



IPC-6018B CN

# 高频（微波）印制板的鉴定及性能规范

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高速/高频委员会（D-20）高速/高频印制板性能分委员会（D-22）开发

**取代：**  
IPC 6018A – 2002年1月  
IPC-6018 – 1998年1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  
3000 Lakeside Drive  
Suite 309S  
Bannockburn, Illinois  
60015-1249  
Tel 847 615.7100  
Fax 847 615.7105

IPC 中国  
电话：400-621-8610  
邮箱：BDACHina@ipc.org  
网址：www.ipc.org.cn  
上海 青岛 深圳 北京 苏州 成都

# 目录

<b>1 范围</b> .....	1	3.2.12 外层金属和/或复合层 .....	11
1.1 范围 .....	1	3.2.13 导通孔保护 .....	11
1.2 目的 .....	1	3.2.14 埋入式无源材料 .....	12
1.3 性能等级和类型 .....	1	3.3 目检 .....	12
1.3.1 等级 .....	1	3.3.1 微波印制板的边缘 .....	12
1.3.2 印制板类型 .....	1	3.3.2 层压板缺陷 .....	12
1.3.3 采购选择 .....	1	3.3.3 孔内镀层和涂覆层空洞 .....	12
1.3.4 材料、电镀工艺和最终涂覆 .....	3	3.3.4 连接盘起翘 .....	13
1.4 术语及定义 .....	4	3.3.5 标记 .....	13
1.4.1 白点 .....	4	3.3.6 可焊性 .....	13
1.4.2 混合（复合）印制板 .....	4	3.3.7 镀层附着力 .....	13
1.4.3 由供需双方协商确定（AABUS） .....	4	3.3.8 印制板边接触片的金镀层和焊料涂覆层的接合处 .....	13
1.5 对“应当”的说明 .....	4	3.3.9 工艺质量 .....	13
1.6 单位说明 .....	4	3.4 印制板尺寸要求 .....	14
1.7 版本更新 .....	4	3.4.1 孔径、孔图形精度、图形要素精度及槽 .....	14
1.8 布设总图 .....	4	3.4.2 孔环和破环（外层） .....	14
<b>2 适用文件</b> .....	4	3.4.3 弓曲和扭曲 .....	15
2.1 IPC .....	4	3.5 导体精度 .....	16
2.2 联合工业标准 .....	6	3.5.1 侧蚀 .....	16
2.3 美国联邦标准 .....	6	3.5.2 导体宽度、厚度和间距 .....	16
2.4 美国材料及实验协会 .....	6	3.5.3 导体表面 .....	17
2.5 美国安全检测实验室 .....	6	3.6 结构完整性 .....	19
2.6 美国电气制造商协会 .....	7	3.6.1 热应力测试 .....	19
2.7 美国质量协会 .....	7	3.6.2 显微剖切后的附连板或印制板要求 .....	20
2.8 冶金协会 .....	7	3.7 非聚四氟乙烯（PTFE）基材上的阻焊膜要求 .....	30
2.9 美国机械工程师协会 .....	7	3.7.1 阻焊膜覆盖 .....	31
<b>3 要求</b> .....	7	3.7.2 阻焊膜固化及附着力 .....	31
3.1 总则 .....	7	3.7.3 阻焊膜厚度 .....	32
3.2 本规范中使用的材料 .....	7	3.8 电气要求 .....	32
3.2.1 多层或混合介质印制板的层压和粘接材料 .....	7	3.8.1 介质耐电压 .....	32
3.2.2 外部粘接材料 .....	7	3.8.2 电气连通性和绝缘电阻 .....	32
3.2.3 其它介质材料 .....	7	3.8.3 电路短路 .....	32
3.2.4 金属箔 .....	7	3.8.4 电路/镀覆孔与金属基板之间的短路 .....	32
3.2.5 金属芯/背衬 .....	8	3.8.5 湿热及绝缘电阻（MIR） .....	32
3.2.6 基底金属电镀层及导电涂覆层 .....	8	3.8.6 湿热与绝缘电阻（MIR）后的介质耐压 .....	33
3.2.7 最终沉积层和涂覆层-金属和非金属 .....	8	3.9 清洁度 .....	33
3.2.8 聚合物涂覆层（阻焊膜） .....	11	3.9.1 施加阻焊膜之前的清洁度 .....	33
3.2.9 热熔剂和助焊剂 .....	11	3.9.2 施加阻焊膜、焊料或其它表面涂覆层后的清洁度 .....	33
3.2.10 标记油墨 .....	11	3.9.3 层压前氧化处理后内层的清洁度 .....	33
3.2.11 塞孔绝缘材料 .....	11		

3.10	特殊要求	33
3.10.1	除气	33
3.10.2	有机污染	33
3.10.3	耐霉性	33
3.10.4	振动	33
3.10.5	机械冲击	34
3.10.6	阻抗测试	34
3.10.7	热膨胀系数 (CTE)	34
3.10.8	热冲击	34
3.10.9	表面绝缘电阻 (接收态)	34
3.10.10	金属线键合盘的附着力	34
3.10.11	芯片键合的附着力	34
3.10.12	模拟返工	34
3.10.13	金属芯 (水平显微剖切)	35
3.10.14	破坏性结构分析	35
3.11	维修	35
3.11.1	电路维修	35
3.12	返工	35
<b>4</b>	<b>质量保证条款</b>	<b>35</b>
4.1	总则	35
4.1.1	鉴定	35
4.1.2	测试附连样品	35
4.2	验收测试	35
4.2.1	C=0零验收数抽样方案	35
4.2.2	仲裁测试	36
4.3	质量一致性测试	36
4.3.1	附连板的选择	36
<b>5</b>	<b>包装</b>	<b>42</b>
<b>6</b>	<b>备注</b>	<b>42</b>
6.1	订单数据	42
<b>附录 A</b>	<b>航天及军用航空用3/A级印制板的性能要求</b>	<b>43</b>

## 图片

图3-1	微导通孔定义	8
图3-2	裸露导体附近的溢胶	14
图3-3	环宽的测量 (外层)	15
图3-4	90° 和180° 的破坏	15
图3-5	针对破坏的连接盘形状的修改	16
图3-6	导体边缘精度	16
图3-7	侧蚀和增长	16

图3-8	矩形表面贴装焊盘	18
图3-9	圆形表面贴装焊盘	18
图3-10	外层铜箔的分离	22
图3-11	裂缝的定义	22
图3-12	镀层折叠/夹杂物 - 最小铜厚测量点	22
图3-13	典型显微剖切评定样品	23
图3-14	与聚四氟乙烯 (PTFE) 层连接处的凹蚀	23
图3-15	聚四氟乙烯 (PTFE) 树脂钻污的测量位置	24
图3-16	负凹蚀	25
图3-17	环宽的测量 (内层)	25
图3-18	旋转显微剖切检测破坏	25
图3-19	旋转显微剖切的对比	26
图3-20	表面铜包覆测量 (适用于所有填充的镀覆孔)	27
图3-21	4型印制板中的包覆铜 (可接受)	27
图3-22	由于过度研磨/整平去除了包覆铜 (不可接受)	27
图3-23	铜盖覆厚度	28
图3-24	填塞导通孔的铜盖覆高度 (凸块)	28
图3-25	铜盖覆凹陷 (凹坑)	28
图3-26	铜盖覆镀层空洞	28
图3-27	金属芯到镀覆孔的间距	30
图3-28	最小介质间距的测量	30

## 表格

表1-1	默认要求	2
表1-2	其它技术代码	2
表3-1	金属芯基板	8
表3-2	最终镀覆层和涂覆层的要求	10
表3-3	大于2层的埋孔、镀覆孔和盲孔的表面及孔铜镀层的最低要求 <sup>1</sup>	11
表3-4	微导通孔 (盲孔和埋孔) 的表面及孔铜镀层的最低要求 <sup>1</sup>	11
表3-5	埋孔芯板 (2层) 的表面和孔铜镀层的最小要求	11
表3-6	镀层和涂覆层空洞目检检查	12
表3-7	印制板边接触片间隙	13
表3-8	最小环宽 <sup>1,2</sup>	15
表3-9	导体宽度偏差允许的最大百分比	17
表3-10	导体间距偏差允许的百分比	17
表3-11	针孔导致导体宽度允许减少的百分比	17
表3-12	介质材料厚度允许减少的百分比	17

---

表3-13	热应力后的镀覆孔完整性 .....	21
表3-14	盖覆电镀要求 .....	28
表3-15	加工后内层铜箔厚度 .....	29
表3-16	电镀后外层导体厚度 .....	29
表3-17	阻焊膜附着力 .....	32
表3-18	介质耐电压 .....	32
表3-19	绝缘电阻 .....	33
表4-1	鉴定测试附连板 <sup>1</sup> .....	36
表4-2	C=0 抽样方案（特定指数值的样本量 <sup>1</sup> ） .....	37
表4-3	接收检验及频次 .....	37
表4-4	质量一致性试验 .....	41
表A.1	3/A级补充要求 .....	43

# 高频（微波）印制板的鉴定及性能规范

## 1 范围

**1.1 范围** 本规范涵盖了具有微带线、带状线、混合介质、多层带状线，含或不含埋孔/盲孔及金属芯等特征的高频（微波）印制板最终产品的检验和测试。

印制板可包括符合IPC-6017带有离散电容层、埋容或埋阻元器件的有源或无源电路，也可包括符合IPC-6016的积层高密度互连（HDI）层。

**1.2 目的** 本规范的目的是为高频（微波）印制板提供鉴定和性能要求。

### 1.3 性能等级和类型

**1.3.1 等级** 本规范根据客户和/或最终用途的要求，建立了高频印制板性能等级的验收准则。根据IPC-6011中的定义，印制板可分为三个通用的性能等级。

**1.3.1.1 要求偏离** 偏离这些通用等级的要求应当由供需双方协商确定（AABUS）。

**1.3.1.2 航天和军用航空产品要求偏离** 航天和军用航空产品性能等级的偏离在本规范的附录A中定义并列。这一类产品通常被归类为3/A级。

**1.3.2 印制板类型** 本规范将定义8类高频（微波）印制板。

1型 – 单面

2型 – 双面

3型 – 同一介质多层结构

4型 – 混合介质多层

5型 – 带有盲孔和/或埋孔的同一介质多层

6型 – 带有盲孔和/或埋孔的混合介质多层

7型 – 金属和/或复合背衬印制板，单面或双面

8型 – 带或不带盲孔和/或埋孔的多层金属和/或复合背衬或金属芯印制板

**1.3.3 采购选择** 为了满足采购要求，性能等级应当在采购文件中规定。

采购文件应当为供应商提供充足的信息，以便其能够生产印制板并确保用户获得预期的产品。采购文件中应该包含的信息要符合IPC-D-325的要求。

采购文件应该规定为满足3.6.1节要求所采用的热应力测试方法。测试方法应当在3.6.1.1节、3.6.1.2节和3.6.1.3节中选取。如未作要求（见6.1节），则应当符合表1-1的默认要求。

在选取适当的热应力测试方法时，用户应该考虑以下内容：

- 波峰焊、选择性焊接、手工焊接组装工艺（见3.6.1.1节）
- 传统（共晶）再流焊工艺（见3.6.1.2节）
- 无铅再流焊工艺（见3.6.1.3节）

**1.3.3.1 选择（默认）** 采购文件应该规定本规范内可选择的要求。参考表1-1列出的默认要求。