

# 用再流焊技术组装薄膜混合集成电路

李德志

(中国科学院长春光学精密机械研究所, 长春 130022)

**摘要** 主要介绍了运用再流焊技术组装薄膜混合集成电路的工艺流程, 以及在焊接中出现的问题和解决的方法。

**关键词:** 再流焊技术; 薄膜混合集成电路

## 1 引言

随着当今科学技术的飞速发展, 军工电子产品的小型、轻量、高可靠性至关重要, 面对上述要求及元件向片式化发展的趋势, 必须研制出与之适应的新型的组装技术, 才能真正实现军用电子设备的短小轻薄化的优越性。

## 2 问题的提出

薄膜混合集成电路, 即采用真空蒸发或溅射工艺在微晶玻璃或氧化铝陶瓷等基板上制备薄膜。然后通过光刻刻蚀出所需要的薄膜电阻, 元器件焊区及导电带图形, 运用再流焊等表面组装工艺技术, 所制成的混合集成电路。

目前国内的薄膜混合集成电路, 其片式元件的装焊, 通常是采用导电胶贴结的方式。

根据以往的工作, 承受机械振动等指标要求高的军用电子产品, 用导电胶贴结方法已不适用了, 特别是粘结强度这项指标无法满足军用电子产品的要求, 因此, 进行了导电胶粘结与再流焊接的对比试验, 主要测试抗拉强度, 如表1表所示。

Table 1 Comparison of two tensile strength

pattern	measure points (Y)	tensile strength (kg/mm <sup>2</sup> )	component dropped state
conductive paste	10	1.77	gule at cohesive point and welding completely fall off
reflow soldering	10	3.85	component s tips break in welding area.

从表1中看出再流焊接性能远远优于导电胶粘结。分析其原因, 简单地说, 导电胶是由环氧树脂与银粉结构的, 一种有机粘合剂, 固化后的结构状态非常疏松, 它只起到元器件与焊区表面的粘合作用, 而再流焊用焊膏由 Sn-Pb-Ag 等金属加其助焊剂构成, 经高温加热后, 使元件端头或引脚与焊区金属和金属的互相扩散, 构成致密的金属间化合物, 因此, 其抗拉强度必定优于导电胶粘结。

### 3 工艺过程

选用再流焊接技术进行薄膜混合集成电路的组装。工艺流程如图1所示。

#### (1) 薄膜电路基板的形成

运用薄膜成膜工艺在微晶玻璃或氧化铝陶瓷基片上制造出各种不同的薄膜电阻, 焊区和导带。为了提高薄膜的抗浸析性, 耐焊接能力, 我国研制了 NiCr/Cu/Ni-Au 复合结构薄膜, 取代了传统的 NiCu/Au 膜结构, 使得其焊接, 抗浸析能力大大提高, 满足了电路设计的要求, 提高了可靠性。

#### (2) 滴涂焊膏和元件贴装

对于研制和小批量生产的电子产品, 采用手工滴涂的方式, 将焊锡膏(62Sn/36Pb/2Ag) 涂于焊区上, 对元件要施加一定压力, 以防止元器件移动。

#### (2) 再流焊

采用热板加热式再流焊图2所示

将载有元器件的电路基板放在预热板上, 因元器件的材料, 尺寸不同, 其热容量也不相同, 为使所有元器件温度均匀, 减小再流焊的热应力, 预热温度一般较低, 控制在130

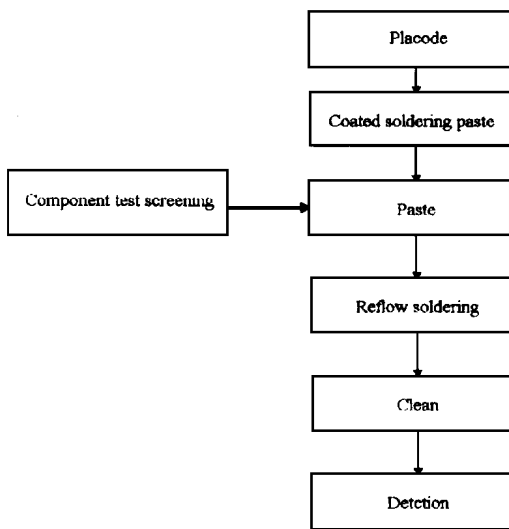


Fig. 1 Process flow diagram

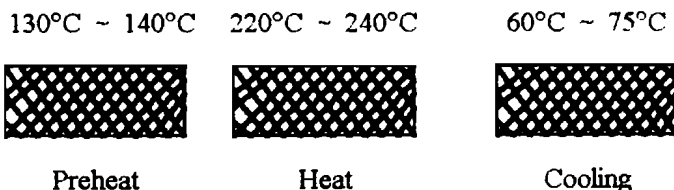


Fig. 2 Hot plate reflow soldering technology temperature

左右, 预热温度一般较低, 控制在130 左右, 从室温开始升温, 时间也较长。另外, 通过预热, 可使

焊膏内溶剂逐渐挥发, 散掉, 以保证下一步焊料熔融, 再流焊顺利通过, 然后将基板迅速移到加热板上, 再流焊温度一般控制在 $220 \sim 240$ , 让其快速熔融, 大约需要( $5 \text{ s} \sim 10 \text{ s}$ ), 观察焊点光亮, 熔融状态好, 迅速移下冷却, 冷却温度控制在 $60 \sim 75$ 。速度快, 对减小元器件的热冲击和增加焊接强度有利, 典型的温度曲线如图3所示, 它与红外加热再流焊温度控制曲线有许多相近之处。

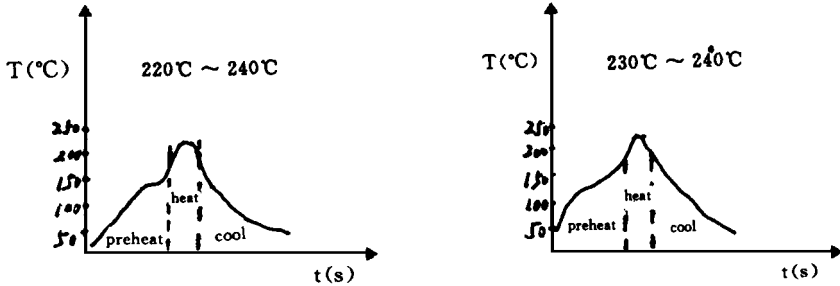


Fig. 3 Hot plate reflow soldering technology temperature curve

Infrared reflow soldering technology temperature curve

#### (4) 清洗

焊接后, 基板和元器件上留有残余焊剂, 锡珠及其它污染物, 所以应该进行彻底的清洗, 而且清洗最好在再流焊后立即进行, 因为此时助焊剂等余渣还是热的, 容易清洗干净。对应用不同的焊膏(主要考虑助焊剂不同), 选取不同的清洗溶剂, 因此对于我们所用焊膏, 一般选用含氯的熔剂和乙醇分别超声清洗效果最好。

#### (5) 检测

对焊好, 清洗过的电路其元器件焊接情况进行仔细检测是很有必要的。因有时焊膏涂量少, 元器件端头或引脚可靠性不好, 会造成电路焊区与元器件接触不良或开路现象, 如果元器件密度大, 焊膏涂量过多, 则会造成电路或元器件短路现象, 另外, 清洗不净, 基片表面留有锡珠, 也会造成电路短路。因此, 只有认真检测, 才能消除隐患, 以保证电路不因为组装焊接出现问题而影响性能。

## 4 焊接中出现的问题和解决的方法

在实际工作中, 对于一些再流焊工艺中出现的问题(即焊接缺陷)应采取相应的办法予以较好解决。

① 元器件移位, 主要原因有焊膏量不均匀; 焊膏量过少, 元件两端电极可焊性不均匀; 焊区图形设计不合理; 元器件的尺寸, 形状, 不合适; 元器件安装时压力不够; 解决方法, 注意均匀滴涂焊膏; 控制适量; 注意元器件的挑选; 正确设计焊区图形; 按设计要求选择元器件; 增加元器件安装时的压力。

② 焊点不完全; 主要原因有再流焊温度过低; 焊区部位不清洁; 焊膏量过少; 元器件的端头或引脚的可靠性差; 解决方法; 适当调整温度; 清洁焊区部位表面; 控制适量焊膏; 端头或引脚作适当处理。

③ 焊锡珠; 主要原因有焊膏失效; 焊料飞溅; 清洗不当或不彻底。解决方法; 选用新焊膏; 防

止焊膏吸潮, 严格控制预热工艺; 注意严格清洗工艺。

总之, 对今后的工作, 如果我们严格按下列因素选用, 质量好的焊膏, 工艺操作规范: 与电路基板和元器件相适应的再流焊温度控制曲线; 清洗工艺等, 则一定能够研制的生产出更好的产品, 更高民品, 军用电子产品, 以适应国家航天, 航空事业, 国家军用电子设备的需要。

#### 参 考 文 献

[1] 倪镇坤. 混合集成电路微组装技术与印制板表面安装技术. 电子元件与材料, 1991, (1): 1~6

## Mounting Membrane Combined IC with Reflow Soldering Technology

Li Dezhi

(*Changchun Institute of Optics and Fine Mechanics,*  
*Chinese Academy of Sciences, Changchun 130022*)

### Abstract

In this paper, it principally presents the technological course of mounting membrane combined IC(Integrated Circuit) using reflow soldering technology, as well as the problem appearing in the soldering and the solving method.

**Keywords:** Reflow technology, Membrane combined integrated circuit

李德志 男, 1945年生, 1968年光机所光学仪器大专毕业, 1982年广播电视大学电子技术专业毕业, 多年从事电子技术工作。