

知识关系属性的转化能力对创新绩效的影响

刘海

(湖南大学, 湖南省、长沙, 410082)

摘要: 本文根据已有研究, 将知识基础关系属性划分为知识互补性与知识替代性两个维度, 并从知识互补性与知识替代性角度出发, 探究企业知识基础关系属性之间的转化能力如何影响企业的创新绩效, 以及在动态环境下, 企业知识基础关系属性之间的转化能力对企业自身创新绩效是否起到调节作用。本文基于2010-2013年沪深两市汽车制造企业的大样本数据研究发现: 动态环境下, 我国上市企业的技术知识关系属性的转化能力与创新绩效呈正相关, 其中技术动态性和市场动态性均会强化这种正相关关系。

关键词: 动态环境; 转化能力; 知识替代性; 知识互补性; 知识关系属性

中图分类号: F272.4

文献标识码: A

引言

知识经济时代, 组织创造、积累并运用知识的能力成为其获得并维持竞争优势必不可少的因素^[1]。创新是现有知识元素重组的结果, 创新的过程就是企业对企业内外部知识的获取、整合和应用的过程, 知识经济时代, 企业能否在竞争中建立并维持优势, 取决于企业对知识的积累和应用能力。企业间创新绩效的差异很主要表现为企业创造新知识并予以应用的能力之间的差异^[2]。知识基础观认为企业在本质上表现为企业拥有的所有知识的集合, 企业创新就是对企业现有知识的重新组合。然而, 知识元素间并非相互独立, 而企业对于这种关系的认知可能决定其未来创新的方向和效益。研究企业知识基础时还应该考虑知识元素间的不同关系。先前关于企业知识基础与企业创新的研究, 关注知识存量与创新绩效的关系[9]。然而, 知识存量作为一个笼统指标, 无法反映其结构特征, 如知识元素多样性, 而这可能正是企业创新的潜在来源。目前对企业知识多样性的研究, 或者从吸收能力角度, 认为企业现有的相关知识对于其识别、同化并应用新的外部知识以实现创新至关重要; 或者从知识来源角度, 关注外部知识源对企业创新的促进作用^[3]。这些研究忽略了知识元素间的相互作用, 因为企业的知识基础不仅仅包含知识元素, 还应该包含知识元素间的相互联系。但已有对知识基础结构的研究, 主要从其整体结构特征, 如知识基础广度、深度和一致性研究其与企业创新的关系, 虽然也考虑了知识元素间的相互作用(知识基础一致性), 但对知识元素间相互关系的认识还不全面。

因此, 需要深入研究企业知识基础中全部元素间的相互关系及其变化对企业创新的影响。按照先前研究, 将专利作为企业知识元素, 构建企业技术知识元素共现矩阵, 研究知识元素间的相互转化对企业不同创新的影响, 对于深入理解企业知识基础与创新关系、增强企业知识管理能力意义重大。

一、文献回顾与研究假设

目前, 学术界对知识元素间相互关系的研究较少。Turner 等人(2002)根据知识的丰富程度将知识基础划分为知识深度和知识宽度两个维度。他认为知识深度是指企业知识的集中化或专业化程度; 而知识的宽度通常表现为企业知识的多元化^[4]。Dibiaggio et al. (2014)将知识元素间的相互关系区分为互补性和替代性^[5], 进行了较全面的研究, 研究发现知识元素互补性与替代性对中小企业的创新绩效有较大的影响。已有研究认为, 知识存量和知识元素多样性是公司间创新活动存在差异的主要因素^[6]。但这些研究忽视了企业知识元素间存在的关系, 一个合理的推测是, 企业技术知识元素间的关系可能比其多样性更为重要。首先, 尽管企业技术多样性不断增加, 同行业竞争企业间似乎存在相同的技术状况; 其次, 知识基础元素间的关系很可能体现着企业利用知识的特定方式, 从而体现公司特有模式及演进。因此, 拥有相似技术元素的企业倾向于通过开发、利用已有知识元素间的不同关系实现差异化^[7]。事实上, 近来有研究将企业知识基础作为知识元素间关系的集合, 把企业知识基础作为网络, 运用社会网络分析对知识元素间的相互作用进行探讨。

综上所述,知识基础相互间主要存在相互依赖性、一致性、相关性、替代性与互补性等关系,研究发现知识基础元素间的关系属性很可能体现着企业利用知识的特定方式,不同程度上影响企业创新绩效^[5]。本文沿用 Dibiaggio 的研究,将技术知识基础的关系属性分为知识替代性与知识互补性来研究其对创新绩效的影响,后文提到的知识基础的关系属性均指知识互补性和知识替代性。

在已有的研究中我们发现,学者们对于知识转化的研究各有千秋,各自从不同的角度提出了独到的见解,研究最多的是以显隐二分法为基础的显性知识与隐性知识之间的转化。黄立军等(2009)通过对不同类型企业的实证研究,研究结果表明知识的转化能够提升企业的核心能力^[8]。但徐建忠(2012)认为 SECI 知识管理模型只是简单的描述了知识的转化过程,没有能够完整的体现提高企业知识转化的效率,也没有充分的描述知识转化过程的动态作用^[9]。

在经济全球化的冲击下,我国企业正处于经济转型时期,面对更加复杂和难以预测的行业环境^[10]。而当前快速变化的行业环境具有消费者需求不断变化、技术的改进、发明创新的涌现、竞争对手策略的改变等特征,环境因素是企业发展过程中必须重视的重要因素之一。环境动态性是环境不确定性的一个维度,是指行业所处环境或生态系统的变化性和复杂性,它具有动态性、波动性和不可预测性等特点,环境动态性着眼于环境变化的速率和不稳定。关于环境动态性的维度的划分,历来就有不同的观点,Milliken 认为环境动态性由所知觉到的环境不确定性、效果不确定性和反应不确定性等构成。根据已有研究发现^[11],Daft 等(1988)将环境整体分为遥远型环境和任务型环境两个部分^[12]。Duncan(1972)根据组织范围将环境划分为外部环境和内部环境^[13]。Tan 和 Litschert(1994)通过对已有研究的总结,将组织环境划分为任务环境和制度环境两类^[14]。

Kohli 和 Jaworski(1990)提出环境动态性需要从两个角度剖析:市场动态性和技术动态性^[15]。目前众多学者一致认为技术发展的动态性和市场需求的动态性是最关键的,企业的生存和发展不可避免地受到这两个外部因素的影响。本研究亦将环境动态性分为市场动态性和技术动态性。

目前,学术界对技术知识关系属性的转化能力的相关研究不多,Mudambi 等(2014)通过不同类型 R&D 的转化能力对企业绩效的影响研究发现企业 R&D 的转化能力对技术创新有重要影响^[16]。在动荡的外部环境下,企业如何利用知识基础结构的关系属性,以提升企业动态能力是至关重要的。本文认为知识元素替代性与互补性作为知识基础关系属性的重要维度,企业知识替代性与互补性的转化能力是企业应对不同环境下对知识重构的具体表现形式,是基于知识下企业动态能力的具体表现方式。因此本文研究企业知识替代性与互补性的转化能力这种具体的动态能力对创新绩效的影响。

本文认为知识元素替代性与互补性作为知识基础关系属性的重要维度,企业知识替代性与互补性的转化能力是企业应对不同环境下对知识重构的具体表现形式,是基于知识下企业动态能力的具体表现方式^[17]。企业构建知识属性的转化能力,在外界知识资源获取不足的情况下,通过对自身不同属性的知识资源的有效转化可以增强企业的创新能力。

企业知识替代性与知识互补性的转化能力作为企业特殊的基于知识的动态能力,通过知识的转化能力可以合理有效转化企业知识资源中有效但未被利用的知识,从而达到知识的充分利用,并且在转化过程中进一步创新,从而有效促进企业技术创新绩效^[18]。当企业面对动态的市场和技术环境时,企业拥有的知识转化能力越强,越能在动态的市场和技术环境中抓住市场机遇,重新构建企业自身的竞争优势^[19],从激烈的竞争中脱颖而出。

企业通过知识替代性与知识互补性的转化能力,可以有效的转化利用企业内部的知识资源,并且能够使得企业内部不同属性的知识达到短暂的“平衡”^[20]。当替代性知识弱于互补性知识时,这在一定程度上表明企业在新技术方面的探索能力上存在欠缺,与理想的平衡状态相比有一个能力缺口^[21]。这个能力缺口便是企业进行定点超越和弥补的动机和动力,也为企业的探索式技术创新创造了需求。而弥补这个缺口和满足这个需求的一个直接办法,就是加强这类企业的探索式技术创新能力,以便打破利用能力相对过剩而探索能力相对不足的状况,通过源源不断地引入新知识、开发新机会来获得更多的技术创意,从而扭转企业技术差异化劣势,全面提升组织的绩效水平。但是,为了避免“创新陷阱”^[22],企业也不能无限地加强探索式创新能力,而应该将其替代性知识提升到与互补性知识相平衡的状态,否则又会适得其反,出现互补性知识弱于替代性知识的新的不平衡状态。

因此, 技术知识属性的转化能力可以通过企业知识属性的转化, 充分利用企业的知识资源, 并在转化过程中促进企业的创新, 从而提升企业创新绩效。即技术知识属性的转化能力在一定程度上能对企业的创新绩效起到促进作用。因此, 本文提出假设:

假设 1: 企业技术知识关系属性的转化能力正向影响企业技术创新绩效。

技术动态性是影响创新资源尤其是技术资源共享的重要因素。技术动态性水平越高, 企业越容易联合大学、科研机构或者竞争者进行技术联盟或者联合研发, 探索式创新比利用式创新更能够满足技术发展的需要。Cesaroni 对 96 个欧美日大型化学公司的实证分析表明, 外部技术环境对企业技术能力拓展战略(如企业有关技术资源获取的策略)都有很大的影响, 进而影响企业的创新能力和创新绩效^[23]。

如果企业所处的技术环境是一种相对稳定的状态, 即市场需要变化不大, 技术更新缓慢, 使得技术环境的动态性程度较弱, 企业能够通过自身现有技术和知识有效处理和解决出现的结构性问题^[24], 不需要进一步的技术创新来满足市场对技术的需求, 因为这些结构性问题是企业经常遇到的, 已经有一套比较完备的处理办法, 企业处理结构性问题时有据可循, 有理可依, 只需要企业拥有充足的资源和能力便能通过常规手段快速解决, 对企业来说没有任何问题, 几乎不会影响企业绩效。而且, 在一般情况下, 企业面对结构性问题采用的常规手段就是将之前已有的类似的解决办法作为参考办法, 并以此指导类似问题如何处理^[25]。在这个过程中企业动态能力的影响作用不大, 尤其是对企业创新绩效的影响作用很小。

如果企业处于快速变化的技术环境下, 市场技术更新速度较快, 企业所面临不再是相对简单的、不变的结构性问题, 更多的是一些非结构性问题。因为在动态环境下, 之前已有的参考办法也不再适用于这些非结构性问题, 这些常规手段失去了价值, 并且这种价值的丧失速度会不断加快^[26]。企业现有的核心能力丧失了创造价值的能力, 不能为企业在激烈的市场竞争环境中获得优势, 从而确立起企业的核心地位。企业需要依靠自身构建的知识属性转化能力, 根据市场技术的变化转化企业知识属性, 通过将互补性知识向替代性知识的转化为企业提供技术探索方向, 为企业实现技术创新提供知识资源^[7]。而且, 使得市场上对于技术的需求与企业内部知识资源的分布达到相应的“平衡”^[12], 从而满足市场上快速变化的技术需求, 使得企业创新绩效得到提高。

因此, 企业在处于技术动态性越高的环境下, 拥有自身的知识属性转化能力尤为重要, 企业可能倾向于知识互补性向替代性转化, 知识的替代性功能冗余能够提供一定的灵活性及技术探索方向, 使得企业能够解决更复杂的新问题, 从而以实现探索式创新。即技术动态性水平会在一定程度上会促进知识属性转化能力对企业创新绩效的影响作用。因此, 本文提出假设:

假设 2: 技术动态性正向调节企业技术知识关系属性的转化能力与技术创新绩效的关系。

不同市场环境下企业知识属性的转化能力的功效不同。当市场动态性较弱时, 即市场需求变化不大^[6], 技术进步不明显、顾客偏好相对固定, 企业运用现有规则、现有资源就可满足顾客需求, 获取相对较高的利润及维持竞争优势, 企业知识属性转化能力的作用就得不到充分的发挥^[27]。强势的转化能力可能是无用的, 甚至是破坏性的, 因为企业需要维持转化能力的成本, 但是企业知识属性的转化能力在市场需求变化不大的环境下为企业提供的积极作用有限, 从而会增加企业负担, 不利于企业的创新绩效。

而当市场动态性水平较高时, 市场需求变化很快, 市场机会稍纵即逝, 而威胁可能如影随形^[28]。企业现有的技术创新能力以及竞争优势会随着市场需求的快速变化而不断减弱甚至丧失, 企业要想在市场生存则必须快速跟上市场的步伐, 适应不断变化的市场, 通过对自身不断的创新与变革, 重新建立起优势地位, 此时企业知识关系属性的转化能力表现的尤为重要^[29]。在激烈的市场竞争下, 企业要想获得持续的竞争优势, 就必须根据市场变化及时调整企业知识基础以不断的获得短暂的优势, 慢慢积累成为企业的核心竞争力^[30]。如果企业面对的是稳定的市场环境, 已有的创新与环境的匹配程度较高, 此时企业拥有较低的转化能力就可以实现企业优势的持续。

环境的变化破坏了现有能力的价值潜力, 原有的知识价值与作用将随着这种急剧变化迅速过时或贬值, 难以再帮助企业赢得竞争优势, 这迫使组织对其现有的知识资源进行重新组合^[31]; 而且, 快速的市场需求变动与技术发展缩短了产品和技术生命周期, 转化能力能够

帮助企业及时了解顾客的需求信息以及市场的技术变动,使得企业能够根据市场需求的变动寻找出未来技术发展的方向^[32],从而抓住市场机遇,更新企业的知识基础,以达到占领市场,提升企业创新绩效的目的。因此,我们可以把转化能力作为企业的一种战略选择,即企业有效抓住创新机会,找准创新方向的战略选择。

因此,企业在处于市场动态性越高的环境下,企业的知识属性的转化能力能够帮助企业及时了解顾客信息和技术变动,更好地发现或预测市场需求变动,使得企业能够抓住稍纵即逝的市场机遇,确立企业的核心能力与竞争优势,从而实现企业的创新,从而提升企业创新绩效。即市场动态性水平会在一定程度上会促进知识属性转化能力对企业创新绩效的影响作用。因此,本文提出假设:

假设 3: 市场动态性正向调节企业技术知识关系属性的转化能力与技术创新绩效的关系。

二、研究样本与变量

1. 研究样本

在国内,汽车制造业的行业竞争十分激烈,汽车制造企业大多是通过技术创新来获取竞争优势,而专利作为企业创新的标志,作为一个成熟的行业企业申请专利的情况普遍存在,近年来汽车制造业竞争日趋激烈,企业投入的研发费用比重不断升高,申请专利的数量也在迅速增长。本文以汽车制造行业企业为研究对象,选取我国 89 家上市汽车制造企业(其中剔除 1 家 B 股企业)的面板数据为样本,只选取汽车制造业企业为研究对象可以排除其他行业因素干扰,克服不同行业专利申请趋势的差异。

2. 研究变量

(1) 因变量

专利是企业技术创新成功的标志^[5],在已有研究中通常把申请的专利作为衡量企业创新绩效的常用指标^[8]。在本文中选择的样本是汽车制造业企业,由于汽车制造行业中企业申请专利的趋势大体一致,而且企业申请专利来保护自己的知识产权是很普遍的行为。因此,在本文研究中选择汽车制造业企业作为样本是合理的,用企业每年申请的新专利数量来测量企业创新绩效的水平是一个可选的指标^[5]。

(2) 自变量

企业申请的专利可以被看作是一组不连续的、不同的知识点的集合,在很大程度上体现了企业的创新能力。通过在湖南专利信息平台中搜集已上市的汽车制造业企业在 1985-2016 年间成功申请的专利,并以专利中的国际专利类别(IPC)的小类作为行业的知识元素代表,其中选择申请的专利数量在 100 件以上的国际专利类别(IPC),共得到 40 个知识元素代表。如果两个国际专利类别(IPC)被同时分配到一个专利中时,则代表这两个 IPC 共现一次。从而构建出每个企业的技术知识共现矩阵,并以此为基础计算自变量^[3]。

知识互补性指的是两个知识元素同时使用会增加其价值的情形。利用前面构建的知识元素共现矩阵,按照 Nesta and Saviotti (2005)、Dibiaggio, et al. (2014) 的方法,假定知识互补性为 λ ^[3],则:

$$\lambda_{jk} = (c_{jk} - \mu_{jk}) / \sigma_{jk} \quad (1)$$

其中, c_{jk} ——知识 j 和 k 在专利中共现的观测次数

μ_{jk} ——随机知识共现的期望值

σ_{jk} ——随机知识共现的标准差

μ_{jk} 、 σ_{jk} 是假定知识共现是随机的、服从超几何分布时的均值与方差

在此基础上,对 λ_{jk} 进行了标准化处理。

如果两个知识元素能与其他相同的知识元素以类似的方法共同使用,那么我们就认为这两个知识元素间具有替代性。按照 Nesta and Saviotti (2005)、Dibiaggio, et al. (2014)的方法^[3],设 ζ 为知识替代性,则:

$$\zeta_{jk} = \frac{\sum_{m=1}^n C_{jm} * C_{km}}{\sqrt{\sum_{m=1}^n C_{jm}^2} \sqrt{\sum_{m=1}^n C_{km}^2}} \quad (2)$$

其中, C_{jm} ——技术 j 与其他知识元素 m 的共现次数

C_{km} ——技术 k 与其他知识元素 m 的共现次数

本文认为知识替代性与知识互补性的转化是对应的,即不管是知识替代性向知识互补性转化还是知识互补性向替代性转化,企业拥有的知识替代性与知识互补性水平之和是不变的。因此本文将知识替代性向知识互补性的转化作为企业知识转化能力的衡量值。根据 Dibiaggio, et al. (2014)的方法,首先,使用滞后两期的移动平均法来估计每一年的知识替代性水平,得到知识替代性水平的估计值;然后用每一年的知识替代性水平的实际值减去相应的估计值,从而得到的残差值就是知识替代性在可预期趋势上的变动。如果残差值越小则表明企业的知识替代性越平滑;其次,对每一个残差值进行标准化,最后取最大的绝对值作为知识替代性向知识互补性的转变值^[14]。

对于环境动态性的测量方法有多种,有通过问项等主观数据来进行测量的,如在组织行为学领域和战略管理研究领域,对环境动态性的评价已经有非常成熟的量表;也有通过客观数据进行测量。而根据本文研究需求,倾向于沿用 Wang 等学者的研究,将环境动态性划分为技术动态性与市场动态性,用行业销售额和专利来分别测量市场动态性和技术动态性,以此衡量企业面临的技术环境和市场环境等因素的变化程度^[8]。

环境动态性用行业值对某一时期回归,得到相对于时间哑变量的标准差,再除以行业平均值来测量环境动态性。对行业 i 有回归方程: $y_{i,t} = \alpha_i + \beta t_i + \varepsilon_{i,t}$, 其中 $y_{i,t}$ 表示第 i 个行业第 t 年的总销售收入, t 为时间变量,则行业 i 的环境动态性 $Dy_{i,t} = \text{Std}/y$, 其中 Std 为回归系数的标准差, y 为 i 行业第 t 年销售收入的平均值^[12]。

(3) 控制变量

本文的控制变量主要有企业规模、企业年龄、研发投入和技术多元化四个变量。其中企业规模的大小通过与企业资产挂钩,通常来说规模越大的企业拥有的资产越多,因此可以用企业资产的对数来衡量企业规模。企业创新是一个知识积累的过程,企业积累的知识会随着时间的推移不断增加,并在一定程度上会影响企业未来的创新,因此,本文将企业年龄作为影响企业创新的控制变量。企业研发投入大小会直接影响企业未来的创新产出。企业技术多元化通过影响企业已有知识范围来影响企业的创新产出,企业申请的专利的技术类别越多,则表明企业技术多元化程度越大,本文中可以用企业申请的专利的技术类别(四位 IPC)数量的对数衡量企业技术多元化水平。

由于本研究中因变量是非负计数变量,可能会存在过度离散的现象,因此自变量对技术创新绩效的影响研究将选择负二项回归模型来进行分析。由于不同企业存在战略定位等差异,可能会对企业创新存在不同的影响,所以研究中加入企业固定效应,在模型中所有自变量都滞后一年。

三、分析结果与讨论

表 1 中发现研发投入与技术多元化的相关系数为 0.306 ($p < 0.01$),即它们之间存在比较高的相关性,因此为了避免自变量可能存在多重共线性的问题,对所有的自变量进行了 VIF 值的测算,得出自变量的 VIF 值均小于 4,所以各自变量之间并不存在多重共线性问题。

表1 描述性统计与相关系数

	均值	标准差	1	2	3	4	5	6	7	8
1.技术创新	36.853	94.37	1							
2.企业规模	19.403	1.221	0.482***	1						
3.企业年龄	2.263	0.532	0.106**	0.123***	1					
4.研发投入	18.123	1.976	0.445***	0.633***	0.02	1				
5.技术多元化	1.654	1.243	0.501***	0.534***	0.167***	0.306***	1			
6.市场动态性	1.635	1.137	0.008	0.121***	0.044	0.01	0.006	1		
7.技术动态性	1.167	0.124	0.145***	0.002	0.087	0.316***	0.103***	0.023	1	
8.转化能力	0.034	0.101	0.004	-0.022	0.052	0.123***	0.137***	0.172***	0.318***	1

注: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1, 下同

表2 固定效应负二项式回归统计分析结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
企业规模	0.427*** (0.119)	0.498*** (0.122)	0.488*** (0.119)	0.476*** (0.116)	0.505*** (0.124)
企业年龄	0.522*** (0.100)	0.605*** (0.101)	0.601*** (0.100)	0.610*** (0.107)	0.607*** (0.108)
研发投入	-0.096 (0.072)	-0.055 (0.077)	-0.057 (0.074)	-0.051 (0.075)	-0.065 (0.079)
技术多元化	0.157** (0.071)	0.043 (0.077)	0.044 (0.078)	0.036 (0.073)	0.046 (0.079)
转化能力		0.092** (0.046)			0.267*** (0.086)
技术动态性*转化能力			0.296*** (0.085)		0.274*** (0.087)
市场动态性*转化能力				0.062* (0.033)	0.253** (0.068)
常数项	0.342*** (0.096)	0.553*** (0.110)	0.548*** (0.108)	0.529*** (0.103)	0.509*** (0.120)
Log likelihood	-1139.115	-946.326	-966.113	-944.132	-956.607
Wald chi2	75.47	86.44	85.54	93.32	89.72
Observations	398	340	340	340	340
Number of firms	66	61	61	61	61

表2为固定效应负二项回归统计分析结果。模型1是将本研究的所有控制变量与企业创新绩效的关系进行测试,通过模型1发现企业规模、企业年龄和技术多元化对企业的创新绩效有显著的促进作用,但是企业的研发的系数为负,即表明企业的研发投入对企业的创新绩效

效的影响并不显著,这可能是由于现阶段的汽车制造行业处于相对成熟的发展阶段,在这个阶段企业持续的研发投入对企业的技术创新效果的提升作用很小,企业要想进一步提升自己的技术创新能力就必须寻找新的突破点。

模型 2 测试了知识替代性向知识互补性的转化对企业技术创新的影响,从模型 2 可以看出,知识替代性向知识互补性转化的系数为 0.092 ($p < 0.05$),即企业知识替代性向知识互补性的转化与技术创新呈正相关关系。替代性知识向互补性知识的转化,为企业增加了利用现有知识资源的可能,可有效利用企业不同属性知识进行组合与转化,为企业的未来创新提供一定的方向,因此,企业知识替代性向知识互补性转化能够有效提升企业创新绩效。因此,假设 1 得到验证。

模型 3 测试了知识替代性向知识互补性的转化与技术动态性的交互效应对企业技术创新的影响,从模型 4 可以看出,知识替代性向知识互补性的转化与技术动态性的交互的系数为 0.296 ($p < 0.01$),即技术动态性正向调节知识替代性向知识互补性的转化与技术创新的关系。知识替代性向知识互补性的转化与市场动态性的交互的系数为 0.062 ($p < 0.1$)即市场动态性正向调节知识替代性向知识互补性的转化与技术创新的关系。技术动态性程度越大,企业面临外界的挑战就越大,企业必须有效利用现有知识资源,并通过知识替代性向知识互补性的转化能力进行知识资源的有效创新,才能有效打破外界环境的挑战,并使得企业进一步创新。因此,假设 2 得到验证。

模型 4 测试了知识替代性向知识互补性的转化与市场动态性的交互效应对企业技术创新的影响。从模型 4 中可以看出,市场动态性程度越大,表明市场需求的变化越大,面对市场需求更新速度越来越快的压力,企业只有打破现有的知识资源,不断吸收不同的、有效的知识资源,才能够有效解决这一困境,通过知识替代性向知识互补性的转化能力进行知识资源的创新,能够有效解决市场需求变化快的要求,并使得企业进一步创新。因此,市场动态性能够正向调节知识替代性向知识互补性的转化与技术创新的促进作用。因此,假设 3 得到验证。

表 3 不同模型下稳健性检验

	(11) NB FE	(12) NB RE	(13) Poisson FE	(14) Poisson RE
企业规模	0.489*** (0.103)	0.758*** (0.093)	0.702*** (0.063)	0.808*** (0.068)
企业年龄	0.603*** (0.102)	0.254*** (0.098)	0.867*** (0.058)	0.742*** (0.056)
研发投入	-0.066 (0.072)	-0.101 (0.066)	0.053* (0.031)	0.032 (0.037)
技术多元化	0.046 (0.077)	0.263*** (0.072)	0.291*** (0.037)	0.309*** (0.032)
技术动态性	0.045 (0.067)	0.247*** (0.074)	0.238*** (0.031)	0.306*** (0.033)
市场动态性	0.501*** (0.124)	0.758*** (0.089)	0.721*** (0.064)	0.801*** (0.058)
转化能力	0.157*** (0.082)	0.215*** (0.079)	0.172*** (0.028)	0.173*** (0.032)
常数项	0.508*** (0.118)	0.229* (0.131)		
Log likelihood	-954.507	-1354.820	-1912.773	-2313.062
Wald chi2	103.67	168.24	4457.57	4537.92
Observations	340	358	340	358
Number of firms	61	75	61	75

此外,利用不同的模型检验了估计系数的敏感性(如表 3)。第一列是基本模型设定,当将模型设定为随机效应负二项回归或泊松回归时,系数方向和显著性基本一致,支持我们的结论。

四、结论

研究结论发现,知识替代性向知识互补性的转化能力显著增加企业创新绩效。此外,本文也研究了环境动态性对这一转变过程影响作用的调节效应,研究结论发现,环境动态性的程度越大,知识替代性向知识互补性的转化过程对企业绩效的正向效应就越弱,负向效应越大。上述结论对中国企业的创新提供帮助如下:

(1) 企业短期或稳定的研发投入并不能让企业维持长期的竞争优势。因为,企业的技术创新离不开企业持续不断的研发投入,但是外界环境的不确定性使得企业研发投入得到的新的技术、产品或服务创新只能在一定时期内帮助企业在市场上赢得竞争优势,但是随着环境动态性的程度加大,市场需求变化加快,这种竞争优势可能很快就会丧失价值,企业仅仅以自身知识和能力为基础来进行的技术创新可能会很快就会被市场所淘汰。因此,在技术创新领域,任何企业在行业中拥有的竞争优势都是短暂的,企业必须有高瞻远瞩的眼光,构建企业自己的动态能力,根据市场环境的变化迅速做出反应,积极吸收和引进外界的技术和知识,通过知识关系属性的转化能力构建符合未来市场发展所需要的知识资源,最终重新树立起自己全新的核心竞争优势,通过一系列的短期优势来获取长期性或可持续性的竞争优势以最终提升企业绩效。

(2) 我们应该注意到,单纯利用知识的关系属性并不一定会给企业带来长期的竞争优势并且显著提升企业的创新绩效,因为知识替代性向知识互补性转变动态性的也在影响的这种促进效应。企业想要从中获益必须把企业内部资源与外部环境综合考虑并做出正确的创新决策。

参考文献

- [1] Pisano G P. The R&D boundaries of the firm: an empirical analysis. *Administrative Science Quarterly*, 1990: 153-176
- [2] Nonaka I. A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization science*, 1994, 5(1): 14-37
- [3] Fleming L. Recombinant uncertainty in technological search. *Management science*, 2001, 47(1): 117-132
- [4] Nesta L, Dibiaggio L. Technology Strategy and Knowledge Dynamics: The Case of Biotech¹. *Industry and Innovation*, 2003, 10(3): 331-349
- [5] 曾德明,周涛. 企业知识基础结构与技术创新绩效关系研究——知识元素间关系维度新视角. *科学与科学技术管理*, 2015, (10): 80-88
- [6] 马文聪,朱桂龙. 环境动态性对技术创新和绩效关系的调节作用. *科学学研究*, 2011, (03): 454-460
- [7] 贾宪洲,谢冬梅. 增强国家技术创新能力的路径研究——基于知识互补性的视角. *技术经济与管理研究*, 2017, (02): 34-38
- [8] Fleming L, Sorenson O. Technology as a complex adaptive system: evidence from patent data. *Research Policy*, 2001, 30(7): 1019-1039
- [9] Zander U, Kogut B. Knowledge and the speed of the transfer and imitation of organizational capabilities: An empirical test. *Organization science*, 1995, 6(1): 76-92
- [10] Mowery D C, Oxley J E, Silverman B S. Strategic alliances and interfirm knowledge transfer. *Strategic management journal*, 1996, 17(S2): 77-91
- [11] 简兆权,王晨,陈键宏. 战略导向、动态能力与技术创新:环境不确定性的调节作用. *研究与发展管理*, 2015, (02): 65-76
- [12] 刘宇涵,韦恒. 基于环境动荡性的动态能力与营销绩效研究. *现代管理科学*, 2015, (04): 112-114
- [13] 黄镜如. 组织冗余对企业突破性技术创新的影响研究——基于环境动荡性的调节效应. *商场现代化*, 2015, (11): 101-102
- [14] D' Este P. How do firms' knowledge bases affect intra-industry heterogeneity?: An analysis of the Spanish pharmaceutical industry. *Research Policy*, 2005, 34(1): 33-45
- [15] Nesta L, Saviotti P P. coherence of the knowledge base and the firm's innovative performance: evidence from the us pharmaceutical industry*. *The Journal of Industrial Economics*, 2005,

- 53(1): 123-142
- [16] Yayavaram S, Ahuja G. Decomposability in knowledge structures and its impact on the usefulness of inventions and knowledge-base malleability. *Administrative Science Quarterly*, 2008, 53(2): 333-362
- [17] 柳芳红, 王建刚, 吴洁. 知识属性、吸收能力与企业绩效的关系研究. *科技管理研究*, 2015, (18): 116-121
- [18] Malerba F, Orsenigo L. Technological regimes and firm behavior. *Industrial and corporate change*, 1993, 2(1): 45-71
- [19] Griliches Z. Patent statistics as economic indicators: a survey //R&D and productivity: the econometric evidence. University of Chicago Press, 1998: 287-343
- [20] 王海花, 彭正龙, 蒋旭灿. 开放式创新模式下创新资源共享的影响因素. *科研管理*, 2012, (03): 49-55
- [21] 温平川, 傅壁. 基于知识互补性的产学研协同创新: 一个创新收益模型. *科技管理研究*, 2015, (11): 18-22+38
- [22] 李大元, 项保华, 陈应龙. 企业动态能力及其功效: 环境不确定性的影响. *南开管理评论*, 2009, (06): 60-68
- [23] 黄立军, 姚凯捷. 知识转化对企业核心能力的影响研究——以长三角地区企业为例. *管理学家(学术版)*, 2009, (06): 14-31+77
- [24] 刘岩, 蔡虹. 企业知识基础与技术创新绩效关系研究——基于中国电子信息行业的实证分析. *科学学与科学技术管理*, 2011, 32(10): 64-69
- [25] 王保林, 詹湘东. 知识的效能和互补性对知识扩散的影响——基于协调博弈的视角. *科学学与科学技术管理*, 2013, (07): 45-51
- [26] 耿新, 张体勤. 企业家社会资本对组织动态能力的影响——以组织宽裕为调节变量. *管理世界*, 2010, (06): 109-121
- [27] 朱月仙, 方曙. 专利申请量与 R&D 经费支出关系的研究. *科学学研究*, 2007, (01): 123-127
- [28] 焦豪, 周江华, 谢振东. 创业导向与组织绩效间关系的实证研究——基于环境动态性的调节效应. *科学学与科学技术管理*, 2007, (11): 70-76
- [29] 廖勇海, 刘益, 贾兴平. 利用式 R&D 向探索式 R&D 转变会影响企业绩效吗?. *科学学与科学技术管理*, 2015, (05): 85-94
- [30] 王永贵, 邢金刚, 李元. 战略柔性与企业绩效: 环境动荡性的调节效应. *管理科学学报*, 2004, (06): 70-78

The Research on the knowledge attribute on the influence of innovation performance

LIU Hai

(Business School of Hunan University, Changsha / Hunan, 410082)

Abstract: In this paper, based on existing research, knowledge based relationship attributes are divided into knowledge complementary and alternative two dimensions of knowledge, and from the perspective of knowledge complementary and alternative, to explore the relationship between enterprise knowledge base attribute transformation between ability how to influence the innovation performance of the enterprise, and under the dynamic environment, the enterprise knowledge base relationship between attribute transformation ability whether play a regulatory role for their own innovation performance. Based on the 2010-2013 Shanghai and shenzhen two city car manufacturing enterprise of large sample data the study found that: (1) the technology knowledge complementarity of listed companies in China and the enterprise innovation performance levels significantly inverted u-shaped relationship between; (2) of the listed companies in our country plays a significant role in technical knowledge of alternative and the enterprise innovation performance level of the inverted u-shaped relationship, (3) dynamic environment, the listed companies in our country's technical knowledge

attributes of the relationship between transformation ability and the innovation performance were positively correlated, dynamic nature of technology and market dynamics will strengthen this positive relationship.

Keywords: Dynamic environment; Transformation ability; Knowledge of alternative; Knowledge complementary; Knowledge relationship attribute