

系统谋划推进数字孪生水利体系建设

李国英

“十五五”规划建议提出,“深入推进数字中国建设”“适度超前建设新型基础设施”“推进传统基础设施更新和数智化改造”。《中共中央办公厅国务院办公厅关于全面推进江河保护治理的意见》明确要求以数字孪生流域为重点,系统谋划推进数字孪生水利体系建设。我们要坚决落实好、完成好党中央、国务院决策部署,谋划好、建设好数字孪生水利体系。

习近平总书记高度重视水安全保障问题,对推动水利高质量发展、保障我国水安全提出明确要求,为水利工作提供了根本遵循和行动指南。近年来,随着气候变化和经济社会发展,水安全领域风险隐患增多与抵御能力不足叠加,历史风险累积和新型风险叠加的问题越来越突出,水安全保障面临的环境条件比以往更加复杂、更趋极端,提升水利发展质量、有效防控水安全风险的要求更加迫切、更为凸显。同时,新一轮科技革命和产业变革加速演进,前沿技术突破集中涌现,为实现水利智能分析研判和科学高效决策提供了技术支撑。建设数字孪生水利体系是应对风险挑战、把握时代之变、塑造发展动能的关键手段,必须强化科技赋能、数智赋能,系统谋划推进数字孪生水利体系建设,为推动水利高质量发展、保障我国水安全提供有力支撑。

推动数字孪生水利体系与物理水利对象同步运行、虚实交互、迭代优化

数字孪生水利体系,是以物理水利对象为单元、时空数据为底座、数学模型为核心、水利知识为驱动,对物理水利全要素和水利治理管理活动全过程进行数字映射、智能模拟、前瞻预演,与物理水利对象同步运行、虚实交互、迭代优化的综合体系,由数字孪生流域、数字孪生水网、数字孪生工程组成,三者之间互不替代、各有侧重、互联互通、信息共享。数字孪生流域主要支撑流域“统一规划、统一治理、统一调度、统一管理”,助力实现流域多要素、多对象、多目标治理管理的“帕累托最优”。数字孪生水网主要支撑“系统完备、安全可靠,集约高效、绿色智能,循环通畅、调控有序”的水网构建和运行。数字孪生工程主要支撑水利工程的安全运行和功能发挥。

建设数字孪生水利体系,要按照“需求牵引、应用至上,数智赋能、提升能力”的原则,从水利工作实际需求出发,深入分析流域防洪、水资源管理与调配,以及水利工程建设和运行管理、河湖管理、水土保持、灌区现代化建设和改造、农村供水等水利业务的目标、

流程、功能、数据等需求,以效用为导向推进监测感知系统、数学模型系统建设,搭建数字孪生平台,全面支撑水利业务应用,实现预报、预警、预演、预案功能,提升水利现代化治理管理能力。

加快构建“天空地水工”一体化监测感知系统

数据是建设数字孪生水利体系的基础,监测感知是获取数据的方式和渠道。必须加快构建“天空地水工”一体化监测感知系统,实现物理水利对象数据监测感知的精准性、同步性、及时性。

一是实现全覆盖、全空间、全要素、全天候监测感知。“全覆盖”,即覆盖所有水利治理管理对象,亦即覆盖每一条河流、每一级水网、每一座工程。“全空间”,即从“天”“空”“地”“水”“工”立体空间监测感知水利治理管理对象的信息数据。“全要素”,即实现水利治理管理对象的所有信息感知,包括自然河湖水系的水文要素、水力学要素、泥沙动力学要素、数字高程模型、工程的位移变形、渗流渗压、应力应变、地理信息系统等。“全天候”,即不受天气、时间和环境条件影响,可始终保持有效的监测感知状态,获取全面、实时、连续、精准的数据信息。

二是强化适用于数字孪生水利体系构造的数据采集。面向和聚焦构建数字孪生水利体系需求,检视并修订不满足数字孪生水利体系建设需求的监测感知标准规范,完善手段、路径、方式、对象,推进监测感知系统的科学建设和高频乃至在线运行。采集水利治理管理对象的基础数据、状态监测数据、管理数据、共享数据、地理空间数据,满足数字孪生水利体系中数学模型计算高精度、高频率、连续性要求,为构建数字孪生水利体系提供精准物理参数和现实约束条件,保持与物理对象的同步耦合。

三是加强数据归集共享。加强数据资源跨地区、跨部门、跨层级的统筹管理、整合归集、共享利用。充分利用国家监测资源,共享经济社会、土地利用、生态环境、气象等相关数据。构建水利数据归集平台,在全国水利一张图的基础上,围绕数字孪生水利体系建设需求,开展多源、多维、多尺度数据归集管理并形成有效运行管理机制。

四是加快监测技术装备研发应用。构建水利遥感卫星应用星座,加快水利测雨雷达组网建设,积极推进基于卫星遥感、雷达声呐等对水利物理对象监测和探测的新技术研究。强化无人机、无人船、水下机器人、激光雷达、侧扫雷达、穿透式地质雷达、智能传

感器等新装备研发应用,实现对流域内地理信息数据特别是下垫面、工程性态、水文要素、水力学要素、泥沙动力学要素的实时动态监测。加快科技成果转化应用,促进新一代信息技术与水利监测感知深度融合。

确保数学模拟过程和物理过程实现“高保真”

数学模型是数字孪生水利体系精准映射、虚实交互、实现“四预”功能的关键。在现有水利模型基础上深化攻关、集成应用,确保数学模拟过程和物理过程实现“高保真”。

一是突出模型建设重点。水利工作涉及防洪安全、供水安全、粮食安全、生态安全,模型计算前瞻性、精准性要求极高。必须把基于机理揭示和规律把握的机理模型,基于数理统计和数据挖掘的统计模型,以及两种模型相互嵌入、系统融合的混合模型,作为数字孪生水利体系建设的核心,更好揭示事物发展规律,同步映射现实、复盘反演历史、预测推演未来。

二是加强监测数据与数学模型耦合联动。根据不同区域气候条件、下垫面条件及工程性态,充分利用“天空地水工”一体化监测感知系统采集的数据以及约束条件、调度规则、历史场景等水利专业知识,及时修正模型计算的边界条件,在线动态率定模型计算的物理参数,降低模型系统误差,提高模型模拟精准度。

三是加强模型研发。把握“高保真”要求,深化水利机理模型的应用和研究,加快推进融合卫星、雷达等多源数据的“云—雨”降雨预报模型,建立分布式水文模型,健全洪水演进水动力学模型、冰水动力学模型、土壤侵蚀模型、泥沙动力学模型、污染物扩散输移模型等。制定模型验收和评价体系,基于历史和实时典型数据,加强模型功能验证,评估模型结果准确性。

四是强化“正向—逆向—正向”推演功能。针对不同情景分析计算,“正向”推演流域水流演进过程;通过设定业务决策目标及工程安全运用限制条件“逆向”推演工程调度方案,实现多方案比选;在满足边界条件下考虑最新变化要素再次进行“正向”推演,提供前瞻、科学、精准、安全决策支持。

持续变化的江河湖库水文情势、流域下垫面条件、工程运行性态、经济社会发展需求,决定了数字孪生水利体系建设必须在运用中完善、在实战中升级,不断适应并满足新形势下的水利治理管理需求,为推动水利高质量发展、保障我国水安全作出新的贡献。

(作者为水利部党组书记、部长)

搭建闽赣电网互联互通高速通道 江西首个柔性直流背靠背换流站开工

本报南昌12月25日电(记者周欢)闽赣两省背靠背联网工程25日在江西瑞金开工建设。该项目建设江西首个柔性直流背靠背换流站,搭建起闽赣电网互联互通高速通道,助力区域能源资源优化配置和新能源高效开发利用。

项目总投资41.38亿元,包括在瑞金新建一座300万千瓦柔性直流背靠背换流站,新建两回总长约170公里的500千伏交流线路,分别接入江西红都变电站

与福建汀州变电站。项目计划于2027年迎峰度夏前建成投产。

项目建成投运后,借助价格信号引导发电与用电行为,将推动能源资源在更大范围优化配置,提升整体能源利用效率。同时,通过联网工程实现跨省灵活调剂,可让更多清洁能源得到高效利用。江西电网冬季常面临雨雪冰冻天气考验,福建电网夏季需应对台风多发挑战,联网“牵手”互济救援,可最大限度降低灾害带来的损失。

保利星火班持续培训乡村青年 创新就业帮扶机制 巩固拓展脱贫攻坚成果

本报记者 李 刚

就业是最大的民生工程,也是巩固拓展脱贫攻坚成果的基本措施。2018年以来,保利集团持续开办“星火班”项目,以扎实的就业帮扶实践探索出了一条央企践行社会责任的有效路径。

“我来自山西省忻州市河曲县,现在是保利物业公司的业务经理。”8年前,梁丽为了照顾生病的母亲准备放弃学业,保利星火班招生的消息让她改变想法。作为保利集团专项扶贫行动,星火班面向山西、内蒙古、贵州、云南等省份脱贫地区困难家庭子女招生,实行“零学费、包就业”的帮扶政策。培训期间,学员系统接受理论学习与实操技能等训练,每月还可领取1200元补助。

“培训不是简单教技术,而是育新人。”在保利星火班第十期的开班仪式上,山西工程科技职业大学副校长李锦元表示。截至2025年10月,星火班已举办10期,帮助661名像梁丽这样的青年实现高质量就业,直接带动600余户家庭稳定脱贫。

“今年我带爸妈到海边去旅游了,这在以前是想也不敢想的。”星火班第六期学员高璐说。钱包鼓了、底气足了,就业带来的改变不只是经济状况的好转,更让整个家庭面貌焕然一新。

要把一技之长转化为实实在在的收

入,就必须做好培训与就业之间的衔接。

“星火班找准了企业优势与脱贫需求的结合点。”保利发展旗下保利物业负责人说。作为覆盖191个城市、超2000个项目的物业企业,该公司常年存在物业管家、项目经理等岗位的用工缺口,仅今年就需新增从业人员3000余人。

星火班创新推出3个月在校培训、2个月顶岗实习的培养模式。“我们是按岗位标准‘量身育才’。”项目培训主管介绍,结合岗位需要,课程特意增设了应急处理模拟、标准服务礼仪等实操训练。在培训过程中,学生们找到了通往未来的方向,也树立起了劳动创造美好生活的志向。“我以前是个害羞内向的男生,现在面对几千人演讲都不怯场,希望未来能有机会站上更广阔的舞台。”星火班第二期学员苏超说。

培训有目标、就业有保障、发展空间有,教学与就业衔接既破解了脱贫地区劳动力“就业难”,又解决了企业“用工荒”,形成双向共赢的良性循环。

从2018年首期到2025年第十期,从技能培训到涵盖生活保障、学历提升、职业发展的全链条服务,星火班的演进轨迹,勾勒出央企帮扶从“输血”到“造血”再到“活血”的升级路径。巩固拓展脱贫攻坚成果需要更多企业立足自身优势,勇担社会责任。

本版责编:吴 燕 吴 凯 黄金玉

中国式现代化
江苏新实践

江苏：知识产权助力产业强链 科技创新融合产业创新

保护知识产权就是保护创新。锚定打造具有全球影响力的产业科技创新中心目标,江苏省先行探索以知识产权助力产业强链工作。近年来,江苏省知识产权局深入实施“知识产权助力产业强链”产才对接行动,为重点产业重大创新主体精准对接高层次人才团队,为区域科技创新和产业创新融合发展提供有力支撑。

链群协同 搭建产才对接桥梁

护航企业自主创新、产品突破关键技术、跻身国际舞台,完善全链条知识产权工作不可或缺。2025年12月16日,14家物联网产业重点企业 with 知识产权相关专家相聚无锡,就专利导航、决策、支撑等内容深度交流,现场形成多个“一对一”后续咨询意向。

这是江苏“知识产权助力产业强链”产才对接行动的一次现场活动。该行动始于2021年,目前已开展了五轮,聚焦江苏“1650”产业体系和“51010”战略性新兴产业集群,通过“规模+创新”双维度遴选,已重点锁定21家产业龙头企业、16个先进制造业集群

江苏友奥智能科技股份有限公司的生产车间

南京南瑞继保电气有限公司的自动化生产车间

和20家省级以上重点实验室,开展“定制化”“精准化”对接服务。

企业是创新的主体。截至目前,产才对接行动已累计向重点企业、重点实验室提供咨询服务450余次,现场对接180余次,聚焦产业集群需求和前沿技术领域,累计出具产业专利分析报告80余份,开展专题培训55场,有效提升创新主体知识产权创造、运用、保护、管理水平,推动重点实验室等实现“科技产出一知识产权—产业应用”有效衔接。

精准对接 提供需求导向服务

为紫金山实验室网络通信与安全等领域的专利申请开展集中批量审查,有效提升关键核心技术的专利申请质量,将专利授权周期缩短30%以上;对姑苏实验室开展“深紫外LED相关技术”专利导航,指导创新主体明晰研发主攻方向、规避专利陷阱,推动实验室成果与产业需求精准匹配,前瞻技术布局“知识产权地图”,助力形成“研发—专利—产业”正向循环……

南京清普生物科技有限公司科研人员在研发新产品

规范化、常态化为方向,通过深度调研确定每个创新主体的服务需求;以产业报告梳理存在问题明确服务路径;以对接清单固定服务事项抓落实;以服务台账加强过程管理,通过“周跟进、月调度、季通报”实现服务流程可追溯,并将服务效果与年度考核进行挂钩,切实将产才对接从“软任务”转化为“硬约束”,确保服务实效,形成良性闭环。

根据创新主体所属产业技术领域,产才对接行动针对性配备知识产权专业服务团队,对省级以上重点实验室,均配备一名知识产权服务专员,定期开展“一对一”对接、“面对面”指导、专题培训、驻场服务等,深度参与实验室重点项目研发。

未来,江苏省知识产权局将深刻把握“十五五”时期科技创新的引领性和前瞻性作用,持续助力重点产业重点企业和重点实验室关键技术攻关和专利布局,以更务实的举措、更暖心的守护赋能越来越多的创新主体,推动越来越多的关键技术成果转化为高质量知识产权。

数据来源:江苏省知识产权局

广告