20年,荒滩走出“海上巨人”

位于海西湾的海油工程青岛基地从零起步 已累计交付600余个定制化产品单体



清晨6时,海西湾上空滚过一声闷雷般的轰响,闸门缓缓开启,海水奔涌而入。整整3个小时,全球首座16兆瓦张力腿浮式风电平台“海油安澜号”的浮式结构,在浮力的作用下缓缓升起,稳稳悬于水面之上。4艘拖轮缆绳绷直,牵引着这个“海上巨人”慢慢向码头外移动。有人欢呼鼓掌,有人掏出手机拍摄,更多的工人静静望着,目送它驶向深海——从第一块钢板切割开始,他们就在这里,陪着这个庞然大物“孕育成长”。这样的场景,在这片海湾已经上演过许多次。但每一次,都让人心潮澎湃。

位于海西湾的海油工程青岛基地。

荒滩里“逼”出制造高地

2005年,海油工程青岛基地在海西湾开工时,周边还是一片荒滩,没有技术积累,没有产业配套,没有专业工人。如今,这片海湾已经集聚了100余家海洋工程制造及配套服务企业,今年上半年船舶海工产业实现产值158.1亿元,同比增长18.7%。海油工程青岛基地场地面积也从30万平方米扩至120万平方米,滑道承载能力从千吨级跃升至5万吨级,龙门吊、自行式模块化运输车等重型装备相继列装,市场拓展到中东、美洲、欧洲,已成为亚太地区顶尖的海洋工程制造基地之一。

“青岛海西湾是大自然给海洋装备制造的一份厚礼。”海油工程青岛公司副总经理银世威说。这里地处胶州湾内,不淤不冻,水深岸阔,天然避风。大型海工装备建成后可直接从码头拖航出海,无需过闸,不受潮汐掣肘。对于建造动辄数万吨的导管架、平台组块而言,这意味着更低的成本、更高的效率和更安全的交付保障。21世纪初,中国经济进入新一轮快速增长周期,石油对外依存度持续攀升,国家能源安全压力日益凸显。加大海上油气开发力度、推动海洋工程装备自主化迫在眉睫。在中国海油建设“现代海洋重工”的战略部署下,海油工程锚定了“加速提升建造能力”的目标,规划建设新的建造场地随即启动。

选址的目光,最终落在了海西湾畔这片尚未完全苏醒的海湾。2005年4月,海洋工程青岛基地正式开工。2006年6月,一期工程建成投产。杨全就在那一年来到海西湾,成为基地最早的一批吊车司机之一。他来时,全场最显眼的就是两台崭新的160吨履带吊。

“第一次爬上去,一股崭新的工业气息扑面而来,驾驶台里的金属与橡胶还带着出厂时的味道。”他记得,当地人管海西湾一带叫薛家岛。基地之外,满眼是滩涂和浅水坑,风天一脸沙,雨天一脚泥。

20年里,杨全从一名毛头小伙成长为集团公司技能专家、创新工作室领衔人,除了最初的160吨履带吊,后来还开过各种型号的吊车,带出了几十个徒弟;青岛基地也从当年只有两台履带吊的滩涂工地,变成拥有数十台大型吊装设备、同期可展开四十个单体总装作业的现代化制造基地,并成长为亚洲最大的海上油气装备建造基地之一。

场地建起来了,能力却不会自动长出来。地理优势要转化为产业能力,靠的是项目。青岛基地建造能力的跃升,同样是在一个个项目的“逼迫”下完成的。2007年,青岛基地首次承接国际FPSO(浮式生产储卸油装置)模块化项目。项目工程师王丽丽回忆:“国外图纸规范和我们以往的习惯完全不同,焊接参数、构件公差要求精确到毫米,一点差错都不能有。”面对严苛的国际标准、全新的施工工艺,当时所有人心里都没底。



全球首座16兆瓦张力腿浮式风电平台“海油安澜号”。

王丽丽和同事白天盯现场,晚上逐行翻译外文规范,拿着构件样品反复研讨,全员“拼了”。最终,项目通过外方验收,业主不仅给公司寄来“全球优秀供应商”证书,还追加了三个模块订单。

“从最简单的辅助模块做起,严格把控每一道焊缝、每一处公差,确保各项指标达到国际标准要求,才能具备承接更大项目的能力。”王丽丽说。

这条路,也是中国海洋石油工业建造高质量发展的缩影。艰难“破冰”之后,青岛基地在国际市场的参与度逐年提升,建造能力通过一个个项目不断达到世界领先水平。加拿大的LNG(液化天然气)模块、巴西的超级FPSO、中东的超大型组块……越来越多高难度订单飞向海西湾。海油工程青岛基地的20年验证了一个规律:高端制造能力无法通过买设备速成,只能在真实项目的压力测试中,从一道道焊缝、一项项公差中积累出来,这更是能力和信用的积累。

变数里“谋”出确定性

海工装备制造是一个高度定制化的行业。“每个项目都不一样”是青岛基地所有受访者的共识。一个油田一种地质,一种地质一套工艺,一套工艺一座平台,市场要的或许不是最低价,但一定是确定的工期、确定的质量、确定的性能。谁能把不确定性变成确定性,谁就能拿到订单。

海油工程青岛基地的应对办法,是把每个项目的经验都变成下一个项目的“底稿”。银世威介绍,青岛基地能持续拿到订单,一方面靠的是建造硬件设备设施,另一方面是对于产品建造思路的调整。以订单增量最大的浮式装备为例,银世威告诉记者,传统组块和模块化产品受制于油田地质构造和开发方式,高度定制化,难以规模化;浮式装备的核心是标准化船型加定制化上部模块,更符合标准化、规模化的发展方向。用标准化船型消化共性问题,用定制化上部模块解决个性需求。制造过程中的不确定性被拆解、压缩,可复制的确定性由此产生。

这套机制和思路,在亚洲首艘圆筒型FPSO“海葵一号”上,得到了最严苛的检验。“圆筒型FPSO是浮式装备中技术门槛最高的产品之一。在‘海葵一号’之前,全球仅建成5艘。”浮体制造作业部副经理赵山泉表示。

壳牌企鹅圆筒型FPSO从设计到交付用了5年多,而体量更大、工艺更复杂的“海葵一号”,建造工期只有24个月。

工期压缩一半,靠的不是赶工,而是把不确定性前置解决——圆筒型的建造思路如同拼拼图:设计阶段,团队先用三维建模把整艘“船”做成虚拟的“大拼图”,所有结构、管线、设备在模型中精确就位。检查完重量分布和重心后,再把它拆分成零部件分开建造。先打散,造好再拼回去,每一个拆分的位置,都决定了最终现场合拢的难易程度。拆分越合理,合拢越从容。

2024年4月,“海葵一号”以精度控制在正负13毫米的高标准完工交付,与“海基二号”共同服役于流花11-1/4-1油田二次开发项目。这座在台风中“桌上水杯都不倒”的圆筒型FPSO,让中国海工的建造水平跻身世界前列。

截至目前,海油工程青岛基地已为全球客户按期保质交付600多个高度定制化产品单体,产品线覆盖桩基式导管架平台、FPSO、半潜式生产平台、模块化工厂以及新能源产品等多种类型,打开欧洲、大洋洲、美洲、亚洲等国际市场,与全球数十家国际能源公司、工程公司建立起合作关系。

链条里“带”出产业生态

20年前,海油工程青岛基地落户时,海西湾周边大型企业只有北海造船厂一家,配套产业几乎一片空白。如今,这片海湾已经集聚了50余家船舶制造与海洋工程企业和100余家各类配套企业,形成覆盖研发设计、核心制造、配套服务的完整产业链。

青岛宏程达船舶工程有限公司(以下简称宏程达)成立于2007年,副总经理柴洪国回忆,当初公司规模很小,只配套加工组合梁等简单结构件。第一个真正的考验是与海油工程合作的镍矿项目。“那是全球首座全模块化建造的大型镍铁冶炼项目,对质量、安全要求都非常高。我们了解信息后连夜研判,一致认为这既是巨大挑战,也是公司发展的重大机遇。”柴洪国说。在海油工程项目组的带动下,宏程达咬着牙完成了这个项目。此后十余年间,宏程达与青岛基地共同成长,先后参与了加拿大LNG项目、沙特阿美CRPO122项目、卡塔尔NFPSEPC2项目等数十个国际项目,取得了加拿大焊接局认证。公司业务也从组合梁加工逐步延伸到节点制造、DSF(海上大型结构物浮托重量转移装置)制造、钢管卷制压制等领域。

从特种钢材到高端焊材,从精密阀门到保温防腐材料,海油工程青岛基地的采购清单正在催生一条条国产化供应链发展。这种辐射效应也正在向高校和科研机构传导:中国石油大学、中国海洋大学等驻青高校近年来与青岛基地的合作持续加深,从科研项目到人才联合培养,从浮式产业链到水下装备,产学研的触角正在顺着能源转型的延伸和高端装备的制造而生长。

链条在延伸,市场也在扩大。前两年,青岛基地的年加工量还在24万吊重吨,2027年的目标已明确为30万吊重吨,2028年也基本相当。

“场地布置图甚至已经排到了2029年。基地在积极投标,场地布置在变化,但大方向是明确的——就是满满当当。”项目管理中心副经理黄亮说。从“接不住”到“接得住”,从“做得了”到“信得过”,从“一家工厂”到“一个生态”。站在20年的节点上回望,海西湾的故事还在继续。新的FPSO正在海西湾里拼装,焊花昼夜不息,它们将带着同一座基地的焊痕、同一片海湾的潮声,驶向更远更深的海域。

文/图 郭念礼 通讯员 戴传知 常容轩