·论著·二次研究·

# 基于文献计量学与全球专利的艾叶研究热点与趋势分析

程喜乐[1]，李　新[2]，闫聪颖[2]，孔朕营[2]，翟祥云[3]，万永杰[4]

1. 开封市中医院科研发展科（河南开封 475000）
2. 河南大学药学院（河南开封 475004）
3. 仲景宛西制药有限公司（河南南阳 474500）
4. 开封市中医院骨科（河南开封 475000）

**【摘要】目的** 梳理艾叶研究现状、热点及产业发展趋势，为其深入研究和产业化升级提供参考。**方法** 检索2000年1月1日至2026年5月31日中国知网、万方数据、维普和Web of Science数据库中艾叶相关文献，运用CiteSpace 6.4.R1和VOSviewer 1.6.18软件对发文量、国家、机构、作者及关键词进行可视化分析；结合IncoPat全球专利数据库对艾叶相关的全球专利态势进行计量分析。**结果** 共纳入中文文献1 861篇、英文文献607篇。艾叶研究历经起步探索、快速发展与持续增长3个阶段，研究正从“经验总结”向“机制阐释”转型。化学成分（挥发油、黄酮、多糖）与药理作用（抗氧化、抗菌、抗肿瘤）构成研究核心，多组分协同作用机制与体内代谢途径是亟待突破的关键问题；网络药理学与多组学整合正成为核心技术手段，研究正从“单成分、单靶点”向“多成分、多靶点”系统性认知转变。2000—2026年全球艾叶产业专利检索累计获得24 553条数据，中国以20 945件（85.4%）居首位。国内专利申请主要集中于山东（2 901件），河南、湖北两大核心产区专利申请量仅列全国第5位和第7位。广州暨南生物医药研究开发基地有限公司（137件）专利申请量最多，专利技术分类上，以A61K（医用配制品，12 190件，34.1%）和A61P（治疗活性，9 848件，27.5%）为主。艾叶相关专利“重申报、轻维持、弱转化”问题突出。**结论** 艾叶研究体系已较成熟，但产业转化环节存在明显短板。未来应着力深化产学研协同，打通转化链条，弥合空间错位，推动产业从“量的扩张”向“质的优化”转型。

**【关键词】**艾叶；CiteSpace；VOSviewer；知识图谱；文献计量学；专利分析
**【中图分类号】**R284　　**【文献标识码】**A

## An analysis of research hotspots and trends in *Artemisia argyi* based on bibliometrics and global patents

CHENG Xile[1], LI Xin[2], YAN Congying[2], KONG Zhenying[2], ZHAI Xiangyun[3], WAN Yongjie[4]

*1. Department of Scientific Research Development, Kaifeng Hospital of Traditional Chinese Medicine, Kaifeng 475000, Henan Province, China*
*2. School of Pharmacy, Henan University, Kaifeng 475004, Henan Province, China*
*3. Zhongjing Wanxi Pharmaceutical Co., Ltd., Nanyang 474500, Henan Province, China*
*4. Department of Orthopedics, Kaifeng Hospital of Traditional Chinese Medicine, Kaifeng 475000,*

DOI: 10.12173/j.issn.2097-4922.202606095
基金项目：河南省中医药文化与管理研究重点项目（TCM2026001）；河南省中医药科研专项课题（2025ZY3117）；开封市科技攻关项目（2303111、2503042、2503045）；开封市软科学研究项目（2404015）
通信作者：万永杰，主任医师，硕士研究生导师，Email：yongjie_wan@126.com

*Henan Province, China*
*Corresponding author: WAN Yongjie, Email: yongjie_wan@126.com*

【Abstract】Objective To review the current status, research hotspots and industrial development trends of *Artemisia argyi*, and to provide a reference for in-depth research and industrial upgrading. Methods Literature related to *Artemisia argyi* published from January 1, 2000 to May 31, 2026 was retrieved from the CNKI, WanFang Data, VIP and Web of Science databases. CiteSpace 6.4.R1 and VOSviewer 1.6.18 were used to conduct visualisation analysis of publication volume, countries, institutions, authors and keywords; the IncoPat global patent database was used to perform bibliometric analysis of global patent trends related to *Artemisia argyi*. Results A total of 1,861 Chinese articles and 607 English articles were included. Research on *Artemisia argyi* has gone through three stages: initial exploration, rapid development, and sustained growth, and the research focus is shifting from "empirical summary" to "mechanism elucidation". Chemical constituents (volatile oil, flavonoids, polysaccharides) and pharmacological activities (antioxidant, antibacterial, antitumor effects) constitute the core of current research. The synergistic mechanism of multi-components and *in vivo* metabolic pathways remains a key issue to be resolved urgently. The integrated network pharmacology and multi-omics have emerged as a core technical approach, and the research paradigm is transforming from the "single-component and single-target" pattern to a systematic "multi-component and multi-target" understanding. A total of 24,553 patent records related to the global *Artemisia argyi* industry were retrieved for the period 2000—2026. China ranked first with 20,945 patents, accounting for 85.4% of the total. Domestic patent applications were mainly concentrated in Shandong Province (2,901 patents), while Henan and Hubei, two major core producing areas, ranked only 5th and 7th nationwide in terms of patent filings. Guangzhou Jinan Biomedical Research and Development Base Co., Ltd. held the largest number of applications (137 patents). In terms of patent classification, A61K (medicinal preparations, 12,190, 34.1%) and A61P (therapeutic activity, 9,848, 27.5%) were the dominant categories. Patents related to *Artemisia argyi* are characterized by prominent problems of "emphasis on filing, insufficient maintenance and low conversion rate". Conclusion The research system of *Artemisia argyi* is relatively mature, whereas obvious weaknesses remain in industrial transformation. In the future, efforts should focus on deepening industry-academia-research collaboration, smoothing the commercialisation chain, alleviating this spatial mismatch, and driving the industry's transition from "quantitative expansion" to "qualitative optimisation".

【Keywords】*Artemisia argyi*; CiteSpace; VOSviewer; Knowledge graphs; Bibliometrics; Patent analysis

艾叶（*Artemisia argyi* Lévl.et Vant.）系菊科蒿属多年生草本或略呈半灌木状植物，亦称艾蒿、家艾等，全草均有药用价值[1]。艾叶味苦、辛，性温，归肝、脾、肾经，具备温经散寒、抗菌抗炎、调经止血等功效[2]。艾叶兼具药用与食用价值，在“健康中国”战略背景下，围绕艾叶的大健康产品开发受到广泛关注，已有艾草精油、艾草青团、艾灸制品等相关产品面市。研究显示，艾叶中主要含挥发油、黄酮、多糖、鞣酸以及微量元素等化学成分，这些成分共同构成了其多样化的药理作用[3]。艾叶在中医药领域具有悠久的应用历史，近年来相关学术文献与专利产出均呈快速增长态势。然而，现有研究多分别聚焦于学术文献或专利单一维度，缺乏对二者的联动分析，难以揭示从科学发现到技术落地的转化效率与瓶颈。

文献计量学可通过数学统计方法与知识图谱可视化，系统直观地呈现特定领域的知识结构、合作网络与研究热点演进，客观揭示学科发展的演化脉络，是梳理学科进展、把握研究全貌与前沿动向的常用分析工具[4]。文献计量学虽能清晰勾勒艾叶领域的研究结构、合作网络与热点变迁，但现有分析多依托期刊论文，难以全面反映技术开发与成果转化的实际进展。专利文献作为技术创新成果的重要载体，涵盖艾叶在中药制剂、灸材开发、保健用品及日化产品等领域的应

用技术信息，可弥补期刊分析在产业转化评价的不足。IncoPat全球专利数据库收录了全球173个国家、组织及地区自1782年以来的2亿余项专利数据，整合了专利全文、法律状态、同族专利、国际专利分类（international patent classification，IPC）技术分类等信息，数据更新及时、收录范围全面，适于全球布局与高价值专利识别[5]。基于此，本研究选取艾叶作为研究对象，联合Web of Science、中国知网（CNKI）、万方数据、维普数据库与IncoPat全球专利数据库，从学术研究与技术应用两方面梳理艾叶研究热点演化路径，明确专利布局特征与创新主体分布，为艾叶基础研究深化与产业转化决策提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 文献计量分析

#### 1.1.1 数据来源与检索

中文文献数据来源于CNKI、万方数据、维普数据库，以艾叶、艾蒿、蕲艾、艾草为检索词。英文文献数据来源于Web of Science数据库，主要检索词为：Aiye、Artemisiae Argyi Folium、*Artemisia argy*、Qiai、*Artemisia argyi* var.argyi Qiai、*Artemisia argyi* leaf、*Artemisia princeps*、*Artemisia princeps* var. orientis Hara 、*Artemisia montana*。考虑到2000年以前艾叶相关文献与专利的年产出量均处于较低水平，文献量不足易导致知识图谱网络稀疏、聚类结构不稳定，难以支撑稳健的计量分析。因此，本文检索时间设定为2000年1月1日至2026年5月31日。由于中英文文献的2026年数据仅检索至5月31日，该年度发文量属不完全统计，相关年度比较以2025年及以前数据为准。

#### 1.1.2 文献筛选

纳入标准：文献类型为论著和综述。排除标准：① 文学、乡村建设、扶贫、科技成果、技术标准等类型文献；② 重复发表、信息不全的文献；③ 报纸、会议纪要、产品推广、科普宣传等文献。检索结果经去重后，依据纳入与排除标准逐篇人工核验，提取对应题录信息，最终确定纳入分析的有效文献。对最终纳入的有效文献，提取题名、作者、所属机构、发表年份、关键词、摘要等题录信息，导出为CiteSpace软件可识别的标准格式用于后续分析。

#### 1.1.3 可视化分析方法

本研究运用CiteSpace 6.4.R1和VOSviewer 1.6.18软件进行可视化分析。时区跨度为2000—2026年，时间切片为1年；节点类型分别选择国家、机构和关键词；筛选标准采用g-index（k = 25）；网络修剪采用Pathfinder算法；聚类分析采用对数似然比算法，聚类模块值（Q）> 0.3且平均轮廓值（S）> 0.7视为聚类结构显著且可信[6]。VOSviewer用于作者合作图谱和关键词共现网络，其中关键词出现频次阈值设为≥5次，计数方法选择分数计数法，并依据总连线强度进行可视化布局。在此基础上，对国家发文量及中心性、机构与作者合作网络、高频关键词共现与聚类、关键词突现及时序演化进行分析，以揭示该领域的研究力量分布、热点主题及动态演进规律。合作网络图中，节点代表国家或地区，其标签大小反映发文量，节点间连线的疏密程度体现对应国家或地区在相关领域的合作紧密程度。

### 1.2 专利分析

#### 1.2.1 数据来源与检索

专利数据来源于IncoPat全球专利数据库，经过查阅相关文献[7-9]，确定专利检索式：TIAB =（艾叶OR艾草OR蕲艾OR艾蒿）OR TIAB =（Aiye OR Artemisiae Argyi Folium OR Artemisia argyi OR Qiai OR Artemisia argyi var.argyi Qiai OR Artemisia argyi leaf OR Artemisia princeps OR Artemisia princeps var. orientis Hara OR Artemisia montana）AND（AD =［20000101 TO 20260531］），检索日期为2026年5月31日。2026年专利数据仅检索至5月31日，属不完全统计；本研究专利数据包含发明专利、实用新型专利及外观设计专利，未按专利类型分别计量。

#### 1.2.2 专利计量分析

检索完成后，采用扩展同族合并方式对专利数据进行去重处理，避免同族专利重复计数；依据专利主题相关性筛选后，提取专利申请信息、申请人信息、地域信息、技术分类信息等核心字段，建立专利分析数据集。基于IncoPat全球专利数据库构建中药艾叶产业专利数据集，采用Microsoft Excel 2019软件，综合运用专利计量方法、定量分析与定性分析方法，从专利申请态势、申请人特征、地域分布及技术构成4个维度，对艾叶领域相关专利信息进行系统梳理、归纳与解读分析。

## 2 结果

### 2.1 文献计量分析

#### 2.1.1 一般情况

2000—2026年艾叶中英文文献发文量整体呈阶段性增长态势（图1）。中文文献累计发文量1 861篇，可分为3个阶段：2000—2010年为起步探索期，年均发文量由10篇左右升至60余篇；2011—2016年为快速发展期，2013年达首个峰值（91篇）；2017—2026年为持续增长期，2024年达峰值164篇。英文文献累计发文量607篇，2000—2005年为萌芽期，年发文量不足5篇；2006—2018年为波动增长期；2019—2024年为快速增长期，2025年达峰值85篇，2019年后英文文献的快速增长。

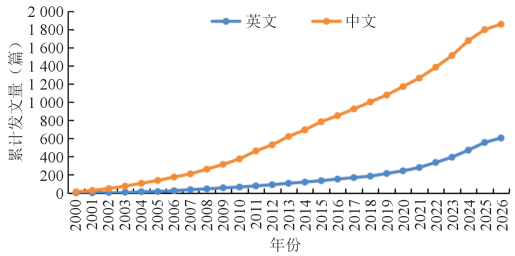



图1 艾叶中英文文献总发文量与变化趋势

Figure1. Trend of total publication volume of Chinese and English literature on *Artemisia argyi*

#### 2.1.2 艾叶研究全球合作分析

英文文献分析结果显示，有37个国家和地区参与艾叶研究，国际合作59项。按第一作者所属国家统计发文量前3位的国家分别为中国（421篇）、韩国（139篇）和美国（26篇）。中国中心性达1.04，居首位，表明其在合作网络中处于核心枢纽地位；韩国中心性为0.39，区域影响力较强但国际辐射有限。中国、韩国与其他节点连线密集，其余国家连线稀疏、独立性较高，这种松散格局可能制约全球知识共享与成果转化效率（图2）。艾叶研究发文量排名前10的国家和地区见表1。

#### 2.1.3 机构合作分析

中文文献形成了以湖北中医药大学（65篇）、中南民族大学（46篇）、中国中医科学院（29篇）等机构为核心的合作网络；英文文献则形成了以Hubei University of Chinese Medicine（湖北中医药大学，49篇）、Kyung Hee University（庆熙大学，韩国，37篇）、Chinese Academy of Sciences（中国科学院，27篇）等机构为核心的合作网络。艾叶高产机构多为中医药高等院校和科研院所，企业的发文量极少，表明其研究的主要力量集中在学术界。中文机构合作网络含296个节点、91条连线；英文网络含299个节点、505条连线。英文网络密度高于中文，表明国际机构间合作更为紧密。中英文文献机构间的跨区域、跨国界合作仍需加强。

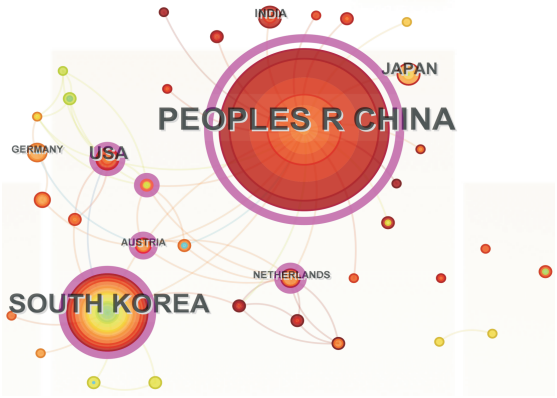



图2 艾叶相关研究国家合作网络

Figure 2. National collaborative network for *Artemisia argyi* research

表1 英文文献发文量排名前10的国家

Table 1. Top 10 countries in English literature publication volume

| 序号 | 国家 | 频次 | 度值 | 年份 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 中国 | 421 | 1.04 | 2004 |
| 2 | 韩国 | 139 | 0.39 | 2000 |
| 3 | 美国 | 26 | 0.19 | 2000 |
| 4 | 日本 | 20 | 0.00 | 2000 |
| 5 | 印度 | 7 | 0.00 | 2020 |
| 6 | 奥地利 | 5 | 0.15 | 2006 |
| 7 | 德国 | 5 | 0.01 | 2006 |
| 8 | 荷兰 | 5 | 0.10 | 2019 |
| 9 | 加拿大 | 4 | 0.09 | 2013 |
| 10 | 瑞士 | 4 | 0.00 | 2019 |

#### 2.1.4 作者合作分析

中文作者合作网络已形成以刘大会、陈昌婕等为核心的研究团队，聚焦蕲艾种质资源与规范化种植；以洪宗国为核心的团队侧重艾绒加工与艾灸材料开发，发文量以刘大会的37篇居首（图3-A）。英文合作网络以Liu Dahui（刘大会）、Baek Nam-In和Chung Hae-Gon为核心，聚焦艾叶中桉油精、黄酮类成分的分离鉴定与活性评价，发文量以刘大会39篇居首。中英文均形成了以高产学者为核心的团队，但各团队间相对独立，跨团队协作较少（图3-B）。

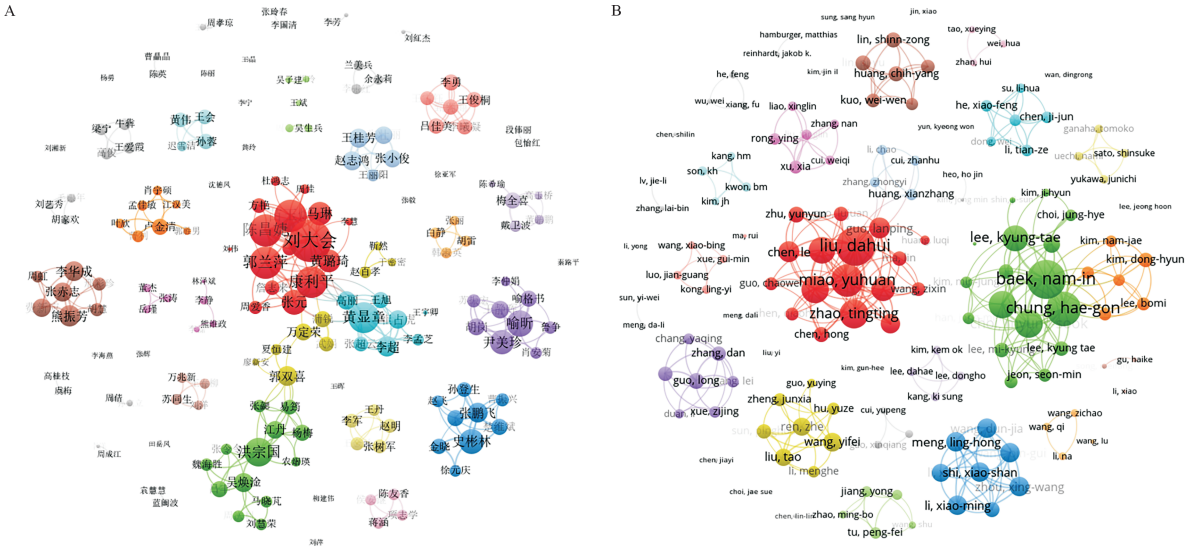



图3 作者合作网络

Figure 3. Author collaboration network

注：A. 中文文献；B. 英文文献。

### 2.1.5 关键词共现分析

关键词共现分析表明，中文关键词主要集中在化学成分（艾叶、挥发油、化学成分、总黄酮等高频关键词）和临床应用（艾条灸、艾灸、药理作用等高频词）。英文关键词主要集中在以下几个方面：化学成分，包括essential oil（挥发油）、identification（鉴定）、constituents（成分）等关键词，聚焦艾叶化学成分提取分离与鉴定；药理机制，研究以antioxidant（抗氧化）、antioxidant activity（抗氧化活性）等关键词，揭示了细胞层面以及对抗氧化剂、抗氧化活性等药理学方面的研究（表2）。

表2 艾叶中英文文献排名前10的关键词

Table 2. Top 10 keywords of Chinese and English literature on *Artemisia argyi*

| 序号 | 中文关键词 | 频次 | 英文关键词 | 频次 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 艾叶 | 546 | *Artemisia Argyi*（艾） | 171 |
| 2 | 挥发油 | 141 | essential oil（挥发油） | 57 |
| 3 | 艾蒿 | 115 | identification（鉴定） | 42 |
| 4 | 艾条灸 | 95 | antioxidant（抗氧化） | 36 |
| 5 | 蕲艾 | 89 | constituents（成分） | 34 |
| 6 | 化学成分 | 83 | expression（表达） | 31 |
| 7 | 艾草 | 81 | antioxidant activity（抗氧化活性） | 31 |
| 8 | 总黄酮 | 50 | *Artemisia Princeps*［魁蒿（日本艾）］ | 29 |
| 9 | 艾灸 | 45 | leaves（叶） | 29 |
| 10 | 药理作用 | 40 | cells（细胞） | 24 |

### 2.1.6 关键词聚类分析

中文文献聚类分析共形成11个聚类，其聚类模块化值Q = 0.516 5，平均轮廓值S = 0.864 5，聚类科学有效。中文关键聚类主要包括：物质基础与化学成分研究（#1化学成分、#2含量测定、#3艾蒿、#8生长性能）、药理活性与作用机制研究（#0艾叶、#9抑菌）、临床应用与中医护理（#4挥发油、#5艾条灸、#10艾条）以及资源培育与生态适应性（#6蕲艾、#7生长性能）。具体见表3。

表3 艾叶中文文献关键词聚类信息

Table 3. Keyword clustering information of *Artemisia argyi* in Chinese literature

| 聚类标签 | 年份 | 高频关键词 |
|---|---|---|
| #0艾叶 | 2009 | 艾叶；艾蒿；蕲艾；空气消毒；肝纤维化 |
| #1化学成分 | 2015 | 化学成分；药理作用；艾草；精油；生物活性 |
| #2含量测定 | 2016 | 含量测定；桉油精；龙脑；总黄酮；指纹图谱 |
| #3艾蒿 | 2010 | 艾蒿；提取；黄酮；天然染料；艾叶 |
| #4挥发油 | 2015 | 挥发油；艾灸；活性成分；抗菌；五月艾 |
| #5艾条灸 | 2014 | 艾条灸；艾叶；中医护理；压疮；尿潴留 |
| #6蕲艾 | 2019 | 蕲艾；产量；艾叶；品质；天敌 |
| #7生长性能 | 2015 | 生长性能；肉品质；小鼠；不同组分；肉兔 |
| #8制备 | 2016 | 制备；艾叶油；艾蒿精油；蕲艾油；成膜工艺 |
| #9抑菌 | 2015 | 抑菌；抗炎；艾叶精油；抗氧化；三元相图 |
| #10艾条 | 2006 | 艾条；艾柱；消毒；治疗；空气 |

英文文献共得到12个聚类，聚类图谱模块化值Q = 0.480 9，平均轮廓值S = 0.786 0，聚类结果可靠合理。聚类主要内容为：化学成分与质量控制［#2 essential oil（挥发油）、#5 HPLC（高效液相色谱）、#9 *Artemisia Annua*（黄花蒿）、#10 *Artemisiae Argyi Folium*（艾叶）］、药理活性与作用机制［#0 *Artemisia Argyi*（艾）、#1 jaceosidin（棕矢车菊素）、#3 derivatives（衍生物）、#12 acid synthase（酸合酶）］、分子生物学与生物合成［#8 *Artemisia Argyi* essential oil（艾叶挥发油）、#14 mtdna coi region（线粒体DNA COI基因区）］、资源与生态［#6 mycorrhizal fungi（菌根真菌）、#4 expression pattern（表达模式）］，见表4。中英文关键词聚类结果对比显示，中文聚类显著偏重于临床应用与传统疗法，体现了中医药的实践导向；英文聚类侧重于分子机制与系统药理学，体现了现代药学的分子生物学导向。

**表4 艾叶英文文献关键词聚类信息**

Table 4. Keyword clustering information of *Artemisia argyi* in English literature

| 聚类标签 | 年份 | 高频关键词 |
|---|---|---|
| #0 *Artemisia Argyi*（艾） | 2015 | *Artemisia Argyi*（艾）；antioxidant activity（抗氧化活性）；*Artemisia Princeps*（魁蒿）；gut microbiota（肠道菌群）；natural products（天然产物） |
| #1 jaceosidin（棕矢车菊素） | 2011 | jaceosidin（棕矢车菊素）；*Artemisia Princeps*（魁蒿）；*Artemisia Argyi*（艾）；eupatilin（异泽兰黄素）；antihepatoma activity（抗肝癌活性） |
| #2 essential oil（挥发油） | 2015 | *Artemisiae Argyi Folium*（艾叶）；volatile chemicals（挥发性成分）；gas chromatography（气相色谱）；free radicals（自由基）；LC-MS/MS（液相色谱-串联质谱） |
| #3 derivatives（衍生物） | 2017 | acid synthase（脂酸合酶）；2 variants（2种变异体）；diabetic mice（糖尿病小鼠）；acyl coa oxidase（脂酰辅酶A氧化酶） |
| #4 expression pattern（表达模式） | 2019 | mtdna coi region（线粒体DNA COI基因区）；rhopalomyia shinjii（辛氏瘿蚊）；redescription（再描述）；gall size（虫瘿大小）；host range（寄主范围） |
| #5 HPLC（高效液相色谱） | 2013 | essential oil（挥发油）；antioxidant activity（抗氧化活性）；GC（气相色谱）；chemical composition（化学成分）；essential oils（挥发油） |
| #6 mycorrhizal fungi（菌根真菌） | 2002 | derivatives（衍生物）；solid-state fermentation（固态发酵）；*Artemisia Montana*（*Nakai*）*Pamp.*（山地蒿）；acid（酸）；aquatic toxicology（生毒理学） |
| #8 artemisia argyi essential oil（艾叶挥发油） | 2023 | expression pattern（表达模式）；meja（茉莉酸甲酯）；gene expression（基因表达）；abiotic stress（非生物胁迫）；terpenoid biosynthesis（萜类生物合成） |
| #9 *Artemisia Annua*（黄花蒿） | 2004 | HPLC（高效液相色谱）；caffeoylquinic acid（咖啡酰宁酸）；matrix.metalloproteinase-9（基质金属蛋白酶9）；Ganghwayakssuk（江华艾草）；*a.Argyi*（艾） |
| #10 *Artemisiae Argyi Folium*（艾叶） | 2006 | mycorrhizal fungi（菌根真菌）；plant growth（植物生长）；p-coumaric acid（对香豆酸）；aqueous extrac（水提取物）；caffeic acid（咖啡酸） |
| #12 acid synthase（酸合酶） | 2011 | *Artemisia Argyi* essential oil（艾叶挥发油）；quantification（定量分析）；molecular docking（分子对接）；polymethoxyflavone（多甲氧基黄酮）；hepatitis B virus（乙型肝炎病毒） |
| #14 mtdna coi region（线粒体DNA COI基因区） | 2007 | *Artemisia Annua*（黄花蒿）；*a.Princeps*（魁蒿）；*a.Tridentala*（三齿蒿）；*a.Vulgaris*（北艾）；*a.Californica*（加州蒿） |

### 2.1.7 关键词突现分析

中文关键词突现分析显示，艾蒿是突现强度持续时间最长的关键词，艾草是突现强度最高的关键词。“提取”“多糖”“艾条灸”在2000—2015年活跃度较高，表明研究聚焦传统疗法与基础成分提取；2016年后“抗氧化”“作用机制”持续突现，研究从“经验总结”向“机制阐释”转型，网络药理学、分子对接等交叉学科技术开始应用于研究（图4）。英文关键词突现结果显示，eupatilin（异泽兰黄素）、*Artemisia Princeps*（魁蒿）等在2006—2017等持续时间较长，是艾草研究的核心，extracts（提取物）、identification（鉴定）、*in vitro*（体外）等反映了研究重心从“单一成分”向“提取物活性评价”的转移。英文文献中研究主要集中在细胞及分子水平，探究艾草在应用时的分子和细胞层面的作用靶点与信号通路（图5）。

### 2.1.8 关键词时间线图分析

关键词时间线图分析显示，中文文献中“艾叶”“化学成分”时间跨度最长，化学成分与传统应用始终为研究重点；“含量测定”止于2025年，提示研究重心正从“指标性成分定量”向“多成分系统评价”转移。艾蒿、制备、抑菌、艾条方面的研究时间跨度从开始至2024年，

| 关键词 | 年份 | 突现强度 | 开始年份 | 结束年份 | 2000—2026年 |
|---|---|---|---|---|---|
| 艾蒿 | 2003 | 11.45 | 2003 | 2013 | |
| 提取 | 2000 | 6.35 | 2009 | 2015 | |
| 小鼠 | 2010 | 3.84 | 2010 | 2017 | |
| 多糖 | 2011 | 5 | 2011 | 2015 | |
| 肝纤维化 | 2011 | 4.28 | 2011 | 2014 | |
| 护理 | 2012 | 6.5 | 2012 | 2016 | |
| 尿潴留 | 2012 | 4.49 | 2012 | 2016 | |
| 艾条灸 | 2004 | 11.82 | 2013 | 2016 | |
| 艾叶油 | 2010 | 4.25 | 2013 | 2019 | |
| 疗效 | 2013 | 4.03 | 2013 | 2014 | |
| 桉油精 | 2000 | 4.65 | 2015 | 2022 | |
| 野艾蒿 | 2006 | 5.87 | 2018 | 2019 | |
| 提取工艺 | 2019 | 5.44 | 2019 | 2026 | |
| 艾叶精油 | 2020 | 4.26 | 2020 | 2026 | |
| 作用机制 | 2021 | 4.18 | 2021 | 2023 | |
| 活性成分 | 2020 | 4.96 | 2022 | 2026 | |
| 艾草 | 2018 | 22.36 | 2023 | 2026 | |
| 抗氧化 | 2020 | 6.87 | 2023 | 2026 | |
| 生长性能 | 2015 | 4.32 | 2023 | 2026 | |
| 黄酮 | 2008 | 4.24 | 2023 | 2024 | |

图4 中文关键词突现分析

Figure4. Burst analysis of Chinese keywords

研究内容主要为药理学方面的抗菌、抗氧化、免疫等（图6）。英文文献聚类中essential oils（挥发油）、*Artemisia Princeps*（魁蒿）、涵盖较多关键词，反映化学成分持续为研究核心。essential oils（挥发油）、*Artemisia Argyi*（艾）、terpenoid biosynthesis（萜类生物合成）持续至今，反映研究从成分解析扩展至生物合成途径。gut microbiota（肠道菌群）、terpenoid biosynthesis（萜类生物合成）和network pharmacology（网络药理学）从2017年左右包含的关键词热度上升，反映作用机制及生物合成的研究热度较之前增加（图7）。

| 关键词 | 年份 | 突现强度 | 开始年份 | 结束年份 | 2000—2026年 |
|---|---|---|---|---|---|
| apoptosis | 2006 | 4.52 | 2006 | 2015 | |
| artemisia princeps | 2007 | 9.66 | 2007 | 2016 | |
| eupatilin | 2007 | 8.64 | 2007 | 2018 | |
| NF kappa B | 2009 | 4.14 | 2009 | 2018 | |
| flavonoids | 2009 | 3.12 | 2009 | 2010 | |
| aerial parts | 2006 | 3.22 | 2010 | 2018 | |
| extracts | 2011 | 3.49 | 2011 | 2019 | |
| *in vitro* | 2015 | 5.31 | 2015 | 2022 | |
| genus | 2019 | 3.53 | 2019 | 2023 | |
| identification | 2014 | 3.04 | 2019 | 2023 | |
| sesquiterpene lactones | 2003 | 3.45 | 2020 | 2021 | |
| biosynthesis | 2022 | 3.67 | 2022 | 2024 | |
| artemisia argyi essential oil | 2023 | 4.32 | 2023 | 2026 | |
| extract | 2024 | 5.36 | 2024 | 2026 | |
| acid | 2009 | 3.99 | 2024 | 2026 | |
| protein | 2024 | 3.56 | 2024 | 2026 | |
| artemisia argyi folium | 2024 | 3.16 | 2024 | 2026 | |

图5 英文关键词突现分析

Figure 5. Burst analysis of English keywords

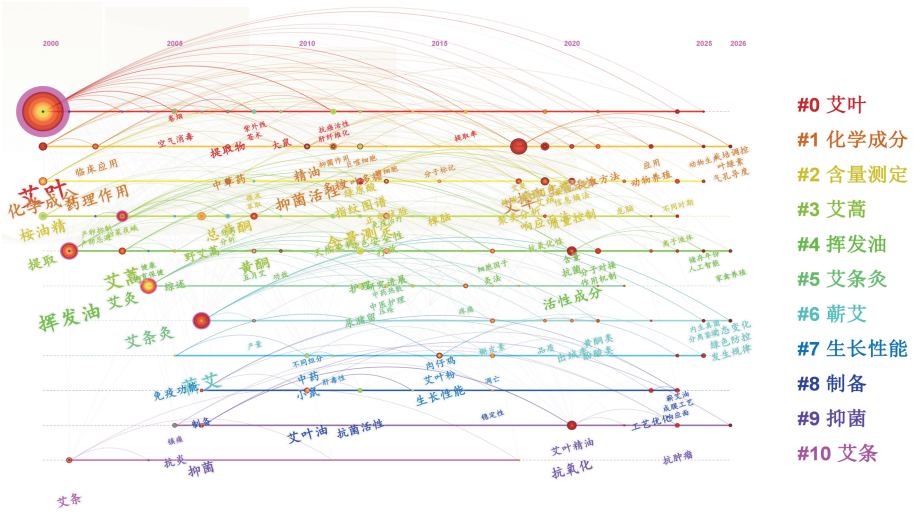



图6 中文关键词时间线图

Figure 6. Timeline map of Chinese keywords

综合分析，中英文时间线图结果反映研究内容及热点变化与突现结果基本一致，以艾条灸、含量测定、空气消毒及小鼠为代表的中文文献则侧重于临床应用、质量控制和动物模型验证，国际研究聚焦于以apoptosis（细胞凋亡）与network pharmacology（网络药理学）为代表的分子机制与药理研究。

## 2.2 专利信息分析

### 2.2.1 专利申请趋势与授权率分析

2000—2026年全球艾叶产业专利检索累计获得24 553条数据，艾叶专利申请呈“先升后降”态势，大致可分为3个阶段：2000—2011年为技术积累期，年申请量不足500件；2012—2018年为爆发增长期，且2016年申请量达峰值（2 839件）；2019—2026年为调整回落期，申请量显著下降，或与技术迭代周期、市场环境变化及专利申请趋于理性有关，具体成因需结合更多维度数据进一步分析。艾叶授权率总体呈上升趋势，申请量高峰年份授权率相对偏低，可能反映审查标准随申请量激增而趋严；回落期授权率走高，表明专利质量正从“量的扩张”转向“质的优化”（图8）。




图7 英文关键词时间线图

Figure 7. Timeline map of English keywords

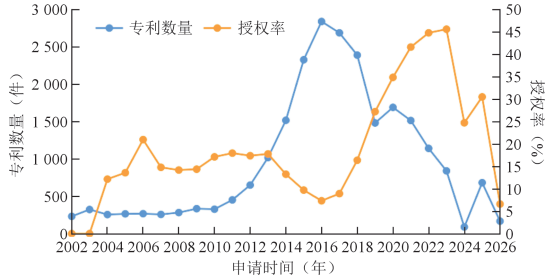



图8 全球艾叶专利申请趋势和授权率

Figure 8. Global patent application trends and grant rates for *Artemisia argyi*

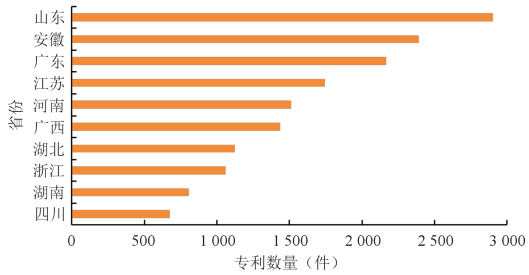



图9 艾叶专利的中国省份地域分布

Figure 9. Provincial distribution of *Artemisiae Argyi* patents in China

### 2.2.2 专利全球地域分布

艾叶相关专利申请地域分布呈现显著的亚洲集中趋势，亚洲申请量23 097件占全球94.2%。中国以20 945件（85.4%）居首，韩国（2 451件，10.0%）和日本（229件，0.9%）次之。这种分布格局与艾叶药用文化传统及原料主产区分布高度吻合。相比之下，欧美国家申请量较少（如美国158件、俄罗斯88件），表明艾叶专利创新高度集中于东亚地区。

国内专利申请主要集中于山东、安徽、广东等10个省份。山东省以2 901件居全国首位。从南北格局看，排名前5位的省份中北方及华东省份占4席（山东、安徽、江苏、河南），仅广东一省位于南方，北方省份的专利产出优势较为明显；河南、湖北等艾叶道地产区专利申请量仅列全国第5、第7，与山东差距明显（图9）。河北安国传统道地产区同样排名靠后，这一产区与专利产出错位现象揭示，道地产区在原料种植方面具有传统优势，但在高附加值技术研发与知识产权布局方面存在明显短板，需要加强产区与高校、科研院所及高新技术企业的深度合作。

### 2.2.3 专利申请人排名分析

艾叶相关专利申请人如表5所示。广州暨南生物医药研究开发基地有限公司（137件）、长沙协浩吉生物工程有限公司（80件）、河北省馆陶县科学技术局（51件）位列前3名。前10位申请人中，企业主体5家、个人主体2家、高校主体2家，呈多元化特征。前10位申请人累计申请量仅占总量的2.1%，表明研发力量高度分散，尚未形成技术集中格局。企业的相关文献发文量极少，却在专利申请人排名前10位中占据5席，高校主体仅有两个进入前10位，与前文分析的高校及科研机构发文量占比较高形成了明显反差，说明艾草研究的产学研环节存在脱节。专利有效率方面，仅河北省馆陶县科学技术局（78.43%）和足力健老龄产业发展有限公司北京分公司（100%）超过50%，5家申请人有效率为0，前10位申请人的整体有效率仅为25.4%，多数申请人有效率偏低，反映专利维持意识薄弱、成果转化能力不足。

### 2.2.4 总体技术构成

技术小类分析通过量化特定技术领域的专利

表5 艾叶专利数量前10位的申请人

Table 5. Top 10 applicants of patents related to *Artemisiae argyi*

| 申请人 | 专利数量（件） | 有效数量（件） | 有效率（%） |
|---|---|---|---|
| 广州暨南生物医药研究开发基地有限公司 | 137 | 26 | 19.00 |
| 长沙协浩吉生物工程有限公司 | 80 | 0 | 0.00 |
| 河北省馆陶县科学技术局 | 51 | 40 | 78.43 |
| 足力健老龄产业发展有限公司北京分公司 | 48 | 48 | 100.00 |
| 广西大学 | 42 | 5 | 11.90 |
| 庄振胜 | 40 | 0 | 0.00 |
| 暨南大学 | 38 | 4 | 10.53 |
| GO，WUN MAM | 31 | 0 | 0.00 |
| 安徽清山艾草制品有限公司 | 31 | 11 | 35.48 |
| 广东省佛山市高明区生产力促进中心 | 29 | 0 | 0.00 |

分布特征，揭示各技术领域的演进特征。表6展示了全球艾专利的主要IPC分类及技术释义，数据表明专利申请呈现明显的领域集中特征。A61K（医用配制品，12 190件，34.1%）和A61P（治疗活性，9 848件，27.5%）合计占61.6%，居绝对主导地位。A61H（理疗装置，2 346件）、A01N（杀虫剂/植物生长调节剂，2 317件）、A01P（化学化合物活性，2 074件）、A61Q（化妆品用途，2 183件）构成第二梯队。A23K（动物饲料，1 661件）、A23L（食品/饮料加工，1 426件）专利较少，表明艾叶在药食同源产品开发、功能性食品创新等领域仍存在较大的技术拓展空间。

表6 艾叶专利主要IPC分类

Table 6. IPC classifications for *Artemisia argyi* patents

| IPC类别 | 含义 | 专利数量（件） | 占比（%） |
|---|---|---|---|
| A61K | 医用、牙科用或化妆用的配制品 | 12 190 | 34.1 |
| A61P | 化合物或药物制剂的特定治疗活性 | 9 848 | 27.5 |
| A61H | 理疗装置，例如用于寻找或刺激体内反射点的装置；人工呼吸；按摩；用于特殊治疗或保健目的或人体特殊部位的洗浴装置 | 2 346 | 6.6 |
| A01N | 人体、动植物体内或其局部的保存；杀生剂；害虫驱避剂或引诱剂；植物生长调节剂 | 2 317 | 6.5 |
| A01P | 化学化合物或制剂的杀生、害虫驱避、害虫引诱或植物生长调节活性 | 2 074 | 5.8 |
| A61Q | 化妆品或类似梳妆用配置品的特定用途 | 2 183 | 6.1 |
| A23K | 专门适用于动物的喂养饲料，其生产方法 | 1 661 | 4.6 |
| A23L | 不包含在A21D或A23B至A23J小类中的食品、食料或非酒精饮料；食品、食料或非酒精饮料的制备或处理，如烹调、营养品质的改进、物理处理；食品或食料的一般保存 | 1 426 | 4.0 |
| A61L | 材料或消毒的一般方法或装置；空气的灭菌，消毒或除臭；绷带、敷料、吸收垫或外科用品的化学方面；绷带、敷料、吸收垫或外科用品的材料 | 979 | 2.7 |
| A61M | 将介质输入人体内或输入到人体上的器械；为转移人体介质或为从人体内取出介质的器械；用于产生或结束睡眠 或昏迷的器械 | 751 | 2.1 |

## 3 讨论

### 3.1 研究热点与前沿

2000—2026年，艾叶研究经历了从起步探索到快速发展的演进过程，整体呈现持续上升态势。国内研究起步较早、体系相对成熟，中文文献产出量始终领先；国际关注度在2019年后显著提升，英文文献增速明显加快，表明国际社会对天然来源药物关注度的提升，其具体关联有待进一步考证。从研究主体看，中国在发文量与国际合作网络中心性方面均居全球首位，是艾叶研究的核心力量，韩国、美国等次之，已形成以东亚为核心、辐射全球的合作格局。但合作网络分析显示，机构间合作密度整体偏低，国内跨区域协作尤为薄弱，尚未形成广泛协同的合作交流。综合关键词共现、聚类、突现及时间线图分析结果，艾叶研究热点呈现“从经验总结向机制阐释转型”的演化特征。可分别从化学成分、药理作用及作用机制3个层面梳理该领域的研究前沿热点。

关键词聚类结果显示，化学成分与含量测定构成艾叶中文文献的核心聚类，挥发油、黄酮类与多糖是活性成分研究的重点方向；水蒸气蒸馏法与有机溶剂萃取为常用提取技术，结合GC、GC-MS及HPLC等分析手段可实现成分的精准定性与定量[10-12]。研究表明，提取工艺差异显著影响挥发油组分构成与含量，而挥发油品质直接决定其药理活性强度[13-15]。综合来看，黄酮类与多糖的结构解析、构效关系及规模化制备研究仍显薄弱。

关键词共现与突现分析显示，抗氧化、抗菌与抗肿瘤是艾叶药理活性研究的热点方向，中文文献侧重抗菌与抗氧化等应用导向的基础评价，英文文献则更关注免疫调节与代谢调控相关分子机制。挥发油类、黄酮类与多糖组分分别被证实具有抗氧化、抗肿瘤及免疫调节等多维生物活性，但其体内代谢途径及多组分协同作用机制仍有待深入解析[16-19]。

已有研究通过网络药理学与分子对接等手段初步解析了艾灸及艾叶活性成分干预慢性阻塞性肺疾病、艾灸镇痛等的作用机制，但对糖尿病、脑梗死、肥胖症等代谢性疾病的具体作用机制研究仍待深入[20-22]。本文关键词突现与时间线分析显示，分子对接、网络药理学等新兴技术手段自2016年前后在艾叶领域获得持续应用，研究正从“单成分、单靶点”向“多成分、多靶点”的系统性认知转变，网络药理学与多组学整合策略有助于推动艾叶作用机制的解析及临床应用转化[23-25]。

### 3.2 学术研究与专利技术分析

艾叶在学术界的研究表现出明显的机构主导型特征，发文量前10位的机构皆为高校或科研院所，表明艾叶的基础研究力量高度集中于学术机构，而专利申请人前10位中企业占5个、高校仅2个，且并非学术高产的高校。前10申请人整体有效率仅25.4%，反映学术研究者注重论文产出、成果转化能力较低，导致大量科研成果停留在实验室阶段，难以转化为具备市场竞争力的专利产品。企业重专利研发，专利质量在知识生产环节的参与度严重不足。

艾叶研究中文发文量在2012—2016年波动后持续增长，2024年达到峰值，专利申请数量在该期间的发展趋势却与之相反，在2016年达到最高峰之后整体呈持续回落状态，呈现倒U型曲线。结合授权率与有效率分析，申请高峰年份授权率相对偏低，排名前10的申请人整体有效率仅25.4%，表明低质量、低维持申请占比较高，艾叶产业研究重申报，轻转化的现状。综合分析表明，学术研究成果未能通过产业转化为实际应用，长期停滞于实验室阶段，导致学术研究与产业转化脱节，与产业界迫切的技术革新需求之间存在转化阻碍。

从地域分布维度分析，艾叶相关研究的专利布局存在明显的地理空间错配现象。河南、湖北分别作为宛艾、蕲艾的道地产区，其专利申请量仅列全国第5和第7位，与居首位的山东差距明显，专利产出规模并未体现其资源禀赋优势；而非核心产区的山东、安徽申请量却位居前列，反映资源富集区与技术高产区分离的现象，产区的资源优势未能有效转化为技术壁垒，暗示了艾叶产业链上下游的区域割裂。

### 3.3 基础研究产出与专利转化耦合分析

从研究主体、时间演化与技术领域3个维度构建文献-专利交叉量化评价体系进行基础研究产出与专利转化耦合分析。从研究主体看，中英文文献发文量排名前10的机构均为高等院校或科研院所，而专利申请量排名前10的申请人中企业主体占5个、高校仅占2个，高校在专利申请人前10位队列中的占比（20%）与其在发文机构前10位队列中的占比（100%）形成显著结构性反差。时间演化分析表明，学术发文量2016年后持续攀升、2024年达峰值（164篇），专利申请量却于2016年（2 839件）达峰后持续回落，两者呈明显的时间错位。技术领域对比发现，专利高度集中于A61K（34.1%）与A61P（27.5%）等医药应用领域，与学术研究以化学成分、药理活性为核心的热点方向基本吻合，但基础研究成果向专利技术转化的链条尚未打通，前10位申请人整体有效率仅25.4%。上述交叉量化指标共同表明，艾叶领域基础研究热度与产业专利产出之间存在显著的结构性错配，学术端的“研究热”尚未有效转化为产业端的“技术优势”，这是当前该领域产学研协同创新体系亟待破解的核心瓶颈。

### 3.4 研究局限性

本研究还存在以下局限：① 本文中2026年文献与专利申请量均为不完全统计，可能低估该年度发文水平；② 文献纳入依赖主题词检索与人

工核验，可能遗漏部分以其他名称发表的艾叶相关研究；③ 专利计量未区分发明专利与实用新型专利，二者在审查标准、保护强度与创新水平上存在差异，可能影响申请量、授权率及有效率等指标的可比性；④ 国家、机构、作者等指标采用全计数统计，一篇文献涉及多个主体时分别计入，可能导致部分指标偏高；⑤ 本文对发文量变化与政策、公共卫生事件的关联仅作时间层面探讨，未进行严格的因果推断。

### 3.5 小结

本研究通过文献计量与专利计量的双维联动分析发现，艾叶研究在学术层面已形成以化学成分与药理活性为核心的成熟体系，但在技术转化层面呈现“学术热、专利降、产区错位”的结构性矛盾。区别于单一文献计量或单一专利分析，本研究通过中英文文献与全球专利的交叉比对，揭示了学术高产机构与专利高产主体之间的错位关系，为理解中医药领域“重论文、轻转化”现象提供了量化视角。

针对艾草研究与产业发展中存在的三重困境，未来研究应着力于以下几方面：① 深化产学研协同，引导核心产区建立以企业为主体、高校为支撑的创新平台，推动基础研究成果向高价值专利转化，弥合研究主力与专利主力的错位；② 打通转化链条，完善专利维持与转化激励机制，提升专利有效率和成果转化率，扭转“重申报、轻维持、弱转化”的局面；③ 优化空间布局，推动道地产区从“原料供应基地”向“技术研发高地”转型，切实将资源优势转化为知识产权优势和产业竞争力，实现艾叶产业从“量的扩张”向“质的优化”的转型升级。后续艾叶研究可在3个方向持续深化：① 多组学整合与人工智能辅助研究，推动“多成分、多靶点”作用机制解析与精准应用；② 从活性成分筛选走向循证评价与标准化研究，支撑艾叶相关产品质量标准体系构建与国际化拓展；③ 大健康产品开发与专利布局联动，围绕药食同源、功能性日化等应用场景，形成“基础研究–技术专利–产品开发”的完整创新链条，推动艾叶产业从“量的扩张”向“质的优化”升级。

## 参考文献


1 梁峰, 王巧利, 王一飞. 艾草抗氧化活性成分研究进展[J]. 中国野生植物资源, 2020, 39(10): 61–66. [Liang F, Wang QL, Wang YF. Research progress on antioxidant active components of *Artemisia argyi*[J]. Chinese Wild Plant Resources, 2020, 39(10): 61–66.] DOI: 10.3969/j.issn.1006–9690.2020.10.009.

2 岳瑾, 周春江, 杨建国, 等. 我国艾蒿的种植与开发利用现状[J]. 农业科技通讯, 2018, 46(9): 230–231. [Yue J, Zhou CJ, Yang JG, et al. Current status of cultivation, development and utilization of *Artemisia argyi* in China[J]. Bulletin of Agricultural Science and Technology, 2018, 46(9): 230–231.] DOI: 10.3969/j.issn.1000–6400.2018.09.082.

3 曹玲, 于丹, 崔磊, 等. 艾叶的化学成分、药理作用及产品开发研究进展[J]. 药物评价研究, 2018, 41(5): 918–923. [Cao L, Yu D, Cui L, et al. Research progress on chemical composition, pharmacological effects and product development of *Artemisia argyi*[J]. Drug Evaluation Research, 2018, 41(5): 918–923.] DOI: 10.7501/j.issn.1674–6376.2018.05.e036.

4 施江南, 温乐乐, 江丽洁, 等. 基于文献计量学的覆盆子研究热点与趋势分析[J]. 中草药, 2025, 56(2): 598–616. [Shi JN, Wen LL, Jiang LJ, et al. Research hotspots and trends of *Rubus chingii* based on bibliometrics[J]. Chinese Traditional and Herbal Drugs, 2025, 56(2): 598–616.] DOI: 10.7501/j. issn. 0253–2670.2025.02.022.

5 北京合享智慧科技有限公司. IncoPat 全球专利数据库[DB/OL]. [2026–06–17]. https://www.incopat.com/.

6 罗小萌, 粟李琴, 王洁钰, 等. 基于CiteSpace知识图谱分析中医外治法干预脑卒中后认知功能障碍的研究现状与趋势[J]. 中国医药导报, 2025, 22(19): 21–26,47. [Luo XM, Su LQ, Wang JY, et al. Analyze the research status and trend of traditional Chinese medicine external treatment method in the intervention of cognitive impairment after stroke based on the CiteSpace knowledge graph[J]. China Medical Herald, 2025, 22(19): 21–26, 47.] DOI: 10.20047/j.issn1673–7210.2025.19.04.

7 晏宇杭, 周兰玉, 周永峰, 等. 基于incoPat专利数据库的白芷专利格局分析[J]. 中草药, 2021, 52(24): 7728–7738. [Yan YH, Zhou LY, Zhou YF, et al. Analysis on patent pattern of Angelicae Dahuricae Radix based on incoPat patent database[J]. Chinese Traditional and Herbal Drugs, 2021, 52(24): 7728–7738.] DOI: 10.7501/j.issn.0253–2670.2021.24.035.

8 上官晨虹, 全毅恒, 陈琛. 基于专利计量的天麻药品研发态势分析[J]. 中草药, 2022, 53(15): 4915–4924. [Shangguan CH, Quan YH, Chen C. Situation analysis of *Gastrodia elata* drug research and development based on patent metrology[J]. Chinese Traditional and Herbal Drugs, 2022, 53(15): 4915–4924.] DOI: 10.7501/j.issn.0253–2670.2022.15.035.

9 王彦峰, 宸铁梅, 刘海波. 黄芩专利格局分析[J]. 中草药, 2019, 50(20): 5117–5124. [Wang YF, Yi TM, Liu HB. Patent pattern analysis of Scutellariae Radix[J]. Chinese Traditional and Herbal Drugs, 2019, 50(20): 5117–5124.] DOI: 10.7501/j. issn. 0253–2670.2019.20.039.

10 薛莉, 李霖, 吴杰. 气相色谱法测定不同产地艾叶挥发油成分含量[J]. 农产品加工, 2024(12): 67–69. [Xue L, Li L, Wu J. Determination of essential oil content by gas chromatography[J]. Agricultural Products Processing, 2024(12): 67–69.] DOI: 10.

16693/j.cnki.1671-9646(X).2024.12.015.

11 赵永恒, 张勇, 秦志旺, 等. 气相色谱-质谱指纹图谱结合化学计量学方法分析不同产地艾叶挥发油的差异[J]. 理化检验-化学分册, 2022, 58(11): 1277-1282. [Zhao YH, Zhang Y, Qin ZW, et al. Analysis of differences of volatile oil in Folium Artemisiae Argyi from different origins by GC-MS fingerprint chromatograms combined with chemometrics[J]. Physical Testing and Chemical Analysis Part B:Chemical Analysis, 2022, 58(11): 1277-1282.] DOI: 10.11973/lhjy-hx202211007.

12 姚闽, 袁铭铭, 吴西, 等. 艾绒的HPLC指纹图谱及主要成分含量测定[J]. 江西中医药大学学报, 2023, 35(6): 83-88. [Yao M, Yuan MM, Wu X, et al. HPLC fingerprint establishment and main components determinationof of Moxa Floss[J]. Journal of Jiangxi University of Traditional Chinese Medicine, 2023, 35(6): 83-88.] https://d. wanfangdata. com. cn/periodical/CiBQZXJpb2RpY2FsQ0hJU29scjkyMDI2MTAxMjE5NTI0NxIRanh6eXh5eGIyMDIzMDYwMjMaCG84a3Blaml2.

13 廖晓凤, 王一飞. 艾叶挥发油的质量控制和提取工艺研究进展[J]. 暨南大学学报(自然科学与医学版), 2024, 45(6): 631-640. [Liao XF, Wang YF. Research advances of quality control and extraction technology of *Artemisia argyi* essential oil[J]. Journal of Jinan University (Natural Science & Medicine Edition), 2024, 45(6): 631-640.] DOI: 10.11778/j.jdxb.20240246.

14 努尔比耶·奥布力喀斯木, 热娜·卡斯木, 杨璐, 等. 艾叶挥发油化学成分分析和抗真菌活性的研究[J]. 新疆医科大学学报, 2017, 40(9): 1195-1198, 1202. [Aobulikasimu N, Kasimu R, Yang L, et al. Study on chemical constituents and antifungal activity of volatile oil in *Artemisia argyi* Levl. et Vantm[J]. Journal of Xinjiang Medical University, 2017, 40(9): 1195-1198, 1202.] DOI: 10.3969/j.issn.1009-5551.2017.09.018.

15 侯明楮. 艾叶挥发油的抗炎作用机制及药代动力学研究[D]. 武汉: 湖北中医药大学, 2022. DOI: 10.27134/d.cnki.ghbzc.2022.000232.

16 霍归国. 艾叶挥发油抗氧化活性及其抑菌机制研究[D]. 兰州: 西北师范大学, 2022. DOI: 10.27410/d.cnki.gxbfu.2022.001587.

17 胡倩, 刘大会, 曹艳. 艾叶黄酮类化合物的研究进展[J]. 食品安全质量检测学报, 2019, 10(12): 3648-3653. [Hu Q, Liu DH, Cao Y. Research progress on flavonoids from *Artemisia argyi*[J]. Journal of Food Safety & Quality, 2019, 10(12): 3648-3653.] DOI: CNKI:SUN:SPAJ.0.2019-12-002.

18 马盖凡, 姜雪莲, 侯明楮, 等. 艾叶多糖提取、分离纯化及生物活性研究进展[J]. 中国医院药学杂志, 2022, 42(11): 1164-1169. [Ma GF, Jiang XL, Hou MZ, et al. Research progress in the extraction, separation, purification and biological activities of polysaccharides from leaves of *Artemisia argyi*[J]. Chinese Journal of Hospital Pharmacy, 2022, 42(11): 1164-1169.] DOI: 10.13286/j.1001-5213.2022.11.16.

19 蒋志惠, 常雪梅, 张照然, 等. 艾草的化学成分和药理作用研究进展[J]. 中国兽药杂志, 2019, 53(2): 76-85. [Jiang ZH, Chang XM, Zhang ZR, et al. Advances in the phytochemistry and pharmacology of *Artemisia argyi*[J]. Chinese Journal of Veterinary Drug, 2019, 53(2): 76-85.] DOI: 10.11751/ISSN. 1002-1280.2019.02.10.

20 张晓凌, 张旭辉, 支晓东, 等. 基于网络药理学和分子对接探讨艾灸经皮吸收成分干预慢性阻塞性肺疾病作用机制[J]. 中国中医药图书情报杂志, 2023, 47(4): 26-35. [Zhang XL, Zhang XH, Zhi XD, et al. Discussion on the mechanism of moxibustion transdermal absorption of components in the intervention of COPD based on network pharmacology and molecular docking[J]. Chinese Journal of Library and Information Science for Traditional Chinese Medicine, 2023, 47(4): 26-35.] DOI: 10.3969/j.issn.2095-5707.202211095.

21 赵会, 朱艳. 基于TRPV1离子通道探讨艾灸镇痛机制[J]. 湖南中医药大学学报, 2022, 42(12): 2117-2121. [Zhao H, Zhu Y. Discussing analgesic mechanism of moxibustion based on TRPV1 ion channel[J]. Journal of Traditional Chinese Medicine University of Hunan, 2022, 42(12): 2117-2121.] DOI: 10.3969/j.issn.1674-070X.2022.12.027.

22 李向梅, 王飞, 张艳红. 艾灸联合耳穴贴压对糖尿病便秘患者的干预效果[J]. 河北中医, 2024, 46(9): 1524-1527. [Li XM, Wang F, Zhang YH. Effect of moxibustion therapy combined with auricular point sticking in treating diabetic constipation[J]. Hebei Journal of Traditional Chinese Medicine, 2024, 46(9): 1524-1527.] DOI: 10.3969/j.issn.1002-2619.2024.09.025.

23 陈海军, 李盛村, 姜方琦. 基于网络药理学和分子对接研究艾叶治疗原发性痛经的分子机制[J]. 中国药师, 2021, 24(10): 1804-1810. [Chen HJ, Li SC, Jiang FQ. Research on the molecular mechanism of Folium Artemisiae Argyi in treating primary dysmenorrhea based on network pharmacology and molecular docking[J]. China Pharmacist, 2021, 24(10): 1804-1810.] DOI: 10.19962/j.cnki.issn1008-049X.2021.10.006.

24 何润之, 赵肖灵, 刘建敏, 等. 基于网络药理学和分子对接技术研究艾叶对黑色素瘤的作用机制[J]. 南开大学学报(自然科学版), 2022, 55(2): 21-30. [He RZ, Zhao XL, Liu JM, et al. Molecular mechanism of Folium Artemisiae Argvi in the treatment of melanoma based on network pharmacology and molecular docking technology[J]. Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Nankaiensis (Natural Science Edition), 2022, 55(2): 21-30.] https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/CiBQZXJpb2RpY2FsQ0hJU29scjkyMDI2MTAxMjE5NTI0NxINbmtkeDIwMjIwMjAwNBoIMTk0dHZuamk%3D.

25 郎士跃, 耿雪, 化敏, 等. 基于HS-GC-MS及网络药理学技术解析艾叶不同炮制方法减毒的物质基础及分子机制[J]. 中药材, 2023, 46(7): 1655-1663. [Lang SY, Geng X, Hua M, et al. Study on material basis and molecular mechanism of attenuating toxicity of Artemisiae Argyi Folium by different processing methods based on HS-GC-MS and network pharmacology[J]. Journal of Chinese Medicinal Materials, 2023, 46(7): 1655-1663.] DOI: 10.13863/j.issn1001-4454.2023.07.012.

收稿日期：2026年06月30日 修回日期：2026年09月26日
本文编辑：李 阳 冼静怡