

# 经济循环视角下的环境经济地理研究进展与议题

穆恩怡<sup>1,2</sup>, 贺灿飞<sup>1,2\*</sup>

(1. 北京大学城市与环境学院, 北京 100871; 2. 北京大学—林肯研究院城市发展与土地政策研究中心, 北京 100871)

**摘要:** 解析经济活动和环境的关系及相互作用是理解人地关系的重要途径。环境经济地理应运而生, 主要研究环境要素对经济活动的影响, 以及经济活动对自然条件的选择、适应与改造。论文首先梳理环境经济地理学科演进, 构建经济循环视角下的研究框架, 发现其经历了从关注外生发展时的成本外化与外部治理, 逐渐转变为成本内化, 将自然资源考虑为资本的新经济模式的发展历程。论文对1996—2023年国内外经济—环境文献进行文献计量分析, 总结出环境经济地理研究经历起步期、建构期、腾飞期等重要阶段。结合全球价值链和物流流通理论, 论文分析出环境经济地理议题对后发区域“绿色化”转向、生产部门网络重构、演化经济地理需求侧以及全球—地方互动的关注, 并提出未来研究为解决生态环境治理, 绿色创新与产业转型, 能源、韧性、与可持续发展的可能贡献。

**关键词:** 环境经济地理; 经济循环; “绿色化”转向; 演化经济; 可持续发展

当代环境经济问题研究基于“经济活动—环境”的相互作用展开, 涉及人口、资源、能源、污染、发展诸多方面。研究方向包含两类: 影响经济活动集聚与扩散的环境因素, 也就是第一自然(资源环境的自然分布状态)与第二自然(人类生产生活改造后的自然环境格局)对经济活动的独立或协同效应<sup>[1-2]</sup>; 与此同时, 人类在不同区域和范围的经济活动改变了自然格局, 造成不同时空尺度的环境变化, 成为改变自然构造最主要的动力来源之一<sup>[3-4]</sup>。理解经济发展与人类生境状态的相互作用与动态变化是阐释人地关系的重要方面, 也为气候变化经济学、资源与环境经济学、工业生态学、经济地理学等学科理论拓展和融合发展创造了先决条件。

经济地理学旨在解决经济活动空间上的构建。环境问题最先被吸纳进经济地理学研究框架, 是通过在探究经济活动影响因素的实践中将环境要素(气温、降水、地貌特征、资源禀赋等)作为自变量, 分析经济活动“内生”空间格局形成机制<sup>[5]</sup>。2004年在德国科隆大学举行的环境经济地理学年

会首次提出了“环境经济地理学”(environmental economic geography, EEG)概念, 尝试从经济地理学动态演化的视角来理解和整合时空和创新特征的发展范式。环境经济地理综合考虑经济与环境协同动态变化的运行机制, 运用一系列技术—经济工具与手段, 分析“绿色化”转向(也称为“绿色化”, going green)的动力来源<sup>[6]</sup>。在当前“全球—地方”互动频繁的发展背景下, 探究国民经济循环中的资源开采、生产、研发、分配、贸易、再循环等各个环节的资源环境问题, 可为实现绿色经济与可持续转型, 保证人类生产生活永续发展奠定系统性理论基础。

环境要素与经济活动存在权衡问题, 是因为生产与消费的空间分离突破了资源环境与经济活动互动的空间尺度与作用模式。一方面, 环境问题及制度政策影响着产业区位和结构; 另一方面, 相应的区域和环境利益主体也对环境变化与政策调整进行回应。近年来, 内外资企业的投资有一定的“绿色化”倾向, 劳动力的就业意向也表明了这一倾向, 环境逐渐成为区域吸引资源的比较优势。生产

收稿日期: 2023-04-11; 修订日期: 2023-10-10。

基金项目: 国家自然科学基金项目(42171169)。[Foundation: National Natural Science Foundation of China, No. 42171169.]

第一作者简介: 穆恩怡(1997—), 女, 北京人, 博士生, 研究方向为环境经济地理与新兴产业发展。E-mail: emu@stu.pku.edu.cn

\*通信作者简介: 贺灿飞(1972—), 男, 江西永新人, 博士, 教授, 博士生导师, 研究方向为经济地理、产业与区域经济。

E-mail: hecanfei@urban.pku.edu.cn

引用格式: 穆恩怡, 贺灿飞. 经济循环视角下的环境经济地理研究进展与议题[J]. 地理科学进展, 2023, 42(12): 2423-2438. [Mu Enyi, He Canfei. Theoretical thinking in environmental economic geography from the perspective of economic cycle. Progress in Geography, 2023, 42(12): 2423-2438.] DOI: 10.18306/dlkxjz.2023.12.012

侧强调清洁技术、产业绿色转型,逐步对区域产业结构优化与工业绿色效率提升产生影响;需求侧对绿色产品的偏好改变了不同产业的市场份额与全球市场时空格局,对实现绿色经济具有重要意义。在“绿色化”转向与可持续发展导向、生产和需求侧共同作用下,关于贸易政策与环境规制协调作用机理的研究逐渐成为学科研究热点。环境经济地理学概念的提出和发展极大地丰富了经济地理视角下的环境问题研究理论基础和学科体系。理解经济循环和物料流通各环节的“经济活动—环境”相互作用机制,可为综合考虑环境经济地理学研究议题、拓展地域空间维度、加强多学科交流提供分析和总结。

本文首先简要回溯环境经济地理研究初心,寻求“环境”在研究区域经济活动中的定位与意义。厘清学科理论演进的机理,构建经济循环视角研究框架,阐释经济地理学范式下环境要素和各经济循环环节的研究核心以及与其他学科研究模式的交融。其次,本文加入文献计量,更为清晰直观地展现学科研究热点变化、发展路径和核心研究方向转向的历程。此外,本文的主要创新点,是从经济循环与物料流通视角,对环境经济地理研究的重点话题进行系统梳理解读,概述现当代环境经济地理研究框架与关键议题,定位“环境”在经济循环中的利益权衡与效应。希望有助于展现环境经济地理研究兴起的必要性及其发展过程中的路径选择与当前发展阶段,揭示学科研究潜力与未来发展方向,以及为解决“经济活动—环境”相互关系作出一些贡献。

## 1 环境经济地理学科演进与经济循环视角框架

### 1.1 环境经济地理理论演进

环境经济地理的理论框架构建经历了漫长且繁复的演进过程,它并不是一个独立于其他学科的全新领域,而是多学科研究范式的融合。环境经济地理研究汇集空间经济学、政治经济学和生态经济学的规则范式,重点讨论经济活动、环境问题空间性与“环境—经济”相互作用两类问题,集中体现经济地理学与环境经济学的有效交融。从经济地理学的角度看,它首先将环境问题纳入考量,建立起与资源环境系统的联系。然后,通过不同视角揭示

经济活动影响环境变化的原因和两者之间的牵制,同时阐释经济活动适应和响应环境变迁的具体空间过程和运行机理。其中,环境经济地理研究重心存在从解决资源合理分配与生态破坏问题,向落实可持续性与发展,以及实现全球化背景下的环境公平正义转型的过程(图1)。

1966年,美国经济学家Boulding发表的论文首次阐述了生态经济(ecological economics)的概念和“宇宙飞船经济”(spaceship economy)理论架构,突出了“生态—经济”协调发展理念<sup>[7]</sup>。为从国家治理上有效解决环境的公共属性致使的资源滥用和污染问题,环境政治学(environmental politics)和规制经济学(economics of regulation)应运而生,分析国家的作用以及资本、不同社会集团对环境资源的控制,关注政府规制对生产模式与消费累积体制影响<sup>[8]</sup>,最终通过政策工具进行干预调控<sup>[9]</sup>。这一思潮的兴起展现出全球化导向,暗示人类超越国界以寻求全球共同进步的愿景。同时,为从不同空间尺度(地方、国家与全球)研究环境、社会、政治和经济系统之间相互关系提供了模式基础<sup>[10]</sup>。

在20世纪60年代末期,人类在经济增长、城市化、人口、资源等混合环境压力下,开始对“增长—发展”的模式产生怀疑并展开研究。1987年,联合国世界与环境发展委员会(WCED)发表了名为《我们共同的未来》(Our Common Future)报告,正式提出可持续发展理论(sustainable development theory),引导人类重新认知资源环境代际平等问题与永

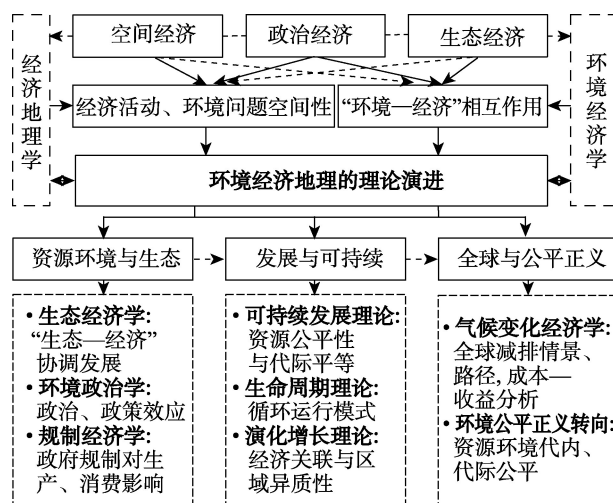


图1 环境经济地理研究理论演进

Fig.1 Background and theoretical evolution of environmental economic geography (EEG)

续发展的可能性<sup>[11]</sup>。同时,受到管理学和组织行为学的影响,环境和污染问题的研究也开始向着系统化、信息化、现代化方向演进。1985年,德国学者提出生态现代化概念(ecological modernization),运用生态学原理将经济、社会、技术与环境互动纳入同一个系统性分析框架<sup>[12]</sup>。通过创新法规、生产者和消费者行为以及技术变革倡导绿色经济,利用生态优势推进现代化进程以达到经济发展和环境保护的双赢<sup>[13]</sup>。其理论核心和工业生态学(industrial ecology)一脉相承,是基于技术创新和制度内生变迁而引导的“技术—经济范式”(techno-economic paradigm, TEP)的“绿色化”转向<sup>[14]</sup>。

21世纪初始,文化制度转向与全球化的大步推进带来了环境经济地理研究的演化转向以及对解决全球化外部性问题的研究,其中最为突出的是与演化经济地理和气候变化经济学的学科融合。20世纪90年代出现的演化增长理论最先将技术与制度的协同演化作为经济增长的动力。通过探讨经济时空演化与“经济—非经济”制度的互动关系,以及引入制度演化机制,将环境因素融入经济地理的分析框架<sup>[15]</sup>。演化增长理论一定程度上解决了传统经济地理分析中的经济与环境“零和博弈”的难题,调解了环境科学与经济地理研究范式的不兼容性<sup>[16]</sup>。演化视角关注经济关联与区域多样性,不同尺度下的关联性被认定为区域多样性的驱动因素<sup>[17-18]</sup>。将环境问题吸纳进演化经济地理研究范式进行研究旨在实现路径创造并推动绿色技术和环保创新,为解释区域经济“绿色化”转向的内在机制与外部作用提供了理论框架基础<sup>[19]</sup>。

在解决大尺度的环境问题,尤其是全球环境外部性的时候,环境公平与正义(environmental equity and justice)问题日益凸显,解决气候变化和全球变暖成为重点议题。美国经济学家Nordhaus<sup>[20]</sup>开创性地将边际分析方法引入到对气候变化的研究中,构建出气候变化综合评估模型(integrated assessment models, IAM),随后又提出了DICE(dynamic integrated climate-economy)和RICE(regional integrated climate-economy)模型,用于计算减排措施的成本和收益,总结出气候政策斜坡理论(climate policy ramp)。气候变化经济学成为解决全球环境外部性的前沿学科,为不同空间尺度的可持续转型提供了理论指导<sup>[21]</sup>。

## 1.2 经济循环视角研究框架与环节分解

环境经济地理研究不仅关注制造业的产业区

位和动态,也不仅聚焦于创造商品价值的生产环节,同样将商品的全生命周期内的环境变化考虑在内,试图从经济循环或物料流通的视角认知经济活动和环境的关系,并从政治、社会、环境科学、再循环等领域解析两者相互作用与时空格局变化的机制<sup>[4,22]</sup>。这一思想上的开拓,延展了传统资源地理对工业领域,尤其是对产品价值过程的认知,由此相继诞生了工业生态学、全球价值链(global value chain, GVC)以及全球生产网络(global production network, GPN)研究领域。

1973年,工业生态学兴起,首先被定义为对工业运行的系统化分析<sup>[23]</sup>。工业生态学将整个工业系统看作一个完整分步骤运行的生态系统,其研究社会生产活动中自然资源从“源”、“流”到“汇”的循环运行模式,包含了“从摇篮到坟墓(摇篮)”的全过程管理系统观,强调产品生产过程中应尽量规避对环境造成危害<sup>[24]</sup>。然而,经济地理学家也认识到,自然调查往往很难对环境要素提出假设并进行回归分析;因此,这一领域在通过确切方法和数据来处理并进行大数据计量分析上困难重重。

在概念延续和方法解决方面,全球价值链和全球生产网络提供了有益借鉴。它们是将环境绩效纳入全球生产、消费和回收系统的重要工具,成为了近20年来经济地理学研究的重要课题。全球价值链和全球生产网络通过分析从原材料供应商到核心企业再到最终消费者的产品全流程,来建立不同空间之间的联系。在这个框架下,它们之间的联系是多尺度的,也通过关注生产过程的区域耦合和嵌入性来分析生产活动与地方环境的关系<sup>[25]</sup>。然而,纯粹的全球价值链和全球生产网络并不关注演化动态,也并未涉及环境负外部性解决以及永续发展的课题。近年来,通过提高环境绩效突破环境限制以保持竞争优势已成为企业清洁生产、低碳转型的重要战略;与此同时,通过价值链传播环境管理知识促进产业结构优化升级和“绿色化”转向也成为全球价值链环境研究的重要突破。跨国公司极大地影响着世界经济,其环境绩效也是其对不同国家影响的综合体现。产品生命周期概念辅助全球价值链理论解释可持续发展的技术与地方适应的多尺度协同演化,极大程度地拓展了环境经济地理研究。事实上,大多数跨国公司都积极参与设计、生产、分销和回收等过程,并试图在产品生命周期的每个阶段减少能源消耗和废物排放<sup>[26]</sup>。

本文结合物料流通、全生命周期、全球价值链

以及全球生产网络理论,将环境经济地理研究按经济循环过程分为资源开采、研发投资、生产、分配、全球化下的交换流通和再循环部分(图2),分别阐述各环节内的“经济活动—环境”研究方向的转变、重点研究议题和方法范式。

## 2 经济循环视角下的环境经济地理发展历程

文献计量分析方法能够直观且系统地展示学科发展历程与研究重点转变。由于环境经济地理的高度学科综合性和交叉性特点,且聚焦经济循环视角将带来包含其他学科文献引入的风险。本文参考文献计量学研究范式,采用主题、标题与摘要共同检索、结合期刊分类的方式,提取引用参考文献的全记录作为文献计量原始数据进行分析。

外文文献数据来源于科学引文检索数据库(Web of Science)核心合集,聚焦人文经济地理学领域的SCI及SSCI主流期刊。中文文献数据来源于中国知网数据库,同样聚焦经济地理学与空间经济学领域的CSSCI及EI期刊。题目涉及经济地理、空间经济及产业(economic geography OR spatial econ-

omy OR industry OR industrial),主题包括环境、生态、绿色、清洁、可持续、污染、碳排放和循环经济等环境相关关键词,并排除局限于林业、海洋、地质等不相关主题。摘要包含物料流通的开采、加工、制造、装配、分配、消费、收集与再循环8个阶段,圈定出经济循环包含的关键环节。最终通过人工筛选与内容核实,确定1996—2023年的1573篇“经济循环视角下”“环境经济地理”领域相关外文文献,1999—2023年的715篇中文文献,文献检索截至2023年8月。将文献信息录入BiblioMetric进行分析,并录入CiteSpace进行补充和校准。

从文献分析检索结果可见,发表文章数量(图3、图4)、文章所属国家(图3)、关键议题与核心词(图5)都发生了显著变化,环境经济地理在全物料环节的学术产出呈现出缓慢苏醒、快速崛起、波动高产重要时期特征。通过对文章数量和核心议题动态的总结,并结合已有文献综述<sup>[4,27]</sup>,本文将环境经济地理学发展历程概括为3个阶段。

(1) 起步期(2005年以前):学科起步期共发表外文文章7篇,中文文章33篇。该阶段环境经济地理学术产出较少,学科概念与研究范式尚不清晰。学术论文发表集中在英国、美国、德国、意大利等少数

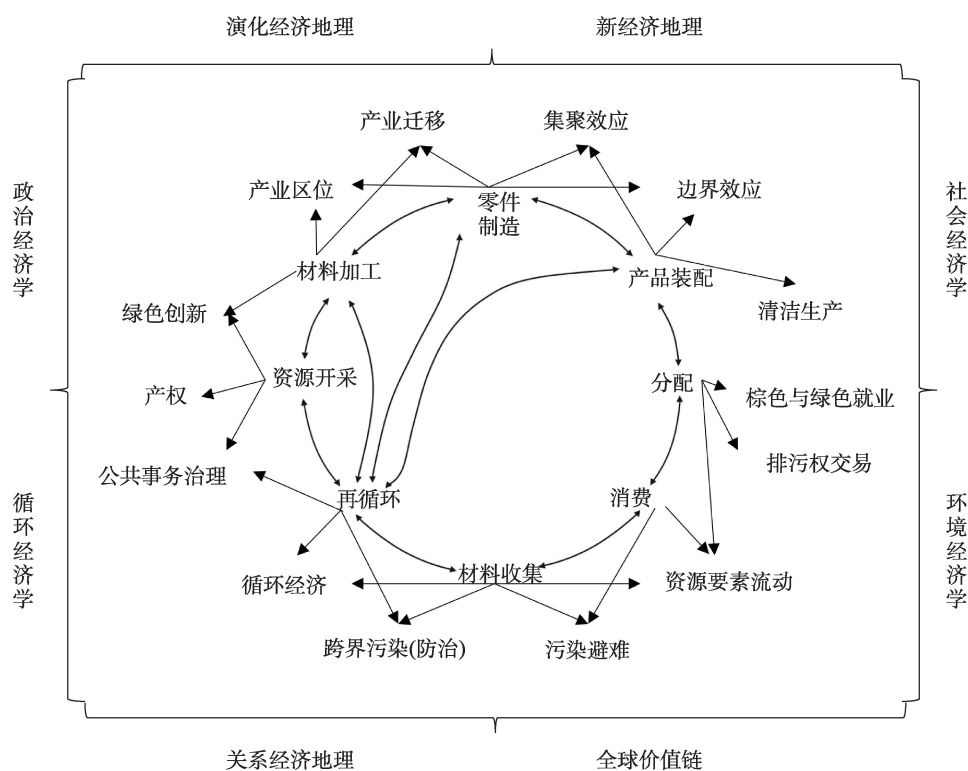


图2 经济循环视角下的环境经济地理研究框架和相关议题

Fig.2 Framework of research and topics of EEG under the economic cycle perspective

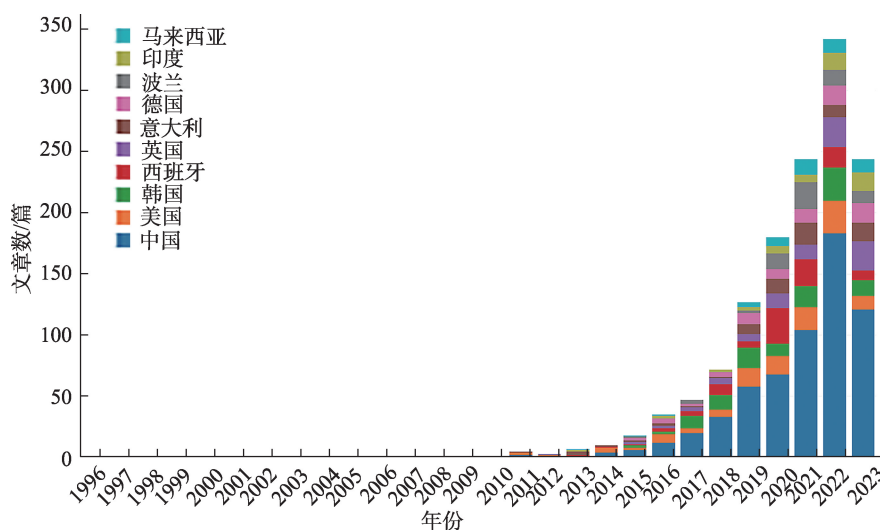


图3 1996—2023年环境经济地理研究国际学术产出所属国家及数量

Fig.3 The number of English publications in EEG by country during 1996–2023

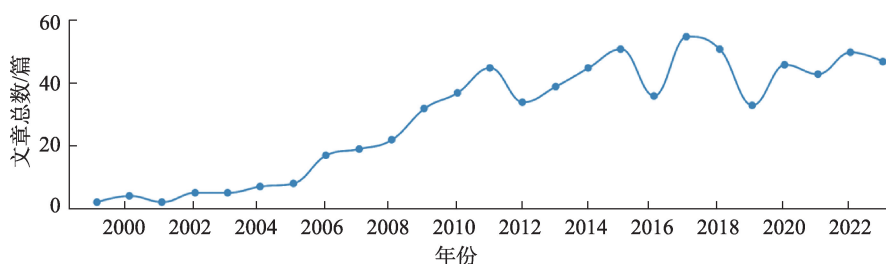


图4 1999—2023年环境经济地理研究国内学术产出数量演变

Fig.4 The number of Chinese publications in EEG during 1999–2023

西方发达国家。研究内容聚焦环境研究与经济学相结合的理论探讨,工业生产中的污染、生态破坏问题,以及环境经济研究在空间维度上的外拓。

(2) 建构期(2006—2010年):该时期为学科探索与快速成长的阶段,共发表外文文章46篇,中文文章127篇。该时期已确立环境经济地理理论概念和研究框架,基本完成环境研究和经济学的范式融合。学科研究区域从少数欧美发达国家外延到其他发达国家,中国、印度等发展中国家也实现该领域文章发表数量持续突破。研究议题重点探讨产业集聚与环境系统的相互作用,以及各主体行为对“经济活动—环境”关系的影响。研究关键词从环境科学、经济学、生态学等基础科学向绿色产业链、绿色系统、绿色行为等更具融合性的方向转变。

(3) 腾飞期(2011年至今):该阶段环境经济地理学术成果表现出波动高产的特征,共发表外文文章1520篇,中文文章555篇。该时期,除了欧洲、北美洲等地区有持续数量的文章产出外,中国逐渐发展

成为相关科研成果产出的中流砥柱,印度、马来西亚、韩国等国家也陆续强化该领域研究。这一时期的高频关键词除了绿色经济和循环经济外,还包括创新、可持续性、能源系统、效率优化。研究议题也不再局限于环境研究和经济学等较为单一的领域,而是向绿色可持续科学技术、区域与城市研究、公共环境与健康等复杂度较高的方向发展。低碳转型与产业可持续发展受到高度关注,相关研究的核心已开始转向区域系统协调模式与产业结构调整的碳减排路径的探索。

在全球角度,从该领域学术国家间合作关系来看(图6a),中国除了作为文章产出最高的国家外,同时与世界其他国家保持着最紧密的交流合作,与美国、英国和越南建立起最频繁的学术沟通。美国和英国除了本国自身学术产出较高外,与世界多数国家也保持良好的学术沟通,与欧洲发达国家间的合作频率更为显著。聚焦环境经济地理领域文章引用量前200的文章(图6b),中国、美国以及两国间学

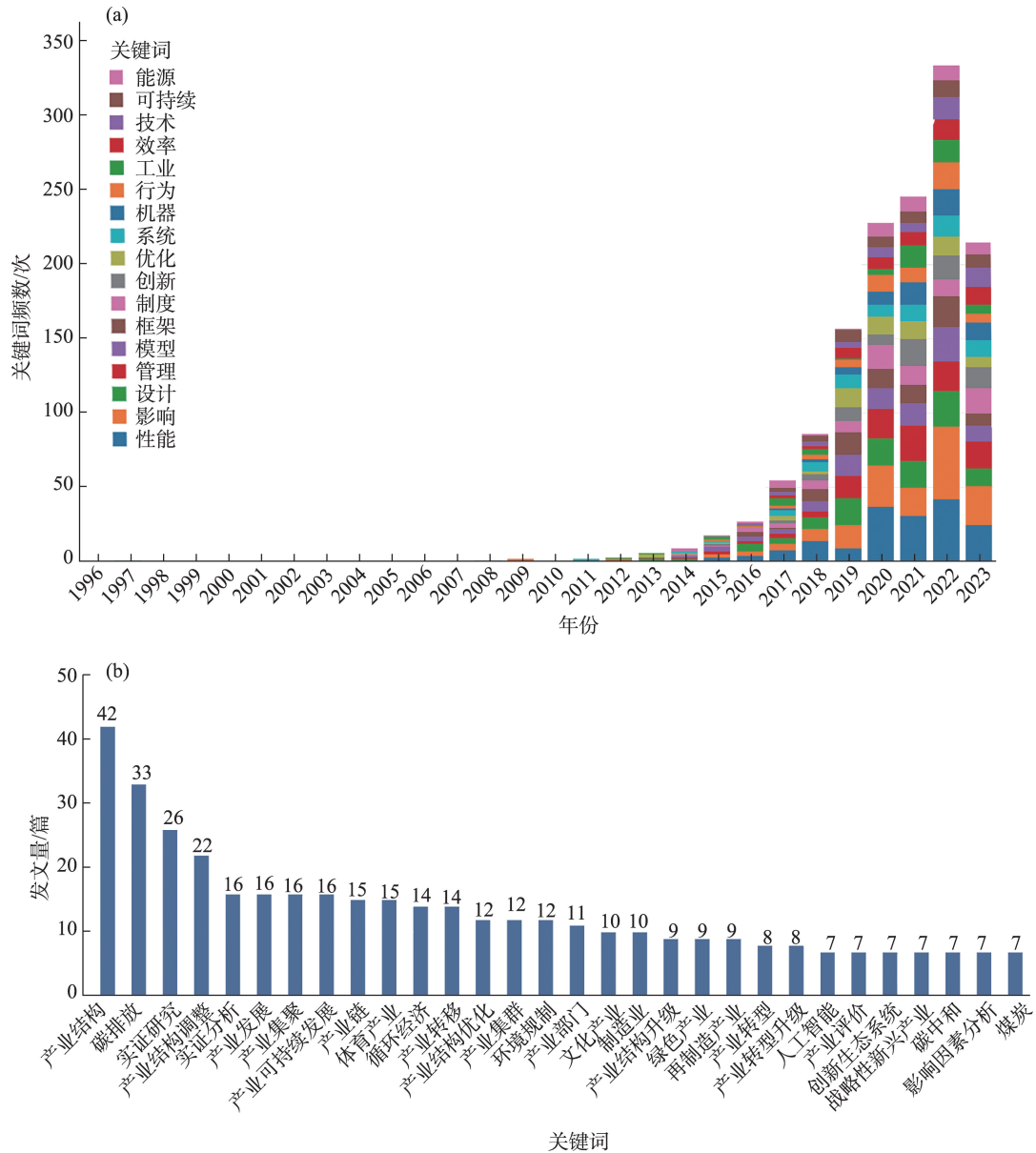


图5 (a)国际环境经济地理研究关键词与(b)国内环境经济地理研究关键词演化

Fig.5 (a) International EEG literature keyword changes and (b) domestic EEG literature keyword changes

术科研机构合作的文章依旧处于领先地位。希腊在重要学术产出数量上略优于英国和韩国,它与西班牙、比利时等欧亚国家存在密切的合作交流。印度、意大利、德国、法国和马来西亚在该领域的文章质量和数量的综合水平也处于世界前列。

### 3 经济循环视角下的环境经济地理研究议题

#### 3.1 资源开采环节:产权问题与“公地悲剧”现象

自20世纪80年代中期以来,关于怎样的制度

安排可以实现自然资源的可持续开采和利用的讨论发生了显著变化。这种转变在某种程度上是对非合作博弈论领域发展的回应,但更直接的结果是关于资源环境的公共属性和产权、确权问题的爆发性探讨<sup>[28]</sup>。由此,在涉及人地关系的辩论时,“公地悲剧”和“反公地悲剧”成为了相关领域学者的两大阵营。

“公地悲剧”表现的是具有使用上的竞争性但缺乏排他性产权的公共资源,由于使用者可以获得全部收益而只需承担造成的全部成本或代价的一小部分时,由此导致的过度使用的情形<sup>[29-30]</sup>。Orset<sup>[31]</sup>的实证研究也表明,当公众获得各类交通工具的排放

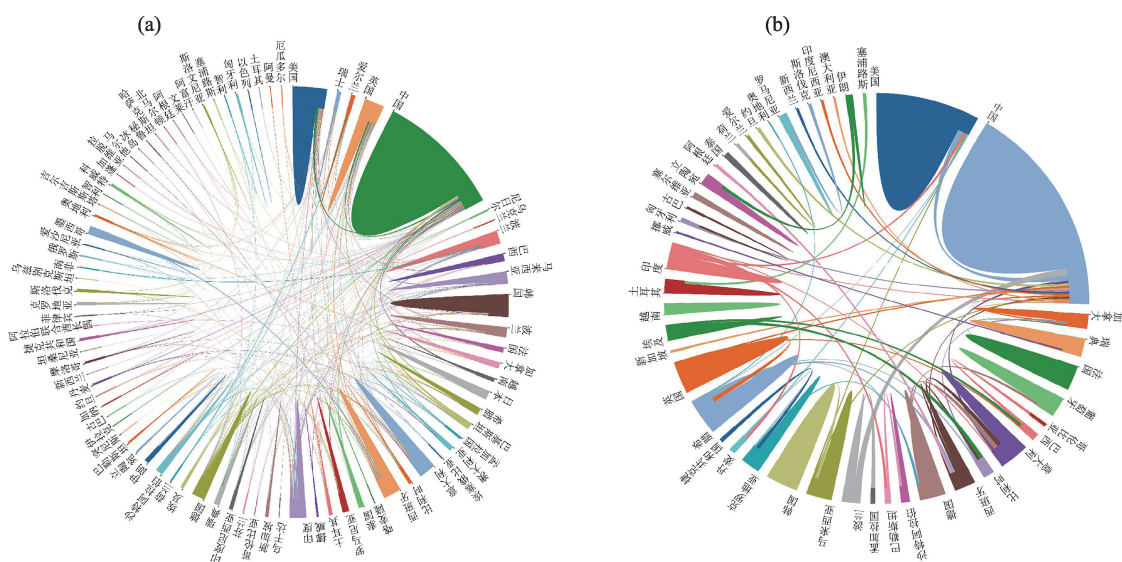


图6 (a)经济循环视角下环境经济地理研究国家间学术合作关系与(b)核心文献国家间学术合作关系

Fig.6 (a) Inter-country academic cooperation in EEG research from the perspective of economic cycle and (b) inter-country academic cooperation in core literature

信息时,并不能减少私家车使用,甚至会强化原有的个人偏好;而且相对比看中出行工具性价比的居民,注重出行舒适度的居民选择低排放的私家车的概率更小,指出个人利益在与集体利益对比中的强势地位。“公地悲剧”的研究者通常会存在“公地必然导致悲剧”的思维定式,因为公地的症结在于排他性产权较弱,所以学者通常主张采取私有化的方式将公地或者公共资源“非公地化”或者“去公有化”<sup>[32]</sup>。然而,产权需要在合理范围内分割才能避免市场失灵,排他性产权的绝对化将会导致无效率的资源配置。如果具有公共属性的资源被过度分割,其排他性权利过于强烈,资源使用不充分的悲剧就会上演,也被称为“反公地悲剧”。“反公地悲剧”引发的矛盾通常不在自然资源的过度使用或者非排他性引发的环境破坏,而是过多的排他性导致的“集体行动困境”。这会使得资源使用的价值无法实现最大化,甚至导致在技术水平满足的情况下,必要的稀缺资源无法利用的情况<sup>[33-34]</sup>。例如,在中国北方某些牧区的确权问题上,大批牧场被进行不恰当的碎片化分割,最终导致草场退化的悲剧,这种过度确权导致的资源无效或低效利用的情况被称为“围栏的陷阱”<sup>[35]</sup>或“围栏效应”<sup>[36]</sup>。Heller<sup>[37]</sup>在对“围栏效应”的分析中指出,“反公地悲剧”比“公地悲剧”造成的经济环境损失更严重,因为分割产权或资源相对容易,而将碎片化的产权或资源重新整合则成本高昂,所需时间和涉及的关系

网络也更为复杂。

资源利用与“公地悲剧”延伸到环境问题的空间展示上则表现为集聚效应和边界效应对污染排放的推拉作用。集聚是资源高效利用的直观体现,也是关联性和溢出效应产生的重要条件;然而,产业集聚可能导致地区污染问题的恶化,同时在环境保护的过程中也可能引致集聚效应外部性的丧失<sup>[38]</sup>。污染问题的恶化会对集聚效应产生抑制作用,劳作空间会受到环境污染的离心力影响产生扩散趋势<sup>[39]</sup>。Rauscher<sup>[39]</sup>指出,随着环境污染危害增大,经济空间会呈现出“追逐—逃离”的模式,虽然生产活动分布仍遵循靠近市场的原则,但居民为了保证生活环境的质量,则会避免在产业聚集地生活。边界效应同样体现出资源环境的公共属性与负外部性。当管理机构对污染物排放行为监管失效时,企业为实现利润最大化将催生出“搭便车”行为,就会产生污染物超排或偷排的现象<sup>[40]</sup>。政府为保证当地环境质量达标,同时拢住资本并稳固产业发展,则会选择性地污染密集型企业规划布局在行政区划边界附近<sup>[41]</sup>。受到集聚效应与边界效应的协同作用,高污染、高排放型产业会倾向于在行政边界地区聚集,致使边界地区承受更高的污染风险,最终可能导致生态系统服务的失衡和遭受不可逆转的破坏。

### 3.2 研发环节:路径突破引领绿色创新

企业“绿色化”转向与涉及法律法规的环境保

护体系逐步健全为区域经济发展带来了竞争优势或实现了创新突破,被称为“绿色创新”“可持续创新”“生态创新”或“环境创新”<sup>[42-43]</sup>。它们涉及创新所具备的新颖性和高价值性特征,且最终以实现资源节约与环境改善为目标<sup>[44]</sup>。

经典的可持续转型研究主要采用两种研究模式:多层次视角(multi-level perspective, MLP)和技术创新系统(technological innovation system, TIS)。多层次视角重点关注企业内部、基于市场理论的外部环境以及外部内部相结合的组织要素对绿色创新的驱动作用。社会—技术转型研究则聚焦制度与政策变革以及技术开发与人才市场的占领。重点研究领域为环境规制及政策制定工具、绿色金融、对外直接投资(OFDI)及外国直接投资(FDI)、研发资助、企业环境责任与公众互动等因素对企业技术效率提升与清洁生产的影响<sup>[45]</sup>。

企业内部的分析研究集中在战略管理视角与产业组织视角两大方向。战略管理视角探索内部管理与战略布局对企业经济绩效及竞争效应的影响力与作用机制<sup>[46]</sup>;产业组织视角探索企业规模、企业与其他企业的合作及产业网络架构与企业创新能力的相互作用,普遍认为网络组织越繁复、企业间活动力旺盛的企业拥有更强韧性<sup>[47]</sup>。研究企业外部性或内外部融合的研究强调绿色投资研发与环保规制的互动关系。

后发区域“绿色化”转向对全球和中国可持续发展具有重要意义,也成为环境经济地理研究在绿色创新环节的新焦点。后发区域“绿色化”转向不仅具有经济上的合理性,也拥有如后发优势、比较优势、弱体制阻力优势等,因而具有巨大潜力,但普遍缺乏绿色路径创造的内生力量。近年来,技术经济范式的绿色变革为后发城市实现可持续发展打开了技术、市场、制度的绿色机会窗口<sup>[11,48]</sup>。如山东德州等后发城市在环境转型方面比发达城市具有一些优势,特别是,它们可以“跳跃”到环保技术上,因为它们较少受到现有技术制度的锁定。

目前“绿色化”与可持续转型研究主要关注西方发达国家或经济领头城市,鲜少关注欠发达国家或区域的绿色创新及其带来的环境效应<sup>[49]</sup>。然而,由于后发区域尚未对高能耗、高污染的社会技术体制产生深度路径依赖,更有可能在发展的早期就实现在绿色创新上的路径突破,在全球可持续发展与低碳战略中都将扮演至关重要的角色。

### 3.3 生产环节:生产活动与环境规制的互动关系

生产环节的环境经济问题首先聚焦产业区位和产业转移,而后推延到生产活动与地方环境的相互作用关系。关于产业区位选择与产业转移的研究主要集中在对产业污染与环境规制的相互制衡的研究中,其普遍认为严格的环境法规会提高行业的环境合规成本,从而引致污染密集型产业选址的偏好与产业转移的倾向,但对于严格的环境规制如何影响污染型产业的区位选择以及影响力度仍存在争议<sup>[50-51]</sup>。部分研究支持并验证了“污染避难所假说”(pollution haven hypothesis, PHH)效应的存在,Kelly等<sup>[52]</sup>以化工产品与金属原料制造业的二氧化硫排放作为目的地国的环境松弛度代理变量,发现美国的对外直接投资与二氧化硫排放系数呈显著正相关;国内实证研究也表明,改革开放以来产业格局的塑造受到环境规制的影响,环保法的完善以及各省份环境规制准则的差异诱使污染型产业由东部沿海地区向西部省份转移<sup>[53]</sup>。从国内区域资本转移角度,魏玮等<sup>[54]</sup>构建的解释“污染避难所”假说的理论模型运用面板数据证实了中国产业区际转移中存在的“逐底”竞争现象,从而揭示区域环境规制对企业区位决策形成负向影响。后续出现的“波特假说”阐释了环境规制与产业区位存在正向互动的可能性。“绿色化”转向推动了绿色创新与路径突破,严格的环境法规促进了中国东部发达地区的技术革新,吸引了低污染型产业在此集聚,这项研究就验证了“波特假说”的合理性<sup>[55]</sup>。还有研究认为污染密集型产业与低污染型产业的区位选择对环境规制并不敏感<sup>[56]</sup>。由于污染密集型产业存在对资源、技术、市场等生产要素的过分依赖,环境规制对产业空间格局与产业转移不造成直接影响,而只作为产业份额调节的中间纽带<sup>[56]</sup>。实证研究也佐证了这一观点,沈坤荣等<sup>[57]</sup>的研究表明,京津冀及周边地区低污染型企业的转移受到经济发展、基础设施建设与研发投资的影响远胜于环境规制的作用。

20世纪后期到当下,信息化高速发展导致了以北美、欧洲等消费领先市场为首的企业将垂直组织管理的外部性内部化,逐步将生产部门分解并重构成网络。基于全球价值链理论的全球生产网络产生<sup>[58-59]</sup>,为环境经济地理研究产业区位、企业生产活动与地方环境规制的互动提出了新问题以及新研究思路。全球生产网络关注企业内、企业间与企业

外部的关系网络,以及从关系学视角审视价值创造、嵌入、战略耦合、权利等对企业生产组织结构在空间格局中的塑造<sup>[60]</sup>。这些生产组织的空间网络关系决定着产业的布局与转移,与国家产业政策相互作用改变着区域经济发展与环境绩效的走向与兴衰。其中,研究资源稀缺性和环境规制对网络中各尺度经济活动的内部组织和空间配置的影响,成为环境经济地理学在产业环境治理中的重要应用。

### 3.4 消费与分配环节:需求侧关注引致就业创造和污染分配

Van Beers等<sup>[61]</sup>在研究环境规制对贸易流影响时提及“在过去很长时间内,环境经济学家似乎主要关注封闭经济条件下的环境问题。然而,对于大多数经济体而言,经济是开放的”,这种经济的开放性引导着和经济活动相关的环境问题也表现出“空间转移”和“代际转移”的特征<sup>[62]</sup>。“可持续发展”的内涵通常会强调生态环境的保护和经济发展的可行性,往往容易忽略社会发展的可持续性。然而,劳动力分配、就业与人口迁移与资源环境要素及经济发展都存在着密不可分的关联,也是环境效应的重要研究内容。

环境经济学界对于环境保护是否能促进地区或国家经济增长并创造就业机会,还是产生负向作用的问题仍存在争论。根据不同地区和国家的经济结构与分工模式的差异,就业和环境之间既可能存在互补关系也可能存在替代关系。Morgenstern等<sup>[29]</sup>的研究表明,污染物治理的投入相比于传统的纯粹生产性投入更倾向于流入劳动密集型产业,因为更为严格的污染物排放标准将增加清洁生产器械的升级和维修成本,导致企业减少非清洁能源与原始物料的投入,最终使得单位产出的劳动力要素投入增加。但在环境保护要求较为严苛的国家,或者可再生能源普及率较高的地区,清洁能源的处理与使用以及清洁生产将被看作固定投入,企业将更有可能对清洁操作进行自动化处理。这种情况下,资本对于劳动力的替代表现为“要素替换效应”,从而减少了劳动力需求。

此外,环境问题诱发的就业创造主要通过两种途径:一是在环境规制较为严苛的区域的就业损失通过人口流动的形式在其他地区表现出“棕色就业创造”,二是随着环保产业的发展提升“绿色”就业机会占比<sup>[63]</sup>。由于环境规制的差异,工厂选址将转向环境标准可达标的地区,这将导致发展较为落后地区的污染工业比重上升,创造“棕色”就业机会,

这种情形随着经济发展和区域比较优势动态变化。与此同时,经济发展较为发达的地区由于污染密集型产业转移所损失的“棕色”就业可能被重点发展的环保产业创造的“绿色”就业替代,最终表现为环境规制产生的就业“净平衡”结果为正<sup>[64]</sup>。

环境经济地理研究在产品消费与分配阶段的拓展与未来研究方向表现在排污权交易带来的大尺度全领域节能成本降低以及对需求侧的关注上。为保证国家或地区范围整体环境质量优化效果,控制总污染物排放量,Crocker<sup>[65]</sup>和Dales<sup>[66]</sup>在20世纪60年代提出了排污交易概念。排污交易允许内部各污染源之间通过货币交换的方式相互调剂排污量<sup>[67]</sup>,通过市场机制实现在资源环境承载力内的资源配置高效化。美国国家环保局(EPA)首先对大气污染源与河流污染源颁布了排污权交易政策与管理条例。20世纪80年代以来,中国一直在进行排污权交易的实践,包括建立化学需氧量(COD)总量控制指标有偿转让体系、大气排污交易工作试点、排污权初始分配和排污权交易市场的设立<sup>[68]</sup>。此外,对“经济活动—环境”的探讨补充了演化经济地理产业研究中对需求侧的研究。不同于消费者对产品的需求,解决污染的需求较为明确,环保、新能源等新兴产业在研发阶段就需要准确预测未来需求,且其需求受当地环境关注度的约束,因而置身于本地制度和环境中对理解相关需求侧知识至关重要。例如,地方污染密集型行业的需求拉动环保产业,这种联动性产业发展属于关联性创造,因为环境规制导致环保行业和污染密集型行业产生了强关联。因此,这种需求侧知识也存在空间粘性,可能成为一种难以通过市场交易转移的区域能力<sup>[69]</sup>。

### 3.5 交换与流通环节:全球化下的资源环境重塑

由于自然资源禀赋在地表空间的不均匀分布属性,经济全球化带来的资源环境要素的流动重塑了全球资源的空间格局,而全球生产网络的发展与全球贸易引起生产地的资源禀赋与消费地的丰裕程度割裂甚至脱节。

经济贸易全球化在一定程度上诱导产生了全球资源空间再分配现象,有助于解决消费需求与资源禀赋脱节的问题,最终提升消费地居民福祉<sup>[70]</sup>。例如,电力能源相对匮乏的国家可以与邻近国家共同投资开发电网建设,从周边国家延伸铺设电网、购入电能,最终提升本国能储总量;缺水地区或国家通过进口淡水资源丰富流域或国家的清洁水产

品以减少水资源匮乏所带来的民生风险。然而,资源型产品贸易也可能导致资源匮乏而又以资源型产品出口作为经济发展主要驱动力的地区或国家出现资源更加稀缺的负循环效应,使得资源商品需求凌驾于当地的基本需求甚至资源环境承载力之上,最终造成严重的生态系统破坏<sup>[71]</sup>。Hirsch等<sup>[72]</sup>的实证调研表明一些淡水资源相对本地需求匮乏或容易由于水资源缺失提升灾害风险的国家却也是净虚拟水出口国,如南非和澳大利亚,而一部分淡水资源充足的国家却为保证本国水储量或减少成本成为净虚拟水进口国。资源空间格局再分配与贸易所带来的自然资源商品化流动已引起学界关注,对于虚拟水、隐含碳的研究课题数量呈显著上升趋势<sup>[73-76]</sup>。然而,目前资源型商品贸易的研究主要集中在国际贸易和环境政策领域,经济地理方向缺乏要素流动影响贸易空间格局动态变化的相关研究<sup>[77]</sup>。

随着经济活动的污染与排放问题得到更多关注,以及贸易全球化致使空间尺度被极大拓展,全球环境大背景下的经济活动空间重构以及全球污染格局受到的贸易影响也逐渐成为学界研究的议题。绝对优势理论、比较优势理论以及要素禀赋理论为理解经济全球化与全球尺度的环境问题空间格局的相互关系提供了理论依据<sup>[78]</sup>。当贸易往来中的一个国家制定强有力的环境法规,则意味着被监管产业支付环境成本的金额将提升,随之提升的是产品价格,从而导致区域比较优势的降低。一般来说,发达国家在权衡贸易收益与环境保护时会更倾向于考虑污染问题带来的负向效应,这就引导污染密集型产业更大可能地向发展中国家转移。受到环境与贸易双重影响而产生的产业空间格局的“污染避难所假说”效应<sup>[79]</sup>也被广泛应用于研究生产网络与环境规制的相互作用关系<sup>[80]</sup>。虽然发展中国家也开始更多关注环境问题所带来的不可逆转的负面影响,但为了赢得贸易中的竞争优势,发展中国家的环境规制标准依旧普遍低于发达国家,从而出现了“逐底竞争”现象,形成负向循环,加重欠发达地区的环境污染问题<sup>[81]</sup>。

近年来,环境经济地理研究强调地方“绿色化”转向,不断把全球系统资源嵌入到本地,并关注企业主体、企业家型政府和其他利益相关者的集体能动性。地方与该区域外部进行大量的知识、资本和商品交互,通过“全球管道—本地蜂鸣”的方式为本地系统嵌入外部资源。地方政府除了能够为产业

“绿色化”转向发展提供金额和市场等方面的支持,也能通过绿色金融为产业节能减排提供产业链支持<sup>[82]</sup>。清洁产业不仅给地方带来国内生产总值、财政税收和就业等经济效益,还有环境效益,从而提升地方在国家、国家在国际社会的形象,因而地方政府倾向于颁布激励政策助力绿色产业发展<sup>[83]</sup>。中国地方政府越来越多扮演企业家型政府的角色,投资清洁产业,为清洁产业参与到全球—地方互动提供政策保障与强大推动力。

### 3.6 再循环环节:循环经济助力实现环境可持续

循环经济(circular economy, CE),作为一种与标准的“线性经济”相反的新范式,已经被广泛应用于处理自然资源匮乏和解决经济活动产生的废物问题中。它通过重复使用、修理、翻新或再制造来延长产品寿命,在产品生命周期结束时,将物料回收并再次投入生产使用<sup>[84-85]</sup>。

循环经济最早起源于工业生态学领域,如今已发展成一个与环境可持续性相关的独立概念。通过评估和工具建模,包括使用生命周期评估和物质流分析,来尽可能减少物料和资源使用,以尝试超越“获取—制造—处理”的传统线性经济模式<sup>[86]</sup>。清洁生产是主导循环经济的基本策略<sup>[87-88]</sup>。对于循环经济框架下商业模式策略的研究主要集中在闭合物质循环,而对于减慢循环所需的消费和生产模式转变的研究相对很少,这是由于关于消费者心态和消费行为对物料循环影响的研究较为稀缺<sup>[84]</sup>。近年来,循环经济领域开始关注可持续发展和消费实践之间的联系,例如共享经济、合作消费、二手产品市场、产品—服务系统等对物料闭环和再利用的作用<sup>[89]</sup>。

循环经济主要采用宏观、中观和微观三种层面的研究方法,用以解决不同空间尺度的环境和可持续发展问题:宏观层面研究聚焦政府、行政机构决策诱导的社会和经济动态变化;微观尺度研究侧重于循环过程在企业内的制定和实施;其余研究论述中观层面的工业共生经验与生态工业园区建设<sup>[90-91]</sup>。随着经济活动复杂性的提升,环保及绿色清洁技术已从工业基础活动扩展到可持续生产和消费中,涉及不同类型和规模的企业以及消费者态度与行为<sup>[92]</sup>。Holmes<sup>[93]</sup>进行了循环的微观实践和生活体验,通过回收、再利用行为的调查与识别工作,确定了协调生产、分配和消费活动的必要性;Nørup等<sup>[94]</sup>同样在系统循环转换潜力的研究中阐释了可持续消费的意图与实际行为之间存在差距。循环经济研究对

于行动者关系、组织行为和制度影响的探讨也在日益深化, Silva等<sup>[95]</sup>对全球价值变化理论中买方变化代理的固有概念提出质疑, 认为应更深入地了解发展中国家制造商对多方利益相关者倡议(MSIs)的贡献及其推进可持续发展目标的能力; Casson等<sup>[96]</sup>研究了物质流与制度的相关性, 认为经济中物质流动的循环总是嵌入在制度背景中, 而制度背景是由有争议的社会行动者在消费方面调动自己的文化储备、规范和价值观所决定的。

回收与再循环直接改变了生产过程中物料从开采到废弃的单向直线路径, 表现为材料与能源的循环, 这部分功能在经济学领域与产品生产的终端公司相关。终端企业为生产制造业提供废弃物、污染物处理的工业技术与服务, 与生产企业共同对产品的环境影响负责; 因此, 环保企业、固废处理企业成为区域“绿色化”转向的重要参与者, 同时成为环境经济地理的新兴研究主体<sup>[83]</sup>。此外, 物料的闭环促进了资源、材料与价值链的流动, 推动了环境经济地理研究的关系转向, 注重经济—环境动态过程中各作用主体间的联系<sup>[97]</sup>。对不同区域、不同尺度、不同主体进行联合研究, 建立以网络为核心的框架与研究范式, 将进一步推动环境经济地理学系统性与理论性建设。

## 4 结论与展望

经济地理学关注经济活动空间的重构, 而在重构过程中不仅重新分配了资源和福利, 也带来了污染与环境破坏的空间异质性。将环境问题纳入经济地理学研究框架为研究“经济活动—环境”相互关系拓展了新思路。对经济活动与资源环境相互作用关系的研究经历了从关注外生发展时的成本外化与外部治理, 逐渐向内生转变, 而后演变到成本内化, 将自然资源考虑为资本及关注资源环境所有权变更的新经济模式。现当代环境经济地理研究关注经济活动与多重环境因素协同演化的运行机制与呈现作用, 涉及一系列技术—经济范式所带来的“绿色化”转向的内在机理研判, 对研究当前不同空间尺度下(全球、国家、区域、地方), 经济循环中的开采、研发、生产、分配、流通、再循环等各个环节的资源环境挑战和实现经济社会的永续发展具有重要意义。

在物料流通的全过程中, 环境要素与经济活动互动的方式、尺度、机制以及带来的环境经济结果

存在多层次异质性。资源开采利用涉及的产权分割带来污染转移, 通过集聚效应和边界效应对经济成果的推拉, 表现为污染在空间上的聚集和向地域边界的游走。研发与工业环节直接决定着技术和产品产生或消亡的路径, 环境经济地理的融入更清晰地解释了创新和生产与环境规制间的协调配合, 为区域“绿色化”转向提供基础动力。分配、全球范围的流通展示了环境外部性在空间范围的延展, 强调了需求侧对供给侧的带动, 以及影响环境分布的多主体复杂性。循环经济的出现突破了标准“线性经济”的单向性, 为经济社会永续发展提出了新思路, 价值链、全球生产网络的关系、网络视角又为实现物料循环供给了新研究范式。

目前, 针对环境经济地理的研究仍展现出碎片化、多视角, 缺乏系统性和理论性的问题。理论进展和实践适用性方面, 仍没有清晰理论框架说明整体概念链与研究范式的构成, 研究对象与学科目标也在一定程度上缺乏特定导向性<sup>[98]</sup>。在经济循环视角下, 环境经济地理的学科发展、理论框架构建以及研究范式创新存在与其他学科及研究领域对话的空间, 并且在生态环境治理、绿色创新、可持续发展的能源与韧性方向展现出向外拓展的潜力。

(1) 环境科学、生态学、地球科学强调自然界的演化过程, 研究全球环境问题的复杂性 with 各类环境要素的联系、流动与影响。经济地理将“经济”嵌在社会之中, 考虑地域、主体的差异, 强调尺度复杂性, 展现开放系统的动态变化。将污染防控与治理, 生态系统功能、服务与补偿, 土地利用科学等研究议题与经济地理的研究范式相结合, 运用价值链、物料分析、全球生产网络等理论研判自然环境与经济社会在全球—地方尺度的互动, 结合自然资源综合治理、国土空间规划与利用等现实问题, 环境经济地理研究成果可以更广泛地应用到生态环境治理领域。

(2) 传统的工业生态与产业转型研究聚焦环境变化和工业排放物、产业结构调整以及绿色生产工艺的制度设计, 存在一定时空尺度、区域异质、宏观调控上的局限性。演化经济地理为区域工艺、产品、行业的产生与退出提供了研究思路与方法范式。环境经济地理将两者结合, 研究不同经济、社会、环境要素, 各个行为主体、多尺度间的关联与互动, 从企业内部管理与区域转型发展两方面来探究绿色创新的产生机制与运行路径, 为科技强国、实现中国式现代化持续助力。

(3) 实现可持续转型与“双碳”目标是高质量发展的重要体现,韧性是提升区域发展可持续性的重要研判指标,能源结构调整是碳达峰、碳中和路径上的重大挑战。将环境经济地理研究与能源、韧性课题相结合,阐明能源变革、区域发展韧性的关键问题和变化趋势,研究全球环境外部性、全球能源变革对中国区域可持续性的挑战和对策。提升与国际科学对话的能力,为全球环境变化及其响应,达到低碳高质量发展提供空间思路。

### 参考文献(References)

- [1] Acquaye A, Feng K S, Oppon E, et al. Measuring the environmental sustainability performance of global supply chains: A multi-regional input-output analysis for carbon, sulphur oxide and water footprints [J]. *Journal of Environmental Management*, 2017, 187: 571-585.
- [2] 贺灿飞, 毛熙彦. 中国环境经济地理的研究主题展望 [J]. *地理科学*, 2021, 41(9): 1497-1504. [He Canfei, Mao Xiyan. Emerging themes of environmental economic geography in China. *Scientia Geographica Sinica*, 2021, 41(9): 1497-1504. ]
- [3] 刘卫东, 陆大道. 新时期我国区域空间规划的方法论探讨: 以“西部开发重点区域规划前期研究”为例 [J]. *地理学报*, 2005, 60(6): 894-902. [Liu Weidong, Lu Dadao. Methodological basis for making regional spatial planning in China in the new era: A preliminary study based on planning of key economic regions in developing western China. *Acta Geographica Sinica*, 2005, 60(6): 894-902. ]
- [4] He C F, He S Q, Mu E Y, et al. Environmental economic geography: Recent advances and innovative development [J]. *Geography and Sustainability*, 2022, 3(2): 152-163.
- [5] Heidkamp C P. Toward critical pragmatist approach to an environmental economic geography [C]// *Global conference of economic geography*. Cologne, Germany, 2018.
- [6] Bridge G. Environmental economic geography: A sympathetic critique [J]. *Geoforum*, 2008, 39(1): 76-81.
- [7] Boulding K E. The economics of the coming spaceship earth [M]// Jarrett H. *Environmental quality in a growing economy*. New York, USA: RFF Press, 2013: 3-14.
- [8] Gibbs D. Prospects for an environmental economic geography: Linking ecological modernization and regulationist approaches [J]. *Economic Geography*, 2006, 82(2): 193-215.
- [9] 郑石明. 改革开放40年来中国生态环境监管体制改革回顾与展望 [J]. *社会科学研究*, 2018(6): 28-35. [Zheng Shiming. Review and prospect of China's ecological and environmental regulatory system reform in the past 40 years. *Social Science Research*, 2018(6): 28-35. ]
- [10] Geels F W, McMeekin A, Mylan J, et al. A critical appraisal of sustainable consumption and production research: The reformist, revolutionary and reconfiguration positions [J]. *Global Environmental Change*, 2015, 34: 1-12.
- [11] 陈睿山, 赵志强, 徐迪, 等. 城市和城市群可持续发展指数研究进展 [J]. *地理科学进展*, 2021, 40(1): 61-72. [Chen Ruishan, Zhao Zhiqiang, Xu Di, et al. Progress of research on sustainable development index for cities and urban agglomerations. *Progress in Geography*, 2021, 40(1): 61-72. ]
- [12] Spaargaren G, Mol A P, Buttel F H. *Governing environmental flows: Global challenges to social theory* [M]. Cambridge, USA: MIT Press, 2009.
- [13] 童昕, 陈天鸣. 全球环境管制与绿色创新扩散: 深圳、东莞电子制造企业调查 [J]. *中国软科学*, 2007(9): 69-76. [Tong Xin, Chen Tianming. Global environmental regulations and diffusion of green innovation: Survey on the impacts of EU directives on electronics manufacturers in Shenzhen and Dongguan. *China Soft Science*, 2007(9): 69-76. ]
- [14] 樊杰. 人文—经济地理学和区域发展研究基本脉络的透视: 对该领域在中国科学院地理科学与资源研究所发展历程的讨论 [J]. *地理科学进展*, 2011, 30(4): 387-396. [Fan Jie. Perspective on the development process of human-economic geography and regional development studies: On the evolution of the field in the Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS. *Progress in Geography*, 2011, 30(4): 387-396. ]
- [15] Collmartinez E, Kedjar M, Renoumaissant P. Location determinants of ecoinnovation firm in France [R/OL]. 2020 [2023-04-11]. <https://infer-research.eu/wp-content/uploads/2020/12/WP2020.02.pdf>.
- [16] 贺灿飞, 郭琪, 马妍, 等. 西方经济地理学研究进展 [J]. *地理学报*, 2014, 69(8): 1207-1223. [He Canfei, Guo Qi, Ma Yan, et al. Progress of economic geography in the West: A literature review. *Acta Geographica Sinica*, 2014, 69(8): 1207-1223. ]
- [17] 俞国军, 贺灿飞, 朱晟君. 产业集群韧性: 技术创新、关系治理与市场多元化 [J]. *地理研究*, 2020, 39(6): 1343-1356. [Yu Guojun, He Canfei, Zhu Shengjun. Industrial cluster resilience: Technological innovation, relational governance and market diversification. *Geographical Research*, 2020, 39(6): 1343-1356. ]
- [18] Boschma R A, Frenken K. *The handbook of evolutionary economic geography* [M]. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing, 1999.
- [19] 贺灿飞, 毛熙彦, 彭建. 环境经济地理研究的理论演进与展望 [J]. *经济地理*, 2021, 41(10): 70-78. [He Canfei,

- Mao Xiyan, Peng Jian. Theoretical thinking in environmental economic geography: Evolution and prospects. *Economic Geography*, 2021, 41(10): 70-78. ]
- [20] Nordhaus W D. To slow or not to slow: The economics of the greenhouse effect [J]. *The Economic Journal*, 1991, 101(407): 920-937.
- [21] 秦大河. 气候变化科学与人类可持续发展 [J]. *地理科学进展*, 2014, 33(7): 874-883. [Qin Dahe. Climate change science and sustainable development. *Progress in Geography*, 2014, 33(7): 874-883. ]
- [22] Bakker K, Bridge G. Material worlds? Resource geographies and the matter of nature [J]. *Progress in Human Geography*, 2006, 30(1): 5-27.
- [23] Taylor P W. Respect for nature: A theory of environmental ethics [M]. Princeton, USA: Princeton University Press, 1986.
- [24] McDonough W. Cradle to cradle [M]. New York, USA: North Point Press, 2002.
- [25] 沈静, 曹媛媛. 全球价值链绿色化的概念性认知及其研究框架 [J]. *地理科学进展*, 2019, 38(10): 1462-1472. [Shen Jing, Cao Yuanyuan. Concept and research framework of greening global value chain. *Progress in Geography*, 2019, 38(10): 1462-1472. ]
- [26] 刘刚, 沈镭. 能源环境研究的理论、方法及其主要进展 [J]. *地理科学进展*, 2006, 25(6): 33-41. [Liu Gang, Shen Lei. Theories, methods and progress of energy-environment research. *Progress in Geography*, 2006, 25(6): 33-41. ]
- [27] 许堃, 马丽. 从耦合到演化: 环境经济地理研究范式的转变 [J]. *人文地理*, 2023, 38(1): 20-27, 35. [Xu Die, Ma Li. From coupling result to evolutionary process: The transition of the research paradigm of environmental economic geography. *Human Geography*, 2023, 38(1): 20-27, 35. ]
- [28] Prescott S M, Hooper K C. Commons and anti-commons: Tongan business experiences in New Zealand [J]. *Pacific Accounting Review*, 2009, 21(3): 286-303.
- [29] Morgenstern R D, Pizer W A, Shih J S. Jobs versus the environment: An industry-level perspective [J]. *Journal of Environmental Economics and Management*, 2002, 43(3): 412-436.
- [30] 王婧. “公地悲剧”: 学术脉络与理论内涵 [J]. *环境社会学*, 2022, 1(2): 34-48, 233. [Wang Jing. "The Tragedy of the Commons": Academic context and theoretical connotation. *Environmental Sociology*, 2022, 1(2): 34-48, 233. ]
- [31] Orset C. How do travellers respond to health and environmental policies to reduce air pollution [J]. *Ecological Economics*, 2019, 156: 68-82.
- [32] Lazarevic D, Valve H. Narrating expectations for the circular economy: Towards a common and contested European transition [J]. *Energy Research & Social Science*, 2017, 31: 60-69.
- [33] Bator F M. The anatomy of market failure [J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 1958, 72(3): 351-379.
- [34] Parisi F, Schulz N, Depoorter B. Duality in property: Commons and anticommons [J]. *International Review of Law and Economics*, 2005, 25(4): 578-591.
- [35] 杨理. 中国草原治理的困境: 从“公地的悲剧”到“围栏的陷阱” [J]. *中国软科学*, 2010(1): 10-17. [Yang Li. Dilemma of grassland governance in China: From "tragedy of commons" to "fencing dilemma". *China Soft Science*, 2010(1): 10-17. ]
- [36] 曾贤刚, 唐宽昊, 卢熠蕾. “围栏效应”: 产权分割与草原生态系统的完整性 [J]. *中国人口·资源与环境*, 2014, 24(2): 88-93. [Zeng Xiangang, Tang Kuanhao, Lu Yilei. Fence effect: Property division and integrity of grassland ecosystem. *China Population, Resources and Environment*, 2014, 24(2): 88-93. ]
- [37] Heller M. The tragedy of the anticommons: A concise introduction and lexicon [J]. *The Modern Law Review*, 2013, 76(1): 6-25.
- [38] Verhoef E T, Nijkamp P. Externalities in urban sustainability: Environmental versus localization-type agglomeration externalities in a general spatial equilibrium model of a single-sector monocentric industrial city [J]. *Ecological Economics*, 2002, 40(2): 157-179.
- [39] Rauscher M. Concentration, separation, and dispersion: Economic geography and the environment [R/OL]. Rostock, Germany: Thünen-Series of Applied Economic Theory Working Paper. 2009 [2023-04-11]. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/39752/1/610730487.pdf>.
- [40] 朱向东, 贺灿飞, 李茜, 等. 地方政府竞争、环境规制与中国城市空气污染 [J]. *中国人口·资源与环境*, 2018, 28(6): 103-110. [Zhu Xiangdong, He Canfei, Li Qian, et al. Influence of local government competition and environmental regulations on Chinese urban air quality. *China Population, Resources and Environment*, 2018, 28(6): 103-110. ]
- [41] Konisky D M, Woods N D. Exporting air pollution? Regulatory enforcement and environmental free riding in the United States [J]. *Political Research Quarterly*, 2010, 63(4): 771-782.
- [42] 沈能, 胡怡莎, 彭慧. 环境规制是否能激发绿色创新: 基于点—线—面三维框架的可视化分析 [J]. *中国人口·资源与环境*, 2020, 30(4): 75-84. [Shen Neng, Hu Yisha, Peng Hui. Can environmental regulation stimulate green innovation? Visual analysis based on point-line-plane three-dimensional frame. *China Population, Resources and Environment*, 2020, 30(4): 75-84. ]
- [43] 毛熙彦, 贺灿飞. 环境经济地理学的研究现状与挑战

- [J]. 地理研究, 2022, 41(1): 4-17. [Mao Xiyan, He Canfei. Environmental economic geography: Recent advances and future challenges. Geographical Research, 2022, 41(1): 4-17. ]
- [44] 李旭. 绿色创新相关研究的梳理与展望 [J]. 研究与发展管理, 2015, 27(2): 1-11. [Li Xu. Analysis and outlook of the related researches on green innovation. Research & Development Management, 2015, 27(2): 1-11. ]
- [45] 张钢, 张小军. 企业绿色创新战略的驱动因素: 多案例比较研究 [J]. 浙江大学学报(人文社会科学版), 2014, 44(1): 113-124. [Zhang Gang, Zhang Xiaojun. Driving factors of green innovation strategy: Multiple case study. Journal of Zhejiang University (Humanities and Social Sciences), 2014, 44(1): 113-124. ]
- [46] Hart S L, Dowell G. Invited editorial: A natural-resource-based view of the firm: Fifteen years after [J]. Journal of Management, 2011, 37(5): 1464-1479.
- [47] Cainelli G, Mazzanti M, Montresor S. Environmental innovations, local networks and internationalization[J]. Industry and Innovation, 2012, 19(8): 697-734.
- [48] 余振, 龚惠文, 胡晓辉. 可持续性转型地理研究综述与展望 [J]. 地理科学进展, 2021, 40(3): 498-510. [Yu Zhen, Gong Huiwen, Hu Xiaohui. Geography of sustainability transitions: A sympathetic critique and research agenda. Progress in Geography, 2021, 40(3): 498-510. ]
- [49] 穆学英, 刘凯, 任建兰. 中国绿色生产效率区域差异及空间格局演变 [J]. 地理科学进展, 2017, 36(8): 1006-1014. [Mu Xueying, Liu Kai, Ren Jianlan. Spatial differentiation and change of green production efficiency in China. Progress in Geography, 2017, 36(8): 1006-1014. ]
- [50] 周沂, 贺灿飞, 王锐, 等. 环境外部性与污染企业城市内空间分布特征: 基于深圳污染企业的实证分析 [J]. 地理研究, 2014, 33(5): 817-830. [Zhou Yi, He Canfei, Wang Rui, et al. Environmental externalities and the location of polluting firm in intra-city: A case study of Shenzhen, China. Geographical Research, 2014, 33(5): 817-830. ]
- [51] Li R Q, Ramanathan R. Exploring the relationships between different types of environmental regulations and environmental performance: Evidence from China [J]. Journal of Cleaner Production, 2018, 196: 1329-1340.
- [52] Kelly D L, Kolstad C D. Malthus and climate change: Betting on a stable population [J]. Journal of Environmental Economics and Management, 2001, 41(2): 135-161.
- [53] Fu S, Ma Z, Ni B, et al. Research on the spatial differences of pollution-intensive industry transfer under the environmental regulation in China [J]. Ecological Indicators, 2021, 129: 107921. doi: 10.1016/j.ecolind.2021.107921.
- [54] 魏玮, 毕超. 环境规制、区际产业转移与污染避难所效应: 基于省级面板 Poisson 模型的实证分析 [J]. 山西财经大学学报, 2011, 33(8): 69-75. [Wei Wei, Bi Chao. Environment regulation, interregional industry transfer and pollution heaven effect in China: Empirical analysis based on provincial panel poisson model. Journal of Shanxi Finance and Economics University, 2011, 33(8): 69-75.]
- [55] 王韧. 环境规制与绿色技术创新的动态关联: 基于“波特假说”的再检验 [J]. 科技管理研究, 2020, 40(8): 243-250. [Wang Ren. Dynamic correlation between environmental regulation and green technology innovation: Re-testing based on "porter hypothesis". Science and Technology Management Research, 2020, 40(8): 243-250. ]
- [56] 宋爽. 环境规制的空间外溢与中国污染产业投资区位转移 [J]. 西部论坛, 2019, 29(2): 113-124. [Song Shuang. The spatial spillover of environmental regulation and regional transfer of polluting industry investment in China. West Forum, 2019, 29(2): 113-124. ]
- [57] 沈坤荣, 周力. 地方政府竞争、垂直型环境规制与污染回流效应 [J]. 经济研究, 2020, 55(3): 35-49. [Shen Kunrong, Zhou Li. Local government competition, vertical environmental regulation and the pollution backflow effect. Economic Research Journal, 2020, 55(3): 35-49. ]
- [58] 刘逸. 战略耦合的研究脉络与问题 [J]. 地理研究, 2018, 37(7): 1421-1434. [Liu Yi. Theoretical thread and problems of strategic coupling. Geographical Research, 2018, 37(7): 1421-1434. ]
- [59] 朱晟君, 杨博飞, 刘逸. 经济全球化变革下的世界经济地理与中国角色 [J]. 地理学报, 2022, 77(2): 315-330. [Zhu Shengjun, Yang Bofei, Liu Yi. The dynamics of world economy geography and the role of China in economic globalization. Acta Geographica Sinica, 2022, 77(2): 315-330. ]
- [60] Bridge G, Bradshaw M. Making a global gas market: Territoriality and production networks in liquefied natural gas [J]. Economic Geography, 2017, 93(3): 215-240.
- [61] Van Beers C, Van Den Bergh J C J M. An empirical multi-country analysis of the impact of environmental regulations on foreign trade flows [J]. KYKLOS, 1997, 50(1): 29-46.
- [62] 陆旸. 从开放宏观的视角看环境污染问题: 一个综述 [J]. 经济研究, 2012, 47(2): 146-158. [Lu Yang. Environmental issues in an open economy: A survey. Economic Research Journal, 2012, 47(2): 146-158. ]
- [63] Bezdek R H, Wendling R M, DiPerna P. Environmental protection, the economy, and jobs: National and regional analyses [J]. Journal of Environmental Management, 2008, 86(1): 63-79.
- [64] Kahn M E. The geography of US pollution intensive trade: Evidence from 1958 to 1994 [J]. Regional Science

- and Urban Economics, 2003, 33(4): 383-400.
- [65] Crocker T D. The structuring of atmospheric pollution control systems [J]. *The Economics of Air Pollution*, 1966, 61: 81-84.
- [66] Dales J H. Pollution, property, and prices: An essay in policy-making and economics [M]. Toronto, Canada: University of Toronto Press, 1968.
- [67] 王小军. 论排污权交易制度在我国的实施 [J]. *宁波大学学报(人文科学版)*, 2005, 18(5): 27-31. [Wang Xiaojun. Implementing the marketable pollution permit regulation in China. *Journal of Ningbo University (Liberal Arts Edition)*, 2005, 18(5): 27-31.]
- [68] 王强, 姜瑞, 曾红云, 等. 中国污染物排污权交易发展及问题探析 [J]. *环境科学与管理*, 2014, 39(6): 77-81. [Wang Qiang, Jiang Rui, Zeng Hongyun, et al. Development of China pollution rights trading and present problems. *Environmental Science and Management*, 2014, 39(6): 77-81.]
- [69] 刘君洋, 朱晟君. “求人”还是“求己”: 多尺度知识溢出与企业出口产品演化 [J]. *地理科学进展*, 2021, 40(3): 397-409. [Liu Junyang, Zhu Shengjun. "Learning from yourself" or "learning from others": Multi-scalar knowledge spillovers and the evolution of firms' export products. *Progress in Geography*, 2021, 40(3): 397-409.]
- [70] Athanassiadis A, Christis M, Bouillard P, et al. Comparing a territorial-based and a consumption-based approach to assess the local and global environmental performance of cities [J]. *Journal of Cleaner Production*, 2018, 173: 112-123.
- [71] Tosun J, Leininger J. Governing the interlinkages between the sustainable development goals: Approaches to attain policy integration [J]. *Global Challenges*, 2017, 1(9): 1700036. doi: 10.1002/gch2.201700036.
- [72] Hischier R, Reale F, Castellani V, et al. Environmental impacts of household appliances in Europe and scenarios for their impact reduction [J]. *Journal of Cleaner Production*, 2020, 267: 121952. doi: 10.1016/j.jclepro.2020.121952.
- [73] Rochon G L. Space-based technologies and high performance computing in support of environmental sustainability in developing countries [J]. *Clean Technologies & Environmental Policy*, 2009, 11(3): 251-252.
- [74] Chen Z J, Ni W, Xia L T, et al. Structural decomposition analysis of embodied carbon in trade in the middle reaches of the Yangtze River [J]. *Environmental Science and Pollution Research*, 2019, 26: 816-832.
- [75] 韩梦瑶, 刘卫东, 杨茗月. 低碳转型下中国高耗能行业的碳风险传导解析: 基于隐含碳关联网络视角 [J]. *地理研究*, 2022, 41(1): 79-91. [Han Mengyao, Liu Weidong, Yang Mingyue. Carbon risk transmission of China's energy-intensive industries under low-carbon transition: From the embodied carbon network perspective. *Geographical Research*, 2022, 41(1): 79-91.]
- [76] 毛熙彦, 贺灿飞, 王佩玉, 等. 中国环境产品进出口贸易对碳排放的影响 [J]. *自然资源学报*, 2022, 37(5): 1321-1337. [Mao Xiyan, He Canfei, Wang Peiyu, et al. Effects of China's trade in environmental goods on carbon emissions. *Journal of Natural Resources*, 2022, 37(5): 1321-1337.]
- [77] Choi T. Understanding environmental responsibility of cities and emissions embodied in trade [J]. *Economic Systems Research*, 2015, 27(2): 133-153.
- [78] Hayter R. Environmental economic geography [J]. *Geography Compass*, 2008, 2(3): 831-850.
- [79] Copeland B R, Taylor M S. Trade, growth, and the environment [J]. *Journal of Economic Literature*, 2004, 42(1): 7-71.
- [80] Gardner T A, Benzie M, Börner J, et al. Transparency and sustainability in global commodity supply chains [J]. *World Development*, 2019, 121: 163-177.
- [81] Afionis S, Sakai M, Scott K, et al. Consumption-based carbon accounting: Does it have a future [J]. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 2017, 8(1): e438. doi: 10.1002/wcc.438.
- [82] 潘峰华, 方成. 从全球生产网络到全球金融网络: 理解全球—地方经济联系的新框架 [J]. *地理科学进展*, 2019, 38(10): 1473-1481. [Pan Fenghua, Fang Cheng. From global production network to global financial network: A new framework for understanding global-local economic linkages. *Progress in Geography*, 2019, 38(10): 1473-1481.]
- [83] 赵林, 刘焱序, 曹乃刚, 等. 中国包容性绿色效率时空格局与溢出效应分析 [J]. *地理科学进展*, 2021, 40(3): 382-396. [Zhao Lin, Liu Yanxu, Cao Naigang, et al. Spatiotemporal pattern and spillover effects of inclusive green efficiency in China. *Progress in Geography*, 2021, 40(3): 382-396.]
- [84] Kirchherr J, Reike D, Hekkert M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions [J]. *Resources, Conservation and Recycling*, 2017, 127: 221-232.
- [85] Blomsma F, Brennan G. The emergence of circular economy: A new framing around prolonging resource productivity [J]. *Journal of Industrial Ecology*, 2017, 21(3): 603-614.
- [86] Pauliuk S. Critical appraisal of the circular economy standard BS 8001: 2017 and a dashboard of quantitative system indicators for its implementation in organizations [J]. *Resources, Conservation and Recycling*, 2018, 129: 81-92.
- [87] Saavedra Y M, Iritani D R, Pavan A L, et al. Theoretical

- contribution of industrial ecology to circular economy [J]. *Journal of Cleaner Production*, 2018, 170: 1514-1522.
- [88] Bilitewski B. The circular economy and its risks [J]. *Waste Management*, 2012, 32(1): 1-2.
- [89] D'Amato D, Droste N, Allen B, et al. Green, circular, bio economy: A comparative analysis of sustainability avenues [J]. *Journal of Cleaner Production*, 2017, 168: 716-734.
- [90] Camacho-Otero J, Boks C, Pettersen I N. Consumption in the circular economy: A literature review [J]. *Sustainability*, 2018, 10(8): 2758. doi: 10.3390/su10082758.
- [91] Haas W, Krausmann F, Wiedenhofer D, et al. How circular is the global economy? An assessment of material flows, waste production, and recycling in the European Union and the world in 2005 [J]. *Journal of Industrial Ecology*, 2015, 19(5): 765-777.
- [92] Geissdoerfer M, Savaget P, Bocken N M, et al. The circular economy: A new sustainability paradigm [J]. *Journal of Cleaner Production*, 2017, 143: 757-768.
- [93] Holmes H. New spaces, ordinary practices: Circulating and sharing within diverse economies of provisioning [J]. *Geoforum*, 2018, 88: 138-147.
- [94] Nørup N, Pihl K, Damgaard A, et al. Replacement rates for second-hand clothing and household textiles: A survey study from Malawi, Mozambique and Angola [J]. *Journal of Cleaner Production*, 2019, 235: 1026-1036.
- [95] Silva W D O, Fontana M E. Integrative multi-attribute negotiation model to define stakeholders' responsibilities in the reverse flow channel [J]. *Journal of Cleaner Production*, 2020, 279(2): 123752. doi: 10.1016/j.jclepro.2020.123752.
- [96] Casson C, Boons F, Davis J, et al. Lessons from English pre-industrial times for a post-industrial circular economy [J]. *Resources, Conservation and Recycling*, 2023, 193: 106968. doi: 10.1016/j.resconrec.2023.106968.
- [97] 许旭, 金凤君, 刘鹤. 产业发展的资源环境效率研究进展 [J]. *地理科学进展*, 2010, 29(12): 1509-1517. [Xu Xu, Jin Fengjun, Liu He. Research progress on the resource and environment efficiency of industrial development. *Progress in Geography*, 2010, 29(12): 1509-1517. ]
- [98] 毛熙彦, 贺灿飞. “全球—国家—地方”尺度下的国际贸易环境效应研究进展 [J]. *地理科学进展*, 2016, 35(8): 1027-1038. [Mao Xiyan, He Canfei. Progress of environmental effects of international trade: A global-local perspective. *Progress in Geography*, 2016, 35(8): 1027-1038. ]

## Theoretical thinking in environmental economic geography from the perspective of economic cycle

MU Enyi<sup>1,2</sup>, HE Canfei<sup>1,2\*</sup>

(1. School of Urban and Environmental Sciences, Peking University, Beijing 100871, China;

2. Peking University-Lincoln Institute Center for Urban Development and Land Policy, Beijing 100871, China)

**Abstract:** Analyzing the relationship and interaction between economic activities and the environment is a necessary way to achieve human-environment harmony. Environmental economic geography (EEG) emerged at the historic moment, mainly studying the impact of environmental factors on economic activities, as well as the feedback, adaptation, and transformation of economic activities to natural conditions. This article first reviewed the evolution of the discipline of EEG, constructed a research framework from the perspective of economic cycle, and found that EEG research revealed a transition from the focus on external development to the internalization of costs. Through a bibliometric analysis of Chinese and international economic-environmental literature from 1996 to 2023, the article summarized key stages in the development of EEG research, including the initial period, the construction period, and the rapid development period. Combining global value chains and material flow theory, the study analyzed the globalization, relational, institutionalization and evolutionary turn of EEG research topics. In the future, EEG research will be helpful to addressing ecological environmental governance, green innovation and industrial transformation, energy, resilience, and sustainability problems.

**Keywords:** environmental economic geography; economic cycle; "going green"; evolutionary economy; sustainable development