



宝山钢铁股份有限公司企业标准

Q/BQB 516—2023
代替 Q/BQB 516—2019

弹簧钢盘条

Wire rods for springs

2023-04-09 发布

2023-07-01 实施

宝山钢铁股份有限公司 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件根据本企业产品和工艺特点制定。

本文件代替Q/BQB 516—2019。本文件与Q/BQB 516—2019相比，除编辑性改动外，主要变化如下：

- 更改了规范性引用文件，部分标准改为不注日期方式引用（其最新版本，包括所有的修改单适用于本文件）（见第2章，2019年版的第2章）；
- 增加“3 术语和定义”章节；
- “订货所需信息”章节更改为“订货内容”（见第4章，2019年版的第3章）；
- 增加对拉伸试验方法和试验速率的规定（见7.1，2019年版的6.1）；
- 更改了表4；
- 更改了本文件与国内外标准牌号的近似对照表（表B.1，2019年版的表B.1）。

本文件的附录A为规范性附录，附录B为资料性附录。

本文件由宝山钢铁股份有限公司制造管理部提出。

本文件由宝山钢铁股份有限公司制造管理部归口。

本文件由宝山钢铁股份有限公司制造管理部起草。

本文件主要起草人：许晴。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：2003年首次发布，2009年第一次修订，2014年第二次修订，2018年第三次修订，2019年第四次修订，本次为第五次修订。

弹簧钢盘条

1 范围

本文件规定了弹簧钢盘条的尺寸、外形、重量及允许偏差、技术要求、检验与试验、包装、标志和检验文件等。

本文件适用于宝山钢铁股份有限公司生产的供制造弹簧钢丝等用的无扭控冷热轧盘条。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文；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 钢铁及合金化学分析方法
- GB/T 224—2019 钢的脱碳层深度测定法
- GB/T 228.1—2021 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法
- GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法(A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T标尺)
- 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 4336 碳素钢和中低合金钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法（常规法）
- GB/T 6394 金属平均晶粒度测定法
- GB/T 8170 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 13298 金属显微组织检验方法
- 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）
- GB/T 20125 低合金钢 多元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法
- GB/T 20126 非合金钢 低碳含量的测定 第2部分：感应炉（经预加热）内燃烧后红外吸收法
- Q/BQB 500 盘条包装、标志及检验文件的一般规定
- Q/BQB 501 盘条尺寸、外形、重量及允许偏差

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 订货内容

按本文件订购盘条的合同或订单应包括下列内容：

- a) 本文件号；
- b) 牌号；
- c) 规格及尺寸精度级别；
- d) 重量；
- e) 包装方式；
- f) 特殊质量要求（代号 Z1~Z3，见附录 A）；
- g) 其它特殊要求。

5 尺寸、外形、重量及允许偏差

盘重一般应为 1700 kg~2400 kg。允许每交货批有 10% 的盘数（不足两盘的允许有两盘）的盘重小于 1700 kg，但不小于 1000 kg。尺寸、外形、重量及允许偏差的其余规定应符合 Q/BQB 501 的要求。

6 技术要求

6.1 牌号及化学成分

6.1.1 钢的牌号及化学成分（熔炼成分）应符合表 1 的规定。根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明（订货代号 Z1），表 1 的 P、S 含量也可采用附录 A.2 规定的特殊质量要求。

6.1.2 盘条的成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

6.1.3 根据需方要求，经供需双方协议，亦可供应其它牌号或化学成分的盘条。

表 1

牌号	化学成分（质量分数）/%							
	C	Si	Mn	Cr	V	P	S	其它
50CrVA	0.46~0.54	0.17~0.37	0.50~0.80	0.80~1.10	0.10~0.20	≤0.020	≤0.015	Ni≤0.25 Cu≤0.20
55Cr3 (SUP9)	0.52~0.59	0.15~0.35	0.65~0.95	0.65~0.95	—	≤0.020	≤0.015	—
B55SiCr (SAE9254)	0.51~0.59	1.20~1.60	0.60~0.90	0.60~0.80	—	≤0.020	≤0.015	Ni≤0.25 Cu≤0.12
B55SiCr-S	0.54~0.59	1.30~1.60	0.60~0.80	0.60~0.80	—	≤0.015	≤0.015	Ni≤0.10 Cu≤0.08
54SiCr6	0.53~0.58	1.30~1.50	0.60~0.80	0.60~0.80	≤0.04	≤0.015	≤0.015	Ni≤0.10 Cu≤0.08
B55SiCrV	0.51~0.59	1.20~1.60	0.60~0.80	0.60~0.80	0.15~0.25	≤0.020	≤0.015	Ni≤0.35 Cu≤0.12
60Si2MnA	0.56~0.64	1.60~2.00	0.70~1.00	≤0.35	—	≤0.020	≤0.015	Ni≤0.35 Cu≤0.20
60Si2CrA	0.56~0.64	1.40~1.80	0.40~0.70	0.70~1.00	—	≤0.020	≤0.015	
60Si2CrVAT	0.56~0.64	1.40~1.80	0.40~0.70	0.90~1.20	0.10~0.20	≤0.015	≤0.015	Ni≤0.35 Cu≤0.20

6.2 冶炼方法

钢由氧气转炉或电炉冶炼，若需方无特别指定，则冶炼方法由供方确定。

6.3 交货状态

盘条以热轧状态交货。

6.4 力学性能

50CrVA、B55SiCr (SAE9254)、B55SiCr-S、54SiCr6、B55SiCrV、60Si2MnA、和 60Si2CrVAT 盘条的拉伸性能应符合表 2 的规定。

55Cr3 (SUP9) 盘条的硬度应符合表 2 的规定。根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，B55SiCr (SAE9254)、B55SiCr-S 和 B55SiCrV 盘条应进行硬度试验，硬度应符合表 2 的规定。

表 2

牌号	拉伸性能			硬度
	抗拉强度, R_m /MPa	断后伸长率, $A_{11.3}$ /%	断面收缩率, Z /%	HRC
50CrVA	≥ 900	≥ 8	≥ 30	—
55Cr3 (SUP9)	—	—	—	≤ 34
B55SiCr (SAE9254)	≥ 950	≥ 10	≥ 32	≤ 32
B55SiCr-S	≥ 980	≥ 10	≥ 32	≤ 32
54SiCr6	≥ 950	≥ 10	≥ 32	—
B55SiCrV	≥ 1000	≥ 10	≥ 30	≤ 35
60Si2MnA	≥ 900	≥ 10	≥ 30	—
60Si2CrVAT	≥ 1000	≥ 10	≥ 30	—

6.5 脱碳层

盘条应按 GB/T 224—2019 的金相最严重视场法进行脱碳层深度检验。盘条一边总脱碳层（铁素体+过渡层）的深度：盘条公称直径不大于 11 mm 时，应不大于盘条公称直径的 1.0%；盘条公称直径大于 11 mm 时，应不大于盘条公称直径的 0.8%，且不大于 0.20 mm。

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明（订货代号 Z2），也可采用附录 A.3 规定的特殊质量要求。

6.6 非金属夹杂物

盘条应进行非金属夹杂物检验。盘条的非金属夹杂物应按 GB/T 10561—2005 的 A 法评级，A、B、C、D、DS 类夹杂物级别应符合表 3 规定。

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明（订货代号 Z3），也可采用附录 A.4 规定的特殊质量要求。

表 3

牌号	A 类		B 类		C 类		D 类		DS
	粗系	细系	粗系	细系	粗系	细系	粗系	细系	
50CrVA	≤1.5	≤2.0	≤1.0	≤1.5	≤1.5	≤2.0	≤1.0	≤1.5	≤2.0
55Cr3 (SUP9)	≤1.5	≤2.0	≤1.0	≤2.0	≤1.0	≤1.5	≤1.0	≤1.5	≤2.0
B55SiCr (SAE9254)	≤1.5	≤2.0	≤1.0	≤1.5	≤1.0	≤1.5	≤1.0	≤1.0	≤2.0
B55SiCr-S	≤1.5	≤2.0	≤1.0	≤1.5	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0
54SiCr6	≤1.5	≤2.0	≤1.0	≤1.5	≤1.0	≤1.5	≤1.0	≤1.0	≤2.0
B55SiCrV	≤1.5	≤2.0	≤1.0	≤1.5	≤1.0	≤1.5	≤1.0	≤1.0	≤2.0
60Si2MnA	≤1.5	≤2.0	≤1.5	≤2.0	≤1.5	≤2.0	≤1.5	≤2.0	≤2.0
60Si2CrA	≤1.5	≤2.0	≤1.5	≤2.0	≤1.5	≤2.0	≤1.5	≤2.0	≤2.0
60Si2CrVAT	≤1.5	≤2.0	≤1.5	≤2.0	≤1.5	≤2.0	≤1.5	≤2.0	≤2.0

6.7 显微组织

盘条不应有淬火组织，若供方在工艺上有保证，可不作检验。

6.8 晶粒度

盘条应进行晶粒度检验，晶粒度应不小于 7 级。若供方在工艺上有保证，可不作检验。

6.9 表面质量

6.9.1 盘条表面应光滑，不应有裂纹、折叠、结疤、耳子等对使用有害的缺陷。允许有压痕及局部的凸块、凹坑、划痕、麻面，但其深度或高度（从实际尺寸算起）应不大于 0.08 mm。

6.9.2 盘条应将头尾有害缺陷部分切除，其截面不应有缩孔、分层及夹杂。

6.9.3 盘条表面氧化铁皮重量应不大于 10 kg/t，若供方在工艺上有保证，可不作检验。

6.10 其它特殊要求

根据需方要求，经供需双方协议，可进行力学性能或其它项目的检验，指标由供需双方协议规定。

7 检验与试验

7.1 检验项目、试样数量、取样方法及部位、试验方法

每批盘条的检验项目、试样数量、取样方法及部位、试验方法应按表 4 的规定执行。

拉伸试验应按照 GB/T 228.1—2021 的方法 B。为了改善测量结果的再现性，推荐采用横梁位移速率控制方法，横梁位移速率为 $0.0067 \times L_c$ (mm/s) 或 $0.4 \times L_c$ (mm/min)。

7.2 氧化铁皮检验方法

取一盘至数盘盘条试样称其重量，去除表面氧化铁皮再称其重量，前后重量差为试样的氧化铁皮重量。每吨盘条的氧化铁皮重量的计算公式为：

$$\frac{\text{试样的氧化铁皮重量}(kg)}{\text{试样重量}(kg)} \times 1000(kg/t)$$

表 4

序号	检验项目	试样数量	取样方法及部位	试验方法
1	化学成分 (熔炼成分)	1 个/炉	GB/T 20066	GB/T 223、GB/T 4336、 GB/T 20123、GB/T 20125、GB/T 20126
2	拉伸试验	2 个/批	GB/T 2975、不同根盘条	GB/T 228.1—2021
3	硬度试验	2 个/批	不同根盘条	GB/T 230.1
4	脱碳层	2 个/批	不同根盘条	GB/T 224—2019
5	晶粒度	2 个/批	不同根盘条	GB/T 6394
6	显微组织	2 个/批	不同根盘条	GB/T 13298
7	非金属夹杂物	2 个/批	不同根盘条	GB/T 10561—2005
8	尺寸	逐盘	Q/BQB 501	千分尺、游标卡尺
9	表面	逐盘	—	目测

7.3 组批规则

盘条应成批检验，每批由同一牌号、同一炉号、同一尺寸的盘条组成。

7.4 复验与判定规则

任何检验如有一项试验结果不符合标准要求，除将该不合格盘条剔除外，并从同一批中再任取双倍数量的试样进行该不合格项目的复验。复验结果（包括该项试验所要求的任一指标）即使有一个指标不合格，则整批不得交货。但供方可对该批中未检验的盘条逐盘进行分析，合格者亦可交货。

8 包装、标志及检验文件

盘条的包装、标志及检验文件应符合 Q/BQB 500 的规定。

9 数值修约规则

数值判定采用修约值比较法，数值修约规则应符合 GB/T 8170 的规定。

10 附录

附录 A（规范性）规定了特殊质量要求。

附录 B（资料性）列出了本文件与国内外标准相近牌号对照表。

附录A
(规范性)
特殊质量要求

A.1 范围

本附录规定了由供需双方协商的特殊质量要求，适用于更高质量要求的弹簧钢盘条。

根据用户需求，可选择A.2~A.4条款规定的特殊质量要求的一项或多项。

A.2 化学成分（订货代号Z1）

钢的熔炼成分应满足：P含量不大于0.015%，S含量不大于0.012%。

A.3 脱碳层深度（订货代号Z2）

盘条公称直径不小于11 mm时，盘条的一边总脱碳层深度（铁素体+过渡层）应不大于0.10 mm。

A.4 非金属夹杂物（订货代号Z3）

盘条的非金属夹杂物应按GB/T 10561的A法评级，A、B、C、D、DS类夹杂物级别应符合表A.1规定。

表 A.1

A类		B类		C类		D类		DS
粗系	细系	粗系	细系	粗系	细系	粗系	细系	
≤1.0	≤2.0	≤1.0	≤1.5	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.5

附录B

(资料性)

本文件与国内外标准牌号的近似对照

B.1 本文件与国内外标准牌号的近似对照参见表B.1。

表 B.1

Q/BQB 516—2023	GB/T 1222—2016	GB/T 33164.2—2016	GB/T 33954—2017	JIS G 4801:2021	SAE J404:2009	EN 10089:2003
50CrVA	50CrV	50CrV	50CrV	SUP10	6150	—
55Cr3 (SUP9)	55CrMn	55CrMn	55CrMn	SUP9	—	55Cr3
B55SiCr (SAE9254)	55SiCr	55SiCr	55SiCr	SUP12	9254	54SiCr6
B55SiCr-S	55SiCr	55SiCr	55SiCr	SUP12	9254	54SiCr6
54SiCr6	55SiCr	55SiCr	55SiCr	SUP12	9254	54SiCr6
B55SiCrV	55SiCrV	55SiCrV	55SiCrV	—	—	54SiCrV6
60Si2MnA	60Si2Mn	60Si2Mn	60Si2Mn	SUP7	9260	—
60Si2CrA	60Si2Cr	60Si2Cr	60Si2Cr	—	—	—
60Si2CrVAT	60Si2CrV	60Si2CrV	60Si2CrV	—	—	—