



IPC-4101E CN

刚性及多层印制板用基材规范

If a conflict occurs between the English and translated versions of this document, the English version will take precedence.

本文件的英文版本与翻译版本如存在冲突，以英文版本为优先。

由IPC印制板基材委员会（3-10）层压板/粘结片材料分委员会（3-11）开发

由IPC TGA Asia 3-11CN技术组翻译

取代:

IPC-4101D-WAM1 - 2015年7月
IPC-4101D - 2014年4月
IPC-4101C - 2009年8月
IPC-4101B附修订本1和修订本2 - 2007年4月
IPC-4101B附修订本1 - 2007年2月
IPC-4101B - 2006年6月
IPC-4101A附修订本1 - 2002年6月
IPC-4101A - 2001年12月
IPC-4101 - 1997年12月
IPC-L-108
IPC-L-109
IPC-L-112
IPC-L-115
IPC-AM-361

鼓励本标准的使用者参加未来修订版的开发。

联系方式:

IPC

IPC 中国

目 录

1 范围	1	3.2 规格单	11
1.1 分类	1	3.3 制造商质量纲要	11
1.1.1 规格单的说明	1	3.4 鉴定检验	11
1.1.2 层压板标称厚度	1	3.4.1 层压板鉴定检验	11
1.1.3 覆金属箔的类型和标称重量/厚度	1	3.4.2 粘结片鉴定检验	11
1.1.3.1 覆金属箔的类型	2	3.5 制造商质量体系验证	11
1.1.3.2 标称重量/厚度	2	3.6 冲突	11
1.1.4 厚度公差（层压板）.....	2	3.7 材料	11
1.1.5 表面质量等级	2	3.7.1 所覆金属箔	11
1.1.6 增强材料类型	2	3.7.2 增强织物	11
1.1.7 粘结片参数	2	3.7.3 树脂体系	11
1.1.8 颜色	4	3.8 一般要求	11
1.1.8.1 对比剂	4	3.8.1 整张板和剪切板	12
1.2 尺寸和公差	4	3.8.1.1 整张层压板	12
1.2.1 米制和英制单位	4	3.8.1.2 剪切层压板	12
		3.8.1.3 剪切粘结片	12
2 适用文件	4	3.8.1.4 卷状粘结片	12
2.1 IPC	4	3.8.2 检验批	12
2.2 National Conference of Standards Laboratories (NCSL)	6	3.8.2.1 层压板检验批	12
2.3 International Standards	6	3.8.2.2 粘结片检验批	12
2.4 Underwriters Laboratories (UL)	6	3.8.2.3 样品制备	12
2.5 European Union	6	3.8.2.4 覆铜箔试样的蚀刻过程和蚀刻剂的去除	12
2.6 ASTM International	6	3.8.2.5 标准实验室条件	12
		3.8.3 目检性能	12
3 要求	7	3.8.3.1 层压板目检性能	12
3.1 术语和定义	7	3.8.3.1.1 金属箔凹痕	13
3.1.1 资格评定	7	3.8.3.1.2 皱折	13
3.1.2 质量一致性检验	7	3.8.3.1.3 划痕	13
3.1.3 制造商质量体系	7	3.8.3.1.4 单面覆箔基材未覆箔面外观	13
3.1.4 工艺控制测试	7	3.8.3.1.5 固化后金属箔表面（双面处理除外）.....	13
3.1.5 自我声明	7	3.8.3.1.6 表面和表面下缺陷	13
3.1.6 质量评估数据	7	3.8.3.2 粘结片目检性能	14
3.1.7 样本鉴定	7	3.8.3.2.1 夹杂物.....	14
3.1.8 制造数据	7	3.8.3.2.2 浸胶缺陷	14
3.1.9 客户测试数据	7	3.8.4 尺寸	14
3.1.10 内部评审	7	3.8.4.1 长度和宽度	14
3.1.11 个别客户审核	7	3.8.4.1.1 层压板长度和宽度	14
3.1.12 独立第三方评审	7	3.8.4.1.2 粘结片长度和宽度	14
3.1.13 多官能环氧	8	3.8.4.1.3 粘结片幅宽	15
3.1.14 双官能环氧	8	3.8.4.1.4 粘结片的卷长	15
3.1.15 AABUS	8	3.8.4.2 厚度	15

3.8.4.2.1	A、B和C级层压板材料	15	3.10.1.5	金属表面可清洁性	20
3.8.4.2.2	D级层压板材料	15	3.10.1.6	玻璃化温度 (T_g) (可选测试)	20
3.8.4.2.3	K、L和M级层压板材料	15	3.10.1.7	ΔT_g (可选测试)	20
3.8.4.2.4	层压板材料的厚度公差	15	3.10.1.8	热分解温度 (可选测试)	20
3.8.4.3	层压板材料弓曲和扭曲	15	3.10.1.9	分层时间 (TMA) (可选测试)	20
3.8.4.3.1	长宽尺寸 $\geq 300\text{mm}$ [11.81 in] 的整板和剪切板	15	3.10.2	粘结片化学性能要求	20
3.8.4.3.2	长和/或宽尺寸 $< 300\text{ mm}$ [11.81 in] 的剪切板	17	3.10.2.1	燃烧性	20
3.9	物理性能要求	17	3.10.2.2	耐化学性 (可选测试)	21
3.9.1	层压板物理性能要求	17	3.10.2.3	双氰胺结晶 (可选测试)	21
3.9.1.1	剥离强度	17	3.11	电性能要求	21
3.9.1.1.1	热应力后剥离强度	17	3.11.1	层压板材料电性能要求	21
3.9.1.1.2	高温下剥离强度	17	3.11.1.1	介电常数	21
3.9.1.1.3	工艺溶液处理后剥离强度 (可选测试)	17	3.11.1.2	介质损耗角正切值	21
3.9.1.2	尺寸稳定性	17	3.11.1.3	体积电阻率	21
3.9.1.3	弯曲强度	17	3.11.1.4	表面电阻率	21
3.9.1.4	高温下弯曲强度	17	3.11.1.5	耐电弧性	21
3.9.1.5	热导率 [=]W/(m·K)	17	3.11.1.6	击穿电压	21
3.9.1.6	热膨胀系数 (CTE) (可选测试)	18	3.11.1.7	电气强度	21
3.9.1.7	Z轴CTE/总膨胀 (可选测试)	18	3.11.2	粘结片电性能要求	21
3.9.1.8	断裂韧性 (可选测试)	18	3.11.2.1	介电常数	21
3.9.2	粘结片物理性能要求	18	3.11.2.2	介质损耗角正切值	21
3.9.2.1	树脂含量	18	3.11.2.3	电气强度	21
3.9.2.1.1	树脂含量百分比 (RC) (称重法)	18	3.12	环境性能要求	21
3.9.2.1.2	树脂含量百分比 (RC) (灼烧法)	18	3.12.1	层压板材料环境性能要求	21
3.9.2.1.3	上胶后总重量 (TW)	18	3.12.1.1	吸水率	21
3.9.2.1.4	单张剪切片树脂含量偏差	18	3.12.1.2	耐霉性	21
3.9.2.2	流动参数	18	3.12.1.3	压力容器测试 (可选测试)	22
3.9.2.2.1	树脂流动度 (MF)	18	3.12.1.4	卤素含量 (可选测试)	22
3.9.2.2.2	比例流动度 (SC)	18	3.12.1.5	阳极导电丝 (CAF) 生长 (可选测试)	22
3.9.2.2.3	不流动型树脂流动度 (NF)	19	3.12.2	粘结片环境性能要求	22
3.9.2.2.4	流变学流动度 (RE)	19	3.12.2.1	耐霉性	22
3.9.2.2.5	ΔH (DH)	19	3.12.2.2	阳极导电丝 (CAF) 生长 (可选测试)	22
3.9.2.2.6	固化度 (PC)	19	3.13	可替代性	22
3.9.2.2.7	凝胶时间 (GT) (可选测试)	19	3.13.1	材料规格单的可替代性	22
3.9.2.2.8	挥发物含量 (VC) (可选测试)	19	3.13.2	凹点和凹痕等级的可替代性	22
3.9.2.2.9	热导率 [=]W/(m·K)	19	3.13.3	厚度公差等级的可替代性	22
3.10	化学性能要求	19	3.13.4	替代层压板的重新标识	22
3.10.1	层压板化学性能要求	19	3.14	标志	22
3.10.1.1	燃烧性	19	3.14.1	层压板标志	22
3.10.1.2	热应力	20	3.14.2	粘结片标志	23
3.10.1.3	可焊性	20	3.14.3	运输箱标志	23
3.10.1.4	耐化学性 (可选测试)	20	3.15	工艺质量	23
			3.16	材料安全性	23
			3.17	粘结片贮存期	23

4 质量保证规定	23	7 关键词	27
4.1 质量体系	23	7.1 关键词（检索词）（供电子检索）	27
4.2 检验职责	23	7.2 分段关键词（检索词）和使用特定关键词可搜索到的所有规格单	27
4.2.1 测试设备和检验设施	24	7.3 所有规格单的关键词（检索词）	29
4.3 鉴定检验	24	附录A （IPC-4101附加检验要求，如订单或设计总图中有要求）	161
4.3.1 样本	24		
4.3.2 频次	24	图	
4.3.3 层压板商的资格纲要	24	图3-1 层压板厚度测量	16
4.3.4 成分变更	24		
4.3.5 鉴定数据的保留	24	表	
4.4 质量一致性检验	24	表1-1 覆金属箔类型	2
4.4.1 频次	24	表1-2 铜箔标称重量和厚度	3
4.4.2 合格判定	24	表3-1 层压板的参考资料和测试频次	8
4.4.3 拒收批	24	表3-2 粘结片的参考资料和测试频次	10
4.4.4 合格数据的保留	25	表3-3 凹痕的最长尺寸与点值	13
4.4.5 合格证书	25	表3-4 表面质量分级	13
4.5 统计过程控制（SPC）	25	表3-5 层压板长度和宽度允许的偏差	15
5 交货准备	25	表3-6 粘结片长度和宽度允许的偏差	15
5.1 包装材料	25	表3-7 层压板厚度和公差	16
5.2 授权分销商	25	表3-8 层压板允许的弓曲和扭曲（%）	17
6 注	26	表3-9 燃烧性要求	19
6.1 订单信息	26	表3-10 允许的材料替代	22
6.1.1 层压板的订单资料	26	表4-1 层压板月度、季度、年度检验的质量一致性抽样方案	24
6.1.2 粘结片的订单资料	26	表4-2 粘结片月度、季度、年度检验的抽样方案	25
6.2 新材料	26		

刚性及多层印制板用基材规范

1 范围

本规范包括了主要用于电气和电子电路中的刚性或多层印制板的基材（本文指层压板或粘结片，即预浸材料）的要求。

1.1 分类 覆箔和未覆箔层压板或粘结片基材采用如下体系进行标识，规格单可作为连接本规范所概述的编号体系和以前使用体系的相互对照。

本规范所涉及的层压板，其标识举例如下：

L	材料代号（见1.1.1节）
25	规格单号（见1.1.1节）
1500	层压板标称厚度（见1.1.2节）
C1/C1	覆金属类型和标称重量/厚度（见1.1.3节）
A	厚度公差等级（见1.1.4节）
A	表面质量等级（见1.1.5节）

本规范所涉及的粘结片，其标识举例如下：

P	材料代号（见1.1.1节）
25	规格单号（见1.1.1节）
E7628	增强材料类型（见1.1.6节）
TW	树脂含量方法（见1.1.7节）
RE	流动参数方法（见1.1.7节）
VC	可选的粘结片方法（见1.1.7节）

1.1.1 规格单的说明 本规范末尾列有一系列的规格单。每个规格单都列出了一种产品型号的层压板和粘结片的要求，规格单按照特定的增强材料类型、树脂体系和/或结构进行编排，并有一个规格单编号，供订购材料使用。为方便起见，类似成分材料的层压板和粘结片放在同一规格单上。如1.1节中的例子所示，材料代号“L”表示层压板；材料代号“P”表示粘结片。当被认可适用于多个规格单时，**应当符合最严的性能要求**。

每个规格单的表头包含了材料的参考定义，该参考定义覆盖了增强材料、树脂体系、阻燃剂和所用的填料以及其它已知的识别符号和玻璃化温度 T_g 。规格单中规定的项目为材料**应当符合**的要求，符合这些要求的材料才能被认可为符合本规范。

规格单没有删除日期。当引用未注版本的IPC-4101，则最新版本的IPC-4101**应当适用**。如果引用以前的版本，则**应当注明规格单及其版本**。

1.1.2 层压板标称厚度 标称厚度用4位数表示。对于本规范所包括的所有基板，可以规定或测量覆箔基材或绝缘基材的厚度（见1.1.4节和3.8.4.2节）。对于米制单位，第一个数字表示毫米，第二个数字表示十分之一毫米，依此类推。按英制单位订货时，则其四位数字表示以万分之一英寸计的厚度。在1.1节所示的例子中，1500表示层压板的厚度为1.5 mm[0.0591in]，用英制表示为0591。

1.1.3 覆金属箔的类型和标称重量/厚度 层压板所覆金属箔类型、标称重量或厚度用五个字符表示：第一和第四个字符表示所覆金属箔类型；第三个字符是一斜线，用于区分基材不同的面；第二和第五个字符表示所覆金属箔的标称重量或厚度。