

宝山钢铁股份有限公司企业标准

全工艺冷轧无取向电工钢带

Q/BQB 480-2009
代替 Q/BQB480-2007

1 范围

本标准规定了公称厚度为 0.35mm, 0.50mm 和 0.65mm 全工艺冷轧无取向电工钢带的定义、分类和代号、尺寸、外形、重量、磁特性等技术要求、检验和试验、包装、标志及检验文件等。本标准适用于宝山钢铁股份公司生产的、用于磁路结构的、以最终退火状态交货的全工艺冷轧无取向电工钢带（以下简称钢带）。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的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 2791-1995	胶粘剂 T 剥离强度试验方法 挠性材料对挠性材料
GB/T 3102.5-1993	电学和磁学的量和单位
GB/T 3655-2008	用爱泼斯坦方圈测量电工钢片（带）磁性能的方法
GB/T 8170-2008	数值修约规则与极限数值的表示和判定
GB/T 9637-2001	电工术语 磁性材料与元件
GB/T 13789-2008	用单片测试仪测量电工钢片(带)磁性能的方法
GB/T 19289-2003	电工钢片（带）的密度、电阻率和叠装系数的测量方法
Q/BQB 400	冷轧产品的包装、标志及检验文件
Q/BQB 401	冷连轧钢板及钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差

3 术语和定义

3.1 铁损（比总损耗） iron loss (specific total loss)

铁损是指在交变磁场下磁化试样时，消耗在试样上的无效电能。在给定频率和最大磁感应强度进行磁化的情况下，铁损用符号 $P(10B_m/f)$ 表示，单位为 W/kg。

例：P_{15/50}表示在最大磁感应强度为 1.5T、频率为 50Hz 时，单位kg试样的铁损。

3.2 磁化特性（磁感应强度） magnetic polarization(magnetic flux density)

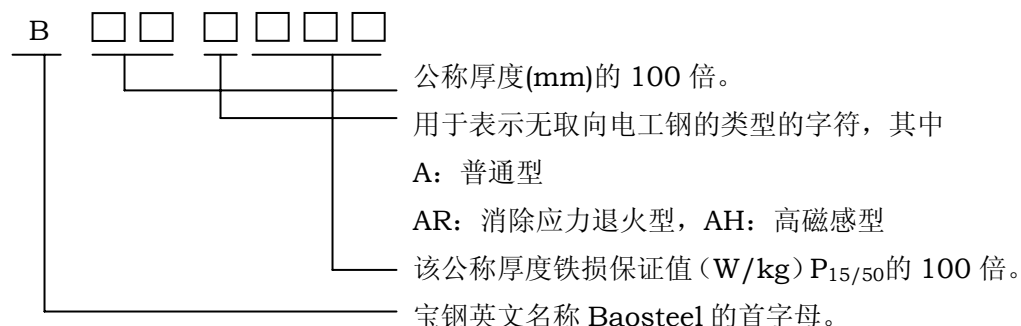
磁化特性通常用正常磁化曲线上，对应于给定磁场强度的磁感应强度（磁极化强度）来表示。磁感应强度的符号为 B(0.01H)，单位为 T（特斯拉）。

例：B₅₀表示对应于磁场强度为 5000A/m 时的磁感应强度。

3.3 其他的术语和定义应符合 GB/T 9637 的规定。

4 分类和代号

4.1 钢的牌号按照以下方式进行命名。



示例 1: B35A210 表示公称厚度为 0.35mm 的普通型无取向电工钢, 铁损的保证值 $P_{15/50}$ 不大于 2.10W/kg;

示例 2: B35AR300 表示公称厚度为 0.35mm 的消除应力退火型无取向电工钢, 铁损的保证值 $P_{15/50}$ 不大于 3.00W/kg;

示例 3: B35AH230 表示公称厚度为 0.35mm 的高磁感型无取向电工钢, 铁损的保证值 $P_{15/50}$ 不大于 2.30W/kg

4.2 绝缘涂层的分类和代号应符合表 1 的规定。

表 1

绝缘涂层种类	代 号
无机涂层	D
半有机薄涂层	A
半有机厚涂层	H
无铬涂层	K
自粘接涂层	Z

5 订货所需信息

5.1 订货时用户需提供以下信息:

- 产品名称 (钢带);
- 本标准号;
- 牌号;
- 涂层种类;
- 规格尺寸;
- 边缘状态;
- 重量;
- 包装方式;
- 用途;
- 其他特殊要求。

5.2 如订货合同中未注明边缘状态, 钢带按切边状态供货。

6 尺寸、外形、重量及允许偏差

6.1 钢带的公称尺寸范围应符合表 2 的规定。

表 2

单位: mm

公称厚度	公称宽度	内径
0.35、0.50、0.65	700~1260	508

6.2 尺寸允许偏差

6.2.1 钢带的厚度允许偏差

对于公称厚度为 0.35mm、0.50mm 的钢带, 厚度允许偏差不应超过公称厚度的 $\pm 8\%$; 对于厚度 0.65 mm 的钢带, 厚度允许偏差不应超过公称厚度的 $\pm 6\%$ 。

6.2.2 钢带的纵向厚度差

对于公称厚度为 0.35mm、0.50mm 的钢带, 纵向厚度偏差不应超过 5%。对于公称厚度为 0.65 mm 的钢带, 纵向厚度偏差不应超过 6%。

6.2.3 钢带的横向厚度差

对于公称厚度为 0.35mm、0.50mm 的钢带, 横向厚度偏差不应超过 0.020mm。对于公称厚度为 0.65 mm 的钢带, 横向厚度偏差不应超过 0.030mm。

6.2.4 钢带的宽度允许偏差应符合表 3 的规定。

表 3

单位: mm

公称宽度 L	宽度允许偏差	
	切边	不切边
$700 \leq L \leq 1000$	0~+1.0	0~+5
$1000 < L \leq 1260$	0~+1.5	

6.3 钢带的不平度（波浪度）应不大于 2.0 %。

6.4 在任意 2m 测量长度上，钢带的镰刀弯应不大于 1.0mm。

6.5 尺寸和外形的测量

6.5.1 尺寸和外形应在距钢带头尾两端不小于 3m 的位置处测量。

6.5.2 厚度应在距边部不小于 30mm 的任意位置处测量。纵向厚度差是在任意 2 m 长度的钢带上，沿长度方向（平行于轧制方向）测得的厚度最大值与厚度最小值之差。横向厚度差为沿钢带宽度方向（垂直于轧制方向）测得的厚度最大值与厚度最小值之差。

6.5.3 不平度（波浪度）的测量

测量钢带最大波的高度（h）和波长（l），计算得到钢带的不平度 $(h/l) \times 100\%$ ，如图 1 所示。

6.5.4 镰刀弯的测量方法应符合 Q/BQB401 的规定。

6.6 钢带按实际重量交货。

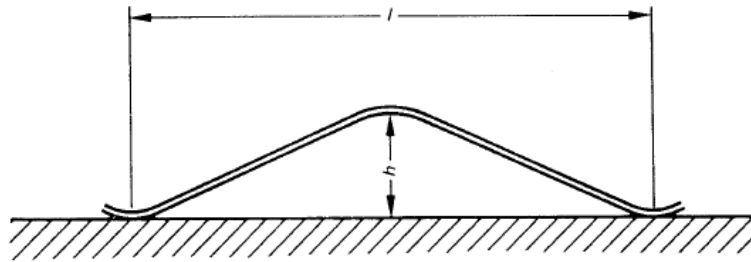


图 1 不平度（波浪度）的测量

7 技术要求

7.1 钢的生产工艺和化学成分由供方决定。

7.2 钢带以最终退火并两面涂敷绝缘涂层的状态交货。

7.3 钢带的磁特性（磁感应强度 B_{50} 、铁损 $P_{15/50}$ ）应符合表 4 的规定。除消除应力退火型钢带外，钢带的磁特性要求也适用于时效试样；时效试验是否实施，由供方决定。

7.4 钢带的叠装系数应符合表 4 的规定。

7.5 用于计算钢的磁特性和叠装系数的理论密度应符合表 4 的规定。

7.6 如需方对力学性能及工艺性能等有其他要求，应在订货时协商，并在合同中注明。

表 4

类型	牌号	公称厚度 mm	理论密度 kg/dm ³	铁损 P _{15/50} W/kg 不大于	磁感应强度 ^b B ₅₀ T 不小于	叠装系数 % 不小于
普通型	B35A210	0.35	7.60	2.10	1.62	95.0
	B35A230		7.60	2.30	1.62	
	B35A250		7.60	2.50	1.62	
	B35A270		7.65	2.70	1.62	
	B35A300		7.65	3.00	1.62	
	B35A360		7.65	3.60	1.63	
	B35A440		7.70	4.40	1.65	
	B35A550		7.75	5.50	1.66	
	B50A230	0.50	7.60	2.30	1.62	96.0
	B50A250		7.60	2.50	1.62	
	B50A270		7.60	2.70	1.62	
	B50A290		7.60	2.90	1.62	
	B50A310		7.65	3.10	1.62	
	B50A350		7.65	3.50	1.62	
	B50A400		7.65	4.00	1.63	97.0
	B50A470		7.70	4.70	1.64	
	B50A540		7.70	5.40	1.65	
	B50A600		7.75	6.00	1.66	
	B50A700		7.80	7.00	1.70	
	B50A800		7.80	8.00	1.70	
	B50A1000		7.85	10.00	1.70	
	B50A1300		7.85	13.00	1.70	
	B65A600	0.65	7.75	6.00	1.64	97.0
	B65A700		7.75	7.00	1.65	
	B65A800		7.80	8.00	1.69	
	B65A1000		7.80	10.00	1.69	
	B65A1300		7.85	13.00	1.69	
	B65A1600		7.85	16.00	1.69	
消除应力退火型 ^a	B35AR300	0.35	7.80	3.00	1.73	95.0
	B50AR300	0.50	7.75	3.00	1.72	96.0
	B50AR350		7.80	3.50	1.74	
	B50AR500		7.80	5.00	1.72	
	B50AR600		7.85	6.00	1.72	
高磁感型	B35AH230	0.35	7.65	2.30	1.66	95.0
	B35AH250		7.65	2.50	1.67	
	B35AH300		7.70	3.00	1.69	
	B50AH300	0.50	7.65	3.00	1.67	96.0
	B50AH350		7.70	3.50	1.70	
	B50AH470		7.75	4.70	1.72	
	B50AH600		7.75	6.00	1.72	
	B50AH800		7.80	8.00	1.74	
	B50AH1000		7.85	10.00	1.75	
^a 消除应力退火材的磁特性保证值仅适用于在 750℃下, 经 2 小时消除应力退火后的试样。 ^b 给出磁感应强度值是多年来的惯例, 实际上, 用爱泼斯坦方圈法测量的是磁极化强度。按照GB/T 3102.5-1993 定义为: $J=B-\mu_0H$ 式中, J是磁极化强度, B是磁感应强度, μ_0 是真空磁导率: $4\pi\times10^{-7}H/m$, H是磁场强度。						

7.7 绝缘涂层

绝缘涂层应有良好的附着性。在剪切过程和供方规定的热处理条件下进行热处理时，涂层不得有面积脱落，但是在剪切边缘上，涂层的轻微碎裂则允许存在。绝缘涂层应可耐受绝缘漆、变压器油、机械油等介质的侵蚀。绝缘涂层的种类及特征应符合表 5 规定。如需方对绝缘涂层电阻有要求，应在订货时协商，并在合同中注明。

表 5

涂层种类	特 征
无机涂层 D	有良好的耐热性和焊接性
半有机薄涂层 A	改善冲片性，并有良好的焊接性
半有机厚涂层 H	冲片性好，层间电阻高
无铬涂层 K	涂层中不含六价铬，具有良好的焊接性
自粘接涂层 Z	具有良好的后粘接性能，铁心固定强度大

7.8 表面质量

7.8.1 钢带表面应光滑和清洁，不得有影响使用的缺陷。但对于不影响材料正常使用的轻微缺欠，如孤立分布的轻微划痕、细小的砂眼、发纹等缺欠则允许存在。

7.8.2 对于钢带，由于没有机会切除带缺陷部分，所以允许带有若干不正常的部分，但有缺陷的部分不得超过每卷总长度的 6%。

8 检验和试验

8.1 钢带的表面质量用肉眼检查。

8.2 钢带的尺寸、外形应用合适的测量工具测量。

8.3 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、同热处理状态、同绝缘涂层的钢带组成。对于重量大于 30 吨的钢带，每个钢卷组成一个检验批。

8.4 钢带检验项目的取样数量、试样方向、试样尺寸及试验方法，应符合表 6 的规定。试样应在距钢带头尾不小于 3m 的位置处截取。

8.5 测试时效试样的铁损时，时效试样应在 $225^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的温度下持续加热 24h，然后冷却到环境温度。

表 6

检验项目	取样数量	试样方向	试样尺寸	试验方法
铁损、磁感应强度 ^a	1 组/卷	纵向或横向	长度: 320 mm 宽度: 320 mm	GB/T 13789
叠装系数 ^b		纵向和横向各一半	长度: 320 mm 宽度: 30 mm	GB/T 3655
		纵向和横向各一半		GB/T 19289
自粘接涂层剥离强度 ^b		纵向	长度: 200mm 宽度: 25mm	GB/T 2791

^a 仲裁情况下采用 GB/T 3655。
^b 经供需双方协商，可另外确立检验批重量。

8.6 检验项目中如有某一项试验结果不符合标准要求，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。

9 包装、标志和检验文件

钢带的包装、标志及检验文件应符合 Q/BQB400 规定。如需方对包装有特殊要求，可在订货时协商，并在合同中注明。

10 数值修约规则

数值修约规则应符合 GB/T 8170 的规定。

11 牌号近似对照

本标准牌号与国内外标准牌号的近似对照见附录 A。

附录 A

(资料性附录)

本标准牌号与国内外标准牌号的近似对照表

表 A.1

Q/BQB 480-2009	GB/T 2521-1996	IEC 60404-8-4:1998	JIS C 2552:2000	ASTM A677M-05	EN 10106:1996
B35AR300	—	—	—	—	—
B50AR300	—	—	—	—	—
B50AR350	—	—	—	—	—
B50AR500	—	—	—	—	—
B50AR600	—	—	—	—	—
B35AH230	—	—	—	—	—
B35AH250	—	—	—	—	—
B35AH300	—	—	—	—	—
B50AH300	—	—	—	—	—
B50AH350	—	—	—	—	—
B50AH470	—	—	—	—	—
B50AH600	—	—	—	—	—
B50AH800	—	—	—	—	—
B50AH1000	—	—	—	—	—
B35A210	—	—	35A210	—	—
B35A230	35W230	M230-35A 5	35A230	—	M235-35A
B35A250	35W250	M250-35A 5	35A250	36F145	M250-35A
B35A270	35W270	M270-35A 5	35A270	36F155	M270-35A
B35A300	35W300	M300-35A 5	35A300	36F175	M300-35A
B35A360	35W360	M360-35A 5	35A360	36F205	—
B35A440	35W440	—	35A440	—	—
B35A550	—	—	—	—	—
B50A230	50W230	—	50A230	—	—
B50A250	50W250	M250-50A 5	50A250	—	M250-50A
B50A270	50W270	M270-50A 5	50A270	—	M270-50A
B50A290	50W290	M290-50A 5	50A290	47F165	M290-50A
B50A310	50W310	M310-50A 5	50A310	47F180	M310-50A
B50A350	50W350	M350-50A 5	50A350	47F200	M350-50A
B50A400	50W400	M400-50A 5	50A400	-	M400-50A
B50A470	50W470	M470-50A 5	50A470	47F280	M470-50A
B50A540	50W540	M530-50A 5	—	—	M530-50A
B50A600	50W600	M600-50A 5	50A600	—	M600-50A
B50A700	50W700	M700-50A 5	50A700	47F400	M700-50A
B50A800	50W800	M800-50A 5	50A800	47F450	M800-50A
B50A1000	50W1000	M1000-50A 5	50A1000	—	—
B50A1300	50W1300	—	50A1300	—	—
B65A600	65W600	M600-65A 5	—	64F320	M600-65A
B65A700	65W700	M700-65A 5	—	—	M700-65A
B65A800	65W800	M800-65A 5	65A800	—	M800-65A
B65A1000	65W1000	M1000-65A 5	65A1000	64F550	—
B65A1300	65W1300	—	65A1300	—	—
B65A1600	65W1600	—	65A1600	—	—

附加说明:

本标准参考 IEC 60404-8-4:1998 和 JIS C2552:2000 进行编制。

本标准代替 Q/BQB 480-2007。

本标准对 Q/BQB 480-2007 作了技术性修改, 主要修改内容如下:

- 增加牌号表示方法的描述;
- 修改钢带纵向厚度差、横向厚度差、宽度允许偏差的规定;
- 删除长度允许偏差和毛刺的规定;
- 增加无铬涂层 K;
- 规定钢带的交货状态;
- 规定其他可协商指标;
- 增加对时效试样试验条件的规定。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由宝山钢铁股份有限公司技术质量部提出。

本标准由宝山钢铁股份有限公司技术质量部起草。

本标准起草人 孙忠明。

本标准于 1999 年首次发布, 2007 年第一次修订, 本次为第二次修订。