三维激光扫描技术在建筑工程的应用研究

一. 项目完成人及所在单位：

郑渊茂，机械与汽车工程学院

二. 项目简介：

本项目以大型高空钢结构吊装施工测量、厦门理工学院多功能风洞竣工测量、鼓浪屿申请世界文化遗产街道建筑外立面改造作为实例，以FARO Focus X 130三维激光扫描仪采集的数据为支撑，在系列软件的基础上，对激光点云进行数据处理和分析；提取钢结构饶度，制作出多功能风洞的二维线划图、部件布置图及内墙面平整度统计分析，以及街道外立面信息构建及设计图制作等三维效果展示。最终实现建筑工程信息的二维、三维数字化产品、及平整度验收等档案成果，对建筑工程的施工、竣工及改造三个阶段具有重要意义。

三. 主要研究内容及创新点：

本研究以三个案例为研究对象，现场获取点云数据（见图1），进行配准拼接并制作建筑物二维线划图、三维信息模型、钢结构的饶度分析、部件布置图等（见图2、3），基于风洞点云（见图4）编辑MATLAB算法能够快速、完整地对多功能风洞墙面的平整度进行验收阶段的统计分析，得出墙面点到拟合平面的距离分布（见图5）同时直观反映墙面的平整状况（见图6），最终该墙面平整度在3mm以内，即完全符合验收规范要求，这是传统方法无法获取的，该技术对光线较弱的风洞环境施工与验收具有重要意义。此外，通过激光点云对鼓浪屿街道外立面进行信息提取（见图7、8）及改造设计（见图9），避免传统人工勘测对建筑物的损毁及数据精度不足、不完整问题，提高效益。应用结果表明，该技术解决了在高空、光线较弱，易损毁的建筑环境的建筑工程施工吊装、竣工平整度验收和外立面改造三个阶段等瓶颈，对未来建筑信息化和高效益具有极大优越性和必要性。



图1 现场点云数据采集

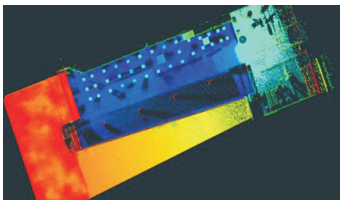


图2 风洞完整点云数据

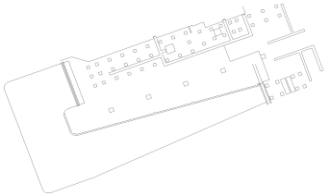


图3 风洞建筑物平面图



图4 风洞内部三维点云

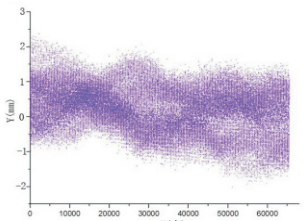


图5 墙面各点到拟合面距离分布

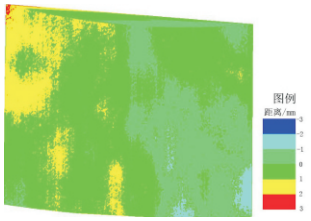


图6 顶墙平整度情况分布图



图7 真彩色点云数据

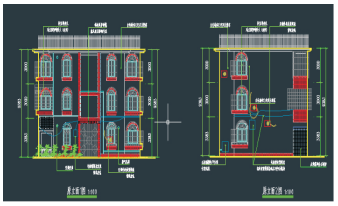


图8 原外立面二维线划图



图9 街道改造后效果图

四. 主要研究成果及应用情况

1. 在《世界地震工程》等权威期刊已发表论文2篇，EI检索1篇。
2. 项目研究成果已成功应用于建筑行业，尤其是鼓浪屿申请世界文化遗产街古道建筑外立面改造，成效明显。
3. 已授权《基于地面三维激光扫描的实体测量系统 》专利1项。获得第七届桂闽赣科技论坛二等奖。

参评等级：■ 二等奖及以上　　□ 三等奖

联系人：郑渊茂，厦门理工学院机械与汽车工程学院　　邮编：361021

电 话： 15280281396　　Email: zhengyuanmao@yeah.net