

## IPC 协会及 IPC 标准

### 一、IPC 概况

印制电路是二十世纪初开始的。到第二次世界大战后，美国印制板的生产进一步发展。

1957年9月，六家印制板企业建立了“印制电路协会”，英文为 Institute of printed circuits, 简称 IPC。后来由于成员增加，涉及范围扩大，因而于 1977 年改名为 The Institute for Interconnecting and Packaging Electronic Circuits, 即“电子电路互连与封装协会”。1998 年，再次改名为 Association Connecting Electronics Industries, (连接电子行业的协会)，但简称一直不变。至 2000 年 5 月，IPC 已有 2643 个会员，会员中有印制板制造和电子制造服务 (EMS) 商 (约 36%)、材料和设备供应商 (约 25%)、电子产品制造商 (即 OEM) (约 32%)，还有政府机构、学校和研究机构等。其中北美 (美国和加拿大) 占 79%，亚洲 12%，欧洲 8%，其他各地 1%。

IPC 的宗旨是为印制板及电子组装行业及其用户与供应商服务。IPC 的活动主要有：市场研究与统计、标准与规范、技术讨论会、讲习班、资格培训与发证、印制电路展览会等。其中以制订印制电路板制造及其组装方面的标准规范尤为突出。

### 二、IPC 标准规范

长期来，IPC 致力于标准规范的制订，对世界电子电路行业有重大影响。

1958 年，IPC 出版了一本名叫《怎样设计印制电路并制订规范》的规范性小册子。

1960 年，IPC 第一本有编号的正式标准 IPC-D-300《单双面印制板的尺寸与公差》出版。至 1984 年修订为 G 版。

1964 年，IPC-A-600《印制板验收条件》出版。后来多次修订，至 1999 年为 F 版。

1966 年，发布了 IPC-ML-950《多层印制板性能规范》及 IPC-TC-500《镀覆孔规范》。

1977 年，制订出 IPC-D-320《单双面印制板成品规范》。

1986 年，经过重大修订后，IPC-ML-950C 及 IPC-SD-320B 同时出版，规范的名称分别改为《刚性多层印制板性能规范》及《刚性单面和双面印制板性能规范》。

1987 年，出版 IPC-D-319《刚性单面和双面印制板设计标准》和 IPC-D-949《刚性多层印制板设计标准》。1991 年，这两个标准合并成为一份新的 IPC-D-275《刚性印制板及刚性印制板组装件设计标准》。

1992年, IPC-ML-950C及IPC-SD-320B两个规范合并成为一份新的IPC-RB-276《刚性印制板的鉴定与性能规范》。

1996年, IPC-RB-276改编为IPC-6011《印制板通用性能规范》及IPC-6012A《刚性印制板的鉴定与性能规范》。

1998年, IPC-D-275改编为IPC-2221《印制板设计通用标准》及IPC-2222《刚性有机印制板设计分标准》。

1999年, IPC-6012改版为IPC-6012A。

IPC有关刚性印制板及其组装方面的标准规范变化历程见“IPC标准一览表”。

IPC标准的编号方式为IPC加主题词字母再加两位或三位数字编号, 例如, IPC-D-275, 其中D代表design(设计), 编号为275; IPC-ML-950, 其中ML代表Multilayer(多层), 编号为950。

自1995年起, IPC标准开始采用新的编号方式, 在代号IPC之后取消了主题词字母, 直接以四位数字编号, 而数字按标准系列编排。至现在IPC已形成几个新的标准系列, 其中主要有:

IPC-2220	设计标准系列手册	IPC-2221	印制板设计通用标准
IPC-2222	刚性有机印制板设计分标准	IPC-2223	挠性印制板设计分标准
IPC-2224	卡用印制电路板分设计分标准	IPC-4100	材料系列
IPC-4101	刚性及多层印制板用基材规范	IPC-4101	HDI及微导通孔用
IPC-4110	纤维纸	IPC-4130	玻璃非织布
IPC-6010	印制板性能系列	IPC-6011	印制板总规范
IPC-6013	挠性印制板的鉴定与性能规范	IPC-6015MCM-L	
IPC-6016	HDI印制板的鉴定与性能规范	IPC-6018	微波印制板
IPC-6012	刚性印制板的鉴定与性能规范		
IPC-6013	挠性印制板的鉴定与性能规范		

### 三、IPC其他技术文件

3.1 IPC照相底版 是IPC测试试验板的照相底版, 也可作附连测试板用。

3.2 IPC布设总图 是IPC测试试验板的布设总图。

3.3 技术参考手册 这是部分内容很多, 有设计导则、工艺导则、验收条件(IPC-A-600、IPC-A-610)等。

3.4 技术报告手册 是IPC专题测试试验报告的汇集(IPC-TR-475)。

### 3.5 IPC 独立手册 其中包括:

IPC-D-330	设计指南手册	IPC-PD-335	电子封装手册
IPC-TM-650	试验方法手册	IPC-MI-60	原材料接收检验手册
IPC-TA-720	层压板技术精选手册	IPC-TA-721	多层板技术精选手册
IPC-TA-722	锡焊技术精选手册	IPC-TA-723	表面安装技术精选手册
IPC-PE-740	印制板制造及组装故障排除指南	IPC-AJ-820	装联手册

以上手册中, 最常用的是 IPC-TM-650 试验方法手册。这手册规定了与印制电路有关的试验方法, 是 IPC 技术标准不可缺少的引用文件。手册分为五篇, 分别是:

总论 包括概述、试验仪器校正、试验大气条件、报告格式、数值表示等。  
印制板试验方法 分述印制板成品、印制板主要原材料(铜箔、覆箔性材料等)的试验方法。

接插件(插头座)试验方法。

失效机理及分析方法 此部分迄今尚未发布。

参考资料 有电镀液、蚀刻液等的分析方法、计量单位换算、标准测试图形等。

上述各篇中, 第 2 篇印制板试验方法的内容最多, 也是手册中最重要的部分。该篇又分为六章, 章目如下:

2.1 目检      2.2 尺寸检验

2.3 化学试验    2.4 机械试验

2.5 电气试验    2.6 环境试验

每一章中含若干试验方法, 每个方法单独成页并编号。整个手册活页装订, 便于插入或更换。第 2 篇增补更新很频繁, 1973 年 4 月第一次出版时, 印制板试验方法共有 90 项, 到 1999 年 6 月达到 186 项, 其中只有 23 项是 1973 年制订的, 有的项目已修订过三四次。试验方法的版别用字母表示。例如坎翘曲度试验方法是 2.4.22 坎 1974 年发布, 1983 年修订为 A 版。1987 年修订为 B 版, 即 2.4.22B。

印制板试验方法是根据 IPC 技术标准需要而制订或修订的。为方便参阅, 每本 IPC 技术文本的后面都附有该标准所引用的试验方法。但是, 必须随时注意该项试验方法是不是最新版本。

3.6 培训用录像带和光盘 由 IPC 出版了很多培训用录像带和光盘, 到 1999 年, 已发行了 84 种录像带、8 种 CD-ROM、7 种幻灯片。

3.7 其他 由 IPC 每年在 IPC 技术会议上发表约 100 篇技术论文, 并进行出版。IPC 还建立了 [www.ipc.org](http://www.ipc.org) 网站以便于大家查询印制电路有关的信息。

#### 四、IPC 技术委员会

IPC 有 32 个委员会、64 个分委会及 89 个工作组，形成一个庞大的技术委员会体系。委员会有两种分类方式：一种按互连类别分为两类，用字母 B 与 G 表示；另一种按职能分为 9 类，用数字 1 至 9 表示。大多数分委会与工作组负责一项或数项标准，这样实际上可看成是标准体系结构，具体委员会、分委会名称和所负责的标准见附录 A。

IPC 技术委员会采取开放的方针，吸取广大会员单位人员参加 I P C 技术委员会下的各分委会与工作组。以 IPC-4101《刚性及多层印制板用基材规范》为例，这个分委会由 61 个单位 86 人组成，其中层压板制造商 16 个、层压板原料供应商 15 个、印制板制造商 8 个、OEM 商 11 个、其他包括政府、研究试验机构等 11 个。这么多人来自不同方面，反映意见比较全面，使规范内容更为合理。

IPC 的一个分委会或工作组负责一项标准，除了 IPC 每年春季与秋季大会期间分别进行活动外，还定期举行会议。所以每年要发布或修订不少标准规范。这方面，IPC 的投入很大，成绩也显著。

#### 五、IPC 标准与其他印制电路标准

IPC 是美国的印制电路行业组织，由于多年的努力，不但在美国的印制电路界有很高的地位而且在国际上也有很大的影响。它制订的标准大部分已采纳为 ANSI 标准，有的还为美国国防部批准，取代相应的 MIL 标准。例如，IPC-D-275 取代了 MIL-STD-275，IPC-4101 取代了 MIL-S-13949 在 MIL-P-55110《印制电路板总规范》中所使用的试验方法绝大多数直接引用 IPC-TM-650 手册的。

在国际上，它是世界印制电路大会（Printed Circuit World Convention）现在为世界电子电路大会（World Electronic Circuit conference, WECC）主办单位之一，与其他国际组织及其他国家的行业组织有密切联系。