



中华人民共和国国家标准

GB/T 4725—2022

代替 GB/T 4725—1992, GB/T 12629—1990

印制电路用覆铜箔环氧玻纤布层压板

Epoxide woven glass fabric copper-clad laminated sheets for printed circuits

2022-03-09 发布

2022-10-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	1
5 产品分类	1
6 材料	2
6.1 铜箔	2
6.2 E玻纤布	2
6.3 树脂体系	2
7 技术要求	2
7.1 外观	2
7.2 尺寸	2
7.3 性能要求	2
8 试验方法	7
9 质量保证	7
10 包装、标志、运输和贮存	7
11 订货文件	7

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 4725—1992《印制电路用覆铜箔环氧玻璃布层压板》和 GB/T 12629—1990《限定燃烧性的薄覆铜箔环氧玻璃布层压板(制造多层印制板用)》。本文件以 GB/T 4725—1992 为主,整合了 GB/T 12629—1990 的内容。与 GB/T 4725—1992 相比,除结构调整和编辑性改动外,主要技术变化如下:

- a) 更改了产品分类(见第 5 章,GB/T 4725—1992 的 3.1);
- b) 删除了结构的描述(见 GB/T 4725—1992 的 3.2);
- c) 删除了绝缘基材的描述(见 GB/T 4725—1992 的 3.2.1);
- d) 更改了铜箔的要求(见 6.1,GB/T 4725—1992 的 3.2.2);
- e) 增加了 E 玻纤布、树脂体系的要求(见 6.2 和 6.3);
- f) 更改了外观和尺寸的要求(见 7.1、7.2,GB/T 4725—1992 的 4.2.1~4.2.4);
- g) 更改了性能要求(见 7.3,GB/T 4725—1992 的 4.1、4.2.5);
- h) 增加了外观、尺寸试验方法(见第 8 章);
- i) 更改了性能试验方法(见 7.3、第 8 章,GB/T 4725—1992 的 4.1、4.2.5);
- j) 更改了质量保证(见第 9 章,GB/T 4725—1992 的第 5 章);
- k) 更改了包装、标志、运输和贮存技术要求(见第 10 章,GB/T 4725—1992 的 3.3、第 6 章);
- l) 增加了订货文件的规定(见第 11 章)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本文件由全国印制电路标准化技术委员会(SAC/TC 47)归口。

本文件起草单位: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、陕西生益科技有限公司。

本文件主要起草人:苏晓声、杨中强、蔡巧儿、杨艳、刘申兴、王金瑞、罗鹏辉、王爱戎。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

- 1984 年首次发布为 GB/T 4725—1984,1992 年第一次修订;
- 1990 年首次发布为 GB/T 12629—1990;
- 本次为第二次修订,并入了 GB/T 12629 的内容。

印制电路用覆铜箔环氧玻纤布层压板

1 范围

本文件规定了印制电路用覆铜箔环氧玻纤布层压板(以下简称“覆铜板”)的产品分类、材料、技术要求、试验方法、质量保证、包装、标志、运输、贮存及订货文件。

本文件适用于厚度为 0.05 mm~6.4 mm 的单面或双面覆铜板的设计、制造、出货监控以及下游用户的进货检验等。

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 4721—2021 印制电路用刚性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 印制板用电解铜箔

GB/T 18373 印制板用 E 玻璃纤维布

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CTE:热膨胀系数(Coefficient of Thermal Expansion)

CTI:相比耐漏电起痕指数(Comparative Tracking Indices)

DMA:动态机械分析仪(Dynamic Mechanical Analysis)

DSC:差示扫描量热仪(Differential Scanning Calorimetry)

T_g :玻璃化温度(Glass Transition Temperature)

5 产品分类

覆铜板分类应符合表 1 的规定。

表 1 产品分类

型号	特性
CEPGC-32F	$T_g \geq 120$ °C, 阻燃型
CEPGC-33F	$T_g \geq 150$ °C, 阻燃型
CEPGC-34F	$T_g \geq 170$ °C, 阻燃型
CEPGC-35F	高热可靠性, $T_g \geq 120$ °C, 阻燃型
CEPGC-36F	高热可靠性, $T_g \geq 150$ °C, 阻燃型
CEPGC-37F	高热可靠性, $T_g \geq 170$ °C, 阻燃型
CEPGC-38F	无卤, 高热可靠性, $T_g \geq 120$ °C, 阻燃型
CEPGC-39F	无卤, 高热可靠性, $T_g \geq 150$ °C, 阻燃型
CEPGC-40F	无卤, 高热可靠性, $T_g \geq 170$ °C, 阻燃型

6 材料

6.1 铜箔

用于覆铜板的铜箔应符合 GB/T 5230 的规定。对于未包括在 GB/T 5230 中的铜箔,其要求应由供需双方商定。

6.2 E 玻纤布

E 玻纤布应符合 GB/T 18373 的要求。

6.3 树脂体系

主体树脂应为环氧树脂,可添加填料和对比剂等进行性能改善。

7 技术要求

7.1 外观

覆铜板外观应符合 GB/T 4721—2021 中 6.2 的规定。

7.2 尺寸

覆铜板尺寸应符合 GB/T 4721—2021 中 6.3 的规定。

7.3 性能要求

覆铜板的性能要求应符合表 2~表 4 的规定。

表 2 覆铜板(CEPGC-32F/33F/34F)性能要求

序号	项目		单位	要求			试验方法 (GB/T 4722—2017 章条号)		
				CEPGC-32F	CEPGC-33F	CEPGC-34F			
1	剥离强度	低轮廓和甚低轮廓铜箔(>17 μm)		N/mm	≥0.70	≥0.70	≥0.70	7.2	
		标准轮廓铜箔	基材厚度 ≤0.50 mm		热应力后	≥0.80	≥0.80		≥0.80
					125 °C 下	≥0.70	≥0.70		≥0.70
					暴露于工艺溶液后	≥0.55	≥0.55		≥0.55
		标准轮廓铜箔	基材厚度 ≥0.50 mm		热应力后	≥1.05	≥1.05		≥1.05
					125 °C 下	≥0.70	≥0.70		≥0.70
暴露于工艺溶液后	≥0.80			≥0.80	≥0.80				
2	尺寸稳定性		μm/m	标称值由供需双方商定,除非另有规定,公差采用 A 级。 A 级:±300;B 级:±300; C 级:±100;X 级:由供需双方商定			7.4		
3	弯曲强度(适用于厚度≥0.8 mm)		MPa	经向	≥415	≥415	≥415	7.4	
				纬向	≥345	≥345	≥345		
4	燃烧性(垂直燃烧等级)		级	FV-0	FV-0	FV-0	6.4.1		
5	热应力 (在 288 °C 下 20 s)		未蚀刻	—	不分层、不起泡			6.5	
			蚀刻后						
6	可焊性 ^a		—	浸润部分应不小于铜箔面积 95%,最大 5%部分允许分散的半浸润			6.6		
7	玻璃化温度		°C	≥120 (DSC 法)	≥150 (DSC 法)	≥170 (DSC 法)	6.7.1		
8	介电常数(测试频率 1 MHz)		—	≤5.4	≤5.4	≤5.4	8.5		
9	介质损耗角正切值(测试频率 1 MHz)		—	≤0.035	≤0.035	≤0.035	8.5		
10	体积电阻率		湿热条件下 ^b	MΩ·cm	≥10 ⁶	≥10 ⁶	≥10 ⁶	8.3	
			高温条件下		≥10 ³	≥10 ³	≥10 ³		
11	表面电阻率		湿热条件下 ^b	MΩ	≥10 ⁴	≥10 ⁴	≥10 ⁴	8.3	
			高温条件下		≥10 ³	≥10 ³	≥10 ³		
12	耐电弧性(适用于厚度≥0.10 mm)		s	≥60	≥60	≥60	8.6		
13	击穿电压(适用于厚度≥0.50 mm)		kV	≥40	≥40	≥40	8.1		
14	电气强度(适用于厚度<0.50 mm)		kV/mm	≥30	≥30	≥30	8.2		
15	吸水率(适用于厚度≥0.5 mm)		%	≤0.8	≤0.8	≤0.8	9.2		
16	CTI		V	供需双方商定 ^c			8.7		

^a 适用时,无铅焊料及试验条件由供需双方商定。

^b 基材厚度<0.50 mm 时,湿热条件采用恒定湿热条件;基材厚度≥0.50 mm 时,湿热条件采用湿热循环周期条件。

^c 任选一个,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。

表3 覆铜板(CEPGC-35F/36F/37F)性能要求

序号	项目		单位	要求			试验方法 (GB/T 4722—2017 章条号)		
				CEPGC-35F	CEPGC-36F	CEPGC-37F			
1	剥离强度	低轮廓和甚低轮廓铜箔(>17 μm)		N/mm	≥0.70	≥0.70	≥0.70	7.2	
		标准轮廓铜箔	基材厚度 ≤0.50 mm		热应力后	≥0.80	≥0.80		≥0.80
					125℃下	≥0.70	≥0.70		≥0.70
			暴露于工艺溶液后		≥0.55	≥0.55	≥0.55		
					基材厚度 ≥0.50 mm	热应力后	≥1.05		≥1.05
		125℃下	≥0.70			≥0.70	≥0.70		
		暴露于工艺溶液后	≥0.80			≥0.80	≥0.80		
2	尺寸稳定性		μm/m	标称值由供需双方商定,除非另有规定,公差采用A级。 A级:±300;B级:±300; C级:±100;X级:由供需双方商定			7.4		
3	弯曲强度(适用于厚度≥0.8 mm)		MPa	经向	≥415	≥415	≥415	7.4	
				纬向	≥345	≥345	≥345		
4	燃烧性(垂直燃烧等级)		级	FV-0	FV-0	FV-0	6.4.1		
5	热应力 (在288℃下20 s)		—	不分层、不起泡			6.5		
								未蚀刻	
6	可焊性 ^a		—	浸润部分应不小于铜箔面积95%,最大5%部分允许分散的半浸润			6.6		
								蚀刻后	
7	玻璃化温度		℃	≥120 (DSC法)	≥150 (DSC或DMA法)	≥170 (DSC或DMA法)	DSC法:6.7.1 DMA法:6.7.2		
8	介电常数(测试频率1 MHz)		—	≤5.4	≤5.4	≤5.4	8.5		
9	介质损耗角正切值(测试频率1 MHz)		—	≤0.035	≤0.035	≤0.035	8.5		
10	体积电阻率		MΩ·cm	湿热条件下 ^b			8.3		
				≥10 ⁶	≥10 ⁶	≥10 ⁶			
11	表面电阻率		MΩ	高温条件下			8.3		
				≥10 ³	≥10 ³	≥10 ³			
12	耐电弧性(适用于厚度≥0.10 mm)		s	≥60	≥60	≥60	8.6		
13	击穿电压(适用于厚度≥0.50 mm)		kV	≥40	≥40	≥40	8.1		
14	电气强度(适用于厚度<0.50 mm)		kV/mm	≥30	≥30	≥30	8.2		
15	吸水率(适用于厚度≥0.5 mm)		%	≤0.5	≤0.5	≤0.5	9.2		
16	CTI		V	供需双方商定 ^c			8.7		
17	热分解温度(5%重量损失)		℃	≥310	≥325	≥340	6.9		

表 3 覆铜板(CEPGC-35F/36F/37F)性能要求(续)

序号	项目		单位	要求			试验方法 (GB/T 4722—2017 章条号)
				CEPGC-35F	CEPGC-36F	CEPGC-37F	
18	Z-轴 CTE ^d	T_g 前	$\mu\text{m}/\text{m}\cdot^\circ\text{C}$	≤ 60	≤ 60	≤ 60	6.8
		T_g 后	$\mu\text{m}/\text{m}\cdot^\circ\text{C}$	≤ 300	≤ 300	≤ 300	
		50 °C~260 °C	%	≤ 4.0	≤ 3.5	≤ 3.0	
19	热分层时间 ^d (除去铜箔)	T260(260 °C热分层 时间)	min	≥ 30	≥ 30	≥ 30	6.11
		T288(288 °C热分层 时间)		≥ 5	≥ 5	≥ 15	
		T300(300 °C热分层 时间)		—	—	≥ 2	
^a 适用时,无铅焊料及试验条件由供需双方商定。 ^b 基材厚度 <0.50 mm时,湿热条件采用恒定湿热条件;基材厚度 ≥ 0.50 mm时,湿热条件采用湿热循环周期条件。 ^c 任选一个,一般包括三个等级。I级:CTI ≥ 600 V;II级:400 V \leq CTI < 600 V;III级:175 V \leq CTI < 400 V。 ^d 试样厚度为1.5 mm~2.4 mm,其树脂含量为40%~44%。							



表 4 覆铜板(CEPGC-38F/39F/40F)性能要求

序号	项目		单位	要求			试验方法 (GB/T 4722—2017 章条号)		
				CEPGC-38F	CEPGC-39F	CEPGC-40F			
1	剥离强度	低轮廓和甚低轮廓铜箔($>17 \mu\text{m}$)		N/mm	≥ 0.70	≥ 0.70	≥ 0.70	7.2	
		标准轮廓铜箔	基材厚度 <0.50 mm		热应力后	≥ 0.80	≥ 0.80		≥ 0.80
					125 °C下	≥ 0.70	≥ 0.70		≥ 0.70
					暴露于工艺溶液后	≥ 0.55	≥ 0.55		≥ 0.55
		标准轮廓铜箔	基材厚度 ≥ 0.50 mm		热应力后	≥ 1.05	≥ 1.05		≥ 1.05
					125 °C下	≥ 0.70	≥ 0.70		≥ 0.70
暴露于工艺溶液后	≥ 0.80			≥ 0.80	≥ 0.80				
2	尺寸稳定性		$\mu\text{m}/\text{m}$	标称值由供需双方商定,除非另有规定,公差采用A级。 A级:±300;B级:±300; C级:±100;X级:由供需双方商定			7.4		
3	弯曲强度(适用于厚度 ≥ 0.8 mm)		经向	MPa	≥ 415	≥ 415	≥ 415	7.4	
			纬向		≥ 345	≥ 345	≥ 345		
4	燃烧性(垂直燃烧等级)		级	FV-0	FV-0	FV-0	6.4.1		

表4 覆铜板(CEPGC-38F/39F/40F)性能要求(续)

序号	项目		单位	要求			试验方法 (GB/T 4722—2017 章条号)
				CEPGC-38F	CEPGC-39F	CEPGC-40F	
5	热应力 (在 288 °C 下 20 s)	未蚀刻	—	不分层、不起泡			6.5
		蚀刻后					
6	可焊性 ^a		—	浸润部分应不小于铜箔面积 95%，最大 5% 部分允许分散的半浸润			6.6
7	玻璃化温度		°C	≥120 (DSC 法)	≥150 (DSC 或 DMA 法)	≥170 (DSC 或 DMA 法)	DSC 法:6.7.1 DMA 法:6.7.2
8	介电常数(测试频率 1 MHz)		—	≤5.4	≤5.4	≤5.4	8.5
9	介质损耗角正切值(测试频率 1 MHz)		—	≤0.035	≤0.035	≤0.035	8.5
10	体积电阻率	湿热条件下 ^b	MΩ·cm	≥10 ⁶	≥10 ⁶	≥10 ⁶	8.3
		高温条件下		≥10 ³	≥10 ³	≥10 ³	
11	表面电阻率	湿热条件下 ^b	MΩ	≥10 ⁴	≥10 ⁴	≥10 ⁴	8.3
		高温条件下		≥10 ³	≥10 ³	≥10 ³	
12	耐电弧性(适用于厚度≥0.10 mm)		s	≥60	≥60	≥60	8.6
13	击穿电压(适用于厚度≥0.50 mm)		kV	≥40	≥40	≥40	8.1
14	电气强度(适用于厚度<0.50 mm)		kV/mm	≥30	≥30	≥30	8.2
15	吸水率(适用于厚度≥0.5 mm)		%	≤0.5	≤0.5	≤0.5	9.2
16	CTI		V	供需双方商定 ^c			8.7
17	热分解温度(5%重量损失)		°C	≥310	≥325	≥340	6.9
18	Z-轴 CTE ^d	T _g 前	μm/m·°C	≤60	≤60	≤60	6.8
		T _g 后	μm/m·°C	≤300	≤300	≤300	
		50 °C~260 °C	%	≤4.0	≤3.5	≤3.0	
19	热分层时间 ^d (除去铜箔)	T260(260 °C 热分层 时间)	min	≥30	≥30	≥30	6.11
		T288(288 °C 热分层 时间)		≥5	≥5	≥15	
		T300(300 °C 热分层 时间)		—	—	≥2	
20	卤素含量	氯	mg/kg	≤0.09	≤0.09	≤0.09	6.3
		溴		≤0.09	≤0.09	≤0.09	
		氯+溴		≤0.15	≤0.15	≤0.15	

^a 适用时,无铅焊料及试验条件由供需双方商定。

^b 基材厚度<0.50 mm 时,湿热条件采用恒定湿热条件;基材厚度≥0.50 mm 时,湿热条件采用湿热循环周期条件。

^c 任选一个,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。

^d 试样厚度为 1.5 mm~2.4 mm,其树脂含量为 40%~44%。

8 试验方法

外观按照 GB/T 4722—2017 中第 4 章进行试验。

尺寸按照 GB/T 4722—2017 中第 5 章进行试验。

除非另有规定,各型号产品各项性能试验方法应按照表 2~表 4 执行。

9 质量保证

质量保证应符合 GB/T 4721—2021 中第 8 章的规定。

10 包装、标志、运输和贮存

包装、标志、运输和贮存应符合 GB/T 4721—2021 中第 9 章的规定。

11 订货文件

订货文件应符合 GB/T 4721—2021 中第 10 章的规定。
