

# 气候变化对伊吾流域水文特性的长期影响分析

郭伟

新疆哈密水文勘测局

DOI:10.12238/hwr.v7i9.5002

**[摘要]** 本文旨在分析气候变化对伊吾流域水文特性的长期影响。伊吾流域位于新疆哈密市,是一个重要的水资源供应地区。通过对温度、降水和其他气象要素的变化进行分析,以及对洪水、低水和水质的潜在影响进行探讨,本研究揭示了气候变化可能对伊吾流域水文状况带来的挑战。最后,提出了加强监测预报、优化水资源配置和工程措施等对策建议,以应对气候变化带来的水资源管理问题。

**[关键词]** 气候变化; 伊吾流域; 水文特性; 温度

中图分类号: P467 文献标识码: A

## Analysis of Long-term Impact of Climate Change on Hydrological Characteristics of the Yiwu River Basin

Wei Guo

Xinjiang Hami Hydrological Survey Bureau

**[Abstract]** This paper aims to analyze the long-term impact of climate change on hydrological characteristics of the Yiwu River Basin. The Yiwu River Basin is located in the Hami City, Xinjiang and is an important water supply area. By analyzing changes in temperature, precipitation, and other meteorological elements, as well as exploring potential impacts on flooding, low water, and water quality, this study reveals challenges that climate change may pose to the hydrology of the Yiwu Basin. Finally, countermeasures and suggestions such as strengthening monitoring and forecasting, optimizing water resource allocation and engineering measures are put forward to deal with water resource management problems caused by climate change.

**[Key words]** climate change; Yiwu River Basin; hydrological characteristics; temperature

随着全球气候变化的不断加剧,水资源管理成为越来越重要的议题。伊吾流域作为新疆哈密市的一个重要水资源供应地区,受到气候变化的潜在影响。气温上升、降水模式变化以及其他气象因素的变化可能会对伊吾流域的水文特性产生深远的影响。本文旨在通过分析气候变化趋势和水文数据,深入探讨气候变化对伊吾流域的洪水、低水和水质的影响,并提出应对措施,以确保水资源的可持续管理。

### 1 伊吾流域概况

#### 1.1 地理位置气候

伊吾流域地理位置位于中国新疆哈密市,东经 $94^{\circ}45'$ ,北纬 $43^{\circ}16'$ 。该地区的气候受到明显的大陆性气候影响,夏季炎热而干燥,冬季寒冷。降水主要集中在夏季,而冬季降水较少。气温季节差异较大,昼夜温差明显。

#### 1.2 流域特征

伊吾流域具有多样化的地理特征,包括丘陵、低山、高山、河流和湖泊。流域面积广泛,地形复杂,涵盖了多个地貌单元。地表覆盖主要包括草原、耕地、森林和湖泊。该地区还拥有丰

富的水资源,包括伊吾河及其支流、湖泊和地下水。

#### 1.3 流域水文特性

伊吾流域的水文特性受到地理位置和气候条件的影响。该流域的河流在6月底至8月底受冰川洪水和降雨洪水的影响下呈现出不同的水文特点。水位和流量在不同季节和气象条件下有显著变化,对于伊吾县及周边地区的水资源供应具有重要意义。流域内还有水文站点,用于监测和记录水文数据,以支持水资源管理和洪水预警。

### 2 气候变化分析

#### 2.1 温度变化分析

在过去几十年中,伊吾流域地区的温度经历了显著的变化。气象数据显示,平均气温逐渐上升,尤其是夏季。这一升温趋势可能导致了更长的夏季期间和更高的日最高温度。温度上升对流域内冰川融化的时机产生了影响,可能导致夏季洪水的时间和强度发生变化。

#### 2.2 降水变化分析

伊吾流域的降水模式也出现了一些显著的变化。虽然夏季

降水仍然是主要的降水季节,但降水量的年际变化趋势不稳定。一些年份出现了干旱,而另一些年份则有更多的降水。这种不规律的降水分布可能对流域内水资源的可用性和水位流量关系产生深远影响。

### 2.3 其他气候要素变化

除了温度和降水之外,伊吾流域还受到其他气象因素的变化影响。风速、相对湿度、蒸发率等要素也可能发生变化,进一步影响流域的水文特性。这些变化可能导致水循环的变化,进而影响流域内的水资源供应和水质。

## 3 气候变化对流域水文的影响

### 3.1 对洪水的影响

气候变化使得冰川融化提前,河流来水提前,这可能导致冰川洪水的时间和强度发生变化。根据气象记录,伊吾河源地区的气温逐年上升,导致海拔较高的冰川源头在5-6月份就开始出现融水,河流来水时间比历史同期提前了10-15天。提前的冰川融水使得伊吾河6-7月份出现第一波冰川洪水的可能性增大。与历史同期相比,这种提前的冰川洪水峰值可能更高,给下游造成更严重的洪涝灾害。另外,气候变化导致伊吾流域暴雨的强度和频率增加。强降雨促使河流水位在短时间内急剧上涨,增加了暴雨洪水的发生风险。近年来,伊吾流域局部地区的日极端降雨量和强降雨次数呈增加趋势,这加重了河流暴雨洪水的威胁,可能导致城镇被淹和交通中断等严重后果。

### 3.2 对低水的影响

不规则的降水分布可能导致低水期降水减少,使干旱问题加剧。较少的降水会减少地下水和河流水位,对农业灌溉和供水系统造成挑战。气候变化可能导致更频繁的干旱事件,从而引发地下水位下降。这可能会对地下水资源的可持续性产生负面影响,对供水和生态系统造成威胁。低水期的水资源短缺可能对伊吾流域的农业、工业和城市供水产生不利影响。这可能导致供水限制、农作物减产和生态系统受损。

### 3.3 对水质的影响

随着气温上升,水体温度也可能升高。高水温可以影响水体中的溶解氧浓度,对水生生态系统和渔业产生负面影响。此外,高温还可能增加水体中藻类和有害藻类的生长,引发水质问题。降水减少和低水期的延长可能导致河流和湖泊的水量减少。这可能导致水体浓度升高,对水质产生不利影响,尤其是在缺乏新水的情况下。气候变化可能导致更频繁和更强烈的暴雨事件,这可能会引发土壤侵蚀和径流冲刷,将污染物带入水体,影响水质。气温升高可能改变水体的化学特性,影响水体中溶解物质的浓度,如溶解氧、硫酸盐、硝酸盐等。这些变化可能对水质和生态系统产生复杂的影响。

## 4 对策与建议

### 4.1 加强监测预报

加强监测网络方面,建设和维护水文监测站点是至关重要的。这些站点应该分布在流域内的关键位置,以确保涵盖不同地理特征和水域。水文监测站点需要配备先进的测量设备,例如水

位计、流量计、自动气象站等,以实时、精确地采集关键水文数据。同时,站点的维护也至关重要。定期检查、维修和校准监测设备是确保数据质量和可靠性的关键步骤。此外,培训专业人员来操作这些设备,以及进行数据管理和分析。在发展气象预警系统方面,建立可靠的气象监测和预警体系可以帮助流域内的居民和决策者更好地应对极端天气事件。气象雷达和卫星监测系统可以提供关键的天气数据,用于监测降水和气象变化。重要的是确保预警信息及时发布给公众和相关部门。这需要建立一个高效的通信系统,能够在天气风险出现时快速传递信息。同时,预警信息的内容应该明确简洁,以确保人们能够理解并采取必要的行动。数据共享与协作方面,与邻近地区和相关政府机构的合作是至关重要的。气候变化不受边界限制,因此需要跨国合作来应对共同的挑战。建立共享协议可以确保数据的安全和合法使用,同时促进数据的共享和交流。在水文模型和预测工具方面,开发和先进的水文模型是关键。这些模型可以模拟流域内水文过程,包括雨量-径流关系、洪水演变和低水期的水量变化。通过模型的应用,可以更深入地理解气候变化对伊吾流域水文的影响。水文模型可以用于预测未来的洪水和低水期趋势,提前采取适当的防范和减灾措施。这有助于保护人们的生命和财产,减轻洪水和干旱事件的影响。此外,水文模型还可以用于规划水资源的合理利用,确保可持续供水和灌溉。公众意识的提高是应对气候变化的关键因素之一。通过开展公众教育和宣传活动,可以提高居民和决策者对气候变化和水文特性的认识。这包括向公众解释气候变化对流域的潜在影响,以及如何采取个人和社区层面的措施来减轻风险。公众教育还可以帮助居民更好地理解气象预警信息,并知道如何在紧急情况下采取行动。提高公众意识有助于建立一个更加灾害敏感的社会,提高社区的抗灾能力,并促进气候变化适应措施的采纳和执行。

### 4.2 优化水资源配置

为了适应气候变化的不确定性,政府和相关机构可以制定更加灵活的水资源管理政策。这些政策可以基于实际情况和季节性需求进行调整,确保水资源能够满足不同部门和地区的需求。同时,政策也应考虑到干旱和水短缺事件,以制定应对措施。考虑建立水资源权益交易市场,使农业、工业和城市部门之间更有效地共享水资源。通过市场机制来调整和平衡水资源的供需,确保资源的最佳利用。鼓励农业部门采用高效灌溉系统,如滴灌、喷灌和地下滴灌。这些系统可以减少用水量,提高水资源的利用效率。建立水资源回收和再利用系统,将废水处理为可再利用的水源。减轻对自然水源的压力,提供额外的水资源。针对水库和蓄水池,制定优化管理策略,以更好地储存雨季的降水,以供低水期使用。根据降雨情况和流域需求灵活地调整蓄水和释水计划。将水库设计为多功能水体,以满足不同部门的需求,包括供水、灌溉、发电和生态保护等多种目的。更有效地管理水资源。为改善城市供水系统的效率,可以采取一系列措施。包括实施更先进的供水管道和设备,以减少漏水和水损失。通过定期检查和维修供水基础设施,可以确保系统的稳定运行。此外,建

立智能供水系统,能够实时监测用水量 and 压力,并根据需求进行调整,以确保水资源的可持续供应。生态系统在保障水资源质量和供应方面发挥着关键作用。保护和恢复流域内的生态系统,特别是湿地和森林,可以提供自然的水资源过滤和净化功能。湿地可以过滤污染物,减少水污染,而森林可以维护水循环,减少洪水和土壤侵蚀的风险。因此,采取措施来保护这些生态系统对水资源的贡献至关重要。开展综合水资源规划是确保水资源的可持续管理和分配的关键。这需要考虑气候变化对水资源的影响,包括降水模式的变化和温度上升对融雪和冰川的影响。规划还应包括适应措施,以确保水资源供应能够满足不断增长的需求。规划过程中需要广泛的利益相关者参与,包括政府、社区、农业和工业部门,以确保制定的政策和方案得到广泛的支持。跨界合作是应对气候变化挑战的重要因素。流域内的水资源不受地理边界限制,因此与流域上下游的地区和国家进行合作至关重要。共同管理和保护流域内的水资源可以减轻气候变化的影响,确保水资源的可持续供应。合作可以包括共享数据、资源和最佳实践,以应对共同的挑战,如洪水和干旱。

#### 4.3 工程措施

**防洪工程建设:** 堤坝和闸门可以用于控制和调节河流的水位,以防止洪水泛滥。在伊吾流域的适当位置建立堤坝和闸门可以帮助减轻洪水对农田、村庄和城市的破坏。水利工程如水库和渠道可以用来储存和分配水资源,特别是在雨季时储存降水。防止洪水发生,同时在低水期提供足够的水资源供应。建立现代化的防洪警报系统,能够实时监测降水和河流水位。这有助于提前采取紧急措施,确保人员安全。

**水库和蓄水池扩建:** 扩大现有水库和蓄水池的容量,或建设新的水库,以储存更多的水资源。这可以在雨季时储存大量的雨水,以供低水期的灌溉、城市供水和工业用水。制定灵活的蓄水策略,根据气象预测和流域需求来决定何时释放水源。确保在干旱期间有足够的水资源供应,并在洪水风险较高时储存降水。在扩建水库和蓄水池之前,进行全面的环境影响评估,以确保项目对生态系统的影响最小化,并考虑生态恢复措施。

**水资源调配工程:** 建设输水管道和水资源输送系统,可以将水资源从丰水期调配到低水期的地区。这些管道和系统可以跨越不同地理区域,将水资源输送到需要的地方。确保水资源供应

的平稳性,即使在干旱季节,也可以满足农业、城市供水和工业用水的需求。建立先进的水资源调度和管理系统,以监测和控制水资源的分配。实时监测水位、降水、蓄水情况等数据,并根据这些数据制定灵活的调度计划。通过综合考虑气象和水文数据,可以优化水资源的利用,确保供需平衡。

**土地治理工程:** 实施植树造林项目,以增加植被覆盖率,减少土壤侵蚀和水土流失。树木的根系可以稳固土壤,减缓雨水径流,有助于减少洪水的发生。此外,植树造林还可以改善生态系统的健康,提高水资源的质量。草地在减少洪水和改善水质方面起着关键作用。通过恢复和保护草地,可以增加土壤的保水能力,减少洪水。实施防止土壤侵蚀的措施,如梯田建设、沟渠管理和土壤保护措施。这些措施有助于保持土壤的稳定性,减少土壤流失和泥沙沉积,改善水资源的质量。

**水资源监测设施:** 部署水位测量站用于实时监测河流、湖泊和水库的水位。这些测量站可以提供关于水位的准确数据,帮助了解水体的流动情况和水量的变化。水位数据对于洪水预警和水资源管理至关重要。安装雨量计和气象站用于监测降水量、气温、湿度、风速等气象要素。这些数据对于气象事件的监测和分析非常重要。可以通过气象站数据预测未来的气象情况,帮助应对洪水和干旱。建立实时数据传输系统,使监测数据能够及时传输到相关部门和决策者。这有助于快速响应气象和水文事件,采取紧急措施,并提前警报社区居民。实时数据传输还有助于监测系统的有效性评估和改进。

## 5 结语

伊吾流域需要采取综合性的措施,以适应气候变化的挑战,并确保水资源的可持续供应。这需要政府、科研机构、社区和企业之间的紧密合作,共同努力保护和管理伊吾流域的宝贵水资源。

### [参考文献]

- [1]张丽丽.气候变化对水资源的影响研究[J].气象科学,2022,39(2):127-135.
- [2]李震华.伊吾流域水文特性分析[J].水资源与水工程学报,2021,32(4):45-54.
- [3]王嘉明.水资源管理策略与可持续发展[J].环境与生态学报,2020,8(3):210-220.