

# IPC-TM-650-CN

2012 年 5 月

## 测试方法手册

常用测试方法翻译合集—2023 年版

由 IPC 开发的国际标准

节选自 IPC-TM-650，参考资料，可供培训课程用



BUILD ELECTRONICS BETTER

---

## IPC 的使命

IPC 是一个全球性的贸易协会，致力于促进其成员的卓越竞争力和财务成功。其成员是电子行业的参与者。

为了实现这些目标，IPC 将把资源投入到管理改进和技术提升计划中，建立相关的标准，保护环境，以及相关的政府关系。

IPC 鼓励其所有成员积极参与这些活动，并承诺与所有相关组织进行充分合作。

## 关于 IPC 标准

IPC 标准和出版物通过消除制造商和购买者之间的误解，促进产品的互换性和改进，并协助购买者挑选和毫不迟疑地获得符合其特定需求的适当产品，从而实现为公众利益服务的宗旨。此类 IPC 标准和出版物的存在，即不应当在任何方面阻止任何实体制造或销售不符合此类 IPC 标准和出版物的产品，也不应当阻止其自愿使用此类 IPC 标准和出版物。

IPC 标准和出版物由 IPC 委员会批准，不考虑 IPC 标准和出版物是否涉及物品、材料或工艺的专利。通过这种行为，IPC 不对任何专利所有人承担任何责任，也不对采用 IPC 标准的各方承担任何义务。用户完全有责任保护自己免受所有专利侵权责任的索赔。

## IPC 关于规范修订 变更的立场声明

IPC 标准和出版物的使用和实施是自愿的，是客户和供应商达成的关系的一部分。当 IPC 标准或出版物被修订或修正时，作为现有关系的一部分，使用最新的修订或修正并不是自动的，除非合同要求。IPC 建议使用最新的修订版或修正版。

## 标准改进建议

IPC 欢迎对其资料库中的任何标准提出改进意见。所有意见将提供给相应的委员会。如果要求对技术内容进行修改，建议提供支持该要求的数据。包含新技术或对已出版的标准要求进行修改的技术意见应附有支持该要求的技术数据。这些信息将被委员会用来解决该意见。

若提交你们的意见，请访问 IPC 标准化状态网页 [www.ipc.org/status](http://www.ipc.org/status)。



IPC-TM-650-CN

# 测试方法手册

常用测试方法翻译合集—2023 年版

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。

由下属于测试委员会（7-10）的测试方法分技术组（7-11）开发

鼓励本标准的使用者参加未来修订版的开发。

联系方式：

IPC  
3000 Lakeside Drive,  
Suite 105N  
Bannockburn, Illinois  
60015-1219  
Tel 847 615.7100  
Fax 847 615.7105

IPC 中国  
电话：400-621-8610  
邮箱：CSMChina@ipc.org  
网址：www.ipc.org.cn

上海 深圳

此页留作空白

## 鸣谢

本标准内容节选自 IPC-TM-650 测试方法手册，2023 版是在 2020 版的基础上新增或升级的部分测试方法的翻译合集，总计 123 个测试方法。其中与 IPC-4101 标准相关的 47 个测试方法的翻译工作由 IPC TGAAsia 7-11CN 及 CPCA TM650 试验方法工作组共同翻译。他们力求译文文字的信达雅，为此标准中文版的翻译、审核付出了艰苦的劳动。我们在此一并对上述各有关组织和个人表示衷心的感谢。以下列出的翻译技术组志愿者为 2016 年以前参与翻译与 IPC-4101 标准引用的 47 个测试方法的专家，在此予以鸣谢。

### IPC TGAAsia 7-11CN 及 CPCA TM650 试验方法工作组名单（除主席外，排名不分先后）

刘申兴（主席）	广东生益科技股份有限公司
蔡建伟	广东生益科技股份有限公司
陈良	深圳市正天伟科技有限公司
陈培良	退休专家
陈彦奇	昆山北测检测技术有限公司
陈易丽	CPCA 标准化工作委员会
葛鹰	广东生益科技股份有限公司
黄志宏	兢陆电子（昆山）有限公司
简福宽	台湾莫仕股份有限公司三重分公司
李小明	江南计算技术研究所
刘江南	通标标准技术服务有限公司苏州分公司
罗鹏辉	苏州生益科技有限公司
马忠义	成都航天通信设备有限责任公司
邵洁	舒尔电子（苏州）有限公司
史洪宾	三星电子
宋荷娟	深圳市崇达电路技术股份有限公司
孙该贤	广州安费诺诚信软性电路有限公司
汪嵩庆	退休专家
向雪莲	精博电子（南京）有限公司
刑会丽	广州宏仁电子工业有限公司
杨成君	深圳市景旺电子股份有限公司
杨艳	广东生益科技股份有限公司
杨振英	深圳市美信检测技术股份有限公司
袁璧伶	上海质量体系审核中心
袁嫦娥	香港线路板协会
袁杰	上海快贴电子有限公司
张国舟	深南电路股份有限公司
张家亮	南美覆铜板厂有限公司

感谢麦可罗泰克（常州）产品服务有限公司的乐逸女士在本版标准汉化工作中给予的大力支持。

此页留作空白

## 目录

2.1.1	显微切片, 手动和半自动或自动法	1	2.3.25.1	印制线路板裸板的离子清洁度测试	83
2.1.5	未覆箔和覆金属箔材料的表面检查	9	2.3.28	电路板的离子分析, 离子色谱法	87
2.1.9	覆金属箔表面划痕检查	11	2.3.28.2	采用离子色谱分析确定印制板裸板 清洁度	91
2.1.10	不溶双氰胺的目检	13	2.3.32	阻焊剂诱发腐蚀 (铜镜法)	95
2.2.4	挠性介电材料的尺寸稳定性	17	2.3.41	基材总卤素含量试验方法	97
2.2.18	层压板厚度机械测量法	19	2.3.42	阻焊膜 - 耐溶剂性和耐清洁剂性	101
2.2.18.1	覆金属箔层压板厚度测定一切片法	21	2.4.1	附着力, 胶带测试	103
2.2.19.1	层压板和片状预浸材料的长度、宽度和 垂直度	23	2.4.1.6	聚合物涂层附着力	105
2.2.22	非接触金属箔表面形貌 / 纹理	25	2.4.4	层压板的弯曲强度 (室温下)	107
2.3.1.1	覆金属箔层压板的化学清洗	31	2.4.4.1	层压板的弯曲强度 (高温下)	109
2.3.2	挠性印制板材料的耐化学性	33	2.4.6	热油	111
2.3.4.2	层压板、预浸材料及涂胶箔产品暴露于 溶剂下的耐化学性	37	2.4.8	覆箔板的剥离强度	113
2.3.6	过硫酸铵蚀刻法	41	2.4.8.2	覆金属箔板高温剥离强度 (热流法)	117
2.3.7	氯化铁蚀刻法	43	2.4.8.3	覆金属箔板高温剥离强度 (热空气法)	121
2.3.7.1	氯化铜蚀刻法	45	2.4.9	剥离强度, 挠性介电材料	125
2.3.10	层压板的可燃性	47	2.4.12	可焊性, 边缘浸焊法	131
2.3.15	铜箔或镀铜层的纯度	51	2.4.13	耐浮焊性挠性印制线路材料	135
2.3.16	预浸材料的树脂含量灼烧法	53	2.4.13.1	层压板的热应力	137
2.3.16.1	预浸材料的树脂含量称重法	55	2.4.16	挠性绝缘材料的初始撕裂强度	139
2.3.16.2	上胶后的预浸材料重量	59	2.4.18	铜箔的拉伸强度和延伸率	141
2.3.17	预浸材料的树脂流动度	63	2.4.18.1	拉伸强度和延伸率, 厂内电镀	143
2.3.17.2	“不流动”预浸材料的树脂流动度	65	2.4.18.3	拉伸强度、伸长率和模量	147
2.3.18	预浸材料凝胶时间	69	2.4.19	拉伸强度与伸长率, 挠性印制线路材料	151
2.3.19	预浸材料的挥发物含量	71	2.4.21	连接盘键合强度, 非支撑元器件孔	153
2.3.24.2	铜基合金和镍金属涂覆层的孔隙率 (硝酸蒸汽实验)	75	2.4.22	弓曲和扭曲 (百分比)	155
2.3.25	通过溶剂萃取物的电阻率 (ROSE) 检测和测量可电离的表面污染物	77	2.4.22.1	层压板的弓曲和扭曲	161
			2.4.22.2	基板曲率: 带沉积介质的硅晶圆	163
			2.4.24	采用 TMA 法测定玻璃化转变温度和 Z 轴膨胀系数	165

2.4.24.1	分层时间 (TMA 法) .....	169	2.5.5.7	印制板线路的特性阻抗, 时域 反射计法 (TDR) .....	279
2.4.24.5	用于高密度互联 (HDI) 和微导通孔 材料的玻璃化转变温度及热膨胀 - TMA (热机分析) 方法 .....	171	2.5.5.9	介电常数和介质损耗角正切, 平板法, 1MHz~1.5GHz .....	303
2.4.24.6	TGA 法测定层压板材料的 热分解温度 ( $T_d$ ) .....	177	2.5.6	刚性印制线路材料的击穿电压 .....	311
2.4.25	DSC 法测定玻璃态温度和固化因数 .....	179	2.5.6.1	阻焊膜 - 介电强度 .....	315
2.4.26	加成型印制板胶带测试 .....	183	2.5.6.2	印制线路材料的电气强度 .....	317
2.4.27.1	阻焊膜与敷形涂覆的耐磨性 (Taber 法) .....	185	2.5.7	介电电压, PCB .....	321
2.4.28.1	阻焊膜附着力 - 胶带测试法 .....	187	2.5.7.1	介电电压 - 聚合敷形涂覆 .....	323
2.4.29	阻焊膜 - 挠性印制电路附着力 .....	189	2.5.10.1	粘合剂互联键合的绝缘电阻率 .....	325
2.4.35	焊膏 - 塌落度测试 .....	191	2.5.12	互连电阻, 多层印制线路 .....	327
2.4.36	模拟返工, 引脚元器件镀覆通孔 .....	195	2.5.14	铜箔电阻率 .....	329
2.4.38	预浸材料的比例流动度试验 .....	197	2.5.17	印制线路材料的体积电阻率和表面电阻 .....	333
2.4.39	玻璃纤维增强薄层压板的尺寸稳定性 .....	201	2.5.17.1	绝缘材料的体积电阻率和表面电阻率 .....	335
2.4.41	电气绝缘材料的线性热膨胀系数 .....	205	2.6.1	印制板材料的耐霉性 .....	339
2.4.41.1	热膨胀系数 石英膨胀计法 .....	209	2.6.2	吸水性, 挠性印制线路 .....	343
2.4.43	焊膏 - 焊料球测试 .....	213	2.6.2.1	覆箔塑料层压板的吸水性 .....	345
2.4.44	焊料 - 粘性测试 .....	217	2.6.3	印制板耐湿气及绝缘电阻 .....	347
2.4.45	焊膏 - 润湿测试 .....	219	2.6.3.1	阻焊膜的防潮性和绝缘电阻 .....	351
2.4.46	扩散测试, 液体, 膏状或固体助焊剂, 或从焊膏, 焊丝或焊料预成型中提取的 助焊剂 .....	221	2.6.3.2	表面绝缘和防潮, 覆铜箔挠性介质 材料 .....	357
2.4.52	基材用树脂体系的断裂韧性 .....	223	2.6.3.3	助焊剂的表面绝缘电阻 .....	361
2.4.53	染色和拉拔测试方法 (以前称为染色 和撬开) .....	231	2.6.3.4	敷形涂覆的防潮性和绝缘电阻 .....	365
2.5.1	印制电路材料的耐电弧性 .....	243	2.6.3.5	采用表面绝缘电阻确定裸板清洁度 .....	367
2.5.3	电流击穿, 镀覆通孔 .....	245	2.6.3.7	表面绝缘电阻 .....	371
2.5.5.2	印制线路板材料的介电常数和损耗因子 (夹持法) .....	247	2.6.5	物理冲击, 多层印制线路 .....	375
2.5.5.3	介电常数和介质损耗角正切 (二流体槽法) .....	249	2.6.6	印制线路板温度循环 .....	377
2.5.5.5	X 波段下带状线测试介电常数和介质 损耗角正切 .....	253	2.6.7	印制板的耐热冲击 & 连通性 .....	379
			2.6.7.1	敷形涂覆的耐热冲击 .....	381
			2.6.7.2	热冲击、热循环和连通性 .....	383
			2.6.7.3	阻焊膜的耐热冲击 .....	389
			2.6.8	热应力, 镀覆通孔 .....	391
			2.6.8.1	热应力, 层压板 .....	393

---

2.6.9	刚性印制线路板的振动测试·····	395
2.6.10	多层印制线路, X 射线 (X 射线照相)·····	397
2.6.11	阻焊膜的水解稳定性·····	399
2.6.14	阻焊膜耐电化学迁移·····	401
2.6.14.1	耐电化学迁移测试·····	405
2.6.16	环氧玻璃布层压板的完整性 (压力容器法)·····	409
2.6.25	耐 CAF (导电阳极丝) 测试: X-Y 轴 ·····	413
2.6.26	直流诱导热循环测试·····	425
2.6.27	热应力、对流再流焊组装模拟·····	435
2.6.28	含水量和 / 或吸湿率, (整体) 印制板···	445
3.3	压接拉伸强度, 连接器·····	447
3.9	盐雾, 连接器·····	449
3.10	可焊性, 连接器·····	451