

氢能如何更好赋能传统产业？

■本报记者 张胜杰

近日，国务院新闻办公室举行新闻发布会，工信部新闻发言人、运行监测协调局局长陶青表示，要深挖传统产业绿色低碳发展潜力，推动传统产业“扩绿增效”。在扩大绿色能源使用方面，加快氢能在传统产业应用就是一个重要方向，把清洁低碳氢在冶金、合成氨、合成甲醇、炼化等行业应用作为重点，加快推动实现规模化突破。

记者注意到，工信部、国家发改委、国家能源局于2024年12月30日联合印发的《加快工业领域清洁低碳氢应用实施方案》(以下简称《实施方案》)提出，“到2027年工业领域清洁低碳氢应用装备支撑和技术推广取得积极进展，清洁低碳氢在冶金、合成氨、合成甲醇、炼化等行业实现规模化应用”。

半年左右，工信部两次提及低碳氢在冶金、合成氨、合成甲醇、炼化等行业的应用，将对行业产生哪些积极影响？目前清洁低碳氢在这些行业的应用整体进展如何？还有哪些问题待突破？

■从“示范验证”转向“产业化攻坚”

工业深度脱碳是实现“双碳”目标的关键，现阶段我国亟需推动高排放行业低碳转型。“当前，我国在氢冶金、可再生能源制绿氢、绿氨、绿醇等方面都有技术突

破，工信部通过两次政策加码，旨在推动氢能从‘示范验证’转向‘产业化攻坚’，将助推‘难以减排领域’深度脱碳。”工信部电子五所服务型制造研究院高级工程师刘夏青对《中国能源报》记者表示。

冶金工业规划研究院党委书记、院长肖邦国说：“这体现了我国的政策导向，就是要持续推动能源结构优化。能源结构优化，不仅要从供给侧优化，也要从需求侧着手。氢能利用在冶金行业具有重要战略意义，是推动钢铁行业绿色转型的关键技术。”

在北京交通大学经济管理学院教授张娜看来，《实施方案》提出，以拓展清洁低碳氢在工业领域应用场景为着力点，加快技术装备产品升级，打造产业转型升级新增长点，说明国家层面已明确将绿氢等低碳氢作为解决工业深度脱碳难题的关键技术路径，从而为氢能产业链提供了清晰场景与市场预期，有利于引导资源投向工业应用及关键技术攻关，培育一批产业生态主导力强的龙头企业和产业集聚区。

■经济性仍是主要问题

“氢能作为清洁能源载体的战略价值日益凸显，而目前氢气的产能和产量与能

源转型的实际需求之间仍存在显著差距，绿色氢能在工业领域的应用尚处于起步阶段。”张娜说。

记者从多方了解到，在氢冶金已经落地的项目中，河钢和宝钢走在前列。张娜向记者举例，比如，宝钢的湛江项目，是国内首套百万吨级氢基竖炉，相对传统高炉减碳60%以上，未来绿氢、绿电广泛应用后，可达到减碳90%的效果，每年可减少二氧化碳排放50万吨以上，相当于在湛江再造一个500平方千米的森林。

“但这些都属于掺氢冶炼，没有实现纯氢冶金。”刘夏青分析称，主要原因还是受制于技术不够成熟，钢铁企业对持续生产的稳定性要求高，且从经济性的考量上“算不过来账”。

对此，肖邦国持类似观点。“例如，在钢铁行业，氢冶金的应用，可能近几年内的发展空间还比较有限，主要是因为成本问题。”

再看石化化工领域，在绿氢的相关产业链上，金风科技在兴安盟的可再生能源制绿醇项目推进速度很快。同时，华电辽宁调兵山绿色甲醇项目也即将启动建设。在可再生能源制绿氢项目方面，目前国电投吉电股份的大安10万吨绿氢项目、国家能源集团鄂尔多斯50万吨绿氢项目等已投产。

“无论是绿氨还是绿醇，比较好的销售出路都是售卖给马士基这样的国际航运巨头，从而帮助其实现绿色航运，航运巨头也愿意支付这些产品的绿色溢价。然而，烧氨的发动机在航运中并不成熟。”刘夏青说，因此，绿色航运对绿氢需求较绿醇更少。绿氢作为化工原料销售，成本远高于化工行业生产的氨。

“主要的问题还是经济性问题，谁来承担绿色溢价？”刘夏青向记者说，如何持续降低生产成本，使绿氢与传统工艺生产成本接近，是企业的核心诉求和行业关注焦点。

■业内呼吁完善激励政策

如何更好地让氢在传统工业中发力，从而创造新的市场需求、形成经济新增长点？

张娜建议，首先要破除制度障碍，完善激励政策。建立绿氢认证与溯源体系，需制定覆盖绿氢生产、储运、应用各环节的全国统一绿氢标准，同步对接欧盟RF—BO等国际认证体系，为绿钢和绿氨、绿醇出口扫清障碍。

“同时，也要用好财政政策。一方面，要支持企业研发多技术路线的制氢、氢发电设备，推动大型风光基地配套建设储氢设施，降低技术成本；另一方面，要鼓励风

电、光伏及燃气发电企业应用这些设备，通过规模效应进一步压低制氢、储氢及氢发电成本。”

刘夏青也提出，可尝试建立绿氢溢价补偿机制，通过碳市场收益反哺绿氢项目。对氢能冶金、绿氨、绿醇等示范项目给予产能置换政策倾斜。

在核心技术方面，刘夏青认为，应依托龙头企业，采取“研发、示范、生产、推广”一体化整合模式，加快制氢技术装备研发，集中攻关大规模、低能耗、高稳定性电解水制氢技术；围绕低成本、长寿命、大容量电解槽和制氢技术，开展系统集成、关键原材料和组件技术攻关，解决电解水制氢系统柔性耦合间歇、波动可再生能源工程技术。

“此外，不妨探索‘飞地经济’模式，鼓励东部企业到西部风光资源富集地区建设‘制氢—化工’基地，享受当地电价优惠和税收减免政策。在京津冀、长三角等区域建立氢能产业协同示范区，实现绿氢跨区域调配。”刘夏青分析称，“例如，河北张家口的绿氢可通过管道输送至北京、天津的化工园区，降低运输成本30%。强化工业用氢场景开发，制定钢铁行业氢能替代路线图，在炼化行业推行‘绿氢配额制’，鼓励可再生能源制绿氢绿氨绿醇，并予以政策支持。”

图片新闻

山东荣成：“巨无霸”风电叶片运输顺畅



7月21日，装载着超大型风电叶片的运输车辆缓缓驶入山东高速威海发展公司荣成收费站，在工作人员的全程引导下，经过验证、测量、称重等规范流程后，安全驶入高速主线。 人民图片

调整技术出口，筑牢产业安全基石

■本报记者 杨梓

近日，商务部会同科技部调整发布《中国禁止出口限制出口技术目录》(以下简称《目录》)。此次调整共删除3项技术条目，新增1项，修改1项，新增与修改项包含电池正极材料制备技术、有色金属冶金技术等。

据了解，2001年，商务部会同科技部以部令形式发布《目录》，并分别于2008年、2020年和2023年对部分内容进行调整、修订。商务部新闻发言人表示，此次《目录》调整是顺应我国技术发展变化形势、完善技术贸易管理的具体举措，旨在维护国家经济安全和发展利益，促进国际经济技术合作。

■统筹发展和安全

根据《中华人民共和国技术进出口管理条例》，技术出口是指从中国境内向境外，通过贸易、投资或者经济技术合作方式转移技术的行为。属于《目录》禁止出口的技术，不得出口。属于限制出口的技术，实行许可证管理；未经许可，不得出口。属于自由出口的技术，实行合同登记管理。

具体看来，《目录》新增1项限制类技术条目，即电池正极材料制备技术，包括新增锂电池正极材料制备技术、磷酸铁锂制备技术、磷酸盐正极原材料制备技术等3条控制要点。

修改1项限制类技术条目，即有色金属冶金技术，包括新增锂辉石提锂生产碳酸锂技术、锂辉石提锂生产氢氧化锂技术、金属锂(合金)及锂材制备技术、卤水提锂技术、含锂净化液制备技术等5条控制要

点，修改提取金属镓技术控制要点。

值得注意的是，业内分析人士指出，《目录》限制的电池正极材料制备技术主要为下一代高端磷酸铁锂制备技术。例如，此次受到出口限制的磷酸铁锂材料需满足该材料在220MPa下粉体压实密度≥2.58g/cc、0.1C放电克容量≥160mAh/g、首次库伦效率≥97%；磷酸锰铁锂制备材料需满足在220MPa下粉体压实密度≥2.38g/cc、0.1C首次库伦效率≥95%、0.1C放电克容量≥155mAh/g、0.1C平均电压≥3.85V。

对于上述调整，商务部新闻发言人表示，电池正极材料制备技术在敏感领域正越来越多地得到应用，将相关技术纳入《目录》限制类，有利于更好统筹发展和安全，促进相关技术安全、可持续应用和发展。

车夫咨询合伙人曹广平认为，当前我国调整《目录》，尤其是将锂电正极材料制备及上游相关提锂技术纳入限制范围，是我国锂离子电池制造业领先地位与复杂国际贸易局势共同作用的结果。“这一举措既是我国锂离子电池产业长远发展的内在需求，也是应对其他贸易争端的务实策略和有效措施。做好核心技术开发和保护，有利于我们在国际贸易和产业发展中占据一定的主动地位，获得更多产业效益。”

■掌握更多核心技术

得益于低成本与高安全性，当前磷酸铁锂电池在全球范围内的应用正逐步扩大。

市场研究机构SNE Research的最新报告指出，今年1—5月，中国正极材料制

造商的出货量呈现明显增长趋势。当升科技、杉杉股份等主要正极供应商竞争激烈，中国正极制造商正基于中国国内市场需求和大规模产能计划，逐步扩大其全球市场份额。

我国在当前全球锂电产业链中优势显著。具体看来，全球前5名的动力电池正极材料制造商均为中国企业。SNE Research认为，这充分表明磷酸铁锂正极材料市场上由中国主导。磷酸铁锂正极材料市场的增长与中国材料企业的全球主导地位直接相关，进一步巩固了以中国为中心的全球电池材料供应链结构。

英国研究公司Fastmarkets数据显示，中国在全球磷酸铁锂电池生产和锂加工领域占据主导地位。去年，中国占全球磷酸铁锂电池产能的94%，并提供了全球70%的加工锂产量。

“我国在锂离子电池产业化领域的领先，恰恰体现了我们对更多核心关键技术的掌握。从当前情况来看，相关产品、技术，乃至设备和专业人才，都是我国锂电池行业的宝贵财富。”曹广平表示。

在业内人士看来，国内相关企业可以凭借技术优势，在全球市场中占据更有利的谈判地位，进一步巩固在全球电池产业链中的主导权。同时，这也促使国内企业加快技术创新步伐，开发更先进的技术，应对全球市场变化。

■多措并举应对挑战

“从前瞻性角度看，锂离子电池相关

技术与未来新能源汽车产业、无人机、低空经济等诸多产业发展高度相关，和稀土资源等一样，具有较高的战略地位。”曹广平认为。

当前，海外不少国家对于新能源产业链政策调整复杂且多变。对此，SNE Research指出，为了应对政策变化和供应链失衡带来的风险，全球正极材料供应商正加快其战略应对措施，如多样化产品组合和客户，以及加强当地生产基地。谁能在市场上占据领先地位，将取决于谁最能适应不断变化的市场形势。

国内相关企业也在积极行动，在保持技术优势的同时积极拓展市场。德方纳4月表示，公司密切关注国际贸易环境带来的挑战与机遇，充分发挥公司在锂离子电池核心材料领域积累的优势，积极开拓国际市场，加快推进海外基地建设。

富临精工5月称，基于磷酸铁锂产业市场需求和变化，公司将加快高压高密度磷酸铁锂产销提升和上游草酸亚铁、磷酸二氢锂项目建设，新增产能和上游主材项目建设的顺利实施，有利于降低成本，进一步提升市场占有率。

当升科技5月透露，未来，随着公司磷酸(锰)铁锂业务规模的不断扩大，公司将通过提升产品性能、工艺装备水平与生产效率、打通上游一体化合作等举措，降低制造成本，优化客户结构；公司已成功开发出兼具高容量与长循环的高端锰酸锂与镍锰酸锂正极材料，客户评测各项性能指标表现优异。

关注

6月全社会用电量 同比增长5.4%

本报讯 从国家能源局获悉，6月，全社会用电量8670亿千瓦时，同比增长5.4%。其中，第一产业用电量133亿千瓦时，同比增长4.9%；第二产业用电量5488亿千瓦时，同比增长3.2%；第三产业用电量1758亿千瓦时，同比增长9.0%。城乡居民生活用电量1291亿千瓦时，同比增长10.8%。上半年，全社会用电量累计48418亿千瓦时，同比增长3.7%。

中国电力企业联合会数据显示：电力消费呈明显回升态势，上半年第二产业用电量持续回升，高技术及装备制造业用电量增速相对领先。其中，汽车制造业、通用设备制造业、专用设备制造业、仪器仪表制造业用电量增速超过5%。新能源整车制造业继续保持高速增长，用电量同比增长28.7%。

第三产业用电量延续快速增长势头。上半年，在移动互联网、大数据、云计算等快速发展带动下，互联网和相关服务业用电量同比增长27.4%。批发和零售业用电量同比增长11.4%，其中，充换电服务业用电量同比增长42.4%。 (丁怡婷)

首个光伏直流领域 国际标准发布

本报讯 7月22日，从市场监管总局获悉，由我国牵头制定的IEC(国际电工委员会)国际标准《分布式光伏发电接入低压直流系统及用例》近日正式发布。该标准是光伏直流领域的首个国际标准，为分布式光伏开发与新型配电系统建设奠定了基础，为全球分布式光伏产业发展提供了指南。

该国际标准聚焦分布式光伏接入低压直流系统的典型场景与关键技术，系统梳理了全球范围内相关典型工程案例，总结了光伏直流接口装备的技术演化规则，明确了低压直流系统在系统控制、故障响应及稳定运行等方面的技术指标要求。

在全球能源结构转型的大背景下，光伏发电凭借其显著优势和广阔的应用前景，正逐渐成为推动全球绿色发展的重要动力之一，2024年光伏发电量首次达到全球电力消费的10%。我国分布式光伏产业近年也呈现蓬勃发展的态势。截至2024年底，分布式光伏累计装机达到3.7亿千瓦，已成为助力我国能源转型、推动“双碳”目标实现的重要力量。随着分布式光伏发电进入平价市场化发展阶段，其全球爆发式的增长亟须科学、统一的国际技术规范。

该国际标准由上海交通大学和华能江苏综合能源服务有限公司专家牵头，与来自德国、美国、法国、日本等14个国家的专家历经4年协同合作，共同完成了编制工作。 (付丽丽)