

中国生态环境与经济协调发展研究的 可视化分析

吴 丹, 刘孟瑶

(北方工业大学 经济管理学院, 北京 100144)

摘要:以中国知网(CNKI)1992—2021 年关于生态环境和经济协调发展的 255 篇核心文献为研究对象,借助 CiteSpace 对该领域的研究现状、合作关系、研究热点及前沿、研究趋势进行可视化分析,系统梳理和探究中国生态环境与经济协调发展研究的热点前沿和发展趋势。研究发现:自 1992 年以来,生态环境与经济协调发展研究受到学术界关注,2004 年该研究领域的文献剧增,研究趋势受到协调发展政策的显著影响;虽然众多学者和研究机构开展了生态环境与经济协调发展研究,但研究机构多以独立开展为主,机构间的合作不够密集;该领域的研究方法、研究主题发展多元化,主要采用定量分析方法开展实证研究。未来该领域研究亟须在绿色发展、清洁能源和产业协同发展等方面不断深化和拓展。

关键词:生态环境;经济;协调发展;知识图谱;CiteSpace

中图分类号:F124.5 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2023)02-0033-07

生态环境与经济协调发展是可持续发展的重要内容之一。中国在 1989 年颁布的《中华人民共和国环境保护法》中明确规定:“国家采取有利于环境保护的经济、技术政策和措施使环境保护工作与经济建设和社会发展相协调”。生态环境与经济协调发展是实现可持续发展的关键,对促进国家经济高质量发展具有重要的现实意义。为此,收集中国社会科学引文索引(CSSCI)和北大核心数据库的 255 篇文献,通过可视化分析软件 CiteSpace 绘制知识图谱,并与相关文献结合起来,研究生态环境与经济协调发展领域当前的研究热点以及未来发展趋势。

1 研究方法 with 数据来源

CiteSpace 是在数据挖掘技术和信息可视化背景下发展的可视化软件,通过将文献之间的关系以科学知识图谱的方式展现出来。CiteSpace 软件主要从文献年度发文量、主要作者、主要发文机构、关键词和关键词聚类 5 个维度出发,生成共现网络、关键词和关键词时区图 etc 知识图谱,直观呈现生态环境与经济协调发展的研究热点和趋势。

研究数据来源于中国知网(CNKI)数据平台。

文献检索主题选用“生态环境”和“经济”为篇名词,“协调”为主题词检索文献。考虑到文献的有效性,选取来源期刊为北大核心、中文社会科学引文索引(CSSCI),共检索到核心期刊文献 255 篇。将文献以 Refworks 格式导出,运用 CiteSpace 对数据进行转化处理,用于绘制知识图谱。

2 文献计量分析

2.1 时间分布特征

通过研究文献发文量随着时间变化的波动趋势,可以帮助研究者了解该学科领域的研究进展和受关注程度。1992—2021 年 CSSCI 和北大核心期刊收录的中国生态环境与经济协调发展研究的文献发文量时间分布图,如图 1 所示。1992—2003 年,该领域研究文献数量较少,年均发文量以个位数呈现波动变化;2004—2013 年,随着国家政府部门和学术界对该领域研究的密切关注,文献增长速度明显,2014 年达到最高发文量 24 篇;2014—2021 年,该领域研究文献年均发文量为 20 篇左右,但文献数量有升有降,究其原因,是近几年低碳环保与绿色发展理念受到社会关注有关。

收稿日期:2022-08-22

基金项目:教育部人文社会科学研究青年基金项目(21YJCZH176);北方工业大学毓优人才项目(XN020035);北京市教委社科计划一般项目(SM201910009007)。

作者简介:吴丹(1986—),男,江西抚州人,北方工业大学经济管理学院,副教授,博士,研究方向为城市治理与资源环境管理。

灵等是近几年发文量较多的学者，主要研究构建京津冀地区生态环境与经济协调发展评价体系。

2.3 发文机构统计分析

运用 CiteSpace 绘制该领域研究的主要研究机

构知识图谱，观察各研究机构在该领域的文献产出情况，反映研究机构的科研实力，如图 3 所示。结果表明，各研究机构开展独立研究，机构之间未深入开展合作研究，尚未形成较为凝聚的研究力量。

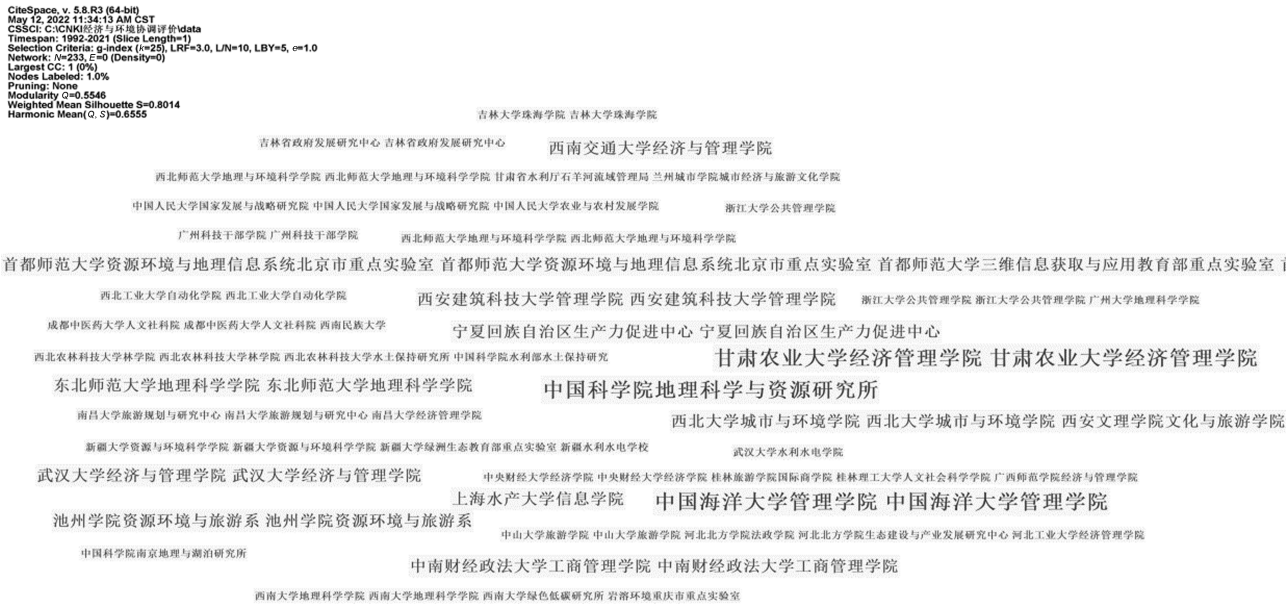


图 3 1992—2021 年中国生态环境与经济协调发展研究文献的发文机构图谱

同时，将发文量排名前 10 的研究机构进行统计分析(表 2)，共发文 23 篇，占总发文量的 9%。其中，中国海洋大学管理学院、甘肃农业大学经济管理学院和中国科学院地理科学与资源研究所的发文量较高，走在研究的前列。同时西北大学城市与环境学院与西安市城市规划设计研究院课题所机构存在合作关系。总体来看，虽然高校与研究机构之间开展了一定的合作研究，但整体的合作密度低，开展合作的机构数量较少。未来各高校和研究机构之间需要积极开展学术交流与资源共享，形成凝聚性的研究力量，推动该领域研究的可持续性发展。

表 2 1992—2021 年中国生态环境与经济协调发展研究发文量前 10 的机构

机构	发文量/篇
中国海洋大学管理学院	3
甘肃农业大学经济管理学院	3
中国科学院地理科学与资源研究所	3
上海水产大学信息学院	2
东北师范大学地理科学学院	2
西北大学城市与环境学院	2
西南交通大学经济与管理学院	2
池州学院资源环境与旅游系	2
中南财经政法大学工商管理学院	2
武汉大学经济与管理学院	2

3 研究热点分析

3.1 关键词共现网络

分析关键词共现网络图谱可帮助了解各概念词之间存在的潜在的联系。运用 CiteSpace 绘制检索文献的关键词共现知识图谱，如图 4 所示，共生成 261 个节点，631 条连线，网络密度为 0.018 6。1992—2021 年该领域研究的热点关键词为“协调发展、旅游经济、耦合协调、区域经济、农业经济、协调度、区域差异以及综合评价”等。根据关键词出现的频次大小进行排序，并选取出现频次大于 5 的关键词(表 3)。从出现的频次可以看出，生态环境与经济耦合协调度研究、生态环境影响下旅游经济与农业经济的发展研究、协调发展的综合评价研究备受关注。

3.2 关键词聚类分析

在关键词知识图谱的基础上，运用 CiteSpace 进行聚类分析，并得出关键词聚类图，如图 5 所示。其中聚类模块值 Q 为 0.554 6(大于 0.3)，平均轮廓值 S 为 0.801 4(大于 0.5)，即表示聚类合理且聚类结构显著。通过分析得出关键词聚类表(表 4)，其中聚类 #1~#6 的 S 值处于 0.725~0.993，均大于 0.7，聚类效果理想。

CiteSpace, v. 5.8.R3 (64-bit)
May 7, 2022 11:11:03 AM CST
CSSCI: C:\CNKI经济与环境协调评价\data
Timespan: 1992-2021 (Slice Length=3)
Selection Criteria: g-index (k=25), LRF=3.0, L/N=10, LBY=5, e=1.0
Network: N=261, E=631 (Density=0.0186)
Largest CC: 189 (72%)
Nodes Labeled: 1.0%
Pruning: None



图 4 1992—2021 年中国生态环境与经济协调发展研究关键词图谱

表 3 1992—2021 年中国生态环境与经济协调发展研究文献的高频关键词

序号	关键词	出现频次	年份	序号	关键词	出现频次	年份
1	生态环境	135	1995	11	经济增长	14	2007
2	协调发展	55	1993	12	耦合关系	8	2008
3	经济发展	33	1997	13	熵值法	7	2011
4	旅游经济	30	2006	14	协调	6	2009
5	耦合协调	29	2014	15	耦合	6	2005
6	协调度	20	2005	16	农业经济	6	2013
7	经济	19	1995	17	旅游	5	2011
8	耦合度	18	2008	18	旅游产业	5	2015
9	区域经济	17	2006	19	区域差异	5	2014
10	社会经济	15	2007	20	综合评价	5	2008

CiteSpace, v. 5.8.R3 (64-bit)
May 12, 2022 10:22:11 AM CST
CSSCI: C:\CNKI经济与环境协调评价\data
Timespan: 1992-2021 (Slice Length=3)
Selection Criteria: g-index (k=25), LRF=3.0, L/N=10, LBY=5, e=1.0
Network: N=261, E=631 (Density=0.0186)
Largest CC: 189 (72%)
Nodes Labeled: 1.0%
Pruning: None
Modularity Q=0.5546
Weighted Mean Silhouette S=0.8014
Harmonic Mean(Q, S)=0.6555

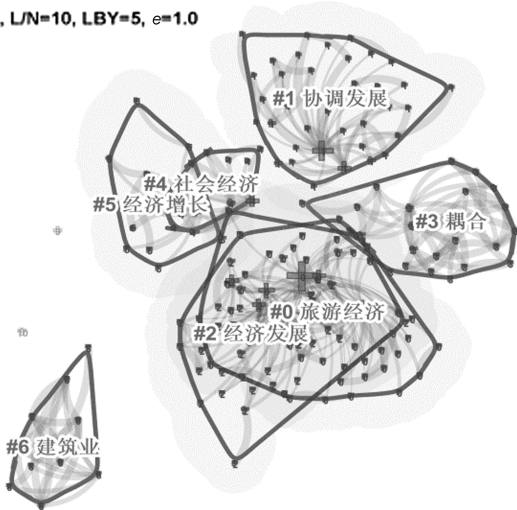


图 5 1992—2021 年中国生态环境与经济协调发展研究关键词聚类图谱

表 4 关键词聚类表

聚类	数量	S 值	平均年份	关键词
# 0	51	0.617	2014	旅游经济、耦合协调、区域经济、生态环境、协调度
# 1	36	0.886	2008	协调发展、经济、土地利用效益、旅游经济、耦合协调
# 2	34	0.725	2013	经济发展、耦合度、熵值法、农业经济、协调度
# 3	24	0.911	2011	耦合、协调、生态、机理、方法测度
# 4	12	0.883	2011	社会经济、水资源、厦门市、协调发展评价、优化
# 5	11	0.931	2014	经济增长、环境污染、博弈、环境库兹涅茨曲线、效率
# 6	10	0.993	1997	建筑业、产业化、加工业、产业链、可再生资源

结合检索文献中的高频关键词和聚类图谱,分析发现中国生态环境与经济协调发展研究的热点集中在生态环境与经济协调发展的耦合协调、方法测度、协调发展评价、生态效益与经济效益等方面。

1)生态环境与经济协调发展的耦合协调研究。学者们通过大量的研究证实了生态环境与经济发展之间相互影响、存在互为共生的耦合关系。研究主要从生态环境与经济发展相互影响作用机制开展定性研究;以及评价指标体系构建、耦合协调关系研究方法开展定量研究。其中研究对象多聚焦于经济发展较快的沿海地区或和城市化水平高的城市群。唐晓灵等^[2]通过实证研究陕西省 2008—2018 年生态环境与经济发展耦合协调水平,并探讨了耦合协调发展的主要影响因素。吴艳霞等^[3]采用耦合协调模型探讨了黄河流域省区的生态环境与经济协调发展的耦合协调态势和驱动因素。孙亚敏等^[4]在遵守科学性、完整性和层级性的基础上,构建生态环境与经济协调发展的评价指标体系,采用耦合协调度模型研究安徽省 2010—2019 年不同区域的生态环境与经济的耦合协调度。通过对生态系统与经济系统的耦合协调的研究,促进环境经济协调可持续发展。

2)生态环境与经济协调发展的方法测度与协调发展评价。当前中国生态环境与经济耦合协调的测度方法主要包括指数加成及计量分析法、变异系数和弹性系数法、模糊与灰色理论法、系统演化与系统动力方法、数据包络分析法、结构方程模型法等^[5]。段长桂等^[6]采用层次分析法、熵值法与基于离差平方和的组合赋权法,确定南京市经济与生态环境评价指标体系的各指标分配权重,并运用耦合协调度模型评价了南京市生态环境与经济发展之

间耦合协调发展程度。张珍珍等^[7]构建了经济-旅游-生态环境耦合发展评价指标体系,采用变异系数法和熵值法分别对指标进行权重计算,并选取平均值作为最终权重。丁磊等^[8]构建了经济与生态环境耦合协调发展评价指标体系,并运用熵权法确定各指标的权重,再结合数据实证分析耦合协调度。

3)生态环境与经济协调发展中生态服务型经济的研究。生态服务型经济是在解决中国深度贫困地区贫困人口脱贫、并平衡生态环境与经济协调发展的时代背景下发展起来的,为实现生态环境保护与脱贫致富双赢提供了新思路和新方案。目前生态服务型经济的研究多从背景、理论依据方面开展定性研究,缺乏运行机制理论的探索讨论。冯晓龙等^[9]阐述了生态服务型经济的运行机制,并运用青海省三江源自然保护区的调查数据进行实证研究。

4 研究演化路径分析

运用 CiteSpace 绘制检索文献的关键词时区视图,反映中国生态环境与经济协调发展研究随着时间变化的演化路径和发展趋势^[10],如图 6 所示。

根据图 6 进行文献梳理可知,1992—2021 年,国生态环境与经济协调发展研究大致经历了 4 个阶段:

1)萌芽期(1992—2003 年)。此阶段学者对生态环境与经济协调发展研究的文献较少,代表性关键词有“生态环境”“经济发展”“协调发展”“建筑业”“产业化”“产业链”“高新技术加工业”等。此阶段的社会经济处于高速发展时期,随着工业总产值的翻番,各种资源能源的消耗也逐年增加,生态破坏与工业污染也愈加严重。陈予群^[11]探讨了上海城市经济建设与生态环境协调发展模式,提出通过调整产业结构来降低污染同时不降低经济建设速度。

2)成长期(2004—2013 年)。此阶段的研究热点关键词是“协调度”“旅游经济”“耦合度”“经济增长”“熵值法”“综合评价”,高频关键词之间有着密集的连线。这一阶段研究是基于旅游经济快速发展与生态环境建设密不可分的背景下,通过构建生态环境与城市经济协调发展评价指标体系,采用灰色理论、熵值法、因子分析等方法,对沿海城市和城市化水平高的地区定量测度生态系统与经济系统的协调度。王辉等^[12]在考虑沿海城市的主要生态环境因素影响的基础上选取评价指标,收集大连的指标数据对生态环境与旅游经济协调发展度做出定量评判。此外,主要采用时间序列或省际面板数

析结果显示,该领域研究主要集中在综合评价指标体系构建、耦合协调度测量、测量方法等方面。④从研究趋势来看,“生态效益”“经济效益”“清洁能源”等关键词在该领域的研究备受关注,未来该领域研究在该方向不断拓展和深化。通过系统梳理中国生态环境与经济协调发展研究的演进历程和发展趋势,可为未来该领域的理论研究与实践提供一定的借鉴和参考,进一步推动学术界深化中国生态环境与经济协调发展研究。

参考文献

- [1] 李先跃. 中国文化产业与旅游产业融合研究进展及趋势: 基于 CiteSpace 计量分析[J]. 经济地理, 2019, 39(12): 212-220, 229.
- [2] 唐晓灵, 冯艳蓉, 杜莉. 陕西省经济发展与生态环境耦合协调发展研究[J]. 环境污染与防治, 2021, 43(4): 516-520, 526.
- [3] 吴艳霞, 陈步宇, 张磊. 黄河流域社会经济与生态环境耦合协调态势及动力因素[J]. 水土保持通报, 2021, 41(2): 240-249.
- [4] 孙亚敏, 张付海, 王欢, 等. 基于耦合模型的安徽经济与环境协调发展分析[J]. 中国环境监测, 2021, 37(6): 74-81.
- [5] 杨玉珍. 我国生态、环境、经济系统耦合协调度方法综述[J]. 科技管理研究, 2013, 33(4): 236-239.
- [6] 段长桂, 董增川, 管西柯, 等. 南京市经济发展与生态环境耦合协调关系研究[J]. 水力发电, 2017, 43(9): 5-9.
- [7] 张珍珍, 曹月娥, 赵珮珮, 等. 昌吉回族自治州经济-旅游-生态环境耦合协调发展初探[J]. 西北师范大学学报(自然科学版), 2020, 56(3): 95-101, 126.
- [8] 丁磊, 吕剑平. 基于熵权法测度甘肃省农业经济和农业生态的耦合性[J]. 中国农机化学报, 2021, 42(3): 151-158.
- [9] 冯晓龙, 刘明月, 张崇尚, 等. 深度贫困地区经济发展与生态环境治理如何协调: 来自社区生态服务型经济的实践证据[J]. 农业经济问题, 2019(12): 4-14.
- [10] WU Y N, WANG H J, WANG Z X, et al. Knowledge mapping analysis of rural landscape using CiteSpace[J]. Sustainability, 2019, 12(1): 1-17.
- [11] 陈予群. 上海城市经济建设与生态环境协调发展模式[J]. 上海社会科学院学术季刊, 1993(2): 33-41.
- [12] 王辉, 姜斌. 沿海城市生态环境与旅游经济协调发展定量研究[J]. 干旱区资源与环境, 2006(5): 115-119.
- [13] 张翔. 西宁市生态环境与社会经济协调发展分析[J]. 兰州大学学报(社会科学版), 2013, 41(4): 131-139.
- [14] 李洪英, 胡求光, 胡彬彬. 浙江省海洋经济与生态环境的协调发展研究: 基于低碳经济的视角[J]. 华东经济管理, 2011, 25(6): 11-14.
- [15] 滕海洋, 于金方. 山东省经济与生态环境协调发展评价研究[J]. 资源开发与市场, 2008(12): 1085-1086, 1148.
- [16] 李琳, 王搏, 徐洁. 我国经济与生态环境协调发展的地区差异研究: 基于综合评价方法[J]. 科技管理研究, 2014, 34(10): 38-41.
- [17] 杨建林, 黄清子. 生态城市建设目标下的产业发展评价研究[J]. 湖南社会科学, 2015(4): 137-142.
- [18] 刘德光, 屈小爽. 中国旅游经济与生态环境协调发展度测算及区域差异分析[J]. 广东财经大学学报, 2016, 31(4): 89-96, 105.
- [19] 汤姿, 石长波, 张娜. 黑龙江省旅游经济与生态环境时空耦合研究: 基于“坚持人与自然和谐共生”的视角[J]. 商业研究, 2018(1): 1-9.
- [20] 关伟, 金一. 中国能源利用、经济增长演进对生态环境的脉冲响应[J]. 经济地理, 2020, 40(2): 31-40.
- [21] 任保平, 杜宇翔. 黄河流域经济增长-产业发展-生态环境的耦合协同关系[J]. 中国人口·资源与环境, 2021, 31(2): 119-129.

Visual Analysis of the Research on the Coordinated Development of Ecological Environment and Economy in China

WU Dan, LIU Mengyao

(School of Economic and Management, North China University of Technology, Beijing 100144, China)

Abstract: Taking the 255 core documents on the coordinated development of ecological environment and economy of CNKI from 1992 to 2021 as the research object, with the help of CiteSpace, a visual analysis of the research status, cooperative relations, research hotspots and frontiers, and research trends in this field is conducted, and the hot frontiers and development trends of the research on the coordinated development of ecological environment and economy in China are systematically combed and explored. It is found that since the research on the coordinated development of ecological environment and economy received academic attention in 1992, the literature in this research field has increased sharply in 2004, and the research trend has been significantly affected by the coordinated development policy. Although many scholars and research institutions have carried out research on the coordinated development of ecological environment and economy, most of the research institutions are carried out independently, and the cooperation between institutions is not intense enough; The research methods and topics in this field are diversified, and quantitative analysis methods are mainly used to carry out empirical research. In the future, research in this field will need to be deepened and expanded in green development, clean energy and industrial coordinated development.

Keywords: ecological environment; economics; coordinated development; knowledge graphs; CiteSpace