

离岸与技术进步的要素偏向： 生产率效应与结构效应

赵伟 赵嘉华

摘要：为探究离岸贸易对技术进步要素偏向的影响机制，本文在有偏技术进步分析框架中引入离岸活动。研究发现离岸的发展一方面通过加强劳动力市场的竞争，迫使非农业部门的劳动力通过学习改善自身的技能水平，最终提升了该部门劳动力的生产效率，使其技术进步的劳动偏向增强。另一方面，非农业部门通过参与离岸提升了本部门的生产效率，其产出占比增加，进而放大了该部门技术进步的劳动偏向特征。最终在生产率效应与结构效应的共同作用下，离岸使得社会整体技术进步劳动偏向增强。基于世界投入产出数据与联合国国家数据的实证研究得出了与理论分析一致的结论。这一结论表明离岸将会使参与全球价值链的企业从劳动生产率提升中获得福利，但国民福利是否改善取决于劳动力应对竞争的能力。面对不可逆转的全球化趋势，政府应当致力于提升本国劳动力的技能水平，促进劳动力技能结构与产业结构同步升级。

关键词：离岸；技术进步偏向；产业结构；生产率

[中图分类号] F753 [文献标识码] A [文章编号] 1002-4670 (2020) 06-0075-18

现有文献多数认为在过去的一段时间内，世界范围内的劳动收入份额呈现下降趋势（Karabarbounis and Neiman, 2013^[1]；Bassanini et al, 2014^[2]；Grossman et al, 2017^[3]）。但近年来，劳动收入份额的下降趋势出现了转变，以中国为例，2004年以前中国整体的劳动收入份额经历了一次快速的下降，达到42.99%的低点，而2004年以后，劳动收入份额则呈现持续上升的趋势，到2017年已恢复至47.51%^①，王林辉和袁礼（2018）^[4]也注意到了这一变化。根据联合国数据库公布的收入法核算GDP分项数据，2000年到2014年间，澳大利亚、加拿大、德国等国家的劳动收入份额也呈现同中国相似的反转走势，表明中国的情形并非个例。引发劳动收入份额变化的主要原因之一就是技术进步偏向（Blanchard et al, 1997^[5]；Acemoglu, 2002^[6]；陈宇峰等, 2013^[7]），劳动收入份额趋势的反转表明各国技术

[收稿日期] 2019-04-30

[基金项目] 教育部基地重大项目“空间集聚类型与民营企业全球化”（16JJD790050）。

[作者信息] 赵伟：浙江大学经济学院教授；赵嘉华（通讯作者）：浙江大学经济学院博士研究生 310058 电子信箱 lbxz@outlook.com。

①数据来源：国家统计局数据库。

进步偏向可能发生了改变，这引发了我们对深层原因的思考。

与此同时，全球价值链的发展使世界各国的联系更为紧密，各国企业在生产过程中越来越多的将部分工序离岸至海外完成，以利用当地的低成本劳动力。2000年到2014年，中国的离岸贸易占比从16.90%上升至19.52%，加拿大的离岸贸易占比从10.67%上升至17.54%^①，世界投入产出数据库所包含的国家几乎都经历了离岸份额的上升。离岸的兴起在一定意义上减轻了劳动力市场的分割程度，使劳动力在地理位置不改变的情况下仍然可以参与到外国产品的生产流程中，从而加剧了劳动力的跨国竞争，这进一步影响了劳动力的生产效率，进而有可能改变技术进步的偏向。本文的目的就是检验离岸是否是影响技术进步偏向的因素，并探究其影响机制。

这样的研究一方面是对技术进步偏向影响因素的探索，技术进步偏向领域的文献多数关注其“后果”，而对其“原因”的分析十分有限，深挖有偏技术进步的成因有助于理解现象背后的根本原因，从而采取更有效的应对措施。另一方面是对离岸与技术进步要素偏向因果关系的探索，现有文献对离岸与技术进步的技能偏向进行了较为详尽的分析，考虑了劳动力要素的技能结构问题，但忽略了生产中投入的资本要素，以及资本要素与劳动力要素的相对关系，本文则是对此类研究的补充。

一、文献综述

我们的研究与两类文献较为接近：第一类是离岸与技术进步的技能偏向。Acemoglu (2015)^[8]结合有偏技术进步模型与工序贸易模型，在国家间存在技能禀赋差异的前提下，分析了离岸发展水平对技术进步技能偏向的影响，认为离岸会触发两个相反的效应，一方面提升技能密集型产品的价格，引发技能偏向型技术进步，另一方面提高与技能劳动力互补的非技能劳动力的市场需求，从而引发非技能偏向型技术进步，两种效应的相对大小受到要素替代弹性等参数的影响。沈春苗(2016)^[9]认为后发国家通过逆向外包获取创新资源，弥补了国内要素禀赋结构上高技能劳动力欠缺的不足，从而引发技能偏向型技术进步，基于中国制造业细分行业的实证研究也证实了这一命题。这类研究关注离岸活动更多的提升哪种劳动力的生产率，通常假设生产要素是不同技能水平的劳动力，而忽略资本要素的投入。本文的研究则注重离岸对劳动力与资本产生的不同影响，而不关注劳动力结构问题，这是本文相较于第一类文献的不同之处。

第二类是国际贸易与技术进步的要素偏向。张莉等(2012)^[10]认为发达国家更多的生产资本密集型产品，技术进步存在明显的资本偏向，发展中国家通过贸易学习发达国家的技术，因而贸易规模越大，发展中国家的技术进步就越偏向资本，基于1980年到2007年跨国面板数据的研究证实了这一观点。但董直庆(2016)^[11]的理论研究却认为技术进步的方向和强度在跨国传递过程中都可能转变。罗知等

^①数据来自本文的计算，具体计算方法参见下文。

(2018)^[12]则提出了新的影响途径,他们基于中国省级面板数据的研究发现,进口贸易可以缓解劳动力价格的扭曲,使劳动力的相对成本上升,从而促使技术进步更偏向资本,而出口贸易则没有这样的效应。这类研究关注贸易额的变化更多的提升哪种要素的效率,生产要素通常包括劳动力和资本,在这一点上本文与此类研究更为一致,但由于现有文献所提出的影响途径均针对于国际贸易整体,而没有考虑离岸引发的贸易所独有的特点,例如离岸给企业带来的劳动力成本节约等现象,离岸这种特殊的贸易形式对技术进步偏向的影响可能存在不同于国际贸易整体的机制与结果,这是本文的研究重点。

目前,尚未有文献对离岸的技术进步要素偏向效应进行直接研究,但我们从现有文献中可以总结出两条可能存在的影响途径:第一条是离岸通过改变产业结构最终改变技术进步的要害偏向。李惠娟和蔡伟宏(2018)^[13]通过实证研究证明生产性服务业的离岸促进了东道国的产业升级,即伴随着离岸的发展,东道国的二三产业占比显著提升。进一步来看,三次产业具有不同的技术进步偏向,薛超和周宏(2019)^[14]认为在1997年到2016年间,中国的农业技术进步呈现出明显的劳动偏向特征;钟世川(2014)^[15]基于中国工业数据的实证研究发现1987年前工业技术进步偏向劳动力,而1987年后偏向资本;郝枫(2017)^[16]基于中国1978年到2014年的研究发现第一产业与第三产业技术进步为资本偏向型,而第二产业为劳动偏向型;王林辉和袁礼(2018)^[17]认为中国1978年-1984年间,一、二产业技术进步偏向劳动力,1985年-1995年间仅工业的技术进步呈现劳动偏向,1996年-2002年三次产业技术进步均偏向资本,2003年-2012年第三产业呈现明显的劳动偏向。由此可见,三次产业的技术进步要素偏向呈现明显的差异,产业结构的变动也必然导致社会总体技术进步偏向的改变,因此我们猜想存在离岸—产业结构—技术进步偏向这一影响途径。

第二条是离岸通过改变要素生产率进而改变技术进步的要害偏向。徐毅和张二震(2008)^[18]基于中国工业行业数据的实证研究发现外包会提高企业的劳动生产率,虽然这里的外包仅指跨越企业边界,而离岸需要跨越国界,但二者存在相似的机理。刘绍坚(2008)^[19]针对国际软件外包进行了研究,发现中国企业在承接软件外包过程中获得了明显的技术外溢,意味着劳动力能够获得更先进的技术,从而提升自身的生产率。何欢浪和陈琳(2014)^[20]提出一个两国动态模型,发现发展中国家参与发达国家价值链的前提是自身的劳动生产率满足一定条件,在参与离岸活动之后,发展中国家的劳动生产率将会进一步提升。根据技术进步偏向的定义,劳动生产率提升的速度如果能够超过资本,则会引发劳动偏向型技术进步,因此可能存在离岸—生产率—技术进步偏向这一影响途径。下文将通过理论研究与实证分析进一步验证这两大链条关系。

二、模型与机理

为阐述离岸对技术进步偏向的影响机理,我们借鉴了Acemoglu(2002)提出的生产函数体系,在此基础上进行了以下三项改造:一是假设生产工序可以离岸至

海外完成，从而将离岸活动引入模型。二是区分农业部门与非农业部门以分析各国产业结构差异对技术进步偏向带来的影响。三是详细分解了离岸对技术进步偏向的影响渠道。

(一) 基本假设

假设一国经济系统存在两个部门：农业部门和非农业部门。在离岸活动开始前，两个部门最终品的生产函数为：

$$Y^i = \left(\sum_{Z=L, K} Y_Z^i \frac{\sigma-1}{\sigma} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (1)$$

其中，上标 $i = a, o$ 分别代表农业部门和非农业部门，下标 $Z = L, K$ 分别代表劳动力与资本这两种生产要素， Y_Z^i 代表部门 i 使用要素 Z 生产的中间品， σ 代表中间品的替代弹性，且 $\sigma > 1$ ，表示中间品呈替代关系。假设最终品价格为 1，由最终品生产厂商的利润最大化条件可得中间品价格之比为：

$$p^i \equiv \frac{p_L^i}{p_K^i} = \left(\frac{Y_L^i}{Y_K^i} \right)^{\frac{-1}{\sigma}} \quad (2)$$

假设部门 i 使用的某种生产要素占全国该类要素的比重为 η^i ，中间品 Y_Z^i 的生产函数为：

$$Y_Z^i = \left(\int_0^{A_Z^i} x_Z^i(j)^{1-\alpha} dj \right) (\eta^i Z)^\alpha \quad (3)$$

其中， $x_Z^i(j)$ 为中间品生产过程中所需的技术品。以 $\chi_Z^i(j)$ 代表技术品的价格，则由中间品生产厂商的利润最大化条件可得：

$$x_Z^i(j) = \left(\frac{p_Z^i (1 - \alpha)}{\chi_Z^i(j)} \right) \frac{1}{\alpha} \eta^i Z \quad (4)$$

假设技术垄断商的边际成本为 $\psi = (1 - \alpha)^2$ ，则由技术品生产商的利润最大化条件可得：

$$\chi_Z^i(j) = 1 - \alpha \quad (5)$$

联立式 (1)、式 (3)、式 (4)、式 (5) 可得总生产函数为：

$$Y^i = \left(\sum_{Z=L, K} (A_Z p_Z^i)^{\frac{1-\alpha}{\sigma}} \eta^i Z \right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \frac{\sigma}{\sigma-1} \quad (6)$$

则要素 Z 的边际产出为：

$$MP_Z^i = Y^{\frac{1}{\sigma}} A_Z^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} p_Z^{\frac{(1-\alpha)(\sigma-1)}{\sigma\alpha}} \eta^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} Z^{\frac{-1}{\sigma}} \quad (7)$$

令 $\varepsilon = (1 - \alpha)(\sigma - 1)$ ，联立式 (2)、式 (3)、式 (4)、式 (5)、式 (7) 可得：

$$\frac{MP_L^i}{MP_K^i} = \left(\frac{A_L}{A_K} \right)^{\frac{\alpha(1-\sigma)}{\varepsilon-\sigma}} \left(\frac{L}{K} \right)^{\frac{1}{\varepsilon-\sigma}} \quad (8)$$

为展示技术进步偏向变化的影响因素，我们从技术厂商的收益切入。联立式 (4)、式 (5) 可得技术厂商的单期利润为：

$$\pi_Z^i = \alpha(1 - \alpha) p_Z^{\frac{1}{\sigma}} \eta^i Z \quad (9)$$

以 V_Z^i 代表技术厂商未来所有利润的现值, \dot{V}_Z^i 代表其增量, 则存在以下等式关系:

$$\rho V_Z^i - \dot{V}_Z^i = \pi_Z^i \quad (10)$$

稳态下 $\dot{V}_Z^i = 0$, 则:

$$V_Z^i = \frac{\pi_Z^i}{\rho} = \frac{\alpha(1-\alpha)p_Z^{\frac{1}{\alpha}}\eta^i Z}{\rho} \quad (11)$$

联立式 (2)、式 (3)、式 (4)、式 (5)、式 (8) 可得:

$$\frac{V_L^i}{V_K^i} = \left(\frac{MP_L^i}{MP_K^i}\right)^{\alpha(1-\sigma)} \left(\frac{A_L}{A_K}\right)^{\frac{1-\alpha^2(1-\sigma)^2}{\sigma-\sigma}} \quad (12)$$

这一比例决定了部门的技术进步偏向, 当 V_L^i/V_K^i 增大时, 表明研发与劳动力互补的技术可以获得更高的收益, 技术厂商会更多的研发与劳动力互补的技术, 最终使得部门整体的技术进步更偏向于劳动力。当 V_L^i/V_K^i 减小时, 表明研发与资本互补的技术可以获得更高的收益, 技术厂商会更多的研发这种技术, 使得部门整体的技术进步更偏向于资本。

进一步来说, 从一国整体角度看, 研发与劳动力互补和与资本互补的技术所获得的收益比为农业与非农业部门收益比的加权平均, 即:

$$\frac{V_L}{V_K} = \sum \omega^i \frac{V_L^i}{V_K^i} \quad (13)$$

其中, $\omega^i = \frac{Y^i}{Y}$, 对 (13) 求全微分可得:

$$d \frac{V_L}{V_K} = \sum \omega^i d \frac{V_L^i}{V_K^i} + \sum \frac{V_L^i}{V_K^i} d\omega^i \quad (14)$$

由于式 (14) 右边第一项主要受到要素相对生产率变化的影响, 我们将其称为生产率效应, 第二项主要受到产业结构变化的影响, 我们将其称为结构效应。下面将进一步分析引入离岸活动后, 要素相对生产率以及产业结构将发生何种变化。

(二) 离岸

由于大部分农业产品的生产过程具有不可分割性, 农产品的国际贸易以产成品为主, 我们假设开放情形下农业部门不参与离岸, 只有非农业部门可以参与离岸活动。将非农业部门的劳动力按照技能水平递增进行排序, 第 j 个劳动力的生产率 $\varphi_j = \theta_j$, 令国内非农业部门劳动力的平均生产率为 1, 即:

$$\frac{\sum_{j=1}^{\eta^{\circ L}} \theta_j}{\eta^{\circ L}} = 1 \quad (15)$$

根据 Grossman 和 Rossi-Hansberg (2008)^[21] 的研究, 高技能劳动力所完成的工序离岸的可行性较小, 而低技能劳动力所完成的工序具有较高的离岸可行性。假设存在临界技能水平 j^* , 当劳动力的技能水平 $j < j^*$ 时, 相应劳动力完成的工序可以离岸至外国, 离岸之后同一工序获得更高的生产率 $\bar{\theta}_j$ (其中 $\bar{\theta} > \theta$); 当劳动力的

技能水平 $j > j^*$ 时, 相应劳动力完成的工序较为复杂, 必须在国内完成。此时, 离岸的比例 κ 就等于 $\frac{j^*}{j}$, 被国外劳动力所替代的国内劳动力数量为 $\kappa\eta^o L$ 。这部分失业的劳动力, 一部分原本技能水平较高的, 通过学习, 使自己的技能水平上升 μ , 可以继续留在非农业部门, 促使非农业部门承担更多中高技能的工序, 这部分劳动力所占比例为 ξ 。剩余劳动力由于自身所承担的工序被国外劳动力取代, 同时无法掌握更高的生产技能, 只能面临失业。最终, 受到离岸的影响, 非农业部门使用的有效劳动力变为:

$$L^{o'} = \sum_1^{\kappa\eta^o L} \bar{\theta} j + \sum_{\kappa\eta^o L}^{\eta^o L} \theta j + \sum_{(1-\xi)\kappa\eta^o L}^{\kappa\eta^o L} \theta(j + \mu) \quad (16)$$

根据式 (15) 可以将式 (16) 化简为:

$$L^{o'} = \eta^o L \left(1 + \frac{1}{2}(\bar{\theta} - \theta)(1 + \kappa\eta^o L)\kappa + \frac{1}{2}\theta(2\kappa\eta^o L - \xi\kappa\eta^o L + 2\mu)\xi\kappa \right) \equiv \Omega^o \eta^o L \quad (17)$$

其中,

$$\frac{\partial \Omega^o}{\partial \kappa} = \frac{1}{2}(\bar{\theta} - \theta)(1 + 2\kappa\eta^o L) + \theta(2 - \xi)\eta^o L \xi \kappa + \mu \theta \xi$$

因为 $\bar{\theta} > \theta$, 且 $\xi < 1$, $\partial \Omega^o / \partial \kappa > 0$ 。将引入离岸活动后的有效劳动力带入 (8) 可得考虑离岸情形下非农业部门两种要素的相对边际产出为:

$$\frac{MP_L^o}{MP_K^o} = \left(\frac{A_L}{A_K} \right)^{\frac{\alpha(1-\sigma)}{\varepsilon-\sigma}} \left(\frac{L}{K} \right)^{\frac{1}{\varepsilon-\sigma}} \Omega^o \frac{1}{\varepsilon-\sigma} \quad (18)$$

为分析离岸的生产率效应, 我们对 (14) 式第一项进行展开可得:

$$\sum \omega^i d \frac{V_L^i}{V_K^i} = \omega^a d \frac{V_L^a}{V_K^a} + \omega^o d \frac{V_L^o}{V_K^o} \quad (19)$$

结合式 (12) 对式 (19) 第二项进行展开可得:

$$d \frac{V_L^o}{V_K^o} = \left(\frac{A_L}{A_K} \right)^{\frac{1-\alpha^2(1-\sigma)^2}{\varepsilon-\sigma}} \alpha(1-\sigma) \left(\frac{MP_L^o}{MP_K^o} \right)^{\alpha(1-\sigma)-1} \frac{\partial(MP_L^o/MP_K^o)}{\partial \kappa} \quad (20)$$

带入式 (19) 化简可得:

$$\sum \omega^i d \frac{V_L^i}{V_K^i} = F_1 \frac{\alpha(\sigma-1)}{1+\alpha(\sigma-1)} \omega^o F_2 \quad (21)$$

其中,

$$F_1 = \left(\frac{A_L}{A_K} \right)^{\frac{1}{\varepsilon-\sigma}} \left(\frac{L}{K} \right)^{\frac{\alpha(1-\sigma)}{\varepsilon-\sigma}} > 0$$

$$F_2 = \Omega^o \frac{\partial \Omega^o}{\partial \kappa} > 0$$

因为 $\sigma > 1$, $\sum \omega^i d \frac{V_L^i}{V_K^i} > 0$ 。伴随着离岸比例的提升, 一方面国内劳动力面临

更多来自外国市场的竞争，倒逼国内劳动力提升自身的技能水平，使本国劳动力的生产率上升，另一方面本国企业是受到外国劳动力所具备的高效特征吸引，才产生离岸的动力，因此离岸的工序也必然享有更高的劳动生产率。最终在这两个因素的作用下，技术进步的劳动力偏向增强。这一机制可以总结为以下命题：

命题一：离岸对技术进步偏向产生正的生产率效应，即在离岸的发展过程中，劳动力的生产效率得到更多的提升，技术进步的劳动偏向增强。

为分析离岸对技术进步偏向的结构效应，我们对（14）式第二项进行展开可得：

$$\sum \frac{V_L^i}{V_K^i} d\omega^i = \frac{V_L^a}{V_K^a} d\omega^a + \frac{V_L^o}{V_K^o} d\omega^o = \left(\frac{V_L^o}{V_K^o} - \frac{V_L^a}{V_K^a} \right) \omega^a \omega^o d \ln \frac{Y^o}{Y^a} \quad (22)$$

联立式（17）和式（6）可得：

$$\ln \frac{Y^o}{Y^a} = \frac{\sigma}{\sigma - 1} \ln \frac{\left(p_L^o \frac{1 - \alpha}{\alpha} \eta^o \Omega^o L \right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + \left(p_K^o \frac{1 - \alpha}{\alpha} \eta^o K \right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}}{\left(p_L^a \frac{1 - \alpha}{\alpha} \eta^a L \right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + \left(p_K^a \frac{1 - \alpha}{\alpha} \eta^a K \right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}} \quad (23)$$

上式对 κ 求导可得：

$$d \ln \frac{Y^o}{Y^a} = \frac{1}{Y^o} p_L^o \frac{1 - \alpha}{\alpha} \eta^o L \frac{\partial \Omega^o}{\partial \kappa} \quad (24)$$

带入式（22）可得：

$$\sum \frac{V_L^i}{V_K^i} d\omega^i = \left(\Omega^o \frac{\alpha(\sigma - 1)}{1 + \alpha(\sigma - 1)} - 1 \right) \left(\frac{A_L}{A_K} \right)^{\frac{1}{\sigma - \sigma}} \left(\frac{L}{K} \right)^{\frac{\alpha(\sigma - 1)}{1 + \alpha(\sigma - 1)}} \omega^a \omega^o \frac{1}{Y^o} p_L^o \frac{1 - \alpha}{\alpha} \eta^o L \frac{\partial \Omega^o}{\partial \kappa} \quad (25)$$

因为 $\sigma > 1$ 、 $\Omega^o > 1$ 且 $\partial \Omega^o / \partial \kappa > 0$ ，所以 $\sum \frac{V_L^i}{V_K^i} d\omega^i > 0$ 。随着离岸的发展，非农业部门的生产率得到更快的提升，产出占比增大，由于非农业部门本身具有偏向劳动力的技术进步特征，其占比的增加将使得社会整体层面的技术进步呈现更强的劳动力偏向。这一机理可以总结为以下命题：

命题二：离岸对技术进步偏向产生正的结构效应，即离岸发展水平越高，非农业部门产出占比越大，技术进步的劳动偏向越强。

将命题一与命题二结合可以归纳出以下命题：

命题三：离岸对技术进步偏向产生正的生产率效应与结构效应，在这两种效应的作用下，随着离岸的发展，技术进步的劳动偏向将增强。

三、模型设定与指标测度

（一）模型设定

为研究现实中离岸对技术进步要素偏向的影响，参考贸易与技术进步偏向领域

的实证研究，本文构建如下模型：

$$DBias_{it} = \beta_0 + \beta_1 Offshoring_{it} + \beta X_{it} + \lambda_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (26)$$

其中，下标 i 代表国家， t 代表年份； $DBias_{it}$ 表示 i 国在 t 年的技术进步偏向程度， $Offshoring_{it}$ 表示 i 国在 t 年的离岸活动发展程度， X_{it} 代表一系列控制变量， λ_i 控制了不随时间变化的国家特征， λ_t 控制了年份特征， ε_{it} 代表残差项。

本文选择 2000 年到 2014 年世界投入产出数据库（WIOD）中的 40 个国家（地区）作为研究样本匹配联合国数据库中的 GDP 核算数据进行实证研究，两个数据库分别包含了计算离岸与技术进步偏向指数所需的数据。WIOD 数据库的原始数据中包含了印度和印度尼西亚这两个国家的投入产出数据，但是联合国数据库中没有印度和印度尼西亚基于收入法核算 GDP 的分项指标，因此本文样本中不包含这两个国家的数据。

（二）变量测度

1. 技术进步偏向指数的测度

技术进步偏向指数（DBias）为本研究的被解释变量，我们采用了戴天仕和徐现祥（2010）^[22] 提出的技术进步偏向指数^①：

$$DBias_{it} = \frac{e_i - 1}{e_i} \left(\frac{A_{it}^L}{A_{it}^K} \right) \frac{d(A_{it}^L/A_{it}^K)}{dt} \quad (27)$$

其中，

$$A_{it}^L = \frac{Y_{it}}{L_{it}} \left(\frac{w_{it} L_{it}}{(1 - \gamma_i)(w_{it} L_{it} + r_{it} K_{it})} \right)^{\frac{e_i}{e_i - 1}} \quad (28)$$

$$A_{it}^K = \frac{Y_{it}}{K_{it}} \left(\frac{r_{it} K_{it}}{\gamma_i(w_{it} L_{it} + r_{it} K_{it})} \right)^{\frac{e_i}{e_i - 1}} \quad (29)$$

下标 i 代表国家， t 代表时间， Y_{it} 表示产出， L_{it} 与 K_{it} 分别为劳动力和资本投入， γ_i 表示资本密集度， e_i 为劳动与资本的替代弹性， A_{it}^Z 为要素 Z 的生产率， w_{it} 、 r_{it} 分别表示劳动力与资本的价格。根据戴天仕和徐现祥（2010），若指数大于 0，则该国的技术进步偏向资本，指数绝对值越大，资本偏向程度越高。若指数小于 0，则该国的技术进步偏向劳动力，指数绝对值越大，劳动力偏向程度越高。若指数等于 0，则该国的技术进步是中性的。因此，技术进步偏向指数越小，该地区技术进步的资本偏向越弱，劳动力偏向越强。

技术进步偏向指数的测算分为两个步骤：第一，测算要素替代弹性：根据 Klump 等（2004）^[23] 提出的“标准化供给面系统”方法，对以下三个方程组成的非线性系统进行估计，可以得出各国的要素替代弹性^②：

①详细的推导过程参见戴天仕和徐现祥（2010）。

②标准化供给面系统方法的推导与说明参见 Klump et al（2004）。

$$\begin{aligned} \log\left(\frac{Y_{it}}{\bar{Y}_i}\right) &= \log(\xi_i) \\ &+ \frac{e_i}{e_i - 1} \log\left((1 - \gamma_i) \left(\frac{L_{it}}{\bar{L}_i} \exp\left(\bar{t} \frac{\gamma_{iL}}{\lambda_{iL}} \left(\left(\frac{t}{\bar{t}}\right)^{\lambda_{iL}} - 1\right)\right)\right)\right)^{\frac{e_i - 1}{e_i}} \\ &+ \gamma_i \left(\frac{K_{it}}{\bar{K}_i} \exp\left(\bar{t} \frac{\gamma_{iK}}{\lambda_{iK}} \left(\left(\frac{t}{\bar{t}}\right)^{\lambda_{iK}} - 1\right)\right)\right)^{\frac{e_i - 1}{e_i}} \end{aligned} \quad (30)$$

$$\log\left(\frac{w_{it} L_{it}}{Y_{it}}\right) = \log(1 - \gamma_i) + \frac{e_i - 1}{e_i} \left(\log(\xi_i) - \log\left(\frac{Y_{it}/\bar{Y}_i}{Y_{it}/\bar{L}_i}\right) + \bar{t} \frac{\gamma_{iL}}{\lambda_{iL}} \left(\left(\frac{t}{\bar{t}}\right)^{\lambda_{iL}} - 1\right) \right) \quad (31)$$

$$\log\left(\frac{r_{it} K_{it}}{Y_{it}}\right) = \log\gamma_i + \frac{e_i - 1}{e_i} \left(\log(\xi_i) - \log\left(\frac{Y_{it}/\bar{Y}_i}{K_{it}/\bar{K}_i}\right) + \bar{t} \frac{\gamma_{iK}}{\lambda_{iK}} \left(\left(\frac{t}{\bar{t}}\right)^{\lambda_{iK}} - 1\right) \right) \quad (32)$$

其中, \bar{Y}_i 、 \bar{K}_i 、 \bar{L}_i 、 \bar{t} 分别为 Y_i 、 K_i 、 L_i 、 t 的平均数。估计方法为可行的广义非线性最小二乘法。要素替代弹性的初始值使用格栅法进行筛选, 取使得残差平方和最小的值作为系统回归时的初始值, 其余参数的初始值分别设为: $\xi_i(0) = 1$, $\gamma_i(0) = 0.01$, $\gamma_{iK}(0) = \gamma_{iL}(0) = \lambda_{iK}(0) = \lambda_{iL}(0) = 0.001$ 。联合国数据库提供了测度所需的 GDP、劳动者报酬以及使用永续盘存法计算资本存量所需的数据^①; 国际劳工组织数据库提供了劳动力数据。

第二, 将要素替代弹性及相关数据带入式 (27)、式 (28)、式 (29), 计算出最终的技术进步偏向指数。样本国家技术进步偏向指数的测度结果表明大多数国家的技术进步偏向指数在测度区间内有所下降。

2. 离岸的测度

离岸 (Offshoring) 是本文的主要解释变量, 其测度方法也需分两步完成。

(1) 根据 Koopman 等 (2014)^[24], 将各国增加值按来源地与最终消费地分解为以下九项:

$$\begin{aligned} uE_{s*} &= \left\{ V_s \sum_{r \neq s} B_{ss} Y_{sr} + V_s \sum_{r \neq s} B_{sr} Y_{rr} + V_s \sum_{r \neq s} \sum_{t \neq s, r} B_{sr} Y_{rt} \right\} \\ &+ \left\{ V_s \sum_{r \neq s} B_{sr} Y_{rs} + V_s \sum_{r \neq s} B_{sr} A_{rs} (I - A_{ss})^{-1} Y_{ss} \right\} + V_s \sum_{r \neq s} B_{sr} A_{rs} (I - A_{ss})^{-1} E_{s*} \\ &+ \left\{ \sum_{t \neq s} \sum_{r \neq s} V_t B_{ts} Y_{sr} + \sum_{t \neq s} \sum_{r \neq s} V_t B_{ts} A_{sr} (I - A_{rr})^{-1} Y_{rr} \right\} \\ &+ \sum_{t \neq s} V_t B_{ts} A_{sr} \sum_{r \neq s} (I - A_{rr})^{-1} E_{r*} \end{aligned} \quad (33)$$

①资本存量测度以 1999 年为基年, 根据 Hall 和 Jones (1999) 设定计算所需参数。

其中, u 为求和矩阵, V_s 为增加值占总产出的比例, A 为投入产出表中的中间消耗系数, B 为里昂惕夫逆矩阵, 等于 $(I - A)^{-1}$, Y_{sr} 为 r 国对 s 国最终品的需求, 总出口 E_s 表达式为:

$$E_s = \sum_{r \neq s}^G \left(A_{sr} \sum_t^G B_{rt} \sum_n^G Y_{tn} + Y_{sr} \right) \quad (34)$$

分解过程中所需数据来自世界投入产出数据库。该数据库每年公布的世界投入产出表包含了计算 (33) 中各分项所需的矩阵 V 、 A 、 Y , 将对应矩阵带入公式并使用 Matlab 求解, 可以得出每个子项的数据。

(2) 根据 Hummels 等 (2001) 的研究, 对九项中与离岸相关的分项进行加总。Hummels 等 (2001)^[25] 将一国出口的中间品价值中, 被间接出口至最终消费地的部分定义为与离岸活动相关的增加值, Koopman 等 (2014) 推导出这一定义的具体表达式为式 (33) 第 3 项、第 4 项、第 5 项、第 6 项与 $V_s \sum_{r \neq s}^G \sum_{t \neq s, r}^G B_{sr} A_{rt} X_t$ 项之和^①。本文根据这一表达式求出最终的测度指标, 结果表明在测度期间内, 大多数国家的离岸发展程度有所提升。

3. 其他变量测度

要素相对生产率 (ab) 是理论模型揭示的重要影响渠道之一, 式 (28)、式 (29) 两式相除可以计算出劳动生产率与资本生产率的比值, 相关数据来源参见技术进步偏向指数的测度。

产业结构 ($structure$) 是理论模型揭示的第二个重要影响渠道, 根据理论模型的定义, 本文以各国非农业产业增加值占总增加值的比重测度产业结构, 数据来自联合国数据库。

其余控制变量包括: GDP 增长率 ($GDPg$), 控制各国不同经济增速给技术进步偏向带来的影响, 数据来自联合国数据库。贸易占比 ($trade$), 等于各国进出口额占 GDP 的比重, 控制对外开放程度的不同对技术进步偏向可能产生的影响, 数据来自联合国数据库。研发人员 ($researcher$), 等于每千人中研发人员的数量, 控制人口结构差异对技术进步偏向的影响, 数据来自联合国数据库。中高技术产业增加值占比 (hwa), 等于中高技术产业增加值占所有行业增加值的比重, 控制高技术行业发展水平对实证模型的影响, 数据来自联合国数据库。研发支出占比 ($R\&D$), 等于政府研发支出占 GDP 的比重, 控制政府对技术进步的干预, 数据来自联合国数据库。要素投入比 (kl), 等于资本投入与劳动力投入之比, 单位亿美元/人, 控制要素禀赋差异对技术进步偏向的影响, 资本存量采用永续盘存法计算, 数据来自联合国数据库, 劳动力数据来自国际劳工组织数据库。

(三) 描述性统计

主要变量的描述性统计数据列于表 1, 主要变量间的相关系数列于表 2, 从中可以看出离岸、要素相对生产率、产业结构均与技术进步偏向呈负相关关系, 要素

① 其中 $X_t = (I - A_{tt})^{-1} Y_{tt} + (I + A_{tt})^{-1} E_{ts}$ 。

相对生产率、产业结构与离岸呈正相关关系，与理论模型两个命题的预测一致。

表1 描述性统计

变量名	均值	标准差	最小值	最大值
<i>DBias</i>	0.13	0.18	-0.29	1.22
<i>Offshoring</i>	10.08	1.62	5.78	13.27
<i>Structure</i>	0.97	0.03	0.85	1.00
<i>ab</i>	1.10	0.28	0.31	2.62
<i>GDPg</i>	0.03	0.04	-0.15	0.14
<i>trade</i>	0.95	0.59	0.19	3.82
<i>researcher</i>	2.93	1.70	0.22	8.00
<i>htva</i>	0.39	0.14	0.05	0.69
<i>R&D</i>	1.55	0.92	0.22	4.28
<i>kl</i>	0.04	0.17	0.00	1.27

表2 主要变量相关系数

变量名	<i>DBias</i>	<i>Offshoring</i>	<i>Structure</i>	<i>ab</i>
<i>DBias</i>	1			
<i>Offshoring</i>	-0.02	1		
<i>Structure</i>	-0.68	0.26	1	
<i>ab</i>	-0.12	0.11	-0.08	1

四、实证分析

为避免遗漏部分变量而导致的内生性问题，本文所有模型均控制了国家固定效应与时间固定效应，并根据聚类稳健标准误判断回归系数的显著性。

(一) 基准模型

在基准模型中，我们首先检验了离岸对技术进步偏向的总效应。模型（1）以离岸为自变量，技术进步偏向指数为因变量，回归结果显示，离岸与技术进步偏向指数呈显著的负相关关系，即离岸发展水平上升会使得技术进步的劳动力偏向增强而资本偏向减弱，验证了本文的命题三。为控制国家经济发展水平的差异对技术进步偏向的影响，模型（2）引入GDP增长率与对外贸易占GDP比重作为控制变量，主要结论依然成立，且GDP增速越快的国家，技术进步的资本偏向越强。为进一步控制研发水平、科技发展程度对技术进步偏向的影响，模型（3）引入研发人员占比、中高技术产业增加值占比与政府研发支出占比，主要结论没有显著变化，研发人员占比提升使得技术进步的资本偏向增强，而政府的研发支出增多却使得技术进步的劳动力偏向增强。模型（4）控制了要素层面的差异对技术进步偏向的影响，引入代表要素丰裕程度的资本与劳动力之比作为控制变量，主要结论没有显著变化，且资本相对更丰裕的国家技术进步更偏向劳动力，表明样本国家的资本与劳动力呈现总互补关系，价格效应占优于市场规模效应。

表3 基准模型

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Offshoring</i>	-0.13 *** (0.04)	-0.13 *** (0.04)	-0.13 *** (0.04)	-0.13 *** (0.04)
<i>GDPg</i>		0.63 *** (0.23)	0.62 ** (0.23)	0.62 ** (0.23)
<i>trade</i>		0.08 (0.06)	0.08 (0.07)	0.08 (0.06)
<i>researcher</i>			0.05 ** (0.02)	0.06 ** (0.02)
<i>htva</i>			0.09 (0.16)	0.10 (0.16)
<i>R&D</i>			-0.08 ** (0.04)	-0.058 * (0.03)
<i>kl</i>				-0.42 *** (0.11)
<i>_cons</i>	1.43 *** (0.14)	1.35 *** (0.38)	1.25 *** (0.36)	1.19 *** (0.34)
N	600	600	600	600
R ²	0.334 4	0.362 5	0.395 2	0.406 4

(二) 机制检验

为进一步检验离岸对技术进步偏向的生产率效应与结构效应，本节依据中介效应回归方法，对命题一和命题二进行了检验。模型（5）以离岸为自变量，产业结构为因变量，可以看出离岸活动的发展显著提升了非农业产业增加值的占比，模型（6）以技术进步偏向为因变量，离岸与产业结构共同作为自变量，非农业产业增加值占比的提升显著加强了技术进步的劳动力偏向，离岸的回归系数不再显著，表明存在完全中介效应，即离岸仅通过改变产业结构而影响技术进步偏向，不再对技术进步偏向产生直接影响，与命题二的结论一致。模型（7）以劳动力与资本的相对生产效率为因变量，离岸为自变量，回归结果表明离岸的发展显著提升了劳动力的相对生产效率，模型（8）以技术进步偏向指数为因变量，离岸与要素相对生产效率为自变量，回归结果表明劳动生产效率的相对提升使得技术进步的劳动偏向增强，离岸的回归系数不再显著，表明离岸的生产率效应也表现为完全中介效应，这与命题一的结论一致。

(三) 稳健性检验

为检验本文实证结论是否稳健，我们做了五项稳健性检验：首先是对于离岸的测度方法，Daudin等（2011）^[26]提出了与Hummels等（2001）不同的定义，认为一国将商品出口后被其他国家进口继续投入生产，最终运回本国进行消费的部分可以用于测度离岸的发展程度。这一定义恰好对应了（33）式中的第四项，我们将这种测度方法应用于前文的实证模型，主要结论没有受到测度方法转换的影响，关键变量的回归系数仅有小幅变化。第二，为避免极端值对模型的影响，我们剔除了主要变量最大与最小的1%，并对模型重新估计，主要结论依然成立。第三，部分跨国企业可能因为避税目的而在海外建立分支机构，但这并不能反映离岸的实质，为剔除避税问题

对本研究的影响,根据 Dharmapala 等 (2009)^[27],我们将样本中避税国家和地区剔除后对模型进行了估计,主要结论依然成立。第四,在样本期间内,金融危机的爆发对全球经济产生了十分广泛的影响,为避免金融危机的冲击影响本研究的结论,我们将样本中受金融危机影响较为严重的 2008 年、2009 年、2010 年数据剔除后,再次对模型进行估计,主要结论依然成立。第五,在计量方法上,为避免“均值回归”方法的局限,我们补充了分位数回归,在不同分位上,我们的主要结论依然成立。

表 4 机制检验

变量	(5)	(6)	(7)	(8)
<i>ab</i>				-0.19*** (0.04)
<i>structure</i>		-2.89*** (1.11)		
<i>Offshoring</i>	0.02*** (0.01)	-0.06 (0.05)	0.47*** (0.13)	-0.04 (0.03)
<i>GDPg</i>	-0.04** (0.02)	0.51* (0.25)	0.53 (0.49)	0.72*** (0.19)
<i>trade</i>	-0.01** (0.01)	0.05 (0.06)	-0.39* (0.21)	0.01 (0.05)
<i>researcher</i>	-0.002 (0.002)	0.06** (0.02)	-0.19*** (0.06)	0.03 (0.02)
<i>htva</i>	-0.008 (0.01)	0.09 (0.16)	0.06 (0.35)	0.11 (0.12)
<i>R&D</i>	0.002 (0.003)	-0.05** (0.03)	0.21** (0.11)	-0.02 (0.04)
<i>kl</i>	0.02 (0.01)	-0.37*** (0.11)	0.96 (0.31)	-0.24*** (0.09)
<i>_cons</i>	0.77*** (0.05)	3.39*** (0.80)	-3.08*** (1.17)	0.61** (0.25)
N	600	600	600	600
R ²	0.621 2	0.431 2	0.597 8	0.486 2

(四) 内生性讨论

为避免可能存在的内生性问题对回归结果产生一定的影响,我们采用三个方法对基准模型进行了修正。

第一,使用自变量的滞后一期进行回归,避免自变量与因变量之间互为因果而产生内生性问题。回归结果列于下表,主要结论依然成立。

第二,进行动态面板回归,避免因变量可能存在的惯性造成原模型产生遗漏变量问题。所有模型 AR(2) 检验与 Hansen 检验均不显著,表明回归中使用的工具变量合理,不存在过度识别问题,本文结论依然成立。

表5 滞后自变量回归

变量	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
<i>Offshoring</i>	-0.13*** (0.04)	0.02*** (0.01)	-0.06 (0.04)	0.48*** (0.12)	-0.02 (0.03)
<i>structure</i>			-3.08*** (1.08)		
<i>ab</i>					-0.23*** (0.04)
<i>GDPg</i>	0.43* (0.22)	-0.02 (0.02)	-0.24 (0.21)	1.07** (0.48)	0.62*** (0.17)
<i>trade</i>	0.07 (0.06)	-0.01** (0.01)	0.01 (0.07)	-0.41** (0.20)	-0.01 (0.04)
<i>researcher</i>	0.05** (0.02)	-0.002 (0.002)	0.05*** (0.02)	-0.19*** (0.06)	0.01 (0.01)
<i>htva</i>	0.04 (0.13)	-0.01 (0.01)	-0.03 (0.14)	0.06 (0.32)	0.06 (0.08)
<i>R&D</i>	-0.05* (0.03)	0.002 (0.003)	-0.04** (0.03)	0.23** (0.11)	-0.005 (0.04)
<i>kl</i>	-0.39*** (0.10)	0.02* (0.01)	-0.32*** (0.10)	0.96*** (0.31)	-0.16** (0.08)
<i>-cons</i>	1.22*** (0.31)	0.78*** (0.05)	3.68*** (0.79)	-3.09*** (1.11)	0.54** (0.23)
N	560	560	560	560	560
R ²	0.4163	0.5895	0.4321	0.5943	0.5353

表6 动态面板回归

变量	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
<i>L. DBias</i>	0.27*** (0.06)		0.22*** (0.05)		0.18*** (0.05)
<i>L. structure</i>		0.70*** (0.02)			
<i>L. ab</i>				0.99*** (0.02)	
<i>Offshoring</i>	-0.10*** (0.02)	0.007*** (0.002)	-0.05 (0.02)	0.05*** (0.02)	-0.05 (0.02)
<i>structure</i>			-2.60*** (0.82)		
<i>ab</i>					-0.13*** (0.04)
<i>GDPg</i>	0.48*** (0.21)	-0.009 (0.01)	0.45** (0.20)	0.29*** (0.10)	0.63*** (0.18)
<i>trade</i>	0.03 (0.04)	-0.006*** (0.003)	0.003 (0.04)	-0.04** (0.02)	-0.01 (0.04)
<i>researcher</i>	0.04*** (0.01)	-0.00 (0.0006)	0.04** (0.01)	-0.01 (0.01)	0.02 (0.01)
<i>htva</i>	0.04 (0.10)	-0.006 (0.004)	0.02 (0.08)	-0.02 (0.05)	0.05 (0.08)
<i>R&D</i>	-0.05** (0.02)	-0.0004 (0.001)	-0.04 (0.02)	0.02 (0.02)	-0.02 (0.03)
<i>kl</i>	-0.28*** (0.07)	0.008** (0.004)	-0.23*** (0.06)	-0.02 (0.06)	-0.17 (0.07)
<i>-cons</i>	1.10*** (0.24)	0.22*** (0.02)	3.05*** (0.72)	-0.47** (0.19)	0.75* (0.22)
N	520	520	520	520	520
Wald chi2	2.44e9	3.34e9	4.36e9	3.70e5	2.66e9

第三,工具变量法。离岸这一变量可能仍然是内生变量,产生内生性的原因包括两点:一是Acemoglu(2002)认为要素价格是影响技术进步偏向的重要因素之一,同时Farrell(2005)^[28]指出要素价格也是影响企业离岸决策的重要因素,但对要素价格进行准确度量存在一定困难,尤其是资本价格,因此基准模型可能因为遗漏了要素价格这一变量而产生内生性问题。二是技术进步偏向与离岸可能互为因果关系。我们在此选择交通基础设施、通信基础设施建设水平^①以及贸易自由度指数^②作为离岸的工具变量,采用二阶段最小二乘法对模型进行估计^③。选择这三个工具变量的原因有三点:第一,贸易自由度提升减小了离岸的成本,从而促进了离岸的发展,同时Baldwin(2016)^[29]认为离岸的兴起同交通运输便利程度和通信便利程度密切相关,第二,贸易自由化程度以及两项基础设施的建设水平同要素价格的变动相关性较低,第三,贸易自由化指数测度过程中主要参考了各国关税税率以及是否存在非关税壁垒,二者主要取决于一国的贸易政策,而与技术进步偏向相关性较低;基础设施的建设水平主要受到各国宏观政策的影响,与技术进步偏向的相关性也较低,因此我们认为这三个变量相对外生。在正式回归前我们对模型是否存在内生性问题进行了检验,Davidson-MacKinnon检验表明在5%的显著性水平上模型存在内生性问题。工具变量模型回归结果列于表7,主要结论依然显著成立,对工具变量的相关检验显示模型不存在工具变量识别不足、弱工具变量以及过度识别问题。

表7 工具变量

变量	(19)	(20)	(21)
<i>IVOffshoring</i>	-0.15 *** (0.03)	-0.12 *** (0.01)	-0.14 *** (0.02)
<i>GDPg</i>	1.00 *** (0.14)	1.01 *** (0.13)	0.97 *** (0.13)
<i>trade</i>	0.07 (0.05)	0.06 * (0.04)	0.08 ** (0.04)
<i>researcher</i>	0.11 *** (0.02)	0.07 *** (0.01)	0.07 *** (0.01)
<i>htva</i>	0.20 * (0.10)	0.10 (0.09)	0.13 (0.09)
<i>R&D</i>	-0.08 *** (0.03)	-0.07 *** (0.03)	-0.07 *** (0.03)
<i>kl</i>	-0.56 *** (0.16)	-0.40 *** (0.01)	-0.43 *** (0.14)
<i>Anderson canon corr LM</i>	77.39 (Chi-sq (1) P-val=0.00)	391.09 (Chi-sq (1) P-val=0.00)	169.02 (Chi-sq (1) P-val=0.00)
<i>Cragg-Donald Wald F</i>	90.72	1 593.615	247.94
<i>Sargan</i>	0.00	0.00	0.00

①根据胡再勇等(2019)^[30],选取航空货运量代表各国交通基础设施建设水平,选取每百人移动电话使用数代表各国通信基础设施建设水平,数据来自联合国数据库。

②数据来自《华尔街日报》和美国传统基金会测算的经济自由度指数中的贸易自由度指数。

③感谢匿名审稿人对本文的建议。

五、结论与政策含义

本文通过考虑企业的跨国生产,将离岸活动引入技术进步偏向成因分析的理论框架,从相对生产率以及产业结构两个渠道出发,梳理了离岸影响技术进步偏向的机理,得出以下三个结论:第一,伴随着离岸活动的开展,本国企业投入的劳动力要素的生产率得到更多的提升,进而使得技术进步偏向增强。第二,产业结构在离岸发展过程中向非农业部门倾斜,使技术进步具有劳动偏向的非农业部门占比增大,进一步加强了社会整体技术进步偏向。第三,离岸最终通过生产率效应与结构效应影响了技术进步的方向。基于世界投入产出数据库40个国家的实证研究也证实了这一影响机制。

这一结论的政策含义包括:一是离岸的发展可能是造成当代劳动收入份额趋势反转的原因之一,这有利于修正长期以来资本偏向型技术进步造成的劳动力福利的损失。二是跨国企业通过离岸在全球要素市场寻找成本最低的地区,这意味着离岸将会给参与全球价值链的企业带来更多福利,劳动力市场的国界被间接打破,低技能劳动力面临更严峻的全球竞争,为企业带来了效率的提升。面对不可逆转的全球化趋势,政府应当着力建设更多离岸贸易试验区,为离岸活动提供便利,将离岸产生的福利效应更多的留给企业。三是离岸的技术进步偏向效应对国民福利的影响则取决于低技能劳动力的技能提升水平,劳动力技能结构无法跟随产业结构而改变就意味着失业率的上升。因此政府在鼓励企业参与离岸的同时也应当重视对低技能劳动力的培训,促进因离岸而被替代的劳动力向复杂工序转型,才能确保国民福利有所改善。

[参考文献]

- [1] KARABARBOUNIS L, NEIMAN B. The Global Decline of the Labor Share [J]. Nber Working Papers, 2013, 129 (1): 61-103.
- [2] BASSANINI A, MANFREDI T. Capital's Grabbing Hand? A Cross-industry Analysis of the Decline of the Labor Share in OECD Countries [J]. Eurasian Business Review, 2014, 4 (1): 3-30.
- [3] GROSSMAN G, HELPMAN E, OBERFIELD E, et al. The Productivity Slowdown and the Declining Labor Share: A Neoclassical Exploration [J]. Social Science Electronic Publishing, 2017, 5 (10): 108-130.
- [4] 王林辉,袁礼. 有偏型技术进步、产业结构变迁和中国要素收入分配格局 [J]. 经济研究, 2018, 53 (11): 115-131.
- [5] BLANCHARD O J, NORDHAUS W D, PHELPS E S. The Medium Run [J]. Brookings Papers on Economic Activity, 1997 (2): 89-158.
- [6] ACEMOGLU D. Directed Technical Change [J]. Review of Economic Studies, 2002, 69 (4): 781-809.
- [7] 陈宇峰,贵斌威,陈启清. 技术偏向与中国劳动收入份额的再考察 [J]. 经济研究, 2013, 48 (6): 113-126.
- [8] ACEMOGLU D, GANCIA G A, ZILIBOTTI F. Offshoring and Directed Technical Change [J]. Social Science Electronic Publishing, 2015, 7 (3): 131-166.
- [9] 沈春苗. 逆向外包与技能偏向性技术进步 [J]. 财经研究, 2016, 42 (5): 43-52.

- [10] 张莉, 李捷瑜, 徐现祥. 国际贸易、偏向型技术进步与要素收入分配 [J]. 经济学 (季刊), 2012, 11 (2): 409-428.
- [11] 董直庆, 焦翠红, 王林辉. 技术进步偏向性跨国传递效应: 模型演绎与经验证据 [J]. 中国工业经济, 2016 (10): 74-91.
- [12] 罗知, 宣琳露, 李浩然. 国际贸易与中国技术进步方向——基于要素价格扭曲的中介效应分析 [J]. 经济评论, 2018 (3): 74-89.
- [13] 李惠娟, 蔡伟宏. 离岸生产性服务外包与东道国产业结构升级——基于跨国面板数据的中介效应实证分析 [J]. 国际贸易问题, 2018 (3): 113-123.
- [14] 薛超, 周宏. 中国农业技术进步方向与要素结构匹配度的区域差异分析 [J]. 统计与决策, 2019, 35 (5): 136-140.
- [15] 钟世川. 技术进步偏向与中国工业行业全要素生产率增长 [J]. 经济学家, 2014 (7): 46-54.
- [16] 郝枫. 中国技术偏向的趋势变化、行业差异及总分关系 [J]. 数量经济技术经济研究, 2017, 34 (4): 20-38.
- [17] 王林辉, 袁礼. 有偏型技术进步、产业结构变迁和中国要素收入分配格局 [J]. 经济研究, 2018, 53 (11): 115-131.
- [18] 徐毅, 张二震. FDI、外包与技术创新: 基于投入产出表数据的经验研究 [J]. 世界经济, 2008 (9): 41-48.
- [19] 刘绍坚. 承接国际软件外包的技术外溢效应研究 [J]. 经济研究, 2008 (5): 105-115.
- [20] 何欢浪, 陈琳. 技术进步、劳动生产率和发展中国家的外包模式——一个企业中间品生产组织模式的分析 [J]. 世界经济文汇, 2014 (1): 15-34.
- [21] GROSSMAN G M, ROSSI HANSBERG E. Trading Tasks: A Simple Theory of Offshoring [J]. American Economic Review, 2008, 98 (5): 1978-1997.
- [22] 戴天仕, 徐现祥. 中国的技术进步方向 [J]. 世界经济, 2010, 33 (11): 54-70.
- [23] KLUMP R, MCADAM P, WILLMAN A. Factor Substitution and Factor-Augmenting Technical Progress in The United States: A Normalized Supply-Side System Approach [J]. Review of Economics & Statistics, 2007, 89 (1): 183-192.
- [24] KOOPMAN R, WANG Z, WEI S J. Tracing Value-Added and Double Counting in Gross Exports [J]. Social Science Electronic Publishing, 2014, 104 (2): 459-494.
- [25] HUMMELS D L, ISHII J, YI K M. The Nature and Growth of Vertical Specialization in World Trade [J]. Social Science Electronic Publishing, 1999, 54 (1): 75-96.
- [26] DAUDIN G, RIFFLART C, SCHWEISGUTH D. Who Produces for Whom in the World Economy [J]. Working Papers, 2009, 33 (1): 85-106.
- [27] DHARMAPALA D, HINES J R. Which Countries Become Tax Havens? [J]. Social Science Electronic Publishing, 2009, 12 (3): 23-33.
- [28] FARRELL D. Offshoring: Value Creation Through Economic Change [J]. Journal of Management Studies, 2005, 42 (3): 675-683.
- [29] BALDWIN R. The Great Convergence: Information Technology and the New Globalization (Excerpts) [J]. Business Economics, 2016, 53 (1): 1-3.
- [30] 胡再勇, 付韶军, 张璐超. “一带一路”沿线国家基础设施的国际贸易效应研究 [J]. 数量经济技术经济研究, 2019, 36 (2): 24-44.

(责任编辑 蒋荣兵)

Offshoring and the Factor Bias of Technological Progress: Productivity Effect and Structure Effect

ZHAO Wei ZHAO Jiahua

Abstract: In order to explore the impact mechanism of offshoring on the bias of technological progress, this paper introduced offshore activities in the analysis framework of biased technological progress. The study finds that by strengthening the labor market competition, the development of offshoring forces labor in non-agricultural sector to promote their skill levels, which further improves the productivity of labor and enhances the labor bias of technological progress. On the other hand, by participating in offshoring, the productivity and the output portion of the non-agricultural sector increases, which amplifies the labor bias of technological progress in this sector. In the end, under the combined impact of the productivity effect and the structure effect, offshoring strengthens the labor bias of the overall technological progress of society. Empirical research based on the World Input-Output Database and the United Nations Database stands consistent with this conclusion. This result indicates that offshoring can benefit the enterprises which participate in global value chains with the labor productivity improvement. Whether the national welfare may be improved depends on the capability of the labor to cope with competition. Faced with the irreversible trend of globalization, the government should devote itself to improving skill levels of its domestic labor and promoting the upgrading of the labor force skill structure and the industrial structure simultaneously.

Keywords: Offshoring; Technological Progress Bias; Industrial Structure; Productivity