SJ

中华人民共和国电子行业军用标准

FL 5999　　SJ 20604—96

挠性和刚挠印制板总规范

Printed-wiring, flexible and rigid-flex general specification for

1996-08-30 发布　　1997-01-01 实施

中华人民共和国电子工业部　批准

电子技术应用　　www.ChinaAET.com

目　　次

1　范围 …… (1)
1.1　主题内容 …… (1)
1.2　适用范围 …… (1)
1.3　分类 …… (1)
2　引用文件 …… (1)
3　要求 …… (2)
3.1　一般要求 …… (2)
3.2　合格鉴定 …… (2)
3.3　材料 …… (2)
3.3.1　覆金属箔材料 …… (2)
3.3.2　预浸材料 …… (2)
3.3.3　挠性覆箔绝缘薄膜 …… (2)
3.3.4　挠性绝缘薄膜 …… (3)
3.3.5　挠性覆盖层薄膜 …… (3)
3.3.6　屏蔽层 …… (3)
3.3.7　挠性粘结剂薄膜 …… (3)
3.3.8　增强层 …… (3)
3.3.9　铜箔 …… (3)
3.3.10　电镀层 …… (3)
3.3.11　焊料涂层 …… (3)
3.3.12　助焊剂 …… (3)
3.3.13　阻焊剂 …… (3)
3.3.14　标志印料 …… (3)
3.3.15　散热板 …… (3)
3.4　外观要求 …… (4)
3.4.1　边缘 …… (4)
3.4.2　层压板表面缺陷 …… (4)
3.4.3　层压板内部缺陷 …… (4)
3.4.4　标志 …… (4)
3.4.5　加工质量 …… (5)
3.4.6　表面可焊性 …… (5)
3.4.7　热应力 …… (5)
3.5　尺寸要求 …… (5)

电子技术应用　　www.ChinaAET.com

3.5.1 尺寸 …… (5)
3.5.2 孔位置度 …… (5)
3.5.3 弓曲和扭曲 …… (5)
3.5.4 导线间距 …… (5)
3.5.5 导线圆形 …… (5)
3.5.6 层间重合度 …… (5)
3.5.7 外层环宽 …… (5)
3.5.8 连接盘上的粘结剂 …… (6)
3.5.9 覆盖层 …… (6)
3.6 物理要求 …… (6)
3.6.1 阻焊层的固化性和附着性 …… (6)
3.6.2 电镀层的附着性 …… (8)
3.6.3 导线边缘镀层突沿 …… (8)
3.6.4 非镀覆孔连接盘的拉脱强度 …… (8)
3.6.5 耐弯折性 …… (8)
3.6.6 耐挠曲性 …… (8)
3.7 结构完整性(显微剖切检验) …… (8)
3.7.1 镀覆孔 …… (8)
3.7.2 电镀层或涂覆层的厚度 …… (11)
3.7.3 镀层空洞 …… (12)
3.7.4 导线厚度 …… (12)
3.7.5 凹蚀或树脂钻污(3 型和 4 型板) …… (12)
3.7.6 侧蚀 …… (12)
3.7.7 内层环宽 …… (12)
3.7.8 介质层厚度 …… (12)
3.7.9 层压板空洞 …… (13)
3.7.10 连接盘起翘 …… (13)
3.7.11 镀覆孔的模拟返工 …… (13)
3.7.12 热应力 …… (13)
3.7.13 连接盘起翘 …… (14)
3.7.14 孔的可焊性 …… (14)
3.8 电气和环境要求 …… (14)
3.8.1 潮湿和绝缘电阻 …… (14)
3.8.2 介质耐压 …… (14)
3.8.3 电路 …… (14)
3.8.4 温度冲击 …… (15)
3.8.5 清洁度 …… (15)
3.9 修复 …… (15)
4 质量保证规定 …… (15)
4.1 检验责任 …… (15)

电子技术应用 www.ChinaAET.com

4.2 检验分类 …… (15)
4.3 材料检验 …… (15)
4.4 检验条件 …… (16)
4.5 鉴定检验 …… (16)
4.6 工序检验 …… (19)
4.7 质量一致性检验 …… (19)
4.8 检验方法 …… (24)
4.8.1 目检和尺寸检验 …… (24)
4.8.2 目检 …… (24)
4.8.3 尺寸检验 …… (25)
4.8.4 物理检验 …… (26)
4.8.5 结构完整性检验(显微剖切检验) …… (28)
4.8.6 电气和环境试验 …… (29)
4.8.7 不合格品分类 …… (30)
5 交货准备 …… (31)
5.1 防护包装 …… (31)
5.2 装箱 …… (32)
5.3 标志 …… (32)
5.4 综合要求 …… (32)
5.5 运输 …… (33)
5.6 贮存 …… (33)
6 说明事项 …… (33)
6.1 预定用途 …… (33)
6.2 订货文件内容 …… (33)
6.3 可焊性 …… (34)
附录 A(补充件) 鉴定检验用 1 型测试板说明 …… (35)
附录 B(补充件) 鉴定检验用 2 型测试板说明 …… (38)
附录 C(补充件) 鉴定检验用 3 型和 4 型测试板说明 …… (44)
附录 D(补充件) 鉴定检验测试板测试图形详细说明 …… (58)
附录 E(补充件) 鉴定检验测试板孔位图及座标 …… (63)

电子技术应用 www.ChinaAET.com

中华人民共和国电子行业军用标准

挠性和刚挠印制板总规范

SJ 20604—96

Printed-wiring flexible and rigid-flex, general specification for

1 范围

1.1 主题内容

本规范规定了挠性和刚挠印制板的通用要求、质量保证规定和交货准备。

1.2 适用范围

本规范适用军用电子设备用的挠性和刚挠印制板。

1.3 分类

1.3.1 类型

1 型板:挠性单面印制板。可以有或无屏蔽层,也可以有或无增强层。

2 型板:挠性双面印制板。有镀覆孔、可以有或无屏蔽层,也可以有或无增强层。

3 型板:挠性多层印制板。有镀覆孔、可以有或无屏蔽层,也可以有或无增强层。

4 型板:刚挠多层印制板。导线层多于两层,有镀覆孔。

5 型板:刚挠或挠性组合印制板。刚性印制板与挠性印制板或挠性印制板与挠性印制板粘结成一体,粘结处无镀覆孔连接,层数多于一层。

1.3.2 类别

A 类:在安装过程中能经受挠曲。

B 类:能经受布设总图规定的连续多次挠曲。通常不适用于 2 层以上导线层的印制板。

2 引用文件

下列文件的有效版本,在本规范规定的范围内构成本规范的一部分,当本规范的正文与引用文件之间有矛盾时,则优先采用本规范的规定。

GB 191—90	包装储运图示标志
GB 738—75	阔叶树材胶合板
GB 1349—78	针叶树材胶合板
GB 1923—80	硬质纤维板
GB 5048—85	防潮包装
GB 6388—86	运输包装收发货标志
GB 9491—88	锡焊用液态焊剂(松香基)
GB 3131—88	锡铅焊料
GB 4677.6—84	金属和氧化物覆盖层厚度测试方法　截面金相法

中华人民共和国电子工业部 1996-08-30 发布　　1997-01-01 实施

电子技术应用　www.ChinaAET.com

GB 4677.10—84	印制板可焊性测试方法
GB 4677.22—88	印制板表面离子污染测试方法
GB 12304—90	金属覆盖层　工程用金和金合金电镀层
GJB 145—86	封存包装通则
GJB 179—86	计数抽样检查程序及表
GJB 182—86	军用物资直方体运输包装尺寸系列
GJB 183—86	军用平托盘基本尺寸额定载重量
GJB 184—86	军用立柱式托盘和箱式托盘基本尺寸额定载重量
GJB 360.1—87	电子及电气元件试验方法　总则
GJB 360.6—87	电子及电气元件试验方法　耐湿试验
GJB 360.7—87	电子及电气元件试验方法　温度冲击试验
GJB 360.25—87	电子及电气元件试验方法　耐溶剂性试验
GJB 360.27—87	电子及电气元件试验方法　介质耐压测试
GJB 360.28—87	电子及电气元件试验方法　绝缘电阻测试
GJB 2142—94	印制线路用覆金属层压板总规范
GJB	挠性和刚挠印制板设计要求
SJ/T 10309—92	印制电路用阻焊剂
SJ 10389—93	印制电板的包装、运输和保管

3　要求

3.1　一般要求

按本规范交付的挠性和刚挠印制板应符合 GJB 挠性和刚挠印制板设计要求的要求和布设总图的规定。当 GJB 挠性和刚挠印制板设计要求与布设总图相抵触时，应以布设总图为准。本章中的要求经质量一致性附连测试板检验证明合格后，适用于挠性和刚挠印制板成品板的交付。应记录本规范表 8 至表 13 规定的(除了附连测试板或样板以外的)异常现象和缺陷，并指出所采取的纠正措施。

3.2　合格鉴定

按本规范提交的产品应是经鉴定合格或定型批准的产品。

3.3　材料

用于挠性和刚挠印制板的材料类型应符合本规范和布设总图的规定。材料的验收与认可不应作为成品验收的保证依据。

3.3.1　覆金属箔材料

覆金属箔材料应是 GJB 2142 规定的 GF 或 GI 型。布设总图上应规定是单面覆箔或双面覆箔及铜箔的厚度和类型。每张基材的最小厚度应不小于 0.05mm。相邻层间的基材加上预浸材料(见 3.3.2)或粘结剂(见 3.3.7)的最小介质层厚度应不小于 0.09mm(见 3.7.8.1)。

3.3.2　预浸材料

预浸材料(B 阶)应是符合 GJB 挠性和刚挠印制板设计要求规定的 GE、GF 或 GI 型材料。

3.3.3　挠性覆箔绝缘薄膜

使用的挠性覆铜绝缘薄膜应符合有关规范规定。布设总图应规定单面或双面所覆铜箔的类型和铜箔厚度。每张绝缘薄膜加上覆盖层或粘结层的最小厚度应不小于 0.025mm(见

电子技术应用　www.ChinaAET.com

3.3.5条 3.3.7 条),介质绝缘层最小厚度应符合 3.7.8.2 条的规定。

3.3.4 挠性绝缘薄膜

用作挠性基材的绝缘薄膜应符合有关规范规定。绝缘薄膜的最小厚度应不小于0.025mm。用作粘结绝缘薄膜的粘结剂应是 3.3.7 条规定的一种类型。

3.3.5 挠性覆盖层薄膜

用作覆盖层的绝缘薄膜应符合有关规范规定。覆盖层薄膜的最小厚度(不含粘结剂)应不小于 0.013mm。

3.3.6 屏蔽层

当要求时,屏蔽材料应由布设总图规定,且符合 GJB 挠性和刚挠印制板设计要求的设计规定。

3.3.7 挠性粘结剂薄膜

挠性粘结剂薄膜应符合有关规范规定。

3.3.8 增强层

当要求时,增强层应由布设总图规定,且符合 GJB 挠性和刚挠印制板设计要求的设计规定。用来粘结增强层和挠性层的粘结剂材料应符合 3.3.2 条或 3.3.7 条的规定。当按 4.8.4.7 条检验时,挠性印制板与增强层间的最小剥离强度应不小于 0.55N/mm。

3.3.9 铜箔

用于挠性和刚挠印制板的铜箔应是压延铜箔,厚度应符合布设总图的规定。

3.3.10 电镀层

除非布设总图另有规定,电镀层应符合 GJB 挠性和刚挠印制板设计要求的设计要求和下列规定:

a. 铜电镀层应符合有关规范规定;

b. 金电镀层应符合 GB 12304 的规定;

c. 镍电镀层应符合有关规范规定;

d. 锡铅电镀层(热熔后)应符合有关规范规定;

除非另有规定,电镀层厚度应符合 3.7.2 条规定。

3.3.11 焊料涂层

焊料涂层所用焊料的组成应符合 GB 3131 的 Sn60、Sn62 或 Sn63 的规定。除非另有规定,焊料涂层厚度应符合 3.7.2 条的规定。

3.3.12 助焊剂

助焊剂应符合 GB 9491 规定的松香焊剂(R 型)、活性松香焊剂(RA 型)和中等活性松香焊剂(RMA 型)。在没有得到主管部门批准前,军用合同不得采用活性焊剂。

3.3.13 阻焊剂

当布设总图规定永久性阻焊涂层时(仅限于 4 型板的刚性部分),阻焊剂应符合 SJ/10309 的规定。

3.3.14 标志印料

使用的标志印料应是耐久的、非营养的和非导电性的聚合物印料。

3.3.15 散热板

当要求使用散热板时,应由布设总图规定。铝芯材料和铜芯材料应符合布设总图规定。粘结金属芯用的粘结剂类型应符合 3.3.2 条或 3.3.7 条的规定,并且相邻导线层间形成的介

电子技术应用 www.ChinaAET.com

质层最小厚度应符合 3.7.8.1 条的规定。

3.3.15.1 填充散热板孔的绝缘材料

填充金属芯的孔的绝缘材料应符合布设总图规定。

3.4 外观要求

3.4.1 边缘

3.4.1.1 挠性段边缘

按 4.8.2.1 条检验时，挠性和刚挠印制板成品板的挠性段切边应无毛刺、缺口、撕裂或分层。经过可焊性试验(见 3.4.6)和热应力试验(见 3.4.7)后，沿挠性段的切边可能变色和产生树脂凹缩。如果凹缩的尺寸不大于该粘结区的粘结材料厚度，或边距的减小不大于本规范和布设总图的规定，则是允许的。

3.4.1.2 刚性段边缘(4 型和 5 型板)

按 4.8.2.1 条检验时，4 型和 5 型板的刚性段边缘的毛刺、缺口和晕圈延伸到板内的深度应不大于 0.25mm，边距的减小应不大于布设总图规定边距的 50%。

3.4.2 层压板表面缺陷

按 4.8.2.2 条检验时，只要满足下列要求，则允许显布纹、露织物、晕圈、划痕、麻点、凹痕等缺陷：

a. 层压板纤维未断裂或排列未被打乱；

b. 缺陷未桥接导线；

c. 缺陷和导线之间的绝缘间距未减小到低于 3.5.4 条的最低要求。

3.4.3 层压板内部缺陷

按 4.8.2.3 条检验时，只要满足下列要求，则允许层压板内部有白斑、裂纹、气泡、分层等缺陷：

a. 缺陷不导电；

b. 任意方向缺陷不大于 0.79mm；

c. 导线之间、镀覆孔之间或余隙孔之间缺陷的尺寸使标称间距的减小不大于 25%，且印制板每层受缺陷影响的面积不大于 1%。

d. 导线间距的减小不低于布设总图的最低要求。

e. 不因试验(例如粘结强度试验、模拟返工试验、热应力或温度冲击试验)而使缺陷扩大。经过可焊性试验(3.4.8)和热应力试验(3.4.7)后，允许沿余隙孔边缘变色或树脂凹缩，但变色或树脂凹缩的尺寸应小于该粘结区的粘结材料厚度。

3.4.4 标志

按 4.8.1 条检验时，除非另有规定(见 6.1)，每块鉴定检验印制板、每块成品板和每组质量一致性检验附连测试板(不是每块附连测试板)应按布设总图和有关规范规定作标志，标明生产日期、生产厂代码(生产厂用的军用零件编码)。为了进行质量跟踪，每块质量一致性附连测试板应能识别出与该测试板连在一起的在制板上的成品板。如果在制板上无成品板(只作为鉴定检验用)，则每块单独的附连测试板应能识别并跟踪到该测试板所在的在制板。应使用和生产导电图形相同的工艺制作标志，也可用以用非导电的、耐久的和防霉菌的印料或漆料印标志或者用电子笔在铜基底上刻标志。蚀刻标志的间距不应小于 GJB 挠性和刚挠印制板设计要求的规定。标志材料应与印制板材料和元器件相容，经过全部试验后，标志应清晰可辨，且无影响印制板性能的现象。

电子技术应用 www.ChinaAET.com

3.4.5 加工质量

按 4.8.2.5 条检验时，挠性和刚挠印制板的加工质量应均匀一致，且无灰尘、外来杂物、油污、指纹、助焊剂残留物以及其它污染物的痕迹，也无超过本规范允许的缺陷，例如无镀层从导线表面起翘或分离、无导线从基材表面起翘或分离。在挠性和刚挠印制板表面不应有焊料或电镀层的须状物。

3.4.6 表面可焊性

按 4.8.2.6 条检验时，试样应呈现良好的表面润湿性。连接盘不应呈现半润湿。导电图形不应分离或有其它缺陷。

3.4.7 热应力(1 型板)

按 4.8.2.7 条试验和 4.8.1 条检验时，1 型挠性印制板试样应无电镀层和导线的裂缝、分离。连接盘起翘不应超过 3.7.13 条的规定，起泡或分层不应超过 3.4.3 条的规定。

3.5 尺寸要求

3.5.1 尺寸

成品挠性印制板和刚挠印制板应符合本规范和布设总图的尺寸要求。

3.5.2 孔位置度

按 4.8.3.1 条检验时，挠性和刚挠印制板的孔位置度应符合布设总图规定。

3.5.3 弓曲和扭曲(只适用于 4 型板刚性区)

按 4.8.3.2 条测试时，除非另有规定，4 型刚挠印制板刚性区的最大允许弓曲和扭曲为 1.5%。

3.5.4 导线间距

按 4.8.3.3 条检验时，挠性和刚挠印制板的导线间距应符合布设总图的规定。如果没有规定，则非包封导线的最小间距应不小于 0.13mm，包封导线的最小间距应不小于 0.1mm。包封的含意是指采用覆盖层覆盖内层和外层，而不是采用敷形涂层或阻焊层覆盖。

3.5.5 导线图形

按 4.8.3.4 条检验时，导线图形应无撕裂或开裂。诸如不整章边缘、缺口、针孔、露基材的划痕等缺陷，使导线宽度的减小量不应超过布设总图规定最小线宽的 20%。每层出现导线宽度减小的部位不多于 5 处。在任意 13mm 长的导线上，允许边缘不整齐程度小于或等于 0.13mm(从高处到低处测量)。

3.5.6 层间重合度

除非布设总图另有规定，按 4.8.3.5 条测量时，层与层导体图形的不重合度应不大于 0.36mm。不重合度应使用“重合度测试附连板”进行测量，该附连板是由生产厂加到在制板上的。不重合度的替代测量方法可以用孔位(见 3.5.2)作为基准，根据孔与连接盘的相互关系测量最小环宽，也可以按 4.8.3.5 条通过显微剖切测量不重合度。

3.5.7 外层环宽

按 4.8.3.6 条评定时，外层最小环宽应是：由于孔环中诸如麻点、凹痕、缺口、针孔或斜孔等缺陷使最小环宽的减小量不大于 3.5.7.1 条和 3.5.7.2 条规定的 20%。

3.5.7.1 非支撑孔环宽

非支撑孔最小环宽应不小于 0.38mm。如果连接盘有盘趾加固或被加长提供等效的焊接表面，则最小环宽可以小于该最小值。

3.5.7.2 镀覆孔环宽

电子技术应用 www.ChinaAET.com

2 型板的镀覆孔，3 型和 4 型板的外层，其最小环宽应不小于 0.13mm。3 型和 4 型板的内层功能连接盘的最小环宽应不小于 0.05mm。

3.5.8 连接盘上的粘结剂

除非另有规定(见 6.1)，按 4.8.3.7 条检验时，元件孔连接盘上的粘结剂应不使环宽小于 0.13mm(镀覆孔)或 0.25mm(非镀覆孔)，见图 1。

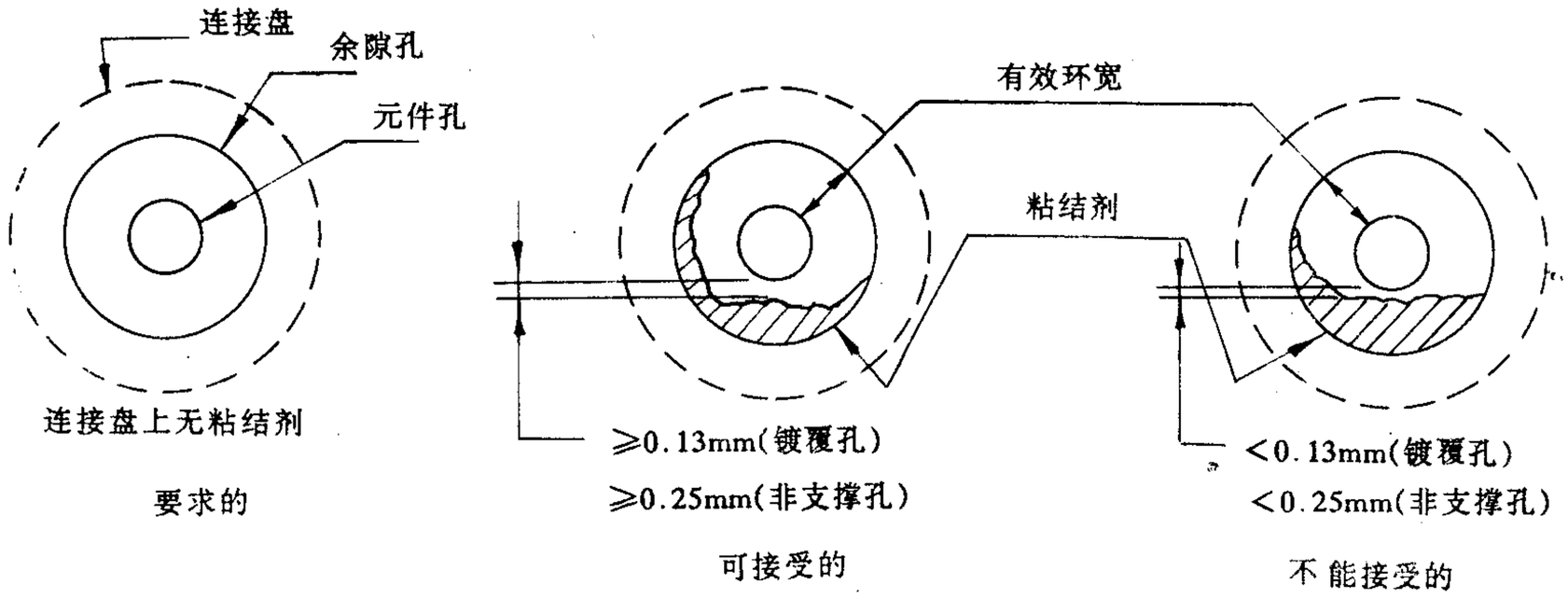


图 1 连接盘上的粘结剂

3.5.9 覆盖层

3.5.9.1 覆盖层分离(见图 2)

按 4.8.3.8 条检验时，挠性及刚挠印制板的覆盖层分离应符合下列规定：

a. 离开导线任意位置分离的面积不大于 8.5mm^2(约 2.5mm 直径)，离印制板边缘或余隙孔边缘的距离不小于 1mm。在任意 8.5cm^2 覆盖层表面区域内，分离的个数不超过 3 个。

b. 沿导线边缘分离的宽度不大于 0.5mm 或不大于相邻导线间距的 20%(以较小者为准)。

c. 覆盖层外边缘无覆盖层分层(见 3.4.1)。

3.5.9.2 覆盖层皱褶

按 4.8.3.9 条检验时，只要符合 3.5.9.1 条规定，则允许覆盖层有皱褶。

3.5.9.3 覆盖层余隙孔

按 4.8.3.10 条测量，当规定每个元件孔绝缘层为单个余隙孔时，其重合度应不使最小环宽减小到低于 3.5.7 条的规定(见图 3)。有盘趾加固的连接盘，盘趾应被覆盖层搭盖。无盘趾的非支撑孔，覆盖层搭盖连接盘后的最小环宽应不小于 0.25mm。

3.6 物理要求

3.6.1 阻焊层的固化性和附着性

按 4.8.4.1 条试验时，固化后的阻焊层应不发粘、起泡或分层。固化后的阻焊层从印制板基材、导线和连接盘上脱落的最大百分数应符合表 1 的规定。

表 1 4 型印制板刚性区的阻焊层附着性[1)]

材　　料	允许脱落的最大百分数	
	难熔金属	易熔金属
铜	5	—
金或镍	10	—
锡铅镀层	—	10
热熔锡铅	—	10
基　材	5	0

注：1)用附连测试板或成品板检验。

电子技术应用　　www.ChinaAET.com

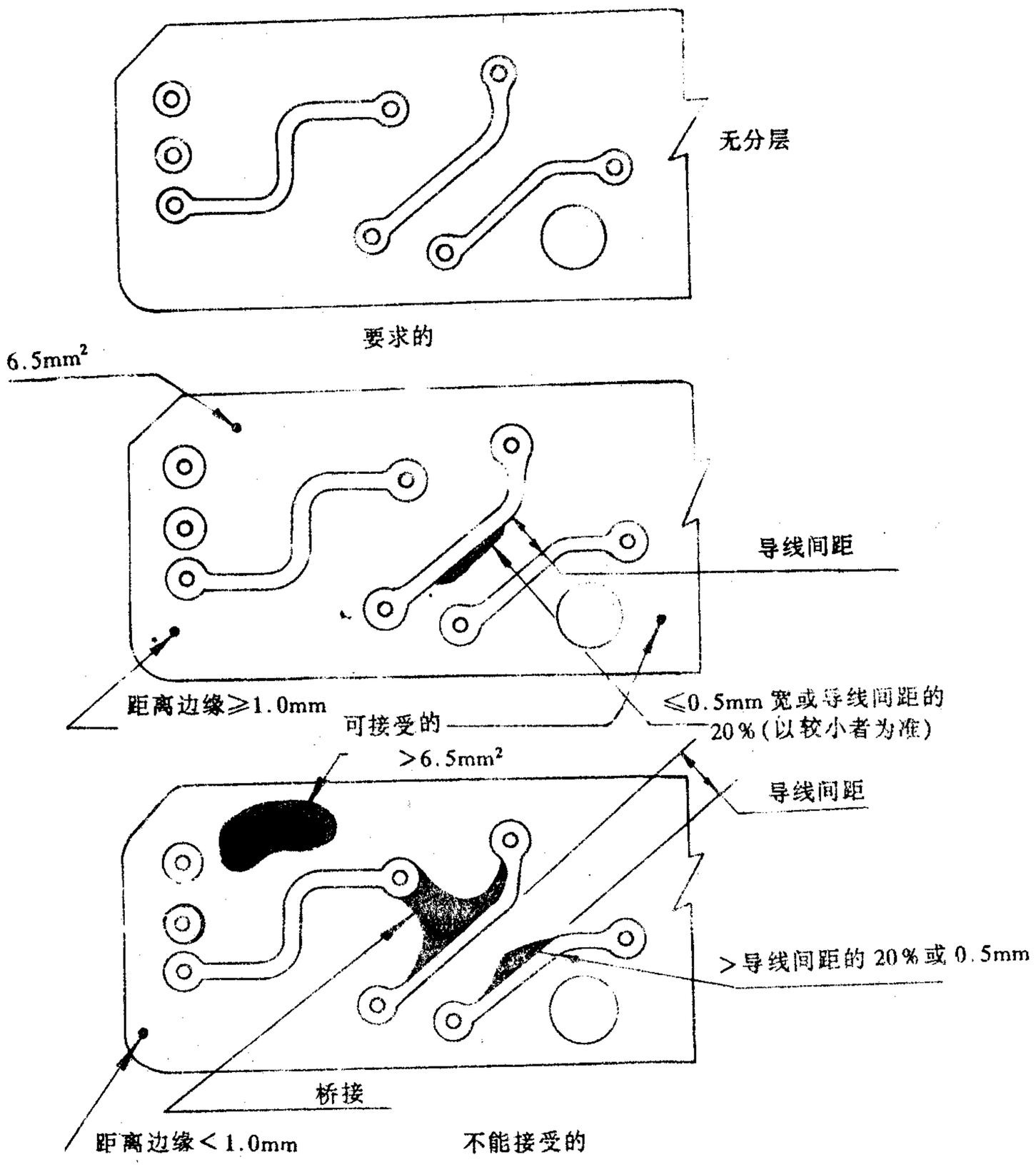


图 2　分离

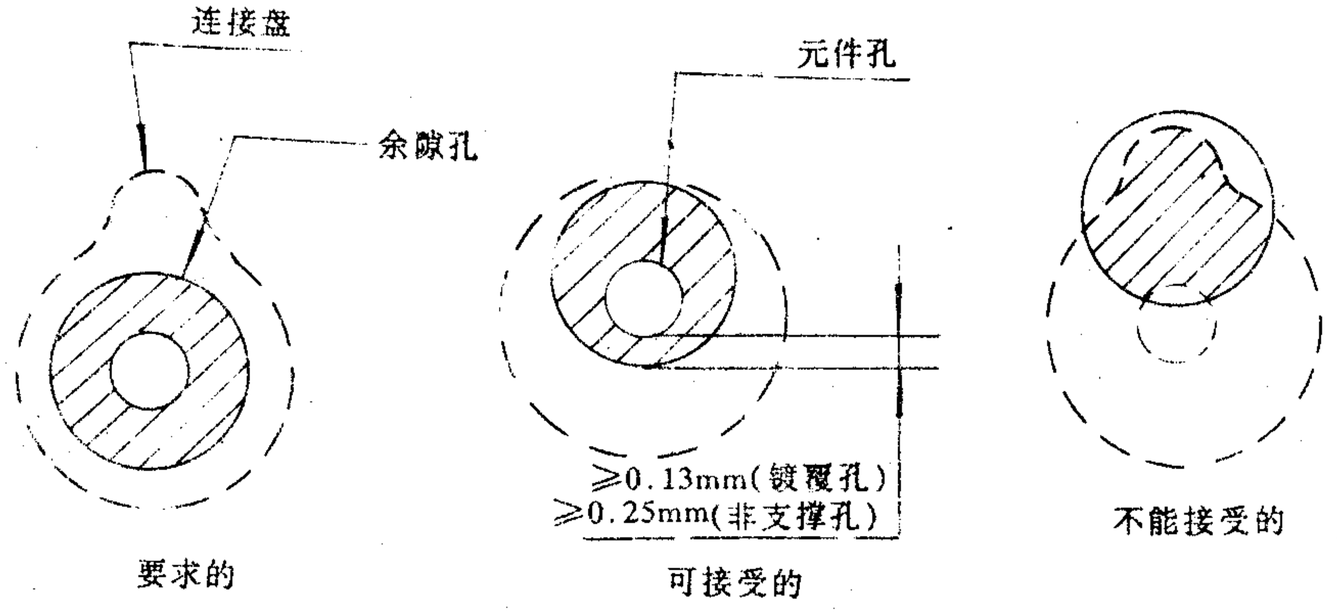


图 3　余隙孔孔位

电子技术应用　　www.ChinaAET.com

3.6.2 电镀层的附着性

按 4.8.4.2 条检验时，除 3.6.2 条规定允许有镀层突沿外，不应有金属颗粒或导线图形从印制板上分离下来。

3.6.3 导线边缘镀层突沿

按 4.8.4.3 条检验时，热熔电镀锡铅或涂覆焊料的导线边缘不应有镀层突沿。电镀其它金属的导线可以有不大于 0.03mm 宽的镀层突沿。

3.6.4 非镀覆孔连接盘的拉脱强度

1 型挠性印制板按 4.8.4.4 条检验时，非镀覆孔连接盘应能承受 22N 或 3.5N/mm^2 的拉力(以较小者为准)。

3.6.5 耐弯折性

3.6.5.1 弯折(鉴定检验)

挠性和刚挠印制板按 4.8.4.5 条试验时，附连测试板应能承受 25 次弯折循环而不出现性能降低或不可接受的分层现象。做完弯折试验后，该附连测试板应按 3.8.3 条测试电性能。

3.6.5.2 弯折(1 型和 2 型板的 B 组检验，3 型、4 型和 5 型板的 C 组检验)

挠性和刚挠印制板的挠性段按 4.8.4.5 条测试时，应能承受布设总图规定的弯折循环次数而不出现性能降低或不可接受的分层现象。做完弯折试验后，应按 3.8.3 条测试电性能。在经过 4.8.4.5 条规定的弯折试验后，不应有分离蔓延。当布设总图未规定弯折次数时，应以 25 次为准。1 型和 2 型板的弯折半径应为挠性印制板弯折处总厚度的 6 倍，最小约 1.6mm。3 型、4 型和 5 型的弯折半径应为挠性印制板弯折处总厚度的 12 倍，最小约 1.6mm。

3.6.6 耐挠曲性

3.6.6.1 耐挠曲性(鉴定检验)

挠性印制板按 4.8.4.6 条试验时，附连测试板应耐 100,000 次挠曲而无断路、短路、性能降低或不可接受的分层现象。做完耐挠曲试验后，该附连测试板应按 3.8.3 条测试电性能。

3.6.6.2 耐挠曲性(1 型和 2 型板的 B 组检验，3 型、4 型和 5 型板的 C 组检验)

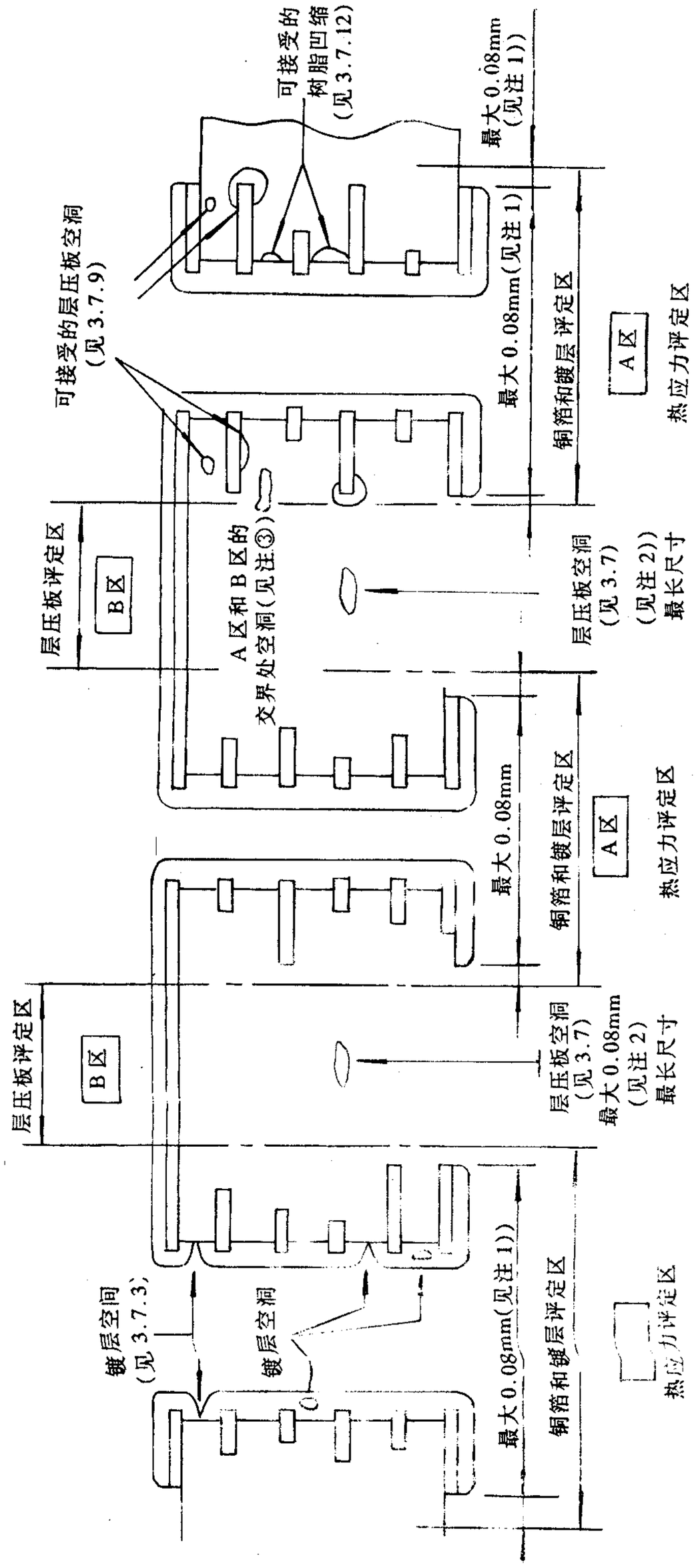
挠性印制板按 4.8.4.6 条试验时，应无断路、短路、性能降低或不可接受的分层现象。布设总图应规定挠曲次数、挠曲半径和要求的挠曲点。做完耐挠曲试验后，该印制板应按 3.8.3 条测试电性能。当布设总图未规定挠曲次数时，应以 100000 次为准。1 型和 2 型板的挠曲曲半径应为挠曲处总厚度的 6 倍，最小约 1.6mm。3 型、4 型和 5 型板的挠曲半径应为挠曲处总厚度的 12 倍，最小约 1.6mm。

3.7 结构完整性(显微剖切检验)

3.7.1 镀覆孔

按 4.8.5.1 条检验时，应在垂直方向剖切三个相邻镀覆孔进行检查。图 4 示出了镀覆孔结构评定区，三个 A 区用于电镀层完整性评定和有关的测量，两个 B 区用于层压板完整性评定和有关的测量，层间不重合度应不超过 3.5.6 条规定的要求。导体表面应无裂缝或树脂钻污(仅对 3 型和 4 型板而言)，导体界面应无分离(见图 5)。钉头两端之间的长度(包括铜箔)应不大于铜箔厚度的 1.5 倍(见图 5)。允许镀覆孔中有结瘤、镀层起伏、电镀后的玻璃纤维突出，但孔尺寸和镀层厚度的减小不低于布设总图的最低要求。电镀层结构见图 6。电镀层厚度应符合 3.7.2 条规定。层压板空洞(见图 8)应不低于 3.7.9 条规定的要求。热应力试验后出现的树脂凹缩(见图 4)不作为不合格的理由。热应力试验前的树脂凹缩应不超过 3.7.9 条规定的要求。

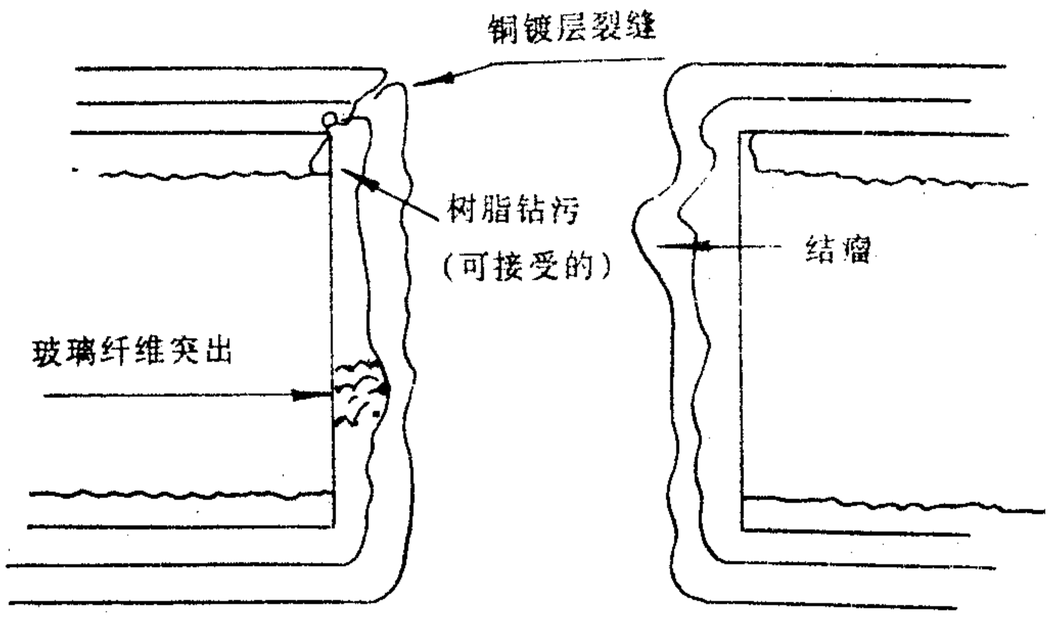
电子技术应用 www.ChinaAET.com



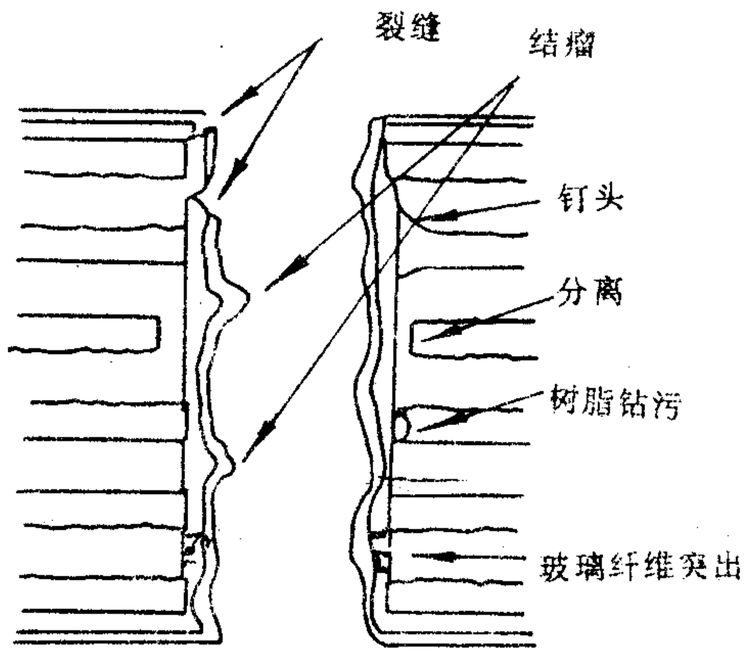
注:①一般是在径向最大连接盘边缘处向外计算。
②层压板评定区层压板空洞的最长尺寸大于0.08mm是不能接受的。
③A区不评定层压板空洞,扩展到B区的层压板空洞大于0.08mm是不能接受的。

图4　镀覆孔横截面(热应力和模拟返工试验后)

电子技术应用　　www.ChinaAET.com



2 型板示例



3 型板示例

缺 陷 型 式	与缺陷相关的印制板类型
裂　　缝	2,3,4
结　　瘤	2,3,4
钉　　头	3,4
分　　离	3,4
树脂钻污	3,4
玻璃纤维突出	4

图 5　加工质量(镀覆孔缺陷图示例)

电子技术应用　　www.ChinaAET.com

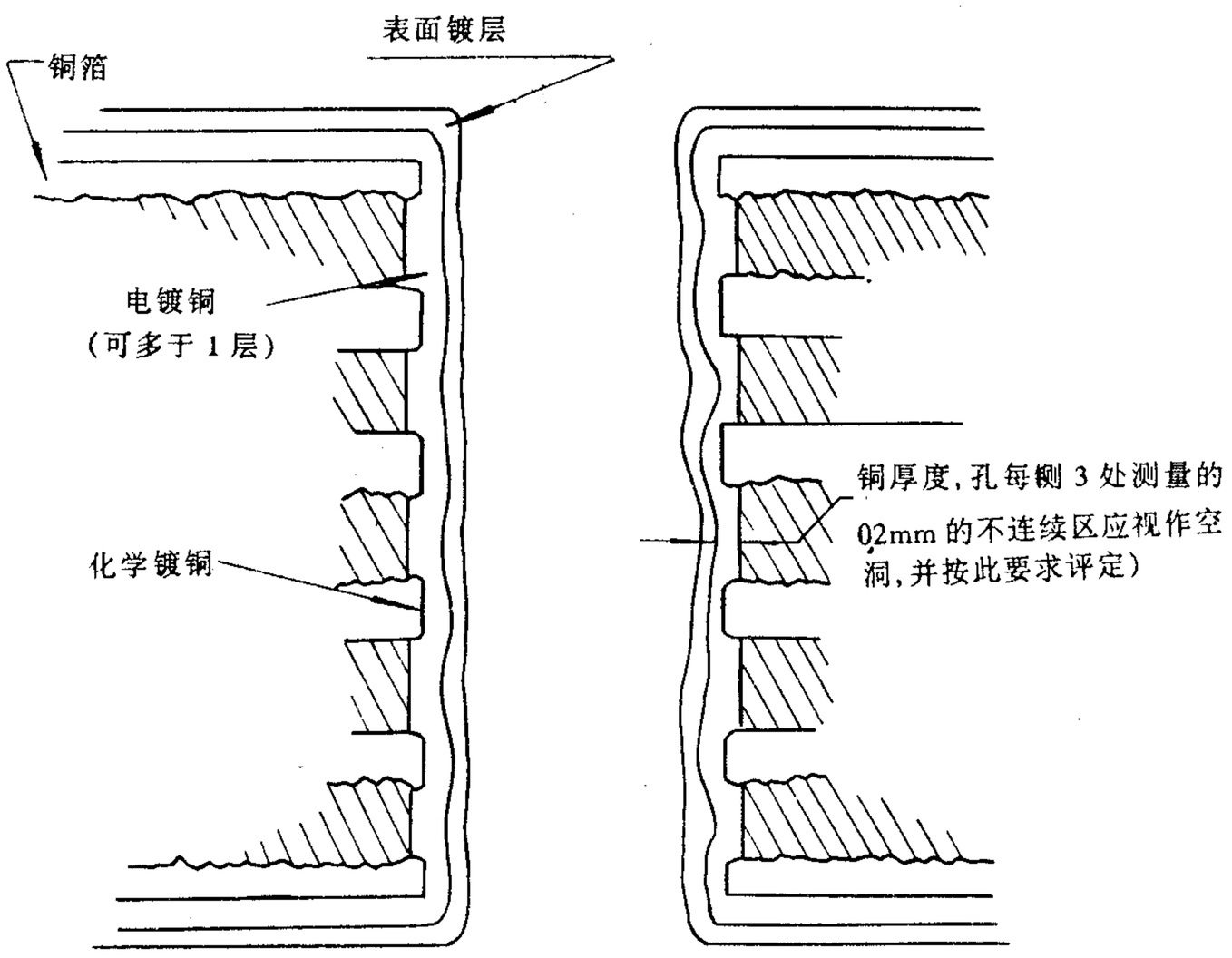


图6 镀层结构

3.7.1.1 散热板

按4.8.5.1条检验时,镀覆孔和金属芯之间的最小介质厚度应不小于0.09mm。按4.8.6.3条测试时,在金属芯和镀覆孔之间用来填充金属芯的绝缘材料的绝缘电阻应大于100MΩ。

3.7.2 电镀层或涂覆层的厚度

除非布设总图另有规定,电镀层或涂覆层的厚度应符合表2的规定,并按4.8.5.2条检验。镀覆孔以外区域的镀层或厚度小于0.8μm的镀层不能用金相法测量而应用电子法或化学法测量。

表2 电镀层或涂覆层厚度

镀层材料	表面和镀覆孔的镀层厚度
化学镀铜	足以保证后续电镀
电镀铜[1)]	25.0
金	1.3
镍	5.0
热熔锡铅[2)]	8.0(表面) 3.0(孔内)
涂覆焊料[2)3)]	8.0(表面) 3.0(孔内)

注:1)厚度平均值。除3.7.3条允许的镀层空洞外,任何绝缘区域的镀层最小厚度应不小于20μm。

2)厚度应在导线顶部测量,或者在孔内突出处测量。孔内最小镀涂层厚度应能覆盖铜层。

3)表面安装元件连接盘图形应要求更厚的涂层。在这些连接盘图形上的焊料涂层最小厚度应不小于20μm。

电子技术应用 www.ChinaAET.com

3.7.3 镀层空洞

按 4.8.1 和 4.8.1.1 条检验时，镀覆孔的镀层空洞应不多于 3 个。这些空洞的长度之和应不大于孔壁总长度的 5%；空洞的总面积应不大于筒形面积的 10%。在孔和导体的界面处或孔的同一水平面的两侧不允许同时有空洞(见图 7)。

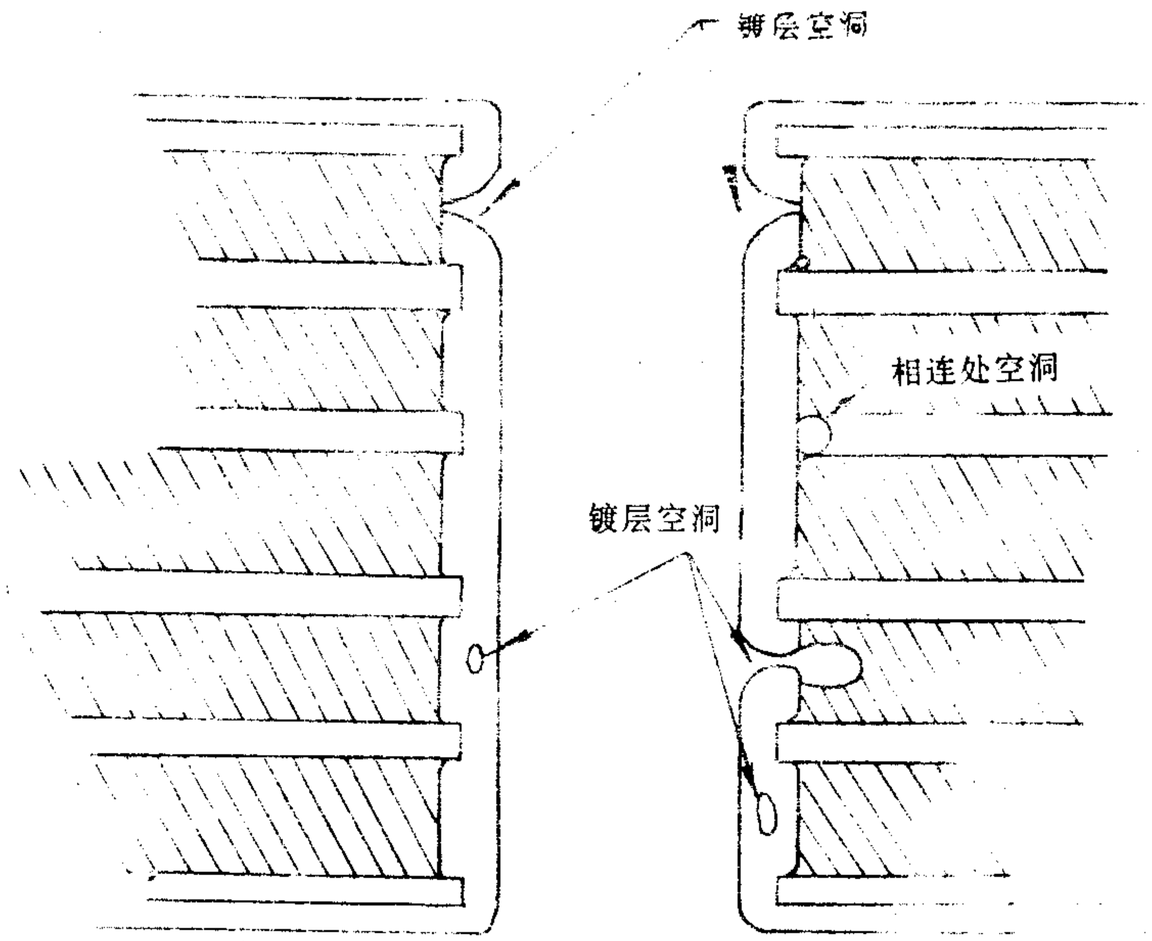


图 7　典型的镀层空洞

3.7.4 导线厚度

挠性和刚挠印制板的导线厚度应符合布设总图的规定。并按 4.8.5.4 条检验。

3.7.5 凹蚀或树脂钻污(3 型和 4 型板)

按 4.8.5.5 条检验时，挠性和刚挠印制板应无钻污。

3.7.5.1 凹蚀

当布设总图规定凹蚀时，凹蚀应不大于 80μm 或不小于 3μm，内层连接处的最佳凹蚀应为 13μm。有效的凹蚀应露出每个内层导体的上、下表面。

3.7.5.2 负凹蚀

在试样满足 3.7.12 条的热应力试验要求下，允许最大负凹蚀 80μm。

3.7.5.3 洗孔

当布设总图未规定凹蚀时，应洗孔，以满足 3.7.5 条的要求。

3.7.6 侧蚀

按 4.8.5.6 条检验时，导线每侧边缘的侧蚀应不大于铜箔和电镀铜的总厚度。

3.7.7 内层环宽

按 4.8.5.7 条检验时，3 型和 4 型板内层连接盘的最小环宽应不小于 0.05mm。由凹痕、缺口和针孔使内层最小环宽的减小不超过本条规定的 20%是允许的。

3.7.8 介质层厚度

除非布设总图另有规定，按 4..5.8 条测量金属尖锋间的距离时，最小介质厚度应符合 3.7.8.1和 3.7.8.2 条的规定。

3.7.8.1 刚性介质材料(见 3.3.1)

当布设总图规定刚性层压板时，各相邻导线层间固化后的介质材料最小厚度应不小于

电子技术应用　　www.ChinaAET.com

0.09mm。刚性介质材料包括层压板、预浸材料和层压板或多层预浸材料。每相邻导线层间用的预浸材料应不少于2张。

3.7.8.2 挠性介质材料(见3.3.3～3.3.7)

当布设总图规定挠性介质材料时,成型后的2型、3型、4型或5型印制板各导线层间固化后的介质材料厚度应不小于0.038mm。挠性介质层包括绝缘材料、粘结剂、覆盖层或三者的组合。

3.7.9 层压板空洞

按4.8.5.9条检验时,除3.4.3条允许外,成品挠性和刚挠印制板应无分层。允许层压板空洞最长尺寸等于或小0.08mm(见图8)。在下述情况下,允许镀覆孔圆筒外表面的树脂凹缩:从筒壁量起,得出的最大凹缩深度不大于0.08mm;镀覆孔任一侧的树脂凹缩不大于被评定的镀覆孔一侧累加基材厚度(即被评定介质层厚度的总和)的40%(见图8)。

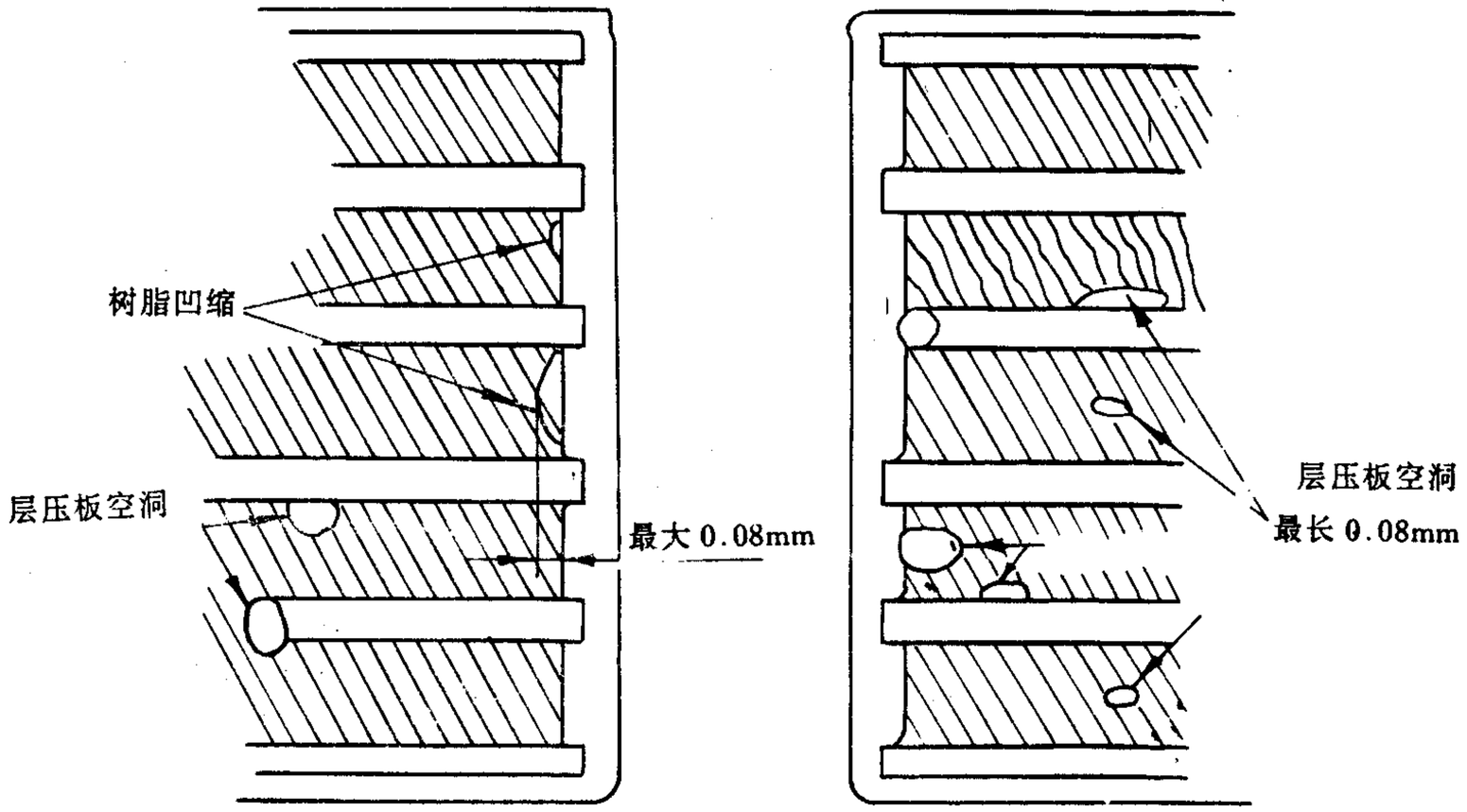


图8 层压板空洞

3.7.10 连接盘起翘(热应力试验、模拟返工试验或拉脱强度试验前)

挠性和刚挠印制板按4.8.5.10条检验时,验收态的显微剖切试样不应有连接盘起翘现象。所谓验收态是指在热应力试验、模拟返工试验和粘结强度试验前,经过热熔后的状态。

3.7.11 镀覆孔的模拟返工

2型、3型或4型板应按4.8.5.11条进行试验和检验。用试验导线经过5次焊接和拆焊后,镀覆孔应无镀层或导体裂逢现象(起泡或分层不超过3.4.3的规定是允许的)。白斑面积应不超过该印制板总面积的0.1%(印制板两面的白斑分别计算)。图4B区内的层压板空洞允许小于0.08mm,但应满足最小介质厚度要求。A区不作层压板空洞评定。两个区域中的层压板空洞大于0.08mm时应拒收。

3.7.12 热应力

3.7.12.1 热应力(1型板)

按4.8.2.7条试验和按4.8.1条检验时,1型板试样应无镀层和导线裂逢、分层现象,连接盘起翘不超过3.7.13条的规定,起泡或分层不超过3.4.2条规定。

电子技术应用 www.ChinaAET.com

3.7.12.2 热应力(2 型、3 型、4 型和 5 型板)

当 2 型、3 型、4 型和 5 型板试样按 4.8.5.12 条试验和按 4.8.1 条检验时,试样应无镀层和导体裂缝、分离现象,起泡或分层应不超过 3.4.2 条规定,白斑面积应不超过该印制板总面积的 0.1%(印制板两面的白斑分别计算)。按 4.8.5.12 条作显微剖切检验时,镀层或内层铜箔应无裂缝。如果水平方向和垂直方向导线间距的减小不小于布设总图规定的最小介质距离,则 B 区内层压板空洞(见图 2)最长不大于 0.08mm 是允许的。镀覆孔圆筒外表面的树脂凹缩不能作为拒收的理由。孔两测的表面空洞不大于 0.2mm 是允许的(见图 2)。

3.7.13 连接盘起翘(在热应力、模拟返工或拉脱强度试验后)

经过热应力,模拟返工和拉脱强度试验后,挠性和刚挠印制板试样按 4.8.5.13 条检验时,孔两侧起翘的连接盘从基材表面到连接盘外下边缘的最大高度应不大于 0.03mm。孔每侧粘住的连接盘的宽度应不小于环宽的 50%(见图 9)。

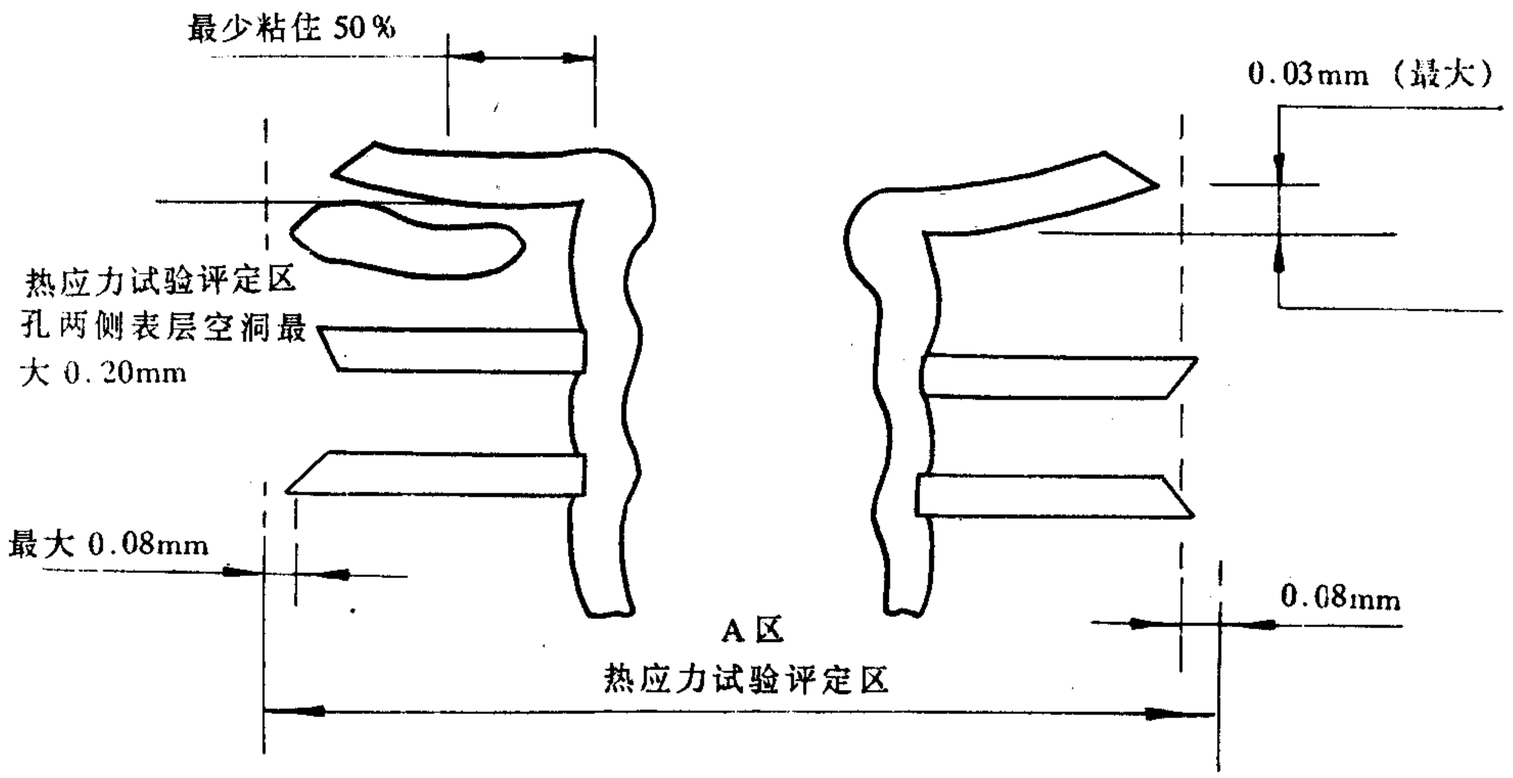


图 9 连接盘起翘

3.7.14 孔的可焊性

挠性和刚挠印制板试样按 4.8.2.7 条试验和按 4.8.5.14 条检验时,试样的镀覆孔孔壁和连接盘应呈现良好的可焊性。焊料应填满镀覆孔,润湿整个孔壁,并向孔周围扩展润湿连接盘。

3.8 电气和环境要求

3.8.1 耐湿和绝缘电阻

按 4.8.6.1 条试验时,试样应无超过 3.4.3 条允许的起泡、白斑或分层,弓曲应不超过 3.5.3条的规定,导线间的绝缘电阻应不小于 500MΩ。

3.8.2 介质耐压

按 4.8.6.2.1 条或 4.8.6.2.2 条试验时,应无飞弧、电火花或击穿。

3.8.3 电路

3.8.3.1 电路连通性(鉴定检验)

电路连通性测试的鉴定检验应符合 4.8.6.3.1 条规定,试样应无开路。

3.8.3.2 电路连通性(生产检验)

电子技术应用 www.ChinaAET.com

电路连通性测试的生产检验应符合 4.8.6.3.2 条的规定，挠性和刚挠印制板应无开路。

3.8.3.3 绝缘电阻(短路测试)

按 4.8.6.3.3 条测试时，相互绝缘的导线之间的绝缘电阻应不大于 100MΩ。

3.8.4 温度冲击

按 4.8.6.4 条测试时，试样应满足 3.8.3 条的电路要求，且无不可接受的分层现象。4 型板的刚性区应无超过 3.4.3 条允许的起泡、白斑、裂纹或分层现象。

3.8.5 清洁度

按 4.8.6.5 条测试时，挠性和刚挠印制板应无离子污染或其它污染。4 型和 5 型板要求有永久性阻焊涂层时，涂覆前的印制板应无离了污染和其它污染。

3.8.5.1 溶剂萃取液的电阻率

按 4.8.6.5 条测试无涂覆层的 4 型和 5 型板的刚性区时，其电阻率应不小于 $2\times10^6\Omega.cm$。

3.9 修复

挠性和刚挠印制板不允许修复。基材、导线图形成覆盖层都不应修复。

4 质量保证规定

4.1 检验责任

除非合同或订单另有规定，承制方应负责完成本规范规定的所有检验。除合同或订单另有规定外，承制方可以使用自己的或其它适合完成本规范检验要求的设备，但有关主管部门不批准的设备除外。当有关主管部门认为这些检验对保证供货和使用满足规定的要求有必要时，对本规范规定的任何检验项目保留进行检验的权利。

4.1.1 合格责任

所有产品必须符合本规范第 3 章和第 5 章的要求。本规范规定中的检验应成为承制方整个检验体系或质量大纲的一个组成部分。若合同中包括本规范未规定的检验要求，承制方还应保证所提交验收的产品符合合同要求。质量一致性抽样不允许提交明知有缺陷的产品，也不能要求订购方接受有缺陷的产品。

4.1.2 试验设备和检验装置

承制方应建立和维持具有足够准确度、质量和数量的试验设备、测量设备和检验装置，以便进行所要求的检验。同时，应建立和维持符合规定的计量校准系统，以控制测量和试验设备的精度。

4.2 检验分类

本规范规定的检验分类如下：

a. 材料检验(见 4.3)；

b. 鉴定检验(见 4.5)；

c. 工序检验(见 4.6)；

d. 质量一致性检验(见 4.7)。

4.3 材料检验

生产印制板的材料检验应包括以验证数据为支撑的证明书。列于表 3 中的材料应符合引用规范的要求，必要时包括制造这些材料前的质量保证条款要求。

电子技术应用 www.ChinaAET.com

表 3　材料检验

材　　料	要 求 条 款	适 用 规 范
覆金属箔层压板	3.3.1	GJB 2142
预浸材料	3.3.2	GJB 2142
挠性覆箔绝缘薄膜	3.3.3	有关规范
挠性绝缘薄膜	3.3.4	有关规范
挠性覆盖层	3.3.5	有关规范
屏蔽层	3.3.6	有关规范
挠性粘结剂(薄膜)	3.3.7	有关规范
增强层	3.3.8	有关规范
铜箔	3.3.9	有关规范
电镀层	3.3.10	有关规范
焊料	3.3.11	GB 3131
助焊剂	3.3.12	GB 9491
阻焊剂	3.3.13	SJ/T 10309
标记印料	3.3.14	SJ/T 10309

4.4　检验条件

除非另有规定,全部检验应符合 GJB 360.1“总则”规定的试验条件。

4.5　鉴定检验

承制方鉴定检验应在有关主管部门认可的实验室进行。生产样本用的材料、设备和工艺应和生产成品印制板相同。

4.5.1　样本

样本应无阻焊涂层和增强层,并应符合布设总图试样图形的规定。

4.5.1.1　样本大小

承制方应提交 6 块试样,4 块试样在有关主管部门认可的试验室测试,其余 2 块未用试样作为存档,成为承制方的标样保留 12 个月。测试报告应呈送鉴定机构验证和认可。

4.5.2　检验项目

鉴定检验应包括表 4 规定的试验和检验项目。

表 4　鉴定检验

检验项目	要求章条号	检验方法章条号	试样编号(见 4.5.1.1 条)	各类印制板[1]的附连测试板类型[4]					整个试样
				1	2	3	4	5	
材料	3.3.1～3.3.14	4.3		供货方合格鉴定					
外观									
边缘(挠性)	3.4.1.1	4.8.2.1	1,2,3,4	–	–	–	–	–	√
边缘(刚性)	3.4.1.2	4.8.2.1	1,2,3,4	–	–	–	–	–	√
表面缺陷	3.4.2	4.8.2.2	1,2,3,4	–	–	–	–	–	√
内部缺陷	3.4.3	4.8.2.3	1,2,3,4	–	–	–	–	–	√
标志(是否遗	3.4.4	4.8.2.4	1,2,3,4	–	–	–	–	–	√

电子技术应用　www.ChinaAET.com

续表 4

检验项目	要求章条号	检验方法章条号	试样编号（见 4.5.1.1 条）	各类印制板[1]的附连测试板类型[4] 1	2	3	4	5	整个试样
漏和可辨）									
加工质量	3.4.5	4.8.2.5	1,2,3,4	–	–	–	–	–	✓
表面可焊性	3.4.6	4.8.2.6	1	C-4	–	–	–	–	—
热应力(1 型)	3.4.7	4.8.2.7		B-3	–	–	–	–	—
尺寸									
孔位置度	3.5.2	4.8.3.1	1,2,3,4	–	–	–	–	–	✓
弓曲和扭曲	3.5.3	4.8.3.2	1,2,3,4	–	–	–	2)	2)	✓
导线间距	3.5.4	4.8.3.3	1,2,3,4	E-5	E-5	E-5	E-5	E-5	—
				E-3	E-3	E-3	E-3	E-3	
				E-1	E-1	E-1	E-1	E-1	
导线图形	3.5.5	4.8.3.4	1,4	–	–	–	–	–	✓
层间重合度	3.5.6	4.8.3.5	1	–	B-3	B-3	B-3	B-3	—
环宽(外层)：									
非支撑孔	3.5.7.1	4.8.3.6	1,4	A-3	–	–	–	–	—
镀覆孔	3.5.7.2	4.8.3.6	1,4	–	A-1	A-1	A-1	–	—
连接盘上的粘结剂	3.5.8	4.8.3.7							
覆盖层余隙孔	3.5.9.3	4.8.9.10							
覆盖层分离	3.5.9.1	4.8.3.8	1,2,3,4	–	–	–	–	–	✓
覆盖层皱褶	3.5.9.2	4.8.3.9							
物理性能：									
镀层附着力（胶带法）	3.6.2	4.8.4.2	1,2,3,4	C	C	C	C	C	—
导线边缘镀层突沿	3.6.3	4.8.4.3							
拉脱强度（1 型）	3.6.4	4.8.4.4		A-2	–	–	–	–	—
耐弯折性	3.6.5	4.8.4.5	4	–	–	H-2	H-2	H-2	—
耐挠曲性	3.6.6.1	4.8.4.5	1	H-1	3)	3)	3)	3)	—
结构完整性（显微剖切检查）：									
镀覆孔	3.7.1	4.8.5.1	1	–	B-3	B-3	B-3	–	—
电镀层或涂层厚度	3.7.2	4.8.5.2	1,4	A-1 或 A-5	A-1 或 A-5	A-1 或 A-5	A-1 或 A-5	A-1 或 A-5	—
电镀层空洞	3.7.3	4.8.5.3	1,4	A-1 或 A-5	A-1 或 A-5	A-1 或 A-5	A-1 或 A-5	–	—
导线厚度	3.7.4	4.8.5.4	1,4	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	—
凹蚀(当要求时)	3.7.5	4.8.5.5	1,4	–	–	A-1	A-1	–	—

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 4

检验项目	要求章条号	检验方法章条号	试样编号（见 4.5.1.1 条）	各类印制板[1]的附连测试板类型[4] 1 2 3 4 5	整个试样
侧蚀	3.7.6	4.8.5.6			
环宽(内层)	3.7.7	4.8.5.7	1,4	– – A-1 A-1 A-1	—
介质层厚度：					
刚性材料	3.7.8.1	4.8.5.8	1,4	– – – A-1 A-1	—
挠性材料	3.7.8.2	4.8.5.8			
层压板空洞	3.7.9	4.8.5.9			
连接盘起翘（验收态）	3.7.10	4.8.5.10			
模拟返工(镀覆孔)	3.7.11	4.8.5.11	1,4	– A-2 A-2 A-2 –	—
热应力(2、3和 4 型)	3.7.12	4.8.5.12	1	– B-3 B-3 B-3 –	—
连接盘起翘	3.7.13	4.8.2.7 和 4.8.5.13			
孔的可焊性	3.7.14	4.8.5.14	1	– B-3 B-3 B-3 –	—
电气和环境性能：					
耐湿和绝缘电阻	3.8.1	4.8.6.1	1	E-5 E-5 E-5 E-5 E-5	—
介质耐压	3.8.2	4.8.6.2.1	1	E-5 E-5 E-5 E-5 E-5	—
电路：					
连通性	3.8.3.1	4.8.6.3.1		– D-3 D-3 D-3 D-3	—
绝缘电阻(' 短路)	3.8.3.3	4.8.6.3.3			
温度冲击	3.8.4	4.8.6.4	1	– D-3 D-3 D-3 D-3	—
清洁度	3.8.5 和 3.8.5.1	4.8.6.5	1,2,3,4	– – – – –	√

注：1)见 1.3.1 条。

2)测量每个刚性段。

3)也应提交 1 型板试样一件。

4)见图 A1～A4、图 B1～B4 和图 C1～C4。

4.5.3 鉴定扩展

一个特定类型板的鉴定可扩展覆盖该类型板的全部导体图形。4 型板的鉴定可扩展覆盖其它各型板的鉴定。3 型板的鉴定可扩展覆盖 2 型和 1 型板的鉴定。2 型板的鉴定可扩展覆盖 1 型板的鉴定。1 型板的鉴定只适用于本型板的鉴定。任一类型板的鉴定可扩展覆盖该型板有增强层或阻焊层的鉴定。

注：在鉴定 2 型、3 型、4 型或 5 型板时，也应同时提交 1 型板。凹蚀板的鉴定可以扩展覆盖非凹蚀板。非凹蚀板不能扩展覆盖凹蚀板。

4.5.4 失效

一个或多个试样不合格，则鉴定检验失效，不能给予鉴定批准。应在适用要求条中规定样

电子技术应用 www.ChinaAET.com

本失效判据。

4.5.5 鉴定合格资格的保持

为了保持鉴定合格资格，承制方每隔 12 个月应向鉴定机构提交一分报告。鉴定机构应规定初始报告的日期。报告内容包括：

a. 完成产品交收检验的 A 组测试结果摘要，至少应表明合格批数和不合格批数。所有返工批的测试结果应加以标志并说明原因；

b. 在 12 个月内完成质量一致性检验的 B 组测试结果。如果测试结果表明不符合规范要求，且又未采取可行的纠正措施，则注销鉴定合格资格；

c. 在 6 个月内完成质量一致性检验的 C 组测试结果。在 12 个月内应提交一分 C 组检验报告。如果测试结果表明不符合规范要求，且又未采取可行的纠正措施，则注销鉴定合格资格。在 12 个月结束后的 30 天内如果不提交报告，将失去鉴定机会。除了定期提交检验数据外，当检验数据表明失效产品在采取纠正措施后符合本规范要求时，(见 4.7.1.4.3)，承制方应立即报告鉴定机构。如果在报告期间没有生产，承制方也应提出鉴定(见 4.5)；

d. 如果一年内没有进行耐挠曲性试验，承制方应提交一块 B 类印制板供鉴定 100000 次耐挠曲性试验。

4.6 工序检验

当要求阻焊涂层时，工序检验包括表 5 规定的检验项目。

表 5 工序检验

检 验 项 目	要 求 条 款 号	检验方法条款号
导线图形(3、4 型板层压前)	3.5.5	4.8.3.4
镀层附着性	3.6.2	4.8.4.2
清洁度	3.8.5 和 3.8.5.1	4.8.6.5

注：导线图形和镀层附着性属 A 组检验，清洁度属 B 组检验。

4.6.1 抽样方案

当要求有永久性阻焊层时，在涂覆阻焊剂前，立即从每批印制板中抽取 5 块刚挠印制板按表 5 规定进行检验。一个检验批应对应每一个生产批或每一个生产班次，哪种情况先发生就以那种情况为准。生产批可以按相同材料、相同类型或界面连接和端接型式以及相同工艺要求进行分组。

4.6.2 拒收批

当一个生产批因未通过表 5 的检验而被拒收时，承制方应收回这批产品，采取与清洗材料和清洗工艺有关的纠正措施，在涂覆阻焊剂前重新清洗，然后再提交进行表 5 的检验。如果阻焊层已涂覆在被污染的表面，则刚挠印制板为不合格品。

4.7 质量一致性检验

质量一致性检验应包括对成品板和质量一致性检验用附连测试板按表 7、表 8 和表 9 中的 A 组 B 组和 C 组(当要求时)的检验或试验。附连测试板的选择应符合表 7、表 8 和表 9 的规定。每块单板或拼板在制板中应按布设总图的规定拼入质量一致性检验用附连测试板。附连测试板离在制板边缘的距离应不大于离印制板边缘的距离。除非另有规定，用于 A 组检验的测试图形和全部未用的质量一致性检验用附连测试板应保存一年。除非另有规定，用于 B 组检验的质量一致性检验用附连测试板由承制方保存。

电子技术应用 www.ChinaAET.com

4.7.1 产品的交收检验

产品的交收检验包括 A 组和 B 组检验。除 4.7.1.4.3 条规定外，通过 A 组检验的产品不应在 B 组检验得出结果前交付。当要求 C 组检验时，合同(订单)应规定交付要求。

4.7.1.1 检验批

一个检验批应包括由相同材料、相同工艺、在相同条件下最长一个月内生产并同时提供检验的全部印制板。

4.7.1.2 A 组检验

A 组检验包括表 7 规定的检验。应进行包括镀覆孔和电路测试在内的 100% 的热应力试验(见表 7)。

4.7.1.2.1 抽样方案

计数抽样与检验应按 B179 的一般检查的水平Ⅱ进行，小批量抽样除外。小批量(等于或小于 250 块)的样本单位数应符合表 6 中的规定。对于小批量检验，只要有一个失效，就应拒收。重新提交的检验批应加严检验。这些批应与新批分开，重检批应有明显标志。

表 6 小批量抽样方案

批量	样本大小
2～15	2
16～40	3
41～65	5
66～110	7
111～180	10
181～250	20

表 7 A 组检验

检验项目	要求条款号	检验方法条款号	成品板	各类印制板[1]的附连测试板图形[11]					AQL	
				1	2	3	4	5	严重不合格品	轻不合格品
材料	3.3.1 至 3.3.14	4.3	—	供货方合格鉴定					—	—
外观										
边缘(挠性)	3.4.1.1	4.8.2.1	√	–	–	–	–	–	1.0	4.0
边缘(刚性)	3.4.1.2	4.8.2.1	√	–	–	–	–	–	1.0	4.0
表面缺陷	3.4.2	4.8.2.2	√	–	–	–	–	–	1.0	4.0
内部缺陷	3.4.3	4.8.2.3	√	–	–	–	–	–	1.0	4.0
标志(是否遗漏和可辨)	3.4.4	4.8.2.4	√	–	–	–	–	–	1.0	4.0
加工质量	3.4.5	4.8.2.5	√	–	–	–	–	–	1.0	4.0
表面可焊性	3.4.6	4.8.2.6	—	2)	B	B	B	B	1.0	4.0
热应力(1 型板)[3]	3.4.7	4.8.2.7		4)	–	–	–	–	1.0	4.0
尺寸：										
孔位置度	3.5.2	4.8.3.1	√	–	–	–	–	–	1.0	4.0

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 7

检验项目	要求条款号	检验方法条款号	成品板	各类印制板[1)]的附连测试板图形[11)]					AQL	
				1	2	3	4	5	严重不合格品	轻不合格品
弓曲和扭曲	3.5.3	4.8.3.2	√	–	–	–	–	–	1.0	4.0
导线间距	3.5.4	4.8.3.3	√	–	–	–	–	–	1.0	4.0
导线图形	3.5.5	4.8.3.4	√	–	–	–	–	–	1.0	4.0
层间重合度	3.5.6	4.8.3.5	—	–	B	B	B	B	1.0	4.0
环宽(外层)：										
非支撑孔	3.5.7.1	4.8.3.6	—	A	–	–	–	–	1.0	4.0
镀覆孔	3.5.7.2	4.8.3.6	—	–	A	A	A	–	1.0	4.0
连接盘上的粘结剂	3.5.8	4.8.3.7	—	–	A	A	A	–	1.0	4.0
覆盖层余隙孔	3.5.9.3	4.8.3.10	√	–	–	–	–	–	—	—
覆盖层分离	3.5.9.1	4.8.3.8	√	–	–	–	–	–	1.0	4.0
覆盖层皱褶	3.5.9.2	4.8.3.9	√	–	–	–	–	–		
物理性能：										
阻焊层(固化性和附着性)	3.6.1	4.8.4.1	—	–	–	–	G	–	1.0	4.0
镀层附着性(胶带法)[3)]	3.6.2	4.8.4.2	—	2)	C	C	C	C	1.0	4.0
导线边缘镀层突沿	3.6.3	4.8.4.3	√	–	–	–	–	–	1.0	4.0
结构完整性[8)](显微剖切检验)：										
镀覆孔	3.7.1	4.8.5.1	—	–	B	B	B	–	8)	
镀涂层厚度	3.7.2	4.8.5.2	—	B	B	B	B	B	8)	
镀层空洞	3.7.3	4.8.5.3	—	B	B	B	B	–	8)	
导线厚度	3.7.4	4.8.5.4	—	4)	B	B	B	B	8)	
凹蚀(当要求时)	3.7.5	4.8.5.5	—	–	–	B	B	–	8)	
侧蚀	3.7.6	4.8.5.6	—	–	–	–	–	–	—	
环宽(内层)	3.7.7	4.8.5.7	—	–	–	B	B	B	8)	
介质厚度：										
刚性材料	3.7.8.1	4.8.5.8	—	–	–	–	B	B	8)	
挠性材料	3.7.8.2	4.8.5.8	—	4)	B	B	B	B	8)	
层压板空洞	3.7.9	4.8.5.9	—	–	–	–	–	–	—	
连接盘起翘(验收态)	3.7.10	4.8.5.10	—	B	B	B	B	B	5)	5)
热应力(2、3、4型板)[8)]	3.7.12	4.8.5.12	—	–	B	B	B	–	8)	
连接盘起翘	3.7.13	4.8.5.13	—	–	–	–	–	–		
孔可焊性	3.7.14	4.8.2.7 和	—	–	B	B	B	–	8)	

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 7

检验项目	要求条款号	检验方法条款号	成品板	各类印制板[1]的附连测试板图形[11]					AQL	
				1	2	3	4	5	严重不合格品	轻不合格品
电气和环境性能：		4.8.5.14								
电路[6]：										
连通性	3.8.3.2	4.8.6.3.2	7)，9)	—	—	—	—	—	100％检验	100％检验
绝缘电阻(短路)	3.8.3.3	4.8.6.3.3	10)	—	—	—	—	—	100％检验	100％检验

注：1)见 1.3.1 条。

2)对于 1 型板，用附连测试板 C 或成品板。

3)根据每种在制板的情况而定。

4)对于 1 型板，用附连测试板 B 或成品板。

5)对于 1 型和 2 型板，严重不合格品 1.0，轻不合格品 4.0；对于 3 型、4 型或 5 型板，100％检验。

6)根据每种成品板的情况而定。

7)当合同要求时。

8)对于 3 型和 4 型板，每块在制板作一块附连测试板的显微剖切。对于 2 型板，显微剖切的试样数量应按 GJB 179 统计抽样，按生产在制板数量的一般检验Ⅱ级水平要求，并满足 2.5 不合格品的质量合格水平。

9)对 1 型和 2 型板而言。

10)对 3 型、4 型和 5 型板而言。

11)见图 A1～A4、图 B1～B4 和图 C1～C4。

4.7.1.2.2 拒收批

如果检验批不合格，承制方可以筛出不合格品并再次提交检验。再提交批应采用加严检验。这些批应和新批分开，重检批应有明显标志。

4.7.1.3 B 组检验

B 组检验(见表 8)应在取得鉴定机构批准的试验室进行。B 组检验应从通过 A 组检验的检验批中随机抽取样本单位进行检验。

表 8 B 组检验

检验项目	要求条款号	检验方法条款号	各类印制板[1]的连测试板图形[3]					成品板
			1	2	3	4	5	
增强层附着性	3.3.8	4.8.4.7	H	H	H	H	H	—
标志印料	3.3.14	4.8.4.8	—	—	—	—	—	√
粘结强度(1 型板)	3.6.4	4.8.4.4	B	—	—	—	—	—
弯折	3.6.5.2	4.8.4.5	H	H	—	—	—	—
耐挠曲性[2]	3.6.6.2	4.8.4.6	H	H	—	—	—	—

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 8

检验项目	要求条款号	检验方法条款号	各类印制板[1]的连测试板图形[3]					成品板
			1	2	3	4	5	
模拟返工	3.7.11	4.8.5.11	–	B	B	B	–	—
耐湿和绝缘电阻	3.8.1	4.8.6.1	E	E	E	E	E	—
介质耐压	3.8.2	4.8.6.2.2	E	E	E	E	E	—
清洁度	3.8.5 和 3.8.5.1	4.8.6.5	–	–	–	–	–	√

注:1)见 1.3.1 条。

2)仅适用于 B 类板(见 1.3.2)。

3)见力 A1～A4、图 B1～B4 和图 C1～C4。

4.7.1.3.1 抽样方案

通过 A 组检验的检验批中,每型板抽取两块图形最复杂的成品板和相应的附连测试板。每隔一个月抽取一次。所谓"复杂"是指所使用的材料、介质层厚度、复合板厚度、层数、导线宽度和间距、图形的复杂性、孔的尺寸与数量、孔的质量与位置、上述各项的偏差、综合上述各项所具有的生产难度以及对印制板符合 B 组检验能力的影响。除非订货方另有规定,"复杂性"应由生产厂利用上述定义确定,并经过监督检验机构认可。

4.7.1.3.2 失效数

如果有一个或多个样本单位未通过 B 组检验,则该批产品为不合格。

4.7.1.3.3 样本单位的处理

承受 B 组检验并合格的印制板,可以按合同或订单交货。

4.7.1.3.4 不合格

除非合同或订单另有规定,如果有一个样本单位未通过 B 组检验,则承制方应对材料和加工工艺(如果证明有问题时),对基本上使用相同材料和加工工艺等条件下生产的、并认为失效是相同的、而且是可以纠正的所有产品单元存在的问题采取纠正措施。在纠正措施未得到有关主管部门许可前,应停止产品交收。在实施纠正措施后,应对附加样本单位重新进行 B 组检验(究竟重做全部检验项目还是只做原来样本失效的检验项目由主管部门决定)。可以重新开始 A 组检验,但在 B 组检验证明纠正措施有效前,应停止成品交收。如果重新检验仍不合格,应将失效和采取纠正措施的信息提交给监督检验机构和鉴定机构。

4.7.1.4 C 组检验

当合同或订单规定进行 C 组检验时,应包括表 9 规定的检验项目。C 组检验样本应从通过 A 组和 B 组检验的检验批中抽取。

电子技术应用 www.ChinaAET.com

表 9　C 组检验

检验项目	要求条款号	检验方法条款号	各类印制板[1]的附连测试板图形[3]					成品板
			1	2	3	4	5	
耐弯折性[2]	3.6.5.2	4.8.4.5	–	–	H	H	H	√
耐挠曲性[2]	3.6.6.2	4.8.4.6	–	–	H	H	H	√

注：1)见 1.3.1 条。

2)附连测试板 H 或成品板。

3)见图 A1～A4、图 B1～B4 和图 C1～C4。

4.7.1.4.1　抽样方案

每隔 6 个月从已经通过 A 给和 B 组的检验批中抽取一块成品板或质量一致性检验用附连测试板，并按表 9 的规定进行检验。

4.7.1.4.2　样本单位的处理

经过 C 组检验的样本单位不能作为成品交付。

4.7.1.4.3　不合格

除非合同或订单另有规定，如果有一个样本单位未通过 C 组检验，则承制方应对材料和加工工艺(如果证明有问题时)，对基本上使用相同材料和加工工艺等条件下生产的并认为失效是相同的而且是可以纠正的所有产品单元存在的问题采取纠正措施。在纠正措施未得到有关主管部门许可前，应停止产品交收。在实施纠正措施后，应对附加样本单位重新进行 C 组检验(究竟重做全部检验项目还是只做原来样本失效的检验项目由有关主管部门决定)。可以重新开始 A 组和 B 组检验，但在 C 组检验证明纠正措施有效前，应暂停成品交收。如果重新检验仍不合格，应将失效和采取纠正措施的信息提交给监督检验机构和鉴定机构。

4.8　检验方法

4.8.1　目检和尺寸检验

应检验挠性和刚挠印制板的设计、结构、物理尺寸、标志和加工质量是否符合本规范要求(见 3.4、3.5 和 3.6)和布设总图规定(见 3.1)。印制板的特征细节应使用光学仪器或放大 3～5倍的辅助工具检验。特征细节的仲载检验应放大 10 倍。

4.8.1.1　显微剖切检验

镀覆孔、镀层厚度、铜箔厚度等的显微剖切检验应按 GB 4677.6 进行。

4.8.1.1.1　显微剖切方法和检验方法

显微剖切试样应按 GB 4677.6 规定进行剖切。在镀覆孔中心线处剖切，放大 100 倍 ± 5 倍检验镀层和铜箔的完整性。仲载检验应放大 200 倍 ± 10 倍。分别观察孔的每一则。每个被检样本单位应最少包含 3 个最小剖切孔。在上述规定放大倍数下，检测层压板厚度、铜箔厚度、电镀层厚度、焊料涂层、叠层方向、层压板空洞、电镀层空洞等。厚度小于 0.8μn 的电镀层不用金相技术测量。

4.8.2　目检

4.8.2.1　边缘(刚性和挠性段)(见 3.4.1.1 和 3.4.1.2)

挠性和刚性段的边缘按 4.8.1 条检验。

4.8.2.2　表面缺陷(见 3.4.2)

电子技术应用　　www.ChinaAET.com

表面缺陷按 4.8.1 条检验。

4.8.2.3 内部缺陷(见 3.4.3)

内部缺陷按 4.8.1 条检验。

4.8.2.4 标志(见 3.4.4)

标志按 4.8.1 条检验。

4.8.2.5 加工质量(见 3.4.5)

挠性和刚挠印制板的加工质量按 4.8.1 条检验。

4.8.2.6 表面可焊性(见 3.4.6)

测试试样的表面可焊性应按 GB 4677.10 进行。使用的助焊剂应按有关规范规定的 R 型或 RMA 型。

4.8.2.7 热应力(浮焊试验)(见 3.4.7 和 3.7.12)

试样在 120℃至 150℃下预烘至少 6h,以除去潮气(注:较复杂试样预烘时间可以更长)。预烘后,将试样放入干燥器的陶瓷板上冷却,再放到温度为 287±6℃的焊料锅中(锡含量为 60%、62%或 63%)浮焊 10s。焊料温度应在离熔融焊料表面下不超过 25.4mm 的探测深度处测量。热应力作用后,将试样放在一块绝缘板上冷却。1 型板按 4.8.1 条检验并应符合 3.4.7 条的要求 2 型、3 型和 4 型板按 4.8.5.12 条检验并应符合 3.7.12 条的要求。

4.8.3 尺寸检验

4.8.3.1 孔位置度(见 3.5.2)

孔位置度应按 4.8.1 条检验。

4.8.3.2 弓曲和扭曲(见 3.5.3)

弓曲、扭曲或弓曲加扭曲应通过物理方法测量并计算百分率、计算公式如下:

$$X=\frac{D}{L}\times 100$$

式中:D——印制板下表面偏离实际安装平面的最大测量差值。采用累计正负平面偏差,mm;

L——沿印制板最大弯曲方向测量的长度尺寸,mm。

4.8.3.2.1 "D"的实际测量

将印制板放在一个基准平面上,两个角与平面接触,靠近印制板相离最远到两个点放置测量部件。上下摆动印制板,使偏离基准平面最远的另二个角的偏差值相等(此时扭曲是主要的),或上下摆动印制板,使对角线上偏离基准平面最近的另两个角的偏差值相等(此时弓曲是主要的),测量印制板下表面偏离基准面最远点的距离。

4.8.3.2.2 "L"的实际测量

a. 扭曲是主要的:测量印制板弯曲最明显方向的对角线长度。

b. 弓曲是主要的:测量印制板最大弯曲边的长度或宽度。

4.8.3.3 导线间距(见 3.5.5)

导线间距按 4.8.1 或 4.8.5.1 条检验。

4.8.3.4 导线图形(见 3.5.5)

导线图形按 4.8.1 条检验。

4.8.3.5 层间重合度(见 3.5.6)

确定层间重合度应最少评定两块附连测试板,该附连测试板位于印制板对角线的两个角上附连测试板的设计是随意的,但生产者应按生产底版的精度要求放置。当用显微剖切评定

电子技术应用 www.ChinaAET.com

层间重合度时，应按 4.8.1.1.1 条所述，制作两个垂直剖切镀覆孔试样。一个试样平行于印制板的长度方向进行垂直剖切，另一个试样垂直于印制板的宽度方向进行垂直剖切。通过计算所有导线层的连接盘中心线偏移的最大位置评定这些显微剖切试样(见图 10)。

4.8.3.6 外层环宽(非支撑孔和镀覆孔)(见 3.5.7)

按 4.8.1 条检验时，外层环宽的测量是从镀覆孔或非支撑孔的内表面到板面孔环的外边缘(见图 10)。

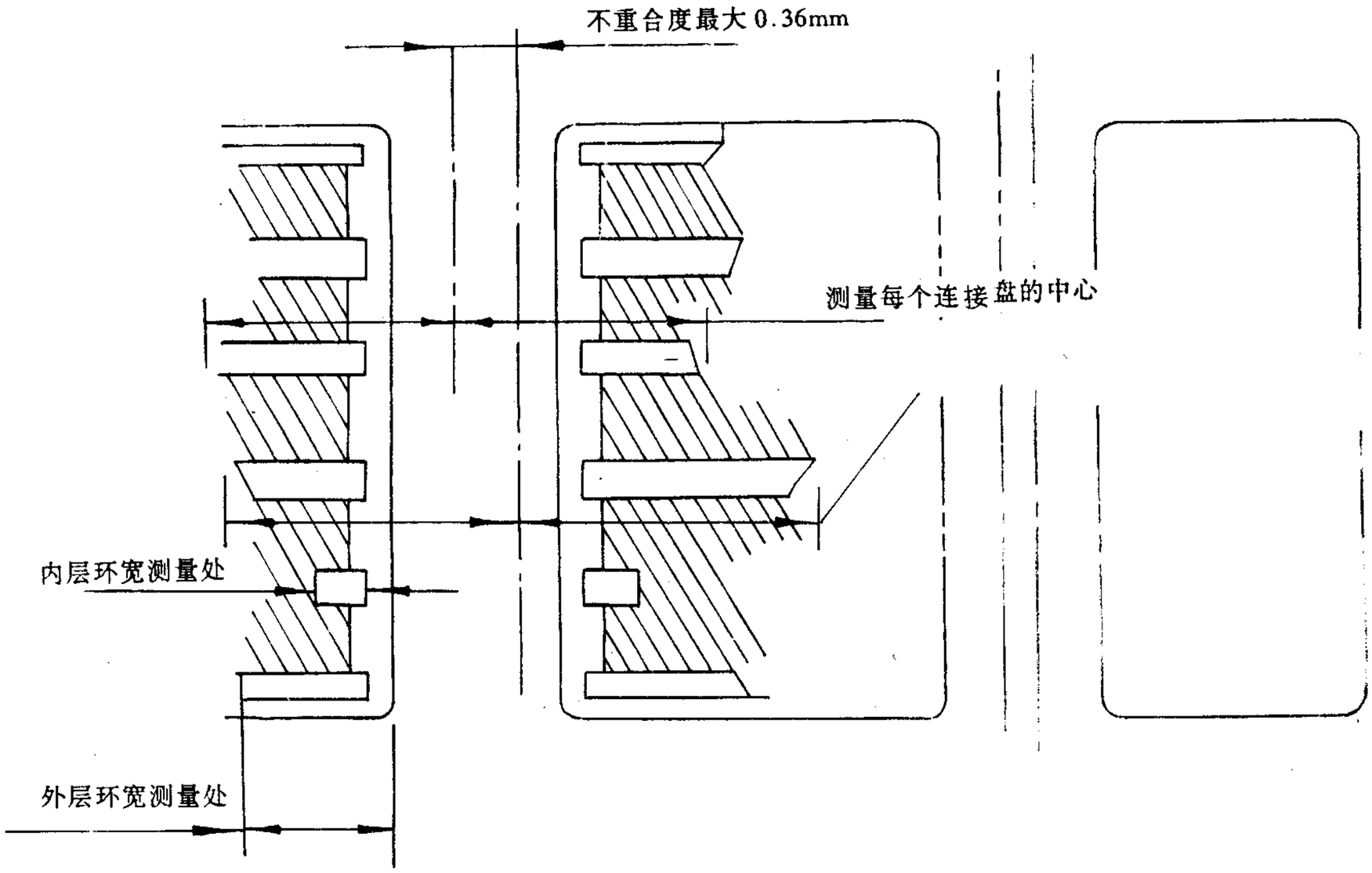


图 10 层间重合度与环宽测量

4.8.3.7 连接盘上的粘结剂(见3.5.8)

流到连接盘上的粘结剂按 4.8.1 条检验。

4.8.3.8 覆盖层分离(见 3.5.9.1)

覆盖层分离按 4.8.1 条检验。

4.8.3.9 覆盖层皱褶(见 3.5.9.2)

覆盖层皱褶按 4.8.1 条检验。

4.8.3.10 覆盖层余隙孔(见 3.5.9.3)

覆盖层余隙孔按 4.8.1 条检验。

4.8.4 物理检验

4.8.4.1 阻焊层的固化性和附着性(见 3.6.1)

刚挠印制板固化后的阻焊层的附着性用专用胶带进行测定(例如 3M600 型胶带或等效产品)。试验应在焊接前进行。试验后接着涂覆助焊剂(符合 GB 9491 的 RMA 型)，进行焊接试验，然后用 1.1.1 三氯化烷清洗助焊剂。

4.8.4.2 电镀层附着性(见 3.6.2)

将一条压敏胶带(3M600 型)横跨放置在导线图形表面上，并用力压紧，去除导线上的空

电子技术应用 www.ChinaAET.com

气泡。留一头用来拉扯。在与印制板约呈90°的方向快速拉下胶带。每块印制板应在三个不同位置贴胶带，然后拉下。如果印制板有印制插头图形，在插头图形上至少拉一次。每次拉扯用的胶带必须是没有粘贴过的。如果有镀层突沿(镀屑)断裂下来并粘到胶带上，这是镀层突沿的痕迹，不是镀层附着不良。

4.8.4.3 导线边缘镀层突沿(见3.6.3)

镀金导线上镀层突沿宽度的确定应在采用机械方法去除镀层突沿前和后测量导线宽度。当要求仲载试验时，应对导线进行截面剖切。去除金镀层突沿的方法如下：

a. 在室温环境下将印制板放入自来水中润湿；

b. 在湿的时候用黄铜丝刷刷印制板，以去除镀层突沿金属。用力要适度，在有功能的导线方向上都要刷到。

4.8.4.4 拉脱强度(非支撑孔)(见3.6.4)

每块附连测试板测试3个孔插入的金属丝引线直径与孔径之差不大于0.50mm或小于0.25mm。将金属丝插入孔中，用机器或手工焊接(根据实际情况)。金属丝不能弯折。在首次机器焊接或手工焊接后，用手工进行5次拆焊和焊接。在5次中的每次拆焊都要把引线完全取出来，并在每次焊接时放回原处。焊接或拆焊用的铬铁为60W普通烙铁。控制电压使铬铁头的温度达到232℃～260℃。烙铁应接触引线而不能接触铜箔，接触时间刚好是拆焊和焊接所需的时间。第5个周期后，将挠性印制板夹在拉脱试验器在钳口内，以50±5mm/min的速率拉非支撑孔一则的连接盘(元件面的背面)的引线，直到拉力达到规定的负荷为止(见3.6.4)。负荷垂直加在连接盘表面，一直达到所要求的拉力或连接盘被拉脱为止。一个连接盘的拉脱强度计算公式如下：

$$P=\frac{4L}{\pi(d_2^2-d_1^2)}$$

式中：P——拉脱强度，N/mm^2；

d_1——孔径，mm；

d_2——连接盘直径，mm；

L——负荷，N。

引线拉断或拉出都不应判为失效，应焊上重位。非支撑孔连接盘松动应判为失效。

4.8.4.5 耐弯折性(见3.6.5)

耐弯折性按图11所示的方法检验。布设总图应规定下列试验要求：

a. 弯折方向；

b. 弯折度数；

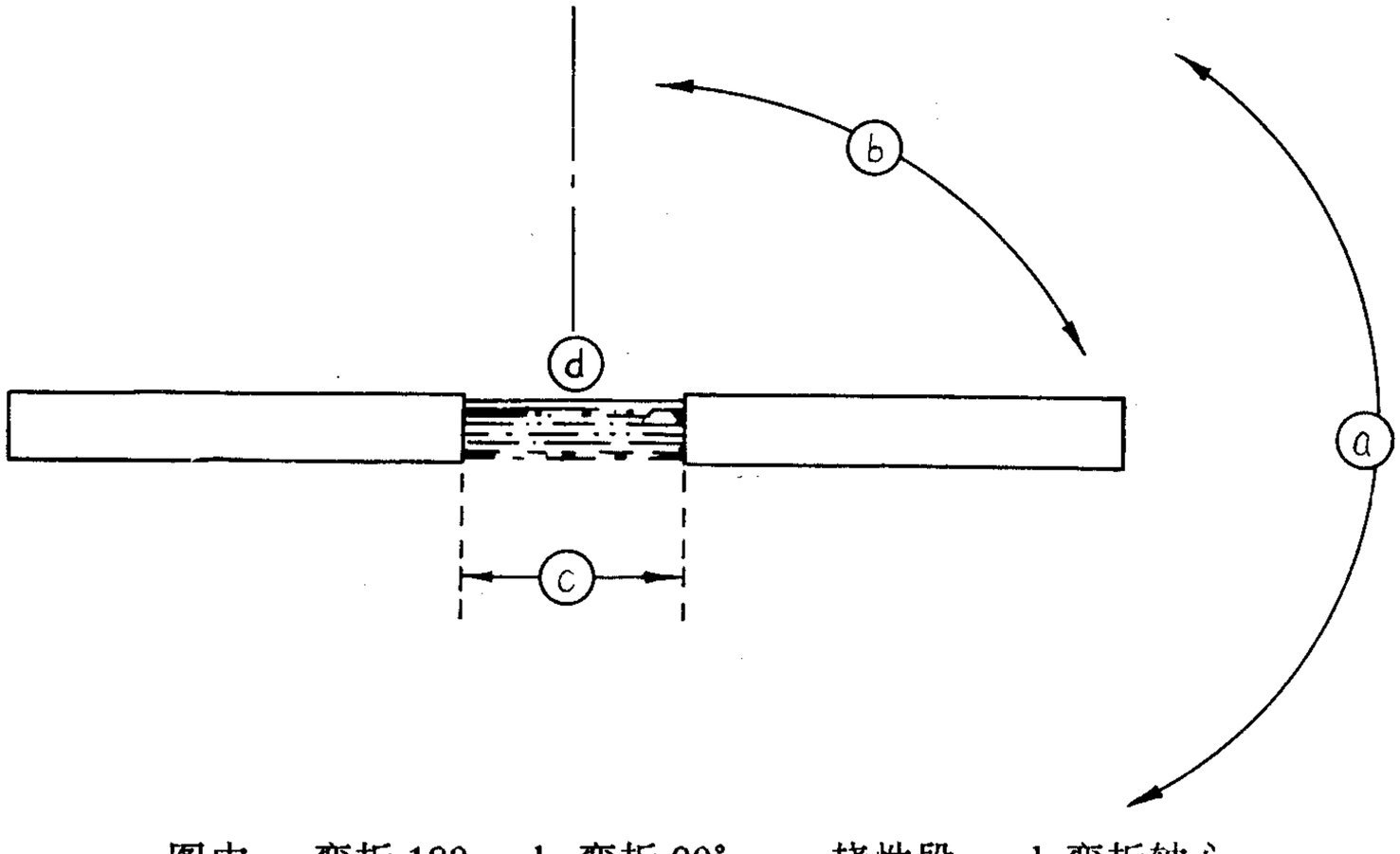
c. 弯折周期数；

d. 弯折半径(对于鉴定检验，1、2型板为弯折材料厚度的6倍，3、4型板为弯折材料的12倍)；

e. 弯折点。

弯折周期的定义为：取试样的一端，使它围绕心轴弯折，然后解除弯折回到原来位置，在一个方向弯折180°，然后在相反方向弯折180°。弯折周期也可以定义为：取试样两端互相向着同一个方向弯折，然后解除弯折回到原来位置，每一端在一个方向弯折90°，然后在相反方向弯折90°。试验时，将心轴放在试样的一则与试样接触，然后将心轴放在试样的另一则与试验接触，分别做完规定的弯折周期数，做完弯折试验后，按3.8.3条测试电性能。

电子技术应用 www.ChinaAET.com



图中:a:弯折 180； b:弯折 90°； c:挠性段； d:弯折轴心。

图 11 弯折试验

4.8.4.6 耐挠曲性(见 3.6.6)

耐挠曲性采用专用测试仪测定[1)]。也可采用等效的仪器测定。被测试样应符合表 4 和表 9 的规定。

耐挠曲性的鉴定检验应符合 3.6.6.1 条规定,B 组检验应在布设总图中规定下列试验要求:

a. 挠曲周期数;

b. 挠曲半径;

c. 挠曲速率;

d. 挠曲点;

e. 回转行程(最小 25.4mm)。

做完耐挠曲试验后,按 3.8.3 条测试电性能。

注:1)例如挠曲疲劳延展性测试仪 FDF—1 型。

4.8.4.7 增强层附着性(见 3.3.8)

用一种锋利的工具,例如手术刀或刀片,切开挠性印制板增强层大约 13mm 宽、76mm 长的一条链,施加垂直负荷撕拉试样使其剥离大约一半的长度。撕拉速率为 50 ± 5mm/min。将开始、中间和结束撕拉时的拉力数进行平均,以确定是否合格。

4.8.4.8 标志印料(见 3.3.11)

用于挠性和刚挠印制板的标志印料应按 GJB 360.25 的规定试验。

4.8.5 结构完整性检验(显微剖切检验)

4.8.5.1 镀覆孔(见 3.7.1)

镀覆孔按 4.8.1.1 和 4.8.1.1.1 条规定做显微剖切检验。

4.8.5.2 镀层厚度(见 3.7.2)

表面和镀覆孔内的镀层或涂层厚度按 4.8.5.1 条检验。镀覆孔内的镀层或涂层厚度的测量结果应取该孔的每侧三次读数的平均值。离散的厚、薄截面值不应用来平均。当孔外的镀层或厚度小于 0.8um 的镀层时应使用电子法或化学法测量。

电子技术应用 www.ChinaAET.com

4.8.5.3 镀层空洞(见 3.7.3)

镀层空洞按 4.8.5.1 条检验。

4.8.5.4 导线厚度(见 3.7.4)

导线厚度按 4.8.5.1 条检验。

4.8.5.5 凹蚀或去钻污(见 3.7.5)

凹蚀或去钻污按 4.8.5.1 条检验。

4.8.5.6 侧蚀(见 3.7.6)

侧蚀按 4.8.5.1 条检验。

4.8.5.7 内层环宽(见 3.7.7)

内层环宽按 4.8.5.1 条检验和按图 10 的规定测量。应测量 3 个孔的两测全部内层连接盘。

4.8.5.8 介质层厚度(见 3.7.8)

介质层厚度按 4.8.5.1 条检验。应测量相邻导体层之间的最近点。

4.8.5.9 层压板空洞(见 3.7.9)

层压板空洞按 4.8.5.1 条测量。

4.8.5.10 连接盘起翘(见 3.7.10)

在可以接受的情况下,连接盘起翘按 4.8.5.1 条用显微剖切试样进行检查。

4.8.5.11 镀覆孔的模拟返工(见 3.7.11)

镀覆孔的模拟返工是在孔内 5 次焊接和拆焊试验金属引线,然后显微剖切镀覆孔,并按 4.8.5.1 条检验。用作模拟返工的试验应在 15～35℃,相对湿度 40%～85%的环境中预先稳定处理 24h。

4.8.5.12 热应力(2 型、3 型、4 型和 5 型板)(见 3.7.12)

热应力试验板按 4.8.2.7 条进行。试样经过试验并冷却后,按 4.8.5.1 条检验。

4.8.5.13 连接盘起翘(见 3.7.13)

经过 4.8.2.7 条或 4.8.5.11 条试验的 2 型、3 型、4 型和 5 型板应按 4.8.5.1 条检验连接盘起翘,经过 4.8.2.7 条或 4.8.4.3 条试验的 1 型板试样应按 4.8.1 条检验连接盘起翘。连接盘起翘的仲裁检验是显微剖切非镀覆孔,按 4.8.1.1.1 条检验。

4.8.5.14 孔的可焊性(见 3.7.14)

试样孔的可焊性按 4.8.5.1 条检验。

4.8.6 电气和环境试验

4.8.6.1 耐湿和绝缘电阻(见 3.8.1)

挠性和刚挠印制的耐湿和绝缘电阻按 GJB 360.6 试验。采用步骤 1～6 为一周期,共 10 个周期。试样进入湿热箱前,外导线层应涂覆敷形涂层。在湿热箱中,各层导线都加 100V 直流电压。从试验箱取出试样后的 2h 内,在室温下测量绝缘电阻。如果试样敷形涂层出现白斑或失效,应重新进行试验。

4.8.6.2 介质耐压(见 3.8.2)

4.8.6.2.1 介质耐压(鉴定检验)

介质耐压测试应按 GJB 360.27 进行,测试条件如下:

a. 测试电压 500V 直流;

b. 施加测试电压的持续时间:60s。

电子技术应用 www.ChinaAET.com

4.8.6.2.2 介质耐压(生产检验)

介质耐压测试应按 GJB 360.27 进行,测试条件如下:

a. 测试电压 1,000V 直流;

b. 施加电压的持续时间:30s;

c. 加电位置:介质耐受的电压应加在每层导体图形的所有公共部分之间或每相邻层导体图形所有公共部分之间

4.8.6.3 电路(见 3.8.3)

4.8.6.3.1 电路连通性(鉴定检验)(见 3.8.3.1)

对附连测试板的每条导线或每组导线通 1A 电流,时间 30s。

4.8.6.3.2 电路连通性(生产检验)(见 3.8.3.2)

对印制板板的每条导线或每组导线通电流,通过电路中最细导线的电流应不大于 GJB 挠性和刚挠印制板设计要求的规定。

4.8.6.3.3 绝缘电阻(短路测试)(见 3.8.3.3)

绝缘电阻测试应按 GJB 360.28 的规定。测试条件为:

a. 试验条件 A;

b. 加电时间:

(1)鉴定检验:1min;

(2)生产检验:30s;

4.8.6.4 温度冲击(见 3.8.4)

试样按 GJB 360.7 条件 B-3 的规定进行温度冲击试验。

注:试样应在规定的温度极限下保持最短 15min,最长 17min。这种试验适用于 GF 和 GI 型基材。试样传送到试验箱后的温度应在 2min 内达到规定的温度。经过 100 次循环后,按 4.8.6.3 条进行电路测试。

4.8.6.5 清洁度和溶剂萃取液的电阻率(见 3.8.5 和 3.8.5.1)

将一个大小合适的漏斗放在烧杯上,把印制板吊在漏斗中。配置含 75%(体积比)试剂级纯的异丙醇和 25%(体积比)蒸馏水的洗液,其电阻率必须等于或大于 $6\times10^8\Omega$cm(见 6.3)。小股洗液从洗瓶流出,直流溃洗印制板的两面。每 65cm^2 板面(包括两面)需 100ml 洗液,冲洗时间不少于 1min。用电桥或其它等效设备测量洗液的电阻率。也可以用 GB 4677.22 的方法测试。

4.8.7 缺陷分类

除非布设总图另有规定,本规范规定的缺陷类别包括目检、尺寸检验、物理检验、结构完整性检验、电气和环境检验的缺陷。推荐的编码系统表明:允许采用自动化数据处理系统使一特定的编码只适用于一种规定的缺陷。字母"A"代表严重缺陷,字母"B"代表轻缺陷。

不合格品编码号	严重缺陷
A101	挠性印制板结构不正确(见布设总图)
A102	安装孔位不正确(通常为非镀覆孔,见布设总图)。
A103	连接盘孔位不正确(通常为镀覆孔,见 3.1)
A104	层压材料遗漏或不正确(见 3.3.1 和 3.3.3)
A105	焊料涂层或锡铅镀层遗漏或不正确(见 3.3.10 和 3.3.11)
A106	焊料和助焊剂遗漏或不正确(当要求时)(见 3.3.11 和 3.3.12)
A107	导线图形不正确(见 3.3.5)

电子技术应用 www.ChinaAET.com

A108　在任意 13mm 长度内，导线边缘不整齐程度大于 0.13mm。
A109　导线间距小于布设总图规定的最小间距(见 3.5.4)
A110　有修复挠性和刚挠鲴制板的痕迹(见 3.9)
A111　导线图形镀屑或金属须超过 3.36.2 条的规定。
A112　挠性和刚挠印制板各组成部分粘贴不牢 (见 3.3.8 和 3.5.9.1)。
A113　在任意边缘或开口处，基材或导体的裂缝、撕裂、切口或分离(见 3.5.9.1 条)。
A114　覆盖层与基材之间分层超过 3.5.9.1 条的规定。
A115　连接盘孔的孔壁不平整，有切屑、开裂、突起和因基材(例如粘结剂)产生的孔径减小。
A116　最小环宽小于 3.5.7 条的规定。
A117　镀覆孔的孔壁空洞超过 3.7.3 条的规定。
A118　覆盖层余隙孔下重合度大 3.5.9.3 条的规定。
A119　连接盘上的粘结剂面积超过 3.5.8 条的规定。
A120　弓曲和扭曲(仅对 4 型板)超过 3.5.3 条的规定。

轻缺陷

B201　安装孔(通常是非镀覆孔)尺寸不正确(见布设总图)。
B202　连接盘孔(镀覆孔或非镀覆孔)尺寸不正确(见 3.1)。
B203　标志遗漏、不正确、不可辨认或易误认(见 3.4.4)。
B204　加工质量差(见 3.4.5)。

5　交货准备

5.1　防护包装

当规定时，防护包装应按 A 级或 C 级(见 6.2)。

5.1.1　A 级

5.1.1.1　清洗

挠性或刚挠印制板应按 GJB 145 中的方法 Q-1 进行清洗。

5.1.1.2　干燥

挠性或刚挠印制板应按 GJB 145 中进行干燥

5.1.1.3　防腐剂应用

不使用接触型防腐剂。

5.1.1.4　单元包装

挠性或刚挠印制板应按 GJB 145 方法 1 进行单元包装，以保证符合 GJB 145 中相应要求，单元包装的容器应在贮存和运输的整个过程中为防止腐蚀、变质和物理损伤而提供足够的保护。

5.1.1.5　中间包装

不要求中间包装。

5.1.2　C 级

挠性和刚挠印制板经过清洗，干燥处理后，从承制方至第一接收单位的运输过程中，为防止腐蚀、变质和物理损伤而提供足够保护的方式进行包装。

电子技术应用　www.ChinaAET.com

5.2 装箱

装箱应按规定(见 6.2)采用 A 级、B 级和 C 级,包装箱尺寸应符合 GJB 182 的规定。

5.2.1 A 级

按 5.1 条包装好的挠性和刚挠印制板应装入符合 GB 738 或 GB 1349 规定的Ⅰ类和Ⅱ类胶合板制成的木箱内或装入用符合 GB 1923 规定的特硬级硬质纤维板制成的箱内,采用宽度至少为 5cm 的压敏胶带密封所有缝隙、拐角,箱体应附有防水层并应加固。

5.2.2 B 级

包装好的挠性和刚挠印制板应装入符合 GB 1923 规定的普通一等或二等硬质纤维板制成的箱内。箱体应防潮。

5.2.3 C 级

包装好的挠性和刚挠印制板应装入能从承制方至等一个接收机构的运输过程中防止损伤而提供足够保护的运输容器内。这种装箱应符合相应的运输规则和条例。

5.2.4 组合装载

当运往同一目的地的总体积大于 $1m^3$ 时,应按合同规定的装箱等级进行装载。总体积等于或小于 $1m^3$ 不需要组合装箱。组合装箱的尺寸和数量应尽可能一致。

5.2.4.1 A 级

按 5.2.1 条规定装箱后的挠性和刚挠印制板组装在符合 GJB 183 或 GJB 184 规定的托盘上,并用木盖罩覆盖。

5.2.4.2 B 级

按 5.2.2 条规定装箱后的挠性和刚挠印制板应按 5.2.4.1 条规定组装,并用纤维板罩覆盖。

5.2.4.3 C 级

按 5.2.2 条规定装箱后,挠性和刚挠印制板采用托盘和罩盖进行组装,托盘和罩盖的形式、尺寸和种类都是通用型的。这些组装的货物还应符合相应的运输规则和条例。

5.3 标志

除从合同中所要求的各种专用或其它识别标志外,每一单元包装和外包装容器均应按 GJB 191 和 GB 6388 规定进行标志。完整的型号或军用零件号(按适用)应标在所有单元包装容器上。

5.4 综合要求

5.4.1 外包装容器

外包装容器(见 5.2.1、5.2.2 和 5.2.3)的皮重应最轻、体积最小、且符合防护要求,并尽可能容纳相同数量的相同产品。

5.4.2 包装检验

上述包装要求的检验应符合有关规范规定。

5.4.3 军品包装

5.4.3.1 A 级辅助包装箱

全部辅助包装箱和包扎材料应防水(见 5.1.1.4)。

5.4.3.2 A 级装箱

除符合 5.2.1 条规定外,金属捆扎条的类型和表面处理应符合有关规范规定,当毛重超过 90kg,长和宽等于或大于 1200mm×600mm 时,应根据装箱规范规定,加放 76mm×100mm 的

电子技术应用 www.ChinaAET.com

垫木。所加垫木应能充分支撑货物,并便于使用装卸设备。

5.4.3.3 A级、B级组合装载

当不要求垫木时,必须使用组合装载(见5.2.4)。当运往同一目的地的装载重量超过130kg(包括托盘)或体积大于0.5m³时,允许使用符合GJB 183或GJB 184规定的托盘。可以不用捆绑条,但按5.4.3.2条规定装箱的容器数量应符合GJB 183或GJB 184的规定。

5.5 运输

印制板的运输条件应符合SJ 10389第7章的规定。

5.6 储存

印制板的储存条件应符合SJ 10389第7章的规定。

6 说明

6.1 预定用途

挠性和刚挠印制板预定用于各种电子设备中,作为各种电子元器件的互连元件;在为了减小体积,合理利用空间及需要减轻重量时,使用挠性和刚挠印制板较理想。

6.2 订货文件内容

6.2.1 合同或订单要求

合同或订单中应载明下列项目:

a. 本规范的名称、编号和发布日期;
b. 详细规范的名称、编号及发布日期;
c. 适用布设总图的名称、编号和批准日期(见3.1);
d. 产品类型(见1.3.1)和类别(见1.3.2);
e. 军用零件号;
f. 层压板材料类型(见3.3.1和3.3.3);
g. 数量;
h. 最小导线宽度(见3.1);
i. 最小导线间距(见3.5.4);
j. 零件标志(如果适用的话)和对标志的尺寸大小、位置和制作方法的说明(见3.4.4);
k. 防护包装等级和包装要求(见5.1和5.2);
l. 专用标志或其它识别标志(见5.3);
m. 端接技术(见6.2)。

6.2.2 采购文件要求

适用时,采购文件还必须规定下述项目:

a. 除焊料涂层和锡铅以外的电镀层(见3.3.10);
b. 导线边缘镀层突沿(当要求时)(见3.6.3);
c. 除3.5.9条规定以外的边缘要求;
d. 绝缘电阻(见3.8.3.3);
e. 拉脱强度(当要求时)(见3.6.2);
f. 除3.8.5条规定的以外,对压出的粘结剂的要求;
g. 虽已通过A组及B组其它全部试验,但未经电路连通性测试的样本单位(见4.7.1.4.3)不得交货。

电子技术应用 www.ChinaAET.com

6.3 可焊性

本规范规定的可焊性要求是为保证在修复挠性和刚挠印制板组装件时能适应焊接操作。这并不防碍其它焊接方法的使用(例如非可修复组装件的硬焊)。此外布设总图可以规定其它试验、检验和材料(例如用于硬焊的镍镀层)要求。

电子技术应用 www.ChinaAET.com

附 录 A
鉴定检验用 1 型测试板说明
（补充件）

A1 材料：

材料见图 A1。

A1.1 挠性覆箔绝缘薄膜 符合有关规范规定，铜箔厚 35μm，聚酰亚胺厚 25μm。

A1.2 涂粘结剂绝缘薄膜 符合有关规范规定，聚酰亚胺厚 25μm。

A1.3 挠性粘结剂薄膜 符合有关规范规定。

A2 镀涂层

A2.1 裸露的全部铜表面电镀锡铅并热熔或涂覆焊料(符合 3.3.11 和 3.7.2 规定)。

A3 尺寸：

外形尺寸见图 A2，单面测试板图形见图 A3，单面测试板结构见图 A4。

A3.1 最小环宽不小于 0.38mm。

A3.2 全部孔位见图 E1，孔位座标见表 E1、E2、E4、E5。全部孔位偏差 φ0.13mm。

A3.3 通孔直径为 0.6±0.08mm。

A3.4 覆盖层余隙孔直径为 1.6±0.13mm。

A3.5 试样 A 无覆盖层。

A3.6 全部线宽和间距偏差应不超过照相原版的 20%。

A3.7 全部外形尺寸偏差 ±0.8mm。

A3.8 对于鉴定检验不要求 C 区细线图形。

A3.9 使用第一层照相原版。

A4 装运要求

A4.1 承制方应将鉴定检验板、使用材料明细表及与布设总图有差异的说明与产品一起装运。

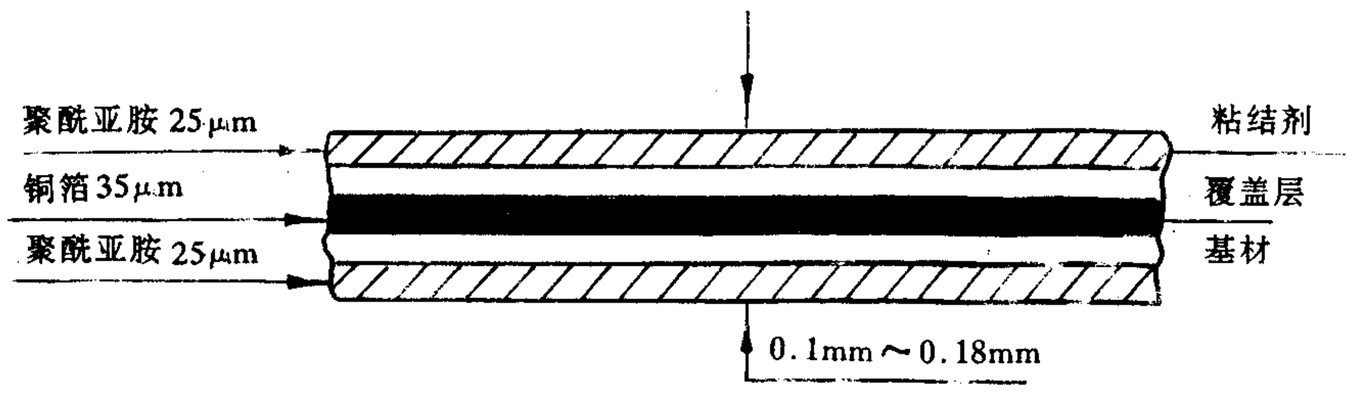


图 A1 1 型板

电子技术应用 www.ChinaAET.com

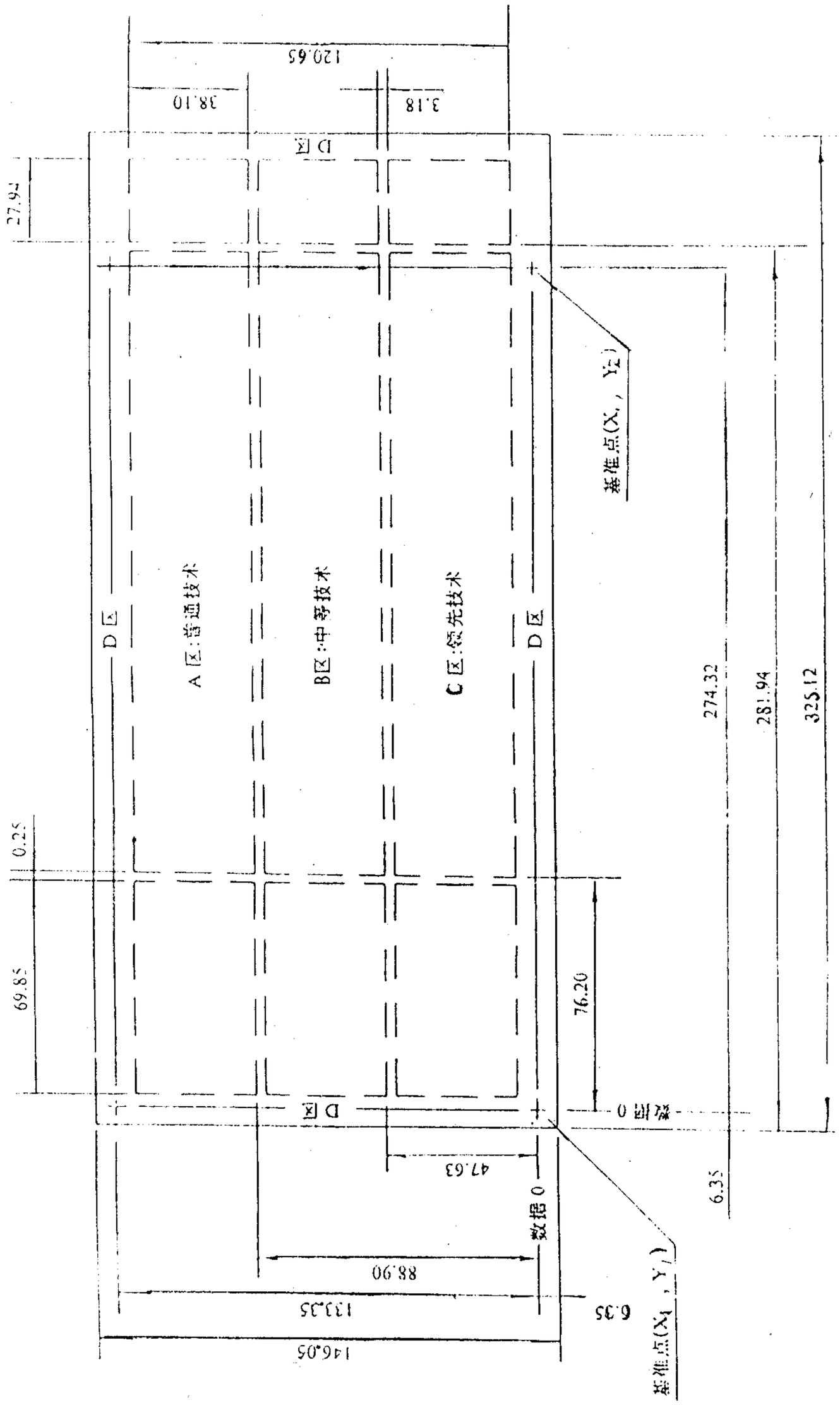


图 A2 单面测试板外形尺寸

电子技术应用 www.ChinaAET.com

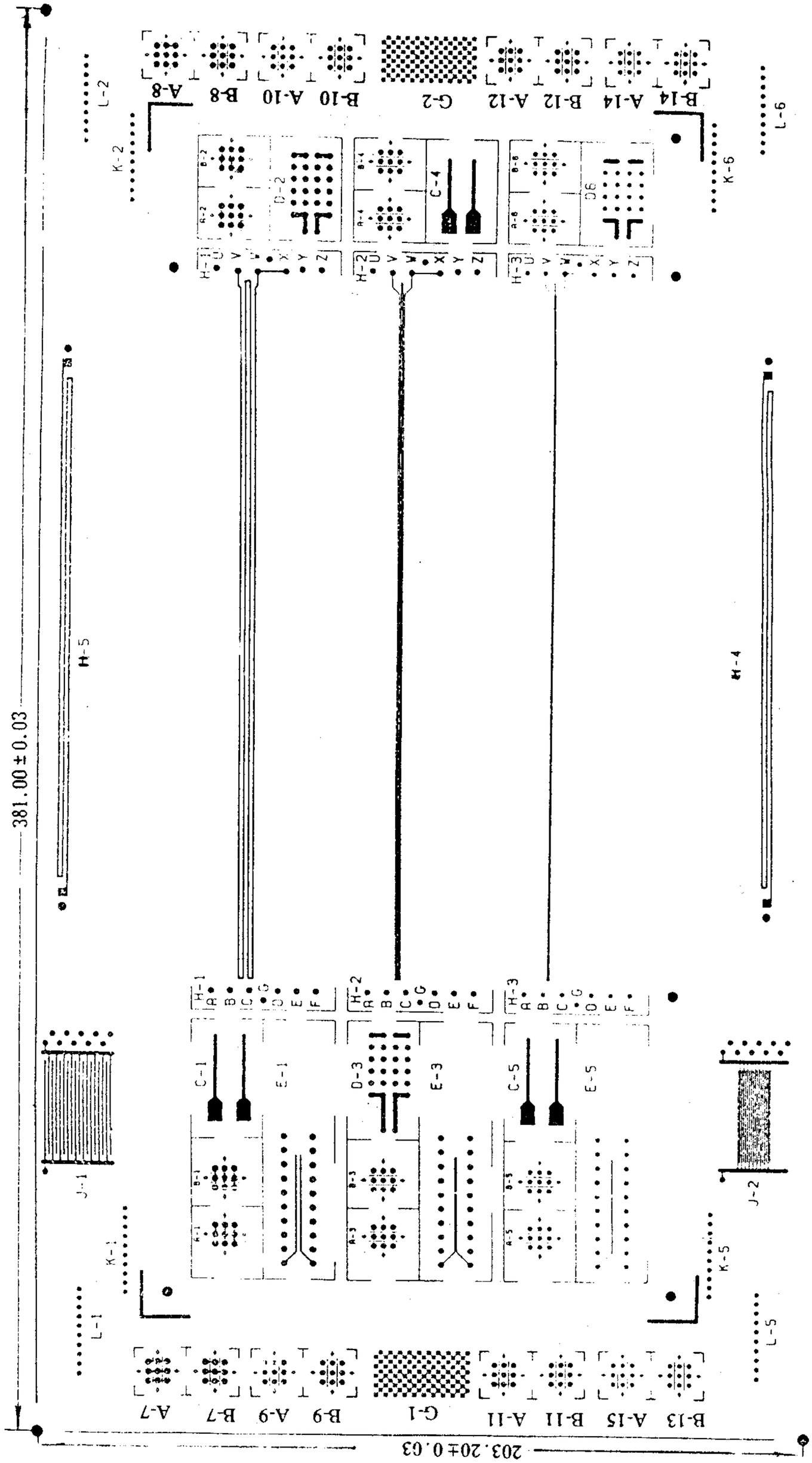
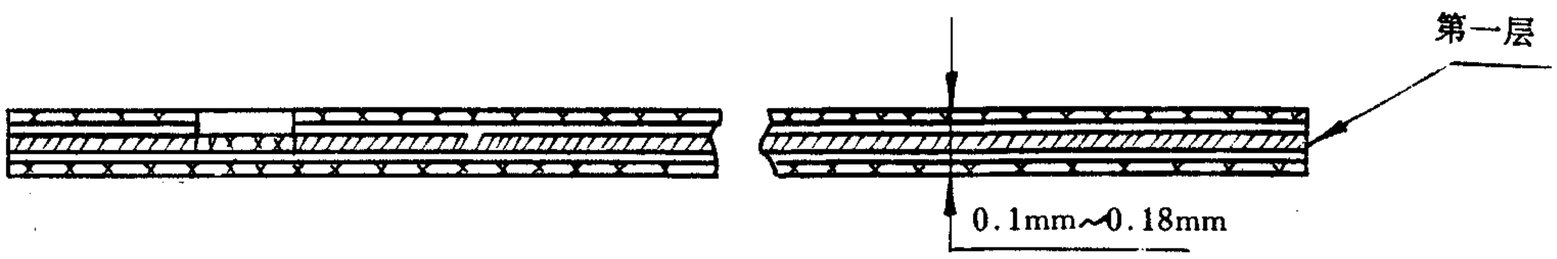


图 A3 单面测试板测试图形

电子技术应用 www.ChinaAET.com



材料图示：

铜

粘结剂

聚酰亚胺

注：(除非另有说明)

1)单位尺寸为 mm。

2)按 SJ 20604《挠性和刚挠印制板总规范》制造。

3)D 区附连测试图形仅供制造用，不必随成品板装运。

4)所有孔位偏差均为 0.13mm，位于 0.635mm 的网格交点上。

5)使用第一层照相原版。

6)所有裸露的铜应电镀锡铅并热熔或涂覆焊料(符合 3.3.11 和 3.7.2 的规定)。

图 A4　单面测试板结构

附　录　B
鉴定检验用 2 型测试板说明
（补充件）

B1　材料：见图 B1。

材料见图 B1。

B1.1　挠性覆箔绝缘薄膜，符合有关规范规定，双面铜箔厚 35μm，聚酰亚胺厚 25μm。

B1.2　涂粘结剂绝缘薄膜，符合有关规范规定，聚酰亚胺厚 25μm。

B1.3　挠性粘结剂薄膜，符合有关规范规定。

B1.4　塑料增强层，符合 GJB 2142 的规定，厚 0.8μm。

B2　镀涂层

B2.1　孔内铜镀层最薄 25μm。

电子技术应用　　www.ChinaAET.com

B2.2 裸露的铜应电镀锡铅并热熔或涂覆焊料(符合 3.3.11 和 3.7.2 规定)。

B3 尺寸

外形尺寸见图 B2,双面测试板图形见图 B3,双面测试板结构见图 B4。

B3.1 最小环宽 0.13mm。

B3.2 所有孔位见图 E1,孔位座标见表 E1～E6。所有孔位偏差 ϕ0.13mm。

B3.3 镀覆孔直经 0.8±0.08mm。

B3.4 覆盖层余隙孔直经 1.6±0.13mm。

B3.5 增强层孔直经 1.6±0.13mm。

B3.6 试样"C"无覆盖层。

B3.7 所有线宽和间距偏差不超过照相原版的±20%。

B3.8 所有外形偏差±0.8mm。

B3.9 增强层粘在第二层。

B3.10 鉴定检验不要求 C 区细线图形。

B3.11 用第一层和第二层照相原版。

B4 装运要求

B4.1 承制方应将鉴定检验板、使用材料明细表和与布设部图差异的说明一起装运。

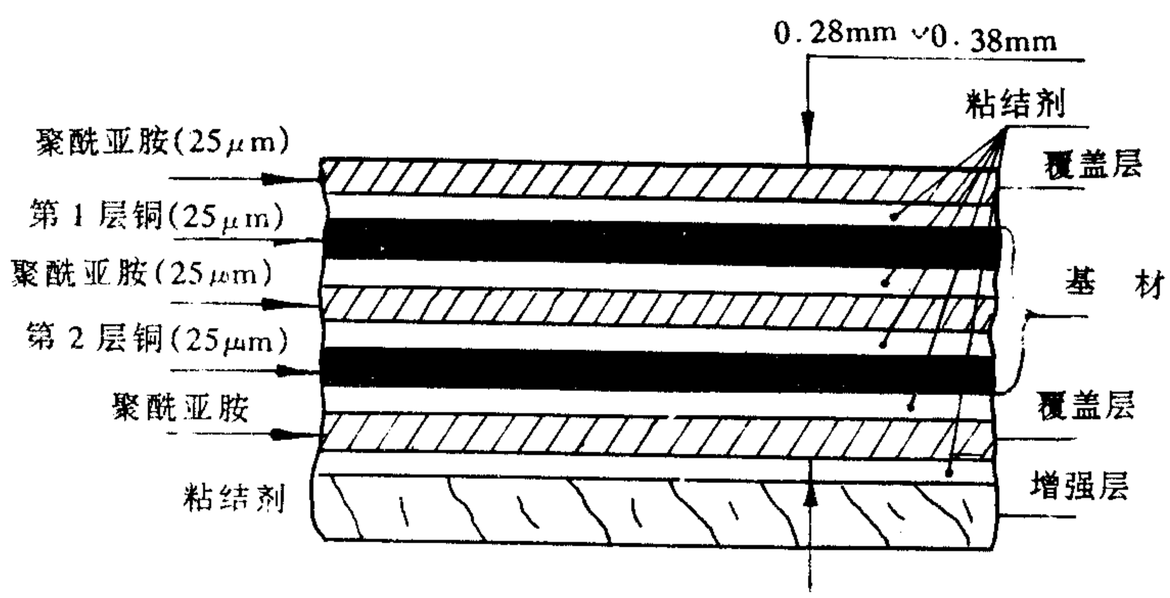


图 B1 2 型板

电子技术应用 www.ChinaAET.com

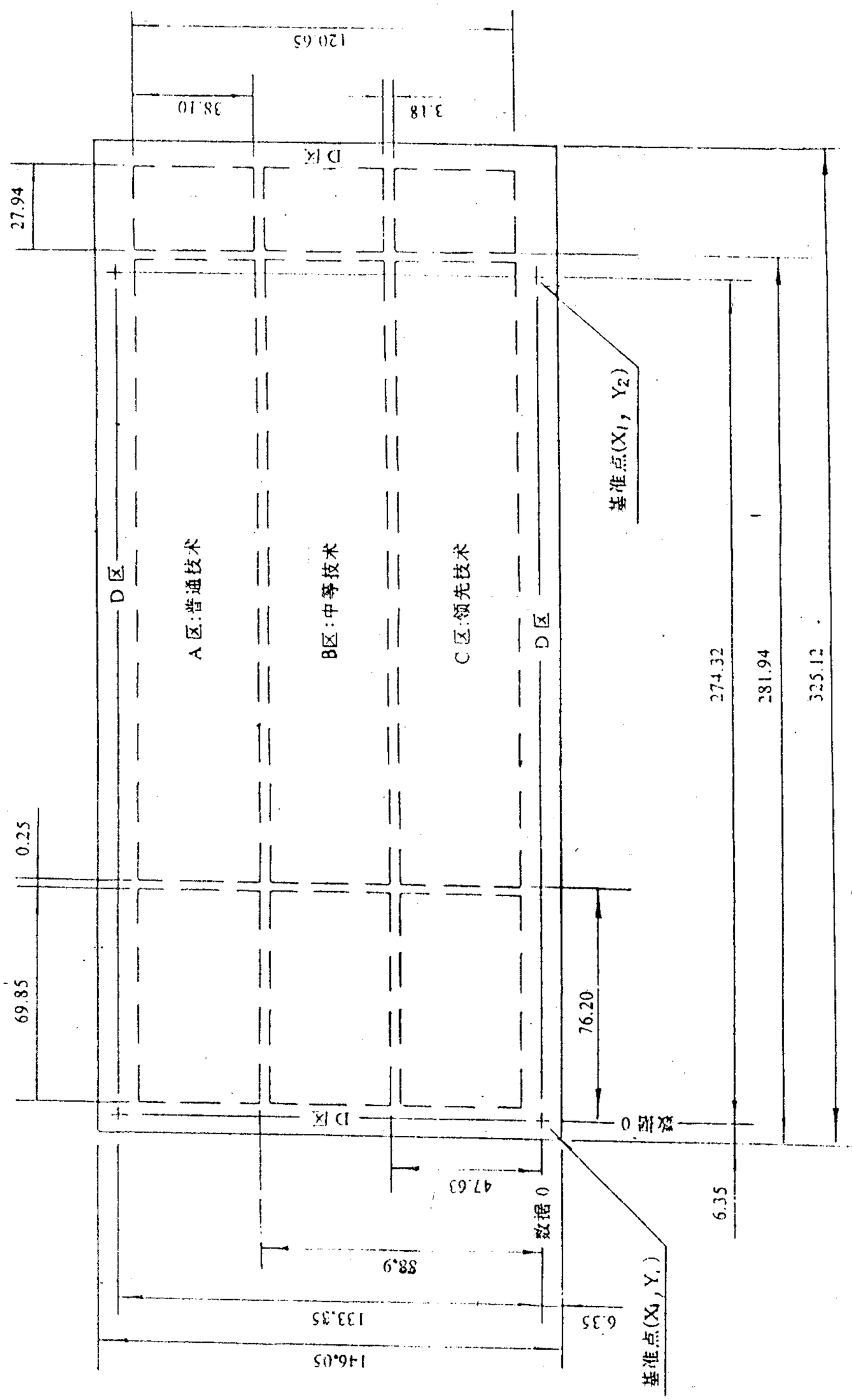


图 B2　双面测试板外形尺寸

电子技术应用　　www.ChinaAET.com

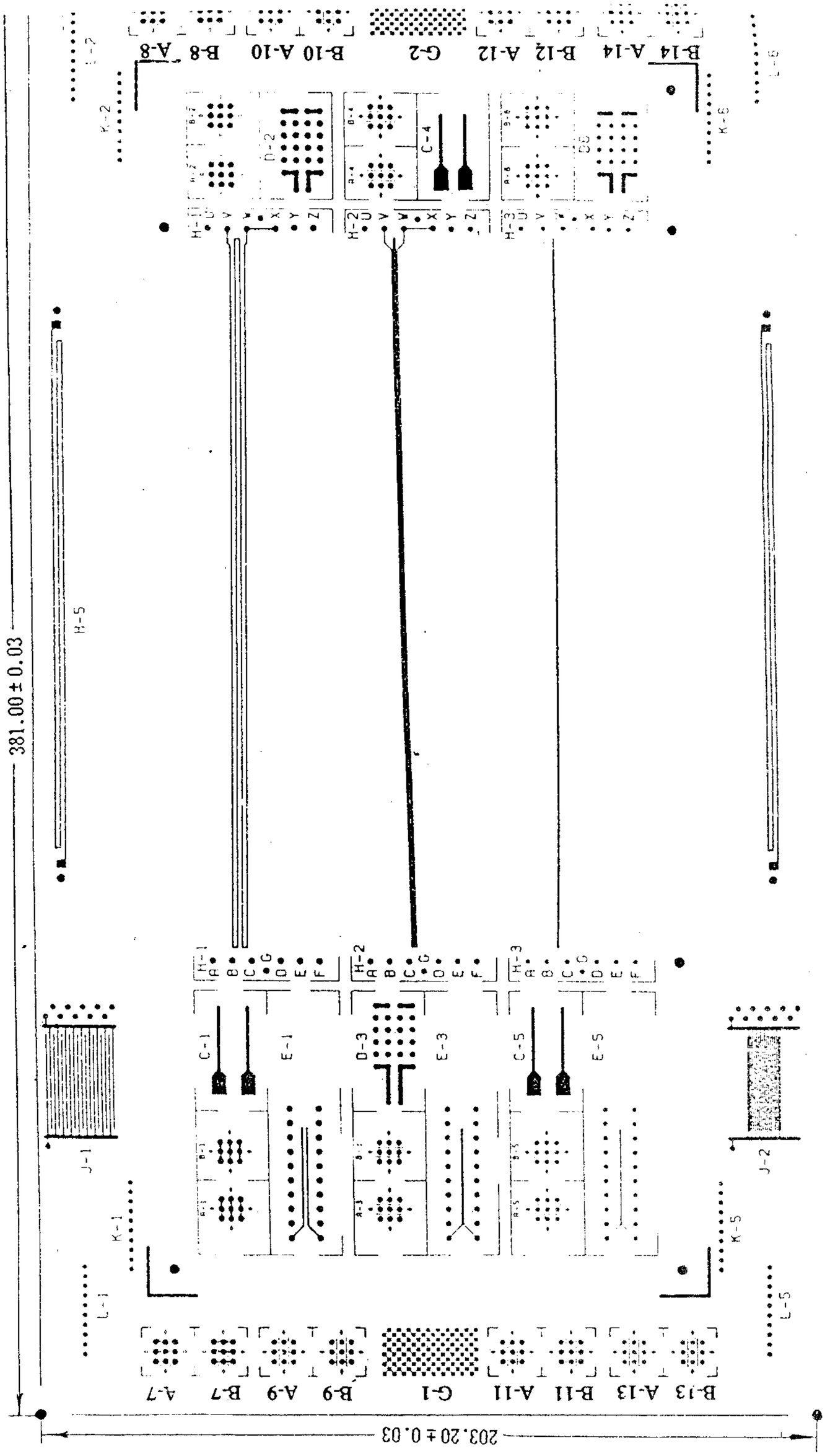


图 B3 双面测试板测试图形 第一层

电子技术应用 www.ChinaAET.com

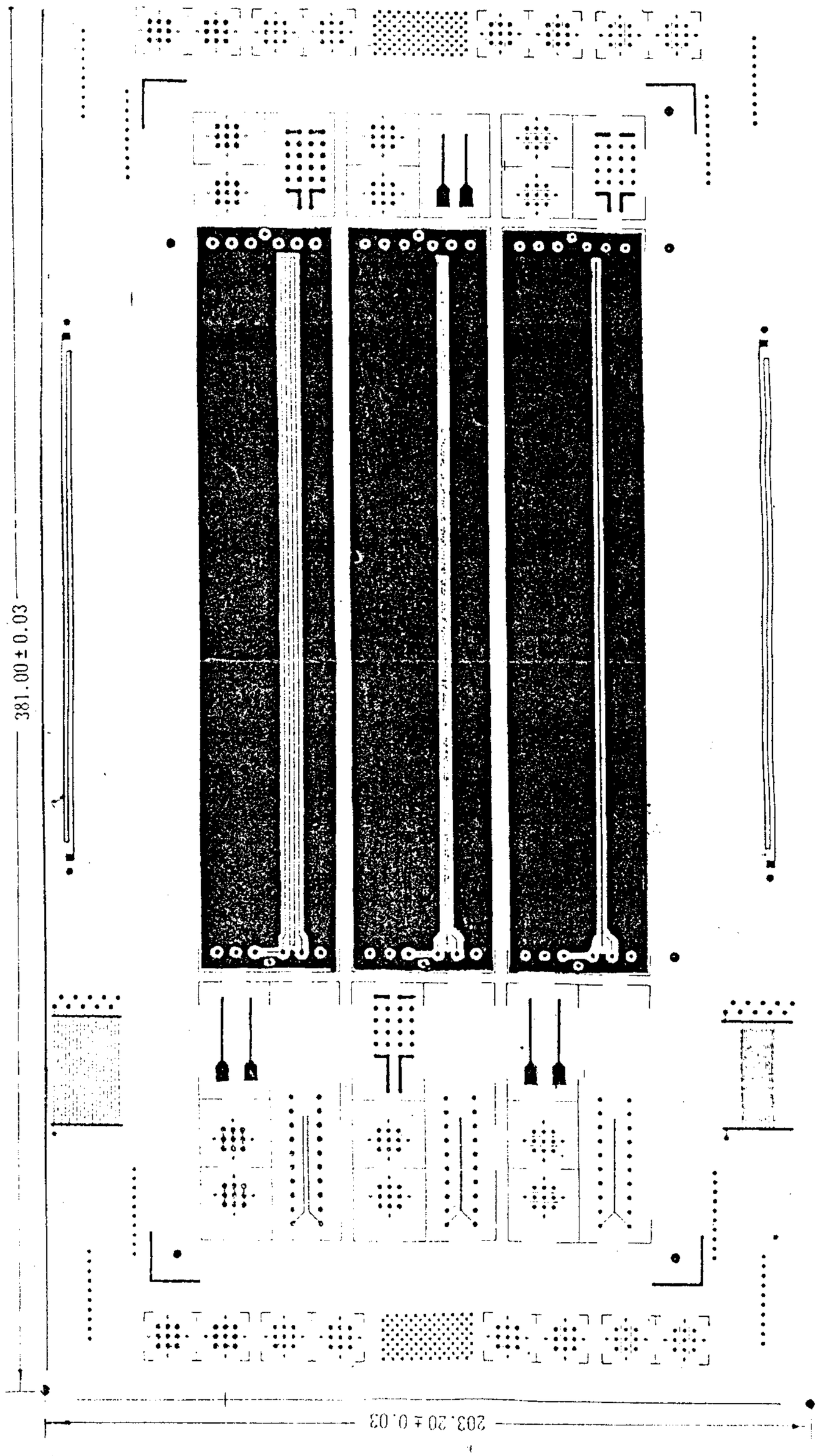
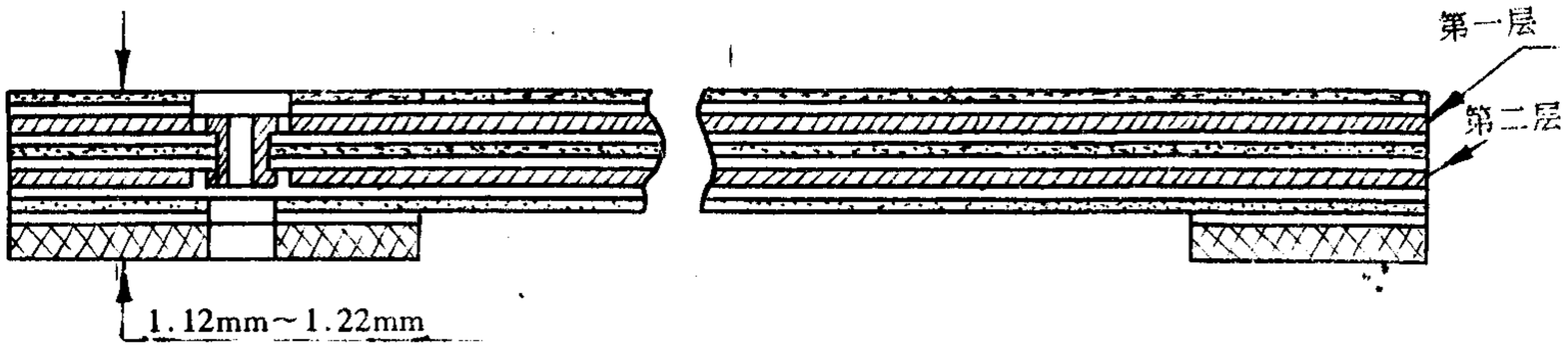


图 B3 续　双面测试板测试图形　第二层

电子技术应用　www.ChinaAET.com



材料图示：

铜

粘结剂

聚酰亚胺

增强板

注：(除非另有说明)

1)尺寸单位为 mm。

2)按 SJ 20604《挠性和刚挠印制板总规范》制造。

3)D 区附连测试图形仅供制造用，不必随成品板装运。

4)所有孔位偏差为 ϕ0.13，位于 0.635mm 的网格交点上。

5)使用第一层和第二层照相原版。

6)所有裸露的铜应电镀锡铅并热熔或涂覆焊料(符合 3.3.11 和 3.7.2 规定)。

7)增强层应符合 GJB 2142 规定，厚度 0.8mm。

8)所有镀覆孔电镀铜，最小厚度为 25μm(符合 3.3.10 和 3.7.2 规定)。

9)增强板粘在第二层上。

图 B4　双面测试板结构

电子技术应用　　www.ChinaAET.com

附 录 C
鉴定检验用3型和4型测试板说明
（补充件）

C1 材料

材料和结构见图 C3(3 型板)和图 C4(4 型板)。

C1.1 挠性覆箔绝缘薄膜 符合有关规范规定。

C1.2 涂粘结剂绝缘薄膜 符合有关规范规定。

C1.3 挠性粘结剂膜 符合有关规范规定。

C1.4 塑料层压板 符合 GJB 2142 的规定,4 型板为 0.25mm,单面覆铜箔 35μm 厚,3 型板增强层不覆铜,厚 0.8mm。

C2 镀涂层

C2.1 孔内镀铜层最薄 25μm。

C2.2 所有裸露的铜电镀锡铅并热熔或涂覆焊料(符合 3.3.11 和 3.7.2 规定)。

C3 尺寸

外形尺寸见图 C1,多层测试板图形见图 C2。

C3.1 外层最小环宽 0.13mm。

C3.2 内层最小环宽 0.05mm。

C3.3 镀覆孔直经 0.8mm±0.13mm。

C3.4 3 型板增强层孔直经为 2.2mm±0.13mm。

C3.5 所有孔位见图 E1,孔位座标见表 E1～E6。所有孔位偏差 φ0.13mm。

C3.6 基准孔直经 1.6mm±0.13mm。

C3.7 全部线宽和间距偏差不超过照相原版的±20%。

C3.8 全部外形尺寸偏差±0.8mm。

C3.9 只有3型板才粘结增强层,且粘在第 10 层。

C3.10 鉴定检验不要求 C 区细线图形。

C3.11 照相原版用1～10层。

C3.12 装运前,承制方应检查全部孔位。

C3.13 承制方应将鉴定检验板沿“H”试样长度方向裁成 A、B、C 区三块,然后装运。

C4 装运要求

C4.1 承制方应将鉴定检验板、使用材料明细表和与布设总图有差异的说明一起装运。

电子技术应用 www.ChinaAET.com

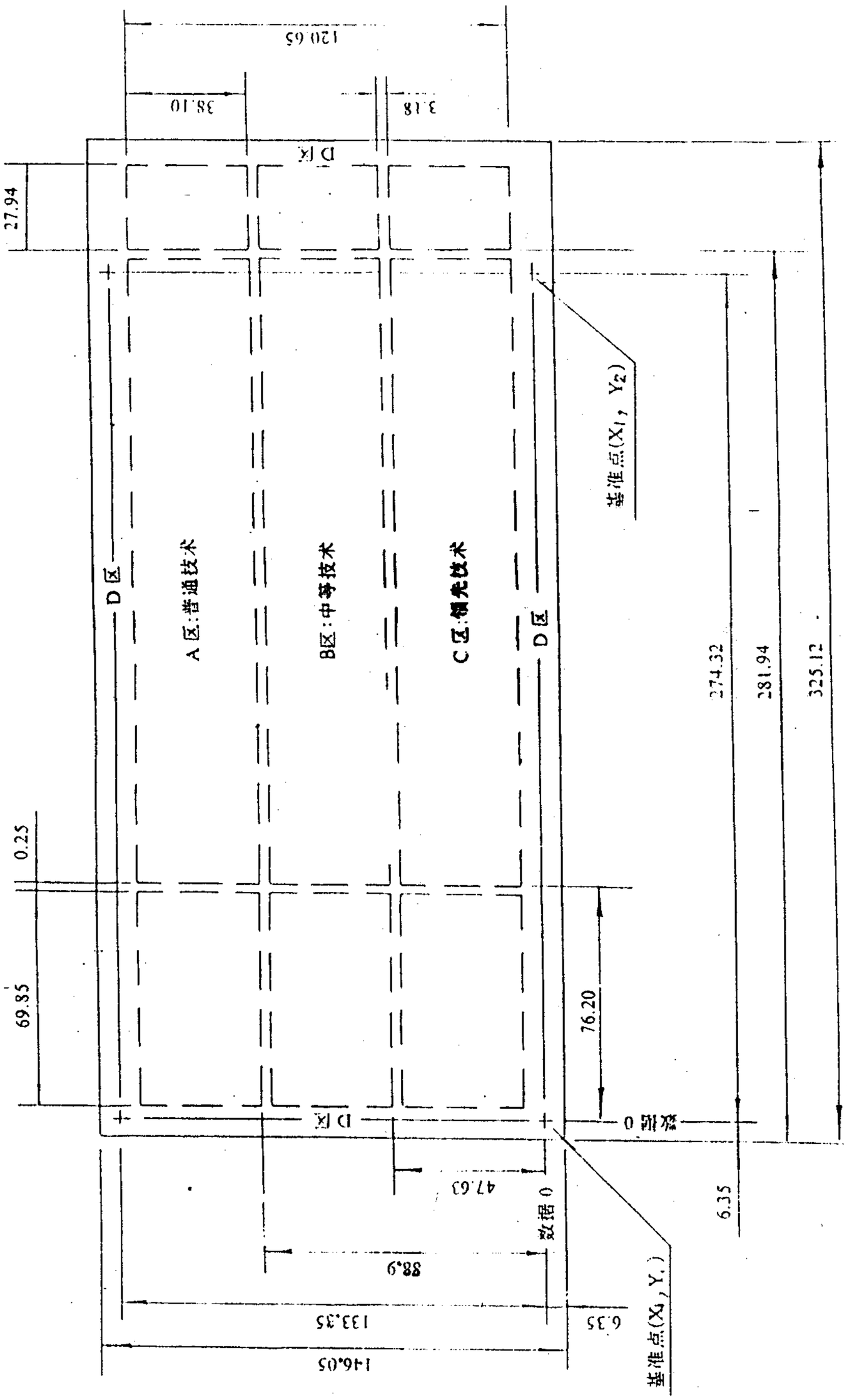


图 C1　多层测试板外形尺寸

电子技术应用　　www.ChinaAET.com

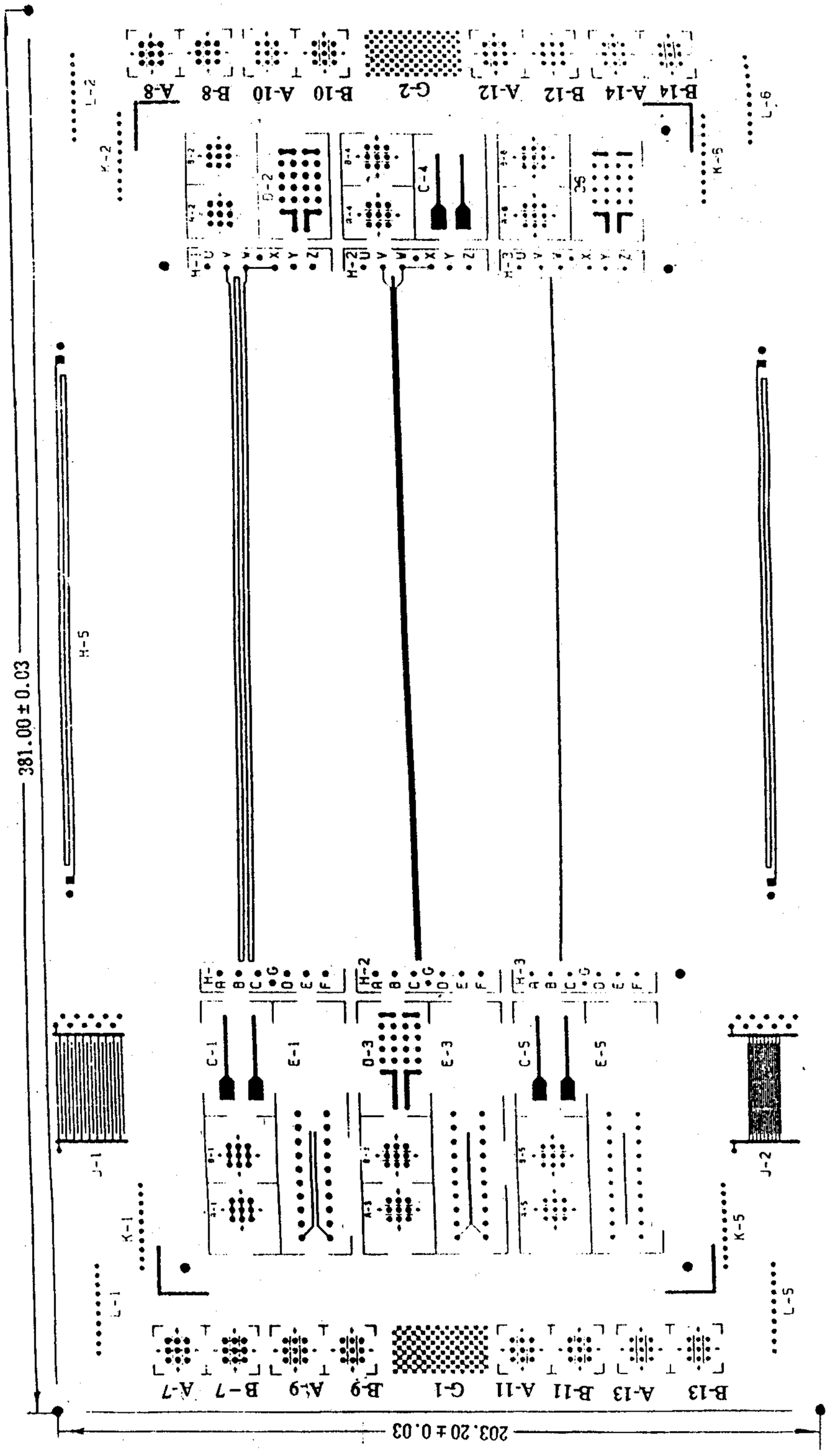


图 C2　多层测试板测试图形　第一层

电子技术应用　　www.ChinaAET.com

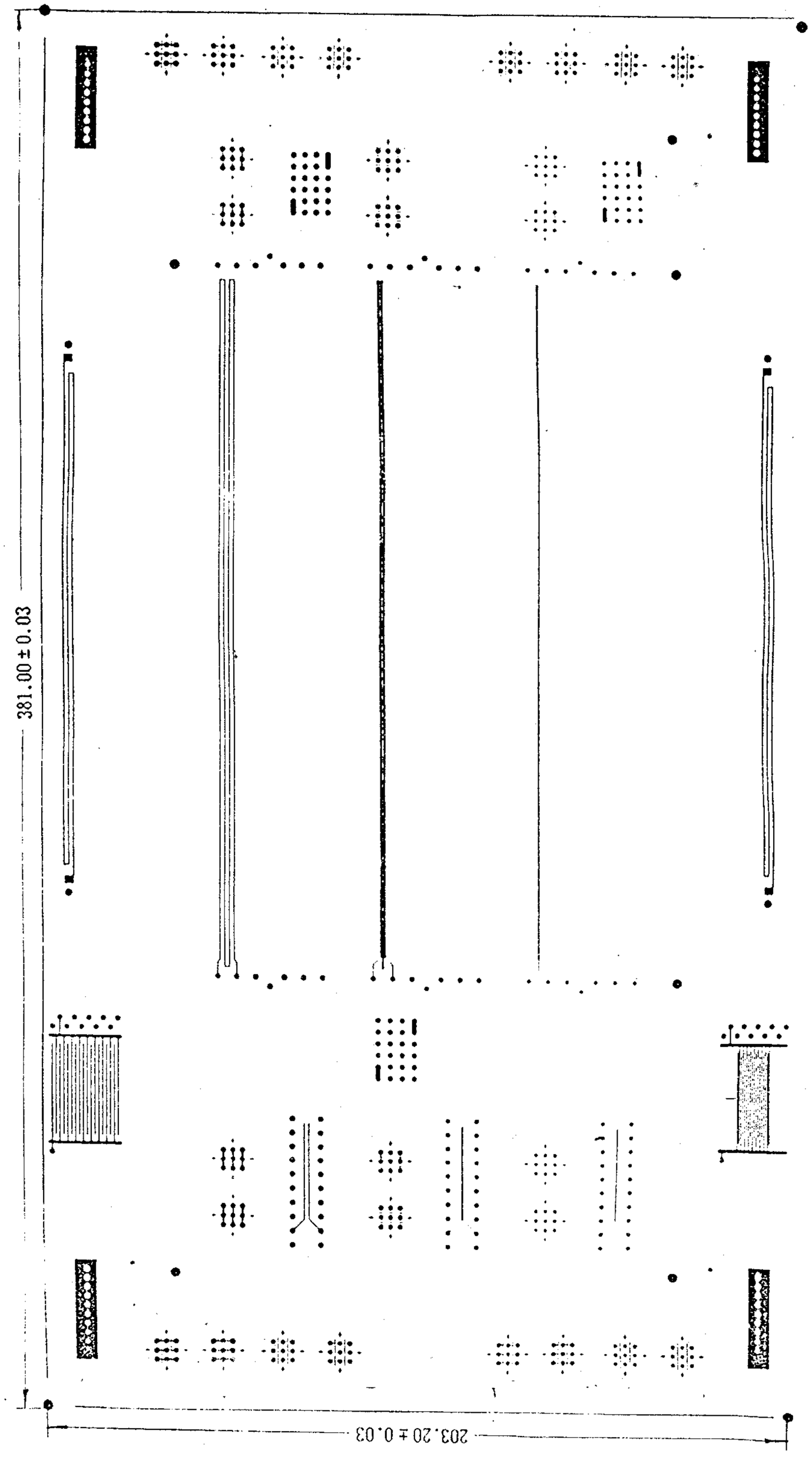


图 C2 续　多层测试板测试图形　第二层

电子技术应用　www.ChinaAET.com

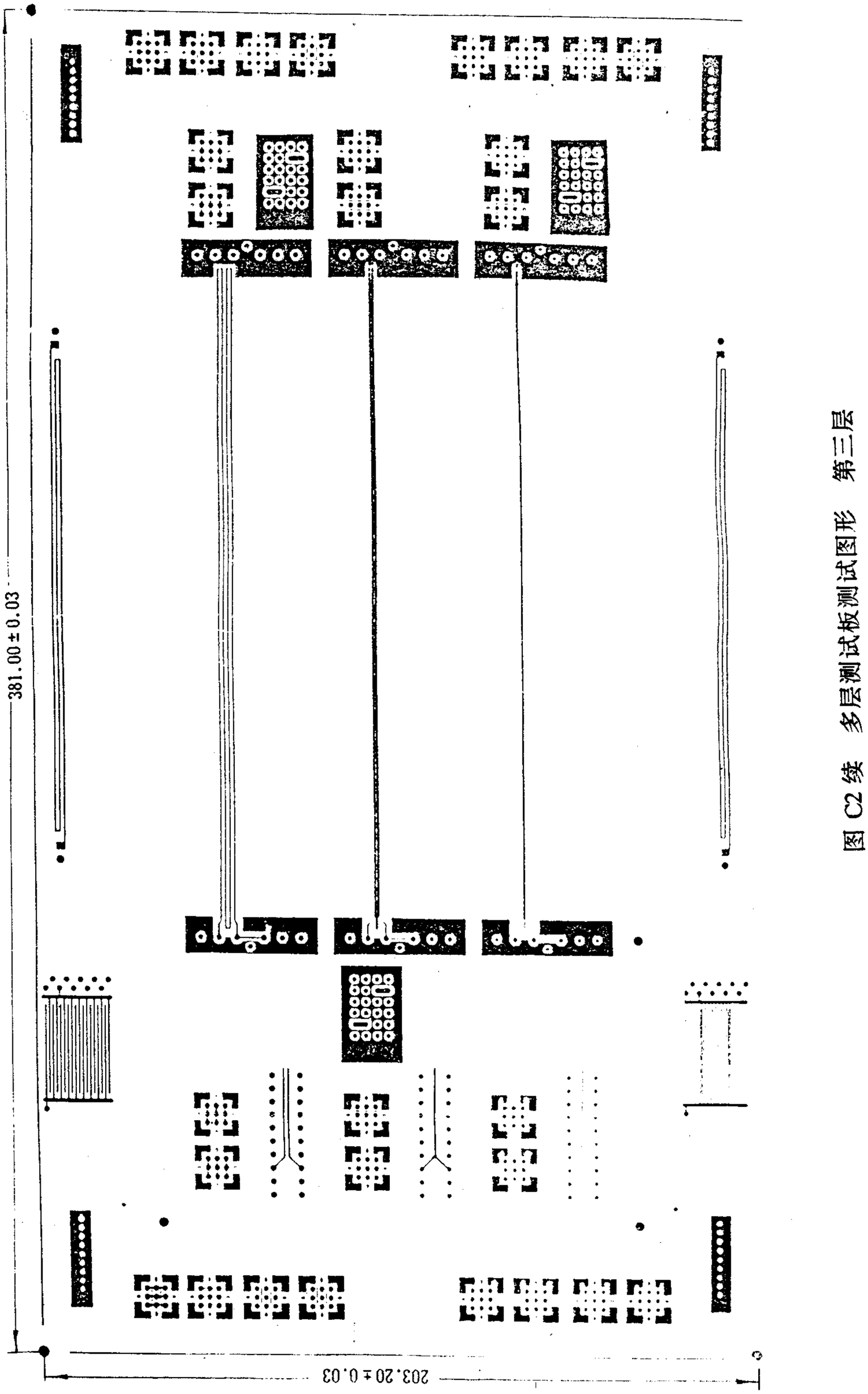


图 C2 续　多层测试板测试图形　第三层

电子技术应用　　www.ChinaAET.com

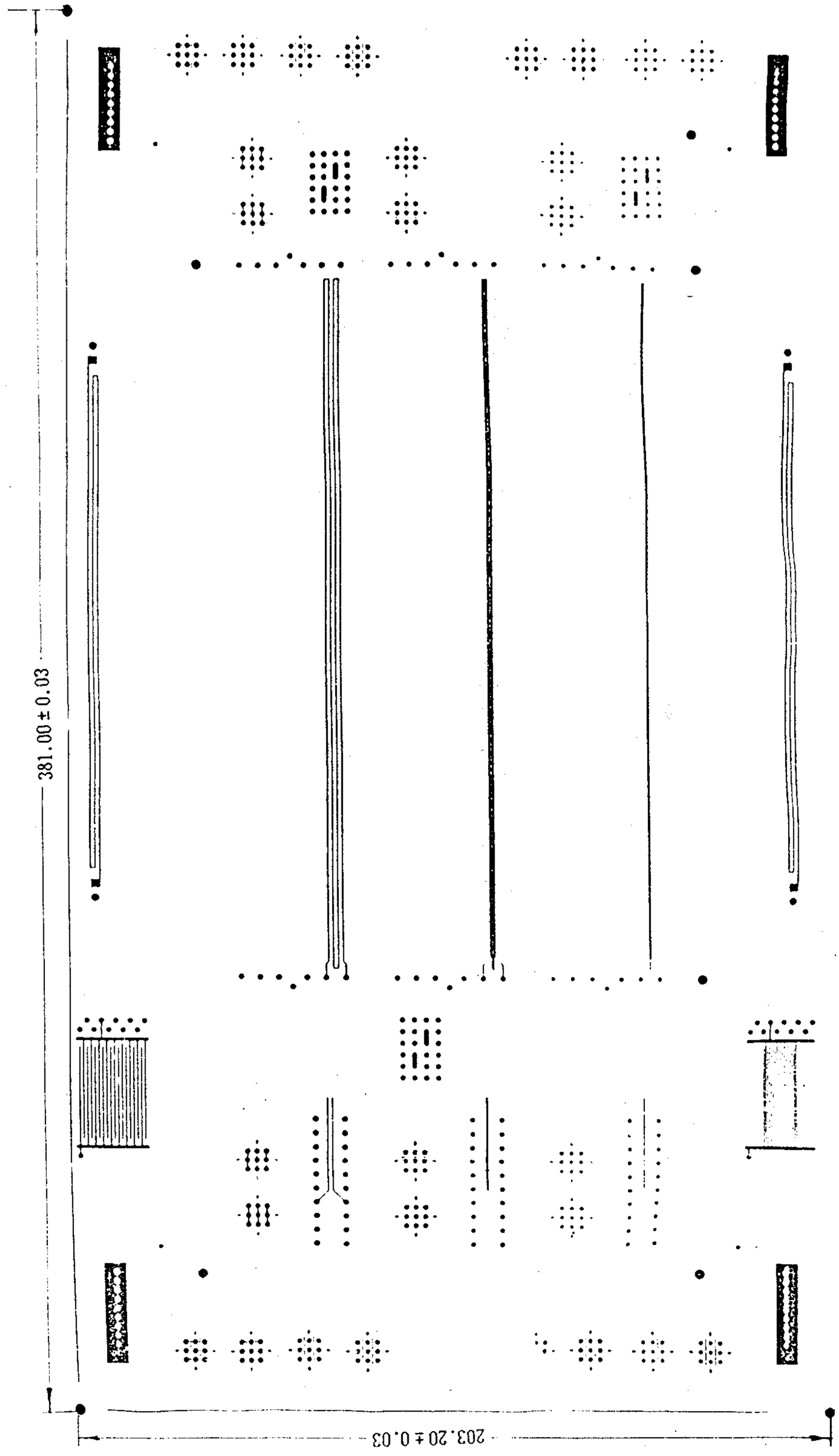


图 C2 续　多层测试板测试图形　第四层

电子技术应用　www.ChinaAET.com

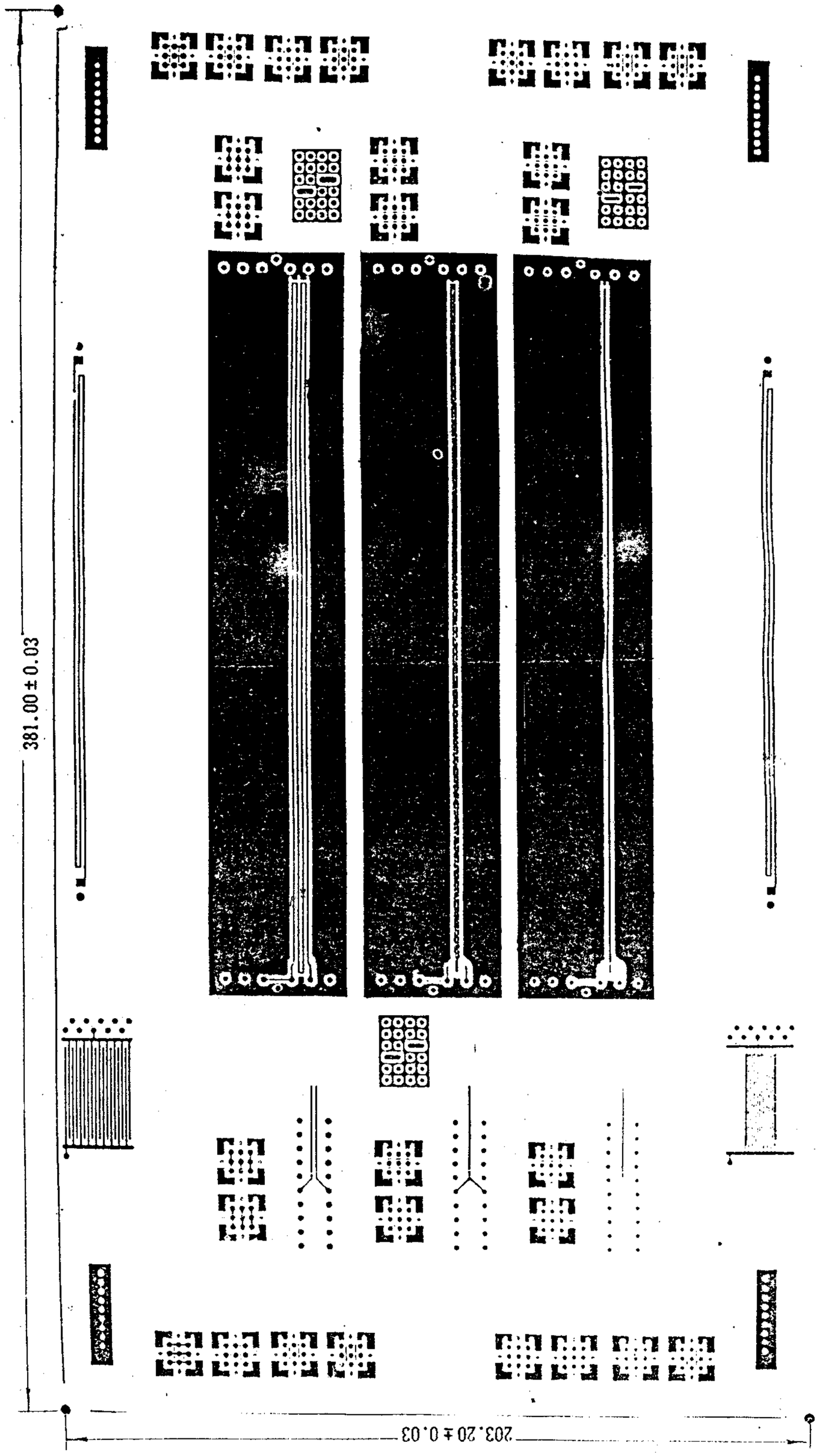


图 C2 续　多层测试板测试图形　第五层

电子技术应用　　www.ChinaAET.com

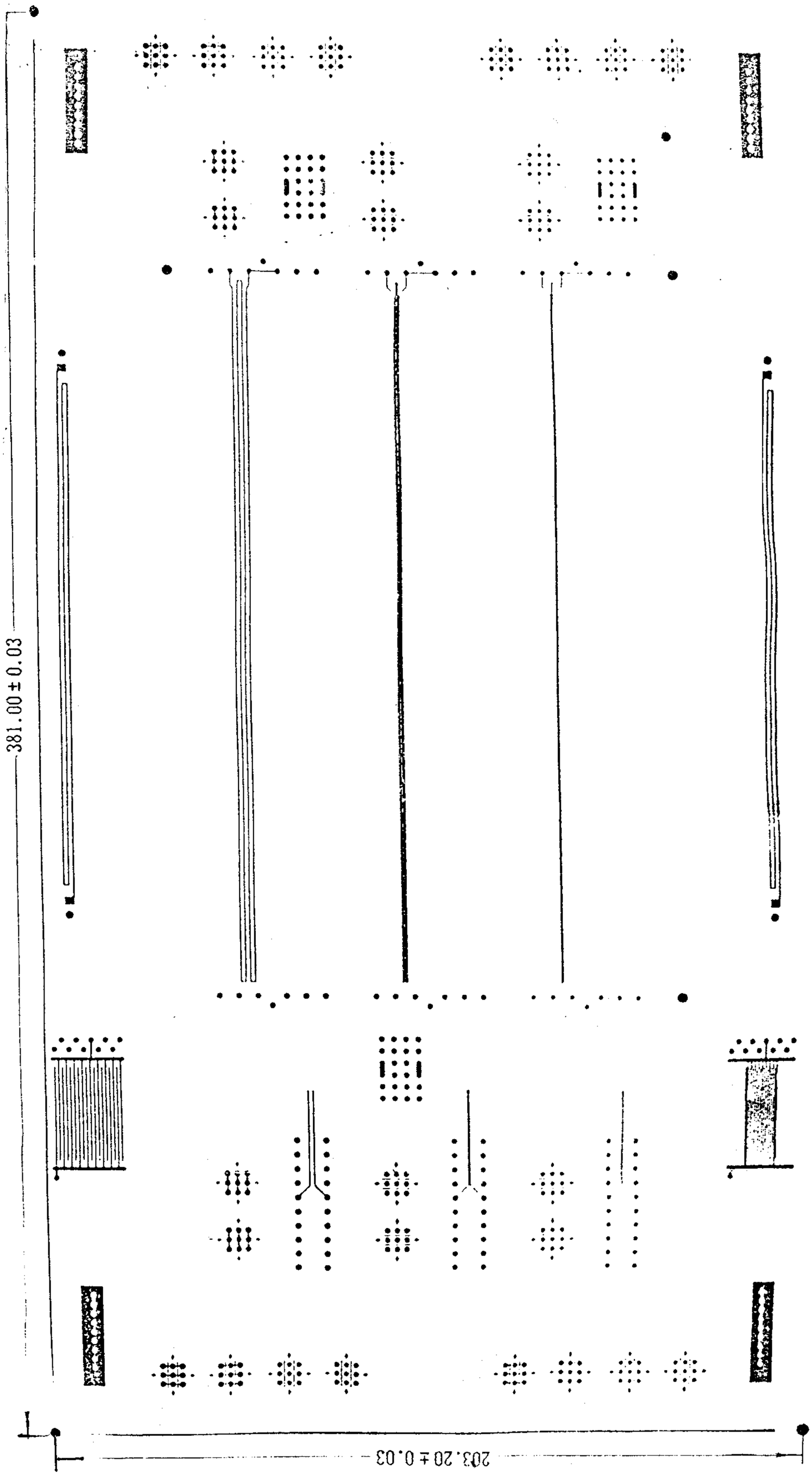


图 C2 续　多层测试板测试图形　第六层

电子技术应用　www.ChinaAET.com

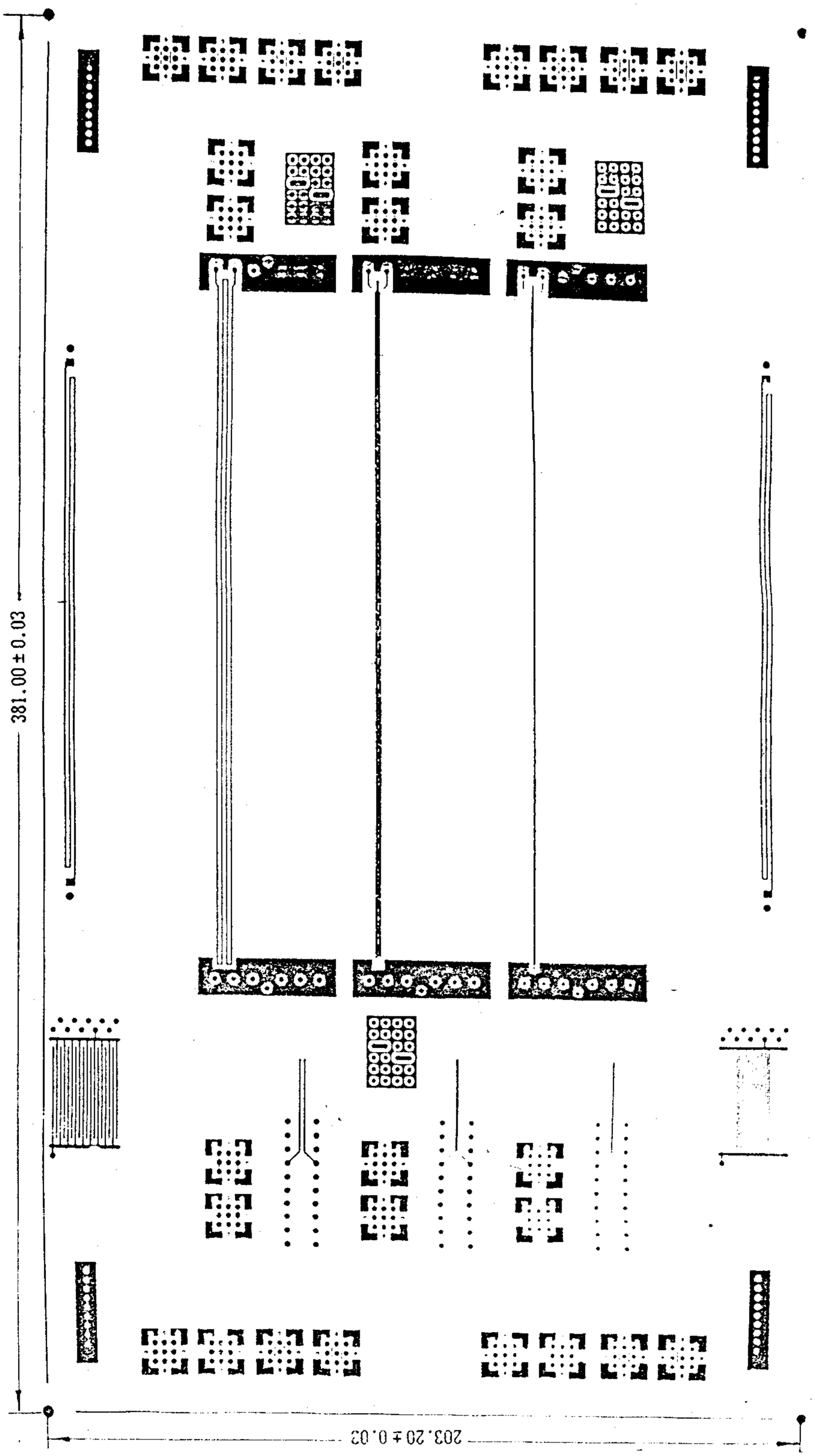


图 C2 续　多层测试板测试图形　第七层

电子技术应用　　www.ChinaAET.com

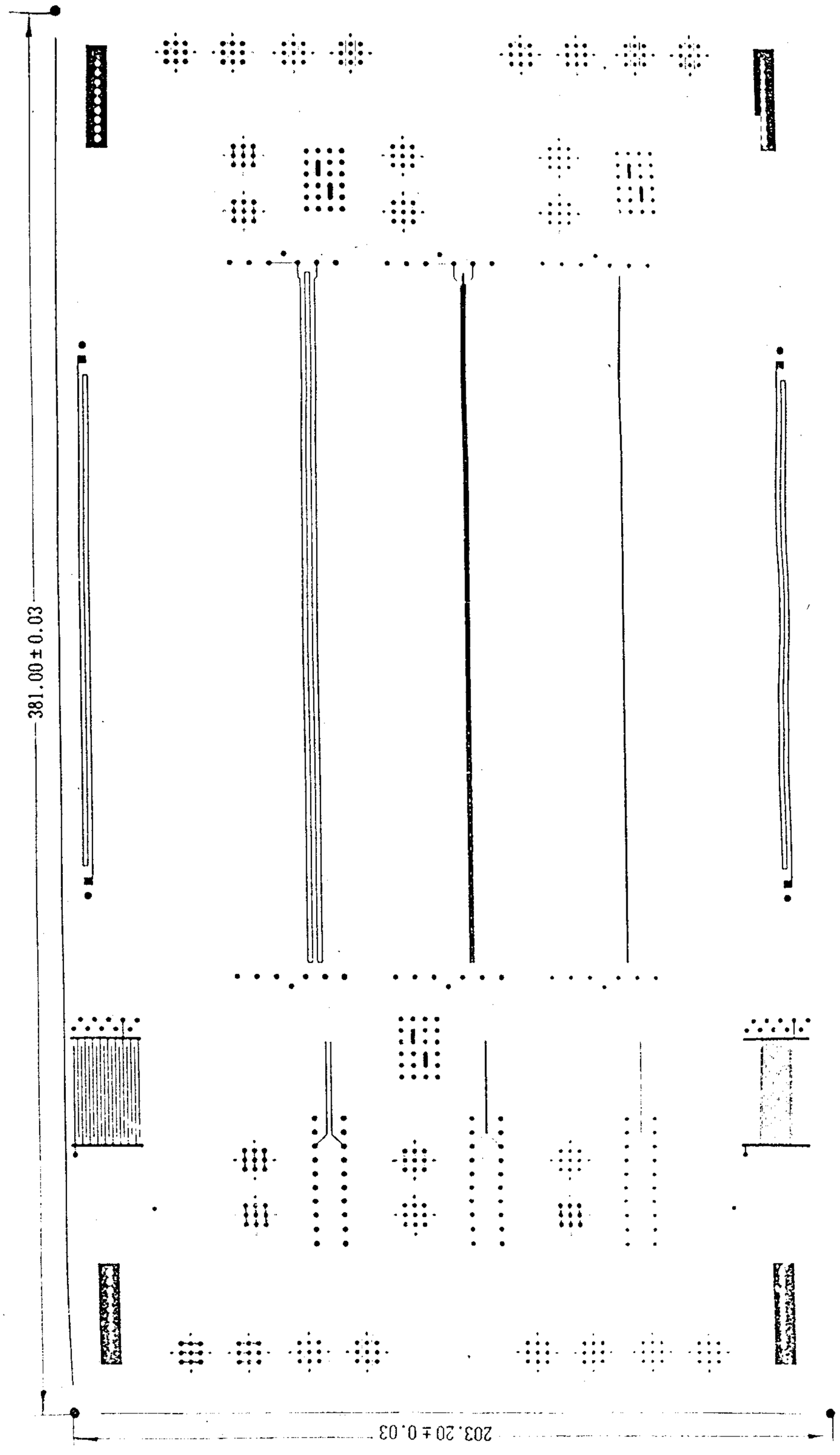


图 C2 续　多层测试板测试图形　第八层

电子技术应用　　www.ChinaAET.com

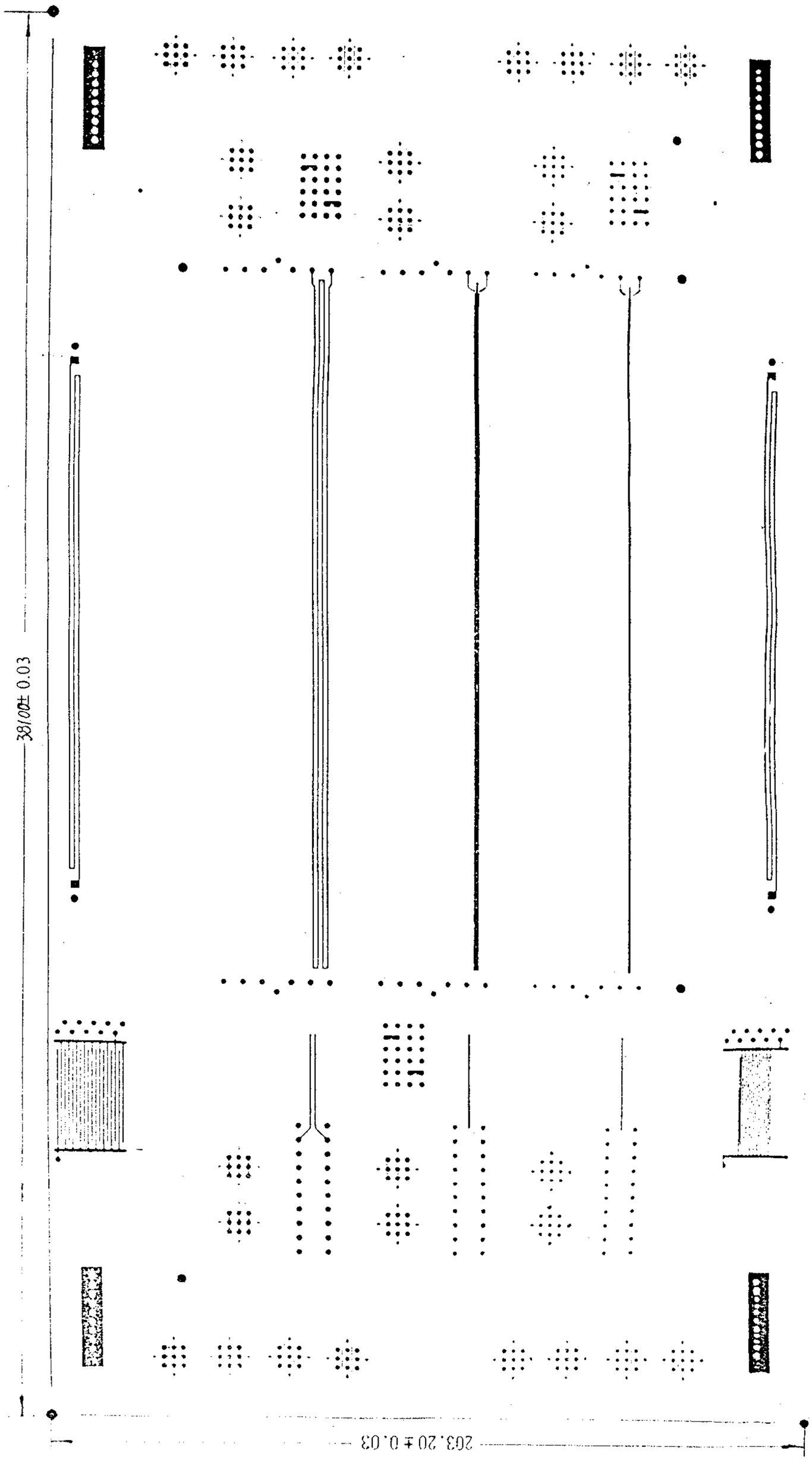


图 C2 续　多层测试板测试图形　第九层

电子技术应用　　www.ChinaAET.com

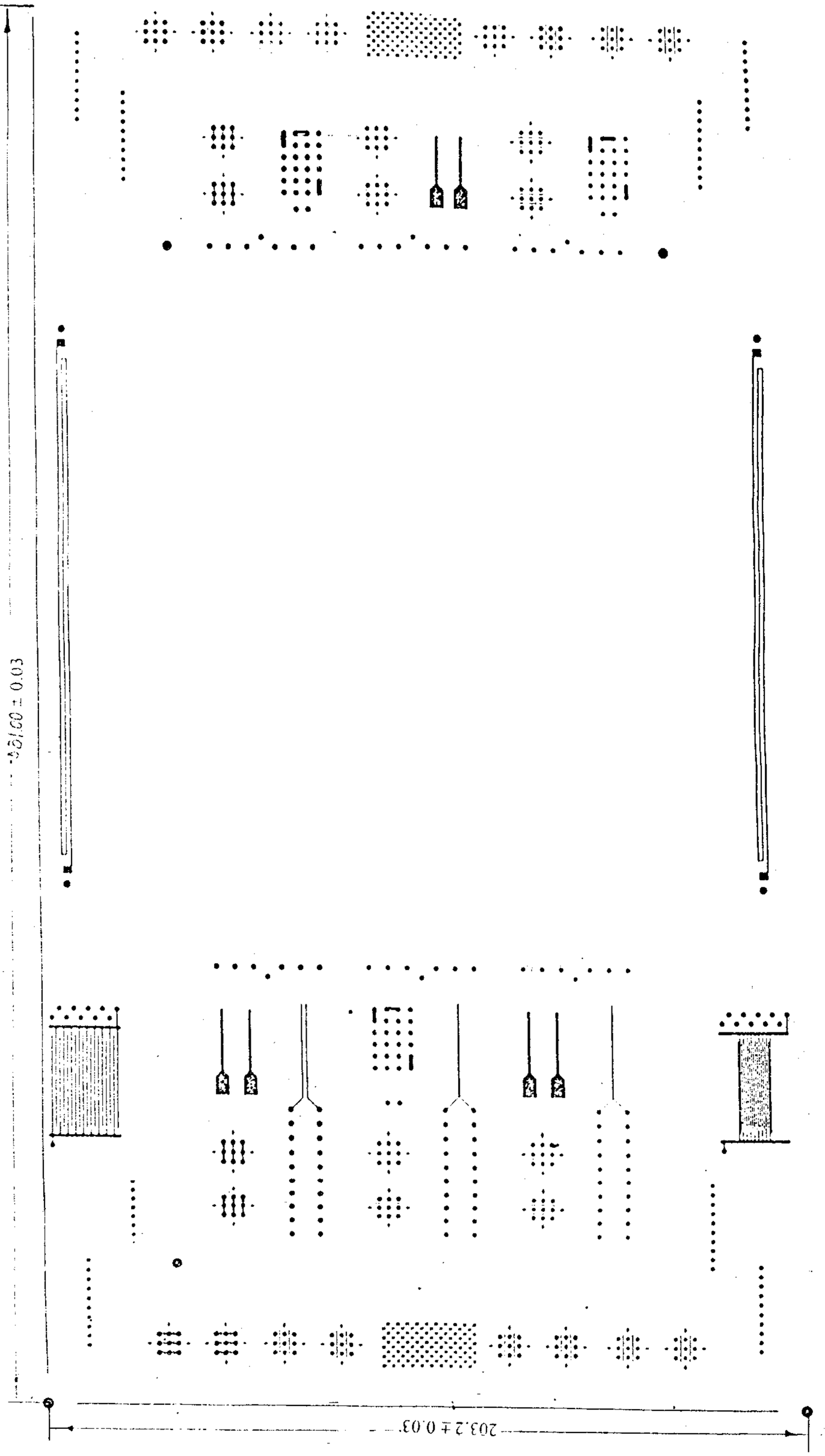
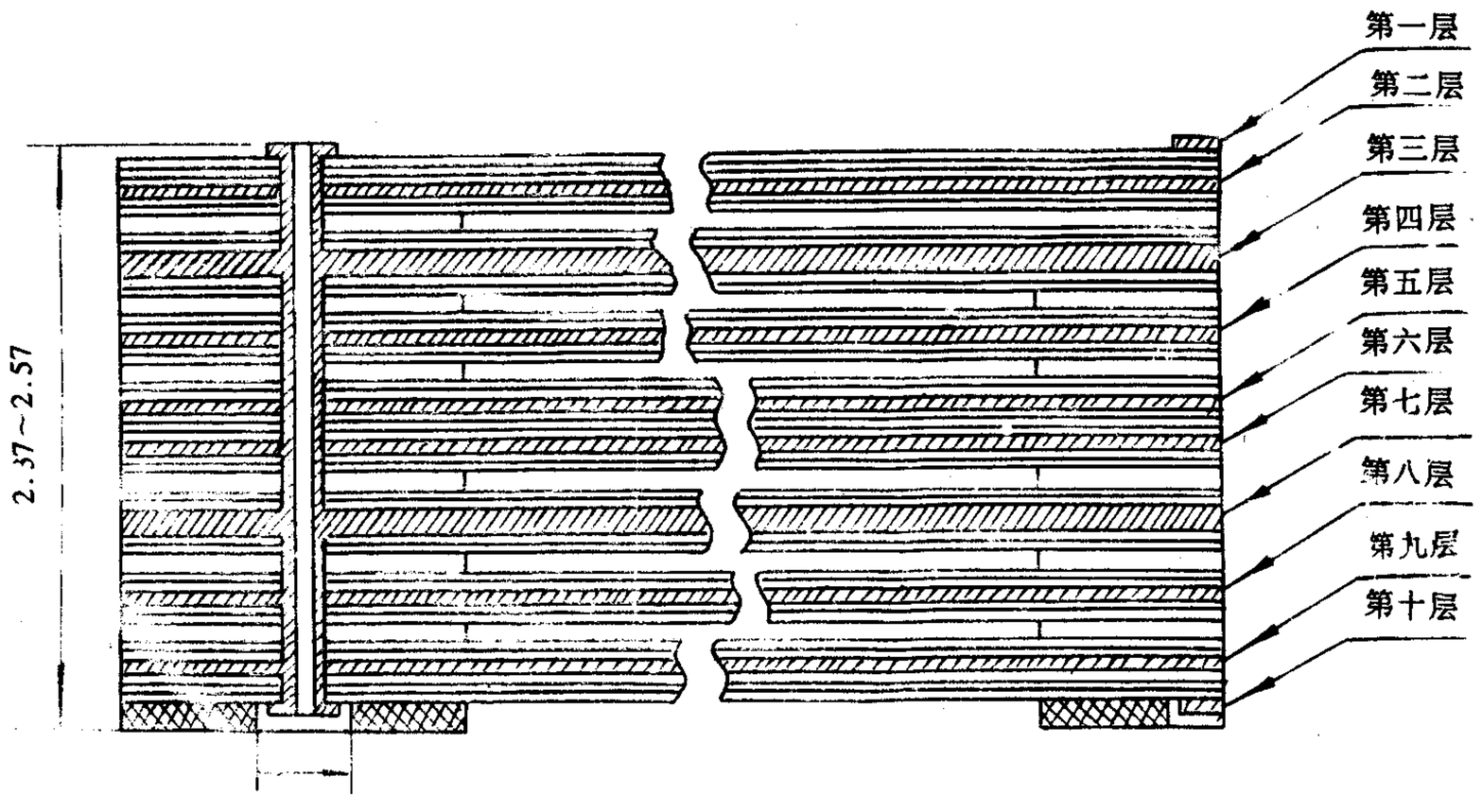


图 C2 续　多层测试板测试图形　第十层

电子技术应用　　www.ChinaAET.com



材料图示：

钢

粘结剂

聚酰亚胺

增强层

注：(除非另有说明)

1) 尺寸单位为 mm。

2) 按 SJ 20604《挠性和刚挠印制板总规范》制造。

3) 增强层应符合 GJB 2142 规定，厚度 0.8mm。

4) D 区附连测试图形仅供制造用，不必随成品板装运。

5) 所有孔位偏差为 ϕ0.13mm，位于 0.635mm 的网格交点上。

6) 使用照相原版一至十层。

7) 所有镀覆孔电镀铜，最小厚度为 25μm(符合 3.3.10 和 3.7.2 规定)。

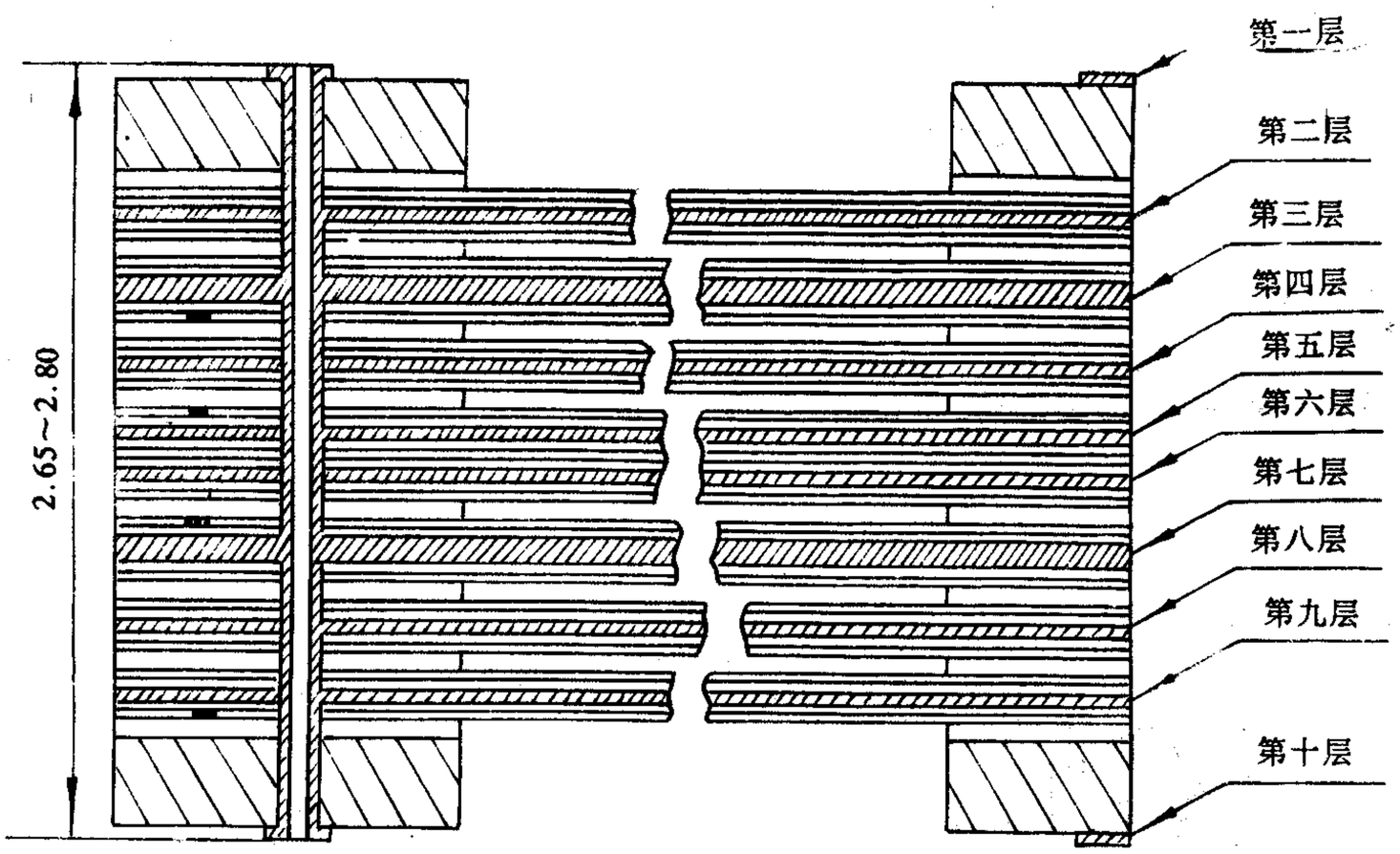
8) 所有裸露的铜应电镀锡铅并热熔或涂覆焊料(符合 3.3.11 和 3.7.2 规定)。

9) 装运前，承制方应检验所有孔位尺寸。

10) 增强层粘在第十层上。

图 C3　多层测试板(有增强层的 3 型板)

电子技术应用　　www.ChinaAET.com



材料图示：

铜

玻璃布

粘结剂

聚酰亚胺

注：(除非另有说明)

1) 尺寸单位为 mm。

2) 按 SJ 20604《挠性和刚挠印制板总规范》制造。

3) 刚性覆铜箔材料应是 GJB 2142 的 GEN 或 GIN 型。

4) D 区附连测试图形仅供制造用，不必随成品板装运。

5) 所有孔位偏差为 ϕ0.13mm，位于 0.635mm 的网格交点上。

6) 所有镀覆孔电镀铜，最小厚度为 25μm(符合 3.3.10 和 3.7.2 规定)。

7) 所有裸露的铜应电镀锡铅并热熔可涂覆焊料(符合 3.3.11 和 3.7.2 规定)。

8) 装运前，承制方应检验所有孔位尺寸。

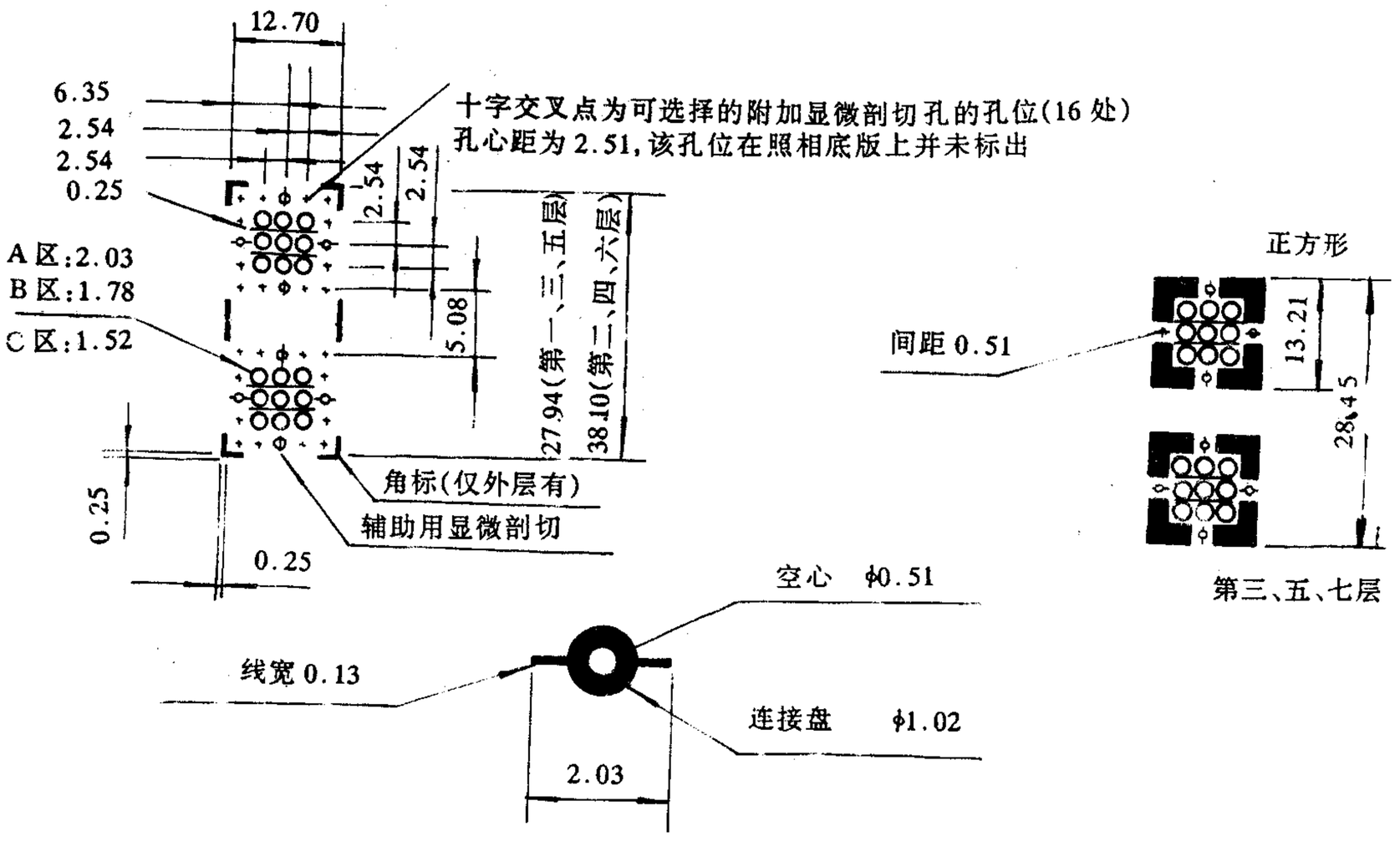
图 C4　多层测试板(4 型板)

电子技术应用　　www.ChinaAET.com

附 录 D
鉴定检验测试板测试图形详细说明
（补充件）

D1 A 和 B 图形

A 和 B 图形的详细说明见图 D1。

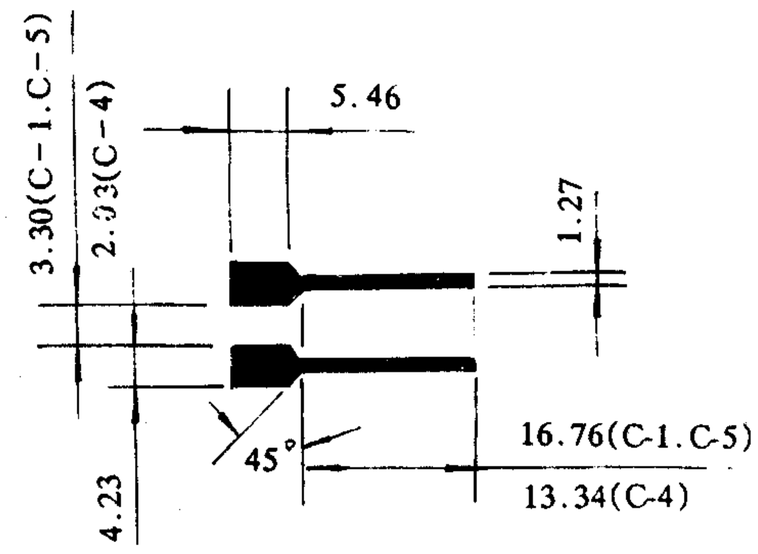


尺寸单位：mm

图 D1 A 和 B 图形

D2 C 图形

C 图形的详细说明见 D2。



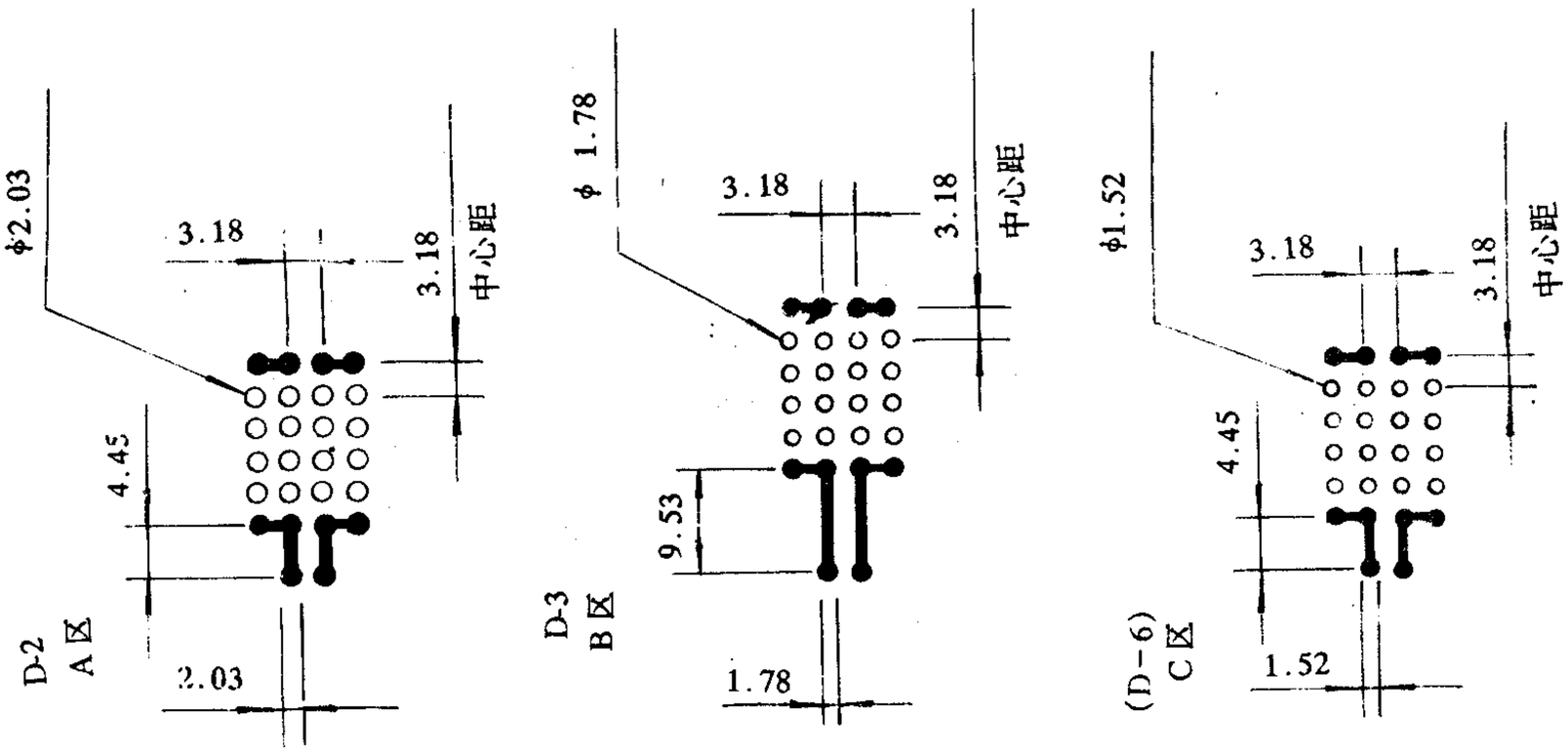
注：适用于 C—1、C—4、C—5。此图形仅外层有。

图 D2 C 图形

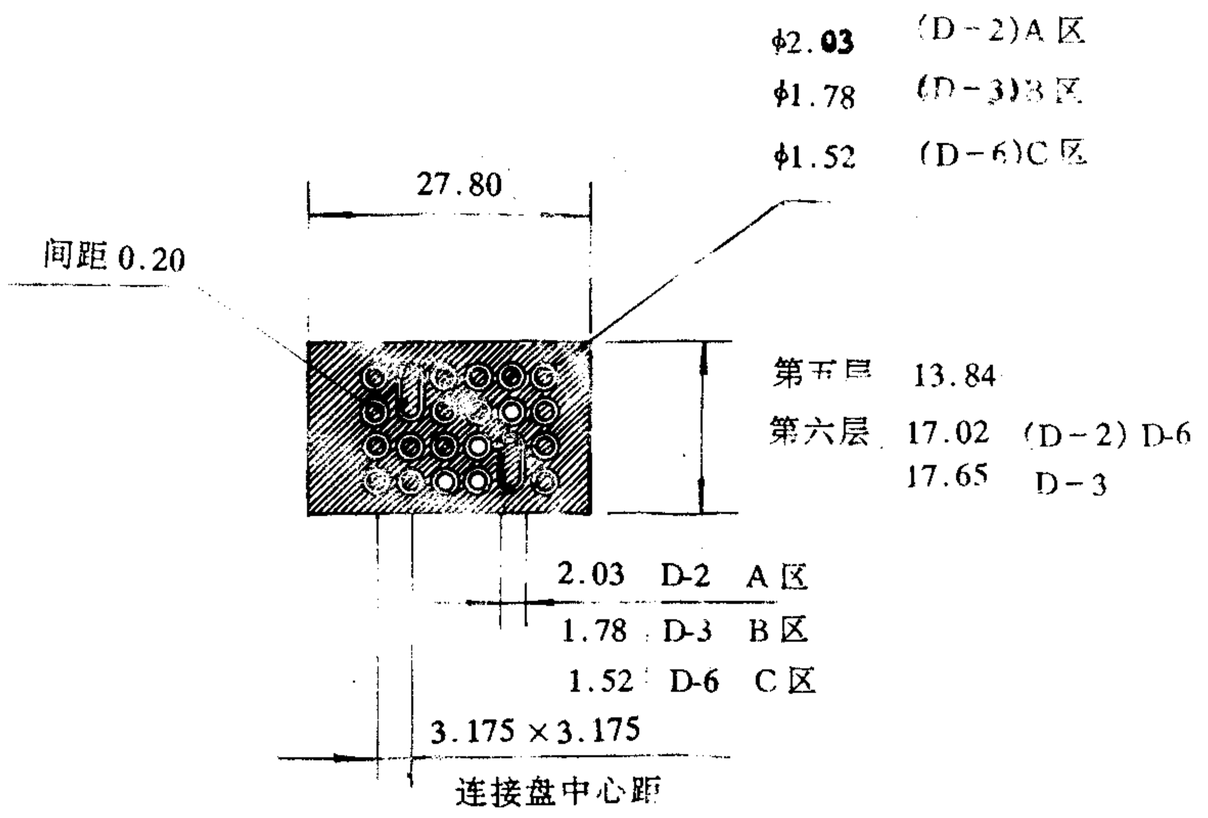
电子技术应用 www.ChinaAET.com

D3 D 图形

D 图形的详细说明见图 D3。



(a)第一层



(b)内层(此图为第三层)

图 D3 D 图形

D4 J 图形

J 图形的详细说明见图 D4。

电子技术应用 www.ChinaAET.com

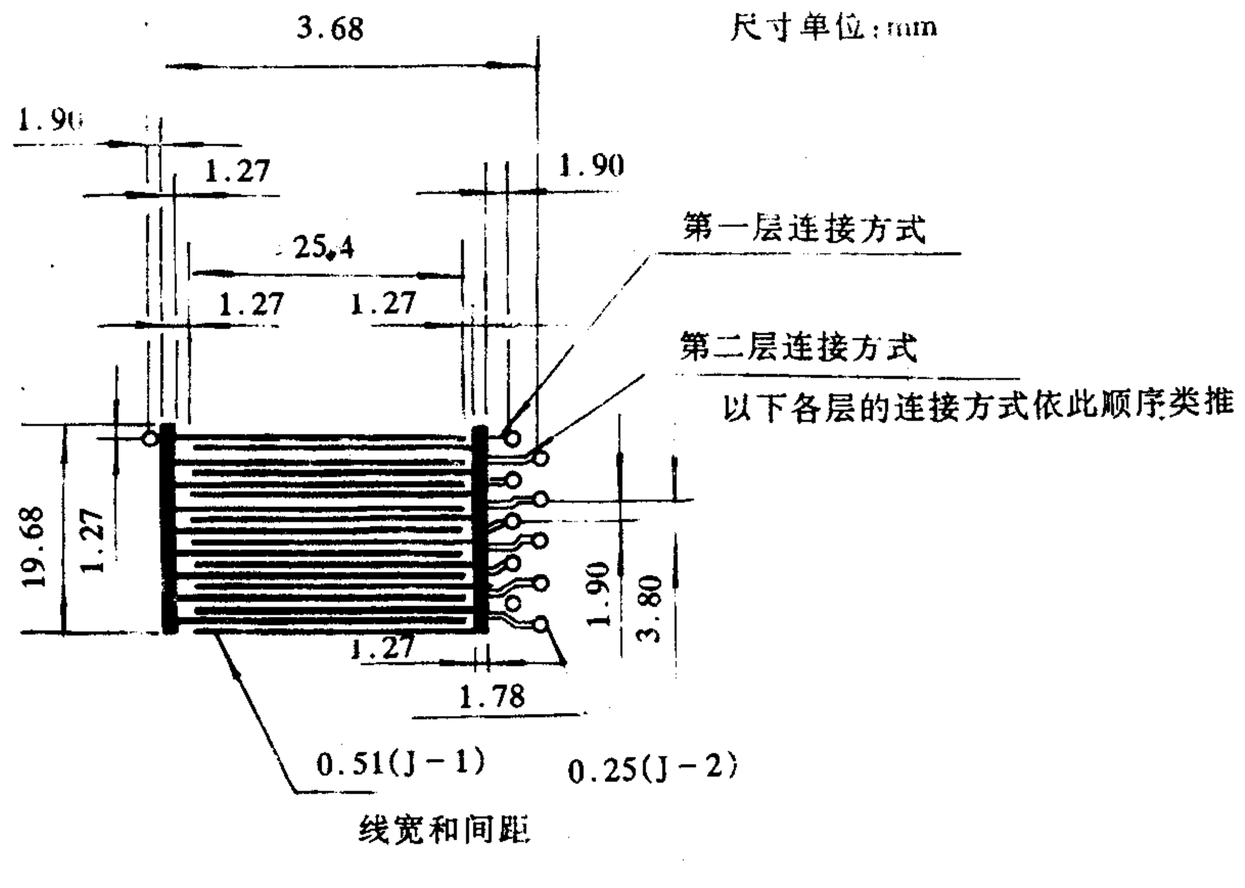
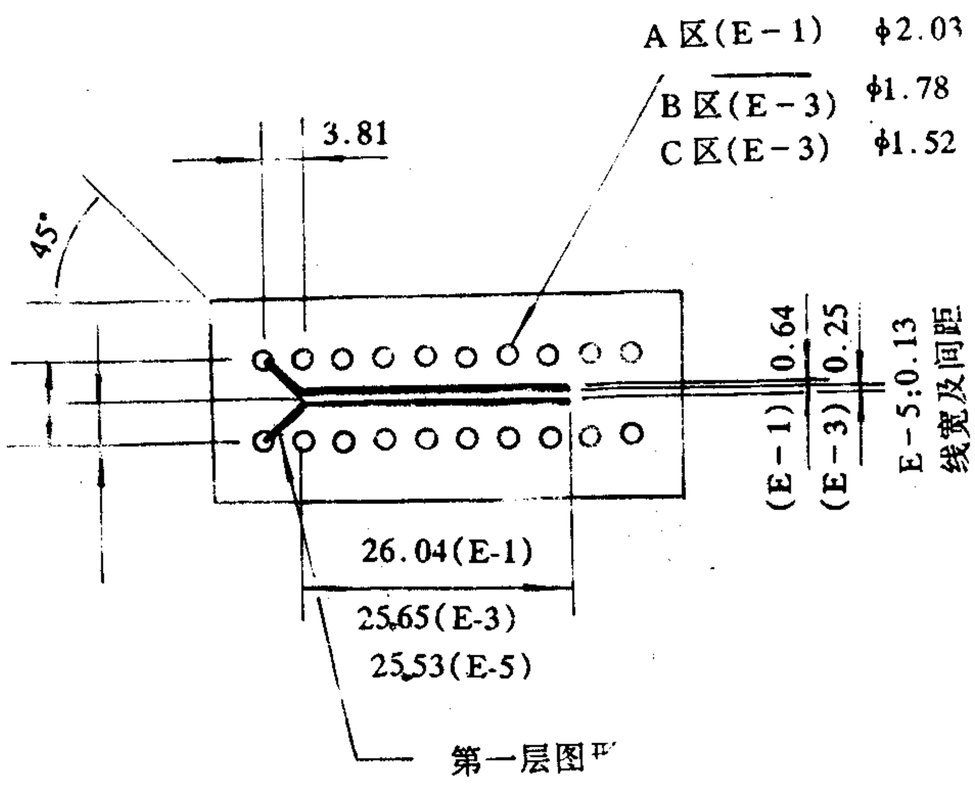


图 D4　D 图形



E 图形的连接方式:第一层与第一对连接盘相连接,以后各层分别按顺序与下一对连接盘连接。

图 D5　E 图形

D6　G 图形

G 图形的详细说明见图 D6。

电子技术应用　www.ChinaAET.com

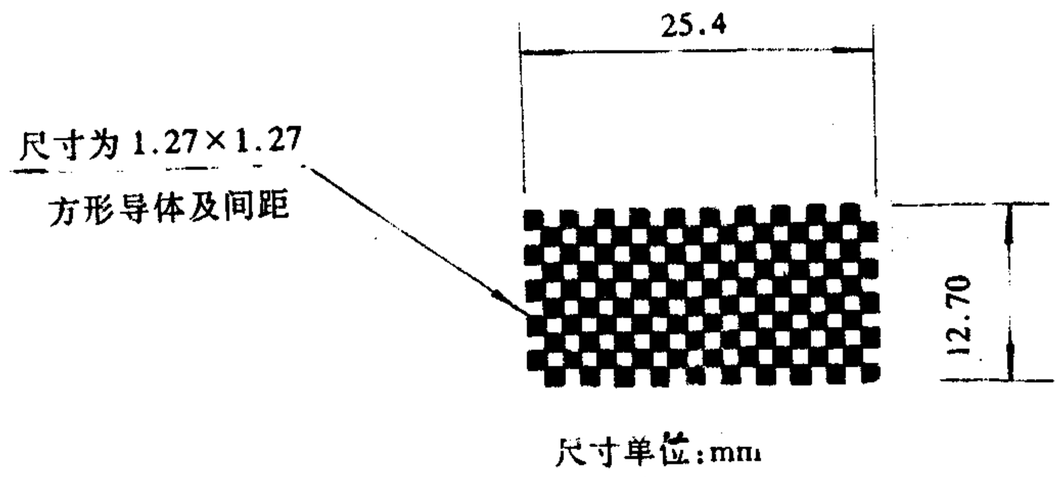


图 D6　G 图形

D7　H 图形

H 图形的详细说明见图 D7。

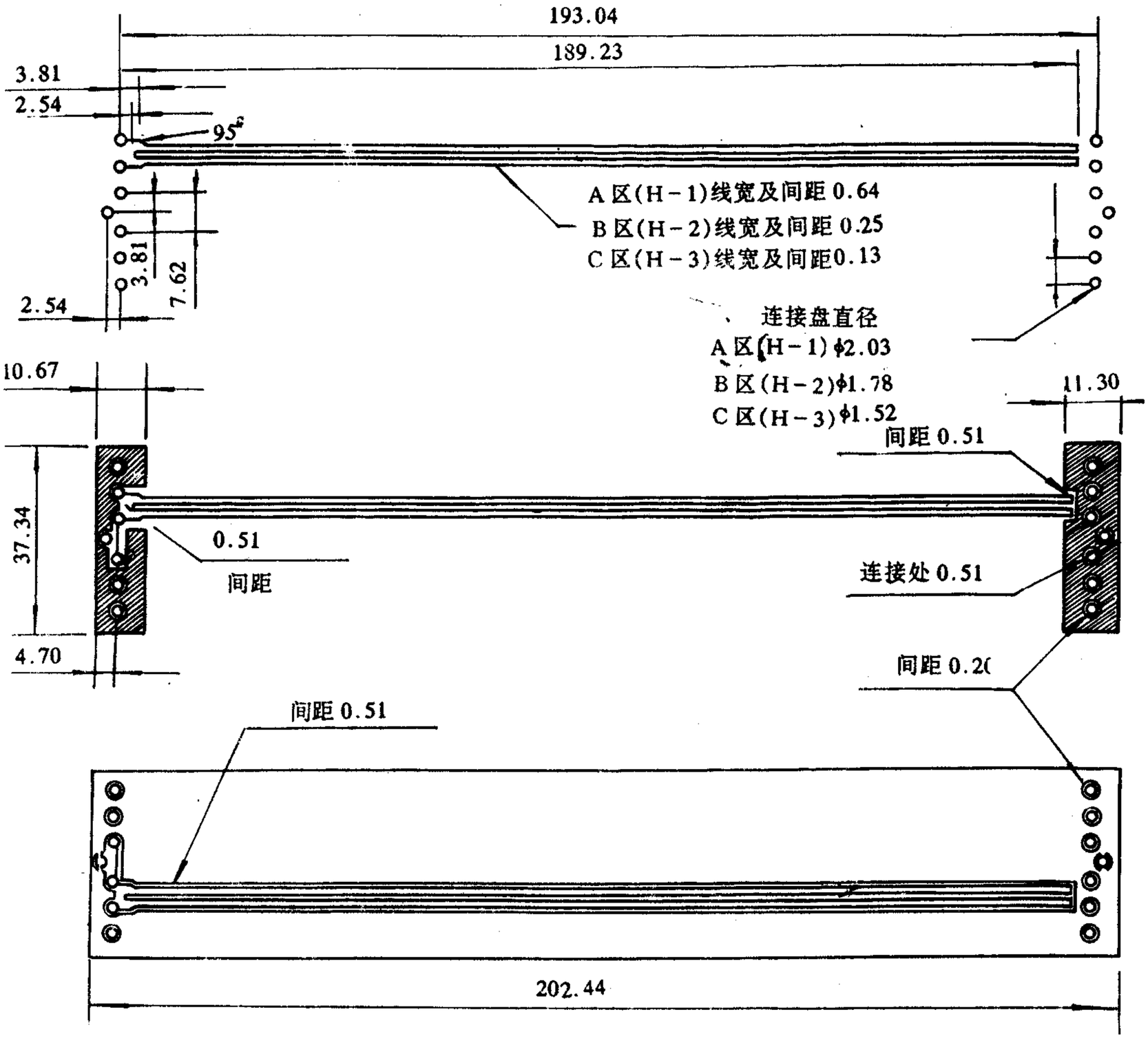


图 D7　H 图形

电子技术应用　　www.ChinaAET.com

D8　H—4、H—5 图形。

H—4、H—5 图形的详细说明见图 D8。

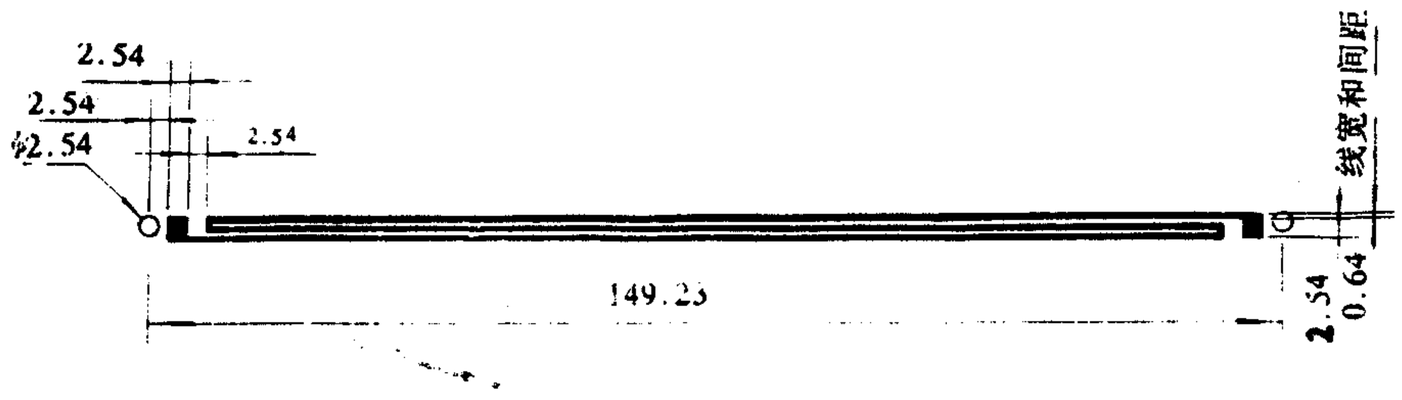
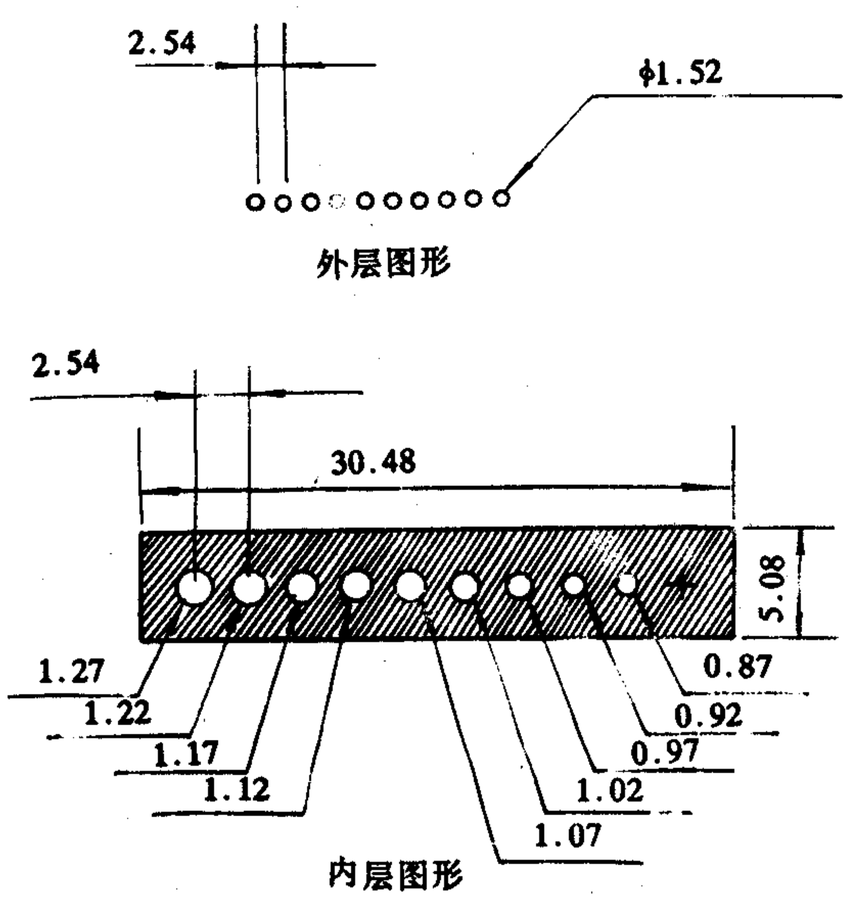


图 D8　H—4、H—5 图形

D9　L 图形

L 图形的详细说明见图 D9。



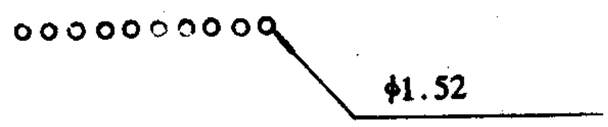
尺寸单位：mm

图 D9　L 图形

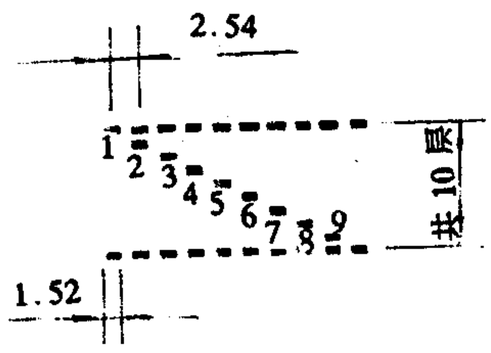
D10　K 图形

K 图形的详细说明见图 D10。

电子技术应用　　www.ChinaAET.com



外层图形(正面投影)



内层园形(侧面剖切)
(10层板试样情况)
尺寸单位:mm

图 D10　K 图形

附　录　E
鉴定检验测试板孔位图及座标
(补充件)

E1　鉴定检验测试板孔位图

鉴定检验测用测试板孔位图见图 E1。

电子技术应用　　www.ChinaAET.com

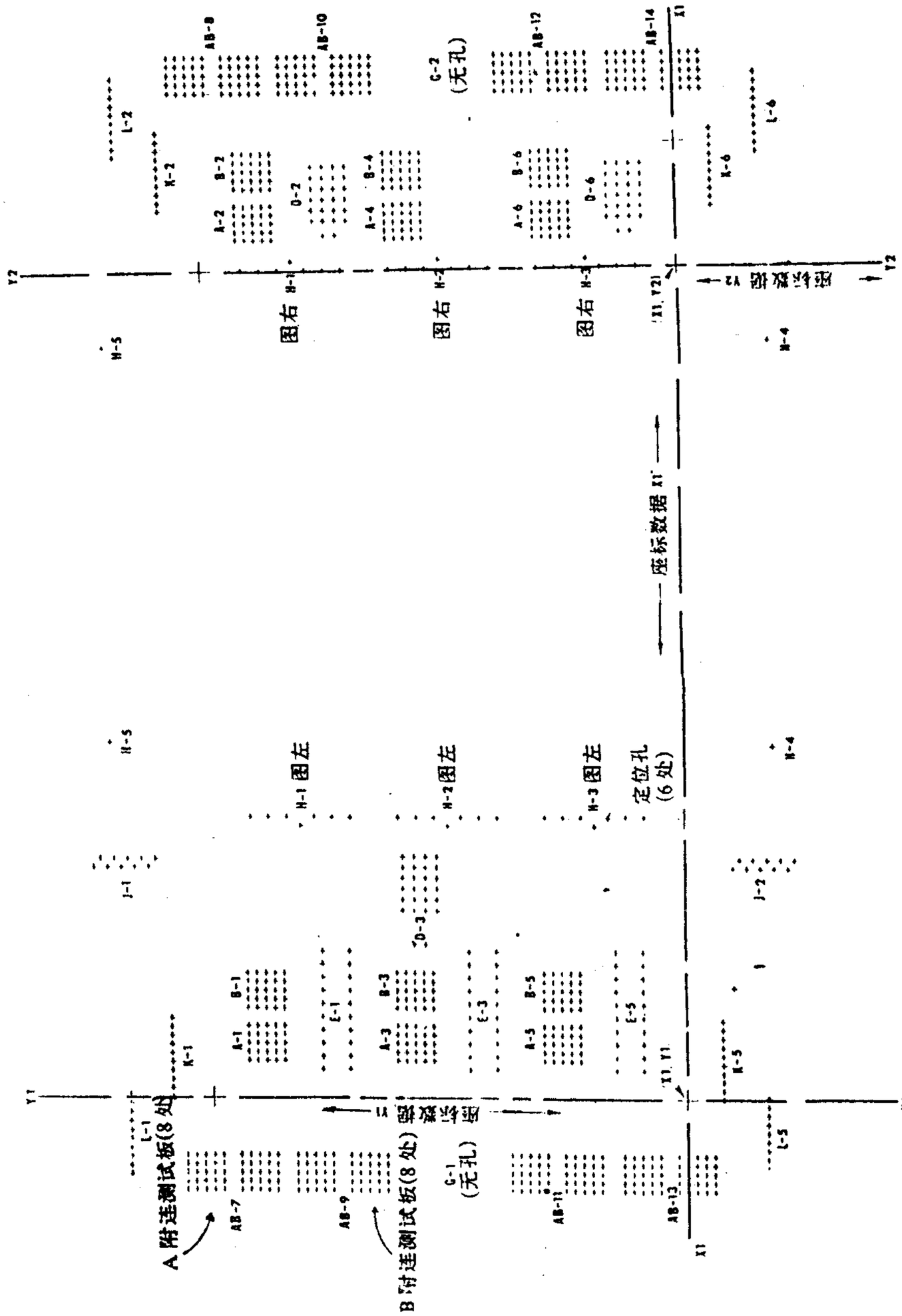


图 E1　鉴定检验测试板孔位图

电子技术应用　　www.ChinaAET.com

E2 测试板要求的孔的孔位座标

测试板要求的孔的孔位座标(图左部分)见表 E1,其基准孔位为(X_1,y_1)。

表 E1

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
A-1	+0.525	+4.750	225	+13.335	+120.650
	+0.625	+4.750	226	+15.875	+120.650
	+0.725	+4.750	227	+18.415	+120.650
	+0.725	+4.650	228	+18.415	+118.110
	+0.625	+4.650	229	+15.875	+118.110
	+0.525	+4.650	230	+13.335	+118.110
	+0.525	+4.550	231	+13.335	+115.570
	+0.625	+4.550	232	+15.875	+115.570
	+0.725	+4.550	233	+18.415	+115.570
B-1	+1.125	+4.550	234	+28.575	+115.570
	+1.225	+4.550	235	+31.115	+115.570
	+1.325	+4.550	236	+33.655	+115.570
	+1.325	+4.650	237	+33.655	+118.110
	+1.225	+4.650	238	+31.115	+118.110
	+1.125	+4.650	239	+28.575	+118.110
	+1.125	+4.750	240	+28.575	+120.650
	+1.225	+4.750	241	+31.115	+120.650
	+1.325	+4.750	242	+33.655	+120.650
H-1 图左	+3.200	+4.800	243	+81.280	+121.920
	+3.200	+4.600	244	+81.280	+116.840
	+3.200	+4.400	245	+81.280	+111.760
	+3.100	+4.250	246	+78.740	+107.950
	+3.200	+4.100	247	+81.280	+104.140
	+3.200	+3.900	248	+81.280	+99.060
	+3.200	+3.700	249	+81.280	+93.980
E-1	+1.675	+3.725	250	+42.545	+94.615
	+1.525	+3.725	251	+38.735	+94.615
	+1.375	+3.725	252	+34.925	+94.615
	+1.225	+3.725	253	+31.115	+94.615
	+1.075	+3.725	254	+27.305	+94.615
	+0.925	+3.725	255	+23.495	+94.615
	+0.775	+3.725	256	+19.685	+94.615
	+0.625	+3.725	257	+15.875	+94.615
	+0.475	+3.725	258	+12.065	+94.615
	+0.325	+3.725	259	+8.255	+94.615
	+0.325	+4.025	260	+8.255	+102.235

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E1

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
	+0.475	+4.025	261	+12.065	+102.235
	+0.625	+4.025	262	+15.875	+102.235
	+0.775	+4.025	263	+19.685	+102.235
A-2	+11.450	+4.750	305	+290.830	+120.650
	+11.450	+4.650	306	+290.830	+118.110
	+11.450	+4.550	307	+290.830	+115.570
	+11.350	+4.550	308	+288.290	+115.570
	+11.350	+4.650	309	+288.290	+118.110
	+11.350	+4.750	310	+288.290	+120.650
	+11.250	+4.750	311	+285.750	+120.650
	+11.250	+4.650	312	+285.750	+118.110
	+11.250	+4.550	313	+285.750	+115.570
H-1 图右	+10.800	+4.800	314	+274.320	+121.920
	+10.800	+4.600	315	+274.320	+116.840
	+10.800	+4.400	316	+274.320	+111.760
	+10.900	+4.250	317	+276.860	+107.950
	+10.800	+4.100	318	+276.320	+104.140
	+10.800	+3.900	319	+274.320	+99.060
	+10.800	+3.700	320	+274.320	+93.980
A-3	+0.525	+3.100	321	+13.335	+78.740
	+0.625	+3.100	322	+15.875	+78.740
	+0.725	+3.100	323	+18.415	+78.740
	+0.725	+3.000	324	+18.415	+76.200
	+0.625	+3.000	325	+15.875	+76.200
	+0.525	+3.000	326	+13.335	+76.200
	+0.525	+2.900	327	+13.335	+73.660
	+0.625	+2.900	328	+15.875	+73.660
	+0.725	+2.900	329	+18.415	+73.660
B-3	+1.125	+2.900	330	+28.575	+73.660
	+1.225	+2.900	331	+31.115	+73.660
	+1.325	+2.900	332	+33.655	+73.660
	+1.325	+3.000	333	+33.655	+76.200
	+1.225	+3.000	334	+31.115	+76.200
	+1.125	+3.000	335	+28.575	+76.200
	+1.125	+3.100	336	+28.575	+78.740
	+1.225	+3.100	337	+31.115	+78.740
	+1.325	+3.100	338	+33.655	+78.740
D-3	+2.125	+3.125	339	+53.975	+79.375

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E1

图形	孔位座标 X (in)	Y	孔号	孔位座标 X (mm)	Y
	+2.250	+3.125	340	+57.150	+79.375
	+2.375	+3.125	341	+60.325	+79.375
	+2.500	+3.125	342	+63.500	+79.375
	+2.625	+3.125	343	+66.675	+79.375
	+2.750	+3.125	344	+69.850	+79.375
	+2.750	+3.000	345	+69.850	+76.200
	+2.625	+3.000	346	+66.675	+76.200
	+2.500	+3.000	347	+63.500	+76.200
	+2.375	+3.000	348	+60.325	+76.200
	+2.250	+3.000	349	+57.150	+76.200
	+2.125	+3.000	350	+53.975	+76.200
	+1.750	+3.000	351	+44.450	+76.200
	+1.750	+2.875	352	+44.450	+73.025
	+2.125	+2.875	353	+53.975	+73.025
	+2.250	+2.875	354	+57.150	+73.025
	+2.375	+2.875	355	+60.325	+73.025
	+2.500	+2.875	356	+63.500	+73.025
	+2.625	+2.875	357	+66.675	+73.025
	+2.750	+2.875	358	+69.850	+73.025
	+2.750	+2.750	359	+69.850	+69.850
	+2.625	+2.750	360	+66.675	+69.850
	+2.500	+2.750	361	+63.500	+69.850
	+2.375	+2.750	362	+60.325	+69.850
	+2.250	+2.750	363	+57.150	+69.850
	+2.125	+2.750	364	+53.975	+69.850
E-3	+1.675	+2.400	365	+42.545	+60.960
	+1.525	+2.400	366	+38.755	+60.960
	+1.375	+2.400	367	+34.926	+60.960
	+1.255	+2.400	368	+31.115	+60.960
	+1.075	+2.400	369	+27.305	+60.960
	+0.925	+2.400	370	+23.495	+60.960
	+0.775	+2.400	371	+19.685	+60.960
	+0.625	+2.400	372	+15.875	+60.960
	+0.475	+2.400	373	+12.065	+60.960
	+0.325	+2.400	374	+8.255	+60.960
	+0.325	+2.100	375	+8.255	+53.340
	0.475	+2.100	376	+12.065	+53.340
	+0.625	+2.100	377	+15.875	+53.340
	+0.775	+2.100	378	+19.685	+53.340
	+0.925	+2.100	379	+23.495	+53.340

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E1

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
	+1.075	+2.100	380	+27.305	+53.340
	+1.225	+2.100	381	+31.115	+53.340
	+1.375	+2.100	382	+34.925	+53.340
	+1.525	+2.100	383	+38.735	+53.340
	+1.675	+2.100	384	+42.545	+53.340
H-2 图左	+3.200	+2.075	385	+81.280	+52.705
	+3.200	+2.275	386	+81.280	+57.785
	+3.200	+2.475	387	+81.280	+62.865
	+3.100	+2.625	388	+78.740	+66.675
	+3.200	+2.775	389	+81.280	+70.485
	+3.200	+2.975	390	+81.280	+75.585
	+3.200	+3.175	391	+81.280	+80.645
B-4	+12.050	+3.100	392	+306.070	+78.740
	+11.950	+3.100	393	+303.530	+78.740
	+11.850	+3.100	394	+300.990	+78.740
	+11.850	+3.000	395	+300.990	+76.200
	+11.950	+3.000	396	+303.530	+76.200
	+12.050	+3.000	397	+306.070	+76.200
	+12.050	+2.900	398	+306.070	+73.660
	+11.950	+2.900	399	+303.530	+73.660
	+11.850	+2.900	400	+300.900	+73.660
A-4	+11.450	+2.900	401	+290.830	+73.660
	+11.350	+2.900	402	+288.290	+73.660
	+11.250	+2.900	403	+285.750	+73.660
	+11.250	+3.000	404	+285.750	+76.200
	+11.350	+3.000	405	+288.290	+76.200
	+11.450	+3.000	406	+290.830	+76.200
	+11.450	+3.100	407	+290.830	+78.740
	+11.350	+3.100	408	+288.290	+78.740
	+11.250	+3.100	409	+285.750	+78.740
H-2 图右	+10.800	+3.175	410	+274.320	+80.645
	+10.800	+2.975	411	+274.320	+75.565
	+10.800	+2.775	412	+274.320	+70.485
	+10.900	+2.625	413	+276.860	+66.675
	+10.800	+2.475	414	+274.320	+62.865
	+10.800	+2.275	415	+274.320	+57.785
	+10.800	+2.075	416	+274.320	+52.705

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E1

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
E－5	+0.325	+0.475	417	+8.255	+12.065
	+0.475	+0.475	418	+12.065	+12.065
	+0.625	+0.475	419	+15.875	+12.065
	+0.775	+0.475	420	+19.685	+12.065
	+0.925	+0.475	421	+23.495	+12.065
	+1.075	+0.475	422	+27.305	+12.065
	+1.225	+0.475	423	+31.115	+12.065
	+1.375	+0.475	424	+34.925	+12.065
	+1.525	+0.475	425	+38.735	+12.065
	+1.675	+0.475	426	+42.545	+12.065
	+1.675	+0.775	427	+42.545	+19.685
	+1.525	+0.775	428	+38.735	+19.685
	+1.375	+0.775	429	+34.925	+19.685
	+1.225	+0.775	430	+31.115	+19.685
	+1.075	+0.775	431	+27.305	+19.685
	+0.925	+0.775	432	+23.495	+19.685
	+0.775	+0.775	433	+19.685	+19.685
	+0.625	+0.775	434	+15.875	+19.685
	+0.475	+0.775	435	+12.065	+19.685
	+0.325	+0.775	436	+8.255	+19.685
A－5	+0.525	+1.275	437	+13.335	+32.385
	+0.625	+1.275	438	+15.875	+32.385
	+0.725	+1.275	439	+18.415	+32.385
	+0.725	+1.375	440	+18.415	+34.925
	+0.625	+1.375	441	+15.875	+34.925
	+0.525	+1.375	442	+13.335	+34.925
	+0.525	+1.475	443	+13.335	+37.465
	+0.625	+1.475	444	+15.875	+37.465
	+0.725	+1.475	445	+18.415	+37.465
B－5	+1.125	+1.475	446	+28.575	+37.465
	+1.225	+1.475	447	+31.115	+37.465
	+1.325	+1.475	448	+33.655	+37.465
	+1.325	+1.375	449	+33.655	+34.925
	+1.225	+1.375	450	+31.115	+34.925
	+1.125	+1.375	451	+28.575	+34.925
	+1.125	+1.275	452	+28.575	+32.385
	+1.225	+1.275	453	+31.115	+32.385
	+1.325	+1.275	454	+33.655	+32.385
H－3	+3.200	+1.550	455	+81.280	+39.370

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E1

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
图左	+3.200	+1.350	456	+81.280	+34.290
	+3.200	+1.150	457	+81.280	+29.210
	+3.100	+1.000	458	+78.740	+25.400
	+3.200	+0.850	459	+81.280	+21.590
	+3.200	+0.650	460	+81.280	+16.510
	+3.200	+0.450	461	+81.280	+11.430
D-6	+12.000	+0.375	462	+304.800	+9.525
	+11.875	+0.375	463	+301.625	+9.525
	+11.750	+0.375	464	+298.450	+9.525
	+11.625	+0.375	465	+295.275	+9.525
	+11.500	+0.375	466	+292.100	+9.525
	+11.375	+0.375	467	+288.925	+9.525
	+11.200	+0.500	468	+284.480	+12.700
	+11.375	+0.500	469	+288.925	+12.700
	+11.500	+0.500	470	+292.100	+12.700
	+11.625	+0.500	471	+295.275	+12.700
	+11.750	+0.500	472	+298.450	+12.700
	+11.875	+0.500	473	+301.625	+12.700
	+12.000	+0.500	474	+604.800	+12.700
	+12.000	+0.625	475	+604.800	+15.875
	+11.875	+0.625	476	+301.625	+15.875
	+11.750	+0.625	477	+298.450	+15.875
	+11.625	+0.625	478	+295.275	+15.875
	+11.500	+0.625	479	+292.100	+15.875
	+11.375	+0.625	480	+288.925	+15.875
	+11.200	+0.625	481	+284.480	+15.875
	+11.375	+0.750	482	+288.925	+19.050
	+11.500	+0.750	483	+292.100	+19.050
	+11.625	+0.750	484	+295.275	+19.050
	+11.750	+0.750	485	+298.450	+19.050
	+11.875	+0.750	486	+301.625	+19.050
	+12.000	+0.750	487	+604.800	+19.050
B-6	+12.050	+1.275	488	+306.070	+32.385
	+11.950	+1.275	489	+303.530	+32.385
	+11.850	+1.275	490	+300.990	+32.385
	+11.850	+1.375	491	+300.990	+34.925
	+11.950	+1.375	492	+303.530	+34.925
	+12.505	+1.375	493	+306.070	+34.925
	+12.050	+1.475	494	+306.070	+37.465
	+11.950	+1.475	495	+303.530	+37.465

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E1

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
	+11.850	+1.475	496	+300.990	+37.465
A-6	+11.450	+1.475	497	+290.830	+37.465
	+11.350	+1.475	498	+288.290	+37.465
	+11.250	+1.475	499	+2583750	+37.465
	+11.250	+1.375	500	+2853750	+34.925
	+11.350	+1.375	501	+288.290	+34.925
	+11.450	+1.375	502	+290.830	+34.925
	+11.450	+1.275	503	+290.830	+32.385
	+11.350	+1.275	504	+288.290	+32.385
	+11.250	+1.275	505	+285.750	+32.385
H-3 图右	+10.800	+1.550	506	+274.320	+39.370
	+10.800	+1.350	507	+274.320	+34.290
	+10.800	+1.150	508	+274.320	+29.210
	+10.900	+1.000	509	+276.860	+25.400
	+10.800	+0.850	510	+274.320	+21.590
	+10.800	+0.650	511	+274.320	+16.510
	+10.800	+0.450	512	+274.320	+11.430
XY 定位孔	+0.000	+0.000	513	+0.000	+0.000
	+3.200	+0.000	514	+81.280	+0.000
	+0.800	+0.000	515	+274.320	+0.000
	+12.250	+0.000	516	+311.150	+0.000
	+10.800	+5.250	517	+274.320	+133.350
	+0.000	+5.250	518	+0.000	+133.350

E3 测试板可选择的孔的孔位座标

测试板可选择的孔的孔位座标(基准点为 X_1、Y_1)见表 E2。

表 E2

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
L-1	-0.875	+6.175	1	-22.225	+156.845
	-0.775	+6.175	2	-19.685	+156.845
	-0.675	+6.175	3	-17.145	+156.845
	-0.575	+6.175	4	-14.605	+156.845
	-0.475	+6.175	5	-12.065	+156.845
	-0.375	+6.157	6	-9.525	+156.845
	-0.275	+6.175	7	-6.985	+156.845
	-0.175	+6.175	8	-4.445	+156.845

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E2

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
	−0.075	+6.175	9	−1.905	+156.845
	+0.025	+6.175	10	+0.635	+156.845
K−1	+0.000	+5.700	11	+0.000	+144.780
	+0.100	+5.700	12	+2.540	+144.780
	+0.200	+5.700	13	+5.080	+144.780
	+0.300	+5.700	14	+7.620	+144.780
	+0.400	+5.700	15	+10.160	+144.780
	+0.500	+5.700	16	+12.700	+144.780
	+0.600	+5.700	17	+15.240	+144.780
	+0.700	+5.700	18	+17.780	+144.780
	+0.800	+5.700	19	+20.320	+144.780
	+0.900	+5.700	20	+22.860	+144.780
K−2	+11.500	+5.700	21	+292.100	+144.780
	+11.600	+5.700	22	+294.640	+144.780
	+11.700	+5.700	23	+297.180	+144.780
	+11.800	+5.700	24	+299.720	+144.780
	+11.900	+5.700	25	+302.260	+144.780
	+12.000	+5.700	26	+304.800	+144.780
	+12.100	+5.700	27	+307.340	+144.780
	+12.200	+5.700	28	+309.880	+144.780
	+12.300	+5.700	29	+312.420	+144.780
	+12.400	+5.700	30	+314.960	+144.780
L−2	+12.125	+6.175	31	+307.975	+156.845
	+12.225	+6.175	32	+310.515	+156.845
	+12.325	+6.175	33	+313.055	+156.845
	+12.425	+6.175	34	+315.595	+156.845
	+12.525	+6.175	35	+318.315	+156.845
	+12.625	+6.175	36	+320.675	+156.845
	+12.726	+6.175	37	+323.215	+156.845
	+12.825	+6.175	38	+325.755	+156.845
	+12.925	+6.157	39	+328.295	+156.845
	+13.025	+6.175	40	+330.835	+156.845
L−6	+13.025	−0.900	41	+330.835	−22.860
	+12.925	−0.900	42	+328.295	−22.860
	+12.825	−0.900	43	+325.755	−22.860
	+12.725	−0.900	44	+323.215	−22.860
	+12.625	−0.900	45	+320.675	−22.860
	+12.525	−0.900	46	+318.135	−22.860

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E2

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
	+12.425	−0.900	47	+315.595	−22.860
	+12.325	−0.900	48	+313.055	−22.860
	+12.225	−0.900	49	+310.515	−22.860
	+12.125	−0.900	50	+307.975	−22.860
K−6	+12.400	−0.400	51	+314.960	−10.160
	+12.300	−0.400	52	+312.420	−10.160
	+12.200	−0.400	53	+309.880	−10.160
	+12.100	−0.400	54	+307.340	−10.160
	+12.000	−0.400	55	+304.800	−10.160
	+11.900	−0.400	56	+302.260	−10.160
	+11.800	−0.400	57	+299.720	−10.160
	+11.700	−0.400	58	+297.180	−10.160
	+11.600	−0.400	59	+294.640	−10.160
	+11.500	−0.400	60	+292.100	−10.160
K−5	+0.900	−0.400	61	+22.860	−10.160
	+0.800	−0.400	62	+20.320	−10.160
	+0.700	−0.400	63	+17.780	−10.160
	+0.600	−0.400	64	+15.240	−10.160
	+0.500	−0.400	65	+12.700	−10.160
	+0.400	−0.400	66	+10.160	−10.160
	+0.300	−0.400	67	+7.620	−10.160
	+0.200	−0.400	68	+5.080	−10.160
	+0.100	−0.400	69	+2.540	−10.160
	+0.000	−0.400	70	+0.000	−10.160
L−5	+0.025	−0.900	71	+0.635	−22.860
	−0.075	−0.900	72	−1.905	−22.860
	−0.175	−0.900	73	−4.445	−22.860
	−0.275	−0.900	74	−6.985	−22.860
	−0.375	−0.900	75	−9.525	−22.860
	−0.475	−0.900	76	−12.065	−22.860
	−0.575	−0.900	77	−14.605	−22.860
	−0.675	−0.900	78	−17.145	−22.860
	−0.775	−0.900	79	−19.685	−22.860
	−0.875	−0.900	80	−22.225	−22.860
A−7	−0.959	+5.450	81	−24.130	+138.430
	−0.850	+5.450	82	−21.590	+138.430
	−0.750	+5.450	83	−19.050	+138.430
	−0.750	+5.350	84	−19.050	+135.890

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E2

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
	-0.850	+5.350	85	-21.590	+135.890
	-0.950	+5.250	86	-24.130	+135.890
	-0.950	+5.250	87	-24.130	+133.350
	-0.850	+5.250	88	-21.590	+133.350
	-0.750	+5.250	89	-19.050	+133.350
B-7	-0.750	+4.850	90	-19.050	+123.190
	-0.850	+4.850	91	-21.590	+123.190
	-0.950	+4.850	92	-24.130	+123.190
	-0.950	+4.750	93	-24.130	+120.650
	-0.850	+4.750	94	-21.590	+120.650
	-0.750	+4.750	95	-19.050	+120.650
	-0.750	+4.650	96	-19.050	+118.110
	-0.850	+4.650	97	-21.590	+118.110
	-0.950	+4.650	98	-24.130	+118.110
B-8	+12.950	+4.650	99	+328.930	+118.110
	+13.050	+4.650	100	+331.470	+118.110
	+13.150	+4.650	101	+334.010	+118.110
	+13.050	+4.750	102	+334.010	+120.650
	+12.950	+4.750	103	+328.930	+120.650
	+12.950	+4.750	104	+328.930	+120.650
	+12.950	+4.850	105	+331.470	+123.190
	+13.050	+4.850	106	+334.010	+123.190
	+13.150	+4.850	107	+334.010	+123.190
A-8	+13.150	+5.250	108	+334.010	+133.350
	+13.050	+5.250	109	+331.470	+133.350
	+12.950	+5.250	110	+328.930	+133.350
	+12.950	+5.350	111	+328.930	+135.890
	+13.050	+5.350	112	+331.470	+135.890
	+13.150	+5.350	113	+334.010	+135.890
	+13.150	+5.450	114	+334.010	+138.430
	+13.020	+5.450	115	+331.470	+138.430
	+12.950	+5.450	116	+328.930	+138.430
A-9	-0.950	+4.225	117	-24.130	+107.315
	-0.850	+4.225	118	-21.590	+107.315
	-0.750	+4.225	119	-19.050	+107.315
	-0.750	+4.125	120	-19.050	+104.775
	-0.850	+4.125	121	-21.590	+104.775
	-0.950	+4.125	122	-24.130	+107.775

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E2

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
	−0.950	+4.025	123	−24.130	+102.235
	−0.850	+4.025	124	−21.590	+102.235
	−0.750	+4.025	125	−19.050	+102.235
B−9	−0.750	+3.625	126	−19.050	+92.075
	−0.850	+3.625	127	−21.590	+92.075
	−0.950	+3.625	128	−24.130	+92.075
	−0.950	+3.525	129	−24.130	+89.535
	−0.850	+3.525	130	−21.590	+89.535
	−0.750	+3.525	131	−19.050	+89.535
	−0.750	+3.425	132	−19.050	+83.995
	−0.850	+3.425	133	−21.590	+86.995
	−0.950	+3.425	134	−24.130	+86.995
A−11	−0.950	+1.850	135	−24.130	+46.990
	−0.850	+1.850	136	−21.590	+46.990
	−0.750	+1.850	137	−19.050	+46.990
	−0.750	+1.750	138	−19.050	+44.450
	−0.850	+1.750	139	−21.590	+44.450
	−0.950	+1.750	140	−24.130	+44.450
	−0.950	+1.650	141	−24.130	+41.910
	−0.850	+1.650	142	−21.590	+41.910
	−0.750	+1.650	143	−19.050	+41.910
B−11	−0.750	+1.250	144	−19.050	+31.750
	−0.850	+1.250	145	−21.590	+31.750
	−0.950	+1.250	146	−24.130	+31.750
	−0.950	+1.150	147	−24.130	+29.210
	−0.850	+1.150	148	−21.590	+29.210
	−0.750	+1.150	149	−19.050	+29.210
	−0.750	+1.050	150	−19.050	+26.670
	−0.850	+1.050	151	−21.590	+26.670
	−0.950	+1.050	152	−4.130	+26.670
B−12	+12.950	+1.050	153	+328.930	+26.670
	+13.050	+1.050	154	+331.470	+26.670
	+13.150	+1.050	155	+334.010	+26.670
	+13.150	+1.150	156	+334.010	+29.210
	+13.050	+1.150	157	+331.470	+29.210
	+12.950	+1.150	158	+328.930	+29.210
	+12.950	+1.250	159	+328.930	+31.750
	+13.050	+1.250	160	+331.470	+31.750

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E2

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
	+13.150	+1.250	161	+334.010	+31.750
A-12	+13.150	+1.650	162	+334.010	+41.910
	+13.050	+1.650	163	+331.470	+41.910
	+12.950	+1.650	164	+328.930	+41.910
	+12.950	+1.750	165	+328.930	+44.450
	+13.050	+1.750	166	+331.470	+44.450
	+13.150	+1.750	167	+334.010	+44.450
	+13.150	+1.850	168	+334.010	+46.690
	+13.050	+1.850	169	+331.470	+46.690
	+12.950	+1.850	170	+328.930	+46.690
B-10	+12.950	+3.425	171	+328.930	+86.995
	+13.050	+3.425	172	+331.470	+86.995
	+13.150	+3.425	173	+334.010	+86.995
	+13.150	+3.525	174	+334.010	+89.535
	+13.050	+3.525	175	+331.470	+89.535
	+12.950	+3.525	176	+328.930	+89.535
	+12.950	+3.625	177	+328.930	+92.075
	+13.050	+3.625	178	+331.70	+92.075
	+13.150	+3.625	179	+334.010	+92.075
A-10	+13.150	+4.025	180	+334.010	+102.235
	+13.050	+4.025	181	+331.470	+102.235
	+12.950	+4.025	182	+328.930	+102.235
	+12.950	+4.125	183	+328.930	+104.775
	+13.050	+4.125	184	+331.470	+104.775
	+13.150	+4.125	185	+334.010	+104.775
	+13.150	+4.225	186	+2334.010	+107.315
	+13.050	+4.225	187	+331.470	+107.315
	+12.950	+4.225	188	+328.930	+107.315
A-13	-0.950	+0.600	189	-24.130	+15.240
	-0.850	+0.600	190	-21.590	+15.240
	-0.750	+0.600	191	-19.050	+15.240
	-0.750	+0.500	192	-19.050	+12.700
	-0.850	+0.500	193	-21.590	+12.700
	-0.950	+0.500	194	-24.130	+12.700
	-0.950	+0.400	195	-24.130	+10.160
	-0.850	+0.400	196	-21.590	+10.160
	-0.750	+0.400	197	-19.050	+10.160
B-13	-0.750	+0.000	198	-19.050	+0.000

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E2

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
	−0.850	+0.000	199	−21.590	+0.000
	−0.950	+0.000	200	−24.130	+0.000
	−0.950	−0.100	201	−24.130	−2.540
	−0.850	−0.100	202	−21.590	−2.540
	−0.750	−0.100	203	−19.050	−2.540
	−0.750	−0.200	204	−19.050	−5.080
	−0.850	−0.200	205	−21.590	−5.080
	−0.950	−0.200	206	−24.130	−5.080
B−14	+12.950	−0.200	207	+328.930	−5.080
	+13.050	−0.200	208	+331.470	−5.080
	+13.150	−0.200	209	+334.010	−5.080
	+13.150	−0.100	210	+334.010	−2.540
	+13.050	−0.100	211	+331.470	−2.540
	+12,950	−0.100	212	+328.930	−2.540
	+12,950	+0.000	213	+328.930	+0.000
	+13.050	+0.000	214	+331.470	+0.000
	+13.150	+0.000	215	+334.010	+0.000
A−14	+13.150	+0.400	216	+334.010	+10.160
	+13.050	+0.40	217	+331.470	+10.160
	+12.950	+0.400	218	+328.930	+10.160
	+12.950	+0.500	219	+328.930	+12.700
	+13.050	+0.500	220	+331.470	+12.700
	+13.150	+0.500	221	+334.010	+12.700
	+13.150	+0.600	222	+334.010	+15.240
	+13.050	+0.600	223	+331.470	+15.240
	+12.950	+0.600	224	+328.930	+15.240
J−2	+1.275	−0.525	519	+32.385	−13.335
	+2.625	−0.525	520	+66.675	−13.335
	+2.625	−0.675	521	+66.675	−17.145
	+2.625	−0.825	522	+66.675	−20.955
	+2.625	−0.975	523	+66.675	−24.765
	+2.625	−1.125	524	+66.675	−28.575
	+2.725	−1.200	525	+69.215	−30.480
	+2.725	−1.050	526	+69.215	−26.670
	+2.725	−0.900	527	+69.215	−22.860
	+2.725	−0.750	528	+69.215	−19.050
	+2.725	−0.600	529	+69.215	−15.240

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E2

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
H-4	+4.050	-0.975	530	+102.870	-24.765
	+9.925	-0.975	531	+252.095	-24.765
H-5	+9.925	+6.350	532	+252.095	+161.290
	+4.050	+6.350	533	+102.870	+161.290
J-1	+2.725	+5.850	534	+69.215	+148.590
	+2.725	+6.000	535	+69.215	+152.400
	+2.725	+6.150	536	+69.215	+156.210
	+2.725	+6.300	537	+69.215	+160.020
	+2.725	+6.450	538	+69.215	+163.830
	+2.625	+6.525	539	+66.675	+165.735
	+2.625	+6.375	540	+66.675	+161.925
	+2.625	+6.225	541	+66.675	+158.115
	+2.625	+6.075	542	+66.675	+154.305
	+2.625	+5.625	543	+66.675	+150.495
	+1.275	+6.525	544	+32.385	+165.735

E4 测试板上用于显微剖切的孔的孔位座标

测试板上用于显微剖切的孔的孔位座标(基准点为 X_1、Y_1)见表 E3。

表 E3

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
A-7	-0.050	+5.550	545	-26.670	+140.970
	-0.950	+5.550	546	-24.130	+140.970
	-0.850	+5.550	547	-21.590	+140.970
	-0.750	+5.550	548	-19.050	+140.970
	-0.650	+5.450	549	-16.510	+138.430
	-0.650	+5.350	550	-16.510	+135.890
	-0.650	+5.250	551	-16.510	+133.350
	-0.750	+5.150	552	-19.050	+130.810
	-0.850	+5.150	553	-21.590	+130.810
	-0.950	+5.150	554	-24.130	+130.810
	-1.050	+5.250	555	-26.670	+133.350
	-1.050	+5.350	556	-26.670	+135.890
	-1.050	+5.450	557	-26.670	+138.430
	-0.650	+5.550	558	-16.510	+140.970
	-0.650	+5.150	559	-16.510	+130.810
	-1.050	+5.150	560	-26.670	+130.810

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E3

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
B-7	-0.950	+4.950	561	-24.130	+125.730
	-0.850	+4.950	562	-21.590	+125.730
	-0.750	+4.950	563	-19.050	+125.730
	-0.650	+4.850	564	-16.510	+123.190
	-0.650	+4.750	565	-16.510	+120.650
	-0.650	+4.650	566	-16.510	+118.110
	-0.750	+4.550	567	-19.050	+115.570
	-0.850	+4.550	568	-21.590	+115.570
	-0.950	+4.550	569	-24.130	+115.570
	-1.050	+4.650	570	-26.670	+118.110
	-1.050	+4.750	571	-26.670	+120.650
	-1.050	+4.850	572	-26.670	+123.190
	-1.050	+4.950	573	-26.670	+125.730
	-0.650	+4.950	574	-16.510	+125.730
	-0.650	+4.550	575	-16.510	+115.570
	-1.050	+4.550	576	-26.670	+115.570
A-9	-0.950	+4.325	577	-24.130	+109.855
	-0.850	+4.325	578	-21.590	+109.855
	-0.750	+4.325	579	-19.050	+109.855
	-0.650	+4.325	580	-16.510	+107.315
	-0.650	+4.125	581	-16.510	+104.775
	-0.650	+4.025	582	-16.510	+102.235
	-0.750	+3.925	583	-19.050	+99.695
	-0.850	+3.925	584	-21.590	+99.695
	-0.950	+3.925	585	-24.130	+99.695
	-1.050	+4.025	586	-26.670	+102.235
	-1.050	+4.125	587	-26.670	+104.775
	-1.050	+4.225	588	-26.670	+107.315
	-1.050	+4.325	589	-26.670	+109.855
	-0.650	+4.325	590	-16.510	+109.855
	-0.650	+3.925	591	-16.510	+99.695
	-1.050	+3.925	592	-26.670	+99.695
B-9	-1.050	+3.725	593	-26.670	+94.615
	-0.650	+3.325	594	-16.510	+84.455
	-1.050	+3.325	595	-26.670	+84.455
	-0.650	+3.725	596	-16.510	+94.615
	-0.950	+3.725	597	-24.130	+94.615
	-0.850	+3.725	598	-21.590	+94.615
	-0.750	+3.725	599	-19.050	+94.615

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E3

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
	-0.650	+3.625	600	-16.510	+92.075
	-0.650	+3.525	601	-16.510	+89.535
	-0.650	+3.425	602	-16.510	+86.995
	-0.750	+3.325	603	-19.050	+84.455
	-0.850	+3.325	604	-21.590	+84.455
	-0.950	+3.325	605	-24.130	+84.455
	-1.050	+3.425	606	-26.670	+86.995
	-1.050	+3.525	607	-26.670	+89.535
	-1.050	+3.625	608	-26.670	+92.075
A-11	-0.950	+1.950	609	-24.130	+49.530
	-0.850	+1.950	610	-21.590	+49.530
	-0.750	+1.950	611	-19.050	+49.530
	-0.650	+1.850	612	-16.510	+46.990
	-0.650	+1.750	613	-16.510	+44.450
	-0.650	+1.650	614	-16.510	+41.910
	-0.750	+1.550	615	-19.050	+39.370
	-0.850	+1.550	616	-21.590	+39.370
	-0.950	+1.550	617	-24.130	+39.370
	-1.050	+1.650	618	-26.670	+41.910
	-1.050	+1.750	619	-26.670	+44.450
	-1.050	+1.850	620	-26.670	+46.990
	-1.050	+1.950	621	-26.670	+49.530
	-0.650	+1.950	622	-16.510	+49.530
	-0.650	+1.550	623	-16.510	+39.370
	-1.050	+1.550	624	-26.670	+39.370
B-11	-1.050	+1.350	625	-26.670	+34.290
	-0.650	+1.350	626	-16.510	+34.290
	-0.650	+0.950	627	-16.510	+24.130
	-1.050	+0.950	628	-26.670	+24.130
	-0.950	+1.350	629	-24.130	+34.290
	-0.850	+1.350	630	-21.590	+34.290
	-0.750	+1.350	631	-19.050	+34.290
	-0.650	+1.250	632	-16.510	+31.750
	-0.650	+1.150	633	-16.510	+29.210
	-0.650	+1.050	634	-16.510	+26.670
	-0.750	+0.950	635	-19.050	+24.130
	-0.850	+0.950	636	-21.590	+24.130
	-0.950	+0.950	637	-24.130	+24.130
	-1.050	+1.050	638	-26.670	+26.670
	-1.050	+1.150	639	-26.670	+29.210

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E3

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
	-1.050	+1.250	640	-26.670	+31.750
A-13	-0.950	+0.700	641	-24.130	+17.780
	-0.850	+0.700	642	-21.590	+17.780
	-0.750	+0.700	643	-19.050	+17.780
	-0.650	+0.600	644	-16.510	+15.240
	-0.650	+0.500	645	-16.510	+12.700
	-0.650	+0.400	646	-16.510	+10.160
	-0.750	+0.300	647	-19.050	+7.620
	-0.850	+0.300	648	-21.590	+7.620
	-0.950	+0.300	649	-24.130	+7.620
	-1.050	+0.400	650	-26.670	+10.160
	-1.050	+0.500	651	-26.670	+12.700
	-1.050	+0.600	652	-26.670	+15.240
	-1.050	+0.700	653	-26.670	+17.780
	-0.650	+0.700	654	-16.510	+17.780
	-0.650	+0.300	655	-16.510	+7.620
	-1.050	+0.300	656	-26.670	+7.620
B-13	-1.050	+0.100	657	-26.670	+2.540
	-0.650	+0.100	658	-16.510	+2.540
	-0.650	-0.300	659	-16.510	-7.620
	-1.050	-0.300	660	-26.670	-7.620
	-0.950	+0.100	661	-24.130	+2.540
	-0.850	+0.100	662	-21.590	+2.540
	-0.750	+0.100	663	-19.050	+2.540
	-0.650	+0.000	664	-16.510	+0.000
	-0.650	-0.100	665	-16.510	-2.540
	-0.650	-0.200	666	-16.510	-5.080
	-0.750	-0.300	667	-19.050	-7.620
	-0.850	-0.300	668	-21.590	-7.620
	-0.950	-0.300	669	-24.130	-7.620
	-1.050	-0.200	670	-26.670	-5.080
	-1.050	-0.100	671	-26.670	-2.540
	-1.050	+0.000	672	-26.670	+0.000
A-8	+12.950	+5.550	673	+328.930	+140.970
	+13.050	+5.550	674	+331.470	+140.970
	+13.150	+5.550	675	+334.010	+140.970
	+13.250	+5.450	676	+336.550	+138.430
	+13.250	+5.350	677	+336.550	+135.890
	+13.250	+5.250	678	+336.550	+133.350

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E3

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
	+13.150	+5.150	679	+334.010	+130.810
	+18.150	+5.150	680	+331.470	+130.810
	+12.950	+5.150	681	+328.930	+130.810
	+12.850	+5.250	682	+326.390	+133.350
	+12.850	+5.350	683	+326.390	+135.890
	+12.850	+5.450	684	+326.390	+138.430
	+12.850	+5.550	685	+326.390	+140.970
	+13.250	+5.550	686	+336.550	+140.970
	+13.250	+5.150	687	+336.550	+130.810
	+12.850	+5.150	688	+326.390	+130.810
B-8	+12.850	+4.950	689	+326.390	+125.730
	+13.250	+4.950	690	+336.550	+125.730
	+13.250	+4.550	691	+336.550	+115.570
	+12.850	+4.550	692	+326.390	+115.570
	+12.950	+4.950	693	+328.930	+125.730
	+13.050	+4.950	694	+331.470	+125.730
	+13.150	+4.950	695	+334.010	+125.730
	+13.250	+4.850	696	+336.550	+123.190
	+13.250	+4.750	697	+336.550	+120.650
	+13.250	+4.650	698	+336.550	+118.110
	+13.150	+4.550	699	+334.010	+115.570
	+13.050	+4.550	700	+331.470	+115.570
	+12.950	+4.550	701	+328.930	+115.570
	+12.850	+4.650	702	+326.390	+118.110
	+12.850	+4.750	703	+326.390	+120.650
	+12.850	+4.850	704	+326.390	+123.190
A-10	+12.950	+4.325	705	+328.930	+109.855
	+13.050	+4.325	706	+331.470	+109.855
	+13.150	+4.325	707	+334.010	+109.855
	+13.250	+4.225	708	+336.550	+107.315
	+13.250	+4.125	709	+336.550	+104.775
	+13.250	+4.025	710	+336.550	+102.235
	+13.150	+3.925	711	+324.010	+99.695
	+13.050	+3.925	712	+331.470	+99.695
	+12.950	+3.925	713	+328.930	+99.695
	+12.850	+4.025	714	+326.390	+102.235
	+12.850	+4.125	715	+326.390	+104.775
	+12.850	+4.225	716	+326.390	+107.315
	+12.850	+4.325	717	+326.390	+109.855
	+13.250	+4.325	718	+336.550	+109.855

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E3

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
	+13.250	+3.925	719	+336.550	+99.695
	+12.850	+3.925	720	+326.390	+99.695
B－10	+12.850	+3.725	721	+326.390	+94.615
	+13.250	+3.725	722	+336.550	+94.615
	+13.250	+3.325	723	+336.550	+84.455
	+12.850	+3.325	724	+326.390	+84.455
	+12.950	+3.725	725	+328.930	+94.615
	+13.050	+3.725	726	+331.470	+94.615
	+13.150	+3.725	727	+334.010	+94.615
	+13.250	+3.625	728	+336.550	+92.075
	+13.250	+3.525	729	+336.550	+89.535
	+13.250	+3.420	730	+336.550	+86.995
	+13.150	+3.325	731	+334.010	+84.455
	+13.050	+3.325	732	+331.470	+84.455
	+12.950	+3.325	733	+328.930	+84.455
	+12.850	+3.425	734	+326.390	+86.995
	+12.850	+3.525	735	+326.390	+89.535
	+12.850	+3.625	736	+326.390	+92.075
A－12	+12.950	+1.950	737	+328.930	+49.530
	+13.050	+1.950	738	+331.470	+49.530
	+13.150	+1.950	739	+334.010	+49.530
	+13.250	+1.850	740	+336.550	+46.990
	+13.250	+1.750	741	+336.550	+44.450
	+13.250	+1.650	742	+336.550	+41.910
	+13.250	+1.550	743	+334.010	+39.370
	+13.050	+1.550	744	+331.470	+39.370
	+12.950	+1.550	745	+328.930	+39.370
	+12.850	+1.650	746	+326.390	+41.910
	+12.850	+1.750	747	+326.390	+44.450
	+12.850	+1.850	748	+326.390	+46.990
	+12.850	+1.950	749	+326.390	+49.530
	+13.250	+1.950	750	+336.550	+49.530
	+13.250	+1.550	751	+336.550	+39.370
	+12.850	+1.550	752	+326.390	+39.370
B－12	+12.850	+1.350	753	+326.390	+34.290
	+13.250	+1.350	754	+336.550	+34.290
	+13.250	+0.950	755	+336.550	+24.130
	+12.850	+0.950	756	+326.390	+24.130
	+12.950	+1.350	757	+328.930	+34.290

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E3

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
	+13.050	+1.350	758	+331.470	+34.290
	+13.150	+1.350	759	+334.010	+34.290
	+13.250	+1.250	760	+336.550	+31.750
	+13.250	+1.150	761	+336.550	+29.210
	+13.250	+1.050	762	+336.550	+26.670
	+13.150	+0.950	763	+334.010	+24.130
	+13.050	+0.950	764	+331.470	+24.130
	+12.950	+0.950	765	+328.930	+24.130
	+12.850	+1.050	766	+326.390	+26.670
	+12.850	+1.150	767	+326.390	+29.210
	+12.850	+1.250	768	+326.390	+31.750
A－14	+12.950	+0.700	769	+328.930	+17.780
	+13.050	+0.700	770	+331.470	+17.780
	+13.150	+0.700	771	+334.010	+17.780
	+13.250	+0.600	772	+336.550	+15.240
	+13.250	+0.500	773	+336.550	+12.700
	+13.250	+0.400	774	+336.550	+10.160
	+13.150	+0.300	775	+334.010	+7.620
	+13.050	+0.300	776	+331.470	+7.620
	+12.950	+0.300	777	+328.930	+7.620
	+12.850	+0.400	778	+326.390	+10.160
	+12.850	+0.500	779	+326.390	+12.700
	+12.850	+0.600	780	+326.390	+15.240
	+12.850	+0.700	781	+326.390	+17.780
	+13.250	+0.700	782	+336.550	+17.780
	+13.250	+0.300	783	+336.550	+7.620
	+12.850	+0.300	784	+326.390	+7.620
B－14	+12.850	+0.100	785	+326.390	+2.540
	+13.250	+0.100	786	+336.550	+2.540
	+13.250	−0.300	787	+336.550	−7.620
	+12.850	−0.300	788	+326.390	−7.620
	+12.950	+0.100	789	+328.930	+2.540
	+13.050	+0.100	790	+331.470	+2.540
	+13.150	+0.100	791	+334.010	+2.540
	+13.250	+0.000	792	+336.550	+0.000
	+13.250	−0.100	793	+336.550	−2.540
	+13.250	−0.200	794	+336.550	−5.080
	+13.150	−0.300	795	+334.010	−7.620
	+13.050	−0.300	796	+331.470	−7.620
	+12.950	−0.300	797	+328.930	−7.620

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E3

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
	+12.850	−0.200	798	+326.390	−5.080
	+12.850	−0.100	799	+326.390	−2.540
	+12.850	+0.000	800	+326.390	+0.000
A−5	+0.425	+1.475	801	+10.795	+37.465
	+0.825	+1.175	802	+20.955	+29.845
	+0.425	+1.373	803	+10.795	+34.925
	+0.425	+1.275	804	+10.795	+32.385
	+0.525	+1.575	805	+13.335	+40.005
	+0.625	+1.575	806	+15.875	+40.005
	+0.725	+1.575	807	+18.415	+40.005
	+0.825	+1.475	808	+20.955	+37.465
	+0.825	+1.365	809	+20.955	+34.925
	+0.825	+1.275	810	+20.955	+32.385
	+0.725	+1.175	811	+18.415	+29.845
	+0.625	+1.175	812	+15.875	+29.845
	+0.525	+1.175	813	+13.335	+29.845
	+0.425	+1.575	814	+10795	+40.005
	+0.825	+1.575	815	+20.955	+40.005
	+0.425	+1.175	816	+10.795	+29.845
B−5	+1.025	+1.575	817	+26.035	+40.005
	+1.425	+1.575	818	+36.195	+40.005
	+1.425	+1.175	819	+36.19	+29.845
	+1.025	+1.475	820	+26.035	+37.465
	+1.025	+1.175	821	+26.035	+29.845
	+1.025	+1.375	822	+26.035	+34.925
	+1.025	+1.275	823	+26.035	+32.385
	+1.125	+1.575	824	+28.575	+40.005
	+1.225	+1.575	825	+31.115	+40.005
	+1.325	+1.575	826	+33.655	+40.005
	+1.425	+1.475	827	+36.195	+37.465
	+1.425	+1.375	828	+36.195	+34.925
	+1.425	+1.275	829	+36.195	+32.385
	+1.325	+1.175	830	+33.655	+29.845
	+1.225	+1.175	831	+31.115	+29.845
	+1.125	+1.175	832	+28.575	+29.845
A−3	+0.425	+3.100	833	+10.795	+78.740
	+0.425	+3.000	834	+10.795	+76.200
	+0.425	+2.900	835	+10.795	+73.660
	+0.525	+3.200	836	+13.335	+81.280

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E3

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
	+0.625	+3.200	837	+15.785	+81.280
	+0.725	+3.200	838	+18.415	+81.280
	+0.825	+3.100	839	+20.955	+78.740
	+0.825	+3.000	840	+20.955	+76.200
	+0.825	+2.900	841	+20.955	+73.660
	+0.525	+2.800	842	+13.335	+71.120
	+0.625	+2.800	843	+15.875	+71.120
	+0.725	+2.800	844	+18.415	+71.120
	+0.425	+3.200	845	+10.795	+81.280
	+0.825	+3.200	846	+20.955	+81.280
	+0.825	+2.800	847	+20.955	+71.120
	+0.425	+2.800	848	+10.795	+71.120
B-3	+1.025	+3.100	849	+26.035	+78.740
	+1.025	+3.000	850	+26.035	+76.200
	+1.325	+2.800	851	+33.655	+71.120
	+1.025	+3.200	852	+26.035	+81.280
	+1.425	+3.200	853	+36.195	+81.280
	+1.425	+2.800	854	+36.195	+71.120
	+1.025	+2.800	855	+26.035	+71.120
	+1.025	+2.900	856	+26.035	+73.660
	+1.125	+3.200	857	+28.575	+81.280
	+1.225	+3.200	858	+31.115	+81.280
	+1.325	+3.200	859	+33.655	+81.280
	+1.425	+3.100	860	+36.195	+78.740
	+1.425	+3.000	861	+36.195	+76.200
	+1.425	+2.900	862	+36.195	+73.660
	+1.125	+2.800	863	+28.575	+71.120
	+1.225	+2.800	864	+31.115	+71.120
A-1	+0.425	+4.550	865	+10.795	+115.570
	+0.425	+4.650	866	+10.795	+118.110
	+0.425	+4.750	867	+10.795	+120.650
	+0.525	+4.850	868	+13.335	+123.190
	+0.625	+4.850	869	+15.875	+123.190
	+0.725	+4.850	870	+18.415	+123.190
	+0.825	+44.750	871	+20.955	+120.650
	+0.825	+4.650	872	+20.955	+118.110
	+0.825	+4.550	873	+20.955	+115.570
	+0.725	+4.450	874	+18.415	+113.030
	+0.625	+4.450	875	+15.875	+113.030
	+0.525	+4.450	876	+13.335	+113.030

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E3

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
	+0.425	+4.850	877	+10.795	+123.190
	+0.825	+4.850	878	+20.955	+123.190
	+0.825	+4.450	879	+20.955	+113.030
	+0.425	+4.450	880	+10.795	+113.030
B-1	+1.025	+4.850	881	+26.035	+123.190
	+1.425	+4.850	882	+36.195	+123.190
	+1.425	+4.450	833	+36.195	+113.030
	+1.025	+4.450	844	+26.035	+113.030
	+1.025	+4.750	885	+26.035	+120.650
	+1.025	+4.650	886	+26.035	+118.110
	+1.025	+4.550	887	+26.035	+115.570
	+1.125	+4.850	888	+28.575	+123.190
	+1.225	+4.850	889	+31.115	+123.190
	+1.325	+4.850	890	+33.655	+123.190
	+1.425	+4.750	891	+36.195	+120.650
	+1.425	+4.650	892	+36.195	+118.110
	+1.425	+4.550	893	+36.195	+115.570
	+1.125	+4.450	894	+28.575	+113.030
	+1.225	+4.450	895	+31.115	+113.030
	+1.325	+4.450	896	+33.655	+113.030
B-6	+11.750	+1.475	897	+298.450	+37.465
	+11.750	+1.375	898	+298.450	+34.925
	+11.750	+1.275	899	+298.450	+32.385
	+11.850	+1.575	900	+300.990	+40.005
	+11.950	+1.575	901	+303.530	+40.005
	+12.050	+1.575	902	+306.070	+40.005
	+12.150	+1.475	903	+308.610	+37.465
	+12.150	+1.375	904	+308.610	+34.925
	+12.150	+1.275	905	+308.610	+32.385
	+11.850	+1.175	906	+300.990	+29.845
	+11.950	+1.175	907	+303.530	+29.845
	+12.050	+1.175	908	+306.070	+29.845
	+11.750	+1.575	909	+298.450	+40.005
	+12.150	+1.575	910	+308.610	+40.005
	+12.150	+1.175	911	+308.610	+29.845
	+11.750	+1.175	912	+298.450	+29.845
A-6	+11.150	+1.575	913	+283.210	+40.005
	+11.150	+1.575	914	+293.370	+40.005
	+11.150	+1.175	915	+293.370	+29.845

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E3

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
	+11.150	+1.175	916	+283.210	+29.845
	+11.150	+1.475	917	+283.210	+37.465
	+11.150	+1.375	918	+283.210	+34.925
	+11.150	+1.275	919	+283.210	+32.385
	+11.250	+1.575	920	+285.750	+40.005
	+11.350	+1.575	921	+285.290	+40.005
	+11.450	+1.575	922	+290.830	+40.005
	+11.550	+1.475	923	+293.370	+37.465
	+11.550	+1.375	924	+293.370	+34.925
	+11.550	+1.275	925	+293.370	+32.385
	+11.250	+1.175	926	+285.750	+29.845
	+11.350	+1.175	927	+288.290	+29.845
	+11.450	+1.175	928	+290.830	+29.845
B-4	+11.750	+3.100	929	+298.450	+78.740
	+11.750	+3.000	930	+298.450	+76.200
	+11.750	+2.900	931	+298.450	+73.660
	+11.850	+3.200	932	+300.990	+81.810
	+11.950	+3.200	933	+303.530	+81.280
	+12.050	+3.200	934	+306.070	+81.280
	+12.150	+3.100	935	+308.610	+78.740
	+12.150	+3.000	936	+308.610	+76.200
	+12.150	+2.900	937	+308.610	+73.660
	+11.850	+2.800	938	+300.900	+71.120
	+11.950	+2.800	939	+303.530	+71.120
	+12.050	+2.800	940	+306.070	+71.120
	+11.750	+3.200	941	+298.450	+81.280
	+12.150	+3.200	942	+308.610	+81.280
	+12.150	+2.800	943	+308.610	+71.120
	+11.750	+2.800	944	+298.450	+71.120
A-4	+11.150	+3.200	945	+283.210	+81.280
	+11.550	+3.200	946	+293.370	+81.280
	+11.550	+2.800	947	+293.370	+71.120
	+11.150	+2.800	948	+283.210	+71.120
	+11.150	+3.100	949	+283.210	+78.740
	+11.150	+3.000	950	+283.210	+76.200
	+11.150	+2.900	951	+283.210	+73.660
	+11.250	+3.200	952	+285.750	+81.280
	+11.350	+3.200	953	+288.290	+81.280
	+11.450	+3.200	954	+290.830	+81.280
	+11.550	+3.100	955	+293.370	+78.740

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E3

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
	+11.550	+3.000	956	+293.370	+76.200
	+11.550	+2.900	957	+293.370	+73.660
	+11.250	+2.800	958	+285.750	+71.120
	+11.350	+2.800	959	+288.290	+71.120
	+11.450	+2.800	960	+290.830	+71.120
B-2	+11.750	+4.750	961	+298.450	+120.650
	+11.750	+4.650	962	+298.450	+118.110
	+11.750	+4.550	963	+298.450	+115.570
	+11.850	+4.850	964	+300.990	+123.190
	+11.950	+4.850	965	+303.530	+123.190
	+12.050	+4.850	966	+306.070	+123.190
	+12.150	+4.750	967	+308.610	+120.650
	+12.150	+4.650	968	+308.610	+118.110
	+12.150	+4.550	969	+308.610	+115.570
	+11.850	+4.450	970	+300.990	+113.030
	+11.950	+4.450	971	+303.530	+113.030
	+12.050	+4.450	972	+306.070	+113.030
	+11.750	+4.850	973	+298.450	+123.190
	+12.150	+4.850	974	+308.610	+123.190
	+12.150	+4.450	975	+308.610	+113.030
	+11.750	+4.450	976	+298.450	+113.030
A-2	+11.150	+4.850	977	+283.210	+123.190
	+11.550	+4.850	978	+293.370	+123.190
	+11.550	+4.450	979	+293.370	+113.030
	+11.150	+4.450	980	+283.210	+113.030
	+11.150	+4.750	981	+283.210	+120.650
	+11.150	+4.650	982	+283.210	+118.110
	+11.150	+4.550	983	+283.210	+115.570
	+11.250	+4.850	984	+285.750	+123.190
	+11.350	+4.850	985	+288.290	+123.190
	+11.450	+4.850	986	+290.830	+123.190
	+11.550	+4.750	987	+293.370	+120.650
	+11.550	+4.650	988	+293.370	+118.110
	+11.550	+4.550	989	+293.370	+115.570
	+11.250	+4.450	990	+285.750	+113.030
	+11.350	+4.450	991	+288.290	+113.030
	+11.450	+4.450	992	+290.830	+113.030

E5 测试板要求的孔的孔位坐标

测试板要求的孔的孔位座标(图右部分)见表 E4。

电子技术应用 www.ChinaAET.com

表 E4

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
D-2	+1.200	+3.625	270	+30.480	+92.075
	+1.075	+3.625	271	+27.305	+92.075
	+0.950	+3.625	272	+24.130	+92.075
	+0.825	+3.625	273	+20.955	+92.075
	+0.700	+3.625	274	+17.780	+92.075
	+0.575	+3.625	275	+14.605	+92.075
	+0.400	+3.750	276	+10.160	+95.250
	+0.575	+3.750	277	+14.605	+95.250
	+0.700	+3.750	278	+17.780	+95.250
	+0.825	+3.750	279	+20.955	+95.250
	+0.950	+3.750	280	+24.130	+95.250
	+1.075	+3.750	281	+27.305	+95.250
	+1.200	+3.750	282	+30.480	+95.250
	+1.200	+3.875	283	+30.480	+98.425
	+1.075	+3.875	284	+27.305	+98.425
	+0.950	+3.875	285	+24.130	+98.425
	+0.825	+3.875	286	+20.955	+98.425
	+0.700	+3.875	287	+17.780	+98.425
	+0.575	+3.875	288	+14.605	+98.425
	+0.400	+3.875	289	+10.160	+98.425
	+0.575	+4.000	290	+14.605	+101.600
	+0.700	+4.000	291	+17.780	+101.600
	+0.825	+4.000	292	+20.955	+101.600
	+0.950	+4.000	293	+24.130	+101.600
	+1.075	+4.000	294	+27.305	+101.600
	+1.200	+4.000	295	+30.480	+101.600
B-2	+1.250	+4.550	296	+31.750	+115.570
	+1.250	+4.650	297	+31.750	+118.110
	+1.250	+4.750	298	+31.750	+120.650
	+1.150	+4.750	299	+29.120	+120.650
	+1.150	+4.650	300	+29.120	+118.110
	+1.150	+4.550	301	+29.120	+115.570
	+1.050	+4.550	302	+26.670	+115.570
	+1.050	+4.650	303	+26.670	+118.110
	+1.050	+4.750	304	+26.670	+120.650
A-2	+0.650	+4.750	305	+16.510	+120.650
	+0.650	+4.650	306	+16.510	+118.110
	+0.650	+4.550	307	+16.510	+115.570
	+0.550	+4.550	308	+13.970	+115.570

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E4

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
	+0.550	+4.650	309	+13.970	+118.110
	+0.550	+4.750	310	+13.970	+120.650
	+0.450	+4.750	311	+11.430	+120.650
	+0.450	+4.650	312	+11.430	+118.110
	+0.450	+4.550	313	+11.430	+115.570
H-1 图右	+0.000	+4.800	314	+0.000	+121.920
	+0.000	+4.600	315	+0.000	+116.840
	+0.000	+4.400	316	+0.000	+111.760
	+0.100	+4.250	317	+2.540	+107.950
	+0.000	+4.100	318	+0.000	+104.140
	+0.000	+3.900	319	+0.000	+99.060
	+0.000	+3.700	320	+0.000	+93.980
B-4	+1.250	+3.100	392	+31.750	+78.740
	+1.150	+3.100	393	+29.120	+78.740
	+1.050	+3.100	394	+26.670	+78.740
	+1.050	+3.000	395	+26.670	+76.200
	+1.150	+3.000	396	+29.120	+76.200
	+1.250	+3.000	397	+31.750	+76.200
	+1.250	+2.900	398	+31.750	+73.660
	+1.150	+2.900	399	+29.210	+73.660
	+1.050	+2.900	400	+26.670	+73.660
A-4	+0.650	+2.900	401	+16.510	+73.660
	+0.550	+2.900	402	+13.970	+73.660
	+0.450	+2.900	403	+11.430	+73.660
	+0.450	+3.000	404	+11.430	+76.200
	+0.550	+3.000	405	+13.970	+76.200
	+0.650	+3.100	406	+16.510	+76.200
	+0.650	+3.100	407	+16.510	+78.740
	+0.550	+3.100	408	+13.970	+78.740
	+0.450	+3.175	409	+11.430	+78.740
H-2 图右	+0.000	+2.975	410	+0.000	+80.645
	+0.000	+2.775	411	+0.000	+75.565
	+0.000	+2.625	412	+0.000	+70.485
	+0.100	+2.475	413	+0.540	+66.675
	+0.000	+2.275	414	+0.000	+62.865
	+0.000	+2.075	415	+0.000	+57.785
	+0.000	+0.375	416	+0.000	+52.705

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E4

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
D-6	+1.200	+0.375	462	+30.480	+9.525
	+1.075	+0.375	463	+27.305	+9.525
	+0.950	+0.375	464	+24.130	+9.525
	+0.825	+0.375	465	+20.955	+9.525
	+0.700	+0.375	466	+17.780	+9.525
	+0.575	+0.375	467	+14.605	+9.525
	+0.400	+0.500	468	+10.160	+12.700
	+0.575	+0.500	469	+14.605	+12.700
	+0.700	+0.500	470	+17.780	+12.700
	+0.825	+0.500	471	+20.955	+12.700
	+0.950	+0.500	472	+24.130	+12.700
	+1.075	+0.500	473	+27.305	+12.700
	+1.200	+0.500	474	+30.480	+12.700
	+1.200	+0.625	475	+30.480	+15.875
	+1.075	+0.625	476	+27.305	+15.875
	+0.950	+0.625	477	+24.130	+15.875
	+0.825	+0.625	478	+20.955	+15.875
	+0.700	+0.625	479	+17.780	+15.875
	+0.575	+0.625	480	+14.605	+15.875
	+0.400	+0.625	481	+10.160	+15.875
	+0.575	+0.750	482	+14.605	+19.050
	+0.700	+0.750	483	+17.780	+19.050
	+0.825	+0.750	484	+20.955	+19.050
	+0.950	+0.750	485	+24.130	+19.050
	+1.075	+0.750	486	+27.305	+19.050
	+1.200	+0.750	487	+30.480	+19.050
B-6	+1.250	+1.275	488	+31.750	+32.385
	+1.150	+1.275	489	+29.210	+32.385
	+1.050	+1.275	490	+26.670	+32.385
	+1.050	+1.375	491	+26.670	+34.925
	+1.150	+1.375	492	+29.210	+34.925
	+1.250	+1.375	493	+31.750	+34.925
	+1.250	+1.475	494	+31.750	+37.465
	+1.150	+1.475	495	+219.210	+37.465
	+1.050	+1.475	496	+26.670	+37.465
A-6	+0.650	+1.475	497	+16.510	+37.465
	+0.550	+1.475	498	+13.970	+37.465
	+0.450	+1.475	499	+11.430	+37.465
	+0.450	+1.375	500	+11.430	+34.925

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E4

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
	+0.550	+1.375	501	+13.970	+34.925
	+0.650	+1.375	502	+16.510	+34.925
	+0.650	+1.275	503	+16.510	+32.385
	+0.550	+1.275	504	+13.970	+32.385
	+0.450	+1.275	505	+11.430	+32.385
H-3	+0.000	+1.550	506	+0.000	+39.370
图右	+0.000	+1.350	507	+0.000	+34.290
	+0.000	+1.150	508	+0.000	+29.210
	+0.100	+1.000	509	+2.540	+25.400
	+0.000	+0.850	510	+0.000	+21.590
	+0.000	+0.650	511	+0.000	+16.510
	+0.000	+0.450	512	+0.000	+11.430
XY	+0.000	+0.000	515	+0.000	+0.000
定位孔	+1.450	+0.000	516	+36.830	+0.000
	+0.000	+5.250	517	+0.000	+133.350

E6 测试板可选择的孔的孔位座标

测试板可选择的孔的孔位座标(基准点为 X_1, Y_2)见表 E5。

表 E5

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
K-2	+0.700	+5.700	21	+17.780	+144.780
	+0.800	+5.700	22	+20.320	+144.780
	+0.900	+5.700	23	+22.860	+144.780
	+1.000	+5.700	24	+25.400	+144.780
	+1.100	+5.700	25	+27.940	+144.780
	+1.200	+5.700	26	+30.480	+144.780
	+1.300	+5.700	27	+33.020	+144.780
	+1.400	+5.700	28	+35.560	+144.780
	+1.500	+5.700	29	+38.100	+144.780
	+1.600	+5.700	30	+40.640	+144.780
L-2	+1.325	+6.175	31	+33.655	+156.845
	+1.425	+6.175	32	+36.195	+156.845
	+1.525	+6.175	33	+38.735	+156.845
	+1.625	+6.175	34	+41.275	+156.845
	+1.725	+6.175	35	+43.815	+156.845
	+1.825	+6.175	36	+46.355	+156.845

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E5

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
	+1.925	+6.175	37	+48.895	+156.845
	+2.025	+6.175	38	+51.435	+156.845
	+2.125	+6.175	39	+53.975	+156.845
	+2.225	+6.175	40	+56.515	+156.845
L-6	+2.225	-0.900	41	+56.515	-22.860
	+2.125	-0.900	42	+53.975	-22.860
	+2.025	-0.900	43	+51.435	-22.860
	+1.925	-0.900	44	+48.895	-22.860
	+1.825	-0.900	45	+46.355	-22.860
	+1.725	-0.900	46	+43.815	-22.860
	+1.625	-0.900	47	+41.275	-22.860
	+1.525	-0.900	48	+38.735	-22.860
	+1.425	-0.900	49	+36.195	-22.860
	+1.325	-0.900	50	+33.655	-22.860
K-6	+1.600	-0.400	51	+40.640	-10.160
	+1.500	-0.400	52	+38.100	-10.160
	+1.400	-0.400	53	+35.560	-10.160
	+1.300	-0.400	54	+33.020	-10.160
	+1.200	-0.400	55	+30.480	-10.160
	+1.100	-0.400	56	+27.940	-10.160
	+1.000	-0.400	57	+25.400	-10.160
	+0.900	-0.400	58	+22.860	-10.160
	+0.800	-0.400	59	+20.320	-10.160
	+0.700	-0.400	60	+17.780	-10.160
B-8	+2.150	+4.650	99	+54.610	+118.110
	+2.250	+4.650	100	+57.150	+118.110
	+2.350	+4.650	101	+59.690	+118.110
	+2.350	+4.750	102	+59.690	+120.650
	+2.250	+4.750	103	+57.150	+120.650
	+2.150	+4.750	104	+54.610	+120.650
	+2.150	+4.850	105	+54.610	+123.190
	+2.250	+4.850	106	+57.150	+123.190
	+2.350	+4.850	107	+59.690	+123.190
A-8	+2.350	+5.250	108	+59.690	+133.350
	+2.250	+5.250	109	+57.150	+133.350
	+2.150	+5.250	110	+54.610	+133.350
	+2.150	+5.350	111	+54.610	+135.890
	+2.250	+5.350	112	+57.150	+135.890

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E5

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
	+2.350	+5.350	113	+59.690	+135.890
	+2.350	+5.450	114	+59.690	+138.430
	+2.250	+5.450	115	+57.150	+138.430
	+2.150	+5.450	116	+54.610	+138.430
B-12	+2.150	+1.050	153	+54.610	+26.670
	+2.250	+1.050	154	+57.150	+26.670
	+2.350	+1.050	155	+59.690	+26.670
	+2.350	+1.150	156	+59.690	+29.210
	+2.250	+1.150	157	+57.150	+29.210
	+2.150	+1.150	158	+54.610	+29.210
	+2.150	+1.250	159	+54.610	+31.750
	+2.250	+1.250	160	+57.150	+31.750
	+2.350	+1.250	161	+59.690	+31.750
A-12	+2.350	+1.650	162	+59.690	+41.910
	+2.250	+1.650	163	+57.150	+41.910
	+2.150	+1.650	164	+54.610	+41.910
	+2.150	+1.750	165	+54.610	+44.450
	+2.250	+1.750	166	+57.150	+44.450
	+2.350	+1.750	167	+59.690	+44.450
	+2.350	+1.850	168	+59.690	+46.990
	+2.250	+1.850	169	+57.150	+46.990
	+2.150	+1.850	170	+54.610	+46.990
B-10	+2.150	+3.425	171	+54.610	+86.995
	+2.250	+3.425	172	+57.150	+86.995
	+2.350	+3.425	173	+59.690	+86.995
	+2.350	+3.525	174	+59.690	+89.535
	+2.250	+3.525	175	+57.150	+89.535
	+2.150	+3.525	176	+54.610	+89.535
	+2.150	+3.625	177	+54.610	+92.075
	+2.250	+3.625	178	+57.150	+92.075
	+2.350	+3.625	179	+59.690	+92.075
A-10	+2.350	+4.025	180	+59.690	+102.235
	+2.250	+4.025	181	+57.150	+102.235
	+2.150	+4.025	182	+54.610	+102.235
	+2.150	+4.125	183	+54.610	+104.775
	+2.250	+4.125	184	+57.150	+104.775
	+2.350	+4.125	185	+59.690	+104.775
	+2.350	+4.225	186	+59.690	+107.315

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E5

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
	+2.250	+4.225	187	+57.150	+107.315
	+2.150	+4.225	188	+54.610	+107.315
B-14	+2.150	-0.200	207	+54.610	-5.080
	+2.250	-0.200	208	+57.150	-5.080
	+2.350	-0.200	209	+59.690	-5.080
	+2.350	-0.100	210	+59.690	-2.540
	+2.250	-0.100	211	+57.150	-2.540
	+2.150	-0.100	212	+54.610	-2.540
	+2.150	+0.000	213	+54.610	+0.000
	+2.250	+0.000	214	+57.150	+0.000
	+2.350	+0.000	215	+59.690	+0.000
A-14	+2.350	+0.400	216	+59.690	+10.160
	+2.250	+0.400	217	+57.150	+10.160
	+2.150	+0.400	218	+54.610	+10.160
	+2.150	+0.500	219	+54.610	+12.700
	+2.250	+0.500	220	+57.150	+12.700
	+2.350	+0.500	221	+59.690	+12.700
	+2.350	+0.600	222	+59.690	+15.240
	+2.250	+0.600	223	+57.150	+15.240
	+2.150	+0.600	224	+54.610	+15.240

E7 测试板上用于显微剖切的孔的孔位座标

测试板上用于显微剖切的孔的孔位座标(基准点为 X_1, Y_2)见表 E6。

表 E6

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
A-8	+2.150	+5.550	673	+54.610	+140.970
	+2.250	+5.550	674	+57.150	+140.970
	+2.350	+5.550	675	+59.690	+140.970
	+2.450	+5.450	676	+62.230	+138.430
	+2.450	+5.350	677	+62.230	+135.890
	+2.450	+5.250	678	+62.230	+133.350
	+2.350	+5.150	679	+59.690	+130.810
	+2.250	+5.150	680	+57.150	+130.810
	+2.150	+5.150	681	+54.610	+130.810
	+2.050	+5.250	682	+52.070	+133.350
	+2.050	+5.350	683	+52.070	+135.890

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E6

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
	+2.050	+5.450	684	+52.070	+138.430
	+2.050	+5.550	685	+52.070	+140.970
	+2.450	+5.550	686	+62.230	+140.970
	+2.450	+5.150	687	+62.230	+130.810
	+2.050	+5.150	688	+52.070	+130.810
B－8	+2.050	+4.950	689	+52.070	+125.730
	+2.450	+4.950	690	+62.230	+125.730
	+2.450	+4.550	691	+62.230	+115.570
	+2.050	+4.550	692	+52.070	+115.570
	+2.150	+4.950	693	+54.610	+125.730
	+2.250	+4.950	694	+57.150	+125.730
	+2.350	+4.950	695	+59.690	+125.730
	+2.450	+4.850	696	+62.230	+123.190
	+2.450	+4.750	697	+62.230	+120.650
	+2.450	+4.650	698	+62.230	+118.110
	+2.350	+4.550	699	+59.690	+115.570
	+2.250	+4.550	670	+57.150	+115.570
	+2.150	+4.550	701	+54.610	+115.570
	+2.050	+4.650	702	+52.070	+118.110
	+2.050	+4.750	703	+52.070	+120.650
	+2.050	+4.850	704	+52.070	+123.190
A－10	+2.150	+4.325	705	+54.610	+109.855
	+2.250	+4.325	706	+57.150	+109.855
	+2.350	+4.325	707	+59.690	+109.855
	+2.450	+4.225	708	+62.230	+107.315
	+2.450	+4.125	709	+62.230	+104.775
	+2.450	+4.025	710	+62.230	+102.235
	+2.350	+3.925	711	+59.690	+99.695
	+2.250	+3.925	712	+57.150	+99.695
	+2.150	+3.925	713	+54.610	+99.695
	+2.050	+4.025	714	+52.070	+102.235
	+2.050	+4.125	715	+52.070	+104.775
	+2.050	+4.225	716	+52.070	+107.315
	+2.050	+4.325	717	+52.070	+109.855
	+2.450	+4.325	718	+62.230	+109.855
	+2.450	+3.925	719	+62.230	+99.695
	+2.050	+3.925	720	+52.070	+99.695
B－10	+2.050	+3.725	721	+52.070	+94.615
	+2.450	+3.725	722	+62.230	+94.615

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E6

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
	+2.450	+3.325	723	+62.230	+84.455
	+2.050	+3.325	724	+52.070	+84.455
	+2.150	+3.725	725	+54.610	+94.615
	+2.250	+3.725	726	+57.150	+94.615
	+2.350	+3.725	727	+59.690	+94.615
	+2.450	+3.625	728	+62.230	+92.075
	+2.450	+3.525	729	+62.230	+89.535
	+2.450	+3.425	730	+62.230	+86.995
	+2.350	+3.325	731	+59.690	+84.455
	+2.250	+3.325	732	+57.150	+84.455
	+2.150	+3.325	733	+54.610	+84.455
	+2.050	+3.425	734	+52.070	+86.995
	+2.050	+3.525	735	+52.070	+89.535
	+2.050	+3.625	736	+52.070	+92.075
A-12	+2.150	+1.950	737	+54.610	+49.530
	+2.250	+1.950	738	+57.150	+49.530
	+2.350	+1.950	739	+59.690	+49.530
	+2.450	+1.850	740	+62.230	+46.990
	+2.450	+1.750	741	+62.230	+44.450
	+2.450	+1.650	742	+62.230	+41.910
	+2.350	+1.550	743	+59.660	+39.370
	+2.250	+1.550	744	+57.150	+39.370
	+2.150	+1.550	745	+54.610	+39.370
	+2.050	+1.650	746	+52.070	+41.910
	+2.050	+1.750	747	+52.070	+44.450
	+2.050	+1.850	748	+52.070	+46.990
	+2.050	+1.950	749	+52.070	+49.530
	+2.450	+1.950	750	+62.230	+49.530
	+2.450	+1.550	751	+62.230	+39.370
	+2.050	+1.550	752	+52.070	+39.370
B-12	+2.050	+1.350	753	+52.070	+34.290
	+2.450	+1.350	754	+62.230	+34.290
	+2.450	+0.950	755	+62.230	+24.130
	+2.050	+0.950	756	+52.070	+24.130
	+2.150	+1.350	757	+54.610	+34.290
	+2.250	+1.350	758	+57.150	+34.290
	+2.350	+1.350	759	+59.690	+34.290
	+2.450	+1.250	760	+62.230	+31.750
	+2.450	+1.150	761	+62.230	+29.210
	+2.450	+1.050	762	+62.230	+26.670

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E6

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
	+2.350	+0.950	763	+59.690	+24.130
	+2.250	+0.950	764	+57.150	+24.130
	+2.150	+0.950	765	+54.610	+24.130
	+2.050	+1.050	766	+52.070	+26.670
	+2.050	+1.150	767	+52.070	+29.210
	+2.050	+1.250	768	+52.070	+31.750
A-14	+2.150	+0.700	769	+54.610	+17.780
	+2.250	+0.700	770	+57.150	+17.780
	+2.350	+0.700	771	+59.690	+17.780
	+2.450	+0.600	772	+62.230	+15.240
	+2.450	+0.500	773	+62.230	+12.700
	+2.450	+0.400	774	+62.230	+10.160
	+2.350	+0.300	775	+59.690	+7.620
	+2.250	+0.300	776	+57.150	+7.620
	+2.150	+0.300	777	+54.610	+7.620
	+2.050	+0.400	778	+52.070	+10.160
	+2.050	+0.500	779	+52.070	+12.700
	+2.050	+0.600	780	+52.070	+15.240
	+2.050	+0.700	781	+52.070	+17.780
	+2.450	+0.700	782	+62.230	+17.780
	+2.450	+0.300	783	+62.230	+7.620
	+2.050	+0.300	784	+52.070	+7.620
B-14	+2.050	+0.100	785	+52.070	+2.540
	+2.450	+0.100	786	+62.230	+2.540
	+2.450	-0.300	787	+62.230	-7.620
	+2.050	-0.300	788	+52.070	-7.620
	+2.150	+0.100	789	+54.610	+2.540
	+2.250	+0.100	790	+57.150	+2.540
	+2.350	+0.100	791	+59.690	+2.540
	+2.450	+0.000	792	+62.230	+0.000
	+2.450	-0.100	793	+62.230	-2.540
	+2.450	-0.200	794	+62.230	-5.080
	+2.350	-0.300	795	+59.690	-7.620
	+2.250	-0.300	796	+57.150	-7.620
	+2.150	-0.300	797	+54.610	-7.620
	+2.050	-0.200	798	+52.070	-5.080
	+2.050	-0.100	799	+52.070	-2.540
	+2.050	+0.000	800	+52.070	+0.000
B-6	+0.950	+1.475	897	+24.130	+37.465

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E6

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
	+0.950	+1.375	898	+24.130	+34.925
	+0.950	+1.275	899	+24.130	+32.385
	+1.050	+1.575	900	+26.670	+40.005
	+1.150	+1.575	901	+29.210	+40.005
	+1.250	+1.575	902	+31.750	+40.005
	+1.350	+1.475	903	+34.290	+37.495
	+1.350	+1.375	904	+34.290	+34.925
	+1.350	+1.275	905	+34.290	+32.385
	+1.050	+1.175	906	+26.670	+29.845
	+1.150	+1.175	907	+29.210	+29.845
	+1.250	+1.175	908	+31.750	+29.845
	+0.950	+1.575	909	+24.130	+40.005
	+1.350	+1.575	910	+34.290	+40.005
	+1.350	+1.175	911	+34.290	+29.845
	+0.950	+1.175	912	+24.130	+29.845
A-6	+0.350	+1.575	913	+8.890	+40.005
	+0.750	+1.575	914	+19.050	+40.005
	+0.750	+1.175	915	+19.050	+29.845
	+0.350	+1.175	916	+8.890	+29.845
	+0.350	+1.475	917	+8.890	+37.465
	+0.350	+1.375	918	+8.890	+34.925
	+0.350	+1.275	919	+8.890	+32.385
	+0.450	+1.575	920	+11.430	+40.005
	+0.550	+1.575	921	+13.970	+40.005
	+0.650	+1.575	922	+16.510	+40.005
	+0.750	+1.475	923	+19.050	+37.465
	+0.750	+1.375	924	+19.050	+34.925
	+0.750	+1.275	925	+19.050	+32.385
	+0.450	+1.175	926	+11.430	+29.845
	+0.550	+1.175	927	+13.970	+29.845
	+0.650	+1.175	928	+16.510	+29.845
B-4	+0.950	+3.100	929	+24.130	+78.740
	+0.950	+3.000	930	+24.130	+76.200
	+0.950	+2.900	931	+24.130	+73.660
	+1.050	+3.200	932	+26.670	+81.280
	+1.150	+3.200	933	+29.210	+81.280
	+1.250	+3.200	934	+31.750	+81.280
	+1.350	+3.100	935	+34.290	+78.740
	+1.350	+3.000	936	+34.290	+76.200
	+1.350	+2.900	937	+34.290	+73.660

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E6

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
	+1.050	+2.800	938	+26.670	+71.120
	+1.150	+2.800	939	+29.210	+71.120
	+1.250	+2.800	940	+31.750	+71.120
	+0.950	+3.200	941	+24.130	+81.280
	+1.350	+3.200	942	+34.290	+81.280
	+1.350	+2.800	943	+34.290	+71.120
	+0.950	+2.800	944	+24.130	+71.120
A-4	+0.350	+3.200	945	+8.890	+81.280
	+0.750	+3.200	946	+19.050	+31.280
	+0.750	+2.800	947	+19.050	+71.120
	+0.350	+2.800	948	+8.890	+71.120
	+0.350	+3.100	949	+8.890	+78.740
	+0.350	+3.000	950	+8.890	+76.200
	+0.350	+2.900	951	+8.890	+73.660
	+0.450	+3.200	952	+11.430	+81.280
	+0.550	+3.200	953	+13.970	+81.280
	+0.650	+3.200	954	+16.510	+81.280
	+0.750	+3.100	955	+19.050	+78.740
	+0.750	+3.000	956	+19.050	+76.200
	+0.750	+2.900	957	+19.050	+73.660
	+0.450	+2.800	958	+11.430	+71.120
	+0.550	+2.800	959	+13.970	+71.120
	+0.650	+2.800	960	+16.510	+71.120
B-2	+0.950	+4.750	961	+24.130	+120.650
	+0.950	+4.650	962	+24.130	+118.110
	+0.950	+4.550	963	+24.130	+115.570
	+1.050	+4.850	964	+26.670	+123.190
	+1.150	+4.850	965	+29.210	+123.190
	+1.250	+4.850	966	+31.750	+123.190
	+1.350	+4.750	967	+34.290	+120.650
	+1.350	+4.650	968	+34.290	+118.110
	+1.350	+4.550	969	+34.290	+115.570
	+1.050	+4.450	970	+26.670	+113.030
	+1.150	+4.450	971	+29.210	+113.030
	+1.250	+4.450	972	+31.750	+113.030
	+0.950	+4.850	973	+24.130	+123.190
	+1.350	+4.850	974	+34.290	+123.190
	+1.350	+4.450	975	+34.290	+113.030
	+0.950	+4.450	976	+24.130	+113.030

电子技术应用 www.ChinaAET.com

续表 E6

孔位座标			孔位座标		
图形	X (in)	Y	孔号	X (mm)	Y
A-2	+0.350	+4.850	977	+8.890	+123.190
	+0.750	+4.850	978	+19.050	+123.190
	+0.750	+4.450	979	+19.050	+113.030
	+0.350	+4.450	980	+8.890	+113.030
	+0.350	+4.750	981	+8.890	+120.650
	+0.350	+4.650	982	+8.890	+118.110
	+0.350	+4.550	983	+8.890	+115.570
	+0.450	+4.850	984	+11.430	+123.190
	+0.550	+4.850	985	+13.970	+123.190
	+0.650	+4.850	986	+16.510	+123.190
	+0.750	+4.750	987	+19.050	+120.650
	+0.750	+4.650	988	+19.050	+118.110
	+0.750	+4.550	989	+19.050	+115.570
	+0.450	+4.450	990	+11.430	+113.030
	+0.550	+4.450	991	+13.970	+113.030
	+0.650	+4.450	992	+16.510	+113.030

附加说明：

本标准由中国电子技术标准化研究所归口。

本标准由电子工业部第十五研究所负责起草。

本标准主要起草人：陈应书、阎邱祁刚、张春婷。

计划项目代号：B45011。

电子技术应用 www.ChinaAET.com