

正式与非正式知识搜索、知识属性与产品创新

戴维奇¹, 李强²

(1. 浙江财经大学工商管理学院, 浙江 杭州 310018;

2. 浙江大学城市学院, 浙江 杭州 310015)

【摘要】基于正式、非正式搜索的视角,以 217 家浙江中小型制造企业为样本,研究外部知识搜索对产品创新绩效的影响机制。实证结果表明:正式和非正式搜索对产品创新绩效均具有显著的正向影响,而知识缄默性正向调节正式搜索和产品创新绩效之间的正向关系,负向调节非正式搜索与产品创新绩效之间的正向关系;技术复杂性负向调节非正式搜索与产品创新之间的关系。上述发现确认了外部知识搜索在中小企业创新活动中的重要作用,同时也从知识属性角度识别了影响外部知识搜索效能的重要情境条件。

【关键词】外部知识搜索;正式与非正式搜索;产品创新;知识缄默性;技术复杂性

【中图分类号】F270

【文献标识码】A

【文章编号】1004 — 4892(2016) 09 — 0081 — 11

一、引言

在开放式创新理念日益普及的背景下,企业越来越多的通过外部知识搜索提高产品创新绩效。以往研究探讨了外部知识搜索与创新绩效^{[1][2][3]}和财务绩效^[4]等的关系,提出“过度搜索”的概念并寻找最优搜索宽度与深度,分析了冗余资源、环境动荡性和产业类别等因素对知识搜索的影响^[5],同时也从技术边界跨越^[6]和 CEO 任期^[7]等角度分析外部知识搜索与创新绩效关系的权变因素。最近,知识搜索文献呈现情境化的特征,具体分析 ICT 行业^[2]、产业集群企业^[8]、国际化企业^[9]在知识搜索上的独特议题。上述研究增进了人们对于知识搜索现象的认识,然而这一领域依然存在两大理论缺口。其一,非正式搜索未引起足够的重视。本文所称的“非正式搜索”是指在“正式合作方式”以外,不受正式规章制度、合同等约束,企业与其他企业(或组织)基于情感、文化、友谊、人情关系、亲缘、地缘等形成联系,并通过相互交流、员工跳槽、开会等具体形式获取企业产品创新所需的技术、知识和信息。而“正式搜索”是指企业与其它企业(或组织)之间通过正式合同、契约、协议而形成技术交易关系、技术合同关系、技术服务关系和隶属关系等,从而获取产品创新的技术、知识和信息。以往知识搜索研究较多关注和强调企业采用战略联盟、合作、收购等正式搜索方式获取外部知识^{[10][11]}。然而,对于部分企业尤其是中小企业而言,由于企业规模和资源约束^[12],更倾向于低成本的、非正式的知识搜索方式。那么,与正式知识搜索相较,非正式知识搜索在驱动产品创新方面是否具有类似的效能?这是有待探讨的议题。其二,不同属性的知识偏好不同的搜索和传递渠道,因而正式与非正式搜索在创新绩效方面的有效性在很大程度上取决于企业所需知识的属性,诸如知识缄默性和复杂性等。然而,已有研究在考察不同搜索策略与创新绩效的关系时,令人吃惊地忽略了上述属性所可能产生的权变影响。这一理论上的缺口使得搜索研究无法引导企业依据所需知识的特点来选择搜索策略,依据既有理论开展实践甚至可能会对企业带来负面影响。因此,考察知识属性对不用搜索策略效能的权变影响成为当务之急。

收稿日期:2016 — 03 — 30

基金项目:浙江省哲学社会科学重点研究基地浙江工商大学浙商研究中心课题(15JDZS03YB);浙江省自然科学基金资助项目(LY16G020020);浙江省软科学研究项目(2016C35017)

作者简介:戴维奇(1977 —),男,浙江杭州人,浙江财经大学工商管理学院副教授;

李强(1980 —),男,浙江湖州人,浙江大学城市学院商学院讲师。

基于此，本文的研究问题是：非正式知识搜索对于中小企业产品创新存在何种价值？在搜索具有不同属性的知识时，企业应当如何相机调用正式与非正式两种搜索策略？对应上述理论空缺和研究问题，本文的核心思路是，将企业的外部知识搜索按照是否存在正式协议、契约或合同等，分为正式搜索和非正式搜索两种，分别探讨和检验以上两种创新搜索对于产品创新绩效的影响。进一步地，分析不同知识属性情境下正式和非正式搜索对产品创新绩效的影响，明确外部知识搜索策略的影响效应是如何受制于所需知识属性的权变影响的。在理论分析的基础上，本文以浙江省 217 家企业为研究样本，对前述研究思路展开实证检验。本文的理论贡献在于进一步丰富了有关“知识搜索—产品创新”关系的知识。一方面，本文彰显了非正式知识搜索在中小企业产品创新过程中的重要意义。另一方面，本文强调知识搜索策略的选择应当考量知识属性的影响。上述理论发现对于实践亦具有重要启示。

二、理论基础与研究假设

（一）外部知识搜索与产品创新

企业通常难以拥有产品创新所需的全部知识。特别是，中小企业资源有限，难以通过内部研发获得所有知识与能力。在开放式创新背景下，中小企业可通过外部知识搜索获取所需的互补性知识，尤其是所谓的一般性知识。按 Becker 和 Dietz (2004)^[13] 的观点，企业在创新过程中需要在特殊和一般两种创新知识上进行投资：特殊创新知识是指企业所特有的知识，例如技术要领或技术诀窍等；而一般知识并非是企业所特有，可与第三方分享使用，例如通用技术、科学知识等。相较自主研发，中小企业从外部获取创新所需的一般知识，不仅可以降低创新的成本，而且可使中小企业专注于某一个或少数几个技术领域，有助于构筑企业核心竞争力^[14]。换言之，外部知识搜索可使中小企业将研发精力集中在能给企业带来核心竞争力的特殊知识的创造，提高创新活动的效率。

正式知识搜索就是通过与行业内、外等多种知识来源建立正式合作关系从而获取所需知识。通过对多种知识来源的正式搜索，企业可以获得更广泛的知识基础，从而提高适应动态环境所需的灵活性^[15]，能够从不同的技术路径中进行选择^[16]，以及避免陷入能力刚性或能力陷阱^[17]。不仅如此，正式知识搜索能给中小企业带来知识数量的增加和多样性的提升^[11]。后者有助于增加知识重新组合的可能性^[12]。创新历来被认为是对已知知识和陌生知识的重新组合^[18]。因此，正式知识搜索有助于提升产品创新绩效。据此，作者提出：

H1：正式知识搜索与产品创新绩效正相关。

考虑到建立相对正式的合作关系进而实施正式知识搜索需要付出较多成本，而较为随意的方式进行非正式知识搜索成本较低，因而后者自然而然受到中小企业的关注。尽管是非正式的，具有临时性和随意性的特点，但在成本较低的前提下，企业可借助其接触更为多样化的主体，并了解与获得研发、制造、营销、财务和其他技术商业化环节所需的互补性知识^[11]。后者使得企业有更多的机会将外来知识与既有知识进行新颖的重组。正如 Hargadon 和 Bechky (2006)^[19] 所言，与多种类型的外部知识源进行接触，能给企业带来更多新的技术和顾客解决方案，从而有利于企业的创新绩效。据此，作者提出：

H2：非正式知识搜索与产品创新绩效正相关。

（二）知识缄默性的调节效应

正式与非正式知识搜索对于产品创新的实际效用在很大程度上取决于知识的属性。其中，知识的缄默性是一个重要维度。所谓知识缄默性，是指知识在多大程度上以正式的、系统的语言进行编码和传递的程度^[20]。知识缄默性会影响知识在组织边界传递的渗透性—低缄默性的显性知识较易在组织间自由传递，而高缄默性的隐性知识则难以被评估、识别、沟通和共享^[15]，使其在企业间的转移变得异常困难。从根本上来讲是因为，显性知识的特点是与他人分离，因而可从知识库中直接复制使用。而缄默

知识是高度根植于个体的行为与经验之中，或是嵌入在组织的员工、技术和工具所形成的特定情境之中^[21]。也即，人是缄默知识的载体，人们难以从公开信息源获取。

诸如技术诀窍等缄默性高的知识难以被编码，近乎达到“只能意会、不能言传”的程度。为获取缄默知识，企业需要经历一个累积的过程——需要长期的观察和实践去领会相关的知识^[22]。已有研究表明，获得缄默知识比较有效的手段是“干中学”和共同解决问题^[22]，即通过潜移默化方式习得知识。这就要求企业与其知识源建立较为稳固的联盟合作关系，进而诉诸人员调动、互访、短期进修学习等手段，掌握所需缄默知识。这意味着，在企业所需知识缄默性较高的情况下，正式搜索是较为有效的战略，将有效获得所需知识并进而推动企业内外部知识重组。据此，作者提出：

H3：知识缄默性增强正式搜索和产品创新之间的关系。即企业所需技术知识的缄默性越高，正式搜索与产品创新之间的正向关系越强。

在知识缄默性较高的情况下，非正式搜索对于产品创新的贡献将会下降。非正式搜索表现为随意的、短暂的交流与访问，尽管有助于获得感性印象以及编码化的知识，但在习得缄默知识方面并无多少助益。这是因为，知识缄默性引发知识的“因果模糊性”，使得知识的接受者无法在短期内完全了解行动和结果、输入和输出、起因和影响之间的逻辑关系^[23]。习得缄默知识需要一个长期的过程，而在非正式搜索模式下，接受者无法掌握有效利用缄默知识的经验，无法理解与缄默知识相关的术语和基本原理，或者不理解使用缄默知识的异质情景特征^[21]。非正式知识搜索主要发生在个别员工之间的知识交换或沟通交流，知识接受方获取的大部分知识是非系统的知识或信息片段而非“全景知识”^{[24][22]}。综上，在企业所需知识的缄默性较高的情况下，非正式搜索所能获得的知识有限，进而对企业内外部知识重组或产品创新的贡献较低。据此，作者提出：

H4：知识缄默性减弱非正式搜索和产品创新之间的关系。即企业所需技术知识的缄默性越高，非正式搜索与产品创新之间的正向关系越弱。

（三）技术复杂性的调节效应

技术复杂性是指由于子系统、定制零部件和设计方案的数量、技术所融合的学科数目以及开发过程的非线性所带来的知识和技能难以被理解的程度^[25]。技术复杂性增加了获得相应技术的难度。一方面，Mc Evily 和 Chakravarthy (2002) 指出复杂技术知识由多个不同的、独特的和相互依赖的要素所组成，对局部知识的了解并不意味着在整体上理解不同要素间的运作^[26]。另一方面，复杂技术的各要素具有在不同行业或技术领域内广泛分布的特点，通常无法被某一个专家或某一个企业完全掌握，需要融合不同学科的专家、不同企业的知识和技能^[27]。因此，在高技术复杂性的情境下，正式知识搜索即与不同技术领域的专业供应商或与广泛的知识源建立正式合作关系才可给企业带来有机联系和分布广泛的互补性知识要素^[28]。后者作为一个整体与企业内部既有知识重组，能驱动产品创新。据此，作者提出：

H5：技术复杂性增强正式搜索与产品创新之间的关系。即企业所需技术的复杂性越高，正式搜索与产品创新之间的正向关系越强。

非正式搜索具有随意性和短暂性的特征，难以与各个知识源建立长期稳定的合作关系。而吸收和转移复杂技术知识需要企业联合多方，形成相对稳定的关系或架构，并得到多方面的协作与配合。这无疑是非正式搜索力有不逮的。因此，在高技术复杂性的情形下，非正式搜索难以为企业带来所需外部知识，更遑论将其与企业内部知识整合进而推动产品创新。据此，作者提出：

H6：技术复杂性减弱非正式搜索和产品创新之间的关系。即企业所需技术的复杂性越高，非正式搜索与产品创新之间的正向关系越弱。

三、研究方法

(一) 样本与数据收集

我们从企业名录上随机选择了 300 家中小企业, 并通过统计局系统向其发放和回收问卷。我们要求问卷填写者必须在该企业工作一年以上, 并且是从事企业新产品或技术研发活动的主管或负责人。此外, 为减少从单一被试获取数据所出现的共同方法偏差, 我们采用了 A、B 卷——由两位被试分别填写解释变量和被解释变量的题项。最终, 我们收到了 243 份问卷, 问卷回收率 81%。部分问卷由于存在较多的缺项, 被我们放弃。这使得我们得到了 217 份有效问卷, 有效问卷的回收率是 72.3%。上述较高的回收率得益于政府统计部门的配合。样本企业来自纺织服装、木材加工和金属制品等传统行业。其中, 企业年龄在 6—15 年的占 60%; 员工人数在 50—199 人的占 56.7%; 年销售额在 2000—9999 万的占 54.9%; 民营企业占 67.3%。

(二) 变量测量

(1) 产品创新绩效 (product innovation performance): 借鉴 Tsai (2001) [29]、Knudsen 和 Mortensen (2011) [30] 等对产品创新绩效测量的成熟量表, 采用李克特五点量表, 由问卷填写者根据所在企业近三年内创新绩效的平均情况进行主观评分。(2) 正式外部知识搜索 (formal external search) 和非正式外部知识搜索 (informal external search): 测量方法主要参考以往学者对于创新搜索的测度 [3] [1]。首先, 我们在奥斯陆创新手册 (2005) 的基础上总结了 12 种企业使用的外部市场类和公共机构类知识源, 包括用户/分销商、设备供应商、原材料/零部件供应商、行业内竞争对手、行业内其他企业、咨询顾问/咨询公司、商业实验室/专门从事研发的企业、风险投资公司、大学或者其他高等教育机构、政府各部门、公共研究院以及公共创新服务机构等。然后, 我们具体解释了“正式搜索”和“非正式搜索”的含义, 并要求被访者分别评估两种搜索情境下 12 种外部知识源的作用。具体而言, 我们要求被访者按使用程度或频繁程度从 0 (完全没有) 到 5 (非常频繁) 打分。最后, 我们通过两个步骤生成变量。第一步, 把每种外部知识来源的使用程度设置为二进制变量——当某一外部知识来源得分为 0 时, 将其编码为 0; 当知识来源得分大于 1 时, 将其编码为 1。第二步, 将每种外部知识来源上的得分进行累计相加, 得出正式或非正式搜索的得分。(3) 知识缄默性 (knowledge tacitness): 我们参考了 Hansen 等人 (2005) [31] 的量表, 从知识传递依赖于文本和人员经验的程度等方面, 设计了四个题项进行测度, 并采用李克特五点量表进行评价。(4) 技术复杂性 (technological complexity): 我们采用了 Hobday (2000, 1998) [32] [25] 对于复杂性产品系统 (Co PS) 中复杂性程度的刻画, 从产品涉及的子系统和定制零部件的数量、设计方案的数量、技术新颖度、新知识领域的跨度等方面, 采用李克特五点量表对知识复杂性进行评价。(5) 控制变量分企业和行业两个层面。企业层变量包含企业规模、企业年龄、研发强度和企业产权性质。我们使用企业员工总数的自然对数值来表征企业规模 [1], 用企业自成立至 2013 年 (问卷发放年份) 所经历年数的自然对数值对企业年龄进行测度。研发强度使用题项“企业近三年来, 研发投入占销售额的比例大约为: 1% 以下; 1%—1.99%; 2%—4.9%; 5%—9.9%; 10%—19.9%; 20%—29.9%; 30% 以上”进行测量, 并根据填写情况转换为李克特七点量表进行测度。企业产权性质主要使用虚拟变量“1 = 民营企业”进行控制。行业层面的控制变量包括行业类型、竞争密度和技术不确定性。我们将所有行业按照其相近程度进一步归类分为纺织与服装业、木材与家具制造业等七个行业, 使用 6 个虚拟变量对行业类型进行控制。对于技术不确定性, 我们参考了 Jaworski 和 Kohli (1993) [33] 对于环境扰动性的测量, 采用 3 个题项加以测度。行业竞争密度是指企业在其行业中所面对的竞争压力的程度, 我们使用 Jaworski 和 Kohli (1993) [33] 的量表来测量, 题项涉及被试企业主营业务内的价格战、竞争激烈程度和产品差异化等行业竞争情况。

(三) 信效度分析

如表 1 所示, 本研究所有变量的 α 系数均大于 0.7, 表明量表具有较好的信度。CFA 的拟合结果显示: χ^2/df 值为 2.87 (其中 $\chi^2 = 695$, $df = 242$), 小于 5; CFI、TLI、IFI 的值均大于 0.8; RMSEA 的值为 0.09, 小于 0.1; 各路径系数均在 $P < 0.001$ 的水平上显著。由此推断, 各构念具有构思效度。

Harman 单因素检验结果表明，在因子分析未旋转时共得到特征根值大于 1 的因子个数为 6，其中第一个因子方差解释度为 32.9%，未出现单个因子方差解释度过高的情况，因此本研究数据不存在严重的共同方法偏差问题^[34]。

表 1 主要量表及其信度分析

变 量	测量题项	Cronbach's α 值
新产品创新绩效	来自于新产品的销售额不断上升	0.87
	来自于新产品的利润不断上升	
	新产品开发周期不断缩短	
	比行业竞争对手更快地推出新产品	
	专利申请数不断增加	
	新产品数量不断增加	
竞争密度	在我们企业主导业务中,企业间主要是依赖于价格进行竞争的	0.72
	在我们企业主导业务中,同类企业间的竞争程度是很激烈的	
	当一家企业所能提供的产品与服务,不出多久,其他竞争企业也能紧随其后	
	提供相同或类似的产品与服务	
技术不确定性	本行业的技术变化非常迅速	0.75
	未来的2-3年里,本行业的技术发展趋势难以预见	
	本行业存在许多新的技术机会	
知识缄默性	我们容易通过与具有丰富经验的相关人员或专家进行交谈来获取知识	0.71
	在产品开发中,我们的技术开发人员对于经验是非常依赖的	
	在技术开发中有很多知识和经验是很难用语言(书面或口头)讲清楚的	
技术复杂性	产品涉及较多技术单元或由较多零部件(元器件)组成	0.88
	产品需要大量的定制零部件(元器件)	
	最终产品的定制化程度高	
	产品技术涉及的学科和技术领域非常广	
	产品需要多种生产工艺和技能	
	产品技术新颖程度高	
	产品创新过程需要用户、供应商等的高度介入和参与	
	在产品项目的整个过程中,用户要求的不确定性和变化很高	
	产品的研发与制造需要结合在一起考虑	

四、研究结果分析

由于因变量是产品创新绩效(采用李克特五点量表测量),我们使用多元线性回归分析。在进行调节效应分析时,我们将解释变量和调节变量进行中心化处理,并将处理后的解释变量与调节变量两两相乘作为交互项,进入层级回归模型。另外,在对回归分析的结果进行分析之前,我们通过计算方差膨胀因子(VIF)来判断多重共线性问题,发现中心化处理后回归模型各主要变量的 VIF 指数均小于 2,因此不存在严重的多重共线性问题。

(一) 相关分析

本研究主要变量的描述统计和相关系数矩阵如表 2 所示。两个调节变量知识缄默性与技术复杂性的相关系数较高($r = 0.35, P < 0.01$),为降低甚至规避多重共线问题的影响,我们在回归分析时,将两者分开纳入回归模型。

(二) 层次回归分析

正式搜索与非正式搜索对产品创新绩效作用机制的实证分析结果如表 3 所示。模型 1 的解释变量包括控制变量。在此基

础上，模型 2 — 5 加入了解释变量、调节变量以及交互项。从模型 1 可以看出，在控制变量中，企业规模、研发强度和技术不确定性对产品创新绩效具有显著的正向影响，竞争密度对产品创新绩效具有显著的负向影响。模型 2 中正式搜索和非正式搜索的回归系数为 0.07 和 0.05，在 $P < 0.001$ 水平上显著。模型 4 中正式搜索和非正式搜索的回归系数为 0.05 和 0.03，也分别在 $P < 0.01$ 和 $P < 0.05$ 水平上显著。因此 H1 和 H2 得到验证。在模型 3 中，正式搜索和知识缄默性交叉项的回归系数为 0.05，在 $P < 0.1$ 水平上不显著。但其 t 值的绝对值等于 1.667，接近 $P < 0.1$ 的显著性水平。因此，尽管模型 3 未验证 H3，但我们仍可以在一定程度上推断知识缄默性对“正式搜索—产品创新”两者存在正向调节效应。同时，模型 3 显示，非正式搜索和知识缄默性交叉项的回归系数为 -0.04，在 $P < 0.05$ 水平上显著，因此 H4 通过验证。表明知识缄默性越高，非正式搜索对产品创新绩效的正向效应越弱。在模型 5 中，正式搜索和技术复杂性交叉项的回归系数为 0.04，在 $P < 0.1$ 水平上不显著，因此 H5 没有通过验证。而非正式搜索和技术复杂性交叉项的回归系数为 -0.04，在 $P < 0.05$ 水平上显著，因此 H6 得到实证研究支持。

表 2 均值、标准差和相关系数

变量	均值	标准差	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
企业年龄	2.33	0.57	1									
企业规模	4.67	0.94	0.292 **	1								
民营企业	0.80	0.40	0.056	-0.224 *	1							
研发强度	2.65	1.39	0.043	0.160 *	-0.063	1						
竞争密度	3.61	0.71	0.085	0.060	0.030	-0.072	1					
技术不确定性	3.34	0.61	0.107	0.071	-0.057	0.006	0.210 *	1				
知识缄默性	3.64	0.71	0.057	0.156 *	0.005	0.193 *	0.107	0.243 *	1			
技术复杂性	3.26	0.69	0.085	0.252 **	0.021	0.334 **	0.020	0.288 **	0.350 **	1		
正式搜索	4.33	2.93	0.035	0.071	-0.019	0.293 **	-0.080	0.092	0.259 **	0.340 **	1	
非正式搜索	8.10	3.69	-0.021	0.142 *	0.008	0.244 *	0.063	0.220 *	0.161 *	0.361 **	0.413 **	1
产品创新绩效	3.11	0.81	0.073	0.273 **	-0.036	0.403 **	-0.030	0.267 **	0.385 **	0.641 **	0.451 **	0.464 **
新型产品销售额	2.89	2.60	0.130	0.189 *	-0.072	0.394 **	-0.093	0.140	0.251 **	0.314 **	0.383 **	0.303 **

注：行业控制变量受篇幅限制未报告。“**”表示 $P < 0.01$ ，“*”表示 $P < 0.05$ ，双尾检验。

（三）稳健性检验

为检验以上结果的稳健性，我们使用客观数据作为因变量再次检验研究假设。由于因变量“新型产品销售额”是 0 到 8 的整数序列变量，因而采用序列回归分析对模型进行检验。

模型 2 显示，正式与非正式搜索与产品创新在 $P < 0.05$ 水平上正相关，与表 3 结果一致。模型 3 显示，知识缄默性正向调节正式搜索与产品创新的关系 ($P < 0.05$)，这为我们前述的判断提供了进一步的依据。同时，知识缄默性负向调节非正式搜索与产品创新的关系 ($P < 0.05$)。因此，H3 和 H4 均得到验证。模型 5 显示，技术复杂性对正式搜索与产品创新的关系并未有显著的正向调节效应 ($P > 0.10$)，不支持 H5，但其对非正式搜索与产品创新的关系具有负向调节作用 ($P < 0.10$)，因而验证 H6。综上，表 4 的发现与表 3 是一致的，这表明前述层次回归的分析结果具有稳健性。

为进一步直观地显示调节效应，我们基于表 3 中模型 3 的结果，绘制了在知识缄默性较高(变量均值加上一个标准差)和较低(变量均值减去一个标准差)的两种情况下，正式与非正式搜索对产品创新绩效的线性回归线，如图 1、2 所示。同时，基于表 3 中模型 5 的结果，绘制技术复杂性较高和较低情况下，非正式搜索与产品创新绩效的线性回归曲线，如图 3 所示。

表 2 均值、标准差和相关系数

变量	均值	标准差	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
企业年龄	2.33	0.57	1									
企业规模	4.67	0.94	0.292**	1								
民营企业	0.80	0.40	0.056	-0.224*	1							
研发强度	2.65	1.39	0.043	0.160*	-0.063	1						
竞争密度	3.61	0.71	0.085	0.060	0.030	-0.072	1					
技术不确定性	3.34	0.61	0.107	0.071	-0.057	0.006	0.210*	1				
知识缄默性	3.64	0.71	0.057	0.156*	0.005	0.193*	0.107	0.243*	1			
技术复杂性	3.26	0.69	0.085	0.252**	0.021	0.334**	0.020	0.288**	0.350**	1		
正式搜索	4.33	2.93	0.035	0.071	-0.019	0.293**	-0.080	0.092	0.259**	0.340**	1	
非正式搜索	8.10	3.69	-0.021	0.142*	0.008	0.244*	0.063	0.220*	0.161*	0.361**	0.413**	1
产品创新绩效	3.11	0.81	0.073	0.273**	-0.036	0.403**	-0.030	0.267**	0.385**	0.641**	0.451**	0.464**
新型产品销售额	2.89	2.60	0.130	0.189*	-0.072	0.394**	-0.093	0.140	0.251**	0.314**	0.383**	0.303**

注：行业控制变量受篇幅限制未报告。“**”表示 $P < 0.01$ ，“*”表示 $P < 0.05$ ，双尾检验。

表 4 序列逻辑回归分析

变量	模型1	模型2	模型3	模型4	模型5
木材与家具业	1.04* (0.48)	0.74 (0.50)	0.97* (0.53)	0.66 (0.51)	0.70 (0.55)
医疗化工业	-0.31 (0.49)	-0.40 (0.51)	-0.28 (0.54)	-0.36 (0.53)	-0.36 (0.55)
金属制品业	0.43 (1.44)	0.45 (0.45)	0.29 (0.51)	0.24 (0.47)	0.18 (0.50)
电气与通信制造业	0.74 (0.50)	0.69 (0.50)	0.97* (0.54)	0.52 (0.51)	0.64* (0.5)
设备制造业	0.15 (0.48)	0.11 (0.50)	0.27 (0.53)	-0.18 (0.51)	-0.10 (0.54)
其它	-0.29 (0.71)	-0.71 (0.73)	-0.59 (0.75)	-0.86 (0.73)	-1.03 (0.76)
企业年龄	0.57* (0.28)	0.64* (0.29)	0.81* (0.32)	0.66* (0.29)	0.77* (0.33)
民营企业	-0.17 (0.38)	-0.23 (0.40)	-0.33 (0.42)	-0.12 (0.40)	-0.19 (0.43)
企业规模	0.18 (0.17)	0.11 (0.17)	0.02 (0.19)	0.12 (0.18)	0.003 (0.19)
研发强度	0.43*** (0.10)	0.37*** (0.10)	0.38*** (0.11)	0.32** (0.10)	0.34*** (0.11)
竞争密度	-0.36* (0.21)	-0.37* (0.20)	-0.28 (0.22)	-0.32 (0.21)	-0.17 (0.22)
技术不确定性	0.43* (0.24)	0.22 (0.25)	0.18 (0.27)	0.17 (0.25)	0.22 (0.26)
正式搜索		0.13* (0.06)	0.11* (0.06)	0.15* (0.06)	0.14* (0.06)
非正式搜索		0.08* (0.04)	0.15** (0.05)	0.06 (0.04)	0.12* (0.05)
知识缄默性		0.47* (0.23)	0.64** (0.25)		
正式搜索 × 知识缄默性			0.14* (0.07)		
非正式搜索 × 知识缄默性			-0.18* (0.09)		
技术复杂性				0.51* (0.25)	0.37 (0.26)
正式搜索 × 技术复杂性					0.02 (0.09)
非正式搜索 × 技术复杂性					-0.18* (0.09)
Log Likelihood	-332.4	-321.1	-294.2	-311.4	-287.0
Chi-Square	48.21***	70.72***	76.08***	66.36***	71.05***
Pseudo R2	0.07	0.10	0.11	0.10	0.11
N	176	176	164	169	158

五、讨论和结论

(一) 研究结果的讨论

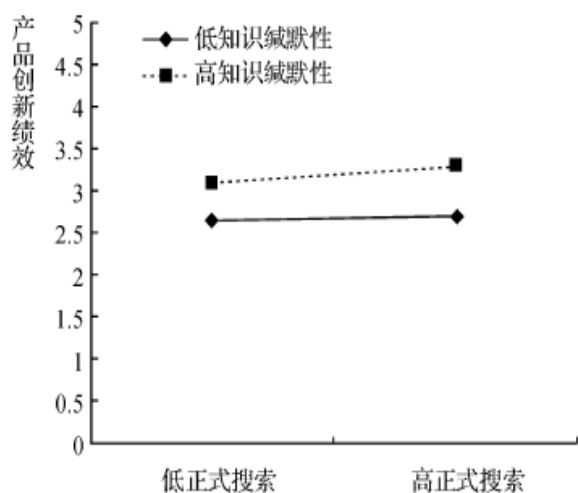


图1 知识缄默性对正式搜索与产品创新关系的调节作用

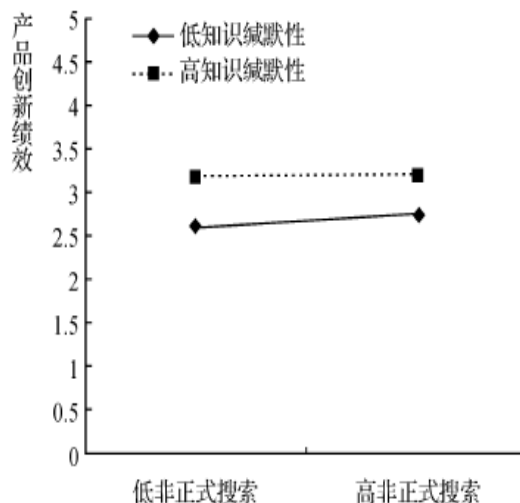


图2 知识缄默性对非正式搜索与产品创新关系的调节作用

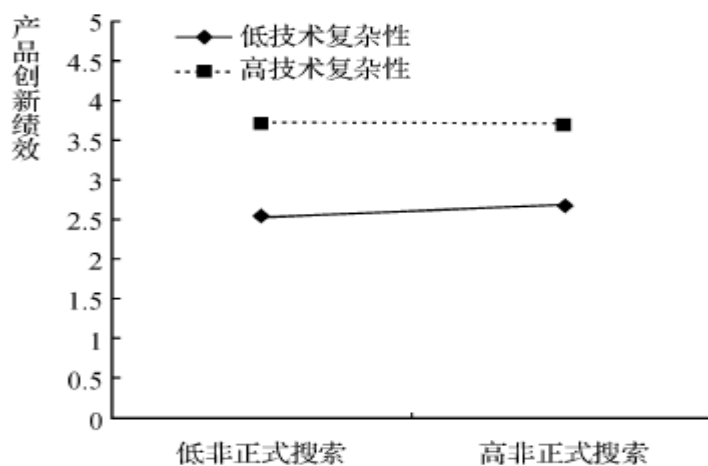


图3 技术复杂性对非正式搜索与产品创新关系的调节作用

本文有针对性的以中小企业为研究对象，将知识搜索策略分为正式与非正式两类，并进一步考察知识属性对于知识搜索策略与产品创新关系的影响。实证结果显示，中小企业从多个知识来源进行正式和非正式搜索都会促进产品创新绩效。这表明，搜索能给缺乏资源的中小企业带来互补性知识，减少信息冗余风险，提高创新活动效率^[35]；另外，多个知识来源也能提高知识的多样性，提高了因知识重组而带来更多创新想法的可能性，避免陷入能力陷阱^[17]。这一结果与 Laursen 和 Salter(2006)的结论一致^[3]。同时，研究结果还显示，知识属性也会影响外部知识搜索和产品创新绩效之间的关系。具体而言，当知识缄默性越高，则正式搜索对产品创新的正向影响增强，这是因为正式搜索建构了强关系，可保证两方在协议、合同的规范下，在相互信任的氛围中进行大量沟通与合作，了解对方的惯例，从而形成一条“知识走廊”，促进嵌入在情境中的缄默性知识的传递^[35]。相应的，在知识缄默性较高的情形下，非正式搜索难以担负转移和吸收知识的重任，因而其与产品创新的关系强度下降。最后，技术复杂性也是一个重要的权变因素，能影响非正式搜索与产品创新正向关系的强度。当技术复杂性较高时，非正式搜索在推动产品创新上的作用下降。

(二) 研究意义与管理启示

本文的理论贡献体现在以下几个方面。首先，基于中国背景确认了开放式创新模式对于中小企业的意义，是对以往开放式创新与企业创新绩效关系讨论的有益补充。以往学者认为由于小企业在合作管理能力、资源等自身特征的一些限制^[12]，并不适

合开展开放式创新。后者主要由大企业进行实践与运用^[36]。Rosenbusch 等(2011)甚至发现外部合作并不会提高中小企业的创新绩效^[36]。与之相对,本文的实证证据表明中小企业通过搜索从多个外部知识源获取技术知识可以显著提高企业的产品创新绩效。考虑到文献中支持这一观点的实证分析相对较少^[7]。本文的结论是对这一空缺的回应。其次,有别于以往研究,本文明确区分了正式和非正式两种知识搜索策略,并证实了两者对产品创新绩效的重要影响,这丰富了有关知识搜索与企业创新绩效关系的讨论。与 Kang 和 Kang(2009)^[37]的研究结论相似,本文亦发现通过非正式网络获取大量外部信息有利于中小企业的技术创新绩效。最后,本文确认了知识缄默性和技术复杂性是影响外部知识搜索与产品创新关系的重要权变因素,从而明确了外部知识搜索与产品创新绩效关系的边界条件。第一,在知识缄默性较高的情况下,正式搜索与产品创新的关系强度上升。而在知识缄默性较低的情况下,非正式搜索与产品创新的关系强度提高。第二,技术复杂性也是影响知识搜索策略效能的重要权变因素。特别是当技术复杂性比较高的情况下,非正式搜索对产品创新的助益有限。而在技术复杂性较低的情形下,加强非正式搜索对企业有利。本文未验证技术复杂性对于正式搜索和产品创新两者关系的正向调节作用。其中一个原因可能是,在技术复杂性较高的情况下,企业为实现产品创新,不仅要获取知识,而且还要采取有效策略整合与重组所获知识^[38]。而本文样本企业中纺织、木材、机械等中低技术行业企业占 43% 以上,知识整合与重组能力或受到限制,这可能使得正式搜索所得知识难以有效转化为产品创新。

本文对管理实践也有诸多启示。首先,结果表明开放式创新对中小企业创新同样具有重要意义。因而中小企业可同时采用正式与非正式搜索从外部知识源获取知识^[27]。其次,确认了非正式搜索在提升中小企业创新绩效方面的积极作用。考虑到非正式搜索的成本较低,而中小企业通常受到资源的约束,因而非正式搜索是中小企业实施开放式创新的重要形式。再次,研究结果也表明,正式和非正式搜索各有所长,相互间无法完全替代。当企业在外搜索创新知识时,要根据目标知识的特征来作出相机的抉择。在知识缄默性较高的情况下,企业应当加强正式搜索以提升产品创新绩效。而在知识缄默性较低的情况下,企业应当加强非正式搜索。最后,研究结果同样表明中小企业应依据技术复杂性的程度来相机选择知识搜索策略。

(三) 局限与研究机会

本研究不可避免的存在一些不足。首先,研究样本存在地域和行业类型的限制,从而影响研究结论的概化效度。未来可在更为广泛的地理和行业范围内开展研究。其次,采用的是截面数据,无法反映企业外部知识搜索随时间而变化的动态性。未来研究可引入纵向研究方法,对企业不同时期的搜索策略进行跟踪研究。例如,企业在不同产品生命周期阶段,如何调整外部知识搜索策略?当企业从模仿到创新过程中,知识搜索策略又如何调整?这些都是值得未来研究探索的问题。

参考文献:

- [1] Chiang, Y. H. , Hung, K. P. Exploring open search strategies and perceived innovation performance from the perspective of inter-organizational knowledge flows [J] . R & D Management, 2010, 40(3) , pp. 292 — 299.
- [2] Hwang, J. , Lee, Y. External knowledge search, innovative performance and productivity in the Korean ICT sector [J] .Telecommunications Policy, 2010, 34(10) , pp. 562 — 571.
- [3] Laursen, K. , Salter, A. Open for innovation: The role of openness in explaining innovation performance among UK manufacturing firms [J] .Strategic Management Journal, 2006, 27(2) , pp. 131 — 150.
- [4] Cruz-González, J. , López-Sáez, P. , Navas-López, J. E. , Delgado-Verde, M. Open search strategies and firm performance: The different moderating role of technological environmental dynamism [J] . Technovation, 2015, 35, pp. 32 — 45.

-
- [5] Drechsler, W. , Natter, M. Understanding a firm's openness decisions in innovation [J] . Journal of Business Research, 2012, 65(3) , pp. 438 — 445.
- [6] Wu, J. , Wu, Z. Local and international knowledge search and product innovation: The moderating role of technology boundary spanning [J] . International Business Review, 2014, 23(3) , pp. 542 — 551.
- [7] Wu, J. The effects of external knowledge search and CEO tenure on product innovation: Evidence from chinese firms [J] . Industrial andCorporate Change, 2014, 23(1) , pp. 65 — 89.
- [8] Wu, A. Q. , Wei, J. Effects of geographic search on product innovation in industrial cluster firms in China [J] . Management andOrganization Review, 2013, 9(3) , pp. 465 — 487.
- [9] Morris, S. , Hammond, R. , Snell, S. A microfoundations approach to transnational capabilities: The role of knowledge search in an ever-changing world [J] . Journal of International Business Studies, 2014, 45(4) , pp. 1 — 23.
- [10] Nicholls-Nixon, C. L. , Woo, C. Y. Technology sourcing and output of established firms in a regime of encompassing technologicalchange [J] . Strategic Management Journal, 2003, 24(7) , pp. 651 — 666.
- [11] Nieto, M. J. , Santamaría, L. The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation [J] . Technovation, 2007, 27(6 — 7) , pp. 367 — 377.
- [12] Parida, V. , Westerberg, M. , Frishammar, J. Inbound open innovation activities in high-tech SMEs: The impact on innovationperformance [J] . Journal of Small Business Management, 2012, 50(2) , pp. 283 — 309.
- [13] Becker, W. , Dietz, J. R&D cooperation and innovation activities of firms—evidence for the German manufacturing industry [J] . ResearchPolicy, 2004, 33(2) , pp. 209 — 223.
- [14] Narula, R. R&D collaboration by SMEs: New opportunities and limitations in the face of globalisation [J] . Technovation, 2004, 24(2) , pp. 153 — 161.
- [15] Grant, R. Toward a knowledge-based theory of the firm [J] . Strategic Management Journal, 1996, 17(S2) , pp. 109 — 122.
- [16] Metcalfe, J. Competition, Fisher's principle and increasing returns in the selection process [J] . Journal of Evolutionary Economics, 1994, 4(4) , pp. 327–346.
- [17] Ahuja, G. , Morris Lampert, C. Entrepreneurship in the large corporation: A longitudinal study of how established firms createbreakthrough inventions [J] . Strategic Management Journal, 2001, 22(6 — 7) , pp. 521 — 543.
- [18] Katila, R. , Ahuja, G. Something old, something new: A longitudinal study of search behavior and new product introduction [J] .Academy of Management Journal, 2002, 45(8) , pp. 1183 — 1194.

-
- [19] Hargadon, A. B. , Bechky, B. A. When collections of creatives become creative collectives: A field study of problem solving at work [J] . *Organization Science*, 2006, 17(4) , pp. 484 — 500.
- [20] Kogut, B. , Zander, U. Knowledge of the firm and the evolutionary theory of the multinational corporation [J] . *Journal of International Business Studies*, 1993, 34(4) , pp. 625 — 645.
- [21] Szulanski, G. Exploring internal stickiness: Impediments to the transfer of best practice within the firm [J] . *Strategic Management Journal*, 1996, 17(S2) , pp. 27 — 43.
- [22] Reed, R. , DeFillippi, R. J. Causal ambiguity, barriers to imitation, and sustainable competitive advantage [J] . *Academy of Management Review*, 1990, 15(1) , pp. 88 — 102.
- [23] Luca, L. M. D. , Atuahene-Gima, K. Market knowledge dimensions and cross-functional collaboration: Examining the different routes to product innovation performance [J] . *Journal of Marketing*, 2007, 71(1) , pp. 95 — 112.
- [24] Fey, C. F. , Birkinshaw, J. External sources of knowledge, governance mode, and R&D performance [J] . *Journal of Management*, 2005, 31(1) , pp. 597 — 621.
- [25] Hobday, M. Product complexity, innovation and industrial organisation [J] . *Research Policy*, 1998, 26(6) , pp. 689 — 710.
- [26] Mcevily, S. K. , Chakravarthy, B. The persistence of knowledge - based advantage: An empirical test for product performance and technological knowledge [J] . *Strategic Management Journal*, 2002, 23(4) , pp. 285 — 305.
- [27] Lee, S. , Park, G. , Yoon, B. , Park, J. Open innovation in SMEs—An intermediated network model [J] . *Research Policy*, 2010, 39(2) , pp. 290 — 300.
- [28] Macher, J. T. Technological development and the boundaries of the firm: A knowledge-based examination in semiconductor manufacturing [J] . *Management Science*, 2006, 52(6) , pp. 826 — 843.
- [29] Tsai, W. Knowledge transfer in intraorganizational networks: Effects of network position and absorptive capacity on business unit innovation and performance [J] . *Academy of Management Journal*, 2001, 44(5) , pp. 996 — 1004.
- [30] Knudsen, M. P. , Mortensen, T. B. Some immediate—but negative—effects of openness on product development performance [J] . *Technovation*, 2011, 31(1) , pp. 54 — 64.
- [31] Hansen, M. T. , Mors, M. L. , Linstead, B. Knowledge sharing in organizations: Multiple networks, multiple phases [J] . *The Academy of Management Journal*, 2005, 48(5) , pp. 776 — 793.
- [32] Hobday, M. Project-based organisation: An ideal form for managing complex products and systems? [J] . *Research Policy*, 2000, 29(7— 8) , pp. 871 — 893.

-
- [33] Jaworski, B. J. , Kohli, A. K. Market orientation: Antecedents and consequences [J] . Journal of Marketing, 1993, 57(3) , pp. 53 — 70.
- [34] Podsakoff, P. M. , Organ, D. W. Self-reports in organizational research: Problems and prospects [J] . Journal of Management, 1986, 12(4) , pp. 531 — 544.
- [35] Bianchi, M. , Campodall'Orto, S. , Frattini, F. , Vercesi, P. Enabling open innovation in small-and medium — sized enterprises: How to find alternative applications for your technologies [J] . R&D Management, 2010, 40(4) , pp. 414-431.
- [36] Rosenbusch, N. , Brinckmann, J. , Bausch, A. Is innovation always beneficial? A meta-analysis of the relationship between innovation and performance in SMEs [J] . Journal of Business Venturing, 2011, 26(4) , pp. 441 — 457.
- [37] Kang, K. H. , Kang, J. How do firms source external knowledge for innovation? Analysing effects of different knowledge sourcing methods [J] . International Journal of Innovation Management, 2009, (13) , pp. 1 — 17.
- [38] Vrande, V. V. D. , Jong, J. P. J. D. , Vanhaverbeke, W. , Rochemont, M. D. Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges [J] . Technovation, 2009, 29(6 — 7) , pp. 423 — 437.