

基于BERTopic模型的国内企业基础研究综述

俞梦婷

同济大学经济与管理学院, 上海

收稿日期: 2025年6月3日; 录用日期: 2025年7月14日; 发布日期: 2025年7月23日

摘要

企业是引领和推动我国基础研究发展的重要载体, 系统分析相关文献可为未来研究提供理论依据。本文以2010~2024年在CSSCI期刊中发表的文献为文本数据源进行分析, 运用BERTopic模型, 通过文本挖掘与主题识别探究热点主题与主题演化趋势。研究结果表明: 我国企业基础研究包含25个潜在研究主题, 可合并为产学研融合、政府激励政策、引领能力、资源配置、市场需求、产业生态构建6大主题, 热点主题为产学研融合、政府激励政策、引领能力、资源配置; 从主题演化趋势来看, 热点主题贯穿企业基础研究领域研究历史, 主题演化呈现热度稳步增长、范畴逐步深入的总体趋势, 不同时间段占据主导的主题交替更迭, 存在部分主题热度后来者居上的现象, 具有一定的时代特性。

关键词

企业基础研究, BERTopic, 文本挖掘, 主题识别

A Review of Domestic Enterprise Basic Research Based on the BERTopic Model

Mengting Yu

School of Economics & Management, Tongji University, Shanghai

Received: Jun. 3rd, 2025; accepted: Jul. 14th, 2025; published: Jul. 23rd, 2025

Abstract

Enterprises are important carriers to lead and promote the development of basic research in China, and systematic analysis of related literature can provide a theoretical basis for future study. This study analyzes the literature published in CSSCI journals from 2010 to 2024 as the text data source, and uses the BERTopic model to explore hot topics and topic evolution trends through text mining and topic identification. The results show that enterprise basic research in China contains 25 potential topics, which can be merged into 6 topics: integration of industry-university-research,

government incentive policy, leading ability, resource allocation, market demand, and construction of industrial ecology, and the hot topics include integration of industry-university-research, government incentive policy, leading ability, and resource allocation; from the viewpoint of topic evolution trends, the hot topics run through the research history of enterprise basic research, the topic evolution shows the general trend of steady growth of heat and gradual deepening of the scope, and the dominant topics alternate and change in different time periods, with a phenomenon that some topics gain popularity later and surpass the earlier ones, which reflects the traits of the era.

Keywords

Enterprise Basic Research, BERTopic, Text Mining, Topic Identification

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

我国现阶段基础研究活动的参与者主要由两大主体组成，其一是包括科研院所和高等院校在内的公共科研主体，其二是企业。2021 年，我国公布《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》等一系列法律法规，提出要推动基础研究自由探索和目标导向有机结合，鼓励科学技术研究开发机构、高等学校、企业等发挥自身优势，加强基础研究，推动原始创新，体现了党中央和国务院对企业基础研究的重视。2023 年，习近平总书记强调，要强化国家战略科技力量，有组织推进战略导向的体系化基础研究、前沿导向的探索性基础研究、市场导向的应用性基础研究[1]。市场导向的应用性基础研究通常与产业趋势和市场需求联系紧密，是企业基础研究的具体表现形式。西方国家很早便意识到企业在基础研究，尤其是在市场导向的应用性基础研究中的关键作用。然而，在我国基础研究活动中，科研院所和高等院校仍然是基础研究主力军[2]。

通过观察 2012 至 2021 年经济合作与发展组织(OECD)公布的中国基础研究经费与企业基础研究经费，本文发现中国企业基础研究经费总量自 2012 年起呈持续上升趋势。可见，随着相关政策的发布，以及国家对企业基础研究的一再强调，中国对企业基础研究的积极性提升。然而，仍有研究表明，我国企业基础研究投入存在“轻基础研究、重实验发展研究”的结构性失衡问题[3]。现阶段，推动基础研究高质量发展，是实现高水平科技自立自强、建设科技强国的内在要求[4]。企业作为引领和推动我国基础研究发展的重要载体，其高质量发展的关键性与紧迫性不言而喻。对此，社会各界应同舟共济，持之以恒加强企业基础研究，推动企业基础研究高质量发展。

现有研究在研究对象方面，针对企业基础研究的综述研究相对较少。在研究方法方面，学者多采用 CiteSpace 进行文献分析[5]，以主题建模方法进行文本挖掘与主题识别的研究较为有限。鉴于此，本文运用 BERTopic 模型对 2010 至 2024 年 15 年间在 CSSCI 期刊中发表的中文文献进行主题识别，结合定量和定性方法分析我国企业基础研究的研究热点主题与主题演化趋势，以期为研究者在企业基础研究领域的未来研究提供一定的理论参考，以推动我国实现高水平科技自立自强和科技强国建设。

2. 方法与数据

2.1. 研究方法

谷歌于 2018 年发布来自变换器的双向编码器表征量模型，即新型语言模型 BERT (Bidirectional

Encoder Representations from Transformers)。2022 年, Grootendorst M [6]在此基础上提出 BERTopic 文本聚类算法, 该方法可以更好地对文档进行语义表示, 且无需人为提前设置主题数量, 便可自动生成主题集群。BERTopic 是一项基于 BERT 预训练模型进行主题建模的技术[7], 利用 BERT 模型对输入文本进行编码并提供相应的词向量表示, 使用降维、聚类等算法将相似的文本分配到同一主题[8]。

BERTopic 建模流程如下: (1) 词嵌入模型。选择预训练的 BERT 模型将文本转换成词向量, 捕捉其中的语义信息。根据文本特点, 选择不同的 BERT 模型。(2) 降维与主题聚类。通过 UMAP (Uniform Manifold Approximation and Projection)技术, 将高维数据投影到低维坐标上, 在降维的同时保留文本数据特征。使用 HDBSCAN (Hierarchical Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise)算法对降维后的向量进行聚类, 识别处理噪声数据的同时, 获得文档集中的主题, 并自动确定主题数量。(3) 词频矩阵化与权重计算。采用 CountVectorizer 方法将文本中的词语转换为词频矩阵, 计算各个词语在训练文本中出现的频率。通过 c-TF-IDF (Class-based TF-IDF)从每个主题聚类中提取最具代表性的词语, 形成主题描述。(4) 可视化。使用如 pyLDAvis 等工具, 通过条形图、主题层级图以及层次聚类图等, 可视化主题及其关系, 帮助理解主题分布。其中, 相比于 TF-IDF, c-TF-IDF 将一个集群看作一个文档而不是一组文档来处理, 从而获得主题的准确表示。

2.2. 数据获取

本文的研究对象为“企业基础研究”主题的中文期刊文献, 数据来源为中国知网, 检索时间跨度为 2010 年 1 月 1 日至 2024 年 12 月 31 日。本研究仅保留来源为 CSSCI 的文献以确保研究文献的质量水平, 获得文献共 854 篇。为进一步提高数据准确性, 人工删除其中与企业基础研究主题相关性较低的文献, 最终获得有效样本共 833 篇, 本文选取文献摘要和发表时间等关键字段作为 BERTopic 主题建模的样本数据。整理有效样本文献的年度分布, 如图 1 所示。

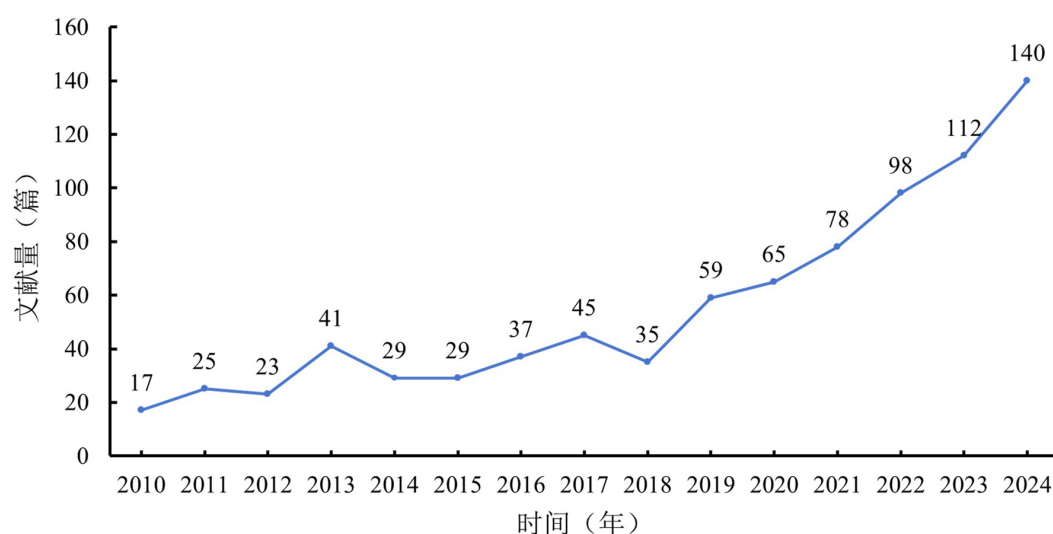


Figure 1. Annual distribution of literature related to enterprise basic research from 2010 to 2024
图 1. 2010 至 2024 年企业基础研究相关文献年度分布

总体而言, 企业基础研究相关研究数量自 2010 至 2024 年稳步上升。2010 至 2018 年为企业基础研究萌芽期, 该时间段内企业基础研究相关文献数量稳中有增。2018 至 2024 年文献数量逐步增加, 并于 2024 年达到峰值, 其中 2019 年增速最快。可见, 企业基础研究已逐步成为学界热点之一。

2.3. 主题建模

主题建模按照“文本预处理→生成词向量→主题识别与聚类”的逻辑展开。文本预处理对文本进行切词，将成段长文本划分为若干词语，是文本向量化化的基础。文本向量化在 BERTopic 模型的整体运算过程中是最耗时的，将文本生成对应词向量并缓存到本地，可有效降低时间成本。识别主题词并实行主题聚类，从主题聚类中提取代表性词语，形成主题描述，可帮助理解主题从而展开有效分析。

(1) 文本预处理。采用 Python 的 jieba 库进行文本分词，删除符号、数字、英文字母等无关要素；导入用户自定义词典，避免切分文献中的专有名词，企业基础研究相关文献中有如“突破式创新”、“基础研究经费”等词语，其应为一个整体，但 jieba 库会将其分解为“突破式”、“创新”、“基础”、“研究经费”等形式，因此需手动添加这些词语存入用户词典；基于哈工大停用词表等编辑停用词库，同时添加“基础研究”、“企业基础研究”等搜索词入内，这类词语的高频出现是由于主题词的选择且对主题描述缺少有效作用。

(2) 生成词向量。期刊摘要的文本长度通常为 200 至 500 字，综合考虑选择文本长度最高限制为 512 字的词嵌入模型，即 BERTopic 模型中的 sentence-transformers 模型获取文本词向量，并进行本地化保存。

(3) 主题识别与聚类。使用 Python 自主创建 sentence-transformers 模型、UMAP 模型、HDBSCAN 模型，以及 CountVectorizer 模型，同时使用 BERTopic 默认的权重计算方式 c-TF-IDF，封装进自定义的 BERTopic 主题模型，进行模型训练。最后，保存主题识别结果，并通过 pyLDAvis 等工具进行主题可视化。

3. 研究结果分析

3.1. 研究主题识别

采用 BERTopic 模型对样本数据进行主题建模，经过对参数的多次调整，发现将 HDBSCAN 聚类模型中的最小集群大小参数 min_cluster_size 设置为 10，最小样本数参数 min_samples 设置为 3 时，所得离群值为 24.49%，较为合理，且此时聚类得出的主题语义最为清晰，具备可解释性。基于上述参数设置，共识别出 25 个企业基础研究潜在主题，涵盖 833 篇样本数据源中的 629 篇文献，其余 204 篇文献被视为噪声数据。深入分析噪声数据发现，噪声数据中的文献多同时涉及多个主题内容，位于主题交叉区域或主题间的过渡区，因而虽内容与部分潜在主题相关，但仍被判定为噪声。人工检查噪声数据后，并未发现主题新增增长点。整合现有主题及其前五个代表性特征词和对应的文献样本数量，获得主题识别结果汇总如表 1。

Table 1. Topic identification results of literature related to enterprise basic research

表 1. 企业基础研究相关主题识别结果

主题	代表性特征词(前 5 个)	文献数量
0	应用、经济、生产率、tfp、地区	77
1	经济、科技创新、结构性、产业、开放	56
2	产业链、关键核心技术、产业、技术创新、国有企业	54
3	地区、产学研、合作、集聚、产出	46
4	财政、配置、研发、金融、政府	34
5	大学、学术、科研、高校、合作	32
6	失灵、基金、联合、管理、法律	26
7	实验室、评估、科研经费、捐赠、现状	26
8	高校、研究生、产出、扩招、培养	25
9	同群、反哺、行为、合作、政策	23
10	大学、教育、人才、高等教育、研究型	22
11	联合、基金、科学基金、国家自然科学基金委员会、国家自然科学基金	21

续表

12	科技创新、领军、优势、揭榜挂帅、体制	20
13	税收、产业、税收政策、增值税、政策	19
14	产业、产业链、新质生产力、形成、支撑	17
15	三元、过程、源头、科技创新、科技人才	16
16	基础研究经费、统计、执行、基础研究体系、实力	16
17	原始创新、原始、有害物质、技术创新、必要性	16
18	学习、高水平、集体、中共中央政治局、高质量	15
19	高水平、科技创新、支撑、论述、国有企业	13
20	高校、资助、科研、国家自然科学基金、经费	13
21	专利、产业、引用、团队、图书馆	12
22	人工智能、数字、技术创新、升级、赋能	10
23	战略性、组织、科研、维度、管理	10
24	力度、科技成果转化、政策、科研机构、立项	10

为分辨 25 个企业基础研究潜在主题间的关系，生成主题间层次聚类图如图 2。在主题层次聚类分析中，同一分支下的不同主题往往存在一定程度的相关性。因此，参考企业基础研究主题代表性特征词和主题间层次聚类图，本文对识别出的主题进行人工合并和调整。

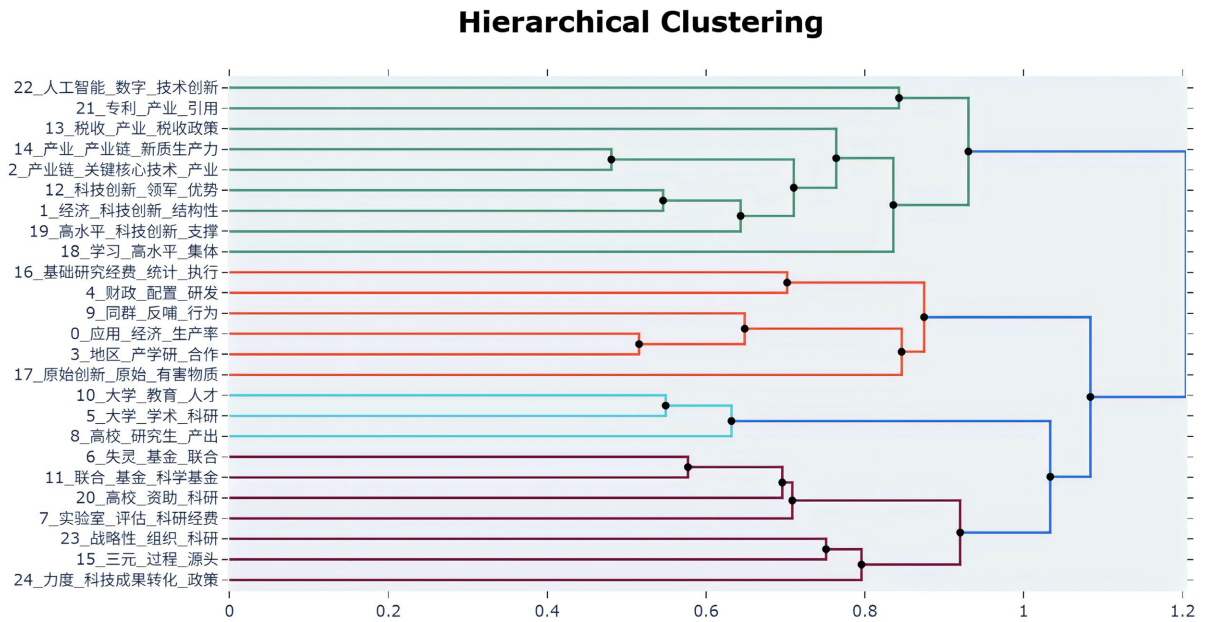


Figure 2. Thematic hierarchical clustering map for enterprise basic research
图 2. 企业基础研究主题层次聚类图

最终获得六大研究主题，分别为企业基础研究的政府激励政策、市场需求、产业生态构建、产学研融合、资源配置、引领能力。(1) 企业基础研究政府激励政策，包括主题 0、4、13、18、23；(2) 企业基础研究市场需求，包括主题 1、6；(3) 企业基础研究产业生态构建，包括主题 14、19、22；(4) 企业基础研究产学研融合，包括主题 3、5、8、9、10、24；(5) 企业基础研究资源配置，包括主题 7、11、15、16、20；(6) 企业基础研究引领能力，包括主题 2、12、17、21。

3.2. 热点主题分析

在对主题进行人工合并和调整的基础上,统计各研究主题涵盖的文献数量,按照主题涵盖文献数量从高至低排序,依次为:企业基础研究产学研融合(158篇)、企业基础研究政府激励政策(155篇)、企业基础研究引领能力(102篇)、企业基础研究资源配置(92篇)、企业基础研究市场需求(82篇)、企业基础研究产业生态构建(40篇)。前四个研究主题涵盖的文献占非噪声文献样本的80.6%,且文献数量均在90篇以上。因此,本文将这四个主题作为我国企业基础研究的热点研究主题,并结合主题代表性特征词和相关代表文献展开进一步说明,深入分析热点主题的内涵、驱动因素和影响机制。

3.2.1. 企业基础研究产学研融合

产学研融合是当前我国企业基础研究领域中热度最高的主题,其主题特征词主要包括“高校”、“大学”、“合作”、“产学研”等。在基础研究领域,高校和科研机构往往更为关注自由探索类基础研究,即前沿导向的探索性基础研究。然而,一味深耕于自由探索类基础研究,会陷入与社会发展、市场经济等现实需求脱钩的困境。在中共中央政治局第十一次集体学习时,习近平总书记指出,要及时将科技创新成果应用到具体产业和产业链上[9]。企业作为与产业趋势和市场需求关联紧密的基础研究“中间人”,能有效推动基础研究成果转化,使学研机构基础研究成果与市场接轨。企业基础研究产学研融合的驱动因素具有多层次的特性。在外部环境层面,国内外加剧的竞争压力、市场需求的不断升级与不确定性、前沿基础研究成果的复杂性等都推动企业主动进行基础研究的产学研融合。在内部能力层面,企业基础研究产学研融合的驱动因素包括企业长期战略导向、降低基础研究成本与风险、突破内部基础研究瓶颈等。在学研机构层面,高校和科研机构也希望通过与企业合作实现基础研究经费多元化和基础研究成果市场化等目标。在该主题的代表文献中,学者们也强调了产学研融合的重要性,如:李燕和高擎[10]建议各创新主体与创新环境形成共生演进的良性循环网络推动产学研深度融合,并充分发挥各主体优势赋能“双循环”发展;袁野等[11]表明强化企业科技创新主体地位,发挥创新联合体作用,是推动产学研深度融合、加快科技成果向现实生产力转化和发展新质生产力的重要议题;张羽飞等[12]研究发现科技领军企业通过融通基础研究等四个典型的产学研融合突破机制,可以实现关键核心技术突破。

3.2.2. 企业基础研究政府激励政策

该主题下的特征词主要包括“财政”、“政府”、“政策”、“税收”等。习近平总书记指出,要对企业基础研究投入实行税收优惠,鼓励社会以捐赠和建立基金等方式多渠道投入,形成持续稳定的投入机制[13]。至今,已有相关政策出台,规定对企业基础研究、购置设备实施税收优惠,对企业基础研究支出在税前100%加计扣除,对非营利性科研机构、高等学校接收企业、个人和其他组织机构基础研究资金收入免征企业所得税。企业基础研究政府激励政策的影响机制具有多维度的特性。政府补贴主要通过信号传递和风险分担两条路径影响企业基础研究决策,一方面向市场传递政策支持信号,吸引社会资本,降低企业融资约束,另一方面通过补贴直接降低企业基础研究成本,缓冲企业基础研究风险。相比于具有事前导向性的政府补贴而言,税收优惠从事后角度降低企业税负,分散企业基础研究风险,以促进企业基础研究活动。在政府陆续推出关于鼓励企业进行基础研究的政策文件的推动下,我国学界也围绕政府激励政策和企业基础研究二者进行了一系列深入探讨。例如:王芳等[14]指出研发补贴能够有效促进企业从事基础研究;寇明婷等[15]研究发现政府补贴与研发费用加计扣除政策间存在显著的相互作用,在该作用的调节下,政策组合对企业基础研究产出的激励效果更优;陈朝月和吴辉凡[16]则提出了企业创新链不同阶段的最优政策组合配置,搭建了从企业基础研究到试验发展的全创新链政策工具组合体系。

3.2.3. 企业基础研究引领能力

本文提出的企业基础研究引领能力主要强调领军企业在突破性创新、关键核心技术、战略领域原始创新等方面的引领作用，该主题下的特征词包括“专利”、“关键核心技术”、“领军”、“原始创新”等。2020年，“十四五”发展规划在科技创新领域，提出改进科技项目组织管理方式，实行“揭榜挂帅”等制度。“揭榜挂帅”制度是一种以科研成果来兑现的科研经费投入体制，是深化科技体制改革，解决科研攻关与成果应用脱节问题的科研组织新模式，吸引并支持优秀科研团队攻关突破企业自身难以解决的技术难题。现阶段主要有“政府主导”和“企业主导”两类，“政府主导”通过政府公开征集、竞争择优，调动社会资源攻克制约产业发展的“卡脖子”技术、关键共性技术难题，带动产业链上下游技术进步。“企业主导”由企业自主负责提出需求和整合资源，通过市场化机制吸引外部创新力量解决技术难题。自“揭榜挂帅”制度被提出以来，各省、市、自治区的政府、科技厅以及企业多次面向社会公开征集企业亟须的关键核心技术，有效激发了各方基础研究活力，激励引领更多科技人才参与科研攻关，集中力量突破关键核心技术和前沿技术，也强化了产业基础研究资源力量的统筹，培育了一批科技领军企业。该主题下，卓乘风和陈劲[17]指出“揭榜挂帅”可以引导高端要素集聚、提升科研产出效率和培育“专精特新”企业发展；陈诗波和陈亚平[18]提出新时期我国应加强对基础研究和应用基础研究的系统部署，加大对创新型领军企业培育力度；李政[19]则表明国有企业要做创新驱动发展的排头兵，要协同突破“卡脖子”和关键共性技术，加快建设世界一流企业和科技领军企业。

3.2.4. 企业基础研究资源配置

企业基础研究资源通常包含基础研究经费、基础研究人才和基础研究设施，该主题下的特征词主要包括“基金”、“基础研究经费”、“资助”、“实验室”、“科技人才”等。虽然我国企业基础研究经费投入强度不断提高，但在“十五五”时期，我国企业基础研究仍面临资源扭曲错配等难题[20]，将企业基础研究资源高质量转化为基础研究效能的问题亟待解决，科学合理配置企业基础研究资源迫在眉睫。在基础研究经费方面，国家通过科学基金资助企业研发项目是拓宽企业基础研究经费来源的主要途径[21]，李正风等[22]指出优化企业基础研究经费投入结构是当前我国科技事业的重点工作之一，马双和陈凯华[23]基于美国基础研究体系的经验启示，对我国基础研究经费配置方式等方面提出了优化建议。在基础研究人才方面，高水平基础研究人才是推进原始创新、加强基础研究的主力军[24]，万劲波[25]提出加强基础研究人才队伍建设是推动基础研究高质量发展的重要途径，周文斌[26]则建议打造真正重视基础研究人才的长久性生态，养成乃至涌现更多“陈景润式”科学家。企业国家重点实验室是企业基础研究设施的代表，万源星等[27]研究发现企业国家重点实验室建设能够推动企业基础研究，促进提升企业基础研究的技术价值与市场价值，郑世林等[28]发现企业设立重点实验室在促进企业自身关键核心技术突破的同时，对下游企业技术创新水平也产生了正向溢出效应。

3.3. 主题演化趋势

采用 BERTopic 模型中的动态主题可视化模型可直观呈现各研究主题的热度变化，为分析研究主题演化趋势提供数据支撑。企业基础研究领域的 6 大研究主题随时间的演化趋势如图 3 所示，图中折线反映了对应主题在不同时间戳的热度变化态势。

从图 3 中可以看出，各研究主题热度从 2010 至 2024 年整体成上扬趋势。其中，企业基础研究产学研融合、政府激励政策、引领能力和资源配置四个热点主题贯穿我国企业基础研究各个时期，反映出这四个热点主题在企业基础研究发展中的重要程度和可持续性。企业基础研究市场需求在 2011 年首次出现，于 2018 年至 2021 年急速上升达到峰值，并于 2022 年下降至初始水平。企业基础研究产业生态构建在 2015 年初现，自 2021 年开始增长，四年间一跃而升成为热度排名第三的研究主题，仅次于企业基础

研究产学研融合和政府激励政策,体现出其强势的增长动力。2011 年与 2015 年新增的企业基础研究市场需求和产业生态构建主题亦表明企业基础研究相关主题范畴的扩大,说明我国企业基础研究领域研究逐渐深入,演化出不同的研究方向。

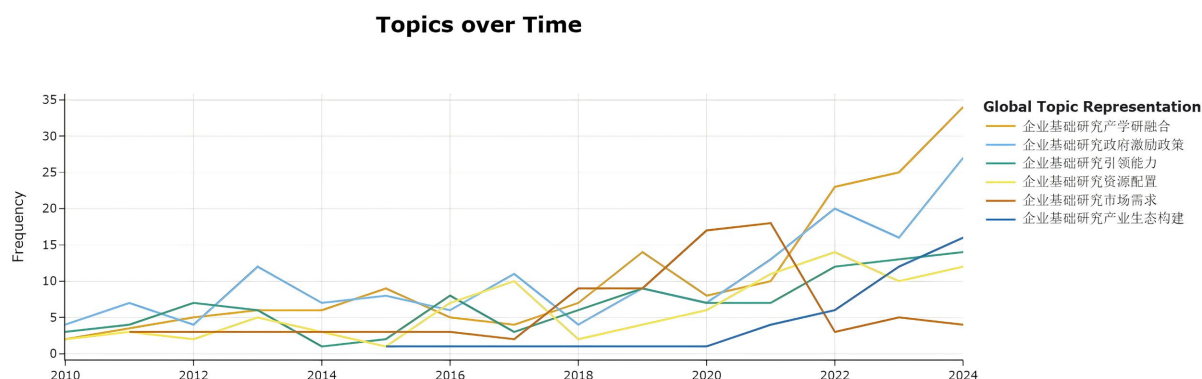


Figure 3. Topic evolution trends of enterprise basic research

图 3. 企业基础研究主题演化趋势图

针对具体年份而言,企业基础研究产学研融合于 2015 年、2019 年、2022 至 2024 年占据主导地位,工业和信息化部、教育部、科技部在 2024 年联合印发通知,组织开展“百园百校万企”创新合作行动,促进国家高新区、高校和企业开展深度合作,该主题于 2024 年热度再创新高的原因与我国相关文件的发布密不可分。企业基础研究政府激励政策于 2010 至 2011 年、2013 至 2014 年、2017 年占据热度首位,以 2017 年为例,财政部、税务总局、科技部在当年发布了关于提高科技型中小企业研究开发费用税前加计扣除比例的通知,为热度增长做出一定贡献。企业基础研究引领能力于 2012 年和 2016 年热度最高,其中 2016 年,习近平总书记在讲话中指出,要调整现有行业和地方科研机构,充实企业研发力量,支持依托企业建设国家技术创新中心,培育有国际影响力的行业领军企业[29]。企业基础研究市场需求于 2018 年、2020 至 2021 年位列第一,其中 2020 至 2021 年新冠疫情爆发,暴露了企业基础研究短板,在一定程度上改变了基础研究需求方的需求层次,疫情作为催化剂,向企业释放市场对特定领域基础研究的迫切需求,推动企业将基础研究纳入创新战略的核心环节。

综合上述分析,我国企业基础研究呈现主题热度稳步增长、主题范畴逐步深入的总体演化趋势,而不同时间段占据主导的主题则呈现出交替更迭的特点,且存在部分研究主题后来者居上的现象。

4. 总结

实现我国高水平科技自立自强、发展新质生产力,迫切需要科技创新和产业创新融合。企业作为直接面向市场的基本单元,具有连接科技与产业的天然优势,是引领和推动我国科技发展的重要载体。强化企业科技创新主体地位,建立培育壮大科技领军企业是我国深化科技体制机制改革的必由之路。现阶段,我国正处于积极推动企业基础研究高质量发展的关键时期。对此,本文通过 BERTopic 模型量化研究我国企业基础研究相关文献,识别该领域的潜在研究主题,揭示研究热点主题及主题演化趋势。研究发现,企业基础研究主要有 25 个潜在主题,可进一步合并为 6 大研究主题,包括企业基础研究产学研融合、企业基础研究政府激励政策、企业基础研究引领能力、企业基础研究资源配置、企业基础研究市场需求、企业基础研究产业生态构建,其中产学研融合、政府激励政策、引领能力和资源配置这四个主题为我国企业基础研究的热点主题。对 6 大研究主题进行演化趋势研判,得出我国企业基础研究呈现主题热度稳步增长、主题范畴逐步深入的总体演化趋势,不同时间段占据主导的主题则交替更迭,并存在部

分研究主题热度后来者居上的现象。然而, 本文所收集的文本数据样本仅包含国内期刊文献, 且研究方法仅使用了文本挖掘和主题建模, 存在一定的局限性。未来研究一方面可考虑增加国外数据样本, 加强对国际研究的关注和比较, 进一步对比研究国内外企业基础研究主题, 另一方面可以扩展数据来源, 纳入企业年报、专利数据、政策文件等, 进行多源数据融合分析, 并考虑增加其他研究方法, 如使用文本情感分析判断研究者对企业基础研究的态度, 或细化研究企业基础研究主题演化规律。

参考文献

- [1] 中华人民共和国中央人民政府. 新华社: 习近平主持中共中央政治局第三次集体学习并发表重要讲话[EB/OL]. https://www.gov.cn/xinwen/2023-02/22/content_5742718.htm, 2023-02-22.
- [2] 柳卸林, 常馨之, 杨培培. 加强企业基础研究能力, 弥补国家创新体系短板[J]. 中国科学院院刊, 2023, 38(6): 853-862.
- [3] 贺俊, 陶思宇, 李伟, 等. 中国企业开展基础研究的特征事实与政策需求——基于 763 家企业的问卷调查分析[J]. 科学学研究, 2025, 43(3): 477-487.
- [4] 许先春. 新时代推动基础研究高质量发展的战略意义和实施路径[J]. 当代世界与社会主义, 2024(3): 52-60.
- [5] 王振鲁, 李永昌. 企业设计创新的路径、机制与趋势: 基于 CiteSpace 的可视化分析[J]. 技术经济, 2024, 43(12): 111-124.
- [6] Grootendorst, M. (2022) BERTopic: Neural Topic Modeling with a Class-Based TF-IDF Procedure. <https://arxiv.org/abs/2203.05794?context=cs.CL>
- [7] Abuzayed, A. and Al-Khalifa, H. (2021) BERT for Arabic Topic Modeling: An Experimental Study on BERTopic Technique. *Procedia Computer Science*, **189**, 191-194. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.05.096>
- [8] Uncovska, M., Freitag, B., Meister, S. and Fehring, L. (2023) Rating Analysis and BERTopic Modeling of Consumer versus Regulated mHealth App Reviews in Germany. *NPJ Digital Medicine*, **6**, Article No. 115. <https://doi.org/10.1038/s41746-023-00862-3>
- [9] 中华人民共和国中央人民政府. 新华社: 习近平在中共中央政治局第十一次集体学习时强调: 加快发展新质生产力 扎实推进高质量发展[EB/OL]. https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202402/content_6929446.htm, 2024-02-01.
- [10] 李燕, 高擎. 产学研融合赋能“双循环”发展路径与对策——创新生态系统视角[J]. 科技管理研究, 2023, 43(22): 31-37.
- [11] 袁野, 曹倩, 尹西明, 等. 创新联合体赋能新质生产力的理论机制与实践路径研究[J]. 科技进步与对策, 2024, 41(20): 32-44.
- [12] 张羽飞, 刘兵, 原长弘. 科技领军企业如何突破关键核心技术?——基于产学研融合视角的双案例研究[J]. 科学与科学技术管理, 2024, 45(12): 88-105.
- [13] 中国科学技术协会. 习近平: 在中国科学院第二十次院士大会、中国工程院第十五次院士大会、中国科协第十次全国代表大会上的讲话[EB/OL]. https://www.cast.org.cn/qjks/ldjh/2021/art/2021/art_62397ba2437c490db39543bc66d4ba8c.html, 2021-05-28.
- [14] 王芳, 赵兰香, 戴小勇. 中国企业基础研究偏好异质性的影响因素分析[J]. 科研管理, 2021, 42(3): 12-22.
- [15] 寇明婷, 李秋景, 杨媛棋. 创新激励政策对企业基础研究产出的影响——来自中关村企业的微观证据[J]. 科学与科学技术管理, 2022, 43(9): 19-39.
- [16] 陈朝月, 吴辉凡. 创新激励政策工具组合何以更有效?——基于企业创新链的视角[J]. 科学与科学技术管理, 2025, 46(6): 19-31.
- [17] 卓乘风, 陈劲. “揭榜挂帅”如何赋能我国科技自立自强?——兼论基础研究的“杠杆作用” [J]. 科学与科学技术管理, 2024, 45(8): 3-16.
- [18] 陈诗波, 陈亚平. 我国建设世界科技创新中心的国际比较研究[J]. 科学管理研究, 2022, 40(5): 31-38.
- [19] 李政. 国有企业推进高水平科技自立自强的作用与机制路径[J]. 科学与科学技术管理, 2023, 44(1): 55-67.
- [20] 阳镇. 面向“十五五”时期的企业技术创新[J/OL]. 财经问题研究, 1-12. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/21.1096.F.20250428.1412.002.html>, 2025-05-16.
- [21] 吴杨, 王媛, 吕钰琪, 等. 国家科学基金资助企业基础研究的国际经验与中国路径[J]. 科技进步与对策, 2025, 42(5): 150-160.

-
- [22] 李正风, 武晨箫, 黄璐, 等. 国家自然科学基金如何更好地引导基础研究多元投入? [J]. 中国科学院院刊, 2021, 36(12): 1448-1455.
- [23] 马双, 陈凯华. 美国基础研究体系: 主要特征与经验启示[J]. 科学学研究, 2023, 41(3): 444-453.
- [24] 王超, 马铭, 许海云, 等. 中美高水平基础研究人才对比研究——基于 ESI 高被引科学家数据分析[J]. 中国科技论坛, 2021(12): 169-181.
- [25] 万劲波. 基础研究的内涵、模式与高质量发展路径[J]. 人民论坛·学术前沿, 2023(11): 86-95.
- [26] 周文斌. 我国建设世界重要人才中心的生态保障战略研究[J]. 经济管理, 2024, 46(4): 29-48.
- [27] 万源星, 王怡舒, 吴安其. 国家重点实验室建设对企业基础研究的影响[J]. 科技进步与对策, 2024, 41(22): 99-108.
- [28] 郑世林, 汉馨语, 郭锡栋, 等. 国家战略科技力量与企业关键核心技术突破——来自国家和省级重点实验室的证据[J]. 中国工业经济, 2024(9): 62-80.
- [29] 中国工程院. 习近平: 为建设世界科技强国而奋斗[EB/OL]. https://www.cae.cn/cae/html/main/coll/2016-06/01/20160601115109236439540_1.html, 2016-06-01.