



技术创新与企业韧性： 基于新冠疫情情景

贾 勇, 傅倩汪琳, 李冬姝
杭州电子科技大学 会计学院, 杭州 310018

摘要: 中国发展进入战略机遇与风险挑战并存、不确定因素增多的时期, 形成韧性成为当前中国所有组织的首要任务。然而, 企业韧性研究领域广、视角杂、层次多, 系统性研究框架尚未形成, 如何提升企业韧性仍是一个“黑箱”。

借助2020年新冠疫情这一外生情景, 从资源视角, 将技术创新投入、二元创新模式、技术创新决策权配置和企业韧性整合在一个框架中, 揭示技术创新对企业韧性的影响机理。基于沪深A股1599个集团企业样本的公开财务数据, 从结果视角通过反弹效果和恢复时间两个维度对企业韧性进行测量, 实证探究技术创新对企业韧性的作用机制, 旨在为不确定环境下最大化技术创新的期权价值、提升企业韧性提供新思路。

研究表明, 技术创新通过投入、模式和管控3个维度提升企业韧性。①新冠疫情暴发前的技术创新投入能够显著提升企业韧性, 使企业在遭遇冲击后能够有效反弹、快速恢复。②技术创新模式的选择对于企业韧性至关重要, 二元创新之一的探索式创新能够显著提升企业韧性, 间断创新模式在技术创新投入与企业韧性之间发挥部分中介作用。③技术创新管控与企业韧性呈倒U形关系, 集权管控模式能够加强集团企业技术创新投入对企业韧性的提升作用。

理论层面, 基于资源视角为有效破解技术创新的“双刃剑”效应提供了可能的思路, 证实了探索式创新和间断创新模式对提升企业韧性的重要性, 为集权式管控在技术创新投入决策层面具有的韧性提升优势提供了经验证据支持。实践层面, 研究结果有利于指导企业构建基于技术创新的常态化风险应对机制, 有利于有效协调技术创新与危机应对在资源投入方面的“争夺”, 有利于集团企业通过技术创新模式优化和决策权合理配置, 最大化技术创新的期权价值。

关键词: 新冠疫情; 企业韧性; 技术创新; 二元创新; 权力配置; 期权

中图分类号: F275

文献标识码: A

doi: 10.3969/j.issn.1672-0334.2023.02.002

文章编号: 1672-0334(2023)02-0017-18

引言

在以不确定性和突发事件为标签的VUCA时代, 韧性逐渐取代利润成为企业追求的目标^[1], 成为企业

应对危机^[2]、实现逆势增长的关键保障^[3], 更成为中国经济实现高质量发展的重要基石^[4]。中国发展进入战略机遇与风险挑战并存、不确定因素增多的时

收稿日期: 2022-08-25 **修返日期:** 2023-03-01

基金项目: 国家自然科学基金(71402043); 浙江省高校重大人文社科攻关计划项目(2021QN001); 浙江省软科学研究计划项目(2021C35130)

作者简介: 贾勇, 管理学博士, 杭州电子科技大学会计学院副教授, 研究方向为战略转型与商业模式创新、财务与价值创造、组织韧性等, 代表性学术成果为“欧洲制造企业战略分类研究”, 发表在2007年第3期《管理科学》, E-mail: jiayong@hdu.edu.cn

傅倩汪琳, 杭州电子科技大学会计学院硕士研究生, 研究方向为研发投入与价值创造等, E-mail: fuqianwanglin@163.com

李冬姝, 杭州电子科技大学会计学院讲师, 研究方向为技术创新与商业模式创新、会计与财务、组织韧性等, E-mail: lds@hdu.edu.cn

期,提升企业韧性成为理论界和实务界的当务之急。

企业韧性依赖于资源的有效配置和合理利用,更多地体现为一种长期组织行为和管理实践的积累和转化。同时又是潜在和不可直接测量的^[5],在经营过程中很难清晰体现,只有在危机逆境冲击时才能显现出来^[6]。因此,企业韧性研究难度较大,面临强烈的情景约束。

面对突发危机,企业很难在短时间建立新的资源和动态能力进行应对^[7-8]。技术创新不仅能创造新产品和新服务,还能带来知识和资源的积累和变异^[9],是企业韧性的重要来源^[10]。但是,在高度不确定环境下,投资大、周期长和不确定性强等特征可能将技术创新变成一把“双刃剑”^[11],成为企业生存和发展的潜在危机^[12]。证实和解释技术创新在危机期间是否以及如何提高企业韧性,成为推动本研究展开的驱动力。

从资源视角,着眼于技术创新的期权属性,引入二元创新和权力配置,基于2020年开始的新冠疫情情景,以沪深A股上市集团企业为研究对象,探究技术创新提升企业韧性的机制。有利于企业基于技术创新构建常态化风险应对机制,在面对危机时迅速恢复、快速反弹;有利于协调技术创新与危机防范和风险应对在资源上的争夺;有利于通过创新模式优化、创新决策权合理配置,最大化技术创新价值,全面推进经济高质量发展。

1 相关研究评述

韧性作为物理学和工程学的概念,先后被引入到生态学、经济学、医学和心理学等领域,MEYER^[13]率先将这一概念引入管理领域并开启企业韧性研究。一直以来,相关研究都基于西方情景^[14]。2020年暴发的新冠疫情不仅让韧性再一次成为全世界关注的焦点^[15],也在中国掀起了研究热潮。

1.1 企业韧性的概念和测量

作为一个复杂概念^[6],对企业韧性的内涵和本质尚未形成统一认知^[16]。目前,主要形成两类观点:一是秉持动态观,从能力和过程两个视角界定企业韧性;二是秉持静态观,从特质和结果两个视角对企业韧性进行界定。此外,韧性与柔性(flexibility)、敏捷性(agility)和适应性(adaptability)有很多共同点,最显著的区别在于韧性由难以预测的事件触发^[6]。

由于概念和内涵的差异,企业韧性的测量和评价主要形成两类方法。一类基于能力视角,大部分从心理视角设计多维度量表,通过问卷调查方式直接测量,如KANTUR et al.^[17]、DUCHEK^[18]和陆蓉等^[19]的研究。另一类基于结果视角,通过公开财务数据间接测量,如LI^[20]和胡海峰等^[21]的研究。DESJARDINE et al.^[5]强调企业韧性是潜在、路径依赖和不可直接测量的,建议通过结果评价。

概念和测量的多样性导致企业韧性研究视角、方法和结论的丰富性,一定程度上制约了系统性企业韧性研究体系的形成,给企业韧性研究带来了挑

战。基于研究情景和研究目的,本研究从结果视角,参考SAHEBJAMNIA et al.^[22]的研究,将企业韧性界定为“组织在遭受危机和逆境冲击后能够迅速恢复甚至超越最初状态的一种结果”,利用公开财务数据对企业韧性进行间接测量,并借助新冠疫情这一突发事件创设的情景进行实证研究。

1.2 企业韧性的影响因素

通过识别关键影响因素勾勒提升企业韧性的有效路径,不仅是企业关注的焦点,也是理论研究的热点。然而,作为一个综合性极强的结果性概念,企业韧性的影响因素众多,给构建提升企业韧性的理论框架带来了巨大的挑战。基于不同理论,学术界逐渐形成资源、能力和关系3个研究视角^[23]。

基于资源基础理论和资源冗余理论形成的资源视角认为,企业韧性植根于异质性资源,资源约束是掣肘企业遭遇危机后恢复和反弹的关键^[24]。组织冗余资源可以划分为非沉淀性和沉淀性两类,前者包括现金持有水平^[25]和财务资源^[26]等,后者包括研发投入^[26]和知识资源^[27]等。但是,冗余资源与企业韧性的关系尚未形成定论。

基于企业能力理论形成的能力视角认为,企业可以通过整合、构建和重新配置内外部资源的能力适应快速变化的环境^[28],并强调学习对于提升企业韧性的重要性^[29]。李平等^[14]把企业韧性的所有影响因素都看作是能力要素,并划分为硬能力和软能力两类,同时涵盖资源和关系。硬能力主要包括资源储备、架构和战略构思,软能力主要包括认知、情绪能力和社会关系。此外,还可以按照个体、团队和组织层面划分能力要素,组织层面主要包括创新能力^[26]、技术能力^[10]、商业模式创新和数字化转型^[30]等。

关系视角认为综合平衡组织内外部利益相关者的利益诉求有助于提升企业韧性^[31],内部关系涉及企业-员工^[32]、高管-员工^[33]和团队关系^[2]等,外部利益相关者构建的网络关系是重要的外部影响因素,外部关系研究的代表性话题包括社会责任^[34]等。

资源、能力和关系是相互关联和互相影响的,资源是基础和核心,是形成能力、建立关系并发挥作用的前提和保障;能力的形成一方面依赖于资源,另一方面也会影响并体现为资源配置效果和效率;内外部关系在一定程度上不仅影响企业可控资源的数量和质量,还会影响企业的资源配置能力和效率。因此,本研究从资源视角切入,将技术创新看作一种资源配置方式,一种资源冗余,分析其对于企业韧性的影响和作用机制。

1.3 技术创新与企业韧性

技术创新是企业韧性形成的重要基础和保障^[1],有利于企业在面对危机或逆境时更快适应、恢复和反弹^[35]。关于技术创新对企业韧性的影响主要形成两类研究路径。

第1类研究路径着眼于危机暴发后的技术创新对企业韧性的影响。ZONA^[36]认为,组织面对风险和危机带来的挑战,倾向于通过创新增加投资回报,进

而提升企业韧性。近期,部分学者基于这一研究思路,分别从数字转型^[29]、二元创新模式^[30]、持续创新能力^[37]和金融技术创新^[38]等视角,讨论企业在遭遇新冠疫情冲击后如何通过技术创新提升企业韧性。但是,也有学者强调,因为兼具高风险和高成本,在高度不确定的环境中实施创新活动可能无效甚至会产生负面效应^[12,39-40]。而且,企业也很难在短时间内构建新的资源和动态能力应对危机冲击后的环境变化^[7-8]。因此,在遭遇危机后,通过技术创新提升企业韧性的方式困难重重、挑战巨大。

第2类研究路径着眼于危机暴发前的技术创新对企业韧性的影响,一定程度上能够消除第1类研究路径面临的现实挑战。该类研究着重分析危机事件出现之前,旨在开发新产品、提升盈利能力和竞争优势的技术创新投资,能否在外部危机降临时转化为企业韧性,能够帮助企业建立一种基于日常管理行为和结果的常态化逆境冲击应对机制,具有更加长远的战略意义。

基于冗余资源理论和期权理论,技术创新投资被看作是一项具有实物期权特征的冗余资源^[41-42]。在面对动荡和不确定时,能够带来新产品和灵活性优势,帮助企业更好的应对风险。然而,LIM et al.^[11]认为,创新具有“双刃剑”效应。在危机冲击期间,前期开展的大量代价高昂的技术创新,将给企业带来巨大的费用负担;TOGNAZZO et al.^[26]、宋耘等^[43]和LEE et al.^[44]聚焦于技术创新是否能够影响企业韧性问题。但是,针对不同样本和不同情景进行的实证研究并没有得到一致的结论,迫切需要更多的经验证据来证明和解释之前的技术创新如何能够在危机期间提高企业韧性^[11]。

技术创新作用和价值的发挥还受到创新模式和决策权配置的影响。二元创新理论认为,技术创新具有显著的双元性特征。探索式创新和利用式创新分别针对新旧产品和市场^[45],具有不同的创新属性^[46],对资源和能力的需求不同,对企业当期和未来绩效的影响也有差异^[47]。但是,目前对于二元创新经济后果的研究主要集中在竞争优势^[48]、企业绩效^[49]、企业成长^[50]和企业价值^[51]等层面,仅有少数研究基于逆境冲击情景讨论对企业韧性的影响^[30,52],且没有考虑二元创新模式的匹配和平衡关系的影响后果。另外,相对于独立企业,集团企业组织形式更有利于技术创新^[53]。在集团企业技术创新的诸多影响因素中,创新决策权配置是研究的热点之一。此类研究基本认为集权模式对创新具有消极影响^[54-56],更加倾向于分权模式,鼓励子企业更多地开展创新活动以及母子企业间的研发协同^[57]。但是,目前少有研究从创新决策权配置角度分析企业韧性问题,缺少在逆境冲击情景下的讨论。

此外,也有学者分析企业韧性对技术创新的影响。部分实证研究证明,企业韧性会影响技术创新^[58-60]。这一类研究大部分将企业韧性看作一种能力,探究危机或逆境冲击发生后企业韧性提升技术创新投入

和效果的机理和机制。

1.4 简要评述

首先,通过梳理已有研究可以看出,企业韧性研究视角众多、主题多样,系统化研究框架尚未建立。对于企业韧性概念的界定、测量方式和影响因素等,学术界尚未达成一致观点,亟须更多的理论和实证研究推动企业韧性研究的体系化理论构建。而且,不同于个人心理韧性,企业韧性具有显著的潜在性和综合性,现有测量方法都存在不同程度的局限性。

其次,突发事件触发的特征导致企业韧性研究具有典型的情景依赖。新冠疫情的暴发导致企业韧性成为国内外研究的热点话题,国内研究虽然显著增加,但是基于中国情景的实证研究还是相对比较缺乏,基于不同情景的研究有助于企业韧性理论体系的完善和成熟。

最后,对于企业韧性影响因素的研究逐渐形成资源、能力和关系3个视角。很多学者从资源或能力视角对技术创新与企业韧性的相互关系进行了系列研究,以冲击时间发生时点进行划分,技术创新对企业韧性的影响又进一步形成两种研究路径。

鉴于企业韧性的潜在性和触发事件的不确定性特征,分析危机和逆境事件冲击前企业技术创新对企业韧性的影响,更有利于建立常态化的风险和不确定性应对和防范机制。但是,相关实证研究结论并不一致。而且,已有实证研究更多属于针对“是否”问题开展的验证性研究,并没有深入揭示技术创新影响企业韧性的深层次机制,也无法解释实证结果的不一致,不能为破解技术创新的“双刃剑”效应提供有效的理论指导。二元创新模式的选择和创新决策权配置从不同层面改变技术创新的效果及对企业韧性的影响,为解释技术创新影响企业韧性机制问题、破解技术创新“双刃剑”效应提供了新的思路,但相关研究还较为缺乏。

因此,本研究利用2020年全球新冠疫情这一外生冲击事件,从资源视角切入,以技术创新投入为基础,增加二元创新和技术创新管控两个维度,构建技术创新投入、模式和管控框架,从多个维度分析技术创新对企业韧性的作用机制;并从结果视角对企业韧性进行界定和测量,分析企业在遭遇疫情冲击后,企业之前的技术创新投资能否以及如何形成韧性,帮助企业实现恢复和反弹。为LIM et al.^[11]提出的创新“双刃剑”效应寻找可能的化解方案。

2 理论分析和研究假设

企业韧性主要受到资源、能力和关系3个方面因素的影响。作为一种非常重要的资源配置方式,技术创新投入将形成一种具有期权价值的资源冗余,在面对危机和逆境冲击时为企业带来缓冲,实现快速响应、灵活应对和有效反弹。但是,技术创新投入对企业韧性提升的期权价值还受到技术创新模式的影响。在进行技术创新投入时,企业面临选择探索式技术创新还是利用式技术创新的问题,选择不同

的技术创新模式不仅影响技术创新资源配置的对象,还影响企业创新能力,进而影响企业韧性。另外,伴随企业规模的不断扩大,特别是对于集团企业而言,技术创新行为更加复杂,需要更多的内部协调。集团管控模式对于资源配置效率有显著的影响,不仅改变了技术创新决策权在母子企业之间的配置,决定技术创新投入的主体,而且影响技术创新投入的战略性与协同性,影响技术创新投入的效果和效率。此外,技术创新资源配置权力分配还在技术创新决策维度形成特定的母子企业关系,影响母子企业个体特别是集团企业整体的创新能力和应对风险的动态能力,进而影响技术创新投入提升企业韧性的有效性。因此,本研究同时关注技术创新投入、技术创新模式和技术创新管控3个维度,深入分析技术创新的不同维度对企业韧性的影响,揭示技术创新对企业韧性的作用机制。

2.1 技术创新投入与企业韧性

韧性的价值在于面对危机冲击造成衰退时的“力挽狂澜”,在于危机过后的持续稳定或增长的适应性结果^[61]。虽然,也有学者认为在高度不确定的环境中实施创新活动可能无效甚至会产生负面效应^[39],但是从整体看,技术创新能够强化企业组织韧性,有利于企业在面对危机或逆境时更快适应、恢复和反弹^[62]。

一方面,技术创新能够带来新产品或服务,提升企业的适应性和灵活性^[63],能够帮助身处危机的企业有效应对各种不确定性,降低组织脆弱性,缓解危机事件的冲击^[23]。同时,技术创新通过对生产要素的创造性组合,为企业带来新的利润增长点,激发商业模式创新,“转危为机”,实现反超^[64]。另一方面,持续的技术创新投入能够提升企业的创新能力和动态能力,是组织在动态且复杂的市场以及不确定的经济环境中得以生存下来的先决条件之一^[1],是提升组织韧性的重要保障^[65]。当面对危机冲击或逆境时,可调配资源受限,较高的创新能力能够帮助企业更加灵活的应用现有资源,提升抵御和对抗冲击的能力。同时,创新能力高的企业也能够更快地做出应对^[66],在造成更多损失之前提出新的有效的解决方案。从更深层次看,持续的研发投入将转化成沉淀性冗余资源,能够在危机到来时形成缓冲^[26]。技术创新能够促进知识和资源在企业组织内部的积累和变异^[9],长期的创新实践能够形成组织记忆,转化为预测、识别和适应能力,从而提升企业韧性^[63],确保企业在面对重大危机时能够从容应对。因此,本研究提出假设。

H₁ 企业在危机事件暴发前进行的技术创新投入能够显著提升企业韧性。

2.2 双元创新与企业韧性

2.2.1 探索式创新与企业韧性

探索式创新属于激进式创新,旨在创造和开发新产品和新服务^[67],具有搜索、变异、实验和发现等特点,有助于企业通过拓展业务多样性实现跨越式发

展^[9]。

首先,开展探索式创新活动需要在更广的范围内收集客户、技术和市场等相关信息,有助于提升企业的预测能力^[68]。较强的预测能力能够帮助企业在危机和逆境来临时提前感知、准确预判、即时应对,有效减少负面冲击和不利影响。其次,探索式创新活动具有显著的实验和冒险特性,长期从事探索式创新的企业在应对各种不确定性方面具有丰富的经验。探索式创新能够帮助企业提升跨界发展新技术、积累新知识、获取新资源和开发新方案的能力^[30],帮助企业摆脱思维惯性和路径依赖^[69],迅速设计出灵活新颖的解决方案,以应对突发危机事件的冲击^[31],甚至抢占市场先机,引领行业发展^[48]。最后,因为着眼于未来成长,探索式创新鼓励企业构建长期学习机制,有助于打破企业现有资源和惯性刚性,提升企业应对风险和冲击的柔性^[70]。通过反复实践和长期学习,逐渐在企业内部建立探索新机会、灵活使用资源、创造性地整合资源等行为规范,在危机中寻找生机逐渐成为一种自发的主动性企业行为^[71]。

综上所述,探索式创新基于跨界探索和实验,不仅能够提升企业预测能力和危机应对能力,还能通过学习机制重构企业“转危为机”的行为规范,提升企业韧性。因此,本研究提出假设。

H_{2a} 企业在危机事件暴发前进行的探索式创新能够显著提升企业韧性。

2.2.2 利用式创新与企业韧性

不同于探索式创新,利用式创新属于渐进式创新,聚焦于短期目标,主要是对现有产品和服务加以改进,具有改进、增效和强化等特点^[72]。

首先,利用式创新需要企业保持对现有市场环境变化的敏锐感知,从而实现对现有产品和服务的有效、合理改进。这种着眼于改进的敏锐感知提升了企业对行业未来发展趋势的预判能力^[73]。擅长利用式创新的企业因此具有较强的预测能力,能够更快地预判市场上的意外情况,在其他企业观望时立即做出反应。其次,利用式创新专注于现有产品和服务的改进与升级,对行业趋势和客户更加熟悉^[74]。因此,当意外事件产生负面冲击时,能够及时响应市场变化,迅速调整产品和服务,为应对危机提供可能的解决方案,从而维持企业稳定^[75]。再次,利用式创新有助于企业有效地、自适应地使用现有的资源。长期的利用式创新促使企业养成了机会识别和创造性整合资源的行为习惯,能够以积极的心态看待负面冲击。最后,利用式创新通过促进组织内部沟通和交流实现更深层次信息间的整合与碰撞,使组织能够保持灵活的、可储存的、可转换的和可塑造的资源和能力^[76]。

综上所述,利用式创新基于专注的持续改进,不仅能够提升企业的预测能力和即时响应能力,还能提高企业对现有资源和能力的整合能力和效率。在面对逆境和危机时,能够结合新技术维持原有业务流程,保持业务连续性和稳定性^[69]。因此,本研究提

出假设。

H_{2b} 企业在危机事件暴发前进行的利用式创新能够显著提升企业韧性。

2.3 技术创新模式的中介效应

二元创新为企业资源配置指明了方向,对于形成危机下灵活调动和激发资源的能力至关重要。但是,两种创新活动不是孤立和割裂的,探索式创新与利用式创新之间同时存在协同和竞争关系^[77]。面对错综复杂和快速变化的外部环境,企业要实现技术升级和长远发展并保持良好的韧性,必须协调好二元创新之间的关系^[78],二元创新的平衡匹配在一定程度上能增强企业的长期竞争优势^[48]。

目前,基于探索式创新与利用式创新关系的协调形成两种典型的创新模式,分别为同时开展两类创新活动的二元模式和交替开展两类创新活动的间断模式^[79]。关于两种创新模式对企业绩效的影响,学术界形成两类观点。一类观点认为,二元模式通过两种创新活动的相互促进,能够带来销售增长率的提高^[80]和企业绩效的提升^[81];另一类观点认为,两种创新活动在不同阶段发挥的效果不同^[82],间断模式能够为企业带来较高的收益^[83]。

技术创新模式的选择不仅影响企业资源安排,还将改变不同创新活动之间的相互关系以及技术创新的效率和效果,是技术创新投入提升企业韧性的关键要素。因此,本研究提出假设。

H₃ 技术创新模式在技术创新投入与企业韧性之间发挥中介作用,即技术创新投入通过二元创新关系的协调模式影响企业韧性。

2.4 技术创新管控与企业韧性

集团企业具有市场不能提供的内部网络结构优势和内部要素配置协同优势^[84],因此成为一种广受青睐的企业组织形式。与中小企业相比,集团企业拥有规模大、资源多、多元化等优势,因而也在内部关系、资源分配和管理协调等方面面临巨大的管理挑战。作为一种协调分工的特殊组织形式,决策权在母子企业之间的配置模式不仅对集团运营和风险控制至关重要^[85],还将影响集团资源配置效率。依据母企业对子企业授权程度和子企业对母企业的依赖程度,形成集权控制型和分权控制型两种集团管控模式^[86]。

集团企业管控涉及集团经营管理的所有重要领域,涵盖人权、事权和财权等。集团企业在技术创新领域进行的管控,即技术创新管控,决定集团技术创新的各种决策权在母子企业之间的配置模式。同样,依据母企业对子企业技术创新决策的授权程度,形成集权型和分权型两类技术创新管控模式。

当集团企业采取集权型技术创新管控模式,母企业掌握更多技术创新决策权,对研发投入和研发活动全局管控,有利于更好的协调集团企业整体行动,促进信息在集团企业内部分享和整合。特别是在面对危机冲击时,集权型模式有利于协调、缓解或消除集团企业内部不同主体为了自身利益而产生的矛盾和

冲突,更好地发挥团队协作优势应对冲击^[87]。但是,过高的技术创新决策集权度也在一定程度上削弱了子企业获取市场、客户和技术等信息的内在动力,内部信息和知识的传递方向单一,势必会弱化集团企业整体预测能力。同时,较少或较被动的研发活动导致子企业的自主权和积极性被削弱^[55],缺乏实验、冒险的行为和精神,无法形成战胜危机的坚强信念和“转危为机”的行为习惯。

如果技术创新决策权更多授权给子企业,可以彰显集团企业高管高超的领导才能和勇于冒险的心理特质,有助于企业形成良好的韧性^[88]。同时,也能激发子企业,特别是子企业高管的责任感和积极性,降低知识传递成本,提高决策效率^[89],从而提升企业韧性。但是,决策权下放也可能导致资源分散,降低资源配置效率,形成无效资源冗余,同时容易滋生代理问题。

集团企业内部结构和关系影响网络功能的发挥^[90],资源配置的集中程度与集团企业内部效率之间需要保持适度均衡^[91]。如果集团企业将所有的技术创新决策权都集中在母企业,能够通过资源集中配置攻坚克难,提升技术创新的战略性。同时,能够消除母子企业之间对于技术创新资源的争夺,减少管理协调,进而提升技术创新的效率。但是,这样会导致子企业对于母企业过分依赖,极大打击子企业的积极性和创新能力。在面对新冠疫情这样全面持久严重的冲击时,子企业并不具备有效的应对能力,集团企业整体的韧性将受到严重损害。因此,为了提升集团企业整体的韧性,母企业应该将一定的技术创新决策权分配给子企业,激发子企业的活跃度和积极性。通过自主、持续的技术创新,子企业的创新能力和应对风险能力能够得到提高,从而提升集团企业的组织韧性。但是,随着子企业掌握更多的技术创新决策权,集团企业的技术创新又将呈现分散、混乱、低效率等特征,也不利于知识的积累和学习机制的建立,无法有效提升企业韧性。因此,集团企业技术创新管控与企业韧性呈现曲线关系。面对外部危机和逆境冲击,过高或过低的技术创新管控集权度都不利于提升企业韧性。因此,本研究提出假设。

H₄ 技术创新管控与集团企业的企业韧性呈倒U形曲线关系,即较为集中或较为分散的技术创新决策权配置都不利于提升集团企业的企业韧性。

相对集中的研发决策权更有利于母企业掌握更多与市场、客户和技术相关的信息,能够及时识别和分析各项风险,提升企业的危机预测能力。当集团企业面对危机和逆境冲击时,集权管理能够有效整合信息资源,为决策提供更为及时、准确的信息和知识,提高决策效率并有利于决策的高效贯彻和执行。有助于将集团企业的技术创新成果和能力迅速转化为创新产品或服务,以应对危机和逆境带来的冲击,实现更快的恢复和反弹。同时,较高的技术创新集权度能够协调冲突、平衡利益,避免子企业的自利行为,最大限度发挥集团企业内部协作优势^[87],从而加

强整体应对危机的能力^[92]。

另外,技术创新决策权更多地掌握在集团企业层面,能够更好地确保技术创新政策的一致性和稳定性。不仅能够提升技术创新投资的战略性,持续攻坚克难,提升企业的创新能力,也有利于建立长期的学习机制,并通过形成组织记忆提升企业的风险感知能力和动态调整能力。同时,较高的技术创新决策集权度意味着母企业能够利用内部市场对集团资源进行统一配置^[93],能够改变分权状况下内部资源分散、重复配置的状态,提高创新资源的利用效率,并有效释放企业的资源和精力,使其专注于核心业务,降低资源调整成本^[94],从而提升企业柔性和风险应对能力。

综上所述,集权式创新管控在应对危机和逆境冲击时,在信息、决策、资源和协同等方面都具有一定的优势,有助于创新决策的一致性和战略性,可以加强技术创新对企业韧性的提升作用。分权式创新管控虽然可能带来更高的积极性和多样性,但不可避免地造成资源分散,导致创新活动的分散和短期性,削弱了技术创新对企业韧性的提升作用。因此,本研究提出假设。

H₅ 集团企业技术创新管控在技术创新投入与企业韧性之间发挥正向调节作用,即集团企业的技术创新决策配置集权度的提升会加强技术创新投入对企业韧性的提升作用。

2.5 理论模型

技术创新投入决定企业将多少资源配置在技术创新活动中,从数量层面描述企业技术创新行为特征。技术创新投入将转化成沉淀性资源冗余,成为企业应对危机和逆境冲击的一种实物期权。

技术创新模式体现企业将多少资源分别投入到探索式创新和利用式创新中,从对象和结构层面阐释企业技术创新行为特征。由于探索式创新与利用式创新具有不同特征,二者各自的资源投入数量和相互协调模式也在一定程度上代表并影响企业技术创新能力。

技术创新管控反映技术创新投入决策权在集团母子企业之间的分配情况,决定母子企业掌握的技

术创新资源数量和技术创新资源投入的集中程度,从资源配置权角度勾勒企业技术创新行为特征。集权型或分权型技术创新管控模式的选择,体现出母子企业在技术创新资源配置权力分配维度上的一种关系,影响技术创新投资的一致性、战略性和灵活性,在一定程度上决定集团企业技术创新资源配置效率和效果。

综上所述,本研究从资源视角,围绕技术创新投入、技术创新模式和技术创新管控3个维度,系统性分析技术创新对企业韧性的影响和作用机制,理论模型见图1。

3 研究设计

3.1 样本和数据来源

2020年3月11日,新冠疫情经世界卫生组织认定为全球大流行,对全世界各国人民的生活、企业经营和经济发展产生了巨大的冲击。本研究借助新冠疫情这一外生逆境冲击事件,选取中国沪深A股上市的集团企业为样本,研究技术创新对企业韧性的影响和作用机制。与中小企业相比,集团企业拥有更多资源进行技术创新,技术创新模式更加多样,技术创新管控的难度和重要程度也更大,集团企业技术创新与企业韧性之间的关系更加复杂,更具有研究价值。因此,以集团企业作为研究样本,更有利于揭示技术创新与企业韧性的关系。

样本数据涵盖2013年至2021年,变量测量使用的数据时间详见下节。由于新冠疫情对企业经营的冲击是持续的,截至目前并未完全消除,很难清晰界定疫情冲击时点或时期。因此,在研究中进行简化处理,将2019年及以前年度界定为疫情冲击前时期,将2020年及以后年度界定为疫情冲击后时期。

为了确保数据的有效性,对所有样本进行筛选:①剔除金融、保险行业上市企业;②剔除ST、*ST企业;③剔除数据缺失企业。最终获得有效样本1599个,同时,为避免极端值的影响,对所有连续变量进行上下1%分位数的缩尾处理。研究数据来自国泰安数据库和中国研究数据服务平台,使用的统计分析软件为Stata 14.0。

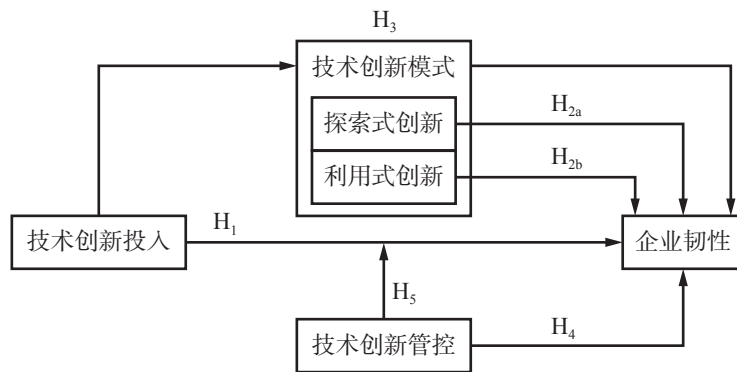


图1 理论模型

Figure 1 Theoretical Model

3.2 主要变量定义

3.2.1 被解释变量

面对逆境冲击的适应能力和恢复速度是测量企业韧性水平的重要指标^[95]。遭遇逆境冲击后,如果企业能够迅速调整、适应并恢复,甚至反弹超越遭遇冲击前的最佳状态,表明企业具有较高的企业韧性。借鉴 DESJARDINE et al.^[5]的做法,基于新冠疫情逆境冲击事件,从结果视角采用财务数据评价企业遭受冲击后的反弹效果测量企业韧性。由于资本市场干扰因素较多,股价变动受到诸多因素的影响。此外,股价波动更适合分析短期事件冲击的后果,但是新冠疫情对企业的冲击持续时间较长。因此,为了提升测量精度,使用营业收入代替股价。具体计算方法为

$$Bou = \frac{I_{eve} - I_{pre}}{I_{pre}} \quad (1)$$

其中, Bou 为企业遭受冲击后的反弹效果; I_{eve} 为企业遭受新冠疫情冲击当年(即2020年)的营业收入; I_{pre} 为新冠疫情冲击前企业最佳营业收入,是遭遇新冠疫情冲击当年反弹效果的评价基准值,使用新冠疫情前3年(即2017年至2019年)企业营业收入的最大值。在其他条件相同的情况下, Bou 值越大,企业遭遇新冠疫情冲击后营业收入减少幅度越小,反弹效果越好,表明企业韧性越强; Bou 值越小,新冠疫情冲击造成的营业收入减少幅度越大,反弹效果越差,表明企业韧性越弱。

为了保证研究结果的可靠性,使用恢复时间(Rec)对企业韧性进行测量,并应用于稳健性检验。 Rec 即企业恢复到新冠疫情前3年营业收入最大值水平所需时间,从时间维度测量企业在遭受新冠疫情冲击后的反弹能力。 Rec 以月为单位,采用2020年和2021年上市企业定期报告披露的营业收入数据进行测算,即

$$I_{aft} = \sum_{i=0}^n I_i \quad (2)$$

其中, i 为月数,营业收入累计值计算起点为2020年初,此时 $i=0$, 2020年1月时 $i=1$, 以此类推, 2021年1月时 $i=13$; I_{aft} 为新冠疫情冲击后企业累计实现的营业收入; I_i 为企业月度营业收入。当 $I_{aft} = I_{pre}$ 时, n 值即为 Rec 的取值。由于上市企业不披露月度营业收入数据,为了提高计算精度,在年报基础上采用季报和半年报的分期营业收入数据进行测算。在计算时,假设季度营业收入在各月之间平均分配,利用季度营业收入估算月度收入。这样的处理方式具有两个优点:一方面,突破了会计分期假设产生的营业收入统计口径的年度限制, I_{aft} 可以是超过1年的营业收入合计数, n 可以大于12个月;另一方面,在一定程度上解决了月度营业收入数据缺失的问题。 Rec 取值越小,表明企业遭受冲击后恢复到新冠疫情前收入水平所需时间越短,即反弹能力越强,企业韧性越强。

两种企业韧性测量方式示例如下:某样本企业疫

情前3年最高的营业收入水平,即疫情前基准水平为32.20亿元,疫情当年营业收入水平为19.18亿元,利用(1)式计算可得 Bou 为-0.40; 2020年3月11日新冠疫情经世界卫生组织认定为全球大流行,样本企业遭受疫情冲击当年的营业收入水平与疫情前基准水平相比呈下降趋势,以2020年初为计算起点的营业收入累计值,经过20个月的时间可达到疫情前3年最大营业收入水平,即 $Rec = 20$ 。

3.2.2 解释变量

(1) 技术创新投入。已有研究大多从研发投入角度测量技术创新,为了提高样本之间的数据可比性,参考罗宏等^[96]和陈红等^[97]的研究,以研发投入与营业收入的比值测量企业技术创新投入水平。从资源视角,本研究认为新冠疫情暴发前企业的技术创新投入形成的资源冗余将转化为一种实物期权,在新冠疫情暴发时发挥缓冲和化解冲击的作用,促进企业更好地适应并快速恢复到之前的销售收入水平。因此,借鉴 TOGNAZZO et al.^[26]和 LEE et al.^[44]的研究,利用新冠疫情暴发前3年企业研发投入平均值测算技术创新投入。

已有研究认为,技术创新的作用效果具有一定的滞后性。同时,由于新冠疫情在中国大范围暴发时,大部分上市企业2019年年报尚未披露。中国证监会在2020年4月7日发布公告,允许符合特定条件的上市企业在进行临时公告、风险提示和专项说明之后,可以推迟披露经审计的年度报告,披露时间原则上不晚于6月30日。综合考虑,在测量技术创新投入时剔除2019年数据,以2016年至2018年的研发投入平均值为准。下文在测量二元创新、技术创新模式和技术创新管控时也进行相同处理。

(2) 二元创新。二元创新理论将企业技术创新分为探索式创新和利用式创新两类。中国《企业会计准则第6号——无形资产(2006)》规定,企业内部研发项目的投资区分为研究阶段投资和开发阶段投资。从探索式创新和利用式创新的内涵和特征看,企业研究阶段的研发投资更偏向探索式创新,比开发阶段投资具有更大的风险,开发阶段研发投资更类似于利用式创新。因此,参照毕晓方等^[98]的研究,利用企业研发活动的费用化支出测量探索式创新(R),利用研发活动的资本化支出测量利用式创新(D)。

(3) 技术创新模式。借鉴王建等^[79]的研究,利用创新平衡指数测量企业技术创新模式,该方法类似于焦豪^[48]提出的二元创新平衡效应的测量方式。计算方法为

$$Mod = 1 - |R - D| \quad (3)$$

其中, Mod 为创新平衡指数,即技术创新模式。当 Mod 较大时,表示两种创新模式在企业的应用程度相当,即企业的技术创新模式为二元模式; Mod 较小时,表示两种创新模式在企业的应用程度差距很大,即企业的技术创新采用间断模式。

(4) 技术创新管控。技术创新管控反映技术创新投入决策权在集团企业内部母子企业之间的分配情

况,表示集团企业技术创新是集中在母企业还是分散在子企业。参考谭洪涛等^[56]的做法,利用母企业报表和合并报表中的无形资产数据测量技术创新管控。具体模型为

$$PI = a_0 + a_1 PA + \varepsilon_1 \quad (4)$$

其中, PI 为母企业无形资产与合并报表无形资产的比值, PA 为母企业总资产与合并报表总资产的比值, a_0 为截距项, a_1 为回归系数, ε_1 为残差项。为了避免异常值对回归结果的影响,对 PI 和 PA 进行 1% 缩尾处理。利用 2013 年至 2018 年数据对 (4) 式进行分年度、分行业回归,将估计的残差作为技术创新管控的测量指标,该值越大,说明技术创新管控的集权程度越高,集团企业的技术创新决策权将更多的由母企业掌控。

上述所有解释变量都使用疫情前数据测量,反映企业应对疫情冲击的技术创新资源配置和其他基本情况,属于前置变量。

3.2.3 控制变量

为了避免遗漏变量产生的内生性问题,更有效地识别技术创新投入、二元创新等解释变量对企业韧

性的影响和作用机制,参考蒋峦等^[30]和胡海峰等^[99]的研究,将两职合一、股权集中度、产权性质、流动比率、资产负债率、现金存量、企业规模、企业年限和行业作为控制变量加入模型。相关研究表明,危机前的财务状况是影响企业在危机期间表现的重要因素,同时为了避免新冠疫情的影响,与其余解释变量保持相对一致,控制变量均使用 2018 年数据。变量定义见表 1。

3.3 模型设定

为了考察技术创新投入、二元创新、技术创新模式和技术创新管控对企业韧性的影响和作用机制,对假设进行检验,构建模型为

$$Res = b_0 + b_1 RD + \sum b_j Con + Ind + \varepsilon_2 \quad (5)$$

$$Res = c_0 + c_1 R + c_2 D + \sum c_j Con + Ind + \varepsilon_3 \quad (6)$$

$$Mod = d_0 + d_1 RD + \sum d_j Con + Ind + \varepsilon_4 \quad (7)$$

$$Res = f_0 + f_1 RD + f_2 Mod + \sum f_j Con + Ind + \varepsilon_5 \quad (8)$$

$$Res = g_0 + g_1 Cen + g_2 Cen^2 + \sum g_j Con + Ind + \varepsilon_6 \quad (9)$$

表 1 变量定义

Table 1 Definitions of Variables

变量类型	变量名称	变量符号	定义	
被解释变量	企业韧性	反弹效果	Bou	见 (1) 式
	Res	恢复时间	Rec	恢复到疫情前 3 年营业收入最大值所需月数
解释变量	技术创新投入		RD	$\frac{\text{研发投入}}{\text{营业收入}} \times 100\%$, 以 2016 年至 2018 年的平均值测量
	二元创新	探索式创新	R	$\frac{\text{研发费用化支出}}{\text{年初资产总额}} \times 100\%$, 以 2016 年至 2018 年的平均值测量
		利用式创新	D	$\frac{\text{研发资本化支出}}{\text{年初资产总额}} \times 100\%$, 以 2016 年至 2018 年的平均值测量
	技术创新模式		Mod	$Mod = 1 - R - D $
	技术创新管控		Cen	见 3.2.2 (4)
控制变量	两职合一		Dua	总经理与董事长为同一人取值为 1, 否则取值为 0
	股权集中度		Shr	第一大股东持股比例
	产权性质		Soe	国有企业取值为 1, 非国有企业取值为 0
	流动比率		Liq	$\frac{\text{流动资产合计}}{\text{流动负债合计}}$
	资产负债率		Lev	$\frac{\text{总负债}}{\text{总资产}}$
	现金存量		Cas	年末现金及现金等价物的自然对数
	企业规模		Siz	年末总资产的自然对数
	企业年限		Age	上市公司成立年限的自然对数
	行业固定效应		Ind	行业虚拟变量

$$Res = h_0 + h_1RD + h_2Cen + h_3RD \cdot Cen + \sum h_j Con + Ind + \varepsilon_7 \quad (10)$$

其中, *Con* 为控制变量, b_0 、 c_0 、 d_0 、 f_0 、 g_0 、 h_0 为截距项, $b_1 \sim b_j$ 、 $c_1 \sim c_j$ 、 $d_1 \sim d_j$ 、 $f_1 \sim f_j$ 、 $g_1 \sim g_j$ 、 $h_1 \sim h_j$ 为回归系数, j 为控制变量序号, 在 (5) 式和 (7) 式中 $j = 2, \dots, 11$, 在 (6) 式、(8) 式和 (9) 式中 $j = 3, \dots, 12$, 在 (10) 式中 $j = 4, \dots, 13$; $\varepsilon_2 \sim \varepsilon_7$ 为误差项。本研究采用横截面数据, 每个企业在 2017 年至 2021 年期间有一个企业韧性的观测值。为了避免内生性问题, 用新冠疫情暴发前 2018 年的观测值控制危机前企业特征对企业危机期间表现的影响。

4 实证分析

4.1 描述性统计和相关性分析

表 2 给出主要变量的描述性统计结果。*Bou* 的均值为 0.03, 中位数为 0.02, 标准差为 0.27, 最小值为 -0.54, 最大值为 1.26, 表明样本企业面对新冠疫情冲击的反弹效果差异较大, 部分企业在观测期内都没有反弹到疫情前 3 年的最佳状态; *RD* 的标准差为 3.95, 最小值为 0.06, 最大值为 22.42, 说明样本企业技术创新投入存在较大差异, 研发投入占营业收入百分比分布在 0.06% ~ 22.42%; *R* 的平均值为 0.02, *D* 的平均值为 0.002, 说明样本企业大部分研发投入都属于探索式创新; *R* 与 *D* 之间的差异以及 *Mod* 的描述性统计结果说明样本企业的创新模式存在一定差异; *Cen* 的均值为 -0.06, 中位数为 -0.10, 标准差为 0.26, 最小值为 -0.52, 最大值为 0.55, 说明样本企业技术创

表 2 描述性统计结果

Table 2 Results for Descriptive Statistics

变量	均值	标准差	最小值	最大值	中位数
<i>Bou</i>	0.03	0.27	-0.54	1.26	0.02
<i>RD</i>	4.48	3.95	0.06	22.42	3.64
<i>R</i>	0.02	0.02	0.0002	0.11	0.02
<i>D</i>	0.002	0.006	0	0.03	0
<i>Mod</i>	0.98	0.02	0.90	1	0.98
<i>Cen</i>	-0.06	0.26	-0.52	0.55	-0.10
<i>Dua</i>	0.25	0.44	0	1	0
<i>Shr</i>	0.33	0.14	0.09	0.71	0.31
<i>Soe</i>	0.33	0.47	0	1	0
<i>Liq</i>	2.04	1.52	0.39	9.21	1.60
<i>Lev</i>	0.43	0.18	0.07	0.84	0.42
<i>Cas</i>	20.28	1.34	17.45	24.26	20.15
<i>Siz</i>	22.54	1.19	20.32	26.39	22.38
<i>Age</i>	2.91	0.28	2.30	3.50	2.94

注: 样本量为 1 599。

新管控集权度存在较大差异。

表 3 给出主要变量的相关系数及其显著性。反弹效果与技术创新投入在 0.01 水平上呈显著正相关

表 3 相关性分析结果

Table 3 Correlation Analysis Results

变量	<i>Bou</i>	<i>RD</i>	<i>R</i>	<i>D</i>	<i>Mod</i>	<i>Cen</i>	<i>Dua</i>	<i>Shr</i>	<i>Soe</i>	<i>Liq</i>	<i>Lev</i>	<i>Cas</i>	<i>Siz</i>
<i>Bou</i>	1												
<i>RD</i>	0.09***	1											
<i>R</i>	0.12***	0.60***	1										
<i>D</i>	0.03	0.51***	0.18***	1									
<i>Mod</i>	-0.12***	-0.52***	-0.95***	0.03	1								
<i>Cen</i>	0.03	0.04*	0.07***	0.07***	-0.05*	1							
<i>Dua</i>	0.05*	0.13***	0.08***	0.07***	-0.07***	-0.04*	1						
<i>Shr</i>	0.08***	-0.16***	-0.06**	-0.11***	0.04	0.07***	-0.02	1					
<i>Soe</i>	0.01	-0.18***	-0.14***	-0.01	0.14***	0.11***	-0.27***	0.25***	1				
<i>Liq</i>	0.03	0.25***	0.12***	0.02	-0.13***	0.05**	0.06**	0.02	-0.14***	1			
<i>Lev</i>	-0.03	-0.27***	-0.12***	-0.02	0.13***	0.04	-0.10***	0.04*	0.25***	-0.71***	1		
<i>Cas</i>	0.06**	-0.14***	-0.03	0.07***	0.05**	0.03	-0.14***	0.24***	0.38***	-0.14***	0.31***	1	
<i>Siz</i>	0.02	-0.26***	-0.16***	0.03	0.19***	-0.02	-0.16***	0.21***	0.37***	-0.37***	0.52***	0.85***	1
<i>Age</i>	-0.03	-0.11***	-0.10***	-0.04	0.09***	0.01	-0.09***	-0.03	0.24***	-0.05**	0.09***	0.11***	0.09***

注: ***为 $p < 0.01$, **为 $p < 0.05$, *为 $p < 0.10$, 下同。

关系, H_1 得到初步验证。反弹效果与探索式创新在 0.01 水平上呈显著正相关关系, 与利用式创新呈不显著的较弱的正相关关系, 说明二元创新与企业韧性的关系存在差异, H_{2a} 和 H_{2b} 有待进一步验证; 技术创新模式与反弹效果和技术创新投入均在 0.01 水平上呈显著负相关关系, H_3 有待进一步验证; 技术创新管控与反弹效果呈不显著的正相关关系, 但是与技术创新投入、探索式创新和利用式创新均呈显著正相关关系, 一定程度上体现了调节效应特征, H_4 和 H_5 有待进一步验证。此外, (5) 式 ~ (10) 式的平均 VIF 值分别为 2.19、2.11、2.19、2.18、2.16、2.09, 远小于 5, 说明变量之间不存在多重共线性问题。

4.2 多元回归结果

表 4 的 (1) 列给出技术创新投入对反弹效果的回归结果, 技术创新投入的回归系数在 0.01 水平上显著为正, 说明技术创新投入显著提高企业韧性, H_1 得到验证。此外, 控制变量中, 股权集中度和现金存量的回归系数显著为正, 说明相对较高的股权集中度和相对较多的现金存量均有助于对抗新冠疫情冲击, 提升企业韧性。

在技术创新投入的基础上, 基于二元创新理论进一步区分企业创新模式, 研究探索式创新和利用式创新对企业韧性的影响。表 4 的 (2) 列给出二元创新的回归结果, 探索式创新的回归系数在 0.01 水平上显著为正, 表明探索式创新显著提高企业韧性, 在面对新冠疫情冲击时促进营业收入的反弹, H_{2a} 得到验证; 利用式创新对于企业反弹的正向提升作用不显著, H_{2b} 没有得到验证。探索式创新与利用式创新之间的特征差异在一定程度上能够解释 H_{2a} 得到验证而 H_{2b} 没有得到验证的原因, 利用式创新更多基于存量知识, 通过提高效率满足顾客需求, 并借助规模效应开发利用现有市场; 探索式创新更倾向于对新知识的寻求和挖掘, 通过开发新产品或新服务来开发利用新市场^[48]。与利用式创新相比, 探索式创新与复杂搜寻、基础研究、创新、变异和风险承受等的关系更加密切^[100]。因此, 面对持续时间长、影响范围广、冲击力大、破坏性强的新冠疫情, 利用式创新对于促进企业恢复和反弹的效果并不明显。

技术创新模式的中介效应检验结果见表 5。由表 5 的 (1) 列可知, 技术创新投入对企业韧性有显著的正向影响; 由 (2) 列可知, 技术创新投入与技术创新模式在 0.01 水平上显著负相关; 由 (3) 列可知, 技术创新模式与企业韧性显著负相关, 技术创新投入的回归系数依然显著为正, 但与 (1) 列相比显著性程度有所下降, 表明技术创新模式发挥部分中介作用, H_3 得到验证。由王建等^[79]对企业技术创新模式的测量方式可知, 当 Mod 较大时, 企业技术创新模式为二元模式; 当 Mod 较小时, 企业技术创新采用间断模式。 Mod 与 Bou 显著负相关, 说明 Mod 越小 (企业采用间断模式), 对企业韧性的提升效果越明显。因此, 间断创新模式是技术创新影响企业韧性的重要渠道, 更有利于提升企业韧性。

表 4 回归结果
Table 4 Regression Results

	<i>Bou</i>			
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>RD</i>	0.01*** (2.95)			0.01*** (3.07)
<i>R</i>		1.66*** (4.14)		
<i>D</i>		1.70 (1.19)		
<i>Cen</i>			0.04 (1.57)	-0.07* (-1.82)
<i>Cen</i> ²			-0.22** (-2.39)	
<i>RD</i> · <i>Cen</i>				0.02*** (3.84)
<i>Dua</i>	0.02 (1.43)	0.03 (1.43)	0.03* (1.65)	0.03* (1.65)
<i>Shr</i>	0.15*** (2.99)	0.14*** (2.65)	0.13*** (2.61)	0.16*** (3.07)
<i>Soe</i>	-0.001 (-0.08)	0.001 (0.03)	-0.004 (-0.21)	-0.003 (-0.20)
<i>Liq</i>	-0.01 (-0.66)	-0.002 (-0.34)	-0.003 (-0.40)	-0.01 (-0.73)
<i>Lev</i>	-0.08 (-1.25)	-0.09 (-1.53)	-0.11* (-1.72)	-0.09 (-1.41)
<i>Cas</i>	0.04*** (3.52)	0.03*** (2.89)	0.04*** (3.56)	0.04*** (3.47)
<i>Siz</i>	-0.03* (-1.76)	-0.02 (-1.38)	-0.03** (-2.00)	-0.02 (-1.64)
<i>Age</i>	-0.01 (-0.19)	-0.003 (-0.13)	-0.01 (-0.30)	-0.01 (-0.23)
截距项	-0.20 (-1.02)	-0.19 (-0.94)	-0.07 (-0.34)	-0.22 (-1.14)
行业效应	控制	控制	控制	控制
样本观测值	1 599	1 599	1 599	1 599
R^2	0.09	0.09	0.08	0.10
调整的 R^2	0.06	0.06	0.05	0.07
F 值	4.71	5.12	4.55	4.81

注: 括号内数据为 t 值, 下同。

表 4 的 (3) 列给出技术创新管控对企业韧性的回归结果, Cen^2 的回归系数在 0.05 水平上显著为负, 表明技术创新管控与企业韧性呈倒 U 形曲线关系, 即企业研发决策权过度分散或过度集中都不利于企业韧性的提升, H_4 得到验证。当面对新冠疫情冲击时,

表 5 技术创新模式的中介效应

Table 5 Mediating Effects of Technological Innovation Mode

	<i>Bou</i> (1)	<i>Mod</i> (2)	<i>Bou</i> (3)
<i>RD</i>	0.01*** (2.95)	- 0.002*** (- 9.67)	0.01* (1.67)
<i>Mod</i>			- 1.42*** (- 2.64)
截距项	- 0.20 (- 1.02)	1.00*** (653.40)	1.43*** (2.63)
控制变量	控制	控制	控制
行业效应	控制	控制	控制
样本观测值	1 599	1 599	1 599
R^2	0.09	0.35	0.07
调整的 R^2	0.06	0.34	0.05
<i>F</i> 值	4.71	33.73	5.25

过度分散的研发决策权不利于有效整合技术创新资源, 集团无法高效决策、统一行动和快速响应。但是, 过度集中的研发决策权剥夺了下属子企业的创新性, 特别是在面对逆境冲击时, 限制了子企业对抗新冠疫情冲击的活力和主动性。

表 4 的 (4) 列出技术创新管控的调节效应检验结果, $RD \cdot Cen$ 的回归系数在 0.01 水平上显著为正, 集团企业创新管控集权度正向调节技术创新对企业韧性的提升作用, 即在研发决策权较为集中时, 技术创新对企业韧性的提升作用更加明显, H_5 得到验证。母企业掌握较多的研发决策权, 在一定程度上体现出集团企业在技术创新方面的整体性和系统性, 技术创新投入也具有更显著的战略一致性。面对新冠疫情, 更为集中的研发决策权能更有效地激发技术创新的活力, 推动企业尽快适应和恢复, 甚至反弹, 也从侧面证明“集中力量办大事”的重要战略价值。

5 稳健性检验

5.1 内生性问题

本研究基于资源视角, 对新冠疫情暴发前的技术创新能否在新冠疫情冲击时提升企业韧性等问题进行实证检验。因此, 利用疫情冲击导致的营业收入变化幅度从结果视角对企业韧性进行测量, 并使用疫情暴发前的数据对技术创新投入等解释变量进行测量。所有的解释变量都是被解释变量反弹效果的“前定”变量, 二者之间不存在互为因果现象, 在一定程度上可排除双向因果关系产生的内生性问题。此外, 调整解释变量数据的时间, 利用新冠疫情暴发后 2020 年和 2021 年的 RD 数据进行反向回归。结果表明, Bou 对 RD 的回归系数为 - 0.13, t 值为 - 0.39。回归结果不显著, 可以进一步排除双向因果关系。

为了避免遗漏变量和测量误差偏差等问题, 进一步提升研究结果的稳健性, 以研发投入的滞后项 (RD_P) 作为工具变量, 并采用 2SLS 两阶段模型解决可能存在的内生性问题, 检验结果见表 6, 剔除工具变量缺失值后样本观测值为 1 567。Cragg-Donald 检验的 F 值为 7 558.89, Kleibergen-Paap 检验的 F 值为 105.76, 均在 0.01 水平上显著拒绝弱工具变量的原假设, 说明工具变量有效。两阶段模型的第 2 阶段回归结果表明, RD 的回归系数仍在 0.01 水平上显著为正, 说明克服内生性后, 相关假设得到验证, 前文结果仍然成立。

表 6 工具变量的估计结果

Table 6 Estimation Results of Instrumental Variables

	第 1 阶段: <i>RD</i>	第 2 阶段: <i>Bou</i>
	(1)	(2)
<i>RD</i>		0.01*** (4.45)
<i>RD_P</i>	0.77*** (86.80)	
截距项	1.62* (1.78)	- 0.22 (- 1.15)
控制变量	控制	控制
行业效应	控制	控制
样本观测值	1 567	1 567
R^2	0.90	0.09
调整的 R^2	0.90	0.06

5.2 样本选择偏差

为了排除样本选择偏差对结果稳健性的影响, 采用倾向得分匹配法 (PSM) 降低数据偏差和混杂因素干扰, 进一步提升样本选择的随机性。首先, 将技术创新投入按照中位数划分为高、低两组, 并据此设立虚拟变量 RD_d 。高于中位数的一组为处理组, 赋值为 1; 低于中位数的一组为对照组, 赋值为 0。其次, 选取合适变量作为协变量, 分别采用 1:3 近邻匹配法、半径匹配法和核匹配法进行匹配。由平衡性检验结果可知, 匹配后组间特征差异得到较大程度的消除, 匹配效果良好。PSM 平均处理效应的检验结果表明, 所有匹配结果的平均处理效应都具有显著性。表 7 给出 PSM 后的回归结果, 剔除没有参与匹配的样本损失, 结果表明技术创新投入对企业韧性的正向促进作用依然成立, 与前文结果保持一致。

5.3 选取部分样本

为了提升结果的稳健性, 选取部分企业作为子样本进行回归, 旨在进一步排除行业差异对回归结果的影响。已有研究多以制造业为分析对象, 故从样

表7 PSM后重新回归结果

Table 7 Re-regression Results of Propensity Score Matching

	<i>Bou</i>		
	1:3近邻匹配法	半径匹配法	核匹配法
<i>RD</i>	0.01*** (2.72)	0.01*** (2.95)	0.01*** (2.97)
截距项	-0.15 (-0.60)	-0.20 (-0.94)	-0.20 (-0.95)
控制变量	控制	控制	控制
行业效应	控制	控制	控制
样本观测值	1 259	1 561	1 564
调整的 R^2	0.07	0.06	0.06
<i>F</i> 值	4.70	4.58	4.58

本中筛选出1 222家制造业企业,占全部样本的76.42%。回归结果未发生实质变化,相关假设得到验证。

5.4 改变窗口期

窗口期的选择可能对回归结果的稳健性产生影响,为了避免这一影响,利用2017年至2019年数据测量技术创新投入、二元创新和创新模式,重新进行回归,与前文基准回归结果一致。

5.5 替换被解释变量

为了避免测量误差,提升研究结果的可靠性,使用恢复时间替换被解释变量,从时间维度对企业韧性进行测量。恢复时间越短表明企业遭遇新冠疫情冲击的反弹越迅速,企业韧性越强。面对新冠疫情冲击,1 559个样本企业的平均恢复时间为12.35个月,标准差为2.97,最小值为5.30,最大值为20,中位数为11.80,说明新冠疫情暴发后样本企业平均花费超过12个月的时间才能恢复到疫情之前的收入水平。其中,50%的样本企业需要超过11个月的时间才能恢复到疫情前的收入水平,17.51%的样本企业恢复期在15个月以上,7.38%的样本企业恢复期在18个月以上,在一定程度上反映出新冠疫情对中国企业经营产生的深远影响。基于恢复时间的回归结果与前文基本一致,再次验证了相关假设和研究结果。

5.6 倒U形关系的检验

为了再次验证技术创新管控对企业韧性的倒U形关系显著存在,本研究更换方法进行重新检验。首先,从前文实证结果可知,技术创新二次项回归系数显著为负,与理论假设预期一致;其次,技术创新管控与企业韧性的拟合图形极值点为0.09,位于管控的取值范围[-0.52, 0.55]内,并在0.05水平上显著拒绝原假设;最后,斜率在区间内存在负号。因此,可以判断技术创新管控与企业韧性之间存在倒U形关系。

6 结论

6.1 研究结果

在继2008年金融危机之后最大、最深远的危机——新冠疫情席卷全球之后,韧性成为各类组织确保生存和发展的关键。中国经济面对新冠疫情冲击呈现出的强劲韧性,根植于中国特色社会主义经济制度优势^[4],得益于完备工业体系的支撑^[10],也离不开数以万计“坚韧”的中国企业。本研究借助2020年新冠疫情这一外生事件,基于沪深A股上市集团企业1 599个样本的公开财务数据,从投入、模式和管控3个维度分析技术创新对企业韧性的影响和提升机制。

研究表明,①新冠疫情暴发前的技术创新投入能够显著提升企业韧性,有助于企业在遭遇新冠疫情冲击后快速恢复和有效反弹,技术创新投资的期权价值得到验证。②技术创新模式的选择对于企业韧性至关重要,二元创新之一的探索式创新能够显著提升企业韧性,间断创新模式是技术创新投入提升企业韧性重要的中介变量。③技术创新管控与企业韧性呈倒U形关系,技术创新决策权过于集中在母企业或者过多授权给予企业都不利于提升企业韧性。但是,当母企业掌握较多的研发决策权,能够显著加强技术创新投入对企业韧性的提升作用。集中的研发决策权更有利于发挥集团企业创新资源的系统性集成优势,增强技术创新投入对于企业韧性的提升效果。

6.2 理论贡献

(1)基于资源视角,从投入、模式和管控3个维度,构建技术创新提升企业韧性的机制模型,推动企业韧性理论研究体系化建设。一方面,为“技术创新在应对危机冲击时具有期权价值”这一命题提供了基于中国情景的新的经验证据;另一方面,识别出技术创新模式和技术创新管控两个关键变量,揭示了技术创新影响企业韧性的深层次机制,为有效破解技术创新“双刃剑”效应提供了一种可能的思路。

(2)证实了探索式创新和间断创新模式对提升企业韧性的重要性,拓展了二元创新经济后果研究,对已有研究形成有益的补充。在面对逆境危机事件冲击时,探索式创新对于提升企业韧性的价值更大。该结果与曾德明等^[45]和焦豪^[48]的研究结果相反,与蒋峦等^[30]的研究结果也有所差异,这些差异可能是由于研究时点、研究样本和研究方法等不同导致的。但也在一定程度上揭示出中国企业二元创新实践在过去十几年的发展,并推动了二元创新理论在企业韧性研究情景下的演变。

(3)证实了集权式管控对于集团企业通过技术创新投入提升企业韧性的重要价值,将集团企业管控研究拓展到危机逆境冲击情景。这一实证结果不同于主流研究普遍认可的“集权不利于集团创新”的观点^[54-56],也与当前组织结构网络化和去中心化的发展趋势相悖。之前的研究结论忽略了危机和逆境冲击的影响,并不完全适合于VUCA情景。本研究结

果充分体现面对危机和逆境冲击时集中优势资源对于技术创新效果和效率的重要性,对于提升企业韧性的积极价值。不仅为VUCA条件下集团企业开展技术创新活动提供了新的指导思想,也为“集中力量办大事”提供了经验证据支持。

6.3 实践启示

生存是发展的必要前提,韧性不仅决定企业的生存,更影响企业的成长和发展。中国的发展进入战略机遇与风险挑战并存、不确定因素增多的时期,企业韧性是实现经济韧性的重要基础,企业技术创新不仅是国家实现高质量发展的关键动力,也是提升企业韧性的关键要素。

从国家层面,需要通过建立企业技术创新系统性长效激励机制提升企业韧性,进而提升整体的经济韧性。例如,通过创新基金、科技成果转化引导基金、创新风险投资和税收优惠等手段,加大对企业技术创新的资金支持,缓解企业技术创新过程中面临的资金压力,降低资源约束;通过创新政策落地和决策机制优化,引导企业优化技术创新模式,管理企业聚焦关键核心技术和基础前沿研究,更多地开展探索式技术创新。

对于企业,需要高度重视技术创新的期权价值,基于技术创新构建常态化风险应对机制。首先,进一步提升技术创新投资的战略性、前瞻性和持续性,持续优化技术创新模式。重点围绕“卡脖子”技术和基础前沿研究开展探索式创新活动,适当减少对于低层次利用式技术创新的依赖,最大化技术创新期权价值,更大程度地提升企业应对风险和不确定性的能力。如华为公司基于长期的基础研究和关键核心技术创新有效化解全球政治风险^[43]，“双童吸管”放弃短期经济利益常年聚焦环保产品的创新和研发,成功渡过“限塑令”难关并借机而上实现增长。其次,调整技术创新管控模式,针对不同技术创新模式进行分类管控,在对下属子企业约束和激励方面实现良好的平衡,更加有效地提升企业韧性。一方面,提升探索式创新的决策集中度,通过建立统一的技术创新中心或基础研究平台,整合企业资源,集中力量办大事,攻坚克难。另一方面,将利用式创新决策更多地授权给更接近实践、更贴近客户的下属子企业,激活子企业的创造性和创造力,并通过总额控制和内部竞争等方式优化内部资源配置,最大化利用式创新产出。最后,重视技术创新过程中的知识积累和学习机制的建立,建立有利于应对风险和不确定性的行为规范。最大化技术创新的改进、探索和变异等特征,帮助企业摆脱思维惯性和路径依赖,并逐步在企业内部建立创造性地整合资源和在危机中寻找生机等行为规范,从而提升企业韧性。

6.4 研究局限和展望

①新冠疫情冲击时间长、范围广、影响大,属于重度逆境事件,研究情景的特殊性可能影响结果的普适性;②从组织层面对企业韧性提升机制进行探究,忽略了个人和团队因素,特别是认知和心理维度

对技术创新和企业韧性的影响;③选取集团企业作为研究样本,没有将中小企业纳入研究框架,研究结果和政策建议的适用性具有一定的局限;④基于投入视角,忽略了技术创新绩效或研发产出的影响,而且没有探讨技术创新投入形成的资源冗余是否存在一个合理的“度”;⑤本研究更多基于静态视角,对于企业韧性提升机制的动态性分析和检验不足,没有对遭受新冠疫情冲击后企业开展的技术创新活动及效果进行研究。针对上述研究不足,后续可通过改进研究方法、调整研究视角和更换研究对象,对企业韧性生成和提升机制进行更加动态性和深入性的探索。

参考文献:

- [1] HAMEL G, VÄLIKANGAS L. The quest for resilience. *Harvard Business Review*, 2003, 81(9): 52–63, 131.
- [2] KAHN W A, BARTON M A, FISHER C M, et al. The geography of strain: organizational resilience as a function of intergroup relations. *Academy of Management Review*, 2018, 43(3): 509–529.
- [3] MA Z Z, XIAO L, YIN J L. Toward a dynamic model of organizational resilience. *Nankai Business Review International*, 2018, 9(3): 246–263.
- [4] 王永贵, 高佳. 新冠疫情冲击、经济韧性与中国高质量发展. *经济管理*, 2020, 42(5): 5–17.
WANG Yonggui, GAO Jia. Shocks of 2019-nCoV, economic resilience and China's high quality development. *Business and Management Journal*, 2020, 42(5): 5–17.
- [5] DESJARDINE M, BANSAL P, YANG Y. Bouncing back: building resilience through social and environmental practices in the context of the 2008 global financial crisis. *Journal of Management*, 2019, 45(4): 1434–1460.
- [6] HOEGL M, HARTMANN S. Bouncing back, if not beyond: challenges for research on resilience. *Asian Business & Management*, 2021, 20(4): 456–464.
- [7] PETTUS M L. The resource-based view as a developmental growth process: evidence from the deregulated trucking industry. *Academy of Management Journal*, 2001, 44(4): 878–896.
- [8] PETTUS M L, KOR Y Y, MAHONEY J T. A theory of change in turbulent environments: the sequencing of dynamic capabilities following industry deregulation. *International Journal of Strategic Change Management*, 2009, 1(3): 186–211.
- [9] MCCARTHY I P, COLLARD M, JOHNSON M. Adaptive organizational resilience: an evolutionary perspective. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2017, 28: 33–40.
- [10] BUSTINZA O F, VENDRELL-HERRERO F, PEREZ-AROSTEGUI M N, et al. Technological capabilities, resilience capabilities and organizational effectiveness. *The International Journal of Human Resource Management*, 2019, 30(8): 1370–1392.
- [11] LIM K Y, MORRIS D. Business optimism and the innovation-profitability nexus: introducing the COVID-19 adaptable capacity framework. *Research Policy*, 2023, 52(1): 104623-1–104623-12.
- [12] SIRMON D G, HITT M A, IRELAND R D. Managing firm resources in dynamic environments to create value: looking inside the black box. *Academy of Management Review*, 2007, 32(1): 273–292.

- [13] MEYER A D. Adapting to environmental jolts. *Administrative Science Quarterly*, 1982, 27(4): 515–537.
- [14] 李平, 竺家哲. 组织韧性: 最新文献评述. *外国经济与管理*, 2021, 43(3): 25–41.
LI Ping, ZHU Jiazhe. A literature review of organizational resilience. *Foreign Economics & Management*, 2021, 43(3): 25–41.
- [15] 李平. VUCA条件下的组织韧性: 分析框架与实践启示. *清华管理评论*, 2020(6): 72–83.
LI Ping. Organizational resilience under VUCA: analysis framework and practical enlightenment. *Tsinghua Business Review*, 2020(6): 72–83.
- [16] 张公一, 张畅, 刘晚晴. 化危为安: 组织韧性研究述评与展望. *经济管理*, 2020, 42(10): 192–208.
ZHANG Gongyi, ZHANG Chang, LIU Wanqing. Turning danger into safety: a literature review and prospect of organizational resilience. *Business and Management Journal*, 2020, 42(10): 192–208.
- [17] KANTUR D, ISERI-SAY A. Measuring organizational resilience: a scale development. *Journal of Business, Economics & Finance*, 2015, 4(3): 456–472.
- [18] DUCHEK S. Organizational resilience: a capability-based conceptualization. *Business Research*, 2020, 13(1): 215–246.
- [19] 陆蓉, 徐龙炳, 叶茜茜, 等. 中国民营企业韧性测度与影响因素研究. *经济管理*, 2021, 43(8): 56–73.
LU Rong, XU Longbing, YE Xiqi, et al. Study on resilience of Chinese private enterprises and influencing factors. *Business and Management Journal*, 2021, 43(8): 56–73.
- [20] LI Z H. Exploring the role of organizational slack in the COVID-19 pandemic: an empirical study of the manufacturing industry. *Corporate Governance: The International Journal of Business in Society*, 2021, 21(6): 996–1010.
- [21] 胡海峰, 宋肖肖, 郭兴方. 投资者保护制度与企业韧性: 影响及其作用机制. *经济管理*, 2020, 42(11): 23–39.
HU Haifeng, SONG Xiaoxiao, GUO Xingfang. The impact of investor protection on corporate resilience. *Business and Management Journal*, 2020, 42(11): 23–39.
- [22] SAHEBJAMNIA N, TORABI S A, MANSOURI S A. Building organizational resilience in the face of multiple disruptions. *International Journal of Production Economics*, 2018, 197: 63–83.
- [23] 张吉昌, 龙静, 王泽民. 中国民营上市企业的组织韧性驱动机制: 基于“资源-能力-关系”框架的组态分析. *经济与管理研究*, 2022, 43(2): 114–129.
ZHANG Jichang, LONG Jing, WANG Zemin. The driving mechanism of organizational resilience in Chinese private listed companies: configuration analysis based on the resource-capability-relationship framework. *Research on Economics and Management*, 2022, 43(2): 114–129.
- [24] HILLMANN J, GUENTHER E. Organizational resilience: a valuable construct for management research?. *International Journal of Management Reviews*, 2021, 23(1): 7–44.
- [25] 肖土盛, 孙瑞琦, 袁淳. 新冠肺炎疫情冲击下企业现金持有的预防价值研究. *经济管理*, 2020, 42(4): 175–191.
XIAO Tusheng, SUN Ruiqi, YUAN Chun. The preventive value of corporate cash holdings under the impact of the outbreak of the new crown pneumonia. *Business and Management Journal*, 2020, 42(4): 175–191.
- [26] TOGNAZZO A, GUBITTA P, FAVARON S D. Does slack always affect resilience? A study of quasi-medium-sized Italian firms. *Entrepreneurship & Regional Development*, 2016, 28(9/10): 768–790.
- [27] MAFABI S, MUNENE J, NTAYI J. Knowledge management and organizational resilience: organizational innovation as a mediator in Uganda parastatals. *Journal of Strategy and Management*, 2012, 5(1): 57–80.
- [28] TEECE D J, PISANO G, SHUEN A. Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 1997, 18(7): 509–533.
- [29] 单宇, 许晖, 周连喜, 等. 数智赋能: 危机情境下组织韧性如何形成? 基于林清轩转危为机的探索性案例研究. *管理世界*, 2021, 37(3): 84–104.
SHAN Yu, XU Hui, ZHOU Lianxi, et al. Digital and intelligent empowerment: how to form organizational resilience in crisis? An exploratory case study based on Forest Cabin's turning crisis into opportunity. *Journal of Management World*, 2021, 37(3): 84–104.
- [30] 蒋峦, 凌宇鹏, 张吉昌, 等. 数字化转型如何影响企业韧性? 基于二元创新视角. *技术经济*, 2022, 41(1): 1–11.
JIANG Luan, LING Yupeng, ZHANG Jichang, et al. How does digital transformation affect firm's resilience? An ambidexterous innovation view. *Journal of Technology Economics*, 2022, 41(1): 1–11.
- [31] WILLIAMS A, EKE C B, ANYANWU S A. Innovation and organizational resilience: a study of selected food and beverage firms in Port Harcourt. *International Journal of Advanced Academic Research*, 2017, 3(6): 1–15.
- [32] GITTELL J H, CAMERON K, LIM S, et al. Relationships, layoffs, and organizational resilience: airline industry responses to September 11. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 2006, 42(3): 300–329.
- [33] 徐高彦, 曹俊颖, 陶颜, 等. 高管-员工薪酬差距、资产紧缩策略与危机企业反转. *会计研究*, 2018(10): 58–65.
XU Gaoyan, CAO Junying, TAO Yan, et al. Executive-employee compensation gap, asset retrenchment and organizational turnaround. *Accounting Research*, 2018(10): 58–65.
- [34] SAJKO M, BOONE C, BUYL T. CEO greed, corporate social responsibility, and organizational resilience to systemic shocks. *Journal of Management*, 2021, 47(4): 957–992.
- [35] DE CARVALHO A O, RIBEIRO I, CIRANI C B S, et al. Organizational resilience: a comparative study between innovative and non-innovative companies based on the financial performance analysis. *International Journal of Innovation*, 2016, 4(1): 58–69.
- [36] ZONA F. Corporate investing as a response to economic downturn: prospect theory, the behavioural agency model and the role of financial slack. *British Journal of Management*, 2012, 23(S1): S42–S57.
- [37] 吴晓波, 冯潇雅. VUCA情境下运营冗余对组织韧性的影响: 持续创新能力的调节作用. *系统管理学报*, 2022, 31(6): 1150–1161.
WU Xiaobo, FENG Xiaoya. Impact of operational slack on organizational resilience in the VUCA context: the mediating role of sustainable innovation capability. *Journal of Systems & Management*, 2022, 31(6): 1150–1161.

- [38] LING S X, PEI T Y, LI Z H, et al. Impact of COVID-19 on financial constraints and the moderating effect of financial technology. *Emerging Markets Finance and Trade*, 2021, 57(6): 1675–1688.
- [39] GÖLGEÇI I, PONOMAROV S Y. How does firm innovativeness enable supply chain resilience? The moderating role of supply uncertainty and interdependence. *Technology Analysis & Strategic Management*, 2015, 27(3): 267–282.
- [40] CABALLERO-MORALES S O. Innovation as recovery strategy for SMEs in emerging economies during the COVID-19 pandemic. *Research in International Business and Finance*, 2021, 57: 101396-1–101396-9.
- [41] TAMAYO-TORRES I, RUIZ-MORENO A, VERDÚ A J. The moderating effect of innovative capacity on the relationship between real options and strategic flexibility. *Industrial Marketing Management*, 2010, 39(7): 1120–1127.
- [42] AMRAM M, KULATILAKA N. *Real options: managing strategic investment in an uncertain world*. Cambridge: Oxford University Press, 1998: 3–28.
- [43] 宋耘, 王婕, 陈浩泽. 逆全球化情境下企业的组织韧性形成机制: 基于华为公司的案例研究. *外国经济与管理*, 2021, 43(5): 3–19.
SONG Yun, WANG Jie, CHEN Haoze. The formation mechanism of organizational resilience of enterprises in the context of anti-globalization: a case study based on Huawei. *Foreign Economics & Management*, 2021, 43(5): 3–19.
- [44] LEE S H, MAKHIJA M, PAIK Y. The value of real options investments under abnormal uncertainty: the case of the Korean economic crisis. *Journal of World Business*, 2008, 43(1): 16–34.
- [45] 曾德明, 李励, 王泓略. 研发强度对二元式创新的影响: 来自汽车产业上市公司的实证研究. *科学与科学技术管理*, 2016, 37(1): 69–79.
ZENG Deming, LI Li, WANG Honglue. A study of the impact of R&D intensity on dualistic innovation: empirical evidence from automobile listed companies. *Science of Science and Management of S.&T.*, 2016, 37(1): 69–79.
- [46] BIRKINSHAW J, GUPTA K. Clarifying the distinctive contribution of ambidexterity to the field of organization studies. *Academy of Management Perspectives*, 2013, 27(4): 287–298.
- [47] ZHANG J A, EDGAR F, GEARE A, et al. The interactive effects of entrepreneurial orientation and capability-based HRM on firm performance: the mediating role of innovation ambidexterity. *Industrial Marketing Management*, 2016, 59: 131–143.
- [48] 焦豪. 二元型组织竞争优势的构建路径: 基于动态能力理论的实证研究. *管理世界*, 2011, 27(11): 76–91, 188.
JIAO Hao. The road to establishing the competitive advantage of the dual type of organizations: a case study founded on the theory of the dynamic capabilities. *Journal of Management World*, 2011, 27(11): 76–91, 188.
- [49] 王玉, 贾涛, 陈金亮. 供应商交互、创新二元与企业绩效: 跨部门协调的作用. *管理科学*, 2021, 34(5): 93–107.
WANG Yu, JIA Tao, CHEN Jinliang. Buyer-supplier interaction, innovation ambidexterity, and firm performance: effect of inter-functional coordination. *Journal of Management Science*, 2021, 34(5): 93–107.
- [50] 苏涛永, 毛宇飞, 单志汶. 高管团队异质性、二元创新与企业成长: 行业竞争与冗余资源的调节效应. *科学管理研究*, 2021, 39(6): 75–81.
SU Taoyong, MAO Yufei, SHAN Zhiwen. Top management team heterogeneity, ambidextrous innovation and firm growth: adjustment effect of industry competition and slack resource. *Scientific Management Research*, 2021, 39(6): 75–81.
- [51] CHUNG S, ANIMESH A, HAN K, et al. Software patents and firm value: a real options perspective on the role of innovation orientation and environmental uncertainty. *Information Systems Research*, 2019, 30(3): 1073–1097.
- [52] 张梦桃, 张生太. 关系网络对组织韧性的影响: 二元创新的中介作用. *科研管理*, 2022, 43(7): 163–170.
ZHANG Mengtao, ZHANG Shengtai. The effect of relationship network on organizational resilience: the mediating role of ambidextrous innovation. *Science Research Management*, 2022, 43(7): 163–170.
- [53] 蔡卫星, 倪晓然, 赵盼, 等. 企业集团对创新产出的影响: 来自制造业上市公司的经验证据. *中国工业经济*, 2019(1): 137–155.
CAI Weixing, NI Xiaoran, ZHAO Pan, et al. The impact of business groups on innovation outputs: evidence from Chinese manufacturing firms. *China Industrial Economics*, 2019(1): 137–155.
- [54] DAMANPOUR F. Organizational innovation: a meta-analysis of effects of determinants and moderators. *Academy of Management Journal*, 1991, 34(3): 555–590.
- [55] KASTL J, MARTIMORT D, PICCOLO S. Delegation, ownership concentration and R&D spending: evidence from Italy. *Journal of Industrial Economics*, 2013, 61(1): 84–107.
- [56] 谭洪涛, 陈瑶. 集团内部权力配置与企业创新: 基于权力细分的对比研究. *中国工业经济*, 2019(12): 134–151.
TAN Hongtao, CHEN Yao. Power allocation and enterprise innovation within group: a comparative study based on power subdivision. *China Industrial Economics*, 2019(12): 134–151.
- [57] 陈志军, 马鹏程, 董美彤, 等. “凝心”能“协力”吗? 母公司文化控制、研发协同与子公司创新绩效关系研究. *中国软科学*, 2018(4): 102–112.
CHEN Zhijun, MA Pengcheng, DONG Meitong, et al. “Concentric” to “pull together”: cultural control of parent company, R&D collaboration between parent company and subsidiaries, and subsidiaries’ innovation performance. *China Soft Science*, 2018(4): 102–112.
- [58] DO H, BUDHWAR P, SHIPTON H, et al. Building organizational resilience, innovation through resource-based management initiatives, organizational learning and environmental dynamism. *Journal of Business Research*, 2022, 141: 808–821.
- [59] 李恩极, 张晨, 万相昱. 经济政策不确定性下的创新决策: 企业韧性视角. *当代财经*, 2022(10): 102–114.
LI Enji, ZHANG Chen, WAN Xiangyu. The innovation decision-making under economic policy uncertainty: from the perspective of enterprisetenacity. *Contemporary Finance & Economics*, 2022(10): 102–114.
- [60] 李兰, 仲为国, 彭泗清, 等. 新冠肺炎疫情危机下的企业韧性与企业家精神: 2021·中国企业家成长与发展专题调查报告. *南开管理评论*, 2022, 25(1): 50–62.
LI Lan, ZHONG Weiguo, PENG Siqing, et al. Organizational resilience and entrepreneurship under the COVID-19 pandemic crisis: 2021 special report on the growth and development of Chinese en-

- trepreneurs. *Nankai Business Review*, 2022, 25(1): 50–62.
- [61] LENGNICK-HALL C A, BECK T E, LENGNICK-HALL M L. Developing a capacity for organizational resilience through strategic human resource management. *Human Resource Management Review*, 2011, 21(3): 243–255.
- [62] TSIAPA M, BATSIOLAS I. Firm resilience in regions of Eastern Europe during the period 2007-2011. *Post-Communist Economics*, 2019, 31(1): 19–35.
- [63] WILLIAMS T A, GRUBER D A, SUTCLIFFE K M, et al. Organizational response to adversity: fusing crisis management and resilience research streams. *Academy of Management Annals*, 2017, 11(2): 733–769.
- [64] LIMNIOS E A M, MAZZAROL T, GHADOUANI A, et al. The resilience architecture framework: four organizational archetypes. *European Management Journal*, 2014, 32(1): 104–116.
- [65] RUIZ-MARTIN C, LÓPEZ-PAREDES A, WAINER G. What we know and do not know about organizational resilience. *International Journal of Production Management and Engineering*, 2018, 6(1): 11–28.
- [66] WILLIAMS T A, SHEPHERD D A. Building resilience or providing sustenance: different paths of emergent ventures in the aftermath of the Haiti earthquake. *Academy of Management Journal*, 2016, 59(6): 2069–2102.
- [67] BENNER M J, TUSHMAN M L. Exploitation, exploration, and process management: the productivity dilemma revisited. *Academy of Management Review*, 2003, 28(2): 238–256.
- [68] BERCHICCI L. Towards an open R&D system: internal R&D investment, external knowledge acquisition and innovative performance. *Research Policy*, 2013, 42(1): 117–127.
- [69] CARUGATI A, MOLA L, PLÉ L, et al. Exploitation and exploration of it in times of pandemic: from dealing with emergency to institutionalising crisis practices. *European Journal of Information Systems*, 2020, 29(6): 762–777.
- [70] 刘凤朝, 张淑慧, 马荣康. 利用性创新对探索性创新的作用分析: 技术景观复杂性的调节作用. *管理评论*, 2020, 32(9): 97–106, 167.
LIU Fengchao, ZHANG Shuhui, MA Rongkang. The effect of exploitative innovation on exploratory innovation: the moderating influence of technology landscape complexity. *Management Review*, 2020, 32(9): 97–106, 167.
- [71] KENDRA J M, WACHTENDORF T. Elements of resilience after the world trade center disaster: reconstituting New York City's Emergency Operations Centre. *Disasters*, 2003, 27(1): 37–53.
- [72] 李玉花, 简泽. 从渐进式创新到颠覆式创新: 一个技术突破的机制. *中国工业经济*, 2021(9): 5–24.
LI Yuhua, JIAN Ze. From incremental innovation to disruptive innovation: a mechanism of technological breakthrough. *China Industrial Economics*, 2021(9): 5–24.
- [73] TEECE D J. Fundamental issues in strategy: time to reassess. *Strategic Management Review*, 2020, 1(1): 103–144.
- [74] MUELLER V, ROSENBUSCH N, BAUSCH A. Success patterns of exploratory and exploitative innovation: a meta-analysis of the influence of institutional factors. *Journal of Management*, 2013, 39(6): 1606–1636.
- [75] 叶竹馨, 买忆媛. 探索式即兴与开发式即兴: 二元性视角的创业企业即兴行为研究. *南开管理评论*, 2018, 21(4): 15–25.
YE Zhuxin, MAI Yiyuan. Explorative improvisation and exploitative improvisation: a study on entrepreneurial improvisation from the ambidexterity perspective. *Nankai Business Review*, 2018, 21(4): 15–25.
- [76] VAN DER VEGT G S, ESSENS P, WAHLSTRÖM M, et al. Managing risk and resilience. *Academy of Management Journal*, 2015, 58(4): 971–980.
- [77] MARCH J G. Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization Science*, 1991, 2(1): 71–87.
- [78] RIBAU C P, MOREIRA A C, RAPOSO M. The role of exploitative and exploratory innovation in export performance: an analysis of plastics industry SMEs. *European Journal of International Management*, 2019, 13(2): 224–246.
- [79] 王建, 胡珑瑛, 马涛. 吸收能力、开放度与创新平衡模式的选择: 基于上市公司的实证研究. *科学学研究*, 2015, 33(2): 304–312.
WANG Jian, HU Longying, MA Tao. Absorptive capacity, openness and the selection of the innovation balance mode: an empirical study based on listed companies. *Studies in Science of Science*, 2015, 33(2): 304–312.
- [80] HE Z L, WONG P K. Exploration vs. exploitation: an empirical test of the ambidexterity hypothesis. *Organization Science*, 2004, 15(4): 481–494.
- [81] VOSS G B, VOSS Z G. Strategic ambidexterity in small and medium-sized enterprises: implementing exploration and exploitation in product and market domains. *Organization Science*, 2013, 24(5): 1459–1477.
- [82] ROTHARMEL F T, DEEDS D L. Exploration and exploitation alliances in biotechnology: a system of new product development. *Strategic Management Journal*, 2004, 25(3): 201–221.
- [83] BOUMGARDEN P, NICKERSON J, ZENGER T R. Sailing into the wind: exploring the relationships among ambidexterity, vacillation, and organizational performance. *Strategic Management Journal*, 2012, 33(6): 587–610.
- [84] 曹春方, 许楠, 逯东, 等. 金字塔层级、长期贷款配置与长期贷款使用效率: 基于地方国有上市公司的实证研究. *南开管理评论*, 2015, 18(2): 115–125.
CAO Chunfang, XU Nan, LU Dong, et al. Pyramidal layers, long-term loans allocation, and efficiency of long-term loans use: based on local stateowned listed companies. *Nankai Business Review*, 2015, 18(2): 115–125.
- [85] 李万福, 林斌, 宋璐. 内部控制在公司投资中的角色: 效率促进还是抑制?. *管理世界*, 2011, 27(2): 81–99.
LI Wanfu, LIN Bin, SONG Lu. The role played by the internal control in companies' investment: is it a promotion of efficiency or a repression thereof?. *Journal of Management World*, 2011, 27(2): 81–99.
- [86] GUPTA A K, GOVINDARAJAN V. Knowledge flows and the structure of control within multinational corporations. *Academy of Management Review*, 1991, 16(4): 768–792.
- [87] DUFEK D F, SCHUSTER C P. *The consumer ... or else! Consumer-centric business paradigms*. New York: Routledge, 2003: 121–136.
- [88] 李庆华, 郭飞, 刘坤鹏. 使用衍生品的公司创新水平更高吗: 基于融资约束和高管风险承担意愿视角. *会计研究*, 2021(2): 149–163.

- LI Qinghua, GUO Fei, LIU Kunpeng. Are firms that use derivatives more innovative? From the perspectives of financing constraints and executives' risk-taking willingness. *Accounting Research*, 2021(2): 149-163.
- [89] AGHION P, TIROLE J. Formal and real authority in organizations. *Journal of Political Economy*, 1997, 105(1): 1-29.
- [90] 赵月皎, 陈志军, 郑丽. 母子公司距离对子公司研发的影响: 基于高管关联的调节作用. *山西财经大学学报*, 2018, 40(10): 63-76.
- ZHAO Yuejiao, CHEN Zhijun, ZHENG Li. Research on the impact of parent-subsidiary distances on subsidiary R&D: based on the moderating effect of interlocking top managers. *Journal of Shanxi University of Finance and Economics*, 2018, 40(10): 63-76.
- [91] 张会丽, 吴有红. 企业集团财务资源配置、集中程度与经营绩效: 基于现金在上市公司及其整体子公司间分布的研究. *管理世界*, 2011, 27(2): 100-108.
- ZHANG Huili, WU Youhong. Financial resource allocation, concentration level, and firm performance: a study based on the distribution of cash among listed companies and their subsidiaries as a whole. *Journal of Management World*, 2011, 27(2): 100-108.
- [92] COLOMBO M G, DELMASTRO M. Delegation of authority in business organizations: an empirical test. *The Journal of Industrial Economics*, 2004, 52(1): 53-80.
- [93] 程新生, 赵旸, 武琼. 多元化企业集团内部控制研究: 德隆集团公司的启示与SSA集团公司的实践. *会计研究*, 2018(11): 77-84.
- CHENG Xinsheng, ZHAO Yang, WU Qiong. Research on internal control of diversified enterprise groups: case study of DLong and SSA group. *Accounting Research*, 2018(11): 77-84.
- [94] 王亮亮, 陈明仪, 阮语. 企业集团现金分散配置能提升创新产出吗? 基于创新动机和创新效率的双重视角. *证券市场导报*, 2022(11): 24-35, 46.
- WANG Liangliang, CHEN Mingyi, RUAN Yu. Can the decentralized allocation of cash within business groups promote innovation output? Based on the dual perspective of innovation motivation and innovation efficiency. *Securities Market Herald*, 2022(11): 24-35, 46.
- [95] EROL O, HENRY D, SAUSER B, et al. Perspectives on measuring enterprise resilience//2010 IEEE International Systems Conference. San Diego: IEEE, 2010: 587-592.
- [96] 罗宏, 秦际栋. 国有股权参股对家族企业创新投入的影响. *中国工业经济*, 2019(7): 174-192.
- LUO Hong, QIN Jidong. Research on the influence of state-owned equity participation on family firms' innovation investment. *China Industrial Economics*, 2019(7): 174-192.
- [97] 陈红, 纳超洪, 雨田木子, 等. 内部控制与研发补贴绩效研究. *管理世界*, 2018, 34(12): 149-164.
- CHEN Hong, NA Chaohong, YU Tianmuzi, et al. Internal control and R&D subsidy performance. *Journal of Management World*, 2018, 34(12): 149-164.
- [98] 毕晓方, 翟淑萍, 姜宝强. 政府补贴、财务冗余对高新技术企业二元创新的影响. *会计研究*, 2017(1): 46-52.
- BI Xiaofang, ZHAI Shuping, JIANG Baoqiang. Government subsidies, financial slack and ambidextrous innovation. *Accounting Research*, 2017(1): 46-52.
- [99] 胡海峰, 宋肖肖, 窦斌. 数字化在危机期间的价值: 来自企业韧性的证据. *财贸经济*, 2022, 43(7): 134-148.
- HU Haifeng, SONG Xiaoxiao, DOU Bin. The value of digitalization in times of crisis: evidence of corporate resilience. *Finance & Trade Economics*, 2022, 43(7): 134-148.
- [100] JANSEN J J P, VAN DEN BOSCH F A J, VOLBERDA H W. Exploratory innovation, exploitative innovation, and performance: effects of organizational antecedents and environmental moderators. *Management Science*, 2006, 52(11): 1661-1674.
- [101] 丁守海. 中国经济的短期压力、长期韧性与宏观调控. *中国高校社会科学*, 2020(6): 13-21.
- DING Shouhai. Short-term pressure, long-term resilience and macro-control of Chinese economy. *Social Sciences in Chinese Higher Education Institutions*, 2020(6): 13-21.

Technological Innovation and Firm Resilience: Based on the Scenario of the COVID-19 Pandemic

JIA Yong, FU Qianwanglin, LI Dongshu

School of Accounting, Hangzhou Dianzi University, Hangzhou 310018, China

Abstract: China's development has entered a period when unpredictable factors increase. Forming "resilience" has become the primary task of all organizations in China. However, the research on firm resilience has the characteristics of "wide field, diverse perspectives and multiple levels", and the systematic theoretical research framework has not yet been formed. How to improve firm resilience is still a "black box".

Based on the exogenous event of COVID-19 pandemic in 2020, from the perspective of resources, the investment in technological innovation, ambidextrous innovation and the allocation of decision-making power in technological innovation are in-

egrated into a research framework to reveal the impact mechanism of technological innovation on firm resilience. Based on the public financial data of 1 599 group enterprises samples of Shanghai and Shenzhen A shares, this study measures the firm resilience from the perspective of results with “rebound effect and recovery time” and empirically explores the mechanism of technological innovation on firm resilience. The purpose is to provide new ideas for improving the firm resilience and maximizing the option value of technological innovation in an uncertain environment.

The study results show that technological innovation enhances the firm resilience through three dimensions: input, mode and control respectively. First, technological innovation investments before the outbreak significantly increase firm resilience, and enable enterprises to effectively rebound and recover quickly after encountering shocks; Second, the choice of technological innovation model is crucial to firm resilience. Exploratory innovation, one of the ambidextrous innovations, can significantly improve the firm resilience, and the intermittent technological innovation model plays a partial mediating role between the technological innovation investment and firm resilience. Third, technological innovation control has an inverted U-shaped relationship with firm resilience and the centralized management and control model positively moderates the relationship between group enterprises’ technological innovation and the firm resilience.

From the theoretical perspective, and based on the perspective of resources, the study provides a possible solution for effectively cracking the “double-edged sword” effect of technological innovation, confirms the importance of exploratory innovation and non-balanced innovation mode to enhance firm resilience, provides empirical evidence support for the resilience improvement advantages of centralized control in technological innovation investment decision-making.

In practice, the study results are conducive to guiding enterprises to build a normalized risk response mechanism based on technological innovation, are conducive to effectively coordinating the “competition” of enterprises in technological innovation and crisis response in terms of resource input, and are beneficial for group enterprises to maximize the option value of technological innovation through the optimal selection of innovation mode and the rational allocation of innovation decision-making power.

Keywords: COVID-19 pandemic; firm resilience; technological innovation; ambidextrous innovation; power allocation; option

Received Date: August 25th, 2022 **Accepted Date:** March 1st, 2023

Funded Project: Supported by the National Natural Science Foundation of China (71402043), the Major Social Science and Humanities Research Program of Zhejiang Higher Education Institutions (2021QN001), and the Soft Science Research Program of Zhejiang Province (2021C35130)

Biography: JIA Yong, doctor in management, is an associate professor in the School of Accounting at Hangzhou Dianzi University. His research interests cover strategic transformation and business model innovation, finance and value creation, and organizational resilience. His representative paper titled “A taxonomy of manufacturing strategies of Europe enterprises” was published in the *Journal of Management Science* (Issue 3, 2007). E-mail: jiayong@hdu.edu.cn

FU Qianwanglin is a master degree candidate in the School of Accounting at Hangzhou Dianzi University. Her research interest focuses on R&D investment and value creation. E-mail: fuqianwanglin@163.com

LI Dongshu, is a lecturer in the School of Accounting at Hangzhou Dianzi University. Her research interests cover technological innovation and business model innovation, accounting and finance, and organizational resilience. E-mail: lds@hdu.edu.cn □

(责任编辑: 刘思宏)