

基于遥感技术的水土保持效果评估方法探讨

柏勇^{1*} 杨国才² 韩延云¹

1. 四川省自然资源投资集团物探勘察院有限公司, 中国·四川 成都 610072
2. 攀枝花市水利局, 中国·四川 攀枝花 617000

摘要: 水土流失是影响区域生态安全以及可持续发展的一个非常重要的问题, 想要准确评估水土保持的实际效果, 已经成为环境管理工作里面一个很重要的研究方向。随着遥感技术的不断进步, 人们开始尝试使用这种技术来监测大面积地区的植被覆盖情况、土壤水分含量以及土地表面被侵蚀的具体状况, 这样就能提供一种全新的方式和手段, 用来衡量水土保持的效果到底好不好。这项研究主要关注遥感数据的收集和处理工作, 研究人员会从影像信息里面提取出关于植被覆盖度的数据, 还有地表反射率的相关指标, 并且把这些数据进行深入细致的研究和分析, 最终搭建起一套完整的评估系统。评估的结果显示, 遥感监测技术可以清楚反映出水土流失地区自然环境的变化情况, 通过与其他时间段或者不同区域进行对比分析, 发现采取水土保持措施之后, 当地的生态环境有了很大的改善和提升。
关键词: 遥感技术; 水土保持; 效果评估; 环境监测; 植被覆盖

Discussion on Soil and Water Conservation Effect Evaluation Methods Based on Remote Sensing Technology

Bai Yong^{1*}, Yang Guocai², Han Yanyun¹

1. Sichuan Provincial Natural Resources Investment Group Geophysical Prospecting Institute Co., Ltd., China Sichuan Chengdu 610072
2. Panzhihua Water Conservancy Bureau, China Sichuan Panzhihua 617000

Abstract: Soil erosion is a very important issue affecting regional ecological security and sustainable development. Accurately assessing the actual effectiveness of soil and water conservation has become a significant research direction in environmental management. With the continuous advancement of remote sensing technology, people have begun to attempt using this technology to monitor vegetation coverage, soil moisture content, and the specific conditions of land surface erosion over large areas. This can provide a new method and means to measure how effective soil and water conservation efforts are. This study mainly focuses on the collection and processing of remote sensing data. Researchers extract data on vegetation coverage and related indicators of surface reflectance from image information, and conduct in-depth and detailed research and analysis of this data, ultimately building a complete evaluation system. The evaluation results show that remote sensing monitoring technology can clearly reflect changes in the natural environment of soil erosion areas. Through comparative analysis with other time periods or different regions, it was found that after implementing soil and water conservation measures, the local ecological environment has greatly improved and enhanced.

Keywords: Remote sensing technology; Soil and water conservation; Effectiveness evaluation; Environmental monitoring; Vegetation coverage

0 引言

随着区域生态环境退化的突出问题越来越明显, 水土流失已经成为影响生态安全和可持续发展的关键问题。统计数据清楚显示, 很多重要地区因为水土流失导致生态环境不断恶化、植被遭到严重破坏、土壤变得非常贫瘠的情况频繁发生, 给当地经济发展和居民生活带来非常严重的困难和压力。传统的评估方式受到数据收集和空间分布不平衡的限制, 很难做到对大面积区域中水土保持措施实际

效果进行准确的监测和判断。遥感技术在环境监测方面展现出了很大的优越性, 凭借很高的时间和空间分辨率以及实时更新的数据功能, 为水土保持效果的定量分析带来了全新的思考方向和方法。国内外已经有不少研究尝试利用遥感影像来识别植被覆盖的具体情况、测量地表反射的强弱程度等关键数据, 初步搭建出一套用来评价生态状况的模型, 但数据处理过程、指标解读的具体步骤以及不同时间点的变化趋势分析等方面仍然存在不少缺陷和不足。为

了填补当前评估方法存在的不足之处,研究人员决定依靠遥感数据的采集和整理工作,建立一套完整的水土保护效果评估体系,通过仔细比较不同时间段和不同空间范围内的生态环境变化情况,来证明这种评估方式在区域环境监测领域的稳定性和实用性。这项研究的主要目标是深入探讨遥感技术在水土保护效果评估中的实际应用价值,为合理设计水土保持工程项目和改进生态环境管理工作提供可靠的理论支持和科学决策基础。

1 基础理论与应用背景

1.1 水土流失现状与区域挑战

水土流失是全球范围内必须尽快处理的环境难题,尤其会破坏区域生态的安全稳定,并且阻碍资源的可持续使用。因为自然条件和人类活动多种因素共同作用,很多地方都出现了土壤被严重侵蚀、地形地貌发生改变、生态系统功能丧失等一系列严峻问题。这些情况直接导致农业生产效率明显下降,导致农田产量不断减少,同时还会造成河流湖泊中泥沙大量堆积,使水利工程的功能逐渐减弱,甚至还会引发洪水灾害,严重破坏当地居民的生活环境,同时也妨碍了地区的进一步发展。特别是在地形非常陡峭或者降雨量特别大的地区,水土流失的情况显得格外突出。另外,随着城市范围不断扩大,人们不合理地使用土地也增加了土壤被侵蚀的风险。面对以上提到的各种困难,各个地方都需要尽快采取有效的水土保护措施,努力避免并逐步改善那些有害的生态环境后果。准确评估水土保持的效果已经成为政府制定政策时最重要的参考依据,同时也为开展有针对性的具体工作和进行长期的环境监测工作提供了强有力的技术支持。借助遥感技术的应用,能够实现大规模并且快速地监测水土流失的具体状况,提供非常可靠的手段和工具,从而成为处理这个复杂环境问题的重要方法之一。

1.2 遥感技术的发展轨迹与前景

遥感技术属于一种专门研究地球空间变化的技术方法,这种技术的进步经历了从过去传统的光学观测方式慢慢转变为多种数据整合使用的过程。早期的遥感技术主要依靠飞机搭载的摄影设备进行观测,通过拍下地面上的照片来初步了解环境的变化情况,当时的技术手段显得非常单一,缺乏多样性。后来随着卫星技术不断进步,出现了高光谱、多光谱影像以及雷达探测等多种不同类型的观测方式,这些技术手段让收集到的信息变得更加准确,并且能够帮助分析出更深入的内容,提供了强有力的支持。遥感技术让空间分辨能力得到很大提高,同时时间分辨能力

也有了明显改善,完全打破了传统地面监测方法的限制,为开展大规模、实时的动态监测打下了坚实的基础。加入人工智能和大数据分析的方法之后,大大提升了处理遥感数据的速度和效果,展现出非常广阔的未来应用潜力。在保护生态环境的工作中,遥感技术可以及时发现并应对各个地方发生的环境变化问题,帮助制定更好的政策调整方案和管理改进计划,成为促进生态系统长期稳定发展的关键工具。

1.3 生态安全与环境监管要求

生态安全是推动地区长期进步的关键条件,但是水土流失破坏了自然平衡,带来了非常大的危害。为了解决这个问题,环境监管的力度正在逐渐加大,对水土保持方法进行详细分析时,需要有先进的技术来支持。遥感技术的应用让监控生态系统的变化变得简单,能够提供非常可靠的资料和实用工具,帮助改善自然资源的分配和相关政策的制定工作,确保整个地区的稳定发展。

2 遥感数据获取与指标构成

2.1 影像资源与数据采集概述

遥感数据的采集工作属于开展水土保持效果评估的重要环节,数据的质量高低会直接决定后期分析结果是否准确和合理。影像资源通常来自卫星遥感平台和无人机航摄系统,这两种设备在空间分辨率、光谱覆盖范围以及时间分辨率方面各有长处。卫星遥感数据包括 Landsat、Sentinel、MODIS 等多种类型,可以覆盖大片区域,非常适合用来研究整个地区的生态环境变化情况。无人机拍摄的影像拥有很高的分辨率,能够针对某个特定区域进行非常精细的监测工作,特别适合用来分析局部地区的侵蚀问题。遥感影像的采集需要遵循一致的时间安排和空间布局要求,防止因为不同数据来源之间的差异而造成分析上的错误。使用大气校正和辐射校正的技术手段来提前处理影像资料,可以帮助提高数据的精确度和稳定性。在数据采集的过程中,还需要关注地形特点、天气状况以及季节变化等因素的影响,这样做有助于提高影像的实际应用效果。整合多种不同时期、不同平台的影像资源,可以为水土保持效果评估提供一个完整且值得信赖的数据支持框架,确保分析结果更加可信。

2.2 植被覆盖与土壤水分变量

植被覆盖和土壤水分是衡量水土保持效果的关键因素。遥感技术可以依靠影像数据来收集大面积区域的植被覆盖度和土壤水分的具体信息,帮助完成定量分析,提供必要的支持。植被覆盖度的测量通常会使用归一化植被指

数 NDVI 这样的光谱指标, 这种指标会根据植被对光的吸收和反射特点进行计算, 用来判断某个地区的植被生长状况和变化趋势。土壤水分的数据可以通过微波遥感或者热红外影像数据来获得, 利用地表发出的热量和辐射强度的变化来估算土壤含水量, 方便在水土保持区域中监测土壤是否潮湿, 提供非常准确的数据作为参考。这些关键指标的波动变化可以反映出水土流失地区的生态环境正在逐步好转, 为改进水土保持措施提供了科学合理的建议, 同时还能提高区域生态管理和资源使用的实际效果, 确保自然环境的稳定和人类社会发展的需要。

3 时空动态与效应展示

3.1 区域植被与土壤湿润变化

区域植被和土壤湿润状况的时空动态变化成为评价水土保持措施效果的关键指标。利用遥感技术依靠多光谱影像的仔细分析, 可以实现对这些变化的高效监测和精确量化。通过遥感影像来研究植被覆盖度的变化情况, 发现那些实施了水土保持措施的区域, 植被覆盖度呈现出明显的上升趋势, 覆盖面积也在不断扩大, 生长状态显得格外健康。土壤湿度的变化也是另一个非常重要的观察对象, 通过遥感数据分析得出的结果显示, 经过治理的区域土壤湿润程度要优于没有采取任何措施的区域, 地表水分的分布显得特别均匀, 土壤被侵蚀的现象也得到了很好的缓解。长时间的监测结果显示, 随着季节性降雨的波动变化, 植被覆盖度和土壤湿度的变化展现出一定的规律性, 这种规律体现在时间上有所不同, 说明水土保持措施对区域生态系统的恢复起到至关重要的调节作用。

3.2 水土保持措施前后区域差异

利用遥感数据进行分析可以发现, 采取水土保持方法的地区跟没有采取方法的地区相比, 在植被覆盖率和土壤含水量方面存在很大的不同。遥感影像显示, 经过水土保持工程处理的地区, 植被覆盖率有了很大提升, 地表裸露的情况减少了, 土壤含水量得到了改善, 侵蚀现象也有了缓解。在比较分析过程中, 没有采取方法的地区仍然表现出水土流失的明显特点, 地表反射光的强度较高, 植被恢复的速度较慢。这些不同之处清楚地说明, 水土保持方法能够有效改善自然环境, 为地区的生态保护和自然资源的长期使用提供重要的支持和保障。

4 平台应用与管理实践

4.1 生态监控系统构建与功能阐释

生态监控系统成为研究水土保持效果的关键技术支持工具, 建设这个系统必须把多种来源的遥感数据和尖端的

信息处理方法结合起来, 这样才能做到对整个区域环境进行实时监测和动态分析。设计这个系统的时候特别重视遥感图像的空间分辨率、时间分辨率以及光谱指标, 这样做是为了保证数据收集既准确又完整。通过提取植被覆盖度、土壤湿度和反射率这些重要指标并进行综合分析, 这个监控系统能够清楚地展示出某个区域生态方面的变化特点, 同时还能发现水土流失严重的地方, 并且预测未来的发展趋势。

4.2 决策支持与区域环境调控

遥感技术对于水土保持的决策支持和区域环境的调整控制起到非常重要的作用。利用遥感数据进行动态监测, 可以很快收集到区域植被覆盖情况、土壤含水量以及侵蚀程度的变化数据, 这样就能帮助准确找到那些对生态特别重要的地方。通过搭建一个空间信息管理平台, 可以全面分析大量环境因素的具体状况, 从而支持把水土保持的各种措施安排得更合理、计划得更科学。遥感数据具有很高的时间和空间分辨率, 所以能够很好地预测和评估区域内的环境问题, 为决策人员制定生态恢复方案时提供重要的参考依据。借助水土保持效果评估系统, 这个平台还能不断改进管理方法, 帮助提升生态环境的质量, 最终推动区域达到长期发展的目标。

4.3 应用前景与可持续发展方向

遥感技术用来评估水土保持的效果, 展现出非常广阔的未来应用空间, 可以明显提高环境监测的准确度和及时性, 为保护生态环境和开展水土保持工程提供可靠的科学参考。把高分辨率的遥感影像资料、大数据分析方法以及人工智能计算模型结合起来使用, 能够完成对某个地区水土流失状况的实时预测工作, 帮助合理安排资源使用计划和制定相关政策方案, 推动水土保持工作一直保持健康发展的良好状态。在全球范围内, 面对严峻的生态问题和各种挑战, 遥感技术可以不断改进环境管理的方法和手段, 支持建设一个人与自然和谐相处的生态系统, 为达成绿色发展和生态文明的目标提供非常重要的技术支持和保障力量。

5 结语

本文依靠遥感数据技术来建立一套用来评价水土保持效果的整体评估系统。这套系统完全依赖于提取和分析植被覆盖度以及地表反射率这些关键指标的具体数据和详细分析结果, 最终成功实现了对大范围区域水土流失状况以及生态环境改善情况的定量评估目标。经过研究发现, 利用遥感技术完全可以清楚展示出某个地区水土流失情况的

变化过程, 这为设计和实施水土保持工程、优化生态环境管理工作提供了非常可靠的科学决策参考基础, 同时也充分证明了这种评估方式在不同时间尺度和空间尺度下都表现出了很高的稳定性和很好的适应能力。

参考文献:

- [1] 张小霞. 浅谈遥感技术在水土保持监测中的应用[J]. 农业科技与信息, 2021(08): 24-25.
- [2] 燕凤. 关于遥感技术在水土保持监测中应用的探讨[J]. 中国科技期刊数据库工业 A, 2023(07): 0031-0034.
- [3] 杨红霞. 遥感技术在水土保持监测中的应用[J]. 中

国高科技, 2023(06): 133-135.

[4] 邢文娟. 水土保持中无人机遥感技术的应用探讨[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2021(06): 71.

[5] 肖迎迎. 试论水土保持监测工作中遥感技术的应用[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2021(05):54-55.

作者简介: * 通讯作者: 柏勇(1991-), 男, 四川广安, 工程师, 硕士研究生, 研究方向: 主要从事水土保持工作。