

ICS 77.140.50  
H 46



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 4238—2007  
代替 GB/T 4238—1992、部分代替 GB/T 4239—1991

## 耐热钢钢板和钢带

Heat-resisting steel plate, sheet and strip

2007-03-09 发布

2007-10-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

## 前 言

本标准参照国际标准 ISO 4955:1994《耐热钢和耐热合金》和 ASTM A167:1999《不锈钢耐热铬-镍钢厚板、薄板和钢带》、ASTM A176:1999《不锈钢耐热铬钢厚板、薄板和钢带》、ASTM A240/A240M:05a《压力容器用耐热铬、铬镍不锈钢厚板、薄板及钢带》等国外先进标准,对 GB/T 4238—1992《耐热钢板》修订而成。

本标准代替 GB/T 4238—1992《耐热钢板》,部分代替 GB/T 4239—1991《不锈钢和耐热钢冷轧钢带》。

本标准与原标准对比,主要修订内容如下:

- 增加热轧钢带和冷轧钢带的内容。
- 调整规范性引用文件。
- 增加订货内容。
- 增加 14 个牌号,对引进的牌号采用相应标准中的化学成分、力学性能、热处理制度等。
- 取消 7 个牌号。
- 对 3 个牌号的化学成分进行调整。
- 取消低倍检验要求。
- 增加附录 A《耐热钢的热处理制度》。
- 增加附录 B《耐热钢的特性和用途》。

本标准的附录 A、附录 B 为资料性附录。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位:太原钢铁(集团)有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人:牛晓玲、董莉、任永秀、单家富、郝金红、刘洪涛。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 4238—1984,GB/T 4238—1992;
- GB/T 4239—1984,GB/T 4239—1991。

# 耐热钢钢板和钢带

## 1 范围

本标准规定了耐热钢钢板和钢带的牌号、尺寸、允许偏差及外形、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志及产品品质证明书。

本标准适用于热轧和冷轧耐热钢板和钢带。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准。然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB/T 222 钢的成品化学成分允许偏差
- GB/T 223.3 钢铁及合金化学分析方法 二安替吡啉甲烷磷钼酸重量法测定磷量
- GB/T 223.4 钢铁及合金化学分析方法 硝酸铵氧化容量法测定锰量
- GB/T 223.5 钢铁及合金化学分析方法 还原型硅钼酸盐光度法测定酸溶硅含量
- GB/T 223.8 钢铁及合金化学分析方法 氟化钠分离-EDTA 滴定法测定铝含量
- GB/T 223.9 钢铁及合金化学分析方法 铬天青光度法测定铝量
- GB/T 223.10 钢铁及合金化学分析方法 铜铁试剂分离-铬天青 S 光度法测定铝量
- GB/T 223.11 钢铁及合金化学分析方法 过硫酸铵氧化容量法测定铬量
- GB/T 223.16 钢铁及合金化学分析方法 变色酸光度法测定钛量
- GB/T 223.18 钢铁及合金化学分析方法 硫代硫酸钠分离-碘量法测定铜量
- GB/T 223.19 钢铁及合金化学分析方法 新亚铜灵-三氯甲烷萃取光度法测定铜量
- GB/T 223.23 钢铁及合金化学分析方法 丁二酮肟分光光度法测定镍量
- GB/T 223.24 钢铁及合金化学分析方法 萃取分离-丁二酮肟分光光度法测定镍量
- GB/T 223.25 钢铁及合金化学分析方法 丁二酮肟重量法测定镍量
- GB/T 223.26 钢铁及合金化学分析方法 硫氰酸盐直接光度法测定钼量
- GB/T 223.27 钢铁及合金化学分析方法 硫氰酸盐-乙酸丁酯萃取分光光度法测定钼量
- GB/T 223.28 钢铁及合金化学分析方法  $\alpha$ -安息香肟重量法测定钼量
- GB/T 223.36 钢铁及合金化学分析方法 蒸馏分离-中和滴定法测定氮量
- GB/T 223.40 钢铁及合金化学分析方法 离子交换分离-氯磺酚 S 光度法测定铝量
- GB/T 223.43 钢铁及合金化学分析方法 钨量的测定
- GB/T 223.53 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收分光光度法测定铜量
- GB/T 223.58 钢铁及合金化学分析方法 亚砷酸钠-亚硝酸钠滴定法测定锰量
- GB/T 223.60 钢铁及合金化学分析方法 高氯酸脱水重量法测定硅含量
- GB/T 223.61 钢铁及合金化学分析方法 磷钼酸铵容量法测定磷量
- GB/T 223.68 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后碘酸钾滴定法测定硫含量
- GB/T 223.69 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后气体容量法测定碳含量
- GB/T 228 金属材料 室温拉伸试验方法(GB/T 228—2002, eqv ISO 6892:1998)
- GB/T 230.1 金属洛氏硬度试验 第 1 部分: 试验方法(A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T 标尺)  
(GB/T 230.1—2004, ISO 6508-1:1999, MOD)

## GB/T 4238—2007

GB/T 231.1 金属布氏硬度试验 第1部分:试验方法(GB/T 231.1—2002, eqv ISO 6506-1:1999)

GB/T 232 金属材料 弯曲试验方法[GB/T 232—1999, eqv ISO 7438:1985(E)]

GB/T 247 钢板和钢带验收、包装、标志和质量证明书的一般规定

GB/T 2975 钢及钢产品力学性能试样取样位置及试样制备(GB/T 2975—1998, eqv ISO 377:1997)

GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带

GB/T 4237 不锈钢热轧钢板和钢带

GB/T 4340.1 金属维氏硬度试验 第一部分:试验方法(GB/T 4340.1—1999, eqv 6507-1:1987)

GB/T 9971—2004 原料纯铁

GB/T 11170 不锈钢的光电发射光谱分析方法

GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法(GB/T 20066—2006, ISO 14284:1996, IDT)

GB/T 20878 不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分

### 3 订货内容

根据本标准订货,在合同中应注明以下技术内容:

- a) 产品名称(或品名);
- b) 牌号;
- c) 标准编号;
- d) 尺寸及精度;
- e) 重量或数量;
- f) 表面加工类型;
- g) 交货状态;
- h) 标准中应由供需双方协商,并在合同中注明项目或指标,如未注明则由供方选择;
- i) 需方提出的其他特殊要求,经供需双方协商确定后应在合同中注明。

### 4 尺寸、外形、重量及允许偏差

冷轧钢板和钢带的尺寸外形、质量及允许偏差应符合 GB/T 3280 的相应规定;热轧钢板和钢带的尺寸外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 4237 的相应规定。

### 5 技术要求

#### 5.1 冶炼方法

优先采用粗炼钢水加炉外精炼工艺。

#### 5.2 化学成分

5.2.1 钢的牌号、类别及化学成分(熔炼分析)应符合表1~表4的规定。

5.2.2 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 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)/%											其他
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	N	V		
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*	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	—	—	—	—	
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	17.0~19.00	—	—	—	Ti≥5C	
60	12Cr16Ni35	1Cr16Ni35	0.15	1.50	2.00	0.045	0.030	33.00~37.00	14.00~17.00	—	—	—	—	
62	06Cr18Ni11Nb*	0Cr18Ni11Nb	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	9.00~13.00	17.00~19.00	—	—	—	Nb; 10×C~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	—	—	—	—	

a 为相对于 GB/T 20878 调整化学成分的品牌号。

表 2 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)/%											其他
			C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	N				
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*	—	0.030	1.00	1.00	0.040	0.030	10.50~11.70	0.60	0.030	0.030	—	Ti; 6C~0.75	
81	022Cr11NbTi*	—	0.030	1.00	1.00	0.040	0.020	10.50~11.70	0.60	0.030	0.030	—	Ti+Nb; 8(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	—	—	—	

a 为相对于 GB/T 20878 调整化学成分的品牌号。

表 3 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 <sup>a</sup>	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	

<sup>a</sup> 为相对于 GB/T 20878 调整化学成分的牌号。

表 4 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	022Cr12Ni9Cu-2NbTi <sup>a</sup>	—	0.05	0.50	0.50	0.040	0.030	11.00~12.50	7.50~9.50	1.50~2.50	—	—	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	—	0.75~1.50	—	—	
139	07Cr15Ni7Mo2Al	—	0.09	1.00	1.00	0.040	0.030	14.00~16.00	6.50~7.75	—	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	06Cr15Ni25Ti-2MoAlVB	0Cr15Ni25Ti-2MoAlVB	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:0.10~0.50 B:0.001~0.010

注:表 1~表 4 中所列成分除标明范围或最小值外,其余均为最大值。

<sup>a</sup> 为相对于 GB/T 20878 调整化学成分的牌号。

### 5.3 交货状态

钢板和钢带经冷轧或热轧后,可经热处理及酸洗或类似处理后的状态交货。经需方同意也可省去酸洗等处理。热处理制度可参照附录 A。

对于沉淀硬化型钢的热处理,需方应在合同中注明对钢板或试样、钢带或试样热处理的种类,如未注明则以固溶状态交货。

### 5.4 力学性能

经热处理的钢板和钢带的力学性能应符合 5.4.1~5.4.5 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。

#### 5.4.1 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 5 的规定。

表 5 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
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 <sup>a</sup>	1Cr25Ni20Si2	—	540	35	—	—	—

<sup>a</sup> 16Cr25Ni20Si2 钢板厚度大于 25 mm 时,力学性能仅供参考。

#### 5.4.2 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 6 的规定。

#### 5.4.3 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 7 的规定。

表 6 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	$d$ —弯芯直径 $a$ —钢板厚度
			不小于			不大于				
78	06Cr13Al	0Cr13Al	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°	—

表 7 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	$d$ —弯芯直径 $a$ —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	2Cr12Ni- MoWV	275	510	20	200	95	210	—	$a \geq 3 \text{ mm}, d=a$

5.4.4 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 8 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 9 的规定。

表 8 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	—	$\geq 0.30 \sim \leq 100$	$\leq 1\ 105$	$\leq 1\ 205$	$\geq 3$	$\leq 36$	$\leq 331$
137	05Cr17Ni4Cu4Nb	0Cr17Ni4Cu4Nb	$\geq 0.4 \sim < 100$	$\leq 1\ 105$	$\leq 1\ 255$	$\geq 3$	$\leq 38$	$\leq 363$
138	07Cr17Ni7Al	0Cr17Ni7Al	$\geq 0.1 \sim < 0.3$ $\geq 0.3 \sim \leq 100$	$\leq 450$ $\leq 380$	$\leq 1\ 035$ $\leq 1\ 035$	— $\geq 20$	— $\leq 92^b$	— —
139	07Cr15Ni7Mo2Al	—	$\geq 0.10 \sim \leq 100$	$\leq 450$	$\leq 1\ 035$	$\geq 25$	$\leq 100^b$	—
142	06Cr17Ni7AlTi	—	$\geq 0.10 \sim < 0.80$	$\leq 515$	$\leq 825$	$\geq 3$	$\leq 32$	—
			$\geq 0.80 \sim < 1.50$	$\leq 515$	$\leq 825$	$\geq 4$	$\leq 32$	—
			$\geq 1.50 \sim \leq 100$	$\leq 515$	$\leq 825$	$\geq 5$	$\leq 32$	—



表 8(续)

GB/T 20378 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
143	06Cr15Ni25Ti2Mo- AIVB <sup>a</sup>	0Cr15Ni25Ti2Mo- AIVB	≥2	—	≥725	≥25	≤91 <sup>b</sup>	≤192
			≥2	≥590	≥900	≥15	≤101 <sup>b</sup>	≤248

a 为时效处理后的力学性能。  
b 为 HRB 硬度值。

表 9 经沉淀硬化处理的耐热钢试样的力学性能

GB/T 20378 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 <sup>a</sup> 伸长率 A/%	硬度值	
							HRC	HBW
135	022Cr12Ni9Cu- 2NbTi	≥0.10~<0.75	510±10 或 480±6	1 410	1 525	—	≥44	—
		≥0.75~<1.50		1 410	1 525	3	≥44	—
		≥1.50~≤16		1 410	1 525	4	≥44	—
137	05Cr17Ni4Cu- 4Nb	≥0.1~<5.0	482±10	1 170	1 310	5	40~48	—
		≥5.0~<16		1 170	1 310	8	40~48	388~477
		≥16~≤100		1 170	1 310	10	40~48	388~477
		≥0.1~<5.0	496±10	1 070	1 170	5	38~46	—
		≥5.0~<16		1 070	1 170	8	38~47	375~477
		≥16~≤100		1 070	1 170	10	38~47	375~477
		≥0.1~<5.0	552±10	1 000	1 070	5	35~43	—
		≥5.0~<16		1 000	1 070	8	33~42	321~415
		≥16~≤100		1 000	1 070	12	33~42	321~415
		≥0.1~<5.0	579±10	860	1 000	5	31~40	—
		≥5.0~<16		860	1 000	9	29~38	293~375
		≥16~≤100		860	1 000	13	29~38	293~375
		≥0.1~<5.0	593±10	790	965	5	31~40	—
		≥5.0~<16		790	965	10	29~38	293~375
		≥16~≤100		790	965	14	29~38	293~375
		≥0.1~<5.0	621±10	725	930	8	28~38	—
		≥5.0~<16		725	930	10	26~36	269~352
		≥16~≤100		725	930	16	26~36	269~352
		≥0.1~<5.0	760±10 621±10	515	790	9	26~36	255~331
		≥5.0~<16		515	790	11	24~34	248~321
		≥16~≤100		515	790	18	24~34	248~321

表 9(续)

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 <sup>a</sup> 伸长率 A/%	硬度值	
				不小于			HRC	HBW
138	07Cr17Ni7Al	$\geq 0.05 \sim < 0.30$	$760 \pm 15$	1 035	1 240	3	$\geq 38$	—
		$\geq 0.30 \sim < 5.0$	$15 \pm 3$	1 035	1 240	5	$\geq 38$	—
		$\geq 5.0 \sim \leq 16$	$566 \pm 6$	965	1 170	7	$\geq 38$	$\geq 352$
		$\geq 0.05 \sim < 0.30$	$954 \pm 8$	1 310	1 450	1	$\geq 44$	—
		$\geq 0.30 \sim < 5.0$	$-73 \pm 6$	1 310	1 450	3	$\geq 44$	—
		$\geq 5.0 \sim \leq 16$	$510 \pm 6$	1 240	1 380	6	$\geq 43$	$\geq 401$
139	07Cr15Ni7Mo2Al	$\geq 0.05 \sim < 0.30$	$760 \pm 15$	1 170	1 310	3	$\geq 40$	—
		$\geq 0.30 \sim < 5.0$	$15 \pm 3$	1 170	1 310	5	$\geq 40$	—
		$\geq 5.0 \sim \leq 16$	$566 \pm 10$	1 170	1 310	4	$\geq 40$	$\geq 375$
		$\geq 0.05 \sim < 0.30$	$954 \pm 8$	1 380	1 550	2	$\geq 46$	—
		$\geq 0.30 \sim < 5.0$	$-73 \pm 6$	1 380	1 550	4	$\geq 46$	—
		$\geq 5.0 \sim \leq 16$	$510 \pm 6$	1 380	1 550	4	$\geq 45$	$\geq 429$
142	06Cr17Ni7AlTi	$\geq 0.10 \sim < 0.80$		1 170	1 310	3	$\geq 39$	—
		$\geq 0.80 \sim < 1.50$	$510 \pm 8$	1 170	1 310	4	$\geq 39$	—
		$\geq 1.50 \sim \leq 16$		1 170	1 310	5	$\geq 39$	—
		$\geq 0.10 \sim < 0.75$		1 105	1 240	3	$\geq 37$	—
		$\geq 0.75 \sim < 1.50$	$538 \pm 8$	1 105	1 240	4	$\geq 37$	—
		$\geq 1.50 \sim \leq 16$		1 105	1 240	5	$\geq 37$	—
		$\geq 0.10 \sim < 0.75$		1 035	1 170	3	$\geq 35$	—
		$\geq 0.75 \sim < 1.50$	$566 \pm 8$	1 035	1 170	4	$\geq 35$	—
$\geq 1.50 \sim \leq 16$		1 035	1 170	5	$\geq 35$	—		
143	06Cr15Ni25Ti- 2MoAlVB	$\geq 2.0 \sim < 8.0$	$700 \sim 760$	590	900	15	$\geq 101$	$\geq 248$

注：表中所列为你推荐性热处理的温度。供方向需方提供推荐性热处理制度。  
<sup>a</sup> 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。

5.4.5 经固溶处理的沉淀硬化型钢的弯曲试验应符合表 10 要求。

表 10 经固溶处理的沉淀硬化型耐热钢的弯曲试验

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	厚度/mm	冷弯 180° $d$ —弯芯直径 $a$ —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		$\geq 2.0 \sim < 5.0$	$d=a$
			$\geq 5.0 \sim \leq 7.0$	$d=3a$

### 5.5 表面加工类型

耐热钢冷轧钢板和钢带、热轧钢板和钢带的表面加工类型应分别符合 GB/T 3280、GB/T 4237 的规定。

### 5.6 表面质量

钢板和钢带不允许有分层,表面不允许存在裂纹、气泡、夹杂、结疤等对使用有害的缺陷。并应符合 GB/T 3280、GB/T 4237 的规定。

### 5.7 特殊要求

根据需方要求并经供需双方商定,可对钢的化学成分、力学性能、非金属夹杂物、高温性能规定特殊技术要求,或补充规定无损检验等特殊检验项目,具体要求和试验方法应由供需双方协商确定。

## 6 试验方法

每批钢板或钢带的检验项目,取样数量、取样部位及试验方法应符合表 11 规定。

表 11 钢板或钢带检验项目,取样数量、部位及试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样方法及部位	试验方法
1	化学成分	1	GB/T 20066	GB/T 223、GB/T 11170 及 GB/T 9971—2004 中的附录 A
2	拉伸试验	1	GB/T 2975	GB/T 228
3	弯曲试验	1	GB/T 232	GB/T 232
4	硬度	1	任一张或卷	GB/T 230.1、GB/T 231.1、GB/T 4340.1
5	尺寸、外形	逐张或逐卷	—	GB/T 3280、GB/T 4237
6	表面质量	逐张或逐卷	—	目视

## 7 检验规则

### 7.1 检查和验收

钢板和钢带的质量检验由供方质量监督部门负责。供方必须保证交货的钢材符合本标准的规定,需方有权按相应标准的规定进行检查和验收。

### 7.2 组批规则

钢板或钢带应成批提交验收,每批由同一牌号、同一炉号、同一厚度和同一热处理制度的钢板和钢带组成。

### 7.3 取样部位及取样数量

钢板或钢带的取样部位及取样数量应符合表 11 的规定。

### 7.4 复验和判定规则

若某项试验结果不符合本标准要求时,允许按 GB/T 247 进行复验。

## 8 包装、标志和质量证明书

钢板和钢带的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 247 的规定。

附录 A  
(资料性附录)  
耐热钢板及钢带的热处理制度

表 A.1 奥氏体型耐热钢的热处理制度

单位为摄氏度

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	固溶处理
13	12Cr18Ni9	1Cr18Ni9	≥1 040 水冷或其他方式快冷
14	12Cr18Ni9Si3	1Cr18Ni9Si3	≥1 400 水冷或其他方式快冷
17	06Cr19Ni10	0Cr18Ni9	≥1 040 水冷或其他方式快冷
19	07Cr19Ni10	—	≥1 040 水冷或其他方式快冷
29	06Cr20Ni11	—	≥1 400, 水冷或其他方式快冷
31	16Cr23Ni13	2Cr23Ni13	≥1 400, 水冷或其他方式快冷
32	06Cr23Ni13	0Cr23Ni13	≥1 040, 水冷或其他方式快冷
34	20Cr25Ni20	2Cr25Ni20	≥1 400 水冷或其他方式快冷
35	06Cr25Ni20	0Cr25Ni20	≥1 040, 水冷或其他方式快冷
38	06Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2	≥1 040 水冷或其他方式快冷
49	06Cr19Ni13Mo3	0Cr19Ni13Mo3	≥1 040 水冷或其他方式快冷
55	06Cr18Ni11Ti	0Cr18Ni10Ti	≥1 095 水冷或其他方式快冷
60	12Cr16Ni35	1Cr16Ni35	1 030~1 180 快冷
62	06Cr18Ni11Nb	0Cr18Ni11Nb	≥1 040 水冷或其他方式快冷
66	16Cr25Ni20Si2	1Cr25Ni20Si2	1 080~1 130, 快冷

表 A.2 铁素体型耐热钢的热处理制度

单位为摄氏度

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	退火处理
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
85	10Cr17	1Cr17	780~850 快冷或缓冷
93	16Cr25N	2Cr25N	780~880 快冷

表 A.3 马氏体型耐热钢的热处理制度

单位为摄氏度

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	退火处理
96	12Cr12	1Cr12	约 750 快冷或 800~900 缓冷
98	12Cr13	1Cr13	约 750 快冷或 800~900 缓冷
124	22Cr12NiMoWV	2Cr12NiMoWV	—

表 A.4 沉淀硬化型钢的热处理制度

单位为摄氏度

GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	固溶处理	沉淀硬化处理
135	022Cr12Ni9Cu2NbTi	—	829±15,水冷	480±6,保温 4 h,空冷,或 510±6,保温 4 h,空冷
137	05Cr17Ni4Cu4Nb	0Cr17Ni4Cu4Nb	1 050±25,水冷	482±10,保温 1 h,空冷。 496±10,保温 4 h,空冷。 552±10,保温 4 h,空冷。 579±10,保温 4 h,空冷。 593±10,保温 4 h,空冷。 621±10,保温 4 h,空冷。 760±10,保温 2 h,空冷 621±10,保温 4 h,空冷
138	07Cr17Ni7Al	0Cr17Ni7Al	1 065±15,水冷	954±8 保温 10 min,快冷至室温,24 h 内冷至-73±6,保温不小于 8 h。在空气中加热至室温。加热到 510±6,保温 1 h,空冷 760±15 保温 90 min,1 h 内冷却至 15±3。保温 ≥30 min,加热至 566±6,保温 90 min,空冷
139	07Cr15Ni7Mo2Al	—	1 040±15,水冷	954±8 保温 10 min,快冷至室温,24 h 内冷至-73±6,保温不小于 8 h。在空气中加热至室温。加热到 510±6,保温 1 h,空冷 760±15 保温 90 min,1 h 内冷却至 15±3。保温 ≥30 min,加热至 566±6,保温 90 min,空冷
142	06Cr17Ni7AlTi	—	1 038±15,空冷	510±8,保温 30 min,空冷。 538±8,保温 30 min,空冷。 566±8,保温 30 min,空冷
143	06Cr15Ni25Ti2Mo-AIVB	0Cr15Ni25Ti-2MoAIVB	885~915,快冷或 965~995,快冷	700~760 保温 16 h,空冷或缓冷

附 录 B  
(资料性附录)  
耐热钢的特性和用途

表 B.1 耐热钢的特性和用途

类型	GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	特 性 和 用 途
奥 氏 体 型	13	12Cr18Ni9	1Cr18Ni9	
	14	12Cr18Ni9Si3	1Cr18Ni9Si3	抗氧化性优于 12Cr18Ni9, 在 900℃ 以下具有与 SUS301S 相同的抗氧化性及强度。汽车排气净化装置, 工业炉等高温装置部件
	17	06Cr19Ni9	0Cr18Ni9	作为不锈钢、耐热钢被广泛使用, 食品设备, 一般化工设备、原子能工业
	19	07Cr19Ni10	—	
	29	06Cr20Ni11	—	
	31	16Cr23Ni13	2Cr23Ni13	承受 980℃ 以下反复加热的抗氧化钢。加热炉部件, 重油燃烧器
	32	06Cr23Ni13	0Cr23Ni13	比 06Cr19Ni9 抗氧化性好, 可承受 980℃ 以下反复加热。炉用材料
	34	20Cr25Ni20	2Cr25Ni20	承受 1 035℃ 以下反复加热的抗氧化钢。炉用部件、喷嘴、燃烧室
	35	06Cr25Ni20	0Cr25Ni20	比 16Cr23Ni13 抗氧化性好, 可承受 1 035℃ 加热。炉用材料, 汽车净化装置用料
	60	12Cr16Ni35	1Cr16Ni35	抗渗碳, 氮化性大的钢种, 1 035℃ 以下反复加热。炉用钢料、石油裂解装置
	38	06Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2	高温具有优良的蠕变强度, 作热交换用部件, 高温耐蚀螺栓
	49	06Cr19Ni13Mo3	0Cr19Ni13Mo3	高温具有良好的蠕变强度, 作热交换用部件
	55	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
	62	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
66	16Cr25Ni20Si2	1Cr25Ni20Si2	在 600~800℃ 有析出相的脆化倾向, 适于承受应力的各种炉用构件	
铁 素 体 型	78	06Cr13Al	0Cr13Al	由于冷却硬化小, 作燃气透平压缩机叶片、退火箱、淬火台架
	80	022Cr11Ti	—	
	81	022Cr11NbTi	—	比 022Cr11Ti 具有更好的焊接性能、汽车排气阀净化装置用材料
	85	10Cr17	1Cr17	作 900℃ 以下抗氧化部件, 散热器, 炉用部件, 喷油嘴
	93	16Cr25N	2Cr25N	耐高温腐蚀性强, 1 082℃ 以下不产生易剥落的氧化皮, 用于燃烧室

表 B. 1(续)

类型	GB/T 20878 中序号	新牌号	旧牌号	特性和用途
马氏体 型	96	12Cr12	1Cr12	作为汽轮机叶片以及高应力部件的良好不锈钢耐热钢
	98	12Cr13	1Cr13	作 800℃ 以下耐氧化用部件
	124	22Cr12NiMoWV	2Cr12NiMoWV	
沉淀 硬化 型	135	022Cr12Ni9Cu2NbTi	—	
	137	05Cr17Ni14Cu4Nb	0Cr17Ni4Cu4Nb	添加 Cu 的沉淀硬化性的钢种,轴类、汽轮机部件,胶合压板,钢带输送机用
	138	07Cr17Ni7Al	0Cr17Ni7Al	添加 Al 的沉淀硬化型钢种。作高温弹簧、膜片、固定器、波纹管
	139	07Cr15Ni7Mo2Al	—	用于有一定耐蚀要求的高强度容器、零件及结构件
	142	06Cr17Ni7AlTi	—	
	143	06Cr15Ni25Ti2Mo- AlVB	0Cr15Ni25Ti2Mo- AlVB	耐 700℃ 高温的汽轮机转子,螺栓、叶片、轴