



电子组装可制造性设计(DFM)与可装配性技术(DFA)及案例解析

二天课程 PCB 之 HDI、FPC&Rigid FPC、陶瓷和金属基板等,DFM 和 DFA 工艺迥然不同;回流焊和波峰焊 PCB 拼板及焊盘 Layout 或 PTH 设计 DFM 规范大相径庭。

PCB Layout 工艺原则:力求板材利用率、生产效率和直通良率三者之间的平衡,非标器件的选型和设计需满足精益生产自动化和流水线生产工艺原则。

工艺师 PE、R&D、QE、DFM 和 DQA 等人员,因各自专业及经验局限性,或没有适合本企业的设计指南(Design Guideline)和设计规范,大家正面临着较大沟通困难和工作压力。

DFMA 从提高 PCB 及零件的可制造入手,使得零件和各种工艺容易制造,制造成本低直通良率高。DFM 和 DFA 是并行工程,产品立项时就要考虑产品的 DFM 和 DFA 等因素,立足产品的全生命管理。

实施 DFMA 的关键是设计信息的工艺性分析、制造合理性评价和改进设计的建议,新品立项时严格执行设计评审(Design Review)和流程,把问题解决在文案阶段,而不是边做边改。

多品种、小批量、高直通良率和复杂工艺等要求,需通过精细化的 DFMA 完美追求,构建产品技术、质量、成本和服务的优势,产品的低成本、稳定性、先进性是做好 DFM 的基准。

自主研发生产单位或 ODM 型企业,组织架构上需要 DFM 职位,严格规范 NPI 团队中每个人员的职责分工,制订适合本企业的设计指南,DFMEA 和 PFMEA 应当有边界,避免通过制程工艺来解决 DFM 问题。

实施 DFMA 需系统化整机管理,开发周期是决定新品设计成败的关键因素。研究表明,新品研发费用通常只占产品总成本的约 5%,但它却影响产品成本的 70%。

搞好成本及质量控制,在新品设计的初期须搞好设计评审,并全面系统地执行最优化设计 DFX 方法。

课程收益:

- 1.DFMA 在 IPD 流程中实施的切入点、步骤、方法、工艺原则概述;
- 2.掌握 HDI 印制板 SMT 表贴组装的 (DFMA)工艺规范和典型案例;
- 3.掌握 HDI 印制板 DIP 插件组装的 (DFMA)工艺规范和典型案例;
- 4.掌握 FPC 与 FPT 元器件 SMT 组装的 (DFMA)工艺规范和典型案例;
- 5.掌握 FPCA 装联的 ACF 和 Hotbar 的 (DFMA)工艺规范和典型案例;
- 6.掌握陶瓷基板 (Ceramic Substrate PCB) 的 (DFMA)工艺规范;
- 7.掌握铝基板 (Aluminum Substrate PCB) 的 (DFMA)工艺规范
- 8.掌握 NPI 的智能 DFM 软件应用误区、设计指南及问题实例解析。

参加人员:

- 电子企业或军工院所: PCBA 和 FPCA 工艺经理、工艺主管、工艺师, R&D 经理、研发工程师, NPI 经理、NPI 主管和工程师, DQA、PE、QE、R&D、DFM 工艺师、主管及工程师, 生产技术部经理、主管、工程师, 品质管理相关人员, PCBA 可靠性评定工艺/工程人员, SMT 和 DIP 技术工艺师等。

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。

课 程 内 容



电子组装可制造性设计(DFM)与可装配性技术(DFA)及案例解析

前言: PCBA 组装可靠性和直通良率面临的问题与对策

一、电子产品及 PCBA 的 DFX 及 DFMA 实施方法概论

- 1.1 当前电子产品: 高频高速、大功率、微型化、多功能模块化
- 1.2 新品试制立项初期是导入 DFMA 的最佳时期
- 1.3 做好设计评审(Design Review)和 DFMEA Check List 审核
- 1.4 DFMEA 和 PFMEA 在新产品专案中的实施方法和管控要点
- 1.5 DFM&DFA 基本原则: 板材利用率、直通率和可靠性三者平衡
- 1.6 DFM 和 DFA 目标: 提高产品质量、可靠性并有效降低成本
- 1.7 实施 DFM&DFA 需按流程做好细节和过程的系统化管理
- 1.8 实施 DFM&DFA 的团队致胜和岗位职责和工作分解

二、整机装配及 PCBA 的 DFMA 工艺规范和典型案例解析

- 2.1 PCBA 的 DFMA 的基本要求及接插件分布问题及案例解析
- 2.2 PCBA 接插件 Press Fit 柔性压接的 PCB 布局上 DFMA 规范
- 2.3 PCB 基板材质物理性能、电性能、机械性能、热性能要求
- 2.4 PCB 成本、可制造性、可装配性和产品直通良率之间需达到平衡
- 2.5 PCB 拼板、工艺边、基准点、分板、阻焊膜、丝印等不良案例解析
- 2.6 PCB 基板的焊盘表面处理工艺的选型和工艺特性及不良案例解析

2.7 DFM 案例解析:

BGA\QFN\LGA\Con\QFP\SOP\MCM\CCGA 屏蔽盖\接插件

三、SMT 表贴件的 HDI 基板组装的 DFMA 技术和典型案例

- 3.1 PCB 基板焊盘 ENIG 表面处理工艺的选型和插装脚不良案例解析
- 3.2 选择焊 HDI PCB 基板短路、拉尖、锡珠、PTH 透锡不良设计案例解析
- 3.3 PCB 基板焊盘 OSP 和 HASL 表面处理工艺的选型和插装脚不良案例解析
- 3.4 Shield Frame 工艺安全间距不足导致的 DFA 案例解析
- 3.5 PHR 通孔再流焊接的元器件布局不良案例解析
- 3.6 PTH 器件位置设置不当案例解析

四、THD 插装件、载板治具和波焊的 DFMA 技术和典型案例

- 4.1 Rigid FPC&FPC 基本技术特性和在高端装配上的应用工艺
- 4.2 FPC\Rigid-FPC 胀缩问题及拼板尺寸 DFM&DFA 案例解析
- 4.3 Rigid FPC&FPC 工装夹具及钢网和载具设计规范
- 4.4 FPC 测试工艺规范与分板方式及不良案例解析
- 4.5 FPC 基板的焊盘表面处理工艺的选型和插装脚不良案例解析
- 4.6 Rigid FPC&FPC 基板焊盘尺寸设计不当案例解析



电子组装可制造性设计(DFM)与可装配性技术(DFA)及案例解析

五、FPC、Rigid-FPC、Ceramic、Metal 基板的 DFMA 问题

- 5.1 FPC\Rigid-FPC 的制成工艺、材质与构造特点
- 5.2 FPC\Rigid-FPC 的 Hotbar 装联的焊盘设计规范解析及不良案例
- 5.3 焊盘间距和 BGA 间距不匹配案例解析
- 5.4 Ceramic 和 Metal PCB 的制成工艺、材质与构造拼板特点
- 5.5 拼板及 Fiducial Mark 定位点设计问题案例解析

六、标称和非标异型器件 FPT 工艺问题及 DFMA 案例解析

- 6.1 标称器件和非标器件设计不良案例解析
- 6.2 精细间距器件 (FPT) 的工艺问题 DFM 案例解析
- 6.3 01005 元件组装工艺失效案例报告解读
- 6.4 BGA 器件 (CSP) 组装工艺失效案例报告解读
- 6.5 新型 MCM、SIP 和 SoC 器件模块的 DFMA 问题解析

七、成功实施 DFx 及 DFMA 工程软件的实施要因和仿真技术

- 7.1 整机装配及 PCBA 的 DFMA 仿真技术
- 7.2 PCBA 成功实施 DFMA 的工具软件应用解析

八、课程总结、提问解答与开放式讨论