
如何跨越贸易壁垒

——基于出口技术复杂度视角的研究

王亚星 李 峰

摘 要：本文研究贸易壁垒对不同技术复杂度的中国产品形成的差异化的出口抑制作用。理论及作用机制分析从进口国的消费者需求层面考察，考虑到高技术复杂度产品对消费者效用的额外提升作用；实证分析则主要构建交互项模型。理论和实证分析均发现贸易壁垒对技术复杂度越高的中国产品造成的出口抑制作用越弱，这表明提升中国出口产品的技术复杂度是帮助中国出口跨越贸易壁垒的有效手段。本文通过进一步实证研究还发现，中国向经济发展水平越低的国家出口，通过提高出口产品的技术复杂度来弱化贸易壁垒的出口抑制作用的效果越好。本文的研究将为中国出口跨越贸易壁垒并进一步促进中国出口提供有益的启示。

关键词：贸易壁垒；关税壁垒；空间距离；出口技术复杂度

中图分类号：F276.7

文献标识码：A

文章编号：1006-1894 (2018) 01-0030-14

一、引言

贸易壁垒对中国出口的抑制作用是不言而喻的，如何跨越贸易壁垒对促进中国出口是极为重要的，出口技术复杂度作为研究中国整体出口水平及其出口产品差异化的重要视角也不容忽视，但结合这两个领域的研究仍为空白。贸易壁垒对中国具有不同技术复杂度的出口产品是否形成了不同的出口抑制作用？更为重要的是，其背后存在怎样的作用机制，对中国出口跨越贸易壁垒能够提供怎样的启示？这正是本文研究试图回答的问题。

贸易壁垒是一个相对宽泛的概念，学界对此并没有特别严格的界定。壁垒的本义是战时防御工事，能够保护一定区域免受敌对势力侵略，贸易壁垒的含义与之相似，可以理解为泛指能够保护本国产业而对他国出口形成阻碍的因素。贸易壁垒的形式多种多样：传统典型的是关税壁垒；反倾销、反补贴和保障措施通过征收惩罚性关税，达到与关税壁垒相似的阻碍他国出口的目的；包括技术标准、安全卫生检验检疫规

作者简介：王亚星，中国人民大学商学院贸易经济系教授，博士生导师，研究方向：国际贸易与贸易壁垒；李峰，中国人民大学商学院贸易经济系硕博连读学生，研究方向：国际贸易与贸易壁垒。
基金项目：国家公益性行业科研专项“食源性病原微生物检测技术与风险预警研究及其应用示范”（项目编号：201410049）。

定以及商品包装和标签规定等在内的技术性贸易壁垒是当下比较盛行的贸易壁垒形式（王亚星，2005）。这些贸易壁垒都是进口国人为构建的、阻碍他国向其出口的手段。战时防御工事可以人为构建，也可以依托于天然屏障，贸易壁垒也与之类似。各国之间的空间距离、文化距离等天然因素对贸易形成了自然阻碍，这些因素在广义上也应当认为是贸易壁垒的构成要素。

虽然贸易壁垒种类繁多，但其对出口形成阻碍的作用方式却殊途同归，大都是通过提高出口国产品的成本和价格，以此削弱该出口国产品在进口国市场的竞争力，迫使出口国减少出口。关税壁垒以及利用反倾销、反补贴和保障措施征收惩罚性关税的方式都直接提高了进口国进口该出口国产品的成本，进而提高了该出口国产品在进口国市场的销售价格，最终达到减少需求、阻碍出口的目的。各种技术性贸易壁垒借助于国家政策、法律和制度对出口国产品的质量、包装等方面提出更加严苛的要求，以此阻碍出口。这些手段虽未直接涉及成本和价格，但出口国的生产者为了继续寻求出口的可能性，必然会加大各项成本投入以使产品满足进口国的严苛要求，而增加的各项成本投入必然会有很大一部分转嫁到进口国消费者身上，更高的价格必然降低了消费者对其的需求量，最终由于高成本和高价格削弱了竞争力，必然也会减少出口。空间距离、文化距离等自然因素造成的贸易壁垒则增加了出口贸易过程中贸易双方的信息交流等方面的交易成本以及出口产品的长途运输成本，增加的成本和价格对出口贸易形成了无法回避的阻碍作用。

因此，由于各种贸易壁垒的作用机制殊途同归，并且考虑到数据的可获得性，本文着重研究关税壁垒和空间距离这两种贸易壁垒。通过关税壁垒和空间距离对不同技术复杂度的中国产品是否形成了差异化的出口抑制作用的研究，同样可以大致推测在其他贸易壁垒情形下的结论。

在现实生活中，最终购买出口商品的是进口国市场中每一位普通消费者，虽然由于贸易壁垒导致的更高价格会减少消费，但消费者在购买商品时并不仅仅关注商品价格，商品质量同样也在考量范畴之内（Hallak，2006）。由于更高价格导致的消费者效用损失将可以通过更高的商品质量进行弥补。若此，消费者对高质量商品的需求价格弹性将明显小于低质量产品，这意味着高质量出口商品因贸易壁垒导致的价格上升所引起的需求下降将明显相对更小，即贸易壁垒对其的出口抑制作用更小。对于每一种出口产品而言，出口技术复杂度体现了其所包含的技术含量（Hausmann et al., 2007），高技术复杂度的产品可以被认为是高端产品（Xu, 2006），并且处于价值链的高端位置（陈启斐等，2016）。由此，高技术复杂度产品可以近似等同于高质量产品，相对于低技术复杂度产品能够更好地满足进口国消费者复杂多样和精细化的需求，与高质量产品一样能够降低贸易壁垒对其出口的抑制作用。

最后，本文通过详实的实证检验发现，以关税壁垒和空间距离为代表的贸易壁垒对中国不同技术复杂度的产品具有差异化的出口抑制作用，技术复杂度越高的产

品，贸易壁垒对其出口抑制作用越弱，这表明提升中国出口产品的技术复杂度是帮助中国出口跨越贸易壁垒的有效手段。此外，进一步的实证研究还发现，中国向经济发展水平越低的国家出口，通过提高出口产品的技术复杂度来弱化贸易壁垒抑制作用的效果越好。

二、文献综述

以关税壁垒和空间距离为代表的贸易壁垒对出口的抑制作用已有比较丰富的研究。从企业的微观视角出发，关税壁垒作为企业出口的可变成本提高了企业出口门槛，抑制了企业出口倾向，这在理论（Melitz，2003）和实证（邱斌和闫志俊，2015；Castro et al.，2016）层面多有研究。基于产业和国家整体的宏观层面，王孝松等（2014）实证研究发现关税壁垒对中国行业层面的出口内涵边际和外延边际都产生了负面抑制作用；王有鑫（2013）研究认为美国对中国的进口产品征收碳关税将导致中国的出口规模缩减；张友国等（2015）通过模型分析认为，美国和欧盟征收碳关税时中国各部门对这两地区的出口会大幅下降，但对其他地区的出口则显著上升。此外，空间距离也是对中国出口形成阻碍的壁垒因素。空间距离是引力模型研究双边国际贸易流量的重要变量。众多研究表明，即使在交通技术日益革新、运输成本不断下降的当下，空间距离仍然是国际贸易的重要阻碍因素，更远的空间距离明显降低了双边贸易流量和出口频率（Filippini and Molini，2003；罗来军等，2014；龚新蜀和张瑞华，2015；舒杏等，2016）。毫无疑问，关税壁垒和空间距离是中国出口的重要障碍。

出口技术复杂度作为出口产品和出口活动的重要性质成为近些年的研究热点。目前，出口技术复杂度的研究主要分为3个方面。第一，出口技术复杂度的测算。Hausmann等（2007）提出了出口技术复杂度的测算方法，Xu（2006）、杜修立和王维国（2007）、姚洋和张晔（2008）对测算方法进行了拓展和改良。第二，研究影响出口技术复杂度的因素。Hausmann等（2007）研究发现一国的出口技术复杂度与其人力资本水平、人均GDP密切相关，Wang和Wei（2010）研究认为人力资本和高新技术区对中国的出口技术复杂度提升有重要作用，王永进等（2010）研究了基础设施对出口复杂度的影响，祝树金等（2010）研究了资本劳动比、人力资本、研发、自然资源、制度质量、FDI和进口贸易对出口技术复杂度的提升作用。第三，研究出口技术复杂度对其他经济变量的影响。出口技术复杂度对我国产业和经济增长具有积极的促进作用（盛丹和王永进，2011；杜运苏，2014）；同时，对于我国的人力资本投资，出口技术复杂度同样具有显著的促进作用（陈维涛等，2014）。

然而，在这诸多研究中均没有涉及技术复杂度作为出口产品的重要性质对出口活动本身的影响，出口产品技术复杂度的差异是否会对贸易壁垒的抑制作用产生差异化的影响，高技术复杂度的产品是否受到贸易壁垒的出口抑制作用相对更小，以

及出口目的地国家的经济发展水平对此也是否会产生影响? 这些问题在现有文献中都无法寻找到答案, 本文试图弥补这一研究空白。

三、理论分析

本文的模型分析着重从进口国消费者的需求层面考察, 中国生产和出口层面的供给因素暂不纳入模型的分析范畴。

参照 Hallak (2006) 的效用函数设定方法, 假设进口国 c 对中国的出口产品存在代表性消费者, 考虑中国出口产品的技术复杂度, 在 CES 效用函数基础上, 将进口国 c 对中国出口产品的效用函数设定为:

$$u^c = \left[\sum_{i \in K} (\phi_i q_i^c)^\rho \right]^{\frac{1}{\rho}} \quad 0 < \rho < 1, \quad \forall c$$

进口国 c 消费的各类中国出口产品构成产品种类集合 K , 消费的任意一种中国出口产品 i 均属于 K , q_i^c 表示进口国 c 对中国出口产品 i 的消费量, ϕ_i 表示中国出口产品 i 的技术复杂度。根据效用函数设定, 不仅增加产品 i 的消费量能够提升消费者效用, 而且提升产品 i 的技术复杂度同样能够提升消费者的效用, 因为在同等消费量的情况下, 技术复杂度越高的产品越能够满足消费者复杂多样、精细化的需求。因此, 在衡量 c 国消费者从中国出口产品中获得的效用时, 考虑产品技术复杂度因素是有益的补充, 能够更加全面考察消费者的效用以及由此作出的消费决策, 从而能够更加准确分析中国不同产品在出口活动中的差异化表现。

进口国 c 面临对中国出口产品的消费预算约束为:

$$\sum_{i \in K} (p_i + \tau_i^c) q_i^c \leq I_c$$

p_i 表示中国出口产品 i 的出口价格, τ_i^c 表示中国出口产品 i 出口至进口国 c 由于各项贸易壁垒引起的成本费用, 包括 c 国征收的进口关税以及由于空间距离造成的货物运输、人员流动以及信息沟通等方面的成本。仅从消费者需求层面考虑, 假设这些贸易壁垒引起的成本费用均由消费者承担, 则 c 国消费者实际面临的中国出口产品 i 的消费价格为 $(p_i + \tau_i^c)$, I_c 表示进口国 c 用于购买中国出口产品的可支配收入。

在消费预算约束和消费者效用最大化下求解, 得到进口国 c 在中国出口产品 i 上的消费支出为:

$$(p_i + \tau_i^c) q_i^c = \frac{\left(\frac{p_i + \tau_i^c}{\phi_i} \right)^{\frac{-\rho}{1-\rho}}}{\sum_{j \in K} \left(\frac{p_j + \tau_j^c}{\phi_j} \right)^{\frac{-\rho}{1-\rho}}} \cdot I_c$$

假设中国出口产品 i 的出口总价值 E_i 主要受中国在中国出口产品 i 上的生产供给能力

影响, 在模型中为外生给定, 则最终进口国 c 对中国出口产品 i 的消费支出在出口总价值 E_i 中的占比 ER_i^c 为:

$$ER_i^c = \frac{(p_i + \tau_i^c)q_i^c}{E_i} = \frac{\left(\frac{p_i + \tau_i^c}{\phi_i}\right)^{\frac{-\rho}{1-\rho}}}{\sum_{j \in K} \left(\frac{p_j + \tau_j^c}{\phi_j}\right)^{\frac{-\rho}{1-\rho}}} \cdot \frac{I_c}{E_i}$$

中国向 c 国出口 i 产品的贸易壁垒增强, 将导致中国向 c 国在产品 i 上的出口占比 ER_i^c 下降:

$$\frac{\partial ER_i^c}{\partial \tau_i^c} = \frac{I_c}{E_i} \cdot \frac{\frac{-\rho}{1-\rho} \left(\frac{p_i + \tau_i^c}{\phi_i}\right)^{\frac{-1}{1-\rho}} \sum_{j \in K, j \neq i} \left(\frac{p_j + \tau_j^c}{\phi_j}\right)^{\frac{-\rho}{1-\rho}}}{\left[\sum_{j \in K} \left(\frac{p_j + \tau_j^c}{\phi_j}\right)^{\frac{-\rho}{1-\rho}}\right]^2} < 0$$

当中国出口产品 i 的技术复杂度越高时, 越能够降低由于贸易壁垒增强所带来的出口抑制效应:

$$\frac{\partial^2 ER_i^c}{\partial \tau_i^c \partial \phi_i} = \frac{I_c}{E_i} \cdot \sum_{j \in K \text{ 且 } j \neq i} \left\{ \frac{\rho^2}{\phi_j (1-\rho)^2} \left(\frac{p_j + \tau_j^c}{p_i + \tau_i^c}\right)^{\frac{-1+2\rho}{1-\rho}} \left(\frac{\phi_i}{\phi_j}\right)^{\left(\frac{\rho}{1-\rho}\right)} \frac{(p_j + \tau_j^c)}{(p_i + \tau_i^c)^2} \right\} > 0$$

上式表示随着产品 i 的技术复杂度的提高, 贸易壁垒增强对于出口占比的边际抑制作用 $\partial ER_i^c / \partial \tau_i^c$ 将更加接近于 0, 这意味着贸易壁垒增强的边际抑制作用更弱, 表明提高产品 i 的技术复杂度是跨越贸易壁垒的有效手段。

四、实证分析

(一) 出口技术复杂度计算

本文采用杜修立和王维国 (2007)、魏浩和李晓庆 (2015) 的产品技术复杂度计算方法, 具体计算公式如下:

$$TC_i = \sum_{c=1}^C w_{ci} \cdot Y_c$$

TC_i 表示产品 i 的技术复杂度, Y_c 表示 c 国的人均 GDP, C 为国家数目。其中, w_{ci} 的具体计算公式为:

$$w_{ci} = \frac{ps_{ci}}{\sum_{c=1}^C ps_{ci}}$$

ps_{ci} 表示 c 国在产品 i 的世界总生产中的生产份额, 具体计算公式为:

$$ps_{ci} = \frac{es_{ci}}{td_c}$$

es_{ci} 表示 c 国产品 i 出口在国内总出口中的占比, td_c 表示 c 国的出口倾向, 具体计算公式分别为:

$$es_{ci} = \frac{X_{ci}}{\sum_{j=1}^M X_{cj}} ; \quad td_c = \frac{\sum_{i=1}^M X_{ci}}{GDP_c}$$

x_{ci} 表示 c 国产品 i 的出口额, c 国共有 M 种出口产品, GDP_c 表示 c 国的 GDP。

(二) 数据来源和变量选取

本文研究 1998~2015 年中国出口和贸易壁垒问题, 产品分类细分到 ISIC/Rev.3 四位数编码, 样本容量为 191,815。其中, 各国针对中国产品征收的关税数据来自于世界银行 TRAINS 数据库, 中国产品的出口量数据来自于联合国 COMTRADE 数据库, 中国到各国的距离数据来自于 CEPII 数据库, 各国的 GDP 和人均 GDP 数据来自于世界银行数据库。

本文构建全对数模型, 实证检验选取的变量描述见表 1:

表 1 变量描述统计信息

变量	变量含义	平均值	标准差	最小值	最大值
lnER	出口占比加 1 取对数 ^①	0.012	0.044	0.000	0.693
lnt	关税税率加 1 取对数 ^②	1.908	1.077	0.000	7.327
ln $dist$	到中国的距离取对数	8.999	0.600	6.862	9.868
lnTC	产品技术复杂度取对数	9.555	0.675	6.378	11.358
lnGDP	GDP 取对数	24.410	2.224	17.276	30.577
lnGDP $_c$	人均 GDP 取对数	8.231	1.481	4.664	11.542

(三) 面板数据平稳性检验

本文使用的面板数据时间跨度为 18 年, 可能由于非平稳的时间序列层面的共同因素作用, 导致虚假回归的结果。因此, 为了保证计量估计结果的准确性, 有必要对面板数据进行平稳性检验。由于本文采用的是存在较多个体年份缺失的非平衡面板数据, 检验方法选用单位根 fisher 检验 (Maddala and Wu, 1999; Im et al., 2003)。从表 2 可知, 在 18 年中, 近 20% 的样本点仅在少于 10 年的统计数据中出现, 对于这些样本点在时间层面的平稳性无法准确检验, 所以仅检验出现年份大于等于 10 年的样本点。

① 出口占比小于 1, 取对数后小于 0, 为了便于分析, 在出口占比基础上加 1 再取对数。

② 一些产品的关税率为 0, 取对数后, 这些值将变成缺失值, 所以在关税税率基础上加 1 再取对数。

表 2 样本点在 18 年中的出现频数统计表

样本点出现频数	样本量	占比	累计占比
1 年	1,594	0.831%	0.831%
2 年	2,222	1.158%	1.989%
3 年	2,553	1.331%	3.32%
4 年	3,032	1.581%	4.901%
5 年	4,620	2.409%	7.31%
6 年	5,652	2.947%	10.256%
7 年	5,411	2.821%	13.077%
8 年	6,616	3.449%	16.526%
9 年	9,180	4.786%	21.312%
10 年	7,740	4.035%	25.347%
11 年	11,748	6.125%	31.472%
12 年	10,284	5.361%	36.833%
13 年	13,650	7.116%	43.95%
14 年	21,840	11.386%	55.336%
15 年	14,520	7.57%	62.905%
16 年	22,880	11.928%	74.834%
17 年	19,329	10.077%	84.91%
18 年	28,944	15.09%	100%
合计	191,815		

单位根 fisher 检验的结果如表 3 所示，除距离变量以外，^①文中用到的所有变量都经过单位根 fisher 检验， p 值均为 0.0000，意味着显著拒绝原假设“所有序列都是不平稳的”，即没有证据表明面板数据在时间层面是不平稳的。因此，在此基础上可以开展下一步的计量估计。

表 3 单位根 fisher 检验结果

变量	检验形式 (C,T,L)	单位根 fisher 检验	检验结论
lnER	(0,0,0)	5.12e+04(0.0000)	平稳
ln t	(0,0,0)	6.86e+04(0.0000)	平稳
lnTC	(0,0,0)	3.97e+04(0.0000)	平稳
lnGDP	(0,T,1)	2.25e+04(0.0000)	平稳
lnGDP _c	(0,T,1)	2.31e+04(0.0000)	平稳
样本量	150,935		

注：检验形式 (C,T,L) 分别表示单位根检验方程中包含的常数项、时间趋势项以及滞后项的阶数，0 表示不包含，单位根 fisher 检验中呈现自由度为 20,904 的卡方值以及括号中呈现相应的 p 值。

（四）计量模型和结果

1. 模型设定

本文构建全对数模型，包括分析贸易壁垒对中国出口影响的基础模型、分析中国出口产品的技术复杂度对贸易壁垒影响的调节作用的拓展模型。

^① 由于距离变量不随时间变化，因为没有必要进行平稳性检验。

其中,基础模型的具体设定如下:

$$\ln ER_{ict} = \beta_1 \ln t_{ict} + \beta_2 \ln dist_c + \beta_3 \ln GDP_{ct} + \beta_4 \ln GDP_{cct} + \gamma_i + \mu_c + \lambda_t + \varepsilon_{ict}$$

$\ln ER_{ict}$ 为模型的被解释变量,表示 t 年份中国在产品 i 上向 c 国的出口额占中国当年在产品 i 上总出口额的比重,衡量中国出口产品的国家和地区分布情况。 $\ln t_{ict}$ 和 $\ln dist_c$ 是模型的主要解释变量,分别表示 t 年份 c 国向中国产品 i 征收的关税税率以及 c 国与中国的空间距离,衡量中国出口遭遇的贸易壁垒。控制变量为 c 国的 GDP 总量和人均 GDP,反映 c 国的需求能力和经济发展水平。同时,模型采用固定效应, γ_i 表示中国出口产品 i 的固定效应, μ_c 表示进口国 c 的固定效应, λ_t 表示年份 t 的时间固定效应。

分析产品技术复杂度调节效应的拓展模型具体设定如下:

$$\begin{aligned} \ln ER_{ict} = & \beta_1 \ln t_{ict} + \beta_2 \ln dist_c + \beta_3 \ln GDP_{ct} + \beta_4 \ln GDP_{cct} + \beta_5 \ln TC_{it} \\ & + \beta_6 \ln t_{ict} \times \ln TC_{it} + \beta_7 \ln dist_c \times \ln TC_{it} + \gamma_i + \mu_c + \lambda_t + \varepsilon_{ict} \end{aligned}$$

相比基础模型,拓展模型中加入了 t 年份产品 i 的技术复杂度变量 TC_{it} 、 TC_{it} 与关税税率 $\ln t_{ict}$ 和空间距离 $\ln dist_c$ 的交互项 $\ln t_{ict} \times \ln TC_{it}$ 和 $\ln dist_c \times \ln TC_{it}$ 。模型利用交互项估计出口产品的技术复杂度对贸易壁垒影响的调节效应。如果交互项影响的估计系数符号与关税税率和空间距离影响的估计系数符号相反,则表明出口产品的技术复杂度对贸易壁垒影响产生了负向调节效应,即提高出口产品的技术复杂度能够削弱贸易壁垒对中国出口的影响。

2. 计量结果

具体计量结果如表 4 所示,在基础模型中,关税壁垒和空间距离的估计系数显著为负,表明关税壁垒和空间距离对中国出口形成了明显的阻碍,关税税率越高或者中国到出口目的地国家的空间距离越远,中国在该产品上向该国的出口占比就越小。进口国家的 GDP 和人均 GDP 系数显著为正,表明进口国家的经济体量越大、经济发展水平越高,对中国出口产品的需求就越大。然而,根据 3 个拓展模型的计量结果发现,交互项 $\ln t_{ict} \times \ln TC_{it}$ 和 $\ln dist_c \times \ln TC_{it}$ 的估计系数均显著为正,符号与关税壁垒和空间距离的估计系数完全相反,表明出口产品的技术复杂度对贸易壁垒的影响形成了负向调节效应,这说明虽然关税壁垒和空间距离对中国出口产生了显著的抑制作用,但是随着产品技术复杂度的提高,贸易壁垒对出口的抑制作用显著地降低了,较高技术复杂度的产品能够明显弱化贸易壁垒的不利影响。计量结果清晰地显示提高中国出口产品的技术复杂度能够帮助出口产品跨越贸易壁垒。

此外,3 个拓展模型中的技术复杂度变量 $\ln TC$ 对出口占比的影响均显著为负,这可能与中国在高技术复杂度产品上的生产和供给能力较低相关,中国生产和出口的产品以中低技术复杂度产品为主,这也表明中国提高高技术复杂度产品的生产和出口能力是十分必要和紧迫的。

表 4 计量回归结果

	基础模型	拓展模型 1	拓展模型 2	拓展模型 3
被解释变量	lnER	lnER	lnER	lnER
解释变量				
ln <i>t</i>	-0.144*** (0.015)	-1.259*** (0.180)		-1.032*** (0.178)
ln <i>dist</i>	-1.914*** (0.133)		-5.281*** (0.574)	-5.028*** (0.576)
ln <i>GDP</i>	0.629*** (0.023)	0.679*** (0.024)	0.635*** (0.023)	0.632*** (0.023)
ln <i>GDP</i> _c	0.223*** (0.028)	0.146*** (0.025)	0.257*** (0.029)	0.228*** (0.028)
ln <i>TC</i>		-0.242*** (0.0488)	-3.172*** (0.509)	-3.140*** (0.508)
ln <i>t</i> × ln <i>TC</i>		0.117*** (0.0183)		0.0931*** (0.0181)
ln <i>dist</i> × ln <i>TC</i>			0.351*** (0.056)	0.327*** (0.056)
国家地区固定效应	是	是	是	是
产品固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
模型总体 R^2	0.301	0.276	0.301	0.303
样本量	191,815	191,815	191,815	191,815

注：表中呈列的是各个主要解释变量和控制变量对被解释变量影响大小的估计系数，括号内的值为聚类稳健标准误，***表示 p 值 < 0.01 ，**表示 p 值 < 0.05 ，*表示 p 值 < 0.1 。

（五）内生性问题

本文虽然得出了上述的计量估计结果，但是可能依旧存在潜在的问题。内生性问题是计量模型中比较常见的问题，这将使得计量模型的估计结果是有偏的和不一致的，严重影响计量估计结果的准确性。Bagwell 和 Staiger（2011）的研究表明关税税率并不一定完全外生于出口活动，出口活动本身会对国家间的关税谈判产生重要的反作用。因此不能排除进口国家对中国各个出口产品征收的关税受到中国本身对其出口情况的影响，那么对可能存在的内生性问题进行修正就十分必要。

内生性问题的修正方法一般是寻找一个独立于出口占比，但却与出口产品被征收的关税税率高度相关的工具变量，并在此基础上进行计量估计。本文选取关税税率的一期滞后项和二期滞后项作为工具变量，这主要考虑到进口国制定关税政策具有一定的延续性，所以当期的关税税率和一期滞后项、二期滞后项是高度相关的，而当期的出口占比无法对一期和二期滞后的关税税率形成影响，所以关税税率的一期滞后项、二期滞后项又与当期的中国出口占比不相关。综上所述，关税税率的一期滞后项和二期滞后项满足外生性、与内生变量高度相关的前提假定，选作工具变量是合理的。

利用工具变量广义矩估计法（IV GMM）修正内生性问题后的计量估计结果如表 5 所示，与之前的估计结果相一致，关税壁垒影响的估计系数依旧显著为负，表

明关税壁垒抑制了中国产品的出口，而交互项 $\ln t_{ict} \times \ln TC_{it}$ 影响的估计系数依旧显著为正，表明出口产品的技术复杂度对关税壁垒的抑制作用产生了负向调节作用。对内生性修正模型的各项检验中，通过 Kleibergen-Paap rk LM 检验拒绝原假设“不可识别”，通过 Cragg-Donald Wald F 检验拒绝原假设“存在弱工具变量”，通过 Hansen J 检验无法拒绝原假设“所有工具变量都是外生的”，这表明内生性修正模型以及相应的工具变量是合理的。通过对内生性问题的探讨和修正，原先的计量估计结论依旧维持不变，关税壁垒对中国出口产生抑制效应，而出口产品更高的技术复杂度能够弱化关税壁垒的抑制作用，提高出口产品的技术复杂度能够帮助中国出口跨越关税壁垒。

表 5 内生性修正模型的计量估计结果

	内生性修正模型 1	内生性修正模型 2
被解释变量	$\ln ER$	$\ln ER$
解释变量		
$\ln t$	-0.226*** (0.030)	-1.737*** (0.164)
$\ln t \times \ln TC$		0.158*** (0.017)
$\ln GDP$	0.077* (0.044)	0.066 (0.044)
$\ln GDP_c$	0.146** (0.059)	0.158*** (0.059)
$\ln TC$	-0.189*** (0.015)	-0.481*** (0.042)
样本量	127,113	127,113
Kleibergen-Paap rk LM 检验	3,895.376	3,961.134
Cragg-Donald Wald F 检验	2.2e+04	1.1e+04
Hansen J 检验的 p 值	0.1077	0.2122

注：①表中呈列的是各个主要解释变量和控制变量对被解释变量影响大小的估计系数，括号内的值为聚类稳健标准误，***表示 p 值 < 0.01 ，**表示 p 值 < 0.05 ，*表示 p 值 < 0.1 。②不可识别检验采用 Kleibergen-Paap rk LM 检验，原假设是“不可识别”，表示秩条件不成立。③弱工具变量检验采用 Cragg-Donald Wald F 检验，原假设是“存在弱工具变量”。④度识别检验采用 Hansen J 检验，原假设是“所有工具变量均为外生”。

（六）稳健性检验

出口产品的技术复杂度指标是本文的核心变量，对该指标的计算方法有诸多研究和拓展，在这部分的稳健性检验中选取 Hausmann 等（2007）的计算方法，具体计算方法如下：

$$TC_i = \sum_c \frac{(x_{ic} / X_c)}{\sum_c (x_{ic} / X_c)} Y_c$$

其中， x_{ic} 表示 c 国在产品 i 上的出口额， X_c 表示 c 国的总出口额， Y_c 表示 c 国的人均 GDP。

计量估计结果见表 7，计量估计结果与前文一致，交互项 $\ln t_{ict} \times \ln TC_{it}$ 和

$\ln dist_c \times \ln TC_{it}$ 影响的估计系数符号为负, 与关税壁垒和空间距离影响的估计系数符号相反, 体现了出口产品的技术复杂度对贸易壁垒抑制作用的负向调节效应, 说明提高出口产品的技术复杂度能够有效降低贸易壁垒的不利影响。稳健性检验表明计量估计结果是稳健可靠的。

表 6 稳健性检验

	稳健性检验模型 1	稳健性检验模型 2	稳健性检验模型 3
被解释变量	$\ln ER$	$\ln ER$	$\ln ER$
解释变量			
$\ln t$	-0.685*** (0.124)		-0.591*** (0.123)
$\ln dist$		-4.401*** (0.374)	-4.303*** (0.374)
$\ln GDP_c$	0.145*** (0.025)	0.258*** (0.028)	0.228*** (0.027)
$\ln TC$	-0.236*** (0.055)	-3.085*** (0.377)	-3.089*** (0.375)
$\ln t \times \ln TC$	0.070*** (0.015)		0.058*** (0.015)
$\ln dist \times \ln TC$		0.333*** (0.041)	0.322*** (0.041)
国家地区固定效应	是	是	是
产品固定效应	是	是	是
时间固定效应	是	是	是
模型总体 R^2	0.277	0.306	0.309
样本量	191,815	191,815	191,815

注: 表中呈列的是各个主要解释变量和控制变量对被解释变量影响大小的估计系数, 括号内的值表示聚类稳健标准误, ***表示 p 值 < 0.01 , **表示 p 值 < 0.05 , *表示 p 值 < 0.1 。

(七) 进一步研究

本文在实证研究的过程中有另一项重要发现, 不仅中国出口产品的技术复杂度对贸易壁垒的抑制作用能够产生负向调节效应, 而且进口国的经济发展水平对该调节效应能够产生差异化的影响。在原先拓展模型的交互项 $\ln t_{ict} \times \ln TC_{it}$ 和 $\ln dist_c \times \ln TC_{it}$ 基础上再乘以衡量进口国经济发展水平的变量 $\ln GDP_{ic}$, 构成两个新的交互项 $\ln t_{ict} \times \ln TC_{it} \times \ln GDP_{ic}$ 和 $\ln dist_c \times \ln TC_{it} \times \ln GDP_{ic}$, 将它们加入模型中, 以此进一步研究进口国的经济发展水平对该调节作用的差异化影响。从表 7 中可知, 新的交互项 $\ln t_{ict} \times \ln TC_{it} \times \ln GDP_{ic}$ 和 $\ln dist_c \times \ln TC_{it} \times \ln GDP_{ic}$ 影响的估计系数均显著为负, 与交互项 $\ln t_{ict} \times \ln TC_{it}$ 和 $\ln dist_c \times \ln TC_{it}$ 影响的估计系数符号相反, 这表明中国产品向经济发展水平越低的国家出口, 出口产品的技术复杂度对贸易壁垒抑制作用的负向调节效果越强, 即越能够弱化贸易壁垒对出口的不利影响。这便引申出了如何跨越贸易壁垒的第二个问题: 如何选择出口目的地国家。根据进一步研究的计量结果, 如果采用提升出口产品技术复杂度的方法跨越贸易壁垒, 那么向经济发

展水平较低的国家出口能够获得更好的效果。

从现实情况来看,该结论具有一定的合理性。经济发展水平较低的国家自身生产较高技术复杂度产品的能力比较弱,这类较高技术复杂度产品大量依赖进口,其对由于贸易壁垒增强引起消费成本增加的敏感性越弱,对此承受能力越强,因此相当于增强了出口产品技术复杂度对贸易壁垒抑制作用的负向调节效应,使得贸易壁垒的不利影响更加弱化。

该部分的研究仍停留在比较初步的阶段,尚需要更加丰富的理论拓展和实证检验,但该方向的进一步研究是具有价值的,能够为中国出口如何跨越贸易壁垒提供更加坚实的理论和实证支撑。

表 7 进一步研究的计量估计结果

	基础模型	拓展模型	进一步研究的模型
被解释变量	lnER	lnER	lnER
解释变量			
ln t	-0.144*** (0.015)	-1.032*** (0.178)	-0.726*** (0.172)
ln $dist$	-1.914*** (0.133)	-5.028*** (0.576)	-5.474*** (0.586)
lnGDP	0.629*** (0.023)	0.632*** (0.023)	0.627*** (0.023)
lnGDP c	0.223*** (0.028)	0.228*** (0.028)	0.945*** (0.144)
lnTC		-3.140*** (0.508)	-3.490*** (0.513)
ln $t \times \ln TC$		0.093*** (0.018)	0.079*** (0.021)
ln $dist \times \ln TC$		0.327*** (0.056)	0.441*** (0.060)
ln $t \times \ln TC \times \ln GDPc$			-0.002* (0.001)
ln $dist \times \ln TC \times \ln GDPc$			-0.008*** (0.002)
国家地区固定效应	是	是	是
产品固定效应	是	是	是
时间固定效应	是	是	是
模型总体 R^2	0.301	0.303	0.307
样本量	191,815	191,815	191,815

注:表中呈列的是各个主要解释变量和控制变量对被解释变量影响大小的估计系数,括号内的值表示聚类稳健标准误,***表示 p 值 <0.01 ,**表示 p 值 <0.05 ,*表示 p 值 <0.1 。

五、结论和政策建议

本文从出口产品的技术复杂度视角研究中国出口如何跨越贸易壁垒。在理论模型中参考 Hallak (2006) 的效用函数设定方法,将出口产品的技术复杂度因素纳入进口国的消费者效用函数。从需求角度参考发现:虽然贸易壁垒通过提高中国出口

商品在进口国的消费价格的方式限制中国出口，但出口产品技术复杂度的提高能够适度弥补由于价格上升导致的消费者效用损失，从而能够弱化贸易壁垒对中国出口的抑制作用。

在实证方面，本文在模型中引入关税率和空间距离分别与出口产品技术复杂度的交互项，以此分析出口产品的技术复杂度对以关税率和空间距离为代表的贸易壁垒的出口抑制作用的差异化影响。通过计量估计发现，虽然关税率和空间距离对中国出口产生了显著的抑制作用，但出口产品的技术复杂度对该抑制作用产生了负向调节效应，即出口产品的技术复杂度水平越高，关税率和空间距离对中国出口的抑制作用就越弱。为了增强本文计量估计结果的可靠性，在实证检验部分分别进行了面板数据平稳性检验、内生性问题修正以及模型结果的稳健性检验。

最后，本文还对进一步的研究进行了探讨，从实证角度尝试分析了进口国家的经济发展水平对出口产品技术复杂度调节效应的差异化影响，发现中国产品向经济发展水平越低的国家出口，出口产品的技术复杂度对贸易壁垒的出口抑制作用的负向调节效应越强，说明向经济发展水平越低的国家出口，借助于提升出口产品技术复杂度的方法跨越贸易壁垒的效果就越好。

本文的出发点是为中国出口如何跨越贸易壁垒提供启示。通过理论和实证的分析，根据这些结论形成了对中国出口有益的政策建议。在“中国制造 2025”的大背景之下，提升中国产品的技术复杂度更具有必要性和紧迫性，这对于中国出口跨越贸易壁垒而言，对于提升中国综合国力、铸造强国之基而言，都具有十分重要的战略意义。对于企业，必须逐步抛弃过往中国制造和中国出口以价格和数量制胜的老办法，必须逐步加大研发投入，开发以更高技术取胜的新产品，逐步实现从低技术复杂度产品向高技术复杂度产品的转型升级。对于政府，制定中国制造和中国出口转型升级的战略框架，为企业提供充分信息、搭建创新平台，积极弥补市场的不足，促进企业更好更快地提升产品的技术复杂度，为中国制造和中国出口赢得更大的竞争优势。

参考文献：

- [1] Bagwell, K. and Staiger, R. W. What do Trade Negotiators Negotiate about? Empirical Evidence from the World Trade Organization[J]. The American Economic Review, 2011, 101(4).
- [2] Castro, L., et al. Fixed Export Costs and Export Behavior[J]. Southern Economic Journal, 2016.
- [3] Filippini, C. and Molini, V. The Determinants of East Asian Trade Flows: A Gravity Equation Approach[J]. Journal of Asian Economics, 2003, 14(5).
- [4] Hallak, J. C. Product Quality and the Direction of Trade[J]. Journal of International Economics, 2006, 68(1).
- [5] Hausmann, R., et al. What You Export Matters[J]. Journal of Economic Growth, 2007, 12(1).
- [6] Im, K. S., et al. Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels[J]. Journal of Econometrics, 2003, 115(1).
- [7] Maddala, G. S. and Wu, S. A Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and a New Simple test[J]. Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 1999, 61(S1).

- [8] Melitz, M. J. The Impact of Trade on Intra-industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity[J]. *Econometrica*, 2003, 71(6).
- [9] Wang, Z. and Wei, S. J. What Accounts for the Rising Sophistication of China's Exports?[M]. Chicago: University of Chicago Press, 2010.
- [10] Xu, B. Measuring the Technology Content of China's Exports[J]. Manuscript, China Europe International Business School (CEIBS), 2006.
- [11] 陈启斐等. 服务外包对我国就业市场的双重偏向效应研究——基于门槛回归的实证分析 [J]. 国际贸易问题, 2016, (10).
- [12] 陈维涛等. 出口技术复杂度, 劳动力市场分割与中国的人力资本投资 [J]. 管理世界, 2014, (2).
- [13] 杜修立, 王维国. 中国出口贸易的技术结构及其变迁: 1980~2003[J]. 经济研究, 2007, (7).
- [14] 杜运苏. 出口技术复杂度影响我国经济增长的实证研究——基于不同贸易方式和企业性质 [J]. 国际贸易问题, 2014, (9).
- [15] 龚新蜀, 张瑞华. 新疆与欧亚经济共同体双边贸易流量与潜力——基于引力模型的实证研究 [J]. 国际商务研究, 2015, (3).
- [16] 罗来军等. 基于引力模型重新推导的双边国际贸易检验 [J]. 世界经济, 2014, (12).
- [17] 邱斌, 闫志俊. 异质性出口固定成本, 生产率与企业出口决策 [J]. 经济研究, 2015, 50(9).
- [18] 盛丹, 王永进. 市场化、技术复杂度与中国省区的产业增长 [J]. 世界经济, 2011, (6).
- [19] 舒杏等. 中国企业对“一带一路”国家出口频率研究——基于 Nbrege 计数模型 [J]. 国际贸易问题, 2016, (5).
- [20] 王孝松等. 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 [J]. 经济研究, 2014, 49(11).
- [21] 王亚星. 国际贸易理论与政策 [M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2005.
- [22] 王永进等. 基础设施如何提升了出口技术复杂度? [J]. 经济研究, 2010, (7).
- [23] 王有鑫. 征收碳关税对中国出口贸易和国民福利的影响——基于中美贸易和关税数据的实证研究 [J]. 国际贸易问题, 2013, (7).
- [24] 魏浩, 李晓庆. 中国进口贸易的技术结构及其影响因素研究 [J]. 世界经济, 2015, (8).
- [25] 姚洋, 张晔. 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 [J]. 中国社会科学, 2008, (2).
- [26] 张友国等. 征税标准与碳关税对中国经济和碳排放的潜在影响 [J]. 世界经济, 2015, (2).

How to Step Over the Trade Barriers: The Perspective of Export Sophistication

WANG Ya-xing LI Feng

Abstract: This paper studies whether Chinese export products sophistication has differential impact on the negative effect of trade barriers on Chinese export. Our theoretical model is based on the analysis of consumer demand, considering that the consumer can get more utilities from the more sophisticated products, and we construct the interaction model in the empirical analysis by which we find the higher export products sophistication is, the lower the negative effect of trade barriers is. This implies that the promotion of the Chinese export products sophistication is an effective way to help Chinese export step over the trade barriers. In the further empirical analysis, we find that the less developed the country to which Chinese products export is, the more the promotion of export products sophistication reduces the negative effect of trade barriers on Chinese export. This paper will provide inspiration for China about how to step over the trade barriers and promote the export.

Key words: trade barriers; tariff barriers; spatial distance; export sophistication

(责任编辑: 张建华)