



中国环境与发展国际合作委员会

专题政策研究报告

中国碳中和实现路径与 全球气候治理



2024

专题政策研究项目组成员

外方组长：

韩佩东 国合会委员，儿童投资基金会首席执行官
邹 骥 国合会特邀顾问，能源基金会首席执行官兼中国区总裁

中方组长：

王 毅 国合会委员，第十四届全国人大常委会委员，国家气候变化专家委员会副主任，中国科学院科技战略咨询研究院研究员

中外成员*（按姓氏字母顺序）：

外方成员：

潘 兴 国合会委员，威廉和弗洛拉·休利特基金会环境项目主任
托 妮 国合会委员，巴西环境与气候部气候秘书长
图比娅娜 国合会委员，欧洲气候基金会首席执行官

中方成员：

李 政 清华大学气候变化与可持续发展研究院院长、教授
王金照 中国国际发展知识中心常务副主任、研究员
王仲颖 国家发展和改革委员会能源研究所前所长、研究员
徐华清 国家应对气候变化战略研究和国际合作中心首席科学家，原主任
张海滨 北京大学国际关系学院副院长、教授

支持专家（按姓氏字母顺序）：

外方支持专家：

巴布纳 国合会委员，自然资源保护协会总裁兼首席执行官
德尔贝克 国合会委员，欧洲投资银行气候政策和国际碳市场首任主席，前欧盟委员会气候行动总司司长
董 珂 大自然保护协会中国参与全球事务总监
费尔南德斯 墨西哥气候倡议组织执行主任
费舍尔 德国国际合作机构（印度）国际气候倡议气候行动计划（CAP）项目总监

加拉格尔	塔夫茨大学弗莱彻学院院长、能源与环境政策教授
郭江汶	英国皇家国际问题研究所环境与社会部高级研究员
韩国义	斯德哥尔摩环境研究所高级研究员
何 豪	国合会委员，气候使命基金会总裁，能源创新中心创始人
何秀珍	挪威南森研究所高级研究员
约 佐	澳大利亚国立大学克劳福德公共政策学院教授，澳大利亚国立大学气候能源灾害管理研究所所长
凯 特	塔夫茨大学弗莱彻学院前院长
李永怡	国合会特邀顾问，英国皇家国际事务研究所（查塔姆研究所）霍夫曼可持续特聘研究员、可持续促进咨询委员会主席
雷红鹏	国合会特邀顾问，儿童投资基金会全球气候主任、中国首席代表
卢思骋	国合会特邀顾问，红杉气候基金会项目总监
马 贝	第三代环保主义(E3G)首席执行官兼创始人
梅迪纳	儿童投资基金会首席公益生态官、气候变化项目执行主任
帕斯佐特	卡内基气候治理倡议执行主任
温克勒	开普敦大学能源研究中心教授

中方支持专家：

贺克斌	国合会委员，中国工程院院士，清华大学环境学院教授，清华大学碳中和研究院院长
鞠建东	清华大学五道口金融学院金融学讲席教授
康艳兵	国家节能中心副主任
李俊峰	中国能源研究会常务理事，红杉中国投资合伙人，红杉碳中和研究院院长
谭显春	中国科学院科技战略咨询研究院研究员
王凤春	全国人大环资委法案室原一级巡视员
王 溥	中国科学院科技战略咨询研究院可持续发展战略研究所学术所长，研究员

协调员：

辛嘉楠	能源基金会总裁办公室主任
顾佰和	中国科学院科技战略咨询研究院副研究员

其他参与人员：

刘 强	儿童投资基金会中国区副首席代表
赵 笑	儿童投资基金会
祁 悦	儿童投资基金会
韩 炜	能源基金会
孟 琦	能源基金会
才婧婧	能源基金会
彭丽楠	能源基金会
杨 婉	中国科学院科技战略咨询研究院
刘子津	中国科学院科技战略咨询研究院
于东晖	中国科学院科技战略咨询研究院
李佳馨	中国科学院大学公共政策与管理学院
杨思敏	中国科学院大学应急管理科学与工程学院

* 本专题政策研究项目组联合组长、成员以其个人身份参加研究工作，不代表其所在单位，亦不代表国合会观点。

执行摘要

“中国碳中和实现路径与全球气候治理”专题政策研究项目为中国环境与发展国际合作委员会（以下简称国合会）“全球环境治理创新”课题 2023—2024 年下设专题之一。专题本年度研究旨在为中国“十五五”规划、国家自主贡献（NDC）更新提供政策建议，并为合作促进发展中国家绿色低碳转型、推动全球绿色产品投资与贸易提供决策支持和对话平台。

“十五五”是中国双碳进程中的关键阶段，碳排放将在此期间达峰，此后进入下降通道。要实现碳排放趋势的转折性变化，需要进一步完善碳排放管理和政策。未来，中国能源消费的总体上升趋势主要表现为电力需求的增长，这一增长可以依托风、光等非化石能源发电的增加来满足，因此需要进一步推动风电和光伏的消纳。与此同时，当前地缘政治、安全泛化以及贸易问题不断介入到绿色转型过程当中，气候问题愈发复杂化。因此，我们需要进行更加有创意的思考并形成解决方案，将国内的产业政策、贸易措施、投资措施结合在一起，促进形成新的市场均衡，推动全球气候投融资和贸易协作，加速发展中国家绿色低碳转型，以合作实现气候目标、经济繁荣和安全问题的协同。

报告研判了国内外气候治理的最新形势，梳理和总结了中国推进全面绿色低碳转型的进展和挑战，分析了中国为全球能源绿色低碳转型以及绿色供应链建设做出的贡献，指出当前绿色低碳国际合作面临的挑战。此外，报告还关注性别平等议题，提出了推动性别议题在气候治理进程中主流化的建议。最后，报告为中国更新 NDC 以及在“十五五”规划中更好地落实双碳目标、促进全球绿色低碳转型提出了政策建议。

报告主要发现和结论如下：

一、应对气候变化仍是国际合作的重要窗口，但当前全球地缘政治局势动荡，气候议题与贸易、安全等更广泛的议题交织在一起，气候政策不确定性增加。

二、中国稳步推进能源转型，可再生能源装机容量增长迅速，有望成为满足电力增长需求的主力电源，当前需要重视和着力解决其消纳问题。

三、中国通过技术创新、产业政策、卓越的供应链组织和工程化能力，为全球提供优质的可再生能源产品，为全球绿色低碳技术成本下降和规模部署做出巨大贡献。

四、中国具备坚定实现双碳目标的战略定力，但转型过程仍面临多重挑战，

需进一步释放市场、技术和政策潜力。

五、全球气候治理中的性别议题不断凸显，需进一步推动多边合作，确保女性在气候议题上的平等权益。

基于以上分析，报告提出以下面向“十五五”规划和 NDC 更新的建议

一是在 NDC 更新中提出 2035 年二氧化碳绝对减排目标，并将雄心目标与务实行动有机结合，为全球气候治理提供更多积极信号。二是通过绿色产业分类、市场机制、补贴等多种组合措施，因地制宜推动风电和光伏消纳，支持更多低碳技术创新和产业化。三是推动碳排放“双控”制度落实，推动碳排放总量与碳市场结合，近期研究建立电力行业碳市场总量控制目标和十年总量递减预期目标。四是推动“新三样”产业链供应链的本地化和国际化相结合，积极倡导和推动全球贸易投资自由化、便利化。五是积极参与和推动国际金融架构改革，将气候要素纳入出口信贷政策和海外投融资决策。

关键词：碳中和、气候变化、绿色低碳转型、NDC、“十五五”、全球气候治理

目录

一、引言	1
二、全球气候治理形势分析	2
（一）COP28 已达成加强的、平衡的、历史性的气候行动一揽子计划，未来气候治理需要重视目标力度和务实解决方案的平衡	2
（二）气候与贸易、绿色供应链等议题交织，气候治理的复杂性和不确定性增加	2
（三）绿色低碳产业技术脱钩断链趋势加剧，全球低碳转型速度受到冲击	3
（四）主要国家与地区选举影响气候施政纲领，全球气候领导力格局将随之改变	4
（五）气候风险成为影响人类社会的最主要风险之一，“高碳系统”向“低碳/零碳系统”转变的趋势不可逆转，应对气候变化仍是国际合作的重要窗口	4
三、中国推进全面绿色低碳转型的进展与挑战	5
（一）经济社会高质量发展与双碳工作协同推进，绿色低碳产业成为推动经济增长新动能	5
（二）双碳“1+N”政策体系构建完成并持续落地，建立能耗双控向碳排放双控全面转型新机制	7
（三）能源转型进展举世瞩目，新型电力系统建设稳步推进	9
（四）重点领域、行业和产品设备节能降碳更新改造加快推进	11
（五）碳市场机制不断完善，未来将在双碳制度体系中发挥更大作用	12
（六）发布甲烷控排顶层设计文件，设定能源、农业和废弃物处理行业甲烷回收利用量化目标	13
（七）强化与生物多样性保护工作的协同，生态系统碳汇稳步提升	14
（八）中国绿色低碳转型过程仍面临多重挑战，需进一步释放市场、技术和政策潜力	14
四、中国促进全球绿色低碳转型的贡献与障碍	16
（一）中国清洁能源产品为降低全球清洁能源使用成本、加速低碳技术部署、提高能源可及做出重要贡献	16
（二）中国积极拥抱国际可持续贸易体系，参与和引领全球软性商品绿色价值链建设	18
（三）绿色低碳转型国际合作存在的问题	19
五、气候变化中性别主流化的路径分析	21
（一）性别议题在应对气候变化和全球气候治理中的重要性	21
（二）全球气候治理中的性别议题不断凸显，需进一步推动多边合作，确保女性在气候议题上的平等权益	21
（三）推动国内公正转型，提升女性在转型中的绿色就业机会	22
（四）推动发展中国家绿色公正转型中的性别平等，发挥中国在全球气候治理中的引领作用	23
六、政策建议	24
（一）以更新 NDC 为契机发挥气候领导力，并将雄心目标与务实行动有机结合	24
（二）通过绿色产业分类、市场机制、补贴等多种组合措施，因地制宜推动风电光伏消纳，支持更多低碳技术创新和产业化	25
（三）推动碳排放“双控”制度落实，不断完善双碳制度体系建设	25
（四）推动“新三样”产业链供应链的本地化和国际化相结合，积极倡导和推动全球贸易投资自由化、便利化	26
（五）积极参与和推动国际金融架构改革，将气候要素纳入出口信贷政策和海外投融资决策	26

中国碳中和实现路径与全球气候治理

一、引言

气候变化已经成为全球危机，应对气候变化成为全人类共同面临的紧迫任务。尽管当前国际形势存在影响全球气候治理的不确定性，但大部分变化形势是积极的，应对气候变化前景可期。《联合国气候变化框架公约》第二十八次缔约方大会（COP28）提出的“以公正、有序和公平的方式转型脱离化石能源”彰显了全球气候多边进程的有效性和生命力，全球 2030 年可再生能源装机容量增至 3 倍、能效水平提升 2 倍的目标为全球绿色创新与投资提供了明确的信号。中美《关于加强合作应对气候危机的阳光之乡声明》突显了国际合作在加速能源转型中的重要性。因此，我们需要保持气候雄心和信心，进一步加快能源结构调整和产业绿色低碳转型，推动企业和地方的合作，通过加强行动来落实雄心。

当前，全球面临经济衰退的压力，要将绿色产业培育成绿色增长新动能，以绿色创新带动投资、生产和建设，以投资拉动经济增长，实现减碳和增长的双赢。这是中国和全球其他国家（尤其是广大发展中国家）在发展过程中实现绿色转型的清晰路径。

目前，中国正在研究和编制下一轮国家自主贡献，推动“十五五”规划与 NDC 更新结合。2035 年是中国的关键节点，既是基本实现现代化的目标年，也是碳达峰后迈向碳中和的第一个五年规划期，还是下一轮国家自主贡献目标年。我们需要提出一个有力的 2035 目标，使转型信号进一步明确，并在未来的几年中加速行动，奠定转型的基础。

在此背景下，“中国碳中和实现路径与全球气候治理”专题政策研究课题组将梳理当前全球气候治理形势与变化，分析中国和全球气候行动进展，总结中国的经验；在不确定的国际形势下构建绿色金融、绿色投资贸易和供应链的新设想，通过“二轨”对话，加强理解和共识；并加强气候议题性别平等的研究；争取为制定新一轮新的国家自主贡献目标和“十五五”规划提出适合中国国情、积极推动全球气候行动的具体务实的政策建议。

报告共分为六个部分。第一部分为引言；第二部分分析全球气候治理的最新形势；第三部分梳理中国在产业结构调整、双碳“1+N”政策体系构建、能源清洁低碳转型、重点领域节能降碳、碳减排市场机制改革、甲烷减排、生态系统碳汇能力提升等方面的进展，并分析中国绿色低碳转型存在的挑战；第四部分总结中国为促进全球绿色低碳转型做出的贡献，以及绿色低碳转型国际合作当前面临的障碍；第五部分明确女性在气候变化工作领域的参与和贡献能够发挥重要作用，提出性别主流化在气候领域发挥作用的具体建议；第六部分为中国实施和更新 NDC、制定“十五五”规划，以及参与应对气候变化国际合作提出了对策建议。

二、全球气候治理形势分析

（一）COP28 已达成加强的、平衡的、历史性的气候行动一揽子计划，未来气候治理需要重视目标力度和务实解决方案的平衡

COP28 完成了《巴黎协定》下的首次全球盘点、全球适应目标框架、减缓工作方案等磋商，并基于此形成了一份《阿联酋共识》。在全球盘点议程下，各缔约方首次就制定“以公正、有序和公平的方式转型脱离化石燃料”的路线图达成一致，被大会视为“化石燃料时代逐步退出的开始”。COP28 明确了全球 2030 年可再生能源发展和能效目标，高度关注非二氧化碳温室气体尤其是甲烷减排问题，并就气候损失与损害基金达成历史性协议。同时，COP28 鼓励各国在 2025 年前更新 NDCs，提出具有雄心的全经济范围减排目标，并纳入所有温室气体、部门和类别，以符合落实 1.5°C 温控目标的要求。但本次大会未就一些议题达成共识，包括沙姆沙伊赫农业和粮食安全气候行动实施联合工作方案、《巴黎协定》第 6.2 条和 6.4 条机制、气候赋权行动等。

在 COP28 上，各方仍不断强调实现 1.5°C 目标的紧迫性。COP28 以保持 1.5°C 目标的可达性作为谈判核心，且在首次全球盘点的评估报告中，强调将温升限制在 1.5°C 以内将大大降低气候变化的风险和影响，并重申采取行动的重要性。COP28 主席国希望通过此盘点缩小各国 NDC 和行动力度与其减排义务之间的差距，实现目标力度循环。在会议最后达成的《阿联酋共识》中，阿联酋、阿塞拜疆和巴西三个轮值主席国将推进“1.5°C 使命路线图”，并鼓励各国在 2025 年提交全经济范围内的国家自主贡献、制定与 1.5°C 温控目标一致的行动计划、采取更多行动增强适应能力、提供更多资金、提高透明度并加快实施速度。

然而，越来越多的国家意识到需要采取务实气候行动，而不是一味地提高目标。这包括加强可再生能源的开发和利用、提高能效、推动绿色技术创新等方面。越来越多的国家逐渐认识到，仅仅提高目标并不足以解决问题，必须采取务实的、可执行的行动，才能真正推动社会朝着可持续的方向发展。

2024 年，《联合国气候变化框架公约》第二十九次缔约方大会（COP29）将在阿塞拜疆举办，会议将以气候资金新集体量化目标（NCQG）为核心。目前，气候资金流总和远不足以支持发展中国家清洁能源转型、实施国家气候计划。根据经济合作与发展组织（OECD）的报告，发达国家 2009 年向发展中国家承诺的到 2020 年每年提供 1000 亿美元气候资金支持的目标已于 2022 年实现，但对于气候资金的定义等问题仍存争议。NCQG 将以每年 1000 亿美元的基线为起点，帮助支持新一轮国家自主贡献的实施。气候资金集体量化目标以及国际金融体系改革预计将成为国际社会在全球气候治理领域的主要议题。

（二）气候与贸易、绿色供应链等议题交织，气候治理的复杂性和不确定性增加

2024 年 1 月 31 日，拜登政府任命约翰·波德斯塔（John Podesta）为新任美国总统气候变化特使。不同于前特使约翰·克里（John Kerry）强调气候议题独立于贸易政策的气候政策，约翰·波德斯塔提出气候与贸易协同并进，指出将在白宫成立气候与贸易工作组，聚焦

开发气候与贸易政策工具、掌握数据和助力企业三个领域，将地缘政治竞争理念引入国际气候领域，同美国盟国和伙伴国优先进行气候合作成为明确战略。

欧盟碳边境调节机制（CBAM）已经进入过渡期，2026年起进入实质性实施阶段。短期来看，CBAM对中国出口贸易的影响总体可控，钢铁和铝是主要受冲击部门。然而从中长期看，欧盟碳市场的免费配额将逐渐降低，CBAM的征收范围也将逐渐扩大，并且CBAM的制度设计具有很大的灵活调整空间，以中国为代表的制造大国的贸易体系将持续承压。

实际上，碳边境调节机制自被提出以来就面临较大争议。首先，由于经济结构、能源禀赋以及政策上的差异，各个国家和地区的碳市场建立与发展状况不尽相同，这也将导致碳边境调整机制难以真实反映相关行业先进减排成果，容易出现全球最先进的行业减排行为依然需要额外支付碳税的现象，不符合公正转型的基本原则。其次，发展中国家往往更依赖高碳产品的出口，因此单边碳关税政策可能给发展中国家造成过度负担，通过贸易让发展中国家承担不公平的减排责任。有观点认为，碳边境调节机制表面是一种碳减排约束制度，但本质为单边贸易保护主义。在2024年7月21日召开的“基础四国”气候变化部长级会议中，部长们反对一些发达国家以气候行动为借口推行歧视性、不公正的“碳边境调节机制”，并决心共同努力确保发展中国家不受这些破坏多边主义、威胁可持续发展单边措施的不利影响。

此外，发达经济体还有意建立“气候联盟”，如G7“气候俱乐部”，计划建立以“国际目标碳价”为核心的气候同盟，对非参与国的进口商品征收统一碳关税，并试图利用其在经济和贸易领域的影响力将机制和配套的标准扩大到全球范围，主导全球碳定价规则。

自然和农业食品系统绿色转型也是全球气候目标达成的关键。其中，包括大豆、牛肉、棕榈油、纸和纸浆在内的软性大宗商品是全球森林砍伐和土地用途转换的关键驱动因素，而土地利用变化和农业是全球第二大温室气体排放来源。近年来，各国均立法提高对合法性和可持续性的要求，推动软性大宗商品贸易向更加环保和可持续的方向发展。欧盟2023年6月出台《欧盟零毁林法案》（EUDR），要求2024年年底前彻底停止进口和出口供应链任何环节牵涉毁林的产品，促进对森林友好型产品的生产和消费。这些措施也引发了关于发达国家和发展中国家之间责任和义务分配的讨论。对于中国而言，软性商品价值链的绿色化趋势虽然提高了软性商品的生产成本，使出口企业在满足更高的环保和可持续性标准方面面临更大压力，但这一趋势也为企业转型升级提供了机遇。中国可借此机会加强对国内生产环节的监管，积极推进贸易自由化和经济全球化，为大宗商品贸易提供更加便利的政策环境。

（三）绿色低碳产业技术脱钩断链趋势加剧，全球低碳转型速度受到冲击

低碳技术是解决气候问题的关键，成本下降是低碳技术大规模部署的必要条件。然而，当前部分国家以国家安全、供应链稳定等名义，推动绿色低碳领域的脱钩和本土化。产业技术脱钩断链不利于降低低碳技术成本。

低碳领域的国际合作大大降低了气候治理成本。研究显示，2008—2020年间，与本地化供应链相比，全球化的光伏组件生产为中国的光伏装机累计节省了260亿~450亿美元，为美国节省了190亿~310亿美元，为德国节省了50亿~90亿美元。“脱钩”可能会损害全球减缓气候变化的努力，因为实现全球应对气候变化的目标需要大规模快速推广安装可再生能源，各国依赖自己本土生产将推高可再生能源成本，进而影响应对气候变化目标的实现。根据研究的情景，如果2020—2030年间，各国光伏组件逐步转向国内生产，那么到2030年光伏组件生产成本可能会增加20%~30%，这可能会导致部署速度放缓^[1]。

（四）主要国家与地区选举影响气候施政纲领，全球气候领导力格局将随之改变

2024 年是全球选举大年。据不完全统计，2024 年全球将有 76 个国家和地区举行大选，将发生 100 多场选举活动，覆盖 41.7 亿人口，超过世界总人口一半^[2]。北美洲、欧洲、亚洲、非洲等地区多个国家都将经历重要的政治选举。政局的变动将带来不确定的前景，成为全球气候治理格局的重要变量。

美国两党竞争结果将导致截然不同的气候政策。若民主党候选人当选，美国预计将进一步提高减排目标和加强气候政策，继续拜登政府对能源转型和《通胀削减法案》的关注。相信美国可以在继续生产化石燃料的同时发展清洁能源经济。若共和党候选人当选，美国预计将减少对气候的关注，增加对化石燃料的支持；将试图废除《通胀削减法案》，或者通过取消资金或设置行政障碍，以阻碍《通胀削减法案》的成功；减少国际气候合作，再次退出《巴黎协定》。

欧盟议会选举中，右翼和民粹主义政党获得更多席位，保守党仍是最大赢家，冯德莱恩连任，未来五年气候政策大概率仍将保持稳定和连续。欧盟希望在加快绿色转型、确保供应链韧性和经济竞争力之间寻求平衡。欧盟将发布清洁产业新政（Clean Industrial Deal），将投资投入基础设施和产业，希望建立本土化绿色产能，但补贴力度小，本地化成本高。欧盟将继续通过严格的气候环境法规标准，影响境外政策。另外，英国工党以压倒性优势从大选中胜出，预计英国新政府将支持更强有力的绿色议程。

与此同时，全球气候谈判格局日趋复杂化、碎片化，主权国家间的利益分化严重，越来越难以达成共识。各种集团和联盟为了满足其多元化的利益诉求在条约框架外寻求其他合作机制。

（五）气候风险成为影响人类社会的最主要风险之一，“高碳系统”向“低碳/零碳系统”转变的趋势不可逆转，应对气候变化仍是国际合作的重要窗口

世界经济论坛发布的《2024 年全球风险报告》显示，极端天气事件可能成为全球首要风险。同时，不断加剧的环境风险可能达到无法挽回的地步，而各国在紧迫全球问题上的合作仍显不足。该报告指出，在十年的长期趋势下，与环境有关的风险类型成为最为重要的风险来源，这些风险与多个系统紧密相连，一旦恶化将对经济社会、粮食、水和公众健康产生威胁，形成恶性循环，对全球稳定和人类生存有重大影响。在地缘政治局势动荡、全球经济增长继续放缓的背景下，应对气候变化仍是国际合作的重要窗口，各国需重建信任，共同应对气候危机。

主要国家及国际组织在气候治理、国际合作方面的政治意愿比较显著，欧美仍然期待同包括中国等新兴大国在内的全球南方国家在气候治理方面开展一定程度的合作。COP28 前夕，中美两国共同发表《关于加强合作应对气候危机的阳光之乡声明》，宣布重启中美能效论坛，支持地方政府和跨国企业积极参与两国省、州和城市在电力、交通、建筑和废弃物等领域开展气候合作，向应对全球气候变化释放积极信号。2024 年 5 月初，中美新任气候特使首次会面，围绕该声明确定的合作领域开展深入讨论，并就与推动 COP29 在阿塞拜疆巴库成功举办相关的多边议题展开合作。2024 年 5 月底，中美地方气候行动高级别活动在美国加利福尼亚州举行，标志着中美应对气候变化合作在机制化、具体化、务实化方

面迈出了重要一步。今年 5 月，中国、法国、欧盟领导人通过三方会晤就共同应对气候变化达成合作共识。

全球气候治理和清洁能源转型投资展现出强劲的增长势头。多重危机下，清洁能源转型仍存在一定韧性。2023 年，全球关于低碳能源转型的投资增长 17%，创下 1.77 万亿美元的新纪录^[3]。其中，作为目前能源转型支出的最大领域，电气化交通领域投资增长 36%，达到 6340 亿美元；可再生能源领域投资增长 8%，达到 6230 亿美元；电网投资作为能源转型投资的第三大领域，达到 3100 亿美元。氢能和碳捕集与封存技术（CCS）作为新兴领域，分别实现了 200%和 100%的投资增长，储能投资增长 76%（见图 1）。2023 年，全球清洁能源供应链（包括用于能源技术的设备工厂和电池金属生产）的投资创造了 1350 亿美元的新纪录。根据目前宣布的投资计划，预计这一数额将在未来两年内进一步飙升，到 2025 年将升至 2590 亿美元。

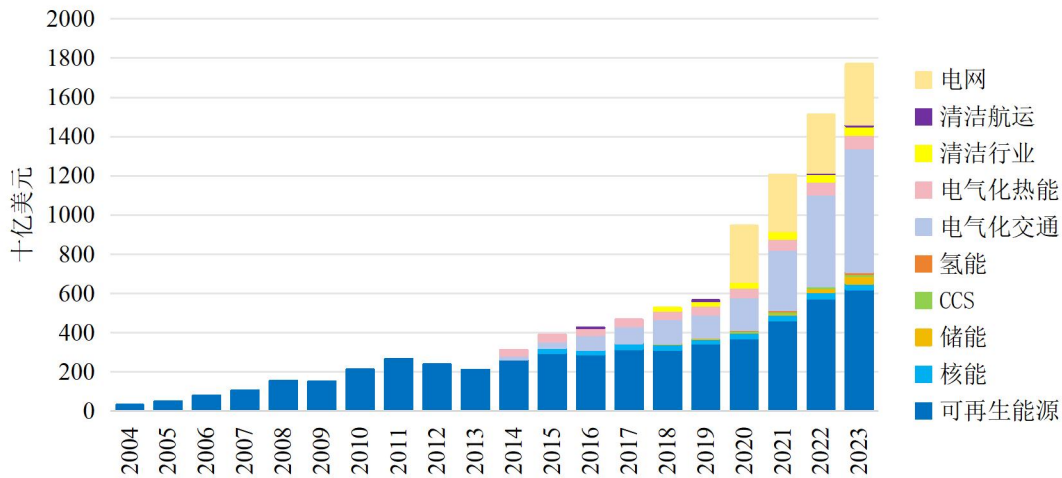


图 1 2004—2023 年全球能源转型投资概况（按行业划分）

数据来源：彭博新能源¹。

总之，应对气候危机是一个全球性问题，需世界各国凝聚合力，从全人类共同利益出发，推动多边和双边气候对话，寻求合作共识，同时积极落实在多边和双边对话框架下达成的共识和承诺。

三、中国推进全面绿色低碳转型的进展与挑战

（一）经济社会高质量发展与双碳工作协同推进，绿色低碳产业成为推动经济增长新动能

¹ 起始年份因行业而异，但所有行业都从 2020 年开始有统计数据。其中，核能的数据从 2015 年开始，电网的数据从 2021 年开始。

中国仍是全球经济增长的重要引擎。2023 年，中国 GDP 超过 126 万亿元，按不变价格计算，比 2022 年增长 5.2%，居世界主要经济体前列（见图 2），对世界经济增长的贡献率有望超过 30%。

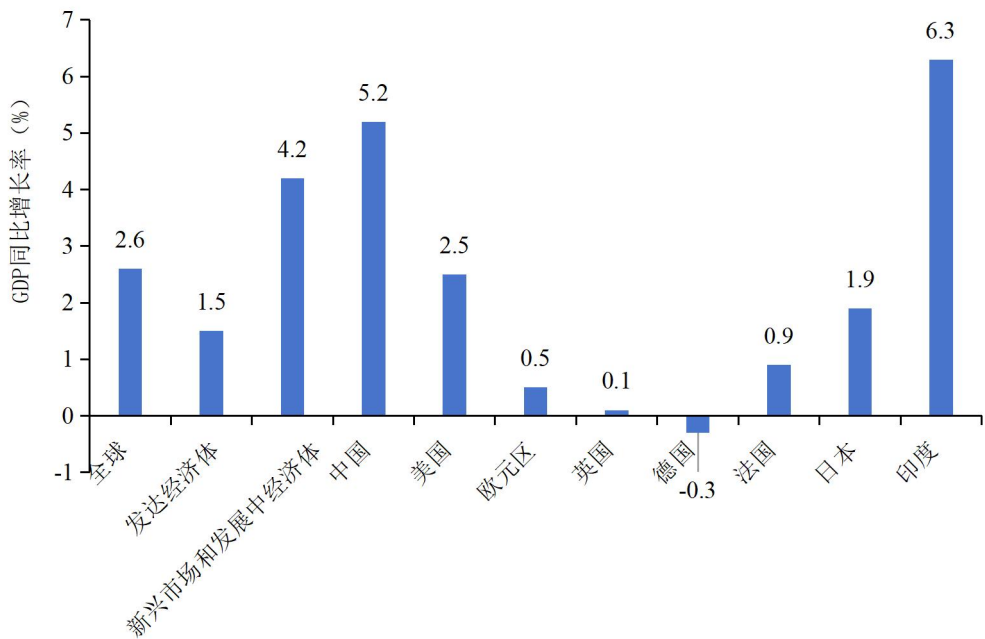


图 2 2023 年全球及主要经济体经济增速对比

数据来源：全球和印度数据来自世界银行 2024 年 1 月发布的报告，其余数据分别来自中国国家统计局、美国商务部、英国国家统计局、日本内阁府、德国联邦统计局、法国国家统计和经济研究所、欧盟统计局。

中国的产业结构向绿色化、低碳化方向持续优化。2014—2023 年，中国第三产业增加值在 GDP 中的比重逐年提升。2023 年，中国第三产业增加值为 68.8 万亿元，同比增长 5.8%，占全国 GDP 总量的 54.6%，比 2014 年提高了 6.3%（见图 3）。

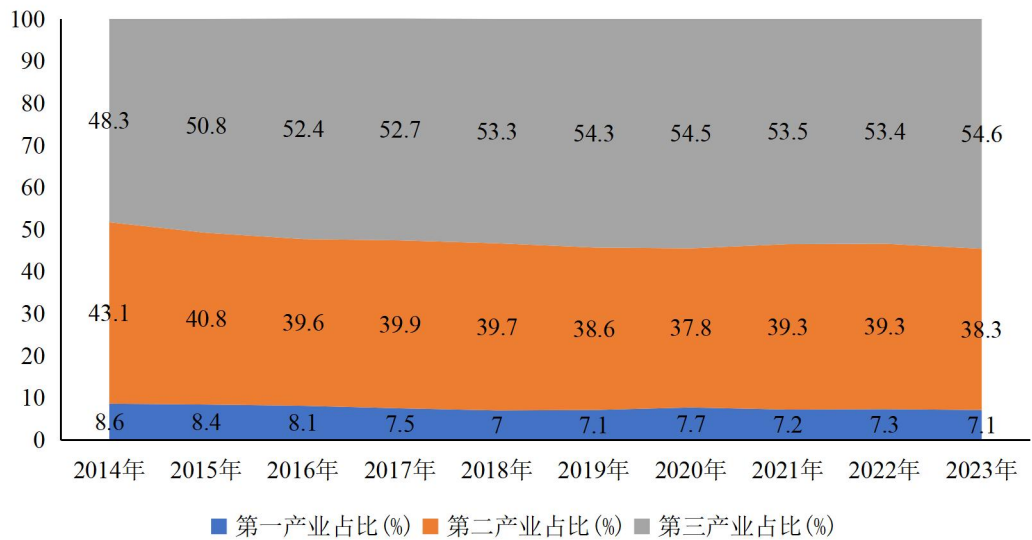


图 3 2014—2023 年中国三大产业增加值占 GDP 比重的变化情况（单位：%）

数据来源：中国国家统计局。

中国战略性新兴产业增长态势良好，持续发挥经济引擎作用。自 2010 年发布《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》以来，中国战略性新兴产业经过十余年的稳步发展，呈现出重点领域发展壮大、新增增长点涌现、创新能力跃升、竞争实力增强的良好局面，成为推动产业转型和经济长期稳定的新动能。2014—2023 年的十年之间，中国战略性新兴产业增加值占 GDP 比重由 7.6% 升至 13% 以上^[4]。战略性新兴产业已成为推动中国产业结构转型升级，引领中国经济向高质量发展阶段迈进的主要动力源。

新能源产业创新能力和产业实力大幅提升，已建成全球最大、最完整和最具竞争力的清洁能源产业链^[5]。中国风电机组制造产能占全球总产能的六成，全球前 10 大风电整机企业中有 6 家是中国企业，主要零部件国产化率达 95%^[6]。在相关政策的推动下，中国新能源汽车产业也在蓬勃发展。2023 年，中国新能源汽车产销量分别为 958.7 万辆和 949.5 万辆，同比分别增长 35.8% 和 37.9%，占全球总销量比重超过 60%；新能源汽车出口量达 120.3 万辆，同比增长 77.6%，出口目的国涵盖欧洲、亚洲、大洋洲、美洲、非洲等地区的 180 多个国家^[7]。

新型储能、氢能等产业发展迅速。2023 年，全球新增新型储能装机规模创历史新高，中国占比接近 50%。中国国家能源局数据显示，截至 2023 年底，全国已经建成投运新型储能项目累计装机规模达 3139 万千瓦/6687 万千瓦时，平均储能时长 2.1 小时；2023 年，全国新增装机规模约为 2260 万千瓦/4870 万千瓦时，较 2022 年底增长超过 260%，近 10 倍于“十三五”末装机规模。从投资规模来看，“十四五”以来，新增新型储能装机容量直接推动经济投资超 1000 亿元，带动产业链上下游进一步拓展，成为中国经济发展“新动能”。作为全球最大的氢能生产和消费国，截至 2022 年，中国已建成并运营 36 个可再生能源制氢项目，总产能约 3.7 万吨/年，正在规划的绿氢项目超过 300 个，预计产能将达 350 万吨/年^[8]。根据中国氢能联盟发布的数据，2023 年中国氢能产量约 3550 万吨，供需基本平衡。

服务业绿色转型取得进展。在与数字技术的融合中，移动支付、平台经济等多种新模式和新业态得到创新和发展，降低了生产、消费和流通等多个环节的能源消耗和碳排放，提升了资源的利用率，有力推动了绿色消费发展。以智能化、绿色化、融合化为方向，现代化服务业体系的技术水平、生产效率、质量效益进一步提升。

（二）双碳“1+N”政策体系构建完成并持续落地，建立能耗双控向碳排放双控全面转型新机制

当前，中国双碳“1+N”政策体系已经建成。双碳“1+N”政策体系的“1”由《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》和《2030 年前碳达峰行动方案》组成，“N”由重点领域、重点行业实施方案及相关政策保障方案组成。双碳“1+N”政策体系为中国的双碳工作提供了全方位、多层次的指导，具体有以下几个特点：一是政策设计覆盖碳排放相关的所有关键领域和重点部门，包括能源、工业、城乡建设、交通运输、减污降碳等重点领域，以及钢铁、有色金属、石化、建材等重点行业的行动方案。二是注重通过科技创新、财政支持、价格改革、科技支撑、人才培养等支持措施为双碳工作提供切实保障。三是体现了全社会广泛参与，是国家治理体系和治理能力现代化的生动体现，参与主体涉及国家部委、地方政府、行业、园区、企业及个人等。四是“1+N”政策体系还力图促进更广泛的合作，包括“一带一路”能源绿色发展，以及各行业、各部门中的国际合作政策设计。“1+N”政策体系为双碳工作提供了总体框架和近、中期的工作重点，但与此同时，双碳工作的长期性和艰巨性对中国提出了新的要求，其路径和政策需要在国内外形势变化中保持韧性，并不断作出动态调整。

因此，在以降碳为重点战略方向的“十四五”时期，中国提出进一步完善能耗双控制度，并稳步转向碳排放双控（碳排放总量和强度控制），助力发掘可再生能源发展潜力，促进社会经济结构的全面绿色转型，并在“十四五”规划中明确了要实施“以碳强度控制为主、碳排放总量控制为辅的制度”。近年来中国碳排放双控政策脉络见表 1。

表 1 近年来中国碳排放双控政策脉络

政策文件名称或出处	颁布时间	主要内容
《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》	2021 年 10 月	严格控制能耗和二氧化碳排放强度，合理控制能源消费总量，统筹建立二氧化碳排放总量控制制度
《2030 年前碳达峰行动方案》	2021 年 10 月	实施以碳强度控制为主、碳排放总量控制为辅的制度，对能源消费和碳排放指标实行协同管理、协同分解、协同考核，逐步建立系统完善的碳达峰碳中和综合评价考核制度
中央经济工作会议	2021 年 12 月	创造条件尽早实现能耗“双控”向碳排放总量和强度“双控”转变
中国共产党的二十大报告	2022 年 10 月	重点控制化石能源消费，逐步转向碳排放总量和强度“双控”制度
《关于推动能耗双控逐步转向碳排放双控的意见》	2023 年 7 月	立足生态文明建设已进入以降碳为重点战略方向的关键时期，完善能源消耗总量和强度调控，逐步转向碳排放总量和强度双控制度
《中共中央关于进一步全面深化改革、推进中国式现代化的决定》	2024 年 7 月	建立能耗双控向碳排放双控全面转型新机制
《加快构建碳排放双控制度体系工作方案》	2024 年 8 月	到 2025 年，碳排放统计核算体系进一步完善；“十五五”时期，实施以强度控制为主、总量控制为辅的碳排放双控制度，建立碳达峰碳中和综合评价考核制度；碳达峰后，实施以总量控制为主、强度控制为辅的碳排放双控制度，建立碳中和目标评价考核制度

2021 年 10 月 24 日，《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》指出“坚持节能优先的能源发展战略，严格控制能耗和二氧化碳排放强度，合理控制能源消费总量，统筹建立二氧化碳排放总量控制制度”。2021 年 10 月 26 日，《2030 年前碳达峰行动方案》提出“实施以碳强度控制为主、碳排放总量控制为辅的制度，对能源消费和碳排放指标实行协同管理、协同分解、协同考核，逐步建立系统完善的碳达峰碳中和综合评价考核制度”；2021 年 12 月，中央经济工作会议中提出“创造条件尽早实现能耗‘双控’向碳排放总量和强度‘双控’转变”，推动中国能源系统向更符合“双碳”目标实施的方向迈进；2022 年 10 月，中国共产党的二十大报告指出“重点控制化石能源消费，逐步转向碳排放总量和强度‘双控’制度”；2023 年 7 月，中央全面深化改革委员会第二次会议正式审议通过《关于推动能耗双控逐步转向碳排放双控的意见》，提出了有计划、分步骤推动“能耗双控”转向“碳排放双控”制度的工作安排和实施路径，标志着在能耗双控政策体系完善后，已经初步具备了转向碳排放双控的工作基础。2024 年 7 月 21 日发布的《中共中央关于进一步全面深化改革、推进中国式现代化的决定》提到“建立能耗双控向碳排放双控全面转型新机制”；2024 年 8 月，《加快构建碳排放双控制度体系工作方案》中指出，“‘十五五’时期，实施以强度控制为主、总量控制为辅的碳排放双控制度，建立碳达峰碳中和综合评价考核制度，加强重点领域和行业碳排放核算能力，健全重点用能和碳排放单位管理制度，开展固定资产投资项目碳排放评价，构建符合中国国情的产品碳足迹管理体系和产品碳标识认证制度，确保如期实现碳达峰目标。碳达峰后，实施以总量控制为主、强度控

制为辅的碳排放双控制度，建立碳中和目标评价考核制度”，标志着能耗双控向碳排放双控全面转型取得重大进展。

从能耗双控向碳排放双控制度的转变是实现双碳目标的必由之路。碳排放双控制度的实施能够实现能源节约和应对气候变化两手同时发力，推动能源结构不断优化，是加快经济社会发展全面绿色转型的重要保障，也是中国实现双碳目标的重要抓手之一。因此，要积极推动构建碳排放双控制度体系，助力发掘可再生能源发展潜力，促进社会经济结构的全面绿色转型。

（三）能源转型进展举世瞩目，新型电力系统建设稳步推进

清洁能源消费占比显著提升，绿色低碳转型不断加快。国家统计局发布的《中华人民共和国 2023 年国民经济和社会发展统计公报》显示，2023 年中国能源消费总量为 57.2 亿吨标准煤，比上年增长 5.7%，其中，煤炭消费量增长 5.6%，原油消费量增长 9.1%，天然气消费量增长 7.2%，电力消费量增长 6.7%。2014—2023 年的十年间，中国煤炭消费量占比从 65.8%降低到 55.3%，而非化石能源消费量占比则从 11.3%增长到 17.7%（见图 4）。

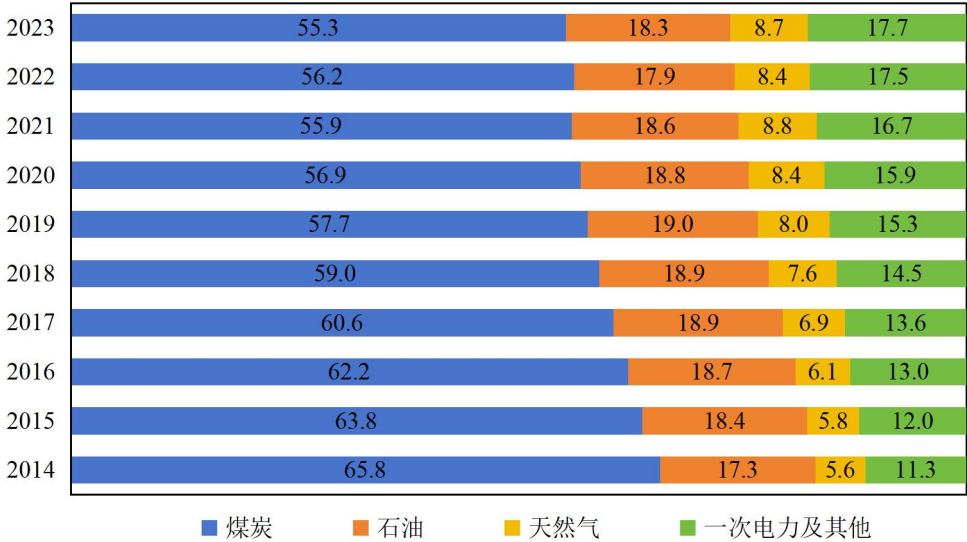


图 4 2014—2023 年中国能源消费结构（单位：%）

数据来源：国家统计局。

能源利用效率显著提高。2012—2023 年，中国以年均 3% 的能源消费增速支撑了年均超过 6% 的经济增长，单位 GDP 能耗下降 26.8%。

可再生能源发展举世瞩目，逐渐成为满足新增用电需求的主体。截至 2023 年底，中国可再生能源发电装机容量累计为 14.5 亿千瓦，占全国发电总装机容量的 50% 以上，历史性超过火电装机容量。其中，风电、光伏总装机容量超 10 亿千瓦，预计到 2030 年将超额完成原定 NDC 中风电、光伏装机容量目标。“十四五”前三年，中国新增光伏并网装机容量和风电装机容量年均增速分别为 93.9% 和 26.3%（见图 5）。另据国家能源局统计，2023 年中国可再生能源新增装机容量超 3 亿千瓦，占全部新增发电装机容量的 85%。国际能源署报告指出，2023 年全球可再生能源新增装机容量为 5.1 亿千瓦，中国贡献超过一半，为全球可再生能源发电增长做出了巨大贡献。

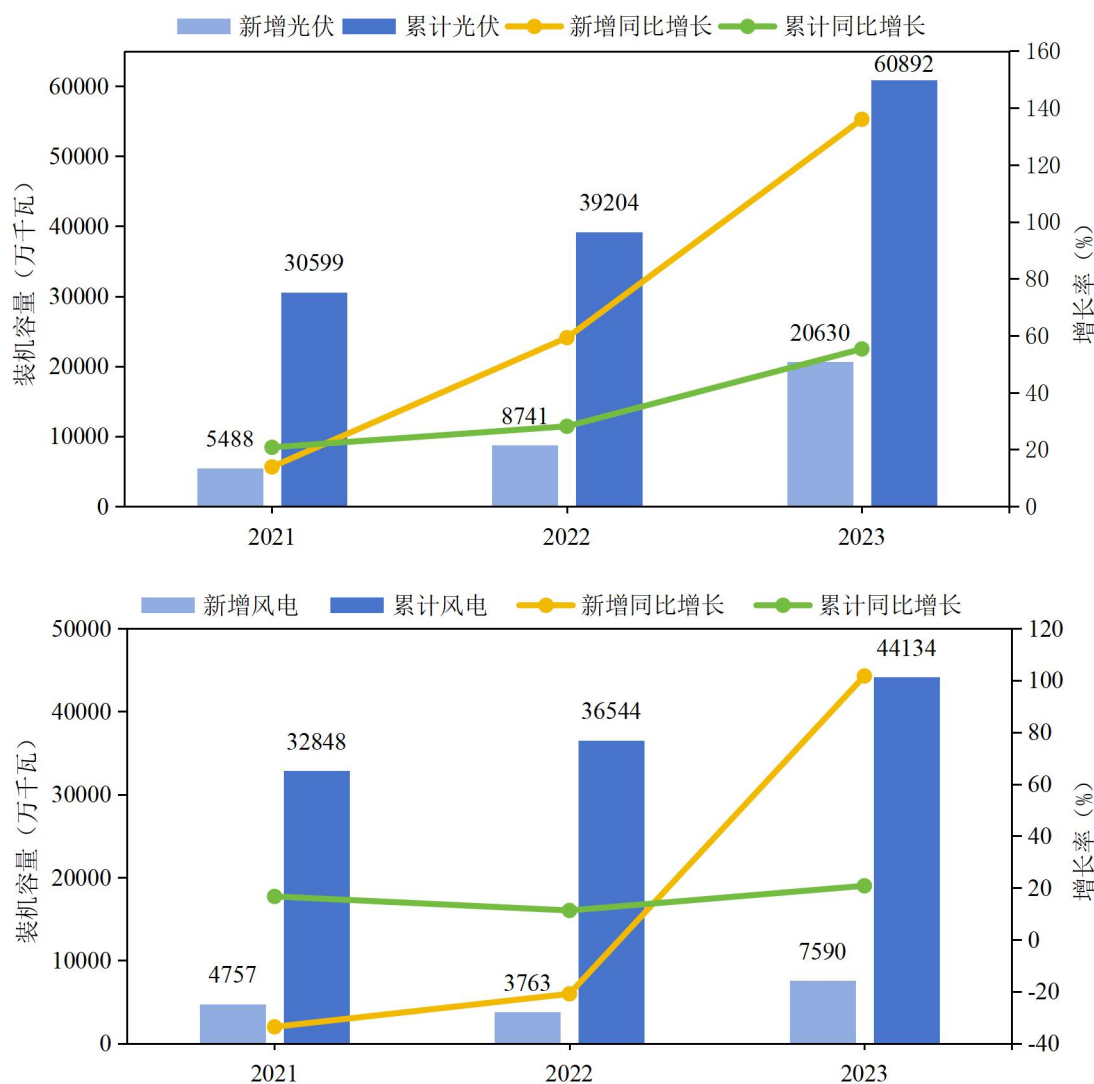


图 5 2021—2023 年中国光伏并网和风电新增/累计装机容量及其增长率

数据来源：国家统计局。

电力系统正在向清洁低碳、安全可控、灵活高效、开放互动、智能友好的新型电力系统演进。在顶层设计上，2023 年 7 月召开的中央全面深化改革委员会第二次会议审议通过《关于深化电力体制改革加快构建新型电力系统的指导意见》，强调要深化电力体制改革，加快构建清洁低碳、安全充裕、经济高效、供需协同、灵活智能的新型电力系统，更好推动能源生产和消费革命，保障国家能源安全；2023 年 9 月，国家发展改革委、国家能源局联合印发《关于加强新形势下电力系统稳定工作的指导意见》，提出了新形势下做好电力系统稳定工作的思路与策略^[9]。在实践方面，第一，新型储能技术不断涌现，应用场景不断拓展，在促进新能源开发消纳、提高系统安全稳定运行水平和服务用户灵活高效用能方面发挥功效，有力支撑新型电力系统构建。目前，虽然锂离子电池储能仍占主导地位，但压缩空气储能、液流电池储能、飞轮储能等非锂储能技术已逐渐实现应用突破，为新型电力系统建设和多元用户侧场景提供了更多的技术选择。截至 2023 年底，已投运锂离子电池储能占比 97.4%，铅炭电池储能占比 0.5%，压缩空气储能占比 0.5%，液流电池储能占比 0.4%，其他新型储能技术占比 1.2%^[10]。“十四五”前三年，新型储能装机规模快速增长。2023 年，新型储能新增装机容量 2260 万千瓦，较 2022 年底增长超过 260%（见图 6）。第

二，电网企业发挥电网基础性、先导性作用，加快构建新型电力系统，服务国家重大战略需求。近年来，国家电网投运多项特高压工程，不仅全面突破特高压输电技术，构建起完善的特高压试验和研究体系，还率先构建完整的特高压试验、研究、技术标准体系，研发世界首套完全可控换相技术换流阀，自主研制特高压换流变有载分接开关工程样机，建成新一代电磁暂态仿真平台；由于风电、光伏发电具有间歇性、不稳定性的特点，南方电网推动数字电网建设，使各类电力资源可感知、可预测、可控制，支撑复杂大电网安全稳定运行，目前，南方电网风电、光伏短期预测准确率分别达到 85%、91%，可减少数百万千瓦的调节电源建设；此外，国家电网推动大型风光电基地和储能设施建设，目前，经营区风光新能源累计并网容量近 8.7 亿千瓦，利用率保持 97% 以上；不仅如此，客户侧能源量测数据交换协议在国家电网经营区智能电表上的应用规模正逐步扩大，进一步提升了用电信息采集系统的互联水平和数据交换的能力。

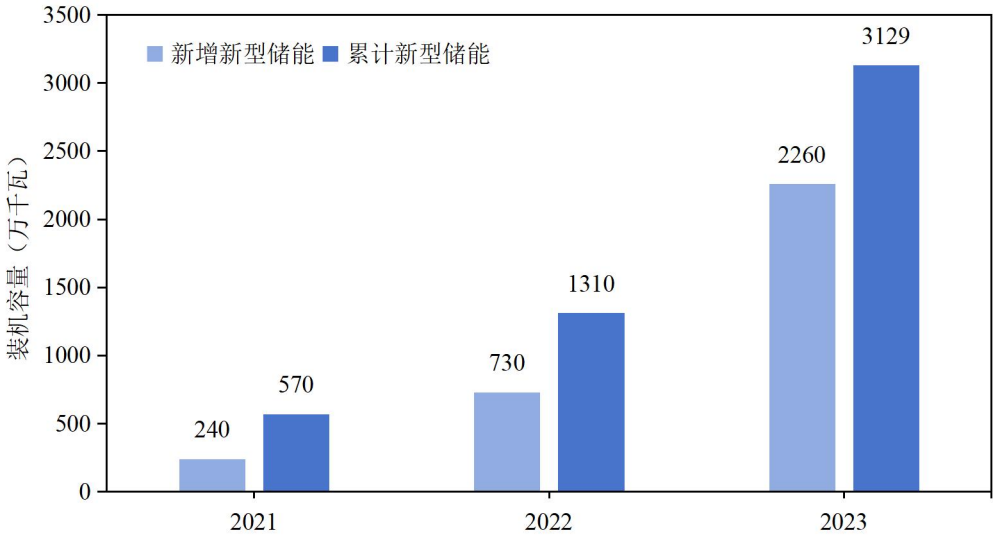


图 6 2021—2023 年中国新增/累计新型储能装机容量

（四）重点领域、行业和产品设备节能降碳更新改造加快推进

工业领域节能降耗成效逐步显现。“十四五”以来，中国加快推进重点领域节能降碳，相关措施包括煤炭清洁利用，钢铁、石化化工、有色金属、建材行业等领域落后产能出清，以及生产设备、储能设备、用能设备更新和技术改造等。在钢铁行业，实施由中国钢铁工业协会提出的“极致能效”工程；在建材行业，推进“六零”工厂建设，即零外购电、零化石能源、零一次资源、零碳排放、零废弃物排放、零员工的“六零”示范工厂；在有色行业，着力提高能源利用效率；在化工行业，加快发展新材料、高端专用化学品等战略性新兴产业。一些重点大中型企业能耗水耗达到世界先进水平，水泥、电解铝、晶硅、炼油、乙烯等部分产品能效指标领跑全球。据统计，2021—2023 年，全国完成煤电节能降碳改造、灵活性改造、供热改造超 7 亿千瓦，火电平均供电煤耗降低 0.9%；钢铁、电解铝、水泥、炼油、乙烯、合成氨等行业能效标杆水平以上产能占比平均提高 6%^[1]。

建筑领域绿色转型成效显著。为加快推动建筑领域节能降碳，住房和城乡建设部于 2022 年发布《“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划》，明确了到 2025 年的建筑节能改造目标。“十四五”以来，中国已累计完成既有建筑节能降碳改造 24 亿平方米，超低能耗建筑、近零能耗建筑、装配式建筑加快发展。截至 2023 年底，全国城镇累计建成绿色建筑面积约

118.5 亿平方米，获得绿色建筑标识项目累计达 2.7 万余个；2023 年全年，城镇新建绿色建筑面积约 20.7 亿平方米，占城镇新建建筑面积的 94%^[12]。

绿色低碳交通运输体系加速构建。在交通运输结构调整方面，持续推进大宗货物和中长距离货物运输“公转铁”和“公转水”。2018—2023 年，中国铁路和水路货运量占比由 25.2% 上升到 26.3%，公路货运量占比由 74.8% 下降到 73.7%。在交通用能多元化发展方面，持续提升公路沿线充电服务保障能力，推进新能源、清洁能源应用。截至 2023 年，全国新能源汽车保有量占全球总保有量一半以上，城市新能源公共汽车占比超过 77%，部分城市已实现公共汽车“全面电动化”，公路货运新能源与清洁能源车辆比例持续提升^[13]。在绿色交通设施建设方面，加快交通领域绿色投资、发展交通领域绿色金融。截至 2023 年底，中国充电基础设施累计达 859.6 万台，已建成世界上数量最多、辐射面积最大、服务车辆最全的充电基础设施体系^[14]。在生活方式转型方面，倡导推广简约适度、绿色低碳的交通出行方式，目前中国城市公共交通和绿色出行发展已取得显著成效。2024 年 6 月发布的《交通运输大规模设备更新行动方案》提出，将通过提供资金补贴淘汰更新老旧大规模交通设施，争取在 2028 年实现交通运输行业碳排放强度和污染物排放总量与强度的进一步下降。

用能产品设备能效提升工作稳步推进。数据显示，中国在运主要用能产品设备保有量超过 50 亿台（套），年能耗量约占全国能耗总量的 80%，一些设备能效水平偏低，更新改造潜力巨大^[15]。为推动完成“十四五”能耗强度下降约束性指标，2024 年，国务院发布《推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案》，国家发展改革委发布《重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平（2024 年版）》，对扩大能效水平覆盖范围、提升节能降碳标准要求、产品设备更新改造和回收利用等工作进行部署，将促进先进设备生产应用和先进产能比重提升，引领产业绿色转型和高质量发展。

（五）碳市场机制不断完善，未来将在双碳制度体系中发挥更大作用

2021 年起，中国全国碳市场正式运行，截至目前，全国碳市场覆盖年二氧化碳排放量约 51 亿吨，纳入重点排放单位 2257 家，成为全球覆盖温室气体排放量最大的碳市场。截至 2023 年 12 月 31 日，全国碳市场碳排放配额累计成交 4.42 亿吨，累计成交额 249.19 亿元。

《碳排放权交易管理暂行条例》于 2024 年 5 月 1 日起施行，为全国碳排放权交易市场运行管理提供明确法律依据。《碳排放权交易管理暂行条例》以数据质量管理为重点，有效提升了全国碳排放权交易市场立法层级，形成了完备的制度体系；规范了温室气体排放数据质量管理体系；明确了碳排放权交易违法行为及其法律责任，将为构建高水平碳排放数据质量管理体系、建设高标准市场体系提供坚强法律支撑。

2024 年初，全国温室气体自愿减排交易市场启动^[15]。作为调动全社会力量共同参与温室气体减排行动的一项制度创新，全国温室气体自愿减排交易市场有望推动形成强制碳市场和自愿碳市场互补衔接、互联互通的全国碳市场体系。2023 年 3 月 30 日至 4 月 30 日，生态环境部向社会公开征集到 300 多个 CCER 方法学建议，最终制定发布了首批 4 项方法学，包括造林碳汇、并网光热发电、并网海上风力发电、红树林营造。展望未来，碳市场的扩围有望在 2024—2025 年实现。

2023 年 12 月 27 日，《中共中央国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》对全国碳市场建设作出全面部署，要求进一步发展全国碳市场，稳步扩大行业覆盖范围，丰富交易品种和方式，建设完善全国温室气体自愿减排交易市场^[16]。2024 年，《政府工作报告》明确将扩大全国碳市场行业覆盖范围作为政府年度工作任务^[17]。2024 年 2 月，生态环境部副

部长赵英民在国务院新闻办举行的政策例行吹风会上透露，已开展全国碳市场扩围的专项研究。相关的技术文件起草工作已经基本完成，生态环境部正在积极推动，争取尽快实现中国碳排放权交易市场的首次扩围，届时将囊括发电、钢铁、建材、有色、石化、化工、造纸、航空等重点行业，这八个行业的二氧化碳排放量占到中国二氧化碳排放总量的 75% 左右^[18]。2024 年 3 月、4 月，生态环境部先后发布铝冶炼行业、水泥熟料行业的碳排放核算、报告与核查指南的征求意见稿^{[19][20]}。2024 年 5 月 1 日，国务院《碳排放权交易管理暂行条例》正式施行，为进一步推动了碳市场有序发展提供了法律层面的支持^[21]。

2024 年 9 月 9 日颁布的《全国碳排放权交易市场覆盖水泥、钢铁、电解铝行业工作方案（征求意见稿）》，提出要按照“边实施、边完善”的工作思路，分两个阶段做好水泥、钢铁、电解铝行业纳入全国碳排放权交易市场相关工作，积极稳妥有序扩大全国碳排放权交易市场覆盖范围。未来，全国碳排放权交易市场将进一步优化制度框架，扩展覆盖更多高排放行业，引导生产要素向低碳、绿色流动，使行业内部优质产能得到充分释放，更好地扩大碳市场的减碳效果、优化产业结构。

（六）发布甲烷控排顶层设计文件，设定能源、农业和废弃物处理行业甲

烷回收利用量化目标

长期以来，中国积极开展甲烷控排工作，采取多种政策和经济措施控制能源、农业及废弃物等领域甲烷排放的增长。根据《中华人民共和国气候变化第三次两年更新报告》，2018 年中国甲烷排放共计 6411.3 万吨，折合为 13.46 亿吨二氧化碳当量。其中，能源活动是第一大甲烷排放源，主要是煤矿开采产生的排放，在甲烷总排放量中的占比约为 44.7%；其次是农业活动的甲烷排放，在甲烷总排放量中的占比约为 37.2%；第三大甲烷排放源是废弃物处理，占比约为 11.9%。

双碳目标下，中国重视开展甲烷减排工作。碳达峰碳中和“1+N”政策体系中包括《农业农村减排固碳实施方案》，以及《中国应对气候变化国家方案》《“十二五”控制温室气体排放工作方案》《“十三五”控制温室气体排放工作方案》《“十三五”生态环境保护规划》等重要政策文件均对甲烷排放控制做出要求。《关于深化生态保护补偿制度改革的意见》《绿色债券支持项目目录（2021 年版）》《产业结构调整指导目录（2019 年本）》等政策强化利用经济手段支持甲烷排放控制。

2023 年 11 月，生态环境部等十一个部门联合发布《甲烷排放控制行动方案》，设定能源、农业和废弃物处理行业甲烷回收利用量化目标，见表 2。作为中国开展甲烷排放管理控制的顶层设计文件，《甲烷排放控制行动方案》提出了中国 2025 年和 2030 年分部门、分领域甲烷控排的主要目标，部署了加强甲烷排放监测、核算、报告和核查体系建设，重点推进能源、农业、垃圾和污水处理等领域的甲烷排放控制，加强污染物与甲烷协同控制，加强技术创新和甲烷排放控制监管等八项重点任务。在现有针对甲烷资源（以高浓度煤矿瓦斯和煤层气为主）回收利用的补贴和税收优惠的基础上，《甲烷排放控制行动方案》完善了对其他重点控排领域的经济激励政策，包括将甲烷减排项目纳入生态环境导向的开发项目，研究农业甲烷减排奖励补偿政策，以及再次强调将符合条件的甲烷利用和减排项目纳入温室气体自愿减排交易机制（CCER）涵盖范围^[22]。

表 2 甲烷排放控制行动方案中部分量化目标

行业	目标
能源	- 到 2025 年，煤矿瓦斯年利用量达到 60 亿立方米； - 到 2030 年，油田伴生气集气率达到国际先进水平。
农业	到 2025 年，畜禽粪污综合利用率达到 80%以上，2030 年达到 85%以上。
废弃物处理	- 到 2025 年，全国城市生活垃圾资源化利用率达到 60%左右； - 到 2025 年，城市污泥无害化处置率达到 90%以上。

（七）强化与生物多样性保护工作的协同，生态系统碳汇稳步提升

气候变化与生物多样性之间具有紧密、复杂的耦合关系，协同应对气候变化与保护生物多样性已成为国际和国内环境治理不可或缺的重要任务。生态系统的生物多样性越丰富，恢复能力、碳储存与吸收能力就越强。因此，保护生物多样性对减缓和适应气候变化具有重要的意义。2021 年，全国森林植被生物量达 218.86 亿吨，全国林草植被总碳储量达 114.43 亿吨。其中，林木植被碳储量为 107.23 亿吨，草原植被碳储量为 7.20 亿吨。林草植被年固碳量为 3.49 亿吨，年吸收二氧化碳当量为 12.80 亿吨^[23]。2023 年 4 月，全国生态保护红线全面划定，涵盖绝大部分重要的自然生态系统。同月，《生态系统碳汇能力巩固提升实施方案》发布，提出了到 2025 年、2030 年巩固和提升生态系统碳汇的主要目标和重点任务。林草碳汇、湿地碳汇和农田土壤碳汇的提升取得良好成效，生态系统固碳作用进一步稳定。

在法律体系和政策框架方面，中国形成以环境保护法、野生动物保护法、森林法、野生植物保护条例、自然保护区条例等为基础的生物多样性保护和可持续利用法律法规体系。作为《生物多样性公约》第十五次缔约方大会（COP15）主席国，中国持续推动“昆蒙框架”落实，发布《中国生物多样性保护战略与行动计划（2023—2030 年）》，明确了新时期生物多样性保护战略，部署了生物多样性主流化、应对生物多样性丧失威胁、生物多样性可持续利用与惠益分享、生物多样性治理能力现代化等优先领域，以及每个优先领域下的优先行动，为各部门、各地区推进生物多样性保护工作提供指引。当前，中国已经构建起一套相对完备的生态系统保护屏障体系，全方位保护野生动植物种群及生物遗传资源，对于维护生物多样性具有深远意义。同时，通过实施精细化的国土空间规划策略，明确划定自然保护地范围，依据生态系统的特定功能区域进行科学划分，合理确定了土地的开发利用强度与方式。这一举措不仅能促进生态系统功能的最大化发挥，还显著增强了生态系统在面对气候变化等外部风险时的自我恢复与适应能力，为构建生态安全屏障、实现人与自然和谐共生奠定了坚实基础，不断增强抵御气候风险的韧性。

此外，中国大力支持发展中国家保护和恢复生物多样性，在 COP15 上承诺将率先出资 15 亿元人民币成立昆明生物多样性基金，并于 2024 年 5 月正式签署昆明生物多样性基金合作协议。昆明生物多样性基金的正式启动将为促进“昆蒙框架”成功实施、加速全球气候变化与生物多样性的协同性治理进程贡献中国力量。

（八）中国绿色低碳转型过程仍面临多重挑战，需进一步释放市场、技术和政策潜力

“十四五”能源消费和碳排放指标完成情况不及“十三五”时期。截至目前，《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（以下简称“十四

五”规划）实施已实现时间过半、并且总体任务过半。此前，国家发展改革委发布的《〈中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要〉实施中期评估报告》显示，在“十四五”规划设置的 20 项主要指标中，有 4 项指标的进展滞后于预期，其中包括两项低碳转型关键指标，分别为单位 GDP 能源消耗降低、单位 GDP 二氧化碳排放降低。2024 年《政府工作报告》明确提出，今年发展主要预期目标之一是单位 GDP 能耗降低 2.5% 左右，生态环境质量持续改善。这一量化目标将进一步推动中国的能源结构转型、产业结构转型和能源效率提升。在未来一段时期内，中国能源消费总量仍将保持刚性增长，完成“十四五”全国能耗强度和碳排放强度降低的约束性指标仍然面临压力。

能源和电力消费仍处于刚性增长区间。中国经济仍处于稳定增长阶段，能源和电力消费在碳达峰前仍有一定增长空间。2023 年，中国人均一次能源消费量为 4.09 吨标准煤，约为加拿大的三分之一，美国的五分之二，德国的 87.4%，未来能源消费仍有一定增长空间^[24]。2023 年，中国能源和电力消费弹性系数均超过 1（见图 7）。一方面，全国终端用电电气化水平提升仍在持续推进，《新型电力系统发展蓝皮书》提出，2030 年终端用电电气化水平提升至 35% 左右。终端电能替代需求将持续拉动电力消费持续增长。另一方面，光伏产业、新能源汽车产业、AI 产业等新兴产业处于高速增长阶段，新兴产业在经济结构中占比提升或将持续抬升电力消费弹性。

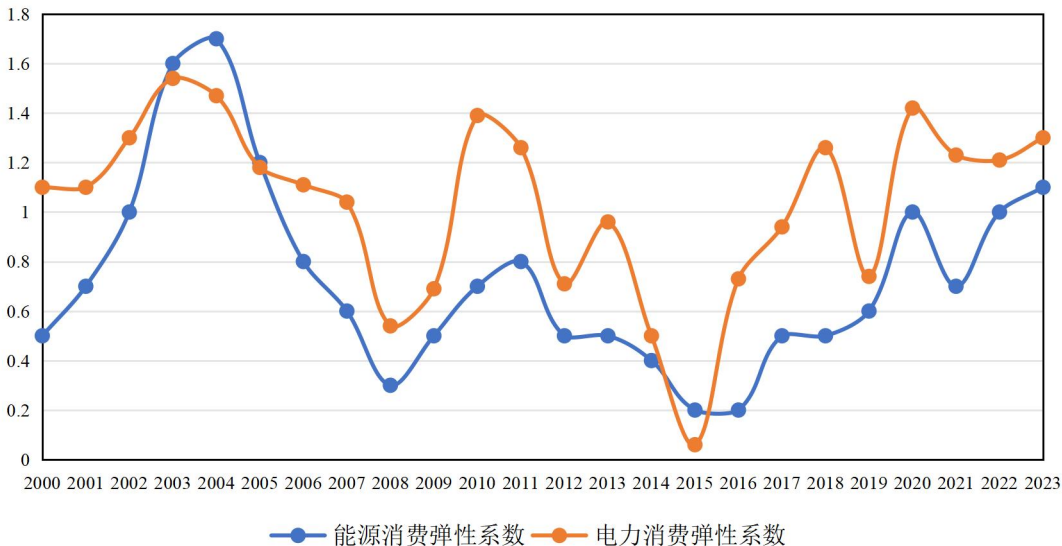


图 7 中国 2000—2023 年能源消费弹性系数和电力消费弹性系数变化趋势

数据来源：国家统计局。

可再生能源消纳将成为未来一段时间低碳转型的工作重点。2015—2023 年，中国可再生能源装机容量占全国发电总装机容量的比重由 30% 左右提升至 50% 左右，十年间增长约 20%，而可再生能源发电量占全社会用电量的比重由 20% 左右提升至 30% 左右（图 8）。在能源转型背景下，风电、光伏是当前最有条件和可能性支持中国电力需求增长的电源。当前可再生能源发展面临包括分布式可再生能源用户消纳不足、电网接纳能力和动力不足、传输通道不畅和储能成本分摊机制尚未落实等挑战，一方面需要与大规模可再生能源相匹配的综合性系统转型，另一方面需要进一步发展可再生能源技术。

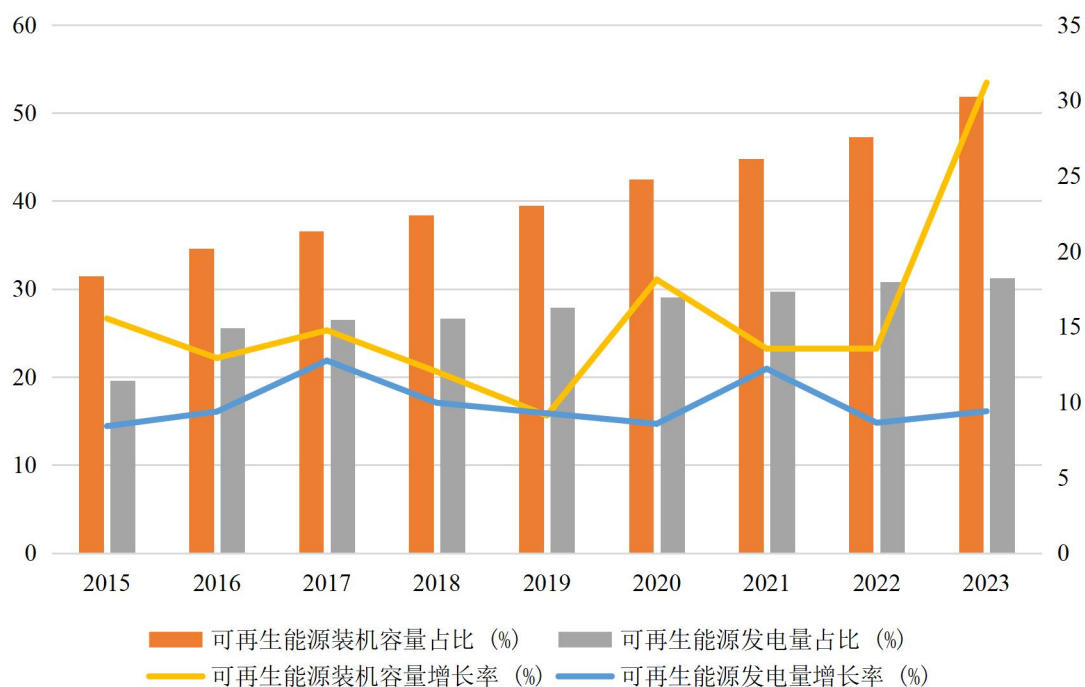


图 8 2015—2023 年中国可再生能源装机容量及增速

基础研究能力有待加强，关键低碳、零碳、负碳技术储备不足。中国原创性科技成果较少，对颠覆性、系统性的低碳、零碳、负碳技术关注不足，诸多体制机制对科技成果转化造成障碍，创新要素尚未实现高效配置。技术创新是实现深度减排的核心和关键所在，未来随着国际经济利益博弈与贸易保护的深化，技术的转移与合作将面临更大阻力。

支撑碳达峰及达峰后排放下降的制度体系仍需完善。一是碳达峰碳中和缺乏基本的法律制度支撑。应对气候变化和双碳相关的专门法律体系尚未建立，“能源法”仍在制定过程中，与气候变化相关的《电力法》《煤炭法》《可再生能源法》和《节约能源法》等相关法律也都没有将碳减排作为一项重要的制度安排纳入其中。二是碳排放交易作为实现双碳目标重要的市场化手段，目前尚未能和碳排放总量控制目标有效衔接。三是随着新能源产业进入新发展阶段，需对财税政策体系进行优化和完善，包括及时清理低效补贴、产业政策要更多支持绿色低碳创新而非产能扩充，以及制定和实施地方政策时应注重公平性和一致性。

四、中国促进全球绿色低碳转型的贡献与障碍

（一）中国清洁能源产品为降低全球清洁能源使用成本、加速低碳技术部署、提高能源可及做出重要贡献

2023 年，全球清洁能源蓬勃发展，新增可再生能源装机容量 5.1 亿千瓦，比 2022 年增

加 50%，其中中国贡献超一半²。在实现自身清洁低碳发展的同时，中国也为全球能源转型和应对气候变化提供优质可再生能源产品和产能，让可再生能源在全球范围（尤其是发展中国家）得到广泛应用。通过向全球近 200 个国家和地区出口风电、光伏产品，中国正在帮助广大发展中国家获得清洁、可靠、便宜的能源。据统计，2022 年，中国可再生能源发电量相当于国内减排二氧化碳约 22.6 亿吨，出口的风电、光伏产品为其他国家减排二氧化碳约 5.73 亿吨，合计减排超 28 亿吨，约占全球同期可再生能源折算碳减排量的 41%^[25]。中国出口的电动汽车、锂电池、光伏产品等清洁能源产品不仅丰富了全球供给，缓解了全球通胀压力，也为全球应对气候变化和绿色低碳转型作出巨大贡献。

中国的绿色技术、绿色产品具有明显的正外部性，清洁能源技术创新不断取得突破，为全球绿色低碳转型提供重要助力。2012 年以来，中国不断推动清洁能源技术创新。在装备制造方面，目前中国已培育出一批国际一流能源装备制造企业，全球前 5 大风电整机企业中有 4 家中国企业，前 10 大电动汽车电池制造商里有 6 家中国企业，成为稳定全球清洁能源产业链供应链的重要力量。中国在提高可再生能源装机规模和降低可再生能源发电成本方面，均处于世界领先地位。过去十年来，全球光伏、陆上风电、海上风电的装机规模不断增加，加权平均平准化电力成本（LCOE）不断下降（见图 9）。其中，光伏发电成本下降幅度最大，从 2010 年的 0.45 美元/千瓦时降至 2022 年的 0.049 美元/千瓦时，下降接近 90%。

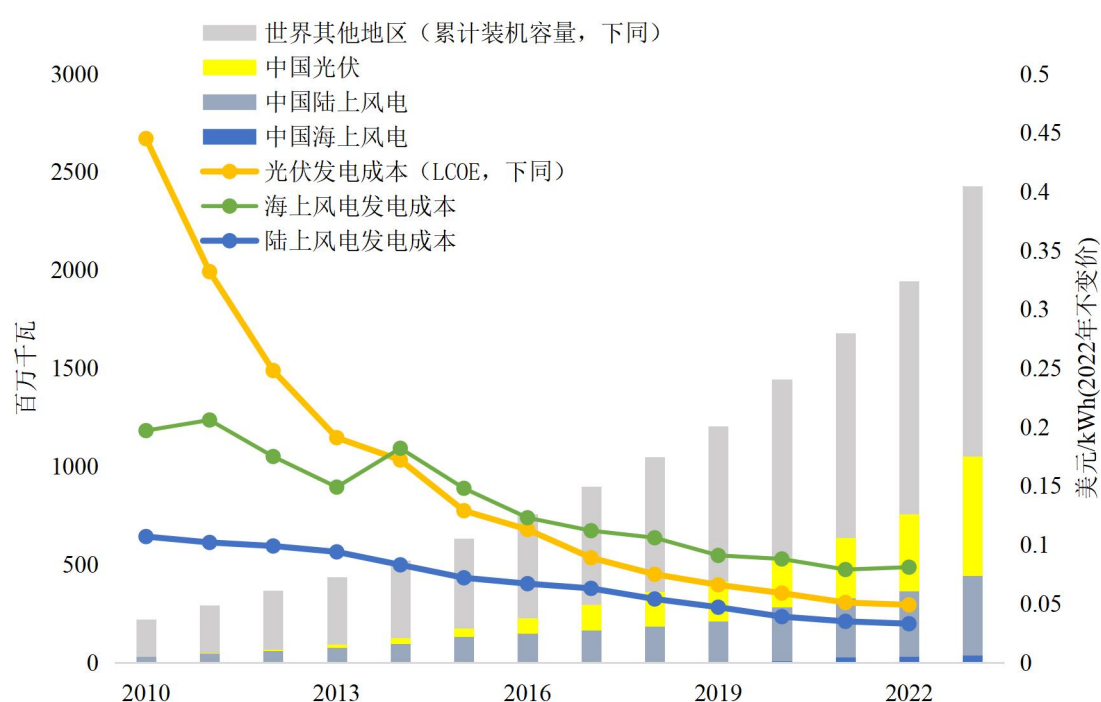


图 9 2010-2023 年全球光伏、风电装机规模和发电成本变化趋势

数据来源：国际可再生能源署。

COP28 上，各缔约方就“到 2030 年，可再生能源装机容量增至三倍”达成共识。为实现这一目标，到 2030 年，全球平均每年新增可再生能源装机容量需达到 1100 吉瓦，也就是在 2023 年的记录上再增加一倍。但目前的预测表明，如果不采取紧急的干预政策，这一目标将遥不可及。以二十国集团（G20）国家为例，2023 年 G20 成员国的可再生能源发电装

² IEA, Renewables 2023. <https://www.iea.org/reports/renewables-2023/executive-summary>

机容量增加了 416.2 吉瓦，同比增长 15.0%，累计装机容量达到 3084 吉瓦。但要实现 2030 年可再生能源目标，G20 成员国必须在 2030 年前每年要新增可再生能源发电装机容量 900 吉瓦以上^[26]。

中国在可再生能源国际合作方面的进展与高质量共建“一带一路”密不可分。“一带一路”沿线国家的太阳能资源丰富，其年光伏发电潜力总量可达 448.9 万亿千瓦时，但在全球 6.75 亿无法获取电力的人口中，“一带一路”沿线国家的人口占比近 30%^[27]，光伏发电等绿色电力将为实现能源可及提供重要助力。2021 年 9 月，中国国家主席习近平在第七十六届联合国大会一般性辩论时表示，中国将大力支持发展中国家能源绿色低碳发展，不再新建境外煤电项目。从投资规模上看，中国主要企业在 2015—2023 年期间，投资海外可再生能源的总规模达到 311 亿美元^[28]。2023 年，中国企业新签约境外电力项目 727 个，合同额总计 513.64 亿美元，同比增长 51.1%，装机容量总计 72.9 吉瓦。其中，签约光伏发电项目 180 个，项目金额 171.6 亿美元，同比增长 72.2%，继续保持高增速。新项目主要集中在亚洲（77 个），其次为非洲（45 个）、欧洲（39 个），南美洲、大洋洲、北美洲签约项目较少^[29]。中国还与哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦等国家在太阳能资源开发、光伏电站建设等方面开展了合作，为当地提供了可持续的能源供应，促进了当地经济的发展。当前，“一带一路”能源合作“朋友圈”持续扩大，能源合作伙伴关系成员国数量已达到 33 个，打造了亚太经合组织可持续能源中心、中国—东盟清洁能源合作中心等 6 个区域能源合作平台^[30]，促进相关国家和地区在能源领域的共同发展、共同繁荣。

（二）中国积极拥抱国际可持续贸易体系，参与和引领全球软性商品绿色价值链建设

中国在推动全球软性大宗商品供应链的绿色低碳转型方面拥有巨大潜力。作为世界货物贸易第一大国，中国处于全球软性商品价值链的核心。受经济实力提升和国内生产需求扩大等因素推动，中国对大豆、林产品、牛肉和棕榈油等软性大宗商品的进口量逐年增加。2023 年，中国全年大豆消费量占世界总产量的 1/3 左右，大豆进口量约占全球大豆进口总量的 64%。2019 年，中国成为仅次于印度的世界第二大棕榈油进口国、世界第三大棕榈油消费国（除欧盟以外）。中国牛肉进口增长迅速，自 2018 年以来已成为进口数量超过美国、价值量仅次于美国的世界第二大牛肉进口国。中国也是世界上最大的林产品进口国，2022 年中国木材（包括原木和锯木）进口量约占全球木材进口总量的 40%^[31]。

中国积极参与加快软性大宗商品供应链绿色转型相关工作。在战略层面，2021 年 10 月，中国和欧盟举行第二次中欧环境与气候高层对话，并发布联合新闻公报，就加强在森林资源保护及可持续管理、可持续供应链、打击木材非法采伐及相关贸易领域的合作达成共识。中国于《联合国气候变化框架公约》第二十六次缔约方大会（COP26）上签署《关于森林和土地使用的格拉斯哥领导人宣言》，承诺到 2030 年停止并扭转全球森林丧失和土地退化。在 COP26 召开期间，中美双方联合发布《中美关于在 21 世纪 20 年代强化气候行动的格拉斯哥联合宣言》，也提出将通过有效执行各自关于禁止非法进口的法律，共同支持消除全球非法毁林^[32]。中国也在积极推动“一带一路”绿色供应链合作。2017 年，原环境保护部、外交部、商务部和国家发展改革委联合发布了《关于推进绿色“一带一路”建设的指导意见》，强调要加强绿色供应链管理，促进绿色生产、采购和消费，加强绿色供应链的国际合作与协调。

中国企业积极参与价值链绿色化的国际合作。2018 年，中国食品土畜进出口商会（CFNA）参与发起成立中国可持续棕榈油联盟，为棕榈油供应链的利益相关方提供合作

平台，推动可持续棕榈油的生产、贸易和消费。2021年，中国肉类协会发布了《肉类产业绿色贸易规范》，将“避免采购毁林高风险地区的产品”纳入规范；共有408家中国公司加入科学碳目标倡议（SBTi）致力于气候行动和减排，其中，379家企业提交了气候目标，并表示将优先塑造绿色供应链，例如对供应链进行碳盘查，采购经可持续认证的产品；174家企业提交的气候目标已获得通过。中粮集团通过提供技术指导和科技支持，促进了泰国、柬埔寨、缅甸、老挝等“一带一路”沿线国家的农业生产力和可持续发展，在提高合作国家农产品质量和产量的同时保护当地生态环境，实现了经济效益与环境保护的双赢。在第六届中国国际进口博览会期间，中粮国际与蒙牛旗下现代牧业就采购“零毁林”巴西大豆达成协议。自2014年进入巴西市场以来，中粮国际通过推动供应链上下游各方共同行动，在当地建立了以农产品可追溯性为核心的可持续大豆供应链。目前，中粮国际已实现巴西直接采购大豆的100%完全可追溯^[33]。大豆、牛肉、木材、棕榈油等行业的可持续供应链建设可以降低毁林和原生植被转化导致的碳排放风险。

（三）绿色低碳转型国际合作存在的问题

1. 贸易单边措施，关税和非关税壁垒为全球绿色低碳转型带来不确定性

自欧盟制定CBAM以来，贸易与气候议题越来越紧密地联系在一起。美国新任气候特使约翰·波德斯塔（John Podesta）的施政核心就是贸易，重点强调与盟国和伙伴国合作，减少绿色产业链的依赖性。2024年5月14日，白宫发表声明，宣布拜登政府将继续保留其前任特朗普政府实施的关税政策，并加征对其他中国商品的关税，涵盖钢铁和铝、半导体、电池、关键矿物、太阳能电池和起重机等商品。其中，对中国电动汽车征收的进口关税将由25%激增至100%。美国《通胀削减法案》还规定，2024年之后，使用中国电池组件制造的车辆将无法获得税收抵免，此后美国政府宣布给予电动车企业和电池制造商两年宽限期。此外，英国政府于2023年12月18日正式宣布，将从2027年起实施英国碳边境调节机制，日本、加拿大等国家也在开展CBAM相关的研究和讨论，并可能在未来几年内推出相关的政策。

研究表明，根据当前规则，CBAM对欧盟贸易伙伴的影响一定程度上取决于这些贸易伙伴对该机制的应对方式，总体而言对中国出口产品的影响较小，钢铁和铝是主要受冲击部门。但与此同时，也要认识到，气候贸易措施将本应由发达国家承担的消费排放责任转移到发展中国家，增加了发展中国家的减排负担，对发展中国家的出口、产业转型升级和社会福利造成负面影响。研究表明，欧盟CBAM将恶化全球的收入分配，加剧发达国家和发展中国家之间的福利差距，“气候俱乐部”施加惩罚性关税本身对减排意义不大，但给非俱乐部成员国带来巨大的成本压力。CBAM对低收入和中等收入国家的影响尤为严重，导致其贸易额与高收入经济体相比出现下降，这对受影响行业的就业保障构成严重挑战。此外，CBAM可能会对世界贸易组织（WTO）和联合国气候变化框架公约等多边体系以及“共同带有区别的责任原则”等规则带来冲击。

非关税壁垒也在增加。对于锂离子电池和光伏产品，欧盟《电池和废电池条例》也于2023年8月17日正式生效，该条例虽旨在建立可持续的电池管理模式，但事实上也提高了欧盟以外地区生产的电池产品以及新能源汽车进入欧盟市场的门槛。自美国所谓的《维吾尔强迫劳动预防法案》颁布以来，美国海关已经扣留了多达3吉瓦的太阳能组件。

单边贸易措施（尤其是高额的关税和各种非关税壁垒）阻碍了技术和产品在全球范围内的流通和优化，对国际合作与信任构建造成了影响，产业技术脱钩断链将大大提高全球气候治理的成本。为了真正推动全球绿色低碳转型，国际社会需要更加公正和包容的多边贸易和环境政策，以确保所有国家都能在减碳的道路上共同前行。

2. 发展中国家财政空间紧张，在实现气候目标和可持续发展目标方面面临较高的转型成本

对于资金不足的发展中国家来说，应对气候变化常常与消除贫困等目标产生冲突。部分发展中国家还处于快速工业化、城市化阶段，能源需求量较大，过快推动能源转型可能会导致能源供应短缺和更高的转型成本。为了满足能源需求增长，发展中国家不得不在经济发展和碳减排之间进行权衡。

发展中国家受财政收入停滞、借贷成本上升和货币贬值影响，偿债负担加重，投资可持续发展的能力也因此受限。由于主要发达国家中央银行实施货币紧缩产生重大的溢出效应，许多以美元或欧元计价的债务水平较高的发展中国家面临着借贷成本居高不下、进入国际资本市场受限和汇率贬值等问题。2022年3月，美联储停止净资产购买后的6个月里，新兴市场经济体货币对美元集体贬值约9%。自2022年第一季度以来的利率大幅上升以及流动性状况趋紧对财政平衡产生了不利影响，重新引发了世界各国对财政赤字和债务可持续性的担忧。对许多发展中国家来说，越来越紧缩的财政空间限制了其投资可持续发展和应对气候危机的能力。2022年，50多个发展中经济体用于支付利息的支出超过政府总收入的10%，25个国家超过20%。从中期来看，发展中国家不仅增长前景低迷，还需要增加对教育、卫生和基础设施的投资，政府预算面临多重压力，加剧了财政脆弱性。

发展中国家获取足够的外部融资，以刺激投资和增长、应对气候变化相关风险并加快实现可持续发展目标存在一定困难。自《巴黎协定》之后，全球经济能源转型资金的支出处于增长态势，但在发达国家和发展中国家之间存在显著差距。自2015年《巴黎协定》通过以来，可再生能源领域的国际投资增加了几乎两倍，但大部分集中在发达国家；发展中国家每年需要约1.7万亿美元的可再生能源投资，但在2022年仅吸引了价值5440亿美元的清洁能源外国直接投资。发展中国家可持续发展目标的年度资金缺口为4万亿美元，发达国家称向发展中国家承诺的每年提供1000亿美元资金支持的目标刚刚实现，但国际社会对气候资金定义等方面仍存争议，而发展中国家较高的风险评级又缺乏对国际私人投资的吸引力。在发达国家的资金流动和交易量因多重危机驱动（如俄乌冲突、高价食品和能源以及债务压力）减少的情况下，针对发展中国家气候转型投资的下行压力将继续存在^[34]。

3. 平衡全球绿色价值链的收益分配存在挑战

全球价值链向绿色化转型有望实现更广泛的环境和社会效益，但在国家之间和国家内部公平地实现经济收益分配仍存在挑战。发达国家由于较早布局绿色产业，凭借技术优势和资本力量，居于价值链中的较高位置，如技术标准制定、核心设备生产；发展中国家和最不发达国家则多局限于价值链的底端，如原材料提供和初级加工，难以获得相应的高附加值收益。从发展角度来看，发展中国家和最不发达国家在经济结构转型方面进展缓慢，在全球绿色价值链中处于较低位置^[35]。从生态角度来看，发展中国家，包括最不发达国家仍然是世界市场上大多数生态资源的净提供者，促成其他区域的消费与碳排放，始终位于碳密集型全球价值链底端^[36]。

在全球价值链的框架下，成本与收益的分配不均问题尤为凸显，尤其在软性商品领域显得更为普遍。出口国如巴西和阿根廷，尽管提供了大量的大豆和牛肉，却面临生态破坏和资源枯竭的风险，收益相对较低；进口国方面，虽然可以通过全球贸易体系满足国内市场需求，但在全球价值链中却往往处于成本高昂而收益微薄的不利位置，同时还需承担推动供应链绿色化的重大责任与压力。与之相反，跨国公司（如嘉吉和邦吉）通过控制贸易和加工环节，拥有利润分配和赋值能力，实现了高额利润。这些企业通过规模化运营与市场垄断地位，将基础原材料转化为高附加值产品（如精炼豆油、加工牛肉），从而在价值链中占据了大部分利润，进一步加剧了软性商品绿色价值链中成本与收益分配的不均衡。

为解决这一困境，各国亟须加强合作与对话，提升供应链的透明度，制定和执行旨在平衡各方利益的政策与市场机制，积极推动供应链的绿色转型。同时，跨国公司亦应扮演关键角色，通过实施可持续采购政策、建立环境管理体系，确保供应链的透明度与可追溯性，共同推动软性商品价值链的绿色重塑，以期实现更加公平、可持续的全球价值链体系。

新兴绿色产业有望成为发展中国家和最不发达国家在全球价值链中实现转型的重要机会。以新能源汽车产业链为例，相较于传统汽车，新能源汽车不再受限于发动机技术系统限制，所需零部件大幅减少，动力电池在生产过程中增加值占比较高。在动力电池以及新能源汽车生产领域，发展中经济体的国际市场占有率显著提高。2023年，中国新能源汽车出口量达120.3万辆，同比增长77.6%，增速超过传统燃油车；光伏组件产量多年居全球首位，多晶硅、硅片、电池片、组件等产量产能的全球占比均超80%^[37]，为发展中经济体提供了重要的发展经验。

五、气候变化中性别主流化的路径分析

（一）性别议题在应对气候变化和全球气候治理中的重要性

妇女和女童占世界人口的一半。性别平等是一项基本人权，也是充分发挥人类潜力、推动可持续发展并最终实现和平社会的重要前提。增强妇女权能对生产力提高和经济增长也具有促进作用。

男女在传统社会经济结构中的不同作用和地位影响了他们获得相关的资源、权利与权力，包括获取土地资源、对清洁能源的投资以及适应气候变化的解决方案等，也影响他们参与和领导家庭和公共领域决策的能力与权力。因此，面对气候变化的影响，女性比男性更加脆弱。

由于社会文化规范原因，女性往往承担更多照顾家庭的责任，气候变化可能使女性在维持家庭卫生、健康方面付出更多代价，加剧女性在资源获得方面的不平等。尤其是对贫困女性群体而言，受到自然灾害、严重天气事件和气候变化的影响，她们更有可能陷入贫困，依赖自然资源维持生计，并承担使用和管理自然资源的责任，无法获得或控制资源以适应或减轻气候变化的影响。同时，由于承担了更多维持家庭生计的工作，女性对本地气候和环境条件有更多的认识和理解，可以为适应和减缓气候变化提供更加切实可行的方案。但是，由于在公共和决策论坛及治理结构中被边缘化，她们的独特观点往往得不到充分代表或有效反馈。因此，在气候变化工作中，也应充分考虑女性的参与和贡献，确保女性的视角得到表达和体现，实现气候行动和性别平等可持续发展目标的协同。

（二）全球气候治理中的性别议题不断凸显，需进一步推动多边合作，确保女性在气候议题上的平等权益

近年来，性别议题在《联合国气候变化框架公约》下更加突出。根据联合国的报告，各国对性别与气候变化之间联系的认识有所提高。100多个国家任命了国家性别和气候变化联络人；截至2022年底，“97%的国家适应计划（NAPs）和77%的适应信息通报明确提及性别问题”^[38]；根据2023年发布的最新国家自主贡献（NDC）综合报告，有79%的缔约

方在其 NDC 中提供了性别相关信息，但表示将在气候行动中考虑性别因素的缔约方只有 33%^[42]。

推动气候治理多边框架中的性别平等至关重要，主要有以下几种方式：

一是在联合国气候变化大会等国际会议中，确保女性代表的比例，提高她们在决策过程中的发言权和影响力。COP28 更新的性别结构报告^[39]指出，2023 年，女性成员所占比例各异，从技术执行委员会的 14%到适应委员会的 75%不等。2023 年，有五个组成机构报告称已实现性别平衡目标。2022 年，女性占组成机构所有职位的比例为 39%，2023 年这一比例是 38%。

二是可以通过多边国际组织提供的融资支持和能力建设，推动发展中国家和贫困地区将性别平等与气候变化和能源转型等议题协同考量，帮助发展中国家实现环境与社会公平的长效发展。例如，亚洲基础设施投资银行承诺向东南亚的中小企业提供高达 1000 万美元的融资，用于投资处于成长阶段的企业以弥合性别差距，促进该地区的性别平等。联合国环境规划署（UNEP）和联合国妇女署（UN Woman）为推动亚太地区气候变化和防御灾害风险中的性别平等，于 2018 年联合提出和实施“赋权——女性促进气候适应型社会计划”（EmPower: Women for Climate-Resilient Societies），已在孟加拉国、柬埔寨、越南、菲律宾、印度尼西亚等国开展了卓有成效的务实工作^[40]。该项目为弱势群体创造了新的生计机会，利用可再生能源解决方案减少了排放，并激发了政府间承诺在整个地区采取性别包容性政策和行动，并将下一阶段进一步扩大该项目^[41]。

三是在多边机制和国际合作中，可以通过建立气候领域的性别基金，专门支持性别平等与气候变化应对，提供资金支持妇女参与气候行动和获得相关技术培训；或者在已有的气候基金中增加对性别平等项目的资助，确保妇女在气候变化应对中获得同样的权益和权力。

四是多边平台可以推动跨国和跨区域的技术合作，帮助发展中国家提高女性在新能源和绿色技术领域的能力和技能，或者设立国际培训项目，提升女性在气候变化相关领域的技术水平和管理能力。

（三）推动国内公正转型，提升女性在转型中的绿色就业机会

近年来，中国在促进性别平等方面取得了显著进展。根据中国国家统计局的数据，2020 年妇女的劳动参与率为 61.4%，远高于 47%的全球平均水平。中国政府已在政策框架中强调了性别平等的重要性，包括“十四五”规划强调了性别平等以及“推动妇女参与经济社会发展”的必要性^[42]。此外，《中国妇女发展纲要（2021—2030 年）》也提出为妇女提供多样化的职业培训项目，特别是在高新技术产业、战略性新兴产业为女性提供更多的职业发展机会^[43]。然而，在重大的经济转型进程中，女性往往比男性受到更多的挑战。在双碳目标的引领下，绿色经济转型带来了新的挑战 and 机遇，根据国际能源署的预测，绿色转型会为中国的能源行业额外创造 360 万个就业岗位^[44]，需要出台有针对性的政策，保障和促进妇女的就业和发展权益。

当前，女性在更容易受到绿色转型影响的行业中的比例较高。在煤炭行业，在整体就业规模下降的背景下，女性就业比例从 2003 年的 21.9%降至 2020 年的 13.3%。因此，当煤炭行业面临转型、规模萎缩时，女性就业者更容易首先受到影响，转型的风险更高^[45]。有研究指出，中国应将应对气候变化和社会经济政策方面的做法有机结合，将支持妇女发展的包容性气候行动纳入转型的政策中^[46]。能源转型可以在创造新就业机会的同时，帮助受影响的工人和社区实现“公正转型”。通过利用这些政策领域之间的协同作用，中国在实现气候目标的同时，可以促进经济发展、可持续增长和妇女发展。具体建议包括：

一是提供再培训和技能提升机会，帮助女性劳动者适应新的绿色技术和工作要求。这包括设立专门的绿色技术培训项目，帮助女性劳动者掌握最新的绿色技术；为传统行业女性工人提供职业转换培训，涵盖可再生能源、绿色制造、环境保护等新兴行业的技能；开发和推广在线培训平台，提供灵活的学习模式，确保无法全职参加培训的女性可以有机会完成课程。

二是加强社会保障，为受到转型影响的女性劳动者提供更加完善的社会保障，确保她们在过渡期间的生活稳定。

三是建立相应政策机制，鼓励女性参与新兴绿色行业，包括通过教育和职业指导，建立公平的人才吸纳机制，鼓励和支持女性进入技术密集型和高增长的绿色行业。

（四）推动发展中国家绿色公正转型中的性别平等，发挥中国在全球气候治理中的引领作用

增强发展中国家和贫困地区女性在绿色低碳领域的适应性和影响力，有助于推动落实全球气候转型目标并兼顾性别平等与公平正义。目前，发展中国家女性受制于相对较低的教育水平和社会经济地位等因素，在本地应对气候变化行动中的参与度仍然较低。联合国数据统计显示，当极端天气灾害发生时，妇女和儿童死亡的可能性是男性的 14 倍，主要原因是其获取信息的途径、行动能力、决策能力以及资源均十分有限，且女性基本上被排除在制定应对灾害风险和复原力的政策、战略和方案之外^[47]。

近年来，随着国际气候公约和国际援助方案逐渐将性别平等纳入其气候合作机制的考量范畴，发展中国家开始关注性别平等在能源和气候变化中的重要性，以支持其在能源替代、气候投融资、绿色低碳供应链等领域的公正转型，具体实践与进展如下：

一是发展中国家陆续制定并出台有关性别平等的政策和法律法规，为本国气候变化行动兼顾性别平等创造良好的政策环境。例如，越南性别平等指数近年来明显提高，归因于越南制定“国家性别平等战略”并配套构建了日渐完善的有关性别平等的法律体系。

二是通过当地政府和民间机构为发展中国家和贫困地区女性提供绿色产业相关的教育与培训资源，并为女性创业者提供资金、技术支持和市场准入机会。国际可再生能源署的数据显示，尽管女性占全球劳动力的 48%，但女性在传统能源部门和可再生能源部门中的就业比例仅为 22% 和 32%^[48]，发展中国家比例更低。在极不发达地区或者农村地区，存在大范围能源可及的问题，而离网可再生能源解决方案因具有分布式特性，能够为当地家庭妇女提供参与机会。例如，非营利性组织“太阳能姐妹”（Solar Sister）为撒哈拉以南非洲能源服务不足的社区提供离网电力和清洁烹饪方案，并为当地女性提供就业机会。该项目已招募超过 10000 名当地女性企业家，所推动的社区清洁能源产品惠及超过 430 万人，为离网社区创造了超过 3 亿美元的经济效益，并减少了超过 143.3 万吨的二氧化碳当量排放^[49]。另外，印度尼西亚于 2023 年新设本土的努桑塔拉基金（Nusantara Fund），该基金直接向本地社区提供气候资金，并在践行中支持性别平等，为本地农村妇女提供更多培训机会^[50]。

国家间的跨境投资和援助应统筹考虑对接收国经济、社会和环境诸多方面产生的综合影响，应考虑当地女性群体的脆弱性，避免因投资和援助项目造成或强化当地性别不平等现象。以中国海外投资和援助项目（尤其是绿色海外投资和援助项目）为例，中国在海外绿色投资和援助中应考虑性别因素、推动性别平等，从而避免项目的社会影响风险，促进接收国的社会发展，有助于获得当地社会认可，提高中国作为负责任大国的国际声誉。具体建议如下：

一是要完善海外投资与援助的标准与指导意见，将性别平等纳入考量范围。在环境保护方面，生态环境部、商务部于 2022 年联合印发《对外投资合作建设项目生态环境保护指南》^[51]，为中国企业境外投资、开展环境影响评估与环境管理提供指导和规范。未来，可以考虑出台有关海外投资社会影响的指导意见，推动中资在进行海外绿色投资和援助时，对项目的社会影响进行全面评估，包括开展性别主流化分析。

二是考虑以境外投资自律公约的方式，将性别问题纳入海外投资项目信息披露维度中。中国企业在进行海外投资和援助时，应注意向当地社区、政府、公众和其他利益相关者公开项目的有关信息，包括项目的目标、计划，以及可能的性别、社会影响，并提升项目的可持续性和社会影响力。可以考虑由相关部门推出《中国企业境外投资自律公约》，参与企业自愿遵守公约，按照公约履行社会责任和被监督义务，并将性别问题纳入该公约的行为准则和原则中，提升中国企业的形象和竞争力。

三是要结合当地产业、文化特色，为女性提供培训和技术支持。在向当地提供培训和技术支持时，要确保女性的参与比例。将性别平等与项目可持续性 & 在地化相结合，推动海外投资项目释放长期的社会效应。

四是要加强国际合作，促进知识分享和性别议题主流化，带动更多利益相关方参与性别平等议题。2023 年在阿联酋迪拜举行的 COP28 专门设立了“性别平等”主题日，聚焦气候问题下女性的脆弱与力量，突出强调性别平等在气候行动中的重要意义。未来，中国可以继续借助类似的国际合作机制与平台，就性别议题与当地政府、国际组织、非政府组织和其他利益相关者建立类似的合作伙伴关系，确保项目的社会影响和可持续性得到充分考虑，为女性和弱势群体提供更好的支持。

六、政策建议

“十五五”是中国双碳进程中的关键阶段，碳排放将在此期间达峰，此后进入下降通道。碳排放趋势的转折性变化，使得碳排放管理和政策需要进一步完善。与此同时，当前地缘政治、安全泛化以及贸易问题不断介入到绿色转型过程当中，气候问题愈发复杂化。因此，相关部门需要进行更加有创意的思考并形成解决方案，将国内的产业政策、贸易措施、投资措施结合在一起，促进形成新的市场均衡，以合作实现气候目标、经济繁荣和安全问题的协同。

（一）以更新 NDC 为契机发挥气候领导力，并将雄心目标与务实行动有机结合

日益廉价可靠的非化石能源发电的增长可以满足新增用电需求，并可逐步替代现有的化石能源存量。非化石能源具备更大减排潜力和更低减排成本。因此，大力快速发展非化石能源发电将成为决定中国二氧化碳总体排放轨迹的重要因素。过去 10 多年可再生能源和储能技术、产业的发展为我们提供了现实的可能性，并将进一步支撑 2035 年远景目标的实现。

坚守“3060”目标底线不动摇，坚持共同但有区别的责任原则和各自能力原则，设定符合中国国情的 NDC 更新目标。一是以碳排放峰值为基准，研究提出 2035 年二氧化碳排放的绝对减排目标，具体目标形式可以是一个下降比例或区间。二是应在 NDC 更新中体现

全温室气体减排努力，建议将甲烷量化减排目标和行动纳入新一轮 NDC 更新目标中，并纳入其他温室气体的减排行动。**三是**提出到 2035 年的非水可再生能源装机容量目标。加强可再生能源海外投资，引领全球新能源产业发展，为发展中国家能源低碳转型提供支持，助力“到 2030 年全球可再生能源装机容量增至三倍”目标的实现。**四是**研究提出 2035 年储能或新型储能的装机容量目标，以保持储能产业发展的领先优势，助力中国构建以可再生能源为主体的新型能源体系，确保能源供应的安全性、稳定性和可持续性。**五是**研究提出 2035 年充换电、加氢等基础设施建设目标，为新能源汽车成为新销售车辆的主流提供保障。**六是**兼顾雄心目标与务实行动，除具体目标外，在 NDC 更新中要着重强调中国将采取务实行动推动国内低碳转型，与发展中国家开展务实合作，促进全球气候治理行稳致远。

（二）通过绿色产业分类、市场机制、补贴等多种组合措施，因地制宜推动风电光伏消纳，支持更多低碳技术创新和产业化

一是通过研发、投资、商业模式和体制机制创新，打通需求侧堵点，解决大基地风光的就地消纳和长输通道建设约束问题，支持分布式可再生能源的配网、微网重塑，以及通过在农村安装屋顶光伏、储能、热泵等设施设备，推动农村建筑电气化、农机具电气化和电动车下乡，开发创造新的需求，为产业链上游较为充裕的风光装备产能扩大市场需求空间，为经济持续增长提供新的动能。**二是**开展绿色产业分类。依据技术成熟度、技术复杂性、技术规模等识别跨越多部门的关键共性技术，特别关注居于供应链、价值链核心地位的新兴低碳技术并提供优先支持。建立绿色产业分类的动态调整机制。鼓励具有比较优势、符合绿色产业分类条件的地区创建新兴绿色产业集群，并推广最佳实践。同时，关注小型、分散、定制化的低碳技术的商业化，为创新型小企业提供支持措施。**三是**针对新兴低碳技术部署新一轮产业政策。着眼于构建新的低碳竞争优势，对能效提升技术、工业热泵技术和绿氢技术等兼具巨大减排潜力、产业带动能力并且未完全商业化的技术，提供税收减免、补贴、优惠贷款、拍卖等措施组合，支持其实现产业化、规模化。并建立技术评定标准，定期评估政策效果、调整政策力度。提高低碳技术研发预算。构建行业、学界与政府机构间的产业政策对话平台与交流机制，为先进技术选择、支持力度和政策退出时间释放信号。推动公正转型，提升女性在转型中的绿色就业机会。**四是**注重新一轮产业政策与现有政策的衔接，将碳排放交易收入，以及对高耗能产业实行的能耗、碳排放等控制政策的收入，以竞争性补贴的形式转化为对新兴绿色低碳产业的支持。**五是**将省市层面的碳排放指标考核与转移支付相结合。

（三）推动碳排放“双控”制度落实，不断完善双碳制度体系建设

一是与 NDC 更新有机结合，在碳排放总量框架下设计制度完善路线图。“十五五”期间在全国范围内推动落实碳排放“双控”制度，以碳强度为约束性指标，碳总量为预期性指标，并将目标分解至各省份，设定各省份碳排放强度基本目标和激励目标，对于达成碳排放强度激励目标的省份，免于碳排放总量考核。2030 年后，建立以碳排放总量控制为核心的双碳制度体系。**二是**完善双碳法律法规体系。一方面，继续研究推动应对气候变化专项立法进程；另一方面，生态环境法典、能源法、可再生能源法、节能法、电力法等双碳相关法律法规的制修订，应有助于推动系统转型，发挥双碳法律体系效应。**三是**进一步改革碳市场，推动碳排放总量与碳市场结合。近期，研究建立电力行业碳市场总量控制目标和十年总量递减预期，逐步扩大碳市场覆盖范围，按照“先易后难、减排效果好、国际贸易影响大、低

碳技术选择多”的原则，分阶段有序纳入重点行业。加快建设全国统一大市场，加强绿电、绿证、碳交易等市场化机制的政策协同，避免环境权益在不同的市场被重复计算和交易，充分发挥可再生能源的环境溢价，助力中国双碳目标的实现。**四是**将研究和应对 CBAM 与国内碳市场发展协同起来，评估 CBAM 实施对重点行业的影响，推动国内碳市场规则与公平合理的国际规则渐进接轨，探索与国际碳市场的跨境链接机制，在《巴黎协定》第六条框架下与“一带一路”国家合作探索建立新的国际碳信用机制。

（四）推动“新三样”产业链供应链的本地化和国际化相结合，积极倡导和推动全球贸易投资自由化、便利化

一是建议设立跨部门的工作组，研究推动气候与贸易政策的协调。**二是**平衡国际国内两个市场，搞好两个大循环。打通国内需求侧堵点，以供求一体化推进风光消纳，进而为产业链上游较为充裕的新能源装备产能扩大市场需求空间。在产业链上游重在重塑产业组织，强化准入门槛，保持适度竞争水平和合理定价水平，提高产业效率，鼓励技术创新，保证产业健康有序发展。**三是**推动新兴低碳产业链供应链的国际化，积极参与全球产业链布局，保障全球绿色低碳供应链的安全与可持续。坚持从东道国需求入手，坚持互惠互利原则，向发展中国家转移低碳产能和技术，并注重产能落地过程中的全产业链低碳可持续发展，支持发展中国家清洁增长，加速全球碳中和进程。在助力发展中国家绿色转型过程中，注重推动性别平等，发挥中国在全球气候治理中的引领作用。**四是**推动低碳产品和技术的自由贸易。利用现有多边机制，建立围绕低碳产业投资和贸易的交流平台，加强对话，寻找各方可接受的解决方案。积极参与或发起多双边投资贸易保护协定谈判，推动 WTO《环境产品协定》谈判重启和 APEC 环境产品扩围，发起低碳产品贸易自由化和零关税联盟，促进国际贸易合作和人才技术交流，加速低碳技术全球传播和应用。

（五）积极参与和推动国际金融架构改革，将气候要素纳入出口信贷政策和海外投融资决策

一是坚持气候资金议题的谈判应在《联合国气候变化框架公约》及其《巴黎协定》框架下开展，明确发达国家为出资责任主体，推动 NCQG 谈判取得务实成果。**二是**积极参与国际金融架构改革的讨论和实践，与国际社会一道明确气候资金的定义，进一步推动多边开发机构加大气候融资支持，并注重与减贫、基础设施建设等领域的有机结合。**三是**与国际社会合力探索援助、慈善、商业化等多元资金的治理模式，强化资金使用能力，为不同的能源转型场景和气候解决方案提供可落地、可持续的商业模式。**四是**将气候要素纳入出口信贷政策和海外投融资决策中，同时加强海外项目的气候信息披露要求。**五是**提升企业气候风险评估能力，对海外项目资产负债表进行气候压力测试，将气候变化风险纳入信用评级和保险设计。**六是**加强气候变化南南合作的资金支持力度和透明度。鼓励银行、各类投资机构进一步增加对发展中国家气候变化与新能源发展等领域的支持。打通部门壁垒，做好气候变化南南合作项目和资金信息的统计和披露工作。

参考文献

- [1] HELVESTON J P, HE G, DAVIDSON M R. Quantifying the cost savings of global solar photovoltaic supply chains[J/OL]. Nature, 2022, 612(7938): 83-87.
- [2] World—Record elections scheduled in 2024 increase policy uncertainty[EB/OL]. [2024-08-15]. <https://www.exportfinance.gov.au/resources/world-risk-developments/2023/november/world-record-elections-scheduled-in-2024-increase-policy-uncertainty/>.
- [3] Bloomberg NEF . Global Clean Energy Investment Jumps 17%, Hits \$1.8 Trillion in 2023[EB/OL]. (2024-01-30) [2024-08-15]. <https://about.bnef.com/blog/global-clean-energy-investment-jumps-17-hits-1-8-trillion-in-2023-according-to-bloombergnef-report/>.
- [4] 国家统计局. 中华人民共和国 2023 年国民经济和社会发展统计公报[EB/OL]. (2024-02-29) [2024-08-15]. https://www.gov.cn/lianbo/bumen/202402/content_6934935.htm.
- [5] 人民日报. 落实“双碳”行动建设美丽中国 [EB/OL]. (2024-04-28) [2024-08-15]. https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202404/content_6948005.htm.
- [6] 中国产业经济信息网. 我国风电装备全球竞争优势明显 [EB/OL]. (2024-04-20) [2024-08-15]. <http://www.cinic.org.cn/xw/schj/1533061.html>.
- [7] 国家发展改革委. 立足比较优势 造福世界人民——中国新能源汽车发展述评[EB/OL]. (2024-05-01) [2024-08-15]. https://www.ndrc.gov.cn/fggz/202405/t20240521_1386406.html.
- [8] 世界经济论坛. 中国绿氢产业蓬勃发展 推动全球绿色低碳转型[EB/OL]. (2023-06-27) [2024-08-15]. <https://cn.weforum.org/agenda/2023/06/blooming-green-hydrogen-industry-in-china/>.
- [9] 中国能源研究院. 年度重磅 | 能源发展回顾与展望 (2023) ——能源篇 [EB/OL]. (2024-01-08) [2024-08-15]. https://cpnn.com.cn/news/baogao2023/202401/t20240108_1667140.html.
- [10] 国家能源局. 边广琦: 截至 2023 年底, 全国已建成投运新型储能项目累计装机规模达 3139 万千瓦/6687 万千瓦时 [EB/OL]. (2024-01-25) [2024-08-15]. https://www.nea.gov.cn/2024-01/25/c_1310761952.htm.
- [11] 人民日报. 人民日报 | 更高水平更高质量做好节能降碳工作 [EB/OL]. (2024-05-14) [2024-08-15]. https://www.ndrc.gov.cn/fzggw/wld/zcx/lddt/202405/t20240514_1386175.html.
- [12] 中国建设报. 坚持以人民为中心的发展思想, 推动绿色建筑高质量发展[EB/OL]. (2024-05-22) [2024-08-15]. https://www.mohurd.gov.cn/xinwen/jsyw/202405/20240522_778125.html.
- [13] 方海, 谢宇航, 沈孟加. 着力推动交通运输结构向绿色转型 [EB/OL]. (2024-06-24) [2024-08-15]. https://www.cntheory.com/lly/202406/t20240624_65430.html.
- [14] 人民日报. 截至 2023 年底我国累计建成充电基础设施 859.6 万台 [EB/OL]. (2024-03-18) [2024-08-15]. https://www.gov.cn/lianbo/bumen/202403/content_6939863.htm.
- [15] 国家发展改革委. 国家发展改革委负责同志就《重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平 (2024 年版)》答记者问[EB/OL]. (2024-02-09) [2024-08-15]. https://www.gov.cn/zhengce/202402/content_6951571.htm.
- [16] 中国政府网. 中共中央 国务院关于全面推进美丽中国建设的意见[EB/OL]. (2023-12-27) [2024-08-15]. https://www.gov.cn/gongbao/2024/issue_11126/202401/content_6928805.html.
- [17] 中国政府网. 政府工作报告——2024 年 3 月 5 日在第十四届全国人民代表大会第二次会议上[EB/OL]. (2024-03-12) [2024-08-15]. https://www.gov.cn/gongbao/2024/issue_11246/202403/content_6941846.html.
- [18] 广东省交通运输厅. 国新办举行《碳排放权交易管理暂行条例》国务院政策例行吹风会[EB/OL]. (2024-02-27) [2024-08-15]. https://td.gd.gov.cn/gkmlpt/content/4/4381/post_4381748.html#3962.
- [19] 生态环境部办公厅. 关于公开征求《企业温室气体排放核算与报告指南 铝冶炼行业》《企业温室气体排放核算与报告指南 铝冶炼行业》意见的通知 [EB/OL]. (2024-03-15) [2024-08-15]. https://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk06/202403/t20240315_1068508.html.

- [20] 生态环境部办公厅. 关于公开征求《企业温室气体排放核算与报告指南 水泥熟料生产》《企业温室气体排放核算技术指南 水泥熟料生产》意见的通知 [EB/OL]. (2024-04-03) [2024-08-15]. https://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk06/202404/t20240403_1069931.html.
- [21] 国务院. 碳排放权交易管理暂行条例 [EB/OL]. (2024-02-04) [2024-08-15]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202402/content_6930138.htm.
- [22] 傅莎, 梅程程, 陈灵艳, 等. 《甲烷排放控制行动方案》发布, 中国开启甲烷减排新征程[EB/OL]. (2023-12-26) [2024-08-15]. <https://www.efchina.org/Blog-zh/blog-20231226-6-zh>.
- [23] 21 世纪经济报道. 碳讯周报 (2023 年 5 月 30 日-6 月 3 日) | 解振华: 大力推动绿色低碳科技进步; 李高: 争取今年内重启 CCER; 2022 年我国万元 GDP 碳排放下降 0.8%[EB/OL]. (2023-06-30) [2024-08-15]. https://www.eco.gov.cn/news_info/65055.html.
- [24] Our World in Data. Energy use per person [EB/OL]. [2024-08-15]. <https://ourworldindata.org/grapher/per-capita-energy-use?tab=chart>.
- [25] 经济日报. 为全球能源转型注入强劲动力 [EB/OL]. (2024-02-17) [2024-08-15]. https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202402/content_6931661.htm.
- [26] IRENA. Tracking COP28 outcomes: Tripling renewable power capacity by 2030[R/OL]. (2024-03) [2024-08-15]. <https://www.irena.org/Publications/2024/Mar/Tracking-COP28-outcomes-Tripling-renewable-power-capacity-by-2030>.
- [27] 袁全红. “一带一路”给中国光伏产业带来的机遇与挑战 [EB/OL]. (2020-08) [2024-08-15]. https://www.solarmedia.com.cn/vip_doc/18806590.html.
- [28] China | BloombergNEF | Bloomberg Finance LP[EB/OL]. [2024-08-16]. <https://about.bnef.com/china/>.
- [29] 中国机电产品进出口商会[EB/OL]. [2024-08-16]. <https://www.cccme.org.cn/>.
- [30] 刘永红. 清研智谈 | “一带一路”之下绿色能源强劲发展 [EB/OL]. (2023-10-27) [2024-08-16]. <http://www.tsingyangroup.com/?p=9003>.
- [31] FAOSTAT [EB/OL]. [2024-08-16]. <https://www.fao.org/faostat/zh/#home>.
- [32] 邓茗文. 守护全球森林的共同未来 | 世界经济论坛联合我刊发布最新白皮书[EB/OL]. (2022-12-22) [2024-08-15]. <http://sdg-china.net/NewsList/info.aspx?itemid=68273>.
- [33] 中粮集团有限公司. 中粮集团成功交付国内首单“零毁林和零植被破坏”巴西大豆[EB/OL]. (2024-05-31) [2024-08-15]. <https://www.cofco.com/cn/IndexSecond/2024/0531/54241.html>.
- [34] 联合国. 贸发会议: 发展中国家需紧急支持, 为清洁能源转型吸引大量投资[EB/OL]. (2023-07-05) [2024-08-15]. <https://news.un.org/zh/story/2023/07/1119412>.
- [35] BANK A D. Global Value Chain Development Report 2023: Resilient and Sustainable GVCs in Turbulent Times[J/OL]. (2023-11) [2024-08-16]. <https://www.adb.org/publications/global-value-chain-development-report-2023>.
- [36] 联合国贸易和发展会议. 2023 年最不发达国家报告: 可抵御危机的发展融资概述[R/OL]. (2023-11-07) [2024-08-16]. https://unctad.org/system/files/official-document/ldc2023overview_ch.pdf.
- [37] 经济日报. 合力推动全球价值链健康发展理论 [EB/OL]. (2024-03-08) [2024-08-15]. <http://theory.people.com.cn/n1/2024/0308/c40531-40191539.html>.
- [38] 《联合国气候变化框架公约》秘书处. 缔约方将在今年决定联合国气候变化进程中性别议程的未来[EB/OL]. (2024-01-31) [2024-08-15]. <https://unfccc.int/zh/news/diyuefangjiangzaijinnianjuedinglianheguoqihoubianhuajinchengzhongxingbieyichengdeweilai>.
- [39] 《联合国气候变化框架公约》秘书处. 缔约方会议第二十八届会议性别结构秘书处的报告[R/OL]. (2023-12-05) [2024-08-16]. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cp2023_04C.pdf.
- [40] UN Woman. EmPower: Women for Climate-Resilient Societies[EB/OL]. [2024-08-16]. <https://asiapacific.unwomen.org/en/focus-areas/humanitarian-action-and-disaster-risk-reduction/gende>
- [41] UNWOMEN. “EmPower: Women for Climate-Resilient Societies”[EB/OL]. [2024-08-16]. <https://asiapacific.unwomen.org/en/focus-areas/humanitarian-action-and-disaster-risk-reduction/gender-and-climate-change>

- [42] 新华社. 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要[EB/OL]. (2021-03-13) [2024-08-15]. https://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm.
- [43] 国务院. 国务院关于印发中国妇女发展纲要和中国儿童发展纲要的通知[EB/OL]. (2021-09-27) [2024-08-15]. https://www.gov.cn/zhengce/content/2021-09/27/content_5639412.htm.
- [44] IEA. An energy sector roadmap to carbon neutrality in China [EB/OL] (2021-09-29) [2024-08-15]. <https://www.iea.org/reports/an-energy-sector-roadmap-to-carbon-neutrality-in-china>.
- [45] 北京大学能源研究院. 走向公正转型的未来: 中国绿色转型对就业的影响[R/OL]. (2023-06) [2024-08-16]. https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2023-08/paiban9gao0807_cn_zouxianggongzhengzhuanxingdeweilaizhongguolusezhuanxingduijiyuedeyingxiang.pdf
- [46] JEFFS N. Climate action in China[R/OL]. (2023.03.06) [2024-08-16]. <https://chathamhouse.soutron.net/Portal/Public/en-GB/RecordView/Index/202852>.
- [47] 联合国 . 为什么妇女是气候行动的关键 [EB/OL] [2024-08-15]. <https://www.un.org/zh/climatechange/science/climate-issues/women>.
- [48] AMIN A Z. Renewable energy: A gender perspective[R/OL]. (2019) [2024-08-16]. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Jan/IRENA_Gender_perspective_2019.pdf.
- [49] 妮哈·米斯拉. “人人享有可持续能源”: 增强妇女权能 [EB/OL]. [2024-08-15]. <https://www.un.org/hi/node/20924>.
- [50] 费德利斯·萨特里亚斯蒂. 印尼新设的气候基金, 正在直接资助土著社区 [EB/OL]. (2023-06-30) [2024-08-15]. <https://dialogue.earth/zh/3/106256/>.
- [51] 生态环境部办公厅, 商务部办公厅. 关于印发《对外投资合作建设项目生态环境保护指南》的通知[EB/OL]. (2022-01-06) [2024-08-15]. https://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk05/202201/t20220110_966571.html.

致 谢

非常感谢国合会设立并支持“中国碳中和实现路径与全球气候治理”政策研究课题，为中外方专家提供了一个充分讨论和交流的平台。特别感谢国合会副主席解振华先生对本课题的悉心指导，感谢国合会中方首席顾问刘世锦先生、国合会外方首席顾问魏仲加先生、国合会首席顾问支持专家艾弗森博士、生态环境部国际合作司司长周国梅女士、生态环境部应对气候变化司司长夏应显先生、国家应对气候变化战略研究和国际合作中心副主任陈志华先生，以及生态环境部对外合作与交流中心副主任、国合会助理秘书长李永红先生在课题实施过程中提供的咨询建议，感谢国合会秘书处处长张慧勇先生、庞骁先生、唐华清女士，以及国合会秘书处和国际支持办公室为本课题提供组织和协调等方面的支持。