

# 美国/欧洲几何尺寸和公差(GD&T)高级培训

公开课课纲

**培训时间/地点：**2021年6月1~2日(星期二~星期三)/上海

**收费标准：**¥4000/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：

几何尺寸和几何公差的英文全称是“Geometric Dimensioning and Geometric Tolerancing”，国内可以理解为“几何尺寸和几何公差的规范”。

1. 包含尺寸公差和几何公差（旧标准为：形位公差）两部分内容，两部分内容都在应用中各有优点和擅长。
2. 在尺寸公差部分：国内与国际（包括：ISO, ASME）整体应用水平基本相同。
3. 在几何公差部分：国内相对于国际应用水平有相对的差距，这里面包含更先进的公差设计理论和成功的直接应用经验。
4. 几何公差部分是从设计思路、检测过程和功能实现（如装配）的角度出发去设定基准，公差分配，表达对零件的要求，从而降低了制造成本和测量难度。

本课程的实用性很强，所以将有若干实用案例（特别是经典错误案例）穿插在整个培训中，这些案例将引导学员剖析公差在设计、装配、检测和应用等方面的优点，让学员理解并学会应用两类公差。本课程更新至 ASME Y14.5-2018 版。

## 学员要求：

1. 必须具备机械图纸阅读能力（即学习过《机械制图》，《公差配合（或互换性）》，这两门课）；
2. 对机械产品基本概念熟悉；
3. 在设计或工艺或测量有2年以上实际工作经验；
4. 建议需要将工作中的相关问题或问题图纸，甚至实物（零件、工装和检具）带到培训现场；

本课程技术性较强，为确保能照顾到每位学员，建议学员人数25人以内。

## 参训对象：

设计、质量、工艺和制造工程师，检验员，CMM 测量员，以及相关需要识图，用图和绘图的人员。



## 培训目标：

- 正确解读公差的符号、术语、规则及应用方法；
- 从零件的功能出发，正确选择基准并进行组装的配合分析；
- 统一几何公差测量和评价的方法，降低制造和检测的难度；
- 学会公差检测技术和简单的检具知识；

## 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：

### 第一模块 两类公差概述

#### 1. 公差基础（概述）

- 简述历史渊源，应用范围
- 标准标注以及与传统坐标的异同
- ISO 的公差应用理念 – 专注过程控制
- ASME 的公差应用理念 – 专注功能实现

#### 2. 位置几何公差如何拯救位置尺寸公差

- 您从研发总监角度思考过：让步放行的零件到底合不合格呢？
- 您从质量总监角度思考过：测量合格的零件为何无法装配呢？
- 如何科学处理上述这些零件呢？
- 公差带被科学的放大 57%
- 尺寸公差和几何公差的优缺点比较

### 第二模块 尺寸公差的定义、应用和测量

#### 1. 尺寸您真的懂吗？

- 尺寸的四种分类和应用
- 实体/大小 ( Feature of size ) 位置 ( Position ) 角度 ( Angular ) 形状 ( Form )

#### 2. 尺寸公差的优点



- 实体尺寸
- 独立/包容要求 (规则#1, 规则#2)
- 3. 尺寸公差的缺点
- 经典诉讼案例
- 4. 实体尺寸公差
- 实体尺寸测量理论
- 5. 位置尺寸测量

## 第三模块 基准 (Datum) 的应用

- 1. 基准的定义原则、及其建立
- 2. 常见错误基准的标注
- 方法要求及案例
- 3. 基准的建立
- 基准符号
- 基准
- 基准面
- 基准模拟体
- 模拟基准法
- 目标基准法
- 直接基准法
- 4. 基准的应用
- 图纸只有一种解释，哪可以有两种测量方法吗？
- 谁决定谁？——在设计、加工、检测、装配之间的关联
- 经典错误案例
  - ◇ 含糊的基准标注



◇ 基准错误对零件检测的影响

➤ 异形基准复杂基准的应用和标注技巧

## 第四模块 几何公差的定义、应用和测量

### 1. 几何公差分类

- 形状、方向、位置和跳动
- 跳级测量背后的理论研究
- 各几何公差间的包含和逻辑关系
- 被国人误解的轮廓度，原理是这么简单和好用

### 2. 几何公差之间相互约束关系

- 跳动>位置>方向>形状
- 圆柱度能管控圆度吗？
- 圆柱度能管控直线度吗？
- 平面度能管控直线度吗？
- 轮廓度能管控平行度？
- 跳动如何管控位置、方向和形状？
- 轮廓度到底神奇到什么程度
- 轮廓度与实体尺寸的关系

### 3. 各几何公差定义、公差带和应用

- 直线度 (Straightness)平面度 (Flatness)圆度 (Roundness)圆柱度 (Cylindricity)垂直度 (Perpendicularity)  
平行度 (Parallelism)倾斜度 (Angularity)圆跳动 (Circular Runout)全跳动

### 4. 各几何公差测量原理

### 5. 位置度最大实体和最小实体的应用

- 最大实体补偿
- 检具形成原理



- 最小实体补偿 (可选内容)
- 您从设计师角度思考过吗：您完全研究出了零件的功能允许公差吗？
- 零公差的应用：314%的公差面积，您取了多少？
  - ✧ 案例：最大实体、最小实体的应用
- 轮廓度的应用
- 应用案例
- 轮廓度检测思路
- 6. 基准补偿
  - 基准补偿对零件设计，制造的影响
  - 基准补偿的检测与检具设计
  - 基准补偿检测的专用表格
- 7. 复合公差 PK 组合公差
  - 什么情况用这两种公差？
  - 复合公差应用案例
- 8. 功能检具(Function gage)简介
  - 位置度检具设计 — 感觉四剑式
  - 轮廓度检具
- 9. 流程化公差设计——位置等级公差分配
  - 模块化公差分配方法论
  - 实效边界

## 第五模块 其他常用要求和符号

- 同时要求原则 SIM REQT
- 非同时要求原则 SEP REQT
- 相对位置 (互为基准)
- CZ



- MMC
- 延伸公差区域
- 不对称公差 U 圈, UZ
- 正切平面
- 自由状态 F 圈

## 第六模块 公差应用提高

- GD&T 与 ISO 在设计、测量和制造的差异
- GD&T 产品设计思路和公差设计
- 第一代公差和第二代公差应用对比
- ASME Y14.5-2018 版关键更新内容
- 案例分析、课堂练习和学员疑难图纸解答

## 讲师介绍：张老师

上海交通大学：机械工程、工商管理

工作经历：

- 十年汽车行业
- 三年重型设备制造行业
- 曾赴日本研修制造技术与管理

## 社会荣誉：

美国ASME认证GD&T高级专家

编号：GDTP S09-8236

六西格玛黑带

拥有一项国家专利

某技术革新曾在日本国获奖

大赛“我是好讲师”全国30强





## 个人简介：

在企业任职十几年（汽车行业十年），历任大型外资企业（包括：五百强企业TRW）的制造经理，质量经理和高级研发工程师等职位，具有丰富的实际工作经验！

**在设计方面：**子谦老师积累了丰富的实战经验，对几何公差在设计、制造、测量和装配各环节的应用和控制有独到的见解。

子谦老师在大学本科阶段获大学生科技创新竞赛一等奖；毕业后曾经在全球锻压行业前五名的研发中心任职，在国家级核心期刊等发表多篇论文，获国家专利。在担任整机开发项目时，创造性地提出了诸多改良性设计方案，减少加工、测量和装配的难度，在此期间子谦老师对产品几何公差、尺寸链分析的理解和应用方面做了大量的研究和实践应用。

**在制造、测量和装配方面：**子谦老师的经历集中在汽车行业，2006年度，带领团队攻克锯片寿命的难题，该改进项目每年为集团节约制造成本近千万元，在日本获改善提案奖。

在管理实验室上，子谦老师做了大量关于测量方面的研究，规范了一系列检测方法和流程。

子谦老师曾被派遣到日本学习先进的制造技术，并负责多个汽车零部件项目开发，包括机加和装配工艺过程开发，设计并验收了大量检具和夹具，从中积累了大量的几何公差技术经验。

**在技术管理方面：**子谦老师的经历集中在汽车行业。曾担任制造经理，质量经理和工艺主管。

子谦老师曾被派遣到日本学习先进的制造管理技术，并原汁原味地带回国内。例如：防错，工装设计，工艺开发等技术，这些技术使子谦老师带领的制造团队效率和质量均逐年提升。

## 品牌课程：

- 《GD&T 几何尺寸和几何公差》
- 《GD&T 质量人员训练营》
- 《GD&T 检测技术和检具设计》
- 《GD&T 尺寸链分析》
- 《GD&T 工装夹具设计》(仅提供内训)



# 美国/欧洲几何尺寸和公差(GD&T)高级培训

公开课课纲

## 课程特色及价值：

子谦老师的课程有如下课程特点，并获得多家著名企业的好评，课程满意度保持在**90%以上**。

- 1、**实战性**：以“简则易知、简则易从”的思路开发课程，通过案例和故事让学员轻松的理解理论知识，通过练习和作业将理论知识转换为实战技能，以化繁为简为目标，子谦老师的座右铭是“用我的智慧节约您的学习时间”。
- 2、**问题导向性**：制造企业的问题是具体的，子谦老师在课堂上准备若干来自企业的案例供学员研习和探讨，同时子谦老师擅长快速引导学员一同在课堂上对学员提出的实际问题进行剖析，深受学员欢迎，让他们带着问题来，带着思路和方法回。
- 3、**课后作业咨询辅导**：子谦老师在课堂上都会根据学员情况，布置相应的作业来巩固课程中的知识，并会对学员作业进行批改和辅导。

## 客户评价：

张老师是被公差耽误了的喜剧演员，懂公差的人没有你演的好，演的好的没有你懂公差！公差界的一枝花。

——四川飞阳科技 质量经理&管代 江海平

——成都安好精工机械 质量部长 吴英彬

讲师授课风格幽默，对所讲授的知识点能深入浅出，关照到不同程度的学员，理论讲解能够和自己的实践结合，帮助到学员的实际应用，还能结合管理学知识解释学员遇到的困惑。

——西门子医疗 SQE 经理万女士

我明白您为什么自称快乐培训师了？您能把枯燥的技术课程上得如此活跃，让学员在快乐中学习，太棒了！

——达菲特汽车零部件人事经理章海霞女士

课程结构清晰，节奏有张有弛，互动和案例搭配恰当，能快速引导和组织学员一同在课堂上对学员提出的实际问题进行剖析。

——美的小天鹅 管理本部部长黄清清

幽默而不失专业！

——康耐信浩 王女士

子谦老师经验丰富，技术功底扎实，能在课堂上直接解决实际问题，是企业需要的培训咨询师。

——摩多巴赫斯 副总经理杨丕禄





## 曾咨询和培训的客户：(部分)

### 汽车行业客户：

北京奔驰汽车有限公司	长春塔奥金环汽车零部件
一汽大众汽车(成都、佛山、大连,长春)	莫仕连接器(成都)有限公司
上汽通用五菱	上海博泽电机有限公司
广汽丰田汽车有限公司	ITW China automotive(上海)
菲亚特汽车有限公司(长沙工厂)	吉丝特汽车零部件有限公司
克莱斯勒亚太投资有限公司	双林汽车零部件
广汽乘用车	莱腾仕精密机电(上海)有限公司
吉利汽车研究院	椿本汽车发机动机(上海)有限公司
广汽集团	苏州达菲特过滤技术有限公司
北京德尔福万源发动机	皆可博(苏州)车辆控制系统有限公司
采埃孚汽车零部件(上海,重庆)	麦格威饰件科技(苏州)有限公司
佛吉亚汽车部件(杭州、南京)	爱威电子(苏州)有限公司
法雷奥汽车零部件(温岭,长春,重庆)	凯士林汽车部件(苏州)有限公司
邦迪管路系统(上海,天津,重庆)	西上海汽车
大陆汽车电子(芜湖,长春)	重庆超力高科技汽车零部件
李尔长安(重庆、柳州)汽车系统	克恩-里伯斯(太仓)有限公司
麦格纳汽车零部件(昆山)	达菲特汽车零部件
伟巴斯特车顶系统(长春)	常州市大茂伟瑞科车灯有限公司
爱斯达克空调系统(上海,沈阳)	格尔翰汽车配件(东莞)有限公司
萨帕铝型材有限公司	



# 美国/欧洲几何尺寸和公差(GD&T)高级培训

公开课课纲

## 电子行业客户：

北京 ABB 低压开关

卓能电子技术

美蓓亚电子

德赛电池有限公司

蓝微电子有限公司

宁德新能源

江苏日盈电子股份有限公司

上海智汇电器有限公司

苏州法拉鼎电机有限公司

日东电工有限公司

常州安费诺福洋通信有限公司

## 机械行业：

沃尔沃建筑设备（中国）有限公司

阿特拉斯·科普柯（上海）工艺设备有限公司

凯斯纽荷兰机械(哈尔滨)有限公司

罗托克阀门控制技术(上海)有限公司

普锐特冶金技术(三菱、西门子合资)

格林瀚克通风设备（昆山）有限公司

重庆科勒银翔有限公司

浙江合兴集团有限公司

深圳市百腾科技发展有限公司

信浩康迈机械有限公司

## 家电行业：

德国斯宝亚创(天津)电器有限公司

上海福维克家电有限公司

德国美诺—东莞宏大电器

SOLUX 松霖集团

## 航天通信客户：

南京爱立信熊猫通信有限公司

安弗施无线射频系统(上海)有限公司

## 医疗行业：

洁定医疗器材

强生医疗器械有限公司

史塞克医疗器械



# 美国/欧洲几何尺寸和公差(GD&T)高级培训

公开课课纲

## 其它行业：

诺信(中国)有限公司

马培德文具

无锡万斯家居用品有限公司

清江水电开发有限责任公司

加利派包装制品

凯旋光学科(苏州)有限公司

代斯米泵业(苏州)有限公司

力品格机械

科帅汽车零部件

德昌机电

爱科空气处理技术

英格斯模具制造(杭州)

舒尔电子(苏州)

上海意力速电子

精博电子(南京)有限公司

浙江普洛得邦制药有限公司

江苏三星科技有限公司

