

中华人民共和国国家标准

电 解 铜 箔

Electrodeposited copper foil

GB/T 5230—1995

代替 GB 5230·85

1 主题内容与适用范围

本标准规定了电解铜箔(以下简称铜箔)的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则及包装、标志、运输、贮存。

本标准适用于印制电路用电解铜箔。

2 引用标准

GB/T 4722 印制电路用覆铜箔层压板试验方法

GB 4723 印制电路用覆铜箔酚醛纸层压板

GB 4724 印制电路用覆铜箔环氧纸层压板

GB 4725 印制电路用覆铜箔环氧玻璃布层压板

GB/T 5121.1 铜化学分析方法 电解法测定铜量

GB 8888 重有色金属加工产品的包装、标志、运输和贮存

3 术语

3.1 载体 carrier

用来使薄或软的金属箔容易加工和使用的支撑介质。

3.2 载体铜箔 copper foil with releasable carrier

用载体作为阴极,采用电沉积方法生产的铜箔。

3.3 针孔 pinhole

贯穿铜箔的透光微孔。

3.4 渗透点 penetrating point

不透光的孔隙。

4 产品分类

4.1 类别、等级、规格、供货方式

4.1.1 产品的类别分为表面处理箔和表面未处理箔。

铜箔的类别须在合同中注明,否则按表面处理箔供货。

4.1.2 铜箔的等级、规格应符合表1的规定。

国家技术监督局1995-04-18批准

1995-12-01实施

GB/T 5230—1995

表 1

等 级	规 格
	单位面积质量, g/m ²
标准箔(STD-E)	44.6~1 831
高延箔(HD-E)	153~916

4.1.3 铜箔的供货方式分为卷状和片状。

4.1.4 铜箔按加工精度分为普通级及较高级。

4.2 标记示例

4.2.1 经表面处理的、普通精度、规格为 305 g/m² 标准箔的标记为：

箔 处理 STD-E 305 GB/T 5230—1995

4.2.2 未经表面处理的、较高精度、规格为 305 g/m² 高延箔的标记为：

箔 未处理 HD-E 较高 305 GB/T 5230—1995

5 技术要求

5.1 铜箔的化学成分

未经表面处理铜箔的含铜量最低为 99.8% (包括含银量)。

5.2 铜箔的规格、尺寸及允许偏差

5.2.1 铜箔的单位面积质量及允许偏差

5.2.1.1 铜箔的单位面积质量及允许偏差应符合表 2 的规定。规格小于 153 g/m² 的铜箔可带有载体。

表 2

规格 g/m ²	单位面积质量		名义厚度 μm	
	允许偏差, %			
	普通精度	较高精度		
44.6	±10	—	5.0	
80.3			9.0	
107.0			12.0	
153.0		±5	±5	18.0
230.0				25.0
305.0				35.0
610.0				69
916.0				103.0
1 221.0				137.0
1 526.0				172.0
1 831.0	206.0			

5.2.1.2 铜箔规格以单位面积质量供货, 名义厚度只作规格的代称。

5.2.1.3 铜箔的规格允许偏差精度须在合同中注明, 否则按普通精度供货。

5.2.1.4 经供需双方协议, 可供应其它规格及允许偏差的铜箔。

5.2.2 铜箔的宽度及允许偏差

GB/T 5230—1995

5.2.2.1 卷状铜箔的宽度及允许偏差应符合表3的规定。

表 3 mm

宽 度	允 许 偏 差
50~300	+0.4
>300~600	±0.8
>600~1 200	+1.6
>1 200~1 300	+2.0

5.2.2.2 片状铜箔的宽度按合同执行,其允许偏差由供需双方协议。

5.2.3 铜箔的长度及允许偏差

5.2.3.1 卷状铜箔的长度按合同执行,但最短不小于 50 m,允许偏差为±10%。

5.2.3.2 片状铜箔的长度及其允许偏差按供需双方协议。

5.2.4 铜箔的拼接

5.2.4.1 卷重小于 100 kg 不得超过 2 处拼接,卷重不小于 100 kg 不得超过 3 处拼接。每个拼接位置应用清楚的、耐久的标志标明,标志应从卷筒的一端伸出 5 mm 左右。

5.2.4.2 任何比允许针孔大的孔,应作识别标志或除去该部分。如除去,将除去后的两头拼接并作出识别标志。

5.3 力学性能

铜箔的室温拉伸试验结果应符合表4的规定。

表 4

单位面积质量 g/m ²	抗拉强度 σ_b , MPa(N/mm ²)		伸长率 δ , %	
	标准箔	高延箔	标准箔	高延箔
	不 小 于			
<153	—	—	—	—
153	205	103	2	5
230	235	156	2.5	7.5
305	275	205	3	10
≥610	275	205	3	15

5.4 电性能

表面未处理铜箔在 20℃时的质量电阻率应符合表5的规定。

表 5

单位面积质量 g/m ²	质量电阻率, $\Omega \cdot g/m^2$
	不 大 于
44.6	0.181
80.3	0.171
107.0	0.170
153.0	0.166
230.0	0.164
≥305.0	0.162

注: 单位面积质量小于 153 g/m² 的铜箔可不作电性能,由供方保证。

GB/T 5230 -1995

5.5 工艺性能

5.5.1 铜箔的可焊性应符合 GB 4723、GB 4724、GB 4725 的规定。供方可不作该项试验,但必须保证。

5.5.2 从覆箔板基板上剥离下来的表面处理铜箔的抗剥强度由供需双方协议。

5.5.3 载体铜箔的载体与铜箔的分离强度由供需双方协议。

5.6 针孔和渗透点

5.6.1 铜箔的针孔和渗透点最大尺寸及数量,由供需双方协商确定,当无协议时按以下规定执行。

5.6.1.1 载体铜箔,不得有同时穿过载体和铜箔的针孔,铜箔上针孔的最大尺寸应不大于 0.1 mm。

5.6.1.2 153 g/m² 的铜箔在 300 mm×300 mm 的面积内,渗透点不超过 5 个,针孔的最大尺寸应不大于 0.05 mm。

5.6.1.3 230 g/m² 的铜箔在 300 mm×300 mm 的面积内,渗透点不超过 4 个,针孔的最大尺寸应不大于 0.05 mm。

5.6.2 规格不小于 305 g/m² 的铜箔在 300 mm×300 mm 的面积内,渗透点不超过 3 个。在 0.5 m² 的面积内,任何一个或几个针孔的面积之和,不得超过直径为 0.125 mm 的圆的面积。

5.7 表面质量

5.7.1 铜箔两面

5.7.1.1 铜箔的两面应基本上没有污物、腐蚀物、盐类、油脂、指印等影响覆箔板质量的污垢。

5.7.1.2 铜箔表面不允许有最大尺寸超过 2.0 μm 的夹杂物。

5.7.1.3 铜箔表面不允许有规则间隔的重复出现的压痕和麻点。

5.7.1.4 铜箔表面允许有不影响覆箔板质量的轻微的皱纹。

5.7.2 铜箔光面

5.7.2.1 铜箔光面表面粗糙高度参数轮廓算术平均偏差 R_a 值不大于 0.4 μm。

5.7.2.2 铜箔光面不应有深度大于 3.5 μm 的划痕。

5.7.2.3 铜箔表面的变色、变污之处,应能用盐酸(密度为 1.02 g/cm³),在 20 s 之内清洗掉。

5.7.3 铜箔粗糙面

铜箔粗糙面上表面粗糙度高度参数轮廓最大高度 R_z 值应符合表 6 的规定。

表 6

单位面积质量, g/m ²	轮廓最大高度 R_z , μm
153、230、305	≤5
610	≤8
≥916	≤10

5.7.4 铜箔的处理面

5.7.4.1 处理面的颜色和处理层的厚度应基本均匀,在纵、横方向不允许有暗黑条纹。允许有因不同处理方法引起一定程度的不影响覆箔板性能的颜色不均。

5.7.4.2 处理层的结合牢度,应能承受正常的使用(包括层压)。

蚀刻后在基材表面不允许有影响覆箔板各种性能的残留物。

5.7.5 铜箔的边缘

铜箔的边缘应整齐,无裂边、折叠和波浪边。

6 试验方法

6.1 化学成分仲裁分析方法

铜箔的化学成分仲裁分析方法按 GB 5121.1 进行。

6.2 可焊性能检验方法

GB/T 5230—1995

铜箔的可焊性试验按 GB/T 4722 进行。

6.3 抗剥强度试验方法

铜箔与相应的预浸材料压制成覆箔板样品的抗剥强度试验按 GB/T 4722 进行。

6.4 铜箔单位面积质量、电性能、力学性能、表面粗糙度、针孔和渗透点、载体铜箔的载体与铜箔分离强度检验方法,分别按本标准附录 B、C、D、E、F、G 进行。

6.5 表面质量检验方法

铜箔的表面质量用目视进行检验。

7 检验规则

7.1 检查和验收

7.1.1 铜箔应由供方技术监督部门进行检验,保证产品质量符合本标准的规定,并填写质量证明书。

7.1.2 需方对收到产品,应按本标准的规定进行检验,如检验结果与本标准的规定不符时,应在收到产品之日起,两个月内向供方提出,由供需双方协商解决。

7.1.3 如需仲裁时,应由供需双方协商仲裁单位,供需双方共同取样,仲裁结果为最终结果。

7.2 组批

铜箔应成批提高检验,每批应由同一规格、类别和等级组成,每批重量应不超过 4 500 kg。

7.3 检验项目

每批铜箔应进行化学成分、单位面积质量、力学性能、电性能、针孔和渗透点以及表面质量的检验。

7.4 取样位置和取样数量

7.4.1 化学成分的取样

7.4.1.1 供方在每批表面未处理箔中任取 1 个试样。再从该批中任取质量不小于 50 g 的铜箔,作为向需方提供的样本。

7.4.1.2 需方在每批供方提供的样本上任取 1 个试样。

7.4.2 单位面积质量、电性能、力学性能、表面粗糙度、针孔和渗透点、载体铜箔的载体与铜箔的分离强度的取样,分别按本标准附录 A 及附录 B、C、D、E、F、G 的规定进行。

7.4.3 表面质量的检查应逐卷(片)进行。

7.5 重复试验

各项试验即使有一个试样的结果不合格,也应从该批中再取双倍试样进行不合格项目的复验。复验结果仍有一个试样不合格,则判整批不合格或逐卷(片)进行检验,合格者单独编批验收。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

每一包装箱内只能装同一规格、类别和等级的铜箔。每箱铜箔应系有标签,其上注明:

- a. 供方名称;
- b. 产品名称;
- c. 规格、类别和等级;
- d. 批号;
- e. 净重;
- f. 包装日期。

8.2 包装

8.2.1 卷状铜箔的包装

8.2.1.1 铜箔应紧实地卷在芯轴上,先用纸裹好后放置干燥剂,再用塑料薄膜密封好放入箱内,保证其在出厂后 90 天内符合本标准规定。

GB/T 5230—1995

8.2.1.2 卷芯轴的材质、尺寸及卷的大小和质量,应满足供需双方协议要求。

8.2.1.3 绕卷时任意两层之间的伸缩长度,应不超过 12 mm。

8.2.1.4 铜箔单箱毛重应不超过 250 kg。

8.2.2 片状铜箔的包装

8.2.2.1 用平板箱包装,在平板包装箱的上、下底部各放一层塑料薄膜。

8.2.2.2 铜箔在箱内要摆放整齐不得折叠,每 100 张铜箔间放一张防潮纸。

8.2.2.3 每箱铜箔的质量,可根据包装箱的承受能力,以保证在运输过程中不破损为准。

8.3 运输、贮存

铜箔的运输、贮存按 GB 8888 的规定进行。

8.4 质量证明书

每批铜箔应附有产品质量证明书,注明:

- a. 供方名称;
- b. 产品名称;
- c. 批号;
- d. 规格;
- e. 质量或箱数;
- f. 各项试验结果及检验部门印记;
- g. 本标准号;
- h. 出厂日期。

GB/T 5230—1995

附录 A
样本单位取样方法
(补充件)

A1 取样设备或方法

铜箔样本单位的取样用双剪切割机或其他方法切取。

A2 非载体铜箔的取样

非载体铜箔的取样,应从每批铜箔每 10 卷中任取 1 卷,在该卷首部至少切除 0.5 m 后,取长 2 m 或最小面积为 2 m² 的铜箔作为样本单位。

A3 载体铜箔的取样

载体铜箔的取样,应从每箱铜箔中任取一张作为样本单位。

A4 方向标志

在所切取的样本单位上,作出纵、横的方向标志。

附录 B
单位面积质量测定方法
(补充件)

B1 试验设备

量程为 0~200 g,最小分度值为 0.1 mg 的天平。

B2 试验试样

B2.1 取样设备或方法同附录 A。

B2.2 试样的尺寸、数量和位置

B2.2.1 在样本单位上切取边长为 100±0.2 mm 的正方形,厚度为铜箔厚度的试样 3 个。

B2.2.2 取样位置:在样本单位宽度方向的中心和两侧各取 1 个试样。

B3 试验程序与结果

B3.1 非载体铜箔的测定方法与结果

B3.1.1 将 3 个试样分别放在天平上称重(精确到 0.1 mg),记录其质量。

B3.1.2 3 个试样称得的质量算术平均值,就是该项试验的测定结果。

B3.2 载体铜箔的测定方法与结果

B3.2.1 将 3 个试样分别放在天平上称重(精确到 0.1 mg),记录其质量。

B3.2.2 将 3 个试样层压到 GF 型基材或其他相当的材料上。

B3.2.3 在层压后剥去载体,用天平分别称载体的质量(精确到 0.1 mg),并记录其质量。

B3.2.4 从试样质量中分别减去相应的载体的质量,3 个试样的质量算术平均值,就是该项试验的测定结果。

附录 C
电性能检验方法
(补充件)

C1 试验设备

- C1.1 精度不低于 0.05 级直流双臂电桥或等精度的其他设备。
- C1.2 量程为 0~200 g,最小分度值为 0.1 mg 的天平。

C2 试验试样

- C2.1 取样设备或方法同附录 A。
- C2.2 试样的尺寸、数量和位置
 - C2.2.1 在每批表面未经处理铜箔中每 10 卷任取 1 卷,在该卷首部至少切除 0.5 m 后,为需方切取长度约 1 m、宽度为铜箔宽度作为样本单位。再切取长度约为 330 mm,宽度为 25±0.2 mm,厚度为铜箔厚度的试样 4 个。
 - C2.2.2 需方在供方提供的样本单位上,按附录 C2.2.1 切取试样。
 - C2.2.3 取样位置:铜箔宽度方向的中间部位及两侧各取 1 个纵向试样,横向取 1 个试样。

C3 试验程序

- C3.1 将 4 个试样分别放在天平上称重(精确到 0.1 mg),记录其质量。
- C3.2 测出室内温度并记录。
- C3.3 试样的光面应与夹具的 4 端相接触,电位端与试样的接触应为线接触或点接触,电流端应为带状接触。线及带的方向应与试样的长度方向垂直,两电位端之间的距离为 150±1.0 mm。两电流端之间的距离为 300 mm,两边的电流端与电位端之间的距离应相等。标准电阻的电流端与试样电流端之间的电阻,应小于单标准电阻及试样的电阻。
- C3.4 将试样平直地夹在夹具上,在测试过程中,应尽量采用小电流,以免使试样变热引起额外误差。判断电流是否过大的方法,是将测试电流增加 40%,若增加电流后,测得的电阻值大于原电流测出值的 0.06%,则认为电流过大。这时必须降低测试电流,再重复以上试验,直到小于 0.06%时为止。正反方向电流各测一次,取其算术平均值。

C4 计算及结果

- C4.1 将测得的数据分别代入式(C1)中计算:

$$\rho(t_0) = \frac{1}{1 + 0.00378(t - 20)} \cdot \frac{m}{L_0} \cdot \frac{R(t)}{L} \dots\dots\dots(C1)$$

式中: $\rho(t_0)$ ——温度为 20℃时试样的质量电阻率, $\Omega \cdot g/m^2$;
 $R(t)$ ——室温为 t ℃时测得的试样电阻值, Ω ;
 t ——室内温度,℃;
 m ——试样质量,g;
 L_0 ——试样长度,m;
 L ——两电位端之间的距离,m。

GB/T 5230—1995

C4.2 计算出的质量电阻率值中最大值为试验结果。

C5 试验报告

- a. 铜箔类别;
- b. 等级;
- c. 编号;
- d. 试样电阻;
- e. 试样质量;
- f. 室温;
- g. 试样质量电阻率。

附录 D
力学性能检验方法
(补充件)

D1 试验设备

- D1.1 量程为 0~1 000 N,示值误差为±1%的拉力试验机。
- D1.2 量程为 0~1 000 g,最小分度值为 20 mg 的天平。
- D1.3 量程为 0~ 300 mm,最小分度值为 0.02 mm 的游标卡尺或相应精度的量具。

D2 试验试样

- D2.1 取样设备或方法同附录 A。
- D2.2 试样的尺寸、数量和位置
 - D2.2.1 在样本单位上切取长度为 200±0.5 mm,宽度为 15±0.25 mm,厚度为铜箔厚度的试样 4 个。
 - D2.2.2 取样位置,在样本单位上沿纵、横方向各取 2 个试样。
- D2.3 试样的质量要求
 - D2.3.1 试样表面不允许有显著的机械损伤。
 - D2.3.2 试样边部不允许有毛刺、飞边。
 - D2.3.3 试样不允许有其它影响试验结果的缺陷。

D3 试验程序

- D3.1 将 4 个试样分别放在天平上称重(精确到 20 mg),并记录质量。
- D3.2 用量具测量试样长度 L_0 并记录。
- D3.3 按式(D1)计算试样截面积 F_0 。

$$S_0 = \frac{m}{\rho \cdot L_0} \dots\dots\dots (D1)$$

式中: S_0 ——试样截面积, cm^2 ;
 m ——试样质量, g ;
 L_0 ——试样长度, cm ;
 ρ ——密度,取 8.9 g/cm^3 。

GB/T 5230—1995

D3.4 用软铅笔在试样上划出两条标记,两标线之间的距离为 50 mm。所划标线距夹头的距离不得小于 3 mm。

D3.5 试验条件

D3.5.1 试验机夹头距离为 125±0.1 mm。

D3.5.2 试验机夹头速度为 50 mm/min。

D3.5.3 试验温度为 20±10℃,否则应在记录和试验报告中注明。

D3.6 抗拉强度的测定

对试样进行连续施荷直至拉断,由测力度盘或拉伸曲线上读出最大负荷 F ,并按式(D2)计算抗拉强度 σ_b 。

$$\sigma_b = \frac{F_b}{S_0} \dots\dots\dots(D2)$$

式中: σ_b ——抗拉强度,MPa;

F_b ——最大负荷,N;

S_0 ——试样截面积,mm²。

D3.7 伸长率的测定

试样拉断后的两线间的距离为 L_1 ,在试样上量得或由拉伸曲线上读得。可用直线法或移位法(仲裁时用移位法)测出 L_1 。按式(D3)计算伸长率 δ 。

$$\delta = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \times 100\% \dots\dots\dots(D3)$$

式中: δ ——伸长率,%;

L_0 ——两标线间的距离,mm;

L_1 ——拉断后两标线间的距离,mm。

D4 试验结果处理

D4.1 试样出现下列情况之一者,试验结果无效;

- a. 试样在标距外拉断;
- b. 操作不当(如试样夹偏);
- c. 试样本身缺陷(试验过程中发现的缺陷);
- d. 记录有误或其他原因造成数据有偏差。

D4.2 4个试样试验结果的算术平均值,为该项试验的结果。

附录 E
表面粗糙度测定方法
(补充件)

E1 方法原理

利用尖端半径很小的探针在被测表面上滑行,由于表面粗糙不平,引起探针沿微小峰谷作上下移动,这个位移量通过杠杆作用引起电感量的变化,从而转化为电信号,通过电放大及电气处理,最后以粗

GB/T 5230—1995

糙度的表征参数值 R_a , 显示在平均值(CLA)表上, 或在记录器上记录下轮廓曲线。

E2 测定仪器

E2.1 仪器名称

带探针的表面粗糙度测量仪(即表面轮廓仪)。

E2.2 主要参数

- a. 探针端头圆角半径: $1.0 \sim 2.5 \mu\text{m}$;
- b. 探针压力(测量力): $9.8 \times 10^{-4} \text{ N}$;
- c. 测量范围: $0 \sim 10.0 \mu\text{m}$;
- d. 仪器示值误差不超过 $\pm 10\%$ 。

E3 试验试样

E3.1 取样设备或方法同附录 A。

E3.2 试样的尺寸、数量和位置

E3.2.1 在样本单位上切取边长为 $50 \pm 0.2 \text{ mm}$ 的正方形, 厚度为铜箔厚度的试验 3 个。

E3.2.2 取样位置: 在样本单位宽度方向的中心和两侧各取 1 个试样。

E3.3 试样的质量要求

试样表面应平整、清洁, 不经任何处理。

E4 试验程序与结果

E4.1 校对

用一个粗糙度标准样, 将仪器调整到可以纵横通过试样的位置, 确保传感器与试样平行, 使探针以正确的方向探过标准试样。

E4.2 使探针接触试样表面, 并使传感器近似平行, 要保证表面有足够的测量长度。

E4.3 将 R_a 记录开关设置在需要的测定范围内, 按下电钮移动测量。

E4.4 每个试样纵横方向各测一个数据, 3 个试样共 6 个数据, 取它们的算术平均值为该项试验的测定结果。

附录 F

针孔和渗透点测定方法

(补充件)

F1 非载体铜箔的针孔和渗透点的测定

F1.1 光透法

F1.1.1 试验环境与装置

- a. 暗室;
- b. 光屏;
- c. 照明功率为 $160 \sim 240 \text{ W}$ 的日光灯管多根并联。

F1.1.2 试验试样

此项试验在每卷上进行。

F1.1.3 试验条件

- a. 试样与日光灯管的距离为 $200 \pm 2.0 \text{ mm}$;

GB/T 5230—1995

b. 试样的移动速度 40~50 m/min。

F1.1.4 试验程序

在暗室内将试样沿光屏移动,用目视检查针孔的数目。

F1.2 染色渗透法(此法仅在抽样检查或仲裁时使用)。

F1.2.1 渗透剂

油性红色染料溶于甲苯中,浓度为 1 g/cm³(必要时滤去不溶性微粒)。

F1.2.2 试验试样

F1.2.2.1 取样设备或方法同附录 A。

F1.2.2.2 试样的尺寸、数量和位置

在样本单位的任意位置,取边长为 300±0.3 mm 的正方形,厚度为铜箔厚度的试样 1 个。

F1.2.3 试验程序

把铜箔试样光面向上,放在易吸收的纸上,置于通风柜或通风良好的地方,在室温下将配好的染色溶液,用刷子或滚子除于整个试样光面,5 min 以后数出试样粗糙面上的针孔和渗透点数目。

F2 载体铜箔针孔的测定

F2.1 试验仪器

带刻度的放大倍数 10 倍以上的显微镜。

F2.2 试验试样同 F1.2.2。

F2.3 试验程序

F2.3.1 将试样层压到两张玻璃布预浸材料或其他半透明的绝缘基材上。

F2.3.2 在层压之后剥下载体,把试样放在有光源的暗盒上,铜面向上。

F2.3.3 用目视检查针孔的数目,用显微镜测量针孔的几何尺寸。

附 录 G

载体铜箔的载体与铜箔分离强度测定方法

(补充件)

G1 试验设备

示值误差不超过±1%的带记录仪的剥离试验机。

G2 试验试样

G2.1 取样设备或方法同附录 A。

G2.2 试样的尺寸、数量和位置

在样本单位上任意位置,切取长度为 150±0.5 mm,厚度为铜箔厚度,宽度为 12±0.2 mm 或 25±0.25 mm 的试样 3 个。

G3 试验条件

a. 试验机夹头速度为 50 mm/min;

b. 试验机夹头宽度应大于 25 mm。

G4 试验程序

G4.1 将尺寸大于刚性板的载体铜箔层压到刚性板或厚度为 1.57 mm 的层压基板上。

GB/T 5230—1995

- G4.2 沿试样长度方向将载体剥起 50 mm 左右。
- G4.3 把局部剥起的试样固定在水平面上,使已分离起的载体伸出 25 mm。
- G4.4 用试验机夹头夹紧载体的伸出端,夹头必须沿平行于分离线的方向夹紧。
- G4.5 启动试验机,使试样以 50 m/min 的速度进行分离,记录分离长度不小于 25 mm 过程中的最小分离力。

G5 计算与结果

G5.1 按式(G1)计算试样的分离强度

$$P_b = \frac{f}{b} \dots\dots\dots(G1)$$

式中: P_b ——分离强度, N/mm;
 f ——最小分离力, N;
 b ——试样宽度, mm。

G5.2 计算出 3 个试样的算术平均值为该项试验的结果。

附加说明:

本标准由中国有色金属工业总公司提出。
 本标准由西北铜加工厂负责起草。
 本标准主要起草人马秀华、潘会敏、曹建国。
 本标准等效采用美国标准 ANSI/IPC-MF-150F(1991)《印制线路用金属箔》。