

无人机测绘技术在自然资源监测项目中的运用探析

陈 静

(青岛信达勘测有限公司, 山东 青岛 266600)

摘 要 无人机测绘技术在自然资源监测项目中具有广泛的应用前景, 其应用成本较低, 精准度较高, 效率更高。通过无人机的飞行特点和搭载的遥感设备, 可以获得高分辨率影像、激光点云等数据, 对地表、地貌、植被等进行精准测量和监测。本文介绍了无人机测绘技术在监测范围广泛、信息采集迅速和数据安全性较高等方面的优势。同时, 还探讨了其在航摄像控点制作和布设、人工解译对比和双向通信应用等方面的具体运用, 旨在为相关人员提供参考。

关键词 无人机测绘; 自然资源监测; 监测范围; 信息采集; 数据安全性

中图分类号: X84

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0013-03

自然资源的有效监测和管理对于保护生态环境、优化资源配置、实现可持续发展至关重要。然而, 传统的自然资源监测面临人力和时间成本高、数据获取精度低等挑战。随着无人机测绘技术的快速发展, 其应用在自然资源监测项目中越来越受到关注。无人机测绘技术除了测绘范围广泛之外, 还可以实现实时数据传输、视频传输和实时遥控等双向通信应用, 促进精准互动和信息共享。

1 无人机测绘技术概述

无人机测绘技术是指利用无人机作为载体, 通过悬挂测绘设备, 利用无人机的飞行特点和遥感技术, 对地表、地形、建筑物等进行测绘和数据采集的一种技术。无人机测绘技术具有高效快速、安全可靠、高精度精准、多维数据采集等多个特点, 近些年在各行各业得到了广泛应用。例如工程测绘、土地规划、环境监测、地理信息系统等领域, 无人机测绘技术的运用大大提高了测绘工作的效率和精度, 为人们提供了更好的地理信息支持。

2 无人机测绘技术在自然资源监测项目中的优势

2.1 监测范围广泛

传统的自然资源监测通常受到地理环境和人力资源的限制, 一些山区、森林、河流等遥远或难以进入的地区往往很难实施监测活动。然而, 无人机具有灵活性和适应性, 可以快速飞行和悬挂专业设备, 从而

使得监测范围更为广泛。无人机可以通过低空飞行获取大范围的地表数据, 提供更全面的监测视角。在山区、森林等地区, 无人机可以在崎岖复杂的地形中穿行, 获取难以获得的地理信息。

2.2 信息采集迅速

无人机的高效快速特点使其可以在较短的时间内获取大量的数据, 尤其是搭载高分辨率相机、激光雷达等传感器时, 可以提供细节丰富的地表图像和三维模型数据。同时, 无人机可以进行自动化的飞行计划和路径规划, 以最优的方式采集地理信息。这种迅速的信息采集能力有助于及时获取关键数据, 进一步支持资源监测工作。

2.3 数据安全性较高

传统的自然资源监测方式可能需要人工操作进入现场, 存在一定的风险。例如, 在监测大动物迁徙时, 传统的人工方法可能会对动物造成干扰。而无人机操作人员可以通过遥控设备在远程控制无人机, 不需要直接接触监测区域, 从而降低了人员风险。此外, 无人机操作人员可以遵循强制的安全操作规范和飞行程序, 降低了事故和数据泄露的风险, 这使得无人机测绘技术在数据安全性方面具备较高的保障^[1]。

3 无人机测绘技术的应用流程

3.1 需求确认和规划

在这个阶段, 需要明确自然资源监测的具体需求和目标。确定监测的范围、要素和数据类型, 例如监

测森林覆盖率、土地利用变化、水域面积等。同时,制定详细的监测计划,包括监测频率、监测时间和监测区域。

3.2 飞行计划和任务准备

根据监测计划,制定无人机的飞行计划。确定飞行区域范围和边界,选择适当的飞行高度、速度和航线。同时,进行任务准备工作,包括检查无人机设备和传感器、充电电池、存储介质等,确保飞行任务的顺利进行。

3.3 实地飞行和数据采集

根据飞行计划,进行实地飞行并进行数据采集。遥控无人机执行飞行任务,搭载的传感器会根据需要采集地表数据,例如高分辨率影像、激光雷达点云等。同时,可以使用导航系统和定位设备对无人机进行定位和姿态控制,确保航线的准确性和数据采集的可靠性。

3.4 数据处理和分析

飞行完成后,将采集到的数据进行处理和分析。首先,对数据进行校正和配准,以提高数据的精度和质量。然后,根据需求进行进一步的数据处理,如生成正射影像、数字地面模型(DEM)、数字地表模型(DSM)、三维模型等。可以使用专业的软件和算法进行数据处理和分析。

3.5 结果呈现和应用

根据监测项目的需求,将处理好的数据进行结果呈现和应用。可以制作地图、图表、报告等形式,展示监测结果。利用这些结果进行资源管理、环境评估、规划决策等工作,同时也可以与其他地理信息系统(GIS)数据进行集成和应用。

3.6 数据管理和保存

对测绘数据进行整理、归档和保存,建立相应的数据库系统或云存储系统,确保数据的长期可用性和安全性。保留原始数据和处理后的数据,以备后续分析和应用使用。

4 无人机测绘技术在自然资源监测项目中的运用

4.1 航摄像控点的制作以及布设

航摄像控点是用于定位和精确校正航拍影像的关键要素之一,因此需要合理地进行制作。监测人员可以通过全球定位系统(GPS)和网络实时动态定位技术(Real-Time Kinematic,简称RTK)进行精确测量并获取控制点的坐标。同时还可以根据监测区域的具体要求,将控制点的坐标标记在实地地面上。通常要求控制点在监测区

域内均匀分布,并避免在遮挡物上布设。

在航摄像控点布设方面,航摄像控点的布设是将控制点的坐标转化为实地地面的标记点,并确保摄像机能够准确捕捉到控制点。监测人员需要根据控制点的坐标,在实地地面上进行标记,布设材料可以选择使用永久性标记物如金属钉或人工构建标志物等。在布设控制点后,需要对其进行目视验证,确保标记点与实际控制点坐标一致,并确保其可见性和清晰度,在此过程中要避免控制点受到遮挡或容易被误识别。

在航摄像控点的制作和布设方面,还需要注意一些事项。一方面是控制点的数量,根据测绘精度要求,控制点的数量需要足够密集,通常要求至少三个的控制点用于精确定位和校正。另一方面是控制点类型选择,根据监测区域的地质条件,可以选择适合的控制点类型,例如植物标志物、人工构建标志物等。此外,还需要注意控制点的稳定性,确保控制点的稳定性和持久性,防止受到地质变化、环境干扰等因素的影响^[2]。

4.2 形成符合自然资源监管的数据服务能力

无人机测绘技术在自然资源监测项目中的运用需要形成符合自然资源监管的数据服务能力,这样才能可以保证得到全面准确的自然资源数据。

一是高分辨率影像数据获取,利用无人机搭载的高分辨率相机,可以获取具有细节丰富度的航拍影像数据。这些影像数据可以用于监测植被覆盖、土地利用变化、森林资源等自然资源的状况。数据服务能力包括提供高质量的影像数据,支持自然资源的实时监测和分析等。

二是三维地图和模型生成,无人机搭载的激光雷达传感器可以获取地表的高精度三维点云数据。通过对这些数据进行处理和分析,可以生成精确的三维地图和模型。这些三维数据可以用于资源量化、地形分析和环境模拟等。数据服务能力包括提供精确的三维地图和模型数据,支持自然资源管理和规划。

三是生态环境监测,无人机可以搭载传感器,如热红外相机、气象传感器等,用于监测生态环境的温度、湿度、气象条件等因素。通过实时监测和收集数据,可以进行生态环境评估、物种保护和生态修复等工作。数据服务能力包括提供实时的生态环境数据和分析结果,支持自然资源的保护和管理。

四是地质灾害监测,无人机可以用于地质灾害的监测和预警,如山体滑坡、泥石流等。搭载的传感器可以获取地表的变形情况和相关的地质数据。通过实时监测和分析,可以提前预警和采取措施,减少地质

灾害的风险。数据服务能力包括提供地质灾害监测数据和预警信息,支持自然资源的安全管理。

4.3 归口管理空间定位服务与空间关系表达

在空间定位服务方面,监测人员可以利用无人机搭载的定位系统和传感器,实现高精度的空间定位服务。通过 GPS、惯性导航系统和视觉定位等技术,获取无人机的时空坐标信息,并将其与摄影测量技术相结合,提供精确的地理定位服务。这种空间定位服务在自然资源监测项目中可以用于标记和定位监测点、监控区域范围等,为后续的地理数据处理和分析提供基础^[3]。

在空间关系的表达方面,无人机测绘技术能够通过获取高分辨率的航拍影像数据,对自然资源的空间关系进行表达和分析。通过图像处理和地理信息系统(GIS)技术,可以提取地物的位置、形状和空间分布等特征,进而推断其空间关系,如相交、包含和邻接等。空间关系的表达可以为自然资源的监测、评估和决策提供支持。

监测人员可以将无人机测绘技术获取的数据通过地图、图表和报告等形式进行空间可视化展示。通过空间可视化,可以直观地展示自然资源的空间特征、分布情况和变化趋势。这种可视化展示可以方便资源管理者和决策者对自然资源进行直观性的理解和分析,提高所获得空间数据的应用价值。

4.4 面向多形态自然监管项目进行路线算法优化

以往无人机在采集自然资源监测项目图斑影像的时候,经常会出现飞行时间过长、图斑影像冗余量大等问题。这就需要监测人员面向多形态自然监管项目进行路线算法的优化,提升无人机测绘技术的监测效率。

无人机测绘技术可以利用无人机快速灵活的特点,根据不同的监测目标选择合适的飞行路线和高度,降低监测成本,提高工作效率。同时,采用多传感器融合技术,提高数据采集的准确性和完整性。例如,在地质灾害监测中,可同时使用光学相机、激光雷达等设备,获取地表形态、地形高程等多维度数据^[4]。

此外,在自然资源监测项目中,监测人员还可以基于人工智能和机器学习算法,对无人机采集的数据进行智能分析,自动识别异常信息,为自然资源监管提供智能化支持。

4.5 人工解译对比减少数据不准确的问题

在进行数据采集和准备时需要利用无人机搭载的遥感设备,同时对采集到的高分辨率影像数据进行预

处理和准备,包括去除噪声、校正影像、影像拼接等。这样可以确保影像数据的质量和一致性,以便进行后续解译对比工作。在进行人工解译对比之前,需要进行实地考察和调查,这可以帮助了解监测区域的实际情况,标记出一些重要的地物、地貌特征等。其中,与实地调查相结合的地方知识和专业领域专家的意见非常重要^[5]。

监测人员需要根据监测项目的要求和目标,利用专业的遥感软件或图像处理工具,对采集到的影像数据进行解译。根据需要,可以使用地物分类算法、目标检测和像元分析等技巧。与其他时间点的影像进行对比,可以观察和分析相应地区或地物的变化。

在解译对比完成后,需要进行校正和验证工作。校正工作可以借助实地调查和采集的实地控制点,或者通过与其他高精度数据源(如 GIS 数据)进行对比来验证结果的准确性。错误或不准确的解译结果需要进行修正和调整,减少数据信息的误差。

需要注意的是,人工解译对比需要结合专业知识和领域知识,解译人员需要具备相关的背景和经验。另外,监测人员和解译人员还应密切地与实地调查、领域专家和其他技术专家合作。

5 结语

综上所述,无人机测绘技术作为一种高效、安全、精准的数据采集工具,在自然资源监测项目中发挥着重要的作用。其广泛的监测范围、快速的信息采集能力和数据安全性的优势,为自然资源的管理和保护提供了新的途径和手段。加强无人机测绘技术的运用,能够进一步提升自然资源监测项目数据的准确性和全面性,为自然资源的监测提供更全面、准确和可靠的信息支持。随着技术的进步和应用的深入,无人机测绘技术在自然资源保护和管理领域的作用将持续扩大,并对未来的资源监测工作产生深远影响。

参考文献:

- [1] 吴海峰,华东锋.无人机测绘技术在自然资源动态监管系统中的应用[J].江西测绘,2022(04):24-27.
- [2] 卢世勇.试析无人机测绘技术在自然资源动态监管系统中的应用[J].低碳世界,2023,13(06):40-42.
- [3] 王久懿,王泓洋,战勇.无人机低空遥感技术在自然资源监测管理中的应用[J].信息与电脑,2021,33(12):7-9.
- [4] 陈会明.无人机摄影测量技术在国土资源管理中的应用[J].安徽农学通报,2021,27(02):113-114.
- [5] 刘鑫.无人机航摄技术在自然资源监测中的应用探讨[J].华东科技(综合),2020(05):1-2.