



Domestic Urban Ecological Space Research: Progress and Review in the Past Five Years

Xuran Gao, Wen Lu, Lin Li

Faculty of Architecture, Civil and Transportation Engineering, Beijing University of Technology, Beijing, China

Email address:

737551106@qq.com (Xuran Gao)

To cite this article:

Xuran Gao, Wen Lu, Lin Li. (2023). Domestic Urban Ecological Space Research: Progress and Review in the Past Five Years. *Science Discovery*, 11(6), 261-266. <https://doi.org/10.11648/j.sd.20231106.19>

Received: November 13, 2023; **Accepted:** December 9, 2023; **Published:** December 14, 2023

Abstract: Cities are important carriers of modernization and the most densely populated places with the highest concentration of pollution emissions. With the reduction and fragmentation of urban ecological land, the quality of urban ecosystems has declined, the ecological service function has been reduced, and the sustainable development of cities is facing a severe test. Therefore, urban ecological space planning and construction is a topic that needs to be emphasized and solved in China's territorial space planning. Urban ecological space has various service values such as ecology, landscape, culture and health. From the perspective of environmental value, it can regulate the urban heat island effect, enhance the aesthetic enjoyment of urban landscape, and solve all kinds of atmospheric and water pollution problems. From the point of view of people's well-being, it can reduce the incidence of diseases, improve mental health, and reduce social medical expenses, while spreading ecological culture and promoting social harmony. Therefore, urban ecological space serves as an effective approach to address these challenges by integrating nature into urban areas. This literature review explores the concept of urban ecological space, its importance, challenges, and key findings of related research. The review emphasizes the potential of urban ecological spaces to enhance urban sustainability, biodiversity conservation, human health, and community well-being. It also discusses the challenges associated with the creation and maintenance of urban ecological spaces, including governance, land planning reviews, and social equity considerations. The results contribute to a deeper understanding of urban ecological space and inform future research and planning efforts to create sustainable and liveable cities.

Keywords: Urban, Ecological Space, Conference

国内城市生态空间研究：近五年来进展与评述

高旭冉，陆雯，李林

北京工业大学城市建设与规划学部，北京，中国

邮箱

737551106@qq.com（高旭冉）

摘要：城市是现代化的重要载体，也是人口最密集、污染排放最集中的地方。随着城市生态用地的减少和破碎化，城市生态系统质量下降，生态服务功能降低，城市可持续发展面临严峻考验。因此，城市生态空间规划建设是我国国土空间规划需要重视和解决的课题。城市生态空间具有生态、景观、文化、健康等多种服务价值。从环境价值层面来看，它可以调节城市热岛效应，提升城市景观审美享受，解决各类大气、水污染等问题。从人民福祉上来看，它可以减轻疾病发病率，改善心理健康，减少社会医疗费用支出，同时传播生态文化，促进社会和谐。因此，城市生态空间作为一种有效的方法，可以通过将自然融入城市地区来应对这些挑战。这篇文献综述探讨了城市生态空间的概念、重要性、挑战以及相关研究的主要发现。该综述强调了城市生态空间在提高城市可持续性、生物多样性保护、人类健康和社区

福祉方面的潜力。它还讨论与创建和维护城市生态空间有关的挑战，包括治理、土地规划评控和社会公平考虑。本篇结果有助于加深对城市生态空间的理解，并为未来创造可持续和宜居城市的研究和规划工作提供参考。

关键词：城市，生态空间，会议

1. 引言

1.1. 研究背景

生态文明建设是中国特色社会主义事业的重要内容，关系人民福祉，关乎民族未来，事关“两个一百年”奋斗目标和中华民族伟大复兴中国梦的实现。党中央、国务院高度重视生态文明建设，先后出台了一系列重大决策部署。在党的十八大报告中，提出建设生态文明，实现“生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间山清水秀”。习总书记在党的十九大报告中指出必须坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主的方针，形成节约资源和保护环境的空间格局、产业结构、生产方式、生活方式。由此可见，我国对生态空间的管理和规划亟需科学、合理的技术支持。基于此种情况，通过对国内城市生态空间研究进行回顾与总结，可以更好地为城市生态空间的规划和治理实践提供参考和借鉴。

1.2. 目的与意义

伴随着人口的快速增长和城市的扩张，城市化导致了生态系统的退化，生物多样性的丧失，以及城市居民生活质量的下降。为了应对这些挑战，城市生态空间的概念作为将自然融入城市环境的一种手段，已经获得了突出的地位。然而由于我国幅员辽阔，各地区温湿度环境相差较多，因此，梳理国内不同城市生态空间的规划管控有助于构建区域协调、城乡融合的高质量空间；此外，随着城市从增量发展逐步向存量发展演进，归纳总结不同空间的优化策略以及评估方法有助于平衡国土空间开发与保护的关系，推动城市生态与经济的可持续发展。

2. 城市生态空间概述

2.1. 概念界定

国内对城市生态空间概念的主流界定为用于城市生态系统的稳定，以及满足城市人群对于高质量生活需求的土地[1]。此类土地一般不以经济效益为主要目标，包括农田、草地、水域、沼泽等在内的、地表无人工铺装、具有透水性的地面[2]。其中，农业用地是否作为生态空间还存在较大的争议。有部分学者认为农田，包括养殖水面应归类为生产用地，因为它们的主要功能是经济产出而不是维持生物多样性和调节气候[3, 4]。

笔者认为：城市生态空间是维持区域生态平衡和可持续发展不可或缺的土地利用类型，从资源管理实践的角度来看，生态空间应区别于生产用地和生活用地，并与后两者共同组成区域国土空间，即三者之间是相互独立的关系。基于文献分析，本文将城市生态空间定为：以提供环境调节、生物支

持等提供生态系统服务的土地类型。其中包括城市绿地、森林、公园、街道绿化、未利用土地以及水域等。

2.2. 研究源起

国外对城市生态空间的研究主要是从18世纪60年代开始，英国工业革命的发起使得城市化进程加快并带来一系列的环境污染，比如汽车尾气、废水的排放以及贫穷、拥挤的居住环境。种种因素导致传染病（如肺结核）所引发的死亡率居高不下[34]。这种现象引起学者重视并开启了城市生态规划的探索热潮，20世纪60年代，《寂静的春天》、《增长的极限》等一批著作相继发表，人类与生态环境关系受到空前关注，到20世纪80年代后，可持续发展理念逐渐成为城市生态空间发展的指导思想。

中国学者在20世纪90年代开始着手研究生态空间，早期以理论为主，后期逐渐与城市规划、风景园林相结合，开展一系列关于生态空间的评估、管控、优化研究。

3. 文献数据来源与分析

3.1. 数据来源

本文选择中国知网数据库（以下简称CNKI）进行中文检索，时间截止2023年4月。在CNKI中，分别输入“城市+生态空间”、“城市+生态用地”、“城市+绿色空间”、“城市+公园”、“城市+生态环境”等6种关键词组合，共获得中文文献800篇，其中学术期刊378篇、硕博论文284篇、会议82篇等。

3.2. 文献分析

3.2.1. 文献量

国内有关城市生态空间的研究最早发表于1991年，并逐年上升。文章数量的爆炸性增长主要是在过去的十年里，这反映了话题的重要性在我国日益上升。相比于国外，虽然国内在90年代对此也有相关的研究，但大都没有形成较完整的系统性理论。最早一篇是于2002年，史津提出了“自然空间—经济空间—自然空间”的城市生态空间框架[5]，为后来的研究奠定了基础。

3.2.2. 研究热点

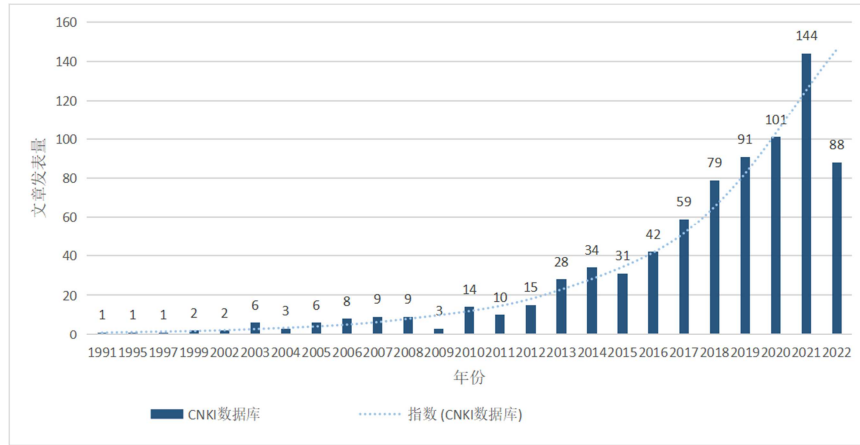
使用 Citespace对去重后的文献进行关键词共现图谱分析，通过节点大小表征关键词频词，剔除城市名词，节点切割设置为1年，结果如下图2所示。在CNKI中，“生态空间”聚类下最大的类别是“三生空间”群组（N=59）。而在这个类别下，出现频率最高的3个关键词是：“优化策略”（N=16）、“空间冲突”（N=9）、“空间规划”（N=9）。“三生空间”最开始出现的年份是2015年，并在2021年达到最

高，这表明我国是从国土规划的角度出发，并且对此的重视程度越来越高。

3.2.3. 研究趋势

将关键词聚类沿时间轴展开后得到可视化图谱（如图3），以揭示不同研究热点随时间的变化情况。其中可以

发现，国内对生态空间的研究从城市和土地利用的角度出发，其中涵盖关键词“规划设计”、“土地利用”以及“空间布局”等。近5年则更偏重对现有环境的修复优化并加强对绿色低碳的重视，包括“城市双修”、“韧性理论”、“绿色空间”等关键词。



资料来源：作者自绘

图1 国内历年刊文量图。

iteSpace, v. 6.2.R2 (64-bit) Basic
 lay 15, 2023 at 8:22:24 PM CST
 :NKI: D:\桌面\CNKI\data
 :timespan: 2006-2023 (Slice Length=1)
 :election Criteria: g-index (k=25), LRF=3.0, L/N=10, LBY=5, e=1.0
 :network: N=487, E=790 (Density=0.0067)
 :largest CC: 374 (76%)
 :nodes Labeled: 1.0%
 :running: None

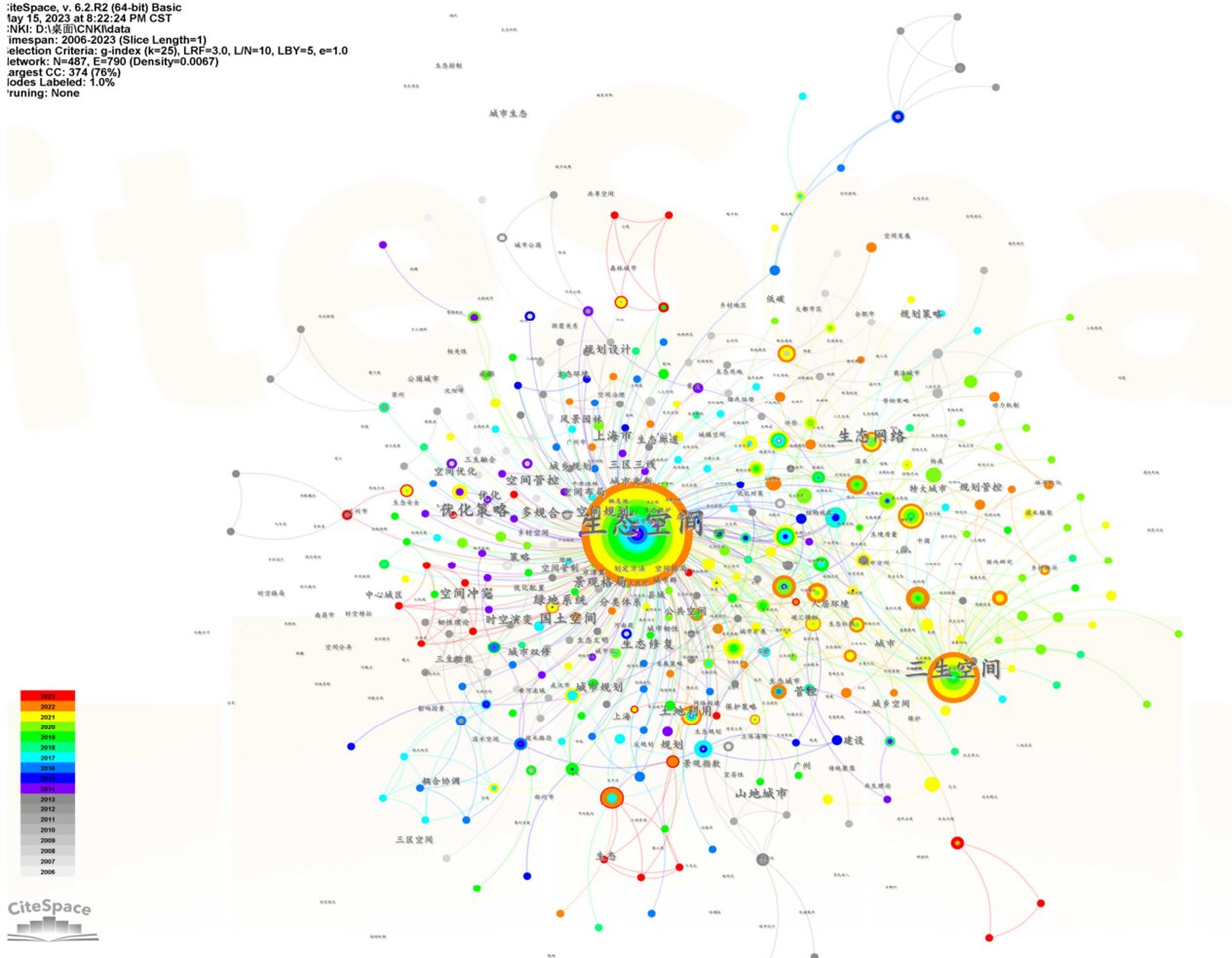
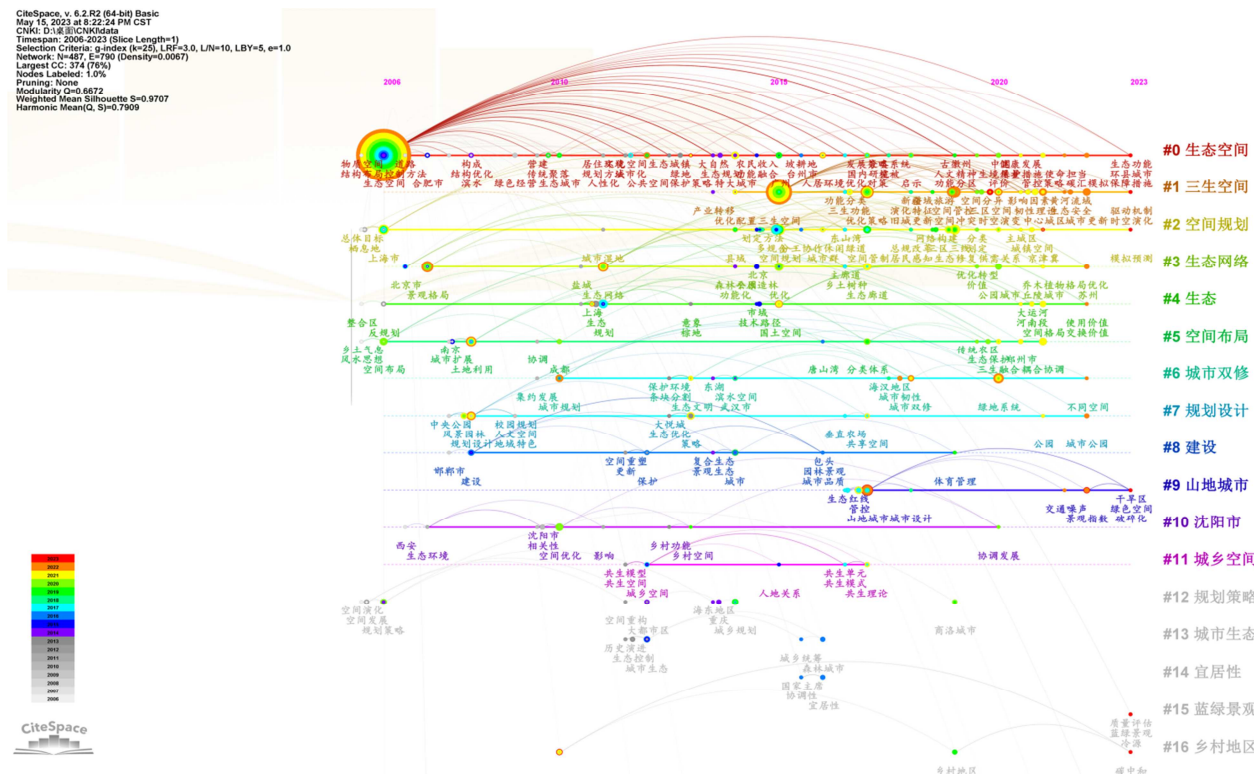


图2 城市生态空间研究关键词共现图谱。



资料来源：作者自绘

图3 城市生态空间研究时间线图。

4. 城市生态空间研究主要进展

从研究的区域来看，目标多为一二线城市，人口规模在千万以上，比如北京、武汉、西安等。在生态空间的时空演变统计方向上，多数以三生空间理念为出发点[6-9]。研究表明生态空间的比例呈现萎缩的趋势，这一变化从空间上看，主要发生在中心城区外围[6, 8]。另外有运用生态网络分析法，从景观连接度和生态廊道这两个方面研究其演变特征[10]。还有基于生态承载力以及生态足迹的视角对城市的生态空间质量进行总结以及分析[11]。文章揭示了各城市的生态分布状态以及演化规律，对当地的可持续发展有重要的参考价值。

基于近五年来各篇文献研究主题的逆向归纳，将国内城市生态空间研究归为3大重点领域，分别为生态空间识别与分区、模拟预测与优化以及管控措施，体现了国内生态空间研究的规模量化—价值评价—规划管控的逻辑链条。

4.1. 城市生态空间识别和分区方法研究

建立辨识指标体系对把握城市生态空间分布以及针对不同类型提出差异性管理具有重要意义。近年对生态用地识别分区的研究主要有以下3种：第1种认为人类活动与生态斑块存在可能性呈负相关性，因此采用逆向递推的方法将生态用地分为核心、辅助、底线三大类生态空间[22]。第2类主要是以政策目标以及国土规划为导向，评价体系按照层级分类，提出面向区域或城市群尺度的空间分类体

系[23, 24]。第3类是基于生态系统服务价值（Ecosystem service value, ESV），通过加入生态风险[25]、城市化[26]等因子形成双变量的交互关系，形成较为立体全面的分区评价体系。

4.2. 城市生态空间模拟预测与优化

从研究视角上看，生态空间优化主要分为三种类型：第1类是基于DTTD-MCR-PLUS [12]、FLUS [13]模型等多模型从三生空间理念角度对城市生态空间优化提出相应对策[14]。第2类是从生态网络的角度出发，基于GIS等技术，对不同类型的生态用地进行合理优化布局[15-17]；还有学者从构建物种多样性的生态网络角度对空间优化提出依据和参考[18]。第3类是利用FLUS模型[19]、CLUE-S模型[20]针对生态空间冲突区提出优化决策。此外，基于微粒群—马尔科夫模型构建生态空间是当前模拟预测比较新兴的方法[21]。

4.3. 生态空间规划管控

生态空间管控是维护区域生态安全，解决区域生态供需矛盾的重要手段。管控措施目前来看主要分为以下3种：其一是根据不同生态空间分区进行有针对性的修复与保护[23, 26]。其二是基于生态保护红线的管理，此方法可以严格控制城市规划的底线，确保整体生态空间比例不降低[27]。另外，还有结合当下碳中和、固碳量等热点实施管理，通过明确生态指标实现绿色城市发展[28]。

5. 城市生态空间研究评述

5.1. 城市生态空间的评价指标缺乏合理性

评价指标的权重赋值是综合评价体系中重要的环节,对结果具有显著的影响。而目前采取的客观赋权法确认权重太过单一,并不能较好的反应政策目标及居民选择,难以真实表征评价指标的相对重要性,对评价结果造成影响[24]。而利用层次分析法赋权存在应用不足,存在未考虑评价单元实际情况的缺陷[29]。

5.2. 城市生态空间在人居环境上考虑不足

城市生态空间不仅能提供调节气候、维持生物多样性以及经济生产作物等多方面物质需求,还能为居民的心理健康提供帮助。有研究表明亲近自然可以大大减少城市生活的压抑,并为克服对健康的负面影响提供替代方法[30]。尽管到目前为止,众多学者在量化自然环境对健康和福祉的影响方面已经做出了巨大的努力,但在对居民心理健康以及幸福指数方面的关注度仍稍显不足。未来的研究中可以更多的探讨城市绿色空间给居民身心健康带来的影响,将心理指数添加至整体评价中,以更好地为城市居民的生产生活服务。

5.3. 城市生态空间公平性缺少深入探索

城市生态空间分布的公平性,体现人本主义思想的的城市建设理念。国内有关公平性研究尚处于起步阶段,只有少数研究揭示了城市绿地空间分布的可达性和公平性。有结果表明,城市绿色空间虽然整体可达性较好,但其分布差异性存在较大区别[31],且有学者通过调查得出社区房价与绿地可达性两者之间存在着显著的空间集聚关系[32],即高收入社区拥有更好的公园绿地可达性,而居住在城市边缘区域的低收入群体则拥有更差的公园绿地可达性。因此,目前国内对公平型城市生态空间格局的内涵和模式缺少深入研究。未来城市生态空间布局优化的实践目标,不仅是要维持城市合理的景观生态结构,还要力求城市生态空间可达性与分布的公平性,使生态空间的福祉惠及广大城市居民。

5.4. 研究的方法理念缺少人文情怀

城市生态空间的研究方法在不断丰富,涌现了一大批实证研究结果,揭示了不同区域的生态空间识别、管理以及优化模式。但总体上还是在实证主义指引下的生态空间时空特性演变分析占据主流,如常用的综合指标法、GIS空间分析法、景观生态格局分析法、景观指数法、模型预测法、情景模拟法等。这些方法从人的身心需求和知觉出发的人本主义、行为主义方法使用较少,不利于社会—生态空间耦合系统的健康发展与城市空间结构优化。因此,构建基于人的身心需求和知觉出发的人本主义、行为主义方法应成为未来研究的重点方向[33],这将有利于区域生态空间的健康发展与空间结构优化。

6. 结语

相较于国外,我国城市生态空间的研究仍处于起步阶段,但已经建立起城市生态用地分类及其规划的一般原则。中国已经进入建设中国特色社会主义新时代,生态文明建设已经成为国家战略目标,新的形势要求我们科学划分生态空间类别,并给予针对性规划管理。现在基于各种算法以及模型的空间评价体系层出不穷,但在实际上,决策者考虑更多的则是评价方案的可行性以及效率,过于复杂的指标体系可能不利于工作的开展。因此,在指标体系构建方面应综合考虑两者,在保障实践价值的前提下尽可能全面反映生态空间的服务状况。此外,学者对城市生态空间的研究主要关注在大尺度空间范围上,比如城市公园、森林公园、植物园等,而忽略了街头或社区这种小尺度的空间,这些空间往往与居民的福祉有着重要联系。在今后的研究中也关注此空间范围的特征以及规律,强调以人为本的发展理念。

参考文献

- [1] 邓小文,孙贻超,韩士杰. 城市生态用地分类及其规划的一般原则 [J]. 应用生态学报, 2005 (10): 2003-2006.
- [2] 陈爽,刘云霞,彭立华. 城市生态空间演变规律及调控机制——以南京市为例 [J]. 生态学报, 2008 (05): 2270-2278.
- [3] 陈婧,史培军. 土地利用功能分类探讨 [J]. 北京师范大学学报 (自然科学版), 2005 (05): 536-540.
- [4] 岳健,张雪梅. 关于我国土地利用分类问题的讨论 [J]. 干旱区地理, 2003 (01): 78-88.
- [5] 史津. 城市生态空间 [J]. 天津城市建设学院学报, 2002 (01): 9-13.
- [6] 马琪,王梓柔,赵永宏. 西安市“三生空间”时空格局演化与功能测度 [J]. 山地学报, 2021, 39 (05): 722-733.
- [7] 叶海涵. 昆明市三生空间变化特征及冲突分析研究 [D]. 云南大学, 2020.
- [8] 崔家兴,罗静,孔雪松等. 武汉城市圈三生空间格局演化特征分析 [C] //中国自然资源学会土地资源研究专业委员会,中国地理学会农业地理与乡村发展专业委员会. 2018'中国土地资源科学创新与发展暨倪绍祥先生学术思想研讨会论文集. 2018'中国土地资源科学创新与发展暨倪绍祥先生学术思想研讨会论文集, 2018: 400-409.
- [9] 林伊琳,赵俊三,张萌,陈国平. 滇中城市群国土空间格局识别与时空演化特征分析 [J]. 农业机械学报, 2019, 50 (08): 176-191.
- [10] 禹文东,车通,罗云建,周超. 基于生态网络的扬州城市绿地格局及其演变特征 [J]. 扬州大学学报 (农业与生命科学版), 2020, 41 (05): 125-130.
- [11] 杨洁. 北京市生态空间的时空演变分析及影响因素研究 [D]. 北京林业大学, 2020.

- [12] 张考, 黄春华, 王志远, 伍瑾意, 曾志强, 穆佳佳, 杨文抱. 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.
- [13] 赵寿露, 李石华, 许新惠, 李应鑫, 杨文仙, 邱利丹. 耦合MOP-FLUS模型的滇中城市群“三生”空间格局优化 [J]. 水土保持研究, 2022, 29 (04): 322-328.
- [14] 陆羽. 多模型集成的生态空间冲突区优化决策 [D]. 南京大学, 2021.
- [15] 杨志广, 蒋志云, 郭程轩等. 基于形态空间格局分析和最小累积阻力模型的广州市生态网络构建 [J]. 应用生态学报, 2018, 29 (10): 3367-3376.
- [16] 李亚萌. 基于生态位理论的城市新区生态网络构建 [D]. 华南理工大学, 2020.
- [17] 袁领兄. 基于生态空间敏感性评价的太原市城市绿地景观格局及植物多样性优化研究 [D]. 北京林业大学, 2020.
- [18] 阳文锐, 李婧, 闻丞, 黄越, 顾燚芸, 朱洁, 唐燕. 基于物种分布的北京平原生态网络构建 [J]. 生态学报, 2022, 42 (20): 8213-8222.
- [19] 魏乐, 周亮, 孙东琪等. 黄河流域城市群扩张的时空格局演化及情景模拟——以呼包鄂榆城市群为例 [J]. 地理研究, 2022, 41 (06): 1610-1622.
- [20] 赵旭, 汤峰, 张蓬涛等. 基于CLUE-S模型的县域生产-生活-生态空间冲突动态模拟及特征分析 [J]. 生态学报, 2019, 39 (16): 5897-5908.
- [21] 陈永林, 谢炳庚, 钟典等. 基于微粒群-马尔科夫复合模型的生态空间预测模拟——以长株潭城市群为例 [J]. 生态学报, 2018, 38 (01): 55-64.
- [22] 张亮, 岳文泽. 城市生态空间多元综合识别研究——以杭州市为例 [J]. 生态学报, 2019, 39 (17): 6460-6468.
- [23] 陈新闯, 李锋, 李小倩等. 珠三角城市群生态空间分区方法与管控对策 [J]. 生态学报, 2021, 41 (13): 5233-5241.
- [24] 陈新闯, 李小倩, 吕一河, 刘红晓, 郭建英. 区域尺度生态修复空间辨识研究进展 [J]. 生态学报, 2019, 39 (23): 8717-8724.
- [25] 李超, 牛文浩, 黄怀玉等. 城市化背景下粤港澳大湾区生态风险时空演变及生态分区识别研究 [J/OL]. 环境工程技术学报: 1-16 [2023-05-21].
- [26] 杨宜男, 李敬, 王立等. 长三角地区城市化对典型生态系统服务供需的影响 [J]. 自然资源学报, 2022, 37 (06): 1555-1571.
- [27] 许超, 孟楠, 张岩, 谢世林, 韩宝龙, 苏芝敏, 林真光, 逯非, 欧阳志云. 城市生态保护红线划定与管理——以澳门特别行政区为例 [J]. 生态学报, 2021, 41 (22): 9103-9117.
- [28] 梁梦雅, 罗紫璇, 吴梓恒等. 碳中和背景下城市生态空间碳汇评估与生态服务管理的优先领域——以广东省佛山市为例 [J]. 环境生态学, 2022, 4 (12): 24-30.
- [29] 沈琰琰. 多功能视角下都市区生态空间识别与管制研究 [D]. 浙江大学, 2019.
- [30] 贺宏斌, 孙然好, 段兴武. 城市景观影响人居环境健康的研究进展 [J]. 生态学杂志, 2022, 41 (02): 361-370.
- [31] 杨琛, 朱捷, 吕梁. 重庆市中心城区绿地空间公平性分析 [J]. 中国城市林业, 2022, 20 (05): 61-68.
- [32] 徐宇曦, 陈一欣, 苏杰等. 环境正义视角下公园绿地空间配置公平性评价——以南京市主城区为例 [J]. 应用生态学报, 2022, 33 (06): 1589-1598.
- [33] 王甫园, 王开泳. 城市化地区生态空间可持续利用的科学内涵 [J]. 地理研究, 2018, 37 (10): 1899-1914.
- [34] 王甫园, 王开泳, 陈田, 李萍. 城市生态空间研究进展与展望 [J]. 地理科学进展, 2017, 36 (02): 207-218.