

# YB

## 中华人民共和国黑色冶金行业标准

YB/T 5365—2006

(GB/T 19530—2004 调整)

---

### 油淬火一回火弹簧钢丝用热轧盘条

Hot-rolled wire rod for quenched and tempered springs

2006-07-27 发布

2006-10-11 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

## 前 言

本标准参考国际标准 ISO 683-14:1992《热处理钢、合金钢、易切削钢》第 14 部分：淬火和回火弹簧用热轧钢中盘条部分。

本标准附录 A、附录 B 为规范性附录，附录 C 为资料性附录。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：江苏沙钢集团有限公司、冶金工业信息标准研究院、湘潭钢铁有限公司、郑州金属制品研究院。

本标准主要起草人：陈少慧、黄正玉、周应其、唐岚、黄冬生、李小莉、邢献强、王玲君。

## 油淬火一回火弹簧钢丝用热轧盘条

### 1 范围

本标准规定了油淬火一回火弹簧钢丝用无扭控冷热轧盘条(以下简称盘条)的牌号、订货内容、尺寸、外形、重量及允许偏差、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本标准适用于冷拔和(或)冷轧后进行油淬火一回火弹簧钢丝用热轧盘条。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GB/T 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/T 223.5 钢铁及合金化学分析方法 还原型硅钼酸溶盐光度法测定酸溶硅含量
- GB/T 223.11 钢铁及合金化学分析方法 过硫酸铵氧化容量法测定铬量
- GB/T 223.12 钢铁及合金化学分析方法 碳酸钠分离一二苯碳酰二肼光度法测定铬量
- GB/T 223.14 钢铁及合金化学分析方法 钽试剂萃取光度法测定钒含量
- 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 223.59 钢铁及合金化学分析方法 铈磷钼蓝光度法测定磷量
- 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 223.62 钢铁及合金化学分析方法 乙酸丁酯萃取光度法测定磷量
- GB/T 223.63 钢铁及合金化学分析方法 高碘酸钠(钾)光度法测定锰量(neq ISO R629)
- GB/T 223.68 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后碘酸钾滴定法测定硫含量
- GB/T 223.69 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后气体容量法测定碳含量
- GB/T 224 钢的脱碳层深度测定法
- GB/T 226 钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法
- GB/T 228 金属材料 室温拉伸试验方法(eqv ISO 6892:1998)
- GB/T 230 金属洛氏硬度试验
- GB/T 622—1989 盐酸
- GB/T 2101 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定
- GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢的火焰原子发射光谱分析方法(常规法)
- GB/T 6394 金属平均晶粒度测定方法
- GB/T 10561 钢中非金属夹杂物显微评定方法(neq ISO 4968:1979)
- GB/T 13298 金属显微组织检验方法
- GB/T 14981—2004 热轧盘条尺寸、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(eqv ISO 404:1992)

### 3 订货内容

按本标准订货的合同应包括如下内容:

- 1) 本标准号(包括版本号);

- 2) 钢牌号;
- 3) 盘条尺寸规格及精度级别;
- 4) 定货数量;
- 5) 特殊要求。

#### 4 尺寸、外形、重量及允许偏差

4.1 盘条的尺寸、外形及允许偏差按 GB/T 14981—2004 中 B、C 级精度交货,具体交货级别应在合同中注明,合同中未注明时按 B 级交货。

4.2 盘条的盘重按 GB/T 14981—2004 中第 II 组。

#### 5 技术要求

##### 5.1 冶炼方法

盘条用钢经电弧炉或转炉冶炼,并经炉外精炼。

##### 5.2 牌号和化学成分

5.2.1 盘条的牌号及化学成分(熔炼分析)应符合表 1 的规定。

表 1 盘条牌号及化学成分(熔炼分析)

序号	牌 号	化学成分(% ,质量分数)							
		C	Si	Mn	P≤	S≤	Cr	V	Cu≤
1	65Mn	0.62~0.70	0.17~0.37	0.90~1.20	0.030	0.030	≤0.25	—	0.20
2	70Mn	0.67~0.75	0.17~0.37	0.90~1.20	0.030	0.030	≤0.25	—	0.20
3	60Si2MnA	0.56~0.64	1.50~2.00	0.60~0.90	0.025	0.025	—	—	0.20
4	60Si2CrA	0.56~0.64	1.40~1.80	0.40~0.70	0.025	0.025	0.70~1.00	—	0.20
5	60Si2CrVA	0.56~0.64	1.40~1.80	0.40~0.70	0.025	0.025	0.90~1.20	0.10~0.20	0.20
6	55SiCrA	0.50~0.60	1.20~1.60	0.50~0.90	0.025	0.025	0.50~0.80	—	0.20
7	50CrVA	0.47~0.55	0.10~0.40	0.60~1.20	0.025	0.025	0.80~1.10	0.15~0.25	0.20
8	67CrVA	0.62~0.72	0.15~0.30	0.50~0.90	0.025	0.025	0.40~0.60	0.15~0.25	0.20

5.2.2 盘条以熔炼分析成分交货,其成品分析允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

5.2.3 除冶炼所需元素外,表 1 中未列入的各元素未经需方同意不得有意加入钢中,并应采取措施降低来自冶炼过程中使用的废钢料或其他辅料中的影响淬透性、力学性能和使用性能的元素含量,以满足使用要求。

5.2.4 用于制作中疲劳级(TD 级)、高疲劳级(VD 级)油淬火一回火弹簧钢丝用盘条,其铜含量应控制在 0.12% 以下。

5.2.5 经供需双方协议,并在合同中注明,可供应其他牌号和化学成分的盘条。

##### 5.3 交货状态

盘条以热轧+控冷状态交货。

##### 5.4 内部缺陷

盘条不应有对使用有害的内部缺陷。

##### 5.5 表面质量

5.5.1 盘条应将头尾有害缺陷部分切除,其截面不得有缩孔、分层及夹杂。

5.5.2 盘条表面应光滑,不应有裂纹、折叠、耳子、结疤、分层及夹杂。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)不得大于 0.10mm。供需双方也可商定更高的表面缺陷深度要求。

### 5.6 脱碳层

应对盘条进行脱碳层深度检验,盘条一边总脱碳层(全脱碳层+部分脱碳层)深度不得大于盘条公称直径的 1.0%,其中全脱碳层深度不应大于盘条公称直径的 0.6%。供需双方也可商定更高要求的脱碳层。

### 5.7 晶粒度

盘条的晶粒度级别应不低于 6 级。供方如能保证,可不作检验。

### 5.8 非金属夹杂物

应对盘条进行非金属夹杂物检验,非金属夹杂物的级别按 GB/T 10561 中 A 法评定。其合格级别由供需双方商定。合同未规定时,合格级别由供方确定。

### 5.9 力学性能

盘条应进行抗拉强度、断面收缩率检验。其合格级别由供需双方商定。合同未规定时,合格指标值由供方确定。

### 5.10 中心偏析

根据供需双方协议,可对连铸钢盘条进行中心碳偏析检验,其试验方法按本标准中附录 A 进行,检验数量及合格判定准则由供需双方协商确定。如合同中未注明检验数量及合格判定准则时,检验数量应为每批 10 支并满足:中心碳偏析 4 级试样数不得超过受检试样总数的 10%,不允许有 5 级及以上级别的中心碳偏析。

### 5.11 金相组织

盘条的显微组织应为珠光体+铁素体,不允许存在影响使用的异常组织。供方若能保证,可不作检验。

## 6 试验方法

每批盘条各检验项目的取样方法、取样数量、取样部位和试验方法见表 2。

表 2 盘条各检验项目的取样方法、取样数量、取样部位和试验方法表

序号	检验项目	取样数量	取样方法、取样部位	检验方法
1	外形尺寸	逐盘	GB/T 14981	用千分尺等适宜精度的工具测量
2	化学成分	1 个/炉	GB/T 222	GB/T 223、GB/T 4336
3	表面质量	逐盘	—	目视
4	内部缺陷	2 支/炉	不同根盘条	GB/T 226
5	脱碳层	2 支	不同根盘条	GB/T 224
6	晶粒度	2 支	不同根盘条	GB/T 6394
7	非金属夹杂物	2 支	不同根盘条	GB/T 10561
8	拉伸试验	2 支	不同根盘条	GB/T 228
9	中心偏析	按本标准 5.10 的规定	不同根盘条	本标准附录 A
10	显微组织	2 支	不同根盘条	GB/T 13298

## 7 检验规则

### 7.1 检查与验收

盘条的质量检查与验收由供方进行。需方有权按本标准规定进行检查与验收。

**7.2 组批规则**

盘条应成批验收,每批由同一炉号、同一牌号、同一轧制尺寸和轧制批次的盘条组成。

**7.3 复验**

盘条的复验与判定规则按 GB/T 17505 规定执行。

**8 包装、标志和质量证明书**

盘条的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2101 的规定。

**9 交货后的异议**

9.1 交货后盘条出现质量异议,应按 GB/T 17505 的规定执行。

9.2 如出现表面质量异议,按附录 B 的方法进行仲裁。

**附 录 A**  
**(规范性附录)**  
**中心偏析的测定**

### A.1 范围

本附录适用于含碳量不小于 0.4% 用连铸钢生产的盘条,并限定在本标准范围内。  
下述方法是一种低倍检验,目的是测定和评定连铸生产的高碳钢盘条内部碳的偏析。

### A.2 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### A.2.1 中心偏析

中心偏析主要是由炼钢过程引起的化学成分的局部变化形成的,这种变化可以通过盘条截面的低倍照相显示出来,此偏析是由许多元素共同作用造成的,如碳、磷、锰、硫等。这就是用特定的显示碳偏析来检验中心偏析的原因。

用另一种技术来评定晶界上的渗碳体(这种渗碳体对以后的生产是有害的),这一晶界渗碳体的产生与碳的偏析和盘条轧后冷却速度有关。使用专门方法来评定与碳偏析有关的晶界渗碳体的存在,证明是正确的,但不应与中心偏析混淆。

### A.3 原理

用硝酸乙醇溶液浸蚀盘条横截面来显示化学成分不均匀性。  
用低倍照相机观察所得图形与标准评级图片对比并评级。

### A.4 试样制备

#### A.4.1 切取

用缓慢的速度切取试样,切取时应适当冷却以免产生过热现象,并观察每个试样的横截面。

#### A.4.2 抛光

首先试样要进行缓慢抛光,用  $1\mu\text{m}$  大小的细颗粒金刚石磨浆进行磨光。  
在抛光如镜面后,小心地用水清洗试样并用酒精干燥。

#### A.4.3 浸蚀

在室温下将抛光后的试样表面置于硝酸乙醇腐蚀液中浸蚀大约 10min。  
硝酸乙醇腐蚀液是在 2mL 硝酸( $\rho_{20}=1.33\text{g/mL}$ )中加入 100mL 乙醇(酒精)配置而成的。  
浸蚀后试样表面用酒精干燥。

### A.5 偏析评定

将浸蚀后的试样表面用双目显微镜观察,在小角度下照亮,放大倍数的确定应使视区尺寸与标准图片的大小一样。

实际图片要与标准评级图片进行对比定位和评级。与标准评级图片对比所得级别应等于或差于所观察到的实际图形。

#### A.5.1 偏析级别

标准评级图片有 5 个偏析级别(见图 A.1):

- 1级 无偏析区
- 2级 带有轻微反差色的中心偏析(中等灰色)
- 3级 带有中等反差色的中心偏析(暗灰色)
- 4级 带有明显反差色的中心偏析(小的黑色中心区)
- 5级 带有严重反差的中心偏析(大的黑色中心区)

#### A.5.2 试验结果的评定

从统计学原理来讲,对一炉或一批盘条中心偏析的有效评定要采用大量测试数据。个别试样上的明显中心偏析只是个别现象的数据。为此,从经济角度考虑确定一个合理的试验数量来评定偏析并作为质量保证体系中的一部分是值得的。

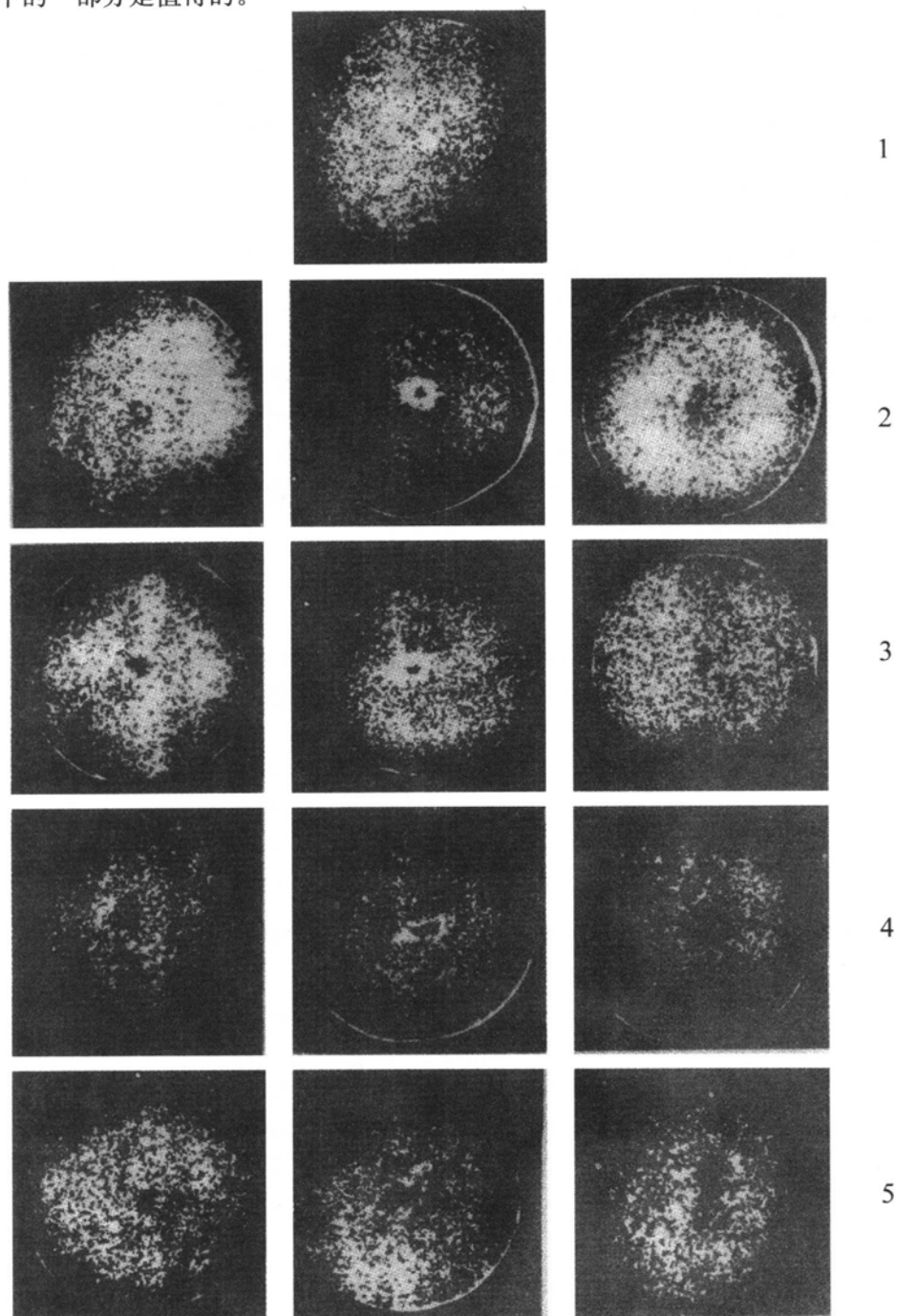


图 A.1 中心偏析标准评级图片



**附 录 B**  
(规范性附录)  
**盘条表面质量检验方法**

**B.1 范围**

本附录适用于对盘条表面质量有异议时的仲裁。

**B.2 仲裁方法****B.2.1 取样**

在有异议盘卷的两端各取长度 250mm 作为试样。经供需双方协商确认后,也可在盘条的有异议处截取长 250mm 的 1 段盘条作为试样。

**B.2.2 酸浸**

将试样置于盐酸水溶液中煮沸,在不产生点状腐蚀的情况下,将盘条直径减少 1%。盐酸水溶液用 GB/T 622—1989 中规定的化学纯级盐酸与水按 1:1 的比例配成。

**B.2.3 缺陷深度测量**

**B.2.3.1** 检查酸浸后试样的表面,试样表面上的腐蚀产物可选用 3%~5% 碳酸钠水溶液或 10%~15% (容积比) 硝酸水溶液刷除,然后用水洗净吹干。也可用热水直接洗刷吹干。

**B.2.3.2** 目视选择试样上缺陷最深处并确定缺陷消除加工面,使用千分尺测量加工面处的盘条垂直外径,然后采用什锦锉进行缺陷消除加工,直至缺陷刚好无痕迹后再次用千分尺测量加工面的垂直高度。将两者所测值相减即为盘条缺陷深度值。

**B.3 仲裁报告**

仲裁报告中应包括来样数量与来源信息、表面质量目测情况,酸浸溶液的成分配比与酸浸过程中减重和表面腐蚀情况,酸浸后表面目测表面质量及使用什锦锉消除缺陷后缺陷深度实测结果等内容。

**附 录 C**  
(资料性附录)  
**盘条牌号对照**

本标准盘条牌号与国际标准、日本标准及我国标准的牌号近似对照见表 C.1。

**表 C.1 盘条牌号对照表**

序号	本标准牌号	国际标准 (盘条标准)		日本标准 (油淬火钢丝标准)		我国标准			
		标准号	牌 号	标准号	牌 号	盘条标准		钢丝标准	
						标准号	牌 号	标准号	牌 号
1	65Mn	ISO 16120-4: 2001	C66D2 C68D2	JIS G3560: 1994	SWO-B	GB/T 1222	65Mn	GB/T 18983 —2003	FDC TDC
2	70Mn	ISO 16120-4: 2001	C68D2	JIS G3560: 1994	SWO-B	GB/T 699 —1999	70Mn	GB/T 18983 —2003	VDC

续表 C.1

序号	本标准牌号	国际标准 (盘条标准)		日本标准 (油淬火钢丝标准)		我国标准			
		标准号	牌号	标准号	牌号	盘条标准		钢丝标准	
						标准号	牌号	标准号	牌号
3	60Si2MnA	ISO 683-14: 1992	59Si7	JIS G3560: 1994	SWOSM	GB/T 1222	60Si2MnA	GB/T 18983 —2003	FDSiMn TDSiMn
4	60Si2CrA	—	—	—	—	GB/T 1222	60Si2CrA	—	—
5	60Si2CrVA	—	—	—	—	GB/T 1222	60Si2CrVA	—	—
6	55SiCrA	ISO 683-14: 1992	55SiCr63	JIS G3560: 1994	SWOSC-B	GB/T 1222	55SiCr	GB/T 18983 —2003	FDCrSi TDCrSi VDCrSi
7	50CrVA	ISO 683-14: 1992	55CrV4	—	—	GB/T 1222	50CrVA	GB/T 18983 —2003	FDCrV-A TDCrV-A VDCrV-A
8	67CrVA	—	—	—	—	—	—	GB/T 18983 —2003	FDCrV-B TDCrV-B VDCrV-B

注:本标准中规定的盘条牌号 55SiCrA 与 GB/T 18983—2003 中附录 A 中 55CrSi 牌号是同一牌号。