基于聚类方法的历史建筑点云数据文化信息提取

一. 成果完成人及所在单位： 陈平，环境科学与工程学院 指导教师：何原荣

二. 成果简介：

中国历史建筑被人们喻为“矗立在中华大地上的史书”，具有悠久历史和文化价值。其既承载着悠久的历史文明又是对传统文化的继承与延续，它们不仅为研究建造技术和历史文化提供良好的素材，也是东方历史文化的重要载体之一，属于全人类保存至今“不可多得，失而不复”的优秀文化遗产。因此，对于历史建筑中的文化信息提取研究显得颇为关键和重要。本文对于历史建筑文化信息的提取采用划分聚类方法，首先基于高精度的点云数据获取文字墙面点云正射影像，采用 K-Means 和 IsoData 两种影像分类提取方法提取历史建筑中的文字信息和花纹图案信息，最后将提取的文字、花纹进行矢量化、数字化保护。历史建筑文化信息的提取对丰富历史建筑保护理论具有非常积极的作用，且有助于继承与发扬中国传统文化优秀品质。

三. 主要研究内容及创新点：

针对厦门市思明区的百年古厝——卢厝古建筑年代久远，建筑出现破损急需对古建筑进行修复及数字化保存，尤其是门窗、墙壁都保存了大量文字、壁画、花纹图案、石雕、木雕建筑等珍贵的纹理信息。研究使用三维激光扫描技术作为获取物体表面三维信息的全新技术手段，其非接触式面数据采集方式，最大限度的避免对古建筑的损坏，非常适合于古建筑物信息的采集；可同时采集古建筑的点云数据和影像数据，收集古建筑的颜色、纹理、几何信息等并构建古建筑三维点云模型（见图 1）；依据获取的三维数据，研究采用 K-Means 和 IsoData 两种影像分类提取方法提取历史建筑中的文字信息（见图 2）和花纹图案信息（见图 3），分类算法需要预先设定控制参数，这些控制参数包括类别数 K、最大迭代次数 I 等，经过实验比较分析，当 K=3，I=2 时 K-Means 算法提取的结果较准确。最后将提取的文字、花纹数据进行矢量化、数字化保护。相比于人工手动提取方法，采用自动提取算法可以更高效、更完整地保存历史建筑文化信息。有助于继承与发扬中国传统建筑文化，促进艺术和科学的融合，也对历史建筑修复保护与宗族文化传播具有积极作用。

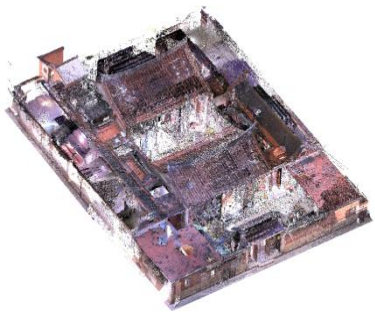


图 1 三维点云模型



图 2 古建筑文字信息提取

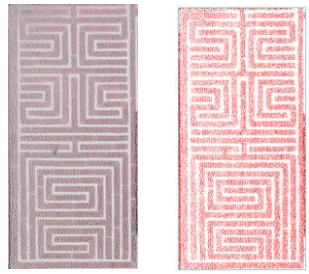


图 3 古建筑花纹信息提取

四. 主要研究成果及应用情况

论文《基于三维激光扫描技术与无人机倾斜摄影测量技术的古建筑重建》已发表（CSCD 检索）并参与 2019 年 10 月 19-22 日，福建省“生态文明与乡村振兴”生态学科研究生学术竞赛荣获优秀墙报奖和论文优秀奖；2020 年 10 月入选第十三届全国大学生创新创业年会。

论文《基于聚类方法的历史建筑点云数据文化信息提取》已入选 2020 粤闽赣桂遥感科技论坛会议。

项目研究成果已交付古建筑保护单位并成功应用于卢厝古建筑重建，古建筑数字化三维模型数据具有丰厚的历史文化价值，保存意义重大。

申请软件著作登记 4 项。

联系人：陈平 电 话：13055229281 Email: chtchenping@163.com