

以“四水四定”统筹推进水资源与经济社会及生态环境协调发展的特征及规律认识

李原园, 李云玲, 马睿, 何君

(水利部水利水电规划设计总院, 100120, 北京)

摘要:我国水资源分布与人口、生产力布局以及土地等资源不相匹配, 习近平总书记多次强调坚持“四水四定”(以水定城、以水定地、以水定人、以水定产)。贯彻落实“四水四定”, 核心是统筹经济社会发展与生态环境保护需求, 科学处理水资源与城市、土地、人口、产业之间的关系, 实现人口-经济-社会的发展与资源-环境承载能力相协调。在深入分析当前我国水资源基本形势基础上, 探讨了以“四水四定”统筹推进水资源与经济社会及生态环境协调发展的内涵特征和基本规律, 从优化时空格局、强化要素调控、实施风险调控、加强质量管控等方面阐述了以“四水四定”统筹协调发展的总体调控思路, 提出合理优化城市布局规模、因水制宜发展农业生产、保障公平合理水事服务、促进工业产业适水发展等调控策略, 以期为实现水资源可持续利用、促进生态保护和高质量发展提供参考。

关键词:“四水四定”; 水资源; 水资源承载能力; 经济社会要素; 生态环境; 协调发展

Understanding features and laws of promoting coordinated development of water resources, economy, society and eco-environment through “planning based on water” principle//Li Yuanyuan, Li Yunling, Ma Rui, He Jun

Abstract: In China, water distribution does not match the layout of population, productivity and land resources. General Secretary Xi Jinping has repeatedly emphasized that the principle of “city, land, population and production planning based on water” should be followed. The core of this principle is to integrate the needs of economic and social development with eco-environment protection, and deal with the relationship between water resources and city, land, population and industry in a scientific way, so as to realize a balance and integration between population, economy and society development with resource and environment carrying capacity. Based on an in-depth analysis of current conditions of water resources in China, discussions are made on connotation, characteristics and basic laws of promoting coordinated development of water resources, economy, society, and ecological environment through “planning based on water” principle. The overall ideas are introduced from the aspects of optimizing spatial and temporal pattern, strengthening control of key elements, risks and quality. The proposed strategies mainly include optimization of urban layout and scale, increase of agricultural production based on water condition, providing services in a fair manner and promoting water-adapted industry development, in order to provide insight for achieving sustainable utilization of water resources, ecological protection and high-quality development.

Keywords: “city, land, population and production planning based on water” principle; water resources; water resource carrying capacity; economic and social elements; ecological environment; coordinated development

中图分类号: TV213.4 文献标识码: B 文章编号: 1000-1123(2024)24-0021-05

收稿日期: 2024-12-19

作者简介: 李原园, 正高级工程师。

基金项目: 国家重点研发计划项目(2022YFC3202300、2023YFC3006602)。

我国地理气候条件特殊,人多水少,水资源时空分布不均,水资源禀赋与经济社会发展布局不相匹配。习近平总书记多次强调要坚持“四水四定”(以水定城、以水定地、以水定人、以水定产),合理规划人口、城市和产业发展。正确认识“四水四定”的核心要义,统筹协调水资源与经济社会发展和生态环境保护的关系,处理好水与城、地、人、产的关系,是落实水资源刚性约束要求、实现均衡协调发展的关键所在。

一、统筹协调发展面临的水资源问题

水资源是事关国家粮食安全、生态安全、能源安全和产业安全的基础性自然资源和战略性经济资源。我国水资源禀赋不优越,随着经济社会快速发展,不少地区在经济建设和生态建设中没有充分考虑水资源约束,导致水资源与经济社会发展布局、生态文明建设格局不匹配、不协调、不均衡问题十分突出。

1. 水资源约束趋紧形势依然严峻

我国是水资源短缺的国家,人均水资源量不足 2100 m^3 ,仅为世界人均水平的28%;亩均水资源占有量 1440 m^3 ,约为世界平均水平的一半。庞大的人口基数与经济总量对有限的水资源构成巨大压力,现状多年平均情况下河道外经济社会缺水约 300 亿 m^3 。部分流域水资源情势演变呈现出不利态势,水资源短缺并且开发利用程度较高的海河区、黄河区和辽河区水资源持续衰减;南方地区水资源丰枯变化规律变异显著。当前我国正处于生态文明建设和经济社会高质量发展的关键时期,推进京津冀协同发展、黄河流域生态保护和高质量发展、长江经济带建设、长三角一体化发展、粤港澳大湾区发展等国家战略对水资源保障提出了更高要求,水资源短缺的矛盾将愈加突出。

2. 水资源与经济社会要素分布不相匹配

我国水资源总量分布特点是南方多、北方少,山区多、平原少。水资源禀赋与人口、耕地、能源、产业布局等经济社会发展要素不相匹配,北方地区以占全国19%的水资源量支撑64%的国土面积、60%的耕地和46%的人口。全国约 510 万 km^2 的国土面积处于水资源超载或临界超载区域,占全国面积的53%,涉及全国61%的人口、64%的GDP,我国19个城市群中有14个、17个能源基地中有16个、17个粮食主产区中82%的面积分布在水资源禀赋差和水资源供给紧张地区,部分地区水资源短缺已成为国土空间规划布局的主要制约因素。

3. 经济社会高速发展对水生态的累积影响不断加剧

长期以来北方部分区域为满足经济社会发展需求,主要靠超采地下水和挤占生态环境用水来维持用水需求,部分区域透支生态环境用水,年均挤占河流生态用水120多亿 m^3 、超采地下水超过150亿 m^3 ,海河、黄河、淮河、西北内陆河和辽河均已接近或超过其水资源开发利用上限。

以上问题表明,我国在全面建设社会主义现代化强国的进程中始终伴随着水资源安全的严峻挑战和制约。实施“四水四定”,是由我国基本国情水情决定的,是推进高质量发展、可持续发展的必然要求。

二、以“四水四定”统筹协调发展总体思路

1. 基本内涵和特征

水资源与经济社会、生态环境三者之间密不可分,水资源是人类生存不可或缺且极为珍贵的资源,也是经济发展的重要基石以及维持生态平衡的基本要素。在水资源、经济与生态这一综合系统中,众多因素如社会、经济、生态条件、环境状况以及水文与生态水文过程等相互作用。在特定地域(例如流域),水循环伴随着物质(如水沙迁移、水盐平衡)、能量(如水能累积与消耗、热能扩散)、化学(化学物质生成、迁移与降解)及生物(植被与生物繁衍、迁移)等循环过程。这些循环及其相互作用导致水量、水质、时空分布以及水文生态状况持续演变。此循环变化对经济系统而言,既创造了经济效益,也伴随着对资源和环境的负面影响;对生态系统,则改变了生态水文过程,进而影响生态环境状态;而就水资源系统本身,循环变化导致其可再生性、承载力和承载状态发生调整。

水资源分布的时空不均衡及稀缺性必然引发各子系统间的竞争,导致水资源、经济社会与生态环境三大系统间的发展出现不协调与失衡。要实现其和谐共进,关键在于维持各系统间的良性互动与动态平衡,促进整个复合系统向全面、协调与健康发展。要在此框架下保持水资源可再生性和可持续性,经济社会系统的整体效能达到最优,同时对生态系统的负面影响及环境容量的占用降至最低,形成一种水资源合理开发、高效利用、社会福利均衡、经济结构优化、发展稳健且生态环境优良的稳定格局。

以“四水四定”统筹协调发展,就是要正确处理好水资源与经济社会发展和生态环境保护的关系,通过

“四水四定”，在保护生态环境和保障水资源可持续利用的前提下，把人类社会对水资源、水生态、水环境的压力负荷控制在其承载能力范围内，维护健康可持续的流域水循环过程，维护水资源的多种属性功能，控制水资源开发利用强度，优化配置水资源，提高水资源利用效率，实现人口经济社会发展与资源环境承载状况相协调（见图1）。其核心含义体现在：一是统筹兼顾水的自然、社会及生态作用，确保水资源功能有序运作，以支撑区域经济社会的优质发展；二是水资源配置及空间布局需与城镇、农业及生态规划相协调，旨在规范水资源开发利用，确保生态用水充足，同时保障经济社会用水安全，实现水资源与人口经济、资源环境的和谐共进。

2. 遵循的基本规律

由于水资源-经济社会-生态环境系统研究对象复杂，而且是一个动态过程，统筹推进水资源与经济社会及生态环境协调发展，要在把握自然规律、社会规律、经济规律和生态规律基础上，研究各要素调控策略和实施路径。

(1) 遵循自然规律

水是有限的、流动的和动态演变的，每年可更新的水量是有限的，既有一定的循环周期也有一定的趋势规律，同时水流具有空间转移特征，使得水资源分布存在明显的时空不均匀性。水资源的可再生性和可持续性，有赖于在流域（区域）良性、健康的水文循环过程中实现不断更新与转化。水资源的开发利用应遵循水

循环规律，通过经济、工程、技术、立法等手段调整水的时空分布和利用策略，维护水的自然循环系统健康，使水资源得以永续利用。如果忽视了水循环的自然规律，不恰当地改变水的时空分布，就会影响到水资源的可持续利用，甚至威胁经济社会的可持续发展。

(2) 遵循社会规律

遵循社会规律是由水资源的社会属性决定的。水资源的管理及空间均衡配置，应遵循治水历史、文化、法律和制度，有效的水权制度是实现水资源可持续利用的关键，是水资源以产权流转的形式在经济社会中的循环，以促进社会经济的公平发展。水资源与经济社会布局匹配需要遵循公平性原则，这是为维持人类社会发展的公平性决定的，包含统筹处理干流与支流、上游与下游、左岸与右岸的关系，实现水的基本公共服务均等化、基本用水安全均等化、代际公平可持续发展等。此外，尊重人类用水的传统习惯和传统文化，也是实现社会可持续发展的需要。

(3) 遵循经济规律

水是最基本的生产资料，是经济社会不可或缺的资源，不仅可直接产生经济效益，而且关系着国家的经济安全。水的供应与需求是决定水资源经济价值的重要因素。坚持遵循经济规律，就是坚持遵循维持经济可持续发展的水资源高效利用原则和市场经济规律，实现政府宏观调控和市场机制有机结合，发挥水资源配置的效率最优和效益最大。在水资源开发利用中，

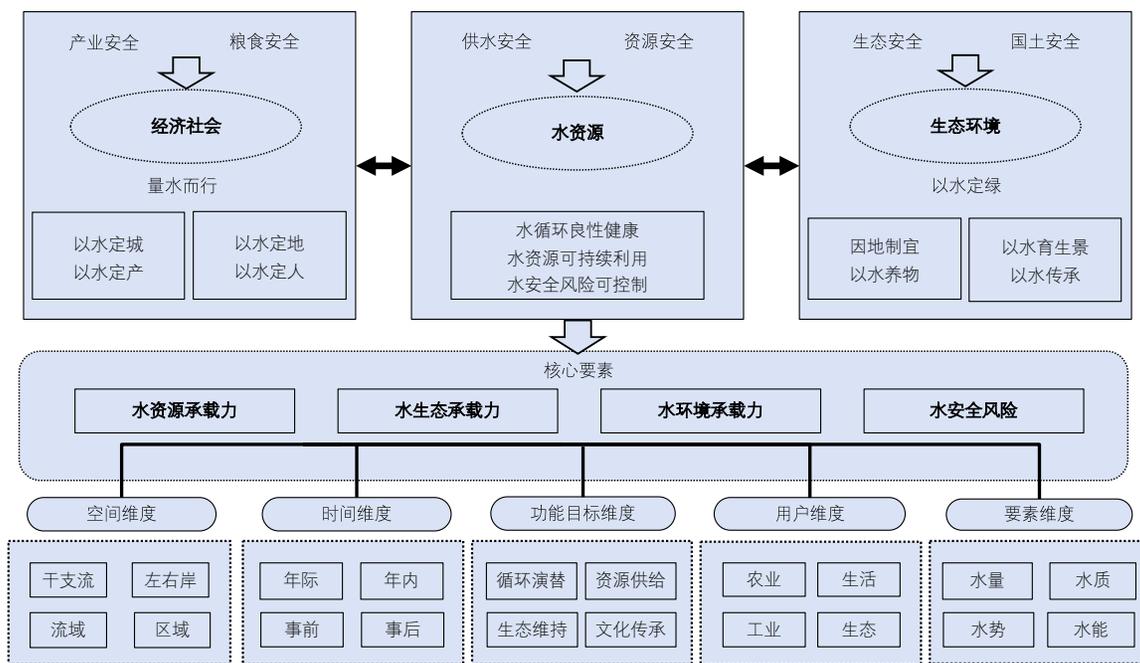


图1 以“四水四定”统筹协调发展思路示意图

还需要考虑其外部性,即过度追求经济性带来的“环境成本”。水资源的经济效益存在地方利益和国家利益的矛盾,短期利益和长期利益的矛盾。统筹协调发展应以国家利益为基准,协调短期利益和长期利益矛盾,实现经济社会可持续发展。

(4) 遵循生态规律

水是生态系统中最重要、最活跃的组成要素。水是资源,也是生物群体所处的环境,是生态系统的重要组成部分。水具有早涝调蓄、稀释净化、提供水生态生境和生态廊道、维系生物多样性等生态服务价值,统筹经济社会发展与生态系统保护并不矛盾,而是相互依赖和协调发展的关系。遵守生态规律,是指在尊重生态法则的前提下,人类的开发活动要给其他生物留有空间,控制经济社会承载负荷不超过水生态承载能力、不超过生态自我调节和自我修复能力,维持生态环境系统健康可持续发展,保障人与自然和谐共生,为子孙后代生存和发展留出空间。

3. 总体调控思路

平衡协调水资源与经济社会和生态环境之间的关系,需要通过供需双侧发力,在供给侧通过水资源配置、调度、管理等,把保障基本生态用水作为前提,确定流域区域可用水量,使其开发利用控制在合理范围内,构建科学合理、运行高效的供配水体系,支撑经济社会的高质量发展;在需求侧发挥水资源刚性约束作用,充分考虑资源环境限制,推进节水生活生产方式,合理规划人口、城市 and 产业发展,严控不合理需求,提高水资源利用效率。具体实施路径包括以下四个方面:

(1) 优化时空格局

科学合理调控水流过程、分布、格局等,完善水资源空间分布格局,最大程度提高水资源水生态水环境承载能力,促进国土空间格局、生态空间格局、发展规模、发展结构、发展布局与水资源条件和风险相适应。

(2) 强化要素调控

针对自然变率过大问题,对水流的水势、水量、水质、水循环和水生态过程进行协调控制与治理,以满足经济社会可持续发展和生态系统稳定完整的需求。

(3) 实施风险调控

通过动态调控水流过程和需求过程,建立和完善人类水事行为规范,减少对良性水循环过程的干扰,降低水资源安全风险并控制其传递链条,从而提高水资源安全保障水平。

(4) 加强质量管控

对水循环、水供给、水生态、水环境质量进行严格

管理,以维护河湖生命健康,保障水的基本公共服务稳定与持续向好,实现水资源-经济社会-生态环境和谐共生。

三、以“四水四定”统筹协调发展调控策略

1. 以水定城,合理优化城市布局规模

我国城市化地区人口密集、开发强度高、资源环境负荷重,“以水定城”核心是在城市高效节水用水前提下,统筹考虑城市用水成本、代价以及对周边地区资源环境的影响,合理确定科学合理的城市可用水量,因水制宜,集约发展,合理确定城镇发展规模、结构、扩张速度。分布在水资源短缺和水资源超载地区的城镇,要限制新建各类开发区和发展高耗水行业。以保障高质量发展的刚性合理用水需求为目标,立足国家重大战略实施、流域区域经济社会发展和水资源状况,优化全国流域和区域水资源配置格局,加强京津冀、黄河流域等地下水超采区、地表水开发过度区的生态修复与保护。

2. 以水定地,因水制宜发展农业生产

“以水定地”核心是在确保基本生活与生态用水的基础上,根据水资源的实际情况合理确定土地的开发利用规模,从而保障土地开发利用与水资源承载能力相协调。坚持宜农则农、宜牧则牧、宜草则草,聚焦耕地特别是永久基本农田灌溉需求,兼顾林果草地灌溉需求,稳固合理的存量,退减超载的存量,科学发展增量,合理确定灌溉发展规模。对于水土资源条件适宜、有灌溉发展需求的地区,在严格保护生态环境、控制用水总量和水土资源平衡的基础上,合理新增灌溉面积。在辽河中下游、黄海平原、黄淮平原、山东半岛、河套灌区、甘青新(甘肃、青海、新疆)地区等水资源超载地区,强化农业节水增效、种植结构调整、灌溉水源置换,侧重现有灌溉面积巩固增效。

3. 以水定人,保障公平合理水事服务

“以水定人”核心是通过水资源管理来控制人口规模,确保基本生活用水需求得到满足,并通过水文化和水法规来调整人类行为。根据可供水资源量和人均水资源量,合理控制超大城市、特大城市等人口发展规模。保障人的合理用水需求,从用户端的供水稳定性、饮用水水质等方面全面提升供水服务标准,逐步建立起结构合理、水源多样、水质优良、水量可靠、水价合理的城乡饮水安全保障体系。

4. 以水定产,促进工业产业适水发展

“以水定产”核心是要考虑水的经济性与价值,以

区域水资源承载能力为刚性约束,合理规划产业布局、结构及规模。其旨在确保涉及国家安全的基础性产业和战略性产业的用水需求,将有限的水资源配置到高附加值的行业与领域。结合现代化产业体系建设、“双碳”战略目标等,在水资源配置中实现工业产业布局、结构和规模与水资源条件相协调,制定产业与产品准入负面清单,优先满足保障国家安全、列入国家规划的战略项目用水需求。

四、结语

我国水情复杂,治水挑战大,水资源与经济社会发展布局不匹配是长期面临的战略问题。进入新发展阶段,统筹发展和安全、治理与保护,应对水资源安全保障形势,迫切需要落实“四水四定”原则,在水资源承载能力范围内合理规划城市、土地、人口和产业,实现水资源可持续利用、生态保护和高质量发展。

参考文献:

[1] 郭旭宁,刘为锋,邢西刚,等.国家水网的理论内涵与战略策略关系[J].南水北调与水利科技(中英文),2023,21(6):1055-1063.

[2] 习近平谈治国理政(第三卷)[M].北京:外文出版社,2020.

[3] 习近平.在黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上的讲话[J].求是,2019(20):4-11.

[4] 于琪洋.加快推动建立落实水资源刚性约束制度为推进中国式现代化提供有力水资源保障[J].中国水利,2023(24):9-10.

[5] 马睿,李云玲,邢西刚,等.水资源刚性约束指标体系构建及应用[J].人民黄河,2023,45(4):76-80.

[6] 李原园,李云玲,何君.新发展阶段中国水资源安全保

障战略对策[J].水利学报,2021,52(11):1340-1346.

[7] 温胜芳,单保庆,马静,等.水资源缺乏地区地表水环境承载现状研究——以京津冀和西北五省(自治区)为例[J].中国工程科学,2017,19(4):88-96.

[8] 王硕.全国政协委员李原园:把水资源作为最大刚性约束[N].人民政协报,2020-08-06(5).

[9] 马睿,李云玲,何君,等.我国水资源承载力分析及分区管控对策[J].南水北调与水利科技(中英文),2023,21(2):209-217.

[10] 陈何锐,丁志宏,刘海瑞,等.“四水四定”的概念内涵、逻辑框架与实践体系研究[J].水利规划与设计,2024(3):1-6.

[11] 易森,张宁,赵磊.“四水四定”视域下中国流域经济高质量发展探析[J].经济纵横,2024(1):110-118.

[12] 陈茂山,陈金木.把水资源作为最大的刚性约束如何破题[J].水利发展研究,2020,20(10):15-19.

[13] 郭孟卓.对建立水资源刚性约束制度的思考[J].中国水利,2021(14):12-14.

[14] 郭孟卓.以习近平生态文明思想为指引切实强化水资源的刚性约束[J].环境与可持续发展,2020,45(6):28-30.

[15] 谷树忠.落实“以水四定”的症结识别与政策工具[J].中国水利,2021(6):52-54.

[16] 冯奎,李庆.以水定城的系统视角与实施路径[J].河北水利,2019(7):26-28.

[17] 王浩,许新发,成静清,等.水资源保护利用“四水四定”:基本认知与关键技术体系[J].水资源保护,2023,39(1):1-7.

责任编辑 熊 璠

(上接第6页)安全保障能力的逻辑机理与关键路径[J].中国水利,2024(8):1-5.

[14] 左其亭,秦西,马军霞.对水利新质生产力的理解及发展思考[J].中国水利,2024(6):21-25.

[15] 左其亭,田锦涛,秦西,等.面向新质生产力发展需求的国家水网建设关键内容及研究展望[J].南水北调与水利科技(中英文),2024,22(4):625-631.

[16] 蔡阳.数字孪生水网建设应着力解决的几个关键问题[J].中国水利,2024(17):36-41.

[17] 吴泽斌.推进“三大体系”建设全面提升水旱灾害防御能力[J].中国水利,2024(14):3.

[18] 刘六宴.构建现代化水库运行管理矩阵与发展水利新质生产力[J].中国水利,2024(9):5-8.

[19] 张祥伟.聚焦新阶段水利高质量发展目标路径 奋力推动水利基础设施建设取得新成效[J].中国水利,2023(24):1-2.

[20] 赵勇,何凡,何国华,等.国家水网规划建设十点认识与思考[J].中国水利,2023(14):24-33.

[21] 刘心爱,万毅,李瑞琪.母亲河复苏行动实施情况及重点督导对策建议[J].中国水利,2024(13):7-10.

责任编辑 吕彩霞