

正光照明有限公司

PCB 检验规范

文件编号：

版本：

生效日期：

日期	版次	变更内容
	1. 0	新发行

文件制订单位	工程部
制订	茆学华
审核	
批准	

正光照明有限公司		本页更改序号		页码	第2页共11页
文件名称	PCB 检验规范	版本号		文件编号	

1、目的

1.1 本规范制定的目的在于

- (1) 进料检验之依据。
- (2) 印刷电路板制作之规范。

1.2 本规范未列举之规格项目，除另外有规定外，均以 IPC 规范为标准。

2、参考文献

- (1) IPC-ML-950C: Performance Spec.for Rigid Multilayer PCB' s
- (2) IPC-TM-650:Test Methods
- (3) IPC-A-600F:Acceptability of Printed Circuits Boards
- (4) MIL-P-55110D:Military Spec .PWB General Spec.

3、适用范围

3.1 除柔性板之外的单层、多层 PCB。

4、单位换算

- 1 英寸 (") =25.4 毫米(mm)
- 1 克(g)=0.03527 盎司(OZ)
- 1 液量盎司 (OZ) =1.805 立方英寸(cu. in.)

5、内容

5.1 原材料

5.1.1 板基:须为 94V-0 或 941-1, FR4 以上等级之材料。

5.1.2 PCB 厚度

A. 有金手指的 PCB 量金手指部份, 厚度 0.062"±0.007"或特别要求的其他厚度。

B. 无金手指的 PCB 容许误差须符合下表:(单位: mm)

厚度	公差	厚度	公差
0.8	±0.10	1.6	±0.13
1.2	±0.11	2.0	±0.14
>2.0	±0.15	—	—

5.1.3 铜箔厚度须符合下表要求:

Thickness by weight		Thickness by gauges		Tolerance	
OZ/ft	gr/ m ²	inch	mm	inch	mm
1/2	153	0.0007	0.018	±.0002	±.0050
1	305	0.0014	0.035	±.0002	±.0050
2	610	0.0028	0.071	±.0003	±.0076
3	915	0.0042	0.106	±.0004	±.0102

5.2、基本结构

5.2.1 内外层铜箔及压合方式。

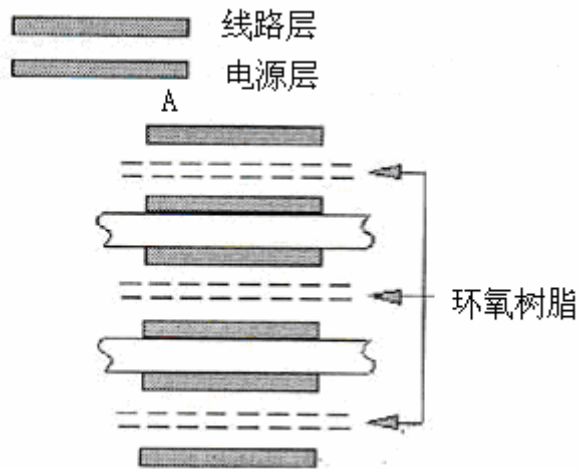
5.2.2 双面板铜箔: Finish 至少为 1 OZ。

5.2.3 四层板以上, 上下两层 finish 至少各 1 OZ ; 电源层及内层各 1 OZ 。

5.2.4 压合方式: 下列压合方式, 规定 "A" type。

正光照明有限公司		本页更改序号	页码	第3页共11页
文件名称	PCB 检验规范	版本号	文件编号	

以六层板为例：



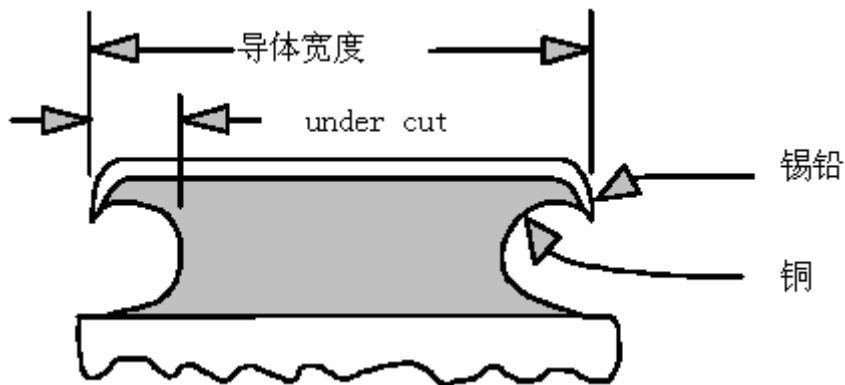
5.3 各层间隔

- 5.3.1 层与层之绝缘至少 0.0035"。
- 5.3.2 每一绝缘层至少须由 1 片 环氧树脂构成。
- 5.3.3 各层间之绝缘层厚度应对称排列。
- 5.3.4 各层之排列顺序依原稿底片上之指定

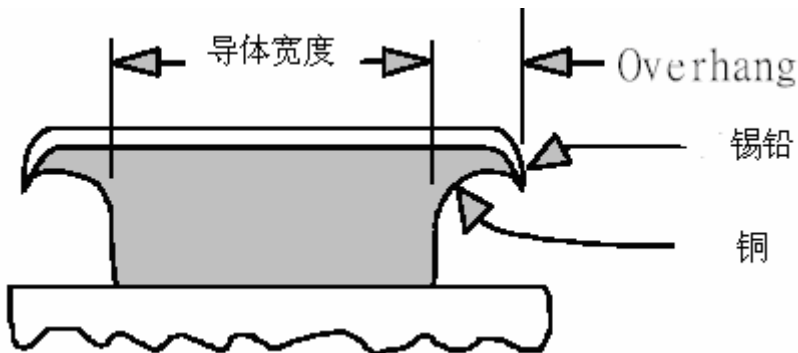
5.4、导线

5.4.1 导线蚀刻

- 5.4.1.1 Undercut : 每一边不可超过铜层的总厚度。



- 5.4.1.2 Overhang : 每一边不可超过铜层的总厚度。



5.4.2 线宽

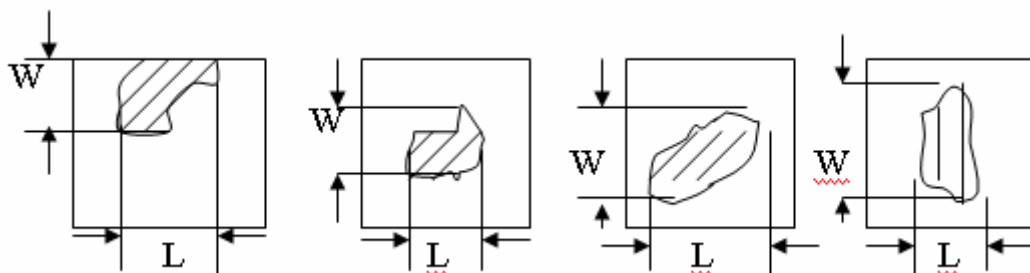
- 5.4.2.1 线路宽度变化不得大于该线路宽之 20%或±0.125mm. 两者取其轻者, 且不得影响最细线宽之要求 (0.25mm).

正光照明有限公司		本页更改序号	页码	第4页共11页
文件名称	PCB 检验规范	版本号	文件编号	

5.4.2.2 线路缺损

所有线路的缺点（缺口、凹陷、刮伤等）：

- 其缺损宽度(W)为导体宽度之 20%以内或 1mm, 两者取其轻者。
- 其缺损长度(L)为导体宽度之 20%以内或 2mm, 两者取其轻者。
- 一条导线内至多容许有一个缺点。
- 在 100X100mm 单位面积下, 只容许三处出现缺损。如下图所示。



5.4.3 间距

5.4.3.1 两导线间距变化不得大于该间距之 1/5 或 $\pm 0.125\text{mm}$. (取其轻者), 且不得违背原最小间距要求 (0.5mm).

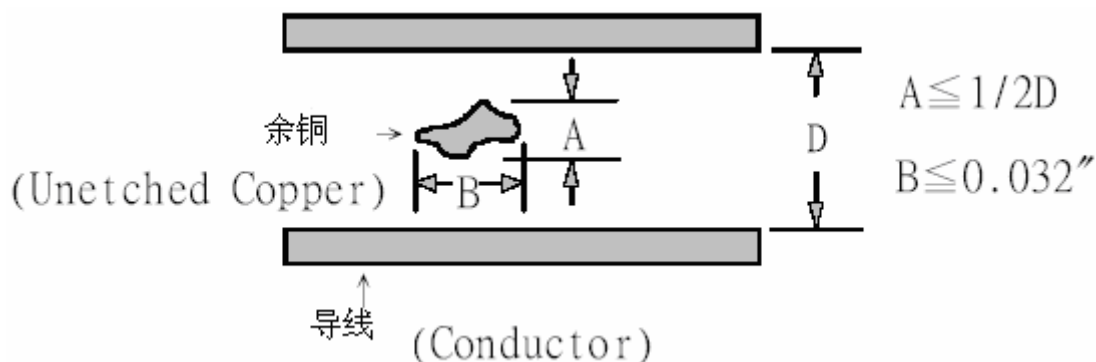
5.4.3.2 线路凸出, 不得影响成品最小间距之 20%, 长度不得大于 0.5".

5.4.3.3 最小间距不得小于 0.004".

5.4.4 余铜屑

5.4.4.1 若残余铜箔造成安全要求不符时, 则不允许。

5.4.4.2 不影响安全规范时, 两导线之余铜横跨处不可大于两导线间距之 50%, 且最长边不可大于 0.032". 在 100X100mm 单位面积中, 只允许一处出现。



5.4.4.3 非导线处余铜可以刀片刮掉, 但不可露出底材。

5.4.5 线路不可有任何修补的情况。

5.4.6 线路与 PC 板边缘距离至少需 0.5mm, 其它要求则另行注明。

5.5、焊垫、环垫

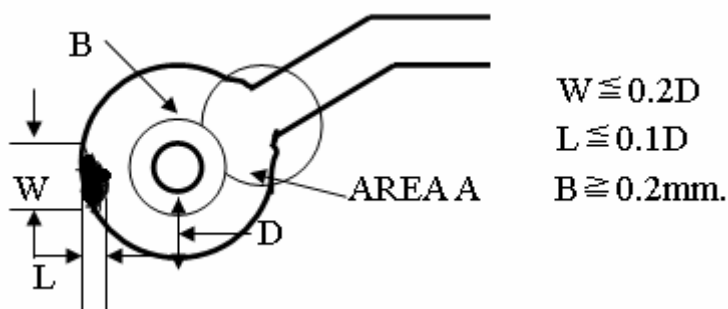
5.5.1 缺损

5.5.1.1 缺口或凹洞不得超过 PAD 总面积之 10%, 缺损位置不可出现在 PAD 与线路相接之处 (AREA A)。

5.5.1.2 缺损点距孔缘至少有 0.2mm 以上。

5.5.1.3 缺损长度(L)不得超过 PAD 半径之 10%, 宽度(W)应为 PAD 半径之 20%。

正光照明有限公司		本页更改序号		页码	第5页共11页
文件名称	PCB 检验规范	版本号		文件编号	



5.5.2 锯齿毛边

5.5.2.1 须符合原 PAD 宽度之要求,且不可违反安全间距要求。

5.5.2.2 锯齿最大高低波幅值不得大于 25%之 PAD 半径值。

5.5.2.3 锡垫与孔中心偏移量(含 SMD PAD)须小于±0.177mm. 若孔径大于 3.8Φ, 则偏移度须小于±0.3 mm.

5.5.2.4 锡垫计算:

PAD=D+(0.67XD²) 适用于孔径小于 1.8mm 的。

PAD=D+(0.50XD²) 适用于孔径大于 2.0mm 的。

(UNIT: mm)

独立孔						非独立孔			
孔径	PAD	孔径	PAD	孔径	PAD	孔径	PAD	孔径	PAD
0.8	1.8	1.6	3.8	2.2	4.4	1.6	3.2	2.2	3.8
1.0	2.3	1.7	3.9	2.4	4.8	1.7	3.3	2.4	4.2
1.2	2.8	1.8	4.0	2.6	5.2	1.8	3.4	2.6	4.6
1.4	3.3	2.0	4.0	2.8	5.6	2.0	3.4	2.8	5.0

5.5.3 锡垫变形

A. 传统零件锡垫变形量须小于±0.25mm.

B. SMD 锡垫变形量须小于±0.125mm.

5.5.4 焊垫允许刮伤面积小于总面积的 25%，但不可露铜，一面不可超过 3 处。

5.5.5 焊垫上的锡粉，必须均匀覆盖。

5.5.6 在不影响电路功能下，厂商可依据需要加 Dummy Pad，但至少须距导体 100mil。

5.6、孔、洞

5.6.1 孔径容许误差如下表：(如有特别要求则另行注明)

(UNIT: mm)

孔径	≤0.8	0.81~1.6	1.61~5.0	5.01~5.6.0	>5.6.0
TGL.	±0.1mm				

5.6.2 孔位容许误差以 TOOLING HOLE 为基准原点，其孔位及 SMD PATTERN 坐标误差不得大于 0.1mm，而其圆弧误差以 0.25mm 为上限。

5.6.3 不允许有破孔出现，但确认为安规要求因素造成者除外。

5.6.4 不允许有漏钻孔出现。

5.6.5 非规格内之多余孔位，须经本公司技术部确认后成立。

正光照明有限公司		本页更改序号	页码	第6页共11页
文件名称	PCB 检验规范	版本号	文件编号	

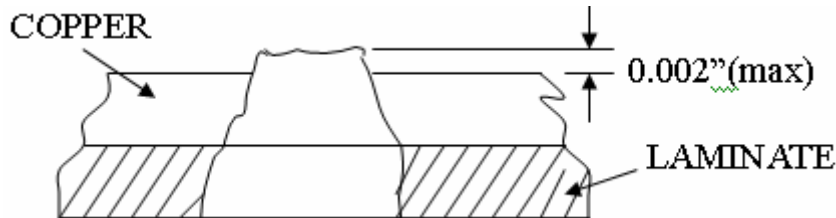
5.6.6 不得有斜孔现象(以不影响自动插件作业为准)。

5.6.7 孔穴中不得有任何异物或孔塞之现象。↓

5.6.8 孔缘粗糙

5.6.8.1 不可影响孔径要求及自动插件工作。

5.6.8.2 孔缘铜箔凸出不可高于 0.002"。如下图

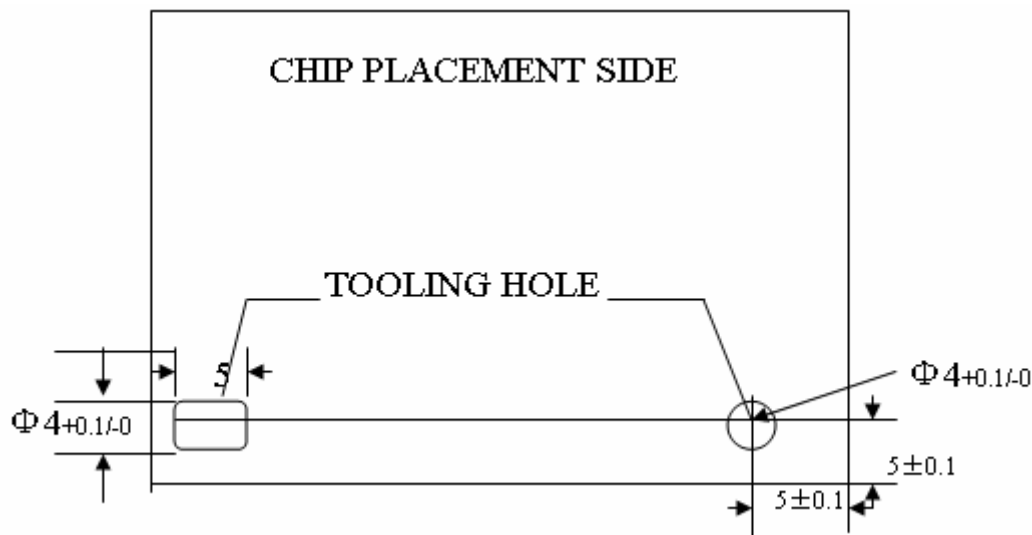


5.6.9 板边四周 Tooling 孔

10.9.1 孔径误差为 $\pm 0.1\text{mm}$, (如有特别要求, 则另行注明), 但圆孔与椭圆孔联接水平偏差不得大于 0.1mm。

10.9.2 板面零件与 TOOLING 孔平行度误差为 0.05mm~12.5mm。

10.9.3 外形要求如下图 (UNIT: mm)



5.6.10 单一孔的孔壁, 镀层破洞不可超过 3 点, 镀层破洞之总面积不可超过孔壁面积的 10%, 露铜均不可有。

5.6.11 孔不得漏钻。

5.6.12 在不影响电路功能下, 厂商可依需要在板边多钻孔, 但不许超过设计数量的 3 个。

5.6.13 孔内有锡结时, 其孔径大小, 仍须合乎规格之要求。

5.6.14 孔壁内不可有环形破裂。

5.6.15 孔壁应除胶渣, 自孔壁上横向除去物料不可超过 0.002"。

5.6.16 含孔测试点。

5.6.16.1 BGA 范围内的测点孔, 在 C 面以文印塞孔, S 面喷锡 (BGA 范围内是指 BGA 文字框所圈出之范围)。

5.6.16.2 BGA 范围外的测点孔, 两面打开不塞孔, 在 C 面作一个较钻孔大 2mils 的防焊。

5.7、焊锡性

5.7.1 电镀情形及焊锡性应良好, 不得有 Non-Wetting 现象。

正光照明有限公司		本页更改序号	页码	第7页共11页
文件名称	PCB 检验规范	版本号	文件编号	

5.7.2 焊垫（不含 Via Hole）之 De-Wetting 部份，不得超过 3%。

5.8、镀层厚度

Plating Material	厚 度
金	0.000015"以上，纯度99%以上
镍	镀金手指前，先镀低应力镍0.00010"以上。
铜	表面厚度0.001"以上。孔铜厚度0.0008"以上，每一边量取3点，平均值应大于0.0008"
锡、铅	含量：锡50%-70% 铅30%-50%
喷 锡	厚度在0.0001"-0.001"。

● 若镀层厚度有特殊要求，则另行注明。

5.8.1 附着性试验：以 3M Scotch、NO.600、0.5"宽度胶带密贴于镀层上，密贴长度 1"，至无气泡存在后，经过 30 秒，以 90 度方向垂直拉起，不可有脱落或翘起现象。

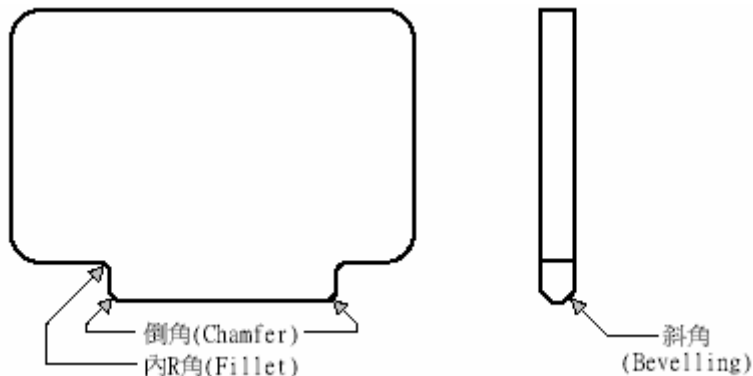
5.8.2 QFP Pad 喷锡厚度最小值 0.0001"，最大值 0.001"。

5.8.3 BGA 喷锡厚度最小值 0.0001"-0.001"之间，但任两点间之落差不得大于 0.0002"（量测每边及中间各 5 点）

5.8.4 SMT 大铜面 Pad，喷锡厚度最小值 0.00006"，最大值 0.001"。

5.9、金手指

5.9.1 导角，斜角及内 R 角尺寸以工程图上标示为主，若未标示者其尺寸如下：



内 R 角：0.062" ± Rad. ± 0.008"

导角：0.039" ± 0.012" X 45° (1mm ± 0.3mm X 45°)

斜角：PCI->0.070"+0.010"-0.015" x 20° (1.778mm+0.254-0.381mm X 20°)

AGP->0.045"+0.005"-0.005" x 20° (1.143mm+0.127-0.127mm X 20°)

5.9.2 金手指刮伤：使用五倍放大镜灯，距离金手指约 30cm，以垂直板面及 45°，加室光光源来检查时：

1、两种光源皆明显可见，但刮伤长度 < 0.1"，且经 10 倍放大镜检查没有露铜，露镍，单面不超过三处者允收。

2、仅一光源可见之刮伤，其区分如下：

(A) 单点之云纹，粗糙未超过 0.05"者，允收。

(B) 长条状刮伤，长度未超过 0.05"，刮伤面积未超过金手指总面积 1/3 者允收。

3、凡造成刮痕及色差，不允收。

正光照明有限公司		本页更改序号		页码	第8页共11页
文件名称	PCB 检验规范	版本号		文件编号	

5.9.3 金手指宽度的允许误差值为 $\pm 0.006''$ 。

5.9.4 金手指表面因药液、水气残留造成严惩之污染变色，不允收。

5.9.5 金手指与交接处，不可有铜氧化而发黑现象，导线需齐直，不得有长短脚或断脚的情形。

5.9.6 金手指表面不得有残胶、绿漆、文印及锡结等。

5.9.7 金手指凹陷（未露铜、镍）直径未超过 $0.01''$ 者，允收。

5.9.8 金手指斜角部份允许露铜。

5.9.9 附着力试验方法同 5.8.1。

5.10、止焊膜

5.10.1 颜色为绿色或红色双面印刷，如有特殊要求则另行注明。

5.10.2 导线上止焊膜必须覆盖完全，不可露锡或露铜，但允许止焊膜修补，修补规范如下：

A. 颜色材料需一致

B. SMT 零件区域修补时，修补范围大小只能在 $0.050''$ 之内，但修补厚度只能在 $0.003''$ 以内，其他区域修补厚度只能在 $0.006''$ 以内。

C. 在 $10 \times 15 \text{cm}^2$ 面积中允许长 3cm ，宽 1mm 之条状刮痕，以二条为限。

D. 在上述面积中，点状刮痕须在 1mm^2 以内，三点为限。

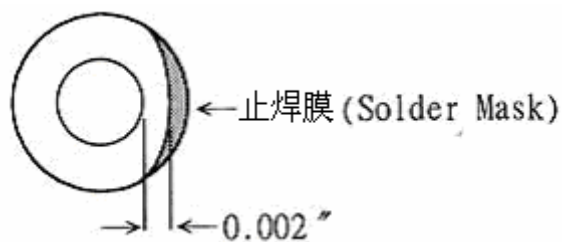
E. 每 pcs 最多只能修补 12 处

F. QFP 区域修补 S/M 规定如下：

修补形式	范围	最多数量
斑点状修补	直径 $< 0.1''$	4
	直径 $0.1'' - 0.15''$	2
	直径 $> 0.15''$	1
线状修补	长 $1''$ 宽 $0.5''$	2

G. 修补后不得损及铜箔与基材，且须符合本 PCB 检验规范。

5.10.3 零件孔环垫止焊膜所造成之阴影，距孔、洞边缘不论零件面或焊锡面均为 $0.002''$ 以上。



5.10.4 SMT 板导通孔 (VIA Hole) 允许止焊膜流入或覆盖。

5.10.5 金手指上不可有止焊膜。

5.10.6 所有产品：A、MOTHER BOARD 一律塞孔

B、其余板子若需塞孔，则另行注明

C、孔内不得残留锡结

D、VIP 及 VBP 两种孔亦需塞孔，VIP 需塞至孔深达 60%-80%，VBP 需塞满

5.10.7 附着力试验：参照 5.8.1。

5.10.8 止焊膜抗划伤测试：将测试板置于水平面，将铅笔与试片成 45° 角划线于 SOLDER MASK 上，依序由硬至软性铅笔测试，直至 SOLDER MASK 面不留有刮痕为止。

正光照明有限公司		本页更改序号		页码	第9页共11页
文件名称	PCB 检验规范	版本号		文件编号	

5.10.9 将试板 SOLDER MASK 面水平置于 $260 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 之锡面上, 经五秒钟后, 防焊面不可有肿胀, 剥离或收缩等现象发生, 且不可被焊锡附着。

5.10.10 SMT PAD 上不可有止焊膜。

5.11、切片检查

5.11.1 切片检查 (对电镀厚度及铜箔厚度)

检查项目:

(1) Laminate integrity: IPC-ML-950C class II

(2) Plating through hole integrity after stress: IPC-ML-950C class II.

5.11.2 样品制作出货时, 必须附上切片报告。

5.11.3 PCB 出货前, 必须每片经过短路测试通过, 表面与线路之间绝缘度须在 $10\text{M}\Omega$ 以上。

5.11.4 短断路测试条件:

	电压	电阻
断路	200V	$10\text{M}\Omega$
短路	200V	20Ω

5.12、印字、符号

5.12.1 印字、符号除特殊规定外为白色或黑色字体, 视 PCB 基材而定。

5.12.2 印字、符号如无特别规定, 均印在零件面。

5.12.3 所有印字, 符号均需清晰且能辨认, 文字上线条中断程度以可辨认该文字为准。

5.12.4 印字、符号不可有重影。

5.12.5 印字、符号大小应清晰可辨识为原则, 笔划宽度须大于 $0.008''$ 。

5.12.6 印字、符号不可置于焊点镀层之上。

5.12.7 印字、符号与板边距离不可小于 0.5mm , 且不可有被切除之顾虑。

5.12.8 印刷油墨须为非导电性。

5.12.9 文字须具有抗化学溶剂之能力, 不能产生剥离、褪色、无法辨识的现象。

5.12.10 文字之附着力及要求同于止焊膜附着力之要求。

5.12.11 文字印刷偏移不得离孔位 1mm 以上。

5.13、外观

5.13.1 板旁应平滑, 不可有严重粗糙之毛边。

5.13.2 板翘、扭曲最大值不能超过板子厚度。

5.13.3 裸板不允许有白斑, 气泡, 分层, 破裂等缺点。

5.13.4 板面不可有油墨残渣, 腐蚀性的残余物油污或其他污染物。

5.13.5 外形尺寸公差值以工程图上标示为主, 若未标示, 其公差值为 $\pm 0.010''$ 。

5.13.6 焊锡面上应有制造商名称或标识, 制造日期 (例如 YY WW 年 周), 版本, MODEL 名称等。

5.14、包装

5.14.1 包装可依实际情况

A. MOTHER BOARD 最多十片 PCB 包装于同一塑胶袋内, 每两片应以防潮纸间隔。

B. 其它小板最多二十片 PCB 包装于同一塑胶袋内, 每两片应以防潮纸间隔。

C. 均必须为真空包装。

正光照明有限公司		本页更改序号	页码	第10页共11页
文件名称	PCB 检验规范	版本号	文件编号	

5.14.2 包装箱的尺寸必须适当，箱内需衬海绵或气泡袋类保护产品之包装材料，但禁用保丽龙。

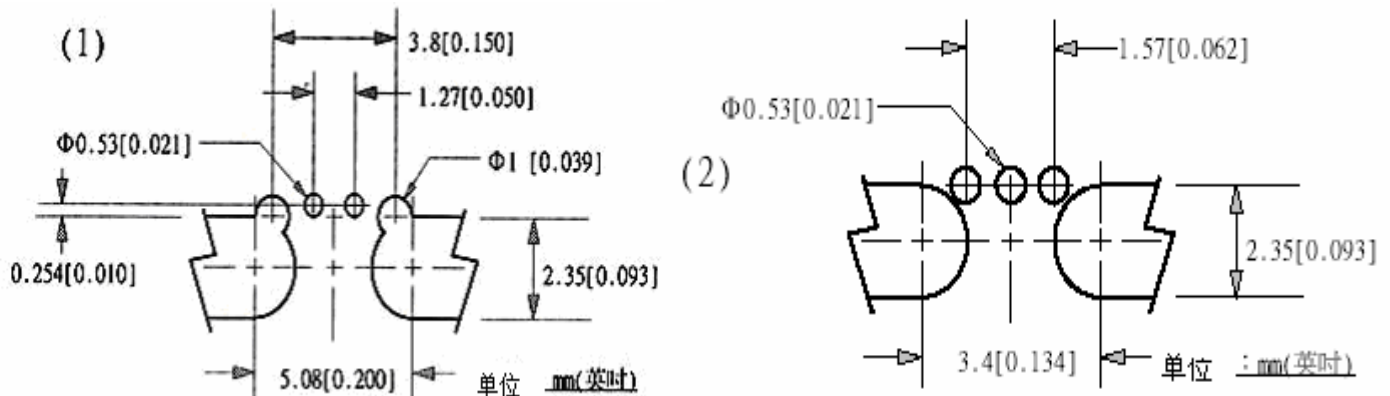
5.15、V-CUT 及折断孔

5.15.1 V-CUT: 板厚 1.6mm 时，残留厚度均为 $0.3 \pm 0.125\text{mm}$ ，其它板厚残留厚度均为 $0.35\text{mm} \sim 0.45\text{mm}$ ，切入角度须在 $30 \sim 40$ 度。

5.15.2 折断孔有以下两种

5.15.2.1 (1) 为正常使用情况折断孔系向板内凹进 20.5mil，走线应注意避开。

5.15.2.2 (2) 适用于高密度板子。



5.15.2.3 两组相邻折断孔间距:

板厚: 1.6mm 时 2cm 左右;

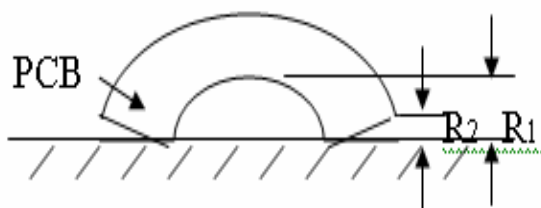
板厚 1.2mm 或 1.0mm 时 1.5cm 左右。

5.15.3 V-CUT 或折断孔有特殊要求，则另行注明。

5.16. 弯曲及扭曲度

5.16.1 弯曲度

检验方法: 将试样平放于标准平台，以高低尺量取其高度如下图所示，其值须符合(表一)要求。



$$\text{弯曲度} = (R1 - R2) / \text{PCB 板厚度} * 100\%$$

5.16.2 扭曲度

检验方法: 将试样平放于标准平台，手指将任意三角压于台，使另一角翘起，并测量翘起之高度，其值须符合下表要求。

TYPE	PC 板厚度	弯曲度及扭曲度
单面板	0.8mm	1.4%
	1.0mm	1.2%
	1.2mm	1.0%
	1.6mm	0.8%
	2.0mm	0.6%
双面板	ALL	0.6%

正光照明有限公司		本页更改序号	页码	第11页共11页
文件名称	PCB 检验规范	版本号	文件编号	

扭曲度=翘起高度/ PCB 对角线长度*100%:

5.17 环境试验

5.17.1 耐焊性测试: 将测试用 PCB 垂直浸入 $260 \pm 5^\circ\text{C}$ 之锡槽中 10 秒钟后取出, 要求其扭曲度及弯曲度, 铜箔附着力须符合原规定.

21.2 温度循环

TOTAL 5 CYCLES

STEP	TEMP ($^\circ\text{C}$)	TIME (MINUTE)
1	$100+3/-0$	30 min
2	$25+10/-5$	10 max
3	$-55+0/-5$	30 min
4	$25+10/-5$	10 max

要求: PCB 须符合本规范之规定.

5.17.3 热冲击:

(1) 测试用 PCB 须依下表高低温度环境要求, 循环 10 CYCLES 后测试之.

(2) 两温度交换时间须在 5 秒内完成, 高低温各一次完成视为一个 CYCLE. 要求 PCB 须符合原规范要求.

TEMP.	TIME
$+125 \pm 3^\circ\text{C}$	10 分钟
$-65 \pm 3^\circ\text{C}$	10 分钟

5.17.4 绝缘阻抗测试:

(1) 试片须在温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$, 湿度为 $65 \pm 5\%RH$ 之环境中存放 $96 \pm 4\text{Hrs}$, 而后取出试片.

(2) 于试片中, 若两导体间距小于 1mm 以下则以 100V 电压测试; 两导体间距大于 1mm 以上则以 500V 电压测试之, 持续时间约一分钟后, 视其绝缘阻值. 要求: PCB 之绝缘电阻值须在 $10M\Omega$ 以上方可.

5.17.5 耐电压测试

5.17.5.1 试验条件: 在印刷电路板上, 导体与导体间, 在 $0.016'' \sim 0.036''$ 之间隔者, 任取两点通以 DC 或 AC1000V 电压, 时间最少 30 秒.

5.17.5.2 判定标准: 30 秒后不得有断路, 冒火花现象.

6. 质量记录