

# 基于文献计量分析的国土空间生态安全格局的研究进展

孟德惠, 李朦朦, 吴远翔\*

(哈尔滨工业大学建筑与设计学院,  
自然资源部寒地国土空间规划与生态保护修复重点实验室, 哈尔滨 150001)

**摘要:**国土空间规划与生态安全格局是生态文明建设的重要组成部分,二者的紧密融合更是推动生态文明建设的关键因素。黑龙江省是我国东北地区重要的生态安全屏障,在《黑龙江省国土空间规划(2021-2035年)》《黑龙江省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》等文件中均凸显了该省在维护国家生态安全中的战略地位,并提出了构建国土空间开发保护总体格局的迫切要求。为了全面深入了解生态安全格局在国土空间中的研究现状与进展,并为黑龙江省在该领域的相关研究提供参考和方向指引,本研究基于文献计量分析法,使用 CiteSpace 和 VOSviewer 对 CNKI 数据库中的相关文献进行梳理与分析。研究表明国内相关研究呈现显著增长态势;相关研究涉及多个学科,并且受到政府、高校等多方的高度重视和关注;研究主题聚焦于国土空间规划与生态安全保护、生态安全评估与空间规划、国土空间生态修复与廊道建设和关键区域生态修复与网络构建。最后,针对黑龙江省的生态条件与发展需求,提出了未来研究的展望与建议。

**关键词:**国土空间;生态安全格局;文献计量分析;黑龙江省

**中图分类号:**TU984      **文献标志码:**A      **文章编号:**1672-2736(2024)05-0015-8

## 0 引言

在全球气候变化的背景下,和快速工业化以及城市化的进程中,生态环境问题日益凸显,面临着前所未有的压力与挑战。生态安全逐渐成为一个国家、一个民族生存与发展的基本条件,同时也是支撑经济社会长久健康发展的重要保障<sup>[1]</sup>。在2014年中央国家安全委员会中,生态安全被正式纳入我国国家安全体系。回溯生态安全的研究历程,自20世纪90年代起,该领域首先经历了概念探讨与基础理论研究,随后生态安全评估、预测预警成为热点,当前研究重心已逐步转向生态安全格局这一前沿领域<sup>[2-4]</sup>。

构建“两屏三带”为主体的生态安全格局是我国三大战略格局之一<sup>[5]</sup>。这一战略把国家生态安全作为国土空间开发的重要战略任务和发

展内涵,彰显了尊重自然、顺应自然的开发理念。目前国内外学者围绕生态安全格局的形成、构建、演变、机制、优化等方面开展了广泛而深入的研究<sup>[6]</sup>。这些研究不仅致力于通过构建科学合理的生态安全格局有效调控自然生态过程,更力求实现区域内自然资源与绿色基础设施的协同增效与优化配置<sup>[7]</sup>,通过优化空间布局,强化生态系统服务功能,确保国家生态安全的稳固与可持续发展。

自2019年中共中央、国务院发布《关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》以来,国土空间规划已成为国家空间发展的指南、可持续发展的空间蓝图,是各类开发保护建设活动的基本依据<sup>[8]</sup>。这一规划也为生态安全格局的研究提供了新的框架与指导。在这一宏大的规划体系内,生态安全格局的深入应用及其与国

**基金项目:**国家自然科学基金面上项目“城市绿色基础设施的生态系统服务供需影响机制与空间优化途径研究——以东北地区为例”(52078160)。

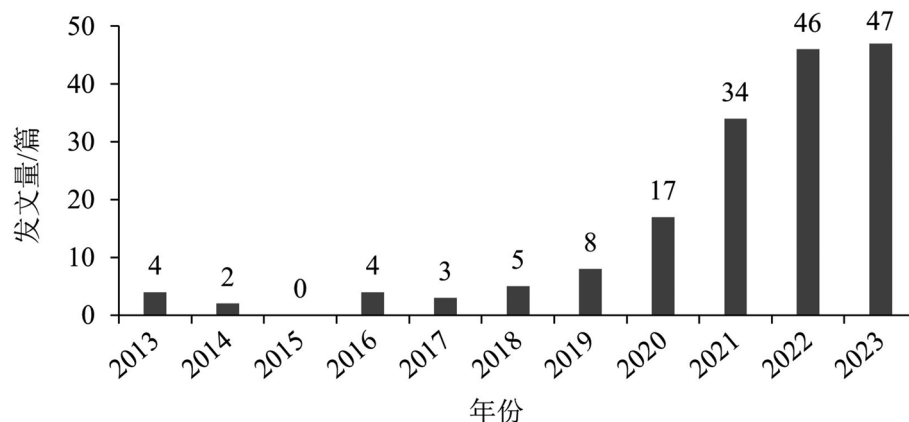


图 1 发文量分析

土空间规划的紧密衔接显得尤为迫切与重要。它不仅承载着保障生态安全的重任,更应与新建立的国土空间规划体系深度融合,形成更加协同高效的生态治理网络。

黑龙江省作为我国东北地区的生态屏障,其生态安全的重要性不言而喻。在 2021 年黑龙江省人民政府发布的《黑龙江省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》中指出“要立足资源环境承载能力,推动形成主体功能约束有效、国土空间开发有序的空间发展格局,提高生态安全功能”。2022 年黑龙江省人民政府发布《黑龙江省“十四五”生态环境保护规划》,文中也明确提到“十四五时期,黑龙江省将持续改善生态环境质量,筑牢国家生态安全屏障”。因此,黑龙江省开展国土空间与生态安全格局的相关研究,不仅是区域自身可持续发展的内在要求,更是对国家生态安全战略的有力响应。

基于此,本文旨在通过文献计量分析法,系统梳理生态安全格局在国土空间中的研究进展,揭示该领域的研究热点、前沿动态,并为黑龙江省的未来国土空间生态安全研究提供方向性指导。

## 1 研究方法

本文以中国知网(CNKI)为数据源,以“国土空间和生态安全格局”为主题,对全部的中文文献进行检索,检索日期截至 2023 年 12 月 31 日,

时间间隔为一年,共获取 278 篇相关文献,去除学位论文、报纸、图书以及重复的文献,最终选定 154 篇期刊论文(包括北大核心、CSSCI 等全部类型的期刊)和 16 篇会议论文作为本文的研究对象。利用 CiteSpace 6.2.6 和 VOSviewer 对文献的发文量、发文机构、资助机构和关键词进行提取和分析,直观清晰地展现出生态安全格局在国土空间中的研究现状与发展趋势,为后续研究提供重要支撑和参考。

## 2 研究结果

### 2.1 发文量

从发文量的结果来看(图 1),国内关于国土空间与生态安全格局的研究整体呈现指数上升的趋势。根据发文量的变化趋势,结合中共中央、国务院 2019 年颁布的《关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》,本文将相关研究划分为以下两个阶段:

(1)2013 - 2019 年初期探索:生态安全格局在我国国土空间的战略布局中占据着举足轻重的地位,与经济发展格局和社会治理格局并列为三大核心战略格局<sup>[9]</sup>,所以生态安全格局的研究一直受到国内学术界的广泛关注。这一时期我国尚未建立起完整的国土空间规划体系,但有一些前瞻性的研究开始探索这一领域,学者俞孔坚在 2016 年发表了《生态安全格局与国土空间开发格局优化》一文<sup>[10]</sup>。

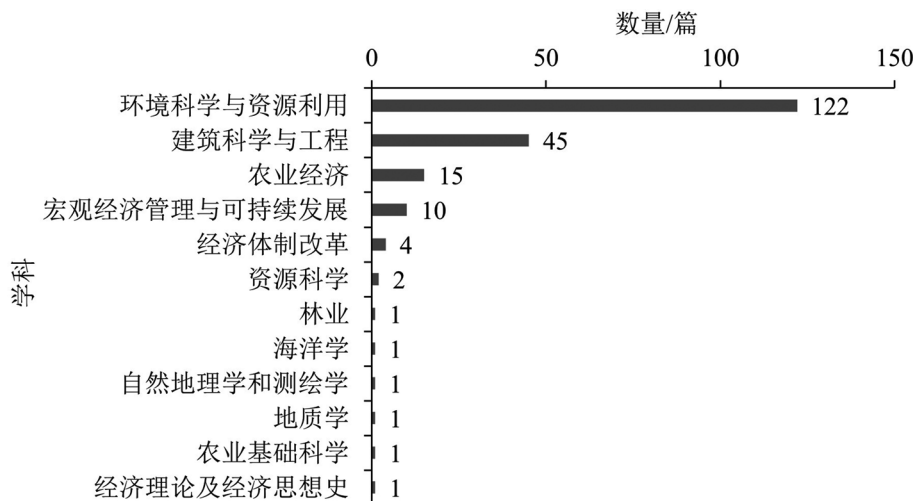


图2 学科领域分析

(2)2020 - 2023 年迅速发展: 2019 年 5 月 23 日, 中共中央、国务院发布《关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》之后, 标志着国土空间规划体系顶层设计和“四梁八柱”基本形成<sup>[11]</sup>。国土空间总体规划明确涵盖了生态安全格局在内的整体布局, 使得国土空间下的生态安全格局越来越受到重视, 围绕识别、构建、优化等开展了一系列研究, 文章数量明显增加, 预计未来还会继续呈现增长态势。

### 2.2 研究学科领域

从学科分布来看(图2), 相关研究涉及多个学科。其中环境科学与资源利用占 59.8%, 侧重于生态环境质量的监测与评估, 以及资源的

高效利用与保护, 关注污染控制、生态修复、生物多样性保护等问题。其次是建筑科学与工程占 22.06%, 关注城市规划、景观设计等方面, 侧重于在建设过程中减少对生态环境的影响。农业经济占 7.4%, 主要研究农业生产活动中的生态安全问题, 如土壤退化、水资源短缺等。此外在经济管理与可持续发展、林业、海洋学、地质学等学科也有些许分布, 这也体现了这一问题的多学科交叉特性。

### 2.3 研究机构

检索发现, 国内共有 204 个机构参与相关研究。根据图 3 显示的研究机构信息(字体的大小表示发文量的多少), 北京师范大学在该领域发

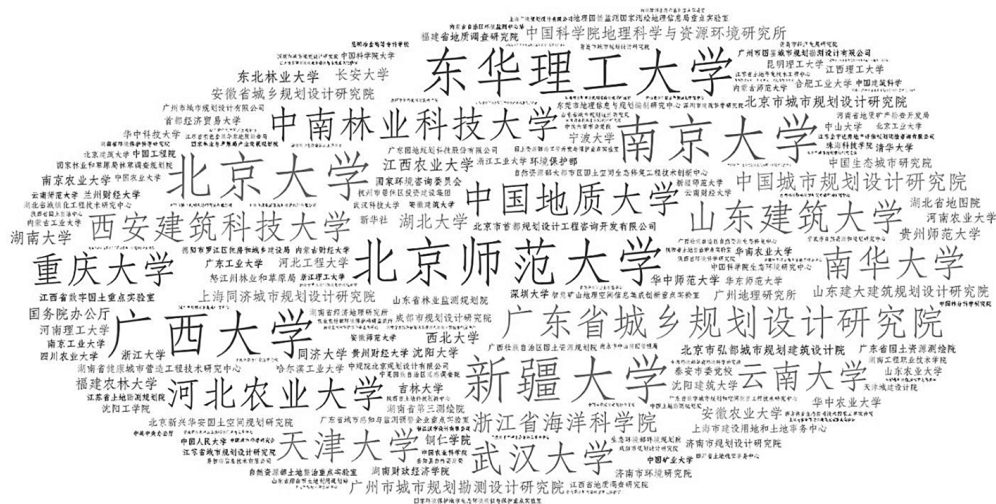


图3 研究机构分析



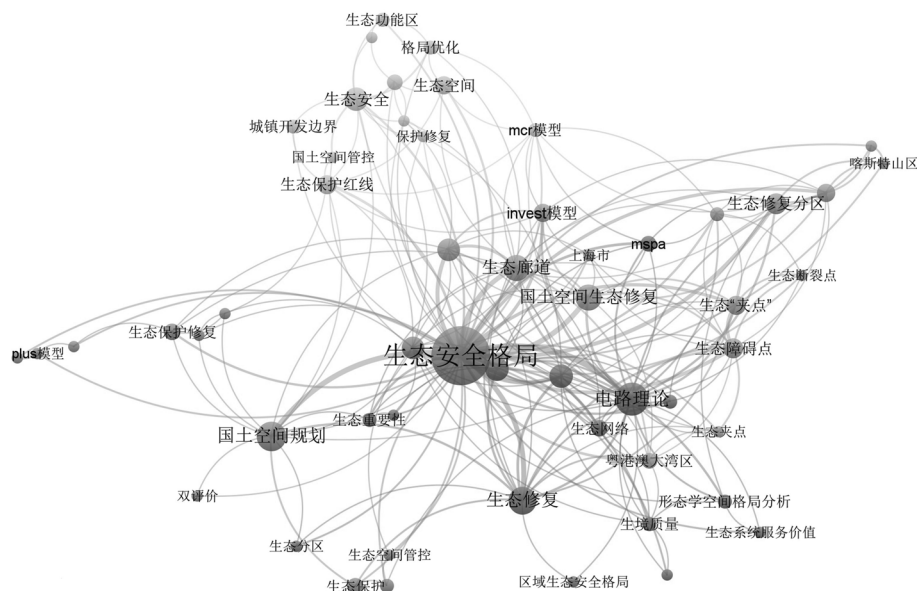


图5 关键词聚类分析

全的核心在于对自然生态系统的重视与保护,同时确保生态系统服务的供需达到平衡状态。为了实现这一目标,构建生态安全格局成为了至关重要的措施<sup>[15]</sup>,生态安全评估也是其中必不可少的环节。而“生态保护红线”则表示在空间规划中对生态安全的严格要求和具体措施。“生态功能分区”是生态安全格局在国土空间规划中的具体应用。“MCR 模型”(最小累计阻力模型, minimal cumulative resistance)是当前用于生态安全格局构建的一个主流方法<sup>[16]</sup>。

聚类3:国土空间生态修复与廊道建设。这个聚类主要关注国土空间的生态修复与生态廊道的建设。“生态廊道”在生物保护和生物多样性评估中扮演着至关重要的地理角色<sup>[17]</sup>。通过修复受损的生态系统并建设生态廊道来恢复和提高生态系统的连通性和稳定性。“InVEST 模型”被用于计算生态系统服务,常被用来识别重要的生态源地;而“生态障碍点”和“生态修复分区”也是生态安全格局在国土空间中的重要研究内容。

聚类4:关键区域生态修复与网络构建。这个聚类关注关键区域的生态修复和生态网络的构建,通过模拟电路的方式优化生态网络的布局 and 连接。关键词“关键区域”和“生态修复”强调

对特定重要区域的生态保护和修复。“电路理论”是确定生态廊道的关键方法,它模拟了物种在自然环境中的迁移和扩散行为。通过这一方法,可以评估生物种群在迁移过程中的成功几率和潜在风险,并且可以衡量生态源地与廊道之间的相对重要性<sup>[18,19]</sup>,以确保生态网络的构建和生态修复工作能够真正提升区域生态系统的服务功能和安全格局。

### 3.2 关键词突现

突变词是指在短期内出现频率较高的词语,通过分析这些词的词频变化,可以精准把握学界的关注点和研究动向。结果显示(图6),关键词突变主要集中在2018年至2024年之间。其中“生态源地”是强度最高的突现关键词,生态源地的精准识别是构建生态安全格局的基石,精确识别并合理选取生态源地,对于生态安全格局的精准构建至关重要<sup>[20,21]</sup>。此外“生态安全”和“多规合一”亦是强度相对较高的突现关键词,不仅反映了当前社会对生态安全的深切关注,也揭示了政策与规划在促进可持续发展中的重要作用。最近出现的突变词是“生态分区”和“生态夹点”,其中生态分区为生态安全格局的构建提供了重要基础支撑,有助于平衡生态安全与经济社会发展间的关系<sup>[22]</sup>。而生态夹点是由

## Top 9 Keywords with the Strongest Citation Bursts

Keywords	Year	Strength	Begin	End	2011 - 2024
多规合一	2018	1.24	2018	2019	
生态安全	2019	1.39	2019	2021	
生态保护	2020	0.42	2020	2021	
生态源地	2021	1.53	2021	2022	
生态廊道	2021	0.85	2021	2022	
生态空间	2019	0.42	2021	2022	
三生空间	2021	0.37	2021	2022	
生态分区	2022	0.28	2022	2024	
生态夹点	2022	0.28	2022	2024	

图 6 关键词的突现

McRae 等提出的概念,是指区域生态安全格局中体现景观连通性的重要节点<sup>[23]</sup>,这两个概念的出现,为应对生态安全问题提供了新的视角和方法。

### 4 黑龙江省生态安全格局的研究展望

目前针对黑龙江省的国土空间生态安全格局的相关研究数量有限,研究深度和广度仍有待加强。结合生态安全格局在国土空间中的研究进展,针对黑龙江省的地域特殊性与发展需求,以及当前研究现状,提出以下几点展望,以期推动黑龙江省生态安全格局研究的深入与发展:

(1) 加强区域针对性研究:黑龙江省地貌特征为“五山一水一草三分田”,地势复杂多样,包括大兴安岭、小兴安岭、三江平原、松嫩平原等重要生态功能区。因此,应加强对这些特定区域的生态安全格局研究,分析其生态脆弱性、关键生态要素及空间分布特征,深入研究这些关键生态要素的保护机制,为制定更为细致的区域生态保护与修复策略提供科学依据。

(2) 强化生态安全格局的动态监测与评估:建立黑龙江省生态安全格局的动态监测与评估体系,利用遥感、GIS 等现代信息技术手段,对生态安全格局的变化趋势进行实时监测和定期评估。通过数据分析与模型预测,及时发现生态安全问题,为制定和调整生态保护政策提供科学

依据。

(3) 结合人工智能技术,深化生态安全格局演变、机制等研究:当前黑龙江省的研究局限于生态安全格局的构建,还需全面、深入地理解其动态演进过程及内在机制,并尝试借助人工智能这一前沿技术,发现更多隐藏在数据背后的规律和趋势,为生态安全格局的相关研究带来新的突破。

#### 参考文献:(References):

- [1] 左伟,王桥,王文杰,等. 区域生态安全评价指标与标准研究[J]. 地理学与国土研究, 2002, (01): 67-71.
- [2] 叶鑫,邹长新,刘国华,等. 生态安全格局研究的主要内容与进展[J]. 生态学报, 2018, 38(10): 3382-3392.
- [3] 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.
- [4] Liu C, Li W, Xu J, et al. Global trends and characteristics of ecological security research in the early 21st century: A literature review and bibliometric analysis [J]. Ecological Indicators, 2022, 137: 108734.
- [5] 樊杰. 主体功能区战略与优化国土空间开发格局[J]. 中国科学院院刊, 2013, 28(02): 193-206.
- [6] 彭建,赵会娟,刘焱序,等. 区域生态安全格局构建研究进展与展望[J]. 地理研究, 2017, 36(03): 407-419.

- [7] 易浪, 孙颖, 尹少华, 等. 生态安全格局构建: 概念、框架与展望[J]. 生态环境学报, 2022, 31(04): 845-856.
- [8] 林坚, 吴宇翔, 吴佳雨, 等. 论空间规划体系的构建——兼析空间规划、国土空间用途管制与自然资源监管的关系[J]. 城市规划, 2018, 42(05): 9-17.
- [9] 于婧, 汤昇, 陈艳红, 等. 山水资源型城市景观生态风险评价及生态安全格局构建——以张家界市为例[J]. 生态学报, 2022, 42(04): 1290-1299.
- [10] 俞孔坚. 生态安全格局与国土空间开发格局优化[J]. 景观设计学, 2016, 4(05): 6-9.
- [11] 雷洲, 谢来荣, 黄亚平. 当前我国国土空间规划研究评述与展望[J]. 规划师, 2020, 36(08): 5-11.
- [12] 白中科. 国土空间生态修复若干重大问题研究[J]. 地学前缘, 2021, 28(04): 1-13.
- [13] 贾克敬, 何鸿飞, 张辉, 等. 基于“双评价”的国土空间格局优化[J]. 中国土地科学, 2020, 34(05): 43-51.
- [14] 张考, 黄春华, 王志远, 等. 基于 DTTD - MCR - PLUS 模型的三生空间格局优化——以长沙市为例[J]. 生态学报, 2022, 42(24): 9957-9970.
- [15] 陈利顶, 孙然好, 孙涛, 等. 城市群生态安全格局构建: 概念辨析与理论思考[J]. 生态学报, 2021, 41(11): 4251-4258.
- [16] 杨凯, 曹银贵, 冯喆, 等. 基于最小累积阻力模型的生态安全格局构建研究进展[J]. 生态与农村环境学报, 2021, 37(05): 555-565.
- [17] Tong H, Shi P. Using ecosystem service supply and ecosystem sensitivity to identify landscape ecology security patterns in the Lanzhou - Xining urban agglomeration, China[J]. Journal of Mountain Science, 2020, 17(11): 2758-2773.
- [18] 宋利利, 秦明周. 整合电路理论的生态廊道及其重要性识别[J]. 应用生态学报, 2016, 27(10): 3344-3352.
- [19] McRae B H, Dickson B G, Keitt T H, et al. Using circuit theory to model connectivity in ecology, evolution, and conservation[J]. Ecology, 2008, 89(10): 2712-2724.
- [20] 吴健生, 张理卿, 彭建, 等. 深圳市景观生态安全格局源地综合识别[J]. 生态学报, 2013, 33(13): 4125-4133.
- [21] 崔雯婧, 魏源, 苏海磊, 等. 环武夷山国家公园保护发展带生态安全格局构建研究[J]. 环境科学研究, 2024, 37(04): 874-886.
- [22] 王子尧, 黄楚梨, 李惊, 等. 耦合 InVEST - HFI - PLUS 模型的生态分区规划与动态评估——以博尔塔拉蒙古自治州为例[J]. 生态学报, 2022, 42(14): 5789-5798.
- [23] 彭洁, 蔡海生, 张学玲, 等. 基于主导生态功能的抚河流域国土空间生态安全格局分析[J]. 生态学报, 2022, 42(18): 7430-7444.

---

**作者简介:**

第一作者: 孟德惠, 1997年生, 女, 辽宁盖州人, 博士, 哈尔滨工业大学建筑与设计学院, 主要研究方向为风景园林学。Email: dhmeng\_97928@163.com;

通讯作者: 吴远翔, 1971年生, 男, 江苏通州人, 博士, 哈尔滨工业大学建筑与设计学院, 副教授, 主要研究方向为风景园林学。Email: 745417816@qq.com

---

## Research Progress on Territorial Space Ecological Security Pattern based on Bibliometric Analysis

MENG Dehui, LI Mengmeng, WU Yuanxiang\*

(School of Architecture and Design, Harbin Institute of Technology,  
Key Laboratory of National Territory Spatial Planning and Ecological Restoration in Cold Regions,  
Ministry of Natural Resources, Harbin 150001, China)

**Abstract:** Territorial spatial planning and ecological security patterns are vital components of ecological civilization construction. The close integration of the two is a key factor in promoting ecological civilization. Heilongjiang Province, an important ecological security barrier in Northeastern China, has its strategic role in maintaining national ecological security emphasized in documents. These documents also propose the need to establish an overall framework for the development and protection of territorial space. To gain an in-depth understanding of the current research status and progress of ecological security patterns in territorial space, providing references and guidance for related studies in Heilongjiang Province. Based on the bibliometric analysis, this study used CiteSpace and VOSviewer to review and analyze literature from the CNKI database. The results show that there is a significant increase in domestic research on this topic. The studies span multiple disciplines and attract considerable attention from the government, universities, and other stakeholders. The main research themes focus on territorial spatial planning and ecological security protection, ecological security assessment and spatial planning, ecological restoration of territorial space and corridor construction, and the restoration and network construction of key ecological areas. Finally, specific recommendations and future research prospects are proposed for Heilongjiang Province.

**Key words:** territorial space; ecological security pattern; bibliometric analysis; Heilongjiang Province