

无人机遥感技术在测绘工程测量中的多领域应用研究

黄 伟

武汉联动设计股份有限公司 湖北 武汉 430070

【摘 要】：在数字化与智能化技术蓬勃发展的背景下，测绘工程测量作为国民经济建设的重要基础，其技术革新需求愈发迫切。本文系统探究无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用实践，深入剖析其技术优势，详细阐述该技术在信息采集处理、城市规划、矿山测量等多领域的具体应用。研究发现，无人机遥感技术凭借操作简便、监测精准、机动灵活等显著特性，大幅提升了测绘工程测量的精度与效率。尤其在低空作业与应急响应场景中，该技术发挥着不可替代的作用，为测绘行业带来了创新性变革，有力推动测绘工程测量技术向智能化、高效化方向发展。

【关键词】：无人机遥感技术；测绘工程测量；信息采集；应用优势；多领域应用

DOI:10.12417/2811-0536.25.11.042

传统测绘方法受限于作业效率低、测量精度不足及环境适应性差等问题，已难以满足现代复杂多变的测绘任务需求。无人机遥感技术融合无人机的高机动性与遥感技术的数据采集优势，能够快速获取高精度地理空间信息，为测绘工程测量提供了全新的技术路径。深入研究该技术的应用模式与发展潜力，对提升测绘工程质量、推动测绘行业转型升级具有重要现实意义。

1 无人机遥感技术优势

1.1 应用难度小

无人机遥感技术具备极高的易用性，无需专业飞行资质即可快速掌握操作要领。通过智能化飞行控制系统，用户可通过预设航线或地面遥控实现自动化飞行，显著降低操作门槛。以消费级无人机为例，测绘人员经短期培训后，便能熟练执行飞行任务与数据采集工作。同时，配套数据处理软件不断迭代升级，集成自动化影像拼接、几何校正等功能，无需专业编程与图像处理技能，极大地推动了该技术在测绘领域的普及应用。

1.2 监测质量高

无人机可灵活搭载高分辨率光学相机、多光谱传感器、激光雷达等先进设备，实现高精度地理信息采集。高分辨率光学相机可获取厘米级影像，清晰呈现建筑物轮廓、道路纹理等地物细节；多光谱传感器通过多波段光谱分析，精准识别植被、水体、建筑等地物类别，为土地资源调查提供可靠数据；激光雷达技术则能快速构建高精度数字高程模型（DEM）与数字表面模型（DSM），为工程设计与规划提供详实的三维空间信息。

1.3 灵活便捷

无人机具备垂直起降、空中悬停等优异机动性能，可在山地、城市、水域等复杂环境中自由作业，有效突破传统测量手段的地理限制。其快速部署能力使其能够在短时间内响应测绘任务需求，从设备准备到完成数据采集仅需数十分钟。在应急测绘场景中，无人机可迅速抵达灾害现场，为救援指挥提供实时地形与灾情数据支持。

2 无人机遥感技术在测绘工作中应用

2.1 提升信息处理准确性

在测绘工程领域，数据处理精度是衡量测量成果质量的核心指标，直接关系到后续工程设计与决策的科学性。无人机凭借高分辨率航摄系统，能够快速采集覆盖大面积区域的海量影像数据。通过专业的摄影测量软件，可对原始数据进行高精度几何校正，消除因飞行姿态、地形起伏等因素导致的图像变形；利用辐射校正技术，能够统一不同时段、不同光照条件下采集影像的色调与亮度，确保数据的一致性与可比性；图像融合技术则可将多源遥感数据的优势相结合，生成信息更加丰富的合成影像。

2.2 增强信息采集精准性

无人机遥感技术在信息采集方面具有显著的技术优势与应用灵活性。在大面积地形测绘任务中，无人机可依据预先设定的航线与航高，以“蜂群式”作业模式高效覆盖目标区域，相比传统人工测量，大幅缩短了数据采集周期。其搭载的高分辨率光学传感器与多光谱成像设备，能够精准捕捉地面物体的纹理、色彩及光谱特征。例如，在土地资源调查工作中，多光谱传感器可获取可见光、近红外等多个波段的光谱数据，通过光谱特征分析，能够准确识别耕地、林地、建设

用地等不同地类,并可对土地利用现状进行动态监测。

2.3 城市规划应用

在城市规划与建设管理领域,无人机遥感技术构建了从数据采集到分析应用的全链条服务体系。在规划前期阶段,通过无人机航拍获取城市现状的高分辨率正射影像与三维实景模型,规划人员可直观掌握城市地形地貌、建筑布局、道路交通等基础信息,辅助进行城市功能分区、土地利用规划等方案设计。利用三维建模技术,还可对规划方案进行可视化模拟,评估不同方案对城市景观、采光通风等方面的影响,提升规划设计的科学性与合理性。

2.4 矿山测量应用

针对矿山地形复杂、地质条件多变、作业环境危险等特点,无人机遥感技术为矿山测量工作提供了安全、高效的解决方案。无人机能够快速、灵活地进入传统测量手段难以到达的危险区域,如陡峭的边坡、深邃的矿坑等,安全高效地获取矿区地形、矿体边界、开采现状等关键信息。结合激光雷达(LiDAR)技术,可快速构建高精度的三维地形模型与矿山地质模型,精确测量矿体储量、开采进度等参数,为矿山开采设计、资源储量评估提供可靠的数据支持。

2.5 海岸线测量应用

在海洋测绘与海岸带管理领域,无人机遥感技术充分发挥了其机动灵活、适应性强的特点。面对复杂多变的海洋环境与大范围的测量需求,无人机可沿着海岸线进行低空飞行,快速获取高精度的海岸线位置、长度变化及沿海地物信息。通过对多期遥感影像的对比分析,能够动态监测海岸侵蚀、泥沙淤积、湿地退化等海岸带变化过程,为海洋资源管理、海岸防护工程设计提供重要的数据支撑。

2.6 提高信息处理有效性

无人机遥感技术的快速发展,不仅显著提升了测绘数据的准确性,更通过技术创新大幅增强了信息处理的效率与深度。借助深度学习、计算机视觉等先进算法,结合高性能数据处理软件,可实现从海量遥感数据中快速提取关键信息。例如,在建筑工程测量中,利用目标识别算法,能够自动提取建筑物的轮廓、尺

寸、高度等参数,相比传统人工测量,效率提升数十倍以上。

2.7 低空作业应用

在低空测绘场景中,无人机遥感技术凭借其独特的技术优势,成为小范围高精度测绘任务的首选工具。相较于卫星遥感,无人机可在数百米至数千米的低空高度作业,能够获取分辨率达厘米级的高清晰影像,特别适用于古建筑测绘、城市精细化建模等对细节要求极高的项目。在古建筑测绘中,无人机可贴近建筑表面进行多角度拍摄,获取建筑结构、装饰细节等信息,为古建筑的修缮保护、数字化存档提供精准的数据支持。

2.8 应急场景应用

在自然灾害应急响应与救援工作中,无人机遥感技术发挥着不可替代的关键作用。当地震、洪水、火灾等重大灾害发生后,传统地面调查手段往往因道路损毁、环境危险等因素难以迅速开展工作。此时,无人机可凭借其快速响应能力,迅速飞抵灾区上空,获取灾区地形地貌、受灾范围、道路损毁、人员被困等实时信息,为应急指挥决策提供直观、准确的现场数据。

通过对无人机获取的影像数据进行快速处理与分析,可生成灾区三维实景模型与灾情评估报告,帮助救援指挥部门科学规划救援路线,合理调配救援力量,提高救援效率。例如,在洪水灾害中,利用无人机监测洪水淹没范围与水位变化,为人员疏散、物资调配提供决策依据;在森林火灾救援中,通过热红外影像识别火源位置与火势蔓延方向,指导灭火行动,最大限度减少灾害损失,保障人民生命财产安全。

3 结语

综上所述,无人机遥感技术凭借操作简便、监测精准、机动灵活等特性,在测绘工程测量多领域实现了深度应用。无论是日常测绘任务,还是低空作业与应急响应场景,该技术均展现出强大的适应性与应用价值。随着技术的持续创新与完善,无人机遥感技术将进一步提升测绘工程的智能化水平,为各行业发展提供更可靠的地理信息数据支撑,推动测绘行业迈向高质量发展新阶段。

参考文献:

- [1] 邢凯.无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J].智能城市,2021,7(08):58-59.
- [2] 马正元.无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J].科技创新导报,2020,17(18):29+31.
- [3] 李光.探讨无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J].居舍,2020,(16):175-176.