引用格式:张玲, 郑馨, 解晓晴. 开放式创新何以有效: 类型区分与影响机制[J]. 技术经济, 2025, 44(8): 1-10.

Zhang Ling, Zheng Xin, Xie Xiaoqing. Enabling effective open innovation: Typologies and influencing mechanisms[J]. Journal of Technology Economics, 2025, 44(8): 1-10.

教育科技人才一体化主题专栏

开放式创新何以有效: 类型区分与影响机制

张 玲[1], 郑 馨[2], 解晓晴[1]

(1. 广东金融学院信用管理学院, 广州 510521; 2. 中山大学管理学院, 广州 510275)

摘 要: 开放式创新作为一种新的创新范式,需要探讨其如何有效发挥作用。本文同时考察内向型与外向型开放式创新,探讨两类开放式创新对企业绩效的不同影响程度与机制。实证结果表明:①内向型开放式创新对企业绩效有正向促进作用;外向型开放式创新与企业绩效呈现倒U型关系,即存在拐点效应。②在影响机制上,内向型开放式创新主要通过提升敏捷研发能力,促进绩效提升;而外向型开放式创新主要通过提升敏捷商业化能力,促进绩效提升。③不同规模的企业采用两种开放式创新的有效程度不同:企业规模正向调节内向型开放式创新与绩效的正向关系;正向调节外向型开放式创新与绩效的倒U型关系。研究成果深化了对不同类型开放式创新的理解,对企业如何有效创新、开放兼容同时自主可控提供了启示。

关键词: 内向型开放; 外向型开放; 敏捷研发能力; 敏捷商业化能力; 影响机制

中图分类号: F270 **文献标志码**: A **文章编号**: 1002-980X(2025)08-0001-10

DOI: 10.12404/j.issn.1002-980X.J24120809

一、引言

开放性创新,是组织利用知识的流入和流出,以促进内部创新,并通过内外渠道市场化,以实现价值的一种创新模式[1]。不同于封闭自主创新,开放式创新强调开放整合创新,在健康、气候变化、智能制造等领域得以广泛应用,在病毒疫苗、开源药品开发、人工智能等领域也展现出了巨大的潜能。随着新技术飞速发展、竞争日益激烈,以及对创新周期和质量提出更高的要求,开放式创新已成为组织创新的新范式[2]。

开放式创新如何管理和更有效,如何在开放兼容的同时自主可控,这些难题需要理论界高度关注其发展趋势,并从中汲取中国经济社会发展的启示。近年来,政府工作报告多次指出,要强化企业创新主体地位,鼓励领军企业组建创新联合体,坚持科技开放合作,并多次强调科技开放合作,开放创新在提升企业技术创新能力和营造良好创新生态中的重要作用。《国家创新驱动发展战略纲要》中强调要构建开放高效的创新网络,建立国家重大科研基础设施和科技基础条件平台开放共享制度。坚持开放式创新是"坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位",响应创新、协调、绿色、开放、共享的创新发展理念,实现中国高质量发展的重要保障。

尽管已有知名企业开始采纳开放式创新,但多数企业仍依赖于传统封闭式创新策略。一方面,知名企业纷纷推动开放式创新平台,如海尔搭建开放式创新平台,与全球研发机构和个人合作,开展智能制造转

收稿日期: 2024-12-08

基金项目: 国家自然科学基金"制度支持、多元制度耦合对创业韧性的影响与传导机制研究"(72174217);国家社会科学基金一般项目"风险环境下供应链商业信用模式运作决策与协调机制研究"(23BGL138);2023年大学生创新创业训练项目"数字金融支持企业绿色创新与价值提升研究"(X202311540015);广东省基础与应用基础研究基金省市联合基金项目"数字化转型与企业绿色创新:作用机制、影响效应与共同演化逻辑"(2022A1515110494)

作者简介: 张玲(1984—),博士,广东金融学院信用管理学院讲师,研究方向:数字化转型、创新管理;(通信作者)郑馨(1982—),博士,中山大学管理学院副教授,研究方向:创新创业与企业高质量发展;解晓晴(1988—),博士,广东金融学院信用管理学院讲师,研究方向:数字化转型、绿色创新与信用风险管理。

型[3];小米建立用户参与的开放社区;腾讯推出各种开放平台和合作实验室。另一方面,并非所有企业都适合采用开放式创新模式,大多数企业不了解、不愿意开放式创新,而且实施效果存在较大差异。

现有研究一方面,认可开放式创新在降低创新成本、提高R&D效率、培养创新能力、提高经济效益等方面的积极作用[1,4];另一方面,其可能存在对外部技术过度依赖[5]、知识产权泄露等风险[6],导致创新能力下降,这使得开放式创新与企业绩效的关系存在不确定性。相关研究尚存在一些不足:一是,更多关注内向型开放式创新,对外向型开放式创新的研究不足[7],且较少将内/外向型开放式创新同时纳入框架,比较其异同和效果[4]。二是,多基于西方情境,且对开放式创新效果的结论并不一致,有待进一步考虑企业规模等异质性,展开进一步的理论和实证研究。此外,研究主要集中于开放式创新的实施方法[4],关于开放式创新对绩效影响机制的理解还不够深入,有必要进一步深入分析[8-9]。

基于此,本文主要探究以下问题:①开放式创新对企业的影响如何?内向型开放式创新与外向型开放式创新对企业绩效的影响存在怎样的差异?②内向*vs*外向开放式创新促进绩效的机制存在怎样的差异?③对于不同规模的企业,开放式创新的效果存在怎样的差异?研究将区分两类不同的开放式创新,为开放式创新促成高绩效提供新的解释途径。

本文研究贡献在于:①区别于多数研究集中在一种类型的开放式创新活动(如内向型或外向型),本文同时考虑两类开放式创新,发现其对企业绩效的不同影响,丰富了开放式创新与企业绩效关系的研究文献。②区分了内向型开放式创新和外向型开放式创新对企业绩效的差异化影响机制,提出内向型开放式创新和外向型开放式创新通过不同途径为企业绩效提升方面发挥不对称的作用,对开放式创新在帮助企业通过具体能力培育提升企业绩效方面的作用提供了更详细和全面的理解。③通过探索企业规模的调节作用,丰富了开放式创新边界条件的文献。尽管已有研究强调了企业规模在影响开放式创新绩效方面发挥着重要作用[1],但缺少有效的解释与实证检验,本文对此进行了补充,丰富了开放式创新绩效提升边界条件的研究。

二、框架与研究假设

(一)开放式创新

开放式创新是企业通过与外部创新源的互动,充分利用外部知识,通过技术知识向外转移实现新技术商业化的过程,是企业将外部专长和知识整合到其创新活动中的一种合作创新方法[1,4]。可分为知识由外向内流动的内向型开放式创新和知识由内向外流动的外向型开放式创新[10]。

作为创新领域热点,理论界针对开放式创新展开了丰富而新颖的研究[2],但开放式创新是否及如何影响绩效,尚呈现不同的结论。一类研究认可开放式创新的积极作用[1],如对财务绩效和市场价值产生积极影响、使企业更有效地开发创新解决方案,分担成本和风险。另一类研究则认为,开放式创新活动存在复杂性和不确定性,会带来泄露风险、高搜寻成本和协调成本[6],过度开放带来更高的交易成本[11]、合作伙伴的机会主义或不公平行为的风险[12]。尽管开放式创新提升了企业技术绩效,但对市场绩效却产生负向影响[10]。开放式创新是否及如何影响企业绩效,有必要结合中国情境进行进一步的理论分析与实证检验。下文将区分内向型*vs*外向型开放式创新对绩效的差异性影响。

(二)内向型*vs*外向型开放式创新如何影响企业绩效

有效的知识获取和反馈是企业创新能力提升的重要动力[13],内向型开放式创新通过组织边界外的知识共享提高企业创新效率[4]。本文推断,内向型开放式创新对绩效存在正向影响。根据资源基础理论,企业独特资源的获取、整合和利用是企业成功的关键[14],内向型开放式创新使企业获得更丰富的外部资源,并为企业带来多方面的优势。首先,内向型开放式创新通过获取外部资源,对内部技术或知识进行补充,为企业带来新的信息、理念和技能,可以绕过早期的新产品开发步骤,更快地进入新产品实施阶段,通过缩短发展周期为企业带来经济回报[15]。其次,内向型开放式创新鼓励知识跨边界整合,通过企业间技术合作和溢出产生技术突破,有助于发现新的商机和获得竞争优势[13],已有研究也发现开放式创新的深度对创新绩效产生正向影响[16]。此外,适当的外部资源与企业现有的知识和产品相结合,不仅提升了企业的创新能力,还通过有效利用企业未充分利用的资源,提高了资源利用效率,降低创新总体成本,进而提高了企业绩效[17]。最

后，内向型开放式创新通过外部资源搜寻，加强企业间的联系和互动，通过合作伙伴间的风险分担，降低了创新风险和成本，有利于企业绩效的提升[18]。可见，内向型开放式创新通过获取外部资源、促进知识整合以及降低创新成本和风险等方式，为企业在获取、整合和利用独特资源等方面带来优势，进而提高企业竞争优势和绩效。

基于此，提出如下假设：

内向型开放式创新与企业绩效存在正相关关系（H1）。

外向型开放式创新利用外部市场主体盘活内部冗余资源为企业带来收益，是机会和收益的来源[11]。本文推断，外向型开放式创新对绩效存在倒 U 型的影响。当外向型开放式创新程度从低向中度攀升时，会促进企业绩效的提高。这是因为：一是，一定程度的外向型开放式创新能够增加企业的许可收入等外部收入来源，对绩效具有直接的积极影响[17]。二是，从成本分摊上，一定程度的外向型开放式创新能够与外部市场主体分摊研发费用，降低技术管理成本和新技术商业化的不确定性，特别是当企业缺乏在内部开发或转化的有效资源或市场知识时，企业能从外向型开放式创新中获益。此外，外向型开放式创新通过与外部合作，实现一定程度的知识溢出，有利于提高企业的地位和影响力，为企业增加无形资产和领先优势[18]，进而促进企业绩效提升。

但过度的外向型开放式创新，可能会带来合作复杂性增加、成本上升、创新知识泄露等风险[19]，因而降低企业绩效。首先，随着企业外向型开放式创新程度不断提高，企业需要增加研发和创新资源的投入，过度的外向型开放式创新带来的研发成本上升可能比收益增长得更快，使企业绩效降低。其次，当外向型开放程度过大时，企业面临更多的外部伙伴关系，合作伙伴之间认知差异、组织与文化问题均可能导致沟通协调成本大幅提高而降低企业绩效[11]。再次，过度的外向型开放式创新将使企业面临知识产权泄露的风险，可能会使自身竞争优势削弱或被赶超[10]。企业也可能因外部合作伙伴滥用知识而失去对内部技术的控制，使内部能力独特性丧失[6]，进而导致绩效降低。最后，过度开放会分散企业注意力，降低企业在合作中话语权和议价能力，抑制企业绩效[20]。

基于此，提出如下假设：

外向型开放式创新与企业绩效之间存在倒 U 型关系。一定程度的外向型开放式创新有助于企业绩效提升；但过高的外向型开放式创新会降低企业绩效（H2）。

（三）内向型 *vs* 外向型开放式创新对企业绩效的影响机制差异

内向型开放式创新强调吸收、学习和应用外部知识资源；外向型开放式创新注重与外部创新伙伴的合作，共同研发和推广创新成果，以共同获得创新和市场效益。两者对企业绩效的影响机制可能存在差异，下文将分别论述。

1. 内向型开放式创新对企业绩效的影响机制

本文推断，内向型开放式创新主要通过提高企业的敏捷研发能力，影响企业绩效。敏捷研发能力是快速而有效地应对市场变化的研发能力，是企业感知、识别环境变化，并不断调整技术战略方向、更新价值创造方法的能力，包括敏捷感知、获取和转化能力。敏捷研发能力通过预见技术机会、快速适应和不断学习，快速响应技术机会，迅速推出新的技术方案、调整产品和服务[21]。

该影响机制的逻辑体现在：首先，内向型开放式创新的外部资源搜索有助于更好地感知、识别环境变化，把握技术的最新发展趋势，增强了企业敏捷研发的感知能力。企业敏捷感知内外部技术机会与威胁，有助于及时识别市场环境变化，把握新的商业机会，通过持续学习快速调整和优化内部技术资源和业务流程，快速适应新的市场环境，进而提高企业绩效[19]。其次，内向型开放式创新扩大了企业知识基础，有助于对外部知识的吸收和整合，能提高知识获取和吸收能力[20]。知识吸收也可能产生新的灵感，实现技术突破，为企业挖掘新的商机。企业通过迅速获取外部优势创新资源，快速整合、重构和创新技术研发能力，降低了技术开发的风险和成本，丰富产品功能，改善产品质量，进而提高企业绩效[22]。最后，内向型开放式创新通过不断提升融合、重构和配置内外部资源的能力，提高了企业知识转化能力，如对流程、产品及服务的调整和优化，针对不同地域和人群开发新产品或对已有产品进行改进，针对不同消费者需求开发具有多种技术功能

的产品,有利于为市场提供更具完备功能的产品[15]。敏捷转换能力帮助企业更有效融合内外部创新资源,实现技术开发成本在多产品和区域市场的分担以获取高额利润空间,提高创新效率,实现业务增长和市场份额的提高,从而提高企业绩效[21]。综上,内向型开放式创新通过外部合作和内部整合,提高了敏捷研发的感知、获取和转化能力,进而实现企业绩效增长。

基于此,提出如下假设:

内向型开放式创新主要通过提升企业的敏捷研发能力,促进绩效提升(H3)。

2. 外向型开放式创新对企业绩效的影响机制

与内向型开放式创新不同,外向型开放式创新通过提高企业的敏捷商业化能力,促进绩效提升。敏捷商业化能力是快速将创新成果转化为商业产品或服务的能力,即快速商业化的能力。敏捷商业化能力有助于企业快速将创新资源转化为商业价值,使企业比竞争者更快地将创意、技术、产品推入市场,促进外向型开放式创新更好地发挥作用[10],进而提升企业绩效。

外向型开放式创新通过提高商业化速度促进绩效提升。商业化速度指企业比竞争者更快产生新产品的能力,是产品生命周期缩短形势下企业获取市场优势和更高利润的重要保障。该影响机制的逻辑体现在:首先,外向型开放式创新拓宽了商业化的外部渠道,从而加快了创新的商业化速度和市场进入节奏[10]。通过外部渠道的技术商业化,可以避免资源浪费和降低该技术的管理成本,减少产品开发的时间,加快创新速度,使其比竞争对手更快将新产品推向市场,获得抢占市场先机的利润优势。其次,外向型开放式创新能使企业及时发现实施该技术商业化的不足,迅速调整商业模式、有针对性地对资源进行整合,进而更好地实现商业化价值和绩效提升[17]。此外,外向型开放式创新的外部认可,能够激发技术人员研发热情,加快研发速度,使创新产品能快速投入市场,获取先行者的市场优势。最后,创新输出会扩大企业的影响范围和知名度,提高市场的接受度和商业化水平,进而促进绩效提升[18]。

基于此,提出如下假设:

外向型开放创新主要通过提升企业的敏捷商业化能力,促进企业绩效提升(H4)。

综合上述假设,本文研究整体框架如图1所示。

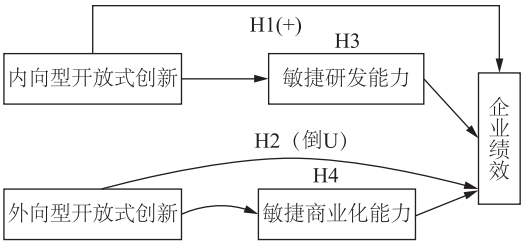


图1　研究整体框架

三、实证分析

(一)数据来源

本文采用问卷调查方式,重点获取了珠三角地区的企业数据。珠三角地区作为我国改革开放最前沿地带,获批珠三角国家自主创新示范区,且广州、深圳、港澳等城市与企业的跨区域协同创新活跃,符合本文的情境。问卷的发放通过直接信件邮寄、电子邮寄、企业管理论坛、高级管理人员课程现场回收等多种方式,共发放问卷389份,收回267份,其中有效问卷194份。问卷的回收率和回收问卷的有效率分别为68.64%和72.66%。样本企业具有多样性,在年龄、地区、行业和规模等特征上与调研区域的工业企业总体情况相符,符合本文研究情境的要求。此外,"自我报告测量在可靠性、预测能力和灵活性评估等方面可能不弱于甚至优于内隐测量"[23]的观点,在一定程度上支持所获取企业数据具有合理性。

(二)变量测量

变量测量主要参考国内外成熟量表,采用中英"双向翻译"方法,结合本文情境进行了适当的修改和调整。答卷者为高层管理人员或技术负责人。

(1)因变量:企业绩效(P)。参考Zhao[4]的研究,结合开放式创新活动的特点,本文综合考虑了①销售收入增长、②总资产增长、③权益资本增长、④市场份额和净利润增长、⑤员工数量增加、⑥商业化活动收益提高等指标的表现来测量。

(2)自变量:参考Simeone等[15],钱菱潇和陈劲[24]等的研究,内向型开放式创新(io)通过"主动接触外

部伙伴以得到更好的技术和产品”等5个题项测量；外向型开放式创新（*oo*）通过“积极管理知识或创意、创新向外流出”等4个题项测量。

（3）中介变量：敏捷研发能力（*dt*）。参考 Fayezi 等[25]，Idris 和 Al-Rubaie[26]等的研究，采用“从环境中发现商机识别风险”等4个题项测量敏捷研发能力。敏捷商业化能力（*mj*）：参考 Teece 等[27]，Ahmed 等[28]的研究，采用“更快将创意、技术、产品推入市场”等3个题项测量敏捷商业化能力。

（4）控制变量：本文对企业年龄（*age*）、规模（*size*）、所处的行业（*Industry*）进行了控制。

（三）信度与效度检验

本文采用 Harman 单因素分析方法对同源偏差问题进行检验，未旋转时的主成分为32.274%，且未超过总方差解释量的一半（72.897%），可以认为共同方法偏差不严重；采用 Cronbach's α系数对测量工具的信度进行验检，各变量 Cronbach's α系数均满足信度要求。采用标准化因子载荷计算平均方差提取值（average variance extracted，AVE）检验测量的收敛效度，亦达到较好的收敛效度和区分效度。

（四）实证结果

1. 内向型 *vs* 外向型开放式创新与企业绩效的回归结果

表1列示了内向型、外向型开放创新假设检验的层次回归结果。模型1～模型4分别和同时放入内向型、外向型开放式创新及其平方项。模型1～模型4的结果显示，内向型开放式创新对企业绩效的系数在各个模型中都显著为正，假设 H1 获得支持。其中，oo^2 表示外向型开放式创新的平方项，其他变量名称及含义如前变量测量所示。

表1　内向型、外向型开放创新假设检验的层次回归结果

变量	模型1	模型2	模型3	模型4
io	0.225***（3.729）		0.144**（2.455）	0.113*（1.968）
oo		0.307***（6.037）	0.274***（5.250）	0.321***（6.158）
oo^2				−0.111***（−3.631）
age	−0.049（−0.674）	−0.072（−1.096）	−0.019（−0.283）	−0.022（−0.335）
size	0.307***（3.428）	0.263***（3.092）	0.231***（2.719）	0.242***（2.935）
Constant	2.9412***（8.730）	2.7828***（9.870）	2.3161***（6.875）	2.4691***（7.504）
Industry	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	194	194	194	194
R^2	0.193	0.275	0.298	0.345

注：* 表示 $P<0.05$，** 表示 $P<0.01$，*** 表示 $P<0.001$；括号内为 t 值。

模型4的结果表明，外向型开放式创新对企业绩效的关系是先升（$\beta=0.321$，$P<0.001$）后降（$\beta=-0.111$，$P<0.001$）。初步表明，外向型开放式创新与企业绩效具有倒 U 型关系。进一步，根据 Lind 和 Mehlum[29]三步法进行检验：①利用沃德检验评估变量的联合显著性，结果显示一次项和二次项符号符合倒 U 型要求。②测试在开放式创新数据的两端，斜率是否足够陡（在低度外向型开放式创新曲线上的斜率为正，而高度外向型开放式创新曲线上的斜率出为负，则倒 U 型曲线关系成立）。使用软件 Stata 27 中的 utset 命令，确认当外向型开放式创新=1.2，斜率为0.0548，当外向型开放式创新=7，斜率为−1.232，斜率条件满足。③检验拐点是否落在了开放式创新的高低值区间之内，若极点在二值区间内，则倒 U 型曲线关系成立。结果表明，极值点为1.447在外向型开放式创新（1.2，7）的范围内。因此，认为倒 U 型关系成立。并且，极值点较小（1.447）表明企业若想在后续继续维持甚至提升绩效，需要更加精细地调控外向型开放式创新策略。一旦越过该极值点，随着外向型开放式创新程度的加深，企业绩效可能会逐渐下滑。假设 H2 得到支持。

2. 影响机制

敏捷研发能力在内向型开放式创新与企业绩效正相关关系的中介效应检验，借鉴温忠麟等[30]的做法，第一步由表2中模型5可知，内向型开放式创新与企业绩效显著正相关，表明内向型开放式创新对企业绩效的效应为正。第二步检验内向型开放式创新与敏捷研发能力的关系，模型6中内向型开放式创新的回归系数显著为正，表明内向型开放式创新与敏捷研发能力显著正相关，意味着内向型开放式创新会提高企业敏

捷研发能力。第三步检验内向型开放式创新与敏捷研发能力同时作为解释变量时,内向型开放式创新与企业绩效的关系。模型 7 中,敏捷研发能力($\beta=0.528$,$P<0.001$)回归系数达到显著水平,但内向型开放式创新得回归系数变得不显著($\beta=0.030$),说明中介作用存在。假设 H3 得到支持。

表 2　中介作用的回归分析结果

变量	模型 5	模型 6	模型 7	模型 8	模型 9
	P	*dt*	*P*	*mj*	*P*
io	0.144**(2.455)	0.329***(5.649)	−0.030(−0.555)	0.229***(4.079)	0.037(0.647)
oo	0.274***(5.250)	0.217***(4.190)	0.159***(3.415)	0.382***(7.489)	0.194***(3.436)
oo^2				−0.123***(−4.129)	−0.070**(−2.308)
dt			0.528***(8.375)		
age	−0.019(−0.283)	0.142**(2.095)	−0.094(−1.603)	0.094(1.452)	−0.053(−0.847)
size	0.231***(2.719)	−0.009(−0.107)	0.236***(3.253)	0.192**(2.380)	0.178**(2.244)
mj					0.332***(4.654)
Constant	2.316***(6.875)	2.437***(7.269)	1.030***(3.159)	2.127***(6.606)	1.762***(5.077)
Industry	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	194	194	194	194	194
R^2	0.298	0.287	0.492	0.427	0.414

注:* 表示 $P<0.05$,** 表示 $P<0.01$,*** 表示 $P<0.001$;括号内为 t 值。

敏捷商业化能力在外向型开放式创新与企业绩效关系的中介效应检验,第一步模型 4 的结果显示外向型开放式创新对企业绩效具有倒 U 型关系。第二步检验外向型开放式创新与敏捷商业化能力的关系,模型 8 中外向型开放式创新的回归系数显著为正,外向型开放式创新的平方项系数显著为负($\beta=-0.123$,$P<0.001$),说明外向型开放式创新与敏捷商业化能力具有倒 U 型关系。第三步检验外向型开放式创新与敏捷商业化能力同时作为解释变量时,外向型开放式创新与企业绩效的关系。模型 9 中,敏捷商业化能力($\beta=0.332$,$P<0.001$)回归系数显著为正,外向型开放式创新($\beta=0.194$,$P<0.001$)回归系数显著为正,外向型开放式创新的平方项系数显著为负($\beta=-0.070$,$P<0.001$),且明显低于模型 4 中的系数($\beta=-0.111$,$P<0.001$),说明外向型开放式创新通过倒 U 型影响敏捷商业化能力,进而影响企业绩效,即敏捷商业化能力在外向型开放式创新与企业绩效的倒 U 型关系起到了中介作用。进一步的 Bootstrap 检验也表明,部分中介效应存在,假设 H4 得到支持。

四、补充分析

(一)稳健性分析

在问卷数据的基础上,本文还补充了客观数据进行进一步分析。一方面,根据问卷中企业名称信息手动搜索补全企业全称,再按照企业名称从和讯网、企业官网、天眼查等渠道进行数据的搜寻和匹配,包括但不限于行业报告、企业年报,以尽可能多维度获取企业的客观数据信息。另一方面,尝试通过问卷中保留的邮箱进行二次询问。

基于补充的客观数据,进行了稳健性分析,结果显示内向型开放式创新对企业绩效具有显著正向影响($\beta=5.15$,$P<0.001$),外向型开放式创新与企业绩效之间呈现倒 U 型关系(平方项系数$\beta=-2.51$,$P<0.05$),与原有问卷数据的结论基本一致,显示结果具有稳健性。

(二)行业异质性分析

开放式创新在不同行业可能存在差异性,分行业的实证结果发现:在一些知识和技术更新迭代快的行业(如信息技术和节能环保行业),内向型开放式创新对企业绩效正向影响更强。这说明在这些行业,企业引入外部先进技术并内化,整合到自身产品开发中,有助于提升绩效;而在另一些行业(如高端装备制造业),外向型开放式创新对企业绩效呈现倒 U 型关系,即适度的外向型开放式创新能带来绩效提升。

企业需要针对不同的行业特征采取差异化的开放式创新策略。在技术更新速度快、竞争激烈的行业当中,内向型开放式创新能够使企业更好地利用外部资源来补充内部研发能力,加速技术的吸收、转化和产品

升级，因此企业应该积极地借助外部资源进行提升，从而在激烈的市场竞争中占据优势，提高企业绩效。而对外向型开放式创新，其效能并非一定随着开放程度的增加而提升，而是存在一个最佳开放度。当开放程度达到阈值之前，外向型开放式创新能够有效提升企业的绩效；但当开放程度超过一定阈值时，企业可能面临更高的信息泄露风险和交易成本，从而对绩效产生负面影响。特别是在技术密集型行业，这些行业通常具有较高的技术复杂性和知识产权保护要求，企业在实施外向型开放式创新时应更加谨慎，避免过度开放。企业需要关注开放的风险和成本，如谨慎选择合作伙伴、优化合作模式，并在开放程度与风险控制之间寻求平衡，从而实现最佳绩效表现。

（三）不同规模的企业如何从内向型 *vs* 外向型开放式创新中获益

开放式创新如何促进企业绩效，需要考虑企业差异化的特征。企业规模是企业的重要特征，影响企业的资源和抗风险性[29]，可能会对开放式创新与企业绩效的关系产生不同影响。

1. 企业规模正向调节内向型开放式创新与企业绩效的正向关系

本文认为企业规模将通过正向调节内向型开放式创新与敏捷研发能力的正向关系，进而促进绩效提升，对大规模企业，内向型开放式创新与敏捷研发能力的正向关系将增强，反之则减弱。大规模企业拥有更丰富的资源和更广泛的信息网络，能加快内向型开放式创新的研发速度[23]，敏锐感知市场和技术变化，快速调整技术战略方向。更大的资源投入能力使其能够高效获取外部知识，提升内部研发水平和敏捷获取能力[30]。此外，大规模企业完善的内部研发体系和知识整合能力，使其能够更快速地将外部知识转化为创新成果，提升了敏捷研发能力[15]，进而促进企业绩效的提升。反之，小规模企业因资源有限、抗风险能力较弱，在实施内向型开放式创新时面临诸多挑战。例如，由于信息获取渠道有限，难以广泛地收集市场和技术信息，导致感知能力提升受限[22]。同时，小规模企业在资金、技术能力和人力资源等方面的限制，导致难以高效获取和整合外部知识资源，内部研发体系和知识整合能力较弱，也难以快速将外部知识转化为实际创新成果[7]，在敏捷转化能力方面比规模大的企业表现更差，从而抑制了企业绩效的提升。

本文进行了企业规模对内向型开放式创新与敏捷研发能力关系的调节效应检验。实证结果表明，内向型开放式创新的一次项（β =0.253，P<0.001）及其与企业规模的交乘项的系数均正向显著（β =0.145，P<0.01），支持了企业规模对内向型开放式创新与敏捷研发能力关系具有正向调节作用的观点。

2. 企业规模正向调节外向型开放式创新与企业绩效的关系

本文认为企业规模正向调节外向型开放式创新与敏捷商业化能力的倒 U 型关系，进而影响企业绩效。一方面，规模大的企业在实施外向型开放式创新时，凭借其更丰富的资源和信息渠道，能够更有效地识别外部技术和市场知识，拓宽商业化渠道，加快创新速度和市场进入节奏[8]，能够及时发现商业化过程中的不足并迅速调整，从而加快创新成果的转化[10]。另一方面，大企业更容易获得市场认可，快速建立稳定合作关系，分摊研发费用，降低商业化过程中的不确定性，不仅加快了创新成果的商业化速度，还提高了企业的市场进入效率，更快将新产品推向市场。其更强的抗风险能力使其在不确定的、长周期的开放式创新过程中获益[30]。相反小规模企业因资源有限、市场推广投入不足、品牌知名度低、客户基础窄、销售渠道有限、导致商业化速度缓慢。

实证结果支持了外向型开放式创新与敏捷商业化能力之间的倒 U 关系。其中，外向型开放式创新的一次项（β =0.399，P<0.01 ）和二次项系数均显著（β =−0.094，P<0.01），且二次项与企业规模交互项对敏捷商业化能力的系数显著为负（β =−0.070，P<0.05），与二次项系数同方向，表明企业规模正向调节了外向型开放式创新与敏捷商业化能力之间的倒 U 型关系。

五、结果与讨论

（一）主要研究结论

本文研究探讨不同类型的开放式创新与企业绩效之间的关系，发现内向型和外向型开放式创新对企业绩效的影响及其路径存在显著差异，且企业规模也对两者的关系起到调节作用。研究结果表明：

（1）内向型开放式创新正向影响企业绩效；外向型开放式创新与企业绩效呈倒 U 型关系，即存在最佳效

果拐点,过度的外向型开放式创新会弱化企业绩效。同时,开放式创新对企业绩效的影响在不同行业存在差异:在一些知识和技术更新迭代快的行业,内向型开放式创新对企业绩效正向影响更强。说明在这些行业,企业引入外部先进技术并内化,整合到自身产品开发中,有助于提升绩效;而在另一些行业,外向型开放式创新对企业绩效呈现倒U型关系,即适度的外向型开放式创新能带来绩效提升。

(2)内向型 *vs* 外向型开放式对企业绩效的影响机制存在差异。内向型开放式创新主要通过提升企业的敏捷研发能力,即吸收整合外部知识,对内部产品进行敏捷调整和改进,提升绩效;外向型开放式创新主要通过提升企业的敏捷商业化能力,即比竞争者更快将创意、技术、产品推入市场,迅速投入技术商业化的所需资源,快速商业化而促进企业绩效提升。

(3)不同规模的企业采用两种开放式创新的有效程度不同。企业规模正向调节内向型开放式创新与企业绩效的正向关系;企业规模正向调节外向型开放式创新与企业绩效的倒U型关系。

(二)管理启示

第一,企业应积极推行内向型和外向型开放式创新战略以提升绩效。内向型创新可加速知识整合与技术突破,增强核心竞争力;外向型创新则借助外部资源来拓宽市场与技术视野。然而,在实施外向型开放式创新时,企业需保持合适、合理的度,避免因过度开放引发合作复杂性增加、成本上升及知识泄露等风险。特别需要注意的是,外向型开放式创新的"拐点"较小,表明企业若想在后续继续维持甚至提升绩效,需要更加精细地调控外向型开放式创新策略,在明确自身的创新定位的基础上,合理规划外向型创新的边界,并进行动态调整,确保外向型开放式创新取得最佳的绩效。

第二,行业特征对开放式创新绩效的关系存在差异性,需要针对不同的行业特征采取差异化的开放式创新策略。在技术更新速度快,竞争激烈的行业当中,企业应该积极地借助外部资源提高研发和商业化能力,进而提高绩效。而对外向型开放式创新,特别是在技术密集型行业,尤其需要注意开放的风险因素和成本,以取得更好的绩效。

第三,提高敏捷研发能力和敏捷商业化能力,是开放式创新促进绩效的重要机制。在内向型开放式创新实施过程中,企业应积极培育敏捷研发能力,加强自身的学习、吸收和研发能力,不断提升融合、构建和配置内外部资源和技术协同的能力,以应对快速变化的技术变革。企业开展外向型开放式创新需要提升商业化的快速反应能力,更加迅速地进行战略调整和资源投入实施,以便将新产品、创意、技术比竞争对手更快地推向市场,并获得先行者的利润。同时,内向型和外向型开放式创新的作用机制不同,企业需要灵活调整创新路径,以实现最佳的绩效提升。

第四,企业规模正向调节内向型开放式创新对企业绩效的直接预测作用及敏捷研发能力的中介作用,也正向调节外向型开放式创新对其绩效的直接预测作用及敏捷商业化能力的中介作用。企业应根据自身规模特点,合理设计开放式创新战略。大规模企业应充分利用自身优势,积极拓展内外部创新资源,提升敏捷研发和商业化能力;小规模企业则应注重资源的精准投入,避免过度开放带来的风险,通过与外部合作伙伴的紧密协作,逐步提升自身的创新能力和市场竞争力,进而带来绩效提升。

(三)未来研究展望

未来可在以下方面进一步展开研究。一是,未来可针对不同情境、不同类型的企业进行深入研究,如深入探讨在数字经济背景下开放式创新的边界特征及其效应,以及非营利领域中开放式创新的实践与策略。二是,可以探索更多变量的客观测量方法。例如,随着文本技术的广泛使用,未来可依托文本数据开发更客观的开放式创新测量方式,及基于更大样本对行业展开更细致的分析。此外,本文考虑了敏捷研发能力和敏捷商业化能力两类最重要的机制,未来可以探索其他机制和情境变量,为开放式创新的绩效形成提供更加细致的解释。

参考文献

[1] HENRY C, SOHVI H, LIANG M. Open innovation with Chinese characteristics: A dynamic capabilities perspective[J]. R&D Management, 2020, 51(3): 247-259.

[2] BOGERS M, CHESBROUGH H, HEATON S, et al. Strategic management of open innovation: A dynamic capabilities perspective[J]. California

Management Review, 2019, 62(1): 77-94.
[3] 韩少杰, 苏敬勤. 数字化转型企业开放式创新生态系统的构建——理论基础与未来展望[J]. 科学学研究, 2023, 41(2): 335-347.
[4] ZHAO J. The relationship between coupling open innovation and innovation performance: The moderating effect of platform openness[J]. Technology Analysis & Strategic Management, 2023, 35(2): 137-152.
[5] HUANG F, RICE J. The role of absorptive capacity in facilitating "open innovation" outcomes: A study of Australian SMEs in the manufacturing sector[J]. International Journal of Innovation Management, 2009, 13(2): 201-220.
[6] IBRAHIM S, KRITHIKA R. Managing the risks and motivations of technology managers in open innovation: Bringing stakeholder-centric corporate governance into focus[J]. Technovation, 2022, 114: 102437.
[7] 蔡双立, 张晓丹. 开放式创新与企业创新绩效——政府与市场整合视角[J]. 科学学与科学技术管理, 2023, 44(9): 97-113.
[8] SABINE B, HENRY C. The adoption of open innovation in large firms: Practices, measures, and risks[J]. Research Technology Management, 2018, 61(1): 35-45.
[9] LU Q, CHESBROUGH H. Measuring open innovation practices through topic modelling: Revisiting their impact on firm financial performance[J]. Technovation, 2022, 114: 102434.
[10] YA T T, FISHER G J, QUALLS W J. The effects of inbound open innovation, outbound open innovation, and team role diversity on open source software project performance[J]. Industrial Marketing Management, 2021, 94: 216-228.
[11] MARULLO C, DI MININ A, DE MARCO C, et al. Is open innovation always the best for SMEs? An exploratory analysis at the project level[J]. Creativity and Innovation Management, 2020, 29(2): 209-223.
[12] ROUYRE A, FERNANDEZ A. Managing knowledge sharing-protecting tensions in coupled innovation projects among several competitors[J]. California Management Review, 2019, 62(1): 95-120.
[13] 陈海峰, 张芙榕, 辛冲. 知识耦合流动对价值共创的影响——基于创新生态系统的研究[J]. 技术经济, 2024, 43(8): 12-22.
[14] 孙卫, 张文影, 徐梓轩. 质量管理实践对企业创新绩效的影响：资源基础理论的新解[J]. 技术经济, 2021, 40(9): 65-77.
[15] SIMEONE L, SECUNDO G, PETRUZZELLI A M, et al. Design-based learning to enhance absorptive capacity for open innovation: The case of 3D Tune-In[J]. Management Decision, 2020, 58(9): 1819-1839.
[16] 刘志迎, 周会云. 政策激励对开放式创新策略与创新绩效的调节性影响[J]. 技术经济, 2019, 38(7): 15-20.
[17] ZHU H, LEE J, YIN X, et al. The effect of open innovation on manufacturing firms' performance in China: The moderating role of social capital [J]. Sustainability, 2023, 15(7): 5854.
[18] 张振刚, 李云健, 陈志明. 双向开放式创新与企业竞争优势的关系[J]. 管理学报, 2014, 11(8): 1184-1190.
[19] 阳银娟, 陈劲. 企业实际独占性机制对开放式创新的影响[J]. 技术经济, 2018, 37(2): 2-9.
[20] HELM R, ENDRES H, HÜSIG S. When and how often to externally commercialize technologies? A critical review of outbound open innovation [J]. Review of Managerial Science, 2019, 13(2): 327-345.
[21] SAJAD F, AMBIKA Z, ANDREW O, et al. Understanding and development of supply chain agility and flexibility: A structured literature review [J]. International Journal of Management Reviews, 2016, 19(4): 379-407.
[22] 于茂荐, 孙元欣. 企业如何从供应商创新中获益——基于技术知识基础多元度视角的实证研究[J]. 系统管理学报, 2021, 30(5): 948-960.
[23] CORNEILLE O, GAWRONSKI B. Self-reports are better measurement instruments than implicit measures[J]. Nature Reviews Psychology, 2024, 3(12): 1-12.
[24] 钱菱潇, 陈劲. 开放式创新研究述评：理论框架、研究方向与中国情境[J]. 演化与创新经济学评论, 2022(1): 82-99.
[25] FAYEZI S, ZUTSHI A, LOUGHLIN O A. Understanding and development of supply chain agility and flexibility: A structured literature review [J]. International Journal of Management Reviews, 2017, 19(4): 379-407.
[26] IDRIS W M S, AL-RUBAIE M T K. Examining the impact of strategic learning on strategic agility[J]. Journal of Management and Strategy, 2013, 4(2): 70.
[27] TEECE D, PETERAF M, LEIH S. Dynamic capabilities and organizational agility: Risk, uncertainty, and strategy in the innovation economy [J]. California Management Review, 2016, 58(4): 13-35.
[28] AHMED W, NAJMI A, MUSTAFA Y, et al. Developing model to analyze factors affecting firms' agility and competitive capability[J]. Journal of Modelling in Management, 2019, 14(2): 476-491.
[29] LIND J T, MEHLUM H. With or without U? The appropriate test for a U-shaped relationship[J]. Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 2010, 72(1): 109-118.
[30] 温忠麟, 叶宝娟. 中介效应分析：方法和模型发展[J]. 心理科学进展, 2014, 22(5): 731-745.
[31] 张一林, 林毅夫, 龚强. 企业规模、银行规模与最优银行业结构——基于新结构经济学的视角[J]. 管理世界, 2019, 35(3): 31-47.
[32] 史青春, 徐慧. 开放式创新提升企业绩效的中介路径探讨——基于沪深 A 股上市公司统计数据的实证分析[J]. 中央财经大学学报, 2022(9): 118-128.

Enabling Effective Open Innovation: Typologies and Influencing Mechanisms

Zhang Ling[1], Zheng Xin[2], Xie Xiaoqing[1]

(1. School of Credit Management, Guangdong University of Finance, Guangzhou 510521, China;
2. School of Business, Sun Yat-Sen University, Guangzhou 510275, China)

Abstract: Open innovation, as a novel paradigm of innovation, calls for deeper exploration of how it can be effectively leveraged. Both inbound and outbound open innovation were examined to assess their distinct impacts on firm performance and underlying mechanisms. The empirical results indicate that, firstly, inbound open innovation has a positive effect on firm performance, while outbound open innovation shows an inverted U-shaped relationship with firm performance, indicating a threshold effect. Secondly, in terms of mechanisms, inbound open innovation primarily enhances firm performance by improving agile R&D capabilities, while outbound open innovation does so by strengthening agile commercialization capabilities. Thirdly, firm size moderates the effects of both types of open innovation. It positively moderates the relationship between inbound open innovation and performance, and also strengthens the inverted U-shaped relationship between outbound open innovation and performance. These findings enrich the understanding of different open innovation types and offer insights into achieving effective, open, and autonomous innovation.

Keywords: inbound open innovation; outbound open innovation; agile R&D capability; agile commercialization capability; influencing mechanisms