

财政奖励提升,四大工业场景首次被纳入国家试点

化工会成为绿氢替代“破局点”吗?

■本报记者 杨沐岩

当前,我国绿氢应用正由交通示范向高耗能行业深度渗透,有效支撑工业脱碳。近期,工信部、财政部、国家发改委联合印发《关于开展氢能综合应用试点工作的通知》(以下简称《通知》),将中央财政奖励上限推至单个城市群16亿元,四大工业场景首次被纳入国家试点范围。其中,化工不仅是氢的生产侧,也是应用侧,行业天然存在大量用氢需求,而“双碳”目标对减排提出高要求,让绿氢在化工中的应用潜力进一步释放。同时,化工新材料正助力氢能装备不断“破壁”,由此催生的大量绿氢需求有望进一步降低下游用氢成本,推动氢能更多场景落地。

带来多种可能

相比前一轮试点仅聚焦交通领域,《通知》将试点扩大至工业应用场景,并提出以工业为主要场景的城市群,其工业领域应用占比原则上不低于75%,绿色氨醇、氨基化工原料替代、氢冶金、掺氢燃烧等均被列为重点推进方向。

国家能源局发布的《中国氢能发展报告2025》(以下简称《报告》)显示,我国氢气的生产和消费主要分布在山东、内蒙古、陕西、宁夏、山西等传统重工业所在地区。

2024年,合成甲醇、合成氨氢气消费量已占细分氢气消费领域前两位,分别占比27%和26%;炼化和煤化工氢气消费量分别占全国氢气消费量16%和11%。

化工用氢的途径多样。以被称为“化工之母”的甲醇为例,其生产主要通过一氧化碳、二氧化碳与氢气合成。2025年,中国甲醇行业总产能达到11625万吨,同比上涨546万吨。

同时,氢氨醇作为重要的前端材料,也是高分子材料、高性能纤维、功能性膜材料等各类化工新材料的基础。这些新材料正是促进我国氢能技术自主、在更多场景落地的关键。

作为燃料电池车“心脏”的电堆,其核心部件质子交换膜便属于上述功能性膜材料。国内某氢能企业负责人在接受《中国能源报》记者采访时表示,当前电堆相关技术专利多被丰田等外国公司注册,但我国自主研发正不断“破壁”。近年来,国内一批企业已经实现了电堆质子交换膜技术自主化。

作为高技术壁垒的关键材料,质子交换膜被称为氢能领域“芯片”。这一壁垒被攻克背后,是我国氟化工行业的不断发展使得材料性能持续提升。此外,碳纤维

提升了储氢瓶强度,石墨是电堆双极板的重要材料。可以说,我国氢能自主技术发展,离不开以氢氨醇为基础的化工新材料。

有望进一步降低绿氢价格

化工不仅用氢,同时也产氢。《报告》显示,化石能源制氢,特别是煤制氢仍占我国氢气供应主导地位。2024年,煤制氢产量同比增长约6.7%,新增产量主要应用于煤制油。“双碳”目标下,化工行业准入门槛显著提高。以更清洁的绿氢替代灰氢,成为行业减排的可行路径。

《通知》对各类工业场景的氢源类型做出明确要求。绿色氨醇、氨基化工原料替代以及掺氢燃烧均以可再生能源制氢为基础,要求建设配套制氢能力并形成稳定消纳体系,相关考核指标与绿氢使用规模挂钩。

近年来,绿氢替代已在化工场景取得突破。今年3月,全国首个绿氢与煤化工深度耦合示范项目在内蒙古鄂尔多斯全面实施,据预测,项目全面投产后,每年可利用约2.9万吨绿氢替代原有的灰氢。而在2023年投产的新疆库车绿氢项目,光伏、电解槽等绿氢生产设备已稳定运行多年,所产绿氢用于炼化,每年可减少二氧化碳排放48.5万吨。

不同于汽车、船舶、飞行器场景需要培育用氢需求,化工的用氢需求确定,未来绿氢替代有望激活大规模绿氢应用需求。不仅可降低化工行业排放,也有望降低绿色氨醇的价格,进一步降低其他场景的用氢成本。

隆基绿能董事长、总经理钟宝申说,氢能发展的核心挑战在于终端消纳。只有明确了谁是真正的消费者,形成了需求,才能带动前端的投资和技术进步,最终将成本降下来。“当前,我们电解槽效率持续提升,制氢成本快速下降,转化率也大幅提高。我们在连云港规划氢氨醇项目,希望将这些科研成果投入应用,真正降低绿色氨醇的价格,让绿氢、绿醇在下游用得起来、用得上。”

水资源限制仍需破解

近年来,宁夏实现绿电自给,当地绿氢产能居全国前列,同时煤制油产能占全国50%以上、煤制烯烃产能占全国20%以上,绿氢耦合煤化工潜力大。行业预计,宁夏基地现代煤化工实现15%的绿氢替代,可有效减少碳排放,如果将收集的二氧化碳和绿氢混合,每年还可生产100万吨以上绿醇。此外,内蒙古、山西、新疆等地也在推进绿氢与化工产业的耦合。

这些工业基地虽然有丰富的新能源电力,但同时也位于淡水缺乏的区域。电解水制氢,水是不可或缺的资源,行业估计,供给绿氢1亿吨,要耗水超20亿吨。

中国矿业大学(北京)原副校长姜耀东表示:“预计到2060年,我国氢气年需求量将达1.3亿吨,要消耗约23亿吨制氢用水,而海水占地球水总量97%,是破解资源约束的战略替代路径。我国深远海风能资源技术可开发量超12亿千瓦,海洋是规模最大的潜在氢源。如果海上风电与制氢需求进一步匹配,清洁能源优势有望转化为产业优势。”

近期,位于山东青岛的我国首个工厂化海水制氢科研项目成功完成1000小时稳定运行,正式迈入规模化绿氢生产新阶段。据了解,该项目所产氢气并入青岛炼化管网,不仅用于氢气燃料加注,也被用于工厂炼化生产。

姜耀东建议,将沿海深远海海域划定为海洋绿氢产能储备区,推动海上风电与海水直接制氢融合发展,实现清洁能源就地转化。建立制输平衡机制,引导绿氢消纳。新疆、内蒙古等风光资源富集区作为陆地战略接续区,实行生态承载力约束下的有序开发,优先配套输氢基础设施,形成海陆协同、梯次发展的产业格局。



浙江嵊州:茶园建光伏“照亮”致富路

图片新闻

4月2日,浙江省绍兴市嵊州市三界镇的懿晖光伏电站茶农们正在采摘茶叶。这种“茶光互补”光伏发电模式,克服了土地资源稀缺、地面光伏电站发展较为缓慢等短板,将太阳能光伏发电和茶叶种植相结合,既无污染零排放的发电能力,又不额外占用土地,实现土地立体化增值利用,光伏发展和茶叶生产的双赢。 人民图片

《生态环境法典》开启碳市场法治化新纪元

——访碳排放权交易省部共建协同创新中心副主任黄锦鹏

■本报记者 张胜杰

近期颁布的《中华人民共和国生态环境法典》(以下简称《生态环境法典》),标志着我国碳排放权交易制度首次在国家法律层面得以确立,填补了碳市场长期缺乏上位法的空白。

从国务院《碳排放权交易管理暂行办法》(以下简称《办法》)到生态环境部系列配套细则,再到《生态环境法典》正式出台,我国碳市场制度体系正经历从“行政法规主导”向“法律—行政法规—部门规章”一体化架构的历史性跃迁。这一变革将如何重塑全国统一碳市场的底层逻辑?地方立法又该如何在法治统一与地方特色之间寻求平衡?面对欧盟碳边境调节机制等绿色贸易壁垒,中国碳规则如何与国际接轨?

带着上述问题,《中国能源报》记者专访了碳排放权交易省部共建协同创新中心副主任黄锦鹏,深入解读《生态环境法典》对碳市场制度建设的深远影响,以及其为实现“双碳”目标、参与全球气候治理提供的核心法治支撑。

制度衔接——破解碳市场规则碎片化难题

中国能源报:《生态环境法典》首次在国家法律层面确立碳排放权交易制度,它与国务院发布的《办法》及现有碳交易管理办法如何实现有效衔接?这种衔接将从哪些维度解决当前碳市场规则碎片化、执行标准不统一的问题,推动全国统一碳市场建设落地?

黄锦鹏:《生态环境法典》填补了我国碳市场无上位法的空白,构建了“法律—行政法规—部门规章—规范性文件”为一体的层次清晰、保障有序的碳市场制度体系,将有效推动全国统一碳市场建设加快落地。

一是《生态环境法典》明确了碳排放统计核算、标准、因子库的负责部门,从根本上解决了碳市场企业排放数据核算标准、因子选择等不统一的问题;二是《生态环境法典》在《条例》基础上进一步明确碳市场核心制度要素的统一性,如交易产品、配额分配等,为全国统一碳市场建设提供了制度性保障。三是《生态环境法典》明确了温室气体自愿减排交易的法律地位,自愿减排市场是我国碳市场体系的重要组成部分,“十五五”规划纲要提出“加快温室气体自愿减排交易市场建设”,《生态环境法典》从法律层面给予了重要保障。

中国能源报:《生态环境法典》作为上位法,对碳交易的核心要素,如配额确权、登记结算、履约监管等作出原则性规定,后续如何细化配套细则?这一过程中如何平衡法律的稳定性与碳市场的动态创新需求,避免衔接出现制度真空?

黄锦鹏:当前,中国碳市场仍处于不断建设和完善中,《生态环境法典》对碳市场的核心制度要素只做原则性规定,《条例》等建立了碳市场的完整框架,生态环境部制定可动态优化的配套细则,这样既能确保政策稳定性,又给碳市场制度动态创新留足了空间。

比如,公众比较关心的碳市场交易产品,《生态环境法典》规定“碳排放权交易产品包括碳排放配额和经国务院批准的其他现货交易产品”,仅将交易产品限定在现货交易范围内,那么未来全国碳市场就可以适时引入碳配额质押、碳回购等碳金融创新产品。

地方立法——在统一框架下探索特色路径

中国能源报:《生态环境法典》出台后,

各地或将陆续推进碳市场或绿色低碳转型相关立法,您认为地方在立法过程中应如何吸收借鉴法典的核心精神与制度框架?

黄锦鹏:当前,推动“双碳”目标实现和绿色低碳转型发展成为地方的核心任务。一是碳交易试点省市,可能会提高区域碳市场的法律层级,出台或修订地方条例,提升对区域碳市场的约束力;二是其他省市可能会根据《生态环境法典》出台本地推动全国碳市场建设、温室气体自愿减排交易市场建设及绿色低碳转型发展等相关地方立法,推进落实相关工作。

中国能源报:今后地方需重点规避哪些与上位法冲突、脱离地方实际的立法误区?

黄锦鹏:地方在立法过程中,可吸收借鉴《生态环境法典》的立法精神与制度框架,但要注意以下几点:一是不能突破《生态环境法典》或与《生态环境法典》相冲突,地方立法只能在《生态环境法典》制度框架内进行;二是厘清事权的边界,要搞清楚国家事权和地方事权,不能越权,地方立法只能在地方事权范围内;三是注意颗粒度,《生态环境法典》仅做原则性规定和约束,地方立法不能照搬《生态环境法典》,要结合当地实际进一步拓展和细化;四是突出特色,地方立法可参考《生态环境法典》的制度框架,但具体条目的编制要结合区位优势、资源禀赋条件、产业特点等突出地方特色。

法治支撑——助力“双碳”目标与全球气候治理

中国能源报:《生态环境法典》专设“应对气候变化与碳达峰碳中和”章节,填补了国内相关法律空白。您认为这一章节的出台,将从制度供给、责任划分、监管力度等方面,为国内“双碳”目标的达成提供哪些核心法治支撑?

黄锦鹏:一是在制度供给上,《生态环境法典》使得我国在应对气候变化和碳达峰碳中和领域的相关政策、行动、举措等有了法律支撑,这是最有力的制度供给。二是在责任划分上,一方面《生态环境法典》明确了减缓气候变化与碳达峰碳中和和各项工作的主管部门和核心任务,避免了此前实际工作推进过程中出现的多头管理、责任不清、落实不畅等问题;另一方面《生态环境法典》在国家与地方事权分工上又留有一定的灵活性,尤其强调地方要结合实际,避免发生一刀切的情况。三是在监管力度上,一方面《生态环境法典》规定国家要建立决策协调机制、监测发布机制、信息共享机制等,强化相关工作的督促落实;另一方面《生态环境法典》在法律责任里加强了处罚力度。

中国能源报:全球气候治理中各国对碳排放权法律界定与履约机制高度关注,《生态环境法典》确立的碳排放权交易制度,如何为我国参与全球碳规则协调互认提供国内法支撑?对企业应对跨境碳合规风险有何直接意义?

黄锦鹏:一是当前全球应对气候变化领域的规则和标准确实不统一,主要表现在碳市场制度体系、碳抵消规则、碳排放核算标准等存在较大差异,《生态环境法典》提出推动应对气候变化领域规则和标准衔接互认,为我国参与全球碳规则协调互认提供了法律支撑;二是以欧盟CBAM为代表的绿色贸易壁垒,为企业跨境贸易加大了碳合规风险,《生态环境法典》提出要推动应对气候变化领域的规则和标准衔接互认将有利于我国企业有效应对CBAM等跨境碳合规风险。

1000千伏豫南特高压变电站主变扩建工程开工

本报讯 3月25日,河南电网“十五五”时期首个特高压工程——1000千伏豫南特高压变电站主变扩建工程(简称“豫南扩工程”)开工建设。该工程投产后将增加供电能力50%,进一步提升电网安全运行与电力供应保障水平,助推能源绿色低碳转型。

1000千伏豫南变电站于2020年6月底投运,是青海—河南±800千伏特高压直流工程受端站豫南换流变电站的重要组成部分,也是华中电网1000千伏“日”字形环网的重要节点,承担着疏解落地河南西北清洁能源的重要职能。

豫南扩工程总投资4.19亿元,计划扩建1组300万千瓦主变作为2号主变,新建2个1000千伏电气间隔、2个500千伏电气间隔,以及相应无功补偿及二次系统工程。该工程2027年6月建成投运后,将进一步提升豫南换流站母线的无功电压支撑能力,优化加强华中电网网架结构,提升大电网供电能力和安全稳定水平,更好承接西部“沙戈荒”等新能源基地电力输送,促进跨区能源资源优化配置,支撑建设能源强国。

豫南扩工程建设面临在运设备检修、近电作业风险、新旧设备衔接等挑战。国网河南省电力公司将推进安全生产治本攻坚三年行动为契机,按照“先降后控、应降尽降”的原则,严格高风险专项作业计划管控及审批,做实做细安全管控隔离措施,压实作业现场安全管理挂点责任和值班管控责任,保障安全局面。加强关键、隐蔽工程管理,保证新旧土建、设备接口“零误差”,做好主设备安装调试环节管控,提升工程整体质量。

由1000千伏豫南变电站和±800千伏豫南换流站组成的豫南换流变电站,是我国首个同期同址建设、统一运维管理的特高压交流混合建站。作为外电入豫主要通道之一,截至3月25日,豫南换流变电站已安全稳定运行2108天,累计向河南输送水电、光伏发电等清洁能源968亿千瓦时,为河南全省年用电量的五分之一左右,多年来在迎峰度夏等用电负荷高峰时段发挥顶峰保供关键作用,促进了青海等西部地区清洁能源资源开发利用。(霍鑫)