

## 1 主题内容与适用范围

本标准规定了合金结构钢丝的尺寸及允许偏差、技术要求、试验方法、验收规则及包装、标志及质量证明书。

本标准适用于直径不大于 10 mm 的合金结构钢冷拉圆钢丝以及 2~8 mm 的冷拉方、六角钢丝。

## 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 224 钢的脱碳层深度测定方法

GB 226 钢的低倍组织及缺陷酸蚀试验方法

GB 228 金属拉伸试验法

GB 231 金属布氏硬度试验方法

GB 342 冷拉圆钢丝尺寸、外形、重量及允许偏差

GB 1979 结构钢低倍缺陷评级图

GB 2103 钢丝验收、包装、标志及质量证明书的一般规定

GB 3077 合金结构钢技术条件

GB 3204 冷拉方钢丝尺寸、外形、重量及允许偏差

GB 3205 冷拉六角钢丝尺寸、外形、重量及允许偏差

GB 6394 金属平均晶粒度测定法

GB 10561 钢中非金属夹杂物显微评定方法

## 3 分类、代号

### 3.1 钢丝按用途分为两类：

I 类 特殊用途的钢丝；

II 类 一般用途的钢丝。

### 3.2 钢丝按交货状态分为两种，其代号为：

冷拉——L；

退火——T。

### 3.3 钢丝的供应类别及交货状态应在合同中注明，未注明时按 I 类、冷拉状态交货。

## 4 尺寸、外形

4.1 钢丝的尺寸、外形应分别符合 GB 342、GB 3204、GB 3205 的规定。直径允许偏差应符合 GB 342、GB 3204、GB 3205 表 2 中 h11 级的规定。要求其他级别时，应在合同中注明。

4.2 盘重

4.2.1 成盘供应的钢丝每盘由一根钢丝组成,其重量应符合表 1 的规定。

表 1

钢丝公称尺寸,mm	每盘重量,kg
≤3.00	≥10
>3.00	≥15
马氏体及半马氏体钢	≥10

4.2.2 允许供应重量不小于表 1 中规定 50%的钢丝盘,其数量不得超过交货重量的 10%。

4.3 标记示例

由 40Cr 钢制造,尺寸允许偏差为 11 级、直径为 5.00 mm,退火状态的 I 类钢丝,其标记为:

$$\text{冷拉圆钢丝} \frac{\text{h11-5.00-GB 342}}{40\text{Cr-T-I-GB/T 3079}}$$

5 技术要求

5.1 牌号及化学成分

5.1.1 钢丝的牌号及钢的化学成分(熔炼分析)应符合 GB 3077 的规定。

38CrA、30CrMnMoTiA、30CrNi2MoVA、30SiMn2MoVA 和 30CrMnSiNi2A 的化学成分(熔炼分析)应符合表 2 的规定。

表 2

牌号	化学成分,%										
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	V	Ti	Cu
				不大于							
38CrA	0.34~ 0.42	0.17~ 0.37	0.50~ 0.80	0.025	0.025	0.80~ 1.10	≤0.40				≤0.25
30CrMnMoTiA	0.28~ 0.34	0.17~ 0.37	0.80~ 1.10	0.025	0.025	1.00~ 1.30	≤0.25	0.20~ 0.30		0.04~ 0.10	≤0.25
30CrNi2MoVA	0.26~ 0.33	0.17~ 0.37	0.30~ 0.60	0.025	0.025	0.60~ 0.90	2.00~ 2.50	0.20~ 0.30	0.15~ 0.30		≤0.25
30SiMn2MoVA	0.27~ 0.33	0.40~ 0.60	1.60~ 1.85	0.025	0.025	≤0.25	≤0.25	0.40~ 0.60	0.15~ 0.25		≤0.25
30CrMnSiNi2A	0.27~ 0.34	0.90~ 1.20	1.00~ 1.30	0.025	0.025	0.90~ 1.20	1.40~ 1.80				≤0.25

特级优质钢 P≤0.025%,S≤0.015%,此时在钢号后加 E。

5.1.2 经供需双方协议,可提供其他牌号或特殊化学成分范围的钢丝。

5.1.3 钢丝化学成分允许偏差应符合 GB 222 中表 2 的规定。

5.2 冶炼方法

钢应采用电弧炉冶炼,也可采用电渣重熔、炉外精炼等,但应在合同中注明。

5.3 力学性能

5.3.1 I类钢丝交货状态的力学性能应符合表3的规定。表3中未列牌号的指标按供需双方协议规定。

5.3.2 尺寸不小于2.0 mm的I类钢丝试样淬火,回火后的力学性能应符合表4的规定。尺寸小于2.00 mm钢丝的力学性能由供需双方协议规定。尺寸小于5.00 mm的钢丝,只检验抗拉强度和伸长率。

5.3.3 I类钢丝交货状态的力学性能应符合表5的规定。

表 3

mm

序号	牌号	冷拉状态		退火状态	
		<5	≥5	<5	≥5
		抗拉强度 $\sigma_b$ MPa	布氏硬度 HB	抗拉强度 $\sigma_b$ MPa	布氏硬度 HB
1	15CrA				
2	38CrA				
3	40CrA	≤1 080	≤302	≤785	≤229
4	12CrNi3A				
5	20CrNi3A				
6	30CrMnSiA				
7	30CrNi3A	≤1 080	≤302	≤835	≤241
8	30CrMnMoTiA				
9	12Cr2Ni4A				
10	18Cr2Ni4WA				
11	25Cr2Ni4WA				
12	30SiMn2MoVA				
13	30CrMnSiNi2A			≤930	≤269
14	30CrNi2MoVA				
15	35CrMnSiA				
16	38CrMoAlA				
17	40CrNiMoA				
18	50CrVA				

表 4

序号	牌号	推荐热处理制度				力学性能			
		淬火		回火	抗拉强度 $\sigma_b$ MPa	屈服点 $\sigma_s$ MPa	伸长率 $\delta_5$ %	收缩率 $\psi$ %	
		温度, °C							温度, °C
		第一次淬火	第二次淬火	冷却剂					
1	12CrNi3A	860	780~810	150~170	空	980	685	11	55
2	12Cr2Ni4A	780~810	油	150~170	空	1 030	785	12	55
3	15CrA	860	780~810	150~170	空	590	390	15	45
4	18Cr2Ni4WA	950	860~870	525~575	空	1 030	785	12	50
		950	850~860		空				
5	20CrNi3A	820~840	油或水	400~500	油或水	980	835	10	55
6	30CrMnSiA	870~890	油	510~570	油	1 080	835	10	45
7	30CrMnSiNi2A	890~900	油	200~300	空	1 570		9	45
8	38CrMoAlA	930~950	油或温水	600~670	油或水	930	785	15	50
						980	835	15	50
9	38CrA	860	油	500~590	油或水	885	785	12	50
						930	785	12	50
10	40CrNiMoA	850 840~860	油 油	550~650 550~650	水或空	1 080	930	12	50
						980	835	12	55

不小于

续表 4

序号	牌号	推荐热处理制度						力学性能			
		淬火		回火		抗拉强度 $\sigma_b$ MPa	屈服点 $\sigma_s$ MPa	伸长率 $\delta_5$ %	收缩率 $\psi$ %		
		温度, C		温度, C						不小于	
		第一次淬火	第二次淬火	冷却剂	冷却剂	冷却剂					
11	50CrVA	860	—	油	460~520 400~500	油	1 275	1 080	10	45	
12	40Cr(A)	850±20	—	油	500±50	水或油	980	—	9	—	
13	35CrMnSiA	在温度为 280~310 C 的硝酸盐混合液中自 880 C 开始等温淬火				1 620	—	9	—		
14	30CrNi3A	820±20	—	油	530±50	水或油	980	—	9	—	
15	25Cr2Ni4WA	850±20	—	油	560±50	油	1 080	—	11	—	
16	30CrMnMoTiA	870±20	—	油	200±20	—	1 520	—	9	—	
17	30SiMn2MoVA	870±20	—	油	650±50	空或油	885	—	10(系 $\delta_{10}$ )	—	
18	30CrNi2MoVA	860±20	—	油	680±50	水或油	885	—	10(系 $\delta_{10}$ )	—	

注: 1)表中“空”表示第一次淬火冷却剂。

表 5

交货状态	抗拉强度 $\sigma_b$ MPa
冷拉状态	$\leq 1\ 080$
退火状态	$\leq 930$

## 5.4 低倍

钢的低倍组织不得有肉眼可见的缩孔、气泡、空洞、翻皮、裂纹、白点、夹杂和点状偏析。

一般疏松、中心疏松、方形偏析不大于 2 级；渗碳钢方形偏析不大于 1 级。38 CrMoAlA 和 30CrMn-SiA 的方形偏析不大于 2.5 级。

38CrMoAlA 的点状偏析的合格级别由供需双方协议。

## 5.5 晶粒度

I 类钢丝应检验奥氏体晶粒度，其合格级别为 5~10 级。

## 5.6 脱碳层

根据需方要求，含碳量大于或等于 0.30% 的牌号可检验钢丝的脱碳层，其一边总脱碳层深度（铁素体十过渡层）应符合表 6 的规定。

表 6

mm

尺寸	一边总脱碳层深度
<5	不超过钢丝公称尺寸的 1%
$\geq 5$	不超过钢丝公称尺寸的 1.5%

## 5.7 非金属夹杂物

根据需方要求，可检验钢的非金属夹杂物，其合格级别（最高级别）应符合表 7 的规定。

表 7

类别	脆性夹杂物	塑性夹杂物	脆性夹杂物、塑性夹杂物之和
I 类	$\leq 2.5$ 级	$\leq 2.5$ 级	$\leq 4$ 级
II 类	$\leq 3$ 级	$\leq 3$ 级	$\leq 5$ 级

## 5.8 表面质量

## 5.8.1 冷拉钢丝表面应洁净、光滑，不得有裂纹、结疤、麻点、折叠、氧化皮及锈蚀。

允许有深度不使钢丝尺寸超出极限尺寸的局部刮伤和划痕以及深度不超出尺寸公差之半的凹面。

## 5.8.2 以退火状态供应的钢丝表面允许有氧化色。

## 5.9 特殊要求

根据需方要求，并经供需双方协议，可供应其他特殊要求的钢丝。

## 6 试验方法

## 6.1 钢丝各项检验的项目、取样要求、试验方法应符合表 8 的规定。

## 6.2 非金属夹杂物检验应按 GB 10561 中 A1 法规定进行，其级别按 GB 10561 中 JK 标准评级图评定。

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

对于出现于同一视场中的 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。

对于出现于同一视场的 B 类夹杂物及大小与 B 类夹杂物相似的 D 类夹杂物也应合并评定,并以 B 类夹杂物报出。对分散型的氧化物也按 B 类夹杂物报出;对于粗大型的 D 类夹杂物应予记录。

当视场中的夹杂物尺寸介于粗大和细小两系系列之间时,按其最接近的系列评定。

表 8

序号	试验项目	取样数量,个	取样方法	试验方法
1	化学成分	1	GB 222	GB 223
2	硬度试验	3	不同盘上任取	GB 231
3	拉力试验	2	任两盘或不同支钢丝	GB 228
4	晶粒度	1	任意盘(支)	GB 6394
5	脱碳层	2	任两盘或不同支钢丝	GB 224
6	低倍组织	2	相当于钢锭头部的钢坯上	GB 226 GB 1979
7	非金属夹杂物	2	钢坯或钢丝	GB 10561
8	尺寸	100%	逐盘(支)	相应精度的量具
9	表面	100%	逐盘(支)	肉眼

## 7 验收规则

### 7.1 检查和验收

钢丝的检查和验收应符合 GB 2103 的规定。

### 7.2 组批规则

钢丝应成批验收,每批应由同一牌号、同一炉罐号、同一热处理炉号、同一形状、同一尺寸及同一交货状态的钢丝组成。

检验试样淬火、回火后的力学性能,同炉号钢丝允许以坯代材、以大代小。

### 7.3 取样数量

钢丝的各项检验取样数量应符合表 8 的规定。

### 7.4 复验与判定规则

钢丝的复验与判定规则应按 GB 2103 的规定进行。

## 8 包装、标志及质量证明书

钢丝的包装、标志及质量证明书应符合 GB 2103 的规定。

### 附加说明:

本标准由中华人民共和国冶金工业部提出。

本标准由冶金部信息标准研究院归口。

本标准由重庆特殊钢厂、大连钢厂、冶金部信息标准研究院负责起草。

本标准主要起草人谢静红、封文华、冯书亭、游娟。

本标准水平等级标记 GB/T 3079—93 I