

中华人民共和国国家标准

GB/T 1222—2016
代替 GB/T 1222—2007

弹 簧 钢

Spring steels

2016-12-13 发布

2017-09-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 订货内容	2
5 尺寸、外形、重量	3
6 技术要求	3
7 试验方法	10
8 检验规则	11
9 包装、标志和质量证明书	12
附录 A (规范性附录) 热轧扁钢的截面形状与公称尺寸、外形	13
附录 B (资料性附录) 各牌号的主要特点及用途	19
附录 C (资料性附录) 本标准牌号与国内外标准牌号对照表	20
附录 D (资料性附录) 28SiMnB 和 40SiMnVBE 钢主要技术参数	21
附录 E (资料性附录) 部分牌号的末端淬透性带	24
参考文献	26

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 1222—2007《弹簧钢》。本标准与 GB/T 1222—2007 相比,主要技术变化如下:

- 弹簧圆钢直径和方钢边长扩大至 120 mm,弹簧扁钢厚度扩大至 60 mm,弹簧钢盘条直径扩大至 40 mm(见第 1 章);
- 增加了术语和定义(见第 3 章);
- 增加了 80、70Mn、38Si2、40SiMnVBE、55SiCrV、56Si2MnCr、60CrMnMo、51CrMnV、52CrMnMoV、60Si2MnCrV、52Si2CrMnNi 等 11 个牌号及相关技术要求,其中 40SiMnVBE 是专利牌号(见 6.1.1、6.4、附录 B 和附录 C);
- 对部分牌号的成分范围进行了调整,并加严了磷、硫含量要求(见表 1);
- 合金弹簧钢增加了氧含量的要求(见 6.1.2);
- 加严了低倍缺陷的合格级别(见 6.6.2,2007 年版的 5.6.2);
- 非金属夹杂物的合格级别进行了分组,并且增加了 DS 类夹杂物的要求(见 6.7,2007 年版的 5.7);
- 加严了热轧材脱碳层深度的要求并进行了分组规定(见 6.8.1,2007 年版的 5.8.1);
- 增加了平面大圆弧弹簧扁钢、平面矩形弹簧扁钢两个截面形状及尺寸要求,取消了单面双槽弹簧扁钢截面形状及相应要求(见附录 A);
- 增加了牌号主要用途及国内外牌号对照表(见附录 B 和附录 C)。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢铁标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本标准主要起草单位:江阴兴澄特种钢铁有限公司、冶金工业信息标准研究院、方大特钢科技股份有限公司、河南省生产力促进中心、江苏永钢集团有限公司、北京交通大学、西宁特殊钢股份有限公司、大冶特殊钢股份有限公司。

本标准主要起草人:吴明、姚铁华、周君义、栾燕、戴强、陈明、常林朝、惠卫军、韩建中、陈列、杜显峰。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 1222—1975、GB/T 1222—1984、GB/T 1222—2007。

引 言

本文件的发布机构提请注意,声明符合本文件时,本文件表 1、6.1.2、表 3、表 4、D.2 和 E.2 中相关内容涉及到 40SiMnVBE 专利钢的使用。

本文件的发布机构对于专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本文件的发布机构保证,他愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款和条件下,就专利授权许可进行谈判。该专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案。相关信息可通过以下方式获得:

专利持有人:韩建中

地 址:河南省郑州市金水区经五路 15 号院 11 号楼 24 号

邮编:450000

请注意除上述专利外,本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

弹 簧 钢

1 范围

本标准规定了热轧、锻制、冷拉弹簧钢的术语和定义、订货内容、尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志及质量证明书。

本标准适用于公称直径或边长不大于 120 mm 的弹簧钢圆钢和方钢(以下简称棒材)、公称宽度不大于 160 mm 且公称厚度不大于 60 mm 的弹簧钢扁钢、公称直径不大于 40 mm 的弹簧钢盘条。

本标准规定的牌号及化学成分也适用于钢锭、钢坯及其制品。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 222 钢的成品化学成分允许偏差
- GB/T 223.5 钢铁 酸溶硅和全硅含量的测定 还原型硅钼酸盐分光光度法
- GB/T 223.11 钢铁及合金 铬含量的测定 可视滴定或电位滴定法
- GB/T 223.13 钢铁及合金化学分析方法 硫酸亚铁铵滴定法测定钒含量
- GB/T 223.19 钢铁及合金化学分析方法 新亚铜灵-三氯甲烷萃取光度法测定铜量
- GB/T 223.23 钢铁及合金 镍含量的测定 丁二酮肟分光光度法
- GB/T 223.26 钢铁及合金 钼含量的测定 硫氰酸盐分光光度法
- GB/T 223.43 钢铁及合金 钨含量的测定 重量法和分光光度法
- GB/T 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 钼磷钼蓝分光光度法和铋磷钼蓝分光光度法
- GB/T 223.60 钢铁及合金化学分析方法 高氯酸脱水重量法测定硅含量
- GB/T 223.64 钢铁及合金 锰含量的测定 火焰原子吸收光谱法
- GB/T 223.72 钢铁及合金 硫含量的测定 重量法
- GB/T 223.75 钢铁及合金 硼含量的测定 甲醇蒸馏-姜黄素光度法
- GB/T 223.76 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定钒量
- GB/T 223.86 钢铁及合金 总碳含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法
- GB/T 224—2008 钢的脱碳层深度测定法
- GB/T 225 钢 淬透性末端淬火试验方法(Jominy 试验)
- GB/T 226 钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法
- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法
- GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分:试验方法
- GB/T 702 热轧钢棒尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 905 冷拉圆钢、方钢、六角钢尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 908 锻制钢棒尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 1814 钢材断口检验法

- GB/T 1979 结构钢低倍组织缺陷评级图
- GB/T 2101 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定
- GB/T 2975 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备
- GB/T 3078 优质结构钢冷拉钢材
- GB/T 3207 银亮钢
- GB/T 4162 锻轧钢棒超声检测方法
- GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 火花源原子发射光谱分析方法(常规法)
- GB/T 5216—2014 保证淬透性结构钢
- GB/T 6394 金属平均晶粒度测定方法
- GB/T 7736 钢的低倍缺陷超声波检验法
- GB/T 8170—2008 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 10561—2005 钢中非金属夹杂物含量的测定 标准评级图显微检验法
- GB/T 11261 钢铁 氧含量的测定 脉冲加热情气熔融-红外线吸收法
- GB/T 13298 金属显微组织检验方法
- GB/T 13299 钢的显微组织评定方法
- GB/T 13302 钢中石墨碳显微评定方法
- GB/T 14981 热轧圆盘条尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 17505 钢及钢产品交货一般技术要求
- GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法
- GB/T 20123 钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外吸收法(常规方法)
- YB/T 4413 高碳钢盘条中心偏析金相评定方法

3 术语和定义

GB/T 3207 界定的及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

弹簧钢 **spring steels**

具有弹性特性且用于制造弹簧或弹性元件的钢。

注：钢的弹性取决于其弹性变形的能力，即在规定的范围之内，弹性变形的能力使其能承受一定的载荷，在载荷去除之后不出现永久变形。

4 订货内容

按本标准订货的合同或订单应包括下列内容：

- a) 标准编号；
- b) 产品名称；
- c) 牌号或统一数字代号；
- d) 交货的重量(或数量)；
- e) 尺寸及精度(见第5章)；
- f) 交货状态或代码(见6.3)；

- g) 淬透性要求(如有要求,见 6.5);
- h) 非金属夹杂物组别(见 6.7);
- i) 脱碳层组别(见 6.8);
- j) 特殊要求(如有要求,见 6.10)。

5 尺寸、外形、重量

- 5.1 热轧棒材的尺寸、外形及允许偏差应符合 GB/T 702 中的有关规定,具体要求应在合同中注明。
- 5.2 锻制棒材的尺寸、外形及允许偏差应符合 GB/T 908 中的有关规定,具体要求应在合同中注明。
- 5.3 热轧盘条的尺寸及其允许偏差应符合 GB/T 14981 中的有关规定,具体要求应在合同中注明。
- 5.4 热轧扁钢的尺寸、外形及其允许偏差应符合附录 A 的有关规定,具体要求应在合同中注明。
- 5.5 冷拉棒材的尺寸、外形及允许偏差应符合 GB/T 905 中的有关规定,具体要求应在合同中注明。
- 5.6 银亮钢的尺寸、外形及其允许偏差应符合 GB/T 3207 中的有关规定,具体要求应在合同中注明。
- 5.7 钢材按实际重量交货。

6 技术要求

6.1 牌号及化学成分

- 6.1.1 钢的牌号、统一数字代号及化学成分(熔炼分析)应符合表 1 的规定。经供需双方协商,并在合同中注明,也可供应其他牌号的弹簧钢。

表 1 钢的牌号及化学成分

序号	统一数字 代号	牌号	化学成分(质量分数)/%															
			C	Si	Mn	Cr	V	W	Mo	B	Ni	Cu ^b	P	S				
1	U20652	65	0.62~0.70	0.17~0.37	0.50~0.80	≤0.25	—	—	—	—	—	—	—	—	≤0.35	≤0.25	≤0.030	≤0.030
2	U20702	70	0.67~0.75	0.17~0.37	0.50~0.80	≤0.25	—	—	—	—	—	—	—	—	≤0.35	≤0.25	≤0.030	≤0.030
3	U20802	80	0.77~0.85	0.17~0.37	0.50~0.80	≤0.25	—	—	—	—	—	—	—	—	≤0.35	≤0.25	≤0.030	≤0.030
4	U20852	85	0.82~0.90	0.17~0.37	0.50~0.80	≤0.25	—	—	—	—	—	—	—	—	≤0.35	≤0.25	≤0.030	≤0.030
5	U21653	65Mn	0.62~0.70	0.17~0.37	0.90~1.20	≤0.25	—	—	—	—	—	—	—	—	≤0.35	≤0.25	≤0.030	≤0.030
6	U21702	70Mn	0.67~0.75	0.17~0.37	0.90~1.20	≤0.25	—	—	—	—	—	—	—	—	≤0.35	≤0.25	≤0.030	≤0.030
7	A76282	28SiMnB	0.24~0.32	0.60~1.00	1.20~1.60	≤0.25	—	—	—	—	—	—	—	0.000 8~0.003 5	≤0.35	≤0.25	≤0.025	≤0.020
8	A77406	40SiMnVBE*	0.39~0.42	0.90~1.35	1.20~1.55	—	—	—	0.09~0.12	—	—	—	—	0.000 8~0.002 5	≤0.35	≤0.25	≤0.020	≤0.012
9	A77552	55SiMnVB	0.52~0.60	0.70~1.00	1.00~1.30	≤0.35	—	—	0.08~0.16	—	—	—	—	0.000 8~0.003 5	≤0.35	≤0.25	≤0.025	≤0.020
10	A11383	38Si2	0.35~0.42	1.50~1.80	0.50~0.80	≤0.25	—	—	—	—	—	—	—	—	≤0.35	≤0.25	≤0.025	≤0.020
11	A11603	60Si2Mn	0.56~0.64	1.50~2.00	0.70~1.00	≤0.35	—	—	—	—	—	—	—	—	≤0.35	≤0.25	≤0.025	≤0.020
12	A22553	55CrMn	0.52~0.60	0.17~0.37	0.65~0.95	0.65~0.95	—	—	—	—	—	—	—	—	≤0.35	≤0.25	≤0.025	≤0.020
13	A22603	60CrMn	0.56~0.64	0.17~0.37	0.70~1.00	0.70~1.00	—	—	—	—	—	—	—	—	≤0.35	≤0.25	≤0.025	≤0.020
14	A22609	60CrMnB	0.56~0.64	0.17~0.37	0.70~1.00	0.70~1.00	—	—	—	—	—	—	—	0.000 8~0.003 5	≤0.35	≤0.25	≤0.025	≤0.020
15	A34603	60CrMnMo	0.56~0.64	0.17~0.37	0.70~1.00	0.70~1.00	—	—	—	—	—	—	0.25~0.35	—	≤0.35	≤0.25	≤0.025	≤0.020
16	A21553	55SiCr	0.51~0.59	1.20~1.60	0.50~0.80	0.50~0.80	—	—	—	—	—	—	—	—	≤0.35	≤0.25	≤0.025	≤0.020
17	A21603	60Si2Cr	0.56~0.64	1.40~1.80	0.40~0.70	0.70~1.00	—	—	—	—	—	—	—	—	≤0.35	≤0.25	≤0.025	≤0.020

表 1 (续)

序号	统一数字 代号	牌号	化学成分(质量分数)/%														
			C	Si	Mn	Cr	V	W	Mo	B	Ni	Cu ^b	P	S			
18	A24563	56Si2MnCr	0.52~0.60	1.60~2.00	0.70~1.00	0.20~0.45	—	—	—	—	—	—	—	≤0.35	≤0.25	≤0.025	≤0.020
19	A45523	52SiCrMnNi	0.49~0.56	1.20~1.50	0.70~1.00	0.70~1.00	—	—	—	—	—	—	—	0.50~0.70	≤0.25	≤0.025	≤0.020
20	A28553	55SiCrV	0.51~0.59	1.20~1.60	0.50~0.80	0.50~0.80	0.10~0.20	—	—	—	—	—	—	≤0.35	≤0.25	≤0.025	≤0.020
21	A28603	60Si2CrV	0.56~0.64	1.40~1.80	0.40~0.70	0.90~1.20	0.10~0.20	—	—	—	—	—	—	≤0.35	≤0.25	≤0.025	≤0.020
22	A28600	60Si2MnCrV	0.56~0.64	1.50~2.00	0.70~1.00	0.20~0.40	0.10~0.20	—	—	—	—	—	—	≤0.35	≤0.25	≤0.025	≤0.020
23	A23503	50CrV	0.46~0.54	0.17~0.37	0.50~0.80	0.80~1.10	0.10~0.20	—	—	—	—	—	—	≤0.35	≤0.25	≤0.025	≤0.020
24	A25513	51CrMnV	0.47~0.55	0.17~0.37	0.70~1.10	0.90~1.20	0.10~0.25	—	—	—	—	—	—	≤0.35	≤0.25	≤0.025	≤0.020
25	A36523	52CrMnMoV	0.48~0.56	0.17~0.37	0.70~1.10	0.90~1.20	0.10~0.20	—	—	—	—	0.15~0.30	—	≤0.35	≤0.25	≤0.025	≤0.020
26	A27303	30W4Cr2V	0.26~0.34	0.17~0.37	≤0.40	2.00~2.50	0.50~0.80	4.00~4.50	—	—	—	—	—	≤0.35	≤0.25	≤0.025	≤0.020

注：本标准牌号的主要用途参见附录 B，与国内外标准牌号的对照参见附录 C。

^a 40SiMnVBE 为专利牌号。

^b 根据需方要求，并在合同中注明，钢中残余铜含量可不大于 0.20%。

6.1.2 40SiMnVBE 钢材(或坯)中的氧含量应不大于 0.001 5%,其他合金弹簧钢材(或坯)中的氧含量应不大于 0.002 5%。

6.1.3 钢材(或坯)的成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

6.2 冶炼方法

除非合同中另有规定,冶炼方法由生产厂选择。

6.3 交货状态

钢材可按表 2 所列的压力加工方式、热处理方式、表面粗糙度交货,具体交货状态(或代码)应在合同中注明。例如:热轧去应力退火的弹簧钢(代码:WHR+A);热轧软化退火表面粗糙度为 1 级的弹簧钢(代码:WHR+SA+FB)。

表 2 压力加工方式、热处理方式、表面粗糙度及代码一览表

压力加工方式		热处理方式		表面粗糙度	
名称	代码	名称	代码	名称	代码
热轧	WHR	不处理	无或 NA	无要求	无或 NF
冷拉	WCD	去应力退火	A	1 级	FB
锻制	WHF	软化退火	SA	2 级	FA

6.4 力学性能

6.4.1 钢材交货状态的硬度应符合表 3 的规定。若供方能保证合格时,可不作该项检验。

表 3 交货硬度

组号	牌号	交货状态	代码	布氏硬度 HBW 不大于
1	65 70 80	热轧	WHR	285
2	85 65Mn 70Mn 28SiMnB			302
3	60Si2Mn 50CrV 55SiMnVB 55CrMn 60CrMn			321
4	60Si2Cr 60Si2CrV 60CrMnB 55SiCr 30W4Cr2V 40SiMnVBE	热轧	WHR	供需双方协商
		热轧+去应力退火	WHR+A	321
5	38Si2	热轧	WHR	321
		去应力退火	A	280
		软化退火	SA	217
6	56Si2MnCr 51CrMnV 55SiCrV 60Si2MnCrV 52SiCrMnNi 52CrMnMoV 60CrMnMo	热轧	WHR	供需双方协商
		去应力退火	A	280
		软化退火	SA	248
7	所有牌号	冷拉+去应力退火	WCD+A	321
8		冷拉	WCD	供需双方协商

6.4.2 用热处理毛坯制成试样测定钢材的纵向力学性能应符合表 4 的规定。

6.4.3 表 4 所列力学性能适用于直径或边长不大于 80 mm 的棒材以及厚度不大于 40 mm 的扁钢。直径或边长大于 80 mm 的棒材、厚度大于 40 mm 的扁钢,允许其断后伸长率、断面收缩率较表 4 的规定分别降低 1%(绝对值)及 5%(绝对值)。

6.4.4 盘条通常不检验力学性能。如需方要求检验力学性能,则具体指标由供需双方协商确定。

表 4 力学性能

序号	牌号	热处理制度 ^a			力学性能,不小于				
		淬火温度 ℃	淬火 介质	回火温度 ℃	抗拉强度 R_m MPa	下屈服强度 R_{eL}^b MPa	断后伸长率		断面收缩率 Z %
							A %	$A_{11.3}$ %	
1	65	840	油	500	980	785	—	9.0	35
2	70	830	油	480	1 030	835	—	8.0	30
3	80	820	油	480	1 080	930	—	6.0	30
4	85	820	油	480	1 130	980	—	6.0	30
5	65Mn	830	油	540	980	785	—	8.0	30
6	70Mn	°	—	—	785	450	8.0	—	30
7	28SiMnB ^d	900	水或油	320	1 275	1 180	—	5.0	25
8	40SiMnVBE ^d	880	油	320	1 800	1 680	9.0	—	40
9	55SiMnVB	860	油	460	1 375	1 225	—	5.0	30
10	38Si2	880	水	450	1 300	1 150	8.0	—	35
11	60Si2Mn	870	油	440	1 570	1 375	—	5.0	20
12	55CrMn	840	油	485	1 225	1 080	9.0	—	20
13	60CrMn	840	油	490	1 225	1 080	9.0	—	20
14	60CrMnB	840	油	490	1 225	1 080	9.0	—	20
15	60CrMnMo	860	油	450	1 450	1 300	6.0	—	30
16	55SiCr	860	油	450	1 450	1 300	6.0	—	25
17	60Si2Cr	870	油	420	1 765	1 570	6.0	—	20
18	56Si2MnCr	860	油	450	1 500	1 350	6.0	—	25
19	52SiCrMnNi	860	油	450	1 450	1 300	6.0	—	35
20	55SiCrV	860	油	400	1 650	1 600	5.0	—	35
21	60Si2CrV	850	油	410	1 860	1 665	6.0	—	20
22	60Si2MnCrV	860	油	400	1 700	1 650	5.0	—	30
23	50CrV	850	油	500	1 275	1 130	10.0	—	40
24	51CrMnV	850	油	450	1 350	1 200	6.0	—	30

表 4 (续)

序号	牌号	热处理制度 ^a			力学性能, 不小于				
		淬火温度 ℃	淬火 介质	回火温度 ℃	抗拉强度 R_m MPa	下屈服强度 R_{eL}^b MPa	断后伸长率		断面收缩率 Z %
							A %	$A_{11.3}$ %	
25	52CrMnMoV	860	油	450	1 450	1 300	6.0	—	35
26	30W4Cr2V ^c	1 075	油	600	1 470	1 325	7.0	—	40
<p>力学性能试验采用直径 10 mm 的比例试样, 推荐取留有少许加工余量的试样毛坯(一般尺寸为 11 mm~12 mm)。对于直径或边长小于 11 mm 的棒材, 用原尺寸钢材进行热处理。</p> <p>对于厚度小于 11 mm 的扁钢, 允许采用矩形试样。当采用矩形试样时, 断面收缩率不作为验收条件。</p> <p>^a 表中热处理温度允许调整范围为: 淬火, ± 20 °C; 回火, ± 50 °C (28MnSiB 钢 ± 30 °C)。根据需方要求, 其他钢回火可按 ± 30 °C 进行。</p> <p>^b 当检测钢材屈服现象不明显时, 可用 $R_{F0.2}$ 代替 R_{eL}。</p> <p>^c 70Mn 的推荐热处理制度为: 正火 790 °C, 允许调整范围为 ± 30 °C。</p> <p>^d 典型力学性能参数参见附录 D。</p> <p>^e 30W4Cr2V 除抗拉强度外, 其他力学性能检验结果供参考, 不作为交货依据。</p>									

6.5 末端淬透性

6.5.1 55SiMnVB 和 28SiMnB 钢应进行末端淬透性试验, 距淬火端 9 mm 处的最小洛氏硬度值应符合表 5 的规定。如供方能保证淬透性合格, 可不作该项检验。

表 5 淬透性试验

序号	牌号	正火温度 ℃	端淬温度 ℃	距淬火端 9 mm 处的最小硬度值 HRC
1	55SiMnVB	900~930	860 \pm 5	52
2	28SiMnB	880~920	900 \pm 20	40

6.5.2 根据需方要求, 并在合同中注明, 其他弹簧钢(55SiMnVB 和 28SiMnB 以外)也可按末端淬火试验方法或 GB/T 5216—2014 附录 A 中规定的 D_1 值计算方法确定末端淬透性。淬透性带的订货方法按 GB/T 5216—2014 中 6.6 规定执行, 具体要求应在合同中注明。

6.5.3 部分牌号钢材的淬透性带及其各点的硬度值参见附录 E。

6.6 低倍

6.6.1 钢材的横截面酸浸低倍试片上不应有目视可见的残余缩孔、气泡、裂纹、夹杂、翻皮、白点、轴心晶间裂纹。

6.6.2 酸浸低倍缺陷的合格级别应符合表 6 的规定。

表 6 低倍缺陷合格级别

一般疏松	中心疏松	中心偏析 ^a	锭型偏析
级别,不大于			
2.0	2.0	2.0	2.0
^a 仅适用于连铸钢材。根据需方要求,盘条可按 YB/T 4413 进行评定,其合格级别由供需双方协商确定。			

6.6.3 如供方能保证低倍检验合格,可采用超声检测或其他无损检测法代替酸浸低倍检验。

6.6.4 经热处理后交货的硅锰弹簧钢应检查断口,其断口上不应有目视可见的石墨碳。

6.7 非金属夹杂物

钢材应进行非金属夹杂物检验,其结果应符合表 7 的规定。具体组别应在合同中注明,未注明时按 2 组供货。

表 7 非金属夹杂物合格级别

非金属夹杂物类型	合格级别,不大于			
	1 组		2 组	
	细系	粗系	细系	粗系
A	2.0	1.5	2.5	2.0
B	2.0	1.5	2.5	2.0
C	1.5	1.0	2.0	1.5
D	1.5	1.0	2.0	1.5
DS	2.0		—	

6.8 脱碳层

6.8.1 钢材的总脱碳层(全脱碳+部分脱碳)深度,每边应符合表 8 的规定(扁钢脱碳层在宽面检查),热轧材的组别应在合同中注明,未注明时按 2 组供货。

6.8.2 银亮钢表面不应有脱碳层。

表 8 表面每边总脱碳层深度

牌号	公称尺寸(直径、 边长或厚度) mm	总脱碳层深度不大于公称尺寸的百分比/%					
		热轧材				锻制材	冷拉材
		圆钢、盘条		方钢、扁钢			
		1 组	2 组	1 组	2 组		
硅弹簧钢	≤8	2.0	2.5	2.5	2.8	供需双方 协商	2.0
	>8~30	1.8	2.0	2.0	2.3		1.5
	>30	1.5	1.5	1.6	1.8		—
其他弹簧钢	≤8	1.8	2.0	2.0	2.3		1.5
	>8~20	1.2	1.5	1.6	1.8		1.0
	>20	1.0	1.5	1.2	1.6		1.0

6.9 表面质量

6.9.1 热轧或锻制棒材和热轧扁钢的表面不应有裂纹、折叠、结疤、夹杂、分层及压入的氧化铁皮。钢材的局部缺陷应清除,清除时不应使钢材的使用造成有害影响,且应保证钢材允许的最小尺寸,清除的宽度不小于清除深度的5倍。允许有从实际尺寸算起不超过公称尺寸公差之半的个别细小划痕、压痕存在。

6.9.2 盘条表面应光滑,不应有裂纹、折叠、耳子、结疤、夹杂及其他有害缺陷。允许有局部的压痕、凸块、划痕及麻面,其深度或高度(从实际尺寸算起)应不大于0.10 mm。

6.9.3 冷拉圆钢表面应符合 GB/T 3078 的规定。

6.9.4 银亮钢表面应洁净、光滑,不应有裂纹、发纹、折叠、刮痕、凹面、结疤、锈蚀和氧化铁皮等外部缺陷存在,允许有深度不超过公称尺寸公差之半的个别轻微划痕、矫直和剥皮的螺旋纹存在。

6.9.5 银亮钢表面粗糙度应符合表9的规定。具体级别应在合同中注明,未注明时按2级供货。供方若能保证时,可不进行该项检验。

表9 银亮钢表面粗糙度

粗糙度级别	代码	表面粗糙度 $Ra/\mu\text{m}$
1级	FB	≤ 1.6
2级	FA	≤ 3.2

6.10 特殊要求

根据需方要求,经供需双方协议,并在合同中注明,可供应有下列特殊要求的钢材:

- a) 扩大标准的适用范围;
- b) 限制残余元素含量;
- c) 提供其他交货方式;
- d) 检验奥氏体晶粒度;
- e) 检验显微组织;
- f) 作超声检测;
- g) 其他。

7 试验方法

7.1 钢材的检验项目和试验方法应符合表10的规定。

7.2 钢的化学成分(氧含量除外)按 GB/T 223.5、GB/T 223.11、GB/T 223.13、GB/T 223.19、GB/T 223.23、GB/T 223.26、GB/T 223.43、GB/T 223.59、GB/T 223.60、GB/T 223.64、GB/T 223.72、GB/T 223.75、GB/T 223.76、GB/T 223.86、GB/T 4336、GB/T 20123 或通用的试验方法进行分析,但仲裁时应按 GB/T 223.5、GB/T 223.11、GB/T 223.13、GB/T 223.19、GB/T 223.23、GB/T 223.26、GB/T 223.59、GB/T 223.60、GB/T 223.64、GB/T 223.75、GB/T 223.76、GB/T 223.86 中的规定执行。

表10 检验项目、取样数量、取样部位及试验方法一览表

序号	检验项目	取样数量	取样部位	试验方法
1	化学成分(熔炼分析)	1/炉	GB/T 20066	见 7.2
2	氧含量	1/炉	任意根(盘)钢材(坯), 半径二分之一处	GB/T 11261

表 10 (续)

序号	检验项目		取样数量	取样部位	试验方法
3	拉伸		2	不同根钢材,GB/T 2975	GB/T 228.1
4	硬度		3	不同根钢材	GB/T 231.1
5	末端淬透性		1	任一根钢坯或钢材	GB/T 225、GB/T 5216—2014
6	低倍	酸浸	2	模铸:相当于钢锭头部不同根钢坯或钢材 连铸:不同根钢材	GB/T 226、GB/T 1979、 YB/T 4413
		超声	2		GB/T 7736
7	断口		2	不同根钢材	GB/T 1814
8	石墨碳		2	不同根钢材	GB/T 13302
9	非金属夹杂物		2	不同根钢材	GB/T 10561—2005 中 A 法
10	脱碳层		2	不同根钢材	GB/T 224—2008 中金相法
11	显微组织		2	不同根钢材	GB/T 13298、GB/T 13299
12	晶粒度		1	任一根钢材	GB/T 6394
13	超声检测		逐根	整根钢材	GB/T 4162
14	表面质量		逐根	整根钢材	目视
15	表面粗糙度		逐根	整根钢材	样块比较法或相应精度的 仪器测量
16	尺寸、外形		逐根	整根钢材	卡尺、千分尺

8 检验规则

8.1 检查和验收

8.1.1 钢材出厂的检查和验收由供方质量技术监督部门进行。

8.1.2 供方应保证交货的钢材符合本标准或合同的规定,必要时,需方有权对本标准或合同规定的任一检验项目进行检查和验收。

8.2 组批规则

钢材应按批检查和验收,每批由同一牌号、同一炉号、同一尺寸、同一交货状态、同一热处理炉次(或制度)的钢材组成。

8.3 取样数量和取样部位

每批钢材的取样数量和取样部位应符合表 10 的规定。

8.4 复验与判定规则

8.4.1 钢材的复验与判定规则按 GB/T 17505 中的规定执行。

8.4.2 供方若能保证钢材合格时,对同一炉号的钢材或钢坯的力学性能、低倍、末端淬透性、非金属夹杂物的检验结果,允许以坯代材,以大代小。

8.4.3 试验和检验结果应采用修约值比较法修约到与规定值本位数字所标识的数位相一致,其修约规

GB/T 1222—2016

则应符合 GB/T 8170—2008 中第 3 章的规定。

9 包装、标志和质量证明书

9.1 钢材的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2101 的有关规定。

9.2 经供需双方协商,并在合同中注明,可采用其他特殊的包装、标志和防护措施。

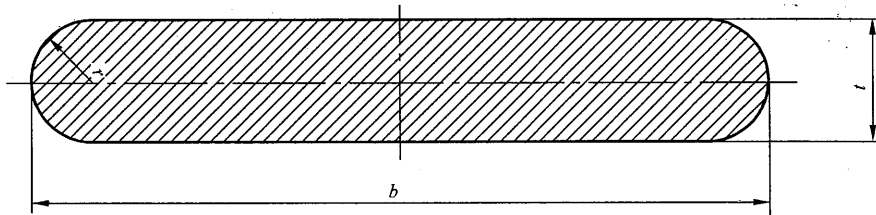
附录 A
(规范性附录)

热轧扁钢的截面形状与公称尺寸、外形

A.1 热轧扁钢的截面形状与公称尺寸

A.1.1 热轧扁钢的截面形状

热轧扁钢按横截面形状分为平面半圆弧扁钢(见图 A.1)、平面大圆弧扁钢(见图 A.2)、平面矩形扁钢(见图 A.3),具体截面形状应在合同中注明。未注明时,则按图 A.1 供货。



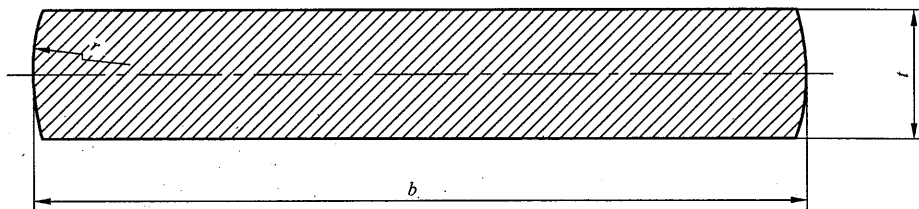
说明:

b —— 扁钢的宽度;

t —— 扁钢的厚度;

r —— 扁钢的侧面圆弧半径(r 只在孔型上控制,不作为验收条件。 $r \approx 1/2t$)。

图 A.1 平面半圆弧扁钢



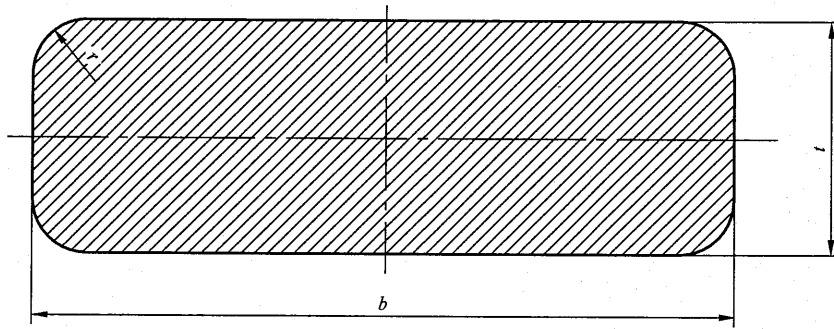
说明:

b —— 扁钢的宽度;

t —— 扁钢的厚度;

r —— 扁钢的侧面圆弧半径(r 只在孔型上控制,不作为验收条件。 $r \approx 30 \text{ mm}$)。

图 A.2 平面大圆弧扁钢



说明:

b —— 扁钢的宽度;

t —— 扁钢的厚度;

r —— 扁钢的圆角半径(r 只在孔型上控制, 不作为验收条件。 $t \leq 40 \text{ mm}$, $r \approx 8 \text{ mm}$; $t > 40 \text{ mm}$, $r \approx 12 \text{ mm}$)。

图 A.3 平面矩形扁钢

A.1.2 热轧扁钢截面的公称尺寸

A.1.2.1 平面半圆弧扁钢截面的公称尺寸应符合表 A.1 的规定。

表 A.1 平面半圆弧扁钢截面的公称尺寸

单位为毫米

厚度 t	宽度 b														
	45	50	55	60	70	75	80	90	100	110	120	130	140	150	160
5	√	√	√	√	√	—	√	—	—	—	—	—	—	—	—
6	√	√	√	√	√	√	√	√	—	—	—	—	—	—	—
7	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	—	—	—	—	—
8	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	—	—	—
9	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
10	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
11	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
12	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
13	—	√	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
14	—	√	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
15	—	√	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
16	—	√	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
17	—	√	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
18	—	√	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
19	—	√	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
20	—	√	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
21	—	—	—	√	√	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√
22	—	—	—	√	√	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√
23	—	—	—	√	√	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√
24	—	—	—	√	√	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√
25	—	—	—	—	√	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√
26	—	—	—	—	√	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√

表 A.1 (续)

单位为毫米

厚度 t	宽度 b														
	45	50	55	60	70	75	80	90	100	110	120	130	140	150	160
27	—	—	—	—	√	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√
28	—	—	—	—	√	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√
29	—	—	—	—	√	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√
30	—	—	—	—	√	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√
31	—	—	—	—	—	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√
32	—	—	—	—	—	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√
33	—	—	—	—	—	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√
34	—	—	—	—	—	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√
35	—	—	—	—	—	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√
36	—	—	—	—	—	—	—	√	√	√	√	√	√	√	√
37	—	—	—	—	—	—	—	√	√	√	√	√	√	√	√
38	—	—	—	—	—	—	—	√	√	√	√	√	√	√	√
39	—	—	—	—	—	—	—	√	√	√	√	√	√	√	√
40	—	—	—	—	—	—	—	√	√	√	√	√	√	√	√

注：表中“√”表示为推荐规格。

A.1.2.2 平面大圆弧扁钢截面的公称尺寸应符合表 A.2 的规定。

表 A.2 平面大圆弧扁钢截面的公称尺寸

单位为毫米

厚度 t	宽度 b									
	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
5	√	√	√	√	—	—	—	—	—	—
6	√	√	√	√	√	√	—	—	—	—
7	√	√	√	√	√	√	√	—	—	—
8	√	√	√	√	√	√	√	√	—	—
9	√	√	√	√	√	√	√	√	√	—
10	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
11	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
12	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
13	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
14	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
15	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
16	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√
17	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√
18	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√
19	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√
20	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√
21	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√
22	—	—	√	√	√	√	√	√	√	√

表 A.2 (续)

单位为毫米

厚度 <i>t</i>	宽度 <i>b</i>									
	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
23	—	—	√	√	√	√	√	√	√	√
24	—	—	√	√	√	√	√	√	√	√
25	—	—	—	√	√	√	√	√	√	√
26	—	—	—	√	√	√	√	√	√	√
27	—	—	—	√	√	√	√	√	√	√
28	—	—	—	√	√	√	√	√	√	√
29	—	—	—	√	√	√	√	√	√	√
30	—	—	—	√	√	√	√	√	√	√

注：表中“√”表示为推荐规格。

A.1.2.3 平面矩形扁钢的尺寸应符合表 A.3 的规定。

A.1.2.4 经供需双方协商,并在合同中注明,可供应表 A.1~表 A.3 以外的其他尺寸的扁钢。

表 A.3 平面矩形弹簧扁钢公称尺寸规格

单位为毫米

厚度 <i>t</i>	宽度 <i>b</i>									
	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
20	√	√	—	—	—	—	—	—	—	—
21	√	√	—	—	—	—	—	—	—	—
22	√	√	—	—	—	—	—	—	—	—
23	√	√	—	—	—	—	—	—	—	—
24	√	√	—	—	—	—	—	—	—	—
25	√	√	√	√	√	—	—	—	—	—
26	√	√	√	√	√	—	—	—	—	—
27	√	√	√	√	√	√	√	—	—	—
28	√	√	√	√	√	√	√	—	—	—
29	√	√	√	√	√	√	√	—	—	—
30	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
31	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
32	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
33	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
34	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
35	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
36	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
37	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
38	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
39	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
40	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
41	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√
42	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√

表 A.3 (续)

单位为毫米

厚度 t	宽度 b									
	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
43	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√
44	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√
45	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√
46	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√
47	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√
48	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√
49	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√
50	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√
51	—	—	√	√	√	√	√	√	√	√
52	—	—	√	√	√	√	√	√	√	√
53	—	—	√	√	√	√	√	√	√	√
54	—	—	√	√	√	√	√	√	√	√
55	—	—	√	√	√	√	√	√	√	√
56	—	—	√	√	√	√	√	√	√	√
57	—	—	√	√	√	√	√	√	√	√
58	—	—	√	√	√	√	√	√	√	√
59	—	—	√	√	√	√	√	√	√	√
60	—	—	√	√	√	√	√	√	√	√

注：表中“√”表示为推荐规格。

A.1.3 热轧扁钢截面公称尺寸允许偏差

A.1.3.1 热轧扁钢的公称尺寸允许偏差应符合表 A.4 的规定。

表 A.4 热轧扁钢公称尺寸允许偏差

单位为毫米

类别	公称尺寸	允许偏差		
		宽度 $b \leq 50$	宽度 $50 < b \leq 100$	宽度 $100 < b \leq 160$
厚度 t^a	$t \leq 7$	±0.15	±0.18	±0.30
	$7 < t \leq 12$	±0.20	±0.25	±0.35
	$12 < t \leq 20$	±0.25	+0.25 -0.30	±0.40
	$20 < t \leq 30$	—	±0.35	±0.40
	$30 < t \leq 40$	—	±0.40	±0.45
	$t > 40$	—	±0.45	±0.50
宽度 b	$b \leq 50$	±0.55		
	$50 < b \leq 100$	±0.70		
	$100 < b \leq 120$	±0.80		
	$120 < b \leq 160$	±1.00		

^a 扁钢的平面厚度差,在同一截面内任意两点测量时,应不大于厚度公差之半。

A.1.3.2 经供需双方协商,供应其他截面形状的扁钢时,其宽度和厚度的允许偏差可按表 A.4 的规定执行。

A.1.4 热轧扁钢的长度及允许偏差

A.1.4.1 热轧扁钢的通常长度为 3 000 mm~6 000 mm,不小于 2 000 mm 的短尺允许交货,但其重量应不超过交货重量的 10%。经供需双方协商,可供应长度大于 6 000 mm 的扁钢。

A.1.4.2 热轧扁钢的定尺、倍尺长度应在合同中注明,其允许偏差为⁺⁵⁰ mm。

A.2 热轧扁钢的外形及允许偏差

A.2.1 热轧扁钢不允许有影响使用的侧弯和平弯,其每米长度的弯曲度应符合表 A.5 的规定,具体组别应在合同中注明。未注明时,按 2 组执行。

表 A.5 热轧扁钢每米长度的弯曲度

单位为毫米

公称厚度	弯曲方向	每米长度的弯曲度,不大于	
		1 组	2 组
<7	侧弯	2.5	3.0
	平弯	5.0	7.0
≥7	侧弯	2.0	3.0
	平弯	4.0	5.0

A.2.2 扁钢端部应剪切平直,不允许有影响使用的切斜和毛刺。

附录 B
(资料性附录)
各牌号的主要特点及用途

本标准中各牌号的主要用途见表 B.1。

表 B.1 各牌号的主要用途

牌号	主要用途
65 70 80 85	应用非常广泛,但多用于工作温度不高的小型弹簧或不太重要的较大尺寸弹簧及一般机械用的弹簧
65Mn 70Mn	制造各种小截面扁簧、圆簧、发条等,亦可制弹簧环、气门簧、减振器和离合器簧片、刹车簧等
28SiMnB	用于制造汽车钢板弹簧
40SiMnVBE	制作重型、中、小型汽车的板簧,亦可制作其他中型断面的板簧和螺旋弹簧
55SiMnVB	
38Si2	主要用于制造轨道扣件用弹条
60Si2Mn	应用广泛,主要制造各种弹簧,如汽车、机车、拖拉机的板簧、螺旋弹簧,一般要求的汽车稳定杆、低应力的货车转向架弹簧,轨道扣件用弹条
55CrMn	用于制作汽车稳定杆,亦可制作较大规格的板簧、螺旋弹簧
60CrMn	
60CrMnB	适用于制造较厚的钢板弹簧、汽车导向臂等产品
60CrMnMo	大型土木建筑、重型车辆、机械等使用的超大型弹簧
60Si2Cr	多用于制造载荷大的重要弹簧、工程机械弹簧等
55SiCr	用于制作汽车悬挂用螺旋弹簧、气门弹簧
56Si2MnCr	一般用于冷拉钢丝、淬回火钢丝制作悬架弹簧,或板厚大于 10 mm~15 mm 的大型板簧等
52Si2CrMnNi	铬硅锰镍钢,欧洲客户用于制作载重卡车用大规格稳定杆
55SiCrV	用于制作汽车悬挂用螺旋弹簧、气门弹簧
60Si2CrV	用于制造高强度级别的变截面板簧,货车转向架用螺旋弹簧,亦可制造载荷大的重要大型弹簧、工程机械弹簧等
50CrV 51CrMnV	适宜制造工作应力高、疲劳性能要求严格的螺旋弹簧、汽车板簧等;亦可用作较大截面的高负荷重要弹簧及工作温度小于 300 ℃ 的阀门弹簧、活塞弹簧、安全阀弹簧
52CrMnMoV	用作汽车板簧、高速客车转向架弹簧、汽车导向臂等
60Si2MnCrV	可用于制作大载荷的汽车板簧
30W4Cr2V	主要用于工作温度 500 ℃ 以下的耐热弹簧,如汽轮机主蒸汽阀弹簧、锅炉安全阀弹簧等

附录 C
(资料性附录)

本标准牌号与国内外标准牌号对照表

本标准牌号与国内外标准牌号对照见表 C.1。

表 C.1 本标准牌号与国内外标准牌号对照表

序号	本标准牌号	GB/T 33164.1	GB/T 33164.2	GB/T 19530	GB/T 3279	ISO 683-14	EN 10089	JIS G 4801
1	65	—	—	—	—	—	—	(SUP2)
2	70	—	—	—	—	—	—	—
3	80	—	—	—	—	—	—	—
4	85	—	—	—	85	—	—	(SUP3)
5	65Mn	—	—	65Mn	65Mn	—	—	—
6	70Mn	—	—	70Mn	—	—	—	—
7	28SiMnB	28SiMnB	—	—	—	—	—	—
8	40SiMnVBE	—	—	—	—	—	—	—
9	55SiMnVB	55SiMnVB	—	—	—	—	—	—
10	38Si2	—	—	—	—	38Si7	38Si7	—
11	60Si2Mn	60Si2Mn	60Si2Mn	60Si2MnA	60Si2Mn/60Si2MnA	—	—	SUP6
12	55CrMn	55CrMn	55CrMn	—	—	55Cr3	55Cr3	SUP9
13	60CrMn	60CrMn	60CrMn	—	—	60Cr3	60Cr3	SUP9A
14	60CrMnB	60CrMnB	—	—	—	—	—	SUP11A
15	60CrMnMo	60CrMnMo	—	—	—	60CrMo3-3	60CrMo3-3	SUP13
16	55SiCr	—	55SiCr	55SiCrA	—	55SiCr6-3	54SiCr6	—
17	60Si2Cr	—	60Si2Cr	60Si2CrA	—	—	—	—
18	56Si2MnCr	—	—	—	—	—	56SiCr7	—
19	52Si2CrMnNi	—	—	—	—	—	52SiCrNi5	—
20	55SiCrV	—	55SiCrV	—	—	—	54SiCrV6	—
21	60Si2CrV	60Si2CrV	—	60Si2CrVA	60Si2CrV/60Si2CrVA	—	—	—
22	60Si2MnCrV	—	—	—	—	—	—	—
23	50CrV	50CrV	50CrV	50CrVA	50CrVA	—	60SiCrV7	—
24	51CrMnV	51CrMnV	51CrMnV	—	—	—	—	SUP10
25	52CrMnMoV	52CrMnMoV	52CrMnMoV	—	—	52CrMoV4	51CrV4	—
26	30W4Cr2V	—	—	—	—	—	52CrMoV4	—

附录 D
(资料性附录)

28SiMnB 和 40SiMnVBE 钢主要技术参数

D.1 28SiMnB 钢主要参数

D.1.1 28SiMnB 钢的临界点见表 D.1。

表 D.1 临界点

单位为度

Ac ₁	Ac ₃	M _s	M _f
730	818	408	209

D.1.2 28SiMnB 钢的弹性模量见表 D.2。

表 D.2 弹性模量

试样热处理	淬火/℃	900, 油淬					
	回火/℃	—	200	280	340	400	500
弹性模量, E/GPa		212	209	210	213	214	216

D.2 40SiMnVBE 钢主要参数

D.2.1 40SiMnVBE 钢主要技术参数见表 D.3。

表 D.3 40SiMnVBE 钢主要技术参数

序号	抗拉强度 R _m MPa	屈服强度 R _{p0.2} MPa	断后伸长率 A %	断面收缩率 Z %	弹性模量 E GPa
1	1 900	1 730	10	50.5	203
2	1 930	1 760	11.5	51	194
3	1 930	1 700	10	49	236
4	1 970	1 720	11	47.5	227

D.2.2 40SiMnVBE 钢的奥氏体连续冷却转变曲线见图 D.1。

单位为%

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	V	B	(O)
0.38	0.91	1.24	0.023	0.012	0.11	0.06	0.09	0.09	0.001	0.001 2

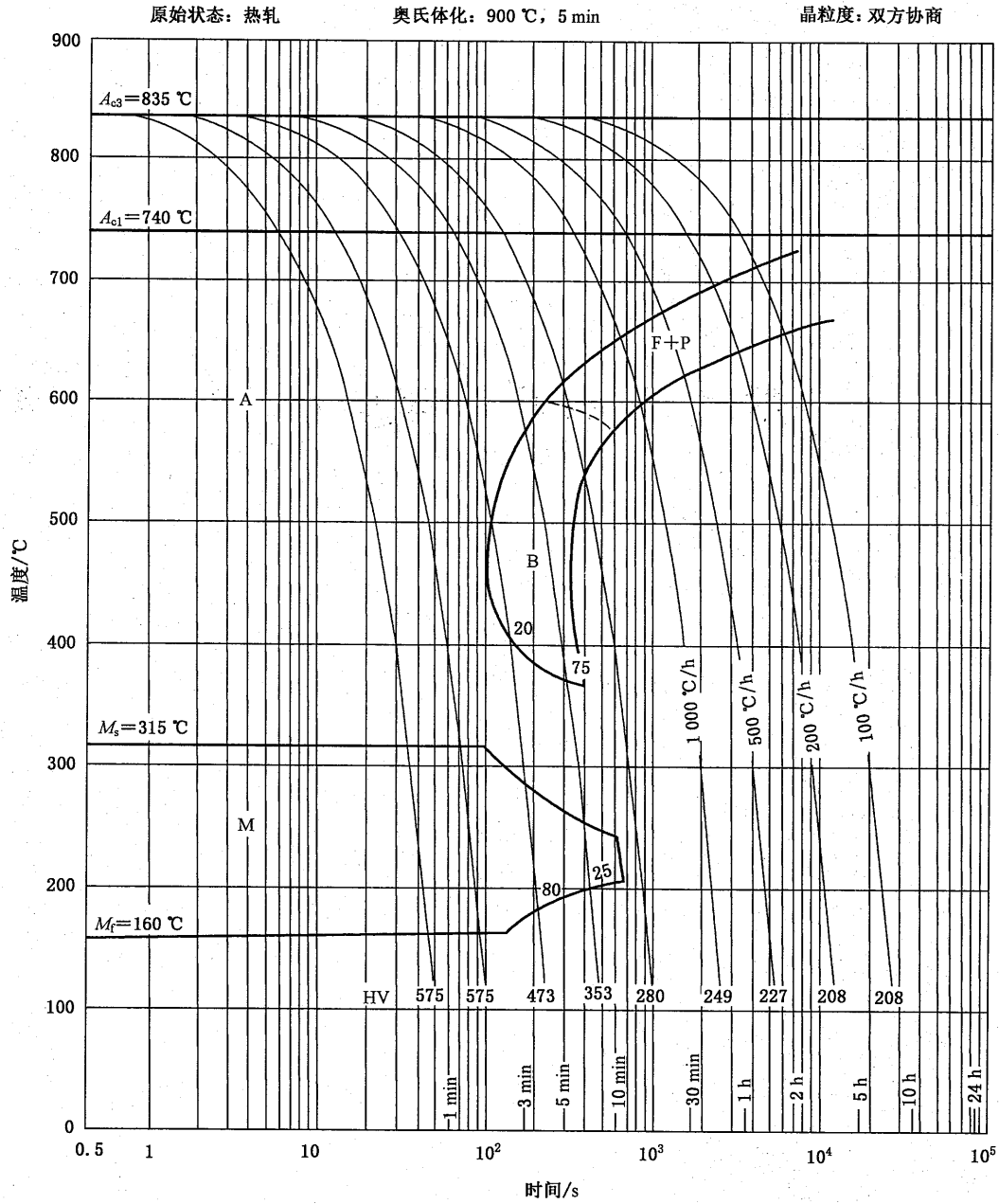


图 D.1 40SiMnVBE 钢的奥氏体连续冷却转变曲线

D.2.3 40SiMnVBE 钢在不同尺寸和热处理状态下的力学性能参考值

40SiMnVBE 钢在不同尺寸和热处理状态下的力学性能参考值见表 D.4。

表 D.4 40SiMnVBE 钢在不同尺寸和热处理状态下的力学性能

工艺 编号	直径 mm	状态	拉伸性能				硬度 HRC	冲击吸收能量							
			抗拉强度 R_m MPa	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ MPa	断后伸长率 A %	断面收缩率 Z %		U 型试样 KU_2 /J							
							室温	-20 ℃	-30 ℃	-40 ℃	-60 ℃	室温	-20 ℃	-40 ℃	
1	10	控制轧制后 870 ℃油淬 +320 ℃回火	2 030~2 140	1 900~2 010	12~15	48~55	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	10	880 ℃油淬火+280 ℃回火	1 970	1 780	11	42	53.5	65	—	54	—	61	—	—	—
3	10	880 ℃油淬火+320 ℃回火	1 905	1 760	10.5	44	52.5	50	—	50	—	50	—	—	—
4	10	880 ℃油淬火+480 ℃回火	1 310	1 260	13	49	41.5	58	—	46	—	39	—	—	—
5	20	880 ℃油淬火+640 ℃回火	1 028	938(R_a)	19	57	33.0	97	—	66	—	—	81	47	—
6	36	880 ℃盐水淬火+300 ℃回火	1 940	1 625	9.5	36	53.0	31	—	—	21	—	—	—	—
7	36	880 ℃盐水淬火+520 ℃回火	1 225	1 125	13.5	47	39.5	50	—	—	40	—	33	—	22
8	45	880 ℃盐水淬火+600 ℃回火	1 085	980	15.5	48	35.0	47	—	—	34	—	30	—	17
9	50	880 ℃盐水淬火+320 ℃回火	1 775	1 565	7.0	23	51.0	27	—	22	—	18	—	—	—
10	50	880 ℃盐水淬火+500 ℃回火	1 275	1 165	12	42.5	40.5	42	—	—	36	—	30	—	20
11	65	880 ℃盐水淬火+490 ℃回火	1 255	1 115	12	41	40.5	41	—	—	34	—	29	—	22
12	75	880 ℃盐水淬火+320 ℃回火	1 565	1 320	8.0	23.5	47.0	31	—	20	—	21	—	—	—
13	75	880 ℃盐水淬火+480 ℃回火	1 240	1 055	11.5	37	40.0	35	—	—	32	—	23	—	20

附录 E

(资料性附录)

部分牌号的末端淬透性带

E.1 部分牌号的末端淬透性 H 带见表 E.1, HH 带见表 E.2。

表 E.1 末端淬透性(H带)

序号	钢牌号	符号	端淬温度	淬透性带范围	离开淬火端下列距离(mm)处的硬度(HRC)值														
					1.5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40	45	50
1	38Si2	+H	880 ±5	最大	61	58	51	44	40	37	34	32	29	27	26	25	25	25	24
				最小	54	48	38	31	27	24	21	19	—	—	—	—	—	—	—
2	56Si2MnCr	+H	850 ±5	最大	65	65	64	63	62	60	57	54	47	42	39	37	36	36	35
				最小	60	58	55	50	44	40	37	35	32	30	28	26	25	24	24
3	51CrMnV	+H	850 ±5	最大	65	65	64	64	63	63	63	62	62	62	61	60	60	59	58
				最小	57	56	55	54	53	51	50	48	44	41	37	35	34	33	32
4	55SiCrV	+H	860 ±5	最大	67	66	65	63	62	60	57	55	47	43	40	38	37	36	35
				最小	57	56	55	50	44	40	37	35	32	30	28	26	25	24	24
5	60Si2MnCrV	+H	860 ±5	最大	66	65	65	64	63	61	59	57	51	46	42	40	38	38	37
				最小	60	59	57	54	49	45	42	39	35	32	31	30	29	28	28
6	52Si2CrMnNi	+H	860 ±5	最大	63	63	63	62	62	62	61	61	60	59	57	56	54	52	49
				最小	56	56	55	55	54	53	52	51	47	42	38	35	33	31	30
7	52CrMnMoV	+H	850 ±5	最大	67	67	67	67	67	67	67	67	66	66	66	65	65	65	64
				最小	57	56	56	55	53	52	51	50	48	47	46	46	45	44	44
8	60CrMnMo	+H	850 ±5	最大	66	66	66	66	66	65	65	65	65	64	64	64	64	64	64
				最小	57	57	57	57	57	56	56	56	56	55	55	53	53	52	50

表 E.2 末端淬透性(HH带)

序号	钢牌号	符号	端淬温度	淬透性带范围	离开淬火端下列距离(mm)处的硬度(HRC)值														
					1.5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40	45	50
1	38Si2	+HH	880 ±5	最大	61	58	51	44	40	37	34	32	29	27	26	25	25	25	24
				最小	56	51	42	35	31	28	25	23	—	—	—	—	—	—	—
2	56Si2MnCr	+HH	850 ±5	最大	65	65	64	63	62	60	57	54	47	42	39	37	36	36	35
				最小	62	60	58	54	50	47	44	41	37	34	32	30	29	28	28
3	51CrMnV	+HH	850 ±5	最大	65	65	64	64	63	63	63	62	62	62	61	60	60	59	58
				最小	60	59	58	57	56	55	54	53	50	48	45	43	43	42	41

表 E.2 (续)

序号	钢牌号	符号	端淬温度	淬透性带范围	离开淬火端下列距离(mm)处的硬度(HRC)值														
					1.5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40	45	50
4	55SiCrV	+HH	860 ±5	最大	67	66	65	63	62	60	57	55	47	43	40	38	37	36	35
				最小	60	59	58	54	50	47	44	42	37	34	32	30	29	28	28
5	60Si2MnCrV	+HH	860 ±5	最大	66	65	65	64	63	61	59	57	51	46	42	40	38	38	37
				最小	62	61	60	57	54	50	48	45	40	37	35	33	32	31	31
6	52Si2CrMnNi	+HH	860 ±5	最大	63	63	63	62	62	62	61	61	60	59	57	56	54	52	49
				最小	58	58	58	57	57	56	55	54	51	48	44	42	40	38	36
7	52CrMnMoV	+HH	850 ±5	最大	67	67	67	67	67	67	67	67	66	66	66	65	65	65	64
				最小	60	60	60	59	58	57	56	56	54	53	53	52	52	51	51
8	60CrMnMo	+HH	850 ±5	最大	66	66	66	66	66	65	65	65	65	64	64	64	64	64	64
				最小	60	60	60	60	60	59	59	59	59	58	58	57	57	56	55

E.2 40SiMnVBE 圆钢淬透性见表 E.3, 扁钢淬透性见表 E.4。

表 E.3 40SiMnVBE 圆钢淬透性

距离/mm		1.5	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
硬度 HRC	Φ60 mm	54.0	55.0	55.0	54.0	54.0	54.0	52.0	51.0	50.0	50.0	49.0
	Φ45 mm	59.0	59.0	54.0	54.0	53.0	55.0	54.0	52.0	54.0 (心部 22.5 mm)	—	—

表 E.4 40SiMnVBE 扁钢淬透性

1号距左侧表面距离/mm	2	3.5	5.5	8	11	14	17.5	20.5	23
硬度 HRC	56.0	55.0	56.0	55.5	56.5	53.5	52.5	53.5	53.5
2号距右侧表面距离/mm	1.5	3	5.5	7	11.5	14	16	19	22
硬度 HRC	56	56.5	55.5	55.5	55.5	56.5	53.5	52.5	52.5

参 考 文 献

- [1] GB/T 3279—2009 弹簧钢热轧钢板
 - [2] YB/T 5365—2006 油淬火-回火弹簧钢丝用热轧盘条
 - [3] GB/T 33164.1 汽车悬架系统用弹簧钢 第1部分:热轧扁钢
 - [4] GB/T 33164.2 汽车悬架系统用弹簧钢 第2部分:热轧圆钢和盘条
 - [5] ISO 683-14:2014 热处理钢、合金钢和易切钢 第14部分:淬火回火弹簧用热轧钢材
 - [6] EN 10089:2002 热轧淬火加回火弹簧钢一般技术条件
 - [7] JIS G 4801:2011 弹簧钢
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
弹 簧 钢
GB/T 1222—2016

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

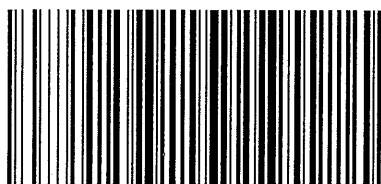
*

开本 880×1230 1/16 印张 2 字数 54 千字
2017年1月第一版 2017年1月第一次印刷

*

书号: 155066·1-55495 定价 30.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 1222-2016