

Application of UAV Tilt Photogrammetry in Land and Space Planning

Jianlin Xu

Shaanxi Huayuan Resource Survey Planning and Design Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710075, China

Abstract

Under the development of new period, the available land resources are becoming increasingly tense, how to do a good job in land space planning is the premise guarantee for the stable development of city. The paper analyzes the content of land and space planning and UAV tilt photogrammetry, and combines the advantages and characteristics of UAV tilt photogrammetry to discuss the application of this technology in land and space planning.

Keywords

UAV; tilt photography; photogrammetry; land and space

无人机倾斜摄影测量在国土空间规划中的应用

许建林

陕西华源资源调查规划设计有限公司, 中国·陕西 西安 710075

摘要

新时期发展下可利用土地资源日益紧张, 如何做好国土空间规划是城市稳定发展的前提保障。论文通过对国土空间规划内容与无人机倾斜摄影测量进行分析, 结合无人机倾斜摄影测量的优势、特点, 探讨该技术在国土空间规划中的应用。

关键词

无人机; 倾斜摄影; 摄影测量; 国土空间

1 引言

无人机倾斜摄影作为一种先进的影像获取手段, 被广泛应用于各个行业及领域之中。其中, 无人机倾斜摄影测量技术的要求最为复杂, 无论是在地面分辨率、航摄参数设置、镜头相机参数的要求上, 还是获取影像后的模型建立与数据采编上, 都应遵循一定的规则, 这就需要对无人机倾斜摄影测量技术具备一定的了解。

2 国土空间的规划内容

通过研究相关的资料发现国家对区域空间资源的开发和利用一直保持高度的重视, 在此基础之上也出台了一些区域资源开发利用的技术标准。从某种程度上来说国土空间的规划开发和城市的规划有一定的相似性, 我们可以将地下空间的规划分成总体规划和详细规划这两个方面。一方面, 在对地下空间总体规划的过程中需要去测量地下空间的实际情况,

因为只有这样才能根据测量到的信息科学的设计空间布局。

另一方面, 对于地下空间进行预测也能在很大程度上实现专业设施的统筹安排。在具体工作的过程中对于地下空间的整体规划和详细规划都要有一定的辅助说明文件, 这些文件具体会包含地下资源的评估图以及开发利用现状图等。此外, 在实际调查的过程中发现地下空间的环境对于结构建筑物的建设有着非常重要的影响。

3 无人机倾斜摄影测量相关概述

3.1 无人机倾斜摄影测量技术的基本原理

无人机摄影技术的特点是能在同一平台上安装多个影像采集传感器, 还可以从各个方向拍摄图像, 超越了传统航空摄影的范围。无人机倾斜摄影测量技术是按照倾斜的4个方位加上垂直方向的观测来提供有效的信息图像, 比传统的航空摄影更具有真实性。无人机倾斜摄影测量技术能从各个方位获得高分辨率的图像信息, 还能自动生成三维数字模型,

这种技术适用于国土空间规划建设、地质灾害、工程建筑等多个领域,为人们生活提供了便利。微型无人机具有灵活性和轻便性等特点,它能以更低的成本和高效率的方式在实地获得更准确和完整的信息。当前的倾斜摄影测量技术已打破了传统的测量技术的弊端,它正在通过发展自身的新型优势来向测量技术的方向靠拢。因此,无人机倾斜摄影测量技术不只是个摄影技术,更趋于新型的勘测技术,适用范围更广泛,在各个领域的探测方面有着不可忽视的作用。

3.2 无人机倾斜摄影测量与传统摄影测量的区别

与传统摄影测量相比,无人机倾斜摄影测量具有以下优点。

第一,传统摄影测量只有1个垂直镜头,只能看到垂直镜头下的影像,而倾斜摄影测量另外提供了4个倾斜的镜头,可以看到垂直镜头影像看不到或看不太清楚的地方。

第二,无人机倾斜摄影测量的飞行平台一般飞行高度都在100m以上,多镜头可得到从大到小不同立体角度的影像数据,测量精确度能得到很大的提高。

第三,与传统摄影测量相比,同一地物不仅可在垂直影像上体现,同时还可以在倾斜影像上体现,可以达到多视线交会的条件,提高测量的可靠性。

第四,倾斜摄影测量可以同时得到5个影像资料,互相对比,可以减少盲区,对自动识别和重建有一定的帮助。同时由于测量方法的区别,与传统摄影测量相比,倾斜摄影测量存在自动空三加密难度增大、数据处理工作量较大等挑战^[1]。

3.3 倾斜摄影的特点

倾斜摄影具有真实性、高效率和高性价比的特点。论文在此展开详细的介绍。

3.3.1 真实性

倾斜摄影模型可以真实的反应规划地块的现状,让规划设计人员全面直观的了解实际的情况,模型也符合人眼的视觉习惯,规划人员可以多角度的观察。真实的情况对规划工作至关重要,只有掌握了实际情况,才可以做出好的规划来提升当地的建设。倾斜摄影技术的这一特点,让规划人员可以使用三维立体测量技术来减少工作量,更好的进行规划。

3.3.2 高效率

倾斜摄影模型减少了人为工作量,借助无人机,快速、全面的采集影响数据。与人工建模工作相比,倾斜摄影技术

极大地缩短了工作时间,且精准度也更高。无论在时间还是成本、难度上,倾斜摄影技术相比传统的方式,更为高效,这符合和当今社会的“快速”模式。

3.3.3 高性价比

利用倾斜摄影模型,规划人员可以进行各种数据分析,可在模型上进行高度、长度、面积等的量测,可以拓展应用的领域。只需要前期的数据获取阶段的大投入,模型建立以后,它的应用是更加广泛的,我们可以对模型进行各种处理,以此达到各种需求,进行各种研究。

4 无人机倾斜摄影测量在国土空间规划中的应用

4.1 建模技术的应用

目前,主流的三维建模技术方法主要有概略建模方式、传统的手工建模、倾斜摄影测量自动化建模。其中,概略建模方式主要是指通过基础地形信息、DEM信息等基础测绘成果,建立城市三维模型“白膜”,不需要纹理采集、纹理贴合等步骤,省去了大部分人工,实现数据的基础应用。传统的手工建模,相对更能表现客户的需求和有针对性地表达对象,可以针对客户需求和应用需求进行全方位定制。传统手工建模,可以分为模拟建模和半模拟建模技术方式,模拟建模主要是根据建筑物形状在3D软件中比照建立模型。半模拟建模,是依据一定的测绘基础或数学基础建立模型,建成的模型具有一定的数学精度和测绘精度,在三维城市应用中具有广泛的前景,同时也是目前三维数字城市建设的主要模型生产方式,可以实现复杂建筑模型建设和大场景模型建设。

倾斜摄影测量技术通过一个飞行平台上搭载多台传感器,同时从垂直、东、南、西、北等5个方向的不同角度进行影像采集,根据拍摄规则和配套软件,生成立体的三维世界景观,倾斜摄影测量避免了传统正射摄影测量只能从垂直角度拍摄的局限。倾斜摄影测量作为摄影测量技术的升级,与传统的手工三维建模技术相比,有了长足的进步,首先是可以构建基于实景的三维模型,避免了出现传统三维模型给人假的感觉;其次是能高效地获取影像数据,传统的手工三维模型需要人工建模,并且需要人工实地去拍照采集纹理信息,费时费力还极易出错;最后是成本低廉,和传统人工建模相比,节约了大量的人力资源,通过计算机全自动化建模,成本较低。

通常情况下,航空摄影测量适用于大范围测量作业,对于较小范围测量项目,航空摄影测量技术受限于机场和天气状况,具有周期长、开销大等特点,无法较好地发挥航空摄影技术优势。因此,对新技术的迫切需要日益突出。无人驾驶飞机技术的实现,为倾斜摄影技术的应用奠定了坚实基础^[2]。

4.2 地面点控制测量

在执行飞行测量任务之前,需要结合测量任务以及测绘区域地形地貌、天气状况等制定飞行计划,设计相应的飞行航线图等,将无人机型号、航向重叠度、旁向重叠度、飞行高度等标注在航线图中。完成航线图设计后进行地面控制点布设工作,地面控制点测量是提高无人机倾斜摄影测量精度的关键技术关节之一,有利于确保无人机飞行过程中获得整个测绘区域的影像数据。地面控制点的布设根据测量任务和地形地貌变化状况适当调整布设,在地形地貌复杂或者测量精度要求更高的环境中地面控制点的密度相对较大,在地形地貌平缓区域或者测量精度不高的情况下,地面控制点的密度可适当放稀。此外,地面控制点一般布设在测绘区域四角,有利于不同影像数据之间的拼接,能提高影像数据的拼接质量。

4.3 规划管理

倾斜摄影对城市精细化管理的提高、评估规划对城市的影响、对一些违法违规建筑的监察等国土空间规划管理工作,具有较大的作用,有利于规划管理工作的进行。首先,利用倾斜摄影模型对城市中的每一个单体进行统计分析,便于进行研究,并且也可以提高管理的效率。其次,通过系统对倾斜摄影模型中规划成果的各项评估分析,我们可以清楚地看到规划的作用程度。最后,倾斜摄影模型对一些违法违规占地、建筑等的监察精确度还是比较高的。

倾斜摄影技术可以快速建立城市现状模型。传统的方式主要人通过人工来建立模型,其复杂困难程度是可想而知的,并且误差也是比较大的。利用倾斜摄影技术,可以快速地建立模型,且更加地真实有效,其工作效率也是很高的。可以有效进行竣工核实,现代的建筑结构较为复杂,且建筑庞大,

结构多样。传统的竣工核实方法是对多种资料进行对比。通过倾斜摄影技术,对竣工建筑物快速建模,可以检查其完成情况,并进行实时更新。在多规合一形势下、新型技术手段的应用迫在眉睫^[3]。

4.4 在大比例尺地形图测绘中的应用

使用无人机倾斜摄影技术绘制大比例地形图,首先需要分析测量的区域,确定测量的区域的总体范围和基本条件,适当设计航飞航带,并收集所有方面的地形信息。根据做好的航测设计方案,有关工作人员利用无人机传感系统实施多方位的摄取影像。在通过斜摄影测量技术获取地形信息,并用网络技术手段收集和发送数据,然后通过专业的数码倾斜测量影像导入软件对地形数据信息进行分析 and 解读。利用倾斜摄影测量空三加密技术解算和模型进行生产绘图,可以取得更好的成果。在地图绘制过程的最后阶段,根据三维模型对地形图进行辨别,及时纠正制图方面的问题,提高大比例尺地形图数据的准确性,并核实地形图的有效性。通过倾斜摄影技术,可以提高比例尺地形图绘制的效率和准确性。

5 结语

综上所述,无人机倾斜摄影测量应用于空间规划,不但要全面剖析空间规划,还要辅助剖析城市地下空间规划系统及空间规划数据库层。倾斜摄影测量技术在中国的国土空间规划工作之中,已经有了一定程度的应用,但不可避免地仍旧存在一些问题,这就需要相关技术人员能不断地研究和探索,充分发挥倾斜摄影测量优势,为国土空间规划提供更可靠的依据和参考。

参考文献

- [1] 尹璐璐. 无人机倾斜摄影测量在城市三维建模中的应用 [J]. 山西建筑, 2018(34):207-208.
- [2] 曹琳. 基于无人机倾斜摄影测量技术的三维建模及其精度分析 [D]. 西安: 西安科技大学, 2016.
- [3] 刘志超, 徐天鹏. 浅谈无人机倾斜摄影测量技术标准 [J]. 测绘通报, 2017(08):76-77.