

“高”“低”，我国煤化工产业发展提速

■本报记者 李玲



我国煤化工领域再传好消息。近日，内蒙古正煤化工大型项目建设施工现场已开始夯实地基，为4月全面开工建设做准备。公开资料显示，该项目总投资590亿元，在原年产120万吨甲醇和100万吨醋酸项目的基础上，采用先进的煤炭分质分级高效清洁综合利用等先进技术，生产醋酸乙酯(VAC)、乙烯-醋酸乙酯共聚物(EVA)等19种产品，并经过后期的延链、补链生产30多种新材料，实现煤化工项目高端化、精细化发展。

经过20多年发展，我国现代煤化工技术和产业规模总体已处于国际领先地位。去年6月，国家发改委等六部门联合发布《关于推动现代煤化工产业健康发展的通知》(以下简称《通知》)，提出要加强煤炭清洁高效利用，推动现代煤化工产业高端化、多元化、低碳化发展。

■搭建从煤向化工品转化的桥梁

近年来，我国现代煤化工产业发展迅速，主要产品产能、产量保持世界第一。数据显示，2023年我国煤(甲醇)制烯烃产能达1865万吨，较2019年增长17.9%；煤制气产能67.1亿立方米，较2019年增长33.3%；煤制乙二醇产能1118万吨，较2019年增长131.5%；煤制油产能1138万吨，较2019年增长23.56%。

国家能源集团、中国石化、中煤能源、陕煤化集团等大型国有骨干企业作为重大项目研发和示范实施主体，与中科院大连化物所、中科院山西煤化所、煤炭科学研究总院等科研单位开展联合攻关，开发了一系列具有自主知识产权的原创性技术，建成一批重大示范工程，成功搭建了从煤炭资源向油气和化工品转化的桥梁。

去年3月，国家重点研发计划“低二氧化碳选择性合成气直接转化制长链 α -烯烃成套技术”项目启动。据了解，该项目由国家能源集团北京低碳清洁能源研究院牵头，通过气化技术把煤炭转为合成气，再通过催化

手段，将合成气转化成长链 α -烯烃混合物并提纯。该项目预期形成年产10万吨的长链 α -烯烃制取技术，实现我国煤炭清洁转化的高端化、多元化、低碳化，解决我国长链 α -烯烃对外依存度过高的问题。

煤炭资源优势地区也在加速推动煤化工向高端化、低碳化、多元化迈进。以煤炭大省山西为例，去年7月，山西省发改委、省工信厅和省能源局联合印发《推进煤炭和煤化工一体化发展的指导意见》提出，山西省将打造10条煤化工重点产业链，包括两条高端碳材料产业链、两种碳基合成材料产业链、两条煤焦化苯系材料产业链、两条煤基储能材料产业链、一条低阶煤分质清洁利用联产产业链和一条高端化学品及化工新材料产业链。

■处在发展关键时期

多位专家指出，在碳达峰碳中和背景下，我国煤化工产业整体面临多重压力，只有瞄准高端化、多元化、低碳化发展，才是最终出路。

中国石油和化学工业联合会会长李寿生此前公开指出，当前，我国现代煤化工的发展正处在一个关键时期，面临着二氧化碳排放、水资源短缺、终端产品雷同和环境治理四大挑战。我国现代煤化工面临的全新挑战，也创造了开创世界煤化工发展第四个里程碑的机会，在“双碳”目标的新形势下，走出一条高碳原料低碳排放、二氧化碳资源化利用的新路子。

“经过这些年的市场洗礼，煤化工产业也深刻认识到，只有在高端化、多元化和低碳化上实现突破，产业才有未来。通过高端化发展，煤化工产业才能避免与石油化工直接竞争的劣势；通过多元化发展，煤化工企业才有抵御市场风险的能力；通过低碳化发展，煤化工产品才能拿到未来市场的入场券。”石油和化学工业规划院副院长李志坚此前表示。

多位业内专家指出，最近两三年规划

的煤化工项目明显比此前呈现出更鲜明的高端化、多元化特征，产业链延伸了许多、产品类型也复杂了许多。

值得注意的是，为更好地引导产业走向高端化、多元化、低碳化，此前六部门发布的《通知》也强调，进一步加强规划引导，优化产业布局，推动存量现代煤化工项目加快实施先进技术装备改造升级，新建煤制烯烃、煤制二甲苯(PX)、煤制甲醇、煤制乙二醇、煤制可降解材料等项目重点向煤水资源相对丰富、环境容量较好地区集中，促进产业集聚化、园区化发展。

■持续推动技术创新

推动煤化工产业进一步走向高端化、低碳化、多元化，技术创新是根本。

李寿生认为，要坚持创新引领。未来煤化工产业高端化、多元化、低碳化发展靠的是技术创新，目前技术创新仍有较大的空间。同时，要坚持发展模式创新。例如，气化岛创新模式，煤化工与氯碱工业、纺织工业、绿电等耦合，煤化工园区化、基地化、产业链协同发展等。

“在现有基础上不断推动技术进步，提升产业发展水平，赋能企业在高端化、多元化和低碳化上实现突破。”李志坚指出，比如，在产品高端化和多元化方面，开发与 α -烯烃共聚的聚乙烯、ULDPE及丙丁共聚聚丙烯、熔融聚丙烯、高结晶度聚丙烯等新牌号聚烯烃树脂；与石油化工技术耦合生产乙烯、丙烯下游产品延伸产业链；开发合成气直接催化合成烯烃、芳烃、支链烷烃以及醇类含氧化合物技术。在低碳化方

面，开发更多更好的节能新工艺、新技术、新设备，提高单位资源产出，提升能源资源利用率，降低排放，实现资源的高效清洁转化。

中国神华煤制油化工有限公司闫国春等撰文指出，建议加强重大科技项目布局，在国家层面布局和实施煤炭清洁高效转化科技攻关，重点研发煤基特种燃料、煤基生物可降解材料和高端碳素材料、近零碳排放煤化工工艺、低成本二氧化碳捕集技术、二氧化碳利用和封存技术等，加快突破一批关键核心技术，支撑煤化工产业高质量发展。另外，建议加强煤化工领域国家级研发平台建设，鼓励相关行业龙头企业加大研发投入，整合全国优势研发力量以实现“产学研”深度融合，共同打造现代煤化工国家战略研发力量。

碳市场扩围，化工石化行业准备好了吗？

■本报记者 李玲



继今年1月22日CCER市场正式重启后，全国碳排放权交易市场也有了新动向。

生态环境部副部长赵英民日前透露，争取尽快实现我国碳排放权交易市场的首次扩围。据了解，我国碳排放主要集中在发电、钢铁、建材、有色、石化、化工、造纸、航空等八大重点行业，这些行业占据了我国二氧化碳排放量的75%左右。那么，对于即将到来的首次扩围，石化化工行业开展了哪些工作？

■积极参与扩围研究

自2021年7月上线交易正式启动以来，全国碳市场已运行两年半时间。当前，纳入发电行业重点排放单位2257家，每年覆盖二氧化碳排放量约51亿吨，是全球覆盖温室气体排放量规模最大的碳市场，石化化工行业的很多自备电厂也纳入其中。来自上海环境能源交易所数据显示，2023年全国碳排放权交易市场碳排放配额年度成交量2.12亿吨，年度成交额144.44亿元，日均成交量87.58万吨。截至2023年底，全国碳排放权交易市场累计成交量约4.4亿吨，成交额约249亿元人民币。

参与碳市场建设相关工作的专家接受《中国能源报》记者采访时透露：“生态环境部去年启动了碳市场扩围的相关研究工作，我们积极参与和配合，充分研究了重点产品配额分配、排放量核算的可行性方案，分别分析了历史排放(强度)法和基准线法的优缺点及适用性。此外，与第三方核查机构、重点企业共同就石化化工企业纳入配额履约范围的核算边界、活动水平及关键参数的获取、排放量核算方法、核查机构工作的可操作性等方面进行了多次深入交流和研讨。石化化工企业纳入全国碳市场只是时间问题，具体什么时候纳入还要看政府主管部门的工作部署。”

■部分企业具备一定经验

事实上，在碳达峰碳中和目标下，石化化工企业积极推动节能减排和绿色转型，其中主要的大型企业早已着手准备纳入全国碳市场前期相关工作，且具备一定的经验。

目前，石化化工行业的许多自备电厂纳入了全国碳市场范围。此外，在碳交易试点市场方面，石化化工行业也一直是参与的主力军之一。以广东省碳交易试点为例，广州石化、茂名石化、中海惠州炼化、建滔石化、湛江东兴石化、珠海宝塔石化等广东骨干炼

化、化工企业已经几乎全部参与试点，积累了一定的碳交易经验。很多大型企业还成立了碳资产管理机构或部门，在碳交易、碳资产管理、碳减排方面开展了大量的工作。

在碳减排相关部署上，不少石化化工企业均在积极行动，政府主管部门也出台了政策引导行业企业低碳转型。

“目前企业对碳减排相关技术的应用都很重视，都在积极部署。碳价将发挥市场导向作用，促进低碳技术创新，有助于石化化工企业将外部压力转化为内部动力，推进企业转型升级、提质增效。在碳减排方面做得好的企业可以通过碳市场出售碳排放配额获得更多利益。当然，碳排放量超出配额的企业需要购买碳排放配额用于履约，会给单位产品能耗高、排放高的企业带来重大考验。”上述专家表示，由于石化化工行业企业众多，不同企业对碳市场的准备工作存在一定差距。“部分企业可能因配额不足导致成本压力进一步增加，但大部分企业还是很期待能纳入全国碳市场的。”

■需为全国碳市场做好充足准备

“碳排放控制和管理，对于政府部门、行业乃至重点排放单位，都是新生事物。生态环境部将坚持成熟一个、纳入一个的原则，充分借鉴运用好已有的碳排放管理制度和经验，加强拟纳入行业的碳排放管理的制度建设、数据管理，使这些行业的重点排放单位在纳入碳市场后，能够满足碳市场的管理要求。”赵英民指出。

无论首次扩围是否会覆盖石化化工行业，可以肯定的是，作为碳排放大户，石化化工行业被纳入全国碳市场只是时间问题。当前，相关行业企业需要积极应对，为全国碳市场做好充足准备。

“首先，广大的石化化工企业需要跟进碳市场相关政策趋势；其次，要加强碳排放数据的管理，企业应完善碳排放数据统计体系，提升数据质量，加强企业专职核算、碳交易队伍建设，为全面参与全国碳市场积累人才。通过跟踪、积累、分析碳排放数据，识别碳排放重点环节及减排潜力，并采取相关措施减少碳排放。”上述专家认为，“另外，还要做好碳资产管理。比如在现有的碳市场机制下，碳价对企业的成本、利润的影响有哪些；配额是多了还是少了，如果少了的话，企业大概需要支付多少的碳排放成本。另外，在重大项目的投资决策、并购收购等过程中应充分考虑碳成本因素，以降低经营风险。”

国际氢能展已成为国内氢能及燃料电池企业拓展海外市场的窗口。在此前举行的日本国际智能能源周(Smart Energy Week)春季展上，中国超40家涉氢企业参与了氢能及燃料电池展，为历年之最。作为加快能源转型升级、培育经济新增长点的重要战略选择，氢能产业发展被高度重视。目前，全球已有20多个国家和地区发布了氢能发展战略。《中国能源报》记者了解到，国内氢能及燃料电池产业链企业正在以“技术出海”带动“产品出海”，用标准构建海外市场的护城河，瞄准海外市场主动出击。

■用技术打造竞争力

2023年12月，由海德利森设计制造并提供整体EPC服务的迪拜首座加氢站正式亮相。这是海德利森首次进军中东市场，填补了海外版图。海德利森董事长巩宁峰接受《中国能源报》记者采访时，将其称之为“氢能装备走出国门的第一步”。“我们在加氢站技术方面，与国外企业相比，可以说是齐头并进，甚至更有经验和优势。国内氢能企业在很多技术方面，跟国外企业站在同一条起跑线上。”巩宁峰说，“国内氢能及燃料电池企业敢于走出去的自信，来源于过硬的技术。我们展现出强大的技术可靠性，才敢在海外企业面前‘秀肌肉’。”

这样的自信与底气，得益于中国氢能企业及整个产业链实力的增强，目前中国氢能企业不约而同地瞄准了海外市场，不仅有民营企业，还有中国石油、中国能建、中国中车等央企和国企。

在海外市场化需求的驱动下，国内氢能及燃料电池企业在海外并不只是停留在产品交易层面，还在探索国际合作方面的新路径，包括共同研发产品等，重塑集团、未势能源、上海博氢等企业甚至还在海外设立了研发中心和制造工厂。

为助力氢能及燃料电池产业链企业更好地走出去，国内相关机构与组织也在积极搭建氢能技术创新平台。中国氢能联盟是国家能源局中欧能源技术创新氢能专项牵头单位，在2023年3月揭牌成立了苏州中欧氢能技术创新中心，作为2022中欧能源技术创新氢能专项最佳实践案例，打造氢能产业研究中心、中欧氢能展示中心、UNDP氢能职业人员培训中心、苏州氢能产业监管大数据平台的四大创新平台。

■构建标准护城河

全球氢能发展方兴未艾，需要技术与标准的协同创新。在海德利森的全球发展规划中，开拓海外市场的首要之举，便是技术标准的全球化布局。“海德利森在多个领域定义了中国氢能行业的标准，未来，我们将把海德利森的技术和应用经验带给更多的海外国家和氢能行业的合作伙伴。”巩宁峰说。

氢能企业以「技术出海」带动「产品出海」

■本报记者 赵琼

为促进国内外氢能技术交流，助推中国企业探索和拓展海外市场，打造国际氢能交流的重要窗口，中国氢能联盟也在标准建设方面展开了一系列工作。在标准建设方面，中国氢能联盟提出的团体标准《低碳氢、清洁氢与可再生氢标准及认定》在2020年底正式发布，这是全球首次从正式标准角度对氢的碳排放进行量化；由中国氢能联盟研究院牵头发起的全球首个可再生能源制氢减排方法学，在联合国清洁发展机制执行理事会议(CDM EB)第119次会议上审批通过，填补了全球可再生能源制氢减排方法学的空白。

■主动开拓市场

“中国作为国际氢能产业最重要的市场之一，我们的技术、产品和服务已经在国际上取得了领先优势。随着全球氢能赛道开启，中国氢能产业发展的全球化是必然趋势。”巩宁峰对未来充满了期待。

国际氢能委员会预计，到2030年，全球氢能领域投资总额将达到5000亿美元；到2050年，全球氢能产业将创造3000万个工作岗位，减少60亿吨二氧化碳排放，在全球能源消费中的占比达到18%。世界能源理事会预计，到2050年氢能在全世界终端能源消费量中的占比可高达25%。

随着全球氢能政策更多落地，各国氢能政策在规划、补贴、标准等各方面提出了更明确的目标和更具可行性的发展路径。

今年2月，欧盟委员会宣布已批准7个成员国为氢能基础设施建设提供高达69亿欧元的资金支持。法国、德国、意大利、荷兰、波兰、葡萄牙和斯洛伐克7个欧盟国家将为该计划提供公共资金，推动33个氢能项目的建设。欧盟的前两个氢能共同利益项目已经在落地实践，其中一个项目投资54亿欧元，重点推动产业研发氢能技术，另一个项目投资52亿欧元，重点关注工业领域的氢应用。

从政策端到市场端，海外市场氢能产业制、储、运、用的全产业链的活跃程度在逐步增加，吸引了更多国内企业参与。重塑集团副总裁马晶楠此前接受《中国能源报》记者采访时提到，“海外市场在不断向前发展，不仅有量级上的变化，更有质的改变”。

面对广阔的海外市场前景，国内企业已经开始有规划地布局海外市场。“不能总是被动地等着，要主动出击。目前我们在积极成立海外事业部，主动组织这支队伍，把国内经验更快地复制出去，达成更多的国际合作。”巩宁峰表示。此外，海外政策、市场环境以及客户的耕耘等也是拓展海外市场的重要环节。除了搭建完善的产品矩阵和服务体系，满足客户一体化解决方案的需求，还要积极与属地供应商和合作方联合，完善后市场的服务和配套，并且深入了解当地的产业环境和法律。