

内部

GJB

中华人民共和国国家军用标准

FL 9510

GJB 2294—95

航空用不锈钢及耐热钢棒规范

Specification for stainless and
heat-resisting steel bars for aviation

1995—05—31 发布

1995—12—01 实施

国防科学技术工业委员会 批准

中华人民共和国国家军用标准

航空用不锈钢及耐热钢棒规范

GJB 2294—95

Specification for stainless and
heat-resisting steel bars for aviation

1 范围

1.1 主题内容

本规范规定了航空用不锈钢及耐热钢棒的分类、技术要求、质量保证规定、交货准备等内容。

1.2 适用范围

本规范适用于航空用尺寸不大于 250mm 锻制、轧制和冷拉的不锈钢及耐热钢棒。

1.3 分类

1.3.1 钢棒按组织特征分为奥氏体型、奥氏体—铁素体型、铁素体型、珠光体型、马氏体型和沉淀硬化型等六类。

1.3.2 钢棒按交货状态分为：

- a. 锻制、轧制和冷拉钢棒；
- b. 锻制、轧制和冷拉后经热处理(退火、回火、固溶等)钢棒。

根据需方要求,切削加工用奥氏体型、奥氏体—铁素体型、沉淀硬化型钢棒可进行固溶处理。

钢棒交货状态应在合同中注明。

1.3.3 钢棒按使用加工方法分为：

- a. 压力加工(热压力加工和冷压力加工)用钢棒；
- b. 切削加工用钢棒。

钢棒的使用加工方法应在合同中注明,未注明时按切削加工用钢棒交货。

1.3.4 钢棒按表面状态分为：

- a. 锻制或轧制表面；
- b. 冷拉表面；
- c. 酸洗或喷砂表面；
- d. 剥皮表面；
- e. 车光或银亮表面。

订货合同未注明时,按锻制、轧制或冷拉表面,其它要求必须在合同中注明。

2 引用文件

下列引用文件,在本规范所规定的范围内,构成本规范的一部分,应采用最新版本。

- 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 金属拉伸试验方法
- GB 229 金属夏比(U型缺口)冲击试验法
- 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 905 冷拉圆钢尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB 906 冷拉方钢尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB 907 冷拉六角钢尺寸、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样取样规定
- GB 3207 银亮钢
- GB 4226 不锈钢冷加工钢棒
- GB 4334 不锈钢耐腐蚀试验方法
- GB 6395 金属高温拉伸持久试验方法
- GB 6397 金属拉伸试验试样
- GB 10121 钢材塔型发纹磁粉检验方法
- GB 10561 钢中非金属夹杂物显微评定方法
- GB/T 4162 锻轧钢棒超声波检验方法
- GJB/Z 33 航空用钢及高温合金质量控制导则
- YB 47 塔形车削发纹检验法
- YB 201 结构钢锻制扁钢品种
- YB/T 5148 金属平均晶粒度测定法

3 要求

3.1 冶炼方法

钢应采用电弧炉、电弧炉加炉外精炼、电弧炉加电渣重熔、非真空感应炉加电渣重熔或经双方协商同意的其他方法冶炼,除电弧炉冶炼外,其它冶炼方法必须在合同中注明。

3.2 牌号和化学成分

3.2.1 牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表 1 的规定。

GJB 2294-95

表 1

类型	编号	牌号	化 学 成 分 %											其 它			
			C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	W	Mo	V					
奥氏 体 型	1-1	0Cr18Ni9	≤0.07	≤0.80	≤2.00	≤0.035	≤0.025	17.00~ 19.00	8.00~ 11.00								
	1-2	1Cr18Ni9	≤0.12	≤0.80	≤2.00	≤0.035	≤0.025	17.00~ 19.00	8.00~ 10.00								
	1-3	2Cr18Ni9	0.13~ 0.21	≤0.80	≤2.00	≤0.035	≤0.025	17.00~ 19.00	8.00~ 10.50								
	1-4	1Cr18Ni9Ti	≤0.12	≤0.80	≤2.00	≤0.035	≤0.025	17.00~ 19.00	8.00~ 11.00						Ti: 5(C-0.02) ~0.80		
	1-5	0Cr18Ni10Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.025	17.00~ 19.00	9.00~ 12.00						Ti ≥ 5×C		
	1-6	00Cr19Ni10	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.025	18.00~ 20.00	8.00~ 12.00								
	1-7	0Cr18Ni11Nb	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.025	17.00~ 19.00	9.00~ 13.00							Nb ≥ 10×C	
	1-8	1Cr23Ni18	≤0.18	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.025	22.00~ 25.00	17.00~ 20.00								
	1-9	2Cr18Ni8W2	0.21~ 0.28	0.30~ 0.80	≤0.70	≤0.030	≤0.025	17.00~ 19.00	7.50~ 8.50	2.00~ 2.50							
	1-10	2Cr13Mn9Ni4	0.15~ 0.30	≤0.80	8.00~ 10.00	≤0.060	≤0.025	12.00~ 14.00	3.70~ 5.00								
	1-11	4Cr14Ni14W2Mo	0.40~ 0.50	≤0.80	≤0.70	≤0.030	≤0.025	13.00~ 15.00	13.00~ 15.00	2.00~ 2.75	0.25~ 0.40						
	1-12	1Cr18Mn8Ni5N	≤0.10	≤1.00	7.50~ 10.00	≤0.060	≤0.025	17.00~ 19.00	4.00~ 6.00							N: 0.15~0.25	
奥氏体- 铁素体型	2-1	1Cr21Ni5Ti	0.09~ 0.14	≤0.80	≤0.80	≤0.035	≤0.025	20.00~ 22.00	4.80~ 5.80							Ti: 0.25~0.50	
	2-2	1Cr18Ni11Si4AlTi	0.10~ 0.18	3.40~ 4.00	≤0.80	≤0.035	≤0.025	17.50~ 19.50	10.00~ 12.00							Al: 0.10~0.030; Ti: 0.40~0.70	
铁素体型	3-1	1Cr17	≤0.12	≤0.75	≤1.00	≤0.035	≤0.025	16.00~ 18.00									
珠光体型	4-1	2Cr3WMoV	0.16~ 0.24	≤0.40	0.25~ 0.60	≤0.035	≤0.025	2.40~ 3.30									
																	0.30~ 0.50

续表 1

类型	编号	牌号	化 学 成 分 分 %											其 它			
			C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	W	Mo	V					
马氏体	5-1	1Cr13	0.08~ 0.15	≤0.80	≤0.80	≤0.030	≤0.025	12.00~ 14.00									
	5-2	2Cr13	0.16~ 0.25	≤0.80	≤0.80	≤0.030	≤0.025	12.00~ 14.00									
	5-3	3Cr13	0.26~ 0.35	≤0.80	≤0.80	≤0.030	≤0.025	12.00~ 14.00									
	5-4	4Cr13	0.36~ 0.45	≤0.80	≤0.80	≤0.030	≤0.025	12.00~ 14.00									
	5-5	9Cr18	1.00~ 1.45	≤0.80	≤0.70	≤0.030	≤0.025	17.00~ 19.00									
	5-6	1Cr12MoV	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
	5-7	Y2Cr13Ni2	0.20~ 0.30	≤0.50	0.80~ 1.20	0.08~ 0.15	0.15~ 0.25	12.00~ 14.00	1.50~ 2.00								
	5-8	1Cr17Ni2	0.11~ 0.17	≤0.80	≤0.80	≤0.030	≤0.025	16.00~ 18.00	1.50~ 2.50								
	5-9	4Cr10Si2Mo	0.35~ 0.45	1.90~ 2.60	≤0.70	≤0.030	≤0.025	9.00~ 10.50			0.70~ 0.90						
	5-10	1Cr11Ni2W2MoV	0.10~ 0.16	≤0.60	≤0.60	≤0.030	≤0.025	10.50~ 12.00	1.40~ 1.80	1.50~ 2.00	0.35~ 0.50	0.18~ 0.30					
	5-11	1Cr12Ni2WMoVNi	0.11~ 0.17	≤0.60	≤0.60	≤0.030	≤0.025	11.00~ 12.00	1.80~ 2.20	0.70~ 1.00	0.80~ 1.20	0.20~ 0.30					Nb, 0.15~0.30
沉淀硬化型	6-1	0Cr17Ni4Cu4Nb	≤0.07	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.025	15.00~ 17.50	3.00~ 5.00								Cu: 3.00~5.00; Nb: 0.15~0.45
	6-2	0Cr17Ni7Al	≤0.09	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.025	16.00~ 18.00	6.50~ 7.75								Al: 0.75~1.50; Cu ≤ 0.50

注: 除专用外, 一般情况不推荐使用 1Cr18Ni9Ti。

GJB 2294—95

3.2.1.1 0Cr18Ni9、1Cr18Ni9、2Cr18Ni9 允许残余元素含量 $Ti \leq 0.50\%$ 、 $Mo \leq 0.30\%$ 。

3.2.1.2 铁素体型、珠光体型、不含镍的马氏体型牌号允许残余元素含量 $Ni \leq 0.60\%$ 。

3.2.1.3 根据需方要求,对各牌号的残余元素可加以限制或提供实测数据。

3.2.1.4 根据需方要求,1Cr17Ni2、1Cr11Ni2W2MoV、1Cr12Ni2WMoVNb 作转动件用电渣钢 $S \leq 0.015\%$ 。

3.2.2 化学成分偏差

钢棒化学成分允许偏差应按 GB 222 表 3 的规定。

3.3 力学性能

3.3.1 热处理状态交货钢棒,其硬度应符合表 2 的规定。冷拉状态钢棒的硬度由供需双方协商规定。

3.3.2 在交货的钢棒上切取试样毛坯,经热处理后制成试样测定力学性能应符合表 3 的规定。对固溶状态交货的钢棒,其试样毛坯不再进行固溶处理。

3.3.2.1 表 3 中所列力学性能对沉淀硬化型钢仅适应于尺寸不大于 75mm 的钢棒,其它类型钢仅适应于尺寸不大于 100mm 的钢棒。对尺寸大于 75mm 和 100mm 的钢棒,可相应改锻成 60~75mm 和 80~100mm 样坯上测定力学性能或按供需双方协商规定。

3.3.2.2 2Cr3WMoV 钢棒按 550℃,345MPa 条件下进行持久试验,其断裂时间不小于 100h。

3.3.2.3 1Cr12Ni2WMoVNb 试样可先经 1150℃正火加 680~720℃回火预处理,然后再按表 3 规定进行最终热处理。

3.3.2.4 当需方在合同中未注明力学性能组别时,供方按 I 组供货。

3.3.3 冷拉状态的钢棒力学性能由供需双方协议规定。

3.3.4 钢棒尺寸小于试样毛坯尺寸时,用原尺寸钢棒进行热处理。对直径、内切圆直径不大于 16mm 的圆钢、六角钢、八角钢和边长、厚度不大于 12mm 的方钢、扁钢不做冲击试验。

3.3.5 根据需方要求对力学性能中的抗拉强度可控制上下限。

3.4 低倍

3.4.1 低倍组织

3.4.1.1 钢棒横截面酸浸低倍试片上不允许有肉眼可见的缩孔、气泡、裂纹、空洞、夹杂、翻皮及白点。

3.4.1.2 切削加工用钢的皮下缺陷深度,不得大于公称直径或边长厚度公差之半。

3.4.1.3 酸浸低倍组织级别应符合表 4 的规定。

表 2

类 型	编 号	牌 号	热 处 理 制 度	硬 度 值 HB
奥 氏 体 型	1-1	0Cr18Ni9	固溶处理	≤187
	1-2	1Cr18Ni9	固溶处理	≤187
	1-3	2Cr18Ni9	固溶处理	
	1-4	1Cr18Ni9Ti	固溶处理	≤187
	1-5	0Cr18Ni10Ti	固溶处理	≤187
	1-6	00Cr19Ni10	固溶处理	≤187
	1-7	0Cr18Ni11Nb	固溶处理	≤187
	1-8	1Cr23Ni18	固溶处理	
	1-9	2Cr18Ni8W2	820℃退火,保温 2h,空冷	≤277
	1-10	2Cr13Mn9Ni4	固溶处理	
	1-11	4Cr14Ni14W2Mo	820℃退火,保温不少于 5h,空冷	197~285
	1-12	1Cr18Mn8Ni5N	固溶处理	≤207
奥氏体— 铁素体型	2-1	1Cr21Ni5Ti	固溶处理	
	2-2	1Cr18Ni11Si4AlTi	固溶处理	
铁素体型	3-1	1Cr17	退火	≤183
珠光体型	4-1	2Cr3WMoV	退火	187~269
马 氏 体 型	5-1	1Cr13	退火或回火	≤170
	5-2	2Cr13	退火或回火	≤187
	5-3	3Cr13	退火或回火	≤207
	5-4	4Cr13	退火或回火	≤229
	5-5	9Cr18	退火或回火	≤269
	5-6	1Cr12MoV	退火	207~255
	5-7	Y2Cr13Ni2	退火	207~285
	5-8	1Cr17Ni2	680℃高温回火,保温 5h	≤285
	5-9	4Cr10Si2Mo	1020±20℃退火保温 1h 随炉冷却 至 750℃,保温 3~4h,空冷	197~269
	5-10	1Cr11Ni2W2MoV	退火或回火	197~269
	5-11	1Cr12Ni2WMoVNb	退火或回火	≤321
沉淀硬 化型	6-1	0Cr17Ni4Cu4Nb	固溶处理	≤363
	6-2	0Cr17Ni7Al	固溶处理	≤229

注:没有规定硬度值的牌号,其硬度值由供需双方协商确定。

GJB 2294-95

表 3

类 型	序 号	牌 号	试样 毛坯 尺寸 mm	组 别	热 处 理			力 学 性 能						
					淬火或固溶 温度, C	冷却 介质	回火或时效 温度, C	冷却 介质	σ_b MPa	$\sigma_{0.2}$ MPa	δ_5 %	ψ %	A_{ku} J	布氏硬度 HB
奥 氏 体 型	1-1	0Cr18Ni9	25		1010~1150	水			520	205	40	60		
	1-2	1Cr18Ni9	25		1010~1150	水			520	205	40	60	98	
	1-3	2Cr18Ni9	25		1100~1150	水			590	215	40	55	98	
	1-4	1Cr18Ni9Ti	25		1010~1150	水			540	196	45	55	98	
	1-5	0Cr18Ni10Ti	25		1010~1150	水			520	205	40	50		
	1-6	00Cr19Ni10	25		1050~1100	水			480	177	40	60		
	1-7	0Cr18Ni11Nb	25		1050~1150	水			520	205	40	50		
	1-8	1Cr23Ni18	25		1100~1150	水或空			570	245	35	50		
	1-9	2Cr18Ni8W2			供应状态				785	390	20	35	47	
	1-10	2Cr13Mn9Ni4	25		1050~1120	水			635			40		
	1-11	4Cr14Ni14W2Mo	25		820退火				705	315	20	35	39	197~285
	1-12	1Cr18Mn8Ni5N	25		1010~1120	水			635	295	45	60		
奥氏体 铁素体 型	2-1	1Cr21Ni5Ti	25		950~1050	空			590	345	20	40	47	
					950~1050	水	550±10;1h,炉冷 (100/h)至300后 空冷						24	
铁素体 珠光 体型	2-2	1Cr18Ni11Si4AlTi	25		1000~1050	水			715	440	25	40	63 27(横向)	
	3-1	1Cr17			780~850退火				450	205	22	50		≤183
珠光 体型	4-1	2Cr3WMoV	25		1030~1080	油	600~700保温1h	空	885	735	12	40		285~341

续表 3

类 型	序 号	牌 号	试样 毛坯 尺寸 mm	组 别	热 处 理			力 学 性 能							
					淬火或固溶 温度, C	冷却 介质	回火或时效 温度, C	冷却 介质	σ_b MPa	$\sigma_{0.2}$ MPa	δ_5 %	ψ %	A_{ku} J	布氏硬度 HB	
															不 小 于
马 氏 体 型	5-1	1Cr13	25		1040~1060	油或空	680~780	油	590	410	20	60	71		
	5-2	2Cr13	25		1000~1060	油或空	600~700	油	835	635	10	50	47	241~341	
	5-3	3Cr13			1000~1050	油或空	200~300							RC≥48	
	5-4	4Cr13			1050~1100	油	200~300							RC≥50	
	5-5	9Cr18			1010~1050	油	回火至所需硬度							RC≥55	
	5-6	1Cr12MoV	25		960	空	700~720	空	930	785	6	12		285~331	
	5-7	Y2Cr13Ni2			供应状态				685 ~ 980					207~285	
	5-8	1Cr17Ni2	25		950~1040	油	275~350	空	1080		10		39		
	5-9	4Cr10Si2Mo	25		1010~1050	油或空	720~780	油	930	735	10	35	16	269~341	
	5-10	1Cr11Ni2W2MoV	1	25		1000~1020 正火 1000~1020	油或空	660~710		885	735	15	55	71	269~321
			2			1000~1020 正火 1000~1020	油或空	540~590		1080	885	12	50	55	311~388
5-11	1Cr12Ni2WMoVNB	1	25		1150	油或空	570~600 保温 2h		1080	930	13	50	55	321~401	
		2			1150	油或空	680~710 保温 2h		930	785	13	50	63	269~331	

GJB 2294—95

续表 3

类 型	序 号	牌 号	试 样 尺 寸 mm	组 别	热 处 理			力 学 性 能										
					淬火或固溶 温度, °C	冷却 介质	回火或时效 温度, °C	冷却 介质	σ_b MPa	$\sigma_{0.2}$ MPa	δ_5 %	ψ %	A_{k10} J	布氏硬度 HB				
沉 淀 硬 化 型	6-1	0Cr17Ni4Cu4Nb	25		1	1020~1060	水									≤ 363		
					2	1020~1060	水	470~490	空	1310	1180	10	40			≥ 375		
					3	1020~1060	水	540~560	空	1070	1000	12	45			≥ 331		
					4	1020~1060	水	570~590	空	1000	865	13	45			≥ 302		
					5	1020~1060	水	610~630	空	930	725	16	50			≥ 277		
	6-2	0Cr17Ni7Al	25		1	1000~1100	水				1030	380	20			≤ 229		
						1000~1100	水	760 ± 15°C 保持 90min 在 1h 内冷却到 15°C 以下, 保持 30min, 再加热 565°C ± 10°C, 保持 90min, 空冷									≥ 363	
						1000~1100	水	955 ± 10°C 保持 10min, 空冷到室温, 在 24h 内冷却到 -73 ± 6°C, 保持 8h, 再加热 到 510 ± 10°C 保持 1h 后, 空冷									≥ 388	

表 4

冶炼方法	低倍组织,级别,不大于		
	一般疏松	中心疏松	锭型偏析
电 渣	1.0	1.0	1.0
电弧炉	2.0	2.0	2.0

注:尺寸大于 200mm 的电弧炉钢棒,其低倍组织级别,由供需双方协商确定并在合同中注明。

3.4.2 发纹

3.4.2.1 对尺寸不小于 16mm 的电渣钢棒(Y2Cr13Ni2 除外)应用塔形试样检验发纹,其结果应符合表 5 的规定,如供方能保证发纹合格也可不做检验,但应在质量证明书中注明发纹合格。

3.4.2.2 根据需方要求,电渣钢也可供无发纹钢。

表 5

评 定 项 目	允许条数和长度,不大于
每阶梯发纹条数, 条	3
发纹最大长度, mm	6
每阶梯总长度, mm	10
发纹总长度, mm	25
发纹总条数, 条	5

3.4.2.3 根据需方要求,电炉钢检验发纹时,应由供需双方协议规定。

3.4.2.4 发纹起算长度为 0.6mm,在同一母线上两条间距小于 2mm 时作为一条发纹计算。

3.5 高倍

3.5.1 非金属夹杂物

3.5.1.1 电渣钢(Y2Cr13Ni2 除外)应检验非金属夹杂物,其结果应符合表 6 的 I 组规定。

3.5.1.2 根据需方要求,电炉钢检验非金属夹杂物时,其结果应符合表 6 的 I 组规定。

表 6

组 别	脆性夹杂物 级 别	塑性夹杂物 级 别	脆性夹杂物与塑性 夹杂物级别总和
I 组	≤2.0	≤2.0	≤3.5
I 组	≤3.0	≤3.0	≤5.5

3.5.2 晶粒度

根据需方要求,并在合同中注明,2Cr18Ni8W2、4Cr14Ni14W2Mo 和 1Cr12Ni2WMoVNB 应检验晶粒度,其合格级别为 2Cr18Ni8W2、4Cr14Ni14W2Mo 不小于 6 级;1Cr12Ni2WMoVNB 不小于 5 级。

3.5.3 晶间腐蚀

GJB 2294—95

3.5.3.1 根据需方要求,并在合同中注明,0Cr18Ni9、1Cr18Ni9Ti、0Cr18Ni10Ti、00Cr19Ni10、0Cr18Ni11Nb、1Cr18Ni11Si4AlTi 进行晶间腐蚀试验,其方法按 GB 4334.5 规定。如要求其它方法,由供需双方协商规定。

3.5.4 自由铁素体

3.5.4.1 1Cr12Ni2WMoV Nb 钢棒应检验自由铁素体,在任何视场中的自由铁素体均不得超过视场面积的 5%。检验自由铁素体试样的热处理状态与测定力学性能试样的状态相同。

3.5.4.2 根据需方要求,1Cr17Ni2、1Cr11Ni2W2MoV 钢棒可检验自由铁素体,其含量由供需双方协商规定。

3.5.4.3 根据需方要求,0Cr17Ni4Cu4Nb 钢棒应检验自由铁素体,其平均含量不得超过 5%,最严重视场不得超过 10%。

3.6 顶锻

根据需方要求并在合同中注明,热(冷)顶锻用钢棒应进行热(冷)顶锻试验。顶锻后试样高度热顶锻为原试样高度的 1/3,冷顶锻为原试样高度的 1/2。顶锻后试样上不允许有裂纹和裂口。

供方能保证顶锻合格可不进行此项试验。

3.7 超声波检验

3.7.1 钢棒(或坯)逐支进行纵波检验。

3.7.1.1 纵波检验的级别参照 GB/T 4162 表 1 中的 AA、A、B 级;其级别均应在合同中注明,根据需方要求,也可选择其他级别。尺寸大于 100mm 的奥氏体、奥氏体—铁素体、铁素体型钢棒,纵波检验级别,由供需双方另行协商规定。

3.7.1.2 在规定的灵敏度内,如果出现杂乱信号或一次底波反射与正常组织钢棒比较有大于 6dB 降低时,应进行冶金分析以确定其原因,钢棒的合格与否,应以冶金分析为依据。

3.7.2 根据需方要求,可按 GB/T 4162 的规定增加横波检验。

3.8 尺寸、外形

3.8.1 钢棒尺寸、外形及允许偏差应按表 7 的规定。

3.8.2 除表 7 规定之外,其它截面形状的钢棒按相应的国家标准执行。

3.8.3 冷拉和银亮钢棒的尺寸偏差均按 11 级精度的规定,当要求其它精度等级时,应在合同中注明。

3.8.4 车光钢棒尺寸允许偏差在合同中注明。

3.9 表面质量

3.9.1 热压力加工(包括顶锻及冷拔坯料)钢棒表面不允许有肉眼可见的裂纹、结疤、折叠及夹杂。如有上述缺陷必须清除,清除深度从钢棒实际尺寸算起应符合表 8 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的不得多于一处,允许有从实际尺寸算起不超过公差之半的个别细小划痕、压痕、麻点存在。

表 7

品 种	圆 钢	方 钢	六、八角钢	扁 钢
热 轧	GB 702 2组	GB 702 2组	GB 705	GB 704
锻 制	GB 908	GB 908		YB 201
冷 拉	GB 905	GB 906	GB 907	
银亮钢	GB 3207			

表 8

mm

钢 棒 尺 寸	同一截面允许清除深度
≤80	尺寸公差的 1/2
>80~140	尺寸公差
>140~200	尺寸的 5%
>200~250	尺寸的 6%

3.9.2 切削加工用钢棒,表面允许有从钢棒公称尺寸算起不超过表 9 规定的局部缺陷。

表 9

mm

钢 棒 尺 寸	局部缺陷允许深度
<100	尺寸的负偏差
≥100	尺寸公差

3.9.3 冷拉钢棒表面质量按 GB 4226 规定。

3.9.4 银亮钢棒表面质量按 GB 3207 规定。

3.9.5 车光钢棒表面质量粗糙度由供需双方协商规定,并在合同中注明。

3.10 特殊要求

- 缩小表 1 规定的化学成分范围;
- 提高表 3 规定的力学性能指标;
- 对钢棒实行特殊热处理;
- 检验钢棒的显微组织;
- 其它特殊要求。

4 质量保证规定

4.1 质量控制

对重要用途的钢棒,根据需方要求并在合同中注明,应按 GJB/Z 33 进行质量控制。

4.2 检验责任

除合同及订货单另有规定外,供方应负责完成本规范规定的所有检验,必要时需方或上级鉴定机构有权对规范所述的任何检验项目进行检验。

GJB 2294—95

4.2.1 合格责任

所有产品必须符合本规范第3章和第5章的全部要求,若合同中包括本规范未规定的其它检验要求,供方还应保证所提交的产品符合合同要求。

4.3 质量一致性检验

4.3.1 组批规则

钢棒应成批检查和验收。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,电渣钢在工艺稳定且能保证第3章所有要求的条件下,允许以自耗电板的熔炼母炉号组批检验,但供方应提供电渣子炉号的化学成分。

4.3.2 检验项目,取样数量和部位

钢棒的检验项目、取样数量、取样部位以及相应要求和试验方法的章条号应符合表10的规定。

表 10

序号	检验项目	取样部位	取样数量			要求的章条号	检验方法的章条号
			电弧炉钢	电渣钢 子 炉	母炉 组批		
1	化学成分	GB 222	1	1	逐锭	3.2	4.4.1
2	钢棒硬度	钢棒上	5%不少于5支			3.3.1	4.4.2
3	力学性能	GB2975 相当钢锭头部	2	1	2	3.3.2	4.4.3 4.4.4 4.4.5
4	低倍组织	电炉钢相当钢锭头部、电渣相当钢锭头尾部	2	2	4	3.4.1	4.4.6
5	塔形	相当钢锭头部	3	1	3	3.4.2	4.4.7
6	非金属夹杂物	相当钢锭头部	2	1	2	3.4.2	4.4.8
7	晶粒度	任意钢棒	1	1	1	3.5.2	4.4.9
8	晶间腐蚀	任意钢棒	2	2	2	3.5.3	4.4.10
9	铁素体	任意钢棒	1	1	1	3.5.4	4.4.11
10	顶锻	相当钢锭头部	2	1	2	3.6	4.4.12
11	超声波检验	逐支				3.7	4.4.13
12	尺寸	逐支				3.8	4.4.14
13	表面	逐支				3.9	4.4.15

注:横向性能的取样部位在半径1/2处,数量同纵向性能。

4.3.3 复验和判定规则

4.3.3.1 当某项检验不合格时,应取双倍数量的试样进行该项目的复验(白点不允许复验)。复验时应包括检验不合格的钢棒(如果不能在原不合格钢棒取样时,允许在同批被检验的其它

钢棒上切取)。复验中即使有一个试样不合格,全批应判为不合格。对复验不合格的钢棒,供方可以再行分类,必要时可经热处理,然后重新提交验收。

4.3.3.2 如果供方保证成品钢棒合格时,对同一炉号钢棒的力学性能检验结果,允许以坯代材,以大代小。

4.4 检验方法

4.4.1 化学分析方法

钢的化学分析方法按 GB 223 规定。

4.4.2 硬度试验方法

钢棒的洛氏硬度试验方法按 GB 230 规定。

钢棒的布氏硬度试验方法按 GB 231 规定。

4.4.3 拉伸试验方法

钢棒拉伸试样用 GB 6397 中的 R4、R5 或 R7 号试样。拉伸试验方法按 GB 228 规定。

4.4.4 持久强度试验方法

2Cr3WMoV 钢棒的持久强度试验方法按 GB 6395 规定。

4.4.5 冲击试验方法

钢棒的室温夏比(U 型缺口)冲击试验方法按 GB 229 规定。

4.4.6 低倍组织试验方法

钢棒的低倍组织试验方法按 GB 226 规定。评级图片按 GB 1979 规定。

4.4.7 发纹检验方法

4.4.7.1 钢棒塔形车削及检验方法按 YB 47 或 GB 10121 规定。

4.4.7.2 尺寸大于 150mm 的钢棒,塔形车削尺寸按表 11 规定。

表 11

mm

钢棒尺寸(D)	第一阶梯	第二阶梯	第三阶梯	每阶梯长度
>150—250	D—16	2/3D	1/3D	5D

4.4.7.3 尺寸大于 150mm 的钢棒,在保证要求的条件下允许只检验第一阶梯。

4.4.7.4 仲裁时,以酸浸方法为准。

4.4.8 非金属夹杂物检验方法

钢棒的非金属夹杂物检验方法按 GB 10561 规定,对于出现同一视场的 A、C 类夹杂物应合并评定,并以占优势的夹杂物选择相应的评级图片。对出现于同一视场的 B 类夹杂物及大小与 B 类相似的 D 类夹杂物也应合并评定,并以 B 类夹杂物报出,对于分散的氧化物也按 B 类报出。在此前提下,以 A 类或 C 类夹杂物(粗系或细系)的评定结果作为“塑性夹杂物”,并按其中较严重者报出;以 B 类夹杂物的评定结果(粗系或细系)作为“脆性夹杂物”,并按较严重者判定。

4.4.9 晶粒度的试验方法

钢棒的晶粒度试验方法按 YB/T 5148 规定。1Cr12Ni2WMoVNb 在与力学性能相同热处理的试样上检验晶粒度。

GJB 2294—95

4.4.10 晶间腐蚀检验方法

钢棒的晶间腐蚀试验方法按 GB 4334.5 规定。

4.4.11 自由铁素体试验方法

4.4.11.1 1Cr12Ni2WMoVNb 在通过钢棒轴心的纵向试样上检验自由铁素体,试样在 10% NaOH 水溶液中电解腐蚀,在放大 100 倍下检验,按附录 A 的图 A1、A2 进行评定。

4.4.11.2 1Cr17Ni2、1Cr11Ni2W2MoV 自由铁素体试验方法由供需双方协商规定。

4.4.11.3 0Cr17Ni4Cu4Nb 按网络法放大 250 倍检查 10 个视场,10 个视场铁素体百分含量的平均值作为测定结果。经双方协商也可采用其他方法。

4.4.12 钢棒的顶锻试验方法

钢棒的顶锻试验按 GB 233 规定。

4.4.13 超声波检验方法

钢棒的超声波检验按 GB/T 4162 规定。

4.4.14 尺寸、外形检验方法

钢棒的尺寸、外形用卡尺、直尺、千分尺进行检查。

4.4.15 外观质量

钢棒的外观缺陷目视检查,特殊情况下可用不大于 10 倍的放大镜鉴别。

5 交货准备

5.1 包装

钢棒的包装按 GB 2101 规定。

5.2 标志

5.2.1 钢棒的标志按 GB 2101 规定。

5.2.2 尺寸大于 60mm 的钢棒,电炉钢应按头部管理,电渣钢应按头尾管理。在相当于钢锭头部或头、尾部钢棒的端面打上明显的标记。

5.3 质量证明书

5.3.1 钢棒的质量证明书按 GB 2101 有关规定。

6 说明事项

6.1 订货文件内容

合同或订货单应注明下列内容:

- a. 本规范的编号;
- b. 牌号、规格、重量;
- c. 冶炼方法(电弧炉除外);
- d. 使用加工方法;
- e. 交货状态;
- f. 特殊技术要求。

附录 A
自由铁素体最大允许含量评定图
(补充件)

自由铁素体最大允许含量评定图,见图 A1 和图 A2。

放大倍数:×100

腐蚀条件:10%NaOH 水溶液电解腐蚀



图 A1

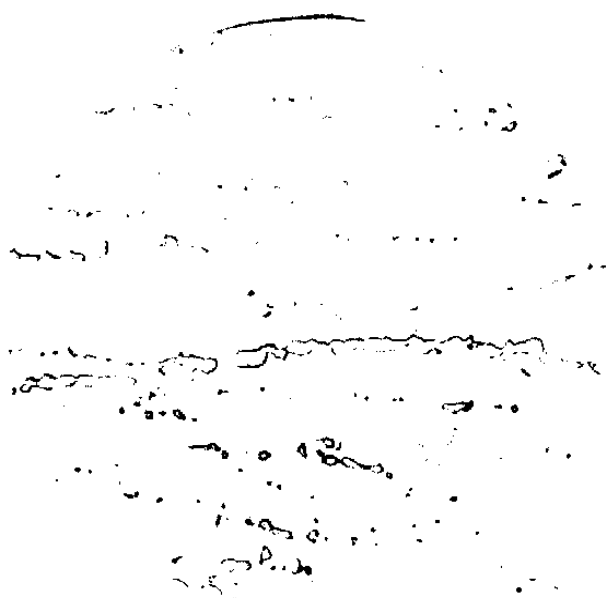


图 A2

附加说明:

本规范由中华人民共和国冶金工业部提出。

本规范由冶金部信息标准研究院归口。

本规范由抚顺钢厂、航空工业总公司 621 所、冶金部信息标准研究院、大冶钢厂、331 厂、170 厂负责起草。

本规范主要起草人:戴华洲、冯慎田、蔡连壁、史左威、张民勇、桂治斌。

计划项目代号:3YJ01。