



PCBA 及 PCB 失效分析技术、制程管控与案例解析

二天课程 当前 PCBA 及 PCB 的失效问题, 依然困扰着我们电装行业的朋友们。作为 PCBA 的载体, PCB 的设计工艺、来料品质、仓储管理、上线前的工艺处理, 跟其它电子元器件来料品质一样, 都至为重要。为确保 PCBA 的直通良率和可靠性, 对全工艺流程的精细化管理, 制程的标准化管理和控制, 是防止产生缺陷和失效的要素。在工作中解决预防问题, 要重视“三现”(现场、现物、现况), 只有高度渴望寻求答案的人, 才能发现并快速解决问题。

答案在车间, 不良品是解决问题的法宝。搞好不良品的失效分析, 需要工程技术人员具有丰富的现场经验, 掌握 PCBA 及 PCB 的生产工艺知识, 电子产品电性能技术指标和电路基本原理, 实验分析方法和工具设备的应用方法。PCBA 的失效分析包括 PCB 基板、元器件和焊点三个基本层面, 我们通过失效定位、电学分析、形貌分析、切片制样、表面成分分析及各种应力试验验证等技术, 诊断产品的失效模式、失效机理和根本原因。通过失效分析, 找出产品在设计 and 制造过程中存在的缺陷, 以纠正产品设计、制造、品质标准中的缺陷, 降低产品失效, 从而提高产品质量及可靠性。

我们通过各种典型案例的缺陷检测分析、可靠性评价技术, 来全面认识目前最主流的电子产品失效分析技术。PCBA 及 PCB 产品的失效问题, 归结起来有设计缺陷, 物料(元器件、PCB、辅料)缺陷, 制造工艺缺陷, 产品使用环境不当导致的失效问题。

课程特点:

本课程从可靠性保证的基础理论出发, 重点介绍了电子组件常用的可靠性试验方法和失效分析手段, 并从影响电子组件可靠性的主要因素出发, 以案例分析和理论分析相结合的方式, 重点介绍了电子组件常见问题的可靠性保证和失效分析方法, 电子元器件可靠性保证技术。

讲师通过对整机系统中常见的设计、制造工艺、元器件等细节问题引起的故障案例, 剖析故障案例的分析方法、失效产生原因、失效的控制方法。针对电子组件在实际使用过程中的失效现象, 开展失效机理、失效分析方法和失效案例讲解等分析, 从而使学员能够详细讲解了焊点疲劳及过应力失效、ENIG 失效、ECM、CAF、CIT\锡须失效等失效机理, 显微外观检查、X-ray 检测、SAM 分析和 SEM& EDS 等常用分析手段, 电子组件的失效分析技术。

课程收益:

- 1、掌握 PCBA、PCB 和元器件的封装结构和技术特性
- 2、掌握 PCBA 全流程工艺和细节化管理的误区和盲区
- 3、掌握 FPC\RFPC\HDI PCB 失效案例和机理分析
- 4、掌握最新失效分析技术、工具、方法、流程与案例解析
- 5、掌握 SMT 典型元器件失效模式、机理分析与改善方法
- 6、掌握 DIP 典型元器件失效模式、机理分析与改善方法
- 7、掌握 PCBA 测试、分板、点胶、老化等失效案例解析



PCBA 及 PCB 失效分析技术、制程管控与案例解析

参加人员:

电子制造生产企业: PCBA 及 PCB 工程、生产、制造、质量分析, PCB 客诉窗口工程师、主管、经理, SQE, SQM, DQA, IQC, PQC, FQC, DFM 工程师, NPI 工程师, 以及有志于从事 PCBA 失效分析的实验室失效分析人员;

军工单位、研究院所: 从事整机系统设计、元器件采购工程师、PCBA 及 PCB 质量可靠性管理、整机故障诊断、元器件失效分析的工程师和管理人员。

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。

课 程 内 容

前言: PCBA 及 PCB 失效分析面临的挑战与解决方法

一、PCBA、印制板和元器件的技术特性失效预防

- 1.1 PCBA 高可靠性工艺要求和失效预防
- 1.2 电子组件微形焊点的失效预防措施
- 1.3 高密度互连(HDI)印制板的结构特性和失效预防
- 1.4 典型元器件(CSP\MLCC)的结构特性和失效预防
- 1.5 锡钎焊焊接原理和工艺要求

二、PCBA 全流程工艺和细节化管理的误区和盲区

- 2.1 电子元器件和辅料的来料管控问题
- 2.2 PCBA 装联的生产工艺流程的精细化管理
- 2.3 SMT 印刷制程工艺要点、误区和盲区分析
- 2.4 SMT 贴片制程工艺要点、误区和盲区分析
- 2.5 SMT 焊接制程工艺要点、误区和盲区分析
- 2.6 PCBA 烧录测试工艺要点、误区和盲区分析
- 2.7 PCBA 清洗、点胶、三防制程工艺要点和案例分析
- 2.8 PCBA 分板、老化、灌胶制程工艺要点和案例分析

三、最新失效分析技术、工具、方法、流程与案例解析

- 3.1 失效分析的技术原理和方法流程
- 3.2 失效分析的核心工具和应用技术
- 3.3 PCBA 功能失效 BGA 的机理分析方法
- 3.4 PCB 功能失效短路的机理分析方法
- 3.5 PCBA 功能失效 BGA 的机理分析方法
- 3.6 QFN/QFP/LGA 焊点疲劳失效、过应力失效机理

四、PCBA 耐候老化测试技术、分析工具和分析方法

- 4.1 PCBA 可靠性试验方法和失效分析手段电子组件可靠性试验原理、可靠性试验方法
温度循环试验、温低冲击试验、机械振动试验、强度试验、高温高湿试验、盐雾测试;
- 4.2 PCBA 及 PCB 常见失效模式、失效机理和预防对策
案例解析
外观检查、X-ray 分析、CAM 分析、切片分析、SEM&EDS、应力分析、红墨水分析



PCBA 及 PCB 失效分析技术、制程管控与案例解析

五、PCB 制造工艺、质量保证技术及案例分析

- 5.1 PCB 性能规范及 IPC-6012 D 外观缺陷可接受性
- 5.2 PCB 制造工艺及 5G 高频微波可靠性要求概述
- 5.3 PCB 尺寸稳定性、吸水率、耐热性能 Tg\CTE\TD 电介常数、电损要求及评价
- 5.4 PCB 焊盘表面处理工艺：ENIG\HASL\OSP\IAg\ISn\不良案例分析及讨论
- 5.5 PCB 拼板缺陷导致失效案例解析
- 5.6 PCB 焊盘形态及内层走线失效问题
- 5.7 印制板设计缺陷典型案例解析
 - 5.7.1 表面贴装元器件工艺缺陷
 - 5.7.2 印制电路板组装件工艺缺陷
 - 5.7.3 紧固件的安装缺陷案例分析
 - 5.7.4 焊点缺陷案例分析
 - 5.7.5 印制板组装件基板缺陷案例分析

六、PCBA 组件可靠性综合试验方案讨论和管控

- 6.1 设计缺陷案例
 - 电路原理和 PCB 版图设计缺陷案例
 - 元装结构缺陷案例
- 6.2 元器件（零部件）缺陷案例
 - 元器件固有机理失效
 - 元器件常见缺陷案例
- 6.3 制造工艺缺陷案例
 - 焊接工艺失效案例
 - 装配机械应力失效案例
 - 污染及腐蚀失效案例
- 6.4 过电应力失效案例：电压失效案例，电流失效案例，降额功率失效案例
- 6.5 PCBA 焊点疲劳机理、焊点疲劳试验方法、焊点疲劳失效案例分析及讨论

七、PCBA 绝缘可靠性保证技术及案例分析

- 7.1 表面绝缘阻抗(SIR)可靠性评价方法
- 7.2 电化学迁移(EMI)失效机理解析
- 7.3 导电阳极丝(CAF)失效机理解析
- 7.4 漏电起痕(CTI)失效机理解析
- 7.5 锡须漏电(Tin Whisker)失效机理解析
- 7.6 焊点金脆(Gold Brittleness)失效机理解析
- 7.7 掌握 PCBA 测试、分板、点胶、老化等失效案例解析

八、课程总结、提问解答与开放式讨论