

遥感技术在自然资源调查监测中的应用分析

孙文磊 李广达* 张乐冲

烟台海岸带地质调查中心 山东 烟台 264000

【摘要】：本文聚焦于探讨遥感技术在自然资源调查监测领域的运用，首先阐明了其使用优点，接着深入讨论了该技术如何被用于自然资源调查监测的具体实践中，并对其未来发展趋势进行了展望和归纳，重点在于自动化的地形测量、土地用途监视等领域，以期最大化发挥遥感技术的使用潜力，为自然资源调查监测提供强大的技术支撑，从而推动自然资源调查监测效能持续提高。

【关键词】：遥感技术；自然资源；调查监测；应用

DOI:10.12417/2811-0722.24.10.073

引言

当前阶段，我国在经济发展及科学研究等领域的进步迅速，大幅度提升了民众的生活质量，这使得许多创新的技术得以出现并被广泛地应用到各个行业中去，持续提高社会的生产效率。特别是在遥感技术方面，它作为一个关键的前沿科技，其潜在的应用价值巨大，并且实际使用的效果明显，对自然资源的管理产生了深远的影响。特别是关于自然资源管理的核心部分，即自然资源调查监测任务，利用遥感技术是非常必要的。相比较传统的方法，遥感技术能够填补“地上查”的不足之处，实现实时的、多变的时间和地理位置的检测，进一步加强整体的比对结果。因此可以说，遥感技术与自然资源调查监测有着密切的关系，两者相互依赖。

1 遥感技术的应用优势

简单地说，遥感的定义是远距离的感知。它是一种多功能的技术手段，因其对地球表面观察的特性而具备了明显的实用价值，因此被广泛运用于军用、农林牧业、海事、气候学、地质科学等多种行业。在自然资源的研究和评估过程中，主要利用该技术来研究地面覆盖物的情况，监控水的分布情况，以及收集国家地理状况的信息。它的优点包括能够快速获得大量数据，拥有丰富的信息类型，并且可以全面了解各种环境因素。为确保自然资源调查工作能顺畅执行且满足精确度及有效性的需求，需要恰当地使用遥感技术。现在将探讨其使用优势：

1.1 数据获取便捷

航天遥感和航空遥感是遥感技术的主要形式，而当前，无人机技术及小型传感器的发展正在推动着无人机低空测量技术的重要性及其优势。这种方法能有效地结合实际调研并进行比较研究，显示出明显的便利性。此外，它能够满足立体化、一体化的需求，扩大了实地的调查范围，特别是在一些人迹罕至的地方，例如陡峭山坡、偏远地区或道路不便之处，利用遥感技术可迅速获取自然资源的数据信息，并且可以通过自动化

解读技术来快速确定土地类型和地貌特征，这无疑会提高调查效果，进而推进实地考察的工作进程^[1]。

1.2 信息种类丰富

对于自然资源调查监测而言，主要涉及的是地表覆盖层及地表基质层的内容，这些内容的调查类别繁多且各具特色，它们都与诸如土地、矿藏、林木、草场等多种自然元素息息相关，并且同样也与地球表面和海底环境保持着较为紧密的关系。然而，尽管实际考察在研究中发挥着关键的作用并具有明显的优点，但它只能获得特定类型的自然资源的信息。相比之下，利用遥感技术可以在多个平台和各种传感器的支持下，除了能够从视觉图像中提取出地物的类型及其分布之外，还能借助雷达技术和多光谱拍摄等方式来辨别地貌特征、细化分级、追踪农业状况等等，从而大大减少了收集数据的困难程度，同时也使得所获信息变得更丰富多彩，这是遥感和传统方法之间的重要差异所在。

1.3 调查范围广泛

各种资源的特性主要体现在它们的变动性和复杂性上，这使得它们在不同的地理位置和时期表现出显著的变化。例如，夏天的草场繁茂，秋天则能获得大量庄稼，而冬天则是休耕期。所以，在针对这些资源的研究与监控过程中，需要强调技术的灵活运用。通过广泛收集并利用卫星图像，可以实现大面积的地域覆盖、长时间跨度的观察以及多样化的研究需求。

2 遥感技术在自然资源调查与自然资源监测中的具体应用

2.1 自然资源调查

(1) 基础调查

对于基础研究，需要深入理解各种自然资源类型的地理位置及其边界，并掌握它们的使用状况。在此过程中，重点不仅仅在于这些资源的分布与领域，还包括它们所属的所有权属性等问题。

为了满足土地海洋全面自然环境的基础研究的需求,可以根据地表覆盖来推动这项工作。当前主要基础研究任务为“国土三调”,这是一种全国性的土地普查活动,它整合了诸如森林资源评估、湿地资源勘测和水资源探究等多种数据资料,有助于推动自然资源管理的研究进程并确保其顺畅实施,同时也助力于创建统一的数据地图^[2]。“国土三调”项目中,遥感技术的应用至关重要,相比较之前两次全中国土地普查活动,主要依赖人力完成,而对于遥感技术的运用相对有限。然而,在这一轮的“国土三调”活动中,遥感技术的利用却非常普遍,无论是内业数据处理还是外业现场核实等方面,均大量采用了遥感技术。特别是在内业操作方面,“国土三调”项目采用的城市内部大于或等于0.2米分辨率、城市外部至少达到1米分辨率的卫星图像,这与此前的任何一项调查相比,大大提升了地图绘制的工作准确度。借助这些高清晰度的卫星图片,再加上地面实地的特点标记,人们可以通过人工智能翻译的方法来判断各类土地类型的位置及边界等等详细信息,从而能够更精确地区分出不同的土地类别,减少了实际的外部调研任务,并且完全符合“国土三调”项目的整体需求,为这次全面的基础资料收集提供了一个关键的技术支持。

(2) 专项调查

第一,开展对水的研究。在地球上的人类生活环境里,水起到了关键性的影响,然而随着社会的进步,生态系统的稳定性遭受了严重的破坏,引发了一系列关于水的问题。因此,利用遥感技术能精确评估并解析出水资源的位置与形态,同时也能够深入理解各地区的流域状况。特别是在探究城市的供水系统时,光谱反射技术被大量使用以全面掌握水资源的布局状态,从多个视角观察地面各个部分,使我们对于各地的水资源分布有清晰的认识,进而科学制定城市内的水资源分配策略,提升水资源调研的效果及质量,给跨区调配水资源带来极大便利,避免因缺水而导致的生活难题的发生。第二,对森林资源的研究。在所有自然资源中,森林资源具有举足轻重的位置,并且它也是研究的重要部分。森林资源能防止水土流失问题并有强大的净空作用。利用遥感技术作为一种关键手段,能够推动森林资源的调研工作。在森林资源调研过程中,包括资源分布图像和林分因素等方面都涵盖了遥感技术的运用。特别是关于资源分布图像而言,通过使用遥感技术,可生成专业的图片,深入理解森林资源的覆盖面积等问题,进而全面把握有关资源的信息,并对过去的调研结果进行及时修正和更新。至于林分因素这方面,因为各种类型的树木存在许多不同的特征,例如生长的自然环境、年龄、成长速率等等,因此在具体的分类上,更注重的是类似或者相近的部分,以便建立起森林区的单元结构。为了确保分类的精确度,需标记相关的检测标识以保持资源分类的合理性和有效的防范砍伐行为的发生。另外,借助于遥感技术,可以精准地比对当前的调研状况与过去的数据之间

的差距,以保全资源变动情况的数据完备性。对于林班划分的处理上,通常依赖于林班线的设定,然而这些线条往往位于山脊和溪流等地区。常规的检测方法无法确保高效的工作流程,同时也会带来较大的成本支出。因此,利用遥感技术能有效识别出各种地形特征并精确判断其对应的林班线,以此来达到节省人力物力的目标^[3]。

2.2 自然资源监测

(1) 常规监测

以自然资源管理的目标作为其核心指导思想,利用遥感技术实施监控,能实现全面且具有高动态性的操作模式,从而深度理解自然资源年内的变动状况。这种方法与基本调研结果的定期更新紧密配合,并能在该过程中发挥关键作用。借助遥感图像的前后比较,结合人机交互式解析方法,可以识别各个区域中不同类型的变迁状态。这有助于我们更有效地开展年度检测任务,并对各类资源间的流动趋势作出深入研究。这样一来,监测工作会变得更为精确细致,并且更好地满足了自然资源管理的需要。此外,基于此,还可以添加其他主题的数据,进一步增强自然资源监督执行等相关工作的基础支持。

(2) 专题监测

通过专题监测,能够实时追踪特定地区和类型的自然资源的特性指标,对地表覆盖和自然资源数量等变化情况有深入了解。现在将分析专题监测及其相关内容:第一,地理国情监测。这是我国的基本国情中最为关键的部分,它包含了诸如地表变动、地形特征、道路系统、河流分布和城市状况等多种元素。其中,地表覆盖的变化被视为地理国情的核心部分,通过使用遥感技术,可以迅速获取这些基础变动的地图,全面展示各种自然资源的变化状态,并且实时更新地理国情监测的数据,同时结合多个时间段的图像,有利于研究同一地区内的各类型地理要素之间的动态关系。此外,不同类型的遥感技术也为我们提供了有效的支持来检测地形特征、道路系统、河流分布和城市的变化情况,从而确保获得当前最新且精确的地理国情信息,作为自然资源管理的科学依据^[4]。第二,其他相关监测。这些监测主要包括对重点区域、海洋资源以及生态状况的监测。在重点区域监测方面,如京津冀、长江经济带、粤港澳大湾区等地,遥感技术可以实现对城市建设、土地利用变化和城市扩张情况的动态监测;而在国家公园和自然保护区等重要区域监测方面,如三江源、祁连山、高原冰川等地,遥感技术可以准确监测自然资源的范围和面积,为精细化管理和科学决策提供重要的数据支撑。在海洋监测方面,遥感技术不受地理位置和环境条件的影响,可以及时提供大范围的遥感影像,为海洋资源监测提供基础支持,并实现对海洋环流、海水污染等多方面要素的监测,起到了重要作用。

3 遥感技术在自然资源调查监测中的应用前景

3.1 调查自动化

利用遥感和地理信息系统等现代测绘手段对自然环境资源开展全面普查,是当前我国国土空间规划的重要内容之一。其中最主要的技术就是卫星图像处理方法,即数字摄影测量学及其相关理论体系。其核心思想在于以数字化方式采集地球表面的各种形态特征,并建立相应的数学模型来描述这些现象或过程的一种科学研究领域及工程实践活动。该领域的核心理念为“从空中看世界”即用高空平台拍摄大范围区域的高清晰度的照片,或者视频资料作为基础素材,再结合计算机软件算法对其中的目标对象实施快速准确的信息抽取工作,进而形成具有较高实用意义的数据成果供后续决策者参考借鉴之需。

3.2 土地利用监测

为了深入了解和管理自然资源的使用状况,相关部门需要把遥感和机器翻译结合起来或者使用高精度的卫星图像来实施实时的、动态性的监控。同时,建立一种能够反映出土地违规行为的标准或指标是必要的,借助计算机自动化解译的能力,这个系统能保证监测工作的实时性和有效性,以便快速识别并解决存在的问题,降低违规行为的可能性。

3.3 环境监测

利用遥感技术来研究和评估自然环境状况是可行的,它能精确掌握特定地区的土壤污染程度,为识别该地区表面特性及属性提供了参考信息,并对土地监控活动起到了关键性的指引作用。各有关单位应持续修订土地污染检测的标准,强化互联网技术与遥感技术的有效运用,建立污染监测预警体系,使监测对象更加清晰明了,当某个地区的污染问题出现时,可以通过图像分析其纹理特点,再结合光谱资料进行深入探讨,从而较为精准地定位污染状态。另外,还可以综合使用遥感和其它服务手段,实时跟踪观察特定地点或范围内的各种灾情,例如火山爆发、泥石流等地质灾害^[5]。

4 结语

综上所述,在资源勘探与监控领域,卫星影像的使用相当普遍,主要是因为它能快速收集大量数据,提供丰富的信息类型,并覆盖广阔的地域范围。这些特性使得卫星影像成为了重要的勘探及监控工具。此外,它的实时性和全面性非常符合当前的工作需求。并且,由于卫星影像具有很高的灵活性,可以在各种自然环境条件下确保资源勘测任务的正常运行,从而推动了资源管理的进步。我们有理由相信,随着卫星影像技术的持续创新,它将在未来为资源勘探与监控的研究做出更大的贡献。

参考文献:

- [1] 叶远智,张朝忙,邓轶,等.我国自然资源、自然资源资产监测发展现状及问题分析[J].测绘通报,2019(10):23-29.
- [2] 乔朝飞.机构改革后测绘地理信息工作业务调整初探[J].地理信息世界,2018,25(6):1-4.
- [3] 童庆禧,孟庆岩,杨杭.遥感技术发展历程与未来展望[J].城市与减灾,2018(6):2-11.
- [4] 谭耀华,王长委.国产高分辨率遥感数据在城市森林资源监测中的应用[J].测绘通报,2019(5):113-115.
- [5] 冯涛,刘晓静.国产卫星助力矿产资源动态监测[J].产业与科技论坛,2019,18(11):35-36.