



深圳市麦金士企业管理咨询有限公司  
SHENZHEN MCCARTHY MANAGEMENT & CONSULTANCY CO.,LTD

电话 (Tel): 0755-61336200  
[Http://www.SZMcCarthy.com](http://www.SZMcCarthy.com)

传真 (Fax): 0755-82030139  
E-mail: info@szmccarthy.com

上课日期: 2005年11月25日至26日  
截止报名日期: 11月23日  
时间: AM 9: 30-12: 00 PM 13: 30-17: 30  
地点: 南山区西丽湖金融培训中心  
费用: RMB 2280 元/人/2 天

11月16日前报  
名九折优惠

# 电子器件失效分析研修班

## 课程简介

中国现在是电子制造大国，还不是制造强国，为什么？众多国内电子厂家的产品功能很好，价格很低，但是还是竞争力差。为什么？很多消费者都喜欢买美欧日的进口电子产品，为什么？重要原因：国内电子产品和国外领先企业产品的差距已经不是功能性能的差距，而是质量上的差距。

## 培训目标

通过学习器件失效分析课程，使学员体会到器件失效分析的重要性和迫切性，学习到电子器件常见失效模式、失效机理、失效分析流程、破坏性物料分析（DPA）技术等，通过大量的失效分析案例讲解，加深学员对该课程的理解，初步掌握电子器件失效分析技能和方法，提高器件应用水平。

## 课程规划

本课程讲授时间为 2 天，第 1 天讲授一至九章，为失效分析的基础知识，第 2 天讲授第十章，即各类器件的失效模式、机理和可靠应用要点。

## 培训对象

项目经理、品管人员、研发人员、测试相关人员

## 人员要求

要求听课人员为电子相关类大学及以上毕业，有 2 年以上的实际电路分析经验，独立开发过模拟、数字及混合电路设计。对各种基本电子元件、集成电路、连接器、电源等器件本身的特性有较深入的理解。

## 讲师简介

单老师:

毕业于西安交通大学,工学硕士.毕业后在中国科学院光电所从事图像处理硬件开发,主持设计了多个电视系统.1998-2005年任职于华为技术有限公司,历任失效分析部项目经理,经理,器件可靠应用管理部经理,是华为公司最早从事失效分析和可靠性设计的技术人员,在电子产品可靠性设计,失效分析等领域为华为公司最好的技术专家之一,工程经验丰富。并且是该公司和 Siemens 联合认证的首批 6 西格玛黑带,也是华为公司中央研究部唯一的 6 西格玛黑带,擅长 6 西格玛设计和流程设计,是华为公司可靠性设计技术体系的主设计师。

2005年5月成为深圳市麦金士企业管理咨询有限公司的咨询顾问伙伴,专业从事电子产品可靠性工程咨询、培训和失效分析,已为十几家国内大型电子企业进行可靠性设计和失效分析的技术咨询和培训,效果显著,受到较高评价。在《电子工程专辑》的“设计高手”专栏中主持可靠性和失效分析专栏,在电子行业有较广的影响!

## 课程大纲

### 一、失效分析基础

1. 失效分析的产生与发展
2. 失效分析的目的和意义
3. 失效分析的基本内容

### 二、典型失效模式

1. 开路
2. 短路
3. 功能丧失
4. 功能退化
5. 重测合格
6. 结构不良

### 三、典型失效机理

1. 设计缺陷
2. 内部退化
3. 表面退化
4. 金属化退化
5. 氧化层缺陷
6. 键合缺陷
7. 封装失效
8. 应用失效

## 课程大纲

### 四、器件失效分析流程

1. 电参数和功能测试
2. 模拟实验
3. 管脚 IV 曲线测试
4. 外观镜检
5. 解剖分析
6. 内部镜检
7. 扫描电镜检查
8. 失效部位照相
9. 应用分析和验证
10. 失效分析报告

### 五、破坏性物理分析 (DPA) 介绍

1. 单片微电路的 DPA 程序
2. 混合和多片微电路程序
3. 去封盖程序
4. DPA 的应用
5. DPA 案例

### 六、静电损伤

1. 概述
2. 静电放电 (ESD) 的损伤模型
3. 静电损伤的失效模式
4. 半导体器件 ESD 失效原因的分析
5. 静电放电损伤的预防措施
6. ESD 损伤实例
7. 静电放电 (ESD) 损伤的防护

### 七、CMOS 集成电路的闩锁效应

1. CMOS-IC 中寄生可控硅的触发机理
2. 闩锁效应的检测方法
3. 抑制闩锁效应的措施
4. 使用中的防闩锁措施

### 八、典型失效分析案例介绍

## 课程大纲

### 九、各类器件的失效模式、机理和可靠应用要点

1. 电容
  - 1) 电容技术和分类
  - 2) 失效模式和失效机理
  - 3) 电容可靠应用概述
  - 4) 各类电容的应用信息
  - 5) 可靠应用案例
2. 晶体、晶振
  - 1) 晶振技术
  - 2) 失效模式和失效机理
  - 3) 可靠应用分析
  - 4) 应用信息
  - 5) 可靠应用操作
  - 6) 可靠应用案例
3. 电阻
  - 1) 电阻技术
  - 2) 电阻失效模式和失效机理
  - 3) 电阻的可靠应用概述
  - 4) 各类电阻的应用信息
  - 5) 可靠应用操作
  - 6) 可靠应用案例
4. 热敏电阻
  - 1) 热敏电阻技术
  - 2) 失效模式和失效机理
  - 3) 可靠应用要求
  - 4) 应用信息
  - 5) 可靠应用操作
5. 二极管
  - 1) 二极管技术
  - 2) 失效模式和失效机理
  - 3) 可靠应用分析
  - 4) 应用信息
  - 5) 可靠应用操作
  - 6) 可靠应用案例

## 课程大纲

### 九、各类器件的失效模式、机理和可靠应用要点

6. 晶体管
  - 1) 晶体管技术
  - 2) 失效模式和失效机理
  - 3) 可靠应用分析
  - 4) 应用信息
  - 5) 可靠应用操作
  - 6) 可靠应用案例
7. 磁性器件
  - 1) 技术
  - 2) 失效模式和失效机理
  - 3) 可靠应用分析
  - 4) 应用信息
  - 5) 可靠应用操作原则
  - 6) 可靠应用案例
8. 微电路
  - 1) 微电路技术
    - A. Si 微电路
    - B. GaAs 微电路
    - C. SiGe 微电路
  - 2) 失效模式和失效机理
    - A. 概述
    - B. 封装失效机理
    - C. 机械失效机理
    - D. 失效模式
  - 3) 可靠应用分析
  - 4) 应用信息
  - 5) 可靠应用操作
  - 6) 可靠应用案例
9. 光电子器件
  - 1) 技术
  - 2) 失效模式和失效机理
    - A. 光源
    - B. 发光二极管
    - C. 激光器二极管
    - D. 光纤和光缆
    - E. 探测器
  - 3) 可靠应用分析
  - 4) 应用信息
  - 5) 可靠应用案例

## 课程大纲

### 九、各类器件的失效模式、机理和可靠应用要点

#### 10. 保险管

- 1) 技术
- 2) 失效模式和失效机理
- 3) 可靠应用分析
- 4) 应用信息
- 5) 可靠应用操作
- 6) 可靠应用案例

#### 11. 继电器

- 1) 技术
- 2) 失效模式和失效机理
  - A. 失效模式分布
  - B. 失效机理
- 3) 可靠应用要求
- 4) 应用信息
- 5) 可靠应用操作
- 6) 可靠应用案例

#### 12. 连接器

- 1) 连接器技术
- 2) 失效模式和失效机理
- 3) 可靠应用分析
- 4) 应用信息
- 5) 可靠应用操作
- 6) 可靠应用案例

#### 13. 开关

- 1) 开关技术
- 2) 失效模式和失效机理
- 3) 可靠应用分析
- 4) 应用信息
- 5) 可靠应用操作
- 6) 可靠应用案例

#### 14. 电源

- 1) 14.1 电源技术
- 2) 14.2 失效模式和失效机理
- 3) 14.3 可靠应用分析
- 4) 14.4 应用信息
  - A. 电源模块应用
  - B. 线性电压调整器应用
  - C. 开关电源芯片设计
- 5) 可靠应用操作
- 6) 可靠应用案例



## < 电子器件失效分析研修班 > 报名回执

**报名方式:** 填好报名表最迟请于 11 月 23 日传真至 0755-82030139

或 E-mail 至 marketing@szmccarthy.com 市场部\_\_\_\_\_收

**费用:** 含教材、毕业证、餐点 (中餐、Tea Break)、水果、咖啡等

**付款方式:** 报名费请于 11 月 23 日前汇至我银行账户: 招行华侨城支行 7082952710001 或现场现金交费

**单位名称:** \_\_\_\_\_ **邮编:** \_\_\_\_\_

**地址:** \_\_\_\_\_ **E-mail:** \_\_\_\_\_

**报名人姓名:** \_\_\_\_\_ **性别:** 男 女 **职务:** \_\_\_\_\_

**电话:** \_\_\_\_\_ **其它:** \_\_\_\_\_

此表格可复印使用