

# 测绘工程中的无人机遥感技术应用

肖忠华 刘思伟

江西省自然资源测绘与监测院

DOI:10.12238/gmsm.v7i3.1695

**[摘要]** 测绘工程的有效开展(包括勘查地质与工程测量等),对于相关工程项目建设的顺利开展非常重要,有助于了解工程项目的相关概况(比如地质、地貌等),从而为工程项目建设的地基处理以及工艺选择等提供科学的依据。现阶段城市化建设的持续推进,促进了建筑业的快速发展,使得工程项目建设日趋增多,同时提高了测绘工程的精度与效率等方面要求。而传统测绘工程主要是通过人工操作来实施,导致测绘工程存在精度不足、测绘效率低以及测绘结果未能真实反映工程实际等问题。近年来,随着科技的进步以及信息技术的发展与普及应用,促进了无人机与遥感技术的进步,并且基于无人机与遥感技术的优势(比如成本小、作业灵活简便、自动化程度高、测量范围大等),使其在应用过程中,有助于提升测量效率高、减少测量成本以及提高测量精度等,促进了无人机遥感技术的应用变得越来越广泛,比如其广泛应用于工程项目建设、城市规划、突发事件应急监测、新农村建设等方面。具体而言,无人机遥感技术在测绘工程中的应用,是依据无线电技术,利用控制系统,对无人飞行平台发出指令并由其执行,从而完成测绘任务。其中的无人机遥感测绘系统主要是由地面监控、定位系统、无人机平台、高分辨率数码传感设施、测绘数据处理系统(包括测绘数据采集、传输、回收以及分析处理)等组成。在测绘工程中实际应用无人机遥感技术时,必须依据测绘工程实际(比如地理地貌、气候天气、测绘任务与要求),有效开展测绘作业,从而提升测绘精度、规范测绘图以及快捷存储数据,从而为相关应用提供依据参考。

**[关键词]** 无人机遥感技术; 测绘工程; 应用; 特征; 技术要点; 影响因素

中图分类号: P641.71 文献标识码: A

## Application of Unmanned Aerial Vehicle Remote Sensing Technology in Surveying and Mapping Engineering

Zhonghua Xiao Siwei Liu

Jiangxi Natural Resources Surveying and Monitoring Institute

**[Abstract]** The effective implementation of surveying and mapping engineering (including geological exploration and engineering surveying, etc.) is very important for the smooth construction of related engineering projects. It helps to understand the relevant overview of engineering projects (such as geology, geomorphology, etc.), and provides scientific basis for the foundation treatment and process selection of engineering project construction. The continuous promotion of urbanization construction at present has promoted the rapid development of the construction industry, leading to an increasing number of engineering projects and improving the accuracy and efficiency of surveying and mapping engineering. However, traditional surveying and mapping engineering is mainly implemented through manual operations, which leads to problems such as insufficient accuracy, low surveying efficiency, and the inability of surveying and mapping results to truly reflect the actual engineering situation. In recent years, with the advancement of technology and the development and widespread application of information technology, the progress of drones and remote sensing technology has been promoted. Based on the advantages of drones and remote sensing technology (such as low cost, flexible and simple operation, high degree of automation, large measurement range, etc.), it helps to improve measurement efficiency, reduce measurement costs, and improve measurement accuracy in the application process. This has promoted the application of drone remote sensing technology to become increasingly widespread, such as its wide application in engineering project construction, urban planning, emergency monitoring of emergencies, and new rural construction. Specifically, the application of drone remote sensing technology in

surveying and mapping engineering is based on wireless technology, utilizing control systems to issue commands to unmanned aerial platforms and have them execute them, thereby completing surveying and mapping tasks. The unmanned aerial vehicle remote sensing surveying and mapping system mainly consists of ground monitoring, positioning system, unmanned aerial vehicle platform, high-resolution digital sensing facilities, surveying and mapping data processing system (including surveying and mapping data collection, transmission, recovery, and analysis and processing), etc. When applying unmanned aerial vehicle remote sensing technology in surveying and mapping engineering, it is necessary to effectively carry out surveying and mapping operations based on the actual surveying and mapping engineering conditions (such as geographical topography, climate and weather, surveying and mapping tasks and requirements), in order to improve surveying and mapping accuracy, standardize surveying and mapping maps, and quickly store data, thereby providing a basis for relevant applications and reference

**[Key words]** drone remote sensing technology; Surveying and mapping engineering; Application; Characteristics; Technical points; influence factor

测绘工程中的无人机遥感技术应用,具有测绘精度与作业效率高、测量范围广、图像清晰、测绘数据处理自动化水平高等特点,其主要是借助先进的无人机设备以及遥感技术,利用其低空飞行等优势,通过对测绘工程数据的有效处理等,能够实现复杂的测绘工程开展测量作业,从而为相关应用提供实时测绘数据。在测绘工程中实际应用无人机遥感技术时,必须结合测绘区域的地理地貌、气候天气等实际状况,有效开展测绘作业,从而使其获取的测绘数据能够真实反映测绘工程实际。并且为了使无人机遥感技术价值在测绘工程中的应用得到持续发挥,必须加强不断对其进行研究与创新,比如加强无人机遥感技术的智能化、多传感器的融合以及与其它技术结合使用等方面的研究,旨在提升测绘工程的价值以及促进测绘事业的健康发展。

### 1 无人机遥感技术与测绘工程的相关概述

1.1 无人机遥感测绘技术的相关概述。科技的不断进步,促进了无人机与遥感技术的发展与完善。其是通过借助先进的无人机设备以及遥感技术的结合,并且利用无人机的低空飞行等优势,有效开展测绘工程数据的收集处理等,从而实现对复杂的测绘工程开展测量作业,并且能够为相关应用提供实时测绘数据。无人机遥感测绘技术的实际应用具有测绘精度与作业效率高、测量范围广、图像清晰、测绘数据处理自动化水平高等特点;而且具有减少测绘成本、降低测绘风险等应用优势,使其在诸多领域得到广泛应用,比如城市规划、突发事件应急监测、新农村建设等方面。

1.2 测绘工程的相关概述。测绘工程具有勘查地质相关参数、为控制改善地质灾害提供依据以及规范施工开展等作用。其是借助测绘技术与测绘设施对某区域或某一空间与区间开展的测量作业,然后依据得到相关的数据资料,通过建模以达到合理绘制地图。比如在工程项目建设前,对测绘工程开展测量作业,可以有效掌握施工现场实际,并且通过得到的相关参数,为规范施工的有效开展提供依据。

### 2 测绘工程中的无人机遥感技术应用特征

结合工作经验,认为基于无人机遥感技术在测绘工程中的应用特征主要体现在:测绘作业高效、测绘数据准确、测绘作

业灵活以及广泛性等特征。具体而言:①测绘作业高效。无人机遥感技术的应用具有自动控制和操作功能,并且应用数据处理系统软件,可以提升测绘数据处理效率;而且无人机在空中作业,可以规避地面的诸多影响因素(比如交通拥堵、地形复杂等),有助于提升测绘作业效率。②测绘数据准确。无人机遥感技术在开展测绘作业时,其借助先进的测绘技术与设施(比如GPS定位技术、数码传感设施以及智能技术等),且通过数据处理系统软件的应用,有效保障了测绘数据的准确度。③测绘作业灵活。无人机遥感技术在测绘工程中的应用时,基于无人机的轻小特点,并且不需要起飞跑道,可以在大部分区域起飞,而且对空域的影响也比较小,所以使其在测绘作业时,能够展现其灵活性特征。④广泛性特征。无人机遥感技术应用的广泛性特征体现在测绘范围大以及应用范围广,比如由于无人机在空中的飞行范围大,使得测绘作业范围比较大;并且基于遥感技术的诸多优势,使其应用范围非常广,比如常用于城市规划、突发事件应急监测、地下工程、建筑工程以及新农村建设等方面。

### 3 测绘工程中的无人机遥感技术要点及其应用的影响因素

3.1 无人机遥感技术要点。(1)低空作业要点。某些测绘工程存在测绘条件复杂,比如视线不佳、山体高、无人机起降不稳定等问题时,可以充分应用无人机遥感系统的低空作业技术要点开展测绘作业,以保障测绘数据的全面性与准确性,从而使无人机的测绘优势得到充分展现。(2)数据与影像收集要点。为了发挥测绘工程中的无人机遥感技术应用价值,必须全面准确收集测绘数据。首先作业人员借助计算机系统实施远程控制无人机,通过无人机上面的测量设施与遥感技术,按照系统发出的指令开展测绘作业,并且运用测量设备的自动调节功能,以快速得到测绘工程的相关参数;其次,借助测绘数据自动化处理系统(包括测绘数据传输、存储以及加密保护等),对所得到的测绘相关参数进行处理,以保障其安全。最后,测绘工程中应用无人机遥感技术时,由于不同因素的影响(比如飞行角度问题),使得获取的影像数据资料存在重叠现象,从而造成影像资料变形。因此应用无人机遥感技术收集影像资料时,需要结合实际(比如地形地貌等),合

理选用无人机,并应用空中三角测量技术,其能够利用相关技术(比如转弯缓冲技术、延迟拍摄补偿技术以及检校软件等)来修正测绘作业的影像信息,以确保全面得到测绘工程所需的影像资料。(3)数据处理分析要点。无人机遥感技术在测绘工程中应用得到的数据处理分析要点体现在:测绘数据预处理、修正、整理、分析(依据测绘数据特征、类别等进行分析)。具体而言,数据预处理就是消除测绘数据资料中的杂音等;修正主要包括几何修正与辐射修正等方式,旨在确保得到的影像资料参数与实际相符,同时保障图像数据质量,从而为后期正确制作图像提供依据。

3.2 无人机遥感技术应用的影响因素。结合实践工作经验,认为无人机遥感技术在测绘工程中的应用会受到测绘设施、无人机飞行路线以及像控点等因素的影响。①测绘设施因素。测绘设施的质量保证及其合理应用,有助于保障测绘数据资料的准确与可靠。因此在实际开展无人机遥感测绘作业时,必须结合测绘工程的具体实际,合理选用测绘设施,并且对其做好检测工作,使测绘设施能够正常运行,以提高测绘数据的准确度。②飞行路线因素。测绘工程中的无人机遥感技术应用,必须科学设计飞行路线,其关系到收集的数据是否真实与全面,并且与测绘工作效率也密切相关。因此必须结合测绘工程的实际,合理设计飞行方案以及科学设计飞行路线的高度与飞行速度,在确保无人机飞行安全的基础上,保障测绘作业的顺利开展。③像控点因素。无人机遥感技术应用时,需要依据规范流程,合理布设像控点。并且必须结合测绘区域的实际,科学制定像控点的布设方案,旨在保障无人机遥感测绘成效。

#### 4 测绘工程中的无人机遥感技术应用分析

4.1 在地下测绘工程中的应用。基于无人机遥感技术的优势特点,其在地下测绘工程中得到广泛应用。比如无人机遥感技术在地下管道测绘工程中的应用,其主要是利用无人机搭载激光雷达等设施,通过对地下管道的相关指标(比如位置、走向等指标)进行扫描,从而有助于快速得到测绘工程需要的相关参数,对于降低地下管道运行风险以及获取地下管道故障等方面具有重要价值。又如在矿山勘探中的应用,通过利用热成像相机等测绘设施,从而有助于快速得到矿山的地形地貌以及植被等相关参数,从而为矿山勘探提供参考依据。再如在地下的地形测绘工程中应用无人机遥感技术时,通过雷达与相机等设施的应用,得到地表与地下的相关数据,然后构建相应模型,从而为科学绘制地下的地形图提供参考。

4.2 在突发事件测绘工程中的应用。本文所说明的突发事件主要为地震、滑坡等地质灾害。比如在出现地震突发事件时,由于未能有效开展地面测绘作业,且周边环境恶劣,甚至出现极端天气,使得卫星遥感未能实时得到所需的相关数据资料,而通过利用无人机遥感技术中的热成像相机、定位系统等,不仅可以迅速进入到测绘区域(地震区域)开展实时测绘作业,获取相关数据资料,为救援的资源调度与重建提供依据,还可以降低测绘风险,保障从业人员安全。

4.3 在建筑工程建设中的应用。比如在建筑工程建设的土石

方测量中应用,通过借助无人机及其相关测绘设施,结合遥感技术,在明确飞行路线后,在合适的高度下开展土石方测量,并且利用相关的数据处理软件对所得参数进行计算分析,从而确保土石方测量的准确度。而且在建筑工程建设前应用无人机遥感技术的数据挖掘技术,可以识别其相关的图像数据;并且可以全面收集到工程项目建设区域的地形地貌,从而为其顺利开展提供依据。

4.4 在新农村建设的测绘工程中应用。新农村建设涉及到征地测量、地形测量等,并且还和房屋建筑、土地利用以及交通规划等密切相关,而应用无人机遥感技术,可以为新农村建设绘制相应的地形图。比如在新农村建设的征地测量中应用,由于征地测量一般在野外开展测绘作业,假如涉及到大面积征地测绘作业时,通过无人机遥感技术的应用,能够保障测绘数据的可靠性与准确性,从而为解决征地矛盾提供解决依据。

#### 5 结束语

综上所述,近年来,随着科技的进步以及信息技术的发展与普及应用,促进了无人机与遥感技术的进步,并且基于无人机与遥感技术的优势,使其具有测量效率高、测量成本少以及测量精度高等特征,同时促进了无人机遥感技术的应用范围变得越来越广泛,比如其广泛应用于城市规划、突发事件应急监测、新农村建设以及建筑工程建设等方面。并且为了使无人机遥感技术价值在测绘工程中的应用得到持续发挥,必须加强不断对其进行研究与创新,比如加强无人机遥感技术的智能化、多传感器的融合以及与其它技术结合使用等方面的研究,旨在提升测绘工程的价值以及促进测绘事业的健康发展。

#### [参考文献]

- [1] 姜骏,于文娟.无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J].交通世界,2019(34):20-21.
- [2] 周显平.工程测量中无人机遥感技术的应用[J].教育现代化,2019(93):267-268.
- [3] 冯煜辉,周怀愿.研究无人机遥感技术在测绘工程测量中的运用[J].中国房地产业,2021(16):118+120.
- [4] 梁露.无人机遥感技术在测绘工程中的应用浅析[J].居舍,2021(33):166-168.
- [5] 张光军,苗琦超.无人机遥感技术在测绘测量工程中的运用[J].电子测试,2022(11):123-125.
- [6] 陈雪,谢明.无人机激光雷达技术在地形测量中的应用[J].测绘工程,2022(03):30-35.
- [7] 汪雪娟.摄影测量与遥感技术在工程测量中的应用研究[J].房地产世界,2022(03):113-115.
- [8] 石伟波.基于测绘工程测量中无人机遥感技术运用[J].中华建设,2023(09):151-153.
- [9] 林凯.计算机无人机遥感技术在建筑测绘工程中的应用[J].黑龙江科学,2023(14):115-117.
- [10] 何惠霞.浅析无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2023(08):98-100.