

培训时间/地点：2024年5月21~22日（星期二~星期三）/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

课程简介：

机械结构设计包含从产品从概念设计到量产涉及到的研发管理、材料和工艺选择，图纸设计、数据分析、工艺文件、测量分析、量产批准、可靠性试验的各阶段内容，在保证客户的规范要求的同时，保证批量生产的制造可行性分析和成本控制。其中也包含机械结构设计的各种必要的设计工具。

课程收益：

- 掌握从产品设计、实验、工艺制定、量产、包装的系统知识
- 掌握产品结构设计的工具
- 掌握传统及新的产品工艺
- 掌握传统及新的材料
- 可靠性设计

参训对象：

产品研发部门经理、项目经理及研发组长、设计工程师、工艺工程师、可靠性工程师

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、机械结构设计管理

1. DFMA
2. VAVE
3. IPD
4. APQP
5. FMEA
6. QFD



7. 6Sigma

二、机械产品材料和工艺的选择

1. 主要金属材料应用
2. 主要塑胶材料应用
3. 新材料介绍
4. 制造工艺的选择
5. 材料的选择

三、机械结构设计的基本原则

1. 原则 1# 最小化零件数量
2. 原则 2# 模块化零件
3. 原则 3# : 防止零件相互缠绕设计
4. 原则 4# : 防止零件卡紧、堆垛设计
5. 原则 5# : 零件应该有定向、导向特征, 装配时更容易对齐
6. 原则 6# : 装配设计要容易操作
7. 原则 7# : 零件容易插入
8. 原则 8# : 零件应该方便定向和插入
9. 原则 9# : 区别形状相似的零件, 如颜色区分
10. 原则 10# : 足够的工具操作空间
11. 原则 11# : 设计一个安装底座, 其他零件按顺序装配到这个底座上
12. 原则 12# : 不允许翻转产品进行装配

四、产品图纸设计

1. 图纸的技术规范
2. 图纸的技术分析
3. 图纸公差设计与分析
4. 图纸、工艺、检测方案的一致性
5. BOM 表



五、测量技术

1. 三坐标测操作和检测
2. 测量仪器应用
3. 测量的不确定性原理
 - 工件与测量设备认证中合格性判断规则及应用
 - 零件的上下极限偏差及默认原则
 - 拒收公差区域划分
 - 可接收公差区域的划分
 - 公差分布与区域的划分
 - 供应商与客户之间的合格判断原则

六、工艺设计

1. 工艺开发的任务
2. 工艺文件的编制
3. 工艺文件的审核
4. 制造工艺可行性分析

七、制造工艺的典型结构和工艺分析

1. 机加工结构设计与工艺性
 - 车削
 - 铣削
 - 磨削
2. 冲压结构设计与工艺性
 - 冲压加工与应用
 - 冲压工艺
 - 冲压件结构设计与工艺性实例分析
3. 焊接件结构设计与工艺性
 - 焊接结构与焊接接头的基本类型



- 焊接结构与工艺
- 焊接接头的基本类型与设计原则
- 焊接件结构设计与工艺性实例分析
- 合理选择和利用材料
- 4. 铸造结构设计与工艺性
 - 铸件及工艺性基本要求
 - 铸件结构设计与工艺性实例分析
 - 铸件对结构设计的要求
 - 铸件对工艺结构的要求
- 5. 注塑结构设计与工艺性
 - 对结构设计的要求
 - 对工艺的要求
- 6. 表面处理技术
 - 传统表面处理技术
 - 最新表面处理技术

八、可靠性介绍 (Minitab & Excel)

1. 可靠性管理和流程，可靠性在产品的 APQP 阶段任务
2. 可靠性分类
3. 可靠性的实施流程
4. 可靠性在产品的各个开发阶段任务

九、可靠性的计算

十、可靠性分布

1. 浴盆曲线
2. 指数分布
3. 威布尔分布
4. 对数正太分布



5. 加速因子
6. 失效率
7. 案例分析

十一、明确可靠性试验目的，了解试验要求

1. 产品失效的标准是什么？
2. FTA 失效树
3. 产品的可靠性分配
4. 风险分配
5. 成本分配

十二、可靠性的抽检方案，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

十三、选定测试周期

十四、决定试验截止时间

十五、投入试验样品数量

十六、可靠性数据处理

1. MTTF/MTFB 的区间估计（指数函数）
2. 点估计
3. 区间估计
4. 置信度
5. 定数截尾寿命试验的区间估计
6. 定时截尾的寿命试验区间估计
7. 失效率
8. 拟合失效分布函数 $F(t)$



9. 失效分布函数 $F(t)$ 预测

十七、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：
5. 恒定加速应力
6. 步进加速应力
7. 序进加速应力

十八、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

十九、可靠性环境试验

1. 参照有关标准
2. 环境应力筛选

二十、可靠性的改善

1. HALT 高加速应力实验
2. 可靠性增长实验
3. 应力筛选检测

二十一、结构疲劳强度可靠性设计

1. 疲劳强度设计参数数据的统计处理与计算
2. 失效分析
3. S-N 及 P-S-N 疲劳曲线



4. 机械零件的疲劳极限分布
5. 机械零件的无限寿命可靠性设计
6. 机械零件的有限寿命的可靠性设计
7. 疲劳可靠性的模拟分析及参数设置

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

