



商业模式创新赋能企业关键核心技术突破： 内在机制与经验证据

杏稼龙，吴福象

(南京大学 经济学院，南京 210093)

摘要：商业模式创新是数字经济时代制造业企业技术创新的重要支撑。基于商业模式创新视角，在阐明商业模式创新影响企业关键核心技术突破能力理论机制的基础上，采用2011—2021年关键核心技术领域内制造业上市公司数据，实证检验了商业模式创新对企业关键核心技术突破能力的影响。研究发现，商业模式创新显著提高企业关键核心技术突破能力，考虑内生性问题和稳健性检验后结论仍成立。异质性检验显示，商业模式创新对提高企业关键核心技术突破能力存在促进作用，且国有企业显著强于非国有企业、大型企业强于中小型企业、东部地区企业显著强于中西部和东北地区企业。机制检验表明，商业模式创新通过知识资本积累效应、研发产品需求效应和研发投入保障效应提高了企业关键核心技术突破能力。研究结论为促进企业商业模式创新、进而推动突破关键核心技术提供了理论依据和政策启示。

关键词：商业模式创新；关键核心技术突破；技术创新；制造业转型升级

中图分类号：F273.1

文献标识码：A

0 引言

提高企业关键核心技术突破能力是推动落实创新驱动发展战略、保障国家发展安全的关键所在。目前学术界围绕关键核心技术的概念界定及突破路径等问题展开了深入讨论。而遗憾的是，鲜有研究注意到商业模式创新对企业关键核心技术突破能力的影响。尽管强化技术创新能力是推动企业突破关键核心技术的根本所在，但单纯聚焦于技术创新而忽视商业模式创新及其对技术创新的作用，势必不利于充分认识商业模式创新对企业关键核心技术突破能力的影响。事实上，中国企业技术追赶存在技术创新与商业模式创新2条基本路线^[1]，且技术创新可与商业模式创新互动演进^[2]。那么值得思考的是，商业模式创新能否推动企业关键核心技术突破能力提升？如果能的话，其作用机制是什么？回答这2个问题，对突破“卡脖子”技术具有重要的现实意义。

数字经济时代，新兴技术广泛应用带动技术经济范式和产业生态加速演化^[3]，企业要在快速变化的市场环境中获得竞争优势，重构和创新商业模式就成为必然选择^[4]。商业模式创新有助于企业实现新兴技术或核心产品商业化、创造市场机会、推动企业能力提升和竞争优势重构^[5-6]。遗憾的是，尽管商业模式创新在企业创新实践中受到高度重视，但由于商业模式概念界定模糊、指标量化方法匮乏，目前研究者对其关注有限^[7]。从研究进展来看，既有关于商业模式创新影响企业技术创新的文献多从分析商业模式创新对企业技术创新的促进作用^[8-9]，以及考察商业模式创新与企业技术创新的互动演进关系^[10-11]2个思路展开。尽管上述研究已从管理学、系统学等学科视角通过案例分析总结归纳了商业模式创新影响企业

收稿日期:2022-11-24;修改日期:2023-09-08。

基金项目:国家社会科学基金重大项目“中国深度参与全球创新链治理的机制、路径与政策研究”(20&ZD123);国家自然科学基金面上项目“中国制造业关键核心技术创新突破及实现路径研究”(72073061);江苏省决策咨询研究基地重点资助项目“推动产业链创新链融合研究”(22SSLA001)。

第一作者:杏稼龙(1995—),男,博士研究生,研究方向为产业经济、创新经济,xjl96100@126.com。

通信作者:吴福象(1966—),男,博士,教授,博士生导师,研究方向为全球价值链与创新链治理,fxiangwu@nju.edu.cn。

技术创新的理论逻辑,但尚未从一般技术创新聚焦于关键核心技术突破这一重要问题,也因此未能阐明其影响机制。同时,囿于商业模式创新概念模糊、测算困难,现有研究主要依赖案例资料进行理论分析^[12],缺乏对商业模式创新影响企业关键核心技术突破能力的量化评估。鉴于此,本文基于商业模式创新视角,深入考察商业模式创新赋能企业关键核心技术突破的作用机制与影响效应。

本文的边际贡献体现如下。①深入分析了商业模式创新赋能企业关键核心技术突破的作用机制,深化对商业模式创新影响企业关键核心技术突破能力理论机制的认识,也从商业模式创新角度丰富和完善了企业关键核心技术突破能力的前因研究。②利用上市企业年报资料,采用文本分析方法测算商业模式创新水平,进而实证考察了商业模式创新对企业关键核心技术突破能力的影响效应,为基于上市公司商业模式创新的实证研究提供了借鉴。同时,还细致分析了商业模式创新对企业关键核心技术突破的异质性赋能效应,从而为政府部门出台富有针对性的商业模式创新政策提供启示。

1 文献回顾与理论机制

1.1 文献回顾

商业模式即企业的商业逻辑框架^[13],有助于企业获取经济利润、创造运营价值与建立战略优势。其中,获取经济利润指企业通过商业模式探索新市场持续创造经济利润^[14]。创造运营价值指企业设计业务组合来实现顾客的价值主张^[15],通过调整与创新价值链环节实现价值的创造与获取^[16]。建立战略优势指企业通过商业模式建立可持续的竞争优势,塑造企业战略的核心^[17]。由于商业模式对企业发展具有赋能作用,从而推动企业变革商业模式的关键要素与架构以创造和获取更多价值^[18]。

上述文献已认识到商业模式创新赋能企业发展的重要价值,但相关研究尚未注意到商业模式创新对技术创新的赋能作用。事实上,商业模式创新和技术创新作为数字经济时代企业创新的2种重要形式,相互间存在共同演进的互动关系^[2,19]。一方面,企业商业模式创新对技术创新存在促进作用。从知识获取与整合角度来看,企业通过商业模式能够获取外部的创意和技术^[8],也更容易整合企业内外部知识^[20],从而有助于企业技术创新。从激励与导向角度来看,商业模式创新可通过激励与导向作用提高企业技术创新效率^[9]。另一方面,企业技术创新对商业模式创新也存在促进作用。技术创新是保障商业模式竞争力和可持续性的重要因素^[21]。企业利用新技术改变商业模式的组成要素,从而推动商业模式调整和创新^[2],扩展已有商业模式^[22],释放新技术的创新价值^[11]。

综上所述,现有研究已考察了商业模式创新对企业发展的赋能作用,以及商业模式创新与技术创新间的互动演进关系。而尚未从一般技术聚焦到关键核心技术,因此未能揭示商业模式创新影响企业关键核心技术突破能力的作用机制,也缺乏对商业模式创新影响企业关键核心技术突破能力的定量分析。这势必不利于充分认识中国企业技术追赶过程中商业模式创新对关键核心技术突破能力的影响。因此,系统考察商业模式创新影响企业关键核心技术突破能力的作用机制与影响程度成为本文的重要出发点与主要目标。

1.2 机制分析

商业模式创新主要通过以下3个效应赋能企业关键核心技术突破,作用机制如图1所示。

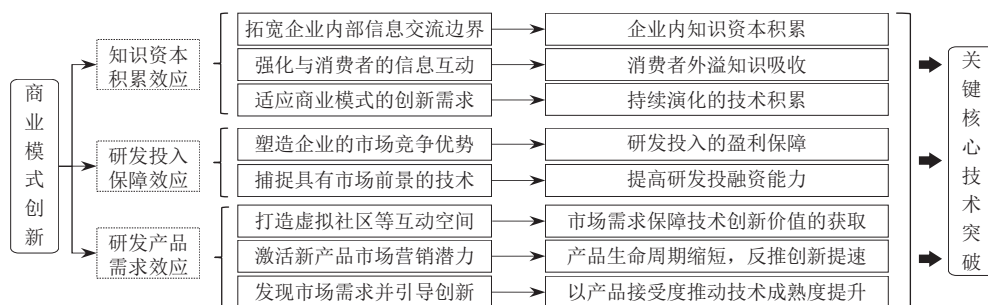


图1 商业模式创新赋能企业关键核心技术突破的作用机制

Fig. 1 The mechanism of business model innovation empowering enterprises' key core technology breakthroughs

第一,知识资本积累效应。即商业模式创新通过积累知识资本提高企业关键核心技术突破能力。首先,企业借助商业模式创新变革组织架构,打破企业部门间信息交流壁垒,拓宽企业内部信息交流边界,促进技术研发部门与产品制造部门协同创新以积累内部知识资本,形成提高关键核心技术创新突破能力的推动力。其次,企业通过商业模式创新打造互联网社群平台等虚拟社区,强化与消费者的信息互动,通过开放式创新将消费者外溢知识吸收进企业内部知识库,提高企业知识资本存量,形成提高关键核心技术创新突破能力的牵引力。最后,技术只有通过不断创新才能适应当前商业模式并参与创造价值^[2],因此,对商业模式创新的适应性要求形成了企业技术创新的压迫力,倒逼企业积累技术,形成更大的企业知识资本^[23]。综上所述,商业模式创新有助于企业积累知识资本,塑造关键核心技术创新突破的推动力、牵引力和压迫力,赋能企业关键核心技术突破。

第二,研发投入保障效应。即商业模式创新通过保障研发投入提高企业关键核心技术突破能力。一方面,商业模式创新有助于企业塑造市场竞争优势、增强盈利能力^[2],从而持续增加研发投入、储备研发人才和提高企业人力资本水平,进而提高企业关键核心技术突破能力。另一方面,追求利润最大化的企业在关键核心技术攻关中仍会重视技术创新的经济回报,而商业模式创新正好赋能企业更敏锐的技术嗅觉,有助于企业发现具有良好市场前景的技术路径^[9]。既可避免企业因商业模式落后消耗专注于核心技术研发的精力^[23],也可以提高技术路线良性匹配,降低企业技术攻关成本和失败风险。技术创新良好的市场前景将有效降低企业技术研发的融资风险,有利于企业多渠道筹措研发资金,推动提高关键核心技术突破能力。综上所述,商业模式创新有助于企业为关键核心技术研发活动提供利润保障和融资保障,充裕的研发投入推动企业关键核心技术突破能力提升,赋能企业关键核心技术突破。

第三,研发产品需求效应。即商业模式创新通过明确研发需求来引导技术创新方向与速度,从而提高企业关键核心技术突破能力。首先,企业通过创新商业模式打造出互联网社群平台等虚拟社区,快速准确定位自身客户群体,构建良性互动空间使消费者间接介入技术创新与产品制造环节,推动技术创新方向面向市场需求,一定规模的市场需求保障企业技术商业化进程以便获得技术创新的潜在价值^[24],由此不断推动企业迭代升级现有技术,提升关键核心技术突破能力。其次,企业通过商业模式创新激活市场营销潜力,加快商品信息传播,保障创新产品投放市场后快速及时得到一定规模用户的反馈意见与消费支持。由此缩短产品生命周期,迫使企业加快技术创新速度,同样有助于提高企业关键核心技术突破能力。最后,企业通过商业模式创新汇聚资金流、商品流、消费者信息流、物流、交易流等各类信息,应用大数据等现代技术不仅能够快速发现市场需求,甚至可以通过供给创造市场需求。从而将技术创新引向更符合市场需求的方向^[9],以产品接受度推动技术成熟度的提升,跃过技术创新低利润的“死亡之谷”,降低企业技术创新的试错成本,保障技术创新的持续活跃,有助于提高关键核心技术突破能力。综上所述,商业模式创新能够将企业关键核心技术研发活动与市场需求密切衔接,推动企业关键核心技术持续迭代创新,赋能企业关键核心技术突破。

2 数据、变量与模型

2.1 数据来源

区域层面数据来自国家统计局网站,企业年报数据来自巨潮财富网,政府补助数据和企业管理层治理能力数据来自国泰安数据库(CSMAR),其余企业层面数据来自中国研究数据服务平台(CNRDS)。CNRDS数据库中制造业上市企业研发数据主要更新至2021年,且2010年之前数据缺失较多,因此选取2011—2021年作为研究区间。为准确考察商业模式创新对关键核心技术突破能力的影响,有必要区分关键核心技术和一般技术,因此依据识别出的关键核心技术进一步筛选出关键核心技术创新企业作为最终样本。基于此,剔除缺失值较多的企业,得到808家企业的平衡面板,并对连续变量进行前后1%缩尾处理。

2.2 变量测量

2.2.1 被解释变量企业关键核心技术突破能力(KCT1) 专利数据包含丰富的创新信息,且数据易得、操

作方便、测算信度高,部分学者提出采用发明专利衡量企业核心技术创新能力^[25-26]。考虑到关键核心技术不同于一般技术,因此有必要在识别关键核心技术的基础上,再测算企业关键核心技术突破能力。具体步骤如下。首先,提取制造业企业所申请专利的IPC主分类号7位码,测算各技术大组各年专利平均被引用量,基于技术大组各年专利平均被引用量缩减企业各年专利被引用量,抹去专利被引用量的行业差异^[27]。其次,测算专利自申请日起3年内的净专利引用总量^[28],将净专利引用总量排名前5%的专利视为关键核心技术专利^[29-30]。最后,提取关键核心技术专利IPC主分类号7位码作为关键核心技术识别标识,筛选出关键核心技术创新企业,再以上述企业关键核心技术专利的获得数量衡量其关键核心技术突破能力。这一做法的合理性在于:一方面,企业获得的关键核心技术专利数量反映了该企业的创新突破能力,二者具有正相关性;另一方面,依据现有研究中普遍采用的专利引用排名前5%技术门槛区分关键核心技术和一般技术,识别出的关键核心技术均具有较高的专利被引用量,这意味着本文筛选得到的关键核心技术蕴含的创新信息越丰富,也越重要,这符合关键核心技术区别于一般技术的典型特征。

2.2.2 核心解释变量商业模式创新水平(BMI1) 囿于目前学术界对商业模式创新的概念界定尚未完全明晰,对商业模式创新的衡量仍处于摸索阶段。借鉴全自强等^[31]的研究,首先用爬虫软件从巨潮资讯网爬取上市企业年报;其次,基于商业模式创新的定义及特征,借鉴已有文献资料,筛选出20个商业模式创新的种子词集;最后,利用种子词集进行文本组合、利用Python的Word2Vec库扩充商业模式创新相近词集,得到如表1所示的商业模式创新词集。统计上市企业年报中出现商业模式创新词集的词频数衡量企业的商业模式创新水平,词频越高,说明企业越重视商业模式创新。

表1 商业模式创新词集

Tab. 1 Business model innovation word set

特征	种子词集	文本组合词集	扩展补充词集
面向生产端	智能化 智能、大数据、云计算	智能、智能化、人工智能、智能网、智能云、智能算法、智能科学、全智能、智能型、商业智能、大数据、云计算	互联、物联、交互、人机交互、智造、数据链、云控、云化率、IoT、IOT、OT、PLM、MES
	平台化 平台、平台经济	平台、跨平台、服务平台、交易平台、交流平台、网络平台、开放平台、商务平台、商业信息平台、平台式、平台经济、双跨平台、多端平台	公共信息、综合信息、云舰、PaaS、CRM、WEIQ、ECP、S2B、TDH、CPS、COSMO-Plat
	网络化 网络、互联网	网络、网络化、网络连接、网络平台、网络共享、网络系统、网络体系、网络空间、网络服务、网络商城、网络营销、网络管理、网络层、端网络、数据网络、信息网络、服务网络、互联网、移动互联网、互联网服务、互联网内容、互联网平台、工业互联网、互联网云、互联网链、泛互联网	泛网络、泛工业、广域网、智链、物联网、区块、上云、云化、C2M、Web3、AIoT、IaaS、ToC、ToB
	信息化 信息集成、数据链	信息化、信息技术、信息沟通、信息产业、信息中心、信息系统、信息集成、信息处理、信息管理、信息工程、管理信息系统、综合信息、情报信息、商业信息、数字信息、公共信息、空间信息、数据链、数据流	系统集成、通感
	数字化 数据、数字化	数据、数据安全、数据共享、数据处理、数据管理、数据业务、数据服务、数据通信、数据分析、数据挖掘、数据交换、数据系统、数字化、数字证书、数字控制、数字经济	数智化、算网融合、XaaS
面向消费端	外拓化 跨界、入局、进军	跨界、入局、进军	并购、收编、涉足
	扁平化 电商、电子商务	电商、电子商务、电子商务系统	B2B、B2C
	多元化 营销、渠道	渠道、多渠道、拓宽渠道、营销、市场营销、营销策划、新营销、整合营销	推介、访销、推流、引流、探厂、拼团、拉新、促活、O2O
	社群化 社群、粉丝经济	社群、全景式社群、粉丝经济	虚拟社区、社交互动、导购、导赏、网红、KOL、D2C

2.2.3 控制变量 参考以往文献^[32-33],将以下可能影响企业关键核心技术突破能力的变量加入计量模型。①净资产收益率(ROE)。净资产收益率越高的企业盈利能力越强,越有可能增强研发投入,提高关键核心技术突破能力。②资产负债率(ALR)。资产负债率越高,企业财务风险越高,研发融资越困难,越不利于技术创新突破。③企业年龄(AGE)。一方面,成立年限越长的企业在行业内的技术积累越深厚,越有实力从事技术创新并寻求突破关键核心技术;另一方面,新创企业依赖技术创新实现弯道超车的意

愿较强,而年长企业由于路径依赖也存在技术落伍的风险。④管理层持股比例(*MOP*)。管理层持股比例高低通过影响企业风险承担能力影响企业创新。⑤企业利润率(*EPR*)。企业利润率越高,越有富裕的资金投入科技研发。⑥股权集中度(*SHR*)、董事会规模(*BDS*)与独立董事比例(*IDR*)刻画了上市公司内部股东对高管的制衡能力,股东对经营管理者有效监督有助于克服短期利益导向,进而推动科技创新。同时,本文也控制了可能影响企业技术创新的区域层面因素。变量的具体定义如表2所示。

表2 变量定义

Tab. 2 Variable definition

变量名称(符号)	测算方式(单位)	变量名称(符号)	测算方式(单位)
企业关键核心技术突破能力(<i>KCT1</i>)	关键核心技术专利获得数量(件)	股权集中度(<i>SHR</i>)	前三大股东持股比例之和(百分比)
商业模式创新水平(<i>BMI1</i>)	商业模式创新词频数(次)	董事会规模(<i>BDS</i>)	董事会董事数量(人)
净资产收益率(<i>ROE</i>)	净利润/股东权益平均余额(比值)	独立董事比例(<i>IDR</i>)	独立董事数量占董事规模比重(百分比)
资产负债率(<i>ALR</i>)	期末总资产/期末总负债(比值)	区域人均GDP(<i>PGDP</i>)	地区总GDP/地区人口总数(万元)
企业年龄(<i>AGE</i>)	1+当年年份-企业成立年份(年)	区域人力资本结构(<i>HCS</i>)	大专及以上人口书/地区人口总数(比值)
管理层持股比例(<i>MOP</i>)	管理层持股数据/总股本(比值)	区域基础设施水平(<i>ICL</i>)	ln(快递件数)
企业利润率(<i>EPR</i>)	利润总额/销售总产值(比值)		

数据初步处理后,变量的描述性统计及相关性分析结果如表3所示。

表3 描述性统计及相关性分析

Tab. 3 Descriptive statistics and correlation analysis

变量	观测值	均值	标准差	最小值	最大值	<i>KCT1</i>	<i>BMI1</i>	<i>ROE</i>	<i>ALR</i>	<i>AGE</i>	<i>MOP</i>	<i>EPR</i>	<i>SHR</i>	<i>BDS</i>	<i>IDR</i>	<i>PGDP</i>	<i>HCS</i>	<i>ICL</i>
<i>KCT1</i>	8 888	63.347	198.567	0.000	1501.000	1.000												
<i>BMI1</i>	8 330	92.266	95.285	0.000	555.000	0.183	1.000											
<i>ROE</i>	8 888	0.049	0.205	-1.293	0.557	0.083	0.008	1.000										
<i>ALR</i>	8 888	2.803	2.090	0.997	14.057	-0.093	-0.052	0.120	1.000									
<i>AGE</i>	8 888	20.975	5.384	1.000	44.000	-0.058	0.181	0.001	-0.013	1.000								
<i>MOP</i>	8 888	4.133	10.532	0.000	52.336	-0.027	0.104	0.033	0.147	-0.185	1.000							
<i>EPR</i>	8 887	0.052	0.202	-1.283	0.597	0.023	-0.001	0.664	0.271	-0.013	0.058	1.000						
<i>SHR</i>	8 886	0.446	0.147	0.079	0.918	0.084	-0.057	0.125	-0.018	-0.157	-0.063	0.103	1.000					
<i>BDS</i>	8 888	8.791	1.653	4.000	18.000	0.085	-0.047	0.042	-0.123	-0.004	-0.114	0.033	0.089	1.000				
<i>IDR</i>	8 888	37.257	5.673	18.180	80.000	0.043	0.056	-0.036	-0.005	-0.011	0.038	-0.031	0.021	-0.417	1.000			
<i>PGDP</i>	8 888	7.078	3.281	2.315	17.363	-0.002	0.264	0.012	0.070	0.348	0.006	0.010	0.004	-0.059	0.028	1.000		
<i>HCS</i>	8 080	0.158	0.089	0.066	0.491	0.065	0.181	0.004	0.065	0.187	-0.013	0.016	0.069	-0.013	0.037	0.783	1.000	
<i>ICL</i>	8 888	11.376	1.769	6.880	14.896	0.005	0.311	0.035	0.045	0.382	0.073	0.021	-0.068	-0.107	0.034	0.674	0.312	1.000

2.3 回归模型

为了考察商业模式创新对企业关键核心技术突破能力的影响,建立如下的计量模型。

$$KCT1_{i,t} = \alpha_0 + \beta BMI1_{i,t} + \sum \gamma_j X_{j,t} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

其中,下标*i*表示企业,下标*t*表示年份。*KCT1*为企业关键核心技术突破能力,*BMI1*为企业商业模式创新水平, $X_{j,t}$ 表示控制变量。 μ_i 、 λ_t 、 $\varepsilon_{i,t}$ 分别表示个体固定效应、时间固定效应和随机扰动项。

由于商业模式创新对关键核心技术突破能力的影响可能存在时间滞后性,同时为避免反向因果,参考沈国兵和袁征宇^[34]的做法,将商业模式创新的一阶滞后期纳入模型中,构建一阶滞后模型。

$$KCT1_{i,t} = \alpha_0 + \beta BMI1_{i,t-1} + \sum \gamma_j X_{j,t-1} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

其中, $BMI1_{i,t-1}$ 是商业模式创新水平的一阶滞后项,控制变量含义不变且均滞后一期进入模型。

3 实证分析

3.1 基准回归

企业关键核心技术专利获得数量是非负整数,属于典型的计数变量。对于计数数据,一般选择泊松

回归或负二项回归作为研究方法^[34]。从表3可以看出,*KCT1*的标准差是均值的3倍多,不符合泊松分布中标准差与均值接近的假设,因此,本文主要采用负二项回归方法估计式(1)。表4汇报了对式(1)基准模型的估计结果。

表4 基准模型估计结果

Tab. 4 Estimation of the benchmark model

变量	(1) OLS	(2) 面板泊松	(3) 面板负二项	(4) 零膨胀负二项	变量	(5) OLS	(6) 面板泊松	(7) 面板负二项	(8) 零膨胀负二项
<i>BMI1</i>	0.444*** (0.049)	0.001*** (0.000)	0.002*** (0.000)	0.006*** (0.000)	<i>L.BMI1</i>	0.442*** (0.052)	0.001*** (0.000)	0.002*** (0.000)	0.004*** (0.000)
<i>ROE</i>	120.884*** (14.078)	0.409*** (0.019)	0.794*** (0.136)	2.208*** (0.252)	<i>L.ROE</i>	150.962*** (18.049)	1.120*** (0.022)	0.592*** (0.110)	2.472*** (0.249)
<i>ALR</i>	-6.539*** (0.704)	0.036*** (0.002)	-0.051*** (0.014)	-0.122*** (0.009)	<i>L.ALR</i>	-6.880*** (0.754)	0.039*** (0.002)	-0.032** (0.013)	-0.117*** (0.007)
<i>AGE</i>	-3.272*** (0.634)	-0.530*** (0.004)	-0.006 (0.009)	0.005 (0.009)	<i>L.AGE</i>	-2.758*** (0.694)	-0.440*** (0.005)	-0.009 (0.007)	-0.016*** (0.005)
<i>MOP</i>	-0.837*** (0.172)	-0.001 (0.000)	-0.001 (0.003)	-0.016*** (0.002)	<i>L.MOP</i>	-0.767*** (0.182)	0.006*** (0.001)	-0.003 (0.002)	-0.009*** (0.001)
<i>EPR</i>	-42.237*** (13.239)	-0.188*** (0.020)	0.085 (0.062)	-0.407** (0.183)	<i>L.EPR</i>	-59.488*** (18.898)	-0.644*** (0.020)	0.183 (0.135)	-0.431 (0.382)
<i>SHR</i>	71.774*** (17.549)	0.868*** (0.025)	1.175*** (0.231)	1.164*** (0.304)	<i>L.SHR</i>	67.658*** (18.465)	0.505*** (0.027)	0.985*** (0.122)	1.293*** (0.086)
<i>BDS</i>	12.433*** (2.181)	0.013*** (0.002)	0.096*** (0.022)	0.137*** (0.014)	<i>L.BDS</i>	11.818*** (2.274)	0.034*** (0.002)	0.114*** (0.011)	0.116*** (0.022)
<i>IDR</i>	2.610*** (0.563)	-0.009*** (0.000)	0.011*** (0.003)	0.028*** (0.009)	<i>L.IDR</i>	2.520*** (0.596)	-0.013*** (0.000)	0.012*** (0.001)	0.021*** (0.003)
<i>PGDP</i>	-14.054*** (1.539)	0.068*** (0.002)	-0.084*** (0.012)	-0.133*** (0.022)	<i>L.PGDP</i>	-16.140*** (1.706)	-0.058*** (0.003)	-0.091*** (0.026)	-0.270*** (0.022)
<i>HCS</i>	439.073*** (63.294)	1.106*** (0.090)	2.868*** (0.376)	4.122*** (0.570)	<i>L.HCS</i>	501.133*** (67.646)	5.182*** (0.098)	2.760*** (1.035)	6.142*** (0.394)
<i>ICL</i>	9.367*** (1.643)	0.996*** (0.008)	0.176*** (0.022)	0.277*** (0.017)	<i>L.ICL</i>	10.649*** (1.784)	0.735*** (0.010)	0.186*** (0.036)	0.171*** (0.021)
<i>_cons</i>	-202.078*** (39.824)		-3.704*** (0.493)	-1.131* (0.630)	<i>_cons</i>	-210.686*** (42.944)		-5.734*** (0.430)	0.940* (0.504)
个体控制	No	Yes	Yes	No	个体控制	No	Yes	Yes	No
年份控制	No	No	Yes	Yes	年份控制	No	No	Yes	Yes
观测值	7 594	7 325	7 325	7 594	观测值	6 844	6 520	6 520	6 844

注: * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$; 括号内是稳健标准误; *L* 表示变量滞后一期; 下表同。

列(1)OLS回归估计结果和列(2)面板泊松回归估计结果均显示,商业模式创新对企业关键核心技术突破能力提升具有显著的促进作用。列(3)面板负二项回归估计结果,同样显著支持了商业模式创新促进企业关键核心技术突破能力提升的结论,说明商业模式创新对提高企业关键核心技术突破能力存在显著促进作用。既有研究普遍认为商业模式创新有助于促进技术创新^[9,20],这与本文研究结论一致。同时,考虑到专利获得数量存在较多0值,列(4)采用零膨胀负二项回归进行估计,结论保持不变,由于零膨胀负二项回归AIC值(58 270.77)和BIC值(58 298.51)均分别大于面板负二项回归AIC值(43 689.74)和BIC值(43 717.34),说明应选择面板负二项回归方法。因此,后文主要分析面板负二项回归结果。

控制变量中,净资产收益率(*ROE*)显著为正,净资产收益率衡量企业的盈利状况,良好的盈利状况有助于保障企业从事关键核心技术创新活动。股权集中度(*SHR*)显著为正,股权越集中、独立董事占比越高,一般越有助于缓解管理层的保守与投机,有助于企业科技创新。董事会规模(*BDS*)系数显著为正,董事会规模扩大有助于强化监督管理层,提高企业信息收集能力,从而促进企业科技创新。独立董事比例(*IDR*)系数显著为正,独立董事可以缓解代理冲突,降低管理者保守情绪,从而有助于研发创新。区域基

基础设施水平(*ICL*)和区域人力资本结构(*HCS*)系数显著为正,表明区域基础设施完善和人力资本水平提高均有助于区域内企业关键核心技术创新突破。资产负债率(*ALR*)显著为负,资产负债率越高的企业由于债务压力越难以投入到研发周期长、攻关难度大的关键核心技术创新中去。此外,企业利润率(*EPR*)系数为正但不显著。尽管利润率越高的企业有足够的资金可以投入研发,但投资研发的风险和盈利的路径依赖可能降低利润最大化企业的技术研发意愿。企业成立年限(*AGE*)和管理层持股比例(*MOP*)系数为负但不显著。原因可能是,成立年限越长的企业由于深耕原技术领域而对新兴技术敏感度下降不利于其创新突破,管理层持股比例较高时投资研发活动风险越高,因而有可能不愿意从事关键核心技术创新。

考虑到商业模式创新对关键核心技术突破能力的影响可能存在滞后效应,因此本文引入商业模式创新的一阶滞后项 $L.BMI1$,采用式(2)进一步考察商业模式创新对企业关键核心技术突破能力的影响。表4列(5)~列(8)的估计结果显示,商业模式创新的一阶滞后项 $L.BMI1$ 系数显著为正,证实了商业模式创新提高关键核心技术突破能力的时间滞后效应。

3.2 稳健性检验

采取以下4种方法进行稳健性检验,考察基准回归结论的稳健性。首先,替换核心解释变量。采用净资产周转率($L.BMI2$)衡量企业商业模式创新水平。WANNAKRAIROJ和VELU^[35]认为,只有在企业商业模式创新时企业净资产周转率才会发生变动。因而可采用净资产周转率衡量企业商业模式创新水平,重新考察商业模式创新对企业关键核心技术突破能力的影响。净资产周转率采用企业营业收入与平均净资产总额比值的对数值衡量。其次,替换被解释变量。专利被引用次数反映了专利所蕴含的创新信息,与企业关键核心技术创新能力正相关。因此,采用企业关键核心技术专利的累计被引用次数($KCT2$)作为企业关键核心技术突破能力的代理变量进行重新估计。再次,增加更多控制变量。参考既有研究^[33],将员工薪酬(*AW*)与政府补助(*GS*)纳入模型中加以控制,考察商业模式创新促进企业关键核心技术突破能力结论的稳健性。最后,增加商业模式创新水平的二阶滞后项 $L2.BMI1$ 。考虑到商业模式创新对企业关键核心技术突破能力的影响可能滞后两期,因此在一阶滞后回归基础上引入商业模式创新水平的二阶滞后项,重新考察商业模式创新水平促进企业关键核心技术突破能力的路径依赖特征。

经过上述检验,商业模式创新对企业关键核心技术突破能力仍存在显著的正向促进作用。由此说明基准模型的结论稳健成立^①。

3.3 内生性分析

通过增加潜在遗漏变量、引入商业模式创新水平滞后项,可以缓解由于遗漏变量和双向因果关系引致的内生性问题。本文进一步采用IV-2SLS方法缓解联立性偏误带来的内生性问题。

构造如下工具变量: $IV1$ =地区人口规模 \times 企业投资资本, $IV2$ =地区人口规模 \times 企业高管人数。从相关性来看,地区人口规模越大意味着该地区市场空间越大,越有可能激励企业创新商业模式以占领较大市场份额。从外生性来看,企业关键核心技术突破能力主要依赖创新要素的投入,无论是地区人口规模、企业投资资本还是企业高管人数,均可认为与企业关键核心技术突破能力之间无直接因果关系。同时,考虑到仅采用地区人口规模作为工具变量无法体现同一区域内企业的异质性,因此本文将地区人口规模分别与企业投资资本和企业高管人数的交互项作为最终的工具变量。

由于Stata缺乏负二项回归的工具变量命令,因此本文采取手动两阶段最小二乘回归^[34]。IV-2SLS估计中被解释变量采用 $KCT2 = \ln(\text{关键核心技术专利获得数量} + 1)$ 替代,而在手动两阶段最小二乘回归中被解释变量仍采用发明专利获得数量 $KCT1$ 。表5的估计结果显示,商业模式创新显著提高企业关键核心技术突破能力这一结论在排除内生性问题后依旧稳健成立。LM统计量显著为正,说明不存在识别不足问题;Wald F统计量显著为正,满足相关性;Sargan统计量不显著为正,满足外生性。工具变量统计检验再次说明本文所构造的工具变量是合适的。

①稳健性检验结果限于篇幅未予报告,留存备索。

表5 内生性检验结果
Tab. 5 Results of endogeneity test

变量	KCT1		KCT2	
	(1)第一阶段	(2)第二阶段	(3)第一阶段	(4)第二阶段
<i>L.BMI1</i>		0.017*** (0.001)		0.001* (0.003)
<i>L.IV1</i>	0.679*** (0.116)		9.013*** (1.044)	
<i>L.IV2</i>	0.285*** (0.027)		0.090*** (0.032)	
<i>L.ROE</i>	-1.844 (7.402)	0.549*** (0.110)	-2.937 (4.486)	0.392*** (0.110)
<i>L.ALR</i>	-3.026*** (0.464)	0.011 (0.011)	-3.952*** (0.508)	0.031* (0.016)
<i>L.AGE</i>	0.965*** (0.216)	-0.029*** (0.005)	-2.837 (4.531)	-0.637*** (0.062)
<i>L.MOP</i>	1.077*** (0.105)	-0.016*** (0.002)	0.293*** (0.106)	0.007** (0.003)
<i>L.EPR</i>	11.983* (6.999)	0.187 (0.126)	4.391 (4.761)	-0.016 (0.117)
<i>L.SHR</i>	-28.413*** (6.979)	1.247*** (0.132)	-4.872 (9.177)	0.033 (0.225)
<i>L.BDS</i>	-1.997*** (0.759)	0.136*** (0.010)	4.701*** (0.717)	0.046** (0.022)
<i>L.IDR</i>	0.425* (0.222)	0.005* (0.003)	-0.003 (0.177)	0.003 (0.004)
<i>L.PGDP</i>	-0.232 (0.872)	-0.070*** (0.015)	3.801*** (0.724)	-0.047** (0.022)
<i>L.HCS</i>	114.667*** (25.522)	1.079*** (0.409)	71.692* (37.198)	-1.968** (0.926)
<i>L.ICL</i>	9.122*** (0.999)	0.024 (0.025)	-2.732 (3.102)	-0.187** (0.075)
<i>_cons</i>	-63.548*** (15.158)	-5.346*** (0.326)	43.446 (107.183)	6.259*** (0.594)
LM 统计量			83.510***	
Wald F 统计量			42.200***	
Sargan 统计量(p 值)			0.382 (0.537)	
观测值	6 831	7 256	6 831	6 831

注:个体、年份均控制。

3.4 异质性分析

商业模式创新对企业关键核心技术突破能力的影响可能存在异质性。本文分别从企业性质、企业规模和企业所属区域进行分析^②。①根据企业性质,将样本企业分为国有(含国有控股)企业 $OS = 1$ 和非国有企业 $OS = 0$,考察不同所有权性质企业的商业模式创新对关键核心技术突破能力的影响。②根据企业规模,将样本企业分为大型企业 $SIZE = 1$ 和中小型企业 $SIZE = 0$,考察不同规模企业的商业模式创新对关键核心技术突破能力的影响。③根据企业地理区位,将样本企业分为东部企业 $FourRegion1 = 1$ 、中部企业 $FourRegion2 = 1$ 、西部企业 $FourRegion3 = 1$ 和东北企业 $FourRegion4 = 1$,考察不同地理区位的企业商业模式创新对关键核心技术突破能力的影响。异质性检验结果如表6所示。

表6列(1)和列(2)企业所有权性质异质性检验结果显示,商业模式创新对国有和非国有企业的键核心技术突破能力均存在显著促进作用,且对国有企业的促进作用更大。这可能是因为国有企业的国资属性使其在落实创新驱动发展战略中研发保障更充足,从而在关键核心技术突破中发挥出相对更大的作用。这启示我们,突破关键核心技术要充分发挥国企的战略支撑作用。列(3)和列(4)企业规模异质性检验结果表明,商业模式创新对中小型企业 and 大型企业关键核心技术突破能力提升均存在促进作用,且对大型企业的促进作用强于中小型企业。中小型企业抵抗研发失败风险的能力相对弱于大型企业,导致中小型企业商业模式创新所带来的回报可能相对更少投入研发活动中,从而降低了中小型企业商业模式创新对关键核心技术突破能力的促进作用。列(5)和列(6)企业地理区位异质性检验结果显示,商业模式创新显著提高东部企业关键核心技术突破能力,对中西部和东北地区企业关键核心技术突破能力的促进作用并不明显。这可能是由于中西部和东北地区企业的创新能力相对较弱,导致企业更偏好商业模式创新,而不愿意以商业模式创新反哺关键核心技术创新突破;相反,东部地区企业技术创新能力相对较强,企业更愿意以商业模式创新反哺关键核心技术创新以获取更大的市场回报。

②资料来源: http://www.stats.gov.cn/tjsz/cjwtjd/201308/t20130829_74318.html。

表6 异质性检验结果

Tab. 6 Results of heterogeneity test

变量	企业所有权性质		企业规模		企业地理区位	
	(1)面板负二项	(2)零膨胀负二项	(3)面板负二项	(4)零膨胀负二项	(5)面板负二项	(6)零膨胀负二项
<i>L.BMI1</i>	0.001*** (0.000)	0.004*** (0.000)	0.001 (0.001)	0.004*** (0.001)	0.002*** (0.000)	0.006*** (0.000)
<i>L.BMI1 × OS</i>	0.001*** (0.000)	0.003*** (0.000)				
<i>L.BMI1 × SIZE</i>			0.001 (0.001)	0.002* (0.001)		
<i>L.BMI1 × FourRegion2</i>					0.001 (0.000)	0.001 (0.001)
<i>L.BMI1 × FourRegion3</i>					-0.001 (0.000)	-0.001*** (0.000)
<i>L.BMI1 × FourRegion4</i>					-0.001 (0.001)	-0.001** (0.001)
<i>L.ROE</i>	0.617*** (0.136)	2.295*** (0.155)	0.592*** (0.136)	2.221*** (0.139)	0.593*** (0.136)	2.241*** (0.135)
<i>L.ALR</i>	-0.031*** (0.010)	-0.122*** (0.008)	-0.031*** (0.010)	-0.124*** (0.006)	-0.031*** (0.010)	-0.128*** (0.006)
<i>L.AGE</i>	-0.010* (0.006)	0.005 (0.004)	-0.009 (0.006)	0.006 (0.004)	-0.009 (0.006)	0.008** (0.004)
<i>L.MOP</i>	-0.001 (0.002)	-0.011*** (0.002)	-0.003 (0.002)	-0.017*** (0.002)	-0.003 (0.002)	-0.017*** (0.002)
<i>L.EPR</i>	0.187 (0.144)	-0.347 (0.372)	0.182 (0.143)	-0.302 (0.357)	0.179 (0.144)	-0.317 (0.365)
<i>L.SHR</i>	0.946*** (0.140)	1.271*** (0.162)	0.984*** (0.140)	1.388*** (0.158)	0.996*** (0.140)	1.432*** (0.153)
<i>L.BDS</i>	0.112*** (0.012)	0.117*** (0.015)	0.114*** (0.012)	0.123*** (0.014)	0.113*** (0.012)	0.123*** (0.013)
<i>L.IDR</i>	0.011*** (0.003)	0.026*** (0.004)	0.012*** (0.003)	0.026*** (0.004)	0.012*** (0.003)	0.027*** (0.004)
<i>L.PGDP</i>	-0.090*** (0.015)	-0.143*** (0.011)	-0.091*** (0.015)	-0.156*** (0.013)	-0.090*** (0.016)	-0.149*** (0.009)
<i>L.HCS</i>	2.524*** (0.417)	4.082*** (0.188)	2.759*** (0.414)	4.722*** (0.265)	2.769*** (0.417)	4.653*** (0.212)
<i>L.ICL</i>	0.196*** (0.022)	0.300*** (0.009)	0.186*** (0.022)	0.287*** (0.012)	0.182*** (0.023)	0.269*** (0.015)
<i>_cons</i>	-5.741*** (0.351)	-4.199*** (0.590)	-5.733*** (0.351)	-4.138*** (0.544)	-5.690*** (0.361)	-4.069*** (0.507)
个体控制	Yes	No	Yes	No	Yes	No
年份控制	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	6 520	6 844	6 520	6 844	6 520	6 844

4 机制检验

根据前文机制分析,商业模式创新赋能企业关键核心技术突破主要依赖知识资本积累效应、研发投入保障效应和研发产品需求效应。知识资本积累效应通过强化企业知识资本积累提高关键核心技术突破能力,研发投入保障效应通过保障企业投向研发部门的研发资本提高关键核心技术突破能力,研发产品需求效应通过明确产品需求引导技术创新方向和速度提高企业关键核心技术突破能力。参考白俊红等^[36]做法,本文构建如下中介效应模型检验商业模式创新影响企业关键核心技术突破能力的作用机制。

$$IN_{i,t} = \alpha + \beta BMI_{i,t-1} + \sum \gamma_j X_{ij,t} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

$$KCT_{i,t} = \alpha_0 + \delta IN_{i,t} + \mu BMI_{i,t-1} + \sum \gamma_j X_{ij,t-1} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

其中,*IN*表示中介变量,分别采用知识资本积累效应、研发投入效应和研发需求效应3个变量替换,其他变量与前文含义一致。

第一,知识资本积累效应(*Knowledge*)。企业关键核心技术突破依赖商业模式创新积累的知识资本,作为知识载体的研发人员数量越多,企业知识资本越丰富。因此,本文采用企业研发人员数量的自然对数刻画企业知识资本积累效应。估计结果见表7第(1)、第(2)列。列(1)*L.BMI1*系数显著为正,说明企业商业模式创新显著提高企业知识资本积累效应。企业通过创新商业模式,在与外界互动中积累知识资本并创造新知识,推动企业关键核心技术突破能力提升。列(2)*L.BMI1*和*L.Knowledge*系数均显著为正,说明商业模式创新通过知识资本积累效应促进企业关键核心技术突破能力提升的部分中介效应成立。计算可知,这一部分中介效应占总效应的55.04%。

第二,研发投入保障效应(*Investment*)。关键核心技术具有攻关投入多、风险高等特征,因此研发投入越多的企业,其关键核心技术突破的研发保障越充足。因此,本文采用企业研发资本投入量(亿元)衡

量企业研发投入保障效应,估计结果见表7第(3)、第(4)列。列(3)*L.BMI1*系数显著为正,说明企业商业模式创新提高企业研发投入保障效应。企业通过商业模式创新塑造市场竞争优势获取更多利润,从而越有富裕资金投入研发中。列(4)*L.BMI1*和*L.Investment*系数均显著为正,说明研发投入保障效应在商业模式创新促进企业关键核心技术突破能力提升中发挥了部分中介效应。计算可知,这一部分中介效应占总效应的3.10%。

表7 机制检验结果

Tab. 7 Mechanism test results

变量	知识资本积累效应		研发投入保障效应		研发产品需求效应	
	(1) <i>L.Knowledge</i>	(2) <i>KCT1</i>	(3) <i>L.Investment</i>	(4) <i>KCT1</i>	(5) <i>L.Demand</i>	(6) <i>KCT1</i>
<i>L.BMI1</i>	0.002*** (0.000)	0.001*** (0.000)	0.008*** (0.003)	0.001*** (0.000)	0.001** (0.000)	0.001* (0.000)
<i>L.Knowledge</i>		0.612*** (0.027)				
<i>L.Investment</i>				0.004*** (0.001)		
<i>L.Demand</i>						0.149*** (0.014)
<i>L.ROE</i>	0.020 (0.135)	0.751*** (0.213)	0.847* (0.467)	0.549*** (0.146)	0.044 (0.080)	0.664*** (0.153)
<i>L.ALR</i>	-0.056*** (0.015)	0.008 (0.017)	-0.151 (0.096)	-0.043*** (0.011)	0.028*** (0.008)	-0.056*** (0.011)
<i>L.AGE</i>	0.092*** (0.028)	-0.001 (0.007)	-0.576 (0.797)	-0.006 (0.006)	-0.028** (0.011)	-0.077*** (0.005)
<i>L.MOP</i>	0.004** (0.002)	0.003 (0.003)	0.015 (0.010)	-0.004** (0.002)	0.009*** (0.002)	0.004** (0.002)
<i>L.EPR</i>	0.190 (0.131)	0.100 (0.236)	-0.346 (0.434)	0.327** (0.160)	0.084 (0.087)	0.417** (0.164)
<i>L.SHR</i>	0.952** (0.446)	0.357* (0.213)	1.111 (1.406)	0.852*** (0.146)	0.077 (0.147)	0.675*** (0.145)
<i>L.BDS</i>	0.011 (0.018)	0.101*** (0.018)	-0.098 (0.132)	0.109*** (0.012)	0.006 (0.011)	0.101*** (0.012)
<i>L.IDR</i>	0.001 (0.004)	0.013*** (0.005)	0.046 (0.035)	0.011*** (0.003)	0.006** (0.003)	0.003 (0.003)
<i>L.PGDP</i>	-0.010 (0.017)	-0.041** (0.019)	0.084 (0.228)	-0.077*** (0.016)	-0.062*** (0.011)	-0.102*** (0.014)
<i>L.HCS</i>	0.887 (0.737)	1.323** (0.541)	19.225** (8.214)	2.464*** (0.430)	0.982** (0.472)	2.620*** (0.410)
<i>L.ICL</i>	-0.087 (0.092)	0.072** (0.029)	0.462 (0.671)	0.173*** (0.022)	0.177*** (0.029)	-0.045** (0.019)
_cons	4.206*** (0.852)	-8.002*** (0.490)	6.134 (12.578)	-5.542*** (0.360)	-2.144*** (0.486)	0.509* (0.282)
个体控制	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份控制	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	3 498	3 498	6 425	6 107	6 425	6 107

第三,研发产品需求效应(*Demand*)。研发产品需求明确有助于降低产品销售费用,而产品需求不明确则意味着创新产品推销出去需要更多销售活动。因此,本文采用研发费用与销售费用比值的对数值衡量研发产品需求效应。对数值越大,研发产品需求效应越强,企业研发投入相对更多而销售投入相对更少。估计结果见表7第(5)、第(6)列。列(5)*L.BMI1*系数显著为正,说明商业模式创新能够增强企业研发产品需求效应。企业通过创新商业模式锁定消费者偏好信息,从而降低研发风险,促进企业关键核心技术突破。列(6)*L.BMI1*和*L.Demand*系数均显著为正,说明研发产品需求效应在商业模式创新促进企业关键核心技术突破能力提升中发挥了部分中介效应。计算可知,这一部分中介效应占总效应的12.97%。

综上分析,知识资本积累效应、研发投入保障效应和研发产品需求效应在商业模式创新赋能企业关键核心技术突破中发挥了部分中介效应,且知识资本积累效应贡献度最高,其次是创新产品需求效应,贡献度最小的是研发投入保障效应。这揭示了通过商业模式创新促进企业关键核心技术突破能力提升,不仅要注重研发投入,更要强化企业知识资本积累,以市场需求引导技术创新。

5 结论与启示

5.1 研究结论

本文考察了商业模式创新对企业关键核心技术突破的赋能机制与效应。研究发现如下:①商业模式创新显著促进企业关键核心技术突破能力提升,该结论稳健成立;②商业模式创新对企业关键核心技术突破的赋能效应存在异质性。具体而言,商业模式创新对国有企业、大型企业和东部地区企业关键核心

技术突破能力的促进作用分别强于非国有企业、中小型企业 and 中西部与东北地区企业;③商业模式创新主要通过知识资本积累效应、研发投入保障效应和研发产品需求效应赋能企业关键核心技术突破,且知识资本积累效应贡献相对较高,而研发投入保障效应贡献相对较低。

5.2 理论贡献

第一,本文基于商业模式创新视角考察企业关键核心技术突破问题,丰富了企业关键核心技术突破能力的前因研究。现有研究发现商业模式创新与技术创新之间存在互动演进^[2],但大多研究聚焦于探究技术创新对商业模式创新的影响^[21-22],却忽视了商业模式创新对企业关键核心技术突破能力的影响。本文通过分析商业模式创新对企业关键核心技术突破能力的影响机制与效应,发现商业模式创新能够显著提高企业关键核心技术突破能力,有助于深化认识企业关键核心技术突破问题。

第二,本文从理论上阐明了商业模式创新赋能企业关键核心技术突破的作用机制。既有研究多从管理学和系统学等学科视角出发,采用案例分析总结归纳商业模式创新影响企业技术创新的理论逻辑^[8,20]。而鲜有研究从一般技术创新聚焦到关键核心技术上,因此尚缺乏对商业模式创新赋能企业关键核心技术突破作用机制的深入阐述。本文阐明并检验了商业模式创新赋能企业关键核心技术突破的作用机制,完善了对商业模式创新推动企业关键核心技术突破作用机制的认识。

5.3 政策建议

第一,营造良好的商业模式创新氛围,鼓励企业创新商业模式以推动关键核心技术突破能力提升。一方面,政府通过宣传商业模式创新典型案例,推动开展商业模式创新企业认定,为企业创新商业模式提供智力与政策支持。另一方面,鼓励企业借助互联网、人工智能等新兴数字技术拓宽技术应用场景、变革市场销售方式,发挥企业商业模式创新能动性。通过释放商业模式创新对关键核心技术突破的赋能效应,充分促进企业关键核心技术突破能力提升。

第二,细化政府激励政策作用对象,根据企业所属区域、企业性质、规模大小制定差异化激励政策,因企施策推动企业商业模式创新。具体而言,对非国有企业、中西部和东北地区企业及中小企业,更多发挥市场机制调节作用,由企业自主平衡商业模式创新与技术创新,尽可能避免政策扭曲企业创新决策。对国有企业、东部地区企业和大型企业,充分发挥商业模式创新促进关键核心技术突破能力提升的独特优势,形成企业技术创新新优势。

第三,强化商业模式创新促进关键核心技术突破能力提升的知识资本积累、研发投入保障和研发产品需求作用。重视商业模式创新的作用发挥渠道,推动企业利用互联网社群平台强化知识资本流动与积累,奠定关键核心技术突破的知识基础。同时,还应促进企业依托互联网社群平台充分挖掘消费市场潜力,更加清晰定位消费者偏好,以产品需求牵引技术创新,提高企业关键核心技术突破能力。此外,政府部门可通过鼓励企业开展资本运营,发挥金融机构、政府补贴和税收优惠等措施的积极作用,构建企业研发创新资金保障体系,解决企业关键核心技术突破的研发资金需求。

5.4 研究局限与展望

本文探究了商业模式创新赋能企业关键核心技术突破的机制与效应,但仍有一些不足有待完善。一方面,本文从整体上考察了商业模式创新对企业关键核心技术突破的赋能效应,考虑到商业模式创新包含多种类型,因此,比较商业模式创新类型、分析不同类型商业模式创新对企业关键核心技术突破的影响具有理论与现实意义。另一方面,由于商业模式创新与技术创新可以互动演进,后续研究可将二者同时纳入企业目标函数,并引入政府补贴、营商环境、研发要素配置等因素来考察商业模式创新的条件及其与关键核心技术突破的关系。

参 考 文 献

- [1] 曾萍,刘洋,应瑛. 转型经济背景下后发企业创新追赶路径研究综述——技术创新抑或商业模式创新?[J]. 研究与发展管理, 2015, 27(3): 1-7.
- [2] 李晓华. 科技创新与商业模式创新:互动机制与政策导向[J]. 求索, 2022(5): 179-188.

- [3] 李长云. 创新商业模式的机理与实现路径[J]. 中国软科学, 2012(4): 167 - 176.
- [4] GUO H, GUO A-Q, MA H-J. Inside the black box: how business model innovation contributes to digital start-up performance[J/OL]. Journal of Innovation & Knowledge, 2022[2023-09-08]. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2022.100188>.
- [5] ANTONOPOULOU K, BEGKOS C. Strategizing for digital innovations: value propositions for transcending market boundaries [J/OL]. Technological Forecasting and Social Change, 2020, 156 [2023-09-08]. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120042>.
- [6] ZHANG H-F, XIAO H-L, WANG Y-L, et al. An integration of antecedents and outcomes of business model innovation: a meta-analytic review [J]. Journal of Business Research, 2021, 131: 803 - 814.
- [7] MORRIS M, SCHINDEHUTTE M, ALLEN J. The entrepreneur's business model: toward a unified perspective [J]. Journal of Business Research, 2005, 58(6): 726 - 735.
- [8] ZOTT C, AMIT R. Business model design: an activity system perspective[J]. Long Range Planning, 2010, 43(2/3): 216 - 226.
- [9] 洪志生, 薛澜, 周源. 新兴产业发展中商业模式创新对技术创新的作用机理分析[J]. 中国科技论坛, 2015(1): 39 - 44.
- [10] SOUTO J E. Business model innovation and business concept innovation as the context of incremental innovation and radical innovation [J]. Tourism Management, 2015, 51: 142 - 155.
- [11] 洪银兴. 科技创新阶段及其创新价值链分析[J]. 经济学家, 2017(4): 5 - 12.
- [12] 尚晏莹, 蒋军锋. 工业互联网时代的传统制造企业商业模式创新路径[J]. 管理评论, 2021, 33(10): 130 - 144.
- [13] 程愚, 孙建国, 宋文文, 等. 商业模式、营运效应与企业绩效——对生产技术创新和经营方法创新有效性的实证研究[J]. 中国工业经济, 2012(7): 83 - 95.
- [14] DOGANOVA L, EYQUEM-RENAULT M. What do business models do? Innovation devices in technology entrepreneurship [J]. Research Policy, 2009, 38(10): 1559 - 1570.
- [15] DEMIL B, LECOCQ X. Business model evolution: in search of dynamic consistency[J]. Long Range Planning, 2010, 43(2/3): 227 - 246.
- [16] 李鸿磊, 柳谊生. 商业模式理论发展及价值研究述评[J]. 经济管理, 2016, 38(9): 186 - 199.
- [17] CARAYANNIS E G, SINDAKIS S, WALTER C. Business model innovation as lever of organizational sustainability [J]. Journal of Technology Transfer, 2015, 40(1): 85 - 104.
- [18] FOSS N J, SAEBI T. Fifteen years of research on business model innovation: how far have we come, and where should we go? [J]. Journal of Management, 2017, 43(1): 200 - 227.
- [19] SIMSEK T, ONER M A, KUNDEY O, et al. A journey towards a digital platform business model: a case study in a global tech-company[J/OL]. Technological Forecasting and Social Change, 2022[2023-09-08]. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121372>.
- [20] KODAMA M. Boundaries innovation and knowledge integration in the japanese firm[J]. Long Range Planning, 2009, 42(4): 463 - 494.
- [21] 胡保亮. 商业模式创新、技术创新与企业绩效关系: 基于创业板上市企业的实证研究[J]. 科技进步与对策, 2012, 29(3): 95 - 100.
- [22] CAVALCANTE S A. Understanding the impact of technology on firms' business models[J]. European Journal of Innovation Management, 2013, 16(3): 285 - 300.
- [23] 何继江, 王路昊, 曾国屏. 以技术能力的商业开发促进科技成果转化——以深圳清华大学研究院为案例[J]. 科学学研究, 2013, 31(9): 1355 - 1363.
- [24] BJÖRKDAHL J. Technology cross-fertilization and the business model: the case of integrating ICTs in mechanical engineering products [J]. Research Policy, 2009, 38(9): 1468 - 1477.
- [25] 黎文靖, 郑曼妮. 实质性创新还是策略性创新? ——宏观产业政策对微观企业创新的影响[J]. 经济研究, 2016, 51(4): 60 - 73.
- [26] 唐松, 伍旭川, 祝佳. 数字金融与企业技术创新——结构特征、机制识别与金融监管下的效应差异[J]. 管理世界, 2020, 36(5): 52 - 66.
- [27] HALL B H, JAFFE A B, TRAJTENBERG M. The NBER patent citation data file: lessons, insights and methodological tools [R]. NBER Working Papers No.8498, 2001.

- [28] KAMURIWO D S, BADEN-FULLER C, ZHANG J. Knowledge development approaches and breakthrough innovations in technology-based new firms [J]. *Journal of Product Innovation Management*, 2017, 34(4): 492 – 508.
- [29] CONTI R, GAMBARDELLA A, MARIANI M. Learning to be edison: inventors, organizations, and breakthrough inventions [J]. *Organization Science*, 2014, 25(3): 833 – 849.
- [30] ARDITO L, MESSENI PETRUZZELLI A, PANNIELLO U. Unveiling the breakthrough potential of established technologies: an empirical investigation in the aerospace industry [J]. *Technology Analysis & Strategic Management*, 2016, 28(8): 916 – 934.
- [31] 仝自强, 李鹏翔, 耿宏艳, 等. 互联网商业模式、管理会计应用水平与价值创造[J]. *当代财经*, 2021(11): 138 – 148.
- [32] GUAN J, XU H, HUO D, et al. Economic policy uncertainty and corporate innovation: evidence from China [J/OL]. *Pacific-Basin Finance Journal*, 2021[2023-09-08]. <https://doi.org/10.1016/j.pacfn.2021.101542>.
- [33] 毛毅翀, 吴福象. 创新补贴、研发投入与技术突破: 机制与路径[J]. *经济与管理研究*, 2022, 43(4): 26 – 45.
- [34] 沈国兵, 袁征宇. 企业互联网化对中国企业创新及出口的影响[J]. *经济研究*, 2020, 55(1): 33 – 48.
- [35] WANNAKRAIROJ W, VELU C. Productivity growth and business model innovation [J/OL]. *Economics Letters*, 2021[2023-09-08]. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2020.109679>.
- [36] 白俊红, 张艺璇, 卞元超. 创新驱动政策是否提升城市创业活跃度——来自国家创新型城市试点政策的经验证据[J]. *中国工业经济*, 2022(6): 61 – 78.

Business Model Innovation Empowers Key Core Technology Breakthroughs in Enterprises: Intrinsic Mechanisms and Empirical Evidence

XING Jia-long, WU Fu-xiang

(School of Economics, Nanjing University, Nanjing 210093, China)

Abstract: Business model innovation is an important support for the innovation of technology of manufacturing enterprises in digital economy era. Based on the viewpoint of business model innovation, it elucidated the theoretical mechanism of business model innovation affecting breakthrough capability of enterprises' key core technology. Using the data of listed manufacturing companies in the key core technology field from 2011–2021, the impact of business model innovation on breakthrough capability of enterprises' key core technology was empirically tested. It finds that business model innovation significantly improves breakthrough capability of key core technology, and the conclusion robustly established. The heterogeneity analysis shows that business model innovation has a facilitating effect on breakthrough ability of enterprises' key core technology, and state-owned enterprises are significantly stronger than non-state-owned enterprises, large enterprises are stronger than SMEs, and enterprises in the eastern region are significantly stronger than enterprises in the central, western and northeastern regions. The mechanism test shows that business model innovation improves breakthrough capability of enterprises' key core technology through intellectual capital accumulation effect, R&D investment guarantee effect and R&D product demand effect. The findings provide a theoretical basis and policy inspiration for promoting enterprise business model innovation and thus facilitating breakthroughs of key core technology.

Keywords: business model innovation; key core technology breakthrough; technological innovation; manufacturing transformation and upgrading