

中华人民共和国国家标准

印制电路用覆铜箔层压板通用规则

General rules for copper-clad laminated
sheets for printed circuits

GB/T 4721—92

代替 GB 4721—84

本标准参照采用国际标准 IEC 249《印制电路用覆金属箔基材》(1985~1988 年版)。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了覆铜箔层压板的有关术语、型号和命名、铜箔要求、外观、尺寸、试验方法、机械加工、检验规则、标志、包装、运输和贮存等共性要求。

本标准适用于印制电路用覆铜箔层压板(以下简称覆箔板)。

2 引用标准

- GB 1844 塑料及树脂缩写代号
- GB 2036 印制电路名词术语和定义
- GB 2828 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)
- GB 2829 周期检查计数抽样程序及抽样表(适用于生产过程稳定性的检查)
- 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 5230 电解铜箔

3 术语

- 3.1 覆铜箔面 copper-clad face
覆箔板的铜箔面。
- 3.2 粘合面 bonding surface
覆箔板蚀刻掉铜箔后的表面。
- 3.3 层压面 laminated surface
单面覆箔板没有覆铜箔的表面。
- 3.4 冷冲 cold punching
覆箔板在板温 20℃至 60℃之间进行的冲裁加工。
- 3.5 热冲 hot punching
覆箔板在板温超过 60℃时进行的冲裁加工。

4 型号和命名

- 4.1 产品型号第一个字母 C(铜),表示覆铜箔。

4.2 第二、三两个字母,表示基材所用树脂。

PF 表示酚醛

EP 表示环氧

UP 表示不饱和聚酯

SI 表示有机硅

TF 表示聚四氟乙烯

PI 表示聚酰亚胺

BT 表示双马来酰亚胺三嗪

4.3 第四、五两个字母,表示基材所用的增强材料。

CP 表示纤维素纤维纸

GC 表示无碱玻璃纤维布

GM 表示无碱玻璃纤维毡

AC 表示芳香族聚酰胺纤维布

AM 表示芳香族聚酰胺纤维毡

覆箔板的基材内芯以纤维素纸为增强材料,两表面贴附无碱玻璃布者,可在“CP”之后加“G”表示。

4.4 在字母末尾,用一短横线连着两位数字,表示同类型而不同性能的产品编号。

覆铜箔酚醛纸层压板编号为 01~20;

覆铜箔环氧纸层压板编号为 21~30;

覆铜箔环氧玻璃布层压板编号为 31~40;

覆铜箔环氧合成纤维布或毡层压板编号为 41~50;

覆铜箔聚酯玻璃纤维布或毡层压板编号为 51~60;

耐高温覆铜箔层压板编号为 61~70;

高频用覆铜箔层压板编号为 71~80。

4.5 在产品编号后加有字母 F 的,表示具有阻燃性的覆箔板。

4.6 根据型号的制订原则,按顺序读出,末尾加上“层压板”即为产品的名称,产品编号列于产品名称之前,可用产品编号作为产品型号简称。

例如:CPFCP-03 产品命名为 03 号覆铜箔酚醛纸层压板,简称为“3 号板”。

5 铜箔要求

用于覆箔板的电解铜箔其技术要求应符合 GB 5230 的规定。

6 外观

6.1 常规表面外观

6.1.1 覆箔板切割后端面整齐,不得有分层和裂纹。

6.1.2 覆铜箔面不允许有影响使用的气泡、皱纹、针孔、深的划痕、麻点和胶点。任何变色或污垢应能容易地用密度为 1.02 g/cm^3 的盐酸溶液或合适的有机溶剂擦去。

6.1.3 层压面不允许有影响使用的气泡、压痕、划痕、缺胶及外来杂质等缺陷。

6.2 高质量表面外观

除符合第 6.1 条要求外,覆铜箔面还应符合下列要求。

6.2.1 铜箔表面应无深度大于 0.010 mm 的划痕,且无深度大于铜箔标称厚度的 $1/5$ 的划痕。深度大于 0.005 mm 但不大于 0.010 mm 划痕的总长度在受试板的总面积上不超过 1 m/m^2 ¹⁾。

注: 1) 此要求适用于 $35 \mu\text{m}$ 和 $70 \mu\text{m}$ 的铜箔表面。 $18 \mu\text{m}$ 的铜箔表面上的允许划痕仍在考虑中。

6.2.2 在 0.5 m^2 的面积上,所有针孔的总面积不超过 0.012 mm^2 。

6.2.3 任一覆箔板不得有多于表 1 允许的所列类型的缺陷。

表 1 缺陷种类、大小和允许数目

种 类	尺寸(若无说明即指长度) mm		允许的缺陷数目	
	大于	不大于	在面积约 1 m ² 的板上 ³⁾	在任一 300 mm×300 mm 的面积上
夹杂物	—	0.1	任意数目	任意数目
	0.1	0.25	30	4
	0.25	—	0	0
压痕	—	0.25	任意数目	任意数目
	0.25	1.25	13 ¹⁾	3 ²⁾
	1.25	3.0 或宽度 1.0	3 ¹⁾	1 ²⁾
	3.0 或宽度 1.0	—	0	0
凸疤	—	0.1	任意数目	任意数目
	0.1	4.0 或高度 0.1	10	2
	4.0 或高度 0.1	—	0	0
皱纹气泡	任意大小		0	0

注：1) 这两种大小的压痕总数为 13。

2) 这两种大小的压痕总数为 3。

3) 对于 1 m² 或更大的板，第 4 列数值适用于任一 1 m² 的面积，而同一板材的任一 300 mm×300 mm 的面积采用第 5 列数值，对于小于 1 m² 的板材，第 5 列数值适用于任一 300 mm×300 mm 面积。

6.3 蚀刻去铜箔后基材(粘合面)不允许有影响使用的麻点、孔穴、缺胶、白斑、疏松和外来杂质(包括已固化树脂颗粒)。颜色均匀一致，允许少量颜色无规则的变化。

7 尺寸

7.1 覆箔板的推荐标称面积应符合表 2 规定。

表 2 覆箔板的推荐标称面积和偏差

推荐标称面积($l \times b$)	偏 差
1 000×1 000	+20 0
1 200×1 000	+20 0

注：非推荐标称面积的覆箔板，可由供需双方协商制造。

7.2 覆箔板标称厚度及单点偏差应符合表 3 规定。但在同一张板上任意两点厚度之差，不应超过单点偏差的绝对值。

表3 覆箔板标称厚度及单点偏差

mm

标称厚度	单点偏差		
	纸基	玻璃布基 ¹⁾	
		粗级	精级
0.5	±0.07	在考虑中	±0.07
0.7	±0.09	±0.15	±0.09
0.8	±0.09	±0.15	±0.09
1.0	±0.11	±0.17	±0.11
1.2	±0.12	±0.18	±0.12
1.5	±0.14	±0.20	±0.14
1.6	±0.14	±0.20	±0.14
2.0	±0.15	±0.23	±0.15
2.4	±0.18	±0.25	±0.18
3.2	±0.20	±0.30	±0.20
6.4	±0.30	±0.56	±0.30

注：① 厚度和偏差不适用于距板边缘 25 mm 范围内，不论板面多大，至少 90% 面积在偏差之内，允许个别点不大于允许偏差的 125%。

② 非标称厚度可由供需双方协商制造，其偏差按厚度标称值较大的一级执行。

③ 多层印制电路板用薄型覆箔板的标称厚度和单点偏差另行规定。

1) CEPCP(G)-23F 型采用玻璃布基的单点偏差。

7.3 垂直度

覆箔板垂直度按 GB/T 4722 第 24 章测试，其值符合表 4 规定。

表4 垂直度

mm

尺寸	垂直度
1 000×1 000	≤3
1 200×1 000	≤3

8 试验方法

覆箔板性能试验方法按 GB/T 4722，另有要求时则在产品标准中规定。

9 机械加工性

覆箔板应能经受剪切、冲裁、钻、锯、铣等机械加工。覆箔板的机械加工方法及评定标准，可由供需双方协商或由生产厂推荐。

10 检验规则

10.1 鉴定检验

当产品定型生产、原材料工艺变更或停产一年后恢复生产及产品认证时,对正常生产的产品均应进行鉴定检验。

10.1.1 抽样方案

10.1.1.1 样本从正常生产的申请鉴定的每一种型号规格的产品中随机抽取,样本大小为一张(双面覆箔板每面分别抽取)。

10.1.1.2 鉴定试验要求的试样数按 GB/T 4722 第 3 章表 2 规定,从样本单位中切取。

10.1.2 检验项目

检验项目按产品标准规定。

10.1.3 判定规则

若有一项不合格,则判为鉴定不合格。

10.2 质量一致性检验

10.2.1 检验批

一个检验批包括相同(同一批或等效的)材料,采用同样工艺,在基本相同的条件下生产的一次交验的全部覆箔板。

10.2.2 A 组检验

A 组检验按表 5 规定的项目进行。

表 5 A 组检验

检验项目	要求章、条 (GB 4723~4725)	方法章、条 (GB 4722 中的章)
外观	4.2.1	目测
尺寸	4.2.2	23
垂直度	4.2.3	24
翘曲度	4.2.4	14

10.2.2.1 抽样方案

A 组检验为逐批检验,按 GB 2828 中特殊检查水平 S-2 进行计数抽样,合格质量水平(AQL)为 2.5,抽样方案和合格判定数见表 6。

表 6 A 组抽样方案

检验项目	批量范围	样本大小(张)		合格判定数 A_c
		正常检查	加严检查	
外观	—	全数		0
尺寸、垂直度、翘曲度	26~150	5	8	0
	151~1 200	5	8	0
	1 201~3 500	5	8	0

10.2.2.2 拒收批

若一个检验批被拒收,供方可进行筛选,重新提供检验批进行复验,复验应采用加严检查,复验批应与正常批分开,并清晰地标明是复验批。

10.2.3 B 组检验

B 组检验项目按表 7 规定进行,B 组样本应在 A 组检验合格的批中随机抽取。

表 7 B 组检验

检验项目	要求章、条 (GB 4723~4725)	方法章、条 (GB 4722 中的章)
热冲击后剥离强度	4.2.5 表 7 之 2	16
热冲击起泡试验	4.2.5 表 7 之 3	17

10.2.3.1 抽样方案

每批产品中随机抽取样本一张,双面覆箔板每个面需分别抽取。合格判定数为 0。

10.2.3.2 样本单位及合格批的处理

经 B 组检验合格的样本单位及批,可按合同或订货单交货。

10.2.3.3 拒收批的处理

若一检验批不合格,供方应采取措施,重新提交检验批进行复验,复验批采用加严检验。复验批取三张样本复验,若复验批仍不合格,则该批为不合格。

10.2.4 C 组检验

C 组检验为周期检验,检验项目按表 8 规定进行。C 组检验样本从通过 A、B 两组检验合格的批中随机抽取。

表 8 C 组检验

检验项目	要求章、条 (GB 4723~4725)	方法章、条 (GB 4722 中的章)	周期 (月)
表面电阻和体积电阻率	4.1 表 2 之 2、3	7	
湿热处理潮湿箱中或恢复后			6
高温时			6
表面腐蚀	4.1 表 2 之 6	8	12
边缘腐蚀	4.1 表 2 之 7	9	12
湿热处理恢复后介电常数和介质损耗因数	4.1 表 2 之 4、5	11	3
拉脱强度	4.2.5 表 7 之 1	15	6
剥离强度	4.2.5 表 7 之 2	16	
高温下			6
暴露于溶剂蒸气后			6
经模拟电镀后			12
干热后			12
冲孔性	4.2.5 表 7 之 5	18	6
可焊性	4.2.5 表 7 之 4	20	3
弯曲强度	4.3.2 表 8 之 1	25	6
可燃性	4.3.2 表 8 之 2	26	3
吸水性	4.3.2 表 8 之 3	27	6
白斑试验	4.3.2 表 8 之 4 ¹⁾	28	3

注: 1) 只适用 GB 4725。

10.2.4.1 抽样方案

C 组检验按 GB 2829,不合格质量水平(RQL)为 50,判别水平为 I 的一次抽样方案。若每个周期抽

取样本为三张(双面覆箔板每面分别抽取),合格判定数为0。

10.2.4.2 不合格

如果按抽样方案抽取的样本单位未通过C组检验,则认为该批产品不合格。

10.2.4.3 拒收批的处理

若一检验批不合格被拒收,供方可修正或筛选出有缺陷的板,重新提交复验。复验批按正常批的双倍取样进行,复验批应与正常批有明显的隔离和标志。若缺陷不能筛选,则供方必须作工艺上修正,并从修正的批中取样。若该批检验出现同样的缺陷,则表明供方责任,应与需方协商解决,对已交货的批应通知需方。

11 标志、包装、运输、贮存

11.1 推荐在覆箔板的基材表层的增强材料上印有制造厂的识别标志。标志的颜色,阻燃性覆箔板应采用红色;非阻燃性覆箔板则采用有别于红色的其他颜色。重复标志相邻之间的最大距离不得超过75 mm。标志符号的竖立方向与基材的增强材料的纵向一致,双面覆箔板应用箭头标明纵向。

11.2 覆箔板的包装必须保证产品质量不受影响。

11.3 覆箔板按同一方向包装,包装内应附有产品合格证,标明制造厂名称、产品名称、型号及规格、铜箔标称厚度¹⁾、批号、制造日期和生产许可证号。

注:1) 双面覆箔板的铜箔标称厚度不同时,表示为×××/×××。

11.4 包装的外表面上,应标明制造厂名称、产品型号及名称、产品规格、批号、制造日期、毛重、净重和“注意防潮”、“防雨”、“小心轻放”等字样或符号标志。

11.5 覆箔板在运输和贮存中,应防止雨淋、高温、机械损伤及日光直射。

11.6 覆箔板应离地平放,贮存在温度不超过35℃,相对湿度不大于76%的干燥、无腐蚀性气体的室内。

11.7 覆箔板的贮存期由出厂日期算起为一年,超过期限按技术要求检验,合格者仍可使用。

附录 A
覆铜箔层压板型号对应表
(参考件)

覆铜箔层压板部分型号对应关系见表 A1,此表仅供参考,不作技术依据。

表 A1 覆铜箔层压板部分型号对应表

名 称	GB	IEC	NEMA	MIL
覆铜箔酚醛纸层压板	CPECP-01	IEC-249-2-1	XXXP	
覆铜箔酚醛纸层压板	CPFCP-02		XXXPC	—
覆铜箔酚醛纸层压板	CPFCP-03	IEC-249-2-2	(XP)	—
覆铜箔酚醛纸层压板	CPFCP-04		(XPC)	—
覆铜箔酚醛纸层压板	CPFCP-05F	IEC-249-2-6-FH ¹⁾	(XXXP-FR)	—
覆铜箔酚醛纸层压板	CPFCP-06F		FR2	—
覆铜箔酚醛纸层压板	CPFCP-07F	IEC-249-2-7-FV	(XXP-FR)	—
覆铜箔酚醛纸层压板	CPFCP-08F		(XXPC-FR)	—
覆铜箔酚醛纸层压板	CPFCP-09F	IEC-249-2-14-FV	FR-1	
覆铜箔酚醛纸层压板	CPFCP-10F		XPC-FR	—
覆铜箔环氧纸层压板	CEPCP-22F	IEC-249-2-3-FV	FR3	PX
覆铜箔环氧纸层压板 ²⁾	CEPCP(G)-23F	IEC-249-2-9-FVO	CEM-1	—
覆铜箔环氧玻璃布层压板	CEPGC-31	IEC-249-2-4	G10	GE
覆铜箔环氧玻璃布层压板	CEPGC-32F	IEC-249-2-5-FV	FR4	GF
覆铜箔环氧玻璃毡层压板 ²⁾	—	IEC-249-2-10-FVO	CEM-3	—

注: ① NEMA 为美国全国电气制造商协会标准, MIL 为美国军用规范。

② () 内为习惯用型号, 但非 NEMA 正式型号。

1) 此型号的可燃性为水平法, GB、NEMA 相应型号为垂直法。

2) 两表面贴玻璃布。

附加说明:

本标准由中华人民共和国机械电子工业部提出。

本标准由机械电子工业部广州电器科学研究所归口。

本标准由机械电子工业部广州电器科学研究所、704 厂负责起草。

本标准修订主要起草人林珍如、朱宏峤。