

《GPS/GD&T 几何公差高级应用 -逻辑、经验和技巧》

—— 本课程配套书籍《几何公差那些事儿》，由机械工业出版社出版，作者:子谦



课程视频介绍

课程简介：

- ✓ 呕心沥血的设计却被现场人员骂？
- ✓ 老板骂人：竞争对手的公差比咱大，质量却比咱好，你们是干什么CD？
- ✓ 测量合格不能装配？
- ✓ 不合格零件却可以装配（又来找研发签字，让步放行？）
- ✓ 工艺和质量打架——因为图纸有两种测量方法——让研发说谁对？
- ✓ 工艺冲着研发叫嚣：这是工艺基准，你懂不懂？
- ✓ 终于量产发现重要功能失效
- ✓ 公差到底多少，有公式吗？有技巧吗？有人教吗？
- ✓

当我们国内企业还在忍受诸多冲突的时候，国际公差的应用水平早已不是我们大学时代的十四个符号了，甚至公差四大家族族谱（课程中有介绍）内容也无法完全涵盖。

本课程将欧美标准(ASME Y14.5/.ISO 1101，ISO8015，ISO2692, ISO 5459 等)的理论体系与大量企业实际案例结合，完美并系统的展现公差应用的逻辑、经验和技巧。

那么，企业如何解决上面的诸多冲突的呢？

答：公差本身只是知识，超越公差之外的是应用逻辑、经验和技巧。

那么，公差的应用经验和技巧体现在哪些地方呢？

- 答：1，从更高的维度看公差系统的应用规律；
- 2，设计思路；
 - 3，计算逻辑；
 - 4，功能导向的公差分配；
 - 5，确保功能条件下的最大化制造公差带
 - 6，边界条件与闭环验证；
 - 7，公差信息规范化无误传递。

那么，上课时可以对我们的实际问题进行讲解吗？

答：欢迎之致，鼓励学员带**企业现有图纸、产品和问题**到课堂上来，直接**进行讲解**，确保课程落地。

培训时长：2~3天

学员要求：

- 1，必须具备机械图纸阅读能力（已掌握几何公差基础知识）；

- 2, 对公司产品基本概念熟悉;
- 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;
- 5, 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。

参加人员: 研发、设计、质量、工艺和制造工程师, 检验员, CMM 测量员, 以及相关识图, 用图和绘图的人员。

培训目标:

- 公差符号四大家族族谱及查找方法
- 高级公差符号的应用
- 根据机械结构建立必要的几何关系
- 科学计算最大允许制造误差
- 功能导向的公差设计思维
- 实际有效设计边界的设计思维
- 模块化思维优化设计工作
- 公差检测技术和检具形成原理

学习教材:

书 名: 《几何公差那些事儿》

出版社: 机械工业出版社

作 者: 子谦



课程大纲:

第一篇 框架与逻辑

一、甄别功能要素 —— 控制对象

- 1, 控制对象: 产品功能承载要素
- 2, 承载功能的机械形体
 - 实体要素: 对称作用、中心要素
 - 表面要素: 规则表面 / 曲面
- 3, 三类形体应用的标注
 - 成组形体
 - 联合形体: 多个相同形体、全周、全形状
 - 部分形体: 起止点、截面 (横、纵)、正反投影面
- 4, 《控制对象族谱》 (见附录 C)

二、界定线性公差 —— 尺寸公差

- 1, 实体尺寸
 - 标注规则 $2x \text{ TRUE } S_{\varnothing} 10 \pm 0.1 \text{ (E) (CF) (LP) (GN) (SX) (CC) THRU R1}$
 - 公差原则 (包容/独立/包容失效)

- 控制对象描述
- 评价规则
- 最大/小实体 MMC/LMC
- 应用条件
- 功能
- 测量
- 2, 位置尺寸
 - 实体尺寸和位置尺寸应用区别
 - 对测量的要求
 - 与制造的关系
 - 应用条件
 - 标注规则与要求
- 3, 方向尺寸
- 4, 形状尺寸
- 5, 《尺寸公差族谱》(见附录 A)

三、厘清定位关系 —— 装配基准系

- 1, 基准建立方法
 - 模拟基准法
 - 目标基准法
 - 直接基准法
 - 零件几何关系 PK 测量基准
- 2, 基准系
 - 基准顺序
 - 基准系与 CMM 测量
 - 基准与设计、加工、检测、装配的关联
- 3, 基准及基准系常见错误标注
 - 经典案例
 - 含糊的基准标注
 - 一张图纸有两种测量方法
 - 基准错误对零件检测的影响
- 4, 《基准族谱》(见附录 B)

四、匹配几何公差 —— 公差带绑定基准系

- 1, 层级分类
 - 跳动：跳动、全跳动
 - 位置：位置、同轴、对称、线/轮廓度
 - 方向：垂直度、倾斜度、平行度
 - 形状：平面度、直线度、圆度、圆柱度
- 2, 应用逻辑关系
 - 跳动>位置>方向>形状
 - 跳级测量
 - 圆柱度管控圆度
 - 圆柱度管控直线度
 - 平面度管控直线度
 - 位置度替代同轴度和对称度
 - 轮廓度管控平行度
 - 跳动管控位置、方向和形状
- 3, 各符号的公差带和评价标准
 - 检测：模拟最严苛的装配状态
 - 移动与转动
 - 位置度与检测
 - 轮廓度与检测
- 4, 常用公差修饰符号
 - 同时要求原则 SIM REQT
 - 非同时要求原则 SEP REQT
 - 不对称公差 U 圈, UZ
 - 最大实体补偿 MMC
 - 基准补偿 MMB
 - 正切平面
 - 延伸公差区域
 - 自由状态 F 圈
 - CZ

➤可逆原则 $\text{Ⓜ} \text{Ⓡ} \text{ⓐ}$

➤零公差 $\text{Ⓜ} \text{Ⓡ} \text{ⓐ}$

5, 四大护法共舞

➤共舞

➤轮廓度与实体尺寸

6, 《几何公差族谱》(见附录 D)

第二篇 案例与应用

1, 视图秘笈

➤真命天子

➤明码标价

2, 功能导向公差设计

➤功能与装配

➤风险分析

➤有效数据

3, 实效边界

➤概念形成原理

➤位置度应用案例

➤轮廓度应用案例

4, 组合公差带

➤相对位置(互为基准)

➤孔组合

➤面组合

5, 功能检具形成原理

➤位置度检具

➤轮廓度检具

➤基准补偿的检具、专用表格

6, CMM与几何公差完美结合

7, 复合公差应用

➤复合公差应用

8, ISO与ASME版本及区别

附录A 《尺寸公差标注族谱》



