

减污和降碳需要深度协同发展

■本报记者 李丽昊



“过去几年，我国空气质量持续改善，‘新三样’绿色产业蓬勃发展，可再生能源发展速度实现全球第一，取得了举世瞩目的成就，但这两年随着大气污染治理进入深水区，大气污染减排总体呈现放缓趋势，同时极端天气事件频发，给减污降碳工作带来新的挑战。”中国工程院院士、生态环境部环境规划院名誉院长王金南表示，“如何全面系统正确认识这些挑战，设计下一步减污降碳协同推进的正确路径，成为当前社会各界关注重点。”

为巩固空气治理成果、推动减污降碳工作迈上新台阶，多位业界专家都指出，优化技术路径和设计政策组合将有效推动空气质量持续改善，尤其在“双碳”目标指引下，能源、产业、交通等重点领域结构转型，构建新型电力系统，推动碳捕集利用与封存技术等更是实现经济绿色发展的重要力量。

■ 减污工作步入深水区

由清洁空气政策伙伴关系、清华大学、南京信息工程大学、生态环境部环境规划院和北京大学等单位联合发布的《中国碳中和与清洁空气协同路径(2024)》报告(以下简称“报告”)指出，2023年339个地级及以上城市PM2.5年平均浓度约为30微克/立方米，相比较2015年下降了33.3%，空气质量提升效果明显。2020年到2023年间，中国主要污染物排放也都总体呈下降趋势，其中二氧化硫、氮氧化物、一次PM2.5和挥发性有机物(VOCs)排放分别下降14.3%、14.6%、7.5%和8.0%。

但不可忽视的是，2023年我国部分污染物浓度水平却有所反弹，报告分析指

出，部分时段和区域排放出现反弹是影响全国及重点区域空气质量持续改善的主要原因。

最新数据显示，2023年我国京津冀周边、长三角地区、成渝地区和珠三角地区等多个区域PM2.5较2022年小幅反弹，部分城市PM2.5重度及以上污染天数也同比出现反弹。同期，2023年我国VOCs排放与2022年虽基本持平，但二氧化硫、氮氧化物出现不同程度的反弹，另一大空气污染物臭氧浓度也总体呈波动上升趋势。

在中国工程院院士、清华大学碳中和研究院院长贺克斌看来，中国作为世界上最大发展中国家，肩负着国际减碳义务和国内减污重任。今年是减污降碳协同的重要时间节点，“能耗双控”转向“碳排放双控”标志着绿色转型进入关键时期。尽管中国在改善空气质量方面已取得显著成效，但要进一步实现空气质量改善还需要持续推动绿色转型，克服气候变化、气象周期等一系列挑战。

■ 气候挑战值得关注

中国科学院院士、南京信息工程大学学术委员会主任王会军表示：“在全球变暖背景下，极端天气事件频次翻倍，未来温度、降水等极端事件将进一步增加，并对人类社会构成严峻挑战。”

在此背景下，极端天气气候事件已对温室气体排放产生强烈反馈。以去年加拿大森林火灾为例，受高温和干旱天气影响，加拿大在2023年发生近20年来最为严重的森林火灾，过火面积超过1300万公顷，二氧化碳排放量更是超过以往22

年的总和。

在王会军看来，面对气候极端性加剧，一方面应加强控制碳排放，以更强的力度来应对气候变化，另一方面也应对气候极端化给予更多关注，加强对极端天气事件的预测研究，更好服务于减灾、防灾以及保障人群健康。

除了愈加显著的气候挑战外，报告也指出，2023年电力与供热部门的二氧化碳与主要大气污染物排放仍呈现“双增长”趋势，工业和交通部门的协同减排潜力有待进一步释放，能源、工业、交通系统的结构转型同样重要。2023年，中国持续刚性增长的能源需求使化石能源和新能源“双向”增长趋势延续，虽然非化石能源发电装机在2023年首次超过火电装机规模，煤炭消费占比持续下降，但煤炭消费量仍然增长5.6%，进一步减少化石能源消费的挑战仍然存在。

■ 产业主动作为是关键

面对重重挑战，业内专家普遍认为，空气质量改善须立破并举，特别是在大气污染物存量削减方面要尤为敏感。而在能源领域，能源产业结构调整应与减污降碳协同发展，能源产业和经济发展活动应把握好碳排放双控等重大战略契机，实现主动作为。

报告强调，可再生能源代替化石燃料将在协同路径中发挥重要作用，而空气质量的改善也将增强绿色能源利用的稳健性，强化可再生能源的潜力和稳定性，为中国实现甚至超越碳中和目标提供额外动力。

国务院印发的《关于全面推进美丽中国建设的意见》明确要求，要统筹产业结构调整、污染治理、生态保护、应对气候变化，协同推进降碳、减污、扩绿、增长，维护国家生态安全。

南京信息工程大学大气科学学院副院长尹志聪指出，应对气候变化与治理空气污染有显著的协同效应，近年来，我国减污降碳协同治理也已取得比较显著的成效，在经济激励方面中国已经形成全球覆盖最大排放量的碳市场，同时在积极推动“能耗双控”逐步转向“碳排放双控”。

多位专家一致认为，从国家到地方层面，未来都需要继续完善治理体系，推动转型发展，进一步提升大气污染与碳排放协同治理的效能。其中，工业领域应进一步推动能源能耗强度和碳排放强度下降，交通领域应持续优化运输结构，加快构建绿色低碳运输体系，电力系统则应加强整合新能源能力，提高新能源消纳水平，同时应加强建筑领域节能降耗水平，以及推动碳捕集与封存技术的持续稳定发展。

上接1版

为全面推动共建“一带一路”高质量发展贡献能源力量

遥望秘鲁的钱凯港，作为共建“一带一路”倡议的关键项目，钱凯港的启用，标志着连接钱凯至上海的亚拉大陆新通道的诞生，这对于拉美及加勒比地区具有深远意义，也象征着印加古道在新时代的重生。再看天津港，在服务新亚欧大陆桥、中蒙俄经济走廊、中国—中亚—西亚、中国—中南半岛等国际经济合作走廊中，扮演航运丝路的重要角色。天津港的服务辐射范围广泛，拥有147条集装箱航线，每月超过550班次航班，与全球180多个国家和地区的500多个港口保持贸易联系。2023年，我国进出口总额达到41.76万亿元，同比增长0.2%。其中，集成电路、锂电池等机电产品出口增长迅猛，而汽车、飞机等商品的进口依然名列前茅。

凝聚绿色能源发展共识 互利共赢绘大格局新篇章

如今，绿色能源合作已成为共建“一带一路”倡议的重要组成部分。中国国际经济交流中心研究员梁云凤对《中国能源报》记者表示，共建“一带一路”已进入高质量发展新阶段，绿色化、数智化、融合化成为高质量发展的底色和要求。共建“绿色一带一路”亮点纷呈，我国与共建国家在绿色、能源、基建等领域取得显著成果。通过实施一系列项目，如中国—中亚天然气管道等，不仅促进区域经济的共同发展，也加强各国之间的能源安全合作。在新能源方面，随着技术的不断进步和市场需求的增长，中国与共建国家正在探索更多形式的能源合作，推动传统能源与新能源协同发展。

在尼泊尔，上马相迪A水电站是尼泊尔第一个中资企业投资建设的能源项目。截至2024年12月底，上马相迪A水电站累计发电量超27亿千瓦时。12月4日，中尼签署《中华人民共和国政府和尼泊尔政府关于共同推进“一带一路”建设的合作框架协议》，对于深化两国政治互信和高质量共建“一带一路”合作具有重要意义。

在乌兹别克斯坦，中国大唐建设的布卡光伏项目占地面积达7916.98亩，总装机容量达26.3万千瓦，预计在2025年实现全面运营。建成后，该项目将每年向乌兹别克斯坦电网输送5.4亿千瓦时清洁能源，相当于节约16.3万吨标准煤，并减少44.8万吨的二氧化碳排放。这不仅将为首都塔什干的能源供应提供坚实保障，同时也将推动乌兹别克斯坦经济的绿色转型和持续发展。

在哈萨克斯坦，中国电建投资的谢列克风电场于2022年7月实现全容量并网发电，每年为当地提供约2.2亿千瓦时的清洁电力，大幅缓解哈萨克斯坦南部地区电力短缺、改善电力生产结构单一的状况。截至2024年11月，谢列克风电场累计发电量突破5亿千瓦时。

外交学院国际经济学院教授闫世刚向《中国能源报》记者提供了一组数据：2013年至2019年间，我国在共建“一带一路”国家共实施53项绿色能源项目，其中包括22个风电项目和6个太阳能光伏项目。2020年起，我国共建“一带一路”绿色能源建设全面提速，共实施395个绿色能源建设项目，包括189个太阳能光伏项目、90个风电项目、55个水电项目和31个储能项目。尤其是2024年以来，“一带一路”能源项目更加注重绿色、可持续和高质量合作。

以中国三峡集团为例，其在全球近20个国家和地区投资建设一大批标志性清洁能源项目，每天可提供1.2

亿千瓦时绿色电力。在马来西亚，中国三峡集团成功建设沐沐水电站，建立全套技术、管理和标准体系，确保电站长期稳定运行，这也是马来西亚第一次独立自主管理运营自己的超级工程。

“我国对外建设的太阳能电厂、风电厂和水电站等绿色能源建设，不仅为共建国提供了上游产业的消费需求，消除了能源贫困，还扩大了劳动力需求，创造了大量就业机会。”闫世刚表示，据预测，到2030年，我国共建“一带一路”投资绿色能源将为这些国家带来15万—31万个就业岗位。

此外，我国在绿色建筑、低碳公共交通和可再生能源等基础设施领域发挥引领作用，推动“一带一路”共建国家生态修复和基础设施绿色低碳发展。雅万高铁、中老铁路等项目的投入运行，为全球绿色基建树立了典范。这些项目以中国技术、中国标准为支撑，结合共建“一带一路”国家的气候和生态等实际情况，助力实现经济增长与生态建设协同发展。

“共建‘一带一路’国家在经济、生态和社会发展程度方面存在差异，应对环境问题和气候挑战的绿色政策各不相同。”闫世刚认为，提升绿色重点领域高质量合作，要充分发挥中国在风能、太阳能和水电等重点绿色能源行业的产业链集成优势，加大区域内绿色能源标准、技术和方案等绿色公共产品供给，在东盟区域推动形成以智能电网为主的可再生能源输送网络，在中亚和南亚等区域推广和应用中国清洁能源方案，推动中国—东盟等区域性清洁能源合作中心和绿色能源产业园区建设，持续促进共建“一带一路”国家能源转型。

开放包容拓能源合作圈 共同提升绿色治理智慧

然而，不容忽视的是，共建“一带一路”也面临着地区政治复杂性、经济发展差异性、国际环境与社会风险等挑战。

近年来，世界进入新的动荡变革期，局部冲突和动荡频发。在此背景下，推动共建“一带一路”高质量发展，必须妥善应对各种风险挑战，有效克服地缘冲突影响，正确处理增强共建国家获得感和坚持于我有利的关系，切实保障我国海外利益安全。

对此，孙传旺对《中国能源报》记者表示，我国一方面要充分承担区域合作大国引领责任，深化同共建“一带一路”国家互利互惠合作，积极回应广大发展中国家的共同发展诉求，强化对共建“一带一路”国家在能源清洁高效利用、提升适应气候变化能力等方面的资金援助与技术支持，努力提升当地人民福祉。另一方面，始终秉持共商共建共享的原则，在推动规划对接与项目建设过程中，综合考虑各国资源比较优势与发展现实基础，同相关参与方共同制定合理行动方案，建立落实成果反馈机制，加大中欧班列、中缅油气管道、中巴电网等示范性、普惠性案例宣传推广力度。

共建“一带一路”倡议自启动以来，已经走过成就辉煌的第一个10年，迈上新征程，合作共赢新引擎指向何方？对外经济贸易大学中国国研院碳中和经济研究院执行院长董秀成在接受《中国能源报》采访时指出，“一带一路”的高质量发展关键在于创新。这包括合作理念的创新，强调的是双方或多方的共赢，避免单一方向的投

资或援助；合作模式创新，融合间接投资与直接投资、投资与融资、投资与贸易、商业金融与政策金融、双边与多边合作的多种方式；以及合作领域创新，从传统产业转向新兴产业，从高碳产业转向低碳产业，从化石能源转向非化石能源，以及从传统基础设施建设转向以大数据、5G、物联网、AI等为代表的新型基础设施建设。

孙传旺认为，夯实常态化对话机制建设的同时，积极打造“一带一路”合作新层级。围绕能源转型、数字经济、健康保障、文化交流等重点领域，挖掘各国产业升级与项目合作新着力点，强化产业链、供应链一体化程度，拓宽“一带一路”合作层级，广泛吸引政府部门、行业企业、金融机构、民间团体等多元主体参与共建“一带一路”倡议推进，深入推动与国际组织、发达国家多方合作，持续增强“一带一路”共建国家的全球影响力、话语权。

展望未来，业内人士一致认为，我国需继续发挥引领作用，与共建国家携手共进，推动全球绿色发展。闫世刚表示，以美国为首的西方发达国家相继发起多个绿色发展倡议，旨在重塑全球清洁能源供应链，强化绿色资源和技术壁垒，打造符合西方价值观的绿色供应体系。面对西方发达国家构建的“权力导向型”绿色发展小圈子，我国应加强合作引领，凝聚高质量绿色发展共识，推动“一带一路”共建国家绿色转型。

为进一步推动绿色“一带一路”建设，闫世刚建议，一是推进“一带一路”绿色发展国际联盟和“一带一路”能源合作伙伴关系合作机制化建设，提高政策透明度，协同制定共建国家绿色高质量发展政策和规划；二是加强与欧美发达国家的第三方市场绿色合作。深化合作机制、拓展合作途径，推动绿色能源和可持续发展领域的合作；三是加强对外绿色援助的统筹规划和项目落地。优化气候变化南南合作基金的使用，推动共建国家增强自主绿色发展的能力建设；四是鼓励更多中国企业在共建国家的能源转型、可再生能源产业和市场开发等领域开展多样化的商业合作。

梁云凤认为，在推进“一带一路”高质量共建的过程中，机制建设确实扮演着举足轻重的角色。对于能源及绿色低碳领域，应重点优化以下机制促进双方的合作共赢。一是加强政策对话与协调机制。通过定期的政策对话会议，加强各国政府在能源政策、环保政策以及产业扶持措施等方面沟通与协调。这有助于形成政策合力，共同推动绿色低碳项目的实施，减少贸易摩擦和政策差异带来的负面影响；二是建立产业链供应链合作平台。搭建一个开放、包容的产业合作平台，促进上下游企业间的紧密合作。通过共享市场信息、协同研发创新、优化生产布局等方式，提升整个产业链的竞争力，同时降低对单一市场或供应商的依赖，增强抗风险能力；三是完善绿色金融和投资体系。鼓励金融机构创新绿色金融产品与服务，为绿色低碳项目提供多元化的融资支持。通过建立专门的绿色投资基金、发行绿色债券等方式，吸引更多社会资本投入可再生能源、清洁能源等领域的开发与应用；四是强化技术交流与人才培养机制。加强技术在国家间的交流与合作，推动先进绿色低碳技术的引进、消化和吸收。同时，建立人才培养和交流计划，为能源行业的转型升级提供智力支持和人才保障。

上接1版

中国市场是创新源泉

列入“实体清单”后，国内企业予以回应。

北方华创表示，公司目前生产经营正常，本次被列入“实体清单”不会对公司业务产生实质性影响。公司将持续关注和跟进后续事件的发展情况，并积极与各方沟通，做好应对工作。

华大九天表示，公司拥有相关技术的完整权利，本次被美国列入“实体清单”的影响总体可控。目前公司经营及财务情况正常，各项业务稳步推进。公司将抓住发展契机，加速推动全流程EDA工具的国产化进程。

近年来，国产芯片产业链在复杂国际环境下得到快速发展，芯片设计、生产制造相关的设备、材料、EDA等环节国产化程度逐步提高，中国芯加速崛起。纳芯微电子创始人王升杨指出，模拟芯片上游产业链的关键设备、零部件、材料等环节大部分已经实现国产化，实现了品类的全面覆盖。国产模拟芯片产品在性能、成本、大规模出货的质量表现方面和国外厂商还有一定差距。但“这个差距并不是不可逾越的”，只要假以时日，国产芯片完全能够完成追赶和超越。

据悉，中国已连续多年成为全球最大的半导体市场，占据全球市场份额近1/3。今年前三季度，国内半导体销售额达到1358亿美元，占全球比重接近30%。

“过去几年，国内芯片行业的快速发展，得益于下游光伏等行业的快速发展，让上下游行业有能力去共同定义符合行业未来演进趋势的产品。今天的中国已成为很多应用研发、创新源头和发展的策源地。作为本土芯片公司，我们离这个蓬勃发展的源头更近。”王升杨认为，这正是中国芯片企业最大的优势所在。国际领先的芯片公司是过往几十年发展历程中优胜劣汰的胜利者，代表着行业先进技术和管理水平。对于中国芯片公司而言，可能无法简单复制国际大厂的发展模式，而是要立足当下，聚焦核心行业，构建竞争优势，不能只做市场的跟随者，一定要把产品的定力构建起来，做大做强中国芯。

中国能源产业无惧美半导体“卡脖子”