

基于文献计量分析的国土空间景观格局与生态风险交叉研究分析

许大为, 宁钰杭, 陈 鹏

(东北林业大学园林学院, 哈尔滨 150040)

摘要:研究目的: 国土空间的景观格局与生态风险的交叉研究日趋紧密, 并逐渐成为风景园林所关注的前沿领域。通过 CiteSpace、HistCite、VOSviewer 文献分析软件, 对该领域在 WOS 和 CNKI 的中英文文献开展文献计量和知识图谱分析, 梳理了该领域的发展概况和研究方向, 提出未来发展的展望。研究方法: 文献计量分析法。研究结果: (1) 英文文献发文数量高于中文文献, 两者整体呈现增长趋势。(2) 作者与机构合作网络分析中, 英文文献机构合作网络联系程度高于中文文献, 中文文献作者合作网络联系程度高于英文文献。(3) 研究方向上, 英文文献主要集中于生态风险指数、多种空间分析方法、生态风险评估模型三大研究方向, 逐渐转变为通过构建景观生态风险指数模型、Markov - Future 土地利用模拟复合模型、地理加权回归(GWR)模型的方式进行分析。国内研究主要集中于景观格局与生态风险, 以及景观生态风险分析, 并结合土地利用变化与情景模拟模型拓展时空分析范围, 利用最小累计阻力模型、ca - markov 模型等进行分析。

关键词: 风景园林; 景观格局; 生态风险; 文献计量分析

中图分类号: F301.21

文献标志码: A

文章编号: 1672 - 2736(2024)01 - 0030 - 8

0 引言

当前城市化的快速发展和人类活动的不断增强使得景观格局处于持续的动态变化之中, 人类活动对于土地利用的影响越来越大, 导致城市土地利用与景观格局发生剧烈变化, 进一步加重了城市生态风险^[1]。局域景观由连续完整的整体转变为破碎、异质的斑块, 进而影响整个地区的景观生态安全^[2]。习近平总书记多次强调“绿水青山就是金山银山”, 是对国土空间保护开发必须坚持生态文明价值观的重要指示。党的二十大报告深刻阐述了将人与自然和谐共生视为中国式现代化的本质要求, 强调“中国式现代化是人与自然和谐共生的现代化”^[3]。2020年8月, 《市级国土空间总体规划编制指南(试行)》也强调对规划实施和灾害风险评估的重视, 并将开展风险评估视为市级国土空间规划的“基础工作”^[4]。2021年新修订的《土地管理法实施条例》出台, 条例中强调国土空间规划应当

统筹布局各类功能空间, 进而促进高质量、高品质和可持续发展目标的实现, 提高我国国土空间开发保护的质量和效率。因此, 开展景观格局与生态风险的分析, 对国土资源的可持续利用和管理具有重要意义^[5]。

目前, 国内外在景观格局与生态风险的交叉领域已形成较为系统的理论体系, 并取得丰富的研究成果。然而由于研究涉及范围广, 研究方向存在较大差异, 加上文献系统的复杂性, 使得文献中的关键信息无法被充分获取, 难以实现文献的量化分析、研究热点的提取和发展趋势的预测^[6]。文献计量学以文献和作者等为研究对象, 采用数学和统计学手段, 研究学科领域分布规律和结构关系, 是探讨科学技术结构、特征和规律, 定量分析知识载体的交叉学科^[7]。它通过定量与定性相结合, 归纳学科领域的研究成果, 形成全面系统的分析体系, 把握研究的前沿热点、演化脉络和发展动向, 广泛应用于地理、环境等多学科领域^[8]。当前文献计量学在景观格局

与生态风险交叉领域的应用较少,相关前沿热点和发展趋势有待进一步梳理,本研究基于知识图谱,对中国知网和 Web of Science 平台的文献进行可视化计量分析,厘清国内外景观格局和生态风险交叉领域的研究进展,透视其发展趋势,为景观格局和生态风险演化和发展的基础研究提供参考。

1 研究背景

1.1 景观格局概念的发展

景观格局是指景观的空间结构特征,包括景观单元的类型、数量、分布和配置等,是研究生态系统和地理空间演化的重要方法和景观生态学的主要研究内容之一,可以对不同形状、大小和属性的景观要素在空间上的组合以及分布规律进行研究,反映景观空间异质性的综合表现^[9]。1939年,德国地理学家 Carl Troll 首次将景观生态学作为一门跨越多个领域的综合性学科,它旨在探讨景观的形成机制、发展趋势和变化规律,从而推进了关注景观格局的研究。近几十年来,国内的景观生态学理论和实践取得了长足的发展,国外学者对景观格局的研究最早可追溯到 Forman 等对美国新泽西州滨海平原松栎林景观格局的研究。相较于国外,国内随着上世纪八十年代初林超、肖笃宁等学者将国外景观生态学概念与方法引进国内后,对沈阳西郊景观格局进行的分析与研究正式拉开了国内景观格局研究序幕,引起了众多学者的关注,并逐渐形成具有地域特色的研究体系^[10]。随着生态系统思想的广泛传播以及全球性生态问题的日益凸显,在过去几十年的研究中,景观格局的变化与演变一直是景观生态学的热点研究方向。

1.2 景观格局与生态风险结合成为研究热点

随着人类社会的不断发展,全球大部分地区的自然生态系统正在面临着日益增长的压力和威胁,这也带来了许多生态风险,因此,科学有效地管理这些风险^[11]是实现人与自然和谐共存的关键。作为当今全球生态系统的重要组成部分,

生态风险评估受到了国内外学者的广泛关注,它不仅是国土空间生态建设、环境修复以及其他相关决策制定的基础,而且也是宏观生态学研究的重要课题^[12]。

近年来,全球环境的变化使得地理学和生态学之间的交叉融合日益受到重视,景观生态学则把地理学的空间差异性和生态学的复杂性有机地结合起来,形成一个完整的系统,以更好地解决当前的问题。随着生态风险评估技术的飞速进步,评估范围已经从单一的生态系统扩展至景观和区域,并且涵盖了多种生态系统的空间组合^[11]。因此,伴随着景观生态学概念在多学科领域的广泛应用,景观格局与生态风险的交叉研究应运而生。尽管近年来景观格局与生态风险的研究受到越来越多的关注,但是对它们的系统梳理仍然相对匮乏。因此,本文旨在通过中英文文献检索数据的分析,以及绘制科学知识图谱的方式,分析这一领域的内在知识结构、发展历程及研究动态。通过综合运用中英文文献分析方法,深入探讨中外研究的共性与不同之处,以期为我国景观格局及生态风险评估研究的可持续发展提供有力的指导。

2 数据来源与研究方法

2.1 数据来源

为了确保文献检索的准确性和可靠性,英文文献数据来源于 WOS (Web of ScienceTM Core Collection 核心合集数据库),以主题 = (“landscape pattern” AND “ecological risk”) 检索,去除新闻、通讯等非论文条目,共得到 1199 篇文献数据。中文文献数据来源于中国知网 (CNKI),以主题 = “景观格局” and 主题 = “生态风险” and (精确匹配) 检索,并限定全部期刊,不限制时间,去除新闻、通讯等非论文条目,共得到 774 篇文献信息。

2.2 研究方法

“知识图谱”指的是通过观察或分析特定领域的信息,将其转化成“图”或“谱”的形式^[13]。

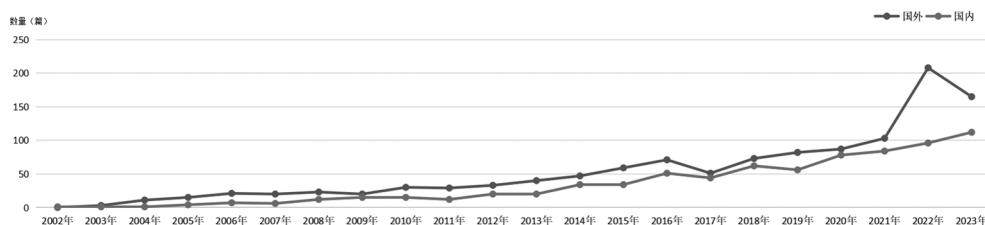


图 1 国内外发文量分析

目前还没有一种权威软件可以对知识图谱进行完整绘制。CiteSpace 可以支持英文(WOS)、中文(CNKI、CSSCI)数据库信息和多种分析功能,并在施引文献的作者、机构的合作图谱及共现关键词图谱及共现突现图谱方面有优势。VOSviewer 软件能清晰表现中英文文献的共现词聚类 and 热词密度,以及被引文献的共引图谱,HistCite 软件则长于英文文献的时序分析,本文利用这 3 种软件的优势,更加全面地对相关文献进行较为综合的分析^[14]。

3 文献发展概况

3.1 发文数量分析

根据中国知网及 Web of Science 的数据分析,对景观格局与生态风险从 2002 - 2023 年的文献进行文献统计,得到图 1。可以发现,国内外对于景观格局与生态风险的研究正处于一个不断扩大的阶段,国外发文量在整体上多于国内。在 2007 年前,国内外本领域的发表论文数量较少,该领域的研究成果不足;从 2007 年至 2013 年,国内外相关文献的发文量都出现缓慢递增的情况,说明部分学者开始关注这个领域,并取得了一些进展;2013 年至 2023 年,国内研究成果呈快速递增趋势,国外发文量在 2017 年呈现下降趋势,但 2017 年后呈现递增趋势,并在 2022 年快速增长,2023 年虽然发文数量出现了减少,但整体发文量依旧高于国内,进一步表明自 2013 年以来,在此领域的研究取得了长足的进展,研究成果快速积累,这也与当前面临的环境和人类居住环境质量问题有密切关系。景观格局与生态风险发文数量变化的趋势显示,景

观格局与生态风险研究总体趋势呈递增趋势,国外相关研究的文献数量与国内相比较多。

3.2 研究主体

通过 CiteSpace 对机构与作者的分析,发现英文文献中的机构的学术联系较中文文献更紧密,中文文献中的作者的学术联系较英文文献更紧密。机构合作方面,英文文献(图 2):加州大学系统、发展研究所(IRD)、美国内政部、美国农业部、国家科学研究中心、美国森林服务、牛津大学、佛罗里达州立大学系统、高级科学研究委员会、美国地质调查局中介中心性较高,表明这 10 所学校和研究所等在机构合作中起到了重要作用。而中国科学院是重要的对接研究机构。中文文献(图 3):形成了以兰州大学、北京林业大学、中国地质大学(北京)为核心的主要合作网络,以及以山东科学院大学、内蒙古师范大学地理科学学院、宁波大学学报编辑部为辅的三个次要合作网络。整体上看中文机构的合作网络也较为紧密,但与英文机构相比合作有待加强。

作者合作网络方面(图 4),英文文献的网络化、组团化特征并未表现得十分明显,其中以 Parmenter, AW、Delattre, P、Brososke KD、Eagles-smith, Collin A、Mccarthy, CW 构成为核心的合作网络组团,但组图彼此间较为离散,相互之间的关联性也比较低。中文文献作者网络合作方面(图 5)与英文文献相比网络组团彼此联系程度较高,以刘焱序、李加林、彭建为主的网络组团间联系程度较高,以王兵、王伯铎为主的网络组团联系程度也较紧密,其余部分作者间也存在多个离散的小组团。



图2 英文研究文献所属机构合作网络



图3 中文研究文献所属机构合作网络

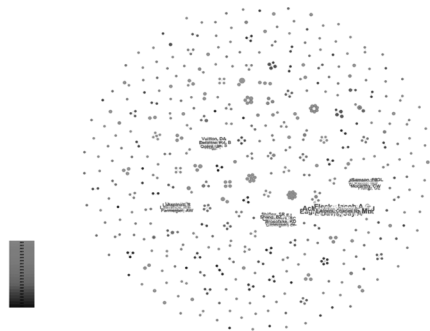


图4 英文研究文献作者合作网络

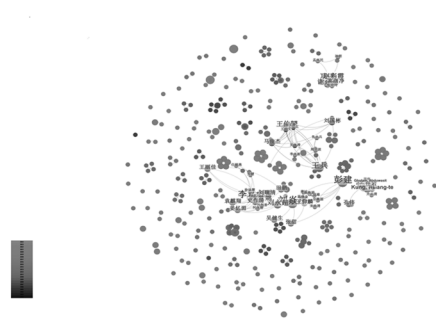


图5 中文研究文献作者合作网络

3.3 重要文献

3.3.1 共被引文献

共被引文献反映了已有研究的被关注程度(图6)。英文文献中共被引频次最高的5篇文献聚焦于探讨目前在空间数据方面取得的进展,以及空间数据处理和空间数据统计分析可能产生的结果^[15],并对城市中道路网络扩张对城市景观生态风险的影响进行分析^[16]。景观生态风险在时间和空间上的累积影响,可以反映城市化扩张对区域景观维度的影响^[17]。并借助土地利用变化对区域生态风险脆弱区进行分析和评价^[18]。还对动物物种保护具有特别重要作用的自然保护区的生态风险进行了评估^[19]。

3.3.2 时序节点文献

利用 HistCite 软件,选取前 30 篇英文高被引文献,对直接引用时间序列的网络关系进行分析(图7)得出,A 与 B 是高被引始祖文献。前者采用 ArcGIS 缓冲、空间比较和情景分析等方法阐明了流域道路对景观的影响^[20],后者则基于生态风险评估框架的贝叶斯网络模型,对俄勒冈州东北部森林景观中的野火、放牧、森林管理活动和昆虫爆发等因素对栖息地和资源的潜在影响进行了评估^[21]。这 2 篇文献明晰了生态风险在环境中的作用以及对景观格局的干预作用,为生态风险与景观格局的交叉研究奠定基础。后续研究演化出了 3 个重要的研究方向:1)生态风险指数,C 采用景观扰动指数与景观破碎化指数

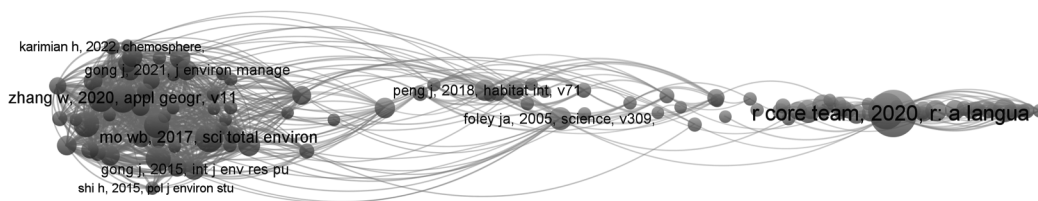


图6 英文研究文献共被引文献分析

5 文献分析研究总结

5.1 国外研究评述

景观格局与生态风险研究的英文文献中,发文章量相较于国内数量较高,增长趋势呈现部分波动,但整体稳定增长的趋势。国外作者网络联系紧密度不够,但机构合作网络中形成以高校和校外机构结合的紧密联系。国外研究由生态风险指数、多种空间分析方法的应用、生态风险评估模型三大研究方向探索景观格局与生态风险的变化,逐渐转变为通过构建景观生态风险指数模型、Markov - Future 土地利用模拟复合模型、地理加权回归(GWR)模型的方式进行分析,分析方法更加全面。

5.2 国内研究评述

通过对国内文献进行分析,在景观格局与生态风险研究的中文文献中,发文章量呈现稳定增长的趋势,两者的交叉研究愈加受到重视。其研究的作者与机构合作网络中,作者网络联系比国外较紧密,但也存在部分分散组团的情况。机构合作网络以兰州大学、北京林业大学、中国地质大学(北京)为核心,合作对象以高校居多。国内研究主要集中于景观格局与生态风险,以及景观生态风险分析,并结合土地利用变化与情景模拟模型拓展时空分析范围,利用最小累计阻力模型、ca - markov 模型进行分析。部分研究文献中也进一步结合生态网络、生态系统服务、生态服务价值对景观格局与生态风险研究进行进一步深入。

6 展望

迄今,景观格局与生态风险交叉研究的理论框架,模型方法已有相当丰富的研究成果,综合前文的分析结果,认为未来的研究应关注以下几方面:

1) 利用环境大数据, GIS、RS 等工具构建模拟模型。结合现有静态数据预测未来景观格局与生态风险时空变化。通过评价、模拟、预测将

极大提高环境管理和决策水平。同时有助于为后续的国土空间土地资源利用提供参考。

2) 不同尺度下的景观格局与生态风险研究,可以在研究的基础上进一步结合生态系统服务满足不同群体的需求。结合研究区域内不同尺度下的分析结果,可进一步促进区域发展,优化国土空间的景观格局,降低区域生态风险。

3) 构建城市景观生态风险评价模型。伴随城市化进程的加快,带来的潜在生态风险成为制约可持续发展的关键因素,对城市生态风险研究的需求逐渐增强。城市是社会 - 自然 - 经济复合的生态系统。由于风险来源、影响因素以及空间异质性等复杂特点使得城市生态系统影响因子多样且复杂,构建适用的城市生态风险评价框架和模型方法将是未来的研究热点。

参考文献(References):

- [1] 吕凤涛,常梦雅,苏雪云等. 城市化背景下粤港澳大湾区景观格局演变及生态风险评价[J]. 测绘标准化,2021,37(04):14-22.
- [2] 余珮珩,冯明雪,刘斌等. 顾及生态安全格局的流域生态保护红线划定及管控研究——以云南杞麓湖流域为例[J]. 湖泊科学,2020,32(01):89-99.
- [3] 耿步健. 人与自然和谐共生的现代化:习近平生态文明思想的核心与特色[J]. 探索,2023,(01):14-25. DOI:10.16501/j.cnki.50-1019/d.2023.01.001.
- [4] 翟端强,卓健,徐奔. 市县级国土空间生态风险评估方法优化研究[J]. 规划师,2023,39(02):53-60.
- [5] 顾朝林,曹根榕. 论新时代国土空间规划技术创新[J]. 北京规划建设,2019,(04):64-70.
- [6] 祝薇,向雪琴,侯丽朋等. 基于 Citespace 软件的生态风险知识图谱分析[J]. 生态学报,2018,38(12):4504-4515.
- [7] AZAM A, AHMED A, WANG H, et al. Knowledge-Structure and Research Progress in Wind Power Generation (WPG) from 2005 to 2020 Using CiteSpace Based Scientometric Analysis [J]. Journal of Cleaner Production, 2021, 295:126496.
- [8] 秦晓楠,卢小丽,武春友. 国内生态安全研究知识

- 图谱——基于 Citespace 的计量分析[J]. 生态学报, 2014, 34(13): 3693-3703.
- [9] 蔡青. 基于景观生态学的城市空间格局演变规律分析与生态安全格局构建[D]. 湖南大学, 2012.
- [10] 肖笃宁, 赵羿, 孙中伟等. 沈阳西郊景观格局变化的研究[J]. 应用生态学报, 1990, (01): 75-84.
- [11] 彭建, 党威雄, 刘焱序等. 景观生态风险评价研究进展与展望[J]. 地理学报, 2015, 70(04): 664-677.
- [12] Yang Wenrui, Wang Rusong, Huang Jinlou, et al. Ecological risk assessment and its research progress [J]. Chinese Journal of Applied Ecology, 2007, 18(8): 1869-1876.
- [13] 陈悦, 陈超美, 刘则渊等. CiteSpace 知识图谱的方法论功能[J]. 科学学研究, 2015, 33(02): 242-253. DOI: 10.16192/j.cnki.1003-2053.2015.02.009.
- [14] 周晓分, 黄国彬, 白雅楠. 科学计量可视化软件的对比与数据预处理研究[J]. 图书情报工作, 2013, 57(23): 64-72.
- [15] BIVAND R S. Progress in the R ecosystem for representing and handling spatial data [J]. Journal of Geographical Systems, 2021, 23(4): 515-46.
- [16] MO W, WANG Y, ZHANG Y, et al. Impacts of road network expansion on landscape ecological risk in a megacity, China: A case study of Beijing [J]. Science of the Total Environment, 2017, 574: 1000-11.
- [17] ZHANG W, CHANG W J, ZHU Z C, et al. Landscape ecological risk assessment of Chinese coastal cities based on land use change [J]. Applied Geography, 2020, 117.
- [18] JIN X, JIN Y, MAO X. Ecological risk assessment of cities on the Tibetan Plateau based on land use/land cover changes - Case study of Delingha City [J]. Ecological Indicators, 2019, 101: 185-91.
- [19] WANG H, LIU X, ZHAO C, et al. Spatial-temporal pattern analysis of landscape ecological risk assessment based on land use/land cover change in Baishuijiang National nature reserve in Gansu Province, China [J]. Ecological Indicators, 2021, 124.
- [20] LIU S L, CUI B S, DONG S K, et al. Evaluating the influence of road networks on landscape and regional ecological risk - A case study in Lancang River Valley of Southwest China [J]. Ecological Engineering, 2008, 34(2): 91-9.
- [21] AYRE K K, LANDIS W G. A Bayesian Approach to Landscape Ecological Risk Assessment Applied to the Upper Grande Ronde Watershed, Oregon [J]. Human and Ecological Risk Assessment, 2012, 18(5): 946-70.
- [22] XIE H, WANG P, HUANG H. Ecological Risk Assessment of Land Use Change in the Poyang Lake Eco-economic Zone, China [J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2013, 10(1): 328-46.
- [23] CUI L, ZHAO Y, LIU J, et al. Landscape ecological risk assessment in Qinling Mountain [J]. Geological Journal, 2018, 53: 342-51.
- [24] XIE H, WEN J, CHEN Q, et al. Evaluating the landscape ecological risk based on GIS: A case study in the Poyang Lake region of China [J]. Land Degradation & Development, 2021, 32(9): 2762-74.
- [25] XU Q, GUO P, JIN M, et al. Multi-scenario landscape ecological risk assessment based on Markov-FLUS composite model [J]. Geomatics Natural Hazards & Risk, 2021, 12(1): 1448-65.
- [26] MANN D, ANEES M M, RANKAVAT S, et al. Spatio-temporal variations in landscape ecological risk related to road network in the Central Himalaya [J]. Human and Ecological Risk Assessment, 2021, 27(2): 289-306.

作者简介:

第一作者: 许大为, 1962 年生, 男, 辽宁昌图人, 博士, 教授, 东北林业大学, 主要研究方向为风景园林规划与设计、景观生态规划与生态修复, E-mail: xdw_ysm@126.com

通讯作者: 陈鹏, 1989 年生, 男, 黑龙江鹤岗人, 硕士, 东北林业大学, 助理实验师, 主要研究方向为园林植物资源应用, 数字景观及技术, E-mail: 63411188@qq.com

Landscape Pattern and Ecological Risk of National Land Space based on Bibliometric Analysis

XU Dawei, NING Yuhang, CHEN Peng

(College of Landscape Architecture, Northeast Forestry University, Harbin 150040, China)

Abstract: The cross research between the landscape pattern and ecological risks of national land space is becoming increasingly close and gradually becoming a frontier area of concern for the landscape architecture. Using CiteSpace, HistCite, and VOSviewer literature analysis software, bibliometric and knowledge graph analysis are conducted on the Chinese and English literature in WOS and CNKI in this field. Combined with bibliometric analysis method, the development overview and research direction of this field are summarized, and future development prospects are proposed. The analysis results show that the number of publications in English literature is higher than that in Chinese literature, and both types of literature show an overall growing trend; for the analysis of the cooperation network between the authors and institutions, the degree of cooperation network connection between English literature institutions is higher than that of Chinese literature institutions, and the degree of cooperation network connection between Chinese literature authors is higher than that between English literature. In terms of research direction, foreign research mainly focuses on three major directions: ecological risk index, various spatial analysis methods and ecological risk assessment models. And gradually it has shifted to analyzing through the construction of landscape ecological risk index models, Markov – Future land use simulation composite models, and geographic weighted regression (GWR) models. Domestic research mainly focuses on landscape patterns and ecological risks, as well as landscape ecological risk analysis, and expands the scope of spatial – temporal analysis by combining with land use change and scenario simulation models, using minimum cumulative resistance models, ca Markov models, and other methods for analysis.

Key words: landscape architecture; landscape pattern; ecological risk; bibliometric analysis