

Leica 6D测量技术在航空大尺寸检测中的应用

Leica 6D Technology and Application in Big-Scale Measurement

海克斯康测量技术(青岛)有限公司 刘 霜



刘 霜

2004年毕业于南京航空航天大学机电工程学院,同年加入海克斯康测量技术(青岛)有限公司从事三坐标培训及应用工作。目前主要方向为便携设备、大尺寸测量的应用及方案支持。

随着车间现场测量和质量控制需求的增多,出现了多种应用于现场的测量工具,如激光跟踪仪、关节臂测量机、大型扫描仪等。这类设备相对于传统三坐标而言精度低、测量过程需要人手动操作,但是可以方便地移动到车间的测量工件附近,无需特殊的温度、湿度、气源等条件,在车间环境中也可以保证测量精度。因为

随着工业领域应用需求的增多,除了单一地通过反射镜进行测量和跟踪,使用者更希望将跟踪仪应用到加工工件的测量中,这类工件形状复杂,测量特征分布广泛,单纯依靠跟踪仪转站和隐藏点辅助测量工具已经很难满足精度和效率的测量要求。在这种情况下,Leica的6D测量产品——T系列解决方案应运而生。

其便携性和方便性,这类设备得到了广泛应用,越来越多地出现在车间的测量现场。在大尺寸的现场测量过程中,以激光跟踪仪的应用最为广泛。

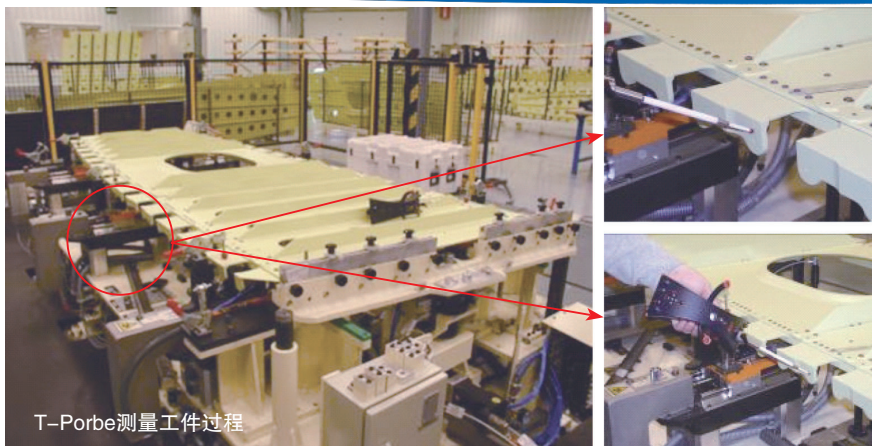
传统的激光跟踪仪测量以3D测量为主,即反射镜(靶镜)测量方式,测量的数值为球心坐标值 X, Y, Z (也可以其他坐标系方式显示),主要应用于航空航天、汽车中工装、型架等部件的测量、安装和调整。随着工业领域应用需求的增多,除了单一的通过反射镜进行测量和跟踪,使用者更希望将跟踪仪应用到加工工件的测量中,这类工件形状复杂,测量特征分布广泛,单纯依靠跟踪仪转站和隐藏点辅助测量工具已经很难满足精度和效率的测量要求。在这种情况

下,Leica的6D测量产品——T系列解决方案应运而生。

6D测量的应用

T系列测量工具的原理是通过在跟踪仪上增加了T-Cam相机,从而在测量和跟踪过程中,不仅可以监控跟踪目标的 X, Y, Z (中心值),同时还可以提取目标的 I, J, K (沿3个方向的扭转)用于体现目标的旋转姿态。通过这种方式,可以得到更多的计算信息。

通过在T系列目标上增加探针,激光跟踪仪扩展成为走动式的三坐标测量系统,测量范围可以达到 $\phi 50m$ 。既方便地利用了激光跟踪仪的现场适应能力,便携性能又能够满足大尺寸工件的高精度测量需求。



应用于飞机零部件、机加工、风电等大型工件的尺寸测量和分析。

T系列产品也同时包括了可以满足大尺寸空间扫描需求的T-Scan系统, T-scan工件表面扫描使用者可以通过手持T-scan测头,以点云、三角网格、曲面渲染等多种方式反映工件的表面形状信息,用于曲面形状比对分析、尺寸控制、逆向等。系统特有的飞点测量特性,使其在不做任何喷涂的情况下能基本适用于所有材料的零件测量,包括结构特性复杂的复合材料。

6D 自动化测量

随着机器人、CNC等自动化加工设备的发展,要求设备之间的兼容性和通信技术越来越成熟。在此基础上,Leica激光跟踪仪也将应用领域再次扩展,通过和自动化系统的控制柜交互通信,实现大尺寸空间的自动化测量。

这种新的工作模式主要具备以下特点:

(1)生产线上工件质量自动化监测:快速扫描工件外形或触发测量;以激光跟踪仪精度进行测量,不依赖于生产线机器人或CNC机床的精度。

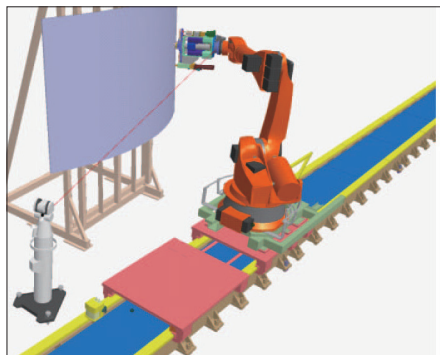
(2)充分利用已有的机器人系统和生产线进行系统升级:兼容导轨系统扩展测量量程;兼容通用机器人控制通信标准协议,将生产系统

升级扩展为在线检测系统。

(3)“便携”测量设备:激光跟踪仪位置相对于机器人系统独立,可实现完全的跟踪仪便携测量功能,根据需要变换位置;设备及T-系列测量附件随用随装,既可以自动测量也可以用作手动测量。

1 实现方式

按照测量方式分类,有2种自动化的检测方式:触发测量(通过触发测头进行单点触测生成特征)和激光测量(通过激光测头进行扫描点云

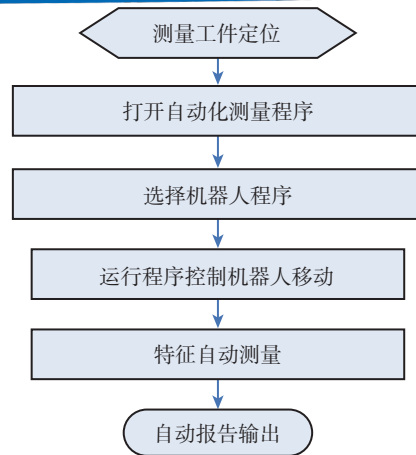


构建曲面比对和特征)。可以根据实际的应用方式选择加载测头的类型。

客户在操作过程中通过在电脑中编制并运行程序实现工件的自动测量,程序中包括特征测量、坐标系对齐、GD&T形位公差评价、SPC统计分析、报告等功能。

2 系统精度

虽然在测量过程中应用了机器人和CNC机床,但是这些硬件仅仅是作为T系列产品的移动载体,其精

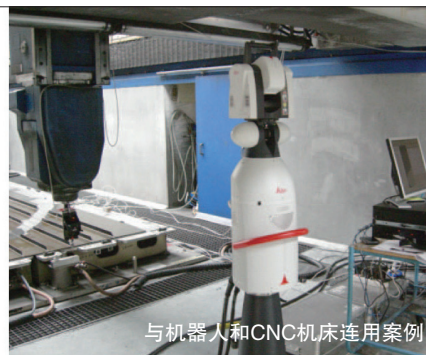


系统功能

表1 T-Scan精度

空间长度测量不确定度	$U_L=60\mu\text{m} (<8.5\text{m})$; $U_L=60\mu\text{m} + 4\mu\text{m/m} (>8.5\text{m})$
综合测量不确定度	$U_R=50\mu\text{m} (<8.5\text{m})$; $U_R=5\mu\text{m} + 4\mu\text{m/m} (>8.5\text{m})$; $U_S=85\mu\text{m} + 1.5\mu\text{m/m}$
平面测量不确定度	$U_P=80\mu\text{m} + 3\mu\text{m/m}$

度的好坏并不影响整个系统的精度,测量精度仍然取决于激光跟踪仪本身的精度。如表1为T-Scan精度。



总结

综上所述,Leica激光跟踪仪的6D测量附件极大地改善了航空应用中大尺寸工件的测量工具。它除具有车间现场手动操作的便携性能和方便性之外,还能够很好地和自动化测量设备相结合,完成大尺寸工件的自动化测量任务,确保测量效率和精度,在现场的大工件测量中具有很大的应用价值。(责编 亿霖)