

混合经济与最优跨国技术授权

——基于运输成本创新的空间价格歧视模型

叶光亮 陈逸豪 徐化愚^{*}

摘要 混合所有制改革对跨国技术授权博弈双方策略的影响，关系到企业运转和经济效率。本文构建空间模型，研究交易成本节约型技术的跨国授权中，本国企业的所有制形式对外国专利持有者授权方式的影响。研究结果表明，伴随本国企业民营化程度提高，外国企业的最优授权形式由固定费用授权转向特许权收费授权。技术授权普遍有利于社会福利提升，但混合所有制改革引起的外国企业授权策略的调整，或使社会福利面临“策略式陷阱”而出现下降。

关键词 公有企业，混合所有制，技术授权

DOI: 10.13821/j.cnki.ceq.2020.01.08

一、引 言

跨国技术授权是后发国家取得技术进步的重要途径。Glass and Saggi (1998) 指出，合理的技术引进政策，会吸引发达国家的高质量投资，提升本国企业对高技术的吸收和引进，进而促进本国工业发展。因而通过接受技术授权方式获得国外技术是世界各国科研投资的重要组成部分。在世界范围内，技术转移在全世界外国直接投资 (FDI) 中所占的比例由 1990 年的 25% 增长到 2012 年的 33%。¹ 在我国，2017 年规模以上工业企业引进外国技术经费支出为 399.32 亿元，占总科研支出的 2.5%。² 在此之中，包括大型国有和国有控股企业在内的公有企业是一支重要力量。公有经济掌控国民经济命脉，公有企业承担国家战略发展任务，因此处于基础性经济领域的公有企业的技术水

* 叶光亮，海南大学，中国人民大学；陈逸豪，中国人民大学汉青经济与金融高级研究院；徐化愚，北京大学南南合作与发展学院。通信作者及地址：陈逸豪，北京市海淀区中关村大街 59 号中国人民大学，100872；电话：(010) 62514797；E-mail：chenyihao@ruc.edu.cn。本文为国家自然科学基金面上项目（71773129）、国家社会科学基金重大项目（19ZDA110）及中国人民大学科学研究基金（中央高校基本科研业务费专项资金资助，19XNH039）的阶段性研究成果。感谢三位匿名审稿人及主编对本文提出的建设性修改意见和宝贵建议。本文所有文责由作者承担。

¹ Maskus, K. and K. Saggi, "International Technology Transfer: An Analysis from the Perspective of Developing Countries", World Intellectual Property Organization, Committee on Development and Intellectual Property, 2014.

² 数据来源：“规模以上工业企业的科技活动基本情况”，《中国统计年鉴（2018）》。

平和创新能力从根本上决定了经济整体的发展效率与未来发展前景。以高铁技术为代表的高新技术产业发展表明，保证公有企业的技术先进性具有重要战略价值。伴随着我国市场开放程度的提升和国际竞争的加剧，外国企业对我国的技术授权意愿出现下降，市场规则要求我们持续深化市场化改革，保护产权和知识产权。在此过程中，如何合理设计包括公有企业改革在内的各类经济政策，进一步提升外国企业对我国企业技术授权意愿，增加前沿技术引进，对我国经济的高质量发展具有十分关键的现实意义。

国内企业引进的降低成本的创新，大致可以分为生产成本节约型和交易成本节约型两类，两类创新对于企业生产效率的提升和企业高质量发展同等重要。生产成本节约型创新是指与产品生产过程直接相关的创新类型，即包括材料创新、流程创新、生产技术创新在内的一系列直接降低产品平均成本的技术创新。而交易成本节约型创新是指与产品向商品转化过程相关的创新类型，即包括运输方式、渠道构建和使用、市场需求信息的获取等在内的一系列降低交易成本的创新类型。我国出口导向型经济和包括华为、联想、中国中车在内的大型公司开展海外业务的发展历史均表明，在经济全球化发展浪潮不可逆的大背景下，合理运用海外渠道资源，降低我国产品在海外市场 的销售成本，对开辟高质量产品的国际市场，进而反哺质量提升，有着极为重要的价值。

在各类公有企业改革政策之中，混合所有制改革是一项重要内容。这一改革通过将民营资本引入公有企业，改革公有企业股权与管理结构，提高公有企业活力和创造力，提升公有企业竞争能力；使公有资本与民营资本各司其长，发挥民营资本的市场敏感性优势与公有企业的规模优势、资金优势，提升经济整体效率。但同时，民营资本的营利性目标和公有资本承担的社会责任之间可能发生的冲突，会对混合所有制改革的效果产生影响。就交易成本节约型技术引进问题而言，若公有企业公益性属性较强，则为提升本国消费者剩余和社会福利水平，其在获得先进技术后的产品价格竞争力较强。因此外国企业将要求更多的专利授权费用，从而对公有企业的盈利能力造成压力。若公有企业商业性属性较强，则其获得技术授权后经营策略更为保守，对外国企业冲击较小，可以提升外国企业的授权意愿，但并不利于本国福利提升。因此，公有企业中的民营资本会如何影响外国企业对本国企业的授权策略，对技术传播效果和企业经营状况产生怎样的作用，如何处理好外国企业授权意愿与本国社会福利之间的关系，需要在混合所有制改革过程中加以关注。

从以上问题出发，本文基于技术授权理论模型，在空间价格歧视框架下，对交易成本节约型技术的最优跨国授权方式进行研究。我们发现，当本国企业完全公有时，对外国企业而言，采取固定费用（fixed fee）授权总是最优决策，优于特许权收费（per-unit royalty）授权。进一步，本国企业为混合所有

制企业时，上述结论发生变化。当民营化程度较低时，外国企业更倾向于进行固定费用授权。随着民营化程度的提升，其采用特许权收费的意愿逐渐增强。并且，本国企业民营化水平较高时，外国企业将选择不授权。技术授权将普遍提升社会福利水平，但在市场规律指引下，混合所有制改革过程中外国企业面对本国企业所有制结构的变化而进行的授权策略调整，会使社会福利面临“策略式陷阱”而出现损失。这一陷阱由市场主体间的决策博弈造成，在本文框架下表现为，本国企业民营化程度较低且外国企业对创新程度较小的技术实施特许权收费时，社会福利出现下降。

本文剩余部分结构安排如下：第二部分对本文涉及领域的文献进行梳理；第三部分介绍本文基本模型假设，构建包含外国专利持有者和本国公有企业的双寡头空间价格歧视模型；第四部分讨论本国公有企业的混合所有制改革对于外国企业授权策略及福利效应的影响；第五部分为本文结论。

二、文献评述

本研究涉及技术授权和混合寡头问题。针对技术授权合约的选择，当前文献从技术专利持有者特征出发，分为两类进行讨论。第一类假定专利持有者为不参与生产的外部厂商，Kamien and Tauman (1986) 发现对于技术授权方和消费者而言，固定费用授权是比特许权收费授权更好的选择。授权者因具有垄断势力，授权水平往往低于社会福利最优水平，从而获得垄断收益 (Katz and Shapiro, 1985, 1986; Kamien, 1992; Kamien and Tauman, 2002)。但这一结论并没有得到实证检验的支持。Rostoker (1983) 公布的调查结果显示，企业通过固定费用方式进行授权的比例仅为 13%，通过特许权收费进行授权的比例则高达 39%。后续研究也表明特许权收费远比固定费用更为普遍，非生产性厂商更偏好固定费用合约的结论受到了学术界越来越多的质疑 (Taylor *et al.*, 1973)。专利质量的不确定性 (Gallini and Wright, 1990)、生产企业内部的委托代理问题 (Saracho, 2002)、授权量的整数约束 (Sen, 2005) 等都会使外部专利持有者选择特许权收费授权而不是固定费用授权。第二类文献假定专利持有者是生产性厂商，进行技术授权的同时参与产品市场竞争。Wang (1998) 基于同质产品古诺模型的研究，发现特许权收费一方面给专利持有者带来授权收益，另一方面维持授权企业的竞争优势，使之边际成本保持低于对手企业。这两种效应的存在，使专利持有者更加偏好特许权收费而非固定费用授权。相比于非生产性厂商技术授权方式的选择，这一结论更为稳定。无论是关注不同市场竞争结构中的授权 (Wang and Yang, 1999; Wang, 2002; Poddar and Sinha, 2004; Filippini, 2005)，还是关注企业出于专利保护目的的授权 (杨继东和刘诚, 2012)，特许权收费优于固定费用授权的结论依然成立。生产性厂商使用从价授权收费 (*ad valorem*) 进行技

术授权，同样具有与特许权收费相似的效果 (Martin and Saracho, 2010)。但在特定情况下二者的优劣关系仍会发生变化。如考虑降低治污成本而非生产成本的技术 (叶光亮和何亚丽, 2018)，或开放经济中外国专利持有者可以进行歧视性技术授权且技术创新程度较大时 (徐璐和叶光亮, 2018a)，固定费用反而优于特许权收费授权。当前关于技术授权合约的研究，均基于生产成本节约型技术授权开展，而对交易成本节约型技术关注不足。本文通过分析交易成本节约型技术的专利授权问题，揭示了技术授权合约同技术类型之间的关系。在此基础上，我们发现企业中的公有成分会让外国生产性专利持有者偏好固定费用授权，丰富了现有专利授权研究的成果。

本文涉及的混合寡头市场是指混合所有制下由不同性质企业构成的寡头垄断市场，这一模型是经济学研究公有企业及政府干预的重要工具。在混合寡头市场中，公有企业往往承担规制市场失灵，调控产业利润或优化社会整体发展的职责，因此呈现出与私有企业相异的市场决策特征 (De Fraja and Delbono, 1989; Matsumura, 1998)，而我国公有企业的这些特征已为实证研究所发现 (李文贵和余明桂, 2017)。这也引起市场博弈中的其他主体进行相应的策略调整，最终使包含公有企业的市场具有与传统寡头市场相异的均衡结构。Merrill and Schneider (1966) 对混合寡头最早的研究认为公有企业的出现会限制垄断企业的垄断势力，提升社会福利。此后涌现出大批与这一模型相关的研究，包括封闭经济中关于公有企业的福利效应 (De Fraja and Delbono, 1989; Cremer *et al.*, 1991; Barros, 1995)，以及税收、补贴等政策的作用 (White, 1996; Mujumdar and Pal, 1998)；开放经济模型中，公有企业在不同竞争结构中参与国际竞争对本国社会福利的影响 (Fjell and Pal, 1996; Fjell and Heywood, 2002)。而我国的实证证据也表明，具体到技术授权问题，外国企业对我国企业的专利授权也因我国企业特征差异而产生不同影响 (江诗松等, 2011; 贺俊等, 2018)。在单一所有制基础上，相关学者将研究问题扩展到混合所有制结构，关注公有企业引入民营资本对企业决策及社会福利的影响。Matsumura (1998) 表明，部分民营化确实是对社会福利更优的选择。而且市场竞争结构 (欧瑞秋等, 2014)、信息结构 (Heywood *et al.*, 2017)、经济政策种类和目标的不同 (孙群燕等, 2004; 叶光亮和邓国营, 2010) 等因素，都会影响公有资本的最优比例。实证证据表明，我国政府对企业的干预会影响企业的实际绩效水平 (李文贵和余明桂, 2017)，在公有企业中引入民营资本的混合所有制改革可以对企业绩效和企业创新能力产生积极影响 (郝阳和龚六堂, 2017)。但是，这种积极影响同样受到企业所处市场竞争状况的制约 (陈林, 2018; 秦华英, 2018)。

在经济运行实践中，外国企业在对本国企业进行技术授权之后，同样会在本国投资建厂参与市场竞争。此时，外国企业除进行交易成本节约型技术授权外，还需考虑自身企业区位设定、产品定位选择等问题。同时，本文讨

论的技术创新主要针对交易成本，此类成本产生于企业向不同消费者提供产品的过程，与企业的选址决策、交通运输、渠道管理能力密切相关。为此，我们基于空间价格歧视模型进行建模分析。霍特林（Hotelling, 1929）模型可以看作是最早、最广为讨论的空间模型。“空间”概念既可以理解为企业的选址决策，也可以看作是消费者异质偏好、水平产品差异等所有附加在同质产品上的差异性因素；空间模型中的运输成本，既可以指商品由企业运输到消费者所在地实际产生的交通成本，还可以代表因企业销售渠道、市场制度结构而产生的交易成本。因此被广泛用于空间选址、产品定位以及企业一体化的分析中（Nilssen and Sørgard, 2002; Matsumura and Matsushima, 2003; 张剑虎和李长英, 2010）。在空间价格模型的基础之上，可以对价格歧视行为展开研究。对于有较高运输成本或较大水平差异的行业，空间价格歧视是一个不容忽视的因素。Greenhut (1981) 针对美国、欧洲、日本的调查结果显示，当企业的运输成本超过 5% 时，价格歧视现象几乎无处不在。除此之外，不同消费者偏好的差异也使得厂商实行歧视价格成为可能。Thisse and Vives (1988) 指出，在一定条件下空间价格歧视是企业追求利润最大化的必然结果。由此，空间价格歧视模型开始应用于很多政策问题的分析中（Rothchild *et al.*, 2000; Fjell and Heywood, 2002）。如竞争政策领域，使用环形市场模型讨论银行业竞争政策同银行经营风险之间的关系（徐璐和叶光亮, 2018b）；或在技术授权领域，讨论需求约束下作为生产成本节约型技术拥有者的企业的最优技术授权策略（Heywood and Ye, 2011）。空间价格歧视模型的特征，使其成为分析交易成本节约型技术授权的有效工具。但相关研究，特别是结合我国公有制经济特征的研究尚显不足。因此，本文将技术授权因素引入混合所有制改革的考察因素之中，发现公有资本在跨国技术授权中的积极作用。同时揭示了混合所有制改革过程中社会福利“策略式陷阱”的存在，为混合所有制改革的科学推进提供理论支持。

三、基本模型设定

假设长度为 1 的线性市场 $[0, 1]$ 中存在两家企业，企业 1 为追求利润最大化的外国私有企业，企业 2 为本国公有企业，共同为市场中的消费者提供同类产品。总量为 1 的消费者均匀分布在 $[0, 1]$ 市场中，单个消费者所在的位置用 x 表示，其愿意为该产品支付的保留价格记为 v 。位于 $x \in [0, 1]$ 处的消费者面对给定的产品价格 $p(x)$ ，选择购买或者不购买 1 单位产品。当其选择购买时，效用水平 $u(x) = v - p(x)$ ，不购买时效用为 0。进一步假设 v 充分大，从而所有消费者一定会选择购买该产品。

本文关注本国公有企业的混合所有制改革对外国专利持有者最优授权方式的影响。在“混改”进程中，企业既需要承担一定社会责任，又需要注重

利润水平。故本文沿用 Matsumura (1998) 的经典设定, 用 $\lambda \in [0, 1]$ 衡量民营化比率, 代表企业中民营资本所占股权比重。 $\lambda=0$ 时为完全公有企业, $\lambda=1$ 时为完全民营化企业。本国企业的目标函数 S 为企业利润 π_2 和社会福利 w 的线性组合, 权重为各类资本的股权比例, 即:

$$S = \lambda\pi_2 + (1-\lambda)w. \quad (1)$$

企业 1 和企业 2 分别选择自己的厂址 L_1 和 L_2 , 假设满足 $0 \leq L_1 \leq L_2 \leq 1$ 。两家企业生产产品的单位成本为 c 。同时, 为将产品运往消费者所在地进行销售, 企业需要承担运输成本。原始技术下, 单位距离产生的运输成本为 t 。企业 1 拥有交易成本节约型技术, 可以将单位距离的运输成本降低 $\epsilon \in (0, t)$, 故其运输成本为 $t - \epsilon$ 。³企业 1 向使用原始技术进行运输的企业 2 提供技术授权合约, 假设企业 2 谈判势力极弱, 只能选择接受或者拒绝 (take-it-or-leave-it)。如果发生授权, 企业 2 可以将先进技术完全吸收, 其运输成本同样变为 $t' = t - \epsilon$; 若未发生技术授权, 则运输成本仍为 $t' = t$ 。⁴由于本文主要研究关于降低运输成本技术的授权问题, 故不失一般性地, 假设单位生产成本 $c=0$ 。

在各自位置确定后, 两家企业进行价格博弈, 同时根据消费者所在位置制定歧视性价格 $p_1(x)$ 和 $p_2(x)$ 。为不失去市场份额, 两家企业在任意 x 处的产品定价均不应超过竞争对手在此处的销售成本。⁵因此, 消费者面对的产品到货价格 (delivered price) 为两家企业在其所在位置销售成本的较大值。即给定 L_1, L_2 , 位于 x 处的消费者面对的产品价格为 $p^*(x, L_1, L_2) = \max\{t' | L_2 - x |, (t - \epsilon) | x - L_1 | \}$, 此时两家企业的市场边界为 $x_0 = (L_1(t - \epsilon) + L_2 t') / (t' + t - \epsilon)$, x_0 左侧即为外国企业 1 的销售区域, x_0 右侧为本国公有企业 2 的销售区域。⁶

该市场的价格状况如图 1 所示。其中, 深色实线即为各地消费者面对的产品实际到货价格, 运输成本表示为图中价格线的斜率。

³ 本文关注最优技术授权的选择, 故主要分析技术创新程度较低时的非重大创新 (non-drastic innovation) 情况, 此时未接受技术授权企业不会被挤出市场, 即 $\epsilon \leq \bar{\epsilon} = \frac{3-\lambda}{2}t - \frac{\sqrt{\lambda^2 - 6\lambda + 5}}{2}t$ 。相反, 专利技术为重大创新 (drastic innovation) 时, 专利持有企业会把竞争对手挤出市场而垄断整个行业, 通常倾向于不进行授权, 缺乏最优授权方式的比较问题, 故与 Wang (1998) 相似, 本文不作重点讨论。

⁴ 我们同样对本国企业只能部分引进或吸收外国企业技术的情况进行讨论, 发现本文主要结论仍保持稳健。竞争效应和技术溢出效应对两家企业的选址决策影响大致相反, 两类效应的强弱关系取决于技术创新程度和技术溢出率的相对大小; 二者对技术授权方式的影响还取决于民营化程度。

⁵ 与 Heywood and Ye (2009) 类似, 如果公有企业设定价格为自身销售成本而非竞争对手的销售成本, 不会影响企业的目标函数即福利和外国企业利润的表达式, 因此两家企业的选址决策及均衡不变。

⁶ 假设外国企业创新程度较大, 使 L_2 右侧同样出现产品价格相等的点 x_1 。可解得新的最优反应函数表达式, 进而解得市场均衡为两家企业选址相同。外国企业由此将不进行授权而把竞争对手挤出市场而垄断整个行业, 故此时也不存在 x_1 。因此, 当技术为非重大创新时, 存在唯一的 x_0 位于 L_1 和 L_2 中间。

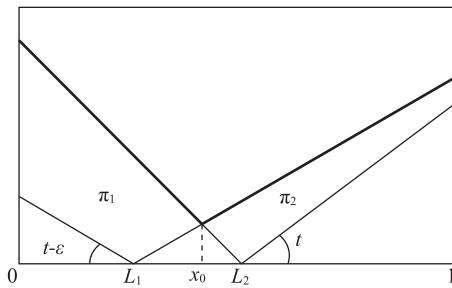


图 1 无技术授权时市场运行状况

企业1和企业2的利润(π_1 , π_2)如图1所示,即竞争对手成本线与自身成本线所围成的区域。关于社会福利,由于外国企业往往将利润转移至国外,不进入本国福利函数。因此不考虑专利授权时,社会福利 w 为消费者剩余和本国企业利润之和(Fjell and Pal, 1996; Heywood and Ye, 2009)。故两家企业利润和本国社会福利函数分别为:

$$\begin{cases} \pi_1 = \int_0^{L_1} [(L_2 - x)t' - (L_1 - x)(t - \varepsilon)] dx + \int_{L_1}^{x_0} [(L_2 - x)t' - (x - L_1)(t - \varepsilon)] dx \\ \pi_2 = \int_{x_0}^{L_2} [(x - L_1)(t - \varepsilon) - (L_2 - x)t'] dx + \int_{L_2}^1 [(x - L_1)(t - \varepsilon) - (x - L_2)t'] dx. \\ w = v - \int_0^{L_2} (L_2 - x)t' dx - \int_{L_2}^1 (x - L_2)t' dx \end{cases} \quad (2)$$

在市场博弈过程中,外国企业通过选择厂址、授权合约及产品价格最大化自身利润 π_1 ,公有企业选择厂址和产品价格最大化其目标函数 $S = \lambda\pi_2 + (1 - \lambda)w$ 。

本文博弈分三阶段进行:第一阶段,外国企业决定是否向公有企业授权,以及以何种方式授权(固定费用或特许权收费),本国企业决定是否接受授权;第二阶段,两企业根据各自目标函数同时选择厂址 L_1 和 L_2 ;第三阶段,两企业同时确定各自产品价格 $p_1(x)$ 和 $p_2(x)$, $x \in [0, 1]$ 。我们采用逆向归纳法求解子博弈完美纳什均衡。

四、外国企业对混合所有制改革企业的技术授权

在此部分,我们分别求解外国企业不授权以及采用不同方式进行授权时的博弈均衡。通过比较不同情况下外国企业的利润状况,得到外国专利持有者的最优技术授权方式,并对影响授权方式选择的因素进行分析。

(一) 不授权

若企业1选择保持成本优势而不进行授权,企业2的单位运输成本保持不变,仍为 $t' = t$ 。将 $t' = t$ 代入式(2),记外国企业利润、本国社会福利以及本国企业目标函数分别为 π_1^N , w^N 和 S^N ,其中上标N表示不授权时的函数

值。将二者分别对 L_1 、 L_2 求偏导，根据目标函数极大化的一阶条件，可得企业 1 和企业 2 选址决策的最优反应函数为：

$$L_1 = \frac{L_2 t}{3t - \varepsilon}, \quad L_2 = \frac{\lambda(t - \varepsilon)L_1 + (2t - \varepsilon)}{(4 - \lambda)t - 2\varepsilon}. \quad (3)$$

显然，式 (3) 满足目标函数极大化的二阶条件。联立最优反应函数，可得两企业的均衡选址分别为：

$$L_1^N = \frac{1}{2} \frac{t}{(3 - \lambda)t - \varepsilon}, \quad L_2^N = \frac{1}{2} \frac{3t - \varepsilon}{(3 - \lambda)t - \varepsilon}. \quad (4)$$

此时两家企业所占市场的分割点为 $x_0^N = \frac{t}{(3 - \lambda)t - \varepsilon}$ 。

由此，两家企业目标函数的均衡值分别为：

$$\begin{aligned} \pi_1^{N*} &= \frac{1}{4} \frac{t^2(3t - \varepsilon)}{(\lambda t - 3t + \varepsilon)^2}, \\ S^{N*} &= \lambda \frac{(7 - 4\lambda)t^3 - (18t^2 + 2\lambda^2 t^2 - 12\lambda t^2)\varepsilon + (11t - 4\lambda t)\varepsilon^2 - 2\varepsilon^3}{4(\lambda t - 3t + \varepsilon)^2} + \\ &\quad (1 - \lambda) \left\{ v - \frac{t[\varepsilon^2 + (2\lambda - 6)t\varepsilon + t^2(9 - 6\lambda + 2\lambda^2)]}{4(\lambda t - 3t + \varepsilon)^2} \right\}. \end{aligned} \quad (5)$$

可以发现公有企业民营化比率的提高将对市场竞争结构产生影响。外国企业的选址将逐渐向市场中间靠近，而本国企业则逐渐向右侧端点移动，从而外国企业在不授权时可取得垄断地位所要求的技术创新程度有所提升。这是因为公有企业的积极型选址策略（减小与外国企业间距离、选址位于市场中点附近）会强化市场竞争，弱化外国企业的定价能力，使本国消费者受益，但也导致自身利润降低。当民营化比率较低时，积极型选址带来的消费者剩余增加超出利润的降低，因此公有企业倾向于向外国企业靠近。随着民营化比率的不断提高，消费者剩余的增加不能弥补利润的损失，故本国企业倾向于增大产品差异性。但产品差异化的提升会引起本国企业市场份额的缩减，导致外国企业利润的增加。由于这一部分利润发生转移，本国福利水平也因此下降。因此，本国企业的选址将在三种因素的权衡取舍中达到均衡。

不授权情况下企业的目标函数值是专利持有者决定是否授权、被授权企业决定是否接受授权的保留效用。若授权使任何企业的状况恶化，则授权不会发生，模型退化为不授权的情形。

(二) 固定费用方式授权

若外国企业以固定费用合约进行技术授权，本国企业需要一次性支付技术授权费 F （固定费用）而得到新技术的使用权。应用新技术后，本国单位运输成本降低 ε ，变为 $t' = t - \varepsilon$ 。将 $t' = t - \varepsilon$ 代入式 (2)，记未计入授权费用时，外国企业的销售利润和本国社会福利分别为 π_1^F 和 w^F ，其中上标 F 表

示固定费用授权时的函数值。相应地，外国企业总利润和本国总社会福利分别为 $\Pi_1^F = \pi_1^F + F$ 和 $W^F = w^F - F$ ，本国企业目标函数为 $S^F = \lambda\pi_2^F + (1-\lambda)W^F$ 。由式(2)，通过求解目标函数极大化的一阶条件，可求得固定费用授权下企业的均衡选址和市场边界为：

$$L_1^F = \frac{1}{2(3-\lambda)}, \quad L_2^F = \frac{3}{2(3-\lambda)}, \quad x_0^F = \frac{1}{3-\lambda}. \quad (6)$$

相应地，企业1的利润和企业2的目标函数分别为：

$$\begin{aligned} \Pi_1^F &= \pi_1^{F*} + F = \frac{3(t-\varepsilon)}{4(3-\lambda)^2} + F, \\ S^F &= \lambda \frac{(7-4\lambda)(t-\varepsilon)}{4(3-\lambda)^2} + (1-\lambda) \left[v - \frac{(2\lambda^2 - 6\lambda + 9)(t-\varepsilon)}{4(3-\lambda)^2} \right] - F, \end{aligned} \quad (7)$$

其中上标*表示市场均衡解。由于技术授权不能使本国企业目标函数值降低，故此时外国企业能够收取的固定费用为授权前后本国企业的目标函数值之差，即 $F^* = S^F - S^{N*}$ 。记 $F=F^*$ 时企业1的利润和企业2的目标函数均衡值分别为 Π_1^{F*} 和 S^{F*} 。

特别地，当本国企业为完全公有企业时，将 $\lambda=0$ 带入均衡表达式，可得对应的市场均衡分别为：

$$\begin{aligned} L_1^{F*} &= \frac{1}{6}, \quad L_2^{F*} = \frac{1}{2}, \quad F^{F*} = \frac{\varepsilon}{4}; \\ \Pi_1^{F*} &= \frac{t}{12} + \frac{\varepsilon}{6}, \quad S^{F*} = W^{F*} = v - \frac{1}{4}t. \end{aligned} \quad (8)$$

通过比较此时固定费用授权与不授权时外国企业的均衡利润，得到以下引理：

引理1：本国企业完全公有时，对持有专利的外国企业，固定费用授权始终优于不授权。

证明：将固定费用授权与不授权时外国企业总利润相减，可得 $\Pi_1^F - \pi_1^N = \frac{1}{12} \frac{\varepsilon(5t - 2\varepsilon)}{3t - \varepsilon} > 0$ 对任意 $\varepsilon \in (0, \bar{\varepsilon})$ 均成立。因此，固定费用授权总能够使专利持有者获取更大的收益。

这一结论与现有文献关于市场完全覆盖时不授权优于固定费用授权的结论形成对比 (Heywood and Ye, 2011)。产生这一差异的根本原因在于企业所有制的差异。采取固定费用授权方式时，专利持有者不再具有边际成本上的优势。专利授权一方面使专利受让方市场份额增大，另一方面制约授权方的定价能力，因此固定费用授权可能会侵蚀专利持有者的利润 (Fauli-Oller and Sandonis, 2002)。特别地，当市场规模固定时，若参与博弈的两家企业均为追求利润最大化的私有企业，则授权方所能征收的固定费用不能弥补其利润损失。因此对专利持有者而言，固定费用授权往往劣于不授权。

但是，当博弈双方变为本文所讨论的外国专利持有者和本国公有企业时，技术授权的福利效应具有重要影响。公有企业选址决策较为积极，接受授权后市场整体价格下降程度较大，从而使社会福利提升程度较高。因此外国企业能够通过固定费用授权获取全部本国社会福利的提升，弥补外国企业因竞争加剧而产生的利润损失，从而固定费用授权成为优于不授权的选择。

(三) 特许权收费方式授权

在这一小节，我们将求解特许权收费授权均衡，并将其与固定费用授权的总收益进行比较，进而确定对外国企业而言最优的技术授权类型。

若外国企业以特许权收费方式进行授权，本国企业的单位运输成本下降，此时 $t' = t - \epsilon$ 。为此，本国企业每销售一单位产品都需要向授权方缴纳特许授权费用 r 。此时市场状况如图 2 所示，由于特许权收费的存在，本国企业成本价格曲线的斜率下降但截距上升。

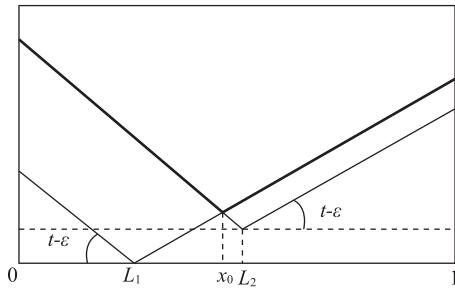


图 2 特许权收费授权时市场运行状况

两家企业的均衡定价策略保持不变，仍为竞争对手的销售成本。此时，两家企业产品价格相等的位置为 $x'_0 = (L_1 + L_2)/2 + r/[2(t - \epsilon)]$ 。各地产品实际到货价格如图 2 中深色实线所示。由此，两家企业的利润、社会福利及目标函数分别为（上标 R 表示特许权收费时对应的函数值）：

$$\begin{aligned} \Pi_1^R &= \int_0^{x_0'} [(L_2 - x)(t - \epsilon) + r] dx - \int_0^{x_0'} [(t - \epsilon)|L_1 - x|] dx + (1 - x_0')r, \\ \Pi_2^R &= \int_{x_0'}^1 [(x - L_1)(t - \epsilon)] dx - \int_{x_0'}^1 [(t - \epsilon)|L_2 - x|] dx - (1 - x_0')r, \\ W^R &= v - \int_0^{L_2} [(L_2 - x)(t - \epsilon) + r] dx - \int_{L_2}^1 [(x - L_2)(t - \epsilon) + r] dx \\ &= v - \int_0^{L_2} (L_2 - x)(t - \epsilon) dx - \int_{L_2}^1 (x - L_2)(t - \epsilon) dx - r, \\ S^R &= \lambda \Pi_2^R + (1 - \lambda)W^R, \end{aligned} \quad (9)$$

其中企业 1 利润由销售利润 $\pi_1^R = \int_0^{x_0'} [(L_2 - x)(t - \epsilon) + r] dx - \int_0^{x_0'} [(t - \epsilon)|L_1 - x|] dx$ 和授权费用 $R = (1 - x_0')r$ 两部分组成。由各自目标函数极大

化的一阶条件⁷，可得特许权收费授权时两企业的均衡选址为：

$$L_1^R = \frac{1}{4} \frac{2(t-\varepsilon) + \lambda r}{(3-\lambda)(t-\varepsilon)}, \quad L_2^R = \frac{3}{4} \frac{2(t-\varepsilon) + \lambda r}{(3-\lambda)(t-\varepsilon)}. \quad (10)$$

由 L_1^R , L_2^R 可知均衡时两家企业的销售区域分割点为 $x_0^R = \frac{1}{2} \frac{(t-\varepsilon) + 3r}{(3-\lambda)(t-\varepsilon)}$ 。

将 L_1^R , L_2^R , x_0^R 代入销售利润函数和社会福利函数可得：

$$\begin{aligned} \pi_1^R &= \frac{1}{16} \frac{(6t - 6\varepsilon + 6r + \lambda r)(2t - 2\varepsilon + 6r - \lambda r)}{(3-\lambda)^2(t-\varepsilon)}, \\ \Pi_2^R &= \frac{1}{16} \frac{(2t - 2\varepsilon - 6r + 3\lambda r)(14t - 14\varepsilon - 8\lambda t + 8\lambda\varepsilon - 6r - 3\lambda r)}{(3-\lambda)^2(t-\varepsilon)}, \\ W^R &= v - \frac{9(2t - 2\varepsilon + \lambda r)^2}{16(3-\lambda)^2(t-\varepsilon)} + \frac{3}{4} \frac{2t - 2\varepsilon + \lambda r}{3-\lambda} - \frac{t-\varepsilon}{2} - r, \\ S^R &= \lambda \Pi_2^R + (1-\lambda)w^R, \\ \Pi_1^R &= \pi_1^R + R. \end{aligned} \quad (11)$$

企业 1 最大化收益时面临两个约束条件：在给定的特许权费率下本国企业不会被挤出市场，以及本国企业愿意接受授权。当两个条件有一个不满足时，模型退化为不授权情形。因此，由逆向归纳法，在确定特许权收费时，企业 1 面临的收益最大化问题可表述如下：

$$\max_{\{r\}} \Pi_1^R, \quad \text{s. t. } \begin{cases} r \leqslant r_1 = \frac{2}{3} \frac{t-\varepsilon}{2-\lambda}, \\ S^{N*} \leqslant S^R. \end{cases} \quad (12)$$

求解可知，当外国企业采用特许权收费方式对本国公有企业进行技术授权时，最优的特许权费率受到的约束条件中至少有一个为紧约束（详见附录 1）。事实上，两个约束条件分别对应两种程度的创新。当创新程度较大时，外国企业只需设置较低的特许权费率便可获得垄断地位，故授权费率保证本国企业不被挤出市场，记此时授权费率为 r_1 。当创新程度较小时，授权费率使得本国企业是否接受授权无差异，记此时授权费率为 r_2 ，即 $S^R(r=r_2)=S^{N*}$ 。

1. 创新程度较大

当技术创新程度较大时，外国企业设置特许权费率为 r_1 ，以保证授权后本国企业不被挤出市场。经验证， $S^R(r=r_1) \geq S^{N*}$ ，且外国企业利润函数 Π_1^R 在 $[0, r_1]$ 随 r 的增加单增递增，故最优特许权费率在 r_1 处取得。此时，将 $r=r_1$ 代入 Π_1^R 可得：

$$\Pi_1^{R1*} = \pi_1^{R1} + R_1 = \frac{2}{9} \frac{(7-3\lambda)(t-\varepsilon)}{(2-\lambda)^2}. \quad (13)$$

但将外国企业利润与不授权时利润进行比较，可得 $\Pi_1^{R1*} - \pi_1^{N*} < 0$ 在 ε

⁷ 经验证，满足目标函数极大化的二阶条件。

$\in (0, \bar{\epsilon})$ 时恒成立。故创新程度较大时，外国企业将不使用特许权收费进行授权。因此，式 (12) 对应的最优化问题中，只有第二个约束条件为紧。⁸

2. 创新程度较小

当技术创新程度较小时，外国企业设置授权费率为 r_2 ，本国企业在授权前后效用没有发生变化。经验证，此时有 $S^R(r=r_1) < S^N$ 。由于 $S^R(r)$ 关于特许权费率 r 为减函数，故 $r_2 < r_1$ ，因此最优特许权费率在 r_2 处取得。将 $r=r_2$ 代入 Π_1^R ，可得在此情况下外国企业的总利润，记为 Π_1^{R2*} 。

特别地，当本国企业为完全公有企业时，可得均衡选址、特许权费率、市场边界和外国企业利润分别为：

$$\begin{aligned} L_1^R &= \frac{1}{6}, \quad L_2^R = \frac{1}{2}, \quad r^* = \frac{\epsilon}{4}, \\ x_0^{R*} &= \frac{1}{3} + \frac{\epsilon}{8(t-\epsilon)}, \\ \Pi_1^{R*} &= \frac{16t^2 + 16t\epsilon - 35\epsilon^2}{192(t-\epsilon)}. \end{aligned} \quad (14)$$

注意到本国企业完全公有时，无论外国企业使用何种授权方式，两家企业选址决策均不发生变化。这是由于本国企业目标函数为最大化社会福利，在不同技术授权下将企业位置设定在市场中点始终为其严格占优策略，进而外国企业的选址决策同样不变。

将此时外国企业的利润与不授权时相比，可得以下引理。

引理 2：本国企业完全公有时，对持有专利的外国企业，特许权收费合约要优于不授权。

证明：见附录 2。

引理 2 说明，本国企业完全公有时，外国企业总倾向进行技术授权，特许权收费授权合约对外国企业的利润具有三重效应。一是直接为专利持有者提供授权费收入；二是提升公有企业向近距离消费者供货的成本，使外国企业得以扩充自身市场份额；三是降低公有企业向远距离消费者的供货成本，限制外国企业议价能力。前两者将促进外国企业的利润提升，而第三类效应将限制其利润水平。若技术创新程度较低，外国企业的技术优势不足，但市场份额的劣势较为明显。此时，授权行为对利润的负效应较弱，但市场扩张和授权费收入较为可观，故外国企业总会在保证社会福利不变的情况下选择授权。

(四) 外国企业最优授权方式

将固定费用授权和特许权收费时企业总利润同不授权情形进行比较，可

⁸ 该结论表明，即使外国企业可以采取同时包含特许权收费和固定费用的二部定价合约 (two-part tariff) 进行授权，合约最终将退化为固定费用为 0、仅存在特许权收费的合约。

以得到描述外国企业是否选择技术授权的命题1。

命题1：外国企业采取授权的意愿与本国企业民营化程度和技术创新程度呈反向关系。民营化程度或技术创新程度越高，外国企业越倾向于不授权。

证明：见附录3。

命题1揭示了本国企业民营化水平对外国企业授权选择的影响。民营化水平的提升使本国企业更重视自身利润。这一方面导致本国企业选址策略更为保守，市场均衡时产品价格较高，自身市场份额缩小，本国企业接受技术授权后效用提升有限，支付授权费的能力下降。另一方面利润目标的存在使本国企业支付授权费的意愿下降，从而外国企业的授权费收入受到限制。因此，外国企业的授权意愿随本国企业民营化程度的提升而降低。技术创新程度越高，不进行授权时外国企业的竞争优势越大，故外国企业更倾向于留存优势技术以获取更高垄断利润。事实上，根据国家统计局数据，2017年我国有R&D活动的国有企业平均用于引进技术的经费支出为473.3万元，远超私营企业的12万元。⁹这一一定程度上表明公有企业更易获得外国企业的技术授权，印证命题1所述结论。

进一步分析外国企业在固定费用授权和特许权收费之间的权衡，可以得到描述外国企业最优技术授权选择的命题2。

命题2：对外国企业而言，本国企业民营化比率足够低时，外国企业更愿意采用固定费用方式进行授权；随着本国企业民营化比率的逐渐增高，外国企业倾向采用特许权收费授权。

证明：通过求解 $\begin{cases} \Pi_1^{R2*} > \Pi_1^{F*} \\ S^R(r=r_2) = S^{N*} \end{cases}$ ，并结合命题1，可以得到相应结论。

命题2的结论如图3所示。该命题发现，即使专利持有者是一家生产性厂商，固定费用授权也可能优于特许权收费授权。同时，该命题总结了外国企业在进行跨国技术授权时，最优授权形式与本国企业民营化程度之间的关系，进而揭示了公有资本或企业承担的社会责任在外国企业技术授权中的作用。

本国企业民营化程度越低，外国企业越倾向采用固定费用授权。公有资本比例越高，本国企业越重视社会福利的提升。一方面，固定费用授权将增强市场竞争程度，避免出现本国企业边际成本提升产生的无谓损失，使外国企业能够充分获得本国社会福利改善带来的授权费收益；另一方面，本国企业选址策略更为积极，市场份额更大，外国企业进行技术授权引发的定价能力限制和市场份额挤压程度相对更低，利润受损较小。由此，在对民营化程度较低的公有企业进行技术授权时，固定费用合约更受外国企业青睐。相反，

⁹《中国科技统计年鉴（2018）》。

当本国企业民营化程度较高时，本国企业更加看重自身利润，选址策略更为保守，接受技术授权后效用水平提升有限，故其支付授权费的意愿和能力均下降。此时，外国企业通过固定费用授权无法获得充足的授权费用，而使用特许权收费将提升本国企业边际成本，保护自身垄断利润。因此伴随本国企业民营化程度的提升，外国企业将逐渐倾向于使用特许权收费授权，直至不进行技术授权。

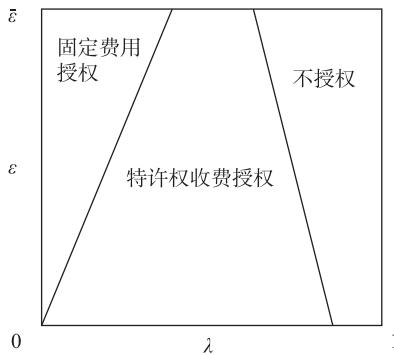


图 3 混合所有制改革与外国企业的最优技术授权方式

同时也注意到，技术创新程度越高，外国企业越倾向采用固定费用授权。与引理 2 分析相似，对外国企业而言，特许权收费合约可以通过授权费控制本国企业成本下降的程度，限制技术授权对自己定价能力的负面影响，同时缓解市场份额受到的挤压甚至扩张市场份额。因此技术创新程度越高，外国企业要求的特许权费率越高，由此带来的无谓损失同样越大，外国企业通过特许权收费获得的授权费收入相对更小，因此，外国企业在技术创新程度较高时更倾向采用固定费用授权。

特别地，当本国企业为完全公有企业时，由命题 2 可以得到以下推论：

推论：当本国企业完全公有时，对外国企业而言，固定费用合约授权恒优于特许权收费授权。

综上所述，公有资本的存在，使本国企业得以通过固定费用授权方式获得高质量技术，降低本国市场中交易成本，进而提升经济整体运行效率。但是，这建立在本国企业支出大量授权费用、盈利能力受限的基础之上。正如我国高铁技术发展，由于我国当时铁路技术水平相对较低，国际竞争力弱；且相关国有企业支付较高技术引进费用的意愿更强，极大改善外国技术拥有者的经营状况。故相比于竞争激烈的汽车行业，高铁行业更易引入高质量技术（贺俊等，2018），但铁路总公司也面临较大盈利压力。因此，混合所有制改革中公有企业盈利能力和经济整体运转效率之间的权衡取舍，要求政策制定者谨慎设计改革细节，合理确定改革程度。

(五) 外国企业最优授权的社会福利效应

在得到外国企业最优授权方式的基础之上，进一步分析授权方式与社会福利之间的关系，以及所有制形式对社会福利的影响，可以得到命题3。

命题3：技术授权通常提升本国社会福利。当本国企业民营化程度和创新质量均较低时，技术授权反而降低本国社会福利。

证明：计算不同授权方式对应的本国社会福利，与不进行授权时的社会福利进行比较即可证明。详见附录4。

命题3的结论如图4所示。该命题揭示了混合所有制改革对本国公有企业效率提升及社会福利改善的效应。事实上，该效应与外国企业的授权方式密切相关。当外国企业以固定费用方式授权时，本国社会福利提升；以特许权收费方式进行授权时，社会福利通常上升，但在本国企业民营化水平较低、创新程度较小时社会福利下降。当外国企业使用固定费用方式授权时，由于本国部分民营化企业授权前后效用未发生变化，故外国企业无法通过固定费用授权合约获得由产品价格下降引起的消费者剩余的全部提升，因此本国社会福利得以改善。

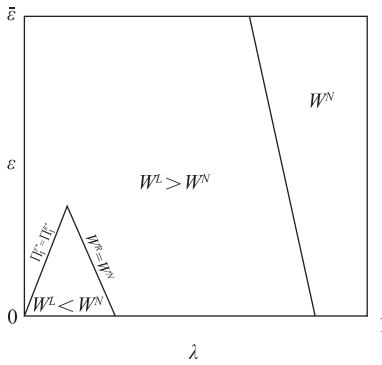


图4 混合所有制改革与外国企业授权方式的福利效应

注： W^L 表示授权后本国社会福利。 W^N 表示授权未发生时本国社会福利。

特别值得注意的是，公有化程度较高的本国企业接受低质量的技术授权的情况下，社会福利会面临“策略式陷阱”而出现下降，即图4中三角形区域。这一陷阱是由市场主体间决策博弈规律引发的结果。随着民营化程度的提升，外国企业的最优授权方式由固定费用转变为特许权收费形式，而特许权收费方式可能降低社会福利。这是因为对本国企业而言，接受交易成本节约型技术将降低其远距离运输成本，但特许权收费同时使其近距离销售成本出现提升。民营化程度较低时，公有企业选址策略更为积极，自身市场份额较大，边际销售成本因特许权费而提升的区域更大，消费者剩余和社会福利由此出现较大损失。技术创新程度较低时，本国企业销售成本下降幅度有限，

消费者剩余和社会福利的提升程度不足，故社会福利整体呈现下降。民营化程度较高时，本国企业授权前市场份额较小，销售成本出现提升的区域较小；或技术创新程度较高时，远距离运输成本下降明显，社会福利方能得到改善。

综上所述，可知涉及跨国技术授权问题时，公有资本的存在将提高本国企业获得外国企业高水平技术授权的概率，增加经济发展的潜力；民营资本的引入会内生提高本国企业的议价能力促进社会福利提升，但同时也会导致外国企业授权策略的调整而不利于社会福利的改善。正如我国汽车行业发展的证据表明，国有企业虽更易引入外国技术，但也陷入对外国技术的依赖，学习能力和创新能力反而受限；而民营企业获取外国技术能力弱，学习能力和创新能力反而更强（江诗松等，2011）。因此，在混合所有制改革中，需要正确设计民营化比例，方能使其在获得高质量技术授权的同时，兼顾企业效率和社会福利水平。

同时，这一“策略式陷阱”说明政府在对经济进行干预的过程中，应当加深对市场规律的理解和认识，从市场主体间博弈的动态视角对干预方式进行合理的设计和分析。在经济改革过程中更要重视管理思路的动态化，不只看到市场经济的表象，更综合考虑改革政策制定后各类市场主体的策略变化，重视政府与市场、公有与民营、本国与外国等各类市场主体之间的深层博弈均衡。由此方能保证政策制定的科学化，使“有形的手”与“无形的手”相配合，促进经济高效运行。

五、结 论

跨国技术引进是我国企业技术创新和发展的重要渠道。研究外国企业授权合约决策的影响因素，对我国企业进行高效率技术引进，推动本国产品、服务质量和国际竞争力的提升具有重要意义。本文在传统跨国技术授权模型的基础上，关注交易成本节约型技术，结合混合所有制改革因素，考虑公有资本对跨国技术授权的授权形式及社会福利的影响。

本文发现，外国企业授权合约的选择取决于本国企业公有资本所占比例。本国企业公有资本占比较高、技术创新程度较大时，外国企业的最优技术授权形式为固定费用授权，而不是特许权收费。当民营化比例较高时，外国企业会选择不进行技术授权。公有企业重视社会福利的公益属性，限制了外国企业的市场份额和销售利润；同时使其关注技术授权对市场竞争程度和消费者剩余的积极影响，相比于私有企业而言能够接受更高的技术授权费用。因此，公有资本的存在将提高本国企业获得外国高质量技术授权的能力，促进本国经济发展潜力的提升。

外国企业技术授权方式对本国社会福利的影响与混合所有制改革的程度

密切相关。授权形式保持不变时，引入民营资本的混合所有制改革通过提升利润目标在公有企业运行过程中的重要性，赋予本国企业在同外国企业进行技术授权谈判时更强的谈判实力，从而争取到更低的授权费水平，使公有企业的经营效率和社会福利水平得到改善。但混合所有制改革程度较深、民营资本比率较高时，外国企业的授权策略发生调整，本国企业出于效率提升的目的，仍将选择接受成本过高的授权合约，使社会福利面临“策略式陷阱”而产生损失。

因此，在推进混合所有制改革的过程中，应当深入理解和认识市场规律，注意企业自身利润、产业技术水平和社会福利之间的权衡取舍。为此，应当基于市场特征，如产业发展水平、市场所有制结构、市场竞争状况，对政策实施的市场环境进行分析。在分析过程中，关注市场主体间的动态博弈，特别是各主体随经济政策变化而产生的策略性调整，以及随之产生的社会福利变化。在此基础上合理设计混合所有制改革政策，如在设计公益性与商业性公有企业的差异化改革方案，或确定引入民营资本比例时，为市场竞争状况存在差异的公有企业设置不同目标。以此提升混合所有制改革对市场特征的适应性和设计过程的科学性，引导各类公有企业实现自身利润水平和社会福利之间的平衡，充分发挥改革的积极作用。

附录

附录1 本国企业为混合所有制企业时，外国企业特许权收费优化问题必存在紧约束：

在无约束条件下对 Π_1^{R*} 求极值可得， $r = r^* = \frac{2(4\lambda^2 - 21\lambda + 36)(t - \epsilon)}{\lambda^2 - 24\lambda + 36}$ 时

Π_1^{R*} 取得极大值。为使本国企业不被挤出市场，特许权费率需要满足 $r \leqslant r_1$ ，

比较 r 和 r_1 可得： $r_1 - r^* = -\frac{4}{3} \frac{(t - \epsilon)(3 - \lambda)(6\lambda^2 - 25\lambda + 30)}{(2 - \lambda)(\lambda^2 - 24\lambda + 36)} < 0$ 对任意

$\lambda \in [0, 1]$ 都成立。由此可知，无约束条件下的最优特许权费率无法取得，

最优费率至少在 $r_1 = \frac{2}{3} \times \frac{t - \epsilon}{2 - \lambda}$ 处受到约束。

附录2 引理2证明：

外国企业在特许权收费授权与不授权条件下的收益之差为 $\Pi_1^{R*} - \Pi_1^{N*} = \frac{(80t^2 - 121t\epsilon + 35\epsilon^2)\epsilon}{192(t - \epsilon)(3t - \epsilon)}$ ，该值在 $\epsilon \in (0, \bar{\epsilon})$ 时恒大于0。故特许权收费合约优于不授权。

附录 3 命题 1 证明：

通过比较固定费用授权和不授权时外国企业的收益易得

$$\Pi_1^{F*} - \Pi_1^{N*} = \frac{(6 - 4\lambda)\epsilon^2 + (2\lambda^3 - 19\lambda^2 + 52\lambda - 33)\epsilon t + (45 - 114\lambda + 75\lambda^2 - 20\lambda^3 + 2\lambda^4)t^2}{4(3 - \lambda)^2(\lambda t - 3t + \epsilon)^2}\epsilon.$$

可知上式为关于 ϵ 和 t 的齐次多项式。故令 $\epsilon = k \times t$, $k \in [0, 1]$, 对上式进行降次可得

$$\begin{aligned} \Pi_1^{F*} - \Pi_1^{N*} &> 0 \Leftrightarrow \\ f_1(\lambda, k) &= (6 - 4\lambda)k^2 + (2\lambda^3 - 19\lambda^2 + 52\lambda - 33)k + 2\lambda^4 - \\ &20\lambda^3 + 75\lambda^2 - 114\lambda + 45 > 0. \end{aligned}$$

通过求解 $f_1(\lambda, k) > 0$, 可以发现 $\lambda \in [0, 0.490]$ 时, $\Pi_1^{F*} - \Pi_1^{N*} > 0$ 恒成立, 即固定费用授权始终优于不授权; $\lambda \in [0.589, 1]$ 时, $\Pi_1^{F*} - \Pi_1^{N*} < 0$ 恒成立, 即不授权始终优于固定费用授权; 当 $\lambda \in (0.490, 0.589)$ 时, 对于创新程度 k 较小的技术固定费用授权才优于不授权。

类似地, 通过比较特许权收费授权和不授权时外国企业的收益, 可以得到外国企业倾向于使用特许权收费授权的条件。

附录 4 命题 3 证明：

由基础模型可知, 在混合所有制情况下, 不进行授权时, 社会福利为

$$W^{N*} = v - \frac{t[\epsilon^2 + (2\lambda - 6)t\epsilon + t^2(9 - 6\lambda + 2\lambda^2)]}{4(\lambda t - 3t + \epsilon)^2}.$$

进行固定费用授权时, 社会福利为

$$W^{F*} = v - \frac{(2\lambda^2 - 6\lambda + 9)(t - \epsilon)}{4(\lambda - 3)^2} - F^*.$$

将固定费用授权与不授权对应的社会福利函数相减, 得到

$$\Delta W^{FN} = W^{F*} - W^{N*} = \frac{\lambda\epsilon(\lambda^2\epsilon t + \lambda\epsilon^2 - 3\lambda\epsilon t - 4\lambda t^2 - \epsilon^2 - 2\epsilon t + 12t^2)}{2(\lambda t + \epsilon - 3t)^2(\lambda - 3)^2}.$$

同样, 上式为关于 ϵ 和 k 的齐次多项式。因此, 不妨令 $\epsilon = k \times t$, 可得

$\Delta W^{FN*} = \frac{\lambda kt^3 f_2(\lambda, k)}{2(\lambda + k - 3)^2(\lambda - 3)^2}$ 。其中 $f_2(\lambda, k) = (\lambda - 1)k^2 + (\lambda^2 - 3\lambda - 2)k - 4\lambda + 12$, 易知 $f_2(\lambda, k) > 0$ 对任意的 $k \in \left(0, \frac{3 - \lambda - \sqrt{\lambda^2 - 6\lambda + 5}}{2}\right)$, $\lambda \in (0, 1)$ 恒成立。即 $\Delta W^{FN*} > 0$ 恒成立。所以在进行固定费用授权时本国社会福利改善。

若授权费率为 r_1 , 计算外国企业在特许权收费授权与不授权条件下的收益之差, 可得 $\Pi_1^{R1*} - \Pi_1^{N*} < 0$ 在 $\epsilon \in (0, \bar{\epsilon})$ 时恒成立, 外国企业将不对此类技术使用特许权收费方式进行授权。故不需要讨论其福利效应。

若授权费率为 r_2 ，记对应的社会福利函数为 W^{R2*} 。将特许权收费授权与不授权对应的社会福利函数相减，即考虑 $W^{R2*} - W^{N*}$ ，可知当 $\lambda \rightarrow 0$, $k \rightarrow 0$ 时 $W^{R2*} - W^{N*} < 0$ ，且 $W^{R2*} - W^{N*} = 0$ 在最优授权方式为特许权收费时有解，由 $W^{R2*} - W^{N*}$ 的连续性，可知存在由较小的 λ 和 k 组成的区域，使 $W^{R2*} - W^{N*} < 0$ 。因此仅在民营化程度较低或创新程度较低时，社会福利会出现下降。其他情况下将出现提升。

参 考 文 献

- [1] Barros, F., "Incentive Schemes as Strategic Variables: An Application to a Mixed Duopoly", *International Journal of Industrial Organization*, 1995, 13 (3), 373-386.
- [2] 陈林，“自然垄断与混合所有制改革——基于自然实验与成本函数的分析”，《经济研究》，2018年第53卷第1期，第81—96页。
- [3] Cremer, H., M. Marchand, and J. F. Thisse, "Mixed Oligopoly with Differentiated Products", *International Journal of Industrial Organization*, 1991, 9 (1), 43-53.
- [4] De Fraja, G., and F. Delbono, "Alternative Strategies of a Public Enterprise in Oligopoly", *Oxford Economic Papers*, 1989, 41 (2), 302-311.
- [5] Fauli-Oller, R., and J. Sandonis, "Welfare Reducing Licensing", *Games and Economic Behavior*, 2002, 41 (2), 192-205.
- [6] Filippini, L., "Licensing Contract in a Stackelberg Model", *The Manchester School*, 2005, 73 (5), 582-598.
- [7] Fjell, K., and D. Pal, "A Mixed Oligopoly in the Presence of Foreign Private Firms", *Canadian Journal of Economics*, 1996, 29 (3), 737-743.
- [8] Fjell, K., and J. S. Heywood, "Public Stackelberg Leadership in a Mixed Oligopoly with Foreign Firms", *Australian Economic Papers*, 2002, 41 (3), 267-281.
- [9] Gallini, N. T., and B. D. Wright, "Technology Transfer under Asymmetric Information", *Rand Journal of Economics*, 1990, 21 (1), 147-160.
- [10] Glass, A. J., and K. Saggi, "International Technology Transfer and the Technology Gap", *Journal of Development Economics*, 1998, 55 (2), 369-398.
- [11] Greenhut, M. L., "Spatial Pricing in the United States, West Germany and Japan", *Economica*, 1981, 48 (189), 79-86.
- [12] 郝阳、龚六堂，“国有、民营混合参股与公司绩效改进”，《经济研究》，2017年第52卷第3期，第122—135页。
- [13] 贺俊、吕铁、黄阳华、江鸿，“技术赶超的激励结构与能力积累：中国高铁经验及其政策启示”，《管理世界》，2018年第34卷第10期，第191—207页。
- [14] Heywood, J. S., and G. Ye, "Mixed Oligopoly and Spatial Price Discrimination with Foreign Firms", *Regional Science & Urban Economics*, 2009, 39 (5), 592-601.
- [15] Heywood, J. S., X. Hu, and G. Ye, "Optimal Partial Privatization with Asymmetric Demand Information", *Journal of Institutional & Theoretical Economics*, 2017, 173 (2), 347-375.
- [16] Heywood, J. S., and G. Ye, "Mixed Oligopoly, Sequential Entry, and Spatial Price Discrimination", *Economic Inquiry*, 2010, 47 (3), 589-597.

- [17] Heywood, J. S., and G. Ye, "Patent Licensing in a Model of Spatial Price Discrimination", *Papers in Regional Science*, 2011, 90 (3), 589-602.
- [18] Hotelling, H., "Stability in Competition", *Economic Journal*, 1929, 39 (153), 41.
- [19] 江诗松、龚丽敏、魏江, "转型经济中后发企业的创新能力追赶路径: 国有企业和民营企业的双城故事",《管理世界》, 2011 年第 12 期, 第 96—115+188 页。
- [20] Kamien, M. I., and Y. Tauman, "Fees Versus Royalties and the Private Value of a Patent", *Quarterly Journal of Economics*, 1986, 101 (3), 471-491.
- [21] Kamien, M. I., "Patent Licensing", Chapter 11, in Aumann, R. J. and S. Hart (eds.), *Handbook of Game Theory*. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1992, 331-354.
- [22] Kamien, M. I., and Y. Tauman, "Patent Licensing: The Inside Story", *The Manchester School*, 2002, 70 (1), 7-15.
- [23] Katz, M. L., and C. Shapiro, "How to License Intangible Property", *Quarterly Journal of Economics*, 1986, 101 (3), 567-589.
- [24] Katz, M. L., and C. Shapiro, "On the Licensing of Innovations", *The RAND Journal of Economics*, 1985, 16 (4), 504-520.
- [25] 李文贵、余明桂, "产权保护与民营企业国有化",《经济学》(季刊), 2017 年第 16 卷第 4 期, 第 1341—1366 页。
- [26] Martin, M. S., and A. I. Saracho, "Royalty Licensing", *Economics Letters*, 2010, 107 (2), 284-287.
- [27] Matsumura, T., "Partial Privatization in Mixed Duopoly", *Journal of Public Economics*, 1998, 70 (3), 473-483.
- [28] Matsumura, T., and N. Matsushima, "Mixed Duopoly with Product Differentiation: Sequential Choice of Location", *Australian Economic Papers*, 2003, 42 (1), 18-34.
- [29] Merrill, W. C., and N. Schneider, "Government Firms in Oligopoly Industries: A Short-Run Analysis", *Quarterly Journal of Economics*, 1966, 80 (3), 400-412.
- [30] Mujumdar, S., and D. Pal, "Effects of Indirect Taxation in a Mixed Oligopoly", *Economics Letters*, 1998, 58 (2), 199-204.
- [31] Nilssen, T., and L. Sorgard, "A Public Firm Challenged by Entry: Duplication or Diversity?", *Regional Science and Urban Economics*, 2002, 32 (2), 259-274.
- [32] 欧瑞秋、李捷瑜、李广众、李杰, "部分民营化与国有企业定位",《世界经济》, 2014 年第 37 卷第 5 期, 第 112—134 页。
- [33] Poddar, S., and U. B. Sinha, "On Patent Licensing in Spatial Competition", *Economic Record*, 2004, 80 (249), 208-218.
- [34] 秦华英, "混合所有制改革影响国有企业创新的机制分析",《管理世界》, 2018 年第 34 卷第 7 期, 第 174—175 页。
- [35] Rostoker, M. D., "A Survey of Corporate Licensing", *IDEA: The Journal of Law and Technology*, 1983, 24 (2), 59-92.
- [36] Rothschild, R., J. S. Heywood, and K. Monaco, "Spatial Price Discrimination and the Merger Paradox", *Regional Science and Urban Economics*, 2000, 30 (5), 491-506.
- [37] Saracho, A. I., "Patent Licensing under Strategic Delegation", *Journal of Economics & Management Strategy*, 2002, 11 (2), 225-251.
- [38] Sen, D., "Fee versus Royalty Reconsidered", *Games & Economic Behavior*, 2005, 53 (1),

- 141-147.
- [39] 孙群燕、李杰、张安民，“寡头竞争情形下的国企改革——论国有股份比重的最优选择”，《经济研究》，2004年第1期，第64—73页。
- [40] Taylor, C. T., A. Silberston, and Z. A. Silberston, *The Economic Impact of the Patent System: A Study of the British Experience*. Cambridge: Cambridge University Press, 1973, 23.
- [41] Thisse, J. F., and X. Vives, “On the Strategic Choice of Spatial Price Policy”, *Core Discussion Papers Rp*, 1988, 78 (1), 122-137.
- [42] Wang, X. H., “Fee versus Royalty Licensing in a Cournot Duopoly Model”, *Economics Letters*, 1998, 60 (1), 55-62.
- [43] Wang, X. H., “Fee versus Royalty Licensing in a Differentiated Cournot Duopoly”, *Journal of Economics and Business*, 2002, 54 (2), 253-266.
- [44] Wang, X. H., and B. Z. Yang, “On Licensing under Bertrand Competition”, *Australian Economic Papers*, 1999, 38 (2), 106-119.
- [45] White, M. D., “Mixed Oligopoly, Privatization and Subsidization”, *Economics Letters*, 1996, 53 (2), 189-195.
- [46] 徐璐、叶光亮，“竞争政策与跨国最优技术授权策略”，《经济研究》，2018年第53卷第2期，第95—108页。
- [47] 徐璐、叶光亮，“银行业竞争与市场风险偏好选择——竞争政策的金融风险效应分析”，《金融研究》，2018年第3期，第105—120页。
- [48] 杨继东、刘诚，“企业研发与专利保护——基于企业间策略性竞争的分析视角”，《经济理论与经济管理》，2012年第8期，第47—55页。
- [49] 叶光亮、邓国营，“最优关税和部分私有化战略——产品差异的混合寡头模型”，《经济学》（季刊），2010年第9卷第2期，第597—608页。
- [50] 叶光亮、何亚丽，“环境污染治理中的最优专利授权：固定费用还是特许权收费？”，《经济学》（季刊），2018年第17卷第2期，第633—650页。
- [51] 张剑虎、李长英，“部分国有化企业与外资企业之间的空间竞争问题”，《世界经济文汇》，2010年第6期，第32—49页。

Mixed Economy and Foreign Patent Licensing —A Transport Innovation in Spatial Price Discrimination Model

GUANGLIANG YE

(Hainan University; Renmin University of China)

YIHAO CHEN*

(Renmin University of China)

HUAYU XU

(Peking University)

Abstract In a spatial price discrimination model with duopolistic competition, we try to investigate the impact of the mixed ownership of a domestic licensee on the optimal licensing contract by a foreign innovator. It shows that the fixed-fee contract is superior to the royalty-payment contract for the foreign patent-holder when the domestic licensee is a public firm. However, as the privatization level of the domestic firm increases, the optimal licensing contract moves from the fixed-fee to the royalty-payment. Besides, foreign patentees become less likely to license and they license only the inferior patent if licensing.

Key Words public firm, mixed ownership, patent licensing

JEL Classification L24, L32, R30

* Corresponding Author: Yihao Chen, No 59, Zhongguancun Street, Haidian District, Beijing, 100872, China; Tel: 86-10-62514797; E-mail: chenyihao@ruc.edu.cn .