

“四水四定”约束下灌区水利规划适配性研究

许冰清¹ 梁小侦²

1 广西珠委南宁勘测设计院有限公司

2 珠江水利委员会西江局西江水利综合技术中心

DOI:10.32629/hwr.v10i4.6980

[摘要] “四水四定”作为我国新时期水资源管理的核心原则,其核心要义在于以水资源承载力为刚性边界,统筹协调经济社会发展与生态环境保护的用水需求。灌区作为农业用水的核心载体,其水利规划的科学合理性直接关系到水资源节约集约利用水平与粮食安全保障能力。本文基于“四水四定”的核心内涵与灌区水利规划的核心要求,系统分析了“四水四定”约束下灌区水利规划的适配性要求,剖析了当前规划中存在的刚性约束不足、监测体系滞后、节水适配性不够等突出问题,结合相关理论与技术框架,提出了强化规划刚性约束、完善监测评价体系、优化灌溉节水适配、建立动态调控机制等适配性优化路径,为“四水四定”原则在灌区水利规划中的落地实施提供理论支撑与实践参考。全文围绕理论解析、问题剖析、路径优化展开,严格规避实际案例,凸显理论全面性与逻辑完整性。

[关键词] “四水四定”; 灌区; 水利规划; 适配性; 水资源管控

中图分类号: S275 文献标识码: A

Research on the Adaptability of Irrigation District Water Conservancy Planning Under the "Four Waters and Four Determinations" Constraint

Bingqing Xu¹ Xiaozhen Liang²

1 Guangxi Pearl River Commission Nanning Survey and Design Institute Co., Ltd

2 Xijiang Water Resources Comprehensive Technology Center, Xijiang Bureau, Pearl River Water Resources Commission

[Abstract] As the core principle of water resource management in China's new era, the "Four Water and Four Determinations" principle emphasizes the rigid boundary of water resource carrying capacity and the coordinated demand for water for economic and social development as well as ecological and environmental protection. Irrigation districts, as the core carrier of agricultural water use, have their water conservancy planning directly linked to the level of water resource conservation and intensive utilization, as well as food security. Based on the core essence of the "Four Water and Four Determinations" principle and the core requirements of irrigation district water conservancy planning, this paper systematically analyzes the adaptability requirements of irrigation district water conservancy planning under the constraints of the "Four Water and Four Determinations". It dissects prominent issues in current planning, such as insufficient rigid constraints, lagging monitoring systems, and inadequate water-saving adaptability. By integrating relevant theoretical and technical frameworks, this paper proposes adaptability optimization paths, including strengthening rigid planning constraints, improving monitoring and evaluation systems, optimizing irrigation water-saving adaptability, and establishing dynamic regulation mechanisms. These provide theoretical support and practical references for the implementation of the "Four Water and Four Determinations" principle in irrigation district water conservancy planning. The full text revolves around theoretical analysis, problem analysis, and path optimization, strictly avoiding actual case studies to highlight the comprehensiveness of theory and logical integrity.

[Key words] four waters and four determination; irrigation district; water conservancy planning; adaptability; water resources management and control

1 引言

水资源是支撑经济社会发展、维系生态系统平衡的基础性、战略性资源,当前我国水资源短缺与经济社会发展、生态保护的矛盾日益突出,水资源刚性约束已成为制约区域高质量发展的重要瓶颈。“四水四定”原则的提出,明确了“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”的核心导向,打破了传统发展中“以需定供”的惯性思维,推动水资源管理从粗放低效向节约集约转变。

灌区作为我国农业灌溉的主要载体,也是水资源消耗的重点领域,其水利规划涵盖水源配置、灌溉系统布局、节水措施实施、水生态保护等多项内容,是落实“四水四定”原则的关键抓手。从本质而言,灌区水利规划的适配性,就是指规划内容与“四水四定”约束要求、水资源承载力、灌区发展需求的契合程度,适配性不足将直接导致水资源浪费、生态环境受损、灌溉保障能力下降等问题。

不可忽视的是,当前我国灌区水利规划仍存在诸多与“四水四定”原则不相适配的问题,部分规划缺乏刚性约束,未充分考虑水资源承载力边界,节水措施与灌溉需求脱节,监测调控体系不完善。基于此,开展“四水四定”约束下灌区水利规划适配性研究,剖析适配性短板,探索优化路径,对于推动灌区水资源节约集约利用、落实最严格水资源管理制度、实现生态保护与农业发展协同推进具有重要的理论与现实意义。

2 相关理论基础

2.1 “四水四定”核心内涵

“四水四定”的核心内涵在于将水资源开发利用严格限定在水资源承载力范围内,以水资源为刚性约束,统筹协调城市发展、土地利用、人口规模与产业布局,实现水资源、经济社会与生态环境的协同发展。其核心要义可概括为四个层面:以水定城,即根据水资源承载能力优化城市空间布局与发展规模,避免城市无序扩张带来的水资源过载;以水定地,即结合水资源条件合理划定土地利用类型,优化农业用地与生态用地比例,避免土地开发与水资源供给脱节;以水定人,即根据水资源保障能力合理调控人口规模与分布,实现人口发展与水资源承载力相匹配;以水定产,即依据水资源禀赋优化产业结构,限制高耗水产业发展,培育节水型产业体系,实现产业发展与水资源利用的良性循环。

“四水四定”原则的落实,需要构建全链条、闭环式的技术与制度框架,核心在于实现“水资源-需求-调控”的精准对接,既要保障经济社会发展的合理用水需求,也要守住水生态保护的底线,推动用水方式的根本性转变^[1]。

2.2 灌区水利规划核心内容

灌区水利规划是统筹灌区水资源开发、利用、配置、节约、保护的综合性规划,其核心内容围绕“供水保障、节水增效、生态保护”三大目标展开,主要包括四个方面:一是水源配置规划,明确灌区水源类型、供水范围与供水能力,统筹地表水、地下水、非常规水的协同利用,确保水源供给的稳定性与安全性;二是灌

溉系统规划,优化灌区灌排工程布局,完善灌溉管网建设,提升灌溉系统的输水效率与覆盖能力;三是节水措施规划,结合灌区灌溉特点,推广高效节水灌溉技术,制定节水管理制度,降低灌溉水损耗;四是水生态保护规划,划定灌区水生态保护边界,落实生态流量保障要求,防范地下水超采、水体污染等生态问题,实现灌区水资源与生态环境的协调发展。

灌区水利规划的编制需遵循政府主导、科学规划、因地制宜、节水高效、建管并重的原则,统筹考虑经济社会发展水平、水土资源供需平衡、农业生产需求与环境保护等因素,确保规划的科学性、可行性与前瞻性^[2]。

3 “四水四定”约束下灌区水利规划适配性分析

3.1 “四水四定”对灌区水利规划的约束要求

“四水四定”原则对灌区水利规划提出了刚性约束与柔性引导相结合的要求,核心体现在三个维度:一是总量约束,要求灌区水利规划严格遵循用水总量红线指标,合理确定灌区取水总量与耗水总量,不得突破区域水资源承载力上限,同时严格控制地下水开采量,实现地下水采补平衡;二是效率约束,要求规划聚焦节水增效,提升灌区灌溉水有效利用系数,推广高效节水灌溉技术,优化灌溉定额,降低水资源浪费,推动灌溉用水从粗放低效向精准高效转变;三是协同约束,要求规划统筹协调农业灌溉、生态保护与其他用水需求,优化用水结构,确保生态流量得到有效保障,实现“四水”协同进化,推动灌区经济社会发展与生态保护良性互动。

此外,“四水四定”约束还要求灌区水利规划具备动态适应性,能够根据水资源禀赋变化、灌溉需求调整与政策导向优化,及时完善规划内容,确保规划与“四水四定”原则始终保持适配^[3]。

3.2 当前灌区水利规划适配性不足的突出问题

尽管“四水四定”原则已逐步融入灌区水利规划实践,但当前部分规划仍存在诸多适配性短板,严重制约了“四水四定”原则的落地见效,主要表现在四个方面。

一是规划刚性约束不足,部分灌区水利规划未将水资源承载力作为核心约束,仍沿用“以需定供”的传统思路,规划内容与用水总量红线、生态流量保障等要求脱节,存在灌溉面积过度扩张、取水总量超出承载力上限的问题,与“以水定地、以水定产”的要求不相适配。

二是监测评价体系滞后,部分灌区未构建完善的水资源智能监测体系,缺乏对地表水、地下水、灌溉用水的实时监测能力,监测数据碎片化,无法为规划实施与调整提供精准支撑;同时,缺乏科学的适配性评价指标体系,难以全面、准确评估规划与“四水四定”约束的契合程度,导致规划优化缺乏针对性。

三是节水适配性不够,部分灌区水利规划中节水措施较为单一,未结合灌区灌溉特点与水资源禀赋,推广适宜的高效节水灌溉技术,节水设施建设与灌溉系统布局脱节,灌溉水有效利用系数偏低,水资源浪费现象较为突出;同时,农业种植结构调整与节水规划适配不足,高耗水作物种植规模未得到有效控制,与“以水定产”的要求存在差距。

四是动态调控机制缺失,灌区水利规划多为静态规划,缺乏对水资源变化、灌溉需求调整的动态响应能力,在规划实施过程中未建立常态化的评估与调整机制,当水资源承载力发生变化或“四水四定”政策导向优化时,规划无法及时适配,导致规划的实用性与针对性下降。

4 “四水四定”约束下灌区水利规划适配性优化路径

4.1 强化规划刚性约束,锚定水资源承载力边界

优化灌区水利规划适配性,首要任务是强化规划的刚性约束,将“四水四定”原则贯穿规划编制、实施、评估全过程。一是以水资源承载力评价为基础,科学划定灌区用水总量控制指标、地下水开采控制指标与生态流量保障指标,将其作为规划的刚性约束,严格控制灌溉面积扩张与取水总量,确保规划内容符合“以水定地、以水定产”的要求;二是完善规划编制流程,在规划编制前开展全面的水资源调查与承载力评估,充分考虑灌区水资源禀赋、灌溉需求与生态保护要求,避免规划与实际脱节;三是强化规划的刚性执行,建立规划实施问责机制,对超出用水总量控制、破坏水生态环境的行为进行严格管控,确保规划落地见效。

4.2 完善监测评价体系,提升规划精准适配能力

构建科学完善的监测评价体系,是提升灌区水利规划适配性的重要支撑。一是搭建“天空地水工”一体化智能监测体系,整合地表水、地下水、灌溉用水、生态用水的监测资源,实现监测数据的实时采集、传输与共享,精准掌握灌区水资源动态变化与用水情况;二是建立适配性评价指标体系,结合“四水四定”约束要求,构建涵盖用水总量、用水效率、生态保护、规划执行等维度的评价指标,定期开展规划适配性评估,精准识别适配性短板;三是强化监测数据的应用,将监测数据与规划优化相结合,为灌溉系统调整、节水措施完善、用水调控提供数据支撑,提升规划的精准性与适配性^[4]。

4.3 优化灌溉节水适配,推动节水增效落地

节水增效是实现灌区水利规划与“四水四定”原则适配的核心举措。一是优化灌溉系统布局,完善灌区灌排工程配套,推进灌溉管网改造,降低输水损耗,提升灌溉系统的输水效率;二是推广适宜的高效节水灌溉技术,结合灌区种植特点,推广滴灌、喷灌等节水技术,优化灌溉定额,提高灌溉水有效利用系数;三是优化农业种植结构,根据水资源承载力,压减高耗水作物种植规模,扩大低耗水、高耐旱作物种植,实现农业种植与水资源条件的适配,通过农业节水释放水资源量,同步支撑生态修复与产业优化。

4.4 建立动态调控机制,增强规划适应性

针对灌区水利规划静态化的短板,建立动态调控机制,确保规划能够及时适配“四水四定”政策导向与水资源变化。一是

建立常态化的规划评估机制,定期对规划实施效果、适配性进行评估,根据评估结果及时调整规划内容;二是构建“常规+应急”双状态响应机制,针对水资源丰枯变化、生态环境突发情况,制定相应的用水调控方案,确保灌溉保障与生态保护双重目标的实现;三是加强跨部门协同,推动水利、农业、生态环境等部门的数据共享与协同联动,形成规划优化的合力,提升规划的动态适配能力^[5]。

5 结论

“四水四定”约束下,灌区水利规划的适配性直接关系到“四水四定”原则的落地成效,关系到灌区水资源节约集约利用与生态环境安全。本文通过对“四水四定”核心内涵与灌区水利规划核心内容的系统解析,明确了“四水四定”对灌区水利规划的总量、效率、协同三大约束要求,剖析了当前规划中存在的刚性约束不足、监测体系滞后、节水适配性不够、动态调控缺失等适配性短板。

基于此,提出了强化规划刚性约束、完善监测评价体系、优化灌溉节水适配、建立动态调控机制的适配性优化路径,通过多维度发力,推动灌区水利规划与“四水四定”原则深度适配,实现灌区水资源、经济社会与生态环境的协同发展。研究表明,只有将“四水四定”原则贯穿灌区水利规划全过程,强化刚性约束、完善技术支撑、优化调控机制,才能破解灌区水资源供需矛盾,提升水资源利用效率,为灌区高质量发展提供水利保障。本文研究的理论与优化路径,可为我国灌区水利规划的优化完善提供参考,后续可进一步深入研究适配性评价模型,提升规划适配性的精准度。

[参考文献]

- [1]李激,邢西刚,郭旭宁,等.面向“四水四定”的“智能监测-风险评估-预警调控”技术构建及应用[J].中国工程科学,1-14[2026-05-06].
- [2]钟杨,马云.水文水资源监测支撑宁夏“四水四定”落实的路径探索[J].水文化,2025,(12):65-67.
- [3]王丽君.基于“四水四定”的惠农渠灌域水资源承载力分析[J].工程建设与设计,2025,(21):122-124.
- [4]蔺海红,马煜,张学文,等.基于“四水四定”利通区地下水分区管控方案分析[J].地下水,2025,47(04):88-90.
- [5]游进军,贾玲,王彦兵.协调公平与效率的“四水四定”研究Ⅱ:应用[J].水利学报,2024,55(03):266-277+287.

作者简介:

许冰清(1986--),男,四川通江人,大学本科,高级工程师,研究方向:水利规划、暴雨洪水分析、节约用水管理等。

梁小侦(1980--),女,广西南宁人,大学本科,高级工程师,研究方向:水利水电规划设计。