

内部

GJB

中华人民共和国国家军用标准

FL 9510

GJB 1951—94

航空用优质结构钢棒规范

Spacification for quality structure
steel bars for aviation

1994—09—12 发布

1995—04—01 实施

国防科学技术工业委员会 批准

航空用优质结构钢棒规范

GJB 1951—94

Specification for quality structure
steel bars for aviation

1 范围

1.1 主题内容

本规范规定了航空用优质结构钢棒的分类、技术要求、质量保证、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 300mm 锻制、轧制和冷拉的优质结构钢棒材。

1.3 分类

1.3.1 钢棒按交货状态分为：

- a. 锻制、轧制和冷拉；
- b. 锻制、轧制和冷拉后热处理(正火、退火、回火或正火+回火)。

钢棒的交货状态应在合同中注明。

1.3.2 钢棒按使用加工方法分为：

- a. 压力加工用钢；
- b. 切削加工用钢。

钢棒的使用加工方法必须在合同中注明,未注明者按切削加工用钢。

1.3.3 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. 车光或银亮钢表面。

订货合同未注明时,热压力加工用锻轧制钢棒按酸洗或喷砂表面,切削加工用钢按锻制或轧制表面,其它要求必须在合同中注明。

2 引用文件

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 224 钢的脱碳层深度测定法
- 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 699 优质碳素结构钢技术条件
- GB 702 热轧圆钢和方钢尺寸、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 1814 钢材断口检验法
- 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 3078 优质结构钢冷拉钢材技术条件
- GB 3207 银亮钢
- 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
- 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 塔型车削发纹检验法

3 要求

3.1 冶炼方法

钢应采用电炉、电炉加电渣重熔或真空冶炼方法冶炼。除电炉冶炼外,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。

表 1

序号	牌 号	化 学 成 分 分 成 分							W	其它
		C	Mn	Si	Cr	Ni	V	Mo		
1	10A	0.07~0.15	0.35~0.65	0.17~0.37	≤0.15	≤0.30				
2	15A	0.12~0.19	0.35~0.65	0.17~0.37	≤0.30	≤0.30				
3	20A	0.17~0.24	0.35~0.65	0.17~0.37	≤0.30	≤0.30				
4	25A	0.22~0.30	0.50~0.80	0.17~0.37	≤0.30	≤0.30				
5	45A	0.42~0.50	0.50~0.80	0.17~0.37	≤0.30	≤0.30				
6	50A	0.47~0.55	0.50~0.80	0.17~0.37	≤0.30	≤0.30				
7	12CrNi3A	0.10~0.16	0.30~0.60	0.17~0.37	0.60~0.90	2.75~3.25				
8	12Cr2Ni4A	0.10~0.15	0.30~0.60	0.17~0.37	1.25~1.75	3.25~3.75				
9	14CrMnSiNi2MoA	0.11~0.17	0.65~0.95	0.35~0.65	1.20~1.60	1.40~2.00	0.20~0.40			
10	15CrA	0.12~0.17	0.30~0.60	0.17~0.37	0.70~1.00	≤0.40				允许加 Mo≤0.15
11	15Cr2MnNi2TiA	0.12~0.18	0.70~1.00	0.17~0.37	1.40~1.90	1.40~1.80				Ti0.06~0.12
12	16Cr2MnTiA	0.13~0.18	1.00~1.30	0.17~0.37	1.50~1.80	≤0.50				Ti0.06~0.12
13	18Cr2Ni4WA	0.13~0.19	0.25~0.55	0.17~0.37	1.35~1.65	4.00~4.50		0.80~1.20		
14	20CrA	0.18~0.24	0.50~0.80	0.17~0.37	0.70~1.00	≤0.30				
15	20Mn2A	0.17~0.24	1.40~1.80	0.17~0.37	≤0.30	≤0.30				
16	20CrNi3A	0.17~0.25	0.30~0.60	0.17~0.37	0.60~0.90	2.75~3.25				
17	25CrMnNiTiA	0.22~0.29	0.80~1.20	0.20~0.50	1.20~1.70	0.90~1.40				Ti0.06~0.12
18	30CrMoA	0.26~0.33	0.40~0.70	0.17~0.37	0.80~1.10	≤0.30	0.15~0.25			

续表 1

序号	牌号	化 学 成 分 %										其它			
		C	Mn	Si	Cr	Ni	V	Mo	W						
19	30CrMnSiA	0.28~0.35	0.80~1.10	0.90~1.20	0.80~1.10	≤0.40									
20	30CrMnSiNi2A	0.27~0.34	1.00~1.30	0.90~1.20	0.90~1.20	1.40~1.80									
21	30Cr2Ni2WA	0.27~0.34	0.30~0.60	0.17~0.37	1.60~2.00	1.40~1.80						1.20~1.60			
22	30Cr2Ni2WVA	0.27~0.34	0.30~0.60	0.17~0.37	1.60~2.00	1.40~1.80	0.18~0.28					1.20~1.60			
23	37CrNi3A	0.33~0.41	0.25~0.55	0.17~0.37	1.20~1.60	3.00~3.50									
24	38CrA	0.34~0.42	0.50~0.80	0.17~0.37	0.80~1.10	≤0.40									
25	38CrMoAlA	0.35~0.42	0.30~0.60	0.17~0.37	1.35~1.65	≤0.40			0.15~0.25						Al 0.70~1.10
26	40CrNiMoA	0.36~0.44	0.50~0.80	0.17~0.37	0.60~0.90	1.25~1.75			0.15~0.25						
27	40CrNiWA	0.37~0.44	0.40~0.80	0.17~0.37	0.60~0.90	1.25~1.75						0.80~1.20			
28	40CrVA	0.37~0.45	0.50~0.80	0.17~0.37	0.80~1.10	≤0.40	0.10~0.20								
29	50CrVA	0.46~0.54	0.50~0.80	0.17~0.37	0.80~1.10	≤0.40	0.10~0.20								

注:①截面大于 40mm 需要进行热处理的 38CrMoAlA 钢种,允许相含量为 0.25~0.35%;

②18Cr2Ni4WA,可用 0.25~0.35%的相代替全部钨或允许以一份重量的钨代替三份重量的钨。

3.2.1.1 钢中硫、磷及残余铜含量应符合表 2 的规定。

表 2

冶炼方法	钢 类	S	P	Cu
		不 大 于 %		
电 炉	碳素钢	0.030	0.030	0.25
	合金钢	0.025	0.025	0.25
电 渣	全 部	0.015	0.025	0.25

3.2.1.1.1 电渣钢用做大梁、起落架、涡轮轴、压气机盘和紧固件的 30CrMnSiNi2A、30CrMnSiA、18Cr2Ni4WA、40CrNiMoA 的磷含量不得大于 0.020%。

3.2.1.1.2 热压力加工用钢铜含量不得大于 0.20%。

3.2.1.2 钢中其余残余元素含量应不大于表 3 的规定。

表 3

元 素	W	Mo	V	Ti
%	0.20	0.15	0.05	0.03

3.2.1.3 根据需方要求,真空冶炼的钢应对[H]、[O]、[N]做分析,其结果供参考。

3.2.2 钢棒化学成分允许偏差

3.2.2.1 除 15Cr2MnNi2TiA、16Cr2MnTiA、20CrA、20Mn2A、25CrMnNiTiA、30CrMoA、30Cr2Ni2WA 钢棒碳允许正负 0.01% 偏差外,其余牌号钢棒不允许有碳偏差。

3.2.2.2 除碳以外,钢棒其它元素允许偏差按 GB 222 表 2 的规定。

3.3 力学性能

3.3.1 经热处理(正火、退火、回火或正火+回火)后钢棒的硬度应符合表 4 规定。冷拉状态的硬度应符合 GB 3078 规定,GB 3078 中未包括的牌号由供需双方协议规定。

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试力学性能。

表 4

序 号	牌 号	适宜热处理制度	布氏硬度,HB
1	10A	不热处理	—
2	15A	不热处理	—
3	20A	正 火	103~156
4	25A	正火或退火	121~170

续表 4

序 号	牌 号	适宜热处理制度	布氏硬度, HB
5	45A	正火或退火	170~229
6	50A	正火或退火	179~225
7	12CrNi3A	回火或退火	143~229
8	12Cr2Ni4A	回火或退火	163~255
9	14CrMnSiNi2MoA	退火或回火	≤255
10	15CrA	正火或退火	≤179
11	15Cr2MnNi2TiA	退火或正火+回火	143~229
12	16Cr2MnTiA	退火或正火+回火	156~269
13	18Cr2Ni4WA	回火	197~269
14	20CrA	退火或回火	≤179
15	20Mn2A	回火或退火	≤187
16	20CrNi3A	回火或退火	163~241
17	25CrMnNiTiA	回火或退火	149~269
18	30CrMoA	回火或退火	≤229
19	30CrMnSiA	回火或退火	156~229
20	30CrMnSiNi2A	退火	156~255
21	30Cr2Ni2WA	退火或回火	179~269
22	30Cr2Ni2WVA	退火或回火	179~269
23	37CrNi3A	退火或回火	197~269
24	38CrA	退火或回火	156~229
25	38CrMoAlA	退火或回火	156~229
26	40CrNiMoA	退火或回火	170~269
27	40CrNiWA	退火或正火+回火	170~269
28	40CrVA	退火或回火	156~255
29	50CrVA	退火或回火	156~255

3.3.2.1 钢棒尺寸小于等于 200mm 的力学性能应符合表 5a 规定。

3.3.2.2 钢棒尺寸大于 200mm 的力学性能应符合表 5b 规定,表 5b 未列牌号的力学性能由供需双方协议规定。

3.3.2.3 根据需方要求,订货合同中注明,尺寸大于 200mm 的力学性能可按表 5a 规定。

3.3.3 钢棒尺寸小于试样毛坯尺寸时,用原尺寸钢棒热处理。对直径或内切圆直径小于 16mm 圆钢、六角、八角钢和边长(或厚度)小于 12mm 方钢、扁钢不做冲击试验。

表 5a

序号	牌 号	试样 毛坯 尺寸 mm	热 处 理					取 样 方 向	力 学 性 能							
			淬 火			回 火			σ_b MPa	σ_s MPa	δ_5 %	ψ %	A_K J	布氏硬度 HB		
			温 度 $^{\circ}C$		冷却剂	温 度 $^{\circ}C$	冷却剂									
			一次	二次												
1	10A		供应状态					纵 向	315	177	30	55	—	95.5~143		
2	15A		供应状态						345	196	26	55	—	95.5~143		
3	20A		供应状态						380	215	22	50	—	103~156		
4	25A		供应状态						420	235	19	50	—	121~170		
5	45A		供应状态						590	315	13	40	—	170~229		
6	50A		供应状态						620	335	13	40	—	179~255		
7	12CrNi3A	16	860	780~ 810	油	150~ 170	空	纵 向	980	685	11	55	86	269~388		
									885	635	12	55	94	262~363		
8	12Cr2Ni4A	16	780~ 810	—	油	150~ 170	空		1030	785	12	55	78	293~388		
9	14CrMnSiNi2MoA	16	820~ 860	—	油	180~ 220	空		1080	$\sigma_{0.2}$ 885	12	55	78	321~415		
10	15CrA	16	860	780~ 810	油	150~ 170	空		590	390	15	50	71	170~302		
11	15Cr2MnNi2TiA	16	800~ 850	—	油	150~ 170	空		1080	885	12	55	86	321~388		
12	16Cr2MnTiA	16	900~	790~	油或 空 ¹⁾ 油	160~	空		1030	785	12	55	86	311~363		
			950	860		180			1130	930	11	50	78	331~401		
13	18Cr2Ni4WA	16	950	860~ 870	空 ¹⁾ 油	525~ 575	空		纵向	1030	785	12	50	94	321~388	
										横向	925	705	6	30	47	—
				950	850~ 860	空	150~ 170		空	纵向	1130	835	11	45	78	341~401
							横向			1020	750	5.5	27	39	—	
	18Cr2Ni4WA (供锻件用)	16	950	850~ 860	空	150~ 170	空	纵向	1180	885	10	45	78	352~401		
						横向		1060	790	5	27	39	—			

续表 5a

序号	牌 号	试样 毛坯 尺寸 mm	热 处 理					取 样 方 向	力 学 性 能					
			淬 火			回 火			σ_b MPa	σ_s MPa	δ_5 %	ψ %	A_K J	布氏硬度 HB
			温 度 $^{\circ}C$		冷却剂	温 度 $^{\circ}C$	冷却剂							
			一次	二次										
14	20CrA	16	880	780~820	水或油	170~230	水或空	纵 向	835	540	10	40	47	—
15	20Mn2A	16	850	—	水或油	170~230	水或空		785	590	10	40	47	—
			880	—		390~490			—					
16	20CrNi3A	25	820~840	—	油或温水	400~500	油或水		980	835	10	55	78	293~341
17	25CrMnNiTiA	25	880~920	820~850	空 ¹⁾ 油	160~200	空		1470	1180	10	45	55	388~514
18	30CrMoA	16	880	—	油	490~590	水或油		930	735	12	50	71	—
19	30CrMnSiA	25	880~900	—	油	500~560	油		1080	835	10	45	39	302~363
									980	735	6	27	16	—
20	30CrMnSiNi2A	试样	890~900 或 890~900 加热 于 210~280 硝盐等温 1h	油 空	空	200~ 300	空		1570	—	9	45	47	≥ 444
									1520	—	5	25	16	—
21	30Cr2Ni2WA	25	850~870	—	油	540~620	—		980	835	12	55	94	302~341
									1180	980	10	45	63	341~388
22	30Cr2Ni2WVA	25	890~910	—	油	580~650	—		1030	835	12	55	78	302~341
									1180	980	10	45	55	341~375
23	37CrNi3A	25	820	—	油	525~575	油或水		1080	930	10	50	55	321~388
24	38CrA	25	860	—	油	500~590	油或水		885	785	12	50	78	269~321
									930	785	12	50	71	285~341
25	38CrMoAlA	30	930~950	—	油或 温水	600~670	油或水		930	785	15	50	78	285~321
									980	835	15	50	71	—
26	40CrNiMoA	25	850 840~ 860	—	油	550~650	水或空	1080	930	12	50	63	321~375	
								970	840	6	30	31	—	
								980	835	12	55	78	293~341	
								880	750	6	33	39	—	

续表 5a

序号	牌 号	试样 毛坯 尺寸 mm	热 处 理					取 样 方 向	力 学 性 能					
			淬 火			回 火			布氏硬度 HB	σ_b MPa	σ_s MPa	δ_5 %	ψ %	A_K J
			温 度 ℃	冷却剂		温 度 ℃	冷却剂							
				一次	二次									
27	40CrNiWA	25	850	—	油	550~ 650	水或空	纵 向	980	835	12	55	78	293~341
									1080	930	12	50	63	321~375
28	40CrVA	25	880	—	油	620~ 680	水		885	735	10	50	71	269~321
29	50CrVA	25	860	—	油	460~ 520	油		1270	1080	10	45	—	≥363
		试样				400~ 500		1270	1080	10	45	—	≥363	

注：①热处理淬火温度偏差±10℃。

②供锻件用 12Cr2Ni4A、15Cr2MnNi2TiA 钢棒的试样毛坯可预先正火。

③根据需方要求，30CrMnSiNi2A 可供应强度上限不超过 1770MPa 的钢棒。

④40CrNiMoA、40CrNiWA 的回火温度可为“回火至所需硬度”。

1)第一次淬火冷却剂。

3.3.4 根据需方要求对尺寸大于等于 130mm 的 18Cr2Ni4WA、30CrMnSiA、30CrMnSiNi2A、40CrNiMoA 还应做横向性能，指标暂不作判定依据。

3.3.5 碳素钢冷拉状态的力学性能应符合 GB 3078 规定，GB 3078 中未包括的牌号由供需双方协议规定；20A、25A、45A、50A、热轧和锻制状态的力学性能应符合 GB 699 规定。

3.4 低倍

3.4.1 低倍组织

表 5b

序 号	牌 号	试样 毛坯 尺寸 mm	热 处 理				力 学 性 能					
			淬 火 ℃	冷 却 剂	回 火 ℃	冷 却 剂	σ_b MPa	σ_s MPa	δ_5 %	ψ %	A_K J	布氏硬度 HB
1	45A		供应状态				590	315	11	30	31	170~229
2	12CrNi3A	16	860 780~810	油 油	150~170	水或空	885	635	10	45	86	262~363
3	12Cr2Ni4A	16	760~800	油	150~170	空	980	785	12	45	71	293~388
4	18Cr2Ni4WA	16	950	空	150~170	空	1180	885	9	35	71	352~401
			850~860	空			1130	835	10	40	86	341~388
5	50CrMnSiA	25	880~900	油	500~560	油	1080	835	8	35	35	302~363

续表 5b

序号	牌 号	试样 毛坯 尺寸 mm	热 处 理				力 学 性 能					
			淬 火 ℃	冷 却 剂	回 火 ℃	冷 却 剂	σ_b	σ_s	δ_5	ψ	A_K	布氏硬度 HB
							MPa	MPa	%	%	J	
6	30CrMnSiNi2A	试样	890~900 890~900 加 热于 210~280 硝盐等温 1h	油 空	200~300	空	1570	—	8	35	31	≥444
7	37CrNi3A	25	820	油	520~575	油或水	1080	930	9	40	51	321~388
8	38CrA	25	860	油	500~590	油或水	885	785	10	40	71	269~321
9	40CrNiMoA	25	850	油	550~650	水或空	980	835	11	45	71	293~341

注:①允许预先进行正火。

②热处理淬火温度偏差±10℃。

③全部为纵向性能。

3.4.1.1 钢棒的横截面酸浸低倍试片上不允许有肉眼可见的缩孔残余、气泡、空洞、翻皮、裂纹、白点、夹杂、点状偏析。

3.4.1.1.1 根据需方要求,可供应低倍无粗晶的钢棒。

3.4.1.1.2 切削加工用钢棒允许有不超过表面缺陷允许深度的皮下缺陷。

3.4.1.2 酸浸低倍组织级别应符合表 6 的规定。

表 6

冶炼方法	低 倍 组 织 不 大 于		
	一般疏松	中心疏松	锭形偏析
电 炉	2.0	2.0	2.0
电 渣	1.0	1.0	1.0

3.4.1.2.1 电炉渗碳钢的锭形偏析不得大于 1 级,电炉 38CrMoAlA 和 30CrMnSiA 的锭形偏析不得大于 2.5 级。

3.4.1.2.2 38CrMoAlA 的点状偏析电炉钢不得大于 2 级,电渣钢不得大于 1.5 级。

3.4.1.3 根据需方要求,对电渣钢棒应在低倍试片上,按供需双方协议的照片和级别对环状花样进行检验。

3.4.1.4 根据需方要求,对重要轴类用钢棒应在纵低倍试片上检验树枝状残余,其评定照片和级别由供需双方协议规定。

3.4.2 断口

3.4.2.1 尺寸大于 60mm 的合金钢棒应在淬火状态下做纵断口检验,在试片断口上不允许有缩孔、气泡、裂纹、白点、石状、层状及肉眼可见的夹杂。

3.4.2.2 若供方能保证断口合格可不进行检验,但质量证明书中应注明“断口合格”。

3.4.3 发纹

3.4.3.1 对尺寸大于等于 16mm 的电渣钢棒应用塔形试样检验发纹,其结果应符合表 7 规定,根据需方要求,订货合同中注明,电渣钢可供无发纹钢。

3.4.3.2 电炉钢要求检验发纹时,订货合同中必须注明,其判定要求由供需双方协商规定。

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

表 7

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
每阶梯发纹总长度, mm	10
发纹总长度, mm	25
发纹总条数, 条	5

3.5 高倍

3.5.1 非金属夹杂物

电渣钢棒应检验非金属夹杂物,级别应符合表 8 的 1 组规定。

电炉钢棒要求检验时应在合同中注明。

表 8

组 别	非金属夹杂物 级别,不大于		
	脆性夹杂物	塑性夹杂物	两者之和
1 组	2	2	3.5
2 组	2.5	2.5	4.5

3.5.2 晶粒度

合金钢棒应进行晶粒度检验。合格级别压力加工用钢应大于等于 5 级,切削加工用钢应大于等于 4 级。

3.5.3 脱碳

3.5.3.1 冷拉钢棒脱碳按 GB 3078 规定。

3.5.3.2 银亮钢不允许有脱碳层。

3.6 顶锻

3.6.1 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,顶锻后试样上不得有裂口和裂缝。

3.6.2 对尺寸大于等于 80mm 钢棒的顶锻试验,若供方能保证合格,可不进行试验,但质量证明书中应注明“顶锻合格”。

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 纵波检验的质量验收级别参照 GB/T 4162 表 1 中的 AA、A、B 级,并在合同中注明,根据需方要求,双方协商可选择其它级别。

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 的降低时,应进行冶金分析,以确定其原因,钢棒的合格与否,应以冶金分析结果为依据。

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、外形及允许偏差按表 9 规定。

表 9

品 种	圆 钢	方 钢	六角钢
热 轧	GB 702 2 组	GB 702 2 组	GB 705
锻 制	GB 908	GB 908	—
冷 拉	GB 905	GB 906	GB 907
银亮钢	GB 3207	—	—

3.8.1.1 除表 9 规定之外其它截面形状的钢棒按相应国家标准规定。

3.8.1.2 大于 250mm 锻制钢棒的尺寸公差由供需双方协商并在合同中注明。

3.8.1.3 冷拉和银亮钢棒的尺寸公差均按 11 级执行,当要求其它精度等级时,必须在合同中注明。

3.8.1.4 车光钢棒的尺寸公差和粗糙度应在合同中注明。

3.9 表面质量

3.9.1 热压力加工用钢,表面不得有肉眼可见的裂纹、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 10 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。

对酸洗交货的热压力加工用钢棒,若供方能保证表面质量可不进行酸洗。

表 10

mm

钢材尺寸	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	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 11 的局部缺陷。

表 11

mm

钢材尺寸	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 3078 的规定。

3.9.4 银亮钢棒表面质量按 GB 3207 的规定。

3.10 特殊要求

- a. 缩小表 1 规定的化学成分范围;
- b. 钢棒实行特殊热处理;
- c. 检查钢棒的显微组织;
- d. 测定钢的淬透性;
- e. 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

除合同或订货单另有规定外,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意检验项目进行检验。

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,允许以自耗电电极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、取样数量和部位以及相应要求和试验方法的章条号应符合表12的规定。

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),力学性能复验时应包括原检验不合格的钢棒(如果不能在原不合格钢棒上取样时,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 若供方能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。

表 12

序号	检验项目	取样部位	取样数量			要求的章条号	检验方法章条号
			电炉	电渣			
				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	GB 2975 相当钢锭头部	2	1	2	3.3.2	4.4.3 4.4.4
4	低倍组织	电炉相当钢锭头部 电渣相当钢锭头尾部	2	2	4	3.4.1	4.4.5
5	断口	同上	2	2	4	3.4.2	4.4.6
6	发纹	相当钢锭头部	3	1	3	3.4.3	4.4.7
7	非金属夹杂	相当钢锭头部	2	1	2	3.5.1	4.4.8
8	晶粒度	任意钢棒	1	1	1	3.5.2	4.4.9
9	脱碳	任意钢棒	3	3	3	3.5.3	4.4.10
10	顶锻	相当钢锭头部	2	1	2	3.6	4.4.11
11	超声波检验		逐支			3.7	4.4.12

续表 12

序号	检验项目	取样部位	取样数量		要求的章条号	检验方法章条号
			电炉	电渣		
				子炉		
12	尺寸		逐	支	3.8	4.4.13
13	表面		逐	支	3.9	4.4.14

注:横向性能的取样部位在半径 1/2 处,数量同纵向性能。

4.4 检验方法

4.4.1 化学分析方法

钢棒的化学分析方法按 GB 223 规定执行。

4.4.2 硬度试验方法

钢棒的布氏硬度试验方法按 GB 231 规定执行。

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。拉伸试验方法按 GB 228 规定执行。

4.4.4 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 规定执行。

4.4.5 低倍组织检验方法

钢棒低倍酸浸检验方法按 GB 226 规定。评级图片按 GB 1979 规定。

4.4.6 断口检验方法

钢棒的纵向断口检验方法按 GB 1814 规定。

4.4.7 发纹检验方法

4.4.7.1 钢棒塔形车削发纹检验方法按 YB47 或 GB 10121 规定执行。

4.4.7.2 尺寸大于 150mm 的钢棒,塔形车削尺寸按表 13 规定,也可改锻成 150mm 进行检验。

表 13

mm

钢材尺寸(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	50
>250~300	D-20	2/3D	1/3D	50

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按 GB 10561 中 A 法检验,用评级图 I 进行评级。

按 GB 10561 标准评定夹杂物时,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(粗系和细系)的评定结果作为“塑性夹杂物”,并按其中最严重者报出;以 B 类夹杂物的评定结果(粗系和细系)作为“脆性夹杂物”,并按较严重者判定。

4.4.9 晶粒度检验方法

钢棒的晶粒度按 GB 6394 的方法检验。

渗碳钢采用渗碳法。30CrMnSiA、30CrMnSiNi2A、38CrA、38CrMoAlA、40CrNiMoA、40CrNiWA 六个牌号采用直接腐蚀法,晶粒度试样在不超过正常热处理温度(力学性能淬火温度的中限)30℃,但最高不超过 930℃下加热,保温 1~1.5h。其余牌号可采用标准中任一种显示方法。

4.4.10 脱碳检验方法

钢棒的脱碳按 GB 224 的方法测定。

4.4.11 顶锻试验方法

钢棒的顶锻试验按 GB 233 的规定执行。

4.4.12 超声波检验方法

钢棒的超声波检验按 GB/T 4162 的规定执行。

4.4.13 尺寸、外形检查方法

钢棒的尺寸、外形用卡尺、直尺、千分尺进行检查。

4.4.14 表面质量检查方法

钢棒的表面缺陷用目视检查,特殊情况可用小于 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 的规定执行。

5.2 标志

5.2.1 钢棒的标志按 GB 2101 的规定执行。

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、尾部钢棒端面打上明显标志。

5.3 质量证明书

5.3.1 钢棒的质量证明书按 GB 2101 的有关规定。

6 说明事项

6.1 订货文件内容

合同或订单应注明下列内容:

- a. 本规范的编号;
- b. 牌号、规格、重量;
- c. 冶炼方法(见 3.1);
- d. 加工用途(见 1.3.2);
- e. 交货状态(见 1.3.1);
- f. 表面状态(见 1.3.3);
- g. 特殊技术要求。

6.2 定义

6.2.1 环状花样 ring pattern

由于次要成分的梯度和钢锭凝固而产生的不同腐蚀程度的组织,表现为一个或数个同心环。

附加说明:

本规范由中华人民共和国冶金工业部提出。

本规范由冶金工业部信息标准研究院归口。

本规范由冶金工业部抚顺钢厂、航空工业总公司 621 所、410 厂、冶金工业部信息标准研究院负责起草。

本规范主要起草人:高绍林、刘德娴、张连荣、殷跃军、史左威、李永吉、姚瑞芝。

计划项目代号:1YJ06。