

培训时间/地点：2024年4月22~23日（星期一~星期二）/上海

收费标准：¥4500/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：

由于汽车工业的飞速发展，新车型开发速度加快，汽车检具的需求越来越大，加强检具智能设计与应用工具的开发力度，提高检具设计效率和检验质量已成为汽车行业发展的迫切需求。汽车检具主要由模拟块、底板及支架、定位装置、夹紧装置、测量装置和辅助装置等组成，其中除模拟块需根据被测零件的几何形状进行个性化设计外，其它零部件大多可以标准化。如果采用人工设计，必然会增加重复劳动，且容易导致设计的人为误差。此外，汽车检具作为检测汽车零部件合格性和分析误差的工具，其本身的精度与误差分析就显得尤为重要。而目前汽车检具的检测一般在三坐标测量机上进行，这些测量系统大都不能实现自动分析检具误差和出具检测报告的功能，主要依靠人工进行重复性的数据拷贝及大量繁琐复杂的数据分析，来生成指定模板格式的检具检测分析报告，严重影响了检具检测的准确性和效率。

工装用来确定工件在机械加工中的方位，它直接影响加工质量、生产效率和成本。随着零件加工精度要求的提高，对工装的定位精度、装夹稳定性、装夹变形控制的要求也不断提高。

课程目标：

1. 理解检具和工装的要求、结构设计、设计原理和应用
2. 学会设计检具和工装以实现 GD&T 的检查
3. 掌握检具公差分配的原理，减少测量的风险和损失
4. 检具、工装设计方法及常见的问题
5. 掌握检具、工装的定位设计
6. 提高检测和稳定生产能力
7. 提供对检具和工装供应商的审核和验证能力
8. 理解数学方法和统计方法进行公差累积的分析及计算。
9. 掌握公差累积的分析原理。
10. 掌握公差累积的应用、优化设计、避免错误、降低成本、提高质量。



11. 掌握 GD&T 和尺寸公差图纸的公差累积分析。
12. 使用公差累积进行 6sigma 设计。

参训对象：

设计工程师、产品工程师、模具工程师、工艺工程师、质量工程师、工装检具设计工程师、工程经理、CAD/CAM/CAE 软件应用工程师或开发者、三坐标测量工程师、成本工程师、项目经理等。

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、检具、工装设计介绍

- 1、检测工艺的理解 - 尺寸公差与几何公差 GD&T
- 2、一个检具设计实例
- 3、检具工装的设计标准
- 4、检具、工装的组成
- 5、设计检具应考虑的问题：
 - 1) 精度、2) 生产节拍、3) 生产工艺, 4) 定位和夹紧要求

二、检具、工装设计原理 - GD&T/检具公差原理设计

- 1、 检具是 GD&T 的实物体现 - GD&T 介绍
 - 检具为什么使用 GD&T 设计图纸
- 2) GD&T 图纸的理解 - 产品设计意图的理解是检测的前提
- 2、 检具工装上的基准方案与 GD&T 设计
 - 1) 基准的建立
 - 2) 3-2-1 原则
 - 3) RPS/PLP 定位
 - 4) 工艺基准
 - 5) 检测基准
 - 6) 设计基准
 - 7) CMM 中定位的原理



3、检具的 GD&T 设计

1) 14 种 GD&T 公差控制方式的公差带和相应检具工装、测量方案设计

- 直线度公差带和相应检具工装、测量方案设计
- 平面度公差带和相应检具工装、测量方案设计
- 圆度公差带和相应检具工装、测量方案设计
- 圆柱度公差带和相应检具工装、测量方案设计
- 轮廓度公差带和相应检具工装、测量方案设计
- 位置度公差带和相应检具工装、测量方案设计
- 同心度、对称度公差带和相应检具工装、测量方案设计
- 跳动公差带和相应检具工装、测量方案设计

2) GD&T 控制的补偿综合分析

3) 检具的装配、加工工艺

4) 检具上的阵列孔的装配设计

5) 检具上的固定螺栓装配设计

6) 检具上的浮动螺栓装配设计

7) 检具上的通用条件装配设计

8) 尺寸公差图与 GD&T 图纸的转换，实现检具检测

9) 组合公差控制框的检具设计

10) RFS,MMC,LMC 修正下的检测实现

4、止规、通规，位置度销尺寸及公差设计

5、基准公差的确定

6、工装检具的设计练习（实际图纸范例）

7、检具工装关键要素及工艺结构

- | | |
|----------|-------------|
| 1) 基板 | 2) 检具基准支撑 |
| 3) 位置度销 | 4) 夹紧装置及夹紧力 |
| 5) 检具标准件 | 6) 检具的标示 |



三、检具公差分配原理

- 1、绝对公差法
- 2、乐观公差法
- 3、包容公差法

四、检具工装设计的项目管理 – 五个流程

1、项目定义

- 描述项目的要求和目标
- 全新项目，首次生产使用
- 提高当前产线的产能使用：提高精度、节拍？
- 相关零件是单独，还是系列化的？

2、收集分析信息

- | | |
|------------|---------|
| 1) 零件图纸 | 2) 加工工艺 |
| 3) 设备技术要求 | 4) 设计清单 |
| 5) 零件的技术规范 | 6) 操作要求 |
| 7) 可用设备 | 8) 防误防错 |

3、多种备选方案的开发

4、最优方案的选择

- 选取原则：成本、可靠性，模块化，通用性

5、进行设计

- | | |
|----------|------------|
| 1) 使用标准件 | 2) 使用半成品零件 |
| 3) 公差的选取 | 4) 简化设计 |

五、MSA 检具分析 – Minitab

- 1、属性检具 MSA
- 2、数值性检具 MSA
- 3、量检具偏倚性分析

六、可提供现场咨询，包括 GD&T 检具、工装理解、测量、检具、工装和 CMM 测量技术



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

