

Analysis of the Application of Remote Sensing Technology in Natural Resources Monitoring and Supervision

Jian Yu Qiqian Wu*

Guangdong Provincial Institute of Land and Resources Surveying and Mapping, Guangzhou, Guangdong, 510663, China

Abstract

This paper aims to discuss the application of remote sensing technology in the field of natural resources monitoring and supervision, and analyze its technical advantages and its promoting effect on improving the quality and efficiency of supervision and monitoring. By summarizing the core advantages of remote sensing technology, such as high-precision data collection, large-scale coverage, rapid response and dynamic monitoring, this paper reveals its important role in natural resource management. Further, the paper discusses the application of remote sensing technology in natural resource law enforcement, cultivated land protection, ecological red line, natural resource management and other aspects, showing how it helps to obtain comprehensive and accurate information data, and provide scientific basis for natural resource management decision-making. The research in this paper enriches the theoretical framework of remote sensing technology in the field of natural resource monitoring and supervision, and provides effective strategic reference for relevant departments.

Keywords

natural resources; remote sensing technology; supervision monitoring

遥感技术在自然资源监测监管中的运用策略分析

余剑 吴启倩*

广东省国土资源测绘院, 中国·广东广州 510663

摘要

论文旨在探讨遥感技术在自然资源监测监管领域的运用, 分析其技术优势及其对提升监管监测质量与效率的促进作用。通过综述遥感技术的核心优势, 如高精度数据采集、大范围覆盖、快速响应及动态监测等, 论文揭示其在自然资源管理中的重要作用, 论述了遥感技术在自然资源执法、耕地保护、生态红线、自然资源管理等多个方面的应用, 展示其如何助力获取全面、准确的信息数据, 为自然资源管理决策提供科学依据。论文的研究丰富了遥感技术在自然资源监测监管领域的理论框架, 为相关部门提供有效的策略参考。

关键词

自然资源; 遥感技术; 监管监测

1 引言

自然资源作为地球生态系统的基础组成部分, 不仅是人类生存与发展的物质基础, 也是社会经济活动不可或缺的支撑。面对自然资源日益枯竭的严峻形势, 加强自然资源的监管监测显得尤为重要。遥感技术是现代对地观测的重要手段, 以其独特的优势在自然资源监管监测中展现出广阔的应用前景。论文通过探讨遥感技术在自然资源监测监管领域的应用潜力与优势, 以期相关部门提供有效的策略参考。

2 遥感技术的核心优势

遥感技术以其大范围、快速、动态监测的能力, 在自然资源监管监测领域展现出显著优势, 不仅提升了监测效率与覆盖面, 还实现了对广袤地域内自然资源的宏观综合分析。遥感数据的多源性、多时相性及高分辨率特性, 为解析自然资源时空变化及其驱动机制提供了丰富信息基础。随着技术演进, 遥感在数据处理、信息提取及智能识别方面的能力日益增强, 推动了自然资源监管监测向自动化、智能化方向发展^[1]。遥感技术原理图如图1所示。

2.1 监测范围广

针对中国国土辽阔、自然资源监管难度大的挑战, 遥感信息技术的应用有效拓宽了监测视野。其单景卫星数据幅宽跨越数十至数百公里, 高分辨率影像(如2m分辨率)覆盖达60km, 低分辨率影像(如16m)则扩展至800km, 且支持多卫星协同作业, 显著降低了监测的时间与成本。

【作者简介】余剑(1995-), 男, 中国江西上饶人, 硕士, 助理工程师, 从事自然资源调查监测研究。

【通讯作者】吴启倩(1995-), 女, 中国广东信宜人, 硕士, 助理工程师, 从事自然资源遥感监测应用研究。

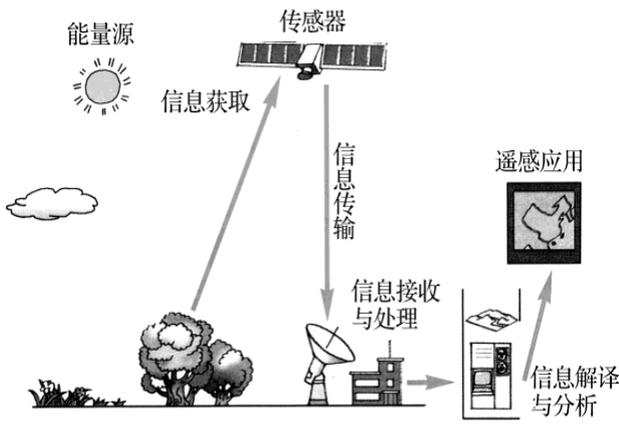


图 1 遥感技术应用原理图

2.2 精确性强

遥感技术的精确性对于自然资源监管监测至关重要。它通过电磁波反射与辐射机制，精准反映监测区域的真实状况，确保属性、位置、大小等数据的准确性与可靠性。此外，遥感技术依信息获取途径的不同，细分为红外、热红外、微波等类别，多波段、多谱段数据的获取进一步提升了数据信

息的全面性与精确性，为自然资源监管监测提供了坚实的数据支撑。

2.3 时效性和重复性强

在时效性方面，传统技术难以满足自然资源监管监测对数据快速更新的需求。而遥感信息技术凭借其现代化技术优势，能够实时获取并处理数据，使决策者能够迅速响应自然资源状况的变化，优化资源开发利用策略，提升资源利用效率。同时，遥感信息技术还具备重复观测与自动存档能力，确保数据信息的时效性与可追溯性。这不仅有助于了解自然资源的当前状态，还为历史数据分析提供了宝贵资源，为自然资源的可持续管理提供了有力支持。

3 遥感技术在自然资源监管监测中的应用

遥感技术以其独特的优势，在自然资源监管监测领域发挥着核心作用。通过高精度、实时性的卫星影像数据获取与分析，该技术不仅强化了自然资源违法行为的监测与执法力度，还精准助力了耕地保护、生态红线监管以及自然资源管理等多个关键环节的决策与实施，为自然资源的可持续利用与保护提供了强有力的技术支持（如图 2 所示）。

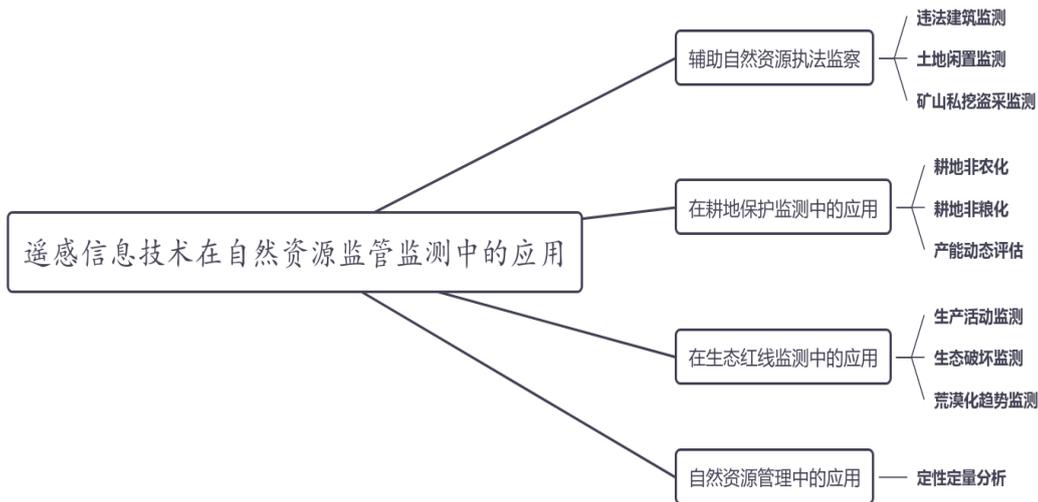


图 2 遥感技术在自然资源监管监测中的应用

3.1 在辅助自然资源执法监察中的应用

在辅助自然资源执法监察的深入实践中，遥感技术不仅成为监测违法建筑、土地闲置及矿山私挖盗采等违法行为的关键工具，还进一步推动了执法监察的全面性与精细化。遥感技术通过其大范围、高分辨率的成像能力，能够全面覆盖监测区域，即便是偏远或难以到达的地区也能实现有效监控，从而确保了执法监察的无死角。

在违法建筑监测方面，遥感技术不仅限于静态图斑信息的提取与比对，还能通过时间序列分析，动态追踪建筑物的建设过程，及时发现并预警潜在的违法建设行为。同时，结合 AI 算法与深度学习技术，系统能够自动学习并识别不同类型的违法建筑特征，提高监测的准确性与鲁棒性。此外，

对于复杂场景下的违法建筑监测，如隐蔽性强的违章搭建或伪装性建筑，遥感技术也能通过多源数据融合与高级图像处理技术，揭露其真实情况，为执法部门提供确凿证据。

对于土地闲置问题，遥感技术通过定期监测土地利用状态变化，能够准确识别出长期未利用或低效利用的土地资源。结合地理信息系统（GIS）与大数据分析，可进一步分析闲置土地的空间分布、类型及成因，为政府制定土地盘活政策、优化土地资源提供科学依据。

在矿山私挖盗采监管中，遥感技术通过实时监测矿区地表形变、植被覆盖变化等迹象，可快速发现非法开采活动。同时，结合无人机低空遥感与地面巡查等手段，形成“天—空—地”一体化的立体监测网络，实现对矿山开采活动的全

方位、全天候监控,有效遏制私挖盗采行为,保护国家矿产资源安全。

3.2 在耕地保护监测中的应用

在耕地保护监测体系中,核心要点聚焦于耕地非农化与非粮化现象的精准监控。针对耕地非农化趋势,关键在于遏制因建设活动导致的耕地资源破坏,这直接关系到国家粮食安全。为此可充分利用卫星遥感技术的影像分析能力,定期筛查耕地范围内是否存在违规建筑,评估建设活动对耕地的潜在影响,实现破坏行为的及时发现与制止。同时,实施周期性监测策略,累积详尽的耕地利用数据,有效预防耕地被非法侵占或破坏。

在耕地非粮化监测方面,借助遥感技术的全面信息获取能力,结合农作物特有的光谱特征,实施智能化数据分析,以验证被监测区域内农作物种植是否符合既定规划,并精确识别各类农作物的种植分布与面积,从而为耕地资源的合理配置与保护提供科学依据。此外,引入产能动态评估与核算机制,实现对农作物生长状况的持续监测与产能分析。此过程不仅评估农作物产量,还深入剖析耕地资源的质量与等级^[2],为耕地资源的科学开发与高效利用提供详实的数据支撑与决策参考,促进耕地资源的可持续利用与保护。

3.3 在生态红线监测中的应用

遥感技术在生态红线监测中的应用涵盖了生态功能评价、人类活动监测以及海量数据收集与处理等多个方面。通过构建基于遥感数据的生态功能评价指标体系能够定量评估生态红线区域的生态服务功能,如水源涵养能力、生物多样性保护水平等,为生态保护政策的制定提供科学依据。同时,利用高分辨率卫星影像和多光谱数据,遥感技术能够精准识别并监测区域内的人类活动痕迹,包括建筑物、道路扩建、资源开采等,从而有效评估人类活动对生态环境的干扰程度,为生态破坏问题的及时发现与解决提供有力支持。此外,随着智能终端设备在生态红线监测中的应用推广,如重要生态空间人为活动智能监测一体化终端设备的研发与应用,进一步提升了监测的智能化水平和自动化程度。这些智能终端通过内置的智能模型算法,能够自动识别并报告监测区域内的新增或扩大的人为活动信息,为管理部门提供了更加高效、精准的监管手段。

3.4 在自然资源管理工作中的应用

鉴于自然资源的多样性和复杂性,遥感技术已成为强化自然资源管理工作的重要手段,不仅支持对自然资源的深入定性分析,还促进资源储量的精确量化评估,为自然资源的合理开采与可持续利用提供强有力的数据支撑。遥感技术首先被应用于生成高精度的正射影像图,这些影像图作为自然资源空间分布的直接反映,通过图像解译与信息提取技术,能够明确界定监测区域内各类自然资源的存在与分布范围,从而实现对自然资源的初步定性分析。这一过程不仅增强了资源识别的精确性,也提升了管理决策的科学性。在定性分析的基础上,遥感技术进一步发挥其定量化处理的优势。通过实施严格的大气校正、辐射定标等预处理步骤,有效减少了外界因素对影像质量的影响,确保了数据的准确性和可靠性。随后,利用先进的遥感数据处理与分析方法,能够精确量化不同自然资源的空间分布特征及其储量变化,如森林覆盖面积、水体容量、矿产资源储量等。这些定量化数据不仅为自然资源管理提供了翔实、全面的信息基础,还促进了对自然资源动态变化规律的深入理解^[3]。

4 结语

在论文探讨了遥感技术在自然资源监管监测的重要优势,从自然资源执法的精准识别到耕地保护的动态监测,从生态红线的严格守护到自然资源的科学管理,遥感技术均展现出了不可替代的重要作用。这些过程不仅促进了遥感技术在自然资源管理领域的深度应用与融合,也推动了自然资源监管监测体系的不断完善与升级。随着遥感技术的持续创新与发展,其将在自然资源科学开发利用的道路上发挥更加关键的作用,为构建生态文明、实现可持续发展目标贡献更加坚实的力量。

参考文献

- [1] 唐静秋.浅析遥感技术在自然资源监测监管中的应用[J].测绘与空间地理信息,2022,45(10):38-40.
- [2] 袁晓波.基于遥感技术的自然资源监测监管研究[J].智慧农业导刊,2021,1(20):7-9.
- [3] 宋松森.基于遥感技术的自然资源监测监管研究[J].内蒙古科技与经济,2021(21):110-111.