

宝山钢铁股份有限公司企业标准

电镀锡钢板及钢带

Q/BQB 450-2009

代替 Q/BQB 450-2003、Q/BQB451-2004、BZJ452-2006、BZJ498-2004

1 范围

本标准规定了一次冷轧和二次冷轧电镀锡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、标志和检验文件等。

本标准适用于宝山钢铁股份有限公司生产的厚度为 0.17mm~0.55mm 的一次冷轧和厚度为 0.12mm~0.36mm 的二次冷轧电镀锡钢板及钢带（以下简称钢板及钢带）。

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 228-2002	金属材料 室温拉伸试验方法
GB/T 230.1-2004	金属洛氏硬度试验 第 1 部分：试验方法（A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T 标尺）
GB/T 728-1998	锡锭
GB/T 1838-2008	电镀锡钢板镀锡量试验方法
GB/T 8170-2008	数值修约规则与极限数值的表示和判定
GB/T 22316-2008	电镀锡钢板耐腐蚀性试验方法
YB/T 136-1998	镀锡钢板(带)表面油和铬的试验方法
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 电镀锡板 electrolytic tinplate

通过连续电镀锡作业获得的在两面镀覆锡层的冷轧低碳钢钢板或钢带。

3.2 差厚镀层电镀锡板 differentially coated electrolytic tinplate

两面具有不同重量锡镀层的电镀锡板。

3.3 一次冷轧 single cold-reduced

钢板经过冷轧减薄获得要求的厚度，随后进行退火和平整。

3.4 二次冷轧 double cold-reduced

钢板经过一次冷轧并完成退火后，再进行第二次较大压下量的冷轧减薄。

3.5 罩式退火 box annealing (BA)

冷轧钢带以卷紧状态，在控制气氛中，按照设定的时间和温度周期进行退火的过程。

3.6 连续退火 continuous annealing (CA)

冷轧钢带以展开状态，在控制气氛中，按照设定的时间和温度周期进行退火的过程。

3.7 化学处理的电镀锡板 chemical treated electrolytic tin plate

对电镀锡板表面进行相应的化学处理，使电镀锡板的表面特性满足规定的最终用途。

3.8 化学钝化 chemical chromate treated

电镀锡后的钢带浸入重铬酸盐溶液中，在不通电的情况下进行化学钝化处理。

3.9 电化学钝化 electrolytic chromate treated

电镀锡后的钢带浸入重铬酸盐溶液中，在通电的情况下进行阴极电化学钝化处理。

3.10 低铬钝化 low chromate treated

化学钝化处理的一种，其中表面钝化膜中铬含量的目标值应控制在 1.5mg/m² 以下。

3.11 K板 K Plate

对某些电化学脱锡作用较强的食品，应使用具有良好耐蚀性的镀锡板，其镀锡量应不低于 5.6/2.8 g/m²，经过酸浸时滞(PL)、铁溶出值(ISV)、锡晶粒度(TCS)、合金-锡电偶合(ATC)等四项特殊试验后，其目标值应符合下述要求：

$PL \leq 10s$;
 $TCS \leq 9$ 级;
 $ISV \leq 20\mu g$;
 $ATC \leq 0.12 \mu A/cm^2$ 。

注：宝钢给用户供K板时，其镀锡量通常不低于8.4/2.8 g/m²。

3.12 J板 J Plate

对某些电化学脱锡作用较强的食品，应使用具有良好耐蚀性的镀锡板，其镀锡量应不低于5.6g/2.8 g/m²，经过酸浸时滞(PL)、铁溶出值(ISV)、锡晶粒度(TCS)等三项特殊试验后，其目标值应符合3.11所列的相应要求，而合金呈现酸性镀锡法通常所具有的浅灰色。

注：宝钢给用户供J板时，其镀锡量通常不低于8.4/2.8 g/m²。

4 分类和代号

4.1 钢板及钢带的分类及代号应符合表 1 的规定。

表 1

分类方式	类 别	代 号
原板钢类型	—	MR, L, D
调质度	一次冷轧	T-1.5, T-2, T-2.5, T-3, T-3.5, T-4, T-5
	二次冷轧	DR-7M, DR-8, DR-8M, DR-9, DR-9M, DR-10
退火方式	连续退火	CA
	罩式退火	BA
差厚镀锡标识	薄面标识方法	D
	厚面标识方法	A
表面状态	一次冷轧	光亮表面
		石纹表面
		粗石纹表面
		银色表面
		粗银色表面
		无光表面
	二次冷轧	石纹表面
		无光表面
表面处理方式	化学钝化	CP
	电化学钝化	CE
	低铬钝化	LCr
	不处理	U
边部形状	直边	SL
	花边	WL

4.2 牌号

4.2.1 普通用途的钢板及钢带，其牌号通常由原板的钢、调质度代号和退火方式构成。例如：MR T-2.5 CA, L T-3 BA, MR DR-8 CA。

4.2.2 用于制作二片拉拔罐（DI）的钢板及钢带，原板钢类型只适用于 D 钢种。其牌号由原板的钢类型 D、调质度代号、退火方式和代号 DI 构成。例如：D T-2.5 CA DI。

4.2.3 用于制作盛装酸性内容物的素面（镀锡量 5.6/2.8 g/m²以上）食品罐的钢板及钢带，即K板，原板钢类型通常为L钢种。其牌号通常由原板钢类型L、调质度代号、退火方式和代号K构成。例如：L T-2.5 CA K。

4.2.4 用于制作素面盛装蘑菇等要求低铬钝化处理的食品罐的钢板及钢带，原板钢类型通常为 L 钢种。其牌号由原板钢类型 L、调质度代号、退火方式和表面处理方式代号 LCr 构成。例如：L T-2.5 CA LCr。

5 订货所需信息

5.1 订货时用户应提供如下信息：

- 产品名称（钢板或钢带）；
- 本产品标准号；
- 牌号；
- 尺寸规格（厚度、宽度、长度或内径等）；

- e) 镀锡量代号;
- f) 表面状态;
- g) 表面处理方式;
- h) 差厚镀锡标识方法;
- i) 边部形状;
- j) 包装方式;
- k) 用途;
- l) 张数或重量;
- m) 其他。

5.2 如订货合同中未注明表面处理方式、差厚镀锡钢板及钢带的标识方式、边部形状和包装方式,则供方按电化学钝化、差厚镀锡钢板及钢带的表面不做标识、边部形状为直边并以供方提供的包装方式供货。

6 尺寸、外形、重量及允许偏差

6.1 尺寸

6.1.1 钢板及钢带的可供公称尺寸范围应符合表 2 的规定。

表 2

单位: mm

基板类型	公称厚度	公称宽度	公称长度 (钢板)
一次冷轧	0.17~0.55	700~1200	500~1168
二次冷轧	0.12~0.36		

6.1.2 钢板及钢带的公称厚度小于 0.50 mm 时,厚度按 0.005 mm 进级;钢板及钢带的公称厚度不小于 0.50mm 时,厚度按 0.01 mm 进级。

6.1.3 钢带(卷)内径为 420mm(含内芯套筒)。

6.1.4 如需方要求标记轧制宽度方向,可在表示轧制宽度方向的数字后面加上字母 W。

例如:钢板表示为 0.26×832W×760,钢带表示为 0.26×832W×420。

6.2 尺寸允许偏差

6.2.1 钢板及钢带的厚度允许偏差应不超出公称厚度的±5.0%,测量点为距边部不小于 10 mm 的任意点。厚度测量值应修约到 0.001mm。

6.2.2 薄边

薄边是钢板及钢带沿宽度方向上厚度的变化,其特征是在靠近钢板及钢带的边缘发生厚度减薄。距钢板及钢带两侧边部 6mm 处测得的厚度,与沿钢板及钢带宽度方向中间位置测得的实际厚度的偏差,应不大于中间位置测得的实际厚度的 8.0%。

6.2.3 钢板及钢带的宽度允许偏差为 0mm ~ +3mm。

6.2.4 钢板的长度允许偏差为 0mm ~ +3mm。

6.3 外形

6.3.1 脱方度应不大钢板宽度的 0.15%。

6.3.2 每任意 1000mm 长度上镰刀弯应不大于 1 mm。

6.3.3 不平度应不大于 3mm。

6.4 花边板的边部形状及尺寸、外形允许偏差在订货时由供需双方协商。

6.5 其它尺寸、外形、重量及允许偏差的定义和测量方法应符合 Q/BQB401 的规定。

7 技术要求

7.1 力学性能

7.1.1 钢板及钢带的调质度用洛氏硬度(HR30Tm)的值来表示。一次冷轧钢板及钢带的硬度(HR30Tm)应符合表 3 的规定。二次冷轧钢板及钢带的硬度(HR30Tm)应符合表 4 的规定。当钢板及钢带公称厚度不大于 0.20mm 时,硬度测定应采用 HR15T,然后按附录 B(规范性附录)的规定换算为 HR30Tm。

7.1.2 如对二次冷轧钢板及钢带的屈服强度有要求,可在订货时协商。各调质度代号的屈服强度目标值可参考表 5 的规定。

7.1.3 无光表面镀锡板由于不进行软熔处理,钢板及钢带存放时比较容易时效,因此供需双方应在订货时对硬度值进行协商。

表 3

调质度代号	硬 度 ^a (HR30Tm)	
	目 标	允许范围
T-1.5	51	51±3
T-2	53	53±3
T-2.5	55	55±3
T-3	57	57±3
T-3.5	59	59±3
T-4	61	61±3
T-5	65	65±3
^a 硬度为 2 个试样的平均值, 允许其中 1 个试验值超出规定允许范围 1 个单位。		

表 4

调质度代号	硬度 ^a (HR30Tm)	
	目 标	允许范围
DR-7M	71	71±5
DR-8/DR-8M	73	73±5
DR-9	76	76±5
DR-9M	77	77±5
DR-10	80	80±5
^a 硬度为 2 个试样的平均值, 允许其中 1 个试验值超出规定允许范围 1 个单位。		

表 5

调质度代号	屈服强度目标值 ^{a, b, c, d} MPa
DR-7M	520
DR-8	550
DR-8M	580
DR-9	620
DR-9M	660
DR-10	690
^a 屈服强度是根据需要而测定的参考值。 ^b 试样为GB/T 228 中的P5 试样, 试样方向为纵向。 ^c 屈服强度为两个试样的平均值。 ^d 由于厚度减薄效应, 导致伸长率过低, 无法测得到屈服强度, 此时, 屈服强度用抗拉强度代替。	

7.2 冶炼方法

钢板及钢带所用的钢采用氧气转炉冶炼。

7.3 镀锡量

7.3.1 钢板及钢带的镀锡量代号、公称镀锡量及最小平均镀锡量应符合表 6 的规定, 如需表 6 以外的镀锡量可在订货时协商。表 6 所示的镀锡量, 斜线上面表示钢板上表面或钢带外表面的镀锡量, 斜线下面表示钢板下表面或钢带内表面的镀锡量。

7.3.2 最小平均镀锡量的计算方法应符合表 7 的规定。

7.3.3 镀锡量每面三点试验平均值应不小于相应面的最小平均镀锡量, 每面单点试验值应不小于相应面的最小平均镀锡量的 80%。

7.3.4 差厚镀锡钢板及钢带可采用薄面标识的方法 (D) 或厚面标识的方法 (A) 进行标识。如采用薄面标识的方法 (D), 可使用 1 条宽度约为 2mm 的连续直线, 在薄镀锡面靠近钢板或钢带边部的位置进行标识, 表示为在薄镀锡量代号后加字母 D, 例如 2.8D/5.6。如采用厚面标识的方法 (A), 标识方法应符合附录 A (规范性附录) 的规定, 表示为在厚镀锡量代号后加字母 A, 例如 2.8/5.6A。如需对差厚镀锡板采用其他标记方法进行标记, 可由供需双方协商, 并在合同中注明。

表 6

区 分	镀锡量代号	公称镀锡量 g/m ²	最小平均镀锡量 g/m ²
等厚镀锡 (E)	1.1/1.1	1.1/1.1	0.9/0.9
	2.2/2.2	2.2/2.2	1.8/1.8
	2.8/2.8	2.8/2.8	2.5/2.5
	5.6/5.6	5.6/5.6	5.2/5.2
	8.4/8.4	8.4/8.4	7.8/7.8
	11.2/11.2	11.2/11.2	10.1/10.1
差厚镀锡 (D 或 A)	2.8/1.1	2.8/1.1	2.5/0.9
	1.1/2.8	1.1/2.8	0.9/2.5
	5.6/1.1	5.6/1.1	5.2/0.9
	1.1/5.6	1.1/5.6	0.9/5.2
	5.6/2.8	5.6/2.8	5.2/2.5
	2.8/5.6	2.8/5.6	2.5/5.2
	8.4/2.8	8.4/2.8	7.8/2.5
	2.8/8.4	2.8/8.4	2.5/7.8
	8.4/5.6	8.4/5.6	7.8/5.2
	5.6/8.4	5.6/8.4	5.2/7.8
	11.2/2.8	11.2/2.8	10.1/2.5
	2.8/11.2	2.8/11.2	2.5/10.1
	11.2/5.6	11.2/5.6	10.1/5.2
	5.6/11.2	5.6/11.2	5.2/10.1
	11.2/8.4	11.2/8.4	10.1/7.8
	8.4/11.2	8.4/11.2	7.8/10.1
	15.1/5.6	15.1/5.6	13.9/5.2
	5.6/15.1	5.6/15.1	5.2/13.9

表 7

单面镀锡量(m)的范围(g/m ²)	最小平均镀锡量 相对于公称镀锡量的百分比(%)
1.0≤m<2.8	80
2.8≤m<5.6	87
5.6≤m	90

注：最小平均镀锡量按相对于公称镀锡量的百分比(%)计算时，修约到 0.05g/m²单位。

7.4 表面状态

钢板及钢带的表面状态按原板的表面特征以及电镀锡后是否进行锡层软熔处理来分类，各表面状态的特征应符合表 8 的规定。

表 8

基板类型	代号	表面状态	特 征
一次冷轧	B	光亮表面	在具有极细磨石花纹的光滑表面的原板上镀锡后进行锡的软熔处理得到的有光泽的表面。
	R	石纹表面	在具有一定方向性的磨石花纹为特征的原板上镀锡后进行锡的软熔处理得到的有光泽的表面。
	R2	粗石纹表面	在具有一定方向性的磨石花纹为特征的原板上镀锡后进行锡的软熔处理得到的有光泽的表面，其表面粗糙度略高于石纹表面。
	S	银色表面	在具有粗糙无光泽表面的原板上镀锡后进行锡的软熔处理得到的有光泽的表面。
	S2	粗银色表面	在具有粗糙无光泽表面的原板上镀锡后进行锡的软熔处理得到的有光泽的表面，其表面粗糙度略高于银色表面。
	M	无光表面	在具有一般无光泽表面的原板上镀锡后不进行锡的软熔处理的无光表面
二次冷轧	R	石纹表面	在具有一定方向性的磨石花纹为特征的原板上镀锡后进行锡的软熔处理得到的有光泽的表面。
	M	无光表面	在具有一般无光泽表面的原板上镀锡后不进行锡的软熔处理的无光泽表面

7.5 表面质量

7.5.1 钢板及钢带表面不得有针孔、伤痕、凹坑、皱折、锈蚀等对使用上有影响的缺陷，但轻微的夹杂、刮伤、压痕、油迹等不影响使用的缺欠则允许存在。

7.5.2 对于钢带，由于没有机会切除钢带缺陷部分，因此钢带允许带缺陷交货，但有缺陷部分的长度不得超过每卷总长度的 6%。

7.6 表面处理方式

钢板及钢带表面处理方式可分为化学钝化、电化学钝化、低铬钝化和不处理。如订货时未注明表面处理方式，则采用电化学钝化。

7.7 钢板及钢带表面通常涂 DOS 油。

7.8 原板钢类型应符合表 9 的规定。根据需方要求，经供需双方协商也可使用其它原板钢类型。

表 9

原板钢类型	特 性
MR	非金属夹杂物含量与 L 类钢相近，残余元素含量的限制没有 L 类钢严格，具有良好的耐腐蚀性，适用于大多数用途。
L	非金属夹杂物以及 Cu、Ni、Cr、Mo 等残余元素含量低，用于对耐蚀性有较高要求的用途。
D	用于深冲压或限制滑移线产生的用途。

7.9 锡层所用锡锭的质量要求应符合 GB/T 728 中 Sn99.90 的规定，且铅含量的质量百分数应不大于 0.01%。

8 检验和试验

8.1 钢板及钢带的外观用肉眼检测。

8.2 钢板及钢带的尺寸、外形应用合适的测量工具测量。

8.3 钢板及钢带应按批检验，每批应由不大于 30 吨的同牌号、同规格、同镀锡量及同表面状态的钢板或钢带组成。

8.4 每批钢板及钢带的检验项目、试样数量、取样方法和试验方法应符合表 10 的规定。

表 10

检验项目	试样数量（个）	取样方法	试验方法
硬度	2	GB/T 2975； 取样位置按图 1	GB/T 230.1
镀锡量	3		GB/T 1838
拉伸试验	2		GB/T 228
表面铬含量	1	GB/T 2975； 取样位置在沿宽度方向的中间	YB/T 136
酸浸时滞（PL）	—	—	GB/T 22316
铁溶出值（ISV）			
锡晶粒度（TCS）			
合金-锡电偶合（ATC）			

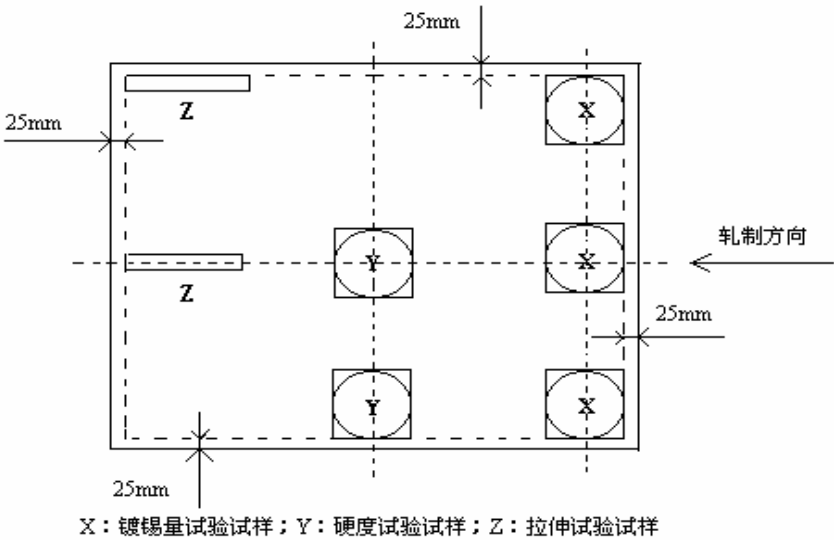


图 1 试样的取样位置

8.5 对于硬度试验, 1 个试样通常测定 3 点。当 3 点的极差值(最大值—最小值)大于 1.0 时, 须再追加测定 2 点, 然后, 去掉 5 点中的最大值和最小值, 再求出 3 点的平均值, 作为试验值。当对测定结果产生异议时, 应除去镀锡层后再测定。如因表面粗糙度的影响而对测定值产生异议时, 应将表面研磨后再测定。

8.6 对于硬度、镀锡量试验, 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。每包钢板的重量通常为 0.5~2.0 吨, 每个交货批允许有少量尾包。钢带(卷)的重量通常为 3~15 吨。

10 数值修约规则应符合 GB/T 8170 的规定。

11 调质度代号近似对照

本标准调质度与国内外标准标准调质度代号对照表见附录C。

附 录 A

(规范性附录)

差厚镀锡钢板及钢带厚面标识的方法

A.1 差厚镀锡钢板及钢带的厚面标识方法采用宽度约为 1mm、间距不大于 75mm 的连续平行线在钢板及钢带的厚镀锡面进行标识。标识用连续平行线的间距应符合表 A.1 和图 A.1 的规定。

表 A.1

镀锡量代号	线 条 间 距
5.6/2.8 2.8/5.6	12.5mm
2.8/1.1 1.1/2.8	
8.4/2.8 2.8/8.4	25mm
8.4/5.6 5.6/8.4	25mm 与 12.5mm 交替
11.2/2.8 2.8/11.2	37.5mm
11.2/5.6 5.6/11.2	37.5 mm 与 12.5 mm 交替
11.2/8.4 8.4/11.2	37.5 mm 与 25 mm 交替
15.1/5.6 5.6/15.1	50 mm 与 12.5 mm 交替
注：镀锡量代号为 5.6/1.1、 1.1/5.6、15.1/2.8 和 2.8/15.1 的标识方法由供需双方协商。	

镀锡量代号	线条间距 mm						
5.6A/2.8 2.8A/1.1	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	
8.4A/2.8	25		25		25		
8.4A/5.6	25		12.5		25		12.5
11.2A/2.8		37.5			37.5		
11.2A/5.6		37.5		12.5			
11.2A/8.4		37.5			25		
15.1A/5.6			50			12.5	

图 A.1 差厚镀锡标识线条间距

附录 B

(规范性附录)

HR15T 和 HR30Tm 换算表

表 B.1

HR15T	换算 HR30Tm	HR15T	换算 HR30Tm
93.0	82.0	83.0	62.5
92.5	81.5	82.5	61.5
92.0	80.5	82.0	60.5
91.5	79.0	81.5	59.5
91.0	78.0	81.0	58.5
90.5	77.5	80.5	57.0
90.0	76.0	80.0	56.0
89.5	75.5	79.5	55.0
89.0	74.5	79.0	54.0
88.5	74.0	78.5	53.0
88.0	73.0	78.0	51.5
87.5	72.0	77.5	51.0
87.0	71.0	77.0	49.5
86.5	70.0	76.5	49.0
86.0	69.0	76.0	47.5
85.5	68.0	75.5	47.0
85.0	67.0	75.0	45.5
84.5	66.0	74.5	44.5
84.0	65.0	74.0	43.5
83.5	63.5	73.5	42.5

附录 C

(资料性附录)

本标准调质度与国内外标准标准调质度代号近似对照表

表 C.1

	Q/BQB 450-2009	JIS G3303:2008	ASTM A623M-08	DIN EN 10202:2001	ISO 11949:1995	GB/T 2520-2008	GB/T 2520-2000
一次 冷轧 基板	—	T-1	T-1 (T49)	TS230	TH50+SE	T-1	TH50+SE
	T1.5	—	—	—	—	T1.5	—
	T-2	T-2	T-2 (T53)	TS245	TH52+SE	T-2	TH52+SE
	T-2.5	T-2.5	—	TS260	TH55+SE	T-2.5	TH55+SE
	T-3	T-3	T-3 (T57)	TS275	TH57+SE	T-3	TH57+SE
	T-3.5	—	—	TS290	—	T-3.5	—
	T-4	T-4	T-4 (T61)	TH415	TH61+SE	T-4	TH61+SE
	T-5	T-5	T-5 (T65)	TH435	TH65+SE	T-5	TH65+SE
二次 冷轧 基板	DR-7M	—	DR-7.5	TH520	—	DR-7M	—
	DR-8	DR-8	DR-8	TH 550	T550+SE	DR-8	T550+SE
	DR-8M	—	DR-8.5	TH580	T580+SE	DR-8M	T580+SE
	DR-9	DR-9	DR-9	TH620	T620+SE	DR-9	T620+SE
	DR-9M	DR-9M	DR-9.5	—	T660+SE	DR-9M	T660+SE
	DR-10	DR-10	—	—	T690+SE	DR-10	T690+SE

附加说明：

本标准参考 JIS G3303:2008，DIN EN10202:2001，ASTM A623M-08，GB/T 2520:2008 编制。

本标准代替 Q/BQB 450-2003，Q/BQB451-2004，BZJ451-2006，BZJ498-2004。

本标准与 Q/BQB 450-2003 相比主要变化如下：

- 增加术语和定义；
- 增加 BA 退火方式；
- 增加牌号 T1.5、T2；
- 增加石纹表面状态 R2 和银色表面状态 S2；
- 增加二次冷轧基板电镀锡产品牌号 DR-7M、DR-8、DR-8M、DR-9、DR-9M、DR-10；
- 修改二次冷轧基板电镀锡产品硬度值的规定；
- 差厚镀锡钢板及钢带厚面标识方法的规定；
- 参考 JIS G3303 的规定，将二次冷轧产品的力学性能目标值由抗拉强度值修改为屈服强度值；
- 厚度允许偏差从不超出公称厚度的 $\pm 8.5\%$ 修改为 $\pm 5.0\%$ ；
- 取消表面质量级别的分类。

本标准的附录 A 和附录 B 为规范性附录，附录 C 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 1997 年首次发布，1999 第一次修订，2001 第二次修订，2003 年第三次修订，本次为第四次修订。