

基于价值网络的四川页岩气产业生态体系构建研究

杨柳¹, 雷波¹, 李娟¹, 孙钰涓²

¹四川长宁天然气开发有限责任公司, 四川 成都

²西南石油大学经济管理学院, 四川 成都

收稿日期: 2024年3月6日; 录用日期: 2024年3月27日; 发布日期: 2024年4月30日

摘要

从价值网络视角分析四川页岩气产业发展, 旨在为四川页岩气产业高质量和可持续发展提供了新的思路。本文聚焦于四川页岩气产业, 从其产业生态系统特征出发, 按照“勘探开发-加工运输-消费利用”产业生态链条对页岩气产业生态系统进行解构分析, 探讨其生态系统的构建。研究发现: 四川页岩气勘探开发的合资合作化、加工运输的专业化和消费利用的增长化是产业生态系统的表现形式; 四川页岩气产业生态体系建设面临着利益分配机制不合理, 企业投资积极性不足, 地方政府和社区居民利益诉求异质性, 集体一致性行动难达成等约束。本文建议可通过以下措施为页岩气产业体系建设提供制度保障: 一是搭建合理的网络治理结构, 促进页岩气产业生态价值体系循环共生; 二是弘扬生态文化, 进一步优化页岩气产业生态化发展环境; 三是建立健全页岩气产业生态化发展的法律法规。

关键词

页岩气, 产业生态体系, 利益联结, 协同治理

Research on the Construction of Shale Gas Industry Ecosystem in Sichuan Based on Value Network

Liu Yang¹, Bo Lei¹, Juan Li¹, Yujuan Sun²

¹Sichuan Changning Natural Gas Development Co. LTD., Chengdu Sichuan

²School of Economics and Management, Southwest Petroleum University, Chengdu Sichuan

Received: Mar. 6th, 2024; accepted: Mar. 27th, 2024; published: Apr. 30th, 2024

Abstract

Analyzing the development of the shale gas industry in Sichuan from the perspective of a value network aims to provide new ideas for the high-quality and sustainable development of the shale gas industry in Sichuan. This paper focuses on the shale gas industry in Sichuan, starts from the characteristics of its industrial ecosystem, deconstructs and analyses the ecosystem of the shale gas industry according to the industrial ecosystem chain of "exploration and development-processing and transportation-consumption and use", and explores the construction of its ecosystem. It is found that: the joint venture cooperation of shale gas exploration and development, the specialization of processing and transportation, and the growth of consumption and utilization are the manifestations of the industrial ecosystem; the construction of the shale gas industrial ecosystem in Sichuan is faced with the constraints of irrational benefit distribution mechanism, insufficient investment motivation of the enterprises, heterogeneity of the interests of the local government and the community, and the difficulty of reaching the collective consistent action, etc. This paper suggests that the following measures can be taken to improve the shale gas ecosystem. This paper suggests that the following measures can be taken to provide institutional guarantee for the construction of the shale gas industry system: firstly, to build a reasonable network governance structure and promote the ecological value system of the shale gas industry to circulate and coexist; secondly, to carry forward the ecological culture, and further optimize the environment for the ecological development of the shale gas industry; and thirdly, to establish and improve laws and regulations for the ecological development of the shale gas industry.

Keywords

Shale Gas, Industry Ecosystem, Interest Linkage, Collaborative Governance

Copyright © 2024 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

四川地处西部和长江上游，是我国经济发展新格局的重要增长地和重要的生态屏障。近年来，四川省经济社会发展态势较好，GDP 增速高于全国平均水平。2023 年，四川省地区生产总值突破 6 万亿元，增长 6%、在前十经济大省中并列第一；地方一般公共预算收入增长 13.3%，规模以上工业增加值增长 6.1%，全社会固定资产投资增长 4.4%，社会消费品零售总额增长 9.2%¹。目前，中国正处在工业化和新型城镇化的加速发展阶段，经济社会发展对清洁、高效、低碳能源的安全供给提出了新要求。如果以整个中国经济社会高质量发展和生态文明建设为总体背景，以能源清洁化、高效化、低碳化为基本发展趋势，四川所具有的丰富的页岩气资源优势 and 独特的地理位置决定了四川必须加强生态文明建设，必须重视清洁能源利用和节能减排工作，必须将四川页岩气的高效勘探开发纳入到国家战略体系中进行系统而全面的统筹规划和整体布局。习近平总书记在长江沿岸的两次考察调研的讲话中，多次强调“共抓大保护、不搞大开发”。为四川页岩气高效勘探开发提供了基本遵循。近年来，四川在全面贯彻落实习近平总书记提出的“既要金山银山，又要绿水青山，绿水青山就是金山银山”的生态文明思想，在全省形成生态优

¹数据来源于《2024 年四川省人民政府工作报告》，参见四川日报，2024 年 1 月 29 日，第 1 版。

先、绿色发展的思想自觉,形成共抓大保护、不搞大开发的行动自觉,在推动长江经济带保护与发展中体现四川担当、做出四川贡献、交出四川答卷。经过多年的努力,四川页岩气产业得到了快速发展。从中国石油获悉,2023年,中国石油西南油气田公司页岩气产量达到128.7亿立方米,标志着该公司建成千万吨级页岩气产区,可供3400余万户家庭一年用气,川南地区成为国内最大的页岩气生产基地²。然而在四川页岩气产业发展过程中却出现了主体利益分配机制不完善、企业投资积极性不够、开发与保护不协调等问题,页岩气产业生态体系建设迫在眉睫。产业生态体系是产业与生态协调的新模式,强调主体利益的协调一致,人与自然和谐共处,开发与保护兼顾的机制设计,是实现产业生态化和生态产业化的重要保障。理论上,产业生态体系的学科基础是产业生态学,是基于资源短缺和环境约束,人类生产活动与其依存的资源环境之间的耦合关系,以实现社会和谐与经济可持续发展[1]。页岩气产业生态体系建设是其生态化的过程,是从资源有限性、稀缺性出发,基于价值网络理论而构建的、科学的、有效的生态体系,旨在规范页岩气资源高效勘探开发、页岩气产业可持续发展的各参与主体行为的一系列规章、机制的过程。通过四川页岩气产业生态体系建设,构建起一个基于价值网络的可持续发展模式,不仅将有利于四川页岩气产业的高质量和可持续发展,而且对四川其它资源性产业的发展也有着积极的意义,将有利于四川的生态文明建设。

2. 四川页岩气产业生态化体系建设的理论基础研究

四川页岩气产业高质量发展是建立在对环境、资源条件认识基础上的战略选择结果,是在系统制度安排作用下,多主体参与而实现的产业链、价值链融合、协调发展的结果,涉及到价值资源整合、价值创造和价值分配等主要环节。四川页岩气产业高质量发展的理论基础建立在“价值链”认识基础上的。美国哈佛商学院教授迈克尔·波特最早提出了“价值链”的概念和基本模型。“价值链”系统地揭示了企业价值创造各个环节和过程,明确了整个价值链上各主体的作用和功能,为实现整体效益最大化提供了决策支撑[2]。贯穿产业价值链的既有生产企业、供应商、流通商、设备商、联盟伙伴,也有竞争对手、用户社交媒体、网络社群,其本质是一个不同利益主体构成的关系和权力网络。价值链理论认为,企业活动可以分为5种基本价值活动(内勤、生产经营、外勤、市场营销和服务)和4种辅助价值活动(企业基础设施、人力资源管理、技术开发和采购),这些价值活动构成了企业价值链,上下游企业的价值链则共同组成了行业的价值系统[3]。总体上,价值链理论有效地理清了企业内部、外部产业价值链和商业价值链,有效地拓展了企业价值来源的思维空间。按照“价值链”理论,为了创造更多的企业价值,企业不应仅把眼光近距离地放在上游供应商的价值、成本和下游流通环节的价格与收益上,而应该聚焦于整个价值链的成本、效率和价值创造,进而不断提高整个价值链的获利能力,由此可见,从价值链角度,产业链的价值最大化不仅是企业内在能力,外部竞争力才是企业价值能力提升的关键。从价值链理论可知,在价值链的理论体系中,企业也不再是一个孤立的个体,而是一个巨型的社会网络化组织系统中的一员内嵌于整个价值体系中,成员相互之间形成一个一个的价值网络,通过价值网络之间的有序运行实现整体效益的最大化。就企业价值网络而言,企业价值网络是一个基于用户价值和产业网络的高效合作,在所形成的网络中,网络成员之间资源共享、价值利益共享,是一个群体性产业网络模式。Simmie (1999)提出,在全球化背景下,价值网络是由多条相互作用的价值链整合而成的复杂系统,价值链是价值网络的基础,制度安排是价值网络有效运行的根本保证[4]。Allee (2008)认为,价值网络实质上是一个分工体系,是一个价值交换系统,网络价值的创造与传递过程就是一个或多个企业、顾客、供应商、战略伙伴之间复杂的动态交易过程[5]。由此可见,价值网络与价值链之间具有内在关系,但价值网络已经超越了价值链的线性思维,具有系统思维特征,其将重心从企业利益转向了网络整体效益的最大化,从价值分

² 中国石油西南油气田建成千万吨级页岩气产区 - 北极星能源网(bjx.com.cn)。

配转向价值创造[6]。如果以价值创造为价值网络的基本目标,那么在价值网络条件下,如何有效激发客户需求、保持组织动态演化、有效整合信息技术则是企业价值网络的核心运营理念,价值网络的理念和机制主要体现在资源信息共享、价值共创上,其最终目标是在价值创造的基础上实现价值网络主体之间的共赢。

目前,国内外学者基于价值网络理论的研究主要集中在企业层面和产业层面,一是在企业层面上,大多学者基于价值网络理论分析企业竞争优势和企业商业模式的构建。如关涛等(2010)采用博弈论理论方法,基于价值网络对企业的协同竞争机制进行了研究[7];郑玉雯等(2023)以纺织业为样本,采用案例研究方法,其研究发现以顾客需求为导向,在价值星系成员的协同合作下创造具有竞争优势的系统集成产品,是我国纺织业破解双重锁定困境的关键[8];魏龙等(2022)发现价值网络稳定性可以通过抑制贸易伙伴的贸易保护动机,增强企业的竞争力从而提升企业的绩效[9];吴晓波等(2014)以现代服务业为例,构建基于价值网络视角的商业模式分析框架,将商业模式分为了长尾式商业模式、多边平台式商业模式、免费式商业模式、非绑定式商业模式、二次创新型商业模式和系统化商业模式六类典型模式[10];刘凯宁(2017)等提出了一种基于价值链视角的企业商业模式选择方法[11]。在产业层面上的研究主要集中在产业结构优化方面的研究,如刘明宇等(2012)提出发展中国家要突破瀑布效应实现产业结构优化,必须通过产业链、供应链和价值链重组建立自主发展型的价值网络,推进分工深化,才能摆脱价值链被俘获的处境,掌握产业结构优化的主导权[12];易开刚等(2017)基于价值网络理论对旅游空间的开发模式进行了分析,提出存量空间提升模式、增量空间挖潜模式以及智慧旅游发展模式等三类旅游空间开发模式[13]。赵文涛(2022)等基于“进口侧-国内产业-出口侧”机制分析框架,发现全球价值链参与和嵌入水平对产业结构合理优化的辐射带动作用[14]。在知识经济时代,企业的价值创造源泉、价值创造方式和价值创造空间都发生了重要变化:知识要素与其他生产要素相结合的复合生产要素成为企业价值创造的重要源泉;无形价值链与有形价值链相结合的价值链条成为企业价值创造的重要方式;虚拟运营与实体经营相结合的价值网络成为企业价值创造的重要空间[15]。上述研究不仅深化了人们对价值链理论的认识,有利于在资源和环境等外在多重约束下实现企业价值的最大化,从而有效提高产业或企业的核心竞争能力。在价值网络构建中,内部价值网络主要由价值链、资源和能力等价值模块构成,外部价值网络由顾客感知和伙伴关系等价值模块构成[16]。事实上,页岩气产业高质量发展仍然面临着资源基础、环境条件的多重约束,涉及到资源勘探、评价、投资开发、配套设施建设、终端市场建设等多个环节,且每个环节都涉及到不同的利益主体,这些不同的主体本身就构成了页岩气产业的价值链和价值网络,其价值网络的构建本身就是一个组织生态系统的建设过程。

3. 页岩气产业高质量发展生态体系构建研究

产业体系指的是一个经济体系内部的产业组织结构,反映了不同产业之间的分工协作关系和产业链条,具有显著的长期性、动态性和内生性[17]。产业生态体系则是在产业体系基础上的延伸,强调了产业生态之间影响和相互依存形成了产业集群。产业生态体系是由产业集群与外部环境组成的有机整体,其基本的管理哲学是系统化思想,强调的产业的整体化协调和体系化的协同。理论上,一个健全、完善的产业生态体系不仅需要具备企业、人才、技术、资本、数据等基本生产要素,需要有众多的产业个体、产业种群和产业集群,而且还必须保持上、中、下游产业链条的完整性,要有一定的企业密集度,要保持产业与环境之间的协调和适应性等[18]。从产业生态这一概念的基本内涵可知:产业生态具有结构性和适应性的典型特征,生产要素构成了微观层面上的个体企业,众多的个体企业之间的相互分工与协作构成了产业,从而具有了中观层面上的产业链,整个产业链在不同的环节与外部环境进行要素交换,保持产业链与整个外部环境的适应性。

从产业生态体系的结构性和适应性特征出发,四川页岩气产业生态体系的建设就必须满足以下条件:一是利益主体性。无论是从四川页岩气产业发展阶段、时代背景还是战略目标与路径选择来看,四川页岩气产业生态体系具有动态性,其构建过程是建立在比较优势基础上的,必须注重各个利益主体的相互协作和参与,充分发挥各自的比较优势,以增强整体利益网络主体的凝聚力,发挥各主体的互助性和利他性,促进网络成员的信息共享和长期合作,以实现经济可持续发展。二是环境适应性。四川页岩气产业发展既面临着宏观层面的一般的政治环境、经济环境、社会环境、技术环境、生态环境,也面临着中观层面的产业结构、相应产业、基础设施等具体的行业环境,必须满足宏观环境要求,受制于行业环境约束,必须与环境保持一致。基于价值网络理论,构建具有地域特色的页岩气产业生态体系,是贯彻落实《国家“十三五”能源规划》、《关于加快推进天然气利用的意见》等政策精神,推动四川页岩气产业可持续发展的重要举措,这是四川页岩气产业生态体系建设必须思考的问题。三是资源基础性。作为世界上最早开发天然气的地区,四川盆地是中国现代天然气工业的摇篮,同时也是中国最早形成完整、成熟天然气产业链的地区,长期引领全国天然气产业的发展[19]。在资源一定、技术可行的前提条件下,天然气使用规模、管道建设、管输及终端销售价格、特许经营权等与资源环境和生态环境的承载力问题直接关系到页岩气产业生态体系运行效率。由此可见,四川页岩气产业生态体系的建设必须将其自身所具有的内在属性纳入到其建设过程中。

在已有研究成果基础上,我们基于价值网络理论,从页岩气产业生态体系的独特性、复杂性、整体性、可持续性出发,构建出基于价值网络的四川页岩气产业生态体系的基本框架,旨在为四川省页岩气产业各个利益主体创建一个循环共生的生态环境、自然环境和人文环境,从而达到共创、共享、共赢的效果,实现四川页岩气产业生态体系构建的可持续发展(图 1)。

结合已有研究成果[20] [21],我们将保障四川页岩气产业生态体系实现循环共生的因素,区分为内部

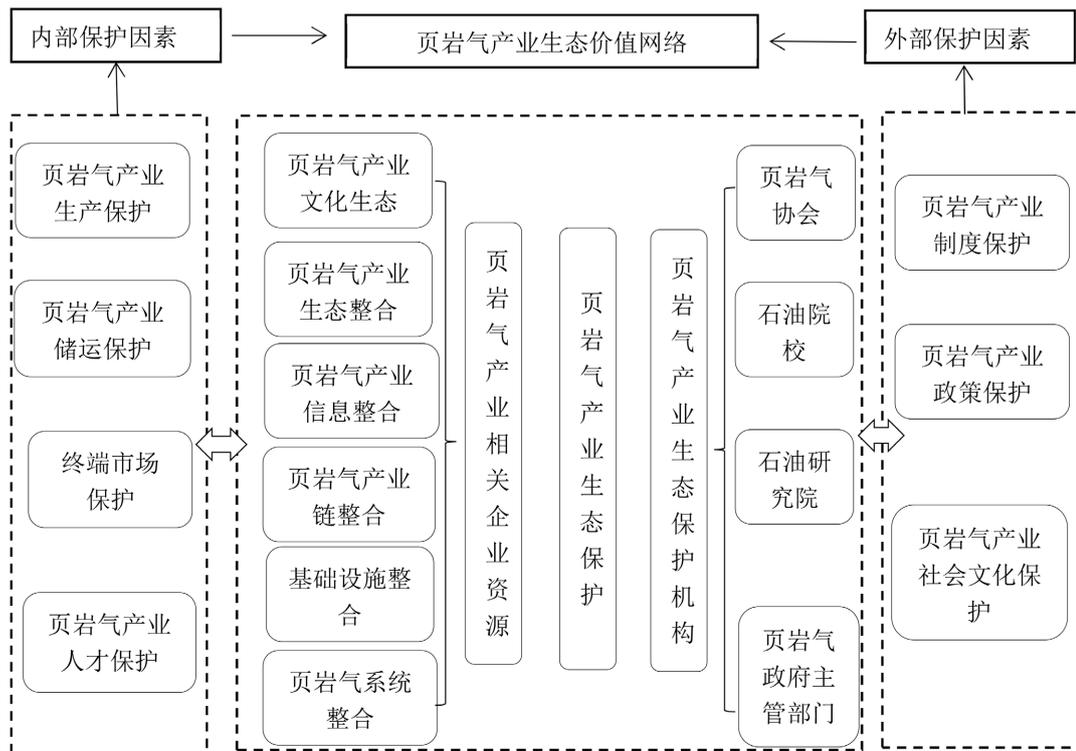


Figure 1. Sichuan shale gas industry ecosystem

图 1. 四川页岩气产业生态体系

保护因素和外部保护因素。总体上，内部保护因素主要包含页岩气产业生产保护、储运保护、终端市场保护、人才保护，内部保护因素强调的是生产要素的输入系统、高效转换系统和输出系统的运行，直接关系到系统的内部运行效率。外部保护因素主要包含天然气产业制度、政策、社会文化保护，强调的是制度、政策和社会文化的有利性，直接关系到企业从外部市场其获取资源、产品和服务提供的交易成本，直接关系到整个产业的盈利水平。两者之间的协调一致是整个页岩气产业生态体系高效运行的基础。

4. 四川页岩气产业生态体系构建的发展策略

四川盆地海相页岩气资源丰富，经过 10 余年的勘探开发，四川盆地及其周缘地区已经建成了 3 个国家页岩气示范区[22]。四川页岩气产业正处于一个发展关键时期，取得了技术、产量、规模化方面一系列的进步，但与此同时因缺乏系统性产业发展理念，页岩气产业生态体系建设进步不明显，内外部不和谐导致一系列的矛盾产生，极大的增加了页岩气产业整体社会成本，降低了页岩气产业的整体获利能力，制约着页岩气产业的高质量发展，为此，在形成四川页岩气产业生态体系的基本前提条件下，必须制定科学合理的发展策略。

一是搭建合理的网络治理结构，促进页岩气产业生态价值体系循环共生。页岩气产业生态体系建设效果决定于页岩气产业生态网络体系组成成员的权力配置和权利运行，必须做到分享资源、协同合作，涉及到页岩气产业生态体系建设的理念，是形成高效的网络化价值创造的基本治理框架的基础，需要在明确的价值主张、网络成员之间的能力和合作意愿基础上，在四川页岩气产业生态网络体系成员之间搭建起合理的网络治理结构。合理的网络治理结构和机制能够充分调动页岩气产业利益主体积极性，激励页岩气产业利益主体主动协调、改善和巩固与周边相连接主体的关系，从而减少价值创造过程中的摩擦和冲突，极大地降低社会交易成本。更进一步，四川页岩气产业链上的供应商、政府、民众等核心主体致力于页岩气产业价值网络的管理，通过发挥协调、监督和激励的作用，从而使其他成员组织不会采取损害页岩气产业网络利益的行为，构建和保持完整、和谐的价值体系，从而形成核心利益主体和其他利益主体共同发展良好局面。

二是弘扬生态文化，进一步优化页岩气产业生态化发展环境。树立页岩气产业生态观念，提高四川人民的环保意识和生态意识，是建设页岩气产业生态体系的关键。基于价值网络理论，结合四川省的能源消耗比例现状，可以发现，目前四川能源消耗比例严重不合理，大气污染较为严重，存在不足。因此，一方面，可以通过大力宣传页岩气对能源结构调整及大气污染治理的功效，强化四川人民的生态危机和环保意识，提高生态文明建设的公众参与程度。通过建立政府、媒体、社区、学校、企业与公众相结合的宣传机制，利用各种方式倡导绿色消费观，加深城乡居民对页岩气的了解，使其主动转变消费观念，践行绿色消费，节约资源，保护环境。另一方面，四川省政府可以根据四川页岩气产业发展实际，制定一些生态法规，激励企业和民众对页岩气等清洁能源的消费，对污染者实现付费制度和生产者责任延伸制度，推行生态标签制度，从而引导企业和民众进行低碳生产和生活，实现生态消费与生态生产的对接，形成生态生产的内生动力。

三是建立健全页岩气产业生态化发展的法律法规，为页岩气产业体系建设提供制度保障。四川页岩气产业生态体系建设是一项复杂的系统工程，既需要通过相应的法律法规为其提供政策支持和制度保障，也需要切实组织领导，协调处理好系统内部各利益群体的行动，可以有效增强页岩气产业生态体系建设的力量。首先，四川省政府可以通过完善当地配套的法规体系建设，在推动页岩气产业生态体系建设的同时，规范其建设内容和建设路径，提高页岩气产业生态建设的科学性与针对性，从而实现经济可持续性发展。其次，开展严格规范的执法活动。在四川省页岩气产业生态化发展的过程中，各级政府要以身作则，严格执行现行的法律法规。最后，四川省政府和相关部门也应成立相应的领导协调专项机构，定

期研究解决页岩气产业生态体系建设中出现的重大问题，为体系循环共生提供保障。

5. 结语

页岩气作为清洁能源代表，其产业生态体系建设对促进四川经济发展，能源结构优化调整和可持续发展起着重要作用，是长江上游生态屏障保护的基本前提和内在要求。四川省页岩气产业生态体系构建是实现四川页岩气产业的高质量发展的基础性工作，是四川清洁能源大省建设的工作重点，是增强四川国家战略保障能力的重要支撑。本文从价值网络视角对四川页岩气产业生态体系的构建进行研究，为四川页岩气产业高质量发展提供了科学合理的理论支持。通过对价值网络理论的梳理与四川页岩气产业目前的发展现状分析，我们初步构建起了四川页岩气产业生态体系，提出了搭建合理的网络治理结构，促进页岩气产业生态价值体系循环共生；加快建设观念形态的页岩气产业生态建设，弘扬生态文化，培育民众生态消费理念；建立健全页岩气产业生态化发展的法律法规，并加以贯彻落实，为页岩气产业体系建设提供制度和组织保障的发展策略。四川页岩气产业生态体系的建设是一项系统工程，既需要从价值链、价值网络的理论视角，将页岩气产业作为一个子系统纳入到整个组织生态系统中去思考其体系化建设的问题，也需要对产业生态体系内的构成要素之间的整合机制进行系统的研究。本文在页岩气产业生态体系的基本框架中提出了需要整合的内容，但对如何进行整合，整合过程中的机制没有进行进一步的深入讨论，是后续研究应该关注的问题。

参考文献

- [1] 袁增伟, 毕军. 产业生态学[M]. 北京: 科学出版社, 2009: 12.
- [2] Porter, M.E. (1985) *Competitive Advantage*. Free Press, New York.
- [3] 周焯, 程立茹. 跨国公司价值网络形成机理研究: 基于价值链理论的拓展[J]. 经济管理, 2004, 30(22): 12-17.
- [4] Simmie, J. and Sennett, J. (1999) *Innovative Clusters and Competitive Cities in the UK and Europe*. Working Paper, Oxford Brookes School of Planning, Oxford.
- [5] Allee, V. (2008) Value Network Analysis and Value Conversion of Tangible and Intangible Assets. *Journal of Intellectual Capital*, 9, 5-24. <https://doi.org/10.1108/14691930810845777>
- [6] 陈占夺, 齐丽云, 牟莉莉. 价值网络视角的复杂产品系统企业竞争优势研究——一个双案例的探索性研究[J]. 管理世界, 2013(10): 156-169.
- [7] 关涛, 李一军, 高晶. 面向价值网络的企业协同竞争博弈模型研究[J]. 管理学报, 2010, 7(2): 187-192.
- [8] 郑玉雯, 邵景峰. “双循环”格局下基于价值网络重构的中国纺织业转型升级路径[J]. 技术经济, 2023, 42(11): 161-117.
- [9] 魏龙, 蔡培民, 王磊. 价值链稳定性与制造业企业竞争力提升——基于专业化投入视角[J]. 国际贸易问题, 2022(9): 1-16.
- [10] 吴晓波, 姚明明, 吴朝晖, 吴东. 基于价值网络视角的商业模式分类研究: 以现代服务业为例[J]. 浙江大学学报(人文社会科学版), 2014, 44(2): 64-77.
- [11] 刘凯宁, 樊治平, 李永海, 戴相全. 基于价值链视角的企业商业模式选择方法[J]. 中国管理科学, 2017, 25(1): 170-180.
- [12] 刘明宇, 芮明杰. 价值网络重构、分工演进与产业结构优化[J]. 中国工业经济, 2012(5): 148-160.
- [13] 易开刚, 厉飞芹. 基于价值网络理论的旅游空间开发机理与模式研究——以浙江省特色小镇为例[J]. 商业经济与管理, 2017, 37(2): 80-87.
- [14] 赵文涛, 盛斌. 全球价值链与城市产业结构升级: 影响与机制[J]. 国际贸易问题, 2022(2): 54-69.
- [15] 王树祥, 张明玉, 郭琦. 价值网络演变与企业网络结构升级[J]. 中国工业经济, 2014(3): 93-106.
- [16] 冯立杰, 周荣荣, 王金凤. 颠覆式创新视阈下在位企业价值网络的演变路径[J]. 南开管理评论, 2022, 25(1): 124-136.
- [17] 罗胤晨, 李颖丽, 文传浩. 构建现代生态产业体系: 内涵厘定、逻辑框架与推进理路[J]. 南通大学学报(社会科学

版), 2021, 37(3): 130-140.

- [18] 蔡伟明, 郭玉坤, 牛菊芳. 西部区域产业生态理论及应用研究[M]. 北京: 中国农业出版社, 2007.
- [19] 马新华, 胡勇, 王富平. 四川盆地天然气产业一体化发展创新与成效[J]. 天然气工业, 2019, 39(7): 1-8.
- [20] 刁晓纯, 苏敬勤, 康宇航. 工业园区中产业生态网络构建的实证研究[J]. 研究与发展管理, 2009, 21(1): 37-44.
- [21] 吴玲敏, 曲进, 李寒旭. 我国区域体育旅游生态圈体系构建研究[J]. 北京体育大学学报, 2016, 39(7): 30-36, 44.
- [22] 何骁, 陈更生, 吴建发, 刘勇, 伍帅, 张鉴, 张小涛. 四川盆地南部地区深层页岩气勘探开发新进展与挑战[J]. 天然气工业, 2022, 42(8): 24-34.