

弹 簧 钢

Spring steel

本标准适用于热轧、锻制冷拉圆、方、扁及异型截面弹簧钢钢材。

1 分类、代号

当钢材按淬透性交货时,在牌号后加后缀字母“Z”。未指明时,按力学性能交货。表示方法按 GB 221—79《钢铁产品牌号表示方法》执行。

如:60CrMnMoAZ 表示按淬透性交货的钢材。

2 尺寸、外形、重量及允许偏差

2.1 热轧圆、方钢

热轧圆、方钢的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB 702—86《热轧圆钢和方钢尺寸、外形、重量及允许偏差》中 2 组的规定。

2.1A 锻制圆、方钢的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB 908—87《锻制圆钢和方钢尺寸、外形、重量及允许偏差》的规定。

2.2 冷拉圆钢

冷拉圆钢的尺寸、外形、重量应符合 GB 905—82《冷拉圆钢尺寸、外型、重量及允许偏差》的规定,其尺寸允许偏差级别应符合 GB 905—82 中 11 级的规定。

2.3 热轧扁钢

2.3.1 尺寸及允许偏差

2.3.1.1 扁钢的截面形状应符合图 1 或图 2 的规定。要求按图 2 供货时(应在合同中注明),如未注明,按图 1 供货。

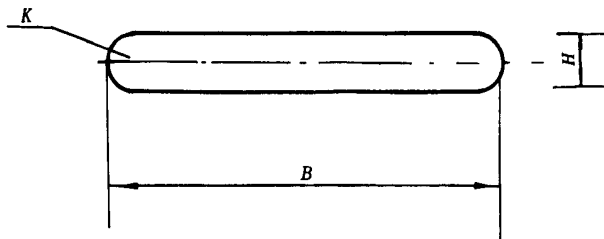


图 1 平面弹簧扁钢

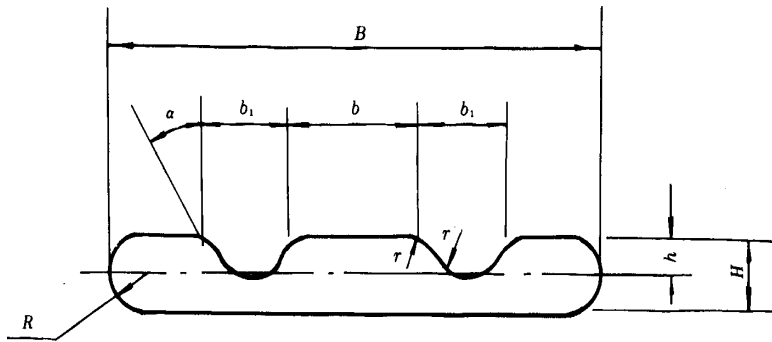


图 2 单面双槽弹簧扁钢

1— $R \approx 1/2H$; $r = 2 \sim 3$ mm; 2—图中列出的 R, r, b, b_1, a 只在孔型上控制, 不作为验收条件

2.3.1.2 扁钢的尺寸规定如下:

a. 平面扁钢的尺寸应符合表 1 的规定。根据需方的特殊要求, 并经供需双方协议, 可供应表 1 以外的其他尺寸的扁钢。

表 1

mm

厚度 \ 宽度	5	6	(6.5)	7	8	9	(9.5)	10	11	12	(13)	14	16	18	20	25	30
45	×	×		×	×			×									
50	×	×			×			×									
55		×			×			×									
60		×			×			×									
(63)	×		×		×		×		×								
65		×		×	×			×	×								
70		×	×		×	×		×	×	×							
75		×		×	×	×		×	×	×	×						
(76)					×		×	×	×								
80					×			×	×	×							
90			×	×	×	×	×	×	×	×	×						
100			×		×	×	×	×	×	×	×	×					
120				×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
140					×			×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
160								×		×			×		×	×	×

注: 带圆括号的尺寸不推荐使用。

b. 单面双槽扁钢的尺寸应符合表 2 的规定。根据需方的特殊要求, 并经双方协议, 可供应表 2 以外其他尺寸的扁钢。

表 2

mm

厚 度 宽 度	9	10	11
	×	×	×
75	×	×	×

2.3.1.3 扁钢尺寸的允许偏差规定如下：

2.3.1.3.1 平面扁钢的尺寸允许偏差应符合表 3 的规定。

表 3

mm

	截面尺寸	允许偏差		
		宽度≤50	宽度>50~100	宽度>100
厚度	<7	±0.15	±0.18	±0.30
	7~8	±0.18	±0.20	±0.35
	9~12	±0.20	±0.25	±0.35
	>12~20	—	±0.25 ±0.30	±0.40
	>20~30	—	—	±0.40
宽度	≤50	±0.55		
	>50~100	±0.80		
	>100	±1.0%		

经供需双方协议，供应其他截面形状的扁钢时，其宽度和厚度的允许偏差亦可按表 3 的规定。

2.3.1.3.2 单面双槽扁钢的尺寸允许偏差应符合表 4 的规定。双槽的不对称度不大于 2 mm，但其不对称度不大于 3 mm 的重量不超过交货量 10% 的允许交货。扁钢宽度和槽底厚度的允许偏差按供需双方协议。

表 4

mm

尺寸	H	B	h	b	b_1	α
9×75	9±0.25	75	$H/2$	$25_{-1.0}^0$	$13_{0}^{+1.0}$	30°
10×75	10±0.25	75	$H/2$	$25_{-1.0}^0$	$13_{0}^{+1.0}$	30°
11×75	11±0.25	75	$H/2$	$25_{-1.0}^0$	$13_{0}^{+1.0}$	30°

2.3.1.4 扁钢的平面厚度差，在同一截面内任意两点测量时，不得大于厚度公差之半。

铁道机车车辆用扁钢不受此限制，但宽面中间不得有凸起。

2.3.2 长度及允许偏差

2.3.2.1 普通长度为 2~6 m。

2.3.2.2 扁钢的定尺、倍尺长度应在合同中注明，其允许偏差为 +50 mm。用飞剪剪切时，定尺、倍尺长度偏差，按供需双方协议。

2.3.3 外形

扁钢每米长度的弯曲度应符合表 5 的规定。

表 5

mm

扁钢厚度	弯曲方向	普通精度	较高精度
		不大于	
<7	侧弯	3.0	2.5
	平弯	7.0	5.0
≥7	侧弯	3.0	2.0
	平弯	5.0	4.0

注：对需方采用感应炉加热的扁钢(合同中注明)厚度大于或等于 7 mm 时,平弯每米不大于 4 mm。

2.3.4 重量

扁钢按实际重量交货。

2.4 交货钢材不允许搭配短尺

3 技术要求

3.1 牌号及化学成分

3.1.1 钢的牌号及化学成分(熔炼分析)应符合表 6 的规定。

3.1.2 根据需方的特殊要求,并经供需双方协议(在合同中注明)可供应比表 6 规定的化学成分范围较窄的钢材。

%

表 6

化学成分

序号	牌号	化学成分														
		C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W	B	Ni	Cu	P	S			
1	65	0.62~0.70	0.17~0.37	0.50~0.80	≤0.25								0.25	0.25	0.035	0.035
2	70	0.62~0.75	0.17~0.37	0.50~0.80	≤0.25								0.25	0.25	0.035	0.035
3	85	0.82~0.90	0.17~0.37	0.50~0.80	≤0.25								0.25	0.25	0.035	0.035
4	65Mn	0.62~0.70	0.17~0.37	0.90~1.20	≤0.25								0.25	0.25	0.035	0.035
5	55Si2Mn	0.52~0.60	1.50~2.00	0.60~0.90	≤0.35								0.35	0.25	0.035	0.035
6	55Si2MnB	0.52~0.60	1.50~2.00	0.60~0.90	≤0.35					0.0005~0.004			0.35	0.25	0.035	0.035
7	55SiMnVB	0.52~0.60	0.70~1.00	1.00~1.30	≤0.35			0.08~0.16					0.35	0.25	0.035	0.035
8	60Si2Mn	0.56~0.64	1.50~2.00	0.60~0.90	≤0.35								0.35	0.25	0.035	0.035
9	60Si2MnA	0.56~0.64	1.60~2.00	0.60~0.90	≤0.35								0.35	0.25	0.030	0.030
10	60Si2CrA	0.56~0.64	1.40~1.80	0.40~0.70	0.70~1.00								0.35	0.25	0.030	0.030
11	60Si2CrVA	0.56~0.64	1.40~1.80	0.40~0.70	0.90~1.20			0.10~0.20					0.35	0.25	0.030	0.030
12	55CrMnA	0.52~0.60	0.17~0.37	0.65~0.95	0.65~0.95								0.35	0.25	0.030	0.030
13	60CrMnA	0.56~0.64	0.17~0.37	0.70~1.00	0.70~1.00								0.35	0.25	0.030	0.030
14	60CrMnMoA	0.56~0.64	0.17~0.37	0.70~1.00	0.70~0.90	0.25~0.35							0.35	0.25	0.030	0.030
15	50CrVA	0.46~0.54	0.17~0.37	0.50~0.80	0.80~1.10			0.10~0.20					0.35	0.25	0.030	0.030
16	60CrMnBA	0.56~0.64	0.17~0.37	0.70~1.00	0.70~1.00					0.0005~0.004			0.35	0.25	0.030	0.030
17	30W4Cr2VA	0.26~0.34	0.17~0.37	≤0.40	2.00~2.50			0.50~0.80		4~4.5			0.35	0.25	0.030	0.030

注：① 当用平炉或转炉冶炼时，不带“A”钢的磷、硫含量均不大于0.040%。

② 根据需方要求（在合同中注明），钢中残余铜含量不大于0.20%。

3.1.3 钢材或钢坯的化学成分允许偏差应符合 GB 222—84《钢的化学分析用试样取样法及成品化学成分允许偏差》的规定。但 55Si2MnB 钢的钢材或钢坯允许硼含量不小于 0.000 2% 时亦可交货。

3.2 冶炼方法

钢应用平炉、氧气转炉或电弧炉冶炼,亦可用经双方协议的其他方法冶炼。

3.3 交货状态

热轧钢材以热处理或不热处理状态交货,冷拉钢材以热处理状态交货。

3.4 力学性能

3.4.1 用热处理毛坯制成试样,测定钢材的纵向力学性能,其结果应符合表 7 的规定。

3.4.2 表 7 所列力学性能适用于截面尺寸不大于 80 mm 的钢材。大于 80 mm 的钢材,允许其伸长率、断面收缩率较表 7 的规定分别降低 1 个单位及 5 个单位。

表 7

序号	牌号	热处理制度			力学性能 不小于				
		淬火温度 C	淬 火	回火温度 C	屈服点 σ_s kgf/mm ²	抗拉强度 σ_b kgf/mm ²	伸长率 δ %		收缩率 ψ %
							δ_5	δ_{10}	
1	65	840	油	500	80	100		9	35
2	70	830	油	480	85	105		8	30
3	85	820	油	480	100	115		6	30
4	65Mn	830	油	540	80	100		8	30
5	55Si2Mn	870	油	480	120	130		6	30
6	55Si2MnB	870	油	480	120	130		6	30
7	55SiMnVB	860	油	460	125	140		5	30
8	60Si2Mn	870	油	480	120	130		5	25
9	60Si2MnA	870	油	440	140	160		5	20
10	60Si2CrA	870	油	420	160	180	6		20
11	60Si2CrVA	850	油	410	170	190	6		20
12	55CrMnA	830~860	油	460~510	110($\sigma_{0.2}$)	125	9*		20
13	60CrMnA	830~860	油	460~520	110($\sigma_{0.2}$)	125	9*		20
14	60CrMnMoA	—	—	—	—	—	—		—
15	50CrVA	850	油	500	115	130	10		40
16	60CrMnBA	830~860	油	460~520	110($\sigma_{0.2}$)	125	9*		20
17	30W4Cr2VA	1 050~1 100	油	600	135	150	7		40

注: ① 除规定热处理温度上下限外,表中热处理温度允许偏差为:淬火 ± 20 C,回火 ± 50 C。根据需方特殊要求,回火可按 ± 30 C进行。

② 30W4Cr2VA 除抗拉强度外,其他性能检验结果供参考。

③ 带*的指标其试样可采用下列试样中的一种:若按 GB 228—76《金属拉力试验法》作拉伸试验时,所测 δ 值供参考。

试样一:标距为 50 mm,平行长度 60 mm,直径 14 mm,肩部半径大于 15 mm。

试样二:标距为 $4\sqrt{A}$,平行长度 1.2 倍标距长度,肩部半径大于 15 mm。

3.4.3 钢材交货状态的硬度应符合表 8 的规定。供方能保证合格时,可不作该项检验。

表 8

组号	牌号	交货状态	布氏硬度 HB 不大于
1	65 70	热轧	285
2	85 65Mn 55Si2Mn		302
3	60Si2Mn 60Si2MnA 50CrVA 55SiMnVB 55Si2MnB 55CrMnA 60CrMnA		321
4	60Si2CrA 60Si2CrVA 60CrMnBA 60CrMnMoA 30W4Cr2VA	热轧+热处理	321
5	所有牌号	冷拉+热处理	321

注：55SiMnVB 钢热轧材，其布氏硬度 HB 不大于 341 的，其重量不超过交货量 10% 的允许交货。

3.5 对于 55SiMnVB 和 55Si2MnB 钢需进行淬透性试验。试验结果：55SiMnVB 钢在距末端 9 mm 处洛氏硬度不小于 HRC52；55Si2MnB 钢在距末端 6 mm 处洛氏硬度不小于 HRC52。如供方能保证合格，可不作该项检验。

3.6 低倍

在钢材横向酸浸低倍试片上检查低倍组织时，不得有缩孔、裂缝、分层、白点、气泡、翻皮及夹杂。一般疏松、中心疏松及偏析均不得超过 2.5 级。经热处理后交货的硅锰弹簧钢应检查断口，其钢材断口上不得有肉眼可见的石墨碳。

3.7 脱碳层

钢材的总脱碳层（铁素体+过渡层）深度，每边不得大于表 9 的规定（扁钢脱碳层在宽面检查），或按双方协议。

表 9

钢组	公称直径或厚度 mm	总脱碳层深度不大于直径或厚度的，%		
		热轧材		冷拉钢材
		圆钢	方扁钢	
硅弹簧钢	≤8	2.5	2.8	2.0
	>8~30	2.0	2.3	1.5
	>30	1.5	1.8	—
其他钢	≤8	2.0	2.3	1.5
	>8	1.5	1.8	1.0

3.8 表面质量

3.8.1 热轧钢材表面不得有裂纹、折迭、结疤、夹杂、分层、压入的氧化铁皮。

钢材的局部缺陷必须倾斜清除，清除时不得采取铲凿的方法。清除后不得使钢材小于允许的最小尺寸，清除的宽度不小于清除深度的 5 倍。

局部的压痕、划痕和凹坑，其深度不超过从钢材实际尺寸算起的允许负偏差的二分之一时，可不清除。

3.8.2 冷拉材表面应符合 GB 3078—82《优质结构钢冷拉钢材技术条件》的规定。

3.9 根据需方要求，可供应下列有特殊要求的钢材：具体项目等由双方协议。

3.9.1 钢材检查非金属夹杂物。

3.9.2 冷拉材检查石墨碳。

- 3.9.3 钢材检查显微组织。
 3.9.4 钢材检查晶粒度,检查结果应在 5~8 级范围内。
 3.9.5 淬透性(55SiMnVB、55Si2MnB 以外的钢)。
 3.9.6 其他要求。

4 试验方法

4.1 每批钢材检验取样数量、部位及试验方法按表 10 规定。

表 10

序号	试验项目	取样数量	取样部位	试验方法
1	化学成分	1	GB 222—84	GB 223—63 YB 35—78 GB 223—81 GB 223—82
2	低倍组织	2	相当于钢锭头部的不同根钢坯或钢材	GB 1979—80
3	断口	2	不同根钢材	GB 1814—79
4	硬度	3	不同根钢材	GB 231—63
5	拉伸试验	2	不同根钢材	GB 228—76
6	脱碳	2	不同根钢材	GB 224—78
7	末端淬透性	1	钢坯或钢材	GB 225—63
8	晶粒度	1	任一根钢材	YB 27—77
9	夹杂物	2	不同根钢材	YB 25—77
10	显微组织	2	不同根钢材	YB 28—59
11	石墨碳	2	不同根钢材	YB 43—64

注:当能保证钢的低倍组织合格时,可用超声波探伤法和其他方法代替酸浸法进行低倍组织检验。

4.2 尺寸测量方法

钢材用通用量具测量尺寸。

4.3 表面质量检查

钢材用肉眼进行表面质量检查,必要时可用细锉刀或细砂轮磨后检查。

5 检验规则

5.1 检查和验收

钢材的检查和验收由供方技术监督部门进行。

5.2 组批规则

钢材应按批检查和验收。每批由同一炉罐号、同一尺寸、同一热处理炉次、同一交货状态的钢材组成。

5.3 当能保证成品钢材合格时,同一炉罐号的钢材或钢坯的低倍组织、力学性能、非金属夹杂物、晶粒度和淬透性的检验结果,允许以坯代材,以大代小。

5.4 复验规则与判定

检验项目的复验规则按 GB 2101—80《型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定》的规定。

6 包装、标志及质量证明书

应符合 GB 2101—80 的规定。

包装类型为 2 号。

附加说明：

本标准由中华人民共和国冶金工业部提出。

本标准由重庆特殊钢厂、北京红冶钢厂、冶金部标准化研究所负责起草。

本标准主要起草人李平福、陈德修、梁永智、纪贵。

自本标准发布之日起，原冶金工业部部标准 YB 847—75《热轧弹簧扁钢品种》作废。

本标准水平等级标记 GB 1222—84 I