

构建中国式现代化节水新场景

水是生命之源、生产之要、生态之基。在实现中国式现代化的伟大进程中,我们面临一个绕不开、躲不过的战略问题,即如何在水资源瓶颈约束下,既保障经济社会高质量发展,又实现人与自然和谐共生。习近平总书记给出了明确的答案——“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”。其中,节水优先是首要原则,不仅因为它直指问题的根源,更因为它涉及整个经济社会结构的深层调整。节水绝非简单的“开源节流”或工程技术问题,而是一场涉及产业布局、资源配置、体制机制乃至公众意识的全面变革。因此,构建中国式现代化节水新场景,本质上是推动一场以“节水优先”为引领,贯穿宏观布局、中观调控、微观实践的全社会系统性变革,要找到既满足发展需求、又尊重自然规律的新路径。

中国式现代化节水新场景基本框架涵盖3个层次:宏观层面是水与经济系统的协调,实现高质量发展;中观层面是水与资源配置的优化,实现高质量保障;微观层面是水与资源利用的高效,实现高质量利用。

1 全面认识节水的战略意义

节水作为社会性投入活动,其合理性根植于资源的稀缺性。对于中国而言,水资源的稀缺性不是一个抽象判断,而是由“人多水少、水资源时空分布不均”的基本国情水情所决定的客观现实。

中国水资源总量达2.8万亿 m^3 ,但人均水资源占有量仅为世界平均水平的35%,全球排名第106位,在主要经济体中水资源胁迫程度最高。更为严峻的是空间分布的极度不均衡,北方仅拥有19%的水资源,却承载着44%的人口、56%的经济总量和64%的耕地。这种资源禀赋与发展格局的严重错配,使北方地区的水资源供需矛盾尤为突出。此外,每年还有约436亿 m^3 灌溉用水以

虚拟水形式从缺水的北方流向富水的南方,进一步加剧了这种错配态势。

与此同时,14亿人口的基本生活、近千万平方千米国土的生态系统、18亿亩耕地的灌溉保障,以及世界第二大经济体的工业服务业运转,构成了庞大而刚性的用水需求体系。在用水总量已接近承载极限的背景下,节水不是权宜之计,而是必须长期坚持的基本国策。

从治理效能看,节水是系统解决水资源短缺、水环境污染、水生态损害3大问题的关键抓手。北方主要流域水资源开发利用率远超40%的国际生态警戒线,传统开源模式已近极限。更重要的是,节约1 m^3 水,不仅减少0.7 m^3 污水产生,还相应降低对28 m^3 清水的稀释需求。这种“节水即减排、节水即治污”的内在逻辑,使节水成为成本最低、效果最优的生态环境治理路径。

2 中国节水发展历程与挑战

中国节水工作始于20世纪70年代末,经历了从“工程节水”到“节水型社会建设”再到“全面高质量节水”的演进过程。特别是2014年习近平总书记提出新时期治水思路以来,节水上升为国家安全保障的优先战略。“节水优先”的深刻内涵体现在理念优先、策略优先、布局优先、投入优先4个层面,为节水工作提供根本遵循。

党的十八大以来,中国节水事业取得历史性成就。过去20年,万元GDP用水量下降82.8%,农田灌溉水有效利用系数从0.43提升到0.58。尤其是近10年,在GDP翻倍、人口增长、城镇化率大幅提高的背景下,全国用水总量基本稳定在



王浩

中国工程院院士
水文水资源学家

现任流域水循环与水安全全国重点实验室学术委员会主任、中国水利水电科学研究院水资源研究所名誉所长。

中国水利水电科学研究院,
北京 100038

6100亿 m^3 左右。这意味着以占全球6%的淡水资源保障了近20%人口的用水需求、创造了18%以上的经济总量,充分彰显了中国特色社会主义制度优势。

但成就背后的深层问题不容回避。一是发展不充分,万元GDP用水量仍为高收入国家的1.8倍,农田灌溉水有效利用系数与发达国家0.8~0.9的水平存在差距,非常规水利用占比仅4.3%,而发达国家已达30%以上。二是发展不平衡,区域间节水水平差异悬殊。三是发展持续动能不足,部分节水措施对政策补贴依赖度高,尚未真正内化为经济主体的自觉行为,其深层原因在于现行水价机制尚不能充分反映水资源的稀缺程度和生态环境成本,节水的经济激励不足,甚至存在“谁节水谁吃亏”的困境。传统“点”上工程节水与分散推进的模式已难以为继,必须向系统治理转型。

3 中国式现代化节水新场景的目标图景

传统节水路径已遇到瓶颈,必须开辟新的路径。这里所说的“新场景”,不是简单的工程建设或单纯的技术应用,而是一个系统的、全方位的转型升级。其基本框架涵盖3个层次:宏观层面是水与经济系统的协调,实现高质量发展;中观层面是水与资源配置的优化,实现高质量保障;微观层面是水与资源利用的高效,实现高质量利用。3个层次相互联系、相互支撑,共同构成了中国式现代化节水新场景的整体架构。

中国式现代化节水新场景的目标图景,可概括为4个维度。

一是结构协调。产业结构、贸易结构、供水结构都与水资源条件相适应,经济社会系统与水资源系统达到动态平衡。哪里具备适宜的水资源承载能力,产业就在哪里布局,人口就在哪里集聚,最终实现人水和谐、协调发展。

二是机制完备。行政管制、经济调节、公众参与机制健全完善,形成“政府主导、市场调节、社会参与”的治理格局。特别是水价形成机制要充分体现水资源的稀缺性和生态环境成本,使节水有法可依、有规可循、有利可图、有责可究。

三是技术先进。分行业节水技术、管理技术、基础支撑技术都达到国际先进水平,技术创新有动力、推广有平台、应用有保障。

四是意识普及。公众对节水的认知普遍提升,节水行为转化率明显提高,节水成为全社会的自觉行动和每个人的生活习惯。

这4个维度相互支撑、协同发展,共同描绘出中国式现代化节水新场景的蓝图,也为构建新路径提供了明确的方向指引。

4 构建节水新场景的系统路径

实现上述目标图景,需要在宏观、中观、微观3个层面协同发力,形成系统性解决方案。

宏观层面的核心是产业结构与空间布局的适水调整。这是最根本、最有效的节水路径。“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”的原则,要求将水资源承载能力作为经济社会发展的硬约束。农业领域需要根据水资源条件分区施策,例如西北干旱地区实行灌溉面积与定额的“双控”,东北地区推进节水增粮与地下水开采控制,华北地区科学调减高耗水作物,南方地区挖掘粮食生产潜力,总体方向是推动农业向特色化种植、规模化经营、专业化灌溉、一体化调控、精细化管理转变。工业领域同样需要优化空间布局,推动高耗水产业向丰水地区转移,让产业布局与水资源条件相匹配。这些调整需要战略定力,但方向是明确的。

中观层面的关键是供需两侧协同发力。供水侧要实现从粗放总量控制向精细化配置转变,推

进地下水、地表水、非常规水的差异化管理,并逐步提升非常规水利用占比。值得注意的是,再生水利用不足并非技术瓶颈,而是供需时空错配、基础设施薄弱、标准规范不健全以及不同水源间比价关系不合理等系统性障碍所致,亟须通过理顺价格机制、完善基础设施、健全标准体系等综合措施加以破解。用水侧则要建立层次化需求管理体系,区分刚性需水(必须保障)、弹性需水(合理控制)、奢侈需水(坚决抑制)。所谓奢侈需水,是指那些超出合理定额的高耗水、低效益用水行为,如超标准的大型人工水景、远超定额的高尔夫球场草坪灌溉等。同时,要依托节水型灌区、企业、社区、机关、学校等载体建设,形成全方位节水格局。

微观层面的基础是技术产品升级与意识能力提升。建立健全强制性水效标准体系,为市场准入和技术进步提供指引。大力推广精准灌溉、循环利用、中水回用等先进技术,未来更要依靠大数据和人工智能等数智技术解决灌溉用水供需不匹配问题,全面提升灌溉水现代化水平。同时,通过常态化宣传教育,培育全社会的节水意识,让节水成为社会风尚和文化自觉。

尤其需要指出的是,实现这一宏伟图景,必须依靠科技创新和制度创新双轮驱动。科技创新提供技术可能,制度创新创造政策环境,两者相辅相成、缺一不可。这是摆在广大科技工作者面前的重大课题。无论是基础理论研究、关键技术突破,还是成果转化应用、管理技术创新,都需要跨学科协同攻关。信息技术与水资源管理、生态工程与水资源保护、社会科学与水政策等交叉领域,蕴含着巨大的创新空间。为中国式现代化节水新场景构建贡献智慧,是新时代赋予科技工作者的光荣使命。