

环境规制促进绿色低碳发展的路径和机制

刘研华, 邵承奇

(沈阳化工大学 经济与管理学院, 沈阳 110142)

摘要:在经济发展过程中,环境规制直接或间接地影响企业的生产经营、技术创新、产业结构。在充分借鉴国内外绿色经济领域现有研究成果的基础上,立足于经济转型的现实情况,从技术创新效应、投融资效应、产业转移效应 3 个视角,深入研究环境规制促进绿色低碳发展的路径和机制并提出合理可行的完善意见,这对于预测未来国民经济发展方向、促进产业转型具有重要的指导作用。

关键词:环境规制;绿色技术;双碳减排;可持续发展

中图分类号:C01 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2023)09-0070-06

要解决经济发展与环境保护之间的矛盾,需坚持和践行绿色发展的理念。大力发展绿色低碳经济,努力建设资源节约、环境友好的可持续发展型社会已经成为全社会的共同目标。在实现这个目标的过程中,政府肩负着促进经济发展和加强环境保护的双重责任。完善的环境规制是实现可持续发展目标的重要保障。政府可以通过制定行之有效的环境规制,促使企业在现有的市场条件下作出有利于环境保护的创新行为,从而促进产业结构的调整和升级。如何在环境规制的约束下,实现产业升级和可持续发展,成为国家在经济发展过程中需要思考和解决的重要问题。

1 绿色低碳发展理念的研究综述

1.1 国际视角下低碳发展理念演进

1.1.1 萌芽阶段

1979 年,在联合国第一次气候大会上,气候变化问题首次作为一个单独的议题进行探讨,在国际社会上引起了广泛关注。1987 年,联合国环境与发展委员会主席布兰特兰发表了题为《我们共同的未来——从一个地球到一个世界》的研究报告^[1],使人们逐渐认识到工业化进程中所产生的不利环境影响,人们开始对工业化中的环境污染问题进行反思,可持续发展的理念逐渐得到认可。1988 年,联合国气候变化监测委员会成立,这是国际历史上第一次为环境问题成立专门机构,具有里程碑意义。

1.1.2 雏形阶段

1992 年,在联合国环境与发展大会上,150 多个国家共同号召:在进行工业生产时,要注意控制排放,要将空气中温室气体的浓度控制在安全线以下。1997 年,联合国通过了《京都定义书》,规定了评估国家减排效果的量化指标,初步建立起全球应对气候变化共同的行动准则。

1.1.3 正式提出

2003 年,英国首相布莱尔在其发表的著作《我们未来的能源——创建低碳经济》中,正式提出“低碳经济”的概念^[2]。2007 年,英国经济学家尼古拉斯·斯特恩在其著作中提出,全世界每年仅需增加 1% 的低碳技术投入就能节约 5%~20% 的环境污染治理费用,号召全世界转变经济发展方式,加大对低碳环保技术的投入^[3];同年 12 月,联合国气候变化大会通过了“巴厘岛路线图”,明确了气候变化主题会议的谈判机制和时间进程,是全球气候研究史上的又一个里程碑。

1.1.4 发展阶段

21 世纪以来,在节能环保日益成为全世界经济发展的共同目标的大背景下,实现由主要依靠化石能源的高污染发展模式向主要依靠新能源、新技术的低碳环保发展模式转型的思想理念逐渐被越来越多的国家接受并采纳。在未来很长一段时间内,低碳经济发展水平逐渐成为衡量国家竞争力和企业竞争力的重要标准。

收稿日期:2022-12-02

作者简介:刘研华(1978—),女,辽宁沈阳人,沈阳化工大学经济与管理学院,讲师,博士,硕士研究生导师,研究方向为环境规制、金融与贸易、区域经济;邵承奇(1999—),男,辽宁朝阳人,沈阳化工大学经济与管理学院,硕士研究生,研究方向为区域经济、金融与贸易、会计学。

1.2 国内绿色低碳发展研究综述

随着低碳发展理念逐渐成为世界主流发展理念,国内学者对于低碳经济理论方法和实现路径进行了许多积极深入地思考和探究。2005 年,庄贵阳^[4]在其发表的论文《中国低碳经济发展的途径与潜力分析》中指出:实现向低碳经济的转型主要需从两个方面着手,一是要大力开发清洁能源,二是要提高能源利用效率,低碳发展的最终目标是控制气候变化和促进可持续发展。冯之浚等^[5]认为,低碳经济是低碳发展、低碳产业、低碳技术、低碳生活等一类经济形态的总称。并指出低水平的资源消耗、低水平的碳排放量和低水平的污染指数是低碳经济的显著特征。方时姣^[6]认为走绿色低碳可持续的经济发展路线是当前阶段下能够实现资源、环境成本最小化、经济效益、生态效益最大化的一种最优选择,是可以在经济发展和环境保护两个目标之间实现有效平衡的方式。袁男优^[7]认为低碳发展是实现应对气候变化、开发清洁能源、实现可持续发展道路的有效途径。周蓉等^[8]系统地阐述了市场导向的绿色低碳发展理念,指出可以利用市场的运行机制制定相应的规制和政策,从而引导经济发展走上绿色低碳的道路,为国家经济走绿色低碳的发展路线提供了新的思路。李豪和黄海昇^[9]在其著作中阐述了如何利用绿色建筑材料实现建筑企业的转型升级,从而推进绿色城市建设进程,为建筑行业在城市建设过程中实现绿色低碳发展提供了理论参考。

2 运用环境规制促进绿色低碳发展的必要性

环境规制与绿色低碳发展的关系就如一棵大树,环境规制是根系,传导机制是脉络,绿色低碳发展是果实。枝繁才能叶茂,如果根系欠发达、脉络欠通顺,都会影响果实的数量和质量。因此,要实现绿色低碳发展,必须从“根”和“脉”同时入手。具体如图 1 所示。

环境规制对于促进绿色低碳发展的作用很大程度上在于推动技术创新。通过绿色技术的改良与创新,不仅能够克服新能源开采力度不够的难关,还能降低传统能源对于环境的污染,所以推动绿色技术创新是环境规制的根本目的,也是实现绿色低碳发展目标的基本途径。投融资效应对绿色低碳发展有着重要影响,是环境规制亟待完善的重要方面,健全的绿色投融资体系有利于优化资源配置,提高绿色资金的使用效率,从而能有效避免在绿色经济转型过程中的资源配置不合理等问题。

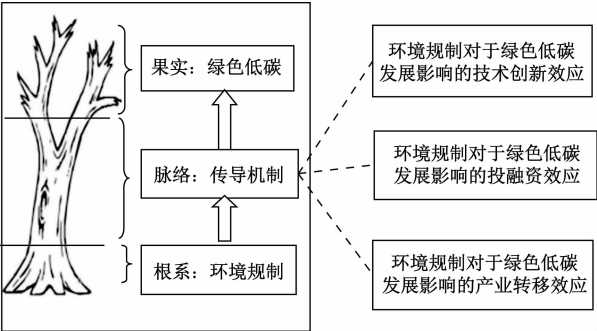


图 1 环境规制影响绿色低碳发展的传导机制示意图

产业转移是环境规制发挥作用的重要表现,也是国民经济在绿色转型过程中的必然现象,如何利用环境规制合理引导产业转移、实现区域产业梯度划分是完善环境规制需要考虑的重要方面。基于以上关系可知,技术创新效应、投融资效应、产业转移效应是环境规制在促进绿色低碳方面发挥作用的重要纽带。

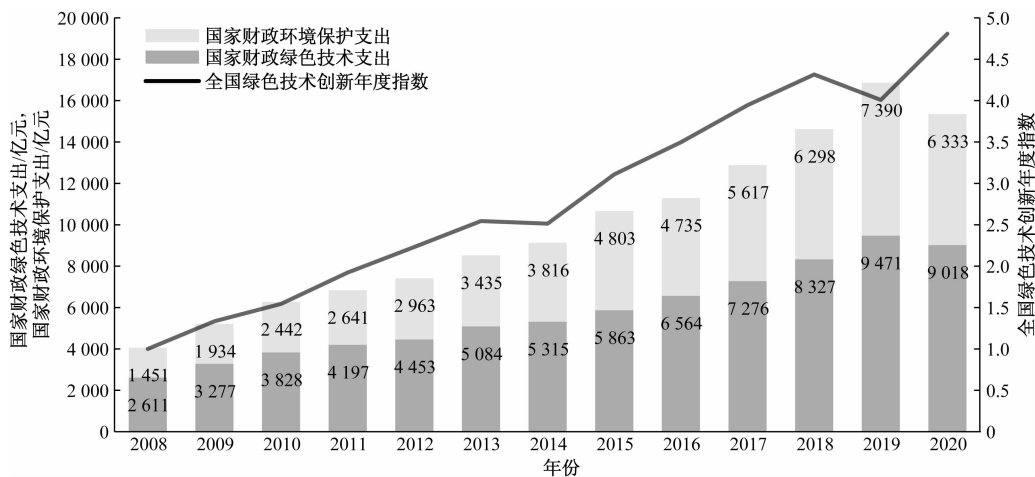
3 环境规制对绿色低碳发展的路径和影响机制分析

3.1 技术创新效应

技术创新效应是指通过改革创新生产技术,包括开发新技术、或将现有技术加以改良,使区域内的技术水平达到更高的层次,同时在区域内形成良好的创新风气,通过创新实践和创新思想的相互作用,在区域内形成技术先进、积极创新的良性循环系统^[10]。绿色技术作为主要的绿色创新的载体,既具有提高生产效率与企业竞争力的商业特性,又具有环境保护与节能减排的社会特性,大力推动绿色技术创新是解决经济发展与节能减排两难问题的有效途径。

环境规制是实现全面可持续发展的重要保障。完善的环境规制不仅能够控制和约束企业的排放行为,更能够促使企业自觉向绿色环保的方向进行技术创新^[11]。2008 年以来,随着国家对于绿色技术创新的财政支持力度不断加大以及促进绿色创新的环境规制的不断完善,国家的绿色技术创新年度指数不断提升,资源节约、绿色环保的社会氛围逐渐形成。

如图 2 所示,国家绿色环保方面的财政投入不断增加。2008—2020 年,财政绿色技术支出由 2008 年的 2 611 亿元上升到 2019 年的 9 471 亿元,环境保护支出的金额由 2008 年的 1 451 亿元上升至 2019 年的 7 390 亿元,2020 年受新冠疫情的影响,绿色技术的财政投入有所下降。国家对于环境保护态度坚决,不但通过对技术的改良减小对环境的污染,而且正在努力里改善已经被污染区域的生



数据来源：国家统计局、零壹智库

图 2 全国绿色相关支出及绿色技术创新指数叠加图

态环境。通过这样“开源节流”的双轨资金支出结构,中国的绿色技术创新环境明显改善,全国绿色技术创新年度指数由 2008 年的基期 1 000 上升至 2020 年的 4 808.42,说明相较于 2008 年,国家的绿色技术创新取得重大进展。

为巩固环境保护措施的成果,确保国民经济在绿色低碳可持续发展的道路上稳步前行,近年来,在双碳目标的指引下,国家大力加强对发展绿色技术的政策引导,环境规制日渐完善。“十四五”规划提出要推动绿色技术创新发展,促进产业不断向绿色低碳可持续的方向优化升级。2020 年 12 月 31 日印发的《绿色技术推广目录(2020 年)》以加快先进绿色技术推广应用,继续强调应加快构建市场导向的绿色技术创新体系并构筑起有效的政策支持体系。2021 年 10 月出台的《2030 年前碳达峰行动方案》中提出要大力推进绿色低碳科技创新,绿色低碳科技

创新行动是“碳达峰十大行动”之一。2021 年 10 月引发的《“十四五”国家知识产权保护和运用规划》的印发更是为绿色技术创新知识产权的保护打下强心针。中国的环境规制的日益完善,为绿色产业的发展和绿色技术创新提供了有力保障^[12]。

3.2 投融资效应

投融资效应是指通过不断优化资源配置、加速资金聚合和加强风险控制分别影响绿色技术创新的资源结构、资金规模和利用效率,进而推动绿色技术的全面创新发展。环境规制是使投融资效应在绿色金融领域发挥作用的重要手段,根据投融资效应的基本原理实施行之有效的绿色金融政策是支撑绿色环保技术不断创新的重要力量,贯穿了绿色技术创新活动的全方位和全过程,具有不可替代的重要作用^[13]。近年来中国环境规制对于绿色金融的政策支持统计见表 1。

表 1 环境规制对绿色金融的支持统计

政策方向	具体文件	规模	对绿色技术创新的支持
绿色信贷	2012 年《绿色信贷指引》	2020 年,绿色信贷累计余额实现 90 451.97 亿元	健全绿色项目评估、筛选体系,将鼓励企业的绿色技术创新提高到战略层面,增强企业绿色低碳转型的全员意识,进一步推进技术创新,符合绿色金融的发展要求
	2013 年《绿色信贷统计制度》		
	2018 年《关于开展银行业存款类金融机构绿色信贷业绩评价的通知》		
绿色债券	2015 年《绿色债券发行指引》	2020 年,绿色债券累计发行 11 589 亿元,累计发行数量达 1 097 只,数量仅次于绿色信贷,成为中国绿色金融的第二大载体	绿色债券发行的限制少、发行成本低、融资份额大、融资周期较长,符合绿色产业的融资需求,有效避免了出现期限错配的问题
	2016 年《关于开展绿色公司债券试点通知》		
	2021 年《绿色债券支持项目目录》		
绿色保险	2018 年《环境污染强制责任保险管理办法(草案)》	2020 年,中国绿色保险保额实现 183 263.62 亿元	在清洁能源、绿色交通以及环保技术装备等方面实现保险服务,有效支持了绿色技术的研发和推广
碳排放交易	2011 年《关于开展碳排放权交易试点工作的通知》	自 2021 年 7 月 16 日起,至 2021 年末,全国的碳排放配额累计成交量达到 1.79 亿 t,累计成交额实现 76.61 亿元	企业可以通过对于技术的绿色创新和改良,在碳交易市场上出售自己的减排额,或减少自身所购买的减排额,从而获取更多的减排补贴,减少减排成本
	2017 年《关于印发〈全国碳排放交易市场建设方案(发电行业)〉的通知》		

数据来源：国家统计局。

随着相关环境规制的完善,绿色金融的发展状况有了质的飞跃。2020年,国内的绿色信贷规模呈现稳定上涨趋势,绿色债券的累计发行量超过1.3万亿元,这使得中国的绿色金融发展居于世界前列。中国已加速研究制定相关的环境政策规制,并形成了有益于绿色金融发展的顶层制度设计体系,未来将进一步依托绿色金融体系、金融行业监管体系、金融激励与约束机制和全球金融合作机制,以更好地发挥绿色金融的资源配置、风险管理和市场定价的3大功能。在未来的发展过程中,随着绿色金融政策的进一步落实与推进,贷款、债券等融资手段或将进一步向绿色环保领域倾斜,带动绿色融资持续扩张,绿色融资或将重点支持制造业的绿色改造升级、基础建设的绿色升级、清洁能源等领域^[14]。

3.3 产业转移效应

产业转移效应指由于区域环境政策、资源供给或者产业结构发生改变,由此引起的某些相关产业由一个国家、城市或地区迁往另一个国家、城市或地区,从而产生的影响及结果^[15]。近年来随着产业的转型升级和可持续发展政策的深入推进,在环境规制的驱使下,中国的产业转移规模不断扩大,并呈现出以下两个特点:①资源密集型企业、劳动力密集型企业由东部沿海地区向西部地区或国外地区转移;②技术密集型企业、资本密集型企业向经济相对发达的东部地区聚拢。环境规制和产业转移之间有着密不可分的联系,环境规制是产业转移的风向标和驱动力,产业转移是环境规制效果的体现^[16]。目前,世界主流学术观点认为环境规制对于区域产业转移既有增加支出负担的压力,又有着推动创新的动力,环境规制对于区域内部产业转移的最终影响取决于区域内企业对于哪种因素的敏感程度更大。

如图3所示,随着环境规制的不断严格,企业在环境政策的压力下必须进行绿色技术创新,这样就可能会增加企业的环境成本,当创新带来的效益大于创新增加的成本,企业处于盈利状态,产业就会向区域内部转移进来;反之,当企业的绿色技术创新的环境成本大于创新能够带来的效益时,企业的利润空间就会被压缩,产业就会向区域外部转移。环境规制对于产业转移的作用并不是简单的线性关系。环境规制的高低标准应该根据区域经济的发展水平和生态环境承载能力等实际情况综合考量来决定。如果区域内的环境标准要求较高、资源开发趋于饱和,则

应实施高标准的环境规制;反之如果一个区域经济水平低,自然资源丰富但是开发程度低,则应适当放宽环境规制的限制。环境规制应当与区域内的经济发展情况和生态文明程度相匹配。

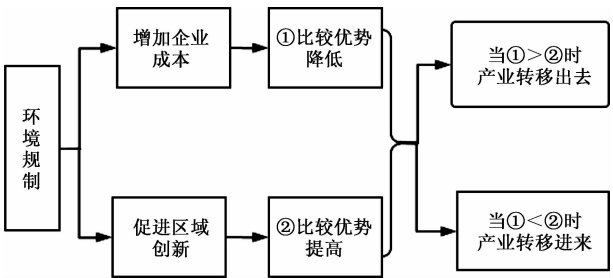


图3 环境规制对产业转移影响的作用机制

4 运用环境规制促进绿色低碳发展的对策建议

尽管国家实施的绿色低碳、环境保护措施目前已经取得了显著的成效,但还应看到的是,目前所取得的成效基础还不牢固,经济社会发展与生态环境保护的矛盾依然突出,环境的改善程度与人们对于绿色优美环境的要求依然存在不小的距离,节能环保产品的市场份额并不高,产业转型升级任务紧迫,绿色低碳的社会建设正面临着资源环境保护和经济稳步发展的双重考验,也正面临着节能环保产业转型升级的技术攻坚期,这对于推动绿色技术创新、实现经济社会可持续发展既是一种挑战,也是一种机遇^[17]。在这种情况下,为使环境规制更好地发挥保障作用,促进绿色低碳发展,建议采取以下方面的措施:

4.1 通过确立环境规制,优化环保资金投入结构

中央财政应进一步加大环保资金的投入力度,增加对于气、水、土壤、化学污染的资金投入规模。将城市日常清洁维护支出、产业结构调整补助支出等资金不再纳入环保资金投入统计,通过规划目标考核、环保资金去向信息公开等手段倒逼地方政府加大环保资金的投入力度,为绿色技术创新提供充足的资金支持。目前西方发达国家的环保资金的投入,主要集中于清洁生产技术创新、污染废物清洁化处理、新能源新技术的研发和利用、产业经济良性循环研究等领域。相对而言,中国的环保资金主要流向环保基础设施建设、废气废水末端治理等领域,而直接投入到绿色技术创新、清洁能源开发等领域的资金较少,因此对于技术创新与可持续发展的直接资金投入,中央财政的支持力度相对较弱。近年来,中国城镇环保基础设施建设的投入往

往超过60%,而对于绿色环保技术开发的投入却不及30%,由此可见,中国的环境保护投资仍侧重于基础环保建设和污染物末端治理。这种重视末端治理、忽略上游技术改良的资金投入方式往往不能起到特别理想的效果,财政应该进一步对环保资金的投入结构进行优化和调整,通过制定相应的环境规制,保证对于初始研发和改良的资金投入,重视低碳和环保技术创新,从源头解决污染问题,确保国家经济走上循环可持续的发展道路。

4.2 制定完善环境规制,规范绿色投融资管理体系

近年来,国家不断完善绿色金融环境规制,加大对于绿色低碳产业的金融政策优惠力度,通过提供专项贷款、放宽融资条件限制等政策,不但有效地促进了国家绿色低碳产业的发展,而且带动了许多社会资本进入绿色金融市场。但是随着社会资本不断进入市场,绿色金融环境规制的问题也逐渐暴露。目前中国在绿色金融环境规制仍然存在两个方面的问题:一是绿色金融产业尚未出台统一的行业标准和行业行为规范,绿色金融产业的基本制度准则还不够健全,因此环境规制的一个重要方向就是完善绿色金融产业的基础性标准。在制定绿色金融产业的环境规制时,有关政府部门必须结合国内的实际情况,在考虑国家产业转型的现实因素下,对绿色金融产业的信贷、保险、债券和信托等方面,制定并出台全国统一的行业基本准则,推进绿色金融产业的改革。二是绿色金融行业存在着信息披露不规范的问题,在当前的绿色金融行业,其相关信息的披露并非必须进行的规范性活动,绿色金融服务的信息披露规范以及信息披露的详细程度还需进一步完善。当前,随着“双碳”目标的深入推进,有关机关应健全相关的环境规制,规范各类金融机构绿色服务的信息披露行为,只有这样才能为各种金融机构的绿色金融业务绩效进行全面准确的评估^[18]。

4.3 利用环境规制,引导产业转移

当前,国民经济已经进入产业升级加速、产业转移规模扩大、新一轮工业布局调整深入推进的关键时期。然而,目前国家仍然存在着区域经济发展不平衡、功能分区不合理等现象。环境规制是引导产业转移、优化调整工业布局的有效手段。面对区域功能划分不明确、区域产业布局不合理等诸如此类的问题,就必须根据区域的现实情况和实际需求,制定相应标准的环境规制^[19]。环境规制对产业转移的引导作用从全国层面和区域层面表现出一

定差异:

于全国层面而言,对于污染密集型的产业,环境规制的影响为负向的,即环境规制的标准的提高,会使污染密集型的产业转移去往环境规制标准相对较低的地区。对于清洁生产型的产业,环境规制的影响则是正向的,即高标准的环境规制会增加这类产业的技术壁垒,提升其竞争力,促进企业在区域内稳定发展。

于区域层面而言,尽管环境规制对污染密集型产业的影响在所有区域都是负向的,但是同样标准的环境规制对东部的影响往往大于西部,说明东部的污染密集型产业对于环境规制的变化表现出更强的敏感性,因而更容易选择转移去环境规制标准较低的中西部地区;环境规制对于清洁生产型企业的作用都为正向,但是对于东部地区的作用程度却大于西部,说明东部地区的清洁生产型企业更倾向于通过改良技术来是自身的环保标准满足环境规制的要求,这在客观上提高了东部区域的产业绿色技术创新指数,从而增强了东部区域的产业竞争力。由于环境规制对于不同类型产业引导作用的差异性,国家可以通过制定相应的环境规制,引导企业向目标区域进行产业转移,在全国范围内实现不同功能区域的划分,提升产业梯度水平,优化产业布局。

4.4 使环境规制与市场规则相结合

环境规制的效力主要来源于政府的行政命令,应以政府为主导。为使政府充分发挥宏观调控的作用,在不扰乱市场秩序的原则下,应对于政府的行为加以制度约束,健全并落实环境保护的责任机制,按照权责对等的原则划分各个级别、各个部门之间的权利和义务,推动地方政府建立多种形式的环境协调机制,增加绿色改革、生态治理在政府政绩考核中的比重,进一步强调生态文明建设的重要性,探索建立因地制宜、全面系统的绩效考评体系^[20]。

同时,也应注意发挥市场在环境保护中的作用,将环境规制的调控与市场机制的影响有机结合。在保证市场秩序的基础上,应立足于地区的经济社会发展水平,以地方生态承载能力为基准,根据可持续发展目标的需要,促进各地方依托区域发展优势调整产业布局,带动引导生产资源向生态效率高、绿色环保基础设施完善的地方聚集;完善区域自然资源的交易制度,构建反映市场供求关系、资源利用程度以及资源开发成本的自然资源价格体系,规范自然资源的交易制度,运用市场机制优化资源配置;对于环保标准高的企业给予相应补

贴,以点带面引导企业自觉进行绿色技术创新,形成重视环保、鼓励创新的市场氛围。

5 总结与展望

环境规制对于绿色低碳的影响是近年来社会关注的热点。本文基于技术创新效应、投融资效应和产业转移效应的相关理论基础,结合当前国内产业绿色转型实际情况,对于环境规制促进绿色低碳发展的路径和影响机制进行研究,说明了环境规制在产业绿色转型过程中的重要作用并提出了进一步完善的建议。

可以预见的是,在未来的发展过程中,环境规制对于绿色环保技术的创新和产业转型必将发挥越来越重要的作用。在实际应用的过程中,环境规制要注意保护和鼓励绿色技术的创新,发挥投融资效应在产业绿色转型过程中的作用,合理引导产业转移,加速推进生态文明建设,这对于推动产业的绿色转型、独立自主地走可持续发展的道路具有重要意义。

参考文献

[1] World Commission on Environment and Development. Our common future[J]. Environmental Policy & Law, 1987, 14(1): 26-30.

[2] BLAIR A C L. Energy white paper: our energy future-creating a low carbon economy[R]. London: UK Department Trade, 2003.

[3] STERN N. Stern review: the economics of climate change [J]. Cambridge University Press, 2007(5): 22-28.

[4] 庄贵阳. 中国经济低碳发展的途径与潜力分析[J]. 太平洋学报, 2005(11): 9-12.

[5] 冯之浚, 金涌, 牛文元, 等. 关于推行低碳经济促进科学发

展的若干思考[J]. 政策瞭望, 2009(8): 3-9.

[6] 方时姣. 绿色经济视野下的低碳经济发展新论[J]. 中国人口·资源与环境, 2010, 20(4): 4-6.

[7] 袁男优. 低碳经济的概念内涵[J]. 城市环境与城市生态, 2010(1): 4-8.

[8] 周蓉, 王成, 徐铁, 等. 绿色经济与低碳转型: 市场导向的绿色低碳发展国际研讨会综述[J]. 经济研究, 2014, 49(11): 5-7.

[9] 李豪, 黄海昇. 我国绿色低碳建筑技术应用研究进展[J]. 建材与装饰, 2018(20): 30.

[10] 徐建中, 王曼曼. 绿色技术创新、环境规制与能源强度: 基于中国制造业的实证分析[J]. 科学学研究, 2018, 36(4): 10-12.

[11] 张茜. 中国环境规制绿色技术创新效应的研究[D]. 青岛: 山东财经大学, 2018.

[12] 王娟茹, 张渝. 环境规制、绿色技术创新意愿与绿色技术创新行为[J]. 科学学研究, 2018, 36(2): 9-16.

[13] 李楠博, 高晨磊, 臧云特. 绿色技术创新, 环境规制与绿色金融的耦合协调机制研究[J]. 科学管理研究, 2021, 39(2): 9-11.

[14] 张建鹏, 陈诗一. 金融发展, 环境规制与经济绿色转型[J]. 财经研究, 2021, 47(11): 16-17.

[15] 华克思. 区域产业转移作用机理与发展路径研究[D]. 合肥: 中国科学技术大学, 2017.

[16] 郑越. 环境规制对产业转移的影响[D]. 广州: 暨南大学, 2015.

[17] 张小筠, 刘戒骄, 李斌. 环境规制, 技术创新与制造业绿色发展[J]. 广东财经大学学报, 2020, 35(5): 10-13.

[18] 周磊, 安烨. 绿色金融与可持续发展[J]. 人民论坛, 2018(18): 2-5.

[19] 时乐乐, 赵军. 环境规制、技术创新与产业结构升级[J]. 科研管理, 2018, 39(1): 7-12.

[20] 李毅, 胡宗义, 何冰洋. 环境规制影响绿色经济发展的机制与效应分析[J]. 中国软科学, 2020(9): 13-15.

The Path and Mechanism of Environmental Regulation to Promote Green and Low-carbon Development

LIU Yanhua, SHAO Chengqi

(School of Economics and Management, Shenyang University of Chemical Technology, Shenyang 110142, China)

Abstract: In the process of economic development, environmental regulations directly or indirectly affect the production and operation of enterprises, technological innovation, and industrial structure. Based on the fully drawing on the existing research results in the field of green economy at home and abroad, and the reality of economic transformation, the path and mechanism of environmental regulation promoting green and low-carbon development is studied from the perspective of technological innovation effect, investment and financing effect, and industrial transfer effect. The reasonable and feasible improvement opinions are put forward. The study has an important guiding role in predicting the future direction of national economic development and promoting industrial transformation.

Keywords: environmental regulation; green technology; double carbon emission reduction; sustainable development