



IPC-A-600J CN

## 印制板的可接受性

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产品保证委员会（7-30）  
IPC-A-600任务组（7-31a）开发  
由IPC TGAsia 7-31aCN技术组翻译

**取代：**  
IPC-A-600H – 2010年4月  
IPC-A-600G – 2004年7月  
IPC-A-600F – 1999年11月

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  
都

# 目录

鸣谢 .....	i	2.5 镀覆孔 – 通则 .....	33
1 前言 .....	1	2.5.1 结瘤/镀层粗糙 .....	33
1.1 范围 .....	1	2.5.2 粉红圈 .....	34
1.2 目的 .....	1	2.5.3 铜镀层空洞 .....	35
1.3 本文件的使用方法 .....	1	2.5.4 最终涂覆层空洞 .....	36
1.4 产品分级 .....	1	2.5.5 连接盘起翘 – (目检) .....	37
1.5 验收准则 .....	2	2.5.6 堵塞孔的盖覆电镀 – (目检) .....	38
1.6 适用文件 .....	3	2.6 非支撑孔 .....	40
1.6.1 IPC .....	3	2.6.1 晕圈 .....	40
1.6.2 美国机械工程师协会 .....	4	2.7 印制接触片 .....	41
1.7 尺寸与公差 .....	4	2.7.1 表面镀层 – 边缘连接器连接盘 .....	41
1.8 术语和定义 .....	4	2.7.1.1 表面镀层 – 矩形表面贴装连接盘 .....	43
1.9 版本修订变化 .....	4	2.7.1.2 表面镀层 – 圆形表面贴装连接盘 (BGA) .....	45
1.10 工艺质量 .....	4	2.7.1.3 表面镀层 – 金属线键合盘 .....	47
2 外部可观察特性 .....	5	2.7.2 印制接触片 – 边缘毛刺 .....	49
2.1 印制板边缘 .....	5	2.7.3 外镀层附着力 .....	50
2.1.1 毛刺 .....	5	2.8 标记 .....	52
2.1.1.1 非金属毛刺 .....	6	2.8.1 蚀刻标记 .....	54
2.1.1.2 金属毛刺 .....	7	2.8.2 油墨标记 .....	56
2.1.2 缺口 .....	8	2.9 阻焊膜 .....	58
2.1.3 晕圈 .....	9	2.9.1 导体上的覆盖 (跳印) .....	59
2.2 基材表面 .....	10	2.9.2 与孔的重合度 (所有涂覆层) .....	60
2.2.1 露织物 .....	11	2.9.3 与矩形表面贴装连接盘的重合度 .....	61
2.2.2 显布纹 .....	12	2.9.3.1 与圆形表面贴装连接盘 (BGA) 的重合度 – 阻焊膜限定的连接盘 .....	62
2.2.3 暴露/断裂的纤维 .....	13	2.9.3.2 与圆形表面贴装连接盘 (BGA) 的重合度 – 铜箔限定的连接盘 .....	63
2.2.4 表面空洞 .....	14	2.9.3.3 与圆形表面连接盘 (BGA) 的重合度 – (阻焊坝) .....	64
2.3 基材表面下 .....	15	2.9.4 起泡/分层 .....	65
2.3.1 白斑 .....	20	2.9.5 附着力 (剥落或剥离) .....	67
2.3.2 微裂纹 .....	22	2.9.6 波纹/褶皱/皱纹 .....	68
2.3.3 分层/起泡 .....	25	2.9.7 掩蔽 (导通孔) .....	69
2.3.4 外来夹杂物 .....	28	2.9.8 吸管状空隙 .....	70
2.4 焊料涂覆层和热熔锡铅层 .....	30		
2.4.1 不润湿 .....	30		
2.4.2 退润湿 .....	31		

## 目录 (续)

<b>2.10 图形精确度 – 尺寸要求</b> .....	72	3.3.3 镀层折叠/夹杂物 .....	111
2.10.1 导体宽度和间距 .....	72	3.3.4 芯吸 .....	113
2.10.1.1 导体宽度 .....	73	3.3.4.1 隔离孔的芯吸 .....	114
2.10.1.2 导体间距 .....	74	3.3.5 内层夹杂物 .....	115
2.10.2 外层环宽 – 测量 .....	75	3.3.6 内层分离 – 垂直 (轴向) 显微切片 .....	116
2.10.3 支撑孔的外层环宽 – 微导通孔 诱捕连接盘 .....	76	3.3.7 内层分离 – 水平 (横向) 显微切片 .....	117
2.10.4 外层环宽 – 非支撑孔 .....	78	3.3.8 铜箔裂纹 – (内层铜箔) C型裂纹 .....	118
<b>2.11 平整度</b> .....	79	3.3.9 铜箔裂纹 (外层铜箔) .....	119
<b>3 内部可观察特性</b> .....	81	3.3.10 镀层裂纹 (孔壁) – E型裂纹 .....	120
<b>3.1 介质材料</b> .....	82	3.3.11 镀层裂纹 – (拐角) F型裂纹 .....	121
3.1.1 层压板空洞/裂纹 (受热区外) .....	82	3.3.12 内层环宽 .....	122
3.1.2 导体与孔的重合度 .....	84	3.3.13 环宽 – 微导通孔到目标连接盘 .....	125
3.1.3 电源层/接地层上的隔离孔, 非支撑孔 .....	85	3.3.14 微导通孔目标连接盘接触尺寸 .....	127
3.1.4 分层/起泡 .....	86	3.3.15 微导通孔目标连接盘渗透 .....	129
3.1.5 介质去除 .....	87	3.3.16 连接盘起翘 (显微切片) .....	130
3.1.5.1 凹蚀 .....	89	3.3.17 铜镀层厚度 – 孔壁 .....	131
3.1.5.2 去钻污 .....	91	3.3.18 铜包覆电镀 .....	132
3.1.5.3 负凹蚀 .....	93	3.3.19 填塞孔的铜盖覆电镀 .....	135
3.1.6 金属层上支撑孔的介质间距 .....	95	3.3.20 电镀铜填塞微导通孔 (盲和埋) .....	137
3.1.7 层间间距 .....	96	3.3.21 通孔, 盲孔, 埋孔和微导通孔结 构的材料填塞 (铜电镀除外) .....	139
3.1.8 树脂凹缩 .....	98	3.3.22 焊料涂覆层厚度 (仅当有 规定时) .....	141
3.1.9 孔壁介质与孔壁镀层分离 (孔壁拉脱) .....	99	3.3.23 阻焊膜厚度 .....	142
<b>3.2 导电图形 – 总则</b> .....	100	<b>3.4 镀覆孔 – 钻孔</b> .....	143
3.2.1 蚀刻特性 .....	102	3.4.1 毛刺 .....	144
3.2.2 丝印及蚀刻 .....	104	3.4.2 钉头 .....	145
3.2.3 外层导体厚度 (铜箔加上镀层) .....	105	<b>3.5 镀覆孔 – 冲孔</b> .....	146
3.2.4 内层铜箔厚度 .....	106	3.5.1 粗糙度和结瘤 .....	147
<b>3.3 镀覆孔 – 总则</b> .....	107	3.5.2 锥口 .....	148
3.3.1 镀铜空洞 .....	109		
3.3.2 镀层结瘤 .....	110		

## 目录 (续)

<b>4 其他类型板</b> .....	149	4.1.10 去钻污 (仅3型和4型板) .....	163
<b>4.1 挠性及刚挠印制板</b> .....	149	4.1.11 裁切边缘/边缘分层 .....	164
4.1.1 覆盖层覆盖 – 覆盖膜分离 .....	150	4.1.12 银膜完整性 .....	166
4.1.2 覆盖层/覆盖涂层的覆盖 – 粘合剂 .....	152	<b>4.2 金属芯印制板</b> .....	168
4.1.2.1 连接盘区域粘合剂的挤出 .....	152	4.2.1 分类 .....	169
4.1.2.2 铜箔表面粘合剂的挤出 .....	153	4.2.2 层压型板的间距 .....	70
4.1.3 余隙孔与覆盖层及增强板 的重合度 .....	154	4.2.3 绝缘型金属基板的绝缘厚度 .....	171
4.1.4 镀层缺陷 .....	155	4.2.4 层压型金属芯板的绝缘材料填塞 .....	172
4.1.5 增强板的粘接 .....	156	4.2.5 层压型板绝缘材料填塞中的裂纹 .....	173
4.1.6 刚性区域与挠性区域的过渡区 .....	157	4.2.6 金属芯与镀覆孔壁的连接 .....	174
4.1.7 覆盖层下的焊料芯吸/镀层渗透 .....	158	<b>4.3 齐平印制板</b> .....	175
4.1.8 层压板完整性 .....	159	4.3.1 表面导体的平整性 .....	175
4.1.8.1 层压板完整性 – 挠性印制板 .....	160	<b>5 清洁度测试</b> .....	176
4.1.8.2 层压板的完整性 – 刚挠印制板 .....	161	<b>5.1 可焊性测试</b> .....	177
4.1.9 凹蚀 (仅3型和4型板) .....	162	5.1.1 镀覆孔 (适用于C/C1测试) .....	178
		<b>5.2 电气完整性</b> .....	180

## 前言

### 1.1 范围

本文件描述了可从印制板外部或内部观察到的目标、可接受和不符合条件。它给出了在各种印制板规范，即IPC-6010系列文件、J-STD-003等文件中描述的最低要求的图示说明。

### 1.2 目的

本文件中的目检示意图描述了现有IPC规范要求的具体准则。为了适当地运用和使用本文件内容，印制板应该符合适用的IPC-2220系列文件的设计要求和适用的IPC-6010系列文件的性能要求。在印制线路板不符合这些要求或等效要求的情况下，验收准则应该由供需双方协商确定（AABUS）。

### 1.3 本文件的使用方法

本文件中的有关特性可分为两大类：

- 外部可观察特性（第2章）
- 内部可观察特性（第3章）

**“外部可观察特性”**是指那些可在或可从板外表面观察到并进行评定的特征或缺陷。在某些情况下，例如空洞或起泡，其实际状况是一种内部现象，但可从外部进行检查。

**“内部可观察特性”**是指那些需要对试样进行显微剖切采用其他方法处理才能检查和评定的特征或缺陷。在某些情况下，这些特征可从外部观察到，但仍需要进行显微剖切，以确定其是否符合可接受性要求。

为了有效地进行检查，在评定过程中应该保证试样有足够照明，即除试样本身引起的阴影外，照明不应该在所观察的区域产生阴影。建议采用偏振光和/或暗场照明，防止在检验强反射材料的过程中受反光的影响。

本文件中的示意图描述了与每页主标题和副标题有关的具体准则，并以文字简述了每级产品的可接受条件和不符合条件（见1.4节）。目检质量验收准则旨在为评定可见异常情况提供适当的工具。每一种情况下的示意图和照片与具体的要求有关。本文件描述的各种特征可通过目视观察和/或可通过目视观察测量的特征进行评定。

本文件再加上适当的用户要求，应该足以为质量保证及制造人员提供有效的目检准则。

本文件不可能覆盖印制板行业遇到的所有可靠性问题，因此，凡本文件没有提到的特性**应当**由供需双方协商确定（AABUS）。本文件的价值在于可将其作为基础文件，为了使之适合于某些具体的应用，可以对其进行补充、免除和变更修改。

当作出接受和/或拒收决定时，必须了解并遵守文件的优先顺序。

本文件可作为观察产品如何因工艺波动而导致其质量可能偏离的一种工具。参见IPC-9191。

IPC-A-600为理解和解释采用自动检测技术（AIT）检测出的结果提供了有效的工具。自动检测技术（AIT）可用于评定本文件图示的许多尺寸特性。

### 1.4 产品分级

本文件认可电气和电子产品的级别由其预期的最终用途决定。根据生产性、复杂性、功能性能要求及验证（检验/测试）频次将印制板分为三个通用级别。应该认识到不同级别的产品之间可能会重叠。

制程警示类瑕疵是允许的，可交付使用。