

测绘工程测量中无人机遥感技术的运用研究

刘贵宇

大连市勘察测绘研究院集团有限公司, 辽宁 大连 116000

[摘要] 文章探讨了无人机遥感技术在测绘工程中的广泛应用。首先, 强调了其高效数据获取与实时监测优势, 通过低空飞行和快速响应实现高分辨率数据获取。其次, 探讨了多维度信息融合与精确分析, 指出无人机多角度数据采集能力对精确建模的贡献。最后, 讨论了高适应性与环境保护, 强调无人机遥感技术在复杂环境中的优越性。综合而言, 无人机遥感技术在测绘工程中具有广阔的应用前景, 将推动数据采集效率、精度以及环境保护方面的创新。

[关键词] 无人机遥感技术; 测绘工程; 运用

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9646

中图分类号: P237

文献标识码: A

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

LIU Guiyu

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

Abstract: The article explores the widespread application of drone remote sensing technology in surveying and mapping engineering. Firstly, the advantages of efficient data acquisition and real-time monitoring were emphasized, achieving high-resolution data acquisition through low altitude flight and rapid response. Secondly, multi-dimensional information fusion and precise analysis were explored, pointing out the contribution of drone's multi-angle data collection capability to precise modeling. Finally, high adaptability and environmental protection were discussed, emphasizing the superiority of drone remote sensing technology in complex environments. Overall, drone remote sensing technology has broad application prospects in surveying and mapping engineering, which will drive innovation in data collection efficiency, accuracy, and environmental protection.

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

无人机作为一种灵活多用途的平台, 结合遥感技术, 为测绘领域带来了全新的可能性。其能够高效获取大量高分辨率数据, 实时监测地理变化, 为城市规划、资源管理、环境监测等领域提供了准确的信息基础。多维度数据融合、智能路径规划、环境适应性等技术措施更是为无人机遥感的应用拓展提供了坚实支持。文章将探讨无人机遥感技术在测绘工程中的运用优势、应用方向和相关措施, 展示其在推动测绘领域创新发展中的重要作用。

1 测绘工程测量中无人机遥感技术的运用优势

1.1 高效数据获取与实时监测

无人机遥感技术在测绘工程中展现出独特的高效数据获取与实时监测优势。其低空飞行和快速响应能力, 使得高分辨率数据能够快速而精准地被捕获。城市规划领域中, 无人机能够迅速飞越复杂的城市地形, 捕捉大量关键信息, 帮助规划者更准确地理解城市演变趋势。在海岸地形分析中, 无人机可以低空飞行, 捕捉细节, 从而提供高分辨率的海岸线数据, 有助于海岸线变化的实时监测和预测。在矿山测量方面, 无人机能够在不稳定或危险的地形中快速获取数据, 有效提高测绘的安全性和效率。

同样, 这种高效数据获取能力也带来了实时监测的优

势。无人机可以随时被调度, 捕捉地理信息, 并将其迅速传输至处理中心。在城市规划中, 监测新建筑物、道路或基础设施的变化, 为决策者提供准确的市区发展信息。海岸地形分析方面, 无人机实时监测潮汐、侵蚀和海浪等影响因素, 帮助预测可能的风险。而在矿山测量中, 无人机能够实时监测矿山活动和环境变化, 支持对资源开发的持续评估和监管^[1]。

1.2 多维度信息与精确分析

无人机遥感技术在测绘工程中展现出多维度信息与精确分析的显著优势。其多角度数据采集能力使得测绘数据更加全面, 为城市规划、资源开发等领域提供了更科学的依据。通过融合多源多时相影像, 无人机能够实现精确的地理信息分析和建模, 从而提高测绘结果的综合性和准确性。

在城市规划领域, 无人机可以采集不同角度的图像数据, 包括垂直、斜视和全景影像, 这些数据的融合可以构建出更具体、精细的城市地形模型, 为规划决策提供准确的视角。而在资源开发中, 多角度数据采集使得地质信息更加清晰, 有助于矿山等领域的资源评估和管理。同时, 融合多源多时相影像还可以跨越时间和空间的限制, 对地

理信息进行全面分析。这在城市更新、自然灾害监测等方面尤为重要。例如，对于城市更新，无人机采集的多个时间点的影像可以揭示城市变化趋势，为更新规划提供基础。对于自然灾害，多时相影像融合可以帮助评估受灾区域的变化程度，指导救援和恢复工作^[2]。

1.3 高适应性与环境保护

无人机遥感技术在测绘工程中展现出高适应性与环境保护的重要优势。其在各种恶劣环境下仍能高效工作，适用于复杂多样的地形，为测绘工程带来了新的可能性。这种技术的低侵入性和高精度测量能力有助于减少对环境的干扰，为可持续发展提供了支持。

无人机遥感技术的高适应性使其能够在山区、森林、水域等难以到达的地方进行数据采集，实现了以往难以实现的精确测量。例如，在森林资源管理中，无人机可以在林密地带进行植被覆盖分析，而不会对生态环境造成损害。并且其低飞行高度和精确控制能力也使得在城市等有限空间内进行测绘成为可能。其次，无人机遥感技术的高精度测量不仅为工程决策提供了可靠数据，同时减少了传统测绘方法对地面的干扰。与传统测绘方法相比，它不需要大规模地设置测量设备，减少了人为对环境的影响。这种低侵入性使得生态系统的平衡得以保持，为生物多样性的保护创造了有利条件。

2 测绘工程测量中无人机遥感技术的运用方向

2.1 结合人工智能

在测绘工程领域，无人机遥感技术正朝着更智能化的方向发展。结合人工智能，实现自主测绘成为引人瞩目的方向。通过将先进的机器学习和计算机视觉技术与无人机系统相融合，无人机能够在飞行中自动识别地物、判定地物边界，甚至自主规划航线，从而实现高效、精确的测量。

人工智能的引入使无人机能够处理更复杂的环境和数据，提高了数据处理的速度和准确性。例如，结合人工智能的图像识别技术，无人机可以自动识别建筑物、道路、植被等地物，准确提取出地物轮廓和空间位置。此外，自主测绘还有望在无人机的航线规划方面发挥重要作用，使其能够根据任务要求和环境条件自主选择最优飞行路径，减少测绘时间和能源消耗。并且随着测绘技术的不断发展，自主测绘的实现将大大提高测量效率与精度。无人机在自主识别、测绘和导航的过程中，不仅能够快速获取数据，还能够通过实时反馈进行实时调整，减少人为干预的需求，降低操作风险。这种智能化的测绘方式能够在大范围 and 复杂环境下发挥出色的性能，从而推动测绘工程的进一步发展。

2.2 生态监测

在当今环境保护日益重要的背景下，无人机遥感技术正朝着生态监测的方向迈进，为实现环境变化的实时监控与预警提供了有力支持。将无人机遥感技术应用于生态监测，有助于保护和维持生态系统的稳定性和健康状态。

无人机在生态监测中具备独特优势。其高度可控性和灵活性使其能够飞越复杂地形，进入难以达到的区域，实现多角度的数据采集。通过搭载各种传感器，无人机可以获取大量生态信息，如植被覆盖率、土壤湿度、水质等指标，实现对生态系统变化的全面监测。其次，无人机遥感技术的实时性也为生态监测带来巨大潜力。通过及时传输数据，监测人员可以实时掌握生态环境的变化情况，及时发现异常情况并采取相应措施。同时结合数据分析和预警系统，无人机遥感技术可以为环境变化制定预警模型，预测可能发生的风险，为决策者提供科学依据。

2.3 跨领域合作

在当今科技蓬勃发展的背景下，无人机遥感技术正朝着跨领域合作的方向迈进，将其运用于城市规划和农业管理的测绘领域，为智慧城市和可持续农业的发展注入新的活力。

无人机遥感技术在城市规划中具备巨大潜力。通过高空俯瞰和多角度数据采集，无人机可以获取城市地理信息、交通流量、建筑密度等关键数据，为城市规划者提供科学依据。结合地理信息系统和人工智能技术，无人机遥感技术能够模拟城市发展趋势、预测人口分布，从而实现更精准的城市规划，推动智慧城市建设。其次，将无人机遥感技术应用于农业管理，有助于推动可持续农业发展。无人机可以搭载多种传感器，监测农田的土壤质量、水分含量、植被生长情况等指标。通过数据分析和精准施策，农业生产可以更加科学高效，减少资源浪费和环境污染。而且无人机的遥感技术还能够及时发现病虫害等问题，帮助农民采取及早控制措施，提高农产品质量和产量。值得注意的是，跨领域合作是无人机遥感技术应用的重要方向。通过整合不同领域的专业知识和技术手段，可以实现更多创新性应用。例如，将无人机遥感技术与人工智能、大数据等技术相结合，可以实现更精准的数据分析和测绘，为城市规划和农业管理提供更智能化的解决方案^[3]。

3 测绘工程测量中无人机遥感技术的应用措施

3.1 智能路径规划与自主飞行

在测绘工程中，智能路径规划与自主飞行是无人机遥感技术的重要应用措施，为数据采集的高效性和精确性提供了关键支持。通过结合自主导航和遥感技术，无人机能够在飞行过程中实现智能化的路径规划，从而减少对人工操作的依赖，提高飞行的自主性和效率。其具体的实施细节如下：

①智能路径规划首先依赖于先进的导航系统和定位技术。通过使用高精度的GPS和惯性测量单元(IMU)，无人机能够实时获取自身位置和姿态信息，从而准确地掌握飞行状态。结合遥感技术，无人机可以根据预设任务需求，自动选择最佳的飞行路径，覆盖目标区域并获取丰富的地理数据。

②自主飞行不仅能够减少人工干预，还可以在复杂环

境中更好地应对突发情况。无人机配备了传感器和实时处理器,能够实时感知周围环境,避开障碍物,确保安全飞行。这种自主性使得无人机能够在复杂地形、恶劣天气等环境下进行数据采集,从而实现全天候、全地形的测绘工作。

③智能路径规划和自主飞行的结合,使无人机能够高效地覆盖大面积区域,减少了人为操作的误差,提升了数据采集的精度和效率。无人机可以根据不同任务的需求,在规定的区域内进行自主飞行,将采集到的数据实时传输至地面站点,从而为测绘工程提供准确、实时的地理信息。

3.2 多源数据融合

在测绘工程中,多源数据融合是无人机遥感技术的关键应用措施之一,通过结合不同类型的传感器,如高分辨率相机、Lidar等,实现多维度数据采集与融合,从而提高地理信息的准确性和全面性。其具体的实施细节如下:

①高分辨率相机能够捕捉丰富的影像信息,但在地形复杂或遮挡较多的情况下可能存在局限性。而Lidar技术则可以通过激光扫描获取地面的高程信息,具有精确性高的特点。将这两种不同类型的数据相结合,可以弥补彼此的不足,实现更全面、准确的地理信息采集。

②多源数据融合的关键在于数据的配准和融合算法的应用。无人机配备的导航系统可以提供精确的位置和姿态信息,从而实现不同传感器数据的精准配准。融合算法可以将高分辨率影像与Lidar数据进行匹配,实现三维地理信息的重建,进而生成更为准确的地图和模型。

③多源数据融合的优势在于充分利用了不同传感器的特点,提高了地理信息的准确性和全面性。无论是城市规划、资源管理还是环境监测,多源数据融合都可以为决策提供更为精准的依据。例如,在城市规划中,可以通过融合高分辨率影像和Lidar数据,实现建筑物的三维模型重建,为城市发展提供科学指导^[4]。

3.3 智能路径规划与自主飞行

智能路径规划与自主飞行是无人机遥感技术在测绘工程中的关键应用之一。通过结合自主导航与遥感技术,实现智能路径规划,可以使无人机在数据采集过程中实现高效飞行,减少人工干预,从而显著提升数据采集的效率和精度。其具体的实施细节如下:

①现代无人机配备了先进的导航系统和传感器,这使得无人机能够实时获取周围环境的信息,并根据实时数据做出智能决策。通过结合遥感技术,无人机可以根据预设的任务需求,自动规划最优飞行路径,避开障碍物和不利的天气条件,从而实现高效、安全的飞行。

②智能路径规划与自主飞行的优势在于大幅度减少了人工操作和干预的需要。传统的人工操作可能受到操作人员技术水平和主观因素的影响,从而导致数据采集的不稳定性和不一致性。而智能路径规划和自主飞行能够在保

障飞行安全的前提下,自动选择最佳的航线和飞行高度,实现数据采集的一致性和高精度。

③智能路径规划还可以考虑多种因素,如飞行时间、能耗等,从而在提高数据采集效率的同时,降低能源成本。这种自主飞行的方式也有助于减少人为因素对数据采集结果的影响,提高数据的可靠性和准确性。

3.4 环境适应性与高精度测量

环境适应性与高精度测量是指无人机在面对复杂多样的地形和恶劣环境时,通过利用多种无人机类型,如多旋翼和固定翼无人机,可以确保数据采集的高效性和稳定性。其具体的实施细节如下:

①不同地形和环境的测绘需求各异,因此选择适合的无人机类型至关重要。多旋翼无人机适合在低空低速环境下进行灵活的数据采集,能够在狭小空间中悬停、悬停,适用于城市规划、建筑测绘等领域。而固定翼无人机以其高速飞行和长航时能力,在广阔地区进行大范围的数据采集,适用于农业、森林资源等领域。通过灵活选择无人机类型,可以满足不同环境下的测绘需求,确保数据采集的高效性和稳定性。

②恶劣环境可能包括恶劣的天气条件、不稳定的地形等,这可能会对无人机的稳定性和数据采集造成影响。针对这些情况,无人机技术不断进步,配备了先进的飞行控制系统、避障技术等,能够在恶劣环境下实现高精度的数据采集。通过结合高精度定位和导航技术,无人机可以精确地控制飞行路径和姿态,保证数据采集的准确性。

4 结语

无人机遥感技术在测绘工程中展现出巨大潜力与广泛应用前景。通过高效数据获取、多维度信息融合、智能路径规划和环境适应性等措施,无人机遥感技术为测绘领域带来了创新的方法与工具。未来随着技术不断演进,无人机遥感将持续引领测绘工程的发展,为建设智慧城市、保护生态环境以及推动可持续发展做出积极贡献。

【参考文献】

- [1]江子凯. 测绘工程测量中无人机遥感技术运用研究[J]. 低碳世界, 2023, 13(1): 60-62.
 - [2]范玉俊. 测绘工程测量中无人机遥感技术的运用研究[J]. 四川建材, 2022, 48(12): 53-54.
 - [3]白洁. 测绘工程测量中无人机遥感技术的运用[J]. 华北自然资源, 2021(3): 68-69.
 - [4]冯晓平. 测绘工程测量中无人机遥感技术的应用[J]. 河南水利与南水北调, 2020, 49(8): 71.
- 作者简介: 刘贵宇(1998.1—), 毕业院校: 辽宁科技学院, 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: 技术人员, 职称级别: 助理工程师。