

Study on the evolution and adaptation strategies of soil and water conservation in arid areas under climate change

Yixiao Wu Yanfang Lu

Yongcheng Branch of Shangqiu Municipal Bureau of Ecology and Environment, Shangqiu, Henan, 476600, China

Abstract

Global climate change has exacerbated the severe situation of soil erosion in arid regions. This study focuses on soil and water conservation, exploring its evolution and adaptation strategies. Using Geographic Information System (GIS) and Remote Sensing (RS) technologies to simulate future climate scenarios, it is found that soil erosion in arid regions will worsen. The study shows that soil and water conservation functions include water source conservation and ecological balance maintenance, which are crucial in responding to natural disasters. Based on this, a series of comprehensive adaptation strategies are proposed, including adjusting land use, promoting water-saving agriculture, effectively capturing rainwater, and restoring degraded ecosystems, providing theoretical and practical support for soil and water conservation in arid regions under climate change.

Keywords

soil and water conservation function; climate change; adaptation strategy

气候变化背景下干旱区水土保持功能演变及适应策略研究

吴怡晓 卢艳芳

商丘市生态环境局永城分局, 中国 · 河南 商丘 476600

摘 要

全球气候变化加剧了干旱区水土流失的严峻形势。本研究聚焦水土保持功能, 深入探寻其演变规律与适应策略。借助地理信息系统 (GIS) 和遥感 (RS) 技术模拟未来气候情境, 发现干旱区水土流失将呈加重态势。研究表明, 水土保持功能涵盖水源涵养、生态平衡维护等, 在应对自然灾害时作用关键。基于此, 提出调整土地利用方式、大力推进节水农业、有效捕集雨水以及修复退化生态系统等一系列全面适应策略, 为气候变化下的干旱区水土保持提供理论与实操支撑。

关键词

水土保持功能; 气候变化; 适应策略

1 引言

随着全球气候变化加剧, 干旱地区的水土流失问题变的越来越突出。全球气候变化对干旱地区生态系统的影响, 甚至已经成为全球社会关注的焦点。干旱地区所遭遇的严峻水土流失问题, 好似一把两面刃, 一则引发了环境的剧烈退化, 另一则也催生了科技的迅猛发展。这种矛盾的存在, 愈发彰显了水土保持功能的重要性, 尤其在气候变化背景下, 水土保持功能对于维持生态平衡以及应对自然灾害的重要性渐趋突出。在干旱区开展水土保持, 倒不如说是在保护我们依赖生存的地球生态环境。干旱区水土流失问题的研究和解决, 不只为地理学和生态学的研究热点, 更甚涉及全球生态安全和人类生存环境的全球性问题。对干旱区水土保持功能的深层研究和主动探寻其适应策略, 对于提升水土保持效

率、改良干旱区生态环境、达成环境可持续发展等方面拥有重大的理论意义和现实价值。

2 全球气候变化背景与干旱区的土壤水分问题

2.1 全球气候变化的主要特征

全球气候变化展现出显著的多样性和复杂性。主要特征涵盖气温提升和降水模式的变化。全球平均温度自工业革命以来显著上涨, 高温事件频现并且强度增强。降水分布呈现不均匀变化, 部分地区降水量增多, 干旱区的降水量却显著缩减, 引发水资源紧缺。温度和降水的变异不但作用海平面上升、冰川融化和极端天气频率增多, 还恶化了土壤水分的损失。极端气候事件如洪涝和干旱等在气候变化背景下出现频率更甚, 直接引发生态系统和农业系统遭到严重作用。气候变化造成的生态环境变化不但作用人类社会的生活质量, 还对全球的可持续发展形成巨大挑战^[1]。研究未来气候变化趋势会有利于拟定高效的适应和缓和对策。

【作者简介】吴怡晓 (1988-), 女, 中国河南永城人, 本科, 助理工程师, 从事环境工程研究。

2.2 气候变化对干旱地区的影响

气候变化影响干旱地区,展现多种繁杂深远的特点^[2]。全球气温不断升高,干旱地区的蒸发速率加快,造成水资源更加稀少减少。降水模式出现变化,降水分布不均匀的情况加重,极端天气事件发生频率恶化,导致干旱地区水资源紧张压力加剧。气候变化导致气温升高,影响土壤结构和植被生长,造成土壤有机质含量减少、植被覆盖面积萎缩,导致水土流失问题严重加剧,降低生态系统维持水源的能力^[3]。气候变化危害干旱地区生态安全的稳固,影响当地社区农业生产和生活环境,需要采取有效措施处理繁杂变化多端的气候条件。

2.3 干旱区土壤水分问题的现状

干旱区土壤水分问题现状表现土壤水分含量持续降低,水资源短缺加剧,生态系统变得很不稳定^[4]。气候变化加速水分蒸发,造成土壤开裂、植被覆盖率降低和荒漠化扩展非常明显。例如过量开采地下水以及不合理土地使用也加剧问题^[5]。干旱区土壤水分缺乏成为限制区域生态环境和水土保持功能重要限制条件,急需高效策略管理和科学管理来处理不断变化气候条件。

3 水土保持功能在干旱区的应用

3.1 GIS 和 RS 技术在干旱区水土保持中的应用

GIS 地理信息系统和 RS 遥感技术在干旱区水土保持中应用具有重要意义^[6]。技术结合为干旱区水土保持研究提供准确数据支持和空间分析能力。GIS 技术用空间数据管理和分析,监测土壤侵蚀、植被覆盖变化及土地利用方式的水土流失影响。RS 技术用卫星影像和遥感数据采集,快速获取气候变化下干旱区地表状况,特别水源分布和土壤湿度变化。GIS 和 RS 水土流失预测模型,量度水土流失空间分布,仿真未来气候场景下土壤侵蚀风险。技术达到平衡状态,技术和数据的融合提高了数据精确度和模型适用性,制定具备指向性的有效水土保持策略提供缜密科学依据,为干旱区生态系统的持续保护提供重要支持。

3.2 水土流失预测模型分析

水土流失预测模型使用在干旱地区拥有重大价值,量化分析方法探索区域土壤侵蚀和水土流失的发展趋势,水土保持任务供应科学指导基础。常用预测模型涵盖通用土壤流失方程 USLE、改进的通用土壤流失方程 RUSLE 以及水文模型融入的流失预测算法。这些模型整合地理信息系统 GIS 和遥感技术 RS,可以获得空间分布信息并仿真各种气候状况水土流失情景^[7]。干旱地区探索显示,极端气候事件和植被退化会恶化土壤流失情况。模型用来检查当前措施效果,改进土地利用政策和生态修复规划供应技术支持,协助处理气候变化带来的挑战并体现重大价值。

3.3 水土保持功能的主要表现及其在干旱区的重要性

水土保持功能在干旱地区显著表现为维持水源的储存能力、有效减少土壤被冲走、持续稳定生态系统、明显提高土地的生产能力以及充分增强区域抵御风险的能力^[8]。水土保持功能在干旱地区应对气候变化和保护生态环境方面具有非常关键的作用,可以缓解水资源不足和土地荒漠化的趋势,促进可持续发展的目标。

4 适应气候变化的干旱区水土保持策略

4.1 调整土地利用策略

调整土地利用策略是应对气候变化背景下干旱区水土保持问题的关键途径。合理的土地利用规划能够减缓水土流失,增强区域生态系统的稳定性。通过优化土地利用模式,在不同区域划定生态保护区、农业生产区和人居活动区,可以有效平衡生态功能与人类需求。在生态敏感区域优先实施保护性利用,并严格限制开发活动,以减轻土壤侵蚀风险。在应对非耕地、荒地等区域的水土保持问题时,采取植被覆盖提升策略是行之有效的方法^[9]。鉴于这些区域生态环境脆弱、易发生水土流失的特点,可针对性地种植耐旱型植物。这类植物适应干旱环境能力强,能有效增强地表覆盖度,减少雨水对土壤的直接冲刷,从而显著降低水土流失的可能性,逐步改善区域生态环境。

同时,构建土地利用动态监测及评估机制十分必要。借助地理信息系统和遥感技术,对这些区域实施变动性监测,能够及时、准确地获取土地利用变化信息。利用实时数据引导土地利用的优化完善,可使土地资源得到更合理的配置和利用。此外,还需融合区域社会经济条件,促进土地利用模式与气候适应型农业深度融合。通过优化耕地分布与作物结构,不仅能提高土地收益,还能进一步强化水土保持功能,实现生态效益与经济效益的双赢,为区域可持续发展奠定坚实基础。

4.2 推进节水农业和陆地水源保护

推动节水农业和陆地水源保护是应对气候变化下干旱地区水土保持的重要方法之一。节水农业通过完善灌溉制度、普及高效率灌溉技术和选择耐旱作物,有效降低水资源消耗,在干旱区,对陆地水源保护主要是实行雨水收集技术,对地表径流的控制进行加强。能缓解水资源短缺问题,还能够减轻水土流失风险,为区域生态系统的稳定发展提供重要支持。

4.3 修复和更新退化生态系统

修缮和改进退化生态系统为干旱区面对气候变化的重要战略^[10]。通过植被恢复、退化土地治理以及水土技术优化,能高效提高生态系统的稳定性和适应能力,缓解水土流失恶化趋势。融合本地生态特点,推行适宜物种与技术,强化生态服务功能,构建长效机制以持久保养系统健康,实现人与

环境的协调发展。

5 气候变化对干旱区水土保持功能演变的影响及未来趋势

5.1 气候变化对干旱区水土功能演变的影响

在气候变化的宏观背景下,干旱区的水土保持作用正经历着深刻且显著的改变,这种改变波及范围广泛,涉及多个关键方面。增温与降水格局的改变是引发一系列连锁反应的导火索,它加快了流域水土流失的速率,让流域内的水土流失状况进一步加剧,在极端天气条件下,这种影响更为突出。随着温度的持续上升,蒸发量大幅增加,土壤含水量不断下降,这直接导致生态系统的保水能力大打折扣。原本干旱区植被覆盖区就在一定程度上面临着气候退化的压力,而气候变化更是让这一情况雪上加霜,土壤结构变得愈发脆弱。原本相对稳定的土壤结构在气候变化的冲击下,逐渐失去平衡,水土流失形势也因此更加严峻。这不仅破坏了当地的生态环境,还对农业生产和居民生活造成了潜在威胁,使得干旱区在应对气候变化时面临着更大的挑战。

5.2 未来干旱区水土保持问题的预测

气候变化在未来对干旱地区水土保持功能的影响不容小觑,遥感数据和气候模型的预测为我们敲响了警钟。预测显示,干旱地区的温度将持续升高,降水变化幅度也会显著增强,这将导致水资源更加短缺,土壤退化问题愈发严重。水土流失速度会随着极端天气事件,如暴雨和暴风发生频率的上升而加快。植被覆盖一旦遭到破坏,区域水源保护能力将大幅降低,原本依赖植被涵养水源的功能将大打折扣。土壤养分流失更是对生态系统健康和农业生产能力构成严重威胁,加剧资源分配不均问题。面对如此严峻的形势,各国政府和相关机构必须高度重视,依据预测结果,制定切实有效的应对策略,提前布局,妥善处理未来可能出现的各种挑战,以保障干旱地区的生态安全和社会稳定。

5.3 气候变化和水土保持未来研究方向

在全球变暖背景下,干旱区水土保持研究亟待深化与拓展。利用大数据、人工智能等技术,可以实现对气候变化因子与土壤保持服务功能的精准定量研究,提高预报精度与决策效率。遥感和GIS有助于改进对地区土壤侵蚀的监控,有助于制定明确的保护措施。在此基础上,提出了一种基于土壤生物多样性与植被结构重建的新思路。为缓解我国缺水

问题,必须加大适应技术与推广。

6 结语

本文关于全球气候变化背景下,干旱区水土维护功能演变及其适应策略开展了全面研究。首先借助GIS和RS技术对未来气候变化下的干旱区水土流失实施仿真分析,预估出未来干旱区水土流失将要恶化这一趋势。本文深入探讨了干旱区的水土维护功能,涵盖其在维护水源涵养,维系生态平衡等方面的重要作用,突出了其在面对气候变化的重要性。本文关于此问题建议了完备的适应策略,涵盖优化土地利用模式、推广节水农业、收集雨水和恢复退化生态系统等,以求为应对气候变化下干旱区的水土保护问题给予理论依据和实践支持。应对全世界气候变化的挑战,前述策略依然需要更深入的实施证实及探索深入,用顺应更繁复、多样的干旱区水土保持问题。期盼未来可以有更众多的研究工作,革新及充实我们的对策和方法,用达成干旱区更可持续的发展。

参考文献

- [1] 王晓红.水土保持功能评价及其在水土保持区划中的应用[J].农村实用技术,2022,(06):114-115.
- [2] 路光超.水土保持功能在水土保持区划中的应用研究[J].资源节约与环保,2021,36(05):23-24.
- [3] 何霄嘉.气候变化风险加剧,适应气候变化需求迫切[J].可持续发展经济导刊,2023,(08):12-17.
- [4] 吕春才.气候变化对山区水土保持的影响与适应策略研究[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2023,(09):0165-0168.
- [5] 郭玉琳黄晓露.农业开发适应气候变化策略探讨[J].河北农机,2020,(05):34-34.
- [6] 高洁,赵勇,姚俊强,迪丽努尔·托列吾别克,王梦园.气候变化背景下中亚干旱区大气水分循环要素时空演变[J].干旱区研究,2022,39(05):1371-1384.
- [7] 韩冲.水土保持监测对水土保持的重要性及完善策略[J].山西农经,2021,(12):134-135.
- [8] 钟涛.城市水土保持策略探究[J].华东科技:综合,2021,(06):0372-0372.
- [9] 向腾飞.略谈水土保持功能评价及其在水土保持区划中的应用[J].中国航班,2020,(18):0141-0141.
- [10] 杜偲偲.城市如何适应气候变化[J].财新周刊,2021,(42):78-85.