

测绘工程测量中无人机遥感技术运用分析

马旭东

天津铁三院实业有限公司 天津 300000

摘要: 无人机遥感技术在测绘工程测量中展现出显著优势。该技术通过高分辨率遥感影像的快速获取与处理,为工程测量提供了更精确、全面的地理信息数据。无人机遥感技术不仅提高了测绘的精度和效率,还降低了人工费用,增强了测绘工作的灵活性和安全性。本文分析了无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用现状、优势及挑战,展望了其未来的发展趋势。

关键词: 测绘工程测量; 无人机遥感技术; 运用

引言: 在测绘工程测量领域,无人机遥感技术的引入标志着技术革新的一大步。该技术借助无人机平台搭载的高精度遥感设备,实现了对复杂地形的快速、准确测量。本文旨在全面剖析无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用现状、优势及存在的挑战,通过深入分析其工作原理与技术特点,为相关领域的技术发展与应用提供理论依据和实践指导,进一步推动测绘工程技术的现代化进程。

1 无人机遥感技术概述

1.1 无人机遥感技术的基本概念

1.1.1 无人机遥感技术的定义与特点

无人机遥感技术,是利用先进的无人驾驶飞行器作为平台,搭载各类遥感传感器,通过遥控或自主飞行的方式,实现对目标物的远程感知和测量的技术。它融合了无人机技术、遥感传感器技术、数据处理技术和应用技术等多个领域的知识,具有高度的综合性。该技术的特点主要体现在自动化、智能化、高效性以及高分辨率数据采集等方面,能够快速获取并处理大量的空间遥感信息。

1.1.2 无人机遥感技术的系统组成

无人机遥感系统主要包括无人机平台、遥感传感器、飞行控制系统、数据传输设备以及数据处理与应用分析系统等部分。无人机平台作为空中遥感平台,负责搭载遥感传感器进行数据采集;遥感传感器则根据任务需求,选择高分辨率相机、红外相机、雷达等设备;飞行控制系统确保无人机能够按照预定航线稳定飞行;数据传输设备将采集的遥感数据实时传输至地面站;数据处理与应用分析系统则对接收到的数据进行处理、分析和应用。

1.2 无人机遥感技术的发展历程与现状

(1) 技术发展历程。无人机遥感技术起源于无人机

技术的发展,并随着遥感传感器、数据处理等技术的不断进步而逐渐成熟。从早期的无人靶机到现代的民用无人机遥感系统,技术经历了从简单到复杂、从军事应用到民用领域的转变。(2) 当前技术水平及应用范围。当前,无人机遥感技术已经取得了显著的发展成果,技术水平不断提高,应用范围也日益广泛。在国土资源调查、环境监测、城市规划、灾害应急响应等领域,无人机遥感技术都发挥着重要作用。随着技术的进一步发展和成本的降低,无人机遥感技术有望在更多领域得到应用和推广,为人类提供更加便捷、高效的服务。

2 测绘工程测量中无人机遥感技术的运用优势

2.1 监测范围广

(1) 无人机遥感技术在不同地形地貌中的适用性。无人机遥感技术以其强大的适应性,在不同地形地貌中均展现出了出色的监测能力。无论是平原、山地还是水域等复杂地形,无人机都能轻松应对。特别是在山区等难以到达的地区,无人机遥感技术凭借其空中优势,能够克服地形障碍,实现全面的监测覆盖。这不仅大大提高了测绘工作的效率,还降低了人工测绘的风险和成本。

(2) 无人机遥感技术在大型工程项目中的监测能力。在大型工程项目中,无人机遥感技术同样发挥着不可替代的作用。它能够实时监测工程进展,及时发现问题并反馈给相关部门,确保工程能够按照设计要求顺利进行。此外,在紧急情况下,如自然灾害发生时,无人机遥感技术也能迅速响应,为救援工作提供关键信息支持。

2.2 数据精确度高

(1) 无人机遥感技术的高分辨率数据采集能力。无人机遥感技术配备了高分辨率传感器,能够采集到精确到厘米级的影像数据。这些数据不仅清晰度高,而且信息丰富,为测绘工程测量提供了坚实的基础。通过无人机遥感技术获取的数据,可以构建出高精度的三维地形

模型,为工程设计、施工和监测提供科学依据。(2)数据的分辨、筛选及处理能力。除了数据采集能力外,无人机遥感技术还具备强大的数据处理功能。它能够自动对采集到的数据进行分辨、筛选和处理,提取出有价值的信息供测绘人员使用。这一功能大大提高了数据处理效率,缩短了测绘周期,同时也降低了人为因素对数据准确性的影响^[1]。

2.3 信息处理迅速

(1)无人机遥感技术在信息化测绘中的应用。随着信息化测绘的发展,无人机遥感技术已经成为其中的重要组成部分。它能够将采集到的数据实时传输到地面站或云端处理平台进行处理和分析。这种信息化测绘方式不仅提高了测绘工作的自动化程度,还使得测绘结果更加准确、可靠。(2)实时监控与信息变更的及时性。无人机遥感技术还具备实时监控和信息变更的及时性特点。它能够实时监测目标区域的变化情况,并将变化信息及时反馈给相关人员。这一功能在环境监测、城市规划等领域具有广泛应用前景。

2.4 融合度高

(1)无人机遥感技术与其他测绘技术的互补性。无人机遥感技术与其他测绘技术具有很高的互补性。例如,它可以与卫星遥感技术结合使用,实现大范围、高精度的监测;也可以与地面测量技术相结合,提高局部区域的测量精度。这种互补性使得无人机遥感技术在测绘工程测量中更加灵活多样,能够适应不同场景的需求。(2)提高测绘工程测量效率与准确性的综合效果。通过与其他测绘技术的融合应用,无人机遥感技术能够显著提高测绘工程测量的效率和准确性。它不仅能够快速获取大量数据,还能够对这些数据进行高效处理和解析,为工程建设提供科学依据和决策支持。

3 无人机遥感技术在测绘工程测量中的具体应用

3.1 测绘影像资料的获取

(1)无人机飞行路线的合理规划。无人机飞行路线的规划是获取高质量测绘影像资料的关键。在规划飞行路线时,需要考虑地形地貌、天气条件、飞行高度、拍摄角度等多个因素。合理的飞行路线应确保无人机能够安全、稳定地飞行,同时能够覆盖目标区域,捕捉到所需的地表信息。在实际操作中,可以利用专业的无人机航线规划软件,根据目标区域的地形图和影像资料,自动或半自动地规划出最佳的飞行路线。(2)设备平台的选取与试飞操作。无人机设备平台的选取对测绘影像资料的质量具有重要影响。在选择无人机时,需要根据测绘工程的具体需求和预算,综合考虑无人机的性能、稳

定性、载荷能力等因素。此外,还需要选择适合的遥感传感器,如高分辨率相机、激光雷达等,以确保能够捕捉到清晰、准确的地表信息。在正式飞行前,还需要进行试飞操作,检查无人机的飞行状态、传感器的工作情况以及数据传输的稳定性等,以确保正式飞行时能够顺利进行^[2]。(3)数据资料的获取效率与质量提升策略。为了提高测绘影像资料的获取效率和质量,可以采取以下策略:一是优化无人机的飞行速度和高度,以确保在保证安全的前提下,尽可能地提高拍摄效率;二是采用先进的遥感传感器和数据处理技术,以提高影像资料的清晰度和准确性;三是加强飞行过程中的监控和管理,及时发现并处理飞行异常和数据质量问题。

3.2 数据采集与处理

(1)无人机遥感技术在数据采集中的应用。无人机遥感技术能够快速采集大面积区域的地表信息,包括地形、地貌、植被、建筑物等。通过搭载高分辨率相机、激光雷达等传感器,无人机可以在空中对目标区域进行连续拍摄和扫描,获取大量的地表影像和数据。这些数据可以为后续的地形图绘制、工程测量和城市规划等提供科学依据。(2)数据信息的保存与防止泄漏措施。在数据采集过程中,需要确保数据信息的安全性和保密性。为此,可以采取以下措施:一是建立专门的数据存储和管理系统,对采集到的数据进行分类、整理和保存;二是加强数据访问权限的管理,确保只有授权人员才能访问和修改数据;三是采用加密技术对数据进行加密处理,以防止数据在传输和存储过程中被泄露或篡改。(3)数据处理结果的反馈与利用。采集到的数据需要经过处理和分析,才能转化为有用的信息。无人机遥感技术能够快速处理大量的地表影像和数据,提取出所需的地形地貌特征、建筑物分布、植被覆盖等信息。这些信息可以为后续的工程测量、城市规划、环境监测等提供科学依据和决策支持。同时,处理结果还可以通过可视化技术呈现为地形图、三维模型等形式,方便用户直观地了解和利用这些数据^[3]。

3.3 特殊情况处理

(1)应对突发事件与恶劣环境的测绘需求。在突发事件或恶劣环境下,传统的测绘方法往往难以实施。而无人机遥感技术则能够快速响应这些需求,提供准确的测绘数据。例如,在地震、洪水等自然灾害发生后,无人机可以迅速到达灾区上空,对受灾区域进行连续拍摄和扫描,为救援和重建工作提供关键的地形地貌信息。此外,在沙漠、高山等恶劣环境下,无人机遥感技术也能够克服传统测绘方法的局限性,实现高精度、高

效率的测绘作业。(2) 动态监测与实时调整能力的提升。无人机遥感技术具备动态监测与实时调整的能力,这使得它在测绘工程测量中更加灵活和高效。通过实时监测目标区域的变化情况,无人机可以迅速捕捉到地表信息的动态变化,如地形地貌的微小变动、建筑物的增减等。这些信息可以为工程测量和城市规划等提供实时的反馈和调整依据,确保测绘结果的准确性和时效性。同时,无人机还可以根据实时监测结果,自动调整飞行路线和拍摄参数,以优化测绘作业的效果^[4]。(3) 无人机遥感技术在应急救援中的应用案例。在应急救援中,无人机遥感技术已经展现出了其巨大的应用价值。例如,在汶川地震救援中,无人机被用于对灾区进行连续拍摄和扫描,为救援人员提供了详细的地形地貌信息和受灾情况。这些信息为救援方案的制定和实施提供了科学依据,大大提高了救援效率和效果。此外,在森林火灾、洪水等灾害中,无人机遥感技术也被广泛用于监测火势蔓延情况、洪水泛滥范围等,为灾害应对和救援工作提供了有力支持。

4 无人机遥感技术在测绘工程测量中的局限性及改进措施

4.1 技术局限性分析

(1) 无人机飞行状态的平稳性较低问题。无人机在飞行过程中,受到风力、气流等多种因素的影响,其飞行状态可能会出现波动,导致拍摄到的影像资料出现模糊、重影等问题。这会影响测绘结果的准确性和可靠性。(2) 传感器控制的完善性较低问题。无人机遥感技术中的传感器负责捕捉地表信息,其控制精度和稳定性对测绘结果具有重要影响。然而,目前部分无人机的传感器控制完善性仍有待提高,可能存在数据采集不全、误差较大等问题,影响测绘结果的精度。

4.2 改进措施探讨

(1) 加强无人机飞行控制系统的研发与优化。针对无人机飞行状态平稳性较低的问题,我们可以通过加强无人机飞行控制系统的研发与优化来解决。通过引入先

进的飞行控制技术,如自适应控制、智能导航等,提高无人机在复杂环境下的飞行稳定性。同时,对飞行控制系统进行定期维护和升级,确保其始终保持良好的工作状态。(2) 提高传感器控制精度与监测准确性。为了提高传感器控制的完善性,我们需要关注传感器技术的研发与创新。通过采用更高精度的传感器和更先进的数据处理技术,我们可以提高数据采集的准确性和完整性。此外,加强对传感器的校准和维护工作,确保其始终保持良好的工作状态,也是提高监测准确性的重要措施。(3) 加强无人机遥感技术与其他测绘技术的融合与创新。无人机遥感技术虽然具有诸多优势,但在某些特定场景下,可能需要与其他测绘技术相结合才能更好地发挥作用。因此,我们应该加强无人机遥感技术与其他测绘技术的融合与创新,探索新的应用场景和解决方案。通过跨界合作和技术交流,推动无人机遥感技术在测绘工程测量领域的不断发展和完善。

结束语

综上所述,无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用极大地提升了测量的精度和效率,展现出了强大的技术潜力和广泛应用前景。随着技术的不断进步和创新,无人机遥感技术将在更多领域发挥重要作用。未来,我们应继续深入研究和探索无人机遥感技术的新应用,不断完善技术体系,提升应用水平,为测绘工程测量事业的发展贡献更多智慧和力量,共同推动测绘技术的革新与升级。

参考文献

- [1] 卢灏璇.测绘工程测量中无人机遥感技术运用[J].视界观,2020,(12):123-124.
- [2] 闫峰.测绘工程测量中无人机遥感技术的运用[J].明日,2021,(08):86-87.
- [3] 王建辉.测绘工程测量中无人机遥感技术[J].中国科技投资,2022,(11):116-117.
- [4] 史恩明.探讨测绘工程测量中无人机遥感技术运用[J].装备维修技术,2021,(09):90-91.