

IPC-A-610G CN

修订版G-2017年10月

取代F版附修订本1

2016年2月

电子组件的可接受性

由IPC开发国际标准

由**IPC**开发

Association Connecting Electronics Industries



participants from

17 countries

contributed to this standard



标准化的原则

1995年5月，IPC技术行动执行委员会（TAEC）采用了该“标准化的原则”作为IPC致力标准化的指引原则。

标准应该：

- 表达可制造性设计（DFM）与为环境设计（DFE）的关系
- 最小化上市时间
- 使用简单的（简化的）语言
- 只涉及技术规范
- 聚集于最终产品的性能
- 提供有关应用和问题的反馈系统以利将来改进

标准不应该：

- 抑制创新
- 增加上市时间
- 拒人于门外
- 增加周期时间
- 告诉你如何做某件事
- 包含任何禁不住推敲的数据

特别说明

IPC 标准和出版物，通过消除制造商与客户之间的误解，推动产品的可交换性和产品的改进，协助买家进行选择并以最短的延迟时间获得满足其特殊需要的适当的产品，以实现为公众得奖服务的宗旨。这些标准和出版物的存在，即不应当有任何考虑非排斥IPC会员或非会员制造或销售不符合这些标准和出版物要求的产品，也不应当排斥那些IPC会员以外无论是国内还是国际的公众自愿采用。

IPC提供的标准和出版物是推荐性的，不考虑其采用是否涉及有关文献、材料或工艺的专利。IPC既不会对任何专利所有者承担任何义务，也不会对任何采用这些推荐性标准和出版物的团体承担任何义务。使用者对于一切专利侵权的指控承担全部辩护的责任。

IPC关于规范修订变更的立场声明

使用和执行IPC的出版物完全出于自愿并且成为用户与供应商关系的一部分，这是IPC技术行动执行委员会的立场。当某个IPC出版物升级以及修订版面世时，T A E C的意见是，除非由合同要求，这种新的修订版作为现行版的一部分来使用的关系不是自动产生。TAEC推荐使用最新版本。
1998年10月6日起执行。

为什么要付费购买本文件？

您购买本标准是在为今后的新标准开发和行业标准升级作贡献。标准让制造商、用户、供应商更好地相互理解。标准会帮助制造商建立满足行业规范的工艺，获得更高的效率，向用户提供更低的成本。

IPC每年投入数十万美元支持IPC的志愿者在标准和出版物上的开发。草案稿需要多遍审查，委员会的专家们要花费数百小时进行评审和开发。IPC员工要出席和参加委员会的活动，打印排版，以及完成者有必要的手续以达到ANSI（美国国家标准学会）认证要求。

IPC的会费一直保持在低位以使尽可能多的公司加入。因此，有必要用标准和出版物的收入补偿会费收入。IPC会员可以得到50%的折扣价格。如果贵公司需要购买IPC标准和出版物，为什么不加入会员得到这个实惠，并同时享有IPC会员的其他好处呢？

有关IPC会员的其它信息，请浏览www.ipc.org，或致电001-847-597-2872；中国地区用户请邮件至BDACHina@ipc.org。

感谢您的继续支持。



IPC-A-610G CN

电子组件的可接受性

If a conflict occurs between the English language and translated versions of this document, the English version will take precedence.

本文件的英文版本与翻译版本如存在冲突，以英文版本为优先。

由IPC产品保证委员会（7-30）可接受性分委员会（7-31）
IPC-A-610工作组（7-31b）开发。

取代:

IPC-A-610F WAM1 -
February 2016
IPC-A-610F - July 2014
IPC-A-610E - April 2010
IPC-A-610D - February 2005
IPC-A-610C - January 2000
IPC-A-610B - December 1994
IPC-A-610A - March 1990
IPC-A-610 - August 1983

鼓励本标准使用者参加未来修订版的开发。

联系方式:

IPC
3000 Lakeside Drive, Suite 105N
Bannockburn, Illinois
60015-1249
Tel 847 615.7100
Fax 847 615.7105

4 机械零部件

本章图示了几种在印制电路组件（PCA）或其它类型组件上安装电子器件所用的机械零部件，这些组件要求采用下列任何零部件：螺钉、螺栓、螺母、垫片、紧固件、夹子、搭扣件、捆扎带、铆钉、连接器插针等。本章主要涉及对固定（紧固）是否适度，以及因装配机械零件而造成的对器件、机械零部件本身和安装表面的损伤进行目视检查评定。

工艺文件（图纸、打印件、部件清单、组装工艺）要规定所用零部件的类型，任何变动需要预先经过用户认可。

注：本章要求不适用于自攻螺钉的装配。

目视检查主要评定下列情形：

- a. 使用的零部件是否正确
- b. 组装顺序是否正确
- c. 零部件的牢靠和紧固是否适当。
- d. 有无可辨识的损伤。
- e. 零部件的放置方向是否正确。

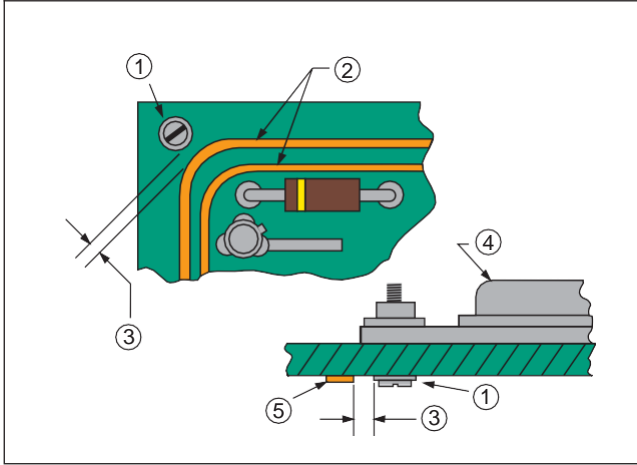
本章包含以下内容：

4.1 机械零部件的安装	4-2
4.1.1 电气间隙.....	4-2
4.1.2 妨碍.....	4-3
4.1.3 大功率元器件安装	4-4
4.1.4 散热装置	4-6
4.1.4.1 绝缘垫和导热复合材料.....	4-6
4.1.4.2 接触	4-8
4.1.5 螺纹紧固件和其它螺纹部件的安装	4-9
4.1.5.1 扭矩	4-11
4.1.5.2 导线.....	4-13
4.2 螺栓安装	4-15
4.3 连接器插针	4-16
4.3.1 板边缘连接器引针	4-16
4.3.2 压接插针	4-17
4.3.2.1 焊接.....	4-20
4.4 线束的固定	4-23
4.4.1 概述I	4-23
4.4.2 连扎	4-26
4.4.2.1 损伤.....	4-27
4.5 布线 – 导线和线束	4-28
4.5.1 导线交叉.....	4-28
4.5.2 弯曲半径	4-29
4.5.3 同轴线缆.....	4-30
4.5.4 空置线头	4-31
4.5.5 接头和焊环上的扎点	4-32

4.1 机械零部件的安装

4.1.1 机械零部件的安装- 电气间隙

也可参见 1.8.4节。

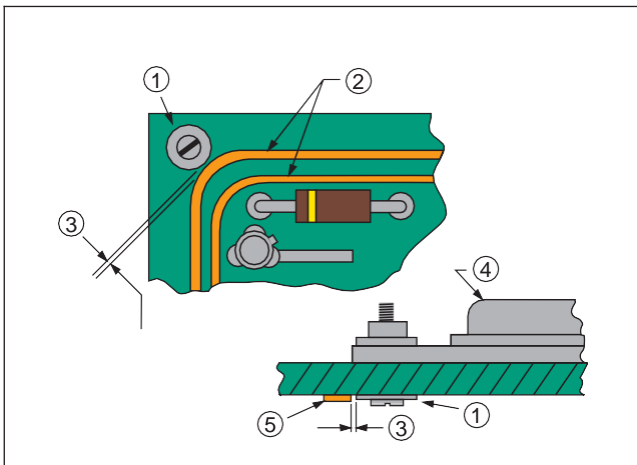


可接受 - 1, 2, 3级

- 非公共导体间的距离不违反规定的最小电气间隙 (3)。如图4-1中所示 (1) 与 (2) 和 (1) 与 (5) 之间的距离。

图 4-1

1. 金属零部件
2. 导电图形
3. 规定的最小电气间隙
4. 放置的元器件
5. 导体



缺陷 - 1, 2, 3级

- 机械零部件使间距减到规定的最小电气间隙以下。

图 4-2

1. 金属零部件
2. 导电图形
3. 间距小于电气间隙的要求
4. 放置的元器件
5. 导体

4.1.2 机械零部件的安装 -妨碍

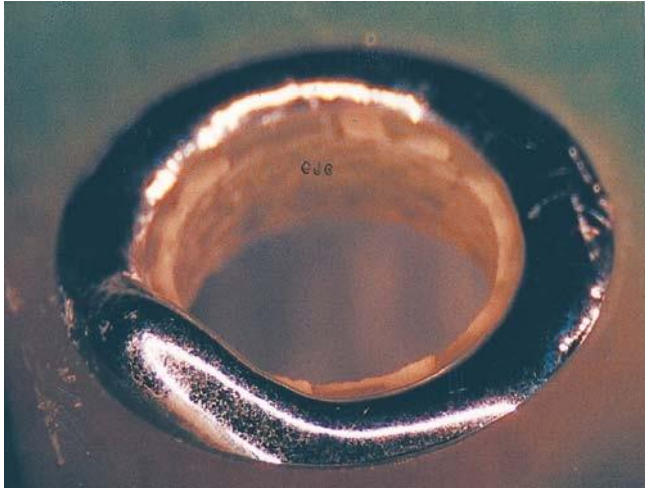


图 4-3

可接受 - 1, 2, 3级

- 安装区域未妨碍组装要求。

缺陷 - 1, 2, 3级

- 安装孔上过多的爆料（不平）影响机械组装。
- 任何妨碍安装要求的零部件的情况。

4.1.3 机械零部件的安装- 大功率元器件安装

图 4-4 和 4-5 所示典型的元器件安装。

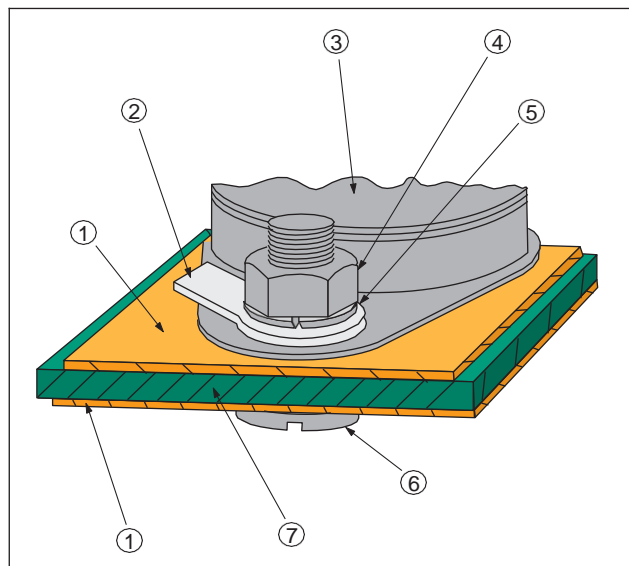


图 4-4

- 1.金属 2.终端接线片
3.元器件盒 4.螺母
5.紧固垫圈 6.螺钉
7.非金属

可接受 - 1, 2, 3级

- 零部件安装次序正确。
- 用紧固件连接的元器件引线无折弯（未图示）。
- 当有要求时，用绝缘垫片提供电气隔离。
- 如果用到热复合材料，不妨碍形成所要求的焊接连接。

注：规定使用导热片时，要把它放在功率器件配接面与散热器之间。导热片可以是导热垫圈或是用导热复合材料制成的绝缘垫圈。

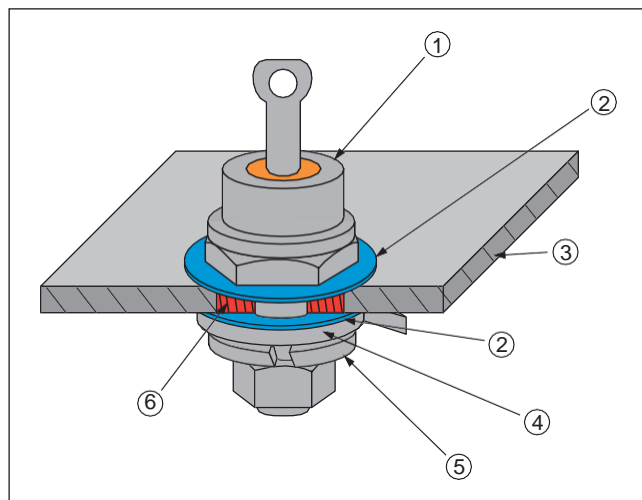


图 4-5

1. 大功率元件
2. 绝缘垫片（要求时）
3. 散热器（可以是金属或非金属）
4. 终端接线片
5. 紧固垫圈
6. 绝缘套管

4.1.3 机械零部件的安装- 大功率元器件安装（续）

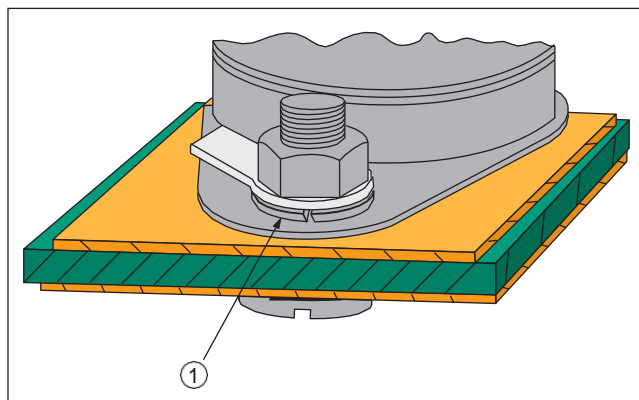


图 4-6

1. 终端接线片与元器件外壳之间的锁紧垫圈。

缺陷 - 1, 2, 3级

- 错误的零部件装配顺序，见图 4-6.
- 垫圈的锋利边靠着绝缘垫，见图 4-7.
- 零部件未紧固。.
- 如果用到热复合材料，妨碍形成所要求的焊接连接。.

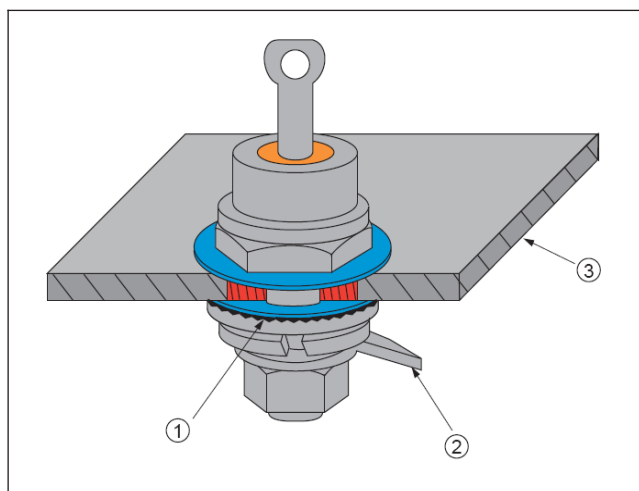


图 4-7

1. 垫圈的锋利边靠着绝缘垫
2. 终端接线片
3. 金属散热器

4.1.5 机械零部件的安装 – 螺纹紧固件和其它螺纹部件的安装

装配机械零部件时，需要考虑安装的顺序和方向。如“星形”或“齿形”垫圈部件的其中一面有锋利边缘，可以切入配接表面，以防止机械零部件在运转中松动。图4-15图示了这种锁紧垫圈的实例。除非另有说明，锁紧垫圈有锋利边缘的一面应该靠着平垫圈。

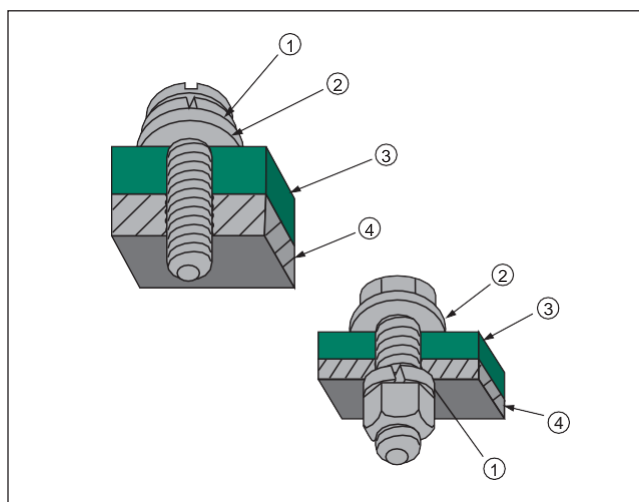


图 4-14

1. 锁紧垫圈，锋利边缘朝向平垫圈
2. 平垫圈
3. 非导电材料（层压板等）
4. 金属（非导电图形或铜箔）

可接受 - 1, 2, 3级

- 正确的零部件顺序和方向，图 4-14 和 4-15.
- 槽形孔或圆孔上放置平垫圈，图 4-16.

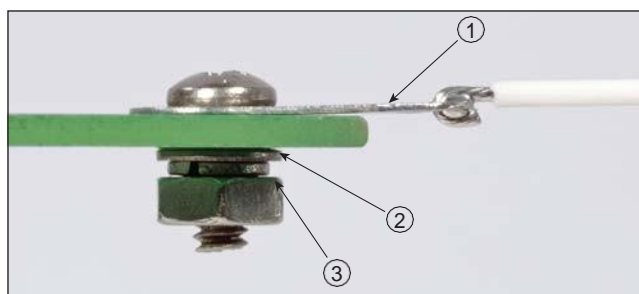


图 4-15

1. 焊接接线片
2. 平垫圈
3. 锁紧垫圈，锋利边缘朝向平垫圈

可接受 - 1 级

缺陷 - 2, 3级

- 伸出螺纹件（如：螺帽）不到一个半螺纹，除非通过工程图纸进行另外规定。

由于各种原因，这里不能发完整版，需要请：<https://item.taobao.com/item.htm?id=566172897115>

6.7 焊接 – 通用要求 (续)

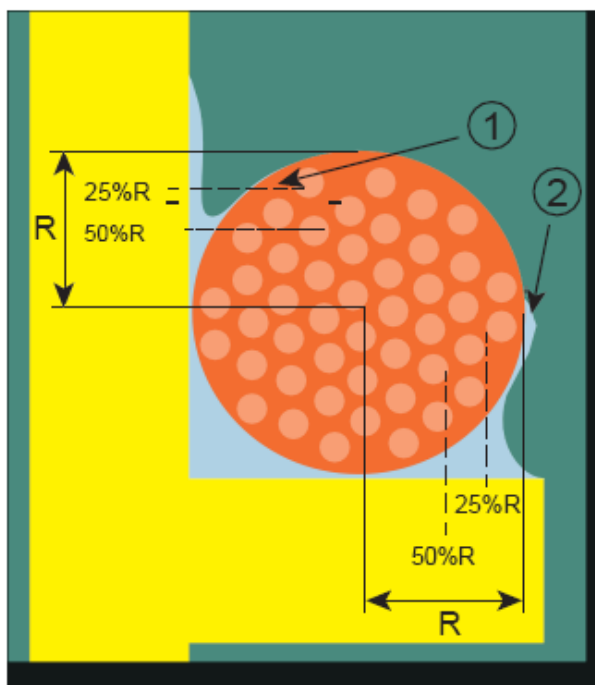


图 6-72 焊料下陷

1. 显示的是3级缺陷的焊料下陷。
2. 显示的是三个级别都可接受的焊料下陷。

缺陷 - 1, 2 级

- 接线柱与绕线之间的焊料下陷，大于导线 / 引线半径 (R)的50%，见图6-72.

缺陷 - 3 级

- 接线柱与绕线之间的焊料下陷，大于导线 / 引线半径 (R)的25% .

缺陷 - 1, 2, 3 级

- 对于要求最小缠绕不足180° 的接线柱，焊料润湿少于100%要求最小缠绕区域。
- 对于要求最小缠绕180° 或更多的接线柱，焊料润湿少于75%要求最小缠绕的区域。

7.1.5 元器件的安放- DIP/SIP 器件和插座 (续)

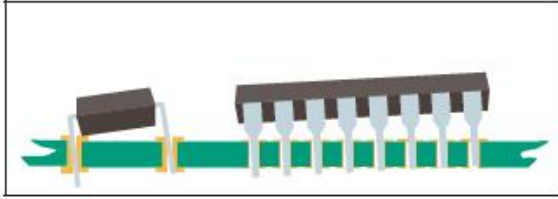


图 7-30

缺陷 - 1, 2, 3 级

- 元器件的倾斜超出元器件最大的高度限制。
- 由于元器件倾斜使引线伸出不满足验收要求。

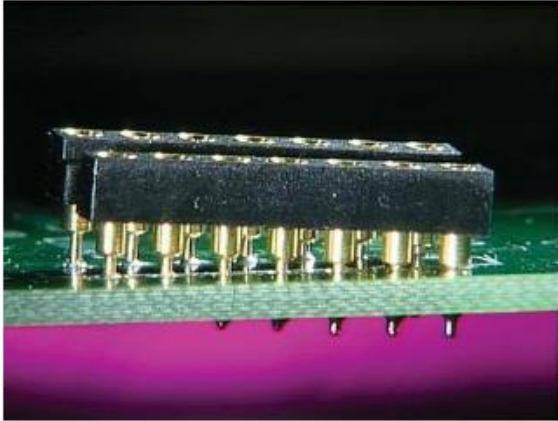


图 7-31

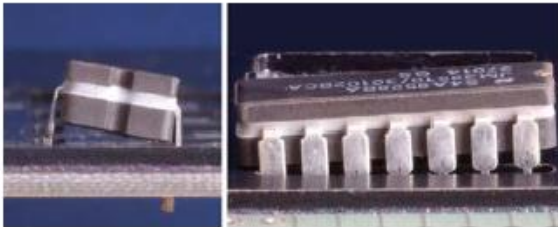


图 7-32

7.1.8.1 元器件的安放- 连接器 - 直角

这些要求适用于直角焊接的插针节距大于或等于2.5 mm [0.1 in]的连接器。



图 7-48



图 7-49

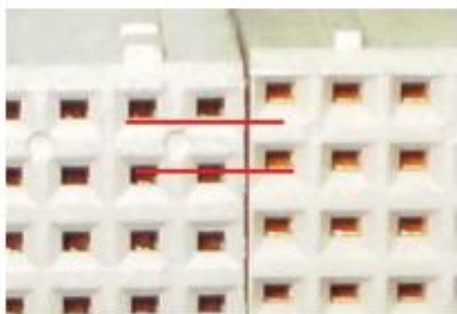


图 7-50



图 7-51



图 7-52

IPC-A-610G-CN

目标 - 1, 2, 3 级

- 连接器平贴板面，见图 7-48-A.
- 连接器组的所有模块对准且与相连模块齐平，见图 7-49-B.

可接受 - 1 级

- 连接器间距不影响按照组装要求与面板、支架、配接连接器等的配接。

可接受 - 2, 3 级

- 连接器与板之间的间隙小于或等于0.13 mm [0.005 in] (未图示).
- 在一排连接器中，所有连接器的插针开孔的最大错位小于0.25 mm [0.01 in] 见图 7-50.

缺陷 - 1, 2, 3 级

- 连接器间距影响了按照组装要求与面板、支架、配接连接器等的配接。

缺陷 - 2, 3 级

- 连接器与板之间的间隙大于0.13 mm [0.005 in], 见图 7-51-A.
- 在一排连接器中，所有模块（连接器）的插针开孔的最大错位大于0.25 mm [0.01 in]。见图 7-52-A.

2017年10月

7-21

4 机械零部件

7 通孔技术

7.3.5.1 支撑孔 –焊接–垂直填充 (A)

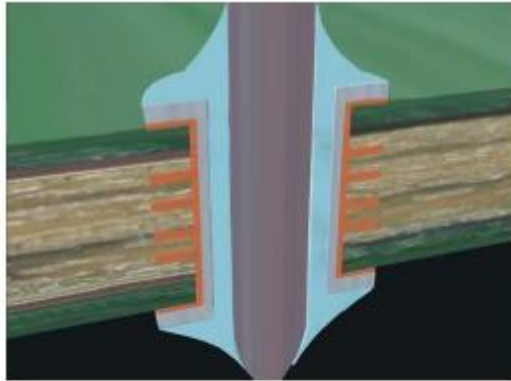


图 7-84

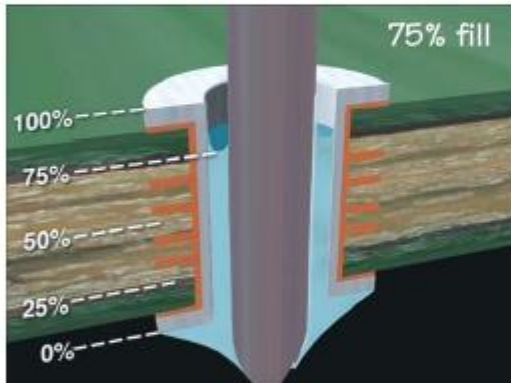


图 7-85

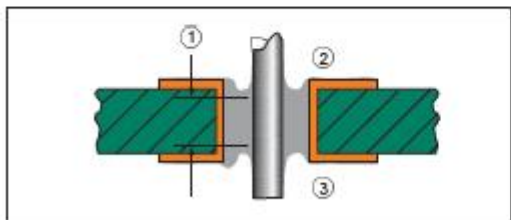


图 7-86

1. 垂直填充满足表7-4要求。
2. 焊接终止面。
3. 焊接起始面。

目标 - 1, 2, 3 级

- 有100%填充。

可接受 - 2 级

- 引线数量为14或多于14的元器件，孔的最小垂直填充为50%或1.2 mm [0.05 in]（未图示），取两者较小值。
- 焊接起始面的元器件引线可辨识。
- 引线数量少于14的元器件并且连接内部散热层的孔最小垂直填充为50%或1.2 mm [0.05 in]，取两者较小值，如图7-87所示B面镀覆孔孔壁和引线360° 润湿，镀覆孔周围满足表7-4要求。

可接受 - 2, 3 级

- 最少75%的填充。允许包括焊接起始面和终止面一共最多 25%的下陷。

注：对于2级产品，此标准是指元器件的引线小于14，且引线没有与内部散热层相连。