
全球价值链与贸易的福利效应： 基于量化贸易模型的研究

段玉婉 陆 毅 蔡龙飞*

内容提要 本文结合量化贸易模型和国际投入产出模型,拓展出一个能区分中间品贸易和最终品贸易,反映行业间投入产出关系异质性,囊括全球价值链特征的多国家多行业一般均衡模型,同时基于该模型,量化分析了中国加入世界贸易组织以及中美贸易摩擦对中国及世界主要地区福利和产业结构升级的影响。研究结果表明,加入世界贸易组织有效提高了中国的福利水平,促进产业结构升级,也提升了其他大多数地区的福利。该提升主要来自中间品贸易自由化,而最终品关税下降的福利效应有限。如果采用不区分中间品贸易和最终品贸易的传统模型,中国的福利将被低估约 35%。中美贸易摩擦会使中美两国福利受损,但将促进中国的价值链攀升。

关键词 一般均衡模型 全球生产网络 中间品贸易 产业升级

DOI:10.19985/j.cnki.cassjwe.2022.06.002

一 引言

近年来,由于贸易保护主义和孤立主义抬头,全球一体化受到严峻挑战,中国更是面临多方面的贸易摩擦。2018 年起,特朗普政府频频采取贸易保护措施,多次对中国商品加征关税。2020 年,随着新冠疫情在全球的蔓延,美国政府为推卸责任、转移视

* 段玉婉:中央财经大学国际经济与贸易学院 电子信箱:duanyuwan@cufe.edu.cn;陆毅(通讯作者):清华大学经济管理学院 北京市海淀区双清路 30 号 100084 电子信箱:luyi@sem.tsinghua.edu.cn;蔡龙飞:中央财经大学国际经济与贸易学院 电子信箱:2021110088@email.cufe.edu.cn。

作者感谢北京市社会科学基金重点项目(21JJA004)的资助支持,感谢匿名审稿人的宝贵意见。当然,文责自负。

线,大力推动美国与中国的科技“脱钩”。在此背景下,中国坚定不移地坚持全方位对外开放,继续推动国际贸易和投资自由化;《中共中央关于制定国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》更是强调中国将“实行高水平对外开放,开拓合作共赢新局面”。这一重要举措为促进中国经济增长乃至提振全球经济提供了有力保障。

全球价值链是当前国际贸易和投资的显著特征,它改变了世界经济格局,使得生产要素在全球范围内重新整合,同时也使贸易摩擦的波及范围更广,经济影响更复杂。由于生产越来越难以分清国界,一国的贸易保护政策和经济冲击可能通过价值链的传导反馈作用对自身经济造成严重伤害,其他经济体也会因全球价值链的断裂受到冲击。因此,全球价值链是量化研究贸易政策经济效应不可忽略的重要背景。同时,贸易政策也将对全球价值链的演变产生重要影响。全球价值链是贸易自由化的重要产物,而贸易摩擦可能造成现有的产业链回流或转移,从而重构全球价值链,改变国际分工格局,影响一国在全球价值链中的地位。全球价值链关乎中国经济的高质量发展,中央给予了高度重视。习近平同志在多个重要场合强调,要促进中国产业迈向全球价值链中高端,培育若干世界级先进制造业集群。目前,中国发展正处于重要战略机遇期,所面临的国内外环境发生着深刻复杂的变化。在全球价值链背景下,贸易政策的变动如何影响中国经济及在全球价值链上的位置?回答该问题对更好地提升和巩固外循环,加快形成双循环新发展格局和促进中国经济高质量发展具有重要意义。

目前鲜有学者将全球价值链特征纳入模型,量化研究贸易政策的福利效应及对全球价值链的重塑效应。Caliendo and Parro(2015)和 Świącki(2017)虽将行业间投入产出联系纳入量化贸易模型(quantitative trade model),但他们并未真正区分中间品和最终品,也没有考虑产品用于不同行业中间投入时的异质性,因此并不能系统反映全球价值链特征,不能准确量化贸易政策的福利效应及对全球价值链的重塑效应。针对中间品和最终品的贸易政策冲击对经济的影响渠道和作用效果截然不同(樊海潮和张丽娜,2018),最终品关税下降将降低居民消费品价格,提高居民福利;中间品关税下降并不直接影响居民消费价格,而是通过降低下游行业生产成本,以促进其出口和国内消费影响福利。笼统地将中间品和最终品统一处理,将错估贸易的福利效应。因此,将全球价值链纳入贸易模型,有区别地量化研究中间品和最终品贸易自由化的福利效应对中国未来贸易政策的制定具有重要现实意义。

本文首先对中间品和最终品贸易进行典型事实分析,然后将量化贸易模型和国际

投入产出模型紧密结合,区分中间品和最终品在生产和贸易中的差异,建立囊括全球价值链的多国家多行业一般均衡模型,分别估计中间品和最终品的贸易弹性,最后量化分析中国加入世界贸易组织(WTO)及中美贸易摩擦对世界主要地区福利、产业结构和全球价值链位置的影响。

综上所述,本文边际贡献主要有:第一,拓展 Caliendo and Parro(2015)模型(后文简称 CP 模型),区分中间品和最终品,研究了二者生产率在行业和国家分布中的异质性。考虑到同一投入品用于不同行业中间投入时的贸易份额存在异质性,从而将整个全球生产网络纳入量化贸易模型中,准确量化了全球价值链背景下贸易政策的福利效应。本文经验研究结果表明,如果不考虑这些异质性,中国加入 WTO 为中国带来的福利效应将被低估约 35%。第二,分别估计了各行业中间品的贸易弹性和最终品的贸易弹性,为后续研究奠定数据基础。第三,量化研究了关税冲击对全球价值链的重塑效应,以及其对各国产业结构升级和在全球价值链中位置的影响。

本文其余部分安排如下:第二部分回顾已有文献;第三部分分析全球价值链中的典型事实;第四部分构建囊括全球价值链的多国家多行业一般均衡模型;第五部分介绍数据并进行参数估计;第六部分经验分析中国加入 WTO 及中美贸易摩擦中关税变化对中国和世界其他主要地区福利和产业结构升级的影响;最后总结全文。

二 文献综述

本文与基于量化贸易模型的贸易福利分析和全球价值链研究密切相关。首先,贸易的福利效应一直是国际贸易领域的热点问题。文献较早利用可计算的一般均衡(CGE)模型,在经典的 Armington 假设下,量化贸易政策的福利效应(Bröcker and Schneider, 2002)。随着贸易理论的发展和计算机求解技术的进步,近年来量化贸易模型成为研究贸易福利效应的主流分析工具。特别地, Eaton and Kortum(2002) 基于李嘉图比较优势理论建立了多国家和多部门的一般均衡分析框架,为量化分析贸易的福利效应奠定了重要基础。后续研究从不同方面对其进行拓展,量化分析了不同因素对贸易政策的福利效应、就业效应、分配效应等的影响(Parro, 2013; Nigai, 2016; Świącki, 2017)^①。Caliendo and Parro(2015)重点将投入产出联系纳入量化贸易模型,评估了北美自由贸易协定(NAFTA)对美国、加拿大、墨西哥和其他地区福利的影响,发现考虑

^① 王子和周雁翎(2019)与鞠建东和陈骁(2019)对量化贸易模型的相关研究进行了综述。

行业间生产网络后,贸易自由化的福利效应有明显提升,表明投入产出联系在贸易福利效应中的重要作用。在 CP 模型基础上,学者们相继进行拓展更新,探讨贸易的福利效应。例如 Świącki(2017)放松了国家内部劳动力在行业间自由流动的假设,加入劳动力在行业间流动的摩擦,他们发现如果忽略行业间劳动力流动摩擦,将严重高估贸易自由化对劳动边际报酬较低产品的净出口国的福利效应。Caliendo *et al.* (2021)则考虑了劳动在行业间的流动成本等,重新量化贸易的福利效应。此外,Tombe and Zhu(2019)、Fan *et al.* (2019)、Caliendo *et al.* (2018)及 Albrecht and Tombe(2016)等也将投入产出联系纳入一般均衡模型,研究国内贸易成本或劳动力流动成本对福利的影响。特别地,郭美新等(2018)利用 CP 模型量化研究了中美贸易摩擦对各国福利的影响。然而,上述研究并没有区分中间品和最终品,也忽略了同行业中间投入品在不同行业使用时的贸易份额异质性,也无法准确刻画全球生产网络,从而无法准确衡量贸易政策的福利效应,本文将对此进行补充。

其次,本文也与全球价值链方面的文献密切相关。目前,全球价值链方面的研究主要集中在基于核算方法构建全球价值链的测度指标及经验分析,或利用结构模型和简约式方程估计全球价值链对经济的影响,或全球价值链参与的影响因素分析(Acemoglu *et al.*,2016; Bernard *et al.*,2019)。在全球价值链测度方面,投入产出模型是主流研究工具。研究者们基于单国或多国投入产出模型、企业微观数据提出或计算一国单位出口中的国内增加值或国民收入(Chen *et al.*,2012; Koopman *et al.*,2012; Ma *et al.*,2015; Kee and Tang,2016)、垂直专门化率(Hummels *et al.*,1998)、增加值贸易(Johnson and Noguera,2012)、上游度(Antràs *et al.*,2012)等指标,试图还原在经济全球化背景下国际贸易的格局,准确反映各国在全球贸易中的获益情况以及在全球价值链中的位置(Timmer *et al.*,2019)。特别地,Rouzet and Miroudot(2013)、段玉婉等(2018)及 Duan *et al.* (2020)研究了关税成本沿价值链传导对产品生产成本、消费者购买价格及对国内产品保护程度的影响。但这些研究从核算角度展开,没有考虑关税变化对产品间相互替代的影响,无法考虑关税变化对中间品和最终品贸易份额的影响,因此不能很好地研究关税变化的福利效应。

最后,一些研究在宏观或贸易领域探讨了全球价值链或行业间投入产出联系在解释经济现象或评估外生冲击经济效应的重要性(Acemoglu *et al.*,2016; Blanchard *et al.*,2016; Bernard *et al.*,2019)。齐鹰飞和 Li(2019)利用 Acemoglu *et al.* (2016)的分析框架刻画了关税冲击在国际生产网络中的传导机制及其对福利的影响,但该文忽视了关税冲击对国家间相对工资和国际生产网络重塑的影响等。还有些研究基于微观数据

建立计量方程研究了中间品贸易自由化对企业行为的影响(Yu, 2015; 陈雯和苗双有, 2016; Brandt *et al.*, 2018)。这些研究充分说明中间品关税和最终品关税对企业的影响不同, 但并没有基于一般均衡模型综合衡量对一国福利的影响。本文将通过改进 CP 模型, 将全球价值链加入量化贸易模型中, 量化研究贸易政策的福利效应, 以对已有文献进行补充。

三 典型事实分析

本部分将展示中间品和最终品在关税和贸易份额上的差异, 以及同一中间品用于不同行业生产时贸易份额的差异, 从而说明在模型中区分中间品和最终品贸易以及中间投入在行业间具有异质性的重要性。

(一) 中国的关税变化

中国加入 WTO 以来经历了显著的进口贸易自由化过程。图 1 展示了中国 1996–2016 年中间品和最终品的关税税率^①, 二者呈现出不同变化。1997 年之前中间品和最终品关税水平相似, 但随后中间品关税一直低于最终品关税。2000–2007 年, 中间品平均关税税率从 13.43% 下降到 3.47%, 最终品关税税率从 15.80% 下降到 6.39%。

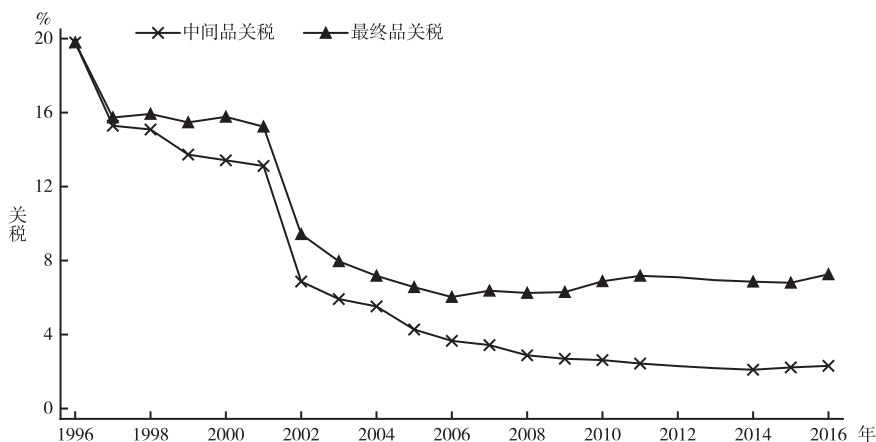


图 1 1996–2016 年中国中间品和最终品关税

^① 本文的中国指的是中国大陆地区; 联合国 BEC 分类根据商品的使用用途将贸易商品分为消费品、资本品和中间品。本文参考 WIOD 的分类, 将消费品和资本品归为最终品。根据 WITS (World Integrated Trade Solution) 提供的关税和进口数据以及 HS6 位码商品与 BEC 分类的对应关系, 我们将 HS6 位码商品分为中间品和最终品两类, 并以进口额为权重计算了中国历年中间品和最终品的加权平均关税税率。

在 2007 年以后,最终品关税缓慢上升,而中间品关税则继续不断下降,二者差异不断扩大。中间品和最终品关税及其变化趋势的不同表明分别衡量二者的福利效应是必要的。

(二)中间品和最终品贸易份额

中间品和最终品在世界市场中的贸易份额不同。图 2 刻画了在 2014 年世界投入产出数据库(WIOD)中 GDP 排名前 20 国家的制造业贸易中,各国使用中间品和消费最终品由本国提供的份额^①;二者呈较大差异,例如,在澳大利亚生产消耗的中间品中,有 61.82% 由本国提供,而最终品只有 42.28% 由本国提供。根据 Arkolakis *et al.* (2012),贸易自由化的福利效应主要由总消费中国内消费占比和贸易弹性决定。中间品和最终品消费中国内消费占比不同表明二者贸易自由化的福利效应也不同。

同一国家在购买的中间品和最终品中来自其他国家的贸易份额也各不相同,本文计算了各国使用的制造业中间品和最终品中来自各国的贸易份额,二者也存在较大差异。以美国为例,在 2014 年美国消耗的制造业中间品中,来自中国的比例为 3.1%,而其消耗的制造业最终品,来自中国的比例为 7.3%。这反映了各国在中间品和最终品上有不同的比较优势。

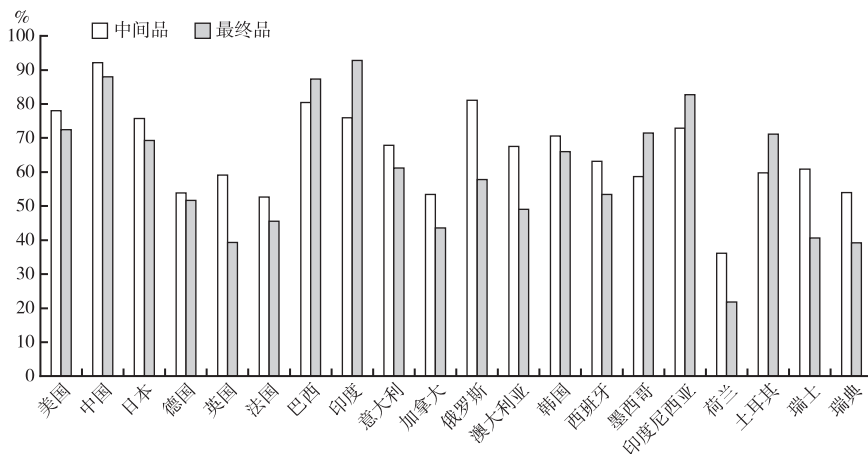


图 2 2014 年主要经济体制造业中间品和最终品的国内消费份额

(三)贸易份额在行业间的异质性

贸易份额在行业间具有异质性。对于来自同一行业的中间品,当它用于一国不同

^① 数据来自 WIOD。

行业生产的中间投入时,来自各地区的贸易份额各不相同。我们以中国和美国对纺织服装中间品的使用为例进行说明。基于 WIOD 数据,2014 年美国计算机和电子设备制造业生产消耗的纺织服装行业产品来自中国的比重为 9.9%,而美国食品行业生产消耗的纺织服装中来自中国的比重仅为 4.6%。这表明为准确衡量一国一行业在全球生产中扮演的角色,理论模型需要完整刻画行业间贸易份额的异质性。

四 模型设定

为将第三部分的典型事实纳入模型,本文在 CP 模型基础上,区分中间品和最终品贸易,详细刻画国家行业间特定的贸易成本,从而将全球价值链纳入一般均衡模型中,准确刻画贸易政策的变动对全球价值链的重塑效应,以及对各国在全球价值链中地位和其福利的影响。本文还将生产函数从科布-道格拉斯(C-D)函数一般化为常替代弹性(CES)函数,以使模型更具一般性。假设世界共有 N 个国家, J 个行业,分别用下标 n, i, h 代表国家,用 j, k 代表行业。假设世界各行业生产均处于完全竞争市场,且规模报酬不变。

(一) 生产

假设每个行业生产两类产品:中间品和最终品。中间品只用作各行业生产产品所需要的中间投入,最终品只用作居民消费。同行业的中间品和最终品都包括 1 个连续的产品种类 $\omega^j \in (0, 1)$ 。各国各行业按 CES 生产函数进行生产,同行业中间品和最终品生产的生产效率不同^①。 n 国 j 行业某产品产出可表示为:

$$q_n^H(\omega^j) = z_n^H(\omega^j) \{ (\gamma_n^j)^{1/\eta} [l_n^H(\omega^j)]^{(\eta-1)/\eta} + \sum_k (\gamma_n^{kj})^{1/\eta} [m_n^{kjH}(\omega^j)]^{(\eta-1)/\eta} \}^{\eta/(\eta-1)} \quad (1)$$

其中, $H \in \{I, F\}$, 表明产品为中间品(I)或最终品(F); $q_n^I(\omega^j)$ 和 $q_n^F(\omega^j)$ 分别为 n 国 j 行业中间品和最终品的产出。 $l_n^H(\omega^j)$ 为劳动力投入, $m_n^{kjH}(\omega^j)$ 为国家 n 行业 j 生产所使用的来自行业 k 的中间投入, γ_n^j 和 γ_n^{kj} 分别为劳动力投入和来自 k 行业中间投入的权重, η 为劳动和来自不同行业中间品投入间的替代弹性。 $z_n^H(\omega^j)$ 为生产效率。 n 国 j 行业产品的生产者价格为 $c_n^j/z_n^H(\omega^j)$, c_n^j 为成本最小化时一个投入束的单位成本:

$$c_n^j = [\gamma_n^j (w_n)^{1-\eta} + \sum_k \gamma_n^{kj} (P_n^{kj})^{1-\eta}]^{1/(1-\eta)} \quad (2)$$

^① 生产函数的设定与 CP 模型有两点不同,一是本文区分了中间品和最终品的生产技术不同;二是本文的生产函数为 CES,而 CP 模型生产函数为 C-D 形式,本文设定更具一般性。作者感谢匿名评审专家对此提出的宝贵意见。

其中, w_n 为国家 n 的工资, P_n^{kj} 为国家 n 行业 j 生产使用的 k 行业中间品的综合价格。定义 $\xi_n^j = w_n l_n^j / c_n^j$ 和 $\xi_n^{kj} = P_n^{kj} m_n^{kj} / c_n^j$ 分别为 j 行业生产成本中劳动投入和来自 k 行业的中间投入所占的份额, 根据成本最小化条件, 可得 $\xi_n^j = \gamma_n^j (w_n / c_n^j)^{1-\eta}$ 和 $\xi_n^{kj} = \gamma_n^{kj} (P_n^{kj} / c_n^j)^{1-\eta}$ 。

(二) 贸易和价格

假设各国可从本国和其他各国购买中间品和最终品, 国家间贸易往来存在中间品关税成本 $\tau_{in}^{jl} \geq 0$ 、最终品关税成本 $\tau_{in}^{jF} \geq 0$ 和行业间的特定贸易成本 d_{in}^{jk} 和 d_{in}^{jF} , 有 $\tau_{nn}^{jl} = \tau_{nn}^{jF} = 0$ 。 $d_{in}^{jk} \geq 1$ 表示国家 i 的行业 j 产品出口至国家 n 并被用于行业 k 的中间投入的贸易成本; d_{in}^{jF} 为国家 i 行业 j 产品出口至国家 n 用于居民最终需求的特定贸易成本^①。行业间特定贸易成本的设定使模型中的双边贸易额能够反映不同行业使用同一行业中投入的贸易份额的不同, 从而能完全与国际投入产出表的数据相契合, 更准确地反映各国各行业在全球价值链中的地位。这也是本文模型与 CP 模型的主要区别之一。

据上, 当国家 i 生产的行业 j 中间品用作国家 n 行业 k 的中间投入时, 其面临的贸易成本为 $\kappa_{in}^{jk} = (1 + \tau_{in}^{jk}) d_{in}^{jk}$, 产品销售价格为 $c_i^j \kappa_{in}^{jk} / z_i^{jl}(\omega^j)$; 最终品面临的贸易成本为 $\kappa_{in}^{jF} = (1 + \tau_{in}^{jF}) d_{in}^{jF}$, 产品销售价格为 $c_i^j \kappa_{in}^{jF} / z_i^{jF}(\omega^j)$ 。

对同一产品种类, 各国各行业从本国和其他各国中选择最便宜的供应商购买产品。国家 n 行业 k 购买的中间品价格为 $p_n^{jk}(\omega^j) = \min_i \{ c_i^j \kappa_{in}^{jk} / z_i^{jl} \}$, 购买的最终品价格为 $p_n^{jF}(\omega^j) = \min_i \{ c_i^j \kappa_{in}^{jF} / z_i^{jF} \}$ 。在以最低价格购买 ω^j 后, 各国将不同产品种类合成为行业层面的中间品和最终品, 它们的 CES 生产函数为: $Q_n^{jk} = [\int r_n^{jk}(\omega^j)^{1-1/\sigma^j} d\omega^j]^{\sigma^j/(\sigma^j-1)}$ 和 $Q_n^{jF} = [\int r_n^{jF}(\omega^j)^{1-1/\sigma^j} d\omega^j]^{\sigma^j/(\sigma^j-1)}$, 其中 $k = 1, \dots, J$; $r_n^{jk}(\omega^j)$ 和 $r_n^{jF}(\omega^j)$ 分别为国家 n 行业 k 以最低价格购买中间品的量和国家 n 的居民以最低价格购买最终品的量。 σ^j 为行业 j 不同产品种类间的替代弹性。本文中间品 Q_n^{jk} 仅能用作行业 k 生产的中间投入, 最终品 Q_n^{jF} 仅能用作本国居民的最终消费。这与 CP 模型有重要区别, CP 模型中的中间合成品既可以用于本国各行业生产中的中间投入, 也可以用于本国居民消费, 因此并没有真正地区分中间品和最终品。

国家 n 购买的行业 j 中间品和最终品的合成价格分别为 $P_n^{jk} = [\int p_n^{jk}(\omega^j)^{1-\sigma^j} d\omega^j]^{1/(1-\sigma^j)}$ 和 $P_n^{jF} = [\int p_n^{jF}(\omega^j)^{1-\sigma^j} d\omega^j]^{1/(1-\sigma^j)}$, $k = 1, \dots, J$ 。假设企业的生产效率 $z_n^{jl}(\omega^j)$ 和 $z_n^{jF}(\omega^j)$ 分别服从 Fréchet 分布, 分布函数分别为 $e^{-\lambda_n^{jl} z_j^{-\theta^{jl}}}$ 和 $e^{-\lambda_n^{jF} z_j^{-\theta^{jF}}}$, 其中 $\lambda_n^{jl} > 0$ 和 $\lambda_n^{jF} > 0$ 反映

① 这些成本包括冰山成本、税收或政府为保护国内特定行业发展设置的其他贸易障碍等。

了各国各行业的平均技术水平, $\theta^j > 0$ 和 $\theta^F > 0$ 反映了技术在不同产品种类间的分散程度。根据 Fréchet 分布的性质, 国家 n 使用的来自行业 j 中间品和最终品的合成产品价格分别为:

$$P_n^{jk} = K^j \left[\sum_i \lambda_i^{jl} (c_i^j \kappa_{in}^{jk})^{-\theta^{jl}} \right]^{-1/\theta^{jl}} \quad (3)$$

$$P_n^{jF} = K^j \left[\sum_i \lambda_i^{jF} (c_i^j \kappa_{in}^{jF})^{-\theta^{jF}} \right]^{-1/\theta^{jF}} \quad (4)$$

其中, $K^j = \Gamma(1 + (1 - \sigma^j)/\theta^j)^{1/(1 - \sigma^j)}$ 为常数; $\Gamma(\cdot)$ 为伽马函数。国家 n 行业 k 消耗的来自行业 j 中间品和最终品来自国家 i 的比重分别为:

$$\pi_{in}^{jk} = [\lambda_i^{jl} (c_i^j \kappa_{in}^{jk})^{-\theta^{jl}}] / [\sum_h \lambda_h^{jl} (c_h^j \kappa_{hn}^{jk})^{-\theta^{jl}}] \quad (5)$$

$$\pi_{in}^{jF} = [\lambda_i^{jF} (c_i^j \kappa_{in}^{jF})^{-\theta^{jF}}] / [\sum_h \lambda_h^{jF} (c_h^j \kappa_{hn}^{jF})^{-\theta^{jF}}] \quad (6)$$

公式(5)和(6)不仅能反映现实世界中同一行业的中间品和最终品贸易份额的不同, 还能反映出同一行业的产品用于同一个国家不同行业的中间投入时贸易份额的不同, 这是 CP 模型做不到的。

我们分别用 X_n^{jk} 和 X_n^{jF} 表示国家 n 行业 k 在行业 j 中间投入上的支出和居民在行业 j 最终产品上的总支出。因此国家 n 对国家 i 行业 j 中间品和最终品的出口额分别为 $E_{ni}^{jl} = \sum_k [X_i^{jk} \pi_{ni}^{jk} / (1 + \tau_{ni}^{jk})]$ 和 $E_{ni}^{jF} = X_i^{jF} \pi_{ni}^{jF} / (1 + \tau_{ni}^{jF})$ (FOB 价格), 国家 n 从国家 i 进口的 j 行业中间品和最终品分别为 $M_{in}^{jl} = \sum_k [X_n^{jk} \pi_{in}^{jk} / (1 + \tau_{in}^{jk})]$ 和 $M_{in}^{jF} = X_n^{jF} \pi_{in}^{jF} / (1 + \tau_{in}^{jF})$ (FOB 价格)。国家 n 的总贸易赤字为:

$$D_n = \sum_j \sum_{i \neq n} M_{in}^{jl} + \sum_j \sum_{i \neq n} M_{in}^{jF} - \sum_j \sum_{i \neq n} E_{ni}^{jl} - \sum_j \sum_{i \neq n} E_{ni}^{jF} \quad (7)$$

我们采用贸易文献中的经典假设, 假设一国的总贸易赤字外生给定, 但各行业的贸易赤字由模型内生决定 (Ossa, 2014; Caliendo and Parro, 2015)。

(三) 居民

国家 n 拥有 L_n 个代表性家户, 家户消费最终品并获得效用, 效用最大化问题为:

$$\begin{aligned} & \max_{C_n^j} \prod_j C_n^j \alpha_n^j \\ & \text{s. t. } \sum_j P_n^{jF} C_n^j = V_n \text{ 和 } \sum_j \alpha_n^j = 1 \end{aligned} \quad (8)$$

其中, C_n^j 为国家 n 居民对行业 j 最终品的消费, P_n^{jF} 为国家 n 行业 j 最终品的消费者价格; α_n^j 为居民在行业 j 最终品上的支出在 n 国居民总支出中所占的比重。 V_n 为居民总收入, 来自工资、关税收入和贸易赤字, 即 $V_n = w_n L_n + R_n + D_n$ 。其中 $R_n = \sum_j \sum_i \tau_{in}^{jl} M_{in}^{jl} + \sum_j \sum_i \tau_{in}^{jF} M_{in}^{jF}$ 。国家 n 的整体消费者价格为 $P_n = \prod_j (P_n^{jF} / \alpha_n^j)^{\alpha_n^j}$ 。

(四) 均衡

中间品和最终品市场出清条件分别为:

$$X_n^{jk} = \xi_n^{jk} \sum_i \sum_s \frac{X_i^{ks} \pi_{ni}^{ks}}{1 + \tau_{ni}^{ks}} + \xi_n^{jk} \sum_i \frac{X_i^{kF} \pi_{in}^{kF}}{1 + \tau_{in}^{kF}} \quad (9)$$

$$X_n^{jF} = V_n \alpha_n^j \quad (10)$$

(9)式右边第一项为国家 n 生产行业 k 中间品消耗的来自行业 j 的中间投入;右边第二项为国家 n 为生产行业 k 最终品消耗的来自行业 j 的中间投入。二者之和为国家 n 行业 k 在行业 j 中间品上的总支出 X_n^{jk} 。劳动力市场出清条件为:

$$w_n L_n = \sum_j \xi_n^j \sum_i \left(\sum_k E_{ni}^{jk} + E_{ni}^{jF} \right) \quad (11)$$

其中, $\sum_k E_{ni}^{jk} + E_{ni}^{jF}$ 表示国家 n 行业 j 中间品和最终品的总产出,因此(11)式右边表示国家 n 生产活动对劳动的总需求。

公式(2)-(6)和(9)-(11)给出了一般均衡所需要满足的条件。关税的变化将引起各国工资、价格水平、国家间贸易量和居民福利的变化。我们采用求相对变化(exact-hat)的方法求解模型,该方法的最大优点是各变量的相对变化可以由关税等变量的相对变化求出,而无需估计每个技术参数。用 $\hat{x} = x'/x$ 表示变量 x 在新均衡状态相对于旧均衡状态的相对变化, x' 为新均衡状态下的变量。分别对公式(2)-(6)和(9)-(11)求相对变化,可以得到求解新均衡所需要的方程:

$$X_n^{jk'} = \left(\frac{\hat{w}_n}{\hat{c}_n^j} \right)^{1-\eta} \xi_n^{jk} \sum_i \sum_s \frac{X_i^{ks'} \pi_{ni}^{ks'}}{1 + \tau_{ni}^{ks'}} + \left(\frac{\hat{P}_n^{kj}}{\hat{c}_n^j} \right)^{1-\eta} \xi_n^{jk} \sum_i \frac{X_i^{kF'} \pi_{ni}^{kF'}}{1 + \tau_{ni}^{kF'}} \quad (12)$$

$$X_n^{jF'} = V_n' \alpha_n^j \quad (13)$$

$$w_n' L_n = \sum_j \xi_n^j \left(\frac{\hat{w}_n}{\hat{c}_n^j} \right)^{1-\eta} \left(\sum_k E_{ni}^{jk'} + E_{ni}^{jF'} \right) \quad (14)$$

其中,(12)和(13)式为新均衡下的市场出清条件,(14)式为劳动力市场出清。有 $\hat{c}_n^j = [\xi_n^j \hat{w}_n^{1-\eta} + \sum_k \xi_n^{kj} (\hat{P}_n^{kj})^{1-\eta}]^{1/(1-\eta)}$ 、 $\hat{P}_n^{jk} = [\sum_i \pi_{in}^{jk} (\hat{c}_i^j \hat{\kappa}_{in}^{jk})^{-\theta^j}]^{-1/\theta^j}$ 、 $\hat{\pi}_{in}^{jk} = (\hat{c}_i^j \hat{\kappa}_{in}^{jk} / \hat{P}_n^{jk})^{-\theta^j}$ 及 $\hat{\kappa}_{in}^{jk} = 1 + \tau_{in}^{jk'} / (1 + \tau_{in}^{jk})$,其中 $k = 1, \dots, J-1, J, F$ 。给定关税变化,利用上述方程组可以计算得到各国的工资水平、中间品和最终品的产品价格、产出和双边贸易额的变化。

(五) 福利的变化及分解

本文理论模型中一国的福利为该国的实际收入,即: $W_n = V_n / P_n$ 。对此式进行全微分,保留一阶导并进行整理,可将福利的变化分解为贸易量效应和贸易条件

效应^①:

$$\begin{aligned} \ln W_n \approx & \frac{1}{V_n} \left[\sum_j \sum_i M_{in}^{ij} \tau_{in}^{ij} (\ln M_{in}^{ij} - \ln c_i^j) + \sum_j \sum_i M_{in}^{iF} \tau_{in}^{iF} (\ln M_{in}^{iF} - \ln c_i^j) \right. \\ & \left. + \sum_j \sum_i (E_{ni}^{ij} \ln c_n^j - M_{in}^{ij} \ln c_i^j) + \sum_j \sum_i (E_{ni}^{iF} \ln c_n^j - M_{in}^{iF} \ln c_i^j) \right] \quad (15) \end{aligned}$$

式(15)约等号右侧前两项代表贸易的规模效应,衡量了关税变化通过影响中间品和最终品进口量影响关税收入带来的实际收入变化。关税下降将提高本国进口,在其他变量不变时,贸易量增加越多,实际收入增加越多,福利效应越大。约等号右侧后两项为贸易条件效应,衡量了关税变化通过影响中间品和最终品的出口和进口相对价格,而对福利产生的影响。出口品相对于进口品价格上升,表明一国可以通过国际贸易获得更多收入,改善贸易条件,福利上升。

图3清晰展示了关税变动对一国福利的主要影响渠道。以一国的关税下降为例,首先,这将直接降低该国的进口品价格,提高进口量,降低居民消费价格,因此关税下降可通过贸易量效应提高本国福利。其次,进口量的增加将挤压本国生产规模,并通过投入产出关系影响本国上游行业的生产;国内生产规模下降将降低本国相对工资水平,降低居民收入;关税税率的下降也将直接减少本国的关税收入。由此,关税下降会通过影响居民收入降低居民福利。最后,工资水平的下降将降低国内各行业的生产成本,并通过投入产出联系向下游传递,最终生产成本的降低将提高本国出口额,改变国家间贸易份额,进而影响居民福利。中间品和最终品的关税下降对福利的影响不同:最终品关税下降将直接降低居民消费价格,提高居民福利;而中间品关税下降,不直接影响居民消费价格,是通过降低下游行业生产成本影响贸易份额和产品价格,从而影响福利。综上,关税通过不同渠道对福利的影响是多方向的,只有定量分析才能得知关税下降是否能提高福利。

(六) 实际工资变化

结合上文,各国实际工资的变化可分解为最终品和投入产出联系效应^②:

$$\ln \frac{\hat{w}_n}{\hat{p}_n} = \underbrace{- \sum_j \alpha_n^j \frac{1}{\theta^{iF}} \ln \hat{\pi}_{nn}^{iF}}_{\text{最终品效应}} + \underbrace{\frac{1}{1-\eta} \sum_j \alpha_n^j \ln \left\{ \frac{1}{\xi_n^j} - \frac{1}{\xi_n^j} \sum_k \left[\xi_n^{kj} \left(\frac{\hat{p}_n^{kj}}{\hat{c}_n^j} \right)^{1-\eta} \right] \right\}}_{\text{投入产出联系效应}} \quad (16)$$

其中,(16)式右边第一项显示了贸易成本通过影响最终品中的贸易份额影响实

① 该分解采用贸易文献中的经典做法,仅保留一阶效应,因此(15)式中为约等号,推导过程可到本刊网站(www.jweonline.cn)下载附件。

② 限于篇幅,未报告具体推导过程,有需要可到本刊网站下载附件。当贸易差额为0时,实际工资等同于福利。

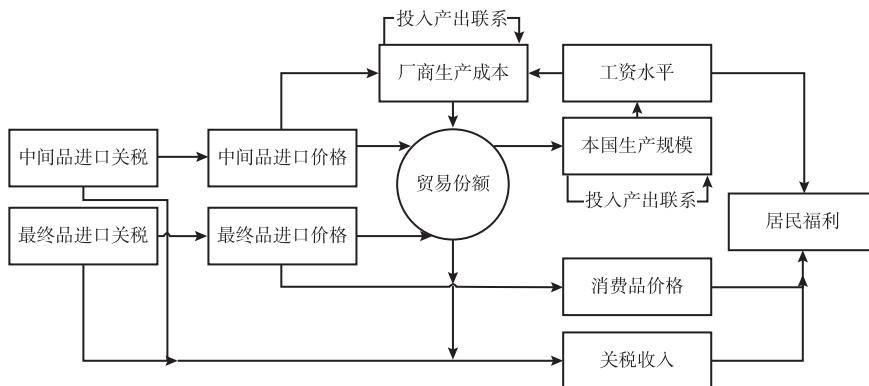


图3 关税变动对居民福利的影响渠道

际工资。当 $\xi_n^i = 1$ 时, (16) 式等号右侧只有第一项, 表明实际工资的变化由各行业的国内消费比重、贸易弹性以及各行业产品在居民消费中的比重决定, 这与 Arkolakis *et al.* (2014) 推导得到的贸易自由化的福利效应充分统计量相一致。等式右侧第二项反映了贸易成本通过投入产出联系带来的实际工资变化。

(七) 全球价值链中的位置和产业结构升级

产业升级包括工艺流程、产品、功能和产业间升级 (Humphrey and Schmitz, 2002), 本文主要聚焦在产业间升级。Tian *et al.* (2019) 展示了衡量一国产业升级的主要指标, 我们选用出口的国内增加值率 (DVA)、增加值出口与出口总值比重 (VAX)、高科技行业在增加值出口中的份额 (VAH) 及增加值出口中的劳动生产率 (LAP) 考察政策变动对一国产业升级的影响。

基于前文量化贸易模型, 我们简要介绍这些指标的计算方法。定义 $a_{in}^{jk} = (\xi_n^{jk} \pi_{in}^{jk}) / (1 + \tau_{in}^{jl})$ 表示生产单位国家 n 行业 k 产品需要的来自国家 i 行业 j 的中间品的量, 即直接消耗系数。 a_{in}^{jk} 形成的 $J \times J$ 维矩阵 A_{in} 表示国家 n 生产单位各行业产品直接消耗的国家 i 各行业的产

品, 定义全球中间投入系数矩阵为 $A = \begin{pmatrix} A_{11} & \cdots & A_{1N} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ A_{N1} & \cdots & A_{NN} \end{pmatrix}$ 。 $B =$

$(O - A)^{-1} = \begin{pmatrix} B_{11} & \cdots & B_{1N} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ B_{N1} & \cdots & B_{NN} \end{pmatrix}$ 为里昂惕夫逆矩阵, 其子矩阵 B_{in} 刻画了国家 n 为生产单位

最终品完全消耗的来自国家 i 的各产业产品, O 为单位矩阵。 ξ_n 为国家 n 的增加值系数行

向量,第 j 个元素为 ξ_n^j 。用 e_n 表示国家 n 的出口向量,第 j 个元素为国家 n 行业 j 的总出口 $E_n^j = \sum_i (E_{ni}^F + E_{ni}^I)$;定义 e_{ni}^F 为国家 n 向国家 i 的最终品出口向量,第 j 个元素为 E_{ni}^{jF} 。

基于上述变量,可以计算一系列反映产业结构升级的指标。国家 n 单位出口中的国内增加值,即出口的国内增加值率为:

$$DVA_n = \xi_n (O - A_{nn})^{-1} e_n (ue_n)^{-1} \quad (17)$$

其中, u 为求和行向量, ue_n 表示国家 n 的总出口。 DVA_n 越高说明出口的附加值率越高,因此在一定程度上代表产业升级。根据 Johnson and Noguera (2012) 的研究,增加值出口表示一国某行业为满足其他国家的最终需求进行的生产活动产生的增加值。它包括本国该行业向国外出口的产品中的国内增加值,不包括本国的增加值在经过全球价值链后又被本国居民消费的部分。一国增加值出口与总出口的比率为:

$$VAX_n = (\xi_n \sum_i B_{ni} e_{ni}^F) (ue_n)^{-1} \quad (18)$$

定义 ξ_n^G 为国家 n 高科技行业增加值率; ξ_n^G 中只有高科技行业保留 ξ_n 的增加值系数,而其他行业的增加值系数均为0。 v_n 为国家 n 的增加值出口列向量,则国家 n 的高科技行业增加值出口在总增加值出口中的份额为:

$$VAH_n = (\sum_i \xi_n^G B_{ni} e_{ni}^F) (uv_n)^{-1} \quad (19)$$

定义 s_n 为国家 n 的就业系数行向量,表示国家 n 生产各行业单位产品需要的劳动力。出口的劳动生产率为:

$$LAP_n = (uv_n) (\sum_i s_n B_{ni} e_{ni}^F)^{-1} \quad (20)$$

表示国家 n 为满足国外最终需求所进行的生产活动中单位劳动创造的增加值,反映了一国劳动生产率。我们根据 Antràs et al. (2012) 的方法计算了各国在全球生产中的上游度,该值越大,表明该国的生产距离最终需求的位置越远。

利用基期数据,可计算基期各国的各项产业升级指标;在反事实分析中,关税的变化将带来贸易比重和全球投入产出矩阵的变化,进而引起上述各项指标的变化。将新变量分别代入上述公式即可测算出反事实分析下各指标的数值及其相对于基期的变化。

五 数据及参数校准

(一) 数据

求解均衡需要各国分行业的增加值系数(ξ_n^j)、中间投入系数(ξ_n^{bj})、最终消费比重(α_n^j)、基期各国在各行业产品中的支出(X_n^{jk} 和 X_n^{jF})、双边贸易比重(π_{in}^{jk} 和 π_{in}^{jF})及就业

系数向量(s_n)等;这些数据均来自 WIOD (2016 版)的数据。WIOD 提供了 2000–2014 年的世界投入产出表,涵盖了世界 43 个国家(地区)和 1 个合并的世界其他地区 (ROW),共包括 56 个行业。由于个别地区行业存在 0 产出的现象,本文把 44 个地区合并为 32 个,将 56 个行业合并为 18 个商品部门和 20 个服务部门^①。其中,本文的高科技行业包括电子设备(13)、电气设备(14)、机械设备(15)、汽车制造(16)及其他交通运输(17)。各国各行业的增加值和消耗的各行业中间投入相应除以各国各行业的总产出得到增加值系数(ξ_n^j)和中间投入系数(ξ_n^{kj})。根据 WIOD 提供的各国分行业的最终消费、中间品和最终品双边贸易额得到 X_n^{jk} 、 X_n^{jF} 、 α_n^j 和双边贸易比重 π_{in}^{jk} 和 π_{in}^{jF} 。

根据 Baqaee and Farhi (2019, 2020) 的研究, CES 生产函数中劳动和中间投入之间的替代弹性 η 取值为 0.5。本文的关税数据来自 WTO-WITS 数据库的实际有效关税 (effective applied tariff),它提供了各国按照 HS6 位商品的双边关税税率和贸易额;联合国 BEC 分类提供了 HS 分类商品是属于中间品、消费品或资本品的判定。我们利用 HS6 位商品与联合国 BEC 分类的对应表以及 HS6 位商品与 WIOD 行业的对应表,利用双边进口额为权重对关税进行加权平均,计算得到了按照 WIOD 行业分类的 18 个商品部门的双边中间品关税税率和最终品关税税率。服务业的关税税率设为 0。

(二) 贸易弹性的估计

本模型中同一个行业的中间品和最终品具有不同贸易弹性,需要分别估计。我们采用 CP 模型的思路,使用双边贸易额进行估计,建立贸易份额、关税和贸易弹性间的计量方程^②:

$$\ln \frac{\pi_{ni}^{jk} \pi_{ih}^{jk} \pi_{hn}^{jk}}{\pi_{in}^{jk} \pi_{hi}^{jk} \pi_{nh}^{jk}} = -\theta^{ij} \ln \frac{\tilde{\tau}_{ni}^{jk} \tilde{\tau}_{ih}^{jk} \tilde{\tau}_{hn}^{jk}}{\tilde{\tau}_{in}^{jk} \tilde{\tau}_{hi}^{jk} \tilde{\tau}_{nh}^{jk}} + \tilde{\varepsilon}^{jk}, j = 1, \dots, J \quad (21)$$

$$\ln \frac{\pi_{ni}^{jF} \pi_{ih}^{jF} \pi_{hn}^{jF}}{\pi_{in}^{jF} \pi_{hi}^{jF} \pi_{nh}^{jF}} = -\theta^{iF} \ln \frac{\tilde{\tau}_{ni}^{jF} \tilde{\tau}_{ih}^{jF} \tilde{\tau}_{hn}^{jF}}{\tilde{\tau}_{in}^{jF} \tilde{\tau}_{hi}^{jF} \tilde{\tau}_{nh}^{jF}} + \tilde{\varepsilon}^{jF} \quad (22)$$

其中, $\tilde{\varepsilon}^{jk}$ 和 $\tilde{\varepsilon}^{jF}$ 为随机扰动项。我们分别使用 WIOD 中提供的中间品和最终品贸易份额和来自 WITS 的关税数据估计各行业贸易弹性。个别行业的贸易弹性不显著或符号异常,我们采用 Bartelme *et al.* (2018) 和 Shapiro (2021) 的方法,利用已有文献

① 国家列表(部分)请见表 5,可贸易品部门列表请见表 3。

② 根据(5)和(6)式可得贸易份额与贸易成本间的关系,后将其对数线性化,对冰山成本分解后,贸易成本可参数化为对称的双边贸易成本、进口固定效应、出口固定效应、出口行业进口国家固定效应及随机误差的函数。作者感谢匿名评审专家对此提出的宝贵意见。

中行业层面的贸易弹性的中值代替^①,这些文献包括 Bagwell *et al.* (2018)、Caliendo and Parro(2015)及 Giri *et al.* (2021)^②。贸易弹性估计结果见表 1。

表 1 中间品和最终品的贸易弹性估计结果

行业	中间品	最终品	行业	中间品	最终品
农业	9.11 (2.01)	9.11 (2.01)	非金属矿物	1.67 *** (0.14)	2.95 (0.49)
采矿	6.63 *** (0.30)	2.53 *** (1.33)	金属冶炼及压延	5.00 *** (0.19)	3.71 *** (0.86)
食品	4.42 (0.22)	4.42 (0.22)	金属制品	1.19 *** (0.17)	1.28 ** (0.65)
纺织服装	3.31 *** (0.13)	6.79 (0.74)	电子设备和仪器仪表	12.11 *** (0.45)	5.47 *** (1.18)
木制品	6.80 *** (0.15)	2.27 *** (0.64)	电气设备	4.15 *** (0.20)	7.48 (1.03)
造纸	7.73 *** (0.21)	13.07 *** (0.95)	机械设备	5.82 *** (0.19)	3.01 *** (0.59)
印刷	4.94 *** (0.18)	3.52 *** (1.03)	汽车制造	7.30 *** (0.20)	4.73 *** (0.33)
化学工业	5.66 *** (0.16)	8.87 *** (0.65)	其他交通运输	2.28 *** (0.15)	1.04 * (0.55)
塑料和橡胶	3.44 (0.22)	3.44 (0.22)	家具及其他制造业	2.08 *** (0.11)	5.45 (0.79)

说明: *、**、*** 分别表示在 10%、5% 和 1% 水平下显著,括号内的值为标准误。

平均来看,中间品和最终品贸易弹性均在 5 左右,位于已有文献估计贸易弹性值的中间水平 (Donaldson, 2018; Broda and Weinstein, 2006; Head and Mayer, 2014;

① 这些行业包括农业、食品业、塑料和橡胶业;同时纺织服装业、非金属矿物、电气设备、家具及其他制造业的最终品贸易弹性也使用已有文献的中值代替。

② 这些文献中的行业分类与本文存在一定不同,本文的一个行业可能包括了这些文献中的多个行业,此时我们采用 Shapiro(2021)的方法,以多个行业的贸易弹性方差的倒数为权重,对贸易弹性进行加权平均得到与本文行业分类一致的贸易弹性。

Burstein and Vogel, 2017)。同时,中间品贸易弹性大于最终品的贸易弹性^①,这表明本文分别估计贸易弹性合理性。

本文使用 Matlab 利用迭代法求解模型。在给定 $\hat{\kappa}_m^I$ 和 $\hat{\kappa}_m^F$ 后,猜测工资初值,并计算价格、贸易份额和支出的变化量,并验证(14)式是否成立,如果不成立,则调整初始工资,重新计算价格、贸易份额和支出的变化量,直到公式(14)成立为止。最终可计算新均衡相对于旧均衡的工资、价格、贸易份额、支出和福利的变化量。

六 经验分析

本文首先量化分析在中国加入 WTO 后中间品和最终品贸易自由化的福利效应和产业升级效应。为此,我们以 2000 年为基期,计算满足(2)–(6)和(9)–(11)式均衡条件的各变量。为避免贸易差额对模型结果产生影响,我们仿照 Caliendo and Parro (2015)与 Ossa (2014)的方法先将各国贸易差额调整为 0 ($D_n = 0$),并利用公式(12)–(14)计算新的均衡,将其作为基期均衡,然后在该均衡状态下,计算给定的关税水平变化对各国福利的影响。之后,我们以 2014 年为基期均衡量化计算中美贸易战的经济和福利效应。

(一) 中国加入 WTO 对福利和产业升级的影响

本文根据图 1 可知中国自 2007 年后关税基本保持稳定,因此我们用 2000–2007 年中国进口关税的变化代表中国加入 WTO 后的关税变化 (Aichele and Heiland, 2018)。在 2000 年基期均衡基础上,让其他国家的进口关税均保持在 2000 年水平,分别让中国对世界各国各行业的中间品进口关税、最终品进口关税或所有进口关税下降至 2007 年水平,从而量化中国加入 WTO 的关税变化对中国和世界主要地区福利和产业结构升级的影响。

1. 中国加入 WTO 对中国福利的影响。表 2 展示了量化所得结果。整体来看,中国在加入 WTO 后的关税下降有效提高了中国的福利水平(即实际 GDP),相对于 2000 年上升了 1.10%。为证明区分中间品和最终品贸易等异质性的重要性,本文测算了不同模型下的福利效应,并与本文结果进行对比。这些模型包括(1)CP 模型;(2)在 CP 模型中区分各行业的中间品和最终品(简称中间品模型);(3)在中间品模型基础

^① 这与 Soderbery (2018) 的发现一致;Soderbery (2018) 利用 1991–2007 年约 192 个国家的贸易和关税数据估计了 HS4 位码商品的贸易弹性。我们将 HS4 位码商品合并为中间品和最终品,发现中间品贸易弹性大于最终品贸易弹性。

上同时考虑贸易份额在各行业上的异质性(简称 CD 模型),该模型与本文最终模型的唯一区别是它的生产函数为 C-D 而非 CES 形式^①。

基于同样的数据、国家和行业分类,我们分别利用 3 个模型,重新计算了中国加入 WTO 的福利效应,结果如表 2 所示。如果采用 CP 模型,中国加入 WTO 带来的关税下降仅使中国福利上升 0.72%,比本文基准模型计算的福利效应小 35%,这表明如果不区分中间品和最终品,贸易自由化的福利效应将被严重低估。如果区分中间品和最终品,使用中间品模型的结果显示,中国加入 WTO 使中国福利上升 1.12%;如果进一步考虑行业异质性,使用 CD 模型的结果显示,中国福利会上升 1.10%。这些结果都表明区分中间品和最终品是更准确计算贸易福利效应的关键。

本文还分别计算了中间品关税和最终品关税下降的福利效应。在中国加入 WTO 后,中间品和最终品关税分别平均下降 9.96% 和 9.42%,降幅差异不大,但它们的福利效应却有显著差异。表 2 显示,前者使中国的福利上升了 1.01%,而后者仅使福利上升了 0.02%。因此中间品关税下降是中国加入 WTO 带来福利上升的主要原因。

表 2 中国加入 WTO 的福利效应分析 %

模型 种类	关税 下降	福利	贸易 条件	贸易量	实际工资变化		
					总变化	最终品	产业联系
本文模型 (CES)	全部	1.10	-1.23	7.68	1.78	0.30	1.46
	中间品	1.01	-1.07	7.38	1.38	-0.31	1.68
	最终品	0.02	-0.31	0.74	0.47	0.72	-0.25
CD 模型 (贸易弹 性不同)	全部	1.13	-1.27	8.07	1.77	1.20	0.55
	中间品	1.04	-1.11	7.81	1.37	-1.23	2.59
	最终品	0.02	-0.31	0.73	0.48	2.83	-2.35
CP 模型	全部	0.72	-1.23	7.65	1.21	1.25	-0.05
中间品模型	全部	1.12	-1.31	8.25	1.75	1.21	0.53
CD 模型	全部	1.10	-1.30	8.05	1.73	1.22	0.50

说明:为保证不同模型结果的可比性,在最后三行的 CP 模型、中间品模型和 CD 模型中,对中间品和最终品,我们使用相同的贸易弹性进行计算,在中间的 CES 模型和 CD 模型中,同行业中间品和最终品使用不同贸易弹性,该结果表明将 C-D 生产函数一般化为 CES 生产函数,对结果的影响较为有限。

^① 由于 CP 模型没有区分中间品和最终品,每个行业仅需 1 个贸易弹性,为与本文模型结果进行对比,我们用本文估计的各行业中最终品贸易弹性的平均值作为 CP 模型中该行业的贸易弹性。同样为保证模型的可比性,在表 2 最后两行的中间品模型和 CD 模型中,我们也对同行业中间品和最终品使用相同的贸易弹性。

我们利用(15)式可将福利效应分解为贸易条件效应和贸易量效应。根据表2结果,中国福利水平的上升主要源于贸易量效应的提高,贸易条件则有所恶化。中国在加入WTO后,关税大幅下降,使得进口价格下降,进口规模上升,贸易量效应得到改善。同时,对国外产品需求的上升导致国外相对工资水平上升,本国出口产品价格相对国外下降,因此贸易条件恶化。但出口品价格下降将促进出口,进一步改善贸易量效应,同时某行业出口规模扩大还将通过上下游关联带动国内上游行业的生产,从而缓解国内工资水平的下降,缓解贸易条件的恶化。由于贸易量效应的提升大于贸易条件的恶化,关税的下降最终使得中国福利水平上升。

中间品关税的贸易量效应显著高于最终品关税,最终也使得中间品关税的福利效应远高于最终品关税。可能的原因在于,中间品关税下降除了直接增加进口从而改善贸易量效应外,还将降低下游产品的生产成本和出口价格,使下游产品在国际市场更具价格竞争力,扩大了出口,从而提高贸易量效应。本文研究结果表明,中间品关税下降使中国的总出口增加38.40%,而最终品关税下降仅带来9.51%的出口增长。

表2还展示了关税变化对实际工资的影响以及利用(16)式计算的实际工资变化的分解。中国加入WTO将降低消费品价格,使实际工资提高了1.78%,而仅中间品关税下降或仅最终品关税下降分别会使实际工资上升1.38%和0.47%。其中行业投入产出联系能解释实际工资上升的83%。中间品关税和最终品关税的影响机制有所不同:中间品关税下降通过投入产出联系降低国内下游最终品价格,从而降低居民消费价格,提高居民实际工资。同时,国内最终产品价格下降,将提高居民国内消费比例,从而在一定程度上降低了贸易获益,因此通过最终品渠道反而带来了实际工资的下降。最终品关税下降则直接提高最终品进口比例,降低最终品消费价格,通过最终品渠道带来实际工资的上升。而最终品进口的增加,将导致国内生产规模缩小,并通过投入产出联系降低国内上游行业生产规模,进而降低劳动需求和工资水平,抑制实际工资的上升。中间品关税和最终品关税对实际工资和福利影响渠道的差异,在一定程度上反映了若将二者混淆在一起,将错估贸易的福利效应和对实际工资的影响。从表2结果可知,利用CP模型计算的中国实际工资仅增长1.21%,确实低估了实际工资的增长。

2. 中国加入WTO对产业结构和产业升级的影响。中国加入WTO不仅影响了中国整体经济和贸易规模,也影响着贸易结构和产业结构。本文的多国家多行业一般均衡模型使我们可以深入到行业层面进行分析,表3列出了中国2000-2007年各行业中

间品和最终品的关税变化、中国整体关税下降引起的中国各行业产业结构、出口结构和进口结构的变化。

除个别行业外,国民经济、出口和增加值出口中行业结构的变化具有一致性。整体来看,关税下降优化了中国的产业结构和贸易结构,农业在国民经济和贸易中的比重均显著下降,而制造业的比重明显提高。国民经济三大产业在 GDP 中的比重分别比 2000 年基期变化 -5.39%、3.69% 和 1.70%。在制造业中,纺织服装和电子设备的增加值比重上升尤为显著,与此相反,汽车制造业的增加值比重则有所下降^①。

产业结构的变化与各行业的关税降幅密切相关。根据表 3 结果,中国在加入 WTO 后,农产品关税大幅下降,有效促进了中国农产品进口,也在一定程度上挤压了国内农业生产,降低了农业在国民经济中的比重。在最终品关税中,汽车制造业的关税下降幅度最大,该行业进口品部分替代了国内产品,造成了它们在 GDP 中份额的下降,其中中间品关税的作用较为有限。纺织服装和电子设备是中国的主要出口品,关税下降有力促进了它们出口规模的扩张,增加值出口份额分别提高 1.29% 和 0.95%,是所有行业中份额上升最高的两个行业,中间品关税起到主要作用^②。

表 3 同时显示关税下降提高了农业在总出口中的比重,但却大幅降低了农业在增加值出口中的比重。这是因为出口和增加值出口反映的经济含义不同,农业不仅可通过农产品出口直接向国外出口增加值,还可通过向其他行业的出口品提供中间投入而间接出口增加值。农业关税的下降,使得国内其他行业生产使用的国内农产品被进口品替代,从而使农业间接出口的增加值大幅下降,最终在增加值出口中的比重下降。该现象反映了从增加值贸易角度刻画一国或一个行业参与全球分工的重要性。

贸易结构和产业结构的变化最终也影响了中国的产业升级和在全球价值链中的位置。表 4 展示了中国加入 WTO 对产业结构升级的影响,中间品关税和最终品关税的下降对各项指标影响各不相同。中间品关税的下降,使国内生产中使用更多的中间进口品,因此 DVA 下降 5.59%;但最终品关税的下降却改善了中国的最终品出口结构,使得 DVA 上升了 1.19%。二者共同作用后,最终中国加入 WTO 使中国的 DVA 和 VAX 下降。

① 本文存在服务业贸易,只是服务业关税假设为 0。

② 根据 WIOD 的数据,中国纺织服装和电子设备产品生产对进口中间投入较为依赖,2014 年两行业所需进口中间投入在总中间投入中占比分别为 11.04% 和 24.28%。因此中间品关税下降有效降低了这两个行业的生产成本,促进其出口规模扩张和在国民经济中份额的提升。

表 3 2000-2007 年分行业关税水平、产业结构和出口结构变化 %

	中间品关税 税率变化率	最终品关税 税率变化率	出口增速	进口增速	产业结构 变化	出口结构 变化	增加值出口 结构变化
农业	-24.59	-16.77	111.00	1190.00	-5.39	0.71	-3.77
采矿	-0.82	0.00	45.80	-23.80	0.62	0.00	0.45
食品	-11.05	-16.74	64.90	38.60	0.08	0.43	0.29
纺织服装	-10.93	-15.64	56.40	43.60	0.89	1.36	1.29
木制品	-6.56	-11.14	47.70	3.01	0.06	0.01	0.04
造纸	-7.40	-14.05	76.90	20.80	0.06	0.10	0.08
印刷	-7.22	0.00	35.30	13.10	0.04	-0.03	0.01
化学工业	-2.04	-5.30	44.30	-14.60	0.36	-0.05	0.29
塑料和橡胶	-6.73	-11.14	23.40	14.20	0.12	-0.55	-0.05
非金属矿物	-3.63	-15.57	13.40	1.81	0.07	-0.29	-0.03
金属冶炼及压延	-4.15	0.00	31.60	-1.68	0.20	-0.35	-0.05
金属制品	-2.25	-4.72	7.20	-1.60	0.07	-0.79	-0.15
电子设备	-7.22	-9.82	61.50	26.00	0.59	1.92	0.95
电气设备	-8.28	-10.17	42.10	28.10	0.16	-0.17	0.11
机械设备	-5.88	-7.45	26.30	7.00	0.09	-0.45	-0.10
汽车制造	-10.55	-23.84	44.50	119.00	-0.10	-0.01	0.00
其他交通运输	-4.37	-1.01	7.81	-4.18	0.02	-0.38	-0.10
家具及其他	-6.85	-9.50	41.00	17.50	0.25	-0.18	0.11
制造业	-6.85	-9.50	41.00	17.50	0.25	-0.18	0.11
平均	-6.47	-10.11	45.80	45.80	-1.81	1.28	0.63

说明:表中第 2、3 列关税税率变化率为 $(1 + \tau_{2007}) / (1 + \tau_{2000}) - 1$, 其中 τ_t 表示 t 年中国相应行业的平均进口关税税率。

表 4 中国加入 WTO 对产业升级的影响 %

模型 种类	关税 下降	DVA	VAX	VAH	LAP(千 美元/人)	上游度 变化率
	全部	-4.83	-4.90	0.71	0.33	0.76
CES 模型	中间品	-5.59	-5.53	0.63	0.29	0.06
	最终品	1.19	1.13	0.08	-0.01	1.89
CD 模型	全部	-5.08	-5.15	0.75	0.29	1.04
(贸易弹 性不同)	中间品	-5.77	-5.75	0.68	0.30	-0.32
	最终品	1.16	1.08	0.08	-0.01	2.01
CP 模型	全部	-3.52	-2.98	1.15	0.18	1.93
中间品模型	全部	-5.17	-5.16	1.40	0.32	1.11
CD 模型	全部	-5.04	-5.03	1.33	0.30	1.17

中国加入 WTO 提高了 VAH 和出口劳动生产率,这表明关税下降优化了中国的出口结构,使中国对外出口更多高科技行业产品和高劳动生产率产品。同时,关税下降也改变了中国在全球价值链中的位置,中间品关税下降,使中国进口了更多的中间品,在中国加工成最终品后出口或用于国内生产的投入,这促使中国向价值链的下游移动,上游度降低(见表 4)。而最终品关税下降使中国进口了更多的最终品,国内最终品生产减少,促使上游度上升。在两类关税综合作用下,中国在全球价值链的位置向上游移动。表 4 同时显示了基于 CP 模型测算的中国加入 WTO 对全球价值链指标的影响。总结来看,CP 模型低估了 DVA 和 VAX 的降幅,也低估了 VAH 和 LAP 的升幅,高估了上游度的升幅。正如上文所述,这是因为中间品和最终品影响各经济变量的作用渠道和效果不同,将二者混淆在一起,将错估贸易政策对各经济变量的影响。

3. 中国加入 WTO 对世界其他地区的福利效应。在全球经济紧密联系的背景下,中国加入 WTO 使大多数地区的福利均有所增加,但幅度远小于对中国自身的福利效应。表 5 展示了受影响程度排名前 10 的经济体。巴西、韩国、俄罗斯、美国及日本是获益最大的 5 个地区(除中国外)。

中国关税下降对各地区产业结构升级的影响各不相同;大多数地区的增加值出口总量得到提升,出口的国内增加值率和劳动生产率提高,但增加值出口中的高科技增加值占比有所下降。同时,中国关税下降使大多数国家的上游度增加,这表明中国贸易自由化延伸了全球价值链长度,使大多数国家产品离最终需求的距离有所增加,向价值链上游移动^①。

中国的关税变化对世界主要地区福利和产业结构的影响,与各地区和中国的经贸关系密切相关。中国关税变化对其他地区福利的影响可概括为产业关联效应和竞争效应。中国关税下降将直接提高进口品在中国市场的竞争力,促进主要进口贸易伙伴的国内生产,提高其相对工资,改善贸易条件。同时,这些贸易伙伴的生产也将进一步通过产业关联效应带动上游行业和地区的生产,带来福利改善。此外,关税下降将使中国对国内企业的保护程度下降,为国内生产带来一定负面影响,该影响将沿生产网

^① 巴西受影响最为显著, VAH 和 LAP 分别下降了 4.25% 和 293.30 千美元/人,这可能与巴西和中国的贸易结构有关,巴西对中国的出口以农产品为主;中国在加入 WTO 后,农产品进口关税大幅下滑,这有效促进了巴西的农产品出口,带动了巴西农业及相关上游产品的生产和增加值出口,由于农业是劳动密集型行业,具有较高的上游度,因此中国加入 WTO 降低了巴西增加值出口的劳动生产率,降低了高科技行业增加值出口比重,提升了巴西的上游度。

络传递至中国的上游地区,造成一定福利损失。中国国内生产受到的冲击将降低中国相对工资水平,降低出口成本,中间品关税下降还将直接降低下游产品生产成本,增强中国产品在国际市场上的竞争力,从而对国际市场上竞争国的市场份额和福利带来一定负面影响。这些影响将进一步通过产业关联效应蔓延传递至其他地区。表 5 呈现的各国福利和产业结构变化正是上述各种力量和渠道相互作用的综合结果。

表 5 中国加入 WTO 对世界主要经济体的福利和产业升级效应 %

	福利	贸易条件	贸易量	福利		DVA	上游度变化率	增加值出口变化率
				中间品关税	最终品关税			
中国	1.10	-1.23	7.68	1.01	0.02	-4.83	0.76	37.08
巴西	0.85	0.57	0.24	0.88	0.00	-0.45	7.47	72.47
韩国	0.47	0.03	0.38	0.39	0.07	-0.16	0.21	1.45
俄罗斯	0.18	0.09	0.06	0.18	-0.02	-0.03	1.65	4.65
爱尔兰	-0.15	-0.15	0.00	-0.15	-0.11	0.22	0.34	0.82
卢森堡	-0.12	-0.15	0.00	-0.15	-0.15	0.02	0.31	1.18
美国	0.08	0.06	0.01	0.07	0.01	-0.17	1.47	7.31
日本	0.05	0.03	0.01	0.04	0.01	-0.03	0.16	1.96
印度尼西亚	0.05	0.00	0.02	0.04	0.00	0.05	0.24	0.90
葡萄牙	0.05	0.04	0.00	0.05	0.06	-0.02	0.30	-1.40

说明:限于篇幅,只列出了受影响程度排名前 10 的经济体的福利和部分价值链指标。其他经济体的结果可到本刊网站下载附件。

表 5 结果表明对大多数受益地区而言,贸易量效应和贸易条件均有所改善。各地区增加值出口的变化较好地解释了各国福利变化中的贸易量效应。例如,中国对巴西的关税下降是巴西获益的主要原因,这促进了巴西向中国的出口,显著提升了巴西福利水平。日本和韩国的福利提升则可以从价值链角度进行解释,它们与中国同属于东亚生产网络,中国从这些地区进口大量中间品,进行加工后出口至欧美等国,因此中国中间品关税的下降,显著扩大了中国从日本和韩国进口的规模,通过贸易量效应改善了日韩的福利水平^①。中国加入 WTO 使美国福利上升了 0.08%。中国关税下降一方

^① 日本和韩国也是中国产品的主要进口地区,中国中间品关税下降,将通过产业关联效应降低下游出口品价格,降低进口地的消费品价格,提升它们的福利。

面增加中国从美国的进口,通过贸易量效应改善美国福利;另一方面中国出口品价格下降,也将改善美国的贸易条件,提高其福利。

4. 贸易弹性和加工贸易的稳健性检验。为验证本文结论的稳健性,我们利用已有文献计算的贸易弹性重新校准模型,再次计算中国加入 WTO 的福利效应。第一,我们沿用 Bartelme *et al.* (2018) 与 Shapiro (2021) 的方法,利用已有文献估计的行业层面贸易弹性的中值替换 (Bagwell *et al.*, 2018; Caliendo and Parro, 2015; Giri *et al.*, 2021)。第二,我们使用已有文献中贸易弹性的经验均值 5 替换。所得结论均与本文基准结果一致。

中国对外贸易的一个重要特点是加工贸易占总贸易比重较高,国内对加工出口生产使用的进口中间投入施行免关税政策,即加工贸易进口的关税税率一直为 0,没有变化;因此,前文计算的中国加入 WTO 后中间品关税的下降可能高估了实际降幅。为避免这种处理对本文结果产生干扰,我们利用考虑了加工贸易的关税数据进行反事实分析,重新计算中国关税下降的福利效应^①,结果如表 6 所示。在考虑了加工贸易关税政策后,前文得到的中国加入 WTO 对中国福利和产业结构升级影响的结果均稳健。

表 6	稳健性检验							%
	福利	贸易条件	贸易量	福利		DVA	上游度变化率	实际工资总变化
				中间品关税	最终品关税			
文献中值	1.28	-1.20	7.95	1.12	0.09	-4.71	0.59	1.88
弹性为 5	0.19	-0.90	3.10	0.10	0.03	-2.23	0.42	1.20
加工贸易	1.05	-1.13	7.21	1.01	0.02	-3.93	1.71	1.53

说明:限于篇幅,仅汇报了主要结果,完整结果可到本刊网站下载附件。

(二)中美贸易摩擦的福利效应分析

2018 年以来,特朗普政府多次发布对中国进口加征关税的商品清单,中国政府也采取了反制措施,对美国发起等额征税反击。两国经过多轮协商,终于在 2020 年 1 月签订中美第一阶段经贸协议。根据 2018 年 3 月至第一阶段协议期间的中美两国产品加征关税清单,结合 HS6 位码与 BEC 分类的对应表,并利用 2017 年中美两国间 HS6 位商

^① 我们利用中国海关数据计算了 2000 年在中国从各国各行业的中间品进口中,加工贸易进口所占的比重;利用上文计算的 2000 和 2007 年中国从各国各行业的中间品进口关税乘以对应的非加工进口所占的比重,得到在考虑加工贸易关税政策后的 2000 和 2007 年的中间品关税。

品进口额为权重,我们计算了中美双边中间品和最终品加征的平均关税税率,美国对中国中间品和最终品加征的平均关税税率分别为 19% 和 10%,中国对美国中间品和最终品平均加征关税税率为 16% 和 13%。以 2014 年为基期,保持其他国家关税水平不变,仅让中美双边贸易关税增加至第一阶段贸易协议签订时的水平,计算中美贸易摩擦对世界主要地区的福利和产业结构升级的影响,表 7 和表 8 列出了受影响较大地区的结果。

表 7 中美贸易摩擦对世界主要地区的福利效应 %

	福利	贸易条件	贸易量效应	福利	
				中间品关税	最终品关税
中国	-0.16	-0.08	-0.05	-0.10	-0.10
墨西哥	0.06	0.05	0.01	0.02	0.03
美国	-0.04	0.03	-0.01	-0.04	-0.03
卢森堡	-0.44	-0.43	0.00	-0.40	-0.40
韩国	-0.06	-0.07	0.01	-0.06	-0.06
澳大利亚	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
印度尼西亚	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01
日本	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
爱尔兰	-0.21	-0.21	0.00	-0.19	-0.19
印度	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00

表 8 中美贸易摩擦对世界主要地区的产业升级效应 %

	DVA	VAX	VAH	LAP (千美元/人)	上游度 变化率	增加值出口 变化率
中国	0.74	0.72	-0.42	-4.10	0.08	-3.68
墨西哥	-0.55	-0.54	0.47	-3.18	-0.13	0.81
美国	0.35	-0.03	-0.24	-81.02	-0.29	-3.55
卢森堡	0.19	0.18	0.00	-27.94	0.10	1.63
韩国	0.11	0.12	0.07	-0.33	-0.10	0.97
澳大利亚	0.03	-0.21	0.01	-10.16	-0.15	-0.38
印度尼西亚	-0.05	-0.16	0.02	-1.34	-0.14	0.08
日本	-0.03	-0.04	0.06	-0.11	-0.05	0.13
爱尔兰	0.17	0.19	-0.01	-14.58	0.10	1.28
印度	0.00	0.10	0.01	-0.53	0.00	0.30

从中可知,中美贸易摩擦使中国和美国的福利分别减少 0.16% 和 0.04%,中国受损程度大于美国。两国关税的上升遏制了双边贸易的发展,恶化了中美两国的贸易量效应,表 8 显示两国的增加值出口均表现出较明显的下降。最终品关税给中国造成的福利损失略大于中间品关税。关税上升,特别是中间品关税上升,降低了中国的进口

贸易,也使本国生产更多使用国内中间投入,从而提高了中国的 DVA 和 VAX 。由于同样原因,美国 DVA 有所提高,但 VAX 下降,可能的原因是中美贸易摩擦增加了美国从墨西哥和加拿大的进口,而两国的产品中蕴含了大量的美国增加值,因此美国出口后又返回美国本土的增加值增加, VAX 下降。

中美贸易摩擦降低了中美两国的 VAH 和 LAP ,这与两国贸易结构密切相关。电子设备、汽车等高科技行业在中美贸易中占据较大比重,受中美贸易摩擦的负面冲击较大。由于这些行业多属于资本密集型行业,使得两国 LAP 和 VAH 有所下降。中美贸易摩擦对中美两国的上游度带来相反的影响。由于中国从美国进口以中间品为主,关税上升使中国从美国进口中间品减少,促进了中国的中间品生产,并最终使中国在全球价值链中的位置向上游移动。但美国却相反,一方面,美国对中国的中间品出口减少,本身就将降低美国的上游度;另一方面,美国从中国的进口以最终品为主,关税上升,使美国最终品进口降低,本国最终品生产增加,这进一步使美国在全球价值链的位置向下游移动^①。

中美贸易摩擦提高了其他大多数地区的福利水平,其中墨西哥的福利效应提升最为明显。中国与美国的贸易争端使美国市场上墨西哥产品部分替代了中国产品,促进了美国和墨西哥之间的贸易往来,墨西哥的贸易量效应得以提升。中美贸易摩擦对各国 DVA 的影响各不相同,这与各国和中美之间的经贸关系密切相关。例如,墨西哥 DVA 有所下降,这可能是因为墨西哥和美国间的贸易往来加强,墨西哥生产过程中使用了更多的进口产品,从而降低了 DVA 。由于中美贸易以电子设备、汽车等高科技行业为主,中美贸易摩擦在替代效应的作用下提高了其他地区与中美两国高科技行业的贸易往来,从而大多数国家 VAH 有所提升。

这些结果表明,在当今全球价值链分工时代,各国经济相互渗透,一国的贸易政策不仅直接影响本国福利,也将沿产业链向上游和下游国家传递。一国贸易政策对其他国家的影响,以及一国受其他国家贸易政策的影响,均与该国在全球价值链上的位置密切相关。

我们也利用 CP 和 CD 模型计算了中美贸易摩擦的福利效应^②。结果显示,CP 模型低估了中国的福利损失,这再次表明区分中间品和最终品以及行业间投入关系的异质性对于量化贸易政策的福利效应具有重要意义。

① 限于篇幅,中美贸易摩擦对中美两国产业结构的具体影响未报告,有需要可到本刊网站下载附件。

② 在 CP 模型下,中美贸易摩擦使中国和美国福利分别下降 0.15% 和 0.04%;而在 CD 模型(贸易弹性与 CP 模型相同)下则分别下降了 0.16% 和 0.04%。作者感谢匿名评审专家的宝贵意见。

七 结论

本文将量化贸易模型和国际投入产出模型紧密结合,并进行拓展,区分中间品和最终品,系统考虑了贸易份额在行业间生产网络中的异质性,建立了多国家多行业的一般均衡模型。该模型将全球价值链系统纳入了量化贸易模型,可以更好地将模型校准至真实世界,切实反映出各国在全球生产链中所处的位置,从而能更准确地量化分析全球价值链背景下针对中间品和最终品的不同贸易政策对福利、产业升级和在全球价值链位置的影响。我们分别估计了分行业中间品和最终品的贸易弹性,为在全球价值链背景下更准确地量化研究贸易政策、中间品和最终品生产率、投入结构等变化的福利效应奠定了重要基础。

基于该模型,本文量化分析了在中国加入 WTO 和中美贸易摩擦中关税变化对中国和世界主要地区的福利、产业结构升级及在全球价值链中位置的影响。研究发现,中国加入 WTO 有效提高了中国的福利水平,福利相对于 2000 年上升 1.10%,CP 模型将该福利效应低估了近 35%。其中,90% 以上的中国福利上升是源于中间品关税的下降,最终品关税下降的作用较为有限。同时,关税的下降也优化了中国的产业结构和贸易结构,促进中国在全球价值链中的位置向上游移动。中国加入 WTO 提升了世界大多数地区的福利,这在一定程度上为驳斥“中国威胁论”提供了有利证据。本文也测算了中美贸易摩擦对世界主要地区的经济和福利的影响,结果表明,中美贸易摩擦对中国和美国均造成了一定程度的福利损失。

综上所述,在全球价值链分工时代,各国经济相互渗透,贸易政策将沿着生产网络向其他国家传导,并会通过反馈作用进一步扩大对本国经济的影响。因此一国在制定贸易政策时,应充分考虑全球价值链效应。本文结论也表明,贸易自由化,特别是中间品贸易自由化将有效促进各国的福利水平,因此世界各国仍需进一步降低贸易壁垒,抵制贸易保护主义,加强沟通、协商和合作,努力营造自由开放的国际贸易体系,齐心协力促进世界经济复苏。

参考文献:

- 陈雯、苗双有(2016):《中间品贸易自由化与中国制造业企业生产技术选择》,《经济研究》第 8 期。
- 段玉婉、刘丹阳、倪红福(2018):《全球价值链视角下的关税有效保护率——兼评美国加征关税的影响》,《中国工业经济》第 7 期。
- 樊海潮、张丽娜(2018):《中间品贸易与中美贸易摩擦的福利效应:基于理论与量化分析的研究》,《中国工业经济》第 9 期。

- 郭美新、陆琳、盛柳刚、余森杰(2018):《反制中美贸易摩擦和扩大开放》,《学术月刊》第6期。
- 鞠建东、陈骁(2019):《新新经济地理学多地区异质结构的量化分析:文献综述》,《世界经济》第9期。
- 齐鹰飞、Li Yuanfei(2019):《跨国投入产出网络中的贸易摩擦——兼析中美贸易摩擦的就业和福利效应》,《财贸经济》,第5期。
- 王子、周雁翎(2019):《结构模型在国际贸易研究中的应用》,《中国工业经济》第4期。
- Acemoglu, D. ; Akcigit, U. and Kerr, W. “Networks and the Macroeconomy: An Empirical Exploration.” *NBER Macroeconomics Annual*, 2016, 30(1), pp. 276 – 335.
- Aichele, R. and Heiland, I. “Where is the Value Added? Trade Liberalization and Production Networks.” *Journal of International Economics*, 2018, 115, pp. 130–144.
- Albrecht, L. and Tombe, T. “Internal Trade, Productivity and Interconnected Industries: A Quantitative Analysis.” *Canadian Journal of Economics/revue Canadienne Économique*, 2016, 49(1), pp. 237–263.
- Antràs, P. ; Chor, D. ; Fally, T. and Hillberry, R. “Measuring the Upstreamness of Production and Trade Flows.” *The American Economic Review; Papers and Proceedings*, 2012, 102(3), pp. 412–416.
- Arkolakis, C. ; Costinot, A. and Rodriguez-Clare, A. “New Models, Same Old Gains?” *The American Economic Review*, 2012, 102(1), pp. 94–130.
- Bagwell, K. ; Staiger, R. W. and Yurukoglu, A. “Quantitative Analysis of Multi-Party Tariff Negotiations.” *NBER Working Papers*, No. w24273, 2018.
- Baqee, D. R. and Farhi, E. “The Macroeconomic Impact of Microeconomic Shocks: Beyond Hulten’s Theorem.” *Econometrica*, 2019, 87(4), pp. 1155–1203.
- Baqee, D. R. and Farhi, E. “Productivity and Misallocation in General Equilibrium.” *The Quarterly Journal of Economics*, 2020, 135(1), pp. 105–163.
- Bartelme, D. ; Costinot, A. ; Donaldson, D. and Rodriguez-Clare, A. “Economies of Scale and Industrial Policy: A View from Trade.” University of California Berkeley working papers, 2018.
- Bernard, A. B. ; Moxnes, A. and Saito, Y. U. “Production Networks, Geography, and Firm Performance.” *Journal of Political Economy*, 2019, 127(2), pp. 639–688.
- Blanchard, E. ; Bown, C. P. and Johnson, R. “Global Supply Chains and Trade Policy.” *NBER Working Papers*, No. 21883, 2016.
- Brandt, L. ; Biesebroeck, J. V. ; Wang, L. and Zhang, Y. “WTO Accession and Performance of Chinese Manufacturing Firms.” *The American Economic Review*, 2018, 107(9), pp. 2784–2820.
- Brücker, J. and Schneider M. “How Does Economic Development in Eastern Europe Affect Austria’s Regions? A Multiregional General Equilibrium Framework.” *Journal of Regional Science*, 2002, 42(2), pp. 257–285.
- Broda, C. and Weinstein, D. E. “Globalization and the Gains from Variety.” *The Quarterly Journal of Economics*, 2006, 121(2), pp. 541–585.
- Burstein, A. and Vogel, J. “International Trade, Technology, and the Skill Premium.” *Journal of Political Economy*, 2017, 125(5), pp. 1356–1412.
- Caliendo, L. and Parro, F. “Estimates of the Trade and Welfare Effects of NAFTA.” *Review of Economic Studies*, 2015, 82, pp. 1–44.

- Caliendo, L. ; Esteban, R. ; Fernando, P. and Pierre-Daniel, G. S. "The Impact of Regional and Sectoral Productivity Changes on the U. S. Economy. " *The Review of Economic Studies*, 2018, 85(4) , pp. 2042-2096.
- Caliendo, L. ; Oromolla, L. D. ; Parro, F. and Sforza, A. "Goods and Factor Market Integration: A Quantitative Assessment of the EU Enlargement. " *Journal of Political Economy*, 2021, 129(12) , pp. 3491-3545.
- Chen, X. K. ; Cheng, L. K. ; Fung, K. C. ; Lau, L. J. ; Sung, Y. W. ; Zhu, K. F. ; Yang, C. H. ; Pei, J. S. and Duan, Y. W. "Domestic Value Added and Employment Generated by Chinese Exports: A Quantitative Estimation. " *China Economic Review*, 2012, 23(4) , pp. 850-864.
- Donaldson, D. "Railroads of the Raj: Estimating the Impact of Transportation Infrastructure. " *The American Economic Review*, 2018, 108(4-5) , pp. 899-934.
- Duan Y. W. ; Ji, T. and Mei, D. Z. "Tariff Costs Embodied in Product Prices: A Dynamic Analysis from Global Value Chain Perspective. " *Economic Systems Research*, 2020, 33(1) , pp. 88-113.
- Eaton, J. and Kortum, S. "Technology, Geography, and Trade. " *Econometrica*, 2002, 70, pp. 1741-1779.
- Fan, J. T. "Internal Geography, Labor Mobility, and the Distributional Impacts of Trade. " *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2019, 11(3) , pp. 252-288.
- Giri, R. ; Yi, K. M. and Yilmazkuday, H. "Gains from Trade: Does Sectoral Heterogeneity Matter?" *Journal of International Economics*, 2021, 129, 103429.
- Head, K. and Mayer, T. "Gravity Equations: Workhorse, Toolkit, and Cookbook. " in *Handbook of International Economics*, Elsevier, 2014, 4, pp. 131-195.
- Hummels, D. ; Rapoport, D. and Yi, K. M. "Vertical Specialization and the Changing Nature of World Trade. " *Economic Policy Review*, 1998, 4(2) , pp. 79-99.
- Humphrey, J. and Schmitz, H. "How does Insertion in Global Value Chains Affect Upgrading in Industrial Clusters. " *Regional Studies*, 2002, 36(9) , pp. 1017-1027.
- Johnson, R. C. and Noguera, G. "Accounting for Intermediates: Production Sharing and Trade in Value Added. " *Journal of International Economics*, 2012, 86, pp. 224-236.
- Kee, H. L. and Tang, H. "Domestic Value Added in Chinese Exports: Firm-Level Evidence. " *The American Economic Review*, 2016, 106(6) , pp. 1402-1436.
- Koopman, R. ; Wang, Z. and Wei, S. J. "Estimating Domestic Content in Exports When Processing Trade is Pervasive. " *Journal of Development Economics*, 2012, 99, pp. 178-189.
- Ma, H. ; Wang, Z. and Zhu, K. F. "Domestic Content in China's Exports and Its Distribution by Firm Ownership. " *Journal of Comparative Economics*, 2015, 43(1) , pp. 3-18.
- Nigai, S. "On Measuring the Welfare Gains from Trade under Consumer Heterogeneity. " *The Economic Journal*, 2016, 126(593) , pp. 1193-1237.
- Ossa, R. "Trade Wars and Trade Talks with Data. " *The American Economic Review*, 2014, 104(12) , pp. 4104-4146.
- Parro, F. "Capital-Skill Complementarity and the Skill Premium in a Quantitative Model of Trade. " *American Economic Journal-Macroeconomics*, 2013, 5(2) , pp. 72-117.
- Rouzet, D. and Miroudot, S. "The Cumulative Impact of Trade Barriers along the Value Chain: An Empirical Assessment Using the OECD Inter-Country Input-Output Model. " *Annual Conference on Global Economic Analysis*, 16, 2013.

- Shapiro, J. S. "The Environmental Bias of Trade Policy." *The Quarterly Journal of Economics*, 2021, 136 (2), pp. 831–886.
- Soderbery, A. "Trade Elasticities, Heterogeneity, and Optimal Tariffs." *Journal of International Economics*, 2018, 114 (C), pp. 44–62.
- Świąćki, T. "Intersectoral Distortions and the Welfare Gains from Trade." *Journal of International Economics*, 2017, 104, pp. 138–156.
- Tian, K. L.; Dietzenbacher, E. and Jong-A-Pin, R. "Measuring Industrial Upgrading: Applying Factor Analysis in a Global Value Chain Framework." *Economic Systems Research*, 2019, 31 (4), pp. 642–664.
- Timmer, M. P.; Miroudot, S. and de Vries, G. J. "Functional Specialisation in Trade." *Journal of Economic Geography*, 2019, 19 (1), pp. 1–30.
- Tombe, T. and Zhu, X. "Trade, Migration, and Productivity: A Quantitative Analysis of China." *The American Economic Review*, 2019, 109 (5), pp. 1843–1872.
- Yu, M. J. "Processing Trade, Tariff Reductions and Firm Productivity: Evidence from Chinese Firms." *Economic Journal*, 2015, 125 (585), pp. 943–988.

Global Value Chains and the Welfare Effect of Trade Liberalisation: Analysis Based on a Quantitative Trade Model

Duan Yuwan; Lu Yi; Cai Longfei

Abstract: This paper combines quantitative trade model with international Input-output model, building a multi-regional and multi-sectoral general equilibrium model that distinguishes between trade in intermediate goods and trade in final goods. The model reflects the heterogeneity of the input-output relationship between industries and fully captures the characteristics of global value chains. Based on this model, the study quantitatively analyses the impact of China's tariff changes, due to its accession to the World Trade Organisation (WTO) and the Sino-US trade frictions, on the welfare and industrial structure upgrading of China and the main regions of the world. The findings of the study reveal that China's accession to the WTO has effectively improved China's level of welfare, promoted the upgrading of the industrial structure, and improved the welfare of most other regions. This effect is mainly due to the reduction of tariffs on intermediate goods. However, if the traditional quantitative trade model without distinguishing the trade in intermediate goods is used, China's welfare gains from its accession to the WTO would be underestimated by almost 35%. Sino-US trade conflict would ruin both countries' welfare, but would help China to climb the global value chain.

Key words: general equilibrium model, global production network, trade in intermediate goods, industrial upgrading

JEL code: F10

(截稿:2021年7月 责任编辑:王 徽)

世界经济 * 2022年第6期 · 31 ·