

中间品进口贸易的技术溢出效应研究

湛柏明, 裴 婷

(中南民族大学 经济学院, 湖北 武汉 430074)

摘要: 在中间品进口贸易的技术溢出模型中依次纳入外商直接投资(物化效应)和专利(非物化效应)的溢出路径,比较分析三种加权法所计算的中间品进口贸易的技术溢出存量,同时利用系统广义矩回归估计了具有全球代表性的33个样本国家和地区。结果表明:首先,在全球样本中,一国的技术进步主要依赖于国内研发资本存量;其次,中间品进口贸易的技术溢出效应针对不同样本国家具有异质性,特别是当纳入非物化型技术溢出时,异质性更为显著;最后,人力资本已逐渐成为中等收入国家和地区的主导力量,在中间品进口贸易过程中,通过与跨国(境)企业的交流和学习可以提高劳动者知识技能水平,从而间接促进国内技术进步。

关键词: 中间品进口贸易;物化与非物化型溢出;全要素生产率

[中国分类号] F746.11 [文献标识码] A [文章编号] 1002-4034(2019)02-0025-12

引 言

随着全球价值链分工体系的逐渐形成,中间品贸易在全球贸易中的比重越来越大,中间品进口贸易已成为各国经济发展的重要动力。内生经济增长理论将研发活动作为生产力增长的核心因素,然而世界上大多数的研发活动仅发生在少数工业国家,并且由于技术壁垒的原因使得其他国家很难参与其中,大部分国家只能通过中间品进口贸易所带来的技术溢出效应来提高国际竞争力。因此,研究中间品进口贸易的技术溢出并测算其大小显得尤为重要(Hall, 2011)。据Keller(2002)估算,在研发活动对一个产业生产力的贡献中,本产业内部的研发活动占50%,而国外技术溢出比重高达20%。较多经济学家基于此研究了中间品进口贸易的技术扩散与经济增长的关系,这对一国经济发展有着重要的理论意义。

为考察各国中间品进口贸易的实际地位,笔者依据联合国按经济大类分类数据

[收稿日期] 2017-11-29

[基金项目] 国家社会科学基金重大项目“‘一带一路’相关国家贸易竞争与互补关系研究”(16ZDA039)。

[作者简介] 湛柏明(1962~),男,湖北孝感人,中南民族大学经济学院教授,研究方向:世界经济与国际贸易;裴婷(1994~),女,湖北荆州人,中南民族大学经济学院硕士研究生,研究方向:世界经济与国际贸易。

方法 (Classification by Broad Economic Categories, BEC), 将具有一定技术含量的加工半成品和零配件定义为中间品, 其中包括 21 (工业用加工食品与饮料)、22 (加工工业用品)、322 (非汽车燃料与润滑油)、42 (资本货物零配件) 和 53 (运输设备零配件), 同时选择 33 个样本国家和地区作为研究对象^①, 利用 UN Comtrade 数据库, 计算了各国和地区 7 年的中间品进口额与进口总额的比重^②。总体上看, 高收入国家和地区的中间品进口额占进口总额的比重为 0.30~0.45, 而中等收入国家的比重为 0.40~0.6, 几乎占据了进口总额的一半以上。笔者发现中等收入国家的中间品进口额比重远大于高收入国家和地区, 这说明单就中间品进口贸易的结构而言, 中等收入国家通过进口具有技术含量的中间品获得的国外技术溢出应大于高收入国家, 至于中间品进口贸易的技术溢出效应是正还是负尚需进一步讨论。因此, 研究一国和地区的中间品进口贸易的技术溢出并测算其大小对一国和地区的经济发展有着重要的现实意义。

一、文献综述

以 Coe 和 Helpman (1995) 为代表的对于国际技术溢出的早期研究都是围绕中间品进口贸易与生产率的关系展开的, 且一致认为中间品进口贸易是国际技术溢出的主要路径, 并对一国的生产率有显著的促进作用。其后, 学者们围绕中间品进口贸易技术溢出存量的权重进行了讨论 (Lichtenberg & Potterie, 1998; Kwark & Shyn, 2006), 他们分别以技术来源国的国内生产总值和接收国的出口总额作为中间品进口贸易技术溢出存量的权重, 在不同程度上解决了以来源国的进口总额作为权重产生的总量偏差问题。同时学者们探讨了另外两种国际研发溢出路径: 外商直接投资 (Foreign Direct Investment, FDI) 和专利 (Eaton & Kortum, 1996; Ang & Madsen, 2013), 对国际研发溢出的异质性问题进行了研究。Krammer (2014) 在研究中发现国外专利和 FDI 的研发溢出对全要素生产率有着积极影响, 李平 (2007) 认为我国的专利申请大多属于实用新型, 国外专利溢出对我国的自主创新具有阻碍作用。对于上述不同技术溢出路径的异质性反映, 陈超 (2016) 单独考虑了技术溢出的物化效应 (中间品进口贸易和 FDI), 发现物化型技术溢出是一条重要的溢出路径; 高凌云和王永中 (2008) 将研发溢出分解为物化型和非物化型 (专利) 两种路径, 发现加入非物化型路径使得物化型路径的生产率将不再显著。

为了拓展国际研发溢出模型, 学者们依次加入了人力资本、贸易开放度、技术差距和政府制度等变量。Romer (1990) 将国内人力资本作为一种能有效吸收国外技术的重要因素, 发现人力资本作为一种重要因素在国际研发溢出机制中具有深刻影响。许多经济学家基于此研究了人力资本存量、贸易开放度与国际研发溢出存量之间的关系 (Fracasso, 2014), 发现人力资本存量、贸易开放度均与一国的国际研发溢出

^①依据世界银行 2016 年对国家和地区发达程度的划分, 笔者将 33 个样本国家和地区分为高收入和中等收入两种。其中高收入国家和地区包括: 美国、英国、丹麦、澳大利亚、新加坡、德国、法国、日本、中国香港、荷兰、奥地利、瑞典、比利时、冰岛、芬兰、爱尔兰和新西兰。中等收入国家包括: 马来西亚、巴西、墨西哥、中国、克罗地亚、保加利亚、西班牙、葡萄牙、捷克、斯洛伐克、波兰、希腊、韩国、匈牙利、印度和乌克兰。

^②限于篇幅, 具体数据未报告, 有兴趣者可向作者索要。

呈正相关,并以此推动提高国内生产率。鉴于国际技术扩散的遇阻性及对技术接收国生产率的非自动性提高 (Seck, 2012), Krammer (2014) 在研究时引入了制度变量,并选取政府质量、经济自由度、知识产权保护度和经贸便利度 4 个代理变量,发现高质量制度与国际研发溢出呈正相关。

与上述文献相比,本研究的主要贡献在于:第一,借鉴 Romer (1990) 以及 Coe 和 Helpman (1995) 的模型,将一国的研发资本存量分为国内研发资本存量和国际研发溢出,并解释人力资本对一国吸收能力的作用;第二,因为中间品进口贸易具有一定技术含量是其对别国产生技术溢出效应的前提条件,所以笔者剔除了不具有技术含量的中间品进口贸易,并在此基础上考察中间品进口贸易的技术溢出效应;第三,在测算中间品进口贸易的国际技术溢出存量时,比较了三种中间品进口技术溢出存量的加权重,以其所产生的汇总偏差是否最小来判定方法的优劣;第四,考虑到不同溢出路径的异质性问题,依次将物化型路径(中间品进口贸易和 FDI)和非物化型路径(专利)纳入同一回归方程,在控制了其他路径的溢出效应的基础上,考察中间品进口贸易的研发溢出对经济增长的影响。

二、基础模型设定

Romer (1990) 的内生经济增长理论为国外技术溢出影响国内生产率提供了一个理论框架,其中最终产品部门的总产量由基于人力资本调整后的有效劳动和中间品所决定^①,中间产品种类多样性水平反映国技术水平的高低,依据 Cobb-Douglas 生产函数,则有:

$$Y = A (HL)^{1-\alpha} \left[\int_0^Z x(i)^\rho di \right]^{\alpha/\rho} \quad (1)$$

式(1)中, Y 为最终产品的产量; A 为一固定常数; H 为人力资本存量; L 为劳动力; $x(i)$ 为中间品的投入量; Z 为中间产品种类,反映一国技术水平的高低,假设 $0 < \alpha < 1, 0 < \rho < 1$ 。

在中间产品部门,厂商使用购买的新技术和资本生产中间产品,每个企业只生产一种中间产品,而且这些中间产品之间不存在直接的替代关系或互补关系,假设生产一单位中间产品需要一单位的资本量,则资本总量与中间产品之间存在如下关系:

$$K = \sum_{i=1}^Z x(i) \quad (2)$$

在对称均衡中,所有中间产品都对称地投入到最终产品部门,从而具有相同的需求函数,即对于 $i \in [1, Z]$, $x(i) = \bar{x}$,因此一个国家的资本存量也可以这样表示:

$$K = \sum_{i=1}^Z x(i) = Z\bar{x} \quad (3)$$

通过此定义,我们可以得到总产出的另一种函数形式:

^①根据 Kwark 和 Shyn (2006) 的研究,有效劳动是指经过人力资本调整后的劳动力与中间品的统一体,中间品的表达式以常数替代弹性生产函数 (Constant Elasticity Substitution, CES) 的形式给出。

$$Y = AH^{1-\alpha}L^{1-\alpha}Z^{\sigma}K^{\alpha} \quad (4)$$

式(4)中, $\sigma = \alpha(1-\rho)/\rho$, 此方程说明最终产品产量取决于4个要素: 人力资本、劳动力、投入到中间品的资本以及中间品的研发溢出。

由全要素生产率(TFP)取对数形式:

$$\log TFP = \log Y - (1-\alpha)\log L - \alpha\log K \quad (5)$$

可以得到:

$$\log TFP = \log A + \sigma\log Z + (1-\alpha)\log H \quad (6)$$

根据Coe和Helpman(1995)的方法, 将一国的研发分为两个部分: 国内研发存量 Z^d 和国际研发存量 Z^f 。由于东道国通过国际技术扩散获取国外研发溢出, 其中FDI、中间品进口贸易和国外专利申请作为三大主要路径已得到广泛认可(李平和崔喜君等, 2007), 因此, 笔者进一步将研发的国际溢出分为通过物化型路径(中间品进口贸易和FDI)和非物化型路径(国外专利申请), 则一国研发溢出就可以进一步表示为:

$$Z = Z^d \times Z^f \quad (7)$$

$$Z^f = Z^{fm} \times Z^{fdi} \times Z^{fp} \quad (8)$$

式(8)中, Z^{fm} 表示一国从进口中间品贸易中获得的技术溢出存量, Z^{fdi} 表示一国从外商直接投资中所获得的技术溢出存量, Z^{fp} 表示一国从外国在本国进行专利申请时所获得的技术溢出存量。将式(7)和式(8)分别取对数代入式(6)中:

$$\begin{aligned} \log TFP_{it} = & \mu_i + \omega_1 \log Z_{it}^d + \omega_2 \log Z_{it}^{fm} + \omega_3 \log Z_{it}^{fdi} + \omega_4 \log Z_{it}^{fp} + \\ & \omega_5 \log H_{it} + \omega_6 \log Z_{it}^{fm} \log H_{it} + \omega_7 + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (9)$$

式(9)中, i 表示国家, t 表示时间, ω_7 表示常数项, ε_{it} 表示误差项。考虑到国际技术溢出对一国技术进步存在时滞性, 在回归方程中引入了被解释变量的滞后变量, 故在式(9)中加入 TFP_{it-1} ; 此外, μ_i 为计量模型中的个体效应, 表示模型中无法控制的不随时间变动的因素, 为消除个体效应的影响, 笔者对模型进行一阶差分处理, 得到基本实证模型如下:

$$\begin{aligned} \Delta \log TFP_{it} = & \omega_0 \Delta \log TFP_{it-1} + \omega_1 \Delta \log Z_{it}^d + \omega_2 \log \Delta Z_{it}^{fm} + \omega_3 \Delta \log Z_{it}^{fdi} + \\ & \omega_4 \log Z_{it}^{fp} + \omega_5 \Delta \log H_{it} + \omega_6 \Delta (\log Z_{it}^{fm} \log H_{it}) + \omega_7 + \varepsilon'_{it} \end{aligned} \quad (10)$$

三、研究方法 with 数据处理

由于各国研发资本存量和双边专利数据的部分缺失, 笔者最终选定样本国家和地区33个, 并将这33个样本国家和地区分为高收入国家和地区与中等收入国家; 由于计算各国对外直接投资(Foreign Direct Investment, FDI)的技术溢出存量时, 需要双边FDI的流量数据, 双边FDI数据均来源于国际货币基金组织(International Monetary Fund, IMF)中的协同直接投资调查(Coordinated Direct Investment Survey, CDIS)数据库, 但此数据库仅为2001~2012年的数据, 考虑到数据的时效性和可获得性, 笔者最终将样本时间选定为2001~2012年。文中各变量的测量方法和数据来源如下。

(一) 全要素生产率增长率 (TFPch)

计算全要素生产率增长指数主要有以新古典经济增长为基础的增长核算法和经济计量法,但是由于增长核算法中完全竞争、希克斯中性技术等基本假设不符合现实情况,同时人为地规定生产函数来计算33个国家和地区在国民收入中劳动和资本要素的贡献份额会导致计算出的全要素生产率的增长率有误。为解决上述问题,笔者采取经济计量法中的非参数数据包络法,在以投入为导向的数据包络分析基本模型的基础上构造了曼奎斯特(Malmquist)效率指数,测算了技术效率增长指数(Effch)、技术进步增长指数(Techch)和全要素生产率增长指数(TFPch),数据包络法无需对生产函数与数据分析作出假设,从而避免了较强的理论约束问题。全要素生产率增长率的测算需要确定3个指标:

(1) 实际产出(Y),由国内生产总值作为代理变量。为了消除物价因素使得数据具有可比性,笔者选取以2010年为基期的不变价美元数据,各国家和地区数据来源于世界银行(World Bank)中的世界发展指标数据库。

(2) 劳动力投入(L),由从业人数作为代理变量,数据来源于佩恩表(Penn World Table 8.0, PWT8.0)。

(3) 物质资本存量(K),其数据同样来源于PWT8.0。在PWT8.0中使用了国际通用的永续盘存法,此外,现阶段一个通用的做法是假定所有资产都具有相同的寿命且不考虑资产的异质性。然而,公司和政府投资的资产种类繁多且大多寿命不一,因此,将所有资产按相同寿命和折旧率计算是不准确的。为了解决上述问题,PWT8.0中建立了6种资产,并设立了相应的折旧率,以解决不同资产种类的折旧异质性问题。

(二) 国内研发资本存量 (Z_u^d)

采用永续盘存法计算各国和地区历年的国内研发资本存量 Z_u^d ,即 $Z_u^d = (1-\delta)Z_{u-1}^d + R_u$,同时各国家和地区基期研发资本存量 $Z_{2001}^d = R_{2001}/(g+\delta)$ (Griliches, 1979)。其中, δ 为研发资本折旧率,沿用Coe和Helpman(1995)的方法, $\delta = 5\%$, R_u 表示各国和地区历年的研发经费支出,数据来源于联合国教科文组织(United Nations Educational, Scientific, Cultural Organization, UNESCO)中的Science, Technology and Innovation数据库,为消除物价因素的影响,笔者使用2005年为基期的不变价美元数据进行换算, g 为2001~2012年各国和地区研发经费支出的平均增长率。

(三) 中间品进口贸易的技术溢出 (Z_u^m)

各国和地区历年从中间品进口贸易中获得的技术溢出效应用 Z_u^m 来表示。关于中间品进口贸易技术溢出的测量关键在于加权方法的选择,目前国际上常见的加权方法主要有两种:CH加权法(Coe & Helpman, 1995)和LP加权法(Lichtenberg & Potterie, 1998),同时还有Kwark和Shyn在2006年提出的一种新方法(下文用New加权来表示)。方法分别为如下:

1. CH 加权法

$$Z_{it}^{CH} = \sum \frac{M_{ijt}}{M_{it}} \times Z_{jt}^d, \quad (i \neq j) \tag{11}$$

式(11)中, Z_{it}^{CH} 表示以双边贸易伙伴的进口份额为权重的CH加权法, M_{it} 表示*i*国第*t*年的总进口额, M_{ijt} 表示*t*年*i*国从*j*国进口的中间品贸易额, Z_{jt}^d 表示*t*年*j*国国内研发资本存量。

2. LP 加权法

$$Z_{it}^{LP} = \sum \frac{M_{ijt}}{Y_{jt}} \times Z_{jt}^d, \quad (i \neq j) \tag{12}$$

式(12)中, Z_{it}^{LP} 表示以双边贸易额与贸易伙伴国的国内生产总值的比值作为权重的LP加权法, Y_{jt} 表示*t*年*j*国的GDP。

3. NEW 加权法

$$Z_{it}^{NEW} = \sum \frac{X_{ijt}}{X_{jt}} \times Z_{jt}^d, \quad (i \neq j) \tag{13}$$

式(13)中, Z_{it}^{NEW} 表示用双边贸易国的出口份额为权重的NEW加权法。 X_{ijt} 等价于 M_{ijt} , 表示*t*年*j*国向*i*国出口的中间品贸易额即*t*年*i*国从*j*国进口的中间品贸易额; X_{jt} 表示*t*年*j*国的总出口。

这三种方法均具有不同程度的汇总数据偏差问题, 为比较三种估计方法的差异, 表1列出了分别以三种方法测量的样本国家和地区在2012年的进口技术溢出。笔者发现在CH加权方式下, 爱尔兰和墨西哥的技术溢出存量最大, 分别是美国技术溢出存量的30倍和9倍, 而在LP加权和NEW加权方式下各样本国家和地区的技术溢出存量则大致相当。

表1 中间品进口技术溢出存量的比较 (2012年)

| 国家(地区) | CH 加权 | LP 加权 | NEW 加权 | 国家(地区) | CH 加权 | LP 加权 | NEW 加权 |
|--------|-----------|---------|---------|--------|-----------|---------|---------|
| 墨西哥 | 1 835 098 | 57 267 | 461 776 | 美国 | 187 151 | 110 129 | 470 606 |
| 中国 | 354 730 | 126 863 | 653 303 | 英国 | 326 365 | 32 775 | 174 420 |
| 希腊 | 126 470 | 1 844 | 7 288 | 丹麦 | 231 520 | 4 662 | 17 174 |
| 西班牙 | 245 312 | 17 473 | 77 761 | 澳大利亚 | 365 395 | 10 916 | 67 292 |
| 印度 | 315 678 | 21 946 | 115 249 | 新加坡 | 559 509 | 27 384 | 166 415 |
| 乌克兰 | 163 298 | 3 253 | 11 951 | 德国 | 268 150 | 46 537 | 282 293 |
| 匈牙利 | 329 046 | 7 185 | 25 386 | 法国 | 349 277 | 37 006 | 181 732 |
| 克罗地亚 | 329 046 | 835 | 3 337 | 日本 | 338 689 | 38 865 | 203 833 |
| 保加利亚 | 133 513 | 1 124 | 3 997 | 中国香港 | 643 988 | 50 075 | 253 226 |
| 韩国 | 564 817 | 38 302 | 244 350 | 荷兰 | 320 911 | 27 457 | 130 067 |
| 巴西 | 674 116 | 18 590 | 108 786 | 奥地利 | 351 100 | 13 017 | 46 779 |
| 葡萄牙 | 170 443 | 2 960 | 11 889 | 瑞典 | 236 697 | 8 175 | 34 605 |
| 波兰 | 324 678 | 14 509 | 52 578 | 比利时 | 335 797 | 24 716 | 125 123 |
| 捷克 | 354 335 | 11 826 | 41 131 | 冰岛 | 392 417 | 222 | 1 367 |
| 斯诺伐克 | 250 134 | 5 557 | 17 394 | 芬兰 | 193 556 | 3 056 | 12 782 |
| 马来西亚 | 617 247 | 16 341 | 97 384 | 爱尔兰 | 5 494 677 | 3 606 | 22 372 |
| 新西兰 | 354 677 | 1 592 | 9 943 | | | | |

为比较三种方法在处理汇总偏差程度方面的差异,笔者将所选取的23个欧盟国家^①视为一个整体,将各个国家对应的数据相加作为一个总体权重进行计算,分别测算了4个国家(加拿大、中国、日本、美国)在汇总之前和汇总之后的技术溢出效应^②(如表2所示)。笔者发现,在CH加权方法下,汇总前后的数据变动最大,高达6倍左右,尽管NEW加权和LP加权两者变动范围相一致,两者变动率均在11%以内,但各国和地区在LP加权下的变动率均小于New加权,这与Kwark和Shyn(2006)所得出的结论不完全一致。笔者认为由于数据时效性与在溢出国家和地区的选择上的优势,本文结论更加可靠,所以LP加权法在处理汇总偏差问题上优于另外两种方法。因此,笔者采取LP加权方法,同时将*j*国选定为世界十大贸易国(美国、日本、中国、德国、英国、意大利、法国、加拿大、韩国、俄罗斯)中的9个国家,数据来源于联合国商品贸易统计数据库(UN Commtrade),各国历年的GDP数据来源于世界银行(World Bank),采用的是以2010年为基期的不变价美元数据。

表2 23个欧盟国家汇总整合前后技术溢出效应的比较(2012年)

| 测量方法 | 国家 | 汇总之前 | 汇总之后 | 变动率/% |
|--------|-----|-----------|-----------|---------|
| CH 加权 | 加拿大 | 67 540.47 | 479 792.3 | -610.38 |
| | 中国 | 86 354.5 | 511 270.8 | -492.06 |
| | 日本 | 59 434.91 | 413 574.3 | -595.84 |
| | 美国 | 101 260.9 | 735 009.6 | -625.86 |
| LP 加权 | 加拿大 | 13 882.19 | 13 054.15 | 5.96 |
| | 中国 | 61 588.47 | 54 699.77 | 11.19 |
| | 日本 | 22 822.64 | 21 562.61 | 5.52 |
| | 美国 | 10 4205.3 | 100 974.5 | 3.10 |
| NEW 加权 | 加拿大 | 35 065 | 31 540 | 10.05 |
| | 中国 | 149 495.2 | 132 159.6 | 11.60 |
| | 日本 | 57 791.97 | 52 097.23 | 9.85 |
| | 美国 | 257 722.9 | 243 963.6 | 5.34 |

(四) 外商直接投资的技术溢出 (Z^{fdi})

笔者仿照LP加权方法来测算*i*国*t*年从外商直接投资中获得的技术溢出:

$$Z_{it}^{fdi} = \sum \frac{FDI_{ijt}}{Y_j} \times Z_j^d, (i \neq j) \quad (14)$$

式(14)中, FDI_{ijt} 表示*j*国*t*年流入*i*国的直接投资额,*j*国选取对*i*国直接投资排名前7位的国家,双边FDI数据来源于国际货币基金组织中的协同直接投资调查数据库。

^①所选取的23个欧盟国家包括:奥地利、比利时、捷克、丹麦、芬兰、法国、德国、希腊、匈牙利、爱尔兰、意大利、卢森堡、荷兰、波兰、葡萄牙、斯洛伐克、西班牙、瑞典、英国、爱沙尼亚、罗马尼亚、斯洛文尼亚、拉脱维亚。

^②此方法仿照Kwark和Shyn(2006)的研究方法,但Kwark和Shyn只整合了16个欧盟国家,并且采用的是1995年的数据。

(五) 专利的技术溢出 (Z_{it}^p)

依据李平 (2007) 的方法计算专利的技术溢出存量:

$$Z_{it}^p = \sum VP_{jt}/Y_{jt} \times Z_{jt}^d, (i \neq j) \quad (15)$$

$$VP_{jt} = \sum R_{jt}/TPA_{jt} \times PA_{jt}, (i \neq j) \quad (16)$$

其中 VP_{jt} 表示 j 国 t 年流入 i 国的专利申请价值, PA_{jt} 表示 j 国 t 年向 i 国申请的专利数, TPA_{jt} 表示 j 国 t 年拥有的国内专利申请总数, R_{jt} 表示 j 国 t 年的研发经费支出, j 国选取在 i 国专利申请前 7 位的国家, 专利数据均来源于世界知识产权组织的知识产权统计数据中心。

(六) 人力资本存量 H_{it}

各国和地区历年人力资本存量用 i 国 t 年的中学入学率 H_{it} 作为代理变量, 中学入学率是中学入学总人数与相应年龄人口总数的比值, 数据来源于联合国教科文组织。

四、实证回归结果

(一) 进口中间品的技术溢出对全要素生产率增长指数的回归分析

对于全样本国家和地区, 由模型 1~模型 3 的回归结果 (如表 3 所示) 可知: 在国内研发投入方面, 不管是否纳入非物化溢出效应, 国内研发资本存量对一国国内全要素生产率增长均具有促进作用, 也就是说两者间的这种促进关系非常稳定。国内人力资本投入对一国国内全要素生产率增长的影响亦十分稳定, 但国内人力资本投入阻碍了国内全要素生产率的增长, 即当人力资本增长 1% 时, 国内全要素生产率下降 0.23%。在国外研发溢出方面, 进口中间品这一溢出路径阻碍了国内全要素生产率的增长, 当纳入非物化溢出效应时, 这一阻碍作用减弱, 回归系数由 -0.0064 上升到 -0.0059。

对于高收入国家和地区, 由模型 4~模型 6 的回归结果可知: 在国内研发投入方面, 国内研发资本存量促进了国内经济增长, 当纳入非物化型技术溢出效应时, 这种促进关系变得更为显著, 回归系数达到了 0.0017。在国外研发溢出方面, 中间品进口贸易的技术溢出效应为正且十分稳定, 当纳入非物化型技术溢出路径时, 中间品进口贸易的“正溢出效应”变得更为显著, 回归系数由 0.012 上升到 0.016; 同时 FDI 和专利的技术溢出效应显现出来, FDI 的技术溢出效应为负, 而引入国外专利的技术溢出效应为正。

对于中等收入国家, 由模型 7~模型 9 的回归结果可知: 在国内研发投入方面, 一国经济增长主要依靠国内研发资本存量, 而国内人力资本投入却直接阻碍了一国的全要素生产率提高。在国外研发溢出方面: 中间品进口贸易的技术溢出效应十分稳定, 但阻碍了国内经济增长。然而中间品进口贸易研发溢出存量与国内人力资本存量的交互项对国内经济增长具有促进作用, 这说明虽然中等收入国家不能直接通过本国国内的人力资本促进国内生产率, 但可以在进口中间品贸易的过程中通过学习、模仿和创新来提高劳

劳动者素质从而推动国内全要素生产率增长。同时,与高收入国家和地区相反,通过引进国外专利而产生的技术溢出阻碍了中等收入国家的全要素生产率增长。

表3 不同经济体类型对全要素生产率增长指数的回归分析

| 解释变量 | 全部样本 | | | 高收入国家(地区) | | | 中等收入国家 | | |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) |
| <i>lnlfp</i> (-1) | 0.4108*** (3.41) | 0.3800*** (3.05) | 0.3890*** (3.10) | 0.3546*** (5.40) | 0.2995*** (4.35) | 0.2900*** (4.22) | 0.3230*** (4.14) | 0.2585*** (3.90) | 0.2843*** (3.48) |
| <i>lnsd</i> | 0.0014* (1.67) | 0.0017* (1.85) | 0.0017* (1.89) | 0.0012 (1.49) | 0.0017** (2.90) | 0.0017** (2.11) | 0.0055* (1.77) | 0.0074** (2.90) | 0.0054** (2.02) |
| <i>lnsfm</i> | -0.0064*** (-2.70) | -0.0063*** (-2.65) | -0.0059** (-2.48) | 0.0122*** (3.15) | 0.0129*** (3.36) | 0.0165*** (3.76) | -0.0144** (-2.2.9) | -0.0189** (-2.24) | -0.0078 (-0.96) |
| <i>lnh</i> | -0.0237* (-1.73) | -0.0228* (-1.66) | -0.0237* (-1.70) | -0.0262* (-1.78) | -0.0131 (-0.84) | -0.0239 (-1.47) | -0.0409 (-1.27) | -0.0637** (-2.00) | -0.0579* (-1.80) |
| <i>lnsfm</i> × <i>lnh</i> | 0.0057** (2.48) | 0.0058** (2.54) | 0.0059** (2.50) | -0.0091*** (-3.06) | -0.0097*** (-3.26) | -0.0123*** (-3.66) | 0.0094 (1.61) | 0.0172** (2.38) | 0.0112* (1.62) |
| <i>lnsfdi</i> | | -0.0008 (-0.61) | -0.0007 (-0.54) | | -0.0025** (-2.46) | -0.0025** (-2.54) | | -0.0041 (-1.33) | -0.0050 (-1.44) |
| <i>lnsfp</i> | | | -0.0005 (-1.21) | | | -0.0050 (1.90) | | | -0.0019* (-1.89) |
| AR(1) | -5.75 (0.00) | -5.73 (0.00) | -5.40 (0.00) | -2.11 (0.03) | -2.51 (0.01) | -2.60 (0.01) | -5.99 (0.00) | -3.77 (0.00) | -5.49 (0.00) |
| AR(2) | -0.92 (0.357) | -1.08 (0.281) | -0.85 (0.40) | -1.57 (0.12) | -1.43 (0.15) | -1.39 (0.17) | 0.08 (0.94) | 0.02 (0.98) | 0.13 (0.89) |
| Sargan test | 17.26 (0.437) | 16.85 (0.465) | 17.36 (0.431) | 165.93 (0.15) | 168.67 (0.12) | 167.66 (0.13) | 106.22 (0.18) | 78.02 (0.21) | 78.16 (0.41) |

注:(1)系统广义矩估计(Generalized Method of Moments, GMM)将滞后2期的全要素生产率增长指数 *lnlfp* (-2)、中间品进口贸易的技术溢出存量 *lnsfm* (-2)、FDI的技术溢出存量 *lnsfdi* (-2)和专利的技术溢出存量 *lnsfp* (-2)作为内生变量,人力资本存量 *lnh*、中间品进口贸易的技术溢出与人力资本存量的交互项 *lnsfm*×*lnh*、国内研发资本存量 *lnsd*作为外生变量。(2)括号内为 $t(z)$ 统计量,“*”“**”“***”分别表示通过10%、5%、1%显著水平的检验。(3)AR test、Sargan test 检验统计量括号里的数字对应的是 $Prob>z$ 的值。

(二) 进口中间品的技术溢出对技术进步增长指数的回归分析

由模型1~模型9的回归结果(如表4所示)可知:滞后一期的技术进步增长指数与当期的技术进步增长是正向关系且这种关系是十分稳定的。对于全部样本国家和地区,中间品进口贸易的技术溢出效应为负且十分稳定,但是国内人力资本通过中间品进口贸易间接促进了国内技术进步。对于高收入国家和地区,中间品进口贸易的技术溢出效应为正,FDI的技术溢出效应为负,当纳入非物化型技术溢出效应时,中间品进口贸易的“正溢出效应”与FDI的“负溢出效应”更为显著。对于中等收入国家,当纳入非物化型溢出路径时,中间品进口贸易的“负溢出效应”变得不再显著,同时非物化型技术溢出效应显现出来,阻碍了国内技术进步。

总体而言,中间品进口贸易对于高收入国家和地区具有“正溢出效应”,而对于中等收入国家具有“负溢出效应”,当纳入非物化型技术溢出时,高收入国家和地区的“正溢出效应”更加显著,而中等收入国家的“负溢出效应”消失,同时

非物化型技术溢出效应显现出来，阻碍了中等收入国家的技术进步。

表4 不同经济体类型对技术进步增长指数的回归分析

| 解释变量 | 全部样本 | | | 高收入国家(地区) | | | 中等收入国家 | | |
|--|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) |
| <i>ln_tfp</i> (-1) | 0.5039 ^{***} (10.03) | 0.4952 ^{***} (9.80) | 0.4846 ^{***} (9.54) | 0.5190 ^{***} (7.79) | 0.4773 ^{***} (6.98) | 0.4767 ^{***} (6.97) | 0.3230 ^{***} (4.14) | 0.2712 ^{***} (3.62) | 0.3026 ^{***} (4.14) |
| <i>ln_sd</i> | 0.0006 (0.97) | 0.0008 (1.27) | 0.0009 (1.41) | -0.0003 (-0.37) | -0.0001 (-0.02) | -0.0001 (-0.02) | 0.0055 [*] (1.77) | 0.0056 ^{**} (2.11) | 0.0034 (1.62) |
| <i>ln_sfm</i> | -0.0034 ^{**} (-2.22) | -0.0030 [*] (-1.88) | -0.0028 [*] (-1.74) | 0.0072 ^{**} (2.09) | 0.0069 ^{**} (2.09) | 0.0073 ^{**} (2.00) | -0.0144 ^{**} (-2.29) | -0.0100 (-1.58) | 0.0100 (0.32) |
| <i>ln_h</i> | -0.0126 (-1.24) | -0.01131 (-1.08) | -0.0126 (-1.21) | -0.008 (-0.65) | 0.0036 (0.27) | (0.0028) | -0.0409 (-1.27) | -0.0484 (-1.46) | 0.0571 (0.22) |
| <i>ln_sfm</i> × <i>ln_h</i> | 0.0029 [*] (1.83) | 0.0027 [*] (1.71) | 0.0028 [*] (1.80) | -0.0052 [*] (-1.93) | -0.0049 [*] (-1.87) | -0.0051 [*] (-1.77) | 0.0094 (1.61) | 0.0096 [*] (1.70) | -0.0057 (-0.20) |
| <i>ln_sf_di</i> | | -0.0007 (-0.98) | -0.0007 (-0.87) | | -0.0020 ^{**} (-2.41) | -0.0021 ^{**} (-2.42) | | -0.0048 [*] (-1.92) | -0.0062 ^{**} (-2.50) |
| <i>ln_sf_p</i> | | | -0.0004 (-1.50) | | | 0.0001 (0.22) | | | -0.0016 [*] (-1.91) |
| AR (1) | -14.06 (0.00) | -15.91 (0.00) | -1.70 (0.09) | -2.82 (0.01) | -6.53 (0.00) | -2.40 (0.02) | -5.99 (0.00) | -5.09 (0.00) | -5.24 (0.00) |
| AR (2) | 1.25 (0.21) | 1.61 (0.11) | 1.28 (0.20) | 0.89 (0.38) | 1.36 (0.17) | 0.68 (0.50) | 0.08 (0.94) | 0.06 (0.95) | 0.18 (0.85) |
| Sargan test | 309.24 (0.10) | 309.02 (0.28) | 311.31 (0.47) | 168.69 (0.12) | 172.38 (0.54) | 172.41 (0.56) | 106.22 (0.18) | 107.94 (0.38) | 125.66 (0.37) |

注：系统GMM估计将滞后2期的技术进步增长指数，滞后3期的人力资本存量和国内研发资本存量作为内生变量，其余变量则作为外生变量。

五、结论与启示

笔者将Romer(1990)内生经济增长模型中的技术溢出效应划分为物化型技术溢出效应和非物化型技术溢出效应，并使用2001~2012年33个具有全球代表性的国家和地区的面板数据，测算了各样本国家和地区的中间品进口贸易的技术溢出存量、FDI技术溢出存量和专利技术溢出存量，利用系统GMM回归方法估计了高收入国家和地区与中等收入国家中间品进口的技术溢出对经济增长的影响，得出以下主要结论和启示：

(1) 利用欧盟23个国家汇总前和汇总后的相关数据，测算LP加权、CH加权和NEW加权的中间品进口技术溢出存量，比较分析三种加权所产生的汇总偏差，结果显示，与Kwark和Shyn(2006)所言不同，不是NEW加权最小程度地减小了汇总偏差问题，而是LP加权法(Lichtenberg & Potterie, 1998)优于其他两种方法。

(2) 无论是否纳入非物化型技术溢出存量，中间品进口贸易的技术溢出对全要素生产率增长指数和技术进步指数均具有异质性影响。具体地说，即中间品进口贸易对于高收入国家和地区具有“正溢出效应”，而对于中等收入国家具有“负溢出效应”，当纳入非物化型技术溢出时，非物化型技术存量不仅促使高收入国家和地区的“正溢出效应”和中等收入国家的“负溢出效应”更为显著，而且非物化

型技术溢出效应的显现,一方面对高收入国家和地区的技术进步具有显著的促进作用,另一方面阻碍了中等收入国家的国内技术进步。

近几年,已有部分学者逐步发掘到中等收入国家在中间品进口过程中的“负溢出效应”现象(高凌云和王洛林,2010;张翊等,2015)。对于这种研究结论并不难理解。一方面,由于中等收入国家进口的主体方式是加工贸易进口,同时加工贸易主要集中在附加值较低、技术密集度较低的行业,在很大程度上阻碍了国内产业链的延长,导致零部件和原材料过度依赖进口,中间产品不能实现进口替代,最终给国内生产率带来了负面冲击;另一方面,高收入国家对中等收入国家高科技产品的出口限制使得中等收入国家在中间品进口过程中不能有效学习到国外的尖端技术,从而形成了中间品进口贸易的“负溢出效应”现象。对于中等收入国家的中间品进口的“负溢出效应”现象,中国不应消极抵制,而是要考察哪些行业的中间品进口贸易具有“正溢出效应”,政府要加以正确引导和支持,同时要与美国、欧盟这些发达国家建立友好贸易合作关系,通过各种路径促使其放宽技术出口限制,加强各国之间技术上的开放和合作,鼓励各国人才跨境流动和交流。

(3) 人力资本在中等收入国家的经济增长中逐渐成为主导力量。尽管中等收入国家由于国内自身劳动力素质不高直接阻碍了国内技术进步,但其可以在中间品进口贸易过程中通过与跨国企业的交流和学习,提高劳动者知识技能水平,从而间接促进国内技术进步。

中国作为经济体中的贸易大国,不应该过分依赖通过中间品进口贸易引入国外技术,而是要通过国内自主创新带动国内技术进步,特别是要加强国内人力资本的投入。人力资本在中等收入国家的经济增长中已成为主导力量,因而中国在进行国内自主创新时要大力进行教育投资。由于要素市场中的人才向高收入地区流动,导致教育资源分配不均衡,因此政府要在遵循市场规律的前提下加大对教育给予财政补贴的力度,本着相对公平的原则使得资源配置相对合理,在加强高等教育的同时也要提升基础教育水平。

[参考文献]

- [1] 陈超. 进口贸易、FDI 与国际知识资本溢出——来自跨国面板数据的经验分析[J]. 世界经济研究,2016(2): 90-100.
- [2] 高凌云,王永中. R&D 溢出路径、异质性反应与生产率:基于 178 个国家面板数据的经济研究[J]. 世界经济,2008(2):65-73.
- [3] 高凌云,王洛林. 进口贸易与工业行业全要素生产率[J]. 经济学,2010,9(2):391-413.
- [4] 李平,崔喜君,刘建. 中国自主创新中研发资本投入产绩效分析——兼论人力资本和知识产权保护的影响[J]. 中国社会科学,2007(2):32-42.
- [5] 张翊,陈雯,骆时雨. 中间品进口对中国制造业全要素生产率的影响[J]. 世界经济,2015(5):107-129.
- [6] ANG J B, MADSEN J B. International R&D spillovers and productivity trends in the Asian miracle economies[J]. Economic Inquiry,2013,51(2):1523-1541.
- [7] COE D E, HELPMAN E. International R&D spillovers[J]. European Economic Review, 1995, 39(5):859-887.
- [8] EATON B, KORTUM S. Trade in ideas: patenting and productivity in the OECD[J]. Journal of International Economics,1996,40(3-4):251-278.

- [9]FRACASSO A, MARZETTI G V. International R&D spillovers, absorptive capacity and relative backwardness: a panel smooth transition regression model[J].International Economic Journal,2014,28(1):137-160.
- [10]GRILICHES Z. Issues in assessing the contribution of research and development to productivity growth[J]. The Bell Journal of Economics,1979,10(1):92-116.
- [11]HALL B H. The internationalization of R&D[R]. UNU-MERIT Working Paper Series, 2011.
- [12]KELLER K. Trade and the transmission of technology[J]. Journal of Economic Growth,2002,7(1):5-24.
- [13]KRAMMER S. Asseing the relative importance of multiple channels for embodied and disembodied technological spillovers[J]. Technological Forecasting and Social Change,2014,81(1):272-286.
- [14]KWARK N S, SHYN Y S. International R&D spillovers revisited: human capital as an absorptive capacity for foreign technology[J]. International Economic Journal,2006,20(2):179-196.
- [15]LICHTENBERGAB F R, POTTERIE B V P D L . International R&D spillovers: a comment[J]. European Economic Review,1998,42(8):1483-1491.
- [16]ROMER P M. Endogenous technological change[J]. Journal of Political Economy,1990,98(5):71-102.
- [17]SECK A. International technology diffusion and economic growth: explaining the spillover benefits to developing countries[J]. Structural Change and Economic Dynamics,2012,23(4):437-451.

(责任编辑 谭晓燕)

Technology Spillovers of Intermediate Input Imports

ZHAN Baiming, PEI Ting

(School of Economics, South-central University for Nationalities, Wuhan Hubei 430074)

Abstract: This paper introduces FDI (tangible spillover) and foreign patent (intangible spillover) in the international R&D spillovers model, analyzes three kinds of weighting method on the stock of R&D spillovers of intermediate input imports, and uses systematic GMM regression to estimate the representative samples of 33 countries. It shows that the technological progress of a country mainly depends on domestic R&D capital stock in global samples. Secondly, the technology spillover effect of intermediate input import trade is heterogeneous for different sample countries, and the heterogeneity is more significant, especially when considering intangible technology spillovers. Finally, human capital has gradually become the dominant force in middle-income countries. It can improve the workers' skill levels through communication and study with multinational enterprises in the process of import trade of intermediate input, thus indirectly promoting domestic technological progress.

Keywords: Intermediate Input Imports; Tangible and Intangible Spillovers; Total Factor Productivity