

doi: 10.15936/j.cnki.1008-3758.2018.01.005

开放式创新下互联网应用对 小微企业创新绩效的影响

王春燕, 张玉明

(山东大学 管理学院, 山东 济南 250100)

摘 要: 开放式创新强调企业应对内外部资源充分整合,全方位吸纳创新元素,实现创新绩效的提升。以开放式创新模式下互联网应用对创新绩效的影响为研究对象,将互联网应用分为互联网灵活性、互联网整合性和互联网开放广度三个维度,引入创新环境及吸收能力为调节变量,实证研究了互联网环境对创新绩效的作用机理及创新环境、吸收能力的调节效应。研究表明:互联网整合性、互联网灵活性、互联网开放广度对创新绩效产生显著的正向影响;创新环境在互联网灵活性、整合性与创新之间起到正向调节作用,在开放广度与创新之间则无明显的调节作用;吸收能力在一定程度上对互联网灵活性、互联网整合性与创新绩效之间的关系起到调节作用,在互联网开放广度与创新绩效之间未起到调节作用。

关 键 词: 开放式创新; 互联网应用; 创新绩效; 创新环境; 吸收能力

中图分类号: F 204 **文献标志码:** A **文章编号:** 1008-3758(2018)01-0027-09

Effect of Internet Applications on Small and Micro-sized Enterprises' Innovation Performance of Under Open Innovation

WANG Chun-yan, ZHANG Yu-ming

(School of Management, Shandong University, Jinan 250100, China)

Abstract: Open innovation emphasizes that enterprises should integrate and make use of the internal and external resources to absorb innovative elements and achieve performance improvement. The effect of Internet applications on the innovation performance under open innovation is explored. Internet applications are divided into three dimensions, i. e., Internet flexibility, Internet integration and Internet openness. Then, innovation environment and absorptive capacity serve as the moderating variables to empirically research the influence of Internet applications on innovation performance. The results show that: Internet flexibility, Internet integration and Internet openness have significantly positive impact on innovation performance; innovation environment has positive moderating effect on the influence of Internet applications on innovation performance but has no significant moderating effect between Internet openness and innovation; and absorptive ability has a moderating effect on the relationship between Internet flexibility, Internet integration and innovation performance to a certain extent, but it exerts no moderating effect between Internet openness and innovation performance.

Key words: open innovation; internet application; innovation performance; innovation environment; absorptive capacity

资源基础观理论认为,企业是获得并组织各类资源,向市场提供产品或服务的组织。当企业率先获得或占有某种资源时,后续的资源获取能力会提升,企业在发展中将具备相当的优势。随着技术复杂度的提高,创新往往不再局限于单个的企业,单个企业很难满足创新中资金和技术的要求,因此它们需要和拥有技术及资源的企业、科研机构及大学等单位进行合作。传统创新过程中的资源匮乏成为企业发展的障碍,开放式创新就是在这种传统创新模式的推进形势下出现的“创新范式的转型”,已得到了国内外学者的广泛关注。开放式创新是一种分布式创新的过程^[1],它促使企业建立内外部网络,采取各种机制获取创新的价值,互联网等网络平台正逐渐成为解决创新资源约束难题的重要途径之一。已有文献发现开放式创新的成功案例大多是大型企业,很少是中小型企业^[2],Lee 等认为这主要是因为大企业的开放式创新比较容易,小企业获得外部资源的能力较弱,因此被主流研究排除在外。然而正是由于小企业缺乏资源,它们期望能从外部获得更多的资源进行创新活动,因而更愿意选择对外开放^[3],提高其创新能力。众多国外学者的研究一致表明,对小企业来说,它们为获取外部资源更倾向于开放,开放能够使小企业满足与市场相关的目标^[4]。小微企业具有灵活、专业等方面的优势,但是大多数的小微企业尚不具有独立管理全部创新过程的能力,因此它们会更希望寻求与其他企业的合作,进行开放式创新。

随着竞争的日益加剧及环境的快速变化,知识的创造与应用已成为企业乃至社会发展的重要因素,信息技术的发展使知识发展从点与点之间的传播转向了网络化的传播,拓宽了知识资源的传递渠道。在开放式创新模式下,互联网的应用打破了企业封闭式“围墙”,创新的边界得到极大程度地拓展,降低了因技术等资源造成的创新“瓶颈”,对创新能力的提高有较大的促进作用,对企业的创新绩效产生正向的效应。在开放式创新的过程中,互联网起到了非常重要的作用,是开展开放式创新的基础和前提^[5]。当前,国内外学者多基于“原因—过程—结果”的逻辑从企业规模、企业年龄、行业属性、研发强度、开放式创新类型等

方面研究企业开放式创新的绩效^[6],开放式创新模式下企业互联网的应用情况对创新影响的关注相对较少,仅 Cui 等(2015)^[7]从战略联盟的视角分析了互联网的应用对组织绩效的影响,其中创新作为其影响企业绩效的路径。本文以全国的小微企业为研究对象,明晰互联网应用情况与创新绩效的关系;从创新过程的角度引入内部情境因素吸收能力和外部情境因素创新环境作调节变量,厘清吸收能力和创新环境作用下互联网应用情况与创新绩效的关系。

一、研究假设与概念模型的提出

1. 开放式创新下互联网的应用特征

美国学者 Chesbrough(2003)最早提出了“开放式创新”的思想及概念,其观点主要是企业要利用内部、外部两条渠道进行创新,他通过对比发现美国那些研发能力相对较弱但可以有效利用外部资源的企业,其创新的回报要好于只注重内部研发的企业^[8]。2010 年国外开启了对开放式创新研究的高潮。开放式创新使企业有选择、有目的地与外部创新要素有效连接,获取外部创新资源,并通过对内外部创新资源进行整合提高创新的效率,进而提升企业创新绩效。尽管开放式创新能为企业带来潜在的收益,但是众多的企业尤其小微企业在实施的过程中也存在诸多困难。创新活动具有时效性等特征,在创意产生后需要尽快完成转化、扩散过程。企业如若不能全面、快速、及时地从外部获取相关创新知识或资源,其将难以在有限的时间内仅通过内部资源完成复杂的创新活动,也不太可能在市场上拥有竞争力。当前是信息技术时代,网络改变了个人及企业的沟通方式,为资源、知识的流动增添了无限可能。互联网技术作为一种重要的组织资源,为开放式创新的实施提供了良好条件。

基于网络的开放式创新为创新范式提供了新的发展方向,可有效提升企业的创新能力^[9]。网络平台是一种常用的创新工具,它一方面能够释放顾客与用户等的创新知识和潜力,另一方面能够对更大范围的创新资源进行汇聚,大大提高创新资源的流动与价值创造^[10],提升企业的创新效

果。良好或合适的互联网技术战略将帮助企业收集到其所需的资源,支持组织计划的实施并最终提高它们的绩效^[11]。信息技术的发展打破了原有的组织边界,使知识及创新资源可以容易地在内外部流动。创新环境的日益复杂和创新需求的形式多变使得单个企业或组织难以高效率完成创新,无法有效满足市场的需求,因此企业的创新活动需要内外部资源的共同支持与合作。互联网作为支撑平台,可以促进知识及资源的快速流动,使企业有目的地攫取外部资源并整合利用内外部资源完成企业的创新,同时还可以增加外部使用企业创新资源的市场。互联网的应用使企业的创新是开放式的,实现创新知识的共享互补,获取更多有效的创意,得到更加真实的消费者或市场需求,提高创新的成功率,从而提升企业的绩效。基于国外对互联网等信息技术战略的研究,结合国内学者的讨论,本文主要从互联网灵活性、互联网的整合性及互联网开放的广度来分析企业应用互联网的情况。

(1) 互联网的灵活性与创新绩效

互联网的灵活性主要是指企业可以通过互联网技术快速、经济地获得外部信息的能力。互联网的灵活性会使得企业具有较强的资源弹性,可以快速地与创新联盟伙伴进行交流,提高开放式创新的速度,进而提升企业的创新绩效^[12]。互联网的灵活性还能够使企业快速、经济地调整其应用以支持不断发展的知识,实现与外部资源的共享。基础设施的灵活性会影响企业采取行动的能力,而互联网作为重要的基础设施,其灵活性影响一个公司采取行动的能力,在开放式创新的模式下,能够在外部的创新要素源之间进行快速的转换是非常重要的。相反,灵活度较低的互联网系统会使企业陷入无效的、效率不高的合作关系中^[13]。

云计算、信息技术的发展打破了企业的创新边界,为开放式创新提供了新的发展契机。知识、资源是创新过程中的关键因素,知识的多元化提高了创新成功的可能性。互联网的灵活性使企业在较短的时间内获得众多外部信息,为创新资源的收集缩短了时间、扩大了范围,为企业的创新活动抢占了先机。

基于以上的分析,提出本文的假设1:互联网的灵活性与企业的创新绩效存在正向显著的关系。

(2) 互联网的整合性与创新绩效

互联网的整合性,主要是企业通过互联网技术结合内外资源开展合作的能力。一个整合性较高的互联网应用系统可以使企业较紧密地与它的创新合作者共享信息、协调活动,形成统一的联盟^[14]。同时,与外部创新要素之间紧密的整合性还有助于隐性知识的学习与吸收,这种隐性知识与企业内部知识的结合往往对创造出新的产品或服务更加有利。较高的互联网系统整合性有助于企业与合作者之间良性社会资本的发展,这是创新的基础。社会资本作为企业的一种无形资产,会增进企业与外部创新要素源主体之间的信任,降低不必要的风险,减少成本,进一步增加企业获取外部信息与资源的能力,增加创新的种类和数量。互联网紧密的整合性会使企业反复吸收学习外部知识,进而使企业与合作者建立紧密的联系,这种联系会为企业的创新提供有力的支持,创造良好的环境,促进创新产品或服务的产生^[15]。

与此同时,创新活动具有不确定性的特点,不确定性增加了创新决策的难度,互联网系统的整合性较好意味着企业与外部创新要素之间高质量的关系或社会资本,这会使合作者之间更加容易达成某些必要正式或非正式的协议,保证主体之间的稳定合作。

基于以上的分析,提出本文的假设2:互联网的整合性与企业的创新绩效之间存在正向显著的关系。

(3) 互联网开放的广度与创新绩效

企业的创新绩效会受到开放度的影响。Laursen & Salter^[16]最先提出了开放度的概念,包括开放的广度和深度两个维度。其中开放的广度主要是指企业外部合作的创新要素的总数量。企业通过互联网与更多的外部创新要素连接会使其获得多学科、多领域的知识,为创新活动提供更加多元化的知识,同时还能提供问题的多元解决方法。开放广度水平比较高的企业拥有更多的外部合作者,可以获得更多的创新资源。马文甲等通过对我国246家企业的实证研究发现,开放式创新的开放广度与创新绩效是正相关的,认为我国的企业应该进一步扩大开放的广度^[17]。

创新创意的来源是无限的,但单个企业实际拥有的创新要素是有限的。如若企业可以从更多的外部渠道获得创新资源,一方面可以充分整合各种相关资源,更有可能帮助企业学习吸收到产

业及行业外的异质性知识,改善企业内部的资源结构,优化资源配置,提高创新的成功率;另一方面企业通过互联网与外部资源进行无边界的交换整合,大大降低了创新过程中高额的搜索成本,减轻企业的创新负担,使企业面对技术和市场的不确定性较小,提高开发的速度,进而提升企业的创新绩效。

基于以上的分析,提出本文的假设 3:互联网的开放广度与企业的创新绩效之间存在正向显著的关系。

2. 创新环境的调节作用

从创新的过程来看,创新活动包括创意的产生、转化和扩散三个阶段,良好的互联网开放性仅是创新的开始。小微企业通过网络获取了创新的知识后,距离产生创新绩效还有较长的时间,在后续形成生产力的过程中,从内部看,需要较强的学习、吸收能力完成对外部知识的转化应用;从外部看,良好的创新环境也是必不可少的。创新活动是一个交互式的学习过程,其具有社会和地域上的根植性,与当地的文化和制度环境息息相关。薛捷通过对珠三角地区 253 家科技型小微企业的实证分析发现,区域的创新环境对创新有着显著的正向影响^[18]。创新产出的增加除了依赖于创新过程的投入,还取决于创新环境的良性发展。良好的创新环境可以为企业的创新活动提供保障,促进新技术产生较快的扩散速度,保证科研成果的传输渠道畅通、转化手续简易。同时,好的创新环境中,政府能充分发挥调节作用,一方面提供众多扶持计划,另一方面通过提供充分的学习和培训,一系列的文化制度等措施为企业的创新增添活力,提高新产品、新技术开发的速度,进而提升企业的创新绩效。

基于以上的分析,由此提出假设 4a:创新环境正向调节互联网灵活性与创新绩效之间的关系。假设 4b:创新环境正向调节互联网整合性与创新绩效之间的关系。假设 4c:创新环境正向调节互联网开放广度与创新绩效之间的关系。

3. 吸收能力的调节作用

Ahuja 等指出,公司的吸收能力来自于已有的知识储备^[19]。如果没有扎实的知识作为基础,无论通过何种方式企业均难以吸收到外部的资源知识。吸收能力越强,企业就越积极进行合作研发,对从外部获取的知识进行消化吸收,创新成功的可能性会越大。企业的吸收能力主要体现在两

个方面,一是对外部信息,员工能够识别知识或机会并确实发挥外部知识的价值;另外一方面是员工推动知识的转移^[20]。促进新知识转化为创新绩效被 Cohen 等认为是吸收能力最重要的作用^[21]。吸收能力越强,意味着企业内部研究开发的能力越强,其有较高的能力对外部的知识进行转化、应用与商业化,因此也会拥有更高的产品开发效率,推动外部知识向创新绩效的转化。钱锡红等通过对深圳市 IC 产业的分析发现,企业的知识获取和知识消化能力越强,企业获得的创新收益越大^[22]。

从外部创新源获得创新资源是企业开展创新活动的第一步,只有把通过互联网技术获得的外部知识与内部知识整合内化成企业自己的资源,企业的开放式创新才能真正起到效果。吸收能力越强,企业对运用互联网所获取知识的灵活性也越高,促使开放式创新更加顺畅、有效地进行。企业通过互联网置身于内外部知识和资源中,并不能提高创新活动的效率,推动创新绩效的提高,只有通过增强企业自身的吸收能力才能真正从这些资源中获益。

基于以上的分析,由此提出假设 5a:吸收能力正向调节互联网灵活性与创新绩效之间的关系。假设 5b:吸收能力正向调节互联网整合性与创新绩效之间的关系。假设 5c:吸收能力正向调节互联网开放广度与创新绩效之间的关系。

综合以上对开放式创新模式下互联网的应用与创新绩效的关系及吸收能力与创新环境的调节作用的探讨,提出本研究的基本模型,如图 1 所示。

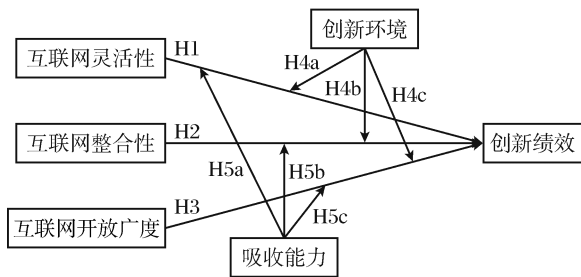


图 1 概念模型图

二、研究设计

1. 样本选取

利用大样本实证研究方法,检验上文提出的假设。数据来自于《中国中小微企业调研系统》

(Chinese Small and Micro Enterprises Survey, 简称 CSMES), 该调研系统受国家社科基金重大项目(15ZDB157)的支持和资助。2015—2016 年期间, 抽取了 10 000 家企业组成样本框。调研持续两个月时间, 共回收问卷 4 102 份, 问卷的回收率约为 41%。剔除标准为: 一是大部分问题都选择同一个选项; 二是大量问题没有回答; 三是存在明显不合理的回答。共得到有效问卷 2 683 份, 占样本总量的 26.8%。剔除异常值及研究题项的数据缺失项, 最后得到样本 1 482 个。

2. 变量测量

(1) 自变量: 开放式创新中互联网灵活性、互联网整合性、互联网开放广度

本文借鉴已有研究, 在开放式创新模式的研究背景下, 设计了三个维度来衡量互联网的应用情况。其中互联网的灵活性, 主要体现是企业可以通过互联网技术快速、经济地获得外部信息的能力, 包含 4 个测量题项; 互联网的整合性, 主要是指企业通过互联网技术结合内外资源开展合作的能力, 包含 4 个测量题项。每个题项均采用李克特 7 点量表法测量, 其中 7 代表非常同意, 1 代表非常不同意。开放式创新下互联网的开放广度, 则参照 Laursen & Salter^[16]等采用的测量方法。已知企业通过互联网所拥有的外部创新要素主要包括供应商、顾客或客户、竞争对手、咨询机构、大学/科研机构、行业协会或其他协会, 小微企业在创新的过程中如果与上述组织或机构存在合作关系, 记为 1, 不存在合作关系的话则为 0, 加总值即为开放式创新模式下互联网开放的广度。

(2) 调节变量: 创新环境、吸收能力

创新环境即企业所在区域能为创新活动所提供的积极条件或要素。池仁勇等^[23]从科研的投入力度及企业间的互动连接方式等方面分析了区域的创新环境; 王鹏和曾坤^[24]则从金融、市场、交通、信息和教育环境等分析了区域创新环境要素。根据前述对创新环境的理解, 借鉴已有研究, 笔者从技术扩散程度、政府的创业扶持计划、政府的培训学习机会及科研成果的转化程度等几个方面衡

量企业的创新环境。

根据 Cohen & Levinthal^[25]对吸收能力的定义, 企业的吸收能力用研发强度衡量。研发强度可以反映企业对吸收能力投入的倾向和意愿, 一般用研发投入除以营业收入。借鉴已有学者对吸收能力的界定, 本文中吸收能力用研发投入占销售额的比重来表示。

(3) 因变量: 创新绩效

创新绩效即为创新活动的产出, 目前最为流行的对企业创新绩效的衡量变量即为专利数量和专利引用数。然而创新是一种探索性的活动, 创新的回报也是遥远且不确定的, 其产出的结果也不仅仅局限于对专利的计量。因此, 本文根据已有学者对创新指标的设计, 借鉴前人对创新绩效测量所使用的量表, 从新产品开发程度、新技术采用率、新服务引进率、公司的创新程度方面衡量小微企业的创新绩效。

(4) 控制变量: 企业规模、所属行业和企业年龄

企业的创新绩效除了受到互联网应用、吸收能力和创新环境的影响之外, 还可能受到一些组织特征的影响。一般来说, 企业规模常被认为对创新有影响作用, 因此在分析企业创新时要对企业规模进行控制。与此同时, 企业创建时间的长短、是否属于高技术行业也会对创新造成一定的影响。通常情况下, 不同年龄、不同行业的企业与外部沟通的意愿与能力存在一定程度的差异, 与外部组织之间的信任程度也有所不同, 会对企业利用互联网的能力及吸收知识的能力产生影响, 进而影响企业的创新结果。为减少上述因素对研究变量关系的影响, 本文将其作为控制变量进行考察。

用企业从成立年份到 2015 年的时间长度来测量企业的年龄; 对企业规模的测量则借鉴 Kimberly 用企业员工数来表示的方法, 本文用员工人数区间来表示; 企业所属行业用虚拟变量表示, 1 表示属于科技型企业, 0 表示为传统行业。各变量的名称及测量题项如表 1 所示。

表 1 变量名称及测量题项

变量类型	变量名称	测 量 题 项
因变量	创新绩效	新产品开发可达到预期
		新产品引进率提高
		新方法采用率迅速提高
		公司创新程度比竞争对手高

续表 1		
变量类型	变量名称	测 量 题 项
自变量	互联网灵活性	企业互联网系统能根据情况快速改变 互联网信息系统具有高度的可扩展性 互联网系统设计支持建立新合作创新关系 信息系统可方便地结合新的应用与功能
	互联网整合性	信息系统能方便地访问创新合作伙伴的资源和数据 能够与创新合作伙伴进行无缝链接 具有与创新合作伙伴实时交换数据的能力 能方便地汇总创新合作伙伴的数据库
	互联网开放广度	企业外部合作创新源个数
调节变量	吸收能力	研发投入占销售额的比重
	创新环境	新技术的扩散程度较快 政府有稳定的创业扶持计划 政府提供充分的培训与学习机会 科研成果能够快速向企业转移
控制变量	企业规模	员工人数
	所属行业	属于科技型企业为 1, 否则为 0
	企业年龄	成立到 2015 年的时间长度

三、实证结果分析

1. 信度和效度检验

本研究使用 SPSS 22.0 的探索性因子分析对量表进行结构效度检验。采用 Cronbach'α 系数

检验各因子的信度,结果如表 2 所示。根据对因子的 KMO 值、Cronbach'α 系数、方差解释比例及因子载荷等的分析发现,各变量的 Cronbach'α 系数均大于 0.7,说明具有较高的内部结构一致性;较高的 KMO 值表明各变量的测量具有良好的效度。各变量的信度效度值见表 2。

表 2 信度与效度检验

因 子	KMO	测量题项	因子载荷	Cronbach'α 系数	方差解释比例/%
互联网灵活性	0.823	1	0.848	0.872	72.244
		2	0.871		
		3	0.849		
		4	0.838		
互联网整合性	0.804	1	0.728	0.830	66.314
		2	0.836		
		3	0.854		
		4	0.834		
创新环境	0.769	1	0.644	0.782	60.897
		2	0.837		
		3	0.828		
		4	0.797		
创新绩效	0.808	1	0.832	0.838	67.307
		2	0.834		
		3	0.827		
		4	0.789		

2. 描述性统计

运用 SPSS 22.0 统计软件对数据进行描述性统计,从均值和标准差来看,数据较好地符合正态分布的特点,为回归分析奠定了基础。

企业规模的均值为 2.09,标准差为 1.47,说

明样本企业的规模人数集中在 50~100 人之间;所属行业的均值为 0.31,标准差为 0.47,说明多数研究企业非科技型企业,科技型企业只占少数部分;互联网灵活性与整合性的均值分别为 4.52、4.28,标准差分别为 1.23、1.15,说明大部

分企业的互联网灵活性与整合性只处在比较中等的水平;互联网开放广度的均值为 2.03,标准差为 1.16,说明样本企业当前的开放广度较低,仅与较少的外部创新要素保持密切的联系;吸收能力的均值为 2.47,标准差为 1.23,说明企业吸收知识的能力偏弱;创新环境的均值为 4.23,标准差为 1.13,说明大多企业所处的创新环境相对良好;创新绩效均值是 4.61,标准差为 1.08,说明企业平均创新情况良好,但不同企业也存在一定差异。

3. 假设检验

为了检验上文提出的假设,本文采用了多元回归分析的方法,建立了 5 个模型:模型 1 是控制变量对创新绩效的回归模型;模型 2 在控制变量的基

础上添加了互联网灵活性、互联网整合性及互联网开放广度对创新的影响;模型 3 是包含了控制变量、自变量及创新环境调节变量的主效应模型。在计算交互项时,先将自变量和调节变量都进行了中心化的处理,以期在一定程度上避免自变量、控制变量与交互项之间存在的多重共线性问题。同时按照学界普遍的做法,将交互性项逐个放入到主效应模型中(Ahuja,2000),通过模型 4a~4c 分别检验创新环境在互联网应用影响创新绩效过程中的调节效应。因为吸收能力为多水平虚拟变量,因此对吸收能力调节作用的检验采取分组回归的方法。通过模型 5a~5d 对不同水平的吸收能力是否对主效应有不同的作用验证吸收能力的调节作用。回归结果如表 3、表 4 所示。

表 3 互联网应用、创新环境和创新绩效之间的回归分析

变 量	创 新 绩 效					
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4a	模型 4b	模型 4c
企业年龄	-0.051*	-0.028	-0.029	-0.290	-0.025	-0.030
企业规模	0.113***	0.099***	0.087***	0.084***	0.081***	0.086***
所属行业	0.059**	0.030	0.015	0.015	0.014	0.016
互联网灵活性		0.251***	0.192***	0.206***	0.197***	0.192***
互联网整合性		0.281***	0.213***	0.207***	0.216***	0.213***
互联网开放广度		0.088***	0.084***	0.083***	0.082***	0.087***
创新环境			0.224***	0.224***	0.222***	0.224***
创新环境×灵活性				0.051**		
创新环境×整合性					0.088***	
创新环境×开放广度						-0.022
R ²	0.015	0.270	0.306	0.309	0.314	0.307
F 值	7.516	91.081	92.919	82.226	84.193	81.437

注：*、**、*** 分别表示在 10%、5%、1%水平显著,下同。

表 4 调节变量——吸收能力的回归分析

变 量	创 新 绩 效				
	模型 5a	模型 5b	模型 5c	模型 5d	模型 5e
企业年龄	-0.024	-0.029	0.006	-0.033	-0.270**
企业规模	0.126***	0.020	0.065	0.029	0.320**
所属行业	0.068	-0.008	-0.023	0.056	0.024
互联网灵活性	0.190***	0.218***	0.342***	0.254***	0.258**
互联网整合性	0.219***	0.296***	0.293***	0.348***	0.172
互联网开放广度	0.055	0.097**	0.113***	0.059	0.039
样本数	409	394	346	238	95
R ²	0.154	0.253	0.366	0.331	0.202
F 值	12.169	21.816	32.637	19.062	3.708

从表 3 的模型 1 可以看出,企业年龄与创新之间的系数为-0.051($P<0.1$),即企业创建时间越长,企业的创新结果越差;所属行业与创新之间的系数为 0.059,且在 0.05 的显著性水平上显著,说明当企业属于科技型小微企业时,其具有更

好的创新效果;企业规模与创新之间的系数为 0.113,在 0.01 的显著性水平上显著,即当小微企业的规模相对增加时,企业会有更强的创新能力,产生更好的绩效。

模型 2 的结果表明,在控制变量的基础上引

入互联网灵活性、互联网整合性及互联网开放广度3个自变量后,模型的解释力显著提高(R^2 由0.015变为0.270)。互联网的灵活性与创新绩效之间存在显著的正向关系($\beta=0.251, p<0.01$),从而支持了假设1;互联网的整合性与创新绩效之间存在显著的正相关关系($\beta=0.281, p<0.01$),从而支持了假设2;互联网的开放广度与创新之间存在显著的正相关关系($\beta=0.088, p<0.01$),这支持了假设3。除了统计上的显著性,互联网应用的三个方面与创新绩效之间在经济上显著,互联网灵活性、互联网整合性及互联网开放广度对创新绩效有较大的影响。

模型3中在自变量的基础上加入了调节变量创新环境,结果表明创新环境与企业的创新绩效之间存在显著的正向关系($\beta=0.224, p<0.01$),即当企业所处的创新环境越好,企业越可能实现更好的创新绩效。

模型4a~4c验证了创新环境对主效应的调节作用。模型4a的结果显示,在主效应模型3的基础上增加创新环境与互联网灵活性的交互性,模型的解释力有了提高,创新环境显著正向调节互联网灵活性与创新绩效关系($\beta=0.051, p<0.05$),从而支持了假设4a;模型4b的结果表明,在主效应模型3的基础上增加创新环境与互联网整合性的交互性,模型的解释力有了提高,创新环境显著正向调节互联网整合性与创新绩效关系($\beta=0.088, p<0.01$),从而支持了假设4b;假设4c并未在模型中得到验证,创新环境在互联网开放广度与创新绩效之间没有表现出明显的调节作用。

表4中的模型5a~5e主要利用分层回归的方式验证吸收能力的调节作用。结果表明:当吸收能力从1变为5,即研发投入占销售收入的比重分阶段发生变化的时候,互联网灵活性对创新绩效的影响先逐渐增强,当吸收能力达到一定水平时,影响力会减弱,说明吸收能力对互联网灵活性与创新绩效的关系存在一定程度但不完全正向的调节作用,部分支持了假设5a;当吸收能力处在第5区间时,互联网整合性与创新绩效之间无明显的关系,在吸收能力的其他水平,互联网整合性对创新绩效的影响基本随吸收能力的增大而增大,吸收能力起到调节的作用,基本支持了假设5b;根据吸收能力的不同对样本进行分组回归时,互联网开放广度与创新绩效之间的关系明显

减弱,只当吸收能力处在第2、3水平时,开放的广度与创新绩效之间显著正向相关(系数 β 分别为0.097、0.113,显著性区间分别为 $p<0.05$ 、 $p<0.01$),假设5c未得到验证。

四、研究结论

本文针对吸收能力及创新环境对互联网应用和创新绩效关系的影响,通过选择全国1482家小微企业作为研究样本,对所提出的理论假设分别进行了检验,得出如下主要的结论。

(1) 互联网的灵活性、整合性及开放广度能够促进创新绩效的提升。随着经济社会的发展,信息技术为企业带来了新的发展机遇,云创新等互联网的应用为企业的创新活动提供了无限的可能。在防范互联网风险的同时,企业应增强与外部创新要素沟通的快捷性与紧密性,更加快速、方便、深入地获得创新所需知识及资源。当前我国企业的开放广度普遍较低,因此在开放广度方面应根据企业自身的情况进一步扩大。

(2) 创新环境能够增强互联网灵活性、互联网整合性对创新绩效的作用,在开放广度与创新之间没有明显的调节作用。虽然众多学者强调外在创新环境在开放式创新中的重要性,但是没有给出具体的关系,本文展现了较为详尽的结果:企业所处的创新环境越好,互联网灵活性与互联网整合性对创新绩效的正向作用越明显。因此,政府或各地行业协会等组织应竭力创造良好的外在环境,为企业的开放式创新提供强有力的支持。

(3) 吸收能力在一定程度上可以增强互联网灵活性及整合性对创新绩效的影响。企业吸收能力水平的不同也是导致企业创新绩效产生差异的原因之一。Cohen等曾指出,外部的知识及资源并不能直接促进创新绩效的提升,只有企业内部具有较强的消化吸收能力才能从外部的知识信息流中获益。本文的结论在一定程度上证实了这一观点,企业通过提升吸收能力可以有效地吸收通过互联网应用等获得的外部知识,提高创新的绩效。吸收能力对互联网应用各维度的调节作用有所不同,一定范围内,互联网的灵活性与整合性对创新绩效的影响随吸收能力的增加而增加。因此企业在实际的运行过程中,研发投入要注意达到最佳水平,过多的研发投入可能与企业自身的情况不相符,不仅不能提高创新绩效,反而会影响企

业的长久发展。

参考文献：

- [1] Chesbrough H, Bogers M. Explicating Open Innovation: Clarifying an Emerging Paradigm for Understanding Innovation[M]//Chesbrough H, Vanhaverbeke W, West J. New Frontiers in Open Innovation. Oxford: Oxford University Press, 2014:3-28.
- [2] 陈艳, 范炳全. 中小企业开放式创新能力与创新绩效的关系研究[J]. 研究与发展管理, 2013, 25(1): 24-35.
- [3] Lee S, Park G, Yoon B, et al. Open Innovation in SMEs—An Intermediated Network Model[J]. Research Policy, 2010, 39(2): 290-300.
- [4] 余菲菲. 我国中小企业结盟能力与开放式创新模式耦合机制研究[J]. 软科学, 2015, 29(11): 20-25.
- [5] 张玉明. 云创新理论与应用[M]. 北京: 经济科学出版社, 2013: 121-123.
- [6] 高良谋, 马文甲. 开放式创新: 内涵、框架与中国国情[J]. 管理世界, 2014(6): 157-169.
- [7] Cui Tingru, Ye Hua, Teo H H, et al. Information Technology and Open Innovation: A Strategic Alignment Perspective[J]. Information & Management, 2015, 52(3): 348-358.
- [8] 何郁冰. 国内外开放式创新研究动态与展望[J]. 科学学与科学技术管理, 2015, 36(3): 3-13.
- [9] 周立群, 刘根节. 由封闭式创新向开放式创新的转变[J]. 经济学家, 2012(6): 53-57.
- [10] 王睢, 曾涛. 开放式创新: 基于价值创新的认知性框架[J]. 南开管理评论, 2011, 14(2): 114-125.
- [11] Tallon P P, Pinsonneault A. Competing Perspectives on the Link Between Strategic Information Technology Alignment and Organizational Agility: Insights from a Mediation Model[J]. MIS Quarterly, 2011, 35(2): 463-486.
- [12] 赵立雨, 张彦海. 创新网络环境下开放式创新与企业创新绩效的关系研究[J]. 科技进步与对策, 2016, 33(2): 99-102.
- [13] Saraf N, Langdon C S, Gosain S. Is Application Capabilities and Relational Value in Interfirm Partnerships[J]. Information Systems Research, 2007, 18(3): 320-339.
- [14] Grover V, Saeed K A. The Impact of Product, Market, and Relationship Characteristics on Interorganizational System Integration in Manufacturer-Supplier Dyads[J]. Journal of Management Information Systems, 2007, 23(4): 185-216.
- [15] Huang J W, Li Y H. The Mediating Effect of Knowledge Management on Social Interaction and Innovation Performance[J]. International Journal of Manpower, 2009, 30(3): 285-301.
- [16] Laursen K, Salter A. Open for Innovation: The Role of Openness in Explaining Innovation Performance Among U. K. Manufacturing Firms[J]. Strategic Management Journal, 2006, 27(2): 131-150.
- [17] 马文甲, 高良谋. 开放度与创新绩效的关系研究——动态能力的调节作用[J]. 科研管理, 2016, 37(2): 47-54.
- [18] 薛捷. 区域创新环境对科技型小微企业创新的影响——基于二元学习的中介作用[J]. 科学学研究, 2015, 33(5): 782-791.
- [19] Ahuja G, Katila R. Technological Acquisitions and the Innovation Performance of Acquiring Firms: A Longitudinal Study[J]. Strategic Management Journal, 2001, 22(3): 197-220.
- [20] 张振刚, 陈志明, 李云健. 开放式创新、吸收能力与创新绩效关系研究[J]. 科研管理, 2015, 36(3): 49-56.
- [21] Cohen W M, Levinthal D A. Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation[J]. Strategic Learning in a Knowledge Economy, 2000, 35(1): 39-67.
- [22] 钱锡红, 杨永福, 徐万里. 企业网络位置、吸收能力与创新绩效[J]. 管理世界, 2010(5): 118-129.
- [23] 池仁勇, 唐根年. 基于投入与绩效评价的区域技术创新效率研究[J]. 科研管理, 2004(4): 23-27.
- [24] 王鹏, 曾坤. 创新环境因素对区域创新效率影响的空间计量研究[J]. 贵州财经大学学报, 2015(2): 79-83.

(责任编辑: 王 薇)