

水利新质生产力 赋能水利高质量发展的思考

王 浩

(中国水利水电科学研究院, 100038, 北京)

摘要: 新中国成立以来经过几代水利人的接续奋斗, 中国水利事业已进入高质量发展的新时代, 面向新的发展需求, 水利生产力亟需向创新驱动和精细化治理转型升级, 水利新质生产力成为突破发展瓶颈、推动高质量发展的内在要求和着力点。对水利新质生产力的内涵和发展路径进行分析, 水利新质生产力是在新发展理念指导下, 推动水利行业向高科技、高效能、高质量发展的一种先进生产力质态, 对保障国家水安全、实现水资源可持续利用、推动经济社会高质量发展和生态文明建设具有重要意义。发展水利新质生产力的关键路径包括培育和提升“人机一体”的新质水利劳动者、推动“智慧互动”的新质水利劳动资料的创新与应用、拓展优化“实数共生”的新质水利劳动对象的管理以及构建与水利新质生产力相适应的新型生产关系。

关键词: 新质生产力; 水利新质生产力; 内涵; 关键路径; 人机一体; 智慧互动; 实数共生

Empowering high-quality water resources development with new-quality productive forces//Wang Hao

Abstract: Since the founding of the People's Republic of China, water conservancy has entered a new era of high-quality development through the continuous efforts of several generations. In response to new development needs, the productivity of water resources should be upgraded towards innovation driven and refined governance. New-quality productive forces have become an inherent requirement and focus to break through the development bottleneck and promote high-quality development. Based on the analysis of connotation and development paths, water resources new-quality productive forces are defined an advanced productivity state that impels the water industry towards high-tech, highly-efficient and high-quality development under the guidance of the new development concepts. It is of great significance for ensuring national water security, achieving sustainable water use, high-quality economic and social development and ecological civilization construction. The key paths include cultivating “man-machine integrated” new-quality labor forces, encouraging innovation and application of “smart interaction” materials, expanding the scope of “substantial economy-digital technology symbiosis” labor subject and optimizing management, and building a new production relationship that is compatible with water resources new-quality productive force.

Keywords: new quality productive forces; water resources new-quality productive forces; connotation; critical path; man-machine integration; intelligent interaction; substantial economy-digital technology symbiosis

中图分类号: TV213.4 文献标识码: B 文章编号: 1000-1123(2025)02-0010-05

DOI: 10.3969/j.issn.1000-1123.2025.02.001

收稿日期: 2025-01-04

作者简介: 王浩, 中国工程院院士。

基金项目: 国家重点研发计划项目“南水北调东线工程水源均衡配置与输水智能调控技术”(2022YFC3204600)。

我国水资源时空分布极不均衡,水旱灾害多发频发重发,是世界上水情最复杂、江河治理难度最大、治水任务最繁重的国家之一。新中国成立以来,经过几代水利人的接续奋斗,水资源利用方式实现深层次变革,水资源配置格局实现全局性优化,江河湖泊面貌实现历史性改善,国家水安全保障能力显著提升,我国水利已经由工程水利、资源水利发展到水利高质量发展的新阶段,我国现代治水发展已进入取得历史性成就、发生历史性变革的重要时间节点,如何推动新阶段水利高质量发展,关键在于发展水利新质生产力。

一、水利新质生产力是水利高质量发展的内在要求和着力点

2024年1月,习近平总书记在中共中央政治局集体学习时强调,高质量发展是新时代的硬道理,发展新质生产力作为推动高质量发展的内在要求和重要着力点,已在实践中展现出对高质量发展的强劲推动力和支撑力。对于水利领域而言,高质量发展就意味着要着力发展水利新质生产力。2024年3月,水利部部长李国英在部务会议上强调,要牢牢把握高质量发展这个首要任务,统筹高质量发展和高水平保护,统筹高质量发展和高水平安全,统筹水灾害、水资源、水生态、水环境治理,加快发展水利新质生产力。

发展水利新质生产力是推动高质量发展的内在要求,面对新机遇与挑战,传统水利生产力模式需向以知识密集、数据主导、创新驱动为特征的水利新质生产力模式转变,以全面提升水安全保障能力,构筑竞争新优势,掌握发展主动权。

二、水利新质生产力的内涵

1. 新质生产力的本质特性

新质生产力是在新发展理念指导下,创新起主导作用,突破传统发展模式,具备高科技、高效能、高质量特征的先进生产力质态。它由技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级而催生,是生产力发展的历史性和时代性的体现。其基本内涵体现在劳动者、劳动资料、劳动对象及其优化组合的飞跃,核心标志是全要素生产率的显著提高。

(1) 新质生产力是对高素质劳动者的培育和凝聚

新质劳动者具备创新能力、复合能力和技术应用能力,能够持续创新并熟练应用先进科技,是推动新质生产力形成的主体性力量。发展新质生产力,不仅需要培

养更多大师、战略科学家、一流科技领军人才和创新团队,还需要大力培育高素质技术技能人才、大国工匠和能工巧匠。通过这些多层次、多领域的人才培养,可以为新质生产力的形成提供坚实的人才支撑,进一步推动我国经济的高质量发展和传统生产力的变革跃迁。

(2) 新质生产力是对新型生产要素和高科技生产工具的应用和普及

随着数字时代的到来,数据成为继土地、劳动力、资本、技术后的第五大生产要素,有效推动了生产效率和资源利用效率的提升。高科技生产工具,如人工智能、物联网等,通过智能化、高效化和低碳化,促进了技术革命与产业变革,为构建高效、智能和可持续发展的现代化生产体系奠定了基础。

(3) 新质生产力是对新型劳动对象的创新创造与探索发现

在数字时代,劳动对象的核心从自然物质转移至信息数据,这种转变为生产力的发展注入了新的动力。大数据、区块链、人工智能等新兴数字型劳动对象展现出可处理、易存储、智能化及协同性等特点,这些特性使得它们能够被劳动者高效利用,并显著优化了生产过程,提高了效率与产品质量。此外,这些数字型劳动对象的持续演进与创新,不仅推动了传统产业的升级,还催生了诸如智能制造、数字经济、智能城市等新兴领域。在这些领域中,生产力的发展呈现出智能化、自动化和高度协同的趋势,从而实现了资源的更高效配置和生产过程的更精细化管理。从更宏观的角度来看,新质生产力的形成不仅是技术进步的结果,更是社会生产方式和组织形式变革的重要推动力。它促使传统的线性生产模式向更加开放、灵活和智能化的生产网络转变,为解决全球性问题如资源短缺、环境污染等提供了新的可能性。

2. 水利新质生产力的内涵

水利新质生产力是在新发展理念的指导下,以水利科技创新为主导,以新一代信息技术为支撑,推动水利行业从传统的高投入、高消耗、低效率模式向高科技、高效能、高质量方向转变的一种先进水利生产力质态,是水利生产力发展的历史性和时代性体现。

从水利生产要素来看,水利新质生产力是对高素质水利劳动者的培育和凝聚,对新型水利生产要素和高科技生产工具的应用和普及,以及对新型水利劳动对象的创新创造与探索发现。它包含由高水平水利从业者和高智能水利虚拟人融合的“人机一体”的新

劳动者,由物理实体工程和数字孪生工程共同组成的“智慧互动”的新劳动资料,以及由自然流域与数字流域共同组成的“实数共生”的新劳动对象三部分。水利传统生产力与水利新质生产力对比见图1。

三、发展水利新质生产力的关键路径

发展质优先进的新质生产力,必须深化新质生产力的各项要素指标,具体到水利新质生产力来说有四个方面内容,一是要发展新质水利劳动者,二是要发展新质水利劳动资料,三是要发展新质水利劳动对象,四是要构建与水利新质生产力相适应的新型生产关系(见图2)。

1. “人机一体”的新质水利劳动者

新质水利劳动者是数字化、智能化升级的核心,

是推动水利新质生产力形成的主体性力量。这其中不仅包括“高精尖”水利科技人才,还包括高素质技术技能人才。与传统生产力相匹配的劳动者相比,他们具有更高劳动素质和劳动技能,具备创新思维,融合多学科知识,同时能实现与由水利行业知识驱动的生成式人工智能“虚拟人”的高效协同,做到“人机一体”,形成高效生产力。

发展新质水利劳动者,需要全面贯彻新发展理念,打造新型劳动者管理队伍。一方面,要加强水利人才的培养能力,通过数字孪生等水利建设,推动传统水利工作的劳动者向创新型人才、战略型人才以及掌握现代科学技术的新型劳动者跃升。另一方面,要深化水利人才体制机制改革,完善水利人才激励政策体系,加大水利引才聚才支持力度,激发劳动者的创造力和能动性。

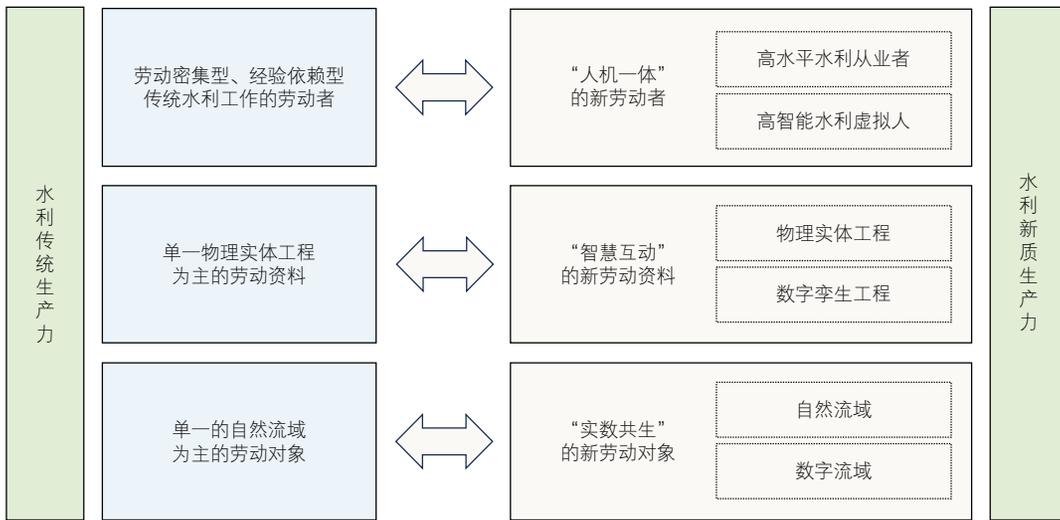


图1 水利传统生产力与水利新质生产力对比

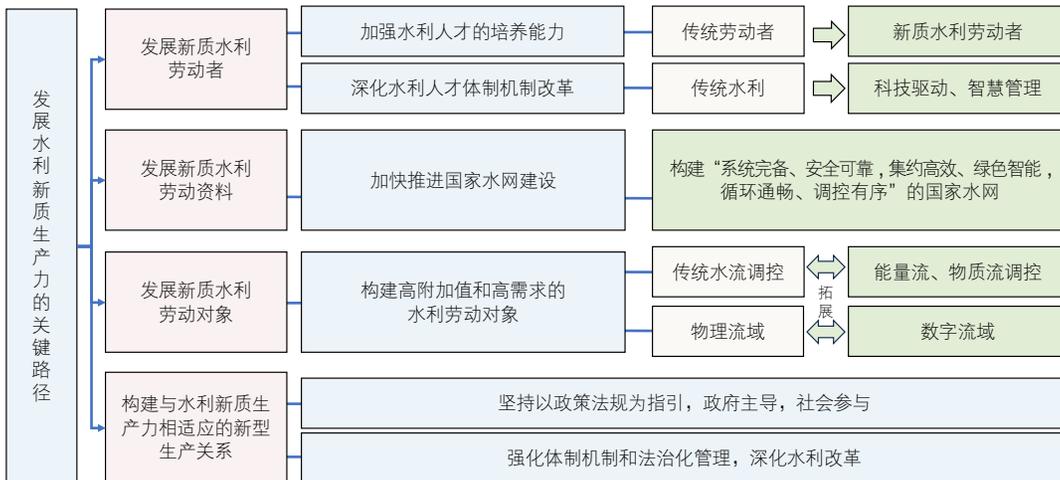


图2 水利新质生产力发展的关键路径框架

2. “智慧互动”的新质水利劳动资料

在新一轮科技革命和产业变革中不断涌现的新科技和更智能、更高效、更低碳、更安全新型生产工具，具有更高的质量和效率，成为与新质生产力相匹配的劳动资料。发展水利新质生产力也需要结合数据这一新型生产要素，加大物联网、大数据、人工智能、智能感知和控制等高效能的新技术应用，打造水利新质劳动工具。

水利工程是从事水利生产活动的核心生产资料，如何用好水利工程，是兴水利、除水害、保护生态环境的关键所在。发展水利新质生产力，关键在于在现有水利工程体系的基础上，以联网、补网、强链为重点，推动构建“系统完备、安全可靠，集约高效、绿色智能，循环通畅、调控有序”的国家水网。与传统水利工程体系相比，国家水网有六大方面的提升：一是系统完备，综合考虑防洪排涝、水资源配置与综合利用、水生态保护等需求；二是安全可靠，水网工程安全性和可靠性显著提升；三是集约高效，水利基础设施网络规模效益大幅提升；四是绿色智能，基本实现水利基础设施规划设计、建设运行全过程全周期绿色化；五是循环通畅，国家骨干网及省市县水网实现互联互通；六是调控有序，水资源调配能力进一步加强。

国家水网作为新质水利劳动资料，核心的创新驱动还在于运用现代信息技术构建的数字孪生水利体系，实现流域、水网、工程的智慧化管理。其高科技、高效能、高质量特征体现在以下五个方面：感知方面，从单点监测发展至整体感知，构建“天空地水工”一体化监测体系；汇聚方面，从数据资源发展至数据要素，充分发挥数据的价值；分析方面，从机理模型发展至数据与机理双驱动模型，提高模型分析运算能力；决策方面，从辅助决策发展至智慧决策，提高决策精度与决策效率；控制方面，从自动控制发展至智能控制，提高工程运行精准度，降低工程运行能耗。

我国水利发展迈入新阶段，发展水利新质生产力已成为推动国家水网建设更为全面、系统的现实需求。国家水网建设应当全面发挥新质生产力的引导作用，坚持创新驱动的发展战略，逐步推进并完善基础理论和技术研究、水利基础设施升级改造、智能化控制和调度水平，建成集多功能于一体的国家水网综合体系，支撑新阶段水利的高质量发展。

3. “实数共生”的新质水利劳动对象

构建高附加值和高需求的劳动对象，关键在于提

升劳动对象要素的附加值。对于水利领域而言，这一过程具体体现为从传统的水流调控向更综合的能量流和物质流调控转变，同时，将物理流域与数字化的虚拟流域相结合，以实现更高效、智能的水利管理。

发展新质水利劳动对象，需要从传统水流调控拓展到能量流、物质流调控。水电是最清洁的可再生能源，且水电能源具有调节速度快、能源可存储的优点。如何充分发挥流域梯级水电站的调蓄作用，与流域内的风光资源互补开发，是实现流域大规模清洁能源开发利用的重要途径。发展新质水利劳动对象，需要从“能量流”的角度来重新认识流域对象，优化水利工程的运行管理方式。从“物质流”的角度来看，还需要从水生态、水环境的角度来审视流域水利管理，要考虑水利工程运行对流域碳氮循环过程的影响，要从水环境、水生态保护的角度来优化水利工程的建设和运行管理，实现人与自然的和谐共生。

发展新质水利劳动对象，需要从物理流域拓展至数字流域。在新质生产力的驱动下，水利领域的生产活动正经历深层次转型，传统的物理劳动对象正逐步扩展至数字领域。水利工程建设和运行为主的生产方式正逐渐转化为以信息处理、数字孪生建设、创新设计和知识转化为核心的新生产方式。传统以物理流域为核心的水利生产活动，未来可更多依托数字流域开展。未来，在数字流域中能够模拟和推演物理流域中罕见或未发生的极端情景，有效弥补流域水循环系统复杂性、开放性导致的现实边界条件预演局限性，显著提升水利智慧化管理水平。

4. 构建与水利新质生产力相适应的新型生产关系

要充分发挥水利新质生产力的效能，还需要进一步全面深化改革，构建与水利新质生产力相适应的新型生产关系。

在政策法规指引下，政府主导与社会参与相结合推动水利创新，是发展水利新质生产力的有效路径。广泛调动企业、科研机构、非政府组织及公众的参与，实现资源整合，有效促进技术研发与应用，推动水利行业的现代化和智能化。加强跨部门、跨区域、跨流域的协调合作，打破行政壁垒，通过综合管理平台统筹水资源配置，满足经济社会、生态保护和人民生活的多重需求。

要强化体制机制和法治化管理，深化水利改革，破除发展障碍。完善水法规体系，确保水利活动有法可依。具体措施包括：深化河湖长制，明确职责并强化责任追究；创新水利投融资模式，吸引社会资本；建立水

生态产品价值实现机制,推动市场化开发;实施水流生态保护补偿机制,确保资源公平分配;利用现代信息技术提升水利工程安全管理等。

四、展望

发展水利新质生产力是促进水利现代化、推进水利高质量发展的内在要求和着力点。本文从水利高质量发展的迫切需求和着力点出发,结合对水利新质生产力的内涵理解,探讨了发展水利新质生产力的关键路径,可概括归纳为:

1. 创新是驱动

抓创新就是抓发展,谋创新就是谋未来。习近平总书记强调,发展新质生产力必须继续做好创新这篇大文章。要紧紧把握创新在水利新质生产力中的核心地位,加快推动水利基础科学研究、关键技术研发、成果转化与产业化落地。

2. 工程是关键

要加快构建国家水网,构建与基本实现社会主义现代化相适应的国家水安全保障体系,加快构建数字孪生国家水网,提升水旱灾害防御能力、水资源节约集约利用能力、水资源优化配置能力、大江大河大湖生态保护治理能力。

3. 数据是核心

数据作为新型的生产要素,对传统生产方式的变革产生了深远的影响。发展数字经济是抓住新一轮科技革命和产业变革机遇的战略性选择。要加快构建水利数据要素体系,充分发挥数据的价值,用数据分析、用模型决策。

4. 人才是保证

培养新质水利劳动者是发展水利新质生产力的第一要素。落实科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略,加快建设水利战略人才力量,实施卓越水利工程人才培养工程,加强水利科技人才、高技能人才队伍建设。

参考文献:

- [1] 习近平在中共中央政治局第十一次集体学习时强调 加快发展新质生产力扎实推进高质量发展[J]. 旗帜, 2024(2):5-6.
- [2] 习近平经济思想研究中心. 新质生产力的内涵特征和发展重点[N]. 人民日报 2024-03-01(9).
- [3] 习近平. 习近平谈治国理政:第2卷[M]. 北京:外文出版社, 2017.

- [4] 习近平总书记2021年10月18日在十九届中央政治局第三十四次集体学习时的讲话[J]. 奋斗, 2022(2):1.
- [5] 中国工程院“21世纪中国可持续发展水资源战略研究”项目组. 中国可持续发展水资源战略研究综合报告[J]. 中国工程科学, 2000(8):1-17.
- [6] 左其亭,王子尧,马军霞. 我国现代治水研究热点与发展展望[J]. 水利发展研究, 2024, 24(6):13-19.
- [7] 彭静. 发展水利新质生产力 做好科技创新大文章[J]. 中国水利, 2024(6):1-5.
- [8] 唐洪武. 以发展新质生产力提升水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.
- [9] 金海,徐静,池欣阳,等. 习近平总书记治水思路引领新时代全球水治理[J]. 水利发展研究, 2024, 24(12):5-9.
- [10] 水利部召开“三对标、一规划”专项行动总结大会部署推动新阶段水利高质量发展[J]. 中国水利, 2021(12):6.
- [11] 戴济群. 关于因地制宜发展水利新质生产力的思考[J]. 中国水利, 2024(6):6-11.
- [12] 祝智庭,戴岭,赵晓伟,等. 新质人才培养:数智时代教育的新使命[J]. 电化教育研究, 2024, 45(1):52-60.
- [13] 马克思恩格斯文集:第7卷[M]. 北京:人民出版社, 2009.
- [14] 王忠静,沈文欣,石羽佳,等. 数字孪生催动水利新质生产力与数字水利经济发展研究[J]. 中国水利, 2024(15):7-12.
- [15] 李明. 大力发展水利新质生产力,助力国家水网建设[J]. 水利发展研究, 2024, 24(9):16-20.
- [16] 刘伟. 加快培育新质生产力 推进实现高质量发展[J]. 经济理论与经济管理, 2024, 44(4):1-11.
- [17] 董延军,吴辉明,林丽霞,等. 新质生产力背景下水经济发展路径思考[J]. 中国水利, 2024(19):37-42.
- [18] 黄群慧,盛方富. 新质生产力系统:要素特质、结构承载与功能取向[J]. 改革, 2024(2):15-24.
- [19] 潘家栋,肖文. 新型生产要素:数据的生成条件及运行机制研究[J]. 浙江大学学报(人文社会科学版), 2022, 52(7):5-15.
- [20] 景晓栋,田贵良. 面向未来的水利新质生产力:内涵解读、研究框架与关键路径[J]. 水资源保护, 2024, 40(6):113-120.
- [21] 许全喜,许继军. 发展长江水利新质(下转第22页)

- 与改革, 2005(2):89-92.
- [10] 杨利雅, 马秋. 矿业权的权利性质界定[J]. 中国矿业, 2004(12).
- [11] 王合创. 甘肃省疏勒河流域水流产权确权试点改革的实践与思考[J]. 中国水利, 2020(9):22-25.
- [12] 谢宗繁, 何善国. 南宁市内河无堤防河道管理范围确权划界探讨[J]. 水利规划与设计, 2010(4):13-15+78.
- [13] 秦琳. 德州市水利工程确权划界工作探讨[J]. 山东水利, 2016(12):21-22.
- [14] 崔莉, 厉新建, 程哲. 自然资源资本化实现机制研究——以南平市“生态银行”为例[J]. 管理世界, 2019, 35(9):95-100.
- [15] 张文明, 张孝德. 生态资源资本化: 一个框架性阐述[J]. 改革, 2019(1):122-131.
- [16] 李江华, 谷彦芳. 新发展理念下中国生态资产产权交易研究[J]. 价格月刊, 2022(6):1-6.
- [17] 李璞, 王晓强, 欧阳志云. 生态资产产权交易机制研究——以丽水市“河权到户”改革为例[J]. 中国国土资源经济, 2023, 36(8):10-17.
- [18] 张文明. 完善生态产品价值实现机制——基于福建森林生态银行的调研[J]. 宏观经济管理, 2020(3):73-79.
- [19] “生态产品价值实现的路径、机制与模式研究”课题组. 生态产品价值实现: 路径、机制与模式[M]. 北京: 中国发展出版社, 2022.
- [20] 王建华, 贾玲, 刘欢, 等. 水生态产品内涵及其价值解析研究[J]. 环境保护, 2020, 48(14):37-41.
- [21] 吴浓娣, 庞靖鹏. 关于水生态产品价值实现的若干思考[J]. 水利发展研究, 2021, 21(2):32-35.
- [22] 叶伟, 项红英, 丛良良. 立足水利资源, 谋深水文章, 盘活水经济——关于加快丽水市水经济发展的几点思考[J]. 浙江水利科技, 2023, 51(4):67-70+75.
- [23] 张伟民, 贺新春. 绿色水经济发展的理论与实践探析——以广东省为例[J]. 中国水利, 2024(10):63-68.
- [24] 朱鲁鹏. 河权抵押登记公证助力“两山”转化建设[J]. 中国公证, 2024(3):39-42.
- [25] 谷树忠. 关于自然资源资产产权制度建设的思考[J]. 中国土地, 2019(6):4-7.
- [26] 宋光茂. 创新发展中国特色生态经济学[N]. 人民日报, 2022-08-15(9).
- [27] 郭贯成, 崔久富, 李学增. 全民所有自然资源资产“三权分置”产权体系研究——基于委托代理理论的视角[J]. 自然资源学报, 2021, 36(10):2684-2693.
- [28] 杨瑞龙. 产权的排他性、可转让性与我国现代产权制度的建立[J]. 江苏行政学院学报, 2005(1):33-38.
- [29] 谭荣, 沈镭, 邱少俊, 等. 新时期自然资源资产产权制度改革的实践进展与理论意义[J]. 自然资源学报, 2024, 39(11):2525-2540.
- [30] 张玉梅. 试论自然资源资产国家所有权的实现[J]. 中国国土资源经济, 2024, 37(11):4-9.
- [31] 胡蝶, 汪建航, 蔡云楠, 等. 自然资源资产价值实现路径研究——以“水生态银行”为例[J]. 中国国土资源经济, 2024, 37(9):71-81.

责任编辑 董林玥

(上接第14页)生产力的几点思考[J]. 长江科学院院报, 2024, 41(9):1-7.

- [22] 王喜峰. 水利新质生产力的内涵界定及发展路径研究[J]. 中国水利, 2024(6):26-30.
- [23] 中共水利部党组. 加快构建国家水网为强国建设民族复兴提供有力的水安全保障[J]. 中国水利, 2023(13):1-4.
- [24] 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.
- [25] 钱峰, 夏润亮. 数字孪生水利赋能水利新质生产力发展框架研究[J]. 中国水利, 2024(8):6-10+5.
- [26] 习近平. 发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点[J]. 求是, 2024(11).
- [27] 魏琼芝, 邱创泓, 王宝华, 等. 政策法规视角的水利新质生产力分析[J/OL]. 人民珠江, 1-10[2024-12-17]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/44.1037.TV.20241210.0848.002.html>.
- [28] 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.
- [29] 魏崇辉. 新质生产力的基本意涵、历史演进与实践路径[J]. 理论与改革, 2023(6):25-38.

责任编辑 李卢祎