企业研发边界影响因素的国外研究综述

左言庆,董 华
(青岛科技大学 经济与管理学院,山东 青岛 266061)

摘 要:企业研发边界的本质是寻求企业研发资源的最优配置。近年来,国外学者将影响企业研发边界的因素分为企业特征因素和行业与技术特征因素两大类。其中,企业特征因素包括研发强度、企业规模、纵向一体化、多样化、现金流和组织结构等;行业与技术特征因素包括专有性、信息流、创新速度等。可见,研发边界影响因素的相关结论并不十分一致,仍有待进一步的研究。

关键词:企业研发边界;交易费用;企业能力;影响因素
中图分类号:F272.2 **文献标识码**:A **文章编号**:1002-980X(2010)01-0024-05

企业的边界问题最早由 Coase 提出[1],之后由 Williamson 等人进行了深入研究。长期以来,企业生产链中"是自制还是购买"的决策问题始终处于企业边界理论和实证研究的中心位置。事实上,企业在研究和发展(R&D)战略的制定中也会面临同样的边界决策问题。随着技术革新的加快、技术日益复杂化以及竞争的全球化,企业单纯依靠自身力量去开发所有技术变得更加困难。为了提高研发活动的效率,企业与其他企业、大学、研究机构的研发合作日趋普遍。这一趋势在高科技行业中,例如医药、化学、电子、汽车等领域,表现更为突出。研发活动多少在企业内部进行、多少在企业外部进行,已经成为企业研发管理中居于核心地位的战略决策问题。

企业研发边界影响因素的研究首见于 Teece 对技术革新收益的论述[2]。之后很多学者对这一问题展开了研究,但结论并不一致。例如 Arora 等通过分析生物科技企业的研发活动,发现企业内部研发对联合研发有正影响。Veugelers 的研究也支持上述观点。这表明企业内部研发和外部研发之间具有互补性。然而 Kleinkecht 等对企业联合研发的实证研究却表明,除与外国研究机构合作外,内部研发对外部研发的影响并不显著。Rocha 对企业间技术合作的研究也发现,研发强度对联合专利申请数有不显著的负影响。通过归纳梳理近年来的研究文献,可将影响企业研发边界的因素分为企业特征因素和行业与技术特征因素两大类。其中企业特征因素包括:研发强度、企业规模、纵向一体化、多样化、现金流和组织结构等。行业与技术特征因素包括:专用性、信息流、创新速度等。这两类因素都与解释企业边界的两个重要理论——交易成本理论和能力理论密切相关。

1 自主研发和外获研发

自主研发(in-house R&D)指企业自主提出,动用人员、资料、设备等自身资源在内部实施研发项目,以取得研发成果的活动。外获研发(procured R&D)指企业通过一定的途径,从不单纯在企业内部实施的研发项目中获得所需部分或全部研发成果的企业活动。Audretsch 等研究者用内部研发(internal R&D)和外部研发(external R&D)代替自主研发和外获研发。Griliches 指出外部研发对非研发企业没有溢出效应,企业只有支付资金或配备人力等资源,才能获取其研究成果。而外获研发的溢出效应则可能使企业无偿受益[3]。因此,将研发分为自主研发和外获研发更为确切。

外获研发有 3 种形式:委托研发、联合研发和技术采购。委托研发中研发任务由受托方承担,委托方提供研发费用并完全占有研发成果。联合研发的工作由参与方共同承担,研发成果共享。技术采购包括:购买专利技术或非专利技术、技术咨询、兼并或收购拥有技术的企业。委托研发与联合研发在参与方式和研发成果分享方面有所区别。Odagiri 认为技术采购中用于交易的技术在签订契约前已经被发明出来,交易标的物是明确规定好的,所以技术交易的不确定性低,即交易物的可定义性强、产出的可预见性高。可定义性与可预见性在委托研发和联合

收稿日期:2009-12-02
基金项目:青岛市软科学项目"青岛市高新技术企业知识管理能力研究"(08R-18)
作者简介:左言庆(1985—),男,山东莱西人,青岛科技大学经济与管理学院硕士研究生,研究方向:区域经济;董华(1972—),女,山东淄博人,青岛科技大学经济与管理学院副教授,硕士生导师,研究方向:企业组织与技术创新。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

研发中都比较低,因为它们需要在研发开始前签订合同,这可能引发由参与方信息不对称而产生的"道德危机"。在委托研发中,受托方在研发过程中发现完成某项发明的可能性低于合同签订时的预期,若委托方没有意识到这一事实,则受托方可能试图隐藏它,以保证仍然可以从委托方获得规定的费用。在联合研发中,则可能产生"搭便车"问题,因为每个参与者都有用最小的付出从研发项目中获得最大成果的动机。委托研发与联合研发虽然存在上述缺陷,但可以使企业获益于其他企业的研发能力,从而为众多企业所采用。

2 两个重要理论对企业研发边界的解释

2.1 交易成本理论的解释

对企业研发边界作出解释的理论中最著名的是由 Williamson 提出的交易成本理论。市场的不确定性、复杂性、信息不对称性、有限理性,特别是参与方的机会主义行为使交易成本升高。交易成本使自主研发更具优势。然而,将资源整合到企业内部,也会因为整合费用和寻租行为而产生消耗。企业对预期的交易费用和整合费用进行比较后,做出进行自主研发或外获研发的决策。

交易成本理论在解释企业研发边界时有两个要点。第一是有形资产和无形资产的交易专用性程度。专用性强,由于担心买方的要挟行为,因此研发投资趋于谨慎。如果研发项目需要对专用设备或类似资产进行投资,则该投资行为可能在企业内部进行而非外购获得。第二是财产权的可定义性。无形资产的交易过程中,并非每部分都能准确定义,这将诱导当事人从自身利益出发对它进行解释。在委托研发中受托方,如企业、大学、研究机构等,试图在不违背合同的前提下尽可能限制所移交技术的范围。知识产权制度有助于解决上述问题,其明确规定了相关技术的范围。这为技术采购提供了广阔的前景,也使委托和联合研发合同中将要产生的专利、移交的技术、共同分享的成果等项目较容易得到定义[4]。

2.2 能力理论的解释

解释企业研发边界的另一重要理论是由 Penrose 提出的能力理论。他强调企业是物质资源和人力资源的集合体。该思想被 Nelson 等人进一步发展。能力理论亦有人称之为"资源基础观"(Wernerfelt)、"组织能力理论"(Chandler)、"动态能力理论"(Teece)、"核心能力理论"(Prahalad)等,虽然强调的重点和命名的目的略有不同但本质相同。

企业能力的发展速度和取向受到社会经济环境、资产总量与构成、发展经历即"路径依赖"等因素的影响和限制。从能力更强的外部集团获得成果可能比其在内部产生更节约成本。企业自身能力与外部能力的相对水平以及能力本身的特性都会影响到企业边界[5]。在研发联盟中要寻找与自身能力互补的合作者。这种互补性能够产生协同效应,使合力大于两者能力的简单加总,从而有利于联合研发。在委托研发中,这种互补性可以帮助双方保持建设性的关系,增强委托方对研发成果的吸收效果。

企业要关注自身能力的动态变化。内部开展研发活动,可以提供学习机会从而增强自身能力。虽然短期成本较高,但是长期成本的节省受益更大。企业若过分依赖外部资源,那么它的能力将逐渐衰退,以致不仅失去自主研发的能力,还将失去评价引进的产品和服务、监督供应商、与潜在供应商和合作者谈判所需的能力。简而言之,它将失去"吸收能力"。

交易成本理论和能力理论既严格区别又相互联系[6]。交易成本的水平受能力水平的影响,如较高水平的能力可以减少监督费用。即使在同一企业不同部门之间交易成本的上升,也会阻碍企业充分开发自身能力。不过至今仍然缺少度量交易成本和能力之间相互影响的有效方法。除这两种理论外,市场结构也会对研发边界产生影响。与 Schumpeter 假说——市场集中预示着较高的创新收益率从而会刺激企业的研发活动相类似,市场集中也可以刺激外获研发。例如,De Bondt 研究了市场结构对横向联合研发的影响之后认为,在研发效益有溢出的背景下,联合研发有助于溢出内部化。

3 影响企业研发边界的因素

3.1 企业特征因素

3.1.1 研发强度

研发强度可用自主研发支出与销售额的比率来衡量。企业通过研发能够增强对外部资源的吸收能力。研发强度高的企业能够更敏锐地感知外部研发的机遇,拥有更多的潜在合作者,具备更高的技术知识水平。从而,研发强度对外获研发有正的影响。Arora 等人对生物技术企业的分析、Veugelers 对内部研发支出与外部技术资源关系的研究、Bayona 等人对西班牙企业联合研发动因的实证分析、Nakamura 等用日本制造业企业数据进行的实证研究[7]等,都支持这一观点。另一种观点认为自主研发和外获研发是可替代的,具有内部能力积累的企业可以独立地进行研发而不需要依靠外部资源。Pisano 发现具有更多经验来完成自主研发项目的医药企业

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

较少依靠外部知识。这表明拥有自主研发能力的企业将减少外获研发,即二者之间呈负相关关系。从计量经济学的观点来看,研究者需要对自主研发和外获研发的因果关系进行检验。Colombo 等人用电子行业企业的研发数据进行 Granger 因果关系检验,没有推翻自主研发和外获研发不能互为因果的假设。这就是说自主研发与外获研发之间的因果关系是双向的。

3.1.2 企业规模

Schumpeter 最早研究了企业规模与研发投资之间的关系。Cohen 等人针对企业规模与研发的关系问题进行过问卷调查。目前研究者普遍认为,随着规模的增大,企业自主研发支出也越多,但他们在企业规模对外获研发的影响上有不同意见。Granstrand 等人通过研究技术合作和世界大企业的技术竞争发现,大企业技术的多样性使其有更多的知识,更容易接触外部潜在的合作者,进而促进其外获研发[8]。而 Veugelers 等人通过比利时制造业企业在研发中的自主或购买决策研究得出,企业规模和联合研发之间有负相关关系[9]。其解释是:大企业在自主研发方面有规模和能力经济,从而较少地依靠外部研发资源;小企业不可能承担大规模的研究,也不可能同时承担一系列的研发项目,达不到规模经济,因而更倾向于联合研发。

3.1.3 纵向一体化

纵向一体化的程度一般通过增加值与销售额的比率来衡量。程度较低的企业在采购零部件或中间产品上花费较大部分的销售额,因此有较小的增加值与销售额比率。程度高的企业往往有更强的研发需求,以保持在纵向链所有环节上的技术能力。纵向一体化程度对外获研发的影响不清晰。一方面,纵向一体化可以解释为企业选择自制比市场交易更有利。资产专用性、沉没成本、要挟行为可能性的提高都会使交易费用增加,企业进行外获研发的意愿就会降低。Ulset 曾用 IT 行业的研发项目数据发现,研发中沉没成本与纵向一体化正相关。另一方面,从吸收能力的角度看,纵向一体化程度高的企业有更强的进行联合与吸收研发成果能力。Lafontaine Francine 等对这方面进行了实证研究[10],结果显示企业纵向一体化程度越高,就会拥有更丰富的业务经验,具备更多阶段的技术知识,占领更广阔的潜在合作领域。即纵向一体化促进了外获研发。

3.1.4 多样化

Nelson 在用经济学观点解释基础科学研究时指出,研发产出具有先天的不确定性,这种不确定性使多样化的企业在新技术的商业化方面更具优势。因此,多样化程度高的企业进行研发的概率更大。McEachern 等人对企业研发中所有者控制力、不确定性和资源配置的研究,Jovanovic 对生产多样性的研究,都得出多样化和研发水平正相关的结论。但 Hoskisson 等对大型多样化企业研发的管理激励和投资研究中却发现二者间呈现负相关关系[11]。从能力理论的角度看,一方面,更具多样化的企业可以在非核心领域的外获研发中较少地依靠外部合作者,多样性对外获研发有负影响;另一方面,根据 Nelson 关于外获研发的观点,更具多样化的企业应该更能有效地利用联合研发的不确定性成果,多样化可以增强吸收能力,帮助企业更有效地进行外获研发,因此多样性对外获研发有正影响。这也得到了 Nakamura 等实证分析的肯定。

3.1.5 现金流

研发投资通常比其他形式的投资风险更高,在信息不对称的情况下,当企业拥有充足的现金流时更易进行研发投资。Himmelberg 等对小规模高科技企业研发融资的研究发现,研发费用对现金流非常敏感。同样,Goto 等发现日本制造业企业的现金流与资产比率对研发支出与资产比率有正影响[12]。充足的现金流也会促进委托和联合研发,较低的预见性和可定义性使研发投资比有形资产投资更具有风险,并且不容易进行担保,所以充足的现金流是不可或缺的。另一种观点则认为,当企业希望与合作者共同分担研发费用和风险时,它更倾向联合研发而不是自主研发。联合研发的费用和风险分担机制,使企业缺乏现金流时可能选择联合研发。Kleinknecht 等关于企业联合研发原因的研究证明了这种观点。现金流对技术采购的影响较弱,因为将要引进的技术是现成的,其可预见性和可定义性较高,对现金流的要求并不严格。

3.1.6 组织结构

组织结构指企业集团所显示的组织特征,如管理结构、母子公司关系等外在特征,企业组织对周围环境的渗透性等内在特征。Steensma 等研究发现,外向型和风险倾向型的组织结构有助于企业进行外获研发[13]。Wakasugi 等研究了企业结构与研发的关系认为,企业拥有附属机构时有较高的研发强度;在母公司和子公司之间有分工时母公司会进行更多的研发,联合与采购的决策也集中于母公司。企业在纵向价值链中与不同主体进行交流,其渗透性等组织结构特征,会影响到它们之间的交易成本和企业能力[14]。渗透性强的企业能够以较低的成本从企业外部获得研发成果和其他创新利益,还可以加强与外部的联合,从而对外获研发有正影响。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

3.2 行业与技术特征

3.2.1 专有性

Goto 等人通过调查分析,提出了 8 种有助于维持创新竞争优势的方式:保密、专利权、其他法律保护措施、订货至交货的时间、互补性销售与服务、互补性制造设备和技术诀窍、生产和产品设计的复杂性、其他。他们还计算了每种方法所占比率的行业平均值。不管提高专有性的方法是什么,高的专有性可以刺激研发投资[15]。这些方法中专利权是一个很重要的方法,专利保护的有效性是交易成本的决定性因素。Nakamura 等对专利的专有性调查发现,专利对研发项目的保护程度占三分之一以上。Levin 等以及 Cohen 等对企业研发专有性的研究得到了类似的结论,并指出在高科技行业中这种情况特别突出。根据交易成本理论,强的财产权利能够让企业以较低的交易成本参与企业间交往。通过减少"搭便车"现象,专有性对外获研发有正的影响。Arora 等人在企业技术引进方面的理论预测,Gans 等人通过研究专利保护增加企业合作的可能性,都肯定了上述结论。然而,Hernán 等在联合研发的实证分析中却认为,有较强专利权的企业不需要依赖于联合研发将溢出内部化。Cassiman 等用比利时企业的数据进行研发合作和溢出的实证研究中也发现,合法保护(包括专利保护)在联合研发的可能性方面有不明显的负影响。

3.2.2 信息流

Goto 等人调查了有助于提出新项目或完成现存项目的 12 个信息来源。其中大学、公共实验室、学术团体可称为"知识源",而共享所有权关系的供应者、非共享所有权关系的供应者、客户和竞争者可称为"交易源"。其余 5 个来源是合资企业、咨询机构、其他外部资源、其他企业内的研发部门、企业内部的制造部门。合资企业更像是研发的结果而不是研发的原因,顾问机构和其他外部资源的影响难以度量,企业内部资源已经糅合在企业特征因素中,所以重点关注的应是"知识源"和"交易源"。Nakamura 等的研究表明,虽然在一些行业中,如医药行业,从"知识源"而来的信息流是巨大的,但是信息还是更多的来自于"交易源"。来自"知识源"的信息流会刺激委托研发和联合研发;而"交易源"的信息流则会刺激联合研发和技术采购。Cohen 等认为信息流将刺激自主研发,因为信息流给企业提供了创新的机遇[16]。企业为了更好地利用信息流也需要加强它们的吸收能力。信息流对外获研发的影响比较复杂。一方面,充足的信息流意味着企业可以从外部获得较多的"种子",推动企业投资于外获研发以使这些"种子"内部化。例如,信息流使企业更容易找到具有高技术能力的合作者,从而吸引企业通过委托或者联合研发去利用它。另一方面,信息流可能产生知识溢出,如公开发表的论文,企业根本不用购买。这样外获研发的需求就会减少。互联网等现代传播媒介的发展使信息流对外获研发的影响变得更加模糊[17]。

3.2.3 创新速度

技术变革速度越快,新产品和新工艺的竞争越激烈,企业面临的创新压力越大。在技术快速变革的行业中企业更愿意进行研发投入。然而,在高科技行业,特别是那些装配型的行业中,也有一些企业不以技术力量为基础进行竞争而是在低成本和非研发为基础的专有技术上进行竞争。这些企业通常是转包商或者低成本供应商,其选择非研发为基础的竞争主要是担心增加研发费用。创新速度对外获研发的影响也不一致。在创新速度快的行业里,企业承受追赶新产品新工艺的较大压力,它们更愿意利用外部资源,即委托研发或者参与联合研发去加快创新速度,或一次性采购新技术。所以,企业间的技术合作关系经常出现在高技术行业如电子计算机、半导体和生物技术行业[18]。另一方面,在这些行业中可能没有多少企业能够很好地进行委托研发活动,只有少数企业能够积累足够的能力去从事前沿领域的研发工作。基于此,创新速度对外获研发的影响难以确定。

4 结语

企业研发边界解决了自主研发和外获研发的选择问题,其实质是实现企业研发资源的最优配置。传统上解释企业边界的两种理论——交易成本理论和能力理论,为分析企业研发边界的影响因素提供了理论支持。影响企业研发边界的因素可分为企业特征因素和行业与技术特征因素。国外学术界在研究企业研发边界的影响因素上,不管在理论方面还是在实证方面仍未达成一致,特别在关于外获研发的影响因素上分歧明显。很多结论还需要展开更为深入和广泛的研究论证。在今后的研究中还有两点需要注意:一是研发活动方式度量标准的选择是否合适。例如,对于技术采购,很多学者通常用企业为所需技术所支付的费用来度量。像专利购买费用,一部分是期初的固定费用,另一部分则是按销售额的固定比例提取的费用,这就可能造成交易成本的大幅波动。二是要注意影响因素的内生性问题。企业首先决定在整个研发活动上的投资,然后决定自主研发、委托研发、联合研发和技术采购上的分配。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

学者们还没有很好地研究自主研发和三种外获研发的同时决策,只是用自主研发强度作为解释性变量,估计了其对外获研发的影响。怎样建立和估计自主研发和外获研发同时决策的模型是未来研究的重点。

参考文献

[1] COASE R H. The nature of the firm[J]. Economica, 1937,4(16):386-405.

[2] TEECE D J. Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy[J]. Research Policy,1986,15(6):285-305.

[3] GRILICHES Z. The search for R&D spillovers[J]. Scandinavian Journal of Economics, 1992, 94(Supplement): 29-47.

[4] COHEN W M, NELSON R R, WALSH J P. Protecting their intellectual assets: appropriability conditions and why U. S. manufacturing firms patent (or not)[R]. NBER,2000,No. 7552.

[5] BARNEY J B. How a firm's capabilities affect boundary decisions[J]. Sloan Management Review, 1999, Spring: 137-145.

[6] ARGYERS N, ZENGER T. Are capability-based theories of firm boundaries really distinct from transaction cost theory? [C]// Academy of Management Proceedings. New York: Academy of Management,2007:1-6.

[7] NAKAMURA K, ODAGIRI H. R&D boundaries of the firm: an estimation of the double-hurdle model on commissioned R&D, joint R&D, and licensing in Japan[J]. Econ. Innov. New Techn.,2005,14(7):583-615.

[8] GRANSTRAND O, PATEL P, PAVITT K. Multi-technology corporations: why they have 'distributed' rather than 'distinctive core' competencies[J]. California Management Review,1997,39(4):8-25.

[9] VEUGELERS R, CASSIMAN B. Make and buy in innovation strategies: evidence from Belgian manufacturing firms[J]. Research Policy,1999,28(1):63-80.

[10] LAFONTAINE F, SLADE M. Vertical integration and firm boundaries: the evidence[J]. Journal of Economic Literature,2007,45(3):629-685.

[11] HOSKISSON R E, HITT M A, HILL C W. Managerial incentives and investment in R&D in large multiproduct firms[J]. Organization Science,1993,4(2):325-341.

[12] GOTO A, KOGA T, SUZUKI K. The determinants of R&D investment in the Japanese manufacturing industries: small firms and large firms[J]. Keizai Kenkyu, 2002,53(1):18-23.

[13] STEENSMA H K, CORLEY K G. Organizational context as a moderator of theories on firm boundaries for technology sourcing[J]. Academy of Management Journal,2001,44(2):271-291.

[14] JACOBIDES M G, BILLINGER S. Designing the boundaries of the firm: from "make, buy, or ally" to the dynamic benefits of vertical architecture[J]. Organization Science,2006,17(2):249-261.

[15] GOTO A, NAGATA A. A study of innovation process by survey data[R]. National Institute of Science and Technology Policy,1996(Unpublished).

[16] COHEN W M, LEVINTHAL D A. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation[J]. Administrative Science Quarterly,1990,35(1):128-152.

[17] WHELAN E, DONNELLAN B, GOLDEN W. Knowledge diffusion in contemporary R&D groups: re-examining the role of the technological gatekeeper[J]. Knowledge Management and Organizational Learning, 2009 (4):81.

[18] HAGEDOOM J. Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960[J]. Research Policy,2002,31(4):477-492.

Foreign Literature Review on Determinants of R&D Boundary of Firm

Zuo Yanqing, Dong Hua

(College of Economics and Management, Qingdao University of Science and Technology, Qingdao Shandong 266061, China)

Abstract: The essence of firm's R&D boundary is to seek the Pareto optimality on R&D resources allocation. The transaction cost theory and the capability theory are often used to illustrate firm's R&D boundary. According to the foreign literature, the determinants can be divided into two categories. Such as R&D intensity, firm size, vertical integration, diversification, cash flow and organization structure, are concerned with firm's characteristics. And appropriability, information flow and speed of innovation are classified into another kind of determinats which is bound up with industrial and technological characteristics. However, further empirical analysis is necessary to explain the conflicting arguments which still exist in this field.

Key words: firm's R&D boundary; transaction cost; firm's capability; determinant

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net