

排放量高,源多汇少,治理难度大

工业园区减碳不可松懈

■本报记者 朱妍

日前,云南省工信厅、发改委、生态环境厅联合发布《关于印发云南省工业领域碳达峰实施方案的通知》,“打造绿色工业园区”是重点任务之一,要求到2025年,通过已创建的绿色工业园区实践形成一批可复制、可推广的碳达峰优秀典型经验和案例。按照方案,该省将实施余热余压回收利用、废物资源交换利用、能源资源梯级利用和“绿色倍增”工程等多项减排措施。

《中国能源报》记者梳理发现,除了云南,福建、河北、山东、浙江等十余省份,也纷纷将工业园区减碳列为重点,打造一批绿色低碳园区是共同目标。具体如何推进,将成为各地关注的焦点。

●部分园区已见减排成效

多地对工业园区的关注不是偶然。在近日举行的第二届工业园区绿色低碳发展大会上,生态环境部科技与财务司副司长逯元堂介绍,在全国范围内,仅国家级和省级园区已达2500多家,工业园区聚集了全国80%以上的工业企业,碳排放量占到全国工业总量的50%以上,由此成为减少碳排放的重点领域。

“抓住工业园区就是抓住了推进减污降碳的牛鼻子。”逯元堂表示,生态环境部、商务部和科技部联合推动,率先建成了73家生态工业园区,通过淘汰燃煤锅炉、能源循环利用、清洁生产等手段,减污降碳已见成效。2017—2021年,这些园区的碳排放强度显著下降,单位工业增加值二氧化碳排放量年削减率平均值达到9.6%,远远优于全国工业平均水平2.99%。

但这项工作还不够。“园区在实现产业集聚的同时带来新挑战,园内产业复杂,资源用量大。除了碳排放量高,排放还呈现源多汇少的特征,减排难度大,加上污染集中、产污繁杂,治理成本也比较高。”中国工程院院士郝吉明表示,“千园千面”的现实,导致工业园区绿色发展水平差异大,部分国家级生态工业园区已实现相对脱钩,能够在培育经济发展的同时,持续保持资源、环境及生态系统的服务功能。然而,更多园区仍面临减碳难题。

以化工园区为例,中国工程院院士、浙江大学教授朱利中进一步称,化工行业万元GDP二氧化碳排放量约0.75吨,碳排放强度较大。近20年来,全行业碳排放总量翻倍,其中化学原料及制品制造业、石油加工及炼焦业碳排放量占比高达95%以上。“这是工业园区减碳的重难点之一。”

●能源系统和污染治理亟待优化

实施难在哪儿?“减碳需要真金白银的投入,说实话很多低碳、负碳技术成本还比较高”“园内能源化工项目长期受困于高碳排放,迫切渴望好的解决方案”“我们的煤化工项目讲究连续生产,但可再生能源电力存在波动性,并不能完全满足需求。”这是《中国能源报》记者在采访中听到的反馈。

郝吉明直言,对于不少园区而言,能源系统和污染治理亟待整体优化。“从用能规模和结构来看,80%的工业园区物理边界内,兼有集中式能源和环境基础设施。这些能源设施却呈现‘大小多’的三高特征,

燃煤机组占比高达87%,50兆瓦以下的小机组数量占比高达62%,基础设施温室气体排放占比平均高达57%。想要实现优化,园区能源-环境系统需要设计循环共生的整体性解决方案。”

清华大学环境学院中国工业园区绿色发展研究中心主任陈吕军带领团队,走访调研了1600多家工业园区,并于近期发布《中国工业园区绿色低碳发展研究报告(2023)》。他发现,园区降碳减污协同存在着四大主要难点——碳排放精准核算难、园区减碳对标难、减碳潜力量化难以及路径和机制设计难。

“首先是边界问题,各园区的不清晰、不统一造成碳排放统计难,园区间低碳发展水平难以精准比较分析。底数不清,加上缺乏本地化数据,进一步导致缺乏减碳技术成本效益、环境收益和技术成熟度的综合评价。”陈吕军告诉《中国能源报》记者,污染物产生量大、温室气体排放高、工业耗能多,目前仍是制约园区生态效率的关键,与长期以来采取的末端治理手段不匹配。

“比如,我们针对某化工园区案例的研究发现治理成本高达13亿元,占到产值的2.3%,末端治理难以为继。”

●以地定产、以产见碳、以碳优产

种种因素催促着工业园区加快减碳步伐。“现已评定的73家生态工业园区,仅占到全国园区数量的3%左右,尚未形成规模影响力,空间分布也不均衡。总体来看,园区建设管理长效机制不够完善,尤其是省一级部门的作用没有充分发挥,有些园区更多是为了拿块牌子,后续管理及持续推进缺乏动力。”逯元堂表示,园区建设标准仍需提升,根据新时期新要求不断加以完善,“双碳”目标才能在园区层面得到进一步落实。

减排不仅仅出于自身因素。郝吉明提醒,从国际上看,以应对气候变化为主题的新国际贸易体系和产业竞争格局加速形成。比如欧盟已正式提出碳边境调节机制,要求欧盟进口商以与欧盟碳排放交易体系

图为湖北十堰房县北城工业园。视觉中国

相同的碳价格购买排放证书,覆盖钢铁、电力和氨等六大部门,未来还将进一步扩大覆盖行业。国际贸易壁垒带来的挑战,同样对园区减碳提出高要求。

对此,陈吕军给出“以地定产、以产见碳、以碳优产”的建议。“就是基于园区已开发土地面积和单位土地面积产出,分析园区未来可实现的经济产值。通过已建土地、潜在新增土地等土地开发带动的产业发展,预见不同产业的碳排放水平。基于产业发展预期所见的碳排放总量,开展园区碳总量基准配额分配优化。据此,统筹经济增长、资源产出率提升目标,制定园区碳达峰路线图,实现碳排放与经济发展脱钩。”

陈吕军强调,在减碳过程中应注重基础设施共生的效果。“以1600多家园区为样本,我们研究发现,通过基础设施共生,每年可以减少园区温室气体排放860万吨、节约淡水30亿立方米、削减燃煤发电和污水处理的全系统成本34—120亿元。”

协同治理推动大气污染减排

■本报记者 李玲

“随着‘大气十条’等政策的实施,我国主要大气污染物排放量迅速下降。全国一次PM2.5、SO₂、NO_x排放量已分别于2006年、2006年和2012年达到峰值,2020年排放量相较峰值分别下降53%、77%和32%。但VOCs的减排是过去大气污染防治的薄弱环节,排放量长期居高不下,2018年以来VOCs排放量首次出现拐点,但下降幅度较小。”在近日举行的2023年北京国际大都市清洁空气与气候行动论坛——VOCs监测、评价与治理分论坛上,中国环境科学研究院研究员胡京南指出。

作为2023年中国国际服务贸易交易会环境服务领域的重要活动之一,本次论坛以“创新引领降碳减污”为主题,探讨大气污染防治和应对气候变化的管理机制和治理技术创新。多位与会专家指出,未来要进一步推动PM2.5和臭氧协同治理,温室气体和大气污染物协同治理、本地和区域协同治理。

■防控成效初显

生态环境部通报的2022年全国环境空气质量状况显示,2022年,全国339个地级及以上城市平均空气质量优良天数比例为86.5%,同比下降1.0个百分点;PM2.5平均浓度为29微克/立方米,同比下降3.3%;SO₂平均浓度为9微克/立方米,同比持平;NO₂平均浓度为21微克/立方米,同比下降8.7%。

以京津冀地区较为突出的臭氧污染为例,在胡京南看来,近年来京津冀及周边地区臭氧污染防控成效已初步显现。“从区域层面看,当气候条件有利时,臭氧浓度降幅超过气象条件影响;当气象条件不利时,臭氧浓度增幅较气象转差程度偏小。针对每年臭氧污染突出的6月,综合污染排放、气象条件和环境监测数据分析显示,2023年6月较2019年同期,前体物减排对区域臭氧污染改善的贡献可达五成;基于统计模型评估,京津冀及周边地区6月气象标准化后的臭氧浓度在2019—2023年期间呈降低态势。”

VOCs是挥发性有机物。据了解,当前我国大气污染防治的重点在PM2.5和臭氧污染的协同控制上,对PM2.5和臭氧的主要前体物NO_x和VOCs的防控至关重要。

“NO_x和VOCs等前体物减排,减缓了不利气象条件下的污染累积,降低了臭氧污染峰值。”胡京南表示,“2019—2023年上半年,京津冀及周边地区NO_x排放减少了20%,主要来自产业结构调整、重点行业超低排

放改造,以及老旧机动车淘汰等;区域人为源VOCs排放减少了11%,主要来自工业治理、产业结构升级和老旧机动车淘汰,低VOCs原辅材料替代等。前体物排放的削减使臭氧污染累积速率下降,实现削峰。”

■仍是薄弱环节

自2010年国家9部委首次将VOCs列为重点控制污染物以来,我国对VOCs的治理一直在不断探索。多位与会人士指出,近年来我国VOCs治理取得了较大的成效,但排放量的下降速度相对较慢,目前仍是大气污染防治的薄弱环节。

据了解,制造业是VOCs的主要排放行业,其中溶剂使用源贡献最大,其次为石化化工行业。交通运输、仓储和邮政业为对VOCs贡献第二大的行业,其中汽油车排放贡献占比最大。

“近年来溶剂使用需求增加,但控制措施相对有限,导致甲苯、二甲苯等芳香烃排放依然处于高位。由于民用生物燃料的使用和汽车尾气减少,乙烯、乙炔排放量下降。”胡京南指出,“当前VOCs排放控制仍存在诸多问题,比如工业涂装和包装印刷行业源头替代材料较低,治理设施简易低效,石化化工行业废气收集效率不足、末端治理设施运行效果差、企业管理不规范、工艺废气直排等。”

在清华大学环境学院教授王书肖看来,“我们在VOCs治理方面,取得了非常大的成效,形成涵盖主要行业的VOCs排放标准体系,这使得颗粒态、低挥发性的有机物排放量下降了大概50%左右。但是对中等挥发性有机物排放的关注度不够,需要进一步探索。”

王书肖进一步指出,“在碳中和目标下,能源结构加速调整,涉及到燃烧源的VOCs排放会得到显著控制,但这个措施并不能减少所有VOCs的排放。我们的研究表明,通过能源结构调

整大概可以降低40%—50%左右的VOCs排放,但是对于溶剂使用等源的VOCs减排效果非常有限,今后需要加强监测和控制。”

■推动协同治理减排

针对当前我国大气污染防治现状,如何进一步深入减排,推动城市空气质量进一步提高?

胡京南指出:“从总体策略上看,一是强化季节性调控,强化季节性调控,切实落实国家和各省市管控措施,加大NO_x和VOCs减排力度;二是加强区域联动,臭氧污染的区域性特征较PM2.5更为明显,本地减排对削减区域污染水平效果有限,需要进一步加强区域联防联控,推动区域协同治理,削减区域臭氧污染浓度峰值。”

针对人为源VOCs的治理,胡京南建议突出活性物种排放控制,强化排放源治理监督。“工业涂装、建筑涂料等溶剂使用行业是芳香烃和含氧有机物的主要排放源,下一步应持续提升低原辅材料源头替代率、治理设施收集率、投运率、去除率,推进简易低效治理设施升级改造。石化化工等行业是烯烃和芳香烃的重要排放源,应重点强化废气达标排放监管,安装适配于工艺过程的治理设施。”

在能源基金会环境管理项目主任刘欣看来,深度低碳能源转型是实现协同目标的关键。“通过实施温室气体与大气污染物协同减排,在2030年实现碳达峰的基础上,使全国主要大气污染物排放量较前水平下降至少1/3,推动全国PM2.5年均浓度和臭氧浓度年评价值分别下降至25微克/立方米和130微克/立方米左右,全国空气质量达标城市比例提升至80%以上。到2060年全国实现碳中和时,PM2.5年均浓度和臭氧浓度年评价值有望降至10微克/立方米和100微克/立方米。”

新标准新技术撬动工业园区绿色转型

■本报记者 仲蕊

“工业园区绿色低碳发展,要顺应新一轮科技革命和产业变革大势,积极应用新技术、新工艺、新设备、新标准,构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系,建成布局集聚化、结构绿色化的特色低碳园区。”中国生产力促进中心协会理事长申长江在2023年中国国际服务贸易交易会“2023工业园区绿色低碳发展论坛”上指出。

推动工业园区绿色低碳发展,对形成绿色发展方式具有重要意义。与会专家认为,“双碳”目标下,要加强工业园区绿色低碳技术研发应用,开展绿色技术攻关和示范应用,用新标准、新技术推动工业园区绿色转型。

●碳排放占全国比重31%

“包括能源在内的工业活动已经成为温室气体排放的主要源头,是‘双碳’战略实施的关键,工业园区是当前工业发展的主要载体,其绿色低碳转型关系‘双碳’战略全局。”生态环境部华南环境科学研究所副所长刘晓文指出。

刘晓文举例称,2019年,我国终端能源消费总量为47.6亿吨标准煤,其中工业消费31.2亿吨,占比接近2/3。2019年,169家国家级高新区工业总产值24万亿元,占全国比重为21.2%。2017年,217家国家级经济技术开发区工业增加值为5.7万亿元,工业总产值为22.9万亿元,占比均为20.2%。

清华大学环境学院中国工业园区绿色发展研究中心的数据显示,国家级和省级工业园区共计2543家,各级园区共计约14000家,贡献全国工业产出的50%以上。同时,工业园区总计贡献了全国二氧化碳排放的31%,其碳达峰碳中和是城市、区域和行业减排的重要组成部分。

对此,申长江表示,要进一步开展绿色技术攻关和标准化研究,加强绿色基础设施建设和示范应用。推进重点领域低碳化、循环化和集约化,构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系,实现布局集聚化、结构绿色化、链接生态化的特色低碳园区。

●打下良好基础

申长江表示,“十四五”时期是我国应对气候变化,实现“双碳”目标的关键时期,也是我国工业实现绿色低碳转型的关键时期。当前我国工业处于工业化、城镇化深入发展的转型升级阶段,传统工业所占比重依然较高,绿色低碳转型任务相当繁重。工业园区作为工业要素精准对接和高效配置的重要平台,是我国绿色低碳发展和推进产业转型升级的重要载体。

目前我国在推动工业绿色低碳发展方面已取得不少绿色成果。申长江指出,我国坚定不移走绿色发展之路,实现以年均3%的能源消耗增速,支撑了年均超过6%的经济增长,成为全球耗能强度降低最快的国家之一。

为贯彻落实《“十四五”工业绿色发展规划》和《工业领域碳达峰实施方案》,持续完善绿色制造体系,截至2023年4月,我国已创建绿色工厂3616家,绿色工业园区267家,绿色供应链管理企业403家,为推动工业园区绿色低碳发展打下了良好基础。

以江苏沛县为例,作为苏北典型的煤炭资源型城市,该县坚持以绿色发展理念引领经济建设,布局了具有特色的氢能产业链格局,开拓资源高效循环利用,积极探索减污降碳路径,园区综合服务能力持续提升。

●标准技术双轮推动

刘晓文指出,当前我国工业园区绿色低碳转型的治理需求强烈,但技术基础总体薄弱,其中,管理技术短板突出表现为四个方面:工业园区碳排放的核算技术规范尚未建立、碳管理对能源产业绿色低碳转型引领不足、园区绿色低碳发展绩效评价方法体系缺失以及园区绿色低碳转型路径不清晰系统性不强。

“推动工业园区绿色低碳发展,要大力推进工业节能降碳,提升绿色低碳技术,构建工业绿色低碳转型与工业赋能绿色发展相互促进。”中国科学院院士徐春明表示,在能源转型大背景下,节能最快捷的第一选择是减排,其中,能源结构根本性调整是必然,消耗能源的同时,想要降低二氧化碳排放强度,必须依靠绿电和绿氢。

以江苏沛县经济开发区、内蒙古包头高新区等一批国家级和省级园区为案例,生态环境部华南环境科学研究所联合中国生产力促进中心协会生态环境科学专业委员会,共同发布《工业园区温室气体排放核算指南》《工业园区绿色低碳绩效评估技术规范》《绿色低碳工业园区建设管理指南》等标准。刘晓文表示,构建和发布工业园区绿色低碳转型标准,将为“双碳”目标下园区、行业和企业提供温室气体排放核算方法和决策基础,也为园区绿色低碳发展水平评价提供“把脉问诊”的技术规范和管理方法。



资料图