内河新能源船舶“翻倍”目标加速落地

■本报记者 渠沛然

长江航运的绿色转型正在从零星的示范船铺向范围更广的使用网络。

近日,交通运输部联合工业和信息化部、国家能源局印发《内河新能源船舶推广应用行动方案(2026—2030年)》(以下简称《行动方案》),将目标锚定在2028年保有量较2025年翻倍,电动运输船舶突破1000艘、甲醇动力船舶突破100艘,零碳水路运输通道综合形成3000公里。

截至2025年底,全国内河新能源船舶已有1200余艘,规模居世界前列,但占内河船舶总量的比重尚不足2%。但从千艘出头的存量走到翻倍的目标,补能投资、成本分摊、接口统一和人力供给这些堵点仍待疏通。



船东的账本被重新“拆解”

山东船东胡玉军跑了三十多年内河货运,2026年初把柴油船换成了一艘2000吨级电动货船。“同规格柴油船市场价约550万元,电动船拿到置换补贴后仍要1190万元,多掏600多万元;但电动船百公里能源成本比柴油船便宜约2500元,按一年跑四万公里计算,一年就能省下近100万元。”他接受媒体采访时算了笔账。这笔节省的钱在二十多年的使用周期里持续回流,多出的购置成本可以逐步收回。据悉,山东省对纯电池动力船舶实行免费且优先过闸,单次过闸省近千元,部分港口还有装卸费折扣和优先装卸政策,运营端优惠叠加进一步缩短了回本周期。

但燃料差价只降低了部分门槛,旧有的充电模式弊端仍存。目前,单船靠泊充电动辄数小时,而内河岸线资源有限,充电等待会直接拖慢周转。

换电模式成为效率的“拆解锁”。济宁能源集团与宁德时代电船科技合作交付的67.6米纯电动多用途船,创新应用“船电分离”商业模式和集装箱式换电技术,单船载货量2000吨,15分钟完成快速换电,续航270公里。电池从船舶资产中被剥离,补能变成码头岸桥几分钟内完成的标准化动作,船东不再为电池的重量和折旧一次性埋单。

在租赁环节,济宁的“船电分离”租赁模式将高价值电池交由运营方持有,船东承担的初始投入随之下降,补能速度与进入门槛被同时压低。《行动方案》在“全链条支撑”中明确支持发展船电分离、电池银行等换电新型商业模式,开展船舶融资租赁和标准化箱式电源租赁业务,正是将重资产从船东肩上分散到港口、能源和金融环节不同的路径中。

补能“分场景”落地

算清账船东可放心把船开出去,完备的补能网络让船开得回来。《行动方案》将补能布局写进了“两横一纵两网”的骨架里,在长江干线、西江航运干线、京杭运河以及长三角、珠三角水网地区的港口或水上服务区统筹建设充换电和甲醇加注设施,因地制宜布设“风光储充换”一体化站点。长江干线的甲醇加注节点落在重庆、宜昌、武汉、南京,目标是形成贯通干线的加注服务能力。补能与航道、电网、港口一起被放进了同一张基础设施图纸。

设施布局解决的是补能在哪里发生,船本身走哪条技术路线则决定了不同航段该配什么样的补能站。《行动方案》将300公里以内、载重3000吨以下的客货运场景交给电池动力,中短途集装箱和干散货运输推广电动货船,滨江和湖库区的观光、轮渡以及公务船、港作船纳入电池动力覆盖范围;长运距、大吨级的江海直达和江海联运场景向甲醇倾斜,集装箱、大宗散杂货和滚装运输是甲醇动力船舶的主攻方向。

“短途用电、长途用醇”,既能发挥各类能源的技术经济优势,也压低了企业转型的试错成本。交通运输部水运科学研究院副院长冯玥公开表示,内河航运替代燃料将多元并存,甲醇与电池的融合路线,最契合能源自主可控与绿色低碳的双重发展需求。比如吉利长兴基地的汽车散件搭乘64标箱纯电动内河船抵达嘉兴港,再换乘万吨级纯电动集装箱船“宁远电鹏”驶向宁波舟山港,全程零燃油消耗,单箱全程减碳约60千克,航线全年减排二氧化碳约4800吨。电动和甲醇不是彼此替代的关系,各自的加注网络负责焊成连续的补能通路。

统一标准成为可复制起点

船能换电、码头能加醇并不等于产业跑得通。目前不同船厂、不同体系的电池箱尺寸和通信协议多达十余种,跨码头、跨省份的电池箱通用率不足百分之二十。

中国船级社副社长张庆文在解读《行动方案》时指出,电动船舶的规范升级不能停留在电池容量和型式的参数调整上,需要把箱式电源检验模式、小型箱式电源以及动力系统远程监测纳入检验要求,以此夯实电动船的本质安全基础。《行动方案》本身也把“推动制定船用动力电池和箱式电源的产品及测试标准”写入了重点任务,也把“高标准发展”单独列为三大任务板块之一,要求制定分水域分场景的绿色船型目录,推动模块化、标准化设计,加快完善标准规范和监督管理制度。

接口统一之后,模块化才有望从单船走向批量生产。芜湖造船厂旗下三点水科技推出的“河豚蔚蓝”拿到中国船级社认证,单电池包更换仅需5分钟,全船能耗降低22%,采取统一接口和即插即用设计,单模块换电效率较传统方案提升约60%。造船厂将模块化产线开足,换电站才能沿着干线连续布点,船东才能将船驶出固定区段。同一个“接口”应被反复使用而不是每一条示范航线都配一套专属方案。从电池接口再往上游看,标准体系的覆盖范围正在从船舶本身的建造规范,向燃料加注和运营检验两端延伸。

船用关键装备安全、可靠、统一是提升船舶本质安全的重要基础,未来还应加快补齐针对甲醇、氢、电池等新能源船舶关键装备及系统的技术标准缺口,健全标准体系,提升船舶本质安全水平。

能源工程数字化转型走向常态

■本报记者 林水静

全球能源转型浪潮下,基建行业正从高速发展转向高质量发展,基础设施数字化转型步伐正持续加快。“要推动AI赋能的新一轮创新,需要构建开放的生态系统,让基础设施专业人士能够连通自己的数据和常用软件,从而做出更优、更快的决策。”近日,Bentley软件公司首席营销官Cate Lochead在2026年纵览基础设施大会上表示。

如今,海上风电向远海、大容量方向加速迈进,海上施工难度持续攀升。打通设计、制造、施工运维的数据链路,用数字化手段破解海上工程风险高、成本高的痛点,成为海上风电装备制造企业的重要探索方向。

东南沿海,福建漳州海上装备基地内,一座座大型海上风电导管架陆续完成制造,运往深远海,成为海上风机稳固的“水下骨架”。导管架由桁架主体、钢管桩及各类附件组成,是海上风电最为关键的基础构件。

“早期使用二维软件开展钢结构设计,面对复杂的海上工况存在不少局限。”中信重工机械股份有限公司BIM团队负责人阮健表示。

据介绍,导管架大量采用大直径有缝钢管,钢管定位、相贯线切割焊接,是制造环节的突出难点。阮健表示,“海上施工阶段,企业还对导管架拖航、吊装、下水开展全过程仿真模拟,提前优化施工方案。依托系列实践,中信重工参与制定两项海上风电国家标准,取得多项导管架设计建造相关发明专利。”

中国电建中南勘测设计研究院有限公司数字公司副总经理黄均辉介绍,在重庆云阳建全抽水蓄能电站建设初期,各工程专业数据相互独立,尤其在地下洞室等复杂工况下,依靠人工统筹整合海量设计资料耗时费力,严重制约紧张工期下的协同效率。黄均辉说:“依托Bentley软件平台开展二次开发,率先实现跨专业数据的图模统一与实时协同。在此基础上,项目进一步打通自动化出图链路,使主体专业前期自动出图率超90%,累计交付标准化图纸821套,并沉淀万余个可复用标准构件,成功将其转化为企业级的数字化资产。”

海上环节是数字化降本的主战场。阮健介绍,运输、吊装作业提前开展数字化模拟,海上作业成本可下降30%—40%,整体项目交付工期缩短20%—25%,装备使用寿命可延长5—10年。

“数字化不是模型建得越细越好,关键要贴合工程实际,解决真实痛点。”阮健认为,数字化的价值,体现在结构减重、制造返工减少、海上工期压缩等实实在在的收益,行业应当分级落地数字化,避免脱离生产实际的过度建模。

在黄均辉看来,数字孪生系统可辅助推演极端天气下边坡失稳及滑坡演化情景,为提前识别风险隐患提供科学依据,从而针对性采取锚索加固等防控措施。“大型能源工程数字化建设要坚持业务价值导向、分阶段投入,立足全生命周期评价收益。优先在设计优化、质量核验、安全预警等价值清晰的场景试点验证,成熟后再扩大应用,规避一次性大额投入;充分复用既有BIM模型、数据平台和成熟AI工具,减少重复开发,同时把数据运维、算力保障、人员培训纳入长期成本评估,持续跟踪工时节约等实际效益。建设期形成的数字资产,将持续支撑电站后期运维,摊薄研发成本。”

Bentley软件高级副总裁、大中华区总经理李旭东表示:“以前使用数字化软件主要是尝试新技术,现在更看重拿到实实在在的经济效益。数字化不只是标杆项目的‘加分项’,慢慢会变成设计院、工程公司做项目的常规能力。”

一河连江海 向海动能足

——从电力大数据看平陆运河通航满月的发展跃动

■韦露 佘晟 陈伯鑫 陆小娥

平陆运河迎来通航满月。这条新中国成立以来建设的首条通江达海的大运河活力无限——累计过货量突破100万吨,注册船舶由570艘增至831艘。电量是经济运行的晴雨表,从南方电网电力大数据看,通航以来,港口企业用电量同比增长26.5%。1—9月,港口企业用电量同比增长25.0%;重点出口企业用电量达到245.8亿千瓦时,同比增长28.4%。

电能驱动运河千企兴

数据背后,是运河沿线涌动的建设和生产热潮。

10月30日14时许,平陆运河青年枢纽,精准稳定的电力驱动船闸缓缓开启,4艘满载货物的货轮排着队平稳驶出。

运河贯通江海,沿线发展火热。通航首月,平陆运河钦州段沿线新增高压用户23户、报装容量17625千伏安,同比增长16%。

企业生产线因运河加速。距钦州港不远的广西友发昆大管道科技有限公司,新建的螺旋钢管厂正在试运行:今年3月动工、7月14日首支钢管下线,10月29日企业正式揭牌。“我们瞄准平陆运河带来的生机和钦州港的区位优势,加快项目落地投产。”企业负责人潘利军说,企业每年从柳州采购钢材等原材料约20万吨,改走平陆运河水运后每吨运费可省约50元,一年就是1000万元。与此同时,产品出海更为顺畅:企业生产的超大、超长、超重螺旋钢管用于海上风电装备和海上桥梁打桩,可从钦州港直接出海,直供国内沿海市场,并向东南亚出口。

该厂设计年产能40万吨,预计明年达产。南方电网广西钦州供电局客户经理每月走访,上门开展用电检查、排查隐患,指导企业每天巡视两个配电房、做好关键节点测温。“电越稳定,我们自动化越有信心,产能才能上得去。”潘利军坦言。

支撑增速的是用电营商环境再优化。南方电网广西电网公司大力实施“首席客户经理+首席问题解决官”的“双首席”服务机制,前三季度在钦州解决重大项目问题40余项,以“临时过渡+永久规划”双轨方案解决华谊三期第二回外线供电,该项目负荷最高升至4万千瓦。1—9月,南方电网广西电网公司累计服务钦州508个项目接火送电,新增用电容量50万千伏安。

绿色链条延伸更长

距离青年枢纽60多公里的钦州三墩港口附近,220千伏通海(临港)送变电工程施工现场,60多名建设者正忙着水电预埋。

该工程总投资约3.65亿元,是钦州港临港工业的核心电源点,变电站采用户内GIS布置,同步提升防腐抗风与智能运维能力。

“运河通航释放了向海活力,沿线用电负荷持续攀升。”南方电网广西电网建设分公司项目管理二部副经理刘向远说,工程投运后将补齐三墩岛填海新区供电短板,为桐昆化工产业园、中国船舶集团广西造船有限公司等临港工业企业提供220千伏电源,支撑运河沿线产业落地和发展。

企业用电往上走,用能方式也在变绿。绿色是这条运河的底色,电力是它最主要的能源接口:钦州水上综合服务区1公里岸线上布设23套标准化岸电装置独立接口,可满足23艘5000吨级船舶停靠充电;运河沿线同步推进,六景作业区10个泊位配18套岸电桩。水侧有岸电,陆侧有超充——南方电网广西电动汽车服务有限公司紧扣西部陆海新通道和平陆运河沿线港口、货运园区,布局17座重卡超充站,构建“两廊一湾”,即把桂东电动重卡超充走廊、桂中电动重卡超充走廊和北部湾港口重卡超充圈串成一张电动重卡的“补给网”。通航首月,“两廊一湾”沿线充电量同比增长244%,一条“陆转海”的绿色链条在用电量里生长。

站在钦州港北望,运河蜿蜒而来,沿岸电网一路相随。运河经济带提速开发,钦州临港工业、仓储物流、航运码头、水上岸电同步发展,对高可靠供电、多元负荷服务和绿色低碳用能提出更高要求。

“我们从电网规划、建设运维、服务模式三方面主动适配发展节奏。”南方电网广西钦州供电局市场部副经理曹宁介绍,该局将常态化开展政企协同,对接运河经济带总体规划,加快新建扩建沿线变电站,补强110千伏、35千伏主干网架,打造智慧韧性电网,升级全周期供电服务体系,助力西部陆海新通道高质量发展。

全国机械储能标准化技术委员会成立大会广州召开

本报讯 11月4日,全国机械储能标准化技术委员会(SAC/TC 622)成立大会暨第一次全体会议在广州顺利召开。本次会议由南方电网公司主办,南网科研院承办。

据介绍,全国机械储能标准化技术委员会(SAC/TC 622)对口国际标准化组织机械储能技术委员会(ISO/TC 346),统筹推进国内机械储能标准体系建设,加强国际标准协同对接。该委员会的正式成立,标志着我国机械储能领域“国际标准、国家标准”双轮驱动的标准化格局正式成型,为产业规范化、高端化、国际化发展筑牢制度根基。

本次会议得到国家部委、行业协会、地方政府及行业骨干企业的高度重视和大力支持。会上,国家市场监督管理总局标准技术司副司长朱美娜、中国电力企业联合会副秘书长刘永东、广东省市场监督管理局副局长郭宇华、南方电网公司总工程师李建设出席会议并致辞。与会者充分肯定机械储能标准化建设对能源产业发展的关键作用,并从标准体系搭建、技术创新赋能、产业规范升级、国际标准合作等方面提出殷切期望,凝聚起多方协同推进机械储能标准化建设的强大合力。

会议明确了标委会组织架构与岗位职责,宣读了相关成立文件及委员名单,并为委员代表颁发聘书。标委会主任委员、秘书处单位主要负责人现场作表态发言,进一步压实工作责任、明晰工作准则,为标委会常态化规范运行、标准制修订和跨领域协同提供坚实组织保障。

会上,中国科学院工程热物理研究所、南网储能公司、清华大学等产学研权威单位,围绕压缩气体储能、重力储能、飞轮储能等前沿机械储能技术,结合新型电力系统建设需求,分享核心技术成果与产业化应用经验。与会各方深入交流研讨,促进前沿技术研发与工程应用有效衔接,为标准化工作提供扎实的技术支撑与实践依据。

会议通过了标委会章程、秘书处工作细则及机械储能标准体系框架,明确阶段性重点工作与发展规划;同步对接国际机械储能标准化工作进展,健全国内标准与国际标准衔接融合机制,为后续标准化工作有序推进明确路线图。

此次全国机械储能标准化技术委员会的成立,补齐了我国机械储能领域标准体系建设短板,将有效规范行业发展秩序、引领技术迭代升级,为机械储能产业高质量发展提供有力支撑。

(王昕 陈恺妍 殷柯奕 金南汐)

供电配套工程全面竣工 “十五冬”场馆“云上冰玉”

本报讯 10月30日,随着66千伏沈阳王家湾输变电工程成功投运,位于辽宁沈阳的第十五届全国冬季运动会冰上运动场馆——“云上冰玉”供电配套工程全面竣工。

2023年场馆展开规划,配套的供电建设项目也同步提上日程。为满足场馆一系列高标准、可持续的用电需求,国网沈阳供电公司与政府有关部门密切沟通、通力协作,结合该区域电网的实际情况科学研判,制定了新建66千伏王家湾输变电工程、66千伏李巴彦输变电工程等5项大型电网工程的设计方案。

5项工程中,66千伏李巴彦、66千伏王家湾这2项大型输变电工程是场馆两路供电电源的集中中转站,与剩余3项高压电网工程,共同组成一套坚强的“高压双链互联”式电网结构。2025年7月起,工程陆续开工,历时1年零4个月,共计新建66千伏户内变电站2座、新增31.5兆伏安变压器4台、新建66千伏输电线路12.8千米,圆满完成场馆供电配套建设任务。

国网沈阳供电公司建设部工作人员刘杨介绍,为优质高效完成建设任务,工程借助了BIM建模、智能标签应用和无尘化安装等行业领先做法,严格把控工艺执行标准、风险隐患预判、节能环保检测等重要环节,高质量保障工程稳步推进。刘杨表示:“场馆配套供电工程完工,不仅保障了场馆用电,更为沈阳南部地区经济发展筑牢供电基础。”(张怡飞)