Lumina Press

测绘工程测量中无人机遥感技术的运用

曾祥亮
山东省巨野县自然资源和规划局　山东菏泽　274900

摘　要：随着科技的迅猛发展，无人机遥感技术在测绘工程领域的应用日益广泛。传统的测量方法常常受到人力、时间和环境等多方面的限制，而无人机遥感技术的出现，打破了这些限制，提供了一种高效、精确并且经济的测量解决方案。无人机搭载先进的传感器和摄影设备，能够快速获取大范围地理信息，提高数据采集的速度和质量。结合高精度的定位技术和数据处理软件，无人机能够在多种复杂场景中进行高效测绘，适用于土地测量、城市规划、环境监测等多个领域。本文将探讨无人机遥感技术在测绘工程测量中的具体应用、优势和未来发展趋势。

关键词：测绘工程测量；无人机遥感技术；运用

Application of UAV remote sensing technology in surveying and mapping engineering

Xiangliang Zeng
Natural Resources and Planning Bureau of Juye County, Shandong Province, Heze City, Shandong Province 274900

Abstract: with the rapid development of science and technology, UAV remote sensing technology in the field of surveying and mapping engineering applications are increasingly widespread. The traditional measurement methods are often limited by manpower, time and environment, and the appearance of remote sensing technology of UAV breaks these limitations, provides an efficient, accurate and economical measurement solution. UAV carrying advanced sensors and photographic equipment, can quickly access a wide range of geographic information, improve the speed and quality of data acquisition. Combining high-precision positioning technology with data-processing software, uavs are capable of efficiently surveying and mapping complex scenes in a wide range of fields, from land surveying to urban planning to Environmental monitoring. This paper will discuss the application, advantages and future development trend of UAV remote sensing technology in surveying and mapping engineering.

Keywords: Surveying and mapping engineering survey; UAV remote sensing technology; application

引言

无人机遥感技术的核心优势在于其高效、灵活和经济。与传统测量方法相比，无人机能够在复杂地形、恶劣气候条件下维持稳定的作业能力，尤其在偏远地区和危险区域，体现出其独特的优势。通过自动化飞行和数据采集，减少了人力成本和风险，同时也提高了数据的可靠性和准确性。无人机遥感技术的引入，不仅提升了测绘工作的效率和精度，还为未来的测绘工程指明了新的发展方向，具有重要的理论意义和实际应用价值。

1 测绘工程测量中无人机遥感技术应用优势

1.1 全面监测环境

与传统测量手段相比，无人机凭借其灵活的飞行能力和强大的传感器，可以轻松覆盖大面积区域，包括地形复杂、人工难以到达的地方。无论是高山、森林，还是河流、湿地，无人机都能够以较高的效率和精度获取全面的地理数据。这种全面的环境监测能力，不仅可以减少人工测量的风险，还能确保数据的完整性和连续性。无人机遥感技术能够在不同高度和角度进行飞行，从而获取多维度的环境信息。这意味着它能够细致地捕捉到地表的微小变化，如地形起伏、植被覆盖情况等。通过高分辨率影像和三维建模技术，测绘人员可以直观地观察和分析环境状况，发现潜在的问题或变化趋势。无人机遥感技术还具备实时数据传输和处理的能力，这使得环境监测更加动态化和高效化。在突发环境事件中，如自然灾害或污染事故，无人机可以迅速部署并提供实时监测数据，帮助决策者及时了解情况并制定应对措施。

1.2 响应速度快

传统测量手段往往需要耗费大量时间进行前期准备和现场作业，而无人机能够在较短的时间内完成起飞、数据采集和返回任务。在面对紧急项目或突发事件时，如自然灾害、工程事故或快速变化的环境情况，无人机的快速反应能力显得尤为重要。通过预设的飞行路径和自动化操作，无人机能够迅速部署并开始数据采集，大大缩短了前期准备工作的时间。高分辨率相机和传感器

搭载在无人机上，能够在几分钟内完成大面积区域的高质量影像捕捉，避免了人工测量所需的时间和成本。这使得测绘团队能够及时获取关键数据，支持快速决策和应急响应。实时数据传输技术进一步提升了无人机的响应速度。通过无线网络，采集的数据可以迅速传输到地面控制中心，进行即时分析和处理。这种快速的数据获取和处理流程，确保了测绘人员能够及时了解现场状况，迅速做出调整和优化，满足项目的时间要求和精度标准

1.3 适应性较强

相比传统测量方法，无人机能够灵活应对各种复杂的地形和环境条件，无论是在高山、森林、城市或偏远地区，均能顺利开展测量任务。这种适应性使得无人机在面对多样化的测绘需求时，能够发挥出独特的优势。无人机可以根据任务需求调整飞行高度和路径，从而在不同场景中获取最佳的影像和数据。在城市环境中，低空飞行可有效避开高层建筑的遮挡，获得清晰的地形信息；在广袤的农村地区，无人机能够以较高的飞行高度快速完成广泛区域的覆盖。这种灵活性不仅提高了数据采集的效率，也保障了测量结果的全面性和准确性。技术的多样性也增强了无人机的适应性。现代无人机可以根据具体测绘任务搭载不同类型的传感器，如激光雷达、多光谱摄像头等，满足从地形测绘到环境监测等多领域的需求。在恶劣天气条件下，无人机的抗风抗雨能力使其仍能有效作业，确保测绘工作不受影响。

2 测绘工程测量中无人机遥感技术具体应用

2.1 应用于信息采集

通过高效的信息采集能力，无人机在短时间内即可获取大面积区域的详细数据，无论是地形、地貌，还是建筑和植被信息，都能被精准捕捉。这种高效能的采集过程，不仅节省了大量的人力和时间，还提高了数据的即时性和准确性，为后续的数据处理和分析奠定了坚实基础。在地形测绘方面，无人机搭载高分辨率摄像头和激光雷达，可以获取地形的三维模型和高精度的数字高程模型（DEM）。这对于基础设施建设、城市规划及自然灾害评估而言，都是极为重要的信息来源。在城市环境中，无人机能够灵活穿梭于高楼之间，采集到传统测量手段难以覆盖的区域信息，帮助生成详细和准确的城市三维模型，为城市管理和规划提供关键数据支持。无人机遥感技术的多光谱和热成像功能，使其在环境监测方面的应用日益广泛。通过多光谱成像，可以获取植被健康、水质污染等环境信息，帮助相关部门进行生态监测和环境保护。热成像技术则可以用于监测地表温度变化，识别潜在的地热资源或地表异常。信息采集的实时传输能力，将无人机的数据获取与分析迅速衔接，实现数据的快速使用。对突发事件中的应急测绘，无人机能够迅速获取现场数据并实时传输至指挥中心，为应急响应和决策制定提供关键支持。

2.2 应用于信息处理

通过无人机采集的大量数据，测绘团队能够利用先进的软件和算法高效完成数据的分析、处理与可视化，确保信息的全面性与准确性。这些数据处理工作涵盖地形分析、影像拼接、三维重建等多个环节，为项目的设计与实施提供了坚实的数据基础。无人机获取的图像数据往往需要进行几何校正、正射纠正以及拼接，以形成完整且准确的区域影像。通过影像处理软件，可将零散的航拍照片拼合为大范围的正射影像图，并生成高精度的数字高程模型，用于各种工程项目的规划和管理。在三维建模方面，测绘工程师借助无人机获取的影像数据生成三维地形模型，为城市规划、灾后重建和景观设计等领域提供详细支持。数据处理不仅限于影像拼接，还涉及海量数据的分类与分析。无人机搭载的多光谱和热成像设备所采集的数据，可通过专业软件进行特征提取与分析，实现植被健康状态、土地利用类型及环境变化的精确判断。人工智能和大数据技术的结合，使得无人机数据分析的速度和精度大幅提升，能够更好地满足复杂测绘项目的需求。实时数据处理能力使无人机在应急测绘中具有显著优势。无人机采集的影像和数据信息可以通过无线网络传输至地面控制中心，并在短时间内完成处理和分析，为突发事件中的决策提供及时支持。

2.3 应用于矿山施工

通过无人机遥感技术，矿山施工可以实现精细化的监测和高效的管理，不仅提高了施工的效率，还有效保障了作业的安全性。在矿山地形测绘方面，无人机能够快速获取矿区的高清影像和地形数据，为矿坑设计和规划提供详实的基础资料。借助于激光雷达和高分辨率相机，无人机能够生成矿区的三维地形模型和数字高程模型（DEM），帮助工程师进行精确的体积计算和资源评估，确保开采计划的优化实施。无人机还能够用于实时监测矿区的施工进度和环境变化。通过定期的航拍和数据采集，矿山管理者可以掌握矿坑的变化情况，对比分析不同时间段的地形变化，从而及时调整施工策略。这样不仅提高了资源的利用效率，还能通过早期发现潜在的地质灾害风险，有效预防安全事故。在环境保护方面，无人机多光谱成像技术被用于监测矿区的生态环境变化。通过分析植被覆盖、土壤侵蚀等数据，管理者能够采取必要的生态恢复措施，减小矿山开采对周边环境的影响。无人机的快速部署和灵活应用，使其可以在任何需要的时候进行数据采集，提高了矿山运营的响应速度和管理水平。凭借高效的数据处理和准确的分析能力，无人机在矿山施工中日益成为不可或缺的工具，不仅推动了矿业的数字化转型，也促进了绿色矿山的可持续发展。

2.4 应用于城市规划

在城市规划领域，无人机遥感技术的应用已成为提升规划效率和精确度的重要手段。这项技术通过高效的数据采集和处理，能够为城市规划提供详细的现状分析和科学依据。无人机可以快

速获取城市的全景和细节图像，这些数据不仅涵盖建筑密度、道路布局，还包括绿地分布和水系现状，为规划部门提供多维度的信息支持。无人机获取的高分辨率影像通过专业软件进行处理，可以生成城市的三维模型和地形图。这些模型为城市规划者提供了立体的视角，帮助他们在设计新城区或重建旧城区时，全面考虑建筑布局和空间利用的合理性。这种三维可视化能力在城市基础设施规划中显得尤为重要，能够有效支持道路设计、排水系统布置和公共设施选址等工作。无人机遥感技术在城市扩展规划中，也极大提升了边缘地区的监测能力。通过周期性的航拍任务，城市规划者能够准确掌握城市周边区域的开发状况和土地利用变化趋势，及时调整城市发展的战略布局。这种动态监测能力为实现城市的可持续发展提供了有力保障。同时，无人机多光谱感应器可以获取城市环境的生态数据，例如植被覆盖率和城市热岛效应，为城市生态规划提供科学支持。这有助于改善城市生态环境，提升居住舒适度，并帮助实现城市的绿色发展目标。

2.5 应用于突发情况

无人机遥感技术在突发情况下的应用展现了其迅速响应和高效处理能力，为灾害应对和紧急救援提供了不可或缺的支持。在地震、洪水、山体滑坡等自然灾害发生时，无人机能够快速部署到受灾区域，获取高分辨率的影像数据。这些影像通过专业软件实时拼接和分析，生成清晰的区域地图，为救援人员提供准确和详细的地理信息，使其能够迅速了解灾情，制定有效的救援计划。在复杂的地形和恶劣的环境下，无人机可以克服地面交通阻碍和通讯不畅等困难，在短时间内覆盖大量地表区域，完成人工难以实现的监测任务。这种能力极大地提高了灾害应对的效率，为及时抢救生命和减少财产损失争取了宝贵的时间。无人机不仅在灾害初期发挥作用，在灾后重建过程中也同样关键。通过周期性的飞行任务，无人机能够持续监测灾区的恢复状况，为重建规划提供实时的动态数据支持。利用无人机采集的数字高程模型（DEM）和影像数据，工程师可以对地形变化进行精确分析，指导基础设施的修复和重建工作，确保重建过程的科学合理。在应对化工厂爆炸或火灾等突发事故时，无人机配备的热成像设备能够实时监测温度变化和火势蔓延情况，为指挥人员提供有力的决策依据，帮助制定有效的应对措施，快速控制事故发展，减少次生灾害的影响。

2.6 应用于地质灾害测量

在地质灾害发生时，如滑坡、泥石流和塌方等，迅速、准确地获取灾害区域的地形变化信息显得尤为重要。无人机的高分辨率影像采集能力，使得在短时间内覆盖大范围区域，提供了详尽的地表信息。无人机通过搭载高精度的航拍设备和传感器，可以对地质灾害发生后的区域进行详细的三维建模和变化监测。这些数据不仅包括地表的高程、植被覆盖情况，还能够捕捉到地表的变形情况，为灾害评估提供了科学依据。例如，在滑坡发生后，无人机可以在短时间内对滑坡前后的地形进行对比分析，帮助专家评估灾害的影响范围及程度。无人机还有助于进行遥感影像的实时分析。在地质灾害的监测过程中，利用无人机航拍获得的图像数据，结合 GIS 技术，可以快速生成灾害评估报告。这样的数据处理方式，不仅提升了工作效率，也提高了数据的准确性。相较于传统的地面调查，无人机的使用避免了人员在危险区域的直接接触，保障了安全性。通过对无人机遥感技术的进一步研究与应用，可以提升地质灾害测量的精细化水平。无论是在灾后应急响应，还是在灾害的常态监测中，无人机都展现出了无与伦比的优势。因此，无人机遥感技术在地质灾害测量中的应用，将为未来的灾害管理和防治提供更为有效的技术支持。

3 结语

无人机遥感技术在测绘工程领域的应用，标志着传统测量方法的变革与创新。此技术不仅提高了测量的效率和精度，还为各种工程项目提供了实时的数据支持，使得决策过程更加科学和合理。随着相关技术的不断进步，未来无人机遥感将在更广泛的领域发挥重要作用，推动测绘工程的进一步发展。我们有理由相信，随着无人机技术的成熟和成本的降低，更多的测绘工程将能够享受到这一技术带来的便利，从而促进社会的可持续发展和资源的合理利用。

参考文献

[1] 王林 . 无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用 [J]. 工程与建设 ,2023,37(06):1694–1696.

[2] 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.

[3] 时顺 . 无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用探讨 [J]. 产业科技创新 ,2023,5(03):97–99.

[4] 李淼 . 无人机遥感技术在测绘测量工程中的运用 [J]. 城市建设理论研究 (电子版),2023,(16):169–171.