

Strategic Analysis of Low Carbon New Economy under the Background of Global Green New Deal

Li Lai¹, Kang Lin¹, Kun Yang², Xiaofeng Zhao³

¹Jiangsu Strategy and Development Research Center, Nanjing Jiangsu

²Jiangsu Big-Data Center, Nanjing Jiangsu

³Hehai University, Nanjing Jiangsu

Email: fireshake@163.com

Received: Aug. 5th, 2020; accepted: Aug. 20th, 2020; published: Aug. 27th, 2020

Abstract

In the post Paris agreement period, EU and other major economies have put forward green new policies, hoping to create jobs and promote economic growth through low-carbon development. This trend has been further strengthened in the post-pandemic era. With the vigorous development of low-carbon technology and the accelerated replacing of new and old economy's momentum, the global economy and society are entering a great era of low-carbon transformation. It is necessary to understand low-carbon development from the perspective of "new economy". Accordingly, the paper attempted to put forward the concept of low-carbon new economy, and systematically analyzed the connotation of technology, industry, format and mode of low-carbon new economy. The authors put forward five characteristics of low-carbon new economy, such as positive environmental externality, high industry permeability, strong technology spillover, decreasing scale cost (Moore effect) and increasing marginal revenue. Moreover, drawing experiences from developed countries, this paper analyzes the status quo and existing problems of low-carbon new economy at home and abroad. At length, the strategic orientation of low-carbon new economic development and the next research direction were put forward.

Keywords

New Economy, Low-Carbon New Economy, New Green Deal

全球绿色新政背景下的低碳新经济战略思考

赖力¹, 林康¹, 杨坤², 赵小凤³

¹江苏省战略与发展研究中心, 江苏 南京

²江苏省大数据管理中心, 江苏 南京

³河海大学公共管理学院, 江苏 南京
Email: fireshake@163.com

收稿日期: 2020年8月5日; 录用日期: 2020年8月20日; 发布日期: 2020年8月27日

摘要

后《巴黎协定》时期, 欧盟等经济体纷纷提出绿色新政, 希望通过绿色低碳发展来创造就业、促进经济增长, 这种趋势在后疫情时代得到进一步强化。依托着全球低碳技术的蓬勃发展, 新旧动能加速转换, 全球经济社会正迈入低碳化变革时代, 有必要从“新经济”视角来审视低碳发展。据此, 本文尝试性提出低碳新经济战略研究命题, 提出低碳新经济的概念, 系统梳理了低碳新经济的技术、产业、业态和模式“四新”内涵, 并综述性分析了低碳新经济特有的环境正外部性、高行业渗透性、强技术溢出性、规模成本递减(类摩尔效应)、边际收益递增等规律特征。进一步的, 借鉴主要发达国家低碳新经济的经验和做法, 剖析中国低碳新经济发展现状和存在问题。最后, 并提出低碳新经济发展的战略导向和下一步研究方向。

关键词

新经济, 低碳新经济, 绿色新政

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

“新经济”是在新技术或新制度推动下, 形成经济新动能, 进而发展成新经济发展模式的现象。“新经济”是对社会占主导地位的产业形态更替和演进, 不同历史时期有不同的内涵, 如前苏联 1920 年代列宁的“新经济政策”以发展市场经济和按劳分配为特征, 美国 1930 年代罗斯福“新经济” [1]以强化国家干预和积极财政政策为特征, 美国 1990 年代新经济是由信息技术驱动、ICT 产业为龙头为形态。对未来新经济形态, 学界也有较多探讨, 认为其可能是全球新能源、人工智能、大数据、共享经济等技术引领的网络经济、数字经济、生物经济、共享经济[2] [3]等内容。从技术发展角度来看, 低碳化和智能化是 21 世纪全球发展两大主题[4], 当今世界低碳技术蓬勃发展、新旧动能加速转换, 全球经济社会正迈入低碳化变革时代, 有必要从“新经济”视角来审视低碳发展。2008 年, 联合国环境规划署(UNEP)推出全球绿色新政(Green New Deal)概念, 拟在全球范围内大力发展绿色经济以扩大需求, 提高就业率, 刺激经济增长, 建立可持续经济发展模式。后疫情时期, 各国政府均期望积极创造就业、促进经济增长, 绿色低碳发展作为新增长点已成为大多数发达国家和经济体不约而同的路径选择。

可见, 新一轮新经济的主题将是低碳新经济, 其使命就是打造后疫情时代全球的经济新增长极, 重塑全球产业形态和经济格局[5]。当前, 学界更多从气候变化经济学视角来研究减排和增长的关系, 如 IPCC 第五次评估综合报告指出, 到 21 世纪末地球升温要控制在比工业化前水平高 2°C 内, 减排措施对全球经济增长不会产生很大影响, 能够保持 1.6%~3%的经济增长率[6]。斯特恩报告提出减排行动越迟未来成本代价越大[7], 主张激进减排。Nordhaus 主张应对气候变化政策要与经济增长协同[8], 提倡温和减排。何

建坤等提出新气候经济学研究框架,指出低碳经济的使命是寻求经济社会持续发展与保护全球气候的双赢路径[9]。总体来看,气候变化经济学从宏观层面厘清了减排和增长的相互关系,而低碳新经济需回答新技术如何促进持续增长与深度脱碳的融合,分析其增长动力、生产要素、价值体系和经济形态的变化机理和效应。据此,本文尝试性提出低碳新经济的概念和内涵,分析其类型体系和特征规律,评估分析其未来的发展潜力,解释其产业技术体系的演进趋势和存在问题,并给出相关政策建议。

2. 低碳新经济的概念内涵

2.1. 概念

概念辨析来看,低碳新经济是全新概念,与低碳经济、新经济等概念既有区别,也有关联。低碳经济是指尽可能地减少高碳能源消耗,减少温室气体排放,达到经济社会发展与气候保护双赢的一种经济发展方式。新经济是指不同于传统经济,以长期持续增长的经济现象和周期为特征[10],实现增长动力、生产方式和交换方式演进的经济新形态。低碳新经济是指以低碳前沿技术创新为驱动、以低碳新兴产业发展为支撑、以经济持续增长与深度脱碳为现象的新经济形态。据此,可理解低碳新经济概念如下:

一是以低碳前沿技术创新为驱动。着眼于推进低碳前沿技术创新和成果转化应用,以低碳技术取代高碳技术,提升社会生产力,形成支撑引领下一时代经济增长的动力源泉。

二是以低碳新兴产业发展为支撑。挖掘低碳领域的新应用、新需求,培育低碳技术路线、商业模式、产业链及配套等体系支撑,拓展低碳产业成长空间,打造增长新动能。

三是以经济持续增长与深度脱碳为现象。通过发展低碳新经济来扩大需求,提高就业率,刺激经济增长,建立可持续经济发展模式;同时,通过低碳技术重塑现有经济社会格局,服务全球应对气候变化目标,构建深度脱碳发展路径,把降碳的环境正效应内生于经济增长体系中。

2.2. 内涵

低碳新经济可从增长动力、生产要素、价值体系和经济周期效应来诠释其内涵:

一是体现新时代的技术创新驱动。每个时代都有自己的新经济,在全球绿色新政和后疫情时代,智能化和低碳化是全球发展的主线,低碳技术是新时期的重要增长驱动力,是高质量发展的引擎。

二是体现传统生产力向绿色生产力的跃迁。一般而言,对经济增长起决定性作用的是劳动、资本、土地等传统要素;进入信息新经济时代,技术和知识要素的重要性开始凸显;新时代下资源环境要素,特别是碳排放空间逐步成为重要的生产要素,绿色生产力成为生产力的新维度,代表当前先进社会生产力。

三是体现经济社会的财富价值体系重塑。在全球生态和气候安全前提下,低碳价值观念和绿色财富体系将促成低碳生产方式和碳市场定价体系的形成。低碳技术对能源、建筑、制造、交通各行业各领域进行加速渗透,使现有经济发生根本性变化和转型。

四是提供了经济长期持续增长的可行性。低碳新经济通过刺激低碳需求,带动可持续的投资和消费,推动后疫情时代经济恢复,带来长期的增长和就业。

据此,可以从产业经济学、技术经济学和气候经济学的视角进行诠释低碳新经济:从产业经济学角度看,低碳新经济主张培育低碳市场需求和生产供给,要重点研究低碳新产业、新业态的资源配置、产业组织布局 and 产业政策;从技术经济学看,低碳新经济主张推动低碳前沿技术的自主创新、成果转化和应用推广,关注低碳技术进步与产业发展、经济形态之间的演化关系;从气候经济学角度看,低碳新经济研究内容是控制碳排放和经济增长双赢的产业发展途径,研究低碳技术的增长和减排的协同效果[9]。

3. 低碳新经济分类体系

与信息新经济一样，低碳新经济通过低碳技术的广泛嵌入和深化应用，以技术创新、应用创新、模式创新为内核并相互融合，将产生新产业、新技术、新业态、新模式的四新经济类型。

3.1. 低碳新技术

低碳新经济发展依赖于低碳新技术的应用，其发展深度和广度很大程度上取决于低碳前沿技术的创新水平和产业转化能力。由于低碳新经济模式要转变传统工业化的高碳技术模式，因此作为新兴的低碳发展领域，其技术内容、技术范式、技术路径都是前所未有的。归纳来看，低碳新经济技术体系包含去碳、减碳、固碳三大技术类型[11]，去碳主要是无碳能源代替高碳化石燃料、非含碳原材料替代含碳原材料的源头减排技术，减碳技术主要是节能减排领域的过程减排技术，固碳技术则是末端实施碳捕集封存利用技术(见表 1)。

Table 1. Technologies of Low-carbon New Economic

表 1. 低碳新经济技术分类

分类	技术类型	典型技术
无碳技术	光伏	纳米晶、微晶、铜铟镓硒(CIGS)、碲化镉薄膜、聚光光伏
	风电	海上风电、低风速风电、无叶片风机
	生物制造	生物基热塑材料、第二代生物柴油、微藻燃料
	原材料替代	
减碳技术	氢能	燃料电池、风电制氢、天然气制氢
	智能电网	虚拟电厂、特高压、直流电、微电网
	储能	空气电池、固碳电池、碳纳米管电池、美铝电池、超级电容
	绿色低碳交通	自动驾驶、纯电动车、车联网、充换电设施
	绿色建筑	可再生建筑一体化、超低排放建筑、产能建筑
固碳技术	绿色新材料	石墨烯、碳纳米管、第三代碳纤维、超导陶瓷
	CCUS	高效生物光合反应器、能源农场、藻类大规模培育、高值化学品制备

3.2. 低碳新产业

低碳新产业是指运用低碳新技术、新成果产生或延伸出一定规模的新型经济活动。广义的低碳产业是产业低碳化和低碳产业化的集合，狭义的低碳产业特指以低碳技术创新为核心、提供低碳产品和服务的新兴产业[12]。而本文探讨的新产业是低碳新经济的载体，是随着低碳新兴技术的诞生并应用而出现的新的经济部门或行业，即现有经济体系中尚未形成主导优势的低碳新兴产业[13]，其包括分布式能源、储能、燃料电池、微电网、绿色新材料、碳捕捉封存利用(CCUS)等制造业以及低碳服务业(见表 2)。低碳新兴产业的发展，能增加有效供给，为国民经济发展注入新动力。

3.3. 低碳新业态

低碳新业态是指依托低碳前沿新技术，积极利用现代信息技术成果和知识资源，创造新的生产生活方式和消费模式，会引发从供给端到需求端的不同产业间组合、产业内部裂变、产业链融合以及商业应用模式变化等新业态的形成(见表 3)。新业态是低碳新经济强化创新驱动、做强新产业、培育新动能的内在要求的最直接体现和显著特征，如风光电不连续不稳定特点催生的储能产业，电动汽车发展带来的动

力电池产业,信息技术和电网技术融合的智能电网产业等都是低碳新经济领域的代表性新业态,“光伏+”、“储能+”等新业态也属此范畴。

Table 2. Industries of Low-carbon New Economic

表 2. 低碳新经济产业

分类	产业类型	低碳新经济行业
以减排量和碳排放权益为主产品	CCUS 产业	碳捕集、封存、利用
	低碳服务	低碳技术服务、低碳金融服务、低碳综合管理服务[14]
	光电	薄膜光伏、聚光光伏、光伏+
	风电	海上风电、低风速发电
	氢能	氢能备置、氢能基础设施、燃料电池车
以减排量和碳排放权益为副产品	智能电网	微电网、能源互联网
	储能	储能系统、电化学储能、电磁储能、物理储能
	低碳交通	电动汽车、车联网、充换电设施
	绿色建筑	可再生建筑一体化、超低排放建筑、产能建筑
	绿色新材料	石墨烯、高性能碳纤维、超导
	生物制造	生物化工、生物材料、生物质能源

Table 3. Formats of Low-carbon New Economic

表 3. 低碳新经济业态

分类	低碳新经济业态
业态组合	电动汽车带动动力电池、新材料; 风电和光电带动电网侧储能、智能电网;
产业裂变	绿色产品设计; 碳资产管理; 逆向物流; 产业共生; 能源和废弃物管家;
产业融合	“光伏+”; “储能+”

3.4. 低碳新模式

低碳新模式主要指以绿色低碳市场需求为中心,对企业要素进行整合和重组,形成高效并具有独特竞争力的商业运行模式,以实现用户价值和持续盈利目标。一是低碳需求模式,以绿色生活和消费模式的塑造,来引导低碳技术市场繁荣;二是低碳供给模式,以产品和服务供给侧的绿色升级,来刺激低碳技术需求;三是集成融合模式,与共享经济、数字经济新模式有机融合,促进产业链、供应链、价值链的重新布局和集成优化配置(见表 4)。

Table 4. Models of Low-carbon New Economic

表 4. 低碳新经济模式

分类	低碳新经济模式
低碳需求	碳足迹披露、碳排放交易、碳普惠、碳中和
低碳供给	低碳供应链、低碳产品认证、政府绿色采购清单
集成融合	共享汽车、虚拟旅游、生态农场

4. 低碳新经济的特征

低碳新经济具有与其他经济形态根本不同的本质特征,这些特征在各方面的展现便构成了低碳新经济的判别标准。本文将低碳新经济的本质特征归纳为 5 个基本方面。

4.1. 环境正外部性

从减排角度来看, 低碳新经济的专有特征是环境正外部性, 以无碳技术和低碳技术替代传统高碳技术, 减少温室气体排放, 并产生抑制能耗和污染排放的协同效应, 从而释放环境正外部性。而碳交易、碳税等碳定价机制、市场纠偏机制的出现, 使其正外部性逐步内部化, 改变企业生产与碳排放的成本信号, 对低碳新经济有巨大推动作用。一方面, CCUS 产业、碳金融和低碳咨询服务等行业, 直接以减排量和碳排放权益为主产品, 通过碳定价机制获利。另一方面, 其他低碳新经济行业会产生减排量和碳排放权益等副产品, 基于行业产品减排量或碳排放权的定价, 可改变企业成本收益函数, 降低成本或获取额外收益, 最典型就是特斯拉通过加州新能源汽车积分制获利的案例。

4.2. 强技术溢出效应

低碳技术存在显著的行业溢出效果[15], 其包括国际的、国内的、行业间和行业内的溢出效应。“波特假说”(Porter hypothesis)认为环境规制力度的加大有助于降低污染排放的技术和设备方面的研制进度[16]。Eskeland 和 Harrison 提出的“污染晕轮效应”(pollution halo)认为跨国企业促使东道国企业采用与其相似的环境规制标准[17]。在低碳约束导向下, 各产业部门逐步形成了对低碳技术内在需求, 当各产业部门逐步形成与绿色技术的内生融合机制, 绿色技术溢出的碳减排效应将得到强化[18]。如 Leimbach 等分析认为资本贸易和技术溢出对气候变化政策具有影响[19], 王为东等基于中国省区面板数据分析了中国低碳技术创新的空间溢出效应, 发现低碳技术创新活动呈由东向西扩散的特征[20], 潘丽等基于 Baas 模型的洁净煤发电技术时空扩散研究, 发现技术成熟性和市场饱和性是关键影响因素[21]。

4.3. 高行业渗透性

随着全社会低碳发展共识的不断提升, 低碳技术不断渗透到国民经济各行各业的深处, 并驱动生产生活方式和消费模式的低碳变革, 新的低碳技术应用和产品不断产生, 更多需求和场景被挖掘, 低碳技术和产品的市场空间将不断提升, 如可再生能源对传统化石能源、电动汽车对燃油汽车、低碳建筑对传统建筑具有长期全面替代趋势。从近 10a 全球光伏、风电、生物质发电和电动车行业数据来看, 其市场规模平均 2-4a 翻一番(见图 1, 电动汽车保有量 1.3a, 光伏装机 1.7a, 海上风电装机 2.4a, 陆上风电装机 4.0a)。当然, 行业渗透性与政策支持力度相关性极大, 相关研究表明 Foxon 以英国的低碳能源技术为例研究认为环境制度体系的建立利于低碳技术的扩散[22], Jacobsson 以风电涡轮机和太阳能电池为例研究了政策工具在低碳技术扩散中的作用[23], 殷砚等通过 2000~2008 年我国 CCS 技术全要素生产率分析, 表明国内研发创新作用强于国外 FDI 促进作用[24]。

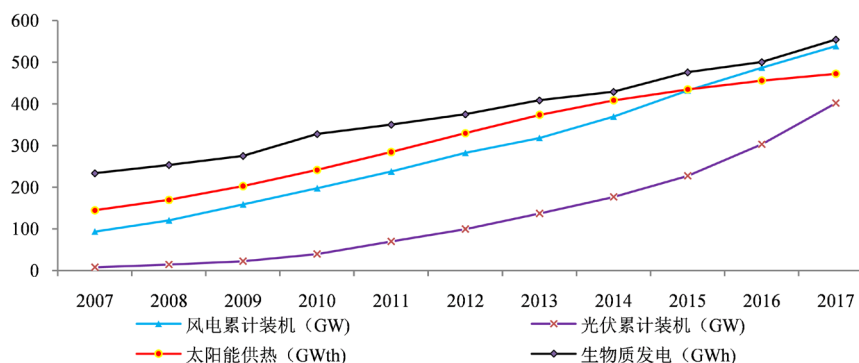


Figure 1. Global growth trend of low carbon emerging industries

图 1. 全球低碳新兴行业增长趋势

4.4. 规模成本递减效应

半导体行业的摩尔定律持续有效验证了半个世纪,在经济、环境和人口发展趋势变化的大背景下,人们产生了摩尔定律是否适用于新能源的想法。根据 IRENA 披露的全球可再生能源加权平准发电成本(见图 2) [25],可分析得出可再生能源的规模成本递减效应,发现光伏、光热、陆上风电和海上风电规模每提升一倍,其成本分别下降 27.6%, 28.5%, 15.2% 和 6.3%。据有关文献的学习曲线分析结果显示,中国光伏、风电和电动汽车行业学习率分别在 22%~34% [26], 10.77%~13.76% [27], 8%~21% [28]。综合来看,低碳新经济行业整体遵循规模翻一番,成本下降约 20% 的规律。这种类摩尔定律现象的驱动因素有 2 点:一是边干边学(learning by doing)效应,随着工艺技术改进、生产管理经验积累,行业生产成本逐步降低;二是规模经济效应,低碳技术市场规模扩大,带来了生产规模经济效应。当然,随着低碳新兴产业逐步成熟,其产业规模增速和集聚也将逐步收敛,如范太胜等基于 Lotka-Volterra 模型的区域低碳产业集聚研究,认为低碳产业发展历经局部简单的产业群落自由繁殖、全局复杂的产业群落竞争和系统稳定的产业群落协同共生三个阶段[29]。

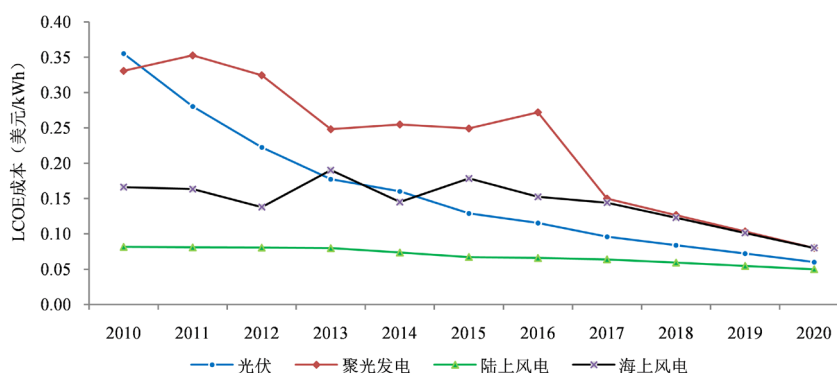


Figure 2. LCOE trends of global renewable energy power generation by 2020
图 2. 到 2020 年全球可再生能源发电 LCOE 成本趋势

4.5. 技术边际收益递增效应

低碳新经济是典型的知识依赖型经济,核心生产要素是知识与技术的投入。按照熊彼得创新理论[30],低碳新兴技术爆发将促进生产要素和生产条件的新结合,形成边际收益递增效应,带动生产规模扩大和技术扩散;其次,信息经济、共享经济与低碳新经济的相互融合,促成了低碳技术和产品所有权和使用权分离,促进了低碳技术的共享化和普惠化,加速低碳技术产品重复使用和成本下降,从而会带来递增的收益。据此,低碳技术产品的应用推广具有良好的国民经济增长助推效果,如相关研究通过实证分析低碳产业对经济社会增长拉动效果或驱动作用,如 Apergis 以 1985~2005 年期间经合组织 20 个成员国为样本,发现可再生能源消费与经济增长之间存在双向因果关系[31]。Fang 以中国 1978~2008 年的数据为基础,论证了新能源消费对经济增长之间的关系[32]。Markandya 分析得出 1995~2009 年欧盟能源结构转型净增加了 53 万就业机会[33]。

5. 低碳新经济发展现状

5.1. 全球发展形势

第一轮低碳新经济浪潮是后《京都议定书》时期,欧美发达国家得益于长期的低碳技术积累,开始致力于低碳技术推广和市场化培育,制定相关政策规划,大力推进低碳新兴产业发展,抢占市场先机。

英国制定全球首部国家气候变化法案，系统性提出《英国低碳转型计划》及其配套的《英国可再生能源战略》《英国低碳工业战略》和《低碳交通战略》。欧盟以《气候变化与能源一揽子法案》为基础，从《欧盟研发框架计划》《欧洲能源技术战略计划》《欧洲基础设施和系统转型计划》战略部署低碳前沿技术。美国以能源安全和产业技术竞争力为主导，积极倡导清洁能源技术。日本配合太阳能、储能电池等产业发展政策，积极促进能源结构调整。

第二轮低碳新经济浪潮则是后《巴黎协定》时期。近年来法国《能源转型法》、德国《联邦气候保护法》、丹麦《气候法案》等相继出台，在此基础上 2019 年 12 月欧盟推出《欧洲绿色协议》[34]，围绕 2050 年气候中和战略，提出覆盖 7 大领域计划，将撬动上千亿欧元投资，推动全欧洲的绿色经济转型。2018 年 6 月，日本公布《第 4 次循环型社会形成推进基本计划》，提出循环型社会建设与经济、社会的高度整合构想。2020 年 7 月，韩国发布新政，聚焦“数字”和“绿色”两大领域，旨在应对后疫情时代国家经济和社会结构的根本性升级，其中“绿色新政”计划在妥善应对气候和环境挑战的同时，提升产业环境标准的合规能力及竞争力，发展绿色经济，创造工作岗位。

目前，欧美发达国家已通过战略引导形成了低碳技术优势格局，美国领跑智能电网、纯电动车、CCUS 等领域，日本领跑燃料电池、家用储能等领域，英国领跑海上风电、建筑节能等领域，德国则在高转换率光伏、智能微电网这些领域处于全球领先地位(见表 5)。

Table 5. Focus and advantage areas of low carbon technology in major developed countries

表 5. 主要发达国家低碳新经济战略重点和优势领域

国家	优势领域	重点技术领域	相关政策
欧盟(德国)	高转换率光伏、智能微电网、电网储氢、被动式住宅、余能建筑	第二代生物燃料、智能电网、智能城市、碳捕捉与封存、电力存储与电动汽车、下一代核能技术、利用可再生能源的供暖与制冷技术等[35]	《欧洲绿色协议》《气候变化与能源一揽子法案》《欧盟研发框架计划》《欧洲能源技术战略计划》《欧洲基础设施和系统转型计划》
英国	海上风电、建筑节能、CCUS	核能、其他替代燃料、车用替代燃料、新能源汽车、电池、照明节能控制等技术[36]	《英国低碳转型计划》《英国可再生能源战略》《英国低碳工业战略》和《低碳交通战略》
美国	智能电网、纯电动车、CCUS、页岩气开发	包括太阳能、先进核能、二氧化碳地质封存、固体发光、半导体照明、清洁高效内燃机、电力存储和储氢等	《国家氢能路线图》《经济复兴计划进度报告》
日本	燃料电池、混合动力车、碳纤维材料、储能系统	太阳能热水器、中小水电和地热；低碳和低资源消耗的绿色化工、环境友好型钢铁生产、创新型水泥生产等，共 36 项技术[37]	《全球气候变暖对策促进法》《能源基本计划修正案》《氢能与燃料电池战略路线图》
韩国	高效显示	光伏、风力、高效照明、电力 IT、氢燃料电池、清洁燃料、高效煤炭 IGCC、CCS 和能源储藏等 27 项技术[38]	《绿色技术研究开发综合计划》《绿色成长国家战略》

低碳化甚至零碳化已经成为世界经济未来发展的必然趋势[39]。从世纪初的晶硅太阳能、陆上风电行业，到近年来的电动汽车、海上风能、储能行业，低碳技术迅速发展已成为新兴产业和新经济增长点，为全球经济提供越来越强有力支撑[40]。世界银行报告指出，发展低碳经济，到 2030 年全球 GDP 可望每年额外增加 2.6 万亿美元或 2.2% [41]。国际可再生能源署(IRENA)报告指出，到 2050 年全球可再生能源行业有望创造 2800 万个就业机会[42]。国际能源署(IEA)认为非化石能源份额到 2040 年时达到 40% [43]，彭博新能源财经(BNEF)认为 2040 年全球新能源汽车产量将达市场份额的 55% [44]，世界银行认为全球碳市场在 2020 年交易总额将达到 3.5 万亿美元[45]，超过石油交易额。综合来看，低碳新经济行业发展

呈现出高成长性和高经济拉动型特征，能源、制造、交通、建筑和基础设施体系将得到重塑，低碳新经济有望成为全球经济增长的新引擎。

当然，在后疫情时代和国际经贸摩擦加剧的背景下，低碳新经济发展前景也存在一定风险：一是全球经济增长不确定性风险，全球经济硬着陆或结构型衰退风险对低碳新兴产业发展存在影响；二是部分低碳技术市场前景不确定性大，如核电技术应用前景、动力电池充电和换电技术路线选择等；三是美国等发达国家强调技术管制和封锁，不利于低碳技术的全球性扩散普及。

5.2. 我国发展现状

中国是全球制造业基地，也是最大碳排放者，得益于巨大市场规模和高效政策驱动，中国近年来成为全球低碳技术应用示范和产业发展的热点区域，光伏、电动汽车、储能等行业快速增长，光伏制造、新能源整车制造产能占全球 1/2，引领全球产业发展；石墨烯材料、微电网等前沿技术与世界强国并跑；同时，数字经济、共享经济等与低碳跨界融合创新不断，令全球瞩目。整体上看，我国低碳新经济发展呈现起步晚、发展快、市场容量大、政策支持强、市场开拓意识高等特征，具备良好的颠覆式创新、跨越式发展环境。2019 年，国家发展改革委、工信部等 7 部委日前发布了《2019 绿色产业指导目录》，目录明确了包括节能环保、清洁生产、清洁能源等 6 大类 200 多项绿色产业内容，各地方政府将相应出台投资、价格、金融、税收等多方面政策推进绿色产业，这都为低碳新经济发展创造了良好条件。

国内低碳新经济发展成效明显，光伏、新能源汽车等行业已能同发达国家并跑，但也存在若干问题：一是战略统领不足，主要表现为部门政策不协同和地区间产业布局分工散乱，不少地区的新能源汽车、储能等行业无序发展，产业集聚和技术扩散往往悖于发展规律。二是产业链安全性有待提升，部分行业主要依赖国际市场高端需求，部分基础技术、关键材料、控制、系统集成等环节技术自主可控性不足，如燃料电池的催化剂、质子交换膜依赖进口，动力电池的能量密度和循环利用亟待突破等。三是可持续的政策支持不够。光伏、风电、新能源汽车等行业补贴逐步退坡，相关行业将面临较大压力，后补贴时代的政策体系设计仍有待成为产业可持续发展的重要支撑。四是过于强调短周期、见效快的技术转移和引入，长周期原始创新积累不足，不利于形成自主核心竞争力[46]。五是碳定价机制缺乏，全国碳市场迟迟未能开市，未来是否能形成有效碳价信号来刺激低碳技术产品推广应用也有待验证。六是技术标准滞后，许多前沿领域缺乏行业标准或标准不统一，导致市场推广面临一定困惑。

5.3. 发展对策

针对国内外低碳新经济的现状和问题，为更好推进低碳新经济，提出如下发展思路和对策建议。一是要认识到低碳新经济需历经低碳技术研发、低碳产业培育，低碳经济社会重构的 3 阶段，要加快推进升级迭代，主动对标欧盟和日本步伐，近期以促进绿色产业发展，远期以零碳、无废、智能社会的世纪愿景为引导，形成远景目标和阶段行动相结合的方式，把低碳新经济融入世纪中叶全面现代化目标和世纪末全球升温目标。二是要把低碳新经济当作后疫情时代全球经济复苏、巴黎协定框架下构建全球人类命运共同体的方案；制定雄心勃勃的绿色发展、绿色复兴计划，全方位布局低碳色产业、投资、基础设施、交通、建筑体系的长期行动路线图。三是要积极倡导国际贸易、技术壁垒的破除，督促发达国家加大对第三世界国家低碳技术的支持、转移力度，加快低碳技术溢出，加快低碳技术的全球布局和行业渗透；四是推动形成真实反映气候变化成本的碳定价机制，形成全国乃至全球统一碳定价；加大低碳市场机制创新，要探索以碳配额、碳税、碳积分、碳普惠等制度创新，推动低碳新经济增长。五是要加大供给侧结构改革，通过可再生发电配额、新能源汽车积分等生产者积分制来推动低碳生产，通过低碳生产标准和碳排放对标体系来引导行业低碳转型；六是要促进低碳需求，全面推广低碳产品标识认证和绿色供应链管理，鼓励对户用光伏、燃料电池车等新模式、新技术给予必要消费者补贴。

6. 结论与讨论

6.1. 结论

低碳化是 21 世纪全球发展重要主题，以新经济视角来审视低碳前沿技术和新兴产业，并加以战略研究和引导，已经成为发达国家的主动政策选项。低碳新经济是以低碳前沿技术创新为驱动、以低碳新兴产业发展为支撑、以经济持续增长与深度脱碳为现象的新经济形态，是增长动力、生产要素、价值体系和经济周期效应的全方位变革提升，具备环境正外部性、高行业渗透性、强技术溢出性、规模成本递减、边际收益递增等显著特征，未来成长性高。中国正经历的全球化与低碳化大背景，与美国发展信息新经济的宏观背景相似，令中国有了发展低碳新经济的可行性。发展低碳新经济是构筑先发优势、引领未来发展、增强创新能力的重要举措，但同时也存在国家和地区间竞争剧烈、未来科技发展不确定性高、市场风险性大、产业规模和配套基础薄弱等问题，需建立起国家战略引导机制，把低碳新经济作为事关现代化发展全局的重大战略问题和世纪大工程来研究，作为国民经济重要新增长点来引导，推动中国在全球绿色发展版图中实现从“追赶型”向“引领型”、从高碳经济向低碳经济转变。

6.2. 讨论

低碳新经济研究属于气候经济学、产业经济学和技术经济学的交叉范畴，其研究前景十分广阔，本文只做了初探，许多科学问题还有待进一步深化：一是气候协同战略研究，分析发展低碳新经济的经济增长和碳减排双重贡献效果，探索如何将低碳新经济融入现代化布局中，为 2030 年中国碳排放达峰和 2050 年全面实现现代化提供支撑。二是技术经济学研究，分析各类低碳技术的学习机理和曲线规律，识别技术发展前景和适用性、风险性和自主可控性，研究符合国家战略需求的低碳技术路线图，形成低碳技术先进性与经济发展条件的最佳组合范式。三是新经济地理学研究，分析低碳技术和产业时空演化规律，研究低碳新经济的空间集聚与全球化现象及其动力，探讨如何打造低碳新兴产业集群，防止低层次发展、低技术水平扩张、区域同质化竞争。四是以制度创新经济学视角，研究政府如何构建完整的创新生态，来集聚创新资源，形成持续创新能力。在技术引导上，要充分发挥政府助推作用，加速低碳前沿技术攻关与产业化，加快应用低碳新技术新产品，提升产业国际竞争力，形成中国在低碳技术领域的领先优势和自主可控性。在产业推动上，要推动新能源、储能、智能电网、绿色新材料、新能源汽车等逐步发展成为全球标志性产业，打造一批辐射全球的低碳特色产业基地，打造若干个发展增长极。在市场机制上，要探索以碳交易、碳税、碳积分、碳普惠等制度创新，推动低碳新经济增长。

基金项目

江苏省发展改革重大战略研究课题《江苏省低碳新经济战略研究》《“十四五”绿色发展思路研究》；江苏省生态环境厅气候变化研究课题《生态管控和温室气体排放控制制度融合研究》；江苏省决策咨询研究基地课题《绿色发展的重点难点问题研究》。

参考文献

- [1] 肖勇. 从美国“新经济”现象看知识经济概念的产生与演绎[J]. 现代情报, 2003(12): 218-219.
- [2] 刘崇仪. 试论美国“新经济”发展模式[J]. 财经科学, 2001(2): 41-46.
- [3] 刘根荣. 共享经济: 传统经济模式的颠覆者[J]. 经济学家, 2017(5): 97-104.
- [4] 里夫金. 第三次工业革命[M]. 北京: 中信出版社, 2012.
- [5] 乔尔·克兹曼. 低碳技术创新和美国经济霸权 2.0[M]. 周亦奇, 译. 大连: 东北财经大学出版社, 2015.
- [6] IPCC (2014) Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth As-

essment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, Geneva.

- [7] Stern, N. (2008) The Economics of Climate Change. *The American Economic Review*, **98**, 1-37. <https://doi.org/10.1257/aer.98.2.1>
- [8] 李志青. 经济学世界中的气候变化及其应对——2018年诺贝尔经济学奖得主 William D. Nordhaus 学术思想述评[J]. 中央财经大学学报, 2018(12): 126-133.
- [9] 何建坤, 滕飞, 齐晔. 新气候经济学的研究任务和方向探讨[J]. 中国人口·资源与环境, 2014, 24(8): 1-8.
- [10] 洪银兴. 新经济的经济学分析[J]. 江海学刊, 2001(1): 11-16.
- [11] 伍华佳. 中国低碳产业技术自主创新路径研究[J]. 社会科学, 2013(4): 42-51.
- [12] 李金辉, 刘军. 低碳产业与低碳经济发展路径研究[J]. 经济问题, 2011(3): 37-40+56.
- [13] 陈文婕, 颜克高. 新兴低碳产业发展策略研究[J]. 经济地理, 2010, 30(2): 200-203.
- [14] 曹莉萍, 诸大建, 易华. 低碳服务业概念、分类及社会经济影响研究[J]. 上海经济研究, 2011(8): 3-10.
- [15] 刘丹鹤, 彭博, 黄海思. 低碳技术是否能成为新一轮经济增长点?——低碳技术与 IT 技术对经济增长影响的比较研究[J]. 经济理论与经济管理, 2010(4): 12-18.
- [16] Porter, M.E. (1996) America's Green Strategy. In: Welford, R. and Starkey, R., Eds., *Business and the Environment*, Earthscan, London, 33-35.
- [17] Eskeland, G.S. and Harrison, A.E. (2003) Moving to Greener Pastures? Multinationals and the Pollution Haven Hypothesis. *Journal of Development Economics*, **70**, 1-23. [https://doi.org/10.1016/S0304-3878\(02\)00084-6](https://doi.org/10.1016/S0304-3878(02)00084-6)
- [18] 张翼. 绿色技术溢出缩小了地区碳排放强度差距吗?——基于省级面板数据的经验分析[J]. 华东经济管理, 2017, 31(10): 84-91.
- [19] Leimbach, M. and Baumstark, L. (2010) The Impact of Capital Trade and Technological Spillovers on Climate Policies. *Ecological Economics*, **69**, 2341-2355.
- [20] 王为东, 卢娜, 张财经. 空间溢出效应视角下低碳技术创新对气候变化的响应[J]. 中国人口资源与环境, 2018, 28(8): 22-30.
- [21] 潘丽. 洁净煤电技术扩散的时空演变及影响因素研究[D]: [硕士学位论文]. 徐州: 中国矿业大学, 2017.
- [22] Foxon, T. and Pearson, P. (2008) Overcoming Barriers to Innovation and Diffusion of Cleaner Technologies: Some Features of a Sustainable Innovation Policy Regime. *Journal of Cleaner Production*, **16**, S148-S161. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2007.10.011>
- [23] Jacobsson, S. and Lauber, V. (2006) The Politics and Policy of Energy System Transformation—Explaining the German Diffusion of Renewable Energy Technology. *Energy Policy*, **34**, 256-276. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2004.08.029>
- [24] 殷砚, 廖翠萍, 赵黛青. 对中国新型低碳技术扩散的实证研究与分析[J]. 科技进步与对策, 2010, 27(23): 20-24.
- [25] International Renewable Energy Agency (2018) Renewable Power Generation Costs in 2017. Abu Dhabi.
- [26] 郑照宁, 刘德顺. 中国光伏组件价格变化的学习曲线模型及政策建议[J]. 太阳能学报, 2005(1): 97-102.
- [27] 迟春洁, 麻易帆. 基于改进型学习曲线理论的风电产业学习率估计[J]. 经济与管理研究, 2018, 39(5): 69-77.
- [28] 林倩云, 邱国玉, 曾惠, 刘锦慧. 基于“学习曲线”的我国纯电动汽车价格补贴及其可持续性研究[J]. 管理现代化, 2019, 39(3): 39-43.
- [29] 范太胜. 基于 Lotka-Volterra 模型的区域低碳产业生态系统演化研究[J]. 科技管理研究, 2014, 34(15): 219-223.
- [30] 叶明. 技术创新理论的由来与发展[J]. 软科学, 1990(3): 7-10.
- [31] Apergis, N. and Payne, J.E. (2010) Renewable Energy Consumption and Economic Growth: Evidence from a Panel of OECD Countries. *Energy Policy*, **38**, 656-660. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.09.002>
- [32] Fang, Y. (2011) Economic Welfare Impacts from Renewable Energy Consumption: The China Experience. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, **15**, 5120-5128. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.07.044>
- [33] Markandya, A., Arto, I., González-Eguino, M., et al. (2016) Towards a Green Energy Economy? Tracking the Employment Effects of Low-Carbon Technologies in the European Union. *Applied Energy*, **179**, 1342-1350. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.02.122>
- [34] 田丹宇, 高诗颖. 《欧洲绿色新政》出台背景及其主要内容初步分析[J]. 世界环境, 2020(2): 68-71.
- [35] 孙钰, 李泽涛, 姚晓东. 欧盟低碳发展的典型经验与借鉴[J]. 经济问题探讨, 2012(8): 180-184.
- [36] 石峰. 英国低碳经济政策的研究[D]: [博士学位论文]. 长春: 吉林大学, 2016.

-
- [37] 施锦芳. 日本的低碳经济实践及其对中国的启示[J]. 经济社会体制比较, 2015(6): 136-146.
- [38] 薛进军. 低碳经济学[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2011.
- [39] Plattner, G.K. (2014) IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. *Journal of Romance Studies*, **4**, 85-88.
- [40] 何建坤, 卢兰兰, 王海林. 经济增长与二氧化碳减排的双赢路径分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2018, 28(10): 9-17.
- [41] World Bank (2014) Climate Work Foundation. Climate-Smart Development.
- [42] International Renewable Energy Agency (2017) Renewable Energy and Jobs—Annual Review 2017.
- [43] International Energy Agency (2017) World Energy Outlook 2017.
- [44] Bloomberg New Energy Finance (2018) Bloomberg New Energy Vehicles Outlook 2018.
- [45] World Bank Group (2018) State and Trends of Carbon Pricing 2018.
- [46] 王文军, 赵黛青, 陈勇. 我国低碳技术的现状、问题与发展模式研究[J]. 中国软科学, 2011(12): 84-91.