



山西省科学技术协会主管 山西科技新闻出版传媒集团有限责任公司主办 《科学导报》社有限责任公司编辑出版

网址: <http://st.kxdb.com> 投稿邮箱: kxdbstsx@163.com

国内统一连续出版物号 CN 14-0015 邮政发行 邮发代号: 21-462 今日 8 版

明年全省重点水利项目将谋划“八大板块”

创新前沿

科学导报讯 12月11日,笔者获悉,山西省水利厅日前印发《2026年重点水利项目谋划“冬季行动”方案》(以下简称《方案》),全面启动水利项目谋划专项行动,提出重点谋划好全省水项目“八大板块”,深入贯彻落实省委、省政府和水利部关于系统谋划水利项目、扎实做好“十五五”开局之年项目储备的决策部署,进一步提升全省水安全保障能力。

《方案》提出,要紧紧围绕省委、省政府治水兴水节水决策部署,以落实“四水四定”原则为牵引,以加快构建“三纵九横、八河连通”的山西现代水网为主线,立足2026年项目实施和“十五五”项目储备,坚持“谋划一批、储备一批、开工一批、建成一批”的项目接续机制,着

力谋划一批政策契合度高、前期成熟度高、要素保障程度高的重点项目。

《方案》提出,要围绕国家重大战略和全省转型发展需求,立足水资源禀赋和工程功能定位,科学布局,形成“近期可实施、中期有储备、远期有谋划”的项目梯队,加强可行性研究和要素保障协调,重点谋划好水利项目“八大板块”:

一是防洪减灾工程。围绕提升流域防灾减灾能力,推进防洪水库、中小河流治理、山洪沟防治等,重点谋划一批2026年可开工的治理项目。二是水资源配置工程。以现代水网建设为统领,重点推动一批市县层面成熟度高的小型水库项目;按照“确有所需、成本可控”原则,优化调整未开工县域水网项目,推动大小水网有效衔接、贯通达效。三是灌区建设和改造工程。围绕新增、恢复300万亩水浇地目标,推进五大灌溉基地和两大灌区建设,重点谋划一批

一批高效节水、用水指标明确的新建和改造灌区项目,提升农业灌溉保障水平。四是农村供水工程。推进城乡供水一体化、集中供水规模化建设,优先谋划一批县域统管、标准化运维的供水项目;因地制宜推进小型供水工程规范化建设。五是水生态保护修复工程。聚焦“七河”“五湖”“十九泉”保护治理,谋划河湖生态修复、母亲河复苏、幸福河湖建设等项目,推动水生态环境持续改善。六是水土流失治理工程。围绕提升全省水土保持率,推进生态清洁小流域、坡耕地治理、淤地坝建设等,以县为单位谋划申报一批综合治理项目。七是数字孪生水利工程。加快水利工程数字化、智能化升级,推进水库、堤防、灌区、农村供水等数字孪生项目建设,提升水利智慧化水平。八是水文基础设施建设工程。完善水雨情监测预报“三道防线”,推进水文测站、监测基地、应急监测能力、水资源监测系统和业务平台建设。 高桦



推动幸福河湖建设

12月14日,运城市中心城区内,湿地、城市相映成趣,景色如画。近年来,当地积极推动幸福河湖建设,构建河畅、水清、岸绿、景美、人和的幸福河湖体系,人居环境持续改善,群众幸福感和获得感不断增强。 ■ 茹雅摄

山西省煤基固废资源化与矿区生态治理院士工作站实验基地——

煤矸石育出“文玩玉米”

12月7日,冬意渐深。在昔阳县山西省煤基固废资源化与矿区生态治理院士工作站实验基地,一穗穗刚刚收获的玉米穗整齐地平铺在晒场,干枯的苞叶微微蜷曲,在澄澈的阳光下,隐约透出内里红、黄、紫交织的斑斓色泽,不禁引人一探究竟。

“快来看看咱们的‘宝贝’。”工作站工作人员药晓霞笑着迎上来,麻利地剥开一株玉米的苞叶。润泽的玉米粒让人眼前一亮——它们密密实实地挤在一起,泛着玛瑙般温润的光泽,红如丹砂、紫似琉璃、黄若琥珀,在阳光下流转着瑰丽的色彩。

“这可不是普通玉米,是我们利用煤矸石转化而成的腐殖酸有机肥。如今它早已不是‘包袱’,而是点石成金的‘功臣’。”

这一转变的源头,要追溯到一年前山西省煤基固废资源化与矿区生态治理院士工作站的成立。自起步之初,团队便将目标锁定在煤矸石的高值化利用上。历经数百次试验攻坚,他们成功研发出以腐殖酸为核心的有机肥生产技术,将煤矸石等固体废物变废为宝,生产出富含养分的有机肥。

“我们特意选了晚熟玉米品种,以适配有机肥的缓释特性,比普通玉米晚收割一个多月。”药晓霞说。从春播的悉心管护,到生长期的精准监测,再到成熟期的耐心守候,团队日复一日扎根田间,对每个环节都精益求精。如今采收的玉米穗,色泽温润、质地紧密,其天然禀赋为后续文创开发奠定了坚实基础。

目前,玉米还在晾晒筛选阶



“文玩玉米”籽粒润泽,天然光泽堪比工艺品。 ■ 图片由受访者提供

段,但工作站的文创蓝图已清晰绘就。“我们正围绕‘文玩玉米’进行系列化设计,后续将通过自然风干、去虫卵、精细修补、密封等多道工序,开发成手串、挂饰、车挂等产品,并融入时尚元素与吉祥寓意。”药晓霞说。

这片试验田,是昔阳县探索

循环经济的生动缩影。从煤矸石到有机肥,再到特色“文玩玉米”,“固废—肥料—特色农产品”的绿色路径已经打通。“我们将持续优化技术品种,让文创产品更贴合市场,讲好煤矸石‘变废为宝’的故事。”药晓霞望着晾晒的玉米穗,眼中满是憧憬。 张廉

万家寨引黄工程:装上国产“智慧大脑”

■ 科学导报记者 隋萌

万家寨引黄工程作为国家水网“一主四域”骨干通道的关键一环,不仅是为山西3市18县输送“生命之水”的“大动脉”,还肩负着永定河生态补水及北京市应急供水的艰巨使命。该工程拥有5座梯级大型泵站,总扬程高达636米,年引水能力达12亿立方米,规模宏大,调度运行极为复杂。如此重要的工程,却一度因旧系统问题重重,发展受到严重制约。为保障国家水安全、推动水利行业高质量发展,万家寨水控集团加大研发投入,掌握核心技术,不断突破创新。如今,它成功搭载国产“智慧大脑”,在精准调度与高效运行层面实现质的飞跃,开启了高质量发展的全新篇章。

该系统软硬件装备自主程度超90%,实现了全技术栈自主可控。传感基础设施搭建的“现地、站控、集控”三层分布式架构,如同“智慧之眼”,能够实时准确地掌握工程运行状态。一体化管控平台软件实现了大型梯级泵站群分层分布式协同控制,组态运维时间节省50%,像“智慧大脑”一样整合分析数据,为调度决策提供科学依据。智能调度与控制软件创新“数字值班员”机制,实现了从“开环决策”到“闭环控制”的转变,减少了人工干预,如同“调度专家”一般迅速准确地决策,降低了失误风险,提升了工程运行安全性,保障了输水安全。

困境:旧系统难堪重任

20世纪90年代,作为山西省首个引入世界银行贷款的重大水利工程,万家寨引黄工程引入了全球顶尖的调度技术、设备与管理模式。其核心自动化控制系统采用澳大利亚亚某公司开发的软件,实现了太原调度中心对全长280公里输水线路的“遥调、遥控、遥测、遥信”,在国内首屈一指。

然而,随着工程持续运行和调度要求不断提高,原有自动化的弊端逐渐显现。硬件方面,多年不间断监测运行使得关键数据采集、监测设备部分老化。大量设备和软件源自国外,不仅备件采购成本居高不下,供应链安全也存在巨大风险。一旦遭遇突发状况,关键环节供应可能随时中断,给工程正常运行带来致命威胁。

软件层面的问题同样棘手。万家寨引黄工程泵站机组分三期安装,自动化控制系统品牌、种类繁多。不同技术架构、数据结构和通讯协议导致系统之间功能协同性不佳,当时的技术无法实现各部分有效信息共享和协同工作。面对复杂水情、工情,系统常常力不从心,难以满足工程对精准调度和高效运行的需求。

更为严峻的是,原有系统远程集控能力不足,无法实时、准确掌握工程各环节运行状态,导致调度决策缺乏科学依据,增加了工程运行风险。这些问题如同沉重的枷锁,严重制约了万家寨引黄工程的高质量发展,系统升级迫在眉睫。

破局:全力打造国产化“智慧大脑”

面对旧系统带来的重重困境,万家寨水控集团所属万家寨引黄水务集团开启了调度集控系统国产化升级征程。

2018年,全新调度集控系统升级项目正式启动。但工业控制系统软件开发长期存在懂软件技术者不懂工控场景、懂工控场景者不懂软件开发的难题。为攻克这一难题,项目团队与国电南瑞科技股份有限公司等国内科研机构紧密合作,组建了一支精英团队。团队成员涵盖高校专家、科研院所学者及工程一线骨干,90%以上的基层员工是运维经验丰富的技术能手,形成了四代梯队。

研发过程中,团队坚持产学研用结合,

奔赴多家国内外知名企业与研究机构调研交流,往返于实验室和工程现场,全力攻克技术难题,最终形成兼顾多方面特性的技术方案。团队将调度运行经验转化为程序代码,遇到难题时,运用头脑风暴等创新思维方法开展创新活动。在多个艰难阶段,团队成员秉持核心技术完全自研的理念,付出了无数心血与智慧。

经过数年不懈努力,2024年7月25日,山西万家寨引黄调度集控系统改造完工,9月15日正式试运行。运行一年多来,该系统成功解决了大型跨流域调水工程面临的一系列难题,实现了工程全面感知、远程集控与智能调度。

该系统软硬件装备自主程度超90%,实现了全技术栈自主可控。传感基础设施搭建的“现地、站控、集控”三层分布式架构,如同“智慧之眼”,能够实时准确地掌握工程运行状态。一体化管控平台软件实现了大型梯级泵站群分层分布式协同控制,组态运维时间节省50%,像“智慧大脑”一样整合分析数据,为调度决策提供科学依据。智能调度与控制软件创新“数字值班员”机制,实现了从“开环决策”到“闭环控制”的转变,减少了人工干预,如同“调度专家”一般迅速准确地决策,降低了失误风险,提升了工程运行安全性,保障了输水安全。

领航:三效齐彰引领水利新程

山西万家寨引黄调度集控系统自投入运行以来,成效显著,在经济效益、生态效益和社会效益方面均收获颇丰,成为行业示范引领的典范。

经济效益上,综合效益将超1亿元。它有效降低运行成本,大幅提升企业经济效益与市场竞争力,为企业可持续发展筑牢根基、注入强劲动力。生态效益方面,万家寨水控集团借此深入践行“两山”理念,保障了山西中北部、永定河流域水源供应,有力促进区域生态环境修复保护。清澈水流润泽大地,干涸土地重焕生机,为生态改善贡献突出。社会效益上,新系统攻克水利水电工程调度集控多项共性瓶颈,实现从跟跑到并跑的关键跨越,使我国大型水利水电工程关键监控设备摆脱进口依赖,提升工程可靠性与安全性。此外,在研发实施过程中,还培育大批专业技术人才,成为全省骨干水网工程在自动化、信息化技术建设与运行等方面的重要支撑力量。

在研发过程中,团队攻克了“长距离无供水位测量”技术难题,并凭借此技术在2024年全国创新方法大赛中荣获山西省赛一等奖、国赛优胜奖。

该系统的卓越表现得到了业界的高度认可。2025年全国信息技术应用创新解决方案应用推广大会上,它成功入选工信部“2024年信息技术应用创新典型应用案例”,成为全国水利行业唯一重点推荐应用案例,并正式颁布与推广。

截至目前,该系统已在滇中引水石鼓泵站、福建一闸三线工程、浙江温州瓯江引水工程等100余个项目推广应用,为其他水利项目提供了可借鉴的成功经验,推动了整个水利行业的数字化转型和高质量发展。

K 创新资讯

山西省提前完成2025年全国碳市场履约

科学导报讯 12月12日,山西省纳入全国碳市场管理的104家发电行业重点排放单位全部按期足额完成2024年度碳排放配额清缴,履约率100%。

加强全国碳排放权交易市场建设是贯彻落实国家“双碳”战略,利用市场机制积极应对气候变化、加快经济社会发展全面绿色转型的重要政策工具。今年以来,山西省积极融入全国碳市场建设,持续强化碳交易监督管理,有序开展碳配额管理及履约清缴,推进重点排放单位采取有效措施控制碳排放,重点行业绿色

低碳发展成效逐步显现。

数据管理方面,已建立碳排放年度报告及月度信息存证制度,并实现按期提交率100%;

服务发展方面,举办系列专题培训,发布《山西省重点排放单位参与全国碳市场操作指引2.0》,提升企业参与碳市场能力,今年全省碳排放配额交易量1158万吨,成交额约7.4亿元。另外,山西省8家重点行业企业正在试点开展碳排放管理体系建设,运用信息化、数字化技术开展碳资产管理,探索多元化降碳路径。

焦博文