



宝山钢铁股份有限公司企业标准

Q/BQB 490—2023

代替Q/BQB 490—2018

冷轧热处理特殊钢板及钢带

Cold-rolled heat treatment special steel sheet and strip

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 第一部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件根据宝钢生产实际情况制定。

本文件代替 Q/BQB 490—2018《冷轧热处理特殊钢板及钢带》。

本文件与 Q/BQB 490—2018 相比，主要技术变化如下：

- 修订了规范性引用文件；
- 增加了 S15、S20、S50C、S55C、SAE1050、SAE1055 牌号及相关技术要求；
- 8.3 拉伸测试方法中，增加了秒级速率要求（原 7.3）；
- 修订了附录 C 国内外相关标准近似牌号对照表；
- 文件编辑性修改。

本文件的附录 A、B 和 C 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：袁 敏。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

Q/BQB 490—2018。

冷轧热处理特殊钢板及钢带

1 范围

本文件规定了冷轧热处理特殊钢板及钢带的分类和代号、尺寸、外形、重量、技术要求、检验和试验、包装、标志及检验文件等要求。

本文件适用于宝山钢铁股份有限公司生产的厚度为 0.6mm~3.5mm 的冷轧热处理特殊钢板及钢带（以下简称钢板及钢带），通常用于进一步加工、热处理，制造汽车、家电及机械行业的零部件等。

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件；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	钢铁及合金化学成分分析方法
GB/T 224	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
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 4340.1	金属材料 维氏硬度试验 第 1 部分：试验方法
GB/T 6394	金属平均晶粒度测定方法
GB/T 10561	钢中非金属夹杂物含量的测定 标准评级图显微检验法
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
GB/T 8170	数值修约规则与极限数值的表示和判定
Q/BQB 400	冷轧产品的包装、标志及检验文件
Q/BQB 401	冷轧钢板及钢带的尺寸、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 分类及代号

- 4.1 钢板及钢带的类别、牌号、用途应符合表 1 的规定。
- 4.2 钢板及钢带按表面质量级别区分应符合表 2 的规定。
- 4.3 钢板及钢带按表面结构区分应符合表 3 的规定。
- 4.4 钢板及钢带按交货状态区分应符合表 4 的规定。

表 1

类别	牌号	用途
碳素结构钢	B1020AFP	用于制造汽车摩擦片
	S10C, S15C, S20C, S35C, S45C, S50C, S55C SAE1008, SAE1010, SAE1015, SAE1018, S15, S20 SAE1020, SAE1035, SAE1045, SAE1050, SAE1055	机械结构用, 用于制造汽车、家电及机械行业的 零部件等
合金结构钢	SNM220 16MnCr5, 34CrMo4, 42CrMo4 51CrV4, SUP10	

表 2

表面质量级别	代号
较高级的精整表面	FB
高级的精整表面	FC
超高级的精整表面	FD

表 3

表面结构	代号
麻面	D
光亮表面	B

表 4

交货状态	代号
冷轧退火+平整	S
冷轧轧硬	1

5 订货所需信息

5.1 订货时用户需提供下列信息:

- a) 产品名称(钢板或钢带);
- b) 本产品企业标准号;
- c) 牌号;
- d) 产品规格及尺寸、不平度精度;
- e) 边缘状态;
- f) 表面结构;
- g) 表面质量级别;
- h) 交货状态;
- i) 包装方式;
- j) 用途;
- k) 其他。

5.2 如订货合同中未注明尺寸及不平度精度、表面质量级别、边缘状态及包装方式, 则本标准产品按普通的尺寸及不平度精度、FB 级表面质量的切边钢带或切边钢板供货, 并按供方提供的包装方式包装。

6 尺寸、外形、重量及允许偏差

6.1 钢板及钢带的公称尺寸应符合表 5 的规定。

表 5

项目	公称尺寸 (mm)
厚度	0.6~3.5
宽度	900~1450
钢板长度	1000~6000
钢带(卷)内径 ^a	610 / 508

^a 对于钢卷内径, 如用户未选定时则采用 610。

6.2 钢板及钢带的尺寸、外形、重量允许偏差

6.2.1 钢板及钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 Q/BQB 401 的规定。

6.2.2 经供需双方协商并在合同中注明, 可对钢板及钢带提出更严的尺寸、外形允许偏差。

7 技术要求

7.1 牌号及化学成分

7.1.1 钢的牌号及化学成分(熔炼分析)应符合表 6 的规定。

7.1.2 在供方能保证钢中残余元素 Cu、Ni、Cr、Mo 的含量符合标准规定时, 可不进行这些元素的化学分析。

7.1.3 钢板及钢带的成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

7.2 冶炼方法

钢为氧气转炉冶炼的镇静钢。

7.3 交货状态

7.3.1 牌号为 B1020AFP 的钢板及钢带通常以冷轧轧硬状态交货。当用户要求并在合同中注明, 可以冷轧退火加平整状态交货。

7.3.2 其他牌号的钢板及钢带通常以冷轧退火加平整状态交货。当用户要求并在合同中注明, 可以冷轧轧硬状态交货。

7.3.3 钢板及钢带通常涂油供货, 所涂油膜应能用碱水溶液去除。在通常的包装、运输、装卸和储存条件下, 供方应保证自制造完成之日起 6 个月内, 钢板及钢带表面不生锈。根据需方要求, 经供需双方协议并在合同中注明, 亦可以不涂油供货。对于不涂油产品在搬运、储存和使用过程中产生的锈蚀、划伤及摩擦痕等缺陷, 供方将不承担相应的产品质量责任。

注: 通常把产品检验文件中的签发日期规定为产品的制造完成日期。

7.4 力学性能和硬度

7.4.1 牌号为 B1020AFP 且以冷轧轧硬状态交货的钢板及钢带, 对于公称厚度不小于 1.35mm 时其洛氏硬度 HRB 大于 84。对公称厚度低于 1.35 时, 用户如有硬度要求(包括采用的硬度标尺和硬度值要求)可另行协商。

7.4.2 牌号为 16MnCr5、34CrMo4、42CrMo4 和 51CrV4 的钢板及钢带, 以冷轧退火加平整状态交货时, 其拉伸性能应符合表 7 的规定。如用户要求并在合同中规定, 可以维氏硬度 HV10 代替拉伸试验, 此时维氏硬度应符合表 7 的规定, 但拉伸性能不作要求。其洛氏硬度 HRB 参考值见资料性附录 A。

7.4.3 当钢板及钢带按指定零件供货时, 供需双方可商定一个满足该零件加工需求的力学性能或硬度

范围作为验收基准。此时，对牌号为 16MnCr5、34CrMo4、42CrMo4 和 51CrV4 的钢板及钢带，表 7 规定的力学性能和硬度将不再作为交货的依据。

表 6

牌号	化学成分（质量分数） %								
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	其他
S10C	0.08~ 0.13	0.15~ 0.35	0.30~ 0.60	≤0.025	≤0.025	-	-	-	残余元素： Cu≤0.30 Ni≤0.20 Cr≤0.20 Ni+Cr≤ 0.35
S15C	0.13~ 0.18	0.15~ 0.35	0.30~ 0.60	≤0.025	≤0.025	-	-	-	
S20C	0.18~ 0.23	0.15~ 0.35	0.30~ 0.60	≤0.025	≤0.025	-	-	-	
S35C	0.32~ 0.38	0.15~ 0.35	0.60~ 0.90	≤0.025	≤0.025	-	-	-	
S45C	0.42~ 0.48	0.15~ 0.35	0.60~ 0.90	≤0.025	≤0.025	-	-	-	
S50C	0.47~ 0.53	0.15~ 0.35	0.60~ 0.90	≤0.025	≤0.025	-	-	-	
S55C	0.52~ 0.58	0.15~ 0.35	0.60~ 0.90	≤0.025	≤0.025	-	-	-	
S15	0.16~ 0.22	≤0.35	0.60~ 0.90	≤0.025	≤0.025	-	-	-	残余元素： Cu≤0.30 Ni≤0.20 Cr≤0.40
S20	0.20~ 0.25	≤0.35	1.00~ 1.30	≤0.025	≤0.025	-	-	-	
SAE1008	≤0.10	≤0.35	≤0.50	≤0.025	≤0.025	-	-	-	残余元素： Cu≤0.35 Ni≤0.25 Cr≤0.20 Mo≤0.06
SAE1010	0.08~ 0.13	≤0.35	0.30~ 0.60	≤0.025	≤0.025	-	-	-	
SAE1015	0.13~ 0.18	≤0.35	0.30~ 0.60	≤0.025	≤0.025	-	-	-	
SAE1018	0.15~ 0.20	≤0.35	0.60~ 0.90	≤0.025	≤0.025	-	-	-	
SAE1020 B1020AFP	0.18~ 0.23	≤0.35	0.30~ 0.60	≤0.025	≤0.025	-	-	-	
SAE1035	0.32~ 0.38	≤0.35	0.60~ 0.90	≤0.025	≤0.025	-	-	-	
SAE1045	0.43~ 0.50	≤0.35	0.60~ 0.90	≤0.025	≤0.025	-	-	-	
SAE1050	0.48~ 0.55	≤0.35	0.60~ 0.90	≤0.025	≤0.025	-	-	-	
SAE1055	0.50~ 0.60	≤0.35	0.60~ 0.90	≤0.025	≤0.025	-	-	-	
SNCM220	0.17~ 0.23	0.15~ 0.35	0.60~ 0.90	≤0.025	≤0.025	0.40~ 0.60	0.15~ 0.25	0.40~ 0.70	残余元素： Cu≤0.30
16MnCr5	0.14~ 0.19	≤0.40	1.00~ 1.30	≤0.025	≤0.025	0.80~ 1.10	-	-	-
34CrMo4	0.30~ 0.37	≤0.40	0.60~ 0.90	≤0.025	≤0.025	0.90~ 1.20	0.15~ 0.30	-	
42CrMo4	0.38~ 0.45	≤0.40	0.60~ 0.90	≤0.025	≤0.025	0.90~ 1.20	0.15~ 0.30	-	
51CrV4	0.47~ 0.55	≤0.40	0.70~ 1.10	≤0.025	≤0.025	0.90~ 1.20	≤0.10	≤0.40	V:0.10~ 0.25
SUP10	0.47~ 0.55	0.15~ 0.35	0.65~ 0.95	≤0.025	≤0.025	0.80~ 1.10	-	-	V:0.10~ 0.25 残余元素：

表 7

牌号	交货状态：冷轧退火加平整 ^a			
	拉伸试验 ^b			硬度
	屈服强度 R _{p0.2} MPa ≤	抗拉强度 R _m MPa ≤	断后伸长率 % A _{80mm} ≥	HV10 ≤
16MnCr5	420	550	21	170
34CrMo4	460	600	16	185
42CrMo4	480	620	15	195
51CrV4	550	700	13	220

^a表中的数值适用于 t≤3.0mm，厚度超出此范围的应协商。
^b试样为 GB/T 228.1 规定的 P6 试样，试样方向为横向。

7.4.4 牌号为 34CrMo4、42CrMo4 和 51CrV4 的钢板及钢带，奥氏体化温度、淬火后的硬度、调质后的抗拉强度和硬度参考值见资料性附录 B。

7.5 表面质量

7.5.1 钢板及钢带表面不得存在孔洞、表面裂纹、叠层等对使用有害的缺陷。

7.5.2 钢板及钢带各表面质量级别的特征应符合表 8 的规定。

表 8

级别	代号	特征
较高级的精整表面	FB	表面允许有少量不影响成形性及涂、镀附着力的缺欠，如轻微的划伤、压痕、麻点、辊印及氧化色等。
高级的精整表面	FC	产品两面中较好的一面无肉眼可见的明显缺欠，另一面至少应达到 FB 的要求。
超高级的精整表面	FD	产品两面中较好的一面不应有影响涂漆后的外观质量或电镀后的外观质量的缺欠，另一面至少应达到 FB 的要求。

7.5.3 对于钢带，由于没有机会切除带缺陷部分，因此钢带允许带缺陷交货，但有缺陷的部分不得超过每卷总长度的 3%。如用户有特殊要求，可在订货时商议确定。

7.6 表面结构

表面结构为麻面(D)时，平均粗糙度 Ra 按 $0.6\ \mu\text{m} < \text{Ra} \leq 1.9\ \mu\text{m}$ 控制，表面结构为光亮表面(B)时，平均粗糙度 Ra 按 $\text{Ra} \leq 0.6\ \mu\text{m}$ 控制。

7.7 特殊要求

经供需双方协商并在合同中注明，可对钢板及钢带提出以下特殊要求：

7.7.1 晶粒度要求。

7.7.2 非金属夹杂物要求。

7.7.3 球化率级别要求。

7.7.4 总脱碳层深度要求。

7.7.5 硬度要求。

7.7.6 性能要求。

7.7.7 其他要求。

8 检验和试验

8.1 钢板及钢带的外观用肉眼检查。

8.2 钢板及钢带的尺寸、外形应采用合适的测量工具测量。

8.3 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，测定屈服强度的横梁位移速率为 $0.00083 \times L_c$ (mm/s) (L_c 为拉伸试样的平行长度，单位 mm，后同) 或 $0.05 \times L_c$ (mm/min)；屈服强度测得后，横梁位移速率为 $0.0067 \times L_c$ (mm/s) 或 $0.4 \times L_c$ (mm/min)。

8.4 钢板及钢带应按批验收，每个检验批应由不大于 30 吨的同牌号、同规格、同交货状态、同加工状态的钢板及钢带组成。对于重量大于 30 吨的钢带，每个钢卷组成一个检验批。

8.5 每批钢板及钢带的检验项目、试样数量、取样方法、试验方法应符合表 9 的规定。

8.6 供方可采用不同的检验和试验方法进行验收测试。发生争议时，应采用本标准规定的检验和试验方法及相关的技术要求进行测试。

8.7 复验

如有某一项试验结果不符合本标准要求，则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(包括该项目试验所要求的所有指标)合格，则整批合格。复验结果(包括该项目试验所要求的所有指标)即使有一个指标不合格，则复验不合格。如复验不合格，则已做试验且试验结果不合格的单件不能验收，但该批材料中未做试验的单件可逐件重新提交试验和验收。

表 9

检验项目	试样数量(个)	取样方法	试验方法
化学分析	1/炉	GB/T 20066	GB/T 223、GB/T 4336、GB/T 20123 GB/T 20125、GB/T 20126
拉伸试验	1/批	GB/T 2975	GB/T 228.1-2021 方法 B
维氏硬度	1/批	钢板或钢带 1/4 宽度	GB/T 4340.1
洛氏硬度	1/批		GB/T 230.1
表面粗糙度	—		GB/T 2523
晶粒度	协议		GB/T 6394
非金属夹杂物	协议		GB/T 10561 中 A 法
球化率级别	协议		协议
脱碳层	协议	钢板或钢带 1/4 宽度，GB/T 224 且 检测总周长大于等于 35mm	GB/T 224

9 包装、标志及检验文件

钢板及钢带的包装、标志及检验文件应符合 Q/BQB 400 的规定。如需方对包装重量有特殊要求，应在合同中注明。

10 数值修约规则

数值判定采用修约值比较法，数值修约应符合 GB/T 8170 的规定。

11 牌号近似对照

本文件牌号与国内外相关标准牌号的近似对照见资料性附录 C。

附录 A
(资料性)

以冷轧退火或冷轧退火加平整状态交货时洛氏硬度参考值

表 A. 1

牌号	交货状态：冷轧退火或冷轧退火加平整 ^a
	洛氏硬度 HRB ^b ≤
16MnCr5	84
34CrMo4	88
42CrMo4	90
51CrV4	94

^a 表中的数值适用于 $t \leq 3.0\text{mm}$ ，厚度超出此范围的应协商。

^b 对于 HRB，当厚度低于 GB/T 230.1 附录 B 规定的试样最小厚度时，另行协商。

附录 B
(资料性)

钢的奥氏体化温度、淬火后的硬度、调质后的抗拉强度和硬度参考值

B.1 钢的奥氏体化温度、淬火后的硬度参考值见表 B.1。

表 B.1

牌号	奥氏体化温度 °C	淬火介质	淬火后（未进行回火）的硬度 ^a	
			HRC ^b ≥	HV10 ≥
34CrMo4	840~870	油	48	480
42CrMo4	840~870	油	51	530
51CrV4	840~870	油	57	640

^a 表中的数值适用于 $t \leq 3.0\text{mm}$ ，厚度超出此范围的应协商。

^b 对于 HRC，当厚度低于 GB/T 230.1 附录 B 规定的试样最小厚度时，另行协商。

B.2 钢调质后的抗拉强度和维氏硬度参考值见表 B.2。

表 B.2

牌号	调质（淬火+回火） ^{a, b}	
	抗拉强度 MPa	维氏硬度 HV10
34CrMo4	1020~1500	315~465
42CrMo4	1100~1600	340~490
51CrV4	1200~1800	370~550

^a 表中的数值适用于 $0.3 < t < 3.0\text{mm}$ ，厚度超出此范围的应协商。（建议包含 3.0）

^b 用户只可以规定抗拉强度或维氏硬度中一个，不规定时抗拉强度适用。

附录 C
(资料性)

本文件牌号与国内外相关标准牌号的近似对照表

表 C. 1

Q/BQB 490-2023	JIS G 4051:2016	JIS G 4053:2016	JIS G 4801:2011	EN 10132-2: 2000	EN 10132-3: 2000	EN 10132-4: 2003	SAE J403 -2014	GB/T 699 -2015	GB/T 3077 -2015
S10C	S10C			C10E			SAE1010	10	
S15C	S15C			C15E			SAE1015	15	
S20C	S20C				C22E		SAE1020	20	
S35C	S35C				C35E		SAE1035	35	
S45C	S45C				C45E		SAE1045	45	
S50C	S50C				C50E		SAE1050	50	
S55C	S55C				C55E		SAE1055	55	
SAE1008							SAE1008	08	
SAE1010	S10C			C10E			SAE1010	10	
SAE1015	S15C			C15E			SAE1015	15	
SAE1018	-			-			SAE1018	-	
SAE1020 B1020AFP	S20C				C22E		SAE1020	20	
SAE1035	S35C				C35E		SAE1035	35	
SAE1045	S45C				C45E		SAE1045	45	
SAE1050	S50C				C50E		SAE1050	50	
SAE1055	S55C				C55E		SAE1055	55	
SNCM220		SNCM220							20CrNiMo
16MnCr5		-		16MnCr5					15CrMn
34CrMo4		SCM435			34CrMo4				35CrMo
42CrMo4		SCM440			42CrMo4				42CrMo
51CrV4			SUP10			51CrV4			50CrV
SUP10			SUP10			51CrV4			50CrV