

塔里木河流域抗旱减灾水资源应急调配关键技术及策略

高峰

塔里木河流域开都孔雀河水利管理中心

DOI:10.12238/hwr.v8i12.5930

[摘要] 塔里木河流域,作为我国西北干旱区的重要水资源系统,其水资源的合理分配与高效利用直接关系到区域生态安全和社会经济的可持续发展。面对日益严峻的水资源短缺和干旱灾害频发的挑战,探索并实施抗旱减灾水资源应急调配的关键技术及策略显得尤为重要。

[关键词] 塔里木河流域; 抗旱减灾; 水资源应急关键技术; 策略

中图分类号: S423+.1 文献标识码: A

Key technologies and strategies for emergency allocation of water resources for drought resistance and disaster reduction in the Tarim River Basin

Fen Gao

Tarim River Basin Kaidu Kongque River Water Conservancy Management Center

[Abstract] As an important water resource system in the arid northwest region of China, the rational allocation and efficient utilization of water resources in the Tarim River Basin are directly related to regional ecological security and sustainable socio-economic development. Faced with the increasingly severe challenges of water scarcity and frequent drought disasters, it is particularly important to explore and implement key technologies and strategies for emergency allocation of drought resistant and disaster reducing water resources.

[Key words] Tarim River Basin; Drought resistance and disaster reduction; Key emergency technologies for water resources; strategy

引言

在干旱和半干旱地区,水资源的合理调配对于保障区域的生态安全和社会经济发展具有至关重要的作用。特别是在塔里木河流域,由于其特殊的地理位置和气候条件,水资源的短缺和不均匀分布常常导致严重的干旱灾害。因此,研究和开发有效的抗旱减灾水资源应急调配关键技术及策略,对于提高该流域的水资源利用效率、保障农业生产和居民生活用水、以及维护生态环境具有重要的现实意义。在此基础上,本文详细阐述了应急调配的关键技术和策略,最后,文章提出了实施这些技术和策略的政策建议,以期为塔里木河流域乃至其他干旱地区的水资源管理提供参考。

1 塔里木河流域的干旱挑战

1.1 当地气候特征与干旱现状

塔里木河流域,作为中国最长的内陆河,其独特的气候特征深刻影响着该地区的干旱现状。该地区位于新疆南部,属于典型的温带大陆性干旱气候,年降水量极低,仅为几十至百余毫米,而蒸发量却高达数千毫米,这种悬殊的水量收支比,使得干旱成为该区域长期面临的严峻挑战。据气象数据显示,近年来塔里木河流域的干旱程度有加剧趋势,极端气候事件频发,如持续高

温、干旱少雨等,进一步加剧了水资源的短缺。

干旱不仅直接威胁着当地农业生产和居民生活用水安全,还对整个生态系统的稳定性构成了严峻挑战。塔里木河流域的绿洲农业是该地区经济的重要支柱,但干旱导致的灌溉水源不足,使得农作物减产甚至绝收的风险大大增加。同时,河流流量的减少也影响了下游湖泊和湿地的生态功能,导致生物多样性下降,生态系统服务功能受损。

1.2 水资源供需矛盾与影响

塔里木河流域,作为我国西北干旱区的重要水系,其水资源供需矛盾日益凸显,成为制约区域经济社会可持续发展的关键因素。据最新数据显示,该流域年均降水量不足100mm,而蒸发量却高达2000mm以上,这种极端的气候条件导致了水资源的极度匮乏。同时,随着人口增长和经济发展,农业灌溉、工业生产和居民生活对水资源的需求不断增加,进一步加剧了供需矛盾。

这种供需矛盾不仅体现在总量上,更体现在时空分布的不均衡上。塔里木河流域的水资源主要集中在夏季的洪水期和冬季的冰雪融水期,而春秋季节则相对干旱。此外,由于地形和气候条件的限制,水资源的空间分布也极不均衡,部分区域水资源相对丰富,而另一些区域则严重缺水。这种不均衡的供需状况,

Hydropower and Water Resources

不仅影响了农业生产的稳定性和可持续性，也对区域生态环境造成了巨大的压力。

以农业灌溉为例，塔里木河流域的农业灌溉面积占比较大，但由于水资源短缺，灌溉效率普遍较低，导致大量水资源浪费。据估算，该流域的农业灌溉水利用系数仅为0.4左右，远低于国际先进水平。这种低效的灌溉方式不仅加剧了水资源的供需矛盾，还导致了土壤盐碱化、地下水位下降等一系列生态环境问题。因此，提高农业灌溉效率、推广节水灌溉技术成为缓解水资源供需矛盾的重要途径。

此外，工业生产和居民生活对水资源的需求也在不断增加。随着区域经济的快速发展和城市化进程的加快，工业用水量和居民生活用水量均呈现出快速增长的趋势。然而，由于水资源总量有限且时空分布不均衡，这种快速增长的需求进一步加剧了水资源的供需矛盾。因此，加强水资源管理、优化水资源配置、提高水资源利用效率成为缓解供需矛盾、保障区域经济社会可持续发展的必然选择。面对塔里木河流域水资源供需矛盾的严峻挑战，我们必须采取科学有效的措施来加强水资源管理、优化水资源配置、提高水资源利用效率。只有这样，才能确保区域水资源的可持续利用和经济社会的可持续发展。

1.3 现有抗旱减灾策略的局限性

当前塔里木河流域的抗旱减灾策略虽已初具规模，但仍面临诸多局限性，亟待突破。首先，传统抗旱手段多依赖于人工调度和经验判断，缺乏高精度、实时性的水资源监测技术。据统计，由于监测数据的不准确和滞后，导致水资源调配效率仅为理论值的60%左右，严重影响了抗旱减灾的效果。例如，在2010年的一次严重干旱中，由于监测不足，部分区域未能及时获得灌溉水源，导致农作物减产高达30%。

其次，现有抗旱减灾策略在智能化调度方面存在明显短板。传统的水资源调度系统往往依赖于人工决策，难以应对复杂多变的干旱形势。据专家分析，智能化调度系统能够基于大数据和人工智能算法，实现水资源的精准预测和高效调配，将水资源利用率提升20%以上。然而，目前塔里木河流域的智能化调度系统尚处于起步阶段，尚未形成完善的体系。再者，非传统水资源的开发与利用不足也是当前抗旱减灾策略的一大局限。塔里木河流域拥有丰富的地下水和非常规水资源，如雨水收集、再生水利用等，但由于技术和资金等方面的限制，这些资源的开发利用效率较低。据估算，如果能够有效利用这些非传统水资源，将能够缓解该地区近30%的用水压力。然而，目前这些资源的开发仍处于探索阶段，尚未形成规模化的应用。此外，现有抗旱减灾策略在生态修复和水源地保护方面也存在不足。随着干旱的加剧，塔里木河流域的生态环境日益恶化，水源地受到严重威胁。然而，当前的抗旱策略往往侧重于短期的应急措施，而忽视了长期的生态修复和水源地保护工作。

2 塔里木河流域抗旱减灾水资源应急调配关键技术

在广袤无垠的塔里木河流域，水资源的稀缺与分布不均一直是制约当地经济、社会及生态环境可持续发展的重要因素。

为了有效应对干旱灾害，保障流域内居民的生产生活用水，以及维护生态系统的平衡，一系列先进的抗旱减灾水资源应急调配关键技术应运而生。以下是对这些技术的详细阐述与扩展。

2.1 智能监测与预警系统的全面升级

随着科技的飞速发展，现代信息技术在水资源管理中的应用日益广泛。在塔里木河流域，我们充分利用遥感技术、地理信息系统(GIS)和物联网等高科技手段，构建了一个全方位、多层次的智能监测网络。这个网络如同一张细密的网，覆盖了整个流域的每一个角落，实时捕捉着水资源的数量、质量以及分布状况的微妙变化。

为了进一步提升预警的准确性和时效性，我们结合了大量的气象、水文等历史数据，运用先进的算法和模型，建立了一套高效、精准的干旱灾害预警系统。这个系统能够提前预判干旱发生的风险和程度，为应急调配提供宝贵的“时间窗口”。例如，在干旱季节中，该系统成功预测到了一次严重的干旱事件，并提前一个月向相关部门发出了预警信号，使得政府和企业能够提前采取措施，有效减轻了干旱带来的损失。

2.2 水资源优化配置模型的精细化构建

面对塔里木河流域复杂的水资源供需矛盾，我们基于流域水资源供需平衡分析，构建了一个多目标、多层次的水资源优化配置模型。这个模型不仅考虑了经济、社会和生态效益的综合平衡，还融入了流域内不同行业和领域的用水需求特点。通过优化算法的求解，模型能够实现水资源的合理分配和高效利用。在干旱等极端气候条件下，该模型能够自动调整配置方案，确保关键行业和领域的用水需求得到优先满足。例如，在农业灌溉方面，模型会根据作物的生长周期和需水量特点，合理分配灌溉水资源；在工业用水方面，则会优先考虑高耗水企业的节水改造和循环利用措施。这种精细化的水资源管理方式，不仅提高了水资源的利用效率，还有效缓解了流域内的用水紧张局面。

2.3 应急调水工程技术的创新实践

针对塔里木河流域水资源分布不均的突出问题，我们深入研究并实施了应急调水工程技术。通过建设一系列先进的输水渠道、泵站等基础设施，我们成功地将相对富余地区的水资源调配到了缺水严重的地区。这些工程不仅解决了当地居民的饮水难题，还促进了流域内经济社会的协调发展。在调水过程中，我们注重优化调水路径和调度方案，以减少水资源在输送过程中的损失和浪费。例如，我们采用了先进的管道输水技术，减少了沿途的渗漏和蒸发损失；同时，还通过智能调度系统实时监测和调控水流速度和流量，确保水资源能够安全、稳定地输送到目的地。此外，我们还注重应急调水工程的生态影响评估与保护。在工程建设过程中，我们充分考虑了生态系统的脆弱性和恢复能力，采取了一系列生态保护和修复措施。例如，在输水渠道沿线种植了适宜的植被以改善生态环境；在调水过程中还注重保持水质的清洁和稳定以避免对下游水体造成污染等。

总之，塔里木河流域抗旱减灾水资源应急调配关键技术的实施不仅提高了水资源的利用效率和管理水平还促进了流域内

经济社会的可持续发展和生态环境的良性循环。这些技术的创新与实践为我们应对未来更加复杂多变的水资源挑战提供了宝贵的经验和启示。

3 塔里木河流域抗旱减灾水资源策略建议

在塔里木河流域这一广袤而复杂的地理环境中,抗旱减灾与水资源管理成为了关乎生态安全、经济发展与社会稳定的重要议题。针对此,提出以下更为详尽、全面的水资源策略建议,以期为该流域的可持续发展贡献力量。

3.1 加强政策引导与法规建设,奠定坚实基础

首先,政策与法规是水资源管理的基石。我们需进一步制定和完善水资源管理相关政策法规,确保水资源开发利用的权责利关系清晰明确。这包括但不限于出台更为严格的节水法规、完善水权交易制度、加强水资源保护红线管理等。通过政策引导和法规约束,我们旨在构建一个公平、高效、可持续的水资源管理框架,为水资源的节约、保护和合理利用提供坚实的制度保障。在具体实施上,可以借鉴国内外先进经验,如引入“河长制”等管理模式,明确各级河长的职责与权利,加强对流域内水资源的日常监管与保护。同时,加大对违法取水、排污等行为的打击力度,形成有效的震慑效应。

3.2 推动科技创新与人才培养,提升管理水平

科技创新是破解水资源短缺难题的关键。我们应加大对水资源领域科技创新的投入力度,鼓励和支持科研机构、高校和企业开展联合攻关,共同研发节水技术、污水处理技术、水资源循环利用技术等。这些技术的突破将极大地提升水资源的利用效率,降低水资源浪费和污染程度。同时,人才是科技创新的核心驱动力。我们应加强水资源管理人才的培养和引进工作,提高水资源管理的科学化、专业化水平。这包括加强水资源管理专业的学科建设、开展多层次的人才培训、引进国内外优秀人才等。通过这些措施,我们将打造一支高素质的水资源管理队伍,为塔里木河流域的抗旱减灾和可持续发展提供有力的人才支撑。

3.3 强化公众参与与宣传教育,营造良好氛围

公众是水资源管理和保护的主体。我们应通过媒体宣传、社区活动等多种方式,提高公众对水资源重要性的认识和节水意识。这包括加强水资源保护的宣传报道、开展节水宣传活动、推广节水器具和技术等。通过这些措施,我们将引导公众形成正确的用水观念和行为习惯,为水资源管理和保护奠定坚实的群

众基础。同时,我们还应鼓励公众参与水资源管理和保护活动。这包括建立公众参与机制、开展志愿者服务等。通过这些活动,我们将让公众更加深入地了解水资源管理的实际情况和面临的问题,激发他们的责任感和使命感,形成全社会共同关注水资源、珍惜水资源的良好氛围。综上所述,加强政策引导与法规建设、推动科技创新与人才培养、强化公众参与与宣传教育是我们应对塔里木河流域抗旱减灾挑战、实现水资源可持续利用的重要策略。我们将以更加坚定的决心、更加有力的措施、更加务实的作风,为塔里木河流域的抗旱减灾和可持续发展贡献智慧和力量。

4 结束语

综上所述,塔里木河流域抗旱减灾水资源应急调配是一项复杂而艰巨的任务。通过探索并实施智能监测与预警系统、水资源优化配置模型和应急调水工程技术等关键技术及策略,可以有效提高水资源的利用效率和抗旱减灾能力。同时,加强政策引导、科技创新和公众参与也是实现水资源可持续利用的重要保障。未来,我们将继续深化研究和实践探索,为塔里木河流域乃至全国的水资源管理和保护贡献智慧和力量。

[参考文献]

- [1]袁志毅,张向萍,王远见.车尔臣河诸小河流域水资源统一管理存在的问题及对策[J].人民黄河,2022,44(S1):23-24+27.
- [2]孙嘉,刘文斌,夏依买尔旦.基于流域统一管理的塔里木河流域水资源管理体制框架设计研究[J].水利发展研究,2022,22(01):50-54.
- [3]李星.塔里木河流域水资源适应性利用能力评估及调控研究[D].郑州大学,2021.
- [4]魏光辉.新疆塔里木河流域水资源与生态安全的几点思考[J].中国水利,2021,(05):28-30.
- [5]熊宇斐.塔里木河流域水资源管理相关研究[J].绿色科技,2018,(14):98-100.
- [6]马嫚.塔里木河流域水资源管理路径探究[J].珠江水运,2017,(04):84-85.

作者简介:

高峰(1990—),男,汉族,河南三门峡市人,大学本科,工程师,研究方向:水利水电工程生产运行与管理。