

培训时间/地点: 2024年7月15~16日(星期一~星期二)/上海

收费标准: ¥4800/人

- 含授课费、证书费、资料费、午餐费、茶点费、会务费、税费
- 不包含学员往返培训场地的交通费用、住宿费用、早餐及晚餐

课程收益:

- 设计决策有据可循,效率高
- 设计方案充分考虑了可量产性
- 工程变更减少,更快进入量产
- 设计意图+产品成本双赢

参训对象:

生产管理、产品经理、项目总监、采购管理等

授课形式:

知识讲解、案例分析讨论、角色演练、小组讨论、互动交流、游戏感悟、头脑风暴、强调学员参与。

课程大纲:

一、DFMA

一、DFMA 面向可制造性和可装配性设计

1. DFM/A 介绍
2. 设计影响成本
3. DFM/A 的实现

二、面向装配设计 DFA

1. 面向装配设计原则
2. 简化产品设计-最小化零件数量
3. 最小化零件数量案例分析
4. 标准化设计 - 减少零件的变化



5. 标准化零件的方法
6. 防误防错
 - 消除原则
 - 替代原则
 - 防止原则
 - 简单化原则
 - 检测原则
 - 缓和原则
7. 防误防错的方法
8. 防误防错的练习
9. 装配流程图
10. 零件的送料和操作设计
11. 零件的定向设计
 - 对称和非对称设计
 - α 对称和 β 对称设计
12. 定位和插入设计
13. 最小化柔性零件（如线束等）
14. DFA 考虑使用快速连接的方式（连接器）
15. 装配轴、重新定向和盲装配
16. 自上而下，单轴装配
17. 工装定位或自身定位设计
18. 螺栓和紧固件连接
 - 自锁紧、卡扣设计
 - 螺纹连接的方法
 - 胶粘结连接
 - 焊接



➤ 其他连接方法

19. 装配成品的调整和校准
20. DFA 测试和检测
21. 最终装配的包装 DFA
22. 案例分析
23. 案例练习

三、自动化 DFA 设计 (可选)

1. 手动、柔性自动化和专用自动化装配线
2. 自动化的意义和成本分析
3. 自动送料设计
4. 送料系统和定向
5. 柔性自动化
 - 机器人产线的设计
 - 视觉系统的设计
 - 抓手设计

四、DFM 可制造性设计

1. DFM 流程
2. 材料和工艺评估
3. 材料和工艺评估的练习
4. 原材料标准化
5. DFM 通用规则
6. 机加工通用规则和案例
7. 可制造性的分析练习
8. 冲压件的设计规则和案例
9. 注塑模具的设计规则和案例



10. 铸造件的通用规则和案例

五、过程能力和公差

1. 什么是过程能力
2. 误差和设计规范
3. 参数设计和容差设计
4. 统计过程能力 SPC
 - 正太分布
 - 过程能力指数 C_p , C_{pk}
 - 过程能力指数计算练习
 - 6sigma 能力指数和 PPM
5. 工艺精度和设计精度的统一
6. 公差分析
 - WC
 - RSS
7. 公差优化

六、DFM/A 和开发流程

1. DFM/A 流程阶段
 - 概念设计阶段
 - 设计阶段
 - 验证和试生产阶段
 - 批量生产阶段
2. DFMA 的各阶段评估
3. DFMA 的各阶段工具
4. 有效的管理 DFMA 于设计更改
5. 产品生命周期的成本控制和 DFMA
6. 供应商应早期介入



7. DFMA 的评估

七、DFM/A 针对客户案例分析

1. 客户产品的 DFMA 分析
2. DFMA 的工具应用
3. 小组练习
4. 小组 DFMA 成果展示
5. 问答与咨询

二、DFT、DFRM

一、DFT、DFRM 介绍

二、明确可靠性试验目的，了解试验要求

1. 产品的开发阶段 EV、DV、PV
2. 需要什么可靠性指标参数 (MTTF、MTBF、失效率)
3. 产品失效的标准是什么?

三、调查试验对象，确定试验方法

1. 对比试验 Benchmark
2. 生产批量、成本、寿命
3. 客户标准
4. 国家强制标准
5. 图纸技术要求

四、选定抽检方案，计算样本容量

1. θ_0 、 θ_1 、 α 、 β 四个参数确定抽样数量
2. 截尾寿命试验
3. 序贯寿命试验
4. 截尾序贯寿命试验



五、选定测试周期

六、决定试验截止时间

七、投入试验样品数量

八、可靠性数据处理

1. MTTF/MTFB 的区间估计 (指数函数)

- 点估计
- 区间估计
- 置信度
- 定数截尾寿命试验的区间估计
- 定时截尾的寿命试验区间估计

2. 失效率

3. 拟合失效分布函数 $F(t)$

4. 失效分布函数 $F(t)$ 预测

九、ALT 加速寿命试验

1. 不改变产品的失效机理

2. 不增加新的失效因素

3. 提高试验应力

4. 加速寿命试验分类:

- 恒定加速应力
- 步进加速应力
- 序进加速应力

十、恒定加速应力管理

1. 加速应力 S 的选择

2. 加速应力水平的确定

3. 试验样品的选取与分组

4. 测试周期



5. 试验停止时间

十一、加速寿命曲线与加速寿命方程

1. 对机械寿命
2. 对电子产品：阿伦尼乌斯公式
3. 电压加速：逆幂律
4. 加速系数的计算
5. 加速寿命的试验结果处理

十二、可靠性环境试验

1. 参照有关标准
 - 振动
 - 冲击
 - 加速
 - 低温
 - 高温
 - 温度冲击
 - 湿热试验
 - 盐雾试验
 - 低气压试验
 - 辐射试验
 - 电磁兼容
2. 环境应力筛选

十三、可靠性的改善

1. HALT 高加速应力实验
2. 可靠性增长实验
 - 可靠性增长实验与产品的质量改善
 - DUANE 法



3. 应力筛选检测
 - HASS/HASA 应力筛选
 - Burn-in 老化

三、DFC 面向成本设计

一、DFC 目标

1. 可持续的成本目标制定
2. 产品开发的时间成本
3. 整个产品生命周期的成本目标
4. 售后质量成本分析
5. DFC 如何影响设计流程
6. 设计成本
7. 人工成本
8. 材料成本
9. 制造成本
10. 管理成本

二、DFC 实施

1. 客户的需求
2. 产品的功能分析
3. 功能与成本分析
4. 价值工程的应用
5. 持续改进
6. 成本改进的分类:
 - 材料



- 公差设计
- 装配工艺
- 制造工艺
- 包装与物流
- 避免过度设计

三、DFC 项目演练分析

四、总结

讲师介绍：王老师 GD&T资深培训师

- 国内第一本关于欧美标准的GD&T的中文书籍《GD&T基础及应用》（机械工业出版社）的唯一编者，并在权威杂志上发表多篇相关论文；
- 王老师曾就职于戴姆勒克莱斯勒有限公司，先后负责整车开发、设计、和尺寸公差工程等工作，他曾经主持过两款国外中级车型的国产化，检具设计方案及评审工作，同时还与美国总部进行新车型零部件同步开发工作，对北美汽车行业及零部件制造方面的质量管理有着深刻的理解和实际的运作经验，在该公司还担任过GD&T培训经理；
- 18年的GD&T项目开发、咨询和培训经验，非常熟悉产品图纸理解，技术可行性分析，GD&T设计实现，产品GD&T的检测和验证，对汽车制造行业的机械尺寸要求GD&T和检验方法、GD&T检验工装(Gage)的设计，以及检验工装(Gage)对GD&T要求的符合性评审都有着深刻的理解；
- 王老师为Verisurf (美国)和VGS (新加坡) 两家三坐标CMM公司的顾问，为测量软件和改进和测量方案提供咨询；
- 王老师曾在美国和欧洲从事过尺寸工程相关工作；

GD&T的项目辅导达到欧美公司的同等水平，国内行业最高水平，在课堂上，王老师通过大量的课堂案例（图纸-建议由客户提供，便于参训学员快速理解）与学员进行对话和互动，使学员快速理解和掌握GD&T相关知识，并能运用在实际工作中。

王老师主讲课程：

- 《GD&T面向工艺设计及检具设计》
- 《GD&T尺寸链叠加分析及公差优化设计》



➤ 《GD&T检具设计高级应用》

主要培训和咨询客户（部分）：

奇瑞捷豹路虎、苏州万都、裕克施乐塑料制品、锋宏海力汽车技术、平和精工、康辉医疗、精元电子、福斯检测FOSS、苏州马勒压缩机、博西华电器、戴姆勒克莱斯勒汽车有限公司(DaimlerChrysler)、上海大众、长春一汽大众、上汽通用、东风汽车、华晨汽车、奇瑞捷豹路虎、北京奔驰、VGS三坐标有限公司(VGS)、上海韦巴斯特、山特重工、青岛威奥集团、东风汽车集团、泰科电子、KOSTAL、辛子精工、北京汽车研究院、泛亚、Irobot

