

张晓琴,苏志珠,马义娟,等.基于CNKI期刊文献数据库的沙产业研究进展分析[J].中国沙漠,2021,41(3):56-65.

基于CNKI期刊文献数据库的沙产业研究进展分析

张晓琴^{1a}, 苏志珠^{1b}, 马义娟², 刘婷^{1a}

(1.山西大学 a.环境与资源学院, b.历史文化学院,山西 太原 030006; 2.太原师范学院 地理科学学院,山西 晋中 030619)

摘要:近30年来,沙产业的理论性研究和实践性成果取得了显著的进展。基于CNKI中国知网知识发现网络平台数据库,使用文献计量方法搜索以沙产业为关键词的文献,定量分析了沙产业概念提出至今的研究进展,包括沙产业的发文量、发文期刊、研究作者、文献引用情况,通过关键词共现知识图谱的归类分析得到了有关沙产业研究领域的“防沙治沙”、“企业管理”、“区域研究”、“发展对策”四大类热点关键词,分别解释了沙产业为什么发展、在哪里发展和怎样发展的问题。沙产业发端于甘肃的河西走廊,成长于内蒙古的库布齐沙漠、乌兰布和沙漠,在新疆、宁夏等西部受荒漠化危害严重的省区也得到了迅速发展,取得了一定的生态效益和经济效益,成为了沙区防治沙漠化和发展经济最有效的途径,但依然存在科技成果转化慢、缺乏对沙区资源的定量评价和区域发展不协调等问题亟待解决,因此沙区要充分利用当地发展优势结合国家政策推动沙产业更快更好发展。

关键词:沙产业;文献计量方法;知识图谱;研究热点

文章编号: 1000-694X(2021)03-056-10

DOI: 10.7522/j.issn.1000-694X.2021.00016

中图分类号: F205

文献标志码: A

0 引言

沙产业的概念由钱学森在1984年首次提出^[1]。沙产业属于“第六次产业革命”的重要组成部分,主要是指充分利用沙漠、戈壁地区的日照和温差等有利条件,推广使用节水技术的高知识密集型现代化农业产业。沙产业理论发展经历了农业型沙产业理论、生态型沙产业理论、生态经济型沙产业理论、知识密集型沙产业理论4个阶段^[2]。沙产业理论自提出以来已经历了30多年的发展历程,始终是中国北方荒漠化地区生态保护与荒漠化防治研究的主要内容,学者们从不同的视角对钱学森沙产业构想的理论内涵和实践进行了不断的探索、研究和发展^[2-11],并形成一套相对完整的理论体系和一系列成功的实践模式。根据第5次荒漠化和沙化监测结果(2010—2014年),全国荒漠化土地面积达 $2.61 \times 10^6 \text{ km}^2$,占国土面积的27.20%,沙化土地面积

$1.72 \times 10^6 \text{ km}^2$,占国土面积的17.93%^[12]。荒漠化是由于气候干旱或变异及不合理的人类活动造成的,而不合理的人类活动是由于经济发展水平不高、管理方式和生产技术落后、土地使用不合理、人口增长对土地压力增大等导致的,因此治沙与治穷相结合是沙区生态与经济良性循环的根本出路^[13]。沙产业的发展弥补了国家治沙资金的不足,加快了沙化土地治理步伐,荒漠化地区的光热资源得以充分利用,为沙区改善生态环境和发展地方经济、助力脱贫攻坚找到了切入点^[14-15],实现了生态效益、经济效益和社会效益的协调统一,促进了生态建设经济化、经济建设生态化,对荒漠化地区具有重要的现实意义。

当前,学术界普遍应用数学和统计学“升级”方法论,计量化已成为判定一门学科成熟度的重要标志^[16]。随着沙产业研究文献数量的逐年增加,数据庞大,传统的文字主导型研究综述很难厘清沙产业

收稿日期:2020-12-26; 改回日期:2021-01-28

资助项目:国家重点研发计划项目(2016YFC0500805)

作者简介:张晓琴(1994—),女,山西平定人,硕士研究生,研究方向为沙产业。E-mail: 18234052373@163.com.

通信作者:苏志珠(E-mail: suzhizhu@163.com)

的知识网络和发展脉络。因此,本文借助文献计量方法,通过发文量、发文期刊、作者、引用次数和高频共现关键词等指标,分析沙产业研究的现状和热点问题,从而有效把握沙产业研究态势和未来发展趋势,为干旱和半干旱沙漠地区生态系统管理、人与自然的协调以及生态保护与高质量发展提供科学依据。

1 数据来源和研究方法

1.1 数据来源

本文以中国知识基础设施工程(China national knowledge infrastructure, CNKI)的中国知网知识发现网络平台数据库为沙产业文献检索来源,该数据库收录了大量高水平研究文献,是进行文献计量学分析的可靠数据来源。在检索基础数据时,检索时间为1984年沙产业提出到现今(1984—2020年),分别使用“沙产业”为主题、篇名和关键词进行检索。以沙产业为主题共检索出1 370篇文献,涵盖沙区、产业、沙产业等,但所得文献数量庞大,多包含如煤炭、油田等沙区能源类产业,并不符合沙产业的定义,故因范围过大而不采取此条件;以沙产业为篇名检索出480篇文献,文献题目中含沙产业,但是却难以统计内容阐述沙产业而题目中不显沙产业的文献,因而有所缺陷;以沙产业为关键词检索出916篇文献,文献主要为沙产业,既不包含沙区能源类产业,又能涵盖题目和内容均为沙产业的文献,因此选择“关键词”为沙产业检索词。最终选定检索条件:关键词=沙产业,检索时间:1984—2020年。截至2020年4月8日,共搜索到文献916篇,去除新闻报道、会议通知、访谈录后,共获得498篇有效文献。

1.2 研究方法

英国情报学家普里查德于1969年提出的文献计量学(Bibliometrics)是基于数理统计的较好的定量分析方法^[14],以研究对象作为文献的外部特征,通过数学和统计学方法来描述、评价和预测科学研究发展的动态^[15]。采用文献计量学的Cite Space可视化分析软件对文献关键词进行共现分析所得到的知识图谱,可以有效地反映学科领域的研究热点,为科学研究提供辅助支持^[16]。通过对文献中出现的关键词进行两两统计,计算出任意两个关键词

共同出现的频次,构成关键词同现矩阵并进行聚类分析,反映出关键词之间的亲疏程度,进一步分析这些关键词所代表的热点问题^[17]。本文采用文献计量法和知识图谱法对沙产业研究领域进行分析。

2 结果与分析

2.1 发文量

时间是投射客观存在的一个普遍维度^[18],一些理论在时间发展序列中会表现出规律性,因此许多问题都可以放在时间维度内进行讨论^[19]。1984—2020年,在中国知网知识发现网络平台(CNKI)中,沙产业研究有效文献共498篇,按照年发文量的数量特征总体可以分为3个阶段:1984—2001年,缓慢上升期;2002—2016年,波动上升期;2017—2020年,波动下降期(图1)。

1984—2001年,缓慢上升期。1993年以沙产业为主题的第一篇论文《创建沙产业保护生态环境的几个问题初探》^[20]发表,1995年发文量达13篇,年发文量平均在8篇。自1984年沙产业概念提出到逐步完善,并在局部地区付诸实践,此阶段属于早期理论研究探索阶段。值得指出的是,1995年是沙产业从理论创建走向实际应用的一个转折点。当年的11月在武威和张掖举行的河西走廊沙产业会议上,钱学森以书面形式阐释了沙产业的概念和内涵,提出要缩小中西部差距、消除贫困达小康、加大发展农业力度、正确处理三次产业关系、防止泡沫经济和维持社会稳定等,作为解决西部大开发与生态保护问题的重要途径的沙产业受到极大的关注。

2002—2016年,波动上升期。2002—2016年发文量总体处于波动上升情形,年发文量平均为25篇,其中2011—2013年发文量为高峰期,2012年发文量高达43篇。此阶段沙产业开始在西北地区广泛实践,相对于沙产业的理论内涵研究而言,较多关注沙产业的发展条件和发展模式的探讨,属于沙产业中期实践阶段。2000年中国开始实施西部大开发战略,对西部地区经济发展的关注度逐渐提升,沙产业理论研究逐步完善,在政府的主导下,吸引了大量的企业入驻沙区开展沙产业经营活动,一些收益周期短的产品已初见成效,在甘肃的河西走廊、内蒙古的鄂尔多斯、新疆和宁夏等地沙区相继建立了以种植业、加工业为主的沙产业开发示范园

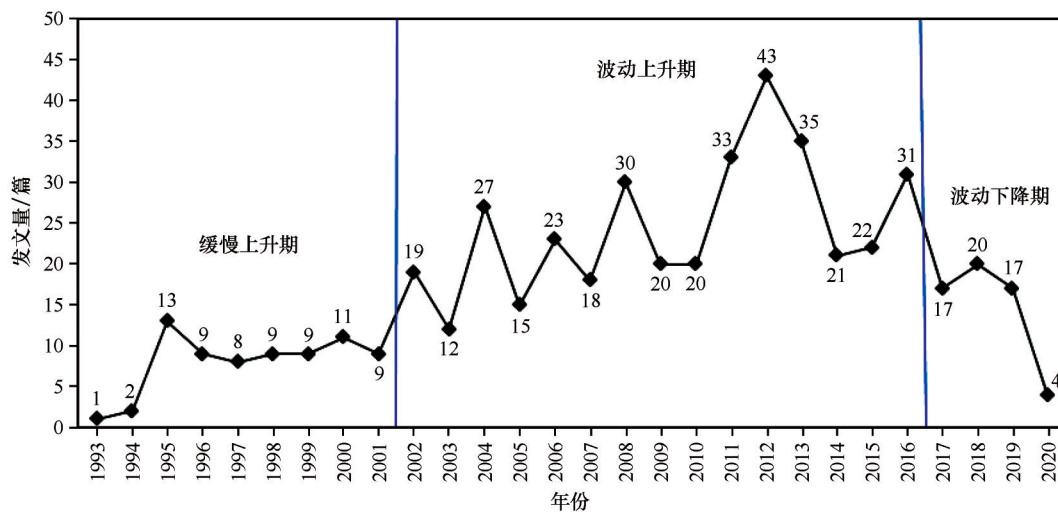


图1 1984—2020年沙产业领域发文量时间序列变化

Fig.1 Time series of the number of articles in the deserticulture from 1984 to 2020

区和龙头企业,集约化程度和产业化特征逐步显现,沙产业进入了全面、快速的发展新阶段,同时关于沙产业成果和发展对策的相关文献也逐渐增多。2011—2013年的国家“十二五”时期,倡导建设资源节约型、环境友好型社会,对气候环境变化和循环经济的研究得到重视,发展沙产业也成为防治治沙和经济发展协同并进的重要途径之一。

2017—2020年,波动下降期。2017—2019年发文量有所下降,年发文量平均18篇。沙产业发展经过35年,在实践过程中也出现了一些亟待解决的问题。此阶段研究的主要内容包括沙产业发展中出现的问题以及解决思路,其中博士硕士论文的数量增加较多,研究内容较全面和有深度,属于沙产业中期问题研究阶段。在科学技术方面,存在科技创新与企业需求难以对接、科技成果转化较慢、先进的技术难以迅速推广等问题,原因是科研合作多是政府和规模较大的企业与高校、科研机构合作,多数企业规模小难以自主创新,处于实践阶段的农牧民缺乏先进科学技术的培训,仪器设备需要大量的资金投入,这些因素影响了沙产业技术的成果转化;在效益评估方面,缺乏对沙产业的定量评价,沙产业具有直接的经济效益和间接的生态效益,生态效益因难以进行量化导致管理和规划沙产业时常被忽略,沙产业的实际效益大为缩减;在区域发展方面,沙产业区域发展不协调,差距大。沙产业通常在荒漠地区的绿洲和一些水分条件较好的地区发展较为成熟,而荒漠化环境较为恶劣、治理成本较高的地区沙产业仍处于停滞状态。

2.2 发文期刊

统计分析刊载相关研究文献的期刊分布情况,可确定该领域的核心期刊,有助于研究人员选择重点期刊进行文献查阅和研究成果的发表^[21]。从表1可以看出,沙产业领域发文量>5篇的期刊共有21家,其中沙产业领域发文量排名第1位的是《内蒙古林业》,共43篇,占全部发文量的8.63%;《北方经济》发文量为19篇,排名第2位,占全部发文量的3.82%;《中国沙漠》发文量排名第3位,占全部发文量的3.21%;《西部大开发》《甘肃林业》《中国林业》发文量超过10篇。另外,表1显示“林业”、“内蒙古”、“甘肃”成为沙产业领域发文期刊的关键词。

表1 沙产业领域发文量>5篇的期刊

Table 1 Journals with > 5 articles in the deserticulture

期刊	发文量/篇	期刊	发文量/篇
内蒙古林业	43	干旱区资源与环境	6
北方经济	19	内蒙古民族大学学报(自然科学版)	6
中国沙漠	16	实践(党的教育版)	6
西部大开发	13	甘肃科技	5
甘肃林业	12	甘肃林业科技	5
中国林业	11	和田师范专科学校学报	5
防护林科技	10	河西学院学报	5
内蒙古林业调查设计	10	科技导报	5
林业经济	10	科学管理研究	5
国土绿化	7	农业科技与信息	5
中国林业产业	7		

2.3 作者

统计沙产业领域作者的发文量可以得到沙产业的核心作者(第一作者发文量 >3 篇)及其贡献量。内蒙古沙产业草产业协会副会长兼秘书长郝诚之, 发文量高达 20 篇,但是发文时间较晚,均在 2000 年以后;中国科学技术协会原副主席刘恕研究员,是中国沙漠及沙漠化领域研究的开拓者和学术带头人之一,发文 11 篇;田裕钊发文 4 篇,现任钱学森沙产业基金会副理事长,长期跟随钱学森从事沙草产业,是第六次产业革命研究的践行者;土尔逊托合提·买土送及其团队内的艾力·买买吐松、张小龙等,分别发文 6、3、3 篇,主要围绕新疆沙产业开展干旱区资源与环境方面的研究工作。其余发文量大于 3 篇的作者,研究主题多为沙产业综述、区域性沙产业的发展状况等等(表 2)。

2.4 文献被引情况

文献被引次数是衡量其学术价值的重要参数,也是科研成果得到同行认同的反映,经典文献可以反映研究领域的知识基础^[22-23]。由表 3 可知,沙爱

表 2 沙产业领域发文量>3 的第一作者

Table 2 The first authors with >3 articles in the deserticulture

作者	发文量/篇	作者	发文量/篇
郝诚之	20	金正道	3
刘恕	11	苏杨	3
土尔逊托合提·买土送	6	王岳	3
朱俊凤	5	王丹霞	3
田裕钊	4	艾力·买买吐松	3
陶明	4	蔡延松	3
夏日	4	郭慧敏	3
张睿蕾	4	张小龙	3

霞等^[24]的《宁夏沙漠旅游开发研究》被引次数最多,达 46 次;朱俊凤^[25]的《沙产业理论概念及其内涵的探讨》被引次数达 44 次,祁有祥等^[26]的《我国防沙治沙综述》和樊胜岳等^[3]的《沙产业理论内涵探讨》被引次数为 41 次。沙产业高被引次数文献多为理论内涵、发展现状、发展前景和发展对策等内容,理论研究作为一个学科的基石,始终是学科领域的研究核心,文献计量学分析的结果也不例外。

表 3 沙产业排名前 10 的高被引次数文献

Table 3 Top 10 highly cited documents in the deserticulture

排名	篇名	第一作者	发表时间	被引频次
1	宁夏沙漠旅游开发研究	沙爱霞	2004	46
2	沙产业理论概念及其内涵的探讨	朱俊凤	2004	44
3	我国防沙治沙综述	祁有祥	2006	41
3	沙产业理论内涵探讨	樊胜岳	1999	41
4	河西地区沙产业可持续发展刍议	贺访印	2006	34
5	对沙产业科学内涵的认识——纪念钱学森沙产业论述发表 20 周年	刘恕	2005	33
6	鄂尔多斯市沙产业发展现状及其对策思考	郝树坤	2008	29
7	沙产业的发展历程和前景分析	李发明	2012	27
8	沙产业发展现状及前景展望	王力	2000	27
9	我国沙漠旅游景区开发的现状和前景	尹郑刚	2011	25
10	西北沙产业建设的基本思路与对策	朱德兰	2001	25

2.5 知识图谱分析

知识图谱利用各种不同的图形展现知识之间的结构关系,可以动态清晰、直观形象地全面解读学科的国内外发展趋势、研究进展、热点前沿、学科知识结构及其动态演化关系^[27-28],因此本文采用

Cite Space 可视化软件将获得的 498 篇沙产业领域有效文献进行关键词共现分析。以关键词为节点,通过知识图谱构建节点之间的连线,连线代表关键词之间的关系。图 2 将出现频次前 20 位的共现关键词(表 4)作了相关整理,“沙产业(431 次)”的节点

圈最大,其次是“沙区(66次)”与“内蒙古(52次)”等关键词,表明它们出现频次非常高。去除主体关键词“沙产业”后将关键词聚类得到了有关沙产业的“防沙治沙”“企业管理”“区域研究”“发展对策”4个方面的热点关键词,解释了沙产业为什么发展、在哪里发展和怎么样发展三大问题,说明它们是当下沙产业领域研究的态势与热点问题。“防沙治沙”和

“企业管理”方面的研究代表了沙产业发展的两大目标——沙区生态治理和经济发展,即为什么发展沙产业,要在荒漠化防治的基础上发展沙区经济;“区域研究”方面表明了沙产业的具体布局区域,即在哪里发展沙产业;沙产业作为一项新兴产业,具体的发展措施要根据沙区的自然条件来实施,“发展对策”研究回答了怎么样发展沙产业的问题。

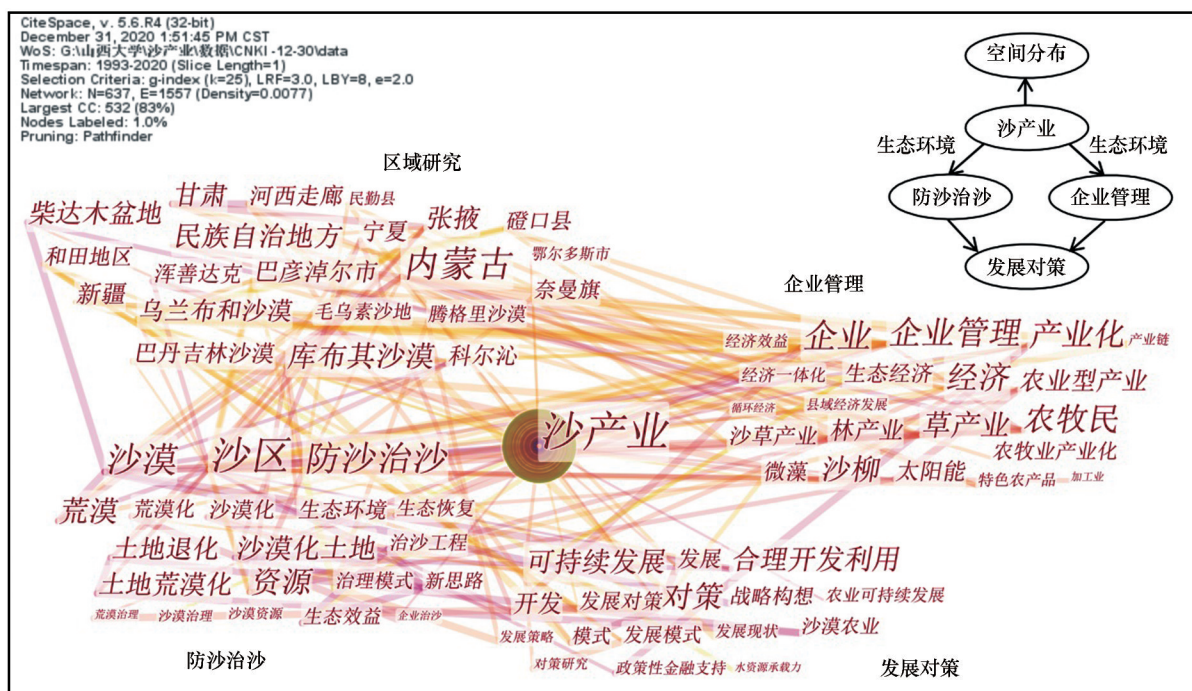


图2 1984—2020沙产业领域关键词共现知识图谱

Fig.2 Knowledge graph of keyword co-occurrence in the deserticulture from 1984 to 2020

沙产业与防沙治沙。防沙治沙是沙产业发展的重要目标,图2中防沙治沙类别下较高的共现关键词包括沙区、沙漠、荒漠、土地退化、治沙工程、生态恢复和生态效益等。钱学森认为“治沙、防沙、制止沙漠化工程也是沙产业的组成部分,防沙治沙是沙产业的基础,沙产业是在此基础上的进一步发展^[29]。传统防沙治沙以政府为主导,民众参与度较低,资金、人力、社会关注度不足,沙产业则多为企业及个人参与的经营性治沙活动^[30]。21世纪初,国家开始注重沙产业发展,实现防沙治沙由纯生态型向生态经济型的重大转变^[31]。沙产业与防沙治沙互为依托,一方面,沙产业是充分利用沙区自然条件发展经济的新型产业,前期需要整治荒漠化土地,后期需要防治荒漠化对沙产业的影响,因此企业会自主地通过工程措施、生物等进行风沙防治,营造适合和保护沙产业发展的环境,既能达到防沙治沙的目标,又能推动沙产业高效利用资源发展经

济,从而遏制荒漠化土地扩展并改善区域生态环境。另一方面,国家和地区性的防沙治沙措施改善了沙区生态环境,为发展沙产业提供了良好的环境条件,减轻了企业前期的治理投入、专注于沙区经济发展,以此来吸引更多沙产业企业的入驻。以防沙治沙引导沙产业的开发,借发展沙产业促进防沙治沙事业的持续推进^[26],最终实现沙产业与经济发展、生态保护之间的协调,达到沙区生态经济高质量发展和人与自然的和谐共生。

沙产业与企业管理。图2中企业管理类别下的高频共现关键词包括企业、经济、产业化、农牧业产业化、林产业、草产业、生态经济和经济效益等。樊胜岳等^[32]在2000年提出了荒漠化治理的生态经济模式,并建议形成国家、企业和农户共同投资荒漠化治理的制度。习近平明确指出,要加大生态保护力度,注重解决环境问题,形成政府为主导、企业为主体、社会组织和公众共同参与的环境治理体

表 4 沙产业文献排名前 20 的高频共现关键词
Table 4 Top 20 high-frequency co-occurrence keywords
in the deserticulture literature

排名	共现频次	中心度	时间	关键词
1	431	0.39	1994	沙产业
2	66	0.17	1994	沙区
3	52	0.38	2002	内蒙古
4	39	0.15	1995	钱学森
5	29	0.13	1995	中国导弹之父
6	25	0.22	2004	防沙治沙
7	23	0.06	2004	企业管理
8	20	0.07	2004	企业
9	19	0.01	2004	草产业
10	17	0.07	2009	可持续发展
11	17	0.01	1995	沙漠
12	13	0.04	2012	发展对策
13	13	0.10	1995	经济
14	13	0.03	2002	资源
15	10	0.00	2012	沙草产业
16	10	0.00	2013	乌兰布和沙漠
17	7	0.05	2009	生态经济
18	6	0.02	2012	和田地区
19	5	0.00	2004	宁夏
20	5	0.01	2012	磴口

系^[33],有力地支持了以企业为主的沙产业经营模式。企业管理是沙产业持续发展的制度保障,在沙产业的产业链延伸、规模化经营、市场化管理等方面起着重要作用。沙产业同草产业、林产业相类似,本质是一项经济活动,其发展的根本目标是实现生态治理和生态经济的双赢,但林草产业较沙产业发展历史早,属于沙区农牧业产业化的结果。当企业加入沙产业的发展链条,在沙产业经济中注入市场化因素,使产品生产既适应市场经济运营和调控,又不造成新的荒漠化现象,构建生态保护与经济发展的一种合理的、适应市场行为的有效管理制度或模式。例如,沙漠地区生长的梭梭植物,本身具有防风固沙功能,经过加工可变成饲料,但最大的经济效益在于接种肉苁蓉、延伸产业链、增加附加值。内蒙古阿拉善盟大规模地种植梭梭林,接种肉苁蓉,成熟后深加工成药类、酒类、饮料、食品添加剂等各类产品。这样,梭梭林的规模化栽植,有

效地遏制了荒漠化的发生与扩展,寄生的肉苁蓉深加工,既延伸了产业链也极大地增加了附加值,实现了生态效益与经济效益的双赢。截至2019年10月,阿拉善盟梭梭林种植基地面积达3 644.6 km²,建成66.7—400 km²规模不等的人工梭梭肉苁蓉产业基地9处,接种肉苁蓉508.3 km²^[34]。

沙产业区域研究。图2显示了沙产业的空间布局主要集中在西部干旱半干旱地区,内蒙古的巴彦淖尔市和鄂尔多斯市以及辖区内的乌兰布和沙漠、库布齐沙漠、巴丹吉林沙漠、腾格里沙漠、毛乌素沙地、科尔沁沙地和浑善达克沙地、新疆的和田地区(毗邻塔克拉玛干沙漠)和青海的柴达木盆地、甘肃的河西走廊以及宁夏的中卫等地,这些区域的沙产业在资源条件调查评价、效益评价、发展现状、存在的共性问题、对策措施等方面研究程度较高。中国北方荒漠化土地面积广阔、危害严重是其共性特征,但光热等资源条件是其优势,有利于发展沙产业。为此,学者们对适宜发展沙产业的北方沙区自然条件进行了调研和评价。从表4可以看出,“内蒙古”、“乌兰布和沙漠”、“磴口”高频共现关键词出现52、10、5次,是沙产业研究中发文章最多和研究较深入的地区。图2显示内蒙古自治区的巴彦淖尔和鄂尔多斯、乌兰布和沙漠和库布齐沙漠到奈曼旗以及磴口县等是沙产业发展的重点区域,对沙产业的内涵探究^[31,35]、资源优势及发展对策^[36-44]、发展模式^[45-46]、发展历程^[47]、技术研发^[48-49]、效益评价^[50-52]、资源承载力^[53-54]、资金投入^[55-56]等都有深入的研究和探讨,最著名的是亿利资源集团投资治理的库布齐沙漠成为了“全球沙漠生态经济示范区”,也是荒漠化防治和区域经济发展双收益的典型代表。新疆的“和田地区”关键词共现有6次,图谱中“新疆”、“和田地区”,青海省的“柴达木盆地”是沙产业研究相对集中的区域,研究内容包括优势条件、现状及问题对策^[57-63]、发展差异性^[64-65]、发展模式^[66]、历程和前景分析^[67]。甘肃省的“河西走廊”是沙产业概念最初提出和实践的区域,针对河西走廊地区沙产业发展现状及对策^[68-71]、发展模式^[72-74]、效益评价^[75]、发展阶段^[76]等进行了实证研究。“宁夏”关键词共现有5次,按照传统沙产业发展的思路,开展了沙产业的分区治理^[77]、效益评价^[78-79]、模式构想和对策^[80-81]、技术与示范^[82]等方面的研究。

沙产业与发展对策。图2中发展对策类别下的高频共现关键词主要有可持续发展、农业可持续发

展、合理开发利用、发展对策、发展模式、发展现状、政策性金融支持和水资源承载力等。2002年国家发展战略层面上明确了中国要走可持续发展道路,沙产业在促进沙区经济发展和生态环境治理上符合可持续发展之要求的大农业,沙产业发展对策的制定是以沙产业发展的资源环境条件和国家政策为依据,专家学者们对沙产业的可持续发展提出了相应对策和有益的建议^[35,69,83-90]。一方面,对不同沙区特有的优势资源和劣势条件进行定量评价,厘清限制沙产业发展的条件,尤其指水资源承载能力,通过增加高新技术投入力度,有效配置和合理利用光、热、水、土地、科技和投入资本,真正将沙区资源利用纳入到生态建设实践中去,推动生产方式向技术主导型变革,形成农户+基地+企业的高效产业模式,提倡特色沙产业发展理念;另一方面,国家和政府部门出台了扶持沙产业发展的相关政策和措施,包括减免税收、增加信贷支持,鼓励企业采用股份合作、合资、联营等方式发展壮大沙产业企业的规模经营,建设沙产业发展的经验交流平台。在沙产业发展政策的引导下,沙产业目前形成了绿洲农业模式、荒漠草原农业模式、沙生植物综合利用模式、微藻产业模式、旅游业模式、新能源产业模式、防沙治沙工程建设模式以及综合模式^[11]。譬如,沙漠戈壁地区通过人工设施装置发展具有转换太阳能功能的微藻产业^[91],内蒙古自治区的鄂托克旗螺旋藻产业园是中国最大的螺旋藻粉生产基地,并通过盐藻提取天然胡萝卜素这一技术使中国在微藻领域取得突破性进展,目前微藻成为高科技绿色综合资源开发模式的典型代表。

3 结论

在发文量方面,1984—2020年间的沙产业研究领域的发文量随时间总体呈上升趋势,大体上分为3个阶段:1984—2001年,缓慢上升期,为早期理论研究探索阶段;2002—2016年,波动上升期,主要为沙产业实践发展阶段;2017—2020年,波动下降期,为解决沙产业发展过程中存在问题的再研究阶段;在发文期刊方面,刊载沙产业领域研究文献的期刊主要是《内蒙古林业》《中国沙漠》《西部大开发》《甘肃林业》《中国林业》等;在作者方面,以郝诚之、刘恕、土尔逊托合提·买土送的文献发文最多;在文献被引频次方面,沙产业高被引次数文献多为理论内涵、发展现状、发展前景和发展对策等主题内容。

利用Cite Space软件对沙产业领域498篇文献的高频关键词共现频次的分析,可以直观地展现沙产业领域的研究热点为“防沙治沙”、“企业管理”、“区域研究”、“发展对策”,解释了沙产业为什么发展、在哪里发展、怎样发展的问题。沙产业发端于甘肃的河西走廊,壮大于内蒙古的库布齐沙漠、乌兰布和沙漠,新疆、宁夏等地也相继发展。中国北方沙区的沙产业成为防治荒漠化和发展经济的最有效途径。

4 展望

针对中国沙产业发展现状和存在问题,以当前生态保护与高质量发展的国家战略为契机,沙产业作为沙区生态保护和高质量发展的关键纽带,在区域防沙治沙、生态修复、经济协调、乡村振兴以及社会文化等方面发挥重要作用。未来沙产业的研究应遵循创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念,加强科技创新及成果的转化和应用,重视沙产业发展的自然条件定量评价与效益评估。

今后,沙产业发展应重视4个方面的研究。

以沙产业发展中出现的问题为导向,沙产业发展企业主动与高校、科研机构进行合作,促进科研成果的转化与推广,加强对基层技术人员尤其是农牧民的培训,打造沙产业高科技高质量发展的示范园区。

沙区发展沙产业时,要正确认识自然条件特点和形成过程,对沙产业发展的影响因素进行定量评价以及沙产业规模和经济生态效益的评价,结合生态系统服务功能的价值评价方法建立沙产业生态与经济效益评价指标体系,予以定量化评价。

树立“山水林田湖草沙”生命共同体的新理念,结合国土空间规划实施方案,统筹沙产业的发展,在沙产业的空间布局和规模化经营与管理上,坚持生态保护与区域经济协调发展,遵循生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间山清水秀的原则,做到沙产业布局科学、沙区自然资源合理利用、经营模式多样化、制度管理科学性。

在新时期要抓住沙产业的发展机遇,把沙区生态资产和社会资本有效注入沙产业经济,延伸沙产业的产业链、增加附加值,兼顾生态优先治理、贯彻“生态+”理念,因地制宜推进沙产业发展,优化沙区生态产业结构,促进沙产业生态产品和调节服务市场的价值实现,解决环境保护与经济发展的矛盾,

实现沙区生态经济的绿色高质量发展。

参考文献:

- [1] 甘肃省沙草产业协会. 钱学森宋平论沙草产业[M]. 西安: 西安交通大学出版社, 2011: 45.
- [2] 朱俊凤. 中国沙产业[M]. 北京: 中国林业出版社, 2004: 3-37.
- [3] 樊胜岳, 李斌. 沙产业理论内涵探讨[J]. 中国沙漠, 1999, 19(3): 59-63.
- [4] 刘恕. 我对钱学森沙产业理论的理解[J]. 科学管理研究, 2003, 21(2): 1-3.
- [5] 贺访印, 王继和, 刘世增, 等. 河西地区沙产业可持续发展刍议[J]. 中国农学通报, 2006, 22(7): 481-485.
- [6] 常兆丰. 试论沙产业的基本属性及其发展条件[J]. 中国国土资源经济, 2008, 21(11): 32-34.
- [7] 郝诚之. 做好草业大文章, 践行科学发展观: 学习钱学森知识密集型草产业理论的几点体会[J]. 中国草地学报, 2009, 31(5): 7-12.
- [8] 李发明, 张莹花, 贺访印, 等. 沙产业的发展历程和前景分析[J]. 中国沙漠, 2012, 32(6): 1765-1772.
- [9] 钱能志, 刘丹一, 朱斌, 等. 我国沙产业统计指标体系构建研究[J]. 林业经济, 2014, 36(3): 54-57.
- [10] 周义才. 新疆沙产业区域发展差异性及其影响的研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆农业大学, 2015.
- [11] 崔徐甲. 沙产业的理论内涵与实践模式研究[D]. 西安: 陕西师范大学, 2018.
- [12] 周颖, 杨秀春, 金云翔, 等. 中国北方沙漠化治理模式分类[J]. 中国沙漠, 2020, 40(3): 106-114.
- [13] 王瑞雪, 马培生. 从《中国土地科学》载文看我国土地科学学科发展: 基于1271篇文献的计量分析[J]. 中国农业教育, 2018(6): 83-92.
- [14] Pritchard A. Statistical bibliography or bibliometrics? [J]. Journal of Documentation, 1969, 25(4): 348-349.
- [15] 崔瑞琴. 对于文献计量学发展中若干问题的认识与思考[J]. 图书馆理论与实践, 2007(6): 51-54.
- [16] 吴晓秋, 吕娜. 基于关键词共现频率的热点分析方法研究[J]. 情报理论与实践, 2012, 35(8): 115-119.
- [17] 姜春林, 刘盛博, 丁堃. 《中国科技期刊研究》研究热点及其演进知识图谱[J]. 中国科技期刊研究, 2008, 19(6): 954-958.
- [18] 李江, 刘源浩, 黄萃, 等. 用文献计量研究重塑政策文本数据分析: 政策文献计量的起源、迁移与方法创新[J]. 公共管理学报, 2015, 12(2): 138-144.
- [19] 陈林, 宋乃平, 王磊, 等. 基于文献计量分析的蒿属植物研究进展[J]. 草业学报, 2017, 26(12): 223-235.
- [20] 毕相生, 朱玉杰, 徐洪山, 等. 创建沙产业保护生态环境的几个问题初探[J]. 鹤城环境, 1993, 17(增刊1): 17-19.
- [21] 吴健, 何霁文, 周景博. 基于文献计量和知识图谱的湿地生态价值评估研究进展[J]. 湿地科学与管理, 2018, 14(1): 50-55.
- [22] 项国鹏, 宁鹏, 黄玮, 等. 工业生态学研究足迹迁移: 基于CitespaceII的分析[J]. 生态学报, 2016, 36(22): 7168-7178.
- [23] 李杰, 郭晓宏, 姜元. 《中国安全科学学报》的文献计量学分析[J]. 中国安全科学学报, 2013, 23(3): 161-166.
- [24] 沙爱霞, 陈忠祥. 宁夏沙漠旅游开发研究[J]. 宁夏大学学报(自然科学版), 2004(1): 81-84.
- [25] 朱俊凤. 沙产业理论概念及其内涵的探讨[J]. 中国沙漠, 2004, 24(5): 13-17.
- [26] 祁有祥, 赵廷宁. 我国防沙治沙综述[J]. 北京林业大学学报(社会科学版), 2006, 5(增刊1): 51-58.
- [27] Chen C M. Cite Space II: detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature [J]. Journal of the Association for Information Science & Technology, 2006, 57(3): 359-377.
- [28] 胡泽文, 孙建军, 武夷山. 国内知识图谱应用研究综述[J]. 图书情报工作, 2013, 57(3): 131-137.
- [29] 刘恕. 沙产业概述[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2001: 17-19.
- [30] 张睿蕾. 经济新常态下内蒙古沙产业发展路径研究[J]. 现代农业, 2016(12): 81-84.
- [31] 王岳, 刘学敏, 哈斯额尔敦, 等. 中国沙产业研究评述[J]. 中国沙漠, 2019, 39(4): 27-34.
- [32] 樊胜岳, 周立华. 沙漠化成因机制及其治理的沙产业模式[J]. 地理科学, 2000, 20(6): 511-516.
- [33] 习近平. 决胜全面建成小康社会夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利[N]. 人民日报, 2017-10-28(1).
- [34] 何晓琴. 步履坚实谱新篇: 2019年我盟经济高质量发展综述[N]. 阿拉善日报, 2020-02-28(1).
- [35] 刘铮瑶, 董治宝, 刘永林, 等. 毛乌素沙地沙产业发展条件[J]. 中国沙漠, 2018, 38(4): 881-888.
- [36] 齐铁柱, 图门巴雅尔. 内蒙古治沙与沙产业发展中的问题与对策[J]. 北方经济, 2009(12): 84-85.
- [37] 韩永光, 任昱, 张秋良. 乌兰布和沙漠绿洲沙产业(农业)开发的环境风险与保护对策研究[J]. 干旱区资源与环境, 2012, 26(11): 25-30.
- [38] 王宇. 内蒙古沙产业发展的问题与对策[J]. 北方经济, 2012(增刊1): 104-105.
- [39] 韩慧茂. 磴口县沙产业发展探讨[J]. 内蒙古林业, 2012(7): 30-31.
- [40] 梁崇. 阿拉善左旗沙产业土特产品营销策略研究[D]. 银川: 宁夏大学, 2016.
- [41] 王云霞, 孙志强. 阿拉善盟发展沙产业的可行性分析[J]. 绿色科技, 2018(7): 216-217.
- [42] 周景山. 浅议内蒙古沙产业发展的优势及存在问题[J]. 内蒙古林业调查设计, 2019, 42(5): 25-27.
- [43] 杨伟民, 杜凤莲. 内蒙古沙产业发展现状、问题及对策研究[J]. 北方经济, 2019(12): 12-15.
- [44] 马慧, 李钢铁, 梁田雨, 等. 内蒙古沙产业可持续发展SWOT分析[J]. 内蒙古林业调查设计, 2020, 43(1): 46-49.
- [45] 赵颖, 孙贵荣, 刘洪波. 内蒙古沙产业发展模式探讨[J]. 内蒙古林业科技, 2004(4): 34-36.
- [46] 韩新盛, 郭晓川, 李敏. 基于生态产业链的库布其沙漠沙产业集群发展模式研究[J]. 科学管理研究, 2015, 33(5): 55-58.
- [47] 周竞红. 沙产业开发与沙区发展: 基于内蒙古的探索之路[J]. 开发研究, 2018(3): 92-97.

- [48] 郭向民. 鄂尔多斯沙柳生态产业发展与技术选择研究[D]. 北京: 中国农业科学院, 2007.
- [49] 汪季, 蒙仲举, 党晓宏. 内蒙古干旱区沙化土地治理与沙产业技术研发与示范[J]. 绿色中国, 2016(10): 60-62.
- [50] 王光文. 文化产业与沙产业融合发展研究: 以内蒙古恩格贝生态示范区为例[J]. 农业现代化研究, 2013, 34(5): 533-537.
- [51] 王卓然. 基于沙产业发展下的鄂尔多斯市沙化土地利用效益研究[D]. 呼和浩特: 内蒙古师范大学, 2019.
- [52] 王睿, 周立华, 陈勇, 等. 库布齐沙漠3种沙产业模式的经济效益评价[J]. 中国沙漠, 2017, 37(2): 392-398.
- [53] 王月. 基于系统动力学模型的乌兰布和沙产业园区资源环境承载力评价[D]. 呼和浩特: 内蒙古大学, 2019.
- [54] 郭质冰. 乌兰布和沙漠生态沙产业区水资源承载力评价[D]. 呼和浩特: 内蒙古大学, 2019.
- [55] 王蕾, 李相合. 浅谈内蒙古沙产业的金融支持[J]. 北方经济, 2011(9): 85-86.
- [56] 张玺, 康慨. 内蒙古沙产业期待金融支撑[N]. 工人日报, 2012-12-19(5).
- [57] 土尔逊托合提·买土送, 阿依古丽·克里木拉, 艾力·买土送. 新疆和田地区的沙漠化及沙产业发展研究[J]. 经济研究导刊, 2012(1): 142-143.
- [58] 土尔逊托合提·买土送, 阿依古丽·克力毛拉. 新疆的沙产业及其发展对策研究[J]. 和田师范专科学校学报, 2013, 32(4): 59-62.
- [59] 于军, 周正立, 梁继业. 南疆沙产业发展现状研究[J]. 塔里木大学学报, 2013, 25(2): 1-8.
- [60] 艾力·买买吐松, 土尔逊托合提·买土送, 阿依古丽·克里木拉. 基于SWOT分析下的和田地区沙产业发展现状及其存在问题[J]. 国土与自然资源研究, 2014(4): 68-69.
- [61] 阿依古丽·克里木拉, 土尔逊托合提·买土送. 新疆皮山县沙产业发展现状及发展对策研究[J]. 和田师范专科学校学报, 2015, 34(2): 35-39.
- [62] 张红丽, 邓康处, 雷海章. 新疆区域特色农业产业化的现状及对策[J]. 新疆农垦经济, 2002(3): 18-19.
- [63] 彭保华, 刘维忠. 新疆沙漠产业与沙漠化治理协同发展中存在的问题及对策建议[J]. 农村经济与科技, 2016, 27(6): 124.
- [64] 周义才. 新疆沙产业区域发展差异性及其影响的研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆农业大学, 2015.
- [65] 周义才, 刘向晖, 李丕军, 等. 新疆南北疆沙产业发展差异性对经济、环境影响研究[J]. 中国农业资源与区划, 2016, 37(3): 84-92.
- [66] 李春香. 新疆特色沙产业发展模式分析[J]. 中国商贸, 2014(16): 218-219.
- [67] 高新生. 新疆沙产业的发展历程和前景分析[J]. 吉林农业, 2017(11): 107.
- [68] 林宏东. 甘肃河西走廊沙产业发展现状、存在问题与对策研究[D]. 陕西杨凌: 西北农林科技大学, 2006.
- [69] 吴春荣. 沙产业发展的对策[J]. 西部大开发, 2016(5): 89-94.
- [70] 孙玉贤. 甘肃省沙产业综合开发的现状及对策[J]. 兰州商学院学报, 2008, 24(4): 80-86.
- [71] 任莹, 王文略, 高立国. 西部特色沙产业发展现状及可持续发展对策: 以甘肃省民勤县为例[J]. 甘肃科技, 2013, 29(3): 6-8.
- [72] 黄成娟. 甘肃河西走廊沙产业发展模式研究[D]. 兰州: 兰州大学, 2009.
- [73] 白生才, 杜希东, 李军. 河西走廊沙产业发展模式探究[J]. 中国林业, 2012(8): 37.
- [74] 王丹霞, 祖廷勋, 罗光宏, 等. 甘肃省张掖市微藻产业发展模式研究[J]. 河西学院学报, 2016, 32(5): 16-20.
- [75] 陶明, 黄高宝. 河西走廊沙产业效益评价初探[J]. 中国沙漠, 2010, 30(2): 260-266.
- [76] 刘世增, 李银科, 吴春荣. 沙产业理论在甘肃的实践与发展[J]. 中国沙漠, 2011, 31(6): 1393-1397.
- [77] 周立军. 宁夏沙产业发展研究[D]. 北京: 中国农业科学院, 2012.
- [78] 谢增武, 王坤, 曹世雄. 宁夏发展沙产业的社会、经济与生态效益[J]. 草业科学, 2013, 30(3): 478-483.
- [79] 谢丽霜. 西部开发与金融市场的培育[J]. 内蒙古社会科学, 2001, 22(6): 84-87.
- [80] 刘小鹏, 马宝收. 宁夏中北部沙产业发展模式及调控对策[J]. 宁夏大学学报(自然科学版), 1999, 20(2): 3-5.
- [81] 刘小鹏, 李同升. 西北干旱半干旱区沙产业建设综合绩效与农业可持续发展: 以宁夏中北部为例[J]. 水土保持通报, 2001(3): 63-66.
- [82] 于卫平, 孙向阳, 马晖, 等. 宁夏防治沙漠及沙产业技术开发研究[J]. 林业科学研究, 2004, 17(增刊1): 1-8.
- [83] 王建兵. 西北干旱地区沙产业开发与农业可持续发展[J]. 开发研究, 2002(5): 52-53.
- [84] 魏名邦. 中国西部沙产业发展模式与对策研究[D]. 兰州: 兰州大学, 2009.
- [85] 陈敏. 西北地区沙产业可持续发展研究[J]. 现代矿业, 2014, 30(4): 159-162.
- [86] 周学海. 沙产业发展的新认识新实践新思考[J]. 甘肃林业, 2016(2): 31-32.
- [87] 李毓民. 探索研究沙产业开发的思路、举措与途径[J]. 农业开发与装备, 2018(9): 58-59.
- [88] 司建华, 冯起, 席海洋, 等. 关于新时期中国西部发展沙产业的思考[J]. 中国沙漠, 2019, 39(1): 1-6.
- [89] 朱立志, 方静. 西北特色农牧业可持续发展探讨: 以阿拉善盟为例[J]. 中国农业资源与区划, 2020, 41(7): 51-56.
- [90] 吴迪, 杜子华, 钱福檬. 基于CiteSpace的中国沙产业研究现状与趋势展望[J]. 农业展望, 2020, 16(3): 66-73.
- [91] 田欣, 刘璐, 钱贵霞, 等. 乌兰布和沙漠沙产业循环经济生态效率研究: 以金沙集团为例[J]. 世界农业, 2020(7): 101-109.

Research progress of deserticulture based on CNKI journal literature database

Zhang Xiaoqin^{1a}, Su Zhizhu^{1b}, Ma Yijuan², Liu Ting^{1a}

(1.a. College of Environment and Resources / b. Historical Culture School, Shanxi University, Taiyuan 030006, China;

2. College of Geography Science, Taiyuan Normal University, Jinzhong 030619, Shanxi, China)

Abstract: In the past 30 years, the theoretical results and practices of deserticulture have made remarkable progress. Based on the CNKI journal literature database, this paper uses the bibliometric method to search for the literature with deserticulture as the key word, and quantitatively analyzes the research status of deserticulture so far, including the number of publications, journals, research authors, and literature citations. In terms of the number of publications, the literature in the sand industry research field from 1984 to 2020 shows an overall upward trend over time. The fluctuations in the publication volume and the research content are roughly divided into three stages: 1984–2001, a period of slow increase, which is the early stage, theoretical research and exploration stage; 2002–2016, a period of rising volatility, which is the development stage of the sand industry; 2017–2020, a period of falling volatility, which is the re-study stage to solve the problems in the development of the sand industry. The journals that publish research literature in the field of desert industry are mainly "Inner Mongolia Forestry", "Journal of Desert Research", "Western Development", "Gansu Forestry", "China Forestry", et al. The main research authors are Hao Chengzhi, Liu Shu, and Tu Erxuntoheti·Maitusong, et al, who have the highest number of publications. In terms of the frequency of literature citations, most of the high-cited documents of the deserticulture are theoretical connotations, development status, development prospects and development strategies. The classification analysis of the word co-occurrence knowledge map has obtained four kinds of hot keywords in the field of deserticulture research: "desert prevention and control", "spatial distribution", "corporate management", and "development countermeasures", respectively explaining the question of "why, where and how to develop deserticulture". The deserticulture originated in the Hexi Corridor of Gansu, and grew up in the Kubuqi Desert and the Ulan Buh Desert in Inner Mongolia. It has also developed rapidly in Xinjiang, Ningxia and other western provinces that are severely affected by desertification, and achieved certain ecological benefits. Economic benefits have become the most effective way to prevent desertification and develop the economy in sandy areas. Future research on the deserticulture should follow the new development concepts of innovation, coordination, greenness, openness, and sharing, strengthen technological innovation and the transformation and application of results, and attach importance to the quantitative evaluation and benefit evaluation of natural conditions for the development of the deserticulture. Therefore, the desert areas should make full use of local development advantages and combine with national policies to promote faster and better development of the deserticulture.

Key words: deserticulture; bibliometric method; knowledge map; research hotspot