

鼓励企业采用循环经济模式进行产品设计和生产，优化资源循环利用率，减少废弃物的产生。鼓励企业使用新型环保材料代替传统材料，例如生物降解塑料、环保涂料等，以减轻产品对环境造成的负担。运用信息化、自动化技术提高生产效率和产品精度，同时减少能源消耗和废弃物排放。通过各种渠道加深消费者对绿色产品的认识，引导公众选择环保、节能的产品，形成绿色消费趋势。政府通过绿色采购政策优先采购使用环保、节能、低碳的产品，引领市场需求。通过这些方式的推动，可以有效促进绿色产品的持续创新，提高产品的绿色低碳性能和市场竞争力，推动中国绿色科技创新稳步向前发展。

支持绿色共性技术开发和基础研究。人类面临的环境问题日益紧迫，要实现可持续发展目标，必须面向碳中和加大科技创新投入、加快绿色科技创新步伐。我们需要制定绿色科技研究计划，国家层面上应该制定长远的绿色科技发展战略和研究计划，并确保这些计划的连续性和稳定性。在共性技术开发方面，需要加大全社会对绿色技术研发的资金投入，增加研发经费的比例，尤其是在新能源、节能环保、生物技术等领域。出台相关的科技政策，对绿色技术的研究与开发给予税收减免、财政补贴等经济激励，营造鼓励创新的良好环境。加强对绿色技术发明的知识产权保护，确保发明者和创新团队的合法权益得到保障，以激励更多的研发活动。促进产学研合作，推动产业界、学术界和研究机构之间的紧密合作，以协同创新的模式加快绿色技术从研发到市场的转化过程。建立绿色技术创新平台和技术转移机制，为技术研发提供支持，帮助中小企业获取利用先进的绿色技术。设立绿色科技创新基金，鼓励风险投资对绿色科技创业项目提供资金支持，增加绿色技术开发的资金来源。开展绿色技术的示范工程和试点项目，验证技术的实用性和经济性，推动技术的成熟和提高市场接受度。

在基础研究方面，强化基础研究投入，提高环境科学、生态学、清洁能源、材料科学等与绿色科技紧密相关学科领域的研究经费和人力资源投入。跨学科整合，鼓励不同学科间的交叉融合，如联合生物学、化学、物理学、地理学等专业共同开展绿色科技领域的基础研究。建立研究平台和实验室，用好国家实验室、构建国家级的绿色科技研究中心，提供前沿的研究设备和优秀的研究环境。提升国际合作与交流，加强与其他国家及国际组织在绿色科技领域的合作与交流，引入先进的理念和技术，共同解决全球性的环境和能源问题。重视人才培养和引进，加大对绿色科技领域人才的培养力度，设立专项奖学金，引进国际上在绿色科技领域有突出贡献的科学家。

总体上看，我们已经到了依靠创新驱动高质量发展的阶段，而在绿色低碳领域，我国已经处在科技创新和产业发展的前沿和领导地位。通过进一步深化改革，理顺机制、加大投入，促进绿色科技创新，以绿色科技创新引领和支持我国生态文明建设，实现高质量发展和美丽中国建设，同时也为全球绿色低碳转型提供经验，为共同建设清洁美丽世界做贡献。

（作者系高世楫，国务院发展研究中心资源与环境政策研究所所长，研究员，邮政编码：100010。）

中国引领全球绿色低碳投资

柴麒敏

2023年中央经济工作会议强调，要深入推进生态文明建设和绿色低碳发展，打造绿色低碳发展高地。同期闭幕的迪拜气候大会上，备受国际社会瞩目的《巴黎协定》第一次全球盘点（Global

Stocktake) 也形成了重要决议,为实现将全球温升控制在工业革命前水平 2℃ 以下、努力争取将其限制在 1.5℃ 以下的目标,呼吁各国以国家自主决定的方式,制定到 2030 年实现可再生能源装机增长 3 倍、能效增长 2 倍等一系列提升行动和支持力度的举措,并以公正、有序和公平的方式转型脱离化石燃料,最终在 2050 年左右实现能源系统的净零排放。全球新一轮以绿色低碳为特征的科技、产业和能源革命正进入快车道,绿色和转型金融、气候投融资领域的发展正突破临界点,中国在这一“新赛道”中的成绩尤为突出,“第一赛段”的多项指标位列全球第一。

一、中国已经成为全球绿色低碳发展的新标杆

自《中国应对气候变化国家方案》在 2007 年被提出并实施至今,中国持续创新绿色低碳发展的激励约束政策,国家适当减缓行动(NAMAs)、国家自主贡献(NDCs)目标陆续提出并更新。经过近 20 年的持续投入和建设,中国目前已经建成了全球绿色低碳产业规模最大、产业链最为完备的先进制造基地。根据国际能源署(IEA)《2023 年能源技术展望报告》^① 的最新统计数据,中国目前在全球清洁能源制造和贸易中占据主导地位,在全球太阳能光伏产业中约占 75% 的组件、85% 的电池和 96% 的硅片的产能;陆上风电产业中约占 61% 的叶片、62% 的风机和 55% 的塔筒的产能;海上风电产业中约占 83% 的叶片、73% 的风机和 53% 的塔筒的产能;新能源汽车产业中约占 54% 的整车、75% 的动力电池、87% 的阳极材料、68% 的阴极材料和 48% 的燃料电池的产能,电解槽产能占 41%,热泵产能占 38%。目前全球绿色低碳领域 90% 左右的量产能力集中在中国和亚太地区。此外,中国可再生能源装机量约占全球 40%、新能源汽车保有量超过一半,产销量多年保持全球第一,并且中国也是全球最大的绿色低碳市场。

以往对中国制造业的传统认识是产业规模庞大、市场容量巨大、制造成本低廉,但是研发能力与欧美等工业化国家相比尚有差距,但这一情况在绿色低碳领域已不复如是。中国目前已经成为全球绿色低碳技术和产业创新最为活跃的区域之一,并为全球能源和产业转型带来了降本增效的溢出效应。根据国家知识产权局发布的《全球绿色低碳技术专利统计分析报告(2023)》^② 的最新统计数据,2016 年至 2022 年,中国在全球绿色低碳专利授权量中占比约为 36.8%,若从专利申请人来源国来看,中国申请人提交的专利为 39.8 万件,占全球总申请量的 58.2%;若从专利的目标市场来看,中国在首次申请布局国家方面位列第一,达到 46.0 万件,是绿色低碳技术创新成果的最大目标市场。中国还不断完善科技创新和人才培养的扶持政策,绿色低碳领域就业人数超过了全球 30%,科技攻关平台、科研院所数量也稳居全球前列。

中国在绿色低碳领域的投资规模和增速同样令全球瞩目,在政府公共投资和补贴政策的引导下,产业绿色转型、新型低碳产业建设的投融资屡创新高,打造了多个千亿级、万亿级的产业基地,特别是在能源转型领域,风电、光伏、电动汽车等新型能源基础设施建设和技术更迭的投资占据主导。根据彭博新能源财经(BNEF)《2023 年能源转型投资趋势》^③ 的最新统计数据,全球能源转型投资总额在 2022 年首次达到 1.1 万亿美元,中国是目前世界最大的投资贡献者,占全球能源转型投资的近一半,达到 5460 亿美元,是第二名美国投资额的 3.9 倍。根据中国人民银行数据,截至 2023 年第三季度末,中国本外币绿色贷款余额 28.58 万亿元,居全球首位,其中投向具有直接和间接碳减排效益项目的贷款分别为 9.96 万亿元和 9.14 万亿元,合计占绿色贷款的

① International Energy Agency: Energy Technology Policy 2023, <https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2023> [2024-01-04].

② 绿色低碳技术专利统计项目组:《全球绿色低碳技术专利统计分析报告(2023)》, https://www.cnipa.gov.cn/art/2023/5/17/art_88_185467.html [2024-01-04].

③ Bloomberg New Energy Finance: 2023 Energy Transition Investment Trends, <https://about.bnef.com/energy-transition-investment/> [2024-01-04].

66.8%。中国人民银行联合国家发改委、生态环境部在2021年还创设了碳减排货币支持工具，发放对象为21家全国性金融机构、部分外资金融机构和地方法人金融机构，明确支持清洁能源、节能环保、碳减排技术三个重点减碳领域，累计支持发放专项低息贷款8000亿元。截至2023年第三季度末，境内绿色债券市场余额1.98万亿元，位居全球第二，存量规模约3.28万亿元。截至2022年，中国与绿色主题相关的公募和私募基金共计1294只，管理资产规模超过8652亿元，其中私募股权创投基金规模占比超过90%。截至2023年6月，中国首批23个气候投融资试点地方储备近2000个气候友好型项目，涉及资金近2万亿元。截至2023年底，全国碳市场碳排放配额累计成交量4.42亿吨，累计成交额249.19亿元，每日综合价格收盘价在41.46—81.67元/吨。以碳定价为基础的绿色和转型金融创新也正在有序探索和推动，为中国和全球绿色低碳转型提供了有力支持。

二、《巴黎协定》实施带动绿色低碳投资的新需求

尽管国际社会持续提升政策力度，各国仍需在《巴黎协定》框架下加强应对气候变化的行动以及支持和合作的力度。《巴黎协定》第一次全球盘点肯定了当前各国所做出的努力，将全球温升从4℃的轨迹拉回到2.1℃至2.8℃的路径，提出目前已有68个国家和地区通报了长期温室气体低排放发展战略，其中涉及的气候中和、碳中和、温室气体中和或净零排放的目标涵盖了全球经济总量的87%，如果这些战略得以全面实施，将有望实现将全球温升控制在2℃以内的目标。根据最新的国家自主贡献综合报告，当前国家自主贡献的成效将使到2030年的排放量比2019年水平减少约2%，如果发展中国家在自主贡献中提出的资金支持条件得到满足，全球2030年的温室气体排放水平预计将比2019年降低5.3%。如果全球要将温升限制在“无过冲”或“有限过冲”的1.5℃路径下，需要全球温室气体排放量最晚在2025年之前达到峰值，到2030年使全球温室气体排放量在2019年水平上大幅、快速和持续减少43%，到2035年减少60%，最终到2050年实现二氧化碳净零排放。这为各国在2025年联合国气候大会前提交到2035年的新一轮国家自主贡献提供了重要科学参照。

在全球减缓和适应气候变化的目标和路径逐步明晰之后，最为重要的就是优化配置全球资源以实施这些政策和行动，所有资源的最终指向都体现为资金的形式。根据气候政策倡议组织（CPI）《2023年全球气候投融资报告》^①的最新统计数据，全球气候投融资2021—2022年年均接近1.3万亿美元，中国、美国、欧洲、巴西、日本和印度共同占据了全球资金增量的90%，然而这距离实现全球碳中和愿景下年均约10万亿美元量级的资金需求仍有较大的缺口。第一次全球盘点决议指出，减缓和适应投融资均需要数倍增长，全球确有充足的资本来弥补投资缺口，但是存在引导资本投资于气候行动的障碍，而政府通过公共资金投入、明确政策信号以引导市场投资是消除障碍的关键，央行和金融监管部门也应该发挥作用。全球盘点的决议中还特别关注到发展中国家实施国家自主贡献的资金需求缺口正在扩大，特别是受气候变化影响日益加剧的影响，再叠加宏观经济周期压力，测算得出这些资金需求在2030年前为每年5.8万亿~5.9万亿美元，其中每年的能源转型投资需求为4.3万亿美元、适应资金投入需求为每年2150亿~3870亿美元。然而，发达国家在2021年提供的气候资金规模仅为896亿美元，并未实现到2020年每年调动1000亿美元的目标，为此各方呼吁发达国家切实履行承诺，并在2025年前将适应资金规模至少在2019年水平上提升一倍，并在2025年后提出新的集体量化资金目标（NCQG）。

气候变化本身也是导致经济和金融体系发生结构性变化的重大因素之一，气候风险将影响到经

^① Climate Policy Initiative: Global Landscape of Climate Finance 2023, <https://www.convergence.finance/resource/global-landscape-of-climate-finance-2023/view> [2024-01-04].

济的总供给和总需求，产生“搁置资产”的问题，这正在引起全球中央银行的重视，因此，经济和金融部门的参与及政策工具创新对《巴黎协定》的全面、有效实施尤为重要。目前，在联合国主渠道下，各方推动建立了全球环境基金（GEF）、绿色气候基金（GCF）、气候变化特别基金（SCCF）、适应基金（AF）、损失和损害基金（LDF）等，以及多双边渠道及开发性金融中的气候资金窗口。如中国倡议发起的亚洲基础设施投资银行（AIIB）（以下简称亚投行），其到2020年的气候相关融资已达到核准融资总额的41%，亚投行还宣布从2023年7月起，其所有投资项目将与《巴黎协定》目标完全保持一致，到2025年实现气候融资比重达到50%的目标，累计气候融资总额将达到500亿美元。类似的多边开发银行还包括世界银行集团（WBG）、欧洲复兴开发银行（EBRD）、欧洲投资银行（EIB）、亚洲开发银行（ADB）、非洲开发银行（AfDB）、伊斯兰开发银行（IsDB）、美洲开发银行集团（IDB）等。全球目前已有超过500个机构投资者承诺参与与应对气候变化有关的倡议、联盟和行动中，资产管理规模接近60万亿美元，如资产所有者净零排放联盟（NZAOA）在2019年成立，共有35家资产所有者；创新经济气候变化科技联盟在2022年成立，由包括中国投资机构在内的资产所有者共同发起。特别是近年来，不少养老基金、社保基金、国家主权投资基金，都开始进入气候变化投融资领域，为解决气候资金期限错配问题带来了新的可能性。同时，这些机构把金融领域的很多工具和产品创新引入碳市场和气候投融资中，包括为碳减排项目开发提供贷款、担保（交付保证）和保险、参与碳配额拍卖和碳信用套利交易、推出碳金融衍生产品及碳金融产品的证券化、股权投资绿色低碳企业以及碳资产管理等，业务越来越成熟、产品线越来越多，中国国内也有很多这方面的实践。

三、绿色低碳投资将成为高质量发展的新引擎

中国连续三年的中央经济工作会议都特别提到碳达峰、碳中和，并特别强调要在落实“双碳”目标任务过程中锻造新的产业竞争优势，加快打造绿色低碳供应链。近年来，以可再生能源和新能源汽车为代表的新兴产业快速发展，带动产业链上下游实现升级迭代，正逐步成为发展新动能和国民经济支柱产业，未来有望形成万亿级甚至十万亿级的产业规模。根据国家气候战略中心（IAMC）模型的预测^①，中国实现2060年前碳中和愿景的增量投资需求将达到139万亿元左右，而到2050年“一带一路”国家自主贡献和长期温室气体低排放发展战略实施的增量投资需求则超过100万亿美元。绿色低碳产业和金融已经成为全球竞争的“新赛道”，不仅将极大重塑未来国际经贸和治理格局，甚至可能影响到全球中心的转移。面对必将到来的转型潮流，我们更应该坚定信心，秉持长期主义，提前做好战略布局。

一是中国实施《巴黎协定》下国家自主贡献目标，需要重点关注长期公共资金投入和碳要素市场建设，特别是产业投资、能源市场、资本流动和国际贸易等领域中新规则的制定和新共识的形成。气候变化新经济学在主流学界得到越来越多的认同，处理好减排和经济增长的关系仍然是当下最为重要的发展命题。加强金融和经济领域的气候风险分析是推动构建现代金融体系和宏观经济政策有效框架的重要着力点之一。

二是要创新发展路径，增加有效的气候投融资供给，聚焦可再生能源、新能源汽车、氢能冶金化工、绿色新材料、替代合成燃料、新型物理和化学储能、碳移除和资源化利用、先进核能/核聚变等突破性技术创新，持续推动数字信息智能技术与低碳零碳负碳技术的系统化耦合和规模化应用，撬动新型“指数级技术”发展，提升绿色低碳发展的新动能，做好碳中和产业的“加法”。

^① 柴麒敏：《美丽中国愿景下我国碳达峰、碳中和战略的实施路径研究》，《环境保护》2022年第6期，第21—25页。

三是持续关注欧美、七国集团等正在或即将采取的基于单边措施的气候贸易壁垒和绿色技术“脱钩”政策，如碳边境调节机制、气候俱乐部、产品全生命周期碳足迹标准、绿色供应链“碳嵌入”管理、机构碳资信评级、绿色实体清单等。要做好承受转型阵痛的准备，持续推动传统产业工艺、技术、装备升级，以低零碳工厂、工业园区、产业链建设为纽带，打造国家碳排放因子数据库等绿色公共服务平台，不断推进绿色低碳制造体系建设。

四是要推动经济发展“含绿量”提升、“含碳量”下降，确保发展建立在高效利用资源、严格保护生态环境、有效控制温室气体排放的基础上，打造绿色低碳的新质生产力。要完善财政、税收、产业、消费和投融资政策，注重运用市场机制等创新手段。由于公共资金不足以支持有力度地减缓和适应气候变化行动，还需要大量的社会资本进入气候变化领域。当前绿色金融是边际增量，未来所有的金融活动的底色都应该是绿色低碳的，要在风险管理和资产定价中体现“碳要素”的稀缺性。

（作者系柴麒敏，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，清华大学现代管理研究中心兼职研究员，邮政编码：100035。）

中国新能源汽车产业换道超车与未来展望

王晓明

近年来，我国经济发展面临的国内外环境日益严峻。新近召开的中央经济工作会议在深刻分析当前经济形势的基础上，对2024年经济工作作出系统部署。会议强调要加快建设现代化产业体系，加快新能源等前沿技术研发，保障制造业重点产业链安全可靠；同时要着力扩大国内需求，支撑新能源汽车等产品消费。

我国新能源汽车产业经过多年研发布局和产业培育，已经实现爆发式增长，呈现“换道超车”趋势。未来，我国新能源汽车产业竞争力有望赶超传统汽车强国，成为培育产业新动能、引领汽车产业数字智能化和绿色低碳发展的重要引擎。为此，我国应积极应对汽车产业转型面临的挑战，加强新能源汽车产业技术体系前瞻布局，推进新能源汽车产业与相关产业融合发展，大力支持自主品牌车企拓展海外市场，提前做好产业转型对经济社会造成影响的应对准备。

一、我国新能源汽车产业步入“换道超车”新阶段

我国新能源汽车产业经历了从科技攻关到产业示范的快速成长阶段，正进入跨越式发展和爆发式扩张时期。围绕科技攻关，我国从“八五”计划开始就对新能源汽车进行前瞻性科技部署，先后设立“电动汽车关键技术研究”“电动汽车重大科技产业工程”“电动汽车重大科技专项”“节能与新能源汽车重大科技专项”，确立了我国新能源汽车“三纵三横”^①的技术研发布局，初步构建了电动汽车产学研联合的技术创新体系。

2007年，我国发布《新能源汽车生产准入管理规则》，将新能源汽车作为振兴汽车产业的国家战略，拉开了新能源汽车产业化发展的序幕。2012年，国务院印发《节能与新能源汽车产业发展规划（2012-2020年）》，确立了以纯电驱动为主的技术路线，同年新能源汽车产业被

^① “三纵”为燃料电池汽车、混合动力汽车、纯电动汽车，“三横”为多能源动力总成系统、驱动电机、动力电池。