

公司零距离·新经济 新动能

# 中国海油:南海寻气送入千家万户

■本报记者 贺王娟

南海区域蕴藏着我国近海丰富的天然气资源,也见证着我国海洋石油工业从跟跑到并跑、领跑的跨越历程。在这里,有着我国首个自营超深水大气田“深海一号”。

从依赖对外合作到自主勘探开发,从浅水300米到超深水1500米——这是一场持续数十年的深海能源攻坚战。截至2025年底,中国海洋石油有限公司(以下简称“中国海油”)提前一年在南海建成“万亿大气区”;同时,中国海油南海分公司天然气年产量较“十三五”末实现翻倍。

这场深海突围是如何实现的?近日,《证券日报》记者跟随媒体调研团,深入中国海油南海分公司深海油气生产一线,探寻“南海万亿大气区”背后的产业破局之道。

## 从不可能中找突破

“给大家一个直观的概念。”中国海油勘探开发专家指着屏幕上的地质剖面图,停在一片标注着“陵水36-1”的区域。“这个气田位于1500米水深之下,埋藏在海底泥面以下300米左右的地层内。上面是1500米的水柱,海床之下只有不到300米的地层,里面却蕴藏着千亿立方米的大气田。”

在传统油气地质理论中,这样的超浅层气被认为难以大规模成藏——封盖条件差,天然气易散逸。因此,其长期以来在钻井过程中被当作灾害性气体处理。中国海油的科研团队创新提出了“深水气柱压力+深海泥岩+可燃冰”三元封盖成藏理论,回答了超浅层天然气如何保存这一关键问题。

“我们对其中三口井进行测试,单井日产量均超过100万立方米,证实了超深水超浅层大气田的商业产能。”上述专家说,陵水36-1探明储量超千亿立方米,是全球首个该类商业发现,填补了国际勘探技术空白。

同样具有突破意义的还有宝岛21-1气田。这是我国首个深水深层大气田,水深1300米至1600米,地层埋深超3000米,总深度超过5000米。目前,宝岛21-1已进入前期开发阶段,投产见气指日可待。

两大气田的接连突破,为“南海万亿大气区”建设画上了重要一笔。数据显示,“十四五”期间,中国海油天然气领域的海域投资、深水投资和超深水投资均为“十三五”期间的两倍左右。力度加码,换来的是储量与产量的双丰收。

## 形成深海科技创新体系

储量有了,怎么采出来?这考验的是技术与装备。

“海洋石油是高投入、高风险、



图①“深海一号”大气田二期项目 图②南山终端 图③华能南山电厂 图④东方13-2气田 公司供图

高科技的产业,这些特点在深水领域尤为突出。”在调研现场,中国海油技术专家对《证券日报》记者表示。

面对深水深层、高温高压、低渗特低渗等复杂难题,中国海油南海分公司建成“1221”科研创新平台——包括以院士领衔的南海油气能源院士工作站、南海研究院、南海工业研究院,以及两个重点实验室和海南省石油学会,形成了较为完整的深海科技创新体系。

装备是其中最具有代表性的突破。中国海油南海分公司与相关方携手攻坚,设计建造了全球首座10万吨级深水半潜式生产储油平台,装备国产化率高,使我国成为全球第三个掌握超深水油气自主开发能力的国家。

500米级和1500米级水下采油树相继研制成功,进一步提升了中国海油南海分公司深水油气开发能力;深水钻井安全控制技术的不断完善和成熟,有效破解了深水深井、高温高压等难题,大幅提高了钻井时效。同时,在南山终端的深海智慧运营中心,中控大屏上实时显示海上一线生产数据,彰显智能化对深水油气开发的赋能提效。

从勘探理论创新到工程装备突破,从水下生产系统到数字化孪生平台,一套完整的深海油气开发技术体系,已在中国海油逐渐成型,并不断走向更深入的实践。

## 构建一体化产业链

有了储量,掌握了技术,天然气如何从深海抵达千家万户?从深海开采到陆地储运、加工再到终端消费,一条完整的天然气产业链正在南海高效运转。

站在南山终端的观景平台上远眺“深海一号”大气田,能清晰感受到它的强劲脉搏。“海底管线将南海

油气源源不断输送至此。”南山终端负责人向《证券日报》记者表示,自1996年投产以来,这座运营30年的能源枢纽累计输气超153亿立方米,覆盖三亚、万宁、文昌等区域。

与南山终端一墙之隔的华能南山电厂,是我国首个利用海洋天然气发电的电厂,为海南南部提供清洁能源。目前该电厂承担着海南南部区域早晚用电高峰气电调峰任务,年发电量能力可达80亿千瓦时,能够覆盖当地约两成社会用电需求。

而在位于海南东方的海洋石油富岛有限公司(以下简称“富岛公司”)生产基地,巨型装置昼夜运转。这家中海化学旗下的化工企业,以南海天然气为原料,主营大颗粒尿素、甲醇等产品的研发生产,拥有2套尿素装置(年产能132万吨)和2套甲醇装置(年产能140万吨)。走进厂区,智能巡检机器人在装置间穿梭,技术人员通过手机即可完成巡检。“我们搭建的‘化工智慧大脑’实现工艺管控‘一屏统览’,设备管理‘智能体检’。”现场负责人向《证券日报》记者介绍。

富岛公司依托东方1-1、乐东15-1气田富碳气田的特点,自主攻关重整核心技术,建成国内首个富碳天然气重整制合成气中试装置,将原料气中二氧化碳的转化率提升提升至64%,并建成全球首套5000吨级纯二氧化碳加氢制甲醇中试装置。

在化肥保供方面,富岛公司产品主要通过八所港装船发往华东、华南等国内市场,已连续多年超额完成化肥保供任务;同时以槽车形式供应海南岛内。

从海上的勘探开发,到陆地的终端处理、电厂发电、化工转化,再到跨区域管网输送——中国海油在海南的46家单位、5000余名员工,构

建起要素齐备的一体化产业链。

## “多能融合”图景逐步落地

“南海万亿大气区”的建成,并不是终点。在调研现场,中国海油相关负责人描绘了一幅“多能融合”的未来图景:依托东方1-1平台建设综合能源站,实现脱碳、注气、发电、制氢及稀有元素提取等多能互补;在深水区建设水下工厂,推进水下增压、水下分离等装备国产化;在水面之上,建设以“深海一号”为核心的智能气田群。

这幅图景正逐步落地。如在乐东15-1气田已完成国内首个海上气田CCS示范工程,在东方1-1已正式开工建设我国首个海上注碳增气技术示范应用项目。宝岛21-1将探索超深水高含二氧化碳气田与风电融合的开发新模式。东方1-1气田CCUS项目目标建成国内首个海上百万吨级CCUS集群。

在新领域探索方面,中国海油依托院士工作站,科研人员提出“压溶气”概念,目前已完成莺歌海盆地压溶气资源普查;盆地地热资源普查同步完成;国内首套双向压差能发电装置研制成功,为海洋能综合利用打开了新空间。

中国海油相关负责人表示,面向“十五五”,中国海油正以更大力度推进“油气为主、多能融合”发展格局,加快南海油气资源勘探开发,推动传统油气与新能源融合发展,勇当海洋能源新质生产力策源地。

从当年第一口对外合作气井投产,到如今“南海万亿大气区”成形;从浅水300米的摸索,到超深水1500米的自主开发——这场深海突围战,中国海油用数十年时间完成了从跟跑到领跑的跨越。宝岛21-1气田、陵水36-1气田也将在未来生产,后续勘探开发仍在推进中。

# 三维度精准发力 促智能制造加速跑

■贾丽

工业和信息化部最新数据显示,目前中国智能制造装备、工业软件与系统解决方案等产业规模突破4.5万亿元,部分领域实现由“跟跑”向“并跑”和“局部领跑”转变。

值得关注的是,当前人工智能技术向纵深发展,与先进制造技术和管理理念深度融合,正驱动制造业研发设计、生产制造、运维服务等全流程系统性变革,新一代智能制造应运而生。

笔者认为,面对全球科技革命和产业变革的时代浪潮,产业链各方既要仰望星空、抢抓风口,更要脚踏实地、冷静施策,围绕“深、宽、远”三个维度系统发力,把“局部领跑”优势,真正锻造为系统性的“全面胜势”。

首先,科技企业与制造企业应向“深”处扎根,做透场景共融。

智能制造不仅是设备的自动化升级,更是生产逻辑的重塑。当前,人工智能技术快速发展,研发设计、生产制造等全流程变革迫在眉睫。这就要求企业之间打破隔阂,从浅层的设备采购走向底层的代码共创。比如,科技企业可派驻工程师深入车间一线,从解决实际问题出发,将复杂的离散设备无缝衔接,打破技术屏障;制造企业则需敞开大门,开放真实产线作为技术的试验田。唯有通过代码与机器的深度融合,让智能技术像水电一样即取即用,传统

工厂才能真正蜕变为会“思考”的智慧工厂。

其次,产业链上下游向“宽”处延展,做实生态协同。

智能制造是一项庞大的系统工程,任何企业都无法单打独斗。工业和信息化部数据显示,系统集成服务市场已超7700亿元。这说明市场对整体解决方案的需求日益迫切。芯片、算法、存储、控制等上下游企业必须拆除彼此的“院墙”,在标准互认、接口互通上主动接轨。行业应致力于输出“即插即用”的模块化解决方案,将单点技术优势转化为全线并进的合力。这种跨界融合,不仅能提升相关生产线的效率,更是中国智造在全球产业分工中,从单点突破迈向系统能力领先的关键一环。

最后,资本支持与政策引导向“远”处谋划,做长期价值投资。

工业机器人、增材制造装备等新兴产业的快速成长,离不开资本的精准浇灌与长期支持。然而,智能制造的系统重构和底层创新往往周期长、投入大。对此,资本应以长期主义的标尺丈量智能制造的系统价值,各地政府也应引导更多金融活水流向基础研究、系统重构等领域,为融合创新引入稳定的耐心资本,确保中国智造在关键领域持续领跑。

笔者坚信,随着跨界融合的链路彻底打通,生态协同与智造基因深度交织,中国智造必将在数字时代的浪潮中强筋壮骨、乘势而上。

## 海光信息副总裁应志伟:

# 以芯片内生安全重构数字安全底座

■本报记者 桂小隼

当下,AI技术快速迭代叠加量子计算技术持续突破,数字产业在迎来全新发展机遇的同时,也面临前所未有的复合型安全挑战。

近日,海光信息技术股份有限公司(以下简称“海光信息”)副总裁应志伟接受《证券日报》记者专访,围绕AI漏洞攻防变革、大模型可信安全、AI智能体产业趋势、芯片内生安全、抗量子技术落地等行业热点展开深度对话,解读数字安全的破局之路与产业未来。

## 行业安全逻辑生变

在应志伟看来,AI技术的普及,彻底颠覆了延续多年的网络安全攻防规则,让传统滞后的软件防御模式全面陷入被动,行业安全逻辑迎来根本性变革。

“在传统人工攻防时代,漏洞挖掘与修复效率极低,一个普通高危漏洞的完整修复周期至少需要6个月,复杂底层漏洞更是难以彻底根除。”应志伟介绍。

而AI技术的普及,彻底打破了原有攻防平衡。当前行业软件普遍采用开源模式,AI大模型可快速学习海量开源代码逻辑,精准洞悉软件内部架构与潜在漏洞,漏洞挖掘门槛大幅降低,效率呈指数级提升。

“过去安全团队耗时数月才能发现的深层漏洞,如今AI一夜之间便可挖出数十个,普通人依托成熟AI模型就能发起专业攻击。”应志伟表示,这种攻防效率的悬殊差距,让传统“发现一个,防御一个”的滞后式软件防御模式彻底失效,行业安全防线岌岌可危。

结合当下AI安全出现的一些新特征,应志伟表示,传统软件防御的核心短板在于“被动响应”,面对AI智能化、规模化、常态化的攻击手段,根本无法实现前置防御和全域防护,安全体系亟须底层重构。

## 将安全防线下沉至硬件底层

除了AI漏洞攻击带来的显性风险,应志伟还提到,AI幻觉、模型篡改等隐性复合安全风险,正在成为高阶AI应用的重大隐患,尤其是在政务、公共服务等关键领域。

“普通个人用户使用大模型产生的幻觉问题影响有限,但当AI技术上升至承载公共主权、传递公共价值观的高阶场景,安全容错率趋近于零。”应志伟说,“大模型规模化落地的前提,是绝对的可信安全。每一个商用、公用大模型都需要配备专属‘数字身份证’,搭建完善的模型可信验证体系。通过底层安全技术加持,全程核验模型版本、运行状态、来源链路,杜绝恶意替换,确保实际落地运行的模型始终为合规、安全、可控的指定版本,从根源上规避大模型规模化应用的安全隐患。”

应志伟建议,行业需摒弃传统软件层面的浅层防御思维,将安全防线下沉至硬件底层,以芯片内生安全构建全

域、前置、可控的新一代安全底座。

“软件防御是外挂式补救,芯片安全是根源性防护。”应志伟用通俗的比喻阐释内生安全的核心理念,如同手机内置摄像头替代传统外挂相机,芯片内生安全是将密码、可信计算、机密计算等安全能力深度嵌入硬件底层,彻底颠覆外置加密设备、软件补丁修复的传统模式。在AI高速攻防时代,只有依托芯片底层机制,才能从根源上阻止AI批量挖掘硬件漏洞,即便漏洞意外暴露,也能在硬件层面直接阻断恶意执行,保障上层软件系统不被篡改、不被入侵。

与此同时,针对量子计算带来的远期密码体系危机,应志伟介绍,海光信息已率先实现芯片层面传统国密与抗量子密码的兼容共存,破解行业技术痛点。海光信息通过架构优化、协处理器迭代、抗量子指令集研发,攻克双重算法兼容运行难题,同时创新采用“软件先行、硬件适配”模式,提前完成抗量子驱动适配,上层应用无需改造,生态无需重构,即可快速适配抗量子安全能力,大幅加速行业技术落地进程。

相较于传统解决方案,芯片内生安全具备迭代快、成本低、适配性强、可演进的核心优势。CPU迭代速度远超传统密码设备,可带动密码技术高速更新迭代,解决了传统安全设备升级难、业务适配卡顿的痛点,既能满足当下AI攻防、数据防窃取的现实需求,也能长效抵御未来量子破解风险,实现“立足当下、前瞻未来”的安全防护。

## 看好AI智能体赛道

谈及AI智能体,应志伟表示,AI智能体将取代传统大模型交互模式,成为驱动产业智能化转型的核心动力,蕴藏广阔的商业价值。

据介绍,海光信息已率先布局AI智能体研发与落地,依托底层芯片算力与安全技术优势,研发多款企业级AI智能体,可替代工程师完成代码调试、运维管控、技术适配等基础工作,大幅提升企业研发与运营效率。

“AI智能体是行业不可逆的发展趋势。”应志伟表示,随着全行业数字化、智能化转型深入,AI智能体将渗透到金融、政务、科技、制造等千行百业,实现业务自主决策、自主运维、自主迭代,催生海量全新应用场景与商业模式,市场潜力巨大。而安全是AI智能体规模化落地的核心基石,芯片内生安全体系将为智能体安全、稳定、可控运行提供全方位底层支撑。

“AI和量子时代的安全竞争,核心是底层、底座的竞争。未来,海光信息将持续深耕芯片内生安全技术,持续迭代抗量子、可信计算、机密计算核心能力,以硬件底层安全筑牢产业屏障,联合生态伙伴共建安全、可信、可控、可演进的数字产业新生态,为我国数字经济高质量发展保驾护航。”应志伟表示。



# 上市煤企持续推进转型升级

■本报记者 丁蓉

今年以来,煤价实现底部反弹。根据Wind数据,6月2日,秦皇岛港动力煤报860元/吨,较2025年12月31日的678元/吨上涨26.84%。

拉长时间来看,秦皇岛港动力煤于2022年10月份触及阶段高位1628元/吨后,开启了长达两年多的震荡下行,于2025年6月份触及609元/吨阶段低位,今年以来反弹明显。

对于煤价反弹的主要原因,苏商银行特约研究员付一夫对《证券日报》记者表示,本轮煤炭价格反弹的主要驱动因素,包括全球高温蔓延、煤炭进口缩量,国内安全生产监管处于高压态势等。

展望后期走势,上海钢联电子商务股份有限公司分析师张雯雯对《证券日报》记者表示,在供给端,国内煤

矿安全生产监管趋严,新建煤矿审批与落地节奏放缓,叠加海外主产国产持续收紧煤炭出口配额,进口煤补充量逐年收缩,供给增量长期有限;在需求端,煤化工、火电等领域需求保持韧性,虽然当前新能源装机持续扩容,但风光发电间歇性特征决定煤电托底保供的地位长期不变。综合供需两端因素,未来3年至5年,煤炭供需格局易紧难松。

国内动力煤龙头矿企能源集团股份有限公司(以下简称“兖矿能源”)相关负责人近日在投资者互动平台上回答投资者提问时表示:“受供需关系改善、地缘冲突对能源的深远影响,预计2026年全年动力煤价格稳中有升,价格中枢高于2025年。”

煤企如何抓住本轮上升周期中的发展机遇?付一夫表示:“当前,煤炭产业发展趋势明确指向智能化、绿

色化、集约化,煤化工产业加快向高端化、多元化、低碳化转型。煤企需牢牢把握产业趋势,加快智能化改造与绿色矿山建设,降低生产成本,通过一体化布局和煤化工高端化发展,提升产品附加值。”

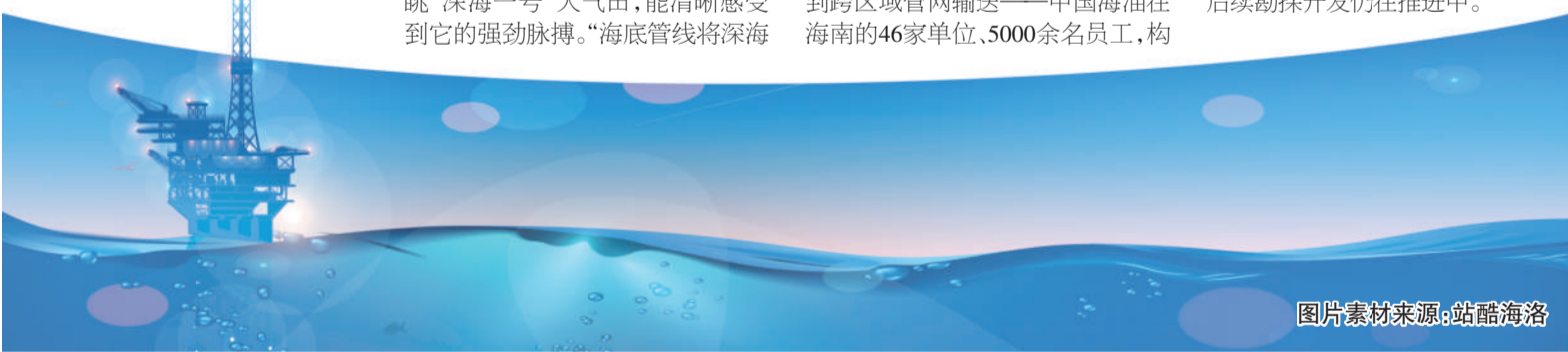
兖矿能源作为国际化大型能源企业,形成规模化开发优势。该公司业务覆盖矿业、高端化工新材料、高端装备制造、智慧物流、新能源等领域,通过构建完善的产业链条,实现资源高效配置和有效的成本控制。

面向未来,兖矿能源明确将做优做强矿业,原煤产能规模达到3亿吨/年,建成8座以上千万吨级绿色智能矿山,并在现有多种非煤矿产资源的基础上,拓展铝、金、铜、铁、钾等矿产领域,实现由单一煤炭开采向多矿种开发转型,同时,延伸现有化工产业链,建设化工新材料研发

生产基地,化工新材料和高端化工产品占比超过70%,实现延链强链,价值提升。

中煤新集能源股份有限公司(以下简称“新集能源”)积极推动业务结构调整和转型升级,持续强化并延伸产业链。该公司所产煤种属于气煤和三分之一焦煤,质量稳定,具有燃煤热效率高、节省环保费用的优势,是环保型煤炭商品。

新集能源充分发挥煤电一体化协同优势。目前,该公司控股的中煤新集利辛发电有限公司(一期、二期)、上饶新投发电有限责任公司、中煤新集(滁州)发电有限责任公司和参股的中煤宣城发电有限公司(一期、二期)已投产运行,正在建设中煤新集六安发电有限公司,以上电厂煤炭消耗量约占公司产量的50%以上。



图片素材来源:站酷海洛