

# T/JGE

## 江西绿色生态品牌建设促进会团体标准

T/JGE 0142—2025

### 江西绿色生态 印制电路板

Jiangxi Green Ecology—Printed circuit board



2025-10-15 发布

2025-10-30 实施

江西绿色生态品牌建设促进会 发布



## 目 次

前言 .....	II
引言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 基本要求 .....	2
5 评价指标要求 .....	2
附录 A （资料性） 印制电路板制造绿色工艺基本要求 .....	5
附录 B （规范性） 生态设计产品评价细则 .....	8
参 考 文 献 .....	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。

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。

本文件由江西绿色生态品牌促进会提出并归口。

本文件起草单位：信丰县市场监督管理局、信丰县工业和信息化局、赣州市电子制造行业协会、江西省质量和标准化研究院、江西鸿宇电路科技有限公司、信丰迅捷兴电路科技有限公司、江西强达电路科技有限公司、江西技研新阳电子有限公司、信丰福昌发电子有限公司、赣州科翔电子科技有限公司、信丰康桥电子有限公司、赣州数实融合研究发展有限公司、景旺电子科技（赣州）有限公司、大族数控科技（信丰）有限公司、信丰骏达电子科技有限公司、江西隆海电路科技有限公司、赣州科视光学科技有限公司、江西安格斯机械有限公司、信丰利裕达电子科技有限公司、信丰县谷梓科技有限公司、赣州市超跃科技股份有限公司、赣州中盛隆电子有限公司、赣州金顺科技有限公司、赣州逸豪新材料股份有限公司、龙南鼎泰电子科技有限公司、龙南领德实业有限公司、定南杰豪电路科技有限公司。

本文件主要起草人：吴英、章飘、冀海贵、杜林峰、曾治彬、康怀、蒋赛龙、严志、叶远朋、华安意、廖根望、陈定成、谢强国、邹黎明。

## 引 言

“江西绿色生态 印制电路板”的指标水平说明：

——本文件对铝基印制电路板和环氧树脂基印制电路板的性能指标进行了分类；

——本文件规定铝基印制电路板的导热系数、耐电压(DC)、体积电阻率(常温、常湿)、热应力、剥离强度(镀层附着力)等性能要求均严于 GB/T 4722《印制电路用覆铜箔层压板试验方法》和 GB/T 31988《印制电路用铝基覆铜箔层压板》性能要求。其中“耐电压(DC)=6.0kV”严于两个国家标准“耐电压(DC)=2.5kV”要求，“体积电阻率(常温、常湿)=108M $\Omega$ ·cm”严于两个国家标准“体积电阻率(常温、常湿)=106M $\Omega$ ·cm”要求；

——本文件规定环氧树脂基印制电路板的膨胀系数(Z-轴 CTE)(50 $^{\circ}$ C-260 $^{\circ}$ C)，弓曲、扭曲，T<sub>g</sub>(玻璃化转变温度)均严于 IPC-4101E《刚性及多层印制板用基材规范》和 IPC-6012E《刚性印制板资格认证和性能规范》性能要求，其中“膨胀系数(Z-轴 CTE)(50 $^{\circ}$ C-260 $^{\circ}$ C) $\leq$ 3.0%”严于两个国际标准“膨胀系数(Z-轴 CTE)(50 $^{\circ}$ C-260 $^{\circ}$ C) $\leq$ 3.5%”要求；热应力测试(回流焊测试)、耐电压(介电强度)、盐雾测试、高温存储测试均严于 IPC-TM-650《测试方法手册》测试要求，其中“耐电压(介电强度)=120 $\pm$ 5s”严于国际标准“耐电压(介电强度)=60 $\pm$ 5s”要求。



# 江西绿色生态 印制电路板

## 1 范围

本文件规定了江西绿色生态铝基印制电路板和环氧树脂基刚性印制电路板的术语和定义、基本要求和指标要求。

本文件适用于铝基印制电路板和环氧树脂基刚性印制电路板申请“江西绿色生态”品牌的评价或认证。

## 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 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温
- GB/T 4722 印制电路用覆铜箔层压板试验方法
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
- GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
- GB/T 19001 质量管理体系 要求
- GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南
- GB/T 24001 环境管理体系 要求与使用指南
- GB/T 24256 产品生态设计通则
- GB/T 28747 资源循环利用产品评价指标体系编制通则
- GB/T 29115 工业企业节约原材料评价导则
- GB/T 31988 印制电路用铝基覆铜箔层压板
- GB/T 32161 生态设计产品评价通则
- GB/T 33000 企业安全生产标准化基本规范
- GB/T 33635 绿色制造 制造企业绿色供应链管理 导则
- GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南
- HJ 450 清洁生产标准 印制电路板制造业
- HJ 2058 印制电路板废水治理工程技术规范
- SJ/T 11917 印制电路板制造业绿色工厂评价要求
- DB36/T 1138 “江西绿色生态”品牌通用要求
- IPC-TM-650 测试方法手册
- IPC-4101E 刚性及多层印制板用基材规范
- IPC-6012E 刚性印制板资格认证和性能规范

## 3 术语和定义

DB36/T 1138 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

**铝基印制电路板 aluminium-based printed circuit board**

以铝板为金属核心，兼具高散热性、机械强度和电气绝缘性能的金属基印制电路板。

3.2

**环氧树脂基印制电路板 epoxy resin-based printed circuit board**

以环氧树脂(含有两个或两个以上环氧基团的，能与多种类型固化剂反应而交联的一类树脂)为粘合剂制成的覆铜箔层压板(如FR-4)，并由其加工而成的印制电路板。

3.3

**江西绿色生态 印制电路板 Jiangxi Green Ecology—Printed circuit board**

符合“江西绿色生态”品牌评价通用要求及本标准技术要求，并通过“江西绿色生态”品牌认证活动的印制电路板。

4 基本要求

4.1 铝基印制电路板的产品质量应符合 GB/T 31988、IPC-4101E、IPC-6012E 有关要求。

4.2 环氧树脂基印制电路板的产品质量应符合 IPC-4101E、IPC-6012E 有关要求。

4.3 企业应按照 GB/T 19001、GB/T 24001、GB/T 45001、GB/T 23331 和 GB/T 33000 有关要求，分别建立并运行质量管理体系、环境管理体系、职业健康安全管理体系、能源管理体系和企业安全管理，并取得相关证书或者报告。

4.4 企业近三年无重大安全、环境污染和质量事故。

4.5 企业应落实废水、废气、固废、噪声等污染防治措施，污染物的排放应符合国家和地方相关法律法规、政策及标准要求。

4.6 企业应优先采购符合绿色产品评价标准的原材料，主要原辅材料和成品应符合国家、行业相关环保标准要求。

4.7 产品应采用低能耗、低水耗、低污染的生产工艺(如黑孔化、直接电镀等替代传统化学沉铜工艺)。

4.8 企业按照 GB/T 33635 的要求，推行绿色供应链管理，带动供应链上下游企业持续提高资源能源利用效率，改善环境绩效，实现绿色发展。

5 评价指标要求

“江西绿色生态”印制电路板产品评价指标由一级指标和二级指标组成。一级指标是指 DB36/T 1138 中规定的资源节约、环境保护、生态协同和质量引领四个属性指标。二级指标是一级指标的具体化。印制电路板的评价指标和判定要求见表 1。

表 1 “江西绿色生态 印制电路板”评价指标要求

序号	一级指标	二级指标	评价方式/方法
----	------	------	---------

表1 “江西绿色生态 印制电路板”评价指标要求 (续)

序号	一级指标	二级指标				评价方式/方法		
1	资源节约	应按照 GB/T 28747 要求, 遵循技术先进性、质量可靠性、产品安全性、经济可行性四个原则, 制定原材料节约、废弃物循环利用的制度和方案。企业应建立水资源循环利用系统, 提高水的重复利用率, 减少新鲜水取用量, 单位产品新鲜水取用量应不超过 HJ 450 清洁生产二级的用量				走访现场, 查看报表、生产记录、制度文件		
2		应参考 GB/T 29115 规定的评价指标和方法, 积极引进并采用先进的设计理念、工艺或设备, 以提高原材料利用率、成材率(成品率)或回收利用率。生产过程中应采用节能设备和技术, 如高效节能的电源设备、照明系统等, 资源能源利用指标应不低于 HJ 450 清洁生产二级水平						
3		应按照 GB 17167 的要求配备能源计量器具, 建立能源管理体系, 制定并实施能源管理目标和指标, 持续提高能源利用效率; 制定能源节约、余热余压循环利用的制度和措施, 明确管理职责和人员						
4	环境保护	废气	废气污染物的排放应根据企业环评手续、排污许可证要求, 达到国家和地方相关法律法规、政策及标准要求			查看有资质的第三方单位出具的检测报告、企业固废台账、委托处理处置合同		
5		废水	应参照 HJ 2058, 对生产废水按照分类收集、分质处理的原则进行治理, 实现废水达标排放或再生回用					
6		噪声	应符合 GB 12348 以及当地生态环境部门的要求。采取有效的隔音、降噪措施, 降低噪声对周围环境的影响					
7		固废	符合 GB 18597、GB 18599 以及当地生态环境部门的要求。进行分类收集、贮存、运输和处理处置, 危险废物应委托有资质的单位进行综合利用、焚烧或填埋					
8	生态协同	绿色供应链管理	按照 GB/T 33635、SJ/T 11917 对企业进行绿色供应链管理(详情见附录 A)			查看自评报告或第三方评价报告		
9		生态设计	按照 GB/T 24256 对产品进行生态设计, 并按 GB/T 32161 对生产的产品进行生态设计产品评价(详情见附录 B)					
10	质量引领	铝基印制电路板	指标名称		单位	基准值	敏感度	引用 GB/T 4722、GB/T 31988、IPC-4101E、IPC-6012E 中性能基准值, 按 IPC-TM-650、GB/T 2423.2 进行测量, 查看自评报告或第三方检测报告
11			导热系数	普通	W/m·K	0.8	1.2	
12				中导	W/m·K	1.3	1.8	
13				高导	W/m·K	2	4	
14			耐电压(DC)		kV	2.5	6.0	
15			体积电阻率(常温、常湿)		MΩ·cm	106	108	
16			相比电痕化指数(CTI)		V	600	600	
17			热应力	288℃, 30s	次	2	4	
18	剥离强度(镀层附着力)		A. 热应力后(288℃, 10s)	N/mm	≥1.05	≥1.2		
			B. 高温下(125℃)	N/mm	≥0.7	≥1.0		

表1 “江西绿色生态 印制电路板”评价指标要求(续)

序号	一级指标	二级指标					评价方式/方法
19	环氧 树脂 基印 制电 路板	膨胀系数(Z-轴 CTE)	T <sub>g</sub> 前	$\mu$ m/m·°C	≤60	≤60	
20			T <sub>g</sub> 后	$\mu$ m/m·°C	≤300	≤300	
21			50°C-260°C	%	≤3.5	≤3.0	
22		弓曲、扭曲		%	≤0.5	≤0.4	
23		T <sub>g</sub> (玻璃化转变温度)		°C	≥135	≥150	
24		热应力测试(回流焊测试) 试验方法参考 IPC-TM-650 2.6.27		次	2	3	
25		耐电压(介电强度) 试验方法参考 IPC-TM-650 2.5.7		s	60 ± 5	120 ± 5	
26		盐雾测试 试验方法参考 IPC-TM-650 2.6.15		h	24	48	
27		高温存储测试 试验方法参考 GB/T 2423.2		h	500-1000	1000-2000	

附 录 A  
(资料性)

印制电路板制造绿色工艺基本要求

印制电路板的工艺基本要求见表A.1,对于条件允许的制造商,推荐进一步采用A.2的绿色工艺升级要求。此表仅供参考,不作为技术依据。

表 A.1 印制电路板制造绿色工艺基本要求

序号	主要工序	绿色指标要求
1	开料	1、引进自动开料机等自动化设备; 2、建立专门的集尘、吸尘系统,粉尘、废料有效收集处理和回收; 3、集尘设备的电机采用高效节能设备,能效等级达到二级能效 <sup>1</sup> 以上水平
2	钻孔、成型	1、引进高速、多轴自动钻孔机设备或激光钻孔设备; 2、建立专门的集尘、吸尘系统,粉尘、废料有效收集处理和回收; 3、集尘设备(首先满足防爆)的电机采用高效节能设备,能效等级达到二级能效 <sup>1</sup> 以上水平
3	棕化、压合	1、采用节能压机替代传统型热压机; 2、使用清洁能源(电、天然气等); 3、配备烘烤废气收集处理系统并有效处理; 4、配备有废气余热回收装置; 5、电机设备采用二级能效 <sup>1</sup> 及以上设备; 6、清洗水采用多级回收、三级逆流清洗、喷淋清洗等节水型生产工艺
4	化铜(孔金属化)及镀铜	1、引进环保孔金属化工艺,例如黑孔、黑影、有机导电膜等工艺; 2、引进自动化垂直连续电镀线或水平电镀线;配备高频开关电源,加热槽安装恒温控制器; 3、清洗水采用多级回收、三级逆流清洗、喷淋清洗等节水型生产工艺; 4、电机设备采用二级能效 <sup>1</sup> 及以上设备; 5、使用空气能热泵等节能加热措施、不允许电加热管加热; 6、金属钯采用钯回收设备
5	图形转移	1、选用高效的自动压膜设备; 2、选用先进的曝光设备,实现高精度曝光,提升良率
6	DES线(显影、蚀刻、剥膜)	1、使用水溶性网版清洗剂,网版清洗剂不含络合物,且应符合 GB 38508 的要求; 2、采用具备自动感应和自动添加功能的设备,减少药剂、水和电的用量; 3、剥膜设备应配有膜渣脱水装置; 4、清洗水采用多级回收、三级逆流清洗、喷淋清洗等节水型生产工艺
7	内层、阻焊、文字、树脂塞孔(印刷、烘烤、曝光、显影、后固化)	1、选用自动印刷机; 2、烘烤选用节能保温隧道炉及烤箱; 3、选用自动曝光机; 4、后固化采用节能保温烤箱,配备余热回收或预热装置; 5、感光油墨应符合 GB/T 26572 和 GB 38507 的要求; 5、使用低VOCs含量的感光、洗网剂;

表 A.1 印制电路板制造绿色工艺基本要求（续）

序号	主要工序	绿色指标要求
		6、配备完善的VOCs收集、处理设施； 7、清洗水采用多级回收、三级逆流清洗、喷淋清洗等节水型生产工艺
8	微蚀、磨板、火山灰、超粗化、喷砂前处理	1、采取自动感应、自动添加装置，合理控制药剂和水的用量； 2、采用三级逆流水洗等节水工艺； 3、微蚀液有循环回用或回收装置； 4、磨板机附有铜粉过滤、沉降和回收等装置
9	水洗段	1、采用超声波水洗、摇摆水洗、加压水洗、自动补水等； 2、采用三级逆流水洗等节水工艺
10	表面处理（化学镀金、化学镀银、化学镀锡、镀镍金、镀钯金、OSP等）	1、引进先进自动化电镀线设备，如化学镍（钯）金线采用自动化设备，电镀镍金采用垂直连续自动化设备，OSP采用水平自动化设备； 2、电镀镍金线配备高频开关电源，加热槽安装恒温控制器； 3、不使用铅合金电镀液与含氟络合物的电镀液； 4、清洗水采用三级逆流清洗、自动感应等节水措施； 5、配套贵金属回收装置； 6、使用空气能热泵等节能加热措施、不允许电加热管加热
11	电测	使用自动电测机，具备自动打点标识，自动上下料
12	包装	使用可回收包装材料
13	公共设备	冰水机、冷却泵、冷冻泵、风机应达到 GB 19577-2015 规定的能效标准二级及以上； 空调设备应达到 GB 21455-2019 规定的能效标准二级及以上； 空压机应达到 GB 19153-2019 规定的能效标准二级及以上； 锅炉设备应达到 GB 24500-2020 规定的能效标准二级及以上； 变压器应达到 GB 20052-2020 规定的能效标准二级及以上
<sup>1</sup> 2020年以前的厂房应采用GB 18613-2012《电动机能效限定及能效等级》，2020年以后的新厂房应采用GB 18613-2020《电动机能效限定及能效等级》		

表 A.2 印制电路板制造绿色工艺升级要求

序号	主要工序	绿色指标要求
1	开料	集尘设备（首先满足防爆）的电机采用高效节能设备，能效等级达到一级能效 <sup>1</sup> 以上水平
2	钻孔、成型	集尘设备（首先满足防爆）的电机采用高效节能设备，能效等级达到一级能效 <sup>1</sup> 以上水平
3	棕化、压合	1、清洗水采用多级回收、三级逆流清洗以上、超声波水洗清洗等节水型生产工艺； 2、棕化液采用综合循环回收利用措施
4	化铜（孔金属化）及镀铜	1、清洗水采用三级逆流清洗以上、超声波水洗等节水型生产工艺； 2、电机设备采用一级能效 <sup>1</sup> 及以上设备
5	DES线（显影、蚀刻、剥膜）	1、清洗水采用多级回收、三级逆流清洗以上、超声波水洗清洗等节水型生产工艺； 2、显影液、微蚀液、蚀刻液有循环回用装置

表 A.2 印制电路板制造绿色工艺升级要求（续）

序号	主要工序	绿色指标要求
6	图形转移	选用LDI曝光机
7	内层、阻焊、文字、树脂塞孔（印刷、烘烤、曝光、显影、后固化）	1、显影液有循环回用装置； 2、清洗水采用多级回收、三级逆流清洗以上、超声波水洗清洗等节水型生产工艺； 3、选用文字字符喷墨打印机； 4、选用LDI曝光机
8	微蚀、磨板、火山灰、超粗化、喷砂前处理	采用三级逆流水洗以上、超声波水洗等节水工艺
9	水洗段	采用三级逆流水洗以上的节水工艺
10	公共设备	空调设备应达到 GB 21455-2019 规定的能效标准一级及以上； 空压机应达到 GB 19153-2019 规定的能效标准一级及以上； 锅炉设备应达到 GB 24500-2020 规定的能效标准一级及以上； 变压器应达到 GB 20052-2020 规定的能效标准一级及以上； 冰水机应达到 GB 19577-2015 规定的能效标准二级及以上； 冰水机、冷却泵、冷冻泵、风机应达到 GB 19577-2015 规定的能效标准二级及以上
<sup>1</sup> 2020年以前的厂房应采用GB 18613-2012《电动机能效限定及能效等级》，2020年以后的新厂房应采用GB 18613-2020《电动机能效限定及能效等级》		

附 录 B  
(规范性)  
生态设计产品评价细则

“江西绿色生态”产品可依据下列评价细则，实施认定。

表 B 生态设计产品评价细则

序号	资料内容	用途说明	
		备查	批准
1	大气污染物、水污染物、噪声排放有效的监测报告（由具备 CMA 资质的检测机构出具）	√	
2	质量管理体系认证证书	√	
3	安全生产标准化等级证书，或安全管理达到 GB/T 33000《企业安全生产标准化基本规范》要求的自评报告	√	
4	环境管理体系认证证书，或按照 GB/T 24001《环境管理体系管理体系 要求及使用指南》要求，编制的相关体系文件及运行状况的自评报告	√	
5	职业健康安全管理体系认证证书，或按照 GB/T 45001《职业健康安全管理体系 要求及使用指南》要求，编制的相关体系文件及运行状况的自评报告	√	
6	能源管理体系认证证书，或按照 GB/T 23331《能源管理体系 要求》编制的相关体系文件 及运行状况的自评报告	√	
7	相关管理制度见《印制电路板行业规范公告管理暂行办法》《印制电路板行业规范条件》（工业和信息化部公告 2018 年第 71 号）（企业自评）	√	
8	资源节约属性相关的自评报告或第三方评估报告	√	
9	符合 GB/T 24256 和 GB/T 32161 要求的生态协同属性的自评报告或第三方评估报告	√	
10	认证产品的型式试验报告（具备 CNAS 或 CMA 资质检测单位出具，一年内有效）	√	

参 考 文 献

- [1] T/CIE 223 绿色计算机用可降解刚性印制电路板规范
- 

全国团体标准信息平台