

从300米深水到1500米超深水 中国深海油气勘探屡创纪录

蔚蓝大海一望无际,在碧波浩渺之上,矗立着一座总高120米、重量超过5万吨的钢铁“巨无霸”。

6月25日,作为我国首个自营超深水大气田,“深海一号”迎来了自己投产两周年的“生日”。

在这两年间,“深海一号”累计生产天然气超50亿立方米,但中国海油在深水海域持续发力远不止于此。目前,已勘探开发深海油气田12个,2022年深海油气产量超1200万吨油当量,标志着我国深海油气勘探开发按下“快进键”,成为保障国家能源安全的重要力量。



“深海一号”超深水大气田累产天然气超50亿立方米 袁琛 摄

大国重器再升级 具备远程遥控生产能力

深水已成为全球油气资源的重要接替区,大气田的核心装备“深海一号”能源站,是由我国自主研发建造的全球首座10万吨级深水半潜式生产储油平台。“深海一号”大气田的投产,标志着中国海洋石油工业全面实现从300米深水到1500米超深水的跨越。

据了解,过去两年,经过作业团队的日夜磨合、精细操作、流程优化及设备改造,天然气日产能从投产之初的不足700万立方米提升到1000万立方米,成为华南地区“由海向陆”能源保供的主力气田。

为了管好用好这件大国重器,“深海一号”团队开展了系统性的研究工作,在国内缺乏可借鉴先例的情况下,探索出一套适合“深海一号”的操作运维方法。

“今年年初,我们通过技术改造,使气田具备了台风天里遥控产气的能力,每年可增加产量6000多万立方米。”“深海一号”气田总监李治介绍,当前正依托“深海一号”能源站建设“深海一号”二期工程,经济高效地开发我国首个深水高压气田。“投产后整个‘深海一号’大气田高峰年产量将提升50%。”

不久前,位于中国南海珠江口盆地的流花16-2油田群累计生产原油突破1000万吨。作为我国海上开发水深最深的油田群,流花16-2油田群平均水深412米,拥有亚洲规模最大的油气田水下生产系统,其开发技术难度和复杂性位居世界前列。

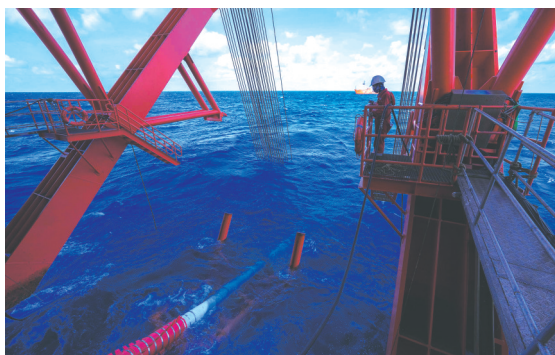
今年,中国海油深圳分公司进行智能化科技攻关,对流花16-2油田群实施自动控制系统改造,使之成为我国首个具备远程遥控生产能力的深水油田,可在台风期间维持无人化生产,保障油田稳产高产。

深海工程再突破 深海油气田开发按下快进键

今年端午期间,在海南岛东南的陵水海域,全长



“海基一号”钻采平台正在进行物资吊装作业。



施工人员在巡查海管入水情况。新华社发



亚洲首艘3000米级深水铺管起重船“海洋石油201”。新华社发

115.5公里的“深海一号”大气田二期关键控制性工程,直径20英寸海底长输管道铺设完工。这是我国最长的深海油气管道,其完工则标志着我国深海长输海底管道建设能力和深水装备技术实现重要突破。

“‘深海一号’二期工程所处海域地层条件十分复杂,存在海底陡坡、大面积沙坡沙脊等多种复杂地形,是国内水深跨越幅度最大的海底管道,给工程设计、船舶装备能力及海上安装技术等带来极大挑战。”据“深海一号”二期工程总包项目经理郭庆介绍,项目团队对主作业船“海洋石油201”关键设备进行了适应性改造,实现10余项技术突破,施工中创造了单日2.65公里的国内20英寸深水海管铺设速度纪录。

目前,中国海油已经掌握了以“大型起重铺管船”“深水机器人”“3000米级深水多功能船”等为核心的系列海上油气施工装备,形成以深水半潜平台、深远海浮式风电、水下生产系统等为代表的海上工程成套关键技术能力。

近两年,中国海油在深海油气工程建设领域屡创纪录。2022年10月3日,亚洲首个300米级深水导管架平台“海基一号”建成投用,标志着我国成功开辟了深水桩基平台油气开发的新模式。

“此前,我国深海油气开发只能采用水下生产系统,多数设备依赖进口。”中国海油深圳分公司深水工程建设中心副总经理高爽介绍,“‘海基一号’97%以上的设备由国内自主设计建造,我们实现2项世界首次和21项国内首次创新,完善了深水导管架设计、建造、安装、检验及弃置全生命周期标准程序,建立起完整的技术体系。”

目前,水深更深的流花11-1油田进入工程建设关键阶段。6月23日,随着重达483吨的底层甲板片精准就位,流花11-1平台上部组块总装建造正式启动。该平台作业水深324.5米,导管架设计高度达338米,总重量约37000吨,将刷新“海基一号”的纪录,预计2024年投产后成为推动深海油气产量增长的重要力量。

华西都市报-封面新闻记者 边雪

智能FPSO“海洋石油123”有多强?

要在茫茫大海上,深潜数千米至海底开发油气资源,并非易事。FPSO(浮式生产储卸油装置)就成了必不可少的“利器”。6月16日,由中海油能源发展股份有限公司(简称“海油发展”)投资建造的全新智能FPSO“海洋石油123”在江苏南通完成陆地建造并成功交付。

现场数据全面感知 油气智能生产跨越“山海”

“海洋石油123”是一艘载重10万吨级的船型浮式生产储卸油装置,船长241.5米,型宽45.2米,型深25.4米,其系泊中心水深大约236米,甲板面积相当于1.5个标准足球场大小,其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,对于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。

“海洋石油123”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FPSO,

将为投产后的油气生产运营智能化奠定坚实基础。

据海油发展副总经理王伟介绍,“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,对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。

“倘若遇到极端天气导致海陆之间的通讯受影响,‘海精灵’可以充当‘临时指挥站’,为智能化化学药剂加注、生产工艺优化、全船监测系统等智能化应用提供算力支撑,经人工智能模型算法分析后,全面提升设备设施全生命周期管理的科学性。”王伟说。

高效用能 不仅“智能”而且“绿色”

如果说“海精灵”边缘数据中心是现场数据的汇集中枢,那么数字孪生技术就是海陆数据共享的桥梁纽带。“海洋石油123”建造项目组负责人谭静轩说,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上,相当于给FPSO创造了一个数字版“克隆体”。“技术人员在FPSO陆地智控中心,就可通过这一‘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。”

在“双碳”背景下,“海洋石油123”持续改善能源管理模式,实现经济用能,减少能源成本,交出了多个绿色答案。据谭静轩介绍,“海洋石油123”首次利用先进的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)。

我国作为拥有丰富长海岸线的国家,具备丰富的海洋能源潜力,包括海上风电、海上光伏和潮汐能等。目前,我国已成为全球最大的FPSO制造与应用国之一,所拥有的FPSO数量与总吨位均居世界前列。

华西都市报-封面新闻记者 边雪