

中国土地利用/覆被变化研究综述 ——基于文献计量学的可视化分析

李舒畅^{1,2}, 宋伟^{1,3,*}, 刘洪义⁴

- (1. 中国科学院地理科学与资源研究所中国科学院陆地表层格局与模拟重点实验室, 北京 100101;
2. 中国科学院大学, 北京 100049; 3. 河北省城乡融合发展协同创新中心, 石家庄 050061;
4. 德州市不动产登记中心, 德州 253000)

摘要:20世纪中期以来,全球人口剧增,人类活动侵占了大量的自然空间,造成剧烈的土地利用/覆被变化,引发了一系列气候变化、环境污染、资源短缺等生态安全问题,对全球可持续发展造成严峻挑战。中国是全球国土面积最大、人口最多的发展中国家,土地利用/覆被的变化更为明显。因此,开展中国土地利用/覆被变化领域的综述分析,在应对全球变化、修复生态破坏、缓解人地矛盾等方面具有重要意义。本文基于Web of Science数据库中2012—2022年中国土地利用/覆被变化领域的文献,利用Bibliometrix和Biblioshiny软件包,分析了中国土地利用/覆被变化领域的研究现状、特点、区域差异及演变规律。研究表明:(1)中国土地利用/覆被变化领域论文的年发表量呈稳步上升趋势。但是年均被引量呈现波动下降的趋势;(2)2012—2022年间共有73157位作者在中国土地利用/覆被变化领域发表了文章,其中张懿铤、刘彦随和李秀彬发文量位列前三;(3)全球153个国家或地区在中国土地利用/覆被变化领域有文献产出,产出量排名前三分别是中国、美国 and 德国。其中,中国和美国在中国土地利用/覆被变化领域的文献产出在国际合作中发挥了重要作用。(4)中国土地利用/覆被变化研究的关键词可以分为三类:第一类侧重于中国土地利用/覆被变化驱动因子/因素的研究;第二类重点关注中国土地利用/覆被变化研究的模型与技术方法;第三类强调政策及政府的管理的作用;(5)2012—2022年的十年间,中国土地利用/覆被变化领域主题的变化不大,主要围绕着气候变化和管理开展相关研究工作。

关键词:土地利用/覆被变化;文献计量学;Bibliometrix;综述;中国

DOI:10.48014/fcls.20221102002

引用格式:李舒畅,宋伟,刘洪义. 中国土地利用/覆被变化研究综述——基于文献计量学的可视化分析[J]. 中国土地科学前沿,2023,1(1):1-13.

0 引言

20世纪90年代以来,土地利用/覆被变化(Land Use and Cover Change, LUCC)逐渐成为全球环境变化领域研究重点和热点问题之一^[1-3]。这

与国际两大组织“国际地圈与生物圈计划(IGBP)”和“国际全球环境变化人文因素计划(IHDP)”的推动密不可分。20世纪末到2005年,IGBP和IHDP发起了“土地利用/覆被变化科学研究计划”(Land-Use and Cover-Change Project)^[4-6],促使了土地利

* 通讯作者 Corresponding author: 宋伟, songw@igsnr.ac.cn

收稿日期:2022-11-03; 录用日期:2022-12-11; 发表日期:2023-06-28

基金项目:国家自然科学基金项目(42071233)资助

用/覆被变化研究成为全球重要和热点的前沿话题。之后,两个组织又联合发起了“全球土地计划(Global Land Project, GLP)”,确定了土地利用/覆被变化在学科协同中的重要地位。至此,LUCC研究逐渐成为国际研究的热点和前沿问题之一^[7-9]。由于正在经历剧烈的社会经济转型和城镇化发展,发展中国家成为全球土地利用/覆被变化的重要研究区域^[10,11]。

土地利用/覆被变化研究是中国土地科学领域的研究重点^[12,13]。中国是世界国土面积最大、居住人口最多的发展中国家^[14,15],土地利用/覆被类型多样。由于开发时间悠久,土地利用/覆被变化剧烈^[16-18],引发了众多生态安全问题,导致中国全方位的可持续发展受到严重阻碍。开展土地利用/覆被变化研究对中国调整土地利用结构、缓解用地紧张、保障生态安全等具有重要意义^[19,20]。从20世纪末开始,越来越多的学者关注到中国土地利用/覆被变化研究的重要性,但是早期的研究主要集中在经济发达的城市^[21,22],比如北京、上海、深圳等地区,这些城市的发展占用了大量耕地,是中国土地利用/覆被变化研究的重点区域。进入21世纪后,针对欠发达区域的研究越来越多,这些地区是国家实现脱贫攻坚和乡村振兴的重点区域^[23],研究欠发达区域的土地利用覆被变化有利于当地政府制定有效的土地政策从而促进区域发展。

文献计量学是利用数学与统计学来分析某一领域研究进展的定量方法。1969年,文献计量学在英国情报学家阿伦·普里查德发表的《是统计数目还是文献计量学?》一文中被正式提出^[24,25]。作为具有在宏观和微观层面上分析大量出版物的能力的工具,文献计量学已经成为众多学科的重要研究方法之一。洛特卡定律、齐普夫定律、布拉德福定律等文献计量学的核心经验统计定律揭示了科技文献的作者分布、词频分布与期刊分布的特征与规律^[26-28]。相比于其他方法,文献计量学为研究人员提供了更多的宏观分析,能精准识别某一研究领域的作者、期刊、组织和国家信息,提供复杂的知识图谱,揭示该研究领域的知识结构。随着文献数量的飞速增长,文献计量学被越来越多的学者在各个领域应用。

近年来,土地利用/覆被变化研究的文献产出呈现爆炸式增长^[21,29-31]。巨大数量的LUCC文献

需要更多的综述性研究从定量角度展开分析工作。目前,已有部分学者利用文献计量学开展了LUCC方面的综述性研究^[32-35]。例如,Cheng等^[36]基于Web of Science对土地利用变化与粮食安全主题进行了文献计量分析,揭示了土地利用变化与粮食安全研究的现状、机构分布、研究热点以及区域尺度等;Li等^[37]从文献计量学角度,分析了土地利用/覆被变化与全球变暖研究的重点关注方向、历史发展进程;李全等^[34]从期刊分布、文献产出、作者合作等方面,对1983—2013年间中国的土地利用变化研究进行了计量分析。

虽然已经有众多学者对中国土地利用/覆被变化开展了研究^[38-40],但发表的综述类型成果数量仍然较少,且已有研究综述性主要以作者、期刊和关键词频率的分析为主,往往忽视引文、关键词聚类、主题演变等能体现领域演变过程和未来变化趋势的分析。基于此,本文采用R tool中的Bibliometrix和Biblioshiny软件包对2012—2022年间收录在Web of Science核心馆藏数据库中的土地利用/覆被变化文献进行了系统分析。具体来说,本文的研究目标是:①分析2012—2022年中国土地利用/覆被变化领域的关键词及其聚类变化;②总结中国土地利用/覆被变化领域的发文与引文数量变化趋势;③揭示中国土地利用/覆被变化领域的主题的演变过程以及未来的研究重点。

1 数据源

Web of Science是全球影响力最大、收录文献最广的学术检索平台,收录了8000多种来自环境科学、信息技术、物理、化学等众多领域的顶尖学术期刊。本文以Web of Science数据库中的核心文献为数据源。搜索词包括TI = “land use change”或TI = “land cover change”或TI = “land-use change”或TI = “land-cover change”或TI = “land use and land cover change”或TI = “land use and cover change”和TI = “China”。文档类型仅限于“Article”,检索时间为2012—2022年,研究方向仅限于“Geography”。经过去重和剔除不相关数据等预处理,共获得34700篇土地利用/覆被变化领域的论文。下载的数据以bib格式保存。

2 研究方法

本文利用 Bibliometrix 软件包从定性与定量角度开展中国土地利用/覆被变化综述研究。Bibliometrix 是由意大利的 Massimo Aria 等人基于 R 语言开发的可用于文献计量可视化分析的软件包, Bibliometrix 的诞生为文献计量学中的定量研究提供了强大的技术支持^[41]。Bibliometrix 是一个开源的环境和系统, 免费为用户提供分析, 极大地降低

了用户的使用门槛。相比于其他软件, Bibliometrix 具有更高效的统计算法和更简洁美观的页面, 可用于大规模科学文献的计量分析及可视化展示^[42, 43]。Bibliometrix 主要包括数据收集、数据分析以及数据可视化三个工作流程(图 1)。其中, 文献数据收集的来源包括 Web of Science 和 SCOPUS 等数据库。数据可视化是 Bibliometrix 计量分析过程中最后也是最重要的环节, 为用户呈现直观的数据统计结果。

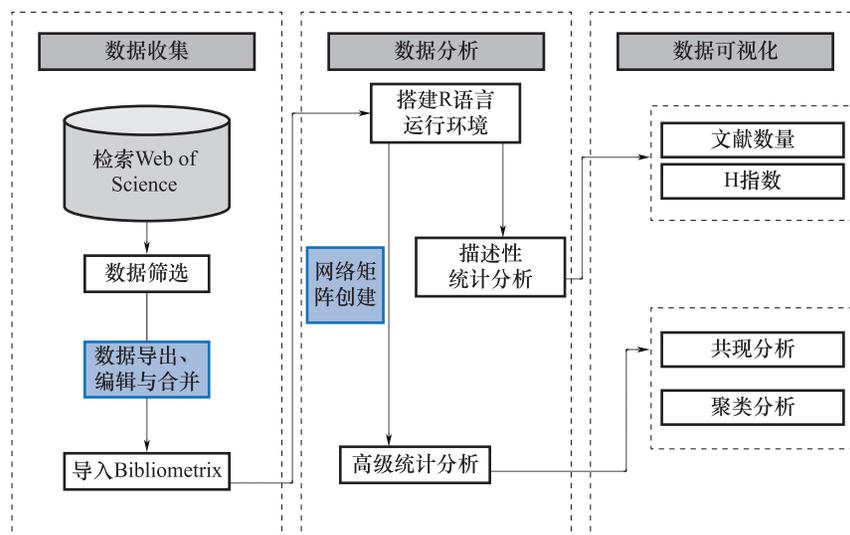


图 1 Bibliometrix 的科学制图工作流程

Fig. 1 Bibliometrix's scientific mapping workflow

3 研究结果

3.1 文献发文量分析

从时间序列上分析文献量的分布可以反映中国土地利用/覆被变化领域研究的变化趋势。从 2012 年到 2022 年的 10 年间, 中国土地利用/覆被变化研究年发文量总体上呈现稳步上升的趋势(图 2); 不过, 2021 年的发文量略有减少, 2022 年的发文量统计截止到 11 月份, 仅有 4285 篇。年均发文量的峰值出现在 2020 年, 为 4753 篇, 相较于 2012 年的 1349 篇, 2020 年的发文量翻了三倍多。由此可见, 近十年来, 中国土地利用/覆被变化领域的发文量正在以一个比较快的速度增长。

3.2 文献年度被引分析

从时间序列上分析文献的年均被引量可以体现中国土地利用/覆被变化领域研究的发文质量水平。2012—2022 年, 中国土地利用/覆被变化领域的文献年均被引量整体呈现波动下降趋势(图 3)。其中 2020 年发文量达到巅峰, 但是文献的被引频率却出现大幅度的下降。虽然十年间中国土地利用/覆被变化研究发文量呈现增长趋势, 但引用频率却在不断降低, 证明近十年来该领域的文献产出数量增多, 但是文献的平均质量水平仍有较大的提升空间。

对中国土地利用/覆被变化文献引文来源进行分析, 得到该领域被引用最多期刊来源前 20 名。可以看出(图 4), 中国土地利用/覆被变化文献被引用期刊前三位是《REMOTE SENS ENVIRON》

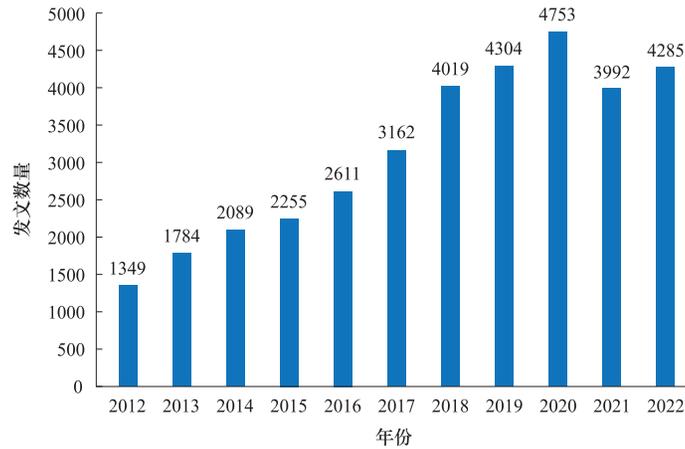


图 2 2012—2022 年中国土地利用/覆被变化研究年均发文量变化

Fig. 2 Changes in the average annual publication volume of research on land use/cover change in China from 2012 to 2022

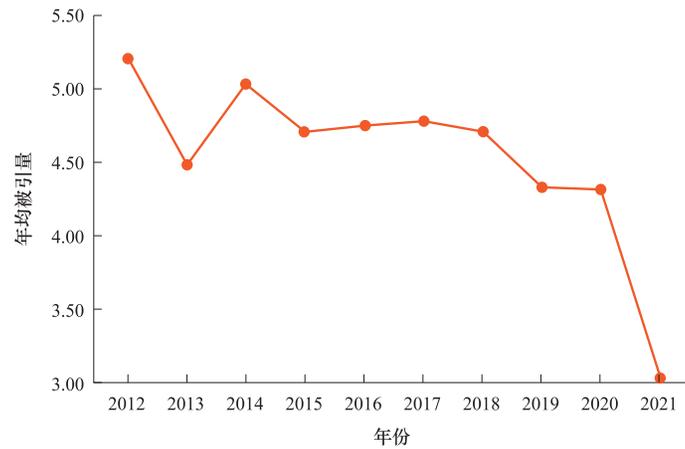


图 3 2012—2022 年中国土地利用/覆被变化研究年均被引量(注:年均被引量指某年文献总被引量/文献数量)

Fig. 3 Average annual citations of research on land use/cover change in China from 2012 to 2022

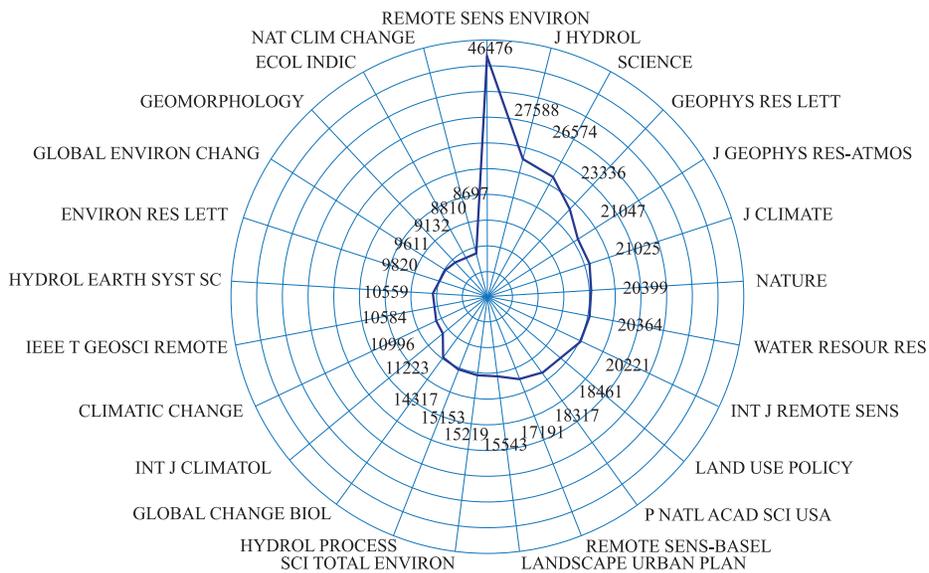


图 4 2012—2022 年中国土地利用/覆被变化领域论文来源(前 20 名)

Fig. 4 Sources of papers in the field of land use/cover change in China from 2012 to 2022 (Top 20)

《J HYDROL》《SCIENCE》;此外,《GEOPHYS RES LETT》《J GEOPHYS RES-ATMOS》《J CLIMATE》《NATURE》也是该领域最具有影响力的期刊。其中,《REMOTE SENS ENVIRON》期刊收文最多,为46476篇。此外,《SCIENCE》收文量排名第5,《NATURE》排名第7,《LAND USE POLICY》排名第10,分别发表了26574、20399和18461篇文章。

3.3 作者分析

中国土地利用/覆被变化领域的论文数据集共涉及73157位作者。其中,张懿锂、刘彦随和李秀彬是发文量排名前三位的作者(图5)。李秀彬是中国土地利用/覆被变化领域中被引用最多的作者(表

1),领域内被引用次数为397次;刘彦随位于第9位,本地被引用次数为251次。张懿锂、刘彦随被引用最高的文章都均出现在2018年。李秀彬被引用最高的文章出现在2020年,是发表在《地理科学进展》上的文章《山区耕地细碎化对土地利用集约度影响——以贵州省亚鱼村为例》。刘彦随发表在《LAND USE POLICY》上的文章《Accelerated restructuring in rural China fueled by ‘increasing vs. decreasing balance’ land-use policy for dealing with hollowed villages(为解决空心村问题而采取的“增量与减量平衡”的土地利用政策加速了中国农村的结构调整)》分析了中国山东省桓台县农村土地利用变化及其驱动机制,年均被引用次数高达45次。

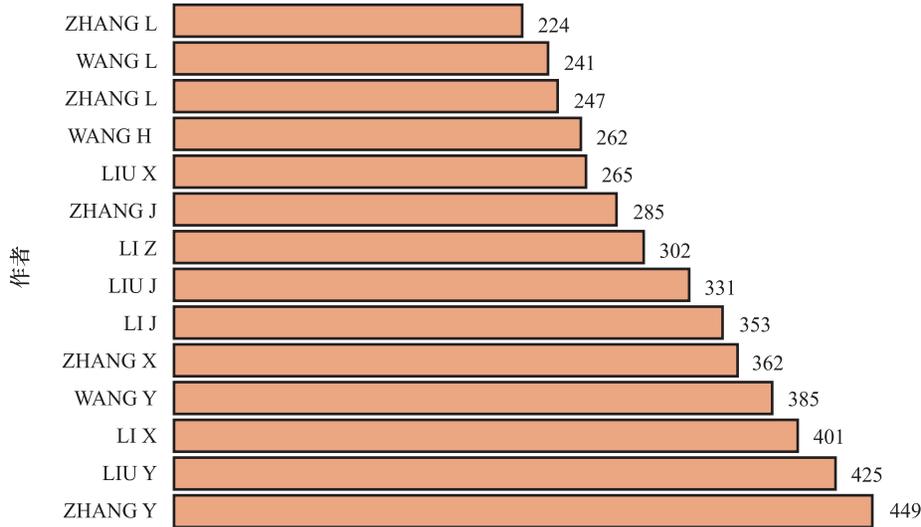


图5 2012—2022年中国土地利用/覆被变化领域作者发文量(前14名)

Fig. 5 The number of papers published by authors in the field of land use/cover change in China from 2012 to 2022 (Top 14)

表1 中国土地利用/覆被变化领域中被引较多的作者

Table 1 Most cited authors in the field of land use/cover change in China

作者	本地被引用	作者	本地被引用
LI X	397	HOSTERT P	223
ZHU Z	367	LONG D	223
KUEMMERLE T	341	LIU J	208
WOODCOCK CE	302	SONG XP	208
SALVATI L	260	TYUKAVINA A	207
CHEN Y	258	VERBURG PH	205
HANSEN MC	258	CHEN X	188
RADELOFF VC	258	WANG S	186
LIU Y	251	CHEN G	182
LIU X	237	ALCANTARA C	170

3.4 国家与地区分布特征分析

分析主要研究国家/地区的文献产出数量反映了各国在中国土地利用/覆被变化领域的影响力。从表2中可以看出,关于中国土地利用/覆被变化领域的论文主要发表在亚洲和欧洲。本文数据集共涉及153个国家或地区,排名前10的国家分别是,中国、美国、德国、英国、澳大利亚、加拿大、印度、意大利、法国和西班牙。中国学者的发文数量最多,共产生文献34828篇。中国是前三名中唯一的发展中国家,文献发表量约占总发表量的25%。紧随其后的是美国和德国,分别发表了128137、6265篇文章。

表2 中国土地利用/覆被变化领域国家发文量(前15名)

Table 2 The number of papers in the field of land use/cover change ranked by country (Top 15)

国家	发文量
中国	34828
美国	28137
德国	6265
英国	5964
澳大利亚	4604
加拿大	4308
印度	3573
意大利	3473
法国	3442
西班牙	3292
巴西	2982
荷兰	2564
日本	2408
瑞士	1827
印度尼西亚	1722

从表3中可以看出,在中国土地利用/覆被变化领域各国之间的联系较为密切,中国和美国是国际合作的主要国家,是该领域全球国家合作的中心。中国的主要协作国家有美国、英国、澳大利亚和德国,分别协作产生了1711、372、358、289篇文章。美国的主要协作国家有英国、德国、加拿大和澳大利亚,分别协作产生了612、479、473、379篇文章。德国的主要协作国家有英国、荷兰、法国和瑞士,分别合作产生了356、228、220、206篇文章。

表3 中国土地利用/覆被变化领域主要国家协作关系

Table 3 Major national collaborations in the field of land use/cover change in China

国家	国家	合作文章	国家	国家	合作文章
中国	美国	1711	英国	澳大利亚	265
美国	英国	612	美国	荷兰	255
美国	德国	479	美国	巴西	247
美国	加拿大	473	中国	加拿大	243
美国	澳大利亚	379	德国	荷兰	228
中国	英国	372	英国	法国	221
中国	澳大利亚	358	英国	荷兰	221
德国	英国	356	美国	瑞士	221
美国	法国	312	德国	法国	220
中国	德国	289	德国	瑞士	206

3.5 关键词分析

3.5.1 高频关键词分析

关键词是对一个研究主题和内容的高度概括。高频关键词分析,可以直截了当地反映中国土地利用/覆被变化领域的热点。采用R工具中的Bibliometrix绘制出该领域前20个关键词的词树图。结果显示,气候变化、土地利用、模型、影响和动力学出现频率最高(图6)。其中,气候变化出现的次数最多,为4559次,表明气候变化是土地利用/覆被变化研究的重点关注方向,气候变化既可以影响土地利用/覆被变化,又受到土地利用/覆被变化的影响。土地利用出现的次数为2796次,是土地利用/覆被变化领域的主要研究内容。模型出现了2567次,是土地利用/覆被变化研究的主要方法。

3.5.2 高频关键词的聚类分析

本文将关键词聚类成三类(图8)。聚类分析的第一类,主要与气候变化、水、土地、温度和二氧化碳等有关。此类研究主要从驱动因子和影响因素角度研究中国土地利用/覆被变化,揭示各类因素驱动中国土地利用/覆被变化的机制和缘由。第二类主要与分类、GIS、区域、动力学有关。此类研究重点关注中国土地利用/覆被变化的模型与技术方法,是推动土地利用/覆被变化研究逐渐走向成熟期的基础和关键性研究内容。第三类主要与管理、生态服务、生物多样性有关。此类研究重点关注中国土地利用/覆被变化带来的影响以及政府出台的政策与管理措施,强调政策管理对协调土地利用/覆被变化与生态的重要性。

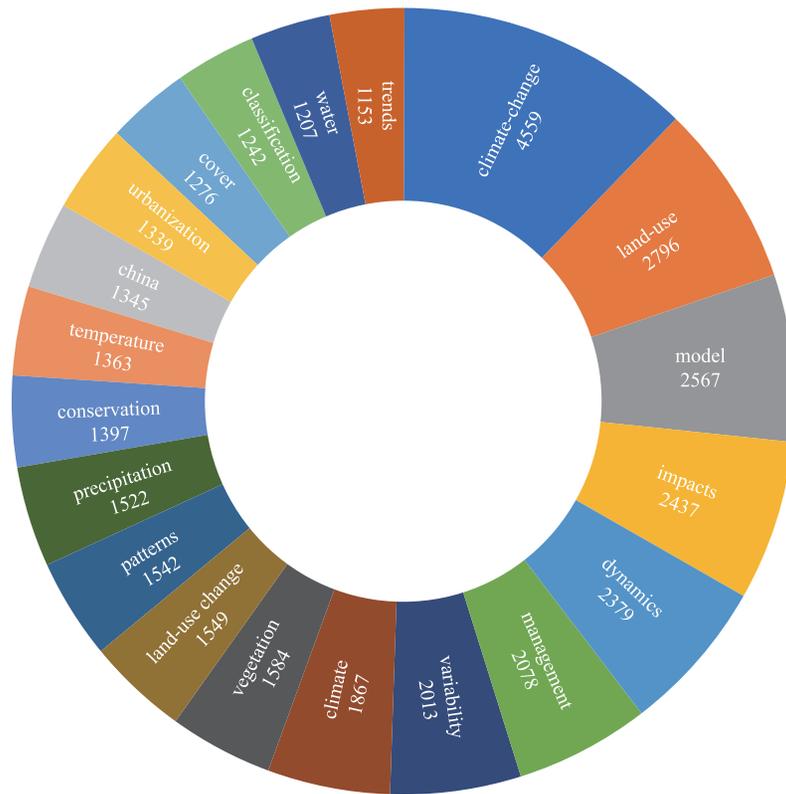


图 6 中国土地利用/覆被变化领域高频关键词词树

Fig. 6 Tree of high-frequency keywords in the field of land use/cover change in China

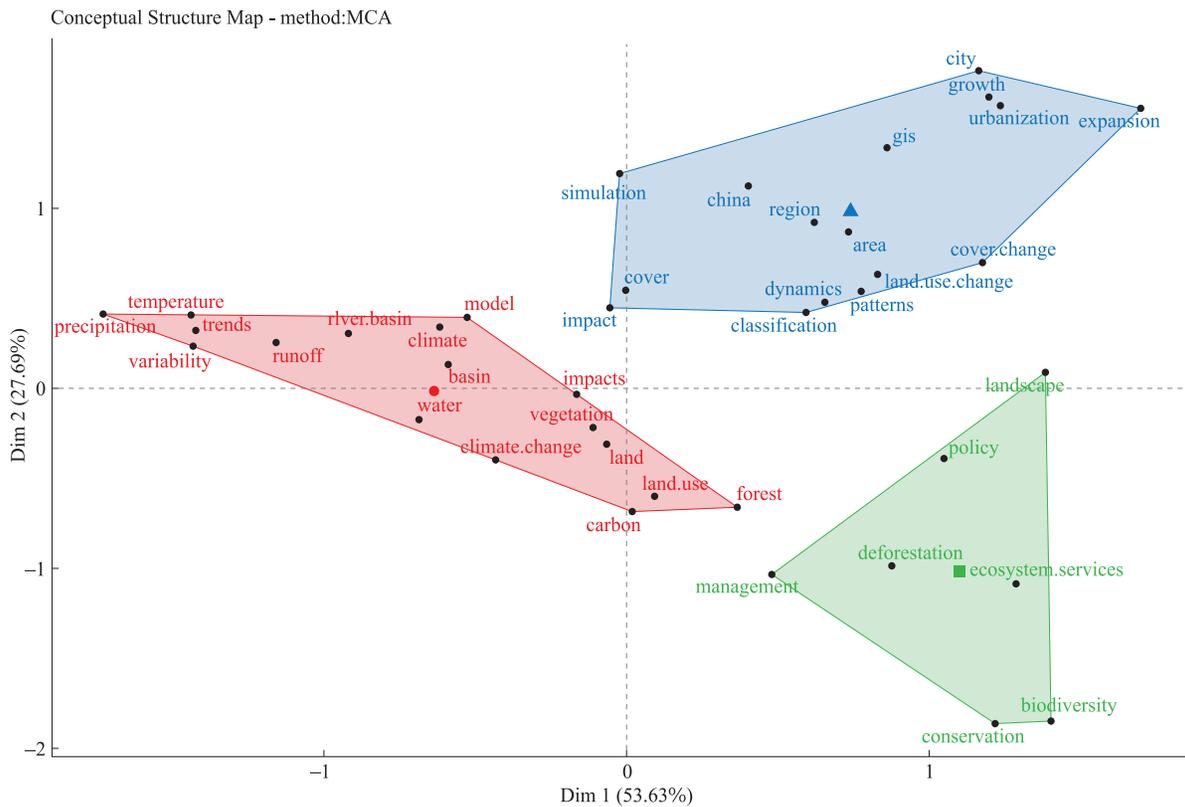


图 7 中国土地利用/覆被变化领域关键词的多重对应分析

Fig. 7 Multiple correspondence analysis of key words in the field of land use/cover change in China

3.6 主题分析

以 2015 年和 2019 年为时间节点,将 2012 年到 2022 年十年的中国土地利用/覆被变化研究分成三个阶段,在这三个阶段里,该领域的主题发生了不同程度的变化。由图 8 可知,总体来看,2012—2022 年十年间中国土地利用/覆被变化领域的主题变化程度并不大,一直围绕着气候变化和政策管理两个主题展开研究。土地是人类活动和城市发展的载体,人类通过利用土地承载的自然资源,加剧了陆地生态系统的变化。土地利用作为人类活动与生

态系统交流的主要途径,既是全球气候变化的重要驱动因素,又是气候变化的重要响应,与气候变化相互依存。政策管理是把控土地利用/覆被变化速度和方向的有效工具,政府的宏观控制是未来解决土地利用问题的主要途径之一。2012—2015 年,分类和模型成为中国土地利用/覆被变化研究的热门主题,这一时期的技术方法与模型不是特别成熟,有关方法的探索研究相对多。2016 年以后,该研究领域研究方法逐渐成熟,影响因素和管理手段成为热门主题。

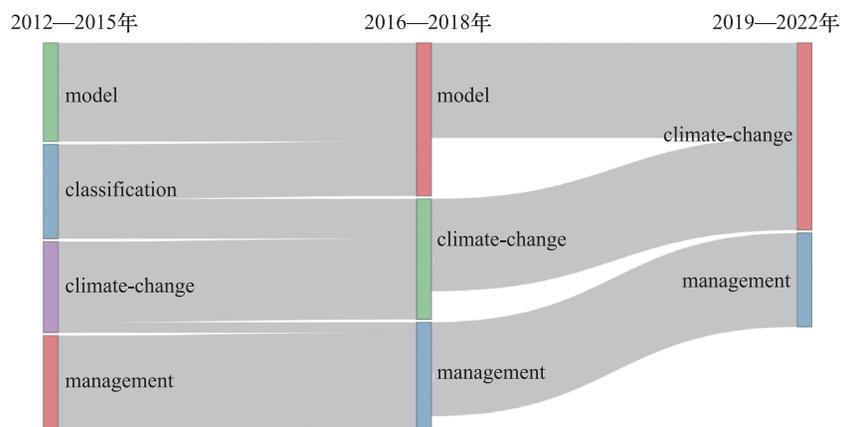


图 8 中国土地利用/覆被变化领域主题演变

Fig. 8 Thematic evolution of land use/cover change in China

4 讨论

4.1 文献发文量与被引量变化趋势差异性分析

2012—2022 年间,中国土地利用/覆被变化领域论文的年发表量呈逐步上升趋势,但是年均引文量却呈现波动下降的趋势,两者的变化趋势有较大的差异性。2012—2014 年,发文量和引文量的变化都不是特别明显,2014 年的引文量甚至出现了回升,这一时期是中国土地利用/覆被变化研究的中期阶段,被越来越多学者所关注。这一时期的文章虽然产出数量有限,但具有较高的开创性意义,其作者大都是有丰富研究经历的高水平学者,引文量相对较高。2014—2019 年,更多的研究人员投入研究且发表科学文献,研究热潮达到了顶峰,发文量呈现持续大幅度增长趋势。但是文献被引量呈现

波动下降的趋势,与发文量的变化趋势大相径庭,这是由于这一时期的发文质量参差不齐,因此难以保持较高的被引水平。2020—2022 年,发文量出现了较小幅度的下降,被引量出现了大幅的下降。这是由于 2020 年以后,中国土地利用/覆被变化逐渐被用来与其他领域进行耦合研究。比如,探讨土地利用/覆被变化对生态格局、气候变化等的影响。单独研究土地利用/覆被变化的文献在减少,平均发文质量也难以保持较高水平。

4.2 土地利用/覆被变化研究的展望

结合现有文献发现,土地利用/覆被变化逐渐成为土地科学研究的热点,随着研究的深入,未来的研究可以从以下几个方面展开:①加强土地利用覆被变化与其他学科的综合研究。土地利用/覆被变化研究所涉及的学科广泛,与生态和全球环境变化领域密切相关,目前,越来越多的学者认识到土

地利用/覆被变化在交叉学科的重要性,但文献被引量、影响力仍需提高。②继续聚焦土地利用/覆被变化领域的研究主题,加强政府干预和政策管理的研究工作。目前土地利用/覆被变化研究的主题逐渐侧重于管理研究。在土地利用/覆被变化的研究过程中,结合政策法规有效控制其变化速度和方向,并对土地利用/覆被变化造成的破坏加以修复,对实现社会可持续发展至关重要。未来的研究应加强政策管理和政府干预的体现。

4.3 本研究的局限性

本研究的数据在时间尺度上具有一定的局限性。本文所利用的文献集的时间跨度为2012—2022年,然而,早在20世纪末,中国土地利用/覆被变化已经逐渐成为全球学者关注研究的热点和重点,并相继产出了众多的科学文献。在Web of Science数据库中检索关键词,得到的文献高达十几万篇,巨大的数据对文献计量软件的运行和结果的统计分析都会造成很大的挑战,考虑到数据的可操作性,本文选择了十年的时间尺度,对中国土地利用/覆被变化领域的发文量、被引量、关键词、主题、作者以及国家等展开可视化分析。本研究可以揭示近十年来该领域的研究现状、演变历程以及未来发展趋势,但是本文的数据集缺失了早期的研究学者及其文献,无法揭示中国土地利用/覆被变化领域研究初期的作者、文章、主题等特征,难以总结该研究方向从起步到逐渐成熟这一阶段的过程演变,同时,由于数据的缺失,导致“土地利用转型”等热门主题缺失。同时,由于时间限制,2022年下半年数据无法获取,并且本文采用的数据库为Web of Science,众多中文文献无法被采集,这些限制都可能造成结果的不准确。

5 结论

2012—2022年,中国土地利用/覆被变化研究领域的论文年发文量、年引引量、主题都发生了一定规律的变化。本文基于文献计量学和Bibliometrix软件包,对中国土地利用/覆被变化领域的研究现状、特点、区域差异及演变规律开展了可视化分析。

2012—2022年,中国土地利用/覆被变化领域

论文的发文量呈现一个爆炸式增长,但是年均被引量在不断减少,文章发表的质量仍有较大的提升空间。有73157位作者在中国土地利用/覆被变化领域发表了文章,发文数量前三位分别是张德铨、刘彦随和李秀彬。全球有153个国家或地区有中国土地利用/覆被变化领域的文献产出。文献产出量前5位为分别是:中国、美国、德国、英国、澳大利亚。中国和美国是该领域文章发表国际合作的中心国家。中国土地利用/覆被变化领域的关键词可以聚类为3类,第一类以中国土地利用/覆被变化的驱动因子为研究重点,强调水、土、气、生等要素之间的作用机制。第二类重点关注研究的模型与方法。第三类侧重强调政策管理和政府手段干预。2012—2022年十年间中国土地利用/覆被变化领域主题的变化并不大,前期以技术方法研究为重点,后期以气候变化为重点,长期一直围绕着气候变化和管理展开研究。

利益冲突:作者声明无利益冲突。

参考文献(References)

- [1] Fan X C, Zhao L L. Land use changes and its driving factors: A case study in Nanping city, China[J]. *Applied Ecology and Environmental Research*, 2019, 17 (2): 3709-3721.
https://doi.org/10.15666/aeer/1702_37093721
- [2] Ge Y, Hu S, Ren Z, et al. Mapping annual land use changes in China's poverty-stricken areas from 2013 to 2018 [J]. *Remote Sensing of Environment*, 2019, 232: 111285.
<https://doi.org/10.1016/j.rse.2019.111285>
- [3] Lukman K M, Uchiyama Y, Quevedo J M D, et al. Land use changes assessment using a triangulated framework: Perception interviews, land-use/land cover observation, and spatial planning analysis in Tanjung Batu and Derawan Island, Indonesia [J]. *Human Ecology*, 2021, 49 (5): 551-564.
<https://doi.org/10.1007/s10745-021-00253-w>
- [4] Liang Y, Song W. Integrating potential ecosystem services losses into ecological risk assessment of land use changes: A case study on the Qinghai-Tibet Plateau [J]. *Journal of Environmental Management*, 2022, 318: 115607.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115607>

- [5] Liu J, Ning J, Kuang W, et al. Spatio-temporal patterns and characteristics of land-use change in China during 2010-2015[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(5): 789-802.
<https://doi.org/10.11821/dlxb201805001>
- [6] Long H, Li Y, Liu Y, et al. Accelerated restructuring in rural China fueled by ‘increasing vs. decreasing balance’ land-use policy for dealing with hollowed villages[J]. *Land Use Policy*, 2012, 29(1): 11-22.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2011.04.003>
- [7] Zhang L, Zhang H, Xu E. Information entropy and elasticity analysis of the land use structure change influencing eco-environmental quality in Qinghai-Tibet Plateau from 1990 to 2015[J]. *Environmental Science and Pollution Research*, 2022, 29(13): 18348-18364.
<https://doi.org/10.1007/s11356-021-17978-2>
- [8] Zhang X, Song W, Lang Y, et al. Land use changes in the coastal zone of China’s Hebei Province and the corresponding impacts on habitat quality[J]. *Land Use Policy*, 2020, 99: 104957.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104957>
- [9] Zhou X, Zhou Y. Spatio-Temporal Variation and Driving Forces of Land-Use Change from 1980 to 2020 in Loess Plateau of Northern Shaanxi, China [J]. *Land*, 2021, 10(9): 982.
<https://doi.org/10.3390/land10090982>
- [10] Bao J, Gao S, Ge J. Dynamic land use and its policy in response to environmental and social-economic changes in China: A case study of the Jiangsu coast (1750-2015) [J]. *Land Use Policy*, 2019, 82: 169-180.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.12.008>
- [11] Xu Y. Rethinking the politics of land-use change: Insights from the rise of the industrial tree plantation sector in Southern China[J]. *Land Use Policy*, 2019, 87: 104025.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104025>
- [12] 吴宇哲, 孙小峰. 改革开放 40 周年中国土地政策回溯与展望: 城市化的视角[J]. *中国土地科学*, 2018, 32(07): 7-14.
<https://doi.org/10.1016/10.11994/zgtdkx.20180712.142543>
- [13] 张俊峰, 张安录. 中国土地资源错配、效益损失与政策启示: 基于省际面板数据的实证研究[J]. *华中农业大学学报(社会科学版)*, 2019(05): 126-136+72.
<https://doi.org/10.13300/j.cnki.hnwkxb.2019.05.015>
- [14] Christensen P. Suburbs or Skyscrapers? The effect of China’s leasing market on housing decentralization[J]. *Land Economics*, 2019, 95(4): 557-576.
<https://doi.org/10.3368/le.95.4.557>
- [15] Chuai X, Wen J, Zhuang D, et al. Intersection of physical and anthropogenic effects on land-use/land-cover changes in coastal China of Jiangsu Province[J]. *Sustainability*, 2019, 11(8): 2370.
<https://doi.org/10.3390/su11082370>
- [16] Wang J, Lin Y, Glendinning A, et al. Land-use changes and land policies evolution in China’s urbanization processes[J]. *Land Use Policy*, 2018, 75: 375-387.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.04.011>
- [17] Li C, Wu K, Wu J. Urban land use change and its socio-economic driving forces in China: A case study in Beijing, Tianjin and Hebei region[J]. *Environment Development and Sustainability*, 2018, 20(3): 1405-1419.
<https://doi.org/10.1007/s10668-017-9928-6>
- [18] Wang X, Li X. China’s agricultural land use change and its underlying drivers: A literature review[J]. *Journal of Geographical Sciences*, 2021, 31(8): 1222-1242.
<https://doi.org/10.1007/s11442-021-1894-0>
- [19] 何海珊, 赵宇豪, 吴健生. 低碳导向下土地覆被演变模拟——以深圳市为例[J]. *生态学报*, 2021, 41(21): 8352-8363.
<https://doi.org/10.5846/stxb202103150697>
- [20] 纪秋磊, 梁伟, 傅伯杰, 等. 基于 Google Earth Engine 平台与复杂网络的黄河流域土地利用/覆被变化分析[J]. *生态学报*, 2022, 42(06): 2122-2135.
<https://doi.org/10.5846/stxb202011132938>
- [21] 刘纪远, 匡文慧, 张增祥, 等. 20 世纪 80 年代末以来中国土地利用变化的基本特征与空间格局[J]. *地理学报*, 2014, 69(01): 3-14.
- [22] 向书江, 张骞, 王丹, 等. 近 20 年重庆市主城区碳储量对土地利用/覆被变化的响应及脆弱性分析[J]. *自然资源学报*, 2022, 37(05): 1198-1213.
<https://doi.org/10.31497/zrzyxb.20220507>
- [23] 张明芳, 于雷, 戴梓萱, 等. 基于 CNKI 数据库对中国土地利用方式变化影响土壤有机碳趋势研究的文献计量分析[J]. *华中师范大学学报(自然科学版)*: 2022, 56(06): 1044-1051.
<https://doi.org/10.19603/j.cnki.1000-1190.2022.06.016>
- [24] 康佳萍, 姜占好. 国外多模态研究热点与趋势(1999—2018)——基于 Bibliometrix 的可视化分析[J]. *外语教学*, 2020, 41(03): 29-35.
<https://doi.org/10.16362/j.cnki.cn61-1023/h.2020.03.005>

- [25] 李昊,潘宇光,王磊. Bibliometrix:一款新的基于 R 语言的文献计量软件介绍与评价[J]. 大学图书馆学报, 2018,36(04):93-104.
<https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-1525.2018.04.018>
- [26] 王曰芬. 文献计量法与内容分析法的综合研究 [D]. 南京:南京理工大学,2007.
<https://doi.org/10.7666/d.y1154968>
- [27] 张明芳,于雷,戴梓萱,等. 基于 CNKI 数据库对中国土地利用方式变化影响土壤有机碳趋势研究的文献计量分析[J]. 华中师范大学学报(自然科学版),2022,56(06):1044-1051.
<https://doi.org/10.19603/j.cnki.1000-1190.2022.06.016>
- [28] 赵蓉英,许丽敏. 文献计量学发展演进与研究前沿的知识图谱探析[J]. 中国图书馆学报,2010,36(05):60-68.
<https://doi.org/10.13530/j.cnki.jlis.2010.05.006>
- [29] 匡文慧,张树文,杜国明,等. 2015—2020 年中国土地利用变化遥感制图及时空特征分析[J]. 地理学报,2022,77(05):1056-1071.
<https://doi.org/10.11821/dlxb202205002>
- [30] 刘纪远,宁佳,匡文慧,等. 2010-2015 年中国土地利用变化的时空格局与新特征[J]. 地理学报,2018,73(05):789-802.
<https://doi.org/10.19603/j.cnki.1000-1190.2022.06.016>
- [31] 孟庆香,张莉坤,位贺杰,等. 基于土地利用/覆被变化的伊河流域生态系统服务供需风险时空演变[J]. 生态学报,2022,42(05):2033-2049.
<https://doi.org/10.5846/stxb202102280551>
- [32] Ni C. Some issues in the study on land use/cover change [J]. Journal of Natural Resources,2005,20(6):932-937.
<https://doi.org/10.11849/zrzyxb.2005.06.018>
- [33] Ning J,Liu J,Kuang W, et al. Spatiotemporal patterns and characteristics of land-use change in China during 2010-2015[J]. Journal of Geographical Sciences,2018,28(5):547-562.
<https://doi.org/10.1007/s11442-018-1490-0>
- [34] 李全,张彦南,韦雯博,等. 1983-2013 年我国土地利用变化领域文献计量分析[J]. 现代城市研究,2016(06):67-72+7.
<https://doi.org/10.3969/j.issn.1009-6000.2016.06.010>
- [35] 刘纪远,张增祥,张树文,等. 中国土地利用变化遥感研究的回顾与展望——基于陈述彭学术思想的引领[J]. 地球信息科学学报,2020,22(04):680-687.
- [36] Cheng P, Tang H, Dong Y, et al. Knowledge mapping of research on land use change and food security: A visual analysis using CiteSpace and VOSviewer[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health,2021,18(24):13065.
<https://doi.org/10.3390/ijerph182413065>
- [37] Li J, Zheng X, Zhang C. Retrospective research on the interactions between land-cover change and global warming using bibliometrics during 1991-2018 [J]. Environmental Earth Sciences,2021,80(17):573.
<https://doi.org/10.1007/s12665-021-09804-2>
- [38] Tian X, Bruckner M, Geng Y, et al. Trends and driving forces of China's virtual land consumption and trade [J]. Land Use Policy,2019,89:104194.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104194>
- [39] Wandong M A, Yuanzhi Z, Ping S H I, et al. Review of research on land use and land cover change in coastal zone[J]. Progress in Geography,2008,27(5):87-94.
- [40] Wang G, Wang S, Chen Z. Land-use/land-cover changes in the Yellow River basin[J]. Journal of Tsinghua University (Science and Technology), 2004, 44(9):1218-1222.
<https://doi.org/10.3390/land10101080>
- [41] Campa M, Riva P, Oricchio G, et al. Bibliometrix analysis of medical tourism [J]. Health services management research,2022,35(3):172-188.
<https://doi.org/10.1177/09514848211011738>
- [42] Ciavolinon E, Aria M, Cheah J-H, et al. A tale of PLS structural equation modelling: Episode I- a bibliometrix citation analysis [J]. Social Indicators Research,2022,164:1323-1348.
<https://doi.org/10.1007/s11205-022-02994-7>
- [43] De Sousa F D B. Management of plastic waste: A bibliometric mapping and analysis [J]. Waste Management & Research,2021,39(5):664-678.
<https://doi.org/10.1177/0734242x21992422>

Review of Land Use/Cover Change Research in China— Visual Analysis based on Bibliometrics

LI Shuchang^{1,2}, SONG Wei^{1,3,*}, LIU Hongyi⁴

(1. Key Laboratory of Land Surface Pattern and Simulation, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China; 2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China; 3. Hebei Collaborative Innovation Center for Urban-rural Integration development, Shijiazhuang 050061, China; 4. Dezhou Real Estate Registration Center, Dezhou 253000, China)

Abstract: Since the mid-20th century, the global population has increased dramatically, and human activities have encroached on a large number of natural spaces, resulting in drastic land use/cover changes. A series of ecological security problems took place as a result, such as climate change, environmental pollution, and resource shortage, posing severe challenges to global sustainable development. As the largest and the most populous developing country in the world, China's land use/cover change is more prominent compared to that of other countries. Therefore, the comprehensive analysis of land use/cover change in China is of great significance in dealing with global change, repairing ecological damage, and alleviating the contradiction between man and land. Based on the literature of land use/cover change in China from 2012 to 2022 in the Web of Science database, this paper analyzes the research status, characteristics, regional differences, and evolution law of land use/cover change in China by using Bibliometrix and Biblioshiny software packages. The results show that: (1) The annual number of papers published in the field of land use/cover change in China is steadily increasing. However, the average annual citation amount fluctuates but shows a general downward trend; (2) From 2012 to 2022, a total of 73,157 authors published articles in the field of land use/cover change in China, among whom Zhang Yili, Liu Yansui, and Li Xiubin ranked the top three; (3) 153 countries or regions in the world have literature output in the field of land use/cover change in China, and the top three output countries are China, the United States and Germany. Among research, papers from China and the United States has played an important role in international cooperation in the field of land use/cover change in China; (4) The key words of land use/cover change research in China can be divided into three categories; the first category focuses on the research of driving factors/factors of land use/cover change in China; The second category focuses on the models and technical methods of land use/cover change research in China; The third category emphasizes the role of policies and government management; (5) During the ten years from 2012 to 2022, the theme of land use/cover change in China changed little, mainly focusing on climate change and management.

Keywords: Land use/cover change; bibliometrics; bibliometrix; overview; China

DOI:10.48014/fcls.20221102002

Citation: LI Shuchang, SONG Wei, LIU Hongyi. Review of land use/cover change research in China—Visual analysis based on Bibliometrics[J]. *Frontiers of Chinese Land Sciences*, 2023, 1(1): 1-13.

Copyright © 2023 by author(s) and Science Footprint Press Co., Limited. This article is open accessed under the CC-BY License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

