



中华人民共和国国家标准

GB/T 2520—2017
代替 GB/T 2520—2008

冷轧电镀锡钢板及钢带

Cold-reduced electrolytic tinplate

2017-09-07 发布

2018-06-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 分类和代号 3

5 订货内容 4

6 尺寸、外形、重量及允许偏差 4

7 技术要求 6

8 试验方法 10

9 检验规则 12

10 包装、标志及质量证明书 12

11 国内外相关标准调质度代号近似对照 12

12 镀锡板使用注意事项 12

附录 A（规范性附录） 差厚镀锡钢板及钢带厚面标识的方法 13

附录 B（资料性附录） 回弹试验方法 14

附录 C（规范性附录） HR15T_m 和 HR30T_m 换算表 16

附录 D（资料性附录） 本标准调质度代号与相关标准调质度代号（或钢级代号）的对照 17

附录 E（资料性附录） 镀锡板使用注意事项 18

附录 F（规范性附录） 镀锡板镀层中铅含量的测定 19

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 2520—2008《冷轧电镀锡钢板及钢带》。与 GB/T 2520—2008 相比,主要技术变化如下:

- 修改了适用范围中一次冷轧产品的厚度,调整为 0.14 mm~0.80 mm(见第 1 章,2008 年版第 1 章);
- 修改了分类方式,将钝化方式修改为表面处理方式,并增加了不处理的方式(见表 1,2008 年版表 1);
- 删除了“化学处理的电镀锡板”的定义(见 2008 年版 3.7);
- 修改了化学钝化和电化学钝化浸入的溶液(见 3.7、3.8,2008 年版 3.8、3.9);
- 增加了“通过供需双方协商同意,公称厚度也可采用其他厚度倍数进级”的内容(见 6.1.1);
- 增加了冷轧电镀锡钢板及钢带的原板钢种类型及化学成分;并在规范性引用文件中同步增加了化学成分的测试方法标准(见第 2 章和表 2);
- 增加了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)的镀锡板的原板和镀锡层的有毒有害元素限制的要求(见 7.1.3 和 7.3.5);
- 增加了当以规定以外镀锡量订货时,最小平均镀锡量的规定(见 7.3.1);
- 增加了“每面单点试验值修约间隔为 0.05 g/m²”的要求(见 7.3.3);
- 增加了二次冷轧产品的表面状态 S(见表 8);
- 增加了测量硬度的设备应采用金刚石砧座的规定(见 8.5);
- 修改了附录 B “回弹试验方法”(见附录 B,2008 年版附录 B);
- 增加了附录 E “镀锡板使用注意事项”;
- 增加了附录 F “镀锡板镀层中铅含量的测定”。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本标准起草单位:宝山钢铁股份有限公司、张家港扬子江冷轧板有限公司、冶金工业信息标准研究院、首钢总公司、江苏沙钢集团有限公司、中山中粤马口铁工业有限公司、江苏统一马口铁有限公司、武汉钢铁股份有限公司。

本标准主要起草人:朱岩、涂树林、张祥泽、侯捷、方圆、朱泉伟、杨渊、班必俊、李晓波、李小强、赵奇少、张宏、唐牧、聂文金、张宁、张家琪、胡聆、卢笙、李冉、张维旭、林永增、李秀军、黄锦花。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 2520—1981、GB/T 2520—1988、GB/T 2520—2000、GB/T 2520—2008。

冷轧电镀锡钢板及钢带

1 范围

本标准规定了冷轧电镀锡钢板及钢带的分类和代号、订货内容、尺寸、外形、重量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书等。

本标准适用于公称厚度为 0.14 mm~0.80 mm 的一次冷轧以及公称厚度为 0.12 mm~0.36 mm 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

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 223.4 钢铁及合金 锰含量的测定 电位滴定或可视滴定法
- GB/T 223.5 钢铁 酸溶硅和全硅含量的测定 还原型硅钼酸盐分光光度法
- GB/T 223.9 钢铁及合金 铝含量的测定 铬天青 S 分光光度法
- GB/T 223.11 钢铁及合金 铬含量的测定 可视滴定或电位滴定法
- GB/T 223.18 钢铁及合金化学分析方法 硫代硫酸钠分离-碘量法测定铜量
- GB/T 223.23 钢铁及合金 镍含量的测定 丁二酮肟分光光度法
- GB/T 223.26 钢铁及合金 钼含量的测定 硫氰酸盐分光光度法
- GB/T 223.29 钢铁及合金 铅含量的测定 载体沉淀-二甲酚橙分光光度法
- GB/T 223.31 钢铁及合金 砷含量的测定 蒸馏分离-钼蓝分光光度法
- GB/T 223.57 钢铁及合金化学分析方法 萃取分离-吸附催化极谱法测定镉量
- GB/T 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 铋磷钼蓝分光光度法和铋磷钼蓝分光光度法
- GB/T 223.60 钢铁及合金化学分析方法 高氯酸脱水重量法测定硅含量
- GB/T 223.63 钢铁及合金化学分析方法 高碘酸钠(钾)光度法测定锰量
- GB/T 223.64 钢铁及合金 锰含量的测定 火焰原子吸收光谱法
- GB/T 228.1—2010 金属材料 拉伸试验 第 1 部分:室温试验方法
- GB/T 230.1 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 247 钢板和钢带包装、标志及质量证明书的一般规定
- GB/T 708 冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 728—2010 锡锭
- GB/T 1838 电镀锡钢板镀锡量试验方法
- 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 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 17505 钢及钢产品 交货一般技术要求
- 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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

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 tin plate

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 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

化学钝化 chemical passivation

电镀锡后的钢带浸入化学溶液中,在不通电的情况下进行化学钝化处理。

3.8

电化学钝化 electrochemical passivation

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。

3.9

低铬钝化 low chromate passivation

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 mg/m^2 以下。

3.10

K板 K plate

具有良好耐蚀性的镀锡板,其镀锡量应不低于 $5.6/2.8 \text{ g/m}^2$,经过酸洗时滞值(PLV)、铁溶出值(ISV)、锡晶粒度(TCS)、合金-锡电偶合(ATC)等四项特殊试验后,其目标值应符合下述要求:

- a) $\text{PLV} \leq 10 \text{ s}$;
- b) $\text{TCS} \leq 9$ 级;
- c) $\text{ISV} \leq 20 \text{ } \mu\text{g}$;
- d) $\text{ATC} \leq 0.12 \text{ } \mu\text{A/cm}^2$ 。

3.11

J 板 J plate

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，经过酸洗时滞值(PLV)、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 3.10 的相应要求，而合金呈现酸性镀锡法通常所具有的浅灰色。

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
原板钢种	—		MR,L,D
调质度	一次冷轧钢板及钢带		T-1,T-1.5,T-2,T-2.5,T-3,T-3.5,T-4,T-5
	二次冷轧钢板及钢带		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	光亮表面		B
	粗糙表面		R
	银色表面		S
	无光表面		M
表面处理方式	钝化方式	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 牌号及表示方法

4.2.1 普通用途的钢板及钢带，其牌号通常由原板钢种代号、调质度代号和退火方式代号构成。

示例：MR T-2.5 CA,L T-3 BA,MR DR-8 BA

4.2.2 用于制作二片拉拔罐(DI)的钢板及钢带，原板钢种只适用于 D 钢种。其牌号由原板钢种 D、调质度代号、退火方式代号和代号 DI 构成。

示例：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，原板钢种通常为 L 钢种。其牌号通常由原板钢种 L、调质度代号、退火方式代号和代号 K 构成。

示例：L T-2.5 CA K

4.2.4 用于制作盛装蘑菇等要求低铬钝化处理的食品罐的钢板及钢带，原板钢种通常为 MR 钢种或 L 钢种。其牌号由原板钢种 MR 或 L、调质度代号、退火方式代号和代号 LCr 构成。

示例: MR T-2.5 CA LCr

5 订货内容

按本标准订货的合同和订单应包括下列内容:

- a) 产品名称(钢板或钢带);
- b) 本标准编号;
- c) 牌号;
- d) 尺寸规格(厚度、宽度、长度或内径等);
- e) 镀锡量代号;
- f) 表面处理方式;
- g) 差厚镀锡标识方法;
- h) 边部形状;
- i) 包装方式;
- j) 用途;
- k) 张数或重量;
- l) 其他。

6 尺寸、外形、重量及允许偏差

6.1 尺寸

6.1.1 钢板及钢带的公称厚度小于 0.50 mm 时,按 0.01 mm 的倍数进级。钢板及钢带的公称厚度大于或等于 0.50 mm 时,按 0.05 mm 的倍数进级。经供需双方协商同意,公称厚度也可采用其他厚度倍数进级。

6.1.2 如要求标记轧制宽度方向,可在表示轧制宽度的数字后面加上字母 W。

示例: 0.26×832W×760

6.1.3 钢卷内径可为 406 mm、420 mm、450 mm 或 508 mm。

6.2 尺寸允许偏差

6.2.1 厚度允许偏差

钢板及钢带的厚度允许偏差应不大于公称厚度的±7%。

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 6 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 8.0%。

6.2.3 宽度允许偏差

钢板及钢带的宽度允许偏差为 $^{+3}_0$ mm。

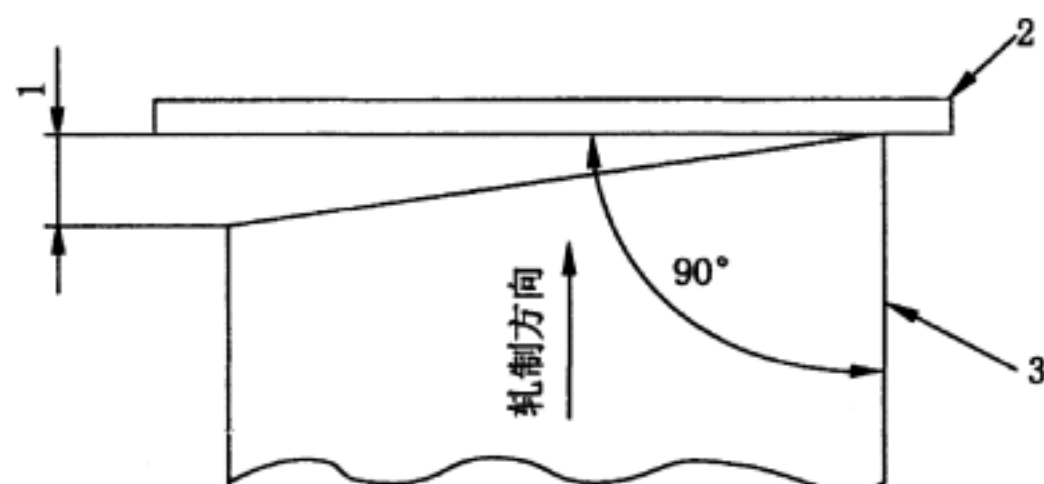
6.2.4 长度允许偏差

钢板的长度允许偏差为 $^{+3}_0$ mm。

6.3 外形

6.3.1 切斜

切斜应不大于钢板宽度的 0.15%。切斜为钢板宽边(宽度)向钢板纵边(长度)的垂直投影长度,如图 1 所示。



说明:

- 1——切斜;
- 2——直尺(线);
- 3——钢板纵边(长度)。

图 1 切斜的测量

6.3.2 镰刀弯

每任意 1 000 mm 长度上,镰刀弯应不大于 1 mm。

6.3.3 不平度

不平度仅适用于钢板。在钢板任意 1 000 mm 长度上的不平度应不大于 3 mm。

6.4 花边板的边部形状及尺寸、外形允许偏差

花边板的边部形状及尺寸、外形允许偏差应由供需双方在订货时协商决定。

6.5 其他

其他尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 708 的规定。

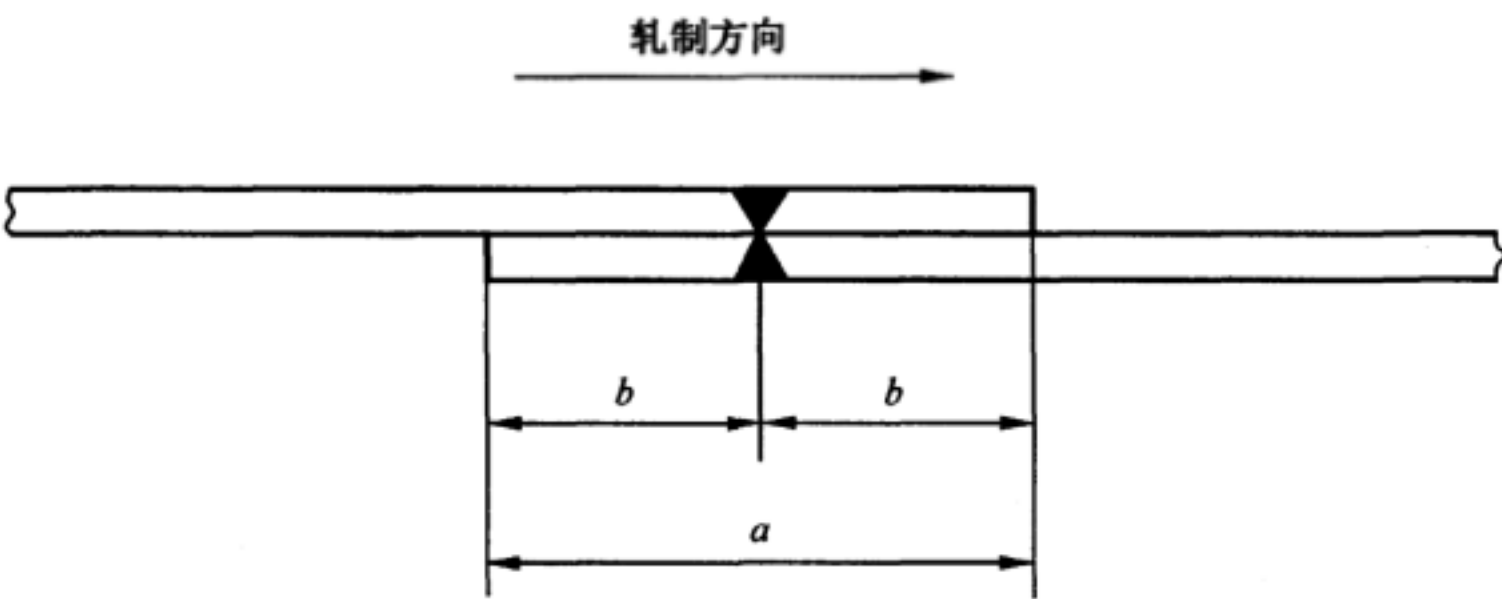
6.6 钢带中的焊缝

6.6.1 每卷钢带中,任意 10 000 m 长度上的焊缝总数应不大于 3 个。

6.6.2 钢带中的焊缝应采用冲孔进行标记,并应附加目视可见的标识。例如在焊缝位置处插入一个软质的标签。经供需双方协商,也可采用其他标识方法。

6.6.3 焊缝处的厚度应不大于钢带公称厚度的 1.5 倍。

6.6.4 焊缝搭接总长度 a 应不大于 10 mm,自由搭接长度 b 应不大于 5 mm。如图 2 所示。



说明：
a ——搭接总长度；
b ——自由搭接长度。

图 2 搭接焊接头

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 2 的规定。

表 2

原板钢 种类型	化学成分(熔炼成分) ^{a, b} (质量分数)/% 不大于										特性
	C	Si	Mn	P	S	Alt	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
^a 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%。 ^b 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 不大于 0.010 0%(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或电炉冶炼,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。
- 7.2.2 一次冷轧钢板及钢带的硬度(HR30Tm)应符合表 3 的规定。

表 3

调质度代号	表面硬度 (HR30Tm) *
T-1	49±4
T-1.5	51±4
T-2	53±4
T-2.5	55±4
T-3	57±4
T-3.5	59±4
T-4	61±4
T-5	65±4
* 硬度为两个试样的平均值,允许其中一个试验值超出规定允许范围 1 个单位。	

- 7.2.3 二次冷轧钢板及钢带的硬度(HR30Tm)应符合表 4 的规定。

表 4

调质度代号	表面硬度 (HR30Tm) *
DR-7M	71±5
DR-8	73±5
DR-8M	73±5
DR-9	76±5
DR-9M	77±5
DR-10	80±5
* 硬度为两个试样的平均值,允许其中一个试验值超出规定允许范围 1 个单位。	

- 7.2.4 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。

表 5

调质度代号	规定塑形延伸强度($R_{p0.2}$)目标值 ^{a,b,c} /MPa
DR-7M	520
DR-8	550
DR-8M	580
DR-9	620
DR-9M	660

表 5 (续)

调质度代号	规定塑形延伸强度($R_{p0.2}$)目标值 ^{a,b,c} /MPa
DR-10	690
^a 规定塑形延伸强度是根据需要而测定的参考值。 ^b 规定塑形延伸强度通常采用拉伸试验进行测定,屈服强度为两个试样的平均值,试样方向为纵向;也可以根据需要,参见附录 B 所规定的回弹试验换算而来。仲裁时采用拉伸试验的方法测定。 ^c 对于拉伸试验,试样采用 GB/T 228.1—2010 中的 P7 试样(标距 $L_0=50\text{ mm}$, $b=25\text{ mm}$),但试样平行部分的长度最小值为 60 mm。试验前,试样应在 200 ℃下人工时效 20 min。	

7.2.5 退火方法有罩式退火法(BA)和连续退火法(CA)。对于不同的退火方式,即使钢板及钢带的 HR30Tm 值相等,除硬度以外的其他力学性能指标也不一定相同,如屈服强度、抗拉强度、断后伸长率等指标。

7.3 镀锡层

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。经供需双方协商,也可采用表 6 以外的镀锡量代号,但最小平均镀锡量应符合表 7 的规定。

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	1.1/1.1	1.1/1.1	0.90/0.90
	2.2/2.2	2.2/2.2	1.80/1.80
	2.8/2.8	2.8/2.8	2.45/2.45
	5.6/5.6	5.6/5.6	5.05/5.05
	8.4/8.4	8.4/8.4	7.55/7.55
	11.2/11.2	11.2/11.2	10.1/10.1
差厚镀锡	2.8/1.1	2.8/1.1	2.45/0.90
	1.1/2.8	1.1/2.8	0.90/2.45
	2.8/2.2	2.8/2.2	2.45/1.80
	2.2/2.8	2.2/2.8	1.80/2.45
	5.6/1.1	5.6/1.1	5.05/0.90
	1.1/5.6	1.1/5.6	0.90/5.05
	5.6/2.8	5.6/2.8	5.05/2.45
	2.8/5.6	2.8/5.6	2.45/5.05
	8.4/2.8	8.4/2.8	7.55/2.45
	2.8/8.4	2.8/8.4	2.45/7.55
	8.4/5.6	8.4/5.6	7.55/5.05
	5.6/8.4	5.6/8.4	5.05/7.55
	11.2/2.8	11.2/2.8	10.1/2.45
	2.8/11.2	2.8/11.2	2.45/10.1
	11.2/5.6	11.2/5.6	10.1/5.05

表 6 (续)

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)
差厚镀锡	5.6/11.2	5.6/11.2	5.05/10.1
	11.2/8.4	11.2/8.4	10.1/7.55
	8.4/11.2	8.4/11.2	7.55/10.1
	15.1/2.8	15.1/2.8	13.6/2.45
	2.8/15.1	2.8/15.1	2.45/13.6
	15.1/5.6	15.1/5.6	13.6/5.05
	5.6/15.1	5.6/15.1	5.05/13.6
注：镀锡量代号中斜线上面的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 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/%
$1.0 \leq m < 2.8$	80
$2.8 \leq m < 5.6$	87
$5.6 \leq m$	90

7.3.2 镀锡量每面三点试验值的平均值应不小于相应面的最小平均镀锡量，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%。

7.3.3 最小平均镀锡量(三点)和最小镀锡量(单点)按相对于公称镀锡量的百分比(%)计算时，修约间隔为 0.05 g/m²。

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，可使用 1 条宽度约为 2 mm 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，标识方法应符合附录 A 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。

7.3.5 用于制作直接接触食品、药品和饮料等容器(表面含或不含有机涂层)的钢板及钢带，其镀锡层中铅含量不应超过 0.010 0%(即 100 μg/g)(基于镀层的质量分数)。

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镀锡后是否进行锡层软熔处理来区分。各表面状态的特征应符合表 8 的规定。

表 8

成品	代号	区分	特 征
一次冷 轧钢板 及钢带	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	粗糙表面	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
	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
	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 轧钢板 及钢带	R	粗糙表面	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
	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
	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 表面处理方式

电镀后,钢板及钢带通常要进行表面处理。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。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,则采用电化学钝化处理。

7.6 表面涂油

钢板及钢带应在镀锡层表面涂油。涂油种类可以是 CSO、DOS、DOS-A、DOS-P 或 ATBC 等。除非协议另有规定,通常采用 DOS 油。

7.7 表面质量

7.7.1 镀锡层表面不应有针孔、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。

7.7.2 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应超过每卷总长度的 8%。

7.8 原料锡

钢板及钢带镀锡用的原料锡应符合 GB/T 728—2010 中牌号为 Sn99.90 的规定,且铅含量的质量分数应不大于 0.010 0%。

8 试验方法

8.1 钢板及钢带的尺寸、外形应用合适的测量工具测量。

8.2 厚度测量位置为距钢板及钢带两侧边部不小于 10 mm 的任意点。

8.3 钢板及钢带的外观用目视检测。

8.4 拉伸试验应按照 GB/T 228.1—2010 的方法 B。为了改善测量结果的再现性,试验速率推荐采用横梁位移控制,测屈服强度采用平行长度估计的应变速率 $0.000\ 83\ s^{-1}$ 。

8.5 对于硬度试验,一个试样通常测定 3 点。当 3 点的极差值(即: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。当对测定结果提出异议时,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提出异议时,应将试样表面研磨

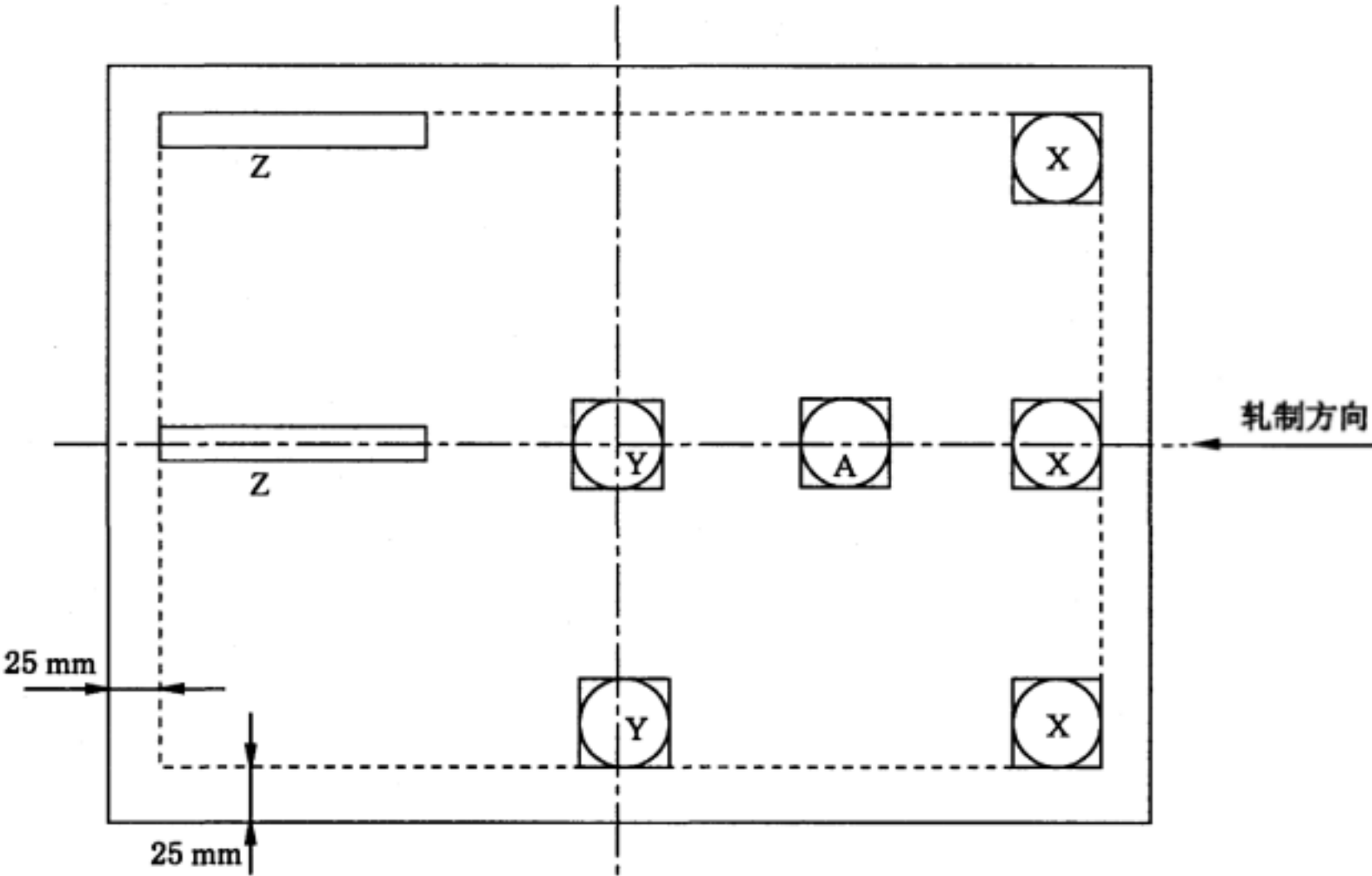
后再测定。测量硬度的设备应采用金刚石砧座。

8.6 当钢板及钢带公称厚度小于 0.20 mm 时,硬度测定应采用 HR15T_m,然后按附录 C 的规定换算为 HR30T_m。

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

表 9

序号	检验项目	试样数量	取样方法或取样位置	试验方法
1	化学成分	1 个/炉	GB/T 20066	GB/T 223.4、GB/T 223.5、GB/T 223.9、 GB/T 223.11、GB/T 223.18、GB/T 223.23、 GB/T 223.26、GB/T 223.29、GB/T 223.31、 GB/T 223.57、GB/T 223.59、GB/T 223.60、 GB/T 223.63、GB/T 223.64、GB/T 4336、 GB/T 20123、GB/T 20125、GB/T 20126
2	硬度	2 个/批	见图 3	GB/T 230.1
3	镀锡量	3 个/批		GB/T 1838
4	屈服强度	—		GB/T 228.1—2010 方法 B 或本标准附录 B
5	表面铬含量	不做规定		GB/T 28290
6	酸洗时滞值 (PLV)	—		GB/T 22316
7	锡晶粒度 (TCS)	—		
8	铁溶出值 (ISV)	—		
9	合金-锡电偶合 (ATC)	—		
10	镀层 (Pb) 含量	—		本标准附录 F 或协议



说明：
X——镀锡量、锡晶粒度 (TCS) 试验试样；
Y——硬度、酸洗时滞值 (PLV) 试验试样；
Z——拉伸试验试样；
A——表面铬含量、铁溶出值 (ISV)、合金-锡电偶合 (ATC) 试验试样、镀层 Pb 含量。

图 3 试样取样位置

9 检验规则

9.1 钢板及钢带应按批检验,每个检验批应由不大于 30 t 的同一牌号、同一规格、同一镀锡量代号及同一表面状态的钢板或钢带组成。

9.2 钢板及钢带的复验应符合 GB/T 17505 的规定。

9.3 采用修约值比较法进行修约,修约规则应符合 GB/T 8170 的规定。

10 包装、标志及质量证明书

钢板及钢带的包装、标志及质量证明书应符合 GB/T 247 的规定。

11 国内外相关标准调质度代号近似对照

本标准调质度代号与国外相关标准调质度代号(或钢级代号)的近似对照可参见附录 D。

12 镀锡板使用注意事项

镀锡板使用注意事项参见附录 E。

附录 A
(规范性附录)

差厚镀锡钢板及钢带厚面标识的方法

差厚镀锡钢板及钢带的厚面标识方法采用宽度约为 1 mm、间距不大于 75 mm 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	12.5 mm
8.4/2.8 2.8/8.4	25 mm
8.4/5.6 5.6/8.4	25 mm 与 12.5 mm 交替
11.2/2.8 2.8/11.2	37.5 mm
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 2.8/1.1、1.1/2.8、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	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	
8.4A/2.8	25		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
(资料性附录)
回弹试验方法

B.1 原理

先测量矩形试验的厚度,再作绕过圆柱形心轴 180°的弯曲,然后松开,测量回弹角。为评定二次冷轧板的屈服强度提供一种简单便捷的方法。

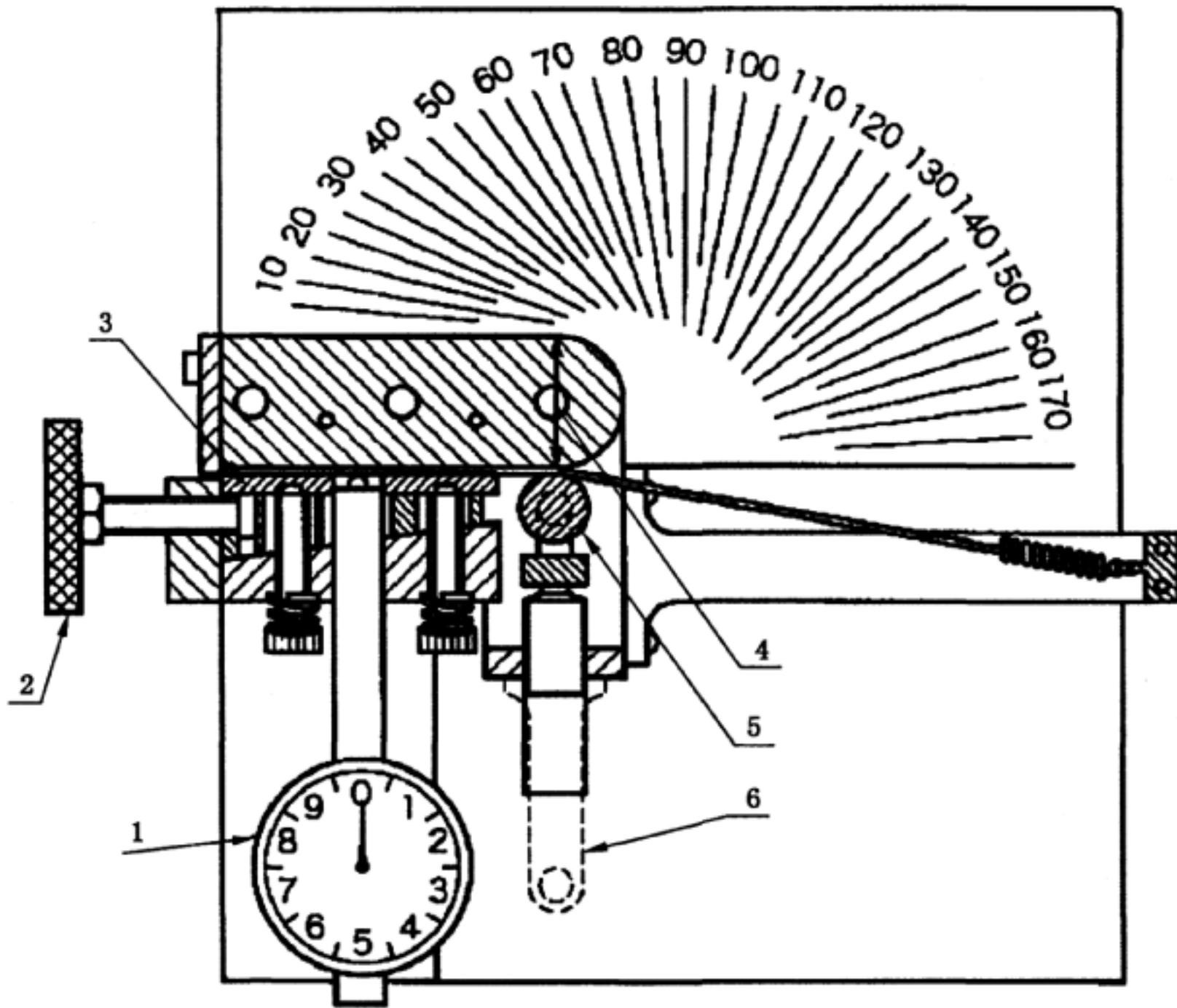
B.2 试样

从二次冷轧镀锡板的每张试样钢板上,在边部和中部沿轧制方向取两条 200 mm×25 mm 的试样,边部试样离钢板边部的距离不小于 25 mm。试验前,试样在 200 ℃下人工时效 20 min。

B.3 试验

B.3.1 试验仪器

回弹试验仪示意图见图 B.1。



说明:

- 1——测厚千分表;
- 2——夹紧螺丝;
- 3——夹具;

- 4——弯心轴($\phi 25.4$ mm);
- 5——弯曲辊;
- 6——成形臂。

图 B.1 回弹试验仪示意图

B.3.2 试验步骤

B.3.2.1 测量试样厚度,精确到 0.001 mm。

B.3.2.2 把试样插入回弹试验仪,以适度的压力上好夹紧螺丝,把试样固定在试验位置。

B.3.2.3 平稳摆动成形臂,使试样绕过轴心弯曲 180°。

B.3.2.4 快速使成形臂回复到起始位置,沿着试样直接观察读取和记录回弹角,然后卸去试样。

B.3.2.5 规定塑形延伸强度与试样厚度和回弹角度的关系见式(B.1):

$$\frac{\theta}{180} = 3 \left[\frac{R_e \times r}{E \times t} \right] - 4 \left[\frac{R_e \times r}{E \times t} \right]^3 \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

R_e ——规定塑形延伸强度,即 $R_{p0.2}$,单位为兆帕(MPa);

E ——纵向弹性模量(杨氏模量),单位为兆帕(MPa);

θ ——回弹角度,单位为度(°);

r ——弯曲的曲率半径,单位为毫米(mm);

t ——试样厚度,单位为毫米(mm)。

B.4 其他

如用户要求回弹角度时,也可采用本方法测量。

附 录 C

(规范性附录)

HR15Tm 和 HR30Tm 换算表

HR15Tm 和 HR30Tm 换算表见表 C.1。

表 C.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 D
(资料性附录)

本标准调质度代号与相关标准调质度代号(或钢级代号)的对照

本标准调质度代号与相关标准调质度代号(或钢级代号)的对照见表 D.1。

表 D.1

标准号		GB/T 2520— 2017	JIS G3303:2008	ASTM A623M,2011	DIN EN 10202: 2001	ISO 11949:2016
调 质 度 代 号	一次冷轧 钢板及 钢带	T-1	T-1	T-1 (T49)	TS230	T49(T-1)
		T1.5	—	—	—	—
		T-2	T-2	T-2 (T53)	TS245	T53(T-2)
		T-2.5	T-2.5	—	TS260	T55(T-2.5)
		T-3	T-3	T-3 (T57)	TS275	T57(T-3)
		T-3.5	—	—	TS290	T59(T-3.5)
		T-4	T-4	T-4 (T61)	TH415	T61(T-4)
		T-5	T-5	T-5 (T65)	TH435	T65(T-5)
	二次冷轧 钢板及 钢带	DR-7M	—	DR-7.5	TH520	T71 (DR-7.5)
		DR-8	DR-8	DR-8	TH 550	T72 (DR-8)
		DR-8M	—	DR-8.5	TH580	T73 (DR-8.5)
		DR-9	DR-9	DR-9	TH620	T75 (DR-9)
		DR-9M	DR-9M	DR-9.5	—	T76 (DR-9M)
		DR-10	DR-10	—	—	—

附 录 E
(资料性附录)
镀锡板使用注意事项

E.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:

- a) 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。
- b) 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 6 个月内使用。

注:超期产品,建议用户测试后使用。

E.2 锡板表面在早晚温差大、潮湿、低温等环境条件易结露受潮。建议使用者安装结露报警仪,使用产品时采用防结露受潮的措施及包装,防止镀锡板结露受潮产生损失。

附录 F

(规范性附录)

镀锡板镀层中铅含量的测定

F.1 测量原理

以试样为阳极,在盐酸电解液中通过一定电流密度使试样的镀锡层溶解。由于镀锡板游离锡、合金锡和钢基相对于参考电极的电位不同,因此通过记录试样镀锡层溶解过程中电位随时间的变化,可以分别得到游离锡层和总锡层完全溶解所用的时间,计算出镀锡层溶解所用的时间和所消耗的电量,根据法拉第定律计算出镀锡量;再用原子吸收光谱法或电感耦合等离子体发射光谱法测定电解液中铅含量,即可测得镀锡板镀锡层中铅含量。

F.2 仪器设备

F.2.1 电解装置:包括恒电流源,以及可记录电位随时间变化曲线的记录仪。

F.2.2 甘汞电极和铂金丝电极。

F.2.3 原子吸收光谱仪或电感耦合等离子体发射光谱仪。

F.3 主要试剂和器具

F.3.1 盐酸(优级纯,2 mol/L)。

F.3.2 硫酸(优级纯,4.5 mol/L)。

F.3.3 氢溴酸(优级纯,10%)。

F.3.4 盐酸(优级纯,10%)。

F.3.5 Pb 标准储备溶液(1.000 g/L)。

F.3.6 Pb 标准溶液(8 $\mu\text{g/mL}$):吸取 Pb 标准储备溶液(1.000 g/L)8 mL 至 1 000 mL 的容量瓶中,用蒸馏水稀释至刻度。

F.3.7 封闭用涂料(涂黄涂料)。

F.3.8 游标卡尺。

F.3.9 刮棒。

F.4 检测步骤

F.4.1 试样准备及处理

来样剪切为 150 mm $\times$ 200 mm,用棒涂的方式将非检测面用涂黄涂料封闭,然后在 185 $^{\circ}\text{C}$ 下烘烤 10 min 左右将涂层烘干。将封闭后的样品裁剪为 30 mm $\times$ 110 mm,然后准确裁剪为 30 mm $\times$ 100 mm,边部预留 30 mm $\times$ 10 mm 用于折弯后连接电极线,见示意图 F.1。裁剪后的样品用酒精棉球清洁试样待测面,自然晾干。沿试样长边方向对试样进行弯曲,使试样待测面朝内绕成圆筒状,见示意图 F.2。

注:根据镀锡量及铅的检测限,对同一试样制备 1~10 个 30 mm $\times$ 100 mm 的样片。

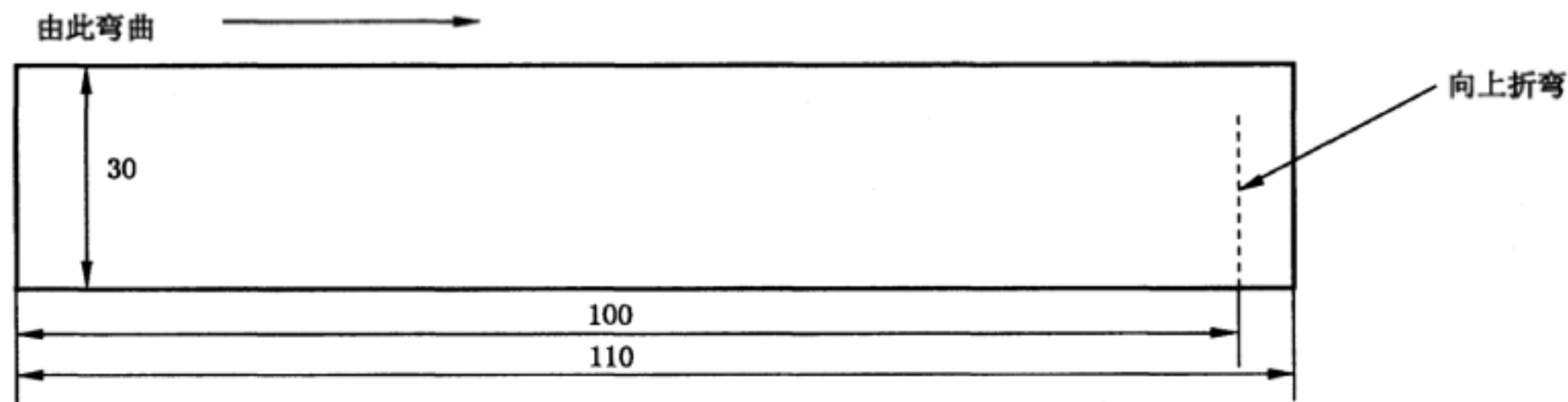


图 F.1 样品裁剪尺寸

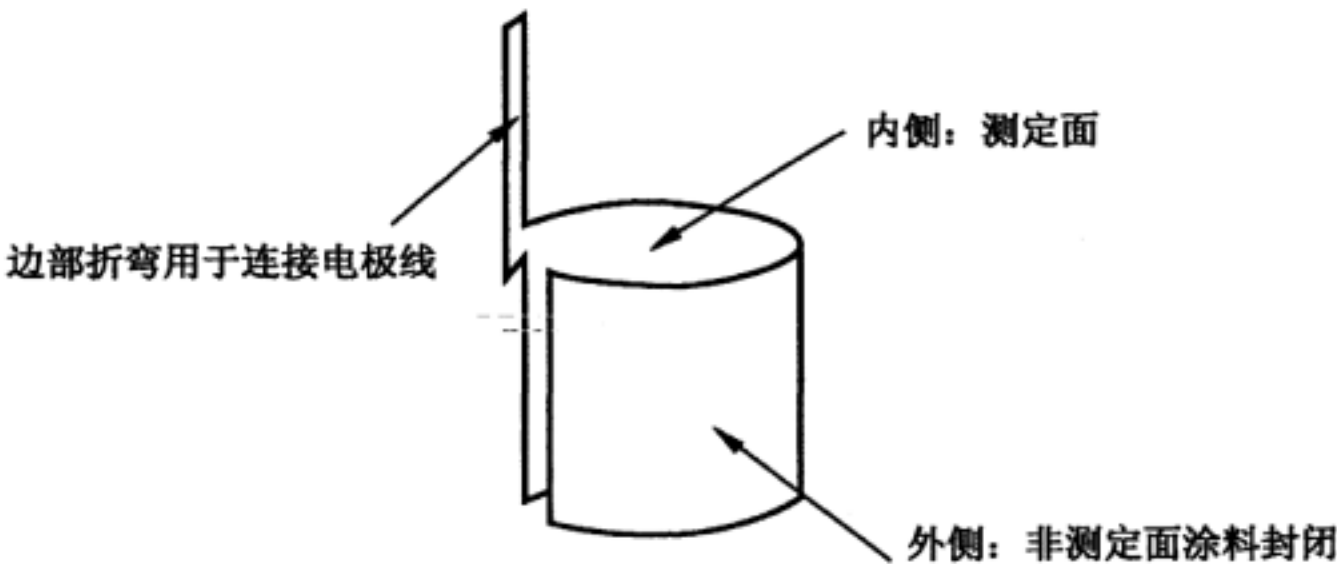
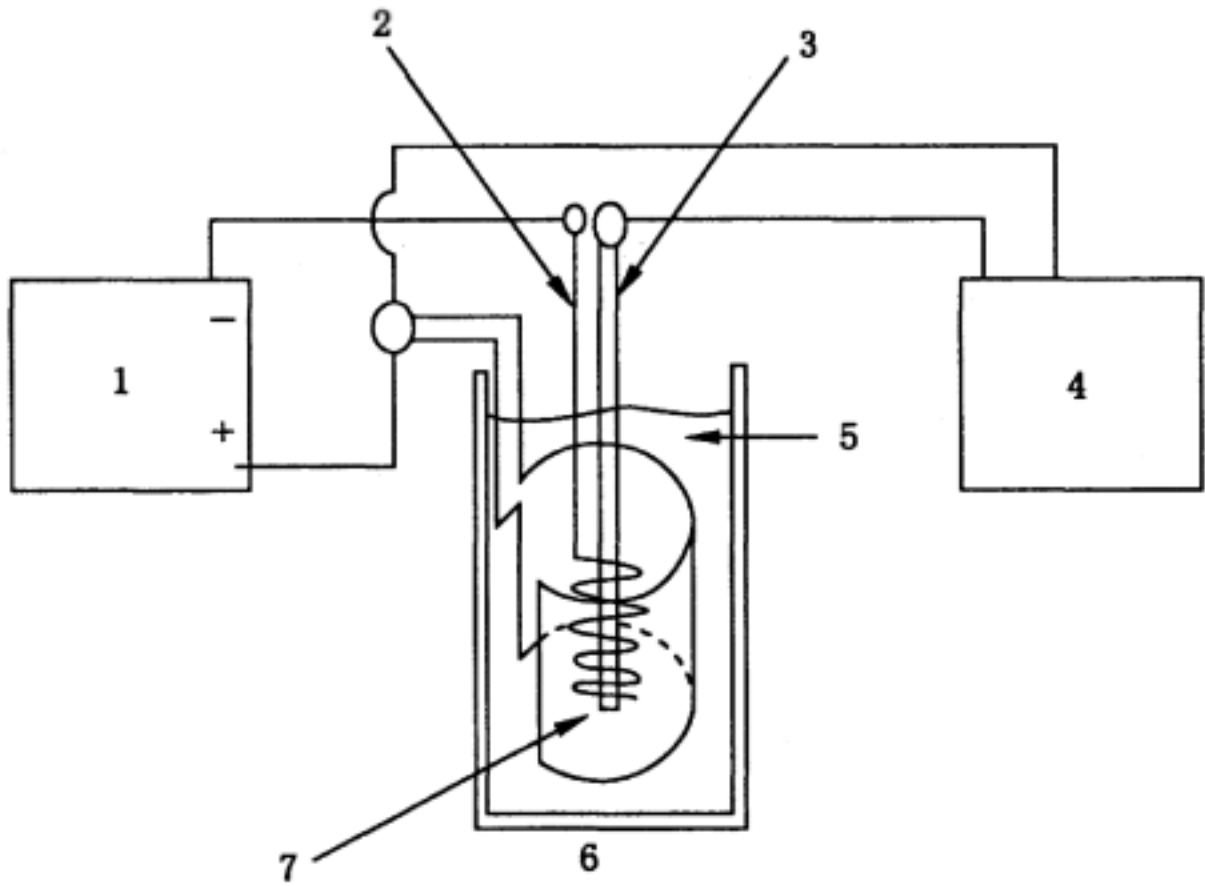


图 F.2 样品制备

F.4.2 电解装置装配和样品镀层电解剥离

将制备的试样放置在 50 mL 烧杯中,在烧杯中加入 30 mL 盐酸(2 mol/L)使试样完全浸没,试样为工作电极(阳极),铂金丝为辅助电极(阴极),甘汞电极作为参比电极,各电极按照设备说明书要求连接在电解装置的相应位置。

电解装置连接如图 F.3 所示,设定电流密度为 8 mA/cm^2 ,启动电解操作,开始电解剥离镀锡层和合金层,当电解曲线的第二个电位突跃点出现后停止电解操作,得到电解曲线,电解曲线如图 F.4 所示。从电解曲线上可以读取两个电压突跃点(分别对应于游离锡和总锡的电解时间);继续对同一试样数个 $30 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ 的样片在同一个烧杯中进行电解剥离,其电解剥离液用于后续铅含量的定量分析。

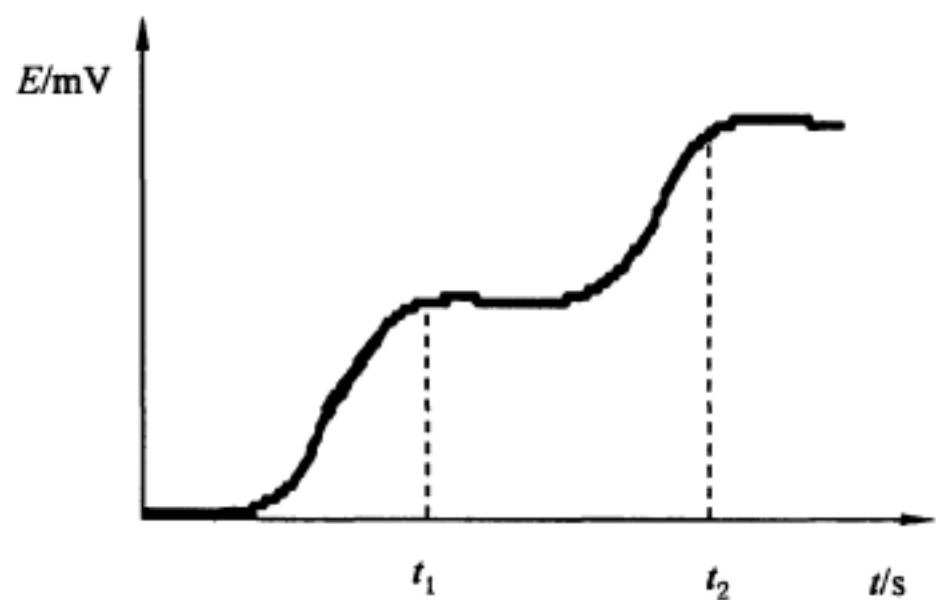


说明:

- 1——恒电流源;
- 2——铂金丝;
- 3——甘汞电极;
- 4——记录仪;

- 5——盐酸(2 mol/L);
- 6——50 mL 烧杯;
- 7——试样。

图 F.3 电解装置连接图



说明：
 t_1 ——游离锡溶解时间；
 t_2 ——总锡溶解时间。

图 F.4 电解曲线

F.4.3 原子吸收光谱法或电感耦合等离子体发射光谱法测定电解液中铅含量

数片试样电解结束后，冲洗电极，将电解液、冲洗液和样板的冲洗液都收集到 300 mL 烧杯中。将烧杯放置在电炉上加热，加热至烧杯中溶液少于 25 mL。

挥锡操作：在烧杯中加入硫酸(4.5 mol/L) 2 mL，加热至溶液约为 5 mL 左右后，再加入氢溴酸(10%) 5 mL，继续加热将锡挥发掉，直至烧杯内剩余为白色固体残余物，且不再冒白烟，然后取下烧杯冷却后，加入盐酸(10%) 10 mL，低温加热，溶解烧杯内的白色固体残余物至溶液透明。

注：采用原子吸收光谱仪测定电解液中铅含量时，需要进行挥锡操作；如果采用电感耦合等离子体发射光谱仪测定电解液中铅含量，则可不进行这一步挥锡操作。

取下烧杯冷却后定容至 25 mL 的容量瓶中。用原子吸收光谱仪或电感耦合等离子体发射光谱仪测定 Pb 校准曲线溶液和试样电解液的吸光度，计算出电解液中铅的绝对含量 $C(\mu\text{g})$ 。

在测定时应随样品同时做空白试验，其操作步骤是：在 300 mL 烧杯中加入 30 mL 盐酸(2 mol/L)，按上述步骤得到空白值 $C_0(\mu\text{g})$ 。

根据电解液中铅的绝对含量 $C(\mu\text{g})$ 、空白值 $C_0(\mu\text{g})$ 及电解试样的镀锡层质量的总和 $m_t(\text{mg})$ 计算镀锡板镀锡层中铅含量(mg/kg)。

F.4.4 Pb 校准曲线溶液的配制

在 6 个 100 mL 容量瓶中各加入盐酸(10%) 40 mL，然后分别按照表 F.1 加入 Pb 标准溶液(8 $\mu\text{g}/\text{mL}$)，用蒸馏水定容至 100 mL。

表 F.1 校准曲线溶液的配制

序号	STD 0	STD 1	STD 2	STD 3	STD 4	STD 5
Pb(8 $\mu\text{g}/\text{mL}$)	0	2	4	6	8	10
Pb 含量($\mu\text{g}/100\text{ mL}$)	0	16	32	48	64	80
Pb 含量($\mu\text{g}/25\text{ mL}$)	0	4	8	12	16	20

F.5 结果计算

F.5.1 镀层中 Sn 含量的计算

在电解曲线上第一个突跃点为游离锡电解时间 t_1 (单位为 s), 第二个突跃点为总锡电解时间 t_2 (单位为 s)。

合金锡电解时间: $t_3 = t_2 - t_1$

镀锡层电解时间: $t_{\text{Sn}} = t_1 + 2 \times t_3 / 3$

单片镀锡板的镀锡层质量 m (单位为 mg) 按式(F.1)计算:

$$m = \frac{8S \times t_{\text{Sn}} \times 119}{2 \times (96\,500)} \quad \dots\dots\dots (\text{F.1})$$

式中:

S ——单片试样电解剥离面积, 单位为平方厘米(cm^2)。

镀锡层质量的总和 m_i (单位为 mg) 按式(F.2)计算:

$$m_i = m_1 + m_2 + \dots + m_i \quad \dots\dots\dots (\text{F.2})$$

式中:

i ——同一试样电解剥离的试片数。

F.5.2 镀层中 Pb 含量的计算

镀锡层 Pb 含量 $w(\text{Pb})$ (单位为 $\mu\text{g/g}$) 按式(F.3)计算:

$$w(\text{Pb}) = (C - C_0) / (m_i \times 10^{-3}) \quad \dots\dots\dots (\text{F.3})$$

式中:

C ——电解液 Pb 的测定值, 单位为微克(μg);

C_0 ——空白值, 单位为微克(μg)。

F.5.3 结果表示

镀层中 Pb 含量结果按 GB/T 8170 修约至整数($\mu\text{g/g}$)。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
冷轧电镀锡钢板及钢带
GB/T 2520—2017

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

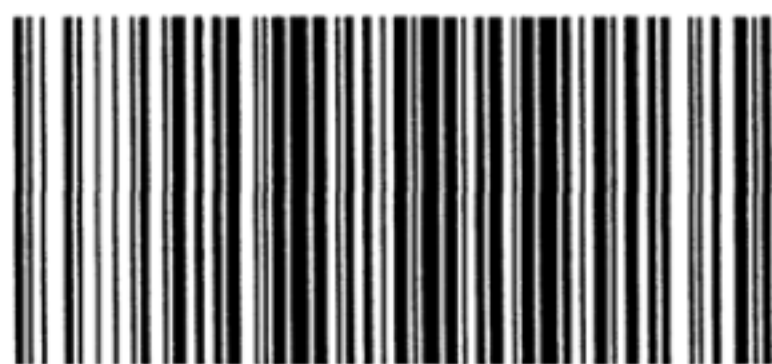
*

开本 880×1230 1/16 印张 1.75 字数 50 千字
2017年9月第一版 2017年9月第一次印刷

*

书号: 155066·1-57254 定价 27.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究



GB/T 2520-2017