

全国碳市场扩围在即——

今年CCER市场活跃度有望跃升

■本报记者 林水静



近日，生态环境部联合有关部门公布低浓度瓦斯和凤排瓦斯利用、公路隧道照明温室气体自愿减排(CCER)项目方法学，进一步丰富了CCER市场的项目类型。南华大学碳中和与核能发展创新研究院院长张彩平指出，新增方法学项目年减排量约480万吨，可产生4.8亿元左右的减排收入，直接吸引煤矿、无焰燃烧技术、发电设施、节能灯生产等相关企业和社会投资者参与、开发和应用减排项目。新增方法学发布后，温室气体自愿减排项目范围进一步扩大，自愿碳市场的活跃度将得到提升。

■扩大市场覆盖范围

自去年重启后，CCER市场开户4500余家，首个完成登记的CCER项目落地，金融界对参与碳市场的积极性显著提高，已有8家券商获得证监会批准进入碳市场交易资格。自愿碳市场与强制碳市场独立运行，配额清缴抵销机制相互衔接，二者共同构成全国碳市场体系。

伦交所集团碳分析师宋雨彤向《中国能源报》记者表示，此次新增的甲烷方法学能提升煤矿瓦斯利用水平，控制和减少甲烷排放，同时推动我国煤层气相关标准的修订(GB 21522)；公路隧道照明方法学也可促进相关技术的应用推广，并且，相比于国际同类型高效照明方法学更加具有针对性。“目前来看，虽然只发布了6个方法学，但涵盖了可再生能源、甲烷利用、道路基础设施、碳汇、蓝碳不同领域。温室气体种类也支持二氧化碳和甲烷两种，符合我国国情，同时有利于支持我国不同行业绿色低碳的转型，助力实现‘双碳’目标。”

值得注意的是，两个方法学均为全国自愿减排市场首次要求监测数据联网。“这提高了自愿减排项目的透明度，增强了数据可追溯性，可有效实现对数据质量的监管，同时一定程度上保证了减排量的高质

量。”宋雨彤说。

公开信息显示，截至2025年1月7日，全国CCER项目57项已公示，10项处于公示中。其中，江西省遂川县CCER造林碳汇项目实现减排5469吨，国家电投山东半岛南3号301.6MW海上风电项目年减排量达50万吨。在张彩平看来，两个方法学将增加CCER范围和减排量，激励更多企业和投资者参与减排行动。同时增加CCER供给量，帮助平衡碳市场供需并缓解CCER价格飙升。

与此同时，市场还出现了“价格倒挂”。“截至2024年8月30日，CCER价格由市场启动首日成交均价63.5元/吨，跃升至98元/吨，而同日CEA的收盘价仅为92.27元/吨，出现CCER比CEA价格更高的‘价格倒挂’现象。随着减排政策逐步收紧，配额缺口压力持续增大，CCER价格将会进一步提升。”张彩平表示。

■仍有多题待解

目前，CCER减排成效已初步显现。“2024年1—7月，CCER累计成交量达4.72亿吨，累计成交额70.92亿元，CCER交易量短时间内快速增长。例如，山西煤矿超低浓度瓦斯综合利用减排项目、湛江红树林造林项目、江西武宁县碳汇造林项目年减排量分别为160万吨、4000吨、6371吨，这说明CCER项目为低碳技术应用及减排项目推进注入了持续动力。随着全国碳市场逐步扩容，CCER需求量将持续增加。”张彩平表示。

不过，业内人士一致认为，从当前已公开项目来看，当前我国CCER市场还存在项目开发数量少审批难度大、市场流动性有待提高等问题。

“目前共有61个项目公示开展CCER开发，但仅有1个项目顺利通过登记，已公开的CCER项目类型主要集中在造林碳汇、可再生能源等领域。”张彩平坦言，许多其他有潜力的领域，如部分工业过程的减

排、农业减排增汇等项目，由于方法学不完善、监测复杂等原因，开发难度较大，导致碳资产质押的“常态化”还需要一个过程。同时，项目开发涉及多个部门的审批，程序繁琐，耗时较长。

“目前，CCER市场的交易主体主要是控排企业，其他市场参与者如金融机构、投资公司等参与程度有限。市场交易频率不高，成交量相对较小，导致市场缺乏足够的流动性。碳交易政策及相关法规的不断变化以及CCER市场价格的波动较大，加剧了市场环境的不确定性。”张彩平表示。

与此同时，部分企业由于内部的能源管理系统不够完善，监测设备精度有限，导致无法准确监测能源消耗数据。“例如，在一些复杂的化工生产过程中，温室气体排放源众多且成分复杂，要准确识别和量化减排量需要精确的监测设备和复杂的计算方法。并且部分项目在开发过程中，为了追求更高的减排量，可能存在数据造假或夸大减排效果的情况。”张彩平表示。

■持续拓展和完善方法学

2024年，CCER市场在政策支持和市

场机制的推动下取得了显著进展，新增了多个方法学，进一步丰富了市场项目类型。2025年，CCER市场或将迎来更多的发展机遇和挑战。

宋雨彤认为，随着全国碳市场的发展和扩容，自愿减排市场也将继续推动。减排量会在2025年迎来较多的签发，迅速弥补旧CCER不能使用的缺口。新的方法学将继续出现。相关产业和技术可能在CCER市场的推动下增加投资。同时由于交易所只开放了挂牌交易，且使用全国统一的交易平台，因此CCER的交易活跃度或将比以前有所提升。“在实现高质量减排的前提下，我们可能有机会看到CCER的国际化的进展。”

张彩平也表示，全国碳市场扩容即将纳入钢铁、水泥、电解铝等行业，市场覆盖排放量占全国总量的比例将过半，企业数量的增加以及对减排需求的增长，将带动CCER市场的交易规模进一步扩大，CCER在市场的交易频率和活跃度有望进一步提升。同时，价格方面，一方面，碳市场配额总量收紧和纳管行业增加，从供给端对碳价形成了一定的支撑；另一方面，经济转型导致电力消费弹性增加，尽管新

能源比重提高，但煤电依旧是重要的电力来源，碳排放需求仍然存在，进而在需求侧推动碳价上涨。随着碳价的不断变化，CCER作为碳市场的重要组成部分，价格也会受到一定影响，总体趋势也将呈现稳中有升。

针对监管问题，张彩平建议，要加大对数据监测技术的研发投入，鼓励企业加强研发传感器技术、物联网技术等来提高数据监测的精度和实时性。组织专家团队进一步研究和完善CCER项目核算方法，制定详细、统一的核算指南。对于复杂的项目类型，提供实际案例和操作范例，加强对项目开发者和审定核查机构的培训，确保核算方法的一致性。

与此同时，还需持续拓展和完善方法学，简化审批流程。“可鼓励高校、科研机构和企业合作，研究开发适用于更多行业和领域的CCER项目方法学。定期评估和更新现有方法学，使其能够适应不断变化的技术和市场需求。政府部门可以对现有的项目审批流程进行梳理简化，将审批标准进行明确和细化，制定清晰的项目指南，让企业能够更为准确地理解和准备申报材料。”张彩平建议。

●关注

世界最大清洁能源走廊
2024年发电量创历史新高

本报讯 近日，从三峡集团所属长江电力获悉，由乌东德、白鹤滩、溪洛渡、向家坝、三峡、葛洲坝六座梯级水电站构成的世界最大清洁能源走廊，2024年发电量达2959.04亿千瓦时，创历史新高，同比增长7.11%，相当于节约标准煤约8924万吨，减排二氧化碳超2.4亿吨。

2024年是世界最大清洁能源走廊全面建成的第二个完整运行年。长江电力全力守护大国重器，不断提升水资源利用率，世界最大清洁能源走廊圆满完成多轮次保供任务。在迎峰度夏、迎峰度冬等关键时期，这条绿色走廊全力顶峰保供，有效发挥骨干电源保障作用和在新电力系统中的“硬核”调峰作用，绿色引擎作用持续凸显，为能源安全高效供应、电网安全稳定运行和“西电东送”提供有力支撑。

迎峰度夏期间，面对持续的高温天气和激增的用电需求，世界最大清洁能源走廊持续加大电力供给力度，单日发电量超10亿千瓦时天数达93天，最高单日发电量超16亿千瓦时；2024年7月31日，高峰出力超过7000万千瓦，创历史新高，其中白鹤滩水电站出力达1600万千瓦，实现投产以来首次满发运行。

迎峰度冬期间，我国大部地区气温骤降，全国用电负荷持续攀升。走廊持续增加出力，通过提前部署、强化蓄能储备和加强气象水文预测预报等措施，确保了电力供应的稳定性和可靠性，日平均发电量达6.8亿千瓦时，充分发挥能源保供“压舱石”“稳定器”作用，为迎峰度冬提供了强有力的能源保障。(张宇晖)

●图片新闻

福建平潭综合实验区共享储能电站一期项目实现全站送电



近日，福建省首个大型集中式共享储能电站——福建省平潭综合实验区共享储能电站一期项目实现全站送电，助力福建省新型电力系统和“零碳岛”建设。该项目共设置72个电池集装箱和40个变流升压一体机，新建220千伏高压输电线路约2千米，预计可存储电量超20万千瓦时，两小时可完成一次充电或者放电。

据了解，该共享储能电站项目顺利送电后，不仅能为平潭海上风电产业发展提供配套储能，提高海上风电消纳能力，还能在海岛型区域电网提供调峰、调频、黑启动等灵活调节资源，保障保底供电。

人民图片

不知您留意到了吗？日常生活中，我们常用的卫浴、马桶、地板砖等陶瓷产品，目前大部分还是由化石燃料烧制而成。无疑，会排放出不少二氧化碳。

“对贴有能耗高、污染高、排放高‘三高’标签的陶瓷行业来说，目前面临的最大挑战就是如何做到绿色转型。”澳大利亚工程院院士、佛山仙湖实验室战略科学家程一兵告诉《中国能源报》记者。

不久前发布的《中国的能源转型》白皮书强调，工业企业是节能提效的重中之重，建议持续推动工业领域淘汰落后产能和节能技术改造，积极推动生产工艺革新、流程再造和数字化智能化升级，组织重点企业提升用能精细化管理水平。那么，陶瓷行业作为建材领域节能减排的主阵地，如何啃下这块硬骨头？

■陶瓷量产首次应用
氨氢零碳燃烧技术

据公开数据预测，2024年全国建筑陶瓷总产量约为55亿平方米。根据行业平均数据估算，仅窑炉烧成段产生的碳排放就占比26%，高达2145万吨，建筑陶瓷生产全流程产生的碳排放约为8250万吨，约占全国碳排放总量的0.65%。

据了解，目前我国有一定规模的陶瓷产区大约有30个，如广东佛山、肇庆、江

门、清远、江西吉安、丰城、广西藤县，山东临沂，四川夹江，福建泉州，辽宁法库等。通过不断实践，一些优秀企业逐渐探索出新路径，绿色建材制造技术日益成熟，还引进氨氢、太阳能光伏等清洁能源。

以“南国陶都”佛山为例，陶瓷是其支柱产业。《中国能源报》记者从中国氢能产业大会上了解到，蒙娜丽莎全球首条陶瓷工业氨氢零碳燃烧技术示范量产线宣布投产，为高温工业实现碳中和找到一条行之有效的技术路径。

“作为降碳效果最直接、最根本、最有效的方式，氨氢零碳燃烧技术应用于蒙娜丽莎的建筑陶瓷板/砖量产线有着诸多亮点，为全球高温工业可持续发展注入新的动力，让上下游的企业看到了绿色发展的新机遇。”程一兵说。

有了可靠的技术，蒙娜丽莎集团股份有限公司决定先行先试，该集团董事兼董秘张旗康向记者介绍，这条生产线不仅实现了150米长的陶瓷板/砖辊道窑全窑纯氨可靠点火、稳定燃烧，实现了窑炉尾气超

低达标排放，其中NO_x排放<60mg/m³，氨逃逸<5mg/m³。

值得一提的是，这条生产线还实现全行业首个非化工企业建成燃料型液氨气化工厂及供给系统，蒙娜丽莎零碳示范车间自建30吨级燃料型液氨汽化站。这是佛山市南海区首个建在非工业园区内的超10吨以上的燃料液氨汽化站，为全行业提供了参考借鉴。

■历经多次能源之变
只为减碳效果更显著

据了解，佛山近些年已经走过了多次的能源应用之变。从油改水煤气，到水煤气改天然气，再到氨氢取代传统天然气。

“2007年前后，无论是工业上还是机车上，经常有更换的废旧机油，很多人把它收集起来，再卖给油贩子，然后用在陶瓷行业燃烧，导致经常下酸雨。”据当地市民回忆，“雨水流到嘴角，舌头舔一下，一股酸酸的味道。”

之后，政策引导陶瓷企业油改水煤气，率先在国内制定煤气站操作规范和安全规则，油改水煤气后，酸雨得到有效控制。

再后来，基于国家和广东省政策导向，佛山再次于2020年煤改气，辖区内所有陶企一律改烧天然气，佛山的空气质量大为改善，优良空气天数逐年增加。

技术创新是推动陶瓷行业节能发展的核心动力。蒙娜丽莎这条示范量产线自2024年9月10日正式点火运行，到2024年12月12日例行停窑检修，示范量产线稳定可靠运行超3个月，共计生产5.5mm规格岩板约20万平方米，设备运行稳定、产品质量合格、尾气排放达标、生产工作平稳，累计降碳1320吨。这条示范量产线目前仅改造了烧成段的辊道窑，采用纯氨燃烧每年可实现降碳5280吨。

据程一兵判断，随着技术逐步应用于佛山160条陶瓷板/砖生产线，将直接减少二氧化碳排放265万吨/年。“若将本技术推广应用于广东全省的电厂、陶瓷、建材、钢铁、有色金属、化工等高温工业，按10%

热值掺氨燃烧，可减少碳排放约2000万吨/年；纯氨100%燃烧，可减少碳排放约2亿吨/年。技术路径直接，减碳效果显著。”

■建议多方分摊“降碳成本”

技术上已经验证没有问题，但经济性不足仍是最大掣肘。程一兵强调，技术创新是其中最关键的一条道路。“以氨氢零碳燃烧技术应用于建筑陶瓷量产线为例，氨氢燃料的使用成本过高，目前相较天然气，使用纯氨燃烧的成本增加了约一倍，使用天然气生产每平方米陶瓷板燃料费为6元，使用纯氨气燃料费约为12元。”

程一兵建议从主管部门、上游氨氢来源、消费市场等多方面努力，分摊增加的部分“降碳成本”。

由于首次技术改造投入巨大，蒙娜丽莎本次示范项目总投入近5300万元，部分设备研制成本高昂。对此，张旗康也呼吁：“未来需要不断进行技术创新和国产替代，也希望政府和相关职能部门加大政策引导和支持力度，降低企业的技改成本，有序复制同类的示范项目，持续拓宽技术的应用领域。”

“用的企业越多，液氨单价越低；液氨单价越低，用的企业就越多。如此，才会形成良性循环，助力‘双碳’目标早日实现。”程一兵说。

陶瓷行业如何降“三高”？

■本报记者 张胜杰