

基于生态环境协同理念的水资源管理体系构建研究

丁坚¹ 马志军²

1. 伊宁县水利局, 中国·新疆 伊宁县 535100

2. 新疆伊犁州水利电力勘测设计研究院有限公司, 中国·新疆 伊宁 835000

摘要: 水资源管理是指在满足当代经济社会发展需求基础上, 保障水资源可持续利用, 维护水生态系统健康和稳定, 实现可持续发展的系统性活动, 涉及水资源调查评价、规划配置、调度使用、保护治理及制度构建等多方面内容。本文以新疆地区为例, 说明生态环境协同理念下水资源管理体系的具体构建, 提出水资源管理的发展趋势, 以此为水资源管理工作高效开展提供参考, 为推动新疆水利事业高质量发展起到应有促进作用。

关键词: 生态环境; 水资源管理; 体系构建

Research on the Construction of Water Resources Management System Based on the Concept of Ecological Environment Synergy

Ding Jian¹, Ma Zhijun²

1. Yining County Water Resources Bureau, China Xinjiang Yining County 535100

2. Xinjiang Yili Prefecture Water Resources and Electric Power Survey and Design Institute Co., Ltd., China Xinjiang Yining 835000

Abstract: Water resource management constitutes a systematic endeavor to ensure sustainable utilization of water resources, maintain the health and stability of aquatic ecosystems, and achieve sustainable development while meeting contemporary socio-economic needs. This process encompasses comprehensive aspects including water resource surveys, planning and allocation, scheduling and utilization, protection and governance, as well as institutional framework development. Taking Xinjiang as a case study, this paper demonstrates the concrete implementation of a water resource management system under the ecological coordination concept, identifies emerging trends in water resource management, and provides actionable references for enhancing operational efficiency. These insights are expected to contribute to the high-quality development of water conservancy initiatives in Xinjiang.

Keywords: Ecological environment; Water resources management; System construction

0 引言

水资源管理是生态环境协同保护工作开展的重要组成部分, 在管理活动开展中, 通过统筹生产、生活和生态用水, 优先保障河流生态基流, 防止过度开发导致的湿地萎缩、河道断流等问题; 通过严格的污染控制和生态修复, 减少水体污染, 维护水生生物多样性; 通过构建协同治理体系, 实现流域范围内各个主体的协同参与。生态环境协同理念导向下, 必须要构建科学完善的水资源管理体系, 才能够确保区域高质量发展目标实现, 为区域生态文明建设提供基础支撑。

1 新疆地区水资源现状及管理重要性

1.1 新疆地区水资源现状

新疆地区属于典型干旱内陆气候, 水资源严重匮乏且分布极为不均衡, 供需矛盾较为突出。从整体上而言, 水

资源具有如下特征: 一是水资源总量有限且时空分布不均, 调查显示, 全区年均水资源总量约 897.8 亿 m^3 , 仅占全国的 3.1%, 人均水资源量 3695.9 m^3 , 虽为全国平均的 1.78 倍, 但地均水资源量仅 5.4 万 m^3/km^2 , 约为全国平均的 17.8%。水资源空间分布上, 呈现北多南少、西多东少、山区多平原少特征, 春旱、夏洪、秋缺、冬枯的季节性特征也较为显著^[1]。二是用水结构失衡, 农业用水占比过高, 全区农业用水占总量的 90% 以上, 远超全国平均水平, 增强速度快, 水资源压力持续增加。三是利用效率低, 生态赤字严重, 全区灌溉水利用系数仅为 0.575, 人均水资源生态赤字达到 -3.4708 $hm^2/人$, 水资源长期处于过度开发状态^[2]。四是节水技术推广相对滞后, 水资源管理体系构建不完善, 高效节水覆盖率不足, 部分灌区渠系防渗效率低、排水设施不完善, 土壤次生盐渍化加剧。

1.2 水资源管理的重要性

从新疆地区水资源现状出发，在生态环境协同理念导向下，构建科学完善的水资源管理体系，深入开展水资源管理工作，已经成为时代发展的必然要求。从生态安全角度出发，做好生态流量管控、水源地保护、河湖生态修复等工作，能够有效遏制湿地萎缩、土地沙化、水生态退化等现象，维护生态系统平衡。通过以水定产措施，优化产业布局，加大节水灌溉与水肥一体化技术推广，提高工业用水重复利用率，能够有效缓解水资源短缺对经济发展的影响，实现水资源与经济的协调增长。新疆地区降水波动大，极端旱涝灾害频发，对经济社会高质量发展产生显著影响，通过构建水资源预警调度系统、加大水利工程建设投入、推广抗旱作物和蓄水技术，能够切实增强水资源系统调控能力和应急保障水平，提升适应气候变化能力，为区域经济社会高质量发展奠定坚实基础。

2 水资源管理体系的构建

2.1 强化水资源管理顶层设计

以生态环境协同理念为指引构建新疆地区水资源管理体系，推动水资源管理工作创新发展，必须要强化顶层设计，确定全面覆盖的战略框架和制度基础，为各项具体工作开展提供方向指引。水资源管理方案的制定和实施，必须从流域整体性和生态系统完整性出发，建立“以水定域、以水定地、以水定人、以水定产”的四水四定原则，将水资源承载能力作为区域经济社会发展、国土空间布局 and 产业结构调整的基本限定条件。在法律法规体系建设方面，要在现有《新疆维吾尔自治区塔里木河流域水资源管理条例》等基础上，进一步完善跨流域治理规范，明确各流域管理机构在跨区域水资源统一规划、调度和监督中的作用，形成流域统筹和区域协同的一体化管理体制。只有切实做好顶层设计，才能够确保整体工作开展都围绕生态环境协同目标进行，切实提升水资源管理工作效率。

2.2 做好水资源供需预测

水资源供需预测是水资源管理工作开展的基础性工

作，是综合管理措施制定的基本依据，能够更好的提升科学决策和动态调控水平，确保生态环境协同目标达成。在水资源管理工作开展中，充分利用现有水利水文设施数据采集优势，整合气象、水文、遥感、用水计量等多源数据，构建覆盖全疆、重点流域和关键节点的一体化监测网络，实时分析水资源动态变化。在此基础上，利用系统动力学（SD）等模型，对水资源供需进行多种方式的模拟预测，通过调整人口增长率、经济发展速度、灌溉水利用系数、产业用水定额等关键参数，模拟维持现状、高速发展、节水优先和可持续发展等不同情景下，未来数年内水资源供需平衡状况。在此基础上，结合水资源生态足迹模型，量化水资源开发利用的可持续性压力。通过动态预测为水资源分配、工程布局和应急管理提供精准依据，切实提升水资源管理水平，实现生态环境协同目标。

2.3 完善水资源综合管理措施

以生态环境协同理念为指引，推动水资源管理体系优化，需要强化各个主体和流程协作，从整体上制定系统性的综合管理措施。在管理工作开展中，要深入做好水资源调查评价，利用新型监测技术，全面勘查冰川融水变化、地下水储量和水质、土壤墒情等具体情况，建立动态更新的水资源数据库^[1]。在水资源配置方面，应当严格执行流域水量分配方案，完善丰增枯减动态调度方案，在缺水地区加快推进农业水价综合改革和水权交易试点，以市场化手段推动水权向高效产业和生态保护转移。在水资源监管方面，要全面推行取水许可和计划用水管理，严格做好超采区的地下水取水量和地下水位控制，加强入河排污口和水功能区水质达标监管，为生态环境保护奠定坚实基础。在节水工程、生态修复工程建设中，加大财政支持力度，完善金融支持，切实将新质生产力赋能水生态环境保护的作用体现出来。

2.4 推动节水技术创新

在新疆地区水资源管理工作开展中，加快推进节水技术创新，是全面提升水资源利用效率，推动高质量发展目

表1 新疆地区关键节水技术应用场景和优势

技术类型	主要应用场景	核心优势
膜下滴灌水肥一体化	棉花、加工番茄、玉米等大田作物及果园	将水分和养分直接输送到作物根部，减少蒸发与渗漏损失，节水30%-50%，节肥20%-30%，同时抑盐增产
太阳能驱动苦咸水淡化	南疆等地表淡水匮乏、地下浅层咸水丰富的农村牧区及偏远工矿点	利用新疆丰富太阳能资源，实现零碳耗、低成本淡水供应，解决分散性人畜饮水及少量灌溉用水问题
暗管排盐与竖井排水	天山北坡、塔里木盆地周边等盐碱化严重灌区	有效控制地下水位，排出土壤耕作层盐分，治理盐碱地的同时，节约传统大水压盐耗水量
基于LoRa的智能灌区测控	大型现代化灌区的渠系与田间水量调度	实现远程无线监控与自动控制，提高调度精度和响应速度，减少人工管理成本，提升整体灌溉效率

标实现的根本性措施。在水资源管理工作中,要重点关注高效节水灌溉技术、新型水源开发利用技术、农艺和生物节水技术、智慧水务和管网漏损控制技术等研发应用。针对新疆地区水资源分布特征,关键节水技术应用场景和优势如表1所示。

2.5 加强水生态环境协同治理

以生态环境协同理念为导向,深入推进水资源管理体系创新,必须要贯彻落实“山水林田湖草沙”协同治理要求,实现与生态环境保护和修复的深度融合。在流域水量分配和调度中,优先保障重要河流、湖泊、湿地的生态基流和敏感期生态需水要求,建立生态流量监测预警和调度响应机制,避免出现河道断流和湖泊萎缩现象^[4]。在水污染治理方面,必须强化从源头至末端的综合治理,重点做好工业达标排放、农业面源污染、入河排污口等治理工作,减少生产生活带来的水污染现象。针对塔里木河下游、艾比湖等重点区域,加大河道疏浚、生态补水、河湖连通、退耕还湿、人工湿地建设等措施投入力度,逐步修复受损水生态系统,恢复生物多样性和生态功能。在水资源利用管理方面,积极探索生态补偿机制,通过资金补偿、产业扶持、对口协作等方式,形成水生态协同保护机制,真正实现水资源开发利用和生态环境保护的协同。

3 水资源管理体系运行保障

3.1 强化生态环境协同理念导向

强化生态环境协同理念导向,在全区范围内形成水资源科学利用与生态环境保护协同的创新理念,是确保水资源管理体系高效运行的根本保障。在法律法规和政策规划等方面,将生态环境协同保护纳入发展规划和国土空间总体规划,确保各项经济社会活动开展,都能够遵循生态优先原则。在生态环境治理中,探索建立水资源生态价值核算方法,提升水生态产品价值,从根本上矫正重开发、轻保护的错误理念^[5]。在社会层面进一步加强水资源保护宣传教育,完善河(湖)长制公众参与平台,在社会层面形成生态环境协同保护良好氛围,为水资源管理工作高效开展提供坚实支撑。

3.2 加大新质生产力赋能效应

在人工智能、大数据等技术快速发展应用背景下,必须要全方位推动新型技术在水资源管理中的高效应用,切实提升新质生产力赋能效应,推动水资源管理工作创新,才能够更好的实现生态环境协同保护目标。以数字孪生流域管理系统为支撑,融合水文、气象、工程、经济等多源数据,构建数字孪生体,能够实现水资源变动和需求的动态模拟。通过人工智能与专业模型的深度融合,更为精准的评估水资源需求变化规律,强化对水污染现象的有效监测,在此基础上,加大水生态修复、智慧灌区等新型技术创新,能够切实将新质生产力赋能效应显现出来,推动水资源管理朝向精细化方向发展。

4 结语

以生态环境协同理念为根本导向,构建科学合理的水资源管理体系,是推动水资源保护利用高水平发展的必然要求,对水资源管理部门而言,必须要切实提升对生态环境保护协同理念的重视程度,积极推动管理体系和方法创新,能够在做好各项管理工作的同时,有效提升生态环境保护水平,为区域经济社会高质量发展奠定坚实基础。

参考文献:

- [1] 郭历华. 论新疆地区水资源现状及水资源规划平衡[J]. 云南水力发电, 2025, 41 (03): 33-36.
- [2] 聂鸿玉, 刘凯鑫, 胡宝华等. 基于SD模型的新疆水资源供需预测及平衡方案研究[J]. 节水灌溉, 2025, (08): 15-21.
- [3] 孙琪, 侯坤, 袁天龙等. 我国水资源综合利用评价指标研究[J/OL]. 水利发展研究, 1-9[2026-01-19].
- [4] 刘姿辰, 王蓁. 水利生态环境保护中的水文水资源管理优化运用探究[J]. 皮革制作与环保科技, 2025, 6 (17): 93-94+106.
- [5] 刘涛. 生态文明建设背景下水资源管理的重要性及实践举措分析[J]. 水资源保护, 2025, 41 (04): 268-269.

作者简介: 丁坚(1979.08-), 男, 汉族, 山东临沂人, 大专, 高级工程师, 研究方向: 主要从事水利工程规划、设计、建设管理, 水政水资源管理。