

# 青岛造“超级能源碗”现身南海

亚洲首艘圆筒型“海上油气加工厂”“海葵一号”运抵广州锚地 为全球深水油田高效开发提供新选择

5月22日上午,由我国自主设计建造的亚洲首艘圆筒型“海上油气加工厂”——“海葵一号”,历经10天,经过1200海里长途跋涉,成功从青岛运抵广州锚地。随后,“海葵一号”将被拖运至珠江口盆地回接安装,应用于南海珠江口盆地的我国首个深水油田——流花11-1油田,屹立在324米水深的深海,与亚洲第一深水导管架“海基二号”强强联合,推动亿吨级老油田焕发新生机。

可连续海上运行15年不回坞

“海葵一号”集原油生产、存储、外输等功能于一体,是世界上首个集成了海洋一体化监测系统、数据集成平台、机械设备健康管理系统等多系统的“数智化”圆筒型浮式生产储卸油装置(英文名称Floating Production Storage and Offloading,缩写为“FPSO”),包括船体和上部功能模块两部分,由近60万个零部件组成,最大储油量达6万吨,按照百年一遇恶劣海况进行设计,设计寿命30年,可连续在海上运行15年不回坞。

在青岛完成主体建造的“海葵一号”是第一艘完全由我国自主设计、建造、安装的圆筒型FPSO,也是亚洲首艘圆筒型FPSO,被形象地称为“超级能源碗”。据中国海油深圳分公司深水工程建设中心总经理刘华祥介绍,“海葵一号”本身没有动力,不能在海上自航,为缩短航行时间,减少海水冲击损伤、台风影响等运输风险,此次通过“大船背小船”的方式,将它像货物一样装到半潜运输船上,然后运输至珠江口盆地成功进行回接安装。

“海葵一号”主甲板最大直径90米,面积相当于13个标准篮球场,高度接近30层楼,总重相当于3万辆小汽车,吃水深度接近航道极限,必须在天文大潮时才能出港,每月满足作业条件的海况窗口仅有3天。

“圆筒型结构重心高、稳定性差、容易偏转,定位非常困难。”中国海油工程流花11-1/4-1油田二次开发项目总包经理舒伟介绍,“海葵一号”的装船过程需要使用6艘船舶密切配合,像“穿针引线”一样,将“海葵一号”精确装载到预定位置,精度要求不超过50毫米,再通过排出压载的海水,同时借助潮汐力量和海水的巨大浮力举起“海葵一号”,技术难度创行业同类装船作业之最,对方案设计、计算分析、现场指挥等均提出异常苛刻的要求。

为此,项目统筹国内优势资源,投入我国最大、世界第二大的“新光华号”半潜船进行装船运输,首次在国内大型海洋平台装船中采用了捕捉器、自动全站仪与水下摄像头相结合的定



“海葵一号”浮装作业。海油工程供图

## / 看点 /

### “海葵一号”有多大?

“碗口”直径超90米,最高处61米,近22层楼高,主甲板面积相当于13个篮球场,总重约3.7万吨,最大排水量10万吨。

### “海葵一号”里有啥?

内部好似迷宫,41个独立舱室,大小不一,功能各异,分别承担压载、储油等不同任务。“碗”上装载电气、动力等八大功能模块,集成713台关键设备,由近60万个零部件组成,电缆总长可绕北京五环3圈多。

### “海葵一号”多能装?

它的最大储油量达6万立方米,每天能处理近6000立方米原油,可供90万辆小汽车使用。设计寿命30年,可“超长待机”15年不回坞。

## / 延伸 /

### 一批“大国重器”从青岛驶出

全球首艘10万吨级智慧渔业大型养殖工船“国信1号”、世界最大吨位级海上浮式生产储卸油装置P70、全球首座10万吨级1500米超深水半潜式生产储油平台“深海一号”……近年来,一批“大国重器”从青岛驶出。

作为青岛乃至全国船舶海工产业重要基地,海西湾聚集了海西重工、海西重工、北海造船、中船发动机等50余家船舶制造与海洋工程企业,形成以船舶海工制造为龙头、配套产业和技术研发同步发展的产业集群,剑指世界级船舶海工产业高地。

“大国重器”何以频频诞生于海西湾?优越的地理位置不可或缺。海西湾位处中日韩船舶海工核心地带,水深湾阔,紧邻青岛港前湾港区,超过220条航线连通全球各地,利于开拓国内外市场。此外,海西湾产业集中度高、产业链条完备,辖区船舶海工企业可以实现资源互补、业务协同,从而降低各种成本,提高生产效率。

当下,全球船舶海工市场迎来复苏,青岛正抢抓机遇,进一步放大产业优势。

政策支撑方面,青岛已出台支持海洋装备产业的一系列政策,从科技创新、成果转化等各环节全方位支持产业做大做强;创新平台方面,青岛培育打造了山东省船舶与海工装备制造业创新中心、中船船舶设计研究中心、哈尔滨工程大学青岛创新发展基地等一批国家、省级创新载体;项目推进方面,中船青岛蓝色海洋经济综合体示范项目签约落户、潍柴(青岛)海洋装备制造中心等一批项目正加快建设;产业培育方面,海西湾船舶与海工装备产业基地已形成集聚发展态势,连续两年获评五星级国家新型工业化产业示范基地。

位技术,首次独立完成圆筒型FPSO干拖运输设计,自主完成技术方案编制、复杂计算分析、施工指挥管理等系列工作,确保“海葵一号”精准装船就位,助力我国超大圆筒型浮式生产装备装船拖航技术实现全流程自主化。

投用后日处理约5600吨原油

“海葵一号”创新“深水导管架平台+圆筒型FPSO”开发模式,能够大幅提高采收率,将油田生产寿命延长近30年,开发成本降低近10亿元,为我国潜在的深水边际油田开发提供一种新模式。同时,深海相较浅海,海况更加恶劣,风、浪、流对海上油气生产设施的安全平稳运行挑战较大。“超级能源碗”独特的圆筒造型,可以使各个方向的受力更加均衡,很好地适应风、浪、流对船体的影响。

“台风来临时,‘海葵一号’可以通过自主研发海陆一体化智能中控系统,

切换到‘智能台风模式’,实现在台风期间无人化生产,为海上油气田设施的智能化和数字化建设提供一种全新的模式。”中国海油“海葵一号”建造工程师马霖介绍。

“项目在国内首次在海洋平台采用新型天然气脱硫装置和双燃料发电机,可以充分利用油田伴生气,有效提升了项目的绿色节能水平,大容量液压潜没泵等一系列关键装备都实现了国产化。”马霖介绍,“超级能源碗”的主体建造完成,实现了15项关键技术设备自主化应用,使我国具备了根据不同油田、不同海域,自主设计制造不同类型深水油气装备的能力。

此次“海葵一号”从青岛启运后,经过1200海里的航行抵达珠江口盆地进行回接安装,通过12根长达2570米的系泊缆绳牵引,漂浮在水深324米的大海上工作,每天能处理约5600吨原油,为我国深水油气田高效开发提供全新选择。