

编者按:今年是《巴黎协定》达成10周年。4月23日,国家主席习近平向气候和公正转型领导人视频峰会发表致辞时指出,10年来,全球气候治理虽然历经风雨,但绿色低碳发展终成时代潮流。当前,世界百年变局加速演进,人类社会走到新的十字路口。无论国际形势如何变化,中国积极应对气候变化的行动不会放缓,促进国际合

作的努力不会减弱,推动构建人类命运共同体的实践不会停歇。

在我国,包括能源、金融、科技等多行业、多领域正积极应对气候变化存在的挑战,采取积极行动,在从能源生产到消费的全过程中增加“绿色”含量,助力我国实现“双碳”目标,为美丽中国建设赋能。

能源行业甲烷减排 如何破局?

王建良 中国石油大学(北京)经济管理学院
李 孛 中国地质大学(北京)自然资源战略发展研究院
刘 睿 中煤水文局集团有限公司

2024年底,生态环境部和国家市场监督管理总局联合发布了新修订的《煤层气(煤矿瓦斯)排放标准》(GB 21522—2024),并于2025年4月1日实施。据测算,新标准实施后,每年可减少甲烷排放约5000万吨二氧化碳当量。

在全球应对气候变化的紧迫形势下,甲烷作为一种强效温室气体,其减排工作已成为国

际社会关注的焦点。能源行业(尤其是石油、天然气和煤炭的开采、运输和利用)是全球人为甲烷排放的主要来源之一。加强能源行业甲烷管控已成为全球气候治理的重要议题。然而,能源行业甲烷管控之路并非坦途,面临着诸多严峻挑战,亟须探索有效的应对路径和创新实践。

能源行业甲烷排放管控面临重重挑战

能源行业产业链长且复杂,涵盖油气开采、加工、运输及煤炭开采等多个环节。这些排放源分布广泛,从偏远的油气田到城市的燃气输送管网,从地下的煤矿井到地面的炼油厂,且排放形式多样。传统的甲烷监测方法包括地面测量、无人机测量以及卫星遥感等,都存在明显短板,易受到成本、续航能力及灵敏度等方面的制约。此外,一些泄漏点泄漏量微小且具有间歇性,当前方法难以全面测量和准确量化小规模“雪花式”的排放源,而这类排放具有巨大的累积效应,导致甲烷监测数据存在较大偏差,无法为管控工作提供准确依据。

现有的甲烷减排技术在实际应用中存在明显局限性。一方面,现有技术成本较高,如在油气开采中采用的泄漏检测与修复(LDAR)技术,需要投入大量资金用于购置检测设备、培训人员以及后续的修复工作,显著增加运营成本,影响企业实施甲烷减排的积极性。另一方面,一些技术在处理复杂工况时效果不佳。例如,在煤矿开采中,由于井下环境恶劣,存在高湿度、高粉尘等情况,现有的甲烷采集技术难以稳定运行,无法高效地将甲烷从矿井废气中分离出来进行回收利用。此外,对于一些老旧的能源基础设施,进行技术改造以

适应甲烷减排要求面临诸多困难,存在技术难度大、成本高昂以及管理复杂等问题。

目前,在政策与监管体系方面还存在诸多不完善之处,制约着甲烷减排工作的有效推进。在政策层面,《甲烷排放控制行动方案》虽设定2030年重点领域减排目标,但能源行业细分领域的具体目标和阶段性任务不明确,缺乏实操性;政策协同性差,跨部门协作不足,能源领域甲烷管控政策与其他宏观政策未能形成合力;而且经济激励政策有限,对比发达国家的碳交易市场,我国在补贴、税收优惠等方面对能源企业甲烷减排的支持力度不够。在监管体系方面,甲烷排放核算方法缺乏标准化,数据获取和参数选择不规范,影响统计结果;甲烷排放报告制度尚不完善,并且缺乏严格规范的核查机制和第三方专业机构,无法有效验证排放数据。

此外,部分能源企业对甲烷减排重视不足,从理念到行动落实都存在较大问题。在甲烷减排管理与认知上,企业内部缺少完善的甲烷管控体系,未设置专门部门或人员负责相关工作。在信息披露上,部分企业未披露甲烷排放目标和数据,信息透明度不足。

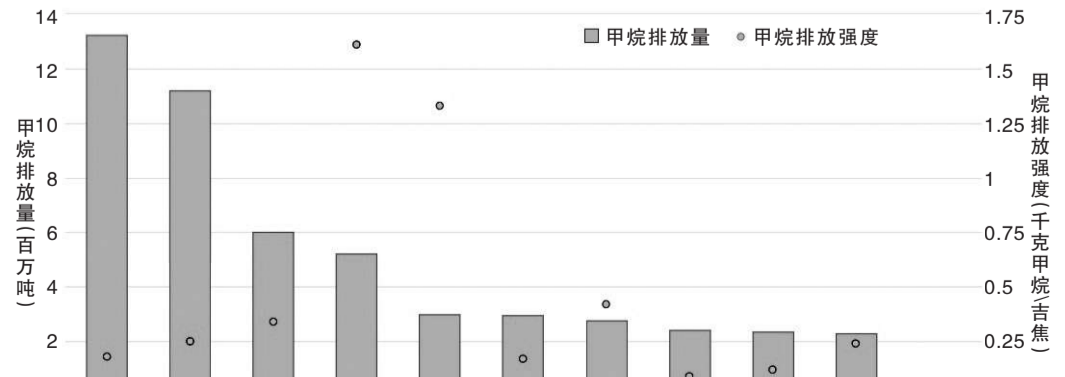
全社会积极行动管控甲烷排放问题

虽然甲烷排放问题面临重重挑战,但是全社会已积极行动起来。

首先,构建精准监测体系。为了突破监测难题,能源行业应积极构建甲烷精准监测体系。具体而言,一是引入先进监测技术,采用TDLAS等高精度光学监测设备实现ppb级检测,借助卫星遥感技术,重点部署超级排放源识别系统,利用卫星数据锁定重大泄漏点。二是构建多层次监测网络,构建“星—空—海—陆—一体化”的监测体系,整合卫星、航空、地面和海洋监测手段,实现更全面的甲烷排放监测;在油气田、煤炭开采区等重点区域,设置网格化的监测点位,进行高密度、连续的甲烷浓度监测。三是加强数据管理与应用,在地面部署高灵敏度的分布式光纤传感器网络,实时监测甲烷泄漏情况。通过物联网将数据传输至监控中心,运用大数据分析和人工智能算法,对海量监测数据进行处理和分析,准确识别排放源类型、位置和排放量,为甲烷管控决策提供科学依据。

其次,加大技术研发与创新力度。针对技术瓶颈,政府和科研机构应加大研发投入力度,积极开展技术创新。一是在减排技术方面,结合大数据和人工智能算法,优化LDAR技术,更精准地识别和修复油气设施中的甲烷泄漏点;研究开发甲烷资源化利用技术,通过甲烷干重整与二氧化碳甲烷化的工艺耦合技术,将甲烷转化为高附加值的化学品或燃料,实现甲烷减排。二是在设备改造技术上,研究适用于老旧基础设施的低成本、易实施的改造方案,如开发可快速安装的密封装置,用于修复油管道的微小泄漏点,减少无组织排放。三是在研发平台上,建立国家级甲烷减排技术创新中心,并在重点油气产区建设3—5个甲烷减排技术示范基地,开展新型智能监测设备、泄漏修复技术的规模化验证;开发甲烷减排技术数据库和共享平台,集合国内外最新研究成果,推动技术成果的快速推广和应用。

2023年全球油气生产的甲烷排放量以及部分国家的甲烷排放强度



图片来源:国际能源署

本版文章除社评外,均不代表本报观点。投稿邮箱:657137329@qq.com

助力实现“双碳”目标与美丽中国建设 绿色金融赋能 我国经济绿色转型

郭姝君 中国海油集团能源经济研究院

据新华网报道,当地时间4月2日,中国财政部代表中央政府在伦敦成功簿记发行了60亿元人民币绿色主权债券。这是中国财政部在伦敦发行的首笔人民币绿色主权债券。国际投资者认购踊跃,投资者类型丰富,地域分布广泛。总申购金额415.8亿元人民币,是发行金额的6.9倍。该笔债券由香港金管局债务工具中央结算系统(CMU)托管,将在香港联合交易所和伦敦证券交易所上市。

今年初,财政部正式发布了《中华人民共和国绿色债券框架》(简称《框架》)。《框架》依据绿色债券标准委员会发布的《中国绿色债券原则(2022年版)》及国际资本市场协会发布的《绿色债券原则(2021年版)》制定,明确了绿色主权债券的募集资金用途、项目评估及筛选、募集资金管理和信息披露等核心要素。《框架》的发布,标志着我国在绿色金融领域的

制度创新迈出关键一步。未来,财政部将以该框架为基础,在境外发行中国绿色主权债券,募集资金将专项用于支持国内绿色低碳发展,助力实现“双碳”目标与美丽中国建设。

绿色金融是指为支持环境改善、应对气候变化和资源节约高效利用的经济活动,即对环保、节能、清洁能源、绿色交通、绿色建筑等领域的项目投融资、项目运营、风险管理等所提供的金融服务。2015年9月,我国发布了《生态文明体制改革总体方案》,其中首次明确提出“要建立我国的绿色金融体系”。经国务院批准,2016年8月31日,中国人民银行、财政部、国家发展改革委等七部委联合发布《关于构建绿色金融体系的指导意见》,这是我国金融业支持绿色发展的顶层设计,标志着构建绿色金融体系在金融市场和各级地方政府的全面落实和正式启动。

部分发达国家已逐步构建绿色金融体系

当前,以欧盟、英国、日本等为代表的发达国家和低碳转型较为领先的经济体已经逐步构建起自身的绿色金融体系,并大力培育绿色金融市场,绿色金融规模持续增长,绿色金融产品创新和服务水平不断提高。同时,上述经济体还从国家层面构建了绿色金融政策法规体系,在绿色金融标准制定和国际合作深化等领域也进行了有益探索。

强化绿色金融顶层设计。完善的绿色金融顶层设计有助于更好地服务全社会绿色低碳转型,部分国家和地区积极出台推动绿色金融发展的政策指引。例如,欧盟委员会在2018年发布《可持续发展融资行动计划》,明确了欧盟可持续发展综合战略和实施路线图,旨在建立绿色金融发展综合体系。英国在2019年发布绿色金融领域的顶层设计文件《英国绿色金融战略》,对金融部门如何推动英国实现2050年温室气体净零排放目标提出要求。日本则在2021年发布最新版《绿色增长战略》,明确在海上风电、氢能、氢能、核能等14个领域发展绿色低碳产业,并明确转型贷款/债券、绿色信贷/债券等多种低碳转型金融工具的功能定位和发行标准。

完善绿色金融产品体系。通过丰富绿色金融产品体系,全球主要经济体的绿色金融规模不断扩大。例如,英国逐步推出绿色债

券、绿色信贷、碳衍生品等金融产品,目前,英国绿色债券市场已成为全球主要绿色债券发行场所之一,英国各大商业银行基本都提供绿色信贷产品。美国和澳大利亚绿色金融市场同样提供了丰富且具备创新性的绿色金融产品,包括绿色信贷、绿色债券、绿色保险等。美国绿色信贷产品种类包括商业银行的绿色抵押贷款、绿色商业建筑贷款、新能源汽车贷款、绿色消费贷款等。澳大利亚则通过绿色贷款组合、绿色贷款计划等方式鼓励民众利用绿色贷款安装小型家用可再生能源设施。

健全绿色金融标准体系。绿色金融标准体系是促进绿色金融规范有序发展的重要工具,国际组织和金融机构都是绿色金融标准制定的参与主体。在绿色金融分类标准方面,欧盟委员会在2021年推出可持续分类标准《欧盟可持续分类标准》,是目前国际广泛适用的绿色金融分类标准。在绿色金融产品界定方面,国际资本市场协会发布的《绿色债券原则》和气候债券倡议组织发布的《气候债券标准》,共同构成绿色债券的国际主流标准框架。此外,欧盟在2023年批准了发行绿色债券的公司标准,以帮助投资者选择可持续发展公司,欧洲议会将其称为世界上第一个使用“欧洲绿色债券”标签的自愿性标准。

我国“双碳”目标的实现需要绿色金融的支持

在应对气候变化和推动可持续发展的全球化浪潮中,绿色金融已成为各国经济转型的重要抓手。发达国家在绿色金融领域积累了丰富的经验,其成功的实践和创新的举措为我国绿色金融的发展提供了宝贵的启示。与欧美等国家相比,我国宣布碳中和实现的时间晚了近10年,英国、德国等从碳达峰到碳中和的时间跨度比我国多半个世纪左右。我国“双碳”目标需要大量的金融支持才能够顺利实现,预计2030年前,我国碳减排领域需要每年投入2.2万亿元。在未来30年内,实现碳中和的过程预计将带来180多万亿元的绿色金融投资。通过分析国外绿色金融经验,我们可以探寻适合我国国情的绿色金融发展路径,为我国经济的绿色转型注入新动能。

一是健全绿色金融政策框架和立法支持。政策框架和立法支持是推动绿色金融发展的基石。建议国家可以出台专门的绿色金融法律法规,如绿色信贷、绿色债券、绿色保险等方面的法规,为绿色金融产品和服务提供明确的法律依据。通过构建完善的政策框架和立法体系,为绿色金融提供明确的方向、有力的激励和严格的监管,从而促进我国绿色金融的发展,助力实现经济社会发展绿色、低碳、可持续转型。

二是促进绿色金融产品创新。我国需要

加快绿色金融产品创新的步伐,满足日益增长的绿色产业的资金需求,推动绿色债券、绿色信贷等产品的多样化,为相关企业提供更多融资渠道。创新绿色信贷产品,为相关企业提供差异化、个性化的融资服务,针对不同行业、不同规模的企业,推出符合其需求的信贷产品。发展绿色债券市场,丰富债券品种,降低发行成本,鼓励企业发行绿色债券,用于支持绿色产业发展。加强与国际绿色金融市场的交流合作,借鉴国外先进经验,推动我国绿色金融产品创新,探索适合我国的绿色金融业务新模式。

三是积极参与国际绿色金融标准的制定。当前,国际组织、大型金融机构制定的绿色金融标准占据主流地位,尽管我国绿色金融相关标准体系取得了显著的进步,但仍然面临一些挑战,无法充分契合绿色金融市场的发展水平与多元化需求。为此,一方面,需要立足我国绿色金融发展的实践探索与经验积累,结合经济发展阶段、产业结构特征及金融运作模式,推动建设绿色金融的标准化体系;另一方面,需要促进绿色金融标准的国际交流与合作,在坚持绿色与可持续发展原则的基础上,循序渐进地推动我国与其他国家绿色金融标准的融合与互认,充分发挥我国优势积极参与国际绿色金融标准的制定。

相关链接

《中华人民共和国绿色主权债券框架》核心要点

原则

《中华人民共和国绿色主权债券框架》(简称《框架》)依照绿色债券标准委员会发布的《中国绿色债券原则(2022年版)》及国际资本市场协会发布的《绿色债券原则(2021年版)》(内含2022年6月附录1)建立。财政部将以此《框架》为基础在境外发行中国绿色主权债券。

核心要素

募集资金用途

本《框架》下发行的绿色主权债券所募集的资金将全部用于中央财政预算中合格绿色支出(以下简称绿色支出),并有助于实现以下环境目标:气候变化减缓、气候变化适应、自然资源保护、污染防治和生物多样性保护。

《框架》下发行的绿色主权债券的绿色支出,应符合中国人民银行、国家发展改革委、中国证监会联合发布的《绿色债券支持项目目录(2021年版)》相关要求。绿色支出可包含以下形式:直接项目投资、项目运营支出、中央对地方转移支付、退税等。

绿色支出不包括已由专门的收入或融资形式资助的支出,其他政府机构的支出和支持可持续发展的地方政府债券中已经支出的绿色资金等。

项目评估及筛选

项目评估及筛选流程将确保《框架》下发行的绿色主权债券的募集资金全部用于符合上述“募集资金用途”定义绿色支出的融资和/或再融资。财政部负责项目评估及筛选,将定期进行评估,筛选绿色支出清单。在此基础上,财政部将根据国家的环境政策(需求及《框架》),确定募集资金投向。

债券发行后,财政部将发布年度信息披露,并在债券存续期内定期审查绿色支出,以确保资金用途全部符合本《框架》要求。

募集资金管理

募集资金将由财政部统一管理,并记录绿色主权债券募集资金的使用分配情况。

募集资金将分配至中央财政预算支出中的绿色领域,直到募集资金完全分配至相应的绿色支出。任何尚未被分配至绿色支出的募集资金将先按照财政部库款统筹使用。未分配资金不会分配给任何化石燃料有关资产或高污染、高能耗的资产或项目。绿色主权债券所募集的资金将全部分配在债券发行年度(简称本财政年度)、下一财政年度及最多前3个财政年度绿色支出上。至少50%的募集资金会分配在本财政年度及下一财政年度的绿色支出。

信息披露

财政部将在绿色主权债券存续期内,每年就《框架》下发行的绿色主权债券发布年度绿色主权债券信息披露,直至募集资金全部投放完毕,并在发生重大事项时及时披露。

外部审核评估

财政部已聘请联合绿色发展有限公司及DNV对《框架》是否符合相关绿色债券原则进行评估并出具独立第三方意见报告。财政部将聘请独立第三方机构为年度绿色主权债券信息披露出具外部认证报告。

来源:财政部网站