

生态环境部就煤矿低浓度瓦斯和风排瓦斯利用等CCER方法学征求意见——

煤矿企业如何抢抓甲烷减排新机遇

■本报记者 李玲

近日，生态环境部就煤矿低浓度瓦斯和风排瓦斯利用等CCER方法学征求意见。在业内看来，将煤矿低浓度瓦斯和风排瓦斯利用纳入CCER方法学，是一项重要的利好举措，对提高煤矿瓦斯利用率、降低甲烷排放等具有重要意义。那么，当前我国煤炭行业在低浓度瓦斯利用方面进展如何？又该如何利用好CCER实现减排增效？

■最主要的甲烷逃逸排放源

煤矿瓦斯的主要成分为甲烷，国际能源署发布的《全球甲烷追踪》显示，2023年全球能源部门的甲烷排放量接近1.3亿吨，占人为源排放量的1/3以上，仅次于农业部门，主要来自煤炭开采的瓦斯逃逸以及油气领域的无组织排放。在我国，煤矿瓦斯逃逸排放是最主要的人为甲烷排放源，约占全国甲烷排放总量的40%。

近年来，我国政府和煤炭企业高度重视煤炭领域的甲烷控排，投入大量财力、物力，在源头治理方面开展各项技术、理论、装备研发，甲烷减排工作经历了从煤矿安全到煤层气资源化利用，再到将甲烷纳入温室气体减排等重要阶段。

根据征求意见稿，煤矿低浓度瓦斯和风排瓦斯利用项目是将甲烷体积浓度不超过8%的煤矿瓦斯和风排瓦斯进行无焰氧化分解销毁，分解产生的热用于发电，避免甲烷直接排放。符合条件的项目可以按照文件要求，设计和审定温室气体自愿减排项目，以及核算和核查温室气体自愿减排项目的减排量。

“近年来，我们集团公司大力推进瓦斯近零排放示范矿井建设，构建了‘高浓度瓦斯压缩—中浓度瓦斯提纯—低浓度瓦斯发电—超低浓度瓦斯氧化+余热利用’的瓦斯梯级综合利用技术路径。”中国平煤神马集团下属子公司河南神马减碳技术有限公司相关负责人对《中国能源报》记者表示，“煤矿低浓度

瓦斯利用CCER方法学征求意见稿的发布，给我们带来了新的机遇。当前集团正在对煤矿低浓度瓦斯情况进行进一步摸排，希望在适当时机推进低浓度瓦斯氧化项目建设，抓住机遇开发瓦斯利用碳资产。”

重庆大学资源与安全学院副教授李全贵在接受《中国能源报》记者采访时指出：“低浓度瓦斯利用是煤矿区煤层气开发领域研究的一个重要组成部分，在纳入CCER方法学后，无疑将进一步推动低浓度瓦斯燃烧、瓦斯提纯等相关技术创新和进步；通过减排量的核证，相关企业也将更有动力去开发和采用更高效的技术进行瓦斯捕集和利用，推动瓦斯利用率提高，进而减少温室气体排放。这是一项在瓦斯利用技术、经济发展和环境保护方面多赢的举措，会为我国煤矿瓦斯利用和减排带来重要推动力。”

■低浓度瓦斯利用仍存挑战

数据显示，我国煤矿甲烷排放有80%是来自煤矿地下开采。而在煤矿地下开采甲烷排放中，超低浓度（0.75%以下）的风排瓦斯排放占比达到80%以上，其他浓度瓦斯占比大概为11%。

“从现有瓦斯利用技术层面，浓度8%是一个分水岭。目前30%以上的高浓度煤矿瓦斯可以直接利用，浓度在8%—30%的抽采瓦斯，直接也可用作发电并产生经济效益。浓度低于8%的抽采瓦斯以及浓度低于0.75%的风排瓦斯，使用传统的技术仍然难以实现有效捕集和稳定燃烧，基本全部直接放空排放。这也是为什么要将煤矿低浓度瓦斯和风排瓦斯利用纳入CCER方法学的原因。”李全贵表示。

据了解，我国目前已经开发出低浓度瓦斯燃烧、蓄热氧化和瓦斯提纯等技术，部分矿区已经开展了试验和应用，一些新型的低温催化氧化技术、吸附浓缩—氧化燃烧技术也正在探索中，目标是提高利用效率并降低成本。但在实际操作中仍然存在



问题。

北京化工大学生物质能源与环境工程研究中心主任刘广青对《中国能源报》记者表示：“对于浓度较高的瓦斯，国内技术相对成熟，瓦斯发电机组、净化处理系统等关键设备和技术已有广泛应用。对于甲烷浓度不超过8%的煤矿瓦斯和风排瓦斯，技术挑战主要集中在如何安全、经济和高效率地回收和利用，其中安全性是应考虑的第一要素，经济性是第二要素。征求意见稿中主要提及的无焰氧化路线，主要指蓄热氧化以及催化氧化两种路线，均主要应用于1%左右甲烷浓度的气体处理，目前仍处于产业发展初期，还未形成规模。”

“相较于直接出售煤炭的收益，低浓度瓦斯利用为煤矿企业带来的收益微不足道。这导致煤矿企业的积极性不高，技术开发和应用落地过程中都面临着阻力。但随着煤矿低浓度瓦斯和风排瓦斯利用纳入CCER方法学，以及政策支持水平的提升，我相信有望看到新技术在更大范围内的推广和应用，实现更显著的环境效益。”李全贵指出。

■提升碳资产管理能力

技术需要进一步推广应用，碳资产管理能力也很关键。

北京中创碳投科技有限公司交易与金融事业部总经理周红明告诉《中国能源报》记者：“据近期和煤矿企业交流，目前相当大比例的煤矿企业在CCER项目开发及参与碳市场方面的知识储备和积累情况相当有限，碳减排项目、碳交易对于煤矿企业而言，还属于新概念和新领域，需要外部专业技术机构进行协助。”

“作为煤炭行业及企业积极响应国家碳达峰碳中和战略任务的重要举措之一，建议煤矿企业积极研究CCER方法学征求意见稿及跟进后续发布的正式稿，并对自身情况进行盘点及制定下一步行动方案。如有已符合方法学条件的瓦斯利用项目，建议在专业技术机构支持下着手启动CCER项目开发及交易准备；如果具备相应浓度条件的瓦斯但

没有开始进行无焰氧化处理，建议和专业技术机构开展交流，评估开展无焰氧化及利用改造项目的经济性、安全性等。”周红明表示。

李全贵指出：“首先，要积蓄技术实力，推动技术革新。企业应积极引入和应用最为先进的低浓度瓦斯燃烧、催化氧化以及瓦斯提纯等技术，以提高本矿区煤层气利用率。同时，应根据具体矿区的实际情况，利用CCER方法学，选择合适的技术路径，以实现经济性与环境效益的最佳平衡；其次，全面评估和盘查碳排放，加强碳资产管理与市场参与度。全面评估和盘查自身的碳排放情况，了解企业碳足迹，与专业的咨询机构、技术服务商或研究机构合作，建立或强化碳资产管理能力，积极参与碳市场交易；最后，注重长期规划，培养碳市场人才。企业在利用CCER方法学时，不仅仅要着眼于短期的经济收益，还应将其纳入企业的长期发展战略中。通过持续改进生产工艺、提高能源利用效率，减少温室气体排放。”

上接1版

绘就协同创新“津”彩画卷

“我向总书记汇报了人工智能配网带电作业机器人研发情况以及智能电网和车联网平台创新工作。总书记的重要讲话让我们备受鼓舞、倍感振奋，深感责任重大，同时有信心又有激情地投入到创新事业中。”国网天津滨海供电公司配网抢修班班长、滨海黎明共产党员服务队队长张黎明回忆说。

记者来到滨海新区惠安里小区时，张黎明正与社区工作人员一起，讨论如何拓展小区移动共享充电桩。此前，张黎明发现老旧小区新能源汽车充电存在油车占充电位、电车“短充长停”等问题，于是带领创新团队研发出一款“一对多”移动共享充电桩。“与以往新能源汽车采用‘一对一’固定充电桩充电方式不同，这个新成果将充电桩由私人化转变为共享化，从固定式转化为移动式，1个充电桩能覆盖6个车位，可以很好满足百姓绿色出行需求。”张黎明告诉《中国能源报》记者，目前天津市21个站点已安装24台移动共享充电桩。

张黎明带领的国网天津电力研发团队，持续创新攻坚配网带电作业机器人，先后突破视觉识别、运动控制、环境建模等诸多关键核心技术，从第一代机器人的实验室论证，到第二代基本自主作业，再到第三代实用化推广，最后到第四代规模化生产，体积缩小2/3、重量减轻1/3，一步步实现了人工智能配网带电作业技术从无到有、从有到优的迭代式跨越。目前，配网带电作业机器人已在山东、浙江等20余个省份推广应用，代替人工作业超过6.9万次，并成功发布该领域首个IEEE国际标准，填补了我国在该领域的国际标准空白。

电网领域的科技创新如火如荼，能源领域海洋工程装备制造亦加速迈向高端化。

今年4月，由天津企业自主设计、突破超大型结构物运输设计等技术难题的亚洲首艘圆筒型浮式生产储卸油装置“海葵一号”完工交付；今年5月，由我国自主设计制造的全球首套深水水下自动发球管汇在天津完工交付，标志着我国深水水下装备自主设计建造能力达到世界先进水平……

科技创新是打造“美丽天津”的关键词。以能源科技创新为代表，天津高效推动科技成果转化和产业转型升级，加快经济结构优化，大力发展新质生产力。建设天津滨海—中关村科技园、京津中关村科技城，建成智慧能源小镇、滨海能源互联网综合示范区等一批重大示范工程，天津能源科技创新生态持续延展。去年建成的南开高教科技园，目前已累计注册包括新智能电网、储能、氢能、电池材料等能源企业在内的1500多家企业。

从生态城“雪花网”到碳中和充电站——
为建设资源节约型、环境友好型社会提供示范

驱车行驶在中新天津生态城，道路两旁绿树成荫，智能交通系统让行驶更加安全便捷。作为我国与新加坡在生态城市建设领域的重大合作项目，中新天津生态城不仅是一座城市，更是一个巨大的生态公园。

2013年5月，习近平总书记在天津考察时，来到中新天津生态城，听取了生态城规划建设情况介绍，察看了规划实

景沙盘和建设展板，并考察了生态城智能电网综合示范服务中心。习近平总书记对生态城建设取得的成绩表示肯定。总书记指出：“生态城要兼顾好先进性、高端化和能复制、可推广两个方面，在体现人与人、人与经济活动、人与环境和谐共存等方面作出有说服力的回答，为建设资源节约型、环境友好型社会提供示范。”

中新天津生态城是我国首个智能电网综合示范区所在地，集中展示了从可再生能源并网、新能源公共交通，到智能家居、分布式发电，智能电网的综合能源解决方案。

一间占地130多平方米的小屋，整体采用白色设计，屋顶、门口乃至垃圾桶都覆盖着太阳能光伏板，为全屋提供全部能源供应。人在屋内可通过语音、体感和远程等多种方式实现各类家电的智慧化控制——这是位于生态城惠安里智慧能源小镇的零碳小屋。

“能量路由器指挥着屋内的能源高效运转。我们将智慧化控制功能融入于‘产、储、用、节、控’这几个字，由此实现小屋零能耗运行的目标。”国网（天津）综合能源服务有限公司高级工程师于波介绍，目前“小屋”已升级为“大屋”，实现由“试点”到“应用”的跨越。“下一步，我们将加快推广零能耗智慧建筑研究成果，在公共建筑、工业、农村以及边远地区等不同场景推广应用零能耗建筑相关技术，将智慧能源创新成果转化为绿色用能新业态。”

2022年11月30日，国网天津电力在滨海新区生态城旅游度假区建成我国首个具有自主知识产权的10千伏“雪花网”，区域供电可靠率达99.99965%，电网使用效率提升30%。

在天津，先进零碳技术不仅得到广泛应用，更为全球减排事业贡献中国力量。今年，坐落于西青区的津门湖新能源车综合服务中心取得了由天津碳排放交易所颁发的碳中和证书，成为全国首个取得碳中和认证的充电站。

据国网天津城南公司津门湖运营管理中心副主任匙航介绍，该充电站采用自建光伏、使用空气源热泵技术等方式，通过直流微网和绿色能源管理服务平台打造了近零能耗工程，实现中心全年度碳中和。

京津冀协同发展，离不开交通互联互通、要素互通。小小充电站，折射整个京津冀能源交通互联互通的大网络。截至目前，国网天津电力已在天津市建设1705个充电站、12821台充电桩，构建起“0.9、3、5”充电网络服务圈，助力京津冀0.5—1小时通勤圈、京津冀主要城市1—1.5小时交通圈加速形成。

基本形成以陕京系统、中俄东线（中段）、鄂安沧管线、天津LNG外输管线等为依托的天然气骨干管网，区域能源供应安全性、稳定性和协调性逐步提升；

天津南1000千伏变电站扩建工程加快推进，建成投产电能承载、输送能力翻倍；推动京津冀特高压环网构建，不断致力于有效满足唐承秦地区新增送电通道需求；

……

深耕产业升级的创新沃土，厚植零碳转型的绿色沃土，天津围绕贯彻落实四个“善作善成”重要要求，聚焦重大国家战略，聚焦发展新质生产力，聚焦城市内涵式发展，聚焦扩大内需，聚焦改革开放，以能源高质量发展助力实现全面建设社会主义现代化大都市目标，不断书写“津”彩画卷。

因地制宜开展配电网建设

《实施方案》指出，围绕供电能力、抗灾能力和承载能力提升，结合各地实际，重点推进“四个一批”建设改造任务：一是加快推动一批供电薄弱区域配电网升级改造项目；二是针对实施一批防灾抗灾能力提升项目；三是建设一批满足新型主体接入的项目；四是创新探索一批分布式智能电网项目。

在天津蓟州，国网天津蓟州公司以配电网高承载力为核心目标，在塔院村利用协同控制设备串联起微电网“神经网络”，向下互联互通高储能多元设备，向上协同辅助一体化平台智能决策，通过对可调资源的优化配置，提升新能源跨时空互济、区域自平衡能力，可调负荷同比增长30%，电网运行更加安全稳定。

国网浙江电力经济技术研究院教授级高级工程师何英静对《中国能源报》记者表示，面向未来，国网浙江将协调政府主管部门、电网企业、发电企业等建立沟通机制，科学统筹制定新增电源装机规模、结构、布局和建设时序，加强源网荷储协同规划，强化规划方案安全稳定和供电充裕性的系统性论证，提升规划方案的适应性及安全性。“未来我们将完善浙江特高压交流主网架，优化500千伏网架，实现区域内各500千伏供区间电力余缺互济。结合交流网架承载能力的提升，加快特高压柔性直流建设，提高西部沙戈荒能源基地电力安全入浙能力。”

靳丹表示，国网甘肃电力将加快构建新型电力系统，一是超前谋划“十五五”电网发展，围绕大基地组网、大电网稳定运行、用电负荷安全保供等专题深化电网发展格局研究，争取河西走廊北通道相关的750千伏项目，争取河西走廊北通道相关的750千伏项目，纳入国家电力规划；二是加快陇电外送工程建设，加强南部电网主网架结构，“十四五”末特高压线路达到3条，750千伏联络线达到23条，加快西北地区国家级电力应急基地建设；三是高效推进甘肃国家新能源综合开发利用示范区建设，全力做好“沙戈荒”大型风电光伏基地项目并网。

四川航电微电子有限公司自2016年起在民航板块，率先采用“光伏+储能+飞机特种电源+充电桩+交直流微电网”的方案，有效解决了机场“油改电”带来的配电网与新增用电负荷不匹配的难题，实现用油用气设备的电动化，为机场实现碳达峰碳中和提供了新的解决

配电网高质量发展路线图明确

方案。

“在配电网建设中，一些地区通过创新实践，因地制宜开展现代智慧配电网示范建设，试点智能微电网、虚拟电厂等新技术，为推动分布式新能源消纳、边远地区供电等场景下的建设，积累了宝贵经验。然而，在践行配电网行动中，也存在一些困难，如资金投入不足、技术标准不健全、局部地区建设环境复杂等问题。部分地区在配电网改造升级过程中，面临设备更新换代、技术人才培养等挑战。”罗金山表示。

构建安全可靠配电网

《实施方案》指出，紧密围绕新型电力系统建设要求，加快推动一批配电网建设改造任务，补齐配电网安全可靠供电和应对极端灾害能力短板，提升配电网智能化水平，满足分布式新能源和电动汽车充电设施等大规模发展要求；加强配电网规划统筹，强化全过程管理，全面提升配电网服务保障能力；制修订一批配电网规划设计、建设运营、设备接入标准，持续提升配电网运营效益；建立配电网发展指标评价体系，科学评估配电网发展情况。经过3年努力，安全高效、清洁低碳、柔性灵活、智慧融合的新型配电网建设取得显著成效，为经济社会发展提供着有效支撑。

新型电力系统建设要发挥各环节各个作用，各司其职、高效协同。金开新能源股份有限公司党委书记、董事、总经理尤明杨向《中国能源报》记者表示，电网侧要多层协同，加快特高压输电通道建设，实现新能源大范围优化配置，提高配电网承载能力，促进新能源和新型负荷灵活互动，全链条源网荷储协同，实现新型电力系统目标。

在罗金山看来，为进一步落实“配电网高质量发展行动”，首先要加大科技创新力度，推动智能电网、储能技术等关键技术的研发和应用。其次，完善政策环境，出台更多支持配电网建设和改造的政策措施。第三，加强人才培养和队伍建设，提高配电网从业人员的专业技术和创新能力。最后，还要强化跨专业、跨部门的协调合作，形成推动配电网高质量发展的合力。“通过这些措施，‘确保配电网建设行动’的有效实施，为构建新型电力系统提供坚实基础。”

尹明认为，在电网侧，自上而下的集中式电力配置方式与自下而上的分布式配置方式将更加协调，输电与配电两个平台功能划分更加清晰，配电网差异化发展趋势更加显著。

上接1版