

电子厂插件焊接低成本与品质解决方案

插件元件与表面贴装元件同时组装于电路基板的混装工艺仍是当前电子产品中采用最普遍的一种组装形式。SMT 混装波峰焊接技术对工艺参数的要求是相当苛刻。焊接工艺参数选择不当，不但影响焊接质量，而且还会出现桥接、虚焊等焊接缺陷，严重影响焊接质量。下面将就一些提高波峰焊接质量的方法和措施做些讨论。

力拓 DW300/DW350 节能省电中型机系列，如果您有了波峰焊，还可以考虑小批量的产品（简易）可用力拓 LT-500C 自动浸焊机有效降低生产成本！18948758536 陈建

为客户定制压板装置（焊接时纸基的 PCB 以变形，通过合适的重力对 PCB 进行热校正）

示意图

LT-500C 自动浸焊



一、焊接前对印制板质量及元件的控制

1.1 焊盘设计

(1)在设计插件元件焊盘时，焊盘大小尺寸设计应合适。焊盘太大，焊料铺展面积较大，形成的焊点不



深圳市力拓创能电子设备有限公司

LTCN 力拓 (LITUO)

销售热线：18948758536 TEL: 0755 27231258 FAX: 0755 27231256

E-MAIL: pbfree@163.com 地址：深圳宝安区沙井镇万丰中心路 88 号

饱满，而较小的焊盘铜箔表面张力太小，形成的焊点为不浸润焊点。孔径与元件引线的配合间隙太大，容易虚焊，当孔径比引线宽 0.05 - 0.2mm,焊盘直径为孔径的 2 - 2.5 倍时，是焊接比较理想的条件。

(2)在设计贴片元件焊盘时，应考虑以下几点：

为了尽量去除“阴影效应”，SMD 的焊端或引脚应正对着锡流的方向，以利于与锡流的接触，减少虚焊和漏焊。波峰焊时推荐采用的元件布置方向图如图 1 所示。

波峰焊接不适合于细间距 QFO、PLCC、BGA 和小间距 SOP 器件焊接，也就是说在要波峰焊接的这一面尽量不要布置这类元件。

较小的元件不应排在较大元件后，以免较大元件妨碍锡流与较小元件的焊盘接触 造成漏焊。

1.2 PCB 平整度控制

波峰焊接对印制板的平整度要求很高，一般要求翘曲度要小于 0.5mm，如果大于 0.5mm 要做平整处理。尤其是某些印制板厚度只有 1.5mm 左右，其翘曲度要求就更高，否则无法保证焊接质量。

1.3 妥善保存印制板及元件，尽量缩短储存周期 在焊接中，无尘埃、油脂、氧化物的铜箔及元件引线有利于形成合格的焊点，因此印制板及元件应保存在干燥、清洁的环境下，并且尽量缩短储存周期。对于放置时间较长的印制板，其表面一般要做清洁处理，这样可提高可焊性，减少虚焊和桥接，对表面有一定程度氧化的元件引脚，应先除去其表面氧化层。

图 1 波峰焊推荐采用元件方向图

二、生产工艺材料的质量控制

在波峰焊接中，使用的生产工艺材料有：助焊剂和焊料。分别讨论如下：

2.1 助焊剂质量控制

助焊剂在焊接质量的控制上举足轻重，其作用是：

- (1)除去焊接表面的氧化物；
- (2)防止焊接时焊料和焊接表面再氧化；
- (3)降低焊料的表面张力；
- (4)有助于热量传递到焊接区。

目前，波峰焊接所采用的多为免清洗助焊剂。选择助焊剂时有以下要求：

- (1)熔点比焊料低；
- (2)浸润扩散速度比熔化焊料快；
- (3)粘度和比重比焊料小；
- (4)在常温下贮存稳定。

2.2 焊料的质量控制

锡铅焊料在高温下（250℃）不断氧化，使锡锅中锡—铅焊料含锡量不断下降，偏离共晶点，导致流



深圳市力拓创能电子有限公司

LTCN 力拓 (LITUO)

销售热线：18948758536 TEL: 0755 27231258 FAX: 0755 27231256

E-MAIL: pbfree@163.com 地址：深圳宝安区沙井镇万丰中心路 88 号

动性差，出现连焊、虚焊、焊点强度不够等质量问题。可采用以下几个方法来解决这个问题：

- ①添加氧化还原剂，使已氧化的 SnO 还原为 Sn，减小锡渣的产生。
 - ②不断除去浮渣。
 - ③每次焊接前添加一定量的锡。
 - ④采用含抗氧化磷的焊料。
 - ⑤采用氮气保护，让氮气把焊料与空气隔绝开来，取代普通气体，这样就避免了浮渣的产生。
- 这种方法要求对设备改型，并提供氮气。

目前最好的方法是在氮气保护的氛围下使用含磷的焊料，可将浮渣率控制在最低程度，焊接缺陷最少、工艺控制最佳。

三、焊接过程中的工艺参数控制

焊接工艺参数对焊接表面质量的影响比较复杂，并涉及到较多的技术范围。

3.1 预热温度的控制

预热的作用：①使助焊剂中的溶剂充分挥发，以免印制板通过焊锡时，影响印制板的润湿和焊点的形成；②使印制板在焊接前达到一定温度，以免受到热冲击产生翘曲变形。根据我们的经验，一般预热温度控制在 180 200℃，预热时间 1 - 3 分钟。

3.2 焊接轨道倾角

轨道倾角对焊接效果的影响较为明显，特别是在焊接高密度 SMT 器件时更是如此。当倾角太小时，较易出现桥接，特别是焊接中，SMT 器件的“遮蔽区”更易出现桥接；而倾角过大，虽然有利于桥接的消除，但焊点吃锡量太小，容易产生虚焊。轨道倾角应控制在 5° - 7° 之间。

3.3 波峰高度

波峰的高度会因焊接工作时间的推移而有一些变化，应在焊接过程中进行适当的修正，以保证理想高度进行焊接波峰高度，以压锡深度为 PCB 厚度的 1/2 - 1/3 为准。

3.4 焊接温度

焊接温度是影响焊接质量的一个重要的工艺参数。焊接温度过低时，焊料的扩展率、润湿性能变差，使焊盘或元器件焊端由于不能充分的润湿，从而产生虚焊、拉尖、桥接等缺陷；焊接温度过高时，则加速了焊盘、元器件引脚及焊料的氧化，易产生虚焊。焊接温度应控制在 250±5℃。

四、常见焊接缺陷及排除

影响焊接质量的因素是很多的，下表列出的是一些常见缺陷及排除方法，以供参考。



深圳市力拓创能电子设备有限公司

LTCN 力拓 (LITUO)

销售热线: 18948758536 TEL: 0755 27231258 FAX: 0755 27231256

E-MAIL: pbfree@163.com 地址: 深圳宝安区沙井镇万丰中心路 88 号

缺陷产生原因 解决方法

焊点不全 1、助焊剂喷涂量不足

2、预热不好

3、传送速度过快

4、波峰不平

5、元件氧化

6、焊盘氧化

7、焊锡有较多浮渣 1、加大助焊剂喷涂量

2、提高预热温度、延长预热时间

3、降低传送速度

4、稳定波峰

5、除去元件氧化层或更换元件

6、更换 PCB

7、除去浮渣

桥接 1、焊接温度过高

2、焊接时间过长

3、轨道倾角太小

1、降低焊接温度

2、减少焊接时间

3、提高轨道倾角

焊锡冲上印制板 1、印制板压锡深度太深

2、波峰高度太高

3、印制板翘曲 1、降低压锡深度

2、降低波峰高度

3、整平或采用框架固定

五、结束语

波峰焊接是一项很精细工作，影响焊接质量的因素也很多，还需我们更深一步地研究和讨论，以期提高波峰焊的焊接质量。



深圳市力拓创能电子有限公司

LTCN 力拓 (LITUO)

销售热线: 18948758536 TEL: 0755 27231258 FAX: 0755 27231256

E-MAIL: pbfree@163.com 地址: 深圳宝安区沙井镇万丰中心路 88 号