基于点云数据的复杂建筑物真三维建模与应用

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：

本项目以古田会议会址为研究对象，以复杂建筑物建模为需求出发，探讨激光点云数据的配准拼接、二维信息提取及三维模型的构建，并采用先进的3D打印技术对该模型进行微缩打印。解决了传统建筑物三维建模方法费时费力、精度低、采用接触式测量，且仅能获得建筑物少量特征点及线状数据。与传统测量方法相比，地面三维激光扫描技术（Terrestrial Laser Scanner, TLS）方法可快速、高效、非接触式地获取建筑物表面高精度三维信息，因此其较传统建筑物三维建模方法优势显著。同时，验证该技术的建模精度优于传统测量方法，本项目研究还可应用于古田会议会址等文化遗产的文物修复、变形监测、虚拟重现等。

三. 主要研究内容及创新点：

针对古田会议会址为研究对象（见图1），以高复杂度建筑物建模为需求出发，设计了现场点云数据采集方案，获取完整的点云数据（见图2），并重点研究了建筑物点云数据的配准拼接、去噪简化、二维轮廓线提取（见图3、图4）、三维实体重建等，本项目最后实现了古田会议会址高复杂度三维几何模型重现（见图5），采用先进的3D打印技术按1:40比例尺制作3D打印点云数据的微缩模型（见图6）。通过与实地测量数据对比分析得知，采用地面激光雷达测量方法采集点云数据的建筑物建模精度优于传统测量方法。本项目研究成果已应用于红色革命遗址——福建古田会议景区的数字化旅游信息服务传播革命历史中，缅怀先烈，成效明显；还为古田会议古建筑文化遗产的文物修复、变形监测、虚拟博物馆等文化展示等提供高精度的数据基础。此外，本研究项目在课堂上还参与老师同学们的交流成果（见图7）。



图1 点云数据采集现场

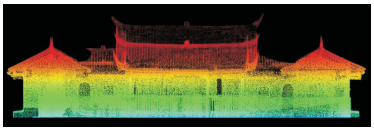


图2 完整点云数据模型

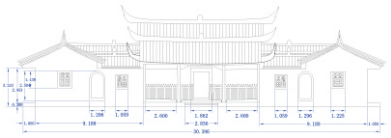


图3 二维线划正视图

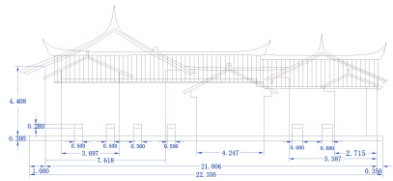


图4 二维线划剖视图



图5 三维几何模型

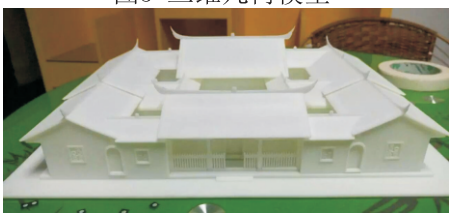


图6 3D打印实体模型



图7 与老师交流讨论成果

四. 主要研究成果及应用情况

1. 在《激光杂志》中文核心期刊已发表论文1篇。
2. 本研究成果已应用于红色革命遗址—福建古田会议景区的数字化。
3. 已授权专利1项。

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