

第六章

全球数字与绿色合作发展

近年来，作为全球经济增长的两大新动能，数字经济和绿色低碳经济快速发展，新赛道新产业新模式在合作竞争中竞相呈现，相关规则和治理体系的构建更趋复杂，引起国际社会高度关注。

一 全球数字开放合作更趋活跃

近年来全球数字经济亮点纷呈，成为全球经济增长的重要引擎。器物层面，数字贸易^①、数据要素、数字基础设施领域成绩显著。制度层面，“三足鼎立”的全球数字经济治理体系已然成形。

（一）数字贸易恢复性增长

数字服务贸易快速发展。据联合国贸易和发展会议（United Nations Conference on Trade and Development, UNCTAD）测算，2014—2023年，全球数字服务进出口总额年均增长6%，其中2023年增速达8.5%。同期，全球数字服务贸易从5.36万亿美元增至8.67万亿美元，占全球服务贸易总额的比重由51.2%升至56.8%（见图6.1）。

^① OECD、IMF、UNCTAD和WTO共同编制的《数字贸易测度手册》，将数字贸易定义为可数字化交付和数字化订购的贸易，主要体现为数字服务贸易（亦称“可数字化交付的服务贸易”）和跨境电子商务（含货物和服务交易）。

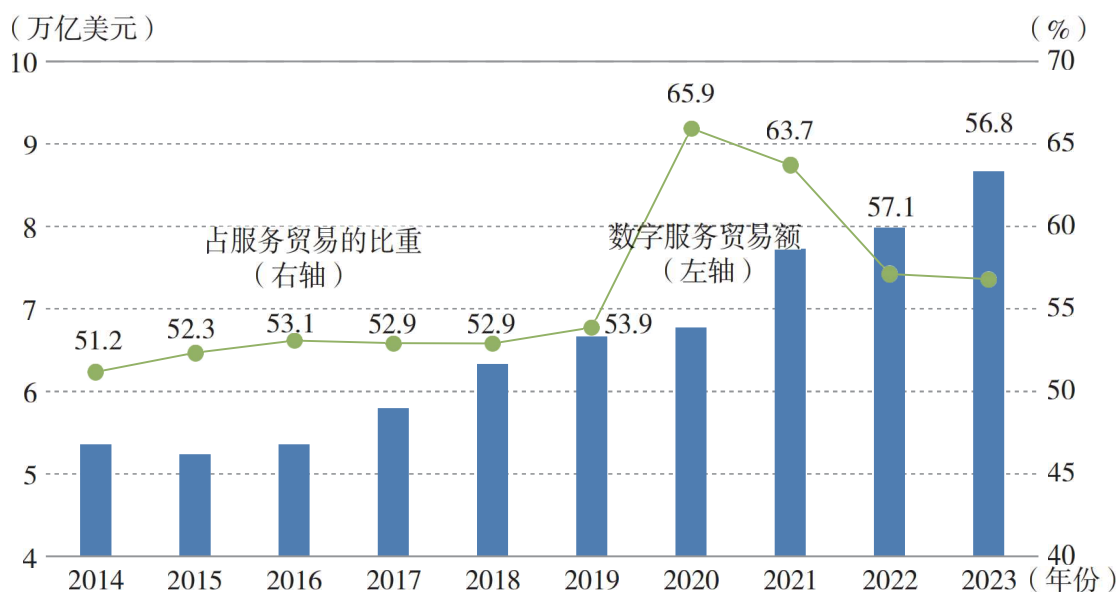


图6.1 全球数字服务贸易：2014—2023年

资料来源：UNCTAD数据库。

2023年，数字服务贸易额位于全球前列的经济体主要有美国（12.9%）、爱尔兰（8.4%）、英国（7.9%）、德国（6.2%）、中国（4.9%）、荷兰（4.8%）等。数字服务出口和进口居于世界前列的经济体，见图6.2。

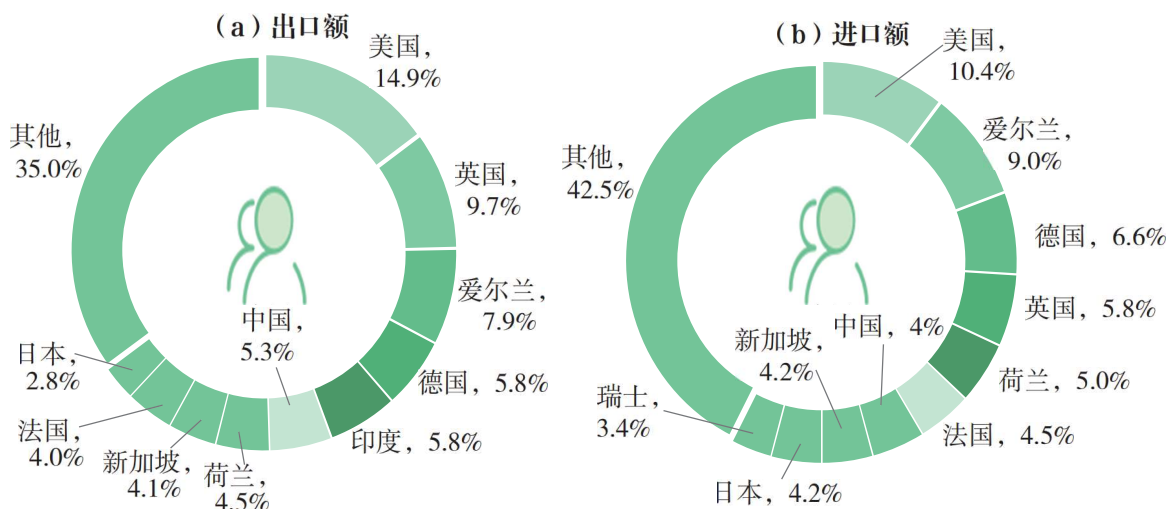


图6.2 数字服务贸易：前十位经济体，2023年

资料来源：UNCTAD数据库。

跨境电子商务发展势头良好。^① 2014—2023年，全球零售电子商务销售额年均增速高达17.9%。其间受新冠疫情影响，增速一度回落。2023年，全球零售电子商务销售额超过5.7万亿美元，同比增长8.9%，呈现恢复性增长（见图6.3），主要经济体该指标数值见图6.4。

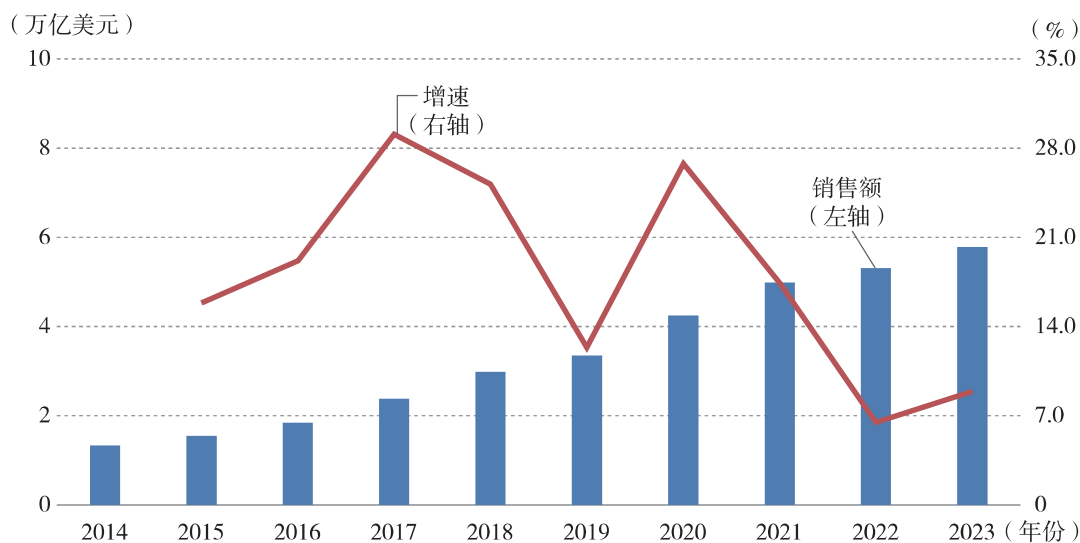


图6.3 全球零售电子商务销售：2014—2023年

资料来源：Statista，<https://www.statista.com/statistics/379046/worldwide-retail-e-commerce-sales/>。

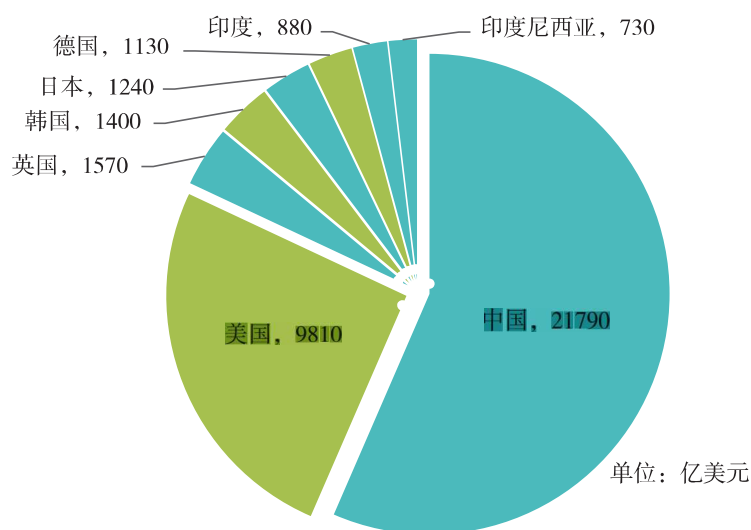


图6.4 主要经济体零售电子商务销售：2023年

资料来源：Statista，<https://www.statista.com/chart/amp/32159/revenues-in-the-e-commerce-segment-by-country/>。

^① 由于目前全球跨境电商尚无一致的统计口径，本部分采用全球零售电子商务销售额作国际比较。

2018—2023年，中国跨境电商进出口额年均增长17.6%至2.38万亿元（其中出口1.83万亿元，进口0.55万亿元），保持较快增长势头。中国是全球最大的网络零售市场^①，2023年零售电子商务销售额达2.18万亿美元，同比增长11%。

（二）数据要素存储开发与利用加快

数据量快速增长。2023年全球产生的数据量为128泽字节（ZB），预计2028年将达到381.3ZB，年均增长24.4%（见图6.5）。

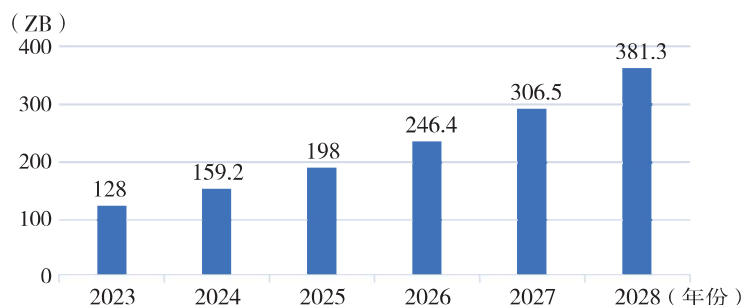


图6.5 全球数据量：2023—2028年

注：除2023年外，其余年份的数据均为估计值。

资料来源：IDC，<https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US52076424>。

海量数据推动了数据中心和数据空间建设。截至2024年3月，全球数据中心总数超过10000个，主要分布在美国、德国、英国、中国等地，其中美国5381个，远超其他国家（见图6.6）。

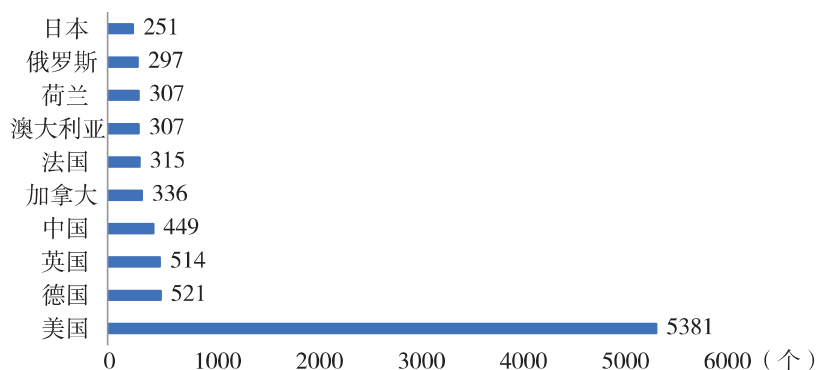


图6.6 全球主要经济体数据中心数量：截至2024年3月

资料来源：Statista，<https://www.statista.com/statistics/1228433/data-centers-worldwide-by-country>。

^① 《中国商务部召开例行新闻发布会》（2024年1月11日），<https://www.mofcom.gov.cn/xwfbzt/2024/swbzk1xxwfbh2024n1y11r/index.html>。

数据空间^①的概念最初于2005年由美国提出，并于2015年在德国工业领域率先实践。欧盟数据空间建设已取得显著成效，2023年已建成134个，包括17个通用数据空间、46个行业数据空间和71个测试床^②，以及用于推动通用数据、行业数据共享以及企业应用场景的探索。

数据要素价值化利用增长较快。数据市场平台^③规模可以较好地衡量全球数据资源的价值和利用。2023年全球数据市场平台交易量达11.9亿美元，同比增长22.6%。预计2028年将达32.7亿美元，2024—2028年平均复合增长率将达22.3%（见图6.7）。

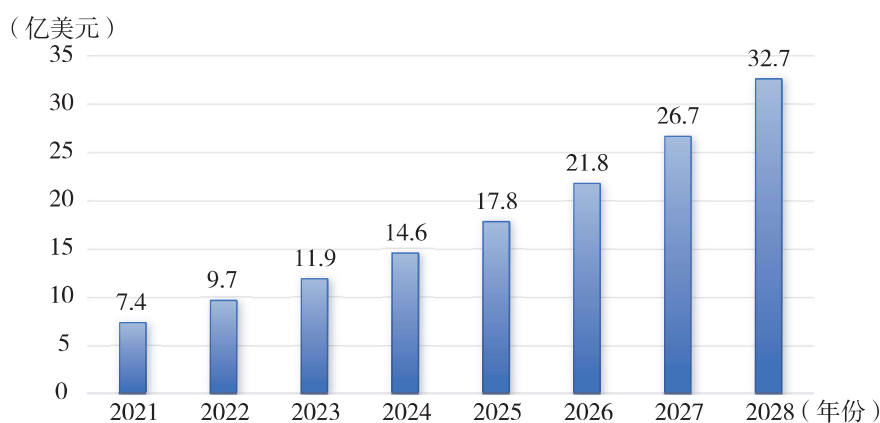


图6.7 全球数据市场平台交易规模：2021—2028年

注：除2021—2023年外，其余年份的数据均为估计值。

资料来源：Imarcgroup, <https://www.imarcgroup.com/data-marketplace-platform-market>。

（三）数字基础设施发展迅速

通信网络。2019—2022年，全球移动宽带流量从419艾字节（EB）增至913EB，全球固定宽带流量从1991EB增至4378EB。2019—2023年，移动和固定宽带流量的年均增长率约为30%（见图6.8）。截至2023年，全球有来自119个国家

① IDSA认为，数据空间是基于共同约定原则进行数据共享流通的可信任分布式数据生态系统基础设施。在数据自主、数据共享和交换的公平竞争环境、可信治理和互操作性等四大原则的支持下，数据空间旨在构建一个可持续、开放和互联的数据生态体系，促进数据合理使用和数据价值的最大化释放。

② 工业互联网产业联盟：《图解欧盟数据空间进展》，2024年1月10日，https://mp.weixin.qq.com/s/GVRs_YX1YVbNhf8dJ92NQ。

③ 数据市场平台是一个数字生态系统，允许企业、组织和个人在安全和标准化的环境中购买、出售或交易数据，提供数据质量评估、合规性检查和定价机制等职能。

家和地区的304个运营商推出商用5G网络，新增5G商用网络53个。2022—2023年，全球六大区域与中国的5G渗透率（即5G用户占移动用户总数的比重）见表6.1。2023年全球5G基站超过517万个，年度新增153万个。^①

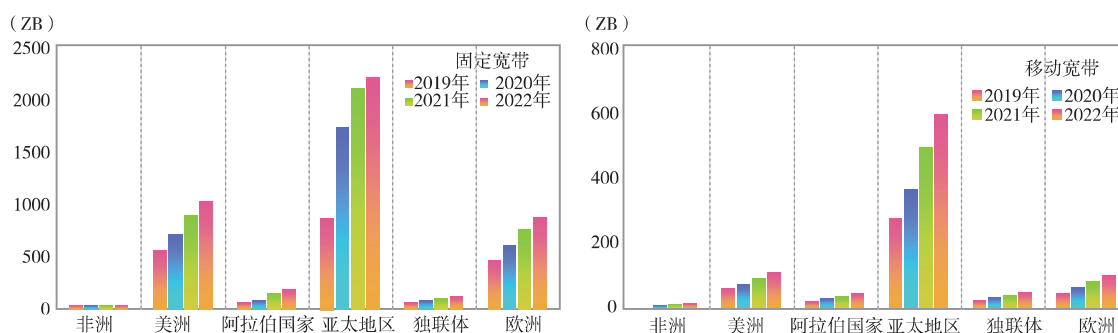


图6.8 移动宽带和固定宽带流量：2019—2022年

资料来源：International Telecommunication Union (ITU), “Global And Regional ICT Data”, <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>。

表6.1 5G渗透率：六大区域与中国，2022—2023年 (单位：%)

地区	2022年	2023年
北美	39	53
中国	36	45
欧洲	11	20
亚太（不含中国）	4	10
拉美	1	5
中东和北非	3	4
南部非洲	<1	1

资料来源：北京电信技术发展产业协会（TD产业联盟）：《全球5G/6G产业发展报告（2023—2024）：市场研究系列》，2024年2月，<https://www.tdia.cn/Uploads/Editor/2024-03-26/66027337dcc4f.pdf>。

技术基础设施。人工智能方面，2023年全球企业人工智能私人投资额为1892亿美元，其中美国为672.2亿美元，是中国（77.6亿美元）的8.7倍（见表6.2）。细分类别来看，全球生成式人工智能私人投资额为252.3亿美元，是2022年的近9倍、2019年的约30倍。美国推出61个著名人工智能模型，超过欧盟（21个）和中

^① 北京电信技术发展产业协会（TD产业联盟）：《全球5G/6G产业发展报告（2023—2024）：市场研究系列》，2024年2月，<https://www.tdia.cn/Uploads/Editor/2024-03-26/66027337dcc4f.pdf>。

国（15个）。中国贡献了全球人工智能专利数的61%^①，机器人安装量居世界首位。公有云方面，亚洲（142个）稳居第一梯队，北美洲（91个）和欧洲（72个）为第二梯队，南美洲、大洋洲和非洲（均小于20个）位列第三梯队^②（见表6.3）。

表6.2 人工智能私人投资：前15个国家，2023年 （单位：十亿美元）

排名	国家	投资额	排名	国家	投资额
1	美国	67.22	9	韩国	1.39
2	中国	7.76	10	印度	1.39
3	英国	3.78	11	新加坡	1.14
4	德国	1.91	12	日本	0.68
5	瑞典	1.89	13	阿联酋	0.41
6	法国	1.69	14	澳大利亚	0.37
7	加拿大	1.61	15	西班牙	0.36
8	以色列	1.52			

资料来源：斯坦福大学，《2024年人工智能指数报告》^③。

表6.3 公有云基础设施分布：六大洲，2024年 （单位：个）

	亚洲	北美洲	欧洲	南美洲	大洋洲	非洲	总计
公有云基础设施	142	91	72	18	17	7	347

资料来源：笔者根据TeleGeography公布的数据^④整理得出。

算力基础设施。全球数据总量和算力规模继续呈现高速增长态势。^⑤无论是

① Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence (HAI), “Artificial Intelligence Index Report 2024”, April 2024, <https://aiindex.stanford.edu/>.

② Telegraphy, “Cloud Infrastructure Map”, 2024, <https://www.cloudinfrastructuremap.com/#/service/cloud-regions>.

③ Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence (HAI), “Artificial Intelligence Index Report 2024”, April 2024, <https://aiindex.stanford.edu/>.

④ Telegraphy, “Cloud Infrastructure Map”, 2024, <https://www.cloudinfrastructuremap.com/#/service/cloud-regions>.

⑤ 中国信息通信研究院：《中国算力发展指数白皮书（2023年）》，2023年9月，<http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202309/P020240326630458153765.pdf>；中国信息通信研究院：《中国综合算力评价白皮书（2023年）》，2023年9月，https://www.sccc.com/pub/zqtAdaptive/about/industry_dynamic/202309/P020230915337099726526.pdf。

基础设施支持指数，还是算力指数整体排名，美国、中国和日本均名列前茅。基础设施支持指数和算力指数排名全球前15位的经济体中，11个为发达国家，其余为中国、印度、巴西、南非四个金砖国家（见图6.9）。

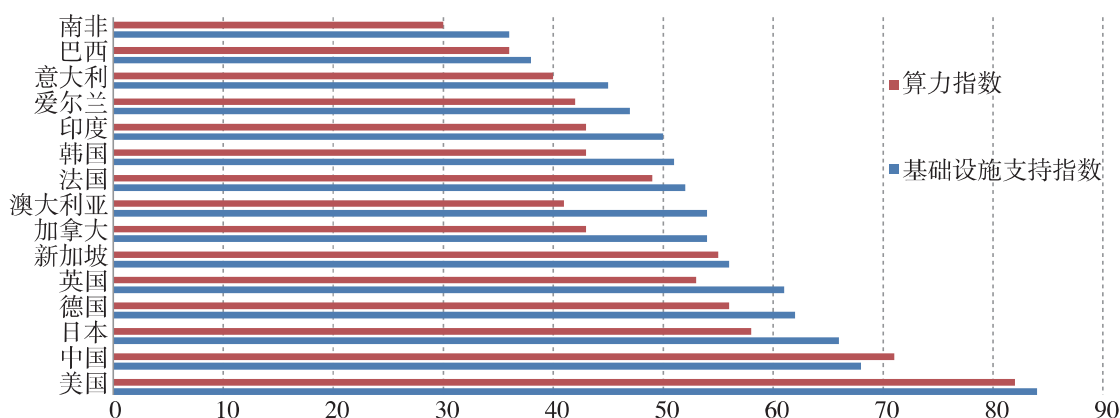


图6.9 基础设施支持指数和算力指数：前15个国家，2023年

资料来源：国际数据公司（IDC）、浪潮信息、清华大学全球产业研究院编制：《2022—2023全球算力指数评估报告》，2023年7月13日，<https://mp.weixin.qq.com/s/oTWJ9K8rCosyc1SUVDJV3Q>。

各国在5G、云计算、算力等基础设施建设以及互联互通方面取得了积极进展，但“全球南方”总体上仍落后于发达经济体。

（四）规则标准体系逐渐成形

目前全球各主要经济体围绕数字经贸规则的博弈愈演愈烈，业已形成以美国为主导，1.0、2.0、3.0版本纵向演进，美式模板和欧式模板横向并存，亚太模板异军突起的“三足鼎立”格局。数字经贸规则三大模板^①的特征见表6.4。

^① 其中，美式模板以《全面与进步跨太平洋伙伴关系协定》（CPTPP）、《美国—墨西哥—加拿大协定》（USMCA）和《美国—日本数字贸易协定》（UJDTA）为代表，欧式模板以《欧盟新加坡数字伙伴关系协定》（EUSDP）、《欧盟与日本经济伙伴关系协定》（UEJEP）、《欧盟加拿大全面经济与贸易关系协定》（CETA）为代表，亚太模板可以进一步划分为中式模板和新式模板 [前者以《区域全面经济伙伴关系协定》（RCEP）为代表，后者以《数字经济伙伴关系协定》（DEPA）为代表]。

表6.4 数字经济规则三大模板的特征

		美式模板	欧式模板	亚太模板	
				新式模板	中式模板
数字贸易	自由化程度	很高	较高	很高	较高
	便利化程度	很高	较高	很高	很高
数据共享		水平较高	水平一般	水平很高	水平一般
数据流动		水平很高	水平一般	水平很高	水平一般
数字治理	信息治理	水平很高	水平极高	水平很高	水平较高
	知识产权	保护水平很高	保护水平较高	保护水平较高	保护水平一般
	互联网平台治理	发展导向	监管导向	监管导向	监管与发展的平衡
	技术治理	国际层面 未涉及	国际层面 未涉及	国际层面 涉及	国际层面 未涉及
	产业治理	国际层面 未涉及	国际层面 未涉及	国际层面 涉及	国际层面 未涉及
	安全防范	水平高	水平一般	水平较高	水平较高
	合作与争端解决	水平低	水平低	水平高	水平高

资料来源：笔者整理。

数字经济规则上，全球已形成特色鲜明的三大模式。

“渐进重塑+由内而外”的推广模式（见图6.10），以美国为代表。“渐进重塑”指的是美国的规则重塑过程较长，犹如“小步疾走”，即持续不断、力度较

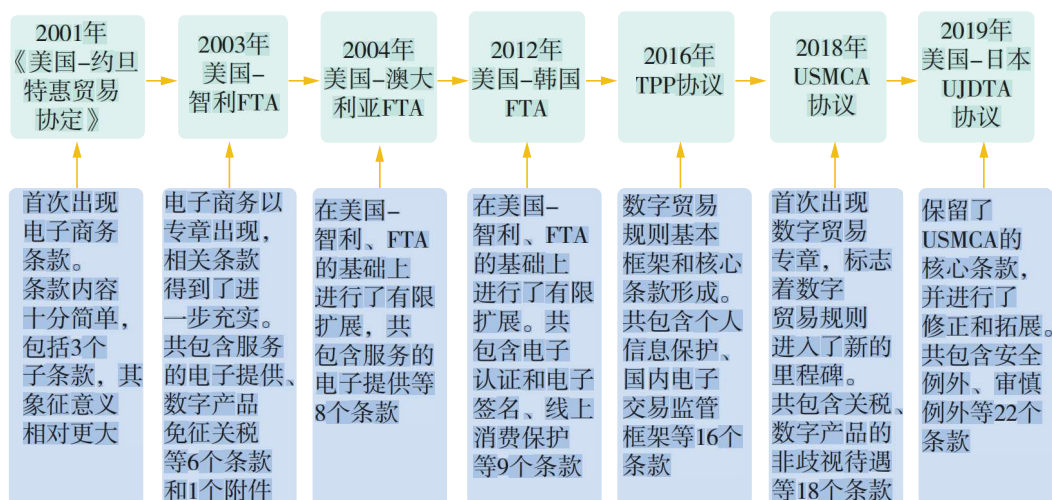


图6.10 数字经济规则：美国“推广模式”，2001—2019年

资料来源：笔者整理。

小的调整与创新。“由内而外”是指规则先在国内孕育、发展、成熟，并上升为国家法律法规，之后通过在双边、区域贸易协定中加入相应条款，再逐步上升为多边框架下的规则。

该模式与美国在数字经贸规则制定领域的领导地位密不可分。美国不仅是数字经贸规则的急先锋，也是国际经贸规则的领头羊，规则的创造和调整大多由美国率先发起。

“重点发力+由内而外”的监管模式，以欧盟为代表。“重点发力”是指在一段时间内集中精力在某个细分领域精心打造，推动该领域的制度创新。比如，通过《通用数据保护条例》（General Data Protection Regulation, GDPR）、《网络与信息系统安全指令》（Network and Information Systems Security Directive, NISD）等一系列法律法规，欧盟构建起数据保护与信息安全引领性规则；通过《数字市场法案》《数字服务法案》等，构建起针对互联网平台尤其是大型互联网平台的监管制度；通过全球首部关于人工智能（Artificial Intelligence, AI）领域的全面监管法规（即《人工智能法案》），形成了在AI监管领域的引领性法案等。

“由内而外”是指欧盟提出的规则大多植根于欧盟社会的内在需求和传统文化。比如，对互联网平台的监管主要是保护欧盟数字市场不受外部互联网头部企业的侵害，维护良好的竞争环境，并获得相应收益，体现了欧盟构建统一数字市场的内在需求。注重传统文化，体现在对个人隐私的高水平保护以及AI的全面监管。欧盟注重经济体内部制度建设，并对涉欧利益攸关方进行严格规制，从而发挥规则的影响力。

欧盟模式的形成主要有两个原因。一是器物层面的制约，即制度创新的来源以及应用场景不及美国丰富，无法形成宏大而精深的规则体系，只能重点发力。二是人文主义的影响。欧盟的诸多关于保障个人权益的立法，都具有引领作用。

“集成创新+双向联动”的对接模式，以中国为代表。“集成创新”是指在规则创建过程中，通过“弯道超车”方式，以重大经贸磋商谈判为突破口，进行力度较大的制度创新或规则调整（见图6.11）。

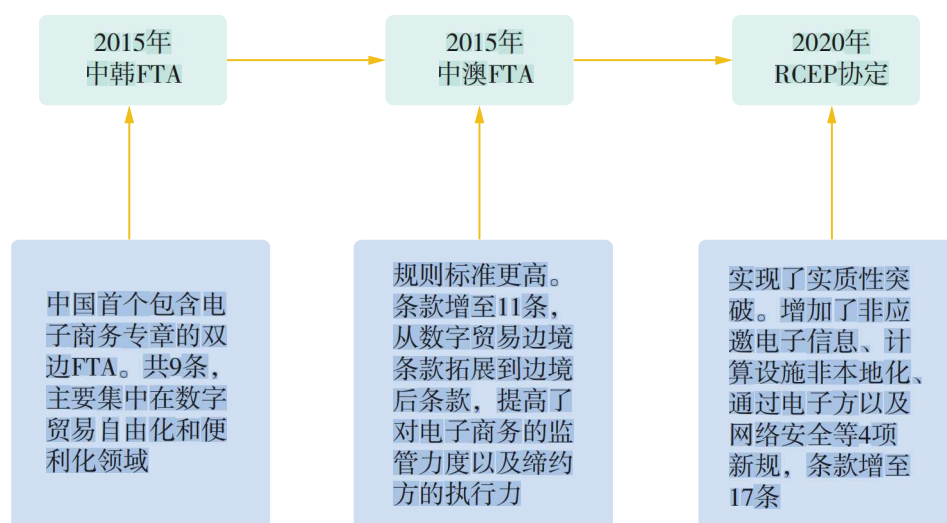


图6.11 数字经贸规则：中国“对接模式”，2015—2020年

资料来源：笔者整理。

“双向联动”是指规则制定既注重对接高标准国际经贸规则完善国内法规，又注重以自身优势领域的规则话语权推进国际数字领域规则制定。目前，中国正推动加入CPTPP和DEPA，以更加积极开放的姿态参与全球数字规则制定。中国出台了关于构建数据基础制度的文件，创造性地提出资源持有权、加工使用权和产品经营权等分置的制度框架，就数据的产权、收益分配以及安全治理等方面作出制度设计，为完善全球数字经济规则提供了重要借鉴。

（五）竞争与合作广泛深入交织

全球数字技术竞争与博弈日趋激烈。为防止技术外溢，领先国家频繁运用出口管制，范围从芯片行业扩大到量子计算设备、先进半导体生产和增材制造技术等行业。数字技术开源生态系统“对内开源，对外封闭”的特征更加明显。

数据跨境流动多边治理难度加大。在WTO多边谈判中，数据跨境流动规制出现集团化趋势，集团内部充分流动，集团之间流动壁垒极高。成员对国际大型互联网平台加强管制的政策分歧很大，难以就数字服务税达成一致。部分经济体高度重视数字安全治理，已将数据安全规制从贸易领域扩大到港口、联网

汽车等交通基础设施领域以及电网、风能、太阳能等能源基础设施领域。

数字经济合作取得突破性进展。美、澳、加、法、日、英等10国达成6G无线通信系统研发共同原则，支持实现开放、自由、全球性、可互操作、可靠、有韧性和安全的连接。中国大力推动数据要素价值开发、产业数字化转型、数字经济与实体经济融合发展，倡议通过国内外深度合作，共享数字变革红利；通过制定《数据安全技术 数据分类分级规则》、与相关国家签订数据跨境流动备忘录、开展数字政策对话机制，推动数据跨境安全有序流动；深入研讨“人工智能+”等全球数字治理规则，推动数字规则发展与完善。

二 全球绿色转型发展持续深化

2023年以来，全球环境与气候治理合作向前推进，各主要经济体出台政策、完善规划、加大投入，推动海上风电、太阳能、可持续交通等领域加快发展，绿色产业在各国宏观产业战略中的作用进一步凸显。同时，南北“绿色鸿沟”差距拉大，绿色贸易保护势头加剧，全球环境治理的复杂性、严峻性、不确定性上升，推动全球可持续发展、建设清洁美丽世界仍面临不少挑战。

（一）主要经济体绿色转型提速

气候行动追踪组织（Climate Action Tracker，CAT）数据显示，截至2023年年末，140多个国家已经宣布或正在考虑实现净零目标，覆盖近90%的全球排放量。应对气候变化成为绿色转型的优先事项，各国绿色转型领域政策体系逐步完善。

欧盟近期主要围绕“减碳55”和RePowerEU计划开展绿色低碳行动（见表6.5），其中提升可再生能源产能、加快相关技术攻关是其能源转型的核心。欧盟恢复和复苏基金已投入19亿欧元用于加速可再生能源的推广。欧盟创新基金利用欧盟碳排放交易收入，向大型清洁技术项目提供36亿欧元资金支持。

表6.5 重点行业领域绿色发展目标和政策：欧盟

部门	发展目标与政策
能源电力	<ul style="list-style-type: none"> ● 2023年3月将2030年可再生能源目标从占总能源的32%提高到42.5%，并增加2.5%的“指示性”目标 ● 2022年8月8个波罗的海国家承诺到2030年将海上风电容量从3吉瓦增至20吉瓦 ● 2023年4月，同意将北海装机容量从2022年的30吉瓦增至2030年的120吉瓦和2050年的300吉瓦
工业	<ul style="list-style-type: none"> ● 2023年3月的《净零工业法案》要求到2025年实现太阳能光伏价值链本土制造能力30吉瓦，到2030年光伏和电池等关键绿色工业本土产能占比提高到40% ● 绿色氢战略：到2030年欧盟要生产高达1000万吨的绿色氢。2023年3月成立欧洲氢能银行 ● 2023年5月欧盟的碳关税调节机制（Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM）进入过渡阶段，将从2027年起正式实施 ● EU ETS改革的核心：逐步取消某些部门的免费配额分配
交通	<ul style="list-style-type: none"> ● 采用部门可再生能源目标和引入新车二氧化碳排放标准，减少运输部门的排放 ● 从2027年起，道路运输排放将纳入欧盟排放交易体系 ● 2023年3月，欧洲议会就替代燃料基础设施部署发布指令，强制增加充电基础设施 ● 加强重型车辆的排放标准，到2040年，所有新型重型车辆（包括卡车、公共汽车和拖车）碳排放要在2019年水平基础上减少90% ● 加强航空海事部门目标，要求可持续航空燃料份额要从2025年的2%逐步增加到2050年的70%
建筑	<ul style="list-style-type: none"> ● 2022年5月的RePowerEU计划要求从2027年起所有新建公共和商业建筑必须安装太阳能装置；2028年起现有公共和商业建筑必须安装；从2030年起所有新建住宅建筑必须安装 ● 从2027年起，建筑行业将被纳入欧盟碳排放交易体系 II（EU ETS II）
农业	<ul style="list-style-type: none"> ● 共同农业政策（Common Agricultural Policy, CAP）是欧盟支持减排行动的主要机制之一。新的CAP从2023年1月开始一直持续到2027年，该CAP下40%的资金被指定用于气候行动

资料来源：根据欧盟官网文件整理。

美国出台专门法案，并制定各种绿色税收抵免计划和能效标准等，降低温室气体排放，加速清洁能源转型（见表6.6）。在相关法案推动下，近两年美国对基础设施和清洁能源项目投资大幅增长，其中能源部投入0.36亿美元推进薄膜太阳能技术，投入0.52亿美元强化本土太阳能供应链，投入0.3亿美元资助太阳能并网技术。

表6.6 重点行业领域绿色发展目标和政策：美国

部门	发展目标和政策
能源电力	<ul style="list-style-type: none"> ● IIJA 中的 210 亿美元用于封堵和清理废弃的煤矿和油气井 ● 2022 年能源部发起“建设更美好电网”倡议，还启用 60 亿美元信贷计划救助即将关闭的核电站 ● 2022 财年预算中 16.5 亿美元、4.63 亿美元和 8.25 亿美元分别用于核能、电网和气候减缓 ● 内政部宣布到 2030 年部署 30 吉瓦海上风电的计划，并提供 30 亿美元联邦贷款 ● 31 个州和哥伦比亚特区颁布强制性可再生能源投资组合标准（Renewable Portfolio Standard, RPS），10 个州建立碳市场
工业	<ul style="list-style-type: none"> ● 2021 年 10 月首次设定氢氟碳化物限制目标，2021—2036 年逐步减少 85% 的氢氟碳化物生产和进口 ● 2022 年宣布提供 2490 万美元支持“蓝色”氢研发；2023 年 3 月投入约 17.79 亿美元支持低碳能源研发，其中 7.5 亿美元支持制氢技术，目标是十年内将氢成本降低 80%，至每公斤 1 美元
交通	<ul style="list-style-type: none"> ● 推进以轻型乘用车（Leyland DAF Vans, LDV）电气化为重点的清洁交通。2022 年 4 月，美国国家公路交通安全管理局（NHTSA）要求 2024—2025 年轻型汽车燃油效率每年提高 8%，2026 年提高 10% ● 鼓励电动汽车产业和基础设施。2021 年的 IIJA 中包括 390 亿美元用于公共交通现代化；660 亿美元用于“气候友好型”铁路投资。1100 亿美元用于道路、桥梁和其他交通项目；75 亿美元用于清洁公共汽车和渡轮，75 亿美元用于电动汽车充电站 ● 各州和汽车制造商设定 2030—2035 年 100% 新零排放汽车销售目标 ● 2022 年 10 月，美国启动“美国电池材料倡议”加强生产电动汽车和固定蓄电池的关键矿产供应链
建筑	<ul style="list-style-type: none"> ● 发布新的联邦建筑能源法规，提出家用电器的新标准 ● IIJA 中有 30 亿美元的资金用于提高家庭能源效率和电气化升级
金融	<ul style="list-style-type: none"> ● 设立新的“财政部气候中心”和“气候顾问” ● 白宫要求可比和准确地披露与气候相关的金融风险，证券交易委员会正就信息披露进行公众咨询
农业	<ul style="list-style-type: none"> ● 承诺减少森林和农业排放，并通过从森林到农业土壤的一系列生态系统和措施加强碳汇 ● 农业部制定气候智慧型农业和林业战略，鼓励自愿采用“气候智慧型”农业和林业实践的机会

资料来源：根据美国白宫网站文件整理。

日本 2023 年提出实现绿色转型（Green Transformation, GT）的举措，包括 2026 年全面运行碳市场、未来十年发行 20 万亿日元左右转型债券、对化石燃料进口商征收逐渐增加的碳附加费、发展转型金融推动高碳行业的脱碳、成立亚洲零排放共同体、开发新一代核电机组并支持氢氨的研究利用等。GT 资金中的 1/3 将用于建立国际氢和氨供应链。

韩国2023年通过第十项基本电力计划，目标是将可再生能源电力份额从2020年的6%提高到2030年的21.6%，核电份额升至32.8%，煤炭降至21.2%。

澳大利亚制定氢战略，并寻求大规模降低化石能源密集部门的排放，承诺将提供近250亿澳元预算为清洁能源和其他低碳技术项目提供资金。

主要新兴经济体加大绿色政策力度。印度出台近30项支持可再生能源发展的政策，启动“国家绿氢使命”计划，制定汽车和汽车零部件生产激励计划和先进化学电池储能计划。巴西启动新版“加速增长计划”，预计投入约3470亿美元支持能源转型、可持续城市、可持续交通、数字连通、健康和教育等投资。南非2022年7月宣布一系列解决南非电力危机的行动，包括取消分布式能源发电许可要求、建立公正能源转型伙伴关系（JETP），目标是到2050年建设超过100吉瓦新发电能力，包括太阳能、风能、核能和煤炭发电。

（二）清洁技术推广应用步伐加快

可再生能源装机容量快速增长。2023年，全球可再生能源装机容量同比增长近50%，达到近510千兆瓦，是过去20年来的最高增速；全球太阳能光伏装机容量增长80%以上，突破420吉瓦的纪录；全球风电装机容量同比增长近60%，其中中国占全球风电扩张的60%以上。

核能进入新一轮加速发展期。以先进核能技术、可控核聚变等为代表的新技术新方向受到前所未有的广泛关注。美、英、法、德、日、韩等9国组成的国际核监管机构协会发表联合声明，推动小型模块化反应堆技术的通用设计评估和许可方面的国际合作。

清洁能源成本明显下降。国际可再生能源署（International Renewable Energy Agency, IRENA）《2022年可再生能源发电成本》显示，2022年新投产的并网太阳能光伏、陆上风电、聚光太阳能、生物能和地热能的全局加权平均电力成本普遍下降。其中降幅最大的是太阳能光伏发电，平准化度电成本^①从2010年的

^① 平准化度电成本（Levelized Cost of Electricity, LCOE）是国际通用的一个电力行业定量指标，用于评估发电机组在其全生命周期内每产生一度电所需的综合成本。

0.445 美元/千瓦时大幅下降至 2022 年的 0.049 美元/千瓦时，比化石燃料电力成本低 29%；陆上风电、聚光太阳能发电和海上风电指标降幅在 60% 左右（见表 6.7）。中国是全球太阳能光伏和陆上风电成本下降的主要驱动力。

表 6.7 可再生能源技术总装机成本、容量系数和平准化度电成本：2010 年和 2022 年

	总装机成本 (2022 年, 美元/千瓦)			容量系数 (%)			平准化度电成本 (2022 年, 美元/千瓦时)		
	2010 年	2022 年	变化 (%)	2010 年	2022 年	变化 (%)	2010 年	2022 年	变化 (%)
生物能	2904	2162	-26	72	72	0	0.082	0.061	-25
地热能	2904	3478	20	87	85	-2	0.053	0.056	6
水电	1407	2881	105	44	46	5	0.042	0.061	47
太阳能光伏	5124	876	-83	14	17	23	0.445	0.049	-89
聚光太阳能 (CSP)	10082	4274	-58	30	36	19	0.380	0.118	-69
陆上风电	2179	1274	-42	27	37	35	0.107	0.033	-69
海上风电	5417	3461	-34	38	42	10	0.197	0.081	-59

资料来源：IMARC Group, “Data Marketplace Platform Market Report”, <https://www.imarcgroup.com/data-marketplace-platform-market>。

（三）绿色投融资发展迅猛

低碳能源投资逆势而上。2023 年，全球低碳能源投资激增 17%，达 1.77 万亿美元^①。其中，交通电气化投资为 6340 亿美元，可再生能源投资为 6230 亿美元，电网投资为 3100 亿美元。全球清洁能源供应链投资为 1350 亿美元，创历史新高。氢能投资增长两倍，碳捕获和储存投资几乎翻了一番。中国、欧盟和英国、美国的能源转型投资分别为 6760 亿美元、4100 多亿美元和 3030 亿美元，位居世界前列。

绿色金融产品工具不断涌现。气候债券倡议组织（Climate Bonds Initiative, CBI）数据显示，2022—2023 年，全球绿色债券销售额从 4461.8 亿美元增至 4923

^① Bloomberg NEF, “Energy Transition Investment Trends 2024”, January 30, 2024, <https://about.bnef.com/energy-transition-investment/>.

亿美元。截至2023年，绿色、社会 and 可持续性（Green, Social and Sustainability, GSS）收益用途债券发行额已超过4.2万亿美元。私募市场交易数据库PitchBook数据显示，2019—2022年，以气候为重点的私募股权交易从750亿美元左右增至1960亿美元，年均增长约40%。中国的绿色信贷和绿色债券余额位居世界前列，截至2023年年末，中国本外币绿色贷款余额30.08万亿元人民币，较上年末增长36.5%。

多边开发银行增加气候融资。《2023 多边开发银行气候融资联合报告》显示，2022年多边开发银行为低收入和中等收入经济体提供气候融资609亿美元，调动私人资金154亿美元，创历史新高。亚洲基础设施投资银行（Asian Infrastructure Investment Bank, AIIB）计划至2025年批准融资总额的50%将用于气候领域。世界银行承诺2024—2025财年将贷款额的45%用于气候相关项目。

全球碳定价收入继续上升。世界银行《2024年碳定价现状与趋势》报告显示，全球碳定价工具总数已增至75个，覆盖全球24%的碳排放量。2023年碳定价收入达到创纪录的1040亿美元，其中一半以上用于资助气候和自然相关项目。在碳定价方面，巴西、印度、哥伦比亚和智利等取得长足进展，航空、航运和废物处理等新兴行业越来越多地进入其中。各国政府越来越多地利用碳信用框架，通过自愿碳市场吸引更多资金。中国是全球最大的碳市场，截至2023年年底，全国碳排放配额累计成交量为4.42亿吨，累计成交额为249.19亿元。

（四）南北“绿色鸿沟”差距拉大

清洁能源投资不均衡。UNCTAD预计，发展中国家可再生能源投资每年约需1.7万亿美元，但2022年实际到位只有0.544万亿美元。大多数发展中国家清洁能源支出仍停留在2015年的水平。政策框架和市场设计不明确、电网等基础设施薄弱、利率水平高，成为发展中国家绿色投资的主要制约因素。

气候融资缺口较大。麦肯锡研究报告认为，到2030年，发展中国家每年需约2万亿美元额外投资推动能源转型、扩大可持续农业规模以及恢复自然资本和生物多样性，需3万亿美元额外投资于人力资本和更广泛的基础设施以实现自身发展目标。但是，发展中国家每年投入的气候资金仅相当于2030年所需资金的

20%，60%的资金缺口（每年约1.1万亿美元）需要从外部获取。发达国家曾承诺至2020年每年向发展中国家提供1000亿美元气候融资，目前这一目标已延长至2025年，且承诺兑现情况不容乐观。为实现全球绿色转型，各方应着力推动开放合作、化解“南北鸿沟”。

绿色低碳技术差距明显。绿色创新是应对气候变化的关键因素，包括可再生能源、电动汽车和碳捕获与封存等一系列解决方案。目前全球大多数绿色技术研发都集中在北半球的发达经济体。中经网的最新专利数据显示，2016—2022年，全球绿色低碳专利海外累计授权数量欧洲排名第一（7.4万件），其次是日本（6.1万件）、美国（5.2万件）、韩国（2.5万件）^①，这些国家处于全球绿色技术发展的前沿，而“全球南方”特别是最不发达国家由于缺乏开发和采用关键技术所需的财政和人力资本资源，严重依赖发达国家的“绿色技术”。

（五）中国在全球环境治理中作出积极贡献

中国已经进入加快绿色化、低碳化的高质量发展阶段。近年来，中国统筹加强生态文明顶层设计和制度体系建设，密集出台一系列支持绿色低碳发展的财税、金融、投资、价格政策，包括开征环境保护税，建立绿色金融体系，推行排污权交易，运行全球规模最大的碳排放权交易市场等，协同推进降碳、减污、扩绿、增长。

清洁能源的快速部署使中国可再生能源装机容量呈指数级增长。国际能源署报告指出，2023年中国对全球可再生能源新增装机容量贡献超过一半，为全球可再生能源发电增长作出了巨大贡献。目前，中国是世界上最大的氢气生产国，并优先考虑改善交通系统的可达性和电气化。2023年中国新能源汽车销量为949.5万辆，同比增长37.9%，市场占有率达31.6%。新能源汽车还成为绿色能源、人工智能、互联网、大数据等新技术落地应用的重要载体。

^① China National Intellectual Property Administration, “Report on Statistical Analysis of Green and Low-Carbon Technology Patents Worldwide (2023)”, July 6, 2023, https://english.cnipa.gov.cn/art/2023/7/6/art_3262_186148.html.

高品质生态环境是美丽中国的重要标志，中国正在加快建设生态环境治理责任体系、监管体系、市场体系、法律法规政策体系，并设立具体的部门绿色发展目标，全方位推动绿色转型（见表6.8）。

表6.8 重点行业领域绿色发展目标和政策：中国

行业	目标和政策
能源 电力	<ul style="list-style-type: none"> ● 2025年前“严格控制煤炭消费”，“十五五”（2026—2030年）期间“逐步减少煤炭消费” ● 到2025年可再生能源占全国总装机容量的一半，并占电力需求增量的一半 ● 终端行业电气化也是中国的战略重点，到2025年电力在最终能源消费中的份额要达到30%
工业	<ul style="list-style-type: none"> ● 工业部门的目标是电气化和提高效率，以满足需求并减少对化石燃料的依赖 ● 水泥、钢铁和铝等关键排放行业成为中国碳排放交易体系范围扩大的首批目标 ● CCS/CCUS和氢解决方案是中国工业的优先战略领域。2022年发布的《氢能产业发展中长期规划（2021—2035年）》确认了该技术在中国未来能源系统和减排努力中的关键作用，目标是到2025年可再生能源制氢量达到10—20万吨/年；到2030年，形成较为完备的氢能产业技术创新体系、清洁能源制氢及供应体系；到2035年实现氢能交通、储能、工业等领域的多元应用生态
交通	<ul style="list-style-type: none"> ● 优先改善公共交通系统的可达性和电气化，扩大国家高铁和地方电动公共交通系统 ● 优先发展新能源汽车，包括纯电动汽车、插电式混合动力汽车和燃料电池电动汽车 ● 到2035年将高铁网络再延长12万公里，到2025年覆盖95%以上人口超过50万的城市 ● 启动城市试点计划，在2035年之前采购约200万辆电动公共汽车
建筑	<ul style="list-style-type: none"> ● 2025年的目标包括设定建筑运营能耗上限，新建公共和住宅建筑的能效分别提高20%和30% ● 提出3.5亿平方米现有建筑节能改造和5000万平方米超低能耗或零能耗建筑建设的指标 ● 到2025年增加新建筑太阳能和地热应用的指标，城市建筑消耗的能源一半以上来自电力
林业	<ul style="list-style-type: none"> ● 到2025年实现每年种植36000平方千米新森林，以增加国家森林覆盖率
金融	<ul style="list-style-type: none"> ● 进一步扩大碳市场范围 ● 大力加快绿色金融的发展和绿色产业目录

国际合作层面，依据《2030年前碳达峰行动方案》，中国的诉求体现在以下方面：一是深度参与全球气候治理，全面履行《巴黎协定》，积极参与国际航运、航空减排谈判；二是开展绿色经贸、技术与金融合作，加强节能环保产品和服务进出口，加大绿色技术和绿色金融合作，积极参与碳定价机制和绿色金融标准体系国际宏观协调；三是推进绿色“一带一路”建设，推进应对气候变化南南合作计划。

三 推进数字化绿色化国际合作

数字化、绿色化是大势所趋。展望未来，各方应加强监管、政策、技术、标准等方面的国际合作，推动数字绿色领域实现更多新突破，为全球经济复苏和世界开放发展注入新的动力。

加强数字赋能绿色转型。信息和通信技术同大数据分析的结合，将为绿色低碳发展带来更多机遇。政府部门要创造有利于数字绿色创新的生态系统，包括政策法规体系、营商环境、孵化器、加速器以及教育培训项目等。各方应深化经济技术合作，加快新兴领域的协同发展，促进数据能力建设，完善数据中心、通信网络和电网等基础设施，加快能源转型升级，推动数字化绿色化发展相辅相成、相互促进。

探索数字绿色等制度规则创新。完善的数据基础制度，有助于持续放大数据要素对经济的赋能作用。各方应加强规则、标准和制度对接，加快探索形成与当地数字发展实际相适应的制度规则体系。推动各方继续加快履行《联合国气候变化框架公约》《巴黎协定》，推动绿色低碳领域的制度沟通、技术交流，完善相关的绿色标准和规范，推动WTO环境产品谈判重启和亚太经合组织环境产品扩围。

弥合数字与绿色“南北鸿沟”。全球数字化和绿色化发展，机遇和挑战并存，特别是对广大发展中经济体提出了更高要求。国际合作是激励绿色创新、促进绿色技术传播的关键。各方应积极回应南方国家关切，完善促进数字产业化、产业数字化以及绿色产业化、产业绿色化的支持政策，帮助南方国家应对转型风险、提升数字治理能力。共同推动建立高效便利安全的数据跨境流动机制，着力消除能源产品、低碳技术等领域的贸易壁垒。推动多边开发银行、绿色气候基金（Green Climate Fund, GCF）和全球环境基金（Global Environment Facility, GEF）等国际平台加强知识共享和技术援助，支持发展中经济体绿色转型。