

突破关键技术瓶颈,助力海洋产业高质量发展

广东海洋科技创新成果不断涌现

为培育海洋新质生产力,在省财政支持下,我省连续7年累计投入近20亿元专项资金支持海洋工程装备、海上风电、海洋电子信息、天然气水合物、海洋生物、海洋公共服务等海洋六大产业创新发展,突破281项关键技术瓶颈,直接带动配套研究投资17亿元,带动产业产值252亿元。广东海洋科技创新成果不断涌现,近五年海洋新兴产业年均增速达13.7%,2024年广东海洋生产总值突破2万亿元,连续30年领跑全国。让我们一起来看看广东省自然资源厅“海洋六大产业专项成果巡礼”的项目成果,一同感受海洋经济高质量发展的强劲脉搏。

深水钻采船设计建造关键技术研究

挺进深海,“梦想”成真



“梦想”号

大洋钻探被誉为海洋科技领域的“皇冠”,是海洋大国的实力象征。作为在今年政府工作报告上被提及的科技创新成果,“梦想”号可谓技能指标叠满:最大钻深11000米、船载实验室面积超3000平方米、续航力15000海里、可在海上连续工作120天……

面对“梦想”号建造中间产品多、逻辑链复杂、施工作业难度高、巨型总段移运变形控制等难题,“深水钻采船设计建造关键技术研究”项目用小小的巧思撬动大大的“梦想”。

项目创新性提出深水钻采船巨型总段区域完整性并行建造方案。钻采船按尾部、机舱、钻采、艏部区域分别采用巨型总段并行建造。

“化整为零”分区域、分场地实施巨型总段并行建造方案的应用,不仅提高了建造质量,还让主船体建造周期比预期提前了3个月。

在深海作业中,动力系统犹如“定海神针”。为

确保动力系统持久稳定运行,“深水钻采船设计建造关键技术研究”项目提出了DP-3闭环电网设计、蓄电池系统和中压交流闭环电力推进系统并联的混合动力系统集成总体方案。

最终,“梦想”号在全球范围内首次将蓄能技术和闭环电网同时应用于DP-3级动力定位系统,成功构建了最新一代30兆瓦闭环电网电站和电池蓄能技术。新技术的应用,使得“梦想”号续航力达15000海里,在海上连续工作120天不再是“梦想”,同时实现能耗节约超过15%。

“深水钻采船设计建造关键技术研究”项目在助力“梦想”照进现实的同时,也产出了多项成果。其中,申请专利27项(发明专利24项,实用新型专利3项),发表论文18篇,完成标准草案编制2项。

让我们期待“梦想”号挺进深海,创造辉煌!

远海岸风电送出关键技术及装备研究

柔性直流技术助力海上风电进深远海

广东阳江三山岛500千伏海上风电柔直输电工程全面开工。作为我国首个海陆一体送出工程,它能够将距离陆地92公里的深水海域风电资源,源源不断送往粤港澳大湾区。

这条电力“深海高速路”是如何炼成的?

随着海上风电向着更深更远的海域挺进,传统的交流输电方案有点“力不从心”。面对长距离、大容量输电需求的趋势,南网科研院牵头的“远海岸风电送出关键技术及装备研究”项目创新性地将柔性直流技术运用于海上风电领域,破解了海上风电深远海送出难的问题。

相较于传统交流输电技术,柔性直流输电技术更具性价比。以集约送出2000兆瓦的海上风电集群为例,传统交流输电至少需要用4根海缆,征海宽度170米;而柔性直流输电只需2根海缆,征海宽度仅需70米,海底路由用海面积可直接省下近59%,妥妥的“海域空间管理大师”。

为将柔性直流技术打造成海上风电深远海送出的“利器”,项目在国内首次攻克了2GW(吉瓦)深远海风电直流送出关键技术,突破了海上风电无升压汇集、紧凑化海上换流平台布置、适海型关键装备研制等一系列关键技术难题,构建了一套完整的远海岸风电柔性直流输电系统设计和装备制造技术体系。

突破关键装备设计及制造难题。项目研制了国内首套紧凑型柔性直流换流阀子模块和阀塔物理样机,以及紧凑型柔性直流控制保护设备样机。“换流阀相当于交流变直流的高效‘中转站’,为深远海风电直流送出这条‘高速路’的畅通提供了基础保障。”据南网科研院直流输电与电力电子技术研究所一级项目经理邹常跃介绍,换流阀是深远海电力传输“一路绿灯”的重要辅助。

突破直接汇集组网难题。项目开创性提出66千伏无升压站的千兆瓦级风机直接汇集组网方案,摒弃传统海上升压站模式,在“断

舍离”中实现了工程建设成本的压减,为推进深远海风电高效开发开辟了新思路。

突破海上风电柔性直流输电系统成套设计难题。项目在国内首次提出一套完整的海上平台型柔性直流换流站成套设计方案,为实现海上风电大规模送出打下了坚实基础。

据项目负责人南网科研院副院长、南方电网公司首席技术专家李岩介绍,项目成果正在青洲海上风电项目以及阳江三山岛海上风电柔直输电工程中迭代升级,助力我国远海岸风电输出实现从国际“跟跑”到“并跑”再到“领跑”的三部曲跨越。

阳江三山岛海上风电柔直输电工程在海上采用柔性直流技术,风电搭乘着“深海高速路”登陆后,继续走直线架空线至负荷中心,从源头破解大规模、深远海区域风电送出难题。相信丰富的海上风电能源会通过持续升级的“深海高速路”奔向千家万户。

半潜桁架结构德海智能养殖渔场

耕海牧渔,锻造“深蓝粮仓”样本

依托专项资金支持的项目“半潜桁架结构德海智能养殖渔场”,中国水产科学研究院南海水产研究所和珠海德海海洋渔业科技有限公司联合研制了全球首个浮体与桁架混合结构的万吨级深海养殖平台“德海1号”。

在珠海桂山镇海域,碧波之上,一个个深水网箱星罗棋布,其中,一座黄色的船形桁架结构网箱分外抢眼,它就是“德海1号”。

“德海1号”主体结构为箱型与桁架结合,长91.3米,宽27.6米,其面积相当于5个篮球场大小。自2018年投放以来,已稳定运行近7年,在深远海养殖领域持续发光发热。

在抵抗台风方面,“德海1号”一战成名。它直面迎战超强台风“山竹”的袭击,在经历了持续10多个小时、平均风速48米/秒、阵风风速超过63米/秒,浪高3米至4米的高海况之后,其主体结构安然无恙,养殖设施仍能正常运行,成为全球迄今唯一一个通过17级台风检验并确保安全的大型“渔场”,其坚固程度令人惊叹。

“德海1号”能在深远海拥有如此强大的生存能力,源于项目团队的技术创新。为有效抵抗南海海域台风多发风险,项目团队在国内率先采用单点系泊技术,极大提升了平台抗风浪能力。在大风浪冲击时,平台并非直接硬

抗,而是巧妙地将风浪力量逐渐化解。

同时,“德海1号”配备了一系列先进的智能化设备,宛如一座现代化的海上养殖工厂。平台配备智能化投喂养殖专家系统、自动投饵机、监控监测系统、风光互补能源系统、海水制淡系统、水下洗网机和高弹性锚泊系统,可独立开展不同鱼类品种的养殖,适应20米至100米水深海域区间养殖,具备深远海养殖一体化管理及无人驻守养殖功能。

多年来,“德海1号”在养殖成果上成绩斐然。已试验示范养殖大黄鱼、金鲳鱼、军曹鱼和石斑鱼,每立方米养殖水体造价控制在700元左右,运行至今累计产值5000多万元,兼顾经济性、实用性、耐用性、易维护的特点。

依托研究成果,项目获得2021年度广东省科技进步奖二等奖、2021年度海洋科学技术奖一等奖,入选2020年中国农业农村十大新装备和2023年农业农村部农业主推技术。

在“德海1号”的成功示范下,德海智能养殖平台得到积极推广,已陆续在香港、海南、广东和河北等地区投放5套,其中2024年建造完成的“台山1号”尤为亮眼,在智慧养殖方面走在全国前列。

(下转第5版)



“德海1号”平台