

科技企业研发外包内外部动因研究

周正柱

(东华大学 旭日管理学院,上海 200051)

摘要:基于对上海生物医药研发企业和软件开发研发外包的深度访谈及调研,分析了研发外包的内部动因;运用多元回归方法,分析了研发外包的外部环境动因。结果表明,研发外包内部动因主要表现在降低成本、获得专业化服务、提高产品质量等方面;外部环境因素主要有技术、经济、市场、政府和国际组织的态度与相关政策。

关键词:研发外包;外包动因;市场调研;多元回归

DOI:10.3969/j.issn.1001-7348.2011.14.021

中图分类号:F276.44

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2011)14-0092-05

0 引言

当今时代,企业的研发活动变得越来越外部化,由

原来的内部研发、供应商参与产品研发、合作研发,逐步发展为研发外包。早期的技术合作与联盟、医药公司新药产品的研发外包、欧美大公司向印度企业外包

- [13] 刘满凤. 创新绩效评价与民营科技企业发展研究[J]. 科技进步与对策, 2005(1):52.
- [14] 水常青, 许庆瑞. 企业创新文化理论研究述评[J]. 科学与科学技术管理, 2005(3):138-142.
- [15] 李兰. 企业家精神 2009. 中国企业家成长与发展报告[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2009.

- [16] 中国企业家调查系统. 企业家个人学习、组织创新与企业创新:2006 中国企业家成长与发展报告[M]. 北京: 机械工业出版社, 2006.
- [17] 王际峰. 总经理在提高创新绩效中的作用——从江苏安邦集团看企业创新绩效的提高[J]. 民营科技, 2008(10):140-141. (责任编辑:赵峰)

Research on Entrepreneurs' Innovative Consciousness and Innovative Potential of Enterprises

Zhang Hua^{1,2}, Zhang Qinglin^{1,2}

(1. School of Psychology, Southwest University, Chongqing 400715, China; 2. Key Laboratory of Cognition and Personality of Ministry of Education, Southwest University, Chongqing 400715, China)

Abstract: The paper explores the relationship between entrepreneurs' innovative consciousness and innovative potential for enterprises with 202 entrepreneurs as the object of study, and uses self-compiled "Entrepreneurs' Innovative Consciousness Scale" and indicators of innovative potential of enterprises, such as innovative atmosphere, and innovative performance. The results show that entrepreneurs' innovative consciousness and innovative atmosphere have a significant positive correlation, and it can predict innovative atmosphere, except the consciousness of reflection and criticism, entrepreneurs' innovative consciousness and enterprise' innovative performance (subjective measurement) have a significant positive correlation, and it can predict enterprises' innovative performance, entrepreneurs in different levels of innovative consciousness have some significant difference on their enterprises' innovative performance (objective measurement).

Key Words: Entrepreneurs; Innovative Consciousness; Innovative Potential; Innovative Atmosphere; Innovative Performance

收稿日期:2010-11-08

基金项目:上海市科技发展基金软科学研究项目(09692102600)

作者简介:周正柱(1971—),男,安徽合肥人,东华大学旭日管理学院博士研究生,上海应用技术学院副教授,研究方向为企业管理、研发外包等。

的软件设计开发项目,以及在我国台湾地区兴起的 DMS(design manufacture service)模式和 EMS(engineering manufacture service)模式等,均是研发外包的雏形。目前,学者们依据不同的理论对研发外包进行了不同的界定,其中国内学者中较有代表性的伍蓓、陈劲等^[1]认为,研发外包是指:“企业将产品的部分或全部研发工作交给比自己更有效率、更有成功率完成该任务的外部技术源供给者,由他们提供技术成果,包括新产品、新工艺或新思路,从而集中精力培育和提升企业的核心能力,实现自身的竞争性发展。”这里“技术源供给者”包括供应商、大学、研究机构、竞争对手、行业协会等有技术能力和创新能力的外部资源。

对于服务外包的动因,许多学者进行过分析和探讨,其中研究 IT 服务外包动因的较多,国外具有代表性的学者有 Pinnington 和 Woolcock 等^[2],他们认为外包能控制和减少 IT 部门及整个企业的成本,使业务集中于核心能力,易于积累经验并使用新的技术,增强灵活性以满足对信息技术及信息系统多变的需求。Lacity 和 Hirschheim^[3]指出,IT 外包能提高工作效率,减少不确定性,消除累赘业务以及提高可信度。对于没有 IT 竞争力的企业来说,外包使它们有可能应用到最先进的 IT 技术。例如过去只有 Fortune 500 才有能力承担自行开发、部署和维护 ERP 的高额费用,而通过向外包供应商租用 ERP 工具,中小企业也能应用类似的系统^[4]。Maselli^[5]发现,当大企业面临 IT 人员紧缺和时间压力时,外包也常被作为一种开发和维护复杂项目的可行方法。Jeremy Howells^[6]在对 2004—2006 年在英国从事药品研发的一些公司调研的基础上,探寻了医药公司从事研发外包的主要原因以及这些公司是如何进行管理外包活动的。

国内有代表性的研究者有:李小卯和张建军^[7]认为,信息技术外包已成为企业重组业务过程,优化信息流程,建造企业文化的发展契机,外包可以推进企业发展战略创新,提高市场竞争力和技术创新能力。陈菲^[8]认为,服务外包动因主要包括外部环境动因和内部推动力量,外部环境因素主要有技术动因、经济动因、市场动因;内部推动力量主要表现在服务外包通过有效节省成本来提高企业绩效,以及通过关注核心竞争力来提高企业绩效。方厚政^[9]认为研发外包的动机主要是节省研发成本、获取新技术、降低风险等,并指出主要防范措施是适时监督研发外包商、适当奖励研发外包商、设计多种解决争端的机制、设计适当的终止条款。

综上,国内外学者对服务外包动因的研究,归纳起来主要有降低成本、聚焦核心竞争力、获取服务能力、技术因素、企业内部的组织矛盾以及各种环境因素等。通过文献看出,国内外学者大多对服务外包动因进行研究,很少涉及研发外包动因研究,即使有些文献,也多为定性研究,缺少实证分析,尤其是结合我国企业调

研的研究几乎没有,这正是本文研究的动机所在。

1 基于专家访谈的研发外包内部动因

为了深入了解企业研发外包的真实动因,我们于 2010 年 3 月共拜访了 29 位从事软件研发、生物医药研发、产品设计等外包活动的经理或主管。这些经理或主管分别结合自己所在行业的特点,从企业层面阐述了研发活动被外包的各种动机和原因,现将其主要观点归纳如下:

1.1 降低成本

在访谈中,各家企业的高管一致认为降低研发成本是研发外包的首要动因,并从不同的角度给予了一定的分析。如主要承接金融行业软件开发的某企业总经理认为,软件研发并非银行、证券等金融企业的主业,在资源投入上受到很多限制,在自主开发或合作开发中,无法明确核算金融企业投入的人员成本,外包则有利于核算和控制项目成本,对项目成本能进行有效的管理。某公司主要承接欧美日软件研发业务,其部门总监认为,中国在人力成本方面具有较大优势,甚至低于印度的人力成本。因此,欧美日等发达国家的外包业务正在逐渐向中国转移。尤其值得关注的是,在金融危机发生的背景下,在生物医药研发外包行业里,企业普遍认为所服务的国外客户业务量不但没有减少,反而有所增加,主要原因是国外企业为了降低成本,缩小规模,裁减研发部门人员或撤去研发部门,宁愿将生物医药研发业务发包到中国这样的国家。某大型网络企业游戏开发部总监认为,在游戏开发外包过程中,降低成本的主要原因有:①规模较大的公司在游戏开发过程中必须使用正版软件,而一些规模较小的服务商可以使用盗版软件进行开发。因此,规模较小的服务商成本远远低于规模较大的公司;②美术为较主观的东西,在外包给承包方后,通过订立合同,只要未达到合同要求,承包方需要不断修改直到符合要求为止,费用还要根据合同规定支付;③在发包前都会制定详细的合同条款,并且客户倾向于培养长期合作伙伴关系。因为多次合作会使服务商更加了解客户,双方人员之间也相互了解,在下次发包时,服务商更容易理解客户的要求,这样有利于降低项目成本。

1.2 获得专业化服务

相对于专业软件公司,银行、证券等金融企业研发人员由于缺乏有效的学习载体,在技术掌握的深度和广度上还存在一定的差距。承包商不但拥有一流的技术装备和高素质的研发人员,还拥有完善的管理体制,在分析、设计、开发、实施、维护和培训等各个阶段,都能为客户提供专业化的服务。某生物医药公司总经理认为,生物医药外包可以较快获取更多的设施进行测试,获取特殊的技术和专业知识。中国每年有 500 万大学毕业生、100 万研究生以及 18 万海外归国专家,为

高校和研发机构储备了丰富的人力资源,为客户获得专业化服务提供了人才保障。

1.3 质量动因

这一点在游戏美术研发外包中表现得尤为突出。某大型游戏网络制作企业服务外包部负责人分析其中的原因,认为欧美企业往往擅长平台游戏的开发,而平台游戏的开发对美术知识要求更高,其开发能力远远高于国内开发网络游戏对美术的要求。由于中国员工成本较低,国外的大公司往往把美术制作发包给我国的服务商。这些规模较小的服务商不仅获得了经济利益,更重要的是提高了美术制作能力,其美术制作能力甚至高于国内规模较大的网游制作公司。因此,现在国内规模大的网游制作企业往往把美术发包给那些服务过国外企业平台游戏开发的小服务商。同样,质量因素对于生物医药、产品设计、软件等研发外包也是重要的动因之一。如在美国有过丰富工作经历的某生物医药企业总经理坦言,在生物医药行业,欧美一些企业普遍认为中国的生物医药研发水平已接近他们自己的研发水平,研发的产品质量已能满足他们的需求。这主要是由于近几年来海外留学生的回归,特别是80年代末90年代初出国留学人员的回归,一方面带回了国外的研发技术,另一方面通过项目研发,提高了本土研发人员的水平。

1.4 增强核心竞争力

随着行业竞争的加剧,产品创新的压力最终体现在研发方面,将研发活动外包给专业服务商,开发的产品往往技术含量高,系统稳定性也好。通过外包可弥补自身能力的不足,获得急需的资源,还能借鉴其它竞争对手成熟的做法,形成竞争优势。

1.5 将风险转嫁给第三方

这一点在新药研发方面表现得尤为突出。新药研发周期一般在10年以上,成功率较低,一般在5%以下,且其牵涉学科较多,如生物学、化学、医学等,所需仪器设备也较昂贵。新药研发外包涉及下列各个阶段:早期药物发现、药理毒性、剂型、配方开发、工艺开发、中间产品和API(有效药品成分)、分析测试、1~4期临床研究、政策法规咨询、产品物理成型、药效追踪等,通过把处于不同阶段的技术研发外包出去,可以缩短研发生命周期,加快研发速度,降低研发风险。

1.6 市场需求

中国经济的飞速发展带动了医药研发市场,药物市场需求加大、人口老龄化加速,政府和公众对疾病的防治也更加重视,这使我国拥有数量众多的可供临床药物试验的对象,尤其是拥有大量可能应用这些临床研究药物和疗法的患者,这些都吸引着越来越多的国外药业巨头将研发活动逐步转移到中国。某软件企业负责人认为,许多跨国公司正是看重我国软件市场需

求量大,才选择中国企业作为研发外包承包商,因为软件研发成功后可以直接在我国市场销售。

2 基于多元回归模型的研发外包外部动因

2.1 研究假设

(1)市场环境变迁,企业竞争加剧。全球经济竞争的不断加剧是外包不断发展的最大推动力。自20世纪70年代开始,企业不得不面对一个变化越来越快的全球市场,顾客的要求越来越高,竞争对手越来越多,产品生命周期越来越短,企业只有采取外包等方式来适应竞争日益加剧的局面,才能求得生存和发展。肖勇方^[10]认为,国际市场竞争出现的新特点之一是竞争的关键由一般技术转向核心技术。企业为了集中精力,不断进行技术创新,开发和垄断核心技术,不得不把一般技术的生产和服务外包出去,以最大限度地保持企业的竞争力。因此,我们假设:

H₁:市场环境变迁与研发外包度呈正相关。

(2)信息技术加速发展。近年来,全球信息技术取得了许多令人振奋的进展,包括万维网、搜索引擎、通信技术、光电子技术、自动控制技术和人工智能技术等的发展,大幅度降低了信息处理成本,消除了交流障碍,使得每个人可以处理、协作、掌握和传播比以往更多的信息。信息技术的飞速发展研发外包提供了技术基础。从某种意义上讲,正是由于以信息技术为核心的技术进步,使软件等服务产品的生产工序得以像制造业的生产工序一样能够被分解开,使得服务与制造业在过去的几十年中走过的道路一样,在全球范围内配置资源,展开全球范围内的一体化生产和销售,从而促进软件等服务产品的国际外包快速发展。因此,我们假设:

H₂:信息技术的发展与研发外包度呈正相关。

(3)政府和国际组织的态度及相关政策。刘绍坚^[11]以主要发包国美国和主要承包国印度以及国际组织为例,分析了相关政策对国际软件外包的推动作用,认为美国国内从事科学研究的软件人员数量下降、移民管理政策加强、企业鼓励高薪员工早退休的政策等加速了离岸外包的发展;而印度等发展中国家实施经济自由化、出台政策鼓励出口、对电信基础设施进行改革和放松管制等政策有力地推动了服务外包的发展。近年来,随着强制性技术转移要求的使用受到限制,一些东道国从加强知识产权保护、培养良好人力资源等基本政策环境方面入手,建立健全软件园区、培训机构和研究中心等各类配套机构,吸引跨国公司前往设立研发机构。世界贸易组织、联合国贸易和发展会议组织等国际组织以及APEC、欧盟、东盟等区域国际组织也在国际软件外包的发展进程中发挥了很大的促进作用。因此,我们假设:

H₃:政府和国际组织的态度及相关政策与研发外

包度呈正相关。

(4)经济动因。经济全球化带来资本、信息、技术、劳动力、资源在全球范围的流动、配置和重组,使生产、投资、金融、贸易在各国、各地区之间相互融合、相互依赖、相互竞争和制约,整个世界连接成一个巨大的市场。任何企业想“闭关自守”是注定要失败的,只有通过服务外包与其它企业建立战略联盟,协调合作、互惠互利,才能获得长久竞争优势,享受全球化带来的胜利成果。因此,经济全球化程度越高,服务外包程度也越高。因此,我们假设:

H_1 :经济全球化程度与研发外包度呈正相关。

2.2 主要变量的定义说明与多元回归模型的建立

由于服务外包在我国发展时间不长,很多指标的统计并没有统一的标准,这为本文的研究带来了一定的难度。我们在借鉴国内外学者研究的基础上,以上海科技企业研发外包为研究对象。为了客观衡量研发外包程度及其外部动因,我们为所有变量选取如下相关量化指标:

(1)研发外包额。肖勇方^[28]在关于跨国公司服务外包动因的研究中,采用当年的服务外包额与当年的GDP之比来表示研发外包率,用公式表示为:服务外包率(RSO)=服务外包额/GDP。陈菲^[8]依据Feenstra&Hanson对外包的广义定义,得到服务外包程度的量化指标,用公式表示为:服务外包率(RSO)=服务外包额/总中间投入。由于在现有的统计中,还没有查到有关上海的服务外包额指标,又考虑到信息技术外包在整个服务外包中的比重较大和数据较易获得。因此,选择信息传输、计算机服务、软件业替代研发外包额,用公司表示为:研发外包额(Y)=信息传输、计算机服务、软件业。

(2)信息技术的发展用信息产业增加值来表示,即:信息技术的发展(X_1)=信息产业增加值。

(3)经济全球化的发展量化指标主要有生产全球化程度、贸易全球化程度,即:生产全球化程度(X_2)=直接吸收外资额,贸易全球化程度(X_3)=进出口总额。

(4)市场环境变迁用技术变迁评价指标——研究与试验发展经费支出(X_4)来代表。

(5)政府和国际组织态度及相关政策用城市基础设施投资额来替代,即:政府和国际组织态度及相关政策(X_5)=城市基础设施投资额。

根据上述分析,以研发外包额为因变量,其它因素为自变量,构建研发外包外部动因多元回归模型:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \dots + \beta_k X_{kt} + u_t$$

$$K=1,2,3,4,5 \quad t=1,2,\dots,n$$

选取上海市 2000—2008 年的相关数据进行分析。

2.3 实证结果分析

通过 SPSS 进行多元回归,分析结果与预期基本一致,但有些变量没有通过 t 检验。由 SPSS 输出结果得

到多元回归方程:

$$\hat{Y} = -5.027 + 0.022X_1 + 1.193X_2 + 0.016X_3 +$$

$$1.062X_4 + 0.001X_5$$

$$t = (-0.357)(0.498)(3.430)(0.380)(2.012)(0.023)$$

$$R^2 = 0.999 \quad \bar{R}^2 = 0.998 \quad F = 842.493 \quad df = 8$$

2.3.1 统计检验

(1)拟合优度。由上所示, $R^2 = 0.999$,修正的可决系数为 0.998,说明模型对样本拟合较好。

(2)F 检验。针对 $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = 0$,给定显著性水平 $\alpha = 0.05$,在 F 分布表中查出自由度 $k = 5$ 和 $n - k = 3$ 的临界值 $F_{\alpha}(5, 3) = 9.01$ 。由 $F = 842.493 > F_{\alpha}(5, 3) = 9.01$,应拒绝原假设,说明回归方程较显著,即信息产业增加值、直接吸收外资额、进出口总额、研究与试验发展经费支出、城市基础设施投资额等变量联合起来确实对信息传输、计算机服务、软件业等变量有显著影响。

(3)t 检验。分别针对 $H_0: \beta_j = 0 (j = 1, 2, 3, 4, 5)$,给定显著性水平 $\alpha = 0.05$,在 t 分布表中查出自由度 $n - k = 3$ 的临界值 $t_{\alpha/2}(n - k) = 3.182$ 。t 统计量分别为 0.498、3.43、0.38、2.012、0.023,其中只有第二个 t 统计量 $3.43 > t_{\alpha/2}(n - k) = 3.182$,说明解释变量直接吸收外资额在其它变量不变的情况下,对被解释变量有显著的影响,其它 t 统计量都没有通过检验,说明在其它解释变量不变的情况下,解释变量信息产业增加值、进出口总额、研究与试验发展经费支出、城市基础设施投资额均对被解释变量影响不显著。

2.3.2 实证结果分析

(1)由回归方程可知,市场环境变迁与研发外包额成正相关,这与我们的预期是一致的,表明市场变迁越迅速,科技企业就越会选择将研发环节外包出去,利用外部力量整合资源,应对瞬息变化的市场环境。企业在 R&D 上投入越多,就越会选择利用外部专业技术,以应对技术变化,与最新技术保持同步。因此,假设 H_1 得到有效支持。

(2)由回归方程可知,信息产业增加值 X_1 的系数为正数,表明信息技术的发展与研发外包额正相关得到支持,但 t 检验没有通过。这可能是由于替代指标信息产业增加值不能有效反映信息技术的发展。因此,假设 H_2 得到支持的理由不够充分。

(3)由回归方程可知,城市基础设施投资额 X_5 与研发外包额成正相关,但 t 检验没有通过。主要原因可能是选择的量化指标城市基础设施投资额不能全面反映政府和国际组织的态度及相关政策,如政府出台的支持服务外包发展的相关文件、政府组织的各种形式的服务外包峰会等都没有反映出来,而这些方面又很难进行量化。因此,假设 H_3 在该实证研究中难以得到有效支持。

(4)由回归方程可知,直接吸收外资额 X_2 与研发外包额存在较强的正相关,也通过了 t 检验,但进出口总额 X_3 前的系数较小,没有通过 t 检验。这表明随着全球化程度的不断加深,跨国公司在上海不断投资办厂,为了实现本土化,充分利用上海的优惠政策和劳动力资源,倾向将研发活动外包出去。因此,生产全球化对研发外包活动的影响较大。因此,假设 H_4 得到了有效支持。

2.4 管理启示

(1)市场环境变迁对科技型企业研发外包活动有较强的影响。由于市场环境变化越来越快,单个企业已无法应对竞争,必须整合企业内外部资源,利用先进技术,不断生产出新的高质量产品。这就要求企业密切关注内外部市场环境的变化,深入分析市场环境的变迁,及时调整自己的研发外包活动策略,以应对激烈的市场竞争。

(2)信息技术的发展对科技型企业研发外包有较强的支撑作用。研发外包的最大特征就是合作伙伴间通过一个虚拟网络,传递信息和实施管理与控制,所以信息技术特别是互联网的发展,从根本上改变了企业的管理模式和运行方式,是研发外包能够跨越时空障碍的一个必要条件。因此,科技型企业应积极主动提高信息技术开发投入,加强企业信息技术管理,为企业研发活动顺利外包奠定坚实的基础。

(3)政府和国际组织态度及相关政策对科技型企业研发外包有一定的影响。无论是主要的发包国美日欧,还是主要承包国印度、爱尔兰,无不对外包业给予积极的支持政策。这就要求我国政府积极研究印度等主要承包国在税收、人才培养、知识产权等方面的政策,以借鉴其成功经验,为我国研发外包健康快速发展提供政策保障。

(4)经济全球化的发展与研发外包活动成正相关,在实证中得到了有效的支持。自上世纪 80 年代以来,国际上先后经历了三轮产业转移,导致生产全球化、贸

易全球化和金融全球化。因此,经济全球化已是大势所趋。这就要求科技型企业经济全球化背景下,充分意识到研发外包已是企业获取竞争优势的一种有效途径,也是企业运作的一种商业创新模式,分析自身的研发活动,将自己不擅长的研发活动外包出去。

参考文献:

- [1] 伍蓓,陈劲,等. 研发外包的内涵、动因及模式研究[J]. 中国科技论坛,2008(4):30-34.
- [2] PINNINGTON A, WOOLCOCK, P. How far is IS/IT outsourcing enabling new organizational structure and competences[J]. International Journal of Information Management, 1995, 15(5):353-365.
- [3] LACITY M, HIRSCHHEIM R. Implementing information systems outsourcing: Key issues and experiences of an early adopter[J]. Journal of General Management, 1993, 19(1): 17-31.
- [4] DASH J. ORACLE Outsourcing ERP applications[J]. Computerworld, 1999, 33(41):20.
- [5] MASELLI J. ASPs gain ground[EB/OL]. <http://www.informationweek.com/807/asp.htm>, 2000-10-09.
- [6] JEREMY HOWELLS, DIMITRI GAGLIARDI, KHALEEL MALIK. The growth and management of R&D outsourcing: evidence from UK pharmaceuticals[J]. R&D Management, 2008, 38(2):205-219.
- [7] 李小卯,张建军. 基于 Internet 的资源外包与企业创新[J]. 中国软科学, 2003(1):93-99.
- [8] 陈菲. 服务外包动因机制分析及发展趋势预测[J]. 中国工业经济, 2005(6):67-73.
- [9] 方厚政. 企业 R&D 外包的动机与风险浅析[J]. 国际技术经济研究, 2005, 8(4):19-23.
- [10] 肖勇方. 跨国公司服务外包的动因研究[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2006.
- [11] 刘绍坚. 中国承接国际软件外包的技术外溢效应研究[D]. 北京: 中国社会科学院研究生院, 2008.

(责任编辑:高建平)

Study the Internal and External Motivations of R&D Outsourcing of Technology Enterprises

Zhou Zhengzhu

(Glorious Sun School of Management, Donghua University, Shanghai 200235, China)

Abstract: This article mainly empirically studies about the internal motivations of R&D outsourcing based on questionnaire surveys and interviews of R&D outsourcing of Shanghai science and technology enterprises, such as biomedical research and development and software development. And on the basis of multiple regressions, it analyses external motives of R&D outsourcing. The results show that there are internal motivations of reducing costs, getting specialized services, and so on. There are mainly technical, economic and market incentives about environmental factors. This helps to provide theoretical guidance for how to further outsourcing their R&D activities of our science and technology enterprises and for how to further improve service quality of our R&D outsourcing service providers.

Key Words: R&D Outsourcing; Outsourcing Motivations; Marketing Research; Multiple Regresses