

中高分辨率遥感数据在森林采伐监测中的应用

黄天宝

(广西木荣林业咨询有限责任公司, 广西 百色 533000)

摘要 利用 SPOT5、TM5 图像前、后两个时段的多光谱遥感图像的波谱特性, 可探测出森林资源的变化信息, 判断出变化的种类, 通过对改变(缩减)的伐区, 实现对该地区的计算机自动辨识, 进而实现对该地区的人为预解释。并与采伐证、伐区作业方案和第二类采伐监测资料相结合, 对采伐图进行了补充解释, 得到了采伐图。为解决森林资源采伐监测问题, 本文以中高分辨率遥感数据在森林采伐监测中的应用为例进行分析, 以期为相关人员提供参考。

关键词 遥感影像; 森林采伐; 采伐监测; 卫星遥感; 采伐信息

中图分类号: X87

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)06-0019-03

采伐是一项造成地面植被退化的生产性管理行为, 地面覆被的改变会引起地面光谱特性的不断改变^[1]。通过使用卫星遥感数据的波谱改变来对林地进行监控和检测, 可以了解到在某一时期的林地采伐的真实状况^[2]。通过三年来对林木砍伐总量控制进行的采伐监测, 使林木砍伐面积和分布情况得到了较为精确的了解, 并确定了林木的砍伐年限, 极大地促进了工作的开展。然而, 受限于 TM5 (30m) 的高精度, 目前仍无法实现最小分区的精确测量。所以, 有必要开展应用中、高分辨率(分辨率 2.5~30m)的卫星遥感数据来监测森林采伐的工作, 探讨不同的树木采伐信息的获取方式, 并将不同分辨率、不同时相遥感数据源的应用方式和效果进行比较分析, 为当前的采伐定额实施情况的检查工作中为决定伐区的位置和区域及选择适当的数据源、遥感监测工作方法等奠定基础^[3]。

1 森林资源采伐监测中的常见问题

在以往森林资源采伐监测中, 主要存在资料准确率低、控制难度大, 以及专业技术较少等问题, 具体如下。

1.1 资料准确率低

目前, 我国的森林资源采伐监测工作, 包括资源总量、质量、生长状况、生物多样性、生态环境等方面的研究, 以及对林类资源的经营规划进行调整。但由于林农部门的调研不够、技术人员缺乏、林地面积大、偏远、无人地带多; 林农部门未对这一地区进行过采伐监测。因此, 在采伐监测中反映出的问题不是很准确, 在森林经营中缺乏一个协调的规划与管理办法, 在资料的基础上, 没有结合森林的实际状况进行专门的调整。

1.2 控制难度大

森林资源的监测与治理包括对森林微生物与生态系统的监测与维持, 但是由于不同区域的变化, 森林中的微生物种类和数量呈现动态变化的态势。由于森林档案数据不能及时跟踪某一特定的资源发展动向, 导致总体规划的设计不够科学化^[4]。目前, 不同区域的森林资源分布不均衡, 而森林经理人数较少, 不能根据不同区域的具体需求来分配, 导致区域经理的工作负荷增加, 区域经理的相对闲散。

1.3 专业技术较少

森林资源采样、采伐监测工作十分繁重, 单凭人工是不能按时完成的。因此, 目前各个区域的森林资源虽然有了现代化的技术支撑, 但是一些森林从业人员对科技知识的掌握还不够娴熟, 无法熟练使用中高分辨率和远程控制技术。另外, 我国的森林管理工作还没有认识到对森林资源进行技术控制的需要^[5]。因此, 大多数员工都对利用遥感技术采集样品嗤之以鼻, 导致整个系统的管理落后。

2 中高分辨率遥感数据在森林采伐监测中的应用优势

2.1 中高分辨率遥感技术

在新时代, 中高分辨率遥感数据是一种新的应用技术, 能够在实际的生产和生活中得到应用。通过对遥感技术进行适当的调控, 可以实现对整个区域范围的有针对性监测。在此基础上, 利用航拍技术实现了对监测危险范围的实时、理性的探测, 特别是利用现代化的信息技术, 实现了对整个目标的同步传输。与传统的遥感监测相比, 应用于实践中, 具有十分显著的优势和特点, 总体应用效果良好。通过对现阶段中

高分辨率遥感技术的应用分析,可以根据实际情况将其分为原始数据、绝对辐射源校正等几个组成要素。此种产品在影像资讯方面亦有明显差异。在选择各类商品时,应根据自己的具体条件,尽量选择符合实际需求的商品,以确保其在森林资源的采伐监测中的应用。

2.2 中高分辨率遥感技术在森林资源采伐监测中的具体优势

近年来,中高分辨率遥感技术在森林资源采伐监测中的应用越来越多,中高分辨率遥感技术在森林资源采伐监测中的应用可以加强森林资源采伐监测信息化管理、保证森林资源采伐监测的整体性,以及提升森林资源采伐监测的安全系数等,具体如下。

2.2.1 加强森林资源采伐监测信息化管理

基于有效利用中高分辨率遥感数据,可以取代传统的森林资源采伐监测中的某些技术限制。在传统的森林资源采伐监测中,以记录表为主。这种记录方法相对落后,已无法适应现代社会对广大森林资源的全面记载。因此,利用中高分辨率遥感数据,能够在新技术发展的情况下,对森林的各种资料进行拍摄,影像的解析度越来越高,能够运用于网络上的科技资料传输与储存至电脑终端机,依电脑处理之原则,能进行各种资讯资料之管理与研究。利用智能化技术,能帮助林农完成整个森林的总体计划,使其工作的效能和品质大为提升。

2.2.2 保证森林资源采伐监测的整体性

我国幅员辽阔,森林资源十分充裕。由于技术水平较低,对森林资源进行了大量的采伐监测、监测,以人力、物力等方式进行,要求相关工作人员深入森林地区,工作条件很艰苦。此外,全面的人力资源采伐监测也存在着一定的制约因素。利用中高分辨率的远程监测技术,可以避免传统的人为干扰,从而达到更好的控制目的。另外,中高分辨率还可以利用空中的优势,对整个森林进行全面的监测和监测,并将整个森林的所有资源进行分类。

2.2.3 提升森林资源采伐监测的安全系数

根据以往的研究,传统的手工采伐监测需要相关人员对森林进行深度挖掘,这就导致了大量的风险。在森林里会遇到各种安全问题,例如相关人员迷失方向等。此外,森林地形复杂,很有可能造成坠落等严重的事故,增加救援难度和成本。因此,利用中高分辨率来代替人工,效果是非常显著的。中高分辨率是一种能够代替工作人员进入危险区域进行远程监视的遥控监测,从而大大降低了作业人员的安全隐患。另外,如果森林中出现了火灾,或者其他突发事件,它也可以代替工人进入火场,找到准确的位置,提供有价值

的时间进行随后的灭火。

3 中高分辨率遥感技术在森林资源采伐监测中的应用

目前,中高分辨率遥感技术在森林资源采伐监测中的应用主要包括对森林资源开展更标准的采伐监测、更精准高效地获取森林生物量信息、更合理地防止和控制病害,以及重视火灾事故监测等,具体如下。

3.1 对森林资源开展更标准的采伐监测

在作业过程中,采伐监测者要到不同的森林中去,因此,对森林类植物的种类、储备等进行了手工采伐监测,因此,工作量很大,采伐监测精度也会下降。在我国森林资源的保护与开发中,还不能提供实用的参考依据和理论上的创新。在这种情况下,利用中高分辨率遥感数据,结合现实情况,合理地配备高光谱图像,可以更全面、更细致、更灵敏地进行监测,确保监测的内容能够更及时、更合理地转化为相应的图像和数据,并首次传输到地面控制系统,为森林资源的规范化、全面化提供了坚实的依据。结合现实情况,合理地配备相应的激光雷达和小型定位器,可以更全面、更深入地监测森林资源的变化,及时、合理地获取相应的影像,并将影像与遥感技术结合起来,更好地为森林的合理监测和科学的养护提供更多的立体影像,使得整个森林管理和采伐监测更加规范化和标准化。

3.2 更精准高效地获取森林生物量信息

通过采用中高分辨率遥感技术获得的影像解析度特别高,能够对单个树种的土壤水分进行科学、标准化的估算,从而能更合理地获得单一树种的树冠面积,更能融合森林现场单棵森林地径的实际采伐监测结果,掌握树冠的总面积。在整个生产过程中,可以建立一株单株的地面直径模式,并利用单个树种的地径计算出其水分利用公式。通过这种方法,可以使树木的水分含量更加精确和合理。另外,有效利用中高分辨率遥感数据,可以利用光波进行森林植物指标的采集,对森林的水分进行合理的评估,对森林的土壤水分进行科学的评价。

3.3 更合理地防止和控制病害

从整体上看,森林资源的疾病种类很多,给森林的生态系统带来了极大的威胁。在传统森林采伐监测的整个流程中,植物保护者必须及时对责任地区进行全面检查,及时进行疾病的实时监测,但由于地形、交通等方面的不利因素,导致传统的控制措施难以得到很好的提高。利用中高分辨率遥感数据,可以使疾病的监测范围得到适当扩展,同时也能快速地把监测的数据传送到植物的保护者,能够确保有关工作人员

及时、有效地把握实情,制定出切实可行的防控措施,显著提高了虫害控制水平,确保最大限度地发挥森林资源最优分配的经济效益。

3.4 重视火灾事故监测

在森林火灾发生概率高的地区,采用有效的中高分辨率遥感技术,可以实现森林防火的有效监测与防治,并着重于对森林防火发生后的真实状况进行科学、规范化的评估。首先,利用中高分辨率对森林火灾进行科学的监测,准确监测森林火灾的发生地点,确定森林火灾区域,发布警报;其次,利用中高分辨率的卫星遥感技术获得相应的影像资料,并结合现场的实际状况,将森林火灾影像进行适当的 HSV 转换;选取 RBF 为空间矢量核,能使火灾危险性得到更好的判别和降低;再次,利用中高分辨率遥感影像的红外热像仪数字照相技术,利用影像及灰色门限对其进行更精确、更灵敏的监测,能准确、高效地识别出存在的火险;最后,利用中高分辨率遥感技术对火灾发生前后的一致性进行了全面的识别。利用中高分辨率遥感数据,可以更科学、准确地对火灾发生后的真实情况进行评估。在实施中,根据现场调研与评估结果,采取针对性措施,提高消防安全监测与调控的效能。

4 中高分辨率遥感技术在森林资源采伐监测中存在的问题及解决对策

目前,我国森林资源的开发利用还处于起步阶段,在森林资源的监测与利用方面还存在许多问题。要提高监测与利用的应用水平,就必须有针对性地提高监测与利用的技术力量,以满足特定用途。

一是可以提高对中高分辨率遥感技术的应用。目前我国的小型民用中高分辨率的系统架构,以数码相机为主导,一些资料要求较高的科研单位将根据要求采用多波段相机、高光谱遥感相机、红外辐射计等机械装备。数字摄像机图像质量存在着尺寸大、精度差、效率低等问题,特别是 3D 图像质量差。要想真正地实现这个目标,就需要从微型多可视立体航空公司摄像头、中小型 L 波段激光等技术入手,不仅要提高传感设备的技术水平,还要提高产品的应用、平台设计和导航系统的开发水平,从而拓展其应用领域。

二是要在应用中高分辨率的整个过程中强化区域标准化的影像处理系统。要实现中高分辨率的远程控制,需要实现其硬件与网络的功能。在硬体系统层次上,制定了一套标准化的相关标准化的管理制度,使得各企业可以在运营费用和产品的设计上进行标准化的规范,从而更好地满足不同类别顾客的需求。然而,由于软件的独特性、图像处理技术的使用专利以及用户对图像处理技术的需求存在着很大的差异,使得这一

领域的开发工作相对落后。特别是在建立数据融合处理系统方面,包括图像标准、几何校正、数据信息拼接。在技术上,关于图像的特征增强和特征抽取方面,国内相关技术力量还比较薄弱,限制了其实际应用的有效性。

三是对中高分辨率影像的实时处理还需要进一步改进。目前,中高分辨率遥感技术在森林资源采伐监测中的应用,在森林灾害突发事件中,还存在数据的处理速度不能满足决策的要求等问题,例如,影像技术的缺陷造成收集到的影像资料不够清晰,阻碍了相关人员的研究和判断,严重影响了中高分辨率遥感技术在森林资源采伐监测中的应用效果,因此,提高中高分辨率的耐用性、数据传输效率、技术水平等是解决森林灾害的重要途径。

5 结语

近年来,随着中高分辨率技术的飞速发展,中高分辨率遥感技术的应用越来越广泛,中高分辨率遥感技术在森林资源采伐监测中的应用受到各行各业关注,中高分辨率遥感技术为森林资源的采伐监测提供了极大的方便,对森林资源的保护起到了重要的促进作用。中高分辨率遥感技术利用超清影像摄影与即时监测技术,可以使森林资源的准确性得到更大的提升。然而,目前我国森林资源的采伐监测工作中,利用中高分辨率进行遥感应用还存在着一定的缺陷,有关部门要将森林资源的采伐监测结合起来,切实加大科研力度,提高中高分辨率遥感技术应用水平,更合理地利用中高分辨率遥感技术开展森林资源采伐监测,为森林资源的持续、健康发展奠定良好的基础。

参考文献:

- [1] 曹海翊,邱心怡,贺涛.森林生物量遥感卫星发展综述[J].光学学报,2022,42(17):402-409.
- [2] 徐恩恩,郭颖,陈尔学,等.基于中高分辨率 LiDAR 和高空间分辨率卫星遥感数据的区域森林郁闭度估测模型[J].武汉大学学报(信息科学版),2022,47(08):1298-1308.
- [3] 李华玉,陈永富,陈巧,等.基于遥感技术的森林树种识别研究进展[J].西北林学院学报,2021,36(06):220-229.
- [4] 刘鹤,顾玲嘉,任瑞治.基于中高分辨率遥感技术的森林参数获取研究进展[J].遥感技术与应用,2021,36(03):489-501.
- [5] 王娟,陈永富,陈巧,等.基于中高分辨率遥感的森林参数信息提取研究进展[J].森林资源管理,2020(05):144-151.