

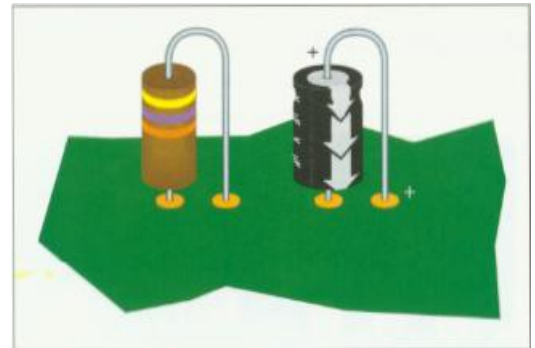
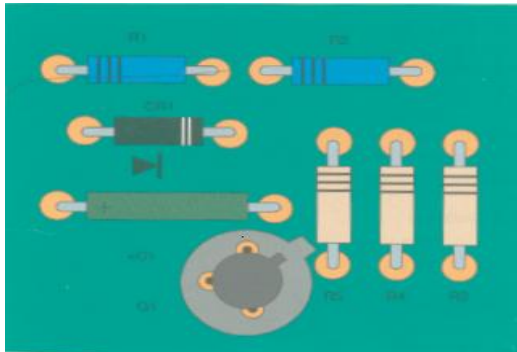
PTH 元件——工艺标准

极性错误

定义：元件极性安装错误，使元件不能起到应有的作用。

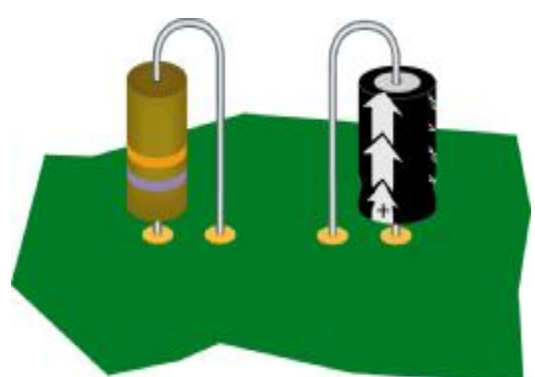
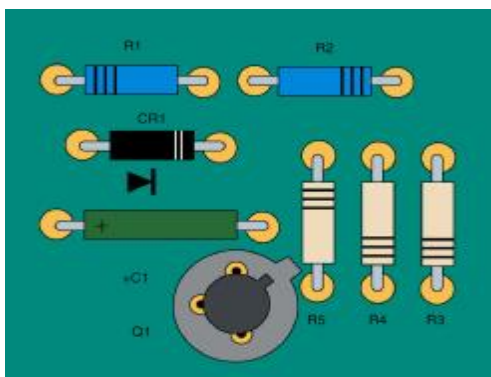
图示 1：理想状态

- 元件应安装在两焊孔中间，不要偏离。
- 有极性的元件在安装时要将极性端与丝网图上的标志相对应。
- 无极性的元件要注意方向性，便于读数。



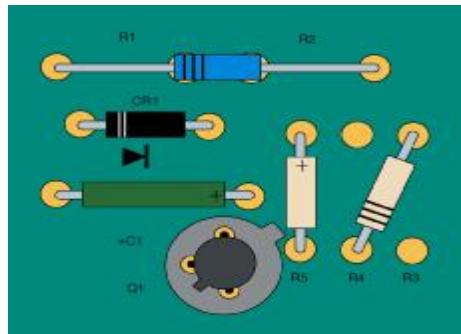
图示 2：最大极限

- 无极性、方向性的元件方向可以颠倒。



图示 3：拒绝接受

- 极性错误，方向错误。
- 元件位置错误。



铆装件的安装

定义：用铆钉把元件安装到 PCB 上

一， 铆装件的安装---喇叭口形翻边

图示 1：理想状态

- 翻边均匀，与通孔同心。
- 翻边的变形和引力最小。
- 翻边完全固定，铆钉不产生 Z 轴方向的移动。



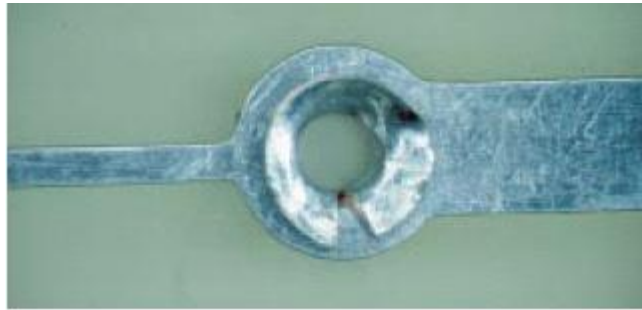
图示 2：可接受

- 翻边有缺口，但未延伸到孔壁。



图示 3：缺陷

- 翻边的缘口高低不平呈锯齿形。
- 翻边缺口延伸到孔壁。
- 任何环形方向的裂纹或裂缝。



二， 喇叭口形翻边-花瓣形翻边

图示 1: 理想状态

- 翻口分布均匀，并且和通孔通心
- 翻边不能超出焊盘。
- 翻边完全固定，铆钉不产生 Z 轴方向的移动。



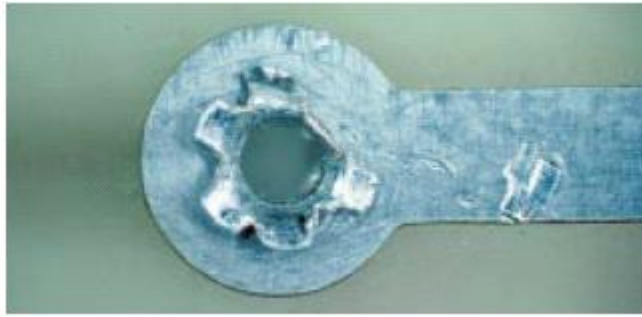
图示 2: 可接受

- 翻边的根部压入电路板，但并未扩大到铆钉孔内壁



图示 3: 缺陷

- 翻边缺损
- 花瓣严重变形。
- 缺掉一个花瓣。
- 翻边缺口延伸到孔壁。
- 任何圆周形的裂纹或裂缝。



- 翻边外缘超出焊盘



元件抬高

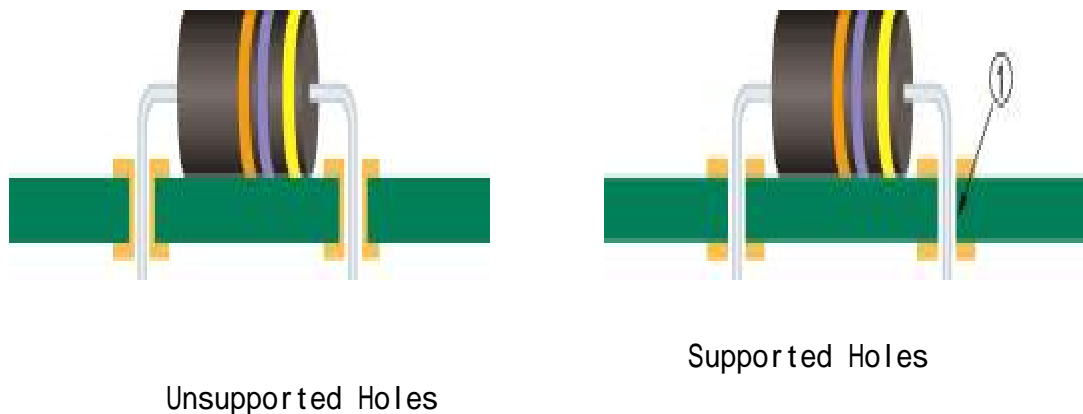
定义：在安装时，元件体和 PCB 的间隙超过最大高度的要求。

一、轴向元件--重量小于 28g，功率小于 1w 的轴向元件

（一）、对于焊孔是 Supported Holes 和 Unsupported Holes

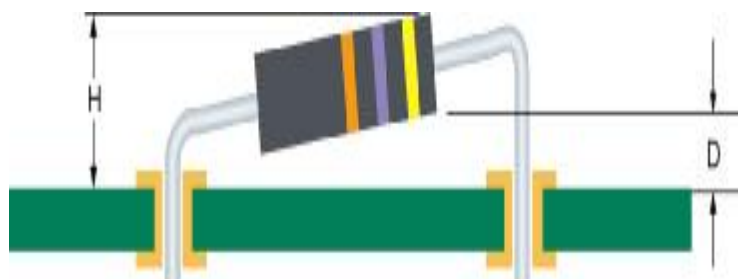
图示 1：理想状态

- 整个元件体平贴在 PCB 上



图示 2：最大极限

- 元件体和 PCB 的最大间隙不可超过约 1.5mm(0.06 英寸)
- 元件引脚必须满足：
 - 1、最小引脚探出----可见
 - 2、最大引脚探出---- $\leq 2.5\text{mm}(0.098 \text{ 英寸})$

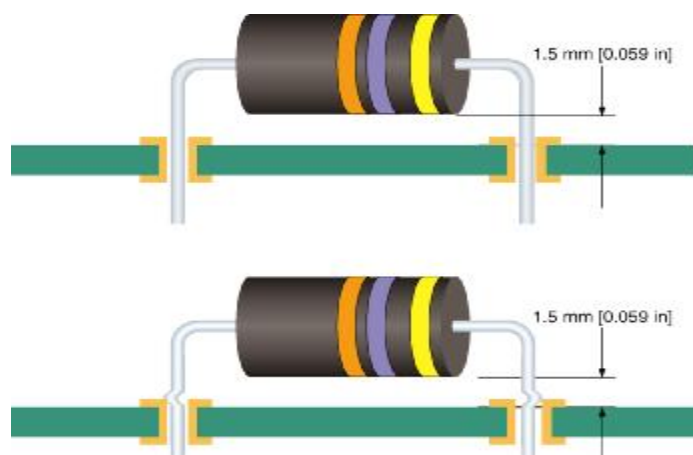


二、轴向元件--重量大于 28g，功率大于 1w 的轴向元件

(一)、对于焊孔是 Supported Holes

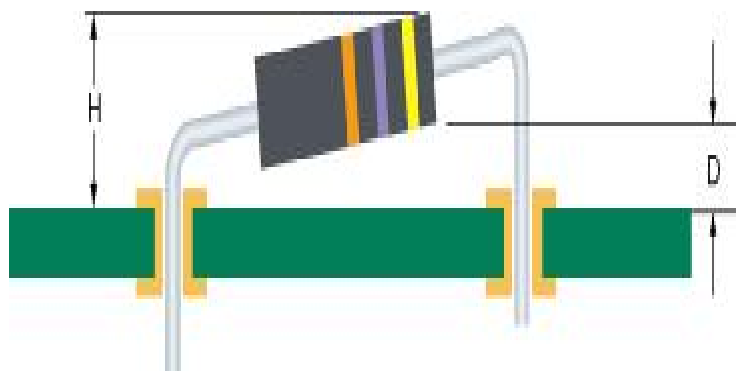
图示 1:理想状态:

- 对于重量等于或大于 28g、耗散功率大于或等于 1W 的轴向元件，元件体应与 PCB 平行，并且两者之间的间隙至少为 1.5mm(0.060 英寸)。



图示 2:最大极限:

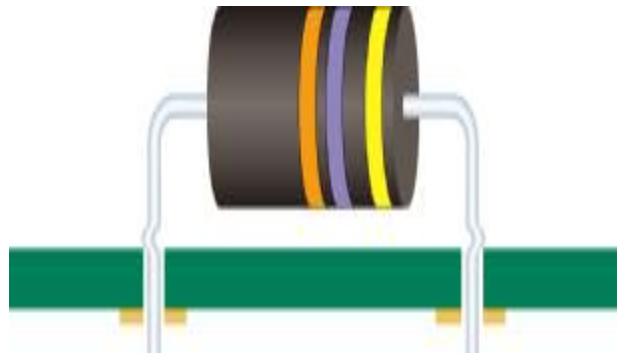
- 元件体与板子的间隙最大不超过 3mm(0.118 英寸)。
- 元件引脚必须满足:
 - 1、最小引脚探出----可见
 - 2、最大引脚探出---- $\leq 2.5\text{mm}$ (0.098 英寸)



（二）、对于焊孔是 Unsupported Holes

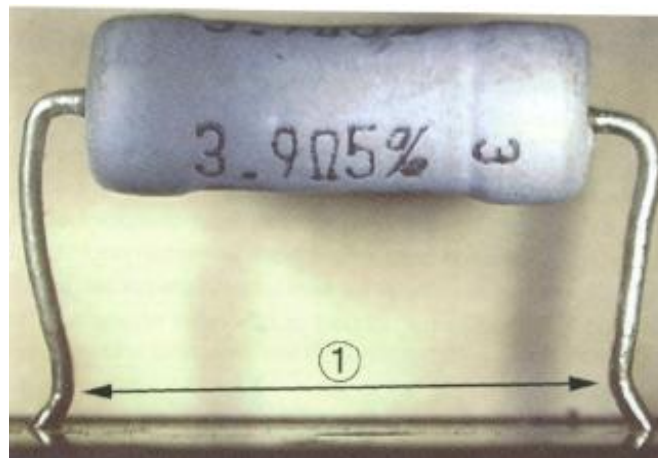
图示 1：理想状态：

- 对于重量等于或大于 28g、耗散功率大于或等于 1W 的轴向元件，元件体应与 PCB 平行，并且两者之间的间隙至少为 1.5mm(0.060 英寸)。
- 元件引脚需整形（如图所示），亦或有支撑物。



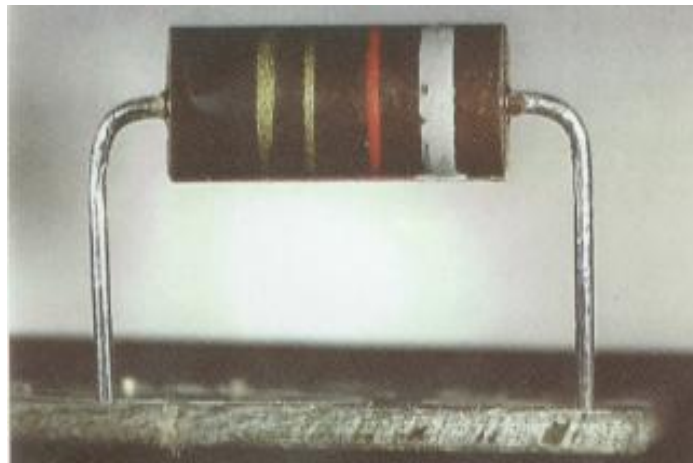
图示 2、最大极限：

- 元件体与板子的间隙最大不超过 3mm(0.118 英寸)。
- 元件引脚必须满足：
 - 1、最小引脚探出----可见
 - 2、最大引脚探出---- $\leq 2.5\text{mm}(0.098 \text{ 英寸})$



图示 3: 拒绝接受:

- 元件体与板子的间隙小于 1.5mm(0.060 英寸)。
- 元件体与板子的间隙超过 3.0mm(0.118 英寸)。
- 元件引脚不可见，或引脚探出大于 2.5mm(0.098 英寸)
- 元件引脚没有整形（如图所示），亦或没有支撑物。

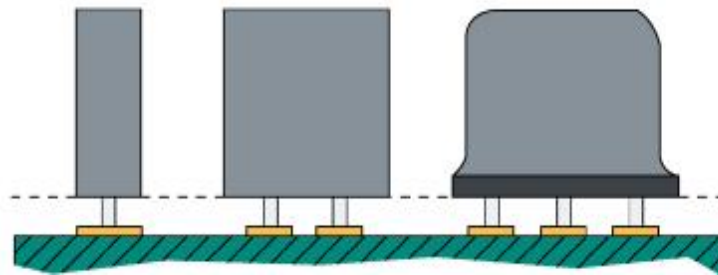


元件抬高--径向引脚元件

定义：元件体与 PCB 间的空隙超出最大极限的要求。

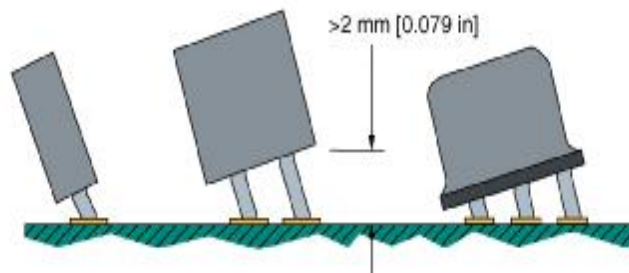
图示 1: 理想状态

- 元件须站直且元件底部平行于 PCB。
- 元件和 PCB 间的距离应在 0.3mm(0.012 英寸)到 2.0mm(0.079 英寸)之间。



图示 2: 最大极限

- 径向元件在安装时，元件底部与 PCB 的间隙最大为 2.0mm(0.079 英寸)，最小为 0.3mm(0.012 英寸)。
- 若元件倾斜，则不违背最小导电空间。



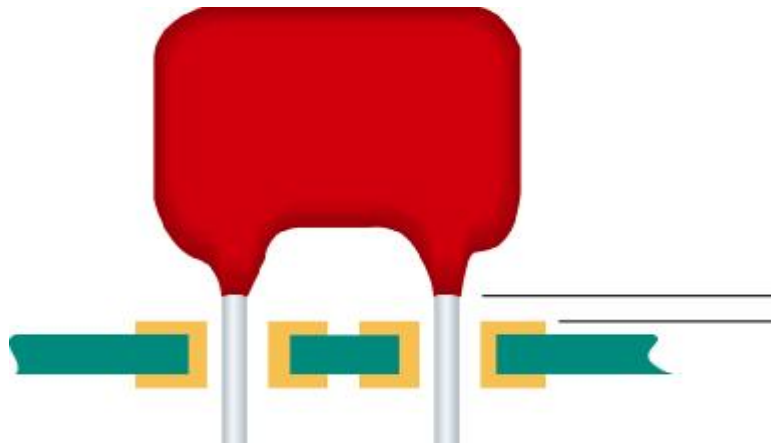
注：安装在外罩和面板上有匹配要求的元器件不允许倾斜，例如：触点式开关，LCD，LED 等。

注：若此元件呈弯月形包装，则：

- 电容的引脚可以让弯月形引脚接触到焊孔。

图示 1：理想状态

- 元件体与 PCB 的间隙可见。



- 元件体的引脚可以让弯月形引脚伸至焊孔中，但必须小于焊孔高度的 25 %。



注意：釉面不能受伤。
元件重量要少于 10 克
耐压不能超过 240 伏

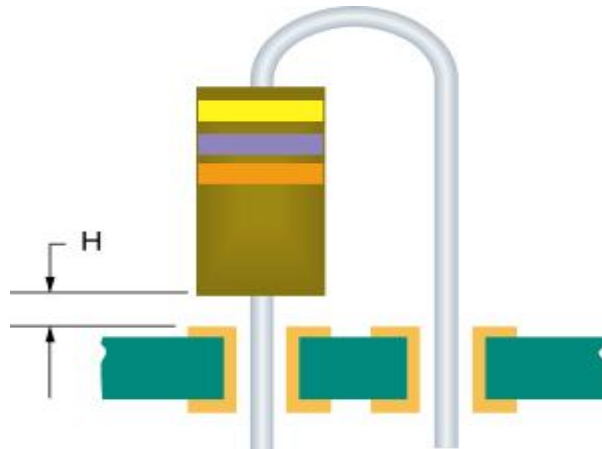
元件倾斜--径向元件

定义：径向元件在安装时元件底部和 PCB 不平行

（一）、对于焊孔是 Supported Holes

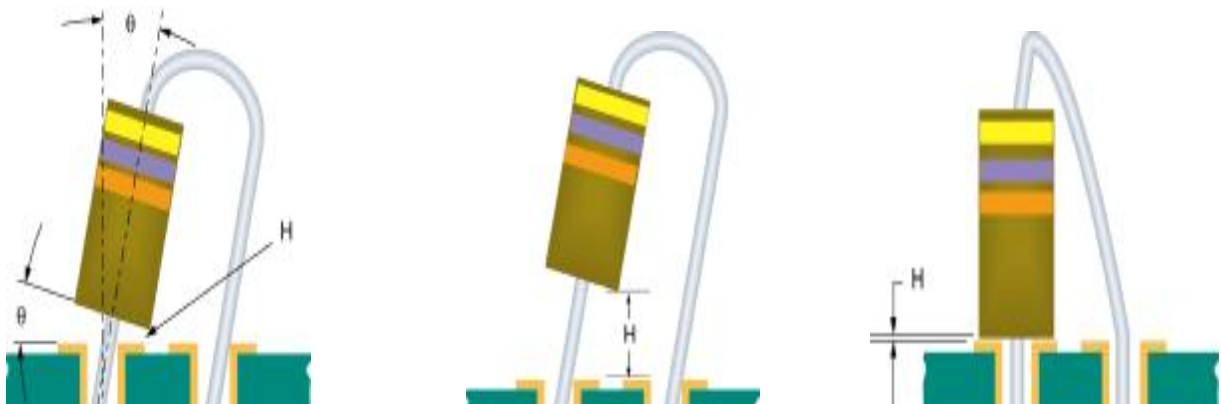
图示 1：理想状态

- 元件须站直且底部要平行于 PCB。
- 元件和 PCB 间的距离应在 0.4mm(0.016 英寸)到 1.5mm(0.059 英寸)之间。



图示 2：最大极限

- 元件底与 PCB 的间隙最大为 3.0mm(0.12 英寸)，最小为 0.4mm(0.016 英寸)
- 元件倾斜角度不违背最小导电空间(一般 $\leq 15^\circ$)。



Holes

(二)、对于焊孔是 Unsupported

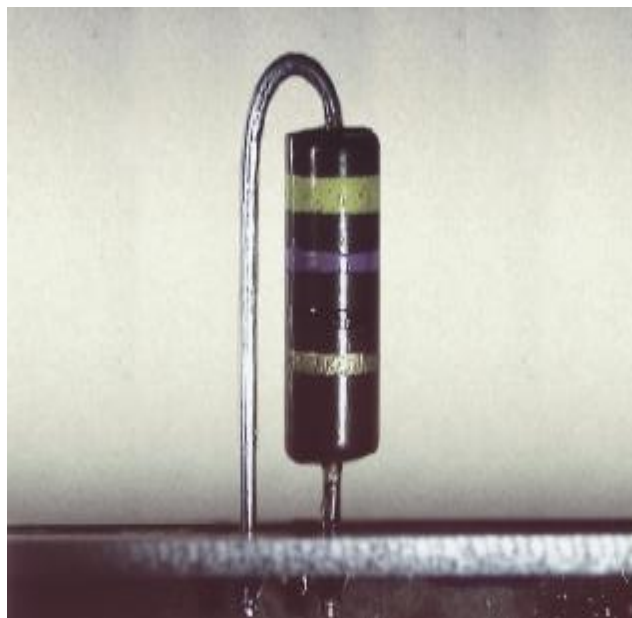
图示 1: 理想状态

- 元件引脚需整形（如图所示），亦或有支撑物。



图示 2: 拒绝接受

- 元件引脚没有整形（如图所示），亦或没有支撑物。

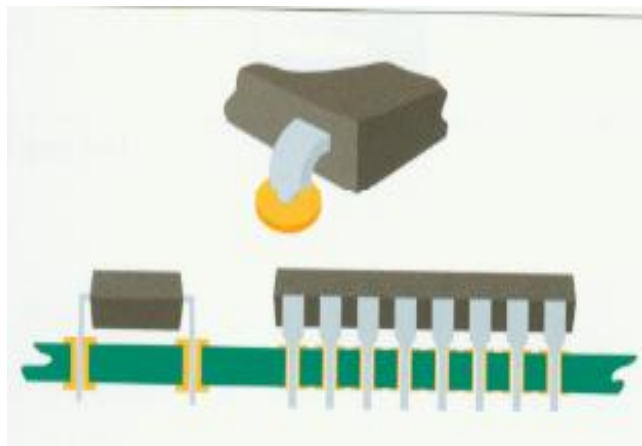


元件抬高--DIP/SIP 封装元件

定义：元件底部和 PCB 间的间隙超出最大极限的要求

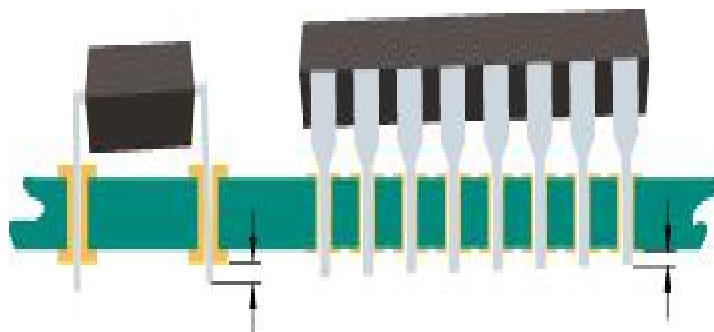
图示 1:理想状态

- 元件引脚互相隔开,整齐地穿过 PCB 的通孔
- 元件引脚必须满足:
 - 1、最小引脚探出----可见
 - 2、最大引脚探出---- $\leq 2.5\text{mm}$ (0.098 英寸)



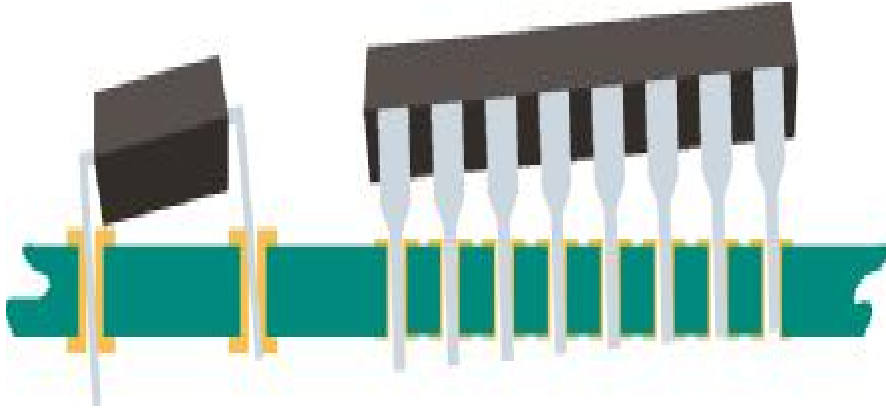
图示 2:最大极限

- 元件高度受高度极限和引脚伸出极限的限制
最小引脚伸出=在焊缝中看得见引脚



图示 3: 拒绝接受

- 元件高度超出最大高度极限。
- 元件引脚伸出超出极限的限制，或不可见。

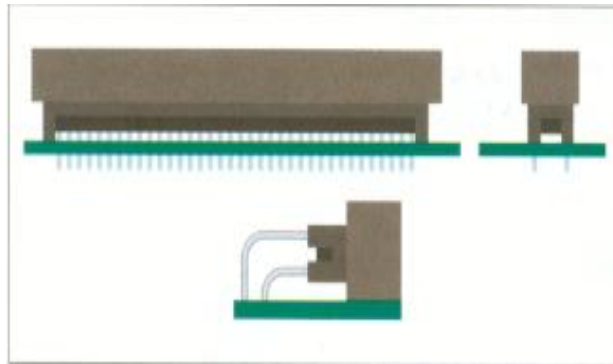


元件抬高--连接器

定义：连接器底部和 PCB 间的间隙超过最大极限的要求

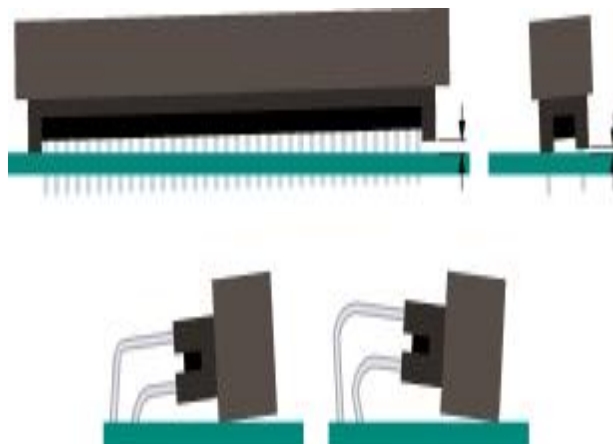
图示 1：理想状态

- 连接器各引脚整齐地穿过 PCB 通孔
- 元件引脚满足：
 - 1、最小引脚探出----可见
 - 2、最大引脚探出---- $\leq 2.5\text{mm}$ (0.098 英寸)



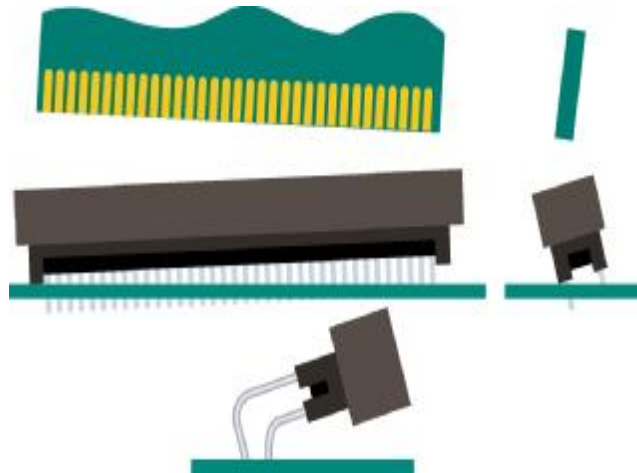
图示 2：最大极限

- 连接器倾斜时，元件高度不超出最大高度极限 6.0mm(0.24 英寸)；且元件引脚可见。
- 至少有一端或一面与板子接触
- 连接器抬高的一端抬起不可超过 0.5mm(0.02 英寸)。



图示 3: 拒绝接受

- 元件高度超出最大高度极限)。
- 元件引脚伸出超出极限的限制，或不可见。



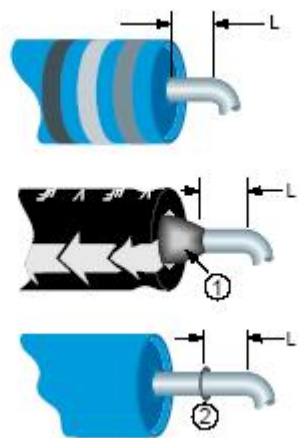
引脚的成型

定义： 元件引脚的整形

一， 引脚的成型-弯曲

图示 1： 可接受

安装在镀通孔中的元件，从器件的本体，球状连接部分或引脚焊接部分到器件引脚折弯处的距离，至少相当于一个引脚的直径或厚度为 0.8 毫米的较大者。



制程警示：

引脚弯折处距元件体的距离，小于引脚的直径或 0.8 毫米中的较小者。

图示 2： 缺陷

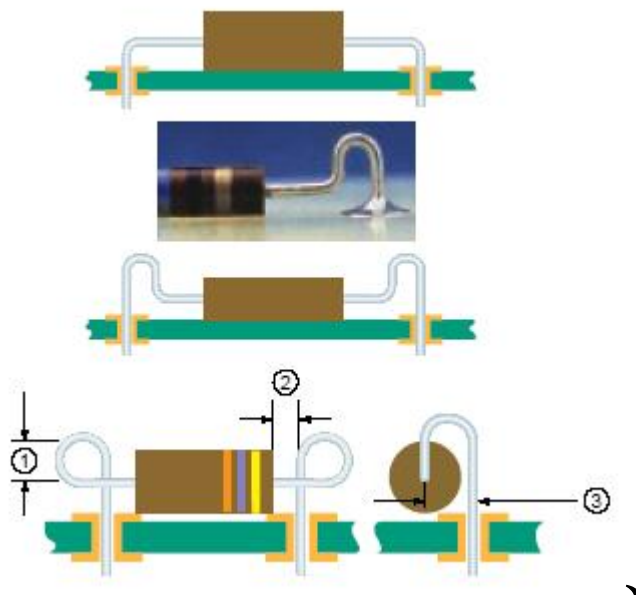
元件体的本体，球状连接部分或引脚焊接部分有裂缝。



二，引脚的成型-应力释放

图示 1：可接受

- 元器件引脚的延伸尽量与器件本体的中轴线平行。
- 安装在镀通孔中的元器件，其引脚尽量与板面垂直。
- 由于引力释放要求而采取不同的引脚弯曲方法时，元件本体可产生偏移



图示 2：不能接受
没有应力释放

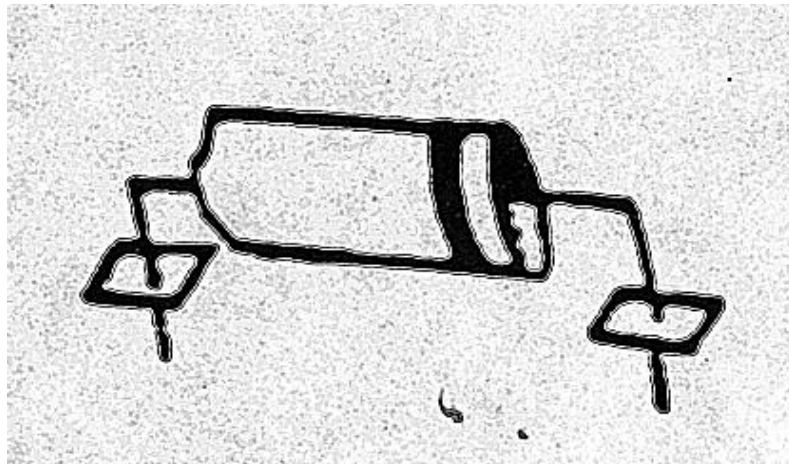


引脚弯曲

定义：元件引脚弯曲,以致于无法穿过 PCB 的通孔

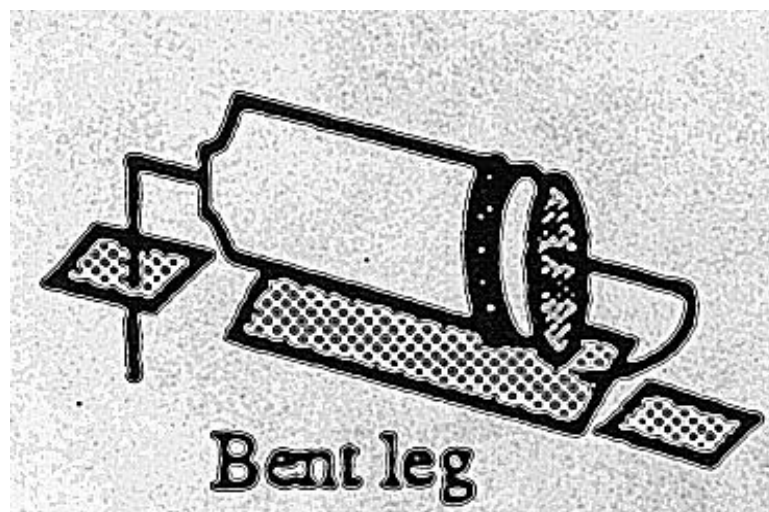
图示 1：理想状态

- PTH 元件没有引脚弯曲可顺利地穿过 PCB 上的通孔



图示 2：拒绝接受

- 弯曲的引脚永远被拒收



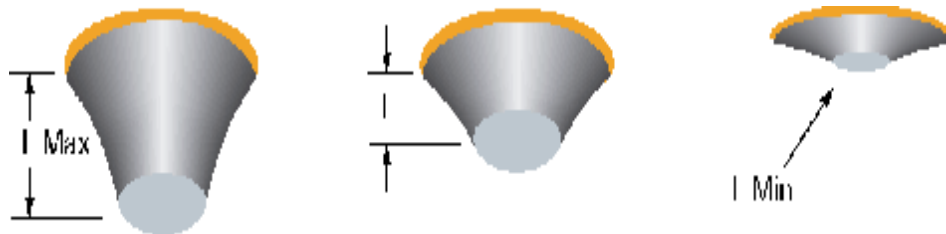
无引脚伸出

定义：元件引脚伸出不能满足最小引脚伸出(可视)的要求

图示 1：接受状态

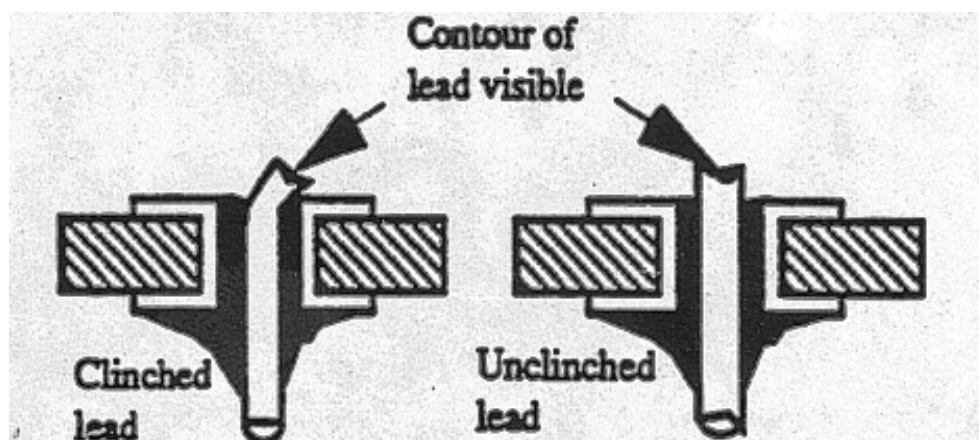
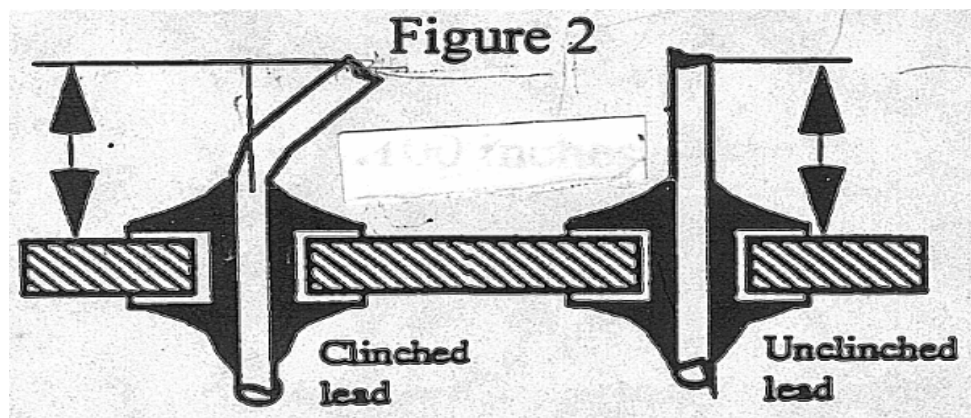
- 单面板上的元件引脚必须满足：
 - 1、最小引脚伸出----0.05mm(0.02 英寸)
 - 2、最大引脚伸出----2.3mm(0.09 英寸)

注：引脚伸出不允许违背最小导电空间。



图示 2：最大/最小极限

- 弯曲和不弯曲的引脚最大可伸出长度为 2.3mm (0.09 英寸)。
- 板厚超过 2.3mm(0.09 英寸)时要注意预留引脚长度。
- 最小极限是要在焊锡中能看得见引脚。

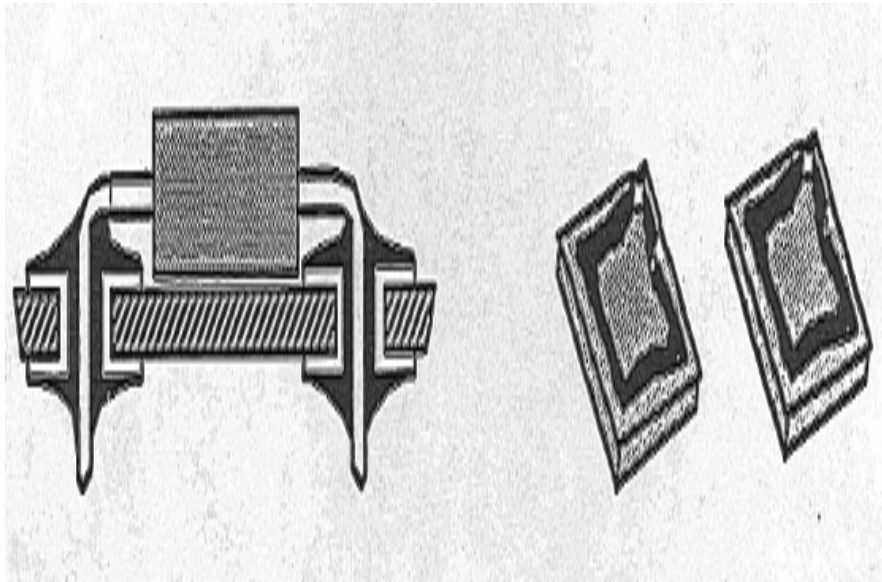


桥接

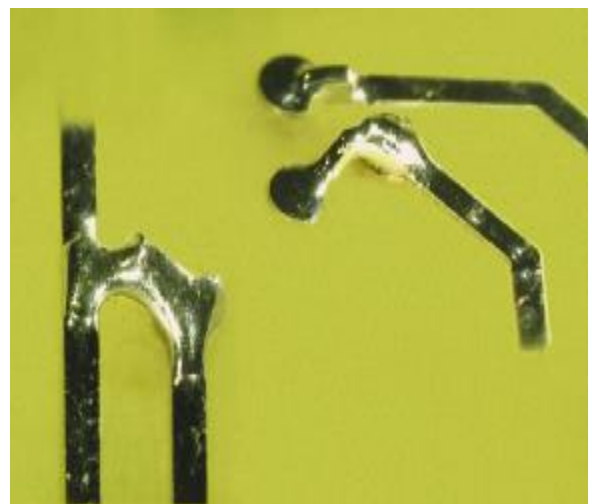
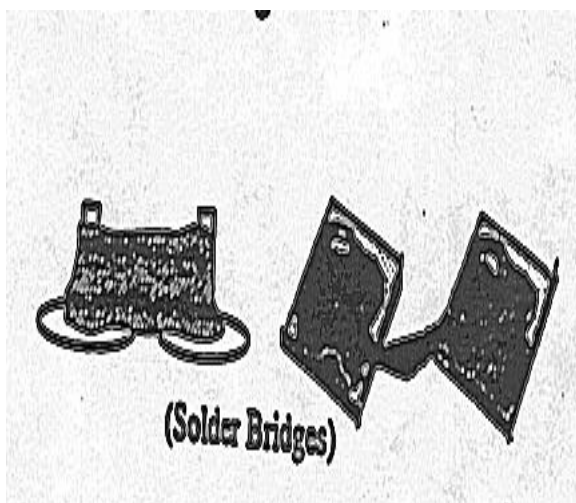
定义：焊接时,焊料使不该连接的地方连接起来了而造成短路

图示 1: 理想状态

- 没有桥接



图示 2: 拒绝接受



拉尖

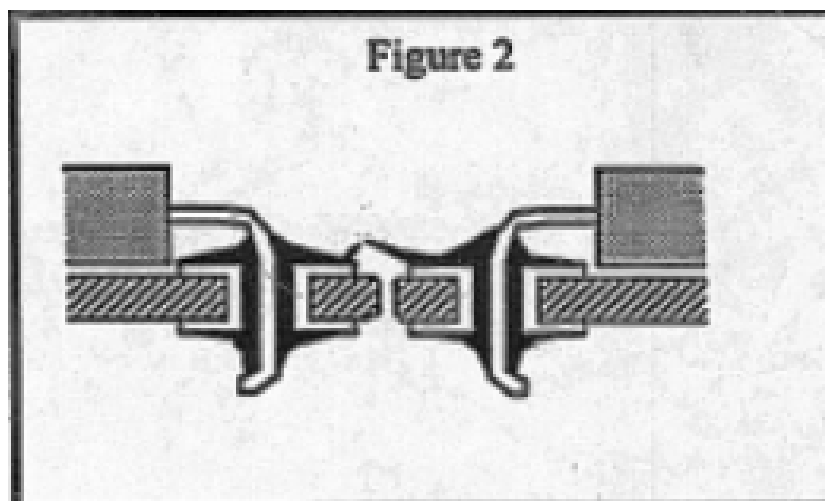
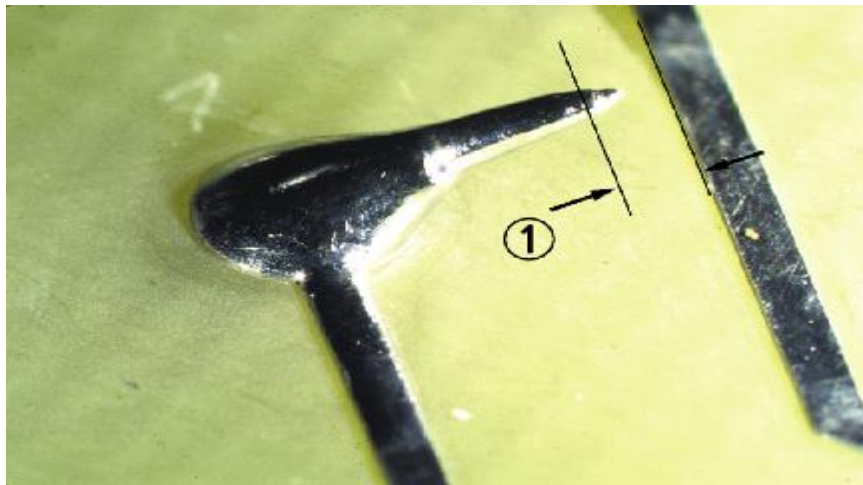
定义：焊点表面有明显的焊料毛刺或形成尖状的现象

理想状态

- 焊点光滑没有拉尖

图示 1：拒绝接受

- 有拉尖现象

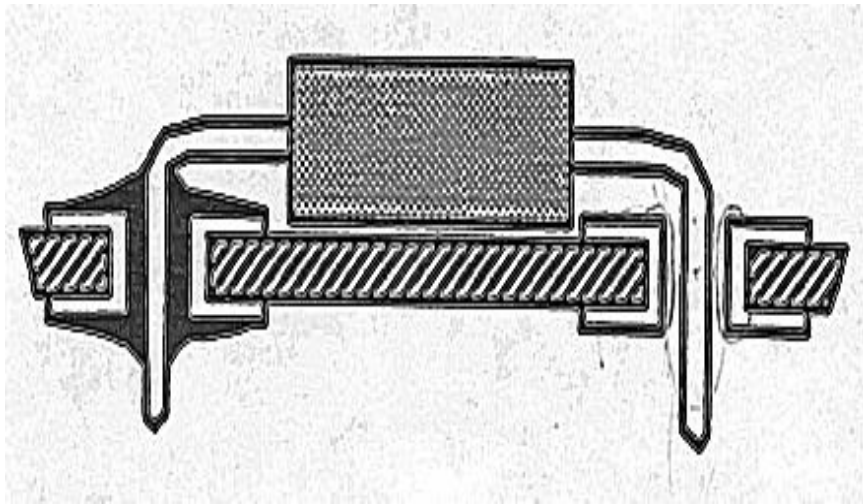


开路

定义：该焊接的地方没有焊接

图示 1：拒绝接受

- 开路永远被拒收



焊料不足

定义：焊料不满足最小焊接极限的要求

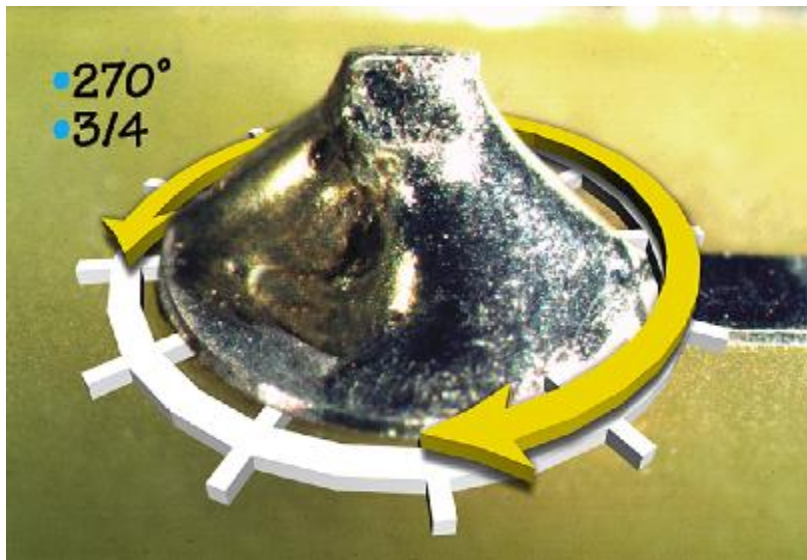
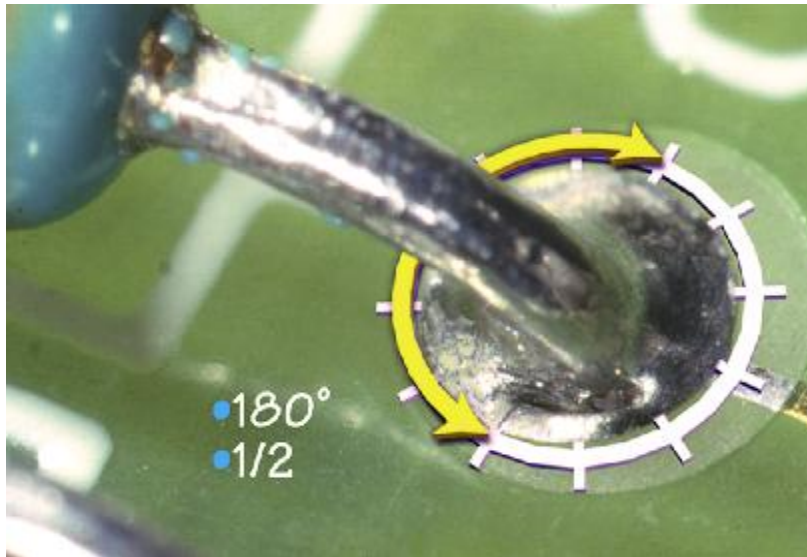
图示 1：理想状态

- 在 PCB 的正反面,焊锡环绕引脚四周 360 度
- 焊锡 100%填充焊孔周围
- 焊锡在焊孔周围有良好的浸润



图示 2: 最大极限

- PCB 的正反面不少于 75% 的焊锡
- PCB 的正面不少于 180 度的浸润
- PCB 的反面不少于 270 度的浸润

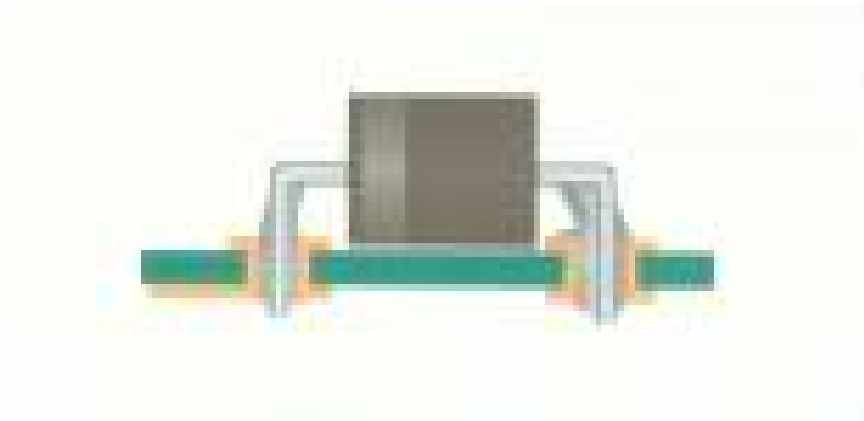


焊料过多

定义：焊锡多于最大可接受的极限

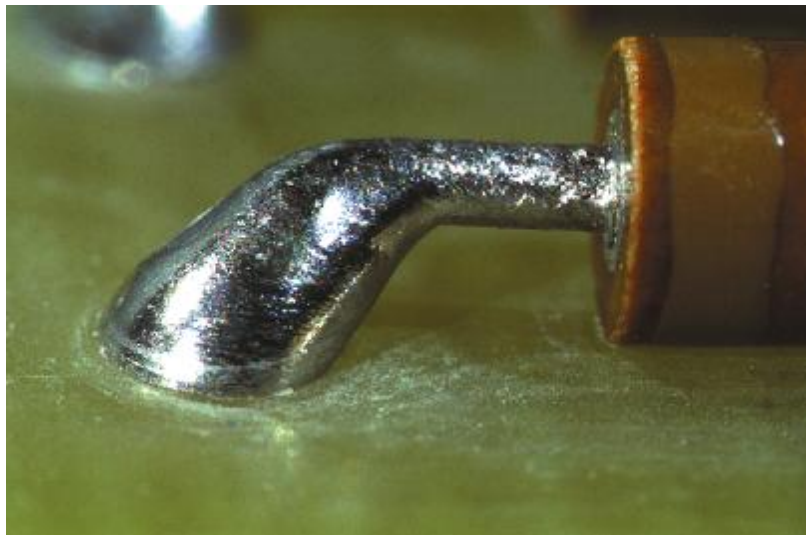
图示 1：理想状态

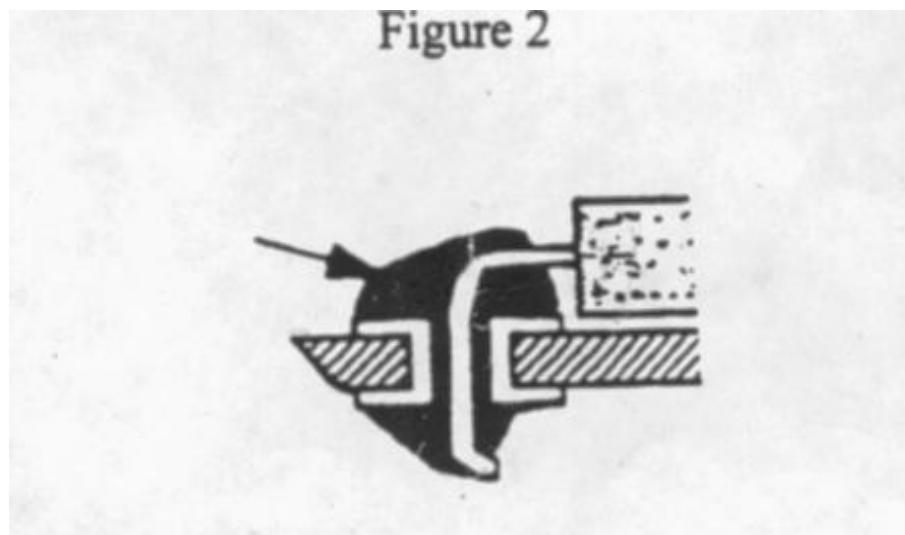
- 焊点表面光亮圆滑。
- 引脚及焊孔有良好浸润，各引脚可视。
- PCB 的正反面焊锡环绕引脚 360 度 100%浸润。



图示 2：最大极限

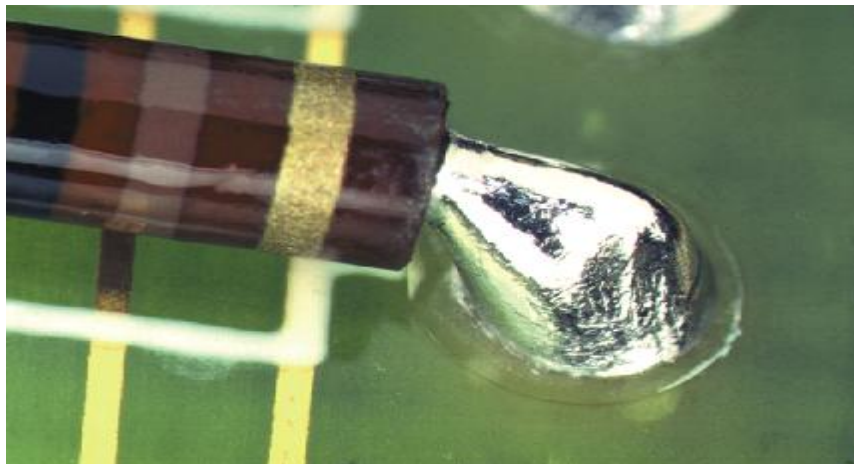
- 焊点可呈凸形,但焊锡中的引脚须可视。
- 焊料不可多得接触到元件体上。
- 元件各引脚尖可见。





图示 3: 拒绝接受

- 焊料接触到元件本体。
- 元件引脚尖不可见。



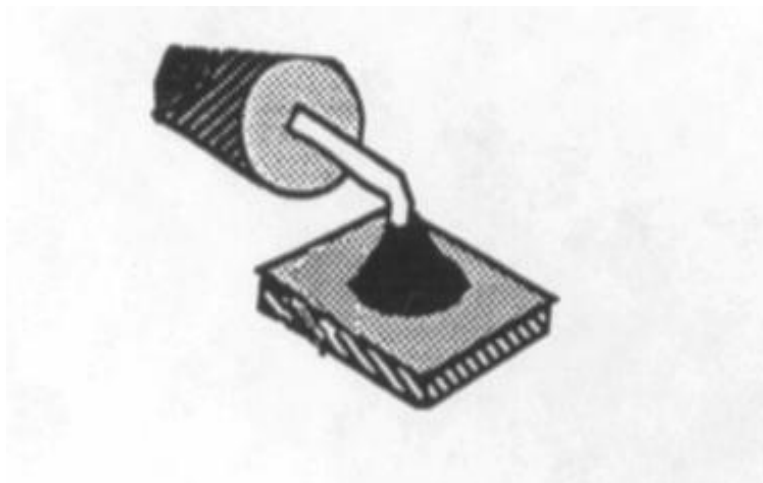


冷焊点

定义：焊接时因焊接温度不合适,使焊点表面灰暗,凹凸不平,出现晶粒状等的现象

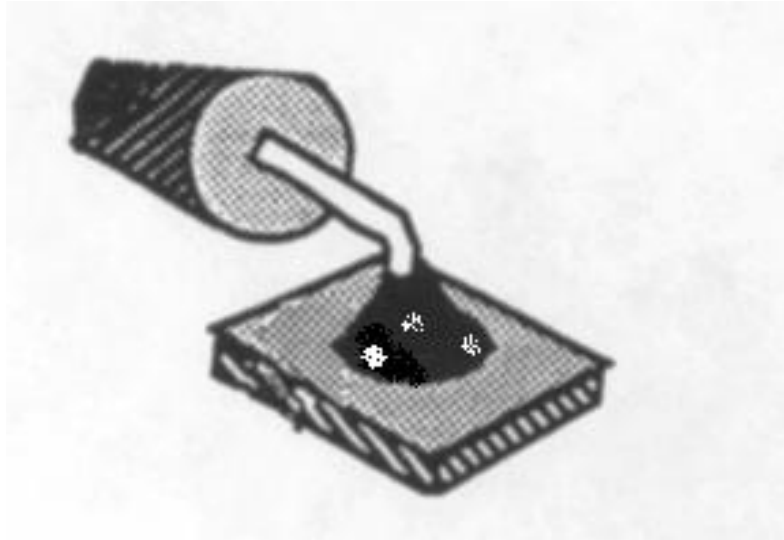
图示 1：理想状态

- 焊点要圆滑光亮



图示 2：拒绝接受

- 焊点不光滑



气 孔

定义：焊点不光滑有气泡或小孔

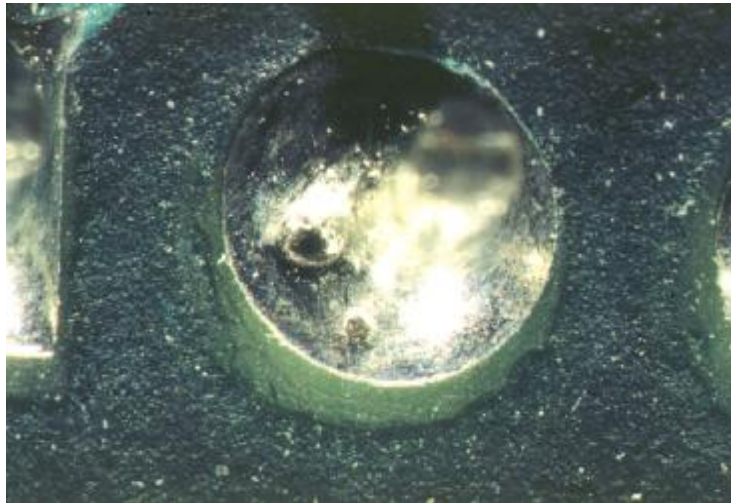
图示 1：理想状态

- 焊点上没有气泡或针孔,元件引脚浸润良好,焊锡中引脚可见
- 焊料 100%浸润引脚



图示 2：最大极限

- 在引脚和焊孔浸润良好的前提下,稍有一些小气泡或小孔是可以接受

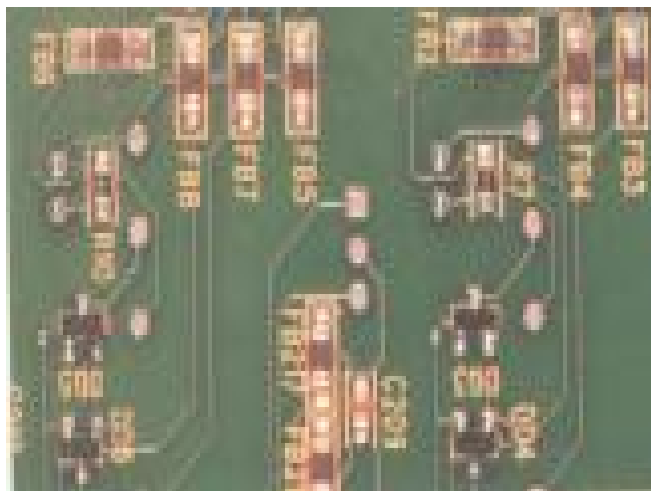


焊料飞溅和焊料球

定义：在 PCB 的阻焊膜上,元件体上或连接点上有焊料斑或焊料球

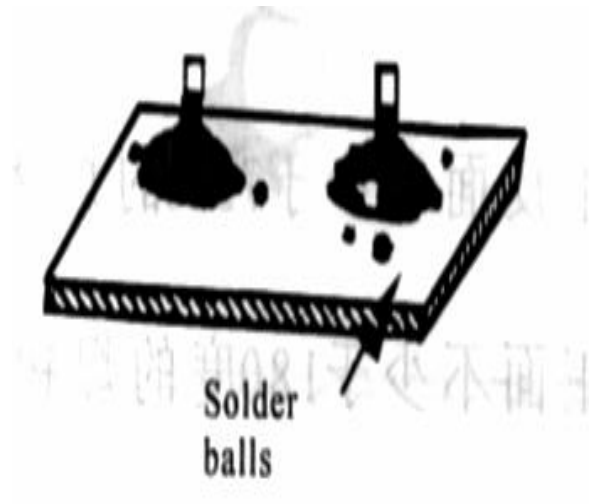
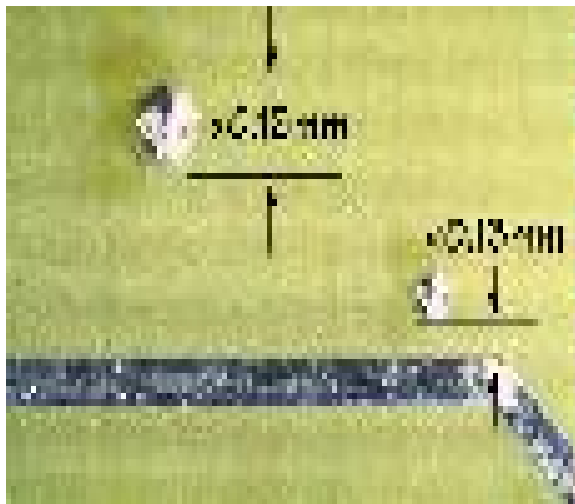
图示 1：理想状态

- 没有焊料飞溅或焊料球



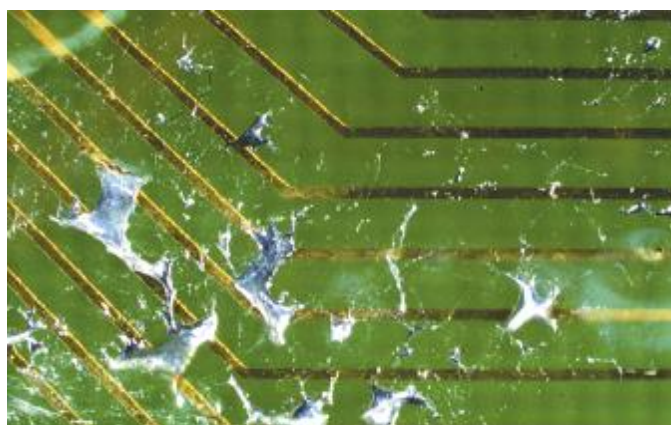
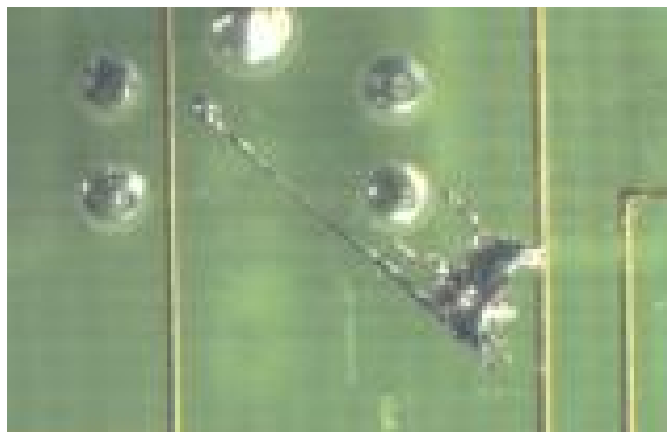
图示 2: 最大极限

- 每平方英寸要求少于 5 个焊料球。
- 焊料球的最大直径要小于 0.13mm(0.005 英寸)。
- 用目测看得见的焊料球都必须清除干净。



图示 3: 拒绝接受

- 每平方英寸多于 5 个焊料球。
- 焊料飞溅。



定义：金手指上有焊料球或焊料飞溅

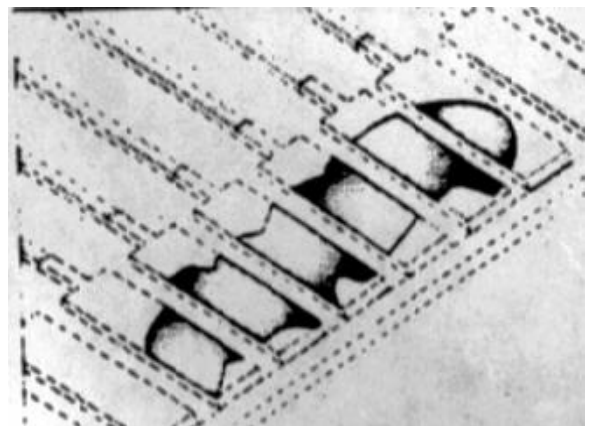
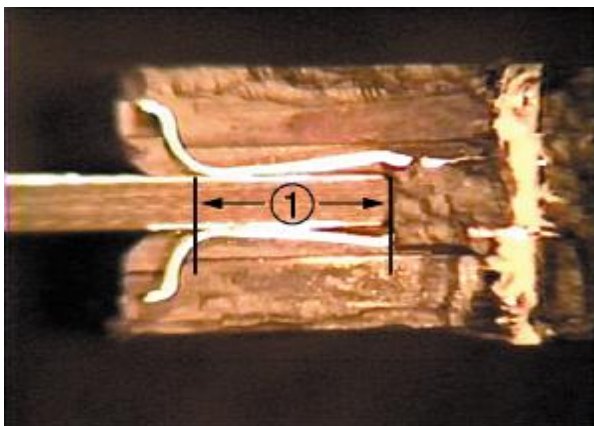
图示 1：理想状态

- 金手指上没有焊料,没有被氧化或被损坏等情况.



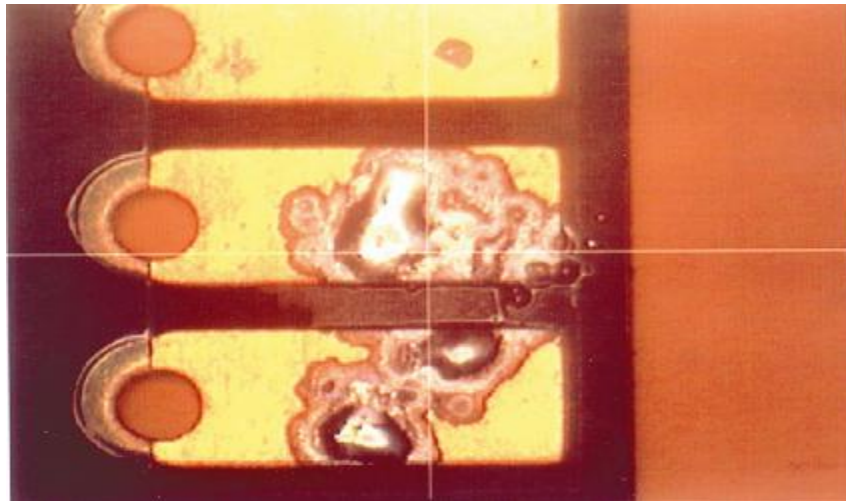
图示 2：最大极限

- 在规定的区域内没有焊料。



图示 3：拒绝接受

- 在规定的区域粘有焊料。



跳线相关知识

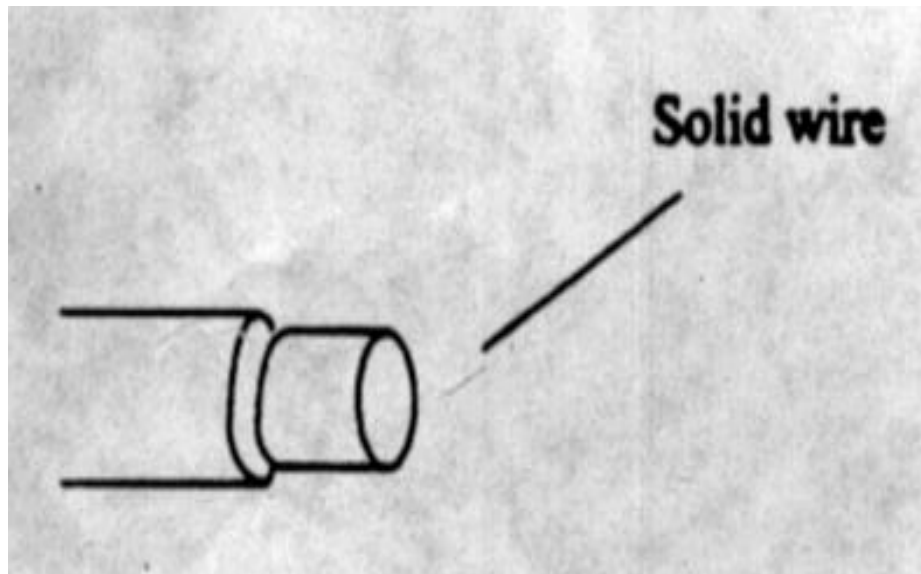
跳线的选择

- 应选择符合要求的最细的线。
- 跳线的长度超过 7—12mm 时，需用绝缘线。
- 在相同的元件上跳线时，应该用相同的线。

剥线要求

图示 1: 理想状态

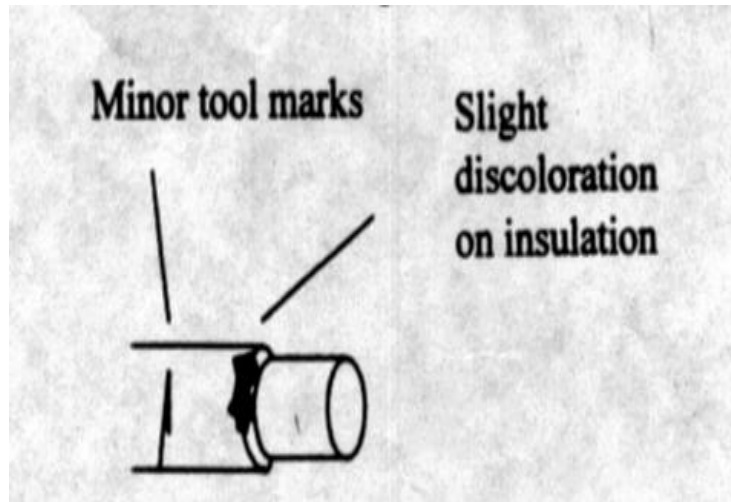
- 绝缘层没有损坏或烫伤。
- 导线上没有划伤, 削伤或切口。



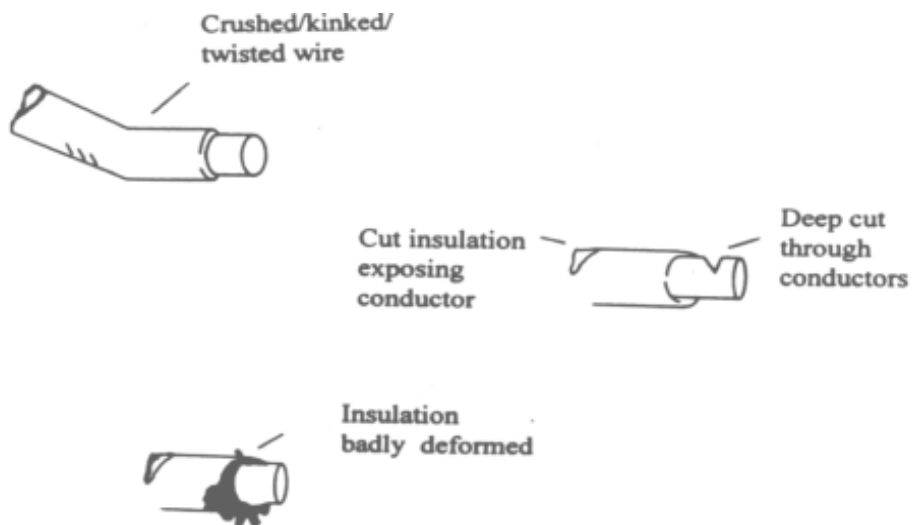
图示 2: 最小极限

- 剥线的绝缘层可以有轻微的不匀称和一定的角度。
- 如果剥线部分受热, 绝缘层可有轻微的退色, 但加热时间不能太长, 不能使绝缘层熔化, 变形或断裂。
- 实心导线的绝缘层可以有很小的表面划伤或轻微的工具划痕, 但不能暴露导体。

图示 3: 拒绝接受



- 剥线的绝缘层受到损坏。



剥线长度

理想状态

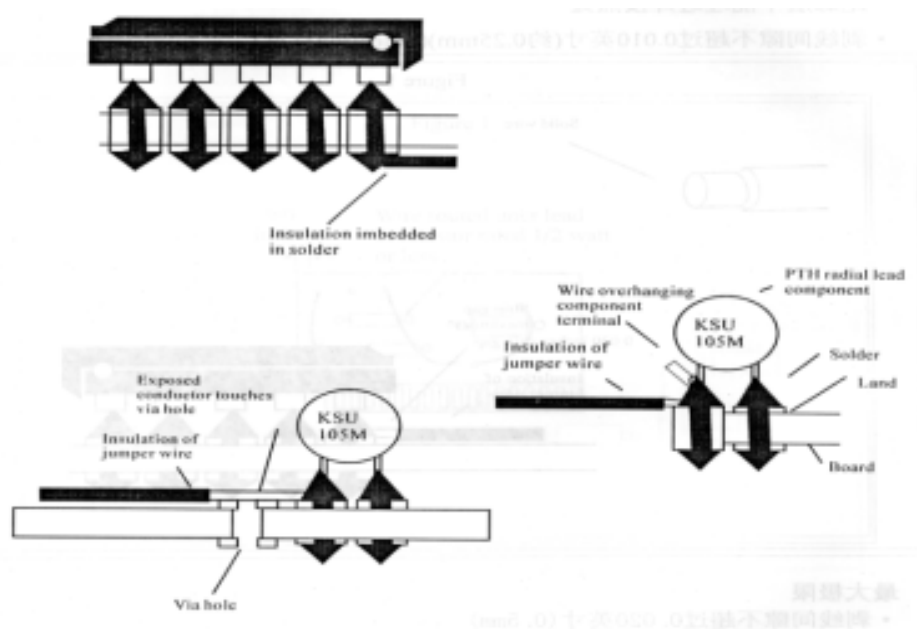
- 绝缘层切面要光滑匀称，没有划伤，削伤或切口。
- 绝缘层不能被埋进焊锡中。
- 剥线间隙不超过 0.020 英寸。

最大极限

- 剥线间隙不超过 0.020 英寸(0.5mm)

最小极限

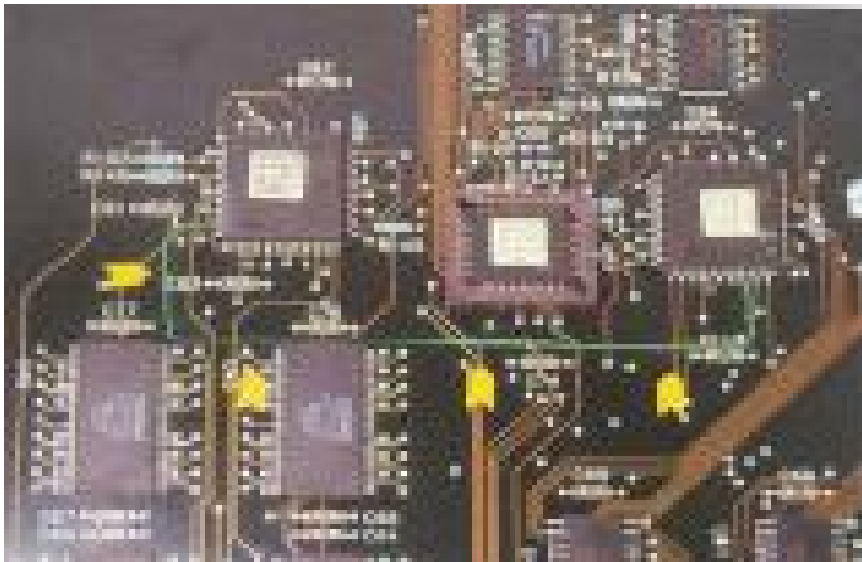
- 绝缘层不能被埋在焊锡中



导线粘合

图示 1: 理想状态

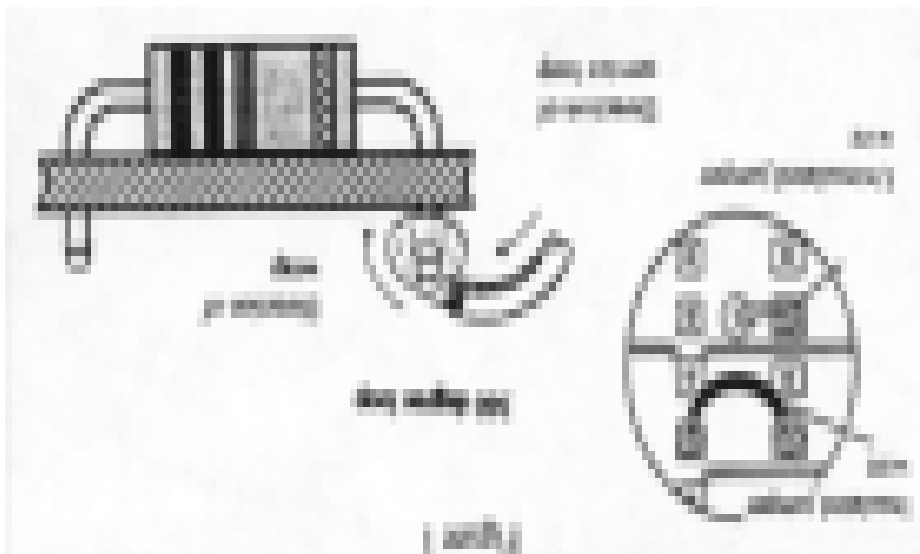
- 跳线应按照工程文件说明的间隔用胶水粘住并在所有的转向处粘牢，用于限制导线移动。
- 胶水不能碰到通孔，测试点或焊盘。
- 胶水不能渗出板子边缘。



环绕导线的焊接

图示 1: 理想状态

- 跳线末端在元件引脚上形成完全的 360 度环。



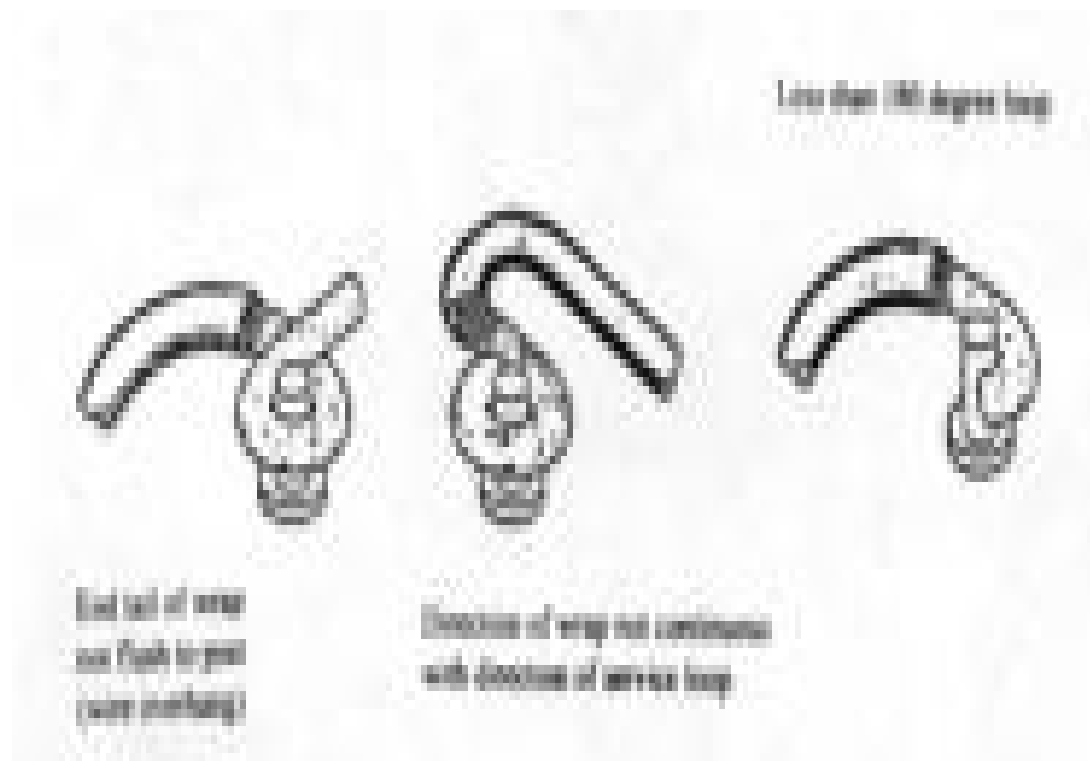
图示 2: 最小极限

- 至少 180 度环绕。



图示 3: 拒绝接受

- 小于 180 度环绕。
- 没有按照走线的方向环绕。
- 绕线末端有探头。

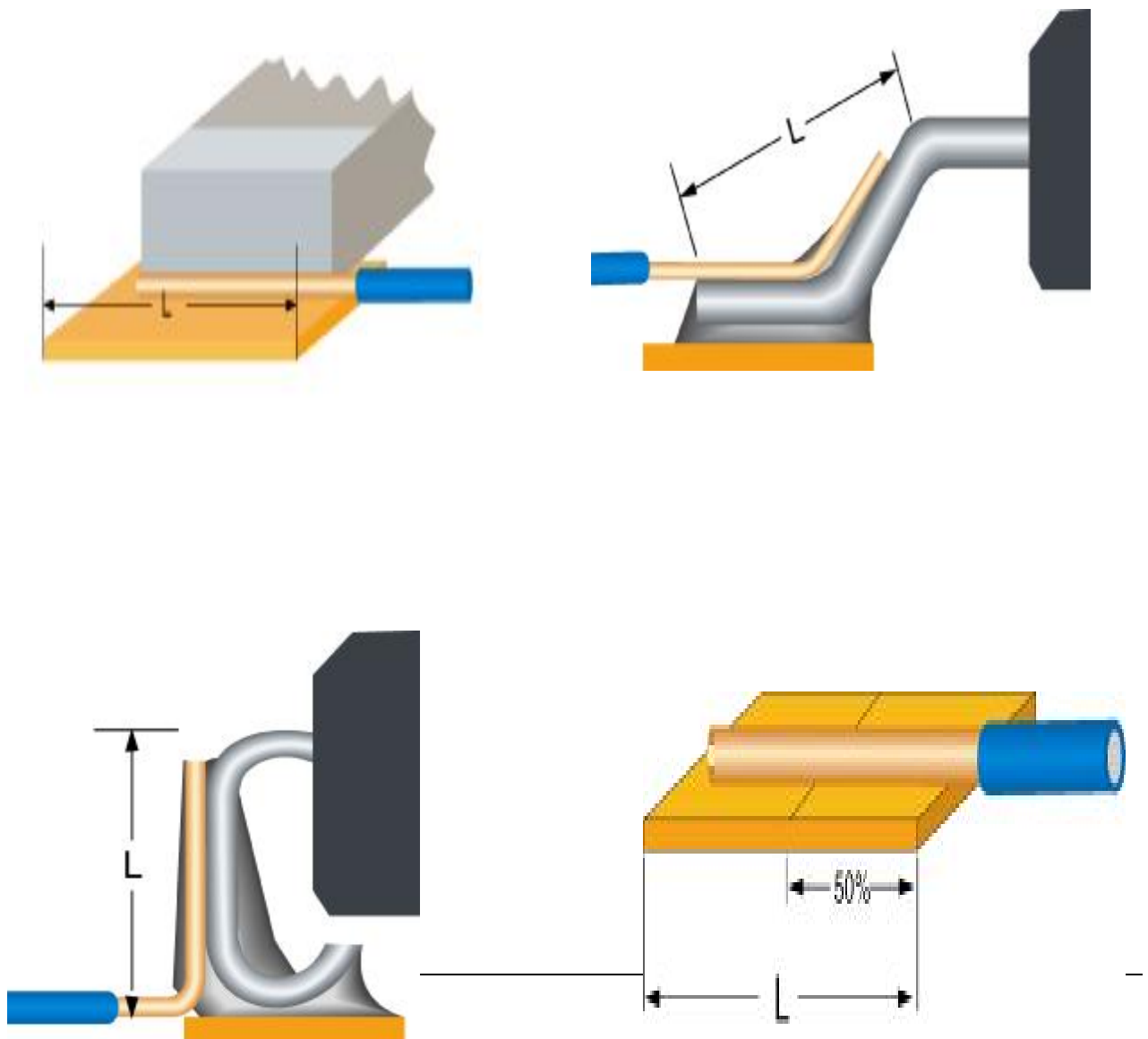


导线与 SMT 元件连接处的焊接

导线与 SMT 元件的连接：跳线应焊接在 J 形、鸥翼形引脚的上面，
方形元件的末端或穿过焊孔。

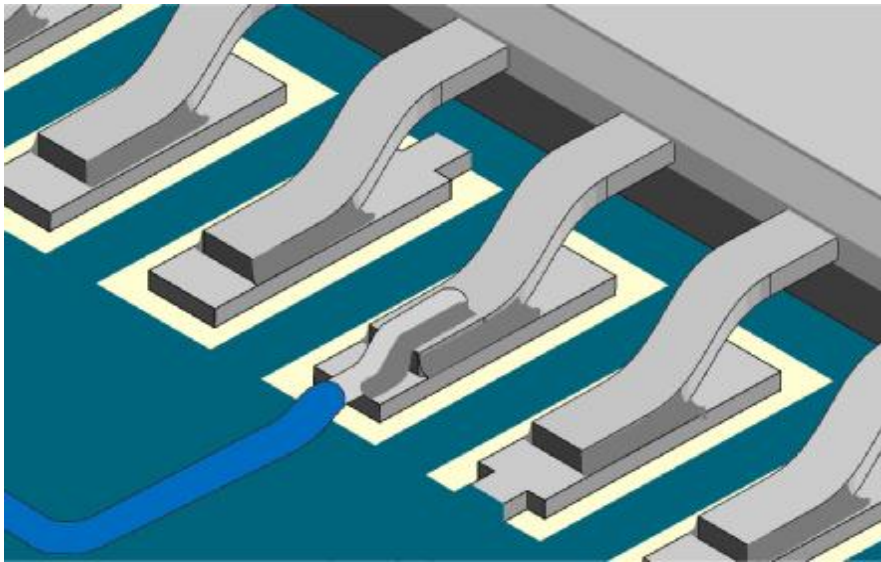
图示 1：理想状态

- 导线末端与引脚或焊盘间连接长度 L 等于焊盘或引脚的长度。



图示 2: 拒绝接受

- 对于 Chip 元件，导线末端与焊盘间连接长度 L 小于焊盘宽度的 50%。
- 对于 SMT 鸥翼形和 J 形引脚的元件，导线末端与引脚间连接长度 L 小于引脚长度的 75%。

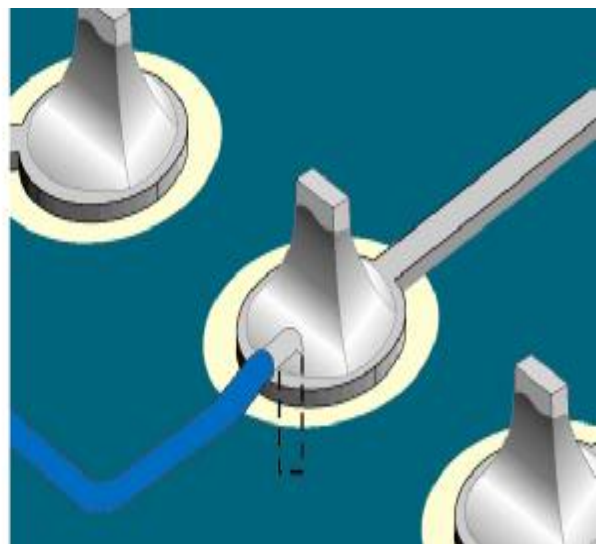
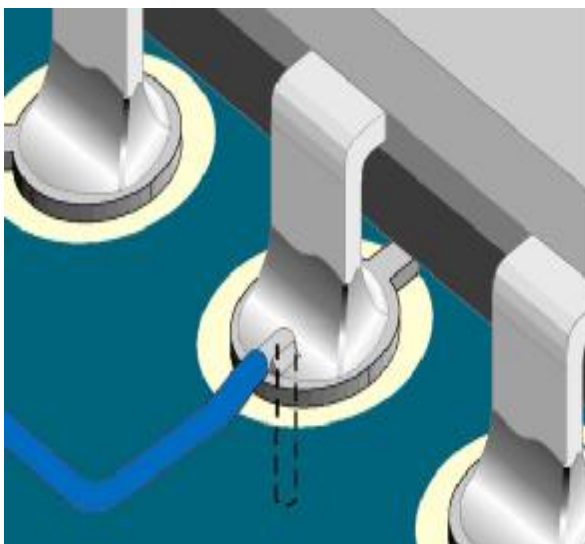
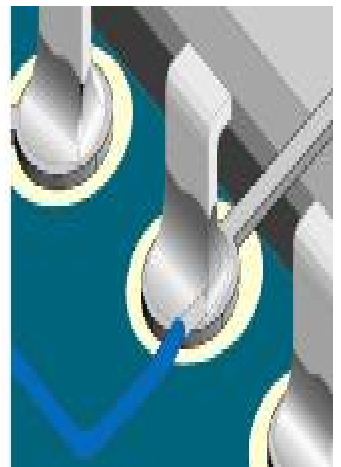
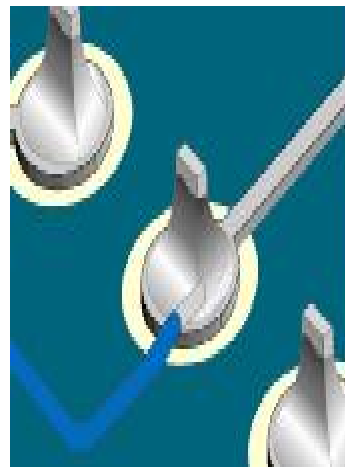
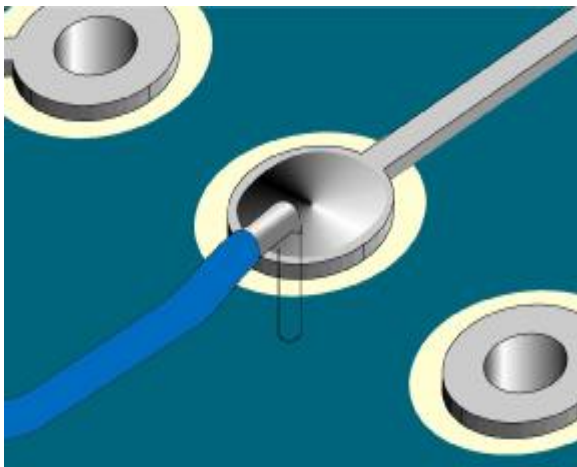


导线与 PTH 元件连接处的焊接

对于 PTH 元件，跳线应先缠绕在引脚上再焊接。

图示 1:理想状态 (线路板的第二面/ 电路面)

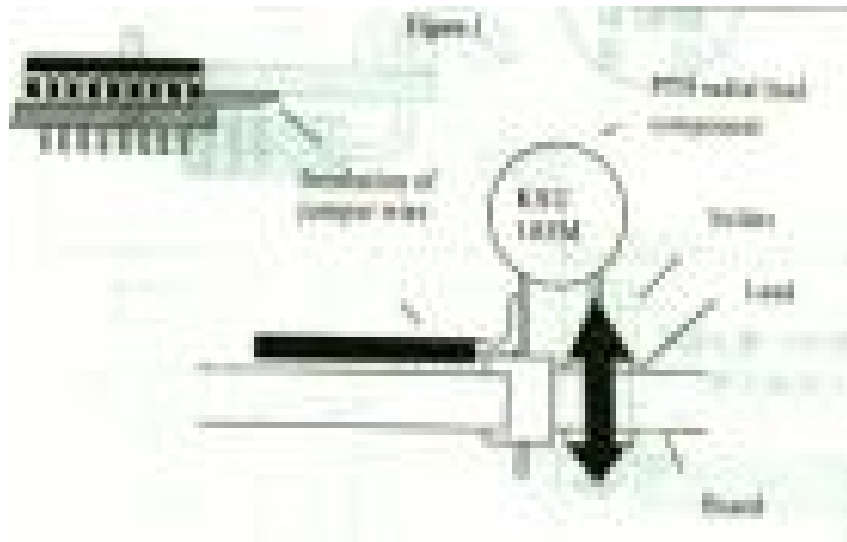
- 导线与引脚重叠长度为 0.04 英寸(Solectron 标准)
- 导线穿过通孔焊接
- 导线与通孔表面焊接
- 导线至少在引脚上环绕 180 度。



导线与 PTH 元件连接处的焊接

图示 1: 理想状态 (线路板的主面)

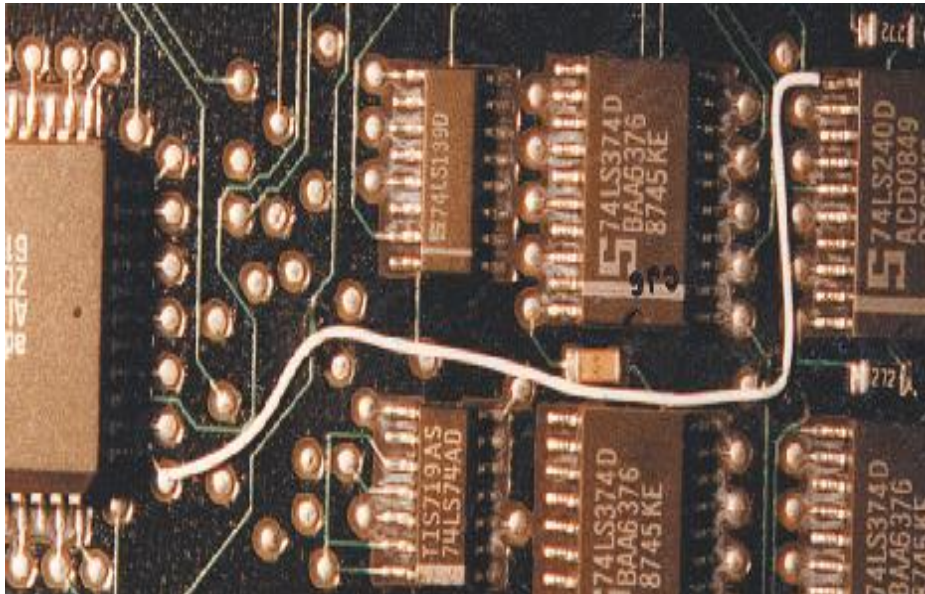
- 在线路板主面,跳线必须与元件引脚重叠焊接;
- 跳线若与轴向元件连接,通常是绕线后焊接。



导线走向

图示 1:理想状态

- 布最短的走线。
- 不能在元件的丝网图上、通孔上、测试点上或元件下面走线。
- 靠近线路板边缘的走线与板子的边缘保持 2.5mm(0.1 英寸)的距离以防止损坏导线。
- 在每个转弯处，走线弯曲要圆滑。
- 走线须远离功放元件和散热元件以防止它们的热量损坏绝缘层。
- 导线长度要留有余地便于一次可能的返修。



导线走向

图示 1:最小极限

- 跳线能在被动元件的上面或下面通过
- 走线与板子的边缘最小距离为 1.5mm(0.06 英寸)-----Solelectron 标准

