

全球气候变化对我国水文与水资源的影响

郭慧昊 王静

(青海省水文水资源测报中心, 青海 西宁 810001)

【摘要】全球气候变化对中国水文与水资源产生了深远的影响。气候变暖导致冰川融化和降水分布不均, 水文循环发生变化, 引发洪涝和干旱等极端气候事件。而水资源对于农业、工业和人类生活至关重要, 这些变化对中国的经济、社会和生态环境都带来了重大挑战。以下就是本文阐述的全球变化对我国水文与水资源的影响, 如下所述。

【关键词】全球气候变化; 水文; 水资源; 影响

中国是世界上人口最多的国家之一, 水资源是国家的重要战略资源。然而, 全球气候变化引起的水文变化和在水资源问题对中国构成了巨大压力。为了应对这一挑战, 中国必须采取措施来加强水文监测和水灾预警能力, 加强生态修复和保护工作, 以及降低温室气体排放。这些措施是保护水文与水资源的关键步骤, 也是实现可持续发展的重要举措。

一、全球气候变化

全球气候变化是指地球大气和海洋系统中长期的、统计上可观测到的气候模式的变化。它是由自然因素和人类活动引起的。自然因素包括太阳辐射、火山喷发、地球轨道参数的变化等。然而, 现代气候变化主要是由于人类活动造成的人为因素, 特别是工业化以来的大规模温室气体排放。温室气体包括二氧化碳、甲烷、氟利昂等, 它们在大气中会增加温室效应, 导致地球的平均气温上升。

二、全球气候变化的影响

全球气候变化对我们的地球产生广泛而深远的影响。一是气温上升。全球气候变化导致地球平均气温上升。这对生态系统、冰川和极地冰盖、海平面、极端天气事件等都产生了重大影响。二是海平面上升。由于冰川融化和海洋膨胀, 全球海平面不断上升。这对沿海地区和岛屿国家产生了直接威胁, 可能导致海岸侵蚀、淹没岛屿和沿海城市等问题。三是极端天气事件加剧。全球气候变化导致极端天气事件(如暴雨、干旱、飓风)的频率和强度增加。这对人类社会、农业、水资源和生态系统造成了严重影响, 增加了灾害风险。四是生物多样性威胁。气候变化对全球的生物多样性产生了威胁。物种的栖息地发生改变, 生态系统的平衡被破坏, 物种灭绝的风险增加。这对全球生态系统的功能和稳定性产生负面影响。五是农业和粮食安全。气候变化对农作物生产和农业系统造成了不确定性和风险。变化的降水模式、温度变化和

极端天气事件可能导致农作物减产、水资源短缺和粮食供应不稳定。六是水资源压力。气候变化影响水循环过程, 导致干旱和洪涝等极端水文事件增加。这对水资源的可持续供应和管理提出了挑战, 特别是在干旱地区和水资源匮乏的地区。七是卫生问题。气候变化对人类健康产生影响, 例如高温对人们的健康造成直接威胁, 同时还会导致气候变化相关疾病的传播, 如病媒生物扩散、水污染等。全球气候变化与环境、社会和经济密切相关, 需要全球各国共同努力并采取持续的行动来应对气候变化的挑战。

三、全球气候变化对我国水文与水资源的影响

(一) 降水模式变化

全球气候变化对中国的水文与水资源产生了显著的影响, 其中之一就是降水模式的变化。一是强降水事件增加。全球气候变化引发了极端降水事件的增加趋势, 即短时间内大量的降水。这导致中国一些地区经历了更频繁和更强烈的洪涝灾害。河流的洪水威胁了沿岸城市和农田, 造成人员伤亡、财产损失和生态系统破坏。二是降水分布不均。降水模式变化也导致中国不同地区的降水分布不均匀。一些地区可能面临干旱和水资源短缺的挑战, 而其他地区则可能遭遇过多的降水导致的洪水问题。这给农业、水资源管理和生态系统带来了巨大压力。三是季风系统变化。中国的季风气候是该国主要的降水来源。全球气候变化对季风系统产生了影响, 暖湿空气流向和降水分布可能发生变化。这可能导致季风雨季的开启和结束时间发生变化, 进而对农业生产和社会经济产生影响。四是冰雪降水变化。全球气候变化使得中国的高寒地区的降雪变化不确定。温度升高可能导致降雪转变为降雨, 影响到雪水资源的蓄积和供水情况。这对农业、水电开发和城市供水等都带来了一定的挑战。针对以上问题需要积极采取措施来应对气候变化带来的降水模式变化。比如建设和改善水利设施、推动水资源

管理与调度改革、发展节水技术和措施、加强气象监测和预警体系等^[1-2]。

（二）全球变暖引发的冰川融化

全球气候变化导致的全球变暖是影响中国水文与水资源的一个重要因素之一，其中之一就是冰川融化。一是供水来源减少。中国是全球冰川最丰富的国家之一，冰川融水是一些河流的重要水资源补给来源。然而，全球变暖导致的气温上升加速了冰川的融化，从而减少了冰川融水的供应。这会影响到以冰川融水为主要水源的一些地区的水资源供应。二是水文过程改变。冰川融化改变了中国许多地区的水文过程。融水过程的变化会使一些地区的河流径流量发生变化，进而影响到水资源的分配和利用。同时，冰川湖泊的形成与冰川湖溃决（冰川崩塌）也可能带来洪灾和泥石流的风险。三是生态环境变化。冰川是一些特殊生态环境的重要组成部分。冰川融化会直接影响高山生态系统和物种的栖息地，对生物多样性产生负面影响。同时，冰川供水的减少还会影响到山地湿地和湿地生态系统的稳定性。四是民生和社会经济影响。冰川融化对中国的民生和社会经济产生重大影响。冰川消融导致水资源减少，给农田灌溉、水电产能和城市供水等方面带来挑战。同时，依赖于冰川旅游和冰川景观的地方经济也受到冰川融化的冲击。

（三）水资源供需不平衡

一是全球气候变化引发了降水模式的变化，一些地区可能面临干旱和水资源短缺的挑战。气候变化导致的降雨量下降和水资源供应不足，特别是在北方干旱地区、西部沙漠地区和高寒地区。二是气候变化还可能导致不同地区之间水资源供应的不平衡。一些地区可能受到汛期降水过多的影响，造成洪水和水灾，而其他地区则可能在非汛期面临水资源匮乏的问题。这给地方经济、农业生产和城市供水带来挑战。三是农业是中国最大的水消费部门之一。由于气候变化的影响，包括干旱、降雨不均和水资源短缺等问题，农业面临着供水困难。这可能影响到农作物的种植和农业生产的稳定性，进而影响到粮食生产和农村居民的生计。四是不断增长的人口对水资源需求的增加也加剧了水资源供需不平衡。中国人口众多，人口密集的城市和经济中心需要大量的水资源供应，导致了水资源供需不平衡的问题。随着城市化进程的加快，城市用水的需求压力也将继续增加。

（四）水质问题

一是气候变化导致温度上升和降雨模式变化，这加剧了水体富营养化的问题。富营养化是指水体中营养物质（如氮、磷）过量，导致蓝藻和其他水生植物过度生长，破坏水体生态平衡。这可能引发藻华爆发，使水质变差，对水生生物和饮用水安全造成威胁。二

是全球气候变化引发的极端降雨事件导致水污染问题加剧。洪水可以将工业废水、农业农药和污水等带入水体，增加水污染物的浓度。这对水资源的可持续利用、生态系统的健康和人类健康造成潜在风险。三是气候变化对水生态系统的影响导致水生物多样性受到破坏。水质恶化和水流的变化可能破坏湿地、河流和湖泊等水生态系统的结构和功能，导致生物多样性丧失和生态系统崩溃。四是水质问题对饮用水安全构成威胁。水污染和富营养化问题使得水源地的饮用水水质受到影响，增加了人们面临的水源污染和水相关疾病的风险^[3-4]。

（五）水灾风险增加

一是全球气候变化导致极端降雨事件的增加，这可能引发洪水。大规模的暴雨和洪水对人类居住区和农田造成巨大威胁。洪水不仅危及居民生命安全，还会造成财产损失、农作物减产和生态系统破坏。二是气候变化也导致山区地区山洪和泥石流的风险增加。暖湿空气的聚集和极端降雨的发生加剧了山洪和泥石流的发生频率和规模。这对山区居民和基础设施造成严重威胁，同时对水资源的管理和生态系统恢复也带来挑战。三是水灾风险增加对水资源管理和社会经济产生长期影响。水灾破坏水利设施和灌溉基础设施，导致农田受灾和农作物减产。洪水还可能造成城市供水中断和水电站受损，影响到人们的生活和经济活动。四是水灾事件还会对人口健康和生命安全带来威胁。洪水和其带来的污染物可能污染饮用水源，增加水源相关疾病的风险。此外，洪水还可能引发人员伤亡和疏散，造成社会不稳定和人道主义危机。

四、应对全球气候变化对我国水文与水资源影响的措施

（一）加强水资源管理和保护

加强水资源管理和保护是应对全球气候变化对中国水文与水资源影响的重要举措。一是加强对水资源的合理调度和配置，确保水资源的有效利用。通过制定水资源管理政策和方案，优化水资源的分配和利用，确保不同行业和用途的水需求得到满足，同时减少不合理过量的使用。二是加强节水意识和技术应用，推动各行业和用水单位实施节水措施。引导农业采用高效节水灌溉技术，鼓励工业和城市部门推广节水技术和设备，以减少水资源的浪费和损失。三是加强水体环境保护和水污染治理工作，减少水体污染对水资源的影响。加强污水处理设施的建设和运营，严格控制工业废水和生活污水的排放，加强农业面源污染的防治，保护水体的水质和生态系统健康。四是加强水源地的保护和管理措施，确保水源的可持续供应。推动建立水源地保护制度，加强生态补偿机制，加强水土保持工作，减少土壤侵蚀和水土流失，维护水源地的

水质和水量稳定。五是加强水灾、旱灾等水资源灾害的风险管理和应急响应能力。建立健全水灾风险评估和预警体系,加强防洪和排涝设施建设,提高灾害应对和救援能力,减少灾害对水资源的破坏和损失。

(二) 全面加强水文监测和水灾预警能力

全面加强水文监测和水灾预警能力是应对全球气候变化对中国水文与水资源影响的重要措施。一是加强水文监测网络和设施的建设,包括水文站、雨量站、水位站、泥沙观测站等。这些监测设施可以实时、准确地收集和记录水文数据,提供基础数据支持。二是引进先进的水文监测技术,例如遥感技术、地理信息系统和水文模型等。这些技术可以提高水文数据的获取和分析能力,更好地了解水文变化的态势。三是运用统计和数学模型分析历史水文数据,建立水文预警模型,预测未来的水文变化趋势和可能的水灾风险。同时,结合气象、地质和人口等相关信息,进行多因素综合分析。四是建立健全的水灾预警系统,及时发布水灾预警信息。通过各种途径,如媒体、手机短信、互联网等,向公众提供准确、及时的水灾预警信息,帮助人们进行应对和避险。五是加强水灾应急响应体制的建立,健全应急预案和指挥系统。提高抢险救援队伍的组织 and 培训,加强装备的更新和配备,提高应对水灾的能力和效率。此外,加强水文科研机构的建设和技术创新,推动水文预测和水灾风险评估的科学研究。这有助于提高水文监测和预警的准确性和可靠性,为决策提供科学依据。

(三) 加强生态修复和保护工作

加强生态修复和保护工作是应对全球气候变化对中国水文与水资源影响的重要措施。一是加强湿地保护,通过建立湿地保护区和湿地公园等,保护湿地生态系统的完整性和稳定性。同时,积极推进湿地恢复工作,修复已经受损的湿地生态系统,增加湿地的水源补给能力。二是加强水土保持工作,主要包括植被恢复和土壤保护。通过植被的重新种植和保护,防止水土流失,减少土壤侵蚀,保持土壤水分和养分,改善水土循环。三是加强对河流和水域生态系统的修复和保护工作,以提高水体自净能力和生态系统健康。开展水生态环境综合治理,减少水体富营养化和水污染,提高水质和水生物多样性。四是建立健全生态环境补偿机制,通过经济手段激励和奖励生态修复和保护工作。鼓励生态保护者和生态服务提供者,为他们提供相应的经济补偿和支持,以推动生态修复和保护的持续发展。五是推动生态农业的发展,采取可持续的农业生产方式,减少农药和化肥的使用,保护水源地和水质。同时,推进生态城市建设,改善城市水环境,增加

城市的绿色空间和生态功能。通过加强生态修复和保护工作,能够提高水文系统的稳定性和适应能力,减轻全球气候变化对水资源的影响。

(四) 降低温室气体排放

一是加大清洁能源的开发和利用,减少对化石燃料的依赖。推动可再生能源(如太阳能、风能、水能等)在能源供应中的比重增加,减少温室气体的产生。二是加强能源效率,通过技术手段和管理措施减少能源消耗和温室气体排放。推广高效节能技术和设备,促进能源的合理利用,减少能源浪费。三是调整经济结构,推动产业升级和优化,减少高耗能、高排放的行业和产业的发展。鼓励绿色产业的发展,促进低碳经济的转型。四是推广低碳交通方式,鼓励公共交通和非机动车出行,减少汽车尾气排放对空气和水资源的污染。支持新能源汽车的发展和推广。五是积极参与国际环境合作,加入国际温室气体减排协议和机制。与其他国家共享经验和技术,合作应对全球气候变化问题,共同降低温室气体排放^[5-6]。

五、结语

综上所述,全球气候变化对中国水文与水资源产生了持续而深远的影响,必须意识到这一现实,并采取行动来应对。通过加强水文监测和水灾预警能力,加强生态修复和保护工作,以及降低温室气体排放,中国可以更好地保护和管理水资源,实现可持续的水资源利用,确保水资源的稳定供应。

参考文献:

- [1] 刘俊卿. 全球气候变化对我国水文与水资源的影响[J]. 中国高科技, 2019(23):44-46.
- [2] 郭玉静, 李春晖, 刘绿柳. 气候变化对水资源影响预估常用指标[J]. 气候变化研究进展, 2021, 17(4):496-502.
- [3] 秦鹏程, 刘敏, 夏智宏, 等. 气候变化对我国水资源和重大水利工程影响研究进展[J]. 气象科技进展, 2022, 12(6):7-15.
- [4] 李大鹏. 气候变化对水文水资源的影响探讨[J]. 建筑工程技术与设计, 2018(18):5137.
- [5] 史涵. 气候变化背景下松花江流域径流变化成因研究[D]. 辽宁: 辽宁师范大学, 2021.
- [6] 杜盼盼. 气候变化对“一带一路”国家水资源的影响及脆弱性分析[D]. 中国科学院大学, 2021.

作者简介:

王静, 1998年05月生, 女, 汉族, 籍贯: 河南洛阳人, 本科, 研究方向: 水利;

郭慧昊, 1992年1月生, 男, 汉族, 籍贯: 山东枣庄人, 本科, 研究方向: 水文与水资源。