

Analysis on the Application of UAV Remote Sensing Technology in Forest Resource Survey

Hu Xiang¹ Qian Li²

1. Linyi Land and Resources Bureau Surveying and Mapping Institute, Linyi, Shandong, 276000, China

2. Linyi Bahu Middle School, Linyi, Shandong, 276000, China

Abstract

Under the background of modern social and economic development, all sectors of society pay more and more attention to forest resources, and increase the intensity of forest resources investigation. Based on this, it is necessary to optimize the application of UAV remote sensing technology, so as to further improve the level of forest resources investigation, improve the overall work efficiency, save the investigation cost, realize the efficient use of forest resources, and provide greater resource support for social and economic development. This paper mainly analyzes the application points of UAV remote sensing technology in forest resources survey, so as to further improve the level of forest resources management and improve the management and accuracy of resources.

Keywords

UAV; remote sensing technology; forest resources; survey; application

浅析无人机遥感技术在森林资源调查中的相关运用

相虎¹ 李倩²

1. 临沂市国土资源局测绘院, 中国·山东 临沂 276000

2. 临沂八湖中学, 中国·山东 临沂 276000

摘要

在现代化社会经济发展背景下, 社会各界对森林资源越来越重视, 同时加大了森林资源调查力度。基于此, 要对无人机遥感技术进行优化应用, 从而进一步提高森林资源调查水平, 提升整体工作效率, 节约调查成本, 实现森林资源的高效化利用, 为社会经济发展提供更大的资源支持。论文主要对无人机遥感技术在森林资源调查中的应用要点进行分析, 从而进一步提升森林资源管理水平, 提高资源管理精度。

关键词

无人机; 遥感技术; 森林资源; 调查; 应用

1 引言

在现代化科学技术发展背景下, 森林资源调查技术水平日益提高, 尤其是无人机遥感技术的优化应用, 能够进一步提升森林资源调查工作效率, 保障调查结果精确性, 进一步提高森林资源利用率, 为生态环境优化和平衡创造良好的条件。该技术方便操作, 且工作效率较高, 总体成本较低, 为森林资源调查高效开展奠定了良好的基础。

2 无人机遥感技术特点

无人机遥感技术是对多项技术进行融合应用的结果, 其中涉及无人机驾驶飞行技术、遥感传感器技术、通信技术。在具体应用中, 需要把无人机设备作为载体, 以便

对多种摄影摄像设备进行搭载, 如数码相机、热红外相机、遥感传感器等, 并结合实际情况, 优化设计航线, 以便对测区的相关信息拍摄和采集, 并利用计算机软件进行处理。在森林资源调查中对无人机遥感技术进行优化应用, 能够对森林资源的相关信息进行动态采集, 且能够实现采集数据的自动化处理, 降低整体工作成本, 降低调查分析, 保障森林资源调查工作的有序开展^[1]。无人机遥感技术应用中, 操作方便, 且能够严格按照操作说明规范性调试设备, 并对相关参数进行标准化设置。此外无人机设备反应速度较快, 能够对相关指令快速做出反应, 保障无人机飞行安全性, 并快速到达被测区域。无人机飞行速度快, 日监测能够达到200~320km², 可以实现森林资源的大范围监测和即时调查, 且能够构建数据高程模型, 实现采集数据的自动化处理。该技术应用中还可以全面性监测, 能够对单木冠幅、林木胸径、生物量、蓄积量、地表三维信息等多项数据进行观测, 且能够对森林特征参数进行提取, 调查造林成活率, 实现森林火

【作者简介】相虎(1990-), 男, 中国山东临沂人, 本科, 工程师, 从事自然资源调查研究。

灾监测,实现森林资源调查工作的高效化开展。无人机遥感技术应用中还能够对采集的数据进行自动化处理,保障数据处理精度。该技术的应用成本较低,能够获得高分辨率的数据信息,且能够把分辨率控制在0.1~0.5m范围内,以便对森林资源调查结果进行全面、真实体现。其中,无人机遥感技术在森林资源调查中的应用要点如图1所示。

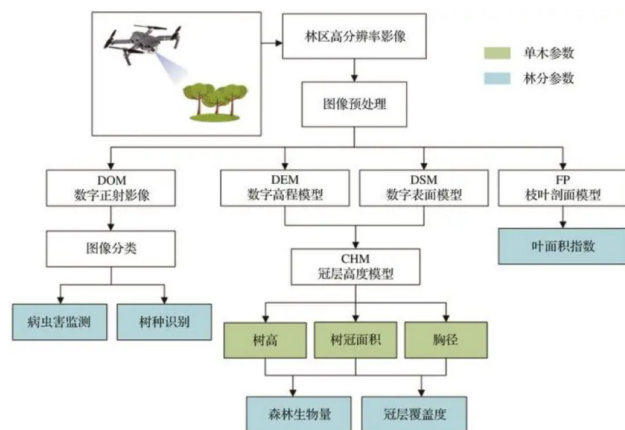


图1 无人机遥感技术在森林资源调查中的应用要点

3 无人机遥感技术在森林资源调查中的应用步骤

3.1 选择合适的无人机型号

在森林资源调查作业中,需要结合实际工作需求,优化选择无人机型号,并对其配置进行科学设置。在具体实施中,若需要采集高分辨率影像,要利用搭载高像素相机的多旋翼无人机;当测量工作时间较长,要利用续航时间较长的固定翼无人机^[2]。此外,要结合调查工作实际要求,优化设置无人机配置参数,其中包含飞行高度、飞行速度、航线规划等,使其与被测区域的面积、地形等要素保持契合性。同时要为无人机配备传感器、稳定器,实现采集数据的准确性、稳定性。

3.2 明确测量区域范围

要结合实际要求,提前划定影像采集区域,明确关键的采集要素,如森林火灾区域的地形、地貌影像、自然气候条件、设施建设等情况,以此为依据选择合适型号、规格的无人机,为后续飞行指令的下达创建良好条件。

3.3 检查无人机飞行现场状况

为了保障森林资源调查工作的有序开展,保障无人机安全飞行,需要对飞行现场状况进行勘察分析,如确定是否存在禁飞警示、军事建筑设施、强电磁场等,进而明确无人机起降的具体场地方位,并优化选择飞行时间,避开恶劣天气,保障飞行任务的有效开展^[3]。

3.4 规划飞行路线

在森林资源调查作业前,需要结合实际工作要求,合理规划无人机飞行路线,并提前拟定空域飞行的申报文件,

并通过审批后,才能利用专业的飞控软件,实现无人机飞行路线的科学规划,并结合现场场地实际情况,针对性调整无人机飞行精度,尤其要合理设置其飞行高度、飞行区域重叠面积、影像采集分辨率等。

3.5 控制无人机飞行过程

在飞行作业中,要准备好无人机的配套装备,并做好现场组装工作,组建地面指挥站,尤其要提前检查设备连接、相机连接安装、飞行平衡度、飞机质量、飞行状态等,确保各项指标都符合设计要求后才能开展具体的飞行工作。在上传飞行航线的相关参数后,要对飞行过程进行持续性、动态监测,及时发现无人机设备突发性故障,并采取紧急保障措施^[4]。

3.6 检查影像数据

完成飞行任务后,需要对采集的各类影像数据进行全面检查,确保影像采集区域与规划方案保持相同,同时避免出现影像资料虚焦、阴影等问题,避免数据传输过程中出现遗漏、丢失、损坏等问题。完成影像资料传输工作后,要对无人机断电检查,避免出现机身损伤、零部件松动等问题。此外,要对采集的影像数据进行融合和提取,如对遥感图像数据、激光雷达数据进行融合应用,进而重建地形、地貌的三维数据,为森林资源调查工作的高效性、精准性开展奠定良好基础。对红外热像数据、光学图像数据进行融合,进而精准监测和预警森林火灾情况。在对不同的影像数据进行融合和提取过程中,需要采取差异化的算法和技术,以便对模板地物特征参数进行精准性提取,如利用图像处理算法对森林土地覆盖类型进行提取;通过机器学习算法对植被知识进行识别。

3.7 分析森林参数

利用自动化处理技术对采集的影像进行提取和处理分析,获得精准的冠幅、郁闭度、树高等参数,构建森林模型、估测模型,以便工作人员更好地了解森林资源分布情况。如在提取郁闭度、单木冠幅等林木参数时,可借助ArsGIS软件的DOM数据解析运行林地郁闭度值,之后在参数基础上建立冠幅、树高等参数模型,从而完成林木参数提取分析工作。在遥感影像分析工作中,需要构建影像解译标志,如图案、阴影、颜色、纹理、形状等,实现森林资源情况的详细了解。

4 无人机遥感技术在森林资源调查中的运用要点

4.1 森林火灾监测

通常情况下,森林火灾突发性、破坏性较强,且救援难度较大,难以进行提前预测。基于此,为对森林火灾进行有效性监测,需要对无人机遥感技术进行优化应用,充分发挥其快速监测、工作效率高等优点,对森林地物影像资料进行全面采集,方便工作人员能够对森林火灾情况、火势蔓延情况进行动态监测和实时了解。在森林火灾监测工作中,

需要通过无人机遥感技术实现精准的火灾识别、损失统计、火势模拟、林火位置锁定等工作。在火灾识别环节中,要通过无人机搭载高清相机、红外成像仪等设备,对被测区域的影像图片进行拍摄和采集,并对影像资料进行分割,使用向量机对森林火灾进行精准识别,提取其火灾位置信息,评估火灾情况,预估火灾蔓延趋势,并第一时间向上级报告^[5]。为了实现火情的精准判断,要搭载热成像数字摄像机,能利用灰度阈值、视频图像等方式对灾情进行检测,实现火灾情况的直观化判断。还可以对航拍的影像资料进行处理分析,提取其中的火焰色调、烟雾颜色等信息数据,以便对林木燃烧、损毁情况进行统计分析,以便对损失程度进行精准判断。在具体测量中,要对若干无人机在不同位置进行观测,并利用遥感系统实现各类数据的集中处理,以便通过监测跟踪法实现数据模拟,以便为火势蔓延趋势进行精准预测。利用无人机搭载红外波段遥感荷载、光学荷载、GPS等技术设备,对影像图片进行全面分析,进而精准锁定火灾位置和方位。

4.2 病虫害监测

在病虫害监测工作中,需要把无人机遥感系统与双光谱摄像机进行融合应用,以便对测区情况进行精准全面拍摄,获得高分辨率的影像资料,通过数据分析和处理,对林木病害、虫害区域进行精准划分。此外,还需要融合应用GPS全球定位系统,利用搭载无人机的单反相机、数码相机进行测区影像资料的拍摄,并将其传输到PLS软件中,实现影像资料的自动化处理,帮助工作人员详细了解病死木位置、线虫病等病虫害特征信息,为后续病虫害防治工作的开展提供依据。通过GPS技术的应用,能够对病死木的坐标信息进行精准定位,以便开展针对性、有效性的生物防治、物理防治养护技术^[6]。在对病虫害防治过程中,还可以通过无人机搭载喷雾设备,减少病虫害的危害性,构建高质量的森林生态体系。

4.3 提取森林生物信息

在森林资源调查中,要利用无人机遥感技术对森林生物信息进行全面采集和精准提取,为森林资源的高效利用创建良好条件。在具体调查作业中,可以利用无人机遥感技术拍摄树冠面积等影像资料,获得高清晰度的遥感影像,以此为依据对林区生物量进行精准测量和估算。在具体操作中可以通过面向对象的方式分析单木树冠面积,并以此为依据构建单木胸径模型,并根据相关的生物公式,对森林具体的生物信息进行精准计算和确定^[7]。此外,还能够通过光波等方式采集森林植被指数数据,以便对森林生物量进行大范围、

精准性测量。还可以利用无人机遥感设备对森林资源进行大范围航拍,并通过遥感图像解译软件实现影像资料的高效化处理和分析,进而明确森林资源面积,为森林资源规划与管理提供详细全面的数据支撑。

4.4 森林高度测量

在无人机遥感技术应用中,能够采集高分辨率的森林影像数据,并构建数字地形模型,实现森林高度的精准测量。在对森林高度进行测量时,需要利用无人机遥感技术对最高树冠到地面的垂直距离进行测量,这是衡量森林生长状态、资源利用的关键指标,为森林资源管理、保护提供依据。

4.5 造林成活率核查

在造林成活率测量过程中,要通过无人机遥感系统对森林影像资料进行拍摄,然后通过专业的计算机软件实现影像资源的色彩增强处理,并对正常苗、病死苗的数量进行确定,然后利用不同颜色标识病死苗的具体位置,为造林成活率的核查提供数据依据^[8]。

5 结语

综上所述,为了提升森林资源调查水平,需要对无人机遥感技术进行优化应用,尤其可以在森林火灾监测、病虫害防治、提取森林生物信息、造林成活率核查等工作中发挥重要作用,可以提高调查工作效率,保障森林资源调查结果精度,为森林资源管理水平的提升奠定良好的基础。

参考文献

- [1] 王继军.无人机遥感技术在森林资源调查中的应用[J].中国林业产业,2023(11):107-109.
- [2] 唐俊.无人机遥感技术在森林资源调查中的应用研究[J].数字通信世界,2023(7):117-119.
- [3] 柏茂智.浅析无人机遥感技术在森林资源规划调查中的运用[J].数字通信世界,2023(7):150-152.
- [4] 张琪曼.无人机遥感技术在森林资源调查中的应用研究[J].科技风,2022(10):4-6.
- [5] 邓学启.无人机遥感技术在森林资源调查中的应用[J].造纸装备及材料,2021,50(9):116-117.
- [6] 洪梦颖.无人机遥感技术在森林资源调查中的应用[J].农家参谋,2021(10):166-167.
- [7] 黄海虹.无人机遥感技术在森林资源调查中的应用研究[J].农家参谋,2018(23):103.
- [8] 贾慧,杨柳,郑景飏.无人机遥感技术在森林资源调查中的应用研究进展[J].浙江林业科技,2018,38(4):89-97.