



【经济研究】

市场结构、技术差距与企业间技术溢出效应

——基于国有企业与“三资”企业间关系的研究

武丽娟^{1 2}, 徐璋勇^{1 2}, 苏建军³

(1. 西北大学 中国西部经济发展研究中心, 陕西 西安 710069; 2. 西北大学 经济管理学院, 陕西 西安 710069;
3. 运城学院 经济管理系, 山西 运城 044000)

摘要: 利用中国工业省际面板数据实证研究, 发现市场结构和技术差距是影响企业技术溢出效应的重要因素。市场结构作用下, 国有企业与“三资”企业的技术差距与技术溢出效应呈倒 U 型关系, 而研发投入、技术人力资本和企业规模能显著提高技术溢出效应, 但技术差距与技术人力资本结合未能实现技术溢出效应的扩散。此外, 国有企业对“三资”企业具有正向技术溢出效应, 而“三资”企业技术溢出效应有限。

关键词: 市场结构; 技术差距; 技术溢出

中图分类号: F270 **文献标识码:** A **DOI:** 10.16152/j.cnki.xdxbsk.2016-01-016

一、引言及文献综述

我国国有企业同“三资”企业^①相比在研发创新方面存在较大差距, 表现为研发费用支出不足和创新成果数量少, 以上差距反映了我国国有企业同“三资”企业间的技术差距。根据知识外溢理论, 企业间技术差距的存在必然会引起企业间的技术溢出效应。因此, 研究国有企业和“三资”企业之间的技术溢出效应、技术溢出方向、技术溢出结果以及溢出效应与市场结构变迁的关系, 对于科学认识“三资”企业与国有企业之间的技术关系, 正确选择我国技术进步的路径具有重要的理论与现实意义。关于企业间技术溢出效应问题的研究, 国内外学者并没有得出一致的结论。一些研究从示范、模仿和传播的角度进行分析, 分别认为技术溢出效应与技术差距呈正相关^[1, 2]、技术差距与技术收敛呈反向关系^[3, 4]、技术溢出与技术差距之间是非线性关系, 存在“发展门槛”^[5-8]。而另一些重要研究引入了市场结构因素, 认为技术溢出效应与市场结构存在重要关联^[9-11]。回顾已有研究文献, 发现存在以下不足: 一是从 FDI 和国际贸易两个渠道检验技术溢出的效应及其影响因素时, 已有研究鲜有涉及技术溢出的“黑箱”

收稿日期: 2015-04-23

基金项目: 教育部人文社会科学基地重大项目(11JJD790022); 山西省哲学社会科学一般项目(2013256)

作者简介: 武丽娟, 女, 山西太原人, 西北大学博士生, 从事金融改革与技术创新研究。

^① 本文中国有企业包括国有企业、国有联营企业和国有独资公司三部分, “三资”企业是指外商投资企业和港澳台商投资企业的简称。

内部(如研发投入行为)的影响;二是在考察市场结构对技术溢出效应的影响时,仅采用了解释力不强的赫芬达指数;三是国内外研究多关注行业间或国家间的技术溢出效应,而鲜有针对企业层面技术溢出效应的研究。以上研究不足构成了本文努力的方向。

本文认为在不同的市场结构下,企业技术创新行为和动因差异较大,因而对技术差距和技术溢出效应的影响也较大。因此,技术溢出效应要受到东道国内市场竞争程度和本土企业与外资企业间的技术差距的双重影响。鉴于此,本文以我国国有企业和“三资”企业为研究样本,采用面板数据回归模型,运用交互法重点考察了市场结构和技术差距对技术溢出效应的影响机制,以弥补既有研究的不足。

二、模型构建与数据说明

(一) 模型构建

在市场结构因素作用下,技术差距与技术溢出效应二者之间呈现倒U型的非线性关系^[12]。根据已有研究,结合本文研究内容,对既有非线性模型进行了相应的拓展与改进。

1. 技术溢出效应(Y) 作为被解释变量,研究者采用了不同的代理指标如全要素生产率^[13]、技术进步率^[7]、行业增加值等^[9]。为能全面衡量企业整体产出,本文采用了包括增加值与中间投入的总产值指标。

2. 市场结构($Lena$) 既有文献一般采用市场集中度或赫芬达指数,Carlsson认为,在一个高度保护的、竞争程度不高的市场上,赫芬达指数更多地反映了企业的“规模效益”,而不是市场势力($market\ power$)^[14]。事实上,具有垄断特性的外资企业更多考虑的是行业中的垄断利润分布^[9]。因此,本文将勒纳指数($Lena\ index$),即行业的垄断特征作为市场结构因素。勒纳指数的计算方法参照白澎等建立的模型获得^[11]。

3. 技术差距($Tgap$) 大多文献在研究中对技术差距指标的处理方式有两种:一是进行纯粹的数学推导,采用数学符号表示;二是选取某一替代性指标进行定量分析,如人均装备率^[8]、资本劳动比^[15]、全员劳动生产率^[16]。由于全员劳动生产率通过工业增加值与从业人员之比计算得出,包括了通常意义上的技术和管理两个层面,可以反映广义的技术差距的内涵。因此,本文采用这一指标。

4. 根据国有企业与“三资”企业的特征,在模型中引入其他影响技术溢出效应的关键变量:(1) 技术人力资本(H),用企业拥有的技术开发人员数表示,代表企业吸收先进技术的数量;(2) 研发投入($R\&D$),用企业研发经费支出来衡量,反映企业采取的技术创新行为;(3) 技术差距与技术人力资本乘积($Tgap * H$),该交互项检验技术差距效应的产生是否需要以一定的技术人力资本为基础;(4) 控制变量企业规模(ES)和负债规模(DS),企业规模通过企业流动资产年平均额和固定资产年平均额加总表示,预期与技术溢出效应正相关。负债规模通过企业长期负债和短期负债加总表示,主要考察信贷能力是否会影响R&D投入决策。

基于上述分析,构建如下含所有变量的非线性面板数据模型:

$$Y_{it} = \alpha_0 + \beta_1 Lena_{it} + \beta_2 Tgap_{it} + \beta_3 Tgap_{it}^2 + \beta_4 H_{it} + \beta_5 (Tgap * H)_{it} + \beta_6 R\&D_{it} + \delta \sum X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$Y_{it} = \alpha_0 + \beta_1 Lena_{it} + \beta_2 Tgap_{it} + \beta_3 Tgap_{it}^2 + \beta_4 H_{it} + \beta_5 (Tgap * H)_{it} + \beta_6 R\&D_m^n + \delta \sum X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

模型中, Y_{it} 为被解释变量,代表企业技术溢出效应; $Lena_{it}$ 、 $Tgap_{it}$ 、 H_{it} 、 $R\&D$ 为解释变量,分别代表市场结构、技术差距、技术人力资本和企业研发投入。 X 为控制变量,包括企业规模和负债规模。 β_1 、 β_2 、 \dots 、 β_6 、 δ 为待估参数,分别表示相关自变量对因变量的影响程度及控制变量的系数。 $R\&D_m^n$ 表示 m 种所有制企业的R&D对 n 种所有制企业的技术溢出效应。 ε_{it} 为随机扰动项, α_0 为常数项。(1)式是基本估计模型,(2)式是不同所有制企业技术溢出效应的估计模型。通过回归系数,可以判定技术差距与技术溢出

效应之间的函数关系:当 $\beta_2 > 0$ (或 $\beta_2 < 0$) 且 $\beta_3 = 0$ 时,函数形式为单调递增(或递减);当 $\beta_2 > 0$ 且 $\beta_3 < 0$ (或 $\beta_2 < 0$ 且 $\beta_3 > 0$) 时,技术差距与技术溢出效应间存在倒 U 型关系。在参数估计时,为消除序列自相关性,采用了对数形式进行计算。

(二) 数据说明

本文以工业中的国有企业和“三资”企业为研究对象,采用中国大陆除西藏以外的 30 个省区 1999—2013 年间的面板数据进行研究。其中,企业研发投入、企业技术开发人员数据来源于《中国科技统计年鉴》和《中国统计年鉴》;计算勒纳指数所需的劳动力成本由“从业人员”乘以“平均工资”得到,所需数据来源于《中国统计年鉴》;国有企业与“三资”企业的“增加值”“总产值”“企业规模”和“负债规模”数据来源于《中国统计年鉴》。

三、实证结果与分析

(一) 平稳性检验

由于面板数据可能会存在同质或者异质单位根,为避免虚假回归,应对所有变量进行三种类型 LLC (Levin, Lin & Chu t)、ADF (Augmented Dickey - Fuller)、PP (Phillips & Perron) 的检验。检验形式通过数据的拟合优度决定,滞后阶数根据 Schwarz 原则自动选取。根据检验结果,绝大多数变量都能通过一般水平的三种检验;没有通过的少数变量,其差分变量通过了所有检验,且在 5% 的置信水平下显著(限于篇幅,检验结果略去)。因此,我们认为数据是平稳的。

(二) 回归结果与分析

为全面考察所选变量对技术溢出效应的影响,文章采取了逐步回归法,并加入 AR 项以控制序列相关性,回归结果见表 1。

表 1 市场结构、技术差距对技术溢出的影响

	国有企业				“三资”企业			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Lena	0.520*** (11.88)	0.542*** (10.78)	0.410*** (7.71)	0.405*** (7.38)	1.150*** (29.59)	1.142*** (29.47)	1.088*** (28.48)	1.061*** (28.02)
Tgap	0.806*** (16.24)	0.824*** (15.76)	0.675*** (12.03)	0.668*** (11.59)	-0.001*** (-3.56)	-0.001*** (-2.89)	-0.000*** (-2.38)	-0.000*** (-2.22)
Tgap2	-2.737*** (-7.35)	-2.692*** (-6.24)	-1.084** (-2.19)	-0.975* (-1.91)	0.013* (1.67)	0.018** (2.29)	0.019** (2.50)	0.021*** (2.78)
H		0.202*** (4.28)	0.002 (0.13)	0.211*** (4.16)	0.130 (1.32)	0.161 (1.63)	0.141 (1.42)	
Tgap * H		-0.000 (-1.47)	-0.001* (-1.72)	-0.007 (-1.55)	-0.000 (-0.35)	-0.097 (0. -92)	-0.014* (-1.77)	
R&D			0.180*** (5.93)	0.183*** (5.21)	0.142***	0.116***		
				-0.020 (-1.30)			(3.60)	(3.12)
								0.041*** (4.15)

注:括号内数字为 t 检验值,***、**和* 分别代表 1%、5% 和 10% 的显著性水平;模型中引入的控制变量 ES 和 DS 均通过了显著性检验,模型通过了 R²、DW、Hausman 检验,限于篇幅,未将结果一一列出。

模型(1)和模型(5)考察了市场结构与技术差距对技术溢出效应的影响。结果发现,国有企业和“三资”企业市场结构变量系数符号均为正,且在 1% 置信水平下显著,尤其是“三资”企业表现更为突出。这表明市场结构是影响技术溢出效应的重要因素之一,市场竞争度的提高能显著促进企业间技术溢出效应的产生。国有企业技术差距的一次项系数符号为正,二次项系数符号为负,“三资企业”技术差距的一次项系数符号为负,二次项系数符号为正,且在 10% 置信水平下显著,说明技术差距与技术溢出效应呈倒 U 型关系,与前文理论分析相一致。当市场机构处于完全竞争和垄断竞争状态时,企业间

技术差距越大,技术溢出效应越明显,当技术差距达到最大时,技术溢出效应也达到峰值;当市场结构进入不完全竞争状态时,技术差距已超过最大值,技术溢出效应反而趋于下降。整个过程中,市场结构的变化起重要的作用。

模型(2)和模型(6)是引入技术人力资本指标后的回归结果。结果显示,两类企业技术人力资本对技术溢出效应的影响均为正,不同的是,国有企业技术人力资本的弹性系数高于“三资”企业,且在1%的置信水平下显著,而“三资”企业的估计系数不显著,表明在国有企业中,技术人力资本在技术溢出过程中发挥着相当重要的作用。然而,两类企业的技术人力资本与技术差距的交叉项系数均为负值且不显著,说明技术人力资本未能有效吸收技术差距效应而对技术溢出效应产生影响,并且存在门槛效应,即当技术人力资本发展到一定程度,需要跨越其门槛值,才能够有效增强技术差距吸收能力,将其负面效应转化为正面影响。从国有企业角度看,虽然国有企业每年向国外进口大量中间产品,但这些中间产品处于生产链的最后一环,国有企业只是进行简单的加工组装,并不需要对中间产品的技术内涵有深刻了解,实际并没有深入参与到生产过程中,因而技术溢出效应有限。从“三资”企业角度看,作为跨国公司在华的子公司,其母公司内部的产品流通已经形成了其全球链的闭环系统^[17]。尽管“三资”企业的进出口产品占有相当比重,但主要为资本品,其人力资本的技术吸收效应亦十分有限。

模型(3)和模型(7)考察了两类企业研发投入对技术溢出效应的影响。根据回归结果,研发投入对技术溢出效应的影响显著为正,表明研发投入对企业产值的增加具有较强的促进作用。理论上,研发作为一种创新活动,有助于企业获取新的生产技术、新工艺,建立自身竞争优势,进而改善企业经营绩效,提升企业社会价值。研发投入决定着企业的创新成果,而企业创新又关系到企业未来在市场竞争中的生存与发展。因此,无论是国有企业,还是“三资”企业,基本都设有专门的研发机构或技术中心,且有50%的技术中心通过了政府相关部门的认定,具有规范的研发资金来源和稳定的投入水平。

模型(4)和模型(8)衡量了两类企业研发投入对彼此的技术溢出效应。模型(4)的计算结果显示,“三资”企业的研发投入对国有企业技术溢出效应的影响为负。表明“三资”企业研发投入对国有企业的技术进步无明显推动作用,而且“三资”企业的研发投入有可能会进一步拉大与国有企业间的技术差距,而国有企业缺乏相应的高效率技术人力资本,无法消化和吸收“三资”企业的技术溢出。这也进一步验证了由研发投入导致的技术差距过大时,会阻碍技术人力资本的吸收效应这一结论。模型(8)的结果显示,国有企业的研发投入对“三资”企业的技术溢出效应影响为正,且在1%的置信水平下显著。我国国有企业具有较强的科技创新、科技研发实力,其技术创新成果在一定程度会外溢到“三资”企业,对“三资”企业产生技术溢出效应。

余下控制变量的回归系数在各自回归结果中变化不大,且具有可比性。企业规模可以显著提高两类企业的技术溢出效应。Fishman and Rob认为大公司比小公司在研发上投入更多,从而可将公司的边际成本控制在较低的水平,进而吸引更多的价格敏感顾客,带来更多的利润^[18]。因此,企业规模对技术溢出效应的影响为正。负债规模对两类企业的回归系数均为正,表明企业负债规模同样是影响技术溢出效应的重要因素之一,可能的解释是,企业仅通过自身所拥有的有限资金,难以扩大由研发投入而导致的技术溢出效应,须通过股权融资、合作企业资金和负债等形式取得资金。由于我国资本市场和契约制度的不完善,导致负债成为企业的主要融资方式。

四、结论与政策启示

本文引入市场结构因素,分析了技术差距与技术溢出效应间的关系,并以国有企业和“三资”企业为样本进行实证研究,得出以下主要结论:(1)技术溢出效应的强弱取决于众多因素,其中,市场结构与技术差距是影响企业技术溢出效应的重要因素。对于国有企业技术溢出效应而言,技术差距比市场结

构更具影响力。(2) 在市场结构因素影响下,两类企业的技术差距与技术溢出效应的关系是非线性的,在二维平面上呈现倒U型。在缺乏相应的技术吸收能力情况下,技术差距太大时,会阻碍技术溢出效应的实现。(3) 技术人力资本、研发投入和企业规模等能显著提高企业技术溢出效应。企业技术人力资本水平的提高有助于提高企业技术吸收能力,使技术溢出渠道更加畅通。企业规模扩大能显著增强研发投入量,而研发投入的增加可以加快技术创新,缩小企业间技术差距,从而扩大技术溢出效应。(4) 从两类企业对彼此的溢出效应结果看,国有企业对“三资”企业具有正向作用。国有企业是我国科技创新的主力军,在某些领域的技术创新成果一定程度上会外溢到“三资”企业。但“三资”企业对国有企业不具有技术溢出效应,可能的原因是“三资”企业的技术优势来源于母公司,与国有企业的技术联系较少。特别是在“三资”开放程度高的行业中,“三资”企业在行业中居于主导地位,企业间的经济联系更多地发生在“三资”企业之间,其研发活动难以对国有企业产生显著的知识与技术溢出效应。

综上所述,对我国的政策启示是:(1) 进一步加快国有企业改革,通过股权转让、战略性重组和并购等多种手段,有选择性地退出竞争性行业,收缩国有企业经营领域,提高市场化程度,为增强其技术吸收、技术消化能力提供动力;鼓励国有企业向技术含量和附加值更高环节的产业链发展,深度融合到全球产业链中,通过“干中学”以包容性姿态吸收所需技术,提高自身技术创新能力,从而缩小与“三资”企业的技术差距。(2) 在我国经济发展进程中,国有企业处于最集中和控制力最强的垄断领域,而“三资”企业处于市场分散和控制力较弱的竞争领域,这种分属不同的体制背景导致了国有企业与“三资”企业间形成了经济与技术上的“二元结构”。这种“二元结构”很大程度上割裂了两类企业间的经济与技术联系,也减弱了通过引进“三资”改善市场结构所能带来的收益。为此,政府必须营造健康的市场环境,引入有效的竞争机制,放宽市场准入条件,培育以垄断竞争市场结构为主体的竞争环境,弱化并打破两类企业间的“二元结构”,通过生产与销售环节合作,增强两类企业间的交互作用与前后关联效应,提高技术溢出效应度。(3) 利用产业政策的导向作用,将“三资”企业的技术研发引导到我国优先发展的相关技术领域,建立更多本土化的研发中心、培训基地和生产体系,通过开展培训、联合研发、人员流动和专利转让等多种形式,拓宽“三资”企业与国有企业的科研与技术合作渠道,最终扩大“三资”企业技术研发活动的溢出效应。

参考文献:

- [1] TUMA E H. Technology Transfer and Economic Development: Lessons of History [J]. Journal of Developing Areas, 1987, 21(4).
- [2] FAGERBERG J. Technology and International Differences in Growth Rates [J]. Journal of Economic Literature, 1994, 32(3).
- [3] BARRO R J, SALA - I - MARTIN X. Technological Diffusion, Convergence, and Growth [J]. Journal of Economic Growth, 1997, 2(1).
- [4] COHEN W M, LEVINTHAL D A. Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation [J]. Administrative Science Quarterly, 2009, 35(1).
- [5] 何兴强, 欧燕, 史卫, 等. FDI 技术溢出与中国吸收能力门槛研究 [J]. 世界经济, 2014, (10).
- [6] 谢建国, 吴国锋. FDI 技术溢出的门槛效应——基于 1992 ~ 2012 年中国省际面板数据的研究 [J]. 世界经济研究, 2014, (11).
- [7] 李小平, 朱钟棣. 国际贸易的技术溢出门槛效应——基于中国各地区面板数据的分析 [Z]. 2004.
- [8] 方宏. 福建省 FDI 技术溢出与技术差距关系研究 [J]. 价值工程, 2006, (25).
- [9] 陈羽, 邝国良. 市场结构与 FDI 技术溢出——基于中国制造业动态面板数据的实证研究 [J]. 世界经济研究, 2009, (9).

- [10] 赵奇伟. 东道国制度安排、市场分割与 FDI 溢出效应: 来自中国的证据 [J]. 经济学(季刊), 2009, (3).
- [11] 白澎, 叶正欣, 陈羽. 市场结构、研发投入与内外资企业差异——对中国制造业面板数据的检验 [J]. 经济学动态, 2008, (4).
- [12] 李松龄, 生延超. 技术差距、技术溢出与后发地区技术收敛 [J]. 河北经贸大学学报, 2007, 28(4).
- [13] COE D T, HELPMAN E E. International R&D Spillovers [J]. European Economic Review, 1995, (39).
- [14] CARLSSON B. The measurement of efficiency in production: an application to Swedish manufacturing industries [J]. Swedish Journal of Economics, 1972, 4(4).
- [15] 孙兆刚, 王鹏, 陈傲. 技术差距对知识溢出的影响分析 [J]. 科技进步与对策, 2006, 23(7).
- [16] 吴晓波, 黄娟, 郑素丽. 从技术差距、吸收能力看 FDI 与中国的技术追赶 [J]. 科学学研究, 2005, 23(6).
- [17] 刘洪钟, 齐震. 中国参与全球生产链的技术溢出效应分析 [J]. 中国工业经济, 2012, (1).
- [18] FISHMAN A, ROB R. The Size of Firms and R&D Investment [J]. International Economic Review, 1999, 40(4).

[责任编辑 卫玲]

An Analysis on Market Structure , Technical Gap and Technical Spillover Effects of Enterprise: Based on the State – owned Enterprises and Sinn – foreign Joint Ventures

WU Li-juan^{1 2}, XU Zhang-yong^{1 2}, SU Jian-jun³

(1. Center for Studies of China Western Economic Development , Northwest University , Xi'an 710069 , China; 2. School of Economics and Management , Northwest University , Xi'an 710069 , China; 3. Yuncheng College , Department of Economics and Management , Yuncheng 044000 , China)

Abstract: Using panel data from 1999 to 2013 , the paper analyzes the relationship between technology gap and technology spillover theoretically and empirically. The result shows that the impact of market structure and technology gap on technology spillover is significant. There is an inverted U curve between the technology gap and technology spillover of the state – owned enterprises and Sinn – foreign joint ventures. R&D , technology human capital and enterprises scale have significant effect on technology spillover but the combination of the technology gap and the technology human capital does not promote the diffusion of technology spillover. Moreover , the state – owned enterprises have positive effect on the Sinn – foreign joint ventures but the Sinn – foreign joint ventures have limited impact.

Key words: market structure; technology gap; technology spillover