

doi:10.3969/j.issn.1672-4348.2021.01.007

# 改革开放 40 年中国林业经济可视化研究

张瑞琛<sup>1</sup>, 刘秋金<sup>2,3</sup>, 杨思奎<sup>2,3</sup>, 章福东<sup>2,3</sup>, 刘伟国<sup>4</sup>

(1.福建农林大学 管理学院,福建 福州 350002;2.福建农林大学 计算机与信息学院,福建 福州 350002;  
3.生态与资源统计福建省高校重点实验室,福建 福州 350002;4.云南农业大学 资源与环境学院,云南 普洱 665099)

**摘要:** 基于文献特征分析、高频词分析、聚类分析和战略坐标分析,对中国知网收录的 1800 篇林业经济研究文献数据进行可视化研究,发现中国林业经济研究主要分为森林资源经济研究、森林资源与生态效益研究、林业经济可持续性发展对策研究、林业低碳经济研究四大热门研究方向。通过战略坐标分析和文献分析,进一步挖掘研究的热度和潜在价值,发现低碳经济是当前林业经济研究的重点关注对象,林业经济可持续发展研究前景较好,森林资源与生态效益研究相对匮乏,新时期需重点关注其研究动态,并丰富研究广度与深度。

**关键词:** 林业经济;可视化;高频词分析;聚类分析;战略坐标分析

中图分类号: S7-9

文献标志码: A

文章编号: 1672-4348(2021)01-0037-06

## A visual study of China's forestry economy for 40 years since the reform and opening up

ZHANG Ruichen<sup>1</sup>, LIU Qiuji<sup>2,3</sup>, YANG Siyin<sup>2,3</sup>, ZHANG Fudong<sup>2,3</sup>, LIU Weiguo<sup>4</sup>

(1.School of Management, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China;  
2.School of Computer and Information, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China;  
3.Key Laboratory for Ecology and Resources Statistics of Fujian Province, Fuzhou 350002, China;  
4.School of Resources and Environment, Yunnan Agricultural University, Pu'er 665099, China)

**Abstract:** Based on literature feature analysis, high frequency word analysis, cluster analysis and strategic coordinate analysis, a visual study was conducted of 1800 documents collected by CNKI on forestry economic research. The empirical results show that China's forestry economic research can be divided into four hot directions, namely, economic research on forest resources, research on forest resources and ecological benefits, research on countermeasures for the sustainable development of forestry economy, and research on low-carbon economy forestry. Strategic coordinate analysis and literature analysis helped further excavate the heat and potential value of the research, and find that low-carbon economy is the focus of current forestry economic research, the sustainable development of forestry economy has a good prospect, and the research on forest resources and ecological benefits is relatively scarce. Therefore, in the new period, its research dynamics has to be strengthened and its research breadth and depth have to be enriched.

**Keywords:** forestry economy; visualization; high-frequency word analysis; cluster analysis; strategic coordinate analysis

改革开放 40 多年来,中国林业经济取得重大成就,林业总产值从 1979 年的 60.7 亿元大幅提高到 2019 年的 5432.6 亿元,平均年增长率为 221.25%。然而我国林业重点工程、南方红壤区正面临生态修复难度增大、施工成本提高等挑战,部分林业经济落后地区体制机制也缺乏活力、林

业产品供给能力不足、基础设施装备落后、管理水平不高,给森林资源保护和开发带来巨大压力。如何进一步提升林业经济投入产出效率<sup>[1]</sup>,如何探索林业经济发展创新路径<sup>[2]</sup>,如何提出更有效的政策建议以促进林业产业结构优化和可持续发展<sup>[3]</sup>等一系列前沿问题均成为林业经济研究的主流话题。因此,为了厘清林业经济研究问题的主流方向,摸索中国 40 年来林业经济发展的规律特征,借助可视化分析软件 Bicomb、Python 3.6、Spss22.0 对中国林业经济的研究热点、发展趋势与研究前沿进行系统梳理,以期能更好地推动中国林业经济问题研究工作。

## 1 研究设计

采用文献研究法对林业经济领域文献进行知识图谱分析,并将定量和定性分析相结合对林业经济研究进行归纳和演绎,挖掘当前关于林业经济研究的热门方向。

### 1.1 数据来源

选定 1979—2019 年中国知网数据库,通过“林业经济”主题、中文文献检索 4 562 篇,检索时间为 2020 年 1 月 10 日。剔除无中图分类号、无作者、无关键词、无摘要、非中国以及一系列会议 2 762 篇,最后剩余 1 800 篇。

### 1.2 研究方法

(1)高频词分析法。先使用 Python3.6 对关键词进行结巴切词分析,再借助 Excel 对关键词进行分阶段高频词分析。

(2)词篇矩阵聚类分析法。先使用 Bicomb 软件,提取关键词,得到词篇矩阵,再借助软件 Spss 22.0 对其词篇矩阵进行聚类分析。

(3)相异矩阵战略坐标分析法。利用软件 Spss 22.0 对其相异矩阵进行战略坐标分析,相异矩阵=1-近似矩阵。战略坐标图横坐标表示向心度,即越靠右(第一、四象限),向心度越高,表示该类主题处于所有研究主题的核心位置和成熟位置。纵坐标表示密度,即越向上(第一、二象限),密度越高,表示该类主题的研究相对成熟。

## 2 实证研究

从中国知网导出相关文献,对数据进行人工处理,采用 Excel 做林业经济研究发文量时间分布图,采用 Python3.6 做林业经济研究关键词分布

图、采用 Bicomb 得到共现矩阵和词篇矩阵、采用 Spss22.0 做聚类分析和战略坐标分析。

### 2.1 林业经济研究文献特征分析

纵观林业经济发展 40 年,林业经济热点研究话题发文量呈明显上升趋势,详见图 1。1979—1993 年,林业经济研究文献年平均不超过 2 篇,林业经济研究还处于探索起步阶段。1994—2010 年,伴随着林业经济体制改革的提出,林业经济研究文献开始有了初步增长,年平均发文量已达 30 余篇,研究规模开始逐渐扩大。2010—2019 年,林业经济处于飞速发展时期,林业经济的热点研究增长迅速,尤其在 2011—2012 年,林业经济发文量从 68 篇直线上升到 2012 年的 99 篇,2018 年更是高达 186 篇,这表明林业经济被广泛重视。综上所述,在 40 年的发展历程中,越来越多的学者开始探索并解决林业经济问题,这是跨领域、跨学科优势的集中体现,也为进一步探索新时期林业经济的热点话题提供了可靠的文献支撑。

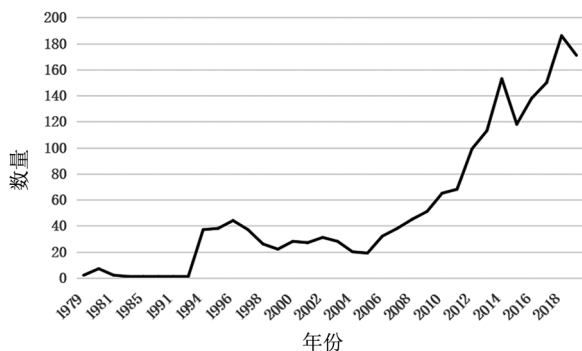


图 1 林业经济研究发文量时间分布图

Fig.1 Distribution of textual volume of researches on forest economy

### 2.2 林业经济热点研究高频词分析

已有研究对高频词分析时直接对关键词进行分类统计,这容易将原关联关键词人为拆分成两类不同关键词看待,从而导致结果有所偏差。本文先运用 Python3.6 对林业经济热点研究的关键词进行结巴切词,有效提取重点词语并进行统计分析,发现 1979—2019 年间,“林业经济”与“林业”是排名前 2 的高频词语,“可持续发展、林业经济发展、经济、林下经济”同样也是这几十年来的高频热词。

为了更深入探索 40 年来林业经济热点研究中关键词的时间变化,通过前期观察发现,1979—2009 年间,关键词排名前 20 名的年均频次阈值为

57.33;2010—2014 年间,关键词排名前 20 名的年均频次阈值为175.25;2015—2019 年间,关键词排名前 20 名的年均频次阈值为 262.5。因此,将林业经济研究分为三个时间段进行比较分析,即 1979—2009 年、2010—2014 年、2015—2019 年,并分别选取排在前 20 的关键词作为重点分析对象,详见表 1。1979—2009 年林业经济词频量达 352 次,平均每年发文 11 篇,2010—2014 年,林业经济词频达到 211 次,近五年更是高达 351 次,这与上文特征分析结果一致,可持续发展成为林业经济研究的重点关注对象,频数由 1979—2009 年间的 30

个上升到 2010—2014 年的 42 个和 2015—2019 年的 100 个。随着林业经济体制的完善、生态文明建设的提出以及《森林法》的修订,林业经济未来的发展更要秉持生态优先、经济建设协调并进的思想,相关研究应进一步加强。林业经济结构、人工林、经济林等关键词已逐渐淡出研究视野,有价值的对策建议引起重视。低碳经济也在近五年内被大量研究,其频数达到 23 个,排在了 2015—2019 年度关键词的第 11 位,这也表示低碳经济很可能成为未来林业经济发展的新热点研究方向。

表 1 分阶段林业经济研究高频关键词  
Tab.1 High-frequency keywords for phased researches on forest economy

| 序号 | 1979—2009 |      | 2010—2014 |      | 2015—2019 |      |
|----|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
|    | 关键词       | 频次阈值 | 关键词       | 频次阈值 | 关键词       | 频次阈值 |
| 1  | 林业经济      | 352  | 林业经济      | 211  | 林业经济      | 351  |
| 2  | 林业        | 320  | 林业        | 77   | 林业        | 116  |
| 3  | 农业经济      | 158  | 可持续发展     | 42   | 可持续发展     | 100  |
| 4  | 经济        | 144  | 林下经济      | 39   | 林下经济      | 74   |
| 5  | 林业经济发展    | 98   | 发展        | 35   | 发展        | 47   |
| 6  | 人工林       | 90   | 林业经济发展    | 33   | 林业经济发展    | 46   |
| 7  | 经济林       | 66   | 对策        | 27   | 对策        | 39   |
| 8  | 林业经济结构    | 54   | 问题        | 25   | 经济效益      | 37   |
| 9  | 林业经济增长    | 50   | 经济        | 23   | 问题        | 34   |
| 10 | 林区        | 46   | 经济效益      | 21   | 经济        | 27   |
| 11 | 经济效益      | 44   | 森林资源      | 20   | 低碳经济      | 23   |
| 12 | 森林资源      | 42   | 林业经济增长    | 19   | 经济发展      | 21   |
| 13 | 林农        | 38   | 林业产业      | 19   | 林业经济管理    | 18   |
| 14 | 产业        | 38   | 林业经济结构    | 18   | 生态林业      | 18   |
| 15 | 资源        | 34   | 林业可持续发展   | 17   | 林业产业      | 18   |
| 16 | 林业经济管理    | 30   | 经济增长      | 16   | 林业经济增长    | 17   |
| 17 | 用材林       | 30   | 林业经济管理    | 16   | 林业资源      | 16   |
| 18 | 可持续发展     | 30   | 生态效益      | 15   | 策略        | 16   |
| 19 | 生物资源      | 28   | 经济发展      | 14   | 营林造林      | 16   |
| 20 | 企业        | 28   | 措施        | 14   | 影响因素      | 16   |

2.3 词篇矩阵聚类分析

借鉴相关学者已有研究<sup>[4]</sup>,借助 Bicomb 软件对关键词提取词篇矩阵,并利用 Spss22.0 对词篇矩阵进行聚类分析,保存结果中的近似矩阵,详见表 2,可知林业经济研究分为 5 种类型。第一类,森林

资源经济研究,主要涵盖人工林、经济林、林业经济、农业经济等 12 个关键词,是早期的林业经济管理研究,主要针对不同的林业企业或地区特定的林种资源,探讨其经营管理模式。第二类,森林资源与生态效益研究,主要涵盖林业资源、生态效益、经

济效益等 8 个关键词,主要针对林业资源及生态环境特征,探讨其发展模式及释放的经济效益。第三类,林业发展策略,主要涵盖可持续发展、生态林业、策略和经济发展,主要围绕林业生态经济可持续发展策略进行研究。第四类,林业经济管理对

策,主要涵盖林业经济管理、问题、对策、措施,即挖掘林业经济管理的方式和手段。第五类,林业低碳经济研究,在低碳经济的视角下探讨产业结构的变化以及对林业经济增长的影响。

表 2 高频关键词聚类结果图

Tab.2 Clustering results of high-frequency keywords

| 序号  | 类 别         | 涉及方向  |
|-----|-------------|---|
| 第一类 | 森林资源经济研究    | 人工林、经济林、资源、林区、林业经济、农业经济、发展、林业、经济、产业、林业经济增长、林下经济 |
| 第二类 | 森林资源与生态效益研究 | 森林资源、生物资源、经济效益、生态效益、林业经济结构、林业可持续发展、林业经济发展、林业资源  |
| 第三类 | 林业发展策略      | 可持续发展、生态林业、策略、经济发展                              |
| 第四类 | 林业经济管理对策    | 对策、问题、林业经济管理、措施                                 |
| 第五类 | 林业低碳经济研究    | 经济增长、产业结构、林业产业、低碳经济                             |

2.4 相异矩阵战略坐标分析

为检验聚类分析的准确性,修正聚类结果,并考察各类研究类型的重要性与研究的成熟度,借鉴相关学者的研究<sup>[5]</sup>,采用相异矩阵战略坐标分析进行稳健性检验。根据公式相异矩阵=1-近似矩阵,计算相异矩阵,将相异矩阵导入 Spss22.0 得到战略坐标图,各关键词以坐标点的形式呈现在战略坐标图中。对聚类分析结果进行稳健性检验的主要判断依据是观察各个关键词的分布情况。一般而言,当关键词位于第一、四象限,表明这类研究的向心度高,关键词的共现频率大,即该类研究的重要性越强,受到的关注度越高;当关键词位于第一、二象限,表明研究主题的密度大,其研究也相对趋于成熟。

首先,对聚类分析的结果进行稳健性检验并

修正,详见图 2。与聚类分析结果高度一致的主要有森林资源与生态效益研究、林业低碳经济研究,其次是森林资源经济研究,而林业发展策略与林业经济管理对策研究则基本集中在第四象限,两类别之间相关程度具有较高的相似性。森林资源经济研究的部分关键词,如林业、林下经济、林业经济增长等,分散程度较大,主要是因为这部分关键词也适用于其他类型的林业经济研究。由于林业发展策略与林业经济管理对策研究具有共同属性,可将两类合并处理,作为林业经济可持续性发展对策研究。综上所述,林业经济的热点研究方向可以归纳为四大类型,即森林资源经济研究、森林资源与生态效益研究、林业经济可持续性发展对策研究、林业低碳经济研究。

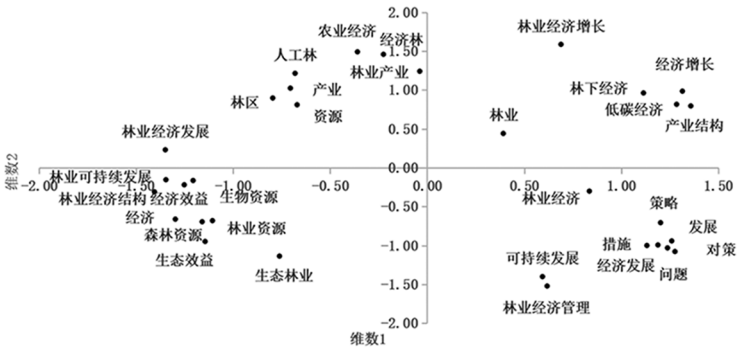


图 2 战略坐标图

Fig.2 Strategic coordinates



其次,考察各类研究类型的重要性与研究的成熟度。林业低碳经济和可持续发展是林业经济两大重点关注区域,同时针对特定的林业经济问题提出措施与对策也是重点所在。从研究的成熟度来看,森林资源经济与低碳经济研究逐渐趋于成熟,不同的是森林资源经济研究的重视度与关注度低于低碳经济,即目前林业生态资源与环境受到的关注度低且相关理论也有待更新优化。

## 2.5 核心文献特征分析

为了进一步把脉当前学者对林业经济研究的主流方向,在前文研究基础上,分类别对核心期刊林业经济研究热点话题进行文献特征分析。第一类森林资源经济研究:王长富<sup>[6]</sup>主要通过算材积账和经济账,得出中幼龄林是后继森林资源的宝库,曹建华等<sup>[7]</sup>则以林业经济福利为目标函数构建政策模拟模型,刁钢等<sup>[8]</sup>结合系统动力学和计量经济学提出提升人工林的管理水平、逐步放开采伐限制,胡峻嵘等<sup>[9]</sup>认为实施森林保护和经营管理措施对提高森林植被的固碳经济价值具有至关重要的作用。总的来说,森林资源经济研究早期研究特征集中于林业经济效益评估,而新兴的研究则更加重视森林资源经营管理水平。第二类森林资源与生态效益研究:朱绍文<sup>[10]</sup>首次尝试对八达岭林场森林资源价值展开评估并将生态效益以价值量的形式呈现,曹明德<sup>[11]</sup>在制度层面讨论生态效益价值补偿的核心理论依据与注意要素,朱丽华等<sup>[12]</sup>依据指数理论对不同类型林业生态效益进行价值评估。第三类林业经济可持续性发展对策研究主要集中在2003年—2016年,多元化的视角是主要特征,其中早期的研究主要关注经济活动对区域林业可持续发展影响<sup>[13]</sup>,而近年来新兴的研究则更倾向于生态安全<sup>[14]</sup>、风险管理<sup>[15]</sup>等。第四类林业低碳经济研究,最早的核心研究于2010年发表在《林业经济》刊物上,并且该话题正逐年火热,林业经济低碳化已成为时代的潮流。由此可见,将新兴领域与传统研究领域相结合,不仅能推动新兴领域的发展,也能进一步丰富传统研究领域的内涵。

## 3 研究结论

综合结巴切词分析、聚类分析和战略坐标分析的实证结果,结合政策、文献背景,对四种热门林业经济研究话题做出如下总结与原因剖析:

### 3.1 林业经济研究热度攀升,低碳经济成为聚焦热点

通过林业经济研究特征分析和高频词分析发现,林业经济研究在长达40年的历程中,发文量呈指数递增趋势,且林业经济关键词频率也在不断上升,其中低碳经济成为近五年来的聚焦热点。在词频分析和战略坐标分析中,低碳经济虽然仅在2015—2019年间出现在词频排行前20的位置,但研究的热度与成熟度已达较高的水准,其中2018—2019年共发表相关研究13篇,占2015—2019年低碳经济研究文章的56.52%,关注度持续上升。同时,低碳经济、林业产业结构和林业经济增长三者之间的聚集程度高,具有高度的相关性。低碳经济是全球关注的热点话题,2003年英国首次提出“低碳经济”的概念,2010年低碳产业已在我国开展试点,而伴随着低碳经济纳入“十二五”“十三五”规划乃至政府绩效考核体系,低碳经济实施效果的实证研究被广泛关注且热度不断攀升,其未来的发展前景仍可能处于热点研究区域。

### 3.2 林业经济可持续发展对策研究关注度高且仍具研究价值

可持续发展对策研究在2015—2019年间出现频率较高,针对林业经济可持续发展对策展开探讨研究是目前的主流方向之一,然而,从战略坐标分析结果来看,林业经济可持续发展对策研究仍具有进一步完善的空间。2015—2019年,林业经济可持续发展对策主要途径有营林造林、林场保护、风险管理制度的完善和林业生态修复等,研究角度的多样性为林业经济可持续发展措施的选择提供了更广泛的探索空间,同时地区林业的可持续发展对策研究则相对匮乏,这同样也给林业经济可持续发展对策研究更多的空间。

### 3.3 森林资源经济研究趋于成熟,研究热度有所下滑

从上文结果分析可知,有关森林资源经济研究的关键词,如人工林、经济林等仅在1979—2009年属于高频关键词,而在2009年之后,出现频率明显降低。这些研究多是早期林业经济的研究内容,其研究理论相对成熟化,从而也在一定程度上导致现阶段研究热度下滑。不过,理论优势仍然是森林资源经济研究比较明显的特征之一,因此以特定林种为研究对象的森林资源经济研究如果能加强与新兴研究领域的结合,依然有可能提高关键词的共现率与研究热度。

### 3.4 森林资源与生态效益研究相对匮乏

森林资源与生态效益研究相比于前三类研究,其在各时期内的词频分布都很均匀。在战略坐标分析中其位于第三象限,表明研究不充分。值得注意的是,经济效益与森林资源、生物资源等都有强相关性,而经济效益的词频数也在近 5 年达到了 37 个,相较于 2010—2014 年的词频量有一定增长,说明在新时期森林资源与经济效益的共现率仍有提升的空间。通过核心文献特征发现,生态效益与经济效益的结合点主要在于生态效益价值量的评估测算。我国高度重视资源资产负债表编制与测算,但研究热度与成熟度不够高,可能因为森林资产评估要素与方法的不统一

以及不同林种的实物量数据获取存在一定难度,导致相关领域研究文献发表需要较长周期,理论深度也有所缺陷。

## 4 建议

第一,以生态环境保护与生态可持续高质量发展为前提,继续加强低碳经济与林业经济可持续发展研究。

第二,重视森林资源管理与生态效益研究,丰富其理论内涵。

第三,创新林业经济研究的发展方向,将理论成果与新兴领域相结合加强新兴领域研究的针对性与实际应用性。

### 参考文献:

- [1] 吕洁华,付思琦,张滨. 黑龙江省国有重点林区林业经济投入产出效率研究[J]. 林业经济问题,2019,39(3):300-306.
- [2] 池树学,冷建伟. 河北省围场县加快林业经济发展路径探索[J]. 林业经济,2017,39(10):89-92.
- [3] 刘亚迪,冷华南,黄玲. 现代林业经济发展模式分析与政策建议:以浙江省湖州市为例[J]. 林业资源管理,2018(2):1-7.
- [4] 杨小平,李明. 低碳经济下我国碳会计研究热点可视化分析[J]. 会计之友,2017(17):35-40.
- [5] 赵蓉英,吴胜男. 基于战略坐标图的我国馆藏资源研究主题分析[J]. 图书与情报,2013(2):88-92.
- [6] 王长富. 中幼龄林是后继森林资源的宝库:抚育间伐的经济效益惊人[J]. 数量经济技术经济研究,1984,1(12):23-27,81.
- [7] 曹建华,王红英. 森林资源经济利用的政策模拟模型及其应用研究[J]. 中国软科学,2008(7):118-124.
- [8] 刁钢,程宝栋,宋维明. 中国森林资源与木材供给系统动力学模型[J]. 生态经济,2013,29(12):64-67,76.
- [9] 胡峻嵒,黄访,铁烈华,等. 四川省森林植被固碳经济价值动态[J]. 生态学报,2019,39(1):158-163.
- [10] 朱绍文,张立,孙春林. 八达岭林场森林资源价值评估及生态效益经济补偿的初步探讨[J]. 北京林业大学学报,2003,25(S1):71-74.
- [11] 曹明德. 森林资源生态效益补偿制度简论[J]. 政法论坛,2005,23(1):133-138.
- [12] 朱丽华,王海南,李学友,等. 吉林省临江林业局森林资源的生态效益价值分析[J]. 东北林业大学学报,2012,40(7):82-85.
- [13] 洪名勇. 长江中上游林业经济活动的外部性与区域可持续发展研究[J]. 林业经济问题,2003,23(4):200-203.
- [14] 狄方耀,杨慧. 国家生态安全屏障视域下的西藏林业经济可持续发展问题研究[J]. 西藏民族学院学报(哲学社会科学版),2013,34(6):37-42,138.
- [15] 程醒予,耿利敏,沈文星. 基于风险管理视角的林业风险与林业经济可持续发展研究综述[J]. 世界林业研究,2016,29(1):8-13.

(责任编辑:王圆圆)