

抽水蓄能成新型电力系统“压舱石”

▶ 本报记者 叶伟

“双碳”目标下,抽水蓄能正迎来前所未有的发展机遇。近日,水电水利规划设计总院、中国水力发电工程学会抽水蓄能行业分会联合发布的《抽水蓄能产业发展报告(2021年度)》显示,“十四五”期间是加快推进抽水蓄能高质量发展的关键期,预计到2022年底,抽水蓄能电站总装机容量达到4500万千瓦左右;到2025年,我国抽水蓄能电站装机容量将达到6200万千瓦。

对此,水电水利规划设计总院副院长赵增海表示,抽水蓄能产业发展进入新发展阶段,服务对象更加多元,业态发展更加创新。

市场潜力巨大

抽水蓄能是当前技术最成熟、经济性最优、最具大规模开发条件的电力系统绿色低碳清洁灵活调节电源。近年来,在政策和市场的双轮驱动下,抽水蓄能实现快速发展,装机规模显著增长。

《报告》显示,截至2021年底,我国已建抽水蓄能装机容量3639万千瓦,较2020年增长490万千瓦,同比增长15.6%,抽水蓄能在电力总装机占比为1.5%,较2020年增长0.1个百分点。

为推进抽水蓄能快速发展,利好抽水蓄能的政策接连出台。2021年5月发布的《关于进一步完善抽水蓄能价格形成机制的意见》,对两部制电价政策、费用分摊疏导机制等都进行了明确规定;9月印发的《抽水蓄能中长期发展规划(2021-2035年)》,从全产业链提出发展目标、重点任务及保障措施等。

赵增海表示,以上两个文件为标志,我国抽水蓄能电站发展进入了新发展期,加快发展成为抽水蓄能产业的主旋律,未来市



工作人员在国网新源黑龙江荒沟抽水蓄能电站的地下厂房中作业。

新华社记者 王建威 摄

场潜力巨大。

中国水力发电工程学会常务副理事长兼秘书长郑声安则认为,在我国全力以赴实现“碳达峰、碳中和”目标的背景下,抽水蓄能产业迎来了更快速的发展机遇期。

应用新场景逐步打开

作为目前技术最成熟最大容量的储能方式,抽水蓄能是我国当前及未来一段时间满足电力系统调节需求的关键方式,对保障电力系统安全、促进新能源大规模发展和消纳利用具有重要作用。

赵增海表示,风电、光伏发电的高速发展改变了传统的电源结构,由于风电、

光伏具有波动性、间歇性特征,随着电力系统中风光接入比例显著增加,系统的可控性降低,安全风险增加。由此,抽水蓄能在保障电力系统安全运行和促进新能源大规模发展方面的重要性日益突出。

在此背景下,随着新能源产业进入高质量跃升发展阶段,抽水蓄能的发展格局正在发生改变。赵增海表示,在新发展阶段,抽水蓄能有4方面的定位,分别是建设新型电力系统的关键支撑、构建风光大型基地的核心依托、构建流域可再生能源一体化基地的重要组成部分以及规模化拉动经济发展和促进乡村振兴的重要手段。

赵增海说,随着我国风光大基地向北部和西部重点地区转移,为保障远距离外

送和大比例开发新能源,抽水蓄能在大基地开发中的价值愈发凸显,已成为大基地开发中重要的储能选择。

郑声安表示,“十四五”时期抽水蓄能应用场景将更加广泛,比如风光蓄一体化、风光蓄一体化应用新场景逐步打开,在沙漠、戈壁、荒漠等大型新能源基地和西南清洁能源基地开发中作用凸显,在城市周边、新能源富集区域,中小微型抽水蓄能电站受到重视等。

全产业链要协同创新

当然,抽水蓄能快速发展的同时也面临一些问题,比如发展规模滞后于电力系统需求,市场化程度不高等。

对此,郑声安表示,为落实新型电力系统要求,抽水蓄能电站承担的任务比以前更多,一定要全产业链实现协同创新,通过创新创造价值、疏导成本,通过创新补齐勘测设计、装备制造的短板。

赵增海说,抽水蓄能电站建设面临复杂地质条件、超高水头、复杂运行条件等挑战,需要在复杂地质条件下洞室群安全快速施工技术、超高压岔管与压力管道建设技术等方面不断创新与突破。同时,要加快与新技术结合,持续提高数字孪生与智能建造水平。此外,装备制造关键技术要进一步突破,继续朝着高水头、大容量、高可靠性、可变速机组等方向快速发展。

郑声安表示,随着抽水蓄能项目开工数量增多,行业施工能力、设备制造能力、设备安装能力、产业链资源供应能力等都需要提前谋划和布局。同时,要加强项目全生命周期的环境保护和安全管理,确保抽水蓄能是环境友好型工程、安全工程。



国外研发动态

美国: 微型高清相机技术问世

本报讯 由于视野限制导致拍摄图像扭曲,微型相机往往难以应用于医疗诊断和机器人传感器等领域的图像采集和处理。近日,美国普林斯顿大学和华盛顿大学研究人员成功开发了一种微型相机(约半毫米宽),可以拍摄到清晰的全彩色图像。

该成果发表在《自然通讯》杂志上。以往拍摄高清晰度图像需要较大的实验室仪器设备,新的研发成果充分利用了神经纳米光学技术,通过嵌入超过100万个圆柱体作为光学天线,将单个表面变成具有超高分辨率的摄像头,并利用光学表面设计和信号处理算法来生成高清图像。该相机可在与微芯片相同的规模上制造。该技术应用于手机摄像,可将整个手机背面变成一个巨大的摄像头,而不再需要专门的3个摄像头。该团队下一步将为相机增加更多的计算能力以进一步提高图像质量,并增加物体检测能力及与医学和机器人相关的传感能力。

韩国: 开发“多学科诊疗信息系统”

本报讯 近日,韩国国立癌症中心成功开发了国内首个“多学科诊疗信息系统”,可实现多种医疗数据的综合管理。

“多学科诊疗”指由负责患者诊断及治疗的相关专家协商后制定最优化的治疗方案。国立癌症研究中心经过18个月努力,成功开发出“多学科诊疗信息系统”,首先在其下属的大肠癌和乳房癌中心进行试运行,之后正式推广至多家医院。医护人员只需在系统中输入关键词即可轻松获取所需临床及检测数据,还可以将诊疗需要的各种数据上传至该系统。此外,“多学科诊疗信息系统”与现有的“患者信息查询系统(N-Board)”能够实现联动,可一目了然查看之前上传的各类医疗记录。

通过对各医学学科分散数据进行综合管理,可有效利用诊疗资源,减少诊疗准备过程时间,医护人员可以将更多精力用于实际诊疗过程,提高医疗服务质量。目前,针对新冠肺炎疫情带来的不利条件,国立癌症研究中心计划将该系统应用扩展至远程诊疗。

塞尔维亚: 研发“智能口罩”等新产品

本报讯 近日,由塞尔维亚诺维萨德大学技术科学学院教授戈兰·斯托亚诺维奇领导的多学科研发团队发明“智能口罩”,目前已申请专利,产品即将上市。该产品不仅可以防止冠状病毒,还可以测量肺活量,显示用户是否感染或患有支气管炎等问题。

该防护口罩是带有精美刺绣的电子产品,使用具有电极作用的银线。用户可以借助手机应用程序在家中测量肺活量。该口罩可以在洗衣机中最多清洗6次,价格比药店出售的普通口罩高出15%。

此外,斯托亚诺维奇科研团队正在研究使用食物制造电子产品,称其为“绿色精华”。项目计划通过生产用于医学的可食用传感器测量人体内生理指标。传感器由面粉、奶酪、番茄酱以及可食用的金和银涂层等构成,在它们的帮助下,医生可以测量患者从口腔到胃中的PEHA值,发现隐藏的出血和癌细胞存活的位置。该可食用传感器发明可以成为胃镜检查或结肠镜检查的创新替代方案。下一步,科研团队还将制造另一种可食用的传感器——箔纸,将它们放在嘴里就可以收集唾液,检测牙周炎、口腔溃疡和各种细菌感染情况,无需从患者身上采集拭子或血液。

均摘自《国际科技合作机会》

工业能效提升 行动计划出炉

本报讯 (记者 叶伟) 近日,工业和信息化部、国家发展改革委等六部门联合发布的《工业能效提升行动计划》提出,到2025年,重点工业行业能效全面提升,规模以上工业单位增加值能耗比2020年下降13.5%。

推进工业能效提升,是产业提质升级、实现高质量发展的内在要求,是降低工业领域碳排放、实现碳达峰碳中和目标的主要途径,也是培育形成绿色低碳发展新动能、促进工业经济增长的重要举措。近年来,我国工业能效水平不断提升,规模以上工业单位增加值能耗大幅下降。“十四五”时期,要支撑制造业比重保持基本稳定,用能需求将刚性增长,重点行业领域进一步提高能源利用效率,推动优化能源资源配置至关重要。

为此,《行动计划》明确大力提升重点行业领域能效,持续提升用能设备系统能效,统筹推进企业园区综合能效,有序推进工业用能低碳转型,积极推动数字能效提档升级,持续夯实节能提效产业基础,加快完善节能提效体制机制等7个方面任务。

其中,在大力提升重点行业领域能效方面,加强重点行业能效系统优化、余热余压利用、可再生能源利用、公辅设施改造等;持续开展国家绿色数据中心建设,提高网络设备等信息处理设备能效;推进跨产业跨领域耦合提效协同升级。

在持续提升用能设备系统能效方面,围绕电机、变压器、锅炉等通用用能设备,持续开展能效提升专项行动,加大高效用能设备应用力度,加强重点用能设备系统匹配性节能改造和运行控制优化。

在统筹推进企业园区综合能效方面,实施重点用能行业能效“领跑者”制度,探索打造超级能效工厂;强化工业企业、园区能效管理,加强大型企业能效引领作用,提升中小企业能效服务能力,系统提升产业链供应链综合能效水平。

为推进主要目标和重点任务的顺利实施,《行动计划》提出,加强部门间协同合作,形成政策合力,协同推进节能降碳。落实好能耗“双控”制度,做好能耗强度约束性指标管理,有效增强能源消费总量管理弹性。鼓励金融机构为节能降碳效应显著的重点项目提供高质量的金融服务。



近日,我国首个海洋油气生产装备智能制造基地——海油工程天津智能化制造基地正式投产,标志着我国海洋油气装备行业智能化转型实现重大突破。图为在海油工程天津智能化制造基地内,工作人员在操作自动组对焊接一体化设备。

新华社记者 赵子硕/摄

国内在运最大核电站将“温暖”周边

▶ 蔡鹏飞 科技日报记者 刘传书

6月23日,随着168小时试运行试验圆满完成,辽宁红沿河核电站6号机组具备商业运行条件,这标志着作为东北首座核电站、东北最大的电力能源投资项目的红沿河核电站一期和二期工程共6台机组全面投产,并成为国内在运装机容量最大的核电站。

国内在运装机容量最大的核电站

红沿河核电站于2007年8月开工建设,一期工程4台机组采用中国广核集团具有自主知识产权的CPR1000核电技术,于2016年9月全部投产商运。二期工程(5、6号机组)于2015年开工建设,采用中广核全面升级的ACPR1000核电技术,实施了蒸汽发生器二次侧非能动余热排出、非能动应急高位冷却水源、非能动堆腔注水等38项技术改进,具备三代核电技术特征,安全水平进一步提高。此次随着6号机组具备商业运行条件,红沿河核电站一期和二期工程共6台机组总装机容量超过671万千瓦,成为我国目前在运装机容量最大的核电站。

据辽宁红沿河核电有限公司总经理廖伟明介绍,红沿河核电站二期工程始终坚持以

安全零事故、质量零缺陷、环保零处罚、行为零违规的“四零”为目标,精细化构建风险分级管控与隐患排查治理双重预防机制,自项目开工以来一直保持安全生产零重伤、零火灾、零辐射事故。同时,5、6号机组使用我国具有自主知识产权的核电站数字化仪控系统——和睦系统,拓展了国产设备在关键技术领域的应用。

成为东北区域电力供应“压舱石”

据介绍,自2013年1号机组投产发电以来,红沿河核电站在运机组始终保持高端稳定运行。截至2022年5月底,5台发电机组有46项关键指标达国际水平,占比近80%,处于行业领先地位。

投产发电10年来,红沿河核电站上网电量始终保持稳中有升。2021年,5号机组商业运行后,红沿河核电站上网电量创历年之最,达372.26亿千瓦时,相当于大连市全社会用电量的84.2%。特别值得一提的是,当年秋季,东北地区出现阶段性电力短缺情况,红沿河核电站全面响应需求,加强安全生产,实现5台机组连续满功率发电,对有效缓解东

北地区阶段性电力短缺,稳定区域电力供应,起到了“压舱石”作用。

东北首个核能供暖项目今冬供暖

据介绍,红沿河核电站6台机组年度发电量可达480亿千瓦时,约占辽宁省全社会用电量的20%,与同等规模燃煤电厂相比,等效于减少标煤消耗约1452万吨,减排二氧化碳约3993万吨,相当于种植10.8万公顷森林。

在安全稳定提供清洁电力的同时,红沿河核电站不断拓宽核能应用边界,积极推进周边社区的核能供暖项目。2022年3月9日,红沿河核电站与国家电投东北电力有限公司签署了《核能供暖示范项目运维合作框架协议》,我国东北首个核能供暖项目进入了实质性推进阶段。2022年4月6日,核能供暖项目工程正式开工,计划于今冬供暖期实现对周边红沿河镇供暖,先期规划设计供暖面积24.24万平方米。

廖伟明表示,在全面商运后的新阶段,红沿河核电站将充分发挥清洁能源优势,为助力东北全面振兴全方位振兴、保障国家能源安全和建设美丽中国贡献力量。