

中华人民共和国国家标准

耐 热 钢 棒

Heat-resisting steel bars

GB 1221—92

代替 GB 1221—84

1 主题内容与适用范围

本标准规定了耐热钢棒的尺寸、外形、技术要求、试验方法、验收规则、包装标志及质量证书等内容。
本标准适用于尺寸不大于 250 mm 的热轧、锻制耐热钢棒，其化学成分也适用于钢锭和钢坯。

2 引用标准

- GB 222 钢的化学分析用试样取样法及成品化学成分允许偏差
- GB 223 钢铁及合金化学分析方法
- GB 226 钢的低倍组织及缺陷酸蚀试验法
- GB 228 金属拉伸试验法
- GB 229 金属夏比(V 型缺口)冲击试验方法
- GB 230 金属洛氏硬度试验方法
- GB 231 金属布氏硬度试验方法
- GB 233 金属顶锻试验方法
- GB 702 热轧圆钢和方钢尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB 704 热轧扁钢尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB 705 热轧六角钢和八角钢尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB 908 锻制圆钢和方钢尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB 1979 结构钢低倍组织缺陷评级图
- GB 2101 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定
- GB 2975 钢材力学及工艺性能试验取样规定
- GB 4340 金属维氏硬度试验方法
- GB 6394 金属平均晶粒度测定法
- GB 6397 金属拉伸试验试样
- GB 10121 钢材塔形发纹磁粉检验方法
- GB 10561 钢中非金属夹杂物显微评定方法
- YB 47 塔形车屑发纹检验方法
- YB 201 结构钢锻制扁钢品种

3 分类

3.1 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。

- a. 压力加工用钢(热压力加工,顶锻及冷拔坯料);

b. 切削加工用钢。

3.2 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四类。

4 尺寸、外形及允许偏差

4.1 钢棒的尺寸、外形应符合表 1 所列相应品种标准的规定。

4.2 钢棒的尺寸允许偏差及弯曲度分为两组,当需方要求 I 组时,应在合同中注明。直径或边长大于 150 mm 的圆方钢,除供需双方另有规定外,其直径或边长允许偏差按 GB 702 中 3 组的规定。

表 1 钢棒的尺寸外形

精度等级		尺寸允许偏差		弯曲度	
		I 组	II 组	I 组	II 组
热轧	圆、方钢 GB 702	1 组	2 组	1 组	2 组
	扁钢 GB 704	较高级	普通级	较高级	普通级
	六角钢 八角钢 GB 705	1 组	2 组	1 组	2 组
锻制	圆、方钢 GB 908	1 组	2 组	每米长度 ≤ 4 mm 全长不大于总长度的 0.4%	按标准规定
	扁钢 YB 201	按标准规定		按标准规定	

5 技术要求

5.1 牌号及化学成分

5.1.1 钢的牌号及化学成分(熔炼分析)应符合表 2 的规定。

5.1.2 钢棒的化学成分允许偏差应符合 GB 222 的规定。

5.1.3 表 2 中带“*”的牌号除专用外,一般情况下不推荐使用。

5.2 冶炼方法

钢以电弧炉、电弧炉加炉外精炼冶炼,亦可采用能满足本标准要求的其他冶炼方法,但应在质量证明书中注明。

5.3 交货状态

钢棒一般应参照表 3~5 热处理,其热处理种类在合同中注明;未注明者,按不热处理交货。

5.3.1 切削加工用奥氏体型钢棒应进行固溶处理,但如需方提出,也可不处理;热压力加工用钢棒不进行固溶处理。

5.3.2 铁素体型钢棒,如需方提出或经需方同意,可以不进行热处理。

5.3.3 马氏体型钢棒应进行退火处理,如需方提出,可以不进行处理。

5.3.4 沉淀硬化型钢棒应进行固溶处理;如需方提出或经需方同意,可不进行处理。

5.4 力学性能

5.4.1 各类钢棒或试样毛坯的热处理制度参照表 3~5,其力学性能应分别符合表 3~5 中的规定。

表 2 钢的化学成分

类型	序号	牌号	化 学 成 分, %										其他				
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	N					
奥氏体型	1	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	—	—	
	2	2Cr21Ni12N	0.15~0.28	0.75~1.25	1.00~1.60	≤0.035	≤0.030	10.50~12.50	20.00~22.00	—	—	—	—	0.15~0.30	—	—	
	3	2Cr23Ni13	≤0.20	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	12.00~15.00	22.00~24.00	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	2Cr25Ni20	≤0.25	≤1.50	≤2.00	≤0.035	≤0.030	19.00~22.00	24.00~26.00	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	1Cr16Ni35	≤0.15	≤1.50	≤2.00	≤0.035	≤0.030	33.00~37.00	14.00~17.00	—	—	—	—	—	—	—	—
	6	0Cr15Ni25Ti2MoAlVB	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	24.00~27.00	13.50~16.00	1.00~1.50	0.10~0.50	—	—	—	—	—	Ti 1.90~2.35; A < 0.35 B 0.001~ 0.010
	7	0Cr18Ni9	≤0.07	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~11.00	17.00~19.00	—	—	—	—	—	—	—	—
	8	0Cr23Ni13	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	12.00~15.00	22.00~24.00	—	—	—	—	—	—	—	—
	9	0Cr25Ni20	≤0.08	≤1.50	≤2.00	≤0.035	≤0.030	19.00~22.00	24.00~26.00	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	0Cr17Ni12Mo2	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	—	—	—	—	—	—
	11	4Cr14Ni14W2Mo	0.40~0.50	≤0.80	≤0.70	≤0.035	≤0.030	13.00~15.00	13.00~15.00	0.25~0.40	—	—	—	—	—	—	—
	12	3Cr18Mn12Si2N	0.22~0.30	1.40~2.20	10.50~12.50	≤0.060	≤0.030	—	17.00~19.00	—	—	—	—	—	—	—	—
	13	2Cr20Mn9Ni2Si2N	0.17~0.26	1.80~2.70	8.50~11.00	≤0.060	≤0.030	2.00~3.00	18.00~21.00	—	—	—	—	—	—	—	—
	14	0Cr19Ni13Mo3	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~15.00	18.00~20.00	3.00~4.00	—	—	—	—	—	—	—
	15	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

W 2.00 ~ 2.75

续表 2

类型	序号	牌号	化 学 成 分, %											其他
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	N		
奥氏体型	16	0Cr18Ni10Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	9.00~12.00	17.00~19.00	—	—	—	—	Ti ≥5×C Nb ≥10×C
	17	0Cr18Ni11Nb	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	9.00~13.00	17.00~19.00	—	—	—	—	1)
	18	0Cr18Ni13Si4	≤0.08	3.00~5.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.50~15.00	15.00~20.00	—	—	—	—	—
	19	1Cr20Ni14Si2	≤0.20	1.50~2.50	≤1.50	≤0.035	≤0.030	12.00~15.00	19.00~22.00	—	—	—	—	—
	20	1Cr25Ni20Si2	≤0.20	1.50~2.50	≤1.50	≤0.035	≤0.030	18.00~21.00	24.00~27.00	—	—	—	—	—
铁素体型	21	2Cr25N	≤0.20	≤1.00	≤1.50	≤0.040	≤0.030	—	23.00~27.00	—	—	—	≤0.25	2)
	22	0Cr13Al	≤0.08	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	—	11.50~14.50	—	—	—	—	Al 0.10~0.30
	23	00Cr12	≤0.030	≤1.00	≤1.00	≤0.040	≤0.030	—	11.00~13.00	—	—	—	—	—
	24	1Cr17	≤0.12	≤0.75	≤1.00	≤0.040	≤0.030	—	16.00~18.00	—	—	—	—	—
马氏体型	25	1Cr5Mo	≤0.15	≤0.50	≤0.60	≤0.035	≤0.030	≤0.60	4.00~6.00	0.45~0.60	—	—	—	—
	26	4Cr9Si2	0.35~0.50	2.00~3.00	≤0.70	≤0.035	≤0.030	≤0.60	8.00~10.00	—	—	—	—	—
	27	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	—	—	—	—
	28	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	—	—	—	—	—
	29	1Cr11MoV	0.11~0.18	≤0.50	≤0.60	≤0.035	≤0.030	≤0.60	10.00~11.50	0.50~0.70	0.25~0.40	—	—	—
	30	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	—	—	—	2)

续表 2

类型	序号	牌号	化 学 成 分, %											其他
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	N		
马氏体型	31	2Cr12MoVNbN	0.15~0.20	≤0.50	0.50~1.00	≤0.035	≤0.030	3)	10.00~13.00	0.30~0.90	0.10~0.40	0.05~0.10	Nb 0.20~0.60	
	32	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	0.18~0.30	—	W 0.70~1.10	
	33	2Cr12NiMoWV	0.20~0.25	≤0.50	0.50~1.00	≤0.035	≤0.030	0.50~1.00	11.00~13.00	0.75~1.25	0.20~0.40	—	W 0.70~1.25	
	34	1Cr13	≤0.15	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030	3)	11.50~13.50	—	—	—	—	
	35	1Cr13Mo	0.08~0.18	≤0.60	≤1.00	≤0.035	≤0.030	3)	11.50~14.00	—	—	—	2)	
	36	2Cr13	0.16~0.25	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030	3)	12.00~14.00	—	—	—	—	
	37	1Cr17Ni2	0.11~0.17	≤0.80	≤0.80	≤0.035	≤0.030	1.50~2.50	16.00~18.00	—	—	—	—	
	38	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	0.18~0.30	—	W 1.50~2.00	
沉淀硬化型	39	0Cr17Ni4Cu4Nb	≤0.07	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030	3.00~5.00	15.50~17.50	—	—	—	Cu 3.00~5.00; Nb 0.15~0.45	
	40	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	

注: 1) 必要时,可添加上表以外的合金元素;

2) 允许含有≤0.30%Cu;

3) 允许含有≤0.50%Ni。

表 3 奥氏体型、铁素体型钢的热处理制度及其力学性能

类型	序号	牌号	热 处 理, C	拉伸试验			冲击试验		硬度试验	
				$\sigma_{0.2}$ MPa	σ_b MPa	δ_5 %	ψ %	A_k J	HB	HRB
奥 氏 体 型	1	5Cr21Mn9Ni4N	固溶 1 100~1 200 快冷,时效 730~780 空冷	560	885	8	—			≥ 302
	2	2Cr21Ni12N	固溶 1 050~1 150 快冷,时效 750~800 空冷	430	820	26	20			≤ 269
	3	2Cr23Ni13	固溶 1 030~1 150 快冷	205	560	45	50			≤ 201
	4	2Cr25Ni20	固溶 1 030~1 180 快冷	205	590	40	50			≤ 201
	5	1Cr16Ni35	固溶 1 030~1 180 快冷	205	560	40	50			≤ 201
	6	0Cr15Ni25Ti2MoAlVB	固溶 885~915 或 965~995 快冷 时效 700~760, 16 h 空冷或缓冷	590	900	15	18			≥ 248
	7	0Cr18Ni9	固溶 1 010~1 150 快冷	205	520	40	60			≤ 187
	8	0Cr23Ni13	固溶 1 030~1 150 快冷	205	520	40	60			≤ 187
	9	0Cr25Ni20	固溶 1 030~1 180 快冷	205	520	40	50			≤ 187
	10	0Cr17Ni12Mo2	固溶 1 010~1 150 快冷	205	520	40	60			≤ 187
	11	4Cr14Ni14W2Mo	退火 820~850 快冷	315	705	20	35			≤ 248
	12	3Cr18Mn12Si2N	固溶 1 100~1 150 快冷	390	685	35	45			≤ 248
	13	2Cr20Mn9Ni2Si2N	固溶 1 100~1 150 快冷	390	635	35	45			≤ 248
	14	0Cr19Ni13Mo3	固溶 1 010~1 150 快冷	205	540	40	60			≤ 187

续表 3

类型	序号	牌号	热处理, C	拉伸试验			冲击试验		硬度试验		
				$\sigma_{0.2}$ MPa	σ_b MPa	δ_5 %	ψ %	Ak	J	HB	HRB
奥氏 体 型	15	1Cr18Ni9Ti	固溶 920~1 150 快冷	205	520	40	50				≤ 187
	16	0Cr18Ni10Ti	固溶 920~1 150 快冷	205	520	40	50				≤ 187
	17	0Cr18Ni11Nb	固溶 980~1 150 快冷	205	520	40	50				≤ 187
	18	0Cr18Ni13Si4	固溶 1 010~1 150 快冷	205	520	40	60				≤ 207
	19	1Cr20Ni14Si2	固溶 1 080~1 130 快冷	295	590	35	50				≤ 187
	20	1Cr25Ni20Si2	固溶 1 080~1 130 快冷	295	590	35	50				≤ 187
铁素 体 型	21	2Cr25N	退火 780~880 快冷	275	510	20	40				≤ 201
	22	0Cr13Al	退火 780~830 空冷或缓冷	177	410	20	60				≥ 183
	23	00Cr12	退火 700~820 空冷或缓冷	196	365	22	60				≥ 183
	24	1Cr17	退火 780~850 空冷或缓冷	205	450	22	50				≥ 183

注: ① 对于 1Cr18Ni9Ti、0Cr18Ni10Ti 和 0Cr18Ni11Nb 根据需方要求进行稳定化处理, 此时的热处理温度为 850~930 C。
 ② 1Cr18Ni9Ti 与 0Cr18Ni10Ti 牌号, 其力学性能指标一致, 需方可根据耐腐蚀性的差别进行选用。

表 4 马氏体型钢的热处理制度及其力学性能

类型	序号	牌号	热 处 理			退火后的硬度 HB	经 济 回 火 的 力 学 性 能							
			退火, °C	淬火, °C	回火, °C		拉伸试验		冲击试验		硬度试验			
							$\sigma_{0.2}$ MPa	σ_b MPa	δ_5 %	ψ %	A _k J	J	HB	HRC
							不小于							
	25	1Cr5Mo	—	900~950 油冷	600~700 空冷	≤200	390	590	18					
	26	4Cr9Si2	—	1 020~1 040 油冷	700~780 油冷	≤269	590	885	19	50				
	27	4Cr10Si2Mo	—	1 010~1 040 油冷	120~160 空冷	≤269	685	885	10	35				
	28	8Cr20Si2Ni	800~900 缓冷或约 720 空冷	1 030~1 080 油冷	100~800 快冷	≤321	685	885	10	15	8			≥262
	29	1Cr11MoV	—	1 050~1 100 空冷	720~740 空冷	≤200	490	685	16	55	47			
	30	1Cr12Mo	800~900 缓冷或约 750 快冷	950~1 000 油冷	700~750 快冷	≤255	550	685	18	60	78			217~248
	31	2Cr12MoVNbN	850~950 缓冷	1 100~1 170 油冷或空冷	600 以上空冷	≤269	685	835	15	30	—			≤321
	32	1Cr12WMoV	—	1 000~1 050 油冷	680~700 空冷	≤269	585	735	15	45	47			
	33	2Cr12NiMoWV	830~900 缓冷	1 020~1 070 油冷或空冷	600 以上空冷	≤269	735	885	10	25	—			≤341
	34	1Cr13	800~900 缓冷或约 750 快冷	950~1 000 油冷	700~750 快冷	≤200	345	540	25	55	78			≥159
	35	1Cr13Mo	830~900 缓冷或约 750 快冷	970~1 020 油冷	650~750 快冷	≤200	490	685	20	60	78			≥192
	36	2Cr13	800~900 缓冷或约 750 快冷	920~980 油冷	600~750 快冷	≤223	440	635	20	50	63			≥192
	37	1Cr17Ni12	—	950~1 050 油冷	275~350 空冷	≤285	—	1 080	10	—	39			—
	38	1Cr11Ni2W2MoV	—	1 组 1 000~1 020 正火 1 000~1 020 油冷或空冷 2 组 1 000~1 020 正火 1 000~1 020 油冷或空冷	660~710 油冷或空冷 540~600 油冷或空冷	≤269	735	885	15	55	71			269~321
							885	1080	12	50	55			311~388

马氏体型

表 5 沉淀硬化型钢的热处理制度及其力学性能

类型	序号	牌号	热 处 理		拉伸试验			冲击试验		硬度试验		
			种 类	条 件	$\sigma_{0.2}$ MPa	σ_b MPa	δ_5 %	ψ %	A_k J	HB	HRC	HV
沉淀硬化型	39	0Cr17Ni14Cu4Nb	固溶	1 020~1 060 C快冷	—	—	—	—	—	—	≤ 363	≤ 38
			480 C时效	经固溶处理后,470~490 C空冷	$\geq 1 180$	$\geq 1 310$	≥ 10	≥ 40	—	—	≥ 375	≥ 40
			550 C时效	经固溶处理后,540~560 C空冷	$\geq 1 000$	$\geq 1 060$	≥ 12	≥ 45	—	—	≥ 331	≥ 35
			580 C时效	经固溶处理后,570~590 C空冷	≥ 865	$\geq 1 000$	≥ 13	≥ 45	—	—	≥ 302	≥ 31
			620 C时效	经固溶处理后,610~630 C空冷	≥ 725	≥ 930	≥ 16	≥ 50	—	—	≥ 277	≥ 28
	40	0Cr17Ni7Al	固溶	1 000~1 100 C快冷	≥ 380	$\geq 1 030$	≥ 20	—	—	—	≤ 229	—
			565 C时效	经固溶处理后,760 \pm 15 C保持 90 min,在 1 h 冷却到 15 C 以下,保持 30 min,再加热到 565 \pm 10 C保持 70 min,空冷	≥ 960	$\geq 1 140$	≥ 5	≥ 25	—	—	≥ 363	—
			510 C时效	经固溶处理后,955 \pm 10 C保持 10 min,空冷到空温,在 24 h 内冷却到-73 \pm 6 C保持 8 h,再加热到 510 \pm 10 C,保持 60 min 后空冷	$\geq 1 030$	$\geq 1 230$	≥ 4	≥ 10	—	—	≥ 388	—

5.4.1.1 各类钢的屈服强度和奥氏体型、铁素体型钢的硬度,仅当需方要求时(合同中注明)才进行测定。

5.4.1.2 力学性能表中,一个牌号有两种以上硬度指标时,供方可根据尺寸或状态任选一种方法测定。

5.4.1.3 如马氏体型钢棒采用 750 °C 左右回火时,其硬度由双方协议规定。

5.4.2 热处理用试样毛坯尺寸一般为 25 mm,当钢棒尺寸小于 25 mm 时,用原尺寸钢棒进行热处理。

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

5.4.4 经热处理的钢棒(除马氏体退火外)其试样不再进行热处理。不经热处理的钢棒其试样均应进行热处理后测试力学性能。

5.4.5 表中奥氏体型钢所列数值:5Cr21Mn9Ni4N、2Cr21Ni12N 仅适用于尺寸小于等于 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议规定,允许力学性能降低数值。其他牌号仅适用于尺寸小于等于 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议规定,允许力学性能降低数值。对其他类型钢所列数值仅适用于尺寸小于等于 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议规定,允许力学性能降低数值。

5.5 低倍组织

5.5.1 钢棒的横截面酸浸低倍或断口试样上不得有肉眼可见的缩孔、气泡、裂纹、夹杂、翻皮及白点。对切削加工用的钢棒允许有不超过表面缺陷允许深度的皮下夹杂等缺陷。

5.5.2 酸浸低倍组织分为两组,其级别应分别符合表 6 的规定。当需方要求 I 组时,应在合同中注明。

表 6 低倍组织合格级别

组 别	项 目	一般疏松	中心疏松	偏析
		I 组	≤2 级	≤2 级
II 组		≤3 级	≤3 级	≤3 级

注:尺寸大于 200 mm 的钢棒其低倍组织级别由供需双方协商确定,在合同中注明。

5.5.2.1 切削加工用钢的皮下缺陷深度不得大于公称直径或厚度公差之半。

5.5.2.2 如供方能保证低倍合格,允许采用超声波探伤法或其他无损探伤法代替低倍检验。

5.6 热顶锻

5.6.1 热顶锻用钢(应在合同中注明)应作热顶锻试验,热顶锻后的试样高度为原试样高度三分之一,顶锻后的试样上不得有裂口和裂缝。

5.6.2 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。

5.7 表面质量

5.7.1 压力加工用钢棒的表面不得有裂纹、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 7 的规定,清除宽度不小于深度的五倍,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。

表 7 压力加工用钢棒表面缺陷允许清除深度

钢棒尺寸,mm	允许清除深度
≤80	钢棒尺寸公差之半
>80~140	钢棒尺寸公差
>140~200	钢棒尺寸的 5%
>200~250	钢棒尺寸的 6%

5.7.2 切削加工用钢棒的表面允许有从公称尺寸算起不超过表 8 规定的局部缺陷。

表 8 切削加工用钢棒表面局部缺陷允许深度

钢棒尺寸,mm	局部缺陷允许深度
<100	钢棒尺寸的负偏差
≥100	钢棒尺寸的公差

5.7.3 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。

5.8 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 2 规定的化学成分范围;
- b. 对表 3~5 力学性能的抗拉强度的上限加以限制;
- c. 检验钢的非金属夹杂物;
- d. 检验钢的晶粒度;
- e. 用塔形试样检验发纹;
- f. 高温力学性能;
- g. 加严检验项目的指标;
- h. 其他特殊要求。

6 试验方法

每批钢棒的检验项目,取样部位及试验方法应符合表 9 的规定。

表 9 钢棒检验项目、取样数量、部位及试验方法

序号	检验项目	取样个数	取样部位	试验方法
1	化学成分	1	GB 222	GB 223
2	拉伸试验	2	不同根钢棒 GB 2975	GB 228、GB 6397 中的 R4、R7 试样
3	冲击试验	2	不同根钢棒	GB 229
4	硬度	2	不同根钢棒	GB 230、GB 231、GB 4340
5	低倍组织	2	相当于钢锭头部的不同根钢棒或钢坯	GB 226、GB 1979
6	顶锻试验	2	不同根钢棒	GB 233
7	非金属夹杂物	2	不同根钢棒	GB 10561
8	晶粒度	1	任一根钢棒	GB 6394
9	塔形	2	相当于钢锭头部不同根钢棒	YB 47、GB 10121
10	尺寸	逐根		卡尺、千分尺
11	表面	逐根		肉眼

7 检验规则

7.1 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。

7.2 组批规则

钢棒应按批检查和验收。每批由同一牌号、同一炉罐号、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,允许以自耗电极的熔炼母炉号组批交货。

7.3 取样数量

钢棒质量检验取样数量应符合表 9 的规定,电渣钢的取样数量,尺寸和表面逐支,其他试验项目均各取 1 个。电渣钢组批时,除化学成分每个电渣炉号取一个、表面和尺寸逐支外,其他检验项目按表 9 的规定。

7.4 复验和判定规则

7.4.1 复验和判定规则应按 GB 2101 的有关规定。

7.4.2 供方若能保证钢棒合格时,对同一炉罐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,允许以坏代材,以大代小。

7.4.3 若供方能保证力学性能合格时,征得需方同意,可省去一部分或全部力学性能试验。

8 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 2101 的有关规定。

附录 A
耐热钢的特性和用途
(参考件)

耐热钢的特性和用途见表 A1。

表 A1

类型	序号	牌号	特性和用途
奥氏 体型	1	5Cr21Mn9Ni4N	以经受高温强度为主的汽油及柴油机用排气阀
	2	2Cr21Ni12N	以抗氧化为主的汽油及柴油机用排气阀
	3	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
	4	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
	5	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
	6	0Cr15Ni25Ti2MoAlVB	耐 700 ℃ 高温的汽轮机转子,螺栓、叶片、轴
	7	0Cr18Ni9	通用耐氧化钢,可承受 870 ℃ 以下反复加热
	8	0Cr23Ni13	比 0Cr18Ni9 抗氧化性好,可承受 980 ℃ 以下反复加热。炉用材料
	9	0Cr25Ni20	比 0Cr23Ni13 抗氧化性好,可承受 1 035 ℃ 加热。炉用材料,汽车净化装置用材料
	10	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
	11	4Cr14Ni14W2Mo	有较高的热强性,用于内燃机重负荷排气阀
	12	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
	13	2Cr20Mn9Ni2N	特性和用途同 3 Cr18Mn12Si2N,还可用作盐浴坩埚和加热炉管道等
	14	0Cr19Ni13Mo3	高温具有良好的蠕变强度,作热交换用部件
	15	1Cr18Ni9Ti	有良好的耐热性及抗腐蚀性。作加热炉管、燃烧室筒体、退火炉罩
	16	0Cr18Ni10Ti	作在 400~900 ℃ 腐蚀条件下使用的部件,高温用焊接结构部件
	17	0Cr18Ni11Nb	作在 400~900 ℃ 腐蚀条件下使用的部件,高温用焊接结构部件
	18	0Cr18Ni13Si4	具有与 0Cr25Ni20 相当的抗氧化性,汽车排气净化装置用材料
	19	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,适于制作承受应力的各种炉用构件
	20	1Cr25Ni20Si2	

续表 A1

类型	序号	牌号	特性和用途
铁素 体型	21	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
	22	0Cr13Al	由于冷却硬化少,作燃气透平压缩机叶片、退火箱、淬火台架
	23	00Cr12	耐高温氧化,作要求焊接的部件,汽车排气阀净化装置、锅炉燃烧室、喷嘴
	24	1Cr17	作 900 ℃以下耐氧化部件,散热器,炉用部件、油喷嘴
马 氏 体 型	25	1Cr5Mo	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
	26	4Cr9Si2	有较高的热强性,作内燃机进气阀,轻负荷发动机的排气阀
	27	4Cr10Si2Mo	有较高的热强性,作内燃机进气阀,轻负荷发动机的排气阀
	28	8Cr20Si2Ni	作耐磨性为主的吸气、排气阀、阀座
	29	1Cr11MoV	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
	30	1Cr12Mo	作汽轮机叶片
	31	2Cr12MoVNBn	作汽轮机叶片、盘、叶轮轴、螺栓
	32	1Cr12WMoV	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
	33	2Cr12NiMoWV	作高温结构部件,汽轮机叶片、盘叶轮轴、螺栓
	34	1Cr13	作 800 ℃以下耐氧化用部件
	35	1Cr13Mo	作汽轮机叶片、高温、高压蒸汽用机械部件
	36	2Cr13	淬火状态下硬度高,耐蚀性良好。汽轮机叶片
	37	1Cr17Ni2	作具有较高度耐硝酸及有机酸腐蚀的零件、容器和设备
	38	1Cr11Ni2W2MoV	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
沉 淀 硬 化 型	39	0Cr17Ni4Cu4Nb	作燃气透平压缩机叶片、燃气透平发动机绝缘材料
	40	0Cr17Ni7Al	作高温弹簧、膜片、固定器、波纹管

附录 B
本标准耐热钢牌号与各国耐热钢牌号对照表
(参考件)

耐热钢牌号与各国耐热钢牌号对照见附录 B1。

表 B1

序号	中 国 GB 1221	日 本 JIS	国际标准 ISO 683/13 ISO 683/16	美 国 AISI, ASTM	英 国 BS 970, BS 1449	德 国 DIN 17440, DIN 17224	法 国 NFA 35-572 NFA 35-576~582 NFA 35-584	苏 联 ГОСТ 5632
1	5Cr21Mn9Ni4N	SUH35	8 ¹⁾		349S52			
2	2Cr21Ni12N							
3	2Cr23Ni13	SUH309		309, S30900	309S24		Z15CN24.13	20X23H12
4	2Cr25Ni20	SUH310		310, S31000	310S24	CrNi2520	Z12CN25.20	20X25H20C2
5	1Cr16Ni35	SUH330		330			Z12NCS35.16	
6	0Cr15Ni25Ti2MoAlVB	SUH660		660 K66286			Z6NCTDV25.15B	
7	0Cr18Ni9	SUS304	11	304, S30400	304S15	X5CrNi189	N6CN18.09	08X18H10
8	0Cr23Ni13	SUS309S		309S, S30908				
9	0Cr25Ni20	SUS310S		310S, S31008				
10	0Cr17Ni12Mo2	SUS316	20, 20a	316, S31600	316S16	X5CrNiMo1810	Z6CND17.12	08X17H13M2T
11	4Cr14Ni14W2Mo							45X14H14B2M
12	3Cr18Mn12Si2N							

续表 B1

序号	中 国 GB 1221	日 本 JIS	国际标准 ISO 683/13 ISO 683/16	美 国 AISI、ASTM	英 国 BS 970、BS 1449	德 国 DIN 17440、DIN 17224	法 国 NFA 35-572 NFA 35-576~582 NFA 35-584	苏 联 ГОСТ 5632
13	2Cr20Mn9Ni2Si2N							
14	0Cr19Ni13Mo3	SUS317	25	317, S31700	317S16			08X17H15M3T
15	1Cr18Ni9Ti					X10CrNiTi189		
16	0Cr18Ni10Ti	SUS321	15	321, S32100	321S12, 321S20	X10CrNiTi189	Z6CNT18.10	08X18H10T
17	0Cr18Ni11Nb	SUS347	16	347, S34700	347S17	X10CrNiNb189	Z6CNNb18.10	08X18H12E
18	0Cr18Ni13Si4	SUSXM15J1		XM15, S38100				
19	1Cr20Ni14Si2							
20	1Cr25Ni20Si2							
21	2Cr25N	SUH446		446, S44600				
22	0Cr13Al	SUS405	2	405, S40500	405S17	X7CrAl13	Z6CA13	
23	00Cr12	SUS410L						
24	1Cr17	SUS430	8	430, S43000	430S15	X8Cr17	Z8C17	12X17 15X5M
25	1Cr5Mo			502				
26	4Cr9Si2						Z45CS9	40X9C2
27	4Cr10Si2Mo						Z40CSD10	40X10C2M
28	8Cr20Si2Ni	SUH4	4 ¹⁾	443S65			Z80CN20.02	

续表 B1

序号	中 国 GB 1221	日 本 JIS	国际标准 ISO 683/13 ISO 683/16	美 国 AISI, ASTM	英 国 BS 970, BS 1449	德 国 DIN 17440, DIN 17224	法 国 NFA 35-572 NFA 35-576~582 NFA 35-584	苏 联 ГОСТ 5632
29	1Cr11MoV							15X11MΦ
30	1Cr12Mo							
31	2Cr12MoVNbN	SUH600					Z20CDNbV11	
32	1Cr12WMoV							
33	2Cr12NiMoWV	SUH616		616				
34	1Cr13	SUS410	3	410	410S21	X10Cr13	Z12C13	12X13
35	1Cr13Mo	SUS410J1						
36	2Cr13	SUS420J1	4	420S42000	420S37	X20Cr13	Z20C13	
37	1Cr17Ni2	SUS431	9	431, S43100	431S29	X22CrNi17	Z15CrNi16-02	14X17H2
38	1Cr11Ni2W2MoV							11X11H2B2AΦ
39	0Cr17Ni4Cu4Nb	SUS630	2 ²⁾	630 SI7400			Z6CrNi17.04	
40	0Cr17Ni7Al	SUS631	2 ²⁾	631 SI7700		X7CrNiAl177	N8CrNiAl17.7	09X17H710

注: 1) 为 ISO 683/15 中的牌号;

2) 为 ISO 683/16 中的牌号。

附加说明：

本标准由中华人民共和国冶金工业部提出。

本标准由冶金工业部情报标准研究所归口。

本标准由抚顺钢厂、冶金工业部情报标准研究所负责起草。

本标准主要起草人戴华洲、滕长岭。

本标准水平等级标记为：尺寸、外形、允许偏差、弯曲度及低倍组织级别达到 I 组规定者标记为 GB 1221—92 Y；尺寸、外形、允许偏差、弯曲度及低倍组织级别达到 II 组规定者标记为 GB 1221—92 I