

DOI: 10.5846/stxb201805121050

曹永强, 刘明阳. 基于 CiteSpaceV 的国内生态工程研究文献的可视化分析. 生态学报, 2019, 39(11): - .

Cao Y Q, Liu M Y. Visualization of knowledge maps in the field of domestic ecological engineering based on CiteSpaceV. Acta Ecologica Sinica, 2019, 39(11): - .

基于 CiteSpaceV 的国内生态工程研究文献的可视化分析

曹永强*, 刘明阳

辽宁师范大学城市与环境学院, 大连 116029

摘要:生态工程是生态文明建设的重要组成部分, 利用 CiteSpaceV 文献可视化分析工具对 1992—2017 年《中国学术期刊(网络版)》中生态工程领域文献进行研究, 绘制研究作者、研究机构和研究热点关系图谱, 分析国内生态工程研究现状并对该领域研究热点进行分类讨论, 旨在为我国生态工程研究提供导向。研究表明: (1) 国内生态工程领域研究在 1997 年开始出现井喷式增长, 2000 年之后波动幅度减小。(2) 苗泽华、颜京松、钦佩等 8 位作者为生态工程领域核心作者, 在作者群方面, 基本上呈现“部分集中、整体分散”的特征。(3) 石家庄经济学院、中国科学院地理科学与资源研究所和黄河上中游管理局是主要发文机构。(4) 热点词聚类分为“生态学基础理论”、“生态工程应用领域”和“生态工程监督评价体系”, 其中“生态工程监督评价体系”是最薄弱的研究方向。(5) 强度最高的突现词是“黄河”, 持续时间最长的突现词是“新农村建设”, “利益相关者”是出现最晚突现词, 表明生态工程领域研究具有较强的政策针对性。

关键词:生态工程; CiteSpaceV; 知识图谱; 研究热点

Visualization of knowledge maps in the field of domestic ecological engineering based on CiteSpaceV

CAO Yongqiang*, LIU Mingyang

School of Urban Planning and Environmental Science, Liaoning Normal University, Dalian 116029, China

Abstract: Ecological engineering is an important tool for the construction of ecological civilization. In the present study, we used the visible analysis tool CiteSpaceV to study the documents pertaining to the field of ecological engineering in the *China Academic Journals* (online edition) from 1992 to 2017; painted the relationship graph of study authors, research institute, and research hot spot; analyzed the research status of domestic ecological engineering; and conducted classified discussion on research hot spots in the field. We aimed to provide a guide for studies on ecological engineering in China. The results showed the following. (1) The study of domestic ecological engineering significantly improved in 1997 and saw a small fluctuation range after 2000. (2) Eight authors, including Miao Zehua, Yan Jingsong, and Qing Pei, are the core authors in the field of ecological engineering. The author group basically presents the feature of “Partial Focus and Scatter in the whole;” (3) The Hebei GEO University, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, and Upper and Middle Yellow River Bureau are the major institutes publishing research in this field. (4) The hot word cluster can be divided into “Basic Sciences of Ecology,” “Application Field of Ecological Engineering,” and “Supervision and Evaluation System of Ecological Engineering.” Among them, “Supervision and Evaluation System of Ecological Engineering” is the weakest research direction. (5) Of those burst terms, “The Yellow River” is of the highest intensity, “Construction of New

基金项目: 国家自然科学基金项目(51779114, 51579126)

收稿日期: 2018-05-12; 网络出版日期: 2018-00-00

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: caoyongqiang@lnnu.edu.cn

Countryside” lasts longer than any, and “stakeholder” is the latest one, indicating that the research of ecological engineering has more intense policy pertinence.

Key Words: Ecological engineering; CiteSpaceV; knowledge mapping; research hotspots

生态工程起源于生态学的发展与应用,至今不过 50 年的历史^[1]。上世纪中叶,全球面临着人口激增、环境资源破坏、能源食物短缺等环境危机的影响,人类对生态系统的干扰超越了其自身的稳定性和恢复力,造成了生态系统退化。1962 年美国著名生态学家 H.T.Odum 教授首次提出了生态工程一词并赋予其定义。我国生态工程建设先驱马世骏先生于 1979 年发表生态工程的理念,此后生态工程的思想迅速在国内传播开来^[2]。生态工程是一门与生态学、系统工程及环境工程等有一定关联的学科,在生态环境保护的大背景下,人们越发重视生态与可持续发展的重要性,生态工程得到迅速发展,相关文献数量明显增多。

科学知识图谱是以知识领域为研究对象,显示其发展进程与结构关系的一种图像。它既能显示知识单元之间的联系、结构和互动,又能在庞大的知识群中滋养出新的知识^[3]。CiteSpaceV 软件是由美国德雷赛尔大学的陈超美博士开发的一款用于分析和计量文献的信息可视化软件,在实际应用中科学简单,在国内外信息科学领域得到应用^[4]。如贺艳华等^[5]利用 CiteSpaceV 软件分析 2006—2016 年城市一体化与空间组织研究领域,认为区域创新体系和产业集群等方面是主要研究热点;王传雷等^[6]运用知识图谱分析国内外科技新服务能力领域研究状况,认为国内比国外科技创新水平低,需要加强各地区交流和延伸研究深度;钱凤魁等^[7]对近 30 年 CNKI 中有关基本农田领域的相关文献进行分析,建议基本农田评定和研究需考虑区域特征和国家战略的需求。目前,国内对生态工程领域知识结构梳理的研究较少,本文运用 CiteSpaceV 软件对 1992—2017 年间《中国学术期刊(网络版)》中生态工程方面的文献进行相关分析,构建其知识图谱,梳理中国生态工程整体研究情况,客观揭示其未来发展趋势,为后续研究起到重要作用。

1 分析数据和工具

1.1 数据收集和处理

本文数据来源于《中国学术期刊(网络版)》(中国知网 CNKI),由于 CNKI 收录的期刊种类繁多,差距较大,本文选择中文核心期刊和 CSSCI 为来源期刊,以便更好地反映中国生态工程相关领域的研究进展。检索方式为“关键词 or 主题词=生态工程”,年限设置为 1992—2017 年,进行精确检索,检索结果共 1007 条,数据下载时间为 2018 年 2 月 3 日。对检索到的结果进行去重、整理、删除会议记录、报刊首卷、无作者、书评等不符合要求词条,最终剩余结果 945 条。

1.2 分析工具

CiteSpaceV 是一款基于 JAVA 程序,用于计量和分析相应的知识领域的可视化工具。其创造性的将引证分析和共引分析相结合,创建出从“知识基础”映射到“研究前沿”的理论模型^[8-11]。知识图谱中节点越大,代表出现次数越多,说明其在相关领域的贡献程度越大,联系密切的节点通过线连接,组成节点群。

2 “生态工程”研究文献统计分析

2.1 文献数量分析

文献数量的变化特征是评价某一知识领域研究近况的重要指标之一。如图 1,我国生态工程领域文献数量大致呈现出自 1992 年开始起伏波动,到 1998 年出现井喷增长至 2000 年后波动减少。1996 年国际生态工程会议在北京举行,国内外学者充分交流,明确生态工程是可持续发展的必由之路^[12]。进入到 21 世纪我国更加重视生态建设,十七届三中全会中明确提出现代农业,加强生态工程在农业领域的应用,在国内生态工程研究领域中掀起了新的热潮^[13]。2012—2016 年国内生态工程领域研究热情有短暂的下降,但受到 2016 年中

央深改组审议通过了生态文明改革系列文件的刺激,2017 年文献数量有很大的提升。生态工程成为国内的研究热点,一定程度上体现了研究的必要性和政策引导的辅助性。随着十九大提出加快生态文明体制改革,未来几年生态工程领域研究会达到新的高潮,研究文献数量将有所增长。

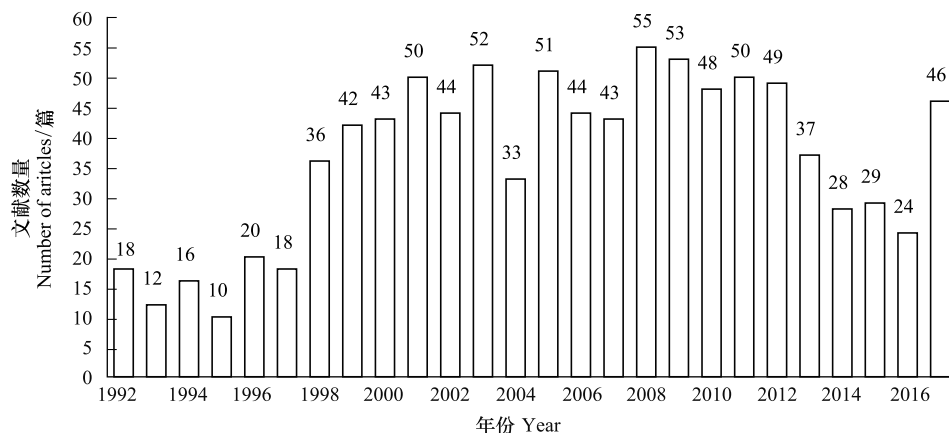


图 1 1992—2017 年生态工程领域文献时间分布图

Fig.1 Document time distribution map of ecological engineering in 1992—2017

2.2 核心作者分析

通过确定某一研究领域的核心作者,可以大致分析出该领域的主要知识力量,从而促进这一领域中学者之间的相互交流与合作。本节使用普赖斯定律计算公式和综合指数法,确定核心作者,再结合作者合作网络图,对生态工程领域核心作者群进行分析。

2.2.1 核心作者的确定

根据普赖斯理论对生态工程领域核心作者候选人进行计算

$$M = 0.749\sqrt{N_{\max}} \quad (1)$$

式中, M 为核心作者最低发文量, $N_{\max}$ 为发文量最多作者的篇数^[14]。据统计 1992—2017 年生态工程领域发文量最多的作者发表 29 篇,则 $M=3.75$,即发表 4 篇或 4 篇以上的论文作者为生态工程领域的核心作者候选人,最终满足条件的候选人为 24 人。

2.2.2 利用综合指数法测算核心作者

$$\text{综合指数} = (\text{候选人发文指标} + \text{候选人被引指标}) \times 0.5 \quad (2)$$

$$\text{候选人发文指标} = \text{候选人发文量} / \text{候选人平均发文量} \quad (3)$$

$$\text{候选人被引指标} = \text{候选人被引量} / \text{候选人平均被引量} \quad (4)$$

其中 1992—2017 年生态工程领域核心作者候选人发表 148 篇,论文被引频次为 2557 次。

2.2.3 确定核心作者

根据综合指数计算公式得到 24 位核心候选人的综合指数,具体见表 1。选取综合指数大于 1 的作者为核心作者^[14],其中苗泽华、颜京松、钦佩 3 位学者最为突出,综合指数在 2 以上。

2.2.4 作者合作共线分析

使用 CitespaceV 软件对发文作者进行共线分析,得到作者合作网络图(图 2)。图谱中共有 140 个节点,173 条连接,网络密度为 0.0178。从图 2 可以看出,中国生态工程领域研究呈现出“部分集中,整体分散”的特征,每个研究团队基本上是由一个核心作者和其所在研究机构组成,可大致分为 5 个研究团队:石家庄经济学院的苗泽华和苗泽伟组成的团队、中国科学院南京地理与湖泊研究所的颜京松、王如松等组成的学术团队,浙江省农业科学院的吕仲闲、郑许松等组成的团队、中国科学院地理科学与资源研究所的樊江文、黄麟等组成的学术团队和黄河水利科学院的杨顺利和陈江南等组成的学术团队。

表 1 1992—2017 年生态工程领域 24 位核心作者候选人综合指数

Table 1 1992 to 2017 Year eco-engineering field 24 Core authors candidate Composite Index

序号 Number	作者 Authors	发文量 Number of articles	被引频次 Cited frequency	综合指数 Composite Index
1	苗泽华	29	122	2.92
2	颜京松	12	383	2.77
3	钦佩	9	272	2.00
4	王如松	8	255	1.85
5	吕仲贤	4	301	1.74
6	王克林	6	197	1.41
7	樊江文	4	230	1.40
8	濮培民	5	149	1.10
9	左玉辉	8	50	0.88
10	伊澄清	4	105	0.81
11	邵全琴	5	58	0.67
12	徐亚同	4	70	0.65
13	徐红星	5	44	0.61
14	周跃	4	54	0.58
15	朱平阳	5	29	0.54
16	支玲	4	43	0.53
17	陈桂华	4	29	0.46
18	张发成	4	29	0.46
19	孙鸿良	4	26	0.44
20	郑许松	4	26	0.44
21	董莉	4	23	0.43
22	雷加强	4	22	0.43
23	杨顺利	4	21	0.43
24	彭清	4	19	0.41

2.3 研究机构合作分布分析

通过研究机构合作网络,可以看出中国生态工程领域核心研究机构及其之间的合作关系。使用 CiteSpaceV 软件得到研究机构合作可视化知识图谱,如图 3 所示,图中共有 57 个节点,20 个连接线,节点密度为 0.0125。将二级单位进行合并,从出现次数由高到低排序分析,统计出现次数排名前 8 名的研究机构于表 2。其中石家庄经济学院出现次数最高为 25 次,是生态工程领域发文量最多的机构,其次是中国科学院地理科学与资源研究所和黄河上中游管理局,出现频次分别为 22 次和 20 次。石家庄经济学院前身是河北地质学院,属中国资深地质学院,在 2016 年又重新更名为河北地质大学,无论名称如何变化,其一直发挥自身优势,将河北省区域矿产、土地等资源的持续开发与区域生态管理工程相结合,长期为中国生态工程领域的研究培养人才。中国科学院地理科学与资源研究所是中国较早的地理学研究机构,其主办了《地理学报》等国内顶尖期刊,在国内乃至国际具有一定的影响力。黄河上中游管理局是水利部黄委会的派出机构,主要负责黄河流域的监管和研究,为我国的水土保持生态建设做出了重要贡献。从合作关系上看,体现合作关系的节点共有 5 组,分别是中国科学院地理科学与资源研究所、中国科学院新疆生态与地理研究所与中国科学院研究生院;中国科学院西双版纳热带植物园与云南省地理研究所;黄河上中游管理局、乌兰察布市水利局与凉城县水务局;中国科学院大学与环境保护部卫星环境应用中心;中南林业科技大学商学院与北京林业大学经济管理学院。

从区域的角度分析,河北、北京、陕西、云南、新疆等地发文量较高研究基本上是对河流、林地、干旱地区的生态系统可持续管理和脆弱生态区调节与恢复的研究较多,同时这些地区也是我国生态工程需要大力开展的地区。

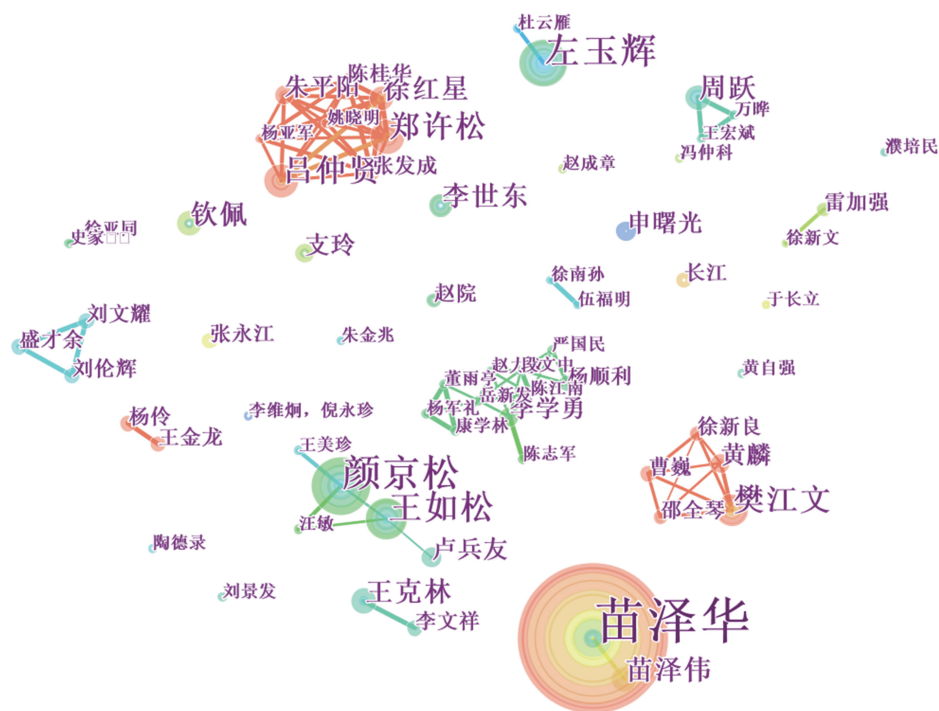


图 2 1992—2017 年生态工程领域的研究作者合作可视化知识图谱

Fig.2 Study of the authors in the field of ecological engineering from 1992 to 2017

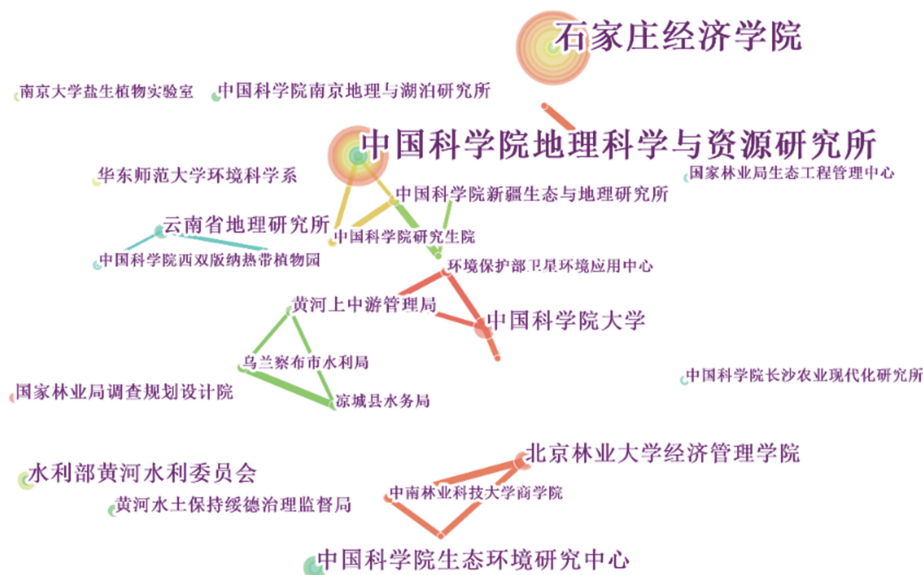


图3 1992—2017年生态工程领域的研究机构合作可视化知识图谱

Fig.3 Visualization knowledge map of cooperation between research institutes in the field of ecological engineering from 1992 to 2017

3 研究主题演化和聚类分析

研究主题的演化和聚类可以直观的表现出研究领域内不同时期的研究热点的变化情况。而关键词作为最能代表文章内容的词语,在一定程度上可以揭示研究领域知识的内在联系。因此本文通过 CiteSpaceV 软件对关键词进行共现分析,得出生态工程领域关键词知识图谱(图4),图中共有 146 个节点,165 条连线,节点

密度 0.0156,通过对其进行分析来归纳生态工程领域的主要研究方向和热点领域。

3.1 研究主题演化分析

关键词中心度可以反映其在关键词图谱的重要性,代表了一段时间内的核心研究主题。本文以中心度为依据,对生态工程领域研究热点进行辨识分析,由于篇幅所限本文只列出前 20 位关键词(表 3)。

表 2 1992—2017 年生态工程领域研究发文出现次数前 8 位的机构
Table 2 The top 8 organizations in the research field of ecological engineering in 1992—2017

序号 Number	机构 Scientific research institution	出现次数 Frequency	序号 Number	机构 Scientific research institution	出现次数 Frequency
1	石家庄经济学院	25	5	北京林业大学	7
2	中国科学院地理科学与资源研究所	22	6	中国科学院大学	7
3	黄河上中游管理局	20	7	云南省地理研究所	4
4	中国科学院生态环境研究中心	8	8	中国科学院新疆生态与地理研究所	4

生态工程领域研究在 1992—2000 年之间处于日渐成熟的阶段。我国从上世纪 80 年代开始接触生态工程理念,虽研究时间较短,但已经可以将生态工程应用于我国的实际国情中去。“生态工程”、“林业生态工程”、“农业生态工程”、“水土保持”等几个关键词呈现出较高的中心度,说明以上关键词是整个研究领域的热点话题。“生态工程”关键词节点最大,中心度最高,绕着各个时期的知识网络,说明其一直是研究领域的核心。“林业生态系统”、“农业生态系统”、“黄河水土保持生态工程”是生态工程与国家战略和安全的产物。“可持续发展”、“生态建设”是对“生态工程”理念的延伸,生态工程作为人类顺应自然和改造自然的手段,这与我国一直强调的人与自然和谐相处的宗旨不谋而合。

生态工程领域相关研究在 2001—2010 年间得到了进一步的发展,产生了更加丰富的研究领域和研究网络,根据知识图谱分析,该阶段出现的关键词较多,中心度不尽相同,其中“工业企业”和“生态修复”呈现出较高的中心度,是这个阶段的研究热点。工业企业中实行生态工程的目的是实现经济、生态、社会的协调与统一,从而实现区域生态工程和工业企业的和谐相处,促进区域经济和更好更快地发展^[15]。生态修复同样是生态工程的一种手段,是以自然演变为主,人为引导为辅,加快生态演替过程,减慢生态系统退化速度^[16]。“产业化”在此阶段中心度也相对较高,产业化是以行业需求和实现收益为目标,凭借专业知识和服务能力,形成标准化的组织形式。将生态工程和产业化理念相结合,以市场为导向,以利益为中心,实行区域生态布局,规范管理,是未来生态工程发展的基本模式^[17]。

在 2011—2017 年生态工程研究关键词呈现出中心度较小,且数量较少的特征,这说明生态工程领域的研究进入到分支阶段^[18]。从关键词中心性排序表得知,该时期主要的关键词有“生态服务”、“生态文明建设”、“利益相关者”。党的十八大报告将生态文明建设提高到国家长远发展的核心战略高度,生态工程再次得到政府重视,成为研究热点^[19]。“利益相关者”本身属于管理类的名词,将其与生态工程领域相结合,有利于改善利益最大化的固有思维,促进循环经济的快速发展,促进经济、社会、生态的协调统一^[20]。



图 4 1992—2017 年生态工程领域的关键词共现可视化知识图谱
Fig.4 Key words co-occurrence visualization knowledge map in the field of ecological engineering from 1992 to 2017

表 3 1992—2017 年生态工程领域关键词中心性(前 20 位)排序列表
Table 3 List of key words(top 20) in the field of ecological engineering from 1992 to 2017

年份 Year	关键词 Key word	中心度 Centre	年份 Year	关键词 Key word	中心度 Centre
1992	生态工程	1.15	2000	黄河水土保持生态工程	0.04
1994	林业生态工程	0.39	2001	工业企业	0.13
1994	农业生态工程	0.09	2003	生态修复	0.07
1994	生态文明	0.08	2003	综合治理	0.07
1998	生态建设	0.30	2005	质量监督	0.05
1998	可持续发展	0.10	2007	浑河流域	0.02
1998	林业	0.08	2010	产业化	0.02
2000	水土保持	0.36	2013	生态服务	0.02
2000	黄河	0.14	2014	利益相关者	0.04
2000	精确农业	0.05	2014	生态文明建设	0.02

3.2 研究主题聚类分析

为了更好地把握生态工程领域的研究内容,本文使用 CiteSpaceV 软件查询节点的相关文献,总结相关规律,将关键词聚类成 3 个研究主题,分别为生态学基础理论、生态工程应用领域和生态工程评价监督体系。

3.2.1 生态学基础理论

生态工程是生态学和系统工程学相结合的产物,因此,生态工程中有许多理论名词与生态学是通用的。结合关键词共现网络,可以将“生态工程”、“生态建设”、“生态系统服务”、“生物多样性”、“生态效应”、“生态恢复”、“生态文明”、“可持续发展”等归为一类。早期研究主要集中在“生态工程”、“生态系统服务”、“生态效应”等基础概念引入,逐渐创建出生态工程领域的研究内容和基础框架。随着国家越来越重视生态环境保护和科学技术的发展生态工程开始与“生态建设”、“生态文明”、“可持续发展”这些宏观的名词联系上,这也促使生态工程的研究成果更好与国家政策相结合,进而加快解决我国生态环境的问题。

3.2.2 生态工程应用领域

中国生态工程主要应用在农业、林业、水土保持和工业企业领域。

(1)在我国众多生态工程研究中,农业生态工程是开展最早、传播最广的。农业生态工程将生态工程原理应用于农业建设中,充分提高农业生态系统中能量和物质的转化效率。农业生态工程主要有三大特点:首先,我国农业生态工程的研究对象往往不是单一个体,而是由各种各样复杂的农户与农村组成的。例如贵州省江口县依靠自身的地理条件及农业发展条件,克服各种自然灾害和农业意识落后等制约因素,以土壤、庭院和观光等农业生态工程为主体,形成了有复杂生态系统和各种生态经济结构组成的生态县^[21];其次,我国生态工程的研究目标不仅仅只考虑经济收益,而是要求将收益建立在生态环境不被破坏的基础之上,实现经济-社会-生态的协调与统一;最后,我国传统农业中很久以前就已经有像“套种制度”这样符合生态工程原理的种植模式,但在生产过程中往往出现效率低、危害发现晚等特点^[22],当前我国现代农业生态工程将传统农业种植模式与现代种植技术结合起来,实现更加高效的生态农业。

(2)林业生态工程目的是对自然生态系统进行人为引导和改善,从而达到人与自然和谐相处的结果。我国林业生态系统大致分为两个阶段:①、20 世纪 70 年代,我国开始启动三北防护林工程标志着我国开始利用政府资金进行生态工程建设。随后又相继启动了长江中上游防护林工程等重点工程,这一阶段只是单纯的进行生态建设,没有一个系统的评估与管理的平台^[23];②、20 世纪 90 年代,我国林业开始认清现实,将之前的重点工程进行整合,发展出天然林资源保护工程、退耕还林等五个生态工程,开始走大工程带动大发展,发挥重点工程的新发展路线^[24]。此外,我国林业生态工程也有缺点:①、资金投入不够连续。由于林业生态工程持续时间长,很多工程到后来资金中断导致工程无法继续^[25];②、工程质量不高。我国很多林业生态工程采用散乱作业的方式,施工质量受到影响;③、工程监督水平不足。目前我国急需林业生态工程相应的人才^[26]。

(3)2000 年国务院通过《全国生态环境建设规划》,将黄河中上游地区,长江中上游地区等地区作为生态环境建设重点工程。“十一五”期间黄河水土保持生态工程综合治理面积 5.59 万多 km²,年均减少黄河 3.5—4.5 亿,进一步减轻水土流失状况^[27]。在进行黄河水土保持治理的过程中,我国学者在治理模式和砒沙岩的处理技术领域不断创新,均处于世界领先水平。

(4)工业企业主要包括矿山企业及制药企业。工业企业在产品生产和排放废物的过程中破坏周围生态环境,对其进行恢复或改良的生态工程,能促进工业企业的经济、生态、社会的协调与统一。苗泽华认为应该将工业企业进行集中管理,将不同企业按照工业生态系统的再生、循环、控制等原理进行资源和生态双方面的分类与联系,加强企业之间合作,使企业资源达到最大化利用^[28]。

3.2.3 生态工程监督评价体系

“指标体系”、“模式”、“效益”、“后评价”等关键词组成这一聚类。生态工程监督评价体系是能够定量的反应工程效应的评价体系,现有的监督评价体系大多数是针对林业和水土保持领域,而在农业和工业领域相关研究较少。

3.3 热点词突显分析

3.3.1 强度最强的突现词:黄河

热点词“黄河”突现起始于 2000 年,与 2006 年出现下降趋势(表 4)。1998 年长江特大洪水之后,我国明显加强了对河流水系的治理工作,黄河水土保持生态建设项目进入了前所未有的高潮期^[29]。2000 年初,黄河水土保持生态工程正式实施。经过十多年治理,流域水土流失状况初步好转,区域生态系统健康状况趋于稳定,逐渐改变了当地居民的生产和生存条件,是我国脱贫攻坚战的典范^[30]。陈伯让提出四大方面提高黄河水土保持生态工程成效:加强计划管理,建立多方投资方案,发展主导企业,完善监测体系^[31]。杨顺利等认为应该加强对黄河水土保持生态工程监理部门的管理,不仅有利于保证工程前期工作,而且还提高项目管理水平和工程的建设质量,保证国家资金用到实处^[32]。李文银认为在黄河水土保持项目实施过程中,各项目县可以将当地的传统的施工方式与先进的治理技术相结合,从而达到高标准、高质量的建设目的^[33]。“黄河”突现性表现为 2000—2007 年持续 8 年研究激增,之后趋于稳定,这与国家政策热点时间段大致相同。

3.3.2 持续时间最长的突现词:新农村建设

热点词“新农村建设”突现起始于 2007 年,与 2016 年出现下降趋势,持续时间最长。2006 年中央一号文件《中共中央国务院关于推进社会主义新农村建设的若干意见》中提出了建设社会主义新农村的重大历史任务^[34]。新农村建设主要包括农村生态基础设施建设和生态工程建设两个方面。杨学峰认为生态农业发展模式是我国当前新农村建设的理想载体^[35]。2008 年党的十七届三中要求把建设社会主义新农村作为战略任务,加快实现城乡经济快速发展。新农村建设中实现和谐人地关系,转变旧的生活方式,发展绿色农业技术,最终达到实现城乡协调发展和建设和谐社会的目标^[13]。热点词的结束表明“新农村建设”理论体系基本建立完成进入全面成熟阶段。

3.3.3 出现时间最晚的突现词:利益相关者

热点词“利益相关者”于 2014 年开始突现。作为可持续发展的一种实现形式,生态工程是为人类提供更好的生存环境,同时做到经济上可靠、社会上接受的方式。为达到上述目的,人们必须通过与其工程相关联的不同主体即利益相关者的协调和配合,来实现双赢乃至多赢。我国学者将利益相关者结合到生态工程领域中的应用尚不普遍,只是在工业、林业生态工程略有涉及。洪富艳认为在中国公共生态治理现有条件尚不成熟的环境下,应该调动利益相关者,使其参与到治理生态过程中,这是当前摆脱政府主导型治理政策的最佳选择^[36]。苗泽华等认为矿山企业实施生态工程需要根据利益相关者各方自身要求和经营方式,形成共生共赢的模式,促进经济发展^[37]。十九大以来,我国把生态文明建设放在突出位置,将其与经济、政治、文化、社会建设相融合,因此未来一段时间利益相关者在生态工程中的应用仍然是人们研究的热点话题。

表 4 1992—2017 年生态工程领域热点词突现表

Table 4 Emergence of Hot Spot Words in the Field of Ecological Engineering from 1992 to 2017

关键词 Key word	突现强度 Strength	突显时间段 Time
农业生态工程 Agricultural eco-engineering	5.5099	1994—2000
林业生态工程 Ecological project of forestry;	4.7714	1997—1998
三峡库区 The three gorges reservoir area	2.1238	1998—2000
黄河 The yellow river	6.4723	2000—2006
生态修复 Ecological rehabilitation	2.0217	2003—2007
新农村建设 Construction of new countryside	1.7504	2007—2014
富营养化 Eutrophication	3.9836	2009—2011
复合生态系统 Complex ecosystem	2.1331	2009—2012
制药企业 Pharmaceutical companies	3.9836	2012—2017
利益相关者 Stakeholder	4.644	2014—2017

4 结论与建议

对生态工程研究状况分析发现:①从发文时间来看,我国生态工程领域文献数量呈现出自 1992 年起伏波动,1997 年井喷增长和 2000 年至今稳定波动的特点。②从发文作者来看,苗泽华、颜京松、钦佩等 8 位作者为核心作者,在作者群方面,基本上呈现出“部分集中、整体分散”的特征。③从研究机构来看,石家庄经济学院是发文最多的机构,其次是中国科学院地理科学与资源研究所和黄河中上游管理局。

对生态工程研究主题分析发现:①我国生态工程核心研究主题发展经历了 3 个阶段:日渐成熟阶段(1992—2000 年)、发展阶段(2001—2010 年)、进入分支阶段(2011—2017 年)。②3 个关键词聚类分为“生态学基础理论”、“生态工程应用领域”和“生态工程监督评价体系”,涵盖了生态工程研究的大多数领域,其中“生态工程监督评价体系”是薄弱研究领域,需要未来加强。③“黄河”是强度最强的突现词,“新农村建设”是持续时间最长的突现词,“利益相关者”是出现时间最晚的突现词。我国生态工程热点研究有较明显的政策指向性,热点词的出现和消失往往伴随着政策的指出和实施。

随着习近平总书记提出,保护环境就是保护生产力。我国越来越重视生态文明建设,生态工程作为打赢这场仗的中坚力量,也将面临新的危险和发展机遇,未来应该关注如下方面:

(1)我国当前生态工程主要是对农业、林业和水土保持领域的治理与开发,而在城市中除了城市污水、景观和节能建筑研究之外其他的就少之又少。随着中国城市化和可持续发展的思路越来越得到重视,传统城市模式必然会发生变化,生态城市是必然趋势。生态城市通过调整城市发展模式、加快新能源开发、改变人们的消费方式,达到城市生态系统的信息传递、能量转化、物质流动、资金周转四个运动状态,最终实现人与自然和谐相处的一项复杂的生态工程^[38]。

(2)研究方法上,生态工程是一种主体多元,机理复杂的领域。其研究应进一步强调多学科的交叉结合,以生态系统理论、利益相关者理论、系统与工程理论、地域系统理论等生态、经济、工程、地理学理论为支撑,采用适用于复杂系统研究的方法进行综合集成研究。

(3)我国生态工程由于耗时长、投入资金大,到工程末期很有可能导致管理松散,缺乏合理性和政府法律支持滞后等问题,而生态工程评价体系又起步较晚,大多数只针对林业和水土保持。在未来我国应该建立健全监测和评价体系,对生态脆弱区和已经改造过的地区进行动态实时的监测,建立权威的评价监督机构,制定系统的评价模式,大力培养专业人才,提高各工程对评价机制重要性的重视程度。

参考文献(References):

[1] 朱章玉. 生态工程的兴起和我们的实践. 生物科学信息, 1990, (1): 9-10.

- [2] 孙鸿良, 齐晔. 从生态农业到生态文明建设——纪念马世骏先生诞辰 100 周年暨生态工程理念发表 36 周年. 中国生态农业学报, 2017, 25(1): 8-12.
- [3] 陈悦, 陈超美, 刘则渊, 胡志刚, 王贤文. CiteSpace 知识图谱的方法论功能. 科学学研究, 2015, 33(2): 242-253.
- [4] 侯剑华, 胡志刚. CiteSpace 软件应用研究的回顾与展望. 现代情报, 2013, 33(4): 99-103.
- [5] 贺艳华, 李民, 宾津佑, 周国华, 唐承丽. 近 10 年来中国城乡一体化空间组织研究进展与展望. 地理科学进展, 2017, 36(2): 219-230.
- [6] 汪传雷, 张岩, 陈欣. 基于 CiteSpace III 知识图谱的科技创新服务能力研究. 现代情报, 2016, 36(4): 156-164.
- [7] 钱凤魁, 王卫雯, 张靖野, 张雪锋. 近 30 a 基本农田领域研究态势的可视化分析. 自然资源学报, 2017, 32(12): 2160-2170.
- [8] 胡泽文, 孙建军, 武夷山. 国内知识图谱应用研究综述. 图书情报工作, 2013, 57(3): 131-137, 84-84.
- [9] Chen C M. CiteSpace II: detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2009, 57(3): 359-377.
- [10] Chen C M, Ibekwe-SanJuan F, Hou J H. The structure and dynamics of cocitation clusters: a multiple-perspective cocitation analysis. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2010, 61(7): 1386-1409.
- [11] Chen C M, Hu Z G, Liu S B, Tseng H. Emerging trends in regenerative medicine: a scientometric analysis in CiteSpace. Expert Opinion on Biological Therapy, 2012, 12(5): 593-608.
- [12] 李文华. 生态工程是可持续发展的有效手段——1996 北京国际生态工程会议综述. 生态学报, 1996, 16(6): 667-669.
- [13] 匡建华. 繁荣发展农村文化 建设社会主义新农村——学习党的十七届三中全会精神的体会. 中共铜仁地委党校学报, 2008, (6): 52-53, 25-25.
- [14] 李继红, 王洪江, 江珊, 徐桂珍. 综合指数和 h 系列指数测评期刊核心作者的比较研究——以《编辑学报》为例. 中国科技期刊研究, 2017, 28(3): 266-270.
- [15] 苗泽华. 论工业企业与生态工程良性发展. 生态经济, 2013, (10): 30-36.
- [16] 王治国. 关于生态修复若干概念与问题的讨论. 中国水土保持, 2003, (10): 4-5, 39-39.
- [17] 周跃, 朱云海, 王宏斌, 万晔. 对长江上游林业生态工程产业化的思考. 生态经济, 2001, (11): 1-4.
- [18] 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. 生态学报, 2014, 34(13): 3693-3703.
- [19] 杜飞进. 继续发展中国特色社会主义的纲领性文献——略论十八大报告中的新思想、新论断、新要求、新部署. 哈尔滨工业大学学报: 社会科学版, 2013, 15(1): 4-19.
- [20] 苗泽华, 彭靖, 张圣泉, 郑浩, 杨喆. 制药企业生态工程——基于利益相关者视阈的共生模式. 经济与管理, 2016, 30(2): 55-59.
- [21] 杨先华. 贵州江口县生态农业体系的构建. 安徽农业科学, 2012, 40(10): 6102-6105.
- [22] 陈实. 介绍一门新兴的生物技术——生态工程. 生态学杂志, 1986, 5(6): 45-48.
- [23] 董晖. 中国林业生态工程管理问题探讨. 绿色中国, 2004, (2): 36-40.
- [24] 曹玉昆, 黄显乔, 朱震锋. 中国天然林资源保护工程效益评价研究综述. 生态经济, 2018, 34(1): 107-111, 179-179.
- [25] 陈振东, 刘明宇, 王立岩. 如何加强林业生态工程建设及其发展对策分析. 科技风, 2017, (12): 235-235.
- [26] 赵艳桃. 林业生态工程的现状与对策. 江西农业, 2017, (7): 123-124.
- [27] 苗泽华, 苗泽伟. 实施企业生态工程, 促进循环经济的发展. 生态经济, 2011, (10): 157-160.
- [28] 刘景发. “十一五”黄河水土保持工作取得新成效. 中国水土保持, 2011, (4): 12-14.
- [29] 李国英. 调整思路 开创黄河水土保持生态建设保护的新局面. 中国水土保持, 2001, (8): 7-9.
- [30] 刘正杰. 黄河流域水土保持工作的特点与经验. 中国水土保持, 2001, (12): 6-7.
- [31] 陈伯让. 黄河水土保持生态工程建设实践. 中国水土保持, 2002, (10): 10-11.
- [32] 熊明彪, 雷孝章, 曹叔尤. 水土保持生态工程建设监理刍议. 中国水土保持科学, 2003, 1(2): 80-83.
- [33] 李文银, 兰跃东. 山西省黄河水土保持生态工程建设的成效与做法. 中国水土保持, 2004, (3): 4-6.
- [34] 卞坤. 社会主义新农村基础设施建设若干问题探讨//规划 50 年——2006 中国城市规划年会论文集(中册). 广州: 中国城市规划学会, 2006: 5-5.
- [35] 杨学峰. 生态农村: 新农村建设的理想载体. 江西农业学报, 2007, 19(4): 144-146.
- [36] 洪富艳. 中国生态功能区治理模式研究[D]. 长春: 吉林大学, 2010.
- [37] 苗泽华. 基于利益相关者视角的矿山企业生态工程研究. 生态经济, 2014, 30(5): 98-102.
- [38] 王睿成. 山西生态城市发展的评价研究. 经济师, 2018, (3): 81-82.