



CMM 测量高级培训

2 天课程: 讲解测量技术基础知识; 测量精度及测量报告的具体要求; 标准及图纸相关知识及设计分析; 零件测量的具体流程讲解; 评价要素的测量计算模式及 GD&T 在实际测量中的实现; 零件检具的类型及要求; 对下级供应商测量工作规范性管理; 重点零件批量监控工作的开展; 测量数据的虚拟装配应用

参加人员:

CMM 检测员、产品设计、相关的质量检验、供应商管理、采购和技术、制造工程师。

培训教材:

每位参与人员将获得一套培训手册

课 程 内 容

测量技术知识概述:

Day 1 (0.5 hour), 9:00-9:30

- 测量知识概述
- 测量四要素
- 测量四项基本原则

测量设备及环境要求:

Day 1 (0.5 hour), 9:30-10:00

- 三坐标测量设备发展介绍
- 针对厂家产品的测量设备介绍
- 测量软件的要求规则
- 测量环境的要求

三坐标精度的评定:

Day 1 (1 hour), 10:00-11:00

- 测量误差的分类
- 三坐标误差的来源
- 标准及校准规范介绍
- 三坐标校准报告讲解

实例 2D 与 3D 测量分析:

Day 1 (0.5 hour), 11:00-11:30

- 零件 2D 测量状态
- 零件 3D 测量状态
- 2D 测量与 3D 测量对比

3D 测量坐标系的建立

Day 1 (0.5 hour), 11:30-12:00

- 坐标系的种类
- 不同坐标系对自由度的限制方式
 - a) 面-线-点 b) 面-圆-圆
 - c) 六点拟合 d) 最佳拟合
 - e) 迭代法 f) 线为主轴的坐标系

测量报告的种类及具体要求

Day 1 (1 hour), 13:00-14:00

- 测量报告的分类
- 文本式测量报告具体要求
- 图形式测量报告具体要求
- 厂家测量报告探讨

测量直径时的各种计算模式:

Day 1 (0.5 hour), 14:00-14:30

- 三点计算孔径的公式方法
- 四种基本孔径的计算模式
 - a) 最小二乘法 b) 最小间隔法
 - c) 最大内切圆法 d) 最小外接圆法
- 新标准中孔径的多种计算模式对比

测量距离时的各种计算模式

Day 1 (0.5 hour), 14:30-15:00

- 点到点之间的距离
- 点到线之间的距离
- 面到面之间的距离

测量面轮廓度时的各种计算模式

Day 1 (1 hour), 15:00-16:00

- 平面度的计算模式
- 平面的平面度与面轮廓度对比分析
- 面轮廓度的各种计算模式

测量位置度时的计算模式

Day 1 (0.5 hour), 16:00-16:30

- 基准互换时位置度的计算变化
- 带最大实体原则的位置度实操展示

课后答疑

Day 1 (0.5 hours), 16:30-17:00

- 回答学员现场提问



CMM 测量高级培训

2 天课程: 讲解测量技术基础知识; 测量精度及测量报告的具体要求; 标准及图纸相关知识及设计分析; 零件测量的具体流程讲解; 评价要素的测量计算模式及 GD&T 在实际测量中的实现; 零件检具的类型及要求; 对下级供应商测量工作规范性管理; 重点零件批量监控工作的开展; 测量数据的虚拟装配应用

参加人员:

CMM 检测员、产品设计、相关的质量检验、供应商管理、采购和技术、制造工程师。

培训教材:

每位参与人员将获得一套培训手册

课 程 内 容

标准文件简介:

Day 2 (0.5 hour), 9:00-9:30

- 标准系列介绍
- 企业标准使用系列追溯
- 厂家企业标准追溯
-

零件图纸类型及设计分析:

Day 2 (1 hour), 9:30-10:30

- 图纸知识及其分类
- 针对厂家图纸的探讨
- 各种类型图纸结构讲解
-

测量流程及原理

Day 2 (1 hour), 10:30-11:30

- 测量流程的定义
- 测量策略的制定
- 测量原理
- 实例讲解从图纸到测量报告过程
-

图纸标注与测量实现

Day 2 (0.5 hour), 11:30-12:00

- 带包容原则要求的直径计算模式
- 标注为复合面轮廓度的转换
- 位置度在制图中的计算题应用
-

零件专属检具的使用

Day 2 (1 hour), 13:00-14:00

- 零件检具的类型
- 检具设计的基本要求
- 具体零件检具设计举例
- 针对厂家零件检具的探讨

规范供应商测量工作流程:

Day 2 (1 hours), 14:00-15:00

- 供应商测量能力评价
- 详细规范性要求供应商具体测量工作过程
- 考核各供应商测量能力水平

重点零件重点项目的批量监控

Day 2 (1 hours), 15:00-16:00

- 批量监控工作的重要性
- 零件清单及监控项目的确定
- 批量监控模板的制作
- 批量监控报告解析及应用

测量数据虚拟装配应用

Day 2 (0.5 hours), 16:00-16:30

- 虚拟装配技术的重要性及应用
- 应用虚拟装配技术进行测量前期准备
- 应用虚拟数据进行零件状态分析
- 应用虚拟装配技术预警零件质量问题

课后答疑

Day 2 (0.5 hours), 16:30-17:00

- 考试并回答学员现场提问



CMM 测量高级培训

培训和辅导特色:

课程主要结合实际的产品和现场的 CMM 来实施手把手的培训和辅导, 并针对现场的实际存在的问题做问题解答和实际操作。针对性强, 解决问题的效率最高。

1. 行业的针对性:

冰衡 CMM 检测专家具备丰富的现场检测和 CMM 编程经验, 熟悉使用不同品牌的 CMM 及软件编程语言。并结合客户群的行业特色, 比如“钣金件”“铸造件”“塑料件”“机加工”等, 实施有针对性的培训和辅导。

2. 软件的针对性

虽然市场上软件各异, 但还是有很多是建立在 CMM 的标准语言 DMIS 之上的。比较常用的有 EZ Dmis, AC Dmis, Ultra Dmis, Rational Dmis, 还有的如 Metrolog, Camio, PC-DMIS, CALYPSO 等, 培训过程可以通过脱机版的 Rational Dmis, 可以做“虚拟”演示, 非常实用的。同时可以带入 DMIS 的编程培训。

3. 客户的针对性 (美国和欧洲国际标准的差异)

针对美国 ASME Y14.5-2018 和欧洲 ISO1101-2017 的标准讲解相关的检测和 CMM 操作。集中在对 CMM 检测最有用的基准建立、最大实体和最小实体的补偿、复合位置度和复合轮廓度、虚拟边界以及相关的方向和形状公差等。

其它相关课程:

1. 机械设计图纸理解 (Blue Print Reading)
2. 美国/欧洲几何尺寸和公差(GD&T)高级培训
3. GD&T 检具设计 (Gage Design)
4. 尺寸链计算和公差叠加 (Tolerance Stack-Up)
5. 欧洲产品几何技术规范 (GPS) 高级培训
6. 美国/欧洲几何尺寸和公差(GD&T)专家资格培训
7. 三坐标现场检测和编程高级培训
8. 统计公差 - Statistic Tolerance Stackup