

# 贸易成本如何影响我国出口技术含量?

郑 玉 郑江淮\*

**摘要:** 本文利用世界投入产出表,测算了多层面的中国在2000—2014年出口41个国家的产品技术含量及其双边贸易成本,并对二者之间的关系进行了理论与实证分析。研究发现:(1)在整体行业层面以及分行业层面(制造业和服务业),中国与样本国之间的双边贸易成本均对中国出口技术含量提升产生抑制作用。(2)通过分解出口技术含量发现,这种负向影响主要作用于技术边际和规模边际,且对后者的负向影响大于前者;贸易成本对结构边际产生正向影响。(3)贸易成本对中国出口技术含量的负向影响因行业类型、产品经济用途以及出口空间的不同而具有异质性。本文较为全面地评估了中国与贸易伙伴国的双边贸易成本对中国产品出口技术升级的福利效应,也为中国出口产品技术升级提供了政策启示。

**关键词:** 双边贸易成本;出口技术含量;世界投入产出表

## 一、引言

当前中国对外贸易在发展的同时不得不面对一些问题与挑战:从国内环境来看,中国主要依靠土地、劳动力等低级生产要素禀赋优势,专业化于全球价值链的低端环节,容易陷入“锁定”困境;而随着这些低级生产要素成本逐步提高,中国正逐渐失去传统比较优势,周边成本更低的国家就可能对中国制造产生“挤出”风险。从国际环境来看,2008年金融危机过后,美国等发达国家提出“再工业化”战略,对中国产品出口高端市场产生“压制”效应;随后贸易保护主义的抬头,逆全球化思潮的兴起也对中国出口产生抑制作用。《2020年全球竞争力报告》显示,中国出口竞争力仅排在第20位。已有文献研究表明,出口技术水平相对更高的国家往往比其他国家发展要好,这其中的实现机制主要是出口技术水平高的企业能够向技术前沿收敛、促进技术的更快速扩散,对市场潜在进入者产生正的信息外部性以及降低市场进入风险与成本(Hwang, 2007; Lall et al., 2006; Hausman and Rodrik, 2003)。因此,面对国内外环境的双重压力,研究如何进一步提升中国出口产品技术水平,以促进中国高质量发展,具有一定的现实意义。

2018年3月以来,美国特朗普政府不断加征中国出口产品关税,相关学者认为这是美国为了遏制中国高技术产业发展,限制中国出口产品技术水平提高,以防止对美国企业形成竞

---

\* 郑玉(通讯作者),南京财经大学国际经贸学院,邮政编码:210023,电子信箱:dg1502041@163.com;郑江淮,南京大学经济学院,邮政编码:210093,电子信箱:851407191@qq.com。

本文受到了国家社会科学基金重大项目“新旧动能转换机制设计与路径选择”(批准号:18ZDA077)的资助。感谢匿名审稿人的宝贵意见,当然文责自负。

争与威胁而采用的举措。美国政府公布的 578 种征税清单中有 43% 涉及中国高技术产品出口,这无疑验证了美国政府限制中国中高技术行业发展及出口的意图(苏庆义,2018)。这让人不禁想问,贸易成本对出口产品技术水平的影响是怎样的? 广义而言,贸易成本是指商品自生产出来到传递至最终消费者过程中所产生的所有成本,包括可观测成本和不可观测成本两部分,前者如运输和时间成本、关税、分销成本等,后者如非关税政策壁垒、信息成本、合同执行成本、监管成本以及制度差异等(Anderson and Wincoop,2004)。已有研究表明,降低贸易成本可以通过影响出口二元边际来促进出口规模增长,但是关于贸易成本与出口技术水平之间关系的研究还比较少(Bernard et al.,2011; Pierce,2011)。中国与贸易伙伴国间的双边贸易成本对中国出口技术含量的影响效应如何? 具体又是通过哪些途径产生影响? 如果是负向(正向)作用,又该如何有效降低(提升)贸易成本对出口技术含量的作用?

## 二、文献综述

与本文研究有关的文献主要集中在三个方面:贸易成本的经济效应、中国出口技术含量提升的影响因素以及关于如何准确测度中国出口技术含量。

首先,国内外学者关于贸易成本的研究主要集中在考察不同贸易成本对出口二元边际的影响。市场进入成本的下降、与目标市场间的地理距离、目标市场的 GDP 以及贸易壁垒的削减等主要通过扩大扩展边际来影响贸易总量(Das et al.,2007; Bernard et al.,2007; Eaton et al.,2011; Frensch,2010)。Lawless(2010)综合考察多种贸易成本对美国出口企业的影响,也发现贸易成本主要作用于扩展边际。但 Amurgo-Pacheco 和 Piórola(2007)研究发现,贸易成本削减也有利于集约边际的增长。国内学者钱学锋(2008)、陈勇兵等(2012)、陈阵和隋岩(2013)以及王孝松等(2014)利用中国微观企业数据均发现,贸易成本削减或贸易壁垒对中国出口增长的二元边际都产生了显著的抑制作用,且主要作用于扩展边际。冯晓玲和马彪(2018)利用 2001—2015 年中国与 10 个主要国家(或地区)的六位数出口产品数据研究发现,固定贸易成本对扩展边际产生抑制作用,而可变贸易成本对集约边际产生负向作用。综合来看,关于贸易成本影响出口经济的考察离不开对出口集约边际和扩展边际的研究,中国的微观数据研究发现贸易成本的负面作用主要体现在扩展边际。

其次,关于如何提高中国出口产品的技术含量,国内外学者从不同角度给出了见解。国外学者认为中国出口技术复杂度的提升主要源于外部因素,如加工贸易以及来自发达国家的外商直接投资(Amiti and Freund,2008; Xu and Lu,2009)。国内学者则主要从内部因素考察中国出口技术复杂度提升的影响因素,如中国自身良好的基础设施建设、金融发展、中国企业对外直接投资、融入全球价值链分工、技术市场发展以及良好的制度环境等都极大地促进了中国出口技术含量的提升(王永进等,2010; 齐俊妍等 2011; 毛海欧、刘海云,2018; 刘维林等,2014; 戴魁早,2018; 戴翔、金培,2014)。殷宝庆等(2016)通过测算中国 2002—2014 年 26 个省级样本的贸易便利化水平发现,贸易便利化对中西部地区、高等和中等技术行业的出口技术复杂度的提升效果更显著。陈维涛等(2017)利用微观企业数据研究发现,贸易自由化对中国工业行业技术复杂度的影响在总体层面以及中、低技术行业层面不显著,但在高技术行业层面产生显著的促进作用。杨连星等(2017)基于行业和产品层面的研究均发现,以反倾销表征的贸易壁垒不利于中国出口技术复杂度提升,尤其对技术密集型行业的负向作

用更甚。盛斌和毛其淋(2017)基于企业和行业两个层面研究发现,进口贸易自由化有利于企业出口技术复杂度的提升,且中间品关税削减的提升效应大于最终品。

最后,关于出口技术含量的测度开始源于 Hausman 等(2007)提出的出口技术复杂度指标,随后大多数学者利用和改进该指标对中国出口技术含量进行了衡量,这些研究均发现中国出口技术复杂度呈现不断上升趋势(Schott, 2008; 黄先海等, 2010; 邱斌等, 2012), 中国出口结构和竞争力不断升级。但这些文献忽视了在全球价值链分工下中国出口技术含量中来自国外中间品的投入贡献,为此,姚洋和张晔(2008)构建了扣除进口中间品影响的出口国内技术含量指标;杜传忠和张丽(2013)进一步区分了加工贸易和一般贸易出口中进口中间品投入比例的不同,测算出更为准确的中国出口技术复杂度。但倪红福(2017)指出技术出口复杂度指标存在一定的缺陷,一是来自不同国家的同类产品生产具有一样的出口技术复杂度,这显然有点不符合现实的生产技术分布;二是该指标受到如各国人均收入分布等诸多非技术因素影响;三是出口技术含量的测算应该基于具体的生产过程或生产工序,而非产品层面。因此,出口技术复杂度指标可能并不能真实反映出中国的出口技术含量。

总体来看,现有文献虽然研究方法不同,但关于贸易成本影响出口规模的研究结论基本一致,即贸易成本显著抑制了扩展边际的拓展;随后研究关注点从出口规模延伸至出口产品技术层面,所得结论均显示贸易成本对出口产品技术产生负向影响。这些文献为我们理解出口技术含量是如何提升的提供了深刻的洞察,但也存在以下不足:现有文献研究视角聚焦于贸易便利化或自由化的出口效应,较少直接研究贸易成本对中国出口技术含量的影响;研究对象主要是中国工业企业或工业行业,较少涉及服务业及其内部行业结构;研究内容缺乏贸易成本为何以及如何影响出口技术含量的机制分析;出口技术含量的测算采用传统的出口技术复杂度指标等。为此本文将从以下方面进行深入研究:第一,基于倪红福(2017)的测算框架,准确评估中国在整体产业层面、制造业以及服务业层面分别出口 41 个国家的产品技术含量,并在此基础上研究中国与这 41 个国家在三大行业层面(整体行业、制造业和服务业)的双边贸易成本对其相对应行业层面的中国出口技术含量的影响。第二,将引起中国出口技术含量发生变化的三个主要部分分别称为技术边际、结构边际以及规模边际,并实证检验贸易成本对这三种边际的不同影响,以探讨贸易成本的具体作用途径。最后,深入到制造业和服务业内部结构、产品的不同用途(中间品和最终品)以及出口空间异质性(高收入发达经济体和中低收入欠发达经济体)等方面,分析贸易成本对中国出口技术含量的异质性影响。因此,本文的研究将有利于全面评估中国与贸易伙伴国的双边贸易成本对中国产品出口技术升级的福利效应,从而为中国外贸转型升级,出口经济增长迈入高质量发展提供了有益的理论支持。

### 三、理论模型与机制分析

#### (一) 理论模型

为了揭示贸易成本与出口技术含量之间的关系,本文在 Melitz(2003)模型设定的基础上,建立一个同时包含企业生产率与出口技术含量异质性的贸易模型。假设企业出口异质性产品,产品的异质性通过其出口产品的技术含量不同来体现。借鉴 Hallak 和 Schott(2011)、杨连星和刘晓光(2016)的理论模型,本文将消费者购买出口产品的效用函数设定

为不变弹性的 CES 形式:

$$U = \left( \int_0^1 \theta(z)^{1-\rho} q(z)^\rho dz \right)^{\frac{1}{\rho}}, \quad 0 < \rho < 1 \quad (1)$$

(1)式中: $z$ 表示可供消费的产品集 $Z$ 的一种商品; $q(z)$ 表示对产品 $z$ 的消费量; $\theta(z)$ 代表出口企业的技术含量;以 $\sigma$ 表示替代弹性,则 $\rho = \frac{\sigma-1}{\sigma}$ 。效用最大化情形下得到对 $z$ 的最优消费量为:

$$q(z) = \frac{\theta(z)p(z)^{-\sigma}}{P^{1-\sigma}} Y \quad (2)$$

(2)式中: $Y$ 表示总收入,也即总消费支出; $P$ 为包含出口技术含量的总体价格指数, $P = \left( \int_0^1 \frac{p(z)^{1-\sigma}}{\theta(z)} \right)^{\frac{1}{1-\sigma}}$ ;  $p(z)$ 表示企业的出口产品价格。

产品 $z$ 由企业生产,且企业只生产这一种产品,假定市场为垄断竞争。借鉴 Hallak 和 Schott(2011)的做法,设定出口企业的生产成本函数为:

$$C = \frac{\theta(z)^\beta t(z)}{\varphi(z)} q(z) + f + T \quad (3)$$

(3)式中: $\varphi(z)$ 表示企业生产产品 $z$ 的生产率水平, $f$ 表示生产固定成本。 $\beta$ 表示生产成本关于出口技术含量的弹性,设定 $\beta > 0$ 表示生产技术含量越高的产品需要消耗的成本越高。相比在国内市场销售,出口企业会面临一系列的贸易成本,本文将其归类为固定贸易成本与可变贸易成本。前者用 $T$ 表示;后者借鉴冰山运输成本系数的概念,设定为单位出口产品贸易成本系数 $t(z)$ , $t(z)$ 包括了冰山运输成本系数,故本文不再单独设定冰山运输成本。

因此,出口企业利润最大化可表示为:

$$\max \pi = p(z) q(z) - \left( \frac{\theta(z)^\beta t(z)}{\varphi(z)} q(z) + f + T \right) \quad (4)$$

结合(2)式,对(4)式关于产品价格求一阶导,可得:

$$\left[ p(z) - \frac{\theta(z)^\beta t(z)}{\varphi(z)} \right] \frac{-\sigma \theta(z) p(z)^{-\sigma-1}}{P^{1-\sigma}} Y + \frac{\theta(z) p(z)^{-\sigma}}{P^{1-\sigma}} Y = 0 \quad (5)$$

通过(5)式可以求得出出口技术含量 $\theta(z)$ 与贸易成本系数 $t(z)$ 之间的表达式,如下所示:

$$\theta(z) = \left[ \frac{(\sigma-1)p(z)\varphi(z)}{\sigma t(z)} \right]^{1/\beta} \quad (6)$$

(6)式对 $t(z)$ 求一阶导,得到:

$$\frac{d\theta(z)}{dt(z)} = -\frac{1}{\beta} \left[ \frac{(\sigma-1)p(z)\varphi(z)}{\sigma t(z)} \right]^{1/\beta} \frac{1}{t(z)} < 0 \quad (7)$$

依据(7)式可知:企业出口面临的较高贸易成本会极大增加企业生产边际成本,降低出口企业利润,不利于企业出口技术含量的提升。因此,得出如下假说:

假说 1:贸易成本整体上对出口技术含量产生负向影响。

## (二) 机制分析

本文借鉴 Timmer 等(2014)、倪红福(2017)以及毛海欧和刘海云(2018)的研究,利用世界投入产出表(WIOD)测算中国出口纯国内技术含量。首先,界定单位产品的全部技术含量

包括中间投入品和最后生产工序的技术含量:

$$tv_k^i = \sum_{l,j} a_{lk}^{ji} tv_l^i + v_k^i t_k^i \quad (8)$$

可以将(8)式进一步转化为矩阵形式:

$$TV = T \times V \times (I - A)^{-1} = T \times V \times B \quad (9)$$

则  $i$  国出口  $j$  国产品的技术含量为:

$$EDTV_j^i = T^i \times V^i \times B^i \times E_j^i \quad (10)$$

(10)式中: $EDTV_j^i$ 表示  $i$  国出口  $j$  国产品的技术含量矩阵; $T^i$ 为  $i$  国行业直接技术投入对角矩阵,即代表  $i$  国最后生产工序的技术含量; $V^i$ 为  $i$  国行业增加值率矩阵; $B^i$ 为里昂惕夫逆矩阵中的  $i$  国子矩阵。 $V^i \times B^i$ 表示增加值核算系数矩阵,代表  $i$  国产业生产过程中来自国内产业部门的直接和间接增加值,即中国出口国内增加值部分。观察(10)式,一国出口技术含量主要由三个部分组成:直接投入技术 $T^i$ 、单位产出的投入产出结构 $V^i \times B^i$ 以及出口规模 $E_j^i$ 。那么,贸易成本能够通过改变直接投入技术、单位产出的投入产出结构和出口规模三种途径影响出口技术含量,将其分别定义为技术边际、结构边际和规模边际。

直接投入技术水平采用劳动生产率衡量(毛海欧、刘海云,2018)。一般而言,提高劳动生产率的主要途径在于技术创新,而贸易成本对企业技术创新的能力和激励都可能产生不利影响。企业进行技术创新需要一定量的技术投资,出口时间的延长有利于企业获得更多的额外利润,为技术投资夯实基础,助推技术升级(Lu et al., 2009),但贸易成本提高在一定程度上缩短了企业出口周期,不利于企业的利润积累,严重限制了企业技术投资能力,对企业技术升级产生负向冲击。其次,贸易成本提高缩小了出口企业的市场规模,企业的边际利润率下降,从而降低了企业的研发创新激励(Bøler et al., 2015);另外,贸易成本的提高还阻碍了贸易双方通过贸易途径获取技术溢出,尤其是对接欧美发达国家前沿技术的机会,延缓了技术的扩散与传播,不利于提高企业的创新能力(Aghion et al., 2018)。最后,贸易成本的增加提高了企业进入国际市场的门槛,阻碍了企业参与更激烈的市场竞争。而竞争效应会刺激企业降低生产成本(简泽等,2014),激励企业将更多资源配置于核心产品,提高企业的研发创新能力(Bernard et al., 2011)。

贸易成本通过调整产品生产的投入结构,即更多的使用国内中间品,提高了出口产品生产中的国内成分,降低了对国外成分的依赖,对产品出口技术含量产生正向影响。首先,贸易成本尤其是中间品贸易成本的上升极大地提高了企业的生产成本与交易成本,提高了进口中间品与国内中间品的相对价格,促使企业更多地转向使用国内中间产品(Kee and Tang, 2016),培育国内价值链以消减成本,维持生存和竞争优势。其二,贸易成本的提高还可能加速企业将部分价值链环节转移到国外直接就地生产、销售,释放出的劳动力、资本等生产要素将流向国内留下的生产环节(毛海欧、刘海云,2018),潜在地增加了这些行业的生产能力与创新能力。因此,在贸易成本提高增加了企业进口中间产品的成本前提下,国内出口产品生产厂商将转移使用国内中间品,尤其是对像中国这样加工贸易企业较多的国家更是如此。Kee 和 Tang(2016)发现,越来越多的加工贸易企业变成一般出口企业,替代了从国外进口中间产品是中国出口国内附加值率上升的主要原因。

贸易成本的提高通过改变投入结构,也可能对出口技术含量产生负向影响。贸易成本的提高降低了企业能够进口更多种类以及更高质量中间品的预算集(Goldberg et al., 2010),

而进口高质量的中间品有助于企业生产更高质量的出口品(Bas and Strauss-Kahn, 2015), 提高企业出口技术含量; 高质量的进口中间品与国内生产要素形成互补, 一是进口中间品与国内中间品的互补使得单位投入获得更多附加值(Halpern et al., 2015), 二是通过投入高质量的进口中间品, 改变要素投入结构(毛日昇, 2013)。进口高质量和更多种类的中间品会增加对中高技能劳动力需求, 改善劳动投入结构, 并且劳动要素的增加必然会导致与其相匹配的国内其他要素比如资本等要素投入的增加, 纯国内要素投入比例增加, 产品出口国内附加值率提高(魏悦玲、张洪胜, 2019)。因此, 贸易成本对结构边际的影响最终取决于国内中间品替代进口中间品的数量效应以及进口中间品质量效应的相对大小。

贸易成本提高的最直接影响是增加了出口企业边际生产成本, 出口企业产品价格上升, 出口竞争优势下降, 从而使得企业出口市场占有率下降, 出口规模随之缩小。其次, 贸易成本上升增加了企业出口贸易固定成本, 提高了企业出口的生产率门槛, 阻碍了更多企业选择出口, 出口产品多样性减少, 出口扩展边际随之缩减(汪戎、李波, 2015)。另外, 外资企业出口占据了中国出口结构中很大一部分, 贸易成本的上升显著抑制了外商直接投资(张静等, 2018), 有可能使得外资企业回流本国或者向成本更低的其他国家转移, 从而降低了中国的出口规模。最后, “进口引致出口”是中国出口规模增长的主要驱动因素(张杰等, 2014), 因此贸易成本提高在降低进口中间品数量的同时会导致中国出口规模的缩减。

综合以上分析, 本文提出以下假说:

假说 2: 贸易成本对技术边际产生负向影响。

假说 3: 贸易成本对结构边际的影响不确定, 有待具体的计量模型检验。

假说 4: 贸易成本对规模边际产生负向影响。

## 四、计量模型设定与变量说明

### (一) 实证模型设定

由于出口技术含量的衡量本质上来说是以贸易双方之间的出口量为载体的, 因此在纳入引力模型中必不可少的变量的基础上, 加入中国与其他国家双边贸易成本变量以实证分析贸易成本对中国出口技术含量的影响, 具体的计量模型为:

$$\ln etdv_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_1 tc_{ijt} + \alpha_2 \ln gdp_{it} + \alpha_3 \ln gdp_{jt} + \alpha_4 \ln dis_{ijt} + \alpha_5 \ln pgdp_{ijt} + \alpha_6 dhum_{ijt} + \alpha_7 drd_{ijt} + \alpha_8 open_{jt} + \varepsilon_{ijt} \quad (11)$$

(11) 式中:  $i$  代表中国,  $j$  表示其他样本国,  $etdv_{ijt}$  表示第  $t$  年中国对国家  $j$  的出口技术含量。 $tc_{ijt}$  表示中国与国家  $j$  之间的双边贸易成本。余下变量均为控制变量, 其中  $gdp_{it}$ 、 $gdp_{jt}$ 、 $dis_{ijt}$  为经典出口引力模型中的变量, 分别是本国与贸易伙伴国的 GDP 规模以及中国与国家  $j$  间的地理距离。剩余控制变量选取参照毛海欧和刘海云(2018), 分别是  $dlnpgdp_{ijt}$  为中国与国家  $j$  的人均 GDP 取对数后之差, 表示两国之间的发展程度差距;  $dhum_{ijt}$  为中国与国家  $j$  的人力资本水平之差, 表示两国之间的劳动技能差距;  $drd_{ijt}$  为中国与国家  $j$  的研发强度之差, 表示两国之间的创新能力差距;  $open_{jt}$  表示国家  $j$  的贸易开放度。

### (二) 变量说明及统计特征

#### 1. 出口技术含量测度

在全球价值链分工背景下, 出口产品中的技术含量有很大一部分是由进口外国中间品

所贡献的,因此有必要将其剔除使其出口技术含量中只包含中国自身创造的部分。直接技术含量用行业的劳动生产率衡量,行业增加值、行业总产出、直接投入系数、出口数据及劳动力数据分别来自 WIOD 投入产出表和社会经济账户。WIOD 在 2016 年公布的最新的世界投入产出表记录了 2000—2014 年世界主要 43 个国家(地区)相互间的投入-产出关系,本文在考虑数据完整性的情况下,根据公式(10)计算了中国整体行业、制造业以及服务业出口 41 个国家(不包括中国台湾)的技术含量。

## 2. 双边贸易成本测度

对于双边贸易成本的测算,本文借鉴 Novy(2013)的测算方法。详细的测算公式如下:

$$\tau_{ij} = [x_{ii}x_{jj} / (x_{ij}x_{ji})]^{\frac{1}{2(\sigma-1)}} - 1 \quad (12)$$

(12)式中: $x_{ii}$ 、 $x_{jj}$ 分别表示中国与样本国 $j$ 的国内销售额,借鉴 Wei(1996)的核算方法,用一国总产出减去总出口表示。 $x_{ij}$ 、 $x_{ji}$ 分别表示中国对 $j$ 国的出口额、 $j$ 国对中国的出口额。以上所涉及的数据均可以直接从世界投入产出表获取。产品间替代弹性 $\sigma$ 暂取值为 8(Anderson and Wincoop, 2004)。

## 3. 控制变量选取

中国与样本国的 GDP 以及人均 GDP 均来自世界银行经济发展数据库。中国 GDP 越大表明中国的商品供给能力越强,样本国 GDP 越大表明其需求越高,因此预期二者均对中国出口技术含量产生正向效应。人均 GDP 之差越大,表明中国的发展程度越高于样本国,中国则越有可能向其他国家出口技术水平相对高的产品,因此预期人均 GDP 之差对中国出口技术含量产生积极效应。地理距离  $dist$  用中国北京与样本国首都城市之间的距离表示,数据来源于法国前瞻性研究以及国际信息中心(CEPII)。两国之间的距离越远,其运输成本等构成的贸易成本就越高,不利于双方之间的出口贸易,因此预期对中国的出口技术含量产生负向影响。人力资本数据采用各国受教育水平及教育回报率来表示,数据来源于佩恩世界表 9.0(PWT9.0)。研发强度用各国研发支出占 GDP 比重表示,数据来源于世界银行经济发展数据库。人力资本水平以及研发强度水平之差越大,表明中国在技术密集型产品上的供给能力可能相对越强,越有可能向样本国出口技术含量高的产品;但从需求角度来看,样本国的人力资本和创新能力越低,越可能偏好低技术产品,中国越有可能向其出口技术含量低的产品。因此双方人力资本水平及研发强度水平之差对中国出口技术含量的影响取决于供给与需求两方面作用的相对大小(毛海欧、刘海云,2018)。国家 $j$ 的贸易开放度用进出口贸易占 GDP 比重表示,数据来自世界银行经济与发展数据库。

## 五、实证结果与分析

考虑到出口技术含量的提升可能会倒逼企业降低贸易成本,从而导致贸易成本与出口技术含量之间存在联立方程偏误的内生性问题,使得 OLS 估计结果有偏。同时,出口技术含量可能还具有惯性,前期的出口技术含量会对本期的出口技术含量产生重要影响。为此,本文在(11)式中加入出口技术含量的一期滞后,采用动态面板模型进行估计。考虑到相对于一步估计,两步估计更有效(Windmeijer, 2005),故本文采用两步系统 GMM 来估计动态面板模型。另外,为了确保 GMM 估计的可靠性,本文也将采用动态混合估计模型(POLS)以及动态固定效应模型(FE)进行验证,如果  $\ln etdv_{i-1}$  的 GMM 估计系数介于动态 POLS 与动态 FE

对应估计系数之间,则表明 GMM 估计不存在较大偏差。

### (一) 基准回归

表 1 中第(3)、(6)、(9)列列举的分别是整体行业、制造业以及服务业角度考察的贸易成本对中国出口技术含量影响的系统 GMM 估计结果,从中可以看出 AR 检验和 Hansen 检验均满足系统 GMM 的估计要求,表明本文所选取的工具变量是合理有效的以及不存在过度识别问题。另外,将系统 GMM 的回归结果与表中第(1)、(2)列,(4)、(5)列以及(7)、(8)的动态 FOLS 及动态 FE 的回归结果相比较,发现系统 GMM 估计的  $\ln etdv_{t-1}$  的系数值正好介于动态 FOLS 与动态 FE 对应估计系数之间,从而保障了本文 GMM 估计的可信性。具体从整体行业的估计结果第(3)列来看,贸易成本的估计系数在 1%的水平上显著为负;第(6)、(9)列回归结果表明,中国与样本国制造业、服务业部门的双边贸易成本对中国制造业、服务业出口技术含量的影响均显著为负。因此,无论是在整体行业层面还是分行业层面,本文理论模型的基本结论得到验证。

表 1 贸易成本影响出口技术含量的基准估计结果

| 变量               | 整体行业                   |                         |                         | 制造业                    |                        |                         | 服务业                    |                         |                         |
|------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                  | (1)                    | (2)                     | (3)                     | (4)                    | (5)                    | (6)                     | (7)                    | (8)                     | (9)                     |
|                  | 动态 FOLS                | 动态 FE                   | 系统 GMM                  | 动态 FOLS                | 动态 FE                  | 系统 GMM                  | 动态 FOLS                | 动态 FE                   | 系统 GMM                  |
| $\ln etdv_{t-1}$ | 0.7763 ***<br>(32.02)  | 0.3910 ***<br>(10.80)   | 0.5794 ***<br>(44.72)   | 0.7930 ***<br>(34.33)  | 0.4048 ***<br>(11.79)  | 0.6331 ***<br>(63.42)   | 0.7530 ***<br>(32.98)  | 0.5085 ***<br>(16.14)   | 0.5474 ***<br>(24.45)   |
| $tc$             | -0.3002 ***<br>(-5.66) | -0.8519 ***<br>(-10.59) | -0.5826 ***<br>(-11.67) | -0.2426 ***<br>(-4.30) | -0.6821 ***<br>(-8.63) | -0.4412 ***<br>(-11.49) | -0.4257 ***<br>(-9.52) | -0.7838 ***<br>(-12.24) | -0.7829 ***<br>(-18.21) |
| $\ln gdp_j$      | 0.1449 ***<br>(5.95)   | 1.3318 ***<br>(4.38)    | 0.2768 ***<br>(22.08)   | 0.1612 ***<br>(6.34)   | 1.4268 ***<br>(4.45)   | 0.2820 ***<br>(21.32)   | 0.0780 ***<br>(3.76)   | 0.7371<br>(1.65)        | 0.1721 ***<br>(13.09)   |
| $\ln gdp_i$      | 0.3689 ***<br>(4.52)   | 1.6376 ***<br>(4.58)    | 0.9484 ***<br>(15.22)   | 0.2877 ***<br>(3.66)   | 1.6596 ***<br>(4.72)   | 0.7612 ***<br>(15.57)   | 0.6276 ***<br>(7.20)   | 1.4712 ***<br>(3.18)    | 1.2364 ***<br>(15.32)   |
| $\ln dist$ ①     | -0.0701 **<br>(-2.45)  |                         | -0.1485 ***<br>(-7.16)  | -0.0912 ***<br>(-2.98) |                        | -0.1766 ***<br>(-8.72)  | -0.0223<br>(-0.60)     |                         | -0.0969 ***<br>(-4.60)  |
| $d \ln pgdp$     | 0.0358<br>(1.16)       | -0.2451<br>(-0.80)      | 0.0165<br>(0.55)        | 0.0520<br>(1.60)       | -0.3021<br>(-0.97)     | 0.0444<br>(1.10)        | -0.0819 *<br>(-1.88)   | -0.4559<br>(-1.07)      | 0.1688 ***<br>(3.24)    |
| $d hum$          | -0.0439<br>(-1.39)     | -0.2081<br>(-0.88)      | -0.0681 **<br>(-2.32)   | -0.0310<br>(-0.89)     | -0.2901<br>(-1.13)     | -0.0422 *<br>(-1.85)    | -0.0589<br>(-1.34)     | -0.3303<br>(-0.97)      | -0.0775 *<br>(-1.75)    |
| $d rd$           | 0.0306 *<br>(1.67)     | -0.0708<br>(-1.52)      | 0.0705 ***<br>(5.42)    | 0.0448 **<br>(2.27)    | -0.0829 *<br>(-1.69)   | 0.0908 ***<br>(3.82)    | -0.0431 *<br>(-1.69)   | -0.0294<br>(-0.43)      | -0.0370<br>(-1.47)      |
| $open$           | -0.0001<br>(-0.38)     | -0.0029 ***<br>(-3.05)  | -0.0003<br>(-1.07)      | 0.0002<br>(0.66)       | -0.0017 *<br>(-1.79)   | -0.0001<br>(-0.45)      | -0.0007 *<br>(-1.69)   | -0.0021<br>(-1.56)      | -0.0010 ***<br>(-3.02)  |
| 常数项              | -12.42 ***<br>(-4.71)  | -79.65 ***<br>(-12.64)  | -31.04 ***<br>(-18.87)  | -15.32 ***<br>(-5.87)  | -83.71 ***<br>(-13.36) | -26.04 ***<br>(-18.22)  | -18.37 ***<br>(-6.87)  | -59.96 ***<br>(-10.36)  | -36.72 ***<br>(-15.90)  |
| AR(1)            |                        |                         | 0.0000                  |                        |                        | 0.000                   |                        |                         | 0.003                   |
| AR(2)            |                        |                         | 0.657                   |                        |                        | 0.865                   |                        |                         | 0.934                   |
| Hansen           |                        |                         | 1.000                   |                        |                        | 1.000                   |                        |                         | 1.000                   |
| 样本量              | 532                    | 532                     | 532                     | 532                    | 532                    | 532                     | 532                    | 532                     | 532                     |

注:实证结果均由 stata14 计算并整理得出。\*\*\*、\*\* 和 \* 分别代表 1%、5% 和 10% 的显著性水平;括号内为  $t$  值。下同。

①由于  $dist$  是不随时间变动的,因此进行固定效应(FE)估计时该变量被消除了。

对比制造业部门和服务业部门对其出口技术含量的影响,可以发现,中国与样本国服务业部门的贸易成本对中国服务业出口技术含量的抑制作用更大,这可能一方面是因为服务业贸易成本明显高于制造业,导致服务出口过程中的交易成本和不确定性明显增加,降低了服务出口的持续时间与出口规模,进而限制了服务企业通过内部利润积累进行研发投资的能力,企业的技术升级直接受到负向冲击。另一方面与服务业的特性有关,由于服务业尤其是现代服务业具有技术、知识等高级要素密集型特征,因而决定了其对政府的行政效率、法律法规的完善程度等由外部制度环境决定的非可观测贸易成本极为敏感(戴翔、郑岚,2015),因此服务业贸易成本对中国服务出口技术含量的消极影响更大。下文的扩展分析中现代服务贸易成本对中国现代服务出口技术含量的抑制作用更显著,也证实了这一点。

就控制变量而言,估计系数符号基本符合预期。第(3)、(6)和(9)列中,中国GDP及样本国GDP的估计系数均显著为正,表明本国商品供给能力及样本国总需求的提高均有利于促进中国出口技术含量的提升。两国间地理距离的估计系数在第(3)、(6)和(9)列显著为负,说明地理距离引致的运输成本仍然是抑制一国出口的重要因素,进而降低了出口技术含量。人均GDP之差的估计系数在第(3)、(6)列中虽不显著但为正,在第(9)列中显著为正,说明中国的发展程度越高,越能够向该国出口技术含量更高的产品。人力资本之差的估计系数在第(3)、(6)和(9)列中显著为负,表明样本国的人力资本水平较中国越低,对高技术产品的需求相对较少,中国越有可能出口技术含量相对较低的产品,此时需求因素的作用更大。研发强度之差的估计系数在第(3)、(6)列中显著为正,在第(9)列中为负但不显著,这基本表明中国企业的研发能力越强,则供应高技术产品的能力越强,越有可能出口技术含量高的产品,此时供给因素的作用更大。贸易开放度的估计系数在第(3)、(6)列中为负但不显著,在第(9)列中显著为负。

## (二) 稳健性检验<sup>①</sup>

### 1. 替换商品间替代弹性值

本文在基准回归部分设定商品间的替代弹性值为8,但Anderson和Wincoop(2004)指出该值介于5~10之间,为此本文将产品替代弹性设定为6和7,以验证贸易成本对出口技术含量的影响。从回归结果中可以发现,双边贸易成本的估计系数的显著性及影响方向均没有发生本质变化,且服务业贸易成本对其出口技术含量的抑制作用仍明显高于制造业,说明贸易成本对出口技术含量的负向影响不受替代弹性值大小的影响,基准回归的结果具有一定的稳健性。

### 2. 分时段回归

2008年金融危机的爆发对全球经济与贸易都产生了不同程度的影响,一些国家或地区的贸易保护主义在逐步抬头,逆全球化思潮开始泛滥,企业参与国际分工的协作成本明显上升,2009年中国的出口技术含量也出现一定幅度的下降。为此本文以2008年为节点,将样本区分为金融危机前和金融危机后,对比中国与样本国贸易成本对中国出口技术含量的影响。研究发现,不管金融危机发生前后,贸易成本的回归系数均在1%水平上显著为负,但金融危机发生后的贸易成本回归系数的绝对值明显上升,表明金融危机确实在一定程度上增强了贸易成本对出口技术含量的负向作用。

<sup>①</sup>限于篇幅,稳健性结果未列出。如有需要,可以向作者索要。

### 3. 替换解释变量与分位数回归

世界银行 Trade Cost Database 数据库提供了全球 200 多个国家间的双边贸易成本,但该数据库中只包含了整体行业与制造业的贸易成本,缺少对服务业贸易成本的估算,为此本文选取其中的中国与世界 41 个国家整体行业和制造业双边贸易成本来替代本文计算的双边贸易成本,以对基准回归进行稳健性检验。与基准回归相比,中国与样本国整体行业和制造业贸易成本回归系数均有所下降,但仍在 1% 的水平上显著为负,说明中国与样本国间的贸易成本仍抑制了中国出口技术含量的提升。

考虑到中国出口到不同发展程度国家的产品技术含量存在较大差异,即便是同一国家在不同时段也存在差异,因此本文在 10%、25%、50%、75% 以及 90% 的分位数下进行面板分位数回归。结果显示,随着点位的提升,中国与样本国整体行业贸易成本对中国出口技术含量的负向作用在不断下降;中国与样本国制造业贸易成本对中国制造业出口技术含量的抑制作用呈现先升后略微下降的规律;中国与样本国服务业贸易成本对中国服务业出口技术含量的负向作用呈现不断上升的规律。但在 5 个分位点上,贸易成本回归系数都在 1% 水平上显著为负,且服务业贸易成本的抑制效应始终强于制造业,表明中国与样本国贸易成本对中国出口技术含量的负向影响不会随着条件分布的不同而发生本质变化。

### (三) 作用途径检验

通过观察测算中国出口技术含量的公式,从中可以看出,出口技术含量的变化主要由三部分组成:直接技术含量变化  $T$ 、投入结构变化  $V \times B$  以及出口额变化  $E$ 。为了具体探究贸易成本对出口技术含量的影响渠道,本文将分别分析贸易成本对这三部分的影响。借鉴毛海欧和刘海云(2018)的做法,将直接技术含量变化、投入结构变化以及出口额变化带来的出口技术含量变化分别称作技术边际、结构边际和规模边际,计算公式分别如下:

$$TDV\_inten'_{12} = T_1^* \times V_1^0 \times B_{11}^0 \times E_{12}^0 \quad (13)$$

$$TDV\_instruc'_{12} = T_1^0 \times V_1^t \times B_{11}^t \times E_{12}^0 \quad (14)$$

$$TDV\_scale'_{12} = T_1^0 \times V_1^0 \times B_{11}^0 \times E_{12}^t \quad (15)$$

(13)–(15) 式中:  $T_1^0$ 、 $V_1^0$ 、 $B_{11}^0$  和  $E_{12}^0$  分别表示基期的直接技术含量矩阵、增加值率矩阵、里昂惕夫逆矩阵以及出口矩阵,基期选定为 2000 年。

表 2 中第(1)–(3)列是贸易成本对技术边际的影响,具体而言,中国与样本国整体行业、制造业及服务业贸易成本估计系数均在 1% 水平上显著为负,表明贸易成本对中国出口技术边际产生负向影响,不利于中国出口技术含量的提升。第(4)–(6)列是贸易成本对结构边际的影响,具体而言,中国与样本国整体行业、制造业贸易成本估计系数分别在 1% 和 10% 水平上显著为正,服务业贸易成本回归系数为正但不显著。相对而言,贸易成本对国内中间品替代进口中间品的数量效应要高于进口中间品质量效应,从而对结构边际产生正向影响。企业为降低生产成本,将会更多地使用国内生产要素,降低对国外中间品的进口依赖,进而提升了中国出口技术含量。第(7)–(9)列是贸易成本对规模边际的影响,具体而言,中国与样本国整体行业、制造业及服务业贸易成本估计系数均在 1% 水平上显著为负,表明贸易成本通过降低中国行业的出口规模,导致中国出口技术含量下降。比较三种边际效应的贸易成本估计系数发现,贸易成本对出口技术含量的负向影响主要来自规模边际,其次是技术边际。

表 2 贸易成本影响出口技术含量的机制检验

| 变量                 | 技术边际                   |                       |                        | 结构边际                  |                       |                      | 规模边际                   |                        |                        |
|--------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|                    | (1)                    | (2)                   | (3)                    | (4)                   | (5)                   | (6)                  | (7)                    | (8)                    | (9)                    |
|                    | 整体行业                   | 制造业                   | 服务业                    | 整体行业                  | 制造业                   | 服务业                  | 整体行业                   | 制造业                    | 服务业                    |
| $\ln etdv_{i,t-1}$ | 0.7065***<br>(209.10)  | 0.7140***<br>(281.04) | 0.6537***<br>(97.02)   | 0.8100***<br>(148.68) | -0.3149***<br>(-6.32) | 0.9973***<br>(18.93) | 0.7277***<br>(59.75)   | 0.7047***<br>(61.38)   | 0.6248***<br>(28.22)   |
| $tc$               | -0.1195***<br>(-10.50) | -0.0289***<br>(-8.07) | -0.0434***<br>(-13.91) | 0.0745***<br>(16.84)  | 0.0154*<br>(1.78)     | 0.0140<br>(1.12)     | -0.6473***<br>(-13.88) | -0.4060***<br>(-10.93) | -0.6926***<br>(-17.17) |
| 控制变量               | YES                    | YES                   | YES                    | YES                   | YES                   | YES                  | YES                    | YES                    | YES                    |
| AR(1)              | 0.144                  | 0.094                 | 0.219                  | 0.000                 | 0.000                 | 0.000                | 0.000                  | 0.000                  | 0.006                  |
| AR(2)              | 0.661                  | 0.796                 | 0.178                  | 0.307                 | 0.401                 | 0.191                | 0.131                  | 0.084                  | 0.660                  |
| Hansen             | 0.836                  | 1.000                 | 1.000                  | 0.832                 | 0.894                 | 1.000                | 1.000                  | 1.000                  | 1.000                  |
| 样本量                | 495                    | 495                   | 495                    | 495                   | 304                   | 532                  | 495                    | 532                    | 532                    |

## 六、扩展分析

### (一) 制造业与服务业内部结构

上述基准回归部分是基于贸易成本对出口技术含量影响的整体行业、制造业和服务业层面的分析,但为了更全面地分析贸易成本对出口技术含量的差异影响,本文认为有必要分别从制造业内部行业结构和服务业内部行业结构进行进一步深入分析。为此,本文根据OECD对行业技术密集度的分类,将制造业分为低技术、中等技术以及高技术行业,将服务业分为传统服务业和现代服务业<sup>①</sup>,从而依次验证中国与样本国间各类型行业贸易成本对中国出口技术含量的影响。

表3中第(1)、(2)和(3)列分别列示的是从低技术、中等技术和高技术制造业维度考察的中国与样本国贸易成本对中国出口技术含量影响的回归结果,从中可以发现,随着制造业技术密集度的提高,贸易成本对出口技术含量的负向影响先降后升,呈“U”型曲线。第(4)和(5)列呈现的是从传统和现代服务业维度考察的中国与样本国贸易成本对中国出口技术含量的影响,从结果中可以看出,随着服务业内部结构不断高端化,贸易成本对出口技术含量的负向影响不断增强。对比分析制造业内部和服务业内部的回归结果,中国与样本国现代服务部门贸易成本对中国现代服务产品出口技术含量的负向作用最甚,其次是高技术制造业、传统服务业、低技术制造业以及中等技术制造业,大体呈现的是随着行业中蕴含的技术、知识等高级要素越密集,贸易成本对出口技术含量的负向作用越明显,这与杨连星等(2017)、殷宝庆等(2016)研究结论相一致。相对于低技术行业,高技术行业具有技术含量高、附加值高、价值链长的特性,而贸易成本具有一定的放大和累积效应,从而导致高技术行业出口交易成本和不确定性明显增加,降低了企业出口持续期和市场占有率,使其企业出口

<sup>①</sup>高技术行业包括计算机、电子产品和光学产品制造业,化学品及化学制品制造业,基本医药产品和医药制剂制造业,电力设备制造业,未另分类的机械和设备制造业,汽车、挂车和半挂车制造业,其他运输设备制造业;中等技术制造业包括焦炭和精炼石油产品制造业,橡胶和塑料制品制造业,其他非金属矿物制品制造业,基本金属制造业,金属制品制造业;低技术制造业包括食品、饮料和烟草产品制造业,纺织品、服装、皮革及相关产品制造业,木材及软木制品、草编制品及编织材料物品制造业,纸和纸制品制造业,记录媒介物的印制和复制业,家具和其他制造业。传统服务业包括批发零售业、运输仓储业、住宿餐饮业;现代服务业包括专业科技服务业、信息通讯服务业以及金融保险服务业。

附加值大幅下降,极大降低了企业进行技术创新的动力,抑制了出口技术含量提升。

表 3 基于制造业和服务业内部结构的回归结果

| 变量               | 制造业                     |                        |                         | 服务业                     |                         |
|------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                  | (1)                     | (2)                    | (3)                     | (4)                     | (5)                     |
|                  | 低技术                     | 中等技术                   | 高技术                     | 传统                      | 现代                      |
| $\ln etdv_{t-1}$ | 0.6745 ***<br>(56.66)   | 0.6029 ***<br>(59.32)  | 0.6105 ***<br>(45.71)   | 0.6554 ***<br>(21.53)   | 0.3802 ***<br>(16.44)   |
| $tc$             | -0.3872 ***<br>(-14.73) | -0.2458 ***<br>(-6.70) | -0.6698 ***<br>(-15.43) | -0.5850 ***<br>(-13.84) | -1.3466 ***<br>(-19.49) |
| 控制变量             | YES                     | YES                    | YES                     | YES                     | YES                     |
| AR(1)            | 0.000                   | 0.000                  | 0.000                   | 0.001                   | 0.001                   |
| AR(2)            | 0.738                   | 0.996                  | 0.713                   | 0.693                   | 0.2613                  |
| Hansen           | 1.000                   | 1.000                  | 1.000                   | 1.000                   | 1.000                   |
| 样本量              | 532                     | 532                    | 532                     | 532                     | 532                     |

(二) 中间品出口与最终品出口

在当前的全球价值链分工体系下,中间品贸易主导全球贸易的绝大部分,中间品一般会经历多次跨境流动,全球化的生产模式使得贸易成本可能会随着价值链延伸而不断被累积和放大(Yi,2010),导致贸易成本的影响更加凸显。另外,中间品出口技术含量的变化代表了一国国际竞争力或国际分工地位的高低,发达国家正是在中间品出口和技术上拥有绝对的控制权,才能屹立在全球生产网络中的高端位置,获取绝大部分的贸易利得。为此,本文将区分中国与样本国关于中间品与最终品双边贸易成本分别对中国中间品和最终品出口技术含量的影响。

表 4 中第(1)–(3)列和(4)–(6)列分别是基于中间品出口和最终品出口角度考察的贸易成本对出口技术含量影响的回归结果,从中可以发现,整体行业、制造业和服务业中间品出口贸易成本以及最终品出口贸易成本的回归系数均在 1%的水平上显著为负,且服务业中间品出口贸易成本和最终品出口贸易成本的抑制作用都明显大于制造业。对比中间品出口与最终品出口的回归结果发现,前者在整体行业和制造业贸易成本对出口技术含量的负向作用大于后者相对应行业,后者在服务业贸易成本的负向作用略微更明显。这可能主要是因为作为中间品和最终品出口的制造业和服务业的贸易成本分布不一致导致的,制造业中间品贸易成本核密度分布相比于制造业最终品贸易成本明显右移<sup>①</sup>,说明制造业中间品贸易成本明显高于其最终品贸易成本;而服务业在中间品和最终品贸易成本分布正好与制造业相反,呈现的是服务业最终品贸易成本明显高于其中间品贸易成本。其二,中间品出口和最终品出口生产时所消耗的直接投入技术与投入产出结构是一样的,因此中间品与最终品贸易成本的差异影响更多是通过对中间品与最终品出口规模的影响来体现的。在当前制造业全球价值链分工体系下,制造业中间品的多次跨境流动和大规模交易使得其贸易成本的负向作用不断被累积与放大。将表 4 与表 1 关于总出口基准回归部分的 GMM 估计结果比较,整体行业 and 制造业中间品贸易成本对中间品出口技术含量的负向影响最为显著,这与盛斌和毛其淋(2017)的研究相类似,他们的研究也发现中间品关税对出口技术含量的抑制作用甚于最终品关税。

<sup>①</sup>限于篇幅,制造业和服务业的中间品贸易成本与最终品贸易成本核密度分布图未列出。

表 4 基于中间品出口和最终品出口的回归结果

| 变量               | 中间品出口                  |                        |                        | 最终品出口                  |                       |                        |
|------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
|                  | (1)                    | (2)                    | (3)                    | (4)                    | (5)                   | (6)                    |
|                  | 整体行业                   | 制造业                    | 服务业                    | 整体行业                   | 制造业                   | 服务业                    |
| $\ln etdv_{t-1}$ | 0.5546***<br>(43.35)   | 0.6531***<br>(72.29)   | 0.5519***<br>(27.14)   | 0.6257***<br>(55.93)   | 0.6701***<br>(87.99)  | 0.4129***<br>(33.88)   |
| $tc$             | -0.6778***<br>(-19.15) | -0.4913***<br>(-14.20) | -0.7932***<br>(-25.04) | -0.4849***<br>(-11.25) | -0.3351***<br>(-8.50) | -0.8471***<br>(-36.69) |
| 控制变量             | YES                    | YES                    | YES                    | YES                    | YES                   | YES                    |
| AR(1)            | 0.000                  | 0.000                  | 0.002                  | 0.000                  | 0.000                 | 0.002                  |
| AR(2)            | 0.521                  | 0.947                  | 0.951                  | 0.361                  | 0.583                 | 0.684                  |
| Hansen           | 1.000                  | 1.000                  | 1.000                  | 1.000                  | 1.000                 | 1.000                  |
| 样本量              | 532                    | 532                    | 532                    | 532                    | 532                   | 532                    |

### (三) 出口目标市场的不同

本文根据世界银行的划分标准将中国的出口目的地划分为高收入发达经济体<sup>①</sup>和中低收入欠发达经济体,分别计量分析贸易成本对出口技术含量的影响。实证结果见表 5 与表 6。

表 5 中第(1)——(3)列和(4)——(6)列分别是基于整体产品出口和中间品出口角度考察的中国与高收入发达经济体整体行业、制造业和服务业贸易成本影响中国相对应行业出口高收入发达经济体技术含量的回归结果。从中可以发现,基于整体产品出口和中间产品出口考察的三种类型行业贸易成本的回归系数均在 1%水平上显著为负;第(7)——(9)列是基于最终品出口角度考察的中国与高收入发达经济体整体行业、制造业和服务业贸易成本影响中国相对应行业出口高收入发达经济体技术含量的回归结果,从中可以发现,整体行业和制造业贸易成本的回归系数为负,但不显著,服务业贸易成本的回归系数在 1%水平上显著为负。从中间品与最终品出口内部来看,均是服务业贸易成本的抑制作用甚于制造业,这与上文基准回归结果相一致;对比中间品与最终品回归结果发现,制造业中间品出口贸易成本的抑制作用甚于相对应行业最终品贸易,服务业中间品贸易成本抑制作用弱于相对应行业最终品贸易,这与表 4 区分中间品与最终品出口的回归结果相一致。

表 6 第(1)——(3)列、(4)——(6)列以及(7)——(9)列分别是基于整体产品、中间品以及最终品出口角度考察的中国与中低收入欠发达经济体整体行业、制造业和服务业贸易成本影响中国相对应行业出口中低收入欠发达经济体技术含量的回归结果。从中可以发现,基于整体产品、中间品以及最终品出口角度考察的三种类型行业贸易成本的回归系数均在 1%水平上显著为负,且基于中间品出口角度考察的三类行业贸易成本的抑制作用均大于最终品出口。

对比表 5 与表 6 的回归结果,从中可以发现,首先从整体产品出口角度来看,中国与高收入发达经济体整体行业、制造业以及服务业贸易成本的抑制作用均分别大于中低收入欠发达经济体,尤其体现在服务业;其次基于中间品出口考察来看,中国与高收入发达经济体

<sup>①</sup>高收入发达经济体分别为:澳大利亚、奥地利、比利时、加拿大、塞浦路斯、德国、捷克、西班牙、芬兰、法国、英国、爱尔兰、意大利、日本、韩国、卢森堡、荷兰、葡萄牙、瑞典、美国,世界投入产出表中余下的国家(地区)就均为中低收入欠发达经济体。

整体行业和服务业贸易成本的负向作用甚于中低收入欠发达经济体,制造业贸易成本的负向作用弱于中低收入欠发达经济体;最后从最终品出口角度来看,中国与高收入发达经济体只有服务业贸易成本的消极影响强于中低收入欠发达经济体。总体而言,中国与高收入发达经济体双边贸易成本对中国出口技术含量的负向影响大于中低收入欠发达经济体,但这种抑制作用更多地体现在服务业。

表 5 基于出口高收入发达经济体的回归结果

| 变量               | 整体产品出口                |                       |                       | 中间品出口                 |                       |                       | 最终品出口                 |                       |                        |
|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
|                  | (1)                   | (2)                   | (3)                   | (4)                   | (5)                   | (6)                   | (7)                   | (8)                   | (9)                    |
|                  | 整体行业                  | 制造业                   | 服务业                   | 整体行业                  | 制造业                   | 服务业                   | 整体行业                  | 制造业                   | 服务业                    |
| $\ln etdv_{t-1}$ | 0.6084***<br>(22.52)  | 0.7241***<br>(31.17)  | 0.5340***<br>(4.18)   | 0.6305***<br>(17.09)  | 0.7785***<br>(17.09)  | 0.6151***<br>(9.79)   | 0.6889***<br>(15.11)  | 0.6526***<br>(9.97)   | 0.2369***<br>(3.96)    |
| $tc$             | -0.6375***<br>(-6.42) | -0.4576***<br>(-3.86) | -1.2388***<br>(-3.99) | -0.8256***<br>(-4.78) | -0.4662***<br>(-5.56) | -0.8967***<br>(-8.13) | -0.5045***<br>(-1.41) | -0.3087***<br>(-1.01) | -1.2095***<br>(-13.35) |
| 控制变量             | YES                   | YES                   | YES                   | YES                   | YES                   | YES                   | YES                   | YES                   | YES                    |
| AR(1)            | 0.000                 | 0.000                 | 0.031                 | 0.000                 | 0.000                 | 0.028                 | 0.001                 | 0.004                 | 0.047                  |
| AR(2)            | 0.577                 | 0.986                 | 0.992                 | 0.448                 | 0.601                 | 0.698                 | 0.610                 | 0.597                 | 0.943                  |
| Hansen           | 1.000                 | 1.000                 | 1.000                 | 1.000                 | 1.000                 | 1.000                 | 1.000                 | 1.000                 | 1.000                  |
| 样本量              | 269                   | 269                   | 236                   | 269                   | 269                   | 269                   | 269                   | 269                   | 269                    |

表 6 基于出口中低收入欠发达经济体的回归结果

| 变量               | 整体产品出口                |                       |                       | 中间品出口                 |                       |                       | 最终品出口                 |                       |                       |
|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|                  | (1)                   | (2)                   | (3)                   | (4)                   | (5)                   | (6)                   | (7)                   | (8)                   | (9)                   |
|                  | 整体行业                  | 制造业                   | 服务业                   | 整体行业                  | 制造业                   | 服务业                   | 整体行业                  | 制造业                   | 服务业                   |
| $\ln etdv_{t-1}$ | 0.5679***<br>(18.56)  | 0.5882***<br>(13.13)  | 0.5614***<br>(12.39)  | 0.5450***<br>(14.56)  | 0.4954***<br>(10.37)  | 0.6359***<br>(16.43)  | 0.5326***<br>(8.32)   | 0.6223***<br>(12.41)  | 0.6641***<br>(8.91)   |
| $tc$             | -0.4094***<br>(-5.00) | -0.3368***<br>(-4.84) | -0.6717***<br>(-8.65) | -0.8095***<br>(-6.53) | -0.6598***<br>(-5.65) | -0.5819***<br>(-9.82) | -0.7723***<br>(-3.77) | -0.4039***<br>(-3.52) | -0.4586***<br>(-3.58) |
| 控制变量             | YES                   | YES                   | YES                   | YES                   | YES                   | YES                   | YES                   | YES                   | YES                   |
| AR(1)            | 0.000                 | 0.001                 | 0.039                 | 0.002                 | 0.001                 | 0.031                 | 0.001                 | 0.002                 | 0.002                 |
| AR(2)            | 0.798                 | 0.952                 | 0.778                 | 0.801                 | 0.473                 | 0.846                 | 0.148                 | 0.335                 | 0.696                 |
| Hansen           | 1.000                 | 1.000                 | 1.000                 | 1.000                 | 1.000                 | 1.000                 | 1.000                 | 1.000                 | 1.000                 |
| 样本量              | 263                   | 263                   | 263                   | 263                   | 263                   | 263                   | 263                   | 263                   | 263                   |

## 七、结论与启示

本文利用 2016 年世界投入产出表(WIOD)测算了中国与其中 41 个国家间的双边贸易成本以及中国出口这些国家的产品技术含量,在此基础上验证了贸易成本对中国出口技术含量的影响,得出以下主要结论:第一,不管是在整体行业层面还是分行业(制造业和服务业)层面,中国与样本国之间的双边贸易成本均对中国出口技术含量产生显著的抑制作用,并且服务业贸易成本的抑制作用甚于制造业;第二,将引起中国出口技术含量发生变化的三个组成部分分别称为技术边际、结构边际及规模边际,实证检验发现中国与样本国整体行业、制造业及服务业贸易成本对其相对应行业的技术边际和规模边际均产生负向作用,其对规模边际的负向作用更大;结构边际的回归结果呈现差异性,基于整体行业和制造业的回归结果显示贸易成本对结构边际产生促进作用,但服务业的正向影响不显著;第三,深入制造业和服务业内部结构的回归分析发现,随着制造业技术密集度不断提高,贸易成本对出口技

术含量的负向影响呈现先降后升的“U”型趋势;随着服务业内部结构不断高端化,贸易成本对出口技术含量的抑制作用不断增强;第四,考虑到中间品贸易的特性,区分中间品出口与最终品出口的回归结果发现,前者在整体行业和制造业贸易成本对出口技术含量的负向作用大于后者,后者在服务业贸易成本的负向作用略微更明显;第五,区分出口空间异质性的回归结果发现,中国与发达经济体双边贸易成本对中国出口技术含量的负向影响大于中低收入欠发达经济体,但这种抑制作用更多地体现在服务贸易。

基于本文研究结论,得到以下启示:第一,在《贸易便利化协定》框架下,积极参与贸易便利化的相关谈判,与更多国家签订贸易自由协定,比如与日本、德国甚至欧盟等发达经济体签订新型贸易协定。第二,对于降低与中低收入欠发达经济体的贸易成本,应继续积极推进与“一带一路”沿线国家的经贸合作。“一带一路”沿线国家多为发展中国家(地区),基础设施和法律法规等制度机制建设都很不完善,中国需进一步通过亚洲基础设施投资银行、丝路基金等帮助发展中国家(地区)推进基础设施建设,提升发展中国家(地区)参与贸易合作的硬环境;改善“一带一路”沿线国家包括中国自身在内的软环境,形成参与国际分工的制度优势,从而助推中国出口结构的不断升级优化。第三,中间品贸易占据全球贸易总额的绝大部分,中国的中间品尤其是高技术含量的中间品贸易对发达国家市场形成较大依赖,而本文的研究结论显示贸易成本对技术密集度更高行业的产品出口技术含量的负向作用更显著。因此,对于技术水平高的产品尤其是来自发达国家的中间产品,中国要积极与其磋商谈判,进一步降低双边关税或实施结构性减税。第四,贸易成本的增加提高了进口中间品相对价格,进口中间品竞争力下降,由此对国内中间品的需求增加,在一定程度上提高了中国出口产品结构边际。为此,中国企业可以利用此次中美贸易摩擦的契机,通过市场需求引致中间品创新,最终提高国内中间品的生产率水平,形成对国外进口中间品更大范围的替代,以促进出口竞争力水平的显著提升。

#### 参考文献:

- 1.陈维涛、王永进、孙文远,2017:《贸易自由化、进口竞争与中国工业行业技术复杂度》,《国际贸易问题》第1期。
- 2.陈勇兵、陈宇媚、周世民,2012:《贸易成本、企业出口动态与出口增长的二元边际——基于中国出口企业微观数据:2000—2005》,《经济学(季刊)》第11卷第4期。
- 3.陈阵、隋岩,2013:《贸易成本如何影响中国出口增长的二元边际——多产品企业视角的实证分析》,《世界经济研究》第10期。
- 4.戴魁早,2018:《技术市场发展对出口技术复杂度的影响及其作用机制》,《中国工业经济》第7期。
- 5.戴翔、金碚,2014:《产品内分工、制度质量与出口技术复杂度》,《经济研究》第7期。
- 6.戴翔、郑岚,2015:《制度质量如何影响中国攀升全球价值链》,《国际贸易问题》第12期。
- 7.杜传忠、张丽,2013:《中国工业制成品出口的国内技术复杂度测算及其动态变迁——基于国际垂直专业化分工的规律》,《中国工业经济》第12期。
- 8.冯晓玲、马彪,2018:《中国对外贸易成本对出口增长二元边际的影响研究》,《国际经贸探索》第2期。
- 9.黄先海、陈晓华、刘慧,2010:《产业出口复杂度的测度及其动态演进机理分析——基于52个经济体1993—2006年金属制品出口的实证研究》,《管理世界》第3期。
- 10.简泽、张涛、伏玉林,2014:《进口自由化、竞争与本土企业的全要素生产率——基于中国加入WTO的一个自然实验》,《经济研究》第8期。
- 11.刘维林、李兰冰、刘玉梅,2014:《全球价值链嵌入对中国出口技术复杂度的影响》,《中国工业经济》第6期。
- 12.毛海欧、刘海云,2018:《中国OFDI如何影响出口技术含量——基于世界投入产出数据的研究》,《数量经济技术经济研究》第7期。
- 13.毛日昇,2013:《人民币实际汇率变化如何影响工业行业就业》,《经济研究》第3期。

- 14.倪红福,2017:《中国出口技术含量动态变迁及国际比较》,《经济研究》第1期。
- 15.齐俊妍、王永进、施炳展、盛丹,2011:《金融发展与出口技术复杂度》,《世界经济》第7期。
- 16.钱学锋,2008:《企业异质性、贸易成本与中国出口增长的二元边际》,《管理世界》第9期。
- 17.邱斌、叶龙凤、孙少勤,2012:《参与全球生产网络对我国制造业价值链提升影响的实证研究——基于出口复杂度的分析》,《中国工业经济》第1期。
- 18.盛斌、毛其淋,2017:《进口贸易自由化是否影响了中国制造业出口技术复杂度》,《世界经济》第12期。
- 19.苏庆义,2018:《美国贸易制裁清单与中国反制的特点、影响及启示》,中国社科院世界经济与政治研究所(国际贸易研究室)系列讨论稿, [https://www.sohu.com/a/236120649\\_611295](https://www.sohu.com/a/236120649_611295)。
- 20.汪戎、李波,2015:《贸易便利化与出口多样化:微观机理与跨国证据》,《国际贸易问题》第3期。
- 21.王孝松、施炳展、谢申祥、赵春明,2014:《贸易壁垒如何影响了中国的出口边际?——以反倾销为例的经验研究》,《经济研究》第11期。
- 22.王永进、盛丹、施炳展、李坤望,2010:《基础设施如何提升了出口技术复杂度?》,《经济研究》第7期。
- 23.魏悦玲、张洪胜,2019:《进口自由化会提升中国出口国内附加值率吗——基于总出口核算框架的重新估计》,《中国工业经济》第3期。
- 24.杨连星、刘晓光,2016:《中国 OFDI 逆向技术溢出与出口技术复杂度提升》,《财贸经济》第6期。
- 25.杨连星、张秀敏、王孝松,2017:《反倾销如何影响了出口技术复杂度?》,《中国经济问题》第3期。
- 26.姚洋、张晔,2008:《中国出口品国内技术含量升级的动态研究——来自全国及江苏省、广东省的证据》,《中国社会科学》第2期。
- 27.殷宝庆、肖文、刘洋,2016:《贸易便利化影响了出口技术复杂度吗——基于2002—2014年省级面板样本的检验》,《科学学与科学技术管理》第12期。
- 28.张杰、郑文平、陈志远、王雨剑,2014:《进口是否引致了出口:中国出口奇迹的微观解读》,《世界经济》第6期。
- 29.张静、孙乾坤、武拉平,2018:《贸易成本能够抑制对外直接投资吗——以“一带一路”沿线国家数据为例》,《国际经贸探索》第6期。
- 30.Aghion, P., A.Bergeaud, M.Lequen, and M.J.Melitz.2018.“The Impact of Exports on Innovation: Theory and Evidence.” NBER Working Paper 24600.
- 31.Amiti, M., and C.Freund.2008.“The Anatomy of China's Export Growth.” Policy Research Working Paper Series 4628.
- 32.Amurgo-Pacheco, A., and M.D.Piérrola.2007.“Patterns of Export Diversification in Developing Countries: Intensive and Extensive Margins.” HEI Working Paper 20.
- 33.Anderson, J.E., and E.V.Wincoop.2004.“Trade Cost.” *Journal of Economic Literature* 42(3):691-751.
- 34.Bas, M., and V.Strauss-Kahn.2015.“Input-trade Liberalization, Export Prices and Quality Upgrading.” *Journal of International Economic* 95(2):250-262.
- 35.Bernard, A.B., J.B.Jensen, S.J.Redding, and P.K.Schott.2007.“Firms in International Trade.” *Journal of Economic Perspectives* 21(3):105-130.
- 36.Bernard, A.B., S.J.Redding, and P.K.Schoot.2011.“Multi-product Firms and Trade Liberation.” *Quarterly Journal of Economics* 126(3):1271-1318.
- 37.Bøler, E., A.Moxnes, and K.H.Ulltveit-Moe.2015.“R&D, International Sourcing and the Joint Impact on Firm Performance.” *American Economic Review* 105(12):3704-3739.
- 38.Das, S., M.Roberts, and J.Tybout.2007.“Market Entry Costs, Producer Heterogeneity and Export Dynamics.” *Econometrica* 75(3):837-873.
- 39.Eaton, J., S.Kortum, and F.Kramarz.2011.“An Anatomy of International Trade: Evidence from French Firms.” *Econometrica* 79(5):1453-1498.
- 40.Frensch, R.2010.“Trade Liberalization and Import Margins.” *Emerging Market Finance and Trade* 46(3):4-22.
- 41.Goldberg, P.K., A.K.Khandelwal, N.Pavcnik, and P.Topalova.2010.“Imported Intermediate Inputs and Domestic Product Growth: Evidence from India.” *Quarterly Journal of Economic* 125(4):1727-1767.
- 42.Hallak, J.C., and P.K.Schott.2011.“Estimating Cross-Country Differences in Product Quality.” *Quarterly Journal of Economics* 126(1):417-474.
- 43.Halpern, L., M.Koern, and A.Szeidl.2015.“Imported Inputs and Productivity.” *American Economic Review* 105(12):3660-3703.
- 44.Hausman, R., and D.Rodrik.2003.“Economic Development as Self-discovery.” *Journal of Development Economics* 72(2):603-633.
- 45.Hausman, R., J.Hwang, and D.Rodrik.2007.“What You Export Matters.” *Journal of Economic Growth* 12(1):

- 1-25.
- 46.Hwang, J.2007.*Introduction of New Goods, Convergence, and Growth*.Cambridge, MA: Harvard University Press.
- 47.Kee, H., and H.Tang.2016.“Domestic Value Added in Exports: Theory and Firm Evidence from China.” *American Economic Review* 106(6):1402-1436.
- 48.Lall, S., J. Weiss, and J. Zhang.2006.“The Sophistication of Exports: A New Trade Measure.” *World Development* 21(2):153-172.
- 49.Lawless, M.2010.“Deconstructing Gravity: Trade Costs and Extensive and Intensive Margins.” *The Canadian Journal of Economics* 43(4):1149-1172.
- 50.Lu, J.Y., B.Xu, and X.Liu.2009.“The Effects of Corporate Governance and Institutional Environments on Export Behavior in Emerging Economies.” *Management International Review* 49(4):455-478.
- 51.Melitz, M. J. 2003.“The Impact of Trade on Intra - Industry Re - Allocation and Aggregate Industrial Productivity.” *Econometrica* 71(6):1695-1725.
- 52.Novy, D.2013.“Gravity Redux: Measuring International Trade Costs with Panel Data.” *Economic Inquiry* 51(1):101-121.
- 53.Pierce, J.R.2011.“Plant-level Responses to Antidumping Duties: Evidence from US Manufactures.” *Journal of International Economics* 85(2):222-233.
- 54.Schott, P.K.2008.“The Relative Sophistication of Chinese Exports.” *Economic Policy* 23(53):5-49.
- 55.Timmer, M.P., A.A.Erumban, B.Los, and R.Stehrer.2014.“Slicing Up Global Value Chains.” *Journal of Economic Perspectives* 28(2):99-118.
- 56.Wei, S.J.1996.“Intra-National versus International Trade: How Stubborn Are Nations in Global Integration.” NBER Working Paper 5531.
- 57.Windmeijer, F.A.2005.“A Finite Sample Correction for the Variance of Linear Efficient Two-step GMM Estimator.” *Journal of Econometrics* 126(1):25-51.
- 58.Xu, B., and J.Y.Lu.2009.“Foreign Direct Investment, Processing Trade, and the Sophistication of China's Exports.” *China Economic Review* 30(3):425-439.
- 59.Yi, K.M.2010.“Can Multistage Production Explain the Home Bias in Trade?” *American Economic Review* 100(1):364-393.

## How Does Trade Cost Influence China's Export Technological Content?

Zheng Yu<sup>1</sup> and Zheng Jianghuai<sup>2</sup>

(1: School of International Economics and Trade, Nanjing University of Finance and Economics; 2: School of Economics, Nanjing University)

**Abstract:** Based on WIOD's World Input-Output Tables, this paper measures the export technological content and bilateral trade costs between China and 41 countries in 2000-2014 and then conducts theoretical and empirical analysis on their relationship. The study finds that: (1) Research on industrial and sub-industrial level (manufacturing and service) shows that the bilateral trade costs between China and the sample countries inhibit China's export technological content. (2) By decomposing export technical content, this negative impact mainly reflects on technological margin and scale margin; the latter is stronger affected than the former. However, trade cost has a positive effect on structure margin. (3) The negative impact varies in terms of industry, economic use of product and export space. The paper comprehensively evaluates the welfare effects of the bilateral trade costs between China and its trading partners on the technological upgrading of Chinese products and provides policy inspiration for the technological upgrading of Chinese export products.

**Keywords:** Bilateral Trade Costs, Export Technical Content, World Input-Output Tables

**JEL Classification:** F13, F14, F43

(责任编辑:陈永清)