



电子组件 (PCBA) 工艺缺陷诊断、制程管控技术及案例解析

二天课程 电子元器件的微小型化和封装多样性, 电子组件(PCBA)高可靠性要求带来的复杂工艺过程、高密度互连(HDI)和高直通良率(RTY), 而 MES 或 ERP 系统电子可视屏上查检表或柏拉图呈现的工艺缺陷散发居高超额问题令工厂管理人员倍感压力。为此, 我们须针对 SMT 和 THT 生产工艺中的每个环节和作业步骤进行全面的制程管控, 优化 PCB 及元器件 DFMA 设计和 FMEA, 搞好 NPI 设计评审 (Design Review)力求第一次做对做到位, 搞好供应商管理和元器件辅材的进料检验, 工装夹具首件检验(FAI)和 CPK 审核。

工艺缺陷是影响电子产品质量的要因,快速精准的缺陷定位是及时解决制造工艺缺陷的关键。通过对新型元器件 SMT 三大制程 (印刷、贴片和焊接) 缺陷, 比如 01005\0.35mmFBGA\MCM\CSP\WLP\AQFN\LGA\MLF\POP\Conn.等案例系统解析, 找到制程缺陷的综合解决方法。

课程特点:

课程以电子组装焊接基本原理和可焊性作为出发点, 通过设计工艺的优化、制程实时管控、实例来系统地讲解电子组装工艺(SMT 和 DIP)工艺过程的各种典型工艺缺陷的机理和解决方案,通过该课程的学习不仅可掌握电子组装工艺典型缺陷的分析定位与解决, 令学员从根本上避免缺陷的产生方法。

老师总结多年的工作经验和实例,结合业界最新的成果,是业内少有的系统讲解工艺缺陷分析诊断与解决方案的精品课程。通过本课程的学习,学员能有效地提高 PCBA 产品的设计水平与质量管理水平,提高产品在市场上的竞争力, 在问题的解析过程中, 须以事实为依据界定并细分问题, 对问题进行结构化处理并分清主次才能快速解决。

课程收益:

1. 掌握电子组件(PCBA)的可制造性设计(DFM)和核心工艺流程
2. 掌握电子元器件最新封装形式和电子组装锡钎焊原理技术
3. 掌握 SMT 工艺和 THT 工艺的过程缺陷的诊断分析与解决
4. 掌握 PCBA 的故障树 (FTA) 和鱼骨图分析模式与改善方法
5. 掌握电子组装中典型的缺陷故障模式分析与对策
6. 掌握表面组装中工艺质量的关键要素和制程管控要点
7. 掌握典型案例 FBGA/QFN/LGA/MLF 等器件工艺缺陷的分析诊断与解决

参加人员:

- 电子制造服务企业: 生产部经理、主管、生产工艺师, 品控经理、工艺主管、工程师, 采购工程师, 工艺经理、工艺主管、工程师, 工程经理、主管、产品工程师, SQE, DQA, PQC, 电子产品工程师, 工艺工程师, 设备工程师, 电器工程师, 装配工程师等;
- 军工单位、研究院所: 生产部经理、主管、工艺师, 品控经理、工艺主管、工程师, 采购工程师, 工艺经理、工艺主管、工程师, 工程经理、主管、产品工程师, 电子产品结构工程师, 工艺工程师, 设备工程师, 电器工程师, 装配工程师等。

培训教材:

每位参加人员将获得一套冰衡版权所有的培训教材。



电子组件 (PCBA) 工艺缺陷诊断、制程管控技术及案例解析

课 程 内 容

前言: 电子组件(PCBA)工艺的发展趋势及面临的挑战。

一、电子组件(PCBA)的可制造性设计(DFM)和核心工艺流程

- 1.1 表面组装基本工艺流程
- 1.2 PCBA 组装流程设计
- 1.3 表面贴装元器件的封装形式
- 1.4 印制电路板制造工艺
- 1.5 表面组装工艺控制关键点
- 1.6 表面润湿与可焊性
- 1.7 焊点的形成过程与金相组织
- 1.8 工艺窗口与工艺能力
- 1.9 焊点质量判别方法
- 1.10 片式元件焊点剪切力范围
- 1.11 焊点可靠性与失效分析的基本概念

二、电子元器件最新封装形式和电子组装锡钎焊原理技术

- 2.1 新型电子元件的封装形式、包装方式和技术特性
- 2.2 电子组装中锡钎焊的基本机理、焊接良好软钎焊的基本条件;
- 2.2 润湿、扩散、金属间化合物在焊接中的作用
- 2.3 焊接介面和焊料的可焊性对形成良好焊点与不良焊点举例.
- 2.4 电子组装中的核心工艺: 钢网设计、焊膏印刷、元器件贴装、再流焊接
- 2.5 插装件(THT)波峰焊、选择性峰焊接、烙铁焊通孔再流焊接
- 2.6 BGA 的角部点胶加固工艺\散热片的粘贴工艺\潮湿敏感器件的组装风险.

三、SMT 工艺和 THT 工艺的过程缺陷的诊断分析与解决

- 3.1 01005 元件空焊不良案例解析
- 3.2 SOJ 半润湿\LDO 退润湿
- 3.3 QFP 焊料飞溅焊珠
- 3.4 QFN\LGA 空洞问题
- 3.5 0.30mm Pitch QFP 少锡空焊
- 3.6 0.4mm Pitch BGA 冷焊
- 3.7 0201 元件立碑
- 3.8 0.35mm pitch Connector 连锡
- 3.9 QFN 偏位和 SOIC 芯吸
- 3.10 MCM、LCC、SOP 开路
- 3.11 BGA 的 NWO 和 HIP 缺陷案例
- 3.12 0603 锡球、Mini-LED 不润湿
- 3.13 PHR 典型缺陷案例解析,空洞,少锡,针孔

四、波峰焊、选择焊工艺缺陷的诊断分析与解决

- 1.焊角翘离
- 2.不润湿
- 3.冷焊
4. 针孔
- 5.气孔
6. 锡少
- 7.多锡
- 8.连锡/桥接/短路
- 9.虚焊
- 10.收锡/缩锡现象
- 11.漏焊
- 12.拉尖
- 13.焊点锡裂
- 14.焊角翘离
- 15.掉件
- 16.焊球 / 焊珠
- 17.残留物过多
- 18.锡皮
- 19.基板变色或白斑



电子组件（PCBA）工艺缺陷诊断、制程管控技术及案例解析

五、电子组件缺陷的制程管控、可制造性设计 (DFMA) 和图表工具;

- 5.1 PCB 拼板及元器件布局的 DFX 及 DFM 意义
- 5.2 PCB 板的制造性设计 DFX 及 DFM 的一般方法
- 5.3 通孔回流焊接工艺的关键尺寸、钢网设计、引脚匹配等设计问题
- 5.4 故障树 (FTA) 和鱼骨图分析模式和改善方法

六、电子组件典型工艺缺陷案例的诊断分析与解决

- 6.1 BTC 器件封装设计缺陷分析及解决方案上的考虑;
- 6.2 无铅 HDI 的材质要求及 PCB 分层与变形;
- 6.3 BGA/LGA/QFN/POP 曲翘变形导致连锡、开路;
- 6.4 无铅焊料润湿性差、扩散性差导致波峰焊的连锡缺陷;
- 6.5 ENIG 表面处理的“黑焊盘”的原因及新型解决方法;
- 6.6 OSP、I-Ag、I-Sn、HASL 焊盘润湿不良的原因解析;
- 6.7 混装工艺条件下 BGA 的收缩断裂问题;

七、PCBA 缺陷分析工具、诊断方法及经典案例解析

- 7.1 失效分析概述、目的和意义
- 7.2 失效分析的一般原则和一般程序
- 7.3 电子组件的可靠性特点概述、失效机理分析
- 7.4 电子组件焊点疲劳失效、过应力失效机理及主要方法
- 7.5 电子组件缺陷分析工具 X-ray, SEM&EDS 等工具介绍

八、课程总结、提问解答与开放式讨论