

强化科研创新平台协同融合

陈生水 南京水利科学
研究院院长

党的二十大报告指出,教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑。必须坚持科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力,深入实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略,开辟发展新领域新赛道,不断塑造发展新动能新优势。这充分体现了以习近平同志为核心的党中央对教育、科技和人才工作的高度重视。

南京水利科学研究院将深入贯彻落实党的二十大精神,充分发挥跨水利、交通、能源等行业领域的人才优势,聚焦水旱灾害防御、水资源集约安全利用、水资源优化配置、大江大河大湖生态保护治理,以及交通强国、清洁能源建设等关键领域,强化有组织科研,自觉履行国家科研院所使命担当,全力支撑高水平科技自立自强。

一是聚焦国家战略和行业重大需求,强化基础研究和关键核心技术攻关。瞄准重点突破方向,以国家重点研发计划、国家自然科学基金、行业重大科技项目、国家重大工程科研项目为依托,持续加强基础研究和关键核心技术攻关,力争在流域产汇流及洪水预报和调度、河湖生态环境保护与治

理、梯级水库群突发危机机制和链生效应及防控、高坝大库深水深埋病害探测和除险技术装备等水利交通能源关键领域取得一批原创性引领性的关键核心技术成果,服务国家重大战略实施和行业高质量发展。

二是聚焦科技自立自强使命要求,强化交叉学科培育和学科转型升级。学科交叉是原始创新的生成之源,由其形成的研究领域是原始创新成果的生发之地。充分依托我院建设的水旱灾害防御、水库大坝安全、高坝通航与枢纽工程等高水平台,着力破除阻碍交叉学科形成的体制机制,加快推进学科转型升级,强化传统学科与新发理念、新一代信息技术交叉融合,瞄准重点研究方向潜心培育,力争在若干学科领域形成“领跑”优势和话语权,为实现高水平科技自立自强作出更大贡献。

三是聚焦高质量发展目标要求,强化高层次人才队伍建设。科技创新,人才是核心。我们将瞄准国家需求和行业高质量发展新要求,加大力度培育与引进具有全球视野、创新思维的战略科学家、领军人才等,加强学科转型升级、交叉学科培育和科技成果转化亟须的高层次人才的培育,持续推进重点领域科研创新团队建设,加大对青年人才的培养支持,全力打造一支政治素质高、创新能力强、



结构组成合理的高层次人才队伍。

四是聚焦创新支撑保障要求,强化科研平台体系建设。高水平科研创新平台是科技创新的“沃土”。我们将对标国家安全保障、交通强国建设等重大科技需求,加强依托我院建设的12个水利、交通、能源行业部级科研创新平台的协同融合,提升支撑保障能力,更好服务国家重大战略实施和行业高质量发展。

风好正是扬帆时,策马扬鞭再奋蹄。南京水利科学研究院将全面深入学习贯彻党的二十大精神,以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,系统推进有组织、有计划的科研创新平台建设,提升支撑保障能力,更好服务国家重大战略实施和行业高质量发展。

建设具有“四预”功能的数字孪生流域

卢金友 长江水利委员会
长江科学院院长

党的二十大报告指出,统筹水资源、水环境、水生态治理,推动重要江河湖库生态保护治理,基本消除城市黑臭水体。党的二十大报告还强调,必须坚持科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力,深入实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略,开辟发展新领域新赛道,不断塑造发展新动能新优势。这为推动新阶段水利高质量发展、强化流域治理指明了方向,提供了根本遵循。流域性是江河湖泊最根本、最鲜明的特性。治水管水必须以流域为单元,实施统一规划、统一治理、统一调度、统一管理,必须坚持数字赋能,依托现代信息技术变革治理理念和治理手段。

数字孪生流域是以物理流域为单元,时空数据为底座、数学模型为核心、水利知识为驱动,对物理流域全要素和水利治理管理全过程进行数字化映射、智能化模拟,实现与物理流域同步仿真运行、虚实交互、迭代优化。数字孪生流域包括数字孪生平台和信息化基础设施。

当前,水利部将智慧水利建设作为推动新阶段水利高质量发展的重要

实施路径,将数字孪生流域建设作为推进智慧水利建设的核心与关键,明确了推进数字孪生流域建设的路线图、时间表和任务书。长江水利委员会长江科学院将深入贯彻落实水利部决策部署和工作要求,牢牢把握需求牵引、应用至上、数字赋能、提升能力原则,以数字化、网络化、智能化为主线,以算据、算法、算力建设为支撑,以数字化场景、智能化模拟、精准化决策为路径,为加快建设具有预报、预警、预演、预案“四预”功能的数字孪生流域提供强有力的科技支撑。

一是全面夯实算据基础。要锚定数字化场景目标,充分利用北斗、5G等技术,通过优化提升地面监测、强化遥感监测、提升应急监测等构建天空地一体化水利感知网,为数据底板提供标准统一的全要素实时感知数据,保持数字孪生流域与物理流域的精准性、同步性、及时性。

二是持续开展关键技术攻关。要锚定智能化模拟目标,加强水利专业模型、智能分析模型、仿真可视化模型等技术攻关,重点开展海量多源异构数据融合、水利专业模型国产化与通用化、模拟仿真引擎等研究,升级改造水利传统物理机理模型,统筹运用好耦合数据挖掘技术等智能数学模型,提升模型标准化、模块化水平,确保数字孪生流域模拟过程和流域物理



过程的高保真。

三是大力推进共建共享。要锚定精准化决策目标,大力推进数字孪生流域共建共享,重点围绕数据底板、水利模型、水利知识等共建共享内容,强化分工协作,发挥建设成果使用效能,实现不重不漏、集约节约、统筹共建、资源共享、业务协同,为流域治理管理的各项业务应用提供支撑,确保水利决策迅速精准有效。

四是不断强化支撑保障。数字孪生流域建设是一项创新的技术密集型复杂系统工程,相关研究和案例较少。要依托先行先试建设任务,加强技术研发、经验总结和成果推广,完善相关标准规范,加强高层次、跨学科人才培养和创新团队建设,支撑保障数字孪生流域建设各项工作全面推进。

服务黄河流域生态保护和治理

张建中 黄河水利科学
研究院党委书记

我们要认真学习领会习近平总书记关于黄河流域生态保护和高质量发展以及科技创新和人才强国战略的重要论述,深入贯彻落实党的二十大精神,加快推动科技创新和人才培养,为深入推动黄河流域生态保护和高质量发展重大国家战略提供坚实支撑。

首先,要发挥智库作用,打造科技创新人才新高地。党的二十大报告提出,必须坚持科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力,深入实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略,开辟发展新领域新赛道,不断塑造发展新动能新优势。学习贯彻党的二十大精神,切实把党中央重大决策部署转化为推动科技创新的生动实践,以国家需求为导向,攻坚克难、勇攀高峰,扎实开展统筹水资源、水环境、水生态治理的战略性全局性前瞻性科学研究,在全面建设社会主义现代化国家新征程中,牢记科技强国使命,勇当科技自立自强先锋队,为保障国家水安全作出新贡献。

化人才培养计划,加强专业化和复合型人才培养,在领军人才、青年科技人才培养和团队建设上做文章、求突破。规范管理,统筹发展,整合内部资源,发挥好依托单位作用,加快黄河实验室建设,优化提升部、省、院科研平台,全力打造具有黄河特色的科技创新平台体系,加快建设黄河科研人才中心和创新高地。

其次,强化使命担当,实现关键技术新突破。党的二十大报告指出,以国家战略需求为导向,集聚力量进行原创性引领性科技攻关,坚决打赢关键核心技术攻坚战。加快实施一批具有战略性、全局性前瞻性的国家重大科技项目,增强自主创新能力。

刚刚颁布的《中华人民共和国黄河保护法》也以法律条文形式支持开展黄河保护治理重大科技问题研究,加强协同创新,推动关键性技术研究,推广应用先进适用技术,提升科技创新支撑能力。黄河水利科学研究院将坚持需求导向、问题导向、目标导向,聚焦水利新阶段高质量发展“六条实施路径”和强化流域治理管

理的重大科技需求,加强基础研究,突出原创,力争在原创发现、原创理论、原创方法上取得重大突破,破解关键技术难题,为黄河流域生态保护和高质量发展提供科技支撑,为流域机构依法行使水行政监督管理职责提供技术支持。

一是发挥“三条黄河”联动优势,持续开展黄河河情年度跟踪咨询,分析水沙变化和游荡性河势演变规律,加强下游“二级悬河”和滩区综合提升治理,强化“四预”措施,为水沙调控和防洪防凌调度提供技术支持,开展水库和重要河段清淤疏浚实践探索,提升洪水灾害防御能力。

二是持续开展黄河河源区、河口科学考察,加强黄河河源区“三水”转化规律、黄河入海行水流程和河口湿地生态修复等关键技术研究,加强黄土高原土壤侵蚀规律研究,加大泥沙资源利用、固结植生生态治理等特色技术推广转化,提升服务流域生态保护治理能力。



源超载区治理关键技术研究;加快水肥药一体化高效农业特色技术、水权转换等研究成果的推广应用,以科技创新助力精打细算用好水资源,从严从细管好水资源,提升服务水资源管理和配置能力。

四是科学规划,数字赋能,强化数字孪生黄河“大脑”建设,加强数据驱动的水沙智能预测模型和智能识别模型构建,加快黄河泥沙通用数学模型、土壤侵蚀通用模型研发,完善黄河智慧防汛系统,支撑数字孪生黄河建设。

加强水利科技攻关 推进美丽中国建设

科研院所负责人谈水利高质量发展



间均衡,结合江河湖泊水系特点和水利基础设施布局,统筹存量和增量,构建国家水网之“纲”,织密国家水网之“目”,打牢国家水网之“结”,加快构建国家水网主骨架和主动脉,协同推进国家骨干网和省市县级水网建设,支撑经济社会高质量发展。

二是提升水网工程建设标准和质量。加强水网工程高标准建设,对已建工程进行升级改造,系统提高水网的整体安全性。推动已建水网工程与新型基础设施建设相融合,加强数字孪生水网建设,提升水网数字化、智能化水平。把水网和治理贯穿水网规划、设计、建设、运行、管理全过程,实现水网绿色发展。

三是创新水网建设运行管理体制机制。按照两手发力要求,创新水网工程投融资机制。推进水利工程运行维护体制改革,建立健全有利于促进水资源节约和水利工程良性运行、与投融资机制相适应的水价形成机制,实现水网的可持续发展。

水利部水利水电规划设计总院将深入贯彻落实党中央、国务院和水利部党组决策部署,重点围绕各层级水网顶层设计、重大水利基础设施布局规划与技术论证、水网构建重大技术问题研究等方面,做好有关技术支撑保障工作,为构建现代化高质量水利基础设施体系贡献力量。



构建水旱灾害“四预”技术体系,以数字赋能防灾减灾能力提升。针对新时期水旱灾害防御面临的新形势和新挑战,聚焦“四预”,提升能力。在预报方面,立足大江大河、中小流域的多尺度洪水预报需求,进一步完善洪水预报模型;在预警方面,进一步规范预警流程,完善预警机制,打造北斗水利业务化应用软件平台;在预演方面,继续深化数字化场景构建技术研发及应用,满足洪水演进“秒”级计算需求;在预案方面,探索构建水旱灾害防御专项知识库,开展复苏河湖生态环境的实践总结和理论提升,形成成套硬科技;研发河湖水环境与水生态系统耦合数字孪生技术体系;聚焦三峡、南水北调、雅鲁藏布江下游水电开发等国家重大工程,创新绿色开发、高质量建设、生态调度和调控的理论方法,为“大国重器”长期安全稳定运行提供有力科技支撑。

新征程的号角已经吹响,中国水利水电科学研究院将深入学习贯彻党的二十大精神,切实把党中央重大决策部署转化为推动科技创新的生动实践,以国家需求为导向,攻坚克难、勇攀高峰,扎实开展统筹水资源、水环境、水生态治理的战略性全局性前瞻性科学研究,在全面建设社会主义现代化国家新征程中,牢记科技强国使命,勇当科技自立自强先锋队,为保障国家水安全作出新贡献。

编者按 党的二十大报告指出,必须牢固树立和践行绿水青山就是金山银山的理念,站在人与自然和谐共生的高度谋划发展。报告还强调,统筹水资源、水环境、水生态治理,推动重要江河湖库生态保护治理,基本消除城市黑臭水体。本期特刊邀请相关科研院所负责人撰文,围绕水资源保护和治理、水安全保障、水利高质量发展谈学习认识和落实举措。

构建现代化高质量水利基础设施体系

沈凤生 水利部水利水电
规划设计总院院长

党的二十大报告明确提出,从现在起,中国共产党的中心任务就是团结带领全国各族人民全面建成社会主义现代化强国、实现第二个百年奋斗目标,以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴。党的二十大报告还指出,统筹水资源、水环境、水生态治理,推动重要江河湖库生态保护治理,基本消除城市黑臭水体。加快推进国家水网重大工程建设,构建现代化高质量水利基础设施体系,关系到全面建设社会主义现代化国家的大局,关系到中华民族伟大复兴的历史进程,必须系统谋划,着力推进。

人口规模大、经济体量大、资源环境承载负荷重的基本国情,夏汛冬枯、北缺南丰,水资源时空分布不均衡的基本水情,决定了保障国家水安全对于中国式现代化的极端重要性。党的二十大报告强调,必须牢固树立和践行绿水青山就是金山银山的理念,站在人与自然和谐共生的高度谋划发展。建设国家水网重大工程,构建现代化高质量水利基础设施体系,可以为国家水安全提供基础性、全局性、战略性的支撑保障。从解决水资源时空分布不均、努力实现空间均衡来看,全国近70%城市群、90%以上能源基地、60%以上粮食主产区位于水资源紧缺地区,迫切需要在更大尺度上提升水资源科学配置能力,解决水资源空间失衡问题,保障经济社会高质量发展。从建设美丽中国、实现绿色发展来看,北方地区河道生态水量被挤占问题突出,全国地下水年均超采量158亿立方米,迫切需要通过对水资源优化配置网络,发挥水资源综合效益,实现“还水于河”,复苏河湖生态环境。从应对水

旱灾害风险、筑牢国家安全屏障来看,我国水旱灾害频发,全球气候变化进一步加剧风险,需要加快完善水利基础设施网络,提升水旱灾害防御能力,保障经济社会安全运行。总之,加快构建国家水网,建设现代化高质量水利基础设施体系,对于统筹解决水资源、水生态、水环境、水灾害问题,全面提升国家水安全保障能力,推动中国式现代化具有重要的现实和长远意义。

国家水网重大工程建设是一项系统工程,必须要以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路,以全面提升水安全保障能力、推动水利高质量发展为目标,以重大引调水工程和骨干输排水通道为纲,以区域河湖水系连通工程、中小河流和供水渠道为目,以控制性调蓄工程为结,加快形成“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。

在推进过程中应重点把握好以下几个方面。一是深入贯彻以人民为中心的发展思想,不断提高国家水网发展质量和公共服务水平,高标准保障防洪安全,高品质保障供水安全和生态安全。二是坚持全国一盘棋,统筹推进水利、水电、水运、城乡、生态保护等涉水基础设施建设,加强与新型基础设施融合发展,协同推进各层级水网建设。三是强化底线思维,提高国家水网建设标准与韧性,增强水安全风险防控能力。四是充分发挥市场配置资源作用,创新完善投融资机制,激发水网建设管理活力。

系统谋划国家水网重大工程建设的主要举措包括以下几方面。一是统筹谋划国家水网“纲、目、结”。立足流域整体和水资源空

间均衡,结合江河湖泊水系特点和水利基础设施布局,统筹存量和增量,构建国家水网之“纲”,织密国家水网之“目”,打牢国家水网之“结”,加快构建国家水网主骨架和主动脉,协同推进国家骨干网和省市县级水网建设,支撑经济社会高质量发展。

二是提升水网工程建设标准和质量。加强水网工程高标准建设,对已建工程进行升级改造,系统提高水网的整体安全性。推动已建水网工程与新型基础设施建设相融合,加强数字孪生水网建设,提升水网数字化、智能化水平。把水网和治理贯穿水网规划、设计、建设、运行、管理全过程,实现水网绿色发展。

三是创新水网建设运行管理体制机制。按照两手发力要求,创新水网工程投融资机制。推进水利工程运行维护体制改革,建立健全有利于促进水资源节约和水利工程良性运行、与投融资机制相适应的水价形成机制,实现水网的可持续发展。

打造人水和谐促共生的“水科样板”

匡尚富 中国水利水电
科学研究院院长

党的二十大报告指出,必须坚持科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力,深入实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略,开辟发展新领域新赛道,不断塑造发展新动能新优势。党的二十大报告还明确要求统筹水资源、水环境、水生态治理,推动重要江河湖库生态保护治理,基本消除城市黑臭水体。这为新时代水利科技创新发展指明了方向。深入学习贯彻党的二十大精神,水利科技工作者将始终心怀“国之大者”,牢牢把握“四个面向”,深刻领会“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路,锚定全面提升国家水安全保障能力的总体目标,坚持科技创新,强化系统思维,为全面提升水旱灾害防御、水资源集约节约利用、水资源优化配置和大江大河大湖生态保护治理能力提供全方位科技支撑。

水科学研究表明,水循环及其伴生过程,主要包括水量循环、水环境要素循环,以及水生态要素循环,“三水”相互依存,相互作用。长期以来,中国水利水电科学研究院始终致力于水资源、水环境和水生态等交叉学科的整体系统研究,创立了自然—人工二元水循环及其伴生过程理论和方法、河湖健康评估理论和方法,全力开展水旱灾害智慧化防御“四预”关键技术攻关与实践;先后支撑了最严格水资源管理、河湖长制、数字孪生流域和工程试点建设、国家水旱灾

普查等工作,在祖国大地上打造出一批统筹“三水”保安全、人水和谐共生的“水科样板”。

研发节水用水配水技术体系,量水而行,支撑水网水资源保障新格局。党的十八大以来,我国水资源利用方式实现深层次变革,配置格局实现区域性优化。新阶段对水资源安全保障提出了更高要求,在水资源节约、保护和管理等方面迫切需要加强四个统筹:加强用水与供水管理的统筹,始终坚持节水优先,软硬结合开展节水研究,不断加强供水体系研究,提高供水保证率;加强常规与非常规水源的统筹,在资源型缺水地区研究一水多用、优水优用模式,在沿海地区加大海水淡化适用技术研发;加强“四水四定”与空间均衡的统筹,支撑国家水网建设;加强科技创新与智慧水利的统筹,进一步加强气象、水文、人工智能等学科交叉,深入开展多水源、多工程联合调度理论、方法、技术等创新,以信息化促进水资源高效利用。