

消费级无人机数据采集及建造古建网站的意义

陈和虎 张 勇

西安科技大学 陕西西安 710000

摘要: **目的:** 使用消费级无人机采集古建数据同时构建古建数字化平台, 本文对基于多种摄影方式下古建精细化建模和数字化平台可行性分析以及应用进行探究, 以论述古建数字化网站的合理性。**方法:** 用消费级无人机代替专业的五镜头无人机采集数据, 分别使用倾斜摄影、近景摄影、贴近摄影^[1]三种摄影方式, 多点云数据融合的形式, 以期通过最简单的方式来建造精细化效果最好的模型。将生产好的模型导入到古建三维网站中, 从古建筑的历史、文化、结构等进行介绍。**结论:** 该方式的实现很大程度上解决了古建筑的数字化保护、存储, 以及人们的观赏, 研学等。

关键词: 古建筑三维数字平台; 多种摄影方式结合; 环境设计

The significance of consumer UAV data collection and the construction of ancient construction website

Hehu Chen, Yong Zhang

Xi 'an University of Science and Technology, Xi 'an 710000, China

Abstract: **Objective:** This study aims to employ consumer-grade unmanned aerial vehicles (UAVs) for collecting data on historical architecture while concurrently establishing a digital platform for these structures. The paper explores the feasibility and applications of achieving refined modeling of historical buildings using various photographic techniques and constructing a digital platform. The goal is to elucidate the rationale behind creating a digital platform for historical architecture. **Methods:** Consumer-grade UAVs are utilized as a substitute for professional multi-lens drones to collect data. Three distinct photographic methods—oblique photography, close-range photography, and close-up photography—are employed, and the resulting point cloud data is integrated. The objective is to create the most detailed models through the simplest means. The generated models are then incorporated into a three-dimensional website dedicated to historical architecture, offering insights into the history, culture, and structure of these buildings. **Conclusion:** The implementation of this approach largely addresses the digitized preservation and storage of historical architecture, as well as enabling public appreciation, scholarly research, and other related endeavors.

Keywords: 3D Digital Platform of Ancient Architecture; Combination of Multiple Photography Methods; Environmental Design

引言:

古建筑的三维数字化保护成为了当今文物保护的新常态, 具有方便、快捷、易于存储等的优势。随着GIS地理信息数据的普及以及古建筑三维数字化的保护, GIS的网络化成为了新的发展趋势。建立古建筑三维数字化平台也成为了当前之需, 通过古建筑信息数据的导入,

做成一个集古建三维数据保护、研学、观赏的一体化平台^[2]。这种网站的运行具有很大的积极意义。

一、古建筑数字化现状

2019年住房和城乡建设部建科保函〔2019〕202号对全国历史建筑数字化建档的相关技术提出要求和工作部署。2021年8月自然资源部发布《实景三维中国技术大纲》, 并强调实景三维中国建设是服务生态文明建设和经济社会发展的基础支撑。2022年2月通过印发《关于全面推进实景三维中国建设的通知》要求各部门协同开

项目基金: 西安科技大学哲学社会科学繁荣项目(立项号: 2023SY03)。

展实景三维中国建设和实施,鼓励拓展更多实景三维应用领域,促进成果应用。

二、无人机航拍数据的采集

1. 无人机参数和采集对象的介绍

本次的实验机器为大疆精灵 Phantom 4 Pro, 精灵4 Pro为单镜头多旋翼无人机, 相机配备1英寸2000万像素影像传感器, 可拍摄4K/60fps视频。拥有5向环境识别与4向避障能力, 30min的续航时间。采用了镜头FOV 84° 8.8 mm/24 mm (35 mm格式等效) f/2.8-f/11带自动对焦。

实验对象是韩城古建筑, 分别以北营庙、城隍庙和党家村为主。北营庙和城隍庙有着丰富的木雕建筑, 整个装饰集浮雕、透雕、绘画于一体, 具有较高的历史价值和艺术价值且被列为了全国重点文物保护单位。党家村是山陕的典型杰出代表, 世界民居瑰宝之称。

2. 航拍设计思路

采用消费级无人机代替专业的五镜头无人机。单镜头无人机模拟五镜头无人机, 则需要采用单镜头对测绘区域分5个航线独立进行航拍, 这是对专业无人机作业进行分解去完成。在古建筑的区域内大面积的使用倾斜摄影, 在屋檐和树木遮挡的部分采用近景摄影。在古建的精细化结构处, 使用贴近摄影。将三者航拍方式相结合, 并采用多点云数据融合的形式进行三维模型的重建, 以期通过最简单的设备来营造精细化最好的三维古建模型^[3]。

3. 外业设计处理

在天气晴朗无云的日子对韩城古建进行数据采集, 外业作业时间为上午10:00至下午16:00。采用大疆DJI GS Pro软件进行五架次航摄飞控, 以北营庙为例, 根据北营庙的长、宽以及最高建筑的高度和针对地面影像的相机倾角不宜过大的原则综合考虑, 沿着北营庙院墙长宽分别设置50米和60米的航线规划长度, 飞行高度设定为55m, 航向重叠率为85%, 旁向重叠率为80%, 相机倾斜视角设置为45°, 航速5m/s, 共摄得影像380张, 耗时25分钟。近景摄影中, 因消费级无人机不带rtk所以采用手动拍摄, 以北营庙主殿和戏楼为主, 采用井字型立面飞行, 拍摄选择自动拍摄, 采用2s每张的参数, 近景摄影共得影像400张。贴近摄影用于古建的细小结构处, 以戏楼为中心点, 将无人机贴近被摄物体的2-3米处近距离拍摄, 共得影像200张。

4. 三维模型成果

将采集的影像数据进行匀色匀光、冗余数据的删除, 同时进行影像增强预处理。通过cc软件进行三维模型的

重建。模型精度符合规范的要求, 如图所示, 通过此方法能够验证多种摄影方式相结合的形式能够更好的构建古建模型, 如图1所示。



图1 古建三维模型

三、古建数字化平台的作用及其意义

1. 古建筑三维数字化平台的核心要素

古建筑三维数字化平台, 简而言之, 就是用计算机网络技术将三维点云数据存储到云空间中, 通过数据化的整合, 信息化的展示, 以及人机交互的空间体验, 从而来达到古建筑的保护意义^[4]。其次, 对于单纯的古建筑保护而言, 数字化信息技术的呈现具有超乎寻常的效果。通过收集相关的信息, 构建古建筑全方位的信息化脉络体系, 能够方便各个专家学者们开展学习、研究等一系列列相关的活动, 呈现1+1大于二的效果。

2. 构建数字化平台实现“教传研学”一体化

古建的三维数字化平台能够实现“教传研学”一体化^[5]。

“教”通过古建数字三维的游览可以教会人们很多古建方面的知识, 例如古建的斗拱结构、架构方式、受力点, 彩画的种类, 山墙的种类等等。

“传”传播范围广, 传播的精神文明层次高。打破了传统的地域界限, 传播范围不再受空间的限制, 而是通过网络突破疆域, 可在全国乃至全球范围内得到广泛的传播。传播的时间不再受到限制。而数字化平台可以随时随地的进入观赏、浏览、学习, 摆脱了传统对于时间的依赖。传播的交互方式将发生全新的变化, 将通过手机等能够联网的智能工具与人们进行交互。

“研”数字化技术是一个二进制转换过程, 因此通过数字化平台来研究项目具有抗干扰能力强、精度高等特点。数字化信息因为有云端的存在, 因此可以长期的储存, 大量珍贵的信息都可以被保存。

“学”通过古建三维数字化平台可以学习到很多古建的知识、文化、历史。从传统古建筑的类型: 宫殿、坛庙、寺观、佛塔、民居和园林建筑等, 到传统古建筑的特征: 守成、协调、生气, 继而演变到传统古建筑的思想体现: 礼制思想、天人合一、以人为本, 从宏观的视

角对古建筑有一个整体性的认知。

四、数字化平台模块简介

古建数字化平台。“数字古建”网站的设计将从当前的实际需求和未来的规划出发，构建的系统详细功能示意图如图2所示。



图2 古建数字管理系统

首页的主要功能从韩城有名的建筑群进行介绍，通过三维的形式呈现，使视觉更加聚焦，如图3所示。



图3 古建数字管理系统首页

二级页面是对建筑群落进行建筑的单个介绍，按照

重点划分等级进行拆分，从建筑物的屋顶、屋身、台基、斗拱、木雕、绘画等一一剖析。

五、结语

该数字化平台对古建筑的文化资源进行收集、归纳、整理、研究，构建古建数字化展示平台，大大提高了古建保护的效率和传播文化知识的途径，对古村落经济旅游的发展具有重要的推动意义。本文使用单镜头无人机来获取数据源，通过对建筑等级的分类，采用三种摄影方式搭配作业，提高了作业的效率 and 模型的精度。该方式对古建的保护具有重要的推进作用。

参考文献：

- [1]何佳男.贴近摄影测量及其关键技术研究[D].武汉大学, 2019.
- [2]刘利群, 陈有英, 王晗.古村落文化遗产保护数字化平台的设计与开发[J].电子技术与软件工程, 2018(06): 43-44.
- [3]宰春旭.基于多种摄影方式的精细化三维模型构建方法研究[D].昆明理工大学, 2021.
- [4]陈平.基于实景三维的古建筑数据融合与信息提取[D].厦门理工学院, 2022
- [5]于汶涛, 申彤.城市更新背景下古建筑保护数字化应用[J].新型城镇化, 2023(04): 69-71.