

# 新疆水利工程运行管理中的水资源优化配置研究

何晓唐

新疆白杨河流域管理局 新疆 乌鲁木齐 830000

**摘要:** 随着新疆经济不断发展,水资源日益紧缺,水利工程运行管理中水资源的优化配置问题愈发受到关注。本文深入探讨了水利工程运行管理中水资源优化配置的必要性、原则、方法及其面临的挑战,通过白杨河案例分析提出相应的问题及整改措施,为提升水资源利用效率和促进水利工程的可持续发展提供有益的参考。

**关键词:** 新疆 水利工程 运行管理 水资源 优化配置 白杨河

## 引言

水是生命之源、生产之要、生态之基,新疆维吾尔自治区面积166.49万 $\text{km}^2$ ,约占中国国土总面积的六分之一,而新疆水资源量仅占全国的3%。新疆位于亚欧大陆腹地,区内降水稀少,气候干燥,蒸发强烈,是典型的内陆干旱地区,水资源时空分布极不平衡,水制约着新疆的发展。自治区党委书记、自治区党委水资源管理委员会主任马兴瑞强调:“要不断提升新疆水资源配置水平和利用效率。水资源利用效率有多高,新疆的发展空间就有多大。”水资源面临着前所未有的压力。全疆有大中型水库498座,总库容量84亿 $\text{m}^3$ 。水利工程作为调水和分水的关键设施,运行管理直接关系到全疆水资源的合理利用以及经济社会的可持续发展。研究水利工程运行管理,从而实施水资源优化配置显得尤为重要。

## 1 水资源优化配置的必要性

新疆水资源总量为835亿 $\text{m}^3$ ,人均水资源量4000 $\text{m}^3$ ,为全国人均的2倍,单位面积产水量仅为5.3万 $\text{m}^3/\text{km}^2$ ,列中国倒数第3位。要推动新疆经济社会高质量发展,必须优化水资源配置。

一是从供需角度分析:“一带一路”等众多支持政策的推出,新疆政府工作中心逐步向发展经济方向倾斜。随着人口增长和经济社会发展,对水资源的需求不断增加,必须优化水资源配置。

二是从节约角度分析:总书记“节水优先,空间均衡,系统治理,两手发力”治水思路首先强调的就是节水,减少无效、低效的水资源使用,提高水资源的利用效率,必须优化水资源配置。

三是从生态角度分析:生态环境对于人类发展至关重要,坚持山水林田湖草沙一体化保护和系统治理,保护生态环境,避免过度开采对水生生态系统造成不可逆的损害,必须优化水资源配置。

四是从防灾角度分析:科学精准的水资源配置,以

流域为单元的水资源“四统一”调配,有效降低洪涝、干旱等自然灾害的风险,保障人民生命财产安全,必须优化水资源配置。

新疆争取中央增发国债水利领域项目2023-2024年补助资金120.41亿元,支持全区共198个水利建设工程项目,为水资源优化配置奠定了经济基础。

## 2 水资源优化配置的原则

“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”是水资源优化配置的基本原则,总书记强调:“有多少汤泡多少馍。”水资源优化配置还应遵循可持续性、公平性、效率性以及安全性原则。

### 2.1 可持续性

水资源是一种可再生性资源,同时又是区域有限的,特别是在新疆尤为突出,在优化配置水资源时,必须着眼于本区域长远发展,考虑生态环境的承载能力和未来发展的需要,确保水资源的可持续利用。

### 2.2 公平性

对于新疆来说,水是经济社会发展的命脉。在满足生活、生态的前提下,更加科学精准做好新疆水资源管理工作,不偏袒某一地区或行业,成立水资源管理委员会对全疆水资源统一管理,推进水资源高效配置和合理利用,为八大集群产业发展提供水支持水保障。

### 2.3 效率性

充分考虑经济效益和社会效益,推进中国式现代化,为经济社会高质量发展、推进社会稳定和长治久安提供了有力支撑。将水资源优先分配给那些能够产生最大经济和社会回报的地区和行业。通过提高水资源的利用效率,实现资源的最大化利用,增进社会的整体福祉。

### 2.4 安全性

水利工程安全是水资源优化配置的保障,在保障水利工程安全的前提下,优化水资源配置。要确保水利工程的结构安全、运行安全以及防洪抗旱安全。确保水资

源配置的可靠性和稳定性,为社会经济的持续发展提供有力保障。

### 3 水资源优化配置的方法

新疆创新研究、探索实施“总量控制+弹性配置”的水资源开发利用模式,把丰水期多来的水作为动态水量进行弹性配置、动态调整,用以保障各项用水需求。

#### 3.1 建立数学模型

通过数学模型的建立,推演水源的供给能力、各地区和部门的用水需求、水资源的时空分布、生态需水、环境容量等,以及各种实际约束条件,如输水能力、储水能力、水质要求等。基于这些因素和条件,可以构建出一个复杂的决策模型。以经济效益、社会效益或生态环境效益最大化为目标。列出水量平衡、水质标准、供需平衡等约束条件。利用线性规划、动态规划、多目标决策等数学方法,结合计算机技术,找到一个最优的配置方案。随着社会经济条件、生态环境需求以及科技水平的变化,模型中的参数和约束条件也需要相应地进行调整。在实际应用中,需要不断地对模型进行修正和完善,以确保其始终能够反映出最新的水资源配置需求。

#### 3.2 利用信息技术

通过现代信息技术的运用,提高水资源管理的效率,为优化配置提供更为科学、准确的依据。通过遥感技术,通过卫星或飞机等遥感平台,获取实时地表水体的信息。监测水体的面积、水位、水质等参数,从而提供水资源分布的实时数据。对于了解水资源的动态变化、预测未来的水资源趋势具有极其重要的价值。地理信息系统(GIS)能够将遥感获取的数据与其他地理信息进行整合,通过空间分析功能,揭示出水资源与其他地理要素之间的关系。用GIS技术分析水资源与地形、土壤类型、气候等因素的关联,预测不同区域的水资源需求和供给潜力,以实现数据的可视化表达做出更为科学的配置决策。

#### 3.3 多元协同管理

为了实现水资源的统一管理和优化配置,必须建立跨部门、跨地区的协调机制,实现信息共享、资源整合和策略协同。数据的共享和整合,为水资源优化配置提供全面、准确的决策依据。其次,跨地区协同也不可或缺。水资源具有流动性,其管理往往涉及多个行政区域。通过建立跨地区协同机制,可以协调不同地区之间的水资源分配和利用,避免地区间的恶性竞争和水资源浪费。在流域管理中,上下游地区可以通过协同机制,共同制定水资源分配方案,确保各地区的水资源需求得到满足,同时维护流域的生态环境。多元协同管理还需

要建立完善的法律法规和政策体系作为支撑。通过制定明确的水资源管理法规和政策<sup>[1]</sup>。

### 3.4 制定调配策略

“年计划,月调整,旬落实,周调度”,水资源的需求和供给受到季节、气候、地区经济社会发展等多重因素的影响,因此需要有一种能够根据实际情况进行快速调整的调配策略。能够根据不同季节的水资源状况及用水需求,进行调整。利用汛期,增加水库的蓄水,提高洪水利用率的同时,确保关键部门和地区的用水需求得到满足。对于农业灌溉制定针对性地调配计划,实现水资源的合理分配。考虑不同地区的实际需求,从经济发展水平、产业结构、人口密度等方面考虑,水资源的需求不同。在制定调配策略时,应充分考虑这些差异,确保水资源能够向需求更为迫切的地区倾斜。建立完善的水资源监测和信息系统。通过对各地区、各季节的水资源供需状况进行实时监测和数据统计分析,可以更加准确地掌握水资源的变化趋势和需求状况,为调配策略的制定提供科学依据。

### 4 面临的挑战与应对策略

“底数清,情况明”是优化配置的基础,精准掌握大河来水和用水需水,是制定年度水资源调度计划的根本。

#### 4.1 数据获取与处理

面临的挑战主要在于水资源数据的准确性和实时性。新疆白杨河流域,包括“四源一干”,确保源流站的运行,及时校准测验数据,确保数据时时传输是一个巨大的挑战。测验数据的误差或延迟可能导致水资源优化配置的决策失误。首先,要有稳定的运维队伍保障设备设施的正常运行,特别是源流站的通讯保障;其次,要有相对固定的技术人员及时关注系统运行情况,确保及时发现问题及时处理,定期比测,确保数据的精度和准度。再次,通过数据共享平台,及时整合测验数据,提高数据的利用效率和实效性。

#### 4.2 利益冲突与协调

在水资源的优化配置过程中,根据自治区人民政府批复的《新疆白杨河流域综合规划》对管辖范围内的两个行政区的水量分配比例已经确定,但不同地区、不同用水户之间可能存在利益冲突。公平、合理、科学地分配水资源,“应灌尽灌、应保尽保”,满足两地用水需求。通过防汛协调会、水资源调配协调会,让两地都能表达自己的需求和意见。流域机构要做好协调,充分考虑上下游、左右岸的具体情况<sup>[2]</sup>。

#### 4.3 生态环境保护与修复

在保障农田灌溉的同时,要保障生态下泄。确保满

足规定的生态水量。通过科学的水资源配置,确保生态环境用水不被挤占。对于已经受损的生态环境,需要采取生态补水、水土保持等措施进行修复。

#### 4.4 技术创新与人才培养

加大对水情监测技术、数据处理技术的培训。培养一批水资源管理专业人才。通过提供更多的实践机会和培训资源,促进人才的快速成长。

### 5 案例分析:新疆白杨河流域水资源优化配置分析

#### 5.1 背景介绍

新疆白杨河流域,地表水资源量为2.59亿 $m^3$ ,地下水天然补给量0.51亿 $m^3$ ,水资源总量达到3.10亿 $m^3$ 。为实现流域统一管理,更好地为流域两地提供水保障,水资源的管理和优化配置要求越来越高。

#### 5.2 运行管理现状

目前,白杨河流域的水资源管理采取自治区水利厅“总量控制+弹性配置”的模式,“年计划,月调整,旬落实,周调度”,严格按照水利厅批复的《水量调度计划》实施,旨在统筹生态、生活和生产用水。通过实施《乌鲁木齐用水总量控制细分实施方案》和《吐鲁番市用水总量控制实施方案》,流域内的达坂城区和托克逊县各时期的用水总量得到了有效控制。同时,以流域管辖11座渠首枢纽工程为支撑,科学协调上下游水库,提高蓄水能力,强化洪水资源化利用,实现水资源的优化配置,保障生态需水。

#### 5.3 存在的问题

一是流域内缺乏蓄水工程,现有水库为平原水库调蓄能力不足,水资源配置难度较大。目前流域内仅有2座在用注入式水库,且库容有限,洪水资源利用工作难度较大<sup>[3]</sup>。

二是水量监测设施与现阶段水利工作需要存在一定差距。专业队伍技术力量不足、经验欠缺和建设资金紧缺,水情信息自动化程度不高,数据的精准度有待提高。

三是水资源定量分析难度大。由于流域内水资源转

化规律分析过程中实测资料序列太短,很多分析仅停留在估算和推算上,导致定量分析的难度大<sup>[4]</sup>。

#### 5.4 优化措施及实施效果

一是以《流域综合规划》为依据,通过水资源流域统一管理,不断提升水资源调蓄能力。全面加强枢纽工程除险加固改造,科学论证拟建水库的建设成本及收益,为调配优化水资源提供工程保障。

二是强化对水量监测的保障力度,加强水资源监测站点运维和水管业务水平提升,提高数据采集质量和可靠性,积累测验数据,为水资源优化配置提供数据支撑。

三是健全完善流域水资源调度运行机制。规范水量调度方式并动态调整供用水指标,强化精准调度管理和供用水保障效能,科学研究制定《白杨河流域生态输水方案》,可以进一步提升白杨河流域的水资源调蓄能力和监测水平,优化水资源配置并提高利用效率,从而更好地满足流域内经济社会发展的需求。

#### 结语

水利工程运行管理中的水资源优化配置是一项长期而复杂的任务。通过遵循可持续性、公平性、效率性以及安全性原则,采用科学的方法和策略进行配置,更好地应对流域内水资源危机,促进水利工程的可持续发展。致力于水资源优化配置的研究与实践,探索更加高效、可持续的水资源管理路径,为新疆水资源保护和可持续利用贡献力量。

#### 参考文献

- [1]郭瑛.浅谈农田水利工程运行管理与水资源持续利用[J].南方农业,2022,16(04):220-222.
- [2]赵伟.水利工程运行管理中水资源浪费成因和对策[J].河南水利与南水北调,2021,50(01):47-48.
- [3]闫静,焦鸿雁.面向可持续发展的水资源优化配置研究[J].内蒙古水利,2021,(02):36-37.
- [4]刘子轩.辽河水资源优化配置对水生态影响分析[J].陕西水利,2021,(02):49-52.