

团 体 标 准

T/GD1AIA 002—2024

印刷线路组件用电气绝缘涂覆胶

Electrical insulating adhesive for printed wiring assemblies

2024 - 04 - 22 发布

2024 - 04 - 23 实施

目 次

前言	II
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 分类	4
5 要求	4
6 试验方法	5
7 检验规则	8
8 标志、包装、运输与贮存	9

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。

本文件由广东省胶粘剂行业协会提出。

本文件由广东省胶粘剂行业协会归口。

本文件起草单位：广州回天新材料有限公司、广东锐涂精细化工有限公司、东莞澳中新材料科技股份有限公司、广州白云科技股份有限公司、广东科建仪器有限公司、广州质量监督检测研究院。

本文件主要起草人：陈浩锦、张银华、杨胜廷、谢彬、付子恩、苏健、刘陈。

印刷线路组件用电气绝缘涂覆胶

1 范围

本文件规定了印刷线路组件用电气绝缘涂覆胶的术语和定义、分类、要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输与贮存。

本文件适用于对印刷线路组件起到电气绝缘等防护作用的涂覆胶。

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 191 包装储运图示标志
- GB/T 1741 漆膜耐霉菌性测定法
- GB/T 2943 胶粘剂术语
- GB/T 3163 真空技术 术语
- GB/T 5169.16—2017 电工电子产品着火危险试验 第16部分：试验火焰 50W水平与垂直火焰试验方法
- GB/T 6742 色漆和清漆 弯曲试验（圆柱轴）
- GB/T 6750 色漆和清漆 密度的测定 比重瓶法
- GB/T 9271 色漆和清漆 标准试板
- GB/T 9286 色漆和清漆 划格试验
- GB/T 10125—2021 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
- GB/T 29595 地面用光伏组件密封材料 硅橡胶密封剂
- GB/T 29608 橡胶制品邻苯二甲酸酯类的测定
- GB/T 31838.3 固体绝缘材料 介电和电阻特性 第3部分：电阻特性（DC方法）表面电阻和表面电阻率
- GB 33372 胶粘剂挥发性有机化合物限量
- GB/T 34692 热塑性弹性体 卤素含量的测定 氧弹燃烧-离子色谱法
- GB/T 39560.4 电子电气产品中某些物质的测定 第4部分：CV-AAS、CV-AFS、ICP-OES和ICP-MS测定聚合物、金属和电子件中的汞
- GB/T 39560.5 电子电气产品中某些物质的测定 第5部分：AAS、AFS、ICP-OES和ICP-MS测定聚合物和电子件中镉、铅、铬以及金属中镉、铅的含量
- GB/T 39560.6 电子电气产品中某些物质的测定 第6部分：气相色谱-质谱仪（GC-MS）测定聚合物中的多溴联苯和多溴二苯醚
- GB/T 39560.702 电子电气产品中某些物质的测定 第7-2部分：六价铬 比色法测定聚合物和电子件中的六价铬[Cr(VI)]
- HG/T 3371 氨基烘干绝缘漆
- HG/T 3737 厌氧胶粘剂
- IPC-4101 刚性和多层印制板用基材规范（Specification for base materials for rigid and multilayer printed boards）
- IPC-B-25A 多用途测试板（IPC multi-purpose test board）
- IPC-TM-650 测试方法手册（Test methods manual）

3 术语和定义

GB/T 2943和GB/T 3163界定的术语和定义适用于本文件。

4 分类

4.1 产品分为本体型和溶剂型两个类型。

4.2 产品按主要化学成分分为以下类型：

丙烯酸酯（acrylic resin, AR）

环氧树脂（epoxy resin, ER）

硅树脂（silicone resin, SR）

聚氨酯（polyurethane resin, UR）

以其他化学成分为主的涂覆胶，取化学成分通用代号。

5 要求

5.1 性能

印刷线路组件用电气绝缘涂覆胶固化前的性能应符合表1的规定。

表 1 印刷线路组件用电气绝缘涂覆胶固化前的性能要求

序号	项目	单位	技术指标	
			本体型	溶剂型
1	外观	—	流动性液体，有明显荧光现象，无肉眼可见杂质、分层等缺陷	
2	密度（25℃）	g/cm ³	1.00~1.10	0.80~1.00

印刷线路组件用电气绝缘涂覆胶固化后的性能应符合表 2~4 的规定。

表 2 印刷线路组件用电气绝缘涂覆胶的物理性能要求

序号	项目	单位	技术指标
1	涂覆层外观	—	无气泡、针孔、起泡、裂缝、微裂纹、剥离、起皱、白斑等缺陷
2	荧光性	—	在紫外线照射下发荧光
3	柔韧性	—	涂覆层未见裂缝或微裂纹
4	耐霉菌性	—	0 级
5	阻燃等级	—	V-0
6	附着力	—	≤1 级

表 3 印刷线路组件用电气绝缘涂覆胶的电气性能要求

序号	项目	单位	技术指标
1	介质耐压	—	无飞弧（表面放电）、打火花（气体放电）和击穿（击穿放电）等放电现象，漏电流≤10 μA
2	表面电阻	Ω	≥5×10 ⁹

表 4 印刷线路组件用电气绝缘涂覆胶的可靠性要求

序号	项目	单位	技术指标
1	高温高湿试验	—	外观：无气泡、针孔、起泡、裂缝、微裂纹、剥离、起皱、白斑等缺陷； 表面电阻：≥5×10 ⁹ Ω； 介质耐压：无飞弧（表面放电）、打火花（气体放电）和击穿（击穿放电）等放电现象，漏电流≤10 μA
2	高低温冲击试验	—	外观：无气泡、针孔、起泡、裂缝、微裂纹、剥离、起皱、白斑等缺陷； 表面电阻：≥5×10 ⁹ Ω； 介质耐压：无飞弧（表面放电）、打火花（气体放电）和击穿（击穿放电）等放电现象，漏电流≤10 μA

表4 印刷线路组件用电气绝缘涂覆胶的可靠性要求（续）

序号	项目	单位	技术指标
3	温湿度老化（水解稳定性）试验	—	外观：无粘性，无软化、粉化、起泡、表面发粘、裂纹或者逆转成液态的现象； 附着力：≤1级
4	盐雾试验	—	未见气泡、针孔、起泡、裂缝、细裂纹、剥离、起皱、白斑等缺陷，涂覆层下方金属基材未见腐蚀现象

5.2 有害物质限量

印刷线路组件用电气绝缘涂覆胶的有害物质限量应符合表5的规定。

表5 印刷线路组件用电气绝缘涂覆胶的有害物质限量要求

序号	项目	单位	技术指标	
1	挥发性有机化合物（VOC）	本体型	g/kg	≤50
		溶剂型	g/L	≤250
2	铅（Pb）	mg/kg	≤1000	
3	汞（Hg）	mg/kg	≤1000	
4	镉（Cd）	mg/kg	≤100	
5	六价铬 Cr（VI）	mg/kg	≤1000	
6	多溴联苯（PBB）	mg/kg	≤1000	
7	多溴二苯醚（PBDE）	mg/kg	≤1000	
8	邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯（DEHP）	mg/kg	≤1000	
9	邻苯二甲酸丁苄酯（BBP）	mg/kg	≤1000	
10	邻苯二甲酸二丁酯（DBP）	mg/kg	≤1000	
11	邻苯二甲酸二异丁酯（DIBP）	mg/kg	≤1000	
12	卤素含量	氯元素含量	mg/kg	≤900
13		溴元素含量	mg/kg	≤900
14		氯+溴元素含量总和	mg/kg	≤1500

6 试验方法

6.1 试样环境

除特殊规定外，试验应在温度（25±5）℃，相对湿度（50±5）%的标准条件下进行。

6.2 试样制备

6.2.1 试验基材

试验基材及数量要求应符合表7的规定，特殊情况可由供需双方商定。

表6 试验基材及数量要求

序号	项目	基材	数量（块）
1	涂覆层外观	符合 GB/T 9271 的玻璃板，尺寸不小于 50 mm×50 mm	3
2	荧光性		3
3	耐霉菌性		3
4	柔韧性	符合 GB/T 9271 的马口铁板，尺寸为： 120 mm×50 mm×（0.2~0.3）mm	3
5	阻燃等级	符合 GB/T 5169.16—2017 要求	6
6	附着力	IPC-B-25A 多用途测试板，见图 1	3
7	介质耐压		5
8	表面电阻		5
9	高温高湿试验		5
10	高低温冲击试验		5

表6 试验基材及数量要求（续）

序号	项目	基材	数量（块）
11	温湿度老化（水解稳定性）试验	Y形测试板，用符合 IPC-4101/24 或 IPC-4101/26 要求的基材制成，铜厚 17 μm 的 Y 形导体上镀锡或涂覆锡铅焊料（Sn60Pb40 焊料合金）。测试板应当包含两个电阻，一个用油墨标识，另一个用色条码标识，见图 2	5
12	盐雾试验	符合 GB/T 9271 的铜板，尺寸为： 150 mm \times 100 mm \times 1 mm	5

6.2.2 基材前处理

试验基材应彻底清洗，并在 120 $^{\circ}\text{C}$ 下烘干，冷却后备用。

6.2.3 制备

如无特殊要求采用刷涂法制版，并按照制造商推荐的温度、时间或固化能量等条件进行固化。固化后的涂覆层厚度宜符合表 7 的规定，厚度测量精度应小于 2.5 μm 。

表 7 测试载上涂覆层的厚度要求

类型	厚度要求（ μm ）
AR	25~75
UR	25~75
ER	25~75
SR	50~200

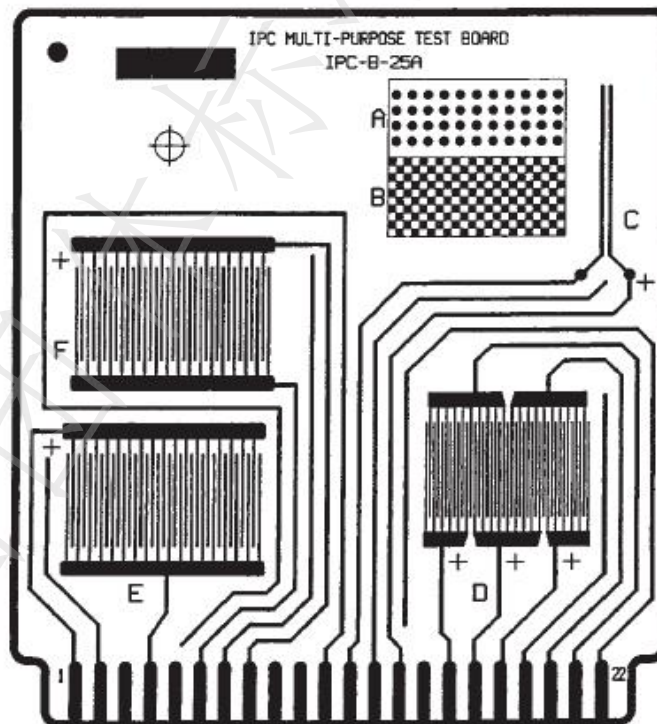


图 1 IPC-B-25A 多用途测试板

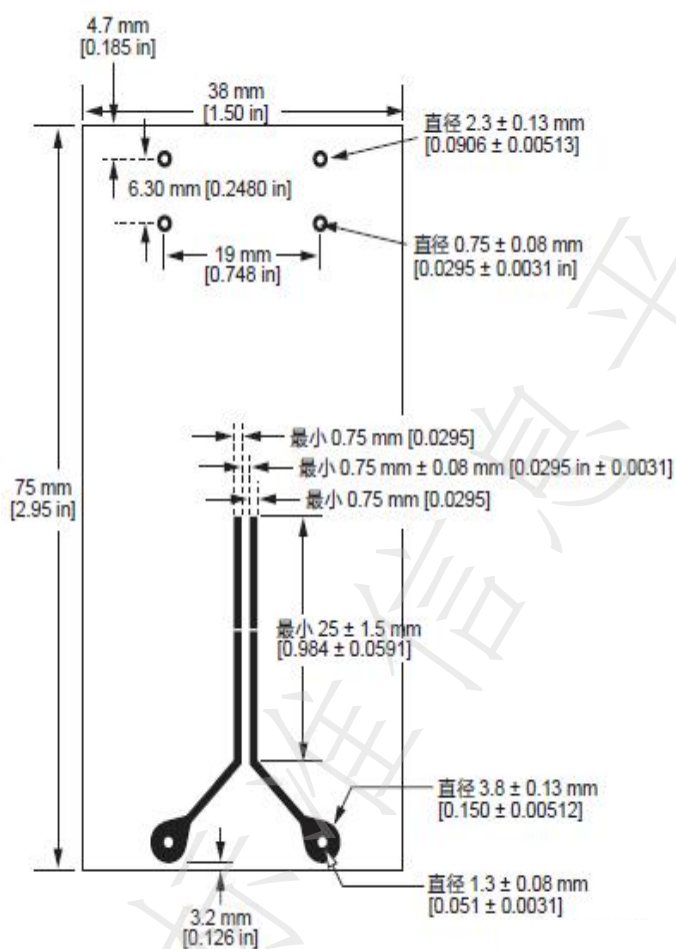


图2 Y形测试板

6.3 性能检测

6.3.1 外观

按GB/T 29595的规定进行。

6.3.2 密度

按GB/T 6750的规定进行。

6.3.3 涂覆层外观

按HG/T 3371中漆膜外观的规定进行。

6.3.4 荧光性

按HG/T 3737的方法检测固化后的试样。

6.3.5 柔韧性

按GB/T 6742的规定进行，棒轴直径3 mm。

6.3.6 耐霉菌性

按GB/T 1741的规定进行。

6.3.7 阻燃等级

按GB/T 5169.16—2017中方法B—垂直燃烧试验的规定进行。

6.3.8 附着力

按GB/T 9286的规定进行。

6.3.9 介质耐压

按IPC-TM-650中的2.5.7.1的规定进行。

6.3.10 表面电阻

按GB/T 31838.3的规定进行。

6.3.11 高温高湿试验

按IPC-TM-650中2.6.3.4的规定进行。

6.3.12 高低温冲击试验

按IPC-TM-650中2.6.7.1的规定进行。

6.3.13 温湿度老化（水解稳定性）试验

按IPC-TM-650中2.6.11的规定进行。

6.3.14 盐雾试验

按GB/T 10125—2021中中性盐雾试验(NSS)的规定进行。

6.4 有害物质限量

6.4.1 挥发性有机化合物（VOC）

按GB 33372的规定进行。

6.4.2 铅（Pb）、镉（Cd）

按GB/T 39560.5的规定进行。

6.4.3 汞（Hg）

按GB/T 39560.4的规定进行。

6.4.4 六价铬 Cr（VI）

按GB/T 39560.702的规定进行。

6.4.5 多溴联苯（PBB）、多溴二苯醚（PBDE）

按GB/T 39560.6的规定进行。

6.4.6 邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯（DEHP）、邻苯二甲酸丁苄酯（BBP）、邻苯二甲酸二丁酯（DBP）和邻苯二甲酸二异丁酯（DIBP）

按GB/T 29608的规定进行。

6.4.7 卤素含量

按GB/T 34692的规定进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验应分出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

每批产品应由质检部门检验合格并附有合格证才能出厂。

7.2.1 检验项目

- a) 外观
- b) 密度
- c) 涂覆层外观
- d) 荧光性
- e) 附着力
- f) 客户合同要求的检验项目

7.2.2 组批与抽样

以相同原料、相同配方、相同工艺生产的同批次产品为一检验组批，其最大组批量不超过3000 kg。每批随机抽取3个样品，总质量至少1 kg。

7.2.3 判断规则

所有出厂检验项目检验合格，则判定合格。若出现不合格项，允许加倍抽样对不合格项进行复检，若复检合格，则判该批产品合格，若复检仍不合格，则判该批产品不合格。

7.3 型式检验

7.3.1 型式检验项目应为本文件规定的全部检验项目。有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品试制或老产品转厂生产的试制定型鉴定时；
- b) 产品的配方、工艺、原材料有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时，检验频率不低于2年1次；
- d) 产品停产一年以上，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式试验有较大差异时；
- f) 国家市场监督机构或用户提出进行型式检验要求时。

7.3.2 型式检验应从经出厂检验合格的同批产品中抽取足够量的样品进行检验。

8 标志、包装、运输与贮存

8.1 标志

产品包装上应使用清晰持久的标志，标志应符合GB/T 191的规定，并应包括下列内容：

- a) 产品名称；
- b) 商标；
- c) 生产商名称、地址；
- d) 生产日期、批号；
- e) 贮存期；
- f) 使用说明；
- g) 净含量；
- h) 危险品标志。

8.2 包装

产品包装应采用坚固、耐用的材料，以防止泄露。

8.3 运输与贮存

8.3.1 运输与贮存时应保持通风、远离火源与热源。

8.3.2 运输与贮存中应防止日晒、雨淋，防止撞击、挤压。

8.3.3 产品应在不高于26℃下密封储存。在遵守本文件规定的运输与贮存条件下，自生产之日起，产品保质期应为6个月以上。

全国团体标准信息平台