

Discussion on the Application of Drone Tilt Photography Technology in Urban Realistic 3D Modeling

Chunhua Zhang

First Surveying and Mapping Institute of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Changji, Xinjiang, 831100, China

Abstract

The development of technology continues to promote the all-round change of social life, with the continuous progress of UAV tilt photogrammetry technology, its application scope and field are gradually expanding. In the three-dimensional modeling of urban real scene, with its advantages of low cost, high precision and low environmental requirements, UAV tilt photography technology is gradually used in land change, natural resources management, urban planning and other aspects. This paper mainly introduces the basis of UAV oblique photography technology, introduces the importance of urban 3D modeling, and discusses the key technologies of UAV oblique photography technology used in urban real scene 3D modeling, aiming to provide some theoretical references for optimizing the results of urban real scene 3D modeling.

Keywords

drone tilt photography technology; urban realistic 3D modeling; application

无人机倾斜摄影技术在城市实景三维建模中的应用探讨

张春花

新疆维吾尔自治区第一测绘院, 中国·新疆 昌吉 831100

摘要

技术的发展不断推动着社会生活的全方位变革,随着无人机倾斜摄影测量技术的不断进步,其应用的范围和领域也逐渐扩大。在城市实景的三维建模上,无人机倾斜摄影技术凭借其成本低、成果精度高、对环境要求低等优势逐渐用于国土变更、自然资源管理、城市规划等方面。论文重点介绍了无人机倾斜摄影技术的基础,介绍了城市三维建模的重要性,并且对无人机倾斜摄影技术用于城市实景三维建模的关键技术进行了讨论,旨在为优化城市实景三维建模成果提供一些理论性的参考。

关键词

无人机倾斜摄影技术;城市实景三维建模;应用

1 引言

自然资源管理、城市规划、数字政府、CIM平台等领域都需要用到高精度的城市实景三维建模成果,而且这种需求随着数字化城市的建设在不断增长。传统的建模一般依赖的是航空摄影测量和地面测量仪器,但是这种建模过程需要耗费大量的人力、物力,数据采集非常困难,需要耗费大量的时间,因此逐渐被实景三维建模替代^[1]。近年来,无人机技术有了突飞猛进的发展,它可以高效采集数据,而且精度也符合要求,因此逐渐被用于城市的实景三维建模领域。无人机倾斜摄影技术对环境要求不高,可以获得高分辨率,多角度的倾斜航拍影像,而且以非常低的成本就可以实现,再和全球定位系统和惯性导航系统相结合,就可以获得较为准

确的位置信息,凭借这个优势,无人机可以获得细节非常丰富的交通路网、建筑物、植被等信息^[2]。但是因为城市环境存在一定的复杂性,而且数据处理存在一定难度,将无人机成果用于城市建模仍然存在一定的挑战,还需要进一步研究解决,如选择什么样的建模算法,如何匹配倾斜摄影数据等^[3]。

2 无人机倾斜摄影技术基础

2.1 无人机技术概述

无人机是一种通过遥控可以飞行的无人机器或者飞行器,同时可以携带拍摄设备,以执行特定任务,无人机从二战时期就有了,一开始用于军事,但是近代才逐渐用于民用调绘、测绘、测量等。无人机按用途可以分为军用和民用两种,军事用途的无人机一般用于完成监视、侦查等任务,而民用的无人机用途非常广泛,一般用于灾害监测、测绘地理信息、物流配送、农业植保、景区巡视等。无人机分为自

【作者简介】张春花(1984-),女,中国新疆昌吉人,本科,工程师,从事地图编制及新型基础测绘研究。

主导航和遥控两种，一般地面控制站向遥控型无人机发射信号，然后无人机按照接收到的信号进行各种操作，自主导航无人机可以实现设计好航线，有自带的导航系统，可以按照设定好的航线飞行。从技术上来讲，无人机包含控制系统、航空平台、地面控制站和搭载设备等。随着科技的进步和数字化城市的不断发展，无人机倾斜摄影技术逐渐用于城市实景三维建模^[4]。

2.2 倾斜摄影技术概述

所谓倾斜摄影技术，就是在无人机上搭载多合传感器，这些传感器可以从不同角度对影像进行采集。相比于传统的摄影测量，它有四个倾斜拍摄角度，因此可以获得纹理更加清晰的信息。传统的航空摄影测量拍摄到的是顶视图，而倾斜摄影测量获得的是地表的侧视图，这种拍摄方式获得的影像更加立体，特别是能获得建筑物的立体信息，还有从斜面角度拍摄到的地形地貌信息。因此它近年来被广泛用于城市数字化的三维建模中，倾斜摄影测量可以从多角度拍摄地面建筑物，可以获得多方位建筑物信息，再将这些视角采集到的三维模型进行拼接，得到的三维模型更加完整和精确。图1为建筑物单体模型展示。

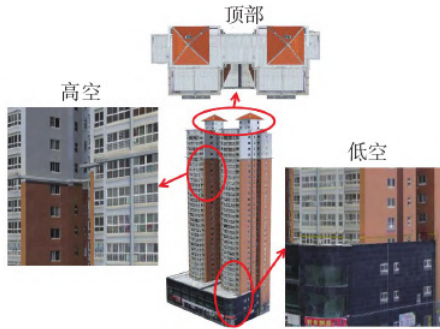


图1 建筑物单体模型展示

通过多方位，多角度拍摄到的空间信息使得三维模型有真实的呈现效果。想要实现倾斜摄影技术，无人机必须带多镜头的相机，这种相机色彩模式丰富，有很好的感光度，有白平衡功能，还能自主调节快门速度。在无人机的拍摄过程中，必须考虑多个因素，如无人机飞行的高度，实地的眼下条件，还有拍摄角度等，只有这些条件都适合了，才能获得更好的图像质量。图2为修饰后的建筑物区模型，图3为建筑物单体模型修饰前后对比图。



图2 建筑物区模型修饰前后对比



图3 建筑物单体模型修饰前后对比

倾斜摄影技术的出现，让测绘地理信息向前迈出了一大步，也让三维建模技术的推广更为顺利，目前三维建模技术被广泛用于自然资源管理、城市规划、数字政府等多个领域。目前对倾斜摄影技术最大的挑战是高程精度和数据快速处理等，但是因为它可以获得更加真实的空间信息，因此倾斜摄影技术的发展仍然存在大量的上升空间^[5]。

2.3 倾斜摄影三维重建原理

倾斜摄影三维重建的原理是通过无人机搭载高清相机，从多角度和多方向拍摄地面的建筑物及其他地物，再通过三维重建的算法，将这些影像进行拼接和匹配，从而构建出和城市贴合度很高的三维模型，图4为倾斜摄影的作业流程，图5为城市实景三维建模的技术流程图^[6]。

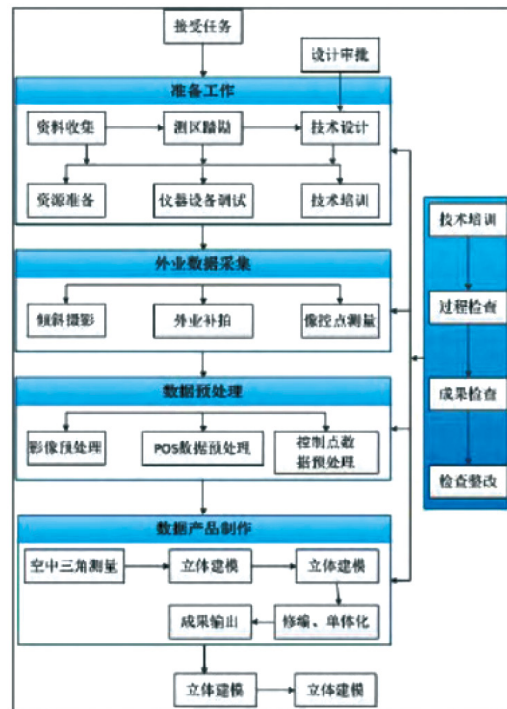


图4 无人机倾斜摄影建模的流程

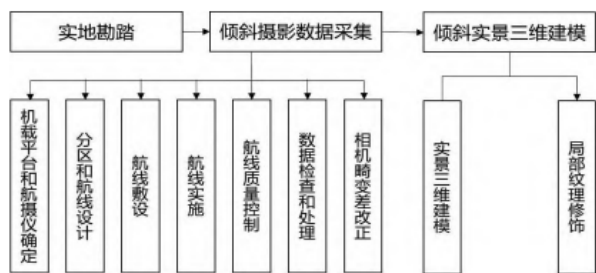


图5 城市倾斜实景三维建模技术流程图

3 城市实景三维建模的重要性

无论是城市的建设和管理,还是城市规划,国土变更,都需要用到城市三维建模数据,三维建模成果相比传统的二维数据,更加动态、直观,可以以交互式的视角观察城市空间^[7]。

3.1 规划和设计

城市设计师、规划者、决策者需要预测城市向什么方向发展,当利用城市实景三维建模时,就可以直观地看到城市的整个概况,可以第一时间获取城市的各种指标,并且可以在三维建模的实景上,进行合理的城市规划,可以确保规划方案更加系统,更加合理。

3.2 自然资源管理

将三维建模数据用于国土变更调查、土地征收、耕地监测、建筑物普查、地质灾害防治、项目选址等,可以让自然资源管理水平更高^[8]。

3.3 辅助 CIM 平台建设

采用倾斜三维摄影、正向三维建模、点云实景扫描等^[9],可以对地下管网、道路、建筑物 BIM 进行重构,再融合政府提供的各项数据,就可以搭建 CIM 平台,可以让各类城市的 CIM 更合理,精度更高^[10]。

3.4 科研教学

城市三维建模在教学和科研中也发挥着重要作用。学者可以非常直观地俯瞰城市的整个形态,学生可以更直观地学习,可以生动地了解城市的要素^[11]。

4 结语

无人机倾斜摄影技术相比传统的航空摄影测量来说有

对环境要求低、精度高、耗费人工物力少等优势,目前已逐渐凸显出他的优势,并且用于各行各业。将无人机倾斜摄影技术用于城市三维建模,可以很快地获取数据,并且结合一些软件,就能快速生成城市的实景三维建模数据,为城市规划、自然资源管理、国土变更调查等提供第一手直观、全面的数据,但是目前无人机倾斜摄影测量用于城市三维建模仍然有些需要突破的地方。例如,如何匹配数据;如何选择最合适的算法,这些都需要不断探索,才能得到更加优化的城市实景三维数据。

参考文献

- [1] 王卫敏.无人机倾斜摄影技术在测绘工程中的实施与应用[J].江苏建材,2024(1):104-105.
- [2] 孙进冬,杨红军,庆成,等.倾斜摄影三维模型优化方法探索[J].城市勘测,2024(1):91-94.
- [3] 侯昕廷,门茂林,周颖.无人机航测技术在地质灾害早期识别中的应用[J].城市勘测,2024(1):95-99.
- [4] 王赫,张欢.无人机技术在大面积建筑物高度测量中的应用[J].城市勘测,2024(1):149-152.
- [5] 关键.无人机倾斜摄影测量在水库中BIM建模的应用分析[J].黑龙江水利科技,2024,52(2):114-116.
- [6] 王玉柱,孟强,孔娟.无人机倾斜摄影测量技术及三维建模的应用[J].西部探矿工程,2024,36(2):149-150+154.
- [7] 董娟,李惠玲,张庆.无人机倾斜摄影测量技术的应用探索[J].四川农业与农机,2024(1):49-50.
- [8] 毛浩杰,梁文彪,鲍秀武.一种融合多源影像的精细化三维建模方法[J/OL].自然资源信息化,1-7[2024-03-10].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/10.1797.N.20240228.1438.004.html>.
- [9] 张应珠.不同航线规划在建筑物实景建模中的应用对比[J].江苏建材,2024(1):78-80.
- [10] 李碧裕,贺青云.融合普通相机影像的古建筑实景三维建模技术研究[J].城市勘测,2024(1):52-54+59.
- [11] 万里红,曹振宇,田志林,等.一种基于地面激光雷达点云的树木三维建模方法[J/OL].自然资源遥感,1-6[2024-03-10].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/10.1759.p.20240226.1644.025.html>.