



中华人民共和国国家标准

GB/T 1221—2007
代替 GB/T 1221—1992

耐热钢棒

Heat-resistant steel bars

2007-05-14 发布

2007-12-01 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

本标准代替 GB/T 1221—1992《耐热钢棒》。

本标准与 GB/T 1221—1992 标准相比,主要变化如下:

- “范围”中增加了对冷加工钢棒的规定(1992 年版的 1 章;本版的第 1 章);
- 增加“术语及定义”和“订货内容”(见第 3 章和第 4 章);
- “尺寸、外形、重量及允许偏差”修改为直接引用通用基础标准的规定(1992 年版的第 4 章;本版的第 6 章);
- 删除了 1Cr18Ni9Ti,将 06Cr15Ni25Ti2MoAlVB(0Cr15Ni25Ti2MoAlVB)调整到沉淀硬化型耐热钢的表中(1992 年版表 2 和表 3,本版表 7、表 11 和表 B.1);
- 增加了 45Cr9Si3、18Cr11NiMoNbVN、17Cr16Ni2 三个牌号及性能(见表 6 和表 10);
- 根据国际通用牌号成分调整了 06Cr19Ni10(0Cr18Ni9)、06Cr25Ni20(0Cr25Ni20)、12Cr13(1Cr13)、06Cr18Ni11Ti(0Cr18Ni10Ti)、06Cr18Ni11Nb(0Cr18Ni11Nb)、022Cr12(00Cr12)、10Cr17(1Cr17)、05Cr17Ni4Cu4Nb(0Cr17Ni4Cu4Nb)等 8 个牌号的化学成分和部分牌号的磷含量(1992 年版表 2,本版的表 4~表 7);
- “冶炼方法”作了修改,优先采用初炼钢水加炉外精炼工艺(1992 年版 5.2,本版的 7.2);
- 将各类型耐热钢棒的热处理制度从力学性能表中分离出来,放入附录 A(资料性附录)(1992 年版的表 3~表 5;本版的表 A.1~表 A.4);
- 将马氏体型和沉淀硬化型耐热钢的屈服强度由需方要求时才做修改为必检指标(1992 年版的 5.4.1.1;本版的表 10);
- 12Cr13(1Cr13)钢增加碳含量的下限值 0.08%,并将其断后伸长率由 25%调整为 22%(1992 年版的表 4;本版的表 10);
- 022Cr12(00Cr12)钢的屈服强度 $\sigma_{0.2}$ 值由 196 MPa 调整为规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ 值 195 N/mm²,抗拉强度由 365 MPa 调整为 360 N/mm²(1992 年版的表 3;本版的表 9);
- 20Cr13(2Cr13)和 13Cr13Mo(1Cr13Mo)钢的抗拉强度 R_m 分别由 635 MPa、685 MPa 调整为 640 N/mm²、690 N/mm²(1992 年版的表 4;本版的表 10);
- 取消对扁钢的断面收缩率的规定(1992 年版表 3~表 5,本版的表 8~表 11 的角注);
- “表面质量”增加“经供需双方协商,并在合同中注明,可规定采用酸洗、车削等方法去除热处理产生的黑皮”(1992 年版的 5.7,本版 7.7);
- 明确规定了连铸钢检验“低倍组织”和“塔形”的取样部位(1992 年版表 12,本版的表 15);
- 取消了“本标准耐热钢牌号与各国耐热钢牌号对照表”修改为直接引用 GB/T 20878《不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分》(1992 年版的附录 B;本版的表 4~表 7 的注 2)。

本标准的附录 A 和附录 B 均是资料性附录。

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:冶金工业信息标准研究院、东北特殊钢集团有限责任公司。

本标准主要起草人:栾燕、戴强、谷强、曾文涛、刘宝石。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 1221—1975,GB/T 1221—1984,GB/T 1221—1992。

耐热钢棒

1 范围

本标准规定了耐热钢棒(圆钢、方钢、扁钢和六角钢的总称,以下简称钢棒)的尺寸、外形、技术要求、试验方法、验收规则、包装标志及质量证明书等内容。

本标准适用于尺寸(直径、边长、厚度或对边距离,以下简称尺寸)不大于 250 mm 的热轧、锻制钢棒或尺寸不大于 120 mm 的冷加工钢棒。经供需双方协商,也可供应尺寸大于 250 mm 的热轧、锻制钢棒,或尺寸大于 120 mm 的冷加工钢棒。

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	二安替吡啶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 S 光度法测定铝含量
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 223.14	钢铁及合金化学分析方法	钼试剂萃取光度法测定钒含量
GB/T 223.15	钢铁及合金化学分析方法	变色酸光度法测定钛量
GB/T 223.17	钢铁及合金化学分析方法	二安替吡啶甲烷光度法测定钛量
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 223.23	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 223.25	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 223.28	钢铁及合金化学分析方法	α -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 223.37	钢铁及合金化学分析方法	蒸馏分离-靛酚蓝光度法测定氮量
GB/T 223.40	钢铁及合金 钨含量的测定	钨磷酚 S 分光光度法
GB/T 223.43	钢铁及合金化学分析方法	钨量的测定
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 223.59	钢铁及合金化学分析方法	铈磷钼蓝光度法测定磷量
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 223.62	钢铁及合金化学分析方法	乙酸丁酯萃取光度法测定磷量
GB/T 223.63	钢铁及合金化学分析方法	高碘酸钠(钾)光度法测定锰量(GB/T 223.63—1998, neq ISO R 629)
GB/T 223.64	钢铁及合金化学分析方法	火焰原子吸收光谱法测定锰量

GB/T 1221—2007

- GB/T 223.67 钢铁及合金化学分析方法 还原蒸馏-次甲基蓝光度法测定硫量
- 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 223.71 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后重量法测定碳含量
- GB/T 223.72 钢铁及合金化学分析方法 氧化铝色层分离-硫酸钡重量法测定硫量
- GB/T 223.75 钢铁及合金化学分析方法 甲醇蒸馏-姜黄素光度法测定硼量
- GB/T 226 钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法(GB/T 226—1991, neq ISO 4969:1980, Steel-Macroscopic examination by etching with strong mineral acids)
- 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 229 金属夏比缺口冲击试验方法(GB/T 229—1994, eqv ISO 83:1976, Steel-Charpy impact test(U-notch), eqv ISO 148:1983, Steel-Charpy impact test(V-notch))
- 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 6508:1999, MOD)
- 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 702—2004 热轧圆钢和方钢尺寸、外形、重量及允许偏差(GB/T 702—2004, ISO 1035-1:1980, Hot-rolled steel bar—Part 1:Dimension of round bars, ISO 1035-2:1980 Hot-rolled steel bar—Part 1:Dimension of square bars, ISO 1035-4:1982, Hot-rolled steel bar—Part 4:Tolerances, MOD)
- GB/T 704—1988 热轧扁钢尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 705—1985 热轧六角钢和八角钢尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 908—1987 锻制圆钢和方钢尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 1979 结构钢低倍组织缺陷评级图
- GB/T 2101 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定
- GB/T 2975 钢及钢产品力学性能试验取样位置及试样制备(GB/T 2975—1998, eqv ISO 377:1997)
- GB/T 6391 金属平均晶粒度测定法
- GB/T 7736 钢的低倍组织及缺陷超声波检验法
- GB/T 9971—2004 原料纯铁
- GB/T 10121 钢材塔形发纹磁粉检验方法
- GB/T 10561 钢中非金属夹杂物含量的测定 标准评级图谱显微检验法(GB/T 10561—2005, ISO 4967:1998, IDT)
- GB/T 11170 不锈钢的光电发射光谱分析方法
- GB/T 15574 钢产品分类(GB/T 15574—1995, eqv ISO 6929:1987)
- GB/T 15711 钢材塔形发纹酸浸检验方法
- GB/T 16761—1997 锻制扁钢尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 17505 钢及钢产品交货一般技术要求(GB/T 17505—1998, eqv ISO 404:1992)
- 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
- YB/T 5293 金属材料 顶锻试验方法

3 术语及定义

GB/T 20878 和 GB/T 15574 标准中确立的术语及定义适用于本标准。

4 订货内容

按本标准订货的合同或订单应包括下列内容：

- a) 标准编号；
- b) 产品名称；
- c) 牌号或统一数字代号；
- d) 截面形状(圆、方、扁、六角等)；
- e) 尺寸与外形(见第 6 章)；
- f) 重量(或数量)；
- g) 使用加工方法(见 5.2)；
- h) 交货状态(见 7.3)；
- i) 特殊要求(见 7.8)。

5 分类

5.1 钢棒按组织特征分为奥氏体型、铁素体型、马氏体型和沉淀硬化型等四种类型。

5.2 钢棒按使用加工方法不同分为下列两类。钢棒的使用加工方法应在合同中注明，未注明者按切削加工用钢供货。

- a) 压力加工用钢 UP
 - 1) 热压力加工 UHP
 - 2) 热顶锻用钢 UHF
 - 3) 冷拔坯料 UCD
- b) 切削加工用钢 UC

6 尺寸、外形、重量及允许偏差

6.1 热轧圆、方钢尺寸、外形及允许偏差

热轧圆钢和方钢的尺寸、外形及允许偏差应符合 GB/T 702—2004 的规定，具体要求应在合同中注明。未注明时按 GB/T 702—2004 标准的 2 组执行。

6.2 热轧扁钢尺寸、外形及允许偏差

热轧扁钢的尺寸、外形及其允许偏差应符合 GB/T 704—1988 中的规定，具体要求应在合同中注明。未注明时按 GB/T 704—1988 标准的普通级执行。

6.3 热轧六角钢尺寸、外形及允许偏差

热轧六角钢的尺寸、外形及允许偏差应符合 GB/T 705—1985 中的规定，具体要求应在合同中注明。未注明按 GB/T 705—1985 标准 2 组执行。

6.4 锻制圆、方钢尺寸、外形及允许偏差

锻制圆钢和方钢的尺寸、外形及允许偏差应符合 GB/T 908—1987 的规定，具体要求应在合同中注明。未注明时按 GB/T 908—1987 标准 2 组执行。

6.5 锻制扁钢尺寸、外形及允许偏差

锻制扁钢的尺寸、外形及允许偏差应符合 GB/T 16761—1997 的规定，具体要求应在合同中注明。未注明时按 GB/T 16761—1997 标准 2 组执行。

6.6 冷加工钢棒尺寸、外形及允许偏差

6.6.1 尺寸及允许偏差

6.6.1.1 冷加工钢棒的尺寸允许偏差应符合表 1 的规定，其允许偏差级别应在合同中注明，未注明时，则按 h11 级执行。冷加工钢棒允许偏差级别的适用范围可按表 2 选用。

6.6.1.2 冷加工后进行热处理、酸洗的钢棒,其允许偏差应为表2所列的较松偏差的2倍。

表1 冷加工钢棒的尺寸允许偏差

单位为毫米

公称尺寸	允许偏差级别		
	h10	h11	h12
$\geq 6 \sim 10$	0 -0.058	0 -0.090	0 -0.15
$> 10 \sim 18$	0 -0.070	0 -0.11	0 -0.18
$> 18 \sim 30$	0 -0.084	0 -0.13	0 -0.21
$> 30 \sim 50$	0 -0.100	0 -0.16	0 -0.25
$> 50 \sim 80$	0 -0.12	0 -0.19	0 -0.30
$> 80 \sim 120$	0 -0.14	0 -0.22	0 -0.35

表2 允许偏差级别的适用范围

形状及加工方法	圆钢			方钢	六角钢	扁钢
	冷拉	磨光	切削			
适用级别	h11	h10	h11	h11	h11	h11
	h12	h11	h12	h12	h12	h12
根据供需双方协议,可规定表2以外的允许偏差级别。						

6.6.2 外形及允许偏差

冷加工钢棒弯曲度和不圆(方)度或边长差应符合表3的规定。供自动切削钢应在合同中注明。

表3 冷加工钢棒的弯曲度及不圆(方)度或边长差

级别	不同截面尺寸的弯曲度/(mm/m) 不大于					总弯曲度/ mm 不大于	不圆(方)度或 边长差*/mm 不大于
	≤7 mm	>7~25 mm	>25~50 mm	>50~80 mm	>80 mm		
h10~h11	4	3	2	1	协议	总长度与每米允 许弯曲度的乘积	公称尺寸公差 的50%
h12		4	3	2			
供自动切削用圆钢		2	2	1			
供自动切削用六角钢		2	1	1			
a 为同一截面上的直径、边长或对边距离的最大值和最小值之间的差。							

6.7 重量

钢棒一般按实际重量交货。

7 技术要求

7.1 牌号及化学成分

7.1.1 钢的牌号、统一数字代号及化学成分(熔炼分析)应符合表4~表7的规定。

7.1.2 钢棒的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

7.2 冶炼方法

除非在合同中另有规定,一般应采用初炼钢(水)加炉外精炼等工艺。

7.3 交货状态

钢棒可以热处理或不热处理状态交货,订货时可参照 7.3.1~7.3.5 条选择交货状态,并在合同中注明。未注明者按不热处理交货。各类型钢棒的热处理制度见附录 A 中表 A.1~表 A.4。

7.3.1 切削加工用奥氏体型钢棒应进行固溶处理或退火处理,经供需双方协商,也可不处理。热压力加工用钢棒不进行固溶处理或退火处理。

7.3.2 铁素体型钢棒应进行退火处理,经供需双方协商,可以不进行处理。

7.3.3 马氏体型钢棒应进行退火处理。

7.3.4 沉淀硬化型钢棒应根据钢的组织选择固溶处理或退火处理,退火制度由供需双方协商确定,无协议时,退火温度一般为 650℃~680℃。经供需双方协商,沉淀硬化型钢棒(除 05Cr17Ni4Cu4Nb 外)可不进行处理。

7.3.5 经冷拉、磨光、切削或者由这些方法组合制成的冷加工钢棒,根据需方要求可经热处理、酸洗后交货。

7.4 力学性能

7.4.1 各类型钢棒或试样的热处理制度参照附录 A 中表 A.1~表 A.4 的规定。热处理用试样毛坯的尺寸一般为 25 mm。当钢棒尺寸小于 25 mm 时,用原尺寸钢棒进行热处理。冷拉后不进行热处理钢棒的力学性能按供需双方协商确定。

7.4.2 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 8~表 11 的规定。

7.4.3 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 8~表 11 的规定。

7.4.4 沉淀硬化型钢棒的力学性能应在合同中注明热处理组别,未注明时,按 1 组执行。

7.4.5 若供方能保证力学性能合格,可省去部分或全部力学性能试验。

7.5 低倍组织

7.5.1 钢棒的横截面酸浸低倍试片上不允许有目视可见的缩孔、气泡、裂纹、夹杂、翻皮及白点。对切削加工用的钢棒允许有深度不大于公称尺寸公差之半的皮下夹杂等缺陷。

7.5.2 酸浸低倍组织合格级别应符合表 12 的规定。当需方要求 1 组时,应在合同中注明。尺寸大于 200 mm 钢棒,其低倍组织合格级别由供需双方协商确定。

7.5.3 供方若能保证,允许采用超声波探伤法或其他无损探伤法代替低倍检验。

表 4 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	—	—	—	—
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

表 4(续)

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)/%										其他元素
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	
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*	0Cr18Ni13Si4*	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	—	—	—	

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。
注 2: 本标准牌号与国外标准牌号对照参见 GB/T 20878。

a 必要时,可添加上表以外的合金元素。

表 5 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)/%											其他元素
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N		
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。
注 2: 本标准牌号与国外标准牌号对照参见 GB/T 20878。

表 6 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)/%										其他元素
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	
98	S41010	12Cr13*	1Cr13*	0.08~ 0.15	1.00~ 1.50	0.40~ 0.60	0.030~ 0.040	0.030	(0.60)	11.50~ 13.50	—	—	—	—
101	S42020	20Cr13	2Cr13	0.15~ 0.25	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	12.00~ 14.00	—	—	—	—
106	S43110	14Cr17Ni2	10Cr17Ni2	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
122	S46250	18Cr12MoVNbN	2Cr12MoVNbN	0.15~ 0.20	0.50	0.50~ 1.00	0.035	0.030	(0.60)	10.00~ 13.00	0.50~ 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	0.80	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

表 6(续)

				化学成分(质量分数)/%										
GB/T 20878 序号	统一 数字 代号	新牌号	旧牌号	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
128	S47450	18Cr11NiMoNbVN*	(2Cr11NiMoNbVN)*	0.15~ 0.20	0.30~ 0.80	0.50~ 0.80	0.030~ 0.035	0.025~ 0.030	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~ 0.40	0.030~ 0.035	0.030	1.15~ 1.65	19.00~ 20.50	—	—	—	—
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。括号内值为可加入或允许含有的最大值。														
注 2: 本标准牌号与国外标准牌号对照参见 GB/T 20878。														
a 相对于 GB/T 20878 调整成分牌号。														

表 7 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	—	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
143	S51525	06Cr15Ni25Ti2Mo-AIVB	0Cr15Ni25Ti2Mo-AIVB	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。
注 2: 本标准牌号与国外标准牌号对照参见 GB/T 20878。

表 8 经热处理的奥氏体型钢棒或试样(见附表 A.1)的力学性能^a

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 $R_{p0.2}^b / (N/mm^2)$	抗拉强度 R_m $/(N/mm^2)$	断后伸长率 A $/%$	断面收缩率 $Z^c / %$	布氏硬度 HBW ^b
					不小于				不大于
6	S35650	53Cr21Mn9Ni4N	5Cr21Mn9Ni4N	固溶+时效	560	885	8	—	≥ 302
7	S35750	26Cr18Mn12Si2N	3Cr18Mn12Si2N		390	685	35	45	248
8	S35850	22Cr20Mn10Ni2Si2N	2Cr20Mn9Ni2Si2N	固溶处理	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		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	固溶处理	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
57	S32590	45Cr14Ni14W2Mo	4Cr14Ni14W2Mo	退火	315	705	20	35	248
60	S33010	12Cr16Ni35	1Cr16Ni35		205	560	40	50	201
62	S34778	06Cr18Ni11Nb	0Cr18Ni11Nb		205	520	40	50	187
64	S38148	06Cr18Ni13Si4	0Cr18Ni13Si4	固溶处理	205	520	40	60	207
65	S38240	16Cr20Ni14Si2	1Cr20Ni14Si2		295	590	35	50	187
66	S38340	16Cr25Ni20Si2	1Cr25Ni20Si2		295	590	35	50	187

^a 53Cr21Mn9Ni4N 和 22Cr21Ni12N 仅适用于直径、边长及对边距离或厚度小于或等于 25 mm 的钢棒;大于 25 mm 的钢棒,可改锻成 25 mm 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。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 180 mm 的钢棒。大于 180 mm 的钢棒,可改锻成 180 mm 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。

^b 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。

^c 扁钢不适用,但需方要求时,可由供需双方协商确定。

表 9 经退火的(见表 A.2)铁素体型钢棒或试样的力学性能^a

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	抗拉强度 R_m	断后伸长率 A	断面收缩率 Z ^c	布 氏 硬 度 HBW
					$R_{p0.2}^b/(N/mm^2)$	(N/mm^2)	$\%$	$\%$	
78	SI1348	06Cr13Al	0Cr13Al	退 火	175	410	20	60	183
83	SI1203	022Cr12	00Cr12		195	360	22	60	183
85	SI1710	10Cr17	1Cr17		205	450	22	50	183
93	SI2550	16Cr25N	2Cr25N		275	510	20	40	201

^a 表 9 仅适用于直径、边长、及对边距离或厚度小于或等于 75 mm 的钢棒。大于 75 mm 的钢棒,可改锻成 75 mm 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值。

^b 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。

^c 扁钢不适用,但需方要求时,由供需双方协商确定。

表 10 经淬火回火的(见表 A.3)马氏体型钢棒或试样的力学性能^a

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 ^b / (N/mm ²)	抗拉强度 ^b / (N/mm ²)	断后伸 长率 ^a / %	断面收缩 率 ^b / %	冲击吸收 功 ^c / J	经淬火回 火后的硬度 ^c	
										HBW	HBW
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			1 080	10		39	—	—
107	S43120	17Cr16Ni2 ^e			700	900~1 050	12	45	25(A _{KV})		295
					600	800~950	14				
113	S45110	12Cr5Mo	1Cr5Mo		390	590	18	—			200

表 10(续)

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 $R_{p0.2}$ / (N/mm ²)	抗拉强度 R_m / (N/mm ²)	断后伸 长率 A / %	断面收缩 率 Z / %	冲击吸收 功 A_{kv2} / J	经淬火回 火后的硬度		退火后的 硬度 ^c
										HBW	HBW	
不 小 于												
114	S45610	12Cr12Mo	1Cr12Mo		490	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 ^a	1	淬火+ 回火	735	885	15	55	71	269~321		269
			2		885	1 080	12	50	55	311~388		269
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

a 表 10 仅适用于直径、边长及对边距离或厚度小于或等于 75 mm 的钢棒。大于 75 mm 的钢棒,可改锻成 75 mm 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。

b 扁钢不适用,但需方要求时,由供需双方协商确定。

c 采用 750℃退火时,其硬度由供需双方协商。

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

e 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 11 沉淀硬化型(见表 A.4)钢棒或试样的力学性能^a

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 $R_{p0.2}/(N/mm^2)$	抗拉强度 $R_m/(N/mm^2)$	断后伸长率 A/%	断面收缩率 $Z^*/\%$	硬 度 ^c		
				类型	组别					HBW	HRC	
137	S51740	05Cr17Ni4Cu4Nb	0Cr17Ni4Cu4Nb	固溶处理		1 180	1 310	10	40	—	≤363	≤38
				480℃时效								
				沉淀								
				硬化								
138	S51770	07Cr17Ni7Al	0Cr17Ni7Al	550℃时效		1 000	1 070	12	45	—	≥331	≥35
				580℃时效								
				620℃时效								
				固溶处理								
143 ^a	S51525	06Cr15Ni25Ti2MoAlVB	0Cr15Ni25Ti2MoAlVB	0		≤380	≤1 030	20	—	—	≤229	—
				沉淀								
				硬化								
				固溶+时效								
				510℃时效		1 030	1 230	4	10	—	≥388	—
				565℃时效		960	1140	5	25	—	≥363	—
				固溶+时效		590	900	15	18	—	≥248	—

^a 表 11 仅适用于直径、边长、厚度或对边距离小于或等于 75 mm 的钢棒。大于 75 mm 的钢棒，可改锻成 75 mm 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。

^b 扁钢不适用，但需方要求时，由供需双方协商确定。

^c 供方可根据钢棒的尺寸或状态任选一种方法测定硬度。

a 表 11 仅适用于直径、边长、厚度或对边距离小于或等于 75 mm 的钢棒。大于 75 mm 的钢棒,可改锻成 75 mm 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值。

b 扁钢不适用,但需方要求时,由供需双方协商确定。

c 供方可根据钢棒的尺寸或状态任选一种方法测定硬度。

表 12 低倍组织合格级别

组 别	一般疏松	中心疏松	锭型偏析
1 组	≤2 级	≤2 级	≤2 级
2 组	≤3 级	≤3 级	≤3 级

7.6 热顶锻

7.6.1 热顶锻用钢(在合同中注明)应作热顶锻试验,热顶锻后的试样高度为原试样高度的三分之一。顶锻后的试样上不得有裂口和裂缝。

7.6.2 尺寸大于 80 mm 的钢棒,供方若能保证顶锻试验合格,可不进行试验。

7.7 表面质量

7.7.1 压力加工用钢棒的表面不允许有裂纹、结疤、折叠及夹杂、如有上述缺陷必须清除,清除深度应符合表 13 的规定,清除宽度不小于深度的 5 倍,同一截面达到最大清除深度不得多于一处,允许有从实际尺寸算起不超过公称尺寸公差之半的个别细小划痕、压痕、麻点及深度不超过 0.20 mm 的小裂纹存在。根据供需双方协议,压力加工用圆钢棒,表面可以车削或剥皮。

表 13 压力加工用钢棒表面缺陷允许清除深度

钢棒公称尺寸/mm	允许清除深度
≤80	钢棒公称尺寸公差之半
>80~140	钢棒公称尺寸公差
>140~200	钢棒公称尺寸的 5%
>200~250	钢棒公称尺寸的 6%

7.7.2 切削加工用钢棒允许有从公称尺寸算起不超过表 14 规定的局部缺陷。

表 14 切削加工用钢棒表面局部缺陷允许深度

钢棒公称尺寸/mm	局部缺陷允许深度
<100	钢棒公称尺寸的负偏差
≥100	钢棒公称尺寸的公差

7.7.3 冷加工钢棒表面应洁净、光滑,不允许有裂纹、结疤、折叠、夹杂、拉裂和氧化皮。热处理状态交货的钢棒允许有氧化色。在无特殊要求时,钢棒表面允许有个别从实际尺寸算起深度不超过该公称尺寸公差的轻微的个别划痕、拉痕、黑斑、麻点等缺陷。

7.7.4 经车削或剥皮、磨光和抛光的钢棒表面不允许有影响使用的缺陷存在。

7.7.5 经供需双方协商,并在合同中注明,可规定采用酸洗、车削等方法去除热处理产生的黑皮。

7.8 特殊要求

根据需方要求,并经供需双方协议,可供应下列特殊要求的钢棒。

- a) 缩小表 4~表 7 化学成分范围;
- b) 限制表 8~表 11 中抗拉强度的上限;
- c) 检验钢中非金属夹杂物含量;
- d) 检验钢的晶粒度;
- e) 增加塔形检验;
- f) 测定钢的高温力学性能;
- g) 其他特殊要求。

8 试验方法

每批钢棒的检验项目及试验方法应符合表 15 的规定。

9 检验规则

9.1 检查和验收

钢棒的检查和验收由供方技术质量监督部门进行。

9.2 组批规则

钢棒应按批检查和验收。每批由同一牌号、同一炉号、同一加工方法、同一尺寸和同一交货状态(同一热处理炉次)的钢棒组成。采用电渣重熔冶炼的钢,在工艺稳定且能保证本标准各项技术要求的条件下,允许以自耗电电极的熔炼母炉号组批交货,并在质量证明书中注明。

9.3 取样部位及取样数量

每批钢棒检验取样部位及取样数量应符合表 15 的规定。

表 15 钢棒检验项目、取样数量、取样部位及试验方法

序号	检验项目	取样数量 ^a	取样部位	试验方法
1	化学成分	1	GB/T 20066	GB/T 223(见第 2 章)、GB/T 11170、GB/T 9971—2004 附录 A
2	拉伸	2	不同根钢棒,GB/T 2975	GB/T 228
3	硬度	2	不同根钢棒	GB/T 230.1、GB/T 231.1
4	低倍组织	2	相当于钢锭头部的不同根钢棒,连铸钢在任意不同根钢棒	GB/T 226、GB/T 1979
5	超声波检验	2	整根钢棒	GB/T 7736
6	热顶锻	2	不同根钢棒或钢坯	YB/T 5293
7	非金属夹杂物	2	不同根钢棒	GB/T 10561
8	晶粒度	1	任一钢棒	GB/T 6394
9	塔形	2	相当于钢锭头部不同根钢棒,连铸钢在任意不同根钢棒	GB/T 15711、GB/T 10121
10	尺寸	逐根	整根钢棒	卡尺、千分尺
11	表面	逐根	整根钢棒	目视
^a 电渣钢除表面和尺寸逐根外,其他检验项目的取样数量均为 1 个。以自耗电电极的熔炼母炉号组批时,除化学成分每个电渣炉号取 1 个外,其他检验项目取样数量同表中规定。				

9.4 复验和判定规则

9.4.1 复验和判定规则应按 GB/T 17505 的有关规定。

9.4.2 供方若能保证钢棒合格时,对同一炉号的钢棒或钢坯的力学性能、低倍组织、非金属夹杂物的检验结果,允许以坯代材、以大代小。

10 包装、标志和质量证明书

钢棒的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2101 中的有关规定。

附录 A

(资料性附录)

耐热钢棒或试样典型的热处理制度

表 A.1 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 1 100~1 200, 快冷 时效 730~780, 空冷
7	S35750	26Cr18Mn12Si2N	3Cr18Mn12Si2N	固溶 1 100~1 150, 快冷
8	S35850	22Cr20Mn10Ni2Si2N	2Cr20Mn9Ni2Si2N	固溶 1 100~1 150, 快冷
17	S30408	06Cr19Ni10	0Cr18Ni9	固溶 1 010~1 150, 快冷
30	S30850	22Cr21Ni12N	2Cr21Ni12N	固溶 1 050~1 150, 快冷 时效 750~800, 空冷
31	S30920	16Cr23Ni13	2Cr23Ni13	固溶 1 030~1 150, 快冷
32	S30908	06Cr23Ni13	0Cr23Ni13	固溶 1 030~1 150, 快冷
34	S31600	20Cr25Ni20	2Cr25Ni20	固溶 1 030~1 180, 快冷
35	S31608	06Cr25Ni20	0Cr25Ni20	固溶 1 030~1 180, 快冷
38	S31603	06Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2	固溶 1 010~1 150, 快冷
49	S31708	06Cr19Ni13Mo3	0Cr19Ni13Mo3	固溶 1 010~1 150, 快冷
55	S32168	06Cr18Ni11Ti ^a	0Cr18Ni10Ti ^a	固溶 920~1 150, 快冷
57	S32590	45Cr14Ni14W2Mo	4Cr14Ni14W2Mo	退火 820~850, 快冷
60	S33010	12Cr16Ni35	1Cr16Ni35	固溶 1 030~1 180, 快冷
62	S34778	06Cr18Ni11Nb ^a	0Cr18Ni11Nb ^a	固溶 980~1 150, 快冷
64	S38148	06Cr18Ni13Si4	0Cr18Ni13Si4	固溶 1 010~1 150, 快冷
65	S38240	16Cr20Ni14Si2	1Cr20Ni14Si2	固溶 1 080~1 130, 快冷
66	S38340	16Cr25Ni20Si2	1Cr25Ni20Si2	固溶 1 080~1 130, 快冷

^a 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 A.2 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 A.3 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		950~1 000 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		950~1 050 油冷	275~350, 空冷
107	S43120	17Cr16Ni2		1	680~800 炉 冷或空冷	950~1 050 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		950~1 000, 油冷	700~750, 快冷
115	S45710	13Cr13Mo	1Cr13Mo	830~900 缓冷或 约 750 快冷		970~1 020 油冷	650~750, 快冷
119	S46010	14Cr11MoV	1Cr11MoV	—		1 050~1 100, 空冷	720~740, 空冷
122	S46250	18Cr12MoVNbN	2Cr12MoVNbN	850~950 缓冷		1 100~1 170,油 冷或空冷	≥600,空冷
123	S47010	13Cr12WMoV	1Cr12WMoV	—		1 000~1 050, 油冷	680~700, 空冷
124	S47220	22Cr12NiWMoV	2Cr12NiMoWV	830~900 缓冷		1 020~1 070, 油冷或空冷	≥600,空冷
125	S47310	13Cr11Ni2W2MoV	1Cr11Ni2W2MoV	1	—	1 000~1 020 正火,	660~710, 油冷或空冷
				2		1 000~1 020, 油冷或空冷	540~600, 油冷或空冷
128	S47450	18Cr11NiMoNbVN	(2Cr11NiMoNbVN)	800~900 缓冷或 700~770 快冷		≥1 090,油冷	≥640,空冷
130	S48040	42Cr9Si2	4Cr9Si2	—		1 020~1 040, 油冷	700~780, 油冷
131	S48045	45Cr9Si3		800~900 缓冷		900~1 080, 油冷	700~850, 快冷
132	S48140	40Cr10Si2Mo	4Cr10Si2Mo	—		1 010~1 040, 油冷	720~760, 空冷
133	S48380	80Cr20Si2Ni	8Cr20Si2Ni	800~900 缓冷或 约 720 空冷		1 030~1 080, 油冷	700~800, 快冷

^a 当镍含量在表 6 规定的下限时,允许采用 620℃~720℃单回火制度。

表 A.4 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	1 020℃~1 060℃,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	1 000℃~1 100℃,快冷
				沉淀硬化	510℃时效	1	经固溶处理后,955℃±10℃保持10 min,空冷到室温,在24 h内冷却到-73℃±6℃,保持8 h,再加热到510℃±10℃,保持1 h后,空冷
					565℃时效	2	经固溶处理后,于760℃±15℃保持90 min,在1 h内冷却到15℃以下,保持30 min,再加热到565℃±10℃保持90 min,空冷
143	S51525	06Cr15Ni25Ti2Mo-AIVB	0Cr15Ni25Ti2Mo-AIVB	固溶+时效			固溶 885℃~915℃或965℃~995℃,快冷,时效 700℃~760℃,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

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强度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。用于悬挂支架,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。加热炉部件,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 1 035℃ 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 1 035℃ 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,作热交换用部件,高温耐蚀螺栓
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℃ 以下有较高的热强性,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

表 B.1(续)

GB/T 20878 中序号	统一 数字 代号	新牌号	旧牌号	特性和用途
60	S33010	12Cr16Ni35	1Cr16Ni35	抗渗碳,易渗氮,1 035℃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。用于含氟离子环境,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
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,1 082℃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	S43110	14Cr17Ni2	1Cr17Ni2	作具有较高程度的耐硝酸、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,良好的减震性及组织稳定性。用于透平叶片及导向叶片

表 B.1(续)

GB/T 20878 中序号	统一 数字 代号	新牌号	旧牌号	特性和用途
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
123	S47010	15Cr12WMoV	1Cr12WMoV	铬钼钨钒马氏体耐热钢。有较高的热强性,良好的减震性及组织稳定性。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

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
耐 热 钢 棒
GB T 1221 2007

x

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

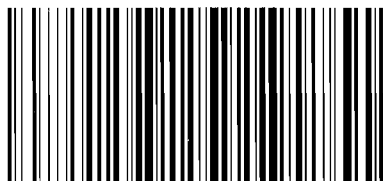
*

开本 880×1230 1/16 印张 1.75 字数 41 千字
2007 年 8 月第一版 2007 年 8 月第一次印刷

*

书号: 155066 · 1-29808 定价 22.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 1221-2007