DOI: 10.5846/stxb202112283698
郭青海,仇铂添,王鹏飞,Soebekti Chatarina Regina.基于文献计量分析的中国乡村生态学研究综述.生态学报,2022,42(17):6922-6936.
Guo Q H,Qiu B T, Wang P F, Soebekti Chatarina Regina.Research progress and prospects of rural ecology in China based on bibliometric and visualization analysis.Acta Ecologica Sinica,2022,42(17):6922-6936.

基于文献计量分析的中国乡村生态学研究综述

郭青海[1,2,*],仇铂添[1],王鹏飞[3],Soebekti Chatarina Regina[1]
1 浙江理工大学建筑工程学院, 杭州 310018
2 浙江省生态文明研究院, 杭州 310018
3 浙江理工大学经济管理学院, 杭州 310018

摘要:我国已全面建成了小康社会,新发展阶段对乡村生态环境保护治理提出更高要求,乡村生态振兴既要提升生态环境质量,又要促进农民农村共同富裕的实现。在时代发展需求中,乡村生态学的研究成果不断丰富,概念内涵不断扩展,有必要对过去20年中国乡村生态学研究进行梳理和总结,为美丽乡村建设、自然资源保护、乡村可持续发展提供理论依据。对中国乡村生态学研究进行文献计量和可视化分析,通过绘制可视化知识图谱,梳理了20年以来中国乡村生态学研究的发展脉络,提出人类感知与社会需求的层级递进是推动乡村生态学研究发展的一个主要驱动力;针对乡村生态热点,提出4个方面的研究趋势,即乡村生态环境精细化治理与预警、乡村建设中的生态环境政策和制度、乡村景观规划与乡村生态文化建设和农村生产生活消费绿色化发展与可持续性;最后,围绕需求层级理论和乡村生态系统服务,构建了乡村生态学学科边界框架,强调在多学科交叉的基础上,针对乡村生态研究的多层次多尺度的特征,重点开展乡村生态系统中社会、经济、生态多要素对乡村生态系统的综合作用及其之间相互影响关系的研究。

关键词:乡村生态学;需求层级理论;生态系统服务;乡村可持续性

Research progress and prospects of rural ecology in China based on bibliometric and visualization analysis

GUO Qinghai[1,2,*], QIU Botian[1], WANG Pengfei[3], Soebekti Chatarina Regina[1]
1 *School of Civil Engineering and Architecture, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou* 310018, *China*
2 *Zhejiang Provincial Academy of Ecological Civilization, Hangzhou* 310018, *China*
3 *School of Economics and Management, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou* 310018, *China*

Abstract: China has completed the building of a moderately prosperous society in all respects. The new stage of development puts forward higher requirements for rural ecological and environmental protection and governance, and rural ecological revitalization should not only improve the quality of the ecological environment, but also promote the common prosperity of farmers and rural areas. In the needs of the development of the times, the research results of rural ecology are constantly rich and the concept connotation is constantly expanding. It is necessary to sort out and summarize the research of Chinese rural ecology in the past 20 years to provide a theoretical basis for the construction of beautiful countryside, the protection of natural resources and the sustainable rural development. This paper presented a bibliometric and visual analysis of rural ecology studies in China. By mapping the visual knowledge map, combing out the development of rural ecology research in China over the past 20 years, the rural ecology study was divided into three stages: the first phase was in 2001—2006, rural ecological research favored the structure, process and function of farmland or rural ecosystem, and the

基金项目:浙江省哲学社会科学规划交叉学科重点支持课题项目(22JCXK07Z)
收稿日期:2021-12-28; **采用日期**:2022-04-03

* 通讯作者 Corresponding author.E-mail: qhguo@zstu.edu.cn

targeted rural ecological tourism; the second phase was in 2006—2013, the rural ecological research tended to be comprehensive, it was reflected in the village planning, sustainable development and ecological civilization; the third phase was in 2013—2020, rural ecology paid attention to rural landscape construction, beautiful rural construction and rural revitalization, this stage was not only a period of comprehensive and systematic study of rural ecology, also was a stage of rural ecological construction growth from quantity to the improvement of rural ecological quality. We emphasized that the increasing demand for the rural ecological-living environment drove the continuous development of rural ecology, and proposed that human perception and social needs were the main driving forces to promote the development of rural ecological research. Aiming at the rural ecological hot spots, we introduced the research trends in four aspects, including the fine management and early warning of the rural ecological environment, the ecological environment policies and systems in the rural construction, the rural landscape planning and the rural ecological culture construction, and the green development and sustainability of the rural production and living consumption. Finally, focusing on the demand hierarchy theory and rural ecosystem services, the research constructed the basic framework of rural ecology research of "demand-ecosystem service-well-being" and "element-settlement-landscape" mode, and emphasized that on the basis of interdisciplinary research and according to the multi-level and multi-scale characteristics of rural ecology research, the further research should be focused on the social, economic study on the comprehensive effect of ecological multi factors on rural ecosystem and their interactions.

Key Words: rural ecology; Maslow's hierarchy of needs; ecosystem service; rural sustainability

生态学是研究生物与环境之间相互关系的科学,最初应用于自然界中各生物种群、群落与生态系统的研究[1—2]。随着乡村人口的增长,在自然生态系统基质中嵌入的乡村聚落斑块不断增多,以乡村聚落及其周边农田、林地等景观类型形成的人工、半人工生态系统成为继自然生态系统之后生态学研究的一个主要对象,乡村生态学应运而生,并逐渐成为生态学研究领域的一大热点[3—5]。

我国在 2021 年全面建成了小康社会并解决了绝对贫困问题,对新发展阶段全面推进乡村振兴、推动共同富裕提出了新的要求。当前以生态振兴促进农民农村共同富裕,进而全面推进乡村振兴的路径面临着社会-生态系统发展失衡的挑战。乡村生态环境面临着自然生态要素、生物多样性等的破坏,以及资源过度消耗和环境污染等的问题与挑战,亟需解决与完善[6]。这些现实需求和存在的矛盾冲突赋予了乡村生态学更多的内涵,促使乡村生态学在乡村生态治理、乡村生态振兴和乡村可持续发展等方面发挥更大作用。

上世纪 70 年代,欧洲学者最早提出农村生态的概念,主要从社会学的视角寻找农村环境质量、农业结构、农村发展等问题背后的关联性,以探究农村变化中种种社会现象的根源所在[7—8]。80 年代以来,国内兴起农村生态的研究,主要关注产业发展问题及环境治理[9]。1985 年,全国农村生态环境情报交流会以农村产业与农村环境为议题,提出农村生态系统是由以人为主的村镇生态系统与以自然资源为主的农业生态系统组成,应将更多新兴学科引入研究当中[10],为乡村生态系统奠定了理论基础。1999 年,周道玮提出乡村生态学(Village ecology)这一概念,强调乡村自然资源的保护、活化与经济的可持续发展,以具有生命特征的村落为对象,研究其形态、结构、内部行为等,探究环境与村落之间的相互影响[11]。2008 年,杨小波出版《农村生态学》,以构建农村生态系统为主线,探究农村人口、环境、能源、文化、景观等要素对整体系统的影响[12]。2021 年,王松良等提出乡村生态学,将其作为可持续发展的新学科,探索三农互融、协调发展的生态关系,围绕农业价值评估、组织形式革新、乡村资源利用、耕作方式创新四个方面构建可持续乡村生态系统[13]。

本研究中的乡村是指以人居聚落作为主体,包括房屋建筑群、生活生产设施等,且具有一定的劳动人口、组织结构、农业特征以及自然资源禀赋,是一个社会-经济-生态复合系统。国内乡村生态研究成果日益丰富,学者们主要通过结合村落研究提出针对性的解决方案,包括制订县域生态保护规划、实施生态保护工程,提升生物多样性和生态环境质量[14]。景培清等[15]对黄土高原地区构建自然生态系统的风险评价体系,建议在高

风险潜力易控制区,继续开展生态工程,平原农耕区需严格落实土地占补平衡政策,提高农田质量。Hou 等[16]和 Wang 等[17]对乡村水生态进行安全区域评价,分析基于灰色关联法对区域生态安全的主要影响因素,提出生态安全水平及促进区域社会经济生态可持续发展的对策建议。

乡村生态学关注乡村生态系统及其组成要素之间的相互作用,研究范畴涉及村落系统的所有要素,包括村落中的人群以及各种社会关系,重点研究乡村聚落生态系统多要素的共生共存关系和可持续发展等[18—20]。本研究通过文献计量分析方法,从文献发表趋势、作者与研究团队、研究方向和热点等方面进行文献计量分析,利用可视化技术展现乡村生态学研究热点和研究前沿,揭示乡村生态学发展脉络和演变过程,在乡村生态学演变规律基础上展望未来研究趋势,最后提出乡村生态学研究的概念框架,为我国乡村生态学研究提供参考与理论依据。

1 数据采集与研究方法

1.1 数据采集

为探讨生态学在乡村研究领域的发展历程,以“乡村生态”、“乡村可持续发展”、“乡村景观生态”、“农田生态系统”、“美丽乡村”、“村庄建设”、“农村建设”、“乡村环境治理”和“乡村振兴”等作为关键词在中国知网(CNKI)与 Web of Science(WOS)数据库中核心合集进行检索,设置主题(Theme subject)=“Rural Ecology” or “Sustainable Rural Development” or “Rural Landscape Ecology” or “Farmland Ecosystem” or “Rural Construction” or “Rural Environmental Management” or “Rural Revitalization”,文献类型:(ARTICLE OR REVIEW)AND 国家/地区:(CHINA),时间范围从 2001 年到 2020 年。乡村生态研究引起学者广泛关注是从 2001 年开始,所以本文检索时间起始定在 2001 年。CNKI 的检索范围设置为:SCI 来源期刊、EI 来源期刊和 CSSCI 等数据,加上生态类具有代表性的 3 种期刊《生态学报》、《应用生态学报》和《生态学杂志》。通过以上操作进行检索,并对文献的标题、摘要和研究内容进行筛选、查重等处理,最终筛选得到与本主题相符的 1658 篇中文文献与 1698 篇英文文献为样本(检索时间为 2021 年 9 月 18 日)。

1.2 研究方法

本研究以乡村生态研究等主题文献为研究对象。首先,对收集的文献进行统计分析,获得基础数据,再借助科学知识图谱工具 CiteSpace 和文献引文数据分析软件 HistCite,展示该领域的核心作者、文献互引、学科分布等信息,并重点对文献关键词共现网络进行可视化分析。然后结合文献内容对可视化结果进行探讨,通过分析样本数据,计算出文献在被引量、引用量、作者等方面的信息,并以可视化图形的方式呈献,进而探究研究热点与发展脉络,提出未来研究方向和发展趋势。

2 乡村生态学研究现状

2.1 乡村生态学研究总体情况

2001—2020 年间,CNKI 和 WOS 期刊上每年发表中国乡村生态主题相关的论文数量总体呈上升趋势(图 1)。2001—2011 年期间,乡村生态领域的研究发文量平稳增长,在 CNKI 发表的文献数量多于在 WOS 期刊数据库中的发文量,但发文总量均较少;CNKI 上发表增长率高时 WOS 发表增长率低,WOS 发展增长率高时 CNKI 发表增长率低。2012—2017 年间,乡村生态研究处于较快发展阶段,学者在 CNKI 和 WOS 发表论文的数量比较接近,呈现出国内外发文增长率同步的节奏。

2017 年底,国家提出乡村振兴战略,走中国特色社会主义乡村振兴道路,让农村成为安居乐业的美丽家园。2018 年中央对实施乡村振兴战略进行全面部署,提出“五个振兴”的科学论断,极大推进乡村振兴工作。从 2018 年开始,乡村生态领域的研究文献快速增长,与以往显著不同的是在国外期刊发文量高于国内发文量,尤其是 2019 年和 2020 年在 WOS 的发文量(402 和 441 篇)明显高于在 CNKI 的发文量(293 和 260 篇),呈现出中国乡村生态研究的国际化态势。

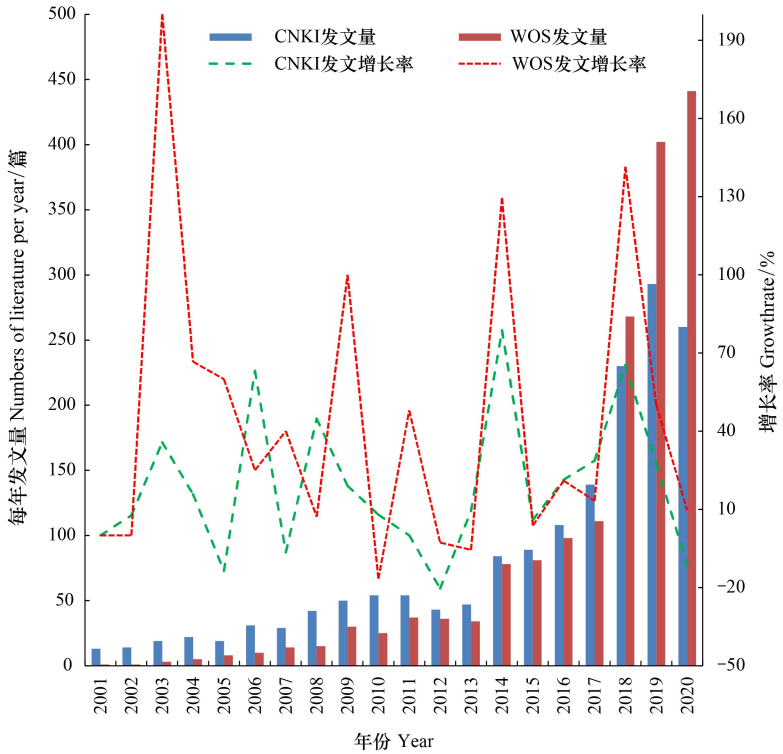

图 1　2001—2020 年在 CNKI 和 WOS 年发文量及增长率比较

Fig.1　Comparison of annual publications and growth rates in CNKI and WOS from 2001 to 2020

CNKI: 中国知网 China National knowledge frastructure; WOS: 检索数据库 Wet of science

2.2　研究文献发表情况

2.2.1　国内期刊发表统计

(1)核心作者

通过对 CNKI 期刊作者及研究团队分布统计,借助 NoteExpress 可视化分析软件生成作者词共现关系图,分析该研究领域的主要研究人员和团队合作关系(图 2)。中文期刊 1658 篇样本数据中,文献作者有 3247 位。每个圆圈代表不同的文献作者,相互之间连接的曲线代表作者相互之间的合作关系。5 种不同的颜色表示关键词出现的频率,红色表示作者关键词频率最高,然后依次是橙色、黄色、绿色和蓝色。作者之间的合作频率越高,之间的连线颜色就会以黄色、橙色、红色等显示。

图 2 显示,发表论文数量最多的是刘彦随团队(24 篇),时间跨度从 2012 年至 2020 年,与他合作最多的作者是王永生和李玉恒等。其次是来自龙花楼团队,时间跨度从 2011 年至 2020 年,与其合作最多的作者是戈大专和屠爽爽等。除此之外,还有发表 11 篇文献的李裕瑞团队和吴文良团队,以及 10 篇文献的李玉衡团队,他们构成了中国乡村生态研究的国内核心研究力量。

(2)核心期刊

根据对样本数据中文献发表期刊统计分析,1658 篇文献共涉及到 379 种期刊。依据刊载数量,列出了发文量大于 30 的排名前 8 的期刊分布(表 1)。

通过表 1 数据分析,《生态学报》的发文量居首位,与乡村生态研究相关的文献有 82 篇,占样本总数的 4.95%,表现出《生态学报》作为乡村生态研究的主流期刊地位。复合影响因子和综合影响因子最高的是《地理研究》,达到 7.499和 4.997,但该期刊主要收录的是乡村自然地理、测绘、空间结构和土地利用等理论与机制的论文。

2.2.2　国际期刊发表统计

(1)核心作者

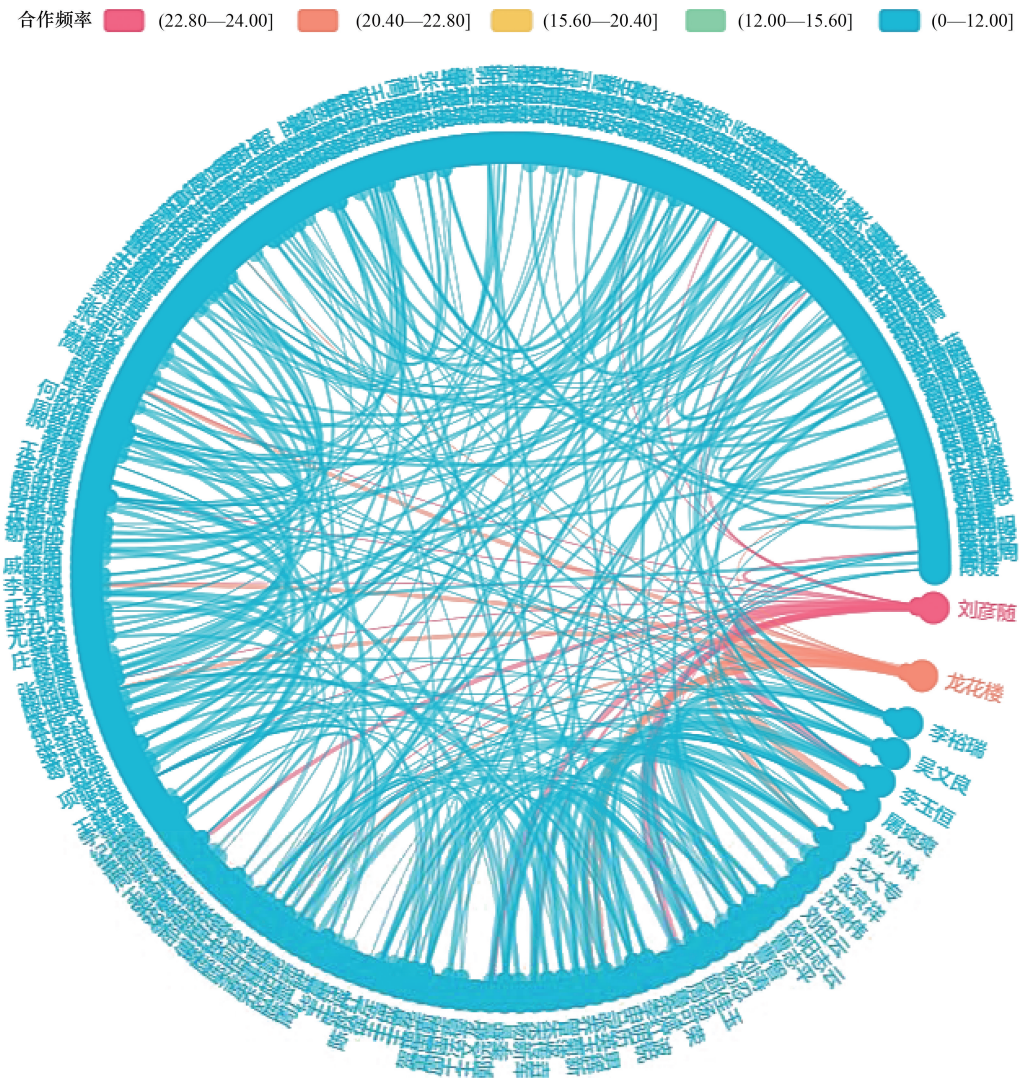

图 2 作者词共现关系图

Fig.2 Co occurrence diagram of author words

通过 Histcite 软件分析国内学者在国际期刊上发表文献的质量,采用本地数据集中被引用次数(local citation score,LCS)、数据库中总被引用次数(global citation score,GCS)、本地数据集中参考文献的数目(local cited references,LCR)、引用 WOS 数据库中参考文献的数目(Cited references,LCR)等 4 个参数得到综合排名前 5 位的高质量论文(表 2)。排在第一位的是来自中科院的 Liu Yansui(刘彦随),LCS 为 3,GCS 是 156,被同行认定为该研究领域内的重要文献,远超过排在其后 4 位的 GCS 总和值。该文主要讨论中国新常态下土地利用政策的战略调整,指出未来土地开发中,通过土地工程和土地整治,优化城乡空间结构,注重城乡协调发展,提出各级政府应继续开展土地制度改革工作,并因地制宜地研究不同部门的土地利用[21]。

(2)核心期刊

根据对样本数据中发表国际期刊统计分析,1698 篇文献共涉及到 427 种期刊。依据刊载数量,列出了发文量排名前 8 的期刊分布,见表 3。国内学者在国际期刊 *SUSTAINABILITY* 上发表论文数量高居第一位,达到 145 篇,占样本总数的 8.54%,该期刊 2020 年影响因子是 3.251。该期刊是由 MDPI 出版社发行的一本关于环境、文化、经济和社会可持续性的开放性学术期刊,发表述评和原创性研究等文章。其次是 *SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT*、*JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION* 和 *LAND USE POLICY*,分别为 79 篇、67 篇和 62

篇论文。三者都属于 JCR1 区期刊,2020 年影响因子分别是 7.963、9.297 和 5.398。

表 1　乡村生态研究领域期刊分布(发文量≥30)

Table 1　Distribution of journals in the field of rural ecology research (issued volume ≥30)

排序 No.	期刊名称 Journal	发文量 Numberof publication	收录数据库 Included database	影响因子 Impact factor (2020) 复合影响因子	影响因子 Impact factor (2020) 综合影响因子
1	生态学报	82	CA 化学文摘(美)(2020 年),JST 日本科学技术振兴机构数据库(日)(2018 年);Рж(AJ) 文摘杂志(俄)(2020 年),CSCD 中国科学引文数据库来源期刊(2019—2020 年度),北京大学《中文核心期刊要目总览》来源期刊。	4.355	2.986
2	应用生态学报	47	CA 化学文摘(美)(2020 年)JST 日本科学技术振兴机构数据库(日)(2018 年);Рж(AJ) 文摘杂志(俄)(2020 年)CSCD 中国科学引文数据库来源期刊(2021—2022 年度);北京大学《中文核心期刊要目总览》来源期刊:	3.504	2.444
3	中国农业资源与区划	43	JST 日本科学技术振兴机构数据库(日)(2018 年),CSCD 中国科学引文数据库来源期刊(2019—2020 年度),CSSCI 中文社会科学引文索引(2021—2022 年)来源期刊(扩展版),北京大学《中文核心期刊要目总览》来源期刊。	2.801	1.808
4	城市规划	38	JST 日本科学技术振兴机构数据库(日)(2018 年);CSCD 中国科学引文数据库来源期刊(2021—2022 年度)(扩展版);CSSCI 中文社会科学引文索引(2021—2022 年)来源期刊北京大学《中文核心期刊要目总览》来源期刊	3.217	1.607
5	地理研究	32	JST 日本科学技术振兴机构数据库(日)(2018 年);CSCD 中国科学引文数据库来源期刊(2021—2022 年度);CSSCI 中文社会科学引文索引(2021—2022 年)来源期刊;北京大学《中文核心期刊要目总览》来源期刊:	7.499	4.997
6	农村经济	31	CSSCI 中文社会科学引文索引(2021—2022 年)来源期刊;北京大学《中文核心期刊要目总览》来源期刊:	3.518	2.219
7	环境保护	31	CA 化学文摘(美)(2020 年)CSSCI 中文社会科学引文索引(2021—2022 年)来源期刊(扩展版);北京大学《中文核心期刊要目总览》来源期刊;	2.512	1.437
8	城市发展研究	30	JST 日本科学技术振兴机构数据库(日)(2018 年);CSCD 中国科学引文数据库来源期刊(2021—2022 年度)(扩展版);CSSCI 中文社会科学引文索引(2021—2022 年)来源期刊;北京大学《中文核心期刊要目总览》来源期刊:	2.906	1.533

对表 3 中国际期刊样本数据进行分析,国内学者的研究主要包括生态系统服务功能、生态系统管理、自然资源保护、气候变化及其影响、生物多样性等热点研究方向。也有学者探索土地利用变化对生态系统服务价值影响,指出城市农村边缘地区,土地利用变化往往会削弱和简化景观的生态系统服务功能和价值[22]。

3　乡村生态学研究内容

3.1　研究热点

通过样本文献中的关键词形成关键词共现网络,对文献中出现频率较高的关键词进行可视化展示。在文献计量学中,关键词的共词方法常用来确定该文献集所代表学科中各主题之间的关系,然后采用共现关系构造任两点之间的边,以此来确定该领域的研究方向和主要热点。本研究借助 CiteSpace 数据分析软件对文献关键词进行词共现分析,具体步骤为:首先将中英文文献数据分别导入 CiteSpace 中,Term Sourc 选择 Title(题

名)、Abstract(摘要)、Author Keywords(作者)、和 Keywords Plus(关键词);其次把时间切片(Years Per Slice)设置为 1,节点类型(Node Types)选择关键词(Keyword);然后在剪枝算法 Pruning 中选中 Pathfinder 和 Pruning sliced networks,来简化网络并突出其重要的结构特征。

表 2 国内学者在国际期刊发表文献质量分析

Table 2 Analysis of the quality of literature published in international journals by domestic scholars in the field of rural ecology

序号 No.	作者 Author/标题 Tttle/期刊 Journal	LCS	GCS	LCR	CR
1	Liu YS, Li JT, Yang YY. Strategic adjustment of land use policy under the economic transformation. LAND USE POLICY. 2018 MAY; 74: 5—14	3	156	0	66
2	Lian HP, LejanoRP. Interpreting Institutional Fit: Urbanization, Development, and China's "Land-Lost". WORLD DEVELOPMENT. 2014 SEP; 61: 1—10	2	19	0	47
3	Yan JM, Xia FZ, BaoHX. Strategic planning framework for land consolidation in China: A top-level design based on SWOT analysis. HABITAT INTERNATIONAL. 2015 AUG; 48: 46—54	2	46	0	43
4	Lin T, Sun CG, Li XH, Zhao QJ, Zhang GQ, et al. Spatial pattern of urban functional landscapes along an urban-rural gradient: A case study in Xiamen City, China. INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED EARTH OBSERVATION AND GEOINFORMATION. 2016 APR; 46: 22—30	2	19	0	45
5	Zhou D, Xu JC, Lin ZL. Conflict or coordination? Assessing land use multi-functionalization using production-living-ecology analysis. SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT. 2017 JAN 15; 577: 136—147	2	59	1	77

LCS:本地数据集中被引用次数 Local Citation Score;GCS:数据库中总被引用次数 Global Citation Score;LCR:引用本地书籍中参考文献的数目 Local Cited References;CR:引用 WOS 数据库中参考文献的数目 Cited References

表 3 文献发表国际期刊分布(发文量≥30)

Table 3 Distribution of journals in the field of rural ecology research(issued volume ≥30)

排序 No.	期刊名称 Journal	发文量 Number of publication	收录数据库 Included database	影响因子 Impact factor
1	SUSTAINABILITY	145	SCIE、SSCI	3.251
2	SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT	79	SCI、SCIE、EI	7.963
3	JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION	67	SCIE、EI	9.297
4	LAND USE POLICY	62	SSCI	5.398
5	INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH	36	SCIE、SSCI	3.390
6	HABITAT INTERNATIONAL	35	SSCI	5.369
7	ECOLOGICAL INDICATORS	34	SCIE、EI	4.958
8	RENEWABLE & SUSTAINABLE ENERGY REVIEWS	33	SCI、SCIE、EI	14.982

SCIE:科学引文索引扩展 Science citation index expended;SSCI:社会科学引文索引 Social science citation index;SCI:科学引文索引 Science citation index;EI:工程索引 The engineering index

同一个或同一类关键词在发表的文献中出现的频率越高,表明关键词所表征的研究是为研究热点[23]。由图 3 和图 4 可知,CNKI 和 WOS 上发表的中国乡村生态学相关研究与表 4 列出的前 10 位中英文文献的高频关键词相似性较高。在 CiteSpace 中,中介中心性超过 0.1 的节点称为关键节点[24]。由表 4 所示,国内研究的热点关键词中,“乡村生态”在中文文献里出现频次是 333 次,英文文献里出现频次是 403 次。其次是可持续发展、生态系统服务和农田生态系统等关键词,反映出乡村生态研究的目标导向和问题导向,现阶段乡村生态系统研究的政策导向明显,阐明乡村生态系统结构、过程和功能变化,关注乡村本身具有的自然资源属性,探讨乡村生态系统对人类提供的服务功能[25—28]。

此外,乡村发展、乡村景观和新农村建设等关键词出现频率也较高,相关研究表现出围绕乡村本身所具有的自然资源环境特征,以乡村生态规划管理与自然环境保护为目的,维持村庄对物种多样性的保护功能及村庄对人类所提供的服务功能等,反映乡村生态学与乡村建设、乡村振兴密不可分。

综上所述,乡村生态学研究热点主要表现在农业生态、乡村景观生态、乡村生态系统等方面,在乡村生态

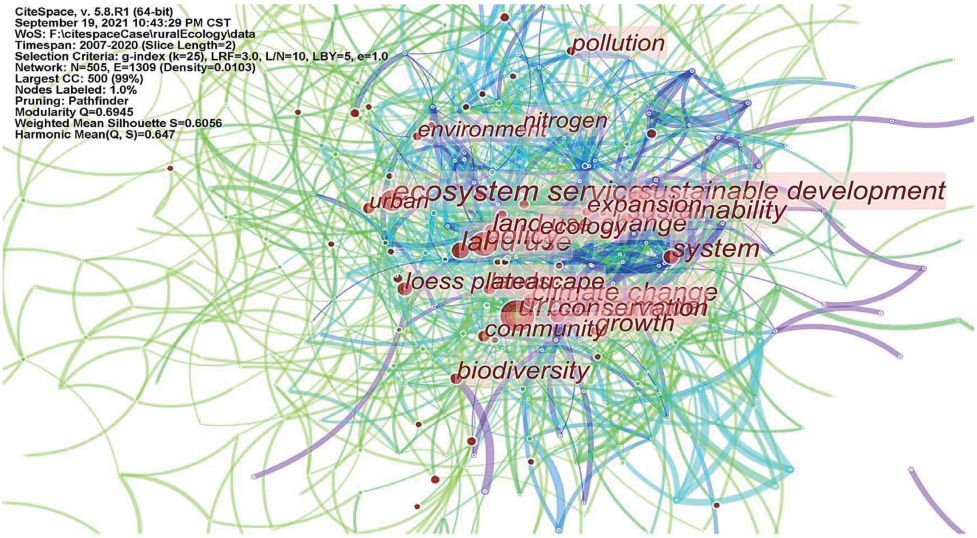

图 3　2001—2010 年中国乡村生态学研究英文文献的高频关键词图谱

Fig.3　High-frequency keyword mapping of English-language literature on rural ecology research in China from 2001 to 2010

图 4　中文文献关键词共现网络云图

Fig.4　Chinese literature keyword co-occurrence network cloud map

振兴实践中探索农民、农村和农业相互融合、协调发展的生态发展路径。

3.2　研究前沿

运用 CiteSpace 软件构建文献关键词突现图谱剖析中国乡村生态学研究前沿。其中,突现值 Burst 是指在特定时段范围内,某关键词被引频次大幅上升或在短时间内显著增加,突发性节点强度代表该节点的突发增

长率的高低,强度大的突发性节点从一定程度上反映该领域的研究前沿[23]。具体操作如下:Term Type 类型选 Burst Terms、节点类型 Node Types 选 Keyword。在弹出的新窗口里,不必等迭代结束,点击 Burstness-View 视图,就可以得到 Citation Burst 文献关键词突现图谱。

表 4 前 10 位中国乡村生态学研究中、英文文献的高频关键词排序

Table 4 Ranking of the top 10 Chinese and English literature on rural ecology by high-frequency keywords

排序 No.	出现频次 Count	中介中心度 Centrality	年份 Year	关键词 Keyword	排序 No.	出现频次 Count	中介中心度 Centrality	年份 Year	关键词 Keyword
1	333	0.11	2001	乡村生态	1	403	0.21	2003	rural ecology
2	153	0.17	2002	可持续发展	2	238	0.19	2002	ecosystem service
3	114	0.15	2001	农田生态系统	3	214	0.11	2003	sustainable development
4	102	0.22	2005	乡村治理	4	187	0.10	2007	land use
5	71	0.23	2001	生态系统	5	166	0.12	2008	biodiversity
6	68	0.11	2018	乡村振兴	6	147	0.11	2007	agriculture ecosystem
7	57	0.14	2002	乡村发展	7	138	0.10	2011	environment conservation
8	50	0.12	2018	乡村地域系统	8	115	0.16	2008	rural landscape ecology
9	48	0.10	2003	乡村景观	9	113	0.14	2006	rural environment pollution
10	43	0.15	2006	新农村建设	10	106	0.12	2005	rural construction

图 5 中归纳了前 19 个中英文关键词突现词图谱。其中突现强度最大的是“乡村振兴”,高达 62.6,具有明显的政策导向性,反映出我国目前乡村生态前沿研究紧扣社会发展需求,集中在生态系统管理、自然资源保护、农作物种植及其影响和生物多样性等方面,目标导向明确,即维持村庄对物种多样性的保护功能和村庄为人类提供的服务功能[29—30]。另外,美丽乡村、农田生态系统、乡村旅游和新农村建设等突变强度较大,分别为 17.12、15.98、15.9 和 14.92,也是乡村规划设计领域和乡村生态学的前沿研究。

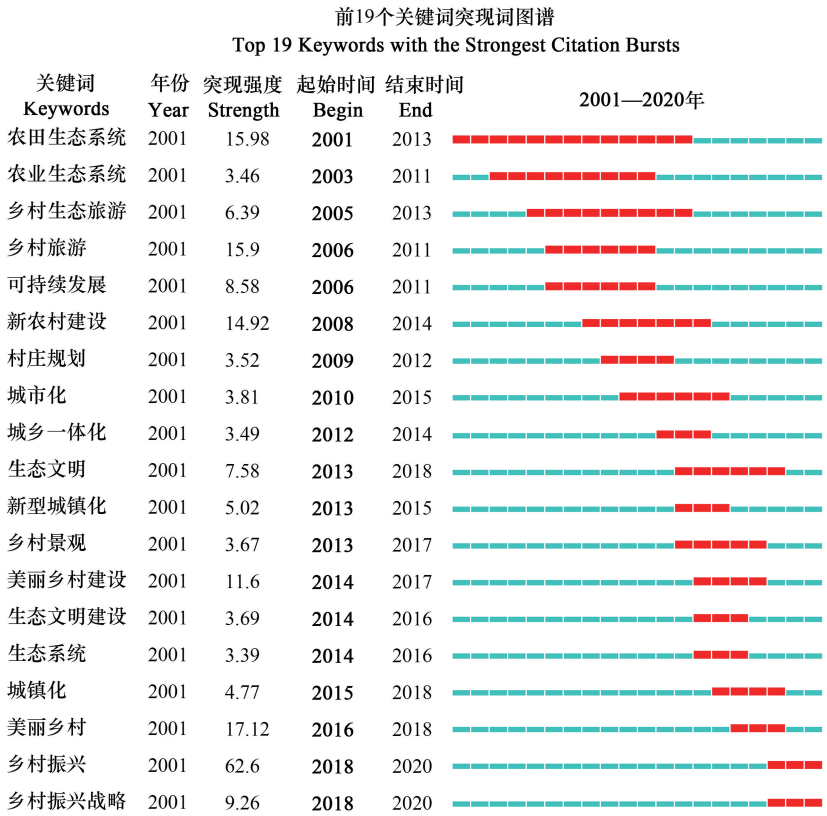

图 5 文献关键词突现图谱

Fig.5 Literature keyword co-occurrence network cloud map

从突现时间上分析,“乡村振兴”出现时间比较晚,开始于 2018 年,并迅速成为研究热点。2021 年全面实现小康社会和建设共同富裕,可以预见乡村生态振兴与共同富裕的关系将成为今后的一个研究热点和前沿领域。“农田生态系统”主题词出现时间最早,且持续时间最长,从 2001 年到 2013 年,共 13 年。另外,“乡村生态旅游”从 2005 年至 2013 年,持续时间接近 10 年。此外,结合最新发表的文献分析,乡村政策生态效应、乡村生态振兴路径等,也是乡村生态的研究前沿。

2000 年以前,我国在农业方面主要针对农地制度进行了系列改革措施,此后对于农业、农田的系统性认识十分迫切,掀起国内学者对农业生态系统研究的热潮,为农业发展与粮食安全方面提供了坚实的理论支撑。随着城乡关系从二元分割到协调发展,乡村开始由“受城市支配地位”向“同城市竞争地位”发展,突破了工农业关系这一城乡互动的唯一驱动力[31]。城乡一体化建设进一步促进乡村发展,一个显著变化现象是城乡居民旅游目的地部分开始由城市转移到乡村[32]。一方面缓解了城市就业压力,另一方面促进乡村基础设施建设和旅游产业发展,乡村生态旅游研究在我国兴起并逐渐成体系[33]。生态旅游带动的乡村建设具有明显的城市化倾向,同时在外来投资推动下的企业以及乡镇企业大量出现,乡村成为首要的碳源[34],并且出现了伪生态,甚至破坏生态的现象[35]。乡村作为与自然生态系统关系最为密切的地区,是生态保护的主要区域[36],在乡村生态环境日益严重以及城乡关系亟待改善的背景下,需要生态学探索一条资源节约、环境友好、人与环境良性互动的环境保护型乡村可持续发展的新道路,协调好农村社会经济发展与生态环境的关系。“绿水青山就是金山银山”理念从乡村生态学进行阐释可以是这样的:生态环境与财富积累并非“零和”博弈、此消彼长的关系,而是协同共存、相互促进的关系。

3.3　研究趋势

从文献关键词突现图谱(图 5)分析得出乡村生态研究前沿呈现出向社会-经济-生态复合型研究发展的态势。按关键词先后出现时间进行排序,可以将乡村生态研究大致划分为 3 个阶段,第一个阶段是 2001—2006 年,乡村生态研究偏向农田或者乡村生态系统本身结构、过程和功能研究,以及针对性的乡村生态旅游方面;第二个阶段是 2006—2013 年,这段时间乡村生态研究趋向综合性,体现在村庄规划、可持续发展、生态文明方面;第三个阶段是 2013—2020 年,乡村生态注重乡村景观建设、美丽乡村建设和乡村振兴领域,这一阶段既是综合性系统性研究乡村生态的时期,也是乡村生态建设从数量增长到乡村生态质量提升的阶段。乡村生态环境,尤其是东部地区在生态治理和保护基础上,提升乡村生态景观品质,更大程度上满足人们对美好生活环境的需求,突出体现在乡村生态系统文化服务功能。生态景观被赋予更多文化和美学内涵,乡村景观感知设计和营造将人的需求现实化,从而提高生态福祉和生态价值,促进生态系统与人类需求的供需平衡[37—39]。马斯洛需求层次理论表明,人类的需求是有方向性和递进结构的,在满足或实现给定的需求后,人们将有一个新的需求[40]。根据马斯洛人类需求理论,祁文莎等[39]认为生态系统服务各类型之间存在层级关系,支持服务提供满足人类生理需求的基本物质需求,供给服务提供直接物质需求,调节服务满足人类生态安全需求,文化服务满足基于人类社交、尊重和自我实现需求。4 种服务以金字塔式层次上升,从基础的物质供给到精神服务,生态系统服务共同为人类带来持续效益。

乡村生态建设实践和理论研究在时间脉络上有一条主线贯穿始终,即乡村生态实践和研究是随着人们需求层次的提升而发生改变,人们不断增长的对乡村生态生活环境的需求驱动了乡村生态学的不断发展。在全面实施乡村振兴实现共同富裕的今天,乡村生态学研究突破了自然生态系统的研究局限,展现出在生态治理、生态制度、生态文化、生态消费等多个领域的学科交叉研究。基于这样的分析认知,我们提出乡村生态学在 4 个方面的研究趋势,即乡村生态环境精细化治理与预警、乡村建设中的生态环境政策和制度、乡村景观规划与乡村生态文化建设和农村生产生活消费绿色化发展与可持续性。

3.3.1　乡村生态环境精细化治理与预警

面对农村环境问题愈发呈现出的复杂性、全面性、扩展性和流动性特征,急需相应创新环境治理的体制和机制,建构起系统、完整和多元共治的体制机制和实践模式,全面提升乡村环境治理的体制效能和机制成效。

金太军等[41]从乡村生态环境精细化治理的逻辑维度与实践进路切入,推动乡村环境治理的乡民驱动与价值濡染回应价值维度要求,探索创新和完善乡村环境治理机制。强调乡村生态环境精细化治理有赖于明确清晰的治理流程和治理细则,具备可操作性的规范化标准与程序,利于实现乡村生态服务功能[42],需要在实践中不断细化与摸索。彭震伟等[43]采用主成分分析方法和 MODIS 数据构建的绿度 NDVI、热度 LST、湿度 WET 和干度 NDSI 四个指标,生成长时间序列的遥感生态指数 RSEI 数据集,完整刻画了中国 2000 年以来生态状况的时空连续变化格局。并进一步采用遥感云计算定量评价 2000 年以来生态状况变化的宏观格局,以期为国土空间管控和生态保护提供科学支持。目前,我国生态环境预警研究在研究理念、技术体系的构建、社会服务维度和广度等方面与国际预警体系要求尚有较大差距。因此对不同类型生态环境问题开展精细化研究,并重视提升风险受众对预警信息接收能力、接受和响应能力,从而实现国内研究与国际研究接轨,使生态环境预警研究成果可为精准化生态环境应急管理实践工作提供强有力支撑[44—45]。

3.3.2 乡村建设中的生态环境政策和制度

建设生态宜居的美丽乡村,解决农村突出生态环境问题,改善农村人居环境,需要生态环境政策和制度的完善和支持[46]。农村生态环境评价和目标责任体系,可以列入对各级政府部门乡村建设和环境保护目标责任制的重要考核内容;同时,结合当地实际,在产业规划中优化生态环境保护规划,确保产业发展与生态环境管理相协调[47]。因此,推动乡村生态治理的研究范式转换和实践模式转型,不仅要基于宏观视角探索治理原则和改革方向的生态愿景,而且要深入乡村生态治理的实践进而寻求治理逻辑的全面转向。以乡村生态治理的法制化、制度化与程序化来实现乡村善治的生态愿景,推动法治体系的乡村深耕和生态监督督查、绿色政绩考核等体制机制的转型建构[48—49]。

3.3.3 乡村景观规划与乡村生态文化建设

不管是传统社会还是现代农业,我国所拥有的农业文明已经远远超过了人们的想象[50]。生态景观建设需要融合了生态环境与空间规划的综合学科,主要通过景观单元的结构调整和构建来改善景观生态系统的功能和效率,目标在于设计出与土地相和谐的方案,创建一个环境健康、可持续生产与生活的景观[51—52]。与此同时,生态景观建设旨在利用现有的设施、趋势,引入生态元素和绿色基础设施,实现生态景观的服务功能[53—54]。也有学者提倡用当代哲学和生态学来分析传统生态智慧蕴含的生态美学、生态发展观和社会生态功能,构建新型人地关系的生态伦理,把被动适应的传统生态智慧发展成为主动共生的当代生态文明[55]。深入践行创新、协调、绿色、开放和共享五大发展理念,运用生态系统理论中的分布-互动-竞争-演化模型等规划乡村景观和乡村生态文化建设[56]。林明水等[50]和蔡晶晶等[57]研究指出,加强景观生态研究,关注的重点从土地利用扩展到与国土生态安全格局构建及生态系统服务等内容的相结合,更好地将人的感知和福利同土地利用、生境质量、文化遗产与保护、优良的民风民俗和生态安全结合起来[50—57]。

3.3.4 农村生产生活消费绿色化发展与可持续性

绿色发展和发展绿色化是一场涉及生产方式、生活方式和消费方式等诸多方面的重大变革。翟向坤等认为[58—60],坚持农业绿色生产,倡导绿色生活方式,推进消费领域绿色化,推进农业农村发展方式绿色转型,是实现乡村生态振兴与生态文明发展水平提升的重要举措和路径选择。作为乡村生态振兴、美丽乡村建设事业发展中最广大、最根本和最直接的关联主体,以利益分享为导向来动员和激发广大农村群众树立绿色发展理念,进而以不同形式或在不同维度的不同环节积极参与到乡村生态振兴工作之中,对加快实现乡村生态振兴和共享美丽乡村发展成果意义重大。目前国家鼓励企业通过加强农村生态产品开发,推进农业碳汇产业发展,构建农村全产业链发展格局,实现建设和美化乡村生态宜居环境[61]。研究表明世界各地越来越多的生态冲突产生的原因之一是经济的新陈代谢在能源和材料的流动方面不断变化,证明农村和城市存在着环境正义的全球运动,如“生态不平等交换”或“生态足迹”等[62—64]。因此,为提升目前国内乡村生态可持续发展,应集中在水质、水量、人均占地、产业结构、环保投入和生态环保意识等方面[65],构建生态环境物联网框架,实现农村生产生活消费绿色化可持续发展。

3.4　讨论

3.4.1　乡村生态学学科边界

乡村生态学呈现出多学科交叉的发展态势,其理论基础包括景观生态学[66,67]、景感生态学[68]、农业生态学[69]、乡村社会学[70]等多学科的理论。目前对乡村生态学还没有一个明确的界定,本研究所指的乡村生态学是以乡村聚落生态系统为研究对象,研究乡村聚落生态系统的形态、结构、功能、过程、人类行为等的特征及其对生态环境和生态系统服务的影响,以及系统组成要素之间相互作用的规律,实现乡村生态系统健康、协调、可持续发展的综合性学科体系。

乡村生态学研究对象具有多层次、多尺度的特征,可以划分为乡村要素、乡村聚落、乡村景观三个维度,通过对乡村动态,如农业发展、人口活动、资源环境等方面的变化,分别在三个维度中进行分析,揭示不同要素对乡村生态系统的作用机制,同时建立相关评价指标体系以供乡村生态建设参考。在此基础上,根据"需求—生态系统服务—福祉"之间的层级关系,通过在地实践建立生态感知类信息库探明三者之间的相互联系,在提升生态系统服务的同时,有针对性的满足居民的需求,进而提升居民生态福祉。在学科交叉研究的基础上,面向未来乡村发展构建乡村生态学学科边界(图 6)。

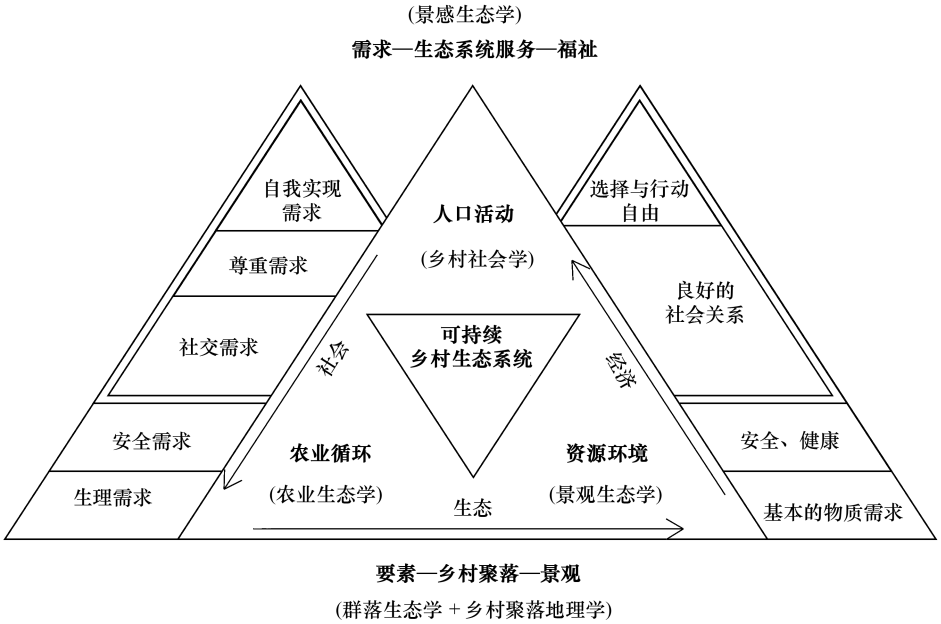

图 6　乡村生态学学科边界框架示意图

Fig.6　The conceptual framework of village ecology

3.4.2　乡村生态学的多学科交叉研究

乡村生态学的使命在于揭示乡村生态系统与环境因子的关系并用以指导乡村生态建设。乡村生态学将承载建设美丽乡村所需要的基本知识体系,即融合乡村经济、社会和生态的知识体系,形成三者的和谐关系,达到美丽乡村建设目标。当前生态经济化的实践日益丰富,人们认识到保护生态环境就是保护生产力,改善生态环境就是发展生产力,但是学术界的研究还不能明确回答生态系统服务的供给结构和供给能力,不能阐明乡村生态价值实现的主要影响因素、实现路径和过程,也不能在理论上清晰指明生态系统服务与乡村共同富裕的相互关系和作用机制。在乡村有序复杂的系统中,经济活动与生态保护的冲突不断,往往生态保护处于劣势。而随着生态文明建设的推进,生态保护的地位得到提升,甚至在一些地方和领域重要性超过经济活动。以可持续发展为目标的决策需要多种能够将生态、社会和经济指标等综合纳入乡村振兴的工具和方法;在经济结构调整以适应生态保护的背景下如何将生态影响纳入经济发展决策,这一点尤其重要[71]。乡村生

态价值需要在与乡村经济活动的协调共生中得以保护和实现,运用生态学和经济学分析方法针对乡村生态振兴与乡村生态价值之间的联动耦合机制的研究是解决生态保护和经济发展冲突的基础性研究工作。

4 结论

本研究运用 Citespace 和 NoteExpress 可视化分析软件,对 2001—2020 年国内学者在国内外期刊发表的文献进行发展阶段、发表趋势、作者与研究团队力量、研究热点和前沿等方面分析,得出如下主要结论:

(1)过去 20 年乡村生态研究大致分为平稳增长期、同步增长期和快速增长期 3 个阶段。从关键词突现图谱来看,乡村生态研究呈现出从自然科学单一型研究逐渐向社会-经济-生态复合型研究发展的态势。

(2)国内学者在国际期刊 *SUSTAINABILITY* 和国内期刊《生态学报》上,发表乡村生态学的成果最丰富,内容包生态系统服务、自然资源保护、生态景观和乡村生物多样性等,探索土地利用变化对生态系统服务价值影响,强调乡村景观的生态系统服务功能和价值,聚焦乡村生态振兴制度体系、农村生产生活消费绿色化发展、建设和美化乡村生态宜居环境等。

(3)乡村生态学未来研究重点和趋势突出表现在乡村生态环境精细化治理与预警、乡村建设中的生态环境政策和制度、乡村景观规划与乡村生态文化建设、农村生产生活消费绿色化发展与可持续性等 4 个方面。

然而,需要清醒地看到目前我国乡村生态学研究的方向较为分散,文献密度不高,由于部分数据获取限制,导致相关文献研究缺乏完整性和系统性。需要结合多学科的理论基础,丰富乡村生态学领域研究,以广阔的视角融合多元研究成果从而指导乡村生态实践。为此,本文提出了“需求—生态系统服务—福祉”以及“要素—聚落—景观”的乡村生态学研究框架,基于景观生态学、景感生态学、农业生态学、群落生态学,以及乡村社会学等相关学科的理论研究,希望探讨乡村复合生态系统中人口特征、组织结构、农业发展以及自然资源禀赋等多种要素之间的相互关系。通过理论研究与实践结合,最终形成系列评价指标体系,丰富乡村生态学体系,为推动乡村生态振兴实现共同富裕提供理论依据和方法路径。

参考文献(References):

[1] Wood C M, Alison J, Botham M S, Burden A, Edwards F, Garbutt R A, George P B L, Henrys P A, Hobson R, Jarvis S, Keenan P, Keith A M, Lebron I, Maskell L C, Norton L R, Robinson D A, Seaton F M, Scarlett P, Siriwardena G M, Skates J, Smart S M, Williams B, Emmett B A. Integrated ecological monitoring in Wales: the Glastir Monitoring and Evaluation Programme field survey. Earth System Science Data, 2021, 13(8): 4155-4173.

[2] Tang Z W, Cheng J L, Yin H M, Meng T, Sun J Z. Methylsiloxane occurrence and distribution in free-range poultry eggs near a rural industrial park: indicators of potential risks to birds. Journal of Hazardous Materials, 2021, 415: 125683.

[3] 黄国勤. 我国乡村生态系统的功能、问题及对策. 中国生态农业学报(中英文), 2019, 27(2): 177-186.

[4] Peterson L A, Awerbuch P M, Spatari S. Environmental and economic implications of stormwater management alternatives in rural development. Journal of Industrial Ecology, 2021, 25(4): 1076-1088.

[5] Wei S Y, Chen Q J, Wu W B, Ma J. Quantifying the indirect effects of urbanization on urban vegetation carbon uptake in the megacity of Shanghai, China. Environmental Research Letters, 2021, 16(6): 064088.

[6] Huang Q, Song W, Song C. Consolidating the layout of rural settlements using system dynamics and the multi-agent system. Journal of Cleaner Production, 2020, 274: 123150.

[7] Buttel F H. Agricultural structure and rural ecology: toward a political economy of rural development. Sociologia Ruralis, 1980, 20(1/2): 44-62.

[8] MorrenJr G E B. The rural ecology of the British drought of 1975-1976. Human Ecology, 1980, 8(1): 33-63.

[9] 石山. 我国农村发展中的生态问题及对策. 农业现代化研究, 1984, 5(3): 23-25.

[10] 建设部南京环科所. 全国农村生态学术情报交流. 环境科学动态, 1985, 10(7): 31-32.

[11] 周道玮, 盛连喜, 吴正方, 孙刚, 高玮. 乡村生态学概论. 应用生态学报, 1999, 10(3): 114-117.

[12] 杨小波. 农村生态学. 北京: 中国农业出版社, 2008.

[13] 王松良, 施生旭, 吴仁烨, 戴永务. 乡村生态学: 乡村可持续发展的新学科. 中国生态农业学报(中英文), 2021, 29(12): 2116-2125.

[14] Wang X, Du P J, Chen D M, Lin C, Zheng H R, Guo S C. Characterizing urbanization-induced land surface phenology change from time-series remotely sensed images at fine spatio-temporal scale: a case study in Nanjing, China (2001-2018). Journal of Cleaner Production, 2020,

274: 122487.

[15] 景培清, 张东海, 艾泽民, 郭斌. 基于格局-过程生态适应性循环三维框架的自然景观生态风险评价——以黄土高原为例. 生态学报, 2021, 41(17): 7026-7036.

[16] Hou Q H, Du Y, Dong W T, Zeng Z L, Zhang L D, Duan Y Q, Hou X M. Smart city oriented ecological corridor layout of Sanshui River Basin in arid area of Loess Plateau. Sustainable Energy Technologies and Assessments, 2021, 44: 100993.

[17] Wang Y, Chen M J, Yan L, Zhao Y, Deng W. A new method for quantifying threshold water tables in a phreatic aquifer feeding an irrigation district in northwestern China. Agricultural Water Management, 2021, 244: 106595.

[18] Dobbin K B. Environmental justice organizing as commoning practice in groundwater reform: linking movement and management in the quest for more just and sustainable rural futures. Elementa: Science of the Anthropocene, 2021, 9(1): 00173.

[19] Gao Y, Wang J M, Zhang M, Li S J. Measurement and prediction of land use conflict in an opencast mining area. Resources Policy, 2021, 71: 101999.

[20] 王建革. 人口、制度与乡村生态环境的变迁. 复旦学报: 社会科学版, 1998, 40(4): 40-45.

[21] Liu Y S, Li J T, Yang Y Y. Strategic adjustment of land use policy under the economic transformation. Land Use Policy, 2018, 74: 5-14.

[22] Wu M, Ren X Y, Che Y, Yang K. A coupled SD and CLUE-S model for exploring the impact of land use change on ecosystem service value: a case study in Baoshan District, Shanghai, China. Environmental management, 2015, 56(2): 402-419.

[23] 王海芳, 张笑愚, 祖楠楠. 基于知识图谱的国内外供应链金融比较研究. 研究与发展管理, 2020, 32(5): 42-57.

[24] 董晓松, 夏寿飞, 谌宇娟, 田西. 基于科学知识图谱的数字经济研究演进、框架与前沿中外比较. 科学学与科学技术管理, 2020, 41(6): 108-127.

[25] 熊鹰, 孙维筠, 魏晓, 何杰旭, 赵丹丹, 孙冰, 陈雷. 南方丘陵山地生态系统服务与农村社区协同发展模式研究——以广东乐昌市 8 个乡村为例. 生态学报, 2020, 40(18): 6505-6521.

[26] 张茜, 李朋瑶, 宇振荣. 基于景观特征评价的乡村生态系统服务提升规划和设计——以长沙市乔口镇为例. 中国园林, 2015, 31(12): 26-31.

[27] 宇振荣, 张茜, 肖禾, 刘文平. 我国农业/农村生态景观管护对策探讨. 中国生态农业学报, 2012, 20(7): 813-818.

[28] 张灿强, 付饶. 基于生态系统服务的乡村生态振兴目标设定与实现路径. 农村经济, 2020, (12): 42-48.

[29] Lv P, Zuo X A, Sun S S, Zhang J, Zhao SL, Hu Y. Seasonal changes of soil nitrogen mineralization along restoration gradient of sandy grassland, northern China. Polish Journal of Ecology, 2021, 68(4): 283-295.

[30] Kim T, Fu Y, Thlen S, Peeters A, Wickramage K, Jordan LP. Reaching out to migrant households during COVID-19 outbreak: the increasing need of social workers in Cambodia. Asia Pacific Journal of Social Work and Development, 2021, 31(1/2): 89-96.

[31] 肖黎姗. 城镇化过程中村镇形态演变与差异化发展研究. 北京: 中国科学院大学, 2015.

[32] 杨世河, 章锦河, 王浩. 城乡旅游一体化研究. 经济地理, 2008, 28(1): 142-146, 166-166.

[33] 林锦屏, 成蝶, 钟竺君. 国内外乡村生态旅游研究比较. 云南地理环境研究, 2019, 31(5): 1-12, 30-30.

[34] 杨彬如, 韦惠兰. 关于低碳乡村内涵与外延的研究. 甘肃金融, 2013, (9): 12-15.

[35] 刘国伟. 旅游业增长最快的板块生态旅游: 真绿还是漂绿?. 环境与生活, 2016, (6): 14-19.

[36] 岳俞余, 彭震伟. 乡村聚落社会生态系统的韧性发展研究. 南方建筑, 2018, (5): 4-9.

[37] Jeon J Y, Jo H I. Effects of audio-visual interactions on soundscape and landscape perception and their influence on satisfaction with the urban environment. Building and Environment, 2020, 169: 106544.

[38] Zhao J Z, Yan Y, Deng H B, Liu G H, Dai L M, Tang L N, Shi L Y, Shao G F. Remarks about landsenses ecology and ecosystem services. International Journal of Sustainable Development & World Ecology, 2020, 27(3): 196-201.

[39] 祁文莎, 郭青海, 洪艳. 基于生态系统服务层级关联性的景感营造实现途径. 生态学报, 2020, 40(22): 8103-8111.

[40] Maslow AH. Motivation and Personality. 2nd ed. New York: Harper and Row, 1970.

[41] 金太军, 薛婷. 乡村生态环境的精细化治理: 逻辑维度与实践进路. 理论探讨, 2020, (4): 158-164.

[42] 刘崇刚, 孙伟, 曹玉红, 陈晨. 乡村地域生态服务功能演化测度——以南京市为例. 自然资源学报, 2020, 35(5): 1098-1108.

[43] 彭震伟, 高璟. 国土空间规划体系下生态敏感地区的乡村空间规划——以长白县为例. 规划师, 2021, 37(3): 58-63.

[44] 伍国勇, 李浩鑫, 冯胜军. 中国生态经济与乡村振兴研究进展——兼述“2019 中国生态文明建设·贵阳论坛”. 生态经济, 2020, 36(7): 13-21, 28-28.

[45] Wang Y H. What affects participation in the farmland rental market in rural China? Evidence from CHARLS. Sustainability, 2019, 11(24): 7021.

[46] Cao Y N, Kong L Q, Zhang L F, Ouyang Z Y. Spatial characteristics of ecological degradation and restoration in China from 2000 to 2015 using remote sensing. Restoration Ecology, 2020, 28(6): 1419-1430.

[47] 耿静, 任丙南. 生态系统生产总值核算理论在生态文明评价中的应用——以三亚市文门村为例. 生态学报, 2020, 40(10): 3236-3246.

[48] Mao S X, Qiu S, Li T, Tang M F. Rural households′ livelihood strategy choice and livelihood diversity of main ethnic minorities in Chongqing, China. Sustainability, 2020, 12(19): 8166.

[49] Guo M J, Su H, Yue L. Ecology-focused aesthetic music education as a foundation of the sustainable development culture. Interdisciplinary Science Reviews, 2020, 45(4): 564-580.

[50] 林明水, 林金煌, 程煜, 王新歌, 张明锋, 祁新华. 省域乡村旅游扶贫重点村生态脆弱性评价——以福建省为例. 生态学报, 2018, 38(19): 7093-7101.

[51] Li W B, Fang J P, Xing Z, Hao WY, Zhao WT. Ecological vulnerability evaluation of Nyingchi city based on landscape pattern. Bangladesh Journal of Botany, 2020, 49(3): 743-755.

[52] Li H Q, Nijkamp P, Xie X L, Liu JJ. A new livelihood sustainability index for rural revitalization assessment—a modelling study on smart tourism specialization in China. Sustainability, 2020, 12(8): 3148.

[53] 阿荣高娃. 乡村治理视野下的山地旅游区生态补偿机制研究. 农业经济, 2017, (8): 91-93.

[54] 杨乐. 乡村生态景观的设计与建设——评《乡村生态景观建设理论和技术》. 世界林业研究, 2020, 33(2): 118.

[55] 吴清秀. 产业生态化与美丽乡村建设的互动发展思考. 农业经济, 2019, (9): 45-46.

[56] Queiroz C, Beilin R, Folke C, Lindborg R. Farmland abandonment: threat or opportunity for biodiversity conservation? A global review. Frontiers in Ecology and the Environment, 2014, 12(5): 288-296.

[57] 蔡晶晶, 吴希. 乡村旅游对农户生计脆弱性影响评价——基于社会一生态耦合分析视角. 农业现代化研究, 2018, 39(4): 654-664.

[58] 翟向坤, 郭凌. 乡村旅游开发中乡村文化生态建设研究. 农业现代化研究, 2016, 37(4): 635-640.

[59] 丁彬, 李学明, 孙学晖, 王仁卿, 张淑萍. 经济发展模式对乡村生态系统服务价值保育和利用的影响——以鲁中山区三个村庄为例. 生态学报, 2016, 36(10): 3042-3052.

[60] 孔英丽. 乡村旅游对农村生态影响的两面性及其应对. 农业经济, 2014, (5): 45-47.

[61] Liu Z, Zhang T T, Yu J N, Zhou L. Determinants of rural households′ afforestation program participation: evidence from China′s Ningxia and Sichuan provinces. Global Ecology and Conservation, 2019, 17: e00533.

[62] Martinez-Alier J, Temper L, Del Bene D, Scheidel A. Is there a global environmental justice movement?. The Journal of Peasant Studies, 2016, 43(3): 731-755.

[63] Meyfroidt P, Chowdhury R R, de Bremond A, Ellis E C, Erb K H, Filatova T, Garrett R D, Grove J M, Heinimann A, Kuemmerle T, Kull C A, Lambin E F, Landon Y, de Waroux Y L P, Messerli P, Müller D, Nielsen J Ø, Peterson G D, Garcia V R, Schlüter M, Turner II B L, Verburg P H. Middle-range theories of land system change. Global Environmental Change, 2018, 53: 52-67.

[64] Horlings L G, Marsden T K. Towards the real green revolution? Exploring the conceptual dimensions of a new ecological modernisation of agriculture that could ‘feed the world’. Global Environmental Change, 2011, 21(2): 441-452.

[65] 丁恺昕, 韩西丽. 基于复合生态系统理论的丘陵地区乡村景观规划. 生态环境学报, 2018, 27(7): 1335-1342.

[66] 陈利顶, 李秀珍, 傅伯杰, 肖笃宁, 赵文武. 中国景观生态学发展历程与未来研究重点. 生态学报, 2014, 34(12): 3129-3141.

[67] 邬建国. 景观生态学(第二版). 北京: 高等教育出版社, 2007.

[68] Zhao J Z, Liu X, Dong R C, Shao G F. Landsenses ecology and ecological planning toward sustainable development. International Journal of Sustainable Development & World Ecology, 2016, 23(4): 293-297.

[69] 骆世明, 孙庆忠. 农业生态学的开拓与大学使命的担当——骆世明教授访谈录. 中国农业大学学报: 社会科学版, 2017, 34(1): 5-19.

[70] 费孝通. 乡土中国. 北京: 人民出版社, 2015.

[71] Moghaddam S M, Nazari M R, Soufizadeh S. Integrating ecological impact indicators into economic restructuring decisions. Ecological Indicators, 2018, 89: 327-335.