

失效模式与影响分析 (FMEA) 实务培训

讲师：赵又德

课程背景

在现代制造业和产品设计领域，失效模式与影响分析 (FMEA) 作为一种有效的风险管理工具，被广泛应用于预防产品设计和生产过程中的潜在失效。FMEA 通过对产品或过程的各个环节进行深入分析，识别潜在的失效模式及其影响，评估风险，并提出改进措施，从而确保产品质量的稳定性和可靠性。随着全球竞争的加剧和顾客对产品质量要求的不断提高，掌握 FMEA 技术已成为企业和个人提升竞争力的重要手段。

本课程旨在系统介绍 FMEA 的基本概念、发展历程、实施方法以及在实际工作中的应用。通过本课程的学习，学员将能够深入理解 FMEA 的原理和逻辑，掌握 FMEA 的“七步法”及其在各个步骤中的关键任务和目标，具备独立进行设计和过程 FMEA 的能力，并能够有效地运用 FMEA 技术来优化产品设计和生产过程，提高产品质量和可靠性。

课程目标

- 理解 FMEA 基本概念**：使学员深入理解 FMEA 的定义、目的、作用及其在电子元器件失效分析中的应用价值。
- 掌握 FMEA“七步法”**：详细讲解 FMEA 的七步实施流程，包括策划和准备、结构分析、功能分析、失效分析、风险分析、优化及结果文件化，确保学员能够熟练运用 FMEA 工具。
- 精通 DFMEA 与 PFMEA**：分别针对设计与过程两个维度，详细阐述 DFMEA 与 PFMEA 的实施方法，包括团队组建、范围确定、结构/功能分析、失效模式识别、风险评估、措施制定及结果文件化等关键环节。
- 提升失效分析能力**：通过案例分析，培养学员在电子元器件失效分析中的逻辑思维、问题识别与解决能力，提高产品设计质量和生产过程的可靠性。
- 强化团队协作与沟通**：强调 FMEA 实施过程中的跨部门协作与沟通，提升学员在复杂项目中的团队合作能力和项目管理能力。

课时：2 天。

课程大纲

第一讲：FMEA 概述

第一节 FMEA 的基本概念

一、什么是 FMEA

二、失效、失效模式及失效影响

三、失效可能带来的损失

第二节 FMEA 的应用和发展历程

第二讲：FMEA 的“七步法”简介

第一节：关于 FMEA 的说明

一、FMEA 的由来

二、FMEA 手册包含的 FMEA 类型

三、FMEA 是一种定性的技术风险分析方法

四、IATF 16949 对 FMEA 的重点要求

五、FMEA 应用的三种情形

第二节：FMEA 的“七步法”简介

一、FMEA“七步法”的逻辑结构

二、FMEA 手册的表格结构

三、FMEA 的基本逻辑思路

四、FMEA“七步法”简要说明

五、FMEA 的启动和完成时间

第三讲：设计 FMEA 的实施方法

第一节：设计 FMEA 实施的过程管理

一、设计 FMEA (DFMEA) 概述

二、DFMEA 的“七步法”

三、DFMEA 实施的过程管理

第二节 DFMEA 步骤一：策划和准备

- 一、DFMEA“策划和准备”的主要工作和目标
- 二、组建 DFMEA 团队（跨功能小组）
- 三、定义顾客并理解其需求和期望
- 四、确定 DFMEA 项目和范围
- 五、制定 DFMEA 项目计划
- 六、识别和利用基础 FMEA 或家族 FMEA
- 七、填写 DFMEA 表中“策划和准备”的信息

第三节 DFMEA 步骤二：结构分析

- 一、DFMEA“结构分析”的主要工作和目标
- 二、系统结构及可视化
- 三、方块图/边界图及结构树分析
- 四、填写 DFMEA 表中“结构分析”的内容

第四节 DFMEA 步骤三：功能分析

- 一、DFMEA“功能分析”的主要工作和目标
- 二、功能描述
- 三、确定要求
- 四、参数图（P 图）分析
- 五、功能分析——创建功能树/功能网
- 六、填写 DFMEA 表中“功能分析”的内容

第五节 DFMEA 步骤四：失效分析

- 一、DFMEA“失效分析”的主要工作和目标
- 二、失效链

- 三、失效模式
- 四、失效影响
- 五、失效起因
- 六、不同级别的失效结构
- 七、创建失效树
- 八、填写 DFMEA 表中“失效分析”的内容

第六节 DFMEA 步骤五：风险分析

- 一、DFMEA“风险分析”的主要工作和目标
- 二、确定现有设计控制（预防控制和探测控制）
- 三、评估严重度（S）、频度（O）和探测度（D）
- 四、评估措施优先级（AP）
- 五、填写 DFMEA 表中“风险分析”的内容

第七节 DFMEA 步骤六：优化

- 一、DFMEA“优化”的主要工作和目标
- 二、确定必要的措施
- 三、责任分配
- 四、措施的状态
- 五、措施有效性评估
- 六、填写完成 DFMEA 表中“优化”的内容
- 七、DFMEA 团队、管理层、顾客和供应商之间针对潜在失效的协

作

第八节 DFMEA 步骤七：结果文件化

- 一、DFMEA“结果文件化”的主要工作和目标
- 二、DFMEA 报告的内容
- 三、DFMEA 报告的参考格式

第九节 DFMEA 使用表格说明和 DFMEA 案例

- 一、DFMEA 使用表格说明
- 二、DFMEA 案例

第四讲：过程 FMEA 的实施方案

第一节 PFMEA 实施的过程管理

- 一、过程 FMEA (PFMEA) 概述
- 二、PFMEA 的“七步法”
- 三、PFMEA 实施的过程管理

第二节 PFMEA 步骤一：策划和准备

- 一、PFMEA“策划和准备”的主要工作和目标
- 二、组建 PFMEA 团队（跨功能小组）
- 三、PFMEA 项目识别和边界确定
- 四、制定 PFMEA 项目计划
- 五、识别和利用基础 FMEA 或家族 FMEA
- 六、填写 PFMEA 表中“策划和准备”的信息

第三节 PFMEA 步骤二：结构分析

- 一、PFMEA“结构分析”的主要工作和目标
- 二、建立过程流程图
- 三、过程结构树分析

四、填写 PFMEA 表中“结构分析”的内容

第四节 PFMEA 步骤三：功能分析

一、PFMEA“功能分析”的主要工作和目标

二、定义过程功能

三、定义要求（特性）

四、过程参数图（P图）

五、功能关系可视化

六、填写 PFMEA 表中“功能分析”的内容

七、工程团队（系统、安全和/或组件）之间的协作

第五节 PFMEA 步骤四：失效分析

一、PFMEA“失效分析”的主要工作和目标

二、失效链

三、过程失效模式

四、失效影响

五、失效起因

六、建立失效树

七、填写 PFMEA 表中“失效分析”的内容

第六节 PFMEA 步骤五：风险分析

一、PFMEA“风险分析”的主要工作和目标

二、确定现有和/或计划的过程控制

三、评估严重度（S）、频度（O）和探测度（D）

四、评估措施优先级（AP）

五、PFMEA与DFMEA有关严重度的传递

六、填写PFMEA表中“风险分析”的内容

第七节 PFMEA 步骤六：优化

一、PFMEA“优化”的主要工作和目标

二、确定必要的措施

三、责任分配

四、措施的状态

五、措施有效性评估

六、填写完成PFMEA表中“优化”的内容

七、PFMEA团队、管理层、顾客和供应商之间针对潜在失效的协

作

第八节 PFMEA 步骤七：结果文件化

一、PFMEA“结果文件化”的主要工作和目标

二、PFMEA报告的内容

三、PFMEA报告的参考格式

第九节 PFMEA 使用表格说明和 PFMEA 案例

一、PFMEA使用表格说明

二、PFMEA案例