

亚洲首艘圆筒型“海上油气加工厂”22日运抵广州锚地,将与“海基二号”共同应用于我国首个深水油田流花油田,可使油田生产寿命延长近30年、开发成本降低近10亿元,为我国深水油气田经济高效开发提供新选择

# 青島造“海葵一号”:深水油田开发“大国重器”

□青島日报/观海新闻记者 李德银



■5月12日,“海葵一号”从青島西海岸新区海西湾离港启运。 李浩玮 摄

## “超级能源碗” 具有里程碑意义

“海葵一号”之前,全球前6艘圆筒型浮式生产储卸油装置都由外国公司设计。“海葵一号”的建造和应用,标志着我国已经完全具备根据不同油田、不同海域研制不同浮式生产储卸油装置的能力

●**超级大** 最大直径超90米,300人围起来才能环抱一圈,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

●**超先进** 完全由我国自主设计建造,实现了15项关键技术设备自主化应用。建造周期较国际同类型装备缩短近50%,精度控制均达到毫米级,一次质量合格率超过99.8%,并实现了800万工时无事故的优秀安全绩效,工程建设整体达到世界先进水平

●**超能装** 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,可连续在海上运行15年不回坞

## 硬核大工程里藏顶尖高科技

“5月12日,‘海葵一号’从中国海油青島国际化高端装备制造基地离港启运,22日上午9点顺利抵达广州锚地,这1200海里航程中,我们都在密切关注。这件‘大国重器’,凝聚着我们所有人的心血。就像看着自己的孩子远赴他乡为国建功立业,我们内心既激动又期待。”22日上午,中国海油海油工程青島公司“海葵一号”设计经理陈品受访时感慨颇多。

“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(FPSO)。从空中俯瞰,像是一朵在海中绽放的葵花。这个圆筒型的“海上油气加工厂”,也被大家亲切地称为“超级能源碗”。更令人们自豪的是,这座“海上油气加工厂”,完全由我国自主设计建造,实现了15项关键技术设备自主化应用。

“海葵一号”有多大?“‘碗口’直径超90米,300人围起来才能环抱一圈,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。”陈品形象地解释。

“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8大功能模块,集成713台关

键设备,由近60万个零部件组成,电缆总长可绕北京三环3圈多。”陈品介绍。

“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。

FPSO因集成程度高、建造难度大,被誉为海洋工程领域“皇冠上的明珠”,而圆筒型FPSO则被业界看作是“明珠中的明珠”。

“‘海葵一号’之前,全球前6艘圆筒型浮式生产储卸油装置都由外国公司设计。为打破垄断,项目团队集中优势资源,攻克了一体化系统设计、高精度建造集成、全流程数字化调试等系列技术难题。”中国海油海油工程流花油田总包项目经理舒伟介绍,“海葵一号”建造周期较国际同类型装备缩短近50%,精度控制均达到毫米级,一次质量合格率超过99.8%,并实现了800万工时无事故的优秀安全绩效,工程建设整体达到世界先进水平。

建造这个“超级能源碗”是个硬核大工程,但里面也藏着不少细致的“慢功夫”。许多作业都需要人力完成,而且精细程度很高,在空间受限的条件下,作业难度非常大。

“海葵一号”有近60万个零部件,8500多台套设备需要安装,整个建造过程共有50多个工种,2100人参与,最终成就了这个了不起的“大国重器”。

浩渺的海洋深处,蕴藏着丰富的油气资源,如何高效、安全地开发这些资源,一直是我国能源战略中的重要课题。

青島造巨型“海葵一号”现身南海!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,成功从青島运抵广州锚地。

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,屹立于324米的深水区,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,为中国式现代化建设提供安全可靠的能源保障。

## 从开工到出坞 “海葵一号”仅用24个月

2022年3月 开工建造

2022年8月 启动总装作业

2023年8月 船体主结构完成建造

2023年12月 上部模块完成集成

2024年4月 陆地建造完工、下水出坞

2024年5月 离港出征

## 深水油田开发的“中国方案”

从开工到出坞,“海葵一号”仅用24个月。目前这个“巨无霸”经过1200海里航行,已在广州锚地完成卸船,将开赴位于南海的我国首个深水油田——300多米水深的流花油田,通过12根长达2570米的系泊缆牵引,与亚洲第一深水导管架平台“海基二号”共同服役,实现“中国碗”采中国油。

流花油田是迄今为止在我国海上发现的储量最大礁灰岩油田。经过20多年生产,油田进入开发中后期,随着水下原油含水率上升,开采难度进一步加大。

中国海油深圳分公司流花油田总经理江俊达介绍,深水是未来全球油气资源的主要接替区,铺设长距离油气回输管线的成本越来越高、风险越来越大,“‘圆筒型FPSO+深水导管架平台’联合开发模式,可大幅提高水下原油采集率,将油田生产寿命延长近30年,开发成本却能降低近10亿元,为我国潜在的深水边际油田开发提供一种新模式,展现了我国在海洋油气开发领域的强大实力。”

当下,深水油田二次开发,是石油工业面临的重要挑战。目前,我国使用的浮式生产储卸油装置共有18艘,都是船型结构,分布于我国广袤的海域中,支撑着

我国海洋石油近80%产能。圆筒型“海葵一号”的建造和应用,标志着我国已经完全具备根据不同油田、不同海域研制不同浮式生产储卸油装置的能力,具有里程碑意义,将有效推动我国更多深水边际油田实现经济有效开发,为全球深水油田开发提供“中国方案”。

此外,通过“海葵一号”等先进设施的开发和利用,我国将能够更好地掌控自己的能源命运,减少对外依赖,提高能源安全保障能力。

这是一个缩影。海洋油气资源开发,装备设计建造是关键技术瓶颈。近年来,我国海洋油气装备设计建造能力实现稳步提升,不断实现跨越,相继建成国内最大作业水深FPSO“海洋石油119”、全球首座10万吨级半潜式生产储油平台“深海一号”能源站等一批浮式海洋装备,深水 and 超深水浮式油气装备设计建造能力不断取得关键突破。截至目前,我国累计建成50余座万吨级固定式海洋平台,成功掌握3万吨级超大型海洋平台和300米级深水固定式海洋平台自主设计建造成套技术,海洋油气装备建造能力阔步迈向高水平自立自强。

## 一批“大国重器”从青島驶出

“海葵一号”在南海“绽放”,是青島船舶海工产业发展壮大的生动注脚。

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”从青島驶出。

作为青島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、海油工程青島公司等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。海西湾地处中日韩船舶海工核心地带,水深湾阔,紧邻青島港前湾港区,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。

经过企业、政府部门共同努力,海西湾已经逐渐形成“乔木”参天、“灌木”茁壮、“草木”葱郁的企业成长“热带雨林”。

当下,全球船舶海工市场迎来复苏,青島正抢抓机遇,进一步放大产业优势。

政策支撑方面,青島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,青島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、哈尔滨工程大学青島创新发展基地等一批国家、省级创新载体;项目推进方面,中船青島蓝色海洋经济综合体示范项目签约落户、潍柴(青島)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。

依海而生,向海图强。随着一个个海上“大国重器”的不断突破,随着产业生态的日益丰盈,青島船舶海工产业的分量将越来越重,在全新赛道上塑造着“青島制造”新优势。



■5月22日,“海葵一号”运抵广州港大屿山浮卸锚地。