

中华人民共和国国家标准

有金属化孔单双面印制板 分 规 范

GB/T 4588.2—1996
IEC/PQC 90:1990

代替 GB 4588.2—84

Sectional specification: single and double sided
printed boards with plated-through holes

本标准等同采用国际电工委员会电子元器件质量评定体系标准 IEC/PQC 90《有金属化孔单双面印制板分规范》(1990 年版)。

1 概述

IEC 326-5 是有金属化孔单双面印制板的 IEC 标准,下面的文件包含该 IEC 标准,以及准备按欧洲电工标准化委员会(CENELEC)电子元器件质量评定体系评定的印制板所必需的补充标准,这些标准均与 GB/T 16261—1996《印制板总规范》一致。

1.1 范围和目的

本文件是有金属化孔单双面印制板分规范(SS),当它们准备安装元器件时,不必考虑其制造方法,本规范规定了能力批准试验和质量一致性检验(逐批和周期)所评定的性能及其试验方法。

1.2 有关文件

IEC 68 基础环境试验程序
IEC 194 印制电路术语和定义
IEC 249 印制电路用覆金属箔基材
IEC 321 印制板安装用元器件的设计和使用指南
IEC 326-2 印制板试验方法
IEC 326-3 印制板的设计和使用
GB/T 16261—1996 印制板总规范
GB/T 4588.1—1996 无金属化孔单双面印制板分规范

2 总则

本分规范(SS)适用于有金属化孔单双面印制板,亦是制定下列详细规范的基础。

——能力详细规范(CapDS) 它适用于 IEC 249-2 规定的专用材料和能力批准程序。

必要时,每种材料应有一个 CapDS。

能力详细规范(CapDS)可以由国际或国家机构或制造厂制定。

——用户详细规范(CDS) 它适用于用户按照 GB/T 16261—1996 的第 5 章生产印制板。CDS 通常由用户制定并在自己的体系内编号。

GB/T 16261—1996 和 CECC 00114¹⁾的第 III 部分规定了进一步的细节。

采用说明:

1) 新发布的 CECC 00114 第 III 部分代替原 CECC 00107 的第 III 部分。

表 I 规定了通常认为对有金属化孔单双面印制板很重要的基本性能及证明这些性能的合适方法。

表 II 规定了对某些有金属化孔单双面印制板和/或某些应用来说可能是重要的附加性能及证明这些性能的合适方法。必要时,有关规范可以从表 II 引用性能和方法。

对于必须在有关规范中规定试验细节的试验,在相关栏目中用星号作了标志,而这些细节的规定应与 IEC 326-2 一致。

表 III 规定了能力试验方案。用规定的综合试验图形(CTP)作为能力鉴定元器件。

表 IV 规定了质量一致性检验用的资料。

这些表未规定试验顺序,除非另有规定,试验可以任意顺序进行。

3 试样

3.1 能力批准

3.1.1 基本能力

基本能力试验应在第 8 章规定的综合试验图形上进行。

3.1.2 附加能力

应采用 GB/T 16261—1996 中 3.5.3 规定的性能,综合试验图形的多种排列见第 8 章。

3.1.3 能力批准的维持

应采用 GB/T 16261—1996 中 3.8 的规定。

3.2 质量一致性检验

除非另有规定,进行逐批检验和周期检验可使用产品板和/或专门设计的试验图形。

专门设计的试验图形可以包括在拼板中,它们可根据第 8 章综合试验图形中的合适图形设计。制造者和用户间的协议通常是必要的。

4 有关规范

术语“有关规范”意指某实际印制板用的产品规范,即适用于专门材料和技术的用户详细规范(CDS)和能力详细规范(CapDS)。

有关规范应包括清楚和完整规定印制板所必需的资料,最好遵循 IEC 326-3 中的规定。

注意避免不必要的规定,应在真正需要的地方阐明其允许偏差。当采用无偏差标称值或简单最大值或简单最小值就足够时,应只规定无偏差的标称值或简单最大值或简单最小值,当仅在印制板的某区域或某些部分必须有偏差时,就应只对这些区域或部分作规定。

如果可能有几种偏差等级,最好从 IEC 326—3 规定等级中选用。

万一用户详细规范(CDS)和任何其他相关规范(如 BS、GS 或 SS)有差异时,应以用户详细规范(CDS)为准。

5 印制板性能

有金属化孔单双面印制板的基本性能见表 I 的规定。

有金属化孔单双面印制板的附加性能见表 II 的规定。

表 I 基本性能

性能	IEC 326-2 的试验号	有关规范 中规定的 附加试验 细节	综合试验 图形试样	要 求	备注
一般检验					
目检					
一致性、识别符号	1	*	全部	图形、标记、符号及材料的涂 层应符合有关规范,不应有明 显的缺陷	
外观和加工质量	1a		综合	板应按照通用的最佳工艺熟 练而细致地加工	
金属化孔	1a		试验	金属化孔要清洁,应没有任何 能影响元件插入及可焊性能的 杂质	
			图形	空洞的总面积不应超过孔壁 总面积的 10%,在水平面内最大 尺寸不得超过孔圆周的 25%,在 垂直面内最大尺寸不应超过板 厚度的 25%	
				金属化孔在孔壁与导电图形 的界面处不应有电镀空洞	
				此界面是指延伸到孔中并低 于板表面一定距离,此距离为表 面铜箔总厚度的 1.5 倍	
				金属化孔中铜层应无环状裂 纹或与孔壁的环状分离	
				有电镀空洞的金属化孔不应 超过金属化孔总数的 5%	
				对单面板而言,从焊接面来测 量时,要求电镀到孔长度的 80%	
导线上的缺陷	1b			应无裂缝或断开,只要导线的 宽度或导线之间的泄漏路径的 减小不超过有关规范的规定,如 20%或 35%,则空洞或边缘损伤 之类的缺陷是允许的	在有必要的地方 应用试验方法 2a, 通过尺寸检验来 证实
导线之间的残粒	1b 或 1c		F	只要导线间泄漏路径的减小 不超过原设计的 20%或不小于 电路电压对间距要求,则残留金 属微粒的存在是允许的	在有必要的地方 应用试验方法 2a, 通过尺寸检验来 证实
尺寸检验				外形尺寸与偏差应符合有关规 范	
板的尺寸	2			板的标称厚度应符合有关规范	
印制插头部位板厚 度	2		k	板总厚度和偏差应符合有关规 范	板总厚度和偏差 应按 IEC 321 的 №1 修正文件来规 定

续表 I

性能	IEC 326-2 的试验号	有关规范 中规定的 附加试验 细节	综合试验 图形试样	要 求	备注
孔	2			安装孔与元件孔的标称直径及 偏差应符合有关规范 用于贯穿连接的金属化孔的 标称直径应符合有关规范	IEC 326-3 中规定 了推荐的孔尺寸 及偏差系列 不必精确测量孔, 因为偏差在此不 重要
槽、缺口	2		全	尺寸应符合有关规范	
导线宽度	2		部	导线宽度要符合有关规范所	
	2a		综合	规定的各种尺寸 只要导线宽度的减少不超过	若没有阐明偏
			试验	有关规范的规定,如 20%或	差,则可采用 IEC
			图	35%,则空洞或边缘损伤之类的	326-3 中规定的近
			形	缺陷是允许的。缺陷的长度 L 不	似偏差
				应大于导线宽度 S 或 5 mm,按	
				二者之中较小值为准(见图 1)	
导线间距	2		F	间距应符合有关规范规定的	
				各种尺寸	
孔与连接盘不同轴	1a, 2a		全	连接盘不应有破坏,连接盘与	
度			部	导线连接处应没有断开	
孔中心位置偏差			综合	孔的中心应在有关规范规定	
			试验	的任何偏差范围内	
电试验			图		
互连电阻	3b	*	形	电阻应符合有关规范	
绝缘电阻	6a		E	绝缘电阻应符合有关规范的规定	按有关规范规定
					测量环境处理前、
					后及高温下的绝
					缘电阻
预处理	18a	*			
在标准大气条件					
下测量	6a	*			
		*			
处理按 IEC 68-2-3					有关规范中应
试验 Ca; 稳态湿热处理或					规定合适的处理
IEC 68-2-38; 试验 Z/AD,					条件
组合温度/湿度循环试验					
在高温下测量	6a	*			
机械性能试验					
剥离强度			G	剥离强度符合有关规范的规定	
在标准大气条件	10a	*			
下测量					
在高温下测量	10b	*			
拉脱强度					
拉脱强度					

续表 I

性能	IEC 326-2 的试验号	有关规范 中规定的 附加试验 细节	综合试验 图形试样	要 求	备注
非金属化孔连接盘	11a	*	J	在焊接操作时,连接盘不应掉 下来,拉脱强度不应小于有关规 范的规定	
拉出强度 无连接盘金属化孔	11b	*	B	拉出强度应不小于有关规范的 规定	
翘曲度	12a	*		曲率半径应不小于有关规范的 规定	
其他试验					
镀层					
镀层附着力	13a		K	除了镀层突沿部分之外,胶带从 导体上拉下后不应有镀层粘在 其上的痕迹	
胶带法					
镀层厚度	13f	*	K	厚度应符合有关规范的规定	
印制接触片					
可焊性	14a	*	H、A	导体应覆盖平滑。光亮的焊料 涂覆层,分散的缺陷如针孔、不 润湿或半润湿区域不应超过约 5%的面积,缺陷不应集中在一个 区域内	按 IEC 68-2-20 中 6.6.1 规定的 非活性焊剂
A)供需双方同意使用非 活性焊剂时					
接受条件				可焊:试样应在 3 s 内润湿,当 试样涂有保护润湿性的暂时涂 层时,试样应在 4 s 内润湿 半可焊:试样与熔融焊料保持 接触 5~6 s 后,不应有半润湿现 象	在有关规范内规 定适当的条件
加速老化后				可焊:试样应在 4 s 内润湿 半可焊:试样与熔融焊料接触 5~6 s,不应有半润湿现象	
			A	对半可焊和可焊的孔(若适 用)应符合图 3 中的良好锡焊孔 要求	活性焊剂(0.2%) 按 IEC 68-2-20 中 6.2.2 的规定
B)供需双方同意使用活 性焊剂时					
接受条件及加速老化后				板上有或没有保护可焊性的 暂时涂层:	

续表 I

性能	IEC 326-2 的试验号	有关规范 中规定的 附加试验 细节	综合试验 图形试样	要 求	备注
耐溶剂及焊剂性	17a	*	A	可焊:试样应在 3 s 内润湿 半可焊:试样与熔融焊料保持接触 5~6 s 后不应有半润湿现象 对半可焊和可焊的孔(若适用)应符合图 3 中的良好锡焊孔的要求 应无下列现象: ——鼓泡或分层; ——阻焊层或印料区域不规则的脱落; ——溶解; ——明显变色 可接受的: a. 标志无损坏; b. 标志减弱,但仍可识别。 拒收的: a. 标志不能识别或消失; b. 识别标志时有疑问,即类似字母可能搞错,如:R-P-B, E-F, C-G-O	适用的方法在有关规范中规定

注: * 见第 2 章。

表 II 附加性能(仅供专门要求时评定)

性能	IEC 326-2 的试验号	有关规范 中详细规定 的附加 试验细节	综合试验 图形试样	要 求	备注
尺寸检验					
图形与孔相对于参考基准的位置				位置应符合有关规范规定的细节	这通常不测量,因为重要的性能是图形与孔之间的关系,它控制连接盘最小径向宽度,当特别要求时采用 IEC 326-3 规定的偏差
电试验					
电阻					

续表 II

性能	IEC 326-2 的试验号	有关规范 中详细规 定的附加 试验细节	综合试验 图形试样	要 求	备注
导线电阻	3a	*		电阻应符合有关规范	
金属化孔的电阻变 化	IEC 标准 326-2A 中的 3C	*	D	应满足有关规范的要求	
耐电流				应至少测试 5 个孔,孔内的镀 层在承受如 IEC 326-2 中规定的 适当电流时应不烧毁和没有变 色显现的过热	
金属化孔耐电流	5a			导线应不被烧毁,应没有变色 显现的过热	
导线耐电流	5b	*		应没有火花放电	
耐电压	7a	*		频率漂移应不超过有关规范 中所规定的极限	
频率漂移	8a	*			
处理:按 IEC 68-2-3 试验 Ca:稳态湿热试验					
其他试验					
镀层					
镀层附着力	13b		K	镀层无鼓泡或脱落的痕迹	
磨擦法					
孔隙率					
气体暴露试验	13c		K	应符合有关规范规定	
电图像法	13d	*	K	应符合有关规范规定	
	13e	*			
镀层厚度(插头以外 的部分)	13f	*	C	厚度应符合有关规范规定	

注: * 见第 2 章。

6 能力试验方案

能力试验需鉴定的性能和要求见第 5 章的表 I 和表 II。

附加能力应按 GB/T 16261—1996 中 3.5.3 的规定。综合试验图形(CTP)、试样和试验图形的多种排列见第 8 章和图 2。

表 III 能力试验方案

性能	试验号	允许失效数	基本能力用试样 数目和试样图形	对附加能力 的说明
目检				
一致性	1	0	切板前 9 个完整 CTP	
识别符号	1	0		
外观	1a	0		
加工质量	1a	0		
金属化孔	1a	0		
导线缺陷	1b	0		
导线间残粒	1b、1c	0		
尺寸检验				
板的尺寸	2	1	切板前 9 个完整 CTP	较大外形尺寸
翘曲度	12a	1		
板厚				
印制插头部位	2	0	9 个试样 K	较大板厚孔径比 较小宽度和/ 或间距
孔	2	0	9 个试样 A	
导线宽度	2a	1	9 个试样 F	
导线间距	2a	1		
不同轴度	2a	0	9 个试样 A	
孔与连接盘				
电试验				
金属化孔电阻变化	3c	1	6 个试样 D	高温下
绝缘电阻				
潮热后	6a	1	3 个试样 E	高温下
机械试验				
剥离强度	10a	1	3 个试样 G	
拉脱强度				
非金属化孔连接盘	11a	1	3 个试样 J	
拉出强度				
无连接盘金属化孔	11b	0	3 个试样 B	
其他试验				
镀层附着力	13a	1	3 个试样 K	
镀层厚度				
印制接触片	13f	0	3 个试样 K	
可焊性				

续表 III

性能	试验号	允许失效数	基本能力用试样 数目和试样图形	对附加能力 的说明
导体	14a	1	9 个试样 H	
孔	14a	1	9 个试样 A	
验收态, 0.2%				
活性焊剂				
或				
导体	14a	1		9 个试样 H
孔	14a	1		9 个试样 A
验收态, 非活性焊剂				
或				
导体	14a	1		9 个试样 H
孔	14a	1		9 个试样 A
加速老化后, 非活性焊剂				
或				
导体	14a	1		9 个试样 H
孔	14a	1		9 个试样 A
加速老化后, 0.2% 活性 焊剂				

所有试验允许的总失效数为 3。

7 质量一致性检验

质量一致性检验的性能和要求见第 5 章的表 I 和表 II。

检验组的划分见 GB/T 16261—1996 的第 4.3。

印制板检验批的组成见 GB/T 16261—1996 的 4.1。小批量和/或昂贵印制板的检验批见 GB/T 16261—1996 的 4.2。

评定水平见表 IV。

评定水平 B《水平 A 和水平 C 之间的任何中间水平》的形成见 GB/T 16261—1996 的 5.2.5。

更高的评定水平 D 可通过使用评定水平 C 和规定附加试验或更严的 IL/AQL 来形成, 见 GB/T 16261—1996 的 5.2.5。

续表 IV

检验组	性能	试验号	水平 A		水平 B		水平 C		水平 D	
			IL	AQL	IL	AQL	IL	AQL	IL	AQL
包括到 RCE 中的资料			从 B2 组得到的结果		从 B1、B2、B4、B5、B6 组得的结果		从 B1、B2、B5 组得的结果		从 B1、B2、B4、B5、B6 组得的结果	
C 组	每 3 个月一次试验 绝缘电阻 湿热试验前、后 耐溶剂和焊剂 金属化孔电阻变化				按 GB/T 16261—1996 的 5.2.5 形成				按 GB/T 16261—1996 的 5.2.5 形成	
C1 组		6a	—	—			3	1		
		17a	—	—			3	1		
		3c	—	—			6	1		
C2 组	每 12 个月 1 次试验 (不适用)									
C3 组	附加时间间隔备用组									
包括到 RCE 中的资料	—		从 C1 组得的结果		从 C1、C2、C3 组得的结果		从 C1 组得 B 的结果		从 C1、C2、C3 组得的结果	

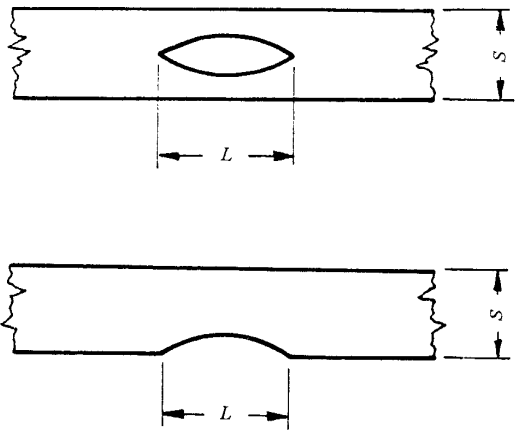


图 1 缺陷长度

8 试验图形——试验板

为进行试验而使用的图形为试验图形。

试验图形可以是：

- 产品板上导电图形的一部分(在用印制板时使用)；
- 仅为测试目的特地设计制备的专用试验图形。

试验图形可以在下列板上布设：

- 附连试验板(印制板或印制板的一部分,通常在用印制板前切开(见 IEC 194 的 05—03)；
- 单独的试验板(见 IEC 194 的 05—02)。

8.1 试验图形和试验板的应用

8.1.1 能力批准试验

基本能力应采用 8.2 规定的综合试验图形试验。

当制造厂认为在附加能力方面,其板的尺寸(有效面积)大于具有一个综合试验图形试验板的尺寸(160 mm×90 mm)时,可使用 8.3 中所示的多种排列。

也参见 GB/T 16261—1996 的 3.5。

8.1.2 质量一致性检验

质量一致性检验通常在产品板上进行,对于使用专门试验图形不管是 8.2 中所示的综合试验图形上的一部分或是专门设计,均应由供需双方协商。

8.1.3 产品测试

当测试产品板时,制造厂可以任意使用试验图形(产品板上的导电图形或任何规定的试验图形)。

8.2 综合试验图形(CTP)

评定能力时应使用综合试验图形(CTP),见 GB/T 16261—1996 的 3.5。

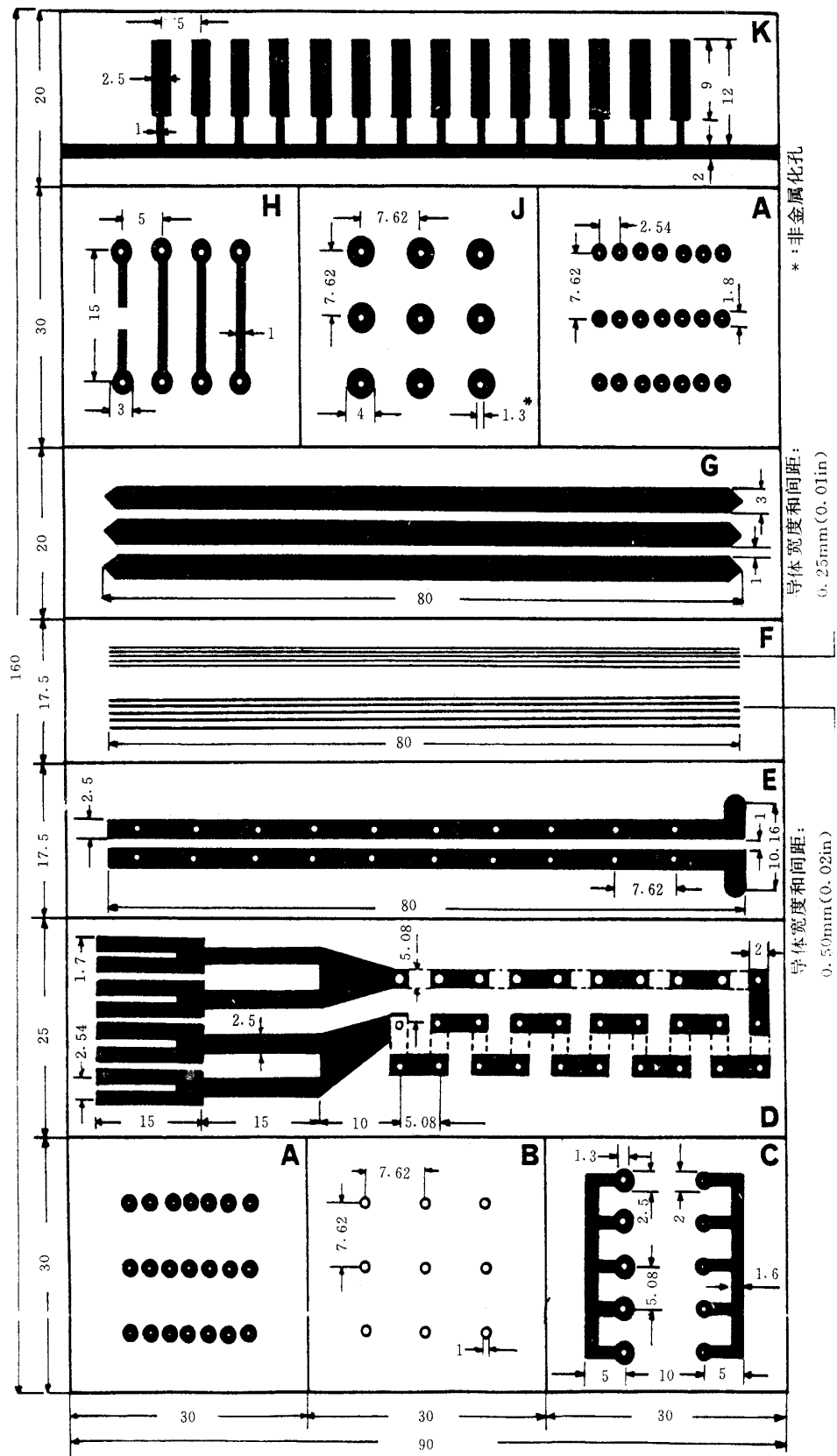
使用单个综合试验图形(见图 2)可以进行下列试验:

试验	试验	标称孔径 mm	标称连接盘直径 mm
A	金属化孔可焊性	1.0	1.8
B	无连接盘金属化孔拉出强度	1.0	—
C	印制插头之外镀层厚度	1.3	2.5
D	金属化孔电阻变化	1.0	2.0
E	绝缘电阻	1.0	—
F	导线精度	—	—
G	剥离强度	—	—
H	导体表面可焊性	—	—
J	拉脱强度	—	—
	非金属化孔连接盘	1.3	4
K	镀层	—	—

注:图 2a 中 CTP(正面)图形 A、E、F、G、H、J 和 K 与 GB/T 4588.1—1996 中的图 2 综合试验图形等同。

8.3 综合试验图形(CTP)的多种排列

当制造厂声称其板的尺寸(有效面积)大于单个综合试验图形尺寸(160 mm×90 mm)并希望用综合试验图形证明其附加能力时,可使用合适的综合试验图形排列。排列时,板的有效面积的每个角应有一个综合试验图形,各综合试验图形之间允许有未占用的面积,但不得超过一个综合试验图形的大小。多种排列的示例见图 2c。



如果没有其他规定,所有孔直径为 0.8 mm(0.031in)

图 2a 综合试验图形(正面) 单位:mm

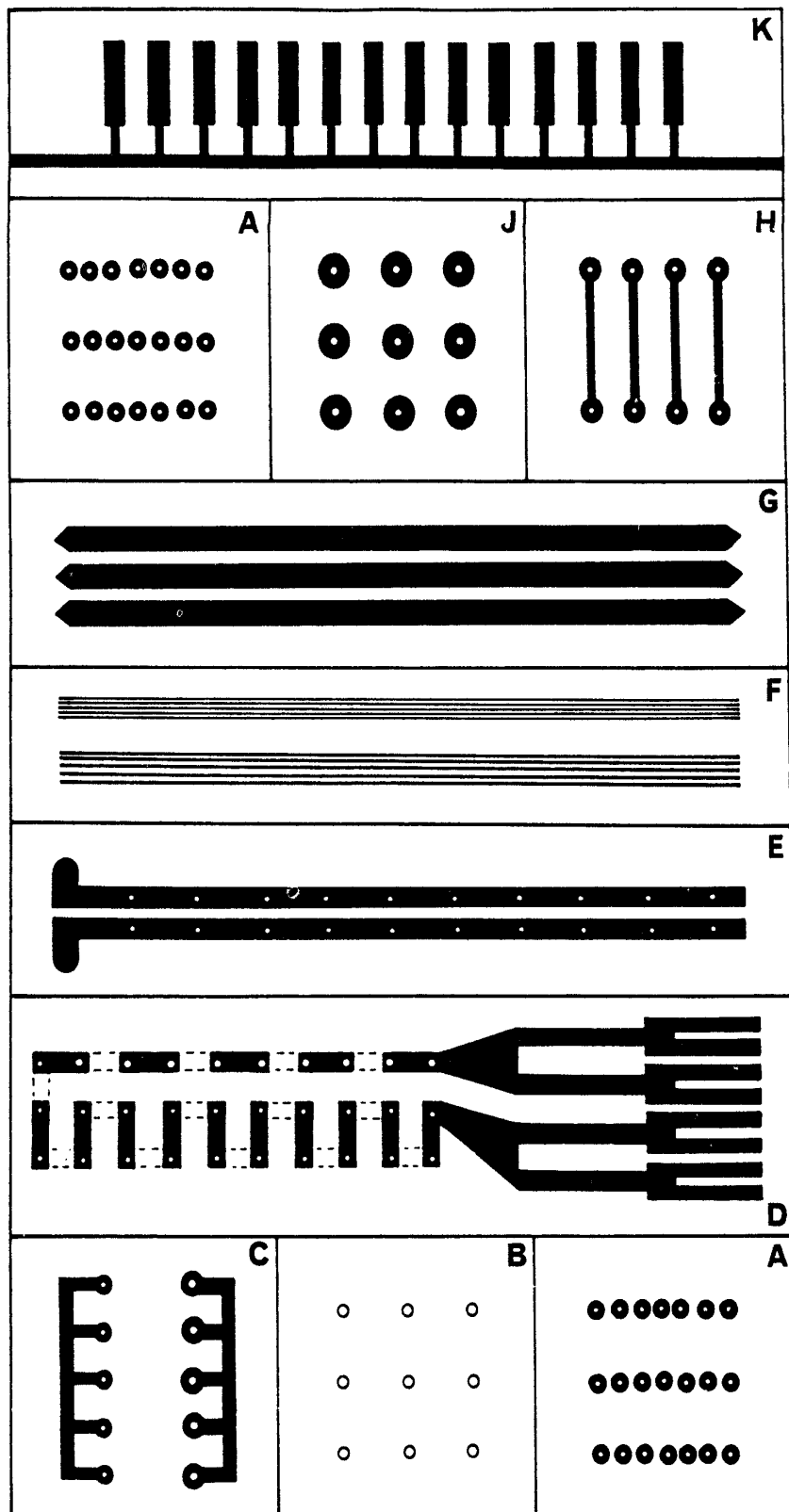
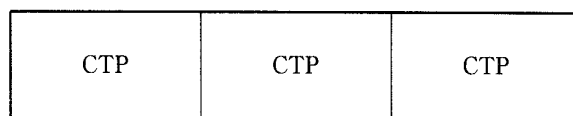
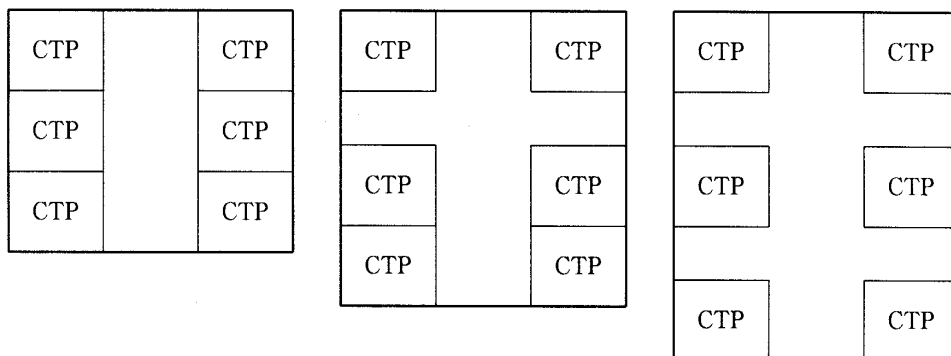


图 2b 综合试验图形(反面)

3 个综合试验图形的排列：



6 个综合试验图形的排列：



12 个综合试验图形的排列：

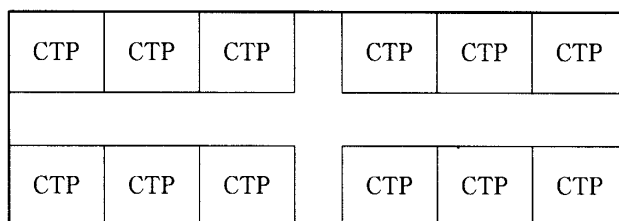
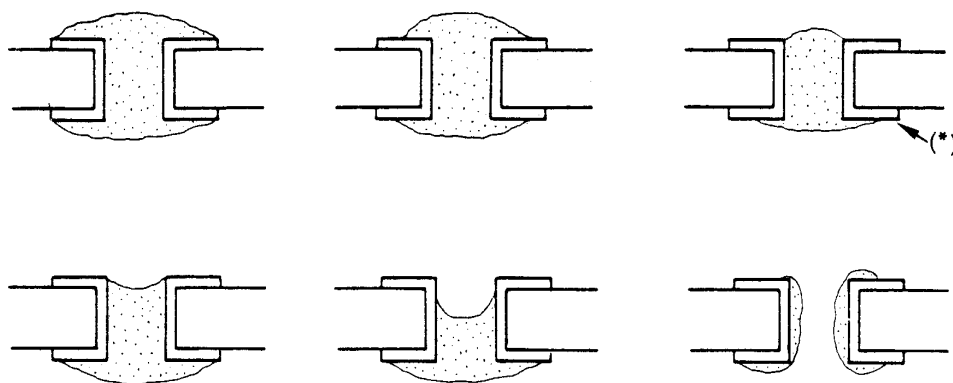


图 2c CTP 多种排列的示例

示例：可焊性良好的孔示出焊料润湿孔壁。



(*)：该图示出熔融焊料和纯铜印制板。

示例：可焊性差的孔示出焊料不润湿孔壁。

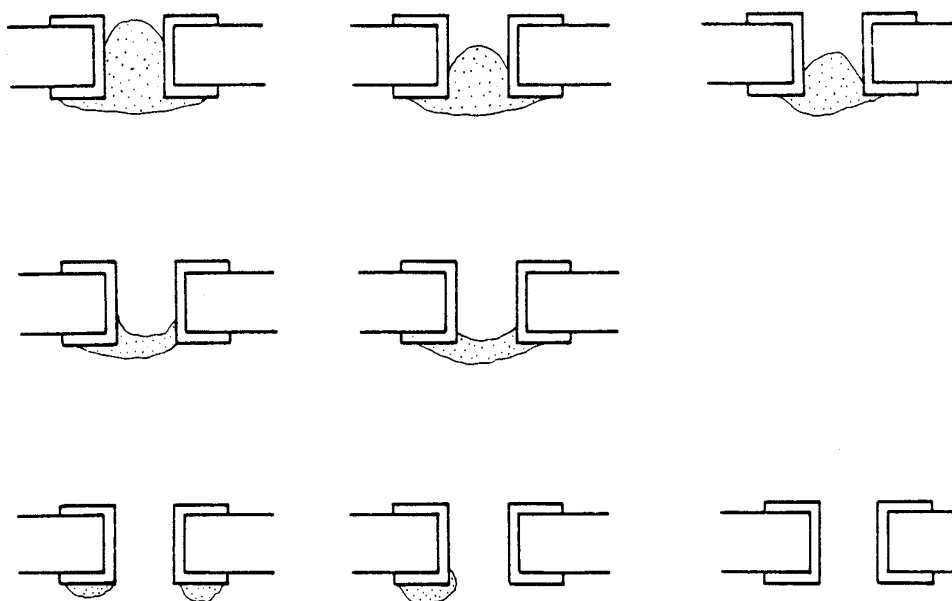


图 3 锡焊孔示例

附加说明：

本标准由中华人民共和国电子工业部提出。

本标准由电子工业部标准化研究所归口。

本标准由国营七三四厂、电子工业部标准化研究所负责起草。

本标准主要起草人：刘鸣、童晓明、高景玉。

本标准于 1984 年 7 月 21 日首次发布，1996 年第一次修定。