

# 水库大坝要服务好国家重大战略

——访中国大坝工程学会理事长矫勇

■本报记者 苏南

中国大坝工程学会理事长矫勇在近日召开的中国大坝工程学会2023学术年会上表示,在推进中国现代化进程中,坝工行业要主动作为,在服务国家重大战略方面发挥积极作用。

矫勇向《中国能源报》记者表示,水库大坝服务好国家重大战略主要体现在以下三个方面:服务好构建国家水网、服务好国家粮食安全、服务好国家“双碳”目标。在构建国家水网的过程中,水库大坝是国家水网重要节点,是保障国家水安全的“重器”,是流域防洪工程体系重要组成部分;在新增千亿斤粮食产能建设中,水库大坝是重要的灌溉水源,是新增灌溉面积和提高灌溉保证率的重要基础;在服务“双碳”目标、构建新能源体系建设中,水库大坝将支撑更大规模新能源并网。

## ■ 为国家水网建设提供重要节点支撑

构建国家水网,是党中央作出的重大

战略。水库大坝是国家水网构建的重要节点,是连接自然水流系统与经济社会系统的桥梁。按照国际标准,我国坝高大于15米或库容大于300万立方米的水库大坝超过3.8万多座,位居世界第一。其中,党的十八大以来,新建成坝高100米以上的高坝大库77座,占同期世界坝高100米以上大坝建设总数的52%,成为这一时期水库大坝建设的重要标志。这77座高坝大库,包括白鹤滩、乌东德等坝高超过200米以上的超高坝8座,新增总库容1035亿立方米,水装机7527万千瓦,构成国家水网中的新的重点节点。

“水库大坝在服务于人类社会同时,改变了江河物质和能量的传输规律,改变了江河形态和水生生物系统的生境,改变了库区人民群众的生活生产条件和方式,许多江河控制性枢纽工程和巨型水电站对江河水系和经济社会系统牵一发而动全身。”矫勇表示,大坝安全是构建国家水网中的重大课题,要大力推进人工智能等现代坝址技术的科技创新,



矫勇

合理提高水库大坝建筑物等级和标准,运用新一代信息技术提高水库大坝安全监测水平,确保水库大坝建设质量和运行安全。

在矫勇看来,江河控制性枢纽工程和重要水电站具有调蓄径流、防御洪水、保障供水、提供清洁能源、改善航运、生态调度等综合功能。面对气候变化带来的江河水文过程的不确定性,要研究并运用水库大

坝数字孪生等新技术,不断提升对降雨、产汇流过程、入库洪水、干旱缺水的预警预报水平,为完善水库大坝调度规程提供科学依据,统筹兼顾除害与兴利,安全与效益,不断提升水库大坝作为国家水网重要节点的综合效益。

此外,矫勇介绍,随着城镇化发展和城镇人口的增加,大量中小型库转向重点保障城镇供水。面对灌溉水源呈现不足、灌溉保证率逐渐降低的情况,南方一些省份结合新能源建设和抽水蓄能电站建设,开始研究论证将不同高程的大水库与中小水库连接起来,长藤结瓜,对中小水库进行补水,替代城镇供水水源,恢复中小水库灌溉的主要功能,增加水库灌溉面积,提高灌溉保证率。

## ■ 调整常规水电站功能助力“双碳”发展

除了助力国家水网建设和提升粮食产能外,矫勇认为,我国坝工事业还将在

服务碳达峰碳中和战略中发挥主力军作用。中国大坝工程学会调研成果指出,国际上认为水电调节风能太阳能电源的比例为1:2~1:4。如按照1:4的配比估算,我国2050年对风能太阳能的调节能力需求约为9亿千瓦,2060年需要的调节能力更多,无论是抽水蓄能还是常规水电站,需求量均已超出我国以功率计算的水能资源禀赋的上限。

“在大力发展抽水蓄能电站的同时,调整常规水电站功能定位显得尤其必要。”矫勇指出,应充分利用水能资源丰富,高坝大库水电站数量多、调蓄潜力大、调度灵活的特点,推动常规水电站由电量供应转向容量供应支撑,由独立发电主体转向新型电力系统调节主体。对于具有调节库容的水电站应进一步扩大机组、增大容量,提高调节能力,支撑风能太阳能电站的大规模发展。“我国水能蕴藏量6.9亿千瓦,如果调整水电站的功能之后,将会突破这一上限,可能达到8亿千瓦、9亿千瓦,甚至是10亿千瓦,水力发电大有可为。”

# 全方位、多领域、深层次推进在华发展与合作

——访必和必拓首席商务官潘文怡

■本报记者 王林

中国低碳转型大幕已经拉开,电气化进程蹄疾步稳。“中国是必和必拓全球最大的单一市场,我们与中国的贸易往来已经有130多年历史,未来合作不仅仅是贸易往来,还将继续通过全方位、多领域、深层次的布局,推进在华发展,主动服务和积极融入中国的新发展格局。”国际矿业巨头必和必拓首席商务官潘文怡(Vandita Pant)日前接受《中国能源报》记者专访时表示。

今年以来,必和必拓动作频频,先后与中国铜业有限公司、大冶有色金属集团控股有限公司、中国宝武钢铁集团有限公司、河钢集团等企业达成新的合作协议。作为全球矿产资源领域最重要的跨国公司之一,必和必拓如何看待统筹能源安全稳定供应?将通过哪些举措助力中国经济发展和绿色转型?潘文怡做出——解答。

## ■ 能源资源供应链韧性待深度强化

潘文怡指出,强化供应链韧性已迫在眉睫,这是保障能源资源安全稳定供应的根本。“受新冠疫情冲击、欧洲地缘冲突及日益紧迫的能源转型需求等因素的叠加影响,近年来全球对能源安全以及矿产资源在经济和能源转型中的关键作用愈发重视,同时也凸显出全球供应链的脆弱性。作为全球知名矿企之一,必和必拓依托最新科技革命和产业转型带来的新机遇,构建高效且稳定的供应链体系。”

全球对能源资源需求不断攀升,其中,铜和镍作为电气化和储能设备的重要原材料,将发挥关键作用。预计未来30年,全球



潘文怡(Vandita Pant)

对钢铁的需求量相比过去30年将增长2倍,对铜的需求量将增长超过2倍,对镍的需求量将增长4倍。

对此,潘文怡坦言,必和必拓完全有能力提供脱碳减排进程中所必需的金属资源,“风力涡轮机、太阳能电站、电动汽车等都离不开铜、镍和钢材等金属矿产,我们能否以快速、可靠、可持续和高效的方式将这些资源开采出来,并通过全球大宗商品供应链的高效运转来满足庞大需求,是最关键的一环。”

在潘文怡看来,加强交流互动很重要,从而以可靠、及时且高效的方式为中国乃至全球提供金属和矿产品等资源保障。

“中国的发展步伐矫健,前景广阔,规模和速度前所未有,在全球实现气候目标的进程中有着举足轻重的作用。”潘文怡称,“过去40年间,我们十分自豪能够参与中国高速且高质量的发展进程,我们多元化的资源产品在助力中国实现经济转型方面发挥了重要作用,未来也将继续如此。我们愿意为中国的能源行业 and 经济发展提供助力,成为

值得信赖的长期合作伙伴,同时也将持续与中国合作伙伴携手共进,为中国下一阶段发展作出贡献。”

## ■ 有意愿有能力助力中国低碳转型

近年来,必和必拓在对华大宗商品销售和在华采购矿用机械设备的的基础上,不断加大力度拓展绿色低碳、可持续发展等领域的伙伴关系。“我们有意愿也有能力参与中国的低碳事业,并为此贡献更多力量。”潘文怡透露,“目前正在与中国宝武、河钢集团等公司深入合作,开展联合项目,支持他们实现脱碳减排。此外,还积极参与政府部门议程,重点支持中国的研究机构针对城镇化进程、碳减排、电动汽车发展等方面开展一系列研究项目。”

据了解,必和必拓于3月与中国铜业有限公司及大冶有色金属集团控股有限公司分别签署合作谅解备忘录,共同推进铜价值链以更可持续和负责任的方式发展,通过整合各方专业知识共同降低铜价值链的环境足迹,提高能源使用效率,加强铜生产过程中的废物处理水平。

潘文怡指出,钢铁行业温室气体排放量约占全球总排放量的7%至10%。预计未来几十年,流程高炉仍将是钢铁生产的重要组成部分,而碳捕集、封存与利用(CCCU)有望成为减少现有全球高炉碳排放量的关键技术。

在减排方面,必和必拓寻求在保证能源资源稳定供应的情况下推进更可持续的生产方式,从而减少温室气体排放、降低用水量,并减少对生物多样性的影响。“我们制定了气候目标,到2030财年,相较2020财年

的排放量,自身运营产生的温室气体排放至少削减30%。到2050年,实现价值链温室气体净零排放。”

## ■ 与中国的合作不仅仅是销售采购

对于未来在华发展与合作,必和必拓将主要通过企业合作、项目研究、学术支持等方面推进。

企业合作方面,必和必拓近期与河钢集团构建了全方位的合作关系,并在河北基地开展新型碳捕集技术试点,该试点项目将开发和测试用于减少钢铁生产过程中二氧化碳排放的技术,通过重点测试真空变压吸附VPSA这一新型碳捕集技术,以及炉渣矿化捕集二氧化碳和二氧化碳向蛋白质生物转化这两种碳利用技术,对钢铁生产过程中产生的二氧化碳进行封存。

潘文怡介绍称:“我们还与中国宝武和河钢合作,未来3-5年内计划投资高达5000万美元,共享互通低碳减排技术知识,旨在共同应对全球钢铁产业所面临的气候变化挑战。”

项目研究方面,必和必拓与中国国务院发展研究中心及中国国际发展知识中心等机构开展了多年合作研究项目,还与中汽数据开展了一项有关电动汽车行业的研究,调研电动汽车在华普及情况,以及所需基础设施建设方面的问题和挑战。

值得一提的是,必和必拓还在北京大学设立了“碳与气候未来学者项目”,长期支持博士研究生在气候变化和行业脱碳化方向的研究与学习、开展研究并自由探索。

本报讯 5月

5日,国家能源局综合司、工信部办公厅联合发布关于印发《2022年度能源领域5G应用典型案例汇编》的通知,旨在扩大示范效应,打造能源领域5G应用的良好生态环境。

据了解,为贯彻落实党中央、国务院关于加快推动5G应用的相关部署要求,推进《能源领域5G应用实施方案》及《5G应用“扬帆”行动计划(2021-2023年)》的相关任务,加速5G等新型信息技术与能源转型发展深度融合,国家能源局与工信部于2022年联合开展了能源领域5G应用典型案例征集活动,旨在激发能源领域各行业的创新活力,拓展能源领域5G应用场景,探索可复制、易推广的5G应用新模式、新业态,支撑能源产业高质量发展。

本次能源领域5G应用典型案例征集活动聚焦6个方向,即:智能电网+5G、智能电网+5G、智能煤炭+5G、智能油气+5G、综合能源+5G、智能制造及建造+5G,共收到198个能源领域5G应用案例,覆盖全国26个省、自治区、直辖市,以及14家能源领域、信息通信领域中央企业。经专家评审和复核,最终遴选出33个典型案例。总体来看,5G技术逐步与能源各行业融合创新发展且深度不断增加,取得了积极的示范效应。

据悉,上海石洞口第二电厂:基于边缘计算的5G智慧电厂;云南煤业集团发电:5G+智慧光伏电站方案等6个项目入选智能电网+5G案例;国网北京电力:5G智能电网助力天空地一体化冬奥、南网总调:构建5G电力应用网络安全堡垒等6个项目入选智能电网+5G案例;内蒙古白音华:露天煤矿宽体自卸车5G+无人驾驶、中煤陕西大海则煤矿:复杂环境下的智慧安全开采等7个项目入选智能煤炭+5G案例;国家管网:基于5G的“工业互联网+安全生产”应用、深圳燃气:5G+智慧燃气数字赋能超大城市公共安全等6个项目入选综合能源+5G案例;湖南华自科技:基于5G的园区微电网网荷互动调控示范站、雄安智慧能源:智慧能源运营平台助力能源高质量发展等5个项目入选综合能源+5G案例;河北黄骅港:5G智慧港口创新应用项目、国核示范:国和一号5G智慧工地项目等3个项目入选智能制造及建造+5G案例。(白文涛)

三十三个案例涉及六个方向  
能源领域5G应用取得积极示范效应

# 液冷将成储能装置核心冷却方式

——访厦门科华数能科技有限公司技术中心总经理曾春保

■本报记者 苏南

目前,我国锂电池储能系统的冷却技术主要是风冷和液冷。液冷因其高效、节能等因素,吸引企业纷纷涌入赛道。自从2022年5月,厦门科华数能科技有限公司(以下简称“科华数能”)率先发布液冷储能系统后,近期南都电源等不少企业均发布新一代液冷系统。那么,我国液冷储能行业应用情况如何?企业缘何跑步入局液冷领域?液冷储能系统未来发展前景如何?围绕上述问题,记者专访了为国内首个百兆瓦级电力电子化液冷储能项目提供技术支撑的科华数能技术中心总经理曾春保。

## ■ 液冷技术是热门研究方向

中国能源报:从去年开始,宁德时代、远景能源、阳光电源等诸多企业均推出了液冷储能产品,您觉得企业为何积极布局液冷储能?

曾春保:最近一年,液冷技术尤为火爆,吸引了众多研究储能的企业。液冷系统,可谓是目前锂电池热管理的热门研究方向。液冷技术是利用冷却液高效散热方式,通过循环带走电池系统热量,实现电池包的最佳工作温度条件。液冷技术具有导热率高、散热更均匀、能耗较低、占地面积少等优势。

液冷储能最大特点是冷却能力强,通过冷却液对流直接对电芯散热,不受外界条件影响,对温度的控制更精确。液冷储能系统不仅更安全、经济,而且更适合大容量储能。

相较于传统风冷集装箱,能量密度可提升100%,节省占地面积40%以上。液冷系统比风冷系统可节能30%左右,可保障电芯温度更低、温度均匀性更好,有效延长电池寿命,降低经济投入,缩短回本年限。

基于上述优点,企业跑步进入液冷储能赛道,液冷或将是未来储能装置核心的冷却方式。

中国能源报:您刚才提到液冷系统比风冷系统优越,到底好在哪里?

曾春保:目前,锂电池机组主流的热管理方式有两种:风冷和液冷。风冷系统简单、制造成本低、便于安装,可实现快速交付部署。不过,风冷系统体积较大,受外部环境影响较大,电芯散热温差大,在系统安全、效率和经济性方面存在不少难题。液冷储能正好解决了上述难题。

储能项目建设的规模愈来愈大,电池单体容量和系统能量密度也需要不断提高。以一个百兆瓦级储能项目为例,需要十几万甚至几十万电芯组合,对储能系统温控管理提出了更高要求。液冷储能可以及时均匀散发热量,延长电池寿命,防止出现热失控而带来火灾风险。相较于风冷系统,科华数能S3液冷储能系统散热功耗降低超过30%,LCOS可降低15%。

此外,液冷储能系统可采用预制模块化设计,厂内预制,无需现场安装调试。以我们的液冷储能系统为例,初始投资成本可以降低

2%以上。

## ■ 开启大规模应用阶段

中国能源报:既然有那么多优势,目前液冷储能应用情况如何?

曾春保:目前,液冷技术渐渐成为大型储能系统的主流方案,进入大规模应用阶段。去年,液冷储能基本上得到了市场认可。现在,大型储能项目招标近80%是采用液冷储能技术,也有很多工程师在研究相变材料和液冷或风冷的混合模式。

中国能源报:在您看来,液冷储能还面临哪些挑战?

曾春保:伴随大规模储能时代的到来,对电池技术及储能系统提出了更高的要求,液冷储能也面临一些挑战。首先,液冷管路复杂,接口多,如何保障整体全生命周期下管路的运行可靠性是重点;其次,防冻液的寿命偏短,需要定期维护,一般3-5年后需要涉及一定的运维或更换;最后,液冷pack的整体重量是几百公斤等级,对pack级的维护需要专用设备及工具,也对运维提出了较高的要求。

## ■ 打造液冷储能行业标杆

中国能源报:与其他液冷储能企业相比,科华液冷储能最大特点是什么?优势在



曾春保