

Application of Satellite Remote Sensing and Surveying and Mapping Technology in Environmental Protection: Progress, Problems and Countermeasures

Xuezhong Wang

Inner Mongolia Geology and Mineral Exploration Co., Ltd., Hohhot, Inner Mongolia, 010000, China

Abstract

Satellite remote sensing and surveying and mapping technology application in the field of environmental protection continues to advance, become an important means to solve environmental problems, this paper discusses the forest resources monitoring, water resources management, land use change, biodiversity conservation and climate change in the latest progress, also analyzes the data acquisition and processing challenges, technology application limitations, regulations and policy barriers and technical personnel training, and put forward to improve data processing methods, expand the scope of technology application, strengthen policy support and international cooperation, strengthen technical personnel training countermeasures. Specific cases show the practical effect of these countermeasures, indicating that systematic technical improvement and training can significantly improve the efficiency and accuracy of environmental protection work, and provide scientific support for the solution of global environmental problems.

Keywords

satellite remote sensing; surveying and mapping technology; environmental protection; data processing; technical training; policy support

卫星遥感与测绘技术在环境保护中的应用：进展、问题及对策

王学仲

内蒙古地质矿产勘查有限责任公司，中国·内蒙古 呼和浩特 010010

摘要

卫星遥感与测绘技术在环境保护领域的应用持续推进，成为解决环境问题的重要手段，论文探讨了其在森林资源监测、水资源管理、土地利用变化、生物多样性保护及气候变化研究中的最新进展，还分析了数据获取与处理挑战、技术应用局限性、法规与政策障碍以及技术人员培训问题，并且提出了改善数据处理方法、扩大技术应用范围、加强政策支持与国际合作、强化技术人员培训等对策。通过具体案例展示了这些对策的实际效果，表明系统化的技术提升和培训能显著提高环境保护工作的效率和精度，为全球环境问题的解决提供科学支持。

关键词

卫星遥感；测绘技术；环境保护；数据处理；技术培训；政策支持

1 引言

随着全球环境问题愈发严重，利用先进技术手段来监测和保护环境变得极其重要，其中卫星遥感技术能提供大范围、高分辨率的地表信息，测绘技术在精确定位与数据分析上发挥关键作用。论文旨在探讨这两项技术在环境保护中的最新进展，分析应用中存在的问题，提出相应对策，期望能为环境保护提供科学支持和参考。

2 卫星遥感与测绘技术在环境保护中的应用进展

2.1 森林资源监测

在森林资源监测这方面，卫星遥感技术能实时捕捉大范围森林覆盖的变化情况，比如通过高分辨率影，如数据分析森林的生长状态、覆盖面积以及生物量等重要信息，比如利用多光谱遥感影比如，研究人员能识别森林火灾发生区域，评估火灾对森林生态系统的影响，为及时采取应对措施提供科学依据，而且遥感技术还能用于检测非法砍伐活动，通过对比不同时期森林覆盖数据，发现异常变化区域，协助执法部门打击非法行为，保护森林资源。

【作者简介】王学仲（1986-），男，满族，中国内蒙古乌兰浩特人，本科，工程师，从事测绘与地质研究。

2.2 水资源管理

在水资源管理领域，卫星遥感技术能够有效监测水体质量与分布状况。借助遥感影像分析，能识别水体污染源、污染扩散路径和影响范围，这对污染治理及环境保护决策极有参考价值。比如利用高光谱遥感数据能检测水体中悬浮物、藻类和溶解有机物的浓度变化，从而评估水质健康状况。同时遥感技术还能监测河流、湖泊和湿地的水位变化，预测旱涝灾害发生，给水资源管理提供数据支撑，助力合理的水资源利用和保护策略。

2.3 土地利用与土地覆被变化监测

通过对遥感影，如进行分类和解译，研究人员能精确评估土地利用现状及其动态变化情况。尤其在城市扩张和农业土地利用变化的监测中，遥感技术提供了丰富的时空数据，有利于揭示土地资源利用的变化趋势及其对生态环境的影响。例如，通过长期遥感监测，能够察觉城市化进程中绿地和农田的减少，评估这种变化对区域气候和生态系统的潜在影响，为土地资源合理规划和可持续利用提供依据。

2.4 生物多样性保护

在生物多样性保护方面，卫星遥感与测绘技术能通过监测栖息地变化来评估物种分布和多样性，它可以获取大尺度范围内像森林退化、湿地消失等生态环境变化信息，这些信息对了解栖息地适宜性及其变化趋势极为关键，依靠遥感影像数据，研究人员能建立生态模型来预测物种在不同气候和环境条件下的分布状况，从而为生物多样性保护规划提供科学依据。此外，遥感技术还能监测入侵物种的扩散情况，以便及时采取措施防止其威胁本地生态系统。

2.5 气候变化研究

遥感技术能够提供大气、海洋和陆地表面变化的长期观测数据，给气候变化趋势分析提供重要数据支持。例如通过遥感数据能监测全球气温、降水、冰川消融等气候要素的变化，为气候模型建立与验证提供基础数据。同时，遥感技术还能监测极端天气事件，比如飓风、暴雨等的发生和发展情况，为气候变化的科学研究和预测预警提供依据。

3 卫星遥感与测绘技术在环境保护中的问题

3.1 数据获取与处理挑战

遥感数据一般要靠卫星观测来获取，可能会受天气条件、卫星轨道、传感器性能等许多因素影响。比如在云层多的地区，光学遥感数据获取会被严重干扰，造成数据不完整或者没法用。而且不同传感器获取的数据格式、分辨率、光谱特性都不一样，这就让数据的预处理、校正和融合变得又复杂又难。另外遥感数据不仅量大，更新频率还高，怎样高效存储、管理和处理这些数据，对数据处理能力的要求特别高。很多环境保护机构因为没有高效的数据处理工具和足够的计算资源，很难及时、准确地分析和应用海量的遥感数据，这就限制了其在环境保护里的实际作用。

3.2 技术应用的局限性

尽管遥感技术能给大范围的环境数据，可它的空间分辨率和时间分辨率往往满足不了所有环境监测需求。例如，有些环境问题得有高空间分辨率的数据才能准确分析，城市里小型水体的污染情况或者小区域的土地覆被变化之类的，然而现有的多数卫星遥感数据很难提供这种精细化的信息。

3.3 法规与政策障碍

不同国家和地区在遥感数据的获取、使用以及共享方面，有着不一样的法律法规和政策要求，有的国家甚至对高分辨率遥感数据的获取及使用进行严格限制，这就让跨国界的数据共享和应用变得不容易。比如一些敏感区域的遥感数据，因为涉及国家安全和利益，被限制公开，这就妨碍了环境保护领域的数据共享和国际合作。同时，环境保护领域对数据的及时性、准确性要求挺高，可现有的法规和政策没能完全跟上技术发展，致使在数据获取和使用的时候存在一定阻碍。

3.4 技术人员的能力与培训问题

尽管遥感技术和数据处理技术发展得很快，可很多从业人员缺少系统的遥感知识和技能，特别是在数据处理、模型构建还有结果解释这些方面，不足很明显。许多环境保护机构的技术人员用遥感数据的时候，常常依靠外部专家或者服务商，没有自主处理和分析数据的能力，这不但增加了成本，还降低了工作效率。另外，技术人员的培养通常跟不上技术发展的速度，新技术的引入和使用得投入大量时间和资金。

4 卫星遥感与测绘技术在环境保护中的对策

4.1 改善数据获取与处理方法

当下许多遥感卫星的分辨率满足不了精细化环境监测需求，所以得通过技术革新来提高卫星传感器的灵敏度和精确度，从而获取更清晰详细的地表信息，还得增加观测频率，保证对环境变化的实时监测，尤其在生态脆弱和环境敏感区域，更需要频繁观测数据，以便及时发现环境问题采取保护措施。而且优化数据处理技术也特别重要，如今遥感数据量越来越大，传统数据处理方法满足不了现代环境监测需要，使用先进的计算机算法和人工智能技术能有效提升数据处理效率和准确性，如机器学习和深度学习算法能自动从海量数据中识别特定环境特征，减少人工干预时间和成本，提高数据分析精度，云计算技术的应用也给大数据处理提供了更灵活高效的办法，让数据的存储、管理和分析更便捷可靠。

在具体案例里，某国家环保机构先是跟国内外卫星公司合作，定制了多颗高分辨率遥感卫星，这些卫星有先进传感器，能捕捉地表微小变化，给环境监测提供高精度基础数据。为保证数据及时，该机构还设了专门的地面接收站和数据处理中心，实时接收处理卫星传的数据。在数据处理上，机构引入最新深度学习算法，通过建设大规模遥感影比如数

数据库,训练机器识别不同地表类型和环境变化特征。例如,在某次沿海湿地保护行动中,利用改进后的遥感数据处理系统,机构能迅速识别出受侵蚀和污染的湿地区域,及时生成风险评估报告,指导当地政府采取保护措施。整个过程从数据获取到分析报告生成,不到24小时,相比传统方法,效率提高好几倍。

4.2 扩大技术应用范围与精度

通过开发比如高光谱成像,如仪、激光雷达等多种传感器类型,能获取不同波段的信息,让遥感技术更精准地识别地表物质的种类和状态,这不但有助于更详细监测环境变化,还能增强对复杂地形和多样化生态系统的观测能力。同时由于数据处理算法不断优化,遥感影像如的精度和分析的准确性也能进一步提高。

在某沿海地区的湿地保护项目里,当地环保部门把高光谱成像技术和激光雷达相结合,先借助高光谱成像仪获取湿地植被的反射光谱数据来识别不同类型植物及评估其生长状况,接着技术人员使用激光雷达对湿地地形开展高分辨率测绘生成三维地形模型,详细展现湿地的地形起伏和水文特征。为分析水流路径和湿地生态系统的动态变化提供关键依据,在数据分析环节,环保部门运用机器学习算法对多源遥感数据融合,精准区分健康和退化的植被区域并预测湿地可能的演变趋势,最后基于这些精细的数据分析制定了像植被恢复、污染治理等有针对性的保护措施,显著提高了湿地保护的效果。

4.3 加强政策支持与国际合作

政府应当制定并实施支持遥感技术发展的政策,比如增加资金投入、建立长期的遥感数据获取和共享机制,鼓励科研机构和企业进行技术创新,完善相关法律法规保障遥感数据的安全和隐私以确保其在环境保护中合理使用,出台税收优惠、提供专项补贴等激励措施吸引更多企业和研究机构参与遥感技术的开发与应用。另外,国际合作也是促进遥感技术进步的重要途径,通过与其他国家和国际组织合作,共享遥感数据和技术经验,不但能提高环境监测的效率和精度,还能帮助国家应对像空气污染、森林火灾和气候变化等跨境环境问题。

一个具体的案例是,某国家在推动遥感技术应用于环境保护方面,其政策支持与国际合作取得了显著成效,该国政府先制定了一项国家遥感战略,明确遥感技术在环境监测中的重要地位,还设立专门的遥感技术研究基金支持相关技术的开发与应用,为保障数据的共享和使用,建立了一个国家遥感数据中心,集中管理和分发全国范围内的遥感数据,向政府部门、科研机构和公众开放,在国际合作方面,该国积极参与多个国际遥感合作项目,比如与邻国共同监测跨境流域的水资源状况,通过该项目,双方不但共享了遥感数

据,还联合开发了新的数据处理算法,提高了监测的精度和效率。

4.4 加强技术人员培训与能力建设

系统化的培训体系是提升技术人员能力的基础,比如通过定期举办培训班、研讨会和在线课程等形式,为技术人员提供最新的技术知识和操作技能,培训内容包含新型遥感设备的使用、先进的数据处理和分析方法以及最新的软件和工具操作技巧。而且实践操作与理论知识的结合很重要,技术人员应有机会参与实际项目操作,面对真实的环境监测任务,积累经验并解决实际问题,另外鼓励技术人员参与国际交流与合作能帮他们了解全球最新的技术动态和应用实例,拓宽视野并提升综合能力。

一个具体案例是某部门认识到遥感技术在环境保护中的重要性,决定系统性提升相关技术人员的技能水平,先是建立了一个综合性的培训中心,专门针对遥感技术和测绘方法进行培训,培训课程涵盖从基础理论到高级技术应用的各个方面,还邀请了多位国内外专家授课讲解,此外部门还推出实际项目实习计划,让技术人员能在真实的环境保护项目中运用所学知识,比如在一次湿地生态恢复项目中,培训中心组织一批技术人员参与,负责监测湿地植被变化、分析水质数据以及评估生态恢复效果,在项目中,技术人员不仅用了最新的遥感仪器,还运用高级数据处理软件进行数据分析,通过实际操作,他们不但提升了技术能力,还掌握了在复杂环境中解决实际问题的方法,该项目成功实施,不但有效保护了湿地生态,还为技术人员提供了宝贵实践经验。

5 结语

卫星遥感与测绘技术在环境保护中至关重要,广泛用于森林监测、水资源管理、土地利用评估等领域,虽面临数据获取与处理、技术应用局限、法规政策等挑战,但通过改善数据处理技术、扩大应用范围、加强政策支持与国际合作以及系统化技术人员培训等对策,能有效提升环保的科学性和实效性,未来随着技术进步和应用深入,它将为应对全球环境问题提供更精准可靠的支持,推动环保事业持续发展。

参考文献

- [1] 魏来,张永发.卫星遥感技术在城市规划管理中的应用[J].才智,2013(34):2.
- [2] 李玫萱.遥感测绘技术在测绘工作中的应用探究[J].科技创新与应用,2016(13):1.
- [3] 肖雅芸.卫星遥感在河湖岸线保护与利用监测中的应用[J].测绘与空间地理信息,2024(2):47.
- [4] 贾秋月,刘文兰.卫星遥感技术在土地资源调查中的应用研究[J].智能城市,2023(11):46-48.
- [5] 史伟东.卫星遥感技术在土地资源调查中的应用探讨[J].内蒙古煤炭经济,2021(12):2.