

我国首艘全新智能 FPSO 成功交付



图为“海洋石油 123”出坞。中国海油/供图

本报讯 记者吴莉报道 6月16日,由中海油能源发展股份有限公司(以下简称“海油发展”)投资建造的全新智能浮式生产储卸油装置(FPSO)“海洋石油 123”在江苏南通完成陆地建造并成功交付,标志着中国海油加快推进海上智能油田建设取得新进展,对实现我国能源产业与数字技术深度融合、加快推进我国能源数字化转型

和智能化发展具有重要意义。

FPSO 是开采海洋油气资源的高端大型工程装备,可实现海上油气等能源的开采、加工、储存、外输、发电,被称为“海上油气加工厂”。“海洋石油 123”是一艘 10 万吨级重吨级的船型 FPSO,船长 241.5 米、型宽 45.2 米、型深 25.4 米,其系泊中心水深约 236 米,甲板面积相当于 1.5 个标准足球场

大小。“海洋石油 123”与常规 FPSO 主要差异在于智能化程度高,是目前我国首艘应用了云计算、大数据、物联网、人工智能、边缘计算等数字技术的全新智能 FPSO,将为投产后的油气生产运营智能化奠定坚实基础。

“过去,FPSO 生产作业以独立模式运行,如果现场关键设备出现故障,需要多个专业的技术专家从陆地赶赴海上才能解决问题,实效性差,容易影响现场正常生产。”海油发展副总经理王伟说,“‘海洋石油 123’智能化的设计改变了传统运营模式,实现了从过去的海上设施独立作战模式向横向集成和纵向贯通的海陆一体化运营模式转变,现场生产数据可及时回传至陆地,技术专家在陆地就能进行联合诊断,不仅能大幅缩短设备故障修复时间,还有助于更早发现和解决海上生产隐患,有效提高作业效率 20%,降低生产运营成本 10%以上。”

据王伟介绍,“海洋石油 123”现场各类生产数据通过 8000 余个数据采集点汇集至自主研发的现场数据中枢——“海精灵”边缘数据中心,数据预处理后再通过海陆通讯链路传输至陆地智控中心,可实现海上生产数据的全面感知、实时采集和智能辅助决策,全面提升油气生产设施智能化

运营水平。如果遇到极端天气导致海陆之间通讯受影响,“海精灵”可以充当“临时指挥站”,为智能化药剂加注、生产工艺优化、全船监测系统等智能化应用提供算力支撑,全面提升设备设施全生命周期管理的科学性。

另据“海洋石油 123”建造项目组负责人谭静轩表示:“研发团队将数字孪生技术首次应用在‘海洋石油 123’的生产工艺流程优化、船体及单点系统健康管理,相当于给 FPSO 创造了一个数字版的‘克隆体’,技术人员在 FPSO 陆地智控中心便可通过这一‘克隆体’全面监测海上生产动态,实现设备设施远程映射与海陆协同管理,为海陆一体化智能生产运营搭建数据共享桥梁。”

有了“数字孪生”系统后,不仅可以真实还原工艺流程,还可以根据生产的实时状态和变化情况进行控制参数调优和趋势预警,解决了装置运行过程中因依赖操作经验导致的系统异常、预警信息不足等问题,在安全高效运行前提下,确保 FPSO 生产时率最大化。

值得注意的是,在“双碳”目标下,“海洋石油 123”还递交了多个绿色答案:首次

利用先进工业无线信号传输及电子感应技术,将 FPSO 的照明系统连接成智能控制网络,在满足不同工作时间、不同工作模式下各个场所对照度需求的同时,还可以实现自动控制和调节智能灯具的亮度。每年将节约照明用电 30%,节约的电能相当于每年节约原油 2575.44 桶(标准煤 46.2471 吨);配置 1 套烟气模式惰气系统,回收利用热介质锅炉燃烧的尾气用于大舱所需的惰气覆盖气,有效减少惰气发生器的柴油消耗,进而降低 FPSO 整体能源消耗。另外,还配置了四套套主发电机烟气的余热利用锅炉。上述两套系统将每年节约标煤 4429 余吨,减少二氧化碳排放约 11168 吨,相当于植树 6120 棵。

“‘海洋石油 123’交付后,将成为我国首个统一批量应用满足国标二级能效电机的 FPSO,相比以前的三级能效电机,效率提升 3%左右,每年将节电 125700Kwh。”谭静轩说。

另据悉,“海洋石油 123”是首个获得中国船级社智能符号认证的 FPSO,交付后将拖航至珠江口盆地海域的陆丰 12-3 油田,该油田预计今年下半年投产,后高峰日原油产量可达 29500 桶。

抽水蓄能机组成套开关设备打破国外垄断

■本报记者 苏南

近日,在中国机械工业联合会主办的“广东梅州抽水蓄能电站国产抽水蓄能机组成套开关设备”产品应用鉴定会上,鉴定专家讨论认为,该产品具有自主知识产权,属我国首套国产化抽水蓄能机组成套开关设备,综合性指标达到国际领先水平,同意通过产品鉴定,可以批量生产并在抽水蓄能电站推广应用。此次鉴定标志着国产抽水蓄能机组成套开关设备技术水平完全满足 250MW-450MW 抽水蓄能机组运行工况需求,现场运行状态平稳高效,达到甚至超越了国外同类型产品水平。

■填补国内空白

据了解,抽水蓄能机组成套开关设备是抽水蓄能电站核心设备之一,由电动机断路器、电气制动开关、相序转换开关、启动开关、拖动开关、启动母线分段隔离开关组成,每种开关都面临处理发电和抽水两种工况,不同状态下的电压、电流、短路等几十种运行情况。因技术性能和可靠性要求高,设计制造难度大,2012 年以前,发电机出口断路器均为进口设备,长期受国外极少数公司垄断。

一位不愿具名的电力设备资深专家对《中国能源报》记者表示,进口成套设备普遍存在供货周期长、采购和运维成本高、检修维护不便等诸多问题。中国水力发电工程学会原副秘书长张博庭接受《中国能源报》记者采访时直言:“我国 1 万千瓦中小抽水蓄能机组的国产开关设备已有成功应用案例,但大型抽水蓄能机组国产开关设备因技

术难度大,一直受制于人。”

为解决抽水蓄能电站重大装备的国产化问题,“抽水蓄能机组成套开关设备关键技术研究及应用”科研攻关项目 2021 年入选国家能源局“补齐能源技术短板”清单和国资委“极限生存”攻关清单。

《中国能源报》记者了解到,2021 年 11 月,成套开关样机研制及全部型式试验通过项目验收;2022 年 4 月,中机联新产品技术鉴定,其综合技术水平平均达到国际领先水平;全套开关设备 2022 年 5 月在广东梅州抽水蓄能电站开展工程示范应用。目前,该产品投运已满一年,各开关设备运行状况良好,各项指标正常,满足抽水蓄能机组运行要求。

■自主研发仍需降本增效

“抽水蓄能机组成套开关在抽水蓄能行业里是处于金字塔尖的产品,应用范围相对较小,此前没有企业愿意冒险研发。”一位从事电力设备研发几十年的行业专家对《中国能源报》记者说:“西开电气是国内唯一一家研发抽水蓄能机组成套开关设备的企业,广东梅州抽水蓄能电站是敢吃国产化设备‘螃蟹’的企业。”

据西安西开电气有限公司(简称“西开电气”)副总工程师程立介绍,在技术封锁、没有借鉴的情况下,抽水蓄能机组成套开关设备研发异常艰难。“以大容量发电机保护开关为例,经历了数十轮实验失败,第一个产品研制了 5 年,第二个产品研制了 8 年,投入 5 亿多元。即使成套开关

设备全面推广应用,我们也不一定能收回成本。不过,在央企责任面前,我们更关注的不是经济效益,而是社会责任。”

程立告诉《中国能源报》记者,国外一套开关设备卖 2000 多万元。“听说西开电气在自主研发成套开关设备,去年竞标时,外企报价直接腰斩。目前,国外设备代理商竞标时不断压价,我们既要自主研发产品,还要降本增效。”

多位业内人士对《中国能源报》记者表示:“国外抽水蓄能机组成套开关设备此前卖天价,是吃准了我们研制不了。进口的开关设备根本不值 2000 万元,但是不会做就只能高价购买。核心技术、关键零部件等必须牢牢把握在我们自己手里……”

■规模化应用是未来发展重点

业内人士普遍认为,下一步重点是实现抽水蓄能机组成套开关设备产业化和规模化工程应用。

上述电力设备资深专家对《中国能源报》记者表示:“此次鉴定意味着我国抽水蓄能机组成套开关设备技术路线正确,企业可以研发实验更大容量开关设备。以发电机断路器为例,它是安装在发电厂保护发电机和变压器的重要保护设备,随着电力需求增大和对能源安全的考虑,燃气、火电、水电、核电,以及海上风电等发电厂也在陆续增设发电机断路器。尤其是核电,原则上每台机组需要组装一套开关设备,以便突发危情可及时关闭运行机组。”

动力电池企业开启下半场「竞逐」

■本报记者 姚美娟

作为新能源汽车的核心部件之一,动力电池是汽车行业电动化转型的主要引擎。近年来,随着新能源汽车产业蓬勃发展,我国动力电池产量及装机量均大幅增长。不过,有业内人士提醒,当前,电池产能布局已快于需要,企业应警惕产能过剩风险,避免盲目扩张和无序发展,引领产业进一步健康、高质量发展。

■整体规模延续高速增长

今年以来,我国动力电池装车量依旧延续高速增长状态。中国汽车动力电池产业创新联盟发布的月度数据显示,5 月,我国动力电池产量同比增长 57.4%,装车量同比增长 52.1%。

而 1-5 月,我国动力电池累计装车量同比增长 43.5%。其中,三元锂电池累计装车量占总装车量 31.8%,同比增长 11.4%;磷酸铁锂电池累计装车量占总装车量 68.1%,同比增长 65.9%。

在补贴不断退坡的背景下,具有更高安全性的磷酸铁锂电池正在蚕食三元锂电池的市场份额。“虽然三元锂电池技术也在不断创新,但最大问题在于需要钴、镍两种稀有元素。在没有新配方出现的情况下,以后可能只有少数高端车、豪华车才会采用三元锂电池。”江西新能源科技职业学院新能源汽车技术研究院院长张翔此前接受《中国能源报》记者采访时提到。

旺盛装车需求下,行业投资热度也不断升高。据高工产业研究院(GGI)最新研究报告,2020-2023 年 5 月期间,中国锂电产业总投资项目数量超 776 个,其中百亿投资项目达 163 个,占比超 1/5。与此同时,锂电百亿投资项目占全年项目总数量比重也逐年增长,今年 1-5 月达到 28%。

■下半年投资或进入“冷却期”

值得注意的是,从产业链上游看,锂电池产能大幅扩张,远高于预测的需求量。动力电池产量与装车量之差不断拉大,单从 5 月看,动力电池产量同比增长幅度达到 57.4%,高于装车量 52.1%的增速。

近期,部分企业开始缩减锂电投资规模。头部电解液厂商多氟多发布公告称,结合当前市场环境变化及公司实际情况,将此前募集资金规模从不超过 55 亿元调整为不超过 20 亿元,主要募投项目“年产 10 万吨锂离子电池电解液关键材料项目”募投资额由 44 亿元大幅缩减至 15 亿元。

GGII 预计,主要锂电池材料到 2025 年的产能规划已全部过剩,负极材料到 2025 年的规划总产能相当于当年预计需求的 5 倍,磷酸铁锂为 4 倍。

一位不愿具名的业内人士告诉《中国能源报》记者:“当前,动力电池产能过剩问题已经显现。不过,对于大多数企业来说,建设的产能也并不一定就是实际产能,产能利用率达到 50%就不错了。”

过剩风险下,动力电池行业今年下半年扩产热情是否将逐步下降?“预计今年下半年动力电池领域投资将进入‘冷却期’。”经济学家宋清辉向《中国能源报》记者分析称,“但我们也应该看到,当前我国动力电池更多的是结构性过剩,高端和优质产能仍然不足,这在锂电行业尤为突出。”

宋清辉认为,动力电池相关企业对于后续项目投资应科学规划,根据市场和投资者对产业未来发展预期来综合研判,科学合理地进行项目投资。

■积极备战下半场竞争

总体来看,随着道路交通领域电动化转型加速,全球新能源汽车产业正处于快速成长期。宁德时代董事长曾毓群曾在 2023 世界动力电池大会上表示,承载重要使命的动力电池,正成为世界新旧动能转换和汽车消费复苏的“顶梁柱”。

曾有多家行业机构预测,未来,动力电池产能与技术的比拼将进一步升温。

宋清辉认为,对动力电池企业而言,需要从两方面着手,积极备战下半场“竞逐”。“一方面应持续科技创新,例如大力开拓电动汽车以外的使用场景,打造更加多元化的业务结构,以此来增加动力电池市场需求;另一方面,应持续大力开拓国际市场,同时加强与储能企业合作。此外,国家相关部门应大力引导,推动动力电池企业合理制定产能及未来发展目标,逐渐淘汰落后和无效产能。”

风电设备商加码可持续制造

叶片和塔筒成风电全生命周期减排重点环节

■本报记者 李丽雯

近日,欧洲风电制造商维斯塔斯与能源公司沃旭达成合作协议,将使用低碳钢材制造的塔筒和可回收材料生产的风机叶片,以降低风电全生命周期碳排放。

虽然风电是全球最为绿色低碳的发电形式之一,但从全生命周期来看,风电设备生产制造到风电场建设施工仍存在一定碳排放量,为进一步提高风电的绿色属性,业界正积极探索最新零碳路径。

●推动风电场从低碳到零碳

行业研究机构伍德麦肯兹指出,风力发电本身并不会排放温室气体,但从全生命周期来看,前期原材料开采获取,到设备生产制造,再到风电场建设施工,各环节都有可能产生大量温室气体。

该机构预测,2020 年到 2050 年期间,全球风电累计装机容量将翻 5 倍以上,全生命周期碳排放量就可达到 5500 万吨二氧化碳当量,虽然在全球碳排放总量中占比微乎其微,但这一数字仍不容小觑。

维斯塔斯在最新发布的声明中指出,与传统煤炭发电相比,同等条件下风力发电产生的温室气体排放量降低了 99%,但在实现净零排放的道路上,下游电力消费者以及政策制定者对零碳电力的需求却在不断增长,因此,业界正探索进一步降低风电排放。

沃旭集团首席执行官麦兹·尼博表示,沃旭将与维斯塔斯一道整合和开发前沿脱碳技术与循环解决方案,以满足未来净零排放风电场的需求。维斯塔斯首席执行官亨里克·安德森则认为,能源转型需要前所未有的规模和速度,行业需要强有力的合作达成气候目标。为此,该公司与沃旭就推动风电可持续发展达成商业合作,沃旭将从维斯塔斯采购低碳钢材生产的塔筒和用可回收材料生产的叶片,应用于双方合作建设的海上风电场,并将共同推动全球首座零碳风力发电场的建设。

●塔筒和叶片是主攻方向

在风电全产业链中,为何风电企业首先将“矛头”指向塔筒和叶片?有行业数据显示,风电全生命周期中约有 86%的温室气体排放都来自风机原材料获取和制造板块,而对包括钢材、铝、铜等风机原材料的开采和精炼成为排放的主要来源。不仅如此,当前市面上的风机叶片材料主要为复合材料,拆解成本较高,大量废弃风机叶片都进了垃圾填埋场,解决废弃风机叶片回收问题已成为打通风电可持续发展“最后一公里”的关键。

据维斯塔斯透露,该公司正积极让所用钢材脱碳,大规模利用场内可再生能源,力争使钢厂产生的碳排放量较常规钢材降低 70%。该公司与沃旭合建的海上风电项目中,至少有 25%的风机塔筒将由低碳钢材制造。

与此同时,维斯塔斯还表示,该公司推出了最新的叶片回收解决方案,可将叶片材料中复合材料进行分解,即使是此前难以回收应用的环氧树脂也能够再度投入使用,实现循环利用。沃旭方面则承诺,在可回收叶片具备商业化基础后,就将采购该款叶片,推动可回收叶片规模化发展。

除了在低碳塔筒和叶片回收方面的承诺外,沃旭和维斯塔斯还承诺在可持续发展领域探索其他合作,包括提高生物多样性等。

●整机商持续发力

事实上,近一段时间以来,全球多国风电设



图为风机叶片在运输途中。维斯塔斯/图

备供应商均在持续深挖减排,不仅纷纷做出短期内实现运营碳中和的承诺,更表示将推动风电供应链实现长期减排。

去年下半年,西门子歌美飒发布最新可回收叶片技术,并表示将在新建的海上风电场中使用可回收叶片。我国主流风电整机制造商也在纷纷布局降碳。远景科技集团在其最新发布的《零碳行动报告》中提出,将不断通过轻量化设计及模块化生产,在保证产品质量基础上,从源头减少资源使用和碳排放,还将优化风机制造车间布局,降低物料上线吊装及输送设备能耗。

此前,某风电制造企业高管在接受记者采访时就表示,各国政策影响下,市场对于每一个产品的碳足迹和生产过程中能耗要求将变得更高,相关信息也需要更加公开和透明。

业界普遍认为,在各国纷纷出台绿色供应链政策措施情况下,未来风电全产业链温室气体排放量将快速下降。

伍德麦肯兹预测认为,随着电网电力逐步向低碳转型,风电整机制造环节温室气体排放量有望降低 53%左右,而在风电机组大型化趋势下,同等装机容量的风电场将使用更少的风机,从而能够有效降低风电设备运输成本。另外,电动交通工具应用增加、技术可靠性增长等因素也将有效降低风电设备运输和运维环节二氧化碳排放量有望在 2021 年基础上下降 60%。