

工程测量中无人机测绘技术的应用探讨

徐成龙 侯立叶

核工业(天津)工程勘察院有限公司 天津 301800

摘要: 通过深入探讨无人机测绘技术在工程测量中的应用,分析其不同工程场景下的实际应用效果。研究表明,无人机测绘技术凭借其高效、精准、灵活的特点,为道路、桥梁、矿山、水利以及灾害应急测绘等工程测量提供了强有力的技术支持。通过无人机搭载的先进传感器设备,能够迅速获取工程现场的高分辨率影像数据和地形地貌信息,为工程设计和施工提供准确的数据支持。无人机测绘技术还能够在灾害应急测绘中发挥重要作用,为灾害救援和重建工作提供及时、准确的信息。

关键词: 无人机测绘技术; 工程测量; 应用探讨; 发展趋势

1 无人机测绘技术概述

无人机测绘技术,作为现代测绘领域的一项重要技术革新,正以其高效、精准、灵活的特点,在地理信息获取、城市规划、环境监测、灾害应急等领域发挥着日益重要的作用。无人机测绘技术主要依赖于无人机平台搭载的先进传感器设备,如高精度相机、激光雷达等,实现对待测区域的三维空间数据的快速采集和处理。相较于传统的人工测绘或地面车辆测绘,无人机测绘具有更高的机动性和覆盖范围,能够轻松应对复杂地形和恶劣环境,显著提高测绘工作的效率和精度。在实际应用中,无人机测绘技术通过预设航线或实时操控,实现对目标区域的自动化飞行和数据采集^[1]。采集到的原始数据经过后续处理,可以生成高分辨率的数字正射影像、数字高程模型等地理信息产品,为各类应用提供精准的空间数据支持。无人机测绘技术还具有高度的灵活性和可扩展性。根据不同的测绘需求,可以灵活选择不同型号的无人机平台和传感器设备,实现定制化的测绘解决方案。同时,随着无人机技术的不断发展,无人机测绘的精度和效率也在不断提升,为测绘行业带来了更多的可能性。总的来说,无人机测绘技术以其高效、精准、灵活的特点,正在逐渐成为现代测绘领域的重要发展方向。未来,随着技术的不断进步和应用领域的不断拓展,无人机测绘技术将在更多领域发挥更大的作用,为人类社会的可持续发展提供有力的技术支撑。

2 无人机测绘技术在工程测量中的应用价值

无人机测绘技术在工程测量中的应用价值日益凸显,其高效、精准、灵活的特性为工程测量带来了革命性的变革。无人机测绘技术能够显著提高工程测量的效率,传统的工程测量往往依赖于人工或地面设备,工作效率受到很大限制,尤其在面对大范围、复杂地形的测

量任务时,更显得力不从心。而无人机测绘技术通过自动化飞行和数据采集,能够在短时间内完成大量数据的获取,大大缩短了测量周期,提高了工作效率。无人机测绘技术能够提供高精度的测量数据,无人机搭载的先进传感器设备,如高精度相机、激光雷达等,能够捕捉到细微的地形变化和空间信息,生成高分辨率的数字模型和数据产品。这些高精度数据为工程设计和施工提供了可靠的依据,有助于减少误差和提高工程质量。无人机测绘技术还具有高度的灵活性和适应性,无人机能够轻松飞越复杂地形和障碍物,到达传统测量方法难以触及的区域,为工程测量提供了更全面的数据支持。同时,无人机测绘技术还可以根据具体需求进行定制化配置,满足不同类型工程的测量要求。

3 工程测量中无人机测绘技术应用

3.1 土地测绘与地形建模

在土地测绘方面,无人机测绘技术以其高效、精准的特点,极大地提升了土地测量的效率与准确性。传统的土地测绘方法往往耗时耗力,且难以应对复杂地形和恶劣环境。而无人机测绘技术通过搭载高分辨率相机和先进的传感器,能够迅速获取土地表面的详细数据,包括地形起伏、土地利用类型等。这些数据经过处理后,可以生成高精度的土地测绘图,为土地规划、开发和管理提供了有力的支持。在地形建模方面,无人机测绘技术也展现出了强大的应用能力。通过无人机搭载的激光雷达等设备,可以获取地面点的三维坐标数据,进而构建出精细的地形模型。这些模型不仅具有高度的真实感,还能够准确反映地形的细微变化,为工程设计和施工提供了重要的参考依据。此外,无人机测绘技术还可以结合地理信息系统(GIS)等先进技术,实现地形数据的可视化和空间分析,为决策者提供更加全面、深入的

信息支持。值得一提的是，无人机测绘技术在土地测绘与地形建模中的应用还具有高度的灵活性和可扩展性。根据不同的测量需求，可以灵活选择不同型号的无人机平台和传感器设备，实现定制化的测量方案。此外，随着无人机技术的不断发展，其在数据处理、自动化飞行等方面的能力也在不断提升，为土地测绘与地形建模带来了更多的可能性。

3.2 建筑工地测量与监测

在工程测量领域，无人机测绘技术的应用正逐渐深化，尤其在建筑工地测量与监测方面，展现出了显著的优势和价值。在建筑工地测量中，无人机测绘技术以其高效、精准的特性，为工程项目提供了强有力的数据支持。通过搭载高精度相机和激光雷达等传感器设备，无人机能够迅速对建筑工地进行全方位的扫描和测量，获取工地地形、建筑布局、施工进度等详细信息。相较于传统的人工测量方法，无人机测绘不仅大幅提高了测量效率，减少了人力成本，还能够在复杂地形和危险环境中进行安全作业，确保测量数据的准确性和完整性。在建筑工地监测方面，无人机测绘技术同样发挥着重要作用^[2]。通过定期对建筑工地进行无人机巡查，可以实时监测工程进度、质量检测以及安全隐患等关键信息。无人机搭载的高清摄像头和传感器能够捕捉到细微的变化和异常情况，为工地管理人员提供及时的反馈和预警。这有助于及时发现问题并采取相应的措施，确保建筑工地的安全和稳定。无人机测绘技术还可以与BIM技术、云计算等先进技术相结合，实现建筑工地数据的智能化处理和分析。通过对海量数据的挖掘和利用，可以优化施工流程、提高工程质量、降低工程成本，为建筑行业的可持续发展提供有力支持。

3.3 道路与桥梁工程测量

在道路工程测量中，无人机测绘技术展现出了极高的应用价值，传统的道路工程测量通常依赖人力和地面设备，工作量大且耗时较长。而无人机测绘技术通过搭载高精度相机和传感器，能够迅速对道路沿线进行航拍和数据采集，获取道路走向、地形地貌、交通状况等关键信息。这些数据经过处理和分析，可以生成高精度的道路地形图和三维模型，为道路规划、设计和施工提供精准的数据支持。在桥梁工程测量中，无人机测绘技术同样发挥着不可或缺的作用，桥梁工程往往涉及复杂的结构和精细的测量要求，传统的测量方法往往难以满足。而无人机测绘技术通过灵活飞行和精准定位，能够轻松获取桥梁的各个角度和细节数据，包括桥梁的几何尺寸、结构变形、裂缝情况等。这些数据不仅有助于桥

梁的设计和施工，还能为桥梁的安全监测和维护提供重要依据。无人机测绘技术还具有高效、灵活和安全的优势。在道路与桥梁工程测量中，无人机可以迅速部署并完成任务，减少了对现场环境的干扰和对工作人员的安全风险。无人机测绘技术还能够实时监测工程进展情况，为工程管理者提供及时的数据支持，有助于优化施工方案和提高工程质量。

3.4 矿山与水利工程测量

在工程测量领域，无人机测绘技术以其独特优势在矿山与水利工程测量中发挥着不可或缺的作用。在矿山测量方面，无人机测绘技术为矿山的勘探、开发和安全生产监测提供了强大的技术支持。传统的矿山测量往往受限于地形复杂、环境恶劣等因素，难以获取全面准确的数据。而无人机测绘技术通过搭载先进的遥感设备，能够轻松飞越崎岖不平的矿区，获取高分辨率的影像数据。这些数据经过处理和分析，可以生成矿山的三维地形图、矿体分布图等，为矿山的资源评估、开采规划和安全生产提供精准的依据。在水利工程测量中，无人机测绘技术同样展现出巨大的应用潜力。水利工程通常涉及大范围的地形地貌、水流状况等测量任务，对数据的准确性和实时性要求较高^[3]。无人机测绘技术能够快速获取水利工程的现场数据，包括河道地形、水库库容、水闸结构等关键信息。这些数据不仅有助于水利工程的设计和施工，还能为水利设施的监测和维护提供重要支持。此外，无人机测绘技术还能实时监测水流动态和水位变化，为防洪抗灾和水资源管理提供及时的数据支持。无人机测绘技术在矿山与水利工程测量中的应用还具有高度的安全性和环保性。相较于传统的人工测量方法，无人机测绘能够避免人员进入危险区域，降低安全风险。无人机测绘还可以减少对环境的破坏和污染，符合绿色发展的理念。

3.5 灾害应急测绘

在工程测量领域，无人机测绘技术在灾害应急测绘中发挥着至关重要的作用。灾害发生时，往往伴随着地形变化、道路阻断等复杂情况，传统的测绘方法难以迅速、准确地获取灾区现场的实时数据。而无人机测绘技术以其高效、灵活的特性，成为灾害应急测绘的重要工具。在灾害应急测绘中，无人机能够迅速部署到灾区上空，通过搭载的高清相机、激光雷达等传感器设备，对灾区进行全方位的航拍和数据采集。这些数据经过快速处理和分析，可以生成灾区的高分辨率影像图、地形地貌图以及三维模型等，为灾害评估、救援决策和灾后重建提供及时、准确的信息支持。无人机测绘技术在灾

害应急测绘中的应用,不仅提高了测绘的效率和精度,还能够在极端环境下保障测绘人员的安全。在地震、洪水、泥石流等灾害现场,地形复杂多变,传统测绘方法难以实施,而无人机则可以轻松飞越障碍,获取关键数据。此外,无人机测绘技术还可以实时监测灾区的动态变化,为救援队伍提供实时的灾情信息,帮助他们更加有效地进行搜救和抢险工作。无人机测绘技术还可以与其他先进技术相结合,如遥感技术、地理信息系统等,形成灾害应急测绘的综合解决方案。通过整合多源数据和信息,可以更全面地了解灾区的实际情况,为灾害应对提供更加科学、精准的支持。

4 无人机测绘技术在工程测量中的发展趋势

无人机测绘技术在工程测量中的发展趋势呈现出多个方面的显著特点。(1)随着无人机技术的不断革新,其测绘精度和效率将得到进一步提升。新型无人机平台将搭载更为先进的传感器和数据处理系统,能够捕捉到更为精细的地形地貌信息,实现更高分辨率的数据采集。自动化和智能化的飞行控制系统也将得到广泛应用,使得无人机测绘操作更为简便、高效。(2)无人机测绘技术将更加注重数据的融合与应用。随着大数据、云计算等技术的发展,无人机测绘所获取的海量数据将得到更为高效的处理和分析。通过与其他测绘技术的融合,如卫星遥感、地面测量等,可以形成更为全面、立体的地理信息数据体系,为各类工程提供更加精准的数据支持^[4]。(3)无人机测绘技术在灾害应急测绘中的应用将得到进一步拓展。面对日益频发的自然灾害和人为事故,无人机测绘技术以其快速响应、高效测绘的特点,将在灾害应急中发挥越来越重要的作用。未来,无

人机测绘技术将更加注重实时性、动态性,为灾害救援和重建工作提供更加及时、准确的信息支持。(4)无人机测绘技术的普及和推广也将成为发展趋势之一。随着技术的不断成熟和成本的降低,无人机测绘技术将更加广泛地应用于各类工程测量中,包括城市规划、交通建设、农业管理等领域。这将有助于推动工程测量行业的转型升级,提高整体测绘水平。

结束语

无人机测绘技术在工程测量中的应用探讨,不仅揭示了其在当前工程实践中的重要价值,也预示着其在未来工程领域中的广阔前景。随着技术的不断创新和应用场景的不断拓展,有理由相信,无人机测绘技术将在工程测量领域发挥更加重要的角色,为工程建设的精准化、高效化提供强大支持。同时,也期待更多研究者能够深入挖掘无人机测绘技术的潜力,推动其在工程测量中的更广泛应用,为工程行业的繁荣发展贡献智慧和力量。

参考文献

- [1]卢铭.杨兆祥.无人机遥感技术在测绘工程测量中的实践及应用[J].林业科技情报.2020.52(1):123-125.
- [2]崔文化.浅谈无人机遥感技术在工程测量中的应用[J].中国设备工程.2019(22):214-216.
- [3]韩丹.工程测量中无人机测绘技术的应用探讨[J].石子科技.2023(1):73-74.
DOI:10.3969/j.issn.1008-0899.2023.01.032.
- [4]马友俊.无人机测绘技术用于工程测量探究[J].世界有色金属.2022.(15).
DOI:10.3969/j.issn.1002-5065.2022.15.062.