



中华人民共和国国家标准

GB/T 4724—2017
代替 GB/T 4724—1992

印制电路用覆铜箔复合基层压板

Composite base copper clad laminated sheets for printed circuits

2017-07-31 发布

2018-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

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 4724—1992《印制电路用覆铜箔环氧纸层压板》，与 GB/T 4724—1992 相比主要技术变化如下：

- 增加了 5 个型号(见第 3 章)；
- 取消了铜箔电阻、表面腐蚀、边缘腐蚀、拉脱强度(见 5.3)；
- 增加了尺寸稳定性、玻璃化温度、耐电弧性、击穿电压、热分解温度、Z-轴膨胀系数(CTE)、热分层时间、卤素含量、相比漏电起痕指数等 9 项指标(见 5.3)；
- 性能指标体系调整后,对性能处理条件作了相应修改,将表面电阻率和体积电阻率的湿热处理条件 C-96/40/90 改为 C-96/35/90(见 5.3)。

本标准由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本标准由全国印制电路标准化技术委员会(SAC/TC 47)归口。

本标准起草单位:陕西生益科技有限公司、广东生益科技股份有限公司、国家电子电路基材工程技术研究中心、苏州生益科技有限公司、中国电子技术标准化研究院。

本标准主要起草人:苏晓声、曾耀德、杨炜涛、王金瑞、王焕宝、蔡巧儿、罗鹏辉、曹易。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 4724—1984、GB/T 4724—1992。



印制电路用覆铜箔复合基层压板

1 范围

本标准规定了印制电路用覆铜箔复合基层压板的分类、材料、性能要求、试验方法、质量保证规定、包装、标志、运输和贮存等。

本标准适用于厚度为 0.5 mm 及以上的单面或双面覆铜箔纤维素纸芯玻纤布贴面层压板和覆铜箔玻纤纸芯玻纤布贴面层压板(以下简称覆铜板)。

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 1913.2 印制板用漂白木浆纸

GB/T 4721 印制电路用覆铜箔层压板通用规则

GB/T 4722—2017 印制电路用刚性覆铜箔层压板试验方法

GB/T 5230 电解铜箔

GB/T 18373 印制板用 E 玻璃纤维布

SJ/T 11282 印制板用 E 玻璃纤维纸规范

3 产品分类

本标准包含的覆铜板型号、构成及其特性见表 1,覆铜箔复合基层压板型号对应关系参见附录 A。

表 1 覆铜板型号、构成及特性

型号	构成	特性
CPFCP(G)-22F	玻纤布面,纤维素纸芯,酚醛树脂为主体	通用型,阻燃性
CEPCP(G)-23F	玻纤布面,纤维素纸芯,环氧树脂为主体	通用型,阻燃性
CEPCP(G)-24F	玻纤布面,纤维素纸芯,环氧树脂为主体	高热可靠性,阻燃性
CEPCP(G)-25F	玻纤布面,纤维素纸芯,环氧树脂为主体	无卤型,阻燃性
CEPGM(G)-41F	玻纤布面,玻纤纸芯,环氧树脂为主体	通用型,阻燃性
CEPGM(G)-42F	玻纤布面,玻纤纸芯,环氧树脂为主体	高热可靠性,阻燃性
CEPGM(G)-43F	玻纤布面,玻纤纸芯,环氧树脂为主体	无卤型,阻燃性

4 材料

4.1 铜箔

用于覆铜板的铜箔,应符合 GB/T 5230 的规定。对于 GB/T 5230 未包括的铜箔,其要求应参照

GB/T 4724—2017

GB/T 5230 由供需双方商定。

4.2 增强材料

玻纤布应符合 GB/T 18373 的规定；玻纤纸应符合 SJ/T 11282 的规定；纤维素纸应符合 GB/T 1913.2 的规定。

4.3 树脂体系

除 CPFCP(G)-22F 主体树脂为酚醛树脂外，其他型号的主体树脂是环氧树脂。

5 要求

5.1 外观

5.1.1 通则

覆铜板外观要求适用于整张板离边缘不小于 25 mm 或剪切板离边缘不小于 13 mm 的区域。

5.1.2 铜箔面

5.1.2.1 凹痕

凹痕上不应有粘结剂和露出基材。凹痕等级规定见表 2。如未明确规定凹痕等级时，应采用 A 级规定。

表 2 凹痕等级

凹痕等级	最大点值	其他要求
A 级	29	—
B 级	17	—
C 级	5	最长尺寸 $\leq 380 \mu\text{m}$
D 级	0	最长尺寸 $< 125 \mu\text{m}$ 不允许有树脂点
X 级	由供需双方商定	

5.1.2.2 皱折

铜箔面不应有皱折。

5.1.2.3 划痕

不允许有深度大于铜箔标称厚度 20% 的划痕；深度小于铜箔标称厚度 5% 的划痕，无论其长度有多长均忽略不计；深度在铜箔标称厚度 5%~20% 的划痕，每 300 mm \times 300 mm 面积上不允许有多于 5 条的划痕，每一条划痕可接受的最大长度为 100 mm。

5.1.2.4 压制后铜箔面(两面处理铜箔除外)变色

除非另有规定，由于固化工艺所造成的铜箔表面变色是可以接受的。

5.1.2.5 未覆箔面外观

单面覆铜板未覆箔面应保持压制固化时的状态,没有明显的缺胶或焦斑。

5.1.3 蚀刻后绝缘基材外观

应采用最小4×放大倍数(仲裁时应为10×放大倍数)的光学仪器或放大镜对除去铜箔后绝缘基材的外观进行检验,检验时的照明条件应与被检材料的类型、级别和厚度相适宜,或由供需双方商定。

蚀刻后绝缘基材的外观缺陷(如显布纹、树脂点、焦点、气泡、夹杂物)符合如下条件是可以接受的:

- a) 增强纤维没有断裂和暴露;
- b) 每0.5 m²的被检面无超过一处的残余金属,且该处残余金属的直径不超过0.13 mm;
- c) 外来夹杂物不导电;不允许存在任何金属夹杂物;
- d) 经过热应力试验后缺陷不扩展;
- e) 外来夹杂物是透明的;
- f) 不透明的外来纤维长度不超过13 mm,并在每300 mm×300 mm的面积上平均不多于1条;
- g) 不透明的非纤维类外来夹杂物的尺寸不超过0.50 mm,小于0.13 mm的外来夹杂物应不计。尺寸在0.50 mm和0.13 mm之间的不透明外来物,在每300 mm×300 mm的被测面上,平均应不多于2个;
- h) 气泡最大尺寸不大于0.08 mm,并在3.2 mm直径的圆内,无聚集超过3个气泡的气泡群。

5.2 尺寸

5.2.1 整张板长度和宽度及偏差

整张板的长度和宽度应由供需双方商定。供方交付的整张板尺寸与订购尺寸的偏差应不大于 $\begin{matrix} +20 \\ -0 \end{matrix}$ mm。推荐标称尺寸如下:

- a) 1 000 mm×1 000 mm;
- b) 1 000 mm×1 200 mm;
- c) 915 mm×1 220 mm;
- d) 1 020 mm×1 220 mm;
- e) 1 070 mm×1 220 mm。

5.2.2 剪切板长度和宽度及其偏差

剪切板长度和宽度应由供需双方商定,其公差应符合表3的规定或由供需双方商定。

表3 剪切板长度和宽度公差

剪切板尺寸 mm	公差 mm
<300	±0.8
300~600	±1.6
>600	±3.2

5.2.3 垂直度

覆铜板垂直度应不大于3 mm/m。

5.2.4 厚度和偏差

层压板厚度可以包括铜厚或不包括铜厚来订购,并在订单中规定。一般情况下,多层板用覆铜板的厚度是不包括铜厚的,单面或双面印制用的覆铜板的厚度是包括铜厚的。对于厚度偏差等级 A、B 和 C 级,其厚度是不包括铜厚的,对于厚度偏差等级 K、L 和 M 级,其厚度是包括铜厚的。覆铜箔层压板厚度按 GB/T 4722—2017 中 5.2 检验时,其厚度偏差应符合表 4 规定。如未明确规定偏差等级时,应采用 B/L 级。

表 4 标称厚度和偏差

单位为毫米

层压板标称厚度 t	A/K 级	B/L 级	C/M 级
$0.05 < t \leq 0.10$	± 0.03	± 0.02	± 0.01
$0.10 < t \leq 0.15$	± 0.04	± 0.03	± 0.02
$0.15 < t \leq 0.30$	± 0.05	± 0.04	± 0.03
$0.30 < t \leq 0.50$	± 0.08	± 0.05	± 0.04
$0.50 < t \leq 0.80$	± 0.08	± 0.06	± 0.05
$0.80 < t \leq 1.00$	± 0.13	± 0.09	± 0.07
$1.00 < t \leq 1.30$	± 0.17	± 0.11	± 0.08
$1.30 < t \leq 1.70$	± 0.20	± 0.13	± 0.10
$1.70 < t \leq 2.10$	± 0.23	± 0.15	± 0.12
$2.10 < t \leq 2.60$	± 0.25	± 0.18	± 0.15
$2.60 < t \leq 3.60$	± 0.30	± 0.23	± 0.13
$3.60 < t \leq 6.40$	± 0.56	± 0.30	± 0.15

此厚度偏差不适用于整张板距边缘小于 25 mm 和剪切板距边缘小于 13 mm 的区域,此区域的厚度偏差不应超过规定偏差的 125%。

5.2.5 弓曲和扭曲

覆铜板弓曲和扭曲应符合表 5 的规定。此要求不适用于绝缘材料厚度小于 0.5 mm 的双面层压板,也不适用于两面铜箔厚度之差等于或大于 0.065 mm 的两面覆不同厚度铜箔的层压板。

表 5 弓曲和扭曲

标称厚度 t mm	试样尺寸 mm	弓曲和扭曲 %	
		单面板	双面板
$0.5 \leq t < 0.8$	≤ 200	≤ 2.0	≤ 1.0
	200~300		≤ 1.5
$t \geq 0.8$	≤ 200	≤ 1.5	≤ 0.5
	200~300		< 1.0

5.3 性能

覆铜箔纤维素纸芯玻纤布贴面层压板的性能应符合表 6 规定；覆铜箔玻纤纸芯玻纤布贴面层压板的性能应符合表 7 规定。

表 6 覆铜箔纤维素纸芯玻纤布贴面层压板性能要求

序号	试验项目		单位	试验方法 (GB/T 4722— 2017)	各型号性能指标			
					CPFCP (G) -22F	CEPCP (G) -23F	CEPCP (G) -24F	CEPCP (G) -25F
1	剥离强度 标准轮廓铜箔,热应力后		N/mm	7.2.2	≥1.05	≥1.05	≥1.05	≥1.05
2	尺寸稳定性		μm/m	7.4	供需双方商定			
3	弯曲强度(适用于厚度不小 于 0.8 mm)	纵向	MPa	7.3	≥230	≥242	≥242	≥242
		横向			≥172	≥172	≥172	≥172
4	燃烧性,不低于		级	6.4.1	FV-1	FV-0	FV-0	FV-0
5	热应力(浮焊法),260℃, 10 s	未蚀刻的	—	6.5	不分层,不起泡 ^{a,b}			
		蚀刻的			不分层,不起泡 ^{a,b}			
6	可焊性 ^c		—	6.6	润湿面积应不小于 95%			
7	玻璃化温度		℃	6.7	—	≥100	≥100	≥100
8	介电常数(1 MHz)		—	8.5	≤4.8	≤5.4	≤5.4	≤5.4
9	介质损耗角正切值(1 MHz)		—	8.5	≤0.06	≤0.035	≤0.035	≤0.035
10	体积电阻率	C-96/35/90	MΩ·cm	8.3	≥10 ⁶	≥10 ⁶	≥10 ⁶	≥10 ⁶
		在高温下 (E-24/125)			≥10 ³	≥10 ³	≥10 ³	≥10 ³
11	表面电阻率	C-96/35/90	MΩ	8.3	≥10 ⁴	≥10 ⁴	≥10 ⁴	≥10 ⁴
		在高温下 (E-24/125)			≥10 ³	≥10 ³	≥10 ³	≥10 ³
12	耐电弧性		s	8.6	≥60	≥60	≥60	≥60
13	击穿电压		kV	8.1	≥40	≥40	≥40	≥40
14	吸水率(厚度不小于 0.5 mm 适用)		%	9.2	≤0.5	≤0.5	≤0.5	≤0.5
15	相比漏电起痕指数(CTI ^d)(供选)		V	8.7	供需双方商定 ^e			
16	热分解温度(T _d)(热失重 5%)		℃	6.9	—	—	≥300	—
17	热分层时间(TMA)(除去铜箔) T ₂₆₀ 不小于		min	6.11	—	—	1	—
18	冲孔性		级	7.5	供需双方商定			

表 6 (续)

序号	试验项目		单位	试验方法 (GB/T 4722— 2017)	各型号性能指标			
					CPFCP (G) -22F	CEPCP (G) -23F	CEPCP (G) -24F	CEPCP (G) -25F
19	卤素含量 (质量分数)	Cl ⁻ 或 Br ⁻	%	6.3	—	—	—	≤0.09
		Cl ⁻ + Br ⁻			—	—	—	≤0.15
<p>^a 对于 24F 条件为 288 °C 下 20 s。</p> <p>^b 对于 23F 和 25F 在 274 °C 下 20 s 为供选条件。</p> <p>^c 适用时,无铅焊料及试验条件由供需双方商定。</p> <p>^d 仅适用于特定材料。</p> <p>^e 若选定,一般包括三个等级: I 级,CTI≥600 V; II 级,400 V≤CTI<600 V; III 级,175 V≤CTI<400 V。</p>								

表 7 覆铜箔玻纤纸芯玻纤布贴面层压板性能要求

序号	试验项目		单位	试验方法 (GB/T 4722— 2017)	各型号性能指标		
					CEPGM(G) -41F	CEPGM(G) -42F	CEPGM(G) -43F
1	剥离强度,标准轮廓 铜箔	热应力后	N/mm	7.2.2	≥1.05	≥1.05	≥1.05
		105 °C 下		7.2.3	≥0.90	≥0.90	≥0.90
		暴露于工艺溶液后		7.2.4	≥0.90	≥0.90	≥0.90
2	尺寸稳定性		μm/m	7.4	供需双方商定		
3	弯曲强度(适用于厚 度≥0.8 mm)	纵向	MPa	7.3	≥276	≥276	≥276
		横向			≥186	≥186	≥186
4	燃烧性,不低于		级	6.4.1	FV-0	FV-0	FV-0
5	热应力,在 260 °C 下 10 s	未蚀刻的	—	6.5	不分层,不起泡 ^{a,b}		
		蚀刻的			不分层,不起泡 ^{a,b}		
6	可焊性 ^c		—	6.6	润湿面积应不小于 95%		
7	玻璃化温度		°C	6.7	≥105	≥105	≥120
8	介电常数(1 MHz)		—	8.5	≤5.4	≤5.4	≤5.4
9	介质损耗角正切值(1 MHz)		—	8.5	≤0.035	≤0.035	≤0.035
10	体积电阻率	C-96/35/90	MΩ·cm	8.3	≥10 ⁶	≥10 ⁶	≥10 ⁵
		在高温下 (E-24/125)			≥10 ³	≥10 ³	≥10 ³
11	表面电阻率	C-96/35/90	MΩ	8.3	≥10 ⁴	≥10 ⁴	≥10 ⁴
		在高温下 (E-24/125)			≥10 ³	≥10 ³	≥10 ³

表 7 (续)

序号	试验项目	单位	试验方法 (GB/T 4722— 2017)	各型号性能指标			
				CEPGM(G) -41F	CEPGM(G) -42F	CEPGM(G) -43F	
12	耐电弧性	s	8.6	≥60	≥60	≥60	
13	击穿电压	kV	8.1	≥40	≥40	≥40	
14	吸水率(厚度不小于 0.5 mm 适用)	%	9.2	≤0.5	≤0.5	≤0.5	
15	相比漏电起痕指数(CTI ^d)(供选)	V	8.7	供需双方商定 ^e			
16	热分解温度(T_d , 热失重 5%)	°C	6.9	—	≥320	—	
17	Z-轴膨胀系数(CTE)	α_1	$\mu\text{m}/$ ($\text{m} \cdot ^\circ\text{C}$)	6.8	—	供需双方 商定	—
		α_2			—		—
		50 °C ~ 260 °C			—		—
18	热分层时间(TMA) (除去铜箔)	T_{260}	min	6.11	—	≥30	—
		T_{288}			—	≥5	—
19	冲孔性	级	7.5	供需双方商定			
20	卤素含量 (质量分数)	Cl ⁻ 或 Br ⁻	%	6.3	—	—	≤0.09
		Cl ⁻ + Br ⁻			—	—	≤0.15

^a 对于 42F 条件为 288 °C 下 20 s。
^b 对于 41F 和 43F 在 274 °C 下 20 s 为供选条件。
^c 适用时,无铅焊料及试验条件由供需双方商定。
^d 仅适用于特定材料。
^e 若选定,一般包括三个等级: I 级, CTI ≥ 600 V; II 级, 400 V ≤ CTI < 600 V; III 级, 175 V ≤ CTI < 400 V。

6 试验方法

除非另有规定,所有性能试验方法应按 GB/T 4722—2017 中相应的方法进行,具体规定见表 6 和表 7。

7 质量保证规定

质量保证规定应按 GB/T 4721 的规定。

8 包装、标志、运输和贮存

包装、标志、运输和贮存应按 GB/T 4721 中的规定。

9 订货文件

订货文件应按 GB/T 4721 的规定。

附 录 A
(资料性附录)

覆铜箔复合基层压板型号对照表

覆铜箔复合基层压板型号对应关系见表 A.1,此表仅供参考,不作为技术依据。

表 A.1 覆铜箔复合基层压板型号对照表

序号	GB/T 4724	IEC	NEMA	IPC
1	CPFCP(G)-22F	—	—	—
2	CEPCP(G)-23F	IEC 61249-2-5	CEM-1	IPC-4101/10
3	CEPCP(G)-24F	—	CEM-1	—
4	CEPCP(G)-25F	—	CEM-1	IPC-4101/15
5	CEPGM(G)-41F	IEC 61249-2-6	CEM-3	IPC-4101/12
6	CEPGM(G)-42F	—	CEM-3	IPC-4101/16
7	CEPGM(G)-43F	IEC 61249-2-26	CEM-3	IPC-4101/14