

# 无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用研究

晨昊

大连市勘察测绘研究院集团有限公司, 辽宁 大连 116000

**[摘要]**近年来,随着高新技术的发展,计算机、通信技术愈加先进,我国无人机产业的业绩也取得了巨大的提升,其中在遥感测绘方面尤为突出。无人机遥感测绘技术具有很好的机动性与灵活性,大大加快了获取数据信息的速度,提高了获取影像资料的清晰度,进而实现对收集到的数据高效、科学的分析与总结。文中通过对无人机遥感技术优势的阐述,探讨了其在测绘工程测量中的具体应用。

**[关键词]**无人机遥感技术;测绘工程;工程测量;技术应用

DOI: 10.33142/ec.v7i12.14578

中图分类号: TU201

文献标识码: A

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

CHEN Hao

Dalian Geotechnical Engineering and Mapping Institute Group Co., Ltd., Dalian, Liaoning, 116000, China

**Abstract:** In recent years, with the development of high-tech, computer and communication technologies have become increasingly advanced, and the achievements of Chinese unmanned aerial vehicle industry have also made tremendous progress, especially in remote sensing surveying and mapping. Unmanned aerial vehicle remote sensing surveying technology has good maneuverability and flexibility, greatly accelerating the speed of obtaining data information, improving the clarity of obtaining image data, and thus achieving efficient and scientific analysis and summary of collected data. The article elaborates on the advantages of unmanned aerial vehicle remote sensing technology and explores its specific applications in surveying and mapping engineering.

**Keywords:** unmanned aerial vehicle remote sensing technology; surveying and mapping engineering; engineering surveying; technical application

### 引言

随着科技的迅速发展,无人机遥感技术在测绘工程中的应用逐渐普及,成为推动传统测绘行业转型升级的重要力量。高效、灵活且相对低廉的成本,使无人机能够在短时间内获取高分辨率的遥感影像与地形数据。这一技术不仅显著提高了测绘效率,且降低了人工成本,拓宽了测绘的应用范围,尤其在复杂地形、危险区域及难以抵达的地点,其优势愈加明显。此外,各类传感器的搭载,如高清相机、激光雷达及多光谱传感器,使无人机在多种环境条件下进行数据采集成为可能,从而满足不同测绘项目的需求。无人机遥感技术与地理信息系统(GIS)的结合,能够实现地理信息的深度分析与可视化,进而推动城市规划、环境监测及资源管理等领域的科学决策与可持续发展。本文将深入探讨无人机遥感技术在测绘工程测量中的具体应用及其带来的变革,分析其优势、特点及未来发展方向,旨在为行业从业者与研究者提供有益的参考与借鉴。通过这样的分析,希望能为无人机技术在测绘领域的未来发展提供指导。

### 1 无人机遥感测绘技术在测绘测量中的优势

无人机遥感测绘技术在测绘测量领域展现出显著的优势,主要体现在高效性、精准性及灵活性等多个方面。通过搭载高分辨率传感器的无人机,广泛区域的地理信息与影像数据能够迅速获取,从而大幅提高数据采集的效率。这一特

性尤其适用于大规模测绘项目,如城市规划、基础设施建设及自然资源勘探等,而传统测绘方法往往需要耗费大量的人力和时间。借助无人机,完成相同任务所需的时间显著缩短。在测量精度方面,无人机遥感技术同样表现出色,多光谱与高分辨率影像的采用,能够提供更为细致的地形与地物信息,为后续的数据处理及分析奠定了可靠基础。此外,利用先进的图像处理算法与数据分析技术,数据的准确性得到了进一步提升,确保了测绘成果的可信度。灵活性也是无人机的一大特点,在复杂或危险的环境中,其测量能力同样出色。特别是在地质灾害、矿山及灾后评估等特殊场景中,传统设备难以抵达的区域,无人机能够轻松完成任务,从而确保测绘工作的安全性。随着无人机技术的不断进步,其成本逐渐降低,使得中小企业及个人用户能够以较低的投入获取高质量的测绘数据,推动了测绘行业的普及与发展。

### 2 无人机遥感测绘技术的特点

无人机遥感测绘技术因其灵活性、低成本、高精度与高效率等显著特点而备受关注。灵活性体现在,无人机能够在多种地形与气候条件下自如飞行,适应不同的测绘需求。与传统测绘方法相比,部署速度更为迅速的无人机,能够快速完成大范围区域的勘测工作,从而显著缩短项目周期<sup>[1]</sup>。此外,配备高分辨率摄像头与传感器的无人机,提供的高精度影像数据,能满足各种测绘需求。数据采集

过程的效率得到了进一步提升,自动化飞行与数据处理技术的引入,减少了人力成本。

### 3 无人机遥感信息技术在国家测量工作中的应用

#### 3.1 在城市规划中的广泛应用

无人机遥感信息技术在城市规划中的广泛应用,显著推动了城市发展向科学化与智能化的进程。高分辨率摄像设备与激光雷达的搭载,使无人机能够高效、精确地获取城市的多维度空间数据,包括地形、建筑、道路及自然环境。这种实时数据采集能力,使城市规划者全面掌握城市现状,为政策制定提供坚实的基础支持。在规划的初始阶段,城市三维模型能够迅速由无人机技术生成,辅助规划人员进行可视化分析与模拟,从而优化城市布局与资源配置。通过对历史数据的对比与分析,能够识别出城市发展中的潜在问题,如交通拥堵、公共设施不足及环境污染等,从而及时提出相应的解决方案。无人机的灵活飞行能力,使其在复杂及高危环境中完成数据采集任务,降低了传统测量方法中人工操作带来的安全风险。同时,结合GIS(地理信息系统)与大数据分析,能够实现动态监测与管理的数据无人机遥感技术,支持城市规划的长期跟踪与调整,确保城市发展具有可持续性。

#### 3.2 应用于地质灾害测量

无人机遥感信息技术在地质灾害测量中的应用,逐步改变了传统的监测与评估方式,显著提高了对地质灾害的响应速度与准确性。通过搭载高分辨率影像及激光雷达(LiDAR)等先进传感器,高精度地形数据与环境信息能够在较短的时间内由无人机获取。这种数据采集方法不受地形和气候条件的影响,使其能迅速响应滑坡、泥石流及地震等地质灾害,及时评估受灾区域的风险与损失情况。此外,通过多光谱与热成像技术,地表温度及植被健康状况得以监测,进一步分析潜在的地质灾害诱发因素。在实际应用中,灾害前期的风险评估不仅支持无人机遥感技术,还能在灾后迅速开展损失评估与恢复规划。利用实时数据,相关部门能够迅速生成三维灾后评估模型,直观展示受影响区域的变化,帮助决策者制定科学的应急响应与恢复措施。同时,通过结合地理信息系统(GIS)与数据分析技术,地质灾害监测预警系统能够建立,实现在动态监测下的地质灾害,及时发布预警信息,从而降低人员伤亡及财产损失。

#### 3.3 获取测绘所需的数据资料

无人机遥感信息技术在国家测量工作中的应用,尤其在获取所需测绘数据方面,展现出显著优势。搭载高精度摄影设备与传感器的无人机,以更低的成本与更高的效率获取大范围、高分辨率的影像与地理信息。这项技术特别适用于那些需要大量地理数据支持的测绘项目,包括土地利用、地形地貌、城市规划及基础设施建设等。在具体操作中,广阔区域能够在短时间内由无人机覆盖,通过自动化的飞行路径及数据采集程序,详尽的二维或三维地图得以生成。这些地图不仅呈现出地表的细致特征,还通过多光谱成像技术捕

捉不同波段的信息,从而对植被、土壤与水体的状况进行深入分析。高时效性与高精度的数据采集,极大地提高了工作效率,并显著减少了传统测量方法所需的人力与时间成本。此外,在地形复杂、环境恶劣或人迹罕至的区域进行测绘时,传统方法的局限性能够有效被克服。无人机遥感技术所具备的实时监控与数据回传功能,使得测绘工作能够现场即时调整,确保数据的准确性与可靠性。借助无人机所获取的高质量数据,相关部门在国家测量工作中得以更好地支持国土资源管理、环境监测及城市规划等重要决策,推动科学合理的资源开发与利用,从而提升国家的测绘能力与效率。

#### 3.4 无人机遥感技术在测绘条件较差环境中的应用

无人机遥感技术在测绘条件较差的环境中展现出巨大的应用潜力,尤其在复杂地形、极端气候或人烟稀少的地区进行测绘时,诸多挑战常常面临传统测量手段,如地形障碍、交通不便及安全隐患等。然而,能够有效应对这些困难的,无人机以其灵活性与机动性而著称。通过搭载高分辨率相机与多种传感器,地面影像及数据记录可由无人机在较低空飞行中详细采集。在狭窄的峡谷、森林茂密的区域或其他受限地理环境中,飞行路径能够由无人机灵活调整,以获取准确的地理信息<sup>[2]</sup>。在恶劣天气条件下,如大雨、雪天或强风,飞行控制系统与传感器的适应性使无人机能够进行必要的调整,以确保数据采集的连续性与准确性。此外,结合先进的图像处理与数据分析技术,迅速生成地形图、三维模型及数字高程模型的能力,使无人机能够协助测绘人员实时了解与分析复杂地形的变化。

#### 3.5 利用无人机遥感技术落实测绘作业

无人机遥感技术的应用,正在成为现代测绘工作的主要趋势。通过高分辨率摄影设备和多种传感器的搭载,大量高质量的地理信息能够在短时间内被测绘人员获取。这项技术不仅显著提升了数据采集效率,还有效减少了人力和物力的投入,尤其在复杂地形及人难以到达的区域,关键作用得以由无人机的灵活性和适应性发挥。在实际操作中,自主飞行的能力使得无人机能够根据预设的飞行路径进行飞行,从而确保数据采集的覆盖率与一致性。同时,借助实时数据传输技术,数据质量得以在飞行过程中被测绘人员监控,并及时调整飞行参数。此外,利用无人机的遥感能力,高精度的三维模型与数字高程模型能够被快速生成,为城市规划、土地管理与环境监测等提供准确的数据支持。这种技术的应用不仅加快了测绘工作的进程,也在实际操作中降低了潜在的安全风险,确保了测绘作业的顺利进行。

#### 3.6 矿山施工中的有效应用

无人机遥感信息技术在矿山施工中的有效应用,正在革新传统作业模式,显著提升了作业效率与安全性。通过搭载高清摄像头与激光雷达等传感器,高分辨率影像与三维地形数据能够被无人机迅速获取,为矿山的勘探、设计及运营提供精准的地理信息支持。在矿山开采的初期阶段,全面测绘矿区地形的工作可以通过无人机完成,工程师能

够因此识别潜在的资源分布与矿体特征,从而优化开采计划。在开采过程中,实时监测的工作得以借助无人机进行,矿山的开采进度与环境变化能够被动态掌握,安全隐患则可及时发现并处理。此外,进行植被恢复与环境监测的能力,无人机同样具备,通过对矿区生态恢复情况的遥感监测,环境治理效果得以评估,确保了矿山作业的可持续性。数字化处理与分析的数据,使得矿山管理更加科学化,资源利用效率及决策的准确性得以提升。

### 3.7 大比例尺中的测绘

无人机遥感信息技术在大比例尺测绘中的应用,展示了其在高精度地理信息获取方面的显著优势。高分辨率摄像头及激光雷达系统搭载于无人机之上,能够在较短时间内获取极高精度的地面影像与三维点云数据,而大比例尺测绘需要提供更为详细和精准的地理数据。有效覆盖目标区域,细致的地表信息得以通过低空飞行采集,无人机显著提升了测绘效率与准确性。此外,复杂地形与环境的灵活应对,无人机同样具备,包括城市建筑密集区、山区及其他难以到达的区域。在传统测绘手段难以施行的地方,无人机技术提供了一种可行的解决方案<sup>[3]</sup>。数据处理方面,利用先进的图像处理与分析软件,精准的地图与模型能够将无人机获取的原始数据转换而成,满足城市规划、土地利用、环境监测等多方面的需求。

## 4 无人机遥感方法在测绘工程计量中的重大进步方向

### 4.1 优化网络传输,提升信号传输质量

在测绘工程中,优化网络传输以提升信号质量,被视为无人机遥感方法的重要发展方向。随着无人机技术的快速进步,实时数据传输的关键性愈发明显,尤其是在执行复杂测绘任务时,确保数据的稳定与快速传输,对于提高测绘效率和数据精度而言,至关重要。高频段的通信技术,如5G网络与专用无线电频率的采用,可以显著增强无人机与地面控制站之间的信号稳定性,降低延迟与丢包率。此外,边缘计算及数据压缩技术的引入,使得数据处理与传输更为高效,不仅如此,实时分析无人机采集的数据并及时反馈控制指令的能力,进一步提升了测绘的响应速度与精确度。

### 4.2 提升测绘工程技术人员专业技术能力

在无人机遥感技术的应用中,提高测绘工程技术人员的专业能力,成为推动计量发展的关键方向。随着无人机技术的迅速演进及其在测绘领域的广泛使用,传统的测绘技能已无法满足新技术的需求。因此,系统化的培训与教育显得尤为必要。通过设立专门的培训课程,能够使技术人员掌握无人机操作、数据采集与处理、遥感影像分析等核心能力,从而增强其应对复杂测绘任务的能力。此外,鼓励技术人员参与学术交流与研讨,既拓宽了视野,也让他们能够了解行业的最新动态与发展趋势,将先进理念与方法融入实际工作中。同时,建立有效的激励机制,以鼓励员工不断学习与创新,对于提升团队的整体技术水平至关重要。

### 4.3 优化像控点测量流程

在无人机遥感测绘工程中,优化像控点测量流程,成为提升测绘精度与效率的关键环节。传统测量方式通常依赖人工布设与复杂的数据处理,这导致了耗时且容易出现错误。通过引入全球定位系统(GPS)与实时动态差分技术(RTK),高精度实时定位能够在无人机飞行过程中实现对像控点的监测。这一方法不仅简化了布点流程,还显著提高了像控点的空间定位精度<sup>[4]</sup>。此外,利用配备高分辨率相机的无人机,结合先进的图像处理算法,数据采集时能够自动识别与提取关键特征点,从而进一步降低人工干预与误差的可能性。

### 4.4 定期检查有关仪器,提高仪器设备质量

随着技术的不断演进,测绘仪器的种类与复杂性不断增加,设备的性能稳定性与准确性愈发重要。建立系统的定期检查与维护制度,有助于有效识别仪器设备潜在问题,确保其在最佳状态下运行。这不仅涉及无人机本身的检查,还包括对搭载传感器、相机、GPS接收器等配套设备的维护。通过定期校准与检验,能够确保仪器输出的数据符合标准,从而提高数据的可靠性与一致性。此外,随着无人机遥感技术的迅速发展,新型设备与技术层出不穷,定期检查还能够帮助技术人员及时掌握最新的仪器性能及使用要求,促进技术的更新与升级。

## 5 结语

无人机遥感技术在测绘工程中的应用,标志着测绘行业向智能化与自动化方向发展的重要里程碑。随着技术的不断进步,该领域的潜力愈加明显,测绘效率与精度显著提高,复杂多变的测量需求能够得到有效满足。在城市规划、环境监测、灾害评估及资源管理等多个领域,无人机遥感技术的应用正变得愈发重要。通过有效整合无人机技术与数据处理手段,信息采集得以更加全面与细致,为决策提供了可靠依据。展望未来,随着无人机遥感技术的持续发展与创新,测绘行业的变革将进一步加速,强有力的支持将为社会经济的可持续发展提供保障。各方应加强合作,深化研究,推动无人机遥感技术在测绘领域的广泛应用,以实现更高水平的服务与管理。

### [参考文献]

- [1] 晁冲,褚会鹍. 无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用研究[J]. 工程技术研究, 2024, 9(12): 202-204.
- [2] 付威克. 无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用研究[J]. 中国战略新兴产业, 2024(17): 104-106.
- [3] 孙振杰. 无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J]. 世界有色金属, 2024(11): 151-153.
- [4] 黄永锐,郭碧华. 无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J]. 新城建科技, 2024, 33(2): 67-69.

作者简介: 晨昊(1993.4—), 毕业院校: 大连理工大学城市学院, 所学专业: 测绘工程, 当前就职单位: 大连市勘察测绘研究院集团有限公司, 职务: 职员, 职称级别: 中级。