	—	Ce:0.03~0.08
TP309S	S30908	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	22.0~ 24.0	12.0~ 15.0	—	—	—	—
TP309H	S30909	0.04~ 0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	22.0~ 24.0	12.0~ 15.0	—	—	—	—
TP309Nb	S30940	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	22.0~ 24.0	12.0~ 16.0	—	—	—	Nb:10C~1.10
TP309HNb	S30941	0.04~ 0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	22.0~ 24.0	12.0~ 16.0	—	—	—	Nb:10C~1.10
TP310S	S31008	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	24.0~ 26.0	19.0~ 22.0	—	—	—	—
TP310H	S31009	0.04~ 0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	24.0~ 26.0	19.0~ 22.0	—	—	—	—
TP310Nb	S31040	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	14.0~ 26.0	18.0~ 22.0	—	—	—	Nb:10C~1.10
TP310HNb	S31041	0.04~ 0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	24.0~ 26.0	19.0~ 22.0	—	—	—	Nb:10C~1.10
—	S31050	0.030	2.00	0.030	0.015	0.40	24.0~ 26.0	21.0~ 23.0	2.00~ 3.00	0.10~ 0.16	—	—

牌 号	UNS 编号 ^②	化 学 成 分 ^① /%										
		C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	N ^③	Cu	其他
—	S31254	0.020	1.00	0.030	0.010	0.80	19.5~ 20.5	17.5~ 18.5	6.0~ 6.5	0.18~ 0.25	0.50~ 1.00	—
TP316	S31600	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0~ 18.0	10.0~ 14.0	2.00~ 3.00	—	—	—
TP316L ^④	S31603	0.030	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0~ 18.0	10.0~ 14.0	2.00~ 3.00	—	—	—
TP316H	S31609	0.04~ 0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0~ 18.0	10.0~ 14.0	2.00~ 3.00	—	—	—
TP316N	S31651	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0~ 18.0	10.0~ 13.0	2.00~ 3.00	0.10~ 0.16	—	—
TP316LN ^④	S31653	0.030	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0~ 18.0	10.0~ 13.0	2.00~ 3.00	0.10~ 0.16	—	—
TP317	S31700	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0~ 20.0	11.0~ 15.0	3.0~ 4.0	—	—	—
TP317L	S31703	0.030	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0~ 20.0	11.0~ 15.0	3.0~ 4.0	—	—	—
—	S31725	0.030	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0~ 20.0	13.5~ 17.5	4.0~ 5.0	0.20	—	—
—	S31726	0.030	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0~ 20.0	14.5~ 17.5	4.0~ 5.0	0.10~ 0.20	—	—

牌 号	UNS 编号 ^②	化 学 成 分 ^① /%										
		C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	N ^③	Cu	其他
—	S32050	0.030	1.50	0.035	0.020	1.00	22.0~ 24.0	20.0~ 23.0	6.0~ 6.8	0.21~ 0.32	0.40	—
TP321	S32100	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0~ 19.0	9.0~ 12.0	—	0.10	—	Ti:5(C+N)~0.70
TP321H	S32109	0.04~ 0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0~ 19.0	9.0~ 12.0	—	0.10	—	Ti:5(C+N)~0.70
—	S32654	0.020	2.0~ 4.0	0.030	0.005	0.50	24.0~ 25.0	21.0~ 23.0	7.0~ 8.0	0.45~ 0.55	0.30~ 0.60	—
—	S33228	0.04~ 0.08	1.00	0.020	0.015	0.30	26.0~ 28.0	31.0~ 33.0	—	—	—	Nb:0.60~1.00 Ce:0.05~0.10 Al:0.025
—	S34565	0.030	5.0~ 7.0	0.030	0.010	1.00	23.0~ 25.0	16.0~ 18.0	4.0~ 5.0	0.40~ 0.60	—	Nb:0.10
TP347	S34700	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0~ 19.0	9.0~ 12.0	—	—	—	Nb:10C~1.10
TP347H	S34709	0.04~ 0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0~ 19.0	9.0~ 12.0	—	—	—	Nb:8C~1.10
TP348	S34800	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0~ 19.0	9.0~ 12.0	—	—	—	(Nb+Ta):10C~1.10 Ta:0.10 Co:0.20

牌 号	UNS 编号 ^②	化 学 成 分 ^① /%										
		C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	N ^③	Cu	其他
TP348H	S34809	0.04~ 0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0~ 19.0	9.0~ 12.0	—	—	—	(Nb+Ta):8C~1.10 Ta:0.10 Co:0.20
—	S35045	0.06~ 0.10	1.50	0.045	0.015	1.00	25.0~ 29.0	32.0~ 37.0	—	—	0.75	Al:0.15~0.60 Ti 0.15~0.60
TPXM-15	S38100	0.08	2.00	0.030	0.030	1.50~ 2.50	17.0~ 19.0	17.5~ 18.5	—	—	—	—
—	S38815	0.030	2.00	0.040	0.020	5.5~ 6.5	13.0~ 15.0	15.0~ 17.0	0.75~ 1.50	—	0.75~ 1.50	Al:最大 0.30
—	N08367	0.030	2.00	0.040	0.030	1.00	20.0~ 22.0	23.5~ 25.5	6.0~ 7.0	0.18~ 0.25	0.75	—
—	N08926	0.020	2.00	0.030	0.010	0.50	19.0~ 21.0	24.0~ 26.0	6.0~ 7.0	0.15~ 0.25	0.50~ 1.50	—
—	N08904	0.020	2.00	0.040	0.030	1.00	19.0~ 23.0	23.0~ 28.0	4.0~ 5.0	0.10	1.00~ 2.00	—

① 除注明的外,均为最大值。

② 新编号的制定按 ASTM E527 和 SAE J1086。

③ 氮的分析方法由供需双方协议。

④ 对于需要多次拉拔的小直径、薄壁管或小直径薄壁管, TP304L 和 TP316L 的碳含量必须不大于 0.040%。小直径钢管是指外径小于 0.5in(12.7mm) 的钢管, 而薄壁管是指平均壁厚小于 0.049in(1.20mm) [最小壁厚 0.044in(1.10mm)] 的钢管。

2. 力学性能

钢管的力学性能应符合表 2-31 的规定。

表 2-31 力学性能

牌 号	UNS 编号	抗拉强度	屈服强度	伸长率(2in 或	硬度(HRB),
		/MPa, 最小	/MPa, 最小	50mm)/%, 最小	最大
TP201	S20100	655	260	35	95
TP202	S20200	620	260	35	95
TPXM-19	S20910	690	380	35	HRC25
TPXM-29	S24000	690	380	35	100
—	S24565	795	415	35	100
TP304	S30400	515	205	35	90
TP304L	S30403	485	170	35	90
TP304H	S30409	515	205	35	90
—	S30415	600	290	35	96
TP304N	S30451	550	240	35	90
TP304LN	S30453	515	205	35	90
TP305	S30500	515	205	35	90
—	S30615	620	275	35	95
—	S30815	600	310	35	95
TP309S	S30908	515	205	35	90
TP309H	S30909	515	205	35	90
TP309Nb	S30940	515	205	35	90
TP309HNb	S30941	515	205	35	90
TP310S	S31008	515	205	35	90
TP310H	S31009	515	205	35	90
TP310Nb	S31040	515	205	35	90
TP310HNb	S31041	515	205	35	90
—	S31050				
	$t \leq 0.25\text{in}$	580	270	25	95
	$t > 0.25\text{in}$	540	255	25	95
—	S31254				
	$t \leq 0.187\text{in}$ (5.00mm)	675	310	35	100
	$t > 0.187\text{in}$ (5.00mm)	655	300	35	100
TP316	S31600	515	205	35	90
TP316L	S31603	485	170	35	90
TP316H	S31609	515	205	35	90

续表

牌 号	UNS 编号	抗拉强度 /MPa, 最小	屈服强度 /MPa, 最小	伸长率(2in 或 50mm)/%, 最小	硬度(HRB), 最大
TP316N	S31651	550	240	35	90
TP316LN	S31653	515	205	35	90
TP317	S31700	515	205	35	90
TP317L	S31703	515	205	35	90
—	S31725	515	205	35	90
—	S31726	550	240	35	90
—	S32050	675	330	40	
TP321	S32100	515	205	35	90
TP321H	S32109	515	205	35	90
—	S32654	750	430	35	100
—	S33228	500	185	30	90
TP347	S34700	515	205	35	90
TP347H	S34709	515	205	35	90
TP348	S34800	515	205	35	90
TP348H	S34809	515	205	35	90
—	S35045	485	170	35	90
TPXM-15	S38100	515	205	35	90
—	S38815	540	255	30	100
—	N08367				
	$t \leq 0.187\text{in}$ (5.00mm)	690	310	30	100
	$t > 0.187\text{in}$ (5.00mm)	655	310	30	100
—	N08904	490	215	35	90
—	N08926	650	295	35	100

注：不适用于外径小于 $1/8\text{in}(3.2\text{mm})$ 或壁厚小于 $0.015\text{in}(0.4\text{mm})$ ，或同时满足外径小于 $1/8\text{in}(3.2\text{mm})$ 和壁厚小于 $0.015\text{in}(0.4\text{mm})$ 的钢管。这些小直径或薄壁管的抗拉性能由供需双方协议。

表 2-32 热处理要求

牌 号	UNS 编号	固溶温度,最小或范围	淬火方法
全部牌号,不包括下列目录		1900°F(1040℃)	①
—	S30815	1920°F(1050℃)	②
TP309HNB	S30941	1900°F(1040℃) ^③	②
TP310H	S31009	1900°F(1040℃)	②
TP310HNB	S31041	1900°F(1040℃) ^③	②
—	S31254	2100°F(1150℃)	②
TP316H	S31609	1900°F(1040°F)	②
TP321	S32100	1900°F(1040℃) ^③	②
TP321H	S32109	2000°F(1100℃) ^③	②
—	S32654	2100°F(1150℃)	②
—	S33228	2050°F(1120℃)	②
—	S34565	2050°F(1120℃)	②
		2140°F(1170℃)	②
TP347	S34700	1900°F(1040℃) ^③	②
TP347H	S34709	2000°F(1100℃) ^③	②
TP348	S34800	1900°F(1040℃) ^③	②
TP348H	S34809	2000°F(1100℃) ^③	②
—	S35045	2000°F(1100℃)	④
—	S38815	1950°F(1065℃)	②
—	N08367	2025°F(1110℃)	②
—	N08904	2000°F(1100℃)	②
—	N08926	2010°F(1105℃)	②

① 水淬或其他方法快冷,速度足以能阻止碳化物析出。证明了现行的 ASTM A262, Practice E 的能力。制造厂不要求旋转试验,需方订单中指定的除外。

② 水淬或其他方法快冷。

③ 固溶热处理温度高于 1950°F(1065℃),会使其耐晶间腐蚀能力在以后暴露于敏化条件之后被减弱。当需方指定时,应在初始高温固溶退火后随即在一个较低温度下进行稳定化处理或再进行固溶退火。

④ 在静止的空气中冷却或快冷。

十三、不锈钢丝 (ASTM A580/A580M—06)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分应符合表 2-33 规定。

表 2-33 牌号和化学成分

UNS 编号 ^①	牌号	化 学 成 分 / %									
		C, 最大 ^②	Mn, 最大 ^②	P, 最大	S, 最大	Si, 最大 ^②	Cr	Ni	Mo	N	其他
奥 氏 体 牌 号											
S20161	—	0.15	4.0~6.0	0.040	0.040	3.0~4.0	15.0~18.0	4.0~6.0		0.08~0.20	
S20910	XM-19	0.06	4.0~6.0	0.040	0.030	1.00	20.5~23.5	11.5~13.5	1.50~3.00	0.20~0.40	Nb:0.10~0.30
S21400	XM-31	0.12	14.0~16.0	0.045	0.030	0.30~1.00	17.0~18.5	最大 1.00		最大 0.35	
S21800	—	0.10	7.0~9.0	0.060	0.030	3.5~4.5	16.0~18.0	8.0~9.0		0.08~0.18	
S21900	XM-10	0.08	8.0~10.0	0.060	0.030	1.00	19.0~21.5	5.5~7.5		0.15~0.40	
S21904	XM-11	0.04	8.0~10.0	0.060	0.030	1.00	19.0~21.5	5.5~7.5		0.15~0.40	
S24000	XM-29	0.08	11.5~14.5	0.060	0.030	1.00	17.0~19.0	2.3~3.7		0.20~0.40	
S24100	XM-28	0.15	11.0~14.0	0.040	0.030	1.00	16.5~19.0	0.5~2.50		0.20~0.45	
S28200	—	0.15	17.0~19.0	0.045	0.030	1.00	17.0~19.0	—	0.75~1.25	0.40~0.60 最大 0.10	Cu:0.75~1.25
S30200	302	0.15	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0~19.0	8.0~10.0		最大 0.10	
S30215	302B	0.15	2.00	0.045	0.030	2.00~3.00	17.0~19.0	8.0~10.0			
S30400	304	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0~20.0	8.0~10.5		最大 0.10	
S30403	304L ^③	0.030	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0~20.0	8.0~12.0		最大 0.10	
S30500	305	0.12	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0~19.0	10.5~13.0			

UNS 编号 ^①	牌号	化 学 成 分/%										
		C, 最大 ^②	Mn, 最大 ^②	P, 最大	S, 最大	Si, 最大 ^②	Cr	Ni	Mo	N	其他	
奥 氏 体 牌 号												
S30800	308	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	19.0~21.0	10.0~12.0				
S30900	309	0.20	2.00	0.045	0.030	1.00	22.0~24.0	12.0~15.0				
S30908	309S	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	22.0~24.0	12.0~15.0				
S30940	309Nb	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	22.0~24.0	12.0~16.0		最大 0.10		(Nb+Ta): 10C~1.10
S31000	310	0.25	2.00	0.045	0.030	1.50	24.0~26.0	19.0~22.0				
S31008	310S	0.08	2.00	0.045	0.030	1.50	24.0~26.0	19.0~22.0				
S31400	314	0.25	2.00	0.045	0.030	1.50~3.00	23.0~26.0	19.0~22.0				
S31600	316	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0~18.0	10.0~14.0	2.00~3.00	最大 0.10		
S31603	316L ^③	0.030	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0~18.0	10.0~14.0	2.00~3.00	最大 0.10		
S31700	317	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0~20.0	11.0~15.0	3.0~4.0	最大 0.10		
S32100	321	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0~19.0	9.0~12.0				Ti:5C,最小
S34700	347	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0~19.0	9.0~13.0				(Nb+Ta): 10C,最小
S34800	348	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0~19.0	9.0~13.0				(Nb+Ta): 10C,最小
												Ta:最大 1.10
												Co:最大 0.20

UNS 编号 ^①	牌号	化 学 成 分/%									
		C, 最大 ^②	Mn, 最大 ^②	P, 最大	S, 最大	Si, 最大 ^②	Cr	Ni	Mo	N	其他
铁 素 体 牌 号											
S40500	405	0.08	1.00	0.040	0.030	1.00	11.5~14.5	—			Al:0.10~0.30
S40976	—	0.030	1.00	0.040	0.030	1.00	10.5~11.7	0.75~1.00		0.40	Nb:10(C+N)~ 0.80
S43000	430	0.12	1.00	0.040	0.030	1.00	16.0~18.0	—			
S44400	—	0.025	1.00	0.040	0.030	1.00	17.5~19.5	1.00	1.75~2.50	最大 0.035	[Ti+Nb]0.20+ 4(C+N)~0.80
S44600	446	0.20	1.50	0.040	0.030	1.00	23.0~27.0	—		最大 0.25	
S44700	—	0.010	0.30	0.025	0.020	0.20	28.0~30.0	最大 0.15	3.5~4.2	最大 0.020	(C+N): 最大 0.025 Cu:最大 0.15
S44800	—	0.010	0.30	0.025	0.020	0.20	28.0~30.0	2.00~2.50	3.5~4.2	最大 0.020	(C+N): 最大 0.025 Cu:最大 0.15
S44535	—	0.030	0.30~0.80	0.050	0.020	0.50	20.0~24.0	—	—	—	Cu:0.50, Al:0.50 La:0.04~0.20 Ti:0.03~0.20

UNS 编号 ^①	牌号	化 学 成 分/%									
		C, 最大 ^②	Mn, 最大 ^②	P, 最大	S, 最大	Si, 最大 ^②	Cr	Ni	Mo	N	其他
马氏体牌号											
S40300	403	0.15	1.00	0.040	0.030	0.50	11.5~13.0	—			
S41000	410	0.15	1.00	0.040	0.030	1.00	11.5~13.5	—			
S41400	414	0.15	1.00	0.040	0.030	1.00	11.5~13.5	1.25~2.50			
S42000	420	>0.15	1.00	0.040	0.030	1.00	12.0~14.0	—			
S43100	431	0.20	1.00	0.040	0.030	1.00	15.0~17.0	1.25~2.50			
S44002	440A	0.60~ 0.75	1.00	0.040	0.030	1.00	16.0~18.0	—	最大 0.75		
S44003	440B	0.75~ 0.95	1.00	0.040	0.030	1.00	16.0~18.0	—	最大 0.75		
S44004	440C	0.95~ 1.20	1.00	0.040	0.030	1.00	16.0~18.0	—	最大 0.75		

① 按 ASTM E527 和 SAE J1086 建立的新编号。

② 除另有指定外，均为最大值。

③ 由于设计，制造及用途不同，使用者不希望用 304L 代替 304，或用 316L 代替 316，这种情况需方应在订单中说明。

2. 力学性能

钢丝的力学性能应符合表 2-34 的规定。

表 2-34 力学性能

UNS 编号	牌 号	状 态	最后 工序	抗拉 强度 ^① /MPa, 最小	屈服 强度 ^② /MPa, 最小	伸长 率 ^③ /%, 标距 4 倍直径, 最小	断面收 缩率 /%, 最小
奥氏体牌号							
S20161	—	A	冷加工 退火	860	345	40	40
S20910	XM-19	A	冷加工 退火	690	380	35	35
S21400	XM-31	A	冷加工 退火	900	585	24	60
		B	冷加工	690	345	40	65
				1520	1310	5	50
S21800	—	A	冷加工 退火	655	345	35	55
S21900 和 S21904	XM-10 和 XM-11	A	冷加工 退火	620	345	45	60
S24000 和 S24100	XM-29 和 XM-28	A	冷加工 退火	690	380	30	50
		A	冷加工 退火	760	415	35	55
		B	冷加工	1210	1035	15	50
S30200, S30215, S30400, S30500, S30800, S30900, S30908, S30940, S31000, S31008, S31400, S31600, S31700, S32100, S34700, S34800	302, 302B, 304, 305, 308, 309, 309S, 309Nb, 310, 310S, 314, 316, 317, 321, 347, 348	A	冷加工 退火	620	310	30 ^④	40 ^④
				520	210	35 ^④	50 ^④
S30403 和 S31603	304L 和 316L	A	冷加工 退火	620	310	30 ^④	40 ^④
				485	170	35 ^④	50 ^④

续表

UNS 编号	牌 号	状 态	最后 工序	抗拉 强度 ^① /MPa, 最小	屈服 强度 ^② /MPa, 最小	伸长 率 ^③ /% 标距 4 倍直径, 最小	断面收 缩率 /%, 最小
铁 素 体 牌 号							
S40976	—	A	退火	415	140	20	45
S40500 ^⑤ , S43000	405, 430	A	冷加工	485	275	16	45
S44401, S44600	—, 446		退火	485	275	20	45
S44700 和 S44800	—	A	冷加工	520	415	15	30
			退火	485	380	20	40
S44535	—	A	冷加工	400	250	20 ^⑥	—
			退火				
马 氏 体 牌 号							
S40300 或 S41000	403 和 410	A	冷加工	485	275	16	45
			退火	485	275	20	45
		T	冷加工	690	550	12	40
		H	冷加工	830	620	12	40
S41400	414	A	冷加工	最大 1035	—	—	—
S42000	420	A	冷加工	最大 860	—	—	—
S43100, S44002	431, 440A	A	冷加工	最大 965	—	—	—

① 除注明外，均为最大值。

② 屈服强度按 ASTM A370 的定义和方法用 0.2% 方法测定。也可采用 0.5% 负荷总伸长法测定。

③ 钢丝产品按 ASTM A370 的定义和方法一般采用小比例试样。

④ $\leq 5/32$ in(3.96mm) 的丝材，其伸长率和断面收缩率分别为 25% 和 40%。

⑤ 丝材经 1750°F(955℃) 油淬火后应能达到 HRC 25 的最大硬度。

⑥ S44535 的伸长率要求只适用于直径大于等于 0.003in(0.08mm)。

马氏体牌号钢丝热处理后的硬度要求应符合表 2-35 规定。

表 2-35 热处理后的硬度

牌 号 ^①	热处理温度 ^② /°F(°C)	淬火介质	硬度(HRC),最小
403	1750(955)	空气	35
410	1750(955)	空气	35
414	1750(955)	油	42
420	1825(1000)	空气	50
431	1875(1025)	油	40
440A	1875(1025)	空气	55
440B	1875(1025)	油	56
440C	1875(1025)	空气	58

① 试样的断面厚度不得超过 3/8in(9.50mm)。

② 温度允许偏差为±25°F(±15°C)。

十四、不锈钢弹簧钢丝 (ASTM A313/A313M—03)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分应符合表 2-36 规定。

表 2-36 牌号和化学成分

UNS 编号①	牌号	化 学 成 分 ^② /%											其他元素
		C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	N			
奥氏体牌号													
S24100	XM-28	0.15	11.0~14.0	0.060	0.030	1.00	16.5~19.0	0.50~2.50			0.20~0.45		
S30200	302	0.12	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0~19.0	8.0~10.0			0.10		
S30400	304	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0~20.0	8.0~10.5			0.10		
S30500	305	0.12	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0~19.0	10.5~13.0					
S31600	316	0.07	2.00	0.045	0.030	1.00	16.5~18.0	10.5~13.5	2.00~2.50		0.10		
S32100	321	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0~19.0	9.0~12.0					Ti;5C 最小
S34700	347	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0~19.0	9.0~13.0					(Nb+Ta);10C 最小
时效硬化牌号													
S17700	631	0.09	1.00	0.040	0.030	1.00	16.0~18.0	6.50~7.8					Al;0.75~1.50
S45500	XM-16	0.05	0.50	0.040	0.030	0.50	11.0~12.5	7.50~9.5	最大 0.50				Ti;0.80~1.40, Cu;1.50~2.50, (Nb+Ta);0.10~0.50
S20430		0.15	6.5~9.0	0.060	0.030	1.00	15.5~17.5	1.50~3.50			0.05~0.25		Cu;2.0~4.0

① 新编号制定按 ASTM E527 和 SAE J1086。

② 除范围值外，均为最大值。

2. 力学性能

钢丝的力学性能应符合表 2-37~表 2-43。

表 2-37 631 的抗拉强度^①

直径/mm	冷拉状态 /MPa (公称)	CH-900 状态 ^② /MPa		直径/mm	冷拉状态 /MPa (公称)	CH-900 状态 ^② /MPa	
		最小	最大			最小	最大
0.25~0.38	2035	2310	2515	>2.69~3.30	1625	1875	2080
>0.38~0.51	2000	2275	2480	>3.30~3.50	1585	1795	2000
>0.51~0.74	1965	2240	2450	>3.50~3.71	1570	1780	1985
>0.74~1.04	1895	2205	2415	>3.71~4.11	1560	1765	1970
>1.04~1.30	1860	2135	2345	>4.11~4.57	1545	1750	1960
>1.30~1.55	1825	2100	2310	>4.57~5.26	1530	1740	1945
>1.55~1.80	1770	2050	2255	>5.26~5.72	1505	1710	1910
>1.80~2.18	1760	2015	2220	>5.72~7.77	1470	1670	1875
>2.18~2.29	1690	1945	2150	>7.77~11.2	1425	1620	1825
>2.29~2.54	1670	1925	2130	>11.2~15.88	1400	1585	1795
>2.54~2.69	1640	1890	2095				

① 用线材剪切成的定尺直条，其抗拉强度最小值为上表中相应数值的 90%。

② 900°F(428°C)/h，然后空冷。

表 2-38 XM-16 的抗拉强度^①

直径/mm	冷拉状态 /MPa (公称)	高硬 ^② /MPa		直径/mm	冷拉状态 /MPa (公称)	高硬 ^② /MPa	
		最小	最大			最小	最大
0.25~1.02	1690	2205	2415	2.16~2.41	1450	1965	2170
1.02~1.27	1620	2135	2345	2.41~2.79	1380	1915	2125
1.27~1.52	1550	2100	2310	2.79~3.17	1345	1875	2080
1.52~1.90	1515	2035	2240	3.17~3.81	1310	1825	2035
1.90~2.16	1480	2000	2205	3.81~12.7	1240	1795	2000

① 用线材剪切成的定尺直条，其抗拉强度最小值为本表中相应数值的 90%。

② 850°F(454°C)，然后空冷。

表 2-39 302 2 级的抗拉强度

直径/mm	冷拉, 公称/MPa	消除应力状态/MPa	
		最小	最大
1.30~4.00	2000	2000	2345

注：消除应力在 800~850°F(430~455°C)， $\frac{1}{2}$ h，空冷。

表 2-40 302 1 级和 304 的抗拉强度^①

直径/mm	弯曲试验 /最少弯 曲次数	抗拉强度/MPa		直径/mm	弯曲试验 /最少弯 曲次数	抗拉强度/MPa	
		最小	最大			最小	最大
≤0.23	—	2240	2450	>1.60~1.78	7	1735	1935
>0.23~0.25	—	2205	2415	>1.78~1.90	7	1725	1915
>0.25~0.28	—	2190	2400	>1.90~2.03	7	1695	1895
>0.28~0.30	—	2180	2385	>2.03~2.21	7	1670	1870
>0.30~0.33	—	2165	2370	>2.21~2.41	7	1640	1850
>0.33~0.36	—	2150	2360	>2.41~2.67	5	1600	1805
>0.36~0.38	—	2135	2345	>2.67~2.92	5	1565	1770
>0.38~0.41	—	2125	2330	>2.92~3.17	5	1530	1745
>0.41~0.43	—	2110	2315	>3.17~3.43	3	1495	1710
>0.43~0.46	—	2095	2300	>3.43~3.76	3	1450	1660
>0.46~0.51	—	2070	2275	>3.76~4.11	3	1415	1620
>0.51~0.56	—	2040	2250	>4.11~4.50	3	1365	1570
>0.56~0.61	—	2015	2220	>4.50~4.88	—	1335	1550
>0.61~0.66	8	2005	2205	>4.88~5.26	—	1295	1515
>0.66~0.71	8	1995	2190	>5.26~5.72	—	1255	1475
>0.71~0.79	8	1965	2170	>5.72~6.35	—	1205	1415
>0.79~0.86	8	1945	2135	>6.35~7.06	—	1160	1365
>0.86~0.94	8	1930	2125	>7.06~7.77	—	1110	1325
>0.94~1.04	8	1895	2095	>7.77~8.41	—	1070	1280
>1.04~1.14	8	1875	2070	>8.41~9.19	—	1035	1240
>1.14~1.27	8	1840	2035	>9.19~10.00	—	1000	1205
>1.27~1.37	8	1825	2020	>10.00~11.12	—	965	1170
>1.37~1.47	7	1800	1990	>11.12~12.70	—	930	1140
>1.47~1.60	7	1780	1965	>12.70	—	895	1105

① 用线材剪切成的定尺直条，其抗拉强度最小值为本表中相应数值的 90%。

表 2-41 305, 316, 321 和 347 的抗拉强度^①

直径/mm	弯曲试验 /最少弯 曲次数	抗拉强度/MPa		直径/mm	弯曲试验 /最少弯 曲次数	抗拉强度/MPa	
		最小	最大			最小	最大
≤0.25	—	1690	1895	>2.67~3.05	5	1345	1550
>0.25~0.38	—	1655	1860	>3.05~3.76	3	1275	1480
>0.38~0.61	—	1620	1825	>3.76~4.22	3	1240	1450
>0.61~1.04	8	1620	1825	>4.22~4.50	3	1170	1380
>1.04~1.19	8	1585	1790	>4.50~5.26	1	1105	1310
>1.19~1.37	8	1550	1760	>5.26~5.72	1	1070	1275
>1.37~1.57	7	1515	1725	>5.72~6.35	1	1035	1240
>1.57~1.83	7	1480	1690	>6.35~7.92	1	965	1170
>1.83~2.03	7	1450	1655	>7.92~9.53	1	930	1140
>2.03~2.34	7	1415	1620	>9.53~12.70	—	895	1105
>2.34~2.67	5	1380	1585	>12.70	—	860	1070

① 用线材剪切成的定尺直条，其抗拉强度最小值为本表中相应数值的 90%。

表 2-42 XM-28 的抗拉强度^①

直径/mm	抗拉强度/MPa		直径/mm	抗拉强度/MPa	
	最小	最大		最小	最大
≤0.23	2240	2450	>0.71~0.81	1945	2150
>0.23~0.25	2205	2415	>0.81~0.94	1910	2120
>0.25~0.28	2195	2400	>0.94~1.04	1880	2090
>0.28~0.30	2180	2385	>1.04~1.19	1860	2070
>0.30~0.33	2165	2370	>1.19~1.37	1825	2035
>0.33~0.36	2150	2360	>1.37~2.21	1795	2000
>0.36~0.38	2135	2345	>2.21~3.05	1760	1965
>0.38~0.41	2125	2330	>3.05~4.22	1725	1930
>0.41~0.43	2110	2315	>4.22~4.88	1655	1860
>0.43~0.46	2095	2305	>4.88~5.72	1585	1795
>0.46~0.51	2070	2275	>5.72~7.06	1480	1690
>0.51~0.56	2040	2250	>7.06~8.41	1380	1585
>0.56~0.61	2015	2220	>8.41~10.00	1275	1480
>0.61~0.66	1995	2200	>10.00~12.70	1105	1310
>0.66~0.71	1970	2180			

① 用线材剪切成的定尺直条，其抗拉强度最小值为本表中相应数值的 85%。

表 2-43 S20430 的抗拉强度

直径/mm	抗拉强度/MPa	
	最 小	最 大
>2.03~2.41	1585	1795
>2.41~2.67	1480	1690

十五、易切削不锈钢丝和线材 [ASTM A581/A581M—95b (2000 年复审)]

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分应符合表 2-44 的规定。

表 2-44 牌号和化学成分

UNS 编号 ^①	牌号	化 学 成 分/%							
		C, 最大	Mn ^②	P, 最大	S ^②	Si, 最大	Cr	Ni	其他元素
奥 氏 体									
S20300	XM-1	0.08	5.0~6.5	0.04	0.18~0.35	1.00	16.0~18.0	5.0~6.5	Cu: 1.75~2.25
S30300	303	0.15	2.00	0.20	最小 0.15	1.00	17.0~19.0	8.0~10.0	—

续表

UNS 编号 ^①	牌号	化 学 成 分 / %							
		C, 最大	Mn ^②	P, 最大	S ^②	Si, 最大	Cr	Ni	其他元素
奥 氏 体									
S30310	XM-5	0.15	2.5~ 4.5	0.20	最小 0.25	1.00	17.0~ 19.0	7.0~ 10.0	—
S30323	303Se	0.15	2.00	0.20	0.06	1.00	17.0~ 19.0	8.0~ 10.0	Se:最小 0.15
S30345	XM-2	0.15	2.00	0.05	0.11~ 0.16	1.00	17.0~ 19.0	8.0~ 10.0	Mo:0.40~0.60 Al:0.60~1.00
马 氏 体									
S41600	416	0.15	1.25	0.06	最小 0.15	1.00	12.0~ 14.0	—	—
S41610	XM-6	0.15	1.50~ 2.50	0.05	最小 0.15	1.00	12.0~ 14.0	—	—
S41623	416Se	0.15	1.25	0.06	0.06	1.00	12.0~ 14.0	—	Se:最小 0.15
铁 素 体									
S18200	XM-34	0.08	2.50	0.04	最小 0.15	1.00	17.5~ 19.5	—	Mo:1.50~2.50
S18235	—	0.025	0.50	0.030	0.15~ 0.35	1.00	17.5~ 18.5	1.00	Mo:2.00~2.50 Ti:0.30~1.00 N:最大 0.025 C+N:最大 0.035
S41603	—	0.08	1.25	0.06	最小 0.15	1.00	12.0~ 14.0	—	—
S43020	430F	0.12	1.25	0.06	最小 0.15	1.00	16.0~ 18.0	—	—
S43023	430FSe	0.12	1.25	0.06	0.06	1.00	16.0~ 18.0	—	Se:最小 0.15

① 新编号的制定按 ASTM E527 和 SAE J1086。

② 除注明的以外，均为最大值。

2. 力学性能

冷加工成品钢丝可按表 2-45 规定的状态之一供货。线材可按热轧状态、热轧状态加退火或热轧-退火和清理表面状态供货。

表 2-45 交货状态

UNS 编号	牌号	A 状态 (退火)	B 状态 (冷加工)	T 状态 (中等硬)	H 状态 (硬)
奥 氏 体					
S20300	XM-1	A	B	—	—
S30300	303	A	B	—	—
S30310	XM-5	A	B	—	—
S30323	303Se	A	B	—	—
S30345	XM-2	A	B	—	—
马 氏 体					
S41600	416	A	—	T	H
S41610	XM-16	A	—	T	H
S41623	416Se	A	—	T	H
铁 素 体					
S18200	XM-34	A	—	—	—
S18235	—	A	B	—	—
S41603	—	A	—	—	—
S43020	430F	A	—	—	—
S43023	430FSe	A	—	—	—

钢丝成品的力学性能应符合表 2-46 的规定。线材应符合表 2-46 规定的退火状态的力学性能要求。

表 2-46 力学性能

牌 号	状 态	抗拉强度/MPa
全部(S18235 除外)	A	585~860
S18235	A	415~620
	B	550~830
303, 303Se, XM-1, XM-2, XM-3 和 XM-5	B ^①	795~1000
416, 416Se 和 XM-6	T	790~1000
416, 416Se 和 XM-6	H	965~1210

① B 状态仅用于退火后冷加工得到高强度而不用热处理淬硬的铬镍型钢丝。

第三章 日本

一、不锈钢棒（JIS G 4303：2005）

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分（熔炼分析）应符合表 3-1～表 3-5 的规定。

表 3-1 奥氏体型钢棒的化学成分

编号	化 学 成 分 / %										
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他
SUS201	≤0.15	≤1.00	5.50~ 7.50	≤0.060	≤0.030	3.50~5.50	16.00~18.00	—	—	≤0.25	—
SUS202	≤0.15	≤1.00	7.50~ 10.00	≤0.060	≤0.030	4.00~6.00	17.00~19.00	—	—	≤0.25	—
SUS301	≤0.15	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	6.00~8.00	16.00~18.00	—	—	—	—
SUS302	≤0.15	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	8.00~10.00	17.00~19.00	—	—	—	—
SUS303	≤0.15	≤1.00	≤2.00	≤0.20	≥0.15	8.00~10.00	17.00~19.00	①	—	—	—
SUS303Se	≤0.15	≤1.00	≤2.00	≤0.20	≤0.060	8.00~10.00	17.00~19.00	—	—	—	Se≥0.15
SUS303Cu	≤0.15	≤1.00	≤3.00	≤0.20	≥0.15	8.00~10.00	17.00~19.00	①	1.50~3.50	—	—
SUS304	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	8.00~10.50	18.00~20.00	—	—	—	—
SUS304L	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	9.00~13.00	18.00~20.00	—	—	—	—
SUS304N1	≤0.08	≤1.00	≤2.50	≤0.045	≤0.030	7.00~10.50	18.00~20.00	—	—	0.10~0.25	—
SUS304N2	≤0.08	≤1.00	≤2.50	≤0.045	≤0.030	7.50~10.50	18.00~20.00	—	—	0.15~0.30	Nb≤0.15
SUS304LN	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	8.50~11.50	17.00~19.00	—	—	0.12~0.22	—
SUS304J3	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	8.00~10.50	17.00~19.00	—	1.00~3.00	—	—
SUS305	≤0.12	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	10.50~13.00	17.00~19.00	—	—	—	—
SUS309S	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	12.00~15.00	22.00~24.00	—	—	—	—
SUS310S	≤0.08	≤1.50	≤2.00	≤0.045	≤0.030	19.00~22.00	24.00~26.00	—	—	—	—
SUS312L	≤0.020	≤0.80	≤1.00	≤0.030	≤0.015	17.50~19.50	19.00~21.00	6.00~7.00	0.50~1.00	0.16~0.25	—

编号	化 学 成 分 / %										
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他
SUS316	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	—	—
SUS316L	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	12.00~15.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	—	—
SUS316N	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	0.10~0.22	—
SUS316LN	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	10.50~14.50	16.50~18.50	2.00~3.00	—	0.12~0.22	—
SUS316Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	—	Ti≥5C
SUS316J1	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	10.00~14.00	17.00~19.00	1.20~2.75	1.00~2.50	—	—
SUS316J1L	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	12.00~16.00	17.00~19.00	1.20~2.75	1.00~2.50	—	—
SUS316F	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≥0.10	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	—	—
SUS317	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	11.00~15.00	18.00~20.00	3.00~4.00	—	—	—
SUS317L	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	11.00~15.00	18.00~20.00	3.00~4.00	—	—	—
SUS317LN	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	11.00~15.00	18.00~20.00	3.00~4.00	—	0.10~0.22	—
SUS317J1	≤0.040	≤1.00	≤2.50	≤0.045	≤0.030	15.00~17.00	16.00~19.00	4.00~6.00	—	—	—
SUS836L	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	24.00~26.00	19.00~24.00	5.00~7.00	—	≤0.25	—
SUS890L	≤0.020	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	23.00~28.00	19.00~23.00	4.00~5.00	1.00~2.00	—	—
SUS321	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	9.00~13.00	17.00~19.00	—	—	—	Ti≥5C
SUS347	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	9.00~13.00	17.00~19.00	—	—	—	Nb≥10C
SUSXM7	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	8.50~10.50	17.00~19.00	—	3.00~4.00	—	—
SUSXM15J1②	≤0.08	3.00~ 5.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	11.50~15.00	15.00~20.00	—	—	—	—

① 可添加 Mo≤0.60%。

② 如有要求，SUSXM15J1 可添加 Cu，Mo，Nb，Ti 或 N 中的一种或多种。

奥氏体-铁素体型钢棒的化学成分（熔炼分析）应符合表 3-2 的规定。

表 3-2 奥氏体-铁素体型钢棒的化学成分

牌 号	化学成分/%								
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	N
SUS329J1	≤0.08	≤1.00	≤1.50	≤0.040	≤0.030	3.00~ 6.00	23.00~ 28.00	1.00~ 3.00	—
SUS329J3L	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.040	≤0.030	4.50~ 6.50	21.00~ 24.00	2.50~ 3.50	0.08~ 0.20
SUS329J4L	≤0.030	≤1.00	≤1.50	≤0.040	≤0.030	5.50~ 7.50	24.00~ 26.00	2.50~ 3.50	0.08~ 0.30

注：如有要求，可添加 Cu, W, N 中的一种或多种。

铁素体型钢棒的化学成分（熔炼分析）应符合表 3-3 的规定。

表 3-3 铁素体型钢棒的化学成分

牌 号	化学成分/%								
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	N	Al
SUS405	≤0.08	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	11.50~ 14.50	—	—	0.10~ 0.30
SUS410L	≤0.030	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	11.00~ 13.50	—	—	—
SUS430	≤0.12	≤0.75	≤1.00	≤0.040	≤0.030	16.00~ 18.00	—	—	—
SUS430F	≤0.12	≤1.00	≤1.25	≤0.060	≥0.15	16.00~ 18.00	①	—	—
SUS434	≤0.12	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	16.00~ 18.00	0.75~ 1.25	—	—
SUS447J1	≤0.010	≤0.40	≤0.40	≤0.030	≤0.020	28.50~ 32.00	1.50~ 2.50	≤0.015	—
SUSXM27	≤0.010	≤0.40	≤0.40	≤0.030	≤0.020	25.00~ 27.50	0.75~ 1.50	≤0.015	—

① 可添加 Mo≤0.60%。

注：铁素体型钢棒除 SUS447J1 和 SUSXM27 外，可含 Ni≤0.60%。SUS447J1 和 SUSXM27 可含 Ni≤0.50%，Cu≤0.20%，(Ni+Cu)≤0.50%。

马氏体型钢棒的化学成分（熔炼分析）应符合表 3-4 的规定。

表 3-4 马氏体型钢棒的化学成分

牌 号	化学成分/%								
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Pb
SUS403	≤0.15	≤0.50	≤1.00	≤0.040	≤0.030	②	11.50~ 13.00	—	—
SUS410	≤0.15	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	②	11.50~ 13.50	—	—
SUS410J1	0.08~ 0.18	≤0.60	≤1.00	≤0.040	≤0.030	②	11.50~ 14.00	0.30~ 0.60	—
SUS410F2	≤0.15	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	②	11.50~ 13.50	—	0.05~ 0.30
SUS416	≤0.15	≤1.00	≤1.25	≤0.060	≥0.15	②	12.00~ 14.00	①	—
SUS420J1	0.16~ 0.25	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	②	12.00~ 14.00	—	—
SUS420J2	0.26~ 0.40	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	②	12.00~ 14.00	—	—
SUS420F	0.26~ 0.40	≤1.00	≤1.25	≤0.060	≥0.15	②	12.00~ 14.00	①	—
SUS420F2	0.26~ 0.40	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	②	12.00~ 14.00	—	0.05~ 0.30
SUS431	≤0.20	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	1.25~ 2.50	15.00~ 17.00	—	—
SUS440A	0.60~ 0.75	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	②	16.00~ 18.00	③	—
SUS440B	0.75~ 0.95	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	②	16.00~ 18.00	③	—
SUS440C	0.95~ 1.20	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≥0.030	②	16.00~ 18.00	③	—
SUS440F	0.95~ 1.20	≤1.00	≤1.25	≤0.060	≥0.15	②	16.00~ 18.00	③	—

① 可添加 Mo≤0.60%。

② 可含 Ni≤0.60%。

③ 可添加 Mo≤0.75%。

沉淀硬化型钢棒的化学成分（熔炼分析）应符合表 3-5 的规定。

表 3-5 沉淀硬化型钢棒的化学成分

牌 号	化学成分/%								
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu	其 他
SUS630	≤0.07	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	3.00~ 5.00	15.00~ 17.50	3.00~ 5.00	Nb 0.15~ 0.45
SUS631	≤0.09	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	6.50~ 7.75	16.00~ 18.00	—	Al 0.75~ 1.50

2. 力学性能

棒材的力学性能应符合表 3-6~表 3-11 的规定。

表 3-6 奥氏体型钢棒的力学性能

牌 号	屈服强度 /MPa	抗拉强度 /MPa	伸 长 率/%	断面收缩 率/% ^①	硬度 ^②		
					HBW	HRBS 或 HRBW	HV
SUS201	≥275	≥520	≥40	≥45	≤241	≤100	≤253
SUS202	≥275	≥520	≥40	≥45	≤207	≤95	≤218
SUS301	≥205	≥520	≥40	≥60	≤207	≤95	≤218
SUS302	≥205	≥520	≥40	≥60	≤187	≤90	≤200
SUS303	≥205	≥520	≥40	≥50	≤187	≤90	≤200
SUS303Se	≥205	≥520	≥40	≥50	≤187	≤90	≤200
SUS303Cu	≥205	≥520	≥40	≥50	≤187	≤90	≤200
SUS304	≥205	≥520	≥40	≥60	≤187	≤90	≤200
SUS304L	≥175	≥480	≥40	≥60	≤217	≤90	≤200
SUS304N1	≥275	≥550	≥35	≥50	≤250	≤95	≤220
SUS304N2	≥345	≥690	≥35	≥50	≤217	≤100	≤260
SUS304LN	≥245	≥550	≥40	≥50	≤187	≤95	≤220
SUS304J3	≥175	≥480	≥40	≥60	≤187	≤90	≤200
SUS305	≥175	≥480	≥40	≥60	≤187	≤90	≤200
SUS309S	≥205	≥520	≥40	≥60	≤187	≤90	≤200
SUS310S	≥205	≥520	≥40	≥50	≤187	≤90	≤200
SUS312L	≥300	≥650	≥35	≥40	≤223	≤96	≤230
SUS316	≥205	≥520	≥40	≥60	≤187	≤90	≤200
SUS316L	≥175	≥480	≥40	≥60	≤217	≤90	≤200
SUS316N	≥275	≥550	≥35	≥50	≤217	≤95	≤220

续表

牌 号	屈服强度 /MPa	抗拉强度 /MPa	伸长 率/%	断面收缩 率/% ^①	硬度 ^②		
					HBW	HRBS 或 HRBW	HV
SUS316LN	≥245	≥550	≥40	≥50	≤187	≤95	≤220
SUS316Ti	≥205	≥520	≥40	≥50	≤187	≤90	≤200
SUS316J1	≥205	≥520	≥40	≥60	≤187	≤90	≤200
SUS316J1L	≥175	≥480	≥40	≥60	≤187	≤90	≤200
SUS316F	≥205	≥520	≥40	≥50	≤187	≤90	≤200
SUS317	≥205	≥520	≥40	≥60	≤187	≤90	≤200
SUS317L	≥175	≥480	≥40	≥60	≤187	≤90	≤200
SUS317LN	≥245	≥550	≥40	≥50	≤217	≤95	≤220
SUS317J1	≥175	≥480	≥40	≥45	≤187	≤90	≤200
SUS836L	≥205	≥520	≥35	≥40	≤217	≤96	≤230
SUS890L	≥215	≥490	≥35	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS321	≥205	≥520	≥40	≥50	≤187	≤90	≤200
SUS347	≥205	≥520	≥40	≥50	≤187	≤90	≤200
SUSXM7	≥175	≥480	≥40	≥60	≤187	≤90	≤200
SUSXM15J1	≥205	≥520	≥40	≥60	≤207	≤95	≤218

① 此项数值不适用于扁棒。需方如有要求，可按供需双方协议。

② 硬度可采用其中任一种。

注：1. 本表中的值适用于直径、边长或厚度≤180mm的棒材。直径、边长或厚度>180mm的棒材，其力学性能按双方协议。

2. HRB的数值应明确是HRBS还是HRBW。

奥氏体-铁素体型钢棒的力学性能应符合表3-7的规定。

表 3-7 奥氏体-铁素体型钢棒的力学性能

牌 号	屈服强度 /MPa	抗拉强度 /MPa	伸长率 /%	断面收缩 率/% ^①	硬度 ^②		
					HBW	HRBS 或 HRBW	HV
SUS329J1	≥390	≥590	≥18	≥40	≤277	≤29	≤292
SUS329J3L	≥450	≥620	≥18	≥40	≤302	≤32	≤320
SUS329J4L	≥450	≥620	≥18	≥40	≤302	≤32	≤320

① 此项数值不适用于扁棒。需方如有要求，可按供需双方协议。

② 硬度可采用其中任一种。

注：本表中的值适用于直径、边长或厚度≤75mm的棒材。直径、边长或厚度>75mm的棒材，其力学性能按供需双方协议。

铁素体型钢棒的力学性能应符合表 3-8 的规定。

表 3-8 铁素体型钢棒的力学性能

牌 号	屈服强度 /MPa	抗拉强度 /MPa	伸长率 /%	断面收缩率 /% ^①	硬度 (HBW)
SUS405	≥175	≥410	≥20	≥60	≤183
SUS410L	≥195	≥360	≥22	≥60	≤183
SUS430	≥205	≥450	≥22	≥50	≤183
SUS430F	≥205	≥450	≥22	≥50	≤183
SUS434	≥205	≥450	≥22	≥60	≤183
SUS447J1	≥295	≥450	≥20	≥45	≤228
SUSXM27	≥245	≥410	≥20	≥45	≤219

① 此项数值不适用于扁棒。需方如有要求，可按供需双方协议。

注：1. 本表的数值适用于直径、边长或厚度≤75mm的棒材。>75mm的棒材，其力学性能按供需双方协议。

2. 夏比冲击值适用于直径能制作 2mmU 形缺口试样的棒材，要求按 JIS Z 2242。对不能制作 2mmU 形缺口试样的棒材，冲击值按供需双方协议。

马氏体型钢棒的力学性能应符合表 3-9 的规定。

表 3-9 马氏体型钢棒的力学性能

牌 号	屈服强度 /MPa	抗拉强度 /MPa	伸长率 /%	断面收 缩率/% ^①	夏比冲击值 /(J/cm ²)	硬度	
						HBW	HRC
SUS403	≥390	≥590	≥25	≥55	≥147	≥170	—
SUS410	≥345	≥540	≥25	≥55	≥98	≥159	—
SUS410J1	≥490	≥690	≥20	≥60	≥98	≥192	—
SUS410F2	≥345	≥540	≥18	≥50	≥98	≥159	—
SUS416	≥345	≥540	≥17	≥45	≥69	≥159	—
SUS420J1	≥440	≥640	≥20	≥50	≥78	≥192	—
SUS420J2	≥540	≥740	≥12	≥40	≥29	≥217	—
SUS420F	≥540	≥740	≥8	≥35	≥29	≥217	—
SUS420F2	≥540	≥740	≥5	≥35	≥29	≥217	—
SUS431	≥590	≥780	≥15	≥40	≥39	≥229	—

续表

牌 号	屈服强度 /MPa	抗拉强度 /MPa	伸长率 /%	断面收 缩率/% ^①	夏比冲击值 /(J/cm ²)	硬度	
						HBW	HRC
SUS440A	—	—	—	—	—	—	≥54
SUS440B	—	—	—	—	—	—	≥56
SUS440C	—	—	—	—	—	—	≥58
SUS440F	—	—	—	—	—	—	≥58

① 此项数值不适用于扁棒。需方如有要求，可按供需双方协议。

注：1. 本表的数值适用于直径、边长或厚度≤75mm的棒材。>75mm的棒材，其力学性能按供需双方协议。

2. 夏比冲击值适用于能制作2mm U形缺口试样的棒材，要求按JIS Z 2242。对不能制作2mm U形缺口试样的棒材，冲击值按供需双方协议。

退火状态马氏体型钢棒的硬度应符合表 3-10 的规定。

表 3-10 退火状态马氏体型钢棒的硬度

牌 号	硬度(HBW)	牌 号	硬度(HBW)
SUS403	≤200	SUS420F	≤235
SUS410	≤200	SUS420F2	≤235
SUS410J1	≤200	SUS431	≤302
SUS410F2	≤200	SUS440A	≤255
SUS416	≤200	SUS440B	≤255
SUS420J1	≤223	SUS440C	≤269
SUS420J2	≤235	SUS440F	≤269

沉淀硬化型钢棒的力学性能应符合表 3-11 的规定。

表 3-11 沉淀硬化型钢棒的力学性能

牌 号	热处理 代号	屈服强度 /MPa	抗拉强度 /MPa	伸长率 /%	断面收缩 率/% ^①	硬度 ^②	
						HBW	HRC
SUS630	S	—	—	—	—	≤363	≤38
	H900	≥1175	≥1310	≥10	≥40	≥375	≥40
	H1025	≥1000	≥1070	≥12	≥45	≥331	≥35
	H1075	≥860	≥1000	≥13	≥45	≥302	≥31
	H1150	≥725	≥930	≥16	≥50	≥277	≥28

续表

牌 号	热处理 代号	屈服强度 /MPa	抗拉强度 /MPa	伸长率 /%	断面收缩 率/% ^①	硬度 ^②	
						HBW	HRC
SUS 631	S	≤380	≤1030	≥20	—	≤229	—
	RH950	≥1030	≥1230	≥4	≥10	≥388	—
	TH1050	≥960	≥1140	≥5	≥25	≥363	—

① 断面收缩率不适用于扁棒。需方如有要求，可按供需双方协议。

② SUS 630 的硬度可采用其中任一种。

注：1. 本表的数值适用于直径、边长或厚度≤75mm的棒材。>75mm的棒材，其力学性能按供需双方协议。

2. SUS 630 的热处理若要采用表 3-16（给出的方法）以外的其他方法，则其力学性能按供需双方协议。

不锈钢棒的热处理制度按表 3-12～表 3-16 的规定。

表 3-12 奥氏体型钢棒的热处理制度

牌 号	固溶处理/℃	牌 号	固溶处理/℃
SUS201	1010~1120 快冷	SUS316L	1010~1150 快冷
SUS202	1010~1120 快冷	SUS 316N	1010~1150 快冷
SUS301	1010~1150 快冷	SUS316LN	1010~1150 快冷
SUS302	1010~1150 快冷	SUS316Ti	920~1150 快冷
SUS303	1010~1150 快冷	SUS316J1	1010~1150 快冷
SUS303Se	1010~1150 快冷	SUS316J1L	1010~1150 快冷
SUS303Cu	1010~1150 快冷	SUS316F	1010~1150 快冷
SUS304	1010~1150 快冷	SUS317	1010~1150 快冷
SUS304L	1010~1150 快冷	SUS317L	1010~1150 快冷
SUS304N1	1010~1150 快冷	SUS317LN	1010~1150 快冷
SUS304N2	1010~1150 快冷	SUS317 J1	1030~1180 快冷
SUS304LN	1010~1150 快冷	SUS836 L	1030~1180 快冷
SUS304J3	1010~1150 快冷	SUS890 L	1030~1180 快冷
SUS305	1010~1150 快冷	SUS321	920~1150 快冷
SUS309S	1030~1150 快冷	SUS347	980~1150 快冷
SUS310S	1030~1180 快冷	SUSXM7	1010~1150 快冷
SUS316	1010~1150 快冷	SUS XM15J1	1010~1150 快冷

注：如需方要求对 SUS 316Ti, SUS 321 和 SUS 347 进行稳定化热处理，热处理温度为 850~930℃。

表 3-13 奥氏体-铁素体型钢棒的热处理制度

牌 号	固 溶 处 理/℃
SUS329J1	950~1100 快冷
SUS329J3L	950~1100 快冷
SUS329J4L	950~1100 快冷

表 3-14 铁素体型钢棒的热处理制度

牌 号	退 火/℃	牌 号	退 火/℃
SUS405	780~830 空冷或缓冷	SUS434	780~850 空冷或缓冷
SUS410L	700~820 空冷或缓冷	SUS447J1	900~1050 快冷
SUS430	780~850 空冷或缓冷	SUSXM27	900~1050 快冷
SUS430F	680~820 空冷或缓冷		

表 3-15 马氏体型钢棒的热处理制度

牌 号	热 处 理/℃		
	退 火	淬 火	回 火
SUS403	800~900 缓冷,或约 750 快冷	950~1000 油淬火	700~750 快冷
SUS410	800~900 缓冷,或约 750 快冷	950~1000 油淬火	700~750 快冷
SUS410J1	830~900 缓冷,或约 750 快冷	970~1020 油淬火	650~750 快冷
SUS410F2	800~900 缓冷,或约 750 快冷	950~1000 油淬火	700~750 快冷
SUS416	800~900 缓冷,或约 750 快冷	950~1000 油淬火	700~750 快冷
SUS420J1	800~900 缓冷,或约 750 空冷	920~980 油淬火	600~750 快冷
SUS420J2	800~900 缓冷,或约 750 空冷	920~980 油淬火	600~750 快冷
SUS420F	800~900 缓冷,或约 750 空冷	920~980 油淬火	600~750 快冷
SUS420F2	800~900 缓冷,或约 750 快冷	920~980 油淬火	600~750 快冷
SUS431	第一次:约 750 快冷,第二次: 约 650 快冷	1000~1050 油淬火	630~700 快冷
SUS440A	800~920 徐冷	1010~1070 油淬火	100~180 空冷

续表

牌 号	热 处 理/℃		
	退 火	淬 火	回 火
SUS440B	800~920 徐冷	1010~1070 油淬火	100~180 空冷
SUS440C	800~920 徐冷	1010~1070 油淬火	100~180 空冷
SUS440F	800~920 徐冷	1010~1070 油淬火	100~180 空冷

表 3-16 沉淀硬化型钢棒的热处理制度

牌 号	热 处 理		
	分 类	代 号	状 态
SUS630	固溶处理	S	1020~1060℃,快冷
	沉淀硬化处理	H900	S 状态处理后,470~490℃,空冷
		H1025	S 状态处理后,540~560℃,空冷
		H1075	S 状态处理后,570~590℃,空冷
	H1150	S 状态处理后,610~630℃,空冷	
SUS631	固溶处理	S	1000~1100℃快冷
	沉淀硬化处理	RH950	S 状态处理后,在 955℃±10℃ 保持 10min,空冷至室温,24h 内冷至 -73±6℃,保持 8h,在 510℃±10℃ 保持 60min,空冷
		TH1050	S 状态处理后,在 760℃±15℃ 保持 90min,1h 内冷至 15℃或以下,保持 30min,在 565℃±10℃ 保持 90min,空冷

注：对于 SUS 630，供需双方可协议规定表列以外的热处理。

二、热轧不锈钢厚板、薄板和钢带 (JIS G 4304: 2005)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分（熔炼分析）应符合表 3-17~表 3-21 的规定。

表 3-17 奥氏体型钢棒的化学成分

编号	化 学 成 分 / %											其他
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N		
SUS301	≤0.15	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	6.00~8.00	16.00~18.00	—	—	—	—	
SUS301L	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	6.00~8.00	16.00~18.00	—	—	≤0.20	—	
SUS301J1	0.08~ 0.12	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	7.00~9.00	16.00~18.00	—	—	—	—	
SUS302B	≤0.15	2.00~ 3.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	8.00~10.00	17.00~19.00	—	—	—	—	
SUS303	≤0.15	≤1.00	≤2.00	≤0.20	≥0.15	8.00~10.00	17.00~19.00	②	—	—	—	
SUS304	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	8.00~10.50	18.00~20.00	—	—	—	—	
SUS30Cu	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	8.00~10.50	18.00~20.00	—	0.70~1.30	—	—	
SUS304L	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	9.00~13.00	18.00~20.00	—	—	—	—	
SUS304N1	≤0.08	≤1.00	≤2.50	≤0.045	≤0.030	7.00~10.50	18.00~20.00	—	—	0.10~0.25	—	
SUS304N2	≤0.08	≤1.00	≤2.50	≤0.045	≤0.030	7.50~10.50	18.00~20.00	—	—	0.15~0.30	Nb≤0.15	
SUS304LN	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	8.50~11.50	17.00~19.00	—	—	0.12~0.22	—	
SUS304J1	≤0.08	≤1.70	≤3.00	≤0.045	≤0.030	6.00~9.00	15.00~18.00	—	1.00~3.00	—	—	
SUS304J2	≤0.08	≤1.70	3.00~ 5.00	≤0.045	≤0.030	6.00~9.00	15.00~18.00	—	1.00~3.00	—	—	
SUS305	≤0.12	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	10.50~13.00	17.00~19.00	—	—	—	—	
SUS309S	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	12.00~15.00	22.00~24.00	—	—	—	—	
SUS310S	≤0.08	≤1.50	≤2.00	≤0.045	≤0.030	19.00~22.00	24.00~26.00	—	—	—	—	
SUS312L	≤0.020	≤0.80	≤1.00	≤0.030	≤0.015	17.50~19.50	19.00~21.00	6.00~7.00	0.50~1.00	0.16~0.25	—	
SUS315J1	≤0.08	0.50~ 2.50	≤2.00	≤0.045	≤0.030	8.50~11.50	17.00~20.50	0.50~1.50	0.50~3.50	—	—	

续表

编号	化 学 成 分 / %										
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他
SUS315J2	≤0.08	2.50~ 4.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	11.00~14.00	17.00~20.50	0.50~1.50	0.50~3.50	—	—
SUS316	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	—	—
SUS316L	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	12.00~15.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	—	—
SUS316N	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	0.10~0.22	—
SUS316LN	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	10.50~14.50	16.50~18.50	2.00~3.00	—	0.12~0.22	—
SUS316Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	—	Ti≥5C
SUS316J1	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	10.00~14.00	17.00~19.00	1.20~2.75	1.00~2.50	—	—
SUS316J1L	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	12.00~16.00	17.00~19.00	1.20~2.75	1.00~2.50	—	—
SUS317	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	11.00~15.00	18.00~20.00	3.00~4.00	—	—	—
SUS317L	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	11.00~15.00	18.00~20.00	3.00~4.00	—	—	—
SUS317LN	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	11.00~15.00	18.00~20.00	3.00~4.00	—	0.10~0.22	—
SUS317J1	≤0.040	≤1.00	≤2.50	≤0.045	≤0.030	15.00~17.00	16.00~19.00	4.00~6.00	—	—	—
SUS317J2	≤0.06	≤1.50	≤2.00	≤0.045	≤0.030	12.00~16.00	23.00~26.00	0.50~1.20	—	0.25~0.40	—
SUS836L	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	24.00~26.00	19.00~24.00	5.00~7.00	—	≤0.25	—
SUS890L	≤0.020	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	23.00~28.00	19.00~23.00	4.00~5.00	1.00~2.00	—	—
SUS321	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	9.00~13.00	17.00~19.00	—	—	—	Ti≥5C
SUS347	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	9.00~13.00	17.00~19.00	—	—	—	Nb≥10C
SUSXM7	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	8.50~10.50	17.00~19.00	—	3.00~4.00	—	—
SUSXM15J1 ^①	≤0.08	3.00~ 5.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	11.50~15.00	15.00~20.00	—	—	—	—

① 如有要求, SUSXM15J1 可添加 Cu, Mo, Nb, Ti 或 N 中的一种或几种。

② 可添加 Mo≤0.60%。

表 3-18 奥氏体-铁素体型钢的化学成分

牌 号	化学成分/%								
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	N
SUS329J1	≤0.08	≤1.00	≤1.50	≤0.040	≤0.030	3.00~ 6.00	23.00~ 28.00	1.00~ 3.00	—
SUS329J3L	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.040	≤0.030	4.50~ 6.50	21.00~ 24.00	2.50~ 3.50	0.08~ 0.20
SUS329J4L	≤0.030	≤1.00	≤1.50	≤0.040	≤0.030	5.50~ 7.50	24.00~ 26.00	2.50~ 3.50	0.08~ 0.30

注：如有要求，表中牌号可添加 Cu，W 或 N 中的一种或几种。

表 3-19 铁素体型钢的化学成分

牌 号	化学成分/%								
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	N	其他
SUS405	≤0.08	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	11.50~ 14.50	—	—	Al:0.10~ 0.30
SUS410L	≤0.030	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	11.00~ 13.50	—	—	—
SUS429	≤0.12	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	14.00~ 16.00	—	—	—
SUS430	≤0.12	≤0.75	≤1.00	≤0.040	≤0.030	16.00~ 18.00	—	—	—
SUS430LX	≤0.030	≤0.75	≤1.00	≤0.040	≤0.030	16.00~ 19.00	—	—	Ti 或 Nb: 0.10~1.00
SUS430J1L	≤0.025	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	16.00~ 20.00	—	≤0.025	Ti, Nb, Zr 或他们的 组合:8(C+N) ~0.80, Cu:0.30~ 0.80
SUS434	≤0.12	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	16.00~ 18.00	0.75~ 1.25	—	—
SUS436L	≤0.025	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	16.00~ 19.00	0.75~ 1.50	≤0.025	Ti, Nb, Zr 或他们的 组合:8(C+N) ~0.80

续表

牌 号	化学成分/%								
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	N	其他
SUS436J1L	≤0.025	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	17.00 ~ 20.00	0.40 ~ 0.80	≤0.025	Ti, Nb, Zr 或他们的 组合: 8(C+N)~0.80
SUS444	≤0.025	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	17.00 ~ 20.00	1.75 ~ 2.50	≤0.025	Ti, Nb, Zr 或他们的 组合: 8(C+N)~0.80
SUS445J1	≤0.025	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	21.00 ~ 24.00	0.70 ~ 1.50	≤0.025	—
SUS445J2	≤0.025	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	21.00 ~ 24.00	1.50 ~ 2.50	≤0.025	—
SUS447J1	≤0.010	≤0.40	≤0.40	≤0.030	≤0.020	28.50 ~ 32.00	1.50 ~ 2.50	≤0.015	—
SUSXM27	≤0.010	≤0.40	≤0.40	≤0.030	≤0.020	25.00 ~ 27.50	0.75 ~ 1.50	≤0.015	—

注: 1. 除 SUS447J1 和 SUSXM27 外, 其他牌号可含 Ni≤0.60%。

2. SUS447J1 和 SUSXM27 可含 Ni≤0.50%, Cu≤0.20%, (Ni+Cu)≤0.50%, 另外还可添加本表以外的一种或几种合金元素, 如有要求 SUS447J1 和 SUSXM27 可添加 V, Ti 或 Nb。

3. 如有要求 SUS445J1 和 SUS445J2 可添加 Cu, V, Ti 或 Nb。

4. 如有要求 SUS430J1L 可含 V。

表 3-20 马氏体型钢的化学成分

牌 号	化学成分/%					
	C	Si	Mn	P	S	Cr
SUS403	≤0.15	≤0.50	≤1.00	≤0.040	≤0.030	11.50~13.00
SUS410	≤0.15	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	11.50~13.50
SUS410S	≤0.08	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	11.50~13.50

续表

牌 号	化学成分/%					
	C	Si	Mn	P	S	Cr
SUS420J1	0.16~0.25	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	12.00~14.00
SUS420J2	0.26~0.40	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	12.00~14.00
SUS440A	0.60~0.75	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	16.00~18.00

注：1. 可含 Ni≤0.60%。

2. SUS440A 可添加 Mo≤0.75%。

表 3-21 沉淀硬化型的化学成分

牌号	化学成分/%								
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu	其 他
SUS630	≤0.07	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	3.00~ 5.00	15.00~ 17.50	3.00~ 5.00	Nb:0.15~ 0.45
SUS631	≤0.09	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	6.50~ 7.75	16.00~ 18.00	—	Al :0.75~ 1.50

2. 力学性能

厚板和钢带依照 JIS G 4304 的 11.2 条的规定进行试验。钢带的力学性能按供需双方协议。

奥氏体型钢的力学性能应符合表 3-22 规定。这时试样应符合 JIS G 0404 中 A 级。屈服强度仅在需方特别指定时提供。

表 3-22 奥氏体型钢的力学性能

牌 号	屈服强度 /MPa	抗拉强度 /MPa	伸长率 /%	硬 度		
				HBW	HRBS 或 HRBW	HV
SUS301	≥205	≥520	≥40	≤207	≤95	≤218
SUS301L	≥215	≥550	≥45	≤207	≤95	≤218
SUS301J1	≥205	≥570	≥45	≤187	≤90	≤200
SUS302B	≥205	≥520	≥40	≤207	≤95	≤218
SUS303	≥205	≥520	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS304	≥205	≥520	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS304Cu	≥205	≥520	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS304L	≥175	≥480	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS304N1	≥275	≥550	≥35	≤217	≤95	≤220

续表

牌 号	屈服强度 /MPa	抗拉强度 /MPa	伸长率 /%	硬 度		
				HBW	HRBS 或 HRBW	HV
SUS304N2	≥345	≥690	≥35	≤248	≤100	≤260
SUS304LN	≥245	≥550	≥40	≤217	≤95	≤220
SUS304J1	≥155	≥450	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS304J2	≥155	≥450	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS305	≥175	≥480	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS309S	≥205	≥520	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS310S	≥205	≥520	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS312L	≥300	≥650	≥35	≤223	≤96	≤230
SUS315J1	≥205	≥520	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS315J2	≥205	≥520	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS316	≥205	≥520	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS316L	≥175	≥480	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS316N	≥275	≥550	≥35	≤217	≤95	≤220
SUS316LN	≥245	≥550	≥40	≤217	≤95	≤220
SUS316Ti	≥205	≥520	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS316J1	≥205	≥520	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS316J1L	≥175	≥480	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS317	≥205	≥520	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS317L	≥175	≥480	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS317LN	≥245	≥550	≥40	≤217	≤95	≤220
SUS317J1	≥175	≥480	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS317J2	≥345	≥690	≥40	≤250	≤100	≤260
SUS836L	≥275	≥640	≥40	≤217	≤96	≤230
SUS890L	≥215	≥490	≥35	≤187	≤90	≤200
SUS321	≥205	≥520	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS347	≥205	≥520	≥40	≤187	≤90	≤200
SUSXM7	≥155	≥450	≥40	≤187	≤90	≤200
SUSXM15J1	≥205	≥520	≥40	≤207	≤95	≤218

注：1. HRB 的值要具体报告是 HRBS 还是 HRBW。

2. 可选用一种硬度值。

需方特别指定时，SUS 304N2 的力学性能应符合表 3-23 规定。这时，牌号加后缀-X。

表 3-23 SUS304N2-X 的力学性能

牌 号	屈服强度/MPa	抗拉强度/MPa	伸长率/%	硬度(HBW)
SUS304N2-X	≥450	≥720	≥25	230~325

奥氏体-铁素体型钢的力学性能应符合表 3-24 规定。这时试样应按照 JIS G 0404A 级。屈服强度仅在需方特别指定时提供。

表 3-24 奥氏体-铁素体型钢的力学性能

牌 号	屈服强度 /MPa	抗拉强度 /MPa	伸长率 /%	硬 度		
				HBW	HRC	HV
SUS329J1	≥390	≥590	≥18	≤277	≤29	≤292
SUS329J3L	≥450	≥620	≥18	≤302	≤32	≤320
SUS329J4L	≥450	≥620	≥18	≤302	≤32	≤320

注：硬度值可选用一种。

铁素体型钢的力学性能应符合表 3-25 规定。这时试样应按照 JIS G0404A 级。屈服强度仅在需方特别指定时提供。弯曲试验时，弯曲角外侧不能产生任何裂缝。

表 3-25 铁素体型钢的力学性能

牌 号	屈服强度 /MPa	抗拉强度 /MPa	伸长率 /%	硬 度			弯曲试验	
				HB	HRBS 或 HRBW	HV	弯曲 角度	内侧半径
SUS405	≥175	≥410	≥20	≤183	≤88	≤200	180°	厚度 ≤ 8mm, 为厚度 0.5 倍 厚度 > 8mm, 为厚度 1.0 倍
SUS410L	≥195	≥360	≥22	≤183	≤88	≤200	180°	厚度的 1.0 倍
SUS429	≥205	≥450	≥22	≤183	≤88	≤200	180°	厚度的 1.0 倍
SUS430	≥205	≥420	≥22	≤183	≤88	≤200	180°	厚度的 1.0 倍
SUS430LX	≥175	≥360	≥22	≤183	≤88	≤200	180°	厚度的 1.0 倍
SUS430J1L	≥205	≥390	≥22	≤192	≤90	≤200	180°	厚度的 1.0 倍
SUS434	≥205	≥450	≥22	≤183	≤88	≤200	180°	厚度的 1.0 倍
SUS436L	≥245	≥410	≥20	≤217	≤96	≤230	180°	厚度的 1.0 倍
SUS436J1L	≥245	≥410	≥20	≤192	≤90	≤200	180°	厚度的 1.0 倍
SUS444	≥245	≥410	≥20	≤217	≤96	≤230	180°	厚度的 1.0 倍
SUS445J1	≥245	≥410	≥20	≤217	≤96	≤230	180°	厚度的 1.0 倍
SUS445J2	≥245	≥410	≥20	≤217	≤96	≤230	180°	厚度的 1.0 倍
SUS447J1	≥295	≥450	≥22	≤207	≤95	≤220	180°	厚度的 1.0 倍
SUSXM27	≥245	≥410	≥22	≤192	≤90	≤200	180°	厚度的 1.0 倍

注：1. 硬度 HRB 的值要具体报告是 HRBS 还是 HRBW。

2. 硬度值选用一种。

退火后的马氏体型厚板和钢带的力学性能应符合表 3-26 规定。这时试样应符合 JIS G0404 中 A 级。屈服试验仅在需方指定时进行。弯曲试验时，弯曲角外侧不能产生任何裂缝。

表 3-26 退火后的马氏体型钢的力学性能

牌 号	屈服 强度 /MPa	抗拉 强度 /MPa	伸长率 /%	硬 度			弯曲试验	
				HB	HRBS 或 HRBW	HV	弯曲 角度	内 侧 半 径
SUS403	≥205	≥440	≥20	≤201	≤93	≤210	180°	厚度的 1.0 倍
SUS410	≥205	≥440	≥20	≤201	≤93	≤210	180°	厚度的 1.0 倍
SUS410S	≥205	≥410	≥20	≤183	≤88	≤200	180°	厚度的 1.0 倍
SUS420J1	≥225	≥520	≥18	≤223	≤97	≤234	—	—
SUS420J2	≥225	≥540	≥18	≤235	≤99	≤247	—	—
SUS440A	≥245	≥590	≥15	≤255	HRC≤25	≤269	—	—

注：1. 硬度 HRB 的值要具体报告是 HRBS 还是 HRBW。

2. 硬度值选用一种。

淬火和退火后的厚板和钢带的硬度应符合表 3-27 规定。这时试样应符合 JIS G0404 中 A 级或 B 级。

表 3-27 退火和淬火状态马氏体型钢的硬度

牌 号	HRC
SUS 420J2	≥40
SUS 440A	

沉淀硬化型钢的力学性能应符合表 3-28 规定。这时试样应符合 JIS G0404 中 A 级。屈服试验仅在需方特别指定时才进行。

表 3-28 沉淀硬化型钢的力学性能

牌号	热处理 代号	屈服 强度 /MPa	抗拉 强度 /MPa	伸 长 率 /%	硬 度				
					HBW	HRC	HRBS 或 HRBW	HV	
SUS630	S	—	—	—	≤363	≤38	—	—	
	H900	≥1175	≥1310	厚≤5.0mm	≥5	≥375	≥40	—	—
				厚>5.0~15.0mm	≥8				
				厚>15.0mm	≥10				

续表

牌号	热处理代号	屈服强度 /MPa	抗拉强度 /MPa	伸长率 /%		硬 度			
						HBW	HRC	HRBS 或 HRBW	HV
SUS630	H1025	≥1000	≥1070	厚≤5.0mm	≥5	≥331	≥35	—	—
				厚>5.0~15.0mm	≥8				
				厚>15.0	≥12				
	H1075	≥860	≥1000	厚≤5.0mm	≥5	≥302	≥31	—	—
				厚>5.0~15.0mm	≥9				
				厚>15.0mm	≥13				
	H1150	≥725	≥930	厚≤5.0mm	≥8	≥277	≥28	—	—
				厚>5.0~15.0mm	≥10				
				厚>15.0mm	≥16				
SUS631	S	≤380	≤1030	≥20		≤192	—	≤192	≤200
	RH950	≥1030	≥1230	厚≤3.0mm	—	—	≥40	—	≥392
				厚>3.0mm	≥4				
	TH1050	≥960	≥1140	厚≤3.0mm	≥3	—	≥35	—	≥345
				厚>3.0mm	≥5				

- 注：1. 按表 3-34 以外的方法进行热处理的 SUS630，其力学性能可按供需双方协议。
 2. HRB 的值要具体报告是 HRBS 还是 HRBW。
 3. 沉淀硬化型钢的热处理代号见表 3-29。
 4. 硬度值选用一种。

表 3-29 沉淀硬化型钢的热处理代号

牌 号	种 类	代 号
SUS630	固溶处理	S
	沉淀硬化处理	H900, H1025, H1075, H1150
SUS631	固溶处理	S
	沉淀硬化处理	TH1050, RH950

表 3-30 奥氏体型钢的热处理制度

牌 号	固溶处理	牌 号	固溶处理
SUS301	1010~1150℃快冷	SUS316	1010~1150℃快冷
SUS301L	1010~1150℃快冷	SUS316L	1010~1150℃快冷
SUS301J1	1010~1150℃快冷	SUS 316N	1010~1150℃快冷
SUS302B	1010~1150℃快冷	SUS316LN	1010~1150℃快冷
SUS303	1010~1150℃快冷	SUS316Ti	920~1150℃快冷
SUS304	1010~1150℃快冷	SUS316J1	1010~1150℃快冷
SUS304Cu	1010~1150℃快冷	SUS316J1L	1010~1150℃快冷
SUS304L	1010~1150℃快冷	SUS317	1010~1150℃快冷
SUS304N1	1010~1150℃快冷	SUS317L	1010~1150℃快冷
SUS304N2	1010~1150℃快冷	SUS317LN	1010~1150℃快冷
SUS304LN	1010~1150℃快冷	SUS317J1	1030~1180℃快冷
SUS304J1	1010~1150℃快冷	SUS317J2	1030~1180℃快冷
SUS304J2	1010~1150℃快冷	SUS836L	1030~1180℃快冷
SUS305	1010~1150℃快冷	SUS890L	1030~1180℃快冷
SUS309S	1030~1180℃快冷	SUS321	920~1150℃快冷
SUS310S	1030~1180℃快冷	SUS347	980~1150℃快冷
SUS312L	1010~1150℃快冷	SUSXM7	1010~1150℃快冷
SUS315J1	1010~1150℃快冷	SUS XM15J1	1010~1150℃快冷
SUS315J2	1010~1150℃快冷		

注：1. 需方可指定对 SUS316Ti, SUS321 和 SUS347 进行稳定化热处理，这时热处理温度为 850~930℃。

2. 若需在协议中指定，在轧制生产线上进行固溶热处理，随后立刻快冷时，牌号加后缀 LS。

表 3-31 奥氏体-铁素体型钢的热处理制度

牌 号	固 溶 处 理
SUS329J1	950~1100℃快冷
SUS329J3L	950~1100℃快冷
SUS329J4L	950~1100℃快冷

表 3-32 铁素体型钢的热处理制度

牌 号	退 火	牌 号	退 火
SUS405	780~830℃快冷或缓冷	SUS436L	800~1050℃快冷
SUS410L	700~820℃快冷或缓冷	SUS436J1L	800~1050℃快冷
SUS429	780~850℃快冷或缓冷	SUS444	800~1050℃快冷
SUS430	780~850℃快冷或缓冷	SUS445J1	850~1050℃快冷
SUS430LX	780~950℃快冷或缓冷	SUS445J2	850~1050℃快冷
SUS430J1L	800~1050℃快冷	SUS447J1	900~1050℃快冷
SUS434	780~850℃快冷或缓冷	SUSXM27	900~1050℃快冷

表 3-33 马氏体型钢的热处理制度

牌 号	热 处 理		
	退 火	淬 火	回 火
SUS403	约 750℃ 快冷或 800~900℃ 缓冷	—	—
SUS410	约 750℃ 快冷或 800~900℃ 缓冷	—	—
SUS410S	约 750℃ 快冷或 800~900℃ 缓冷	—	—
SUS420J1	约 750℃ 快冷或 800~900℃ 缓冷	—	—
SUS420J2	约 750℃ 快冷或 800~900℃ 缓冷	980~1040℃ 快冷	150~400℃ 空冷
SUS440A	约 750℃ 快冷或 800~900℃ 缓冷	1010~1070℃ 快冷	150~400℃ 空冷

注：1. 若需方特别指定淬火、回火用于 SUS420J2 和 SUS440A，这时代号为 Q。
2. 为保证规定的力学性能，可用退火代替淬火、回火。

表 3-34 沉淀硬化型钢的热处理制度

牌 号	种 类	代 号	状 态
SUS630	固溶处理	S	1020~1060℃ 快冷
	沉淀硬化处理	H900	S 状态处理后, 470~490℃ 空冷
		H1025	S 状态处理后, 540~560℃ 空冷
		H1075	S 状态处理后, 570~590℃ 空冷
		H1150	S 状态处理后, 610~630℃ 空冷
SUS631	固溶处理	S	1000~1100℃ 快冷
	沉淀硬化处理	TH1050	S 状态处理后, 在 (760±15)℃ 保持 90min, 1h 内冷却到 ≤15℃, 保持 30min, 然后在 (565±10)℃ 保持 90min 后空冷
		RH950	S 状态处理后, 在 (955±10)℃ 保持 90min, 空冷至室温, 24h 内在 (-73±6)℃ 保持 8h, 然后在 (510±10)℃ 保持 60min, 空冷

注：对 SUS 630 的热处理，除本表给出的方法外，还可按供需双方的协议。

三、冷轧不锈钢钢板和钢带 (JIS G 4305: 2005)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分 (熔炼分析) 应符合表 3-35~表 3-39 的规定。

表 3-35 奥氏体型钢的化学成分

牌 号	化学成分/%					
	C	Si	Mn	P	S	Ni
SUS301	≤0.15	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	6.00~8.00
SUS301L	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	6.00~8.00
SUS301J1	0.08~ 0.12	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	7.00~9.00
SUS302B	≤0.15	2.00~3.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	8.00~10.00
SUS304	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	8.00~10.50
SUS304Cu	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	8.00~10.50
SUS304L	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	9.00~13.00
SUS304N1	≤0.08	≤1.00	≤2.50	≤0.045	≤0.030	7.00~10.50
SUS304N2	≤0.08	≤1.00	≤2.50	≤0.045	≤0.030	7.50~10.50
SUS304LN	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	8.50~11.50
SUS304J1	≤0.08	≤1.70	≤3.00	≤0.045	≤0.030	6.00~9.00
SUS304J2	≤0.08	≤1.70	3.00~5.00	≤0.045	≤0.030	6.00~9.00
SUS305	≤0.12	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	10.50~13.00
SUS309S	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	12.00~15.00
SUS310S	≤0.08	≤1.50	≤2.00	≤0.045	≤0.030	19.00~22.00
SUS312L	≤0.020	≤0.80	≤1.00	≤0.030	≤0.015	17.50~19.50
SUS315J1	≤0.08	0.50~2.50	≤2.00	≤0.045	≤0.030	8.50~11.50
SUS315J2	≤0.08	2.50~4.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	11.00~14.00
SUS316	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	10.00~14.00
SUS316L	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	12.00~15.00
SUS316N	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	10.00~14.00
SUS316LN	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	10.50~14.50
SUS316Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	10.00~14.00
SUS316J1	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	10.00~14.00
SUS316J1L	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	12.00~16.00
SUS317	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	11.00~15.00
SUS317L	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	11.00~15.00
SUS317LN	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	11.00~15.00
SUS317J1	≤0.040	≤1.00	≤2.50	≤0.045	≤0.030	15.00~17.00
SUS317J2	≤0.06	≤1.50	≤2.00	≤0.045	≤0.030	12.00~16.00
SUS836L	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	24.00~26.00
SUS890L	≤0.020	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	23.00~28.00
SUS321	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	9.00~13.00
SUS347	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	9.00~13.00
SUSXM7	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	8.50~10.50
SUSXM15J1	≤0.08	3.00~5.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	11.50~15.00

牌 号	化学成分/%				
	Cr	Mo	Cu	N	其他
SUS301	16.00~18.00	—	—	—	—
SUS301L	16.00~18.00	—	—	≤0.20	—
SUS301J1	16.00~18.00	—	—	—	—
SUS302B	17.00~19.00	—	—	—	—
SUS304	18.00~20.00	—	—	—	—
SUS304Cu	18.00~20.00	—	0.70~1.30	—	—
SUS304L	18.00~20.00	—	—	—	—
SUS304N1	18.00~20.00	—	—	0.10~0.25	—
SUS304N2	18.00~20.00	—	—	0.15~0.30	Nb≤0.15
SUS304LN	17.00~19.00	—	—	0.12~0.22	—
SUS304J1	15.00~18.00	—	1.00~3.00	—	—
SUS304J2	15.00~18.00	—	1.00~3.00	—	—
SUS305	17.00~19.00	—	—	—	—
SUS309S	22.00~24.00	—	—	—	—
SUS310S	24.00~26.00	—	—	—	—
SUS312L	19.00~21.00	6.00~7.00	0.50~1.00	0.16~0.25	—
SUS315J1	17.00~20.50	0.50~1.50	0.50~3.50	—	—
SUS315J2	17.00~20.50	0.50~1.50	0.50~3.50	—	—
SUS316	16.00~18.00	2.00~3.00	—	—	—
SUS316L	16.00~18.00	2.00~3.00	—	—	—
SUS316N	16.00~18.00	2.00~3.00	—	0.10~0.22	—
SUS316LN	16.50~18.50	2.00~3.00	—	0.12~0.22	—
SUS316Ti	16.00~18.00	2.00~3.00	—	—	Ti≥5C
SUS316J1	17.00~19.00	1.20~2.75	1.00~2.50	—	—
SUS316J1L	17.00~19.00	1.20~2.75	1.00~2.50	—	—
SUS317	18.00~20.00	3.00~4.00	—	—	—
SUS317L	18.00~20.00	3.00~4.00	—	—	—
SUS317LN	18.00~20.00	3.00~4.00	—	0.10~0.22	—

续表

牌 号	化学成分/%				
	Cr	Mo	Cu	N	其他
SUS317J1	16.00~19.00	4.00~6.00	—	—	—
SUS317J2	23.00~26.00	0.50~1.20	—	0.25~0.40	—
SUS836L	19.00~24.00	5.00~7.00	—	≤0.25	—
SUS890L	19.00~23.00	4.00~5.00	1.00~2.00	—	—
SUS321	17.00~19.00	—	—	—	Ti≥5C
SUS347	17.00~19.00	—	—	—	Nb≥10C
SUSXM7	17.00~19.00	—	3.00~4.00	—	—
SUSXM15J1	15.00~20.00	—	—	—	—

注：如有必要，SUSXM15J1可添加Cu，Mo，Nb，Ti及N中一种或几种。

表 3-36 奥氏体-铁素体型钢的化学成分

牌 号	化学成分/%								
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	N
SUS329J1	≤0.08	≤1.00	≤1.50	≤0.040	≤0.030	3.00~ 6.00	23.00~ 28.00	1.00~ 3.00	—
SUS329J3L	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.040	≤0.030	4.50~ 6.50	21.00~ 24.00	2.50~ 3.50	0.08~ 0.20
SUS329J4L	≤0.030	≤1.00	≤1.50	≤0.040	≤0.030	5.50~ 7.50	24.00~ 26.00	2.50~ 3.50	0.08~ 0.30

注：必要时，可添加本表以外的Cu，W，N中的一种或几种。

表 3-37 铁素体型钢的化学成分

牌 号	化学成分/%								
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	N	其他
SUS405	≤0.08	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	11.50~ 14.50	—	—	Al:0.10~ 0.30
SUS410L	≤0.030	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	11.00~ 13.50	—	—	—
SUS429	≤0.12	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	14.00~ 16.00	—	—	—
SUS430	≤0.12	≤0.75	≤1.00	≤0.040	≤0.030	16.00~ 18.00	—	—	—

牌 号	化 学 成 分 / %								
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	N	其他
SUS430LX	≤0.030	≤0.75	≤1.00	≤0.040	≤0.030	16.00~ 19.00	—	—	Ti 或 Nb: 0.10~ 1.00
SUS430J1L	≤0.025	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	16.00~ 20.00	—	≤0.025	Ti, Nb, Zr 或其组合: 8(C+N)~ 0.80, Cu: 0.30~ 0.80
SUS434	≤0.12	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	16.00~ 18.00	0.75~ 1.25	—	—
SUS436L	≤0.025	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	16.00~ 19.00	0.75~ 1.50	≤0.025	Ti, Nb, Zr 或其组合: 8(C+N)~ 0.80
SUS436J1L	≤0.025	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	17.00~ 20.00	0.40~ 0.80	≤0.025	Ti, Nb, Zr 或其组合: 8(C+N)~ 0.80
SUS444	≤0.025	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	17.00~ 20.00	1.75~ 2.50	≤0.025	Ti, Nb, Zr 或其组合: 8(C+N)~ 0.80
SUS445J1	≤0.025	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	21.00~ 24.00	0.70~ 1.50	≤0.025	—
SUS445J2	≤0.025	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	21.00~ 24.00	1.50~ 2.50	≤0.025	—
SUS447J1	≤0.010	≤0.40	≤0.40	≤0.030	≤0.020	28.50~ 32.00	1.50~ 2.50	≤0.015	—
SUSXM27	≤0.010	≤0.40	≤0.40	≤0.030	≤0.020	25.00~ 27.50	0.75~ 1.50	≤0.015	—

注: 1. 除 SUS447J1, SUSXM27 外, 都可含 Ni≤0.60%。

2. SUS447J1, SUSXM27 可含 Ni≤0.50%, Cu≤0.20%, (Ni+Cu)≤0.50%。必要时, 可添加本表以外的 V, Ti, Nb 中的一种或几种。

3. SUS445J1, SUS445J2 必要时, 可添加本表以外的 Cu, V, Ti, Nb 中的一种或几种。

4. SUS430J1L 必要时可添加本表以外的 V 元素。

表 3-38 马氏体型钢的化学成分

牌 号	化学成分/%					
	C	Si	Mn	P	S	Cr
SUS403	≤0.15	≤0.50	≤1.00	≤0.040	≤0.030	11.50~13.00
SUS410	≤0.15	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	11.50~13.50
SUS410S	≤0.08	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	11.50~13.50
SUS420J1	0.16~0.25	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	12.00~14.00
SUS420J2	0.26~0.40	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	12.00~14.00
SUS440A	0.60~0.75	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	16.00~18.00

注：1. 可含 Ni≤0.60%。

2. SUS440A 可含 Mo≤0.75%。

表 3-39 沉淀硬化型钢的化学成分

牌号	化学成分/%								
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu	其 他
SUS630	≤0.07	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	3.00~ 5.00	15.00~ 17.50	3.00~ 5.00	Nb:0.15~ 0.45
SUS631	≤0.09	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	6.50~ 7.75	16.00~ 18.00	—	Al :0.75~ 1.50

2. 力学性能

钢板和钢带依照 JIS G4305 的 11.2 条的规定进行试验。厚度 ≤0.3mm 的钢板和钢带，其拉伸试验可省略。

奥氏体型钢的力学性能应符合表 3-40 规定。这时试样应符合 JIS G0404 中 A 级。屈服强度仅在需方指定时提供。

表 3-40 奥氏体型钢的力学性能

牌 号	屈服强度 /MPa	抗拉强度 /MPa	伸长 率/%	硬 度		
				HBW	HRBS 或 HRBW	HV
SUS301	≥205	≥520	≥40	≤207	≤95	≤218
SUS301L	≥215	≥550	≥45	≤207	≤95	≤218
SUS301J1	≥205	≥570	≥45	≤187	≤90	≤200
SUS302B	≥205	≥520	≥40	≤207	≤95	≤218

续表

牌 号	屈服强度 /MPa	抗拉强度 /MPa	伸长 率/%	硬 度		
				HBW	HRBS 或 HRBW	HV
SUS304	≥205	≥520	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS304Cu	≥205	≥520	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS304L	≥175	≥480	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS304N1	≥275	≥550	≥35	≤217	≤95	≤220
SUS304N2	≥345	≥690	≥35	≤248	≤100	≤260
SUS304LN	≥245	≥550	≥40	≤217	≤95	≤220
SUS304J1	≥155	≥450	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS304J2	≥155	≥450	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS305	≥175	≥480	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS309S	≥205	≥520	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS310S	≥205	≥520	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS312L	≥300	≥650	≥35	≤223	≤96	≤230
SUS315J1	≥205	≥520	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS315J2	≥205	≥520	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS316	≥205	≥520	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS316L	≥175	≥480	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS316N	≥275	≥550	≥35	≤217	≤95	≤220
SUS316LN	≥245	≥550	≥40	≤217	≤95	≤220
SUS316Ti	≥205	≥520	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS316J1	≥205	≥520	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS316J1L	≥175	≥480	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS317	≥205	≥520	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS317L	≥175	≥480	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS317LN	≥245	≥550	≥40	≤217	≤95	≤220
SUS317J1	≥175	≥480	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS317J2	≥345	≥690	≥40	≤250	≤100	≤260
SUS836L	≥275	≥640	≥40	≤217	≤96	≤230
SUS890L	≥215	≥490	≥35	≤187	≤90	≤200

续表

牌 号	屈服强度 /MPa	抗拉强度 /MPa	伸长 率/%	硬 度		
				HBW	HRBS 或 HRBW	HV
SUS321	≥205	≥520	≥40	≤187	≤90	≤200
SUS347	≥205	≥520	≥40	≤207	≤90	≤200
SUSXM7	≥155	≥450	≥40	≤187	≤90	≤200
SUSXM15J1	≥205	≥520	≥40	≤207	≤95	≤218

注：1. 硬度选用一种。

2. 在报告书中，HRB的测定值要标明是HRBS还是HRBW。

调质状态的 SUS301 和 SUS301L 的力学性能应符合表 3-41 规定。这时，试样应符合 JIS G0404 中 A 级。屈服强度仅在需方指定时提供。

表 3-41 SUS301 及 SUS301L 调质状态的力学性能

牌 号	调质代号	屈服强度 /MPa	抗拉强度 /MPa	伸 长 率 / %		
				厚 ≤ 0.4mm	厚 > 0.4~ 0.8mm	厚 > 0.8mm
SUS301	1/4H	≥510	≥860	≥25	≥25	≥25
	1/2H	≥755	≥1030	≥9	≥10	≥10
	3/4H	≥930	≥1210	≥3	≥5	≥7
	H	≥960	≥1270	≥3	≥4	≥5
SUS301L	1/4H	≥345	≥690	≥40		
	1/2H	≥410	≥760	≥35		
	3/4H	≥480	≥820	≥25		
	H	≥685	≥930	≥20		

表 3-42 奥氏体-铁素体型钢的力学性能

牌 号	屈服强度 /MPa	抗拉强度 /MPa	伸 长 率 /%	硬 度		
				HBW	HRBS 或 HRBW	HV
SUS329J1	≥390	≥590	≥18	≤277	≤29	≤292
SUS329J3L	≥450	≥620	≥18	≤302	≤32	≤320
SUS329J4L	≥450	≥620	≥18	≤302	≤32	≤320

注：1. 硬度选用一种。

2. 在报告书中，HRB的测定值要标明是HRBS还是HRBW。

表 3-43 铁素体型钢的力学性能

牌 号	屈服 强度 /MPa	抗拉 强度 /MPa	伸长 率 /%	硬 度			弯 曲 试 验	
				HBW	HRBS 或 HRBW	HV	弯曲 角度	内 侧 半 径
SUS405	≥175	≥410	≥20	≤183	≤88	≤200	180°	厚 ≤ 8mm, 为厚度 的 0.5 倍 厚 > 8mm, 为厚度 的 1.0 倍
SUS410L	≥195	≥360	≥22	≤183	≤88	≤200	180°	厚度的 1.0 倍
SUS429	≥205	≥450	≥22	≤183	≤88	≤200	180°	厚度的 1.0 倍
SUS430	≥205	≥420	≥22	≤183	≤88	≤200	180°	厚度的 1.0 倍
SUS430LX	≥175	≥360	≥22	≤183	≤88	≤200	180°	厚度的 1.0 倍
SUS430J1L	≥205	≥390	≥22	≤192	≤90	≤200	180°	厚度的 1.0 倍
SUS434	≥205	≥450	≥22	≤183	≤88	≤200	180°	厚度的 1.0 倍
SUS436L	≥245	≥410	≥20	≤217	≤96	≤230	180°	厚度的 1.0 倍
SUS436J1L	≥245	≥410	≥20	≤192	≤90	≤200	180°	厚度的 1.0 倍
SUS444	≥245	≥410	≥20	≤217	≤96	≤230	180°	厚度的 1.0 倍
SUS445J1	≥245	≥410	≥20	≤217	≤96	≤230	180°	厚度的 1.0 倍
SUS445J2	≥245	≥410	≥20	≤217	≤96	≤230	180°	厚度的 1.0 倍
SUS447J1	≥295	≥450	≥22	≤207	≤95	≤220	180°	厚度的 1.0 倍
SUSXM27	≥245	≥410	≥22	≤192	≤90	≤220	180°	厚度的 1.0 倍

注：1. 硬度选用一种。

2. 在报告书中，HRB 的测定值要标明是 HRBS 还是 HRBW。

退火状态的马氏体型钢钢板和钢带的力学性能应符合表 3-44 规定。屈服强度仅在需方指定时提供。弯曲试验时，弯曲角外侧不能产生任何裂缝。

表 3-44 退火状态的马氏体型钢的力学性能

牌 号	屈服 强度 /MPa	抗拉 强度 /MPa	伸 长 率 /%	硬 度			弯 曲 试 验	
				HBW	HRBS 或 HRBW	HV	弯曲 角度	内 侧 半 径
SUS403	≥205	≥440	≥20	≤201	≤93	≤210	180°	厚度的 1.0 倍
SUS410	≥205	≥440	≥20	≤201	≤93	≤210	180°	厚度的 1.0 倍
SUS410S	≥205	≥410	≥20	≤183	≤88	≤200	180°	厚度的 1.0 倍
SUS420J1	≥225	≥520	≥18	≤223	≤97	≤234	—	—
SUS420J2	≥225	≥540	≥18	≤235	≤99	≤247	—	—
SUS440A	≥245	≥590	≥15	≤255	HRC≤25	≤269	—	—

注：1. 硬度选用一种。

2. 在报告书中，HRB 的测定值要标明是 HRBS 还是 HRBW。

淬火和回火状态的马氏体型钢的硬度应符合表 3-45 规定。

表 3-45 淬火回火状态马氏体型钢的硬度

牌 号	HRC
SUS420J2	≥40
SUS440A	

沉淀硬化型钢的力学性能应符合表 3-46 规定。这时试样按 JIS G0404 中 A 类。屈服强度仅在需方指定时提供。

表 3-46 沉淀硬化型钢的力学性能

牌 号	热处理 代号	屈服 强度 /MPa	抗拉 强度 /MPa	伸 长 率 /%		硬 度			
						HBW	HRC	HRBS 或 HRBW	HV
SUS630	S	—	—	—		≤363	≤38	—	—
	H900	≥1175	≥1310	厚≤5.0mm	≥5	≥375	≥40	—	—
				厚>5.0~15.0mm	≥8				
	H1025	≥1000	≥1070	厚≤5.0mm	≥5	≥331	≥35	—	—
				厚>5.0~15.0mm	≥8				
	H1075	≥860	≥1000	厚≤5.0mm	≥5	≥302	≥31	—	—
				厚>5.0~15.0mm	≥9				
	H1150	≥725	≥930	厚≤5.0mm	≥8	≥277	≥28	—	—
				厚>5.0~15.0mm	≥10				
	SUS631	S	≤380	≤1030	≥20		≤192	—	≤92
RH950		≥1030	≥1230	厚≤3.0mm	—	—	≥40	—	≥392
				厚>3.0mm	≥4				
TH1050		≥960	≥1140	厚≤3.0mm	≥3	—	≥35	—	≥345
				厚>3.0mm	≥5				

注：1. 硬度选用一种。

2. 在报告书中，HRB 的测定值要标明是 HRBS 还是 HRBW。

3. 按表 3-52 以外的制度进行热处理的 SUS630，其力学性能可按供需双方协议。

表 3-47 沉淀硬化型钢的热处理代号

牌 号	种 类	代 号
SUS630	固溶热处理	S
	沉淀硬化热处理	H900, H1025, H1075, H1150
SUS631	固溶热处理	S
	沉淀硬化热处理	TH1050, RH950

表 3-48 奥氏体型钢的热处理制度

牌 号	固溶热处理	牌 号	固溶热处理
SUS301	1010~1150℃快冷	SUS316	1010~1150℃快冷
SUS301L	1010~1150℃快冷	SUS316L	1010~1150℃快冷
SUS301J1	1010~1150℃快冷	SUS 316N	1010~1150℃快冷
SUS302B	1010~1150℃快冷	SUS316LN	1010~1150℃快冷
SUS304	1010~1150℃快冷	SUS316Ti	920~1150℃快冷
SUS304N1	1010~1150℃快冷	SUS316J1	1010~1150℃快冷
SUS304N2	1010~1150℃快冷	SUS317L	1010~1150℃快冷
SUS304LN	1010~1150℃快冷	SUS317LN	1010~1150℃快冷
SUS304J1	1010~1150℃快冷	SUS317J1	1030~1180℃快冷
SUS304J2	1010~1150℃快冷	SUS317J2	1030~1180℃快冷
SUS305	1010~1150℃快冷	SUS836L	1030~1180℃快冷
SUS309S	1030~1150℃快冷	SUS890L	1030~1180℃快冷
SUS310S	1030~1180℃快冷	SUS321	920~1150℃快冷
SUS312L	1030~1180℃快冷	SUS347	980~1150℃快冷
SUS315J1	1010~1150℃快冷	SUSXM7	1010~1150℃快冷
SUS315J2	1010~1150℃快冷	SUS XM15J1	1010~1150℃快冷

注：1. 需方可指定对 SUS316Ti, SUS321 和 SUS347 进行稳定化热处理，这时热处理温度为 850~930℃。

2. 若需方在协议中指定，在轧制生产线上进行固溶热处理，随后立刻快冷时，牌号加后缀 LS。

表 3-49 奥氏体-铁素体型钢的热处理制度

牌 号	固溶热处理
SUS329J1	950~1100℃快冷
SUS329J3L	950~1100℃快冷
SUS329J4L	950~1100℃快冷

表 3-50 铁素体型钢的热处理制度

牌 号	退 火	牌 号	退 火
SUS405	780~830℃快冷或缓冷	SUS436L	800~1050℃快冷
SUS410L	700~820℃快冷或缓冷	SUS436J1L	800~1050℃快冷
SUS429	780~850℃快冷或缓冷	SUS444	800~1050℃快冷
SUS430	780~850℃快冷或缓冷	SUS445J1	850~1050℃快冷
SUS430LX	780~950℃快冷或缓冷	SUS445J2	850~1050℃快冷
SUS430J1L	800~1050℃快冷	SUS447J1	900~1050℃快冷
SUS434	780~850℃快冷或缓冷	SUSXM27	900~1050℃快冷

表 3-51 马氏体型钢的热处理制度

牌 号	热 处 理		
	退 火/℃	淬 火/℃	回 火/℃
SUS403	约 750 快冷或 800~900 缓冷	—	—
SUS410	约 750 快冷或 800~900 缓冷	—	—
SUS410S	约 750 快冷或 800~900 缓冷	—	—
SUS420J1	约 750 快冷或 800~900 缓冷	—	—
SUS420J2	约 750 快冷或 800~900 缓冷	980~1040 快冷	150~400 空冷
SUS440A	约 750 快冷或 800~900 缓冷	1010~1070 快冷	150~400 空冷

注：1. 若需方特别指定淬火、回火用于 SUS420J2 和 SUS440A，这时代号为 Q。
2. 为保证规定的力学性能，可用退火代替淬火、回火。

表 3-52 沉淀硬化型钢的热处理制度

牌 号	热 处 理		
	种 类	代 号	条 件
SUS630	固溶热处理	S	1020~1060℃快冷
	沉淀硬化热处理	H900	S 状态处理后 470~490℃空冷
		H1025	S 状态处理后 540~560℃空冷
		H1075	S 状态处理后 570~590℃空冷
		H1150	S 状态处理后 610~630℃空冷
SUS631	固溶热处理	S	1000~1100℃快冷
	沉淀硬化热处理	TH1050	S 状态处理后 760℃±15℃保持 90min, 1h 内冷却到 15℃以下, 保持 30min, 在 565℃±10℃保持 90min 后空冷
		RH950	S 状态处理后, 在 955℃±10℃保持 10min, 空冷至室温, 24h 内在 -73℃±6℃保持 8h, 在 510℃±10℃保持 60min 后, 空冷

注：对 SUS630 的热处理，除本表给出的方法外，还可按供需双方的协议。

四、机械结构用不锈钢管 (JIS G3446: 2004)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分 (熔炼分析) 应符合表 3-53 的规定。

表 3-53 牌号和化学成分

牌 号	化 学 成 分 / %										
	C 最大	Si 最大	Mn 最大	P 最大	S 最大	Ni	Cr	Mo	Ti	Nb	
SUS304TKA SUS304TKC	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	8.00	18.00	—	—	—	
~						~					
10.50						20.00					
10.00						16.00					
SUS316TKA SUS316TKC						~	~	2.00			
						14.00	18.00	~			
SUS321TKA						9.00	17.00		5C 最小		
SUS347TKA						~	~			10C 最小	
SUS430TKA SUS430TKC	0.12	0.75	1.00	0.040	0.030	①	16.00	—	—	—	
							~				
							18.00				
							11.50				
SUS410TKA SUS410TKC	0.15	1.00					~				
				0.040			13.50				
SUS420J1TKA	0.16 ~ 0.25							12.00			
SUS420J2TKA	0.26 ~ 0.40							~ 14.00			

① SUS430TKA, SUS430TKC, SUS410TKA, SUS410TKC, SUS420J1TKA 和 SUS420J2TKA 可添 Ni ≤ 0.60%。

2. 力学性能

钢管的热处理应符合表 3-54 规定。如要采用表 3-54 以外的其

他热处理可由供需双方协议。

表 3-54 热处理

类型	牌 号	热 处 理/℃
奥氏体	SUS304TKA	固溶处理 最小 1010,快冷
	SUS316TKA	最小 1010,快冷
	SUS321TKA	最小 920,快冷
	SUS347TKA	最小 980,快冷
铁素体	SUS430TKA	退火 最小 700,空冷或缓冷
	SUS430	制造状态
马氏体	SUS410TKA	退火 最小 700,空冷或缓冷
	SUS 420J1TKA	最小 700,空冷或缓冷
	SUS 420J2TKA	最小 700,空冷或缓冷
	SUS410TKC	制造状态

注：本表中规定的“制造状态”，制造厂在必要时也可采用退火或固溶处理。

钢管的力学性能应符合表 3-55 规定。

表 3-55 力学性能

牌 号	抗拉强度 /MPa 最小	屈服强度 /MPa 最小	伸长率/%，最小			压扁性能 两平板间的 距离(H) (D是钢管外径)
			11号试样 12号试样	4号试样		
				垂直于 直径	平行于 直径	
SUS304TKA SUS316TKA SUS321TKA SUS347TKA	520	205	35	30	22	$\frac{1}{3}D$
SUS304TKC SUS316TKC	410	245	20	17	13	$\frac{2}{3}D$
SUS430TKA						$\frac{3}{4}D$
SUS430TKC		$\frac{3}{4}D$				
SUS410TKA		205				$\frac{2}{3}D$

续表

牌 号	抗拉强度 /MPa 最小	屈服强度 /MPa 最小	伸长率/%,最小			压扁性能
			11号试样 12号试样	4号试样		
				垂直于 直径	平行于 直径	两平板间的 距离(H) (D是钢管外径)
SUS420J1TKA	470	215	19	16	12	$\frac{3}{4}D$
SUS420J2TKA	540	225	18	15	11	
SUS410TKC	410	205	20	17	13	

注：1. 必要时，订货者可对 SUSTKA, SUS316TKA, SUS321TKA, SUS347TKA 和 SUS430TKA 指定抗拉强度的上限。此时，抗拉强度的上限值应在本表所示值上加 200MPa。

2. 本表中伸长率值不适用于外径 $\leq 10\text{mm}$ 及壁厚 $\leq 1\text{mm}$ 的钢管，但结果必须报告。

3. 从电阻焊钢管及自动电弧焊钢管上采取试样时，应从不含焊缝的部分采取 12 号试样。

4. 对于壁厚为外径 10% 或以上的钢管，压扁试验时两平板间的距离由供需双方协议。

壁厚 $< 8\text{mm}$ 钢管，在采用 12 号试样时，其伸长率最小值应符合表 3-56 规定。

表 3-56 壁厚 $< 8\text{mm}$ 的钢管采用 12 号试样时伸长率最小值

类型, 牌号	试样	伸长率/%						
		$>7\sim$ $<8\text{mm}$	$>6\sim$ 7mm	$>5\sim$ 6mm	$>4\sim$ 5mm	$>3\sim$ 4mm	$>2\sim$ 3mm	$>1\sim$ 2mm
奥氏体	12号 试样	35	34	32	30	29	28	26
铁素体		20	18	17	16	14	12	11
马氏体								
		SUS420J1TKA	SUS420J2TKA	19	16	14	13	10
		18	16	15		12	10	9

五、锅炉和热交换器用不锈钢管 (JIS G 3463—2006)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分（熔炼分析）应符合表 3-57 的规定。

表 3-57 牌号和化学成分

牌 号	化学成分/%								
	C, 最大	Si, 最大	Mn, 最大	P, 最大	S, 最大	Ni	Cr	Mo	其他
SUS304TB	0.08	1.00	2.00	0.040	0.030	8.00~ 11.00	18.00~ 20.00	—	—
SUS304HTB	0.04~ 0.10	0.75	2.00	0.040	0.030	8.00~ 11.00	18.00~ 20.00	—	—
SUS304LTB	0.030	1.00	2.00	0.040	0.030	9.00~ 13.00	18.00~ 20.00	—	—
SUS309TB	0.15	1.00	2.00	0.040	0.030	12.00~ 15.00	22.00~ 24.00	—	—
SUS309STB	0.08	1.00	2.00	0.040	0.030	12.00~ 15.00	22.00~ 24.00	—	—
SUS310TB	0.15	1.50	2.00	0.040	0.030	19.00~ 22.00	24.00~ 26.00	—	—
SUS310STB	0.08	1.50	2.00	0.040	0.030	19.00~ 22.00	24.00~ 26.00	—	—
SUS312LTB	0.020	0.80	1.00	0.030	0.015	17.50~ 19.50	19.00~ 21.00	6.00~ 7.00	Cu:0.50~ 1.00 N:0.16~ 0.25
SUS316TB	0.08	1.00	2.00	0.040	0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—
SUS316HTB	0.04~ 0.10	0.75	2.00	0.030	0.030	11.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—
SUS316LTB	0.030	1.00	2.00	0.040	0.030	12.00~ 16.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—
SUS316TiTB	0.08	1.00	2.00	0.040	0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	Ti:5C,最小
SUS317TB	0.08	1.00	2.00	0.040	0.030	11.00~ 15.00	18.00~ 20.00	3.00~ 4.00	—

牌 号	化学成分/%								
	C, 最大	Si, 最大	Mn, 最大	P, 最大	S, 最大	Ni	Cr	Mo	其他
SUS317LTB	0.030	1.00	2.00	0.040	0.030	11.00~ 15.00	18.00~ 20.00	3.00~ 4.00	—
SUS321TB	0.08	1.00	2.00	0.040	0.030	9.00~ 13.00	17.00~ 19.00	—	Ti:5C,最小
SUS321HTB	0.04~ 0.10	0.75	2.00	0.030	0.030	9.00~ 13.00	17.00~ 20.00	—	Ti:4C~ 0.60
SUS347TB	0.08	1.00	2.00	0.040	0.030	9.00~ 13.00	17.00~ 19.00	—	Nb:10C, 最小
SUS347HTB	0.04~ 0.10	1.00	2.00	0.030	0.030	9.00~ 13.00	17.00~ 20.00	—	Nb:8C~ 1.00
SUS836LTB	0.030	1.00	2.00	0.040	0.030	24.00~ 26.00	19.00~ 24.00	5.00~ 7.00	N:0.25, 最大
SUS890LTB	0.020	1.00	2.00	0.040	0.030	23.00~ 28.00	19.00~ 23.00	4.00~ 5.00	Cu:1.00~ 2.00
SUSXM15J1TB	0.08	3.00~ 5.00	2.00	0.045	0.030	11.50~ 15.00	15.00~ 20.00	—	—
SUS329J1TB	0.08	1.00	1.50	0.040	0.030	3.00~ 6.00	23.00~ 28.00	1.00~ 3.00	—
SUS329J3LTB	0.030	1.00	1.50	0.040	0.030	4.50~ 6.50	21.00~ 24.00	2.50~ 3.50	N:0.08~ 0.20
SUS329J4LTB	0.030	1.00	1.50	0.040	0.030	5.50~ 7.50	24.00~ 26.00	2.50~ 3.50	N:0.08~ 0.30
SUS405TB	0.08	1.00	1.00	0.040	0.030	最大 0.60	11.50~ 14.50	—	Al:0.10~ 0.30
SUS409TB	0.08	1.00	1.00	0.040	0.030	最大 0.60	10.50~ 11.75	—	Ti:6C~ 0.75
SUS409LTB	0.030	1.00	1.00	0.040	0.030	最大 0.60	10.50~ 11.75	—	Ti:6C~ 0.75
SUS410TB	0.15	1.00	1.00	0.040	0.030	最大 0.60	11.50~ 13.50	—	—
SUS410TiTB	0.08	1.00	1.00	0.040	0.030	最大 0.60	11.50~ 13.50	—	Ti:6C~ 0.75
SUS430TB	0.12	0.75	1.00	0.040	0.030	最大 0.60	16.00~ 18.00	—	—

续表

牌 号	化学成分/%								
	C, 最大	Si, 最大	Mn, 最大	P, 最大	S, 最大	Ni	Cr	Mo	其他
SUS430LXTB	0.030	0.75	1.00	0.040	0.030	最大 0.60	16.00~ 19.00	—	Ti 或 Nb; 0.10~1.00
SUS430J1LTB	0.025	1.00	1.00	0.040	0.030	最大 0.60	16.00~ 20.00	—	N:0.025 最大 Ti, Nb, Zr 或其组合: 8(C+N)~ 0.80 Cu:0.30~ 0.80
SUS436LTB	0.025	1.00	1.00	0.040	0.030	最大 0.60	16.00~ 19.00	0.75~ 1.25	N:0.025 最大 Ti, Nb, Zr 或其组合: 8(C+N)~ 0.80
SUS444TB	0.025	1.00	1.00	0.040	0.030	最大 0.60	17.00~ 20.00	1.75~ 2.50	N:0.025 最大 Ti, Nb, Zr 或其组合: 8(C+N)~ 0.80
SUSXM8TB	0.08	1.00	1.00	0.040	0.030	最大 0.60	17.00~ 19.00	—	Ti; 12C~ 1.10
SUSXM27TB	0.010	0.40	0.40	0.030	0.020	最大 0.50	25.00~ 27.50	0.75~ 1.50	N:0.015 最大 Cu:0.20 最大 Cu+Ni: 0.50 最大

注: 1. 需方要求作成品分析时, 本表规定的化学成分是适用的。但是, 对 SUS304LTB, SUS316LTB, SUS317LTB, SUS836LTB, SUS329J3LTB, SUS329J4LTB, SUS409LTB 和 SUS430LXTB 的碳含量为最大 0.035%。对 SUS430J1LTB, SUS436LTB 和 SUS444TB 的碳含量为最大 0.030%。对 SUS312LTB 和 SUS890LTB 的碳含量为最大 0.025%。对 SUSXM27TB 的碳含量为最大 0.015%。

2. 本表中的每个牌号, 在添加不规定上限、下限或高于、低于界限值的合金元素时, 不允许添加无法认定的其他牌号的的规定值。

2. 力学性能

钢管的力学性能应符合表 3-58 的规定。壁厚 $<8\text{mm}$ 的钢管使用 12 号试样的伸长率最小值应符合表 3-59 的规定。

表 3-58 力学性能

牌 号	抗拉强度 /MPa, 最小	屈服强度 /MPa, 最小	伸长率/%, 最小		
			外径 $<10\text{mm}$	外径 $\geq 10\sim 20\text{mm}$	外径 $>20\text{mm}$
			拉伸试样		
			11 号	11 号	11 号, 12 号
SUS304TB	520	205	27	30	35
SUS304HTB					
SUS304LTB	480	175			
SUS309TB	520	205			
SUS309STB					
SUS310TB					
SUS310STB	650	300			
SUS312LTB					
SUS316TB	520	205			
SUS316HTB					
SUS316LTB	480	175			
SUS316TiTB	520	205			
SUS317TB					
SUS317LTB	480	175			
SUS321TB	520	205			
SUS321HTB					
SUS347TB					
SUS347HTB					
SUS836LTB					
SUS890LTB	490	215			
SUSXM15J1TB	520	205			
SUS329J1TB	590	390	10	13	18
SUS329J3LTB	620	450			
SUS329J4LTB					
SUS405TB	410	205	12	15	20
SUS409TB					
SUS409LTB	360	175			
SUS410TB	410	205			
SUS410TiTB					

续表

牌 号	抗拉 强度 /MPa, 最小	屈服 强度 /MPa, 最小	伸长率/% ,最小		
			外径<10mm	外径 $\geq 10\sim 20$ mm	外径>20mm
			拉伸试样		
			11号	11号	11号,12号
SUS430TB	410	245	12	15	20
SUS430LXTB	360	175			
SUS430J1LTB	390	205			
SUS436LTB	410	245			
SUS444TB					
SUSXM8TB		205			
SUSXM27TB		245			

注：用作热交换器的钢管，必要时，需方可以规定抗拉强度的上限。这时抗拉强度的上限值为上表中的规定值加 200MPa。

表 3-59 壁厚<8mm 的钢管使用 12 号试样时的伸长率最小值

类 型	下列壁厚时的伸长率/% ,最小						
	>1~ 2mm	>2~ 3mm	>3~ 4mm	>4~ 5mm	>5~ 6mm	>6~ 7mm	>7~ <8mm
奥氏体钢管	26	28	29	30	32	34	35
奥氏体-铁素体钢管	9	10	12	14	15	16	18
铁素体钢管	11	12	14	16	17	18	20

注：壁厚从 8mm 起每减少 1mm，本表规定的伸长率值就减 1.5%。结果按 JIS Z8401 规定 A 修约成整数。

表 3-60 热处理方法

类 型	牌 号	固溶热处理/℃
奥氏体钢管	SUS304TB	最小 1010,快冷
	SUS304HTB	最小 1040,快冷
	SUS304LTB	最小 1010,快冷
	SUS309TB	最小 1030,快冷
	SUS309STB	

类 型	牌 号	固溶热处理/℃
奥氏体钢管	SUS310TB	最小 1030, 快冷
	SUS310STB	
	SUS312LTB	
	SUS316TB	最小 1010, 快冷
	SUS316HTB	最小 1040, 快冷
	SUS316LTB	最小 1010, 快冷
	SUS316TiTB	最小 920, 快冷
	SUS317TB	最小 1010, 快冷
	SUS317LTB	
	SUS321TB	最小 920, 快冷
	SUS321HTB	冷加工: 最小 1095, 快冷
		热加工: 最小 1050, 快冷
	SUS347TB	最小 980, 快冷
	SUS347HTB	冷加工: 最小 1095, 快冷
		热加工: 最小 1050, 快冷
SUS836LTB	最小 1030, 快冷	
SUS890LTB		
SUSXM15J1TB	最小 1010, 快冷	
奥氏体-铁素体 钢管	SUS329J1TB	最小 950, 快冷
	SUS329J3LTB	
	SUS329J4LTB	
铁素体钢管	牌号	退火热处理/℃
	SUS405TB	最小 700, 空冷或缓冷
	SUS409TB	
	SUS409LTB	
	SUS410TB	
	SUS410TiTB	
	SUS430TB	
	SUS430LXTB	
	SUS430J1LTB	最小 720, 空冷或缓冷
	SUS436LTB	
	SUS444TB	最小 700, 空冷或缓冷
	SUSXM8TB	
SUSXM27TB		

注: 对 SUS321TB, SUS316TiTB 和 SUS347TB 可指定进行稳定化处理。这时, 热处理温度为 850~930℃。

六、不锈钢丝 (JIS G 4309: 1999)

1. 牌号和化学成分

钢丝 35 个牌号的状态、分类见表 3-61。

表 3-61 牌号、状态及分类

牌 号	状态		类别	牌 号	状态		类别					
	名称	代号			名称	代号						
SUS201	软态 1 号	W1	奥氏体钢	SUS316L	软态 1 号	W1	奥氏体钢					
	软态 2 号	W2			软态 2 号	W2						
	$\frac{1}{2}$ 硬态	$W \frac{1}{2} H$		SUS316F	软态 1 号	W1						
SUS303	软态 1 号	W1			软态 2 号	W2						
	软态 2 号	W2			SUS317	软态 1 号		W1				
SUS303Se	软态 1 号	W1			软态 2 号	W2						
	软态 2 号	W2			SUS317L	软态 1 号		W1				
SUS303Cu	软态 1 号	W1			软态 2 号	W2						
	软态 2 号	W2			SUS321	软态 1 号		W1				
SUS304	软态 1 号	W1		奥氏体钢		软态 2 号		W2	奥氏体钢			
	软态 2 号	W2				SUS347		软态 1 号		W1		
	$\frac{1}{2}$ 硬态	$W \frac{1}{2} H$			SUSXM7	软态 2 号		W2				
SUS304L	软态 1 号	W1				SUSXM15J1		软态 1 号		W1		
	软态 2 号	W2				软态 2 号		W2				
SUS304N1	软态 1 号	W1	奥氏体钢			软态 1 号	W1	奥氏体钢				
	软态 2 号	W2				SUH330	软态 2 号			W2		
	$\frac{1}{2}$ 硬态	$W \frac{1}{2} H$			SUS405	软态 2 号	W2					
SUS304J3	软态 1 号	W1				SUS430	软态 2 号			W2	铁素体钢	
	软态 2 号	W2				SUS430F	软态 2 号			W2		
SUS305	软态 1 号	W1				SUH446	软态 2 号			W2		铁素体钢
	软态 2 号	W2				SUS403	软态 2 号			W2		
SUS305J1	软态 1 号	W1			奥氏体钢		软态 2 号			W2	马氏体钢	
	软态 2 号	W2					SUS410			软态 2 号		W2
SUS309S	软态 1 号	W1				SUS410F2	软态 2 号		W2			
	软态 2 号	W2				SUS416	软态 2 号		W2			
SUS310S	软态 1 号	W1				SUS420J1	软态 2 号		W2			
	软态 2 号	W2				SUS420J2	软态 2 号		W2			
SUS316	软态 1 号	W1		奥氏体钢			SUS420F		软态 2 号	W2		奥氏体钢
	软态 2 号	W2	SUS440C				软态 2 号	W2				
	$\frac{1}{2}$ 硬态	$W \frac{1}{2} H$										

钢的牌号和化学成分见表 3-62~表 3-64。

表 3-62 奥氏体钢的化学成分

牌 号	化学成分/%					
	C,最大	Si,最小	Mn,最大	P,最大	S,最大	Ni
SUS201	0.15	1.00	5.50~7.50	0.060	0.030	3.50~5.50
SUS303	0.15	1.00	2.00	0.20	最小 0.15	8.00~10.00
SUS303Se	0.15	1.00	2.00	0.20	0.060	8.00~10.00
SUS303Cu	0.15	1.00	3.00	0.20	最小 0.15	8.00~10.00
SUS304	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	8.00~10.50
SUS304L	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	9.00~13.00
SUS304N1	0.08	1.00	2.50	0.045	0.030	7.00~10.50
SUS304J3	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	8.00~10.50
SUS305	0.12	1.00	2.00	0.045	0.030	10.50~13.00
SUS305J1	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	11.00~13.50
SUS309S	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	12.00~15.00
SUS310S	0.08	1.50	2.00	0.045	0.030	19.00~22.00
SUS316	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00~14.00
SUS316L	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	12.00~15.00
SUS316F	0.08	1.00	2.00	0.045	最小 0.10	10.00~14.00
SUS317	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	11.00~15.00
SUS317L	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	11.00~15.00
SUS321	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	9.00~13.00
SUS347	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	9.00~13.00
SUSXM7	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	8.50~10.50
SUSXM15J1 ^②	0.08	3.00~5.00	2.00	0.045	0.030	11.50~15.00
SUH330	0.15	1.50	2.00	0.045	0.030	33.00~37.00

续表

牌 号	化学成分/%		
	Cr	Mo	其 他
SUS201	16.00~18.00	—	N:最大 0.25
SUS303	17.00~19.00	①	—
SUS303Se	17.00~19.00	—	Se:最小 0.15
SUS303Cu	17.00~19.00	—	Cu:1.50~3.50
SUS304	18.00~20.00	—	—
SUS304L	18.00~20.00	—	—
SUS304N1	18.00~20.00	—	N:0.10~0.25
SUS304J3	17.00~19.00	—	Cu:1.00~3.00
SUS305	17.00~19.00	—	—
SUS305J1	16.50~19.00	—	—
SUS309S	22.00~24.00	—	—
SUS310S	24.00~26.00	—	—
SUS316	16.00~18.00	2.00~3.00	—
SUS316L	16.00~18.00	2.00~3.00	—
SUS316F	16.00~18.00	2.00~3.00	—
SUS317	18.00~20.00	3.00~4.00	—
SUS317L	18.00~20.00	3.00~4.00	—
SUS321	17.00~19.00	—	Ti:最小 5C
SUS347	17.00~19.00	—	Nb:最小 10C
SUSXM7	17.00~19.00	—	Cu:3.00~4.00
SUSXM15J1 ^②	15.00~20.00	—	—
SUH330	14.00~17.00	—	—

① 可添加 Mo \leq 0.60%。

② 对牌号 SUSXM15J1, 必要时可以添加本表以外的合金元素。

表 3-63 铁素体钢的化学成分

牌 号	化学成分/%						
	C, 最大	Si, 最大	Mn, 最大	P, 最大	S, 最大	Cr	其 他
SUS405	0.08	1.00	1.00	0.040	0.030	11.50~14.50	Al:0.10~0.30
SUS430	0.12	0.75	1.00	0.040	0.030	16.00~18.00	—
SUS430F	0.12	1.00	1.25	0.060	最小 0.15	16.00~18.00	—
SUS446	0.20	1.00	1.50	0.040	0.030	23.00~27.00	N:最大 0.25

注：1. 各牌号可添加 $Ni \leq 0.60\%$ 。

2. SUS430F 可添加 $Mo \leq 0.60\%$ 。

3. SUH446 可添加 $Cu \leq 0.30\%$ 。

表 3-64 马氏体钢的化学成分

牌 号	化学成分/%						
	C,最大	Si, 最大	Mn, 最大	P, 最大	S, 最大	Cr	其 他
SUS403	0.15	0.50	1.00	0.040	0.030	11.50~13.00	—
SUS410	0.15	1.00	1.00	0.040	0.030	11.50~13.50	—
SUS410F2	0.15	1.00	1.00	0.040	0.030	11.50~13.50	Pb:0.05~0.30
SUS416	0.15	1.00	1.25	0.060	最小 0.15	12.00~14.00	—
SUS420J1	0.16~0.25	1.00	1.00	0.040	0.030	12.00~14.00	—
SUS420J2	0.26~0.40	1.00	1.00	0.040	0.030	12.00~14.00	—
SUS420F	0.26~0.40	1.00	1.25	0.060	最小 0.15	12.00~14.00	—
SUS420F2	0.26~0.40	1.00	1.00	0.040	0.030	12.00~14.00	Pb:0.05~0.30
SUS440C	0.95~1.20	1.00	1.00	0.040	0.030	16.00~18.00	—

注：1. 各牌号可添加 $Ni \leq 0.60\%$ 。

2. SUS416 和 SUS420F 可添加 $Mo \leq 0.60\%$ 。

3. SUS440C 可添加 $Mo \leq 0.75\%$ 。

2. 力学性能

钢丝的力学性能应符合表 3-65~表 3-68。

表 3-65 软态 1 号钢丝的抗拉强度及伸长率 (一)

牌号及状态代号	丝径/mm	抗拉强度/MPa	伸长率/%
SUS201-W1	>0.050~0.16	730~980	最小 20
SUS304N1-W1 SUH330-W1			
	>0.16~0.50	680~930	最小 30
	>0.50~1.60	650~900	
	>1.60~5.00	630~880	
	>5.00~14.0	550~800	
SUS303-W1	>0.050~0.16	650~900	最小 20
SUS303Se-W1			
SUS303Cu-W1	>0.16~0.50	610~860	最小 30
SUS304-W1			
SUS304L-W1	>0.50~1.60	570~820	最小 30
SUS309S-W1			
SUS310S-W1	>1.60~5.00	520~770	最小 30
SUS316-W1			
SUS316L-W1	>5.00~14.0	500~750	最小 30
SUS317-W1			
SUS321-W1			
SUS347-W1			
SUSXM15J1-W1			
SUS304J3-W1	>0.050~0.16	620~870	最小 20
SUS305-W1			
SUS305J1-W1	>0.16~0.50	580~830	最小 30
SUSXM7-W1			
	>0.50~1.60	540~790	
	>1.60~5.00	500~750	
	>5.00~14.0	490~740	

注：本表给出的伸长率值不适用于 SUS303-W1, SUS303Se-W1, SUS303Cu-W1 和 SUS316F-W1。

表 3-66 软态 1 号钢丝的抗拉强度及伸长率 (二)

牌号及状态代号	丝径/mm	抗拉强度/MPa	伸长率/%
SUS304-W1	$\geq 0.020 \sim 0.050$	880~1130	最小 10
SUS304L-W1			
SUS316-W1	$\geq 0.020 \sim 0.050$	650~900	最小 10
SUS316L-W1			

表 3-67 软态 2 号钢丝的抗拉强度

牌号及状态代号		丝径/mm	抗拉强度/MPa
SUS201-W2	SUS303-W2	$\geq 0.80 \sim 1.60$	780~1130
SUS303Se-W2	SUS303Cu-W2		
SUS304-W2	SUS304L-W2		
SUS304N1-W2	SUS304J3-W2		
SUS305-W2	SUS305J1-W2	$\geq 1.60 \sim 5.00$	740~1080
SUS309S-W2	SUS310S-W2		
SUS316-W2	SUS316L-W2		
SUS316F-W2	SUS317-W2		
SUS317L-W2	SUS321-W2	$\geq 5.00 \sim 14.0$	740~1030
SUS347-W2	SUSXM7-W2		
SUSXM15J1-W2	SUH330-W2		
SUS403-W2	SUS405-W2	$\geq 0.80 \sim 5.00$	540~780
SUS410-W2	SUS430-W2	$\geq 5.00 \sim 14.0$	490~740
SUS410F2-W2	SUS416-W2	$\geq 0.80 \sim 1.60$	640~930
SUS420J1-W2	SUS420J2-W2	$\geq 1.60 \sim 5.00$	590~880
SUS420F-W2	SUS420F2-W2		
SUS430F-W2	SUS440C-W2		
SUH446-W2		$\geq 5.00 \sim 14.0$	590~830

 表 3-68 $\frac{1}{2}$ 硬态钢丝的抗拉强度

牌号及状态代号	丝径/mm	抗拉强度/MPa
SUS201-W $\frac{1}{2}$ H	$\geq 0.80 \sim 1.60$	1130~1470
SUS304-W $\frac{1}{2}$ H	$\geq 1.60 \sim 5.00$	1080~1420
SUS304N1-W $\frac{1}{2}$ H		
SUS316-W $\frac{1}{2}$ H	$\geq 5.00 \sim 6.00$	1030~1320

七、耐热钢棒 (JIS G 4311: 1991)

1. 牌号和化学成分

钢棒的牌号有 35 个, 牌号及其分类见表 3-69。

表 3-69 牌号及其分类

牌 号	类 别	牌 号	类 别	
SUH31	奥氏体	SUS304	奥氏体	
SUH35		SUS309S		
SUH36		SUS310S		
SUH37		SUS316		
SUH38		SUS316Ti		
SUH309		SUS317		
SUH310		SUS321		
SUH330		SUS347		
SUH660		SUSXM15J1		
SUH661		SUS405		铁素体
SUH446		SUS410L		
SUH1	马氏体	SUS430	马氏体	
SUH3		SUS403		
SUH4		SUS410		
SUH11		SUS410J1		
SUH600		SUS431		
SUH616		SUS630		沉淀硬化
	SUS631			

注：1. SUS 牌号，见 JIS G4303 和 JIS G4308。本表中的 SUS 不锈钢牌号，也可作为耐热钢棒使用。SUS 牌号作为耐热钢使用时，不要求进行腐蚀试验。

2. 必要时，钢棒牌号的末尾加上“-B”（热加工钢棒），或“-CB”（冷加工钢棒）。例如：SUH309-B。

3. 必要时，表示线材的牌号，在末尾加上“-WR”。例如：SUH11-WR。

钢的化学成分（熔炼分析）见表 3-70～表 3-72。

钢棒和线材的成品分析值，根据需方要求进行分析。成品分析允许偏差，按 JIS G0321 中表 4 规定。该表未规定的元素及化学成分范围，由供需双方协议。

表 3-70 奥氏体钢的化学成分

牌号	化 学 成 分/%					
	C	Si	Mn	P	S	Ni
SUH31	0.35~0.45	1.50~2.50	0.60 以下	0.040 以下	0.030 以下	13.00~15.00
SUH35	0.48~0.58	0.35 以下	8.00~10.00	0.040 以下	0.030 以下	3.25~4.50
SUH36	0.48~0.58	0.35 以下	8.00~10.00	0.040 以下	0.040~0.090	3.25~4.50

续表

牌号	化 学 成 分/%					
	C	Si	Mn	P	S	Ni
SUH37	0.15~0.25	1.00 以下	1.00~1.60	0.040 以下	0.030 以下	10.00~12.00
SUH38	0.25~0.35	1.00 以下	1.20 以下	0.18~0.25	0.030 以下	10.00~12.00
SUH309	0.20 以下	1.00 以下	2.00 以下	0.040 以下	0.030 以下	12.00~15.00
SUH310	0.25 以下	1.50 以下	2.00 以下	0.040 以下	0.030 以下	19.00~22.00
SUH330	0.15 以下	1.50 以下	2.00 以下	0.040 以下	0.030 以下	33.00~37.00
SUH660	0.08 以下	1.00 以下	2.00 以下	0.040 以下	0.030 以下	24.00~27.00
SUH661	0.08~0.16	1.00 以下	1.00~2.00	0.040 以下	0.030 以下	19.00~21.00

牌号	化 学 成 分/%						
	Cr	Mo	W	Co	V	N	其他
SUH31	14.00~ 16.00	—	2.00~ 3.00	—	—	—	—
SUH35	20.00~ 22.00	—	—	—	—	0.35~ 0.50	—
SUH36	20.00~ 22.00	—	—	—	—	0.35~ 0.50	—
SUH37	20.50~ 22.50	—	—	—	—	0.15~ 0.30	—
SUH38	19.00~ 21.00	1.80~ 2.50	—	—	—	—	B:0.001~ 0.010
SUH309	22.00~ 24.00	—	—	—	—	—	—
SUH310	24.00~ 26.00	—	—	—	—	—	—
SUH330	14.00~ 17.00	—	—	—	—	—	—
SUH660	13.50~ 16.00	1.00~ 1.50	—	—	0.10~ 0.50	—	Ti:1.90~2.35, Al:0.35 以下, B:0.001~0.010
SUH661	20.00~ 22.50	2.50~ 3.50	2.00~ 3.00	18.50~ 21.00	—	0.10~ 0.20	Nb:0.75~1.25

表 3-71 铁素体钢的化学成分

牌号	化 学 成 分 / %						
	C	Si	Mn	P	S	Cr	N
SUH446	0.20 以下	1.00 以下	1.50 以下	0.040 以下	0.030 以下	23.00~ 27.00	0.25 以下

注：1. 可含 Cu0.30%以下。

2. 可含 Ni0.60%以下。

表 3-72 马氏体钢的化学成分

牌号	化 学 成 分 / %					
	C	Si	Mn	P	S	Ni
SUH1	0.40~0.50	3.00~3.50	0.60 以下	0.030 以下	0.030 以下	①
SUH3	0.35~0.45	1.80~2.50	0.60 以下	0.030 以下	0.030 以下	①
SUH4	0.75~0.85	1.75~2.25	0.20~0.60	0.030 以下	0.030 以下	1.15~1.65
SUH11	0.45~0.55	1.00~2.00	0.60 以下	0.030 以下	0.030 以下	①
SUH600	0.15~0.20	0.50 以下	0.50~1.00	0.040 以下	0.030 以下	①
SUH616	0.20~0.25	0.50 以下	0.50~1.00	0.040 以下	0.030 以下	0.50~1.00

牌号	化 学 成 分 / %					
	Cr	Mo	W	V	N	Nb
SUH1	7.50~9.50	—	—	—	—	—
SUH3	10.00~12.00	0.70~1.30	—	—	—	—
SUH4	19.00~20.50	—	—	—	—	—
SUH11	7.50~9.50	—	—	—	—	—
SUH600	10.00~13.00	0.30~0.90	—	0.10~0.40	0.05~0.10	0.20~0.60
SUH616	11.00~13.00	0.75~1.25	0.75~1.25	0.20~0.30	—	—

① 可含 Ni0.60%以下。

2. 力学性能

钢棒的力学性能见表 3-73~表 3-76，但不适用于线材。

经固溶处理的奥氏体钢棒和固溶处理后又进行时效处理的钢棒本体及试样的力学性能，见表 3-73。但屈服强度在需方指定时才适用。

表 3-73 固溶处理及固溶处理后时效处理状态的奥氏体钢的力学性能

牌 号	热 处 理		屈服强度 /MPa	抗拉强度 /MPa	伸长率 /%	断面收缩率 /%	硬度 (HBW)	适用尺寸 /mm
	种 类	代 号						直径、边长、对边距离及厚度
SUH31	固溶处理	S	315 以上	740 以上	30 以上	40 以上	248 以下	25 以上
			315 以上	690 以上	25 以上	35 以上	248 以下	>25~180
SUH35	固溶处理后 时效处理	H	560 以上	880 以上	8 以上	—	302 以上	25 以下
SUH36			560 以上	880 以上	8 以上	—	302 以上	25 以下
SUH37			390 以上	780 以上	35 以上	35 以上	248 以下	25 以下
SUH38			490 以上	880 以上	20 以上	25 以上	269 以上	25 以下
SUH309	固溶处理	S	205 以上	560 以上	45 以上	50 以上	201 以下	180 以下
SUH310			205 以上	590 以上	40 以上	50 以上	201 以下	180 以下
SUH330			205 以上	560 以上	40 以上	50 以上	201 以下	180 以下
SUH660	固溶处理后 时效处理	H	590 以上	900 以上	15 以上	18 以上	248 以上	180 以下
SUH661	固溶处理	S	315 以上	690 以上	35 以上	35 以上	248 以下	180 以下
	固溶处理后 时效处理	H	345 以上	760 以上	30 以上	30 以上	192 以上	75 以下

注：超出适用尺寸的棒材，由供需双方协议。

经退火的钢棒的铁素体力学性能见表 3-74。但屈服强度，在需方指定时才适用。

表 3-74 退火状态铁素体钢的力学性能

牌 号	屈服强度/MPa	抗拉强度/MPa	伸长率/%	断面收缩率/%	硬度(HRW)
SUH446	275 以上	510 以上	20 以上	40 以上	201 以下

经淬火和回火的马氏体钢棒本体及试样的力学性能见表 3-75。

轧制和锻造状态的马氏体钢棒及经退火后的马氏体钢棒，按表 3-79 规定的温度范围的适当温度进行淬火和回火时的力学性能，见表 3-75。

表 3-75 淬火和回火状态的马氏体钢的力学性能

牌 号	屈服强度 /MPa	抗拉强度 /MPa	伸长率 /%	断面收缩率 /%	夏比冲击功 /J	硬度 (HBW)	适用尺寸 /mm
							直径、边长、对边距离和厚度
SUH1	685 以上	930 以上	15 以上	35 以上	—	269 以上	75 以下
SUH3	685 以上	930 以上	15 以上	35 以上	20 以上	269 以上	25 以下
	635 以上	880 以上	15 以上	35 以上	20 以上	262 以上	>25~75
SUH4	685 以上	880 以上	10 以上	15 以上	10 以上	262 以上	75 以下
SUH11	685 以上	880 以上	15 以上	35 以上	20 以上	262 以上	25 以下
SUH600	685 以上	830 以上	15 以上	30 以上	—	321 以下	75 以下
SUH616	735 以上	880 以上	10 以上	25 以上	—	341 以下	75 以下

注：1. 超出适用尺寸的棒材的力学性能，由供需双方协议。

2. 夏比冲击功，适用 JIS Z 2202 规定的 3 号试样。

经退火的马氏体钢棒本体的硬度见表 3-76。

表 3-76 退火状态的马氏体钢的硬度

牌 号	硬度(HBW)	牌 号	硬度(HBW)
SUH1	269 以下	SUH11	269 以下
SUH3	269 以下	SUH600	269 以下
SUH4	321 以下	SUH616	269 以下

冷拔状态钢棒的力学性能，由供需双方协议。

钢棒热轧或锻造后，按表 3-77~表 3-79 规定进行热处理。但对铁素体钢，根据供需双方协议，可以省略退火。对马氏体钢，根据需方要求，可进行退火或淬火或回火，或不进行热处理。还应注明是对钢棒本体还是试样进行热处理。

表 3-77 奥氏体钢的热处理

牌 号	固溶处理/℃	时效处理/℃
SUH31	950~1050 急冷	—
SUH35	1100~1200 急冷	730~780 空冷
SUH36	1100~1200 急冷	730~780 空冷
SUH37	1050~1150 急冷	750~800 空冷
SUH38	1120~1150 急冷	730~760 空冷
SUH309	1030~1150 急冷	—
SUH310	1030~1180 急冷	—
SUH330	1030~1180 急冷	—
SUH660	885~915 急冷或 965~995 急冷	700~760×16h 空冷或徐冷
SUH661	1130~1200 急冷	780~830×4h 空冷或徐冷

表 3-78 铁素体钢的热处理

牌 号	退 火/℃
SUH446	780~880 急冷

表 3-79 马氏体钢的热处理

牌号	热 处 理/℃		
	退 火	淬 火	回 火
SUH1	800~900 徐冷	980~1080 油冷	700~850 急冷
SUH3	800~900 徐冷	980~1080 油冷	700~800 急冷
SUH4	800~900 徐冷或约 720 空冷	1030~1080 油冷	700~800 急冷
SUH11	750~850 徐冷	1000~1050 油冷	650~750 急冷
SUH600	850~950 徐冷	1100~1170 油冷或空冷	600 以上空冷
SUH616	830~900 徐冷	1020~1070 油冷或空冷	600 以上空冷

八、耐热钢板 (JIS G 4312: 1991)

1. 牌号和化学成分

钢板的牌号有 28 个, 牌号及其分类见表 3-80。

表 3-80 牌号及其分类

牌 号	类 别	牌 号	类 别
SUH309 SUH310 SUH330 SUH660 SUH661	奥氏体型	SUS317 SUS321 SUS347 SUSXM15J1	奥氏体型
SUH21 SUH409 SUH409L SUH446	铁素体型	SUS405 SUS410L SUS430 SUS430J1L SUS436J1L	铁素体型
SUS302B SUS304 SUS309S SUS310S SUS316 SUS316Ti	奥氏体型	SUS403 SUS410 SUS630 SUS631	马氏体型 沉淀硬化型

注: 1. SUS 牌号, 见 JIS G4304 和 JIS G4305。上表中的 SUS 不锈钢牌号 (SUS), 也可作为耐热钢板使用。SUS 牌号的具体要求详见 JIS G4304 和 JIS G4305。SUS 牌号作为耐热钢使用时, 不要求进行腐蚀试验。

2. 对于钢板, 必要时在牌号末尾加上“-HP”(热轧钢板), 或“-CP”(冷轧钢板)。例如: SUH309-HP。

3. 对于钢带, 必要时在牌号末尾加上“-HS”(热轧钢板), 或“-CS”。例如: SUH 409-CS。

钢的化学成分（熔炼分析）应符合表 3-81 和表 3-82 的规定。成品化学成分允许偏差按 JIS G 0321 中表 4 的规定。该表未规定的元素及化学成分范围，由供需双方协商确定。

表 3-81 奥氏体钢的化学成分

牌号	化 学 成 分 / %					
	C	Si	Mn	P, ≤	S, ≤	Ni
SUH309	≤0.20	≤1.00	≤2.00	0.040	0.030	12.00~15.00
SUH310	≤0.25	≤1.50	≤2.00	0.040	0.030	19.00~22.00
SUH330	≤0.15	≤1.50	≤2.00	0.040	0.030	33.00~37.00
SUH660	≤0.08	≤1.00	≤2.00	0.040	0.030	24.00~27.00
SUH661	0.08~0.16	≤1.00	1.00~2.00	0.040	0.030	19.00~21.00

牌号	化 学 成 分 / %				
	Cr	Mo	W	Co	其他
SUH309	22.00~24.00	—	—	—	—
SUH310	24.00~26.00	—	—	—	—
SUH330	14.00~17.00	—	—	—	—
SUH660	13.50~16.00	1.00~1.50	—	—	Ti: 1.90~2.35, V: 0.10~0.50, Al: ≤0.35 B: 0.001~0.010
SUH661	20.00~22.50	2.50~3.50	2.00~3.00	18.50~21.00	N: 0.10~0.20 Nb: 0.75~1.25

表 3-82 铁素体钢的化学成分

牌号	化 学 成 分 / %							
	C	Si	Mn	P, ≤	S, ≤	Cr	N	其他
SUH21	≤0.10	≤1.50	≤1.00	0.040	0.030	17.00~21.00	—	Al: 2.00~4.00
SUH409	≤0.08	≤1.00	≤1.00	0.040	0.030	10.50~11.75	—	Ti: 6C~0.75
SUH409L	≤0.030	≤1.00	≤1.00	0.040	0.030	10.50~11.75	—	Ti: 6C~0.75
SUH446	≤0.20	≤1.00	≤1.50	0.040	0.030	23.00~27.00	≤0.25	—

注：1. 可含 Ni ≤ 0.60%。

2. 必要时，SUH21 可添加本表以外的合金元素。

2. 力学性能

经固溶处理的及经固溶处理后进行时效处理的奥氏体钢钢板的力学性能应符合表 3-83 的规定。但屈服强度值只有当需方特别指定时才适用。

表 3-83 奥氏体钢的力学性能

牌 号	热 处 理		屈服强度 /MPa	抗拉强度 /MPa	伸长率 /%	硬 度		
	种 类	代 号				HB	HRB	HV
SUH309	固溶处理	S	≥205	≥560	≥40	≤201	≤95	≤210
SUH310		S	≥205	≥590	≥35	≤201	≤95	≤210
SUH330		S	≥205	≥560	≥35	≤201	≤95	≤210
SUH660	固溶处理	S	—	≤730	≥25	≤192	≤91	≤202
	固溶处理后 时效处理	H	≥590	≥900	≥15	≥248	HRC≥24	≤261
SUH661	固溶处理	S	≥315	≥690	≥35	≤248	≤100	≤261
	固溶处理后 时效处理	H	≥345	≥760	≥30	≥192	≥91	≥202

退火状态铁素体钢的力学性能应符合表 3-84 的规定。但是，屈服强度值只有需方指定时才适用。弯曲试验时，外侧不应产生裂纹。

表 3-84 铁素体钢的力学性能

牌 号	屈服强度 /MPa	抗拉强度 /MPa	伸长率 /%	硬 度			弯 曲	
				HB	HRB	HV	弯曲 角度	内 侧 半 径
SUH21	≥245	≥440	≥15	≤210	≤95	≤220	—	—
SUH409	≥175	≥360	≥22	≤162	≤80	≤175	180°	厚度<8mm, 厚度的 0.5 倍;
SUH409L	≥175	≥360	≥25	≤162	≤80	≤175	180°	厚度≥8mm, 厚度的 0.5 倍;
SUH446	≥275	≥510	≥20	≤201	≤95	≤210	135°	厚度的 1.0 倍。

钢板经热轧或冷轧后，按表 3-85 和表 3-86 进行热处理，进行酸洗或类似处理之后，必要时应进行适当的矫直。根据供需双方协

议，也可以省去酸洗等处理。而对 SUH660 和 SUH661，需方应指明热处理的种类，更要明确的是对钢板本体还是对试样热处理。

为了获得规定的力学性能，必要时生产厂可以改变表 3-85 和表 3-86 的温度范围的上限。

热处理的代号见表 3-87。

表 3-85 奥氏体钢的热处理

牌 号	热处理/℃	
	固溶处理	时效处理
SUH309	1030~1150 急冷	—
SUH310	1030~1180 急冷	—
SUH330	1030~1180 急冷	—
SUH660	965~995 急冷	700~760×16h 空冷或徐冷
SUH661	1130~1200 急冷	780~830×4h 空冷或徐冷

表 3-86 铁素体钢的热处理

牌 号	退火/℃	牌号	退火/℃
SUH21	780~950 急冷或徐冷	SUH409L	780~950 急冷或徐冷
SUH409	780~950 急冷或徐冷	SUH446	780~880 急冷

表 3-87 热处理代号

热处理方法	代号
固溶处理	S
固溶处理后时效处理	H

九、锅炉及压力容器用铬钼钢钢板 (JIS G 4109: 2003)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分 (熔炼分析) 应符合表 3-88 规定。

钢板的成品分析应需方要求时进行，成品化学成分见表 3-89。

2. 力学性能

需方应指定按强度等级 1 (抗拉强度低) 还是强度等级 2 (抗拉强度高)。

指定按强度等级 1 的钢板，力学性能见表 3-90，弯曲试验时，

钢板弯曲试样的外侧不应产生裂纹。当需方没有指明作弯曲试验时，弯曲性能试验可以省略。

表 3-88 牌号和化学成分

牌 号	化学成分(熔炼分析)/%						
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
SCMV1	0.21 以下	0.40 以下	0.55~ 0.80	0.030 以下	0.030 以下	0.50~ 0.80	0.45~ 0.60
SCMV2	0.17 以下	0.40 以下	0.40~ 0.65	0.030 以下	0.030 以下	0.80~ 1.15	0.45~ 0.60
SCMV3	0.17 以下	0.50~ 0.80	0.40~ 0.65	0.030 以下	0.030 以下	1.00~ 1.50	0.45~ 0.65
SCMV4	0.17 以下	0.50 以下	0.30~ 0.60	0.030 以下	0.030 以下	2.00~ 2.50	0.90~ 1.10
SCMV5	0.17 以下	0.50 以下	0.30~ 0.60	0.030 以下	0.030 以下	2.75~ 3.25	0.90~ 1.10
SCMV6	0.15 以下	0.50 以下	0.30~ 0.60	0.030 以下	0.030 以下	4.00~ 6.00	0.45~ 0.65

注：厚度超过150mm的钢板的化学成分，为获得规定的力学性能，可由供需双方协议另行规定。

表 3-89 化学成分（成品分析）

牌 号	化学成分(成品分析)/%						
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
SCMV1	0.21 以下	0.45 以下	0.51~ 0.84	0.030 以下	0.030 以下	0.46~ 0.85	0.40~ 0.65
SCMV2	0.17 以下	0.45 以下	0.36~ 0.69	0.030 以下	0.030 以下	0.74~ 1.21	0.40~ 0.65
SCMV3	0.17 以下	0.44~ 0.86	0.36~ 0.69	0.030 以下	0.030 以下	0.94~ 1.56	0.40~ 0.70
SCMV4	0.17 以下	0.50 以下	0.27~ 0.63	0.030 以下	0.030 以下	1.88~ 2.62	0.85~ 1.15
SCMV5	0.17 以下	0.50 以下	0.27~ 0.63	0.030 以下	0.030 以下	2.63~ 3.37	0.85~ 1.15
SCMV6	0.15 以下	0.55 以下	0.27~ 0.63	0.030 以下	0.030 以下	3.90~ 6.10	0.40~ 0.70

注：厚度超过150mm的钢板的化学成分，以获得规定的力学性能，可由供需双方协议另行规定。

表 3-90 强度等级 1 的力学性能

牌 号	屈服点或 屈服强度 /MPa	抗拉强度 /MPa	伸长率 /%	断面收 缩率/%	试样	弯曲性能	
						弯曲 角度	内 侧 半 径
SCMV1	225 以上	380~550	18 以上	—	1A 号	180°	厚度 25mm 以下,为厚度的 0.75 倍 厚度 > 25~100mm 以下,为厚度的 1.0 倍 厚度 > 100mm,为厚度的 1.25 倍
			22 以上	—	10 号		
SCMV2	225 以上	380~550	18 以上	—	1A 号		
			22 以上	—	10 号		
SCMV3	235 以上	410~590	19 以上	—	1A 号		
			22 以上	—	10 号		
SCMV4	205 以上	410~590	18 以上	45 以上	10 号	180°	厚度 25mm 以下,为厚度的 1.0 倍 厚度 > 25~50mm 以下,为厚度的 1.25 倍 厚度 > 50~100mm 以下,为厚度的 1.5 倍 厚度 > 100mm,为厚度的 1.75 倍
SCMV5	205 以上	410~590	18 以上	45 以上	10 号		
SCMV6	205 以上	410~590	18 以上	45 以上	10 号		

注: 1. SCMV1, SCMV2 及 SCMV3 的厚度 50mm 以下的钢板, 采用 1A 号试样。厚度 > 50mm 的钢板, 采用 10 号试样。但厚度 > 40mm 时, 也可采用 10 号试样。

2. SCMV4, SCMV5 及 SCMV6 钢板, 由于钢板较薄不采用 10 号试样时, 可采用标距为平行部位直径 4 倍的与 10 号相似的试样。厚度 20mm 以下的钢板, 可采用 1A 号试样。这时, 测定标距 50mm 的伸长率, 可在包含破断部位测定。采用 1A 号试样的断面收缩率, 从本表的断面收缩率值减 5%。

3. SCMV1, SCMV2 及 SCMV3 的厚度 8mm 以下的钢板, 其 1A 号试样的伸长率, 厚度每减少 1mm 或不足 1mm, 就从本表的伸长率值中减 1%。

4. SCMV1, SCMV2 及 SCMV3 的厚度 20mm 以下的钢板, 其 1A 号试样的伸长率, 在从本表规定的伸长率减去不足 3% 时, 含破断部位的标距为 50mm 的伸长率值如果为 25% 以上时, 达到本表的规定值为合格。

5. 厚度超过 90mm 的钢板, 其 10 号试样的伸长率, 厚度每增加 12.5mm 或不足 12.5mm, 从本表的伸长率值减 0.5%, 减去的最高限度为 3%。

指定按强度等级 2 的钢板, 力学性能见表 3-91。弯曲试验时, 钢板弯曲试样的外侧不应产生裂纹。当需方没有指明作弯曲试验时, 弯曲性能试验可以省略。

表 3-91 强度等级 2 的力学性能

牌 号	屈服点或屈服强度 /MPa	抗拉强度 /MPa	伸长率 /%	断面收缩率/%	试样	弯曲性能	
						弯曲角度	内侧半径
SCMV1	315 以上	480~620	18 以上	—	1A 号	180°	厚度 25mm 以下,为厚度的 0.75 倍 厚度>25~100mm,为厚度的 1.0 倍 厚度>100mm,为厚度的 1.25 倍
			22 以上	—	10 号		
SCMV2	275 以上	450~590	19 以上	—	1A 号		
			22 以上	—	10 号		
SCMV3	315 以上	520~690	18 以上	—	1A 号		
			22 以上	—	10 号		
SCMV4	315 以上	520~690	18 以上	45 以上	10 号	180°	厚度 25mm 以下,为厚度的 1.0 倍 厚度>25~50mm,为厚度的 1.25 倍
SCMV5	315 以上	520~690	18 以上	45 以上	10 号		
SCMV6	315 以上	520~690	18 以上	45 以上	10 号	180°	厚度>50~100mm,为厚度的 1.5 倍 厚度>100mm,为厚度的 1.75 倍

注：1. SCMV1, SCMV2 及 SCMV3 的厚度 50mm 以下的钢板, 采用 1A 号试样。厚度>50mm 的钢板, 采用 10 号试样。但厚度>40mm 时, 也可采用 10 号试样。

2. SCMV4, SCMV5 及 SCMV6 钢板, 由于钢板厚度较薄不采用 10 号试样时, 可采用标距为平行部位直径 4 倍的与 10 号相似的试样。厚度 20mm 以下的钢板, 可采用 1A 号试样。这时, 测定标距 50mm 的伸长率, 可在包含破断部位测定。采用 1A 号试样的断面收缩率, 从本表的断面收缩率值减去 5%。

3. SCMV1, SCMV2 及 SCMV3 的厚度 8mm 以下的钢板, 其 1A 号试样的伸长率, 厚度每减少 1mm 或不足 1mm, 就从本表的伸长率值中减 1%。

4. SCMV1, SCMV2 及 SCMV3 的厚度 8mm 以下的钢板, 其 1A 号试样的伸长率, 在从本表规定的伸长率值减去不足 3% 时, 含破断部位的标距为 50mm 的伸长率值如果是 25% 以上时, 达到本表的规定值为合格。

5. 厚度超过 90mm 的钢板, 其 10 号试样的伸长率, 厚度每增加 12.5mm 或不足 12.5mm, 以本表的伸长率值减 0.5%, 减去的最高限度为 3%。

十、高温压力容器用高强度铬钼钢钢板及铬钼钒钢钢板 (JIS G 4110: 2004)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分 (熔炼分析) 应符合表 3-92、表 3-93 的规定。

2. 力学性能

钢板的力学性能应符合表 3-94 的规定。对于弯曲性能, 试样

外侧不应产生裂纹。但是，当需方没有特别指定时，可以省略。

表 3-92 牌号和化学成分

牌 号	化学成分(熔炼分析)/%							
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V
SCMQ4E	0.17 以下	0.50 以下	0.30 ~ 0.60	0.015 以下	0.015 以下	2.00~2.50	0.90~ 1.10	0.03 以下
SCMQ4V		0.10 以下						0.25~0.35
SCMQ5V			0.20~0.30					

注：必要时，可添加本表以外的合金元素。

SCMQ4E：Cu0.40%以下，Ni0.40%以下，Nb0.02%以下。

SCMQ4V 及 SCMQ5V：Cu0.40%以下，Ni0.40%以下，Nb0.07%以下，Ti0.035%以下，B0.003%以下，Ca0.015%以下，REM（稀土类元素，但 La+Ce 的合计量）0.015%以下。

表 3-93 化学成分（成品分析）

牌 号	化学成分(成品分析)							
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V
SCMQ4E	0.17 以下	0.55 以下	0.27 ~ 0.63	0.015 以下	0.015 以下	1.88~2.62	0.85~ 1.15	0.04 以下
SCMQ4V		0.13 以下						0.23~0.37
SCMQ5V			0.18~0.33					

注：必要时，可添加本表以外的合金元素。

SCMQ4E：Cu0.43%以下，Ni0.43%以下，Nb0.02%以下

SCMQ4V 及 SCMQ5V：Cu0.43%以下，Ni0.43%以下，Nb0.08%以下，Ti0.045%以下，B0.003%以下，Ca0.015%以下，REM（稀土类元素，但 La+Ce 的合计量）0.015%以下。

表 3-94 力学性能

牌 号	屈服点或 屈服强度 /MPa	抗拉 强度 /MPa	伸长 率/%	断面收 缩率/%	试样	弯曲性能	
						弯曲 角度	内 侧 半 径
SCMQ4E	380 以上	580~ 760	18 以上	45 以上	10 号	180°	厚 25mm 以下:厚度的 1.25 倍
SCMQ4V	415 以上						厚>25~50mm:厚度的 1.5 倍
SCMQ5V							厚>50~150mm:厚度的 1.75 倍 厚>150mm:厚度的 2.00 倍

注：1. 由于钢板厚度较薄，不采用 10 号试样时，应采用标距为试样平行部分直径 4 倍的相似试样。厚度≤20mm 的钢板，可采用 1A 号试样。这时，测定伸长率的标距规定为 50mm，包括断裂部分在内进行测定。采用 1A 试样时的断面收缩率应按本表的断面收缩率值减去 5%。

2. 厚度>90mm 的钢板，其 10 号试样的断面伸长率按厚度每增加 12.5mm 或其零头，则从本表中断后伸长率值减去 0.5%。但允许减去的限度为 3%。

钢板的夏比吸收功见表 3-95。冲击试验适用于厚度超过 12mm 的钢板。

表 3-95 夏比吸收功

牌 号	试验温度/°C	夏比吸收功/J		试 样
		3 个试样的平均值	每个试样的数值	
SCMQ4E	-18	≥54	≥47	4 号与轧制方向成直角
SCMQ4V				
SCMQ5V				

第四章 欧洲标准(EN)

一、不锈钢——第 1 部分：不锈钢一览表（EN 10088—1：2005）

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分应符合表 4-1~表 4-8 的规定。

表 4-1 铁素体耐腐蚀钢的化学成分 (熔炼分析)^①

牌 号	编号	化 学 成 分 / %											
		C, 最大	Si, 最大	Mn, 最大	P, 最大	S	N, 最大	Cr	Mo	Nb	Ni	Ti	其他
X2CrNi12	1.4003	0.030	1.00	1.50	0.040	≤0.015 ^②	0.030	10.5~ 12.5	—	—	0.30~ 1.00	—	—
X2CrTi12	1.4512	0.030	1.00	1.00	0.040	≤0.015	—	10.5~ 12.5	—	—	—	[6(C+N)]~0.65	—
X6CrNiTi12	1.4516	0.08	0.70	1.50	0.040	≤0.015	—	10.5~ 12.5	—	—	0.50~ 1.50	0.05~ 0.35	—
X6Cr13	1.4000	0.08	1.00	1.00	0.040	≤0.015 ^②	—	12.0~ 14.0	—	—	—	—	—
X6CrAl13	1.4002	0.08	1.00	1.00	0.040	≤0.015 ^②	—	12.0~ 14.0	—	—	—	—	Al:0.10~ 0.30
X2CrTi17	1.4520	0.025	0.50	0.50	0.040	≤0.015 ^②	0.015	16.0~ 18.0	—	—	—	0.30~ 0.60	—
X6Cr17	1.4016	0.08	1.00	1.00	0.040	≤0.015 ^②	—	16.0~ 18.0	—	—	—	—	—
X3CrTi17	1.4510	0.05	1.00	1.00	0.040	≤0.015 ^②	—	16.0~ 18.0	—	—	—	[4(C+N) +0.15]~ 0.80 ^③	—
X1CrNb15	1.4595	0.020	1.00	1.00	0.025	≤0.015	0.020	14.0~ 16.0	—	0.20~ 0.60	—	—	—
X3CrNb17	1.4511	0.05	1.00	1.00	0.040	≤0.015 ^②	—	16.0~ 18.0	—	12C~ 1.00	—	—	—
X6CrMo17-1	1.4113	0.08	1.00	1.00	0.040	≤0.015 ^②	—	16.0~ 18.0	0.90~ 1.40	—	—	—	—
X6CrMoS17	1.4105	0.08	1.50	1.50	0.040	0.15~ 0.35	—	16.0~ 18.0	0.20~ 0.60	—	—	—	—
X2CrMoTi17-1	1.4513	0.025	1.00	1.00	0.040	≤0.015	0.020	16.0~ 18.0	0.80~ 1.40	—	—	0.30~ 0.60	—

牌 号	编号	化 学 成 分 / %											
		C, 最大	Si, 最大	Mn, 最大	P, 最大	S	N, 最大	Cr	Mo	Nb	Ni	Ti	其他
X2CrMoTi18-2	1.4521	0.025	1.00	1.00	0.040	≤0.015	0.030	17.0~ 20.0	1.80~ 2.50	—	—	[4(C+N) +0.15]~ 0.80	—
X2CrMoTiS18-2	1.4523	0.030	1.00	0.50	0.040	0.15~ 0.35	—	17.5~ 19.0	2.00~ 2.50	—	—	0.30~ 0.80	(C+N) ≤0.040
X6CrNi17-1	1.4017	0.08	1.00	1.00	0.040	≤0.015	—	16.0~ 18.0	—	—	1.20~ 1.60	—	—
X5CrNiMoTi15-2	1.4589	0.08	1.00	1.00	0.040	≤0.015	—	13.5~ 15.5	0.20~ 1.20	—	1.00~ 2.50	0.30~ 0.50	—
X6CrMoNb17-1	1.4526	0.08	1.00	1.00	0.040	≤0.015	0.040	16.0~ 18.0	0.80~ 1.40	[7(C+N) +0.10]~ 1.00	—	—	—
X2CrNbZr17	1.4590	0.030	1.00	1.00	0.040	≤0.015	—	16.0~ 17.5	—	0.35~ 0.55	—	—	Zr≥7(C+N) +0.15
X2CrTiNb18	1.4509	0.030	1.00	1.00	0.040	≤0.015	—	17.5~ 18.5	—	[3C+0.30] ~1.00	—	0.10~ 0.60	—
X2CrMoTi29-4	1.4592	0.025	1.00	1.00	0.030	≤0.010	0.045	28.0~ 30.0	3.50~ 4.50	—	—	[4(C+N) +0.15]~ 0.80 ^③	—

① 除精炼外，未经需方同意，不得有意加入本表未列的元素。应防止熔炼时，从废钢和其他材料中带入影响产品力学性能和使用性能的元素。

② 对棒材，盘条，线材，型钢、光亮产品和半成品，硫含量最大为0.030%。特殊的硫含量范围改善特殊的性能。对改善机加工性能，硫含量为0.015%~0.030%是推荐和允许的。对改善焊接性能，硫含量为0.008%~0.030%是推荐和允许的。对改善磨光性能，硫含量为最大0.015%，是推荐的。

③ 可利用钛，铌或锆作稳定化处理。根据这些元素的原子量和碳、氮含量，其当量如下：Nb（按质量，%）≈Zr（按质量，%）≈7/4Ti（按质量，%）。

表 4-2 马氏体和沉淀硬化耐腐蚀钢的化学成分 (熔炼分析)^①

牌 号	编号	化 学 成 分 / %										
		C ^③	Si, 最大	Mn	P, 最大	S	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	其 他
X12Cr13	1.4006	0.08~ 0.15	1.00	≤1.50	0.040	≤0.015 ^②	11.5~ 13.5	—	—	—	≤0.75	—
X12CrS13	1.4005	0.08~ 0.15	1.00	≤1.50	0.040	0.15~ 0.35	12.0~ 14.0	—	≤0.60	—	—	—
X15Cr13	1.4024	0.12~ 0.17	1.00	≤1.00	0.040	≤0.015 ^②	12.0~ 14.0	—	—	—	—	—
X20Cr13	1.4021	0.16~ 0.25	1.00	≤1.50	0.040	≤0.015 ^②	12.0~ 14.0	—	—	—	—	—
X30Cr13	1.4028	0.26~ 0.35	1.00	≤1.50	0.040	≤0.015 ^②	12.0~ 14.0	—	—	—	—	—
X29CrS13	1.4029	0.25~ 0.32	1.00	≤1.50	0.040	0.15~ 0.25	12.0~ 13.5	—	≤0.60	—	—	—
X39Cr13	1.4031	0.36~ 0.42	1.00	≤1.00	0.040	≤0.015 ^②	12.5~ 14.5	—	—	—	—	—
X46Cr13	1.4034	0.43~ 0.50	1.00	≤1.00	0.040	≤0.015 ^②	12.5~ 14.5	—	—	—	—	—
X46CrS13	1.4035	0.43~ 0.50	1.00	≤2.00	0.040	0.15~ 0.35	12.5~ 14.0	—	—	—	—	—
X38CrMo14	1.4419	0.36~ 0.42	1.00	≤1.00	0.040	≤0.015	13.0~ 14.5	—	0.60~ 1.00	—	—	—
X55CrMo14	1.4110	0.48~ 0.60	1.00	≤1.00	0.040	≤0.015 ^②	13.0~ 15.0	—	0.50~ 0.80	—	—	V: ≤0.15

牌 号	编 号	化 学 成 分 / %										
		C ^③	Si, 最大	Mn	P, 最大	S	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	其 他
X50CrMoV15	1.4116	0.45~ 0.55	1.00	≤1.00	0.040	≤0.015 ^②	14.0~ 15.0	—	0.50~ 0.80	—	—	V:0.10~0.20
X70CrMo15	1.4109	0.60~ 0.75	0.70	≤1.00	0.040	≤0.015 ^②	14.0~ 16.0	—	0.40~ 0.80	—	—	—
X40CrMoVN16-2	1.4123	0.35~ 0.50	1.00	≤1.00	0.040	≤0.015	14.0~ 16.0	—	1.00~ 2.50	—	≤0.50	V:≤1.50 N:0.10~0.30
X14CrMoS17	1.4104	0.10~ 0.17	1.00	≤1.50	0.040	0.15~ 0.35	15.5~ 17.5	—	0.20~ 0.60	—	—	—
X39CrMo17-1	1.4122	0.33~ 0.45	1.00	≤1.50	0.040	≤0.015 ^②	15.5~ 17.5	—	0.80~ 1.30	—	≤1.00	—
X105CrMo17	1.4125	0.95~ 1.20	1.00	≤1.00	0.040	≤0.015 ^②	16.0~ 18.0	—	0.40~ 0.80	—	—	—
X90CrMoV18	1.4112	0.85~ 0.95	1.00	≤1.00	0.040	≤0.015 ^②	17.0~ 19.0	—	0.90~ 1.30	—	—	V:0.07~0.12
X17CrNi16-2	1.4057	0.12~ 0.22	1.00	≤1.50	0.040	≤0.015 ^②	15.0~ 17.0	—	—	—	1.50~ 2.50	—
X1CrNiMoCu12-5-2	1.4422	≤0.020	0.50	≤2.00	0.040	≤0.003	11.0~ 13.0	0.20~ 0.80	1.30~ 1.80	—	4.0~ 5.0	N:≤0.020
X1CrNiMoCu12-7-3	1.4423	≤0.020	0.50	≤2.00	0.040	≤0.003	11.0~ 13.0	0.20~ 0.80	2.30~ 2.80	—	6.0~ 7.0	N:≤0.020
X2CrNiMoV13-5-2	1.4415	≤0.030	0.50	≤0.50	0.040	≤0.015	11.5~ 13.5	—	1.50~ 2.50	—	4.5~ 5.5	Ti:≤0.010 V:0.10~0.50
X3CrNiMo13-4	1.4313	≤0.05	0.70	≤1.50	0.040	≤0.015	12.0~ 14.0	—	0.30~ 0.70	—	3.5~ 4.5	N:≥0.020

牌 号	编 号	化 学 成 分/%										
		C ^③	Si, 最大	Mn	P, 最大	S	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	其 他
X4CrNiMo16-5-1	1.4418	≤0.06	0.70	≤1.50	0.040	≤0.015 ^②	15.0~ 17.0	—	0.80~ 1.50	—	4.0~ 6.0	N:≥0.020
X1CrNiMoAlTi12-9-2	1.4530	≤0.015	0.10	≤0.10	0.010	≤0.005	11.5~ 12.5	—	1.85~ 2.15	—	8.5~ 9.5	Al:0.60~0.80 Ti:0.28~0.40 N:≤0.020
X1CrNiMoAlTi12-10-2	1.4596	≤0.015	0.10	≤0.10	0.010	≤0.005	11.5~ 12.5	—	1.85~ 2.15	—	9.2~ 10.2	Al:0.80~1.10 Ti:0.28~0.40 N:≤0.20
X5CrNiCuNb16-4	1.4542	≤0.07	0.70	≤1.50	0.040	≤0.015 ^②	15.0~ 17.0	3.0~ 5.0	≤0.60	5C~ 0.45	3.0~ 5.0	—
X7CrNiAl17-7	1.4568	≤0.09	0.70	≤1.00	0.040	≤0.015	16.0~ 18.0	—	—	—	6.5~ 7.8 ^④	Al:0.70~1.50
X5CrNiMoCuNb14-5	1.4594	≤0.07	0.70	≤1.00	0.040	≤0.015	13.0~ 15.0	1.20~ 2.00	1.20~ 2.00	0.15~ 0.60	5.0~ 6.0	—
X5NiCrTiMoVB25-15-2	1.4606	≤0.08	1.00	1.00~ 2.00	0.025	≤0.015	13.0~ 16.0	—	1.00~ 1.50	—	24.0~ 27.0	B:0.0010~0.010 Al:≤0.35 Ti:1.90~2.30 V:0.10~0.50

① 除精炼外，未经需方同意，不得有意加入本表未列的元素。应防止熔炼时，从废钢和其他材料中带入影响产品力学性能和使用性能的元素。

② 对棒材，盘条，线材，型钢，光亮产品和半成品，硫含量最大为0.030%。特殊的硫含量范围改善特殊的性能。对改善机加工性能，推荐硫含量为0.015%~0.030%。对改善焊接性能，推荐硫含量为0.008%~0.030%。对改善磨光性能，推荐硫含量为最大0.015%。

③ 钛、碳范围可在订货时协议。

④ 为得到较好的冷变形性能，上限可提高到8.3%。

表 4-3 奥氏体耐腐蚀钢的化学成分 (熔炼分析)^①

牌 号	编号	化 学 成 分 / %											
		C	Si	Mn	P, 最大	S	N	Cr	Cu ^③	Mo	Nb	Ni	其他
X5CrNi17-7	1. 4319	≤0.07	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.030	≤0.11	16.0 ~ 18.0	—	—	—	6.0~ 8.0	—
X10CrNi18-8	1. 4310	0.05~ 0.15	≤2.00	≤2.00	0.045	≤0.015	≤0.11	16.0 ~ 19.0	—	≤0.80	—	6.0~ 9.5	—
X9CrNi18-9	1. 4325	0.03~ 0.15	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.030	≤0.11	17.0 ~ 19.0	—	—	—	8.0~ 10.0	—
X2CrNi18-7	1. 4318	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015	0.10~ 0.20	16.5 ~ 18.5	—	—	—	6.0~ 8.0	—
X2CrNi18-9	1. 4307	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	≤0.11	17.5 ~ 19.5	—	—	—	8.0~ 10.5	—
X2CrNi19-11	1. 4306	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	≤0.11	18.0 ~ 20.0	—	—	—	10.0~ 12.0 ^④	—
X5CrNi19-9	1. 4315	≤0.06	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015	0.12~ 0.22	18.0 ~ 20.0	—	—	—	8.0~ 11.0	—
X2CrNi18-10	1. 4311	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	0.12~ 0.22	17.5 ~ 19.5	—	—	—	8.5~ 11.5	—

牌 号	编号	化 学 成 分 / %											
		C	Si	Mn	P,最大	S	N	Cr	Cu ^③	Mo	Nb	Ni	其他
X5CrNi18-10	1.4301	≤0.07	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	≤0.11	17.5 ~ 19.5	—	—	—	8.0~ 10.5	—
X8CrNiS18-9 ^⑤	1.4305 ^⑤	≤0.10	≤1.00	≤2.00	0.045	0.15 ~ 0.35	≤0.11	17.0 ~ 19.0	≤1.00	—	—	8.0~ 10.0	—
X6CrNiTi18-10	1.4541	≤0.08	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	—	17.0 ~ 19.0	—	—	—	9.0~ 12.0 ^④	Ti:5C~ 0.70
X6CrNiNb18-10	1.4550	≤0.08	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015	—	17.0 ~ 19.0	—	—	10C~ 1.00	9.0~ 12.0 ^④	—
X4CrNi18-12	1.4303	≤0.06	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	≤0.11	17.0 ~ 19.0	—	—	—	11.0~ 13.0	—
X1CrNi25-21	1.4335	≤0.020	≤0.25	≤2.00	0.025	≤0.010	≤0.11	24.0 ~ 26.0	—	≤0.20	—	20.0~ 22.0	—
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	≤0.11	16.5 ~ 18.5	—	2.00~ 2.50	—	10.0~ 13.0 ^④	—
X2CrNiMoN17-11-2	1.4406	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	0.12~ 0.22	16.5 ~ 18.5	—	2.00~ 2.50	—	10.0~ 12.5 ^④	—

牌 号	编号	化 学 成 分/%											
		C	Si	Mn	P,最大	S	N	Cr	Cu ^③	Mo	Nb	Ni	其他
X5CrNiMo17-12-2	1. 4401	≤0.07	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	≤0.11	16.5 ~ 18.5	—	2.00~ 2.50	—	10.0~ 13.0	—
X1CrNiMoN25-22-2	1. 4466	≤0.020	≤0.70	≤2.00	0.025	≤0.010	0.10~ 0.16	24.0 ~ 26.0	—	2.00~ 2.50	—	21.0~ 23.0	—
X6CrNiMoTi17-12-2	1. 4571	≤0.08	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	—	16.5 ~ 18.5	—	2.00~ 2.50	—	10.5~ 13.5 ^④	Ti;5C~ 0.70
X6CrNiMoNb17-12-2	1. 4580	≤0.08	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015	—	16.5 ~ 18.5	—	2.00~ 2.50	10C~ 1.00	10.5~ 13.5	—
X2CrNiMo17-12-3	1. 4432	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	≤0.11	16.5 ~ 18.5	—	2.50~ 3.00	—	10.5~ 13.0	—
X2CrNiMoN17-13-3	1. 4429	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015	0.12~ 0.22	16.5 ~ 18.5	—	2.50~ 3.00	—	11.0~ 14.0 ^④	—
X3CrNiMo17-13-3	1. 4436	≤0.05	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	≤0.11	16.5 ~ 18.5	—	2.50~ 3.00	—	10.5~ 13.0 ^④	—
X3CrNiMo18-12-3	1. 4449	≤0.035	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015	≤0.08	17.0 ~ 18.2	≤1.00	2.25~ 2.75	—	11.5~ 12.5	—

牌 号	编号	化 学 成 分/%											
		C	Si	Mn	P,最大	S	N	Cr	Cu ^③	Mo	Nb	Ni	其他
X2CrNiMo18-14-3	1. 4435	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	≤0.11	17.0 ~ 19.0	—	2.50~ 3.00	—	12.5~ 15.0	—
X2CrNiMoN18-12-4	1. 4434	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015	0.10~ 0.20	16.5 ~ 19.5	—	3.0~ 4.0	—	10.5~ 14.0 ^④	—
X2CrNiMo18-15-4	1. 4438	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	≤0.11	17.5 ~ 19.5	—	3.0~ 4.0	—	13.0~ 16.0 ^④	—
X2CrNiMoN17-13-3	1. 4439	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015	0.12~ 0.22	16.5 ~ 18.5	—	4.0~ 5.0	—	12.5~ 14.5	—
X1CrNiMoCuN24-22-8 ^⑥	1. 4652 ^⑥	≤0.020	≤0.50	2.00~ 4.0	0.030	≤0.005	0.45~ 0.55	23.0 ~ 25.0	0.30~ 0.60	7.0~ 8.0	—	21.0~ 23.0	—
X1CrNiSi18-15-4	1. 4361	≤0.015	3.7~ 4.5	≤2.00	0.025	≤0.010	≤0.11	16.5 ~ 18.5	—	≤0.20	—	14.0~ 16.0	—
X11CrNiMnN19-8-6	1. 4369	0.07~ 0.15	0.50~ 1.00	5.0~ 7.5	0.030	≤0.015	0.20~ 0.30	17.5 ~ 19.5	—	—	—	6.5~ 8.5	—
X12CrMnNiN17-7-5	1. 4372	≤0.15	≤1.00	5.5~ 7.5	0.045	≤0.015	0.05~ 0.25	16.0 ~ 18.0	—	—	—	3.5~ 5.5	—

牌 号	编号	化 学 成 分/%											
		C	Si	Mn	P,最大	S	N	Cr	Cu ^③	Mo	Nb	Ni	其他
X2CrMnNiN17-7-5	1. 4371	≤0.030	≤1.00	6.0~ 8.0	0.045	≤0.015	0.15~ 0.20	16.0 ~ 17.0	—	—	—	3.5~ 5.5	—
X12CrMnNiN18-9-5	1. 4373	≤0.15	≤1.00	7.5~ 10.5	0.045	≤0.015	0.05~ 0.25	17.0 ~ 19.0	—	—	—	4.0~ 6.0	—
X8CrMnNiN18-9-5	1. 4374	0.05~ 0.10	0.30~ 0.60	9.0~ 10.0	0.035	≤0.030	0.25~ 0.32	17.5 ~ 18.5	≤0.40	≤0.50	—	5.0~ 6.0	—
X8CrMnCuNB17-8-3	1. 4597	≤0.10	≤2.00	6.5~ 8.5	0.040	≤0.030	0.15~ 0.30	16.0 ~ 18.0	2.00~ 3.5	≤1.00	—	≤2.00	B:0.0005 ~ 0.0050
X3CrNiCu19-9-2	1. 4560	≤0.035	≤1.00	1.50~ 2.00	0.045	≤0.015	≤0.11	18.0 ~ 19.0	1.50~ 2.00	—	—	8.0~ 9.0	—
X2CrNiCu19-10	1. 4650	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015	≤0.08	18.5 ~ 20.0	≤1.00	—	—	9.0~ 10.0	—
X6CrNiCuS18-9-2 ^③	1. 4570 ^③	≤0.08	≤1.00	≤2.00	0.045	0.15~ 0.35	≤0.11	17.0 ~ 19.0	1.40~ 1.80	≤0.60	—	8.0~ 10.0	—
X3CrNiCu18-9-4	1. 4567	≤0.04	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	≤0.11	17.0 ~ 19.0	3.0~ 4.0	—	—	8.5~ 10.5	—

牌 号	编号	化 学 成 分/%											
		C	Si	Mn	P,最大	S	N	Cr	Cu ^⑤	Mo	Nb	Ni	其他
X3CrNiCuMo17-11-3-2	1.4578	≤0.04	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015	≤0.11	16.5 ~ 17.5	3.0~ 3.5	2.00~ 2.50	—	10.0~ 11.0	—
X1NiCrMoCu31-27-4	1.4563	≤0.020	≤0.70	≤2.00	0.030	≤0.010	≤0.11	26.0 ~ 28.0	0.70~ 1.50	3.0~ 4.0	—	30.0~ 32.0	—
X1NiCuMoCu25-20-5	1.4539	≤0.020	≤0.70	≤2.00	0.030	≤0.010	≤0.15	19.0 ~ 21.0	1.20~ 2.00	4.0~ 5.0	—	24.0~ 26.0	—
X1CrNiMoCuN25-25-5	1.4537	≤0.020	≤0.70	≤2.00	0.030	≤0.010	0.17~ 0.25	24.0 ~ 26.0	1.00~ 2.00	4.7~ 5.7	—	24.0~ 27.0	—
X1CrNiMoCuN20-18-7	1.4547	≤0.020	≤0.70	≤1.00	0.030	≤0.010	0.18~ 0.25	19.5 ~ 20.5	0.50~ 1.00	6.0~ 7.0	—	17.5~ 18.5	—
X2CrNiMoCuS17-10-2 ^⑤	1.4598 ^⑤	≤0.03	≤1.00	≤2.00	0.045	0.10~ 0.25	≤0.11	16.5 ~ 18.5	1.30~ 1.80	2.00~ 2.50	—	10.0~ 13.0	—
X1CrNiMoCuNW24-22-6	1.4659	≤0.020	≤0.70	2.00~ 4.0	0.030	≤0.010	0.35~ 0.50	23.0 ~ 25.0	1.00~ 2.00	5.5~ 6.5	—	21.0~ 23.0	W:1.50~ 2.50
X1NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	≤0.020	≤0.50	≤1.00	0.030	≤0.010	0.15~ 0.25	19.0 ~ 21.0	0.50~ 1.50	6.0~ 7.0	—	24.0~ 26.0	—

牌 号	编号	化 学 成 分 / %											
		C	Si	Mn	P,最大	S	N	Cr	Cu ^③	Mo	Nb	Ni	其他
X2NiCrAlTi32-20	1.4558	≤0.030	≤0.70	≤1.00	0.020	≤0.015	—	20.0 ~ 23.0	—	—	—	32.0~ 35.0	Al:0.15~ 0.45 Ti:[8(C +N)]~ 0.60
X2CrNiMnMoN25-18-6-5	1.4565	≤0.030	≤1.00	5.0~ 7.0	0.030	≤0.015	0.30~ 0.60	24.0 ~ 26.0	—	4.0~ 5.0	≤0.15	16.0~ 19.0	—

① 除精炼外，未经需方同意，不得有意加入本表未列的元素。应防止熔炼时，从废钢和其他材料中带入影响产品力学性能和使用性能的元素。

② 对棒材，盘条，线材，型钢，光亮产品和半成品，硫含量最大为 0.030%。特殊的硫含量范围改善特殊的性能。对改善机加工性能，推荐硫含量为 0.015%~0.030%。对改善焊接性能，推荐硫含量为 0.008%~0.030%。对改善磨光性能，推荐硫含量为最大 0.015%。

③ 打算冷锻和冷挤压的奥氏体钢牌号，允许铜含量最大 1.0%。

④ 对特殊原因，例如，无缝钢管的热加工性能要求 δ 铁素体含量最小，或以低磁渗透性为目标时，最大 Ni 含量可按下列数量增加：

0.50%：1.4571。

1.00%：1.4306, 1.4406, 1.4429, 1.4434, 1.4436, 1.4438, 1.4541, 1.4550。

1.50%：1.4404。

⑤ 用高硫易切削奥氏体钢制造的部件可以参照 European Directive 94/27 有关不同意接触人皮肤的条款。

⑥ 专利牌号。

表 4-4 奥氏体-铁素体耐腐蚀钢的化学成分 (熔炼分析)^①

牌 号	编 号	化 学 成 分 / %										
		C,最大	Si	Mn	P,最大	S,最大	N	Cr	Cu	Mo	Ni	W
X2CrNiN23-4 ^④	1.4362 ^④	0.030	≤1.00	≤2.00	0.035	0.015	0.05~ 0.20	22.0~ 24.0	0.10~ 0.60	0.10~ 0.60	3.5~ 5.5	—
X2CrNiCuN23-4	1.4655	0.030	≤1.00	≤2.00	0.035	0.015	0.05~ 0.20	22.0~ 24.0	1.00~ 3.00	0.10~ 0.60	3.5~ 5.5	—
X3CrNiMoN27-5-2	1.4460	0.05	≤1.00	≤2.00	0.035	0.015 ^②	0.05~ 0.20	25.0~ 28.0	—	1.30~ 2.00	4.5~ 6.5	—
X2CrNiMoN29-7-2 ^④	1.4477 ^④	0.030	≤0.50	0.80~ 1.50	0.030	0.015	0.30~ 0.40	28.0~ 30.0	≤0.80	1.50~ 2.60	5.8~ 7.5	—
X2CrNiMoN22-5-3 ^③	1.4462 ^③	0.030	≤1.00	≤2.00	0.035	0.015	0.10~ 0.22	21.0~ 23.0	—	2.50~ 3.5	4.5~ 6.5	—
X2CrNiMoCuN25-6-3	1.4507	0.030	≤0.70	≤2.00	0.035	0.015	0.20~ 0.30	24.0~ 26.0	1.00~ 2.50	3.0~ 4.0	6.0~ 8.0	—
X2CrNiMoN25-7-4 ^④	1.4410 ^④	0.030	≤1.00	≤2.00	0.035	0.015	0.24~ 0.35	24.0~ 26.0	—	3.0~ 4.5	6.0~ 8.0	—
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1.4501	0.030	≤1.00	≤1.00	0.035	0.015	0.20~ 0.30	24.0~ 26.0	0.50~ 1.00	3.0~ 4.0	6.0~ 8.0	0.50~ 1.00
X2CrNiMoSi18-5-3	1.4424	0.030	1.40~ 2.00	1.20~ 2.00	0.035	0.015	0.05~ 0.10	18.0~ 19.0	—	2.50~ 3.0	4.5~ 5.2	—

① 除精炼外, 未经需方同意, 不得有意加入本表未列的元素。应防止熔炼时, 从废钢和其他材料中带入影响产品力学性能和使用性能的元素。

② 对棒材, 盘条, 线材, 型钢, 光亮产品和半成品, 硫含量最大为 0.030%。特殊的硫含量范围改善特殊的性能。对改善机加工性能, 推荐硫含量为 0.015%~0.030%。对改善焊接性能, 推荐硫含量为 0.008%~0.030%。对改善磨光性能, 推荐硫含量为最大 0.015%。

③ 根据协议, 此牌号在耐点蚀当量 (Pitting Resistance Equivalent Number) ($PRE = Cr + 3.3Mo + 16N$) > 34 时可交货。

④ 专利牌号。

表 4-5 铁素体耐热钢的化学成分 (熔炼分析)^①

牌 号	编 号	化 学 成 分 / %							
		C,最大	Si	Mn,最大	P,最大	S,最大	Cr	Al	其 他
X10CrAlSi7	1.4713	0.12	0.50~1.00	1.00	0.040	0.015	6.0~8.0	0.50~1.00	—
X10CrAlSi13	1.4724	0.12	0.70~1.40	1.00	0.040	0.015	12.0~14.0	0.70~1.20	—
X10CrAlSi18	1.4742	0.12	0.70~1.40	1.00	0.040	0.015	17.0~19.0	0.70~1.20	—
X10CrAlSi25	1.4762	0.12	0.70~1.40	1.00	0.040	0.015	23.0~26.0	1.20~1.70	—
X18CrN28	1.4749	0.15~0.20	最大 1.00	1.00	0.040	0.015	26.0~29.0	—	N:0.15~0.25
X3CrAlTi18-2	1.4736	0.04	最大 1.00	1.00	0.040	0.015	17.0~18.0	1.70~2.10	Ti:[4(C+N)+0.2]~0.80

① 除精炼外, 未经需方同意, 不得有意加入本表未列的元素。应防止熔炼时, 从废钢和其他材料中带入影响产品力学性能和使用性能的元素。

表 4-6 奥氏体和奥氏体-铁素体耐热钢的化学成分 (熔炼分析)^①

牌 号	编 号	化 学 成 分 / %								
		C	Si	Mn	P,最大	S,最大	Cr	Ni	N	其 他
奥氏体耐热钢										
X8CrNiTi18-10	1.4878	≤0.10	≤1.00	≤2.00	0.045	0.015	17.0~19.0	9.0~12.0	—	Ti:5C~0.80
X15CrNiSi20-12	1.4828	≤0.20	1.50~2.50	≤2.00	0.045	0.015	19.0~21.0	11.0~13.0	≤0.11	—
X9CrNiSiNCe21-11-2	1.4835	0.05~0.12	1.40~2.50	≤1.00	0.045	0.015	20.0~22.0	10.0~12.0	0.12~0.20	Ce:0.03~0.08
X12CrNi23-13	1.4833	≤0.15	≤1.00	≤2.00	0.045	0.015	22.0~24.0	12.0~14.0	≤0.11	—
X8CrNi25-21	1.4845	≤0.10	≤1.50	≤2.00	0.045	0.015	24.0~26.0	19.0~22.0	≤0.11	—

牌 号	编 号	化 学 成 分/%								
		C	Si	Mn	P,最大	S,最大	Cr	Ni	N	其 他
奥氏体耐热钢										
X15CrNiSi25-21	1.4841	≤0.20	1.50~2.50	≤2.00	0.045	0.015	24.0~ 26.0	19.0~ 22.0	≤0.11	—
X12NiCrSi35-16	1.4864	≤0.15	1.00~2.00	≤2.00	0.045	0.015	15.0~ 17.0	33.0~ 37.0	≤0.11	—
X10NiCrAlTi32-21	1.4876	≤0.12	≤1.00	≤2.00	0.030	0.015	19.0~ 23.0	30.0~ 34.0	—	Al:0.15~0.60 Ti:0.15~0.60
X6NiCrNbCe32-27	1.4877	0.04~0.08	≤0.30	≤1.00	0.020	0.010	26.0~ 28.0	31.0~ 33.0	≤0.11	Al:≤0.025 Ce:0.05~0.10 Nb:0.60~1.00
X25CrMnNiN25-9-7	1.4872	0.20~0.30	≤1.00	8.0~10.0	0.045	0.015	24.0~ 26.0	6.0~ 8.0	0.20~ 0.40	—
X6CrNiSiNCe19-10	1.4818	0.04~0.08	1.00~2.00	≤1.00	0.045	0.015	18.0~ 20.0	9.0~ 11.0	0.12~ 0.20	Ce:0.03~0.08
X6NiCrSiNCe35-25 ^②	1.4854 ^②	0.04~0.08	1.20~2.00	≤2.00	0.040	0.015	24.0~ 26.0	34.0~ 36.0	0.12~ 0.20	Ce:0.03~0.08
X10NiCrSi35-19	1.4886	≤0.15	1.00~2.00	≤2.00	0.030	0.015	17.0~ 20.0	33.0~ 37.0	≤0.11	—
X10NiCrSiNb35-22	1.4887	≤0.15	1.00~2.00	≤2.00	0.030	0.015	20.0~ 23.0	33.0~ 37.0	≤0.11	Nb:1.00~1.50
奥氏体-铁素体耐热钢										
X15CrNiSi25-4	1.4821	0.10~0.20	0.8~1.50	≤2.00	0.040	0.015	24.5~ 26.5	3.5~ 5.5	≤0.11	—

① 除精炼外, 未经需方同意, 不得有意加入本表未列的元素。应防止熔炼时, 从废钢和其他材料中带入影响产品力学性能和使用性能的元素。

② 专利牌号。

表 4-7 马氏体耐蠕变钢的化学成分 (熔炼分析)^①

牌 号	编号	化 学 成 分 / %													
		C	Si	Mn	P,最大	S,最大	N	Al	Cr	Mo	Nb	Ni	V	W	其 他
X10CrMoVNb9-1	1. 4903	0.08		0.30			0.030		8.0	0.85	0.060		0.18		
		~ 0.12	≤0.50	~ 0.60	0.025	0.015	~ 0.070	≤0.040	~ 9.5	~ 1.05	~ 0.10	≤0.40	~ 0.25	—	—
X11CrMoWVNb9-1-1	1. 4905	0.09	0.10	0.30			0.050		8.5	0.90	0.060	0.10	0.18	0.90	B:0.0005
		~ 0.13	~ 0.50	~ 0.60	0.020	0.010	~ 0.090	≤0.040	~ 9.5	~ 1.10	~ 0.10	~ 0.40	~ 0.25	~ 1.10	~ 0.0050
X8CrCoNiMo10-6	1. 4911	0.05	0.10	0.30					9.8	0.50	0.20	0.20	0.10		B:0.005~
		~ 0.12	~ 0.80	~ 1.30	0.025	0.015	≤0.035	—	~ 11.2	~ 1.00	~ 0.50	~ 1.20	~ 0.40	≤0.70	0.015 Co:5.0~ 7.0
X19CrMoNbVN11-1	1. 4913	0.17		0.40			0.050		10.0	0.50	0.25	0.20	0.10		B:≤0.0015
		~ 0.23	≤0.50	~ 0.90	0.025	0.015	~ 0.10	≤0.020	~ 11.5	~ 0.80	~ 0.55	~ 0.60	~ 0.30	—	
X20CrMoV11-1	1. 4922	0.17		0.30					10.0	0.80		0.30	0.20		
		~ 0.23	≤0.40	~ 1.00	0.025	0.015	—	—	~ 12.5	~ 1.20	—	~ 0.80	~ 0.35	—	—
X22CrMoV12-1	1. 4923	0.18		0.40					11.0	0.80		0.30	0.25		
		~ 0.24	≤0.50	~ 0.90	0.025	0.015	—	—	~ 12.5	~ 1.20	—	~ 0.80	~ 0.35	—	—
X20CrMoWV12-1	1. 4935	0.17	0.10	0.30					11.0	0.80		0.30	0.20	0.40	
		~ 0.24	~ 0.50	~ 0.80	0.025	0.015	—	—	~ 12.5	~ 1.20	—	~ 0.80	~ 0.35	~ 0.60	—
X12CrNiMoV12-3	1. 4938	0.08		0.40			0.020		11.0	1.50		2.00	0.25		
		~ 0.15	≤0.50	~ 0.90	0.025	0.015	~ 0.040	—	~ 12.5	~ 2.00	—	~ 3.00	~ 0.40	—	—

① 除精炼外, 未经需方同意, 不得有意加入本表未列的元素。应防止熔炼时, 从废钢和其他材料中带入影响产品力学性能和使用性能的元素。

表 4-8 奥氏体耐蠕变钢的化学成分 (熔炼分析)^①

牌 号	编 号	化 学 成 分 / %							
		C	Si	Mn	P,最大	S,最大	N	Al	Cr
X3CrNiMoBN17-13-3	1.4910	≤0.04	≤0.75	≤2.00	0.035	0.015	0.10~0.18	—	16.0~18.0
X7CrNiNb18-10	1.4912	0.04~0.10	≤1.00	≤2.00	0.045	0.015	—	—	17.0~19.0
X6CrNiMoB17-12-2	1.4919	0.04~0.08	≤1.00	≤2.00	0.035	0.015	≤0.11	—	16.5~18.5
X6CrNiTiB18-10	1.4941	0.04~0.08	≤1.00	≤2.00	0.035	0.015	—	—	17.0~19.0
X6CrNiWNbN16-16	1.4945	0.04~0.10	0.30~0.60	≤1.50	0.035	0.015	0.06~0.14	—	15.5~17.5
X6CrNi18-10	1.4948	0.04~0.08	≤1.00	≤2.00	0.035	0.015	≤0.11	—	17.0~19.0
X6CrNi23-13	1.4950	0.04~0.08	≤0.70	≤2.00	0.035	0.015	≤0.11	—	22.0~24.0
X6CrNi25-20	1.4951	0.04~0.08	≤0.70	≤2.00	0.035	0.015	≤0.11	—	24.0~26.0
X5NiCrAlTi31-20	1.4958	0.03~0.08	≤0.70	≤1.50	0.015	0.010	≤0.030	0.20~0.50	19.0~22.0
X8NiCrAlTi32-21	1.4959	0.05~0.10	≤0.70	≤1.50	0.015	0.010	≤0.030	0.25~0.65	19.0~22.0
X8CrNiNb16-13	1.4961	0.04~0.10	0.30~0.60	≤1.50	0.035	0.015	—	—	15.0~17.0
X12CrNiWTiB16-13	1.4962	0.07~0.15	≤0.50	≤1.50	0.035	0.015	—	—	15.5~17.5
X12CrCoNi21-20	1.4971	0.08~0.16	≤1.00	≤2.00	0.035	0.015	0.10~0.20	—	20.0~22.5
X6NiCrTiMoVB25-15-2	1.4980	0.03~0.08	≤1.00	1.00~2.00	0.025	0.015	—	≤0.35	13.5~16.0
X8CrNiMoNb16-16	1.4981	0.04~0.10	0.30~0.60	≤1.50	0.035	0.015	—	—	15.5~17.5
X10CrNiMoMnNbVB15-10-1	1.4982	0.07~0.13	≤1.00	5.5~7.0	0.040	0.030	≤0.11	—	14.0~16.0
X6CrNiMoTiB17-13	1.4983	0.04~0.08	≤0.75	≤2.00	0.035	0.015	—	—	16.0~18.0
X7CrNiMoBNb16-16	1.4986	0.04~0.10	0.30~0.60	≤1.50	0.045	0.030	—	—	15.5~17.5
X8CrNiMoVNb16-13	1.4988	0.04~0.10	0.30~0.60	≤1.50	0.035	0.015	0.06~0.14	—	15.5~17.5
X7CrNiTi18-10	1.4940	0.04~0.08	≤1.00	≤2.00	0.040	0.015	≤0.11	—	17.0~19.0
X6CrNiMo17-13-2	1.4918	0.04~0.08	≤0.75	≤2.00	0.035	0.015	≤0.11	—	16.0~18.0

牌 号	编 号	化 学 成 分 / %						
		Mo	Nb	Ni	Ti	V	W	其 他
X3CrNiMoBN17-13-3	1.4910	2.00~ 3.00	—	12.0~ 14.0	—	—	—	B:0.0015~0.0050
X7CrNiNb18-10	1.4912	—	10C~ 1.20	9.0~ 12.0	—	—	—	—
X6CrNiMoB17-12-2	1.4919	2.00~ 2.50	—	10.0~ 13.0	—	—	—	B:0.0015~0.0050
X6CrNiTiB18-10	1.4941	—	—	9.0~ 12.0	5C~ 0.80	—	—	B:0.0015~0.0050
X6CrNiWNbN16-16	1.4945	—	10C~ 1.20	15.5~ 17.5	—	—	2.50~ 3.50	—
X6CrNi18-10	1.4948	—	—	8.0~ 11.0	—	—	—	—
X6CrNi23-13	1.4950	—	—	12.0~ 15.0	—	—	—	—
X6CrNi25-20	1.4951	—	—	19.0~ 22.0	—	—	—	—
X5NiCrAlTi31-20	1.4958	—	≤0.10	30.0~ 32.5	0.20~ 0.50	—	—	Co:≤0.50Cu:≤0.50
X8NiCrAlTi32-21	1.4959	—	—	30.0~ 34.0	0.25~ 0.65	—	—	Co:≤0.50Cu:≤0.50
X8CrNiNb16-13	1.4961	—	10C~ 1.20	12.0~ 14.0	—	—	—	—

牌 号	编 号	化 学 成 分 / %						
		Mo	Nb	Ni	Ti	V	W	其 他
X12CrNiWTiB16-13	1.4962	—	—	12.5~ 14.5	0.40~ 0.70	—	2.50~ 3.00	B:0.0015~0.0060
X12CrCoNi21-20	1.4971	2.50~ 3.5	0.75~ 1.25	19.0~ 21.0	—	—	2.00~ 3.00	Co:18.5~21.0
X6NiCrTiMoVB25-15-2	1.4980	1.00~ 1.50	—	24.0~ 27.0	1.90~ 2.30	0.10~ 0.50	—	B:0.0030~0.010
X8CrNiMoNb16-16	1.4981	1.60~ 2.00	10C~ 1.20	15.5~ 17.5	—	—	—	—
X10CrNiMoMnNbVB15-10-1	1.4982	0.80~ 1.20	0.75~ 1.25	9.0~ 11.0	—	0.15~ 0.40	—	B:0.003~0.009
X6CrNiMoTiB17-13	1.4983	2.00~ 2.50	—	12.0~ 14.0	5C~ 0.80	—	—	B:0.0015~0.0060
X7CrNiMoBNb16-16	1.4986	1.60~ 2.00	Nb+Ta: 10C~1.20	15.5~ 17.5	—	—	—	B:0.05~0.10
X8CrNiMoVNB16-13	1.4988	1.10~ 1.50	10C~ 1.20	12.5~ 14.5	—	0.60~ 0.85	—	—
X7CrNiTi18-10	1.4940	—	—	9.0~ 13.0	5(C+N)~ 0.80	—	—	—
X6CrNiMo17-13-2	1.4918	2.00~ 2.50	—	12.0~ 14.0	—	—	—	—

① 除精炼外, 未经需方同意, 不得有意加入本表未列的元素。应防止熔炼时, 从废钢和其他材料中带入影响产品力学性能和使用性能的元素。

2. 力学性能和物理性能

钢材的力学性能详见各产品标准中的规定。

部分物理性能参考资料见表 4-9~表 4-16。

表 4-9 铁素体耐腐蚀钢部分物理性能

钢 号		密度 /(kg/dm ³)	下列温度的弹性模量/GPa					20℃与下列温度之间的线膨胀系数平均值/(10 ⁻⁶ K ⁻¹)					
名 称	编 号		20℃	100℃	200℃	300℃	400℃	500℃	100℃	200℃	300℃	400℃	500℃
X2CrNi12	1. 4003	7. 7	220	215	210	205	195	—	10. 4	10. 8	11. 2	11. 6	11. 9
X2CrTi12	1. 4512								10. 5	11. 0	11. 5	12. 0	12. 0
X6CrNiTi12	1. 4516								10. 5	—	11. 5	—	—
X6Cr13	1. 4000								10. 5	11. 0	11. 5	12. 0	12. 0
X6CrAl13	1. 4002								10. 5	11. 0	11. 5	12. 0	12. 0
X2CrTi17	1. 4520								10. 4	10. 8	11. 2	11. 6	11. 9
X6Cr17	1. 4016								10. 0	10. 0	10. 5	10. 5	11. 0
X3CrTi17	1. 4510								10. 0	10. 0	10. 5	10. 5	11. 0
X1CrNb15	1. 4595								10. 4	10. 8	11. 2	11. 6	11. 9
X3CrNb17	1. 4511								10. 0	10. 0	10. 5	10. 5	11. 0
X6CrMo17-1	1. 4113								10. 0	10. 5	10. 5	10. 5	11. 0
X6CrMoS17	1. 4105								10. 0	10. 5	10. 5	10. 5	11. 0
X2CrMoTi17-1	1. 4513								10. 0	10. 5	10. 5	10. 5	11. 0
X2CrMoTi18-2	1. 4521								10. 4	10. 8	11. 2	11. 6	11. 9
X2CrMoTiS18-2	1. 4523								10. 4	10. 8	11. 2	11. 6	11. 9
X6CrNi17-1	1. 4017								10. 2	—	10. 8	—	—
X5CrNiMoTi15-2	1. 4589								10. 5	11. 0	11. 5	12. 0	12. 0
X6CrMoNb17-1	1. 4526								11. 7	—	12. 1	—	—
X2CrNbZr17	1. 4590								11	—	11. 5	—	—
X2CrTiNb18	1. 4509								10. 0	10. 0	10. 5	10. 5	—
X2CrMoTi29-4	1. 4592	11. 5	—	12	—	—							

钢 号		20℃热导率 /[W/(m·K)]	20℃比热容 /[J/(kg·K)]	20℃电阻率 /($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)	可磁 化性
名 称	编 号				
X2CrNi12	1.4003	25	430	0.60	有
X2CrTi12	1.4512	25	460	0.60	
X6CrNiTi12	1.4516	30	460	0.60	
X6Cr13	1.4000	30	460	0.60	
X6CrAl13	1.4002	30	460	0.60	
X2CrTi17	1.4520	20	430	0.70	
X6Cr17	1.4016	25	460	0.60	
X3CrTi17	1.4510	25	460	0.60	
X1CrNb15	1.4595	30	460	0.60	
4X3CrNb17	1.4511	25	460	0.60	
X6CrMo17-1	1.4113	25	460	0.70	
X6CrMoS17	1.4105	25	460	0.70	
X2CrMoTi17-1	1.4513	25	460	0.70	
X2CrMoTi18-2	1.4521	23	430	0.80	
X2CrMoTiS18-2	1.4523	23	430	0.80	
X6CrNi17-1	1.4017	30	460	0.70	
X5CrNiMoTi15-2	1.4589	25	460	0.60	
X6CrMoNb17-1	1.4526	30	440	0.70	
X2CrNbZr17	1.4590	26	460	0.60	
X2CrTiNb18	1.4509	25	460	0.60	
X2CrMoTi29-4	1.4592	17	440	0.67	

表 4-10 马氏体和沉淀硬化耐腐蚀钢部分物理性能

钢 号		密度 (kg/dm^3)	下列温度的弹性模量/GPa					20℃与下列温度之间的线膨胀系数平均值/(10^{-6}K^{-1})			
名 称	编 号		20℃	100℃	200℃	300℃	400℃	100℃	200℃	300℃	400℃
X12Cr13	1. 4006	7. 7	215	212	205	200	190	10. 5	11. 0	11. 5	12. 0
X12CrS13	1. 4005	7. 7	215	212	205	200	190	10. 5	11. 0	11. 5	12. 0
X15Cr13	1. 4024	7. 7	216	213	207	200	192	10. 5	11. 0	11. 5	12. 0
X20Cr13	1. 4021	7. 7	215	212	205	200	190	10. 5	11. 0	11. 5	12. 0
X30Cr13	1. 4028	7. 7	215	212	205	200	190	10. 5	11. 0	11. 5	12. 0
X29CrS13	1. 4029	7. 7	215	212	205	200	190	10. 5	—	11. 5	—
X39Cr13	1. 4031	7. 7	215	212	205	200	190	10. 5	11. 0	11. 5	12. 0
X46Cr13	1. 4034	7. 7	215	212	205	200	190	10. 5	11. 0	11. 5	12. 0
X46CrS13	1. 4035	7. 7	215	212	205	200	190	10. 5	11. 0	11. 5	12. 0
X38CrMo14	1. 4419	7. 7	215	212	205	200	190	10. 5	11. 0	11. 5	12. 0
X55CrMo14	1. 4110	7. 7	215	212	205	200	190	10. 5	11. 0	11. 5	12. 0
X50CrMoV15	1. 4116	7. 7	215	212	205	200	190	10. 5	11. 0	11. 0	11. 5
X70CrMo15	1. 4109	7. 7	215	212	205	200	190	10. 5	11. 0	11. 0	11. 5
X40CrMoVN16-2	1. 4123	7. 7	195	188	182	177	—	10. 4	10. 6	10. 8	11. 1
X14CrMoS17	1. 4104	7. 7	215	212	205	200	190	10. 0	10. 5	10. 5	10. 5
X39CrMo17-1	1. 4122	7. 7	215	212	205	200	190	10. 4	10. 8	11. 2	11. 6

钢 号		密度 (/kg/dm ³)	下列温度的弹性模量/GPa					20℃与下列温度之间的线膨胀系数平均值/(10 ⁻⁶ K ⁻¹)			
名 称	编 号		20℃	100℃	200℃	300℃	400℃	100℃	200℃	300℃	400℃
X105CrMo17	1.4125	7.7	215	212	205	200	190	10.4	10.8	11.2	11.6
X90CrMoV18	1.4112	7.7	215	212	205	200	190	10.4	10.8	11.2	11.6
X17CrNi16-2	1.4057	7.7	215	212	205	200	190	10.0	10.5	10.5	10.5
X1CrNiMoCu12-5-2	1.4422	7.7	200	195	185	175	170	10.4	10.8	11.2	11.6
X1CrNiMoCu12-7-3	1.4423	7.7	200	195	185	175	170	10.4	10.8	11.2	11.6
X2CrNiMoV13-5-2	1.4415	7.8	200	195	185	175	170	10.9	—	11.1	—
X3CrNiMo13-4	1.4313	7.7	200	195	185	175	170	10.5	10.9	11.3	11.6
X4CrNiMo16-5-1	1.4418	7.7	200	195	185	175	170	10.3	10.8	11.2	11.6
X1CrNiMoAlTi12-9-2	1.4530	7.7	195	187	178	171	—	10.0	10.3	10.7	11.2
X1CrNiMoAlTi12-10-2	1.4596	7.7	195	187	178	171	—	10.0	10.3	10.7	11.2
X5CrNiCuNb16-4	1.4542	7.8	200	195	185	175	170	10.9	—	11.1	—
X7CrNiAl17-7	1.4568	7.8	200	195	185	175	170	13.0	13.5	14.0	—
X5CrNiMoCuNb14-5	1.4594	7.8	200	195	185	175	170	10.9	—	11.1	—
X5NiCrTiMoVB25-15-2	1.4606	7.9	211	206	200	192	183	16.5	16.8	18.0	17.5

钢 号		20℃ 热导率 /[W/(m·K)]	20℃ 比热容 /[J/(kg·K)]	20℃ 电阻率 /(Ω·mm ² /m)	可磁化性
名 称	编号				
X12Cr13	1.4006	30	460	0.60	有
X12CrS13	1.4005	30	460	0.60	
X15Cr13	1.4024	30	460	0.60	
X20Cr13	1.4021	30	460	0.60	
X30Cr13	1.4028	30	460	0.65	
X29CrS13	1.4029	30	460	0.55	
X39Cr13	1.4031	30	460	0.55	
X46Cr13	1.4034	30	460	0.55	
X46CrS13	1.4035	30	460	0.55	
X38CrMo14	1.4419	30	460	0.62	
X55CrMo14	1.4110	30	460	0.62	
X50CrMoV15	1.4116	30	460	0.65	
X70CrMo15	1.4109	30	460	0.65	
X40CrMoVN16-2	1.4123	24	430	0.80	
X14CrMoS17	1.4104	25	460	0.70	
X39CrMo17-1	1.4122	15	430	0.80	

续表

钢 号		20℃ 热导率 /[W/(m·K)]	20℃ 比热容 /[J/(kg·K)]	20℃ 电阻率 /(Ω·mm ² /m)	可磁化性	
名 称	编 号					
X105CrMo17	1. 4125	15	430	0. 80	有	
X90CrMoV18	1. 4112	15	430	0. 80		
X17CrNi16-2	1. 4057	25	460	0. 70		
X1CrNiMoCu12-5-2	1. 4422	16	450	0. 75		
X1CrNiMoCu12-7-3	1. 4423	16	450	0. 75		
X2CrNiMoV13-5-2	1. 4415	16	500	0. 71		
X3CrNiMo13-4	1. 4313	25	430	0. 60		
X4CrNiMo16-5-1	1. 4418	15	430	0. 80		
X1CrNiMoAlTi12-9-2	1. 4530	16	500	0. 71		
X1CrNiMoAlTi12-10-2	1. 4596	16	500	0. 71		
X5CrNiCuNb16-4	1. 4542	16	500	0. 71		
X7CrNiAl17-7	1. 4568	16	500	0. 80		
X5CrNiMoCuNb14-5	1. 4594	16	500	0. 71		
X5NiCrTiMoVB25-15-2	1. 4606	14	460	0. 91		无

表 4-11 奥氏体耐腐蚀钢部分物理性能

钢 号		密度 /(kg/dm ³)	下列温度的弹性模量/GPa						20℃与下列温度之间的线膨胀 系数平均值/(10 ⁻⁶ K ⁻¹)				
名 称	编号		20℃	100℃	200℃	300℃	400℃	500℃	100℃	200℃	300℃	400℃	500℃
X5CrNi17-7	1.4319	7.9	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0
X10CrNi18-8	1.4310	7.9	200	194	186	179	172	165	16.0	17.0	17.0	18.0	18.0
X9CrNi18-9	1.4325	7.9	200	194	186	179	172	165	16.0	17.0	17.0	18.0	18.0
X2CrNiN18-7	1.4318	7.9	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0
X2CrNi18-9	1.4307	7.9	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	18.0	18.0
X2CrNi19-11	1.4306	7.9	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0
X5CrNi19-9	1.4315	7.9	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0
X2CrNi18-10	1.4311	7.9	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0
X5CrNi18-10	1.4301	7.9	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0
X8CrNiS18-9	1.4305	7.9	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0
X6CrNiTi18-10	1.4541	7.9	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0
X6CrNiNb18-10	1.4550	7.9	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0
X4CrNi18-12	1.4303	7.9	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0
X1CrNi25-21	1.4335	7.9	195	190	182	174	166	158	15.8	16.1	16.5	16.9	17.3
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	8.0	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0
X2CrNiMoN17-11-2	1.4406	8.0	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	8.0	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0

钢 号		密度 /(kg/dm ³)	下列温度的弹性模量/GPa						20℃与下列温度之间的线膨胀 系数平均值/(10 ⁻⁶ K ⁻¹)				
名 称	编号		20℃	100℃	200℃	300℃	400℃	500℃	100℃	200℃	300℃	400℃	500℃
X1CrNiMoN25-22-2	1. 4466	8.0	195	190	182	174	166	158	15.7	—	17.0	—	—
X6CrNiMoTi17-12-2	1. 4571	8.0	200	194	186	179	172	165	16.5	17.5	18.0	18.5	19.0
X6CrNiMoNb17-12-2	1. 4580	8.0	200	194	186	179	172	165	16.5	17.5	18.0	18.5	19.0
X2CrNiMo17-12-3	1. 4432	8.0	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0
X2CrNiMoN17-13-3	1. 4429	8.0	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0
X3CrNiMo17-13-3	1. 4436	8.0	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0
X2CrNiMo18-12-3	1. 4449	8.0	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0
X2CrNiMo18-14-3	1. 4435	8.0	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0
X2CrNiMoN18-12-4	1. 4434	8.0	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0
X2CrNiMo18-15-4	1. 4438	8.0	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0
X2CrNiMoN17-13-5	1. 4439	8.0	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0
X1CrNiMoCuN24-22-8	1. 4652	8.0	190	184	177	170	164	158	15.0	15.4	15.8	16.2	16.4
X1CrNiSi18-15-4	1. 4361	7.7	200	194	186	179	172	165	16.5	—	—	—	—
X11CrNiMnN19-8-6	1. 4369	7.9	190	186	179	172	165	158	16.5	17.0	18.0	18.5	19.0
X12CrMnNiN17-7-5	1. 4372	7.8	200	194	186	179	172	165	—	—	—	—	—
X2CrMnNiN17-7-5	1. 4371	7.8	200	194	186	179	172	165	17.0	17.5	18.0	18.5	—

钢 号		密度 /(kg/dm ³)	下列温度的弹性模量/GPa						20℃与下列温度之间的线膨胀 系数平均值/(10 ⁻⁶ K ⁻¹)				
名 称	编号		20℃	100℃	200℃	300℃	400℃	500℃	100℃	200℃	300℃	400℃	500℃
X12CrMnNiN18-9-5	1.4373	7.8	200	194	186	179	172	165	—	—	—	—	—
X8CrMnNiN18-9-5	1.4374	7.8	199	192	185	170	165	158	16.7	17.3	18.2	18.4	18.6
X8CrMnCuNB17-8-3	1.4597	7.8	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0
X3CrNiCu19-9-2	1.4560	7.9	200	194	186	179	172	165	—	—	—	—	—
X2CrNiCu19-10	1.4650	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X6CrNiCuS18-9-2	1.4570	7.9	200	194	186	179	172	165	—	—	—	—	—
X3CrNiCu18-9-4	1.4567	7.9	200	194	186	179	172	165	16.7	17.2	17.7	18.1	18.4
X3CrNiCuMo17-11-3-2	1.4578	8.0	200	194	186	179	172	165	—	—	—	—	—
X1NiCrMoCu31-27-4	1.4563	8.0	195	190	182	174	166	158	15.8	16.1	16.5	16.9	17.3
X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539	8.0	195	190	182	174	166	158	15.8	16.1	16.5	16.9	17.3
X1CrNiMoCuN25-25-5	1.4537	8.1	195	190	182	174	166	158	15.0	—	16.5	—	—
X1CrNiMoCuN20-18-7	1.4547	8.0	195	190	182	174	166	158	16.5	17	17.5	18	18
X2CrNiMoCuS17-10-2	1.4598	8.0	200	194	186	179	172	165	16.5	17.3	17.7	18.1	18.4
X1CrNiMoCuNW24-22-6	1.4659	8.2	190	185	179	174	166	158	15.0	15.5	16.0	16.3	16.5
X1NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	8.1	195	190	182	174	166	158	15.8	16.1	16.5	16.9	17.3
X2NiCrAlTi32-20	1.4558	8.0	200	195	188	182	175	168	16	16	16	16.5	16.5
X2CrMnMoN25-18-6-5	1.4565	8.0	190	186	177	170	165	158	14.5	15.5	16.3	16.8	17.2

钢 号		20℃热导率 /[W/(m·K)]	20℃比热容 /[J/(kg·K)]	20℃电阻率 /(Ω·mm ² /m)	可磁化性
名 称	编号				
X5CrNi17-7	1.4319	15	500	0.73	无 ^①
X10CrNi18-8	1.4310	15	500	0.73	
X9CrNi18-9	1.4325	15	500	0.73	
X2CrNiN18-7	1.4318	15	500	0.73	
X2CrNi18-9	1.4307	15	500	0.73	
X2CrNi19-11	1.4306	15	500	0.73	
X5CrNiN19-9	1.4315	15	500	0.73	
X2CrNi18-10	1.4311	15	500	0.73	
X5CrNi18-10	1.4301	15	500	0.73	
X8CrNiSi18-9	1.4305	15	500	0.73	
X6CrNiTi18-10	1.4541	15	500	0.73	
X6CrNiNb18-10	1.4550	15	500	0.73	
X4CrNi18-12	1.4303	15	500	0.73	
X1CrNi25-21	1.4335	14	450	0.85	
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	15	500	0.75	
X2CrNiMoN17-11-2	1.4406	15	500	0.75	

续表

钢 号		20℃热导率 /[W/(m·K)]	20℃比热容 /[J/(kg·K)]	20℃电阻率 /(Ω·mm ² /m)	可磁化性
名 称	编号				
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	15	500	0.75	无 ^①
X1CrNiMoN25-22-2	1.4466	14	500	0.80	
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	15	500	0.75	
X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580	15	500	0.75	
X2CrNiMo17-12-3	1.4432	15	500	0.75	
X2CrNiMoN17-13-3	1.4429	15	500	0.75	
X3CrNiMo17-13-3	1.4436	15	500	0.75	
X2CrNiMo18-12-3	1.4449	15	500	0.75	
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	15	500	0.75	
X2CrNiMoN18-12-4	1.4434	15	500	0.75	
X2CrNiMo18-15-4	1.4438	14	500	0.85	
X2CrNiMoN17-13-5	1.4439	14	500	0.85	
X1CrNiMoCuN24-22-8	1.4652	8.6	500	0.78	
X1CrNiSi18-15-4	1.4361	14	—	—	
X11CrNiMnN19-8-6	1.4369	15	500	0.70	
X12CrMnNiN17-7-5	1.4372	15	—	0.70	

钢 号		20℃热导率 /[W/(m·K)]	20℃比热容 /[J/(kg·K)]	20℃电阻率 /(Ω·mm ² /m)	可磁化性
名 称	编号				
X2CrMnNiN17-7-5	1. 4371	15	500	0.70	无 ^①
X12CrMnNiN18-9-5	1. 4373	15	—	0.70	
X8CrMnNiN18-9-5	1. 4374	12	500	0.73	
X8CrMnCuNB17-8-3	1. 4597	15	500	0.73	
X3CrNiCu19-9-2	1. 4560	—	—	—	
X2CrNiCu19-10	1. 4650	—	—	—	
X6CrNiCuS18-9-2	1. 4570	—	—	—	
X3CrNiCu18-9-4	1. 4567	—	—	—	
X3CrNiCuMo17-11-3-2	1. 4578	—	—	—	
X1NiCrMoCu31-27-4	1. 4563	12	450	1.00	
X1NiCrMoCu25-20-5	1. 4539	12	450	1.00	
X1CrNiMoCuN25-25-5	1. 4537	14	500	0.85	
X1CrNiMoCuN20-18-7	1. 4547	14	500	0.85	
X2CrNiMoCuS17-10-2	1. 4598	14.5	500	0.75	
X1CrNiMoCuNW24-22-6	1. 4659	12	450	1.00	
X1NiCrMoCuN25-20-7	1. 4529	12	450	1.00	
X2NiCrAlTi32-20	1. 4558	12	475	0.99	
X2CrMnMoN25-18-6-5	1. 4565	12	450	0.92	

① 冷变形引起的少量的铁素体和/或马氏体会增加可磁化性。

表 4-12 奥氏体-铁素体耐腐蚀钢部分物理性能

钢 号		密度 (kg /dm ³)	下列温度的弹性模量/GPa				20℃与下列温度之间的线膨 胀系数平均值/(10 ⁻⁶ K ⁻¹)			20℃ 热导率 /[W/(m· K)]	20℃ 比热容 /[J/(kg· K)]	20℃ 电阻率 /(Ω·mm ² /m)	可磁 化性
名 称	编号		20℃	100℃	200℃	300℃	100℃	200℃	300℃				
X2CrNiN23-4	1.4362	7.8	200	194	186	180	13.0	13.5	14.0	15	500	0.8	有
X2CrNiCuN23-4	1.4655	7.8	200	194	186	180	13.0	13.5	14.0	15	500	0.8	
X3CrNiMoN27-5-2	1.4460	7.8	200	194	186	180	13.0	13.5	14.0	15	500	0.8	
X2CrNiMoN29-7-2	1.4477	7.7	200	194	186	180	11.5	12.0	12.5	13	470	0.8	
X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	7.8	200	194	186	180	13.0	13.5	14.0	15	500	0.8	
X2CrNiMoCuN25-6-3	1.4507	7.8	200	194	186	180	13.0	13.5	14.0	15	500	0.8	
X2CrNiMoN25-7-4	1.4410	7.8	200	194	186	180	13.0	13.5	14.0	15	500	0.8	
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1.4501	7.8	200	194	186	180	13.0	13.5	14.0	15	500	0.8	
X2CrNiMoSi18-5-3	1.4424	7.8	200	194	186	180	13.0	13.5	14.0	13	475	0.8	

表 4-13 铁素体耐热钢部分物理性能

钢 号		密度/ (kg/dm ³)	20℃与下列温度之间的线膨胀 系数平均值/(10 ⁻⁶ K ⁻¹)					20℃热导率 /[W/(m·K)]	20℃比热容 /[J/(kg·K)]	20℃电阻率 /(Ω·mm ² /m)	可磁 化性
名 称	编号		200℃	400℃	600℃	800℃	1000℃				
X10CrAlSi7	1.4713	7.7	11.5	12.0	12.5	13.0	—	23	450	0.70	有
X10CrAlSi13	1.4724		10.5	11.5	12.0	12.5	—	21	500	0.75	
X10CrAlSi18	1.4742		10.5	11.5	12.0	12.5	13.5	19	500	0.93	
X10CrAlSi25	1.4762		10.5	11.5	12.0	12.0	13.5	17	500	1.1	
X18CrN28	1.4749		10.0	11.0	11.5	12.0	13.0	17	500	0.70	
X3CrAlTi18-2	1.4736		10.5	10.8	12.0	12.5	13.0	21	500	0.60	

表 4-14 奥氏体和奥氏体-铁素体耐热钢部分物理性能

钢 号 名 称		密度 /(kg /dm ³)	20℃与下列温度之间的线膨胀 系数平均值/(10 ⁻⁶ K ⁻¹)					20℃热导率 /[W/(m·K)]	20℃比热容 /[J/(kg·K)]	20℃电阻率 /(Ω·mm ² /m)	可磁 化性
			200℃	400℃	600℃	800℃	1000℃				
奥氏体耐热钢											
X8CrNiTi18-10	1.4878	7.9	17.0	18.0	18.5	19.0	—	15	500	0.73	无 ^①
X15CrNiSi20-12	1.4828	7.9	16.5	17.5	18.0	18.5	19.5	15	500	0.85	
X9CrNiSiNCe21-11-2	1.4835	7.8	17.0	18.0	18.5	19.0	19.5	15	500	0.85	
X12CrNi23-13	1.4833	7.9	16.0	17.5	18.0	18.5	19.5	15	500	0.78	
X8CrNi25-21	1.4845	7.9	15.5	17.0	17.5	18.5	19.0	15	500	0.85	
X15CrNiSi25-21	1.4841	7.9	15.5	17.0	17.5	18.0	19.0	15	500	0.90	
X12NiCrSi35-16	1.4864	8.0	15.0	16.0	17.0	17.5	18.5	12.5	550	1.0	
X10NiCrAlTi32-21	1.4876	8.0	15.0	16.0	17.0	17.5	18.5	12	550	1.0	
X6NiCrNbCe32-27	1.4877	8.0	15.5	16.5	16.5	17.7	18.4	12	450	0.96	
X25CrMnNiN25-9-7	1.4872	7.8	16.5	18.0	18.5	19.0	19.5	14.5	500	0.75	
X6CrNiSiNCe19-10	1.4818	7.8	16.5	18.0	18.5	19.0	20.0	15	500	0.85	
X6NiCrSiNCe35-25	1.4854	7.9	15.5	16.5	17.0	17.5	18.0	11	450	1.0	
X10NiCrSi35-19	1.4886	8.0	15.5	16.0	17.0	17.7	18.0	12	460	1.0	
X10NiCrSiNb35-22	1.4887	8.0	15.5	16.0	17.0	17.7	18.0	12	460	1.0	
奥氏体-铁素体耐热钢											
X15CrNiSi25-4	1.4821	7.7	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	17	500	0.90	有

① 冷加工时为弱磁性。

表 4-15 马氏体耐蠕变钢部分物理性能

钢 号		密度 (kg /dm ³)	下列温度的弹性模量/GPa								20℃与下列温度之间的线膨胀 系数平均值/(10 ⁻⁶ K ⁻¹)					
名 称	编 号		20℃	100℃	200℃	300℃	400℃	500℃	600℃	100℃	200℃	300℃	400℃	500℃	600℃	
X10CrMoVNb9-1	1.4903	7.7	218	213	206	198	190	180	167	10.9	11.3	11.7	12.0	12.3	12.6	
X11CrMoWVNb9-1-1	1.4905	7.8	218	213	206	198	190	180	167	10.7	11.1	11.5	11.9	12.3	12.6	
X8CrCoNiMo10-6	1.4911	7.8	215	—	211	206	196	186	—	10.6	11.2	11.4	11.6	11.8	12.0	
X19CrMoNbVN11-1	1.4913	7.7	216	209	200	290	179	167	127	10.5	11	11.5	12	12.3	12.5	
X20CrMoV11-1	1.4922	7.7	216	209	200	290	179	167	127	10.5	10.9	11.3	11.6	12.0	12.2	
X22CrMoV12-1	1.4923	7.7	216	209	200	290	179	167	127	10.5	11	11.5	12	12.3	12.5	
X20CrMoWV12-1	1.4935	7.7	216	209	200	290	179	167	127	10.5	11	11.5	12	12.3	12.5	
X12CrNiMoV12-3	1.4938	7.8	216	209	200	290	179	167	127	10.8	11	11.3	11.6	11.9	12.1	
钢 号		20℃热导率 /[W/(m·K)]					20℃比热容 /[J/(kg·K)]				20℃电阻率 /(Ω·mm ² /m)					
名 称	编 号															
X10CrMoVNb9-1	1.4903	26					—				0.50					
X11CrMoWVNb9-1-1	1.4905	26					450				0.47					
X8CrCoNiMo10-6	1.4911	20					460				0.65					
X19CrMoNbVN11-1	1.4913	24					460				—					
X20CrMoV11-1	1.4922	24					460				0.60					
X22CrMoV12-1	1.4923	24					460				—					
X20CrMoWV12-1	1.4935	24					460				—					
X12CrNiMoV12-3	1.4938	30					460				0.60					

表 4-16 奥氏体耐蠕变钢部分物理性能

钢 号		密度 /(kg/dm ³)	下列温度的弹性模量/GPa										
名 称	编 号		20℃	100℃	200℃	300℃	400℃	500℃	600℃	700℃	800℃	900℃	1000℃
X3CrNiMoBN17-13-3	1.4910	8.0	200	190	185	175	170	160	155	145	140	135	125
X7CrNiNb18-10	1.4912	7.9	200	194	186	179	172	165	155	—	—	—	—
X6CrNiMoB17-12-2	1.4919	8.0	196	192	186	181	174	165	157	—	—	—	—
X6CrNiTiB18-10	1.4941	7.9	200	190	185	175	170	160	155	145	140	135	125
X6CrNiWNB16-16	1.4945	8.0	196	192	186	181	174	165	157	—	—	—	—
X6CrNi18-10	1.4948	7.9	200	190	185	175	170	160	155	145	140	135	125
X6CrNi23-13	1.4950	7.9	200	190	185	175	170	160	155	145	140	135	125
X6CrNi25-20	1.4951	7.9	200	190	185	175	170	160	155	145	140	135	125
X5NiCrAlTi31-20	1.4958	8.0	200	190	185	175	170	160	155	145	140	135	125
X8NiCrAlTi32-21	1.4959	8.0	200	190	185	175	170	160	155	145	140	135	125
X8CrNiNb16-13	1.4961	7.9	200	190	185	175	170	160	155	145	140	135	125
X12CrNiWTiB16-13	1.4962	8.0	196	191	182	175	167	159	151	—	—	—	—
X12CrCoNi21-20	1.4971	8.3	200	195	190	185	178	170	160	—	—	—	—
X6NiCrTiMoVB25-15-2	1.4980	8.0	196	192	186	180	172	167	157	—	—	—	—
X8CrNiMoNb16-16	1.4981	8.0	198	192	183	175	167	159	150	—	—	—	—
X10CrNiMoMnNbVB15-10-1	1.4982	8.0	207	201	193	184	175	165	158	—	—	—	—
X6CrNiMoTiB17-13	1.4983	8.0	200	190	185	175	170	160	155	—	—	—	—
X7CrNiMoBNb16-16	1.4986	7.9	196	192	186	181	174	165	157	—	—	—	—
X9CrNiMoVNB16-13	1.4988	8.0	198	192	183	175	167	159	150	—	—	—	—
X7CrNiTi18-10	1.4940	7.9	200	194	186	179	172	165	155	—	—	—	—
X6CrNiMo17-13-2	1.4918	8.0	200	194	186	179	172	165	155	—	—	—	—

续表

钢 号		20℃与下列温度之间的线膨胀系数平均值/(10 ⁻⁶ K ⁻¹)										20℃ 热导率	20℃ 比热容	20℃ 电阻率
名 称	编 号	100℃	200℃	300℃	400℃	500℃	600℃	700℃	800℃	900℃	1000℃	/[W/(cm · K)]	/[J/(kg · K)]	/(Ω· mm ² /m)
X3CrNiMoBN17-13-3	1.4910	16.3	16.9	17.3	17.8	18.2	18.5	18.7	—	—	—	16	450	0.77
X7CrNiNb18-10	1.4912	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	—	—	—	—	15	500	0.73
X6CrNiMoB17-12-2	1.4919	16.3	16.9	17.3	—	18.2	18.5	—	—	—	—	16	450	0.77
X6CrNiTiB18-10	1.4941	16.3	16.9	17.3	17.8	18.2	18.5	18.7	—	—	—	17	450	0.71
X6CrNiWNbN16-16	1.4945	10.5	10.9	11.3	11.6	12.0	12.2	—	—	—	—	14	440	0.60
X6CrNi18-10	1.4948	16.3	16.9	17.3	17.8	18.2	18.5	18.7	—	—	—	17	450	0.71
X6CrNi23-13	1.4950	—	16.0	16.8	17.5	17.8	18.0	18.3	18.5	19.0	19.5	15	500	0.78
X6CrNi25-20	1.4951	—	15.5	16.3	17.0	17.3	17.5	18.0	18.5	18.8	19.0	15	500	0.85
X5NiCrAlTi31-20	1.4958	15.4	16.0	16.5	16.8	17.2	17.5	17.9	18.3	18.6	19.0	12	460	0.99
X8NiCrAlTi32-21	1.4959	15.4	16.0	16.5	16.8	17.2	17.5	17.9	18.3	18.6	19.0	12	460	0.99
X8CrNiNb16-13	1.4961	16.3	16.9	17.3	17.8	18.2	18.5	18.7	—	—	—	16	450	0.78
X12CrNiWTiB16-13	1.4962	15.6	16.8	17.5	18.0	18.3	18.6	—	—	—	—	14	500	0.74
X12CrCoNi21-20	1.4971	14.2	14.6	15.0	15.5	15.9	16.4	—	—	—	—	11.6	—	—
X6NiCrTiMoVB25-15-2	1.4980	17.0	17.5	18.7	18.0	18.2	18.5	—	—	—	—	—	—	—
X8CrNiMoNb16-16	1.4981	16.3	16.9	17.3	17.8	18.2	18.5	—	—	—	—	16	450	0.77
X10CrNiMoMnNbVB15-10-1	1.4982	15.7	16.8	17.7	18.3	18.6	19.0	—	—	—	—	12.5	480	0.74
X6CrNiMoTiB17-13	1.4983	—	17.0	—	18.0	—	—	—	—	—	—	15	500	0.74
X7CrNiMoBNb16-16	1.4986	16.6	17.7	17.9	17.9	17.9	18.1	—	—	—	—	15	460	—
X9CrNiMoVNb16-13	1.4988	16.3	16.9	17.3	17.8	18.2	18.5	—	—	—	—	15	450	0.79
X7CrNiTi18-10	1.4940	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	—	—	—	—	15	500	0.73
X6CrNiMo17-13-2	1.4918	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	—	—	—	—	15	500	0.75

二、不锈钢——第 2 部分：一般用途耐腐蚀钢厚板、薄板和钢带交货技术条件 (EN 10088—2: 2005)

1. 牌号和化学成分

表 4-17 铁素体型钢的化学成分 (熔炼分析)^①

牌 号	编号	化 学 成 分 / %											
		C, 最大	Si, 最大	Mn, 最大	P, 最大	S, 最大	N, 最大	Cr	Mo	Nb	Ni	Ti	其他
标 准 牌 号													
X2CrNi12	1.4003	0.030	1.00	1.50	0.040	0.015	0.030	10.5~ 12.5	—	—	0.30~ 1.00	—	—
X2CrTi12	1.4512	0.030	1.00	1.00	0.040	0.015	—	10.5~ 12.5	—	—	—	[6(C+N)]~0.65	—
X6CrNiTi12	1.4516	0.08	0.70	1.50	0.040	0.015	—	10.5~ 12.5	—	—	0.50~ 1.50	0.05~ 0.35	—
X6Cr13	1.4000	0.08	1.00	1.00	0.040	0.015 ^②	—	12.0~ 14.0	—	—	—	—	—
X6CrAl13	1.4002	0.08	1.00	1.00	0.040	0.015 ^②	—	12.0~ 14.0	—	—	—	—	Al:0.10~ 0.30
X6Cr17	1.4016	0.08	1.00	1.00	0.040	0.015 ^②	—	16.0~ 18.0	—	—	—	—	—

牌 号	编号	化 学 成 分 / %											
		C, 最大	Si, 最大	Mn, 最大	P, 最大	S, 最大	N, 最大	Cr	Mo	Nb	Ni	Ti	其他
标 准 牌 号													
X3CrTi17	1.4510	0.05	1.00	1.00	0.040	0.015 ^②	—	16.0~ 18.0	—	—	—	[4(C+N) +0.15]~ 0.80 ^③	—
X3CrNb17	1.4511	0.05	1.00	1.00	0.040	0.015	—	16.0~ 18.0	—	12C~1.00	—	—	—
X6CrMo17-1	1.4113	0.08	1.00	1.00	0.040	0.015 ^②	—	16.0~ 18.0	0.90~ 1.40	—	—	—	—
X2CrMoTi18-2	1.4521	0.025	1.00	1.00	0.040	0.015	0.030	17.0~ 20.0	1.80~ 2.50	—	—	[4(C+N) +0.15]~ 0.80 ^③	—
特 殊 牌 号													
X2CrTi17	1.4520	0.025	0.50	0.50	0.040	0.015	0.015	16.0~ 18.00	—	—	—	0.30~ 0.60	—
X1CrNb15	1.4595	0.020	1.00	1.00	0.025	0.015	0.020	14.0~ 16.0	—	0.20~ 0.60	—	—	—
X2CrMoTi17-1	1.4513	0.025	1.00	1.00	0.040	0.015	0.020	16.0~ 18.0	0.80~ 1.40	—	—	0.30~ 0.60	—
X6CrNi17-1	1.4017	0.08	1.00	1.00	0.040	0.015	—	16.0~ 18.0	—	—	1.20~ 1.60	—	—

牌 号	编号	化 学 成 分 / %											
		C, 最大	Si, 最大	Mn, 最大	P, 最大	S, 最大	N, 最大	Cr	Mo	Nb	Ni	Ti	其他
特 殊 牌 号													
X5CrNiMoTi15-2	1.4589	0.08	1.00	1.00	0.040	0.015	—	13.5~ 15.5	0.20~ 1.20	—	1.00~ 2.50	0.30~ 0.50	—
X6CrMoNb17-1	1.4526	0.08	1.00	1.00	0.040	0.015	0.040	16.0~ 18.0	0.80~ 1.40	[7(C+N)+ 0.10]~1.00	—	—	—
X2CrNbZr17	1.4590	0.030	1.00	1.00	0.040	0.015	—	16.0~ 17.5	—	0.35~0.55	—	—	Zr \geq 7(C+N)+0.15
X2CrTiNb18	1.4509	0.030	1.00	1.00	0.040	0.015	—	17.5~ 18.5	—	(3C+ 0.30)~1.00	—	0.10~ 0.60	—
X2CrMoTi29-4	1.4592	0.025	1.00	1.00	0.030	0.010	0.045	28.0~ 30.0	3.5~ 4.5	—	—	[4(C+N) +0.15]~ 0.80 ^③	—

① 除精炼外，未经需方同意，不得有意加入本表未列的元素。应防止熔炼时，从废钢和其他材料中带入影响产品力学性能和使用性能的元素。

② 特殊的硫含量范围，可以改善特殊的性能。改善机加工性能，推荐硫含量为 0.015%~0.030%。改善焊接性能，推荐，硫含量为 0.008%~0.030%。改善磨光性能，推荐硫含量最大 0.015%。

③ 钽、铌、锆的用量要稳定，按照这些元素的质量分数和碳、氮含量，这个等式如下：Nb(%，按质量) \approx Zr(%，按质量) \approx 7/4Ti(%，按质量)。

表 4-18 马氏体型和沉淀硬化型钢的化学成分 (熔炼分析)^①

牌 号	编号	化 学 成 分 / %										
		C	Si, 最大	Mn, 最大	P, 最大	S, 最大	Cr	Cu	Mo	Ni	Ti	其 他
标准牌号(马氏体型钢) ^③												
X12Cr13	1.4006	0.08~ 0.15	1.00	1.50	0.040	0.015 ^②	11.5~ 13.5	—	—	—	≤0.75	—
X15Cr13	1.4024	0.12~ 0.17	1.00	1.00	0.040	0.015 ^②	12.0~ 14.0	—	—	—	—	—
X20Cr13	1.4021	0.16~ 0.25	1.00	1.50	0.040	0.015 ^②	12.0~ 14.0	—	—	—	—	—
X30Cr13	1.4028	0.26~ 0.35	1.00	1.50	0.040	0.015 ^②	12.0~ 14.0	—	—	—	—	—
X39Cr13	1.4031	0.36~ 0.42	1.00	1.00	0.040	0.015 ^②	12.5~ 14.5	—	—	—	—	—
X46Cr13	1.4034	0.43~ 0.50	1.00	1.00	0.040	0.015 ^②	12.5~ 14.5	—	—	—	—	—
X38CrMo14	1.4419	0.36~ 0.42	1.00	1.00	0.040	0.015	13.0~ 14.5	—	0.60~ 1.00	—	—	—
X55CrMo14	1.4110	0.48~ 0.60	1.00	1.00	0.040	0.015 ^②	13.0~ 15.0	—	0.50~ 0.80	—	—	V: ≤0.15
X50CrMoV15	1.4116	0.45~ 0.55	1.00	1.00	0.040	0.015 ^②	14.0~ 15.0	—	0.50~ 0.80	—	—	V: 0.10~0.20
X39CrMo17-1	1.4122	0.33~ 0.45	1.00	1.50	0.040	0.015 ^②	15.5~ 17.5	—	0.80~ 1.30	—	≤1.00	—

牌 号	编 号	化 学 成 分 / %										
		C	Si, 最大	Mn, 最大	P, 最大	S, 最大	Cr	Cu	Mo	Ni	Ti	其 他
标准牌号(马氏体型钢) ^③												
X3CrNiMo13-4	1.4313	≤0.05	0.70	1.50	0.040	0.015	12.0~ 14.0	—	0.30~ 0.70	—	3.5~ 4.5	N: ≥0.020
X4CrNiMo16-5-1	1.4418	≤0.06	0.70	1.50	0.040	0.015 ^②	15.0~ 17.0	—	0.80~ 1.50	—	4.0~ 6.0	N: ≥0.020
特殊牌号(马氏体型钢)												
X1CrNiMoCu12-5-2	1.4422	≤0.020	0.50	≤2.00	0.040	≤0.003	11.0~ 13.0	0.20~ 0.80	1.30~ 1.80	—	4.0~ 5.0	N: ≤0.020
X1CrNiMoCu12-7-3	1.4423	≤0.020	0.50	≤2.00	0.040	≤0.003	11.0~ 13.0	0.20~ 0.80	2.30~ 2.80	—	6.0~ 7.0	N: ≤0.020
特殊牌号(沉淀硬化型钢)												
X5CrNiCuNb16-4	1.4542	≤0.07	0.70	1.50	0.040	0.015 ^②	15.0~ 17.0	3.0~ 5.0	≤0.60	5C~ 0.45	3.0~ 5.0	—
X7CrNiAl17-7	1.4568	≤0.09	0.70	1.00	0.040	0.015	16.0~ 18.0	—	—	—	6.5~ 7.8 ^④	Al: 0.70~1.50

① 除精炼外, 未经需方同意, 不得有意加入本表未列的元素。应防止熔炼时, 从废钢和其他材料中带入影响产品力学性能和使用性能的元素。

② 特殊的硫含量范围, 可以改善特殊的性能。改善机加工性能, 推荐硫含量为0.015%~0.030%。改善焊接性能, 推荐硫含量为0.008%~0.030%。改善磨光性能, 推荐硫含量为最大0.015%。

③ 钛、碳范围可在订货时协议。

④ 为了得到更好的冷变形性能, 上限可增加到8.3%。

表 4-19 奥氏体型钢的化学成分 (熔炼分析)^①

牌 号	编号	化 学 成 分 / %											
		C	Si	Mn	P, 最大	S	N	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	其他
标 准 牌 号													
X10CrNi18-8	1. 4310	0.05~ 0.15	≤2.00	≤2.00	0.045	≤0.015	≤0.11	16.0~ 19.0	—	≤0.80	—	6.0~ 9.5	—
X2CrNiN18-7	1. 4318	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015	0.10~ 0.20	16.5~ 18.5	—	—	—	6.0~ 8.0	—
X2CrNi18-9	1. 4307	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	≤0.11	17.5~ 19.5	—	—	—	8.0~ 10.5	—
X2CrNi19-11	1. 4306	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	≤0.11	18.0~ 20.0	—	—	—	10.0~ 12.0	—
X2CrNi18-10	1. 4311	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	0.12~ 0.22	17.5~ 19.5	—	—	—	8.5~ 11.5	—
X5CrNi18-10	1. 4301	≤0.07	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	≤0.11	17.5~ 19.5	—	—	—	8.0~ 10.5	—
X8CrNiS18-9	1. 4305	≤0.10	≤1.00	≤2.00	0.045	0.15~ 0.35	≤0.11	17.0~ 19.0	≤1.00	—	—	8.0~ 10.0	—
X6CrNiTi18-10	1. 4541	≤0.08	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	—	17.0~ 19.0	—	—	—	9.0~ 12.0	Ti:5C~ 0.70
X4CrNi18-12	1. 4303	≤0.06	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	≤0.11	17.0~ 19.0	—	—	—	11.0~ 13.0	—
X2CrNiMo17-12-2	1. 4404	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	≤0.11	16.5~ 18.5	—	2.00~ 2.50	—	10.0~ 13.0	—

牌 号	编号	化 学 成 分/%											
		C	Si	Mn	P, 最大	S	N	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	其他
标 准 牌 号													
X2CrNiMoN17-11-2	1.4406	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	0.12~ 0.22	16.5~ 18.5	—	2.00~ 2.50	—	10.0~ 12.5	—
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	≤0.07	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	≤0.11	16.5~ 18.5	—	2.00~ 2.50	—	10.0~ 13.0	—
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	≤0.08	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	—	16.5~ 18.5	—	2.00~ 2.50	—	10.5~ 13.5	Ti;5C ~0.70
X2CrNiMo17-12-3	1.4432	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	≤0.11	16.5~ 18.5	—	2.50~ 3.00	—	10.5~ 13.0	—
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	≤0.11	17.0~ 19.0	—	2.50~ 3.00	—	12.5~ 15.0	—
X2CrNiMoN17-13-5	1.4439	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	0.12~ 0.22	16.5~ 18.5	—	4.0~ 5.0	—	12.5~ 14.5	—
X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539	≤0.020	≤0.70	≤2.00	0.030	≤0.010	≤0.15	19.0~ 21.0	1.20~ 2.00	4.0~ 5.0	—	24.0~ 26.0	—
特 殊 牌 号													
X5CrNi17-7	1.4319	≤0.07	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.030	≤0.11	16.0~ 18.0	—	—	—	6.0~ 8.0	—
X5CrNiN19-9	1.4315	≤0.06	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015	0.12~ 0.22	18.0~ 20.0	—	—	—	8.0~ 11.0	—
X1CrNi25-21	1.4335	≤0.020	≤0.25	≤2.00	0.025	≤0.010	≤0.11	24.0~ 26.0	—	≤0.20	—	20.0~ 22.0	—

牌 号	编号	化 学 成 分/%											
		C	Si	Mn	P, 最大	S	N	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	其他
特 殊 牌 号													
X6CrNiNb18-10	1. 4550	≤0.08	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015	—	17.0~ 19.0	—	—	10C~ 1.00	9.0~ 12.0	—
X1CrNiMoN25-22-2	1. 4466	≤0.020	≤0.70	≤2.00	0.025	≤0.010	0.10~ 0.16	24.0~ 26.0	—	2.00~ 2.50	—	21.0~ 23.0	—
X6CrNiMoNb17-12-2	1. 4580	≤0.08	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015	—	16.5~ 18.5	—	2.00~ 2.50	10C~ 1.00	10.5~ 13.5	—
X2CrNiMoN17-13-3	1. 4429	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015	0.12~ 0.22	16.5~ 18.5	—	2.50~ 3.00	—	11.0~ 14.0	—
X3CrNiMo17-13-3	1. 4436	≤0.05	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	≤0.11	16.5~ 18.5	—	2.50~ 3.00	—	10.5~ 13.0	—
X2CrNiMoN18-12-4	1. 4434	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	0.10~ 0.20	16.5~ 19.5	—	3.0~ 4.0	—	10.5~ 14.0	—
X2CrNiMo18-15-4	1. 4438	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^②	≤0.11	17.5~ 19.5	—	3.0~ 4.0	—	13.0~ 16.0	—
X1CrNiMoCuN24-22-8 ^③	1.4652 ^③	≤0.020	≤0.50	2.00~ 4.0	0.030	≤0.005	0.45~ 0.55	23.0~ 25.0	0.30~ 0.60	7.0~ 8.0	—	21.0~ 23.0	—
X1CrNiSi18-15-4	1. 4361	≤0.015	3.7~ 4.5	≤2.00	0.025	≤0.010	≤0.11	16.5~ 18.5	—	≤0.20	—	14.0~ 16.0	—
X11CrNiMnN19-8-6	1. 4369	0.07~ 0.15	0.50~ 1.00	5.0~ 7.5	0.030	≤0.015	0.20~ 0.30	17.5~ 19.5	—	—	—	6.5~ 8.5	—
X12CrMnNiN17-7-5	1. 4372	≤0.15	≤1.00	5.5~ 7.5	0.045	≤0.015	0.05~ 0.25	16.0~ 18.0	—	—	—	3.5~ 5.5	—

牌 号	编 号	化 学 成 分 / %											
		C	Si	Mn	P, 最大	S	N	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	其他
特 殊 牌 号													
X2CrMnNiN17-7-5	1.4371	≤0.030	≤1.00	6.0~ 8.0	0.045	≤0.015	0.15~ 0.20	16.0~ 17.0	—	—	—	3.5~ 5.5	—
X12CrMnNiN18-9-5	1.4373	≤0.15	≤1.00	7.5~ 10.5	0.045	≤0.015	0.05~ 0.25	17.0~ 19.0	—	—	—	4.0~ 6.0	—
X8CrMnCuNB17-8-3	1.4597	≤0.10	≤2.00	6.5~ 8.5	0.040	≤0.030	0.15~ 0.30	16.0~ 18.0	2.00~ 3.5	≤1.00	—	≤2.00	B:0.0005~ 0.0050
X1NiCrMoCu31-27-4	1.4563	≤0.020	≤0.70	≤2.00	0.030	≤0.010	≤0.11	26.0~ 28.0	0.70~ 1.50	3.0~ 4.0	—	30.0~ 32.0	—
X1CrNiMoCuN25-25-5	1.4537	≤0.020	≤0.70	≤2.00	0.030	≤0.010	0.17~ 0.25	24.0~ 26.0	1.00~ 2.00	4.7~ 5.7	—	24.0~ 27.0	—
X1CrNiMoCuN20-18-7	1.4547	≤0.020	≤0.70	≤1.00	0.030	≤0.010	0.18~ 0.25	19.5~ 20.5	0.50~ 1.00	6.0~ 7.0	—	17.5~ 18.5	—
X1CrNiMoCuNW24-22-6	1.4659	≤0.020	≤0.70	2.00~ 4.0	0.030	≤0.010	0.35~ 0.50	23.0~ 25.0	1.00~ 2.00	5.5~ 6.5	—	21.0~ 23.0	W:1.50~ 2.50
X1NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	≤0.020	≤0.50	≤1.00	0.030	≤0.010	0.15~ 0.25	19.0~ 21.0	0.50~ 1.50	6.0~ 7.0	—	24.0~ 26.0	—
X2CrNiMnMoN25-18-6-5	1.4565	≤0.030	≤1.00	5.0~ 7.0	0.030	≤0.015	0.30~ 0.60	24.0~ 26.0	—	4.0~ 5.0	≤0.15	16.0~ 19.0	—

① 除精炼外, 未经需方同意, 不得有意加入本表未列的元素。应防止熔炼时, 从废钢和其他材料中带入影响产品力学性能和使用性能的元素。

② 特殊的硫含量范围, 可以改善特殊的性能。改善机加工性能, 推荐硫含量为 0.015%~0.030%。改善焊接性能, 推荐硫含量为 0.008%~0.030%改善磨光性能, 推荐硫含量最大 0.015%。

③ 专利牌号。

表 4-20 奥氏体-铁素体型钢的化学成分 (熔炼分析)^①

牌 号	编 号	化 学 成 分 / %										
		C,最大	Si	Mn	P,最大	S,最大	N	Cr	Cu	Mo	Ni	W
标 准 牌 号												
X2CrNiN23-4 ^③	1. 4362 ^③	0.030	≤1.00	≤2.00	0.035	0.015	0.05~ 0.20	22.0~ 24.0	0.10~ 0.60	0.10~ 0.60	3.5~ 5.5	—
X2CrNiMoN22-5-3 ^②	1. 4462 ^②	0.030	≤1.00	≤2.00	0.035	0.015	0.10~ 0.22	21.0~ 23.0	—	2.50~ 3.5	4.5~ 6.5	—
特 殊 牌 号												
X2CrNiCuN23-4	1. 4655	0.030	≤1.00	≤2.00	0.035	0.015	0.05~ 0.20	22.0~ 24.0	1.00~ 3.00	0.10~ 0.60	3.5~ 5.5	—
X2CrNiMoN29-7-2 ^③	1. 4477 ^③	0.030	≤0.50	0.80~ 1.50	0.030	0.015	0.30~ 0.40	28.0~ 30.0	≤0.80	1.50~ 2.60	5.8~ 7.5	—
X2CrNiMoCuN25-6-3	1. 4507	0.030	≤0.70	≤2.00	0.035	0.015	0.20~ 0.30	24.0~ 26.0	1.00~ 2.50	3.0~ 4.0	6.0~ 8.0	—
X2CrNiMoN25-7-4 ^③	1. 4410 ^③	0.030	≤1.00	≤2.00	0.035	0.015	0.24~ 0.35	24.0~ 26.0	—	3.0~ 4.5	6.0~ 8.0	—
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1. 4501	0.030	≤1.00	≤1.00	0.035	0.015	0.20~ 0.30	24.0~ 26.0	0.50~ 1.00	3.0~ 4.0	6.0~ 8.0	0.50~ 1.00
X2CrNiMoSi18-5-3	1. 4424	0.030	1.40~ 2.00	1.20~ 2.00	0.035	0.015	0.05~ 0.10	18.0~ 19.0	—	2.50~ 3.0	4.5~ 5.2	—

① 除精炼外, 未经需方同意, 不得有意加入本表未列的元素。应防止熔炼时, 从废钢和其他材料中带入影响产品力学性能和使用性能的元素。

② 按协议, 这个牌号耐点蚀当量 ($PRE=Cr+3.3Mo+16N$, 对照 EN 10088-1 表 C.1) > 34 时可交货。

③ 专利牌号。

表 4-21 表 4-17~表 4-20 的熔炼分析与成品分析的允许偏差

元 素	熔炼分析规定界限/%(质量分数)	允许偏差 ^① /%(质量分数)
碳	≤ 0.030	+0.005
	$>0.030\sim 0.20$	± 0.01
	$>0.20\sim 0.50$	± 0.02
	$>0.50\sim 0.60$	± 0.03
硅	≤ 1.00	+0.05
	$>1.00\sim 4.5$	± 0.10
锰	≤ 1.00	+0.03
	$>1.00\sim 2.00$	± 0.04
	$>2.00\sim 10.5$	± 0.10
磷	≤ 0.045	+0.005
硫	≤ 0.015	+0.003
	$>0.015\sim 0.030$	± 0.005
	$\geq 0.15\sim 0.35$	± 0.02
氮	≤ 0.11	± 0.01
	$>0.11\sim 0.50$	± 0.02
铬	$\geq 10.5\sim 15.0$	± 0.15
	$>15.0\sim 20.0$	± 0.20
	$>20.0\sim 30.0$	± 0.25

元 素	熔炼分析规定界限/%(质量分数)	允许偏差 ^① /%(质量分数)
铜	≤ 1.00	± 0.07
	$> 1.00 \sim 5.0$	± 0.10
钼	≤ 0.60	± 0.03
	$> 0.60 \sim 1.75$	± 0.05
	$> 1.75 \sim 8.0$	± 0.10
铌	≤ 1.00	± 0.05
镍	≤ 1.00	± 0.03
	$> 1.00 \sim 5.0$	± 0.07
	$> 5.0 \sim 10.0$	± 0.10
	$> 10.0 \sim 20.0$	± 0.15
	$> 20.0 \sim 32.0$	± 0.20
铝	$\geq 0.10 \sim 0.30$	± 0.05
	$> 0.30 \sim 1.50$	± 0.10
硼	≤ 0.0050	± 0.0005
钛	≤ 0.80	± 0.05
钨	≤ 2.50	± 0.05
钒	≤ 0.20	± 0.03

① 同一炉中，有几个成品分析时，单个元素含量的偏差可能超出规定范围的上限值或低于规定的下限值，但二者不能同时出现。

表 4-22 厚板、薄板和钢带的表面精整和加工方法^①

	代号 ^②	加工方法	表面状态	备 注
热轧	1U	热轧,不热处理,不清除氧化皮	覆盖氧化皮	适合进一步加工的产品,比如再轧制的钢带
	1C	热轧,热处理,不清除氧化皮	覆盖氧化皮	适用于在随后生产中需剥皮或机械加工的部件,或一些耐热部件
	1E	热轧,热处理,机械除氧化皮	无氧化皮	机械去除氧化皮的方法,比如粗磨或喷丸,由制造厂视钢号和产品而定,除非另有协议
	1D	热轧,热处理,酸洗	无氧化皮	对于保证耐腐蚀良好的多数钢种,此类型为常用标准,其表面状态也是后续加工中常见的。表面允许有研磨痕迹,不如 2D 或 2B 那样光滑
冷轧	2H	冷作硬化	光亮	经冷加工可获得较高的强度
	2C	冷轧,热处理,不清除氧化皮	光滑,有热处理氧化皮	适用于在随后生产中需剥皮或机械加工的部件,或一些耐热部件
	2E	冷轧,热处理,机械除氧化皮	粗糙,无光	通常适用于氧化皮对酸洗液非常稳定的钢材。随后也可再酸洗
	2D	冷轧,热处理,酸洗	光滑	良好的延展性利于表面加工,但光滑度不如 2B 或 2R
	2B	冷轧,热处理,酸洗,平整冷轧	比 2D 光滑	保证良好的耐蚀性能、光滑度和平整度,这是多数钢种最常见的表面加工状态,也是后续加工中常见的。平整冷轧也可采用张力轧制
	2R	冷轧,光亮退火 ^③	光滑,光亮,可反射光	比 2B 光滑、光亮,也是后续加工中常见的表面加工状态
	2Q	冷轧,淬火和回火,无氧化皮	无氧化皮	在保护气氛中作淬火和回火处理,或热处理后清除氧化皮

	代号 ^②	加工方法	表面状态	备 注
特殊 精整	1G 或 2G	研磨 ^①	⑤	可规定磨料级别或表面粗糙度。纹理无方向性。反光不太强
	1J 或 2J	刷光 ^① 或磨光	比研磨光滑 ^⑤	可规定刷子或抛光带的级别或表面粗糙度。纹理无方向性,反光不太强
	1K 或 2K	缎面抛光 ^①	⑤	对“J”型表面加工有另外的特定要求,以便订购时,使抗海水腐蚀能力符合外部建筑的应用要求。横向 $R_a < 0.5\mu\text{m}$ 表面加工光洁
	1P 或 2P	光亮抛光 ^①	⑤	机械抛光。可规定抛光工艺和表面粗糙度。表面臻于完善无方向性,反射的影像高度清晰
	2F	冷轧,热处理,用毛 辊平整冷轧	无反射光的均匀的 毛面	热处理采用光亮退火或退火并酸洗
	1M	已获专利	(花纹)由协议规 定,另一面是平的	具有不同色彩或色度的方格纹厚钢板用作地板
	2M			表面加工花纹精细,主要用于建筑
	2W	波纹钢板	由协议规定	用作增加强度或/和装饰用
	2L	涂色 ^④	颜色由协议规定	
1S 或 2S	表面镀 ^④		表面镀,比如镀锡,镀铝	

① 全部的加工方法和表面精整,并不是对所有钢材都适用。

② 第 1 个数字是指: 1—热轧, 2—冷轧。

③ 可平整冷轧。

④ 除非订货时有专门协议, 只加工一面。

⑤ 每一种表面状态特征差别很大, 较特殊的要求 (例如磨料级别或表面粗糙度), 按供需双方协议。

2. 力学性能

钢材的室温力学性能应符合表 4-23~表 4-27。表 4-23~表 4-27 也适用于规定的热处理状态。但不适用于加工类型 1U(热轧, 不热处理, 不清除氧化皮)。

如供需双方在订货时达成协议, 钢材以非热处理状态供货, 则表 4-23~表 4-27 中规定的力学性能, 应在做适当热处理(模拟热处理)的试样上取得。

表 4-23 铁素体型钢退火状态室温时的力学性能和耐晶间腐蚀要求

牌 号	编 号	产 品 形态 ^①	厚 度 /mm, 最大	0.2%屈服强度		抗拉强 度 R_m /MPa	断后伸长率		耐晶间腐蚀 ^④	
				$R_{p0.2}$ /MPa, 最小 (纵向)	$R_{p0.2}$ /MPa, 最小 (横向)		$A_{80mm}^{②}$ 厚<3mm/% , 最 小(纵向, 横向)	$A^{③}$ 厚≥3mm/% , 最 小(纵向, 横向)	交 货 状 态	焊 接 状 态
标 准 牌 号										
X2CrNi12	1. 4003	C	8	280	320	450~650	20		无	无
		H	13.5							
		P	25 ^⑤	250	280		18			
X2CrTi12	1. 4512	C	8	210	220	380~560	25		无	无
		H	13.5							
X6CrNiTi12	1. 4516	C	8	280	320	450~650	23		无	无
		H	13.5							
		P	25 ^⑤	250	280		20			
X6Cr13	1. 4000	C	8	240	250	400~600	19		无	无
		H	13.5	220	230					
		P	25 ^⑤	220	230					

牌 号	编 号	产 品 形态 ^①	厚 度 /mm, 最大	0.2%屈服强度		抗 拉 强 度 R_m /MPa	断后伸长率		耐晶间腐蚀 ^④	
				$R_{p0.2}$ /MPa, 最小 (纵向)	$R_{p0.2}$ /MPa, 最小 (横向)		$A_{80mm}^{②}$ 厚 < 3mm / %, 最 小(纵向, 横向)	$A^{③}$ 厚 \geq 3mm / %, 最 小(纵向, 横向)	交 货 状 态	焊 接 状 态

标 准 牌 号

X6CrAl13	1. 4002	C	8	230	250	400~600	17	无	无
		H	13.5	210	230				
		P	25 ^⑤	210	230				
X6Cr17	1. 4016	C	8	260	280	450~600	20	有	无
		H	13.5	240	260		18		
		P	25 ^⑤	240	260	430~630	20		
X3CrTi17	1. 4510	C	8	230	240	420~600	23	有	有
		H	13.5						
X3CrNb17	1. 4511	C	8	230	240	420~600	23	有	有
X6CrMo17-1	1. 4113	C	8	260	280	450~630	18	有	无
		H	13.5						
X2CrMoTi18-2	1. 4521	C	8	300	320	420~640	20	有	有
		H	13.5	280	300	400~600			
		P	12	280	300	420~620			

特 殊 牌 号

X2CrTi17	1. 4520	C	8	180	200	380~530	24	有	有
----------	---------	---	---	-----	-----	---------	----	---	---

牌 号	编 号	产 品 形态 ^①	厚 度 /mm, 最大	0.2%屈服强度		抗拉强 度 R_m /MPa	断后伸长率		耐晶间腐蚀 ^④	
				$R_{p0.2}$ /MPa, 最小 (纵向)	$R_{p0.2}$ /MPa, 最小 (横向)		$A_{80mm}^{\textcircled{2}}$ 厚 < 3mm / %, 最 小(纵向, 横向)	$A^{\textcircled{3}}$ 厚 \geq 3mm / %, 最 小(纵向, 横向)	交 货 状 态	焊 接 状 态
特 殊 牌 号										
X1CrNb15	1. 4595	C	8	210	220	380~560	25	有	有	
X2CrMoTi17-1	1. 4513	C	8	200	220	400~550	23	有	有	
X6CrNi17-1	1. 4017	C	8	330	350	500~750	12	有	无	
X5CrNiMoTi15-2	1. 4589	C	8	400	420	550~750	16	有	有	
		H	13.5	360	380		14			
X6CrMoNb17-1	1. 4526	C	8	280	300	480~560	25	有	有	
X2CrNbZr17	1. 4590	C	8	230	250	400~550	23	有	有	
X2CrTiNb18	1. 4509	C	8	230	250	430~630	18	有	有	
X2CrMoTi29-4	1. 4592	C	8	430	450	550~700	20	有	有	

① C表示冷轧钢带；H表示热轧钢带；P表示热轧厚板。

② 该值采用标距 80mm，宽 20mm 的试样测试，也可采用标距 50mm，宽 12.5mm 的试样测试。

③ 该值采用标距 $5.65\sqrt{S_0}$ 的试样测试。

④ 何时试验按 EN ISO 3651/2。

⑤ 厚度 > 25 mm，其力学性能可协议规定。

表 4-24 马氏体型钢热处理状态室温时的力学性能

牌 号	编号	产品 形 态 ^①	厚度 /mm, 最大	热处 理状 态 ^②	硬度 ^③		0.2%屈 服强度 $R_{p0.2}/\text{MPa}$, 最小	抗拉强度 R_m/MPa	断后伸长率		冲击功 (ISO-V) KV 厚>10mm /J,最小	硬度	
					HRB	HB 或 HV			$A_{80\text{mm}}$ 厚<3mm /%,最小	$A^{\text{⑤}}$ 厚 \geq 3mm /%,最小		HRC	HV
标 准 牌 号													
X12Cr13	1. 4006	C	8	+A	90	200	—	最大 600	20	—	—	—	
		H	13.5										
		P ^{⑥⑦}	75	+QT550	—	—	400	550~ 750	15	按协议	—	—	
				+QT650	—	—	450	650~ 850	12				
X15Cr13	1. 4024	C	8	+A	90	200	—	最大 650	20	—	—	—	
		H	13.5	+A	90	200	—	最大 650	20	—	—	—	
		P	75	+A	—	—	—	—	—	按协议	—	—	
		P	75	+QT550	—	—	400	550~ 750	15		—	—	
		P	75	+QT650	—	—	450	650~ 850	12		—	—	
X20Cr13	1. 4021	C	3	+QT	—	—	—	—	—	44~ 50	440~ 530	—	

牌 号	编号	产品 形 态 ^①	厚度 /mm, 最大	热处 理状 态 ^②	硬度 ^③		0.2%屈 服强度 $R_{p0.2}/\text{MPa}$, 最小	抗拉强度 R_m/MPa	断后伸长率		冲击功 (ISO-V) KV 厚>10mm /J,最小	硬度	
					HRB	HB 或 HV			$A_{80\text{mm}}^{④}$ 厚<3mm /%,最小	$A^{②}$ 厚 \geq 3mm /%,最小		HRC	HV
标 准 牌 号													
X20Cr13	1. 4021	C	8	+A	95	225	—	最大 700	15	按协议	—	—	—
		H	13.5										
		P ^{⑥⑦}	75	+QT650	—	—	450	650~ 850	12				
				+QT750	—	—	550	750~ 950	10				
X30Cr13	1. 4028	C	3	+QT	—	—	—	—	—	—	45~ 51	450~ 550	
		C	8	+A	97	235	—	最大 740	15	—	—	—	
			H										13.5
		P ^{⑥⑦}	75	+QT800	—	—	600	800~ 1000	10	—	—	—	
X39Cr13	1. 4031	C	3	+QT	—	—	—	—	—	—	47~ 53	480~ 580	
		C	8	+A	98	240	—	最大 760	12	—	—	—	
			H										13.5

续表

牌 号	编号	产品 形 态 ^①	厚度 /mm, 最大	热处 理状 态 ^②	硬度 ^③		0.2%屈 服强度 $R_{p0.2}/\text{MPa}$, 最小	抗拉强度 R_m/MPa	断后伸长率		冲击功 (ISO-V) KV 厚>10mm /J,最小	硬度	
					HRB	HB 或 HV			$A_{80\text{mm}}$ 厚<3mm /%,最小	$A_{\text{厚}\geq 3\text{mm}}$ /%,最小		HRC	HV
					最大								
标 准 牌 号													
X46Cr13	1. 4034	C	8	+A	99	245	—	最大 780	12	—	—	—	—
		H	13.5										
X38CrMo14	1. 4419	C	3	+QT	—	—	—	—	—	—	—	46~ 52	450~ 560
		C	4	+A	97	235	—	最大 760	15	—	—	—	—
H	6.5												
X55CrMo14	1. 4110	C	8	+A	100	280	—	最大 850	12	—	—	—	—
		H	13.5										
		P	75										
X50CrMoV15	1. 4116	C	8	+A	100	280	—	最大 850	12	—	—	—	—
		H	13.5										
X39CrMo17-1	1. 4122	C	3	+QT	—	—	—	—	—	—	—	47~ 53	480~ 580
		C	8	+A	100	280	—	最大 900	12	—	—	—	—
		H	13.5										
X3CrNiMo13-4	1. 4313	P ^⑦	75	+QT780	—	—	630	780~ 980	15	70	—	—	—
				+QT900	—	—	800	900~ 1100	11				

续表

牌 号	编 号	产 品 形 态 ^①	厚 度 /mm, 最大	热 处 理 状 态 ^②	硬 度 ^③		0.2%屈 服强度 $R_{p0.2}/\text{MPa}$, 最小	抗拉强度 R_m/MPa	断后伸长率		冲击功 (ISO-V) KV 厚>10mm /J,最小	硬 度	
					HRB	HB 或 HV			$A_{80\text{mm}}$ 厚<3mm /%,最小	$A_{50\text{mm}}$ 厚≥3mm /%,最小		HRC	HV
标 准 牌 号													
X4CrNiMo16-5-1	1.4418	P ^⑦	75	+QT840	—	—	660	840~ 1100	14	14	55	—	—
特 殊 牌 号													
X1CrNiMoCu 12-5-2	1.4422	H	13.5	+A	100	300	550	750~ 950	—	15	100	—	—
		P	75	+QT650	—	—	550	750~ 950	—	15	100	—	最大 300
X1CrNiMoCu 12-7-3	1.4423	H	13.5	+A	100	300	550	750~ 950	—	15	100	—	—
		P	75	+QT650	—	—	550	750~ 950	—	15	100	—	最大 300

① C—冷轧钢带；H—热轧钢带；P—热轧厚板。

② +A—退火，+QT—淬火和回火。

③ 对退火状态的冷轧带（C）和热轧带（H），通常测定布氏、维氏或洛氏硬度、冲裁时应进行拉伸试验。

④ 该值采用标距80mm、宽20mm的试样测试，也可采用标距50mm、宽12.5mm的试样测试。

⑤ 该值采用标距 $5.65\sqrt{S_0}$ 的试样测试。

⑥ 厚板也可以退火状态供货，在此情况下，其力学性能须在订货时协议。

⑦ 厚度>75mm的中厚板，其力学性能可协议规定。

表 4-25 沉淀硬化型钢热处理状态室温时的力学性能

牌 号	编 号	产 品 形态 ^①	厚 度 /mm, 最大	热 处 理 状 态 ^②	0.2%屈服强度 $R_{p0.2}$ /MPa, 最小	抗 拉 强 度 R_m /MPa	断 后 伸 长 率	
							A_{80mm} 厚<3mm/%, 最小(纵向和横向)	$A^{\text{④}}$ 厚 \geq 3mm/%, 最小(纵向和横向)
特 殊 牌 号								
X5CrNiCuNb16-4	1. 4542	C	8	+AT ^⑤	—	≤ 1275	5	
				+P1300 ^⑥	1150	≥ 1300	3	
				+P900 ^⑥	700	≥ 900	6	
		P	50	+P1070 ^⑦	1000	1070~1270	8	10
				+P950 ^⑦	800	950~1150	10	12
				+P850 ^⑦	600	850~1050	12	14
				+SR630 ^⑧	—	≤ 1050	—	
X7CrNiAl17-7	1. 4568	C	8	+AT ^{⑤⑨}	—	≤ 1030	19	
				+P1450 ^⑥	1310	≥ 1450	2	

① C—冷轧钢带；P—热轧厚板。

② +AT—固溶退火；+P—沉淀硬化；+SR—消除应力。

③ 该值采用标距 80mm，宽 20mm 的试样测试；也可采用标距 50mm，宽 12.5mm 的试样测试。

④ 该值采用标距 $5.65\sqrt{S_0}$ 的试样测试。

⑤ 供货状态。

⑥ 为使用状态，也可协议规定其他沉淀硬化温度。

⑦ 表示以最终热处理状态订货。

⑧ 表示要作后续加工的交货状况；最终热处理按 EN 10088/2 中表 A.3。

⑨ 弹性硬态轧制状态见 EN 10151。

表 4-26 奥氏体型钢固溶退火状态^①室温时力学性能和耐晶间腐蚀要求

牌 号	编 号	产 品 形 态 ^②	厚 度 /mm, 最大	0.2%屈服	1%屈服	抗拉强 度 R_m /MPa	断后伸长率		冲击功(ISO-V)KV 厚>10mm/J		耐晶间 腐蚀 ^③	
				强度 $R_{p0.2}$ /MPa, 最小 (横向 ^{④⑤})	强度 ^③ $R_{p1.0}$ /MPa, 最小 (横向 ^{④⑤})		A_{80} ^{④⑥} 厚<3mm /%,最小(横向)	A ^{④⑦} 厚 \geq 3mm /%,最小(横向)	最小 (纵向)	最小 (横向)	交 货 状 态	敏 化 ^⑧ 状 态
标 准 牌 号												
X10CrNi18-8	1. 4310	C	8	250	280	600~950	40	40	—	—	无	无
X2CrNi18-7	1. 4318	C	8	350	380	650~850	35	40	—	—	有	有
		H	13.5	330	370				90	60		
		P ^⑩	75	330	370	630~830	45	45				
X2CrNi18-9	1. 4307	C	8	220	250	520~700	45	45	—	—	有	有
		H	13.5	200	240				100	60		
		P ^⑩	75	200	240	500~700						
X2CrNi19-11	1. 4306	C	8	220	250	520~700	45	45	—	—	有	有
		H	13.5	200	240				100	60		
		P ^⑩	75	200	240	500~700						
X2CrNi18-10	1. 4311	C	8	290	320	550~750	40	40	—	—	有	有
		H	13.5	270	310				100	60		
		P ^⑩	75	270	310							

续表

牌 号	编 号	产 品 形 态 ^②	厚度 /mm, 最大	0.2%屈服	1%屈服	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率		冲击功(ISO-V)KV 厚>10mm/J		耐晶间腐蚀 ^⑧	
				强度 $R_{p0.2}$ /MPa, 最小 (横向 ^{④⑤})	强度 ^③ $R_{p1.0}$ /MPa, 最小 (横向 ^{④⑤})		A_{80} ^{④⑥} 厚<3mm /%,最小(横向)	A ^{④⑦} 厚 \geq 3mm /%,最小(横向)	最小 (纵向)	最小 (横向)	交 货 状 态	敏 化 ^⑨ 状 态
				标 准 牌 号								
X5CrNi18-10	1. 4301	C	8	230	260	540~750	45 ^⑩	45 ^⑩	—	—	有	无 ^⑩
		H	13.5	210	250	520~720			100	100		
		P ^⑩	75	210	250		45	45				
X8CrNiS18-9	1. 4305	P ^⑩	75	190	230	500~700	35	35	—	—	无	无
X6CrNiTi18-10	1. 4541	C	8	220	250	520~700	40	40	—	—	有	有
		H	13.5	200	240				100	60		
		P ^⑩	75	200	240	500~700						
X4CrNi18-12	1. 4303	C	8	220	250	500~650	45	45	—	—	有	无 ^⑩
X2CrNiMo 17-12-2	1. 4404	C	8	240	270	530~680	40	40	—	—	有	有
		H	13.5	220	260				100	60		
		P ^⑩	75	220	260	520~670	45	45				
X2CrNiMoN 17-11-2	1. 4406	C	8	300	330	580~780	40	40	—	—	有	有
		H	13.5	280	320				100	60		
		P ^⑩	75	280	320							

牌 号	编 号	产 品 形 态 ^②	厚 度 /mm, 最 大	0.2%屈服	1%屈服	抗拉强 度 R_m /MPa	断后伸长率		冲击功(ISO-V)KV 厚>10mm/J		耐晶间 腐蚀 ^⑧	
				强度 $R_{p0.2}$ /MPa, 最 小 (横向 ^{④⑤})	强度 ^③ $R_{p1.0}$ /MPa, 最 小 (横向 ^{④⑤})		A_{80} ^{④⑥} 厚<3mm /%,最小(横向)	A ^{④⑦} 厚 \geq 3mm /%,最小(横向)	最 小 (纵向)	最 小 (横向)	交 货 状 态	敏 化 ^⑨ 状 态
标 准 牌 号												
X5CrNiMo 17-12-2	1. 4401	C	8	240	270	530~680	40	40	—	—	有	无 ^⑨
		H	13.5	220	260				100	60		
		P ^⑩	75	220	260	520~670	45	45				
X6CrNiMoTi 17-12-2	1. 4571	C	8	240	270	540~690	40	40	—	—	有	有
		H	13.5	220	260				100	60		
		P ^⑩	75	220	260	520~670						
X2CrNiMo 17-12-3	1. 4432	C	8	240	270	550~700	40	40	—	—	有	有
		H	13.5	220	260				100	60		
		P ^⑩	75	220	260	520~670	45	45				
X2CrNiMo 18-14-3	1. 4435	C	8	240	270	550~700	40	40	—	—	有	有
		H	13.5	220	260				100	60		
		P ^⑩	75	220	260	520~670	45	45				

续表

牌 号	编号	产 品 形 态 ^②	厚度 /mm, 最大	0.2%屈服	1%屈服	抗拉强 度 R_m /MPa	断后伸长率		冲击功(ISO-V)KV 厚>10mm/J		耐晶间 腐蚀 ^⑧	
				强度 $R_{p0.2}$ /MPa, 最小 (横向 ^{④⑤})	强度 ^③ $R_{p1.0}$ /MPa, 最小 (横向 ^{④⑤})		A_{80} ^{④⑥} 厚<3mm /%,最小(横向)	A ^{④⑦} 厚 \geq 3mm /%,最小(横向)	最小 (纵向)	最小 (横向)	交货 状态	敏化 ^⑨ 状态

标 准 牌 号

X2CrNiMoN 17-13-5	1. 4439	C	8	290	320	580~780	35	35	—	—	有	有
		H	13.5	270	310				100	60		
		P ^⑩	75	270	310		40	40				
X1NiCrMoCu 25-20-5	1. 4539	C	8	240	270	530~730	35	35	—	—	有	有
		H	13.5	220	260				100	60		
		P ^⑩	75				520~720					

特 殊 牌 号

X5CrNi17-7	1. 4319	C	3	230	260	550~750	45	—	—	—	有	无 ^⑨
		H	6	230	260		45	45	—	—		
X5CrNi19-9	1. 4315	C	8	290	320	500~750	40	40	100	60	有	无
		H	13.5	270	310							
		P ^⑩	75	270	310							
X1CrNi25-21	1. 4335	P	75	200	240	470~670	40	40	100	60	有	有

牌 号	编 号	产 品 形 态 ^②	厚 度 /mm, 最 大	0.2%屈服	1%屈服	抗拉强 度 R_m /MPa	断后伸长率		冲击功(ISO-V)KV 厚>10mm/J		耐晶间 腐蚀 ^⑧	
				强度 $R_{p0.2}$ /MPa, 最 小 (横向 ^{④⑤})	强度 ^③ $R_{p1.0}$ /MPa, 最 小 (横向 ^{④⑤})		A_{80} ^{④⑥} 厚<3mm /%,最小(横向)	A ^{④⑦} 厚 \geq 3mm /%,最小(横向)	最 小 (纵向)	最 小 (横向)	交 货 状 态	敏 化 ^⑨ 状 态
特 殊 牌 号												
X6CrNiNb 18-10	1. 4550	C	8	220	250	520~720	40	40	—	—	有	有
		H	13.5	200	240				100	60		
		P ^⑩	75	200	240	500~700						
X1CrNiMoN25-22-2	1. 4466	P ^⑩	75	250	290	540~740	40	40	100	60	有	有
X6CrNiMoNb17-12-2	1. 4580	P ^⑩	75	220	260	520~720	40	40	100	60	有	有
X2CrNiMoN 17-13-3	1. 4429	C	8	300	330	580~780	35	35	—	—	有	有
		H	13.5	280	320				100	60		
		P ^⑩	75	280	320							
X3CrNiMo 17-13-3	1. 4436	C	8	240	270	550~700	40	40	—	—	有	无 ^⑨
		H	13.5	220	260				100	60		
		P ^⑩	75	220	260	530~730						
X2CrNiMoN 18-12-4	1. 4434	C	8	290	320	570~770	35	35	—	—	有	有

续表

牌 号	编号	产 品 形 态 ^②	厚度 /mm, 最大	0.2%屈服	1%屈服	抗拉强 度 R_m /MPa	断后伸长率		冲击功(ISO-V)KV 厚>10mm/J		耐晶间 腐蚀 ^⑧	
				强度 $R_{p0.2}$ /MPa, 最小 (横向 ^{④⑤})	强度 ^③ $R_{p1.0}$ /MPa, 最小 (横向 ^{④⑤})		A_{80} ^{④⑥} 厚<3mm /%,最小(横向)	A ^{④⑦} 厚 \geq 3mm /%,最小(横向)	最小 (纵向)	最小 (横向)	交货 状态	敏化 ^⑨ 状态
特 殊 牌 号												
X2CrNiMoN 18-12-4	1. 4434	H	13.5	270	310	570~770	35	35	100	60	有	有
		P ^⑩	75	270	310	540~740	40	40				
X2CrNiMo 18-15-4	1. 4438	C	8	240	270	550~700	35	35	—	—	有	有
		H	13.5	220	260				100	60		
		P ^⑩	75	220	260	520~720	40	40				
X1CrNiMoCuN 24-22-8	1. 4652	C	8	430	470	750~1000	40	40	—	—	有	有
		H	13.5	430	470				100	60		
		P	15	430	470							
X1CrNiSi18-15-4	1. 4361	P ^⑩	75	220	260	530~730	40	40	100	60	有	有
X11CrNiMnN 19-8-6	1. 4369	C	4	340	370	750~950	35	35	—	—	有	无
X12CrMnNiN 17-7-5	1. 4372	C	8	350	380	750~950	45	45	—	—	有	无
		H	13.5	330	370				100	60		
		P ^⑩	75	330	370				40	40		

牌 号	编 号	产 品 形 态 ^②	厚 度 /mm, 最大	0.2%屈服	1%屈服	抗拉强 度 R_m /MPa	断后伸长率		冲击功(ISO-V)KV 厚>10mm/J		耐晶间 腐蚀 ^⑧	
				强度 $R_{p0.2}$ /MPa, 最小 (横向 ^{④⑤})	强度 ^③ $R_{p1.0}$ /MPa, 最小 (横向 ^{④⑤})		A_{80} ^{④⑥} 厚<3mm /%,最小(横向)	A_{47} ^{④⑦} 厚 \geq 3mm /%,最小(横向)	最小 (纵向)	最小 (横向)	交 货 状 态	敏 化 ^⑨ 状 态
				特 殊 牌 号								
X2CrMnNiN 17-7-5	1. 4371	C	8	300	330	650~850	45	45	—	—	有	有
		H	13.5	280	320				100	60		
		P ^⑩	75	280	320	630~830	35	35				
X12CrMnNiN 18-9-5	1. 4373	C	8	340	370	680~880	45	45	—	—	有	无
		H	13.5	320	360				100	60		
		P ^⑩	75	320	360	600~800	35	35				
X8CrMnCuNB 17-8-3	1. 4597	C	8	300	330	580~780	40	40	—	—	有	无
		H	13.5	300	330				100	60		
X1NiCrMoCu 31-27-4	1. 4563	P ^⑩	75	220	260	500~700	40	40	100	60	有	有
X1CrNiMoCuN 25-25-5	1. 4537	P ^⑩	75	290	330	600~800	40	40	100	60	有	有
X1CrNiMoCuN 20-18-7	1. 4547	C	8	320	350	650~850	35	35	—	—	有	有
		H	13.5	300	340				100	60		
		P ^⑩	75	300	340		40	40				

牌 号	编号	产 品 形 态 ^②	厚度 /mm, 最大	0.2%屈服	1%屈服	抗拉强 度 R_m /MPa	断后伸长率		冲击功(ISO-V)KV 厚>10mm/J		耐晶间 腐蚀 ^⑧	
				强度 $R_{p0.2}$ /MPa, 最小 (横向 ^{④⑤})	强度 ^③ $R_{p1.0}$ /MPa, 最小 (横向 ^{④⑤})		$A_{80}^{④⑥}$ 厚<3mm /%,最小(横向)	$A_{80}^{④⑦}$ 厚≥3mm /%,最小(横向)	最小 (纵向)	最小 (横向)	交货 状态	敏化 ^⑨ 状态
特 殊 牌 号												
X1CrNiMoCuNW 24-22-6	1.4659	P ^⑩	75	420	460	800~1000	—	40	100	60	有	有
X1NiCrMoCuN 25-20-7	1.4529	P ^⑩	75	300	340	650~850	40	40	100	60	有	有
X2CrNiMnMoN 25-18-6-5	1.4565	C	6	420	460	800~950	30	30	120	90	有	有
		H	10									
		P	40									

① 如果热加工后随即冷却的状态能符合产品的力学性能要求和 EN ISO 3651/2 所规定的抗晶间腐蚀要求, 则可省去固溶退火。

② C—冷轧钢带; H—热轧钢带; P—热轧厚板。

③ 仅供参考。

④ 若宽度<300mm的钢带, 采用纵向试样, 则表列最小值应按下列规定减小: 屈服强度, 减15MPa; 采用固定标距时的伸长率, 减5%; 采用比例标距时的伸长率, 减2%。

⑤ 对连续热轧产品, 经订货时协议, 其 $R_{p0.2}$ 最小值可提高20MPa, $R_{p1.0}$ 最小值可提高10MPa。

⑥ 该值采用标距80mm, 宽20mm的试样测试, 也可采用标距50mm, 宽12.5mm的试样测试。

⑦ 该值采用标距 $5.65\sqrt{S_0}$ 的试样测试。

⑧ 该项试验按 EN ISO 3651/2 的规定。

⑨ 见 EN 10088/2 中 6.4 节注 2。

⑩ 厚度>75mm的产品, 其力学性能按协议。

⑪ 对张力平整的钢板, 其伸长率最小值应减5%。

⑫ 在700℃敏化处理15min, 随后空冷。

表 4-27 奥氏体-铁素体固溶退火状态室温时力学性能和耐晶间腐蚀要求

牌 号	编 号	产 品 形 态 ^①	厚 度 /mm, 最大	0.2%屈服 强度 $R_{p0.2}$ /MPa,最 小(横向 ^{②③})	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率		冲击功(ISO-V)kJV 厚>10mm/J,最小		耐晶间 腐蚀 ^④	
						A_{80} 厚<3mm ^④ /%,最小	A厚≥3mm ^⑤ /%,最小			交 货 状 态	敏 化 状 态 ^⑦
						纵向和横向		纵 向	横 向		
标 准 牌 号											
X2CrNiN23-4	1. 4362	C	8	450	650~850	20	20	—	—	有	有
		H	13.5	400				100	60		
		P ^⑧	75	400	630~800	25	25				
X2CrNiMoN22-5-3	1. 4462	C	8	500	700~950	20	20	—	—	有	有
		H	13.5	460				25	25		
		P ^⑧	75	460	640~840	25	25				
特 殊 牌 号											
X2CrNiCuN23-4	1. 4655	C	8	420	650~850	20	20	—	—	有	有
		H	13.5	400				100	60		
		P ^⑧	75	400	630~800	25	25				
X2CrNiMoN29-7-2	1. 4477	C	8	650	800~1000	20	20	—	—	有	有
		H	13.5	550	750~1000	20	20	100	60		
		P ^⑧	75	550							

牌 号	编号	产品形 态 ^①	厚度 /mm, 最大	0.2%屈服 强度 $R_{p0.2}$ /MPa,最 小(横向 ^{②③})	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率		冲击功(ISO-V)kJ 厚>10mm/J,最小		耐晶间 腐蚀 ^⑥	
						A_{80} 厚<3mm ^④ /%,最小	A厚 \geq 3mm ^⑤ /%,最小			交 货 状 态	敏 化 状 态 ^⑦
						纵向和横向		纵 向	横 向		

特 殊 牌 号

X2CrNiMoCuN25-6-3	1. 4507	C	8	550	750~1000	20	20	—	—	有	有
		H	13.5	530				100	60		
		P ^⑧	75	530				730~930	25		
X2CrNiMoN25-7-4	1. 4410	C	8	550	750~1000	20	20	—	—	有	有
		H	13.5	530				100	60		
		P ^⑧	75	530				730~930	20		
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1. 4501	P ^⑧	75	530	730~930	25	25	100	60	有	有
X2CrNiMoSi18-5-3	1. 4424	C	8	450	700~900	25	25	100	60	有	有
		H	13.5								
		P ^⑧	75	400	680~900						

① C—冷轧钢带；H—热轧钢带；P—热轧厚板。

② 宽度<300mm的钢带，采用纵向试样，本表所列屈服强度最小值应减少15MPa。

③ 经订货时协议，对连续热轧产品，其 $R_{p0.2}$ 最小值可提高20MPa。

④ 该值采用标距80mm，宽20mm的试样测试，也可采用标距50mm，宽12.5mm的试样测试。

⑤ 该值采用标距 $5.65\sqrt{S_0}$ 的试样测试。

⑥ 该项试验按EN ISO3651/2的规定。

⑦ 见EN 10088/2中6.4节注2。

⑧ 厚度>75mm的产品，其力学性能按协议。

表 4-28~表 4-32 为铁素体型钢、马氏体型钢、沉淀硬化型、奥氏体型钢、奥氏体-铁素体型钢高温 0.2%屈服强度值。

表 4-28 铁素体型钢高温 0.2%屈服强度最小值

牌 号	编 号	热处理 状态 ^①	0.2%屈服强度/MPa,最小						
			温 度/℃						
			100	150	200	250	300	350	400
标 准 牌 号									
X2CrNi12	1.4003	+A	240	235	230	220	215	—	—
X2CrTi12	1.4512	+A	200	195	190	185	180	160	—
X6CrNiTi12	1.4516	+A	300	270	250	245	225	215	—
X6Cr13	1.4000	+A	220	215	210	205	200	195	190
X6CrAl13	1.4002	+A	220	215	210	205	200	195	190
X6Cr17	1.4016	+A	220	215	210	205	200	195	190
X3CrTi17	1.4510	+A	195	190	185	175	165	155	—
X3CrNb17	1.4511	+A	230	220	205	190	180	165	—
X6CrMo17-1	1.4113	+A	250	240	230	220	210	205	200
X2CrMoTi18-2	1.4521	+A	250	240	230	220	210	205	200
特 殊 牌 号									
X2CrTi17	1.4520	+A	195	180	170	160	155	—	—
X1CrNb15	1.4595	+A	200	195	190	185	180	160	—
X6CrMoNb17-1	1.4526	+A	270	265	250	235	215	205	—
X2CrNbZr17	1.4590	+A	230	220	210	205	200	180	—
X2CrTiNb18	1.4509	+A	230	220	210	205	200	180	—
X2CrMoTi29-4	1.4592	+A	395	370	350	335	325	310	—

① +A——退火状态。

表 4-29 马氏体型钢高温 0.2%屈服强度最小值

牌 号	编 号	热处理 状态 ^①	0.2%屈服强度/MPa,最小						
			温 度/℃						
			100	150	200	250	300	350	400
标 准 牌 号									
X12Cr13	1.4006	+QT650	420	410	400	385	365	335	305
X15Cr13	1.4024	+QT650	420	410	400	385	365	335	305
X20Cr13	1.4021	+QT650	420	410	400	385	365	335	305
X3CrNiMo13-4	1.4313	+QT780	590	575	560	545	530	515	—
		+QT900	720	690	665	640	620	—	—
X4CrNiMo16-5-1	1.4418	+QT840	660	640	620	600	580	—	—

① +QT——淬火和回火状态。

表 4-30 沉淀硬化型钢高温 0.2%屈服强度最小值

牌 号	编号	热处理 状态 ^①	0.2%屈服强度/MPa,最小				
			温 度/°C				
			100	150	200	250	300
特 殊							
X5CrNiCuNb16-4	1.4542	+P1070	880	830	800	770	750
		+P950	730	710	690	670	650
		+P850	680	660	640	620	600

① +P—沉淀硬化。

表 4-31 奥氏体型钢高温 0.2%屈服强度和 1%屈服强度最小值

牌 号	编号	热处 理状 态 ^①	0.2%屈服强度/MPa,最小									
			温 度/°C									
			100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
标 准 牌 号												
X10CrNi18-8	1.4310	+AT	210	200	190	185	180	180	—	—	—	—
X2CrNi18-7	1.4318	+AT	265	200	185	180	170	165	—	—	—	—
X2CrNi18-9	1.4307	+AT	147	132	118	108	100	94	89	85	81	80
X2CrNi19-11	1.4306	+AT	147	132	118	108	100	94	89	85	81	80
X2CrNi18-10	1.4311	+AT	205	175	157	145	136	130	125	121	119	118
X5CrNi18-10	1.4301	+AT	157	142	127	118	110	104	98	95	92	90
X6CrNiTi18-10	1.4541	+AT	176	167	157	147	136	130	125	121	119	118
X4CrNi18-12	1.4303	+AT	155	142	127	118	110	104	98	95	92	90
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	+AT	166	152	137	127	118	113	108	103	100	98
X2CrNiMoN17-11-2	1.4406	+AT	211	185	167	155	145	140	135	131	128	127
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	+AT	177	162	147	137	127	120	115	112	110	108
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	+AT	185	177	167	157	145	140	135	131	129	127
X2CrNiMo17-12-3	1.4432	+AT	166	152	137	127	118	113	108	103	100	98
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	+AT	165	150	137	127	119	113	108	103	100	98
X2CrNiMoN17-13-5	1.4439	+AT	225	200	185	175	165	155	150	—	—	—
X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539	+AT	205	190	175	160	145	135	125	115	110	105

续表

牌 号	编号	热处 理状 态 ^①	0.2%屈服强度/MPa,最小									
			温 度/℃									
			100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
特 殊 牌 号												
X5CrNi17-7	1.4319	+AT	157	142	127	118	110	104	98	95	92	90
X5CrNi19-9	1.4315	+AT	205	175	157	145	136	130	125	121	119	118
X1CrNi25-21	1.4335	+AT	150	140	130	120	115	110	105	—	—	—
X6CrNiNb18-10	1.4550	+AT	177	167	157	147	136	130	125	121	119	118
X1CrNiMoN25-22-2	1.4466	+AT	195	170	160	150	140	135	—	—	—	—
X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580	+AT	186	177	167	157	145	140	135	131	129	127
X2CrNiMoN17-13-3	1.4429	+AT	211	185	167	155	145	140	135	131	129	127
X3CrNiMo17-13-3	1.4436	+AT	177	162	147	137	127	120	115	112	110	108
X2CrNiMoN18-12-4	1.4434	+AT	211	185	167	155	145	140	135	131	129	127
X2CrNiMo18-15-4	1.4438	+AT	172	157	147	137	127	120	115	112	110	108
X1CrNiMoCuN24-22-8	1.4652	+AT	350	320	315	310	300	295	295	285	280	275
X1CrNiSi18-15-4	1.4361	+AT	185	160	145	135	125	120	115	—	—	—
X11CrNiMnN19-8-6	1.4369	+AT	295	260	230	220	205	185	—	—	—	—
X12CrMnNiN17-7-5	1.4372	+AT	295	260	230	220	205	185	—	—	—	—
X2CrMnNiN17-7-5	1.4371	+AT	275	235	190	180	165	145	—	—	—	—
X12CrMnNiN18-9-5	1.4373	+AT	295	260	230	220	205	185	—	—	—	—
X8CrMnCuNB17-8-3	1.4597	+AT	225	205	190	177	165	152	145	140	137	135
X1NiCrMoCu31-27-4	1.4563	+AT	190	175	160	155	150	145	135	125	120	115
X1CrNiMoCuN25-25-5	1.4537	+AT	240	220	200	190	180	175	170	—	—	—
X1CrNiMoCuN20-18-7	1.4547	+AT	230	205	190	180	170	165	160	153	148	—
X1CrNiMoCuNW24-22-6	1.4659	+AT	350	330	315	307	300	298	295	288	280	270
X1CrNiMoCuN25-20-7	1.4529	+AT	230	210	190	180	170	165	160	—	—	—
X2CrNiMnMoN25-18-6-5	1.4565	+AT	350	310	270	255	240	225	210	210	210	200

续表

牌 号	编号	1%屈服强度/MPa,最小									
		温 度/℃									
		100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
标 准 牌 号											
X10CrNi18-8	1. 4310	230	215	205	200	195	195	—	—	—	—
X2CrNi18-7	1. 4318	300	235	215	210	200	195	—	—	—	—
X2CrNi18-9	1. 4307	181	162	147	137	127	121	116	112	109	108
X2CrNi19-11	1. 4306	181	162	147	137	127	121	116	112	109	108
X2CrNi18-10	1. 4311	240	210	187	175	167	161	156	152	149	147
X5CrNi18-10	1. 4301	191	172	157	145	135	129	125	122	120	120
X6CrNiTi18-10	1. 4541	208	196	186	177	167	161	156	152	149	147
X4CrNi18-12	1. 4303	188	172	157	145	135	129	125	122	120	120
X2CrNiMo17-12-2	1. 4404	199	181	167	157	145	139	135	130	128	127
X2CrNiMoN17-11-2	1. 4406	246	218	198	183	175	169	164	160	158	157
X5CrNiMo17-12-2	1. 4401	211	191	177	167	156	150	144	141	139	137
X6CrNiMoTi17-12-2	1. 4571	218	206	196	186	175	169	164	160	158	157
X2CrNiMo17-12-3	1. 4432	199	181	167	157	145	139	135	130	128	127
X2CrNiMo18-14-3	1. 4435	200	180	165	153	145	139	135	130	128	127
X2CrNiMoN17-13-5	1. 4439	255	230	210	200	190	180	175	—	—	—
X1NiCrMoCu25-20-5	1. 4539	235	220	205	190	175	165	155	145	140	135
特 殊 牌 号											
X5CrNi17-7	1. 4319	191	172	157	145	135	129	125	122	120	120
X5CrNi19-9	1. 4315	240	210	187	175	167	161	156	152	149	147
X1CrNi25-21	1. 4335	180	170	160	150	140	135	130	—	—	—
X6CrNiNb18-10	1. 4550	211	196	186	177	167	161	156	152	149	147
X1CrNiMoN25-22-2	1. 4466	225	205	190	180	170	165	—	—	—	—
X6CrNiMoNb17-12-2	1. 4580	221	206	196	186	175	169	164	160	158	157
X2CrNiMoN17-13-3	1. 4429	246	218	198	183	175	169	164	160	158	157

续表

牌 号	编 号	1%屈服强度/MPa,最小									
		温 度/℃									
		100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
特 殊 牌 号											
X3CrNiMo17-13-3	1. 4436	211	191	177	167	156	150	144	141	139	137
X2CrNiMoN18-12-4	1. 4434	—	218	198	183	175	169	164	160	158	157
X2CrNiMo18-15-4	1. 4438	206	188	177	167	156	148	144	140	138	136
X1CrNiMoCuN24-22-8	1. 4652	390	370	355	345	335	330	330	320	310	305
X1CrNiSi18-15-4	1. 4361	210	190	175	165	155	150	—	—	—	—
X11CrNiMnN19-8-6	1. 4369	325	295	265	250	230	205	—	—	—	—
X12CrMnNiN17-7-5	1. 4372	325	295	265	250	230	205	—	—	—	—
X2CrMnNiN17-7-5	1. 4371	305	265	220	205	180	165	—	—	—	—
X12CrMnNiN18-9-5	1. 4373	325	295	265	250	230	205	—	—	—	—
X8CrMnCuNB17-8-3	1. 4597	260	235	218	204	190	180	175	168	165	165
X1NiCrMoCu31-27-4	1. 4563	220	205	190	185	180	175	165	155	150	145
X1CrNiMoCuN25-25-5	1. 4537	270	250	230	220	210	205	200	—	—	—
X1CrNiMoCuN20-18-7	1. 4547	270	245	225	212	200	195	190	184	180	—
X1CrNiMoCuNW24-22-6	1. 4659	390	365	350	342	335	328	325	318	310	300
X1CrNiMoCuN25-20-7	1. 4529	270	245	225	215	205	195	190	—	—	—
X2CrNiMnMoN25-18-6-5	1. 4565	400	355	310	290	270	255	240	240	240	230

① +AT—固溶退火。

表 4-32 奥氏体-铁素体型钢高温 0.2%屈服强度最小值

牌 号	编 号	热 处 理 状 态 ^①	0.2%屈服强度/MPa,最小			
			温 度/℃			
			100	150	200	250
标 准 牌 号						
X2CrNiN23-4	1. 4362	+AT	330	300	280	265
X2CrNiMoN22-5-3	1. 4462	+AT	360	335	315	300
特 殊 牌 号						
X2CrNiCuN23-4	1. 4655	+AT	330	300	280	265
X2CrNiMoN29-7-2	1. 4477	+AT	500	460	430	400

续表

牌 号	编 号	热处理 状态 ^①	0.2%屈服强度/MPa, 最小			
			温 度/°C			
			100	150	200	250
特 殊 牌 号						
X2CrNiMoCuN25-6-3	1.4507	+AT	450	420	400	380
X2CrNiMoN25-7-4	1.4410	+AT	450	420	400	380
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1.4501	+AT	450	420	400	380
X2CrNiMoSi18-5-3	1.4424	+AT($t \leq 20$)	370	350	330	325
		+AT($20 < t \leq 75$)	320	305	290	285

① +AT—固溶退火。

表 4-33~表 4-36 为冷加工状态 (加工类型 2H) 的抗拉强度等级、0.2%屈服强度等级、可用的牌号及其抗拉强度等级、可用的牌号及其 0.2%屈服强度等级。

冷加工状态产品可在订货时选择表 4-34 和表 4-36 规定的 0.2%屈服强度。

奥氏体钢在固溶退火状态对脆性断裂不敏感。因为这种钢的转变温度不像其他钢那样明显,因此也适合在低温下使用。

表 4-33 冷加工状态 (加工类型 2H) 的抗拉强度级别

代 号	抗拉强度 ^{①②} /MPa	代 号	抗拉强度 ^{①②} /MPa
+C700	700~850	+C1150	1150~1300
+C850	850~1000	+C1300	1300~1500
+C1000	1000~1150		

① 可协议采用抗拉强度中间值。也可按 0.2%屈服强度最小值 (见表 4-34 和表 4-36) 或硬度订货,但订货中只能指定一种。

② 每种抗拉强度级别的产品厚度最大值随抗拉强度减少,厚度最大值还取决于加工硬化特性和冷作状态,可进一步向制造厂咨询。

表 4-34 冷加工状态 (加工类型 2H) 的 0.2%屈服强度级别

代 号	0.2%屈服强度 ^{①②} /MPa	代 号	0.2%屈服强度 ^{①②} /MPa
+CP350	350~500	+CP900	900~1100
+CP500	500~700	+CP1100	1100~1300
+CP700	700~900		

① 可协议采用抗拉强度中间值。

② 每种屈服强度级别的产品厚度最大值随屈服强度减少。

表 4-35 冷加工状态（加工类型 2H）牌号可用的抗拉强度级别

牌 号	编 号	可用的抗拉强度级别				
		+C700	+C850	+C1000	+C1150	+C1300
标 准 牌 号						
X6Cr17	1. 4016	×	×	—	—	—
X10CrNi18-8	1. 4310	×	×	×	×	× ^①
X2CrNi18-7	1. 4318	—	×	×	—	—
X5CrNi18-10	1. 4301	×	×	×	×	×
X6CrNiTi18-10	1. 4541	×	×	—	—	—
X5CrNiMo17-12-2	1. 4401	×	× ^①	—	—	—
X6CrNiMoTi17-12-2	1. 4571	×	×	—	—	—
特 殊 牌 号						
X6CrNiNb18-10	1. 4550	×	×	—	—	—
X12CrMnNiN17-7-5	1. 4372	—	×	×	×	× ^②
X2CrMnNiN17-7-5	1. 4371	×	×	—	—	—
X12CrMnNiN18-9-5	1. 4373	×	×	—	—	—
X11CrNiMnN19-8-6	1. 4369	—	×	×	×	× ^②
X8CrMnCuNB17-8-3	1. 4597	×	×	×	—	—

① R_m 更高值见 EN 10151。

② 可协议采用不超过抗拉强度级别+C1500 的更高值。

表 4-36 冷加工状态（加工类型 2H）牌号可用的 0.2%屈服强度级别

牌 号	编 号	可用的 0.2%屈服强度级别				
		+CP350	+CP500	+CP700	+CP900	+CP1100
标 准 牌 号						
X6Cr17	1. 4016	×	×	—	—	—
X10CrNi18-8	1. 4310	—	×	×	×	× ^①
X2CrNi18-7	1. 4318	—	×	×	—	—
X5CrNi18-10	1. 4301	×	×	×	×	×
X6CrNiTi18-10	1. 4541	×	×	—	—	—
X5CrNiMo17-12-2	1. 4401	×	× ^①	—	—	—
X6CrNiMoTi17-12-2	1. 4571	×	×	—	—	—
特 殊 牌 号						
X6CrNiNb18-10	1. 4550	×	×	—	—	—
X12CrMnNiN17-7-5	1. 4372	—	×	×	×	× ^②
X2CrMnNiN17-7-5	1. 4371	—	×	×	—	—
X12CrMnNiN18-9-5	1. 4373	—	×	×	—	—
X11CrNiMnN19-8-6	1. 4369	—	×	×	×	×
X8CrMnCuNB17-8-3	1. 4597	×	×	×	—	—

① $R_{p0.2}$ 更高值见 EN 10151。

② 可协议采用不超过屈服强度级别+CP1300 的更高值。

钢材的热处理制度按表 4-37~表 4-41 规定。

表 4-37 铁素体型耐腐蚀钢热加工和热处理的温度^①

牌 号	编 号	热 加 工		热处理 代号	退 火	
		温度/℃	冷却形式		温度 ^② /℃	冷却形式
标 准 牌 号						
X2CrNi12	1. 4003	1100~ 800	空气	+ A	700~760	空气,水
X2CrTi12	1. 4512				770~830	
X6CrNiTi12	1. 4516				790~850	
X6Cr13	1. 4000				750~810	
X6CrAl13	1. 4002				750~810	
X6Cr17	1. 4016				770~830	
X3CrTi17	1. 4510				770~830	
X3CrNb17	1. 4511				790~850	
X6CrMo17-1	1. 4113				790~850	
X2CrMoTi18-2	1. 4521				820~880	
特 殊 牌 号						
X2CrTi17	1. 4520	1100~ 800	空气	+ A	820~880	空气,水
X1CrNb15	1. 4595				770~830	
X2CrMoTi17-1	1. 4513				820~880	
X6CrNi17-1	1. 4017				750~810	
X5CrNiMoTi15-2	1. 4589				750~800	
X6CrMoNb17-1	1. 4526				800~860	
X2CrNbZr17	1. 4590				870~930	
X2CrTiNb18	1. 4509				870~930	
X2CrMoTi29-4	1. 4592				900~1000	

① 试样模拟热处理的退火温度,应在协议中规定。

② 在连续炉中热处理,通常采用上限温度或超过上限温度。

表 4-38 马氏体型耐腐蚀钢热加工和热处理^①的温度

牌 号	编号	热 加 工		热处理 代号	退 火		淬 火		回火温度/℃	
		温度/℃	冷却形式		温度 ^② /℃	冷却形式	温度 ^② /℃	冷却形式		
X12Cr13	1. 4006	1100~800	空气	+A	750~810	—	—	—	—	
				+QT550	—	—	950~1010	油,空气	700~780	
				+QT650	—	—			620~700	
X15Cr13	1. 4024			+A	750~810	—	—	—	—	—
				+QT550	—	—	950~1050	油,空气	700~780	
				+QT650	—	—			660~700	
X20Cr13	1. 4021		+A	730~790	—	—	—	—	—	
			+QT	—	—	950~1050	油,空气	200~350		
			+QT650	—	—			950~1010	700~780	
			+QT750	—	—	620~700				
X30Cr13	1. 4028	+A	730~790	—	—	—		—	—	
		+QT	—	—	950~1050	油,空气	200~350			
		+QT800	—	—			950~1010	650~730		
X39Cr13	1. 4031	+A	730~790	—	—			—	—	—
		+QT	—	—	1000~1100	油,空气	200~350			
X46Cr13	1. 4034	+A	730~790	—	—	—	—	—		
X38CrMo14	1. 4419	+A	750~830	—	—	—	—	—		
		+QT	—	—	1000~1100	油,空气	200~350			
X55CrMo14	1. 4110	+A	750~830	—	—	—	—	—		
		+QT	—	—	1000~1100	油,空气	200~350			
X50CrMoV15	1. 4116	+A	770~830	—	—	—	—	—		
X39CrMo17-1	1. 4122	+A	770~830	—	—	—	—	—		
		+QT	—	—	1000~1100	油,空气	200~350			

牌 号	编 号	热 加 工		热 处 理 代 号	退 火		淬 火		回 火 温 度/℃
		温度/℃	冷却形式		温度 ^② /℃	冷却形式	温度 ^② /℃	冷却形式	
X1CrNiMoCu12-5-2	1. 4422	1150~900	空气	+A	900~1000	—	—	—	—
				+QT800	—	—	900~1050	油,空气	600~640
X1CrNiMoCu12-7-3	1. 4423			+A	900~1000	—	—	—	—
				+QT800	—	—	900~1050	油,空气	600~640
X3CrNiMo13-4	1. 4313			+QT780	—	—	950~1050	油,空气,水	560~640
				+QT900	—	—			510~590
				+QT840	—	—	900~1000		570~650
X4CrNiMo16-5-1	1. 4418								

① 试样模拟热处理（退火、淬火和回火）温度，应在协议中规定。

② 在连续炉中热处理，通常采用上限温度或超过上限温度。

表 4-39 沉淀硬化型耐腐蚀钢热加工和热处理^①的温度

牌 号	编 号	热加工		热处理 代号	消除应力		固溶退火		沉淀硬化 温度/℃
		温度 /℃	冷却 形式		温度 /℃	冷却 形式	温度 ^② /℃	冷却 形式	
特 殊 牌 号									
X5CrNiCuNb16-4	1. 4542	1150~ 900	空气	+AT	—	—	1025 ~ 1055	空气	—
				+P850	—	—	1025 ~ 1055	空气	4h(610~630)
				+P900	—	—			1h(590~610)
				+P950	—	—			1h(580~600)
				+P1070	—	—			1h(540~560)
				+P1300	—	—			1h(470~490)
+SR630	≥4h (600~ 660) ^③	—	—	—	—				
X7CrNiAl17-7	1. 4568			+AT	—	—	1030 ~ 1050	空气	—
				+P1450	—	—	10min, 945 ~ 965	④	1h(500~520)

- ① 试样模拟热处理，应在协议中规定固溶退火温度。
- ② 在连续炉中热处理，通常采用上限温度或超过上限温度。
- ③ 在马氏体转变后沉淀硬化前，必须在 1025~1055℃ 固溶退火。
- ④ 快冷至 ≤20℃，在 1h 内冷却到 -70℃，保持 8h，在空气中升温至 20℃。

表 4-40 奥氏体型耐腐蚀钢热加工和热处理^①的温度

牌 号	编 号	热加工		热处理 代号	固溶退火	
		温度/℃	冷却形式		温度 ^②	冷却形式
标 准 牌 号						
X10CrNi18-8	1. 4310	1150~ 850	空气	+AT	1010~1090	水, 空气 ^③
X2CrNiN18-7	1. 4318				1020~1100	
X2CrNi18-9	1. 4307				1000~1100	

续表

牌 号	编 号	热 加 工		热处理 代号	固 溶 退 火	
		温度/℃	冷却形式		温度 ^②	冷却形式
标 准 牌 号						
X2CrNi19-11	1. 4306	1150~ 850	空气	+AT	1000~1100	水, 空气 ^③
X2CrNi18-10	1. 4311				1000~1100	
X5CrNi18-10	1. 4301				1000~1100	
X8CrNiS18-9	1. 4305				1000~1100	
X6CrNiTi18-10	1. 4541				1000~1100	
X4CrNi18-12	1. 4303				1000~1100	
X2CrNiMo17-12-2	1. 4404				1030~1110	
X2CrNiMoN17-11-2	1. 4406				1030~1110	
X5CrNiMo17-12-2	1. 4401				1030~1110	
X6CrNiMoTi17-12-2	1. 4571				1030~1110	
X2CrNiMo17-12-3	1. 4432				1030~1110	
X2CrNiMo18-14-3	1. 4435				1030~1110	
X2CrNiMoN17-13-5	1. 4439				1060~1140	
X1NiCrMoCu25-20-5	1. 4539				1060~1140	
特 殊 牌 号						
X5CrNi17-7	1. 4319	1150~ 850	空气	+AT	1000~1100	水, 空气 ^③
X5CrNi19-9	1. 4315				1000~1100	
X1CrNi25-21	1. 4335				1030~1110	
X6CrNiNb18-10	1. 4550				1020~1120	
X1CrNiMoN25-22-2	1. 4466				1070~1150	
X6CrNiMoNb17-12-2	1. 4580				1030~1110	
X2CrNiMoN17-13-3	1. 4429				1030~1110	
X3CrNiMo17-13-3	1. 4436				1030~1110	
X2CrNiMoN18-12-4	1. 4434				1070~1150	
X2CrNiMo18-15-4	1. 4438				1070~1150	

续表

牌 号	编 号	热 加 工		热处理 代号	固 溶 退 火	
		温度/℃	冷却形式		温度 ^②	冷却 形式
特 殊 牌 号						
X1CrNiMoCuN24-22-8	1. 4652	1200~ 1000	空 气	+ AT	1150~1200	水, 空气 ^③
X1CrNiSi18-15-4	1. 4361	1150~ 850			1100~1160	
X11CrNiMnN19-8-6	1. 4369				1000~1100	
X12CrMnNiN17-7-5	1. 4372				1000~1100	
X2CrMnNiN17-7-5	1. 4371				1000~1100	
X12CrMnNiN18-9-5	1. 4373				1000~1100	
X8CrMnCuNB17-8-3	1. 4597				1000~1100	
X1NiCrMoCu31-27-4	1. 4563				1070~1150	
X1CrNiMoCuN25-25-5	1. 4537				1120~1180	
X1CrNiMoCuN20-18-7	1. 4547				1200~ 1000	
X1CrNiMoCuNW24-22-6	1. 4659	1150~ 850			1140~1200	
X1NiCrMoCuN25-20-7	1. 4529				1120~1180	
X2CrNiMnMoN25-18-6-5	1. 4565	1200~ 950			1120~1170	

① 试样模拟热处理，应在协议中规定固溶退火温度。

② 如热加工和进一步冷却可以满足产品的力学性能和按 EN ISO3651/2 检验抗晶间腐蚀性能的要求，则固溶退火可省略。在连续炉中热处理，最好采用上限温度或超过上限温度。对于进一步加工阶段的热处理，最好采用固溶退火规定温度范围的下限，否则会影响力学性能。如热加工温度不低于固溶退火温度的下限，则不含钼钢的下限温度为 980℃，含钼≤3%的钢的下限温度为 1000℃，含钼超过 3%的钢的下限温度为 1020℃。

③ 订货时，应按 EN ISO 3651/2 的规定，相当快的冷却，以避免产生晶间腐蚀。

表 4-41 奥氏体-铁素体型耐腐蚀钢热加工和热处理^① 的温度

牌 号	编 号	热加工		热处理 代号	固溶退火	
		温度/℃	冷却 形式		温度 ^② /℃	冷却 形式
标 准 牌 号						
X2CrNiN23-4	1. 4362	1150~950	空气	+AT	950~1050	水, 空气 ^③
X2CrNiMoN22-5-3	1. 4462				1020~1100	
特 殊 牌 号						
X2CrNiCuN23-4	1. 4655	1150~1000	空气	+AT	950~1050	水, 空气 ^③
X2CrNiMoN29-7-2	1. 4477					
X2CrNiMoCuN25-6-3	1. 4507					
X2CrNiMoN25-7-4	1. 4410					
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1. 4501					
X2CrNiMoSi18-5-3	1. 4424				1000~1100	

① 试样模拟热处理，应在协议中规定固溶退火温度。

② 在连续炉中热处理，最好采用上限温度或超过上限温度。

③ 应相当快的冷却。

三、不锈钢——第 3 部分：一般用途半成品、钢棒、盘条、线材、型钢和耐腐蚀光亮产品（EN 10088—3：2005）

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分（熔炼分析）应符合表 4-42~表 4-45 的规定。

表 4-42 铁素体钢的化学成分 (熔炼分析)^①

牌 号	编号	化 学 成 分 / %										
		C 最大	Si 最大	Mn 最大	P 最大	S	N 最大	Cr	Mo	Ni	Ti	其 他
标 准 牌 号												
X2CrNi12	1.4003	0.030	1.00	1.50	0.040	≤0.030 ^②	0.030	10.5~ 12.5	—	0.30~ 1.00	—	—
X6Cr13	1.4000	0.08	1.00	1.00	0.040	≤0.030 ^②	—	12.0~ 14.0	—	—	—	—
X6Cr17	1.4016	0.08	1.00	1.00	0.040	≤0.030 ^②	—	16.0~ 18.0	—	—	—	—
X6CrMoS17	1.4105	0.08	1.50	1.50	0.040	0.15~ 0.35	—	16.0~ 18.0	0.20~ 0.60	—	—	—
X6CrMo17-1	1.4113	0.08	1.00	1.00	0.040	≤0.030 ^②	—	16.0~ 18.0	0.90~ 1.40	—	—	—
特 殊 牌 号												
X2CrTi17	1.4520	0.025	0.50	0.50	0.040	≤0.015	0.015	16.0~ 18.0	—	—	0.30~ 0.60	—
X3CrNb17	1.4511	0.05	1.00	1.00	0.040	≤0.030 ^②	—	16.0~ 18.0	—	—	—	Nb: 12C~1.00
X2CrMoTiS18-2	1.4523	0.030	1.00	0.50	0.040	0.15~ 0.35	—	17.5~ 19.0	2.00~ 2.50	—	0.30~ 0.80	(C+N)≤0.040
X6CrMoNb17-1	1.4526	0.08	1.00	1.00	0.040	≤0.015	0.040	16.0~ 18.0	0.80~ 1.40	—	—	Nb: [7(C+N)+ 0.10]~1.00
X2CrTiNb18	1.4509	0.030	1.00	1.00	0.040	≤0.015	—	17.5~ 18.5	—	—	0.10~ 0.60	Nb: [(3C)+ 0.30]~1.00

① 除精炼外, 未经需方同意, 不得有意加入本表未列的元素。应防止熔炼时, 从废钢和其他材料中带入影响产品力学性能和使用性能的元素。

② 特殊的硫含量范围, 可以改善特殊的性能。改善机加工性能, 推荐硫含量为 0.015%~0.030%。改善焊接性能, 推荐硫含量为 0.008%~0.030%。改善磨光性能, 推荐硫含量最大 0.015%。

表 4-43 马氏体和沉淀硬化型钢的化学成分 (熔炼分析)^①

牌 号	编号	化 学 成 分 / %										
		C	Si, 最大	Mn	P, 最大	S	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	其 他
标准牌号(马氏体钢) ^③												
X12Cr13	1.4006	0.08~ 0.15	1.00	≤1.50	0.040	≤0.030 ^②	11.5~ 13.5	—	—	—	≤0.75	—
X12CrS13	1.4005	0.06~ 0.15	1.00	≤1.50	0.040	0.15~ 0.35	12.0~ 14.0	—	≤0.60	—	—	—
X15Cr13	1.4024	0.12~ 0.17	1.00	≤1.00	0.040	≤0.030 ^②	12.0~ 14.0	—	—	—	—	—
X20Cr13	1.4021	0.16~ 0.25	1.00	≤1.50	0.040	≤0.030 ^②	12.0~ 14.0	—	—	—	—	—
X30Cr13	1.4028	0.26~ 0.35	1.00	≤1.50	0.040	≤0.030 ^②	12.0~ 14.0	—	—	—	—	—
X39Cr13	1.4031	0.36~ 0.42	1.00	≤1.00	0.040	≤0.030 ^②	12.5~ 14.5	—	—	—	—	—
X46Cr13	1.4304	0.43~ 0.50	1.00	≤1.00	0.040	≤0.030 ^②	12.5~ 14.5	—	—	—	—	—
X38CrMo14	1.4419	0.36~ 0.42	1.00	≤1.00	0.040	≤0.015 ^②	13.0~ 14.5	—	0.60~ 1.00	—	—	—
X50CrMoV15	1.4116	0.45~ 0.55	1.00	≤1.00	0.040	≤0.030 ^②	14.0~ 15.0	—	0.50~ 0.80	—	—	V:0.10~0.20
X55CrMo14	1.4110	0.48~ 0.60	1.00	≤1.00	0.040	≤0.030 ^②	13.0~ 15.0	—	0.50~ 0.80	—	—	V:≤0.15
X14CrMoS17	1.4104	0.10~ 0.17	1.00	≤1.50	0.040	0.15~ 0.35	15.5~ 17.5	—	0.20~ 0.60	—	—	—
X39CrMo17-1	1.4122	0.33~ 0.45	1.00	≤1.50	0.040	≤0.030 ^②	15.5~ 17.5	—	0.80~ 1.30	—	≤1.00	—

牌 号	编号	化 学 成 分/%										
		C	Si, 最大	Mn	P, 最大	S	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	其 他
标准牌号(马氏体钢) ^③												
X17CrNi16-2	1.4057	0.12~ 0.22	1.00	≤1.50	0.040	≤0.030 ^②	15.0~ 17.0	—	—	—	1.50~ 2.50	—
X3CrNiMo13-4	1.4313	≤0.05	0.70	≤1.50	0.040	≤0.015	12.0~ 14.0	—	0.30~ 0.70	—	3.5~ 4.5	N: ≥0.020
X4CrNiMo16-5-1	1.4418	≤0.06	0.70	≤1.50	0.040	≤0.030 ^②	15.0~ 17.0	—	0.80~ 1.50	—	4.0~ 6.0	N: ≥0.020
标准牌号(沉淀硬化型钢)												
X5CrNiCuNb16-4	1.4542	≤0.07	0.70	≤1.50	0.040	≤0.030 ^②	15.0~ 17.0	3.0~ 5.0	≤0.60	5C~ 0.45	3.0~ 5.0	—
X7CrNiAl17-7	1.4568	≤0.09	0.70	≤1.00	0.040	≤0.015	16.0~ 18.0	—	—	—	6.5~ 7.8 ^④	Al: 0.70~1.50
X5CrNiMoCuNb14-5	1.4594	≤0.07	0.70	≤1.00	0.040	≤0.015	13.0~ 15.0	1.20~ 2.00	1.20~ 2.00	0.15~ 0.60	5.0~ 6.0	—
特殊牌号(马氏体钢) ^③												
X29CrS13	1.4029	0.25~ 0.32	1.00	≤1.50	0.040	0.15~ 0.25	12.0~ 13.5	—	≤0.60	—	—	—
X46CrS13	1.4035	0.43~ 0.50	1.00	≤2.00	0.040	0.15~ 0.35	12.5~ 14.0	—	—	—	—	—
X70CrMo15	1.4109	0.60~ 0.75	0.70	≤1.00	0.040	≤0.030 ^②	14.0~ 16.0	—	0.40~ 0.80	—	—	—
X40CrMoVN16-2	1.4123	0.35~ 0.50	1.00	≤1.00	0.040	≤0.015	14.0~ 16.0	—	1.00~ 2.50	—	≤0.50	V: ≤1.50, N: 0.10~0.30
X105CrMo17	1.4125	0.95~ 1.20	1.00	≤1.00	0.040	≤0.030 ^②	16.0~ 18.0	—	0.40~ 0.80	—	—	—

牌 号	编 号	化 学 成 分 / %										
		C	Si, 最大	Mn	P, 最大	S	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	其 他
特殊牌号(马氏体钢) ^③												
X90CrMoV18	1.4112	0.85~ 0.95	1.00	≤1.00	0.040	≤0.030 ^②	17.0~ 19.0	—	0.90~ 1.30	—	—	V:0.07~0.12
X2CrNiMoV13-5-2	1.4415	≤0.030	0.50	≤0.50	0.040	≤0.015	11.5~ 13.5	—	1.50~ 2.50	—	4.5~ 6.5	Ti:≤0.010 V:0.10~0.50
特殊牌号(沉淀硬化型钢)												
X1CrNiMoAlTi12-9-2	1.4530	≤0.015	0.10	≤0.10	0.010	≤0.005	11.5~ 12.5	—	1.85~ 2.15	—	8.5~ 9.5	Al:0.60~0.80, Ti:0.28~0.37, N:≤0.010
X1CrNiMoAlTi12-10-2	1.4596	≤0.015	0.10	≤0.10	0.010	≤0.005	11.5~ 12.5	—	1.85~ 2.15	—	9.2~ 10.2	Al:0.80~1.10, Ti:0.28~0.40, N:≤0.020
X5NiCrTiMoVB25-15-2	1.4606	≤0.08	1.00	1.00~ 2.00	0.025	≤0.015	13.0~ 16.0	—	1.00~ 1.50	—	24.0~ 27.0	B:0.0010~0.010, Al:≤0.35, Ti:1.90~2.30, V:0.10~0.50

① 除精炼外, 未经需方同意, 不得有意加入本表未列的元素。应防止熔炼时, 从废钢和其他材料中带入影响产品力学性能和使用性能的元素。

② 特殊的硫含量范围, 可以改善特殊的性能。改善机加工性能, 推荐硫含量为 0.015%~0.030%。改善焊接性能, 推荐硫含量为 0.008%~0.030%。改善磨光性能, 推荐硫含量最大 0.015%。

③ 钛、碳范围可在订货时协议。

④ 为了得到更好的冷变形性能, 上限可增加到 8.3%。

表 4-44 奥氏体钢的化学成分 (熔炼成分)^①

牌 号	编号	化 学 成 分 %											
		C	Si	Mn	P, 最大	S	N	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	其他
标 准 牌 号													
X10CrNi18-8	1. 4310	0.05~ 0.15	≤2.00	≤2.00	0.045	≤0.015	≤0.11	16.0~ 19.0	—	≤0.80	—	6.0~ 9.5	—
X2CrNi18-9	1. 4307	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.030 ^②	≤0.11	17.5~ 19.5	—	—	—	8.0~ 10.5	—
X2CrNi19-11	1. 4306	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.030 ^②	≤0.11	18.0~ 20.0	—	—	—	10.0~ 12.0 ^③	—
X2CrNi18-10	1. 4311	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.030 ^②	0.12~ 0.22	17.5~ 19.5	—	—	—	8.5~ 11.5	—
X5CrNi18-10	1. 4301	≤0.07	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.030 ^②	≤0.11	17.5~ 19.5	—	—	—	8.0~ 10.5	—
X8CrNiSi18-9	1. 4305	≤0.10	≤1.00	≤2.00	0.045	0.15~ 0.35	≤0.11	17.0~ 19.0	≤1.00	—	—	8.0~ 10.0	—
X6CrNiTi18-10	1. 4541	≤0.08	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.030 ^②	—	17.0~ 19.0	—	—	—	9.0~ 12.0 ^③	Ti:5C~ 0.70
X4CrNi18-12	1. 4303	≤0.06	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.030 ^②	≤0.11	17.0~ 19.0	—	—	—	11.0~ 13.0	—
X2CrNiMo17-12-2	1. 4404	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.030 ^②	≤0.11	16.5~ 18.5	—	2.00~ 2.50	—	10.0~ 13.0 ^③	—
X2CrNiMoN17-11-2	1. 4406	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.030 ^②	0.12~ 0.22	16.5~ 18.5	—	2.00~ 2.50	—	10.0~ 12.5 ^③	—
X5CrNiMo17-12-2	1. 4401	≤0.07	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.030 ^②	≤0.11	16.5~ 18.5	—	2.00~ 2.50	—	10.0~ 13.0	—
X6CrNiMoTi17-12-2	1. 4571	≤0.08	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.030 ^②	—	16.5~ 18.5	—	2.00~ 2.50	—	10.5~ 13.5 ^③	Ti:5C~ 0.70

牌 号	编号	化 学 成 分 %											
		C	Si	Mn	P, 最大	S	N	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	其他
标 准 牌 号													
X2CrNiMo17-12-3	1. 4432	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.030 ^②	≤0.11	16.5~ 18.5	—	2.50~ 3.00	—	10.5~ 13.0	—
X2CrNiMoN17-13-3	1. 4429	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015	0.12~ 0.22	16.5~ 18.5	—	2.50~ 3.00	—	11.0~ 14.0 ^③	—
X3CrNiMo17-13-3	1. 4436	≤0.05	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.030 ^②	≤0.11	16.5~ 18.5	—	2.50~ 3.00	—	10.5~ 13.0 ^③	—
X2CrNiMo18-14-3	1. 4435	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.030 ^②	≤0.11	17.0~ 19.0	—	2.50~ 3.00	—	12.5~ 15.0	—
X2CrNiMoN17-13-5	1. 4439	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015	0.12~ 0.22	16.5~ 18.5	—	4.0~ 5.0	—	12.5~ 14.5	—
X6CrNiCuS18-9-2	1. 4570	≤0.08	≤1.00	≤2.00	0.045	0.15~ 0.35	≤0.11	17.0~ 19.0	1.40~ 1.80	≤0.60	—	8.0~ 10.0	—
X3CrNiCu18-9-4	1. 4567	≤0.04	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.030 ^②	≤0.11	17.0~ 19.0	3.0~ 4.0	—	—	8.5~ 10.5	—
X1NiCrMoCu25-20-5	1. 4539	≤0.020	≤0.70	≤2.00	0.030	≤0.010	≤0.15	19.0~ 21.0	1.20~ 2.00	4.0~ 5.0	—	24.0~ 26.0	—
特 殊 牌 号													
X5CrNi17-7	1. 4319	≤0.07	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.030	≤0.11	16.0~ 18.0	—	—	—	6.0~ 8.0	—
X9CrNi18-9	1. 4325	0.03~ 0.15	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.030	—	17.0~ 19.0	—	—	—	8.0~ 10.0	—

牌 号	编号	化 学 成 分 %											
		C	Si	Mn	P, 最大	S	N	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	其他
特 殊 牌 号													
X5CrNiN19-9	1. 4315	≤0.06	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015	0.12~ 0.22	18.0~ 20.0	—	—	—	8.0~ 11.0	—
X6CrNiNb18-10	1. 4550	≤0.08	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015	—	17.0~ 19.0	—	—	10C~ 1.00	9.0~ 12.0 ^③	—
X1CrNiMoN25-22-2	1. 4466	≤0.020	≤0.70	≤2.00	0.025	≤0.010	0.10~ 0.16	24.0~ 26.0	—	2.00~ 2.50	—	21.0~ 23.0	—
X6CrNiMoNb17-12-2	1. 4580	≤0.08	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015	—	16.5~ 18.5	—	2.00~ 2.50	10C~ 1.00	10.5~ 13.5	—
X2CrNiMo18-15-4	1. 4438	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.030 ^②	≤0.11	17.5~ 19.5	—	3.0~ 4.0	—	13.0~ 16.0 ^③	—
X1CrNiMoCuN24-22-8 ^④	1.4652 ^④	≤0.020	≤0.50	2.00~ 4.0	0.030	≤0.005	0.45~ 0.55	23.0~ 25.0	0.30~ 0.60	7.0~ 8.0	—	21.0~ 23.0	—
X1CrNiSi18-15-4	1. 4361	≤0.015	3.7~ 4.5	≤2.00	0.025	≤0.010	≤0.11	16.5~ 18.5	—	≤0.20	—	14.0~ 16.0	—
X11CrNiMnN19-8-6	1. 4369	0.07~ 0.15	0.50~ 1.00	5.0~ 7.5	0.030	≤0.015	0.20~ 0.30	17.5~ 19.5	—	—	—	6.5~ 8.5	—
X12CrMnNiN17-7-5	1. 4372	≤0.15	≤1.00	5.5~ 7.5	0.045	≤0.015	0.05~ 0.25	16.0~ 18.0	—	—	—	3.5~ 5.5	—
X8CrMnNiN18-9-5	1. 4374	0.05~ 0.10	0.30~ 0.60	9.0~ 10.0	0.035	≤0.030	0.25~ 0.32	17.5~ 18.5	≤0.40	≤0.50	—	5.0~ 6.0	—
X8CrMnCuNB17-8-3	1. 4597	≤0.10	≤2.00	6.5~ 8.5	0.040	≤0.030	0.15~ 0.30	16.0~ 18.0	2.00~ 3.5	≤1.00	—	≤2.00	B:0.0005~ 0.0050
X3CrNiCu19-9-2	1. 4560	≤0.035	≤1.00	1.50~ 2.00	0.045	≤0.015	≤0.11	18.0~ 19.0	1.50~ 2.00	—	—	8.0~ 9.0	—

牌 号	编号	化 学 成 分 %											
		C	Si	Mn	P, 最大	S	N	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	其他
特 殊 牌 号													
X3CrNiCuMo17-11-3-2	1.4578	≤0.04	≤1.00	≤1.00	0.045	≤0.015	≤0.11	16.5~ 17.5	3.0~ 3.5	2.00~ 2.50	—	10.0~ 11.0	—
X1NiCrMoCu31-27-4	1.4563	≤0.020	≤0.70	≤2.00	0.030	≤0.010	≤0.11	26.0~ 28.0	0.70~ 1.50	3.0~ 4.0	—	30.0~ 32.0	—
X1CrNiMoCuN25-25-5	1.4537	≤0.020	≤0.70	≤2.00	0.030	≤0.010	0.17~ 0.25	24.0~ 26.0	1.00~ 2.00	4.7~ 5.7	—	24.0~ 27.0	—
X1CrNiMoCuN20-18-7	1.4547	≤0.020	≤0.70	≤1.00	0.030	≤0.010	0.18~ 0.25	19.5~ 20.5	0.50~ 1.00	6.0~ 7.0	—	17.5~ 18.5	—
X2CrNiMoCuS17-10-2	1.4598	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	0.10~ 0.20	≤0.11	16.5~ 18.5	1.30~ 1.80	2.00~ 2.50	—	10.0~ 13.0	—
X1CrNiMoCuNW24-22-6	1.4659	≤0.020	≤0.70	2.00~ 4.0	0.030	≤0.010	0.35~ 0.50	23.0~ 25.0	1.00~ 2.00	5.5~ 6.5	—	21.0~ 23.0	W:1.50~ 2.50
X1NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	≤0.020	≤0.50	≤1.00	0.030	≤0.010	0.15~ 0.25	19.0~ 21.0	0.50~ 1.50	6.0~ 7.0	—	24.0~ 26.0	—
X2CrNiMnMoN25-18-6-5	1.4565	≤0.030	≤1.00	5.0~ 7.0	0.030	≤0.015	0.30~ 0.60	24.0~ 26.0	—	4.0~ 5.0	≤0.15	16.0~ 19.0	—

① 除精炼外，未经需方同意，不得有意加入本表未列的元素。应防止熔炼时，从废钢和其他材料中带入影响产品力学性能和使用性能的元素。

② 特殊的硫含量范围，可以改善特殊的性能。改善机加工性能，推荐硫含量为 0.015%~0.030%。改善焊接性能，推荐硫含量为 0.008%~0.030%。改善磨光性能，推荐硫含量最大 0.015%。

③ 由于特殊需要，例如无缝钢管的热加工性能，必须降低 δ 铁素体的含量，或低磁导率的要求，镍含量可增加如下：

0.50% (按质量) 1.4571

1.00% (按质量) 1.4306, 1.4406, 1.4429, 1.4436, 1.4438, 1.4541, 1.4550

1.50% (按质量) 1.4404。

④ 专利牌号。

表 4-45 奥氏体-铁素体钢化学成分 (熔炼分析)^①

牌 号	编 号	化 学 成 分 / %										
		C, 最大	Si	Mn	P, 最大	S, 最大	N	Cr	Cu	Mo	Ni	其 他
标 准 牌 号												
X3CrNiMoN27-5-2	1.4460	0.05	≤1.00	≤2.00	0.035	0.030 ^②	0.05~ 0.20	25.0~ 28.0	—	1.30~ 2.00	4.5~ 6.5	—
X2CrNiMoN22-5-3 ^③	1.4462 ^③	0.030	≤1.00	≤2.00	0.035	0.015	0.10~ 0.22	21.0~ 23.0	—	2.50~ 3.5	4.5~ 6.5	—
特 殊 牌 号												
X2CrNiN23-4 ^④	1.4362 ^④	0.030	≤1.00	≤2.00	0.035	0.015	0.05~ 0.20	22.0~ 24.0	0.10~ 0.60	0.10~ 0.60	3.5~ 5.5	—
X2CrNiMoN29-7-2 ^④	1.4477 ^④	0.030	≤0.50	0.80~ 1.50	0.030	0.015	0.30~ 0.40	28.0~ 30.0	≤0.80	1.50~ 2.60	5.8~ 7.5	—
X2CrNiMoCuN25-6-3	1.4507	0.030	≤0.70	≤2.00	0.035	0.015	0.20~ 0.30	24.0~ 26.0	1.00~ 2.50	3.0~ 4.0	6.0~ 8.0	—
X2CrNiMoN25-7-4 ^④	1.4410 ^④	0.030	≤1.00	≤2.00	0.035	0.015	0.24~ 0.35	24.0~ 26.0	—	3.0~ 4.5	6.0~ 8.0	—
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1.4501	0.030	≤1.00	≤1.00	0.035	0.015	0.20~ 0.30	24.0~ 26.0	0.50~ 1.00	3.0~ 4.0	6.0~ 8.0	W:0.50~ 1.00
X2CrNiMoSi18-5-3	1.4424	0.030	1.40~ 2.00	1.20~ 2.00	0.035	0.015	0.05~ 0.10	18.0~ 19.0	—	2.50~ 3.0	4.5~ 5.2	—

① 除精炼外, 未经需方同意, 不得有意加入本表未列的元素。应防止熔炼时, 从废钢和其他材料中带入影响产品力学性能和使用性能的元素。

② 特殊的硫含量范围, 可以改善特殊的性能。改善机加工性能, 推荐硫含量为 0.015%~0.030%。改善焊接性能, 推荐硫含量为 0.008%~0.030%。改善磨光性能, 推荐硫含量最大 0.015%。

③ 按协议, 这个牌号在耐点蚀当量 ($PRE=Cr+3.3Mo+16N$, 对照 EN 10088-1 表 C.1) >34 时可交货。

④ 专利牌号。

表 4-46 表 4-42~表 4-45 的熔炼分析与成品分析

元素	熔炼分析规定界限 /(质量分数)		允许偏差 ^① /(质量分数)	元素	熔炼分析规定界限 /(质量分数)		允许偏差 ^① /(质量分数)
	碳	>0.030	≤0.030		+0.005	铜	>1.00
>0.20		≤0.20	±0.01	≤5.0	±0.10		
>0.50		≤0.50	±0.02	钼	>0.60	≤0.60	±0.03
>1.00	≤1.05	±0.03	>1.75		≤1.75	±0.05	
硅	>1.00	≤1.00	+0.05	铈		≤1.00	±0.10
		≤4.5	±0.05			±0.05	
锰	>1.00	≤1.00	+0.03	镍	>1.00	≤1.00	±0.03
	>2.00	≤2.00	±0.04		>5.0	≤5.0	±0.07
		≤10.0	±0.10		>10.0	≤10.0	±0.10
			>20.0		≤20.0	±0.15	
磷		≤0.045	+0.005		≤32.0	±0.20	
硫	>0.015	≤0.015	+0.003	铝	>0.30	≤0.30	±0.05
	>0.15	≤0.030	±0.005			≤1.50	±0.10
		≤0.35	±0.02	硼		≤0.010	±0.0005
氮	>0.11	≤0.11	±0.01		钛		≤2.30
		≤0.60	±0.02	钨			≤2.50
铬	≥10.5	≤15.0	±0.15		钒		≤1.50
	>15.0	≤20.0	±0.20				
	>20.0	≤30.0	±0.25				

① 同一炉中,有几个成品分析时,单个元素含量的偏差可能超出规定范围的上限值或低于规定的下限值,但二者不能同时出现。

表 4-47 半成品、盘条、线材、棒材和型钢的表面处理和加工方法^①

	产品形态				公称尺寸 的允许 偏差 ^②	状 态		推荐用途	
	半 成 品	盘 条	线 材	棒 材, 型 钢		代 号 ^③	表面 处理		加工 方法
热 加 工	×	×	—	×	EN10017, EN10058, EN10059, EN10060, EN10061	1U	覆盖氧化 皮(必要时局 部研磨),不 去除表面缺 陷	热加工,不 热处理,不 去除氧化皮	适用于进一步热 加工的产品
	×	×	—	×		1C		热加工,热 处理,不 去除氧化皮	适用于进一步加 工(热加工或冷加 工)

	产品形态				公称尺寸的允许偏差 ^②	状 态			推荐用途
	半成品	盘条	线材	棒材, 型钢		代号 ^③	表面处理	加工方法	
热加工	×	—	—	×	≥1T14 ^④ /ISO 286-1	1E	氧化皮几乎全部去除(但可留有一些黑点), 不去除表面缺陷	热加工, 热处理 ^⑤ , 机械除氧化皮 ^⑥	适用于进一步加工(热加工或冷加工)
	—	×	—	×	EN10017, EN10058, EN10059, EN10060, EN10061	1D	去除氧化皮(必要时可研磨除去黑点)。不去除表面缺陷	热加工, 热处理 ^⑤ , 酸洗, 涂层(选择)	产品适用于推荐状态或进一步加工(热加工或冷加工)
	—	—	—	×		1X	去除氧化皮(但机械除皮会留下一些痕迹)不去除表面缺陷	热加工, 热处理 ^⑤ , 粗切削加工 ^⑦	
	—	×	—	×	≥1T 12 ^④ /ISO 286-1	1G	光亮但不均匀, 去除表面缺陷	热加工, 热处理 ^⑤ 剥皮, 粗切削加工或刮削修整盘条表面, 切削材料抛光 ^⑧	适用于承重压设备(挤压和/或冷轧或热轧设备)
冷加工	—	—	×	×	棒材: 1T 8~11 ^④ /EN10278 线材: T3~T4 /EN10218-2	2H	平滑, 毛面或光面。不必磨光。不去除表面缺陷 ^⑨	精加工如1C, 1D 或1X。冷加工 ^⑩ 。涂层(选择)	产品冷拉不经热处理。抗拉强度显著提高。奥氏体钢材视冷加工程度而定。表面硬度可高于中心硬度

续表

	产品形态			公称尺寸 的允许 偏差 ^②	状 态		推荐用途		
	半 成 品	盘 条	线 材		棒材, 型钢	代 号 ^③		表面处理	加工方法
冷 加 工	—	—	×	×	棒材: 1T8~11 /EN10278 线材: T3 或 T4 /EN 10218-2	2D	平滑,毛面 或光面。不 去除表面缺 陷 ^⑤	精加工如 2H。热处 理。酸洗和 光整冷轧(选 择)。涂层 (选择)	这种精整使冷加 工后的力学性能恢 复。产品有良好的 塑性(挤压)和磁性
	—	—	—	×	棒材: 1T8~11 ^④ /EN 10278	2B	平滑,均 匀,光亮。去 除表面缺陷	精加工如 1C, 1D 或 1X。冷加 工 ^⑥ 。机械 研磨 ^⑦	产品在现有状态 下使用或进行更好 的精整。产品加工 为冷拉不经热处理。 产品抗拉强度显著 提高。奥氏体钢材 视冷加工程度而定。 表面硬度可高于中 心硬度
	—	—	—	×	1T≤9 ^④ /EN10278	2G	平滑,均 匀,光亮。去 除表面缺陷	精加工如 2H, 2D 或 2B。无心磨 光。机械研 磨	偏差精密的精加 工。协议规定的表 面粗糙度 $R_a \leq 1.2$ 除外
	—	—	—	×	1T≤11 ^④ /EN10278	2P	比 2B 或 2G 平滑,光 亮。去除表 面缺陷	精加工如 2H, 2D, 2B 或 2G。镜面 抛光 ^⑧	产品表面外观修 整良好。表面粗糙 度订货时规定

① 所有的表面处理和加工方法,并不是对所有钢材都适用。

② 型钢的形状和尺寸允许偏差适用以下标准:EN 10024, EN 10034, EN 10055, EN 10056/2 和 EN 10279 见 EN 10088/3—2005 附录 C。

③ 第 1 个数字:1—热加工,2—冷加工。

④ 在订货时可协议,在范围之内规定偏差。

⑤ 如果热加工和随后的冷却,可以满足产品的力学性能和耐晶间腐蚀的要求,则铁素体钢、奥氏体钢和奥氏体-铁素体钢的热处理可省略。

⑥ 机械除氧化皮的类型[喷砂(丸),研磨,切削]由制造厂自行选择,协议规定的除外。

⑦ 粗机械加工类型(研磨,切削)由制造厂自行选择,协议规定的除外。

⑧ 精加工类型由制造厂自行选择,协议规定的除外。

⑨ 订货协议有规定的除外。

⑩ 冷加工类型(冷拉,车削,研磨……)由制造厂自行选择,协议规定的除外。

⑪ 机械磨光类型(焙烧,研磨)由制造厂自行选择,协议规定的除外。

⑫ 镜面抛光的类型(电镀抛光,折叠布轮抛光)由制造厂自行选择,协议规定的除外。

2. 力学性能

热加工产品每个状态（1U 和半成品除外），2D 状态冷加工产品（线材除外）和每个规定的热处理状态，其室温力学性能应符合表 4-48～表 4-52 的规定。

表 4-48 铁素体钢室温退火状态^①的机械性能和 1C, 1E, 1D, 1X, 1G, 2D 状态耐晶间腐蚀性能

牌 号	编号	厚度(<i>t</i>) 或直径 ^② (<i>d</i>)/mm, 最大	硬度 (HB) ^③ , 最大	0.2%屈 服强 度 $R_{p0.2}$ ^④ /MPa	抗拉强 度 R_m ^④ /MPa	断后伸 长率 ^④ A/%,最小 (纵向)	耐晶间 腐蚀 ^⑤	
							交货 状态	焊接 状态
标 准 牌 号								
X2CrNi12	1.4003	100	200	260	450~ 600	20	无	无
X6Cr13	1.4000	25	200	230	400~ 630	20	无	无
X6Cr17	1.4016	100	200	240	400~ 630	20	有	无
X6CrMoS17	1.4105	100	200	250	430~ 630	20	无	无
X6CrMo17-1	1.4113	100	200	280	440~ 660	18	有	无
特 殊 牌 号								
X2CrTi17	1.4520	50	200	200	420~ 620	20	有	有
X3CrNb17	1.4511	50	200	200	420~ 620	20	有	有
X2CrMoTiS18-2	1.4523	100	200	280	430~ 600	15	有	无
X6CrMoNb17-1	1.4526	50	200	300	480~ 680	15	有	有
X2CrTiNb18	1.4509	50	200	200	420~ 620	18	有	有

① 如果热加工及随后的冷却可以满足产品力学性能要求和 EN ISO 365V2 规定的耐晶间腐蚀要求，则退火处理可省略。

② 扁平产品宽度超过六角形。

③ 仅作参考。

④ 对盘条，仅抗拉强度值适用。

⑤ 试验按 EN ISO 3651/2。

表 4-49 马氏体钢室温热处理状态和 1C, 1E, 1D, 1X, 1G, 2D 状态的力学性能

牌 号	编 号	厚度(t) 或直径 ^① (d)/mm	热处理 状态 ^②	硬度(HB) ^③ , 最大	0.2%屈服强 度 $R_{p0.2}$ ^④ /MPa, 最小	抗拉强度 R_m ^④ /MPa	断后伸长率 A ^④ /%,最小		冲击功(ISO-V) A_{KV} /J,最小	
							纵向	横向	纵向	横向
							标 准 牌 号			
X12Cr13	1. 4006	—	+A	220	—	最大 730	—	—	—	—
		≤160	+QT650	—	450	650~850	15	—	25	—
X12CrS13	1. 4005	—	+A	220	—	最大 730	—	—	—	—
		≤160	+QT650	—	450	650~850	12	—	—	—
X15Cr13	1. 4024	—	+A	220	—	最大 730	—	—	—	—
		≤160	+QT650	—	450	650~850	15	—	—	—
X20Cr13	1. 4021	—	+A	230	—	最大 760	—	—	—	—
		≤160	+QT700	—	500	700~850	13	—	25	—
			+QT800	—	600	800~950	12	—	20	—
X30Cr13	1. 4028	—	+A	245	—	最大 800	—	—	—	—
		≤160	+QT850	—	650	850~1000	10	—	15	—
X39Cr13	1. 4031	—	+A	245	—	最大 800	—	—	—	—
		≤160	+QT800	—	650	800~1000	10	—	12	—
X46Cr13	1. 4034	—	+A	245	—	最大 800	—	—	—	—
		≤160	+QT800	—	650	850~1000	10	—	12	—
X38CrMo14	1. 4419	—	+A	235	—	最大 760	—	—	—	—
X50CrMoV15	1. 4116	—	+A	280	—	最大 900	—	—	—	—
X55CrMo14	1. 4110	≤100	+A	280	—	最大 950	—	—	—	—

牌 号	编 号	厚度(t) 或直径 ^① (d)/mm	热处理 状态 ^②	硬度(HB) ^③ , 最大	0.2%屈服强 度 $R_{p0.2}$ ^④ /MPa, 最小	抗拉强度 R_m ^④ /MPa	断后伸长率 $A^{\text{④}}$ /%, 最小		冲击功(ISO-V) A_{KV} /J, 最小	
							纵向	横向	纵向	横向
							标 准 牌 号			
X14CrMoS17	1. 4104	—	+A	220	—	最大 730	—	—	—	—
		≤ 60	+QT650	—	500	650~850	12	—	—	—
		$60 < t \leq 160$					10	—	—	—
X39CrMo17-1	1. 4122	—	+A	280	—	最大 900	—	—	—	—
		≤ 60	+QT750	—	550	750~950	12	—	20	—
		$60 < t \leq 160$					14	—	—	—
X17CrNi16-2	1. 4057	—	+A	295	—	最大 950	—	—	—	—
		≤ 60	+QT800	—	600	800~950	14	—	25	—
		$60 < t \leq 160$					12	—	20	
		≤ 60	+QT900	—	700	900~1050	12	—	20	—
		$60 < t \leq 160$					10		15	
X3CrNiMo13-4	1. 4313	—	+A	320	—	最大 1100	—	—	—	—
		≤ 160	+QT700	—	520	700~800	15	—	70	—
		$160 < t \leq 250$					—	12	—	50
		≤ 160	+QT780	—	620	80~980	15	—	70	—
		$160 < t \leq 250$					—	12	—	50
		≤ 160	+QT900	—	800	900~1100	12	—	50	—
$160 < t \leq 250$	—	10					—	40		

续表

牌 号	编 号	厚度(t) 或直径 ^① (d)/mm	热处理 状态 ^②	硬度(HB) ^③ , 最大	0.2%屈服强 度 $R_{p0.2}$ ^④ /MPa, 最小	抗拉强度 R_m ^④ /MPa	断后伸长率 $A^{\text{④}}$ /%, 最小		冲击功(ISO-V) A_{KV} /J, 最小	
							纵向	横向	纵向	横向
							标 准 牌 号			
X4CrNiMo16-5-1	1. 4418	—	+A	320	—	最大 1100	—	—	—	—
		≤ 160	+QT760	—	550	760~960	16	—	90	—
		$160 < t \leq 250$					—	14	—	70
		≤ 160	+QT900	—	700	900~1100	16	—	80	—
$160 < t \leq 250$	—	14					—	60		
特 殊 牌 号										
X29CrS13	1. 4029	≤ 160	+A	245	—	最大 800	—	—	—	—
			+QT850	—	650	850~1000	9	—	—	—
X46CrS13	1. 4035	≤ 63	+A	245	—	最大 800	—	—	—	—
X70CrMo15	1. 4109	≤ 100	+A	280	—	最大 900	—	—	—	—
X40CrMoVN16-2	1. 4123	≤ 100	+A	280	—	—	—	—	—	—
X105CrMo17	1. 4125	≤ 1.00	+A	285	—	—	—	—	—	—
X90CrMoV18	1. 4112	≤ 100	+A	265	—	—	—	—	—	—
X2CrNiMoV13-5-2	1. 4415	≤ 160	+QT750	—	650	750~900	18	—	100	—
			+QT850	—	750	850~1000	15	—	80	—

① 扁平产品宽度超过六角形。

② +A—退火，+QT—淬火和回火。

③ 仅供参考。

④ 对盘条，仅抗拉强度值适用。

表 4-50 沉淀硬化钢室温热处理状态 and 1C, 1E, 1D, 1X, 1G, 2D 状态的力学性能

牌 号	编号	厚度(t)或直径 ^① (d)/mm,最大	热处理 状态 ^②	硬度 ^③ (HB) 最大	0.2%屈服强度 $R_{p0.2}$ /MPa,最小	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 A/%最小 (纵向)	冲击功(ISO-V) A_{KV} /J,最小 (纵向)
标 准 牌 号								
X5CrNiCuNb16-4	1. 4542	100	+AT	360	—	最大 1200	—	—
			+P800	—	520	800~950	18	75
			+P930	—	720	930~1100	16	40
			+P960	—	790	960~1160	12	—
			+P1070	—	1000	1070~1270	10	—
X7CrNiAl17-7	1. 4568	30	+AT ^④	255	—	最大 850	—	—
X5CrNiMoCuNb14-5	1. 4594	100	+AT	360	—	最大 1200	—	—
			+P930	—	720	930~1100	15	40
			+P1000	—	860	1000~1200	10	—
			+P1070	—	1000	1070~1270	10	—
特 殊 牌 号								
X1CrNiMoAlTi12-9-2	1. 4530	150	+AT	363	—	最大 1200	—	—
			+P1200	—	1100	最小 1200	12	90
X1CrNiMoAlTi12-10-2	1. 4596	150	+AT	363	—	最大 1200	—	—
			+P1400	—	1300	最小 1400	9	50
X5NiCrTiMoVB25-15-2	1. 4606	50	+AT	212	250	最大 700	35	—
			+P880	—	550	880~1150	20	40

① 扁平产品宽度超过六角形。

② +AT—固溶退火, +P—沉淀硬化。

③ 仅供参考。

④ 拉制弹性硬状态见 EN 10270/3。

表 4-51 奥氏体钢固溶状态^①室温力学性能和 1C, 1E, 1D, 1X, 1G, 2D 状态耐晶间腐蚀性能

牌 号	编号	厚度(<i>t</i>) 或直径 ^② (<i>d</i>)/mm	硬度 ^{③④} (HB) 最大	0.2%屈服 强度 $R_{p0.2}$ ^⑤ /MPa, 最小	1%屈服强 度 $R_{p1.0}$ ^{③⑤} /MPa,最小	抗拉 强度 ^{④⑤} R_m /MPa	断后伸长 率 ^{④⑤} A /%,最小		冲击功(ISO-V) A_{KV} /J,最小		耐晶间 腐蚀 ^⑥	
							纵向	横向	纵向	横向	交货 状态	敏化 状态 ^⑦
标 准 牌 号												
X10CrNi18-8	1. 4310	≤40	230	195	230	500~750	40	—	—	—	无	无
X2CrNi18-9	1. 4307	≤160	215	175	210	500~700	45	—	100	—	有	有
		160< <i>t</i> ≤250					—	35	—	60		
X2CrNi19-11	1. 4306	≤160	215	180	215	460~680	45	—	100	—	有	有
		160< <i>t</i> ≤250					—	35	—	60		
X2CrNi18-10	1. 4311	≤160	230	270	305	550~760	40	—	100	—	有	有
		160< <i>t</i> ≤250					—	30	—	60		
X5CrNi18-10	1. 4301	≤160	215	190	225	500~700	45	—	100	—	有	无 ^⑧
		160< <i>t</i> ≤250					—	35	—	60		
X8CrNi18-9	1. 4305	≤160	230	190	225	500~750	35	—	—	—	无	无
X6CrNiTi18-10	1. 4541	≤160	215	190	225	500~700	40	—	100	—	有	有
		160< <i>t</i> ≤250					—	30	—	60		
X4CrNi18-12	1. 4303	≤160	215	190	225	500~700	45	—	100	—	有	无 ^⑧
		160< <i>t</i> ≤250					—	35	—	60		

牌 号	编号	厚度(t) 或直径 ^② (d)/mm	硬度 ^{③④} (HB) 最大	0.2%屈服		抗拉 强度 ^{④⑤} R_m /MPa	断后伸长 率 ^{④⑤} A /%, 最小		冲击功(ISO-V) A_{KV} /J, 最小		耐晶间 腐蚀 ^⑥	
				强度 $R_{p0.2}$ ^⑤ /MPa, 最小	1%屈服强 度 $R_{p1.0}$ ^{③⑤} /MPa, 最小		纵向	横向	纵向	横向	交货 状态	敏化 状态 ^⑦
标 准 牌 号												
X2CrNiMo17-12-2	1. 4404	≤ 160	215	200	235	500~700	40	—	100	—	有	有
		$160 < t \leq 250$					—	30	—	60		
X2CrNiMoN17-11-2	1. 4406	≤ 160	250	280	315	580~800	40	—	100	—	有	有
		$160 < t \leq 250$					—	30	—	60		
X5CrNiMo17-12-2	1. 4401	≤ 160	215	200	235	500~700	40	—	100	—	有	无 ^⑧
		$160 < t \leq 250$					—	30	—	60		
X6CrNiMoTi17-12-2	1. 4571	≤ 160	215	200	235	500~700	40	—	100	—	有	有
		$160 < t \leq 250$					—	30	—	60		
X2CrNiMo17-12-3	1. 4432	≤ 160	215	200	235	500~700	40	—	100	—	有	有
		$160 < t \leq 250$					—	30	—	60		
X2CrNiMoN17-13-3	1. 4429	≤ 160	250	280	315	580~800	40	—	100	—	有	有
		$160 < t \leq 250$					—	30	—	60		
X3CrNiMo17-13-3	1. 4436	≤ 160	215	200	235	500~700	40	—	100	—	有	无 ^⑧
		$160 < t \leq 250$					—	30	—	60		

牌 号	编号	厚度(t) 或直径 ^② (d)/mm	硬度 ^{③④} (HB) 最大	0.2%屈服	1%屈服强	抗拉 强度 ^{④⑤} R_m /MPa	断后伸长 率 ^{④⑤} A /%、最小		冲击功(ISO-V) A_{KV} /J、最小		耐晶间 腐蚀 ^⑥	
				强度 $R_{p0.2}$ ^⑤ /MPa, 最小	度 $R_{p1.0}$ ^{③⑤} /MPa,最小		纵向	横向	纵向	横向	交货 状态	敏化 状态 ^⑦
标 准 牌 号												
X2CrNiMo18-14-3	1. 4435	≤ 160	215	200	235	500~700	40	—	100	—	有	有
		$160 < t \leq 250$					—	30	—	60		
X2CrNiMoN17-13-5	1. 4439	≤ 160	250	280	315	580~800	35	—	100	—	有	有
		$160 < t \leq 250$					—	30	—	60		
X6CrNiCuS18-9-2	1. 4570	≤ 160	215	185	220	500~710	35	—	—	—	无	无
X3CrNiCu18-9-4	1. 4567	≤ 160	215	175	210	450~650	45	—	—	—	有	有
X1NiCrMoCu25-20-5	1. 4539	≤ 160	230	230	260	530~730	35	—	100	—	有	有
		$160 < t \leq 250$					—	30	—	60		
特 殊 牌 号												
X5CrNi17-7	1. 4319	≤ 16	215	190	225	500~700	45	—	100	—	有	无 ^⑧
X9CrNi18-9	1. 4325	≤ 40	215	190	225	550~750	40	—	—	—	有	无
X5CrNiN19-9	1. 4315	≤ 40	215	270	310	550~750	40	—	100	—	有	无 ^⑧
X6CrNiNb18-10	1. 4550	≤ 160	230	205	240	510~740	40	—	100	—	有	有
		$160 < t \leq 250$					—	30	—	60		

牌 号	编号	厚度(t) 或直径 ^② (d)/mm	硬度 ^{③④} (HB) 最大	0.2%屈服		抗拉 强度 ^{④⑤} R_m /MPa	断后伸长 率 ^{④⑤} A /%, 最小		冲击功(ISO-V) A_{KV} /J, 最小		耐晶间 腐蚀 ^⑥	
				强度 $R_{p0.2}$ ^⑤ /MPa, 最小	1%屈服强 度 $R_{p1.0}$ ^{③⑤} /MPa, 最小		纵向	横向	纵向	横向	交货 状态	敏化 状态 ^⑦
特 殊 牌 号												
X1CrNiMoN25-22-2	1. 4466	≤ 160	240	250	290	540~740	35	—	100	—	有	有
		$160 < t \leq 250$					—	30	—	60		
X6CrNiMoNb17-12-2	1. 4580	≤ 160	230	215	250	510~740	35	—	100	—	有	有
		$160 < t \leq 250$					—	30	—	60		
X2CrNiMo18-15-4	1. 4438	≤ 160	215	200	235	500~700	40	—	100	—	有	有
		$160 < t \leq 250$					—	30	—	60		
X1CrNiMoCuN24-22-8	1. 4652	≤ 50	310	430	470	750~1000	40	—	100	—	有	有
X1CrNiSi18-5-4	1. 4361	≤ 160	230	210	240	530~730	40	—	100	—	有	有
		$160 < t \leq 250$					—	30	—	60		
X11CrNiMnN19-8-6	1. 4369	≤ 15	300	340	370	750~950	35	35	100	60	有	无
X12CrMnNiN17-7-5	1. 4372	≤ 160	260	230	370	750~950	40	—	100	—	有	无
		$160 < t \leq 250$					—	35	—	60		
X8CrMnNiN18-9-5	1. 4374	≤ 10	260	350	380	700~900	35	—	—	—	有	无
X8CrMnCuNB17-8-3	1. 4597	≤ 160	245	270	305	560~780	40	—	100	—	有	无
X3CrNiCu19-9-2	1. 4560	≤ 160	215	170	220	450~650	45	—	100	—	有	有
X3CrNiCuMo17-11-3-2	1. 4578	≤ 160	215	175	—	450~650	45	—	—	—	有	有
X1NiCrMoCu31-27-4	1. 4563	≤ 160	230	220	250	500~750	35	—	100	—	有	有
		$160 < t \leq 250$					—	30	—	60		

续表

牌 号	编号	厚度(<i>t</i>) 或直径 ^② (<i>d</i>)/mm	硬度 ^{③④} (HB) 最大	0.2%屈服 强度 $R_{p0.2}$ ^⑤ /MPa, 最小	1%屈服强 度 $R_{p1.0}$ ^{③⑤} /MPa,最小	抗拉 强度 ^{④⑤} R_m /MPa	断后伸长 率 ^{④⑤} A /%,最小		冲击功(ISO-V) A_{KV} /J,最小		耐晶间 腐蚀 ^⑥	
							纵向	横向	纵向	横向	交货 状态	敏化 状态 ^⑦
特 殊 牌 号												
X1CrNiMoCuN25-25-5	1. 4537	≤ 160	250	300	340	600~800	35	—	100	—	有	有
		$160 < t \leq 250$					—	30	—	60		
X1CrNiMoCuN20-18-7	1. 4547	≤ 160	260	300	340	650~850	35	—	100	—	有	有
		$160 < t \leq 250$					—	30	—	60		
X2CrNiMoCuS17-10-2	1. 4598	≤ 160	215	200	235	500~700	40	—	100	—	有	有
X1CrNiMoCuNW24-22-6	1. 4659	≤ 160	290	420	460	800~1000	50	—	90	—	有	有
X1NiCrMoCuN25-20-7	1. 4529	≤ 160	250	300	340	650~850	40	—	100	—	有	有
		$160 < t \leq 250$					—	35	—	60		
X2CrNiMnMoN25-18-6-5	1. 4565	≤ 160	—	420	460	800~950	35	—	100	—	有	有

① 如果热加工及随后的冷却可以满足产品力学性能要求和 EN ISO 3651/2 规定的耐晶间腐蚀要求, 则退火处理可省略。

② 扁平产品宽度超过六角形。

③ 仅供参考。

④ 对于最终冷加工的厚度不大于 35mm 的棒材和型钢和热加工厚度 ≤ 8 mm 的棒材和型钢, HB 最大值可增加 100HB, 抗拉强度可增加 200MPa, 伸长率最小值降至 20%。

⑤ 对盘条, 仅抗拉强度值适用。

⑥ 试验按 EN ISO 3651/2。

⑦ 见 EN 10088/3—2005 中 6.4 条的 NOTE 2。

⑧ 在 700℃ 敏化处理 15min, 空冷。

表 4-52 奥氏体-铁素体钢固溶退火状态^① 室温力学性能和 1C, 1E, 1D, 1X, 1G, 2D 状态的耐晶间腐蚀性能

牌 号	编 号	厚度(<i>t</i>) 或直径 ^② (<i>d</i>)/mm	硬度 ^③ (HB) 最大	0.2%屈 服强度 $R_{p0.2}$ ^④ /MPa, 最小	抗拉强 度 R_m ^④ /MPa	断后 伸长 率 $A^{④}$ / % 最小, 纵向	冲击功 (ISO-V) A_{KV} /J 最小, 纵向	耐晶间 腐蚀 ^⑤	
								交 货 状 态	敏 化 状 态 ^⑥
标 准 牌 号									
X3CrNiMoN27-5-2	1.4460	≤160	260	450	620~ 880	20	85	有	有
X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	≤160	270	450	650~ 880	25	100	有	有
特 殊 牌 号									
X2CrNiN23-4	1.4362	≤160	260	400	600~ 830	25	100	有	有
X2CrNiMoN29-7-2	1.4477	≤10	310	650	800~ 1050	25	100	有	有
		10< <i>t</i>	310	550	750~ 1000	25	100		
		≤160	310	550	750~ 1000	25	100		
X2CrNiMoCuN25-6-3	1.4507	≤160	270	500	700~ 900	25	100	有	有
X2CrNiMoN25-7-4	1.4410	≤160	290	530	730~ 930	25	100	有	有
X2CrNiMoCuWN 25-7-4	1.4501	≤160	290	530	730~ 930	25	100	有	有
X2CrNiMoSi18-5-3	1.4424	≤50	260	450	700~ 900	25	100	有	有
		50< <i>t</i>	260	400	680~ 900	25	100		
		≤160	260	400	680~ 900	25	100		

① 如果热加工及随后的冷却可以满足产品力学性能要求和 EN ISO 3651/2 规定的耐晶间腐蚀要求, 则固溶处理可省略。

② 扁平产品宽度超过六边形。

③ 仅供参考。

④ 对盘条, 仅抗拉强度值适用。

⑤ 试验按 EN ISO 3651/2。

⑥ 见 EN 10088/3—2005 中 6.4 条的 NOTE2。

每个规定状态产品的冷加工（2D 状态和线材除外），每个规定的热处理状态，其室温力学性能应符合表 4-53～表 4-57 的规定。对于这些产品，状态是主要的，性能尤其是力学性能是第二位的。

如果订货协议规定产品不经热处理交货，则从经过适当热处理（模拟热处理）的试样上获得的力学性能应符合表 4-48～表 4-57 的规定。对于这些产品，力学性能是第一位的，状态是第二位的。

表 4-53 铁素体钢光亮棒材^① 室温退火状态^② 和
2H, 2B, 2G, 2P 状态的力学性能

牌 号	编 号	厚度(t)或直径 ^③ (d)/mm	0.2%屈服强度 $R_{p0.2}$ /MPa, 最小	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A_5^{\text{④}}$ /%, 最小
标 准 牌 号					
X6Cr17	1. 4016	$\leq 10^{\text{⑤}}$	320	500~750	8
		$10 < t \leq 16$	300	480~750	8
		$16 < t \leq 40$	240	400~700	15
		$40 < t \leq 63$	240	400~700	15
		$63 < t \leq 100$	240	400~630	20
X6CrMoS17	1. 4105	$\leq 10^{\text{⑤}}$	330	530~780	7
		$10 < t \leq 16$	310	500~780	7
		$16 < t \leq 40$	250	430~730	12
		$40 < t \leq 63$	250	430~730	12
		$63 < t \leq 100$	250	430~630	20
X6CrMo17-1	1. 4113	$\leq 10^{\text{⑤}}$	340	540~700	8
		$10 < t \leq 16$	320	500~700	12
		$16 < t \leq 40$	280	440~700	15
		$40 < t \leq 63$	280	440~700	15
		$63 < t \leq 100$	280	440~660	18

续表

牌 号	编 号	厚度(<i>t</i>)或直径 ^③ (<i>d</i>)/mm	0.2%屈服强度 <i>R</i> _{p0.2} /MPa, 最小	抗拉强度 <i>R</i> _m /MPa	断后伸长率 <i>A</i> ₅ ^④ /%, 最小
特 殊 牌 号					
X2CrTi17	1. 4520	≤10 ^⑤	320	500~750	8
		10< <i>t</i> ≤16	300	480~750	10
		16< <i>t</i> ≤40	240	400~700	15
		40< <i>t</i> ≤50	240	400~700	15
X3CrNb17	1. 4511	≤10 ^⑤	320	500~750	8
		10< <i>t</i> ≤16	300	480~750	10
		16< <i>t</i> ≤40	240	400~700	15
		40< <i>t</i> ≤50	240	400~700	15
X6CrMoNb17-1	1. 4526	≤10 ^⑤	340	540~700	8
		10< <i>t</i> ≤16	320	500~700	12
		16< <i>t</i> ≤40	280	440~700	15
		40< <i>t</i> ≤50	280	440~700	15
X2CrTiNb18	1. 4509	≤10 ^⑤	320	500~750	8
		10< <i>t</i> ≤16	300	480~750	10
		16< <i>t</i> ≤40	240	400~700	15
		40< <i>t</i> ≤50	240	400~700	15

① 包括线材剪切棒。

② 如果热加工及随后的冷却可以满足产品力学性能要求和 EN ISO 3651/2 规定的耐晶间腐蚀要求, 则初次退火处理可省略。

③ 扁平产品宽度超过六角形。

④ 伸长度 *A*₅ 仅在尺寸 ≥5mm 时有效。小直径棒材的伸长率最小值按订货协议。

⑤ 1mm ≤ *d* < 5mm 的值仅适用于圆棒。厚度 <5mm 的非圆棒材的力学性能按订货协议。

表 4-54 马氏体钢光亮棒材^① 室温热处理状态和 2H, 2B, 2G, 2P 状态的力学性能

牌 号	编 号	厚度(<i>t</i>)或 直径 ^② (<i>d</i>) /mm	退 火		淬 火 和 回 火						
			<i>R_m</i> /MPa, 最大	HB ^③ 最大	热处理 状态	<i>R_{p0.2}</i> /MPa, 最小	<i>R_m</i> /MPa	<i>A₅</i> ^④ /%, 最小		<i>A_{KV}</i> /J, 最小	
								纵向	横向	纵向	横向
标 准 牌 号											
X12Cr13	1. 4006	≤10 ^⑤	880	280	+QT650	550	700~1000	9	—	—	—
		10< <i>t</i> ≤16	880	280		500	700~1000	9	—	—	—
		16< <i>t</i> ≤40	800	250		450	650~930	10	—	25	—
		40< <i>t</i> ≤63	760	230		450	650~880	10	—	25	—
		63< <i>t</i> ≤160	730	220		450	650~850	15	—	25	—
X12CrS13	1. 4005	≤10 ^⑤	880	280	+QT650	550	700~1000	8	—	—	—
		10< <i>t</i> ≤16	880	280		500	700~1000	8	—	—	—
		16< <i>t</i> ≤40	800	250		450	650~930	10	—	—	—
		40< <i>t</i> ≤63	760	230		450	650~880	10	—	—	—
		63< <i>t</i> ≤160	730	220		450	650~850	12	—	—	—
X20Cr13	1. 4021	≤10 ^⑤	910	290	+QT700	600	750~1000	8	—	—	—
		10< <i>t</i> ≤16	910	290		550	750~1000	8	—	—	—
		16< <i>t</i> ≤40	850	260		500	700~950	10	—	25	—
		40< <i>t</i> ≤63	800	250		500	700~900	12	—	25	—
		63< <i>t</i> ≤160	760	230		500	700~850	13	—	25	—

牌 号	编 号	厚度(t)或 直径 ^② (d) /mm	退 火		淬 火 和 回 火						
			R_m /MPa, 最大	HB ^③ 最大	热处理 状态	$R_{p0.2}$ /MPa, 最小	R_m /MPa	A_5 ^④ /%, 最小		A_{KV} /J, 最小	
								纵向	横向	纵向	横向
标 准 牌 号											
X30Cr13	1. 4028	≤ 10 ^⑤	950	305	+QT850	700	900~1050	7	—	—	—
		$10 < t \leq 16$	950	305		650	900~1150	7	—	—	—
		$16 < t \leq 40$	900	280		650	850~1100	9	—	15	—
		$40 < t \leq 63$	840	260		650	850~1050	9	—	15	—
		$63 < t \leq 160$	800	245		650	850~1000	10	—	15	—
X39Cr13	1. 4031	≤ 10 ^⑤	950	305	+QT800	700	850~1100	7	—	—	—
		$10 < t \leq 16$	950	305		700	850~1100	7	—	—	—
		$16 < t \leq 40$	900	280		650	800~1050	8	—	12	—
		$40 < t \leq 63$	840	260		650	800~1000	8	—	12	—
		$63 < t \leq 160$	800	245		650	800~1000	10	—	12	—
X46Cr13	1. 4034	≤ 10 ^⑤	950	305	+QT850	700	900~1150	7	—	—	—
		$10 < t \leq 16$	950	305		700	900~1150	7	—	—	—
		$16 < t \leq 40$	900	280		650	850~1100	8	—	12	—
		$40 < t \leq 63$	840	260		650	850~1000	8	—	12	—
		$63 < t \leq 160$	800	245		650	850~1000	10	—	12	—

牌 号	编 号	厚度(t)或 直径 ^② (d) /mm	退 火		淬 火 和 回 火						
			R_m /MPa, 最大	HB ^③ 最大	热处理 状态	$R_{p0.2}$ /MPa, 最小	R_m /MPa	A_5 ^④ /%, 最小		A_{KV} /J, 最小	
								纵向	横向	纵向	横向
标 准 牌 号											
X14CrMoS17	1. 4104	≤ 10 ^⑤	880	280	+QT650	580	700~980	7	—	—	—
		$10 < t \leq 16$	880	280		530	700~980	7	—	—	—
		$16 < t \leq 40$	800	250		500	650~930	9	—	—	—
		$40 < t \leq 63$	760	230		500	650~880	10	—	—	—
		$63 < t \leq 160$	730	220		500	650~850	10	—	—	—
X39CrMo17-1	1. 4122	≤ 10 ^⑤	1000	340	+QT750	650	800~1050	8	—	—	—
		$10 < t \leq 16$	1000	340		600	800~1050	8	—	—	—
		$16 < t \leq 40$	980	310		550	800~1000	10	—	20	—
		$40 < t \leq 63$	930	290		550	750~950	12	—	20	—
		$63 < t \leq 160$	900	280		550	750~950	12	—	14	—
X17CrNi16-2	1. 4057	≤ 10 ^⑤	1050	330	+QT800	750	850~1100	7	—	—	—
		$10 < t \leq 16$	1050	330		700	850~1100	7	—	—	—
		$16 < t \leq 40$	1000	310		650	800~1050	9	—	25	—
		$40 < t \leq 63$	950	295		650	800~1000	12	—	25	—
		$63 < t \leq 160$	950	295		650	800~950	12	—	20	—

牌 号	编 号	厚度(<i>t</i>)或 直径 ^② (<i>d</i>) /mm	退 火		淬 火 和 回 火						
			R_m /MPa, 最大	HB ^③ 最大	热处理 状态	$R_{p0.2}$ /MPa, 最小	R_m /MPa	A_5 ^④ /%,最小		A_{KV} /J,最小	
								纵向	横向	纵向	横向
标 准 牌 号											
X4CrNiMo16-5-1	1. 4418	≤ 10 ^⑤	1150	380	+QT900	750	900~1150	10	—	—	—
		$10 < t \leq 16$	1150	380		750	900~1150	10	—	—	—
		$16 < t \leq 40$	1100	320		700	900~1100	12	—	80	—
		$40 < t \leq 63$	1100	320		700	900~1100	16	—	80	—
		$63 < t \leq 160$	1100	320		700	900~1100	16	—	80	—
		$160 < t \leq 250$	1100	320		700	900~1100	—	14	—	60
特 殊 牌 号											
X29CrS13	1. 4029	≤ 10 ^⑤	950	305	+QT850	750	900~1100	8	—	—	—
		$10 < t \leq 16$	950	305		700	900~1100	8	—	—	—
		$16 < t \leq 40$	900	280		650	850~1100	10	—	—	—
		$40 < t \leq 63$	840	260		650	850~1050	10	—	—	—
		$63 < t \leq 160$	800	245		650	850~1000	12	—	—	—
X46CrS13	1. 4035	≤ 10 ^⑤	880	280	—	—	—	—	—	—	—
		$10 < t \leq 16$	880	280		—	—	—	—	—	—
		$16 < t \leq 40$	800	250		—	—	—	—	—	—
		$40 < t \leq 63$	760	230		—	—	—	—	—	—

① 包括线材剪切棒。

② 扁平产品宽度超过六角形。

③ 仅作出报告。

④ 伸长率 A_5 仅在尺寸 ≥ 5 mm 时有效。小直径棒材的伸长率最小值按订货协议。

⑤ $1\text{mm} \leq d < 5\text{mm}$ 的值仅适用于圆棒。厚度 $< 5\text{mm}$ 的非圆棒材的力学性能按订货协议。

表 4-55 沉淀硬化型钢光亮棒材^① 室温热处理状态和 2H, 2B, 2G, 2P 状态的力学性能

牌 号	编 号	厚度(<i>t</i>)或 直径 ^② (<i>d</i>) /mm	退 火		淬 火 和 回 火				
			<i>R_m</i> /MPa, 最大	HB ^③ 最大	热处理 状态	<i>R_{p0.2}</i> /MPa, 最小	<i>R_m</i> /MPa	<i>A₅</i> ^④ /%, 最小,纵向	<i>A_{KV}</i> /J 最小,纵向
标 准 牌 号									
X5CrNiCuNb16-4	1.4542	≤10 ^⑤	1200	360	+P800	600	900~1100	10	
		10< <i>t</i> ≤16	1200	360		600	900~1100	10	—
		16< <i>t</i> ≤40	1200	360		520	800~1050	12	75
		40< <i>t</i> ≤63	1200	360		520	800~1000	18	75
		63< <i>t</i> ≤160	1200	360		520	800~950	18	75
		≤100	—	—	+P930	720	930~1100	12	40
		≤100	—	—	+P960	790	960~1160	10	—
		≤100	—	—	+P1070	1000	1070~1270	10	—
特 殊 牌 号									
X5NiCrTiMoVB25-15-2	1.4606	≤10 ^⑤	850	240	+P880	750	950~1200	15	30
		10< <i>t</i> ≤16	800	230		750	950~1150	15	30
		16< <i>t</i> ≤40	800	230		600	900~1150	18	40
		40< <i>t</i> ≤50	700	212		550	880~1150	20	40

① 包括线材剪切棒。

② 扁平产品宽度超过六角形。

③ 仅作出报告。

④ 伸长率 *A₅* 仅在尺寸 ≥5mm 时有效。小直径棒材的伸长率最小值按订货协议。

⑤ 1mm ≤ *d* < 5mm 的值仅适用于圆棒。厚度 < 5mm 的非圆棒材的力学性能按订货协议。

表 4-56 奥氏体钢光亮棒材^① 室温固溶退火状态^② 和 2H, 2B, 2G, 2P 状态的力学性能

牌 号	编 号	厚度(<i>t</i>)或 直径 ^③ (<i>d</i>) /mm	固 溶 退 火					
			$R_{p0.2}$ /MPa, 最小	R_m /MPa	$A_5^{\text{④}}$ /% ,最小		A_{KV} /J,最小	
					纵向	横向	纵向	横向
标 准 牌 号								
X2CrNi18-9	1. 4307	$\leq 10^{\text{⑤}}$	400	600~930	25	—	—	—
		$10 < t \leq 16$	380	600~930	25	—	—	—
		$16 < t \leq 40$	175	500~830	30	—	100	—
		$40 < t \leq 63$	175	500~830	30	—	100	—
		$63 < t \leq 160$	175	500~700	45	—	100	—
		$160 < t \leq 250$	175	500~700	—	35	—	60
X2CrNi19-11	1. 4306	$\leq 10^{\text{⑤}}$	400	600~930	25	—	—	—
		$10 < t \leq 16$	380	600~930	25	—	—	—
		$16 < t \leq 40$	180	460~830	30	—	100	—
		$40 < t \leq 63$	180	460~830	30	—	100	—
		$63 < t \leq 160$	180	460~680	45	—	100	—
		$160 < t \leq 250$	180	460~680	—	35	—	60
X5CrNi18-10	1. 4301	$\leq 10^{\text{⑤}}$	400	600~950	25	—	—	—
		$10 < t \leq 16$	400	600~950	25	—	—	—
		$16 < t \leq 40$	190	600~850	30	—	100	—
		$40 < t \leq 63$	190	580~850	30	—	100	—
		$63 < t \leq 160$	190	500~700	45	—	100	—
		$160 < t \leq 250$	190	500~700	—	35	—	60
X8CrNiS18-9	1. 4305	$\leq 10^{\text{⑤}}$	400	600~950	15	—	—	—
		$10 < t \leq 16$	400	600~950	15	—	—	—
		$16 < t \leq 40$	190	500~850	20	—	100	—
		$40 < t \leq 63$	190	500~850	20	—	100	—
		$63 < t \leq 160$	190	500~750	35	—	100	—

续表

牌 号	编 号	厚度(t)或 直径 ^③ (d) /mm	固 溶 退 火					
			$R_{p0.2}$ /MPa, 最小	R_m /MPa	$A_5^{④}$ /%, 最小		A_{KV} /J, 最小	
					纵向	横向	纵向	横向
标 准 牌 号								
X6CrNiTi18-10	1. 4541	$\leq 10^{⑤}$	400	600~950	25	—	—	—
		$10 < t \leq 16$	380	580~950	25	—	—	—
		$16 < t \leq 40$	190	500~850	30	—	100	—
		$40 < t \leq 63$	190	500~850	30	—	100	—
		$63 < t \leq 160$	190	500~700	40	—	100	—
X2CrNiMo17-12-2	1. 4404	$\leq 10^{⑤}$	400	600~930	25	—	—	—
		$10 < t \leq 16$	380	580~930	25	—	—	—
		$16 < t \leq 40$	200	500~830	30	—	100	—
		$40 < t \leq 63$	200	500~830	30	—	100	—
		$63 < t \leq 160$	200	500~700	40	—	100	—
		$160 < t \leq 250$	200	500~700	—	30	—	60
X5CrNiMo17-12-2	1. 4401	$\leq 10^{⑤}$	400	600~950	25	—	—	—
		$10 < t \leq 16$	380	580~950	25	—	—	—
		$16 < t \leq 40$	200	500~850	30	—	100	—
		$40 < t \leq 63$	200	500~850	30	—	100	—
		$63 < t \leq 160$	200	500~700	40	—	100	—
		$160 < t \leq 250$	200	500~700	—	30	—	60
X6CrNiMoTi17-12-2	1. 4571	$\leq 10^{⑤}$	400	600~950	25	—	—	—
		$10 < t \leq 16$	380	580~950	25	—	—	—
		$16 < t \leq 40$	200	500~850	30	—	100	—
		$40 < t \leq 63$	200	500~850	30	—	100	—
		$63 < t \leq 160$	200	500~700	40	—	100	—
		$160 < t \leq 250$	200	500~700	—	30	—	60

续表

牌 号	编 号	厚度(t)或 直径 ^③ (d) /mm	固 溶 退 火					
			$R_{p0.2}$ /MPa, 最小	R_m /MPa	$A_5^{④}$ /% ,最小		A_{KV} /J,最小	
					纵向	横向	纵向	横向
标 准 牌 号								
X2CrNiMo17-12-3	1. 4432	$\leq 10^{⑤}$	400	600~930	25	—	—	—
		$10 < t \leq 16$	380	600~880	25	—	—	—
		$16 < t \leq 40$	200	500~850	30	—	100	—
		$40 < t \leq 63$	200	500~850	30	—	100	—
		$63 < t \leq 160$	200	500~700	40	—	100	—
		$160 < t \leq 250$	200	500~700	—	30	—	60
X3CrNiMo17-13-3	1. 4436	$\leq 10^{⑤}$	400	600~950	25	—	—	—
		$10 < t \leq 16$	400	600~950	25	—	—	—
		$16 < t \leq 40$	200	500~850	30	—	100	—
		$40 < t \leq 63$	190	500~850	30	—	100	—
		$63 < t \leq 160$	200	500~700	40	—	100	—
		$160 < t \leq 250$	200	500~700	—	30	—	60
X2CrNiMo18-14-3	1. 4435	$\leq 10^{⑤}$	400	600~950	25	—	—	—
		$10 < t \leq 16$	400	600~950	25	—	—	—
		$16 < t \leq 40$	235	500~850	30	—	100	—
		$40 < t \leq 63$	235	500~850	30	—	100	—
		$63 < t \leq 160$	235	500~700	40	—	100	—
		$160 < t \leq 250$	235	500~700	—	30	—	60
X6CrNiCuS18-9-2	1. 4570	$\leq 10^{⑤}$	400	600~950	15	—	—	—
		$10 < t \leq 16$	400	600~950	15	—	—	—
		$16 < t \leq 40$	185	500~910	20	—	—	—
		$40 < t \leq 63$	185	500~910	20	—	—	—
		$63 < t \leq 160$	185	500~710	35	—	—	—
X3CrNiCu18-9-4	1. 4567	$\leq 10^{⑤}$	400	600~850	25	—	—	—
		$10 < t \leq 16$	340	600~850	25	—	—	—
		$16 < t \leq 40$	175	450~800	30	—	100	—
		$40 < t \leq 63$	175	450~800	30	—	100	—
		$63 < t \leq 160$	175	450~650	40	—	100	—

续表

牌 号	编 号	厚度(t)或 直径 ^③ (d) /mm	固 溶 退 火					
			$R_{p0.2}$ /MPa, 最小	R_m /MPa	$A_5^{\text{④}}$ /%, 最小		A_{KV} /J, 最小	
					纵向	横向	纵向	横向
标 准 牌 号								
X1NiCrMoCu25-20-5	1. 4539	$\leq 10^{\text{⑤}}$	400	600~930	20	—	—	—
		$10 < t \leq 16$	400	600~930	20	—	—	—
		$16 < t \leq 40$	230	530~880	25	—	100	—
		$40 < t \leq 63$	230	530~880	25	—	100	—
		$63 < t \leq 160$	230	530~730	35	—	100	—
		$160 < t \leq 250$	230	530~730	—	30	—	60
特 殊 牌 号								
X3CrNiCu19-9-2	1. 4560	$\leq 10^{\text{⑤}}$	400	600~800	25	—	—	—
		$10 < t \leq 16$	340	600~800	25	—	—	—
		$16 < t \leq 40$	175	450~750	30	—	—	—
		$40 < t \leq 63$	175	450~750	30	—	—	—
		$63 < t \leq 160$	175	450~650	45	—	—	—
X3CrNiCuMo17-11-3-2	1. 4578	$\leq 10^{\text{⑤}}$	400	600~850	20	—	—	—
		$10 < t \leq 16$	340	600~850	20	—	—	—
		$16 < t \leq 40$	175	450~800	30	—	—	—
		$40 < t \leq 63$	175	450~800	30	—	—	—
		$63 < t \leq 160$	175	450~650	45	—	—	—
X2CrNiMoCuS17-10-2	1. 4598	$\leq 10^{\text{⑤}}$	400	600~930	15	—	—	—
		$10 < t \leq 16$	400	600~900	20	—	—	—
		$16 < t \leq 40$	200	500~850	25	—	—	—
		$40 < t \leq 63$	200	500~800	30	—	—	—
		$63 < t \leq 160$	200	500~700	40	—	—	—

① 包括线材剪切棒。

② 如果热加工及随后的冷却可以满足产品力学性能要求和 EN ISO 3651/2 规定的耐晶间腐蚀要求, 则初次固溶处理可省略。

③ 扁平产品宽度超过六角形。

④ 伸长率 A_5 仅在尺寸 $\geq 5\text{mm}$ 时有效。小直径棒材的伸长率最小值按订货协议。⑤ $1\text{mm} \leq d < 5\text{mm}$ 的值仅适用于圆棒。厚度 $< 5\text{mm}$ 的非圆棒材的力学性能按订货协议。

表 4-57 奥氏体-铁素体钢光亮棒材^①室温固溶退火状态^②和
2H, 2B, 2G, 2P 状态的力学性能

牌 号	编 号	厚度(<i>t</i>) 或直径 ^③ (<i>d</i>)/mm	固 溶 退 火			
			$R_{p0.2}$ /MPa, 最小	R_m /MPa	$A_5^{④}$ /%, 最小, 纵向	A_{KV}/J , 最小 纵向
标 准 牌 号						
X3CrNiMoN27-5-2	1. 4460	$\leq 10^{⑤}$	610	770~1030	12	—
		$10 < t \leq 16$	560	770~1030	12	—
		$16 < t \leq 40$	460	620~950	15	85
		$40 < t \leq 63$	460	620~950	15	85
		$63 < t \leq 160$	460	620~880	20	85
X2CrNiMoN22-5-3	1. 4462	$\leq 10^{⑤}$	650	850~1150	12	—
		$10 < t \leq 16$	650	850~1100	12	—
		$16 < t \leq 40$	450	650~1000	15	100
		$40 < t \leq 63$	450	650~1000	15	100
		$63 \leq t \leq 160$	450	650~880	25	100
特 殊 牌 号						
X2CrNiMoCuN25-6-3	1. 4507	$\leq 10^{⑤}$	— ^⑥	— ^⑥	— ^⑥	—
		$10 < t \leq 16$	— ^⑥	— ^⑥	— ^⑥	—
		$16 < t \leq 40$	500	700~900	25	100
		$40 < t \leq 63$	500	700~900	25	100
		$63 < t \leq 160$	500	700~900	25	100

① 包括线材剪切棒。

② 如果热加工及随后的冷却可以满足产品力学性能要求和 EN ISO 3651/2 规定的耐晶间腐蚀要求, 则初次的固溶处理可省略。

③ 扁钢宽度超过六角棒。

④ 伸长率 A_5 值仅在尺寸 $\geq 5\text{mm}$ 时有效, 小直径棒材的伸长率最小值按订货协议。

⑤ $1\text{mm} \leq d < 5\text{mm}$ 的值仅适用于圆棒。厚度 $< 5\text{mm}$ 的非圆棒材的力学性能按订货协议。

⑥ 订货时协议。

线材性能应符合表 4-58 和表 4-59 的规定。

表 4-58 直径 $\geq 0.05\text{mm}$ 2H 状态^① 线材的抗拉强度

牌 号 ^{②③}	编 号	抗拉强度等级	抗拉强度范围 ^④ /MPa	
铁 素 体 钢				
X6Cr17, X6CrMoS17, X6CrMo17-1, X3CrNb17	1. 4016, 1. 4106,	+C500	500~700	
		+C600	600~800	
	1. 4113, 1. 4511	+C700	700~900	
		+C800	800~1000	
		+C900	900~1100	
马氏体钢和沉淀硬化钢				
X12Cr13, X12CrS13, X20Cr13, X30Cr13, X46Cr13, X14CrMoS17, X17CrNi16-2, X7CrNiAl17-7, X5NiCrTiMoVB25-12-2	1. 4006, 1. 4005,	+C500	500~700	
		+C600	600~800	
	1. 4021, 1. 4028,	+C700	700~900	
		+C800	800~1000	
	1. 4034, 1. 4104,	+C900	900~1100	
		+C1000	1000~1250	
	1. 4057, 1. 4568,	+C1100	1100~1350	
		+C1200	1200~1450	
	1. 4606	+C1400	1400~1700	
		+C1600	1600~1900	
	+C1800	1800~2100		
奥 氏 体 钢				
X10CrNi18-8, X2CrNi18-9, X2CrNi19-11, X5CrNi18-10, X8CrNiS18-9, X6CrNiTi18-10, X4CrNi18-12, X2CrNiMo17-12-2, X5CrNiMo17-12-2, X6CrNiMoTi17-12-2, X2CrNiMo17-12-3, X3CrNiMo17-13-3, X2CrNiMo18-14-3, X6CrNiCuS18-9-2, X3CrNiCu18-9-4, X1NiCrMoCu25-20-5, X1CrNiMoN25-22-2, X8CrMnNiN18-9-5, X8CrMnCuNB17-8-3, X1NiCrMoCu31-27-4, X1CrNiMoCuN20-18-7, X1NiCrMoCuN25-20-7, X1CrNi25-21, X2CrNiMoN18-12-4		+C500	500~700	
			+C600	600~800
	1. 4310, 1. 4307,	+C700	700~900	
		1. 4306, 1. 4301,	+C800	800~1000
	1. 4305, 1. 4541,	+C900	900~1100	
		1. 4303, 1. 4404,	+C1000	1000~1250
	1. 4401, 1. 4571,	+C1100	1100~1350	
		1. 4432, 1. 4436,	+C1200	1200~1450
	1. 4435, 1. 4570,	+C1400	1400~1700	
		1. 4567, 1. 4539,	+C1600	1600~1900
	1. 4466, 1. 4374,	+C1800	1800~2100	
		1. 4597, 1. 4563,		
	1. 4547, 1. 4529,			
		1. 4335, 1. 4434		

续表

牌 号 ^{②③}	编 号	抗拉强度等级	抗拉强度范围 ^④ /MPa
奥氏体-铁素体钢			
X2CrNiMoN22-5-3 X2CrNiN23-4 X2CrNiMoN25-7-4	1. 4462 1. 4362 1. 4410	+C800	800~1000
		+C900	900~1100
		+C1000	1000~1250
		+C1100	1100~1350
		+C1200	1200~1450
		+C1400	1400~1700
		+C1600	1600~1900
		+C1800	1800~2100

① 用于弹簧见 EN 10270/3。用于冷镦见 EN 10263/5。

② 并不是全部抗拉强度级别或全部直径 (d) 对所有的牌号都有效。EN 10088/3—2005 附录 B 中给出了视抗拉强度级别而定的公称直径 (d) 的参考资料。

③ 伸长率视公称尺寸而定，可在订货时协议。

④ 中间值可协议。

表 4-59 线材室温退火状态、2D 状态^{①②}的力学性能

牌 号	编 号	公称直径(d) /mm	抗拉强度/MPa, 最大	伸长率 /%, 最小
铁素体钢(+A) ^③				
X6Cr17 X6CrMoS17 X6CrMo17-1 X3CrNb17	1. 4016 1. 4105 1. 4113 1. 4511	$0.05 < d \leq 0.10$	950	10
		$0.10 < d \leq 0.20$	900	10
		$0.20 < d \leq 0.50$	850	15
		$0.50 < d \leq 1.00$	850	15
		$1.00 < d \leq 3.00$	800	15
		$3.00 < d \leq 5.00$	750	15
		$5.00 < d \leq 16.00$	700	20

续表

牌 号	编 号	公称直径(d) /mm	抗拉强度/MPa, 最大	伸长率 /%, 最小
马氏体钢(+A)和沉淀硬化钢(+AT) ^③				
X12Cr13	1. 4006	$0.50 < d \leq 1.00$	1100	10
X12CrS13	1. 4005	$1.00 < d \leq 3.00$	1050	10
X20Cr13	1. 4021	$3.00 < d \leq 5.00$	1000	10
X30Cr13	1. 4028	$5.00 < d \leq 16.00$	950	15
X46Cr13	1. 4034			
X14CrMoS17	1. 4104			
X17CrNi16-2	1. 4057			
X7CrNiAl17-7	1. 4568			
X5NiCrTiMoVB25-12-2	1. 4606			
奥氏体钢(+AT) ^③				
X10CrNi18-8, X2CrNi18-9,	1. 4310, 1. 4307 1. 4306, 1. 4301 1. 4305, 1. 4541 1. 4303, 1. 4404 1. 4401, 1. 4571 1. 4432, 1. 4436 1. 4435, 1. 4570 1. 4567, 1. 4539 1. 4466, 1. 4374 1. 4597, 1. 4563 1. 4547, 1. 4529 1. 4335, 1. 4434	$0.05 < d \leq 0.10$	1100	20
X2CrNi19-11, X5CrNi18-10,		$0.10 < d \leq 0.20$	1050	20
X8CrNiS18-9, X6CrNiTi18-10,		$0.20 < d \leq 0.50$	1000	30
X4CrNi18-12, X2CrNiMo17-12-2,		$0.50 < d \leq 1.00$	950	30
X5CrNiMo17-12-2, X6CrNiMoTi17-12-2,		$1.00 < d \leq 3.00$	900	30
X2CrNiMo17-12-3, X3CrNiMo17-13-3,		$3.00 < d \leq 5.00$	850	35
X2CrNiMo18-14-3, X6CrNiCuS18-9-2,				
X3CrNiCu18-9-4, X1NiCrMoCu25-20-5,		$5.00 < d \leq 16.00$	800	35
X1CrNiMoN25-22-2, X8CrMnNiN18-9-5,				
X8CrMnCuNBI7-8-3,				
X1NiCrMoCu31-27-4,				
X1CrNiMoCuN20-18-7,				
X1NiCrMoCuN25-20-7,				
X1CrNi25-21, X2CrNiMoN18-12-4,				
奥氏体-铁素体钢(+AT) ^③				
X2CrNiMoN22-5-3	1. 4462	$0.50 < d \leq 1.00$	1050	20
X2CrNiN23-4	1. 4362	$1.00 < d \leq 3.00$	1000	20
X2CrNiMoN25-7-4	1. 4410	$3.00 < d \leq 5.00$	950	25
		$5.00 < d \leq 16.00$	900	25

① 光整冷轧(型钢横截面减少5%),抗拉强度最大值可增加50MPa。

② 冷镦见 EN 10263/5。

③ +A—退火, +AT—固溶退火。

高温 0.2% 屈服强度最小值应符合表 4-60~表 4-64 的规定。

表 4-60 铁素体钢高温 0.2% 屈服强度最小值

牌 号	编 号	热 处 理 状 态 ^①	0.2% 屈服强度最小值/MPa							
			温 度/℃							
			100	150	200	250	300	350	400	
标 准 牌 号										
X2CrNi12	1. 4003	+A	240	230	220	215	210	—	—	
X6Cr13	1. 4000	+A	220	215	210	205	200	195	190	
X6Cr17	1. 4016	+A	220	215	210	205	200	195	190	
X6CrMoS17	1. 4105	+A	230	220	215	210	205	200	195	
X6CrMo17-1	1. 4113	+A	250	240	230	220	210	205	200	
特 殊 牌 号										
X2CrTi17	1. 4520	+A	190	180	170	160	155	—	—	
X3CrNb17	1. 4511	+A	190	180	170	160	155	—	—	
X2CrMoTiS18-2	1. 4523	+A	250	240	230	220	210	205	200	
X6CrMoNb17-1	1. 4526	+A	270	265	250	235	215	205	—	
X2CrTiNb18	1. 4509	+A	190	180	170	160	155	—	—	

① +A—退火。

表 4-61 马氏体钢高温 0.2% 屈服强度最小值

牌 号	编 号	热 处 理 状 态 ^①	0.2% 屈服强度最小值/MPa							
			温 度/℃							
			100	150	200	250	300	350	400	
标 准 牌 号										
X12Cr13	1. 4006	+QT650	420	410	400	385	365	355	305	
X15Cr13	1. 4024	+QT650	420	410	400	385	365	—	300	
X20Cr13	1. 4021	+QT700	460	445	430	415	395	365	330	
		+QT800	515	495	475	460	440	405	355	
X39CrMo17-1	1. 4122	+QT750	540	535	530	520	510	490	470	
X17CrNi16-2	1. 4057	+QT800	515	495	475	460	440	405	355	
		+QT900	565	525	505	490	470	430	375	

续表

牌 号	编 号	热处理 状态 ^①	0.2%屈服强度最小值/MPa							
			温 度/℃							
			100	150	200	250	300	350	400	
标 准 牌 号										
X3CrNiMo13-4	1. 4313	+QT650	500	490	480	470	460	450	—	
		+QT780	590	575	560	545	530	515	—	
		+QT900	720	690	665	640	620	—	—	
X4CrNiMo16-5-1	1. 4418	+QT760	520	510	500	490	480	—	—	
		+QT900	660	640	620	600	580	—	—	
特 殊 牌 号										
X2CrNiMoV13-5-2	1. 4415	+QT750	620	605	595	585	580	570	560	
		+QT850	710	695	680	670	660	645	635	

① +QT—淬火和回火。

表 4-62 沉淀硬化钢高温 0.2%屈服强度最小值

牌 号	编 号	热处理 状态 ^①	0.2%屈服强度最小值/MPa				
			温 度/℃				
			100	150	200	250	300
标 准 牌 号							
X5CrNiCuNb16-4	1. 4542	+P800	500	490	480	470	460
		+P930	680	660	640	620	600
		+P960	730	710	690	670	650
		+P1070	880	830	800	770	750
X5CrNiMoCuNb14-5	1. 4594	+P930	680	660	640	620	600
		+P1000	785	755	730	710	690
特 殊 牌 号							
X5NiCrTiMoVB25-15-2	1. 4606	+P880	540	530	520	510	500

① +P—沉淀硬化。

表 4-63 奥氏体钢高温屈服强度最小值

牌 号	编 号	热处理 状态 ^①	0.2%屈服强度最小值/MPa									
			温 度/℃									
			100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
标 准 牌 号												
X10CrNi18-8	1.4310	+AT	210	200	190	185	180	180	—	—	—	—
X2CrNi18-9	1.4307	+AT	145	130	118	108	100	94	89	85	81	80
X2CrNi19-11	1.4306	+AT	145	130	118	108	100	94	89	85	81	80
X2CrNiN18-10	1.4311	+AT	205	175	157	145	136	130	125	121	119	118
X5CrNi18-10	1.4301	+AT	155	140	127	118	110	104	98	95	92	90
X6CrNiTi18-10	1.4541	+AT	175	165	155	145	136	130	125	121	119	118
X4CrNi18-12	1.4303	+AT	155	140	127	118	110	104	98	95	92	90
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	+AT	165	150	137	127	119	113	108	103	100	98
X2CrNiMoN17-11-2	1.4406	+AT	215	195	175	165	155	150	145	140	138	136
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	+AT	175	158	145	135	127	120	115	112	110	108
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	+AT	185	175	165	155	145	140	135	131	129	127
X2CrNiMo17-12-3	1.4432	+AT	165	150	137	127	119	113	108	103	100	98
X2CrNiMoN17-13-3	1.4429	+AT	215	195	175	165	155	150	145	140	138	136
X3CrNiMo17-13-3	1.4436	+AT	175	158	145	135	127	120	115	112	110	108
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	+AT	165	150	137	127	119	113	108	103	100	98
X2CrNiMoN17-13-5	1.4439	+AT	225	200	185	175	165	155	150	—	—	—
X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539	+AT	205	190	175	160	145	135	125	115	110	105
特 殊 牌 号												
X5CrNi17-7	1.4319	+AT	155	140	127	118	110	104	98	95	92	90
X9CrNi18-9	1.4325	+AT	— ^②									
X5CrNiN19-9	1.4315	+AT	205	175	157	145	136	130	125	121	119	118
X6CrNiNb18-10	1.4550	+AT	175	165	155	145	136	130	125	121	119	118
X1CrNiMoN25-22-2	1.4466	+AT	195	170	160	150	140	135	—	—	—	—
X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580	+AT	186	177	167	157	145	140	135	131	129	127

续表

牌 号	编 号	热处理 状态 ^①	0.2%屈服强度最小值/MPa									
			温 度/°C									
			100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
特 殊 牌 号												
X2CrNiMo18-15-4	1.4438	+AT	172	157	147	137	127	120	115	112	110	108
X1CrNiMoCuN24-22-8	1.4652	+AT	350	320	315	310	300	295	295	285	280	275
X1CrNiSi18-15-4	1.4361	+AT	185	160	145	135	125	120	115	—	—	—
X11CrNiMnN19-8-6	1.4369	+AT	225	200	185	175	165	155	—	—	—	—
X12CrMnNiN17-7-5	1.4372	+AT	295	260	230	220	205	185	—	—	—	—
X8CrMnNiN18-9-5	1.4374	+AT	295	260	230	220	205	185	—	—	—	—
X8CrMnCuNB17-8-3	1.4597	+AT	225	205	190	117	165	152	145	140	137	135
X1NiCrMoCu31-27-4	1.4563	+AT	190	175	160	155	150	145	135	125	120	115
X1CrNiMoCuN25-25-5	1.4537	+AT	240	220	200	190	180	175	170	—	—	—
X1CrNiMoCuN20-18-7	1.4547	+AT	230	205	190	180	170	165	160	153	148	—
X2CrNiMoCuS17-10-2	1.4598	+AT	165	150	137	127	119	113	108	103	100	98
X1CrNiMoCuNW24-22-6	1.4659	+AT	350	330	315	307	300	298	295	288	280	270
X1NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	+AT	230	210	190	180	170	165	160	—	—	—
X2CrNiMnMoN25-18-6-5	1.4565	+AT	350	310	270	255	240	225	210	210	210	200
牌 号	编 号	热处理 状态 ^①	1%屈服强度最小值/MPa									
			温 度/°C									
			100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
标 准 牌 号												
X10CrNi18-8	1.4310	+AT	230	215	205	200	195	195	—	—	—	—
X2CrNi18-9	1.4307	+AT	180	160	145	135	127	121	116	112	109	108
X2CrNi19-11	1.4306	+AT	180	160	145	135	127	121	116	112	109	108
X2CrNiN18-10	1.4311	+AT	240	210	187	175	167	160	156	152	149	147
X5CrNi18-10	1.4301	+AT	190	170	155	145	135	129	125	122	120	120
X6CrNiTi18-10	1.4541	+AT	205	195	185	175	167	161	156	152	149	147

牌 号	编 号	热处理 状态 ^①	1%屈服强度最小值/MPa									
			温 度/℃									
			100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
标 准 牌 号												
X4CrNi18-12	1.4303	+AT	190	170	155	145	135	129	125	122	120	120
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	+AT	200	180	165	153	145	139	135	130	128	127
X2CrNiMoN17-11-2	1.4406	+AT	245	225	205	195	185	180	175	170	168	166
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	+AT	210	190	175	165	155	150	145	141	139	137
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	+AT	215	205	192	183	175	169	164	160	158	157
X2CrNiMo17-12-3	1.4432	+AT	200	180	165	153	145	139	135	130	128	127
X2CrNiMoN17-13-3	1.4429	+AT	245	225	205	195	185	180	175	170	168	166
X3CrNiMo17-13-3	1.4436	+AT	210	190	175	165	155	150	145	141	139	137
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	+AT	200	180	165	153	145	139	135	130	128	127
X2CrNiMoN17-13-5	1.4439	+AT	255	230	210	200	190	180	175	—	—	—
X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539	+AT	235	220	205	190	175	165	155	145	140	135
特 殊 牌 号												
X5CrNi17-7	1.4319	+AT	190	170	155	145	135	129	125	122	120	120
X9CrNi18-9	1.4325	+AT	— ^②									
X5CrNiN19-9	1.4315	+AT	240	210	187	175	167	161	150	152	149	147
X6CrNiNb18-10	1.4550	+AT	210	195	185	175	167	161	156	152	149	147
X1CrNiMoN25-22-2	1.4466	+AT	225	205	190	180	170	165	—	—	—	—
X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580	+AT	221	206	196	186	175	169	164	160	158	157
X2CrNiMo18-15-4	1.4438	+AT	206	186	177	167	157	150	144	140	138	136
X1CrNiMoCuN24-22-8	1.4652	+AT	390	370	355	345	335	330	330	320	310	305
X1CrNiSi18-15-4	1.4361	+AT	210	190	175	165	155	150	—	—	—	—
X11CrNiMnN19-8-6	1.4369	+AT	255	230	210	200	190	180	—	—	—	—
X12CrMnNiN17-7-5	1.4372	+AT	325	295	265	250	230	205	—	—	—	—
X8CrMnNiN18-9-5	1.4374	+AT	325	295	265	250	230	205	—	—	—	—

续表

牌 号	编 号	热处理 状态 ^①	1%屈服强度最小值/MPa									
			温 度/°C									
			100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
特 殊 牌 号												
X8CrMnCuNB17-8-3	1. 4597	+AT	260	235	218	204	190	180	175	168	165	165
X1NiCrMoCu31-27-4	1. 4563	+AT	220	205	190	185	180	175	165	155	150	145
X1CrNiMoCuN25-25-5	1. 4537	+AT	270	250	230	220	210	205	200	—	—	—
X1CrNiMoCuN20-18-7	1. 4547	+AT	270	245	225	212	200	195	190	184	180	—
X2CrNiMoCuS17-10-2	1. 4598	+AT	200	180	165	153	145	139	135	130	128	127
X1CrNiMoCuNW24-22-6	1. 4659	+AT	390	365	350	342	335	328	325	318	310	300
X1NiCrMoCuN25-20-7	1. 4529	+AT	270	245	225	215	205	195	190	—	—	—
X2CrNiMnMoN25-18-6-5	1. 4565	+AT	400	355	310	290	270	255	240	240	240	230

① +AT—固溶退火。

② 这个牌号用于室温冷加工硬化状态，因此，其高温屈服强度值是无用的。这个牌号用在固溶退火状态时，可采用牌号 X5CrNi18-10(1. 4301) 的值。

表 4-64 奥氏体-铁素体钢高温屈服强度最小值

牌 号	编 号	热处理状态 ^①	0.2%屈服强度最小值/MPa			
			温 度/°C			
			100	150	200	250
标 准 牌 号						
X3CrNiMoN27-5-2	1. 4460	+AT	360	335	310	295
X2CrNiMoN22-5-3	1. 4462	+AT	360	335	315	300
特 殊 牌 号						
X2CrNiN23-4	1. 4362	+AT	330	300	280	265
X2CrNiMnN29-7-2	1. 4477	+AT($t \leq 10$)	550	500	470	440
		+AT($10 < t \leq 160$)	500	460	430	400
X2CrNiMoCuN25-6-3	1. 4507	+AT	450	420	400	380
X2CrNiMoN25-7-4	1. 4410	+AT	450	420	400	380

续表

牌 号	编 号	热处理状态 ^①	0.2%屈服强度最小值/MPa			
			温 度/℃			
			100	150	200	250
特 殊 牌 号						
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1.4501	+AT	450	420	400	380
X2CrNiMoSi18-5-3	1.4424	+AT($t \leq 50$)	370	350	330	325
		+AT($50 < t \leq 160$)	320	305	290	285

① +AT—固溶退火。

钢棒室温冷加工硬化(2H)状态的力学性能应符合表4-65的规定。

表 4-65 钢棒室温冷加工硬化(2H)状态的力学性能

牌 号	编 号	抗拉强度 级别	0.2%屈服强度 $R_{p0.2}$ /MPa, 最小	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 A/%, 最小
标准牌号(马氏体钢)					
X14CrMoS17	1.4104	+C550 ^①	440	550~750	15
标准牌号(奥氏体钢)					
X10CrNi18-8	1.4310	+C800	500	800~1000	12
X2CrNi18-9	1.4307	+C700 ^②	350	700~850	20
		+C800 ^①	500	800~1000	12
X2CrNi19-11	1.4306	+C700 ^②	350	700~850	20
		+C800 ^①	500	800~1000	12
X5CrNi18-10	1.4301	+C700 ^②	350	700~850	20
		+C800 ^①	500	800~1000	12
X8CrNiS18-9	1.4305	+C700 ^②	350	700~850	20
		+C800 ^①	500	800~1000	12
X6CrNiTi18-10	1.4541	+C700 ^②	350	700~850	20
		+C800 ^①	500	800~1000	12
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	+C700 ^②	350	700~850	20
		+C800 ^①	500	800~1000	12

续表

牌 号	编 号	抗拉强度 级别	0.2%屈服强度 $R_{p0.2}$ /MPa, 最小	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 A/%, 最小
标准牌号(奥氏体钢)					
X5CrNiMo17-12-2	1. 4401	+C700 ^②	350	700~850	20
		+C800 ^①	500	800~1000	12
X6CrNiMoTi17-12-2	1. 4571	+C700 ^②	350	700~850	20
		+C800 ^①	500	800~1000	12

① 如不大于 25mm, 这个抗拉强度级别的最大直径在订货时协议。

② 如不大于 35mm, 这个抗拉强度级别的最大直径在订货时协议。

四、耐热钢和镍合金 (EN 10095: 1999)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表 4-66~表 4-68 的规定。

表 4-66 铁素体耐热钢化学成分(熔炼分析)^①

牌 号	编 号	化 学 成 分/%							
		C	Si	Mn 最大	P 最大	S 最大	Cr	Al	其他
X10CrAlSi7	1. 4713	最大 0.12	0.50~ 1.00	1.00	0.040	0.015	6.00~ 8.00	0.50~ 1.00	
X10CrAlSi13	1. 4724	最大 0.12	0.70~ 1.40	1.00	0.040	0.015	12.00~ 14.00	0.70~ 1.20	
X10CrAlSi18	1. 4742	最大 0.12	0.70~ 1.40	1.00	0.040	0.015	17.00~ 19.00	0.70~ 1.20	
X10CrAlSi25	1. 4762	最大 0.12	0.70~ 1.40	1.00	0.040	0.015	23.00~ 26.00	1.20~ 1.70	
X18CrN28	1. 4749	0.15~ 0.20	最大 1.00	1.00	0.040	0.015	26.00~ 29.00	—	N: 0.15~ 0.25
X3CrAlTi18-2	1. 4736	最大 0.04	最大 1.00	1.00	0.040	0.015	17.00~ 18.00	1.70~ 2.10	0.2+4(C+N)≤Ti≤0.80

① 除精炼外, 未经需方同意, 不得有意加入本表未列的元素。应防止熔炼时, 从废钢和其他材料中带入影响产品力学性能和使用性能的元素。

表 4-67 奥氏体-铁素体和奥氏体耐热钢化学成分 (熔炼分析)^①

钢 号	编 号	化 学 成 分/%								
		C	Si	Mn	P,最大	S,最大	Cr	Ni	N	其他
奥氏体耐热钢										
X8CrNiTi18-10	1.4878	最大 0.10	最大 1.00	最大 2.00	0.045	0.015	17.00~19.00	9.00~12.00		Ti:5C≤Ti≤0.80
X15CrNiSi20-12	1.4828	最大 0.20	1.50~2.50	最大 2.00	0.045	0.015	19.00~21.00	11.00~13.00	最大 0.11	
X9CrNiSiNc21-11-2	1.4835	0.05~0.12	1.40~2.50	最大 1.00	0.045	0.015	20.00~22.00	10.00~12.00	0.12~0.20	Ce ₂ :0.03~0.08
X12CrNi23-13	1.4833	最大 0.15	最大 1.00	最大 2.00	0.045	0.015	22.00~24.00	12.00~14.00	最大 0.11	
X8CrNi25-21	1.4845	最大 0.10	最大 1.50	最大 2.00	0.045	0.015	24.00~26.00	19.00~22.00	最大 0.11	
X15CrNiSi25-21	1.4841	最大 0.20	1.50~2.50	最大 2.00	0.045	0.015	24.00~26.00	19.00~22.00	最大 0.11	
X12NiCrSi35-16	1.4864	最大 0.15	1.00~2.00	最大 2.00	0.045	0.015	15.00~17.00	33.00~37.00	最大 0.11	
X10NiCrAlTi32-21	1.4876	最大 0.12	最大 1.00	最大 2.00	0.030	0.015	19.00~23.00	30.00~34.00		Al:0.15~0.60 Ti:0.15~0.60 Al:最大 0.025
X6NiCrNbCe32-27	1.4877	0.04~0.08	最大 0.30	最大 1.00	0.020	0.010	26.00~28.00	31.00~33.00	最大 0.11	Ce ₂ :0.05~0.10 Nb ₂ :0.60~1.00
X25CrMnNiN25-9-7	1.4872	0.20~0.30	最大 1.00	8.00~10.00	0.045	0.015	24.00~26.00	6.00~8.00	0.20~0.40	
X6CrNiSiNc19-10	1.4818	0.04~0.08	1.00~2.00	最大 1.00	0.045	0.015	18.00~20.00	9.00~11.00	0.12~0.20	Ce ₂ :0.03~0.08
X6NiCrSiNc35-25 ^②	1.4854	0.04~0.08	1.20~2.00	最大 2.00	0.040	0.015	24.00~26.00	34.00~36.00	0.12~0.20	Ce ₂ :0.03~0.08
X10NiCrSi35-19	1.4886	最大 0.15	1.00~2.00	最大 2.00	0.030	0.015	17.00~20.00	33.00~37.00	最大 0.11	
X10NiCrSiNb35-22	1.4887	最大 0.15	1.00~2.00	最大 2.00	0.030	0.015	20.00~23.00	33.00~37.00	最大 0.11	Nb:1.00~1.50
奥氏体-铁素体耐热钢										
X15CrNiSi25-4	1.4821	0.10~0.20	0.8~1.50	最大 2.00	0.040	0.015	24.50~26.50	3.50~5.50	最大 0.11	

① 除精炼外, 未经需方同意, 不得有意加入本表未列的元素。应防止熔炼时, 从废钢和其他材料中带入影响产品力学性能和使用性能的元素。

② 专利牌号。

表 4-68 奥氏体镍合金化学成分 (熔炼分析)^①

牌 号	编 号	化 学 成 分 / %															
		C	Mn, 最大	Si, 最大	P, 最大	S, 最大	Ni	Cr	Co	Fe	Mo	Al	Ti	Cu, 最大	Nb+ Ta	B, 最大	Ce
NiCr15Fe	2.4816	0.05~ 0.10	1.00	0.50	0.020	0.015	最小 72.00	14.00~ 17.00	②	6.00~ 10.00		最大 0.30	最大 0.30	0.50			
NiCr20Ti	2.4951	0.08~ 0.15	1.00	1.00	0.020	0.015	余量	18.00~ 21.00	最大 5.00	最大 5.00		最大 0.30	0.20~ 0.60	0.50			
NiCr22Mo9Nb	2.4856	0.03~ 0.10	0.50	0.50	0.020	0.015	最小 58.00	20.00~ 23.00	最大 1.00	最大 5.00	8.00~ 10.00	最大 0.40	最大 0.40	0.50	3.15~ 4.15		
NiCr23Fe	2.4851	0.03~ 0.10	1.00	0.50	0.020	0.015	58.00~ 63.00	21.00~ 25.00	②	最大 18.00		1.00~ 1.70	最大 0.50	0.50		0.006	
NiCr28FeSiCe	2.4889	0.05~ 0.12	1.00	2.50~ 3.00	0.020	0.010	最小 45.00	26.00~ 29.00	②	21.00~ 25.00				0.30			0.03~ 0.09

① 除精炼外, 未经需方同意, 不得有意加入本表未列的元素。应防止熔炼时, 从废钢和其他材料中带入影响产品力学性能和使用性能的元素。

② Co 的最大允许含量为 1.5%, 按 Ni 计算。不要求报告 Co。

表 4-69 成品分析与熔炼分析之间的允许偏差

元 素	熔炼分析规定界限/%	与规定界限的允许偏差 ^① /%
C	≤ 0.030	± 0.005
	$> 0.030 \sim \leq 0.20$	± 0.01
	$> 0.20 \sim \leq 0.30$	± 0.02
Si	≤ 1.00	± 0.05
	$> 1.00 \sim \leq 2.50$	± 0.10
Mn	≤ 1.00	$+0.03$
	$> 1.00 \sim \leq 2.00$	$+0.04$
	$> 2.00 \sim \leq 10.00$	± 0.10
P	≤ 0.045	$+0.005$
S	≤ 0.015	$+0.003$
	$> 0.015 \sim \leq 0.030$	$+0.005$
N	$\geq 0.05 \sim \leq 0.40$	± 0.02
Al	≤ 0.15	± 0.05
	$> 0.15 \sim \leq 2.10$	± 0.10
Cr	≤ 10.00	± 0.10
	$> 10.00 \sim \leq 15.00$	± 0.15
	$> 15.00 \sim \leq 20.00$	± 0.20
	$> 20.00 \sim \leq 29.00$	± 0.25
Ni	≤ 1.00	± 0.03
	$> 1.00 \sim \leq 5.00$	± 0.07
	$> 5.00 \sim \leq 10.00$	± 0.10
	$> 10.00 \sim \leq 20.00$	± 0.15
	$> 20.00 \sim \leq 32.00$	± 0.20
	$> 32.00 \sim \leq 37.00$	± 0.25
Nb	≤ 1.00	± 0.05
Ti	≤ 0.80	± 0.05
Ce	≤ 0.10	± 0.01

① “±”是指在同一炉中，多于一个成品分析时，该偏差可超出熔炼分析规定范围的上限值或低于其下限值，但二者不能在同一炉中同时出现。

表 4-70 镍合金成品分析与熔炼分析之间的允许偏差

元 素	熔炼分析/%	与规定界限的允许偏差 ^① /%
C	≤0.15	±0.01
Si	≤0.50	±0.03
	>0.50~≤1.00	±0.05
Mn	≤1.00	+0.03
P	≤0.020	+0.05
S	≤0.015	+0.05
Al	≤0.40	+0.05
	>0.40~≤1.70	±0.10
B	≤0.006	+0.0005
Ce	≤0.09	±0.005
Co	≤1.00	±0.03
	>1.00~≤5.00	±0.05
Cr	≤15.00	±0.15
	>15.00~≤20.00	±0.20
	>20.00~≤29.00	±0.25
Fe	≤5.00	±0.07
	>5.00~≤10.00	±0.10
Mo	≤10.00	±0.15
Nb+Ta	≤4.15	±0.15
Ni	>40.00~≤60.00	±0.35
	>60.00~≤80.00	±0.45
Ti	≤0.30	±0.03
	>0.30~≤0.60	±0.04

①“±”是指同一炉中，多于一个成品分析时，该偏差可超出熔炼分析规定范围的上限值或低于其下限值，但二者不能在同一炉中同时出现。

2. 力学性能

表 4-71 规定的室温力学性能，适用于每个规定的热处理状态，不适用于加工类型 1U(热轧，不热处理，不去除氧化皮)和半成品。如订货时协议以非热处理状态供货，应采用经适当热处理(模拟热处理)的试样来满足表 4-71 规定的力学性能。

表 4-71 耐热钢和镍合金通常交货状态室温时的力学性能

牌 号	编号	产 品		热处理 状态	HB 最大 ^{①②③}	屈服强度		抗拉 强度 R_m /MPa ^①	A/% , 最小			
		形态	厚度(a)或 直径(d) /mm			$R_{p0.2}$ /MPa, 最小 ^③	$R_{p1.0}$ /MPa, 最小 ^③		长条 产品 ^④	扁平产品		
										0.5 $\leq a < 3$ 纵向, 横向	3 $\leq a$	
铁 素 体 耐 热 钢												
X10CrAlSi7	1.4713	扁平产品	$a \leq 12$	+A	192	220		420~620	20	—	20	15
X10CrAlSi13	1.4724			+A	192	250		450~650	15	13	15	15
X10CrAlSi18	1.4742	棒材	$d \leq 25$	+A	212	270		500~700	15	13	15	15
X10CrAlSi25	1.4762			+A	223	280		520~720	10	13	15	15
X18CrN28	1.4749	盘条, 型钢	$d \leq 25$	+A	212	280		500~700	15	13	15	15
X3CrAlTi18-2	1.4736			+A	200	280		500~650	—	25	25	25
奥 氏 体 耐 热 钢												
X8CrNiTi18-10	1.4878	扁平产品	$a \leq 75$	+AT	215	190	230	500~720	40 ^①	40	40	
X15CrNiSi20-12	1.4828			+AT	223	230	270	550~750	30 ^①	28	30	
X9CrNiSiNCe21-11-2	1.4835			+AT	210	310	350	650~850	40 ^①	37	40	
X12CrNi23-13	1.4833			+AT	192	210	250	500~700	35 ^①	33	35	
X8CrNi25-21	1.4845	棒材	$d \leq 160$	+AT	192	210	250	500~700	35 ^①	33	35	
X15CrNiSi25-21	1.4841			+AT	223	230	270	550~750	30 ^①	28	30	
X12NiCrSi35-16	1.4864			+AT	223	230	270	550~750	30 ^①	28	30	
X10NiCrAlTi32-21	1.4876			+AT	192	170	210	450~680	30 ^①	28	30	
X6NiCrNbCe32-27	1.4877			+AT	223	180	220	500~750	35 ^①	—	—	

牌 号	编 号	产 品		热 处 理 状 态	HB 最大 ^{①②③}	屈服强度		抗拉 强度 R_m/MPa ^①	A/% , 最小				
		形 态	厚度(a)或 直径(d) /mm			$R_{p0.2}$ /MPa, 最小 ^③	$R_{p1.0}$ /MPa, 最小 ^③		长条 产品 ^③	扁 平 产 品			
										0.5 $\leq a < 3$ 纵向, 横向	3 $\leq a$		纵向
奥 氏 体 耐 热 钢													
X25CrMnNiN25-9-7	1.4872	盘条, 型钢	$d \leq 25$	+AT	311	500	540	850~1050	25 ^①	—	—		
X6CrNiSiN25-9-7	1.4818			+AT	210	290	330	600~800	40 ^①	30	40		
X6NiCrSiN25-9-7	1.4854			+AT	210	300	340	650~850	40 ^①	40	40		
X10NiCrSi35-19	1.4886			+AT	200	270	300	500~650	40	—	—		
X10NiCrSiNb35-22	1.4887			+AT	200	270	300	500~650	40	—	—		
奥 氏 体 - 铁 素 体 耐 热 钢													
X15CrNiSi25-4	1.4821	扁平产品	$a \leq 12$	+AT	235	400		600~850	16	—	16	12	
		棒材	$d \leq 60$										
		盘条	$d \leq 25$										
耐 热 镍 合 金													
NiCr15Fe	2.4816	扁平产品	$a \leq 75$	+A	200	240		550~850	30	30	30	—	
		棒材	$d \leq 160$										
		盘条	$d \leq 25$										
NiCr20Ti	2.4951	扁平产品	$a \leq 75$	+AT	230	240		650~850	30	—	30	—	
		棒材	$d \leq 160$										
		盘条	$d \leq 25$										

牌 号	编 号	产 品		热 处 理 状 态	HB 最大 ^{①②③}	屈 服 强 度		抗 拉 强 度 R_m /MPa ^①	A/% , 最 小				
		形 态	厚 度 (a) 或 直 径 (d) /mm			$R_{p0.2}$ /MPa, 最 小 ^③	$R_{p1.0}$ /MPa, 最 小 ^③		长 条 产 品 ^③	扁 平 产 品			
										$0.5 \leq a < 3$ 纵 向, 横 向		$3 < a$ 纵 向 横 向	
耐 热 镍 合 金													
NiCr22Mo9Nb	2. 4856	扁 平 产 品	$3 \leq a < 75$	+ A	240	380		760~1000	—	—	30	30	
			$a < 3$			415		820~1050	—	30	—	—	
		棒 材	$100 < d \leq 250$			345		760~1000	25	—	—	—	
			$d \leq 100$			415		820~1050	30	—	—	—	
		盘 条	$d \leq 25$			415		820~1050	30	—	—	—	
NiCr23Fe	2. 4851	扁 平 产 品	$a \leq 75$	+ AT	230	205		550~750	30	—	30	30	
		棒 材	$d \leq 160$										
		盘 条	$d \leq 25$										
NiCr28FeSiCe	2. 4889	扁 平 产 品	$a \leq 50$	+ AT	220	240		620~820	35	35	35	35	
		棒 材	$d \leq 160$										

① 对最终冷成形、厚度不大于 35mm 的棒材和型钢，HB 最大值可提高 100HB，或抗拉强度最大值可提高 200MPa 和伸长率最小值可降低 20%。

② 仅作参考。

③ 抗拉强度值仅用于盘条。

表 4-72 厚板、薄板和钢带的表面精整和加工方法^①

加工方式	代号 ^②	处理方式	表面精整	备注
热轧	1U	热轧, 不热处理, 不清除氧化皮	覆盖氧化皮	适合进一步加工的产品, 比如再轧制的钢带
	1C	热轧, 热处理, 不清除氧化皮	覆盖氧化皮	适用于随后生产中需剥皮或机械加工的部件, 或一些耐热部件
	1E	热轧, 热处理, 机械除氧化皮	无氧化皮	机械清除氧化皮的方法, 比如粗磨或喷丸, 由制造厂视钢和产品而定, 另有协议除外
	1D	热轧, 热处理, 酸洗	无氧化皮	对于保证耐腐蚀良好的多数钢种, 此类型为常用标准, 其表面状态也是后续加工中常见的。表面允许有研磨痕迹, 不如 2D 或 2B 那样光滑
冷轧	2C	冷轧, 热处理, 不清除氧化皮	光滑, 有热处理氧化皮	适用于随后生产中需剥皮或机械加工的部件, 或一些耐热部件
	2E	冷轧, 热处理, 机械除氧化皮	粗糙, 无光泽	通常适用于氧化皮对酸洗液非常稳定的钢材。随后也可再酸洗
	2D	冷轧, 热处理, 酸洗	光滑	精加工时可保持良好延展性, 但光滑度不如 2B 或 2R
	2B	冷轧, 热处理, 酸洗, 平整冷轧	比 2D 光滑	保证良好的耐蚀性能、光滑度和平整度, 这是多数钢种最常见的表面加工状态, 也是后续加工中常见的。平整冷轧也可采用张力轧制
	2R	冷轧, 光亮退火 ^③	光滑, 光亮, 可反射光	比 2B 光滑、光亮, 也是后续加工中常见的表面加工状态
特殊精整	1G 或 2G	研磨 ^④	⑤	可规定磨料级别或表面粗糙度。纹理无方向性, 反光不太强
	1J 或 2J	刷光 ^④ 或磨光 ^④	比研磨光滑 ^⑤	可规定刷子或抛光带的级别或表面粗糙度。纹理无方向性, 反光不太强
	1P 或 2P	光亮抛光 ^④	⑤	机械抛光。可规定抛光工艺和表面粗糙度。表面臻于完善, 无方向性, 反射的影像高度清晰
	2F	冷轧, 热处理, 用毛辊平整冷轧	无反射光的均匀的毛面	热处理采用光亮退火或退火并酸洗

① 全部的处理方式和表面精整, 并不是对所有钢材都适用。

② 第 1 个数字是指: 1—热轧, 2—冷轧。

③ 可平整冷轧。

④ 仅加工一面, 订货时有专门协议的除外。

⑤ 每一种表面状态特征差别很大, 较特殊的要求(例如磨料级别或表面粗糙度)按供需双方协议。

表 4-73 长条产品的表面精整和加工方法^①

类型	代号 ^②	加工方法	表面精整	产品形态			备注
				盘条	棒材 型钢	半成品	
热加工	1U	热成形, 不热处理, 不除氧化皮	覆盖氧化皮	×	×	×	适用于要进一步热成形的产品。对半成品可规定研磨所有面
	1C	热成形, 热处理 ^③ , 不除氧化皮	覆盖氧化皮	×	×	×	适用于要进一步加工的产品。对半成品可规定研磨所有面
	1E	热成形, 热处理 ^③ , 机加工除氧化皮	大部分无氧化皮(但会留下一些黑点)	×	×	×	机械去除氧化皮的方法, 比如粗磨, 剥皮或喷砂(丸), 允许制造厂自己选择, 另有协议的除外。适用于进一步加工的产品
	1D	热成形, 热处理 ^③ , 酸洗	无氧化皮	×	×	—	允许偏差 \geq IT14 ^{⑤⑥}
	1X	热成形, 热处理 ^③ , 粗机械加工(剥皮或粗铣)	金属的清洁表面	—	×	—	允许偏差 \geq IT 12 ^{⑤⑥}
冷加工	2H	热处理 ^③ , 机械或化学方法去除氧化皮, 冷加工 ^④	光滑, 光亮。比 1E, 1D 或 1X 光滑	—	×	—	产品冷拉成形, 随后不经热处理, 抗加强度增加。特殊的奥氏体结构, 视冷成形程度而定。允许偏差 IT9~IT11 ^{⑤⑥}
	2D	冷加工 ^④ , 热处理 ^③ , 酸洗, (光整冷轧)	光滑度超过 1E 或 1D	—	×	—	精加工可保持良好延展性(冷敏)
	2B	热处理 ^③ , 机加工(剥皮), 机械平整	光滑度和光亮度超过 1E, 1D, 1X	—	×	—	按 ISO 的允许偏差预加工。允许偏差 IT9~IT11 ^{⑤⑥}

① 全部的加工方法和表面精整, 并不是对所有钢材都适用。

② 第 1 个数字是指: 1—热轧, 2—冷轧。

③ 对于铁素体、奥氏体和奥氏体-铁素体牌号, 如果热成形及随后的冷却可满足产品力学性能要求, 则热处理可省略。

④ 冷加工成形的类型, 如冷拉, 铣削或无心研磨, 允许制造厂自行选择。应符合关于直径允许偏差和表面粗糙度的规定。

⑤ 特殊的允许偏差订货时协议。

⑥ 应报告。

表 4-74 热处理 (仅供参考)

牌 号	编 号	热 处 理		
		代号 ^①	温度 ^② /℃	冷却类型
铁 素 体 耐 热 钢				
X10CrAlSi7	1. 4713	+A	780~840	空气,水 ^③
X10CrAlSi13	1. 4724	+A	800~860	空气,水 ^③
X10CrAlSi18	1. 4742	+A	800~860	空气,水 ^③
X10CrAlSi25	1. 4762	+A	800~860	空气,水 ^③
X18CrN28	1. 4749	+A	800~860	空气,水 ^③
X3CrAlTi18-2	1. 4736	+A	870~930	空气
奥 氏 体 耐 热 钢				
X8CrNiTi18-10	1. 4878	+AT	1020~1120	水,空气 ^④
X15CrNiSi20-12	1. 4828	+AT	1050~1150	水,空气 ^④
X9CrNiSiNc21-11-2	1. 4835	+AT	1020~1120	水,空气 ^④
X12CrNi23-13	1. 4833	+AT	1050~1150	水,空气 ^④
X8CrNi25-21	1. 4845	+AT	1050~1150	水,空气 ^④
X15CrNiSi25-21	1. 4841	+AT	1050~1150	水,空气 ^④
X12NiCrSi35-16	1. 4864	+AT	1020~1120	水,空气 ^④
X10NiCrAlTi32-21	1. 4876	+AT	1050~1150	水,空气 ^④
X6NiCrNbCe32-27	1. 4877	+AT	1050~1150	水,空气 ^④
X25CrMnNiN25-9-7	1. 4872	+AT	1050~1150	水,空气 ^④
X6CrNiSiNc19-10	1. 4818	+AT	1020~1120	水,空气 ^④
X6NiCrSiNc35-25	1. 4854	+AT	1100~1150	水,空气 ^④
X10NiCrSi35-19	1. 4886	+AT	1050~1150	水,空气 ^④
X10NiCrSiNb35-22	1. 4887	+AT	1050~1150	水,空气 ^④
奥氏体-铁素体耐热钢				
X15CrNiSi25-4	1. 4821	+AT	1000~1100	水,空气 ^④
镍 合 金 耐 热 钢				
NiCr15Fe	2. 4816	+A	950~1000	水,空气 ^④
NiCr20Ti	2. 4951	+AT	1000~1050	水,空气 ^④
NiCr22Mo9Nb	2. 4856	+A	950~1000	水,空气 ^④
NiCr23Fe	2. 4851	+AT	1100~1200	水,空气 ^④
NiCr28FeSiCe	2. 4889	+AT	1150~1200	水,空气 ^④

① A—退火, AT—固溶退火。

② 在连续炉进行热处理时, 通常使用规定温度的上限或其极限温度。

③ 空气—a, 炉—f, 水—w。

④ 在特殊情况下, 也允许炉冷。

表 4-75 在空气中最高使用温度 T_a (仅供参考)

牌 号	编 号	$T_a/^\circ\text{C}, \text{max}$
铁 素 体 耐 热 钢		
X10CrAlSi7	1. 4713	800 ^①
X10CrAlSi13	1. 4724	850 ^①
X10CrAlSi18	1. 4742	1000 ^①
X10CrAlSi25	1. 4762	1150 ^①
X18CrN28	1. 4749	1100
X3CrAlTi18-2	1. 4736	1000
奥 氏 体 耐 热 钢		
X8CrNiTi18-10	1. 4878	850 ^①
X15CrNiSi20-12	1. 4828	1000 ^①
X9CrNiSiNc21-11-2	1. 4835	1150
X12CrNi23-13	1. 4833	1000 ^①
X8CrNi25-21	1. 4845	1050 ^①
X15CrNiSi25-21	1. 4841	1150 ^①
X12NiCrSi35-16	1. 4864	1100 ^①
X10NiCrAlTi32-21	1. 4876	1100 ^①
X6NiCrNbCe32-27	1. 4877	1150 ^①
X25CrMnNiN25-9-7	1. 4872	1150 ^①
X6CrNiSiNc19-10	1. 4818	1050 ^①
X6NiCrSiNc35-25	1. 4854	1170 ^①
X10NiCrSi35-19	1. 4886	1100 ^①
X10NiCrSiNb35-22	1. 4887	1100 ^①
奥氏体-铁素体耐热钢		
X15CrNiSi25-4	1. 4821	1100 ^①
镍 合 金 耐 热 钢		
NiCr15Fe	2. 4816	1150 ^①
NiCr20Ti	2. 4951	1150
NiCr22Mo9Nb	2. 4856	1000
NiCr23Fe	2. 4851	1200 ^①
NiCr28FeSiCe	2. 4889	1200

① 由氧化皮造成的金属损耗在 $T_a(^\circ\text{C})$ 不超过 $1\text{g}/\text{m}^2$, 在 $T_a+50^\circ\text{C}$ 不超过 $2\text{g}/\text{m}^2$, 是 120h 周期中 4 次中间冷却的平均数。

表 4-76 蠕变性能 (仅作参考), 高温 1% 伸长率时的强度预计平均值^① 单位: MPa

牌 号	编 号	热处 理	1% 伸长率, 1000h					1% 伸长率, 10000h					1% 伸长率, 100000h						
			500°C	600°C	700°C	800°C	900°C	1000°C	500°C	600°C	700°C	800°C	900°C	1000°C	500°C	600°C	700°C	800°C	900°C
铁 素 体 耐 热 钢																			
X10CrAlSi7	1. 4713																		
X10CrAlSi13	1. 4724																		
X10CrAlSi18	1. 4742	+A	80	27.5	8.5	3.7	1.8	50	17.5	4.7	2.1	1.0							
X10CrAlSi25	1. 4762																		
X18CrN28	1. 4749																		
X3CrAlTi18-2	1. 4736																		
奥 氏 体 耐 热 钢																			
X8CrNiTi18-10	1. 4878	+AT	110	45	15	85	30	10											
X15CrNiSi20-12	1. 4828	+AT	120	50	20	80	25	10	4										
X9CrNiSiN21-11-2	1. 4835	+AT	170	66	31	15.5	(8)	126	45	19	10	4	80	26	11	6	(3)		
X12CrNi23-13	1. 4833	+AT	100	40	18	8	70	25	10	5									
X8CrNi25-21	1. 4845	+AT	100	45	18	10	90	30	10	4									
X15CrNiSi25-21	1. 4841	+AT	105	50	23	10	3	95	35	10	4								
X12NiCrSi35-16	1. 4864	+AT	105	50	25	12		80	35	15	5								
X10NiCrAlTi32-21	1. 4876	+AT	130	70	30	13		90	40	15	5								
X6NiCrNbCe32-27	1. 4877	+AT																	
X25CrMnNiN25-9-7	1. 4872	+AT																	
X6CrNiSiN25-9-7	1. 4818	+AT	147	61	25	9	(2.5)	126	42	15	5	(1.7)	80	26	9	3	(1.0)		
X6NiCrSiN25-9-7	1. 4854	+AT	150	60	26	12.5	6.5	88	34	15	8	4.5	52	21	9.7	5.1	3.0		
X10NiCrSi35-19	1. 4886	+AT	110	60	25	12		60	35	20	10	(4)							
X10NiCrSiNb35-22	1. 4887	+AT	110	60	25	12		60	35	20	10	(4)							
奥 氏 体 - 铁 素 体 耐 热 钢																			
X15CrNiSi25-4	1. 4821	+AT	27.5	8.5	3.7	1.8	50	17.5	4.7	2.1	1.0								
耐 热 镍 合 金																			
NiCr15Fe	2. 4816	+A						153	91	43	18	8	126	66	28	12	4		
NiCr28FeSiCe	2. 4889	+AT								25	11.9	5.9	3.1	16	7.2	3.5	1.9		

① 圆括号里包括时间和/或加载的应力。

表 4-77 蠕变性能 (仅作参考), 高温断裂强度的预计平均值^① 单位: MPa

牌 号	编 号	在 1000h 断裂					在 10000h 断裂					在 100000h 断裂							
		500°C	600°C	700°C	800°C	900°C	1000°C	500°C	600°C	700°C	800°C	900°C	1000°C	500°C	600°C	700°C	800°C	900°C	1000°C
铁 素 体 耐 热 钢																			
奥 氏 体 耐 热 钢																			
X10CrAlSi7	1. 4713																		
X10CrAlSi13	1. 4724																		
X10CrAlSi18	1. 4742	+A	160	55	17	7.5	3.6	100	35	9.5	4.3	1.9		55	20	5	2.3	1.0	
X10CrAlSi25	1. 4762																		
X18CrN28	1. 4749																		
X3CrAlTi18-2	1. 4736																		
X8CrNiTi18-10	1. 4878	+AT	200	88	30	30			142	48	15				65	22	10		
X15CrNiSi20-12	1. 4828	+AT	190	75	35	15			120	36	18				65	16	7.5	3	
X9CrNiSiNce21-11-2	1. 4835	+AT	238	105	50	24	(12)		157	63	27	13	(7)		88	35	15	8	(4)
X12CrNi23-13	1. 4833	+AT	190	75	35	15			120	36	18				65	16	7.5	3	
X8CrNi25-21	1. 4845	+AT	170	80	35	15			130	40	18				80	18	7	3	
X15CrNiSi25-21	1. 4841	+AT	170	90	40	20	5		130	40	20	10			80	18	7	3	
X12NiCrSi35-16	1. 4864	+AT	180	75	35	15			125	45	20	8			75	25	7	3	1.5
X10NiCrAlTi32-21	1. 4876	+AT	200	90	45	20			152	68	30	10			114	48	21	8	
X6NiCrNbCe32-27	1. 4877	+AT							175	80	24	10			140	52	16	5	(1.5)
X25CrMnNi25-9-7	1. 4872	+AT																	
X6CrNiSiNce19-10	1. 4818	+AT	238	105	46	18	(7)		157	63	25	10	(4)		88	35	14	5	(1.5)
X6NiCrSiNce35-25	1. 4854	+AT	200	84	41	22	12		127	56	28	15	8		80	36	18	9.2	4.8
X10NiCrSi35-19	1. 4886	+AT	190	80	43	22			130	55	26	13							
X10NiCrSiNb35-22	1. 4887	+AT	190	80	43	22			130	55	26	13							
奥 氏 体 - 铁 素 体 耐 热 钢																			
X15CrNiSi25-4	1. 4821	+AT	160	55	17	7.5	3.6	100	35	9.5	4.3	1.9							
耐 热 镍 合 金																			
NiCr15Fe	2. 4816	+A	160	96	38	22	11	297	138	63	29	13	7	215	97	42	17	7	
NiCr20Ti	2. 4951	+AT			37	20	11		100	36	17	10	6	68	23	11.5	7	5	
NiCr22Mo9Nb	2. 4856	+A		200	107	34			190	63	20								
NiCr23Fe	2. 4851	+AT	264	153	60	20			205	101	31	10	5	156	55	17	4	2	
NiCr28FeSiCe	2. 4889	+AT							40	19	9.5	5.9			28	13	5.9	3	

① 圆括号里包括时间和/或加载的应力。

表 4-78 钢和镍合金的物理性能 (仅作参考)

牌 号	编 号	密度 /(kg/dm ³)	20℃与下列温度间的线 膨胀系数/10 ⁻⁶ K ⁻¹				热导率/[W /(m·K)]		比热容 /[kJ/(kg· K)]20℃	电阻率 /(Ωmm ² /m)20℃	磁性	
			200℃	400℃	600℃	800℃	1000℃	20℃				500℃
			铁 素 体 耐 热 钢									
X8CrAlSi7	1.4713	7.7	11.5	12.0	12.5	13.0	—	23	25	0.45	0.70	有
X10CrAlSi13	1.4724	7.7	10.5	11.5	12.0	12.5	—	21	23	0.50	0.75	有
X10CrAlSi18	1.4742	7.7	10.5	11.5	12.0	12.5	13.5	19	25	0.50	0.93	有
X10CrAlSi25	1.4762	7.7	10.5	11.5	12.0	12.0	13.5	17	23	0.50	1.1	有
X18CrN28	1.4749	7.7	10.0	11.0	11.5	12.0	13.0	17	23	0.50	0.70	有
X3CrAlTi18-2	1.4736	7.7	10.5	10.8	12.0	12.5	13.0	21	23	0.50	0.60	有
奥 氏 体 耐 热 钢												
X8CrNiTi18-10	1.4878	7.9	17.0	18.0	18.5	19.0	—	15	—	0.50	0.73	无 ^①
X15CrNiSi20-12	1.4828	7.9	16.5	17.5	18.0	18.5	19.5	15	21	0.50	0.85	无 ^①
X9CrNiSiNCe21-11-2	1.4835	7.8	17.0	18.0	18.5	19.0	19.5	15	21	0.50	0.85	无 ^①
X12CrNi23-13	1.4833	7.9	16.0	17.5	18.0	18.5	19.5	15	19	0.50	0.78	无 ^①
X8CrNi25-21	1.4845	7.9	15.5	17.0	17.5	18.5	19.0	15	19	0.50	0.85	无 ^①
X15CrNiSi25-21	1.4841	7.9	15.5	17.0	17.5	18.0	19.0	15	19	0.50	0.90	无 ^①
X12NiCrSi35-16	1.4864	8.0	15.0	16.0	17.0	17.5	18.5	12.5	17	0.55	1.0	无 ^①
X10NiCrAlTi32-21	1.4876	8.0	15.0	16.0	17.0	17.5	18.5	12	17	0.55	1.0	无 ^①
X6NiCrNbCe32-27	1.4877	8.0	15.5	16.5	16.5	17.7	18.4	12	20	0.45	0.96	无 ^①
X25CrMnNiN25-9-7	1.4872	7.8	16.5	18.0	18.5	19.0	19.5	14.5	20	0.50	0.75	无 ^①

续表

牌 号	编 号	密度 /(kg/dm ³)	20℃与下列温度间的线 膨胀系数/10 ⁻⁶ K ⁻¹				热导率/[W /(m·K)]		比热容 /[kJ/(kg· K)]20℃	电阻率 /(Ωmm ² /m)20℃	磁性	
			200℃	400℃	600℃	800℃	1000℃	20℃				500℃
奥 氏 体 耐 热 钢												
X6CrNiSiNce19-10	1.4818	7.8	16.5	18.0	18.5	19.0	20.0	15	21	0.50	0.85	无 ^①
X6NiCrSiNce35-25	1.4854	7.9	15.5	16.5	17.0	17.5	18.0	11	18.5	0.45	1.0	无 ^①
X10NiCrSi35-19	1.4886	8.0	15.5	16.0	17.0	17.7	18.0	12	19.5	0.46	1.0	无 ^①
X10NiCrSiNb35-22	1.4887	8.0	15.5									
奥 氏 体-铁 素 体 耐 热 钢												
X15CrNiSi25-4	1.4821	7.7	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	17	23	0.50	0.90	有
耐 热 镍 合 金												
NiCr15Fe	2.4816	8.4	13.9	14.5	15.3	16.2	16.8	15	22	0.46	1.03	②
NiCr20Ti	2.4951	8.4	12.7	13.9	15.0	16.5	18.2	12	20	0.46	1.09	②
NiCr22Mo9Nb	2.4856	8.4	11.1	12.6	13.8	14.9	15.8	10	17	0.41	1.29	②
NiCr23Fe	2.4851	8.1	14.4	14.8	15.7	16.7	17.7	11.3	19.2	0.45	1.19	②
NiCr28FeSiCe	2.4889	8.0	14.5	15.4	16.2	17.0	17.8	13	21	0.50	1.18	②

① 冷加工时为弱磁性。

② 顺磁(性)的。

五、内燃机用阀门钢和合金 (EN 10090: 1998)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表 4-79 的规定。

表 4-79 牌号和化学成分

牌 号		化 学 成 分/%				
名 称	编 号	C	Si	Mn	P,最大	S,最大
马 氏 体 钢						
X45CrSi9-3	1. 4718	0. 40~0. 50	2. 70~3. 30	最大 0. 60 ^①	0. 040	0. 030
X40CrSiMo10-2	1. 4731	0. 35~0. 45	2. 00~3. 00	最大 0. 80 ^①	0. 040	0. 030
X85CrMoV18-2	1. 4748	0. 80~0. 90	最大 1. 00	最大 1. 50	0. 040	0. 030
奥 氏 体 材 料						
X55CrMnNiN20-8	1. 4875	0. 50~0. 60	最大 0. 25	7. 00~10. 00	0. 045	0. 030
X53CrMnNiN21-9	1. 4871	0. 48~0. 58	最大 0. 25	8. 00~10. 00	0. 045	0. 030 ^②
X50CrMnNiNbN21-9	1. 4882	0. 45~0. 55	最大 0. 45	8. 00~10. 00	0. 045	0. 030
X53CrMnNiNbN21-9	1. 4870	0. 48~0. 58	最大 0. 45	8. 00~10. 00	0. 045	0. 030
X33CrNiMnN23-8	1. 4866	0. 28~0. 38	0. 50~1. 00	1. 50~3. 50	0. 045	0. 030
NiFe25Cr20NbTi	2. 4955	0. 04~0. 10	最大 1. 00	最大 1. 00	0. 030	0. 015
NiCr20TiAl	2. 4952	0. 04~0. 10	最大 1. 00	最大 1. 00	0. 020	0. 015
牌 号		化 学 成 分/%				
名 称	编 号	Cr	Mo	Ni	其 他	
马 氏 体 钢						
X45CrSi9-3	1. 4718	8. 00~10. 00		最大 0. 50		
X40CrSiMo10-2	1. 4731	9. 50~11. 50	0. 80~1. 30	最大 0. 50		
X85CrMoV18-2	1. 4748	16. 50~18. 50	2. 00~2. 50		V: 0. 30~0. 60	
奥 氏 体 材 料						
X55CrMnNiN20-8	1. 4875	19. 50~21. 50		1. 50~2. 75	N: 0. 20~0. 40	
X53CrMnNiN21-9	1. 4871	20. 00~22. 00		3. 25~4. 50	N: 0. 35~0. 50	

续表

牌 号		化 学 成 分 / %			
名 称	编 号	Cr	Mo	Ni	其 他
奥 氏 体 材 料					
X50CrMnNiNbN21-9	1.4882	20.00~22.00		3.50~5.50	W:0.80~1.50 Nb+Ta:1.80~2.50 N:0.40~0.60
X53CrMnNiNbN21-9	1.4870	20.00~22.00		3.25~4.50	Nb+Ta:2.00~3.00 N:0.38~0.50 C+N:>0.90
X33CrNiMnN23-8	1.4866	22.00~24.00	最大 0.50	7.00~9.00	W:最大 0.50 N:0.25~0.35
NiFe25Cr20NbTi	2.4955	18.00~21.00		余量	Al:0.30~1.00 Fe:23.00~28.00 Nb+Ta:1.00~2.00 Ti:1.00~2.00 B:最大 0.008
NiCr20TiAl	2.4952	18.00~21.00		最小 65	Fe:最大 3.00 Cu:最大 0.20 Co:最大 2.00 B:最大 0.008 Al:1.00~1.80 Ti:1.80~2.70

① 为改善连铸, 订货时可协议 Mn 含量为 0.50%~1.50%。

② 在订货时可协议 S 含量为 0.020%~0.080%。

产品分析与表 4-79 规定的熔炼分析的允许偏差见表 4-80。

2. 力学性能

交货热处理状态室温力学性能的规定值见表 4-81。

直径不大于 40mm 钢材室温时的力学性能参考值见表 4-82。

高温时抗拉强度的参考值见表 4-83。

高温时 0.2% 屈服强度的参考值见表 4-84。

1000h 后蠕变强度的参考值见表 4-85。

表 4-80 化学成分允许偏差

元素	熔炼分析(规定界限)/%	与规定化学成分的允许偏差/%
C	<0.20	±0.01
	≥0.20~<0.60	±0.02
	≥0.60~≤0.90	±0.03
Si	≤1.00	±0.05
	>1.00~≤3.00	±0.10
Mn	<1.00	±0.03
	≥1.00~≤2.00	±0.04
	>2.00~≤10.00	±0.06
P	≤0.040	+0.005
	>0.040~≤0.045	+0.010
S	≤0.030	+0.005
N	≤0.60	±0.02
Cr	≥8.00~≤10.00	±0.10
	>10.00~≤15.00	±0.15
	>15.00~≤20.00	±0.20
	>20.00~≤24.00	±0.25
Mo	<1.75	±0.05
	≥1.75~≤2.50	±0.10
Ni	<5.00	±0.07
	≥5.00~≤9.00	±0.10
Nb(+Ta)	≥1.80~≤3.00	±0.05
V	≥0.30~≤0.60	±0.03
W	≤1.50	±0.05

注：1. 如有要求，NiCr20TiAl 和 NiFe25Cr20NbTi 合金的允许偏差，在订货时协议。

2. “±”是指同一炉中，有几个成品分析时，单个元素含量的偏差可能超出规定范围的上限值或低于规定的下限值，但二者不能同时出现。

热成形和热处理制度的参考值见表 4-86。

有关物理性能的参考数据见表 4-87。

表 4-81 交货热处理状态室温力学性能的规定值

牌 号		交货时的热处理状态	硬度 ^① (HB)	抗拉强度 ^① /MPa
名 称	编 号			
马 氏 体 钢				
X45CrSi9-3	1. 4718	软化退火(+A)	最大 300	—
		淬火和回火(+QT)	见表 4-82	
X40CrSiMo10-2	1. 4731	软化退火(+A)	最大 300	—
X85CrMoV18-2	1. 4748	软化退火(+A)	最大 300	—
奥 氏 体 材 料				
X55CrMnNiN20-8	1. 4875	控轧冷却 ^②	约 385	约 1300
		在 1000~1100℃ 淬火 ^③	最大 385	最大 1300
X53CrMnNiN21-9	1. 4871	控轧冷却 ^②	约 385	约 1300
		在 1000~1100℃ 淬火 ^③	最大 385	最大 1300
X50CrMnNiNbN21-9	1. 4882	控轧冷却 ^②	约 385	约 1300
		在 1000~1100℃ 淬火 ^③	最大 385	最大 1300
X53CrMnNiNbN21-9	1. 4870	控轧冷却 ^②	约 385	约 1300
		在 1000~1100℃ 淬火 ^③	最大 385	最大 1300
X33CrNiMnN23-8	1. 4866	控轧冷却 ^②	约 360	约 1250
		在 1000~1100℃ 淬火 ^③	最大 360	最大 1200
NiFe25Cr20NbTi	2. 4955	在 930~1030℃ 淬火	最大 295	最大 1000
NiCr20TiAl	2. 4952	在 930~1030℃ 淬火	最大 325	最大 1100

① 对奥氏体材料，当有异议时，应由抗拉强度值决定。

② 该热处理状态适用于热挤压工艺。

③ 该热处理状态适用于用电阻加热的镦锻工艺。

表 4-82 直径不大于 40mm 的钢材室温时的力学性能

(适用于按表 4-86 的参考热处理状态)

牌 号		参考热处理状态 ^①	硬度		0.2%屈服强度 ^② /MPa	抗拉强度 /MPa	断后伸长率 ($L_0=5d_0$)/% ^②	断面收缩率 ^② /%
名 称	编号		HB	HRC ^③				
马 氏 体 钢								
X45CrSi9-3	1.4718	+QT ^③	266~325		700	900~1100	14	40
X40CrSiMo10-2	1.4731	+QT	266~325		700	900~1100	14	40
X85CrMoV18-2	1.4748	+QT	296~355		800	1000~1200	7	12
奥 氏 体 材 料								
X55CrMnNiN20-8	1.4875	+AT+P	—	28 ^④	550	900~1150	8	10
X53CrMnNiN21-9	1.4871	+AT+P	—	30 ^④	580	950~1200	8	10
X50CrMnNiNbN21-9	1.4882	+AT+P	—	30 ^④	580	950~1150	12	15
X53CrMnNiNbN21-9	1.4870	+AT+P	—	30 ^④	580	950~1150	8	10
X33CrNiMnN23-8	1.4866	+AT+P	—	25 ^④	550	850~1100	20	30
NiFe25Cr20NbTi	2.4955	+AT+P	—	28	500	900~1100	25	30
NiCr20TiAl	2.4952	+AT+P	—	32	725	1100~1400	15	25

① +QT—淬火和回火；+AT—固溶退火；+P—沉淀硬化。

② 此栏给出的值处于接近分布范围的较下限。

③ 也可作交货状态，在这种情况下，该值适用作实际的要求。

④ 奥氏体牌号 X55CrMnNiN20-8~X33CrNiMnN23-8 可以用硬度表示，因为这些材料不能按照通常在实验室使用的标准表换算成抗拉强度值。只有在有争议情况下，抗拉强度值才被认为是有效的。

表 4-83 高温抗拉强度参考值

牌 号		参考热处理状态 ^①	抗拉强度 ^② /MPa(在下列温度)						
名 称	编 号		500℃	550℃	600℃	650℃	700℃	750℃	800℃
马 氏 体 钢									
X45CrSi9-3	1. 4718	+QT	500	360	250	170	(110) ^③		
X40CrSiMo10-2	1. 4731	+QT	550	420	300	220	(130) ^③		
X85CrMoV18-2	1. 4748	+QT	550	400	300	230	(180) ^③		
奥 氏 体 材 料									
X55CrMnNiN20-8	1. 4875	+AT+P	640	590	540	490	440	360	290
X53CrMnNiN21-9	1. 4871	+AT+P	650	600	550	500	450	370	300
X50CrMnNiNbN21-9	1. 4882	+AT+P	680	650	610	550	480	410	340
X53CrMnNiNbN21-9	1. 4870	+AT+P	680	650	600	510	450	380	320
X33CrNiMnN23-8	1. 4866	+AT+P	600	570	530	470	400	340	280
NiFe25Cr20NbTi	2. 4955	+AT+P	800	800	790	740	640	500	340
NiCr20TiAl	2. 4952	+AT+P	1050	1030	1000	930	820	680	500

① QT—淬火和回火；+AT—固溶退火；+P—沉淀硬化。

② 此栏给出的值接近分布范围的较下限。

③ 该牌号不用于 $\geq 700^{\circ}\text{C}$ 。

表 4-84 高温 0.2%屈服强度参考值

牌 号		参考热处理状态 ^①	0.2%屈服强度 ^② /MPa(在下列温度)						
名 称	编号		500℃	550℃	600℃	650℃	700℃	750℃	800℃
马 氏 体 钢									
X45CrSi9-3	1.4718	+QT	400	300	240	120	(80) ^③		
X40CrSiMo10-2	1.4731	+QT	450	350	260	180	(100) ^③		
X85CrMoV18-2	1.4748	+QT	500	370	280	170	(120) ^③		
奥 氏 体 材 料									
X55CrMnNiN20-8	1.4875	+AT+P	300	280	250	230	220	200	170
X53CrMnNiN21-9	1.4871	+AT+P	350	330	300	270	250	230	200
X50CrMnNiNbN21-9	1.4882	+AT+P	350	330	310	285	260	240	220
X53CrMnNiNbN21-9	1.4870	+AT+P	340	320	310	280	260	235	220
X33CrNiMnN23-8	1.4866	+AT+P	270	250	220	210	190	180	170
NiFe25Cr20NbTi	2.4955	+AT+P	450	450	450	450	430	380	250
NiCr20TiAl	2.4952	+AT+P	700	650	650	600	600	500	450

① +QT—淬火和回火；+AT—固溶退火；+P—沉淀硬化。

② 此栏给出的值接近分布范围的较下限。

③ 该牌号不适用于 $\geq 700^{\circ}\text{C}$ 。

表 4-85 1000h 后的蠕变强度参考值 (适用于表 4-86 的参考状态)

牌 号		下列温度 1000h 后的蠕变强度 ^① /MPa			
名 称	编 号	500℃	650℃	725℃	800℃
马 氏 体 钢					
X45CrSi9-3	1. 4718	190	40	—	—
X40CrSiMo10-2	1. 4731	210	40	—	—
X85CrMoV18-2	1. 4748	260	52	18	—
奥 氏 体 材 料					
X55CrMnNiN20-8	1. 4875	—	160	85	45
X53CrMnNiN21-9	1. 4871	—	200	110	50
X50CrMnNiNbN21-9	1. 4882	—	220	120	55
X53CrMnNiNbN21-9	1. 4870	—	215	115	50
X33CrNiMnN23-8	1. 4866	—	200	110	50
NiFe25Cr20NbTi	2. 4955	—	400	180	60
NiCr20TiAl	2. 4952	—	500	290	150

① 到目前为止测定的分布范围值。

表 4-86 热成形和热处理的参考数据

牌 号		热成形 /℃	软化退火 /℃	淬火或固溶 热处理/℃	淬火剂	回火或人工 时效/℃
名 称	编 号					
马 氏 体 钢						
X45CrSi9-3	1. 4718	1100~900	780~820/ 空气或水	1000~1050	油	720~820/ 空气或水
X40CrSiMo10-2	1. 4731	1100~900	780~820/ 空气或水	1000~1050	油	720~820/ 空气或水
X85CrMoV18-2	1. 4748	1100~900	820~860/ 缓冷	1050~1080	油	720~820/ 空气
奥 氏 体 材 料						
X55CrMnNiN20-8	1. 4875	1100~950	—	1140~1180	水	760~815/ 4h~8h 空气
X53CrMnNiN21-9	1. 4871	1150~950	—	1140~1180	水	760~815/ 4h~8h 空气
X50CrMnNiNbN21-9	1. 4882	1150~950	—	1160~1200	水	760~815/ 4h~8h 空气
X53CrMnNiNbN21-9	1. 4870	1150~980	—	1160~1200	水	760~850/ 6h 空气
X33CrNiMnN23-8	1. 4866	1150~980	—	1150~1170	水	800~830/ 8h 空气
NiFe25Cr20NbTi	2. 4955	1150~1050	—	1000~1080	空气或水	690~710/ 16h 空气
NiCr20TiAl	2. 4952	1150~1050	—	1000~1080	空气或水	690~710/ 16h 空气

表 4-87 有关物理性能的参考数据 (适用于表 4-86 的参考状态)

牌 号		20℃时密度 /(kg/dm ³)	20℃弹性 模量/MPa	20℃和下列温度之间的线膨胀系数				20℃热导率 /[W/(m·K)]	20℃比热容 /[J/(kg·K)]	可磁 化性
				100℃	300℃	500℃	700℃			
名 称	编 号			10 ⁻⁶ · K ⁻¹						
马 氏 体 钢										
X45CrSi9-3	1.4718	7.7	210	10.9	11.2	11.5	11.8	21	500	有
X40CrSiMo10-2	1.4731	7.7	210	10.9	11.2	11.5	11.8	21	500	有
X85CrMoV18-2	1.4748	7.7	210	10.9	11.2	11.5	11.8	21	500	有
奥 氏 体 钢										
X55CrMnNiN20-8	1.4875	7.8	205	15.5	17.5	18.5	18.8	14.5	500	无
X53CrMnNiN21-9	1.4871	7.8	205	15.5	17.5	18.5	18.8	14.5	500	无
X50CrMnNiNbN21-9	1.4882	7.8	205	15.5	17.5	18.5	18.8	14.5	500	无
X53CrMnNiNbN21-9	1.4870	7.8	205	15.5	17.5	18.5	18.8	14.5	500	无
X33CrNiMnN23-8	1.4866	7.8	205	16.5	17.1	17.3	17.4	14.5	500	无
NiFe25Cr20NbTi	2.4955	8.1	215	14.1	15.5	15.9	16.8	13	460	无
NiCr20TiAl	2.4952	8.3	215	11.9	13.1	13.7	14.5	13	460	无

注：奥氏体钢在时效状态有轻微的磁性。这种磁性可随着冷变形量的加大而增加。

六、承压用无缝钢管交货技术要求, 第5部分: 不锈钢管 (EN 10216—5: 2004)

1. 牌号和化学成分

表 4-88 奥氏体耐腐蚀钢的化学成分

牌 号		化学成分(熔炼分析) ^① /%												
名 称	编号	C,最大	Si	Mn	P,最大	S,最大	N	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	Ti	其他
X2CrNi18-9	1.4307	0.030	≤1.00	≤2.00	0.040	0.015 ^②	≤0.11	17.50~ 19.50	—	—	—	8.00~ 10.00 ^③	—	—
X2CrNi19-11	1.4306	0.030	≤1.00	≤2.00	0.040	0.015 ^②	≤0.11	18.00~ 20.00	—	—	—	10.00~ 12.00 ^④	—	—
X2CrNiN18-10	1.4311	0.030	≤1.00	≤2.00	0.040	0.015 ^②	0.12~ 0.22	17.00~ 19.50	—	—	—	8.50~ 11.50	—	—
X5CrNi18-10	1.4301	0.07	≤1.00	≤2.00	0.040	0.015 ^②	≤0.11	17.00~ 19.50	—	—	—	8.00~ 10.50	—	—
X6CrNiTi18-10	1.4541	0.08	≤1.00	≤2.00	0.040	0.015	—	17.00~ 19.00	—	—	—	9.00~ 12.00 ^④	5C~ 0.70	—
X6CrNiNb18-10	1.4550	0.08	≤1.00	≤2.00	0.040	0.015	—	17.00~ 19.00	—	—	10C~ 1.00	9.00~ 12.00 ^④	—	—
X1CrNi25-21	1.4335	0.020	≤0.25	≤2.00	0.025	0.010	≤0.11	24.00~ 26.00	—	≤0.20	—	20.00~ 22.00	—	—
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	0.030	≤1.00	≤2.00	0.040	0.015 ^②	≤0.11	16.50~ 18.50	—	2.00~ 2.50	—	10.00~ 13.0 ^⑤	—	—
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	0.07	≤1.00	≤2.00	0.040	0.015 ^②	≤0.11	16.50~ 18.50	—	2.00~ 2.50	—	10.00~ 13.00	—	—
X1CrNiMoN25-22-2	1.4466	0.020	≤0.70	≤2.00	0.025	0.010	0.10~ 0.16	24.00~ 26.00	—	2.00~ 2.50	—	21.00~ 23.00	—	—
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	0.08	≤1.00	≤2.00	0.040	0.015 ^②	—	16.50~ 18.50	—	2.00~ 2.50	—	10.50~ 13.50 ^③	5C~ 0.70	—

牌 号		化学成分(熔炼分析) ^① /%												
名 称	编号	C,最大	Si	Mn	P,最大	S,最大	N	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	Ti	其他
X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580	0.08	≤1.00	≤2.00	0.040	0.015	—	16.50~ 18.50	—	2.00~ 2.50	10C~ 1.00	10.50~ 13.50	—	—
X2CrNiMoN17-13-3	1.4429	0.030	≤1.00	≤2.00	0.040	0.015	0.12~ 0.22	16.50~ 18.50	—	2.50~ 3.00	—	11.00~ 14.00 ^④	—	—
X3CrNiMo17-13-3	1.4436	0.05	≤1.00	≤2.00	0.040	0.015 ^②	≤0.11	16.50~ 18.50	—	2.50~ 3.00	—	10.50~ 13.00 ^④	—	—
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	0.030	≤1.00	≤2.00	0.040	0.015 ^②	≤0.11	17.00~ 19.00	—	2.50~ 3.00	—	12.50~ 15.00	—	—
X2CrNiMoN17-13-5	1.4439	0.030	≤1.00	≤2.00	0.040	0.015	0.12~ 0.22	16.50~ 18.50	—	4.00~ 5.00	—	12.50~ 14.50	—	—
X1NiCrMoCu31-27-4	1.4563	0.020	≤0.70	≤2.00	0.030	0.010	≤0.11	26.00~ 28.00	0.70~ 1.50	3.00~ 4.00	—	30.0~ 32.0	—	—
X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539	0.020	≤0.70	≤2.00	0.030	0.010	≤0.15	19.00~ 21.00	1.20~ 2.00	4.00~ 5.00	—	24.00~ 26.00	—	—
X1CrNiMoCuN20-18-7	1.4547	0.020	≤0.70	≤1.00	0.030	0.010	0.18~ 0.25	19.50~ 20.50	0.50~ 1.00	6.00~ 7.00	—	17.50~ 18.50	—	—
X1NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	0.020	≤0.50	≤1.00	0.030	0.010	0.15~ 0.25	19.00~ 21.00	0.50~ 1.50	6.00~ 7.00	—	24.00~ 26.00	—	—
X2NiCrAlTi32-20	1.4558	0.030	≤0.70	≤1.00	0.020	0.015	—	20.00~ 23.00	—	—	—	32.00~ 35.00	8(C+N)~ 0.60	Al:0.15~ 0.45

① 除精炼外，未经需方同意，不得有意加入本表未列的元素。应防止熔炼时，从废钢和其他材料中带入影响产品力学性能和使用性能的元素。

② 以满足耐腐蚀为目的，根据协议规定，用于机加工的产品为S含量0.015%~0.030%是允许的。

③ 对特殊原因，例如，热加工性能要求 δ 铁素体含量最小，或以低渗透性为目标时，Ni含量最大值可增加0.50%。

④ 对特殊原因，例如，热加工性能要求 δ 铁素体含量最小，或以低渗透性为目标时，Ni含量最大值可增加1.00%。

⑤ 对特殊原因，例如，热加工性能要求 δ 铁素体含量最小，或以低渗透性为目标时，Ni含量最大值可增加1.50%。

表 4-89 奥氏体耐蠕变钢的化学成分

牌 号		化学成分(熔炼分析) ^① /%												
名 称	编 号	C	Si	Mn	P,最大	S,最大	N	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	Ti	其他
X6CrNi18-10	1.4948	0.04~ 0.08	≤1.00	≤2.00	0.035	0.015	≤0.11	17.00~ 19.00	—	—	—	8.00~ 11.00	—	—
X7CrNiTi18-10	1.4940	0.04~ 0.08	≤1.00	≤2.00	0.040	0.015	≤0.11	17.00~ 19.00	—	—	—	9.00~ 13.00	5(C+N) ~0.80	—
X7CrNiNb18-10	1.4912	0.04~ 0.10	≤1.00	≤2.00	0.040	0.015	≤0.11	17.00~ 19.00	—	—	10C~ 1.20	9.00~ 12.00	—	—
X6CrNiTiB18-10	1.4941	0.04~ 0.08	≤1.00	≤2.00	0.035	0.015	—	17.00~ 19.00	—	—	—	9.00~ 12.00	5C~ 0.80	B: 0.0015~ 0.0050
X6CrNiMo17-13-2	1.4918	0.04~ 0.08	≤0.75	≤2.00	0.035	0.015	≤0.11	16.00~ 18.00	—	2.00~ 2.50	—	12.00~ 14.00	—	—
X5NiCrAlTi31-20(+RA) ^② (+RA)	1.4958	0.03~ 0.08	≤0.70	≤1.50	0.015	0.010	—	19.00~ 22.00	≤0.50	—	≤0.10	30.00~ 32.50	0.20~ 0.50	Al: 0.20~ 0.50 Al+Ti: ≤0.70 Co: ≤0.5 Ni+Co: 30.0~ 32.5

牌 号		化学成分(熔炼分析) ^① /%												
名 称	编号	C	Si	Mn	P,最大	S,最大	N	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	Ti	其他
X8NiCrAlTi32-21	1.4959	0.05~ 0.10	≤0.70	≤1.50	0.015	0.010	—	19.00~ 22.00	≤0.50	—	—	30.00~ 34.00	0.25~ 0.65	Al: 0.20~ 0.65
X3CrNiMoBN17-13-3	1.4910	≤0.04	≤0.75	≤2.00	0.035	0.015	0.10~ 0.18	16.00~ 18.00	—	2.00~ 3.00	—	12.00~ 14.00	—	B: 0.0015~ 0.0050
X8CrNiNb16-13	1.4961	0.04~ 0.10	0.30~ 0.60	≤1.50	0.035	0.015	—	15.00~ 17.00	—	—	10C~ 1.20	12.00~ 14.00	—	—
X8CrNiMoVNb16-13	1.4988	0.04~ 0.10	0.03~ 0.60	≤1.50	0.035	0.015	0.06~ 0.14	15.50~ 17.50	—	1.10~ 1.50	10C~ 1.20	12.50~ 14.50	—	V: 0.60~ 0.85
X8CrNiMoNb16-16	1.4981	0.04~ 0.10	0.30~ 0.60	≤1.50	0.035	0.015	—	15.50~ 17.50	—	1.60~ 2.00	10C~ 1.20 ^③	15.50~ 17.50	—	—
X10CrNiMoMnNbVB15-10-1	1.4982	0.06~ 0.15	0.20~ 1.00	5.50~ 7.00	0.035	0.015	—	14.00~ 16.00	—	0.80~ 1.20	0.75~ 1.25	9.00~ 11.00	—	V:0.15~ 0.40 B: 0.003~ 0.009

① 除精炼外, 未经需方同意, 不得有意加入本表未列的元素。应防止熔炼时, 从废钢和其他材料中带入影响产品力学性能和使用性能的元素。

② 再结晶退火状态 (+RA)。

③ 包括 Ta。

表 4-90 奥氏体-铁素体钢化学成分

牌 号		化学成分(熔炼分析) ^① /%										
名 称	编 号	C,最大	Si	Mn	P,最大	S,最大	N	Cr	Cu	Mo	Ni	其 他
X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	0.030	≤1.00	≤2.00	0.035	0.015	0.10~ 0.22	21.00~ 23.00	—	2.50~ 3.50	4.50~ 6.50	—
X2CrNiMoSi18-5-3	1.4424	0.030	1.40~ 2.00	1.20~ 2.00	0.035	0.015	0.05~ 0.10	18.00~ 19.00	—	2.50~ 3.00	4.50~ 5.20	—
X2CrNiN23-4 ^②	1.4362	0.030	≤1.00	≤2.00	0.035	0.015	0.05~ 0.20	22.00~ 24.00	0.10~ 0.60	0.10~ 0.60	3.50~ 5.50	—
X2CrNiMoN25-7-4 ^②	1.4410	0.030	≤1.00	≤2.00	0.035	0.015	0.20~ 0.35	24.00~ 26.00	—	3.00~ 4.50	6.00~ 8.00	—
X2CrNiMoCuN25-6-3	1.4507	0.030	≤0.70	≤2.00	0.035	0.015	0.15~ 0.30	24.00~ 26.00	1.00~ 2.50	2.70~ 4.00	5.50~ 7.50	—
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1.4501	0.030	≤1.00	≤1.00	0.035	0.015	0.20~ 0.30	24.00~ 26.00	0.50~ 1.00	3.00~ 4.00	6.00~ 8.00	W:0.50~ 1.00

① 除精炼外, 未经需方同意, 不得有意加入本表未列的元素。应防止熔炼时, 从废钢和其他材料中带入影响产品力学性能和使用性能的元素。

② 专利钢号。

表 4-91 成品分析与熔炼分析规定界限之间的允许偏差

元 素	表 4-88~表 4-90 规定的 熔炼分析界限值/%	成品分析允许 偏差 ^① /%	元 素	表 4-88~表 4-90 规定的 熔炼分析界限值/%	成品分析允许 偏差 ^① /%
C	≤ 0.030	+0.005	Co	≤ 0.50	+0.10
	$>0.030 \sim \leq 0.15$	± 0.01	Cu	≤ 1.00	± 0.07
Si	≤ 2.00	± 0.05		$>1.00 \sim \leq 2.50$	± 0.10
Mn	≤ 1.00	+0.03	Mo	≤ 0.60	± 0.03
	$>1.00 \sim \leq 2.00$	± 0.04		$>0.60 \sim \leq 1.75$	± 0.05
	$>2.00 \sim \leq 7.00$	± 0.10		$>1.75 \sim \leq 7.00$	± 0.10
P	≤ 0.030	+0.003	Nb	≤ 1.25	± 0.05
	$>0.030 \sim \leq 0.040$	+0.005	Ni	$>3.50 \sim \leq 5.00$	± 0.07
S	≤ 0.015	+0.003		$>5.00 \sim \leq 10.00$	± 0.10
	$>0.015 \sim \leq 0.030$	+0.005		$>10.00 \sim \leq 20.00$	± 0.15
N	≤ 0.35	± 0.01		$>20.00 \sim \leq 35.00$	± 0.20
Al	≤ 0.65	± 0.10	Ti	≤ 0.80	± 0.05
B	$\geq 0.0015 \sim \leq 0.0090$	± 0.0003	V	≤ 0.85	± 0.03
Cr	$>14.00 \sim \leq 20.00$	± 0.20	W	≤ 1.00	± 0.05
	$>20.00 \sim \leq 28.00$	± 0.25			

① 同一炉中有几个成品分析时，单个元素含量的偏差可能超出熔炼分析允许的化学成分范围的最大值或低于允许的最小值，但二者不能同时出现在同一炉中。

2. 力学性能

表 4-92 壁厚 $\leq 60\text{mm}$ ^①的奥氏体耐腐蚀钢管固溶退火状态(+AT)的力学性能和耐晶间腐蚀性^②

牌 号		室温拉伸性能 ^③					冲击性能			参考热处理制度		耐晶间腐蚀	
		屈服强度 /MPa, 最小		抗拉 强度 /MPa	伸长率 /%, 最小		冲击吸收功 A_{KV} 平均值/J, 最小						
		$R_{p0.2}$	$R_{p1.0}$		纵向	横向	室温		-196℃	固溶退 火 ^④ /℃	冷却 ^⑤	⑥	EN ISO 3651—2 的方法
纵向	横向			横向									
名 称	编 号												
X2CrNi18-9	1. 4307	180	215	460~680	40	35	100	60	60	1000~ 1100	水, 空 气(w,a)	有	A
X2CrNi19-11	1. 4306	180	215	460~680	40	35	100	60	60	1000~ 1100	w,a	有	A
X2CrNi18-10	1. 4311	270	305	550~760	35	30	100	60	60	1000~ 1100	w,a	有	A
X5CrNi18-10	1. 4301	195	230	500~700	40	35	100	60	60	1000~ 1100	w,a	有 ^⑦	A
X6CrNiTi18-10(冷加工)	1. 4541	200	235	500~730	35	30	100	60	60	1020~ 1120	w,a	有	A
X6CrNiTi18-10(热加工)	1. 4541	180	215	460~680	35	30	100	60	60	1020~ 1120	w,a	有	A
X6CrNiNb18-10	1. 4550	205	240	510~740	35	30	100	60	60	1020~ 1120	w,a	有	A
X1CrNi25-21	1. 4335	180	210	470~670	45	40	100	60	60	1030~ 1110	w,a	有	A

续表

牌 号		室温拉伸性能 ^③					冲击性能			参考热处理制度		耐晶间腐蚀	
		屈服强度 /MPa, 最小		抗拉 强度 /MPa	伸长率 /%, 最小		冲击吸收功 A_{KV} 平均值/J, 最小						
		$R_{p0.2}$	$R_{p1.0}$		纵向	横向	室温		-196℃	固溶退 火 ^④ /℃	冷却 ^⑤	⑥	EN ISO 3651—2 的方法
纵向	横向			横向									
名 称	编 号												
X2CrNiMo17-12-2	1. 4404	190	225	490~690	40	30	100	60	60	1020~ 1120	w, a	有	A
X5CrNiMo17-12-2	1. 4401	205	240	510~710	40	30	100	60	60	1020~ 1120	w, a	有 ^⑦	A
X1CrNiMoN25-22-2	1. 4466	260	295	540~740	40	30	100	60	60	1070~ 1150	w, a	有	A 或 B
X6CrNiMoTi17-12-2(冷加工)	1. 4571	210	245	500~730	35	30	100	60	—	1020~ 1120	w, a	有	A
X6CrNiMoTi17-12-2(热加工)	1. 4571	190	225	490~690	35	30	100	60	60	1020~ 1120	w, a	有	A
X6CrNiMoNb17-12-2	1. 4580	215	250	510~740	35	30	100	60	—	1020~ 1120	w, a	有	A
X2CrNiMoN17-13-3	1. 4429	295	330	580~800	35	30	100	60	60	1020~ 1120	w, a	有	A
X3CrNiMo17-13-3	1. 4436	205	240	510~710	40	30	100	60	60	1020~ 1120	w, a	有 ^⑦	A
X2CrNiMo18-14-3	1. 4435	190	225	490~690	40	30	100	60	60	1020~ 1120	w, a	有	A

牌 号		室温拉伸性能 ^③					冲击性能			参考热处理制度		耐晶间腐蚀	
		屈服强度 /MPa, 最小		抗拉 强度 /MPa	伸长率 /%, 最小		冲击吸收功 A_{KV} 平均值/J, 最小						
		$R_{p0.2}$	$R_{p1.0}$		纵向	横向	室温		-196℃	固溶退 火 ^④ /℃	冷却 ^⑤	⑥	EN ISO 3651-2 的方法
纵向	横向			横向									
名 称	编 号												
X2CrNiMoN17-13-5	1. 4439	285	315	580~800	35	30	100	60	60	1060~ 1140	w, a	有	A
X1NiCrMoCu31-27-4	1. 4563	215	245	500~750	40	35	120	90	60	1070~ 1150	w, a	有	B 或 C
X1NiCrMoCu25-20-5	1. 4539	230	250	520~720	35	30	120	90	60	1060~ 1140	w, a	有	C
X1CrNiMoCuN20-18-7	1. 4547	300	340	650~850	35	30	100	60	60	1140~ 1200	w, a	有	C
X1NiCrMoCuN25-20-7	1. 4529	270	310	600~800	35	30	100	60	60	1120~ 1180	w, a	有	C
X2NiCrAlTi32-20	1. 4558	180	210	450~700	35	30	120	90	60	950~ 1050	w, a	有	A

- ① 壁厚>60mm的力学性能按订货时的协议。
 ② 检验和试验应符合 EN 10216-5 表 15 的规定。
 ③ l—纵向, t—横向。
 ④ 温度最大值仅供参考。
 ⑤ w—水 (water), a—空气 (air), 快冷。
 ⑥ 按 EN ISO 3651-2 (适当的方法, A, B 或 C) 试验时, (试验) 温度界限见表 4-95 的最后一栏。
 ⑦ 在交货状态 (正常状态不是敏感状态)。

表 4-93 壁厚 $\leq 50\text{mm}$ ^①的奥氏体耐蠕变钢管固溶退火状态 (+AT) 的力学性能和耐晶间腐蚀性性能^②

牌 号		室温拉伸性能 ^③					室温冲击性能 ^③		参考热处理制度		耐晶间腐蚀	
		屈服强度 /MPa, 最小		抗拉 强度 /MPa	伸长率 /%, 最小		冲击吸收功 A_{KV} 平均值/J, 最小		固溶退 火 ^④ /°C	冷却 ^⑤	⑥	EN ISO 3651—2 的方法
		$R_{p0.2}$	$R_{p1.0}$		纵向	横向	室温					
名 称	编号						纵向	横向				
X6CrNi18-10	1.4948	185	225	500~ 700	40	30	100	60	1000~ 1080	w, a	无	A
X7CrNiTi18-10	1.4940	190	220	510~ 710	35	30	100	60	1100~ 1150	w, a	无	A
X7CrNiNb18-10	1.4912	205	240	510~ 710	40	30	100	60	1070~ 1125	w, a	无	A
X6CrNiTiB18-10	1.4941	195	235	490~ 680	35	30	100	60	1070~ 1150	w, a	无	A
X6CrNiMo17-13-2	1.4918	205	245	490~ 690	35	30	100	60	1020~ 1100	w, a	无	A
X5NiCrAlTi31-20	1.4958	170	200	500~ 750	35	30	120	80	1150~ 1200	w, a	无	A
X5NiCrAlTi31-20+RA	1.4958 +RA	210	240	500~ 750	35	30	120	80	920~ 1000 ^⑦	w, a	无	A
X8NiCrAlTi32-21	1.4959	170	200	500~ 750	35	30	120	80	1150~ 1200 ^⑧	w, a	无	A
X3CrNiMoBN17-13-3	1.4910	260	300	550~ 750	35	30	120	80	1020~ 1100	w, a	无	A

牌 号		室温拉伸性能 ^③					室温冲击性能 ^④		参考热处理制度		耐晶间腐蚀	
		屈服强度 /MPa, 最小		抗拉 强度 /MPa	伸长率 /%, 最小		冲击吸收功 A_{KV} 平均值/J, 最小					
		$R_{p0.2}$	$R_{p1.0}$		纵向	横向	室温		固溶退 火 ^④ /°C	冷却 ^⑤	⑥	EN ISO 3651-2 的方法
名 称	编号					纵向	横向					
X8CrNiNb16-13	1.4961	205	245	510~ 690	35	22	100	60	1050~ 1100	w, a	无	A
X8CrNiMoVNb16-13	1.4988	255	295	540~ 740	30	20	60	40	1100~ 1150 ^⑨	w, a	无	A
X8CrNiMoNb16-16	1.4981	215	255	530~ 690	35	22	100	60	1050~ 1100	w, a	无	A
X10CrNiMoMnNbVB15-10-1	1.4982	220	270	540~ 740	35	30	100	60	1050~ 1150	w, a	无	A

① 壁厚>50mm的力学性能按订货时的协议。

② 检验和试验应符合 EN 10216-5 表 15 的规定。

③ l—纵向, t—横向。

④ 温度最大值仅供参考。

⑤ w—水 (water), a—空气 (air), 快冷。

⑥ 按 EN ISO 3651-2 (适当的方法, A, B 或 C) 试验时, (试验) 温度界限见表 4-96 的最后一栏。

⑦ 按 EN ISO 643 固溶退火后, 晶粒度为 1~5。

⑧ 按 EN ISO 643 固溶退火后, 冷加工管晶粒度为 1~5, 热挤管晶粒度为 5 或更粗。

⑨ 另一种方法为 750~800°C, 1~5h, 空冷。

表 4-94 壁厚 $\leq 30\text{mm}$ 的奥氏体-铁素体钢管固溶退火状态 (+AT) 的力学性能和耐晶间腐蚀性能^①

牌 号		室温拉伸性能 ^②				冲击性能 ^②			参考热处理制度		耐晶间腐蚀	
		屈服强度 $R_{p0.2}$ /MPa, 最小	抗拉强度 /MPa	伸长率 /%, 最小		冲击吸收功 A_{KV} 平均值/J, 最小						
				纵向	横向	室温		-40℃ 纵向	固溶退火 ^③ /℃	冷却 ^④	⑤	EN ISO 3651—2 的方法
名 称	编号			纵向	横向	纵向	横向	横向				
X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	450	640~ 880 ^⑥	22	22	120	90	40	1020~ 1100	w, a	有	B
X2CrNiMoSi18-5-3	1.4424	480	700~ 900	30	30	120	80	—	975~ 1050	w, a	有	A
X2CrNiN23-4	1.4362	400	600~ 820	25	25	120	90	40	950~ 1050	w, a	有	A
X2CrNiMoN25-7-4	1.4410	550	800~ 1000	20	20	100	100	40	1040~ 1120	w, a	有	B 或 C
X2CrNiMoCuN25-6-3	1.4507	500	700~ 900	20	20	100	100	40	1040~ 1120	w	有	B
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1.4501	550	800~ 1000	20	20	100	100	40	1040~ 1120	w	有	B 或 C

① 检验和试验应符合 EN 10216—5 表 15 的规定。

② l—纵向, t—横向。

③ 温度最大值仅供参考。

④ w—水 (water), a—空气 (air), 快冷。

⑤ 按 EN ISO 3651—2 (适当的方法, A, B 或 C) 试验时, (试验) 温度界限见表 4-97 最后一栏。

⑥ 冷加工和固溶退火钢管的抗拉强度最大值为 920MPa。

表 4-95 壁厚 $\leq 60\text{mm}^{\text{①}}$ 的奥氏体耐腐蚀钢固溶退火状态高温屈服强度 $R_{p0.2}$ 和 $R_{p1.0}$ 最小值和晶间腐蚀温度界限指南

牌 号		下列温度(°C)的 $R_{p0.2}$ /MPa, 最小										
名 称	编 号	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
X2CrNi18-9	1. 4307	165	145	130	118	108	100	94	89	85	81	80
X2CrNi19-11	1. 4306	165	145	130	118	108	100	94	89	85	81	80
X2CrNiN18-10	1. 4311	255	205	175	157	145	136	130	125	121	119	118
X5CrNi18-10	1. 4301	180	155	140	127	118	110	104	98	95	92	90
X6CrNiTi18-10 (冷加工)	1. 4541	190	176	167	157	147	136	130	125	121	119	118
(热加工)	1. 4541	162	147	132	118	108	100	94	89	85	81	80
X6CrNiNb18-10	1. 4550	195	175	165	155	145	136	130	125	121	119	118
X1CrNi25-21	1. 4335	170	150	140	130	120	115	110	105	—	—	—
X2CrNiMo17-12-2	1. 4404	182	165	150	137	127	119	113	108	103	100	98
X5CrNiMo17-12-2	1. 4401	196	175	158	145	135	127	120	115	112	110	108
X1CrNiMoN25-22-2	1. 4466	230	195	170	160	150	140	135	—	—	—	—
X6CrNiMoTi17-12-2 (冷加工)	1. 4571	202	185	177	167	157	145	140	135	131	129	127
(热加工)	1. 4571	182	166	152	137	127	118	113	108	103	100	98
X6CrNiMoNb17-12-2	1. 4580	202	186	177	167	157	145	140	135	131	129	127
X2CrNiMoN17-13-3	1. 4429	255	215	195	175	165	155	150	145	140	138	136
X3CrNiMo17-13-3	1. 4436	195	175	158	145	135	127	120	115	112	110	108
X2CrNiMo18-14-3	1. 4435	180	165	150	137	127	119	113	108	103	100	98
X2CrNiMoN17-13-5	1. 4439	260	225	200	185	175	165	155	150	—	—	—
X1NiCrMoCu31-27-4	1. 4563	210	190	175	160	155	150	145	135	125	120	115
X1NiCrMoCu25-20-5	1. 4539	221	205	190	175	160	145	135	125	115	110	105
X1CrNiMoCuN20-18-7	1. 4547	267	230	205	190	180	170	165	160	153	148	—
X1NiCrMoCuN25-20-7	1. 4529	254	230	210	190	180	170	165	160	—	—	—
X2NiCrAlTi32-20	1. 4558	168	155	145	140	135	130	125	120	110	100	90

续表

牌 号		下列温度(°C)的 $R_{p1.0}$ /MPa, 最小											温度 界限 ^② /°C
名 称	编号	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	
X2CrNi18-9	1. 4307	200	180	160	145	135	127	121	116	112	109	108	350
X2CrNi19-11	1. 4306	200	180	160	145	135	127	121	116	112	109	108	350
X2CrNiN18-10	1. 4311	282	240	210	187	175	167	160	156	152	149	147	400
X5CrNi18-10	1. 4301	218	190	170	155	145	135	129	125	122	120	120	300
X6CrNiTi18-10 (冷加工)	1. 4541	222	208	195	185	175	167	161	156	152	149	147	400
(热加工)	1. 4541	201	181	162	147	137	127	121	116	112	109	108	400
X6CrNiNb18-10	1. 4550	232	210	195	185	175	167	161	156	152	149	147	400
X1CrNi25-21	1. 4335	200	180	170	160	150	140	135	130	—	—	—	400
X2CrNiMo17-12-2	1. 4404	217	200	180	165	153	145	139	135	130	128	127	400
X5CrNiMo17-12-2	1. 4401	230	210	190	175	165	155	150	145	141	139	137	300
X1CrNiMoN25-22-2	1. 4466	262	225	205	190	180	170	165	—	—	—	—	400
X6CrNiMoTi17-12-2 (冷加工)	1. 4571	234	208	195	185	175	167	161	156	152	149	147	400
(热加工)	1. 4571	201	181	162	147	137	127	121	116	112	109	108	400
X6CrNiMoNb17-12-2	1. 4580	240	221	206	196	186	175	169	164	160	158	157	400
X2CrNiMoN17-13-3	1. 4429	290	245	225	205	195	185	180	175	170	168	166	400
X3CrNiMo17-13-3	1. 4436	228	210	190	175	165	155	150	145	141	139	137	300
X2CrNiMo18-14-3	1. 4435	217	200	180	165	153	145	139	135	130	128	127	400
X2CrNiMoN17-13-5	1. 4439	290	255	230	210	200	190	180	175	—	—	—	400
X1NiCrMoCu31-27-4	1. 4563	240	220	205	190	185	180	175	165	155	150	146	550
X1NiCrMoCu25-20-5	1. 4539	244	235	220	205	190	175	165	155	145	140	135	400
X1CrNiMoCuN20-18-7	1. 4547	306	270	245	225	212	200	195	190	184	180	—	400
X1NiCrMoCuN25-20-7	1. 4529	296	270	245	225	215	205	195	190	—	—	—	400
X2NiCrAlTi32-20	1. 4558	198	185	175	170	165	160	155	150	140	130	120	400

① 壁厚>60mm的屈服强度值按订货时的协议。

② 在此温度不超过100000h,材料晶间腐蚀的敏感性不改变。试验应符合EN ISO 3651—2。见表4-92。

表 4-96 壁厚≤50mm 的奥氏体耐蠕变钢固溶退火状态高温屈服强度 $R_{p0.2}$ 和 $R_{p1.0}$ 最小值和晶间腐蚀温度界限指南

牌 号		下列温度(°C)的 $R_{p0.2}$ /MPa, 最小										
名 称	编 号	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
X6CrNi18-10	1. 4948	174	157	142	127	117	108	103	98	93	88	83
X7CrNiTi18-10	1. 4940	172	156	145	135	128	124	120	116	113	111	109
X7CrNiNb18-10	1. 4912	190	171	162	153	147	139	133	129	—	124	—
X6CrNiTiB18-10	1. 4941	180	162	152	142	137	132	127	123	118	113	108
X6CrNiMo17-13-2	1. 4918	184	177	162	147	137	127	122	118	113	108	103
X5NiCrAlTi31-20	1. 4958	157	140	127	115	105	95	90	85	82	80	75
X5NiCrAlTi31-20 +RA	1. 4958 +RA	195	180	170	160	152	145	137	130	125	120	115
X8NiCrAlTi32-21	1. 4959	157	140	127	115	105	95	90	85	82	80	75
X3CrNiMoBN17-13-3	1. 4910	234	205	187	170	159	148	141	134	130	127	124
X8CrNiNb16-13	1. 4961	197	175	166	157	147	137	132	128	123	118	118
X8CrNiMoVNb16-13	1. 4988	239	215		196		177		167		157	152
X8CrNiMoNb16-16	1. 4981	202	195		177		157		147		137	137
X10CrNiMoMnNbVB 15-10-1	1. 4982	213	188	171	161	153	148	145	144	141	139	136

牌 号		下列温度(°C)的 $R_{p1.0}$ /MPa, 最小											温度 界限 ^① /°C
名 称	编 号	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	
X6CrNi18-10	1. 4948	201	191	172	157	147	137	132	127	122	118	113	400
X7CrNiTi18-10	1. 4940	207	191	179	170	163	159	155	151	148	146	144	400
X7CrNiNb18-10	1. 4912	225	204	192	182	172	166	162	159	—	155	—	
X6CrNiTiB18-10	1. 4941	219	201	191	181	176	172	167	162	157	152	147	400
X6CrNiMo17-13-2	1. 4918	228	211	194	177	167	157	152	147	142	137	132	400
X5NiCrAlTi31-20	1. 4958	180	160	147	135	125	115	110	105	102	100	95	400
X5NiCrAlTi31-20 +RA	1. 4958 +RA	225	205	193	180	172	165	160	155	150	145	140	400
X8NiCrAlTi32-21	1. 4959	180	160	147	135	125	115	110	105	102	100	95	400
X3CrNiMoBN17-13-3	1. 4910	273	240	220	200	189	178	171	164	160	157	154	400

续表

牌 号		下列温度(°C)的 $R_{p1.0}$ /MPa, 最小											温度 界限 ^① /°C
名 称	编号	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	
X8CrNiNb16-13	1. 4961	231	205	195	186	176	167	162	157	152	147	147	400
X8CrNiMoVNb16-13	1. 4988	273	245		226		206		196		186	181	400
X8CrNiMoNb16-16	1. 4981	242	225		206		186		177		167	167	400
X10CrNiMoMnNbVB 15-10-1	1. 4982	254	232	210	195	190	187	184	182	179	178	175	400

① 在此温度不超过 100000h, 材料晶间腐蚀的敏感性不改变。试验应符合 EN ISO 3651-2。见表 4-93。

**表 4-97 壁厚 $\leq 30\text{mm}$ 的奥氏体-铁素体钢固溶退火 (+AT) 状态
高温屈服强度 $R_{p0.2}$ 最小值和晶间腐蚀温度界限指南**

牌 号		下列温度(°C)的 $R_{p0.2}$ /MPa, 最小				
名 称	编号	50	100	150	200	250 ^①
X2CrNiMoN22-5-3	1. 4462	415	360	335	310	295
X2CrNiMoSi18-5-3	1. 4424	430	370	350	330	325
X2CrNiN23-4	1. 4362	370	330	310	290	280
X2CrNiMoN25-7-4	1. 4410	530	480	445	420	405
X2CrNiMoCuN25-6-3	1. 4507	485	450	420	400	380
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1. 4501	502	450	420	400	380

① 在此温度不超过 100000h, 材料晶间腐蚀的敏感性不改变。试验应符合 EN ISO 3651-2。见表 4-93。

奥氏体钢固溶退火状态蠕变断裂强度值参考资料见表 4-98。

表 4-98 蠕变断裂强度值

牌 号		温度 /°C	蠕变断裂强度/MPa			
名 称	编号		10000h	100000h	200000h	250000h
X6CrNi18-10	1. 4948	500	250	192	176	—
		510	239	182	166	—
		520	227	172	156	—
		530	215	162	146	—
		540	203	151	136	—

续表

牌 号		温度 /°C	蠕变断裂强度/MPa			
名 称	编 号		10000h	100000h	200000h	250000h
X6CrNi18-10	1. 4948	550	191	140	125	—
		560	177	128	114	—
		570	165	117	104	—
		580	154	107	95	—
		590	143	98	86	—
		600	132	89	78	—
		610	122	81	70	—
		620	113	73	62	—
		630	104	65	55	—
		640	95	52	49	—
		650	87	58	43	—
		660	80	47	34	—
		670	73	42	38	—
		680	67	37	30	—
		690	61	32	26	—
		700	55	28	22	—
		710	(45)	(22)	—	—
720	(41)	(20)	—	—		
730	(38)	(18)	—	—		
740	(36)	(16)	—	—		
750	(34)	(15)	—	—		
X7CrNiTi18-10	1. 4940	550	186	142	—	—
		575	162	110	—	—
		600	135	83	—	—
		625	111	65	—	—
		650	88	49	—	—
		675	67	36	—	—
		700	49	25	—	—
		725	38	19	—	—
		750	31	14	—	—
		775	24	11	—	—
		800	20	8	—	—

续表

牌 号		温度 /°C	蠕变断裂强度/MPa			
名 称	编 号		10000h	100000h	200000h	250000h
X7CrNiNb18-10	1. 4912	540	253	186*	169*	—
		550	237	172*	156*	—
		580	192	135*	122*	—
		600	166	115*	102*	—
		620	142	97*	86*	—
		650	112	74*	64*	—
		670	96	61	(51)*	—
		700	74	—	—	—
X6CrNiTiB18-10	1. 4941	550	230	170	150	—
		560	220	150	130	—
		570	210	140	120	—
		580	190	120	110	—
		590	170	110	100	—
		600	160	100	90	—
		610	140	92	82	—
		620	130	84	74	—
		630	120	76	66	—
		640	110	68	60	—
		650	100	62	54	—
		660	90	56	48	—
670	82	50	43	—		
680	74	44	40	—		
690	66	39	38	—		
700	60	35	29	—		
X6CrNiMo17-13-2	1. 4918	550	250	175	—	—
		560	235	164	—	—
		570	220	153	—	—
		580	205	142	—	—
		590	190	131	—	—
		600	175	120	—	—
		610	160	109	—	—
		620	147	98	—	—
		630	135	88	—	—
		640	123	78	—	—
		650	111	69	—	—

续表

牌 号		温度 /°C	蠕变断裂强度/MPa			
名 称	编 号		10000h	100000h	200000h	250000h
X6CrNiMo17-13-2	1. 4918	660	100	60	—	—
		670	91	52	—	—
		680	82	46	—	—
		690	73	40	—	—
		700	65	34	—	—
X5NiCrAlTi31-20	1. 4958	500	290	215	(196)	—
		510	279	205	(186)	—
		520	267	195	(176)	—
		530	254	184	(166)	—
		540	240	172	(155)	—
		550	225	160	(143)	—
		560	208	147	(130)	—
		570	190	133	(117)	—
		580	172	119	(105)	—
		590	155	106	(93)	—
		600	140	95	(83)	—
		610	128	85	(74)	—
		620	118	78	(68)	—
		630	109	72	(63)	—
		640	103	67	(59)	—
		650	97	63	(55)	—
		660	91	59	(52)	—
670	85	55	(48)	—		
680	80	52	(45)	—		
690	74	48	(41)	—		
700	69	44	(38)	—		
X5NiCrAlTi31-20	1. 4958 +RA ^①	500	315	258	(242)	—
		510	297	241	(225)	—
		520	280	224	(207)	—
		530	262	206	(190)	—
		540	243	189	(172)	—
		550	224	171	(155)	—
		560	204	153	(138)	—
		570	184	136	(122)	—
		580	165	119	(106)	—

续表

牌 号		温度 /°C	蠕变断裂强度/MPa			
名 称	编 号		10000h	100000h	200000h	250000h
X5NiCrAlTi31-20	1. 4958 +RA ^①	590	147	104	(92)	—
		600	131	90	(80)	—
		610	117	79	(70)	—
		620	106	70	(62)	—
		630	96	62	(55)	—
		640	87	56	(49)	—
		650	80	51	(44)	—
		660	73	46	(40)	—
		670	67	42	(36)	—
		680	61	38	(33)	—
		690	55	34	(29)	—
		700	50	30	(26)	—
X8NiCrAlTi32-21	1. 4959	700	74.0	50.0	(44.0)	—
		710	68.0	45.0	(39.4)	—
		720	62.0	40.9	(35.5)	—
		730	56.0	37.4	(32.2)	—
		740	51.5	34.3	(29.3)	—
		750	47.5	31.6	(26.8)	—
		760	43.7	29.1	(24.6)	—
		770	40.5	27.0	(22.4)	—
		780	37.5	24.9	(20.7)	—
		790	35.0	23.1	(19.0)	—
		800	32.6	21.4	(17.5)	—
		810	30.4	19.8	(16.2)	—
		820	28.4	18.4	(15.1)	—
		830	26.5	17.0	(14.0)	—
		840	24.7	15.7	(13.0)	—
		850	23.0	14.4	(12.1)	—
		860	21.4	13.3	(11.2)	—
		870	19.9	12.2	(10.3)	—
		880	18.4	11.2	(9.5)	—
890	17.0	10.3	(8.7)	—		
900	15.6	9.4	(8.0)	—		
		910	14.4	8.6	(7.3)	—

续表

牌 号		温度 /°C	蠕变断裂强度/MPa			
名 称	编 号		10000h	100000h	200000h	250000h
X8NiCrAlTi32-21	1. 4959	920	13. 2	7. 8	(6. 7)	—
		930	12. 1	7. 1	(6. 2)	—
		940	11. 1	6. 4	(5. 6)	—
		950	10. 1	5. 8	(5. 0)	—
		960	9. 2	5. 3	(4. 5)	—
		970	8. 4	4. 8	(4. 1)	—
		980	7. 7	4. 4	(3. 7)	—
		990	7. 0	4. 0	(1. 3)	—
		1000	6. 4	3. 7	(1. 0)	—
X3CrNiMoBN17-13-3	1. 4910	550	290	220	(200)	—
		560	272	202	(184)	—
		570	254	186	(166)	—
		580	237	170	(151)	—
		590	220	155	(137)	—
		600	205	141	(122)	—
		610	190	127	(113)	—
		620	174	114	(100)	—
		630	162	102	(91)	—
		640	148	92	(81)	—
		650	135	83	(73)	—
		660	122	75	(65)	—
		670	112	68	(58)	—
		680	102	61	(52)	—
		690	93	56	(46)	—
		700	84	52	(46)	—
		710	78	48	(39)	—
		720	71	45	(36)	—
		730	65	41	(34)	—
		740	58	37	(31)	—
750	52	34	(28)	—		
760	48	31	(26)	—		
770	44	28	(24)	—		
780	41	25	(21)	—		
790	37	22	(19)	—		
800	33	20	(17)	—		

续表

牌 号		温度 /°C	蠕变断裂强度/MPa			
名 称	编 号		10000h	100000h	200000h	250000h
X8CrNiNb16-13	1. 4961	580	182	129	115	—
		590	170	119	105	—
		600	157	108	94	—
		610	145	98	85	—
		620	134	89	77	—
		630	124	80	69	—
		640	113	72	61	—
		650	103	64	53	—
		660	93	57	47	—
		670	84	50	41	—
		680	76	44	36	—
		690	70	39	31	—
		700	64	34	27	—
		710	59	30	25	—
		720	55	27	22	—
X8CrNiMoVNb16-13	1. 4988	580	299	209	180	—
		590	274	189	164	—
		600	250	172	147	—
		610	228	156	132	—
		620	207	139	117	—
		630	189	125	105	—
		640	173	111	93	—
		650	157	98	82	—
X8CrNiMoNb16-16	1. 4981	580	270	186	162	—
		590	246	169	147	—
		600	225	152	132	—
		610	205	136	118	—
		620	186	122	103	—
		630	169	107	91	—
		640	152	94	80	—
		650	137	83	71	—
	660	124	75	63	—	

续表

牌 号		温度 /°C	蠕变断裂强度/MPa			
名 称	编 号		10000h	100000h	200000h	250000h
X8CrNiMoNb16-16	1. 4981	670	111	66	55	—
		680	100	59	49	—
		690	91	51	42	—
		700	83	44	35	—
		710	77	37	29	—
		720	70	31	24	—
		730	64	26	20	—
		740	59	23	17	—
		750	54	20	15	—
X10CrNiMoMnNbVB 15-10-1	1. 4982	600	241	199	183	177
		610	231	185	165	158
		620	221	167	143	134
		630	210	147	118	109*
		640	198	122	97	90*
		650	184	100	82	78*
		660	167	84	72	69*
		670	147	74	64	62*
		680	124	66	58	56*
		690	102	59	52	51*
		700	86	54	48	46*
		710	75	49	43	42*
		720	67	45	39	37*
		730	61	40*	35*	—
		740	55	36*	—	—
		750	51	30*	—	—
		760	46	—	—	—
770	42	—	—	—		
780	38	—	—	—		

① +RA—再结晶退火状态。

注：1. 冷却条件见表 4-93。

2. 括弧中的数值根据时间和/或压力推算而得，带“*”的数值是根据时间推算而得。

七、承压用焊接钢管交货技术要求, 第7部分: 不锈钢管 (EN 10217—7: 2005)

1. 牌号和化学成分

表 4-99 奥氏体钢的化学成分^①

名称	牌号	化学成分(熔炼分析)/%											其他
		C, 最大	Si, 最大	Mn, 最大	P, 最大	S, 最大	N	Cr	Cu	Mo	Ni		
X2CrNi18-9	1.4307	0.030	1.00	2.00	0.045 ^②	0.015 ^②	≤0.11	17.50~19.50	—	—	8.00~10.00	—	—
X2CrNi19-11	1.4306	0.030	1.00	2.00	0.045 ^②	0.015 ^②	≤0.11	18.00~20.00	—	—	10.00~12.00	—	—
X2CrNi18-10	1.4311	0.030	1.00	2.00	0.045 ^②	0.015 ^②	0.12~0.22	17.00~19.50	—	—	8.50~11.50	—	—
X5CrNi18-10	1.4301	0.07	1.00	2.00	0.045 ^②	0.015 ^②	≤0.11	17.00~19.50	—	—	8.00~10.50	—	—
X6CrNiTi18-10	1.4541	0.08	1.00	2.00	0.045 ^②	0.015 ^②	—	17.00~19.00	—	—	9.00~12.00	Ti: 5C~0.70	—
X6CrNiNb18-10	1.4550	0.08	1.00	2.00	0.045 ^②	0.015 ^②	—	17.00~19.00	—	—	9.00~12.00	Nb: 10C~1.00	—
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	0.030	1.00	2.00	0.045 ^②	0.015 ^②	≤0.11	16.50~18.50	—	—	2.00~2.50	10.00~13.00	—
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	0.07	1.00	2.00	0.045 ^②	0.015 ^②	≤0.11	16.50~18.50	—	—	2.00~2.50	10.00~13.00	—
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	0.08	1.00	2.00	0.045 ^②	0.015 ^②	—	16.50~18.50	—	—	2.00~2.50	10.50~13.50	Ti: 5C~0.70
X2CrNiMo17-12-3	1.4432	0.030	1.00	2.00	0.045 ^②	0.015 ^②	≤0.11	16.50~18.50	—	—	2.50~3.00	10.50~13.00	—

续表

牌 号	化学成分(熔炼分析)/%												
	名 称	编 号	C, 最大	Si, 最大	Mn, 最大	P, 最大	S, 最大	N	Cr	Cu	Mo	Ni	其 他
	X2CrNiMoN17-13-3	1.4429	0.030	1.00	2.00	0.045 ^②	0.015 ^②	0.12~ 0.22	16.50~ 18.50	—	2.50~ 3.00	11.00~ 14.00	—
	X3CrNiMo17-13-3	1.4436	0.05	1.00	2.00	0.045 ^②	0.015 ^②	≤0.11	16.50~ 18.50	—	2.50~ 3.00	10.50~ 13.00	—
	X2CrNiMo18-14-3	1.4435	0.030	1.00	2.00	0.045 ^②	0.015 ^②	≤0.11	17.00~ 19.00	—	2.50~ 3.00	12.50~ 15.00	—
	X2CrNiMoN17-13-5	1.4439	0.030	1.00	2.00	0.040 ^②	0.015 ^②	0.12~ 0.22	16.50~ 18.50	—	4.00~ 5.00	12.50~ 14.50	—
	X2CrNiMo18-15-4	1.4438	0.030	1.00	2.00	0.045 ^②	0.015 ^②	≤0.11	17.50~ 19.50	—	3.00~ 4.00	13.00~ 16.00	—
	X1NiCrMoCu31-27-4	1.4563	0.020	0.70	2.00	0.030	0.010	≤0.11	26.00~ 28.00	0.70~ 1.50	3.00~ 4.00	30.00~ 32.00	—
	X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539	0.020	0.70	2.00	0.030	0.010	≤0.15	19.00~ 21.00	1.20~ 2.00	4.00~ 5.00	24.00~ 26.00	—
	X1CrNiMoCuN20-18-7	1.4547	0.020	0.70	1.00	0.030	0.010	0.18~ 0.25	19.50~ 20.50	0.50~ 1.00	6.00~ 7.00	17.50~ 18.50	—
	X1NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	0.020	0.50	1.00	0.030	0.010	0.15~ 0.25	19.00~ 21.00	0.50~ 1.50	6.00~ 7.00	24.00~ 26.00	—

① 除精炼外, 未经需方同意, 不得有意加入本表未列的元素。应防止熔炼时, 从废钢和其他材料中带入影响产品力学性能和使用性能的元素。

② 焊管外部填料的硫和磷含量总计最大为 0.040%。

表 4-100 奥氏体-铁素体钢化学成分

牌 号		化学成分(熔炼分析)/%					
名 称	编号	C, 最大	Si, 最大	Mn, 最大	P, 最大	S, 最大	N
X2CrNiMoN22-5-3	1. 4462	0.030	1.00	2.00	0.035	0.015	0.10~0.22
X2CrNiN23-4 ^①	1. 4362	0.030	1.00	2.00	0.035	0.015	0.05~0.20
X2CrNiMoN25-7-4 ^①	1. 4410	0.030	1.00	2.00	0.035	0.015	0.20~0.35
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1. 4501	0.030	1.00	1.00	0.035	0.015	0.20~0.30

牌 号		化学成分(熔炼分析)/%				
名 称	编号	Cr	Cu	Mo	Ni	其 他
X2CrNiMoN22-5-3	1. 4462	21.00~ 23.00	—	2.50~ 3.50	4.50~ 6.50	—
X2CrNiN23-4 ^①	1. 4362	22.00~ 24.00	0.10~ 0.60	0.10~ 0.60	3.50~ 5.50	—
X2CrNiMoN25-7-4 ^①	1. 4410	24.00~ 26.00	—	3.00~ 4.50	6.00~ 8.00	—
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1. 4501	24.00~ 26.00	0.50~ 1.00	3.00~ 4.00	6.00~ 8.00	W:0.50~1.00

① 专利牌号。

注：1. 除精炼外，未经需方同意，不得有意加入本表未列的元素。应防止熔炼时，从废钢和其他材料中带入影响产品力学性能和使用性能的元素。

2. 焊管外部填料的硫和磷含量总计最大为 0.040%。

表 4-101 成品分析与表 4-99 和表 4-100 规定的熔炼
分析界限的允许偏差

元素	表 4-99 和表 4-100 规定的熔炼分析界限值/%	成品分析允许偏差/%
C	≤ 0.030	+0.005
	$>0.030 \sim \leq 0.08$	± 0.01
Si	≤ 1.00	+0.05
Mn	≤ 1.00	+0.03
	$>1.00 \sim \leq 2.00$	+0.04

续表

元素	表 4-99 和表 4-100 规定的熔炼分析界限值/%	成品分析允许偏差/%
P	≤ 0.030	+0.003
	$> 0.030 \sim \leq 0.045$	+0.005
S	≤ 0.015	+0.003
N	≤ 0.35	± 0.01
Cr	$\geq 16.50 \sim \leq 20.00$	± 0.20
	$> 20.00 \sim \leq 28.00$	± 0.25
Cu	≤ 1.00	± 0.07
	$> 1.00 \sim \leq 2.00$	± 0.10
Mo	≤ 0.60	± 0.03
	$\geq 2.00 \sim \leq 7.00$	± 0.10
Nb	≤ 1.00	± 0.05
Ni	≤ 5.00	± 0.07
	$> 5.00 \sim \leq 10.00$	± 0.10
	$> 10.00 \sim \leq 20.00$	± 0.15
	$> 20.00 \sim \leq 32.00$	± 0.20
Ti	≤ 0.70	± 0.05
W	≤ 1.00	± 0.05

注：同一炉中有几个成品分析时，单个元素含量的偏差可能超出熔炼分析允许的化学成分范围的最大值或低于允许的最小值，但二者不能同时出现在同一炉中。

2. 力学性能

钢管的力学性能应符合表 4-102 和表 4-103 的要求。

高温时屈服强度 $R_{p0.2}$ 和 $R_{p1.0}$ 最小值应符合表 4-104 和表 4-105 的要求。

低温时冲击功值应符合表 4-102 和表 4-103 的要求。

表 4-102 壁厚 $\leq 60\text{mm}$ ^①的奥氏体钢固溶退火状态 (+AT) 的力学性能和晶间腐蚀的报告

牌 号		室温拉伸性能 ^②					冲击性能 ^②			参考热处理状态		耐晶间腐蚀	
		屈服强度 /MPa, 最小		抗拉 强度 ^③ /MPa	伸长率 /%, 最小		冲击吸收功 A_{KV} 平均值/J, 最小						
		$R_{p0.2}$	$R_{p1.0}$		纵向	横向	室温		-196℃ 纵向	固溶处 理 ^④ /℃	冷却 ^⑤	⑥	EN ISO 3651—2 的方法
纵向	横向												
名 称	编 号												
X2CrNi18-9	1.4307	180	215	470~ 670	40	35	100	60	60	1000~ 1100	w, a	有	A
X2CrNi19-11	1.4306	180	215	460~ 680	40	35	100	60	60	1000~ 1100	w, a	有	A
X2CrNiN18-10	1.4311	270	305	550~ 760	35	30	100	60	60	1000~ 1100	w, a	有	A
X5CrNi18-10	1.4301	195	230	500~ 700	40	35	100	60	60	1000~ 1100	w, a	有 ^⑦	A
X6CrNiTi18-10	1.4541	200	235	500~ 730	35	30	100	60	60	1020~ 1120	w, a	有	A
X6CrNiNb18-10	1.4550	205	240	510~ 740	35	30	100	60	60	1020~ 1120	w, a	有	A
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	190	225	490~ 690	40	30	100	60	60	1020~ 1120	w, a	有	A

牌 号		室温拉伸性能 ^②					冲击性能 ^②			参考热处理状态		耐晶间腐蚀	
		屈服强度 /MPa, 最小		抗拉 强度 ^③ /MPa	伸长率 /%, 最小		冲击吸收功 A_{KV} 平均值/J, 最小			固溶处 理 ^④ /°C	冷却 ^⑤	⑥	EN ISO 3651—2 的方法
		$R_{p0.2}$	$R_{p1.0}$		纵向	横向	室温		-196°C				
名 称	编号					纵向	横向	横向					
X5CrNiMo17-12-2	1. 4401	205	240	510~ 710	40	30	100	60	60	1020~ 1120	w, a	有 ^⑦	A
X6CrNiMoTi17-12-2	1. 4571	210	245	500~ 730	35	30	100	60	60	1020~ 1120	w, a	有	A
X2CrNiMo17-12-3	1. 4432	190	225	490~ 690	40	30	100	60	60	1020~ 1120	w, a	有	A
X2CrNiMoN17-13-3	1. 4429	295	330	580~ 800	35	30	100	60	60	1020~ 1120	w, a	有	A
X3CrNiMo17-13-3	1. 4436	205	240	510~ 710	40	30	100	60	60	1020~ 1120	w, a	有 ^⑦	A
X2CrNiMo18-14-3	1. 4435	190	225	490~ 690	40	30	100	60	60	1020~ 1120	w, a	有	A
X2CrNiMoN17-13-5	1. 4439	285	315	580~ 800	35	30	100	60	60	1100~ 1140	w, a	有	C
X2CrNiMo18-15-4	1. 4438	220	250	490~ 690	35	30	100	60	60	1100~ 1160	w, a	有	C

牌 号		室温拉伸性能 ^②					冲击性能 ^②			参考热处理状态		耐晶间腐蚀	
		屈服强度 /MPa, 最小		抗拉 强度 ^③ /MPa	伸长率 /%, 最小		冲击吸收功 A_{KV} 平均值/J, 最小						
		$R_{p0.2}$	$R_{p1.0}$		纵向	横向	室温		-196℃	固溶处 理 ^④ /℃	冷却 ^⑤	⑥	EN ISO 3651—2 的方法
名 称	编 号					纵向	横向	纵向					
X1CrMoCu31-27-4	1.4563	215	245	500~ 750	40	35	120	90	60	1100~ 1160	w, a	有	C
X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539	220	250	520~ 720	35	30	120	90	60	1100~ 1150	w, a	有	C
X1CrNiMoCuN20-18-7	1.4547	300	340	650~ 850	35	30	100	60	60	1180~ 1230	w, a	有	C
X1NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	300	340	600~ 800	40	40	120	90	60	1120~ 1180	w, a	有	C

① 壁厚>60mm的力学性能按订货时的协议。

② l—纵向, t—横向。

③ 交货状态 W0, W1 和 W2 不包括固溶退火, 抗拉强度上限可超过 70MPa。

④ 最高温度仅作参考。

⑤ w—水 (water), a—空气 (air), 快冷。

⑥ 按 EN ISO 3651-2 (适当的方法, A 或 B 或 C) 试验时, (试验) 温度界限见表 4-104 最后一栏。

⑦ 在交货状态 (不能出现敏感性被激活状态)。

表 4-103 壁厚 $\leq 30\text{mm}$ 的奥氏体-铁素体钢固溶退火状态 (+AT) 的力学性能和晶间腐蚀的报告

牌 号		室温拉伸性能 ^①				
名 称	编 号	屈服强度 $R_{p0.2}$ /MPa, 最小	抗拉强度 /MPa	伸长率/% , 最小		
				纵向	横向	
X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	450	700~920	25	20	
X2CrNiN23-4	1.4362	400	600~820	25	25	
X2CrNiMoN25-7-4	1.4410	550	800~1000	20	20	
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1.4501	550	800~1000	20	20	

牌 号		冲击性能 ^①			参考热处理 状态		耐晶间 腐蚀	
名 称	编 号	冲击吸收功 A_{KV} 平均值/J, 最小			固溶处 理 ^② /°C	冷却 ^③	④	ENISO 3651—7 的方法
		室温		-40°C 横向				
		纵向	横向					
X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	120	90	40	1020~ 1100	w, a	有	B
X2CrNiN23-4	1.4362	120	90	40	950~ 1050	w, a	有	A
X2CrNiMoN25-7-4	1.4410	100	100	40	1040~ 1120	w	有	B 或 C
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1.4501	100	100	40	1080~ 1160	w	有	B 或 C

① l—纵向, t—横向。

② 最高温度仅作参考。

③ w—水 (water), a—空气 (air), 快冷。

④ 按 EN ISO 3651—2 试验时 (适当方法 A 或 B 或 C) $\leq 250^\circ\text{C}$ 。

表 4-104 壁厚 $\leq 60\text{mm}$ ^① 奥氏体钢固溶退火状态 (+AT) 的高温屈服强度 $R_{p0.2}$ 和 $R_{p1.0}$ 最小值和晶间腐蚀温度界限指南

牌 号		下列温度(°C)的 $R_{p0.2}$ /MPa, 最小										
名 称	编 号	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
X2CrNi18-9	1.4307	165	147	132	118	108	100	94	89	85	81	80
X2CrNi19-11	1.4306	165	147	132	118	108	100	94	89	85	81	80

续表

牌 号		下列温度(°C)的 $R_{p0.2}$ /MPa, 最小											
名 称	编号	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	
X2CrNiN18-10	1. 4311	255	205	175	157	145	136	130	125	121	119	118	
X5CrNi18-10	1. 4301	180	157	142	127	118	110	104	98	95	92	90	
X6CrNiTi18-10	1. 4541	190	176	167	157	147	136	130	125	121	119	118	
X6CrNiNb18-10	1. 4550	195	177	167	157	147	136	130	125	121	119	118	
X2CrNiMo17-12-2	1. 4404	182	166	152	137	127	118	113	108	103	100	98	
X5CrNiMo17-12-2	1. 4401	193	177	162	147	137	127	120	115	112	110	108	
X6CrNiMoTi17-12-2	1. 4571	202	185	177	167	157	145	140	135	131	129	127	
X2CrNiMo17-12-3	1. 4432	182	166	152	137	127	118	113	108	103	100	98	
X2CrNiMoN17-13-3	1. 4429	260	211	185	167	155	145	140	135	131	129	127	
X3CrNiMo17-13-3	1. 4436	195	177	162	147	137	127	120	115	112	110	108	
X2CrNiMo18-14-3	1. 4435	180	165	150	137	127	119	113	108	103	100	98	
X2CrNiMoN17-13-5	1. 4439	260	225	200	185	175	165	155	150	—	—	—	
X2CrNiMo18-15-4	1. 4438	200	172	157	147	137	127	120	115	112	110	108	
X1NiCrMoCu31-27-24	1. 4563	210	190	175	160	155	150	145	135	125	120	115	
X1NiCrMoCu25-20-5	1. 4539	216	205	190	175	160	145	135	125	115	110	105	
X1CrNiMoCuN20-18-7	1. 4547	267	230	205	190	180	170	165	160	153	148	—	
X1NiCrMoCuN25-20-7	1. 4529	270	230	210	190	180	170	165	160	130	120	105	
牌 号		下列温度的 $R_{p1.0}$ /MPa, 最小											温度 界限 ^② /°C
名 称	编号	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	
X2CrNi18-9	1. 4307	200	181	162	147	137	127	121	116	112	109	108	350
X2CrNi19-11	1. 4306	200	181	162	147	137	127	121	116	112	109	108	350
X2CrNiN18-10	1. 4311	282	240	210	187	175	167	161	156	152	149	147	400
X5CrNi18-10	1. 4301	218	191	172	157	145	135	129	125	122	120	120	300
X6CrNiTi18-10	1. 4541	222	208	196	186	177	167	161	156	152	149	147	400
X6CrNiNb18-10	1. 4550	232	211	196	186	177	167	161	156	152	149	147	400
X2CrNiMo17-12-2	1. 4404	217	199	181	167	157	145	139	135	130	128	127	400
X5CrNiMo17-12-2	1. 4401	230	211	191	177	167	156	150	144	141	139	137	300
X6CrNiMoTi17-12-2	1. 4571	232	218	206	196	186	175	169	164	160	158	157	400

续表

牌 号		下列温度的 $R_{p1.0}$ /MPa, 最小											温度界限 ^② /°C
名 称	编号	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	
X2CrNiMo17-12-3	1. 4432	217	199	181	167	157	145	139	135	130	128	127	400
X2CrNiMoN17-13-3	1. 4429	290	246	218	198	183	175	169	164	160	158	157	400
X3CrNiMo17-13-3	1. 4436	228	211	191	177	167	156	150	144	141	139	137	300
X2CrNiMo18-14-3	1. 4435	217	200	180	165	153	145	139	135	130	128	127	400
X2CrNiMoN17-13-5	1. 4439	290	255	230	210	200	190	180	175	—	—	—	400
X2CrNiMo18-15-4	1. 4438	232	206	188	177	167	156	148	144	140	138	136	400
X1NiCrMoCu31-27-24	1. 4563	240	220	205	190	185	180	175	165	155	150	145	400
X1NiCrMoCu25-20-5	1. 4539	244	235	220	205	190	175	165	155	145	140	135	400
X1CrNiMoCuN20-18-7	1. 4547	306	270	245	225	212	200	195	190	184	180	—	400
X1NiCrMoCuN25-20-7	1. 4529	310	270	245	225	215	205	195	190	160	150	135	400

① 壁厚>60mm, 其屈服强度值按订货时的协议。

② 在此温度, 不超过 100000h, 材料晶间腐蚀的敏感性不变。试验应符合 EN ISO 3651—2。见表 4-102。

表 4-105 壁厚≤30mm 的奥氏体-铁素体固溶退火状态 (+AT) 屈服强度 ($R_{p0.2}$) 的最小值和晶间腐蚀温度界限指南

牌 号		下列温度(°C)的 $R_{p0.2}$ /MPa, 最小				
名 称	编号	50	100	150	200	250 ^①
X2CrNiMoN22-5-3	1. 4462	415	360	335	310	295
X2CrNiN23-4	1. 4362	370	330	300	280	265
X2CrNiMo25-7-4	1. 4410	502	450	420	400	380
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1. 4501	502	450	420	400	380

① 在此温度不超过 100000h, 材料晶间腐蚀的敏感性不变。

注: 试验应符合 EN ISO 3651—2。见表 4-103。

表 4-106 交货状态

符号	交 货 状 态	表 面 状 态
W0 ^①	用表面 1D, 2D, 2E, 2B 状态的热轧或冷轧厚板, 薄板或钢带焊接	焊接态
W1 ^①	用表面状态 1D 的热轧厚板, 薄板或钢带焊接。去除氧化皮	洁净
W1A ^①	用表面状态 1D 的热轧厚板, 薄板或钢带焊接。热处理。去除氧化皮	洁净
W1R ^①	用表面状态 1D 的热轧厚板, 薄板或钢带焊接。光亮退火	光亮
W2 ^①	用表面状态 2D, 2E, 2B 的冷轧厚板, 薄板或钢带焊接。去除氧化皮	洁净
W2A ^①	用表面状态 2D, 2E, 2B 的冷轧厚板, 薄板或钢带焊接。热处理。去除氧化皮	除焊缝外, 比 W1 和 W1A 平滑
W2R ^①	用表面状态 2D, 2E, 2B 的冷轧厚板, 薄板或钢带焊接。光亮退火	光亮
WCA	用表面状态 1D, 2D, 2E, 2B 的热轧或冷轧厚板, 薄板或钢带焊接。适当的热处理。至少 20% 冷变形。光亮退火。焊缝金属再结晶。去除氧化皮	洁净, 几乎看不到焊缝
WCR	用表面状态 1D, 2D, 2E, 2B 的热轧或冷轧厚板, 薄板或钢带焊接。适当的热处理。至少 20% 冷变形。光亮退火。焊缝金属再结晶	光亮, 几乎看不到焊缝
WG	研磨	磨光。研磨等级订货时协议
WP	抛光	抛光。抛光等级订货时协议

① 钢管订单上要求焊缝平滑(焊缝加工)时, 在状态代号后加上字母“b”(例如 W2Ab)。

注: 1. 扁平产品的代号按 EN 10088—2。

2. 状态 W2, W2A, W2R, WCA 或 WCR 通常用于起始状态。

3. 无论在内部或/和外部进行研磨或抛光, 均需在订单中注明。

第五章 俄罗斯

一、耐蚀、耐热及热强高合金钢和合金牌号和技术要求 (ГОСТ 5632—72)

钢的牌号和化学成分按表 5-1 规定。如果其他元素含量,在标准或冶金产品技术要求中不预先注明,则用电渣 (Щ)、真空自耗重熔 (ВД) 和真空感应 (ВИ) 方法冶炼,其化学成分也按表 5-1 规定。

电渣重熔冶炼的钢,硫含量不大于 0.015%,除 10X11H23T3MP (ЭИ33)、03X16H15M3 (ЭИ844)、03X16H15M3Б (ЭИ844Б) 外,硫含量不大于表 5-1 规定或由双方协议。

如果钢中钛的含量在标准和技术要求中未另作规定,则在钢中,不作为合金化元素的钛,其含量不大于 0.2%,而 12X18H9 (X18H9)、08X10H10 (0X18H10)、17X18H9 (2X18H9) 中,钛不大于 0.5%。

钢中不作为合金化元素的铜,其残余含量在钢中不大于 0.30%,在铁镍基合金中不大于 0.25%,在镍基合金中不大于 0.07%。

在钢中不作为合金化元素的镍,其残余含量允许不大于 0.60%。

如果铬镍钢中钼、钨和钒的含量,不预先在标准或技术要求中规定,则其残余钼含量不大于 0.3%,钨和钒残余含量不大于 0.2%。03X18H11 (000X18H11)、08X18H12T (0X18H12T)、08X18H12Б (0X18H12Б) 中允许残余钼含量不大于 0.1%。根据需方要求可供应残余钼含量不大于 0.1% 的 08X18H10T (0X18H10T) 钢。

表 5-1 牌号和化学成分

钢和合金牌号		化 学 成 分/%								
新 牌 号	老 牌 号	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Al	W	Mo
钢										
1. 马氏体型钢										
15X5	X5	≤0.15	≤0.5	≤0.5	4.5~ 6.0	—	—	—	—	—
15X5M	X5M	≤0.15	≤0.5	≤0.5	4.5~ 6.0	—	—	—	—	0.45~ 0.60
15X5BΦ	X5BΦ	≤0.15	0.3~ 0.6	≤0.5	4.5~ 6.0	—	—	—	0.4~ 0.7	—
12X8BΦ	1X8BΦ	0.08~ 0.15	≤0.6	≤0.5	7.0~ 8.5	—	—	—	0.6~ 1.0	—
40X9C2	4X9C2	0.35~ 0.45	2.0~ 3.0	≤0.8	8.0~ 10.0	—	—	—	—	—
40X10C2M	4X10C2M, ЭИ107	0.35~ 0.45	1.9~ 2.6	≤0.8	9.0~ 10.5	—	—	—	—	0.7~ 0.9
15X11MΦ	1X11MΦ	0.12~ 0.19	≤0.5	≤0.7	10.0~ 11.5	—	—	—	—	0.6~ 0.8
18X11MHΦБ	2X11MΦБH, ЭП291	0.15~ 0.21	≤0.6	0.6~ 1.0	10.0~ 11.5	0.5~ 1.0	—	—	—	0.8~ 1.1
20X12BHМΦ	2X12BHМΦ, ЭП428	0.17~ 0.23	≤0.6	0.5~ 0.9	10.5~ 12.5	0.5~ 0.9	—	—	0.7~ 1.1	0.5~ 0.7

钢和合金牌号		化 学 成 分 / %								
新 牌 号	老 牌 号	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Al	W	Mo
钢										
1. 马氏体型钢										
11X11H2B2MΦ	X12H2BMΦ, ЭИ962	0.09~ 0.13	≤0.6	≤0.6	10.5~ 12.0	1.5~ 1.8	—	—	1.6~ 2.0	0.35~ 0.50
16X11H2B2MΦ	2X12H2BMΦ, ЭИ962A	0.14~ 0.18	≤0.6	≤0.6	10.5~ 12.0	1.4~ 1.8	—	—	1.6~ 2.0	0.35~ 0.50
20X13	2X13	0.16~ 0.25	≤0.8	≤0.8	12.0~ 14.0	—	—	—	—	—
30X13	3X13	0.26~ 0.35	≤0.8	≤0.8	12.0~ 14.0	—	—	—	—	—
40X13	4X13	0.36~ 0.45	≤0.8	≤0.8	12.0~ 14.0	—	—	—	—	—
30X13H7C2	3X13H7C2	0.25~ 0.34	2.0~ 3.0	≤0.8	12.0~ 14.0	6.0~ 7.5	—	—	—	—
13X14H3B2ΦP	X14HBΦP, ЭИ736	0.10~ 0.16	≤0.6	≤0.6	13.0~ 15.0	2.8~ 3.4	≤0.05	—	1.6~ 2.2	—
25X13H2	2X14H2, ЭИ474	0.2~ 0.3	≤0.5	0.8~ 1.2	12.0~ 14.0	1.5~ 2.0	—	—	—	—
20X17H2	2X17H2	0.17~ 0.25	≤0.8	≤0.8	16.0~ 18.0	1.5~ 2.5	—	—	—	—
95X18	9X18, ЭИ229	0.9~ 1.0	≤0.8	≤0.8	17.0~ 19.0	—	—	—	—	—

钢和合金牌号		化 学 成 分 / %								
新 牌 号	老 牌 号	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Al	W	Mo
钢										
1. 马氏体型钢										
09X16H4Б	1X16H4Б,ЭП56	0.05~ 0.13	≤0.6	≤0.5	15.0~ 17.0	3.5~ 4.5	—	—	—	—
2. 马氏体-铁素体型钢										
15X6CЮ	X6CЮ,ЭИ428	≤0.15	1.2~ 1.8	≤0.5	5.5~ 7.0	—	—	0.7~ 1.1	—	—
15X12BHMΦ	1X12BHMΦ,ЭИ802	0.12~ 0.18	≤0.4	0.5~ 0.9	11.0~ 13.0	0.4~ 0.8	—	—	0.7~ 1.1	0.5~ 0.7
18X12BMSΦP	2X12BMBΦP,ЭИ993	0.15~ 0.22	≤0.5	≤0.5	11.0~ 13.0	—	—	—	0.4~ 0.7	0.4~ 0.6
12X13	1X13	0.09~ 0.15	≤0.8	≤0.8	12.0~ 14.0	—	—	—	—	—
14X17H2	1X17H2,ЭИ268	0.11~ 0.17	≤0.8	≤0.8	16.0~ 18.0	1.5~ 2.5	—	—	—	—
3. 铁素体型钢										
10X13CЮ	1X12CЮ,ЭИ404	0.07~ 0.12	1.2~ 2.0	≤0.8	12.0~ 14.0	—	—	1.0~ 1.8	—	—
08X13	0X13,ЭИ496	≤0.08	≤0.8	≤0.8	12.0~ 14.0	—	—	—	—	—

钢和合金牌号		化 学 成 分 / %								
新 牌 号	老 牌 号	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Al	W	Mo
3. 铁素体型钢										
12X17	X17	≤0.12	≤0.8	≤0.8	16.0~ 18.0	—	—	—	—	—
08X17T	0X17T,ЭИ645	≤0.08	≤0.8	≤0.8	16.0~ 18.0	—	5C~ 0.80	—	—	—
15X18CЮ	X18CЮ,ЭИ484	≤0.15	1.0~ 1.5	≤0.8	17.0~ 20.0	—	—	0.7~ 1.2	—	—
15X25T	X25T,ЭИ439	≤0.15	≤1.0	≤0.8	24.0~ 27.0	—	5C~ 0.80	—	—	—
15X28	X28,ЭИ349	≤0.15	≤1.0	≤0.8	27.0~ 30.0	—	—	—	—	—
4. 奥氏体-马氏体型钢										
20X13H4Г9	2X13H4Г9,ЭИ100	0.15~ 0.30	≤0.8	8.0~ 10.0	12.0~ 14.0	3.7~ 4.7	—	—	—	—
09X15H8Ю	X15H9Ю,ЭИ904	≤0.09	≤0.8	≤0.8	14.0~ 16.0	7.0~ 9.4	—	0.7~ 1.3	—	—
07X16H6	X16H6,ЭП288	0.05~ 0.09	≤0.8	≤0.8	15.5~ 17.5	5.0~ 8.0	—	—	—	—
09X17H7Ю	0X17H7Ю	≤0.09	≤0.8	≤0.8	16.0~ 17.5	7.0~ 8.0	—	0.5~ 0.8	—	—

钢和合金牌号		化 学 成 分/%								
新 牌 号	老 牌 号	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Al	W	Mo
4. 奥氏体-马氏体型钢										
09X17H7Ю1	0X17H7Ю1	≤0.09	≤0.8	≤0.8	16.5~ 18.0	6.5~ 7.5	—	0.7~ 1.1	—	—
08X17H5M3	X17H5M3, ЭИ925	0.06~ 0.10	≤0.8	≤0.8	16.0~ 17.5	4.5~ 5.5	—	—	—	3.0~ 3.5
5. 奥氏体-铁素体型钢										
08X20H14C2	0X20H14C2, ЭИ732	≤0.08	2.0~ 3.0	≤1.5	19.0~ 22.0	12.0~ 15.0	—	—	—	—
20X20H14C2	X20H14C2, ЭИ211	≤0.20	2.0~ 3.0	≤1.5	19.0~ 22.0	12.0~ 15.0	—	—	—	—
08X22H6T	0X22H5T, ЭП53	≤0.08	≤0.8	≤0.8	21.0~ 23.0	5.3~ 6.3	5C~ 0.65	—	—	—
12X21H5T	1X21H5T, ЭИ811	0.09~ 0.14	≤0.8	≤0.8	20.0~ 22.0	4.8~ 8.5	0.25~ 0.50	≤0.08	—	—
08X21H6M2T	0X21H6M2T, ЭП54	≤0.08	≤0.8	≤0.8	20.0~ 22.0	5.5~ 6.5	0.20~ 0.40	—	—	1.8~ 2.5
20X23H13	X23H13, ЭИ319	≤0.20	≤1.0	≤2.0	22.0~ 25.0	12.0~ 15.0	—	—	—	—
08X18Г8H2T	0X18Г8H2TKO-3	≤0.08	≤0.8	7.0~ 9.0	17.0~ 19.0	1.8~ 2.8	0.20~ 0.50	—	—	—

钢和合金牌号		化 学 成 分 / %								
新 牌 号	老 牌 号	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Al	W	Mo
5. 奥氏体-铁素体型钢										
15X18H12C4TЮ	ЭИ654	0.12~ 0.17	3.8~ 4.5	0.5~ 1.0	17.0~ 19.0	11.0~ 13.0	0.4~ 0.7	0.13~ 0.35	—	—
6. 奥氏体型钢										
08X10H20T2	0X10H20T2	≤0.08	≤0.8	≤2.0	10.0~ 12.0	18.0~ 20.0	1.5~ 2.5	≤1.0	—	—
10X11H20T3P	X12H20T3P, ЭИ696	≤0.10	≤1.0	≤1.0	10.0~ 12.5	18.0~ 21.0	2.6~ 3.2	≤0.8	—	—
10X11H23T3MP	X12H22T3MP, ЭП33	≤0.10	≤0.6	≤0.6	10.0~ 12.5	21.0~ 25.0	2.6~ 3.2	≤0.8	—	1.0~ 1.6
37X12H8Г8MФБ	4X12H8Г8MФБ, ЭИ481	0.34~ 0.40	0.3~ 0.8	7.5~ 9.5	11.5~ 13.5	7.0~ 9.0	—	—	—	1.1~ 1.4
10X14Г14Н3	X14Г4Н3, ДИ-6	0.09~ 0.14	≤0.7	13.0~ 15.0	12.5~ 14.0	2.8~ 3.5	—	—	—	—
10X14Г14Н4Т	X14Г14Н3Т	≤0.10	≤0.8	13.0~ 15.0	13.0~ 15.0	2.8~ 4.5	5(C-0.02) ~0.6	—	—	—
10X14АГ15	X14АГ15, ЭИ-13	≤0.10	≤0.8	14.5~ 16.5	13.0~ 15.0	—	—	—	—	—
45X14H14B2M	4X14H14B2M, ЭИ69	0.40~ 0.50	≤0.8	≤0.7	13.0~ 15.0	13.0~ 15.0	—	—	2.0~ 2.8	0.25~ 0.40

钢和合金牌号		化 学 成 分/%								
新 牌 号	老 牌 号	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Al	W	Mo
6. 奥氏体型钢										
09X14H16Б	1X14H16Б,ЭИ694	0.07~ 0.12	≤0.6	1.0~ 2.0	13.0~ 15.0	14.0~ 17.0	—	—	—	—
09X14H19B2БP	1X14H18B2БP	0.07~ 0.12	≤0.6	≤2.0	13.0~ 15.0	18.0~ 20.0	—	—	2.0~ 2.8	—
09X14H19B2БP1	1X14H18B2БP1,ЭИ726	0.07~ 0.12	≤0.6	≤2.0	13.0~ 15.0	18.0~ 20.0	—	—	2.0~ 2.8	—
40X15HГ7Φ2MC	4X15HГ7Φ2MC,ЭИ388	0.38~ 0.47	0.9~ 1.4	6.0~ 8.0	14.0~ 16.0	6.0~ 8.0	—	—	—	0.65~ 0.95
08X16H13M2Б	1X16H13M2Б,ЭИ680	0.06~ 0.12	≤0.8	≤1.0	15.0~ 17.0	12.5~ 14.5	—	—	—	2.0~ 2.5
08X15H24B4TP	X15H24B4T,ЭП164	≤0.08	≤0.6	0.5~ 1.0	14.0~ 16.0	22.0~ 25.0	1.4~ 1.8	—	4.0~ 5.0	—
03X16H15M3	00X19H15M3,ЭИ844	≤0.03	≤0.9	≤0.8	15.0~ 17.0	14.0~ 16.0	—	—	—	2.5~ 3.0
03X16H15M3Б	00X16H15M3Б,ЭИ844Б	≤0.03	≤0.6	≤0.8	15.0~ 17.0	14.0~ 16.0	—	—	—	2.5~ 3.0
09X16H15M3Б	X16H15M3Б,ЭИ847	≤0.09	≤0.8	≤0.8	15.0~ 17.0	14.0~ 16.0	—	—	—	2.5~ 3.0

钢和合金牌号		化 学 成 分 / %								
新 牌 号	老 牌 号	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Al	W	Mo
6. 奥氏体型钢										
15X17AГ14	X17AГ14, ЭП213	≤0.15	≤0.8	13.5~ 15.5	16.0~ 18.0	≤0.6	—	—	—	—
12X17Г9АН4	X17Г9АН4, ЭИ878	≤0.12	≤0.8	8.0~ 10.5	16.0~ 18.0	3.5~ 4.5	—	—	—	—
03X17H14M2	000X17H13M2	≤0.03	≤0.8	1.0~ 2.0	16.0~ 18.0	13.0~ 15.0	—	—	—	2.0~ 2.8
8X17H13M2T	0X17H13M2T	≤0.08	≤0.8	≤2.0	16.0~ 18.0	12.0~ 14.0	5C~ 0.7	—	—	2.0~ 3.0
10X17H13M2T	X17H13M2T, ЭИ44	≤0.10	≤0.8	≤2.0	16.0~ 18.0	12.0~ 14.0	5C~ 0.7	—	—	2.0~ 3.0
10X17H13M3T	8X17H13M3T, ЭИ432	≤0.10	≤0.8	≤2.0	16.0~ 18.0	12.0~ 14.0	5C~ 0.7	—	—	3.0~ 4.0
08X17H15M3T	0X17H16M3T, ЭИ580	≤0.08	≤0.8	≤2.0	16.0~ 18.0	14.0~ 16.0	0.3~ 0.6	—	—	3.0~ 4.0
12X18H9	X18H9	≤0.12	≤0.8	≤2.0	17.0~ 19.0	8.0~ 10.0	—	—	—	—
17X18H9	X18H9	0.13~ 0.21	≤0.8	≤2.0	17.0~ 19.0	8.0~ 10.0	—	—	—	—
12X18H9T	X18H9T, 00X18H10	≤0.12	≤0.8	≤2.0	17.0~ 19.0	8.0~ 9.5	5C~ 0.8	—	—	—

钢和合金牌号		化 学 成 分 / %								
新 牌 号	老 牌 号	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Al	W	Mo
6. 奥氏体型钢										
04X18H10	ЭИ842,ЭП550	≤0.04	≤0.8	≤2.0	17.0~ 19.0	9.0~ 11.0	—	—	—	—
08X18H10	X18H10	≤0.08	≤0.8	≤2.0	17.0~ 19.0	9.0~ 11.0	—	—	—	—
08X18H10T	X18H10T,ЭИ914	≤0.08	≤0.8	≤2.0	17.0~ 19.0	9.0~ 11.0	5C~ 0.7	—	—	—
12X18H10T	X18H10T	≤0.12	≤0.8	≤2.0	17.0~ 19.0	9.0~ 11.0	5C~ 0.8	—	—	—
12X18H10E	X18H10E,ЭП47	≤0.12	≤0.8	≤2.0	17.0~ 19.0	9.0~ 11.0	—	—	—	—
03X18H11	000X18H11	≤0.03	≤0.8	≤2.0	17.0~ 19.0	10.5~ 12.5	—	—	—	—
06X18H11	0X18H11,ЭИ684	≤0.06	≤0.8	≤2.0	17.0~ 19.0	10.0~ 12.0	—	—	—	—
03X18H12	000XH12	≤0.03	≤0.4	≤0.4	17.0~ 19.0	11.5~ 13.5	≤0.005	—	—	—
08X18H12T	0X18H12T	≤0.08	≤0.8	≤2.0	17.0~ 19.0	11.0~ 13.0	5C~ 0.6	—	—	—
12X18H12T	X18H12T	≤0.12	≤0.8	≤2.0	17.0~ 19.0	11.0~ 13.0	5C~ 0.7	—	—	—

钢和合金牌号		化 学 成 分/%								
新 牌 号	老 牌 号	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Al	W	Mo
6. 奥氏体型钢										
08X18H12Б	0X18H12Б,ЭИ402	≤0.08	≤0.8	≤2.0	17.0~ 19.0	11.0~ 13.0	—	—	—	—
31X19H9МАВТ	3X19H9МВБТ,ЭИ572	0.28~ 0.35	≤0.8	0.8~ 1.5	18.0~ 20.0	8.0~ 10.0	0.2~ 0.5	—	1.0~ 1.5	1.0~ 1.5
36X18H25C2	4X18H25C2	0.32~ 0.40	2.0~ 3.0	≤1.5	17.0~ 19.0	23.0~ 26.0	—	—	—	—
55X20Г9АН4	5X20H4АГ9,ЭП303	0.50~ 0.60	≤0.45	8.0~ 10.0	20.0~ 22.0	3.5~ 4.5	—	—	—	—
07X21Г7АН5	X21Г7АН5,ЭП222	≤0.07	≤0.7	6.0~ 7.5	19.5~ 21.0	5.0~ 6.0	—	—	—	—
03X21H21M4ГБ	00X20H20M4Б,ЭИ35	≤0.03	≤0.6	1.8~ 2.5	20.0~ 22.0	20.0~ 22.0	—	—	—	3.4~ 3.7
45X22H4M3	4X22H4M3,ЭП48	0.40~ 0.50	0.7~ 1.0	0.85~ 1.25	21.0~ 23.0	4.0~ 5.0	—	—	—	2.5~ 3.0
10X23H18	0X23H18	≤0.10	≤1.0	≤2.0	22.0~ 25.0	17.0~ 20.0	—	—	—	—
20X23H18	X23H18,ЭИ417	≤0.20	≤1.0	≤2.0	22.0~ 25.0	17.0~ 20.0	—	—	—	—
20X25H20C2	X25H20C2,ЭИ283	≤0.20	2.0~ 3.0	≤1.5	24.0~ 27.0	18.0~ 21.0	—	—	—	—

钢和合金牌号		化 学 成 分 / %								
新 牌 号	老 牌 号	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Al	W	Mo
6. 奥氏体型钢										
12X25H16Г7AP	X25H1617AP, ЭИ835	≤0.12	≤1.0	5.0~ 7.0	23.0~ 26.0	15.0~ 18.0	—	—	—	—
合 金										
7. 铁镍基合金										
ХН35ВТ	Э612	≤0.12	≤0.6	1.0~ 2.0	14.0~ 16.0	34.0~ 38.0	1.1~ 1.5	—	2.8~ 3.5	—
ХН35ВТЮ	ЭИ787	≤0.08	≤0.6	≤0.6	14.0~ 16.0	33.0~ 37.0	2.4~ 3.2	0.7~ 1.4	2.8~ 3.5	—
ХН32ЭТ	X20H32T, ЭИ670	≤0.05	≤0.7	≤0.7	19.0~ 22.0	30.0~ 34.0	0.25~ 0.60	≤0.5	—	—
ХН38ВТ	ЭИ703	0.06~ 0.12	≤0.8	≤0.7	20.0~ 23.0	35.0~ 39.0	0.7~ 1.2	≤0.5	2.8~ 3.5	—
ХН28ВМАБ	X21H28B5M3BAP, ЭП126	≤0.10	≤0.6	≤1.5	19.0~ 22.0	25.0~ 30.0	—	—	4.8~ 6.0	2.8~ 3.5
06ХН28МДТ	0X23H28M3Д3Т, ЭИ943	≤0.06	≤0.8	≤0.8	22.0~ 25.0	26.0~ 29.0	0.5~ 0.9	—	—	2.5~ 3.0
03ХН28МДТ	000X23H28M3Д3Т, ЭИ516	≤0.03	≤0.8	≤0.8	22.0~ 25.0	26.0~ 29.0	0.5~ 0.9	—	—	2.5~ 3.0

钢和合金牌号		化 学 成 分/%								
新 牌 号	老 牌 号	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Al	W	Mo
8. 镍基合金										
Н70МФ	Н70М27Ф,ЭП496	≤0.05	≤0.2	≤0.5	≤0.3	基	—	—	—	25.0~ 29.0
ХН65МВ	0Х15Н65М16В,ЭП567	≤0.03	≤0.15	≤1.0	14.5~ 16.5	基	—	—	3.0~ 4.5	15.0~ 17.0
ХН60ВТ	ЭИ868	≤0.10	≤0.8	≤0.5	23.5~ 26.5	基	0.3~ 0.7	≤0.5	13.0~ 16.0	—
ХН60Ю	ЭИ559А	≤0.10	≤0.8	≤0.3	15.0~ 18.0	55.0~ 58.0	—	2.6~ 3.5	—	—
ХН70Ю	ЭИ652	≤0.10	≤0.8	≤0.3	26.0~ 29.0	基	—	2.8~ 3.5	—	—
ХН78Т	ЭИ435	≤0.12	≤0.8	≤0.7	19.0~ 22.0	基	0.15~ 0.35	≤0.15	—	—
ХН75МБТЮ	ЭИ602	≤0.10	≤0.8	≤0.40	19.0~ 22.0	基	0.35~ 0.75	0.35~ 0.75	—	1.8~ 2.3
ХН80ТБЮ	ЭИ607	≤0.08	≤0.8	≤1.0	15.0~ 18.0	基	1.8~ 2.3	0.5~ 1.0	—	—
ХН77ТЮР	ЭИ437Б	≤0.07	≤0.6	≤0.40	19.0~ 22.0	基	2.4~ 2.8	0.6~ 1.0	—	—
ХН70ВМЮТ	ЭИ765	0.10~ 0.16	≤0.6	≤0.5	14.0~ 16.0	基	1.0~ 1.4	1.7~ 2.2	4.0~ 6.0	3.0~ 5.0

钢和合金牌号		化 学 成 分/%								
新 牌 号	老 牌 号	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Al	W	Mo
8. 镍基合金										
ХН70ВМТЮ	ЭИ617	≤0.12	≤0.6	≤0.5	13.0~ 16.0	基	1.8~ 2.3	1.7~ 2.3	5.0~ 7.0	2.0~ 4.0
ХН67МВТЮ	ЭИ202	≤0.08	≤0.6	≤0.5	17.0~ 20.0	基	2.2~ 2.8	1.0~ 1.5	4.0~ 5.0	4.0~ 5.0
ХН70МВТЮБ	ЭИ598	≤0.12	≤0.6	≤0.5	16.0~ 19.0	基	1.9~ 2.8	1.0~ 1.7	2.0~ 3.5	4.0~ 6.0
ХН65ВМТЮ	ЭИ893	≤0.07	≤0.6	≤0.5	15.0~ 17.0	基	1.2~ 1.6	1.2~ 1.6	8.5~ 10.0	3.5~ 4.5
ХН56ВМТЮ	ЭП199	≤0.01	≤0.6	≤0.5	19.0~ 22.0	基	1.1~ 1.6	2.1~ 2.6	9.0~ 11.0	1.0~ 6.0
ХН70ВМТЮ	ЭП826	≤0.12	≤0.6	≤0.5	13.0~ 16.0	基	1.7~ 2.2	2.4~ 2.9	5.0~ 7.0	2.5~ 4.0
ХН57МТВЮ	ЭП590	≤0.07	≤0.5	≤0.5	17.0~ 19.0	基	2.2~ 2.8	1.0~ 1.5	1.5~ 2.5	8.5~ 10.0
ХН55МВЮ	ХН55М6ВЮ, ЭП454	≤0.08	≤0.4	≤0.4	9.0~ 11.0	基	—	4.2~ 5.0	4.5~ 5.5	5.0~ 6.5
ХН75ВМЮ	ЭИ827	≤0.12	≤0.4	≤0.4	9.0~ 11.0	基	—	4.0~ 4.6	4.5~ 5.5	5.0~ 6.5

钢和合金牌号		化 学 成 分/%								
新 牌 号	老 牌 号	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Al	W	Mo
8. 镍基合金										
XH62MBKЮ	XH62BMKЮ, ЭИ867	≤0.10	≤0.6	≤0.3	8.5~ 10.5	基	—	4.2~ 4.9	4.3~ 6.0	9.0~ 11.5
XH56BMKЮ	ЭП109	≤0.10	≤0.6	≤0.3	8.5~ 10.5	基	—	5.4~ 6.2	6.0~ 7.5	6.5~ 8.0
XH55BMTKЮ	ЭИ929	≤0.12	≤0.5	≤0.5	9.0~ 12.0	基	1.4~ 2.0	3.6~ 4.5	4.5~ 6.5	4.0~ 6.0

钢和合金牌号		化 学 成 分/%								
新 牌 号	老 牌 号	Nb	V	Fe	S	P	其他 元素	组		
					不大于			I 耐蚀	II 热 稳性	III 热 强性
钢										
1. 马氏体型钢										
15X5	X5	—	—	基	0.025	0.030	—	—	++	+
15X5M	X5M	—	—	基	0.025	0.030	—	—	—	+
15X5BΦ	X5BΦ	—	0.4~ 0.6	基	0.025	0.030	—	—	—	+
12X8BΦ	1X8BΦ	—	0.3~ 0.5	基	0.025	0.030	—	—	—	+

钢和合金牌号		化 学 成 分 / %								
新 牌 号	老 牌 号	Nb	V	Fe	S	P	其他 元素	组		
					不大于			I 耐蚀	II 热 稳性	III 热 强性
钢										
1. 马氏体型钢										
40X9C2	4X9C2	—	—	基	0.025	0.030	—	—	++	+
40X10C2M	4X10C2M, ЭИ107	—	—	基	0.025	0.030	—	—	++	+
15X11MΦ	1X11MΦ	—	0.25~ 0.40	基	0.025	0.030	—	—	—	+
18X11MНФБ	2X11MΦБН, ЭП291	0.20~ 0.45	0.20~ 0.40	基	0.025	0.030	—	—	—	+
20X12ВНМΦ	2X12ВНМΦ, ЭП428	—	0.15~ 0.30	基	0.025	0.030	—	—	—	+
11X11H2B2MΦ	X12H2BMΦ, ЭИ962	—	0.18~ 0.30	基	0.025	0.030	—	—	—	+
16X11H2B2MΦ	2X12H2BMΦ, ЭИ962A	—	0.18~ 0.30	基	0.025	0.030	—	—	—	+
20X13	2X13	—	—	基	0.025	0.030	—	++	—	+
30X13	3X13	—	—	基	0.025	0.030	—	+	—	—
40X13	4X13	—	—	基	0.025	0.030	—	+	—	—
30X13H7C2	3X13H7C2	—	—	基	0.025	0.030	—	—	+	—

钢和合金牌号		化 学 成 分 / %								
新 牌 号	老 牌 号	Nb	V	Fe	S	P	其他 元素	组		
					不大于			I 耐蚀	II 热 稳性	III 热 强性
钢										
1. 马氏体型钢										
13X14H3B2ΦP	X14HВΦP, ЭИ736	—	0.18~ 0.28	基	0.025	0.030	B ₂ ≤ 0.004	—	—	+
25X13H2	2X14H2, ЭИ474	—	—	基	0.15~ 0.25	0.08~ 0.15	—	+	—	—
20X17H2	2X17H2	—	—	基	0.025	0.035	—	+	—	—
95X18	9X18, ЭИ229	—	—	基	0.025	0.030	—	+	—	—
09X16H4Б	1X16H4Б, ЭП56	0.05~ 0.20	—	基	0.025	0.030	—	+	—	—
2. 马氏体-铁素体型钢										
15X6CЮ	X6CЮ, ЭИ428	—	—	基	0.025	0.030	—	—	+	—
15X12BHMΦ	1X12BHMΦ, ЭИ802	—	0.15~ 0.30	基	0.025	0.030	—	—	—	+
18X12BMSΦP	2X12BMБΦP, ЭИ993	0.2~ 0.4	0.15~ 0.30	基	0.025	0.030	B ₂ ≤ 0.003	—	—	+
12X13	1X13	—	—	基	0.025	0.030	—	++	+	+
14X17H2	1X17H2, ЭИ268	—	—	基	0.025	0.030	—	++	—	+

钢和合金牌号		化 学 成 分 / %								
新 牌 号	老 牌 号	Nb	V	Fe	S	P	其他 元素	组		
					不大于			I 耐蚀	II 热 稳性	III 热 强性
3. 铁素体型钢										
10X13CЮ	1X12CЮ, ЭИ404	—	—	基	0.025	0.030	—	—	+	—
08X13	0X13, ЭИ496	—	—	基	0.025	0.030	—	+	—	+
12X17	X17	—	—	基	0.025	0.035	—	++	+	—
08X17T	0X17T, ЭИ645	—	—	基	0.025	0.035	—	+	++	—
15X18CЮ	X18CЮ, ЭИ484	—	—	基	0.025	0.035	—	—	+	—
15X25T	X25T, ЭИ439	—	—	基	0.025	0.035	—	+	++	—
15X28	X28, ЭИ349	—	—	基	0.025	0.035	—	+	++	—
4. 奥氏体-马氏体型钢										
20X13H4Г9	2X13H4Г9, ЭИ100	—	—	基	0.025	0.050	—	+	—	—
09X15H8Ю	X15H9Ю, ЭИ904	—	—	基	0.025	0.035	—	+	—	—
07X16H6	X16H6, ЭП288	—	—	基	0.020	0.035	—	+	—	—
09X17H7Ю	0X17H7Ю	—	—	基	0.020	0.030	—	+	—	—
09X17H7Ю1	0X17H7Ю1	—	—	基	0.025	0.035	—	+	—	—

钢和合金牌号		化 学 成 分 / %								
新 牌 号	老 牌 号	Nb	V	Fe	S	P	其他 元素	组		
					不大于			I 耐蚀	II 热 稳性	III 热 强性
4. 奥氏体-马氏体型钢										
08X17H5M3	X17H5M3, ЭИ925	—	—	基	0.020	0.035	—	+	—	—
5. 奥氏体-铁素体型钢										
08X20H14C2	0X20H14C2, ЭИ732	—	—	基	0.025	0.035	—	—	+	—
20X20H14C2	X20H14C2, ЭИ211	—	—	基	0.025	0.035	—	—	+	—
08X22H6T	0X22H5T, ЭП53	—	—	基	0.025	0.035	—	+	—	—
12X21H5T	1X21H5T, ЭИ811	—	—	基	0.025	0.035	—	+	—	—
08X21H6M2T	0X21H6M2T, ЭП54	—	—	基	0.025	0.035	—	+	—	—
20X23H13	X23H13, ЭИ319	—	—	基	0.025	0.035	—	—	+	—
08X18Г8H2T	0X18Г8H2ТКО-3	—	—	基	0.025	0.035	—	+	—	—
15X18H12C4ТЮ	ЭИ654	—	—	基	0.030	0.035	—	+	—	—
6. 奥氏体型钢										
08X10H20T2	0X10H20T2	—	—	基	0.030	0.035	—	+	—	—
10X11H20T3P	X12H20T3P, ЭИ696	—	—	基	0.020	0.035	B: 0.008~ 0.020	—	—	+

钢和合金牌号		化 学 成 分 / %								
新 牌 号	老 牌 号	Nb	V	Fe	S	P	其他 元素	组		
					不大于			I 耐蚀	II 热 稳性	III 热 强性
6. 奥氏体型钢										
10X11H23T3MP	X12H22T3MP, ЭП33	—	—	基	0.010	0.025	B: ≤ 0.020	—	—	+
37X12H8Г8MФБ	4X12H8Г8MФБ, ЭИ481	0.25~ 0.45	1.25~ 1.55	基	0.030	0.035	—	—	—	—
10X14Г14H3	X14Г14H3, ДИ-6	—	—	基	0.020	0.035	—	+	—	—
10X14Г14H4T	X14Г14H3T	—	—	基	0.020	0.035	—	+	—	—
10X14AГ15	X14AГ15, ЭИ-13	—	—	基	0.030	0.045	N: 0.15~ 0.25	—	—	+
45X14H14B2M	4X14H14B2M, ЭИ69	—	—	基	0.020	0.035	—	—	—	+
09X14H16Б	1X14H16Б, ЭИ694	0.9~ 1.3	—	基	0.030	0.035	—	+	+	+
09X14H19B2БP	1X14H18B2БP	0.9~ 1.3	—	基	0.020	0.035	B: ≤ 0.005 Ce: ≤ 0.02	—	—	+
09X14H19B2БP1	1X14H18B2БP1, ЭИ726	0.9~ 1.3	—	基	0.020	0.035	B: ≤ 0.025 Ce: ≤ 0.02	—	—	+
40X15HГ7Φ2MC	4X15H7Г7Φ2MC, ЭИ388	—	1.5~ 1.9	基	0.020	0.035	—	—	—	+

钢和合金牌号		化 学 成 分 / %								
新 牌 号	老 牌 号	Nb	V	Fe	S	P	其他 元素	组		
					不大于			I 耐蚀	II 热 稳性	III 热 强性
6. 奥氏体型钢										
08X16H13M2Б	1X16H13M2Б, ЭИ680	0.9~ 1.3	—	基	0.020	0.035	—	—	—	+
08X15H24B4TP	X15H24B4T, ЭП164	—	—	基	0.020	0.035	B: ≤0.005 Ce: ≤0.025	—	—	+
03X16H15M3	00X19H15M3, ЭИ844	—	—	基	0.015	0.020	—	+	—	—
03X16H15M3Б	00X16H15M3Б, ЭИ844Б	0.25~ 0.50	—	基	0.015	0.020	—	+	—	—
09X16H15M3Б	X16H15M3Б, ЭИ847	0.6~ 0.9	—	基	0.020	0.035	—	—	—	+
15X17AГ14	X17AГ14, ЭП213	—	—	基	0.020	0.035	N: 0.25~ 0.37	+	—	—
12X17Г9АН4	X17Г9АН4, ЭИ878	—	—	基	0.020	0.035	N: 0.15~ 0.25	+	—	—
03X17H14M2	000X17H13M2	—	—	基	0.020	0.035	—	+	—	—
8X17H13M2T	0X17H13M2T	—	—	基	0.020	0.035	—	+	—	—
10X17H13M2T	X17H13M2T, ЭИ44	—	—	基	0.020	0.035	—	+	—	—

钢和合金牌号		化 学 成 分 / %								
新 牌 号	老 牌 号	Nb	V	Fe	S	P	其他 元素	组		
					不大于			I 耐蚀	II 热 稳性	III 热 强性
6. 奥氏体型钢										
10X17H13M3T	8X17H13M3T, ЭИ432	—	—	基	0.020	0.035	—	+	—	—
08X17H15M3T	0X17H16M3T, ЭИ580	—	—	基	0.020	0.035	—	+	—	—
12X18H9	X18H9	—	—	基	0.020	0.035	—	++	+	—
17X18H9	X18H9	—	—	基	0.020	0.035	—	+	—	—
12X18H9T	X18H9T, 00X18H10	—	—	基	0.020	0.035	—	++	—	+
04X18H10	ЭИ842, ЭП550	—	—	基	0.020	0.035	—	++	+	—
08X18H10	X18H10	—	—	基	0.020	0.035	—	++	+	—
08X18H10T	X18H10T, ЭИ914	—	—	基	0.020	0.035	—	+	+	—
12X18H10T	X18H10T	—	—	基	0.020	0.035	—	+	—	+
12X18H10E	X18H10E, ЭП47	—	—	基	0.020	0.035	Ce: 0.18~ 0.35	+	—	—
03X18H11	000X18H11	—	—	基	0.020	0.035	—	+	—	—
06X18H11	0X18H11, ЭИ684	—	—	基	0.020	0.035	—	+	—	—
03X18H12	000XH12	—	—	基	0.020	0.035	—	++	—	—

钢和合金牌号		化 学 成 分 / %								
新 牌 号	老 牌 号	Nb	V	Fe	S	P	其他 元素	组		
					不大于			I 耐蚀	II 热 稳性	III 热 强性
6. 奥氏体型钢										
08X18H12T	0X18H12T	—	—	基	0.020	0.035	—	+	—	—
12X18H12T	X18H12T	—	—	基	0.020	0.035	—	—	+	+
08X18H12Б	0X18H12Б, ЭИ402	10C~ 1.1	—	基	0.020	0.035	—	—	—	—
31X19H9МАВТ	3X19H9МВБТ, ЭИ572	0.2~ 0.5	—	基	0.020	0.035	—	—	—	+
36X18H25C2	4X18H25C2	—	—	基	0.020	0.035	—	+	+	—
55X20Г9АН4	5X20H4АГ9, ЭП303	—	—	基	0.030	0.040	N:0.30~ 0.60	+	+	+
07X21Г7АН5	X21Г7АН5, ЭП222	—	—	基	0.030	0.030	N:0.15~ 0.25	—	—	—
03X21H21M4ГБ	00X20H20M4Б, ЭИ35	C15~ 0.8	—	基	0.020	0.030	—	—	—	—
45X22H4M3	4X22H4M3, ЭП48	—	—	基	0.030	0.035	—	—	+	+
10X23H18	0X23H18	—	—	基	0.020	0.035	—	—	++	+
20X23H18	X23H18, ЭИ417	—	—	基	0.020	0.035	—	—	++	+

钢和合金牌号		化 学 成 分 / %								
新 牌 号	老 牌 号	Nb	V	Fe	S	P	其他 元素	组		
					不大于			I 耐蚀	II 热 稳性	III 热 强性
6. 奥氏体型钢										
20X25H20C2	X25H20C2, ЭИ283	—	—	基	0.020	0.035	—	—	+	—
12X25H16Г7AP	X25H1617AP, ЭИ835	—	—	基	0.020	0.035	N: 0.30~0.45 B: ≤0.010	—	++	+
合 金										
7. 铁镍基合金										
ХН35ВТ	Э612	—	—	基	0.020	0.030	—	—	—	+
ХН35ВТЮ	ЭИ787	—	—	基	0.020	0.030	B: ≤0.020	—	—	+
ХН32ЭТ	Х20Н32Т, ЭИ670	—	—	基	0.020	0.030	—	—	—	+
ХН38ВТ	ЭИ703	—	—	基	0.020	0.030	Ce: ≤0.50 B: ≤0.005	—	++	+
ХН28ВМАБ	Х21Н28В5МЗБАР, ЭП126	0.7~ 1.3	—	基	0.020	0.20	N: 0.15~0.30	—	+	—
06ХН28МДТ	0Х23Н28М3Д3Т, ЭИ943	—	—	基	0.020	0.035	Cu: 2.5~3.5	+	—	—
03ХН28МДТ	000Х23Н28М3Д3Т, ЭИ516	—	—	基	0.020	0.035	Cu: 2.5~3.5	+	—	—

钢和合金牌号		化 学 成 分 / %								
新 牌 号	老 牌 号	Nb	V	Fe	S	P	其他 元素	组		
					不大于			I 耐蚀	II 热 稳性	III 热 强性
8. 镍基合金										
H70MΦ	H70M27Φ, ЭП496	—	1.4~ 1.7	≤4.0	0.020	0.020	—	+	—	—
XH65MB	0X15H65M16B, ЭП567	—	—	≤1.0	0.020	0.020	—	+	—	—
XH60BT	ЭИ868	—	—	≤4.0	0.013	0.013	—	—	++	++
XH60Ю	ЭИ559А	—	—	ОСТ	0.020	0.020	Ba: ≤0.10 Ce: ≤0.03	—	++	+
XH70Ю	ЭИ652	—	—	≤1.0	0.012	0.015	Ba: ≤0.10 Ce: ≤0.03	—	++	+
XH78T	ЭИ435	—	—	≤6.0	0.012	0.015	—	—	++	+
XH75МБТЮ	ЭИ602	0.9~ 1.3	—	≤3.0	0.012	0.020	—	—	++	+
XH80ТБЮ	ЭИ607	1.0~ 1.5	—	≤3.0	0.012	0.015	—	—	—	+
XH77ТЮР	ЭИ437Б	—	—	≤4.0	0.007	0.015	B: ≤0.01 Ce: ≤0.02	—	—	+
XH70BMЮТ	ЭИ765	—	—	≤3.0	0.012	0.015	B: ≤0.01	—	—	+
XH70BMТЮ	ЭИ617	—	0.10~ 0.50	≤5.0	0.010	0.015	B: ≤0.02 Ce: ≤0.02	—	—	+

钢和合金牌号		化 学 成 分 / %								
新 牌 号	老 牌 号	Nb	V	Fe	S	P	其他 元素	组		
					不大于			I 耐蚀	II 热 稳性	III 热 强性
8. 镍基合金										
ХН67МВТЮ	ЭИ202	—	—	≤4.0	0.010	0.015	B: ≤0.01 Ce: ≤0.01	—	—	+
ХН70МВТЮБ	ЭИ598	0.5~ 1.3	—	≤5.0	0.010	0.015	B: ≤0.01 Ce: ≤0.02	—	—	+
ХН65ВМТЮ	ЭИ893	—	—	≤3.0	0.012	0.015	B: ≤0.01 Ce: ≤0.025	—	—	+
ХН56ВМТЮ	ЭП199	—	—	≤4.0	0.015	0.015	B: ≤0.008 Ce: ≤0.015	—	—	+
ХН70ВМТЮ	ЭП826	—	0.2~ 1.0	≤5.0	0.009	0.015	Ce: ≤0.020	—	—	+
ХН57МТВЮ	ЭП590	—	—	8.0~ 10.0	0.010	0.015	B: ≤0.005 Ce: ≤0.01	—	—	+
ХН55МВЮ	ХН55М6ВЮ, ЭП454	—	—	17.0~ 20.0	0.010	0.015	B: ≤0.01 Ce: ≤0.01	—	—	+
ХН75ВМЮ	ЭИ827	—	≤0.70	≤5.0	0.010	0.015	B: ≤0.01~0.02 Co: ≤0.01	—	—	+
ХН62МВКЮ	ХН62ВМКЮ, ЭИ867	—	—	≤4.0	0.011	0.015	Co: 4.0~6.0 B: ≤0.02 Ce: ≤0.02	—	—	+

钢和合金牌号		化 学 成 分 / %								
新 牌 号	老 牌 号	Nb	V	Fe	S	P	其他 元素	组		
					不大于			I 耐蚀	II 热 稳性	III 热 强性
8. 镍基合金										
XH56BMKYU	ЭП109	—	—	≤1.5	0.011	0.015	Co: 11.0~13.0 B: ≤0.02 Ce: ≤0.02	—	—	+
XH55BMTKYU	ЭИ929	—	0.2~ 0.8	≤6.0	0.010	0.015	Co: 12.0~16.0 B: ≤0.02	—	—	+

注：1. 各种牌号钢中的化学元素用下列字母表示：

A—氮 Л—铜 Р—硼 Ю—铝 Б—铌 Е—硒 С—硅 К—钴 В—钨 М—钼 Т—钛 Х—铬 Г—锰 Н—镍 Ф—钒 Ц—钽

2. 钢的牌号是由元素和它后面的数字组成的。字母后面的数字表示合金元素平均含量为百分之几（含量极少的元素除外）。第一个字母前面的数字表示碳的平均含量或最大含量（没有下限时）为万分之几。字母 A（氮）在牌号末端不能用。
3. 合金牌号仅仅由化学元素字母表示，但镍例外，镍在字母后面用数字表示其平均含量为百分之几。
4. 在未实行本标准以前批准的文件中，允许使用以前规定的钢和合金的表示方法。重新修改的文件，应采用新的牌号表示方法。必要时，可将老的表示方法写在括号里。
5. “+”表示适合这种用途；“++”表示当钢有几种用途时，其中最重要的使用用途。
6. 用特殊方法冶炼的钢及合金，还应在牌号后边加一破折号用字母注明；ВЛ——真空自耗，Щ——电渣，ВИ——真空感应。
7. 表中硼、钡和铈的含量数值是计算的，不是用化学分析确定的（除非标准或技术要求专门说明）。
8. 合金 XH35BTYU（ЭИ787）代替镍基合金使用时，硫含量不得大于 0.010%，磷含量不得大于 0.020%。
9. 钢 55X20H4AГ9（ЭИ303）允许含铌 0.40%~1.00%，此时钢号表示为：55X20H4AГ9Б（ЭИ303Б）。
10. 合金 XH38BT（ЭИ703）可以用 1.2%~1.7% 铌代替钽，此时合金牌号为：XH38BБ（ЭИ703Б）。
11. 根据协议，钢 03X18H12-ВИ 的钛含量可达 0.008%。
12. 根据协议，允许更详细规定钢和合金的化学成分。
13. 根据协议，可供碳含量不大于 0.05% 的 ЭИ893 合金。

钨作为合金化元素的钢和合金中，其残余钼含量允许到 0.3%。经供需双方协议，在降低钨的含量，而以 2:1 的比例用钼代替钨的情况下，钼含量可以大于 0.3%。在 ХН60ВТ (ЭИ868) 合金中，允许残余钼含量不大于 1.5%。

残余元素（铝、钼、钛、钒和铜）含量的测定，可以不做。

对于 15Х28(Х28) 钢，当与玻璃焊接使用时，钢中硅含量不应大于 0.4%。

根据需方要求，可供应下列的钢和合金：硼含量不大于 0.003% 的合金 ХН77ТЮР (ЭИ437Б) 此时应打上合金标志 ХН77ТЮ (ЭИ437А)。在另外的产品标准或技术要求可以规定比表 5-1 规定含铁量低的合金 ХН75МБТЮ (ЭИ602)、ХН781 (ЭИ435) 和 ХН77ТЮР (ЭИ437Б)。

按本标准缩小化学成分范围时，应在另外的产品标准或技术要求中说明。

表 5-2 化学成分允许偏差

元素	最大允许含量 /%	最大偏差 (绝对值)/%	元素	最大允许含量 /%	最大偏差 (绝对值)/%
C	≤0.10	—	Nb	≤5.0	±0.02
	>0.10~≤0.25	±0.01		>5.0	±0.10
	>0.25	±0.02	Mo	≤5.0	±0.02
Ti	≤0.1	±0.05	>5.0	±0.10	
	>1.0	±0.10	Al	≤5.0	±0.02
S	表 5-1 范围	±0.005	>5.0	±0.10	
P	表 5-1 范围	±0.005	W	≤5.0	±0.05
N	表 5-1 范围	±0.02	>5.0	±0.10	
V	表 5-1 范围	±0.02			

二、耐蚀、耐热及热强钢棒材和冷加工材 (ГОСТ 5949—75)

1. 牌号和化学成分

型钢、冷拉钢和具有特殊精加工表面的钢，用表 5-3 列出的牌

号制造。冷拉六角钢，用表 5-4 列出的牌号制造。

表 5-3 制造型钢、冷拉钢和具有特殊精加工表面的钢的牌号

新 牌 号	原 牌 号	新 牌 号	原 牌 号
40X9C2	4X9C2	15X18H12C4TЮ	ЭИ654
40X10C2M	4X10C2M(ЭИ107)	10X11H20T3P	X12H20T3P(ЭИ696)
15X11MФ	1X11MФ	10X11H23T3MP	X12H22T3MP(ЭИ33)
18X11MHФБ	2X11MФБH(ЭП291)	10X14Г14H4T	X14Г14H3T(ЭИ711)
20X12BHMФ	2X12BHMФ(ЭП428)	45X14H14B2M	4X14H14B2M(ЭИ69)
11X11H2B2MФ	X12H2BMФ(ЭИ962)	09X14H16Б	1X14H16Б(ЭИ694)
13X11H2BMФ	1X12BMФ(ЭИ961)	09X14H19B2BP	1X14H18B2BP(ЭИ695P)
16X11H2B2MФ	2X12H2BMФ(ЭИ962A)	09X14H19B2BP1	1X14H18B2BP1(ЭИ726)
20X13	2X13	08X16H13M2Б	1X16H13M2Б(ЭИ680)
30X13	3X13	40X15H7Г7Ф2MC	4X15H7Г7Ф2MC(ЭИ388)
40X13	4X13	08X15H24B4TP	X15H24B4И(ЭП164)
30XH7C2	3X13H7C2(ЭИ72)	12X17Г9AH4	X17Г9AH4(ЭИ878)
13X14H3B2ФP	X14HBФ(ЭИ736)	09X16H4Б	1X16H4Б(ЭП56)
20X17H2	2X17H2	08X17H13M2T	0X17H13M2T
95X18	9X18(ЭИ229)	10X17H13M2T	X17H13M2T(ЭИ448)
15X6CЮ	X6CЮ(ЭИ428)	10X17H13M3T	X17H13M3T(ЭИ432)
15X12BHMФ	1X12BHMФ(ЭИ802)	08X17H15M3T	0X17H16M3T(ЭИ580)
18X12BMBФP	2X12BMBФP(ЭИ993)	12X18H9	X18H9
12X13	1X13	17X18H9	2X18H9
14X17H2	1X17H2(ЭИ268)	12X18H9T	X18H9T
10X13CЮ	1X12CЮ(ЭИ404)	04X18H10	00X18H10(ЭИ842)
08X13	0X13(ЭИ496)	08X18H10	0X18H10
12X17	X17	08X18H10T	0X18H10T(ЭИ914)
08X17T	0X17T(ЭИ645)	12X18H10T	X18H10T
15X18CЮ	X18CЮ(ЭИ484)	03X18H11	000X18H11
15X25T	X25(ЭИ439)	08X18H12Б	X18H12T
15X28	X28(ЭИ349)	12X18H12T	0X18H12Б(ЭИ402)
20X13H4Г9	2X13H4Г9(ЭИ100)	31X19H9MBBT	3X19H9MBBT(572)
07X16H6	X16H6(ЭИ288)	36X18H25C2	4X18H25C2
09X17H7Ю	0X17H7Ю	07X21Г7AH5	X21Г7AH5(ЭИ222)
08X20H14C2	0X20H14C2(ЭИ732)	10X23H18	0X23H18
20X20H14C2	X20H14C2(ЭИ211)	20X23H18	X23H18(ЭИ417)
08X22H6T	0X22H5T(ЭИ53)	20X25H20C2	X25H20C2(ЭИ283)
12X21H5T	1X21H5T(ЭИ811)	12X25H16Г7AP	X25H16Г7AP(ЭИ835)
08X21H6M2T	0X21H6M2T(ЭИ54)	06XH28MДT	0X23H28M3Д3T(ЭИ943)
20X23H13	X23H13(ЭИ319)	03XH28MДT	000X23H28M3Д3T(ЭИ516)

表 5-4 制造冷拉六角钢的牌号

新牌号	原牌号	新牌号	原牌号
13X11H2BMΦ	1X12H2BMΦ(ЭИ961)	45X14H14B2M	4X14H14B2M(ЭИ69)
20X13	2X13	12X18H9	X18H9
30X13	3X13	17X18H9	2X18H9
40X13	4X13	12X18H9T	X18H9T
07X16H6	X16H6(ЭИ288)	04X18H10	00X18H10(ЭИ842)
12X21H5T	1X21H5T(ЭИ811)	08X18H10	0X18H10
15X18H12C4TЮ	ЭИ654	08X18H10T	0X18H10T(ЭИ914)
10X11H20T3P	X12H20T3P(ЭИ969)	12X18H10T	X18H10T
10X11H23T3MP	X12H22T3MP(ЭИ33)	12X18H12T	X18H12T

2. 力学性能

热轧和锻造钢材退火或回火状态的硬度，以及冷拉和特殊精加工表面的钢材退火状态的硬度应符合表 5-5 的规定。牌号 30X13, 40X13, 95X18 的硬度应符合表 5-6 的规定。

表 5-5 硬度和压痕直径

牌 号	压痕直径/mm	硬度(HB)	牌 号	压痕直径/mm	硬度(HB)
40X10C2M	3.7~4.3	269~197	20X17H2	不小于 3.6	不大于 285
15X11MΦ	不小于 4.0	不大于 229	95X18	不小于 3.7	不大于 269
18X11MHΦБ	不小于 3.8	不大于 255	09X16H4Б	不小于 3.4	不大于 321
20X12BHMΦ	不小于 4.0	不大于 229	15X12BHMΦ	不小于 4.0	不大于 229
11X11H2BMΦ	不小于 3.6	不大于 285	18X12BMBΦP	不小于 4.0	不大于 229
13X11H2B2MΦ	不小于 3.7	不大于 269	12X13	4.4~5.4	187~121
16X11H2B2MΦ	不小于 3.6	不大于 285	14X17H2	不小于 3.6	不大于 285
20X13	4.3~5.3	197~126	08X13	4.5~5.5	179~116
30X13	4.2~5.2	207~131	12X17	4.3~5.3	197~126
40X13	4.0~5.0	229~143	45X14H14B2M	3.6~4.3	285~197
13X14H3B2ΦP	不小于 3.5	不大于 302	08X16H13M2Б	4.5~5.0	179~143

表 5-6 硬度 (HRC)

牌 号	试样毛坯的推荐热处理制度	硬度(HRC), 不小于
30X13	950~1020℃ 淬火, 油冷	48
	200~300℃ 回火, 空冷或油冷	
40X13	1000~1050℃ 淬火, 油冷	50
	200~300℃ 回火, 空冷或油冷	
95X18	1000~1050℃ 淬火, 油冷	55
	200~300℃ 回火, 空冷或油冷	

钢材的力学性能应符合表 5-7 的规定。

表 5-7 力学性能

牌 号	试样毛坯的推荐热处理制度	抗拉强度 σ_b	屈服强度 σ_T	伸长率 δ_5 /%	断面收缩率 ψ	冲击功 A_K
		/MPa	/MPa		/%	(I 型)/J
		不小于				
40X9C2	850 ~ 870℃ 退火, 空冷, 或不热处理	736	441	15	35	—
40X10C2M	1010 ~ 1050℃ 淬火, 空冷或油冷 720 ~ 780℃ 回火, 油冷	932	736	10	35	15.7
15X11MΦ	1030 ~ 1060℃ 淬火, 油冷 700 ~ 740℃ 回火, 油冷	687	490	15	55	47.0
18X11MHΦБ	1080 ~ 1130℃ 淬火, 空冷或油冷 660 ~ 770℃ 回火, 空冷	736	588 ~ 736	15	50	47.0
20X12BHMΦ	1010 ~ 1060℃ 淬火, 油冷 660 ~ 770℃ 回火, 空冷	736	588	15	50	47.0
11X11H2B2HΦ	1000 ~ 1020℃ 正火, 1000 ~ 1020℃ 淬火, 油冷或空冷, 540 ~ 590℃ 回火, 空冷	981	834	10	50	47.0
13X11H2B2MΦ	① 1000 ~ 1020℃ 淬火, 油冷或空冷 660 ~ 710℃ 回火, 空冷	883	736	15	55	70.6
	② 1000 ~ 1020℃ 淬火, 油冷或空冷, 540 ~ 590℃ 回火, 空冷	1079	932	13	55	70.6
16X11H2B2MP	① 1000 ~ 1020℃ 正火, 1000 ~ 1020℃ 淬火, 油冷, 660 ~ 710℃ 回火, 空冷 ② 1000 ~ 1020℃ 正火, 900 ~ 1020℃ 淬火, 油冷, 550 ~ 590℃ 回火, 空冷	按协议				

续表

牌 号	试样毛坯的推 荐热处理制度	抗拉强 度 σ_b	屈服强 度 σ_T	伸长率 $\delta_5/\%$	断面收 缩率 ψ	冲击功 A_K
		/MPa	/MPa		/%	(I型)/J
20X13	①1000~1050℃淬火, 空冷或油冷,660~770℃ 回火,空冷,油冷或水冷	647	441	16	55	62.7
	②1000~1050℃淬火, 空冷或油冷,600~700℃ 回火,空冷或油冷	834	637	10	50	47.0
30X13H7C2	1040~1060℃淬火,水 冷,860~880℃退火,2h 内冷到700℃,然后炉 冷,660~680℃ 30min 退火,空冷,790~810℃ 淬火,油冷	1177	785	8	25	15.7
13X14H3B2ΦP	①1040~1060℃,空冷 或油冷,640~680℃回 火,空冷	932	736	14	55	70.6
	②1040~1060℃淬火, 空冷或油冷,540~580℃ 回火,空冷	1128	883	12	50	54.9
20X17H2	按协议					
09X16H4B	第一方案 ①1140~1160℃加热, 5~5.5h,空冷,600~ 620℃回火,空冷 ②1030~1050℃淬火, 空冷或油冷,600~620℃ 回火,空冷 ③1030~1050℃淬火, 空冷或油冷,600~620℃ 回火,空冷	980	833	8	45	47.0

续表

牌 号	试样毛坯的推 荐热处理制度	抗拉强 度 σ_b	屈服强 度 σ_T	伸长率 $\delta_5/\%$	断面收 缩率 ψ	冲击功 A_K
		/MPa	/MPa		/%	(I型)/J
不小于						
09X16H4Б	第二方案 ①1140~1160℃加热, 保温 5~5.5h, 空冷, 600~620℃回火, 空冷 ②1030~1050℃淬火, 空冷或油冷, 600~620℃ 回火, 空冷 ③970~980℃淬火, 空 冷或油冷, 300~370℃回 火, 空冷	1176	921	8	40	47.0
15X6CЮ	750~800℃退火, 空冷 或油冷	441	245	20	40	—
15X12BMHФ	900~950℃退火, 炉 冷, 1000~1020℃淬火, 油冷, 680~700℃回火, 空冷	736	588	15	45	47.0
18X12BMБФP	1050~1150℃淬火, 油 冷, 650~700℃回火, 空冷	736	490	12	45	31.4
12X13	1000~1050℃淬火, 空 冷或油冷, 700~790℃回 火, 空冷, 油冷或水冷	588	412	10	60	70.6
14X17H2	975~1040℃淬火, 油 冷, 275~350℃回火, 空冷	1079	834	10	30	39.2
10X13CЮ	800~850℃退火, 空冷 或油冷	490	343	15	60	—
08X13	1000~1050℃淬火, 油 冷, 700~800℃回火, 油冷	588	412	20	60	78.4
12X17	760~780℃退火, 空冷 或水冷	392	245	20	50	—

续表

牌 号	试样毛坯的推荐热处理制度	抗拉强度 σ_b	屈服强度 σ_T	伸长率 $\delta_5/\%$	断面收缩率 ψ	冲击功 A_K
		/MPa	/MPa		/%	(I型)/J
08X17T	760~780℃退火,空冷	不小于				
15X18CЮ	800~850℃退火,空冷或水冷	490	294	20	50	—
15X25T	730~770℃退火,空冷或水冷,或不热处理	245	294	20	45	—
15X28	680~720℃退火,空冷或水冷,或不热处理	245	294	20	45	—
20X13H4Г9	1070~1130℃淬火,空冷	637	245	35	55	—
07X16H6	975~1000℃淬火,水冷或空冷,随后-70℃冷处理,保温2h,或-50℃冷处理,保温4h,350~425℃时效,保温1h	1079	883	12	50	54.9
09X17H7Ю	1030~1070℃淬火,空冷,两次回火: 第一次,740~760℃回火,空冷或水冷; 第二次,550~600℃回火,空冷	834	736	12	40	39.2
08X20H14C2	1000~1150℃淬火,空冷或水冷	539	245	40	50	78.4
20X20H14C2	1000~1150℃淬火,空冷或水冷	588	294	35	55	—
08X22H6T	950~1050℃淬火,空冷或水冷	588	343	20	45	—
12X21H5T	① 950~1050℃淬火,空冷	687	314	16	45	47.0
	② 1000~1050℃淬火,空冷,随后在-60~-100℃冷处理,4h,100~200℃回火2~3h,空冷	687	343	16	45	47.0

续表

牌 号	试样毛坯的推荐热处理制度	抗拉强度 σ_b	屈服强度 σ_T	伸长率 δ_5 /%	断面收缩率 ψ	冲击功 A_K
		/MPa	/MPa		/%	(I型)/J
不小于						
08X21H6M2T	950 ~ 1050℃ 淬火, 空冷	588	343	25	45	—
20X23H13	1100~1150℃ 淬火, 空冷, 油冷或水冷	490	294	35	50	—
15X18H12C4TЮ	950 ~ 1050℃ 淬火, 水冷	716	373	25	40	62.7
10X11H20T3P	1100~1170℃ 淬火, 空冷或油冷, 700~750℃ 时效 (15~25h), 空冷	883	588	10	15	23.5
10X11H23T3MP	① 1100~1170℃ 淬火, 保温 2~5h, 空冷或油冷, 750~800℃ 时效 (16~25h) 空冷	883	588	8	10	23.5
	② 950~1050℃ 淬火, 保温 2~5h, 油冷, 730~780℃ 时效 16h, 600~650℃ 补充时效, 保温 10~16h, 空冷	981	687	10	12	23.5
10X14Г14H4T	1000~1080℃ 淬火, 空冷, 油冷或水冷	637	245	35	50	—
45X14H14B2M	810~830℃ 高温回火, 空冷	706	314	20	35	—
09X14H16Б	1110 ~ 1130℃ 淬火, 空冷	490	196	35	50	—
09X14H19B2БP	1140 ~ 1160℃ 淬火, 空冷	510	216	35	50	—
09X14H19B2БP1	1120 ~ 1140℃ 淬火, 空冷 740~760℃ 回火 5h, 空冷	510	216	30	44	—
40X15H7Г7Φ2MC	1170~1190℃ 淬火, 水冷或空冷 780~820℃ 时效 (8~10h), 空冷	490	588	15	15	23.5

续表

牌 号	试样毛坯的推荐热处理制度	抗拉强度 σ_b	屈服强度 σ_T	伸长率 δ_5 /%	断面收缩率 ψ	冲击功 A_K
		/MPa	/MPa		/%	(I型)/J
08X16H13M2B	1100~1130℃ 淬火, 空冷	549	216	40	50	94.0
08X15H24B4TP	按协议					
12X17G9AH4	1050~1100℃ 淬火, 空冷, 油冷或水冷	687	343	45	55	—
08X17H13M2T	1050~1100℃ 淬火, 空冷, 油冷或水冷	490	196	40	50	—
10X17H13M2T	1050~1100℃ 淬火, 空冷, 油冷或水冷	510	216	40	55	—
10X17H13M3T	1050~1100℃ 淬火, 空冷, 油冷或水冷	530	196	40	55	—
08X17H15M3T	1050~1100℃ 淬火, 空冷, 油冷或水冷	490	196	35	45	—
12X18H9	1050~1100℃ 淬火, 空冷, 油冷或水冷	490	196	45	55	—
17X18H9	1050~1100℃ 淬火, 空冷, 油冷或水冷	569	216	40	55	—
12X18H9T	1020~1100℃ 淬火, 空冷, 油冷或水冷	539	196	40	55	—
04X18H10	1020~1100℃ 淬火, 空冷, 油冷或水冷	441	157	40	55	—
08X18H10	1020~1100℃ 淬火, 空冷, 油冷或水冷	471	196	40	55	—
08X18H10T	1020~1100℃ 淬火, 空冷, 油冷或水冷	490	196	40	55	—
12X18H10T	1020~1100℃ 淬火, 空冷, 油冷或水冷	510	196	40	55	—
03X18H11	1020~1100℃ 淬火, 空冷, 油冷或水冷	441	157	40	55	—
12X18H12T	1020~1100℃ 淬火, 空冷, 油冷或水冷	539	196	40	55	—
08X18H12B	1020~1100℃ 淬火, 空冷, 油冷或水冷	490	177	40	55	—

续表

牌 号	试样毛坯的推荐热处理制度	抗拉强度 σ_b	屈服强度 σ_T	伸长率 $\delta_5/\%$	断面收缩率 ψ	冲击功 A_K
		/MPa	/MPa		/%	(I型)/J
		不小于				
31X19H9MBBT	1140~1180℃ 淬火, 水冷 750~800℃ 时效, 保温 15h, 空冷	588	294	30	40	—
36X18H25C2	1000~1150℃ 淬火, 空冷, 油冷或水冷	637	343	25	40	—
07X21Г7AH5	1000~1050℃ 淬火, 空冷或水冷	687	363	40	50	101.9
10X23H18	1100~1150℃ 淬火, 空冷或水冷	490	196	35	50	—
20X23H18	1100~1150℃ 淬火, 空冷或水冷	490	196	35	50	—
20X25H20C2	1100~1150℃ 淬火, 空冷或水冷	588	294	35	40	—
12X25H16Г7AP	1050~1150℃ 淬火, 空冷	687	324	40	45	—
06XH28МДТ	1100~1150℃ 淬火, 空冷或水冷	按协议				
03XH28МДТ	1050~1080℃ 淬火, 空冷或水冷	按协议				

注: 1. 规定的力学性能指标适用于从直径或厚度不到 60mm 的钢材上选用的试样。对于直径或厚度 60~<100mm 的钢材, 允许伸长率降低 1%(绝对值), 断面收缩率降低 5%(绝对值), 而当冲击功指标值小于 62.8J 时, 冲击功降低 3.92J; 当冲击功指标值不小于 62.8J 时, 冲击功降低 7.84J。对于直径或厚度 100~<150mm 的钢材, 允许伸长率降低 3%(绝对值), 断面收缩率降低 10%(绝对值), 而当冲击功指标值小于 62.8J 时, 冲击功降低 7.84J, 当冲击功指标不小于 62.8J 时, 冲击功降低 11.76J。直径或边长大于 100mm 的钢材的性能, 允许在改锻或改轧成 80~100mm 的试样上检验。此时, 试样的力学性能指标应符合本表的规定。

2. 冲击性能检验指标, 适用于尺寸 ≥ 12 mm 的方钢和扁钢, 尺寸 ≥ 16 mm 的圆钢和六角钢。

3. 由电渣重熔 (Ш), 真空电弧重熔 (ВД) 和真空感应 (BN) 冶炼的钢的力学性能, 应符合本表的规定。当塑性提高时, 允许抗拉强度和屈服强度降低, 其指标由供需双方协商确定。对于牌号 07X21Г7AH5——Ш 允许抗拉强度和屈服强度降低 29MPa。

4. 对于牌号 15X6CЮ, 10X13CЮ, 15X18CЮ, 15X25T, 12X17, 15X28 钢, 尺寸大于 60mm 棒材的力学性能允许在轧成尺寸 50~60mm 钢坯制成的试样上试验。

对于在应力下长时间工作条件下使用的钢，其蠕变和持久强度值列于表 5-8，供参考。

表 5-8 蠕变和持久强度

新牌号	原牌号	推荐热处理制度				试验温度 /°C
		淬火(正火)		回火(时效)		
		温度 /°C	冷却介质	温度 /°C	冷却介质	
15X11MΦ	1X11MΦ	1050	空气	740	空气	550
11X11H2B2MΦ	X12H2BMΦ (ЭИ662)	1000~1020	空气	540~ 590	空气	550
		1000~1020	油			
15X12BHMΦ	1X12BHMΦ (ЭИ802)	1000	油	680 (10Ч)	空气	550
						565
						580
18X12BMБФР	2X12BMБФР (ЭИ993)	1050	油	650~ 700	空气	560
						590
45X14H14B2M	4X14H14B2M (ЭИ69)	1175	水	750 (5Ч)	空气	600
						700
09X14H16Б	1X14H16Б (ЭИ694)	1140~1160	水	—	—	600
						650
						700
09X14H19B2БР	1X14H18B2БР (ЭИ695Р)	1090~1103	水	—	—	650
						700
						750
09X14H19B2БР1	1X14H18B2БР1 (ЭИ726)	1130	空气	750 (5Ч)	空气	600
						650
						700
12X18H10Т	X18H10Т	1050~1100	空气 或水	800 (10Ч)	空气	600
						650
31X19H9MBBT	3X19H9MBBT	1150~1180	水	800 (15Ч)	空气	600
						650

续表

新 牌 号	原 牌 号	持久强度 (不断裂的应力) /MPa, 不小于			蠕变极限/MPa, 总变形 1% 不小于	
		100h	10000h	100000h	10000h	100000h
15X11MΦ	1X11MΦ	—	196	147~167	—	88
11X11H2B2MΦ	X12H2BMΦ (ЭИ662)	392	—	—	—	—
15X12BHMΦ	1X12BHMΦ (ЭИ802)	—	235	196	—	98
		—	216	167	—	88
		—	157	137	—	69
18X12BMБФР	2X12BMБФР (ЭИ993)	—	—	196	—	137
		—	—	147	—	88
45X14H14B2M	4X14H14B2M (ЭИ69)	—	177	147	177	78
		—	23	—	36	16
09X14H16B	1X14H16B (ЭИ694)	—	167	118	157	98
		—	108	75	98	64
		—	64	39	54	36
09X14H19B2BP	1X14H18B2BP (ЭИ695P)	—	165	128	137	108
		—	123	93	83	64
		—	69	54	—	—
09X14H19B2BP1	1X14H18B2BP1 (ЭИ726)	—	255	226	245	167
		—	211	186	196	137
		—	167	137	120	83~88
12X18H10T	X18H10T	—	147	108	—	74
		—	78~98	—	—	29~39
31X19H9MBBT	3X19H9MBBT	—	235	216	—	108
		—	167	147	—	78

三、耐蚀、耐热及热强钢厚钢板 (ГОСТ 7350—77)

1. 牌号和化学成分

厚钢板由下列牌号制造: 20X13, 09X16H4Б, 12X13, 14X17H2, 08X13, 12X17, 08X17T, 15X25T, 07X16H6, 09X17H7Ю, 08X22H6T, 12X21H5T, 08X21H6M2T, 20X23H13, 08X18Г8H2T, 15X18H12C4TЮ, 10X14Г14H4T, 12X17Г9AH4, 08X17H13M2T,

10X17H13M2T, 10X17H13M3T, 08X17H15M3T, 12X18H9, 17X18H9, 12X18H9T, 04X18H10, 08X18H10, 08X18H10T, 12X18H10T, 08X18H12T, 12X18H12T, 08X18H12Б, 03X21H21M4ГБ, 20X23H18, 12X25H16Г7AP, 06XH28MДT, 03XH28MДT, 15X5M。

除 15X5M 外, 所有牌号钢的化学成分都按 ГОСТ 5632—1972 的规定。15X5M 的化学成分应符合 ГОСТ 20072—1974 的规定。

2. 力学性能

经热处理的钢板的力学性能应符合表 5-9 的规定。

表 5-9 热处理钢板的力学性能

牌 号	热处理制度	抗拉强度	屈服强度	伸长率	冲击功
		σ_b /MPa	σ_T /MPa	δ_5 /%	A_{KU} /J
		不小于			
15X5M	840~870℃退火,空冷	470	236	18	—
20X13	1000~1050℃正火或 淬火,空冷,680~780℃ 回火,炉冷或空冷	509	372	20	—
14X17H2 ^①	650~700℃退火或 回火	按协议			
09X16H4Б	按供方制度退火	不大于 1030	—	13	—
12X13	960~1020℃淬火,空 冷,680~780℃回火,空 冷或炉冷	490	340	21	—
08X13	960~1020℃淬火,水 冷或空冷,680~780℃回 火,空冷或炉冷	422	294	23	—
12X17 ^①	760~780℃退火或回 火,空冷或炉冷	440	—	18	—
08X17T ^①	760~780℃退火或回 火,空冷	440	—	18	—
15X25T ^①	740~780℃退火或回 火,水冷	440	—	14	15.7
08X22H6T ^①	1000~1050℃淬火, 水冷	588	340	18	47.0

续表

牌 号	热处理制度	抗拉强度	屈服强度	伸长率	冲击功
		σ_b /MPa	σ_T /MPa	δ_5 /%	A_{KU} /J
		不小于			
12X21H5T ^①	950~1050℃ 淬火, 水冷或空冷	688	360	14	—
08X21H6M2T ^①	1050℃ ± 25℃ 淬火, 水冷	588	340	20	47.0
20X23H13 ^①	1030~1120℃ 淬火, 水冷	568	—	35	—
10X14Г14H4T	1050~1080℃ 淬火, 水冷或空冷	588	245	40	—
12X17Г9AH4 ^①	1030~1100℃ 淬火, 水冷	688	340	40	—
10X17H13M2T	1030~1080℃ 淬火, 水冷或空冷	530	236	37	—
08X17H13M2T	1030~1080℃ 淬火, 水冷或空冷	509	196	40	—
10X17H13M3T	1030~1080℃ 淬火, 水冷或空冷	530	236	37	—
08X17H15M3T ^①	1030~1080℃ 淬火, 水冷或空冷	509	196	40	—
17X18H9	1080~1120℃ 淬火, 水冷	588	265	35	—
12X18H9	1050~1120℃ 淬火, 水冷或喷水冷	530	216	38	—
12X18H9T	1030~1080℃ 淬火, 水冷或空冷	530	216	38	—
08X18H10	1050~1100℃ 淬火, 水冷或空冷	509	206	43	—
04X18H10	1050~1100℃ 淬火, 水冷或空冷	490	176	45	—
12X18H10T	1000~1080℃ 淬火, 水冷或空冷	530	236	38	—
08X18H10T	1000~1080℃ 淬火, 水冷或空冷	509	206	43	—
12X18H12T	1030~1080℃ 淬火, 水冷或空冷	530	236	38	—

续表

牌 号	热处理制度	抗拉强度	屈服强度	伸长率	冲击功
		σ_b /MPa	σ_T /MPa	δ_5 /%	A_{KU} /J
		不小于			
08X18H12T	1030~1080℃ 淬火, 水冷或空冷	509	206	43	—
08X18H12Б	1000~1100℃ 淬火, 水冷或空冷	509	206	40	—
20X23H18	1030 ~ 1130℃ 淬火, 水冷	539	264	35	—
03XH28МДТ ^①	1040 ~ 1080℃ 淬火, 水冷	539	216	35	—
12X25H16Г7AP ^①	1050~1150℃ 淬火, 水冷或空冷	736	392	50	—
15X18H12C4ТЮ ^①	1020~1050℃ 淬火, 水冷或空冷	688~931	340	30	—
07X16H6	1040℃ ± 10℃ 正火, 空冷	不大于 1235	不大于 360	15	—
03X21H21M4ГБ	1060~1120℃ 淬火, 水冷或喷水冷	588	294	30	—
08X18Г8H2T	980~1020℃ 淬火, 水冷或喷水冷	588	343	20	47.0
09X17H7Ю	1030~1070℃ 淬火, 空冷, 两次回火; 第一次为 740~760℃ 回火, 空冷或水冷; 第二次为 580~680℃ 回火, 空冷	825	不大于 736	12	39.2

① 对于厚度大于 25mm 的钢板, 不规定力学性能, 但应测定。

注: 1. 表中列出的为生产厂采取的推荐热处理制度和种类。

2. 根据供需双方协议, 相应的力学性能指标改变时, 允许改变热处理制度和种类。

3. 对于牌号 20X13, 12X13, 08X13 的热轧钢板, 当能够得到符合本表要求的力学性能时, 允许不进行热处理。

4. 对于牌号 12X21H5T 的厚度不大于 6mm 的钢板, 屈服强度应当不小于 441MPa。

5. 对于牌号 20X13, 12X13, 08X13 的厚度 4mm 的热轧钢板, 屈服强度指标由供需双方协议确定。

6. 对于牌号 09X17H7Ю 钢板, 断面收缩率应不小于 40%。

7. 对不进行热处理的钢板, 不测定力学性能。

在按规定热处理的试样上测定的钢板的力学性能应符合表5-10的规定。

冷加工硬化和半冷加工硬化的钢板的力学性能不规定，但是必须测定。数值由供需双方协议规定。

表 5-10 在热处理试样上测定的钢板的力学性能

牌 号	试样热处理制度	抗拉强度	屈服强度	伸长率	冲击功
		σ_b/MPa	σ_T/MPa	$\delta_5/\%$	A_{KU}/J
		不小于			
14X17H2	960~1050℃ 淬火, 水冷或空冷, 275~360℃ 回火, 空冷	1078	882	10	—
09X16H4Б	950~980℃ 淬火, 空冷, 300~350℃ 回火, 空冷	1225	100 980	8	—
07X16H6	975℃ 正火, -70℃ 2h 冷处理, 425℃ 1h 回火, 空冷	1078	825	10	—

四、蒸汽涡轮机叶片用耐蚀及热强钢棒材和扁钢 (ГОСТ 18968—73)

1. 牌号和化学成分

棒材和扁钢由牌号 08X13 (OX13), 08X13—Ш, 12X13 (1X13), 12X13—Ш, 20X13 (2X13), 20X13—Ш, 15X11MΦ (1X11MΦ), 15X11MΦ—Ш, 15X12BHMΦ (1X12BHMΦ, ЭИ802), 15X12BH—MΦ—Ш, 20X12BHMΦ (2X12BHMΦ, ЭИ428), 20X12BHMΦ—Ш, 18X11MHΦБ (2X11MHΦБН, ЭИ291), 18X11MHΦБ—Ш 制成, 化学成分按 ГОСТ 5632—1972 规定。

2. 力学性能

在纵向的经热处理的试样上或者由热处理毛坯制成的试样上测定的 20℃ 时钢的力学性能, 应符合表 5-11 的规定。

用于测定力学性能的推荐试样和毛坯的热处理制度, 以及钢棒和扁钢的推荐热处理制度见表 5-12。

表 5-11 力学性能

牌 号	屈服 强度 /MPa	抗拉 强度 /MPa	伸长率 /%, 不小于	断面收 缩率/%, 不小于	冲击 功 A_{KU} /J	压痕 直径 /mm	硬度值 (HB)
08X13(0X13), 08X13—III	≥ 412	≥ 588	20	60	78.4	4.1~ 4.4	187~ 217
12X13(1X13), 12X13—III	441~ 608	≥ 617					
20X13(2X13), 20X13—III	490~ 657	≥ 667	18	50	54.9	3.9~ 4.2	207~ 241
15X11MФ(1X11MФ), 15X11MФ—III	588~ 755	≥ 736	15				
15X12BHMФ (1X12BHMФ.ЭИ802)	588~ 736						
15X12BHMФ—III	588~ 755						
20X12BHMФ (2X12BHMФ.ЭИ428), 20X12BHMФ—III							
18X11MHФБ (2X11MФБH.ЭИ291), 18X11MHФБ—III	588~ 736						

注：1. 本表所列指标适用于直径或厚度不大于 60mm 的钢棒和扁钢。当试验直径或厚度为 61~100mm 的钢棒和扁钢时，允许伸长率值降低 1%（绝对值）和断面收缩率值降低 5%（绝对值）。当冲击功值小于 62.7J 时，允许降低 3.9J，当冲击功值不小于 62.7J 时，允许降低 7.8J。直径或厚度大于 100mm 的钢棒和扁钢的力学性能在直径或厚度为 90~100mm 的钢坯上测定。

2. 由真空电弧重熔金属制成的钢棒和扁钢的力学性能要求由供需双方协议确定。
3. 抗拉强度和硬度不是交货规定的性能。
4. 根据供需双方协议，可以供应经完全热处理而不限制屈服强度上限的棒材。

对于牌号 12X13 (1X13)，12X13—III，20X13 (2X13)，20X13—III 进行完全热处理的，直径小于 16mm 和厚度小于 12mm 的钢棒和扁钢，进行 180℃ 冷弯试验，代替断面收缩率和冲击韧性试验，而对于其余牌号的钢，则在 1977 年 1 月 1 日以前不作为判定依据。

对于牌号 08X13 (0X13)，08X13—III，12X13 (1X13)，12X13—III，20X13(2X13)，20X13—III，退火状态钢棒和扁钢，

表 5-12 推荐热处理制度

热处理类别	不同牌号热处理制度						
	08X13 (0X13)	12X13 (1X13)	20X13 (2X13)	15X11MΦ (1X11MΦ)	15X12BHMΦ (1X12BHMΦ, ЭИ802)	20X12BHMΦ (2X12BHMΦ, ЭИ428)	18X11MHΦБ (2X11MΦБН, ЭИ291)
正火 或淬火 火	1000~ 1050℃, 水冷	1000~ 1050℃, 空气 或油	1000~ 1050℃, 空气 或油	1050~ 1100℃, 空气 或油	1010~ 1060℃, 油	1010~ 1060℃, 油	1080~ 1130℃, 空气 或油
回火	660~ 770℃, 空气	660~ 770℃, 空气	660~ 770℃, 空气	660~ 770℃, 空气	660~ 770℃, 空气	660~ 770℃, 空气	660~ 770℃, 空气

其硬度指标要求按 ГОСТ 5949—1975。

牌号 15X11MΦ(1X11MΦ), 15X11MΦ—III, 20X12BHMΦ(2X12BHMΦ, ЭИ428), 20X12BHMΦ—III, 18X11MHΦБ(2X11MΦБН, ЭИ291), 18X11MHΦБ—III 钢棒和扁钢, 其硬度值不应大于 229HB, 压痕直径不小于 4.0mm。

长度超过 500mm 的钢棒和扁钢, 经完全热处理后, 在钢棒和扁钢两端测定硬度, 在同一毛坯上硬度值差不应超过 30HB。

五、耐热钢 (ГОСТ 20072—74)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分 (熔炼分析) 应符合表 5-13 规定。

表 5-13 化学成分

新牌号	原牌号	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	W
1. 珠光体型钢								
12MX	—	0.09~ 0.16	0.17~ 0.37	0.4~ 0.7	0.4~ 0.7	≤0.30	—	—
12X1MΦ	12XMΦ	0.08~ 0.15	0.17~ 0.37	0.4~ 0.7	0.9~ 1.2	≤0.30	—	—
20X1MΦ1TP	ЭП182	0.17~ 0.24	≤0.37	≤0.5	0.9~ 1.4	≤0.30	0.05~ 0.12	—

续表

新牌号	原牌号	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	W
1. 珠光体型钢								
20X1M1Φ1БP	20XМФБ, ЭП44	0.18~ 0.25	≤0.37	0.5~ 0.8	1.0~ 1.5	≤0.30	计算量 0.06	—
25X1MΦ	ЭИ10	0.22~ 0.29	0.17~ 0.37	0.4~ 0.7	1.5~ 1.8	≤0.30	—	—
25X2M1Φ	ЭИ723	0.22~ 0.29	0.17~ 0.37	0.4~ 0.7	2.1~ 2.6	≤0.30	—	—
18X3MB	ЭИ578	0.15~ 0.20	0.17~ 0.37	0.25~ 0.50	2.5~ 3.0	≤0.30	—	0.5~ 0.8
20X3MBΦ	ЭИ415 ЭИ579	0.15~ 0.23	0.17~ 0.37	0.25~ 0.50	2.8~ 3.3	≤0.30	—	0.3~ 0.5

2. 马氏体型钢

15X5	X5	≤0.15	≤0.5	≤0.5	4.5~ 6.0	≤0.6	—	—
15X5M	X5M	≤0.15	≤0.5	≤0.5	4.5~ 6.0	≤0.6	—	—
15X5BΦ	X5BΦ	≤0.15	0.3~ 0.6	≤0.5	4.5~ 6.0	≤0.6	—	0.4~ 0.7
12X8BΦ	1X8BΦ	0.08~ 0.15	≤0.6	≤0.5	7.0~ 8.5	≤0.6	—	0.6~ 1.0
新牌号	原牌号	Mo	Nb	V	S	P	B	Ce
					不大于			

1. 珠光体型钢

12MX	—	0.4~ 0.6	—	—	0.025	0.030	—	—
12X1MΦ	12XМФ	0.25~ 0.35	—	0.15~ 0.30	0.025	0.030	—	—
20X1MΦ1TP	ЭП182	0.8~ 1.1	—	0.7~ 1.0	0.030	0.030	计算量 0.005	计算量 0.05~ 0.10
20X1M1Φ1БP	20XМФБ, ЭП44	0.8~ 1.1	0.05~ 0.15	0.7~ 1.0	0.030	0.030	计算量 0.005	—
25X1MΦ	ЭИ10	0.25~ 0.35	—	0.15~ 0.30	0.025	0.030	—	—

续表

新牌号	原牌号	Mo	Nb	V	S	P	B	Ce
					不大于			
1. 珠光体型钢								
25X2M1Φ	ЭИ723	0.9~ 1.1	—	0.3~ 0.5	0.025	0.030	—	—
18X3MB	ЭИ578	0.5~ 0.7	—	0.05~ 0.15	0.025	0.030	—	—
20X3MBΦ	ЭИ415 ЭИ579	0.35~ 0.55	—	0.60~ 0.85	0.025	0.030	—	—
2. 马氏体型钢								
15X5	X5	—	—	—	0.025	0.030	—	—
15X5M	X5M	0.45~ 0.60	—	—	0.025	0.030	—	—
15X5BΦ	X5BΦ	—	—	0.4~ 0.6	0.025	0.030	—	—
12X8BΦ	1X8BΦ	—	—	0.3~ 0.5	0.025	0.030	—	—

注：1. 牌号中的化学元素以下列字母标记：Б—铌 (Nb)，В—钨 (W)，М—钼 (Mo)，Н—镍 (Ni)，Р—硼 (B)，Т—钛 (Ti)，Φ—钒 (V)，Х—铬 (Cr)。牌号名称由元素标记符号和在其后面的数字组成。字母后面的数字表示合金元素占整体的平均百分含量，但钢中存在的少量元素除外。在标记字母前面的数字表示钢中平均或最高的（当没有下限时）碳含量万分之几。用电渣重熔方法冶炼的钢，在牌号名称末尾划一破折号附加字母“Ш”。

2. 表中列出的硼 (B) 和铈 (Ce) 含量，不作化学分析。

3. 残余铜不应超过 0.20%，但用废钢法冶炼的钢中残余铜含量不应超过 0.30%。

4. 牌号 25X1MΦ 钼含量可以 0.6%~0.8% 供应，在这种情况下，其牌号标记为 25X1M1Φ(P2)。

5. 在珠光体型钢中，允许存在 $W \leq 0.2\%$ ， $V \leq 0.05\%$ ， $Ti \leq 0.03\%$ （但牌号 20X1M1Φ1BP 除外），如果在按规定的程序批准的文件中，对这些元素的含量没有限制，这些元素就不作为合金化元素。牌号 20X1M1Φ1BP 钢中的钽，不做化学分析。

6. 在马氏体型钢中，允许存在 $W \leq 0.3\%$ ， $V \leq 0.05\%$ ， $Mo \leq 0.2\%$ ， $Ti \leq 0.03\%$ ，如果在按规定的程序批准的文件中对这些元素的含量没有限制，这些元素就不作为合金化元素。

7. 电渣重熔法冶炼的钢中，硫含量应不超过 0.015%。

2. 力学性能

热轧和锻制的经退火、回火或正火和高温回火钢的硬度应符合

表 5-14 规定。

钢的力学性能应符合表 5-15 规定。

表 5-14 硬度

新牌号	原牌号	压痕直径/mm 不小于	硬度(HB) 不大于
12X1MΦ	12XMΦ	4.1	217
20X1M1Φ1TP	ЭП182	4.0	229
20X1M1Φ1БP	20XMΦБP, ЭП44	4.0	229
25X1MΦ	ЭИ10	4.0	229
25X2M1Φ	ЭИ723	4.0	229
20X3MБΦ	ЭИ415, ЭИ579	3.7	269
15X5	X5	4.1	217
12X8BΦ	1X8BΦ	4.1	217

表 5-15 力学性能

新牌号	原牌号	推荐的热处理制度			
		淬火, 正火, 退火		回火或时效	
		加热温度 /°C	冷却 介质	加热温度 /°C	冷却 介质
12MX	—	910~930 正火	空气	670~690	空气
12X1MΦ	12XMΦ	960~980 正火	空气	700~750	空气
20X1M1Φ1TP	ЭП182	970~990 淬火	油	680~720	空气
20X1M1Φ1БP	20XMΦБP, ЭП44	1030~1050 正火	空气	分段回火, 600°C/3h 700~720°C /6h	空气
25X1MΦ	ЭИ10	淬火第一方案 880~900	油	640~660	空气
		第二方案 930~950	油	620~660	空气
25X2M1Φ	ЭИ723	1030~1050 正火	空气	680~720	空气
		950~970 正火	空气		
18X3MБ	ЭИ578	950~970 淬火	油	660~680	空气

续表

新牌号	原牌号	推荐的热处理制度				
		淬火,正火,退火		回火或时效		
		加热温度 /°C	冷却 介质	加热温度 /°C	冷却 介质	
20X3MБФ	ЭИ415,ЭИ579	1030~1060 淬火	油	660~700	空气	
15X5	X5	840~860 退火	随炉冷	—	—	
15X5M	X5M	840~860 退火	随炉冷	—	—	
15X5BФ	X5BФ	840~860 退火	随炉冷	—	—	
12X8BФ	1X8BФ	840~860 退火	随炉冷	—	—	
新牌号	原牌号	力学性能				
		σ_T /MPa	σ_b /MPa	δ_5 /%	ψ /%	A_{KU} /J
		不小于				
12MX	—	235	412	21	45	47.0
12X1MФ	12XMФ	255	471	21	55	78.4
20X1M1Ф1TP	ЭП182	667	785	15	50	47.0
20X1M1Ф1БP	20XMФБР, ЭП44	667	785	14	50	47.0
25X1MФ	ЭИ10	736	883	14	50	47.0
		667	785	16	50	47.0
25X2M1Ф	ЭИ723	667	785	12	50	39.2
18X3MB	ЭИ578	441	637	18	—	94.0
20X3MБФ	ЭИ415,ЭИ579	736	883	12	40	47.0
15X5	X5	167	392	24	50	78.4
15X5M	X5M	216	392	22	50	94.0
15X5BФ	X5BФ	216	392	22	50	94.0
12X8BФ	1X8BФ	167	392	22	50	78.4

注: 1. 力学性能指标适用于直径或厚度不大于 90mm 的棒材试样。当试样直径或厚度 > 90~150mm 棒材时, 允许伸长率比本表的规定低 2% (绝对值), 断面收缩率低 5% (绝对值), 冲击功值低 10%。直径或厚度不小于 151mm 棒材, 允许伸长率比本表规定低 3% (绝对值), 断面收缩率低 10% (绝对值), 冲击功值低 15%。直径或厚度大于 90mm 的棒材改轧或改锻成 90mm 的圆或方棒时, 其力学性能应符合本表的规定。

2. 牌号 25X1MФ 的热处理和力学性能方案 (I 和 II) 应在订货单中注明。

3. 冲击功值根据需方要求测定。

表 5-16 钢的高温性能 (参考)

新牌号	原牌号	推荐的热处理制度				试验温度 /℃
		淬火(正火)		回火(时效)		
		加热温度 /℃	冷却介质	加热温度 /℃	冷却介质	
12MX	—	920	空冷	680~690	空冷	480 510 540
12X1MΦ	12XMΦ	960~980	空冷	740~760	空冷	520 560 580
25X1MΦ	ЭИ10	880~900	油冷	640~660	水冷	500 550
25X2M1Φ	ЭИ723	1050	空冷	680~700	空冷	550
18X3MB	ЭИ578	890~910	油冷	660~680	空冷	450 500 500
20X3MBΦ	ЭИ415, ЭИ579	1030~1080	油冷	660~700	空冷	500 550 580
15X5M	X5M	950~980	空冷	840~880	空冷	480 540
15X5BΦ	X5BΦ	—	—	850~870 退火	炉冷到 700℃	500 550 600
新牌号	原牌号	持久强度极限(不破坏的应力)/MPa		总变形为1%时相应的蠕变极限/MPa		
		持续时间/h		持续时间/h		
		10000	100000	10000	100000	
12MX	—	245 157 108	196(20) 118 68.7	216 — —	147 69 34.5(3.5)	
12X1MΦ	12XMΦ	196 137 118	157 106 88~98	177 116 88	127.5 82.3 60.8	

续表

新牌号	原牌号	持久强度极限(不破坏的应力)/MPa		总变形为1%时相应的蠕变极限/MPa	
		持续时间/h		持续时间/h	
		10000	100000	10000	100000
25X1MΦ	ЭИ10	255~284	—	—	78.5
		98~147	—	88(9)	29.4
25X2M1Φ	ЭИ723	157~118	—	—	69
18X3MB	ЭИ578	—	—	226	157
		—	—	118	—
		—	—	73.5	—
20X3MBΦ	ЭИ415 ЭИ579	333	294	177	147
		196	157	128	98
		138	98	—	49(5)
15X5M	X5M	177	147	103	69
		98	73.5	63.7	39.2
15X5BΦ	X5BΦ	118	90.2	83.3	58.8
		87.2	69	49	37.2
		63.7	51.0	37.2	27.4

注：符号“—”表示没有统计数据。

第六章 ISO标准

一、不锈钢——化学成分 (ISO/TS 15510—2003)

钢的牌号和化学成分应符合表 6-1 的规定。

表 6-1 不锈钢化学成分国际协议说明书 (熔炼分析)

序号	钢号	化 学 成 分 / %									
		C,最大	Si,最大	Mn,最大	P,最大	S,最大	N,最大	Cr	Mo	Ni	其他
奥 氏 体 钢											
1	X2CrNi18-9	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030 ^①	0.11	17.5~ 19.5		8.0~ 10.0 ^②	
2	X2CrNi19-11	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030 ^①	0.11	18.0~ 20.0		10.0~ 12.0 ^②	
3	X2CrNiN18-9	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030 ^①	0.12~ 0.22	17.5~ 19.5		8.0~ 10.0	
4	X2CrNiN18-7	0.030	1.00	2.00	0.045	0.015	0.10~ 0.20	16.5~ 18.5		6.0~ 8.0	
5	X5CrNi17-7	0.07	1.00	2.00	0.045	0.030 ^①	0.11	16.0~ 18.0		6.0~ 8.0	
6	X5CrNi18-9	0.07	1.00	2.00	0.045	0.030 ^①	0.11	17.5~ 19.5		8.0~ 10.5	
7	X7CrNi18-9	0.04~ 0.08	1.00	2.00	0.045	0.030 ^①	0.11	18.0~ 20.0		8.0~ 10.5	
8	X6CrNi18-12	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030 ^①	0.11	17.0~ 19.0		10.5~ 13.0	
9	X3NiCr18-16	0.04	1.00	2.00	0.045	0.030 ^①		15.0~ 17.0		17.0~ 19.0	
10	X5CrNiN18-8	0.07	1.00	2.50	0.045	0.030	0.10~ 0.16	18.0~ 20.0		8.0~ 11.0	

序号	钢号	化 学 成 分 / %									
		C,最大	Si,最大	Mn,最大	P,最大	S,最大	N,最大	Cr	Mo	Ni	其 他
奥 氏 体 钢											
11	X10CrNi18-8	0.05~ 0.15	2.00	2.00	0.045	0.030 ^①	0.11	16.0~ 19.0	最大 0.80	6.0~ 9.5	
12	X1CrNi25-21	0.02	0.25	2.00	0.025	0.010	0.11	24.0~ 26.0	最大 0.20	20.0~ 22.0	
13	X12CrMnNiN17-7-5	0.15	1.00	5.5~ 7.5	0.045	0.030 ^①	0.05~ 0.25	16.0~ 18.0		3.5~ 5.5	
14	X10CrNiSi18-9	0.12	1.00	2.00	0.060	最小 0.15	0.11	17.0~ 19.0		8.0~ 10.0	Cu ^③
15	X3CrNiCu18-9-4	0.04	1.00	2.00	0.045	0.030 ^①	0.11	17.0~ 19.0		8.0~ 10.5	Cu:3.0~4.0
16	X6CrNiTi18-10	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030 ^①		17.0~ 19.0		9.0~ 12.0 ^②	Ti:5C~0.70
17	X7CrNiTi18-10	0.04~ 0.08	1.00	2.00	0.045	0.030 ^①		17.0~ 19.0		9.0~ 12.0 ^②	Ti:5C~0.70
18	X6CrNiTiB18-10	0.04~ 0.08	1.00	2.00	0.035	0.015		17.0~ 19.0		9.0~ 12.0	Ti:5C~0.70 B:0.0015~0.0050
19	X6CrNiNb18-10	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030 ^①		17.0~ 19.0		9.0~ 12.0 ^②	Nb:10C~1.00
20	X7CrNiNb18-10	0.04~ 0.08	1.00	2.00	0.045	0.030 ^①		17.0~ 19.0		9.0~ 12.0 ^②	Nb:10C~1.00

序号	钢号	化 学 成 分 / %									
		C,最大	Si,最大	Mn,最大	P,最大	S,最大	N,最大	Cr	Mo	Ni	其他
奥 氏 体 钢											
21	X2CrNiMo17-12-2	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030 ^①	0.11	16.5~ 18.5	2.00~ 3.00	10.0~ 13.0 ^②	
22	X2CrNiMo17-12-3	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030 ^①	0.11	16.5~ 18.5	2.50~ 3.00	10.5~ 13.0 ^②	
23	X2CrNiMo18-14-3	0.030	1.00	2.00	0.045	0.015	0.11	17.0~ 19.0	2.50~ 3.00	12.5~ 15.0	
24	X2CrNiMo19-14-4	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030 ^①	0.11	17.5~ 20.0	3.0~ 4.0	12.0~ 16.0	
25	X2CrNiMoN17-11-2	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030 ^①	0.12~ 0.22	16.5~ 18.5	2.00~ 3.00	10.0~ 12.5 ^②	
26	X2CrNiMoN17-12-3	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030 ^①	0.12~ 0.22	16.5~ 18.5	2.50~ 3.00	10.5~ 13.0 ^②	
27	X2CrNiMoN18-12-4	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030 ^①	0.10~ 0.20	16.5~ 19.5	3.00~ 4.00	10.5~ 14.0 ^②	
28	X2CrNiMoN18-15-5	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030 ^①	0.12~ 0.22	17.0~ 20.0	4.0~ 5.0	13.0~ 17.0	
29	X1CrNiMoN25-22-2	0.020	0.70	2.00	0.025	0.010	0.10~ 0.16	24.0~ 26.0	2.00~ 2.50	21.0~ 23.0	
30	X5CrNiMo17-12-2	0.07	1.00	2.00	0.045	0.030 ^①	0.11	16.5~ 18.5	2.00~ 3.00	10.0~ 13.0	

序号	钢号	化 学 成 分 / %									
		C,最大	Si,最大	Mn,最大	P,最大	S,最大	N,最大	Cr	Mo	Ni	其他
奥 氏 体 钢											
31	X3CrNiMo17-12-3	0.05	1.00	2.00	0.045	0.030 ^①	0.11	16.5~ 18.5	2.50~ 3.00	10.5~ 13.0 ^②	
32	X6CrNiMoTi17-12-2	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030 ^①		16.5~ 18.5	2.00~ 2.50	10.5~ 13.5 ^②	Ti:5C~0.70
33	X6CrNiMoNb17-12-2	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030 ^①		16.5~ 18.5	2.00~ 2.50	10.5~ 13.5	Nb:10C~1.00
34	X1CrNiMoCuN20- 18-7 ^④	0.020	0.70	1.00	0.035	0.015	0.18~ 0.25	19.5~ 20.5	6.0~ 7.0	17.5~ 18.5	Cu:0.50~1.00
35	X1NiCrMoCu25-20-5	0.020	0.75	1.00	0.035	0.015	0.15	19.0~ 22.0	4.0~ 5.0	23.5~ 26.0	Cu:1.20~2.00
36	X1NiCrMoCu31-27-4	0.020	0.70	2.00	0.030	0.010	0.11	26.0~ 28.0	3.0~ 4.0	30.0~ 32.0	Cu:0.70~1.50
37	X1NiCrMoCuN25-20-7	0.020	0.75	2.00	0.035	0.015	0.15~ 0.25	19.0~ 21.0	6.0~ 7.0	24.0~ 26.0	Cu:0.50~1.50
38	X1CrNiMoCuN24-22-8	0.020	0.50	2.0~ 4.0	0.030	0.005	0.45~ 0.55	23.0~ 25.0	7.0~ 8.0	21.0~ 23.0	Cu:0.30~0.60
39	X8CrMnNi18-9-5	0.05~ 0.10	0.30~ 0.60	9.0~ 10.0	0.035	0.030	0.25~ 0.32	17.5~ 18.5	最大 0.50	5.0~ 6.0	Cu,最大 0.40
40	X8CrMnCuN17-8-3	0.10	2.00	6.5~ 8.5	0.040	0.030	0.15~ 0.30	16.0~ 18.0	最大 1.00	最大 2.00	Cu:2.00~3.50

序号	钢号	化 学 成 分/%									
		C,最大	Si,最大	Mn,最大	P,最大	S,最大	N,最大	Cr	Mo	Ni	其他
奥 氏 体 钢											
41	X1CrNiMnMoCuNW24-22-6	0.020	0.70	2.0~ 4.0	0.030	0.010	0.35~ 0.50	23.0~ 25.0	5.5~ 6.5	21.0~ 23.0	Cu:1.00~2.00 W:1.50~2.50
42	X2CrNiMnMoN25-18-6-5	0.030	1.00	5.0~ 7.0	0.030	0.015	0.30~ 0.60	24.0~ 26.0	4.0~ 5.0	16.0~ 19.0	Nb:最大 0.15
43	X11CrNiMnN19-8-6	0.07~ 0.15	0.50~ 1.00	5.0~ 7.5	0.030	0.015	0.20~ 0.30	17.5~ 19.5		6.5~8.5	
44	X6CrNiCuS18-9-2	0.08	1.00	2.00	0.045	最小 0.15	0.11	17.0~ 19.0	最大 0.60	8.0~ 10.0	Cu:1.4~1.8
45	X6CrNiCu17-8-2	0.08	1.70	3.00	0.045	0.030		15.0~ 18.0		6.0~ 9.0	Cu:1.0~3.0
46	X12CrNiSi18-9-3	0.15	2.00~ 3.00	2.00	0.045	0.030		17.0~ 19.0		8.0~ 10.0	
奥氏体-铁素体(双相)钢											
51	X2CrNiN23-4 ^④	0.030	1.00	2.00	0.035	0.015	0.05~ 0.20	22.0~ 24.0	0.10~ 0.60	3.5~ 5.5	Cu:0.10~0.60
52	X2CrNiMoN22-5-3 ^⑤	0.030	1.00	2.00	0.035	0.015	0.10~ 0.22	21.0~ 23.0	2.5~ 3.5	4.5~6.5	
53	X2CrNiMoCuN25-6-3	0.030	0.70	2.00	0.035	0.015	0.15~ 0.30	24.0~ 26.0	2.5~ 4.0	5.0~ 7.5	Cu:1.00~2.50

序号	钢号	化 学 成 分 / %									
		C,最大	Si,最大	Mn,最大	P,最大	S,最大	N,最大	Cr	Mo	Ni	其 他
奥氏体-铁素体(双相)钢											
54	X2CrNiMoN25-7-4 ^④	0.030	1.00	2.00	0.035	0.015	0.24~ 0.35	24.0~ 26.0	3.0~ 4.5	6.0~8.0	
55	X3CrNiMoN27-5-2	0.050	1.00	2.00	0.035	0.015	0.05~ 0.20	25.0~ 28.0	1.30~ 2.00	4.5~6.5	
56	X2CrNiMoCuWN25-7-4	0.030	1.00	1.00	0.035	0.015	0.20~ 0.30	24.0~ 26.0	3.0~ 4.0	6.0~ 8.0	Cu:0.50~1.00 W:0.50~1.00
铁 素 体 钢											
61	X2CrNi12	0.030	1.00	1.50	0.040	0.015	0.030	10.5~ 12.5		0.30~ 1.10	
62	X2CrTi12	0.030	1.00	1.00	0.040	0.030 ^①		10.5~ 12.5		最大 0.50	Ti:6(C+N)~ 0.65
63	X6CrTi12	0.08	1.00	1.00	0.040	0.030 ^⑥		10.5~ 12.5		最大 0.50	Ti:6(C+N)~ 0.65
64	X6CrNiTi12	0.08	1.00	1.00	0.040	0.015		10.5~ 12.5		0.50~ 1.50	Ti:0.05~0.35
65	X6Cr13	0.08	1.00	1.00	0.040	0.030 ^①		11.5~ 14.0		最大 0.75	
66	X6CrAl13	0.08	1.00	1.00	0.040	0.030 ^①		11.5~ 14.0			Al:0.10~0.30
67	X6Cr17	0.08 ^⑦	1.00	1.00	0.040	0.030 ^①		16.0~ 18.0			

序号	钢号	化 学 成 分 / %									
		C,最大	Si,最大	Mn,最大	P,最大	S,最大	N,最大	Cr	Mo	Ni	其他
铁 素 体 钢											
68	X7CrS17	0.09	1.50	1.50	0.040	最小 0.15		16.0~ 18.0	最大 0.60		
69	X6CrMo17-1	0.08	1.00	1.00	0.040	0.030 ^①		16.0~ 18.0	0.90~ 1.40		
70	X3CrTi17	0.05	1.00	1.00	0.040	0.030 ^①		16.0~ 19.0			Ti:[4(C+N)+ 0.20]~0.75
71	X6CrMoNb17-1	0.08	1.00	1.00	0.040	0.015	0.040	16.0~ 18.0	0.80~ 1.40		Nb;5C~1.00
72	X2CrMoTi18-2	0.025	1.00	1.00	0.040	0.015	0.025	17.0~ 20.0	1.80~ 2.50		Ti+Nb:[4(C+N)+ 0.20]~0.80
73	X3CrNb17	0.05	1.00	1.00	0.040	0.015		16.0~ 18.0			Nb;12C~1.00
74	X2CrMoTiS18-2	0.03	1.00	0.50	0.040	最小 0.15		17.5~ 19.0	2.00~ 2.50		Ti:0.30~0.80 (C+N): 最大 0.040
马 氏 体 钢											
81	X3CrNiMo13-4	0.05	0.70	0.50~ 1.00	0.040	0.015		12.0~ 14.0	0.30~ 1.00	3.5~4.5	
82	X12Cr13	0.08~ 0.15	1.00	1.50	0.040	0.030 ^①		11.5~ 13.5		最大 0.75	

序号	钢号	化 学 成 分 / %									
		C,最大	Si,最大	Mn,最大	P,最大	S,最大	N,最大	Cr	Mo	Ni	其 他
马 氏 体 钢											
83	X12CrS13	0.08~ 0.15	1.00	1.50	0.040	最小 0.15		12.0~ 14.0	最大 0.60		
84	X20Cr13	0.16~ 0.25	1.00	1.50	0.040	0.030 ^①		12.0~ 14.0			
85	X30Cr13	0.26~ 0.35	1.00	1.50	0.040	0.030 ^①		12.0~ 14.0			
86	X39Cr13	0.36~ 0.42	1.00	1.00	0.040	0.030 ^①		12.5~ 14.5			
87	X46Cr13	0.43~ 0.50	1.00	1.00	0.040	0.030 ^①		12.5~ 14.5			
88	X52Cr13	0.48~ 0.55	1.00	1.00	0.040	0.030 ^①		12.5~ 14.5			
89	X60Cr13	0.56~ 0.65	1.00	1.00	0.040	0.030 ^①		12.5~ 14.5			
90	X14CrS17	0.10~ 0.17	1.00	1.50	0.040	最小 0.15		16.0~ 18.0	最大 0.60		
91	X17CrNi16-2	0.12~ 0.22	1.00	1.50	0.040	0.030		15.0~ 17.0		1.50~ 2.50	
92	X39CrMo17-1	0.33~ 0.45	1.00	1.50	0.040	0.015		15.5~ 17.5	0.80~ 1.30	最大 1.00	

序号	钢号	化学成分/%									
		C,最大	Si,最大	Mn,最大	P,最大	S,最大	N,最大	Cr	Mo	Ni	其他
马氏体钢											
93	X105CrMo17	0.95~ 1.20	1.00	1.00	0.040	0.015		16.0~ 18.0	0.40~ 0.80		
沉淀硬化钢											
101	X5CrNiCuNb16-4	0.07	0.70	1.50	0.040	0.030 ^①		15.0~ 17.0	最大 0.60	3.0~ 5.0	Cu:3.0~5.0 Nb:5C~0.45
102	X7CrNiAl17-7	0.09	0.70	1.00	0.040	0.015		16.0~ 18.0		6.5~ 7.8 ^⑧	Al:0.70~1.50
103	X8CrNiMoAl15-7-2	0.10	0.70	1.20	0.040	0.015		14.0~ 16.0	2.00~ 3.00	6.5~ 7.8	Al:0.75~1.50

① 特殊的硫含量范围可供改善特殊的性能。改善机加工性能，推荐硫含量为 0.015%~0.030%。改善焊接性能，控制硫含量为 0.008%~0.020% 是有益的。改善磨光性能，推荐控制硫含量为最大 0.015%。

② 特殊的原因（例如热加工性能或低磁渗透性）要求铁素体含量最小值时，镍含量最大值可按下列数量增加：

0.50%，序号 1~32 的钢；

1.00%，序号 2, 16, 17, 19, 20, 25, 26, 27, 31 的钢；

1.50%，序号 21, 22 的钢。

③ 铜可增加到 1.00%，根据订货协议的规定，必须在检验证书中报告。

④ 专利牌号。

⑤ 对专门用途，N, Cr, Mo 下限可分别为 0.14%，22% 和 3.0%。

⑥ 对改善机加工性能，推荐硫含量提高到 0.045%。

⑦ 有些用途，例如焊接性能或高强度线材，根据协议，C 的最大值可为 0.12%。

⑧ 根据专门协议，要冷变形的钢，Ni 含量可为 7.00%~8.30%。

二、耐热钢 (ISO 4955—2005)

1. 牌号和化学成分

表 6-2 牌号和化学成分

牌 号 ^①			化学成分(质量分数)/%								
序号	名 称	按 ISO 4955:1994	C	Si	Mn, 最大	P, 最大	S, 最大	N	Cr	Ni	其 他
铁 素 体 钢											
1	X2CrTi12	(1)	≤0.03	≤1.00	1.00	0.040	0.015	—	10.5~ 12.5	—	Ti:6(C+N)~0.65
2	X6Cr13	2	≤0.08	≤1.00	1.00	0.040	0.030	—	12.0~ 14.0	≤1.00	—
3	X10CrAlSi13	3	≤0.12	0.70~ 1.40	1.00	0.040	0.015	—	12.0~ 14.0	≤1.00	Al:0.70~ 1.20
4	X6Cr17	4	≤0.08	≤1.00	1.00	0.040	0.030	—	16.0~ 18.0	≤1.00	—
5	X10CrAlSi18	5	≤0.12	0.70~ 1.40	1.00	0.040	0.015	—	17.0~ 19.0	≤1.00	Al:0.70~ 1.20
6	X10CrAlSi25	6	≤0.12	0.70~ 1.40	1.00	0.040	0.015	—	23.0~ 26.0	≤1.00	Al:1.20~ 1.70
7	X15CrN26	7	≤0.20	≤1.00	1.00	0.040	0.030	0.15~ 0.25	24.0~ 28.0	≤1.00	—
8	X2CrTiNb18	—	≤0.03	≤1.00	1.00	0.040	0.015	—	17.5~ 18.5	—	Ti:0.10~0.60 Nb:(3C+ 0.30)~1.00 ^③
9	X3CrTi17	—	≤0.05	≤1.00	1.00	0.040	0.015	—	16.0~ 18.0	—	Ti:[4(C+N)+ 0.15]~0.80 ^②
奥 氏 体 钢											
10	X7CrNi18-9	10	0.04~ 0.10	≤1.00	2.00	0.045	0.030	—	17.0~ 19.0	8.0~ 11.0	—

续表

序号	牌 号 ^① 名 称	按 ISO 4955:1994	化学成分(质量分数)/%										其他
			C	Si	Mn, 最大	P, 最大	S, 最大	N	Cr	Ni	其他		
奥 氏 体 钢													
11	X7CrNiTi18-10	11	0.04~ 0.10	≤1.00	2.00	0.045	0.030	—	17.0~ 19.0	9.0~ 12.0	Ti:5C~ 0.80		
12	X7CrNiNb18-10	12	0.04~ 0.10	≤1.00	2.00	0.045	0.030	—	17.0~ 19.0	9.0~ 12.0	Nb:10C~ 1.20 ^②		
13	X15CrNiSi20-12	13	≤0.20	1.50~ 2.50	2.00	0.045	0.030	≤0.11	19.0~ 21.0	11.0~ 13.0	—		
14	X7CrNiSiNCE21-11	14	0.05~ 0.10	1.40~ 2.00	0.80	0.040	0.030	0.14~ 0.20	20.0~ 22.0	10.0~ 12.0	Ce:0.03~ 0.08		
15	X12CrNi23-13	(15)	≤0.15	≤1.00	2.00	0.045	0.015	≤0.11	22.0~ 24.0	12.0~ 14.0	—		
16	X8CrNi25-21	(16)	≤0.10	≤1.50	2.00	0.045	0.015	≤0.11	24.0~ 26.0	19.0~ 22.0	—		
17	X8NiCrAlTi32-21	20	0.05~ 0.10	≤1.00	1.50	0.015	0.015	—	19.0~ 23.0	30.0~ 34.0	Al:0.15~0.60 Ti:0.15~0.60 Cu:≤0.70		
18	X6CrNiSiNCE19-10	—	0.04~ 0.08	1.00~ 2.00	1.00	0.045	0.015	0.12~ 0.20	18.0~ 20.0	9.0~ 11.0	Ce:0.03~0.08		
19	X6NiCrSiNCE35-25	—	0.04~ 0.08	1.20~ 2.00	2.00	0.040	0.015	0.12~ 0.20	24.0~ 26.0	34.0~ 36.0	Ce:0.03~0.08		

① 第一栏是牌号的连续编号。第2栏的牌号是按ISO/TS 4949。第3栏是ISO 4955:1994中的旧编号。

② Ti, Ni, Zr的用量是稳定的。按照这些元素的原子量和C, N含量, 其当量如下:

Nb(质量分数)≈Zr(质量分数)≈ $\frac{7}{4}$ Ti(质量分数)。

③ Ta 决定 Nb。

注: 未与需方协议, 不得向钢中加入本表未列的元素, 精炼除外。应采取适当的方法, 防止从废钢和其他材料中带入影响产品力学性能和使用寿命的元素。

表 6-3 产品分析和熔炼分析之间的允许偏差

元素	熔炼分析(规定界限)/%(质量分数)	与规定化学成分的允许偏差/%(质量分数)
C	≤ 0.20	± 0.01
Si	≤ 1.00	± 0.05
	$> 1.00 \sim \leq 2.50$	± 0.10
Mn	≤ 1.00	$+0.03$
	$> 1.00 \sim \leq 2.00$	$+0.04$
P	≤ 0.040	$+0.005$
	$> 0.040 \sim \leq 0.045$	$+0.010$
S	≤ 0.030	$+0.005$
N	$> 0.03 \sim \leq 0.11$	± 0.01
	$> 0.11 \sim \leq 0.25$	± 0.02
Cr	$> 10.5 \sim \leq 15.0$	± 0.15
	$> 15.0 \sim \leq 20.0$	± 0.20
	$> 20.0 \sim \leq 28.0$	± 0.25
Ni	≤ 1.0	$+0.03$
	$\geq 8.0 \sim \leq 10.0$	± 0.10
	$> 10.0 \sim \leq 20.0$	± 0.15
	$> 20.0 \sim \leq 30.0$	± 0.20
	$> 30.0 \sim \leq 36.0$	± 0.25
Al	≤ 1.70	± 0.10
Ce	≤ 0.08	± 0.01
Cu	≤ 0.70	± 0.04
Nb	≤ 1.20	± 0.05
Ti	≤ 1.00	± 0.03

注：“±”是指同一炉中，多于一个产品分析，其偏差可能大于本表规定范围的上限或低于规定范围的下限，但二者不能同时出现。

2. 力学性能

表 6-4 耐热钢扁平产品的表面状态和加工方法

工艺	加工方法	表面状态	代号 ^①	备 注
热轧	热轧, 不热处理, 不除氧化皮	覆盖氧化皮	1U	适用于要进一步热加工的产品, 例如, 再轧制的钢带

工艺	加工方法	表面状态	代号 ^①	备注
热轧	热轧,热处理 ^② , 不除氧化皮	覆盖氧化皮	1C	适用于在随后生产中需剥皮或机械加工的部件,或一些耐热部件
	热轧,热处理,机械除氧化皮	无氧化皮	1E	机械去除氧化皮的方法,比如粗磨和喷丸,由制造厂视钢号和产品而定,除非另有协议
	热轧,热处理,酸洗	无氧化皮	1D	对于保证耐腐蚀良好的多数钢种,此类型为常用标准,其表面状态也是后续加工中常见的。表面允许有研磨痕迹,不如2D或2B那样光滑
冷轧	冷轧,热处理,不除氧化皮	光滑,有热处理氧化皮	2C	适用于在随后生产中需剥皮或机械加工的部件,或一些耐热部件
	冷轧,热处理,机械除氧化皮	粗糙,无光	2E	通常适用于氧化皮对酸洗液非常稳定的钢材。也可再酸洗
	冷轧,热处理,酸洗	光滑	2D	良好的延展性利于表面加工,但光滑度不如2B或2R
	冷轧,热处理,酸洗,平整冷轧	比2D光滑	2B	保证良好的耐蚀性能、光滑度和平整度,这是多数钢种最常见的表面加工状态,也是后续加工中常见的。平整冷轧也可采用张力轧制
	冷轧,光亮退火	光滑,光亮,可反光	2R	比2B光滑、光亮,也是后续加工中常见的表面加工状态
特殊 精整	研磨 ^③	④	1G	可规定磨料级别或表面粗糙度。纹理无方向性。反光不太强

① 第1个数字:1—热轧,2—冷轧。

② 可平整冷轧。

③ 只加工一面,除非订货时有专门协议。

④ 每种表面状态特征差别很大,较特殊的要求(例如磨料级别或表面粗糙度),按供需双方协议。

注:全部的加工方法和表面状态,并不是对所有钢材都适用。

表 6-5 耐热钢长条产品的表面状态和加工方法

工艺	加工方法	表面状态	代号 ^①				备 注
			棒材型钢	盘条	线材	锻件	
热成形	热成形, 不热处理, 不除氧化皮	覆盖氧化皮(有要求可少量研磨)	3U	3U	—	—	3U: 适用于进一步热成型的产品。对半成品, 可指定研磨所有面
	热成形, 热处理 ^② , 不除氧化皮	覆盖氧化皮(有要求可少量研磨)	3C	3C	—	5C	3C: 适用于进一步加工的产品。对半成品, 可指定研磨所有面
	热成形, 热处理 ^② , 机械除氧化皮	大部分无氧化皮(但可能留一些黑点)	3E	3E	—	5E	3E: 机械除氧化皮方法, 例如, 研磨, 剥皮或喷丸(砂), 由制造厂自行决定, 另有协议的除外。适用于进一步加工的产品
	热成形, 热处理 ^② , 酸洗	无氧化皮	3D	3D	—	5D	3D: 允许偏差 $\geq IT14$ ^{④⑤}
	热成形, 热处理 ^② , 粗机械加工(剥皮或粗车削)	金属光洁	3X	—	—	5X	3X: 允许偏差 $\geq IT12$ ^{④⑤}
冷加工	热处理 ^② , 机械或化学方法除氧化皮, 冷加工 ^③	光滑, 光亮。光滑度超过 3E, 3D 或 3X 的光洁度	4H	—	—	—	4H: 产品冷拉后热处理, 奥氏体钢抗拉强度的提高, 视成形程度而定。允许偏差 IT9~IT11 ^{④⑤}
	冷加工, 热处理 ^② , 酸洗(光整冷轧)	光滑度和光亮度超过 3E 或 3D 的光洁度	4D	—	4D	—	4D: 良好的延展性利于精加工(冷锻)
	热处理 ^② , 机加工(剥皮), 机械研磨	光滑度和光亮度超过 3D, 3E 或 3X 的光洁度	4B	—	—	—	4B: 预精加工采用 ISO 允许偏差。允许偏差 IT9~IT11 ^{④⑤}

工艺	加工方法	表面状态	代号 ^①				备 注
			棒材型钢	盘条	线材	锻件	
冷加工	机械和化学方法除氧化皮,冷加工,光亮退火或光亮退火和轻微的再轧制	光滑度和光亮度超过 3D	—	—	4R	—	4R:特别适用于研磨、抛光和刷光
特殊 精整	无心研磨	光洁一致。研磨的方法和程度按协议	3G 或 4G	—	—	—	3G 或 4G:可规定表面粗糙度。精加工采用 ISO 允许偏差。正常地获得 3E,3D,4H 或 4B 的光洁度。允许偏差 $\leq IT8^{④⑤}$
	抛光	光滑度和光亮度超过 3G 和 4G。抛光的方法和程度按协议	3P 或 4P	3P	4P	—	3P 或 4P:可规定表面粗糙度。精加工采用 ISO 允许偏差。正常时获得 3E,3D,4G,4H,4B 的光洁度。允许偏差 $\leq IT11^{④⑤}$

① 第 1 个数字: 3—热成型, 4—冷加工, 5—锻造。

② 如果热成型及随后的冷却可以满足规定的力学性能, 则铁素体和奥氏体牌号的热处理可省略。

③ 冷加工方法, 如冷拉、车削或无心研磨, 允许制造厂自行决定, 规定的尺寸允许偏差和表面粗糙度应该确保。

④ IT—国际允许偏差 (International tolerance), 如在 ISO 286—1 和其他标准规定的尺寸允许偏差。

⑤ 在范围内的特殊的允许偏差, 由供需双方协议。

注: 全部加工方法和表面状态, 并不是对所有钢材都适用。

表 6-6 通常交货状态扁平产品的力学性能

牌 号		扁平产品 厚度(t) ^① /mm,最大	热处理 ^②	硬度 ^{③④} (HB) 最大	屈服强度 ^⑤		抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 ^⑥ , A80		
序 号	名 称				$R_{p0.2}$	$R_{p1.0}$		$0.5 \leq t < 3/\%$, 最小纵向+横向	$3 \leq t/\%$, 最小纵向	$3 \leq t/\%$, 最小横向
					MPa,最小					
铁 素 体 钢										
1	X2CrTi12	$0.5 \leq t \leq 12$	+A	—	210	—	380~560	25	25	25
2	X6Cr13	$0.5 \leq t \leq 12$	+A	197	230	—	400~630	18	20	18
3	X10CrAlSi13	$0.5 \leq t \leq 12$	+A	192	250	—	450~650	13	15	15
4	X6Cr17	$0.5 \leq t \leq 12$	+A	197	250	—	430~630	18	20	18
5	X10CrAlSi18	$0.5 \leq t \leq 12$	+A	212	270	—	500~700	13	15	15
6	X10CrAlSi25	$0.5 \leq t \leq 12$	+A	223	280	—	520~720	13	15	15
7	X15CrN26	$0.5 \leq t \leq 12$	+A	212	280	—	500~700	13	15	15
8	X2CrTiNb18	$0.5 \leq t \leq 12$	+A	—	230	—	430~630	18	18	18
9	X3CrTi17	$0.5 \leq t \leq 12$	+A	—	230	—	420~600	23	23	23

序号	牌 号 名 称	扁平产品 厚度(t) ^① /mm,最大	热处理 ^②	硬度 ^{③④} (HB) 最大	屈服强度 ^⑤		抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 ^⑥ , A80		
					$R_{p0.2}$	$R_{p1.0}$		$0.5 \leq t < 3/\%$, 最小纵向+横向	$3 \leq t/\%$, 最小纵向	$3 \leq t/\%$, 最小横向
					MPa,最小					
奥 氏 体 钢										
10	X7CrNi18-9	$0.5 \leq t \leq 75$	+AT	192	195	230	500~700	37	40	
11	X7CrNiTi18-10	$0.5 \leq t \leq 75$	+AT	215	190	230	500~720	40	40	
12	X7CrNiNb18-10	$0.5 \leq t \leq 75$	+AT	192	205	240	510~710	28	30	
13	X15CrNiSi20-12	$0.5 \leq t \leq 75$	+AT	223	230	270	550~750	28	30	
14	X7CrNiSiNc21-11	$0.5 \leq t \leq 75$	+AT	210	310	345	650~850	37	40	
15	X12CrNi23-13	$0.5 \leq t \leq 75$	+AT	192	210	250	500~700	33	35	
16	X8CrNi25-21	$0.5 \leq t \leq 75$	+AT	192	210	250	500~700	33	35	
17	X8NiCrAlTi32-21	$0.5 \leq t \leq 75$	+AT	192	170	210	450~680	28	30	
18	X6CrNiSiNc19-10	$0.5 \leq t \leq 75$	+AT	210	290	330	600~800	30	40	
19	X6NiCrSiNc35-25	$0.5 \leq t \leq 75$	+AT	210	300	340	650~850	40	40	

① 其他尺寸的力学性能另行协商。

② +A—退火, +AT—固溶退火。

③ 仅作参考。

④ 根据用户和制造厂的协议, 薄细材料可采用 HRB 或 HV 硬度试验, 不采用 HB 试验。

⑤ 测定 $R_{p0.2}$ 最小值, 但经供需双方协议, 奥氏体钢用 $R_{p1.0}$ 最小值代替 $R_{p0.2}$ 值除外。

⑥ 厚度 $t \geq 3\text{mm}$ 的铁素体和奥氏体钢扁平产品, 标距 $L_0 = 5.65 \sqrt{S_0}$ 的试样是有效的。厚度 $0.5 \leq t < 3\text{mm}$ 的扁平产品, ISO 6892 中规定的试样与上述试样二者都有效。

表 6-7 通常交货状态长条产品的力学性能

牌 号		厚 度 ^①			热处 理 ^②	硬度 ^{③~⑥} (HB)最大
序 号	名 称	棒材 d / mm,最大	线材,盘条,型钢 d /mm,最大	锻件 d /mm,最大		
铁 素 体 钢						
1	X2CrTi12	$5 \leq d \leq 25$	$1.5 \leq d \leq 25$	$5 \leq d \leq 25$	+A	—
2	X6Cr13				+A	197
3	X10CrAlSi13				+A	192
4	X6Cr17				+A	197
5	X10CrAlSi18				+A	212
6	X10CrAlSi25				+A	223
7	X15CrN26				+A	212
8	X2CrTiNb18				+A	—
9	X3CrTi17				+A	—
奥 氏 体 钢						
10	X7CrNi18-9	$5 \leq d \leq 160$	$1.5 \leq d \leq 25$	$d \leq 100$	+AT	192
11	X7CrNiTi18-10				+AT	215
12	X7CrNiNb18-10				+AT	192
13	X15CrNiSi20-12				+AT	223
14	X7CrNiSiNCe21-11				+AT	210
15	X12CrNi23-13				+AT	192
16	X8CrNi25-21				+AT	192
17	X8NiCrAlTi32-21				+AT	192
18	X6CrNiSiNCe19-10				+AT	210
19	X6NiCrSiNCe35-25	+AT	210			

续表

牌 号		屈服强度 ^{⑥⑦}		抗拉强度 ^⑤ R _m /MPa	断后伸长率 ^⑧ A/%，最小
序 号	名 称	R _{p0.2} /MPa，最小	R _{p1.0} /MPa，最小		
铁 素 体 钢					
1	X2CrTi12	210	—	380~560	—
2	X6Cr13	230	—	400~630	20
3	X10CrAlSi13	250	—	450~650	15
4	X6Cr17	250	—	430~630	20
5	X10CrAlSi18	270	—	500~700	15
6	X10CrAlSi25	280	—	520~720	10
7	X15CrN26	280	—	500~700	15
8	X2CrTiNb18	230	—	430~630	18
9	X3CrTi17	230	—	420~600	—
奥 氏 体 钢					
10	X7CrNi18-9	195	230	500~700	40
11	X7CrNiTi18-10	190	230	500~720	40
12	X7CrNiNb18-10	205	240	510~710	30
13	X15CrNiSi20-12	230	270	550~750	30
14	X7CrNiSiNCe21-11	310	345	650~850	40
15	X12CrNi23-13	210	250	500~700	35 ^⑤
16	X8CrNi25-21	210	250	500~700	35 ^⑤
17	X8NiCrAlTi32-21	170	210	450~680	30
18	X6CrNiSiNCe19-10	290	330	600~800	40 ^⑤
19	X6NiCrSiNCe35-25	300	340	650~850	40 ^⑤

① 其他尺寸的力学性能另行协商。

② +A—退火，+AT—固溶退火。

③ 仅供参考。

④ 根据用户和制造厂的协议，薄细的材料可采用 HRB 或 HV 硬度试验，不采用 HB 试验。

⑤ 最终冷成形、厚度≤35mm 的型钢和棒材，HB 最大值可增加 100 或抗拉强度最大值增加 200MPa，并伸长率降低到 20%。

⑥ 盘条只用抗拉强度值。

⑦ 测定 R_{p0.2} 最小值，但经供需双方协议，奥氏体钢用 R_{p1.0} 最小值代替 R_{p0.2} 值除外。

⑧ 对≥3mm 的尺寸，标距 L₀=5.65√S₀ 的值有效。

表 6-8 热处理 (仅供参考)

序号	牌 号	热 处 理		
		代号 ^①	温度 ^② /℃	冷却 ^③
铁 素 体 钢				
1	X2CrTi12	+A	800±30	空气,水
2	X6Cr13	+A	775±25	空气 ^⑥
3	X10CrAlSi13	+A	825±25	空气,(水) ^④
4	X6Cr17	+A	800±50	空气,水 ^⑥
5	X10CrAlSi18	+A	825±25	空气,(水) ^④
6	X10CrAlSi25	+A	825±25	空气,(水) ^④
7	X15CrN26	+A	825±25	空气,(水) ^④
8	X2CrTiNb18	+A	900±25	空气,水
9	X3CrTi17	+A	800±30	空气,水
奥 氏 体 钢				
10	X7CrNi18-9	+AT	1050±50	水,空气 ^⑤
11	X7CrNiTi18-10	+AT	1070±50	水,空气 ^⑤
12	X7CrNiNb18-10	+AT	1070±50	水,空气 ^⑤
13	X15CrNiSi20-12	+AT	1100±50	水,(空气)
14	X7CrNiSiNCe21-11	+AT	1070±50	水,空气
15	X12CrNi23-13	+AT	1100±50	水,空气 ^⑤
16	X8CrNi25-21	+AT	1100±50	水,空气 ^⑤
17	X8NiCrAlTi32-21	+AT	1150±50 ^⑥	水,空气
18	X6CrNiSiNCe19-10	+AT	1070±50	水,空气 ^⑤
19	X6NiCrSiNCe35-25	+AT	1125±25	水,空气 ^⑤

① +A——退火；+AT——固溶退火。

② 在连续炉中进行热处理的情况下，设定温度范围的上部温度不均衡是正常的。

③ 空气 (air, 缩写为 a)，水 (water, 缩写为 w)。

④ 特殊情况允许炉冷。

⑤ 冷却要充分、快速。

⑥ 推荐热处理主要尺寸为 0~5。

表 6-9 空气中 T_a 使用温度最大值 (仅供参考)

序号	牌 号	$T_a/^\circ\text{C}$, 最大	序号	牌 号	$T_a/^\circ\text{C}$, 最大
铁 素 体 钢			奥 氏 体 钢		
1	X2CrTi12	650	10	X7CrNi18-9	800
2	X6Cr13	800	11	X7CrNiTi18-10	850
3	X10CrAlSi13	750	12	X7CrNiNb18-10	850
4	X6Cr17	850	13	X15CrNiSi20-12	1000
5	X10CrAlSi18	850	14	X7CrNiSiNc21-11	1150
6	X10CrAlSi25	1000	15	X12CrNi23-13	1000
7	X15CrN26	1150	16	X8CrNi25-21	1050
8	X2CrTiNb18	900	17	X8NiCrAlTi32-21	1100
9	X3CrTi17	900	18	X6CrNiSiNc19-10	1050
			19	X6NiCrSiNc35-25	1170

表 6-10 耐蠕变性能 (仅供参考)

牌 号	热处 理 ^①	施加 应力 时间 (t) /h	估计的平均蠕变应力 ^{②③}											
			$R_{p1.0;T,t}$ ^④ /MPa						$R_{m;T,t}$ ^⑤ /MPa					
			温度 $T/^\circ\text{C}$											
			500	600	700	800	900	1000	500	600	700	800	900	1000
铁 素 体 钢														
X2CrTi12	+A	1000	80	15	8.5	3.7	1.8	—	160	30	17	7.5	3.6	—
X6Cr13														
X10CrAlSi13														
X6Cr17														
X10CrAlSi18		10000	50	10	4.7	2.1	1.0	—	100	20	9.5	4.3	1.9	—
X10CrAlSi25														
X15CrN26														
X2CrTiNb18														
X3CrTi17														

续表

牌 号	热处理①	施加 应力 时间 (<i>t</i>) /h	估计的平均蠕变应力②③											
			$R_{p1.0;T,t}$ ④/MPa						$R_{m;T,t}$ ⑤/MPa					
			温度 <i>T</i> /°C											
			500	600	700	800	900	1000	500	600	700	800	900	1000
奥 氏 体 钢														
X7CrNi18-9	+AT	1000	—	100	45	15	—	—	—	178	83	—	—	—
		10000	—	80	30	—	—	—	—	122	48	—	—	—
X7CrNiTi18-10	+AT	1000	—	110	45	15	—	—	—	200	88	30	—	—
		10000	—	85	30	10	—	—	—	142	48	15	—	—
X7CrNiNb18-10	+AT	1000	—	140	65	25	—	—	—	210	110	—	—	—
		10000	—	110	45	—	—	—	—	159	61	—	—	—
X15CrNiSi20-12	+AT	1000	—	120	50	20	8	—	—	190	75	35	15	—
		10000	—	80	25	10	4	—	—	120	36	18	8.5	—
X7CrNiSiNCe21-11	+AT	1000	—	170	66	31	15.5	(8)	—	238	105	50	24	(12)
		10000	—	126	45	19	10	(5)	—	157	63	27	13	(7)
X12CrNi23-13	+AT	1000	—	100	40	18	8	—	—	190	75	35	15	—
		10000	—	70	25	10	5	—	—	120	36	18	8.5	—
X8CrNi25-21	+AT	1000	—	100	45	18	10	—	—	170	80	35	15	—
		10000	—	90	30	10	4	—	—	130	40	18	8.5	—
X8NiCrAlTi32-21	+AT	1000	—	130	70	30	13	—	—	200	90	45	20	—
		10000	—	90	40	15	5	—	—	152	68	30	10	—
X6CrNiSiNCe19-10	+AT	1000	—	147	61	25	9	(2.5)	—	238	105	46	18	(7)
		10000	—	126	42	15	5	(1.7)	—	157	63	25	10	(4)
X6NiCrSiNCe35-25	+AT	1000	—	150	60	26	12.5	6.5	—	200	84	41	22	12
		10000	—	88	34	15	8	4.5	—	127	56	28	15	8

① +A—退火，+AT—固溶退火。

② 此栏值在很多情况下没有足够的资料，他们只是初步的结果。需要利用所有适当的来源充实试验资料，必要时，修正本表中的值。

③ 对没有规定蠕变性能数值的钢，如有要求和可能时，应从相应的国家标准中或从钢的制造厂得到。

④ $R_{p1.0;T,t}$ ——在温度 *T* 时和时间 *t* 以后产生 1% 永久伸长率的应力。

⑤ $R_{m;T,t}$ ——在温度 *T* 时和时间 *t* 以后，加载使试样断裂的应力。

表 6-11 钢的物理性能 (仅供参考)

牌 号	密度/(kg/dm ³)	20℃和下列温度间的线膨胀系数/10 ⁻⁶ K ⁻¹				
		200℃	400℃	600℃	800℃	1000℃
铁 素 体 钢						
X2CrTi12	7.7	11.0	12.0	—	—	—
X6Cr13	7.7	11.0	11.5	12.0	12.5	—
X10CrAlSi13	7.7	10.5	11.5	12.0	12.5	—
X6Cr17	7.7	10.0	11.0	11.5	12.5	—
X10CrAlSi18	7.7	10.5	11.5	12.0	12.5	13.5
X10CrAlSi25	7.7	10.0	11.5	12.0	12.5	13.5
X15CrN26	7.7	10.5	11.0	11.5	12.0	13.0
X2CrTiNb18	7.7	10.0	10.5	—	—	—
X3CrTi17	7.7	10.0	10.5	—	—	—
奥 氏 体 钢						
X7CrNi18-9	7.9	17.0	18.0	18.5	19.0	—
X7CrNiTi18-10	7.9	17.0	18.0	18.5	19.0	—
X7CrNiNb18-10	7.9	17.0	18.0	18.5	19.0	—
X15CrNiSi20-12	7.9	16.5	17.5	18.0	18.5	19.5
X7CrNiSiNCe21-11	7.9	17.0	18.0	18.5	19.0	19.5
X12CrNi23-13	7.9	16.0	17.5	18.0	18.5	19.5
X8CrNi25-21	7.9	15.5	17.0	17.5	18.5	19.0
X8NiCrAlTi32-21	8.0	15.0	16.0	17.0	17.5	18.5
X6CrNiSiNCe19-10	7.8	16.5	18.0	18.5	19.0	20.0
X6NiCrSiNCe35-25	7.9	15.5	16.0	17.0	17.5	18.0

续表

牌 号	热导率 /[W/(m·K)]		比热容 /[kJ/(kg·K)] _{20℃}	电阻率 /(Ωmm ² /m) _{20℃}	可磁 化性
	20℃	500℃			
铁 素 体 钢					
X2CrTi12	25	—	0.46	0.60	有
X6Cr13	25	28	0.50	0.60	有
X10CrAlSi13	21	23	0.50	0.75	有
X6Cr17	21	21	0.50	0.60	有
X10CrAlSi18	19	25	0.50	0.93	有
X10CrAlSi25	17	23	0.50	1.1	有
X15CrN26	17	23	0.50	0.70	有
X2CrTiNb18	25	—	0.46	0.60	有
X3CrTi17	25	—	0.46	0.60	有
奥 氏 体 钢					
X7CrNi18-9	15	21	0.50	0.73	无 ^①
X7CrNiTi18-10	15	—	0.50	0.73	无 ^①
X7CrNiNb18-10	15	—	0.50	0.73	无 ^①
X15CrNiSi20-12	15	21	0.50	0.85	无 ^①
X7CrNiSiNCe21-11	15	21	0.50	0.85	无 ^①
X12CrNi23-13	15	19	0.50	0.78	无 ^①
X8CrNi25-21	15	19	0.50	0.85	无 ^①
X8NiCrAlTi32-21	12	17	0.55	1.0	无 ^①
X6CrNiSiNCe19-10	15	21	0.50	0.85	无 ^①
X6NiCrSiNCe35-25	11	18.5	0.45	1.0	无 ^①

① 冷加工时弱磁性。

第七章 韩国

一、不锈钢棒材 (KS D3706—1992)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分应符合表 7-1 的规定。

表 7-1 牌号和化学成分

牌 号	化 学 成 分 / %									
	C	Si	Mn	P≤	S≤	Cr	Ni ^①	Mo ^①	N	其他
奥 氏 体 型										
STS201	≤0.15	≤1.00	5.50~7.50	0.060	0.030	16.0~18.0	3.50~5.50	—	≤0.25	—
STS202	≤0.15	≤1.00	7.50~10.0	0.060	0.030	17.0~19.0	4.00~6.00	—	≤0.25	—
STS301	≤0.15	≤1.00	≤2.00	0.045	0.030	16.0~18.0	6.00~8.00	—	—	—
STS302	≤0.15	≤1.00	≤2.00	0.045	0.030	17.0~19.0	8.00~10.0	—	—	—
STS303	≤0.15	≤1.00	≤2.00	0.20	0.15	17.0~19.0	8.00~10.0	(≤0.60)	—	—
STS303Se	≤0.15	≤1.00	≤2.00	0.20	0.060	17.0~19.0	8.00~10.0	—	—	Se: ≤0.15
STS304	≤0.08	≤1.00	≤2.00	0.045	0.030	18.0~20.0	8.00~10.5	—	—	—
STS304L	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	0.030	18.0~20.0	9.00~13.00	—	—	—
STS304N1	≤0.08	≤1.00	≤2.50	0.045	0.030	18.0~20.0	7.00~10.5	—	0.10~0.25	—
STS304N2	≤0.08	≤1.00	≤2.50	0.045	0.030	18.0~20.0	7.50~10.5	—	0.15~0.30	Nb: ≤0.15
STS304LN	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	0.030	17.0~19.0	8.50~11.5	—	0.12~0.22	—
STS304J3	≤0.08	≤1.00	≤2.00	0.045	0.030	17.0~19.0	8.00~10.5	—	—	Cu: 1.00~3.00
STS305	≤0.12	≤1.00	≤2.00	0.045	0.030	17.0~19.0	10.5~13.0	—	—	—
STS309S	≤0.08	≤1.00	≤2.00	0.045	0.030	22.0~24.0	12.0~15.0	—	—	—
STS310S	≤0.08	≤1.50	≤2.00	0.045	0.030	24.0~26.0	19.0~22.0	—	—	—

牌 号	化 学 成 分 / %									
	C	Si	Mn	P \leq	S \leq	Cr	Ni ^①	Mo ^①	N	其他
奥 氏 体 型										
STS316	≤ 0.08	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	16.0~18.0	10.0~14.0	2.00~3.00	—	—
STS316L	≤ 0.030	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	16.0~18.0	12.0~15.0	2.00~3.00	—	—
STS316N	≤ 0.08	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	16.0~18.0	10.0~14.0	2.00~3.00	0.10~0.22	—
STS316LN	≤ 0.030	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	16.5~18.5	10.5~14.5	2.00~3.00	0.12~0.22	—
STS316Ti	≤ 0.08	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	16.0~18.0	10.0~14.0	2.00~3.00	—	Ti: $\geq 5C$
STS316J1	≤ 0.08	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	17.0~19.0	10.0~14.0	1.20~2.75	—	Cu: 1.00~2.50
STS316J1L	≤ 0.030	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	17.0~19.0	12.0~16.0	1.20~2.75	—	Cu: 1.00~2.50
STS317	≤ 0.08	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	18.0~20.0	11.0~15.0	3.00~4.00	—	—
STS317L	≤ 0.030	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	18.0~20.0	11.0~15.0	3.00~4.00	—	—
STS317LN	≤ 0.030	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	18.0~20.0	11.0~15.0	3.00~4.00	0.10~0.22	—
STS317J1	≤ 0.040	≤ 1.00	≤ 2.50	0.045	0.030	16.0~19.0	15.0~17.0	4.00~6.00	—	—
STS317J4L	≤ 0.030	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	19.0~24.0	24.0~26.0	5.00~7.00	≤ 2.50	—
STS317J5L	≤ 0.020	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	19.0~23.0	23.0~28.0	4.00~5.00	—	Cu: 1.00~2.00
STS321	≤ 0.08	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	17.0~19.0	9.00~13.0	—	—	Ti: $\geq 5C$

牌 号	化 学 成 分 / %									
	C	Si	Mn	P≤	S≤	Cr	Ni ^①	Mo ^①	N	其他
奥 氏 体 型										
STS347	≤0.08	≤1.00	≤2.00	0.045	0.030	17.0~19.0	9.00~13.0	—	—	Nb≥10C
STSXM7	≤0.08	≤1.00	≤2.00	0.045	0.030	17.0~19.0	8.50~10.5	—	—	Cu: 3.00~4.00
STSXM15J1 ^②	≤0.08	3.00~5.00	≤2.00	0.045	0.030	15.0~20.0	11.5~15.0	—	—	—
奥氏体-铁素体型										
STS329J1 ^②	≤0.08	≤1.00	≤1.50	0.040	0.030	23.0~28.0	3.00~6.00	1.00~3.00	—	—
STS329J3L	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.040	0.030	21.0~24.0	4.50~6.50	2.50~3.50	0.08~0.20	—
STS329J4L	≤0.030	≤1.00	≤1.50	0.040	0.030	24.0~26.0	5.50~7.50	2.50~3.50	0.08~0.30	—
铁 素 体										
STS405	≤0.08	≤1.00	≤1.00	0.040	0.030	11.5~14.5	(≤0.60)	—	—	Al: 0.10~0.30
STS410L	≤0.030	≤1.00	≤1.00	0.040	0.030	11.0~13.5	(≤0.60)	—	—	—
STS430	≤0.12	≤0.75	≤1.00	0.040	0.030	16.0~18.0	(≤0.60)	—	—	—
STS430F	≤0.12	≤1.00	≤1.25	0.060	≥0.15	16.0~18.0	(≤0.60)	—	—	—
STS434	≤0.12	≤1.00	≤1.00	0.040	0.030	16.0~18.0	(≤0.60)	0.75~1.25	—	—
STS447J1	≤0.010	≤0.40	≤0.40	0.030	0.020	28.5~32.0	③	1.50~2.50	≤0.015	Cu:≤0.20, (Ni+Cu): ≤0.50

牌 号	化 学 成 分 / %									
	C	Si	Mn	P≤	S≤	Cr	Ni ^①	Mo ^①	N	其他
铁 素 体										
STSM27	≤0.010	≤0.40	≤0.40	0.030	0.020	25.0~27.0	③	0.75~1.50	≤0.015	Cu: ≤0.20, (Ni+Cu): ≤0.50
马 氏 体										
STS403	≤0.15	≤0.50	≤1.00	0.040	0.030	11.5~13.0	(≤0.60)	—	—	—
STS410	≤0.15	≤1.00	≤1.00	0.040	0.030	11.5~13.5	(≤0.60)	—	—	—
STS410J1	0.08~0.18	≤0.60	≤1.00	0.040	0.030	11.5~14.0	(≤0.60)	0.30~0.60	—	—
STS410F2	≤0.15	≤1.00	≤1.00	0.040	0.030	11.5~13.5	(≤0.60)	—	—	Pb: 0.05~0.30
STS416	≤0.15	≤1.00	≤1.25	0.060	≥0.15	12.0~14.0	(≤0.60)	(≤0.60)	—	—
STS420J1	0.16~0.25	≤1.00	≤1.00	0.040	0.030	12.0~14.0	(≤0.60)	—	—	—
STS420J2	0.26~0.40	≤1.00	≤1.00	0.040	0.030	12.0~14.0	(≤0.60)	—	—	—
STS420F	0.26~0.40	≤1.00	≤1.00	0.060	≥0.15	12.0~14.0	(≤0.60)	(≤0.60)	—	—
STS420F2	0.26~0.40	≤1.00	≤1.00	0.040	0.030	12.0~14.0	(≤0.60)	—	—	Pb: 0.05~0.30
STS431	≤0.20	≤1.00	≤1.00	0.040	0.030	15.0~17.0	1.25~2.50	—	—	—

牌 号	化 学 成 分 / %									
	C	Si	Mn	P \leq	S \leq	Cr	Ni ^①	Mo ^①	N	其他
马 氏 体										
STS440A	0.60~0.75	≤ 1.00	≤ 1.00	0.040	0.030	16.0~18.0	(≤ 0.60)	(≤ 0.75)	—	—
STS440B	0.75~0.95	≤ 1.00	≤ 1.00	0.040	0.030	16.0~18.0	(≤ 0.60)	(≤ 0.75)	—	—
STS440C	0.95~1.20	≤ 1.00	≤ 1.00	0.040	0.030	16.0~18.0	(≤ 0.60)	(≤ 0.75)	—	—
STS440F	0.95~1.20	≤ 1.00	≤ 1.25	0.060	≥ 0.15	16.0~18.0	(≤ 0.60)	(≤ 0.75)	—	—
沉 淀 硬 化 型										
STS630	≤ 0.07	≤ 1.00	≤ 1.00	0.040	0.030	15.0~17.0	3.00~5.00	—	—	Cu: 3.00~5.00, Nb: 0.15~0.45
STS631	≤ 0.09	≤ 1.00	≤ 1.00	0.040	0.030	16.0~18.0	6.50~7.75	—	—	Al: 0.75~1.50

① Mo 和 Ni 括号内的数字为允许添加的含量。

② 必要时可添加本表所列以外的合金元素。

③ 允许含 Ni $\leq 0.50\%$, Cu $\leq 0.20\%$, Ni+Cu $\leq 0.50\%$ 。必要时还可添加本表所列以外的合金元素。

2. 力学性能

棒材的力学性能应符合表 7-2 的规定。

表 7-2 力学性能

牌 号	状态 ^①	力学性能,不小于				硬度,不大于		
		0.2%屈服 强度/MPa	抗拉强 度/MPa	伸长 率/%	断面收 缩率/%	HBS	HRB (HRC) ^②	HV
奥 氏 体 型								
STS201	S	275	520	40	45	241	100	253
STS202	S	275	520	40	45	207	95	218
STS301	S	205	520	40	60	207	95	218
STS302	S	205	520	40	60	187	90	200
STS303	S	205	520	40	50	187	90	200
STS303Se	S	205	520	40	50	187	90	200
STS304	S	205	520	40	60	187	90	200
STS304L	S	175	480	40	60	187	90	200
STS304N1	S	275	550	35	50	217	95	220
STS304N2	S	345	690	35	50	250	100	260
STS304LN	S	245	550	40	50	217	95	220
STS304J3	S	175	480	40	60	187	90	200
STS305	S	175	480	40	60	187	90	200
STS309S	S	205	520	40	60	187	90	200
STS310S	S	205	520	40	50	187	90	200
STS316	S	205	520	40	60	187	90	200
STS316L	S	175	480	40	60	187	90	200
STS316N	S	275	550	35	50	217	95	220
STS316LN	S	245	550	40	50	217	95	220
STS316Ti	S	205	520	40	60	187	90	200
STS316J1	S	205	520	40	60	187	90	200
STS316J1L	S	175	480	40	60	187	90	200

续表

牌 号	状态 ^①	力学性能,不小于				硬度,不大于		
		0.2%屈服 强度/MPa	抗拉强 度/MPa	伸长 率/%	断面收 缩率/%	HBS	HRB (HRC) ^②	HV
奥 氏 体 型								
STS317	S	205	520	40	60	187	90	200
STS317L	S	175	480	40	60	187	90	200
STS317LN	S	245	550	40	50	217	95	220
STS317J1	S	175	480	40	45	187	90	200
STS317J4L	S	205	520	35	40	217	96	230
STS317J5L	S	215	490	35	40	187	90	200
STS321	S	205	520	40	50	187	90	200
STS347	S	205	520	40	50	187	90	200
STSM7	S	175	480	40	60	187	90	200
STSM15J1	S	205	520	40	60	207	95	218
奥氏体-铁素体型								
STS329J1	S	390	590	18	40	227	(29)	292
STS329J3L	S	450	620	18	40	302	(32)	320
STS329J4L	S	450	620	18	40	302	(32)	320
铁 素 体 型								
STS405	A	175	410	20	60	183	—	—
STS410L	A	195	360	22	60	183	—	—
STS430	A	205	450	22	50	183	—	—
STS430F	A	205	450	22	50	183	—	—
STS434	A	205	450	22	60	183	—	—
STS447J1	A	295	450	20	45	228	—	—
STSM27	A	245	410	20	45	219	—	—

续表

牌 号	状态 ^①	力学性能,不小于				硬度,不大于		
		0.2%屈服 强度/MPa	抗拉强 度/MPa	伸长 率/%	断面收 缩率/%	HBS	HRB (HRC) ^②	HV
马 氏 体 型								
STS403	Q,T	390	590	25	55	≥170	—	—
STS410	Q,T	345	540	25	55	≥159	—	—
STS410J1	Q,T	490	690	20	60	≥192	—	—
STS410F2	Q,T	345	540	18	50	≥159	—	—
STS416	Q,T	345	540	17	45	≥159	—	—
STS420J1	Q,T	440	640	20	50	≥192	—	—
STS420J2	Q,T	540	740	12	40	≥217	—	—
STS420F	Q,T	540	740	8	35	≥217	—	—
STS420F2	Q,T	540	740	5	35	≥217	—	—
STS431	Q,T	590	780	15	40	≥229	—	—
STS440A	Q,T	—	—	—	—	—	≥54	—
STS440B	Q,T	—	—	—	—	—	≥56	—
STS440C	Q,T	—	—	—	—	—	≥58	—
STS440F	Q,T	—	—	—	—	—	≥58	—
沉 淀 硬 化 型								
STS630	S	—	—	—	—	≤363	(≤38)	—
	H900	1175	1310	10	40	≥375	(≥40)	—
	H1025	1000	1070	12	45	≥331	(≥35)	—
	H1075	865	1000	13	45	≥302	(≥31)	—
	H1150	725	930	16	50	≥227	(≥28)	—
STS631	S	380	1030	20	—	—	—	—
	TH1050	960	1140	5	—	—	—	—
	RH950	1030	1230	4	—	—	—	—

① 状态: A—退火; S—固溶处理; Q,T—淬火, 回火; H900, H1025, H1075, H1150……等见表 7-3。

② HRB 或 HRC 应注明。

表 7-3 热处理

牌 号	热 处 理 制 度		
	热处理种类	热处理温度/℃	冷却条件
奥 氏 体 型			
STS201	固溶处理	1010~1120	快冷
STS202	固溶处理	1010~1120	快冷
STS301	固溶处理	1010~1150	快冷
STS302	固溶处理	1010~1150	快冷
STS303	固溶处理	1010~1150	快冷
STS303Se	固溶处理	1010~1150	快冷
STS304	固溶处理	1010~1150	快冷
STS304L	固溶处理	1010~1150	快冷
STS304N1	固溶处理	1010~1150	快冷
STS304N2	固溶处理	1010~1150	快冷
STS304LN	固溶处理	1010~1150	快冷
STS304J3	固溶处理	1010~1150	快冷
STS305	固溶处理	1010~1150	快冷
STS309S	固溶处理	1030~1150	快冷
STS310S	固溶处理	1030~1180	快冷
STS316	固溶处理	1010~1150	快冷
STS316L	固溶处理	1010~1150	快冷
STS316N	固溶处理	1010~1150	快冷
STS316LN	固溶处理	1010~1150	快冷
STS316Ti	固溶处理	920~1150	快冷
STS316J1	固溶处理	1010~1150	快冷
STS316J1L	固溶处理	1010~1150	快冷
STS317	固溶处理	1010~1150	快冷
STS317L	固溶处理	1010~1150	快冷

续表

牌 号	热 处 理 制 度		
	热处理种类	热处理温度/℃	冷却条件
奥 氏 体 型			
STS317LN	固溶处理	1010~1150	快冷
STS317J1	固溶处理	1030~1180	快冷
STS317J4L	固溶处理	1030~1180	快冷
STS317J5L	固溶处理	1030~1180	快冷
STS321	固溶处理	920~1150	快冷
STS347	固溶处理	980~1150	快冷
STSM7	固溶处理	1010~1150	快冷
STSM15J1	固溶处理	1010~1150	快冷
奥氏体-铁素体型			
STS329J1	固溶处理	950~1100	快冷
STS329J3L	固溶处理	950~1100	快冷
STS329J4L	固溶处理	950~1100	快冷
铁 素 体 型			
STS405	退火	780~830	空冷或慢冷
STS410L	退火	700~820	空冷或慢冷
STS430	退火	780~850	空冷或慢冷
STS430F	退火	680~820	空冷或慢冷
STS434	退火	780~850	空冷或慢冷
STS447J1	退火	900~1050	快冷
STSM27	退火	900~1050	快冷
马 氏 体 型			
STS403	退火 淬火 回火	800~900(或约 750) 950~1000 700~750	慢冷(或快冷) 油冷 快冷
STS410	退火 淬火 回火	800~900(或约 750) 950~1000 700~750	慢冷(或快冷) 油冷 快冷

续表

牌 号	热处理制度		
	热处理种类	热处理温度/°C	冷却条件
马 氏 体 型			
STS410J1	退火 淬火 回火	830~900(或约 750) 970~1020 650~750	慢冷(或快冷) 油冷 快冷
STS410F2	退火 淬火 回火	800~900(或约 750) 950~1000 700~750	慢冷(或快冷) 油冷 快冷
STS416	退火 淬火 回火	800~900(或约 750) 950~1000 700~750	慢冷(或快冷) 油冷 快冷
STS420J1	退火 淬火 回火	800~900(或约 750) 920~980 600~750	慢冷(或空冷) 油冷 快冷
STS420J2	退火 淬火 回火	800~900(或约 750) 920~980 600~750	慢冷(或空冷) 油冷 快冷
STS420F	退火 淬火 回火	800~900(或约 750) 920~980 600~750	慢冷(或空冷) 油冷 快冷
STS420F2	退火 淬火 回火	800~900(或约 750) 920~980 600~750	慢冷(或空冷) 油冷 快冷
STS431	退火 淬火 回火	I : 约 750; II : 约 650 1000~1050 630~700	快冷 油冷 快冷
STS440A	退火 淬火 回火	800~920 1010~1070 100~180	慢冷 油冷 空冷
STS440B	退火 淬火 回火	800~920 1010~1070 100~180	慢冷 油冷 空冷

续表

牌 号	热处理制度		
	热处理种类	热处理温度/℃	冷却条件
马 氏 体 型			
STS440C	退火	800~920	慢冷
	淬火	1010~1070	油冷
	回火	100~180	空冷
STS440F	退火	800~920	慢冷
	淬火	1010~1070	油冷
	回火	100~180	空冷
沉 淀 硬 化 型			
STS630	固溶处理(S)	1020~1060	快冷
	沉淀硬化处理		
	H900	S处理后 470~490	空冷
	H1025	S处理后 540~560	空冷
	H1075	S处理后 570~590	空冷
	H1150	S处理后 610~630	空冷
STS631	固溶处理(S)	1000~1100	快冷
	沉淀硬化处理 RH950	S处理后,于(955±10)℃保温 10min后,空冷至室温,在 24h内冷至(-73±6)℃并保持 8h,再加热到(510±10)℃并保持 90min后空冷	
	TH1050	S处理后,于(760±15)℃保温 90min,再在 1h内冷至 15℃并保持 30min,再加热到(565±10)℃保温 90min后空冷	

二、热轧不锈钢钢板和钢带 (KS D 3705—1992)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分应符合表 7-4 的规定。

表 7-4 牌号和化学成分

牌 号	化 学 成 分 / %									
	C	Si	Mn	P \leq	S \leq	Cr	Ni ^①	Mo ^①	N	其 他
奥 氏 体 型										
STS201	≤ 0.15	≤ 1.00	5.50~ 7.50	0.060	0.030	16.0~ 18.0	3.50~ 5.50	—	≤ 0.25	—
STS202	≤ 0.15	≤ 1.00	7.50~ 10.5	0.060	0.030	17.0~ 19.0	4.00~ 6.00	—	≤ 0.25	—
STS301	≤ 0.15	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	16.0~ 18.0	6.00~ 8.00	—	—	—
STS301L	≤ 0.030	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	16.0~ 18.0	6.00~ 8.00	—	≤ 0.20	—
STS301J1	0.08~ 0.12	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	16.0~ 18.0	7.00~ 9.00	—	—	—
STS302	≤ 0.15	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	17.0~ 19.0	8.00~ 10.0	—	—	—
STS302B	≤ 0.15	2.00~ 3.00	≤ 2.00	0.045	0.030	17.0~ 19.0	8.00~ 10.0	—	—	—
STS304	≤ 0.08	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	18.0~ 20.0	8.00~ 10.5	—	—	—
STS304L	≤ 0.030	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	18.0~ 20.0	9.00~ 13.0	—	—	—
STS304N1	≤ 0.08	≤ 1.00	≤ 2.50	0.045	0.030	18.0~ 20.0	7.00~ 10.5	—	0.10~ 0.25	—

牌 号	化 学 成 分/%									
	C	Si	Mn	P \leq	S \leq	Cr	Ni ^①	Mo ^①	N	其 他
奥 氏 体 型										
STS304N2	≤ 0.08	≤ 1.00	≤ 2.50	0.045	0.030	18.0~ 20.0	7.50~ 10.5	—	0.15~ 0.30	Nb: ≤ 0.15
STS304LN	≤ 0.030	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	17.0~ 19.0	8.50~ 11.5	—	0.12~ 0.22	—
STS304J1	≤ 0.08	≤ 1.70	≤ 3.00	0.045	0.030	15.0~ 18.0	6.00~ 9.00	—	—	Cu: 1.00~ 3.00
STS304J2	≤ 0.08	≤ 1.70	3.00~ 5.00	0.045	0.030	15.0~ 18.0	6.00~ 9.00	—	—	Cu: 1.00~ 3.00
STS305	≤ 0.12	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	17.0~ 19.0	10.5~ 13.0	—	—	—
STS309S	≤ 0.08	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	22.0~ 24.0	12.0~ 15.0	—	—	—
STS310S	≤ 0.08	≤ 1.50	≤ 2.00	0.045	0.030	24.0~ 26.0	19.0~ 22.0	—	—	—
STS316	≤ 0.08	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	16.0~ 18.0	10.0~ 14.0	2.00~ 3.00	—	—
STS316L	≤ 0.030	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	16.0~ 18.0	12.0~ 15.0	2.00~ 3.00	—	—
STS316N	≤ 0.08	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	16.0~ 18.0	10.0~ 14.0	2.00~ 3.00	0.10~ 0.22	—

牌 号	化 学 成 分/%									
	C	Si	Mn	P \leq	S \leq	Cr	Ni ^①	Mo ^①	N	其 他
奥 氏 体 型										
STS316LN	≤ 0.030	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	16.5~ 18.5	10.0~ 14.0	2.00~ 3.00	0.12~ 0.22	—
STS316Ti	≤ 0.08	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	16.0~ 18.0	10.0~ 14.0	2.00~ 3.00	—	Ti: $\geq 5C$
STS316J1	≤ 0.08	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	17.0~ 19.0	10.0~ 14.0	1.20~ 2.75	—	Cu: 1.00~ 2.50
STS316J1L	≤ 0.030	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	17.0~ 19.0	12.0~ 16.0	1.20~ 2.75	—	Cu: 1.00~ 2.50
STS317	≤ 0.08	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	18.0~ 20.0	11.0~ 15.0	3.00~ 4.00	—	—
STS317L	≤ 0.030	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	18.0~ 20.0	11.0~ 15.0	3.00~ 4.00	—	—
STS317LN	≤ 0.030	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	18.0~ 20.0	11.0~ 15.0	3.00~ 4.00	0.10~ 0.22	—
STS317J1	≤ 0.040	≤ 1.00	≤ 2.50	0.045	0.030	16.0~ 19.0	15.0~ 17.0	4.00~ 6.00	—	—
STS317J2	≤ 0.060	≤ 1.50	≤ 2.00	0.045	0.030	12.0~ 16.0	23.0~ 26.0	0.50~ 1.20	0.25~ 0.40	—
STS317J3L	≤ 0.030	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.030	20.0~ 22.5	11.0~ 13.0	2.00~ 3.00	0.18~ 0.30	—

牌 号	化 学 成 分/%									
	C	Si	Mn	P≤	S≤	Cr	Ni ^①	Mo ^①	N	其 他
奥 氏 体 型										
STS317J4L	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	0.030	19.0~ 24.0	24.0~ 26.0	5.00~ 7.00	≤0.25	—
STS317J5L	≤0.020	≤1.00	≤2.00	0.045	0.030	19.0~ 23.0	23.0~ 28.0	4.00~ 5.00	—	Cu:1.00~ 2.00
STS321	≤0.08	≤1.00	≤2.00	0.045	0.030	17.0~ 19.0	9.00~ 13.0	—	—	Ti:≥5C
STS347	≤0.08	≤1.00	≤2.00	0.045	0.030	17.0~ 19.0	9.00~ 13.0	—	—	Nb:≥10C
STSM15J1 ^②	≤0.08	3.00~ 5.00	≤2.00	0.045	0.030	15.0~ 20.0	11.5~ 15.0	—	—	—
奥氏体-铁素体型										
STS329J1	≤0.08	≤1.00	≤1.50	0.040	0.030	23.0~ 28.0	3.00~ 6.00	1.00~ 3.00	—	—
STS329J3L	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.040	0.030	21.0~ 24.0	4.50~ 6.50	2.50~ 3.50	0.08~ 0.20	—
STS329J4L	≤0.030	≤1.00	≤1.50	0.040	0.030	24.0~ 26.0	5.50~ 7.50	2.50~ 3.50	0.08~ 0.30	—
铁 素 体 型										
STS405	≤0.08	≤1.00	≤1.00	0.040	0.030	11.5~ 15.5	(≤0.60)	—	—	Al:0.10~ 0.30

牌 号	化 学 成 分 / %									
	C	Si	Mn	P \leq	S \leq	Cr	Ni ^①	Mo ^②	N	其 他
铁 素 体 型										
STS410L	≤ 0.030	≤ 1.00	≤ 1.00	0.040	0.030	11.0~ 13.5	(≤ 0.60)	—	—	—
STS429	≤ 0.12	≤ 1.00	≤ 1.00	0.040	0.030	14.0~ 16.0	(≤ 0.60)	—	—	—
STS430	≤ 0.12	≤ 0.75	≤ 1.00	0.040	0.030	16.0~ 18.0	(≤ 0.60)	—	—	—
STS430LX	≤ 0.030	≤ 0.75	≤ 1.00	0.040	0.030	16.0~ 19.0	(≤ 0.60)	—	—	Ti 或 Nb: 0.10~1.00
STS430J1L ^③	≤ 0.025	≤ 1.00	≤ 1.00	0.040	0.030	16.0~ 20.0	(≤ 0.60)	—	≤ 0.025	Cu:0.30~0.80 Ti,Nb,Zr 或复合: 8(C+N)~0.80
STS434	≤ 0.12	≤ 1.00	≤ 1.00	0.040	0.030	16.0~ 18.0	(≤ 0.60)	0.75~ 1.25	—	—
STS436L	≤ 0.025	≤ 1.00	≤ 1.00	0.040	0.030	16.0~ 19.0	(≤ 0.60)	0.75~ 1.50	≤ 0.025	Ti,Nb,Zr 或复合: 8(C+N)~0.80
STS436J1L	≤ 0.025	≤ 1.00	≤ 1.00	0.040	0.030	17.0~ 20.0	(≤ 0.60)	0.40~ 0.80	≤ 0.025	Ti,Nb,Zr 或复合: 8(C+N)~0.80
STS444	≤ 0.025	≤ 1.00	≤ 1.00	0.040	0.030	17.0~ 20.0	(≤ 0.60)	1.75~ 2.50	≤ 0.025	Ti,Nb,Zr 或复合: 8(C+N)~0.80
STS447J1 ^③	≤ 0.010	≤ 0.40	≤ 0.40	0.030	0.020	28.5~ 32.0	(≤ 0.50)	1.50~ 2.50	≤ 0.015	Cu ≤ 0.20 , Ni+Cu ≤ 0.50

牌 号	化 学 成 分 / %									
	C	Si	Mn	P≤	S≤	Cr	Ni ^①	Mo ^①	N	其 他
铁 素 体 型										
STSM27 ^②	≤0.010	≤0.40	≤0.40	0.030	0.020	25.0~ 27.0	(≤0.50)	0.75~ 1.50	≤0.015	Cu≤0.20, Ni+Cu≤0.50
马 氏 体 型										
STS403	≤0.15	≤0.50	≤1.00	0.040	0.030	11.5~ 13.0	(≤0.60)	—	—	—
STS410	≤0.15	≤1.00	≤1.00	0.040	0.030	11.5~ 13.5	(≤0.60)	—	—	—
STS410S	≤0.08	≤1.00	≤1.00	0.040	0.030	11.5~ 13.5	(≤0.60)	—	—	—
STS420J1	0.16~ 0.25	≤1.00	≤1.00	0.040	0.030	12.0~ 14.0	(≤0.60)	—	—	—
STS420J2	0.26~ 0.40	≤1.00	≤1.00	0.040	0.030	12.0~ 14.0	(≤0.60)	—	—	—
STS429J1	0.25~ 0.40	≤1.00	≤1.00	0.040	0.030	15.0~ 17.0	(≤0.60)	—	—	—
STS440A	0.60~ 0.75	≤1.00	≤1.00	0.040	0.030	16.0~ 18.0	(≤0.60)	(≤0.75)	—	—
沉 淀 硬 化 型										
STS630	≤0.07	≤1.00	≤1.00	0.040	0.030	15.0~ 17.0	3.00~ 5.00	—	—	Cu:3.00~5.00 Nb:0.15~0.45
STS631	≤0.09	≤1.00	≤1.00	0.040	0.030	16.0~ 18.0	6.50~ 7.75	—	—	Al:0.75~1.50

① Mo 和 Ni 括号内的数字为允许添加的含量。

② 下列钢号必要时可添加本表未列的合金元素：STS430J1L，STS447J1，STSM15J1，STSM27。

2. 力学性能

热轧和冷轧钢板、钢带应符合表 7-5 的规定。

表 7-5 力学性能

牌 号	产 品 种类 ^①	状态 ^②	力学性能,不小于				硬度,不大于		
			0.2%屈服 强度/MPa	抗拉强 度/MPa	伸长 率/%	断面收 缩率/%	HBS	HRB (HRC) ^③	HV
奥 氏 体 型									
STS201	HP,HS	S	245	640	40	—	241	100	253
STS202	HP,HS	S	245	590	40	—	207	95	218
STS301	HP,HS	S	205	520	40	—	207	95	218
STS301L	HP,HS	S	215	550	45	—	187	90	200
STS301J1	HP,HS	S	205	570	45	—	187	90	200
STS302	HP,HS	S	205	520	40	—	187	90	200
STS302B	HP,HS	S	205	520	40	—	207	95	218
STS304	HP,HS	S	205	520	40	—	187	90	200
STS304L	HP,HS	S	175	480	40	—	187	90	200
STS304H	HP,HS	S	205	520	40	—	187	90	200
STS304N1	HP,HS	S	275	550	35	—	217	95	220
STS304N2	HP,HS	S	345	690	35	—	248	100	260
STS304LN	HP,HS	S	245	550	40	—	217	95	220
STS304J1	HP,HS	S	155	450	40	—	187	90	200
STS304J2	HP,HS	S	155	450	40	—	187	90	200
STS305	HP,HS	S	175	480	40	—	187	90	200
STS309S	HP,HS	S	205	520	40	—	187	90	200
STS310S	HP,HS	S	205	520	40	—	187	90	200
STS316	HP,HS	S	205	520	40	—	187	90	200
STS316L	HP,HS	S	175	480	40	—	187	90	200
STS316N	HP,HS	S	275	550	35	—	217	95	220
STS316LN	HP,HS	S	245	550	40	—	217	95	220
STS316Ti	HP,HS	S	205	520	40	—	187	90	200
STS316J1	HP,HS	S	205	520	40	—	187	90	200
STS316J1L	HP,HS	S	175	480	40	—	187	90	200

续表

牌 号	产 品 种类 ^①	状态 ^②	力学性能,不小于				硬度,不大于		
			0.2%屈服 强度/MPa	抗拉强 度/MPa	伸长 率/%	断面收 缩率/%	HBS	HRB (HRC) ^③	HV
奥 氏 体 型									
STS317	HP,HS	S	205	520	40	—	187	90	200
STS317L	HP,HS	S	175	480	40	—	187	90	200
STS317LN	HP,HS	S	245	550	40	—	217	95	220
STS317J1	HP,HS	S	175	480	40	—	187	90	200
STS317	HP,HS	S	205	520	40	—	187	90	200
STS317L	HP,HS	S	175	480	40	—	187	90	200
STS317LN	HP,HS	S	245	550	40	—	217	95	220
STS317J1	HP,HS	S	175	480	40	—	187	90	200
STS317J2	HP,HS	S	345	690	40	—	250	100	260
STS317J3L	HP,HS	S	275	640	40	—	217	96	230
STS317J4L	HP,HS	S	205	520	35	—	217	96	230
STS317J5L	HP,HS	S	215	490	35	—	187	90	200
STS321	HP,HS	S	205	520	40	—	187	90	200
STS347	HP,HS	S	205	520	40	—	187	90	200
STSXM15J1	HP,HS	S	205	520	40	—	207	95	218
奥氏体-铁素体型									
STS329J1	HP,HS	S	390	590	18	—	227	(29)	292
STS329J3L	HP,HS	S	450	620	18	—	302	(32)	320
STS329J4L	HP,HS	S	450	620	18	—	302	(32)	320
铁 素 体 型									
STS405	HP,HS	A	175	410	20	—	183	88	200
STS410L	HP,HS	A	195	360	22	—	183	88	200
STS429	HP,HS	A	205	450	22	—	183	88	200
STS430	HP,HS	A	205	450	22	—	183	88	200
STS430LX	HP,HS	A	175	360	22	—	183	88	200

续表

牌 号	产 品 种类 ^①	状态 ^②	力学性能,不小于				硬度,不大于		
			0.2%屈服 强度/MPa	抗拉强 度/MPa	伸长 率/%	断面收 缩率/%	HBS	HRB (HRC) ^③	HV
铁 素 体 型									
STS430J1L	HP,HS	A	205	390	22	—	192	90	200
STS434	HP,HS	A	205	450	22	—	183	88	200
STS436L	HP,HS	A	245	410	20	—	217	96	230
STS436J1L	HP,HS	A	245	410	20	—	192	90	200
STS444	HP,HS	A	245	410	20	—	217	96	230
STS447J1	HP,HS	A	295	450	22	—	207	95	220
STSM27	HP,HS	A	245	410	22	—	192	90	200
马 氏 体 型									
STS403	HP,HS	A	205	440	20	—	201	93	210
STS410	HP,HS	A	205	440	20	—	201	93	210
STS410S	HP,HS	A	205	410	20	—	183	88	200
STS420J1	HP,HS	A	225	520	18	—	223	97	234
STS420J2	HP,HS	A	225	540	18	—	235	99	247
STS429J1	HP,HS	A	225	520	18	—	241	100	253
STS440A	HP,HS	A	245	590	15	—	255	25	269
沉 淀 硬 化 型									
STS631	HP,HS	S	380	1030	20	—	—	—	—
		TH1050	960	1140	3~5	—	—	—	—
		RH950	1030	1230	4	—	—	(≥28)	392

① HP—热轧钢板；HS—热轧钢带。

② A—退火；S—固溶处理；TH1050，RH950见表7-6。

③ 有括号的数字为HRC硬度值，无括号的数字为HRB硬度值。

表 7-6 热 处 理

牌 号	热 处 理 制 度		
	热处理种类	热处理温度/℃	冷却条件
奥 氏 体 型			
STS201	固溶处理	1010~1120	快冷
STS202	固溶处理	1010~1120	快冷

牌 号	热 处 理 制 度		
	热处理种类	热处理温度/℃	冷却条件
奥 氏 体 型			
STS301	固溶处理	1010~1150	快冷
STS301L	固溶处理	1010~1150	快冷
STS301J1	固溶处理	1010~1150	快冷
STS302	固溶处理	1010~1150	快冷
STS302B	固溶处理	1010~1150	快冷
STS304	固溶处理	1010~1150	快冷
STS304L	固溶处理	1010~1150	快冷
STS304H	固溶处理	1010~1150	快冷
STS304N1	固溶处理	1010~1150	快冷
STS304N2	固溶处理	1010~1150	快冷
STS304LN	固溶处理	1010~1150	快冷
STS304J1	固溶处理	1010~1150	快冷
STS304J2	固溶处理	1010~1150	快冷
STS305	固溶处理	1010~1150	快冷
STS309S	固溶处理	1030~1150	快冷
STS310S	固溶处理	1030~1180	快冷
STS316	固溶处理	1010~1150	快冷
STS316L	固溶处理	1010~1150	快冷
STS316N	固溶处理	1010~1150	快冷
STS316LN	固溶处理	1010~1150	快冷
STS316Ti	固溶处理	920~1150	快冷
STS316J1	固溶处理	1010~1150	快冷
STS316J1L	固溶处理	1010~1150	快冷
STS317	固溶处理	1010~1150	快冷
STS317L	固溶处理	1010~1150	快冷
STS317LN	固溶处理	1010~1150	快冷

续表

牌 号	热 处 理 制 度		
	热处理种类	热处理温度/℃	冷却条件
奥 氏 体 型			
STS317J1	固溶处理	1030~1180	快冷
STS317J2	固溶处理	1030~1180	快冷
STS317J3L	固溶处理	1030~1180	快冷
STS317J4L	固溶处理	1030~1180	快冷
STS317J5L	固溶处理	1030~1180	快冷
STS321	固溶处理	920~1150	快冷
STS347	固溶处理	980~1150	快冷
STSM15J1	固溶处理	1010~1150	快冷
奥氏体-铁素体型			
STS329J1	固溶处理	950~1100	快冷
STS329J3L	固溶处理	950~1100	快冷
STS329J4L	固溶处理	950~1100	快冷
铁 素 体 型			
STS405	退火	780~830	空冷或慢冷
STS410L	退火	700~820	空冷或慢冷
STS429	退火	780~850	空冷或慢冷
STS430	退火	780~850	空冷或慢冷
STS430LX	退火	780~950	空冷或慢冷
STS430J1L	退火	800~1050	快冷
STS434	退火	780~850	空冷或慢冷
STS436L	退火	800~1050	快冷
STS436J1L	退火	800~1050	快冷
STS444	退火	800~1050	快冷
STS447J1	退火	900~1050	快冷
STSM27	退火	900~1050	快冷

续表

牌 号	热 处 理 制 度		
	热处理种类	热处理温度/℃	冷却条件
马 氏 体 型			
STS403	退火	800~900(或约 750)	慢冷(或快冷)
	淬火	950~1000	油冷
	回火	700~750	快冷
STS410	退火	800~900(或约 750)	慢冷(或快冷)
	淬火	950~1000	油冷
	回火	700~750	快冷
STS410S	退火	800~900(或约 750)	慢冷(或快冷)
STS420J1	退火	800~900(或约 750)	慢冷(或空冷)
	淬火	920~980	油冷
	回火	600~750	快冷
STS420J2	退火	800~900(或约 750)	慢冷(或空冷)
	淬火	920~980	油冷
	回火	600~750	快冷
STS429J1	退火	800~900(或约 750)	慢冷(或空冷)
STS440A	退火	800~920	慢冷
	淬火	1010~1070	油冷
	回火	100~180	空冷
沉 淀 硬 化 型			
STS631	固溶处理(S)	1000~1100	快冷
	沉淀硬化处理 RH950	S处理后,于(955±10)℃保温 10min 后,空冷至室温,在 24h 内冷至(-73±6)℃并保持 8h,再加热到(510±10)℃并保持 90min 后空冷	
	TH1050	S处理后,于(760±15)℃保温 90min,再在 1h 内冷至 15℃并保持 30min,再加热到(565±10)℃保温 90min 后空冷	

三、冷轧不锈钢钢板和钢带 (KS D 3698—1992)

冷轧不锈钢钢板和钢带的牌号和化学成分,力学性能均参照本章“二、热轧不锈钢钢板和钢带 (KS D 3705—1992)”的相应内容。

第八章 印度

一、不锈钢棒和扁钢 (IS 6603—1972)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分 (熔炼分析) 应符合表 8-1 的规定。

表 8-1 牌号和化学成分

牌 号	化 学 成 分 / %										
	C,最大	Si,最大	Mn,最大	Ni,最大	Cr	Mo	Ti	Nb	S	P	其 他
04Cr13	0.08	1.0	1.0	—	11.5~14.5	—	—	—	0.030	0.040	Al: 0.10~0.30
12Cr13	0.09~0.15	1.0	1.0	1.0	11.5~14.5	—	—	—	0.030	0.040	
20Cr13	0.16~0.25	1.0	1.0	1.0	12.0~14.0	—	—	—	0.030	0.040	
30Cr13	0.26~0.35	1.0	1.0	1.0	12.0~14.0	—	—	—	0.030	0.040	
40Cr13	0.36~0.45	1.0	1.0	1.0	12.5~14.5	—	—	—	0.030	0.040	
05Cr17	0.10	1.0	1.0	0.50	16.0~18.0	—	—	—	0.030	0.040	
15Cr16Ni2	0.10~0.20	1.0	1.0	1.5~3.0	15.0~18.0	—	—	—	0.030	0.040	
105Cr18Mo50	0.90~1.20	1.0	1.0	0.5	16.0~19.0	0.75 最大	—	—	0.030	0.040	
02Cr18Ni11	0.030	1.0	2.0	9.0~13.0	17.0~20.0	—	—	—	0.030	0.045	
04Cr18Ni10	0.08	1.0	2.0	8.0~12.0	17.0~20.0	—	—	—	0.030	0.045	
07Cr18Ni9	0.12	1.0	2.0	8.0~10.0	17.0~19.0	—	—	—	0.030	0.045	
10Cr17Ni7	0.15	1.0	2.0	6.0~8.0	16.0~18.0	—	—	—	0.030	0.045	
04Cr18Ni10Ti20	0.08	1.0	2.0	9.0~12.0	17.0~19.0	—	5C~0.80	—	0.030	0.045	
04Cr18Ni10Nb40	0.08	1.0	2.0	9.0~12.0	17.0~19.0	—	—	10C~1.0	0.030	0.045	
04Cr17Ni12Mo2	0.08	1.0	2.0	10.0~14.0	16.0~18.5	2.0~3.0	—	—	0.030	0.045	
02Cr17Ni12Mo2	0.030	1.0	2.0	10.5~14.0	16.0~18.5	2.0~3.0	—	—	0.030	0.045	
04Cr17Ni12Mo2Ti20	0.080	1.0	2.0	10.5~14.0	16.0~18.5	2.0~3.0	5C~0.8	—	0.030	0.045	
10Cr17Mn6Ni4	0.15	1.0	5.5~7.5	3.5~5.5	16.0~18.0	—	—	—	0.030	0.060	N0.05~0.25

表 8-2 熔炼分析与成品分析之间的允许偏差

元素	表 8-1 所示的熔炼分析含量界限/%		成品分析允许偏差/%
	>	≤	
C	—	0.030	+0.005
	0.030	0.20	±0.01
	0.20	0.60	±0.02
	0.60	1.20	±0.03
Si	—	1.0	+0.05
Mn	—	1.0	+0.03
	1.0	3.0	±0.04
	3.0	6.0	±0.05
	6.0	7.5	±0.06
Al	—	0.30	+0.05
Cr	10	15	±0.15
	15	20	±0.20
Mo	—	0.60	+0.03
	0.60	1.75	±0.05
	1.75	3.0	±0.10
Ni	—	1.0	+0.03
	1.0	5.0	±0.07
	5.0	10.0	±0.10
	10.0	14.0	±0.15
N	0.05	0.25	-0.01
			+0.02
Ti	—	1.0	±0.05
Nb	—	1.2	±0.05
S	—	0.030	+0.005
P	—	0.040	+0.005
	0.040	0.060	+0.010

注：“±”表示同一炉中成品分析可能出现偏差，超出表 8-1 规定范围的上限或低于下限，但二者不能同时出现

2. 力学性能

表 8-3 铁素体钢退火状态的力学性能

牌号	HB ^① 最大	0.2%屈服 强度/MPa 最小	抗拉强 度/MPa	伸长率 ^② /%,最小			弯曲试验, 扁平产品 ≥0.5~3mm
				棒材 ≥5~25mm	扁平产品		
					≥0.5~3mm	>3~10mm	
04Cr13	187	250	440~640	20	18	30	2t ^③
05Cr17	192	250	440~640	16	17	18	2t ^③

① 对不能进行 HB 试验的材料,可采用 HRB 或 HV 试验,要求由供需双方协议。

② 棒材测定伸长率的标距为 $L_0 = 5.65\sqrt{S_0}$ 。

③ t —试样厚度。

表 8-4 马氏体钢的力学性能

牌号	退火状态	淬火和回火状态				
	HB 最大	0.2%屈服强 度/MPa 最小	抗拉强 度/MPa	伸长率/%,最小		冲击试验 KCU ^① /MPa,最小
				棒材 ≥5~100mm	扁钢 ≥3~30mm	
12Cr13	212	410	590~780	16	16	60
20Cr13	229	490	690~880	14	14	40
30Cr13	235	590	780~980	11	11	—
15Cr16Ni2	262	640	830~1030	10	10	30

① 此值仅适用于直径或厚度≥15mm 和≤63mm 的棒材或扁钢。

表 8-5 刀具钢硬度值

牌 号	退火状态	淬火和回火状态硬度,最小	
	HB,最大	HV	HRC
30Cr30	241	500	49
40Cr13	255	515	50
105Cr18Mo15	285	660	58

表 8-6 软态力学性能

牌 号	HB 最大	0.2%屈服强 度/MPa 最小	抗拉强 度/MPa	伸长率/%,最小		
				棒材 5~100mm	扁平产品	
					≥0.5~3mm	≥3~30mm
02Cr18Ni11	192	180	440~650	40	38	40
04Cr18Ni10	192	200	490~690	40	38	40
07Cr18Ni9	192	210	490~690	40	38	40
10Cr17Ni7	212	220	590~780	—	38	40

续表

牌 号	HB 最大	0.2%屈服强 度/MPa 最小	抗拉强 度/MPa	伸长率/%，最小		
				棒材 5~100mm	扁平产品	
					≥0.5~3mm	≥3~30mm
04Cr18Ni10Ti20	192	210	490~690	35	33	35
04Cr18Ni10Nb40	192	210	490~690	35	33	35
04Cr17Ni12Mo2	192	210	490~690	40	38	40
02Cr17Ni12Mo2	192	200	440~640	40	38	40
04Cr17Ni12Mo2Ti20	192	220	490~690	35	33	35
10Cr17Mn6Ni4	217	300	640~830	40	38	40

注：不适用于 HB 试验的薄细材料，其 HRB 或 HV 试验可按供需双方协议。

表 8-7 冷拉状态奥氏体钢棒材的力学性能

牌 号	0.2%屈服强度 /MPa, 最小	抗拉强度 /MPa	伸长率/%， 最小	适用直径或 厚度/mm, 最大
04Cr18Ni10 和 10Cr17Ni7	490	830	20	45
	740	1030	15	25
	910	1180	12	19
	960	1270	12	12
07Cr18Ni9	490	830	20	45
	740	1030	15	25

表 8-8 冷拉状态奥氏体扁钢的力学性能

牌 号	0.2%屈服强度 /MPa, 最小	抗拉强度 /MPa, 最小	伸长率/%，最小		适用的最大 厚度/mm
			厚度 0.5mm	厚度 0.8mm	
04Cr18Ni10	490	830	12	12	2.8
	740	1030	8	8	2.4
	910	1180	7	7	1.8
	960	1270	3	4	1.4
07Cr18Ni9	490	830	12	12	2.8
	740	1030	9	9	2.4
10Cr17Ni7	490	830	25	25	3.3
	740	1030	10	10	2.9
	910	1130	5	7	2.4
	960	1270	4	5	2.3
10Cr17Mn6Ni4	490	830	20	20	2.3
	740	1030	10	10	2.9
	910	1180	7	7	2.4
	960	1270	4	5	2.3

表 8-9 推荐的不锈钢热处理制度

牌 号	代号 ^①	退火/℃	淬火 介质 ^②	代号 ^③	淬火/℃	淬火 介质 ^②	回火/℃
铁 素 体 钢							
04Cr13	A	750~800	f, a	—	—	—	—
05Cr17	A	750~850	a, w	—	—	—	—
马 氏 体 钢							
12Cr13	{ A A	700~780 770~870	a f	Q+T	950~1000	o, a	700~750
20Cr13	A	770~870	f	Q+T	980~1030	o, a	630~770
30Cr13	A	770~870	f	{ Q+T ^③ Q+T ^④	980~1030 980~1030	o, a o, a	630~700 100~250
40Cr13	A	770~870	f	Q+T	1000~1050	o, a	100~250
15Cr16Ni2	A —	{ 750~800 620~670	a a	Q+T —	980~1030 —	o o, a	630~700 —
105Cr18Mo50	—	780~880	f	Q+T	1000~1050	—	100~250
奥 氏 体 钢							
02Cr18Ni11	S	1000~1120	w, a	—	—	—	—
04Cr18Ni10	S	1000~1120	w, a	—	—	—	—
07Cr18Ni9	S	1000~1120	w, a	—	—	—	—
10Cr17Ni7	S	1000~1120	w, a	—	—	—	—
04Cr18Ni10Ti20	S	1000~1120	w, a	—	—	—	—
04Cr18Ni10Nb40	S	1000~1120	w, a	—	—	—	—
04Cr17Ni12Mo2	S	—	—	—	—	—	—
02Cr17Ni12Mo2	S	—	—	—	—	—	—
04Cr17Ni12Mo2Ti20	S	—	—	—	—	—	—
10Cr17Mn6Ni4	S	—	—	—	—	—	—

① A—退火, Q—淬火, T—回火, S—软化处理。

② f—炉子, a—空气, o—油, w—水。

③ 适用表 8-4 的性能。

④ 适用表 8-5 的性能。

二、不锈钢厚板、薄板和钢带 (IS 6911—1992)

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表 8-10 的规定。

表 8-10 牌号和化学成分

牌 号		化 学 成 分 / %								
名 称	ISS 编号	C 最大	Si 最大	Mn 最大	Ni 最大	Cr	Mo	S 最大	P 最大	其 他
铁 素 体 钢										
X04Cr12	405	0.08	1.0	1.0	—	11.5~13.5	—	0.030	0.040	Al:0.10~0.30
X07Cr17	430	0.12	1.0	1.0	0.50	16.0~18.0	—	0.030	0.040	
马 氏 体 钢										
X12Cr12	410	0.08~0.15	1.0	1.0	1.0	11.5~13.5	—	0.030	0.040	
X20Cr13	420S1	0.16~0.25	1.0	1.0	1.0	12.0~14.0	—	0.030	0.040	
X30Cr13	420S2	0.26~0.35	1.0	1.0	1.0	12.0~14.0	—	0.030	0.040	
X40Cr13	420S3	0.35~0.45	1.0	1.0	1.0	12.0~14.0	—	0.030	0.040	
X15Cr16Ni2	431	0.10~0.20	1.0	1.0	1.25~2.50	15.0~17.0	—	0.030	0.045	
X108Cr17Mo	440	0.95~1.20	1.0	1.0	0.50	16.0~18.0	最大0.75	0.030	0.045	
奥 氏 体 钢										
X10Cr17Mn6Ni4N20	201	0.20	1.0	4.0~8.0	3.5~5.5	16.0~18.0	—	0.030	0.045	N0.05~0.20
X07Cr17Mn12Ni4	201A	0.12	1.0	10.0~14.0	3.5~5.5	16.0~18.0	—	0.030	0.045	
X10Cr18Mn9Ni5	202	0.15	1.0	8.0~10.0	4.0~6.0	17.0~19.0	—	0.030	0.045	
X10Cr17Ni7	301	0.15	1.0	2.0	6.0~8.0	16.0~18.0	—	0.030	0.045	
X07Cr18Ni9	302	0.15	1.0	2.0	8.0~10.0	17.0~19.0	—	0.030	0.045	

续表

牌 号		化 学 成 分 / %									
名 称	ISS 编号	C 最大	Si 最大	Mn 最大	Ni 最大	Cr	Mo	S 最大	P 最大	其 他	
奥 氏 体 钢											
X04Cr19Ni9	304S1	0.08	1.0	2.0	8.0~10.0	17.5~20.0	—	0.003	0.045		
X02Cr19Ni10	304S2	0.08	1.0	2.0	8.0~12.0	17.5~20.0	—	0.030	0.045		
X15Cr24Ni13	309	0.20	1.5	2.0	11.0~15.0	22.0~25.0	—	0.030	0.045		
X20Cr25Ni20	310	0.25	2.5	2.0	18.0~21.0	24.0~26.0	—	0.030	0.045		
X04Cr17Ni12Mo2	316	0.08	1.0	2.0	10.0~14.0	16.0~18.0	2.0~3.0	0.030	0.045		
X02Cr17Ni12Mo2	316L	0.08	1.0	2.0	10.0~14.0	16.0~18.0	2.0~3.0	0.030	0.045		
X04Cr17Ni12Mo2Ti	316Ti	0.08	1.0	2.0	10.0~14.0	16.0~18.0	2.0~3.0	0.030	0.045	Ti:5(C+N)~0.80	
X04Cr18Ni10Ti	321	0.08	1.0	2.0	9.0~12.0	17.0~19.0	—	0.030	0.045	Ti:5(C+N)~0.8	
X04Cr18Ni10Nb	347	0.08	1.0	2.0	9.0~12.0	17.0~19.0	—	0.030	0.045	Nb:10C~1.0	

注：表 8-10 不规定的元素，不得加入钢中，精炼时加入其他元素除外，但不能超过下列界限：

元 素	限 值 / % , 最 大	
	铁素体和马氏体钢	奥氏体钢(不规定 Mo)
Ti	—	0.10
Nb	—	0.20
Mo	0.30	0.70
Cu	0.30	0.50
		奥氏体钢(规定含 Mo)
		0.10
		0.20
		—
		0.70

表 8-11 熔炼分析和成品分析之间的允许偏差

元 素	表 8-10 所示的熔炼分析界限值/%		允许偏差/%
	>	≤	
C	—	0.030	+0.005
	0.030	0.20	±0.01
	0.20	0.60	±0.02
	0.60	1.20	±0.03
Si	—	1.0	+0.05
	—	1.0~2.5	±0.10
Mn	—	1.0	+0.03
	1.0	3.0	±0.04
	3.0	6.0	±0.05
	6.0	10.0	±0.06
	10.0	14.0	±0.10
Al	—	0.30	±0.05
Cr	10.0	15	±0.15
	15.0	20	±0.20
	20.0	30	±0.25
Mo	—	0.60	+0.03
	0.60	1.75	±0.05
	1.75	3.0	±0.10
Ni	—	1.0	+0.03
	1.0	5.0	±0.07
	5.0	10.0	±0.10
	10.0	20.0	±0.15
	20.0	30.0	±0.20
N	0.15	0.25	+0.02
Ti	—	1.0	±0.05
Nb	—	1.2	±0.05
S	—	0.040	+0.005
	0.04	0.20	+0.01
	0.20	0.50	+0.02
P	—	0.040	+0.005
	0.040	0.060	+0.010

注：“±”表示同一炉中成品分析可能出现偏差，超出表 8-10 规定范围的上限或低于下限，但二者不能同时出现。

2. 力学性能

表 8-12 退火状态的力学性能

牌 号		硬度,最大		屈服强度或 0.2%屈服强 度/MPa,最小	抗拉强度 /MPa,最小	伸长率 /%,最小 (50mm)	弯曲试验
名 称	ISS 编号	HBS	HRB				
X04Cr12	405	187	88	250	440	20	2a ^①
X07Cr17	430	192	88	250	440	18	2a ^①
X12Cr12	410	212	95	410	590	16	—
X20Cr13	420S1	229	—	490	690	14	—
X30Cr13	420S2	235	—	590	780	11	—
X15Cr16Ni2	431	262	—	640	830	10	—
X10Cr17Mn6Ni4N20	201	217	95	300	640	40	不要求
X07Cr17Mn12Ni4	201A	217	95	260	540	40	不要求
X10Cr18Mn9Ni5	202	217	95	310	620	40	不要求
X10Cr17Ni7	301	212	—	220	590	40	不要求
X07Cr18Ni9	302	192	92	210	400	40	不要求
X04Cr19Ni9	304S1	192	92	200	400	40	不要求
X02Cr19Ni10	304S2	192	88	180	440	40	不要求
X15Cr24Ni13	309	217	95	210	490	40	不要求
X20Cr25Ni20	310	217	95	210	490	40	不要求
X04Cr17Ni12Mo2	316	192	95	210	490	40	不要求
X02Cr17Ni12Mo2	316L	192	95	200	440	40	不要求
X04Cr17Ni12Mo2Ti	316T2	192	95	220	490	35	不要求
X04Cr10Ni10Ti	321	192	95	210	490	35	不要求
X04Cr18Ni10Nb	347	192	92	210	490	35	不要求

① a—试样的厚度。

表 8-13 刀具钢硬度值

牌 号		退火状态 HBS 最大	淬火和回火状态的硬度,最小	
名 称	ISS 编号		HV	HRC
X30Cr13	420S2	241	500	49
X40Cr13	420S3	255	515	50
X108Cr17Mo	440	285	660	58

表 8-14 奥氏体钢加工硬化状态的力学性能

牌 号		0.25%屈服强度 /MPa, 最小	抗拉强度 /MPa, 最小	伸长率/%, 最小 ($5.65\sqrt{S_0}$)	适用的最大 厚度/mm
名 称	ISS 编号				
X04Cr19Ni9	304S1	490	830	12	2.8
		740	1030	8	2.4
		910	1180	7	1.8
		960	1270	3	1.4
X07Cr18Ni9	302	490	830	12	2.8
		740	1030	9	2.4
X10Cr17Ni7	301	490	830	25	2.3
		740	1030	10	2.9
		910	1180	5	2.4
		960	1270	4	2.3
X10Cr17Mn6Ni4N20	201	490	830	20	3.3
		740	1030	10	2.9
		910	1180	7	2.4
		980	1270	4	2.3

表 8-15 杯突试验结果——爱里克森值

厚 度/mm	杯 突 深 度/mm, 最小	
	奥氏体	铁素体
≤0.80	10.0	7.00
>0.80~1.60	11.0	8.00

表 8-16 推荐不锈钢热处理

牌 号		代号 ^①	退火或 低温处 理, °C	淬火 介质 ^②	代号 ^①	淬火温 度/°C	淬火 介质 ^②	回火温 度/°C
名 称	ISS 编号							
铁 素 体 钢								
X04Cr12	405	A	750~800	f, a	—	—	—	—
X07Cr17	430	A	750~850	a, w	—	—	—	—
马 氏 体 钢								
X12Cr12	410	A1	700~780	a	Q+T ^③	950~ 1000	o, a	700~ 750
		A2	770~870	f	—	—	—	—
X20Cr13	420S1	A	770~870	f	Q+T	980~ 1030	o, a	650~ 770
X30Cr13	420S2	A	770~870	f	Q+T1	980~ 1030	o, a	630~ 700

续表

牌 号		代号 ^①	退火或 低温处 理,℃	淬火 介质 ^②	代号 ^①	淬火温 度/℃	淬火 介质 ^②	回火温 度/℃
名 称	ISS 编号							
马 氏 体 钢								
					Q+ T2 ^④	980~ 1030	o,a	100~ 250
X40Cr13	420S3	A	770~870	f	Q+T	1000~ 1050	o,a	100~ 250
X15Cr16Ni2	431	A	750~800	a	Q+T	980~ 1030	o,a	630~ 700
			620~670	a				
X108Cr17Mo	440		780~880	f	Q+T	1000~ 1030	—	100~ 250
奥 氏 体 钢								
X10Cr17Mn6Ni4N20	201	S	1000~ 1120	w,o,a	—	—	—	—
X10Cr17Ni7	301	S	1000~ 1120	w,o,a	—	—	—	—
X07Cr18Ni9	302	S	1000~ 1120	w,o,a	—	—	—	—
X04Cr19Ni9	304S1	S	1000~ 1120	w,o,a	—	—	—	—
X02Cr19Ni10	304S2	S	1000~ 1120	w,o,a	—	—	—	—
X04Cr17Ni12Mo2	316	S	1000~ 1120	w,o,a	—	—	—	—
X02Cr17Ni12Mo2	316L	S	1000~ 1120	w,o,a	—	—	—	—
X04Cr17Ni12Mo2Ti	316T2	S	1000~ 1120	w,o,a	—	—	—	—
X04Cr18Ni10Ti	321	S	1000~ 1120	w,o,a	—	—	—	—
X04Cr18Ni10Nb	347	S	1000~ 1120	w,o,a	—	—	—	—

① A—退火, Q—淬火, T—火, S—软化处理。

② f—炉子, a—空气, o—油, w—水。

③ 适用表 8-12 规定的性能。

④ 适用表 8-13 规定的性能。

第九章 中外钢号对照

不锈钢和耐热钢钢号中外对照表

序号	中国 GB/T 20878—2007			美国 ASTM A959—04	日本 JIS G4303—1998 JIS G4311—1991	欧洲 EN 10088: 1—1995 EN 10095— 1999 等	俄罗斯 ГОСТ 5632— 1972	国际 ISO/TS 15510: 2003 ISO 4955:2005
	统一数字代号	新牌号	旧牌号					
1	S35350	12Cr17Mn6Ni5N	1Cr17Mn6Ni5N	S20100,201	SUS201	X12CrMnNiN17-7-5, 1.437	—	X12CrMnNiN17-7-5
2	S35950	10Cr17Mn9Ni4N		—	—	—	12X17Г9AH4	—
3	S35450	12Cr18Mn9Ni5N	1Cr18Mn8Ni5N	S20200,202	SUS202	X12CrMnNiN18-9-5, 1.4373	12X17Г9AH4	—
4	S35020	20Cr13Mn9Ni4	2Cr13Mn9Ni4	—	—	—	20X13H4Г9	—
5	S35550	20Cr15Mn15Ni2N	2Cr15Mn15Ni2N	—	—	—	—	—
6	S35650	53Cr21Mn9Ni4N	5Cr21Mn9Ni4N	(S63008)	SUH35	X53CrMnNiN21-9-4, 1.4871	55X20Г9AH4	(X53CrMnNiN21-9)
7	S35750	26Cr18Mn12Si2N	3Cr18Mn12Si2N	—	—	—	—	—
8	S35850	22Cr20Mn10Ni3Si2N	2Cr20Mn9Ni3Si2N	—	—	—	—	—
9	S30110	12Cr17Ni7	1Cr17Ni7	S30100,301	SUS301	(X3CrNiN17-8, 1.4319)	—	X5CrNi17-7
10	S30103	022Cr17Ni7		S30103,301L	(SUS301L)	—	—	—
11	S30153	022Cr17Ni7N		S30153,301LN	—	X2CrNiN18-7,1.4318	—	X2CrNiN18-7
12	S30220	17Cr18Ni9	2Cr18Ni9	—	—	—	17X18H9	—
13	S30210	12Cr18Ni9	1Cr18Ni9	S30200,302	SUS302	X10CrNi18-8,1.4310	12X18H9	X10CrNi18-8
14	S30240	12Cr18Ni9Si3	1Cr18Ni9Si3	S30215,302B	(SUS302B)	—	—	X12CrNiSi18-9-3
15	S30317	Y12Cr18Ni9	Y1Cr18Ni9	S30300,303	SUS303	X8CrNiS18-9,1.4305	—	X10CrNiSi18-9
16	S30327	Y12Cr18Ni9Se	Y1Cr18Ni9Se	S30323,303Se	SUS303Se	—	12X18H10E	—

序号	中国 GB/T 20878—2007			美国 ASTM A959—04	日本 JIS G4303—1998 JIS G4311—1991	欧洲 EN 10088: 1—1995 EN 10095— 1999 等	俄罗斯 ГОСТ 5632— 1972	国际 ISO/TS 15510: 2003 ISO 4955:2005
	统一数字代号	新牌号	旧牌号					
17	S30408	06Cr19Ni10	0Cr18Ni9	S30400,304	SUS304	X5CrNi18-10,1.4301	—	X5CrNi18-10
18	S30403	022Cr19Ni10	00Cr19Ni10	S30403,304L	SUS304L	X2CrNi19-11,1.4306	03X18H11	X2CrNi19-11
19	S30409	07Cr19Ni10		S30409,304H	SUH304H	X6CrNi18-10,1.4948	—	X7CrNi18-9
20	S30450	05Cr19Ni10Si2CeN		S30415	—	X6CrNiSiNcE19-10, 1.4818	—	X6CrNiSiNcE19-10
21	S30480	06Cr18Ni9Cu2	0Cr18Ni9Cu2	—	SUS304J3	—	—	—
22	S30488	06Cr18Ni9Cu3	0Cr18Ni9Cu3	—	SUSXM7	X3CrNiCu18-9-4, 1.4567	—	X3CrNiCu18-9-4
23	S30458	06Cr19Ni10N	0Cr19Ni9N	S30451,304N	SUS304N1	X5CrNi19-9,1.4315	—	X5CrNi19-9
24	S30478	06Cr19Ni9NbN	0Cr19Ni10NbN	S30452, XM-21	SUS304N2	—	—	—
25	S30453	022Cr19Ni10N	00Cr18Ni10N	S30453,304LN	SUS304LN	X2CrNi18-10, 1.4311	—	X2CrNi18-9
26	S30510	10Cr18Ni12	1Cr18Ni12	S30500,305	SUS305	X4CrNi18-12,1.4303	12X18H12T	X6CrNi18-12
27	S30508	06Cr18Ni12	0Cr18Ni12		SUS305J1	—	—	—
28	S38408	06Cr16Ni18	0Cr16Ni18	S38400	(SUS384)	—	—	(X6CrNi18-16E)
29	S30808	06Cr20Ni11		S30800,308	SUS308	—	—	—
30	S30850	22Cr21Ni12N	2Cr21Ni12N	(S63017)	SUH37	—	—	—
31	S30920	16Cr23Ni13	2Cr23Ni13	S30900,309	SUH309	(X15CrNiSi20-12, 1.4828)	20X23H12	—
32	S30908	06Cr23Ni13	0Cr23Ni13	S30908,309S	SUS309S	X12CrNi23-13,1.4833	10X23H13	X12CrNi23-13

序号	中国 GB/T 20878—2007			美国 ASTM A959—04	日本 JIS G4303—1998 JIS G4311—1991	欧洲 EN 10088; 1—1995 EN 10095— 1999 等	俄罗斯 ГОСТ 5632— 1972	国际 ISO/TS 15510; 2003 ISO 4955;2005
	统一数字代号	新牌号	旧牌号					
33	S31010	14Cr23Ni18	1Cr23Ni18	—	—	—	20X23H18	—
34	S31020	20Cr25Ni20	2Cr25Ni20	S31000,310	SUH310	X15CrNi25-21, 1.4821	20X25H20C2	X15CrNi25-21
35	S31008	06Cr25Ni20	0Cr25Ni20	S31008,310S	SUS310S	X12CrNi23-121, 1.4845	10X23H18	X12CrNi23-12
36	S31053	022Cr25Ni22Mo2N		S31050, 310MoLN	—	X1CrNiMoN25-22-2, 1.4466	—	X1CrNiMoN25-22-2
37	S31252	015Cr20Ni18Mo6CuN		S31254	—	X1CrNiMoN20-18-7, 1.4547	—	X1CrNiMoN20-18-7
38	S31608	06Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2	S31600,316	SUS316	X5CrNiMo17-12-2, 1.4401	—	X5CrNiMo17-12-2
39	S31603	022Cr17Ni12Mo2	00Cr17Ni14Mo2	S31603,316L	SUS316L	X2CrNiMo17-12-2, 1.4404	03X17H14M2	X2CrNiMo17-12-2
40	S31609	07Cr17Ni12Mo2	1Cr17Ni12Mo2	S31609,316H	—	X3CrNiMo17-13-3, 1.4436	—	—
41	S31668	06Cr17Ni12Mo3Ti	0Cr18Ni12Mo3Ti	S31635,316Ti	SUS316Ti	X6CrNiMoTi17-12-2, 1.4571	08X17H13M3T	X6CrNiMoTi17-12-2
42	S31678	06Cr17Ni12Mo2Nb		S31640,316Nb	—	X6CrNiMoNb17-12-2, 1.4580	03X16H13M3B	X6CrNiMoNb17-12-2
43	S31658	06Cr17Ni12Mo2N	0Cr17Ni12Mo2N	S31651,316N	SUS316N	—	—	—
44	S31653	022Cr17Ni12Mo2N	00Cr17Ni13Mo2N	S31653,316LN	SUS316LN	X2CrNiMoN17-13-3, 1.4429	—	X2CrNiMoN17-12-3
45	S31688	06Cr18Ni12Mo2Cu2	0Cr18Ni12Mo2Cu2	—	SUS316J1	—	—	—

序号	中国 GB/T 20878—2007			美国 ASTM A959—04	日本 JIS G4303—1998 JIS G4311—1991	欧洲 EN 10088: 1—1995 EN 10095— 1999 等	俄罗斯 ГОСТ 5632— 1972	国际 ISO/TS 15510: 2003 ISO 4955:2005
	统一数字代号	新牌号	旧牌号					
46	S31683	022Cr18Ni14Mo2Cu2	00Cr18Ni14Mo2Cu2	—	SUS316J1L	—	—	—
47	S31693	022Cr18Ni15Mo3N	00Cr18Ni15Mo3N	—	—	—	—	—
48	S31782	015Cr21Ni26Mo5Cu2		N08904,904L	—	—	—	—
49	S31708	06Cr19Ni13Mo3	0Cr19Ni13Mo3	S31700,317	SUS317	—	—	—
50	S31703	022Cr19Ni13Mo3	00Cr19Ni13Mo3	S31703,317L	SUS317L	X2CrNiMo18-15-4, 1. 4438	03X16H15M3	X2CrNiMo19-14-4
51	S31793	022Cr18Ni14Mo3	00Cr18Ni14Mo3	—	—	—	—	—
52	S31794	03Cr18Ni16Mo5	0Cr18Ni16Mo5	—	SUS317J1	—	—	—
53	S31723	022Cr19Ni16Mo5N		S31726, 317LMN	—	X2CrNiMoN17-13-5, 1. 4439	—	X2CrNiMoN18-15-5
54	S31753	022Cr19Ni13Mo4N		S31753,317LN	SUS317LN	X2CrNiMoN18-12-4, 1. 4434	—	X2CrNiMoN18-12-4
55	S32168	06Cr18Ni11Ti	0Cr18Ni10Ti	S32100,321	SUS321	X6CrNiTi18-10, 1. 4541	08X18H10T	X6CrNiTi18-10
56	S32169	07Cr19Ni11Ti	1Cr18Ni11Ti	S32109,321H	(SUS321H)	X6CrNiTi18-10, 1. 4541	12X18H11T	X7CrNiTi18-10
57	S32590	45Cr14Ni14W2Mo	4Cr14Ni14W2Mo	—	—	—	45X14H14B2M	—
58	S32652	015Cr24Ni22Mo8Mn3CuN		S32654	—	(X1CrNiMoCuN24- 22-8, 1. 4652)	—	X1CrNiMoCuN24-22-8
59	S32720	24Cr18Ni8W2	2Cr18Ni8W2	—	—	—	25X18H8B2	—

序号	中国 GB/T 20878—2007			美国 ASTM A959—04	日本 JIS G4303—1998 JIS G4311—1991	欧洲 EN 10088: 1—1995 EN 10095— 1999 等	俄罗斯 ГОСТ 5632— 1972	国际 ISO/TS 15510: 2003 ISO 4955:2005
	统一数字代号	新牌号	旧牌号					
60	S33010	12Cr16Ni35	1Cr16Ni35	N08330,330	SUH330	X12CrNiSi35-16, 1.4864	—	(X12CrNiSi35-16)
61	S34553	022Cr24Ni17Mo5Mn6NbN		S34565	—	(X2CrNiMnMoN25- 18-6-5, 1.4565	—	X2CrNiMnMoN25-18-6-5
62	S34778	06Cr18Ni11Nb	0Cr18Ni11Nb	S34700,347	SUS347	X6CrNiNb18-10, 1.4550	08X18H12B	X6CrNiNb18-10
63	S34779	07Cr18Ni11Nb	1Cr19Ni11Nb	S34709,347H	(SUS347H)	X7CrNiNb18-10, 1.4912	—	X7CrNiNb18-10
64	S38148	06Cr18Ni13Si4	0Cr18Ni13Si4	—	SUSXM15J1	—	—	S38100, XM-15
65	S38240	16Cr20Ni14Si2	1Cr20Ni14Si2	—	—	X15CrNiSi20-12, 1.4828	20X20H14C2	X15CrNiSi20-12
66	S38340	16Cr25Ni20Si2	1Cr25Ni20Si2	—	—	(X15CrNiSi25-21, 1.4841)	20X25H20C2	(X15CrNiSi25-21)
67	S21860	14Cr18Ni11Si4AlTi	1Cr18Ni11Si4AlTi	—	—	—	15X18H12C4TiO	—
68	S21953	022Cr19Ni5Mo3Si2N	00Cr18Ni5Mo3Si2	S31500	—	—	—	—
69	S22160	12Cr21Ni5Ti	1Cr21Ni5Ti	—	—	—	10X21H5T	—
70	S22253	022Cr22Ni5Mo3N		S31803	SUS329J3L	X2CrNiMoN22-5-3, 1.4462	—	X2CrNiMoN22-5-3
71	S22053	022Cr23Ni5Mo3N		S32205,2205	—	—	—	—
72	S23043	022Cr23Ni4MoCuN		S32304,2304	—	X2CrNiN23-4, 1.4362	—	X2CrNiN23-4
73	S22553	022Cr25Ni6Mo2N		S31200	—	X3CrNiMoN27-5-2, 1.4460	—	X3CrNiMoN27-5-2

序号	中国 GB/T 20878—2007			美国 ASTM A959—04	日本 JIS G4303—1998 JIS G4311—1991	欧洲 EN 10088; 1—1995 EN 10095— 1999 等	俄罗斯 ГОСТ 5632— 1972	国际 ISO/TS 15510; 2003 ISO 4955;2005
	统一数字代号	新牌号	旧牌号					
74	S22583	022Cr25Ni7Mo3WCuN		S31260	(SUS329J2L)	—	—	—
75	S25554	03Cr25Ni6Mo3Cu2N		S32550,255	SUS329J4L	X2CrNiMoCuN25-6-3, 1.4507	—	X2CrNiMoCuN25-6-3
76	S25073	022Cr25Ni7Mo4N		S32750,2507	—	X2CrNiMoN25-7-4, 1.4410	—	X2CrNiMoN25-7-4
77	S27063	022Cr25Ni7Mo4WCuN		S32760	—	X2CrNiMoWN25-7-4, 1.4501	—	X2CrNiMoWN25-7-4
78	S11348	06Cr13Al	0Cr13Al	S40500,405	SUS405	X6CrAl13,1.4002	—	X6CrAl13
79	S11168	06Cr11Ti	0Cr11Ti	S40900	(SUH409)	—	—	X6CrTi12
80	S11163	022Cr11Ti		S40900	(SUH409L)	X2CrTi12,1.4512	—	X2CrTi12
81	S11173	022Cr11NbTi		S40930	—	—	—	—
82	S11213	022Cr12Ni		S40977	—	X2CrNi12,1.4003	—	X2CrNi12
83	S11203	022Cr12	00Cr12	—	SUS410L	—	—	—
84	S11510	10Cr15	1Cr15	S42900,429	(SUS429)	—	—	—
85	S11710	10Cr17	1Cr17	S43000	SUS430	X6Cr17,1.4016	12X17	X6Cr17
86	S11717	Y10Cr17	Y1Cr17	S43020,430F	SUS430F	X14CrMoS17,1.4104	—	X7CrS17
87	S11863	022Cr18Ti	00Cr17	S43035,439	(SUS430LX)	X3CrTi17,1.4510	08X17T	X3CrTi17
88	S11790	10Cr17Mo	1Cr17Mo	S43400,434	SUS434	X6CrMo17-1,1.4113	—	X6CrMo17-1
89	S11770	10Cr17MoNb		S43600,436	—	X6CrMoNb17-1, 1.4526	—	X6CrMoNb17-1

序号	中国 GB/T 20878—2007			美国 ASTM A959—04	日本 JIS G4303—1998 JIS G4311—1991	欧洲 EN 10088: 1—1995 EN 10095— 1999 等	俄罗斯 ГОСТ 5632— 1972	国际 ISO/TS 15510: 2003 ISO 4955:2005
	统一数字代号	新牌号	旧牌号					
90	S11862	019Cr18MoTi		—	(SUS436L)	—	—	—
91	S11873	022Cr18NbTi		S43940	—	X2CrTiNb18, 1. 4509	—	X2CrTiNb18
92	S11972	019Cr19Mo2NbTi	00Cr18Mo2	S44400, 444	(SUS444)	X2CrMoTi18-2, 1. 4521	—	X2CrMoTi18-2
93	S12550	16Cr25N	2Cr25N	S44600, 446	(SUH446)	—	—	—
94	S12791	008Cr27Mo	00Cr27Mo	S44627, XM-27	SUSXM27	—	—	—
95	S13091	008Cr30Mo2	00Cr30Mo2	—	SUS447J1	—	—	—
96	S40310	12Cr12	1Cr12	S40300, 403	SUS403	—	—	—
97	S41008	06Cr13	0Cr13	S41008, 410S	(SUS410S)	X6Cr13, 1. 4000	08X13	X6Cr13
98	S41010	12Cr13	1Cr13	S41000, 410	SUS410	X12Cr13, 1. 4006	12X13	X12Cr13
99	S41595	04Cr13Ni5Mo		S41500	(SUSF6NM)	X3CrNiMo13-4, 1. 4313	—	X3CrNiMo13-4
100	S41617	Y12Cr13	Y1Cr13	S41600, 416	SUS416	X12CrS13, 1. 4005	—	X12CrS13
101	S42020	20Cr13	2Cr13	S42000, 420	SUS420J1	X20Cr13, 1. 4021	20X13	X20Cr13
102	S42030	30Cr13	3Cr13	S42000, 420	SUS420J2	X30Cr13, 1. 4028	30X13	X30Cr13
103	S42037	Y30Cr13	Y3Cr13	S42020, 420F	SUS420F	X29CrS13, 1. 4029	—	X29CrS13
104	S42040	40Cr13	4Cr13	—	—	X39Cr13, 1. 4031	40X13	X39Cr13
105	S41427	Y25Cr13Ni2	Y2Cr13Ni2				25X13H2	
106	S43110	14Cr17Ni2	1Cr17Ni2				14X17H2	

序号	中国 GB/T 20878—2007			美国 ASTM A959—04	日本 JIS G4303—1998 JIS G4311—1991	欧洲 EN 10088: 1—1995 EN 10095— 1999 等	俄罗斯 ГОСТ 5632— 1972	国际 ISO/TS 15510: 2003 ISO 4955:2005
	统一数字代号	新牌号	旧牌号					
107	S43120	17Cr16Ni2		S43100.431	SUS431	X17CrNi16-2, 1. 4057	—	X17CrNi16-2,
108	S44070	68Cr17	7Cr17	S44002.440A	SUS440A	—	—	—
109	S44080	85Cr17	8Cr17	S44003.440B	SUS440B	—	—	—
110	S44096	108Cr17	11Cr17	S44004.440C	SUS440C	X105CrMo17, 1. 4125	—	X105CrMo17
111	S44097	Y108Cr17	Y11Cr17	S44020.440F	SUS440F	—	—	—
112	S44090	95Cr18	9Cr18	—	—	—	95X18	—
113	S45110	12Cr5Mo	1Cr5Mo	(S50200, 502)	(STBA25)	—	15X5M	(TS37)
114	S45610	12Cr12Mo	1Cr12Mo	—	—	—	—	—
115	S45710	13Cr13Mo	1Cr13Mo	—	SUS410J1	—	—	—
116	S45830	32Cr13Mo	3Cr13Mo	—	—	—	—	—
117	S45990	102Cr17Mo	9Cr18Mo	S44004.440C	SUS440C	X105CrMo17, 1. 4125	—	X105CrMo17
118	S46990	90Cr18MoV	9Cr18MoV	S44003.440B	SUS440B	X90CrMoV18, 1. 4112	—	—
119	S46010	14Cr11MoV	1Cr11MoV	—	—	—	15X11MΦ	—
120	S46110	158Cr12MoV	1Cr12MoV	—	—	—	—	—
121	S46020	21Cr12MoV	2Cr12MoV	—	—	—	—	—
122	S46250	18Cr12MoVNbN	2Cr12MoVNbN	—	SUH600	—	—	—
123	S47010	15Cr12WMoV	1Cr12WMoV	—	—	—	15X12BHMΦ	—
124	S47220	22Cr12NiWMoV	2Cr12NiMoWV	(616)	SUH616	—	—	—
125	S47310	13Cr11Ni2W2MoV	1Cr11Ni2W2MoV	—	—	—	13X11H2B2MΦ	—
126	S47410	14Cr12Ni2W2MoVNb	1Cr12Ni2W2MoVNb	—	—	—	13X14H3B2Φ	—

序号	中国 GB/T 20878—2007			美国 ASTM A959—04	日本 JIS G4303—1998 JIS G4311—1991	欧洲 EN 10088: 1—1995 EN 10095— 1999 等	俄罗斯 ГОСТ 5632— 1972	国际 ISO/TS 15510: 2003 ISO 4955:2005
	统一数字代号	新牌号	旧牌号					
127	S47250	10Cr12Ni3Mo2VN		—	—			
128	S47450	18Cr11NiMoNbVN	2Cr11NiMoNbVN	—	—	—	—	—
129	S47710	13Cr14Ni3W2VB	1Cr14Ni3W2VB	—	—	—	15X12H2MBΦAB	—
130	S48040	42Cr9Si2	4Cr9Si2	—	—	—	40X9C2	—
131	S48045	45Cr9Si3		—	SUH1	(X45CrSi3, 1. 4718)	—	—
132	S48140	40Cr10Si2Mo	4Cr10Si2Mo	—	SUH3	(X40CrSiMo10, 1. 4731)	40X10C2M	—
133	S48380	80Cr20Si2Ni	8Cr20Si2Ni	—	SUH4	(X80CrSiNi20, 1. 4747)	—	—
134	S51380	04Cr13Ni8Mo2Al		S13800, XM-13	—	—	—	—
135	S51290	022Cr12Ni9Cu2NbTi		S45500, XM-16	—	—	08X15H5J12T	—
136	S51550	05Cr15Ni5Cu4Nb		S15500, XM-12	—	—	—	—
137	S51740	05Cr17Ni4Cu4Nb	0Cr17Ni4Cu4Nb	S17400, 630	SUS630	X5CrNiCuNb16-4, 1. 4542	—	X5CrNiCuNb16-4
138	S51770	07Cr17Ni7Al	0Cr17Ni7Al	S17700, 631	SUS631	X7CrNi17-7, 1. 4568	09X17H7Ю	X7CrNi17-7
139	S51570	07Cr15Ni7Mo2Al	0Cr15Ni7Mo2Al	S15700, 632	—	X8CrNiMoAl15-7-2, 1. 4532	—	X8CrNiMoAl15-7-2
140	S51240	07Cr12Ni4Mn5Mo3Al	0Cr12Ni4Mn5Mo3Al		—	—	—	—
141	S51750	09Cr17Ni5Mo3N		S35000, 633	—	—	—	—
142	S51778	06Cr17Ni7AlTi		S17600, 635	—	—	—	—
143	S51525	06Cr15Ni25Ti2MoAlVB	0Cr15Ni25Ti2MoAlVB	S66286, 660	SUH660	—	—	(X6NiCrTiMoVB25-15-2)

注：括号内牌号是在表头所列标准之外的牌号。

欢迎订阅金属材料专业图书

书号	书 名	定价/元
01270	新编中外金属材料手册	198
00195	常用金属材料手册	38
00968	实用金属材料速查速算手册	16
8437	实用轻金属材料手册	38
01553	新编钢铁材料手册	39
7183	固体物理导论 (原著第八版)	58
9198	金属材料先进制备技术	35
00920	新编中外钢号速查手册	25
9936	材料成形检测技术	29
9869	金属材料及其成形性能	28
9563	粉体材料成形设备与模具设计	39
9746	钢铁制品表面着色技术	28
8174	高氮钢和不锈钢——生产、性能与应用	32
9126	特殊钢缺陷分析与对策	28
8198	一维铜锌铝纳米复合材料	29
6776	先进结构材料	35
00087	有色金属表面着色技术	22
9979	再生铝生产与应用	22
9344	现代金属热喷涂技术	29
9881	现代金属表面合金化技术	28
00092	中外钢号对照手册	92
00695	有色金属加工丛书——有色金属挤压与拉拔技术	32
00693	有色金属加工丛书——有色金属锭坯生产技术	28
9661	有色金属加工丛书——有色金属轧制技术	32
01205	有色金属加工丛书——有色金属锻造与冲压技术	36

化学工业出版社 出版机械、电气、化学、化工、环境、安全、生物、医药、材料工程、锻压等专业技术图书。如要出版新著，请与编辑联系。如要以上图书的内容简介和详细目录，或要更多的科技图书信息，请登录 www.cip.com.cn。

地址：(100011) 北京市东城区青年湖南街 13 号 化学工业出版社

邮购：010-64518888, 64518800(发行部邮购科)

编辑：邢涛，电话 010-64519282, 13661183278

E-mail: tao1223@vip.sina.com