

中图分类号: R95; F426.72 文献标志码: A 文章编号: 1006-4931(2026)10-0017-06
doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2026.10.004



数智化驱动下辽宁生物医药政策与产业发展研究*

刘方盈, 李春风, 翟明明[△]

(沈阳药科大学, 辽宁 沈阳 110016)

摘要:目的 评估辽宁省近年政策与产业发展的匹配程度,为区域产业政策优化提供量化参考。方法 采集2021年1月至2025年4月辽宁省药品监督管理局、辽宁省卫生健康委员会、辽宁省人民政府、辽宁省工业和信息化厅、辽宁省科技厅5个部门发布的政策文本,经预处理后采用词频-逆向文件频率(TF-IDF)改进的潜在狄利克雷分配(LDA)模型提取政策主题,基于困惑度、一致性曲线与pyLDAvis可视化结果确定潜在主题数,并通过主题热度演化分析揭示各主题的时序变化。同时,结合药智网、国家药品监督管理局等多源数据,从产业集群、产品谱系、知识产出、技术确认及资本赋能5个维度剖析全省生物医药产业发展现状。结果 确定了4个政策主题,分别为“微生物与生物医药监管”(主题1,55.21%)、“中医药传承与服务”(主题2,18.60%)、“数智化驱动”(主题3,16.88%)、“药品审批与产业协同”(主题4,9.31%)。主题1在2021年占比接近100%,后逐渐回落且趋于常态化发展;主题2呈间隙性关注特点,主题3和主题4自2023年起热度显著上升。产业发展方面,呈现市场活力不足(2021年至2024年新注册企业数从162家降至24家,存续率93.98%),产品结构失衡(新药产出仅占全国总量的4.24%,医疗器械注册量仅占0.73%),创新动能不足(专利数量下降率56.16%,创新药注册量占全国总数的1.06%,投融资量占全国总量的0.03%)三重特征。结论 辽宁省生物医药政策形成了以监管规范、中医药传承、数智化转型、审评协同为核心的四大主题,呈“安全-制度-技术”的递进演化路径。政策与产业匹配存在审评加速与产业化衔接不足、数智化未有效催生原创技术、中医药标准化滞后、区域与资本配置不均等结构性矛盾。建议强化审评产业一体化支持、以数智化提升技术转化效率、推进中医药标准化与创新转化、优化区域协同与资本配置机制,以推动产业从“重监管”向“创新驱动”转型。

关键词: 辽宁省; 生物医药; 数智化; 政策分析; 产业发展

Biopharmaceutical Policy and Industrial Development in Liaoning Province Driven by Digital Intelligence

LIU Fangying, LI Chunfeng, ZHAI Mingming[△]

(Shenyang Pharmaceutical University, Shenyang, Liaoning 110016, China)

Abstract: Objective To evaluate the alignment between policies and industrial development in Liaoning Province over recent years, and to provide a quantitative reference for optimizing regional industrial policies. **Methods** Policy documents issued by five departments in Liaoning province — the Medical Products Administration, Health Commission, People's Government, Department of Industry and Information Technology, and Department of Science and Technology from January 2021 to April 2025 were collected. After preprocessing, policy topics were extracted using an improved Latent Dirichlet Allocation (LDA) model based on Term Frequency - Inverse Document Frequency (TF - IDF). The number of latent topics was determined using perplexity, consistency curve, and the results of pyLDAvis visualization. Topic evolution over time was analyzed through topic heat trends. Meanwhile, multi - source data from Yaozh.com, the National Medical Products Administration (NMPA), and other sources were used to examine the current state of Liaoning's biomedical industry across five dimensions: industrial clustering, product portfolio, knowledge output, technology validation, and capital investment. **Results** Four policy topics were identified: "Microbiology and Biomedical

*基金项目: 辽宁省科学技术协会科技创新智库项目[LNKX2025QN38]。

第一作者: 刘方盈,女,硕士研究生,讲师,研究方向为统计建模,(电子信箱)suikalfy@163.com。

[△]通信作者: 翟明明,女,硕士研究生,副教授,研究方向为医药大数据分析与管理科学,(电子信箱)zhaimingming1007@126.com。

性湿疹皮损面积及免疫功能的影响[J]. 吉林医学,2025,46(5):1127-1130.

[13] 张宇,张晨宇,元荣荣,等. 吗替麦考酚酯及糖皮质激素联合白芍总苷胶囊对系统性红斑狼疮治疗作用的临床研究[J]. 医药论坛杂志,2023,44(19):98-101.

[14] 周新华,傅韶坤,项栋,等. 白芍总苷胶囊联合艾拉莫德治疗原发性干燥综合征的疗效及对自然杀伤T细胞样细胞的影响[J]. 中国药物经济学,2024,19(12):99-103.

[15] 黄永,顾礼忠. NB-UVB与白芍总苷胶囊联合用于银屑病治疗对免疫功能及皮损PASI评分的影响[J]. 医学

信息,2023,36(12):148-151.

[16] 叶倩倩,李思曼,蒋跃平,等. 五酯胶囊联合他克莫司在肾移植患者中的疗效及安全性研究[J]. 中南药学,2024,22(1):253-258.

[17] 王凯,臧卫平,李明,等. 肾移植术后应用五酯胶囊增加他克莫司血药浓度的疗效分析[J]. 天津中医药大学学报,2022,41(2):195-197.

[18] 张壮伟. DRG/DIP改革绩效评价指标体系构建及应用[J]. 中国医疗保险,2025(2):118-127.

(收稿日期:2025-07-04;修回日期:2026-01-23)

Regulation" (Topic 1, 55.21%), "Traditional Chinese Medicine (TCM) Inheritance and Services" (Topic 2, 18.60%), "Digital and Intelligent Driven" (Topic 3, 16.88%), and "Drug Approval and Industrial Synergy" (Topic 4, 9.31%). Topic 1 accounted for nearly 100% of policy focus in 2021, then gradually declined thereafter, and tended towards normalized development. Topic 2 exhibited intermittent attention characteristics. Topics 3 and 4 showed significantly increased attention from 2023. Regarding industrial development, three key characteristics emerged: insufficient market vitality (newly registered enterprises decreased from 162 in 2021 to 24 in 2024, with a survival rate of 93.98%), product structure imbalance (new drug output accounted for only 4.24% of the national total, and medical device registrations accounted for only 0.73% of the national total), and weak innovation momentum (decrease rate of patent count was 56.16%, innovative drug registrations accounted for 1.06% of the national total, and investment and financing accounted for 0.03% of the national total). **Conclusion** Liaoning's biomedical policies have formed four main topics centered on regulatory compliance, TCM inheritance, digital and intelligent transformation, and approval - coordinated synergy, following a progressive evolution path of "safety - system - technology". Structural mismatches exist between policies and industrial development, including insufficient linkage between accelerated approval and industrialization, failure of digitalization to effectively generate original technologies, lagging TCM standardization, and uneven regional and capital allocation. Recommendations include strengthening integrated support for approval and industry, enhancing technology transfer efficiency through digitalization, advancing TCM standardization and innovation transformation, and optimizing regional coordination and capital allocation mechanisms to promote the transition from a "regulation - heavy" to an "innovation - driven" industry.

Key words: Liaoning Province; biopharmaceutical; digital intelligent; policy analysis; industrial development

生物医药产业作为战略性高科技产业,覆盖研发、生产、销售等全链条环节,是国家科技竞争的焦点领域与国民健康保障的核心支撑^[1]。辽宁省具备一定产业基础与集群优势,但整体创新能力仍处于全国中下水平^[2],亟需通过精准的政策设计引导破解发展瓶颈^[3]。目前,已有多项关于各省生物医药产业现状与政策的研究,但对东北老工业基地辽宁的政策分析研究仍较匮乏^[4-7]。为有效引导区域产业转型升级,需从政策文本中系统把握政府关注点与演变趋势,识别政策导向与产业现状间的匹配性与结构性矛盾,以提出可操作的政策优化路径。传统定性分析难以处理较大规模文本语义结构,可使用人工智能方法通过无监督学习对海量文本进行挖掘^[8-9]。基于此,本研究以辽宁省近年公开政策文本为切入点,采用词频-逆向文件频率(TF-IDF)加权的潜在狄利克雷分配(LDA)主题建模方法识别政策主题与演化趋势,结合产业实证数据对产业现状与政策匹配度进行系统评估。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 数据来源与预处理

在政策主题研究方面,政策文本采集时间为2021年1月至2025年4月,数据来源包括辽宁省药(品)监督管理局(<https://ypjg.ln.gov.cn/>)、辽宁省卫(生)健(康)委(员会)(<https://wsjk.ln.gov.cn/>)、辽宁省人民政府(<https://www.ln.gov.cn/>)、辽宁省工(业和)信(息化)厅(<https://gxt.ln.gov.cn/>)和辽宁省科技厅(<https://kjt.ln.gov.cn/>)官网。

在产业现状分析方面,通过检索中国知网等数据库相关文献,并参考国家药品监督管理局官网(<https://www.nmpa.gov.cn/>)和药智网(<https://www.yaozh.com/>)的数据及行业报告,获取产业现状数据,检索时限为2021年1月至2025年7月。

在数据预处理阶段,将政策文件中的图片和表格转化为文本形式,保留标题、年份、来源、内容等手段,形成CSV格式的文本数据集。本研究中采用编程工具Python 3.9.12,基于哈工大停用词表,通过第三方库的jieba组件的分词功能去除无意义字符,将文本转化为符合LDA模型要求的词串与字典语料库。

1.2 LDA主题建模

关键词与主题提取:政策文件是典型的非结构化数据,语言高级且具有高度可读性^[10]。LDA模型可有效捕捉政策文本中词汇与主题、主题与文档间的复杂概率关系^[11]。TF-IDF算法可以出现频次高的词汇赋予高权重。基于TF-IDF改进的LDA算法可以有效忽略无意义的词汇,识别政策公报文本中重要关键词^[12]。其中,词频(TF)指词汇在文本中出现的频率,逆向文件频率(IDF)指针对特定词语,计算包含该词语的文件数量与总文件数量比值的对数,将二者相乘即得到该关键词的TF-IDF权重值,作为LDA模型的文档-词汇矩阵的权重输入。运用LDA模型识别语义,对关键词聚类汇总,遍历全部政策文件后提取出潜在主题^[13]。

模型评估:主题一致性和困惑度是衡量LDA模型质量的重要指标。较高的一致性表示主题具有更明确的含义,能更好地概括文本的内容^[14]。较低的困惑度表示模型在预测新数据时具有更好的泛化能力,能更准确地预测未见过的文本的主题分布^[15]。pyLDAvis可视化工具展示主题模型的分析结果,将主题以二维平面的形式展示出来,圆圈的位置表示不同主题之间的差异程度,而相邻的主题圆圈通常表示二者内容相关

性高。本研究中采用联合分析方法,基于困惑度曲线、一致性曲线和 pyLDAvis 可视化确定政策主题数量,尽可能保留各个主题的可解释性与代表性。

主题热度演化分析:本研究中通过提取主题在政策文件中的概率分布,开展主题热度演化分析。利用 topic_strength_analysis 函数提取 LDA 模型的主题概率分布,按年份聚合计算主题的平均热度。随后,借助 Matplotlib 绘制柱形图,直观展示主题强度随时间的演变轨迹,为动态分析提供可视化依据。

2 结果

2.1 产业政策主题提取

政策文本获取:政策文件涵盖医疗器械产业、药监局审批建议、数智化转型、中医药建设、微生物药品安全、全民健康等方面,筛选出相关性较高的13篇政策文本作为研究样本。详见表1。

表1 政策文本

Tab. 1 List of policy texts

名称	发布主体	发布年份
《辽宁省“十四五”药品安全规划》	辽宁省药监局	2021
《关于印发辽宁省遏制微生物耐药行动方案(2022—2025年)的通知》	辽宁省卫健委	2022
《辽宁省“十四五”卫生与健康发展规划印发稿》	辽宁省人民政府	2022
《立足职能 强化服务 全力服务支持药品研发创新》	辽宁省药监局	2023
《辽宁省中医药工作领导小组关于印发辽宁省“十四五”中医药发展规划的通知》	辽宁省卫健委	2023
《辽宁省人民政府办公厅关于科技引领未来产业创新发展的实施意见》	辽宁省科技厅	2024
《对省十四届人大二次会议〈关于鼓励和支持我省生物医药产业转换创新模式 推动高质量发展的建议〉(第1048号)的答复》	辽宁省工信厅	2024
《对省十四届人大二次会议〈关于加强以辽宁为中心的东北医疗器械创新产业发展,助力新时代东北全面振兴建议〉(第1417号)的答复》	辽宁省工信厅	2024
《关于加快推进辽宁省生物医药产业数智化转型升级的实施意见》	辽宁省药监局	2025
《辽宁省药品监督管理局关于印发〈落实“健全支持创新药和医疗器械发展机制”的若干措施〉的通知》	辽宁省药监局	2025
《省药监局建立实施药品上市后生产场地变更优先审评审批机制》	辽宁省药监局	2025
《辽宁省药品监督管理局关于药品上市后生产场地变更优先审评审批的公告》	辽宁省药监局	2025
《我省出台数智化转型升级实施意见助推生物医药产业高质量发展》	辽宁省药监局	2025

主题建模分析:将模型迭代次数设为1 000次,收敛后得到困惑度与一致性结果(见图1)。当主题数目为4时,一致性最高,且困惑度处于合理区间,在语义连贯性与数据拟合程度间可实现平衡。pyLDAvis 可视化结果(见图2)显示,左侧4个主题在二维平面中聚类边界清晰,距离适中且分离度良好,无明显重叠;右侧展示的30个高频词,与各主题核心特征匹配度高,进一步验证了主题数为4时的分类独立性与可解释性。因此,确定最佳主题数量为4。根据每个主题下概率排前30的单词,考虑逻辑关系,对主题进行归类。详见表2。

政策动态分析:在单篇文献主题分布中,多数文献呈“1-2个主题主导”特征,反映了政策文件的聚焦性,

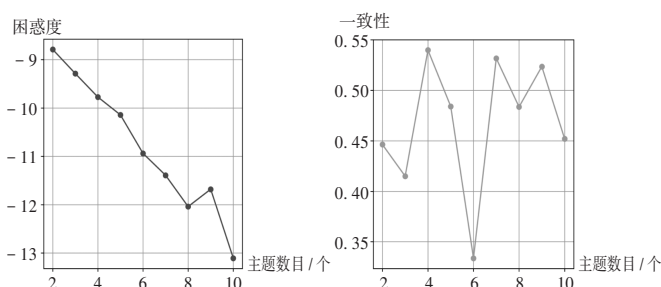


图1 困惑度和一致性主题数目关系

Fig. 1 Relationship between perplexity, consistency and number of topics

单篇文献围绕单一核心主题展开。结合文献的年份,将同一年的主题热度取均值,得到每个主题近几年的热度演化图。详见图3。2021年至2025年,主题1热度持续下降,在2021年占比接近100%,到2022年占比显著回落,2023年热度触底,2024年、2025年热度波动但维持一定占比,呈从绝对主导到常态化发展的趋势。主题2在2023年、2025年有所体现,呈间歇性关注的特点,反映其政策主题与短期工作重点相关。主题3与主题4早期不显著,近两年热度呈逐步发展的趋势,反映其相关政策逐渐成为研究重点。

2.2 发展现状分析

2.2.1 产业现状分析维度

从产业规模、创新能力两大角度,通过5个观察维度、7个指标进行梳理分析,相关数据见表3。

2.2.2 产业规模

产业集群布局:主体总量方面,截至2025年7月,辽宁省处于在业、存续、正常状态的生物医药企业共1 586家,其中注册资本5 000万元以上的规模企业177家,构成产业发展的核心力量。2021年至2025年全省新注册相关企业415家,存续390家,存续率93.98%,但呈显著下降态势。2021年新注册162家,下降至2024年24家,显示市场新生力量增速放缓。新注册主体以医疗器械为主,相关企业175家,占比42.16%。而科技推广和应用服务业相关企业数量较多,共123家,表明近期市场以服务化与医疗器械为主。辽宁省已初步形成化学药、生物药、中药与医疗器械四大核心产业体系,并由若干重点企业构建差异化竞争力。化学药领域以东北制药、红旗制药等为代表,覆盖原料-制剂链条。生物药领域以三生制药、成大生物等为核心,部分产品在国内具备竞争优势。中药领域依托丰富道地药材资源与大规模种植基地,形成地方品牌效应。医疗器械领域则有东软医疗、垠艺生物等企业推动高端化发展。空间格局上,企业呈明显集聚态势,在近5年新注册生物医药企业中,沈阳192家、大连123家、本溪18家,占据全省相关企业总数的80.24%,形成“沈阳-大连-本

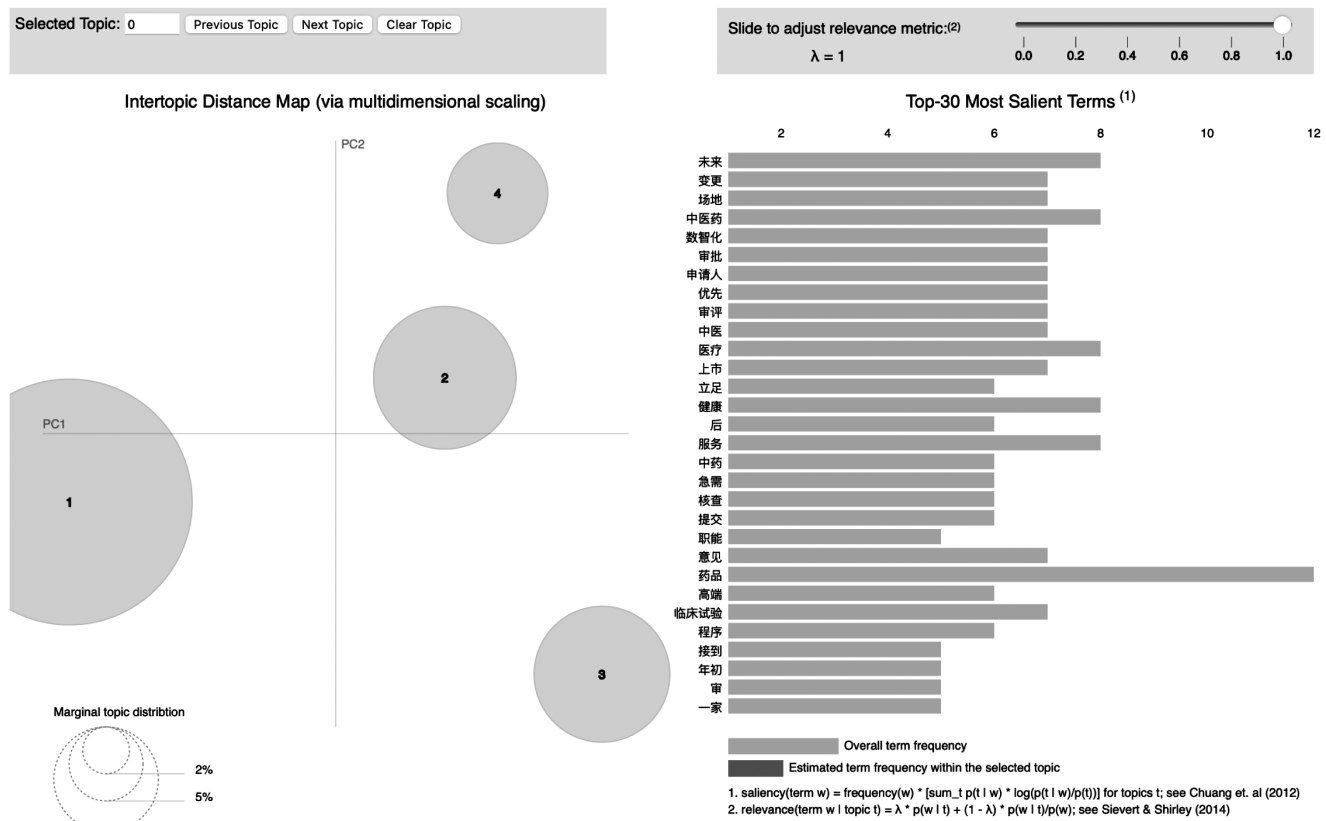


图2 LDA主题分类降维可视化

Fig. 2 Dimensionality reduction visualization of LDA topic classification

表2 主题分类

Tab. 2 Classification of topics

主题序号	主题归类	占比(%)	代表性关键词(前10个)
1	微生物与生物医药监管	55.21	微生物、生物医药、监管、药品、耐药、疫苗、安全、化妆品、信息化、检验
2	中医药传承与服务	18.60	中医药、中医、临床试验、许可证、中医医院、十三届、七次、公立、变更、机构
3	数智化驱动	16.88	未来、数智化、申请人、健康、意见、提交、药品、生物医药、服务体系、应当
4	药品审批与产业协同	9.31	场地、变更、审批、药品、医疗、审评、优先、立足、审批后、上市

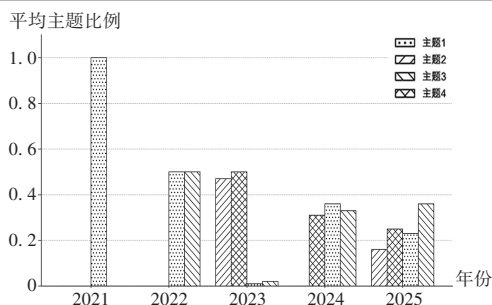


图3 政策主题热度图

Fig. 3 Heat map of policy topics

溪”产业核心三角(简称“核心三角”)。这一集聚有利于分工协同,但也导致外围城市承接能力与创新资源外溢不足,形成发展不均衡的空间结构。

表3 产业现状分析维度与数据来源

Tab. 3 Dimensions and data sources of industrial status analysis

分析角度	观察维度	指标	数据来源
产业规模	产业集群	新注册企业	药智网企业注册数据
	布局	现存产业状况	药智网辽宁省调研分析报告
产品谱系	产品谱系	新药批准	药智网药品注册数据
	特征	新医疗器械注册	国家药品监督管理局
创新能力	知识产出	专利	药智专利通
	技术确认	创新药注册	药智网药品注册数据(筛选类型为新药)
资本赋能	投融资事件	投融资事件	药智网投融资事件

产品谱系特征:在产品谱系方面,主要分为药品、中药、医疗器械、生物制品四大类产品。近5年新药批准累计4468条,其中新中药1874条,在中药领域保持传统优势,但新药总体产出仅占全国总量的4.24%,与广东(10.01%)、吉林(9.57%)等省份相比,整体产出规模存在差距。医疗器械方面,近5年首次注册医疗器械541条(占全国约0.73%),与175家新注册医疗器械企业的数量不匹配,表明产品从注册到产业化的转化效率有待提升。生物制品方面,则呈“少而精”的特征,三生制药的肿瘤坏死因子受体-抗体融合蛋白、成大生物的乙脑灭活疫苗等均具有全国性竞争力,但总体产品结构仍以头部企业为主,整体产品谱系在创新深度

与广度上仍显不足。

2.2.3 创新能力

知识产出:知识产出方面的专利数量呈持续下滑态势,辽宁省近5年生物医药相关专利由2021年的约6 847件逐年下降至2024年的约3 002件,下降率为56.11%,2025年上半年约915件。专利产出在地域与主体上的分布高度不均,沈阳与大连长期合计占比超过七成。高校与科研院所(如中国科学院大连化学物理研究所1 797件、大连理工大学1 584件、沈阳药科大学1 050件)构成专利主力,而企业主体以东软医疗(184件)为代表的专利产出规模有限,反映出企业主导的创新能力不足。而专利类型以应用技术(如给药装置5 143件、制备方法4 658件、诊断与分析化验2 001件)为主,高壁垒领域(如生物药999件、化合物710件)占比较低,表明辽宁省核心技术突破不足,产业链上游的原创能力亟待提升。

技术确认:在技术确认层面亦遭遇瓶颈。近5年辽宁省创新药注册品种约59个,仅占全国总量的1.06%,远低于江苏(19.94%)、上海(18.72%)等创新高地,在全国处于中下游水平。东北制药等传统龙头企业创新药申报为空白,持续聚焦仿制药领域。尽管部分企业如三生制药(22件)、兴齐眼药(13件)、锦州奥鸿(12件)等在创新药申报方面较为活跃并实现局部转化,但总体创新多停留在临床申报阶段,研发成果向市场化转化的效率较低。

资本赋能:投融资方面,近5年披露的生物医药投融资事件稀少且集中,累计发生13起投融资事件,总金额29.79亿元,仅占全国医药行业投融资总量的0.03%。融资集中在少数几个企业,依生生物融资4次共计13.78亿元,是主要融资对象,东软智睿(2次,3.5亿元)、沈大内窥镜(2次,1.3亿元)等企业也获得持续投入。1亿~10亿元区间项目占比46.15%,5 000万元以下项目占比46.15%,资金更多流向少数大额项目,中小及早期研发项目的融资可得性不足,进一步加剧了“重仿制、轻原创”的结构性偏向。

3 讨论

3.1 政策主题的多维特征与演化规律

辽宁省围绕生物医药产业高质量发展,形成了以监管规范、创新驱动、数智化转型、区域协同为核心的政策体系。

主题1以“监管规范与安全防护”为核心,突出对新兴微生物技术、生物医药产品全链条监管的重视,构建风险防控底线。主题2聚焦文化遗产与服务升级,强调传统医学与现代医疗体系的融合,推动中医药临床应用规范化与服务能力提升,夯实特色产业基础。主题3

围绕技术创新与数字化转型,着力推进智能审批、数据驱动创新及产业数字生态建设,以技术赋能产业升级;主题4立足流程优化与区域协同,既优化药品审批全流程效率,又推动“核心三角”与周边城市的资源整合,强化产业链各环节协同。

时间维度上,主题1在2021年至新冠疫情后期与风险应对阶段占主导位置;主题2自2022年试点起步,至2025年深化为疗效标准化与产业融合,呈阶段性推进并逐步与临床服务体系融合趋势;自2023年起,主题3和主题4逐步成为政策重点,反映政策重心由单纯应急管理向制度优化与技术赋能转移。总体看,4类主题表现出“安全-制度-技术”递进的演化路径,而数智化驱动成为贯穿监管和中医药的核心技术引擎。

3.2 产业与政策匹配的主要矛盾

基于政策的四大主题演化特征与辽宁省生物医药产业实证结果,可以看出目前政策与产业匹配仍存在几大不足。

审评加速与创新产业化能力衔接不足:主题1(55.21%)和主题4(占9.31%)。近5年均均有相关政策出台。体现出辽宁省在药品审批和药品监管方面的重视,且部分政策已初见成效。优先审评政策的落地加速了部分创新产品上市,如东软医疗高端影像设备等医疗器械审批时限较此前压缩40%,企业合规成本降低。但中试、生产许可与规模化转化环节仍缺乏同步配套,比如医疗器械新注册量占全国总量的0.73%,医疗器械新注册企业数却占42.16%,出现注册端热、产业化冷的断链现象,反映政策对产业化环节的支撑仍需强化。

数智化未有效催生原创技术:主题3(占16.88%)中,数字化车间与追溯体系试点政策在沈阳、大连逐步推进(如三生制药已实现生产数据实时监控)。但专利申请量连续5年下滑,降幅达56.16%,生物药、化合物等高壁垒专利不足10.00%。高校院所贡献专利超过60.00%,企业仅占39.00%,科研成果缺乏向产业端转移的动力和通道。近五年创新药注册品种59个,仅占全国总量的1.06%,且多停留在临床试验阶段,上市转化周期偏长。这表明数智化尚未有效转化为核心技术突破与企业主导的创新产出。

中医药标准化建设滞后:主题2(占18.60%)。近3年有一定热度,但政策对中药创新研发的资金与标准化建设支持仍显不足。基层中医馆覆盖率达86.80%,道地药材种植基地初具规模,好护士药业等企业产品也已形成品牌效应。且近5年辽宁省新中药批准总量达1 874条,在新药总量中占比40%,与中药相关的专利占近5年专利总数的33.70%,体现辽宁省在中药领域的传统优势。但中药深度开发不足,1 680种中药资源中,开发

品种仅占10.00%,药品生产质量管理规范(GMP)认证率仅41.00%,低于全国平均水平(65.00%)。

区域与资本配置不均:主题4强调了辽宁省内的产业协同问题。“核心三角”集聚全省80.00%的企业与70.00%的专利,形成研发、生产、产业化分工雏形。而锦州、丹东等城市仅承担配套功能,创新资源外溢不足。投融资事件集中在沈阳、大连等少数企业的大项目,且70.00%投资于首次公开募股(IPO)后期,早期研发项目融资可得性低。资金更多流向仿制药和成熟器械项目,这导致“重复制、轻原创”的路径依赖进一步固化,区域与资本协同亦存在“核心过密、外围过疏”的矛盾。

3.3 政策与产业发展优化策略

针对辽宁省生物医药产业的结构性矛盾,以现有政策体系为基础,提出以下4个方面建议。

强化审评产业一体化支持机制:优先审评覆盖范围扩大至临床急需生物制品、中药改良型新药等,同步压缩中试备案与生产许可相关时限。依托省级中试基地建设,通过资金补贴与业务激励,降低中小企业产业化门槛,推动创新成果从注册向生产转化。

以数智化提升技术转化效率:搭建产学研数据共享平台,推行专利开放许可制度。设立核心技术攻坚专项,重点扶持生物药、化合物等高壁垒领域突破。通过专项资金补贴数字化车间建设,推动人工智能(AI)在研发环节应用,提升专利质量与转化效率。

推动中医药标准化与创新转化:加快道地药材种植与炮制规范制定,提升中药企业药品生产质量管理规范(GMP)认证率。支持医疗机构制剂向新药转化,推动中西医协同诊疗纳入公共卫生服务,提升中医药临床价值与产业效益。

优化区域协同与资本配置机制:构建“沈阳研发-大连制造-本溪产业化”梯度布局,通过政策引导成果向锦州、丹东等城市转移。为促进生态,需推进企业由仿制药到创新药的转变、专利政策从不保护到保护转变^[16]。推进激励传统龙头转型,比如对创新投入超15%的企业给予税收减免,认定“链主企业”并支持其带动小城市中小企业,均衡创新资源配置。

3.4 本研究的意义与局限性

本研究中探索了将TF-IDF与LDA结合用于政策文本主题提取的可行性,并通过可视化与演化分析提高了政策解读的准确度。为辽宁省生物医药产业振兴提供了基于文本-数据融合分析的政策诊断与可操作性建议,便于主管部门制订针对性施策与评估政策效果。

但本研究还存在一定不足。政策语料规模相对有

限,仅针对公开政策进行搜集分析,未覆盖内部行政文件与实施细则。且采用TF-IDF加权的LDA模型,属描述性分析,尚不能直接推断政策对产业指标的因果效应。未来工作应扩展语料范围、采用因果推断方法并构建面板数据以评估政策效果与长期影响。

参考文献

- [1] 李菲,龙耀辉,赵劲松,等.我国生物医药产业现状及区域化发展战略[J].中国生物工程杂志,2020,40(8):97-101.
- [2] 赵燕琳,张烁,杨莉.辽宁省生物医药产业创新生态系统发展现状及优化路径研究[J].中国药业,2023,32(18):7-14.
- [3] 黄哲,孟辰璐,兰毅鹏,等.辽宁省生物医药产业发展策略研究[J].沈阳药科大学学报,2025,42(10):921-927.
- [4] 王明慧,李军,张怡萌,等.基于三维视角的江苏省生物医药产业创新政策文本量化分析[J].中国新药杂志,2025,34(12):1250-1257.
- [5] 张理,李雨晴,李沿峰,等.基于专利文献分析广东省生物医药发展态势[J].中国药业,2024,33(21):1-6.
- [6] 徐进,刘妹,张应,等.重庆生物医药产业发展现状与对策[J].中国药业,2023,32(21):17-20.
- [7] 蔡芷菁.创新政策与区域创新环境协同对区域生物医药产业发展的影响:香港和纽约生物医药产业对比[J].科技管理研究,2025,45(6):28-35.
- [8] YU DJ, XIANG B. Discovering topics and trends in the field of Artificial Intelligence: Using LDA topic modeling [J]. Expert Systems with Applications, 2023, 225: 120114.
- [9] 李鑫,韩一冰,李祥飞.基于LDA主题模型的我国医疗健康政策特征分析[J].中国公共卫生管理,2024,40(3):311-315.
- [10] 蔡琼,吴荣飞,李瑞锋,等.基于LDA模型的医疗信息化政策主题提取与热点分析[J].中国数字医学,2023,18(4):112-120.
- [11] 王伟,李瑞锋,姜姍,等.基于LDA模型的我国医保政策量化分析[J].中国医院,2025,29(7):27-31.
- [12] 陈玲,段尧清.我国政府开放数据政策的实施现状和特点研究:基于政府公报文本的量化分析[J].情报学报,2020,39(7):698-709.
- [13] 王春柳,杨永辉,邓霏,等.文本相似度计算方法研究综述[J].情报科学,2019,37(3):158-168.
- [14] OMAR M, ON BW, LIM KH. LDA topics: Representation and evaluation [J]. Journal of Information Science, 2015, 41 (5): 662-675.
- [15] JELODAR H, WANG YL, YUAN C, et al. Latent Dirichlet allocation (LDA) and topic modeling: models, applications, a survey [J]. Multimedia Tools and Applications, 2019, 78(11): 15169-15211.
- [16] 林毅夫,王勇,朱兰.生物医药产业高质量发展战略与路径研究:基于新结构经济学理论[J].当代财经,2025(1):3-16.

(收稿日期:2025-08-18;修回日期:2026-02-09)