

电子元器件表面安装要求

Surface mount of components and devices , requirements for

1 范围

1.1 主题内容

标准规定了表面安装对电子元器件、印制板设计、印制板基材、工艺材料和组装工艺的要求。

1.2 适用范围

本标准适用于军用电子装备印制板的电子元器件表面安装。

2 引用文件

GB 3131 - 88 锡铅焊料

GB 4677.10 - 84 印制板可焊性测试方法

GB 4677.22 - 88 印制板表面离子污染测试方法

GB 9491 - 88 锡焊用液态焊剂（松香基）

CJB 362A - 96 刚性印制板总规范

CJB 2142 - 94 印制线路板用覆金属箔层压板总规范

3 定义

3.1 术语

3.1.1 表面安装 surface mount

无需利用印制板元器件插装孔，直接将元器件贴、焊到印制板表面规定位置上的过程。

3.1.2 引线 lead

从元器件封装体内向外引出的导线。在表面安装元器件中，指翼形引线、J形引线、I形引线等外引线的统称。

3.1.3 引脚 leadfoot

引线末端的一段，通过软钎焊使这一段与印制板上焊盘共同形成焊点。

3.2 缩写词

3.2.1 CFP ceramic flat package

陶瓷扁平封装。

3.2.2 CTE coefficient of thermal expansion

热膨胀系数。

3.2.3 DIP double in-line package

双列直插式封装。

3.2.4 LCC leadless ceramic chip carrier

无引线陶瓷芯片载体。

3.2.5 MELF metal electrodes leadless face components

金属电极无引线端面元件。

3.2.6 PLCC plastic leaded chip carriers

塑料封装有引线芯片载体。

3.2.7 PQFP plastic quad flat package

塑料方形扁平封装。

3.2.8 QFP quad flat package

方形扁平封装。

3.2.9 SMC surface mounted components

表面安装元件。

3.2.10 SMD surface mounted devices

表面安装器件。

3.2.11 SMT, surface mount technology

表面安装技术。

3.2.12 SOP small outline package

小外形封装。

3.2.13 SOJ small outline integrated circuits with "J" leads

J 型引线小外形集成电路。

3.2.14 SOL small outline integrated circuits with "L", leads

L 形引线小外形集成电路。

3.2.15 SOD small outline diode

小外形二极管。

3.2.16 SOT small outline transistor

小外形晶体管。

3.2.17 SOIC small outline integrated circuit

小外形集成电路。

3.2.18 SSOIC shrink small outline integrated circuit

缩小小外形集成电路。

3.2.19 SQFP shrink quad flat package

缩小方形扁平封装。

3.2.20 TSOP thin small outline package

薄小外形封装。

3.3 符号、代号

3.3.1 chip 片式元件

3.3.2 I/O 输入输出

3.3.3 OSc 晶体振荡器

3.3.4 50 小外形集成电路

3.3.5 Tant 钽电容器

3.3.6 TO 小外形晶体管

4 一般要求

4.1 电子元器件

4.1.1 选购要求：

- a) 要根据设计和工艺要求，选择元器件种类、尺寸和封装形式；
- b) 元器件一般应采用管装、带装或华夫盒装；
- c) 元器件焊端(引线)应涂镀厚度不小于 7.5 μ m 的锡铅合金，锡的含量应为 58%-68%；
- d) 包装开封后应在温度 (25 \pm 2) $^{\circ}$ C 、相对湿度 55%-70%的条件下，在存放时间 48h 内焊接仍能满足焊接技术要求；
- e) 元器件应能承受 40 $^{\circ}$ C 的清洗溶液，至少浸泡 4min；
- f) 元器件应能承受 10 个再流焊周期，每个周期是 215 $^{\circ}$ C 、60S，并能承受在 260 $^{\circ}$ C 的熔融焊锡中浸没 10S 。

4.1.2 电子元器件在测试、烘烤、周转和安装过程中应避免静电损伤、引线扭曲和变形。

4.1.3 元器件的引线歪斜度误差应不大于 0.08mm 。

4.1.4 元器件的引线的共平面度误差应不大于 0.1mm 。

4.2 印制板

4.2.1 印制板的各项性能应满足 GJB362A 的要求，同时还应满足：

- a) 印制板的弓曲和扭曲应不大于 1.0%；
- b) 表面安装焊盘不允许采用贵金属为可焊性保护层；
- c) 阻焊膜的厚度应不大于焊盘的厚度；
- d) 表面安装焊盘的可焊性按 GB4677.10 的方法测试，但试验温度应为 260 \pm 6 $^{\circ}$ C ，试验时间应为 5 \pm 1S ，表面的湿润性应大于 95% ；焊后导电图形不应有分层或其它缺陷。

4.2.2 印制板生产完毕后 72h 内应进行真空包装。

4.2.3 印制板的焊盘上应无字符、阻焊膜和其它污物沾污。

4.2.4 印制板应能进行再流焊和波峰焊。

5 详细要求

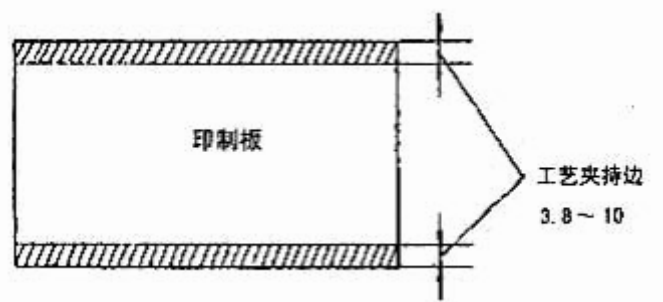
5.1 元器件尺寸和焊盘尺寸

常用元器件尺寸和焊盘图形尺寸见附录 A（补充件）。

5.2 印制板设计

5.2.1 工艺夹持边。

工艺夹持边内不应有焊盘图形，其宽度一般在 3.8~10mm 范围之内（见图 1）。



5.2.2 定位孔、光学定位基准标志

5.2.2.1 定位孔

对定位孔的要求如下：

- a. 在印制板的 4 个角上，应至少有 2 个角上设置一个定位孔，推荐 4 个角上各设置一个，见图 2；

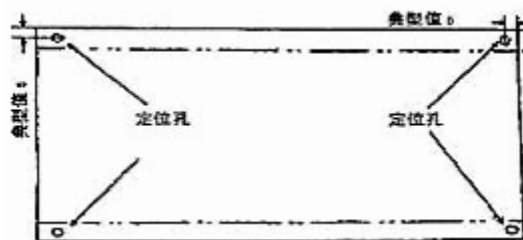


图 2

定位孔布置

- a. 定位孔的孔径公差应保持在 $\pm 0.08\text{mm}$ 之内；
- b. 定位孔作为焊膏施加和元器件贴装的原始基准时，必须保证孔的中心与焊盘图形的精度要求；
- c. 定位孔的尺寸及位置由表面安装设备来决定。

5.2.2.2 光学定位基准标志

5.2.2.2.1 对带有自动光学定位系统的高精度自动化表面安装设备，一般应在印制板一面 2 角上或 3 角上各安排一个基准标志（称为板级基准），在大尺寸或

细节距 IC 焊盘图形的对角上或中心位置上个设置一个基准标志（成为局部基准）。这些光学基准为高精度表面安装设备提供公共测量基准。5.2.2.2.2 光学定位基准标志必须无阻焊膜沾污，平面度在 0.0 巧 mm 以内，表面亮度均匀，相对于背景有较高反差。

5.2.2.2.3 在光学定位基准中心 3R（R 为基准半径）距离内不应设置其它焊盘及印制导线，光学定位基准定位图形及在印制板上的设置，如图 3 和图 4 所示。

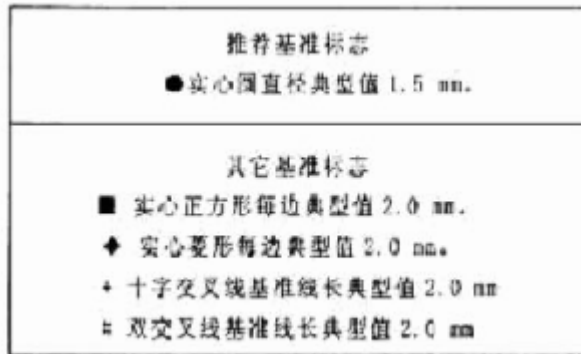


图 3 光学定位基准类型

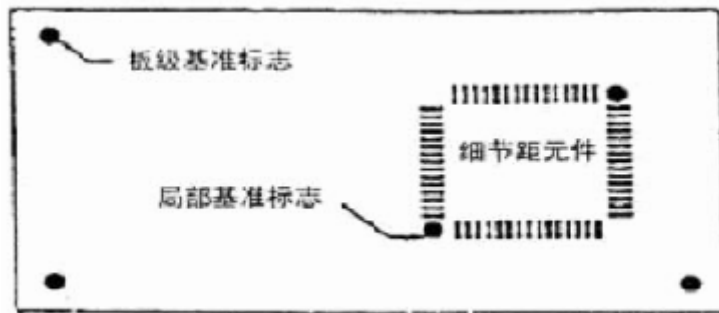


图 4 印制板上光学定位基准设置

5.2.3 元器件间距要求

5.2.3.1 小外形集成电路间距

小外形集成电路（S0C）与其它元器件之间的间距应不小于图 5 的规定。

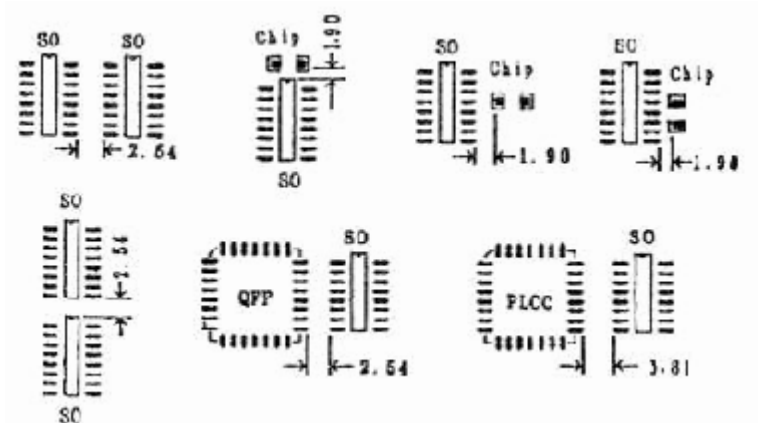
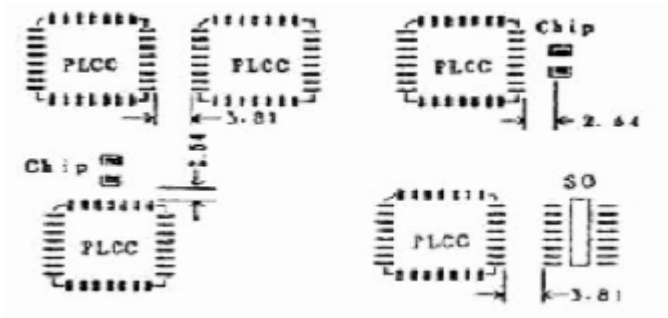


图 5 小外形集成电路间距要求

5.2.3.2 塑料封装有引线芯片载体间距

塑料封装有引线芯片（PLCC）与其它元器件之间的间距应不小于图 6 的规定。



5.2.3.3 方形扁平封装间距

方形扁平封装（QFP）与其它元器件之间的间距应不小于图 7 的规定。

5.2.3.4 小外形晶体管间距

小外形晶体管（SOT）与其它元器件之间的间距应不小于图 8 的规定。

5.2.3.5 片式元件间距

片式（Chip）元件与其它元器件间的距离应不小于图 9 的规定。

5.2.3.6 钽电容器间距

钽电容器（Tant）与其它元器件之间的间距应不小于图 10 的规定。

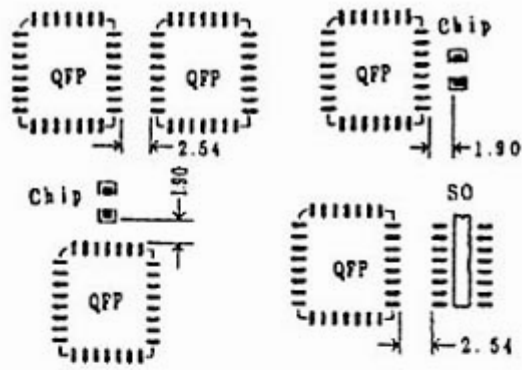


图7 方形扁平封装间距要求

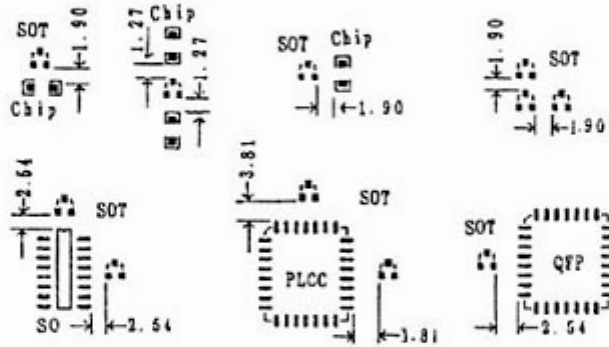


图8 小外形元件间距要求

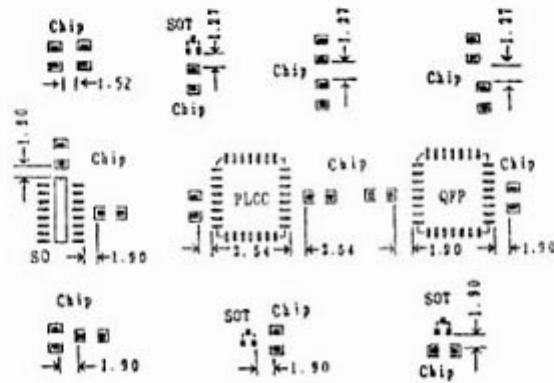


图9 片式元件间距要求

5.2.3.7 插装元器件与表面安装元器件之间的间距插装元器件与表面元器件之间的间距应不小于图 11 的规定。

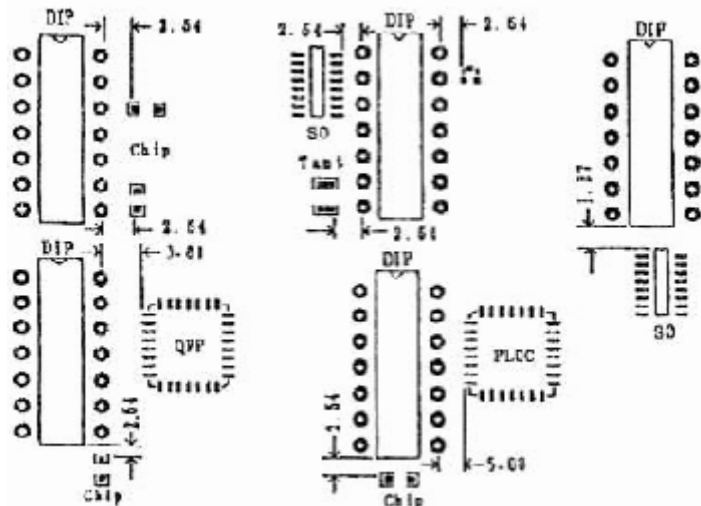


图 11 插装元器件与表面安装元器件之间的间距要求

5.2.3.8 晶体振荡器间距

晶体振荡器（OSC）与其它元器件之间的间距应不小于图 12 的规定。

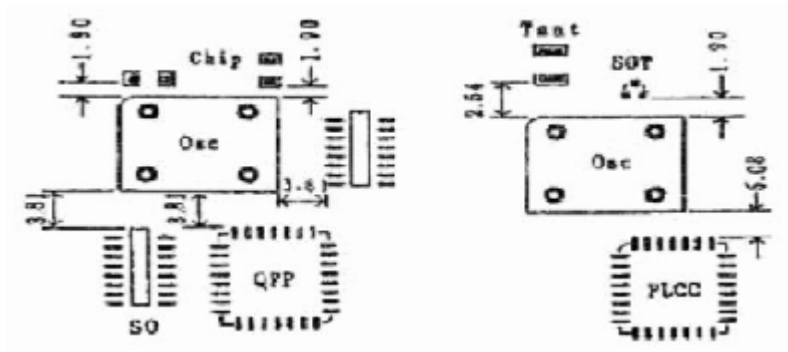


图 12 晶体振荡器与其它元器件之间的间距要求

5.2.4 元器件方向

5.2.4.1 有极性的表面安装元器件一般按统一的极性取向安放。

5.2.4.2 相似的元器件排列时一般应取向一致。

5.2.4.3 采用波峰焊时，元器件应按元器件引线能充分暴露在波峰中的方位取向，如图 13 所示。

5.2.5 导通孔与焊盘的连接

导通孔与焊盘之间应采用长度不小于 0.635mm 的细导线连接；应避免在距表面安装焊盘 0.635mm 以内设置导通孔和盲孔，如图 14 所示。

5.2.6 印制导线与焊盘连接

5.2.6.1 印制导线应从焊盘中间引出，引出方式如图 15a 所示。

5.2.6.2 焊盘与较大面积导电区相连接时，应采用长度不小于 0.635mm 的细导线进行热隔离，见图 15b。

5.2.6.3 粗导线与焊盘之间应采取长度不小于 0.635mm 的细导线连线，并用阻焊膜覆盖导线，如图 16 所示。

5.2.7 阻焊膜图形

5.2.7.1 当焊盘之间无导线时，焊盘之间可以不用阻焊膜，阻焊膜与焊盘的间隙如图 17 所示。

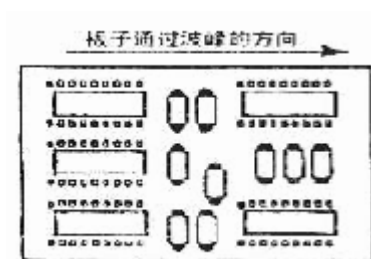


图 13 波峰焊元器件取向

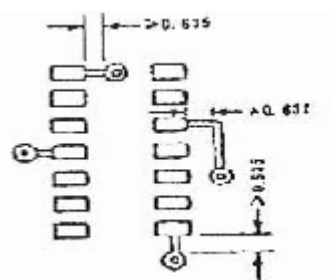


图 14 导通孔与焊盘的连接

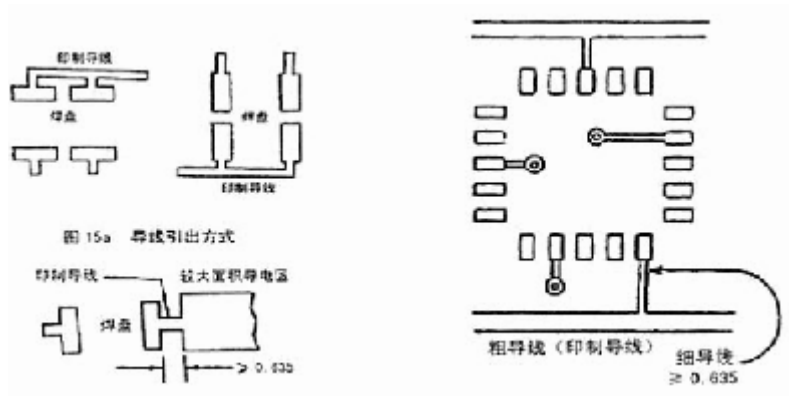


图 15b 焊盘与较大面积导电区的连接

图 16 粗导线与焊盘的连接

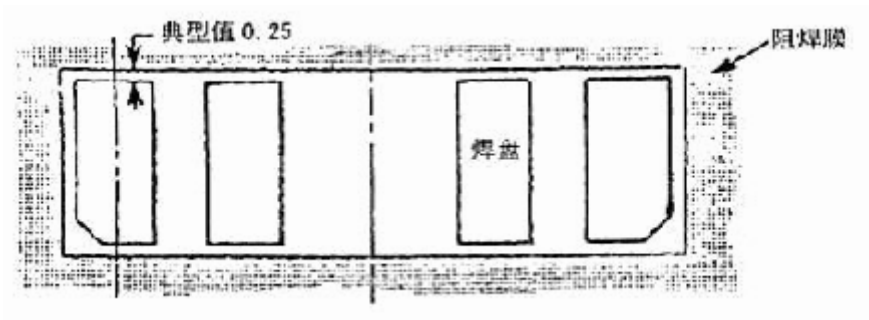


图 17 焊盘之间无导线时阻焊膜图形设计

5.2.7.2 当焊盘之间有导线时必须设计有阻焊膜，被阻焊膜覆盖的导线表面不得锡铅合金层，如图 18 所示。

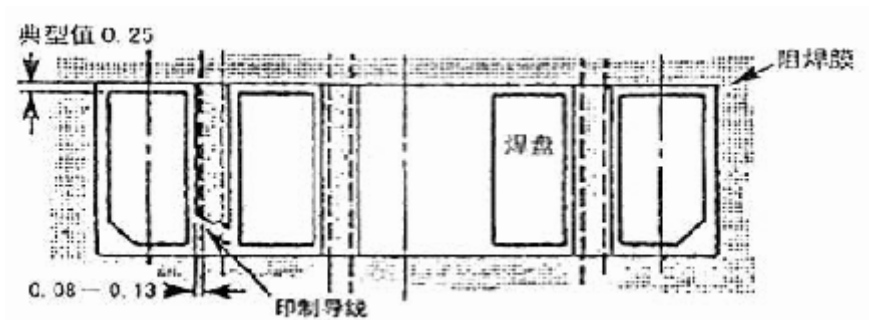


图 18 焊盘之间有导线时阻焊膜图形设计

5.3 印制板基材及工艺材料

5.3.1 印制板基材

印制板基材应满足 GJB 2 142 及有关标准的要求。

5.3.1.1 基材的选用

用于表面安装的基材的选用取决于印制板组装件的使用要求以及所使用的表面安装元器件的封装形式、尺寸及 1/0 数。一般选用有机和无机基材。常用的基材主要特点、物理特性、选择判据见表 1。

表 1 各种基材的主要特点

材料类型	主要特点
环氧玻璃纤维材料	a.基板尺寸可选择范围宽，重量轻，可加工性能好，介电性能好，可返工性好； b.X、Y、Z 轴方向的 CTE 较大，导热性能差。
聚酰亚胺玻璃纤维材料	a.基板尺寸可选择范围宽，重量轻，可加工性能好，介电性能好，可返工性好， X、Y 轴方向的 CTE 较小； b.Z 轴方向的 CTE 较大，导热性能差，有吸水性。
环氧芳香族聚酰胺纤维材料	a.基板尺寸可选范围宽，重量轻，返工性能好，介电性能好，X、Y 轴方向的 CTE 较小； b.导热性差，树脂有微裂纹，Z 轴 CTE 较大，有吸水性。
聚酰亚胺芳香族聚酰胺纤维材料	同环氧一芳族聚酰胺纤维材料。
聚酰亚胺石英材料	a.同环氧一芳族聚酰胺纤维材料的 a 条； b.导热性差，Z 轴 CTE 较大，不易钻孔，价格高，树脂含量低。
玻璃纤维芳香族复合纤维材料	a.无表面裂纹，Z 轴的 CTE 低，重量轻，可返工性好，介电性好； b.导热性能差，X、Y 轴的 CTE 大，有吸水性，包留处理溶液。
聚四氟乙烯玻璃纤维层压材料	a.介电性能好，允许的工作温度较高； b.低温下的稳定性较差，X、Y 轴的 CTE 较大。
挠性介电材料	a.重量轻，热膨胀影响小，结构上有可挠性；b.尺寸大小受限制。
陶瓷材料	a.CTE 小，导热性好，可采用传统厚膜或薄膜工艺，可集成电阻器； b.基板尺寸小，较难加工，重量重，成本高，易脆，介电常数大。