

## 《GD&T 检测技术及检具设计》（2天）

### 课程简介：

检测的目的是用检测结果反映装配状态，而且检测结果有计量型和计数型检测两种。

计量型检测是用数据真实的反映装配状态。

计数型检测是模拟最严酷的装配状态。

在具体操作中，测量手段包括：仪器，通用量具和专用检具（包括计量和计数检具），但所有手段要服务于检测思路。

在企业，检具使用最便捷，被广泛采用，在 ASME Y14.43、GBT 8069、GBT1957 等标准中有详细的讲解。

本课程内容包括：检具的设计原理、验证方法和应用，通止规设计，检具定位装夹设计，材料选择和相关热处理，检具基准的确定，检具公差分配的原理和规则，等等计量型检具和功能性检具的实现和应用。另外本课程详细介绍了检具公差分配对产品的质量和检具制造成本的影响，如何正确的分配检具的公差从而减少测量的风险，包括避免误收和拒收的发生等等。

### 学员要求：

- 1，参加过 GD&T 培训（具备基本的 ASME Y14.5M 和 ISO1101 知识）；
- 2，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）；
- 3，对机械产品基本概念熟悉；
- 4，在设计或工艺或测量有 2 年以上实际工作经验。
- 5，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。
- 6，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：**设计、质量和检验工程师，以及相关需要设计和使用检具的人员。

### 培训目标：

- 掌握检测思路——尺寸公差和几何公差
- 掌握检具设计方法——计量型和功能型
- 掌握检测数据分析，以及正确填写检测报告
- 学会合理分配检具公差的方法

**培训时间：**二天

### 课程大纲：

#### 一、锁定测量目标——形体、基准和公差带

##### 1，被测形体——控制对象

- 1) 形体分类：表面、中心、实体
- 2) 功能要求分类：部分、整体、联合、成组
- 3) 欧美标准相关符号差异
- 4) 附录 A 《控制对象族谱》

##### 2，基准与基准系

###### 1) 基准

- 模拟基准
- 目标基准

###### 2) 基准系

- 基准定位 3-2-1 原则
- 基准次序

###### 3) 功能术语

- 实际包容体 (AME)
- 实际局部尺寸 (ALS)
- 不相关实际包容体 (UAME)
- 相关实际包容体 (RAME)

##### 3，准确界定公差带

- 1) 尺寸公差
- 2) 几何公差

### 3) 包容、独立原则

## 二、厘清操作要求——取点、拟合和评价

### 1, 测量结果要求

#### 1) 计量型

#### 2) 计数型

### 2, 取点要求

- 1) 被测形体：LP、LS、ACS、SCS
- 2) 基准形体：ALS、ACS、PD、LD、MD、CF

### 3, 拟合要求

- 1) 被测形体：GG、GX、GN
- 2) 基准形体：M圈、L圈、BSC等

### 4, 选择评价

- 1) 最危险点
- 2) SX、SM、SD、SN、SR、SA、AVG、ST

### 5, 计算评价类尺寸（选修内容）

附录 B 《尺寸公差族谱》

附录 C 《几何公差族谱》

## 三、规划检测方案——通用、专用和三坐标

### 1, 检测相关概念

- 1) 目的：用检测结果反映装配状态
- 2) 功能：大小、位置、方向和形状误差
- 3) 误收、误判
- 4) 跳级测量
- 5) 测量精度要求

### 2, 尺寸公差

#### 1) 实体尺寸

- 测量思路—两点法
- 光滑极限量规国家标准 GB/T1957-2006
- 包容原则下对检具的影响

#### 2) 位置尺寸

- 测量思路—建基准
- 划线法、打表法，门槛规法
- 柔性零件测量思路与检具
- 制造工艺对刚性零件测量的影响
- 门槛类位置检具
- 标准样件的作用和应用技巧
- 同一平面孔位测量
- 空间孔位测量
- 空间链状孔位测量

#### 3) 方向和形状尺寸检测

### 3, 几何公差

#### 1) 形状公差

- 直线度测量方法
- 平面度打表检具
- 平面度：三点，四点调平
- 铸件表面平面度检具——确定加工余量
- 圆度测量治具
- 圆度仪等量具的应用

#### 2) 方向公差

- 垂直度、平行度、倾斜度公差带及评价标准
- 门槛类检具降级使用
- 芯棒的应用与计算
- 角度规和正弦规在倾斜度的应用

#### 3) 位置度

- 位置度检具形成原理  
(ASME Y14.43, GBT-8069)
- 检具设计流程——检具图生长法
  - 检测销
  - 导向部位
  - 定位销
  - 检具体
  - 夹紧机构

- 公差分配原则
  - 乐观原则
  - 悲观原则
  - 宽容原则
- 无 M 圈的检具设计

4) 对称度

5) 同轴度

6) 跳动

- 偏摆仪，圆度仪检测
- 跳动与位置度公差带的关系及检测

7) 轮廓度

- 面、线轮廓
- 不等双边轮廓度
- 位置轮廓度检具设计
- 方向轮廓度检具设计
- 形状轮廓度检具设计

4, 复合公差检测及检具

1) 复合位置度

2) 复合轮廓度

3) 复合公差检具设计

- 位置级别检具
- 方向级别——降维检具（平行，垂直，倾斜度）
- 形状级别——降维检具（平面度，直线度）

5, 复杂基准的检具设计

1) 相关实际包容体

2) 基准不规则分布

3) 一面两销基准结构

4) 同时/分开要求原则的检具设计

5) 延伸公差带的检具设计

6) 复杂管件的检具设计

**四、评审与选择——投资、产量和操作性**

1, 评审规则

- MSA 的作用

2, 筛选方法

3, 验收流程