

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 4588.10—1995  
idt IEC 326-10:1991

---

## 印制板 第10部分： 有贯穿连接的刚挠双面印制板规范

Printed boards Part 10:  
Specification for flex-rigid double-sided  
printed boards with through connections

1995-12-21 发布

1996-08-01 实施

---

国家技术监督局 发布



## 目 次

前言 .....	Ⅲ
IEC 前言 .....	Ⅳ
1 范围 .....	1
2 引用标准 .....	1
3 总则 .....	1
4 试样 .....	1
5 有关规范 .....	1
6 印制板的性能 .....	2
7 测试图形——测试板 .....	9



## 前 言

本标准是根据国际电工委员会标准 IEC 326-10《印制板 第10部分:有贯穿连接的刚挠双面印制板规范》(1991年版)制定的,在技术内容和编写格式上与之等同,以适应国际贸易和经济交流的需要。

本标准在条款编排上与原文有以下几处改动:

1) 本标准的“表1基本性能”中删去 IEC 326-10 中“6.2.1.1 镀覆孔电阻变化”,因其与表2中的6.6.1.3内容重复。由此,原 IEC 326-10 中的条款号 6.2.1.2 和 6.2.1.3 随之改为 6.2.1.1 和 6.2.1.2。

2) 将 IEC 326-10 中的 6.3.1.1 合并到 6.3.1 中,则原 6.3.1.2 和 6.3.1.3 分别改为 6.3.1.1 和 6.3.1.2。

3) IEC 326-10 中 6.8.2.3 和 6.8.2.4 的试验号有误,应将 19 c 和 19 a 分别改为 19 a 和 19 c。

本标准由中华人民共和国电子工业部提出。

本标准由全国印制电路标准化技术委员会归口。

本标准由上海无线电二十厂起草。

本标准主要起草人:徐吉兰、郑彩娟。

## IEC 前言

1) IEC(国际电工委员会)在技术问题上的正式决议或协议,是由对这些问题特别关切的国家委员会参加的技术委员会制定的,对所涉及的问题尽可能地代表了国际上的一致意见。

2) 这些决议或协议,以推荐标准的形式供国际上使用,并在此意义上为各国家委员会所认可。

3) 为了促进国际上的统一,IEC 希望各国家委员会在本国条件许可的情况下,采用 IEC 标准的文本作为其国家标准。IEC 标准与相应国家标准之间的差异,应尽可能在国家标准中指明。

本标准由 IEC 第 52 技术委员会(印制电路)制定。

本标准文本以下列文件为依据:

6 个月法	表决报告	2 个月法	表决报告
52(CO)311	52(CO)327	52(CO)332	52(CO)341

表决批准本标准的详细资料可在上表列出的表决报告中查阅。

## IEC 引言

IEC 326 涉及准备安装元器件的印制板,而不考虑它们的制造方法。

本标准分为几个独立的部分,包括设计者用的信息,供规范制定者用的建议以及各种类型印制板(如单面、双面、多层及挠性印制板)的试验方法和要求。

# 中华人民共和国国家标准

## 印制板 第10部分： 有贯穿连接的刚挠双面印制板规范

GB/T 4588.10—1995  
idt IEC 326-10:1991

Printed boards Part 10:  
Specification for flex-rigid double-sided  
printed boards with through connections

### 1 范围

本标准涉及有贯穿连接的刚挠双面印制板,而与它的制造方法无关。本标准将作为供需双方签订合同的基础。本标准规定了应评定的性能和试验方法,并建立了鉴定性能和尺寸的统一要求。本标准所用的“有关规范”术语即指这些协议。本标准不适用于扁平电缆。

### 2 引用标准

下列标准所包括的条文,通过在本标准中引用而构成本标准条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用各标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。IEC 和 ISO 成员国保存有现行有效标准目录。

GB/T 2423.34—86 电工电子产品基本环境试验规程 第2部分:试验 Z/AD:温度/湿度组合循环试验方法(idt IEC 68-2-38:1974)

IEC 68-2-3:1985 电工电子产品基本环境试验规程 第2部分:试验 Ca:稳态湿热

IEC 68-2-20:1979 电工电子产品基本环境试验规程 第2部分:试验 T:锡焊

IEC 194:1988 印制电路术语和定义

IEC 321:1970 安装在印制线路板上的元器件的设计和使用指南

IEC 326-2:1990 印制板 第2部分:试验方法

IEC 326-3:1991 印制板 第3部分:印制板的设计和使用

### 3 总则

下列各表规定了所有重要性能以及为验证这些性能而引用的适用试验。

### 4 试样

试验最好在产品板上进行。当同意使用附连试验板时,应根据 IEC 326-2 中的 4.2.A 规定准备试样,合适的综合测试图形见图 1a 和图 1b。

### 5 有关规范

有关规范应包括能明确而完整的确定印制板所必需的所有资料,并应符合 IEC 326-2 所推荐的要求。

国家技术监督局 1995-12-21 批准

1996-08-01 实施

应注意避免不必要的要求。在必要的地方应注明允许偏差。当只规定不带偏差的标称值或单一最大值或最小值就足够时,应只给这些值。当印制板的某些区域或部位必须采用严格规定时,才限于在这些区域或部位采用严格规定。

如有几种表示或偏差等级时,则应从 IEC 326-3 标准的一些规定中选取。

## 6 印制板的性能

(见表 1 或表 2)。

表 1 基本性能(必须评定)

性能	IEC 326-2 试验号	有关规范 规定附加 试验细节	综合测试 图形试样	要求	备注
6.1 一般检查					
6.1.1 目检					
6.1.1.1 一致性和 识别符号	1	*	成品板或 综合测试 图形	图形、标志、识别符号、材 料和涂附层应符合有关规 范,应没有明显缺陷	
6.1.1.2 外观和加 工质量	1a		成品板或 综合测试 图形	板子应显示出是采用现行 良好的通用工艺熟练而细致 加工的	
6.1.1.3 镀覆孔	1a		成品板或 综合测试 图形	镀覆孔应清洁,无影响元 件插入及可焊性的任何杂质 空洞的总面积不应超过该 孔壁总面积的 10%,水平面 内最大尺寸不得超过圆周长的 25%,在垂直面内最大尺寸 不得超过板厚的 25%  镀覆孔的孔壁与导电图形 界面处,不应有电镀空洞 界面为从板面延伸到孔中 相当于表面铜总厚度 1.5 倍 的距离。镀覆孔内的铜不应 有环状断裂或分层  有电镀空洞的镀覆孔不应 超过镀覆孔总数的 5%	
6.1.1.4 板边缘			成品板或 综合测试 图形	板的边缘和内部的切口应 整齐无撕裂或缺口	

表 1(续)

性能	IEC 326-2 试验号	有关规范 规定附加 试验细节	综合测试 图形试样	要求	备注
6.1.1.5 空心铆钉			成品板 或综合测 试图形	空心铆钉应牢牢固定。电 镀的空心铆钉不应暴露基底 金属。空心铆钉凸缘不应有 开裂,空心铆钉周围的导线 或基底不应有损坏	
6.1.1.6 导体对基 材的粘合	1a		成品板或 综合测试 图形	除材料规范所允许的缺陷 外,不应出现明显起泡或皱 折之类的导体与基材的分离	
6.1.1.7 覆盖层与 图形和基材的粘合	1 1a		成品板	粘合应完整一致,在下列部 位允许有较小分层: a) 离开导线的任意位 置,且离板边缘大于0.5 mm 处每个分层面积应不大于 5 mm <sup>2</sup> b) 沿导线边缘的分层(目 检)应不大于导线设计间距 的 20%(见图 2) 相邻的导线间连续粘合宽 度最小应为 0.5 mm,当导 线间距小于0.5 mm时,不应 有分层	
6.1.1.8 导线缺陷	1b		成品板或 综合测试 图形	导线上不应有裂缝或断 裂。只要导线宽度或导线之 间漏电路径减小量不超过有 关规范的规定(如 20%或 35%),则空洞或边缘缺陷是 允许的(见图 3)	必要时,采用 试验号 2a 进 行尺寸检验
6.1.1.9 导线间残 粒	1b 或 1c		成品板或 综合测试 图形	只要漏电路径的减小量不 大于 20%或不小于电路电 压要求距离时,则导线间残 留金属微粒是允许的	必要时,采用 试验号 2a 进 行尺寸检验
6.1.2 尺寸检验			成品板或 综合	尺寸和偏差应符合有关规 范	
6.1.2.1 板的尺寸	2		测试图形	印制板标称厚度应符合有 关规范	板的总厚和偏 差应按 IEC 321 的规定

表 1(续)

性能	IEC 326-2 试验号	有关规范 规定附加 试验细节	综合测试 图形试样	要求	备注
6.1.2.2 印制插 头区板厚 度	2		K	板的总厚和偏差应符合有 关规范	
6.1.2.3 孔	2		成品板或 综合测试 图形	安装孔和元件孔的标称直 径和偏差应符合有关规范  仅用于贯穿连接的镀覆孔 标称直径应符合有关规范	推荐的孔径范 围和偏差见 IEC 326-3 因偏差不重 要,所以不需 要精确测量
6.1.2.4 余隙孔	2		成品板或 综合测试 图形	余隙孔与基材上相关连接 盘的重合度包括粘接剂在覆 盖层中相对于连接盘流动的 影响,其任何达接应不使连 接盘的有效尺寸减小到小于 有关规范中规定的最小值 (见图 4)	推荐的孔周围 任何点的最小 有效环宽:非 镀覆孔 0.15 mm, 镀覆孔 0.10 mm
6.1.2.5 槽、缺口	2		成品板或 综合测试 图形	尺寸应符合有关规范	
6.1.2.6 导线宽度	2 2a		成品板或 综合测试 图形	导线宽度应符合有关规范 中的特定尺寸  只要导线宽度的减少不大 于有关规范中的规定,如 20%或 35%,则空洞或边缘 损伤之类缺陷是允许的。缺 陷长度( $L$ )应不大于导线宽 度( $S$ )或 5 mm,以小的为 准。(见图 3)	如果没有规 定偏差那么用 IEC 326-3 标 准中规定的粗 偏差
6.1.2.7 导线间距	2		成品板或 综合测试 图形	间距应符合有关规范中的 特定尺寸	
6.1.2.8 孔与连接 盘的不同 轴度	1a		成品板或 综合测试 图形	连接盘不应破坏,连接盘 与导线连接处应无断裂	
6.1.2.9 孔中心位 置偏差	2a		成品板或 综合测试 图形	孔中心应在有关规范规定 的偏差范围内	

表 1(续)

性能	IEC 326-2 试验号	有关规范 规定附加 试验细节	综合测试 图形试样	要求	备注
6.1.2.10 挠性电路 与刚性部分的结合	1a		成品板或 综合测试 图形	挠性与刚性部分的粘合应 完整均匀,刚挠结合部允许 有下述情况:树脂从结合部 流向挠性部分不应超过 2 mm。未粘接区也可从结合 部延伸到刚性部分达2 mm	
6.2 电气试验					
6.2.1 电阻					
6.2.1.1 空心铆钉				正在考虑中	
6.2.1.2 短路	4a	*	成品板或 综合测试 图形		
6.2.2 绝缘电阻	6	*		绝缘电阻应符合有关规范	绝缘电阻应按 有关规范规定 在环境处理前 后测试,和在 高温下测量
6.2.2.1 预处理	13a	*			
6.2.2.2 在标准大 气条件下 测量	6a	*	E 或 J		
6.2.2.3 环境试验 IEC 68-2-3 或 IEC 68-2-38					适用条件按有 关规范规定
6.2.2.4 高温下测 量	6a	*	E 或 J		不适用于聚酯 基材
6.3 机械试验					
6.3.1 剥离强度(基 材上的导线)			G	剥离强度应符合有关规范	
6.3.1.1 在标准大 气条件下 测量	10a	*			
6.3.1.2 高温下测 量	10b	*			不适用于聚酯 基材

表 1(续)

性能	IEC 326-2 试验号	有关规范 规定附加 试验细节	综合测试 图形试样	要求	备注
6.1.2.10 挠性电路 与刚性部分的结合	1a		成品板或 综合测试 图形	挠性与刚性部分的粘合应 完整均匀,刚挠结合部允许 有下述情况:树脂从结合部 流向挠性部分不应超过 2 mm。未粘接区也可从结合 部延伸到刚性部分达2 mm	
6.2 电气试验					
6.2.1 电阻					
6.2.1.1 空心铆钉				正在考虑中	
6.2.1.2 短路	4a	*	成品板或 综合测试 图形		
6.2.2 绝缘电阻	6	*		绝缘电阻应符合有关规范	绝缘电阻应按 有关规范规定 在环境处理前 后测试,和在 高温下测量
6.2.2.1 预处理	13a	*			
6.2.2.2 在标准大 气条件下 测量	6a	*	E 或 J		
6.2.2.3 环境试验 IEC 68-2-3 或 IEC 68-2-38					适用条件按有 关规范规定
6.2.2.4 高温下测 量	6a	*	E 或 J		不适用于聚酯 基材
6.3 机械试验					
6.3.1 剥离强度(基 材上的导线)			G	剥离强度应符合有关规范	
6.3.1.1 在标准大 气条件下 测量	10a	*			
6.3.1.2 高温下测 量	10b	*			不适用于聚酯 基材

表 1(完)

性能	IEC 326-2 试验号	有关规范 规定附加 试验细节	综合测试 图形试样	要求	备注
6.4.2.2 加速老化后  B 供需双方同意使用活性焊剂时				<p>可焊:试样在 4 s 内润湿 半可焊:试样与熔融的焊料接触最少 5 s 最多 6 s 应没有半润湿现象</p> <p>用薄型材料加工的挠性印制板,其可焊或半可焊的孔(若适用)应尽可能与图 5 所示的良好的焊接孔一致</p> <p>印制板上有或没有暂时性保护涂层时: 可焊:试样应在 3 s 内润湿 半可焊:试样与熔融的焊料接触最少 5 s,最多 6 s 没有半润湿现象</p> <p>用薄型材料加工的挠性印制板其可焊或半可焊的孔(若适用)应尽可能与图 5 所示的良好的焊接孔一致</p> <p>应无下列现象: ——起泡或分层; ——阻焊膜或印料随意脱落; ——溶解; ——颜色明显变化。</p> <p>可接受: a) 标志未受到影响; b) 标志不清晰,但可识别。</p> <p>不可接受: a) 标志不能识别; b) 标志模糊,即类似的字母可能认错如 R—B—P, E—F, C—G—0</p>	按 IEC 68-2-20 中规定的活性焊剂 (0.2%)
6.4.2.3 验收态和加速老化后					
6.4.3 耐溶剂、耐焊剂性	17a	*			
6.4.3.1 热冲击分层	15a	*	G	应没有明显的起泡或分层	只有当有关规范要求时,才作显微剖切
6.4.3.2 预处理	18 b	*			
注: * 见第 3 章。					

表 2 附加性能(仅在特殊要求时评定)

性能	IEC 326-2 试验号	有关规范 规定附加 性能细节	综合测试 图形试样	要求	备注
6.5 尺寸检验			成品板或 综合测试 试验图形	应符合有关规范中的特定 尺寸	一般不测量, 因为重要的是 图形与孔的关 系,它确定了 最小径向宽度 当有特殊要求 时,应采用 IEC 326-3 规 定的偏差,当 规定了板子结 构尺寸时,可 用显微剖切法 验证
6.5.1 图形和孔相 对于基准的 位置					
6.6 电气试验					
6.6.1 电阻					
6.6.1.1 导线电阻	3a	*	L	应符合有关规范	
6.6.1.2 互连电阻	3b	*	D	应符合有关规范	
6.6.1.3 镀覆孔电 阻变化	3c		D	应符合有关规范	
6.6.2 耐电流					不适用于聚酯 树脂
6.6.2.1 镀覆孔	5a		D	应至少测 5 个孔,孔内镀 层应经受 IEC 326-2 规定的 合适电流,并没有熔断及因 过热而呈现的变色	
6.6.2.2 导线耐电 流	5b	*	L	导线不应熔断及因过热而 呈现的变色	
6.6.2.3 耐电压	7a	*	E	应没有破坏性放电	
6.6.2.4 频率漂移	8a	*		频率漂移不应超过有关规 范规定的极限值	
6.7 机械性能试验					
6.7.1 弯曲试验		*	L		
6.7.2 平整度	12a		成品板		测试图形和弯 曲次数应由供 需双方协商仅 适用于刚性区
6.8 其他试验					
6.8.1 镀层					

表 2(完)

性能	IEC 326-2 试验号	有关规范 规定附加 性能细节	综合测试 图形试样	要求	备注
6.8.1.1 镀层附着力 摩擦法	13b		k	应没有起泡或镀层分层现象	
6.8.1.2 镀层孔隙率 气体暴露法	13c		k	应符合有关规范	
6.8.1.3 镀层孔隙率 电图像法	13d 13e	*	k	应符合有关规范	
6.8.1.4 镀层厚度(非 接触区)	13f	*	H	应符合有关规范	
6.8.2 耐热性					
6.8.2.1 长期贮存	*	*	F	在最高工作温度下存放	其温度和存 放时间应符 合有关规范
6.8.2.2 目检	1a		F	导线或覆盖层应无分层现象	
6.8.2.3 热冲击	19c		A	镀层和导线的裂缝、起泡和 分层应符合有关规范	
a) 显微剖切	15b				目检验证要 求
6.8.2.4 浮焊镀覆孔	19a		A 或 D	镀层不应有裂缝	
a) 显微剖切	15b				目检验证要 求

注：见第 3 章。

## 7 测试图形——测试板

测试图形定义,见 IEC 194 的 05-02。

测试图形和综合测试图形定义见 IEC 194。

### 7.1 通则

测试图形可以是：

——产品板(见 IEC 194,术语 05-01)上导电图形(见 IEC 194 的 01-28)的一部分。

——仅为测试目的特地设计制备的专用测试图形。

专用测试图形可以位于：

——附连测试板上(印制板或在制板的一部分,通常在使用印制板前切开,见 IEC 194 的 05-05)。

——单独测试板上(见 IEC 194 的 05-02)。

### 7.2 测试图形和测试板的应用

7.2.1 若进行比较测试,如比较不同的材料或不同的工艺和设备,必需使用相同的、一致同意的专用测试图形。

例如:能力批准试验(质量评定体系中专用术语)。

适用的综合测试图形在图 1a、1b 和表 4 中给出。

7.2.2 其他试验,例如质量一致性检验或进厂检验,通常在产品板上进行。使用的专门测试图形无论是

基于综合测试图形 7.3 的一部分或是专门设计,可由供需双方协商。

7.2.3 综合测试图形(CTP)

使用综合测试图形中的单个测试板(图 1a 和 1b)可进行表 3 项目的测试。

表 3 试样和试验

试样	试验	标称孔径	标称连接盘直径
		mm	mm
A	镀覆孔的可焊性	0.8	1.8
B	无连接盘镀覆孔拉出强度	1.0	—
C	非支撑孔连接盘拉脱强度	0.8	2.0
D	镀覆孔互连电阻的变化	0.8	1.8
E	绝缘电阻(表层——Y 图形)	0.8	1.8
F	导线的清晰度	—	—
G	剥离强度和分层	—	—
H	导体电镀层的可焊性	—	—
J	绝缘电阻(表层——梳形图形)	0.8	1.8
K	电镀层,接触区(任选的)	—	—
L	弯曲疲劳和导线耐电流	0.8	1.8
M	绝缘电阻	0.8	1.8
N	重合度和 CAF 附连板(阳极阴极细丝)	—	—

7.3 测试板的结构

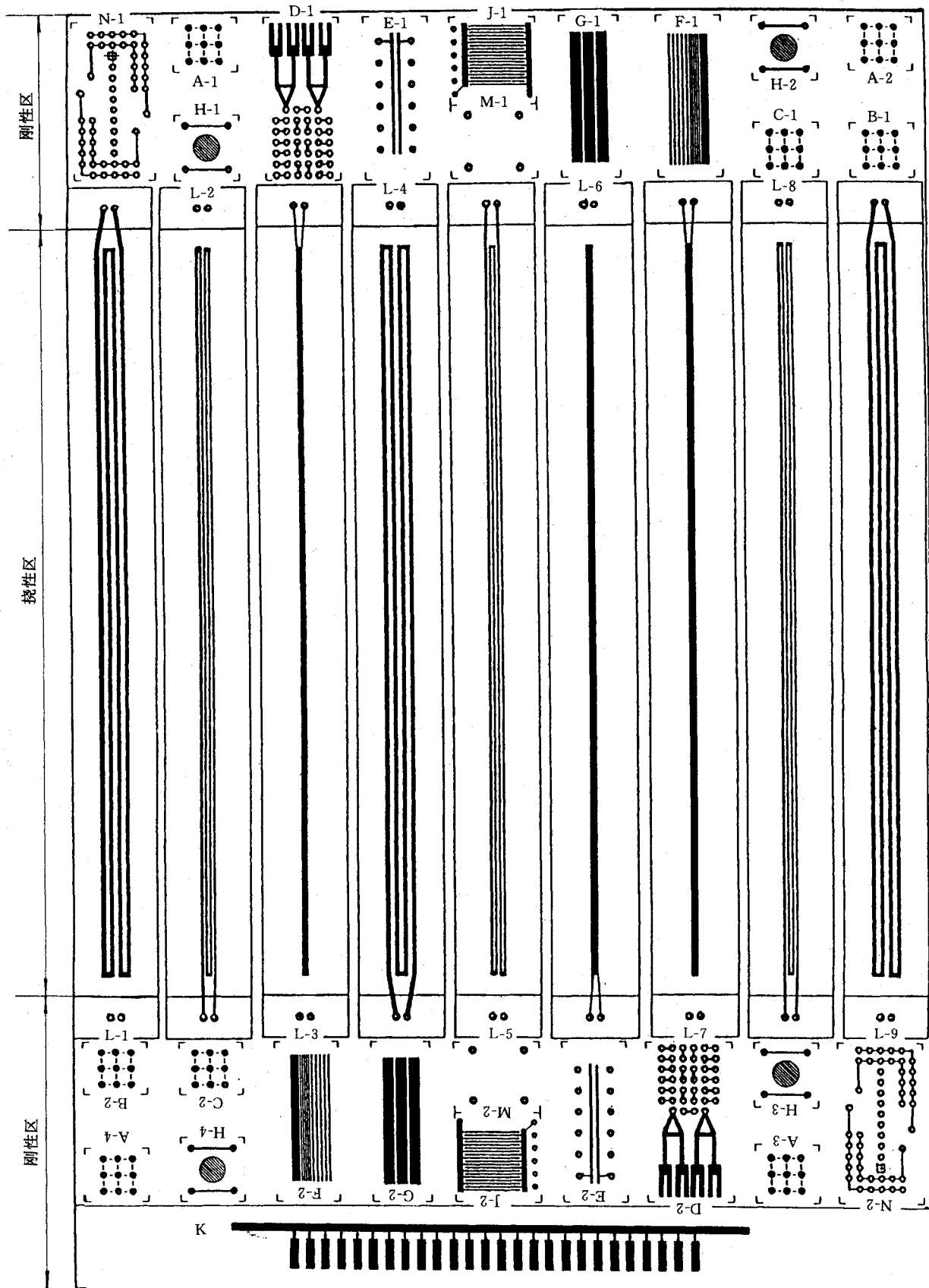
测试板的结构应按表 4 中的规定。

7.4 综合测试图形(CTP)的多种排列

当要求测试板大于(有效面积)带有单个综合测试图形(160 mm×320 mm)的测试板时,可使用 7.3 条所显示的多种排列。多种排列时,测试板有效面积的每一角应有一个综合测试图形。综合测试图形之间未占用的面积,不应超过综合测试图形的尺寸,见图 1a,1b 和 1c。

表 4 测试板结构

测试板	两层
结构	<p>双面刚挠(所有层铜箔起始 0.035 mm)</p>
层数	2
印制板总厚度	1.8 mm±0.2 mm
层压板:标称厚度	不小于 25 μm
导电箔	35 μm 铜箔双面
厚度:	绝缘材料至少 5 μm
绝缘:粘结片数量	每片的最小厚度 25 μm
孔	除附连板 C 外,全部镀覆孔
表面涂覆	按有关规范
备注	—



第1层  
图 1a