

水是国家经济社会发展不可或缺的战略资源,节水装备是推进水资源节约集约利用的重要载体,也是保障国家水安全的基础和支撑。为贯彻落实《节约用水条例》,实施全面节约战略,提升节水装备自主创新和供给能力,加快构建节水型生产方式,推动水资源节约集约利用,促进经济社会发展全面绿色转型,工业和信息化部、水利部近日联合发布《节水装备高质量发展实施方案(2025—2030年)》(以下简称《实施方案》),就《实施方案》的背景和意义、主要内容等回答了记者的提问。

实施全面节约战略,促进节水装备高质量发展

>> 《实施方案》出台的背景和意义是什么?

党中央、国务院高度重视节水工作,强调从观念、意识、措施等各方面都要把节水放在优先位置。2019年,黄河流域生态保护和高质量发展座谈会提出,要坚决抑制不合理用水需求,大力发展节水产业和技术,实施全社会节水行动,推动用水方式由粗放向节约集约转变。

工业和信息化部深入实施工业节水提升行动,完善工业节水政策标准体系,推广先进节水技术装备,优化工业用水结构,工业节水工作取得积极成效。一是完善工业节水政策体系,印发《工业节水提升行动计划》《工业废水循环利用实施方案》等文件,构建起工业节水政策体系的“四梁八柱”。二是大力推广先

进节水技术装备,发布了5批534项重大工业节水工艺、技术和装备。三是实施重点行业水效领跑者引领行动,培育了4批197家水效领跑者,促进企业水效对标提效。四是加强工业废水循环利用,围绕用水过程循环、区域产城融合等典型模式,遴选了32家试点企业园区、58个典型案例,推动企业内部废水梯级利用、循环利用。过去十年里,我们以工业用水总量“零增长”支撑了年均5.7%的工业经济增长,万元工业增加值用水量同期下降50%以上。

节水装备是节水产业的重要组成部分,也是保障国家水安全的基础和支撑。当前,我国水资源面临严重短缺,人均水资源

占有量仅为世界人均水平的四分之一。具体到工业领域,2024年工业用水量为971亿立方米,约占全国用水量的16%,万元工业增加值用水量为24立方米,与国际先进水平还存在一定差距。同时,工业还肩负着为农业、居民生活提供节水技术装备和产品的重任。但是,节水装备在技术创新、应用场景适配和产业链协同等方面还存在一些问题。针对节水装备供给能力不足、产业发展面临较大压力的现实情况,我们研究编制了《实施方案》,进一步推动节水装备制造高端化、智能化、绿色化发展,巩固提升节水装备全产业链竞争优势。

>> 《实施方案》的编制过程是怎样的?

一是组织专题研究。我们通过实地走访、座谈研讨等形式开展调研,听取企业代表以及高校、科研院所专家的意见建议,摸清我国节水装备发展现状,梳理工业和信息化领域供水、用水、循环利用和智慧节水装备情况。

二是开展深入研讨和起草文稿。在前期调查研究基础上,赴

中国科学院生态环境研究中心、北京排水集团等单位围绕非常规水利用、废水循环利用等领域节水装备关键核心技术问题开展研讨,起草《实施方案》。文件编制过程中,注重做好与《国家发展改革委员会等部门关于加快发展节水产业的指导意见》等政策的衔接。

三是广泛征求意见。考虑到

节水装备涉及诸多领域、多个方面,我们征求了相关部委、地方工业和信息化主管部门、行业协会、科研院所、相关企业意见,并按照要求完成政策文件相关审查评估。最终发布的《实施方案》是充分汇集各方意见并达成共识的结果。

>> 《实施方案》的总体要求是什么?

深入践行“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”治水思路,聚焦重点缺水、水资源超载、水环境敏感、水生态脆弱地区和重点领域用水需求,落实水资源刚性约束制度,建立健全工业节水减排政策体系,强化节水装备科技创新和产业创新融合发展,增强源头到末端的全链条节水装备保障和供给能力,推动

节水装备制造高端化、智能化、绿色化发展,为经济社会发展全面绿色转型提供有力支撑。

到2027年,重点领域供水、用水和循环利用等节水装备取得突破,掌握一批具有自主知识产权的核心技术,高效循环冷却、高端膜分离、智慧用水管控等技术装备实现产业化应用。节水装备标准体系更加健全,培

育一批节水装备龙头企业和制造业单项冠军、专精特新“小巨人”企业,推动建立节水装备中试平台,形成大中小企业、产业链上中下游协同发展的良好生态。到2030年,构建覆盖全面、技术先进的节水装备体系,高性能、高效率、高可靠性的节水装备供给能力持续增强,节水装备制造达到世界先进水平。

>> 《实施方案》提出了哪些行动安排和举措?

《实施方案》重点关注生产工艺流程中耗水量大的通用设备,围绕推动供水、用水、回用装备发展和数智化转型提出4项重点任务。

一是围绕“供水”,提升供水装备技术创新水平。聚焦净水、非常规水利用、特殊用途水处理装备,重点攻关高精度、大流量、低能耗且抗污染过滤设备以及新型软化设备等,突破多元化制水

关键装备瓶颈。

二是围绕“用水”,提高重点用水装备节水效能。聚焦洗涤、循环冷却、凝结水回收利用、高效灌溉装备,重点攻关洗涤水分级处理回用、高效集成式凝结水回收设备等。特别是针对新型信息基础设施节水需求,因地制宜推广高效制冷散热装备。

三是围绕“回用”,突破废水循环利用装备技术瓶颈。聚焦膜

分离、浓水深度处理装备,重点攻关智能化膜分离、分盐与蒸发结晶一体化设备等。

四是推动节水装备产业数智化转型升级。聚焦提升装备智能制造水平、打造智慧化节水应用场景、构建数智化节水管理平台等任务,重点打造人工智能赋能工业节水典型应用场景等。

>> 工业和信息化部如何组织实施《实施方案》?

下一步,工业和信息化部将会同水利部做好《实施方案》宣贯实施,在政策、标准、创新、人才等方面持续加力,加快推动节水装备高质量发展,为经济社会发展全面绿色转型提供有力支撑。

一是加大政策支持力度。落实大规模设备更新和消费品以旧换新相关政策,支持重点行业节水装备设备更新及技术改造。发挥绿色金融作用,引导企业积极采购节水装备。落实好首台(套)重大技术装备、首批次新材料保险补偿政策,支持先进节水技术装备推广应用。

二是加快完善标准体系。依托节水领域标准化技术组织,健全节水装备标准体系,建立产业链标准化图谱。加快节水装备重点领域

急需标准研制,推动节水装备标准化、系列化、成套化。鼓励龙头企业参与国际标准制修订。

三是提升科技创新能力。通过国家重点研发计划等现有资金渠道支持节水装备攻关,推动中试平台建设。利用多双边合作平台加强国际交流合作,支持有关企业参与“一带一路”建设,推动先进节水技术装备和服务“走出去”。

四是强化人才队伍建设。依托国家卓越工程师实践基地等平台,开展节水法规、政策、标准、技术等培训。加强节水装备制造等相关学科建设,培养节水学科应用型人才,实现节水装备人才链与产业链有机链接。

链接

人工智能赋能工业节水典型应用场景

水资源优化配置。以工业企业、园区水资源优化配置为大模型应用场景底座,通过物联网传感器实时采集水源特征、用水需求、管网动态等多源数据,整合水质、水量、水压等多维参数。基于深度学习框架,将一水多用的工艺逻辑、分质用水的水质标准、串联用水的路径规划、梯级利用的能量转化关系,与非常规水利用等数据融合建模,利用线性规划和网络流算法优化水资源分配与水流路径。结合动态仿真技术,实时监测用水状态并动态调整,实现水资源高效配置利用。

水循环利用调控。以工业废水处理及循环利用系统为大模型应用场景底座,通过深度学习模型解析水质监测数据、生化处理工艺参数及污染物转化规律,实现水处理工智能调控与能耗优化。整合污水理化指标、生物菌群分布、设备运行状态等数据信息,构建水质变化预测模型

与废水循环利用生成方案。开发基于强化学习的药剂投加智能控制、基于计算机视觉的设备故障识别等技术,推动废水循环利用决策管理从“经验驱动”向“数据驱动”转型,形成兼具实时调度、异常预警、策略生成功能的智能决策系统,提升水重复利用率。

漏损预警监测。以水资源输配管网为大模型应用场景底座,借助人工智能技术构建高精度漏损监测与定位体系。通过部署智能传感器网络采集供水管网压力、流量、声波等数据,利用深度学习算法识别漏损特征信号,实现漏点的实时监测与精准定位。针对工业园区供水管网、循环冷却水系统等多场景,研发耐腐蚀、防渗漏新型管材以及高密封性接头,突破微弱漏损信号识别算法、管网状态智能评估技术等关键环节,形成“监测、预测、优化、执行”闭环,降低漏损率与水资源浪费。