

PCB LAYOUT 设计规范

1. 目的和作用

1.1。

2. 适用范围

1.1

3. 责任

3.1 XXX 开发部的所有电子工程师、

4. 资历和培训

4.1 有电子技术基础；

4.2

4.3 熟悉利用电脑 PCB 绘图软件.

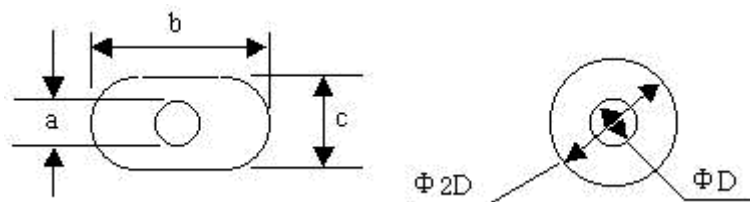
5. 工艺要求(所有长度单位为 MM)

5.1 铜箔最小线宽:单面板 0.3MM, 双面板 0.2MM, 边缘铜箔最小要 0.5MM

5.2 铜箔最小间隙:单面板:0.35MM, 双面板:0.25MM.

5.3 铜箔与板边最小距离为 0.5MM, 元件与板边最小距离为 1MM, 焊盘与板边最小距离为 1MM。

5.4 一般通孔安装元件的焊盘的大小(直径)为孔径的两倍, 双面板最小为 1.5MM, 单面板最小为 2.0MM, 建议 (2.5MM)。如果不能用圆形焊盘, 可用腰圆形焊盘, 大小如下图所示 (如有标准元件库, 则以标准元件库为准) :



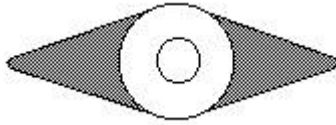
焊盘长边、短边与孔的关系为:

a	B	c
0.6	2.8	1.27
0.7	2.8	1.52
0.8	2.8	1.65
0.9	2.8	1.74
1.0	2.8	1.84
1.1	2.8	1.94

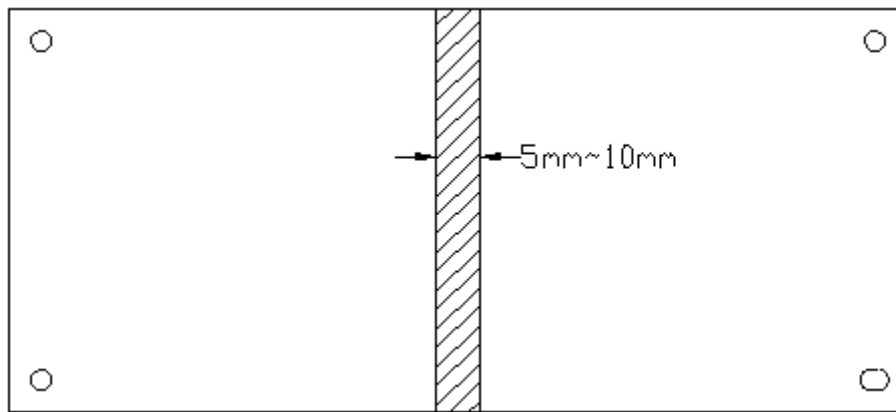
5.5 电解电容不可触及发热元件, 如大功率电阻, 热敏电阻, 变压器, 散热器等.

电解电容与散热器的间隔最小为 10.0MM, 其它元件到散热器的间隔最小为 2.0MM.

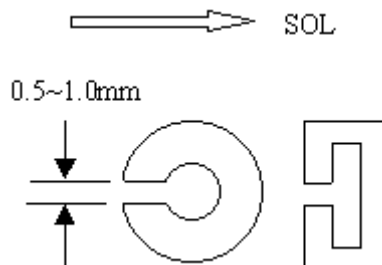
5.6 大型元器件 (如: 变压器、直径 15.0MM 以上的电解电容、大电流的插座等) 加大铜箔及上锡面积如下图; 阴影部分面积肥最小要与焊盘面积相等。



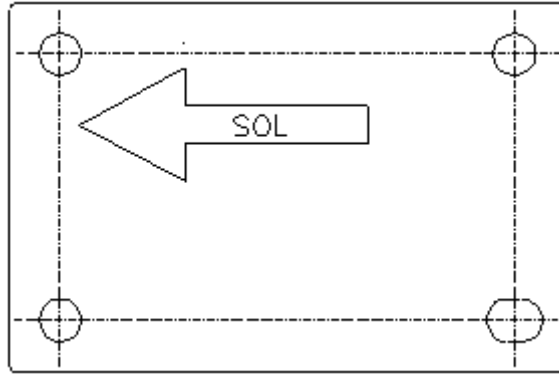
- 5.7 螺丝孔半径 5.0MM 内不能有铜箔(除要求接地外)及元件.(或按结构图要求).
- 5.8 上锡位不能有丝印油.
- 5.9 焊盘中心距小于 2.5MM 的,该相邻的焊盘周边要有丝印油包裹,丝印油宽度为 0.2MM(建议 0.5MM).
- 5.10 跳线不要放在 IC 下面或马达、电位器以及其它大体积金属外壳的元件下.
- 5.11 在大面积 PCB 设计中(大约超过 500CM² 以上),为防止过锡炉时 PCB 板弯曲,应在 PCB 板中间留一条 5 至 10MM 宽的空隙不放元器件(可走线),以用来在过锡炉时加上防止 PCB 板弯曲的压条,如下图的阴影区:



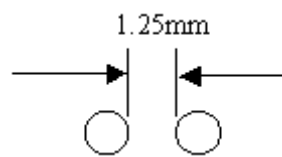
- 5.12 每一粒三极管必须在丝印上标出 e, c, b 脚.
- 5.13 需要过锡炉后才焊的元件,焊盘要开走锡位,方向与过锡方向相反,宽度视孔的大小为 0.5MM 到 1.0MM。如下图:



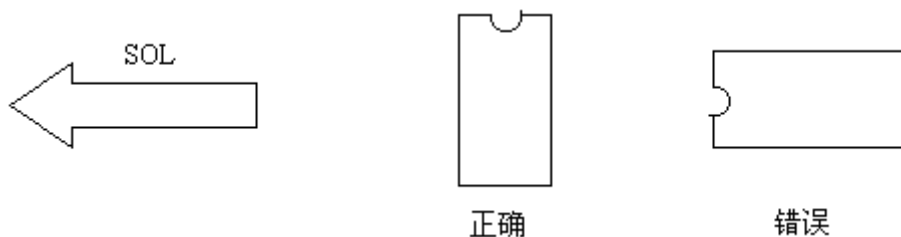
- 5.14 设计双面板时要注意,金属外壳的元件,插件时外壳与印制板接触的,顶层的焊盘不可开,一定要用绿油或丝印油盖住(例如两脚的晶振)。
- 5.15 为减少焊点短路,所有的双面印制板,过孔都不开绿油窗。
- 5.16 每一块 PCB 上都必须用实心箭头标出过锡炉的方向:



5.17 孔洞间距离最小为 1.25MM(对双面板无效)。



5.18 布局时, DIP 封装的 IC 摆放的方向必须与过锡炉的方向成垂直, 不可平行, 如下图; 如果布局上有困难, 可允许水平放置 IC (SOP 封装的 IC 摆放方向与 DIP 相反)。

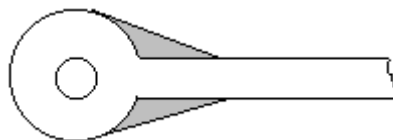


5.19 布线方向为水平或垂直, 由垂直转入水平要走 45 度进入。

5.20 元件的安放为水平或垂直。

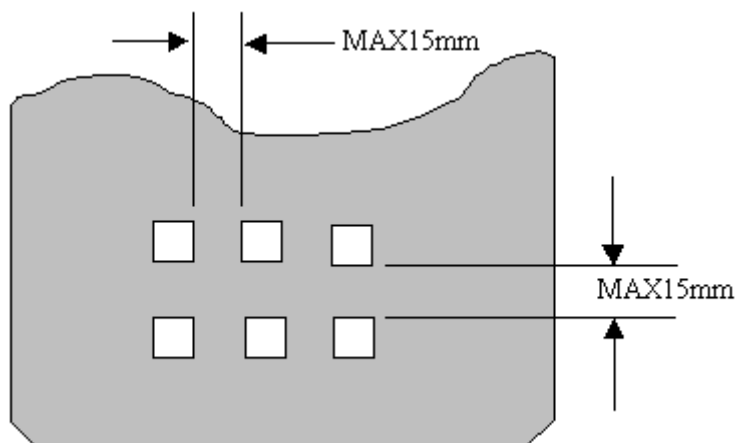
5.21 丝印字符为水平或右转 90 度摆放。

5.22 若铜箔入圆焊盘的宽度较圆焊盘的直径小时, 则需加泪滴。如图:



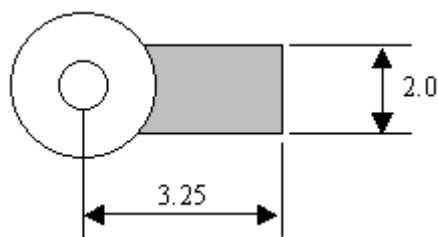
5.23 物料编码和设计编号要放在板的空位上, 每块板上要打上 **ax** 的标志。

5.24 如果印制板上有大面积地线和电源线区 (面积超过 500 平方毫米), 应局部开窗口。如图:

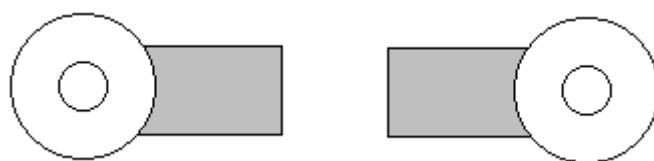


5.24 横插元件（电阻、二极管等）脚间中心，相距必须是 7.5mm，10.0mm 及 12.5mm。（如非必要，6.0mm 亦可利用，但适用于 IN4148 型之二极管或 1/16W 电阻上。1/4W 电阻由 10.0mm 开始）铁线脚间中心相距必须是 5.0mm，7.5mm，12.5mm，15mm，17.5mm，20mm，22.5mm，25mm。

5.25 电插印制板的阻焊丝印油如下图所示：



5.26 横插元件阻焊油方向：（内向）

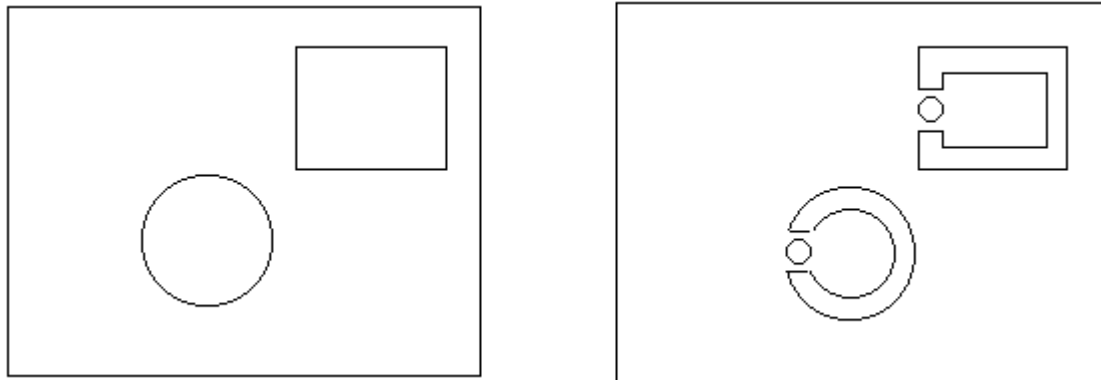


5.27 直插元件阻焊油方向：（外向）

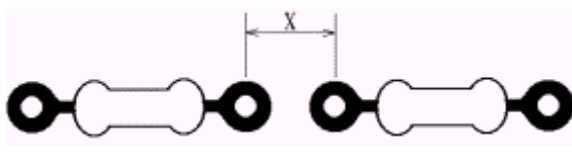
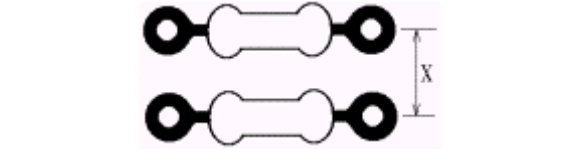
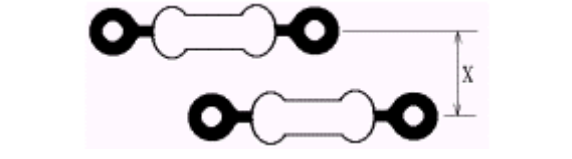
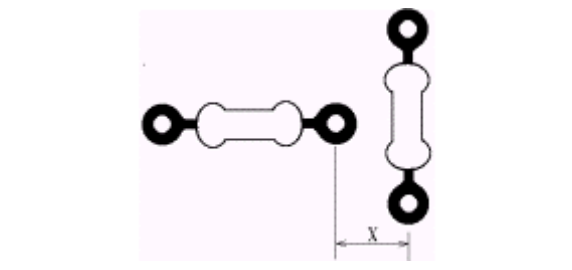


5.28 PCB 板上的散热孔，直径不可大于 3.5MM

5.29 PCB 上如果有 $\Phi 12$ 或方形 12MM 以上的孔，必须做一个防止焊锡流出的孔盖，如下图：(孔隙为 1.0MM)



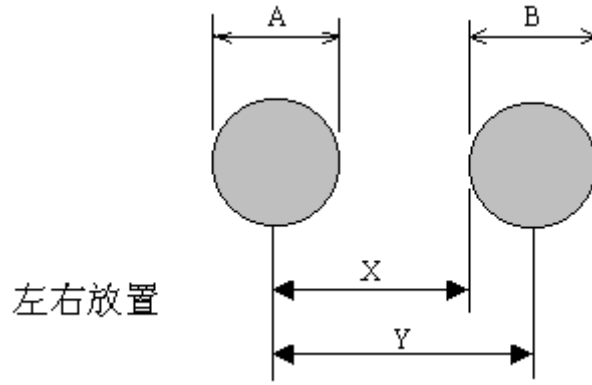
5.30 电插印制板横插元件（电阻、二极管）间之最小距离 X 如下表：

相对位置	1/16W 电阻	1/4W 电阻	跳线
	X=2.83	X=2.83	X=2.83
	X=2.5	X=2.5	X=2.5
	X=3.0	X=3.2	X=3.0
	X=3.2	X=3.4	X=3.2

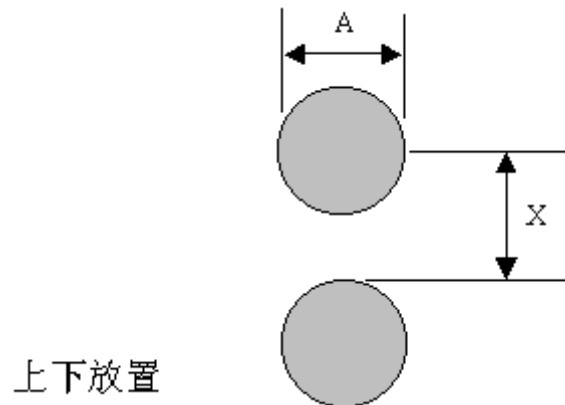
5.31 直插元件只适用于外围尺寸或直径不大于 10.5MM 之元件。

5.32 直插元件孔之中心相距为 2.5MM 或 5.0MM.

5.33 电插板直插元件间之最小间隙要符合下图 X 及 Y 的要求：



A	B	X	Y
$A < 9.2$	$B \leq 5.0$	不适用	8.0
$A < 9.2$	$5 < B < 10.5$	5.5	不适用
$9.2 < A < 10.5$	$B \leq 5.0$	不适用	$A/2 + 3.4$
$9.2 < A < 10.5$	$5 < B < 10.5$	$A/2 + 0.9$	不适用

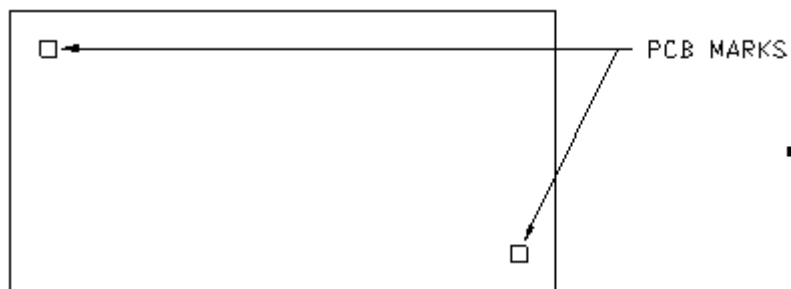


A	X
$A < 6.35$	3.8
$6.35 \leq A \leq 10.5$	$A/2 + 0.625$

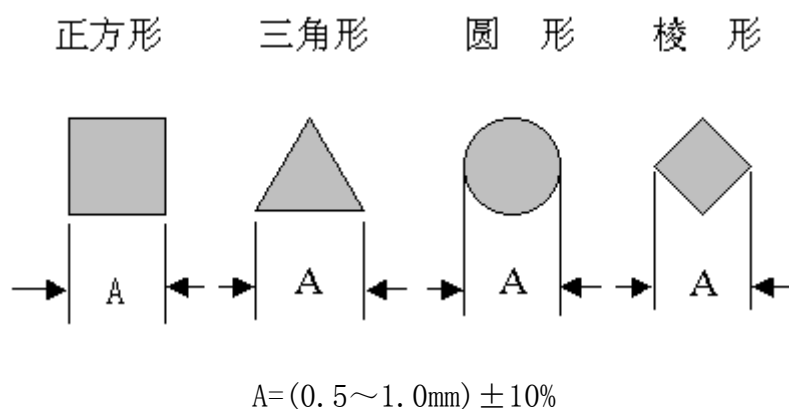
5.34 测试焊盘:

测试焊盘以 $\Phi 2.0\text{MM}$ 为标准, 最小要 $\Phi 1.5\text{mm}$ 。开模后的测试焊盘不能移动, 非不得已事先要与生产部门商量。

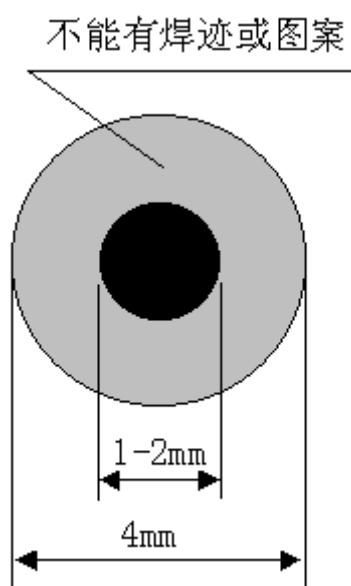
5.35 在用贴片元件的 PCB 板上, 为了提高贴片元件的贴装准确性, PCB 板上必须设有校正标记 (MARKS), 且每一块板最少要两个标记, 分别设于 PCB 的一组对角上, 如下图:



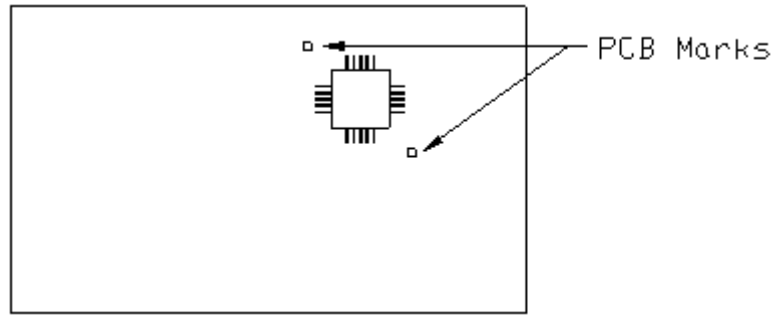
5.36 一般标记的形状有：



5.37 最常用的标记为正方形和圆形，标记部的铜箔或焊锡从标记中心方形的5mm范围内应无焊迹或图案；标记部的铜箔或焊锡从标记中心圆形的4mm范围内应无焊迹或图案。如下图：

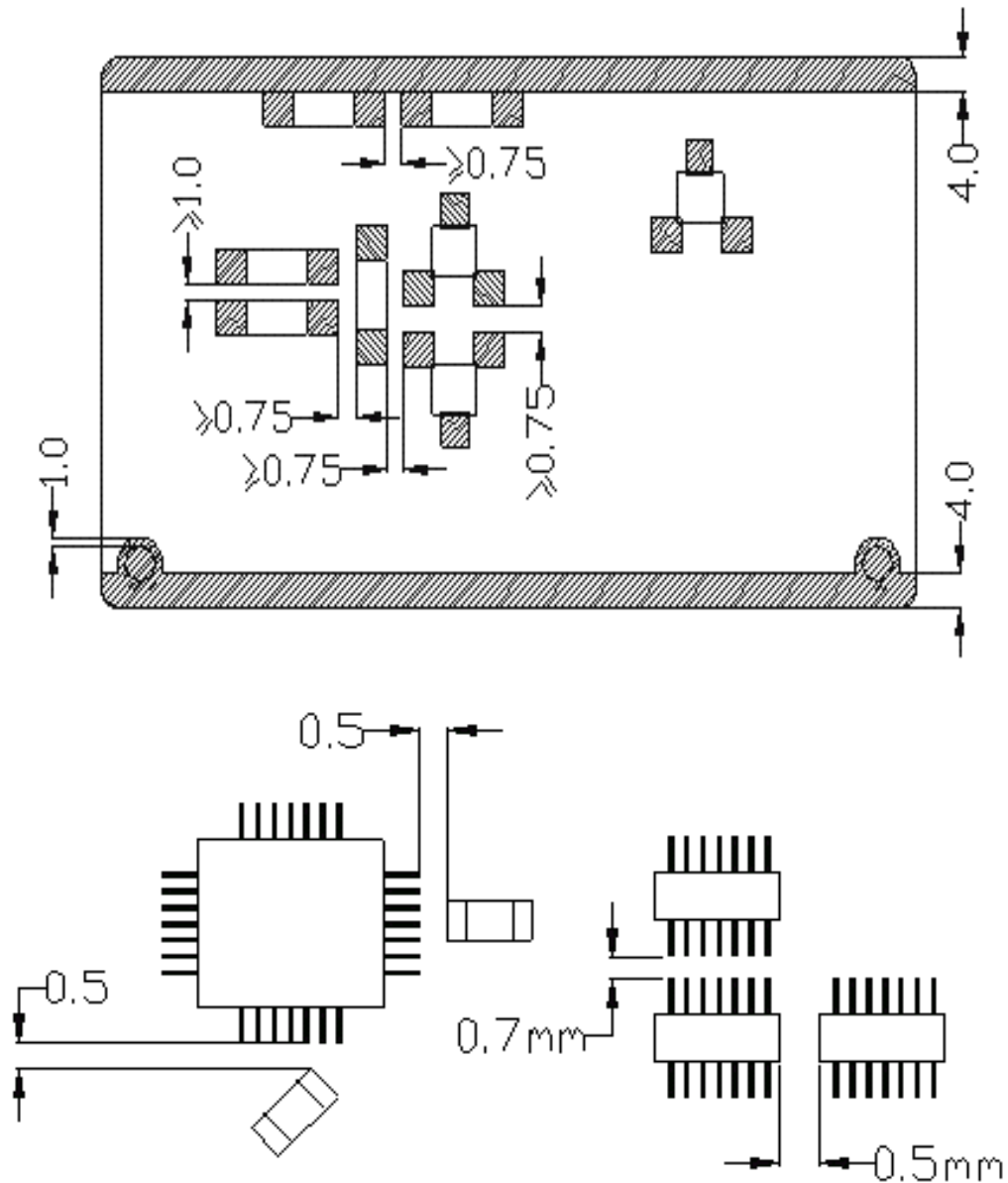


5.38 对于 IC (QFP) 等当引脚间距小于 0.8mm 时, 要求在零件的单位对角加两个标记, 作为该零件的校正标记, 如下图所示：

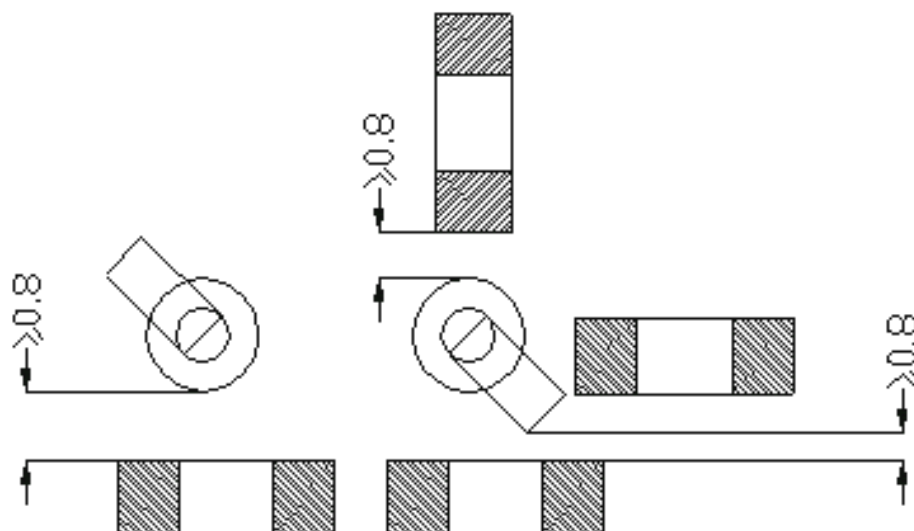


5.39 在一块板上有相同的多块板时，只要指定一个电路的标记或零件的标准标记后，其它电路也可以自动地移动识别标记，但是其它的电路有180角度（调头配置）时标记只限用圆形（实心或空心）。

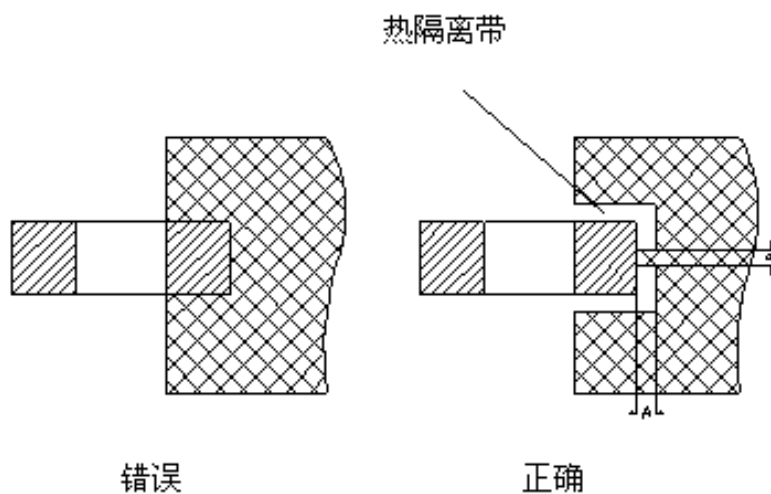
5.40 贴片元件的间距：



5.40 贴片元件与电插元件脚之间的距离，如图：



5.41 SMD 器件的引脚与大面积筒箔连接时，要进行热隔离处理，如下图：



其中A满足5.2的要求,B最小满足5.1的要求,最大不超过焊盘宽度的三分之一。

5.42 PCB 开模时排版应尽可能采用最经济的方式和最方便生产的方式，工作边的宽度为 8MM, 四个固定孔为两个 4MM 和两个 4*5MM 的椭圆成对角排列，应尽量保证 PCB 版放在线上时丝印是正方向的，便于作业。如下图

○			○
○			○

6 安规要求

6.1 交流 220V 电源部分的火线与中线在铜箔安全距离不小于 3.0MM，交流 220V 线中任一 PCB 线或可触及点距离低压零件及壳体之间距应大于 6MM，并且要加上



符号，符号下方应有“HIGH VOLTAGE DANGER”字符，强电与弱电间应用粗的丝印线分开，以警告维修人员该处为高压部分，要小心操作。

6.2 当无维护文件时，PCB 板上的保险管、保险电阻、交流 220V 的滤波电容、变



压器等元件位置附近，面丝印上应有 符号及该元件的标称值。

6.3 PCB 铜箔 L-N-地间距 $\geq 3\text{MM}$

6.4 外壳间隙至带电体（铜箔） $\geq 3\text{MM}$ ，爬行距离 $\geq 6\text{MM}$

6.5 L-L`间距 $\geq 1\text{MM}$ (250VAC 以内：250VAC 以上则需 $\geq 3\text{MM}$.)

6.6 同时使用两种电压时，不同电压间距为 $\geq 6\text{MM}$

7 PCB LAYOUT 注意事项和技巧及原则。

7.1 把没有接线的地方合理地作接地或电源用。

7.2 布线尽可能短，特别注意时钟线、低电平信号线及所有高频回路布线要更短。

7.3 模拟电路及数字电路的地线及供电系统要完全分开。

- 7.4 布局的首要原则是保证布线的布通率，移动器件时注意飞线的连接，把有连线关系的器件放在一起
- 7.5 数字器件和模拟器件要分开，尽量远离
- 7.6 去耦电容尽量靠近器件的 VCC
- 7.7 放置器件时要考虑以后的焊接，不要太密集
- 7.8 自动布线前，先用手工布一些重要的网络，比如高频时钟、主电源等，这些网络往往对走线距离、线宽、线间距、屏蔽等有特殊的要求；另外一些特殊封装，如 BGA，
- 7.10 电源线和地线尽量加粗去耦电容尽量与 VCC 直接连接。
- 7.12 如果有混合电源层，应该将该层定义为 Split/mixed Plane，在布线之前将其分割，布完线之后，使用 Pour Manager 的 Plane Connect 进行覆铜
- 7.15 需要输出的层有布线层（包括顶层、底层、中间布线层）、电源层（包括 VCC 层和 GND 层）、丝印层（包括顶层丝印、底层丝印）、阻焊层（包括顶层阻焊和底层阻焊），另外还要生成钻孔文件（NC Drill）
- 7.16 如果电源层设置为 Split/Mixed，那么在 Add Document 窗口的 Document 项选择 Routing，并且每次输出光绘文件之前，都要对 PCB 图使用 Pour Manager 的 Plane Connect 进行覆铜；如果设置为 CAM Plane，则选择 Plane，在设置 Layer 项的时候，要把 Layer25 加上，在 Layer25 层中选择 Pads 和 Vias
- 7.17 在设备设置窗口（按 Device Setup），将 Aperture 的值改为 199
- 7.18 在设置每层的 Layer 时，将 Board Outline 选上
- 7.19 设置丝印层的 Layer 时，不要选择 Part Type，选择顶层（底层）和丝印层的 Outline、Text、Line
- 7.20 设置阻焊层的 Layer 时，选择过孔表示过孔上不加阻焊，不选过孔表示家阻焊，视具体情况确定
- 7.21 生成钻孔文件时，使用 PowerPCB 的缺省设置，不要作任何改动
- 7.23 零件排列时各部份电路尽可能排列在一起，走线尽可能短。
- 7.26 要考量每条回路的电流大小，即发热状况来决定铜箔粗细。
- 7.27 线路拐角时尽量部要有锐角，直角最好用钝角和圆弧。
- 7.28 对高频电路而言，两条线路最好不要平行走太长，以减少分布电容的影响，一般采取顶层 底层众项的方式。
- 7.29 高平电路须考量地线的高频阻抗，一般采用大面积接地的方式，各点就近

接地，减小地线的电感份量，让各街地点的电位相近。

- 7.30 高频电路的走线要粗而短，减小因走线太长而产生的电感及高频阻抗对电路的影响。
- 7.31 零件排列时，一般要把同类零件排在一起，尽量整齐，对有极性的元件尽可能的方向一致，降低潜在的生产成本。
- 7.32 对 RF 机种而言，电源部份的零件尽量远离接收板，以减少干扰。
- 7.33 对 TF 机种而言，发射器应尽可能离 PIR 远一些，以减少发射时对 PIR 造成的干扰。
- 7.34 尽量加宽电源、地线宽度，最好是地线比电源线宽，它们的关系是：地线 > 电源线 > 信号线，通常信号线宽为：0.2~0.3mm, 最细宽度可达 0.05~0.07mm, 电源线为 1.2~2.5 mm
- 7.35 对数字电路的 PCB 可用宽的地导线组成一个回路，即构成一个地网来使用（模拟电路的地不能这样使用）
- 7.36 用大面积铜层作地线用，在印制板上把没被用上的地方都与地相连接作为地线用。或是做成多层板，电源，地线各占用一层。
- 7.37 在 PCB 板的每一层，应布上尽可能多的地，并把它们连到主地面。尽可能把走线靠在一起以增加内部信号层和电源分配层的地块数量，并适当调整走线以便你能将地连接过孔布置到表层上的隔离地块。应当避免在 PCB 各层上生成游离地，因为它们会像一个小天线那样拾取或注入噪音。在大多数情况下，如果你不能把它们连到主地，那么你最好把它们去掉
- 7.38 如果 RF 走线必须穿过信号线，那么尽量在它们之间沿着 RF 走线布一层与主地相连的地。如果不可能的话，一定要保证它们是十字交叉的，这可将容性耦合减到最小，同时尽可能在每根 RF 走线周围多布一些地，并把它们连到主地。此外，将并行 RF 走线之间的距离减到最小可以将感性耦合减到最小。
- 7.39 尽可能地把高功率 RF 放大器(HPA)和低噪音放大器(LNA)隔离开来，简单地说，就是让高功率 RF 发射电路远离低功率 RF 接收电路。如果你的 PCB 板上有很多物理空间，那么你可以很容易地做到这一点，但通常元器件很多，PCB 空间较小，因而这通常是不可能的。你可以把他们放在 PCB 板的两面，或者让它们交替工作，而不是同时工作。
- 7.40 确保 PCB 板上高功率区至少有一整块地，最好上面没有过孔，当然，铜皮越多越好。

7.41 有时不太可能在多个电路块之间保证足够的隔离，在这种情况下就必须考虑采用金属屏蔽罩将射频能量屏蔽在 RF 区域内，尽可能保证屏蔽罩的完整非常重要，进入金属屏蔽罩的数字信号线应该尽可能走内层，而且最好走线层的下面一层 PCB 是地层。RF 信号线可以从金属屏蔽罩底部的小缺口和地缺口处的布线层上走出去，不过缺口处周围要尽可能地多布一些地，不同层上的地可通过多个过孔连在一起。