

生产投入的服务质量与企业创新

——基于生产外包模型的分析

刘维刚, 周凌云, 李静

[摘要] 制造业与服务业融合发展是制造业高质量发展的重要支撑,创新是制造业高质量发展的第一驱动力,那么经济高质量发展过程中两业融合如何影响企业创新呢?为回答这一问题,本文基于生产外包模型,内生企业创新和技术吸收能力,创新性引入投入服务质量,在均衡情形下分析投入服务质量对企业创新的影响机制;在此基础上,利用世界投入产出表数据、中国上市公司数据等,创新性测度了生产投入的服务质量和企业技术吸收能力,使用工具变量等多种方法实证检验了理论分析的作用机制。研究发现:企业生产优化决策下,企业把投入服务质量视为研发投入的替代性投入要素,投入服务质量提升对研发投入有挤出效应;整体上,制造业生产投入服务质量的提高抑制了企业高质量的实质性创新活动,这一结果在不同的计量策略下均稳健;制造业生产投入的服务质量对企业创新的作用机制主要有生产投入成本的抑制效应和技术吸收能力的提升效应。本文的研究结论意味着两业融合发展应重视投入服务质量对企业实质性创新活动可能存在的抑制效应,需不断增强企业的技术吸收能力。

[关键词] 投入服务质量; 企业创新; 技术吸收能力; 生产外包

[中图分类号]F424 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1006-480X(2020)08-0061-19

一、引言

经济新常态下,制造业与服务业融合发展是中国经济增长的重要驱动力(夏杰长和倪红福,2016),但当前中国两业融合面临发展不平衡、协同性不强和深度不够等问题。为解决这些问题,促进两业融合发展,2019年国家发展和改革委员会等15部门印发《关于推动先进制造业和现代服务业深度融合发展的实施意见》,旨在通过“……链条延伸、技术渗透……推动先进制造业和现代服务业相融相长、耦合共生”,使得“企业生产性服务投入逐步提高……两业融合成为推动制造业高质量发展的重要支撑。”一方面,推进两业融合发展的重要抓手就是创新,创新是引领发展的第一动力;另一方面,两业融合发展主要强调现代服务业对制造业高质量发展的推动作用,而鲜有文献深入探

[收稿日期] 2020-03-10

[基金项目] 国家自然科学基金青年项目“跨国生产视角下企业技术创新影响因素、机制及路径优化研究”(批准号71903009)。

[作者简介] 刘维刚,北京工业大学经济与管理学院讲师,经济学博士;周凌云,北京大学经济学院博士研究生;李静,对外经济贸易大学国际经济贸易学院讲师,经济学博士。通讯作者:周凌云,电子邮箱:zhoulingyun18@pku.edu.cn。感谢第二届中国创新经济论坛评论人谢杰、余俊彪的点评意见;感谢北京大学刘冲和王耀璟、匹兹堡大学黄佩媛给予的宝贵建议和指导;感谢匿名评审专家和编辑部的宝贵意见,文责自负。

讨投入服务的质量。当前,逆全球化趋势有所抬头,两业融合发展是提升制造业竞争力的重要支撑。两业融合发展过程中投入的服务质量如何影响制造业企业的创新表现?具体通过哪些渠道影响创新?本文尝试从理论和实证两方面予以探讨。

当前鲜有文献使用数量模型研究两业融合下生产投入的服务质量问题,更多是构建制造业投入服务化等指标实证研究企业技术进步(刘维刚和倪红福,2018)、价值链升级(刘斌等,2016)、企业出口国内增加值的提升效应(许和连等,2017)、技术创新与出口产品质量(祝树金等,2019)等相关问题。就理论而言,生产外包模型刻画的经济问题与两业融合特征非常吻合,例如 Grossman and Rossi-Hansberg(2008)、Fort(2017)从理论或实证研究了企业生产外包所带来的生产率效应,Antras et al.(2017)讨论了生产企业和外包国家的特征对企业外包行为的影响。生产外包理论为两业融合发展下生产投入的服务质量与企业创新的研究提供了很好的分析框架。本文基于 Antras et al.(2017)的生产外包模型,结合中国数据做了如下四个方面的边际贡献:

(1)拓展了 Antras et al.(2017)的生产外包框架,把研发投入作为中间投入要素且内生企业技术吸收能力,均衡情形下刻画了生产投入的服务质量,为实证测度服务质量指标提供了坚实的理论基础。本文模型的核心在于清晰刻画生产外包下企业生产优化决策行为,把外包的对象设定为不同服务行业,企业从不同服务行业采购服务作为中间投入品。本文没有直接把生产投入的服务质量变量引入生产函数,而是在企业生产优化决策下推导出服务质量的均衡解,可以更好地刻画企业生产行为。此外,本文内生企业技术吸收能力,将其定义为生产投入服务质量的函数。在较为一般的假设条件下分析了生产投入的服务质量对企业创新的作用机制:投入服务质量通过生产投入成本和技术吸收能力分别对企业创新产生抑制效应和提升效应。一方面,高质量服务的边际产出大于低质量服务的边际产出,企业优化生产决策下,投入服务质量越高,研发投入的相对边际产出越低,即相对生产成本越大。因此,服务质量对研发投入有替代性关系,产生挤出效应,对企业创新有负向抑制效应。另一方面,企业的技术吸收能力会影响到生产投入的服务质量和企业创新之间的关系。伴随着企业技术吸收能力的增强,传统制造业企业在融入高质量服务要素投入过程中可以将主要精力和资源聚焦在产品技术含量和质量提升,有助于企业提高实质性创新能力。这为研究两业融合发展对企业创新的影响机制提供了新思考。

(2)基于理论研究所的投入服务质量公式,测度了生产投入的服务质量。理论分析中,本文得到服务质量表达式: $\Pi \equiv \sum_{j \in N} T_j (\tau_j w_j)^{-\theta}$,其中, T_j 表示服务业 j 的技术含量, $\tau_j w_j$ 刻画了使用服务投入所面临的“冰山成本”和价格。这一理论结果可以结合服务行业层面技术含量与制造业对服务业的投入系数计算服务质量。生产投入系数刻画了行业间的生产关系,既反映了技术需求因素,也反映了成本因素。本文基于理论模型分析结论,创新性引入服务质量这一概念,充分解决了服务业异质性可能引起的估计偏误问题。目前,制造业投入服务化的相关文献主要使用投入产出模型计算制造业关于服务业的直接投入系数和完全投入系数来刻画服务化。这些研究中的投入服务化刻画的是投入服务的数量,潜在假设所有服务行业是同质的。实际上,服务业行业种类较多,不同行业差异较大,两业融合发展应该考虑到服务行业的异质性,否则不能准确估计两业融合的作用。本文引入的服务质量是把异质性服务业转换成可测度比较的技术含量,从而可在同一维度下分析制造业与不同服务业的融合发展。

使用行业层面数据测度服务质量也充分考虑了数据可得性。理想情况是使用企业层面数据测度投入的服务质量,但囿于数据可得性,现有投入服务化的研究仅限于行业层面数据。即使有从微观数据层面测度投入服务系数,也是通过相对粗糙的数据进行估计,如刘斌等(2016)、许和连等

(2017)以中国工业企业数据库中营销活动投入占工业总产值的比重作为测度指标。这些微观数据指标的测度不能完全反映企业生产投入服务的准确度,只是作为稳健性检验的一个补充。鉴于此,本文实证研究中使用行业层面数据测度生产投入的服务质量。计算方法如下:首先测度国家—行业层面的技术含量,然后使用直接投入系数和完全投入系数加权计算制造业投入服务的技术含量。这一加权技术含量即是服务质量的测度指标。测度技术含量的指标主要有劳动生产率(倪红福,2017)和人均增加值(戴翔和金碚,2013),但这两个指标都不理想。一方面,由于难以准确衡量投入劳动的质量,使用单位劳动产出测度技术含量可能会产生偏误;另一方面,不同行业的生产结构不同,劳动需求的异质性也会导致测度偏误。由于全要素生产率的测算综合考虑了生产投入要素和生产结构,是比较理想的技术含量测度指标。因此,本文使用全要素生产率刻画服务业技术含量,然后计算生产投入的服务质量。

(3)从生产投入成本和技术吸收能力两个维度丰富和深化了影响企业创新的作用渠道的研究。首先,本文基于理论提出的生产投入成本效应,很好地补充了收入效应的相关研究。影响企业生产成本的因素较多,如政府补助(Fang et al.,2018;张杰等,2015)、中间品进口(Boler et al.,2015)、知识产权保护(Fang et al.,2017;吴超鹏和唐菂,2016)、金融发展(Hsu,2014)等。这些研究主要从收入效应视角来分析企业创新行为,基本思想是:研发投入成本降低或生产成本降低会增加企业利润,在生产优化决策下企业会增加研发支出从而提升创新。实际上,企业的生产优化决策也有价格效应,当生产投入要素的相对价格发生变化时,研发投入也会发生变化(张杰等,2011),但鲜有文献把生产投入成本作为影响渠道分析对企业创新的影响,本文则是在这一方面做理论和实证的尝试。其次,本文理论模型中内生技术吸收能力,丰富了影响企业创新的作用渠道效应研究。肖利平和谢丹阳(2016)基于技术吸收能力视角考察了国外技术引进与本土创新增长的关系,吸收能力高低直接影响到技术引进对本土创新的效应。曲如晓和刘霞(2019)发现技术吸收能力对外国在华专利申请的技术溢出有显著的正向调节效应。一般地,创新的相关研究把创新函数形式视为给定,即给定生产技术下企业创新表现取决于相关要素的投入水平。实际上,投入要素的质量也会影响到企业的技术水平,即企业的技术吸收能力会影响到投入要素对企业创新表现的边际效应。本文所提出的内生技术吸收能力是对现有文献的补充和深化。

(4)拓展和丰富了检验机制,并对技术吸收能力测度方法作出创新。一方面,现有制造业投入服务化的相关研究仅仅把创新作为影响技术进步(刘维刚和倪红福,2018)和出口国内增加值(许和连等,2017)等的渠道机制,并未深入探讨制造业投入服务化以何种机制影响企业创新。本文则从生产投入的成本和企业技术吸收能力两个维度考察两业融合发展对企业创新的影响,丰富了现有机制的研究。另一方面,基于理论分析并借鉴税收能力文献(刘怡和刘维刚,2015)创新性地定义了企业技术吸收能力。既有研究中技术吸收能力的测度主要选取各细分行业中研发人员数量占总就业人口的比值(曲如晓和刘霞,2019)、研发投入强度(李东红等,2020)、消化吸收经费支出和模仿创新支出(肖利平和谢丹阳,2016)等。本文基于理论分析得到研发与企业利润的关系式,控制可能影响企业利润的变量,估计利润的拟合值,以此作为企业潜在利润的代理变量,把技术吸收能力定义为实际利润与潜在利润的比值。这里所定义的技术吸收能力是一个序数,反映了所选择样本企业对研发投入的吸收能力。与现有文献相比,该测度方法的理论基础更加坚实,且避免使用研发投入等相关变量。在这一测度指标下,可更好地通过实证识别生产投入的服务质量对企业创新影响的作用渠道。

余下部分安排如下:第二部分是理论分析;第三部分介绍数据、变量选择和实证模型设定;第四部分汇报实证结果;第五部分检验作用机制;第六部分是结论和政策建议。

二、理论分析

本文理论模型是对 Antras et al.(2017)生产外包模型的拓展,主要体现在如下两个方面:①把模型拓展到生产投入分析框架;②内生企业创新和技术吸收能力,创新性地引入生产投入的服务质量。假设经济中有消费者和企业两类行为主体。代表性消费者向企业提供劳动来获得工资收入,并将可支配收入用于消费。企业使用劳动、研发和中间投入品生产最终品,用于消费。最终品是异质的,每个企业只生产一种最终品。假设劳动供给是无弹性的,优化生产决策下企业权衡中间投入品和研发投入。

1. 消费者

假设消费者是同质的,定义效用函数在所有最终品 $\{q(\omega)\}_{\omega \in \Omega}$ 上均为 CES 形式:

$$U = \left(\int_{\omega \in \Omega} q(\omega)^{(\sigma-1)/\sigma} d\omega \right)^{\sigma/(\sigma-1)}, \sigma > 1 \quad (1)$$

其中, $q(\omega)$ 表示消费者对最终品 ω 的消费, Ω 为消费品种类选择集。假设商品是连续的,不失一般性,令 $\Omega=[0,1]$ 。消费者的收入为工资,劳动供给是无弹性的,因此,均衡情形下消费者劳动收入等于支出。假设支出为 E 。消费者优化问题即为给定商品价格 $p(\omega)$ 和消费支出 E ,最大化效用(1)。求解优化问题,可得消费者关于最终制造产品 ω 的需求函数:^①

$$q(\omega) = EP^{\sigma-1} p(\omega)^{-\sigma} \quad (2)$$

其中, $P \equiv \left[\int_0^1 [p(\omega)]^{1-\sigma} d\omega \right]^{1/(1-\sigma)}$ 是 Dixit-Sitglitz 价格指数。

2. 生产者

首先讨论最终品生产者。最终品生产需要投入三种要素:劳动、研发、中间投入品。生产技术为柯布—道格拉斯生产函数:

$$y(\varphi) = \varphi A^\alpha L^\beta \left\{ \left[\int_0^1 I(v)^{\frac{\rho-1}{\rho}} dv \right]^{\frac{\rho}{\rho-1}} \right\}^\gamma \quad (3)$$

其中, φ 表示产品 ω 生产者的生产率, A 和 L 分别表示研发和劳动投入, $I(v)$ 为 v 类中间投入品, ρ 是中间投入品的替代弹性, α 、 β 分别为研发和劳动产出弹性, $\alpha+\beta+\gamma=1$ 。本文旨在讨论投入服务,不失一般性,(3)式中的中间投入限定于服务品。

本模型内生企业研发投入和技术吸收能力。假设企业生产率是研发投入 A 和技术吸收能力 α 的函数, $\varphi = \varphi(A, \alpha)$ 。一是生产率 φ 满足 $\varphi'(A) = \partial \varphi / \partial A \geq 0$,即研发投入越高,企业生产率越大。 $\varphi'(A) > 0$ 表示研发投入对生产率的边际效应,刻画了研发投入的创新表现。二是生产率满足 $\varphi'(\alpha) = \partial \varphi / \partial \alpha \geq 0$,即研发投入产出弹性越大,企业生产率越大。 $\varphi'(\alpha) \geq 0$ 表明技术吸收能力有助于提升企业的创新。在均衡状态下,企业研发和技术吸收能力是生产投入服务质量的函数。

然后分析中间投入服务。假设服务行业 j 生产率为 m 的企业生产单位中间投入服务品 v 要投入劳动 $a_j(v; m)$ 。中间投入服务品市场是完全竞争的,因此价格 $z_j(v) = a_j(v; m)w_j$,其中, w_j 表示服务行业 j 的劳动工资。最终品生产企业从服务行业 j 采购中间品的固定成本为 f_j ,企业采购有“冰山”成本 $\tau_j \geq 1$,满足 $\tau_k \tau_{kj} \geq \tau_j$,其中, τ_{kj} 表示服务行业 k 从行业 j 采购中间投入服务品的成本。“冰山”

① 此处求解过程以及下文中省略的计算和证明过程详见《中国工业经济》网站(<http://www.ciejournal.org>)附件。

成本可理解为服务识别比较所产生的成本,如采购过程中的报价竞标等成本。“冰山”采购成本条件 $\tau_k \tau_{kj} \geq \tau_j$ 是指企业通过第三方采购服务中间产品的成本要高于直接采购的成本。服务行业 j 的产品被采购的成本为 $z_j(v) = \tau_j a_j(v; m) w_j$ 。企业 φ 对中间产品 v 的支付价格为:

$$z(v, \varphi; m) = \min_{j \in IN(N)} \{ \tau_j a_j(v; m) w_j \} \quad (4)$$

其中, $IN(N)$ 表示生产者所要选择的采购策略, 为所有服务行业 N 的子集。假设生产中间投入服务品的生产率 $1/a_j(v, m)$ 服从 Frechet 分布:

$$\Pr(1/a_j(v, m) \leq a) = e^{-T_j a^\theta} \quad (5)$$

其中, $T_j > 0$ 刻画了服务行业 j 的技术水平, 而 θ 刻画了投入中间服务品生产率的波动, 数值越大则反映了比较优势越小。令 $c(\varphi)$ 表示企业 φ 生产单位最终品的成本, 则企业 φ 的优化问题刻画为:

$$\begin{aligned} \max_{\{p\}} & (p - c(\varphi))q - w \sum_{j \in IN(N)} f_j \\ \text{s.t.} & q(\omega) = EP^{\sigma-1} p(\omega)^{-\sigma} \end{aligned} \quad (6)$$

3. 均衡

均衡求解分为四步: 第一步, 求解给定生产函数和中间投入服务品价格下的成本函数 $c(\varphi)$; 第二步, 求解最终产品生产者优化问题(6)式中的最优定价 p ; 第三步, 企业选择服务投入策略实现利润最大化; 第四步, 市场出清。

第一步, 基于企业生产成本最小化问题, 可求解出企业的边际成本函数:

$$c(q, \varphi) = \frac{\Phi}{\varphi} (w)^{1-\gamma} \left[\int_0^1 [z(v)]^{1-p} dv \right]^{\frac{\gamma}{1-p}} \quad (7)$$

其中, $\Phi \equiv \alpha^{-\alpha} \beta^{-\beta} \gamma^{-\gamma}$ 。同时, 可得单位产出的最优研发投入:

$$A = \left(\frac{\alpha}{\beta} \right)^{1-\alpha} \left(\frac{\gamma w}{\beta} \right)^{-\gamma} \left[\int_0^1 [z(v)]^{1-p} dv \right]^{\frac{\gamma}{1-p}} \quad (8)$$

企业 φ 选择向服务行业 j 外包中间服务品 v 的概率 ϕ_j 表示为:

$$\phi_j = \Pr(z(v, \varphi) \leq \min_{j \in N} \tau_j a_j(v; m) w_j) \quad (9)$$

根据(5)式, 求解可得:

$$\phi_j(\varphi) = T_j (\tau_j w_j)^{-\theta} / \Pi \quad (10)$$

其中, $\Pi \equiv \sum_{j \in N} T_j (\tau_j w_j)^{-\theta}$ 。 Π 是本文的核心变量, T_j 是服务行业 j 的生产技术, $\tau_j w_j$ 刻画了采购服务行业 j 产品的成本。当所采购服务行业的“冰山”成本 τ_j 或者劳动工资 w_j 较高时, 该服务行业所带来的技术效应较低。 θ 是对所有行业都相同的常数。经济意义上 Π 是以 $(\tau_j w_j)^{-\theta}$ 为权重对中间投入服务行业技术 T_j 的加总, 刻画了企业投入服务技术含量, 反映了最终品生产企业对投入服务的选择能力。本文把 Π 定义为生产投入的服务质量。(10)式表明服务行业 j 对服务质量的贡献度越大, 被采购的概率越高。价格和技术水平是企业生产投入其他行业产品的重要影响因素, 反映在实际生产中即为投入产出表。因此, 可使用生产投入表中的投入系数和服务行业生产率测度投入的服务质量。这是本文理论的一个重要创新点, 为实证部分测度制造业企业生产投入的服务质量提供了理论

基础。

由于中间投入品生产率服从 Frechet 分布, 边际成本(7)式和研发投入(8)式可分别写为:

$$c(\varphi) = \frac{\Phi}{\varphi} (w)^{1-\gamma} [(\vartheta\Pi)^{-1/\theta}]^\gamma \quad (11)$$

$$A = \left(\frac{\alpha}{\beta}\right)^{1-\alpha} \left(\frac{\gamma w}{\beta}\right)^{-\gamma} [(\vartheta\Pi)^{-1/\theta}]^\gamma \quad (12)$$

其中, $\vartheta = \left[\Gamma\left(\frac{\theta+1-\rho}{\theta}\right) \right]^{\theta/\gamma(\rho-1)}$ 是常数, Γ 是伽马函数。

投入服务质量反映了企业采购成本, (11)式表明单位投入成本 c 是投入服务质量 Π 的减函数, 即投入服务质量越高越有助于企业降低生产成本。(12)式给出了企业生产投入的服务质量和研发投入的优化关系。显然地, $dA/d\Pi \leq 0$, 即投入服务质量对企业研发投入有直接的挤出效应。研发投入可提高企业生产率, 从而降低企业的中间投入成本, 而投入服务质量也能够降低中间投入成本。生产优化决策时企业会权衡研发投入和投入服务质量所带来的收益和成本, 因此, 研发投入和投入服务质量呈现出替代性, 可正式表述为:

命题 1: 企业优化决策时, 生产投入的服务质量对研发投入有挤出效应。

命题 1 主要描述了企业优化决策时, 企业把生产投入的服务质量视为一类投入“要素”, 且该类要素可以降低企业成本。企业研发投入虽然能够有助于提升企业生产率降低成本, 但研发投入本身就是支出成本。因此, 投入服务质量呈现出对研发投入的挤出效应。这一挤出效应主要强调, 企业优化决策时研发投入决策会受到投入服务质量的影响。

第二步, 求解生产者优化问题(6)式, 可得最优定价 $p(\varphi) = \frac{\sigma}{\sigma-1} \frac{\Phi}{\varphi} (w)^{1-\gamma} [(\vartheta\Pi)^{-1/\theta}]^\gamma$ 。企业的利润表示为:

$$\pi(\varphi) = \varphi^{\sigma-1} (\vartheta\Pi)^{(\sigma-1)\gamma/\theta} B - w \sum_{j \in N(N)} f_j \quad (13)$$

其中, $B \equiv \frac{1}{\sigma} \left(\frac{\sigma\Phi}{\sigma-1} (w)^{1-\gamma} \right)^{1-\sigma} EP^{\sigma-1}$ 。

根据(13)式, 给定企业(即给定生产率水平), 生产投入的服务质量对企业利润有直接正向提升效应。根据命题 1, 投入服务质量对企业研发投入有挤出效应, 而研发投入对企业生产率有直接正向促进作用。综上, 当投入服务质量提升时, 一方面直接提升企业利润水平; 另一方面会抑制研发投入, 对企业生产率有负向效应, 从而间接影响企业利润。

第三步, 中间投入服务品的选择策略。即使生产过程中可能需要到每一个服务行业, 但企业并不会采购每个服务行业的产品。服务行业具有很大的融合性, 提供的价格包含了一揽子直接和间接的服务。这种情形下, 企业采购中间服务产品的“冰山”成本修正为: $\tau_k \tau_{kj} = \tau_j$ 。也就是说, 某些服务由第三方采购和自己采购的成本是相同的, 则企业往往会和服务投入进行策略选择, 权衡采购一类中间投入服务的收益与成本。因此, 最终产品生产企业的优化问题进一步刻画为:

$$\max_{I_j \in \{0, 1\}_{j=1}^J} \pi(\varphi, I_1, \dots, I_J) = \varphi^{\sigma-1} (\vartheta\hat{\Pi})^{(\sigma-1)\gamma/\theta} B - w \sum_{j=1}^J I_j f_j \quad (14)$$

其中, $\hat{\Pi} \equiv \sum_{j=1}^J I_j T_j (\tau_j w_j)^{-\theta}$, 如从服务行业 j 采购中间服务品, I_j 等于 1, 否则等于 0。生产率外生给定情况下, 借助 Antras et al.(2017)中的命题 1, 可证明服务质量 $\hat{\Pi}$ 是企业生产率 φ 的非减函数。

生产率高的企业会选择“冰山”成本 τ_j 更低,或者价格 w_j 更低,或者技术含量 T_j 高的服务行业中的产品。在本文模型中,生产投入服务质量反过来会影响企业的生产率。因此,需要在均衡情形下分析生产投入的服务质量对企业创新的影响。本文的重要创新是内生企业创新和技术吸收能力,为投入服务质量的函数,从而可以分析均衡情形下的创新。在完全竞争市场中,“冰山”成本 τ_j 和价格 w_j 对所有最终品生产者都是相同的,因此,投入服务质量成为企业服务选择决策的重要影响因素。

当企业做出中间投入服务选择策略时,企业的利润表示为:

$$\pi = (\hat{\phi})^{\sigma-1} (\vartheta \hat{\Pi}^*)^{(\sigma-1)\gamma/\theta} B - w \sum_{j=1}^J I_j^* f_j \quad (15)$$

其中, I_j^* 表示投入服务的最优决策。 $\hat{\phi}$ 和 $\hat{\Pi}^*$ 分别为最优决策下均衡的生产率和投入服务质量。

对(15)式求解关于服务质量 $\hat{\Pi}^*$ 和研发投入 A 的全微分,整理可得 $\frac{dA}{d\hat{\Pi}^*} = -\frac{\gamma}{\theta} \frac{\hat{\phi}}{\hat{\Pi}^*} \frac{1}{\frac{\partial \hat{\phi}}{\partial A}} < 0$ 。这再次验证了命题 1,最优决策下投入服务质量对研发投入有挤出效应。进一步整理可得:

$$\frac{\partial \hat{\phi}}{\partial \left(\frac{dA}{d\hat{\Pi}^*} \right)} = -\frac{\partial \hat{\phi}}{\partial A} \frac{\theta}{\gamma} \hat{\Pi}^* = -\frac{\partial \hat{\phi}}{\partial A} \frac{\theta}{\gamma} c^{-1}(\hat{\Pi}^*) < 0 \quad (16)$$

其中, $c^{-1}(\hat{\Pi}^*)$ 表示成本函数 c 关于投入服务质量的逆函数。根据(11)式可知,生产投入服务质量通过研发投入影响企业创新时,生产投入的成本是重要的调节变量。(16)式描述了投入服务质量 $\hat{\Pi}^*$ 对企业创新的生产投入成本渠道,这一作用渠道表述为:

命题 2: 生产投入的服务质量通过生产投入成本对企业创新产生抑制效应。

命题 1 是命题 2 成立的逻辑前提,企业生产优化决策下,如果企业生产投入的服务质量与研发投入没有替代性关系,命题 2 显然不成立。根据(15)式对 $\hat{\Pi}^*$ 和 A 做全微分整理可得: $\frac{\partial \hat{\phi}}{\partial A} = -\frac{\gamma}{\theta}$

$\frac{\hat{\phi}}{\hat{\Pi}^*} \frac{1}{\frac{dA}{d\hat{\Pi}^*}}$ 。根据假设,研发投入是生产率的增函数, $\frac{\partial \hat{\phi}}{\partial A} > 0$ 必然要求 $\frac{dA}{d\hat{\Pi}^*} < 0$ 。根据这一理论分析,

实证研究中如果命题 1 不成立,即使命题 2 实证检验成立,实证结果也缺乏理论基础。

命题 2 说明,优化生产决策下,投入服务质量对企业研发投入有替代性效应。给定中间投入服务品价格下,企业更愿意选择质量高的服务。实际上,高质量的服务也会给企业带来学习效应,影响企业的技术吸收能力,从而进一步影响生产投入的服务质量对企业创新的效应。下面讨论投入的服务质量通过企业技术吸收能力产生的影响。根据(12)式,可知投入服务质量和技术吸收能力的关系表示为 $d\alpha/d\hat{\Pi}^* = \alpha\theta(\gamma+\beta)/(\hat{\Pi}^*\gamma) > 0$ 。根据 $\varphi'(\alpha) = \partial \hat{\phi}/\partial \alpha \geq 0$,可知:

$$\frac{\partial \hat{\phi}}{\partial \left(\frac{d\alpha}{d\hat{\Pi}^*} \right)} = \hat{\Pi}^* \frac{\gamma}{\theta(\gamma+\beta)} \frac{\partial \hat{\phi}}{\partial \alpha} > 0 \quad (17)$$

(17)式描述了技术吸收效应与企业创新的关系。投入服务质量通过技术吸收能力影响企业创新,即技术吸收能力也是一个作用渠道。具体表述为:

命题 3: 生产投入的服务质量通过技术吸收能力对企业创新产生提升效应。

命题 3 充分刻画了生产外包给企业带来的学习效应,从而提升技术吸收能力。(17)式表明由投

入服务质量产生的技术吸收能力越大,带来的创新效应越强。通过命题 2 和命题 3 可知,生产优化决策下,生产投入成本和技术吸收能力是投入服务质量影响企业创新的两个作用渠道。当然,必然存在影响企业创新的更多渠道,本文理论模型主要从企业生产优化选择视角考察生产投入服务质量对企业创新影响,并从企业生产行为视角予以解释,为实证检验提供理论支撑。

第四步,市场出清。市场出清体现在两个方面:一是消费者总需求等于总供给;二是劳动者供给等于市场劳动总需求。本文主要关心优化决策下企业生产投入的服务质量对创新的影响及作用机制,不再讨论加总情形下的均衡。

至此,在拓展的生产外包模型均衡情形下,本文综合分析了生产投入的服务质量对企业创新的影响机制。本文在实证部分检验命题 1—命题 3,深入探讨投入服务质量对企业创新的作用机制。

三、实证设计

1. 数据

本文使用数据主要来源于世界投入产出表数据(WIOT)、WIND 数据库、CSMAR 数据库和万象云专利数据浏览器。测算生产投入的服务质量所使用数据来源于 WIOT 数据库,上市公司层面除政府补助以外的控制变量数据来自 WIND 数据库,政府补助明细数据来自 CSMAR 数据库,专利数据来自于万象云专利搜索浏览器。^①由于 WIOT 公布的最新数据只到 2014 年,因此本文只选取 2006—2014 年的数据。

2. 估计策略

首先识别投入服务质量与企业创新的关系。根据命题 2 和命题 3,生产投入的服务质量对企业创新的效应有生产成本的抑制效应和技术吸收能力的提升效应,同时还可能受到其他因素影响。因此,投入服务质量对创新的效应并不确定,需要进行识别。本文主要使用固定效应面板模型估计制造业企业生产投入的服务质量对创新的效应,设定如下:

$$Inno_{it} = \psi_0 + \psi_1 Ser_{ijt} + Controls_{it} \Psi + \psi_i + \xi_t + \varepsilon_{it} \quad (18)$$

其中, $Inno_{it}$ 为企业 i 在 t 期的创新表现, Ser_{ijt} 为 t 期企业 i 所在行业 j 投入的服务质量, $Controls_{it}$ 为控制变量,包括企业总资产、总资产报酬率(ROA)、政府补助、赫芬达尔指数、是否国有企业、存续年份、研发投入强度等, Ψ 是待估计的参数。 ψ_i 和 ξ_t 分别表示个体和年份固定效应, ε_{it} 为扰动项。

其次检验投入服务质量的作用机制。命题 1 是投入服务质量对企业创新产生抑制效应的逻辑起点,即应首先检验生产投入的服务质量与研发投入(rd)的关系。命题 1 检验模型设定如下:

$$rd_{it} = \psi_0 + \psi_1 Ser_{ijt} + Controls_{it} \Psi + \psi_i + \xi_t + \varepsilon_{it} \quad (19)$$

根据命题 1,预期 ψ_1 为负值。

命题 2 表明投入成本效应是服务质量对企业创新影响的作用机制,(19)式只是来验证投入服务质量与研发投入是否存在替代性关系,并不能够说明投入成本效应是机制。理论分析中,投入服务质量提升与企业生产成本密切相关。需要将刻画生产成本的变量作为调节变量,通过构造生产成本与制造业投入服务质量的交互项,分析在不同生产成本下制造业投入服务质量对企业创新的作用效应。据此,检验模型设定如下:

^① 专利匹配过程中考虑了上市公司的更名历史以及专利转让、失效等情况,以专利申请为标准,同一专利申请的多份公开文献只记为一件专利,最终获得了较为准确、可信的专利申请、授权及被引数据。

$$Inno_{it} = \psi_0 + \psi_1 Ser_{it} + \psi_2 cost_{it} + \psi_3 cost_{it} \times Ser_{it} + Controls_{it} \Psi + \psi_i + \xi_i + \varepsilon_{it} \quad (20)$$

其中, $cost_{it}$ 表示企业生产投入的成本。基于可得数据, 实证分析中使用企业主营业务成本和营业收入的比值刻画 $cost_{it}$ 。

命题 3 刻画了企业技术吸收能力的机制效应。检验该机制需要先测度企业技术吸收能力。根据 (12) 式和 (15) 式, 企业利润、研发投入和技术吸收的关系可近似表示为:

$$\ln \pi = (\sigma - 1) \ln \varphi + (1 - \sigma) \ln A + (\sigma - 1) (\beta + \gamma) \ln \alpha + \chi \quad (21)$$

其中, χ 是常数项, 表示固定成本。

根据理论分析, $(\sigma - 1) (\beta + \gamma)$ 刻画了企业技术吸收能力对利润的边际效应。因无法直接观测 α , 需要使用可利用数据估算。由于 $\sigma > 1$, 则有 $(\sigma - 1) (\beta + \gamma) > 0$, 这意味着企业技术吸收能力越高, 可以获得的利润越大。基于这一判断, 本文借鉴刘怡和刘维刚 (2015) 关于税收能力的测度思想和方法, 把技术吸收能力定义为实际利润和潜在利润之比:

$$\zeta_{it} = \pi_{it} / \hat{\pi}_{it} \quad (22)$$

这一定义具有较强的合理性。一方面, 该定义测度了影响企业利润的不可直接测度的因素。这是一个序数概念, 控制研发投入、企业个体特征等变量, 影响企业利润的因素可归为企业对技术吸收的能力。另一方面, (21) 式为该定义提供了理论支撑。(21) 式右边第二项是研发投入的直接效应, 第一项企业生产率是企业的个体特征, 对于不可直接测度的技术吸收能力效应表示为 $\hat{\zeta}_{it}$, 因此 (21) 式可对应如下回归方程:

$$\ln \pi_{it} = \kappa_0 + \kappa_1 \ln A_{it} + \hat{\zeta}_{it} \quad (23)$$

其中, κ_0 为固定效应。对 (23) 式回归, 则有 $\hat{\zeta}_{it} \equiv \ln \zeta_{it} = \ln \pi_{it} - \ln \hat{\pi}_{it}$, 即与企业技术吸收能力的定义一致。因此, (22) 式给出的技术吸收能力测度方法是有理论基础和经济学含义的。本文将根据 (23) 式估计潜在企业利润计算企业技术吸收能力 ζ_{it} , 并增加控制变量进行稳健性检验。

根据所计算的企业技术吸收能力指标, 把技术吸收能力作用机制检验模型设定为:

$$Inno_{it} = \psi_0 + \psi_1 Ser_{it} + \psi_2 \zeta_{it} + \psi_3 \zeta_{it} \times Ser_{it} + Controls_{it} \Psi + \psi_i + \xi_i + \varepsilon_{it} \quad (24)$$

3. 变量选择

(1) 投入服务质量。本文核心解释变量是制造业企业生产投入的服务质量。结合理论分析部分关于投入服务质量的定义 $\hat{I} \equiv \sum_{j=1}^J I_j T_j (\tau_j w_j)^{-\theta}$, 本文使用投入服务的加权技术含量作为质量的代理变量。该指标的测度分为三步: ①根据刘洪愧和谢谦 (2017) 计算出各服务行业的全要素生产率; ②基于刘维刚和倪红福 (2018) 计算各个制造业行业投入使用的各服务行业的直接投入系数和完全投入系数; ③分别以直接投入系数和完全投入系数为权重计算各制造业行业投入加权全要素生产率, 刻画直接使用技术含量和完全使用技术含量。^①

(2) 企业创新。本文核心被解释变量是企业创新。企业创新的测度维度较多, 不同维度强调了不同侧重点。从产出视角刻画企业创新行为主要是企业新产品增加值 (董晓芳和袁燕, 2014) 和专利相关指标 (谭洪涛和陈瑶, 2019; 陈爱贞和张鹏飞, 2019)。本文从专利的数量和质量两个维度来刻画企业的创新活动。衡量专利数量的指标包括申请并获得授权的实用新型专利和外观设计专利, 衡量专利质量的指标是申请并获得授权的发明专利。

① 具体计算方法和步骤详见《中国工业经济》网站 (<http://www.ciejournal.org>) 附件。

鉴于企业的研发创新活动是一个长期的过程,为了确保结果的稳健性,需要考虑企业专利从申请到最终授权的周期性。一般地,中国发明专利的平均授权周期是 22 个月,故本文对申请并获得授权的发明专利进行了滞后 2 期处理。为减少变量异常值对回归结果的影响,本文对于连续变量在前后 1% 的水平上做了缩尾处理。虽然发明专利在很大程度上反映了企业的高质量实质性创新活动(黎文靖和郑曼妮,2016),但本文还借鉴 Fang et al.(2018),使用“专利被引量”进行稳健性检验。“专利被引量”主要反映了企业某项专利在后来的专利或非专利文献中被引证的总数,是专利技术影响力的重要标示量。

(3)控制变量。本文控制了以下相关变量:①企业规模(*asset*)和政府补助(*subsidy*)。Bloom et al.(2013)、杨洋等(2015)研究发现,相比于大规模企业,小企业因为缺少同其他企业紧密的技术关联而从技术溢出中获益较少。政府补贴会影响到企业用于创新活动的资源投入(杨洋等,2015;郭玥,2018)。本文以企业总资产、政府补助分别作为企业规模和政府支持的代理变量。②市场集中程度。市场竞争强弱会影响企业是否选择低报利润,以及分配多少资源用于企业创新等决策(Cai and Liu,2009;孔东民等,2013)。本文采用赫芬达尔指数(*HHI*)衡量行业集中程度,具体的计算公式由某特定市场上所有企业的市场份额的平方和来表示: $HHI = \sum_{i=1}^M (\frac{Z_i}{Z})^2$ 。其中, M 表示某行业内部企业总数, Z_i 表示第*i*个企业的规模, Z 表示市场总规模,用销售收入衡量。③研发投入强度(*rdintensity*)和技术吸收能力(*abscap*)。研发投入强度衡量了企业将外部新知识和资源转化为创新产出的禀赋差异(Cohen and Levinthal, 1990),本文使用研发投入和总资产的比值衡量研发投入强度。技术吸收能力以实际利润和潜在利润之比测度,其中,实际利润以税后净利润的对数值衡量,潜在利润的计算在(22)式和(23)式中已做具体说明,不再赘述。此外,还纳入总资产报酬率(*ROA*),是否国有企业(*state*),企业存续年份(*age*)等控制变量。^①

四、实证结果汇报

1. 基准结果^②

本文首先识别投入服务质量对创新的综合效应,然后根据综合效应识别判断投入服务质量对企业创新影响的作用渠道。基于回归模型(18)式,表 1 汇报了基准结果。

首先,中国上市制造业企业生产投入的服务质量对发明专利有显著的负向效应。第(1)、(4)列的回归结果表明,直接投入服务质量(*qsm*)和完全投入服务质量(*qsmc*)对发明专利(*sfm*)在 5% 显著性水平上有负向效应,分别为-0.3173 和-0.3440。这一结果表明,中国制造业上市公司生产投入的服务质量对企业高质量实质性创新活动存在抑制效应。根据理论分析,生产投入成本和技术吸收能力对生产投入服务质量对企业创新表现有不同的调节作用,本文在机制检验部分将深入剖析生产投入服务质量对企业创新呈现这一抑制效应的作用渠道。

其次,与发明专利创新相比,投入服务质量对实用新型(*ssy*)和外观设计专利(*swg*)的效应有显著差异。直接投入服务质量对实用新型专利的效应在 5% 显著性水平上为正,对外观设计专利的效应为正,但并不显著。完全投入的服务质量对实用新型和外观设计专利的影响为正,但都不显著。虽然发明专利、实用新型、外观设计三种专利都反映了企业创新,但还是存在较大不同。发明专利是重大的技术性创新,更能体现企业的实质性创新活动(黎文靖和郑曼妮,2016),在某种程度上可以更

^① 变量的统计描述详见《中国工业经济》网站(<http://www.ciejournal.org>)附件。

^② 此后未列示的部分结果详见《中国工业经济》网站(<http://www.ciejournal.org>)附件。

好地刻画企业创新活动的“质量”,而实用新型专利和外观设计专利则反映了企业创新活动的“数量”。鉴于发明专利更好地刻画了企业高质量的实质性创新行为,下文分析中主要选择发明专利作为刻画企业创新的代理变量。

此外,投入服务质量和投入服务化对企业创新的效应有显著差异。检验投入服务化对三种专利的效应,结果表明直接投入服务化对发明专利的效应不显著,对实用新型和外观专利分别在1%和5%的显著性水平上为正向效应;完全投入服务化对发明专利和外观专利的效应不显著,但对实用新型专利的影响在1%显著性水平上显著为正。投入服务质量不仅反映了投入服务的程度,而且内含了所投入服务的技术含量,故与投入服务化有不同的效应。本文的一个创新就是引入生产投入的服务质量,这一概念认为企业实际生产中所投入的服务内嵌了相应技术,如果不考虑投入服务的技术含量,则不能够准确理解企业的创新表现。

表 1 基准回归结果

	(1) <i>sfm</i>	(2) <i>ssy</i>	(3) <i>swg</i>	(4) <i>sfm</i>	(5) <i>ssy</i>	(6) <i>swg</i>
<i>qsm</i>	-0.3173** (0.1320)	0.2611** (0.1252)	0.1423 (0.0907)			
<i>qsmc</i>				-0.3440** (0.1356)	0.1531 (0.1312)	0.0699 (0.0942)
个体效应	是	是	是	是	是	是
年份效应	是	是	是	是	是	是
常数项	-3.2404*** (0.5439)	0.1827 (0.5047)	0.0082 (0.3675)	-2.9747*** (0.4116)	-0.4202 (0.3875)	-0.3600 (0.2811)
观测值	10739	15210	15210	10739	15210	15210
R ²	0.2280	0.2411	0.0656	0.2279	0.2406	0.0653

注:***、**、* 分别表示 1%、5%和 10%显著性水平;括号中汇报的是回归系数稳健标准误,并在个体层面聚类;回归分析中被解释变量、直接和完全投入的服务质量等变量皆取对数;限于篇幅未汇报控制变量回归结果,详见《中国工业经济》网站(<http://www.ciejournal.org>)附件。以下各表同。

2. 内生性检验

在模型的基准回归中,由于核心解释变量使用的是行业层面的投入服务质量数据,虽然控制了企业固定效应和年份固定效应能够部分缓解内生性问题,但还是会遗漏随个体和时间变动的因素对企业创新的影响,如企业容忍失败的氛围、鼓励研发创新的制度安排等。这类关键信息的缺失可能会导致模型估计存在偏误。制造业企业生产过程中,投入的服务质量与企业创新之间可能存在双向因果关系。企业创新行为很大程度上受企业自身优化决策和不同投入要素配置的影响。企业拥有较高的实质性创新能力,在很大程度上也就意味着制造业企业在生产优化决策过程中选择高质量的服务投入。企业是否创新存在样本选择性问题,这也会使得实证分析存在内生性。本文尝试从三个角度来缓解模型中的内生性问题:①工具变量法,分别使用美国制造业生产投入的服务质量、三费(销售费用、管理费用、财务费用)中销售费用占比的行业均值作为工具变量进行 2SLS 估计;②使用 Heckman 两阶段方法来缓解潜在的样本选择带来的内生性问题;③使用动态面板广义矩估计方法,把被解释变量的滞后项作为工具变量来缓解潜在的内生性问题。

(1)工具变量法一:美国制造业生产投入的服务质量。有效的工具变量应满足相关性和外生性两个条件:①高度相关性。中国制造业生产投入的服务来源于全球,而美国是中国制造业企业投入服务的重要来源国。2015 年以来,中国是美国服务贸易顺差的第一大来源国。特别地,在研发、信息

技术等高端生产性服务业在贸易顺差中占有重要地位。可以认为中国制造业企业投入的服务质量与美国国内企业生产投入的服务质量高度相关。②严格外生性。美国国内制造业企业投入的服务质量多出于企业自身生产优化决策的需要,且对其他国家的技术依赖很小,而且本文控制了企业固定效应以及企业研发投入强度等控制变量,可以进一步保证外生性条件的成立。因此,美国制造业生产投入的服务质量是比较合理的工具变量。具体地,本文选取美国直接(完全)投入的服务质量作为中国上市制造业企业直接(完全)投入的服务质量的工具变量。

回归分析中,本文使用面板数据工具变量方法和 GMM 的组合估计策略。表 2 第(1)、(2)列汇报了美国国内直接投入的服务质量(*us_dqsm*)作为中国上市制造业企业直接投入的服务质量工具变量对发明专利的效应,结果显示直接投入服务质量对企业创新在 1% 的显著性水平上有负向效应,为-2.3383。第(3)、(4)列汇报了选取工具变量时完全投入服务质量对发明专利的效应,结果也是在 1% 的显著性水平上有负向效应,为-3.3539。与表 1 的基准结果基本一致。

表 2 内生性检验结果

主要变量	(1) 一阶段 <i>qsm</i>	(2) 二阶段 <i>sfm</i>	(3) 一阶段 <i>qsmc</i>	(4) 二阶段 <i>sfm</i>
<i>us_dqsm</i>	0.1640*** (0.0073)			
<i>qsm</i>		-2.3383*** (0.5039)		
<i>us_dqsmc</i>			0.1560*** (0.0074)	
<i>qsmc</i>				-3.3539*** (0.6124)
个体效应	是	是	是	是
年份效应	是	是	是	是
观测值	10557	10557	10557	10557
R ²		0.2013		0.1807

注:回归中解释变量和被解释变量都是对数值;*us_dqsm*和*us_dqsmc*分别表示美国国内直接投入服务质量和完全投入服务质量。

为检验工具变量的有效性,本文分别做了识别不足检验、弱工具变量检验,结果显示 LM 检验 p 值为 0.00,不存在“识别不足”问题。此外,Cragg-Doald Wald F 统计值分别为 508.4 和 439.6,显著大于 10%的可容忍临界值 16.38,拒绝“弱工具变量问题”假设。因此,选用美国制造业生产直接(完全)投入的服务质量作为相应的工具变量是合理有效的。

(2)工具变量法二:三费中销售费用占比的行业均值(*IV_sales*)。为对行业层面的服务化做稳健性检验,在制造业投入服务化的相关研究中通常选取企业层面营销费用占工业总产值的比重作为投入服务化的代理变量,如许和连等(2017)。本文借鉴这些研究,首先计算了企业层面销售费用占三费的比重,然后于两位数行业的维度上取均值,得到研究样本行业层面的销售费用占比指标,以此作为工具变量。一方面,*IV_sales*与企业生产投入的服务质量具有高度相关性。制造业企业行业层面销售费用占三费的比重会直接影响单个制造业企业生产优化决策下在各个服务要素之间配置资源的多少,进而影响到企业生产投入的服务质量。因此,可以认为这一工具变量与投入服务质量相关程度较高。另一方面,*IV_sales*与企业申请并获得授权的发明专利之间没有直接相关性。虽然企业层面的销售费用可能会挤压研发投入,但本文选取的工具变量是销售费用占三费支出比重的行业

均值,故可认为该工具变量不会直接影响到企业创新,较好地满足了外生性假定。综上, IV_sales 是一个合适的工具变量。

一阶段结果显示, IV_sales 对直接和完全投入的服务质量显著正相关,这一结果直接验证了上文对 IV_sales 和投入服务质量高度相关性的讨论。二阶段回归结果显示,直接和完全投入的服务质量对企业发明专利创新有显著的负向效应。这一结果与表1基准回归结果、使用美国制造业投入的服务质量作为工具变量时所得结果一致。本文进一步检验了该工具变量的有效性,检验结果表明不存在识别不足和弱工具变量问题,具体检验结果不再赘述。

(3)Heckman两阶段方法。这里使用Heckman两阶段模型尝试解决企业是否进行高质量实质性创新活动的样本选择问题。制造业生产投入的服务质量对企业高质量实质性创新行为的影响可分为两个阶段:第一阶段是企业高质量实质性创新活动决策的Probit模型;第二阶段是企业高质量实质性创新表现模型(集约边际)。Heckman第一阶段的企业创新决策模型为:

$$\Pr(sfmdum_{it})=\Phi(\beta_0+\beta_1 Ser_{ijt}+Controls_{it}\Psi+\psi_i+\xi_t+\varepsilon_{it}) \quad (25)$$

其中, $sfmdum_{it}$ 表示企业是否进行高质量实质性创新活动的虚拟变量,当企业*i*在第*t*期申请且获得授权的发明专利数量大于0时取值为1,否则取值为0; Ser_{ijt} 为*t*期企业*i*所在行业*j*投入的服务质量,第一阶段选择方程的控制变量包括政府补贴、研发投入强度、赫芬达尔指数、是否国有企业、企业存续年份, ψ_i 和 ξ_t 分别表示个体和年份固定效应, ε_{it} 为扰动项。Heckman第二阶段企业高质量实质性创新表现模型如下:

$$sfm_{it}=\alpha_0+\alpha_1 Ser_{ijt}+Controls_{it}\Psi+Imr_{it}+\psi_i+\xi_t+\varepsilon_{it} \quad (26)$$

其中, sfm_{it} 表示企业*i*在*t*时期高质量实质性创新活动的表现, Imr_{it} 表示逆米尔斯比率。回归结果表明,在考虑企业是否进行高质量实质性创新活动的样本选择偏误问题后,制造业生产投入的服务质量对代表实质性创新的申请且获得授权的发明专利数量有显著的负向作用,与基准回归中双向固定效应模型的估计结果具有一致性。

(4)动态面板工具变量法。这里采用动态面板差分广义矩估计方法并使用美国制造业国内投入服务质量、 IV_sales 作为额外的工具变量,分析了生产投入的服务质量对企业创新的效应。在解释变量中包含了申请且获得授权的发明专利的一阶滞后。结果显示,被解释变量的一阶滞后值在1%水平上显著为正;直接和完全的生产投入服务质量对企业创新的影响在1%水平上显著为负,表明基准回归结果是稳健可靠的。

作为一致估计,差分GMM能够成立的前提是,扰动项不存在自相关。为此,本文计算了Arellano-Bond估计量,结果显示,扰动项的差分存在一阶自相关,但不存在二阶自相关,故认为使用差分GMM方法进行一致估计的结果是稳健可信的。

3. 稳健性检验

(1)变量替换。刻画企业创新表现的角度较多,本文所选用的申请且获得授权的发明专利,可能未必全面真实地反映企业创新的质量,如发明专利可能只是被记录在案而未能有效利用。如果存在这种情况,那么不能认为基准回归结果真实地反映了投入服务质量对企业创新表现的影响。为此,需要找到刻画企业创新质量的合适变量。根据Kogan et al.(2017)、Hsu et al.(2014),企业专利被引用量是测度企业创新质量的一个较为理想的指标,故本文将因变量替换为专利被引用量,重新进行回归分析。

表3第(2)列结果显示,完全投入服务质量对制造业上市企业专利被引用量的影响显著为负,

故可以认为基准回归结果中完全投入服务质量的效应是稳健可信的。第(1)列结果显示,直接投入服务质量对企业专利被引用量的效应不显著,但仍为负。这可能是由于刻画企业创新效应的专利数据存在大量的“0”值等数据特征造成,并不能就此认为这一结果不稳健。对此,需要进一步检验专利数据含有大量“0”值对回归结果的影响。

(2)调整估计策略。在替换因变量分析时,发现直接投入的服务质量对企业专利被引量的效应不显著。一个重要可能原因是,申请且最终被授予的发明专利数量及专利被引用量存在大量的“0”值。对此,本文使用零膨胀模型解决该问题,借鉴曹臻和罗剑朝(2015):①观察样本中零值的比例,判断数据是否存在零膨胀现象;②对原假设“ H_0 :过度分散参数 $\alpha=0$ ”进行检验,根据汇报的LR检验结果来判断选择使用零膨胀泊松模型(ZIP)还是采用零膨胀负二项回归(ZINB)。结果显示,采用直接投入服务质量进行回归时, α 的95%置信区间为(4.42,5.03),故可在5%的显著性水平上拒绝过度分散参数“ $\alpha=0$ ”的原假设(对应于零膨胀泊松回归),即认为应使用零膨胀负二项回归。①需要说明的是,采用零膨胀负二项回归时,本文并没有对申请并授权的发明专利进行取对数处理。表3第(3)、(4)列结果显示,制造业直接(完全)投入服务质量对企业申请并授权的发明专利效应显著为负。也就是说,在对可能导致估计偏误的估计策略进行调整以后,制造业投入服务质量对企业创新的负向效应结果是稳健可信的。

表3 稳健性检验结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	替换因变量		零膨胀负二项回归	
	专利被引量对数值		<i>sfm</i>	
<i>qsm</i>	-0.3023 (0.1892)		-0.4106*** (0.0977)	
<i>qsmc</i>		-0.4432** (0.1968)		-0.9035*** (0.1111)
个体效应	是	是	是	是
年份效应	是	是	是	是
观测值	15210	15210	10739	10739
R ²	0.4779	0.4782		

注:第(1)、(2)列同表1;第(3)、(4)列的因变量没有进行取对数处理。

综上所述,通过因变量替换和调整估计策略所得回归分析结果与基准结果基本一致,故可以认为基准回归结果是稳健可信的。

五、机制检验及进一步分析

1. 作用机制

(1)生产投入成本效应。命题1认为企业优化生产决策下,投入服务质量和研发投入有替代性关系。这是本文分析生产投入成本效应的逻辑基础。因此,需要首先检验命题1。使用模型(19)式做回归分析。当研发投入作为被解释变量时,投入服务质量和研发投入的相关性结果表明,直接和完全投入的服务质量对研发投入都有显著的挤出效应。命题1是基于企业生产外包服务优化决策推导所得,实证分析中投入服务质量是行业层面,研发投入是企业层面,故一定程度上验证了命题

① 采用完全投入服务质量进行回归时, α 的95%置信区间为(4.38,4.99),也可在5%的显著性水平上拒绝过度分散参数“ $\alpha=0$ ”的原假设。同理,应使用零膨胀负二项回归模型。

1。但行业层面的研发投入是整个国民经济中企业个体研发投入的加总,因此,需要考察不包含研发支出的投入服务质量对企业创新的作用结果是否存在显著差异。进一步考察不包含研发服务的投入服务质量,结果仍然显著为负。此外,使用滞后1期的投入服务质量作为解释变量,回归结果也一致,故可认为验证了命题1。

根据命题2,生产投入成本(*cost*)是投入服务质量对企业创新影响的渠道,生产投入成本对投入服务质量和企业创新之间的关系具有负向调节效果。命题2的证明过程是从生产投入成本角度考察投入服务质量与创新的关系,需要找到衡量企业的生产投入成本效应的相关指标。本文选取主营成本和销售收入比值作为测度生产投入成本的指标。特别地,为了方便对调节项系数的解释,本文对制造业投入服务质量和生产投入成本进行了中心化处理。

表4第(1)、(2)列汇报了生产投入成本作为调节变量时的效应,结果显示,直接和完全投入的服务质量与企业生产投入成本的交互项对企业发明专利的效应在1%水平上显著为负,分别为-0.8422和-1.2076,进而确证了制造业投入服务质量在较高的企业生产投入成本下不利于发挥对企业高质量实质性创新能力的驱动效应。生产投入成本的确是投入服务质量对企业创新的重要影响渠道,具有显著的负向调节效果,验证了命题2。

(2)技术吸收能力效应。根据命题3,企业的技术吸收能力正向影响到制造业投入服务质量对企业创新的效应,识别出技术吸收能力的正向调节效果是机制分析的关键。根据(23)式,本文控制了企业研发投入和固定效应估计出企业利润的拟合值 $\ln \hat{\pi}_{it}$, 进一步计算出企业的技术吸收能力 ζ_{it} 。然后根据(24)式回归分析了技术吸收能力对制造业投入服务质量和企业创新的作用机制。特别地,为了方便对调节项系数的解释,本文对制造业投入服务质量和技术吸收能力进行了中心化处理。表

表4 作用渠道:生产投入成本和技术吸收能力

	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>sfm</i>			
<i>qsm</i>	-0.2879** (0.1315)		-0.3474** (0.1387)	
<i>qsm</i> × <i>cost</i>	-0.8422*** (0.2257)			
<i>qsm</i> × <i>abscap</i>			0.3546* (0.1865)	
<i>qsmc</i>		-0.2965** (0.1353)		-0.4004*** (0.1450)
<i>qsmc</i> × <i>cost</i>		-1.2076*** (0.2509)		
<i>qsmc</i> × <i>abscap</i>				0.4715** (0.2036)
<i>abscap</i>			-0.7387*** (0.1227)	-0.7504*** (0.1220)
<i>cost</i>	0.7052*** (0.1185)	0.6962*** (0.1143)		
个体效应	是	是	是	是
年份效应	是	是	是	是
观测值	10734	10734	9997	9997
R ²	0.2334	0.2342	0.2439	0.2442

4第(3)、(4)列结果表明,直接和完全投入的服务质量通过技术吸收能力对企业发明专利在10%和5%的显著性水平上有正向效应,分别为0.3546和0.4715,从而确证了制造业投入服务质量在较强的技术吸收能力企业中有助于发挥对高质量实质性创新活动的驱动效应。本文认为,伴随着企业技术吸收能力的增强,传统制造业企业在融入高质量服务要素投入过程中可以将主要精力和资源聚焦在产品技术含量和质量提升中,对于企业提高实质性创新能力而言有着显著裨益。理论分析中的 $\Pi \equiv \sum_{j \in N} T_j (\tau_j w_j)^{-\theta}$ 是直接投入服务质量的测算,表4第(3)列的回归结果显示,技术吸收能力正向影响直接投入服务质量对企业创新的作用。完全投入服务质量是由直接和间接投入服务质量构成,是根据直接投入服务质量的不断迭代生成,故技术吸收能力对完全投入服务质量产生一致的提升效应。表4第(4)列结果验证了这一分析。

表4中第(3)、(4)列里使用的技术吸收能力变量,是基于(23)式只控制研发投入和固定效应拟合测度所得。为进一步稳健分析企业技术吸收能力,本文又控制了企业规模、行业集中程度、存续年份、产权性质、销售费用占三费比重的行业均值等可能影响企业利润的控制变量,重新测度了企业技术吸收能力。再次根据(24)式分析了技术吸收能力的调节效应,回归结果显示,生产投入的服务质量和技术吸收能力的交乘项显著为正,这一结果说明技术吸收能力对制造业投入服务质量和企业创新的正向调节作用是稳健可信的。

综上,技术吸收能力是投入服务质量对企业创新产生影响的另一可能作用渠道,主要体现在技术吸收能力对投入服务质量和企业创新关系的正向调节效应方面,验证了命题3。

2. 进一步分析

(1)投入服务结构。虽然在技术含量视角下一定程度上解决了服务行业异质性问题,但加权加总回归分析不仅会忽略一些重要服务行业对企业创新的影响,还可能会带来效应不显著而影响效应识别。根据服务业的性质,结合WIOD产业分类和中国国民经济产业分类中关于生产性服务业和生活性服务业的分类标准,本文将服务业分为6大类:研发设计与其他技术服务业、交通运输服务业、信息服务业、金融服务业、商务服务业、批发零售服务业。

制造业分行业投入服务质量对企业创新的影响结果显示,研发行业的质量对企业发明专利的影响显著为正;批发与零售服务业的质量对企业发明专利的影响却显著为负;信息技术、金融的效应为正,不显著;商务、交通运输服务业质量对企业发明专利的影响为负,不显著。可能有如下原因:①研发这一类别的生产性服务业对高技术制造业具有重要的支撑作用,先进制造业和现代服务业的深度融合已成为中国制造业转型升级的重要方向,因而研发投入技术含量对企业高质量的创新活动具有正向激励效应;②目前中国国内运输和物流成本高企,使得制造业中间投入成本长期居高不下,直接影响制造业上市公司的产品价格和市场竞争能力,制造业企业很难有充裕的现金流用于周期长、高风险和充满不确定性的创新活动,因而对企业高质量创新活动具有负向抑制效应;③商务服务业缺少统一的行业标准,中国本土商务服务业企业缺乏国际竞争力,加之批发与零售服务业这一类型的传统型生产服务业中,国内部分大型零售商的逆向控制能力和占绝对优势的议价能力使得传统制造业企业的利润不断摊薄,在企业生存压力之下很难开展创新活动。

(2)投入服务来源。投入服务不仅来自国内,而且来自国外。国内和国外投入服务对企业创新是否有不同的效应?如果效应不同,则说明中国制造业投入国外服务和国内服务的质量有显著不同,也必将为中国先进制造业和现代服务业的深度融合提供有益参考。本文把服务质量划分为国内和国外两个部分,分别检验其对企业创新的效应。回归结果显示,国内直接投入服务质量($dqsm_d$)对企业发明专利的影响显著为负,国内完全投入服务技术含量($dqsm_c$)对企业发明专利的影响虽不显

著,但仍为负。这一结果表明制造业国内投入服务质量对企业开展高质量的“实质性创新”活动有一定的抑制效应。

由回归结果可见,制造业企业直接投入国外服务有助于企业高质量创新,而投入国内服务却有负向效应。也就是说,制造业直接投入服务质量对企业创新的抑制效应主要是由国内直接投入服务质量引起的。需要注意的是,国外完全投入服务对企业创新有负向效应,很可能是因为,完全服务投入质量更全面地反映了中国制造业同世界范围内各类服务业的相互依存与耦合联系,但中国制造业对全球价值链的过度依赖及发达国家的“俘获效应”均使得中国很难突破全球价值链“低端锁定”困局,长期习惯于直接进口高质量高技术中间投入,缺少了开展“实质性创新”活动的激励。

六、结论与启示

本文构建了一个包含创新和中间服务投入的一般均衡模型,创新性引入投入服务质量,理论探讨了制造业投入服务质量与企业创新的关系,使用2006—2014年中国上市企业数据和世界投入产出表数据实证识别了生产投入的服务质量对中国上市企业创新表现的影响,并进一步检验了相关作用机制。本文的主要研究结论为:①制造业企业生产优化决策下,生产投入的服务质量被视为研发投入的替代性投入要素,投入服务质量和研发的相对成本影响企业研发投入决策,从而影响企业创新表现;②整体看,制造业生产投入服务质量的提高抑制了企业高质量的实质性创新活动。其主要作用渠道包括生产投入成本的抑制效应和技术吸收能力的提升效应。本文的研究结论对进一步促进制造业和服务业融合发展,提升制造业企业创新表现,推动制造业高质量发展具有如下启示:

(1)推动制造业和服务业融合发展,必须高度重视投入服务的质量。2019年15部门联合印发《关于推动先进制造业和现代服务业深度融合发展的实施意见》,特别强调两业融合是增强制造业核心竞争力、培育现代产业体系、实现高质量发展的重要途径。两业融合过程中应更重视投入的服务质量,而非单纯服务要素的数量。生产投入的服务质量不仅是推动制造业高质量发展的内在要求,而且也是经济高质量发展的重要内容。从质量视角考察先进制造业和现代服务业融合发展具有至关重要的意义。

(2)有效制定创新激励政策,降低生产投入服务质量对企业研发投入的挤出效应,切实推进企业创新。2020年3月,中共中央、国务院发布《关于构建更加完善的要素市场化配置体制机制的意见》,旨在促进要素自主有序流动和提高要素配置效率。之所以生产投入的服务质量对创新投入有挤出效应,一个重要原因是创新投入的价格没有反映要素市场价值。深化劳动力和资本要素市场改革,实现创新要素投入成本和市场价值的匹配,发挥要素市场的配置作用,可有效降低生产投入服务质量对创新投入的挤出效应。

(3)重视现代服务业高质量发展,特别是信息技术、研发等服务行业发展,推动制造业和服务业高质量融合发展。2020年初新冠肺炎疫情爆发以来,原有生产模式发生了重要变化,5G、大数据、云计算等现代服务业有效降低了疫情对制造业的冲击,也极大地推动了制造业复苏。两业融合发展要充分重视信息技术等现代服务业的引领作用,推动创新,驱动制造业高质量发展。批发零售、交通运输等传统服务业也要加强利用现代信息技术等提升服务质量,加快与制造业融合发展。

本文为研究生产投入的服务质量与企业创新关系提供了一个一般性框架,把影响创新的作用机制归纳为技术吸收能力的提升效应和投入生产成本的抑制效应两个方面。这个机制同样可以适用于企业进出口、全球价值链等相关问题。特别地,在动态情形下考察企业投入服务质量对创新的影响,是值得挖掘和深入讨论的重要问题。

[参考文献]

- [1]曹璨,罗剑朝.农户对农地经营权抵押贷款响应及其影响因素——基于零膨胀负二项模型的微观实证分析[J].中国农村经济,2015,(12):31-48.
- [2]陈爱贞,张鹏飞.并购模式与企业创新[J].中国工业经济,2019,(12):115-133.
- [3]戴翔,金碚.服务贸易进口技术含量与中国工业经济发展方式转变[J].管理世界,2013,(9):21-31.
- [4]董晓芳,袁燕.企业创新、生命周期与聚集经济[J].经济学(季刊),2014,(2):767-792.
- [5]郭玥.政府创新补助的信号传递机制与企业创新[J].中国工业经济,2018,(9):98-116.
- [6]孔东民,刘莎莎,王亚男.市场竞争、产权与政府补贴[J].经济研究,2013,(2):55-67.
- [7]李东红,乌日汗,陈东.“竞合”如何影响创新绩效:中国制造业企业选择本土竞合与境外竞合的追踪研究[J].管理世界,2020,(2):161-181.
- [8]黎文靖,郑曼妮.实质性创新还是策略性创新?——宏观产业政策对微观企业创新的影响[J].经济研究,2016,(4):60-73.
- [9]刘斌,魏倩,吕越,祝坤福.制造业服务化与价值链升级[J].经济研究,2016,(3):151-162.
- [10]刘洪愧,谢谦.新兴经济体参与全球价值链的生产率效应[J].财经研究,2017,(8):18-31.
- [11]刘维刚,倪红福.制造业投入服务化与企业技术进步:效应及作用机制[J].财贸经济,2018,(8):126-140.
- [12]刘怡,刘维刚.税收分享、征税努力与地方公共支出行为——基于全国县级面板数据的研究[J].财贸经济,2015,(6):32-44.
- [13]倪红福.中国出口技术含量动态变迁及国际比较[J].经济研究,2017,(1):44-57.
- [14]曲如晓,刘霞.外国在华专利申请的技术外溢效应研究[J].世界经济,2019,(11):124-147.
- [15]谭洪涛,陈瑶.集团内部权力配置与企业创新——基于权力细分的对比研究[J].中国工业经济,2019,(12):134-151.
- [16]吴超鹏,唐韵.知识产权保护执法力度、技术创新与企业绩效——来自中国上市公司的证据[J].经济研究,2016,(11):125-139.
- [17]夏杰长,倪红福.中国经济增长的主导产业:服务业还是工业[J].南京大学学报(哲学·人文科学·社会科学),2016,(3):43-52.
- [18]肖利平,谢丹阳.国外技术引进与本土创新增长:互补还是替代——基于异质吸收能力的视角[J].中国工业经济,2016,(9):75-92.
- [19]许和连,成丽红,孙天阳.制造业投入服务化对企业出口国内增加值的提升效应——基于中国制造业微观企业的经验研究[J].中国工业经济,2017,(10):62-80.
- [20]杨洋,魏江,罗来军.谁在利用政府补贴进行创新?——所有制和要素市场扭曲的联合调节效应[J].管理世界,2015,(1):75-86.
- [21]张杰,陈志远,杨连星,新夫.中国创新补贴政策的绩效评估:理论与证据[J].经济研究,2015,(10):4-17.
- [22]张杰,周晓艳,李勇.要素市场扭曲抑制了中国企业 R&D[J].经济研究,2011,(8):78-91.
- [23]祝树金,谢煜,段凡.制造业服务化、技术创新与企业出口产品质量[J].经济评论,2019,(6):3-16.
- [24]Antras, P., T. C. Fort, and F. Tintelnot. The Margins of Global Sourcing: Theory and Evidence from U.S. Firms[J]. American Economic Review, 2017,107(9):2514-2564.
- [25]Bøler, E. A., A. Moxnes, and K. H. Ulltveit-Moe. R&D, International Sourcing, and the Joint Impact on Firm Performance[J]. American Economic Review, 2015,105(12):3704-3739.
- [26]Bloom, N., M. Schankerman, and J. Van Reenen. Identifying Technology Spillovers and Product Market Rivalry[J]. Econometrica, 2013,81(4):1347-1393.
- [27]Cai, H., and Q. Liu. Competition and Corporate Tax Avoidance: Evidence from Chinese Industrial Firms[J]. Economic Journal, 2009,119(537):764-795.
- [28]Cohen, W. M., and D. A. Levinthal. Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation[J].

- Administrative Science Quarterly, 1990,35(1):128–152.
- [29]Fang, L. H., J. Lerner, and C. Wu. Intellectual Property Rights Protection, Ownership, and Innovation: Evidence from China[J]. Review of Financial Studies, 2017,30(7): 2446–2477.
- [30]Fang, L., J. Lerner, and C. Wu. Corruption, Government Subsidies, and Innovation: Evidence from China[R]. NBER Working Paper, 2018.
- [31]Fort, T. C. Technology and Production Fragmentation: Domestic versus Foreign Sourcing [J]. Review of Economic Studies, 2017,84(2):650–687.
- [32]Grossman, G. M., and E. Rossi–Hansberg. Trading Tasks: A Simple Theory of Offshoring [J]. American Economic Review, 2008,98(5):1978–97.
- [33]Hsu, P. H., X. Tian, and Y. Xu. Financial Development and Innovation: Cross–country Evidence [J]. Journal of Financial Economics, 2014,112(1):116–135.
- [34]Kogan, L., D. Papanikolaou, A. Seru, and N. Stoffman. Technological Innovation, Resource Allocation, and Growth[J]. Quarterly Journal of Economics, 2017,132(2):665–712.

Input Service Quality and Enterprise Innovation ——An Analysis Based on the Outsourcing Model

LIU Wei-gang¹, ZHOU Ling-yun², LI Jing³

- (1. School of Economics and Management, Beijing University of Technology, Beijing 100124, China;
2. School of Economics, Peking University, Beijing 100871, China;
3. School of International Trade and Economics UIBE, Beijing 100029, China)

Abstract: The integrated development of manufacturing industry and service industry is an important support for high-quality development of manufacturing industry, and innovation is the first driving force of high-quality development of manufacturing industry. In the process of high-quality economic development, how does the integration of the two industries affect enterprise innovation? In order to answer this question, this paper, based on the production outsourcing model, endogenizes innovation and capacity of technology absorption, innovatively introduces the input service quality, and analyzes the impact mechanism of input service quality on innovation. Using the data of world input-output table and China's listed companies, the paper innovatively measures the input service quality and capacity of technology absorption, analyzes empirically the mechanism predicted by the model through many methods, such as instrumental variable method. The results show that under the decision-making of enterprise production optimization, the input service quality is regarded as an alternative input factor of R&D investment, and the improvement of input service quality has a crowding out effect on R&D investment. On the whole, the input service quality inhibits the high-quality substantive innovation activities of enterprises, and this result is stable under different estimation strategies. The mechanism mainly includes the inhibitory effect of production input cost and the promotion effect of technology absorptive capacity. These results mean that we should pay attention to the possible inhibitory effect of input service quality on the substantive innovation activities of enterprises, and constantly enhance the technology absorption capacity of enterprises.

Key Words: input service quality; enterprise innovation; capacity of technology absorption; production outsourcing

JEL Classification: O32 D24 L80

〔责任编辑:覃毅〕