

面向全球生态文明的中国能源转型

作者：于宏源（上海国际问题研究院比较政治与公共政策所所长、研究员）

巢清尘（国家气候中心主任、研究员）

柴麒敏（国家应对气候变化战略研究和国际合作中心战略规划部主任、研究员）

李彦良（上海国际问题研究院助理研究员）

朱云杰（上海国际问题研究院助理研究员）

郑英琴（上海国际问题研究院副研究员）

张 帅（上海政法学院政府管理学院讲师）

王高峰（《能源》杂志副总编辑）

李丹青（绿色和平气候与能源项目经理）

孟 琦（绿色和平国内低碳发展政策研究项目顾问）

吴婧涵（绿色和平气候与能源项目主任）

课题支持：绿色和平国内低碳发展政策研究项目

前言

气候变化是人类迄今为止面临的最为严重、规模最为广泛、影响最为深远的问题之一¹，也是影响未来国际体系、重塑全球政治和发展格局的关键因素之一。气候变化主要涉及两个基本层面：一是纯粹环境气候；另一个是面对纯粹环境气候出现的人类安排，而这种人类安排又会涉及到经济、政治、社会甚至文明规范。格拉斯哥气候大会后，全球气候治理进入以行动为导向的阶段，随着气候变化问题对中国社会主义现代化强国建设的约束性作用不断增强，如何使中国的外交在气候和环境等非传统领域内发挥更大的作用，保持经济

¹ Charles F. Sabel, David G Victor, "Governing global problems under uncertainty: making bottom-up climate policy work," *Climatic Change*, No.144, 2017, pp.15-27; Working Group III Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2014 Mitigation of Climate Change: the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University, 2014, pp.1005-1225.

社会的绿色低碳协调和可持续发展，已成为中国当前和下一个阶段发展方向的核心问题。

面对气候变化危机，基于人与自然和谐共生的生态文明是中国提供的全球公共产品，也是社会主义现代化强国建设的鲜亮标志，更是未来人类文明的发展理念。2021年10月12日，习近平主席在《生物多样性公约》第十五次缔约方大会领导人峰会发表《共同构建地球生命共同体》讲话指出，“生态文明是人类文明发展的历史趋势。国际社会要秉持生态文明理念，携手同行，开启人类高质量发展新征程。要以生态文明建设为引领，协调人与自然关系；以绿色转型为驱动，助力全球可持续发展；以人民福祉为中心，促进社会公平正义；以国际法为基础，维护公平合理的国际治理体系”。习近平主席提出“实现碳达峰、碳中和是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革，要把碳达峰、碳中和纳入生态文明建设整体布局，将应对气候变化纳入能源发展战略”；并在中共中央政治局第三十六次集体学习时强调，“我国已进入新发展阶段，推进‘双碳’工作是破解资源环境约束突出问题、实现可持续发展的迫切需要，是顺应技术进步趋势、推动经济结构转型升级的迫切需要，是满足人民群众日益增长的优美生态环境需求、促进人与自然和谐共生的迫切需要，是主动担当大国责任、推动构建人类命运共同体的迫切需要²。”随着通过能源革命发展绿色低碳经济逐渐成为国际社会共识，如何在国际舞台上展现绿色领导力、为全球环境治理贡献更多智慧与力量，也成为当下各国合作与竞争的主流。

中国能源转型不仅是国内绿色低碳发展的需要，也是贡献全球公共产品、推动全球生态文明建设的重要体现。作为全球最大的发展中国家，在坚持环境友好，引导应对气候变化国际合作的同时，中国同样面临着发展经济、改善民生、消除贫困、治理污染等一系列艰巨任务。未来，中国可以通过推动国内绿色转型引领社会经济绿色发展，加速构建国际绿色经济产业链和国际绿色公共产品供给，积极参与国际清洁能源外交，开放分享生态文明发展理念，同时维护发展中国家共同发展利益，促进经济社会共同发展，从而形成中国绿色领导力，引领构建新型国际关系和人类命运共同体。

一、绿色低碳转型推动全球气候治理进入新阶段

气候变化是人类共同面临的一项重大、紧迫且严峻的全球性挑战。1992年《联合国气

² 习近平：“共同构建地球生命共同体——在《生物多样性公约》第十五次缔约方大会领导人峰会上的主旨讲话”，央视网，2021年10月13日，
https://www.cop15news.com/focus/2021-10/13/c_1211403429.htm.

候变化气候公约》指出：“地球气候变化及其不利影响是人类共同关心的问题……各国应尽可能地采取最广泛的合作，并参与有效和适当的国际应对行动。”政府间气候变化专门委员会（IPCC）第六次报告显示，未来 20 年全球温度预计将升高 1.5℃，自然生态系统和人类社会面临风险加大。历史性的《巴黎协定》达成六年来，控制温升和实现碳中和已经成为全球共识，全球气候治理正式进入新的阶段。意大利罗马 G20 峰会上发布的《二十国集团领导人罗马峰会宣言》提到努力将全球平均气温升高幅度限制在工业化前水平以上 1.5 摄氏度之内，该承诺也被视为《联合国气候变化框架公约》第 26 次缔约方大会（COP26）的重要基础。COP26 形成了《格拉斯哥气候协议》，完成了《巴黎协定》实施细则的谈判，在适应、减缓和资金等议题上取得了积极进展。

气候变化不仅是环境问题，更是发展问题，而问题的核心是能源转型³。现代世界建立在以碳为基础的工业化经济体系之上，能源消费是最大的温室气体排放来源。根据世界能源委员会 2016 年的报告，以化石能源为主的能源体系面临能源安全、贫困人口能源可获性和环境可持续性的三重困境（Trilemma），这决定了世界能源体系变革和能源模式转型的必要性和必然性。能源转型作为全球气候治理的核心，指的是能源生产和消费结构发生根本性的改变，并将对一国社会经济发展乃至全球地缘政治格局产生深刻影响。传统意义上的全球气候治理，是在明确全球资源所能承载的“增长的极限”基础上，对各国碳排放即增长权的再分配。但全球气候变化谈判历程以及各国国内气候治理的经验已经证明，以限制发展空间的方式推动气候治理极其困难且不可持续。联合国环境署的《排放差距报告》显示，当前 127 个国家已经通过、宣布或计划宣布净零目标，与此相关的碳的生产、供应链、金融、规则、技术创新将成为大国竞争与合作的重点⁴。伴随绿色经济、碳中和与零碳技术的快速推进，以及全球气候灾害和极端事件的涌现，绿色低碳发展席卷全球各个行业。包括中国在内的主要经济体纷纷将应对气候变化纳入各自发展轨道，通过发展绿色低碳经济和推动产业升级突破增长的极限，共同推动世界进入清洁能源和生态文明建设的新时代。

自进入 21 世纪以来，各国能源转型进入快车道。2017—2020 年全球能源结构出现了明显变化。一方面，全球主要国家和地区的能源消费仍处在上升状态，表明全球经济发展仍需要大量能源作为支持；另一方面，在全球主要国家和地区的能源消费结构中，可再生能

³ Aimee McKane, Tala Daya, Gideon Richards, “Improving the Relevance and Impact of International Standards for Global Climate Change Mitigation and Increased Energy Access,” *Energy Policy*, Vol. 109, 2017, pp. 389-399.

⁴ UNEP, “Emissions Gap Report 2020”, December 2020.

源的角色逐渐凸显，主要呈现出如下几个特点：

（一）全球可再生能源发展受政策与经济双重驱动

一方面，“竞优平衡”格局中的可再生能源政策全球扩展。截至 2016 年，几乎所有国家都在国家、次国家和地方层级设定了一系列可再生能源目标并提出包括吸引投资、推动部署、促进能源技术创新等在内的政策⁵。自 2015 年《巴黎协定》正式通过后，国际社会与商业机构陆续承诺向 100% 可再生能源转型。目前全球已经有 173 个国家设定了可再生能源发展目标，48 个气候脆弱国家（CVF）在马拉喀什气候大会期间共同承诺 2050 年前实现 100% 可再生能源供能。此外，146 个国家颁布了可再生能源支持政策（固定电价上网政策、配额制等），其中 110 个国家和地区出台了旨在推进能源转型电力保障性全额收购并网的国家或州/省固定上网电价政策（Feed-in Tariffs, FIT）⁶。

另一方面，随着使用成本的不断降低，可再生能源的竞争力不断增强。全球可再生能源署（IRENA）的统计数据显示，从 2010 年到 2020 年十年间，并网大规模太阳能光伏平准发电成本（LCOE）下降了 85%，同时容量系数增加⁷。自 2010 年以来，全球累计新增加了 644 吉瓦的可再生能源发电装机容量，其预计成本已低于相应年度最便宜的化石燃料发电。便宜但最不可持续的燃煤发电厂正在逐渐被新建太阳能与风能项目淘汰。IRENA 的分析表明，有 800 吉瓦的现有燃煤发电成本要高于 2021 年投产的太阳能光伏发电和陆上风力发电成本，其中包括 0.005 美元/千瓦时的并网成本。关闭这些燃煤发电厂后将使年均发电成本下降 323 亿美元，年均 CO₂ 排放量减少 30 亿吨⁸。

表一：2010 年与 2020 年不同可再生能源发电技术成本和可靠性比较

⁵ REN21, “Key Findings of Renewables 2016 Global Status Report”, 2016, pp.4-6.

⁶ 固定电价上网政策是促进可再生能源电力发展中最主要的政策工具之一，通过制定固定的回收电价来支持可再生能源电力的发展，即在一个相当长的时期内（如 20 年），保证电力供应商以及电网企业按照保护价来购买可再生能源电力，参见 Karlynn Cory, Toby Couture, and Claire Kreycik, “Feed-in Tariff Policy: Design, Implementation, and RPS Policy Interactions,” *Technical Report*, NREL/TP-6A2-45549, 2009, pp. 2-6, <http://www.nrel.gov/docs/fy09osti/45549.pdf>.

⁷ IRENA, “Solar Power”, <https://www.irena.org/costs/Power-Generation-Costs/Solar-Power>.

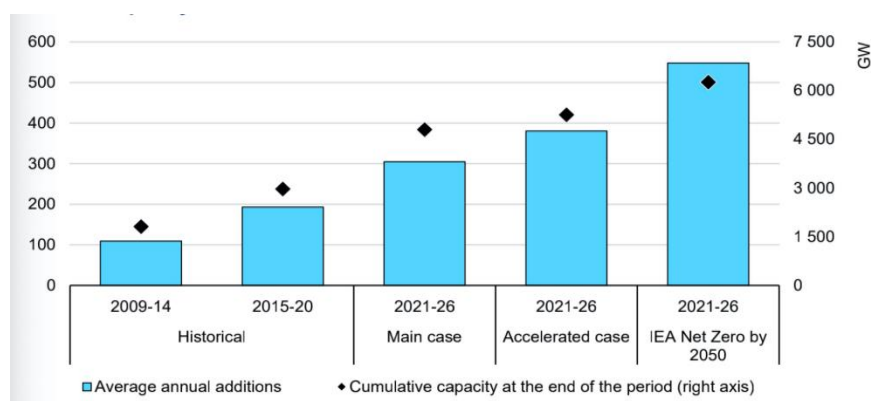
⁸ IRENA, “Renewable energy statistics 2021”, <https://www.irena.org/publications/2021/Aug/Renewable-energy-statistics-2021>.

	总安装成本			容量系数			平准发电成本		
	(2020 年美元/kW)			(%)			(2020 年美元/kWh)		
	2010	2020	变化百分比	2010	2020	变化百分比	2010	2020	变化百分比
生物能源	2,619	2,543	-3%	72	70	-2%	0.076	0.076	0%
地热能	2,620	4,468	71%	87	83	-5%	0.049	0.071	45%
水电	1,269	1,870	47%	44	46	4%	0.038	0.044	18%
太阳能光伏	4,731	883	-81%	14	16	17%	0.381	0.057	-85%
CSP	9,095	4,581	-50%	30	42	40%	0.340	0.108	-68%
陆上风电	1,971	1,355	-31%	27	36	31%	0.089	0.039	-56%
海上风电	4,706	3,185	-32%	38	40	6%	0.162	0.084	-48%

数据来源：全球可再生能源署，（IRENA）⁹

（二）可再生能源发电量迅速增加，全球能源消费呈电力化趋势

国际能源署（IEA）预测全球可再生能源发电比例到 2025 年将升至 33%¹⁰。尽管新冠疫情对全球经济带来了巨大冲击，2020 年全球风能和太阳能发电量却增加了 238 吉瓦时，创历史新高，可再生能源消费总量较 2019 年增长了 9.7%，远高于同期化石燃料消费量的年均增长率¹¹。根据 BP 预测，在快速转型和净零情景下，从 2021 年到 2030 年，风能和太阳能装机容量将分别以年均 14% 和 18% 左右的速度增长¹²。与此同时，全球能源消费电力化进程不断提速，以中国为例，中国的能源转型总体思路中在能源消费环节要完成从化石能源为主向电为中心转变，以电为中心转变能源消费方式的目标中包含：到 2035 年电能量消费量达到 11.6 万亿千瓦时，到 2050 年电能消费量达到 14.1 万亿千瓦时¹³。



⁹ IRENA, “World Energy Transitions Outlook: 1.5°C Pathway”, https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/Jun/IRENA_World_Energy_Transitions_Outlook_2021.pdf.

¹⁰ The IEA, “Renewable electricity 2020”, <https://www.iea.org/reports/renewables-2020/renewable-electricity-2#abstract>

¹¹ The BP, “Statistical Review of World Energy 2021”, July 2021, <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-full-report.pdf>

¹² 同上

¹³ 全球能源互联网发展合作组织（GEIDCO）：“中国能源转型与“十四五”电力规划研究”，2020，<https://upload.geidco.org.cn/2020/0801/1596270079592.pdf>.

图一：年均可再生能源新增容量和累计装机容量的历史、预测和 IEA 净零情景，2009-2026

来源：IEA, Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector.

（三）能源数字化成为能源转型的主流趋势

数字化时代的到来，促进了信息和通信技术（ICT）在整个经济生活中的广泛应用，同时重塑了社会的生产方式和经济结构。能源数字化的趋势，与中国迈向碳达峰、碳中和的发展目标相适应，也是“十四五”电力规划对科技创新提升发展转型的必然要求，同时还是社会对于多元化、个性化、互动化的能源需求的产物，代表了能源革命与数字革命的交汇¹⁴，是全球能源互联网建构、工业的低碳转型和智慧化转型的重要部分。以能源数字化促进绿色发展，需要以能源转型、工业脱碳、交通脱碳、建筑脱碳、农业脱碳和土地利用负碳为抓手，推动能源需求行业、能源系统以及信息和通信产业的高效、可持续和安全化发展。能源数字化为能源需求行业（交通运输、建筑、工业）、能源系统（石油和天然气、煤炭、电力供应）以及信息和通信产业都带来了革新。

（四）主要大国能源结构调整推动全球能源转型

在全球气候变化和资源环境的双重压力下，全球能源转型加速前行，能源转型的研究、开发和推广不断进步，清洁能源发展迅猛。能源转型的方向是新能源，即包括太阳能、风能、生物质能、核能、地热能和海洋能，以及可再生能源衍生的生物燃料产生的能源。新冠肺炎疫情下，能源价格的波动震荡持续，导致了全球能源格局的结构性变化。当前低碳及清洁能源已成为未来全球发展的大趋势，能源的地缘政治、供需结构和产业技术正在发生重大调整。这些变化不仅对当前全球能源趋势产生直接影响，而且对未来全球能源体系、全球地缘经济和地缘政治产生多重影响¹⁵。根据 BP 的数据，2017—2020 年，美国和欧盟的一次能源消费和碳排放在 2018 年达到顶峰后，呈下降趋势¹⁶。中国则呈持续上升趋势，且一次能源消费和碳排放位居全球榜首，美国位列第二，欧盟第三。受疫情的影响，美国和欧盟 2020 年的一次性能源消费和碳排放较 2019 年有较大下降，而 2020 年中国的碳排放超越同年美国与欧盟碳排放之和。与此同时，美国、欧盟和中国的可再生能源发电量和电力

¹⁴ 汪波、李朝前：《全球可再生能源发展现状及趋势》，载《中国物价》，2018 年第 5 期，第 46 页。

¹⁵ 于宏源：《地缘政治与全球市场：全球资源治理的两种逻辑》，载《欧洲研究》，2021 年第 1 期。

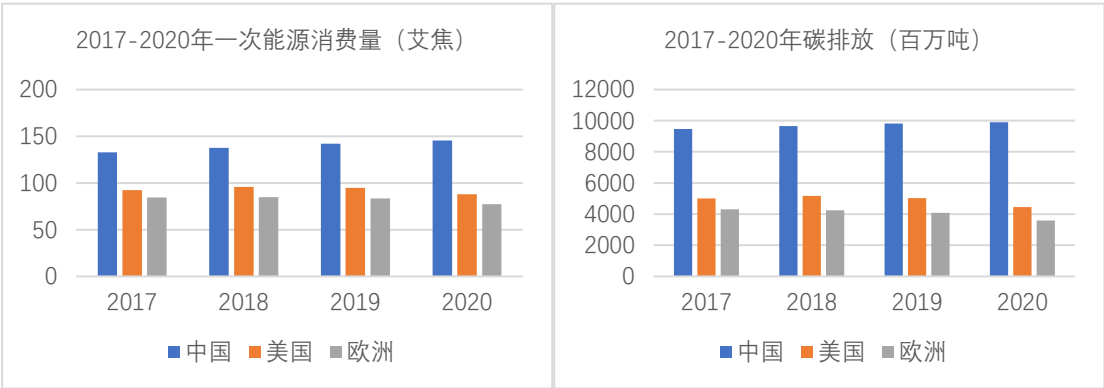
¹⁶ The BP, “Statistical Review of World Energy 2021”.

消费整体均呈现上升趋势。

表二：2020 年中国、美国和欧洲一次能源消费结构对比

2020 年一次能源消费结构对比					
国家	能源	石油	天然气	煤炭	可再生能源
中国		19.6%	8.2%	56.6%	5.4%
美国		37.1%	34.1%	10.5%	7.0%
欧洲		33.8%	25.2%	12.2%	11.6%

来源：The BP, Statistical Review of World Energy 2021.¹⁷

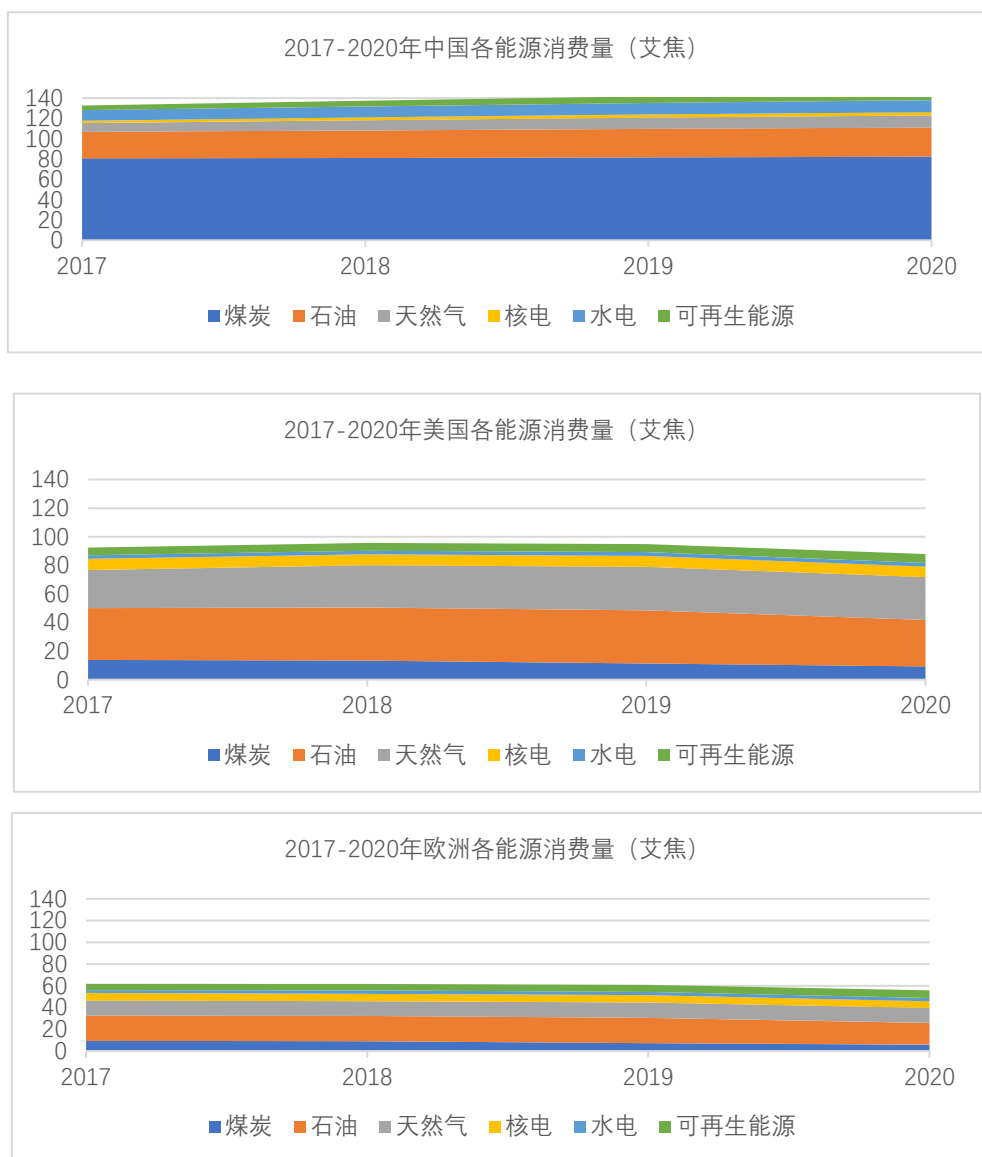


图二：中国、美国和欧洲 2017-2020 年一次能源消费量与碳排放¹⁸

而从各能源消费数据可以看出，中美欧三大经济体的能源消费结构正在发生变化，传统的石油、天然气和煤炭等一次消费能源在美国和欧盟处于下降趋势，但中国对这些一次消费能源的需求仍在上升，其中，煤炭更是中国当前依赖的能源，这表明中国的能源结构调整还面临减少煤炭的巨大压力。在可再生能源方面，中、美、欧三方的可再生能源的使用都在不断上升，这表明可再生能源是未来全球能源需求的重要来源和增长点，存在较大的需求上升空间。

¹⁷ The BP, “Statistical Review of World Energy 2021”.

¹⁸ 同上



图三：2017-2020 年中国、美国和欧洲各能源消费量¹⁹

二、美欧的气候能源转型战略与全球能源转型挑战

欧美发达国家是全球气候治理的重要参与方，也是推动全球能源转型的重要动力。

《巴黎协定》要求全部国家都提交国家自主贡献（NDCs），其核心是强调所有国家共同减排和共同治理，全球责任共担和自愿减排原则的结合了南方免责原则成为“共同但有区别责任”原则的新涵义。在《巴黎协定》确立共同但有区别的责任和各自能力原则下，欧美各自制定了基于自身现实的碳达峰路线图，并普遍将绿色低碳转型作为实现其气候目标的

¹⁹ The BP, “Statistical Review of World Energy 2021”.

根本路径。

（一）欧盟的气候能源转型战略

欧盟以《欧洲绿色协议》为框架打造零碳欧洲，其核心内涵主要包括以下几点内容：

第一，落实“欧洲绿色新政”行动路线图。2020年3月4日，欧盟委员会公布《欧洲气候法》草案，决定以立法的形式明确到2050年实现气候中和的政治目标。该草案经欧洲议会和欧盟理事会审议批准后，将成为欧盟首部《气候法》，对欧盟所有成员国具有约束力，主要通过减排、投资绿色技术和保护自然环境实现欧盟国家的温室气体净零排放。此外，欧盟2021年2月通过《打造具有气候恢复力的欧洲——新的欧盟气候变化适应战略》，旨在通过更明智、更系统和更快速的适应战略加强国际行动，来实现具有气候恢复力的欧盟2050年愿景。

第二，率先提出地区“碳中和”目标和气候中和目标。气候中和（Climate Neutrality）作为展示欧盟普世价值体系的重要抓手，在欧盟多个成员国具有强大的民意基础。欧盟在2019年12月的《欧洲绿色协议》中提出到2050年成为世界第一个气候中和的大洲，打造气候中和的经济体，为《巴黎协定》实施细则的谈判提供气候雄心。它的总体目标是于2050年过渡到气候中和、环境可持续、资源高效以及具有韧性的经济，以及到2030年至少减少55%温室气体排放量，并且保护、维持和增强欧盟的自然资本的雄心²⁰。

第三，致力于引领打造全球零碳社会和绿色价值链。为了支持绿色转型，促进负责任和可持续的价值链，欧盟委员会利用自身在国际贸易中的主导地位，在多个领域开展首要行动。欧盟议会通过碳边境调节机制（Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM）的议案，成为全球第一个以碳边境税作为贸易工具的国家集团，对全球贸易的脱碳进程将产生深远影响。欧盟强调打造碳循环经济、《氢能战略》（EU Hydrogen Strategy）等为代表的绿色价值链和绿色供应链，欧洲清洁氢气联盟同样也是欧盟绿色一体化的尝试与努力之一。

第四，在全球率先推动气候变化立法，成为气候变化法律先行者。欧洲议会于2020年3月4日出台了《欧洲气候法》（European Climate Law）草案，2020年3月10日公布了

²⁰ European Commission, “The European Green Deal”, November 12, 2019, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1588580774040&uri=CELEX:52019DC0640>.

《欧洲新工业战略》（A New Industrial Strategy for Europe），翌日欧盟又颁布了《新循环经济行动计划》。这些政策和行动计划旨在帮助欧洲经济向气候中和与数字化转型，提高其全球竞争力。2021 年 4 月 21 日，欧洲理事会（European Council）发表公告称，欧洲理事会、欧洲议会（European Parliament）及各成员国议会已就《欧洲气候法》达成了临时协议，这意味着欧洲在 2050 年实现“碳中和”的承诺将被写入法律，为其他国家提供立法参考²¹。

第五，欧洲能源系统一体化战略及欧洲氢能战略。欧盟能源系统一体化战略是指将各种能源载体，如电、热、冷、气、固体和液体燃料相互联系，并与建筑、运输或工业等终端使用部门联系起来，使能源系统作为一个整体得到优化，而不是在每个部门独立进行脱碳和提高效率。它将建立一个更加灵活、更加分散和数字化的能源系统，使不同的能源载体能够在一个公平的环境中竞争，并利用一切机会减少排放。在此基础上，消费者也有能力做出他们的能源选择并最终实现能源系统脱碳²²。

第六，欧盟排放交易体系（EUETS）的建立。欧盟排放交易体系是欧盟应对气候变化政策的基石，也是其经济高效地减少温室气体排放的关键工具。它是世界上最先建立的碳市场，并且目前仍然是全球规模最大的。欧盟排放交易体系在所有欧盟国家以及冰岛、列支敦士登和挪威（欧洲经济区-欧洲自由贸易联盟国家）开展业务，有效限制了这些国家/地区之间运行的电力部门、制造业和航空公司的约 10,000 台设备，这些设备约占欧盟温室气体排放量的 40%。

第七，成员国努力分担共同排放目标。欧盟气候法案为成员国制定了 2013-2020 年和 2021-2030 年期间具有约束力的年度温室气体排放目标。这些目标涉及未包括在欧盟排放交易体系中的大多数部门的排放，例如运输、建筑、农业和废物。减排责任分担机制（The Effort Sharing Regulation, ESR）是欧盟气候变化和能源政策和措施的一部分，将有助于推动欧洲走向低碳经济并提高其能源安全。根据现行法规，与 2005 年的水平相比，到 2020 年，成员国目标将共同减少欧盟各行业排放总量的 10% 左右，到 2030 年将减少 30%。与受欧盟层面一级监管的欧盟排放交易体系中的行业不同，成员国负责制定国家政策和措施，

²¹ European Commission, “European Climate Law”, https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action/law_en.

²² European Commission, “EU Strategy on Energy System Integration”, https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-system-integration/eu-strategy-energy-system-integration_en.

以限制减排责任分担机制涵盖的行业排放²³。

第八，加强国际气候融资。欧盟碳治理的雄心目标需要大量资金支持。根据统计预测，要实现原有的 2030 年气候和能源目标，每年需增加 2600 亿欧元的投资²⁴，约占欧盟 2018 年 GDP 的 1.5%²⁵。而随着雄心目标的提高，欧盟碳减排的资金需求将会进一步增大。2019 年，欧盟委员会向发展中国家提供了 25 亿欧元，其中大部分用于气候适应。此外，欧洲投资银行在 2019 年向发展中国家提供了 31 亿欧元的气候融资。同时，它为非洲和其他地区的能源效率和可再生能源项目提供资金。欧盟支持发展中国家政策对话和具体的、有针对性的气候行动的主要渠道是全球气候变化联盟+（GCCA+）。欧盟将动员创新的金融工具，特别是欧盟对外投资计划，以支持气候相关项目的准备和融资²⁶。

第九，在绿色金融和绿色标准领域提供引领。《欧盟分类条例》（EU's Taxonomy Regulation）于 2020 年 7 月 12 日生效，确立了六项环境目标：减缓气候变化、气候变化适应、水和海洋资源的可持续利用和保护、向循环经济的过渡、污染防治、保护和恢复生物多样性和生态系统²⁷。欧盟在 2012 年 4 月 21 日原则上通过了《欧盟气候授权分类法》（EU Taxonomy Climate Delegated Act），为确定对减缓和适应气候变化有重大贡献的活动提供了第一套技术标准，并且将会成为欧洲金融领域新监管框架的制定基准，为欧盟 2050 年实现气候中和提供了工具。《欧盟分类条例》及相关法律为参与者及公司进行气候风险披露提供了分类标准，为全球气候投融资提供了参考标准。

（二）美国的气候能源转型战略

美国拜登政府强调通过“绿色复苏”和“清洁能源计划”实现应对气候危机、促进经济增长和消除国内经济不平等等多重目标。拜登气候新政强调美国在全球气候议题中的领

²³ European Commission, “Effort sharing: Member States' Emission Targets”, https://ec.europa.eu/clima/eu-action/effort-sharing-member-states-emission-targets_en.

²⁴ European Commission, “United in Delivering the Energy Union and Climate Action - Setting the Foundations for a Successful Clean Energy Transition”, June 18, 2019, https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/recommendation_en.pdf.

²⁵ European Commission, “The European Green Deal”.

²⁶ European Commission, “International Climate Finance”, https://ec.europa.eu/clima/eu-action/international-action-climate-change/international-climate-finance_en#:~:text=The%20EU%20continues%20to%20support,6.9%25%20increase%20compared%20to%202018.

²⁷ European Commission, “Sustainable Finance Package”, https://ec.europa.eu/info/publications/210421-sustainable-finance-communication_en.

导地位，把建设现代化、可持续的基础设施，实现公平、清洁的能源未来作为推动美国到 2050 年实现净零排放的主要途径。拜登政府承诺，到 2030 年，与 2005 年相比，温室气体排放量将减少 50-52%。中期目标是到 2035 年实现电力部门零碳污染和净零排放，到 2050 年实现净零经济²⁸。2021 年 1 月，拜登上任后就立刻签署行政指令重新加入《巴黎协定》，表明要对特朗普时期的气候能源政策进行“拨乱反正”全面修改的态度²⁹。结合其竞选时提出的《拜登关于清洁能源革命和环境正义的计划》和美国能源部（DOE）发布的国际清洁能源倡议，可以看出，气候变化与清洁能源议题已经成为美国国家安全和外交政策的首位要义³⁰。拜登政府将气候议题安全化（气候危机）上升到国家安全的核心优先事项，并与能源议题挂钩，而这一点正是美国能源政策发生的最大变化。核心文件包括《清洁能源革命与环境正义计划》、《确保环境正义和公平经济机会计划》及《建设现代化的可持续的基础设施与公平清洁能源未来计划》等³¹。这些计划中明确提出“清洁能源革命”“清洁能源未来”“清洁能源经济”等概念，旨在从能源消耗源头上应对气候危机，实现气候能源政策对经济活动的全覆盖³²。主要包括以下几点：

一是将气候变化作为国内经济转型和对外政策规划的中心。气候议题是拜登政府对外政策的核心议程，不但是拜登政府打开国内治理新局面的重要抓手，而且肩负着重塑美国国际领导力的重要使命。拜登政府的气候政策从一开始便从国内和国际两个层面同步推进。

²⁸ Justin Worland, “The Biden Administration Is Already Calling on China to Do More on Climate Change”, *TIME*, January 21, 2021, <https://time.com/5933657/john-kerry-china-climate-change/>; Mark Elder, “Optimistic Prospects for US Climate Policy in the Biden Administration”, *Institute for Global Environmental Strategies (IGES) Briefing Note*, February 2021, pp.1-26.

²⁹ The White House, “President Biden Renews U.S. Leadership on World Stage at U.N. Climate Conference (COP26)”, November 11, 2021, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/11/01/fact-sheet-president-biden-renews-u-s-leadership-on-world-stage-at-u-n-climate-conference-cop26/>.

³⁰ The White House, “Executive Order on Protecting Public Health and the Environment and Restoring Science to Tackle the Climate Crisis”, January 20, 2021, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidentialactions/2021/01/20/executive-order-protecting-public-health-and-environment-and-restoring-science-to-tackle-climate-crisis/>; The White House, “Executive Order on Tackling the Climate Crisis at Home and Abroad”, January 27, 2021, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidentialactions/2021/01/27/executive-order-on-tackling-the-climate-crisis-at-home-and-abroad/>; The White House, “Executive Summary: U.S. International Climate Finance Plan”, April 22, 2021, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/04/22/executive-summary-u-s-international-climate-finance-plan/>.

³¹ Joe Biden, “Explore All of Joe Biden's Plans”, <https://joebiden.com/joes-vision/>.

³² Joe Biden, “The Biden Plan for a Clean Energy Revolution and Environmental Justice”, <https://joebiden.com/climate-plan/>.

在国内层面上，围绕气候决策机制改革、低碳产业发展、社会正义转型等问题，拜登政府设立白宫国内气候政策办公室、国家气候工作组、煤炭和发电厂社区及经济振兴问题联合工作组等机制，以“跨部门、全领域”的形式协调推进国内气候行动。在国际层面，拜登表示，美国将发挥其领导作用，在广泛的国际论坛上推动提高应对气候变化的雄心和综合考虑气候问题，将气候变化问题与美国的外交政策、国家安全战略和贸易战略结合起来；拜登任命前国务卿约翰·克里为美国总统气候特使，并将其纳入国家安全委员会，明确将气候议题定义为美国外交政策和国家安全的基本要素³³，克里先后出访欧盟、中国、印度、韩国等为美国气候领导力复苏协调国际立场；举办气候领导人峰会并宣布美国气候目标、提出美国国际气候融资计划、启动“重建更好世界（B3W）”倡议³⁴并宣布年底结束海外煤电政府支持³⁵。

二是高度重视净零碳技术的研发及应用，保障美国在关键脱碳技术创新方面的方向型领导力和理念型领导力。拜登制定专门计划加强可再生能源（风电、光伏、水电等）的开发，到2030年将海上风能增加一倍，到2035年实现电力部门的碳中和，《美国就业计划》中涉及到新能源的直接投资约为3270亿美元，包括电动汽车（1740亿美元）、联邦采购清洁能源（460亿美元）及重点支持农村制造业和清洁能源（520亿美元）、解决气候危机的相关技术突破（550亿美元，包括碳捕集与封存、氢、先进核能、稀土元素分离、海上风电、生物燃料/生物产品、量子计算和电动汽车等）³⁶。美国通过与瑞典、英国、阿联酋等

³³ The White House, “FACT SHEET: President Biden Takes Executive Actions to Tackle the Climate Crisis at Home and Abroad, Create Jobs, and Restore Scientific Integrity Across Federal Government”, January 27, 2021, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/01/27/fact-sheet-president-biden-takes-executive-actions-to-tackle-the-climate-crisis-at-home-and-abroad-create-jobs-and-restore-scientific-integrity-across-federal-government/>.

³⁴ The White House, “FACT SHEET: President Biden and G7 Leaders Launch Build Back Better World (B3W) Partnership”, June 12, 2021, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/06/12/fact-sheet-president-biden-and-g7-leaders-launch-build-back-better-world-b3w-partnership/>.

³⁵ The White House, “FACT SHEET: G7 to Announce Joint Actions to End Public Support for Overseas Unabated Coal Generation by End of 2021”, June 12, 2021, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/06/12/fact-sheet-g7-to-announce-joint-actions-to-end-public-support-for-overseas-unabated-coal-generation-by-end-of-2021/>.

³⁶ The White House, “Executive Order on Ensuring the Future Is Made in All of America by All of America’s Workers”, January 25, 2021, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2021/01/25/executive-order-on-ensuring-the-future-is-made-in-all-of-america-by-all-of-americas-workers/>; The White House, “Fact Sheet: The American Jobs Plan”, March 31, 2021, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/03/31/fact-sheet-the-american-jobs-plan/>.

各国达成合作伙伴，努力在工业、电力、农业等关键部门开展全面脱碳，加快清洁技术在美国经济中的应用，到 2035 年将美国建筑库存的碳足迹减少 50%，在 2030 年底前部署超过 50 万个新的公共充电站，到 2035 年实现 100% 零碳电力³⁷。

三是扩大国际合作和气候融资规模。首先是夯实美国-欧盟跨大西洋全球变化新议程。拜登政府推动以欧美关系为中心，重建紧密、开放的跨大西洋伙伴关系，针对疫情防控，绿色与环境，技术、贸易与标准、安全与防务等方面提出了原则和一系列工作步骤。其次，建立美国官方或企业主导的各种俱乐部式清洁能源合作联盟，从而提升自身在能源地缘转型中的影响力。美印还同加拿大、欧盟一起从民主价值观角度讨论所谓“赋予人民权力”的能源转型倡议。同时，为了赢得小岛屿国家的支持以及拓展美国可持续基础设施建设，美国于 2021 年 4 月发布领导全球能源转型倡议（The Energy Transitions Initiative-Global, ETI-G），旨在创建一个全球清洁资源网络以促进为世界各地的岛国和偏远社区开发可靠、有弹性的能源系统³⁸。在 3 月举办的首次四国峰会上，美日印澳共同将气候挑战确定为四方乃至印太地区的优先事项，并成立新的四国气候工作组，四国将合作建立负责任和有韧性的清洁能源供应链，旨在为印度-太平洋地区建立关键供应链制定路线图。在 G7 峰会联合声明中，发达国家就《巴黎协定》目标协调一致，并表示在国内逐步淘汰煤炭的同时于 2021 年底停止对海外煤炭项目的融资³⁹。为了配合其领导诉求，在 2035 年前加速实现全球无碳电力系统，美国与英国与世界各地的主要电力系统运营商、研究机构和私营机构于 2021 年 4 月共同发起了全球电力系统转型集团（The Global Power System Transformation Consortium, G-PST）。

四是拜登政府侧重于“由内而外”的治理路径，将国内的绿色发展优先事项与海外的气候能源领导力塑造目标有机结合。在迈向碳中和绿色经济长期目标的指引下，气候能源政策被全面嵌入美国后疫情时代的绿色复苏中，白宫向国会提出“美国救援计划”“美国就业计划”和“美国家庭计划”等草案，拜登政府也将国际清洁能源产业竞争与产业链重

³⁷ The White House, “Remarks by President Biden at the Virtual Leaders Summit on Climate Session 5: The Economic Opportunities of Climate Action”, April 23, 2021, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/speeches-remarks/2021/04/23/remarks-by-president-biden-at-the-virtual-leaders-summit-on-climate-session-5-the-economic-opportunities-of-climate-action/>

³⁸ DOE, “DOE Launches International Clean Energy Initiatives to Tackle Climate Crisis”, April 23, 2021, <https://www.energy.gov/articles/doe-launches-international-clean-energy-initiatives-tackle-climate-crisis>.

³⁹ The White House, “FACT SHEET: G7 to Announce Joint Actions to End Public Support for Overseas Unabated Coal Generation by End of 2021”.

塑、绿色技术创新与知识产权保护、海外可持续性基建项目投资、国际贸易低碳标准设定等议题作为美国气候能源外交的核心关注领域。

五是能源数字化。在绿色与数字化双重转型中，拜登政府相比于特朗普时代侧重聚焦新能源技术、新材料、通信和网络技术、人工智能等未来性技术进行“精准化”中美科技的“脱钩”而非笼统打击。为了确保美国技术优势，拜登政府延续了特朗普时期的“小院高墙”战略，在与国家安全相关的特定技术领域的基础上划定适当的战略边界。2021年5月12日，美国参议院商务委员会通过《无尽前沿法案》，提出未来五年内向人工智能、通信与网络安全、先进能源与材料等十大关键领域投资1100多亿美元⁴⁰。该法案预示着美国政府力量正式开始主导关键科技产业的创新。

（三）大国竞合中的全球低碳转型博弈

现有全球能源规则的治理结构和权力分配不合理，不断走向全球能源治理舞台中心的新兴市场国家也在积极参与全球能源规则和全球能源治理的制定。随着双方争夺能源治理体系主导地位的竞争，新兴市场国家与传统能源领先国家之间的矛盾和冲突可能会继续加剧。因此，全球能源格局的新发展带来的这对矛盾，给全球能源治理带来了更高挑战。虽然全球经济和能源结构的绿色低碳转型带来了应对气候变化危机的新动力，但长期以来，全球能源和气候治理中存在地缘政治博弈、南北失衡和治理体系碎片化等问题。特别是新冠肺炎疫情和经济金融危机，以及发达国家的民粹主义和反全球化的兴起，使当前的气候变化危机交织在一起，经济和能源转型带来的全球治理新课题给全球气候治理和绿色低碳转型带来了巨大挑战。

1、地缘政治化倾向阻碍大国气候能源协同治理

在百年变局的历史背景下，不同国家特别是发达国家和新兴发展中国家间的分歧日趋增多，发达国家日益将新兴大国视为战略竞争对手，从经济主导权、能源安全和技术领导力竞争维度理解气候治理，倾向于通过以邻为壑的竞争性政策维持结构性优势。这一趋势的进一步发展不仅将削弱主要大国间的政治互信，也将扭曲清洁能源及绿色经济产业链的全球分布、阻碍清洁技术研发的国际合作，进而增加各国绿色经济转型过程中的经济成本，加剧发达国家与发展中国家的发展不平衡现状，使全球气候治理和绿色低碳转型面临前所

⁴⁰ US Congress, “Endless Frontier Act”, Introduced April 20, 2021, <https://www.congress.gov/bill/117th-congress/senate-bill/1260>.

未有的困难。在贸易关系上，部分国家试图通过政策手段建立本国产业优势，影响全球自由贸易的公平发展，并将增加绿色经济转型成本。在技术合作上，少数国家将低碳技术竞争视为地缘竞争的核心焦点，损害了“共同但有区别责任原则”，阻碍绿色技术向发展中国家的推广⁴¹。在发展援助上，少数发达国家试图通过主导海外投资环境标准给发展中国家的合作制造障碍，可能导致全球可持续发展鸿沟的进一步加剧。

2、全球发展不平衡对全球能源转型带来风险

全球能源治理中东西发展不平衡的态势加剧了西方大国与新兴市场国家之间的能源发展速度不一致的风险。一方面，新兴市场国家能源消费需求不断增加，全球能源的重点治理也逐渐转移。伴随着经济快速增长带来的能源消耗大幅上升，世界能源消费市场在新兴市场国家，到 2050 年，全球能源使用或增长近 50%，其中大部分新增的全球能源消费将来源于亚洲，以印度和中国的增量最快⁴²。另一方面，在全球零碳竞赛浪潮中，发展中国家的碳中和前景存在多重困难，例如在经济上行期，发展传统产业的同时如何实现绿色产业、清洁能源的协同发展的问題。据国际能源署（IEA）统计，2019 年中国的年人均电力消费为 5.1 兆瓦时，但燃煤发电和供热仍占中国能源体系二氧化碳排放总量的 45% 以上；2020 年中国重工业部门在能源体系二氧化碳排放总量中比重为 36%，特别是在钢铁、水泥等关键细分部门，几乎没有可以替代传统化石燃料技术的商业化可行低碳方案⁴³。根据国际能源署（IEA）《全球能源回顾 2021》报告，中国的煤电机组（包括热电联产厂）约占全球煤炭消费量的三分之一。中国乃至全球煤炭需求的未来都取决于中国的电力系统，尽管中国可再生能源增长迅猛，但不断增加的电力需求导致了 2020 年 12 月燃煤量创下历史新高。而从趋势来看，2021 年中国电力需求增长和煤炭需求增长都将占全球需求增长的 50%，2021 年的二氧化碳排放量预计增至接近 600 兆吨⁴⁴。这些都意味着，中国达成碳中和目标仍面临艰巨的任务，可能需要付出巨大的经济社会成本。面对碳中和金融工具的结合发展趋势，发展中国家亦缺乏具有国际竞争力的绿色金融市场，在碳市场的定价机制等方面，面临被发达国家控制发展的风险。

此外，全球绿色发展援助的匮乏和差距的不断增大也将进一步危及发展中国家的经济

⁴¹ US Congress, “Endless Frontier Act”.

⁴² IEA, “International Energy Outlook 2019”, September 2019, <https://www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/ieo2019.pdf>.

⁴³ IEA, “中国能源体系碳中和路线图”，<https://www.iea.org/reports/an-energy-sector-roadmap-to-carbon-neutrality-in-china/executive-summary?language=zh>.

⁴⁴ IEA, “全球能源回顾 2021”，<https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2021?language=zh>

机遇，导致绿色经济转型背景下国际发展鸿沟的进一步扩大。发达国家承诺至 2030 年提供总计 1000 亿气候资金难以及时兑现，且发展中国家在全球疫情与经济危机的打击下进一步面临政府财政和公共债务危机，在气候变化下的脆弱性进一步提高。最不发达国家集团在 COP26 峰会前发表声明，希望全球到 2030 年减排一半，并由发达国家提供气候融资以支持发展中国家气候行动，然而目前全球应对气候变化的多项关键指标均未达到实现 2030 年减排目标需要。

3、全球能源治理机制碎片化带来机制低效甚至治理失效

伦敦大学玛丽王后学院教授拉斐尔·莱尔·阿卡斯（Rafael Leal Arcas）指出，“当今世界的全球能源治理机制是高度碎片化的”⁴⁵。许多国际组织事实上已经具备了制定能源政策的功能，但国际社会缺乏一个从整体上对能源协调进行治理的机构⁴⁶。全球能源治理模式分为六类，分别是：政府间国际组织、峰会进程、国际非政府组织、多边金融机构、区域性组织、混合实体⁴⁷。从这一分类不难发现，全球能源治理的碎片化特征已非常突出。以国际社会传统能源治理组织为例，首先具有代表性的是国际能源署（IEA），作为全球能源治理体系中一个重要组织，该组织成员国间能够相互协调应急石油储备配额，通过国际能源组织秘书处情报网络，成员国间可以互通能源信息并进行技术交流。然而国际能源署的治理弊端在于，一方面其并没有将印度和中国等新兴市场国家纳入其中，另一方面该国际能源组织虽然主张开放能源市场，但缺乏能源贸易、法律框架的促成能力。其次是欧佩克（OPEC），作为主要的石油生产国集团，该组织通过协调产油国石油供应量和生产商石油价格，参与全球油价调控。但是随着该组织之外能源出口国的增加，欧佩克的垄断地位正在下降，其继续维持石油市场稳定的能力开始受到广泛质疑。最后，国际能源论坛（IEF）同样是一个能源产销国间就稳定能源市场和提高能源市场透明度进行对话的组织。通过联合组织数据倡议（JODI）、国际能源论坛年度能源展望研讨会等活动，该组织致力于提高能源市场数据准确性与透明度。

⁴⁵ Rafael Leal-Arcas, Andrew Filis, “The Fragmented Governance of the Global Energy Economy: A Legal-Institutional Analysis Journal of World Energy Law and Business”, *Journal of World Energy Law and Business*, Vol.6, No4, 2013, pp.1-58.

⁴⁶ 于宏源：《二十国集团与全球能源治理的重塑》，载《国际观察》2017年第4期，第129页。

⁴⁷ Global Public Policy Institute, “Energy Governance Outlook: Global Scenarios and Implications”, September 2013, https://www.ggfutures.net/uploads/attachments/GG2022_Energy_Report_web.pdf.

三、中国能源转型与全球气候治理

过去 40 多年来，中国经济社会发展取得巨大成就，人口红利不断释放，近 40 年来中国经济快速增长。中国与最大经济体美国之间的总量差距正在日益缩小，对世界经济增长的贡献率超过 30%。但同时，中国资源约束日趋紧张，环境承载力已接近上限。依赖低成本因素的粗放而低效的增长模式已不再可持续，中国必须促进高质量的发展。作为全球最大的发展中国家，中国对内承担着发展经济、改善民生、消除贫困和治理污染等一系列艰巨任务，对外也面临着百年大变局下的全球低碳竞跑的历史转折点。《新时代的中国能源发展》白皮书指出，中国坚持创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，以推动高质量发展为主题，以深化供给侧结构性改革为主线，全面推进能源消费方式变革，构建多元清洁的能源供应体系，实施创新驱动发展战略，不断深化能源体制改革，持续推进能源领域国际合作，推动中国能源进入高质量发展新阶段⁴⁸。值此关键节点，中国提出要抓住绿色转型带来的巨大发展机遇，让良好生态环境成为中国乃至全球经济社会可持续发展的重要支撑。

习近平主席指出：“我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段，正处在转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关期”。生态优先、绿色发展，是新时代人民对美好生活的迫切需要，是经济社会可持续发展的内在要求，是高质量发展的重要标志。十九大报告提出：“我们要建设的现代化是人与自然和谐共生的现代化，既要创造更多物质财富和精神财富以满足人民日益增长的美好生活需要，也要提供更多优质生态产品以满足人民日益增长的优美生态环境需要”⁴⁹。中国将生态文明建设融入治国理政宏伟蓝图，并把碳达峰、碳中和纳入生态文明建设整体布局，全面推进国内绿色低碳发展和能源转型；同时主动承担应对气候变化国际责任，为全球气候治理进程注入强大的政治推动力。2020 年 10 月 2 日中国国务委员王毅指出，从推动达成《巴黎协定》到全面履行《联合国气候变化框架公约》，从大力推进绿色“一带一路”建设到深度参与全球生态环境治理，中国一直为建设一个清洁美丽的世界砥砺前行，筑起了一道道保护家园的“绿色长城”，创造了一个个“荒漠变绿洲”的绿色传奇。

⁴⁸ 人民日报：“我国建成全球最大规模充电设施网络”，转引自中央人民政府网，2021 年 10 月 29 日，http://www.gov.cn/xinwen/202110/29/content_5647530.htm。

⁴⁹ 习近平：“决胜全面建成小康社会 夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告”，中央人民政府网，2017 年 10 月 27 日，http://www.gov.cn/zhuanti/2017-10/27/content_5234876.htm。

（一）中国能源转型的战略与成果

习主席在 2022 年世界经济论坛视频会议演讲中强调，“实现碳达峰碳中和是中国高质量发展的内在要求，也是中国对国际社会的庄严承诺。中国将践信守诺、坚定推进，已发布《2030 年前碳达峰行动方案》，还将陆续发布能源、工业、建筑等领域具体实施方案。中国已建成全球规模最大的碳市场和清洁发电体系，可再生能源装机容量超 10 亿千瓦，1 亿千瓦大型风电光伏基地已有序开工建设”⁵⁰。中国着眼于长期和整体的社会经济改革目标，以当前能源行业存在的问题为出发点，为实现“双碳”目标特别是 2060 年碳中和目标设置了整套系统方案，取得了令人瞩目的成果，也为全球低碳转型注入了发展动力。

首先，在 2030 年碳达峰和 2060 年碳中和的目标下，中国全面推进绿色低碳发展和能源转型的顶层设计和制度规划，严格把控煤电项目，推动风电、光伏发电高质量跃升发展。

中国已宣布“十四五”时期严控煤炭消费增长、“十五五”时期逐步减少煤炭消费增长，为落实 2030 年前达峰提供坚实支撑，“十四五”末期将非化石能源占一次能源消费比重从目前的 16% 提升至 20% 左右的目标⁵¹；2030 年中国单位国内生产总值二氧化碳排放将比 2005 年下降 65% 以上，非化石能源占一次能源消费比重将达到 25% 左右，风电、太阳能发电总装机容量将达到 12 亿千瓦以上。2020 年，中国非化石能源占能源消费总量的 15.9%，非化石能源发电量占全社会用电量的三分之一以上。煤炭占能源消费比重从 2005 年的 72.4% 下降至 2020 年的 56.8%，累计淘汰煤电落后产能 4500 万千瓦以上，超额完成了“十三五”煤炭去产能任务。

其次，中国深化电力体制改革并积极推动碳排放权交易市场发展，着重推进能源市场体系建设。

中国新一轮电力体制改革自 2015 年实施以来，积极发掘可再生能源的市场价值，鼓励支持可再生能源发电进一步提升市场占比，推动电力需求侧进入电力市场，加速电力资源结构调整的进程，在降低度电成本的同时合理引导各类电力资源的投资和配置，提升了电力体系的整体效率。

与此同时，在电改的基础上，国家发改委和能源局对可再生能源等清洁能源给出优先

⁵⁰ 中华人民共和国中央人民政府网：“习近平在 2022 年世界经济论坛视频会议的演讲”，2022 年 1 月 17 日，http://www.gov.cn/xinwen/2022-01/17/content_5668944.htm。

⁵¹ 新华社：“中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议”，转引自中央人民政府网，2020 年 11 月 3 日，http://www.gov.cn/zhengce/202011/03/content_5556991.htm。

发电的政策保障，实现风电、太阳能发电等清洁能源保障性收购⁵²。优先发电、优先购电使市场在电力资源配置中起决定性作用，保障电力系统清洁低碳、安全高效运行，加速中国以可再生能源为主体的新型电力系统建设。

另外，通过在北京、上海等七个省市率先开展的碳交易试点的十年发展，全国碳交易市场最终于 2021 年 7 月在上海正式启动。这个一经启动就将成为全球覆盖温室气体排放量规模最大的碳市场，首批纳入了 2000 多家企业均为发电企业，碳排放量超过 40 亿吨二氧化碳，将充分发挥碳市场控制温室气体排放的积极作用⁵³。未来碳市场将继续聚焦技术法规、标准、管理体系的完善和对更多高排放行业的覆盖。

再次，中国坚持绿色低碳发展和节能优先理念，完善能耗双控制度，深化重点领域的节能减排工作。

“十四五”设立了单位 GDP 能耗和二氧化碳排放分别降低 13.5% 和 18% 的目标，并将向各省（区、市）分解能耗强度降低基本目标和激励目标两个指标。2021 年 8 月，国家发改委印发了《2021 年上半年各地区能耗双控目标完成情况晴雨表》，对各地能耗强度降低进度和能源消费总量控制目标进行了预警。9 月又印发了《完善能源消费强度和总量双控制度方案》，更加强调能耗强度优先，坚决管控高耗能高排放项目。

中国严格控制盲目扩建高耗能、高排放项目（以下简称“两高”），淘汰落后产能，加快解决过剩产能。严格落实钢铁、铁合金、焦化等 13 个行业准入条件，提高在土地、环保、节能、技术、安全等方面的准入标准，落实国家差别电价政策，提高高耗能产品差别电价标准，扩大差别电价实施范围⁵⁴。

2021 年 10 月，国务院发表了《中国应对气候变化的政策与行动》白皮书指出，中国是全球能耗强度降低最快的国家之一，初步核算，2011 年至 2020 年中国能耗强度累计下降 28.7%。

最后，中国已经成为全球可再生能源技术和资源大国，并积极构建以可再生能源产业为主体的新型供应链。

⁵² 国家发改委：“国家发展改革委 国家能源局关于规范优先发电优先购电计划管理的通知”，2019 年 1 月 22 日，https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/tz/201901/t20190129_962382.html?code=&s tate=123。

⁵³ 人民日报海外版：“中国碳排放权交易市场将成为全球覆盖温室气体排放量规模最大的碳市场”，转引自中央人民政府网，2021 年 7 月 16 日，http://www.gov.cn/zhengce/2021-07/16/content_5625374.htm。

⁵⁴ 新华社：“中国应对气候变化的政策与行动”，转引自中央人民政府网，2021 年 10 月 27 日，http://www.gov.cn/zhengce/202110/27/content_5646697.htm。

2020 年中国可再生能源装机和发电量稳步增长，同时可再生能源生产和消费快速增长，有力推动清洁低碳高效能源体系的构建。2020 年中国新增可再生能源发电装机 1.39 亿千瓦，风电、光伏发电新增装机 1.2 亿千瓦，可再生能源发电量超过 2.2 万亿千瓦时，占全部发电量比重接近 30%，全年水电、风电、光伏发电利用率分别达到 97%、97% 和 98%⁵⁵；可再生能源利用规模达到 6.8 亿吨标准煤，相当于替代煤炭近 10 亿吨，减少二氧化碳、二氧化硫和氮氧化物排放量分别约达 17.9 亿吨、86.4 万吨和 79.8 万吨⁵⁶。中国利用工业体系脱碳化带来的产业链重构机会，将自己定位为全球领先的清洁技术供应商，并积极推动向上下游产业链布局延伸。

近年来，中国光伏产业为全球市场供应了超过 70% 的组件，风电整机制造占全球总产量超过 40%⁵⁷。2020 年中国多晶硅、硅片、电池片及相关组件产量分别占全球总产量的 76%、96.2%、82.5%、76.1%，其中多晶硅产量连续十年位居世界第一，风电、光伏发电设备制造形成完整产业链⁵⁸。中国光伏产业目前已成功实现了从高层硅材料、硅片、电池片组件、光伏制造设备到系统集成和应用，在多晶硅、硅片、电池片组件的环节，中国企业位列世界产量排名前十名，形成部署最为全面的光伏产业，并且已基本满足全球供应链。中国的新能源汽车生产和销售规模连续 6 年居全球第一；2021 年中国电动汽车充电基础设施达 200 多万台⁵⁹，建成世界最大规模充电网络，有效促进了交通领域能效提高和能源消费结构优化。

（二）中国积极参与全球气候治理

习近平总书记在党的十九大报告中，明确提出中国将继续发挥负责任大国作用，积极参与全球治理体系改革和建设，不断贡献中国智慧和力量。在与国家、组织等不同行为体相互合作、博弈、竞争的局面中，发挥了大国影响力，为近年全球气候治理实践注入了“中国动力”⁶⁰。

⁵⁵ 北极星电力新闻网：“水电总院：2025 年我国半数发电装机将来自可再生能源”，2021 年 7 月 7 日，<https://news.bjx.com.cn/html/20210707/1162471.shtml>。

⁵⁶ 中国政府网：“新时代的中国能源发展白皮书”，2020 年 12 月 21 日，http://www.gov.cn/xinwen/2020-12/22/content_5572017.htm。

⁵⁷ 新华社：“全球连线 | 中国制造为全球供应链提供坚实支撑”，2021 年 11 月 19 日，<https://xhpfmapi.xinhuaxmt.com/vh512/share/10404296?channel=weixin>

⁵⁸ 中国光伏协会：“2019-2020 年中国光伏产业年度报告”，2020 年 7 月 8 日，http://www.chinapv.org.cn/annual_report/821.html。

⁵⁹ 人民日报：“我国建成全球最大规模充电设施网络”，转引自中央人民政府网，2021 年 10 月 29 日，http://www.gov.cn/xinwen/202110/29/content_5647530.htm。

⁶⁰ 共产党员网：“习近平：决胜全面建成小康社会 夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告”，2017 年 10 月 18 日，<https://www.12371.cn/2017/10/27/ARTI1509103656574313.shtml>。

第一，中国在多边谈判中积极发挥大国影响力，推行气候议题的解决方案。

全球环境治理在 90 年代初初步形成了以联合国环境规划署为核心，其它国际环境机构为补充，全球环境大会和公约缔约方会议为纽带的松散体系。中国政府高度重视环境外交，在联合国等多边机构和多边交往过程中始终将环境保护作为重要活动内容之一，对联合国《气候变化框架公约》《生物多样性公约》《保护臭氧层维也纳公约》《防治荒漠化公约》《巴塞尔公约》《长程越界空气污染公约》等谈判作出积极贡献。2014 年 11 月中国同美国发表气候变化联合声明，明确提出《巴黎协定》达成的协议要体现“共同但有区别的责任”和各自能力原则，从而开启了各方“自下而上”自主决定行动目标的模式，带动了 180 多个缔约方在大会前提交了国家自主贡献。这是中美两国首次发表元首层面气候变化联合声明，为巴黎大会的成功奠定了基础。随后发表的中法元首气候变化联合声明，也采用了中美声明相关表述，与中美声明一道基本确立了《巴黎协定》的核心内容⁶¹。2015 年巴黎气候大会之前，中国通过中美、中欧、G20 和基础四国等形式引领 2015 年巴黎气候大会取得成功。2016 年，中国作为 G20 领导人第 11 次峰会的主办方，提前推动 G20 第二次协调人会议发表关于气候变化问题的主席声明，这是 G20 历史上首次就气候变化问题专门发表声明。在峰会前夕，中美两国还正式联合批准了《巴黎气候变化协定》，并发布《中美气候变化合作成果》，开启了巴黎大会之后的全球气候治理新时代。中国积极引导和推动了《巴黎协定》《斐济实施动力》等重要成果文件的达成，从卡托维兹到格拉斯哥气候大会，中国推进囊括减缓、透明度、全球盘点、适应信息通报、资金、履约等问题在内的《巴黎协定》实施细则谈判。中国还创新性打造多边部长级磋商平台，与印度、巴西、南非共同建立了“基础四国”部长级磋商协调机制，与发展中国家建立立场相近国家协调机制，与加拿大、欧盟共同发起气候行动部长级会议机制。同时，积极参与公约外谈判磋商，调动发挥多渠道协同效应。特朗普政府退出《巴黎协定》之后，中国、欧盟、加拿大联合建立了主要国家加强气候行动的部长级会议机制（MOCA），继续围绕多边进程重点、热点、难点问题，从政治和政策层面寻求解决方案，发挥推动作用⁶²。2021 年作为全球气候合作重要节点，中国相继在气候领导人峰会、G20 罗马峰会、格拉斯哥气候峰会上发挥建设性

⁶¹ 中国环境报：“坚持积极应对气候变化战略定力 继续做全球生态文明建设的重要参与者、贡献者和引领者——纪念《巴黎协定》达成五周年”，2020 年 12 月 15 日，http://www.ncsc.org.cn/xwdt/gnxw/202012/t20201215_813013.shtml。

⁶² 新华社：“中国应对气候变化的政策与行动”，2021 年 10 月 27 日，http://www.gov.cn/zhengce/2021-10/27/content_5646697.htm。

作用，并促成《二十国集团领导人罗马峰会宣言》、《格拉斯哥气候协议》等会议共识⁶³。

第二，在双多边气候变化合作中，中国展现了积极负责的共治理念与包容合作的大国态度。

中国积极主动推进能源转型，为全球应对气候变化做出负责任的大国贡献。2020年9月以来，中国先后宣布了“双碳”目标，提出了一系列国家自主贡献目标及政策，涉及国内煤电、煤炭消费、不再新建境外煤电项目等方面，不断自主提高行动力度。2021年10月，中国先后发布了《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》，作为“双碳”系列政策的顶层指导意见，对碳减排工作作出系统谋划；《2030年前碳达峰行动方案》，聚焦“十四五”和“十五五”两个碳达峰关键期，提出了提高非化石能源消费比重、提升能源利用效率、降低二氧化碳排放水平等主要目标；以及《中国应对气候变化的政策与行动》白皮书，系统介绍了中国应对气候变化的成就与方案；并向《联合国气候变化框架公约》秘书处正式提交《中国落实国家自主贡献成效和新目标新举措》和《中国本世纪中叶长期温室气体低排放发展战略》。作为世界上最大的发展中国家，中国将以全球历史上最短的时间完成最高碳排放强度降幅，并且实现从碳达峰到碳中和的目标。这需要中国做出艰苦卓绝的努力，充分体现了中国在这个问题上的大国担当和积极负责的态度⁶⁴。

中国政府一直把气候变化作为大国关系中的重要议题，积极推进双多边气候合作。在奥巴马政府时期，气候变化是中美合作的高地，为构建两国新型大国关系夯实了基础。中美两国多次举行首脑会议以及就气候变化发表的相关联合声明，彰显了中美两国作为世界上前两大经济体、能源消费国和碳排放国携手共进，引领全球气候治理务实发展。中国与欧盟共同捍卫了《巴黎协定》的成果，扛起了全球气候治理的大旗。习近平主席多次表明中方坚定支持《巴黎协定》的态度和积极行动应对气候变化的决心：“《巴黎协定》符合全球发展大方向，成果来之不易，应当共同坚守，不能轻言放弃。这是我们对子孙后代必须担负的责任。”“《巴黎协定》的达成是全球气候治理史上的里程碑，我们不能让这一成果付诸东流。各方要共同推动协定实施。中国将继续采取行动应对气候变化，百分之百承担自己的义务”⁶⁵。李克强总理在第12届中欧工商峰会上发言指出，“《巴黎协定》凝

⁶³ 张锐：“全球气候治理的中国方案”，《光明日报》，2021年11月03日，https://epaper.gmw.cn/gmrb/html/2021-11/03/nw.D110000gmrb_20211103_2-10.htm。

⁶⁴ 外交部：“2021年11月1日外交部发言人汪文斌主持例行记者会”，2021年11月1日，<https://www.fmprc.gov.cn/ce/ceus/chn/fyrth/t1918250.html>。

⁶⁵ 中国环境报：“坚持积极应对气候变化战略定力 继续做全球生态文明建设的重要参与者、贡献者和引

聚着国际社会广泛共识，各方都应共同维护来之不易的成果，推动协定得到有效落实。中国言必信，行必果”⁶⁶。2018年7月《中欧领导人气候变化和清洁能源联合声明》，展现了中欧双方共同应对气候变化的坚定决心。中法领导人共同签署的《中法元首气候变化联合声明》《中法生物多样性保护和气候变化北京倡议》重申两国将共同应对环境问题挑战，全方位履行《巴黎协定》。习近平主席在2021年4月出席中法德领导人气候视频峰会，强调要将应对气候变化打造成中欧合作的重要支柱⁶⁷。自美国任命约翰·克里为美国总统气候特使后，中国气候变化事务特使解振华与克里在2021年会晤近20次，两国在4月发表《中美应对气候危机联合声明》。2021年4月22日国家主席习近平出席由美国主办的线上领导人气候峰会，倡导共建人与自然生命共同体，并表示欢迎美方重返多边气候治理进程，共同为推进全球环境治理而努力⁶⁸。在格拉斯哥会议期间，中国与美国共同发表《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》，双方承诺采取强化的气候行动，并建立“21世纪20年代强化气候行动工作组”，推动两国气候变化合作和多边进程。在大国竞合的起伏变局中，在焦灼纠结的谈判进程中，为会议注入了一针“强心剂”，为全球气候治理开启了更多可能性。

中国一直积极推进与发展中国家在气候变化和适应领域的合作，为第三世界国家争取权益。与发展中国家在应对气候变化方面进行合作是中国政府对外援助和南南合作工作的有机组成部分，也是中国开展应对气候变化国际合作的重要内容。中国实施的与应对气候变化相关的早期技术援助项目可追溯至20世纪80年代中期。近年来，中国领导人在中非合作论坛、金砖国家领导人峰会、联合国高级别会议以及气候变化大会等重要外交场合，多次郑重宣布要帮助南方国家提高应对气候变化的能力。在气候变化影响日益突出的新形势下，作为负责任的发展中大国，中国政府本着“量力而行、尽力而为”的原则，与其他发展中国家共同分享绿色技术创新成果和绿色经济发展经验，支持发展中国家加强应对气候变化能力建设。中国以生态文明和绿色发展为纽带，务实推动“一带一路”沿线国家实施绿色发展合作，增强中国在全球发展进程中的绿色影响力，践行“共同构建人与自然生命共同体”理念。2021年11月29日至30日，中非合作论坛第八届部长级会议通过《中非

领者——纪念《巴黎协定》达成五周年”，2020年12月15日，
http://www.ncsc.org.cn/xwdt/gnxw/202012/t20201215_813013.shtml.

⁶⁶ 中国日报：“李克强在第12届中欧工商峰会上的演讲”，2017年6月3日，
http://cn.chinadaily.com.cn/2017-06/03/content_29605885.htm.

⁶⁷ 新华社：“中法德领导人视频峰会释放三大信号”，2021年4月17日，
http://www.qstheory.cn/qshy/jx/2021-04/17/c_1127341458.htm.

⁶⁸ 新华每日电讯：“习近平在‘领导人气候峰会’上的讲话”，2021年4月23日，
http://www.xinhuanet.com/mrdx/2021-04/23/c_139901365.htm.

应对气候变化合作宣言》，宣布建立新时代中非应对气候变化战略合作伙伴关系。宣言提出中非将在应对气候变化多边进程中加强协调与合作，共同维护中非及广大发展中国家的合理权益；加强中非应对气候变化南南合作，拓宽合作领域，在清洁能源和适应气候变化等领域加强合作；将在南南合作和“一带一路”框架下，举办中非应对气候变化高级别论坛，进一步深化中非应对气候变化交流合作；中方承诺不再新建境外煤电项目，助力非洲国家优化能源结构，推动产业结构升级。并加强双方气候投融资合作。宣言还呼吁发达国家应切实履行出资义务，加大对发展中国家特别是非洲国家的资金、技术和能力建设支持⁶⁹。

第三，中国为全球气候治理的新模式不断提出中国方案，贡献中国智慧。

2015年11月30日，习近平主席出席在巴黎举行的第21届联合国气候变化大会开幕式，在题为《携手构建合作共赢、公平合理的气候变化治理机制》重要讲话中，全面系统介绍了推进全球气候治理的“中国理念”和“中国方案”。提出各方应该抛弃零和博弈狭隘思维，思考和探索未来全球治理模式、推动建设人类命运共同体⁷⁰。

在2019年9月举行的联合国秘书长气候行动峰会上，中国提出的“基于自然的解决方案”的相关议题获得与会各国的广泛共识，推进世界各国重视自然途径，并把“基于自然的解决方案”融入到《巴黎协定》国家自主贡献（NDC）以及2030年可持续发展议程的实施进程中。2020年12月，习近平主席在气候雄心峰会上提出“团结一心，开创合作共赢的气候治理新局面”，“提振雄心，形成各尽所能的气候治理新体系”，“增强信心，坚持绿色复苏的气候治理新思路”。中国认为，在气候变化议题面前，人类命运与共，只有坚持多边主义，才能互利共赢⁷¹。在2021年领导人气候峰会上，习近平主席发表题为《共同构建人与自然生命共同体》讲话，作为全球生态文明建设的参与者、贡献者、引领者，中国坚定践行多边主义，努力推动构建公平合理、合作共赢的全球环境治理体系⁷²。在向格拉斯哥举行的第二十六次缔约方大会（COP26）世界领导人峰会发表的书面致辞中，中国提出维护多边共识、聚焦务实行动、加速绿色转型三点建议。在应对气候变化议题上，中

⁶⁹ 新华社：“中非应对气候变化合作宣言（全文）”，生态环境部，2021年12月2日，https://www.mee.gov.cn/ywdt/hjywnews/202112/t20211202_962652.shtml。

⁷⁰ 人民网：“携手构建合作共赢、公平合理的气候变化治理机制——在气候变化巴黎大会开幕式上的讲话”，2015年12月1日，<http://politics.people.com.cn/n/2015/1201/c1024-27873625.html>。

⁷¹ 外交部：“习近平在气候雄心峰会上的讲话（全文）”，2020年12月12日，https://www.mfa.gov.cn/web/ziliao_674904/zt_674979/dnzt_674981/qtzt/kjgzbdffyq_699171/202012/t20201212_9278935.shtml。

⁷² 新华每日电讯：“习近平在‘领导人气候峰会’上的讲话”，2021年4月23日，http://www.xinhuanet.com//mrdx/2021-04/23/c_139901365.htm。

国一直强调应对气候变化需要全球各方实现互惠共赢，秉持人类命运共同体理念，共建全球生态文明，创造人与自然和谐共生新格局，为全球气候治理贡献了中国传统的天人合一、天下大同的智慧。全球环境合作需要不断彰显人与自然和谐共生的格局和底色，通过以人为本的绿色发展和系统治理，中国作为最大的发展中国家和负责任大国，将不断在全球绿色复苏中提供“中国方案”，通过自身资金、技术和经验以及绿色“一带一路”的搭建来帮助其他国家解决环境和发展问题，在联合国、大国合作和多边主义框架下推动实现地球系统的人与自然生命共同体建设。

（三）中国加速绿色能源转型的路径建议

应对气候变化是长期任务，未来国际局势和全球治理进程仍会跌宕起伏，有效落实《巴黎协定》尚存众多不确定性和挑战。要从国家治理体系和治理能力现代化的要求出发，充分认识全球气候治理变革所带来的战略机遇，统筹好国际国内两个大局。习近平主席提出，“我国已成为全球生态文明建设的重要参与者、贡献者、引领者，要深度参与全球环境治理，增强我国在全球环境治理体系中的话语权和影响力，积极引导国际秩序变革方向，形成世界环境保护和可持续发展的解决方案。”⁷³展望未来，中国将通过国内能源转型推动全球能源转型，协调大国能源转型中的竞合关系，促进全球生态文明和人类命运共同体建设，参与引领碳中和的绿色公共产品供给和全球环境法治体系建设，塑造生态文明成为全球环境治理主流规范。

第一，兼顾能源转型与能源供应稳定，强化能源供应链韧性建设。

2021 年部分地区出现的限电停产甚至拉闸限电现象，进一步凸显了中国以煤为主的能源电力结构的不合理，也意味着迈向低碳绿色能源转型之路需要更坚定的步伐。中国以煤电为主导的低经济性、高环境成本的固化电力能源结构形态亟待改变。煤电角色势必要发生根本变化，从主体能源转变为调峰电源。在绿色低碳转型的实施路径下，要满足用电需求和保证能源安全，未来十年的能源消费不能再走“先建煤电，再低碳转型”的老路，而是挖掘现有机组的容量价值，提升电力系统的效率。同时，电力行业一直存在交易机制缺失、市场化定价机制不完整等问题。现行电价管理难以及时合理反映实际用电成本，特别是碳排放和空气污染等绿色成本。因此，中国应充分利用现有的灵活性资源，全面开展电力系统灵活性改革，深化电力体制改革，为长期碳中和目标的实现奠定基础。

⁷³ 中华人民共和国中央人民政府网：“习近平出席全国生态环境保护大会并发表重要讲话”，2018 年 5 月 19 日，http://www.gov.cn/xinwen/2018-05/19/content_5292116.htm.

当前国际能源市场的剧烈波动为各国能源转型带来很大不确定性。一方面，全球能源危机频发凸显了传统化石能源在基建基础、发电成本和供电稳定性上的优势，将引发各国对过快能源转型的再思考；另一方面，伴随着传统化石燃料价格飙升，在一定程度上又强化了新能源产品的竞争力。宏观上的能源转型应与微观层面的能源韧性建设同步推进，时间上的去碳路线应与空间上的区域产业布局相互协调。中国应将更多的政策和资金投入发展到可再生能源和储能技术，以市场力量为主导，刺激可再生能源低碳技术创新，降低可再生能源开发利用成本。结合可再生能源发展目标总量设定，扩大可再生能源市场需求，从可再生能源供给推动与需求拉动两方面着手，形成一批集成可再生能源技术研发、装备生产、以及终端需求为一体的高端产业链。

第二，发展绿色金融产业，创新绿色金融产品和融资模式，减少对高碳项目支持，为低碳技术创新提供绿色资金。金融市场已经成为国际可再生能源投资的中坚力量，中国应该积极发展绿色信贷、绿色债券、绿色保险、绿色发展基金等多种金融资产属性的绿色金融，设立市场化运作的各类绿色发展基金，完善绿色信贷指引目录，创新融资模式和标准，以高质量、颠覆性低碳技术和明确的转型方案为企业融资的指引目标，充分发挥市场导向的绿色金融对企业绿色技术创新的作用，助推企业在清洁能源与低碳技术领域自主创新。随着可再生能源使用规模不断扩大，成本不断降低，迫切需要制定相关新能源定价机制及立法。中国应重视新能源定价权和定价体系建设，立足新能源产业优势和资金优势，在碳定价、新能源定价方面拓展建章立制能力，形成以人民币为计价的数字化交易机制和交易中心，推动地区和全球绿色转型。

第三，聚焦能源数字化转型，引导技术、标准、数据为能源转型产业化发展提供多元支撑，构建新型电力系统。21 世纪以来，随着世界步入信息化时代，数字化转型、碳排放治理与可持续发展间的联系愈加紧密。数字技术在能源革命战略中正发挥着重要作用，引领能源产业变革，成为一个原动力。可以预见，未来能源生态体系各个方面会形成全链接的数字生态。绿色数字能力将决定一个国家或地区在未来发展进程中的适应性和竞争力，也是未来大国间新的竞争点。作为迈入生态文明的技术门槛，能源数字化能够利用新兴信息技术提高能源系统的安全性、生产率、可及性和可持续性，构建新的能源体系。例如以信息化、数字化构建以新能源为主体的新型电力系统，建设具备云资源储存、大数据处理、数据驱动分析、高度智能化等功能强大的软件平台，使电网可见、可知、可控，实现智能

运行，从而提升清洁能源占比、提高能源使用效率、加大电能替代力⁷⁴。中国能源数字化转型应重视“数字+能源互联网”技术（绿色物联网、车联网、共享微电网、革新性能源互联网等）、清洁材料（工业热脱碳、低碳建材等）、新兴关键战略资源及开发技术（稀土、锂矿石等）和清洁交通技术（纯电动车、氢能燃料电池、新型汽车工业芯片和软件等）以及零碳经济产业链、碳汇、碳捕集（CCS）和蓝氢等负排放技术领域等，重点建设跨国能源互联网（包括电站、电网和输配电标准等）以及提供清洁能源所需的关键矿产等。

第四，引领多边气候合作，推动建立全球气候治理新范式

在 2021 年格拉斯哥气候大会，中国和美国、欧盟等共同完成了囊括减缓、透明度、全球盘点、适应信息通报、资金、履约、透明度、盘点、审核等问题在内的《巴黎协定》实施细则，并在共同明确表述减少使用煤炭计划，并强化气候雄心和“损失损害”资金支持。COP26 之后，全球气候变化治理进入“后格拉斯哥时代”。这意味着在更加复杂的国际形势下，人类面临着更严峻的应对和适应气候变化的挑战，发达国家与发展中国家之间的权责区分问题更加凸显，大国竞合中的气候变化合作能否保持稳定前进的态势，具有一定的不确定性。面对这样的复杂情势，中国应继续积极发挥大国影响力，以自身能源转型的目标与成果为动能，积极推动建立全球气候治理的新范式。

一方面，中国作为全球生态文明建设的参与者、贡献者和引领者，应维护《巴黎协定》和联合国气候谈判多边进程，不断提升在联合国、二十国集团、亚太经合组织、金砖国家等重大多边国际事务有关气候变化议题的塑造力，不断提升在引导全球绿色发展、加强南南合作、推进《2030 年可持续发展议程》等重大国际合作议题和平台上的感召力，不断提升在有关国家自主贡献、全球盘点、气候资金、减缓和适应技术转让、全球碳市场等重点议题实施制度和机构安排谈判的影响力。另一方面，中国可以积极推动气候议题成为双多边关系中的对话窗口和合作机遇，建立大国气候变化合作的新范式，推进全球低碳转型和经济复苏，维护世界的和平稳定发展。

具体而言，在中美应对气候变化合作上，双方需要为气候变化合作开辟一个更加独立和安全的空间，促进两国在更具体的能源领域技术研发等方面的沟通与合作，通过落实落实 21 世纪 20 年代强化气候行动工作组机制，将气候变化领域对话合作常态化。

⁷⁴ 国家能源局：“能源产业加速拥抱数字时代”，2021 年 9 月 18 日，http://www.nea.gov.cn/2021-09/18/c_1310196329.htm.

在中欧应对气候变化合作上，双方需以气候变化合作为抓手，推动低碳绿色领域的经贸和技术合作，树立大国气候变化合作的典范。同时继续深化已有合作机制，在可再生能源政策与技术、电力市场和绿色金融等领域开展更多元和具体的合作，并将成果惠及全球。另外，双方应继续共同承担全球气候治理领导者的责任，推动落实 COP26 成果，帮助发达国家和发展中国家弥合责任义务和资金等方面的分歧。去煤炭和去煤电或可成为中欧重点合作领域，欧盟在去煤炭化过程中积累了丰富的立法及制度建设和“公正转型”经验，可为中国的退煤脱碳提供政策参考与市场化合作方案，同时双方可开展绿色“一带一路”的去煤电路线图合作。在《中欧全面投资协议》（CAI）中，环境保护是双方合作的一个重点。对环境和气候变化等可持续发展议题的承诺列入专门章节是中欧投资协定的一大亮点，未来中欧重启 CAI 框架下的环境合作将为全球绿色合作树立典范。

在全球气候变化谈判中，中国应推动各方落实及时有效的减排措施和资金责任，维护各方减排权责的公平和正义。除此之外，中国应继续推动双多边和跨地区的应对气候变化合作，从多个维度为减缓和适应气候变化起到领导者、协调者的作用。

另外，中国应推动国际能源转型多利益攸关方参与⁷⁵，推动能源治理“去政治化”。一方面，在全球能源互联网发展合作平台上，聚焦能源电力领域，进一步推动与发展中国家在基础设施互联互通、跨国多层次合作网络、跨境电力走廊等领域的合作。另一方面，在低碳技术合作领域，中国将重点牵头高比例可再生能源电力系统和智能电网的国际合作，鼓励清洁能源技术主要研发机构、清洁能源设备制造企业、行业协会、金融机构、专业智库组织、能源生产及消费主体等多元行为体共同参与并探索包容性平台中的合作创新模式。同时，中国还应讲好推广应对气候变化的“中国知识产品”，一方面，通过国内具体减排政策与国际宏观减排目标的连结，既要帮助世界看到中国当下的难处，也要理解中国长远的大国贡献；另一方面，推广中国低碳发展的实践成果与范例，通过南南知识合作来为发展中国家提供绿色低碳转型借鉴，拓展南南绿色低碳绿色现代化合作途径。

四、中国能源转型与共建全球生态文明

习近平主席指出，“我国已成为全球生态文明建设的重要参与者、贡献者、引领者，

⁷⁵ 于宏源：《多利益攸关方参与全球气候治理：进程、动因与路径选择》，载《太平洋学报》2021 年第 4 第 2 期，第 8~10 页。

要深度参与全球环境治理，增强我国在全球环境治理体系中的话语权和影响力，积极引导国际秩序变革方向，形成世界环境保护和可持续发展的解决方案。要坚持环境友好，引导应对气候变化国际合作”⁷⁶。《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》也强调，要“积极参与和引领应对气候变化等生态环保国际合作”。中国加速能源转型，不仅是国内绿色发展的需要，也能够帮助中国深度融入国际绿色经济产业链，积极参与国际绿色公共产品供给，从而引领构建新型国际关系、推动建设全球生态文明和人与自然和谐共生的命运共同体。

第一，加速国内能源转型有助于推进全球气候治理并构建新型国际关系。

在百年变局的历史背景下，国际权力结构的变化导致地缘政治博弈凸显，大国关系中战略互疑、战略竞争的侧面不断放大，使主要大国滑向“修昔底德陷阱”的风险骤增。全球化的不断深化进一步凸显了全球治理中的集体行动困境，主要大国的单边行动加剧了治理赤字。国际社会应对气候危机作为集体行动困境的集中体现，需要各国抛弃“零和博弈”的固有思维，以切实的减碳行动共担国际责任。因此，在日益严峻的全球气候与经济危机面前，一方面，中国通过积极推进国内能源转型，展示了开放和合作的意愿，在起伏脆弱的大国关系中，将气候能源合作打造为大国良性互动的窗口，以推动全球气候与能源治理来稳定和发展大国关系，成为不确定世界中的稳定力量。另一方面，作为全球目前最大的碳排放国，中国积极承担国际气候治理中的重要责任，加速自身能源转型，能够提高全球气候治理雄心，推动全球主要排放国的减排行动。

另外，中国积极推动能源转型，有助于加强各国在能源体系中的协调合作。习近平主席在“领导人气候峰会”上强调，“顺应当代科技革命和产业变革大方向，抓住绿色转型带来的巨大发展机遇，以创新为驱动，大力推进经济、能源、产业结构转型升级，让良好生态环境成为全球经济社会可持续发展的支撑”⁷⁷。能源转型的低碳化、数字化和清洁化客观规律决定了各国政府需要通过国际合作共同治理，来保证能源资源供应体系稳定。在全球化高度发展和全球能源结构深刻调整的当代，任何大国都很难通过单边行为，独自实现自身能源供应链的安全和稳定。而在技术创新和发展领域，国际社会需要加强共同研发、人员交流、信息共享、市场融资等方面的跨国合作来应对转型挑战。因此，中国能源转型

⁷⁶ 中华人民共和国中央人民政府网：“习近平出席全国生态环境保护大会并发表重要讲话”，2018年5月19日，http://www.gov.cn/xinwen/2018-05/19/content_5292116.htm。

⁷⁷ 新华网：“习近平在‘领导人气候峰会’上的讲话”，2021年4月22日，http://www.xinhuanet.com/politics/leaders/2021-04/22/c_1127363132.htm。

与各主要大国积极开展政策协调和多边合作分不开，也必然会与其他国家资源企业、地方政府、当地社群、非政府组织等各种主体拓展合作关系、加深交流联络，维系大国民间交往的源远流长。这无疑都有助于以能源领域合作加强国家间关系，从而为全球绿色经济发展提供稳定环境。

第二，加速国内能源转型有助于提升中国在未来全球绿色经济产业链中的竞争力和话语权。

习近平主席指出，“推动形成以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局是根据我国发展阶段、环境、条件变化提出来的，是重塑我国国际合作和竞争新优势的战略抉择⁷⁸”。近年来，随着中国外部环境变化和内部发展所具有的要素禀赋的变化，市场和资源两头在外的国际大循环动能明显减弱，而中国内需潜力不断释放，大循环活力日益强劲。中国的双循环的新发展格局不是封闭的国内循环，而是开放的国内国际双循环。新发展格局是在新的全球经济形势急剧变化、原有发展格局难以满足高质量发展要求的背景下所提出。**面对新发展格局，如何有效维护开放型世界经济的构建，在推动全球化和促进全球贸易方面，中国能源转型将会做出创新性的贡献。**当前，全球能源与经济格局正经历深刻变革，低碳已经成为世界各国产业竞争力的组成部分，各国为增强国际竞争力、占据科技发展制高点而竞相角力。**在此背景下，中国需要积极推动自身能源转型发展，加强经济产业结构的硬实力和建章立制的软实力建设，为中国经济的长远发展带来经济与制度收益。**绿色发展和生产方式是中国生态文明核心特征，习近平总书记在阐述生态与文明的关系时指出：“生态兴则文明兴，生态衰则文明衰。”“绿水青山就是金山银山。”⁷⁹清洁生产、绿色能源和低碳产业既是自然财富、生态财富，又是社会财富、经济财富。中国共产党第十九届五中全会提出要“推动绿色发展、促进人与自然和谐共生”，明确要求努力促进经济社会发展的全面绿色转型，建设人与自然和谐共生的现代化。

其一，支持可再生能源发展、引导资本流向低碳产业、投资能源供应及利用技术创新、引导消费方式转变等方式，**能够使中国在全球绿色经济产业链、供应链、价值链中占据主动，发展面向未来的经济竞争力，在国际竞争以及全球发展转型中获取先发优势。**目前，

⁷⁸ 新华网：“看习近平这几次重要讲话，看懂‘大循环’‘双循环’”，2020年9月5日，http://www.xinhuanet.com/politics/xxjxs/2020-09/05/c_1126455277.htm.

⁷⁹ 求是网：“生态兴则文明兴——学习领会习近平主席在二〇一九年中国北京世界园艺博览会开幕式上的重要讲话精神系列评论之二”，2019年5月1日，http://www.qstheory.cn/llwx/2019-05/01/c_1124441093.htm.

中国拥有近三分之一的世界可再生能源专利，正在成为国际可再生能源投资的风向标与低碳技术进步的积极推动者。而通过推动全球绿色产业链、供应链和价值链的进化以及国际分工中扮演主导角色，可以将国际秩序继续导向开放、包容和稳定，这将为中国自身发展，乃至世界经济复苏和全球治理体系的重建提供重大机遇。其二，随着清洁能源逐步取代化石能源主导地位成为全球能源转型的发展方向，全球能源治理中与清洁能源发展相关的国际融资、技术研发、生产供应、消费利用、信息共享等各环节规则体系尚待建立完善。通过加速能源转型有助于加强中国在国际能源规则制定过程中的话语权，凝聚全球共同努力，打通产业链条、破除“卡脖子”现象，为中国在世界经济体系重构过程中提高建章立制的软实力。其三，中国应加强同各国在政策领域的沟通，避免“控制碳排放”成为大国之间竞争的筹码，同时在加速能源转型的相关合作投资协定中就关于市场准入、公平竞争环境和可持续发展三个方面做出的必要的实质性承诺并予以落实。全球能源气候系统互联互通日益紧密，而各国相关政策协调存在滞后，一国清洁能源转型应密切关注国际市场供需动态，并根据实际情况及时调整政策，中国可就能源问题引导国际社会展开政策协调和相关沟通机制建设，并同主要国家在清洁矿产开采、数据和产业协同、供应链建设等方面展开合作，在相关领域共享信息和资源。

第三，加速国内能源转型有助于推动中国的全球公共产品供应，促进中国国际影响力的提升与人类命运共同体建设。

首先，中国加速转型推动全球应对气候变化的进程，为达成温控目标、减缓气候危机做出贡献。作为全球主要碳排放国和最大的发展中国家，推动能源绿色转型有助于实现中国碳达峰、碳中和目标，为减缓全球气候变化，促进《巴黎协定》实施细则的全面落实和有效运转，为在气候变化危机中尤为脆弱的发展中国家提供环境公共产品。

其次，国内能源转型有助于将低碳发展战略和绿色规则标准融贯到海外投资项目，促进地区乃至全球的绿色低碳发展。2021年9月，习近平主席在第七十六届联合国大会上宣布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。⁸⁰中国自2017年提出推进绿色“一带一路”建设，将生态环保融入“一带一路”建设的各方面和全过程，目前已与145个国家、32个国际组织签署200多份共建“一带一路”合作文件；绿色“一带一路”相关合作平台不仅为沿线国家的项目建设和国际合作提供支持，也将绿色环保理念进

⁸⁰ 中华人民共和国中央人民政府网：“习近平在第七十六届联合国大会一般性辩论上的讲话”，2021年9月22日，http://www.gov.cn/xinwen/2021-09/22/content_5638597.htm.

一步融入，促进沿线国家实现可持续发展。另外，减少高碳能源和原材料进口、发展低碳产业，带动或倒逼上下游共同转型所形成的绿色产业链，以及中国加速转型下日益提升的对外经贸合作和海外投资环境标准，将在“软硬结合”的基础上推动中国绿色规则标准的国际推广。

最后，中国推动自身绿色能源转型有助于通过知识生产和制度外溢共享发展经验，为世界各国，尤其是广大发展中国家更好地提供能源转型方案、绿色公共服务体系建设经验及技术等全球公共产品，为实现全球 2030 可持续发展目标贡献中国智慧。作为新兴发展中国家，中国在推动能源转型中面临与成熟工业化国家不同的挑战，其路径和经验对广大发展中国家平衡短期经济社会发展和长期生态文明建设目标具有特殊借鉴意义。首先，在生态环保理念上，习近平主席“绿水青山就是金山银山”的思想为发展中国家推动可持续发展提供了借鉴。目前，中国把低碳转型目标纳入五年规划，绿色发展成为“五大发展理念”之一，将碳达峰和碳中和纳入生态文明总体框架。其次，在转型路径上，中国将顶层设计与市场导向进行结合。中国可再生能源市场的发展从早期的政府扶持阶段逐渐向市场主导阶段过渡，未来将进一步发展充分发挥市场导向的绿色金融制度，同时深化可再生能源供给侧结构性改革，建立以企业为主体、市场为导向的低碳技术创新体系。最后，在机制建设上，中国逐渐改革完善生态环保和能源转型的国内法律与制度框架，有助于发挥制度外溢作用，为全球环境治理和能源转型的具体制度设计提供中国方案。中国需以可再生能源国家发展战略和规划为导向，通过继续健全生态环保立法、知识产权保护制度、科研研究体制等相关机制，为可再生能源企业的高质量发展创造高质量制度环境。一方面，中国加速转型的方案和路径经验的推广和普及不仅体现了自身软实力，更重要的是将为其他国家提供参照的模板，同时推动全球环境治理理念和行动朝向均衡、普惠的更新。另一方面，中国转型过程中的技术要素、基建能力和产业链建设将成为公共产品的硬支撑。通过将中国自身在能源转型过程中积累的清洁能源产业能力及工业生产中的节能低碳技术纳入海外基建投资项目，与其他发展中国家共建可再生能源低碳技术的国际研发中心与合作平台，同时在南南合作基础上积极探索发展三方合作、公私伙伴关系等新型合作模式，中国将进一步提高海外投资及援助的经济与社会效益，为广大发展中国家的绿色转型做出更多贡献。

综上所述，随着全球化的不断发展，气候威胁已经影响到地球系统的健康运行，在全球治理改革和经济复苏交织的过程中，习近平主席强调，“在气候变化挑战面前，人类命

运与共，单边主义没有出路。”⁸¹气候治理已成为全球治理的重要方面，并在实践中形成了不同行为体相互合作、博弈、竞争的局面。在当下全球治理改革和经济复苏交织的过程中，中国能源转型是推进可持续发展和建设清洁美丽世界的的工具和保障。中国已将碳达峰、碳中和纳入生态文明建设整体布局，中国能源革命实践已经表明，中国正积极发挥全球治理体系变革的领导作用，高举人类命运共同体的旗帜，通过自身资金、技术和经验以及绿色“一带一路”的搭建来帮助其他国家解决环境和发展问题，共同推进全球生态文明建设。作为最大的发展中国家和负责任大国，中国能源转型方案与中国国际合作贡献可以为解决当前全球低碳转型问题提供金钥匙。展望未来，中国将通过加速国内能源转型推动全球能源转型，协调大国能源转型中的竞合关系，促进全球生态文明和人类命运共同体建设，参与引领碳中和的绿色公共产品供给和全球环境法治体系建设，塑造生态文明成为全球环境治理主流规范。

⁸¹ 习近平：“继往开来，开启全球应对气候变化新征程——在气候雄心峰会上的讲话”，学习强国，2020年12月12日，
https://article.xuexi.cn/articles/index.html?art_id=1752268366637416243&t=1607850125384&showmenu=false&study_style_id=feeds_default&source=share&share_to=wx_single&item_id=1752268366637416243&ref_read_id=eecfdd14-b9f3-4013b059e7c7e3ee87f2_160_83708600_79.

参考文献

中文文献

- [1] 习近平:《习近平谈治国理政》(第一卷),外文出版社,2018年(再版).
- [2] 习近平:《习近平谈治国理政》(第二卷),外文出版社,2017年.
- [3] 习近平:《论坚持推动构建人类命运共同体》,中央文献出版社,2018年.
- [4] 习近平:《习近平谈治国理政》(第三卷),外文出版社,2020年.
- [5] 习近平:习近平在联合国生物多样性峰会上的讲话,新华网,2020年9月30日,http://www.xinhuanet.com/politics/leaders/2020-09/30/c_1126565287.htm.
- [6] 新华社:中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议,2020年11月3日,http://www.gov.cn/zhengce/2020-11/03/content_5556991.htm.
- [7] 习近平:习近平在二十国集团领导人利雅得峰会“守护地球”主题边会上的致辞,新华网,2020年11月22日,http://www.xinhuanet.com/politics/leaders/2020-11/22/c_1126772389.htm.
- [8] 习近平:继往开来,开启全球应对气候变化新征程——在气候雄心峰会上的讲话,中国政府网,2020年12月12日,http://www.gov.cn/gongbao/content/2020/content_5570055.htm.
- [9] 薄燕:合作意愿与合作能力——一种分析中国参与全球气候变化治理的新框架,《世界经济与政治》,2013(1): 141.
- [10] 陈迎:国际气候制度的演进及对中国谈判立场的分析,《世界经济与政治》,2007(2): 52-60.
- [11] 董亮:“碳中和”前景下的国际气候治理与中国的政策选择,《外交评论(外交学院学报)》,2021(6): 132-154+8.
- [12] 董亮,张海滨:2030年可持续发展议程对全球及中国环境治理的影响,《中国人口·资源与环境》,2016(1): 8-15.
- [13] 傅聪:气候变化的安全意涵:溯源、概念及启示,《欧洲研究》2015(5): 35.
- [14] 高翔,牛晨:美国气候变化立法进展及启示,《美国研究》,2010(3): 39-51+3-4.
- [15] 关孔文,房乐宪:中欧气候变化伙伴关系的现状及前景,《现代国际关系》,2017(12): 49-56+59.
- [16] 侯小菲,牛桂敏:“人类命运共同体”理念构筑全球环境治理的中国方案,《东北亚学刊》,2019(4): 28-34.
- [17] 兰莹,秦天宝:《欧洲气候法》:以“气候中和”引领全球行动,《环境保护》,2020(9): 61-67.
- [18] 李慧明:构建人类命运共同体背景下的全球气候治理新形势及中国的战略选择,《国际关系研究》,2018(4): 3-20+152-153.
- [19] 李丽平,刘金淼,黄新皓等:国际环境政策研究综述,《环境与可持续发展》,2020(1): 119-122.
- [20] 李琴,陈家宽:全球环境治理视角的生态文明建设:中国方案与智慧,《科学》,2021(5): 1-6+69.
- [21] 李淑云:绿色转型新阶段:全球环境治理制度安排的再思考,《辽宁大学学报(哲学社会科学版)》,2020(6): 149-157.
- [22] 李昕蕾:非国家行为体参与全球气候治理的网络化发展:模式、动因及影响,《国际论坛》,2018(2): 17-26+76-77.
- [23] 李昕蕾:全球气候能源格局变迁下中国清洁能源外交的新态势,《太平洋学报》,2017(12): 33-46.
- [24] 李昕蕾:习近平生态文明思想的国际传播及其路径优化,《当代世界社会主义问题》,2019(4): 3-14.
- [25] 李昕蕾,王彬彬:国际非政府组织与全球气候治理,《国际展望》,2018(5): 136-156+162.
- [26] 刘洪岩:2020后全球气候谈判:新问题、新挑战、新方案,《人民论坛》,2020(28): 110-114.
- [27] 栾林:人类命运共同体对全球治理体系的当代构建,《人民论坛》,2021(11): 53-

55.

- [28]潘家华:《生态文明建设的理论构建与实践探索》,中国社会科学出版社,2019.
- [29]孙成龙,潘晓滨:中国引领全球生态文明建设的路径探索,《未来与发展》,2019(12):1-7.
- [30]王军峰:中国环境话语权的历史演进与现实建构,《国际传播》,2019(5):28-35.
- [31]于宏源:全球气候治理伙伴关系网络与非政府组织的作用,《太平洋学报》,2019(11):14-25.
- [32]于宏源:体制与能力:试析美国气候外交的二元影响因素,《当代亚太》,2012(4):113-129+159-160.
- [33]于宏源:整合气候和经济危机的全球治理:气候谈判新发展研究,《世界经济研究》,2009(7):10-15.
- [34]于宏源:中国和气候变化国际制度:认知和塑造,《国际观察》:2009(4):18-25.
- [35]于宏源:中国环境外交的历程、成就和展望,《人民论坛》,2021(33):50-55.
- [36]于宏源,汪万发:绿色“一带一路”建设:进展、挑战与深化路径,《国际问题研究》,2021(02):114-129.
- [37]张海滨:《气候变化与中国国家安全》,北京:时事出版社,2010.
- [38]张海滨:应对气候变化:中日合作与中美合作比较研究,《世界经济与政治》,2009(1):38-48.
- [39]张海滨:中国与国际气候变化谈判,《国际政治研究》,2007(1):21-36.
- [40]张海滨,黄晓璞,陈婧嫣:中国参与国际气候变化谈判30年:历史进程及角色变迁,《阅江学刊》,2021(6):15-40+134-135.
- [41]张建平:气候变化谈判框架下的国际技术转让机制研究,《国际贸易》,2010(5):50-56.
- [42]张剑智,孙丹妮:美国环境政策变化趋势及对我国环境领域国际合作的影响,《环境保护》,2020(15):72-75.
- [43]张洁清:国际环境治理发展趋势及我国应对策略,《环境保护》,2016(21):67-70.
- [44]赵行姝:透视中美在气候变化问题上的合作,《现代国际关系》,2016(8):47-65.
- [45]中国环境报社编译:《迈向21世纪——联合国环境与发展大会文献汇编》,中国环境科学出版社,1992.
- [46]周方妍,张艳:当代中国生态之治的实践困境与应然向度,《现代交际》,2021(4):224-226.
- [47]周亚敏:欧盟在全球治理中的环境战略,《国际论坛》,2016(6):24-29+77-78.
- [48]庄贵阳,薄凡,张靖:中国在全球气候治理中的角色定位与战略选择,《世界经济与政治》,2018(4):4-27+155-156.

英文文献

- [1] Aaron Saad, Pathways of Harm.(2018). The Consequences of Trump's Withdrawal from the Paris Climate Agreement, 1-7.
- [2] Alan Carin, Barry Mehlenbacher. (2010). Constituting global leadership: which countries need to be around the summit table for climate change and energy security?[Global Governance, January, 3-45.
- [3] Alex Y.Lo and Michael Howes.(2015).Power and Carbon Sovereignty in a Non-Traditional Capitalist State: Discourses of Carbon Trading in China,"Global Environmental Politics,15.1, 60-82.
- [4] Americans rank the environment near the bottom of their list of priorities for the country: Reuters / Ipsos poll, Reuters News.(2017).
- [5] Arthur H. Westing, Regional Security: Trans-frontier Cooperative, From Environmental to Comprehensive Security, Volume 13, Springer, 2013.
- [6] Arthur Stein.(1982). Coordination: Collaboration: Regimes in an Anarchic World, International Organization, 36.2, 229-324.
- [7] BETSILL M M, BULKELEY H.(2006). Cities and the multilevel governance of global climate

- change, *Global Governance*, 12, 141–159.
- [8] BP Statistical Review of World Energy 2015.
 - [9] Brian J. Cook.(2010). Arenas of Power in Climate Change Policy-making, *The Policy Studies Journal*, 38.3, 65-472.
 - [10] Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) Version 7.0.(2010). Washington, DC: World Resources Institute.
 - [11] Commission on Global Governance. (1995). Our global neighborhood: The report of the Commission on Global Governance. Oxford:Oxford University Press.
 - [12] Diarmuid Torney, Follow the leader? Conceptualising the relationship between leaders and followers in polycentric climate governance, *Environmental Politics*, 28:1, 2019, pp.167-186.
 - [13] Duncan Liefferink & Rüdiger K.W. Wurzel, Environmental leaders and pioneers: agents of change? *Journal of European Public Policy*, 2016.
 - [14] Edward B. Barbier, Joanne C. Burgess, Thomas J. Dean. How to pay for saving biodiversity, *Science*, 360.6388, 486-488.
 - [15] Environment (A Special Report) Who Wants What in Copenhagen.(2009).The Wall Street Journal, 6-7.
 - [16] environmental regime and local sustainability: A local review on the inclusion, failure and reinventing process of the environmental governance, *International Journal of Japanese Sociology*, 15.1, 69-85.
 - [17] F L . Toth ed.(1999).Fair Weather? Equity concerns in climate change, London: Earthsacn Publication Ltd..
 - [18] G. John Ikenberry.(1996). The Future of International leadership, *Political Science Quarterly*, 111.3, 1996, 385-402.
 - [19] G.J.Ikenberry(2008).The Rise of China and the Future of the West. Can the Liberal System Survive? , *Foreign Affairs*, 87.1, 23-37.
 - [20] Geoffrey D. DABELKO.(2013).Eyes Open: Recognizing the Conflict Potential of Climate Change Response, *Environment Change and Security Report*.
 - [21] Glen Sussman, The USA and Global Environmental Policy:Domestic Constraints on Effective Leadership, *International Political Science Review* 25, No. 4, 2004, pp.349-369.
 - [22] Grubb M. and Gupta, J. (2000) .‘Leadership. Theory and Methodology’, in J. Gupta and M. Grubb (eds) *Climate Change and European Leadership: A Sustainable Role for Europe?*Dordrecht: Kluwer, 15–24.
 - [23] Haas P M. Addressing the global governance deficit.(2004).*Global environmental politics*, 4.4, 1-15.
 - [24] Hamish, Van der Ven, "Socializing the C-suite: Why Some Big-Box Retailers are ‘Greener’ Than Others,"*Business and Politics*, Vol 6, No.1, 2014, pp.31-63.
 - [25] HOMER-DIXON T.(1999). *Environment, Scarcity, and Violence*[M]. Princeton: Princeton University Press, 2-6.
 - [26] IPCC Working Group II. (2007). Summary for Policymakers, *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*, Geneva: IPCC Working Group II.
 - [27] IPCC. (2018). Global warming of 1.5°C. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland.
 - [28] Matthew J. Hoffmann, *Climate Governance at the Crossroads: Experimenting With a Global Response after Kyoto*, Oxford University Press. 2011.
 - [29] Johannes Urpelainen, Can Unilateral Leadership Promote International Environmental Cooperation? *International Interactions*, 37, 2011, pp.320–339.
 - [30] Jose Barroso.(2010).The European Union and Multilateral Global Governance, *RSCAS Policy Papers*, 1.
 - [31] Joseph S.Nye.(2008). *The Powers to Lead*, New York: Oxford University Press, 105-124.
 - [32] Julia C. Morse & Robert O. Keohane.(2014). Contested Multilateralism. *The Review of International Organizations*, 9(4), 385–412.
 - [33] Kamil Zwolski, Christian Kaunert.(2011) The EU and climate security: a case of successful norm entrepreneurship?, *European Security*, 20.1, 21-43.
 - [34] Katharina Rietig: “The Power of Strategy: Environmental NGO Influence in International Climate Negotiations”, *Global Environmental Governance*, 22, 2016, pp. 269-288.
 - [35] Key Actors in UN Environmental Governance: Influence, Reform and Leadership ,*International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, Vol 7, No

- 4, 2007, pp. 457-468.
- [36] Kilian, B., Elgström, O. (2010). Still a green leader? The European Union's role in international climate negotiations. *Cooperation and Conflict*, 45.3, 255–273.
 - [37] Koubi, & Vally. (2017). Climate change, the economy, and conflict. *Current Climate Change Reports*. Vol.3, 220-209.
 - [38] M. Hatch.(1993).Domestic politics and international negotiations: the politics of global warming in the United tates,The Journal of Environment and Development,1-15.
 - [39] Maria Ivanova, UNEP in Global Environmental Governance: Design, Leadership, Location, Global Environmental Politics, February 2010.
 - [40] Maria Ivanova and Daniel C. Esty, Reclaiming U.S. Leadership in Global Environmental Governance, *SAIS Review*, vol. XXVIII, no. 2 , 2008, pp.57-75.
 - [41] Matthew J. Hoffmann.(2011). Climate Governance at the Crossroads: Experimenting With a Global Response after Kyoto,Oxford University Press, Chapter 3 and 4.
 - [42] May J., Kelly J. P.(2012). The Environment and international society: issues, concepts and definitions,SSRN Electronic Journal.
 - [43] McCormick J.(1999). The role of environmental NGOs in international regimes,The global environment: Institutions, law, and policy,83.
 - [44] M. Hatch. Domestic politics and international negotiations: the politics of global warming in the United tates [J] . The Journal of Environment and Development,1993(2 /2) . 1 — 15.
 - [45] Michael Barnett,Raymond Duvall.(2005). Power in Global Governance, Cambridge: Cambridge University Press,12.
 - [46] Michael Barnettt,Raymond Duvall,eds.(2005). Power in Global Governance, Cambridge University Press.
 - [47] Michaelowa, Katharina and Axel Michaelowa. (2017).Transnational climate governance initiatives: designed for effective climate change mitigation?International Interactions, 43.1,129-155.
 - [48] Michele Betsill: “Environmental NGOs Meet the Sovereign State: The Kyoto Protocol Negotiations on Global Climate Change, *Colorado Journal of International Law and Policy*, 13, 2002, p. 54.
 - [49] Michele M. Betsill and Harriet Bulkeley: “Cities and the Multilevel Governance of Global Climate Change”, *Global Governance*, Vol. 12, No. 2, 2006, pp. 141-159.
 - [50] Mihaela Papa , Nancy W. Gleason, Major emerging powers in sustainable development diplomacy: Assessing their leadership potential, *Global Environmental Change*, 22, 2012, 915–924.
 - [51] Peter M. Haas.(1997). Scientific Community and Multiple Paths to Environmental Management, L. Anathe Brooks and Stacy D. VanDeveer (eds.), *Saving the Seas: Values, Scientists, and International Governance*, College Park: Maryland Sea Grant College,193-228.
 - [52] Peter M. Haas: "Introduction: Epistemic Communities and International Policy Coordination." *International organization*, 46(1), 1992, pp. 1-35.
 - [53] Peter Mangold.(1990). *National Security and International Relations*, London: Routledge.
 - [54] Peterson M, Humphreys D, Pettiford L.(2003). Conceptualizing global environmental governance: from interstate regimes to counter-hegemonic struggles,Global Environmental Politics,3,1-10.
 - [55] Stephen Krasner, ed.(1986). *International Regimes*, Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.
 - [56] Tom Delreux, *Multilateral Environmental Agreements: A Key Instrument of Global Environmental Governance*, European Union External Environmental Policy, pp 19-38, 2017.
 - [57] Thomas F. Homer-Dixon. (1991).On The Threshold:Environmental Changes as Causes of Acute Conflict, *International Security*, 16.2 , 76-116.
 - [58] Thomas F. Homer-Dixon. (1999). *Environment, Scarcity, and Violence*, New Jersey: Princeton University Press, 26-43.
 - [59] Thomas F. Homer-Dixon.(1994).Environmental scarcities and violent conflict:Evidence from cases *International security* ,19.1,5-40.
 - [60] Underdal, A. (1994). Leadership Theory: Rediscovering the Arts of Management, in I. W. Zartman (ed.) *International Multilateral Negotiation: Approaches to the Management of Complexity*, San Francisco, CA: Jossey-Bass,178–97.

著作权和免责声明：

本报告由绿色和平和中华环保联合会基于在北京取得的临时活动备案共同发布。

本报告中引用的信息来源于已公开的资料，绿色和平对这些信息的准确性、及时性和完整性不作任何保证。报告的研究结果是基于时限内所获得的信息进行独立分析所得。

除标明引用的内容以外，本报告内所有内容(包括文字、数据、图表)的著作权及其他知识产权归绿色和平所有。

如需引用本报告中的数据及图表，请标明出处。标明由绿色和平拍摄的照片必须取得绿色和平授权后方可使用。