

# 中外企业合作建造的天然气处理量最大 FPSO 即将交付

## 中国海洋油气装备制造再获突破

■ 本报记者 王林



bp GTA 一期项目 FPSO 远景图 bp/供图

7月29日,烈日炎炎,江苏省启东海工船舶工业园区内,一艘红绿相间的巨型船舶静静地停泊在岸边,大型机械隆隆作响,伴随着这片此起彼伏的轰鸣声,记者登上这艘看似普通却承载着特殊意义的船舶。这是一艘由国际能源公司bp、法国油气工程服务商德希尼布能源(Technip Energies)以及中国远洋海运集团(以下简称“中远海运”)旗下启东中远海运海洋工程有限公司(以下简称“启东中远海运海工”)合作建设的浮式生产储卸油船(FPSO)。

这艘FPSO不仅是bp在中国建造的首个同类型海上浮式生产储卸油平台,也是启东中远海运海工迄今承建的工艺最复杂、建造周期最长的项目,同时还是全球目前已知在中国建造的天然气处理能力最大的海上浮式天然气处理平台。从一定程度上而言,这艘FPSO具备了超高标准的设计和用材,以及一流的安全建造流程和工艺,为中国海洋油气装备制造再攀新高峰夯实了基础。

### 进入最终交付冲刺阶段

这艘FPSO建设起源要追溯到2015

年,当时bp分别与毛里塔尼亚和塞内加尔就横跨两国海上边界的两大气田Tortue和Ahmeyim签署了开发合作协议。大托尔·艾哈迈因天然气一期项目(Greater Tortue Ahmeyim, GTA)由此正式启动,该项目所需的核心部分Tortue FPSO和自升式生活平台(Hub QU)的建设招标也随即提上日程。

值得一提的是,Tortue FPSO和Hub QU分别在江苏省启东和山东省烟台建造,而Hub QU已于6月在烟台顺利完工并启程前往西非,Tortue FPSO则于3月完成了首次发电动车,于6月完成了火炬塔吊装,项目现正处于紧张的调试阶段,离试航和正式交付仅一步之遥。启东中远海运海工总经理李荣指出,Tortue FPSO已迈入最终的交付冲刺阶段。bp方面则透露,Tortue FPSO有望年内奔赴西非,最终运至距离非洲西海岸大约45公里的毛里塔尼亚和塞内加尔海域边界,为GTA一期项目2023年的启动铺平道路。

“从规模和基础的复杂性看,Tortue FPSO是一个节奏很快的开发项目,有望在未来一年加入bp运营的FPSO船队。”bp GTA一期项目Tortue FPSO项目总经理Alan Sedge表示,“GTA一期项目是多

阶段项目的起点,是我们非洲能源故事新篇章的开端。”

不难看出,Tortue FPSO是一个“三赢”项目,bp作为投资方和运营方提供了超大型项目的运营管理经验,并将利用这艘FPSO在西非海域推进油气开发和生产工作,德希尼布能源则在项目管理、油气处理等大部分工程设计以及材料采购方面提供了丰富的总包经验,启东中远海运海工则承担了Tortue FPSO主船体和居住区的设计、采购与建设(EPC),以及上层甲板模块的生产设计、建造和集成工作,通过这艘FPSO跻身全球海洋油气设备制造领域的前列。

“我们的目标是确保Tortue FPSO在船厂方从制造工艺到最终交付均以一流的安全性、高品质进行,并为最终启航做好准备。”启东中远海运海工副总经理、Tortue FPSO项目总监仇明强说。

### 日处理量达5亿立方英尺

仇明强介绍称:“Tortue FPSO是迄今为止在中国建造的天然气处理量最大的海上浮式天然气处理平台,天然气日处理能力达到5亿立方英尺,约为1420万立方米,相当于上海市2-3天的民用需求量。”

据了解,Tortue FPSO船长270米、宽

54米、深31.5米,面积相当于两座足球场,高度则与一栋10层楼的建筑相当,设计使用年限为30年,最大排水量吨位约32万吨,储油量不低于144万桶。生活区长约22米、宽41米、高32米,可容纳140人住宿,能为不同性别、不同国籍的员工提供舒适的工作和生活环境。船上使用的电缆总长达150千米,相当于横跨1/3个中国。

Tortue FPSO上部设施由5座管道支架和8个油气处理生产模块,处理流程包括流体接收、气液分离、凝析油去除和稳定化。稳定后的凝析油将存储于Tortue FPSO的储油舱室中,并通过串列式的卸载方式定期卸至穿梭油轮,而来自GTA气田的天然气则需要经过清洗和干燥处理,然后通过海底管道外输至毛里塔尼亚的浮式LNG设施进行液化处理以备海运销售,或直接输送至塞内加尔国内的天然气分输站连续供补。

bp Tortue FPSO项目运营团队主管及国内事务项目经理赵玉洁指出,这艘FPSO最重要的组成部分是中央控制室,FPSO乃至整个GTA一期项目的油气产量都将由中央控制室来监控调整,以满足毛里塔尼亚和塞内加尔的天然气需求,从而为助力两国及全球终端用户的能源稳定供应作出贡献。

值得关注的是,Tortue FPSO在启动37个月于2022年6月28日创造了1000万工时无可记录事故安全里程碑并延续至今,这不仅反映出启东中远海运海工秉持安全第一的工作态度,更是中国海洋能源装备制造领域高水准、高技术、高要求的最佳证明。

### 中国海工装备制造攀高峰

Tortue FPSO的承建和交付,不仅代表着启东中远海运海工一次历史性的突破,更

是中国海洋能源装备制造领域的一个里程碑式事件。登上这艘由成百上千个组件组成的“海上巨无霸”你会发现,小到灯具桌椅,大到燃气发电机组,全球能承建这样规模和复杂程度项目的船厂凤毛麟角。

李荣表示:“截至目前,我们已建造并交付了50余座海工项目,覆盖从近海到深海的各个类型,多个项目属世界首制和国际高端产品。这凸显出我国海上能源装备制造产业的发展情况和取得的成果,已经受到国内外社会各界的空前关注。”

7月初,启东中远海运海工为马来西亚油服商Yinson改装的第二艘FPSO成功交付。下半年,除了Tortue FPSO,启东中远海运海工为美国Sunrise Reliance LLC公司改装的大型双燃料集装箱船、为比利时疏浚巨头Jan De Nul建造的全球新一代风电安装船也将相继交付。

bp和德希尼布能源对此给予充分肯定。Alan Sedge表示,Tortue FPSO的成功建造和启航将是中国海洋能源装备制造领域的一次突破,“启东中远海运海工高水准的作业让我们印象深刻”。德希尼布能源GTA一期项目Tortue FPSO项目总监Christophe Metais表示:“我们与中远海运子公司中远海运重工有限公司于2018年签署了一个联盟合作协议,Tortue FPSO就是这个联盟合作的首个项目,我们愿意与中方合作通过交付各式浮式装置成为浮式市场的领导者。”

事实上,中国已经完成了从十几年前的造船业向FPSO建造的转移,仅FPSO领域,我国建造数量就已经超过韩国和新加坡等传统FPSO建造国。启东中远海运海工副总经理俞健强调:“无论是成本控制,还是项目执行,中国已经具备了完善的FPSO建造交付能力。”

## 南网三座抽水蓄能电站通过预可行性研究报告审查

本报讯 近日,广西贵港、柳州鹿寨、广东茂名电白三座抽水蓄能电站相继通过预可行性研究报告审查,标志着三座电站项目前期工作取得阶段性成果。

据了解,广西贵港、柳州鹿寨、广东茂名电白抽水蓄能电站由南方电网调峰调频公司投资建设,是国家抽水蓄能中长期发展规划(2021-2035年)重点实施项目,电站总装机容量均为1200MW,各装机4台单机容量为

300MW的水泵水轮机,三座电站投资共约240亿元。

广西贵港抽水蓄能电站位于港北区,靠近贵港负荷中心,是广西第一个建在城市的抽水蓄能电站,可打造成为生态旅游的品牌。柳州鹿寨抽水蓄能电站坐落于素有“桂中商埠”之称的广西柳州市鹿寨县境内,作为广西主要负荷中心,也是昆柳龙等直流输电工程的落地点。茂名电白抽水蓄能电站位于广东

省茂名市电白区境内,是列入广东省能源发展“十四五”规划的抽水蓄能项目。

三座电站建成后,将承担调峰、填谷、储能、调频、调相和紧急事故备用等功能,为广东、广西清洁能源消纳提供有力支撑,带动当地基础设施建设和相关产业的发展,促进区域经济社会的发展。

据悉,南方电网正大力推进抽水蓄能项目规划建设,进一步加快抽水蓄能

电站建设速度。“十四五”期间,南方电网将在广西南宁、柳州鹿寨、桂林灌阳、贵港、玉林福绵等地开工建设抽水蓄能电站,同时在广东肇庆、中洞、江门鹤山、茂名电白、清远下坪、韶关新丰、潮州青麻园等地开工建设抽水蓄能电站,进一步优化广东、广西电源结构,提高电力系统运行经济性,推动新能源大规模开发、节能减排和环境保护等,助力实现“双碳”目标。(朱冰婷)

上接1版

## 光伏企业加码产能扩张

万千瓦,而异质结整体产能有望达到1400万千瓦。

### 垂直一体化布局 保障供应链安全

王勃华补充说,光伏企业产能扩张意愿较强还受到产业垂直一体化发展趋势的影响。“一体化战略下,光伏企业会考虑自身在哪个环节产能不足或上下游环节不配套,进而针对某个环节扩产,逐步完善产业链。”

据记者了解,光伏产业垂直一体化特点鲜明,此前产业内部多为专注于某一环节生产的专业光伏制造企业。近年

来,布局全产业链的光伏企业数量呈增多之势。

陆川指出,目前光伏供应链价格波动剧烈。“在当前供应链某一环节特别紧张的情况下,垂直一体化可以保证原材料和产品供应,优势明显。不过,在面临行业技术、市场变化时,垂直一体化战略在资金回收、技术迭代、生产效率协同等方面的劣势也会显现。每个企业对自己的定位及未来几年的发展目标各不相同,要依据自身情况理性看待垂直一体化发展方向,更多地做周期性的安排。”

王勃华也提醒,光伏行业当前存在某些环节产能不匹配的问题,目前

公布的扩产项目为企业规划项目,最终能否落地仍存在较大不确定性,要警惕部分环节的产能过剩以及同质化竞争。

隆基绿能科技股份有限公司董事长钟宝申表示,市场需求旺盛、产业链各环节之间不协调不匹配问题在快速发展的行业中普遍存在。“如果产业发展速度较慢,那么行业的竞争态势以及产业链的规模都可以预期。而光伏行业正处于蓬勃发展的状态,市场不可预测性较强。在此情况下,企业可以分析3年至5年内市场的需求和供给情况,根据行业动向以及自身发展趋势做出合理规划。”

## 可再生能源有序发展势头正劲

“我们将积极推动可再生能源与人工智能、物联网、区块链等新兴技术的融合发展,发展智能化、网联化、共享化的可再生能源生产和消费新模式,大力发展综合能源服务,综合可再生能源、储能、柔性网络等先进能源技术和互联互通技术,推动分布式可再生能源灵活高效接入与生产消费一体化,推进高比例可再生能源示范性、示范园区与零碳工业产业园的建设。加快推进可再生能源与电动汽车融合发展,利用大数据、

智能控制等新技术,将波动性的可再生能源与电动汽车充放电互动匹配,实现车电互联。”王大鹏称。

聚沙成塔,产业进步离不开个体企业的力量。叶凡表示,作为一家风电装备制造企业,明阳也在布局光伏、氢能等产业,希望在不同装备之间找到零碳排放的复合应用模式,并根据不同需求提供不同的解决方案。“多元系统怎么调节?我们还有一套智慧能源管理系统,涵盖微网能源管理平台、能源业务数据平

台、能源物联网管理平台等,由此全面掌控企业碳排放和能耗,能源消费全过程可视可控,支撑企业电力新能源业务的发展。”

“隆基是目前市值最高的太阳能企业,已推出光伏+农业、光伏+渔业、光伏+交通等产品,所提供的产品就是要帮助整个社会实现零碳目标。我们持续提高自身生产环节的碳中和力度,推出的供应链绿色伙伴赋能计划,让供应商和我们一起实现碳中和。”霍磊介绍。

### 打造可再生能源生产和消费新模式

为实现跃升发展,多方共同发力。王大鹏透露,国家能源局将组织加大可再生能源技术创新的攻关力度,推行揭榜挂帅、赛马制等创新机制,改善新能源发电涉网性能,加大新型电力系统关键技术的研究与推广,加强前沿技术和核心技术的装备攻关。

## 资讯

### 国网四川电力推进入网高效节能变压器现场全检

本报讯 7月29日12时,四川省自贡市地区室外气温已达到40摄氏度,地面温度高达60摄氏度以上。国网四川电科院物资检测技术中心的检测人员顶着烈日,正在户外开展高效节能变压器空载损耗、负载损耗、绕组直流电阻等试验项目的逐台全检工作,检测人员忙碌有序的搭建试验回路,检查接线端子,一丝不苟地核对试验数据。

6月下旬以来,四川盆地持续高温,用电负荷屡创新高,国网四川电力高效推进各地配网工程建设。而高效节能变压器相比传统配电变压器,在生产材料和制造工艺等方面有了全方位提升,能够显著降低变压器自身输电损耗,全面提升能源利用率,促进电网降损增效、绿色发展。据统计,国网四川电力2022年全年采购到货量将达到21396台,7至9月更是集中到货期。

为保障入网变压器质量可靠,确保配网工程物资及时供应,自今年初以来,国网四川电力超前谋划,克服新冠疫情不利影响,主动对接变压器供应商,持续跟进备料、排产和供货进度,结合公司配网工程建设进度,精心制订高效节能变压器供货计划和现场全检工作方案。3月初,该公司还组织国网四川电科院成立高效节能变压器质量检测突击队,开展检测设备选型、检测能力验证、检测人员培训和考试,同时制订并发布国网四川电力高效节能变压器检测现场配套技术规范等文件。检测突击队根据各地市供电公司高效节能变压器到货情况,分赴全省各地开展现场全检工作,在距离工程现场更近的地方对高效节能变压器能效指标进行质量把关。

截至目前,国网四川电力已累计完成21个地市级公司41个检测现场的5500余台变压器检测任务。下一步,国网四川电力将进一步梳理前期组织管理和现场检测工作经验,主动对接工程项目设备供应需求,优化检测队伍和装备配置,深化现场检测“周安排”“日管控”,全力以赴推进入网高效节能变压器现场检测工作。(彭倩)