

无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用

戈 碧

辽宁省自然资源卫星应用技术中心, 辽宁 沈阳 110000

[摘要] 无人机遥感测绘技术发展的日臻成熟为工程测绘的工作开展带来新的可能, 在实际应用中, 无人机遥感测绘技术可以有效提升工程测绘的工作效率和质量, 确保工程测绘作业中采集的数据的准确性, 大大提高工程测绘的专业程度和信息化程度。基于此, 该文从无人机遥感测绘技术出发, 对无人机遥感测绘技术和应用范围进行分析介绍, 并结合无人机遥感技术在实际工作场景中的应用情况, 探讨无人机遥感测绘技术对工程测绘领域的影响和帮助。

[关键词] 无人机遥感测绘技术; 工程测绘; 技术应用

DOI: 10.33142/aem.v6i4.11605

中图分类号: TU984.191

文献标识码: A

The Application of Drone Remote Sensing Surveying and Mapping Technology in Engineering Surveying and Mapping

GE Bi

Satellite Application Technology Center of Liaoning Natural Resources, Shenyang, Liaoning, 110000, China

Abstract: The increasingly mature development of drone remote sensing surveying and mapping technology has brought new possibilities to the work of engineering surveying and mapping. In practical applications, drone remote sensing surveying and mapping technology can effectively improve the efficiency and quality of engineering surveying and mapping, ensure the accuracy of data collected in engineering surveying and mapping operations, and greatly improve the professional and information level of engineering surveying and mapping. Based on this, this article starts from drone remote sensing surveying and mapping technology, analyzes and introduces drone remote sensing surveying and mapping technology and its application scope, and combines the application of drone remote sensing technology in practical work scenarios to explore the impact and assistance of drone remote sensing surveying and mapping technology in the field of engineering surveying and mapping.

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

引言

在当今科技飞速发展的时代, 无人机遥感测绘技术正迅速成为工程测绘领域的重要推动力。这一先进技术的引入为工程测绘注入了新的活力, 打破了传统测绘的空间限制, 为各类工程项目提供了高效、灵活、精准的地理信息解决方案。无人机的机动性和先进的传感器技术不仅提高了测绘工作的效率, 也使得测绘的应用领域得以拓展, 包括城市规划、矿山勘探、海洋养殖等方面。我们将深入研究无人机遥感测绘技术在工程测绘中的具体应用, 旨在探讨其对提升测绘精度、拓展测绘应用领域的积极影响, 并展望这一技术在未来工程测绘中的广阔前景。

1 无人机遥感测绘技术的应用优势

1.1 精准度较高

无人机遥感测绘技术在工程测绘中的突出优势之一是其较高的精准度。通过搭载高精度的传感器和导航设备, 无人机能够获取精确的地理空间信息和图像数据。这种高精度的数据采集有助于生成精细的地图、模型或三维重建, 为工程测绘提供了可靠的基础。无人机的精准度受益于先进的定位技术, 如全球定位系统 (GPS)、惯性导航系

统 (INS) 等。这些技术的结合使得无人机能够在飞行过程中实时获取准确的位置和姿态信息, 从而确保采集到的数据能够准确地反映地表特征。此外, 无人机搭载的高分辨率摄像头和激光雷达等传感器也能够捕捉到细微的地貌和结构信息, 提高了数据的综合精度。在工程测绘领域, 精准的地理信息对于规划、设计、施工等各个阶段都至关重要^[1]。无人机遥感测绘技术通过其高精准度的数据, 使测绘结果更加准确可信, 为工程项目的决策和实施提供了可靠的空数据支持。这种精准度的提升不仅有效降低了测绘误差, 还加速了工程项目的进展, 为工程管理和规划提供了更为可靠的基础。

1.2 成本低、操作简便

首先, 无人机本身的价格相对较低, 而且市场上有多种规模和型号可供选择, 使得其在获取、更新设备方面的投资相对经济。同时, 无人机的灵活性使其适用于不同规模和类型的测绘任务, 进一步提高了成本效益。对比传统的测绘方法, 如使用飞机或卫星, 无人机不仅更经济实惠, 还能够更灵活地应对不同的测绘需求。其次, 无人机的操作相对简便, 不需要繁琐的前期准备和复杂的设备调试。

经过简单培训后, 操作员即可熟练掌握无人机的操控, 实现飞行任务。这种便捷的操作流程缩短了测绘任务的准备时间, 提高了工作效率。传统的测绘方式可能需要更多的人力和时间, 而无人机则能够在较短时间内完成相似或更为复杂的任务。

1.3 工作效率较高

首先, 无人机的高速飞行和机动性使得它能够在短时间内覆盖大面积的地理区域。传统测绘方法可能需要数天或数周才能完成相同的任务, 而无人机则能够在几小时内完成相似的工作。这种迅速的数据采集速度有助于及时获取更新的地理信息, 为工程项目提供实时而准确的数据支持。其次, 无人机在数据采集方面具备高度的自动化能力。搭载先进的飞行控制系统和导航技术, 无人机能够在预定的轨迹上自主飞行, 完成测绘任务。这种自动化程度大大减轻了操作员的负担, 提高了测绘过程的稳定性和一致性。同时, 无人机还能够通过高级传感器系统实时调整任务, 确保获取的数据在不同环境条件下仍然具备高质量。最后, 无人机遥感测绘技术在数据后处理方面也展现出高效率。先进的图像处理和数据分析算法能够迅速生成数字模型、地图或其他测绘产品, 为工程决策提供及时支持。这种高效的后续处理流程使得数据能够更快速地转化为实际应用价值, 推动了工程测绘的整体效率提升。

1.4 兼容性较强

首先, 无人机可以搭载多种传感器, 如高分辨率摄像头、激光雷达、红外相机等, 以适应不同的测绘任务。这种多样性的传感器配置使得无人机在地表特征、植被覆盖、地形等方面具备更全面的感知能力。用户可以根据实际需求选择合适的传感器组合, 实现对多种地物特征的高效获取和分析。其次, 无人机可以与地面设备、卫星数据等多种数据源进行融合, 实现多源数据的兼容性。通过集成不同来源的数据, 无人机遥感技术能够提供更为全景和准确的地理信息。这种兼容性有助于综合利用各类数据, 提高测绘结果的综合精度和可信度。此外, 无人机遥感测绘技术还具备对多种环境和地理条件的适应性。无人机可以在不同气象、地形等复杂环境下工作, 灵活应对各种测绘场景。这种适应性使得无人机在林区、山区、城市等多样地域均能发挥其测绘能力, 从而更好地服务于各类工程测绘需求。

2 无人机遥感技术的基本原理

无人机遥感技术的基本原理涉及到飞行控制、传感器数据采集和地理信息处理等多个方面。首先, 飞行控制是无人机遥感的核心, 通过先进的飞行控制系统, 无人机能够在空中实现自主导航、飞行路径规划和姿态调整。这包括全球定位系统 (GPS) 的使用, 以获取无人机当前的精确位置信息, 使其能够按照预定轨迹执行任务。其次, 无人机搭载各种传感器, 包括但不限于摄像头、激光雷达、红外相机等。这些传感器通过对地表进行扫描和感知, 获

取丰富的地理信息。高分辨率摄像头能够捕捉地表的细节, 激光雷达则可以获取地形高程数据, 而红外相机则用于检测热红外辐射, 对植被和地表温度进行监测。另外, 地理信息系统 (GIS) 在无人机遥感技术中扮演着重要的角色^[2]。采集到的传感器数据会通过 GIS 进行处理和分析, 生成数字化的地图、三维模型或其他地理信息产品。这一步骤涵盖了数据处理、图像配准、特征提取等多个环节, 以确保最终的测绘产品具有高精度和可信度。

3 无人机遥感测绘技术发展现状

目前, 无人机遥感测绘技术正处于迅猛发展的阶段, 呈现出多方面的创新和进步。技术的发展现状主要体现在以下几个方面: 首先, 无人机遥感平台的不断升级和创新推动了技术水平的提高。新一代无人机设备集成了更先进、更轻便的传感器, 提高了数据采集的分辨率和精度。同时, 无人机的续航能力和飞行稳定性得到了显著改善, 使其能够更好地应对长时间、大范围的测绘任务。其次, 数据处理和图像分析算法的不断创新也推动了无人机遥感技术的发展。机器学习、深度学习等人工智能技术的应用, 使得对大规模数据的处理变得更加高效和智能化。这进一步提高了数据的利用率, 为更复杂的地理信息分析提供了可能性。另外, 无人机遥感技术在不同领域的应用也不断扩展。除了传统的土地测绘和地形测量, 无人机遥感已广泛应用于农业、林业、环境监测、城市规划等多个领域。例如, 在农业领域, 无人机通过多光谱传感器可以监测植被健康状况, 为精准农业提供支持; 在城市规划中, 通过三维建模技术, 可以更精确地评估城市结构和土地利用。

4 工程测绘中无人机遥感测绘技术的具体应用

4.1 矿山开采测绘方面

在工程测绘中, 无人机遥感测绘技术在矿山开采方面发挥着关键作用, 为矿业行业提供了高效、精准的地理信息支持。通过搭载多种传感器的无人机, 实现了对矿山地区的全面监测和数据采集, 为矿山的规划、设计、生产和环境管理提供了重要参考。首先, 无人机在矿山开采测绘中的应用显著提高了勘探和规划的效率。搭载高分辨率摄像头的无人机能够迅速获取大面积的地表影像, 识别地质结构、矿体分布和地表变化, 为矿区的资源勘探提供了实时的、精准的数据。这种高效的数据采集方式替代了传统的人工测量方法, 大大缩短了勘探周期, 提高了勘探的准确性。其次, 无人机在矿山测绘中的应用有助于实时监测矿区的开采进程。通过定期飞行, 无人机能够获取矿山地区的三维模型和数字高程模型, 实现对地表的动态监测。这有助于实时了解开采的进度、矿坑的形状变化以及土石方运输等情况, 提供及时的决策支持^[3]。另外, 无人机遥感技术也在矿山环境保护方面发挥了积极作用。通过红外相机等传感器, 无人机可以检测矿区的植被状况、土壤质量和水体变化, 为环境监测提供详实的数据。这有助于预防和处

理矿区的生态环境问题,实现矿山开采和环保的平衡。

4.2 城市建设规划方面

首先,无人机在城市建设规划中的应用提高了规划设计的精度和详实性。高分辨率的摄像头能够捕捉城市地区的细节,包括建筑物、道路、绿化覆盖等,形成高精度的地理信息图。这些数据为城市规划师提供了可视化、三维的城市模型,有助于更准确地评估现有城市结构和未来发展潜力,从而制定更科学合理的城市建设规划方案。其次,无人机在城市规划中实现了对城市基础设施的高效监测。通过定期的无人机飞行,可以实时获取城市建设过程中的变化,监测道路、桥梁、管线等基础设施的建设和维护情况。这有助于城市规划者更好地掌握城市基础设施的运行状况,及时发现和解决问题,提升城市的整体建设质量。另外,无人机遥感技术还在城市绿化和环境监测中发挥了积极作用。通过搭载多光谱传感器,无人机能够监测城市绿化覆盖率、植被健康状况,为城市绿化规划和生态环境保护提供科学的数据支持。这有助于实现城市的可持续发展,提高城市的生态友好性。

4.3 海洋养殖方面

首先,无人机在海洋养殖中的应用加强了对养殖区域的监测和规划。搭载高分辨率摄像头和多光谱传感器的无人机能够捕捉海洋养殖区域的详细信息,包括水质状况、潮汐变化、底质特征等。这为养殖区域的选址和规划提供了更全面、精准的数据,有助于合理布局养殖设施,提高养殖效益。其次,无人机实现了对海洋养殖过程的实时监测。通过定期飞行,无人机可以获取养殖区域的动态变化,监测鱼群生长状况、养殖设施的运行情况等。这种实时监测有助于及时发现潜在问题,提高养殖效率,同时为养殖从业者提供科学的管理决策支持。另外,无人机在海洋养殖环境保护方面发挥了积极作用。通过搭载水下摄像头和水质传感器,无人机能够监测海水中的溶解氧、温度、盐度等参数,及时发现养殖区域的水质变化。这有助于减少养殖对周边生态环境的影响,保障海洋生态系统的可持续性。

4.4 应急救援方面

首先,无人机在应急救援中的应用可以迅速获取灾害现场的全貌。通过搭载高分辨率摄像头和红外相机,无人机能够实时监测受灾区域,捕捉受灾建筑、道路、水域等详细信息。这为救援指挥部提供了实时的、全面的灾情数据,有助于全面了解受灾情况,迅速做出决策。其次,无人机可以在灾害现场进行搜索与救援任务。配备红外热像传感器的无人机能够在复杂的灾害环境中探测到人体热量,帮助救援人员快速定位被困人员的位置。无人机的灵活性和快速响应能力使得其在大面积灾害现场的搜索任务中具有独特的优势。此外,无人机在灾后评估中也发挥了重要作用。通过搭载激光雷达等设备,无人机可以获取

灾害现场的三维地形数据,为灾后评估和重建规划提供详实的地理信息。这有助于救援部门更科学地评估灾害损失、优化资源配置,并为灾后恢复提供准确的基础数据。

4.5 测绘影像收集及测绘影像处理方面

首先,无人机遥感技术在测绘影像收集方面具备高度的灵活性和定制性。通过搭载各种传感器和摄像头,无人机能够根据具体任务需求获取多光谱、红外、全色等多种类型的影像数据。这种多传感器的搭载方案使得无人机能够适应不同测绘需求,例如土地利用分类、植被监测、地形测量等,提供高分辨率且多样化的影像数据。其次,无人机遥感在测绘影像处理方面具备出色的表现。通过先进的影像处理算法,可以对无人机获取的影像数据进行精确的配准、拼接和处理,生成高精度的地图、三维模型和数字高程模型等测绘产品。这些处理后的数据不仅满足专业测绘的精度要求,同时还具备了更加直观、可视化的特点,为地理信息系统(GIS)的建设提供了重要基础^[4]。另外,无人机遥感技术在测绘影像处理中的快速反馈特点也是其优势之一。由于无人机能够实时获取数据,测绘影像的采集和处理时间大大缩短,有助于及时获取最新的地理信息,为决策提供更为实时的支持。

5 结语

无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用为这一领域注入了新的活力,为传统测绘带来了前所未有的便捷和高效。其灵活性、高效性以及精准的数据采集能力,使得工程测绘在规模、精度和时效性方面都迈向了一个新的水平。随着科技的不断进步,无人机遥感测绘技术有望进一步拓展应用领域,为更多复杂工程项目提供精细化的地理信息支持。然而,我们也要认识到在技术发展中所面临的挑战,例如隐私问题、法规标准等,需要在技术创新的同时加以关注和解决。在未来,无人机遥感测绘技术将持续发挥关键作用,为工程测绘领域带来更多可能性。工程师们将能够更好地利用这一先进技术,更精准地获取地理信息,推动工程测绘行业迎接数字化时代的挑战和机遇。

[参考文献]

- [1]冯骥.工程测绘中无人机遥感测绘技术应用分析[J].科技创新与应用,2022,12(32):166-169.
 - [2]梁旭.无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用研究[J].工程技术研究,2022,7(20):14-16.
 - [3]任敬.无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用[J].有色金属设计,2022,49(1):66-69.
 - [4]伦庆全.工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用研究[J].中国科学探险,2022(3):118-120.
- 作者简介:戈碧(1982.9—),毕业院校:沈阳农业大学,所学专业:土地资源管理,当前工作单位:辽宁省自然资源卫星应用技术中心。