



# 宝山钢铁股份有限公司企业标准

Q/BQB 450—2023

代替Q/BQB 450—2021

## 电镀锡钢板及钢带

Electrolytic tinfoil steel

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。

本文件参考 EN 10202:2001、JIS G3303:2017、ASTM A623M-2016、GB/T 2520-2017 编制。

本文件代替 Q/BQB 450—2021。本文件与 Q/BQB 450—2021 相比，除编辑性改动外，主要修改内容如下：

- 增加关于钢带、钢板重量的规定；
- 新增牌号 MR DR-8M CA EL；

本文件的附录 A、附录 B 为规范性附录，附录 C、附录 D 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：胡聆。

本文件所代替的历次版本发布情况为：Q/BQB 450—1997，Q/BQB 450—1999，Q/BQB 450—2001，Q/BQB 450—2003，Q/BQB 450—2009，Q/BQB 450—2014，Q/BQB 450—2018，Q/BQB 450—2021。



# 电镀锡钢板及钢带

## 1 范围

本文件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、标志和检验文件等要求。

本文件适用于宝山钢铁股份有限公司生产的公称厚度为 0.17mm~0.55mm 的一次冷轧和公称厚度为 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 钢铁及合金化学分析方法
- 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 728 锡锭
- GB/T 1838 电镀锡钢板镀锡量试验方法
- GB/T 2520-2017 冷轧电镀锡钢板及钢带
- GB/T 2523 冷轧金属薄板（带）表面粗糙度和峰值数测量方法
- 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 5027 金属材料 薄板和薄带 塑性应变比（r 值）的测定
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- 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 多元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法
- 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 22316 电镀锡钢板耐腐蚀性试验方法
- GB/T 28290 电镀锡钢板表面铬量的试验方法
- 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

两面具有不同镀锡量镀层的电镀锡板。

### 3.3 一次冷轧 single cold-reduced (SR)

钢基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 (DR)

钢基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 batch annealed; box annealed (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 annealed (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化学溶液中，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  $1.5\text{mg}/\text{m}^2$  以下。

### 3.11 高铬钝化 high chromate treated

电化学钝化的一种，其中表面钝化膜中铬含量的目标值应控制在  $3\text{mg}/\text{m}^2$  到  $30\text{mg}/\text{m}^2$ 。

### 3.12 无铬钝化 Chrome-free passivation

用电解或涂覆无铬钝化液的方法对镀锡板表面进行钝化处理，镀锡板表面不含铬。

### 3.13 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  $5.6/2.8\text{g}/\text{m}^2$ ，经过酸洗时滞值 (PLV)、铁溶出值 (ISV)、锡晶粒度 (TCS)、合金-锡电偶试验 (ATC) 等四项特殊试验后，其目标值应符合下述要求：

$$\text{PLV} \leq 10\text{s};$$

$$\text{TCS} \leq 9\text{级};$$

$$\text{ISV} \leq 20\ \mu\text{g}/3\text{in}^2;$$

$$\text{ATC} \leq 0.12\ \mu\text{A}/\text{cm}^2.$$

注：宝钢给用户提供的K板时，其镀锡量通常不低于  $8.4/2.8\text{g}/\text{m}^2$ 。

## 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, T-1.5, T-2, T-2.5, T-3, T-3.5, T-4, T-5	
	二次冷轧	DR-7, DR-7M, DR-8, DR-8M, DR-9, DR-9M, DR-10	
退火方式	连续退火	CA	
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	B
		石纹表面	R
		粗石纹表面	R2
		银色表面	S
		粗银色表面	S2
	无光表面	M	
二次冷轧	石纹表面	R	
表面处理方式	化学钝化	CP	
	电化学钝化	CE	
	低铬钝化	LCr	
	高铬钝化	HA	
	无铬钝化	CF	
	不处理	U	
边部形状	直边	SL	
	花边	WL	
厚度精度	普通精度	DX5	
	高级精度	DX4	
	超高级精度	DX3	
不平度精度	普通精度	DX30	
	高级精度	DX20	
	超高级精度	DX15	

## 4.2 牌号

4.2.1 普通用途的钢板及钢带，其牌号通常由原板钢类型代号、调质度代号、退火方式代号和表面处理方式代号构成，当表面处理方式为电化学钝化时，CE可缺省。例如：MR T-2.5CA, MR DR-8CA CF。

4.2.2 高延伸DR材的钢板及钢带，其牌号由原板钢类型代号、调质度代号、退火方式代号、表面处理方式代号和代号EL构成，当表面处理方式为电化学钝化时，CE可缺省。例如：MR DR-8CA EL。

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

4.2.4 用于制作盛装酸性内容物的素面(镀锡量 $5.6/2.8 \text{ g/m}^2$ 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代号L、调质度代号、退火方式代号和代号K构成。例如：L T-2.5CA K。

4.2.5 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代号L、调质度代号、退火方式代号和表面处理方式代号LCr构成。例如：L T-2.5CA LCr。

## 5 订货所需信息

5.1 订货时用户应提供如下信息：

- a) 产品名称(钢板或钢带);
- b) 本产品企业文件号;
- c) 牌号;
- d) 尺寸规格(厚度、宽度、长度或内径等)及尺寸、不平度精度;
- 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厚度精度、不平度精度、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,则供方按厚度普通精度、不平度普通精度、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。

注:由于二次冷轧镀锡板的延性相对一次冷轧材较差,具有明显的方向性。使用时,轧制方向与罐身的周向相一致,可以使翻边开裂的倾向最小化。

## 6 尺寸、外形及允许偏差

### 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	700~1230	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420 mm(含内芯套筒)。

6.1.4 对于钢板,表示为厚度×宽度×长度,单位为mm。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:0.26×832W×760。

6.1.5 对于钢带,表示为厚度×宽度,也可在表示轧制宽度的数字后面添加字母C。例如:0.26×832×C。

### 6.2 尺寸允许偏差

6.2.1 钢板及钢带的厚度允许偏差应符合表3规定。

表3

厚度测量位置	普通精度(DX5)	高级精度(DX4)	超高级精度(DX3)
中心位置	±5%	±4%	±3%
边部不小于6mm的位置	+5%~-8%	+4%~-6%	+3%~-5%

当交货量大于10000张钢板(或等长的钢卷)时,所有钢板的平均厚度与公称厚度的允许偏差不超



出公称厚度的 $\pm 2\%$ 。

### 6.2.2 厚度测量方法

厚度测量采用精度为 $0.001\text{mm}$ 的千分尺进行，测量结果应修约到 $0.001\text{mm}$ 。厚度测量部位为距边部不小于 $6\text{mm}$ 的任意点。

### 6.2.3 薄边(feather edge)

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 $6\text{mm}$ 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 $6.0\%$ 。

### 6.2.4 薄边的测量方法

薄边的测量，采用千分尺在垂直于轧制方向的同一直线上测量三点，测量的三点沿着该直线分别位于宽度中心和距两条轧制宽度剪切边 $6\text{mm}$ 的位置。

### 6.2.5 钢板及钢带的宽度允许偏差为 $0\text{mm}\sim+2\text{mm}$ 。

### 6.2.6 钢板的长度允许偏差为 $0\text{mm}\sim+2\text{mm}$ 。

## 6.3 外形

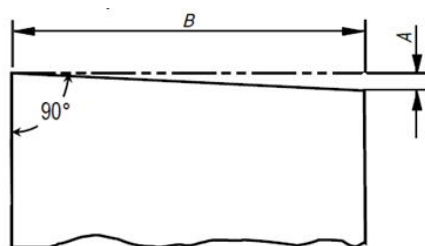
### 6.3.1 脱方度(out-of-squareness)

#### 6.3.1.1 钢板应切成直角。

6.3.1.2 钢板的脱方度可采用投影法测量，也可采用对角线法测量。发生争议时，应采用投影法进行仲裁。

6.3.1.3 采用投影法测量脱方度时，脱方度即为钢板一边向另一边的垂直投影长度的偏差，如图1所示。脱方度应不大于钢板测量宽度 $0.15\%$  ( $A/B$ )。

6.3.1.4 采用对角线法测量时，应测量钢板的两条对角线长度，并计算获得两条对角线长度差的绝对值 ( $|X1-X2|$ )，该绝对值应不大于 $1\text{mm}$ 。



注：

A——钢板一边向另一边的垂直投影长度的偏差

B——测量宽度

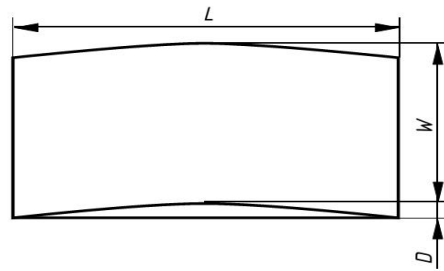
图1 脱方度

### 6.3.2 镰刀弯(Edge camber)

6.3.2.1 钢板及钢带的镰刀弯是指侧边与连接测量部分两端点的直线之间的最大距离。如图2所示。

6.3.2.2 测量镰刀弯的样板长度为 $1\text{m}$ 或钢板全长(钢板长度小于 $1\text{m}$ 时)，镰刀弯应小于 $1\text{mm}$ 。

6.3.2.3 将试样沿一条直线边水平放置，使用直径为 $1\text{mm}$ 的量规进行测量。若量规能插入样板与直边之间，则镰刀弯不符合要求。



注：  
 $L$ ——钢板的长度  
 $W$ ——钢板的宽度  
 $D$ ——镰刀弯

图2 镰刀弯

### 6.3.3 不平度

6.3.3.1 按照形状和出现的位置，钢板的不平度分为边浪、中浪和翘曲，钢板的不平度精度要求应符合表4的规定。

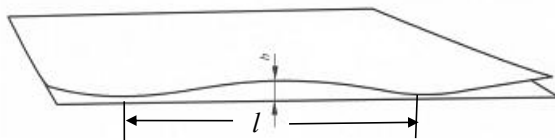
6.3.3.2 不平度规定适用于钢板，当用户对钢带进行了充分的平整矫直后，不平度规定也适用于用户由钢带切成的钢板。

#### 6.3.3.3 边浪 (Edge wave)

6.3.3.3.1 边浪是沿钢板边缘的波浪，如图3所示。边浪的高度 ( $h$ ) 和急峻度 ( $h/l$ ) 应符合表4要求。

6.3.3.3.2 测量边浪的样板长度为1m或钢板全长（以钢板交货时）。

6.3.3.3.3 测量边浪时，钢板放置在大于钢板的水平面上，采用精度为0.10mm的锥形塞尺测量浪高，在钢板边浪下插入锥形塞尺的最大读数即为浪高。



注：  
 $h$ ——浪高  
 $l$ ——浪距

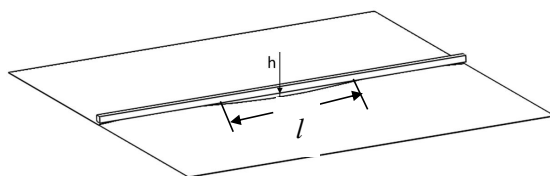
图3 边浪

#### 6.3.3.4 中浪 (Central fullness)

6.3.3.4.1 中浪是指出现在钢板中部位置的波浪，如图4所示。中浪的高度 ( $h$ ) 和急峻度 ( $h/l$ ) 应符合表4要求。

6.3.3.4.2 测量中浪的样板长度为1m或钢板全长（以钢板交货时）。

6.3.3.4.3 测量中浪时，钢板放置在大于钢板的水平面上，采用长度为1米的U形尺（加工件）垂直放在在钢板宽度的中间位置，采用精度为0.10mm的锥形塞尺测量U形尺底部和带钢之间的间隙，插入锥形塞尺的最大读数即为浪高。



注：  
 $h$ ——浪高  
 $l$ ——浪距

图 4 中浪

### 6.3.3.5 翘曲 (Bow)

6.3.3.5.1 翘曲是指钢板各个方向的残余弯曲，可以是纵向，也可以是横向。翘曲值应符合表4要求。

表 4

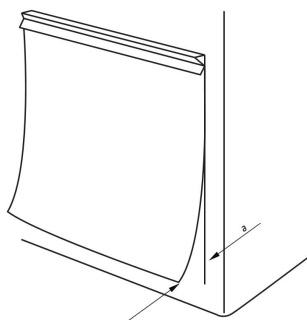
项目		普通精度 (DX30) 不大于	高级精度 (DX20) 不大于	超高级精度 (DX15) 不大于
边浪	高度 (mm)	3	2.0	1.5
	急峻度 (%)	1.5	1.5	1.2
中浪	高度 (mm)	3	2.5	2
	急峻度 (%)	2.0	1.0	1.0
翘曲 高度 (mm)		25	20	20

6.3.3.5.2 翘曲采用悬垂法进行测量，样板的横向、纵向翘曲均需要测量。当以卷状交货时，翘曲的测量应在经过充分矫直后进行。

6.3.3.5.3 测量翘曲的样板长度为1m或钢板全长（以钢板交货时）。

6.3.3.5.4 测量时，样板应沿顶部均匀地悬挂在硬质垂直平面，支撑的部位距离钢板边部的距离不大于25mm。采用精度为1mm的钢直尺测量底边距离垂直平面的最大距离（ $a$ ）即为翘曲值。如图5所示。

6.3.3.5.5 当钢板四角翘曲方向相反时，所测得两个方向的最大距离之和为钢板的翘曲值。



注：  
 $a$ ——翘曲值

图 5 翘曲

### 6.3.4 毛刺 (Burr)

钢板或钢带不得存在影响加工过程的毛刺。

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。

## 7 技术要求

### 7.1 原板钢种类型及化学成分

7.1.1 原板钢种类型及化学成分（熔炼成分）应符合表5的规定。

表5

原板钢种类型	化学成分（熔炼成分） <sup>a、b</sup> %（质量分数），不大于										特性
	C	Si	Mn	P	S	Al <sub>t</sub>	Cu	Ni	Cr	Mo	
MR	0.15	0.030	1.00	0.020	0.030	0.20	0.20	0.15	0.10	0.05	较低的残余元素含量，具有良好的耐蚀性，适用于大多数用途。
L	0.15	0.030	1.00	0.015	0.030	0.10	0.06	0.04	0.06	0.05	极低的残余元素含量限定，具有优异的耐蚀性，用于某些对耐蚀性有较高要求的食品罐用途。
D	0.12	0.030	1.00	0.020	0.030	0.20	0.20	0.15	0.10	0.05	较低的残余元素含量，用于包括深冲压或其他复杂的、易于产生滑移线的成形用途。
<sup>a</sup> 除表格内规定的化学元素外，其余化学元素含量均不大于0.02%。											
<sup>b</sup> 如供应商能够保证其他化学元素满足表内要求，则检验文件可只列印C、Si、Mn、P、S。											

7.1.2 经供需双方协商，并在合同中注明，也可以采用其他的原板钢种和化学成分。

7.1.3 用于制作直接接触食品、药品和饮料等容器（表面含或不含有有机涂层）的镀锡板的原板，应符合以下要求：杂质元素砷As含量不大于0.030%（质量分数），镉Cd和铅Pb含量的总和不大0.0100%（质量分数）。

7.1.4 原板的成品化学成分允许偏差应符合GB/T 222的规定。

7.1.5 原板所用的钢采用氧气转炉冶炼，除非另有规定，冶炼方式由供方选择。

## 7.2 力学性能

7.2.1 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6的规定。二次冷轧钢板及钢带的硬度(HR30Tm)应符合表7的规定。

表6

调质度代号	表面硬度 <sup>a</sup> (HR30Tm)
T-1	49 ±3
T-1.5	51 ±3
T-2	53 ±3
T-2.5	55 ±3
T-3	57 ±3
T-3.5	59 ±3
T-4	61 ±3
T-5	65 ±3

<sup>a</sup> 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7

调质度代号	表面硬度 <sup>a</sup> (HR30Tm)
DR-7	69±4
DR-7M	70±4
DR-8	72±4
DR-8M	73±4
DR-9	75±4
DR-9M	77±4
DR-10	80±4

<sup>a</sup> 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。

7.2.2 如对钢板及钢带的屈服强度有要求，可在订货时协商。一次冷轧材各调质度代号的屈服强度目标值可参考表8的规定，二次冷轧材各调质度代号的屈服强度目标值可参考表9的规定。

7.2.3 钢板及钢带的力学性能（表6～表9）均在未经时效处理状态下测试，如用户需要采用时效后试样进行测试，需在订货时协商。

7.2.4 高延伸二次冷轧材性能在时效处理后测试，时效条件为200℃保温20分钟，性能数据应符合表10的规定。

7.2.5 DI材力学性能在未经时效处理状态下测试，性能数据应符合表11规定。

7.2.6 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和硬度值范围作为验收基准，此时，表6～表11的相关规定将不再作为交货的依据。

7.2.7 无光表面镀锡板不进行软熔处理，供需双方应在订货时对硬度值进行协商。

注：对于不同的退火方式，即使钢板及钢带的硬度值相同，除硬度以外的其它力学性能指标（如屈服强度、抗拉强度和断后延伸率等）也不一定相同。

表 8

调质度代号	屈服强度目标值 <sup>a, b, c</sup> MPa
T-2.5CA	290
T-3CA	310
T-3.5CA	340
T-4CA	400
T-5CA	415

<sup>a</sup>屈服强度是根据需要而测定的参考值，屈服强度采用 $R_{p0.2}$ 。  
<sup>b</sup>试样为GB/T 228.1规定的P17试样，试样方向为纵向。  
<sup>c</sup>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。

表 9

调质度代号	屈服强度目标值 <sup>a, b, c</sup> MPa
DR-7	500
DR-7M	520
DR-8	550
DR-8M	580
DR-9	620
DR-9M	660
DR-10	760

<sup>a</sup>屈服强度是根据需要而测定的参考值，屈服强度采用 $R_{p0.2}$ 。  
<sup>b</sup>试样为GB/T 228.1规定的P17试样，试样方向为纵向。  
<sup>c</sup>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。

表 10

牌号	表面硬度 <sup>a</sup> (HR30Tm)	屈服强度 <sup>b, c</sup> MPa	延伸率 <sup>b</sup> %
MR DR-7M CA EL	71±5	520±50	≥8%
MR DR-8 CA EL	73±5	550±50	≥5%
MR DR-8M CA EL	73±5	580±50	≥5%

<sup>a</sup>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。  
<sup>b</sup>试样为GB/T 228.1规定的P17试样，试样方向为纵向。  
<sup>c</sup>屈服强度采用 $R_{p0.2}$ 。

表11

牌号	屈服强度 <sup>a, b</sup> MPa		抗拉强度 <sup>a</sup> MPa	延伸率 <sup>a</sup> %	$\Delta r^c$	用途
	目标值	偏差				
D T-3 CA DI	290	±50	≥340	≥20	±0.35	食品 DI 罐、饮料 DI 灌
D T-3.5 CA DWI	320	±50	≥340	≥15	±0.35	食品 DWI 罐

<sup>a</sup> 试样为 GB/T 228.1 规定的 P17 试样，试样方向为纵向。  
<sup>b</sup> 屈服强度采用  $R_{p0.2}$ 。  
<sup>c</sup> 试样为 GB/T 228.1 规定的 P17 试样，试样方向为 0°、45° 和 90°。

### 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12的规定。镀锡量代号中斜线上面数字表示钢板上表面或钢带外表面的镀锡量，斜线下面的数字表示钢板下表面或钢带内表面的镀锡量。

表 12

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
	2.0/2.0	2.0/2.0	1.7/1.7
	2.2/2.2	2.2/2.2	1.8/1.8
	2.8/2.8	2.8/2.8	2.5/2.5
	3.0/3.0	3.0/3.0	2.7/2.7
	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
	15.1/2.8	15.1/2.8	13.9/2.5
2.8/15.1	2.8/15.1	2.5/13.9	
15.1/5.6	15.1/5.6	13.9/5.2	
5.6/15.1	5.6/15.1	5.2/13.9	

7.3.2 对于表12规定以外的其它镀锡量，可在订货时协商。当以表12规定以外镀锡量订货时，最小平均镀锡量应符合表13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它标记方法进行标记，可由供需双方协商，并在合同中注明。

7.3.5 用于制作直接接触食品、药品和饮料等容器（表面含或不含有有机涂层）的钢板及钢带，其镀锡层中铅含量不应超过0.0100%（即100ug/g）（基于镀层的质量分数）。

表 13

单面镀锡量(m)的范围 (g/m <sup>2</sup> )	最小平均镀锡量 相对于公称镀锡量的百分比 (%)	单个试样的最小镀锡量 相对于公称镀锡量的百分比 (%)
1.0≤m<2.8	80	64
2.8≤m<5.6	87	70
5.6≤m	90	72

注：最小平均镀锡量和最小镀锡量按相对于公称镀锡量的百分比(%)计算时，修约到0.05g/m<sup>2</sup>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，各表面状态的特征和基板粗糙度 Ra 应符合表 14 的规定。供方如能保证，可不作表面粗糙度试验。

表14

基板类型	代号	表面状态	特征	基板粗糙度 Ra μm
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。	0.13~0.33
	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。	0.24~0.59
	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。	0.40~0.70
	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。	0.77~1.27
	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。	0.77~1.27
	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	0.77~1.27
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。	0.35~0.65

#### 7.5 表面质量

7.5.1 钢板及钢带表面不得有孔洞、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%。

#### 7.6 表面处理方式

7.6.1 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、无铬钝化和不处理。无论是化学钝化还是电化学钝化，均能提高表面的抗氧化性，并改善表面的可涂漆性和可印刷性。如订货时未注明表面处理方式，则采用电化学阴极钝化处理，钝化处理溶液通常为重铬酸碱金属盐溶液。在正常

的运输和储存条件下，钢板及钢带应可进行涂漆和印刷处理。

7.6.2 钢板表面钝化量应符合表 15 要求, 供方如能保证, 可以不做检测。

7.7 钢板及钢带表面通常涂适宜于食品包装的DOS油。

7.8 钢板及钢带镀锡用的原料锡应符合GB/T 728中Sn99.90的规定, 且铅含量的质量百分数应不大于0.0100%。

表15

钝化方式	表面铬量	备注
化学钝化 (CP)	$0 < \text{表面铬量} \leq 3\text{mg/m}^2$	300 钝化
电化学钝化 (CE)	$2\text{mg/m}^2 \leq \text{表面铬量} \leq 13\text{mg/m}^2$	311 钝化
高铬钝化 (HA)	$3\text{mg/m}^2 \leq \text{表面铬量} \leq 30\text{mg/m}^2$	71 钝化
低铬钝化 (LCr)	$0 < \text{表面铬量} \leq 1.5\text{mg/m}^2$	300 钝化
无铬钝化 (CF) <sup>a</sup>	0	500 钝化

<sup>a</sup>无铬钝化表面钝化量按涂覆 Ti 元素量表征, 且  $0.5\text{mg/m}^2 \leq \text{表面钛量} \leq 2\text{mg/m}^2$ 。

## 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, 推荐采用横梁位移控制方法, 测屈服强度速率为5%Lc/分钟或0.00083/s, 屈服强度测得后的速率为40%Lc/分钟(Lc为试样的平行长度)或0.0067/s。

8.4 在进行硬度检测时, 应采用硬质合金球和金刚石砧座。

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, 应再追加测定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 当钢板及钢带公称厚度不大于0.20mm时, 硬度测定应采用HR15Tm, 然后按附录B(规范性附录)的规定换算为HR30Tm。

8.7 钢板及钢带应按批检验, 每批应由不大于60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。对于重量大于30吨的钢带, 两个钢卷组成一个检验批。

8.8 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16的规定。

8.9 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, 应采用本文件规定的检验和试验方法及相关的技术要求进行测试。

8.10 对于硬度、镀锡量试验, 如有某一项试验结果不符合本文件要求, 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 重量

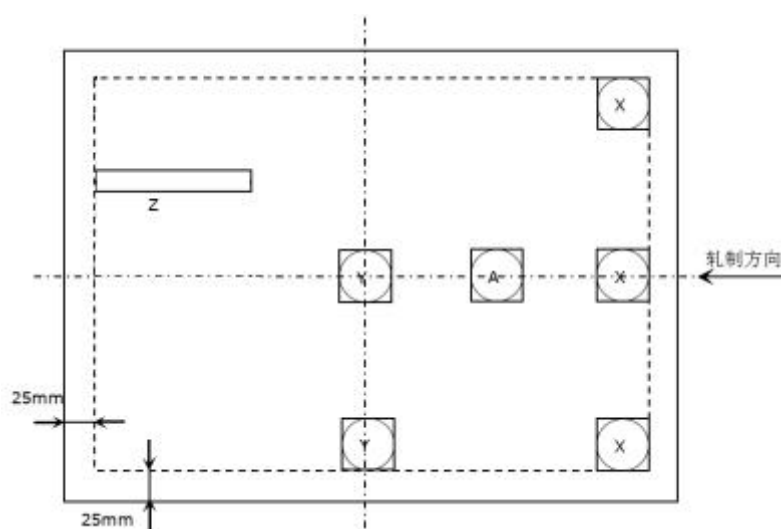
钢板通常按理论重量交货, 理论重量计算方法按 Q/BQB 401 规定。钢带通常按实际重量交货。



表16

检验项目	试样数量(个)	取样方法	试验方法
化学成分	1	GB/T 20066	GB/T 223、GB/T 4336、GB/T 20123、 GB/T20125、GB/T 20126
硬度	2	图 6	GB/T 230.1
镀锡量	3		GB/T 1838
拉伸性能	1		GB/T 228.1-2021 方法 B
$\Delta r$	3	板宽四分之一处	GB/T 5027
表面铬含量	—	图 6	GB/T 28290
酸洗时滞值(PLV)		图 6	GB/T 22316
锡晶粒度(TCS)			
铁溶出值(ISV)			
合金-锡电偶试验(ATC)			
镀层(Pb)含量 <sup>b</sup>			
基板粗糙度	-	板宽四分之一处	GB/T 2523

<sup>a</sup>仲裁时,采用 GB/T 2520-2017 附录 F



说明:

X——镀锡量、镀层Pb含量 (GB/T 16597) 试验试样;

Y——硬度;

Z——拉伸试验试样;

A——表面铬含量、合金-锡电偶合(ATC)、铁溶出值(ISV)、锡晶粒度(TCS)、酸洗时滞值(PLV)、镀层Pb含量 (GB/T 2520-2017) 试验试样。

图 6 试样的取样位置

## 10 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 0.5~2.3 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。

## 11 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。

Q/BQB 450—2023

12 镀锡板使用注意事项

镀锡板使用注意事项参见附录 C。

13 调质度代号近似对照

本文件调质度与国内外相关文件调质度代号对照表见附录 D。

## 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)  
HR15Tm 和 HR30Tm 换算表

表 B. 1

HR15Tm	换算 HR30Tm	HR15Tm	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)**  
**镀锡板使用注意事项**

C.1 随着时间延长，镀锡板表面的锡同空气中的氧反应生成的锡氧化膜会逐渐增加，这将劣化镀锡板表面特性，影响用户的使用。建议需方在以下推荐的日期之前使用。

- 1) 不进行表面钝化处理的钢板及钢带，建议自制造完成之日起的 3 个月内使用。
- 2) 化学钝化处理和低铬钝化处理的钢板及钢带，建议自制造完成之日起的 4 个月内使用。
- 3) 无铬钝化处理和电化学钝化处理的钢板及钢带，建议在制造完成之日起的 6 个月内使用。

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。

C.2 因镀锡板表面氧化膜随储存时间延长而增加，在印铁过程多次烘烤后易产生涂膜附着力变差的问题。对烘烤次数三次及以上的产品，建议用户自制造完成之日起4个月内使用；对烘烤次数小于三次的产品，建议用户自制造完成之日起6个月内使用。

附录 D  
(资料性附录)

本文件调质度与国内外相关文件调质度代号近似对照表

表 D. 1

	Q/BQB 450-2023	JIS G 3303:2022	ASTM A 623M-2022	DIN EN 10202:2022	GB/T 2520-2017
一次 冷轧 基板	T-1	T-1	T-1 (T49)	TS230	T-1
	T-1.5	—	—	—	T1.5
	T-2	T-2	T-2 (T53)	TS245	T-2
	T-2.5	T-2.5	—	TS260	T-2.5
	T-3	T-3	T-3 (T57)	TS275	T-3
	T-3.5	—	—	TS290	T-3.5
	T-4	T-4	T-4 (T61)	TH415	T-4
T-5	T-5	T-5 (T65)	TH435	T-5	
二次 冷轧 基板	DR-7M	—	DR-7.5	TH520	DR-7M
	DR-8	DR-8	DR-8	TH 550	DR-8
	DR-8M	—	DR-8.5	TH580	DR-8M
	DR-9	DR-9	DR-9	TH620	DR-9
	DR-9M	DR-9M	DR-9.5	—	DR-9M
	DR-10	DR-10	—	—	DR-10