



美国/欧洲几何尺寸和公差 (GD&T) 高级培训- 2 Days

(针对新版美标 ASME Y14.5-2018 / 欧标 GPS 高级应用培训)

(结合产品和工艺特点、聚焦实战、提高公差设计/分析/理解和实际应用能力)

两天课程: 本课程根据美国机械设计几何尺寸和公差标准新版 ASME Y14.5-2018 和欧洲/中国最新机械图纸标准 GPS 产品几何技术规范标准体系等最新要求, 从产品设计的功能要求到产品几何公差设计、制造可行性分析、测量、公差累积分析、检具设计各个角度详细展开最新 GD&T/GPS 的理解和应用。本培训的特色在于结合客户的实际产品的特点, 通过大量欧美制造业的案例练习, 聚焦实战, 重点在于培养学员能力的实际图纸理解和问题解决能力, 通过大量的图纸案例和小组讨论练习, 并结合课前调研和预评估、课中案例分析、课后考试和答疑, 提供了详细的并提供长期的图纸问题解答和支持。

课程结合冰衡公司在汽车行业的丰富的案例, 剖析 GD&T 以及相关基准在设计, 生产, 公差分配和计算以及检具设计, 质量检验 (包括传统检测, 投影仪和 CMM 测量) 的应用和理解, 并比较北美 GD&T 标准 ASME Y14.5-2018 与欧洲形位公差标准 (GPS ISO1101 / ISO8015 / ISO5459 / DIN7167) 以及与中国形位公差标准(GB/T 1182) 以及的主要差异。GD&T 广泛的应用于设计和质量部门, 包括机械图纸读图, 解释和理解。GD&T 是产品实现过程的重要工具, 是实现和理解客户要求的专业语言。

冰衡的观点:

- ✓ 任何一个零件图纸都代表是合同或法律文件, 存在未来潜在的法律风险, 包括索赔和召回的风险, 图纸的重要性应得到充分的重视。
- ✓ 不了解功能就不允许画图, 不经过尺寸链计算不允许发布图纸。

培训特色 本培训的特色在于结合客户的实际产品的特点, 通过大量各个行业产品和工艺的特色并结合欧美制造业的案例练习, 聚焦实战, 重点在于培养学员能力的实际图纸理解和问题解决能力, 通过大量的图纸案例和小组讨论练习, 并结合课前调研和预评估、课中案例分析、课后考试和答疑, 确保学员学到的知识能够落地并有效地应用。冰衡咨询团队提供了详细的并提供长期的图纸问题解答和支持。

培训适用行业和产品: 我们拥有丰富的美国、欧洲、中国和日韩等制造业丰富案例, 结合不同行业的图纸特点, 提供有针对性的定制化培训。行业包括: 汽车制造业、航空制造业、医疗器械制造、家电行业、设备制造、手机和通讯电子行业等。产品包括: 整车和汽车零部件、飞机零部件和系统设计、手机结构、PCB 电路板、连接器、白色家电、小家电、电动工具、灯具、机床、机器人、工业自动化设备等。工艺类型包括: 注塑、铸造、钣金冲压、机加工、焊接等。

1. 内饰件和薄壁钣金冲压件特点: 内饰注塑和车门钣金薄壁件一般为柔性零件, 容易变形, 而且形状不规则。本课程针对柔性零件, 结合产品检测过程深入展开讲解下列关键重点和难点:
 - a. 薄壁件如何选择基准;



美国/欧洲几何尺寸和公差 (GD&T) 高级培训- 2 Days

(针对新版美标 ASME Y14.5-2018 / 欧标 GPS 高级应用培训)

(结合产品和工艺特点、聚焦实战、提高公差设计/分析/理解和实际应用能力)

- b. 薄壁件如何通过正确的形位公差标注有效控制变形, 保证装配后的缝隙和对齐要求等;
 - c. 自由变形零件如何检测, 如何设计并制作检测工装和检具;
 - d. 检具和检测工装如何和整车坐标对应一致。
 - e. 如何有效应用 RPS(德国大众采用的参考点系统)控制零件的累积误差
 - f. 如何有效应用 Datum Target (美国汽车行业常用的基准目标系统) 控制零部件误差
2. 发动机、底盘、起落架等零部件特点: 零件一般为刚性, 形状相对比较规则, 存在鲜明的定位面和装配孔等, 工艺为机加工、铸造、焊接和装配。本课程针对刚性零件, 结合产品设计过程和检测过程深入展开讲解下列关键重点和难点:
- a. 刚性零件的设计基准、检测基准和工艺基准的选择和相互关系
 - b. 如何有效通过正确的形位公差标注保证零件的各个转配关系要求, 尤其是孔组装配
 - c. 如何正确的设计检具, 验证零部件的装配要求
 - d. 如何正确应用最大实体 MMC 要求来达到保证零部件装配同时放宽形位公差的目的
 - e. 如何正确应用最小实体 LMC 要求来达到保证零部件最小材料同时放宽形位公差的目的
 - f. 如何正确把最大实体/最小实体应用在基准上, 保证零部件功能同时公差放宽;
 - g. 如何理解美国制造业的特殊复合公差(包括复合位置度和复合轮廓度)的要求。
3. 汽车玻璃和排气歧管、凸轮、汽车涡轮增压部件、航空涡轮叶片等零部件特点: 零件是空间的自由形状的刚性零件, 很难通过常规的形状表达, 一般通过 3D 数模来控制其理想形状, 再通过轮廓度约束(美国通用汽车常用的控制方法)或者通过定义关键测量点(德国大众常用的控制方法)等手段来控制其变形和公差范围。本课程针对自由的刚性零件, 结合检测过程讲解:
- a. 如何有效定义空间自由刚性零件的基准, 比如汽车玻璃基准如何定义;
 - b. 如何正确的标注形位公差来控制刚性自由形状的变形;
 - c. 如何检测空间自由刚性零件(比如汽车玻璃或者排气管)
 - d. 如何设计和制作检测工装和夹具实现自由形状零部件的检测(比如汽车玻璃)
4. 轴承、航空传动轴、电机、压缩机或孔轴配合要求的零部件特点: 形状一般为圆柱或者圆孔, 大量采用跳动度、圆度、圆柱度、直线度等要求。本课程针对轴类或者孔类零部件, 结合产品设计过程和检测过程深入展开讲解下列关键重点和难点:
- a. 如何有效通过正确的形位公差标注来控制孔轴零部件的形状;
 - b. 如何区别形位公差的相互关系, 比如跳动度、同轴度、圆度、圆柱度、直线度之间的关系;
 - c. 如何正确应用包容原则(Envelop Principle)来保证孔轴的装配同时控制形状;
 - e. 如何正确通过孔轴公差配合来保证间隙、过渡和过盈配合等要求;
5. 电子行业接插件、医疗器械等部件特点: 零部件小, 要求很精密。本课程针对精密微小零部件, 结合产品设计过程和检测过程深入展开讲解下列关键重点和难点:



美国/欧洲几何尺寸和公差 (GD&T) 高级培训- 2 Days

(针对新版美标 ASME Y14.5-2018 / 欧标 GPS 高级应用培训)

(结合产品和工艺特点、聚焦实战、提高公差设计/分析/理解和实际应用能力)

- 如何通过正确的形位公差标注保证零部件的精度;
- 如何正确的实现微小精密零部件的检测;

学员背景要求: 具备基本的机械图纸阅读的基础和基本的机械产品生产过程知识。

参加人员: 建议参加培训人员应至少包括以下人员: 设计工程师, 产品设计和研发工程师或研发经理 R&D、质量工程师 SQE/QE/QA, 工艺/制造工程师 PE、模具设计工程师、测量人员等。

培训教材: 每位参加人员将获得一套冰衡版权所有的培训教材, 小组练习及案例精选。通过培训评估和考试合格后颁发培训

培训内容

■ 美国欧洲和中国几何公差标准体系和公差原则

Day 1 (1 hour), 9:00

- 美国 ASME Y14.5-2018
- 欧洲 GPS 标准体系: (ISO1101 / 8015 / 5459 / 5458 / ISO14405)
- 中国国家标准体系: GB/T1182 系列
- GPS 标准体系的两大阶段: 功能设计阶段和检测验证阶段 (GPS Design and Inspection Verification)
不了解功能的图纸设计没有意义! (No function, no drawing design)
- GD&T / GPS 标注规则
- 公差原则 (Tolerance Principle):
ISO8015 :2011
13 个基本原则: 采用原则; 层级原则; 明确图样原则; 要素原则; 独立原则 (ISO8015); 小数点原则; 缺省原则; 参考条件原则; 刚性工件原则; 对偶性原则; 功能控制原则; 一般规范原则; 归责原则
- 几何公差设计和检验的数字化基础: 实现功能描述、规范设计、检验评定的数字化表达
- 表面模型、几何要素、恒定度、自由度、特征、操作和操作算子

■ 尺寸公差 (Dimension Tolerance)

(ISO14405-1) Day 1 (1 hour)

- 大小公差 (Size Tolerance)
- 局部大小 (Local Size):
两点大小(Two Point)
球大小 (Spherical)
截面大小 (Section)
部分大小 (Portion)
- 全局大小 (Global Size)
平方和大小 (Lease Square)
最大内切直径 (Maximum Inscribed)
最小外切直接 (Minimum Circumscribed)
- 计算大小
- 排序大小
- 尺寸要素 (Feature of Size)
- 包容原则 (Envelope Requirement) **E**
外部尺寸要素包容原则
内部尺寸要素包容原则
包容原则的应用和检测
- 尺寸大小规范因子和符号

LP GG GX GN

10 ± 0,1 GX ACS



美国/欧洲几何尺寸和公差 (GD&T) 高级培训- 2 Days

(针对新版美标 ASME Y14.5-2018 / 欧标 GPS 高级应用培训)

(结合产品和工艺特点、聚焦实战、提高公差设计/分析/理解和实际应用能力)

■ GD&T 符号和标注规范 day 1 (1 hour)

- GD&T 符号定义



- GD&T 符号附加符号(Modifier)



UZ, CZ, SZ, OZ, CF, Δ (美标 2018 版)

- 拟合被测要素的规范元素(方向、位置)



- 导出要素的规范元素(方向、位置)



拟合方法规范元素(形状公差, 获得参照要素)

C, CE, CI, G, GE, GI, N, X

(切比雪夫、最大内切、最小外切)

- 公差带的特点 (Tolerance Zone)
- 公差带的组合规范元素(Pattern)
- 公差带的偏置规范元素 (UZ, OZ)
- 辅助要素框格:

定向平面指示符(Orientation indicator)




方向要素指示符(Direction indicator)

相交平面指示符(Intersection indicator)

组合平面指示符(Collection indicator)



- 理论正确尺寸 (TED)
- 传统线性公差和几何公差优劣比较
- 几何公差的关系(GD&T Relationship)
位置关方向、方向管形状

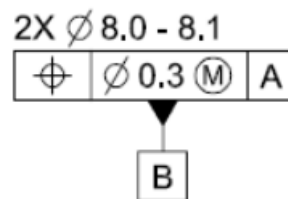
	1	A
	0.5	A
	0.12	

■ 基准 (Datum)(ASME Y14.5/ISO5459) day 1 (2 hours)

- 基准的定义, 基准形体(Feature)
- 基准和尺寸波动关系
- 基准参考框 (Datum Reference Frame)
- 基准次序 (Datum Precedence Order)
- 基准模拟(Datum Simulator)
- 基准目标(Datum Target)
- 基准点/线 (Datum Target Point/Line)
- 基准区域 (Datum Area)
- 自由状态(Free State)
- 基准应用 RFS (Datum RFS)
- 基准应用 MMC (Datum MMC)
基准偏移 (Datum Shift)



- 基准最大实体和最小实体对检具的影响
- 基准的实体补偿对位置公差检测的影响
- 形体控制框(Feature Control Frame)
- 基准形体参考(Datum Feature References)
- 基准次序和材料原则的影响 (Datum Sequence and Material Condition)
- 成组要素基准 (Datum - Pattern of Features)





美国/欧洲几何尺寸和公差 (GD&T) 高级培训- 2 Days

(针对新版美标 ASME Y14.5-2018 / 欧标 GPS 高级应用培训)

(结合产品和工艺特点、聚焦实战、提高公差设计/分析/理解和实际应用能力)

■ 规则: (Rules ASME Y14.5、ISO262) day1 (2 hours)

- 形体尺寸#1 (Rule #1)
- 尺寸波动 (Variation of Dimension)
- 形状波动 (Variation of Form)
- 实体条件 (Virtual Condition)
- 公差补偿 (Bonus Tolerance) **(M)**
- 最大实体补偿对检测的影响
- 最大实体补偿和检具的关系

6X $\varnothing 7.1 - 7.3$

\varnothing	$\varnothing 0.3$	(M)	A	B
---------------	-------------------	------------	---	---

■ 形状公差 (Form) Day 1 (1 hour)

- 平面度 (Flatness) **(□)**
定义和要求 (Definition, Requirements)
中面平面度 (Median Plane)
平面度测量 (Measurement):
塞尺、打标、三坐标
- 直线度 (Straightness) **(—)**
定义和要求 (Definition, Requirements)
直线度-轴 (Axis –RFS, MMC)
直线度-中心面(Center Plane – RFS, MMC)
- 圆度 (Roundness) **(○)**
定义和要求 (Definition, Requirements)
圆度: 圆柱和圆锥(Cylinder or Cone)
圆度和尺寸公差关系 (Roundness&Size)
圆度测量 (Measurement)
- 圆柱度 (Cylindricity) **(⌀)**
定义和要求 (Definition, Requirements)
圆柱度的组成
圆柱度的测量

■ 定向公差 (Orientation) Day 1 (1 hour)

- 垂直度 (Perpendicularity) **(⊥)**
定义和要求 (Definition, Requirements)
垂直度-面/线/中心面/轴
(Plane/Line/Center Plane/Axis)
- 平行度 (Parallelism) **(//)**
定义和要求 (Definition, Requirements)
平行度: 面/线/轴 (Plane/Line/Axis)
- 倾斜度 (Angularity) **(∠)**
定义和要求 (Definition, Requirements)
倾斜度: 面/线/轴 (Plane/Line/Axis)
- 切面公差 (Tangent Plane)

■ 位置公差 (Position) **(⊕)** Day 2 (3 hours)

- 位置度定义、测量和计算
- 位置度和基准的关系
- 位置度带最大实体补偿 (MMC)
- 位置度和检具的关系
- 成组尺寸要素位置度(有基准)
- 成组尺寸要素位置度(无基准, 相对位置, CZ)

4X $\varnothing 7.1 - 7.3$

\varnothing	$\varnothing 0.3$	(M)
---------------	-------------------	------------

- 复合位置 (Composite Position)
ASME Y14.5

4X $\varnothing 10.15 \begin{matrix} +0.15 \\ 0 \end{matrix}$

\varnothing	$\varnothing 0.25$	(M)	A	B
	$\varnothing 0.15$	(M)	A	B
	$\varnothing 0.08$	(M)	A	

4X $\varnothing \begin{matrix} 6.2 \\ 6.1 \end{matrix}$

\varnothing	$\varnothing 0.8$	(M)	A	B	(M)	(C)	(M)
	$\varnothing 0.25$	(M)	A	B	(M)	(C)	(M)

- 只约束方向 (Orientation Only)

ISO5459

\varnothing	0,2	B ><	A
---------------	-----	------	---



美国/欧洲几何尺寸和公差 (GD&T) 高级培训- 2 Days

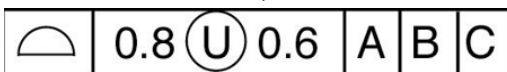
(针对新版美标 ASME Y14.5-2018 / 欧标 GPS 高级应用培训)

(结合产品和工艺特点、聚焦实战、提高公差设计/分析/理解和实际应用能力)

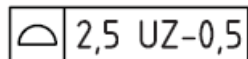
- 同轴度 (Coaxiality) **Day 2 (含在位置度)**
- 同心度 (Concentricity) **Day 2 (美标删除)** ☉
- 对称度 (Symmetry) **Day 2 (美标删除)** ≡
- 固定和松动螺栓紧固 (Fixed and Floating Fasteners) **Day 2 (含在位置度)**
 - 松动螺栓紧固 (Fixed Fasteners)
 - 固定螺栓紧固 (Floating Fasteners)

- 跳动度公差 (Runout Tolerance) ↑ ↑ **Day 2 (0.5 hour)**
 - 定义和要求 (Definition, Requirements)
 - 跳动度: 基准直径 (To Datum Diameter)
 - 跳动度: 共线基准直径 (To Collinear Datum Diameter)
 - 全跳动度 (Total Runout):

- 轮廓 (Profile) **Day 2 (2 hour)** ⤴ ⤵
 - 定义和要求 (Definition, Requirements)
 - 面轮廓 (Profile of Surface)
 - 线轮廓-双边公差 (Bilateral Tolerance)
 - 线轮廓-单边公差 (Unilateral Tolerance)

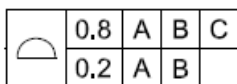


UF



面轮廓-全部周边 (All Around)
面轮廓-不规则形状 (Irregular Feature)
面轮廓-共面 (Coplanarity Surface)

- 线轮廓 (Profile of Surface)
- 复合轮廓 (Composite Profile)



- GD&T 功能检具设计案例 (GD&T Function Gage Design Case) **Day 2 (0.5 hour)**
 - 检具基准建立 (Gage Datum)
 - 综合检具通规 (Function Go Gage)
 - 检具公差分配 (Gage Tolerance Analysis)
 - 检具风险分析 (Gage Risk Analysis)

- GD&T 测量实现: 传统测量和 CMM 测量 (GD&T Measurement: CMM) **Day 2 (1 hour)**
 - 测量基准建立 (Measurement Datum Setup)
 - 测量误差分析 (Measure Error Analysis)
 - 形状公差测量 (Form Measurement)
 - 定向公差测量 (Orientation Measurement)
 - 位置度测量 (TOP measurement)
 - 位置度基准建立 (TOP datum setup)
 - 复合位置测量 (Composite TOP Measurement)
 - 位置度应用实体原则的测量, 包括公差补偿和基准偏移 (TOP with MMC/LMC Measurement, include Bonus Tolerance, Datum Shift)
 - 轮廓度测量 (Profile Measurement)
 - 轮廓度基准建立 (Profile Datum Setup)
 - 轮廓度应用实体原则的测量: 只有基准偏移 (Profile with MMC Measurement, Only Datum Shift)

- 案例分析和练习包含在以上所有内容
现场辅导: 检具设计 (Gage), 测量分析 (CMM) 和图纸理解 (GD&T Print Reading) 问题解答



美国/欧洲几何尺寸和公差 (GD&T) 高级培训- 2 Days

(针对新版美标 ASME Y14.5-2018 / 欧标 GPS 高级应用培训)

(结合产品和工艺特点、聚焦实战、提高公差设计/分析/理解和实际应用能力)

培训目标:

- 掌握新版 ASME Y14.5-2018 和欧洲标准 GPS ISO1101 / ISO8015 / ISO5459 的内容和应用
- 了解传统坐标公差的缺陷, 学会 ASME Y14.5-2018 和欧洲 GPS 标准的几何公差、符号、术语、规则及最经济的应用方法;
- 了解北美 GD&T 标准 ASME Y14.5-2018 与中国形位公差标准(GB/T 1182) 及其它相关欧洲机械制图标准(GPS ISO1101/ISO8015/ISO5459)的主要差异。
- 强调 GD&T 的理解和验证的基本原则;
- 掌握 MMC 概念和应用; 掌握 LMC/RFS 概念和应用;
- 利用 GD&T 提高产品机械尺寸的验证和检测能力
- 掌握 GD&T 功能检具的设计原理
- 掌握 14 个形位公差的测量实现, 包括常规仪器和三坐标测量, 测量基准建立, 坐标建立, 公差计算, 结果判定等。

培训方法:

- 小组练习
 - 通过小组练习来提高对培训内容的了解, 掌握 GD&T 的具体要求以及在产品设计和检验中的应用。
- 培训评估:
 - 培训评估考虑出勤率及课堂讨论的参与积极性, 并包括以下方面:
 - 课堂上积极有意义的提问。
 - 知识的探讨和分享
 - 积极参与小组练习
- 评分练习
 - 通过评分练习来了解培训的实际效果, 形式为 GD&T 的理解应用练习。
- 最终评估
 - 通过最终评估了解培训的整体效果, 并策划改进方案

冰衡公司提供的 GD&T 课程系列:

- [机械图纸理解 \(Blue Print Reading\): 1 天](#)
- [美国/欧洲几何尺寸和公差高级培训 \(GD&T Understanding & Implementation\): 3 天](#)
- [尺寸链计算和公差叠加 \(Tolerance Stack-up Analysis\): 2 天 \(要求有 GD&T 基础\)](#)
- [GD&T 检具设计 \(GD&T Gage Design\): 2 天 \(要求有 GD&T 基础\)](#)

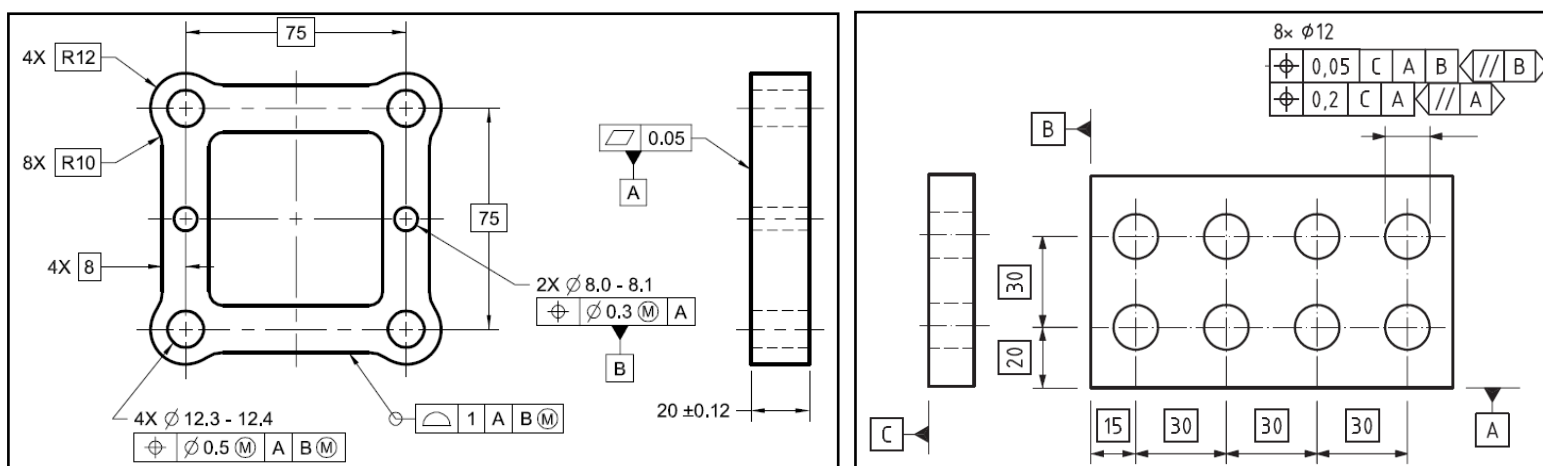
美国/欧洲几何尺寸和公差 (GD&T) 高级培训- 2 Days

(针对新版美标 ASME Y14.5-2018 / 欧标 GPS 高级应用培训)

(结合产品和工艺特点、聚焦实战、提高公差设计/分析/理解和实际应用能力)

冰衡 GD&T 系列课程培训将给以下问题提供解答:

1. 14 个形位公差的理解 (尤其是位置度和轮廓度) ?
2. 独立组合位置度和复合位置度的区别?
3. 实体原则(MMC/LMC)对位置度和轮廓度的影响?
4. 实体原则应用在基准上对形位公差的影响?
5. 如何实现以上位置度和轮廓度的测量 (传统测量仪器和三坐标) ?
6. 如何设计功能性检具检测以上位置度和轮廓度?
7. 实体原则(MMC/LMC)对功能性检具的影响, 加 MMC/LMC 和不加有何区别?
8. 正负公差在计算尺寸链时如何考虑?
9. 14 个形位公差在计算尺寸链时如何考虑?
10. 以上位置度和轮廓度在计算尺寸链的如何考虑?
11. 实体原则(MMC/LMC)对尺寸链计算的影响, 加 MMC/LMC 和不加有何区别?
12. 实体原则(MMC/LMC)用于基准时对尺寸链计算的影响?
13. 如何考虑正确的基准 (包括设计基准, 装配基准, 加工基准和检验基准) ?
14. 如何合理建立坐标实现位置度和轮廓度的检测?
15. 如何理解理论尺寸、基准和位置度和轮廓度之间的关系?
16. 14 个形位公差相互关系和制约以及尺寸正负公差和形位公差之间的关系



Reference from ASME Y14.5 / ISO1101

美国/欧洲几何尺寸和公差 (GD&T) 高级培训- 2 Days

(针对新版美标 ASME Y14.5-2018 / 欧标 GPS 高级应用培训)

(结合产品和工艺特点、聚焦实战、提高公差设计/分析/理解和实际应用能力)

为什么需要培训 GD&T 以及相关课程 (包括检具设计和尺寸链计算) ?

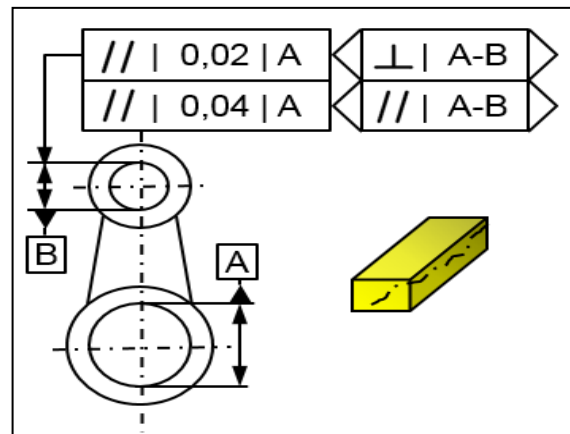
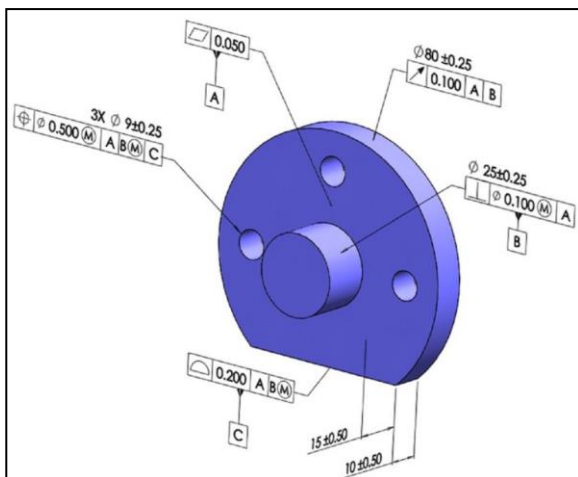
1. 目前公差标注存在欧美两大体系, 正负公差标注和 GD&T 公差标注。
 - a. 中国和欧洲图纸倾向正负公差标注, 即采用大量的正负公差来标注尺寸和位置。
 - b. 北美图纸大量采用 GD&T 形位公差标注, 尤其是位置度和轮廓度, 例如:

\pm	$\varnothing 0.8$	\textcircled{M}	A	B	\textcircled{M}	C	\textcircled{M}
\pm	$\varnothing 0.2$	\textcircled{M}	A	B	\textcircled{M}		

\pm	$\varnothing 0.8$	A	B	C
\pm	$\varnothing 0.2$	A	B	

\textcircled{M}	0.8	A	B	\textcircled{M}	C	\textcircled{M}
-------------------	-----	---	---	-------------------	---	-------------------

GD&T 图纸案例 (GD&T Drawing Example) :



美国 ASME 认证的 GD&T 高级专家资格- GDTP 认证

美国 ASME 的 GD&T 高级专家资格 GDTP 认证是目前世界最权威的 GD&T 专业水平认证, 是 ASME Y14.5M 的技术和应用能力的最高级别认证。获得 GD&T 高级专家认证代表具备高级 GD&T 的专业技术能力以及专业的 GD&T 咨询资历。

ASME GDTP 认证有两个级别: [高级和技术专家级](#)



美国/欧洲几何尺寸和公差 (GD&T) 高级培训- 2 Days

(针对新版美标 ASME Y14.5-2018 / 欧标 GPS 高级应用培训)

(结合产品和工艺特点、聚焦实战、提高公差设计/分析/理解和实际应用能力)

几何尺寸与公差专业认证 (GDTP) 人员通常但不限于受聘担任以下职位: 设计工程师、CAD/CAM/CAE 专家、起草人、生产或制造工程师、工艺工程师、质量工程师、工具或测量工程师、工程经理、检查员、工程顾问、教育工作者、巡检人员、合同工程师、项目工程师和技术专家。

为何要获得 ASME GDTP 认证?

对于设计、起草、巡检、质量、CAD/CAM 和一般工程专业人员:

- 一般来说, 新的设计、起草、巡检、质量和工程相关职位需要了解 GD&T 和 ASME Y14.5 标准方面的知识。ASME GDTP 认证是证明您对 GD&T 知识掌握程度的**唯一**方法, 这可以让您脱颖而出。
- 提升资质, 获得同行应有的尊重。
- 确认您所掌握的知识后, 您可以在顾问的岗位上更加自信地工作。
- 提高技能, 降低成本, 改进质量。
- 证明自己的晋升当之无愧。

对于公司/工程管理人员:

- 检验设计、制造和巡检团队的 GD&T 能力。
- 从设计到制造, 再到巡检, 增强公司内部工程制图和文件说明的统一性。
- 改进制图和文件说明, 增强员工、供应商和客户之间的沟通。
- 通过适当应用公差方案削减制造和巡检成本。



几何尺寸与公差专业 (GDTP) 高级认证需要对个人能力作出格外客观的评价, 个人能力是指: (a) 选择适当的几何控制, 并适当地将其应用于施工图纸和相关的文件中; (b) 考虑记录产品设计意图的部分特征和几何控制之间的功能和关系, 然后做正确的选择; (c) 进行与 GD&T 相关的计算; (d) 使用涉及到施工图纸和相关文件的正确几何控制符号、修饰语和数据; (e) 把 GD&T 规则应用到与施工图纸和文件有关的生产运作、质量控制和验证程序; (f) 把 GD&T 规则应用到实用计量活动的建立。

ASME GDTP 高级符号仅用于那些已通过了必要资格鉴定的个人, 这类资格鉴定与几何尺寸与公差专业 (GDTP) 认证的 ASME Y14.5.2 标准一致。使用这一符号是为了保护那些符合资格的人员的利益, 也是为了认可他们在工程领域所取得的成就。

Referenced from ASME (参考来源于 ASME)



美国/欧洲几何尺寸和公差 (GD&T) 高级培训- 2 Days

(针对新版美标 ASME Y14.5-2018 / 欧标 GPS 高级应用培训)

(结合产品和工艺特点、聚焦实战、提高公差设计/分析/理解和实际应用能力)

冰衡中国GD&T培训服务过的知名客户: (部分)



Das Auto.



MAZDA

DELPHI



SIEMENS



BOSCH



Honeywell

faurecia

Technical perfection, automotive passion



JOHN DEERE

ArvinMeritor



EMERSON



BorgWarner

SKF

AREVA

COOPER 库柏中国





美国/欧洲几何尺寸和公差 (GD&T) 高级培训- 2 Days

(针对新版美标 ASME Y14.5-2018 / 欧标 GPS 高级应用培训)

(结合产品和工艺特点、聚焦实战、提高公差设计/分析/理解和实际应用能力)

GD&T 培训的客户名录 (部分)

汽车行业: 整车制造

#	公司名称	产品
1	通用汽车 (GM, China)	轿车
2	南京福特马自达 (Ford Nanjing Mazda)	轿车
3	德国大众汽车 (Volkswagen)	轿车
4	上汽通用五菱汽车 (SAIC GM Wuling)	客车
5	上海汇众汽车制造有限公司 (Shanghai Huizhong Automotive)	客车
6	沃尔沃 (中国) 投资有限公司 (Volvo)	卡车、客车
7	福特汽车南京研发中心 (Ford Nanjing Tech Center)	研发中心
8	南京汽车集团有限公司汽车工程研究所 (Nanjing Automotive Group)	研发中心
9	印度塔塔汽车集团车辆研发中心 (Tata Motors Ltd, India) (印度英文授课)	研发中心

汽车行业: 零部件

#	公司名称	产品
1	博世汽车部件(苏州) (Bosch Automotive, Suzhou)	汽车电子
2	西门子威迪欧长春 (Siemens VDO Changchun)	汽车电子
3	西门子威迪欧上海 (Siemens VDO Shanghai)	汽车电子
4	西门子威迪欧电机 (上海) (Siemens VDO Shanghai)	汽车电子
5	美国 TK 电子有限公司 – 高田集团 (TK Electronics Inc. - Takata Corporation)	汽车电子
6	美国迈梭电子 (上海) (Methode Electronics (Shanghai) Co., Ltd)	汽车电子
7	德尔福汽车电子苏州 (Delphi Automotive Electronic, Suzhou)	GPS, 娱乐设备
8	大陆汽车系统管理 (上海) (Continental Automotive Systems)	制动系统电控单元
9	大陆汽车系统(天津) (Continental Automotive System, Tianjin)	电子控制单元/蓝牙
10	北京天合 (TRW Beijing)	汽车制动器
11	本特勒汽车系统, 上海 (Benteler Automotive System, Shanghai)	汽车底盘
12	卡斯马汽车系统 (上海) (Cosma Automotive - Magna)	汽车底盘
13	阿文美驰底盘系统 (芜湖) (Arvin Meritor Chassis Wuhu)	汽车底盘
14	采埃孚伦福德汽车系统 (沈阳) (ZF Lemforder Automotive Systems)	汽车底盘
15	采埃孚富奥底盘技术(长春) (ZF FAWER Chassis Technology, Changchun)	汽车底盘
16	南京福特马自达发动机 (Ford Nanjing Mazda, Powertrain)	发动机
17	德尔福动力系统 (Delphi Powertrain)	发动机
18	康明斯发动机西安 (Cummins Engine)	发动机
19	康明斯发动机十堰 (Cummins Hubei)	发动机
20	大众动力总成 (上海) (Volkswagen Powertrain, Shanghai)	发动机



美国/欧洲几何尺寸和公差 (GD&T) 高级培训- 2 Days

(针对新版美标 ASME Y14.5-2018 / 欧标 GPS 高级应用培训)

(结合产品和工艺特点、聚焦实战、提高公差设计/分析/理解和实际应用能力)

航空设备制造业

#	公司名称	产品
1	霍尼韦尔航空附件有限公司(南京凯信) (Honeywell Aerospace)	航空设备
2	通用电气采购中心(上海) (GE China, Purchasing Center, Shanghai)	航空、医疗
3	北京航天部 2 院 (China Aerospace Institute)	航空设备
4	上海航空发动机制造厂 (Shanghai Aerospace Engine)	航空设备
5	沈阳中国兵器工业集团公司 (Sheng Yang Military Industrial Group)	航空设备

医疗器械制造业

#	公司名称	产品
1	通用电气 (上海) (GE China, Purchasing Center, Shanghai)	医疗设备
2	北京瓦里安医疗设备 (Varian Beijing Medical Equipment)	医学放疗设备
3	美国伟康医疗器材 (深圳) (Respironics Medical Equipment)	呼吸机、麻醉机
4	常州巴奥米特医疗器械 (Biomet Medical Equipment Changzhou)	医疗矫形外科手术器械
5	上海思沛机电制品 (SP Industrial Ltd)	电动轮椅/医用床驱动

输配电设备

#	公司名称	产品
1	厦门 ABB 低压电器设备 (ABB Low Voltage Xiamen)	输配电设备
2	美国库珀电气爱迪生研发中心 (Cooper Electrical Edison R&D Center)	输配电设备
3	法国阿海法高压电气设备(苏州) (Areva High Voltage Equipment, Suzhou)	输配电设备
4	美国伊顿公司 (Eaton Group)	输配电设备
5	通用电气采购中心(上海) (GE China, Purchasing Center, Shanghai)	输配电设备

工具和电器制造

#	公司名称	产品
1	杭州博世电动工具 (Bosch Hangzhou)	电动工具
2	南京博峰电动工具 (Bovon Nanjing)	电动工具
3	喜利得(上海) (Hilti China)	电动工具
4	费斯托中国 (Festo China)	电动工具
5	上海袋式除尘配件 (Shanghai Bag Filtration Equipment Co., Ltd)	吸尘器
6	博西华电器(江苏) (BSH Electrical Appliances Jiang Su – Bosch JV)	家用电器

模具制造

#	公司名称	产品
1	精英模具 (上海) 有限公司 (Ace Mold)	模具制造



美国/欧洲几何尺寸和公差 (GD&T) 高级培训- 2 Days

(针对新版美标 ASME Y14.5-2018 / 欧标 GPS 高级应用培训)

(结合产品和工艺特点、聚焦实战、提高公差设计/分析/理解和实际应用能力)

2	深圳京信通工贸有限公司(模具) (SAPAC Mold Industry, Shenzhen)	模具制造
3	昆山厚威电子机械有限公司 (Houwei Electro mechanic)	模具制造
4	上海恒利汽配有限公司 (Henli Automotive Mold)	模具制造
5	爱威电子(苏州)有限公司 (IV Tech Mold, Suzhou)	模具制造

通讯、电子和IT行业

#	公司名称	产品
1	美国苹果公司 上海采购中心 (Apple Co., Ltd)	MP3
2	霍尼韦尔 (Honeywell)	通讯和控制系统
3	摩托罗拉通信 - 西迪斯(天津)电子 (Motorola CTS Wireless Tianjin)	通讯基站设备
4	罗杰斯通讯苏州 (Rogers Technologies, Suzhou)	PCB
5	安德鲁通信苏州 (Andrew Suzhou)	通讯基站设备
6	美国缤特力通讯科技(苏州) (Plantronics Communications Technology)	蓝牙耳机
7	泰科电子连接器 (Tyco Electronics)	电子接插件
8	成都莫氏连接器 (Molex Chengdu)	电子接插件
9	美国西蒙 (The Siemon Company)	电气布线
10	楼氏电子 苏州 有限公司 (Knowles Electronics, Suzhou)	声电转换器, 发动机 控制器
11	玛捷(苏州)科技有限公司 (Metrologic Technology, Suzhou)	条码扫描器

流体设备、工业控制和石油设备

#	公司名称	产品
1	ABB 中国, 机器人 (ABB China)	机器人
2	沃尔沃建筑设备(中国) (Volvo Construction Equipment, Shanghai)	挖掘机
3	美国哈里伯顿国际公司 (Halliburton International Inc.)	石油设备
4	开平市联技石油工具 (United Technology Kaiping)	石油设备
5	英维思自动化控制系统(上海) (Invensys Automation)	工业控制
6	艾默生雅达电源科技(南京) (Emerson ASTEC Nanjing Design Engineering)	电源控制
7	艾默生过程控制流量技术(南京) (Emerson Process Management Flow Technologies)	流体设备
8	艾默生上海流体管道 (Emerson Conduit, Shanghai)	流体设备
9	美国艺达思流体设备 (Idex Corporation)	流体设备
10	阿法拉伐流体设备(昆山) (Alfalava Kunshang)	流体设备
11	丹麦格兰富水泵(苏州) (Grundfos Pump)	泵

工业设备和零部件制造

#	公司名称	产品
1	艾默生研发中心 (苏州) (Emerson R&D Center Suzhou)	空调压缩机



美国/欧洲几何尺寸和公差 (GD&T) 高级培训- 2 Days

(针对新版美标 ASME Y14.5-2018 / 欧标 GPS 高级应用培训)

(结合产品和工艺特点、聚焦实战、提高公差设计/分析/理解和实际应用能力)

2	艾默生环境优化技术(苏州) (Emerson Climate Suzhou)	空调压缩机
3	伍德沃德控制器(苏州) (Woodward Suzhou)	船用设备: 控制器
4	伍德沃德控制器(天津) (Woodward Tianjin)	船用设备: 控制器
5	钜立精密设备制造 (上海) (GD Technologies Shanghai)	精密加工
6	莱尔德建筑 (宁波) (Laird Metal Ningbo)	建筑设备
7	上海吉博力房屋卫生设备 (Geberit Plumbing Technology Shanghai)	卫生洁具
8	富兰克林电气 (苏州) (Franklin Electric)	电气设备
9	杭州大和热磁 (Ferrotec, Hangzhou)	晶圆容器
10	惠州安特工业科技 (Amtek)	金属冲压件