

向海图强——“电建海装001”填补海上光伏施工装备行业空白

孙兴汉 张伟

在我国大力推进绿色低碳转型、建设海洋强国和能源强国的背景下,海上清洁能源正成为未来能源体系的重要增量。其中,海上光伏因其资源丰富、规模可观、布局灵活,被视为继海上风电之后的又一战略性新兴产业。我国拥有1.8万公里海岸线和广阔近海海域,理论可开发面积超过70万平方公里,具备形成世界级海上光伏能源走廊的天然条件。然而受潮差、风浪、桩距密度等因素叠加的影响,传统船舶在稳定性、定位精度和施工效率方面均难以满足需求,导致海上光伏的整体成本居高不下。

随着海上光伏示范项目陆续启动,行业对专业化、高效率、高稳定性的施工装备需求日益迫切。中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司(以下简称“西北院”)在深入调研后,明确提出开发适配海上光伏工况专用装备的必要性,并将“电建海装001”列为重大科技攻关项目。中电建(西安)港航船舶科技有限公司联合武汉理工大学,依托中广核烟台招远400MW海上光伏项目的建设需求展开研发攻关,最终成功打造出我国首艘真正意义上面向海上光伏桩基施工的高端智能化装备,实现了从“无装备”向“有专用装备”的历史性跨越,为我国海上光伏摆脱对改装船舶依赖奠定了基础。

为海上光伏技术体系构建装备创新高地

“电建海装001”船体总长66.6米、宽22米、深4.5米,按照海上光伏施工的特殊需求进行系统化设计,是目前国内在稳定性、效率和智能化水平方面最具针对性的综合施工平台。其最大亮点在于围绕海上光伏高密度桩群、复杂海况、精细化施工等核心难题构建了一整套原创技术体系。

在移船与稳船方面,“电建海装001”突破性地将台车定位桩、固定定位桩、锚机系统与防横倾系统组合应用,有效提高了平台在潮差大和风浪强情况下的稳定性。首次将台车横向移船方式应用于打桩船领域,并与纵向锚机系统形成联动,使装备能够在密集桩基区域实现快速、高精度移动,显著缩短施工等待时间。在吊装作业方面,装备创新采用双吊机协同模式,通过智能同步控制降低桩体在海况影响下的摆动幅度,提高喂桩效率和立桩垂直度。与传统单吊机方式相比,双吊机系统在安装速度、稳定性和安全性方面均实现明显提升。

在定位与安装环节,“电建海装001”结合北斗定位系统、船舶智能管理系统、可回收舷侧定位装置和变径抱箍工艺,研发出国内领先的多基桩高精度同步定位技术。装备可在一次移船后实现

8根桩基的同时定位和施工,借助大数据算法进行实时纠偏,最大程度减少人工误差,提高桩基间距精度,使海上光伏桩基施工告别“逐根作业”模式,迈向“多点并行”的高效工艺。整套技术体系的构建,使“电建海装001”在实际施工中表现出显著的效率优势,并有效降低了因海况变化产生的施工成本。

关键技术难点突破,助推海上光伏施工能力全面升级

海上光伏项目的桩基数量大、密度高、直径小、工期紧,且往往处于潮差大、风浪高的复杂近海环境,对施工装备提出了前所未有的技术挑战。“电建海装001”的研发并非简单的设备建造,而是对行业长期难题的系统性破解。

在高效率、高精度移船方面,研发团队深入分析近海水深变化、潮汐循环、风浪影响等因素,通过多参数组合控制与工况实时感知技术实现稳定移船,解决了桩基密集区域定位难、校正耗时长的问题。在船舶稳定性方面,装备通过加强防横倾结构、提升平台抗浪性能、优化船体重心和浮态设计,使其能在多变海况中保持作业稳定性,延长施工窗口期,减少停工时间。在工装设计方面,装备对抱桩装置和舷侧定



位工具进行了多型号适配式创新,使其能够适配不同直径的混凝土预制桩,满足光伏桩阵列布局需求。针对桩体精确定位环节,装备结合北斗卫星定位、船位控制系统以及智能化软件,实现桩基喂桩、立桩、打桩全过程的精细化控制,以往桩体对位耗时长、易偏差的问题得到有效解决。

这些关键技术的突破,使“电建海装001”不仅能够在复杂海况下保持高效施工,还能将桩基安装精度和整体工程质量提升至行业领先水平,全面推动海上光伏从探索期迈向快速规模化发展阶段。

产业化前景广阔,推动我国海上光伏迈向规模化时代

随着“电建海装001”的成功应用,中国电建在海上光伏施工

装备领域实现了从技术储备到产品落地的重要突破。西北院长期深耕风光水电一体化领域,拥有丰富的工程经验和技術积累,而港航公司作为西北院旗下唯一的船舶制造企业,通过这一项目实现了从内河船舶向海工装备的跨越。依托与武汉理工大学共建“船舶与海工装备技术联合研究中心”这一创新平台,未来“电建海装001”还将持续升级,推动形成批量化生产能力,进而完善海上光伏装备全产业链布局。

随着装备的迭代与推广,我国海上光伏产业链将进一步完善,工程建设能力实现从“项目式突破”到“体系化能力提升”的跨越,为我国在未来全球海上清洁能源竞争中赢得主动。面对风光互补、多能融合的未来能源格局,“电建海装001”的出现不仅解决了一个行业痛点,更推动了一个海上能源时代的到来。

以机制换效率,以改革促增长

中国石化胜利石油工程公司“十四五”时期人均利润提升六倍

丁剑北 刘军

在油服市场竞争加剧、低油价周期反复的背景下,人力资源已成为上游企业提升竞争力的关键变量。面对“工作量增长、用工减少、人均利润大幅提升”的新矛盾,中国石化胜利石油工程公司(以下简称“胜利石油工程公司”)选择以改革破题,坚持向改革要红利、向管理要效益、向“第一资源”要动力。

进入“十四五”以来,公司统筹推进“控总量、盘存量、稳变量”三项重点任务,通过系统性优化和管理创新实现了生产效率与组织效能双提升。数据显示,在工作量同比增长21.8%的情况下,公司用工总量反而下降25.2%,甲方每米钻井进尺价格下降28.2%,但全员人均利润却实现了超过6倍的增长。

针对“人力资源结构是否能扛住下一次低油价寒冬”的关键问题,公司持续强化危机意识,坚持以低成本竞争为导向推动管理体系重构。“三定”改革以前所未有的力度推进,全面撤销三级单位,压扁管理层级,机构总量减少35.5%,两级机关及直属机构减少37.4%。

同时推行“大部制”和“大岗位”设置,岗位数量压减20%,累计减员7313人,全口径用工费用

于2023年、2025年实现“达峰”,并保持持续下降趋势。在推进组织收缩的同时,公司同步推动用工方式创新,通过集约化、专业化、数智化改造满足生产一线用工需求,提高组织整体韧性。

盘活存量,让每一名员工都“有岗位、有空间、有价值”

随着“三定”改革持续深化和数智化替代效应显现,一部分员工因技能匹配度下降或退出一线而沉淀在“人力资源池”内,如何盘活“存量”、提升员工价值创造能力成为公司改革的关键目标。胜利石油工程公司没有简单将存量人员视为“负担”,而是通过改革为员工创造新的发展机会,推动“低价值岗位向高端业务迁移”。

公司构建外委业务公示平台,将外委项目优先在内部“抢单”,实现外委转自营的良性循环。节省的费用按20%比例对转岗人员进行奖励,让员工从转自营业务中获得实实在在的收入提升。5年来,300余项外委业务成功转为自营,1800余名员工在“家门口”实现再就业。依托集团内部的市场资源,公司结合自身井

筒技术优势,向胜利油田、勘探分公司输送作业监督136人,全面融入“上游一体化”协作体系。同时,公司主动开拓中下游业务,通过“北上南下”市场开发,承揽天然气分公司、北京石油、青岛石化等单位的管道巡护、油品销售等17个项目。一批原本在辅业、后勤岗位的员工借此实现了跨界就业与价值提升。

这些改革举措不仅帮助员工找到了新的岗位,也为企业创造了持续经济效益。例如,公司向青岛石化输出68名专业人员,不仅实现年创收700余万元的业绩,也为对方节约成本近千万元。员工在跨界发展中实现个人成长,“一线—辅业—专业项目”多方向流动路径日益清晰。5年来,公司累计盘活用工14059人次,减少外委费用20.04亿元,对外创收6.23亿元,形成了“盘存量、提效能”的良性循环。

以价值为导向,以机制稳“变量”、促常态

人力资源优化不是一次性的“减员增效”,而是持续推进组织能力提升、机制完善和价值创造方式变革的系统工程。胜利石油工程公司产业链条长、专业多、岗位复

杂,为实现岗位价值创造能力的横向可比、纵向可量,公司构建了一整套系统化方法论。“三种方法”“三条路径”“对标先进”等原则成为工作量化评估的重要依据,通过工作写实、量化赋分,绘制了覆盖全岗位的“价值九宫格”,以价值创造为核心牵引,推动人力资源实现科学流动、优化配置与精准培养。

在此基础上,公司同步推进素能赋能、效能提升和动能激发“三大工程”。在素能建设方面,围绕高价值岗位需求,公司持续实施“十大培训模块”,开展个性化培训,实现员工技能补位、能力升级。辅业、后勤岗位低效员工比例由18.8%降至不足6%,人员结构优化显著。在效能提升方面,公司打破身份限制,实行“揭榜挂帅”机制,所有员工均可参与项目经营承包,项目负责人获得选人用人等七项自主权。渤海钻井总公司车辆维保项目实施承包后,用工结构、材料消耗、工作时长等核心指标全面优化,设备完好率提升至95.8%。在动能激发方面,公司通过正向激励与强约束并行的机制,实施“项目+岗位”双激励,累计奖励超2.2亿元,并在干部选拔中坚持“实践优先”,让在外闯市场、在辅业创效的员工拥有与主业员工同等的晋升通道。

这一系列机制改革的核心,是让“变量员工”向“关键力量”持续转化,实现组织内部的动态平衡和高效迭代。

构建价值创造体系,为企业高质量发展厚植人力资源优势

人力资源是企业最宝贵的资源,也是企业在低油价周期中最具韧性的竞争力来源。“十四五”期间,胜利石油工程公司依托组织重塑、流程优化、数智赋能和用工创新,实现了利润增长、效率提升和成本下降的多重突破。公司总经理、党委副书记舒华文表示,未来将继续加大数智化装备应用、劳动组织革新和用工精益管控力度,力争到“十五五”末再压降全口径用工费用2亿元,推动全员价值创造能力再上新台阶。

胜利石油工程公司正努力将改革经验固化为可复制、可推广的“胜利样本”,为行业探索低成本竞争与高质量发展的“人力资源模式”提供示范。在能源产业加速转型的新时代,这家企业正通过机制创新、人才优化与数字化变革,为中国石化打造世界一流油服企业贡献力量。