

气候变化对水文水资源影响的表现及对策

周良川

伊犁水文勘测局

DOI:10.12238/hwr.v7i10.5032

[摘要] 本文以全球气候变化为背景,以新疆地区为研究对象,深入探讨了气候变化对水文水资源的影响及其表现形式。结合科学观测和数学模型,提出了一系列应对措施,包括提高气候变化科研的深度和广度、推动水文模型技术的创新、加强水资源的合理利用等。

[关键词] 水文水资源; 可持续利用; 对策

中图分类号: TV213 **文献标识码:** A

Manifestations and Countermeasures of the Impacts of Climate Change on Hydrological Water Resources

Liangchuan Zhou

Yili Hydrological Survey Bureau

[Abstract] Taking global climate change as the background and Xinjiang region as the research object, this paper deeply discusses the impact and manifestations of climate change on hydrological water resources. Combining scientific observations and mathematical models, a series of countermeasures are proposed, including improving the depth and breadth of climate change research, promoting the innovation of hydrological modeling technology, and strengthening the rational use of water resources.

[Key words] hydrological water resources; sustainable use; countermeasure

引言

水资源作为生命之源,对人类社会和生态系统具有至关重要的作用。然而,随着全球气候变化的不断加剧,水文水资源正面临着严重的挑战。气候变化导致了水资源质量的下降、供求关系的不稳定以及水资源循环的变化。水资源的不可持续利用威胁到人类健康和可持续发展。本文旨在通过创新性的研究,探讨解决气候变化对水文水资源的影响问题,并提出一系列可行的对策,以实现水资源的可持续利用,维护生态平衡,以应对气候变化所带来的严峻挑战。

1 气候变化对水文水资源影响的表现

1.1 影响水资源质量

气候变化对水资源质量造成了多方面影响。首先,气温上升导致水体温度升高,这可能改变水体中的生物多样性,促使寄生虫和有毒藻类的繁殖,从而影响饮用水的安全性。其次,气候变化引发的降水不规则性导致水体流动性的减弱,可能增加了水中污染物的浓度,对水质造成威胁。极端天气事件,如洪水,可能冲刷土壤中的化学物质进入水体,使得水质受到污染。气候变化还可能导致海平面上升,加剧盐水入侵,使得地下水源的咸化程度增加,影响饮用水和灌溉水的质量。这些因素共同导致水资源质量下降,威胁到人类健康和生态系统的可持续发展。

1.2 影响水资源的社会供求关系

气候变化对水资源的供求关系造成了深刻影响。气候变化引发的干旱、洪涝等极端天气事件导致水资源供应的不稳定性,使得一些地区面临严重的水资源短缺问题。水资源的需求则随着人口增长、经济发展和城市化进程不断增加。气候变化导致的供需矛盾使得社会供水面临压力,可能引发水资源分配不均、社会不公平等问题。富裕地区可能通过技术手段解决水资源问题,而贫困地区则可能面临饮水困难,导致社会不稳定。此外,水资源供应的不确定性也给农业、工业和能源等领域带来了风险,影响社会经济的可持续发展。

1.3 影响水资源体系循环

气候变化改变了水资源的循环模式,影响着水的蓄存、流动和分布。气温上升加剧了水体蒸发速率,导致地表水蓄存量减少,地下水位下降,湖泊和河流水位降低,影响了生态系统的稳定性。降水模式的变化使得原本稳定的河流水位波动剧烈,可能引发洪涝灾害。气候变化还影响了冰川融化速度,加剧了河流的季节性变化,对下游地区的供水造成影响。此外,海平面上升导致潮汐入侵,影响沿海地区的地下水资源。这些变化使得水资源的循环系统变得更加复杂,加大了水资源管理的难度。

2 控制气候变化对水文水资源影响的必要性

气候变化对水文水资源造成的影响已经显现,并将在未来继续加剧。因此,采取措施减少气候变化对水文水资源的影响变得迫切和必要。以下是三个减少气候变化对水文水资源影响的必要性:

2.1 生态平衡和人类生存的必要性

气候变化引发的极端天气事件,如干旱、洪涝和飓风,严重影响了生态平衡和人类的生存。水资源作为生命之源,是维持生态系统平衡和人类社会健康发展的关键因素。气候变化导致水资源的不稳定性,可能导致生态系统崩溃,影响生物多样性,使得很多生物无法适应新的环境,最终影响人类的生存条件。因此,减少气候变化对水文水资源的影响,是为了维护生态平衡、保障人类生存的迫切需要。

2.2 经济可持续发展的必要性

水资源是支撑农业、工业和城市发展的基础。气候变化引发的干旱、洪涝等极端天气事件,不仅对农作物产量和质量造成严重影响,还导致水资源的浪费和短缺,进而制约了各个产业的可持续发展。水资源短缺引发的经济问题包括农业减产、用水成本上升、工业生产受限等,最终影响国家的经济稳定和可持续发展。因此,减少气候变化对水文水资源的影响,是为了保障经济的持续增长,提高国家的抗灾能力和自给自足能力。

2.3 社会和国家安全必要性

气候变化引发的水资源问题可能导致社会动荡和国家安全隐患。水资源短缺可能引发社会冲突,因为资源分配不均会加剧社会不公平,导致贫富差距扩大,引发社会不满和抗议。同时,由于气候变化引发的水资源问题通常不受国界限制,可能导致国际间的水资源争夺,加剧跨国关系的紧张。因此,减少气候变化对水文水资源的影响,是为了维护社会和国家安全,促进国际间的合作与和平发展。

在减少气候变化对水文水资源影响的过程中,国际社会需要共同努力,加强合作,共享经验和技能,制定和实施全球性的环保政策和法规。同时,各国政府和社会各界也需要共同行动,加大投入,研发新技术,提高水资源利用效率,推动可再生能源的开发利用,减缓气候变化的进程,保障水文水资源的可持续利用,实现生态、经济和社会的可持续发展。

3 改善气候变化对水文水资源影响的技术分析

3.1 气候变化情景的生成技术

首先,气候变化情景的生成技术依赖于全球气候模型(GCMs)。这些模型基于大气、海洋、陆地和冰雪等多个气候要素的物理方程,模拟了大气和地球系统的复杂相互作用。通过对现有数据的数学建模,这些模型能够生成多种气候变化情景,包括温度、降水、风速等多个气象要素。这些情景通常基于不同的排放情景,如温室气体排放的变化,模拟未来几十年乃至更长时间尺度内的气候演变。其次,为了提高气候模型的精度,需要借助卫星遥感技术。卫星遥感数据提供了大范围、高时空分辨率的气象观测信息,包括海温、陆地表面温度、植被覆盖等。这些观测数据可以用于校准气候模型,提高其对气候变化的模拟

准确性。

此外,气象雷达和探空技术也是生成气候变化情景的重要组成部分。气象雷达可用于实时监测降水量和分布,帮助预测降水过程,特别是在极端天气事件中。气象探空提供了大气垂直结构的详细信息,包括温度、湿度等,对气候模型的改进提供了关键的观测数据。

通过综合利用这些技术,能够生成更为准确的气候变化情景数据,这些数据用于制定气候政策、水资源管理、城市规划等,有助于应对气候变化带来的挑战,确保水文水资源的可持续利用。这些技术不仅提供了对未来气候情景的深刻洞察,还为政策制定者和规划者提供了科学依据,以更好地应对气候变化的影响。

3.2 水文模型技术

首先,水文模型技术在改善气候变化对水文水资源影响的管理中起到至关重要的作用。这些模型是数学和计算工具,用于模拟水文过程,包括降水入渗、地表径流、地下水流、河流流量等,以预测和分析水资源变化。水文模型的主要类型包括分布式模型、概念性模型和物理模型。同时,水文模型的运用还需要大量的实测数据,如降水量、温度、土壤类型和地形信息等。这些数据可以通过遥感、气象站点和水文站点来获取。通过融合这些数据,水文模型能够模拟复杂的水文过程,使其更贴近实际情况,提高模型的准确性。其次,水文模型技术还可以使用历史数据和气象预测数据,通过时间序列分析和数值模拟等方法,对未来水资源情况进行预测。这有助于水资源管理者更好地规划和应对气候变化带来的变化,制定合适的管理策略,以确保水资源的可持续供应。

水文模型技术的应用范围广泛,包括水资源管理、防洪规划、水库调度、灌溉决策等。通过模拟和分析水文过程,管理者能够更好地理解气候变化对水文水资源的影响,采取相应措施,确保水资源的可持续利用,减轻气候变化带来的风险。这些模型技术为有效管理水资源和应对气候变化提供了科学依据,促进了可持续发展。

4 减少气候变化对水文水资源不利影响的对策

4.1 提高气候变化科研的力度

首先,加大气候变化科研的力度,深入探究气候变化对水文水资源的具体影响机制,为制定有针对性的应对策略提供科学依据。通过长期的观测数据分析和模型模拟,科研人员可以更准确地了解新疆地区水文水资源的演变趋势和脆弱性。同时,开展气候预测与水资源模拟相结合的研究,以提前预知气象条件,为水资源调配提供合理指导。通过引入先进的气象预测模型,结合水文水资源模拟,可以在气象事件发生前就提前做好应对准备,减少气候变化带来的意外损失。此外,推动气候信息服务体系的建设,将气象数据和在水资源信息相结合,形成实时监测与决策支持的一体化服务系统。通过发展气象大数据技术,建设气象与水文水资源数据平台,实现数据共享、分析和应用,提高水资源管理的精准度和效率。最后,可通过构建多层次、多类

型的水利设施, 灵活调配水资源。引入现代化水利设备, 实现水资源的高效利用和科学调配。例如, 在干旱季节, 可以采用智能灌溉系统, 根据实时气象数据和土壤湿度, 精准供水, 避免水资源浪费^[1]。

以新疆地区为例, 通过上述策略的实施, 该地区建立了一个完善的气象信息服务平台, 结合水文水资源模型, 实现了对气候变化影响下水资源的精准管理。同时, 引入智能化水利设备, 使得水资源利用更加高效, 降低了灌溉水量, 提高了农田灌溉效益。这一系列举措使得新疆地区在面对气候变化挑战时更具应对能力, 保障了当地水文水资源的可持续利用。

4.2 植树造林 合理利用水资源

首先, 可以实施大规模的植树造林计划。选用耐旱、耐盐碱的树种, 例如胡杨树、柽柳等, 进行生态恢复和防护林建设。这些树木能够减少水土流失, 改善土壤质量, 提高土壤保水能力, 减缓降水引发的洪涝灾害, 同时也为当地生态系统提供了丰富的生态服务。其次, 需要推行水资源合理利用的政策。通过科学规划和建设灌溉系统, 采用滴灌、渗灌等节水灌溉技术, 减少水资源的浪费。引入智能灌溉系统, 结合土壤湿度和气象数据, 实现精准灌溉, 确保作物需水与实际供水量相匹配, 降低水资源利用的过度和不足。此外, 还可以加强水资源的再生利用。通过建设污水处理厂, 将城市生活污水进行处理后用于绿化灌溉, 最大程度地减少了淡水资源的使用。同时, 推动雨水收集利用系统, 将雨水储存起来, 用于农田灌溉或城市景观水体的补充, 提高水资源的可再生利用率^[2]。

在新疆地区的实施方法中, 以沙漠治理为例。通过植树造林, 治理人员在塔克拉玛干沙漠边缘区域大规模引种胡杨树, 以稳定沙漠边缘, 降低沙尘暴的发生频率。同时, 改良灌溉系统, 利用节水灌溉技术, 在沙漠边缘建设农田, 种植适应沙漠环境的作物, 实现了可持续农业的发展。这一系列措施不仅改善了当地生态环境, 减缓了气候变化对水文水资源的不利影响, 还提高了农民的生计水平, 取得了显著的经济和生态效益。

4.3 防治洪涝干旱问题

首先, 实施科学合理的流域治理和防洪工程。通过地形分析和水文模拟, 确定洪水易发区域, 并建设防洪堤坝、排水渠道等基础设施, 提高水文水资源的抗洪能力。这些工程旨在规范水体

流动, 减少洪水带来的灾害, 并通过分流、蓄水等手段, 合理调配水资源, 降低洪水灾害风险。其次, 强化水库调度和水资源调配。通过现代化水利设备, 实现水库的精细调度, 根据降雨情况和下游需水状况, 灵活释放或蓄存水量, 避免洪水泛滥或干旱期间用水不足。同时, 加强不同地区间水资源的调配, 确保干旱地区得到足够的补给水量, 同时避免洪涝地区水资源的浪费。此外, 发展先进的洪水预警系统。结合气象预测数据和实时水文监测数据, 建立完善的洪水预警体系, 提前预知洪水的发生, 通过短信、手机APP等渠道及时向居民发布警报, 以便他们采取应对措施, 减少人员伤亡和财产损失^[3]。

在新疆地区的实施方法中, 以塔里木河流域为例。在这个干旱多风沙的区域, 治理人员实施了综合治理项目。首先, 通过植树造林, 加固河岸, 构建防护林带, 减少了河岸侵蚀, 提高了抗洪能力。其次, 利用现代水利设备, 对塔里木河水流进行实时监测和调控, 根据水位和水质状况, 灵活调整水库水位, 确保防洪和供水的需要。这一系列措施有效减轻了洪涝干旱带来的负面影响, 维护了当地水文水资源的稳定。

5 结束语

综上所述, 随着气候变化研究的日渐深入, 水文水资源管理也需要创新和优化, 构建可持续发展的水资源体系。我们需要积极探索创新和应用水资源保护措施, 加强水资源监测与预警体系, 从而促进水资源的合理分配; 其中, 科学合理的灌溉途径可以满足农业用水需求, 提高水资源利用效率。另外, 推动节水技术和设备的研发与应用, 以及加强水资源管理, 能够更好的水资源保护, 为社会、经济和生态环境的全面发展奠定基础。

[参考文献]

- [1] 吴洋. 气候变化对水文水资源影响的表现及对策[J]. 智能城市, 2021, 7(19): 59-60.
- [2] 王帅. 气候变化对湿地水文水资源影响研究及对策——以嫩江流域湿地为例[J]. 地下水, 2014, 36(06): 197-199.
- [3] 张轶臣. 开展气候变化对吉林省水文水资源影响研究对策[J]. 科技传播, 2013, 5(09): 145+144.

作者简介:

周良川(1990--), 男, 汉族, 新疆新疆人, 硕士研究生, 工程师, 研究方向: 水文勘测。