

近7年累计核准28个核电项目、合计56台机组

## 我国核电驶入积极安全有序发展快车道

■本报记者 朱学蕊



图为位于山东省烟台市的海阳核电基地。符铎/摄

积极安全有序发展核电,中国正引领全球核能可持续发展。

4月27日,经国务院常务会议审议,决定核准三门核电三期工程等核电项目。会议强调,发展核电必须确保安全万无一失,要压实参建单位和业主单位主体责任,按照全球最高安全标准建设和运营核电机组,持续加强安全监管能力建设,切实兜牢核电安全保障网。

据《中国能源报》记者统计,从2019年至目前,我国核准核电机组数量分别为6台、4台、5台、10台、10台、11台、10台,近三年每年核准10台及以上,7年累计核准新核电项目28个,合计56台机组,持续保持积极安全有序发展的良好势头。按照中国核能行业协会(以下简称“核能协会”)4月27日发布的数据,加上新核准的10台机组,我国核准在建核电机组数量刷新为54台,商运核电机组58台,总规模增至112台,继续保持世界第一。

## ■ 在建机组装机连续18年居全球第一

此次国家核准的5个核电项目为三门核电5、6号机组、广西防城港核电5、6号机组,广东台山核电3、4号机组,海阳核电5、6号,以及霞浦核电1、2号机组,合计10台机组。其中,“华龙一号”机组8台,CAP1000机组2台。除全球首个陆上商用模块化小堆“玲龙一号”(ACP100),以及1台60万千瓦高温气冷堆,其余54台机组均为百万千瓦级三代压水堆核电机组。

核能协会4月27日发布的《中国核能发展报告(2025)》(以下简称《报告》)蓝皮书显示,截至2024年底,我国商运核电机组总装机居全球第三。2024年,核电发电

量4447亿千瓦时,居全球第二,占全国总发电量的4.72%,等效减排二氧化碳3.34亿吨;核电设备平均利用小时数7797小时,福建、辽宁省核电发电量占比超过20%;在建核电机组28台,总装机容量3370万千瓦,在建机组装机容量连续18年保持全球第一。

作为清洁能源以及我国主要的电力来源之一,核电对优化能源结构、保障能源安全、构建新型能源体系、助力实现“双碳”目标具有重要作用。近年来,国家层面在顶层设计和战略规划中均明确“积极安全有序发展核电”,这个共识也已成为核能行业及整个核电产业链的积极行动。

党的二十大报告提出“积极安全有序发展核电”,《2030年前碳达峰行动方案》明确“积极安全有序发展核电”,并提出合理确定核电站布局和开发时序,在确保安全的前提下有序发展核电,保持平稳建设节奏。《“十四五”现代能源体系规划》提出,在确保安全的前提下,积极有序推动沿海核电项目建设,合理布局新增沿海核电项目。《能源法》同样明确“国家积极安全有序发展核电”。

《报告》预测,按当前的建设速度和节奏,2030年前我国在运核电装机规模将跃居世界第一;2040年我国核电装机需达到2亿千瓦,发电量占比约10%。

## ■ 具备同时建造40余台机组工程的能力

当前核电规模化、批量化获核准建设,我国核电产业链是否有能力保障这些机组安全高效建设?

据了解,经过40年不间断发展核电的技术和产业积累,我国在核电工程设计、工

程建设、装备制造等方面积累了丰富的经验和能力,核电工程建设队伍不断发展,当前具备同时建造40余台核电机组的工程施工能力,能够应对多项目、多基地、几个堆型同步建设的挑战。

在核电装备制造等方面,我国已实现核电关键主设备100%国产化以及关键零部件技术的自主可控,形成每年10完整套以上的核电设备制造能力。同时,构建起完整、自主的核燃料循环产业链,建成覆盖压水堆、重水堆、高温气冷堆等多种堆型的核燃料元件加工供应体系,乏燃料后处理能力建设稳步推进,中低放废物“区域+集中”的处置格局已经形成。

核能产业链、供应链韧性不断提升,关键在于先进核能技术多领域快速发展及工程应用的持续带动。

《报告》显示,目前国家科技重大专项“国和一号”示范工程首堆已建成投产,并推动技术改进优化形成“国和一号+”总体实施方案;持续开展高温气冷堆运维技术研发与创新;“华龙一号”结合工程建设及运维经验,持续开展技术改进优化,完成后续机型标准初步设计和初步安全分析。

此外,我国一体化闭式循环堆核能

系统研发取得一系列重要进展,2MWt液态燃料钍基熔盐实验堆实现满功率运行,“玲龙一号”完成外穹顶吊装,模块化多功能小型堆、浮动堆、气冷微堆等研发有序推进。核聚变方面,中国环流三号、东方超环、洪荒70等聚变装置不断取得实验新突破,为核能可持续发展提供坚实支撑。

## ■ 规模化建设高峰期确保建造安全质量

“如何在核电大规模建设高峰期确保建造高质量,是我们必须答好的时代考题。”在日前召开的2025春季核能可持续发展国际论坛上,生态环境部副部长、国家核安全局局长董保同的思考,引发在场专家及企业的共鸣。

围绕运行、建设机组以及首堆新堆等话题,董保同提出加强经验反馈、加快推进核电标准化设计等建议。“要尽快固化华龙、国和等主力堆型设计,以标准化设计和批量化建设带动核电建设提质增效、安全性可靠性持续提升。”

“我国核电过去形成了多种堆型、多个技术来源,这一状况有其特殊历史背景,无

需褒贬,但面向未来大规模发展,我们要有主力堆型、形成主序列,不要动辄改来改去,‘龙生九子、各有不同’。”董保同坦言,“这对产业高质量发展十分重要,对我们实施高效的核安全监管、确保高水平核安全,同样至关重要。”

对于行业关注的首堆新堆的发展瓶颈问题,董保同表示,当前我国核电领域已由跟跑进入并跑、领跑阶段,高温气冷堆等四代堆具有先进设计理念和较高本质安全度,但作为全球首堆新堆,没有太多国际经验可供借鉴,技术成熟性、运行稳定性、经济竞争力还面临不少难题,尚未跨越“摸石头过河”的发展瓶颈期。“这是当前必须解决好的特殊课题,这个问题解决好,对核电产业未来持续发展具有十分重要的意义。要大力加强协同,全行业‘问题共答’,在实践中摸索总结首堆新堆特性规律,逐步掌握技术,凝练形成技术规范。”

“要强化政策支持保障。”董保同强调,在新堆型的技术研发、示范项目建设等方面加大政策供给力度。作为监管部门,国家核安全局将在确保安全的前提下支持企业采用更具灵活性、针对性的核安全管理策略,尽快跨越发展瓶颈。

## 电力服务精准支撑浙江外贸企业拓新路

■陈丽莎

今年以来,美国滥施关税破坏全球贸易体系。作为外贸大省,浙江省2024年对美出口占全省出口总额的16.2%,居全国前列。高额关税带来的影响,无论在成本端和市场端,都在挤压部分外贸企业的发展空间。

贸易壁垒升级,外贸型企业如何应对?浙江给出答案——政企抱团形成合力,既应对短期影响,也谋划长期转型。

## ■ 合力“破壁”

浙江助企纾困的一揽子政策不断涌现。其中,义乌对不裁员、少裁员的对美出口重点企业优先实施稳岗返还政策,并大力推动金融机构强化对涉美企业信贷支持;温州推行境内外贸易救济案律师费最高补助150万元;浙江省商务厅联合多家电商平台,为外贸企业提供平台入驻优惠、流量支持、仓储物流等帮扶……

作为国民经济重要的保障性行业,电力行业通过加强电力数据监测分析,为各地政府制定稳外贸政策、企业优化生产策略提供科学支撑。

2024年,义乌出口总额6689.3亿元,对美出口业务占比由2020年的4.08%升至2024年的14.19%。国网义乌市供电公司通过电力数据每日监测企业生产动态,结合企业对美依赖度形成多维分析模型。近期监测发现,义乌某科技企业用电量连续下降。有关政府部门收到电力数据报告后,随即对该企业进行走访、指导。在了解其出口情况后,建议其把握第137届广交会机遇,主推自主品牌,全力拓展广阔市场。

在绍兴,当地供电公司依托光明大模型构建问数智能体,自动识别区域、行业及企业运行异常。系统根据近7日电量波动情况,设置四类三级预警机制,穿透重点关注行业,精准定位异常龙头企业信息,为决策和应对争取宝贵时间。

各地政府企业也从用电数据中得到一些启示。例如,浙江某光伏设备及元器件制造企业,在全球拥有107余个全球化生产基地,美国关税政策对其影响甚微,因此总用电量趋于稳定。这也意味着企业若加快全球化布局,壮大“地瓜经济”,寻求多元化,就能更好地适应新的国际贸易环境。

## ■ 构建“防火墙”

贸易战、关税战带来的成本攀升与市场重构,倒逼外贸企业加速转型。国网浙江电力通过上门走访、现场勘察等方式,以绿色、数智、协同的创新服务,从保供到价值创造,助力破局。

今年,舟山长宏国际船舶修造有限公



图为国网浙江电力专业技术人员驻点帮助义乌商贸城光伏、储能产品商家优化产品政策及定制。何贤君/摄

司接连斩获欧洲船东价值超百亿元的LNG双燃料集装箱船订单,手持订单排至2029年。该公司主攻的LNG双燃料船舶碳排放较传统船型降低20%以上,抢占了绿色船舶赛道。在当地各类政策及产业协同助攻下,这家船企终因绿色技术成功革新而“爆单”,同步带来企业扩张产能需求迫切,外来务工人员大量涌入、用电负荷飙升等一系列连锁反应。

对此,国网舟山供电公司对该公司厂区及附近自然村25个低压台区有序开展配网升级改造,化解台区公变重载风险,确保船舶制造产能释放不受限,开辟服务“绿色通道”,保障制船毫米级焊缝精度,为企业新增近万千瓦级储能项目,助其节能降耗减成本。

绿电绿证也成为外贸“通关利器”。面对关税影响,浙江振有电子股份有限公司负责人徐军洪表示,目前正瞄准欧洲以及国内市场。

为了让企业赢得关键窗口期成功抢抓订单,国网杭州市临安区供电公司主动融入绿色转型战局,通过跨部门协同、容缺受理等机制,实施“系统自动核验+人工加急审核”双轨并行,将常规15个工作日的绿证申领流程压缩至4个工作日完成,最终在欧盟客户要求的认证截止日前1天完成全流程交付。

“供电公司帮我们实现了几乎不可能的事,在客户限定的时间内拿到绿证。”徐军洪说,“每张绿证对应1000千瓦时绿电,4400张证书可抵消企业全年15%的用电碳排放,提升了企业国际市场中的绿色竞争力。”

在浙江,能源也与金融跨界融合,以利率优惠激励企业提升绿色电力使用比例。供电公司加强对企业的全过程服务,保障快接电、早用电、用好电,实施电力接入工程费用分担机制持续为企业减负。企业还依托光储一体、碳管理等综合能源服务,节约用能成本。

## ■ 催生新秩序

新的大门总在打开,新的可能在孕育。

“十四五”以来,石化行业从以规模扩张为主的产能建设项目,以创新驱动为刃,着眼于拓展渗透、满足精细化、专用化、系列化细分市场的精耕细作转变。在“十五五”规划谋篇布局之年,石化行业该如何突破增速困境,实现高质量发展?

## ■ 支柱地位未改变

在工业催化、生物合成等前沿领域,石化产业不断取得原创性突破;石油、天然气、煤等传统能源领域的技术升级加速进行;攻克化工新材料、高端专用化学品等战略性新兴产业;智能化技术获重要突破……在日前召开的2025石化产业发展大会上,多位与会专家表示,石化行业在保障国家能源安全和社会经济发展方面发挥着关键作用。

工信部原材料工业司副司长王春元表示,石化行业产业链长、产品覆盖面广,是推进新型工业化的主战场和重要力量。

国家发改委产业发展司石化化工处副处长杨松峰指出,石化产业作为国民经济支柱的地位没有变。“2024年石化行业实现营收16.28万亿元,连续3年稳定在16万亿元左右,约占全国规模工业营收的12%,对支撑工业经济增长、改善民生福祉具有重要作用。”

“我国石化行业规模总量居世界前列,主要化学原料产能处于世界首位,基础保障能力不断增强,重大成套装备实现自主可控,产业结构优化升级,技术创新能力显著提升,各类专用化学品产能快速增长,作为全球石化大国的地位愈发稳固。”中国石油和化学工业联合会会长李云鹏说,“尽管短期内美国加征高额关税会对我国石化产业生产运行和进出口造成一定影响,但不会改变长期向好、迈向高质量发展的大趋势。”

## ■ 面临三大压力

虽然石化行业支柱地位未变,但会上发布的《2025年度重点石化产品产能预警和投资方向报告》(以下简称《报告》)显示,当前石化行业面临国际市场低迷、国内有效需求不足的现状,竞争加剧且产品价格自2024年以来持续下行,利润下降,2023年全行业利润下降20.79%,2024年再次下降8.8%。

如何破解大而不强瓶颈?如何化解结构性、阶段性供需不匹配问题?淘汰落后低效产能并迈向全球价值链中高端成为全行业面临的挑战。

“石化产业集中度和行业整体竞争力虽不断提升,但供过于求的矛盾突

出,特别是在下游市场需求不足、产品价格低位徘徊的情况下,企业效益明显下滑。”中国石油和化学工业联合会副会长孙伟善解读《报告》时指出。

王春元认为,当前石化行业面临三大压力:一是行业持续稳定增长压力增大,受市场需求波动、原材料价格等因素影响,保持稳定增长难度上升;二是绿色低碳转型任务艰巨。随着环保要求日益严格,面临节能减排、资源循环利用等多方面挑战;三是国际贸易不确定性增加,关键原材料供应、核心技术自主可控等方面存在风险,保障产业链供应链稳定难度加大。

孙伟善也表示,我国石化产业中原料结构偏重、能源结构偏煤,降碳减排难度较大。全行业能耗量超过14.8亿吨,约占工业碳排放量的1/5,全国碳排放总量的1/10,全行业客观上还需一定量的碳排放增长。“此外,电动替代、LNG重卡替代冲击及汽柴油供需矛盾,也给石化行业带来诸多挑战。”

## ■ 破局内卷式竞争

“十五五”时期是我国由石化化工大国向强国迈进的重要阶段。当前,加快新技术新装备对传统产业的升级改造,淘汰落后产能,引导大中石化产品和基础化工原料有序发展,遏制无序扩张,走出价格内卷困境,已成行业共识。

李云鹏表示,要聚焦新能源、新材料、绿色化工、循环经济、生命科学、人工智能等前沿领域,持续研发新技术,在新兴领域赛道实现差异化高端化发展。“推动上下游企业协同创新,增强产业链供应链抗风险能力和竞争能力。”

“还要发展循环经济,协同推进降碳减污与经济增长,推广循环利用等绿色技术,实现能源资源梯级利用和产业循环发展,加快建立完善行业碳排放标准体系和石化产品碳足迹管理体系。”

王春元认为,可通过“揭榜挂帅”“赛马”等机制,推动石化企业组建上下游联合体,开展协同创新,加快国产材料装备研发推广。“同时,完善科技成果发布与产业技术需求对接平台,强化技术诊断服务,促进技术交流。”

“还要以数字化转型为抓手,推进智能工厂建设,加快人工智能、5G、大数据、数字孪生等新一代信息技术与石化产业深度融合,构建石化智脑,提升企业经营、管理、创新创效水平,风险管控能力和区域协同优化能力。”李云鹏补充说。

石化行业如何向「新」向「绿」

■本报记者 梁沛然