

新时期开都—孔雀河水资源开发利用及优化配置策略研究

杨世伟

新疆维吾尔自治区塔里木河流域开都孔雀河水利管理中心

DOI:10.12238/hwr.v9i1.5994

[摘要] 流域水资源开发利用与优化配置是保障区域社会经济可持续发展的关键环节。在水资源短缺和生态环境压力日益加剧的背景下,如何科学合理地开发利用水资源,并通过优化配置提高水资源利用效率,已成为当前研究和实践的重点问题。文章以开都—孔雀河流域为例,综合分析了流域水资源开发现状、利用方式,从供需平衡、生态保护及综合效益提升等多个角度探讨了优化配置的理论与实践路径,希望为实现流域水资源的高效、可持续管理提供了科学依据和实践指导。

[关键词] 水资源; 开发利用; 优化配置

中图分类号: TV213 文献标识码: A

Research on the Development, Utilization, and Optimization of Water Resources in Kaidu Kongque River in the New Era

Shiwei Yang

Kongque River Water Conservancy Management Center in Kaidu, Tarim River Basin, Xinjiang Uygur Autonomous Region

[Abstract] The development, utilization, and optimized allocation of water resources in river basins are key links in ensuring the sustainable development of regional social and economic development. Against the backdrop of water scarcity and increasing ecological pressure, how to scientifically and reasonably develop and utilize water resources, and improve water resource utilization efficiency through optimized allocation, has become a key issue in current research and practice. The article takes the Kaidu Kongque River Basin as an example to comprehensively analyze the current situation and utilization methods of water resources development in the basin. It explores the theoretical and practical paths for optimizing allocation from multiple perspectives such as supply and demand balance, ecological protection, and comprehensive benefit improvement, hoping to provide scientific basis and practical guidance for achieving efficient and sustainable management of water resources in the basin.

[Key words] water resources; Development and utilization; Optimize configuration

流域作为自然与社会相互作用的重要空间单元,是水资源承载与调控的基本单元。随着人口增长和经济发展进程的加快,流域内水资源供需矛盾日益突出,表现为水资源短缺、利用效率低下、分配不均及生态环境退化等问题。这些问题不仅制约了区域经济社会的高质量发展,还对流域生态系统的稳定性构成了威胁。水资源的开发利用与优化配置旨在协调人类用水需求与生态环境保护之间的关系,以实现经济效益、社会效益和生态效益的统一。近年来,随着水资源管理理论的深化和信息技术的进步,在流域水资源优化配置中的应用日益广泛。然而,面对气候变化,传统的开发利用方式与配置策略已难以满足可持续发展的需求。因此,系统性、前瞻性和多学科交叉的研究显得尤为重要。

1 加强流域水资源开发利用研究的意义

加强流域水资源开发利用研究具有重要意义。首先,它是解决水资源短缺和优化配置的核心途径,有助于提高水资源的利用效率,保障区域供水安全;其次,通过科学研究,可为流域内各行业用水需求提供合理规划和调度方案,促进经济社会协调发展。此外,研究流域水资源开发还能够揭示人类活动与生态环境的相互影响,为保护流域生态系统健康提供依据;同时,在气候变化和极端水文事件频发的背景下,加强研究有助于提升流域水资源系统的适应力和韧性,为实现水资源的可持续开发利用奠定基础。总之,开展相关研究对推动区域可持续发展和生态文明建设具有重要的理论与实践价值^[1]。

2 流域水资源开发利用情况

开都-孔雀河流域位于新疆巴音郭楞蒙古自治州境内,塔克拉玛干沙漠东北沿,主要由雨雪混合型补给的开都河、孔雀河以及10余条诸小河流组成,流域总面积9.37万平方公里,流域地表水水资源总量为42.76亿立方米。根据《第三次水资源调查评价》成果,开都河和孔雀河近五年地表水开发利用程度49%左右。调查结果显示,近些年开都-孔雀河地表水资源几乎全部得到利用,而且并未向塔河干流下泄生态水量,流域地表水进一步开发利用潜力不大。此外,根据自治区水文局《塔里木河流域2023年地下水水位动态分析报告》显示,2023年流域地下水水位较2018年累计下降3.46米,年均下降0.58米,地下水也没有进一步开发利用的潜力。

3 流域水资源可持续利用策略

3.1 发展高效节水农业

通过发展高效节水农业实现流域水资源的可持续利用是一种重要且综合性的策略,旨在应对水资源短缺、生态环境压力以及农业生产需求的矛盾。

3.1.1 实现途径分析

首先是技术创新。种植区可将水直接输送到作物根部,大幅减少蒸发和渗漏损失。在灌溉方式选择上,可通过喷灌系统均匀分布水资源,提高灌溉效率,再通过渗透管道直接将水输送至作物根系,有效避免地表蒸发。其次是优化农业结构与布局。比如在水资源紧张地区推广种植需水量较低的作物,如旱作农业作物。再如根据流域内不同区域的水资源条件和气候特征,规划农业种植区域。再次是加强水资源管理。相关部门可制定节水农业政策,设置农业用水总量控制目标。比如建立流域水资源动态监测系统,实时掌握农业用水情况。再如定期评估节水农业的实施效果,为政策调整提供依据^[2]。

3.1.2 典型案例与实践

开都河灌区长期以来一直存在大水漫灌的灌溉模式,蒸发损失严重,水资源利用效率不高,同时导致地下水位抬升,形成毛管上升水,盐碱随水来,水去盐碱留,导致土壤盐碱化严重,降低农作物产量等情况,为解决这一问题,首先通过滴灌技术、精准农业以及耐旱作物的培育,实现了极度匮乏水资源条件下的高效农业生产。整体来说,通过发展高效节水农业,可以有效缓解流域水资源供需矛盾,实现农业可持续发展和生态环境保护。未来需要在技术、政策、管理和社会参与方面持续努力,以确保流域水资源的长期可持续利用和生态安全。

3.2 实现地表水、地下水资源联合调度

通过联合调度地表水和地下水实现流域水资源的可持续利用,是解决水资源供需矛盾、提高水资源利用效率、维护流域生态平衡的重要策略。

3.2.1 实现联合调度的具体途径

首先,建立完善的水资源联合调度体系。一方面是建立覆盖流域范围的水资源监测系统,实时监控地表水和地下水的储量、使用情况以及水质状况。另一方面是引入遥感技术和大数据分析,动态评估水资源的可用性和调配潜力。其次是优化水资源配

置模式。丰水期可优先利用地表水进行农业灌溉、工业供水和生态补水。再如将多余的地表水引入湖泊、湿地、天然林区等地,构建“生态水银行”,强化生态修复保护效果。枯水期在保证生态用水的基础上,合理抽取地下水补充地表水资源不足。其次是推进水资源的综合利用技术。在地下水超采区建设人工回灌设施,将洪水或多余地表水通过渗透井、渗渠补给地下水。再如推广高效节水灌溉技术和再生水利用技术,减少对地表水和地下水的过度依赖^[3]。

3.2.2 关键挑战与解决对策

首先是技术难度大。地表水与地下水的相互作用复杂,调度模型建设困难。需要加强多学科协作,利用先进的模型技术和人工智能优化调度方案。其次是管理协调难。联合调度涉及多个管理部门,协调难度大。需要建立跨部门协调机制,加大信息共享与政策执行力度。整体来说,通过联合调度地表水和地下水资源,可以有效实现流域内水资源的优化配置,缓解水资源短缺和生态环境压力。然而,这一过程需要多方协作、科学技术支持以及长期的政策保障,才能真正实现流域水资源的可持续利用和生态系统的良性循环^[4]。

3.3 提升地下水监测能力

通过提升地下水监测能力实现流域水资源的可持续利用,需要综合考虑技术、管理、政策和社会参与等多方面因素,确保地下水资源的科学评估、合理开发和有效保护。以下从多个方面详细分析具体途径:

3.3.1 构建完善的地下水监测网络

首先是监测站点布局优化。在关键生态区域、水资源丰富区、地下水超采区及污染风险较高区布设监测站点。还要根据流域地质条件、用水量和环境敏感性,优化监测站点密度。其次是应用先进监测技术。通过物联网技术部署实时在线监测设备,实现地下水水位、水质、水量的动态监测。再如利用遥感技术,结合卫星影像、地表反射特性,评估地下水的补给与消耗情况。再次是数据管理与信息共享。建立集成化的地下水数据管理系统,整合监测、评估和预测功能,便于流域范围内的信息共享。再如定期发布地下水状况报告,向公众和利益相关者披露地下水动态^[5]。

3.3.2 优化地下水资源管理政策

首先,制定科学的取用水限额。基于地下水监测数据,评估流域地下水的可更新量和生态需求,制定动态的取用水限额。其次是推行地下水资源定价机制,依据水资源稀缺程度调整用水成本,鼓励节约用水。再如提供财政补贴或税收优惠,支持高效节水技术的推广。

3.4 实施环境友好型水资源开发利用策略

通过施行环境友好型水资源开发,实现流域水资源的可持续利用是一项复杂而综合性的任务,需要结合生态保护、社会经济发展和水资源管理的多重因素。以下是实现这一目标的具体途径和分析:

3.4.1 流域综合管理

流域综合管理是实现水资源可持续利用的核心策略。它强调从整体上协调水资源的开发与保护,包括上下游、地表水与地下水的协同利用。首先是建立流域管理机构。组建跨区域、多部门协作的流域管理委员会,协调不同利益群体之间的关系。其次是制定流域规划。综合考虑流域内水资源分布、用水需求、生态功能和社会经济发展,科学制定开发利用方案^[6]。

3.4.2 生态保护与恢复

通过生态保护措施可以维护流域内的水文循环,增强生态系统的自净和调节功能。首先是河湖生态修复:清理污染物,恢复河流生态廊道功能,提高水体自净能力。其次是植被恢复。增加流域上游的林草植被覆盖率,改善水源涵养能力,减缓水土流失。最后是保护地下水。实施地下水开采总量控制,恢复地下水位和补给能力。

3.4.3 水资源的合理分配与优化配置

通过科学的水资源分配与高效的调配机制,实现公平和高效的资源利用。要点如下:首先是优化用水结构。根据用水优先级分配水资源,优先保障生态环境、生活用水和重点产业的需求。其次是跨区域调水。在符合环境承载力的前提下,通过区域水资源调度工程缓解用水短缺。通过以上途径,可以从生态、社会和经济多方面实现流域水资源的环境友好型开发,从而保障水资源的可持续利用。这一过程需要长期规划、科学决策和全社会的共同努力。

4 流域水资源优化配置策略

4.1 制定整体水资源配置方案

通过施行环境友好型水资源开发,实现流域水资源的可持续利用是一项复杂而综合性的任务,需要结合生态保护、社会经济发展和水资源管理的多重因素。以下是实现这一目标的具体途径和分析:

4.1.1 流域综合管理

流域综合管理是实现水资源可持续利用的核心策略。它强调从整体上协调水资源的开发与保护,包括上下游、地表水与地下水的协同利用。首先是制定流域规划。综合考虑流域内水资源分布、用水需求、生态功能和社会经济发展,科学制定开发利用方案。其次是数据监测与决策支持。构建水文气象、用水量、生态环境等多维度的监测网络,为管理决策提供数据支持^[7]。

4.1.2 节水型社会建设

推动节水型社会建设可以降低对水资源的过度开发压力,实现资源的高效利用。在农业节水方面,推广高效节水灌溉技术(如滴灌、喷灌),优化作物种植结构,减少农业用水浪费。在工业节水方面,提升工业用水效率,推行循环用水技术,设定水资源使用上限。

4.1.3 水资源的合理分配与优化配置

通过科学的水资源分配与高效的调配机制,实现公平和高效的资源利用。首先是优化用水结构。根据用水优先级分配水

资源,优先保障生态环境、生活用水和重点产业的需求。其次是跨区域调水。在符合环境承载力的前提下,通过区域水资源调度工程缓解用水短缺^[8]。

4.2 水资源配置实施路径

流域水资源配置的实施路径是一项复杂的系统工程,需要综合考虑流域内水资源的供需情况、生态保护需求、社会经济发展目标以及管理体制等多方面的因素。以下是详细分析流域水资源配置实施路径的要点:首先是水资源总量。分析流域地表水、地下水总量及可利用量其次是水资源时空分布,研究水资源的季节性和区域性分布特征,评估流域内维持生态系统健康所需的最低水量。其次是需求侧分析。分析各类用水现状,包括农业、工业、生活和生态用水。还要基于经济社会发展规划和人口预测,估算未来水资源需求。

5 结束语

综上所述,开都—孔雀河流域水资源的开发利用在促进区域经济社会发展的同时,也面临着资源短缺、生态压力加剧以及用水矛盾突出的挑战。优化配置流域水资源应以生态优先、科学规划为原则,通过实施严格的水资源管理、推广节水技术、加强生态保护与修复,构建协调高效的流域管理机制,实现水资源的可持续利用。未来,只有坚持统筹兼顾经济发展与生态保护,推进资源利用效率的提升和系统化治理,才能为开都—孔雀河流域的高质量发展提供坚实的水资源保障,为区域生态文明建设树立示范标杆。

[参考文献]

- [1]朱天琳,栗玉鸿,尹小青.揭阳市水资源开发利用存在的问题及对策[J].低碳世界,2021,11(05):223-224.
- [2]王宝琛.阜新市地表水开发利用现状与优化配置研究[J].地下水,2022,44(06):207-209.
- [3]高福明.新时期水资源开发利用与管理存在问题及建议[J].农业科技与信息,2022,11(12):33-35.
- [4]罗延忠.馆陶县水资源开发利用中存在的问题及对策[J].现代农村科技,2022,14(06):101-102.
- [5]太光宏.昭鲁坝区水资源开发利用现状与优化配置分析[J].水利科学与寒区工程,2022,5(01):60-62.
- [6]赵伟,张晓辉,张文.河北省地表水开发利用现状及优化配置利用研究[J].水利规划与设计,2021,23(12):1-4+26.
- [7]吴淑.水资源开发利用中的生态环境保护研究[J].智能城市,2021,7(15):117-118.
- [8]齐娅丽,崔春磊,宋海涛.泗水县城市水资源优化配置存在问题与对策[J].山东水利,2021,22(07):52-53.

作者简介:

杨世伟(1993--),男,汉族,四川宜宾人,大学本科工学学士,助理工程师,研究方向:水资源优化配置与科学调度。