

“双碳”目标下的经济循环： 循环低碳化与低碳循环化

□陈金晓

“碳达峰碳中和”目标下,国内国际经济双循环迎来全面绿色低碳转型。“双碳”目标为经济循环植入了双重价值背景,成为经济可持续循环的必然要求。在此背景下,经济循环通过循环低碳化和低碳循环化的运行机制,实现经济价值与生态价值的相互促进和统一。在既有条件下,推进“双碳”目标面临区域差异、产业升级、能源转型、外部环境等方面的多重挑战。构建“双碳”目标下的经济循环,要强化系统观念和顶层设计,统筹规划推动区域协调,创新驱动加快产业升级,稳妥有序推进能源转型,深化合作重构国际循环,实现经济循环低碳转型和低碳产业生态循环。

关键词:“双碳”目标;经济循环;循环低碳化;低碳循环化

中图分类号:F062.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1003—5656(2022)09—0078—10

引言

在百年变局加速演进的背景下,中国适时提出构建“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。这一战略部署旨在构建更高水平的国民经济循环体系^[1],围绕自主创新驱动经济循环的畅通^[2],从供需两端、产业链条、科技创新、空间布局等方面系统提升经济循环的质量和效率。“双循环”格局的建立强调以高质量发展为主题,以供给侧结构性改革为主线,以扩大内需为战略基点,以强化战略科技力量为支撑,推动国内国际两个循环的相互促进与提升。从国内循环来看,关键在于贯通要素循环、产业循环、市场循环,加快推进生产和流通体系现代化,打造全国统一的要素和消费市场,增强供需结构适配与动态平衡。就国际循环而言,重心在于重点环节的环战略链接,强化产业链供应链的全链条安全可控,加快关键核心技术自主创新,打造宽领域、高水平、深层次的经济循环开放格局。

应对气候变化已成为全球性的战略共识。中国提出“碳达峰碳中和”目标既是引领全球气候治理的重要力量^[3],也将推动中国经济社会发展的系统性变革^[4],逐步实现经济增长与能源消费及碳排放的“解耦”^[5]。随着“双碳”目标的推进,中国迎来全面绿色低碳转型,低碳发展成为新的增长潜能,并在绿色科技创新驱动下为国内循环的畅通发挥关键作用。同时,科技创新国际合作推动中国融入全球经济与气候治理,形成相互依赖、深度融合的国际经济循环体系。在百年变局中如何把握低碳转型的契机进一步畅通国内循环,重构国际循环,实现经济循环可持续发展,是今后一段时期中国经济面临的重要议题。

国内外理论和实证研究表明,“双碳”目标的建立在宏观、中观和微观层面对经济发展都将产生深

基金项目:国家自然科学基金资助项目“供应链环境绩效的测度方法与协调优化”(71702187)

作者简介:陈金晓,生态环境部环境规划院助理研究员。

远的影响,并通过不同的视角透视出利与弊之间的关联和转化。在宏观层面,低碳转型势必会对经济增长产生作用,既有能源结构角度的负向影响,也有能效水平角度的正向作用^[6],在经济与减排之间取得平衡实现双赢是赢得可持续发展主动的关键^[7]。在中观层面,降碳要求不仅加速了产业结构优化调整,局部产能面临压减和替代^[8],也将极大地促进低碳产业的发展,形成新的经济增长点^[9]。在微观层面,减碳规制会增加企业的环境成本,在一定程度上带来生产率损失^[10],但合理的规制亦能激发企业的创新活力,通过技术创新提升可持续竞争力^[11]。

基于上述不同层面的研究可以印证,“双碳”目标下的经济发展需要处理好发展与减碳、整体与局部、短期与长期之间的关系^[12]。从经济循环的角度,现有研究多从循环体系的特定环节展开,如工业生产绩效的碳约束影响^[13]、进出口贸易流通的碳估算^[14]、最终消费与碳减排分析^[15]等。完整的经济循环体系涵盖多个相互衔接并且相互影响的经济环节,“双碳”目标对不同环节具有异质性影响。全面落实“双碳”目标需从经济循环的整体运行出发,系统推进全环节的低碳化发展,从而实现经济可持续循环。

一、推进“双碳”目标是经济可持续循环的必然要求

当前,中国已进入新发展阶段,经济循环受到一系列资源环境条件的约束,高碳型经济增长方式难以持续,迫切需要以低碳转型为路径实现高质量发展。推进“双碳”目标正是科学谋划长远发展、推动经济可持续循环的战略抉择。对于国内循环,落实“双碳”工作有利于强化绿色技术创新动能、推动经济转型升级与能源结构重塑、提升经济循环的质量和可持续水平。对于国际循环,推动“双碳”战略有助于提升中国的气候治理话语权、引导全球价值链的绿色升级、加快中国在国际循环链中的地位攀升。

从经济结构看,传统高碳产业在国民经济中占据大比重,是碳排放的主要来源^[16],已成为制约经济循环质量提升和可持续发展的桎梏。要实现经济可持续循环,应加快产业结构优化升级,有序推进经济循环碳脱钩。“双碳”目标的确立为实现经济循环去碳化提供了根本指引和有效路径,有利于推动传统产业的低碳转型,促进绿色低碳技术创新对高碳产业的渗透与改造,提升存量产能的生产效率,降低经济循环对资源的过度依赖,释放经济循环的节能减排潜力,更有利于促进绿色低碳、先进制造、数字经济等新兴产业的发展壮大,逐步降低高碳产业在经济循环中的比重,提升经济循环的绿色价值。

从能源结构看,中国当前的能源消耗仍以化石能源为主,其中煤炭又占总消费的过半比例,致使能源结构长期高碳化,经济循环受到资源环境容量的严重制约。油气资源对外依存度高,能源结构性供需矛盾凸显,对优化能源消费结构提出了紧迫要求。能源结构的不合理将危及经济循环的可持续性,亟需从根本上作出改变。“双碳”战略的实施为构建清洁低碳能源体系明确了路线图,有利于加快能源结构低碳化步伐、挖掘经济循环的去碳空间、提升新能源供给比重、促进能源产业链和消费结构绿色化。

从国际层面看,中国已深度融入国际经济循环体系,但在全球价值链分工中大多处于中低端位置,“世界工厂”的标签依然显著,尚未摆脱“污染避难所”角色,迫切需要从当前的加工制造环节向价值链上下游的研发设计、营销服务等高端环节迁移。“双碳”目标的提出是中国积极参与全球气候治理的主动作为,不仅体现构建人类命运共同体的大国担当,引领国际循环的碳减排进程,更有利于提升中国在国际多边治理和贸易合作中的影响力,加快中国在国际分工体系中的角色转换和升级,降低来自高端节点的碳排放转移,推动形成全球产业绿色低碳新格局,为国际循环的可持续发展作出积极贡献。

二、“双碳”目标下经济循环的运行机制

“双循环”格局致力于打通经济循环中的断点和淤点,推动持续高效畅通运行,构建内循环主导与外循环开放双轮驱动的高质量循环体系。同时,“双碳”目标的嵌入不仅拉动低碳产业借助循环动能实

现规模化发展,更关键的是为经济循环植入了一个双重的价值背景。在此背景下,经济循环的运行机制不再以单一的经济价值为目标导向,而是在双向价值目标的牵引下推动循环低碳化即经济循环低碳转型,以及低碳循环化即低碳产业生态循环,进而实现生态价值和经济价值的相互促进和相互统一。

(一)循环低碳化:经济循环低碳转型

经济循环是经济社会运行的表现形式。经济循环过程由生产、分配、交换、消费四个环节构成。根据政治经济学的理论观点,生产是动态循环的起点,分配和交换作为中间环节在生产和消费之间建立连接,而作为终点的消费则推动了新一轮的生产与消费过程。这四个环节相互联系、连续交替、周而复始,共同实现经济活动的连续性和经济循环的全过程。循环低碳化是将实现“双碳”目标作为发展准则融入经济循环的全过程,对经济循环中的生产、分配、交换、消费全环节实施低碳转型,构建起环环相扣、协同降碳的经济可持续循环格局(见图1)。

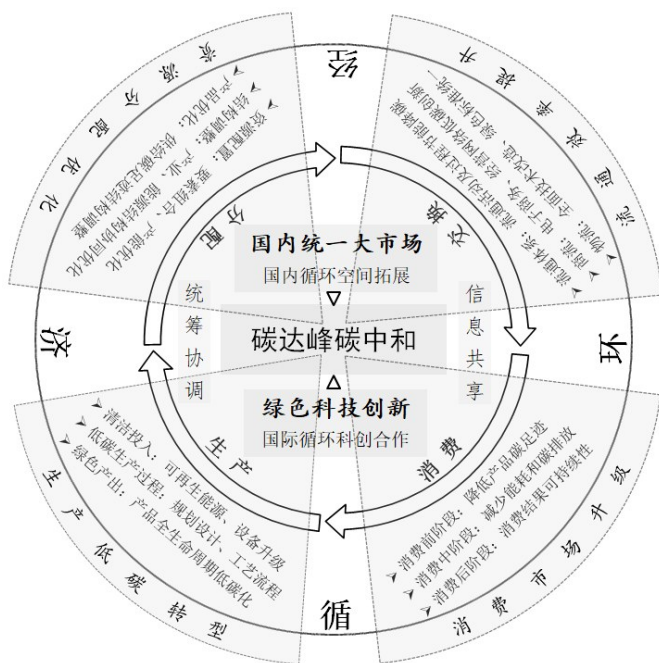


图1 “双碳”目标下的循环低碳化

废弃易于回收再利用,不对环境造成负面影响。

在分配环节,低碳转型的着力点是推动供给侧结构性改革、充分发挥市场机制作用建立有效的分配体系、实现资源优化配置和产品结构优化。优化资源配置的核心在于,改变生产要素的组合形式、比例关系等结构性特征,推动产能优化和结构调整,提高全要素生产率。能源是现代产业活动不可或缺的资源要素,能源的结构和分配也是决定碳足迹分布和排放强度的关键因素。“双碳”目标下,能源结构和产业结构需要协同优化、相互促进,从而在供给结构适应市场变化的同时达到节能降碳的目的。在气候治理背景下,碳配额已成为一种不可替代的生产要素,其分配决定着碳排放管制和碳责任履行的实施效果,需要有效利用碳市场的机制作用促进排放权的优化配置,使之沿碳效率由低向高的梯度实现产业和区域流转。优化产品结构的重点在于,以资源有效配置为基础,以市场需求为导向,通过多元低碳产品开发以及高碳产品改良或淘汰,逐步调整产品供给的碳足迹结构,实现产品市场的低碳供给。

在交换环节,低碳转型重点面向流通体系,致力于以直接或间接促进节能降碳为路径实现流通低碳化。作为生产和消费节点之间的转移过程,流通活动联结着经济社会中的多种经济要素,因而能够实

在生产环节,低碳转型谋求能源资源的合理利用,以技术和管理为手段,降低整个生产活动的碳足迹水平,是一种“源头治理”的排放控制战略。从投入—产出的角度,生产环节的低碳化包含清洁的投入、低碳的生产过程、绿色的产出三部分。清洁的投入包括太阳能、风能、水电、生物质能等可再生能源的使用,以能源转型、节能降耗为目标的技术升级和设备更新,以及能源、原材料的增效利用与再利用。低碳的生产过程要求从生产运作全过程出发,通过生产规划、产品设计、工艺技术、制造流程等环节的系统优化与管理,实现物料转化和组织运营低碳化。绿色的产出意味着生产的产品要在全生命周期内实现环境容量约束,产品的材料与性能符合低碳环保要求,产品的使用具有节能降耗、低碳零碳、功能延伸等特性,产品的

现以点带面,推动整个经济循环的低碳转型。“双碳”目标下,流通活动不仅通过要素和产品的交换促进生产和消费,更要推动市场流通的低碳化运作。在商流方面,数字技术赋能高效节能的电子交易方式,推动商业交易和流通作业的低碳化创新,不但有利于生产和经营网络的布局优化,同时也是对绿色消费模式的有力引导和推广。在物流方面,低碳化运作将对网络规划、仓储设施、选址布局、运输配送、流通加工、装卸搬运、包装回收等环节实施全面的技术流程改造和绿色标准统一,以物流活动全过程的协调优化推动能效提升和协同降碳。由于流通活动与其它环节的高度关联性,流通体系的低碳转型事实上对经济循环各环节都将产生积极影响,从而进一步促进生产、分配和消费领域的低碳化进程。

在消费环节,低碳转型是消费方式适应可持续原则的重大转变,要求在消费决策中将碳指标作为消费选择的重要标准,在消费全过程中积极达成节能降碳。低碳消费方式对消费前、中、后三个阶段均提出了低碳的主张,不仅要求在消费前的生产、流通等环节降低产品的碳足迹水平,而且在消费过程中尽可能降低能耗和碳排放,同时也强调在消费之后其结果具有可持续性,不会危及生态与气候安全以及透支未来的消费能力。实现传统消费方式低碳转型,关键是要在资源环境承载能力的刚性约束下,形成全社会消费观念的转变,从而扩大低碳消费需求,形成大规模的低碳消费市场。作为市场循环的动力源泉,需求为生产提供动力和目的,推动经济循环的持续运转。低碳型需求将对生产形成传导压力,促使生产主体以低碳为导向加快转型升级。消费碳额度可将资源环境约束量化并导入消费决策,进而形成消费的碳排放约束机制,促成低碳消费模式的构建,最终倒逼生产和流通等环节的低碳转型。

经济循环的四个环节彼此并不孤立,而是有序衔接、相互影响和制约。在生产性消费中,生产要素的分配、交换和消费本身也是生产过程的一部分;而在非生产性消费中,消费品的分配、交换和消费决定于生产,又在某种程度上反作用于生产。可见,各环节的低碳策略也势必相互作用、彼此关联,任一环节的变化都可能产生连锁效应。若不同环节各自为政,极有可能造成碳足迹分布“此消彼长”^[17],最终导致整体的碳效率损失。要实现经济可持续循环,应强调从循环体系的全局出发,充分考量“双碳”目标对整个循环的系统性影响,加强各环节之间统筹协调,从整体上系统推进经济循环的碳减排进程。国内统一大市场的构建有利于全面推进国内循环的生产低碳转型、资源分配优化、流通效率提升和消费市场升级,拓展国内循环的可持续发展空间。绿色科技创新在推动国内循环各环节低碳转型的同时,也将通过国际科创合作服务于国际循环,从而形成协同推进气候治理的全球经济循环体系。

(二) 低碳循环化: 低碳产业生态循环

低碳产业是致力于低排放、低耗能的战略性新兴产业。低碳产业体系主要涵盖三大板块,即以节能减排为重点的高碳改造,以新工艺、新材料、新装备为载体的低碳升级,以及以新能源为代表的无碳替代。这三大板块均以技术革新为支撑,低碳技术包括能源清洁开发与利用、碳捕获与封存、资源循环再利用等,涉及电力、化工、交通、建筑等多个部门。以低碳技术为基础的低碳产业生态系统涵盖研发、制造、应用等模块,遍及低碳产业链的上、中、下游,具有可观的经济体量和市场规模。低碳产业生态系统涉及面广、体量大,各模块及其环节之间的畅通无疑会形成规模显著的产业循环,成为经济循环的重要组成部分,并为经济循环整体的低碳转型注入强大动能(见图2)。

在产业链上游,以低碳研发为核心的新型工艺设计与技术开发为低碳产业生态循环奠定了基础。技术创新推动低碳产业链向上游延伸,进而围绕产业链建立开放的循环创新链。在此过程中,低碳科技创新集群逐渐形成,并向利润曲线的前端不断延展,以突破式、改进式和扩散式的路径推动低碳产业链升级。突破式创新以绿色低碳关键技术攻关为核心,以卡脖子技术的突破打通技术链断点,从绿色设计入手培育自主知识产权,从而推动低碳产业向绿色价值链的高端攀升。改进式创新以先进低碳技术为标杆,在消化吸收的基础上对现有生产工艺和技术进行改造,以后进技术的追赶打通技术链淤点,从而

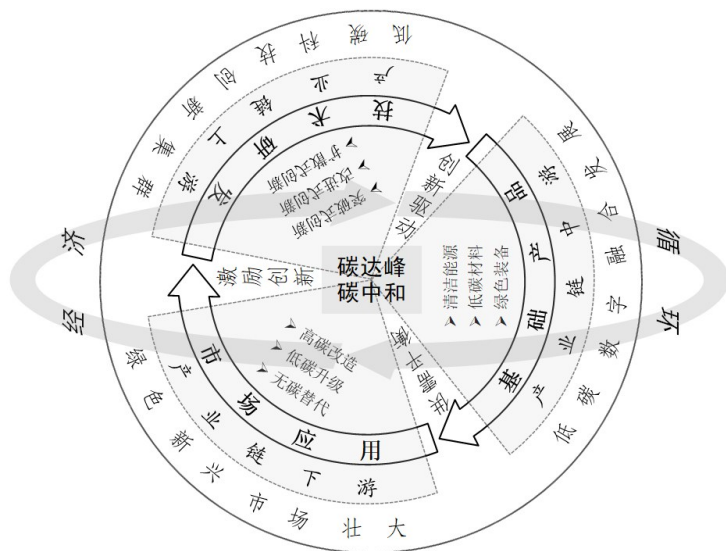


图2 “双碳”目标下的低碳循环化

产业链价值分布以资源型为重,要转变这一分布,推动低碳发展、低碳基础产品的供给至关重要。另一方面,畅通低碳基础产品供给、实现供需高效匹配和对接也是促进低碳产业生态循环的必然要求。面向市场需求的低碳基础产品生产体系将开发适配的能源系统、基础材料、设施装备,满足高碳改造、低碳升级、无碳替代等各类需求,实现产品供给与市场需求的动态平衡。数字技术不仅赋能基于智能电网、智能材料、智能设备的低碳基础产品制造,以数字化带动低碳产业循环智能化,而且通过畅通信息流提升低碳市场循环效率,实现低碳化与数字化融合发展。

在产业链下游,低碳基础产品的市场应用最终完成低碳产业生态循环的价值实现,也是推动经济循环低碳转型的关键一环。在高碳改造方面,低碳基础产品的市场渗透将削弱高碳产业的辐射能力,缩短高碳产业的价值链条,并将其上下游产业逐步去碳化,进而向利润曲线前后端延伸,推动产业结构逐步低碳化。在低碳升级方面,低碳基础产品的应用推广将对既有的生产设备、基础设施、产品材质进行系统升级,提高各环节的绿色技术附加值,推动生产体系、流通体系、消费体系的低碳转型,实现整个经济循环的生态效率提升。在无碳替代方面,新能源对化石能源的规模化替代,将加快电力、交通、建筑等行业用能转换,推动整个能源系统的低碳化进程,并培育壮大新能源汽车、光伏面板、电池制造等绿色新兴市场。低碳基础产品的应用不仅以需求为牵引,同时不断创造新的低碳需求,构建起庞大的绿色消费市场体系,从而推动低碳技术持续迭代升级,激发低碳产业生态系统的创新活力和循环动能。

低碳产业生态系统的高效运行是实现经济循环低碳转型的重要基础,而经济循环的畅通运转是实现低碳产业生态循环的必要条件。两者互为前提,耦合并进,共同推动“双循环”格局下的“双碳”目标实现和“双碳”目标下的经济循环高质量发展。随着“双碳”目标推进和“双循环”格局演进,中国将在国内大循环主导下强化产业链安全可控,实现国内市场与国际市场互促共进,在“双碳”战略指引下加快产业结构优化升级,实现经济价值与生态价值的双赢。两方面的同步实现,需从全产业链条、全生命周期的角度整体把握,依靠绿色技术创新和国际科创合作双轮驱动,持续推动循环畅通和低碳转型。

三、“双碳”目标下经济循环面临的挑战

“双碳”目标的确立开启了一场广泛而深刻的经济社会变革,不仅推动经济增长方式向低碳化、集

推动低碳产业整体的技术升级。扩散式创新以国际经济循环中的绿色知识溢出为焦点,以外溢技术的吸收强化技术链韧性,对低碳产业链形成技术扩散,从而提升全链条的绿色技术水平。基础技术、共性技术与前沿技术的研发与创新,将持续畅通低碳产业循环创新链,形成低碳产业生态系统的强大支撑。

在产业链中游,以清洁能源、低碳材料、绿色装备等低碳基础产品为重心的生产制造是低碳产业生态循环的中坚。低碳基础产品以技术创新为驱动,是低碳技术生态化创新成果转化的产物。当前,经济循环中的产

约化、可持续的方向转变,也对技术的发展趋势产生重要影响,并将带来国际经贸格局的深刻变化。当前中国仍处于工业化发展阶段,能源消耗与碳排放尚未达峰,工业生产节能降碳任务艰巨。在既有减排条件下实现“双碳”目标时间紧、降幅大,在区域差异、产业升级、能源转型、外部环境等方面将给经济循环运行带来多重严峻挑战。

(一)区域发展呈现减排条件差异

中国幅员辽阔,区域间资源分布不均匀、发展不平衡,形成差异化的比较优势、发展条件和价值分工,导致节能减排在成本上呈现出明显差异,进而对经济循环产生不同程度的影响。对于以能源生产为主的西部地区,落实“双碳”目标意味着传统资源禀赋优势难以为继,大量化石能源产能面临加速退出的困境,形成对经济循环的极大冲击,亟需在低碳路径框架下谋划产业结构调整,培育清洁能源等绿色增长点。对于以能源消费为主的东部地区,实施“双碳”战略意味着高耗能、高排放行业的产能空间将被严格限制,节能减排将对现有的产能结构提出挑战,并对经济循环的能效水平提出更高要求。

在“双碳”目标驱策下,西部地区输出的可再生能源比重增大,但同时加大了东部地区的供电不稳定性,造成供需矛盾升级,对“双碳”目标形成反向制约,低碳循环化面临梗阻。产业与能源地理错配导致跨区域、长距离能源调运,需要投入大规模基础设施建设,同时伴随大量输送损耗。各地区根据自身情况制定“双碳”行动方案,极易造成经济循环整体资源配置失效和重复建设,进而影响循环低碳化的进程。因此,从国内循环的角度看,位于能源供需两端的不同地区实施低碳发展,其优势和劣势需要互补协调,其步调和力度需要有效衔接,才能为“双碳”目标形成合力,实现整个经济循环的可持续发展。

(二)产业升级遭遇多重因素掣肘

现阶段中国制造业在经济循环中的比重较高,但制造业产出的附加值偏低,低端供给过剩而高端供给不足。低端制造业资源消耗大,碳排放居高不下,并且由于研发投入不足等原因,难以向高端制造业升级。高碳产业的降碳压力不断加大,产能缩减、重组整合甚至淘汰已是大势所趋,但受发展惯性和技术制约,短期内提升能效实现低碳模式并不容易。产业布局 and 结构不尽合理,尚未顺应循环低碳化的路径要求,亟需优化调整和提升层次,高附加值、高技术制造业以及第三产业的比重有待提升。

随着工业化和城镇化的深入推进,清洁生产、节能环保、绿色服务业等绿色低碳产业迎来发展前景,成为提升经济循环质量的重要动能,但在降碳技术、设施设备、生产工艺、原材料等方面存在较多掣肘,亟需强化技术创新和绿色投资,加快突破低碳循环化中的瓶颈。随着数字经济的蓬勃发展,数字化转型催生商业环境和业态的新变化和新趋势,为“双碳”目标下的企业转变生产方式、实现低碳转型带来更多变量。企业尚未摆脱传统的事后治理模式,导致生产与治理脱节,加大了低碳转型的被动性。

(三)能源体系亟需多向维度转型

中国长期实施碳密集的能源发展模式^[18],能源消费产生的二氧化碳排放是最主要的温室气体排放源^[7],能源体系转型已迫在眉睫,成为实现“双碳”目标的关键战场。然而,中国的能源禀赋以“富煤、贫油、少气”为主要特征,要改变以煤为主的能源消费结构,增加清洁能源和可再生能源比重,摆脱经济循环对化石能源的依赖,短期内难以从根本上实现,能源转型面临严峻考验。

从供给侧看,能源供应不确定和不稳定因素持续升级,能源价格受国际局势影响呈现走高趋势,新能源对电网系统的高渗透率及其波动性导致能源体系运行风险不断加大,循环低碳化的能源安全问题有增无减。从需求侧看,中国能源消费仍处于上升阶段,高耗能产品尚未退出市场,产业结构整体偏重,经济循环的能源利用效率偏低,能耗强度远高于发达经济体甚至世界均值水平。从技术创新看,储能、新型电力系统、替代能源等领域关键技术存在诸多短板,多种核心软硬件面临国外技术出口和转移限制,进而影响低碳循环化的推进。数字技术在能源互联网、碳足迹监测等方面的应用还比较初步,存在

信息不对称、精准度不高等诸多问题^[19]。从市场机制看,面向新能源发电规模化的电力体制、差异化的能源消费价格体系、碳交易市场价格机制等尚未健全,有碍于能源和碳交易的市场化进程。

(四)外部环境倒逼多重壁垒突围

随着百年变局的深化,全球能源格局正在加速演进和重塑,能源转型或将引发国际经济循环的重构或再平衡,各主要经济体围绕国际碳排放标准的主导权也将展开争夺。中国目前尚未彻底脱离高耗能高排放的经济发展模式,能源结构调整和绿色技术革命推动循环低碳化和低碳循环化的进程有待进一步提速,加之对外部技术的高度依赖,极易导致中国企业在全球价值链上的“低端锁定”。中国大量低附加值的产品出口也是造成高排放的重要原因,碳足迹主要分布在制造业相对集中的地区^[20]。

在新一轮全球气候治理中,各国的碳减排政策将影响全球贸易格局。一些国家出于环保和贸易保护等方面的考量,或倾向于将碳减排与贸易关联化,在其气候治理计划中针对碳管制不力的经济体加征贸易关税,进而形成新的贸易壁垒。各种绿色技术壁垒和“碳壁垒”对中国产业的国际循环构成障碍,也对中国的碳达标能力提出了严格要求。中国在国际经贸合作与规则制定中的引领作用尚未充分发挥,企业可持续能力的国际声誉有待进一步提升,必然要靠“双碳”行动来树立气候治理大国形象。

四、“双碳”目标下经济循环的实现路径

绿色低碳是高质量发展的内在要求。打造高质量经济循环体系,推动循环低碳化和低碳循环化发展,是确保“双碳”目标如期实现的必由之路。构建“双碳”目标下的经济循环,要强化系统观念和顶层设计,统筹规划区域经济协调发展,以绿色科技创新驱动产业优化升级,稳妥有序推进能源低碳化转型,加强低碳合作推动国际循环重构,实现经济循环低碳转型和低碳产业生态循环。

(一)统筹规划推动区域协调

中国东西部发展不平衡,在经济水平、人口密度、能源消费等方面呈现空间差异,导致区域间碳排放量存在较大方差。在这种现实下推进“双碳”目标,应统筹资源优化配置,构建有利于低碳发展的国土空间开发布局,充分考虑各地区发展实际,基于不同地区的经济基础制定差异化的“双碳”路径,通过科学谋划和系统协调一体推进各地区的“双碳”进程。

区域发展应加速打破能源“胡焕庸线”制约,促进产业向新能源富产区转移。西部地区风能、太阳能等新能源丰富、开采条件好,具备依托资源优势承接东部地区产业转移的条件。要根据能源产业和产业梯度的空间分布,推动传统产业特别是高耗能产业向西部地区有序转移,优化西部地区产业布局、营商环境和配套体系。加快推进低碳循环化进程,构建西部地区低碳产业生态体系,提升新能源产地消纳能力,降低能源跨区域消费比例。设置能源双控梯度,通过增加用能指标提升西部地区产业承接容量,降低用能指标缩减东部地区高耗能产业空间,从而倒逼产业有序转移。同时,东部地区要加快淘汰落后产能,加速向外疏解高耗能产业,积极向产业链高端环节布局,加快向技术、知识与资本密集型转型,大力发展新型绿色低碳经济,通过补链、强链、延链畅通产业链上下游,形成循环低碳化的强大动力。

着眼全局加快建立全国统一大市场,推动区域间产业合作生态建设。加强东西部协同联动,形成西部地区产业项目与东部地区资本、科技、人力资源以及相关生产性服务业的有效对接,以产业循环推动区域协调发展,形成高质量的东西部经济循环。建立统一的市场准入制度,打破区域间的投资、人才、技术等要素壁垒,营造公平竞争、规范统一的市场环境。破除地方保护主义,防止局部利益优先的“小循环”及其形成的“双碳”进程“拦路虎”,杜绝项目合作中的本地化和“劣币驱逐良币”,规避产能重复投资与成本浪费,提升资源整体利用效率。强化“控碳”导向,基于不同地区的碳排放特征,构建区别化的区域碳配额体系,建立以总量和强度为重点的控碳考核制度。中国陆地生态系统存在巨大碳汇^[21],应根据

不同地区的自然生态禀赋,因地制宜开发生态系统碳汇功能,探索区域碳中和协调机制。

(二)创新驱动加快产业升级

当前中国低端制造业和高耗能产业比重高、产品增加值率低等问题依然突出,产业结构不平衡状况尚未得到根本改变。要适应“双碳”目标要求,应加快推动绿色科技创新,深度调整第二产业内部结构和产品结构,促进现代服务业低碳发展,大力发展绿色低碳产业,以创新驱动产业全面优化升级。

第二产业在三次产业中能耗与碳排放强度最大,是产业转型重构的重点。要提升第二产业能耗与碳排放准入标准,加速淘汰低效产能,主动化解过剩产能,严格控制“两高”产能。加快先进适用技术对传统产能的改造,以技术应用和产能替代推进节能降碳,提升循环低碳化的质量和效益。推动绿色先进制造业发展,加速工艺低碳化升级和流程智能化转型,构建绿色生产制造体系。以第三产业为产业升级主打领域,加快现代服务业与高技术产业发展,壮大研发设计、现代物流、信息服务、绿色金融等生产性服务业,促进服务业低碳化数字化转型。大力发展新能源、节能环保、绿色建筑、新能源汽车等低碳产业,以及数字技术、生物医药、新材料等战略性新兴产业,推动新兴技术加速向低碳产业渗透融合,培育绿色行业新产品、新模式和新业态,以低碳循环化促进产业结构转型,提升产业链绿色化水平。

绿色科技创新是产业升级的核心驱动力。要统筹布局、优化配置创新资源,加大绿色低碳技术研发投入,加快关键共性技术、高端装备、核心材料等自主突破,加强原创性、前瞻性、颠覆性技术创新,以需求为导向推动技术应用迭代升级。通过低碳、零碳和负碳技术创新,对高碳产业、新能源和电力等行业“点对点”赋能,强化企业生产的源头治理,加速低端制造业技术改造升级,支撑可再生能源经济可靠利用,助力稳控产业循环能源成本。打通策划、研发、评价、推广等环节的全过程创新管理链条,畅通成果转化渠道,推动绿色低碳技术成果示范和商业化应用。健全绿色科技创新体系,优化科技创新机制和政策,加强成果转化、碳标准、碳核算等公共服务建设,完善科技创新多方协同机制,加快低碳产业技术联盟和创新联合体构建,建立低碳技术标准体系,实现绿色科技创新对产业升级的支撑和引领。

(三)稳妥有序推进能源转型

能源是经济循环的基础保障,由于能源转型牵涉面广、投资额大、影响深远,需从顶层设计出发,协调好整体与局部、近期与远期,政府与市场、能源安全与减污降碳之间的关系,系统性地推进变革。坚持稳增长与调结构并举,从供给侧与需求侧双向推进,对供给保障、技术支撑、政策引导、体制机制等多方面统筹布局,有序实现能源结构调整和安全降碳。

在供给侧,加快建立安全、低碳、高效的能源供给体系,以减煤炭、稳油气、增新能为方向优化能源生产布局,实现高质高效的能源供给。在供能安全的前提下,引导高煤行业与煤电产能灵活有序退出,防止运动式、一刀切的限电与“双控”,避免造成煤电紧张、行业波动、价格攀升等问题。加快推进源网荷储一体化与多能互补综合化建设,优化煤炭与新能源供给组合,建立以新能源为主体的电力结构^[22],实现电力系统调控能力与新能源规模化利用相协调,提升供电体系安全性。在需求侧,着力推动重点耗能行业节能降碳,促进能源利用高效化和再电气化,提高新能源消纳水平。推动终端能源消费体系变革,压降煤炭、油气的终端消费比重,逐步实现各类终端的低碳用能,从而促进循环低碳化的进程。

在能源技术方面,加强新能源、储能、碳捕获与封存等去碳负碳技术^[23],以及智能电网等关键技术研发创新,进一步挖掘能源产品去碳空间。加大研发支持力度,强化关键核心技术攻关,推动产学研用一体化对接,加快能源技术在经济循环各环节的应用推广,以大规模应用降低技术使用成本,以技术升级促进新能源开发利用降本增效。以能源数字化转型提升低碳循环化动能,加强能源数字基础设施建设,构建数字化能源产业生态体系,通过数字与能源融合创新,促进新能源、分布式能源、储能等行业发展。在政策机制方面,统筹金融、价格、财税等政策工具,构建有利于能源转型的政策体系。加快碳交易

市场建设,建立市场化价格机制,推动碳交易向更大行业范围展开,构建碳配额分配制度与碳交易数据质量监督机制,提高碳交易的透明度和市场效率。统筹协调碳交易、电力交易、用能权等市场建设,促进市场机制有效衔接。深化电力体制机制改革,推动建立市场化电价机制,基于新能源发电多中心、多区域聚合的特点,优化完善电力配置,建立新能源消纳与调控长效机制,促进新能源的推广利用。

(四)深化合作重构国际循环

国际循环是经济“双循环”的重要组成部分。当前,世界格局演进与世纪疫情交织,全球产业链面临深刻调整。为履行“双碳”目标,改善国际经贸环境,拓展国际循环空间,应深化互利合作,加快国际循环适应性重构,促进国际贸易结构调整,优化国际产业转移结构,推动“双循环”低碳化的相互促进。

全球气候治理打破了传统贸易规则,低碳议题成为国际经贸关系新的考量。碳排放标准、碳关税和碳标识等成为横亘在国际循环中的绿色壁垒。要推动循环低碳化的国际延伸,优化国际贸易结构,制定低碳导向的中长期贸易发展战略和绿色核算体系,促进贸易、能源、环境的长期平衡发展。加快能源结构调整,提升各行业的低碳贸易竞争力,促进各产业部门出口贸易额的增长^[24]。调整进出口贸易结构,促进商品贸易和服务贸易平衡,推动进出口贸易均衡发展。支持出口企业向产业链高端环节拓展,促进绿色低碳产业、战略性新兴产业等多元化出口,推动出口产品向高附加值进阶,以开放式竞争破除低端锁定和多重壁垒。发挥“一带一路”等倡议对国际循环的促进作用,推动绿色经贸和低碳技术国际合作,加快建立低碳技术和基础设施投融资机制。实施低碳导向的外资引进策略,优化国际产业转移结构。加大绿色低碳产业、高技术产业、现代服务业承接力度,通过项目引进加强国际技术合作,扩大外商直接投资的技术溢出效应,促进国内循环低碳化进程。实施绿色“走出去”战略,拓展海外低碳市场布局,有序推动境外绿色投资与项目建设,提升跨国竞争力和经营安全,实现低碳循环化的国际赋能。

促进国际循环低碳发展,需要立法、财税、金融、制度等层面的相应支撑。要健全能源与环境立法体系,明确能源开发、利用与管理规范,完善国际贸易领域环境立法,加强与国际相关法规的衔接,有效降低绿色贸易壁垒的负面影响,建立外资市场准入和环境审查制度,严控高耗能高排放产业引进。推动财税体系改革,建立国际贸易和投资节能降碳引导机制,加大鼓励低碳贸易和投资的财政支持。开发多元化碳金融产品,支持跨国企业低碳投资,建立跨国贸易和投资碳金融价格机制。健全涉及国际贸易和产业转移的碳交易机制、碳配额规则、碳标签制度、碳排放规制,推动碳补偿和碳汇国际贸易。积极引领国际气候谈判与合作,提升中国在标准制定、责任分配、贸易规则、投资机制等方面的话语权和影响力。通过推动国际贸易和产业转移重构,在全球经贸体系中加快实现国际循环低碳转型。

参考文献:

- [1]江小涓,孟丽君.内循环为主、外循环赋能与更高水平双循环——国际经验与中国实践[J].管理世界,2021(1):1-18.
- [2]黄群慧.新发展格局的理论逻辑、战略内涵与政策体系——基于经济现代化的视角[J].经济研究,2021(4):4-23.
- [3]张永生,巢清尘,陈迎.中国碳中和:引领全球气候治理和绿色转型[J].国际经济评论,2021(3):9-26.
- [4]丁仲礼.中国碳中和框架路线图研究[J].中国工业和信息化,2021(8):54-61.
- [5]杜祥琬,杨波,刘晓龙.中国经济发展与能源消费及碳排放解耦分析[J].中国人口·资源与环境,2015(12):1-7.
- [6]林伯强,孙传旺.如何在保障中国经济增长前提下完成碳减排目标[J].中国社会科学,2011(1):64-76.
- [7]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.
- [8]CHENG Z, LI L, LIU J. Industrial structure, technical progress and carbon intensity in China's provinces[J].Renewable and sustainable energy reviews,2018,81:2935-2946.
- [9]FANKHAUSER S, KOTSCH R. Growth opportunities in the low-carbon economy[R]. Background Paper for the European Bank for Reconstruction and Development (EBRD), 2018.

- [10] GOLLOP F M, ROBERTS M J. Environmental regulations and productivity growth: The case of fossil-fueled electric power generation[J]. Journal of political economy, 1983, 91(4):654-674.
- [11] PORTER M E, VAN DER LINDE C. Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship[J]. The Journal of economic perspectives, 1995, 9(4):97-118.
- [12] 刘元春, 郝大鹏, 霍晓霖. 碳中和与经济学研究新进展[J]. 经济学家, 2022(6):5-15.
- [13] YANG Z, FAN M, SHAO S, et al. Does carbon intensity constraint policy improve industrial green production performance in China? A Quasi-DID analysis[J]. Energy economics, 2017, 68(C):271-282.
- [14] 齐 晔, 李惠民, 徐 明. 中国进出口贸易中的隐含碳估算[J]. 中国人口·资源与环境, 2008, 18(3):8-13.
- [15] 樊 纲, 苏 铭, 曹 静. 最终消费与碳减排责任的经济学分析[J]. 经济研究, 2010(1):4-14+64.
- [16] 陈诗一. 能源消耗、二氧化碳排放与中国工业的可持续发展[J]. 经济研究, 2009(4):41-55.
- [17] MATTHEWS H S, HENDRICKSON C T, WEBER C L. The importance of carbon footprint estimation boundaries[J]. Environmental science & technology, 2008, 42(16):5839-5842.
- [18] 王金南, 宁 淼, 严 刚. 实施气候友好的大气污染防治战略[J]. 中国软科学, 2010(10):28-36+111.
- [19] 陈晓红, 胡东滨, 曹文治. 数字技术助推我国能源行业碳中和目标实现的路径探析[J]. 中国科学院院刊, 2021(9):1019-1029.
- [20] YANG Y, QU S, CAI B, et al. Mapping global carbon footprint in China[J]. Nature communications, 2020, 11(1):1-8.
- [21] WANG J, FENG L, PALMER P I, et al. Large Chinese land carbon sink estimated from atmospheric carbon dioxide data[J]. Nature, 2020, 586(7831):720-723.
- [22] 张希良, 黄晓丹, 张 达. 碳中和目标下的能源经济转型路径与政策研究[J]. 管理世界, 2022(1):35-66.
- [23] DUAN H, ZHOU S, JIANG K, et al. Assessing China's efforts to pursue the 1.5°C warming limit[J]. Science, 2021, 372(6540):378-385.
- [24] 佟家栋, 冯祥玉. 中国产业部门的低碳贸易竞争力指数测度与评估[J]. 经济学家, 2022(3):43-53.

(收稿日期: 2022—07—07 责任编辑: 杨锦英)

Economic Circulations under the "Carbon Peaking and Carbon Neutrality"
Goals: Low-carbonization of Economic Circulations and Circulation
of Low-carbon Industries
Chen Jin-xiao

Abstract: Under the "carbon peaking and carbon neutrality" goals, the dual circulations of domestic and international economy bring in a comprehensive green and low-carbon transformation. The "carbon peaking and carbon neutrality" goals implant a dual-value context into economic circulations, and become an inevitable requirement for sustainable economic circulations. In this context, economic circulations realize the mutual enhancement and unity of economic and ecological values through the operating mechanism constituted by the low-carbonization of economic circulations and the circulation of low-carbon industries. Under existing conditions, advancing the "carbon peaking and carbon neutrality" goals faces multiple challenges in regional differences, industrial upgrading, energy transformation and external environment. To build economic circulations under the "carbon peaking and carbon neutrality" goals, we should strengthen the system concept and top-level design, make overall planning to push forward regional coordination, accelerate industrial upgrading driven by innovation, steadily and orderly propel energy transformation, deepen cooperations to restructure the international circulation, so as to realize the low-carbon transformation of economic circulations and the ecological circulation of low-carbon industries.

Key Words: "Carbon Peaking and Carbon Neutrality" Goals; Economic Circulation; Low-carbonization of Economic Circulations; Circulation of Low-carbon Industries