

全球价值链中的累积关税成本率及结构： 理论与实证

倪红福

【摘要】本文构建了基于里昂惕夫和高斯逆矩阵的累积关税成本率的统一测算框架,并利用Muradov(2016)的分解方法进行结构分析。研究结果表明:(1)总体上,2000—2017年中国的累积关税成本率、直接关税成本率、多阶段关税成本率都呈现下降趋势,且下降幅度大于其他国家或地区。中国严格履行加入WTO承诺,大幅降低了进口中间品关税税率。(2)随着中国深度参与全球价值链,中国关税的放大效应从2000年的2.57上升到2017年的3.17,世界各国的关税都存在一定程度的“放大效应”,且都在1.5以上。(3)从世界各国贡献率来看,中国对全球累积关税成本率的贡献率最大,其原因是全球生产网络结构的复杂性,而非中国对进口中间品征收的关税税率过高。就政策含义来说,如果没有中国主动降低关税,全球生产网络结构变迁将会导致全球累积关税成本率变得更大。

【关键词】全球价值链;全球投入产出表;放大效应;累积关税成本率

【作者简介】倪红福,中国社会科学院经济研究所(北京 100836),中国社会科学院大学经济学院,电子信箱:nihongfu_justin@126.com(北京 102445)。

【原文出处】《经济研究》(京),2020.10.89~105

【基金项目】本研究得到国家自然科学基金面上项目(71873142)、教育部人文社会科学研究项目(20YJC790140)和国家自然科学基金面上项目(72073142)的资助。

一、引言

在全球价值链分工体系中,企业生产跨境多次和交换中间品,它们的产品是由许多不同国家(地区)^①的要素所创造价值的复合。显然,货物和服务在交易过程中面临着各种贸易成本,^②其中关税成本一直是核心议题。2018年IGM(Initiative on Global Markets)发起的经济学家投票调查表明:由于全球价值链变得越来越重要,进口关税比25年以前的成本变得更大。投票结果显示:强烈同意占比为21%、同意占比为56%、不确定占比为9%,而不同意和强烈不同意占比为0%。^③投票结果充分说明全球价值链中关税放大效应是广泛存在的。近期逆全球化和贸易保护主义抬头,中美贸易摩擦日益增多,双方加征

关税对中美乃至全球贸易和经济产生影响,也成为热点话题。那么,中国中间品关税成本的放大效应及其变化趋势如何?中国对全球关税成本的贡献究竟有多大?是中国进口中间品关税税率较高还是因为全球生产网络结构复杂化?因此,测度关税成本和考察关税在全球价值链中的放大效应及其影响机制,具有重要的理论意义和实践意义。

在全球生产网络体系中,贸易成本一般都会在生产过程中传递和吸收,且隐含在产品价格中。那么是否存在与价值链平行的成本链,生产分散化阻碍抑或促进了贸易?随之而来的问题是:虽然名义关税率相对较低,但是鉴于全球生产网络体系的放大效应,关税保护效应可能不容忽视。OECD(2013)

在第3章指出:关税或其他跨境贸易保护措施影响价值链,在政策制定和谈判过程中需要考虑这方面的内容。其研究也表明存在关税放大效应:若经历5个(或10个)生产阶段后,初始阶段征收10%关税,将导致最终产品价格提高到22%(或60%)。世界贸易组织(world trade organization,简称WTO)在世界贸易报告(2015)中指出:沿着价值链贸易成本逐步积累和放大,以致无效率的跨境手续阻碍了贸易;与之相反,贸易便利化对价值链贸易具有较大正向放大作用,进而导致各国根据其比较优势深化垂直专业化。Ferrantino(2012)、Diakantoni et al.(2017)等认为贸易成本在全球价值链中存在放大效应。此外,早期也有关于关税放大效应的理论模型研究,如Yi(2003)通过构建一个多阶段的贸易模型研究发现关税下降对贸易具有非线性的放大效应。Yi(2010)更加精细地分析了放大效应,并归因为2种力量:多次跨境和关税估价方法。^④

政策的关注和理论的发展推动了全球价值链中贸易成本的测算研究。Tamaura(2010)分析了中国—日本—东盟自由贸易协议背景下下调进口关税的成本效应,并称之为“波及效应”(repercussion effect)。Koopman et al.(2010)从多国模型框架测度贸易成本的放大效应,并利用2004年GTAP数据,计算了出口国的国际运输成本和关税成本。Fally(2012)构建了一个简单的模型来计算运输成本的累积效应,研究发现运输的累积成本与“生产阶段数”呈线性关系。^⑤但是Fally(2012)没有对运输成本、关税的累积成本进行实证测算。Rouzet & Miroudot(2013)提出了累积关税的概念和测算公式,测算了国家产业层面的双边累积关税成本率,并模拟分析贸易自由化对累积关税成本率的影响。^⑥虽然Tamaura(2010)、Fally(2012)和Rouzet & Miroudou(2013)等从不同经济学视角定义了累积关税成本率,但是它们的最终测算公式具有相似性,可归结为投入产出价格模型。进一步地,倪红福等(2018)分别从投入产出价格模型、道格拉斯生产函数、里昂惕夫(Leontief)逆矩阵的无穷级数展开式得到了累积关税成本率的定义和测算方法,发现他们具有等价性。Johnson(2017)也对累积关税成本率进行了相关讨论,并指出了Rouzet & Miroudou

(2013)测算方法的一些缺陷。^⑦

然而,以上基于不同视角定义的累积关税成本率测算方法相对零散,没有形成统一的测算框架。仔细考察已有文献的测算公式,发现它们都与里昂惕夫(Leontief)逆矩阵相联系,但是这些测算方法并没有直接从Leontief逆矩阵的经济学含义出发定义累积关税成本率。鉴于此,本文拟直接从Leontief逆矩阵的经济学含义视角构建一个更为统一的测算框架,以来阐述累积关税成本率。在统一测算框架下,通过取不同特殊情形,可以得到已有文献的累积关税成本率测算公式。在经典投入产出分析方法中高斯逆矩阵(Ghosh,分配系数逆矩阵)与Leontief逆矩阵是相似矩阵,那么自然想到,是否可以从高斯逆矩阵的数学和经济学意义角度来阐述累积关税成本率的测算方法,以提供一种新的视角理解累积关税成本率概念。

此外,已有测算方法也没有对其结构进行分解分析,以深入考察累积关税成本率变化的具体结构因素。近年来,关于贸易增加值的核算和分解方法相对成熟(Koopman et al., 2014; Wang et al., 2017; 倪红福等, 2016)。Muradov(2016)基于Leontief逆矩阵的四项分解方法对贸易增加值和生产链位置进行分解,且与Koopman et al.(2014)、Wang et al.(2017)等分解方法和经济学含义不同。然而,这些结构分解方法都没有应用于累积关税成本率的分解。因此,借鉴Muradov(2016)中Leontief逆矩阵的四项分解方法,本文得到了两种新分解方式:(1)国内价值链累积关税成本率和国际价值链累积关税成本率;(2)直接关税成本率和多阶段累积关税成本率。

相对于已有文献,本文有以下几点边际贡献。(1)本文基于Leontief逆矩阵构建了一个统一测算框架。在Leontief逆矩阵统一的逻辑框架下,定义了国家、国家部门等层面的累积关税成本率,通过适当变换可以囊括已有文献中累积关税成本率的测算公式。(2)首次对累积关税成本率进行了结构分解。借鉴Muradov(2016)的Leontief的四项分解方法,本文对累积关税成本率进行了两种形式的结构分解。(3)丰富了投入产出测算累积成本率的理论方法。考虑到Ghosh逆矩阵与Leontief逆矩阵的相似矩阵特征,

本文从Ghosh逆矩阵的数学和经济含义新视角重新阐述累积关税成本率概念,并论证了其Leontief逆矩阵方法的一致性。(4)本文测度了时间序列的累积关税成本率并更新至2017年,为后续计量实证研究提供了丰富基础数据。^⑧

二、理论模型框架

(一)基本模型框架

1.3国每国2部门投入产出模型

不失一般性,以3国每国2部门的全球(国际)投入产出模型进行介绍。^⑨假设有3个国家,如中国(C)、美国(U)和日本(J),每个国家2个产品部门,如工业部门1和服务业部门2。^⑩根据投入产出模型方法,3国每国2部门的全球投入产出模型为:

$$X=AX+Y \quad (1)$$

其中,X为总产出列向量;A为直接消耗系数矩阵;Y为最终需求列向量,为对国家产品部门的最终需求合计。^⑪A中的元素 a_{ij}^{gh} 表示生产1单元价值的h国j部门需要使用g国i部门的中间投入价值量。通过矩阵运算可以得到:

$$X=(I-A)^{-1}Y=BY \quad (2)$$

其中, $B=(I-A)^{-1}$ 为Leontief逆矩阵(Leontief Inverse)。定义增加值率系数列向量V,其中元素 v_i^g 为: $v_i^g = \frac{va_i^g}{x_i^g} = 1 - \sum_{h,j} a_{ij}^{gh}$, va_i^g 为g国i部门的增加值(附加值)。进一步定义增加值贸易核算系数矩阵:

$$\hat{V}B = \begin{bmatrix} v_1^C b_{11}^{CC} & v_1^C b_{12}^{CC} & v_1^C b_{11}^{CJ} & v_1^C b_{12}^{CJ} & v_1^C b_{11}^{CU} & v_1^C b_{12}^{CU} \\ v_2^C b_{21}^{CC} & v_2^C b_{22}^{CC} & v_2^C b_{21}^{CJ} & v_2^C b_{22}^{CJ} & v_2^C b_{21}^{CU} & v_2^C b_{22}^{CU} \\ v_1^J b_{11}^{JC} & v_1^J b_{12}^{JC} & v_1^J b_{11}^{JJ} & v_1^J b_{12}^{JJ} & v_1^J b_{11}^{JU} & v_1^J b_{12}^{JU} \\ v_2^J b_{21}^{JC} & v_2^J b_{22}^{JC} & v_2^J b_{21}^{JJ} & v_2^J b_{22}^{JJ} & v_2^J b_{21}^{JU} & v_2^J b_{22}^{JU} \\ v_1^U b_{11}^{UC} & v_1^U b_{12}^{UC} & v_1^U b_{11}^{UJ} & v_1^U b_{12}^{UJ} & v_1^U b_{11}^{UU} & v_1^U b_{12}^{UU} \\ v_2^U b_{21}^{UC} & v_2^U b_{22}^{UC} & v_2^U b_{21}^{UJ} & v_2^U b_{22}^{UJ} & v_2^U b_{21}^{UU} & v_2^U b_{22}^{UU} \end{bmatrix} \quad (3)$$

其中,增加值贸易核算系数矩阵($\hat{V}B$)^⑫中的元素 $v_i^g b_{ij}^{gh}$ 表示生产h国j部门1单位价值最终产品,来自g国i部门的直接和间接增加值之和。在 $\hat{V}B$ 中,沿着行方向,表示其他各产品部门生产1单位最终产品来自该行对应产品部门的增加值;沿着列方向,表示其他各产品部门对生产1单位价值的该行对应产品部门最终产品的增加值贡献,且列向之和为1。^⑬

从列向来看,投入产出表描述了产品部门的生

产成本构成,分为中间投入和增加值初始投入,即总产出等于中间投入与增加值之和。具体表达式为: $va_i^g = x_i^g - \sum_h \sum_j z_{ij}^{gh}$ (其中 z_{ij}^{gh} 为g国i部门对h国j部门的中间投入需求价值)。从成本推动或供给的角度建立列模型,根据列向加总等于总投入得到: $x_i^g = va_i^g + \sum_{h,j} x_j^h s_{ij}^{gh}$ 。写成矩阵形式: $X^T = VA^T + X^T S$,进而得到:

$$X^T = VA^T(I-S)^{-1} = VA^T G \quad (4)$$

其中, $s_{ij}^{gh} = z_{ij}^{gh}/x_i^g$,为分配系数,表示g国i部门产品卖给h国j部门作为中间品投入的所占份额。VA为增加值列向量。G为SN×SN维的高斯逆矩阵,S表示国家数,N表示部门数。

2.基于Leontief逆矩阵的进口中间品关税矩阵

就全球投入产出表的编制来说,一般对进口中间品征收的关税处理方法与国内生产税净额的处理方法一样。从投入角度来看,对进口中间品征收的关税看成是成本的一部分,关税是增加值的子部分。一般在中间投入矩阵下以进口关税行向量表示,记为: $mzt^T = [mzt^{CT}, mzt^{JT}, mzt^{UT}]$ 。其中,T表示转置, $mzt^{gT} = [mzt_i^{gC}, mzt_i^{gJ}]$, mzt_i^{gT} 表示g国i部门购买进口中间品而支付的进口关税总额。进一步定义生产部门的进口关税率为: $cmzt_i^g = mzt_i^{gT}/x_i^g$,从而得到进口关税系数矩阵 $cmzt^T = [cmzt^{CT}, cmzt^{JT}, cmzt^{UT}]$ 。与(3)式定义相似,将(3)式中的V替换为 $cmzt$,可以得到基于Leontief逆矩阵的进口中间品关税核算系数矩阵:

$$\hat{A} cmztB = \begin{bmatrix} cmzt_1^{C1} b_{11}^{CC} & cmzt_1^{C1} b_{12}^{CC} & cmzt_1^{C1} b_{11}^{CJ} & cmzt_1^{C1} b_{12}^{CJ} & cmzt_1^{C1} b_{11}^{CU} & cmzt_1^{C1} b_{12}^{CU} \\ cmzt_2^{C2} b_{21}^{CC} & cmzt_2^{C2} b_{22}^{CC} & cmzt_2^{C2} b_{21}^{CJ} & cmzt_2^{C2} b_{22}^{CJ} & cmzt_2^{C2} b_{21}^{CU} & cmzt_2^{C2} b_{22}^{CU} \\ cmzt_1^{J1} b_{11}^{JC} & cmzt_1^{J1} b_{12}^{JC} & cmzt_1^{J1} b_{11}^{JJ} & cmzt_1^{J1} b_{12}^{JJ} & cmzt_1^{J1} b_{11}^{JU} & cmzt_1^{J1} b_{12}^{JU} \\ cmzt_2^{J2} b_{21}^{JC} & cmzt_2^{J2} b_{22}^{JC} & cmzt_2^{J2} b_{21}^{JJ} & cmzt_2^{J2} b_{22}^{JJ} & cmzt_2^{J2} b_{21}^{JU} & cmzt_2^{J2} b_{22}^{JU} \\ cmzt_1^{U1} b_{11}^{UC} & cmzt_1^{U1} b_{12}^{UC} & cmzt_1^{U1} b_{11}^{UJ} & cmzt_1^{U1} b_{12}^{UJ} & cmzt_1^{U1} b_{11}^{UU} & cmzt_1^{U1} b_{12}^{UU} \\ cmzt_2^{U2} b_{21}^{UC} & cmzt_2^{U2} b_{22}^{UC} & cmzt_2^{U2} b_{21}^{UJ} & cmzt_2^{U2} b_{22}^{UJ} & cmzt_2^{U2} b_{21}^{UU} & cmzt_2^{U2} b_{22}^{UU} \end{bmatrix} \quad (5)$$

其中,进口中间品关税核算系数矩阵($\hat{A} cmztB$)的元素表示某一产品部门1单位最终品价值中包含的直接和间接来源于另一产品部门在生产过程中购买国外中间品而支付关税总额,即完全关税成本,如元素 $cmzt_i^g b_{ij}^{gh}$ 表示生产h国j部门1单位价值最终产品,直接和间接来自g国i部门在生产过程中支付的进口关税。在 $cmztB$ 中,沿着行方向,显示了其他部门生产1单位最终产品来自该行对应产品部门的关税成

本;沿着列方向,显示了其他各部门对生产1单位该列对应产品部门最终产品的关税成本贡献,且列向之和一般少于1。列和实际上表示该列对应部门的1单位价值最终产品中隐含的所有完全关税成本,这种完全关税成本实际上就是国家部门层面的累积关税成本率。为了理解完全关税成本,举一个简单示例:假设购买10万元的1辆国产汽车,由于国产汽车的生产组装过程中使用了部分进口的零部件(如进口轮胎),进口中间品轮胎被直接征收了100元的关税,这样我们知道直接进口关税成本率为0.001。如果进口轮胎在贸易伙伴国生产过程中使用了其他国家的橡胶原材料,在贸易伙伴国被征收了100元关税,且这100元关税隐含在轮胎中。若极端假设生产国产汽车使用的其他中间品都不征收关税,那么1单位价值国产汽车的完全关税成本为0.002。

(二)基于Leontief逆矩阵和Ghosh逆矩阵的累积关税成本率测算框架

1. 基于Leontief逆矩阵的累积关税成本率

累积贸易成本与隐含要素(贸易增加值)测算原理相似。从最终产品中隐含的关税总量来看,所谓的“放大效应”可能并不存在。从统计核算上,造成关税成本的重复统计,这与国民经济核算中的产出(包含中间投入)和增加值的差异类似。但是,从成本推动型投入产出价格模型来看,关税贸易成本通过多阶段生产对价格产生影响。

(1)基于Leontief逆矩阵的累积关税成本率的统一测算框架

进口中间品关税核算系数矩阵(5)式中的元素,表明单位最终产品中隐含的某一国家部门的进口中间品关税成本。如果把某一国家所有部门生产过程中进口中间投入的关税成本加总,就可以得到单位最终产品中隐含的这一国家的进口关税成本。如果将最终需求向量标准化再右乘(5)式,^⑧可以得到单位最终需求产品组合中隐含的进口关税成本。根据这个思路,可以得到一系列的国家部门组合到最终产品国家部门组合的累积关税成本率测算方法,即:基于国家部门对最终产品国家部门(点对点)、国家部门与最终产品国家部门组(点对面)、国家部门组对具体

某一最终产品国家部门(面对点)、国家部门组与最终产品国家部门组(面对面)的累积关税成本率。因此,可以测算任何最终产品组合中隐含的来自不同国家部门的进口关税成本率。以下以1单位价值的最终产品组合(U1,U2)中隐含的C1生产过程中的进口中间品关税成本为例阐述。假设标准化的最终产品组合为 $Y^T=(0,0,0,0,y_1^U,y_2^U)$,且假设 $y_1^U+y_2^U=1$,本质上是以最终产品需求为权重对各产品部门的累积关税成本率进行加权加和,则测算公式为:

$$embtax_{|C1 \rightarrow (U1, U2)} = E(1_{C1})^T \cdot \hat{cmzt}B \cdot Y \quad (6)$$

其中, $E(1_{C1})$ 表示C1位置元素为1,其他元素都为0的列向量,即为 $(1,0,0,0,0,0)^T$, $embtax_{|C1 \rightarrow (U1, U2)}$ 表示C1到最终产品组合(U1,U2)的累积关税成本率。显然,类似推理,可推广到多国多部门的全球投入产出模型一般框架。

$$embtax_{|E \rightarrow Y} = E^T \cdot \hat{cmzt}B \cdot Y \quad (7)$$

其中,E是由0和1的元素构成的列向量,被考察国家部门的取值为1,否则为0;Y为标准化最终产品部门组合列向量,满足所有元素之和为1。当E和Y取特定值时,(7)式定义了以下几种类型的累积关税成本率:基于国家部门对最终产品国家部门(点对点)、国家部门与最终产品国家部门组(点对面)、国家部门组对最终产品国家部门(面对点)、国家部门组与最终产品国家部门组(面对面)的累积关税成本率。以上是基于Leontief逆矩阵,利用进口中间品关税成本核算系数矩阵,直接构建了累积关税成本率的统一测算框架。通过对E和Y的不同取值方式,可以得到已有文献中各种累积关税成本率的测算公式。以下是实证分析中用到的几种累积关税成本率。

一是,全球层面的累积关税成本率。如果取E中元素都为1,Y为全球投入产出表中所有国家的最终产品需求加总并标准化后的列向量,则可以得到全球层面的单位最终需求价值中隐含的进口中间品关税成本,称之为“全球层面的累积关税成本率”或“全球累积关税成本率”。

二是,国家层面的累积关税成本率。如果取E中元素都为1,Y是对某一国家生产的最终需求产品构成的标准化列向量,则得到国家层面的某一具体国家生产单位价值的最终产品组合中隐含的所有的

进口中间品关税成本,称之为“国家层面的累积关税成本率”或“国家累积关税成本率”。

三是,国家部门层面的累积关税成本率。如果取E中元素都为1,Y仅取某一具体国家部门的对应的元素为1,其他元素都为0,则得到国家部门层面上单位价值的某一国家部门中隐含的所有的进口中间品关税成本。称之为“国家部门层面的累积关税成本率”或“国家部门累积关税成本率”。

同理,根据研究的需要,可以得到各种类型单位价值的最终需求产品组合中隐含的国家部门(组合)的进口中间品关税成本。总之,基于Leontief逆矩阵的视角,本文定义的各种不同经济含义的累积关税成本率,几乎囊括了已有文献中所有类型的累积关税成本。

(2)多种测算方法的等价性

倪红福等(2018)利用多种方法推出了传统累积关税成本率的测算公式。

$$\text{cumtariff}=(I-A^T)^{-1}(\tau \circ A)^T u=(I-A^T)^{-1}(A^T \circ \tau^T)u \quad (8a)$$

其中,cumtariff为累积关税成本率列向量,元素 cumtariff_{ig}表示g国i部门的累积关税成本率; τ 中元素 τ_{jk}^g 表示h国j部门购买g国i部门中间产品被征收的关税税率(从价税); \circ 表示矩阵的阿达马(Hadamard)乘法,即矩阵中的元素与元素相乘;u为全为1的S×N维列向量。一般来说,一国所有部门从其他国家进口某一部门产品的关税税率是相同的,即 $\tau_{jk}^g=\tau_{jk}^h, j \neq k$ 。根据定义易知 $\text{cmzt}=(A^T \circ \tau^T)u$ 。

实际上,(8a)式经过简单变换后就变成了进口中间品关税核算系数矩阵。^⑤(8a)式是基于投入产出价格模型推导出来的,且可以识别服务产品的间接关税成本。然而,它们的主要缺陷是成本推动型价格把贸易成本视为隐含的生产成本,沿着上游而累积的贸易成本,意味着出口厂商负担累积关税成本。^⑥对(8a)式转置,可以得到基于Leontief逆矩阵的累积关税成本率的测算公式,也就是单位最终产品中的累积关税成本率。

$$\text{cumtariff}^T=\text{cmzt}^T(I-A)^{-1}=\text{cmzt}^T B \quad (8b)$$

当(7)式中E的所有元素都取1和Y列向量中只取第1个元素为1,则(7)式的测算公式为第1个元素对应产品部门的累积关税成本率,显然其等于(8b)式

的行向量中第1个元素。因此,(8b)是(7)式的特例。

2.基于Ghosh逆矩阵的累积关税成本率

直接消耗系数矩阵和分配系数矩阵是相似矩阵,故B和G也是相似矩阵。^⑦理论上,可以从高斯逆矩阵的视角定义累积关税成本率,且与基于Leontief逆矩阵的定义具有等价性。鉴于(4)式的左边是总产出,如果把VA替换为中间品进口关税价值,则得到 $\text{mzt}^T G$ 表示各国家部门总产出中关税成本部分。因此,为了得到单位国家产品部门价值中的进口关税成本,需进一步除以总产出。这样,高斯逆矩阵的测算公式为 $\text{cumtariff}^T=\text{mzt}^T G \hat{X}^{-1}$,表示单位价值产出中进口关税成本的占比,即累积关税成本率。以下论证等价性。

$$\begin{aligned} \text{cumtariff}^T &= \text{cmzt}^T(I-A)^{-1}=\text{cmzt}^T(\hat{X}\hat{X}^{-1}-\hat{X}S\hat{X}^{-1})^{-1} \\ &= \text{cmzt}^T \hat{X}(I-S)^{-1} \hat{X}^{-1} \\ &= \text{mzt}^T G \hat{X}^{-1} \end{aligned} \quad (9)$$

为了得到更一般化的统一测算框架,对角化 mzt ,再左乘E和右乘Y,就可以得到基于高斯逆矩阵的累积关税成本率的统一测算公式:

$$\text{embtax}_{g|E \rightarrow Y} = E^T \cdot (\text{mzt} G \hat{X}^{-1}) \cdot Y \quad (10)$$

显然,(10)式与(7)式等价,即基于Ghosh逆矩阵与基于Leontief逆矩阵的方法具有一致性。

(三)累积关税成本率的结构分解

根据Muradov(2016)对B和G矩阵的分解,可以分别从B和G对累积关税成本率进行结构分解,且两者具有等价性。以下主要阐述基于Leontief逆矩阵(B)的结构分解。^⑧

1.基于Leontief逆矩阵的结构分解

由于 $B=(I-A)^{-1}$ 和 $A=\hat{A}+\check{A}$,^⑨B可以分解为:

$$\begin{aligned} B &= (I-\hat{A}-\check{A})^{-1}=[(I-\hat{A}-\check{A}(I-\hat{A})^{-1})(I-\hat{A})]^{-1} \\ &= (I-\hat{A})^{-1}(I-\check{A}(I-\hat{A})^{-1})^{-1} \end{aligned}$$

记 $H=(I-\check{A}(I-\hat{A})^{-1})^{-1}$, $L=(I-\hat{A})^{-1}$,L一般称为局部逆矩阵,则上式变为: $B=LH$ 。显然可以得到: $B=LH=I+(L-I)+(H-I)+(L-I)(H-I)$ 。本文借鉴这一方法,^⑩对累积关税成本率(cumtariffd)进行结构分解。

$$\begin{aligned} \text{cumtariffd} &= \text{cmzt}^T(I-A)^{-1} \\ &= \text{cmzt}^T I + \text{cmzt}^T(L-I) + \text{cmzt}^T(H-I) + \text{cmzt}^T(L-I)(H-I) \end{aligned} \quad (11)$$

以下讨论(11)中四项分解中每项的经济含义:

(1) $\text{cmzt}^T I$,单位最终产品中的直接关税成本。最终

产品最后生产阶段中直接对进口中间投入品征收的关税。进口关税直接传递到国内最终需求者,没有经历中间品生产阶段,无跨境传递。

(2) $\hat{c}mzt(L-I)=\hat{c}mzt(\hat{A}+\hat{A}^2+\hat{A}^3+\hat{A}^4+\dots)$ 。单位最终产品中,该产品在国内生产过程中对中间品的间接进口关税成本。本国征收的进口关税成本仅通过供应国内生产者的中间品传递到国内最终产品。该关税传递过程中,仅经历国内中间品生产阶段,且至少传递一次中间品阶段,无跨境传递阶段。 \hat{A} 是对角分块矩阵,只有同一国家的产品部门之间存在中间投入联系,故 \hat{A} 仅反映国内投入产出联系,即国内中间品生产阶段。

(3) $\hat{c}mzt(H-I)=\hat{c}mzt[\hat{V}(I-\hat{A})^{-1}+\hat{V}(I-\hat{A})^{-1}\hat{V}(I-\hat{A})^{-1}+\dots]$ 。从进口关税发生地视角来看,出口中间品中包含的关税成本,这些被贸易伙伴国生产者用来生产最终产品。关税传递过程中,需至少经历一次中间品生产阶段和一次跨境生产阶段。 \hat{A} 的对角块矩阵为0,仅存在一国与另一国的中间投入产出联系,即跨境的生产阶段。

(4) $\hat{c}mzt(L-I)(H-I)=\hat{c}mzt(\hat{A}+\hat{A}\hat{A}+\dots)[\hat{V}(I-\hat{A})^{-1}+\hat{V}(I-\hat{A})^{-1}\hat{V}(I-\hat{A})^{-1}+\dots]$ 。从进口关税发生地视角来看,关税成本隐含在为国内生产者提供的中间品中,利用这些中间品生产的产品再作为中间品出口到贸易伙伴国(直接或间接贸易伙伴国),贸易伙伴国用来生产最终品。这些关税成本传递到最终需求者,至少经历两次中间生产阶段和一次跨境生产阶段。

2. 多阶段累积关税成本率和国际价值链累积关税成本率

以上四项分解中,第1项没有经历中间品生产阶段,而后三项都经历了中间品生产阶段。因此,第一项称为直接关税成本率,后三项合计称为多阶段累积关税成本率(cumtariffd_cs):

$$\begin{aligned} \text{cumtariffd_cs} &= \hat{c}mzt(L-I) + \hat{c}mzt(H-I) \\ &+ \hat{c}mzt(L-I)(H-I) \end{aligned} \quad (12)$$

(12)式反映了,投入产出生产网络结构中多阶段化和复杂化而导致的单位最终产品中的关税成本。从多阶段累积关税成本率的大小和占比,可以得到投入产出生产网络结构变化对某一产品部门的累积

关税成本率的贡献。

(11)式中第1项和第2项,没有经历跨境传递阶段,故不涉及国际价值链传递。第3项和第4项,至少涉及一次跨境传递,故可以将第3项和第4项的和称为国际价值链累积关税成本率。第1项和第2项之和称为国内价值链累积关税成本率。国际全球价值链累积关税成本率为:

$$\text{cumtariffd_igvc} = \hat{c}mzt(H-I) + \hat{c}mzt(L-I)(H-I) \quad (13)$$

国际价值链累积关税成本率(cumtariffd_igvc)反映了全球价值链深入发展,国际跨境生产阶段导致的单位最终产品中的关税成本。国际价值链累积关税成本率的大小和占比的变化,可以反映国际投入产出生产网络结构变化对某一产品部门的累积关税成本率的贡献。显然,(12)和(13)式左乘E和右乘Y,取相应的特殊值,可以得到不同产品部门组合到最终产品部门组合的相应累积关税成本率。

三、实证结果分析

(一)数据说明和处理方法

本文在WIOD2016版基础上,重点考虑了中间品进口关税的价值附加层形式,以测算2000—2017年的累积关税成本率。虽然WIOD数据库中的中间交易项目并不是完全基于基本价格编制的,且不同形式的贸易成本按附加价值层形式编制出来非常困难和复杂,但是直接按照各国征收的进口关税率来编制关税成本的附加价值层形式是可行的,且与本文模型假设条件的差异很少。对WTO关税数据库(tariffdata.wto.org/default.aspx)、WITS中的TRAINS关税数据库(wits.worldbank.org)和WIOD数据库进行了匹配和处理。^①本文整理了2000—2017年与WIOD2016版(Timmer et al., 2015)全球投入产出表国家部门相一致的关税数据库。在关税率数据选取中,也做了一定的改进:其一,关税率选取时,考虑了国家间的优惠贸易安排,而非仅仅考虑最惠国待遇安排。其二,区分中间品关税与最终品关税。最后,根据WIOD中全球投入产出表和匹配的关税数据,利用matlab程序计算。由于高斯逆矩阵方法与里昂惕夫逆矩阵方法具有等价性。因此,本部分主要报告了基于里昂惕夫逆矩阵方法的2000—2017年实证测算结果。^②

(二)测算结果分析

1. 中国累积关税成本率特征及其贡献

(1)中国的国家层面累积关税成本率。图1显示了中国的国家层面累积关税成本率变化情况。总体上,中国的累积关税成本率、直接关税成本率、多阶段关税成本率都呈现下降趋势。中国的直接关税成本率从2000年的0.3248%下降到2017年的0.1157%,下降幅度达64.38%;中国多阶段累积关税成本率从2000年的0.5092%下降到2017年的0.2509%,下降幅度达50%。这在一定程度上说明:中国严格履行加入WTO承诺,大幅降低了进口中间品的关税税率。中国关税成本的放大效应呈大幅上升趋势。用累积关税成本率除以直接关税成本率的比值,来表示价值链的放大效应。中国关税的放大效应从2000年的2.57上升到2017的3.17,而日本的放大效应从2000

年的2.80,缓慢下降到2014年的2.70。2009年以前,中国的放大效应低于日本,而到2009年后,中国的放大效应高于日本。此外,世界各国(地区)的关税成本都存在一定程度的“放大效应”,且都在1.5以上(见表1)。

从国际比较视角来分析中国与其他国家(地区)累积关税成本率的异同。^③其一,总体上,世界各国的直接关税成本率的变化趋势差别较大,美国、澳大利亚等发达国家的直接关税成本率较低且变化不大;而中国、印度和印度尼西亚等发展中国家的直接关税成本率的相对较高,且总体上呈下降趋势。这与发达国家的关税税率一般较低,且过去20年来对进口征收的关税税率无变化的事实相符。而中国、印度和印度尼西亚等发展中国家,在全球贸易自由化大背景下,大幅调低了征收的进口关税税率,导致直接关

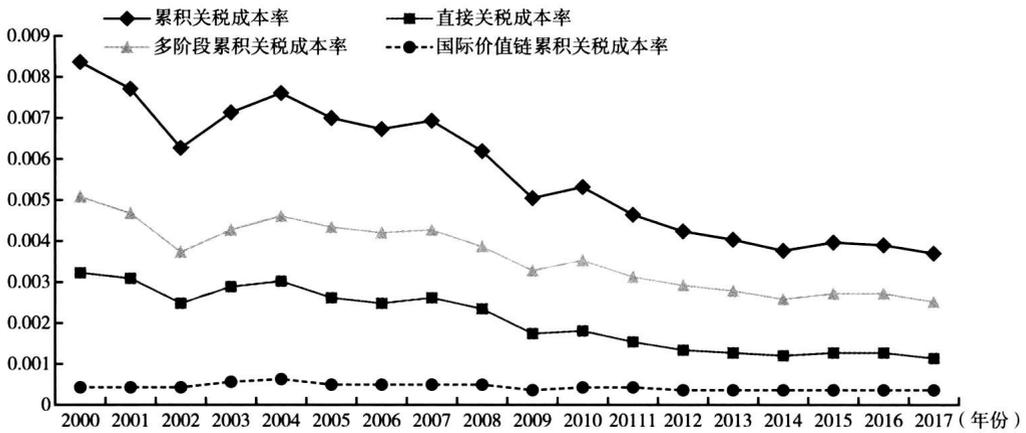


图1 中国国家层面的累积关税成本率

表1 主要国家层面的累积关税成本率/直接关税成本率(放大效应)

	2000	2001	2005	2009	2010	2011	2014	2017
AUS	2.15	2.18	2.40	2.30	2.32	2.27	2.23	2.80
BRA	1.81	1.82	1.75	1.75	1.76	1.79	1.73	1.73
CAN	2.36	2.25	2.52	2.76	2.89	3.12	2.77	2.79
CHN	2.57	2.51	2.64	2.90	2.97	3.04	3.17	3.17
DEU	2.47	2.49	2.33	2.37	2.36	2.50	2.40	2.30
FRA	2.37	2.39	2.27	2.23	2.31	2.43	2.29	2.25
GBR	2.06	2.02	2.02	2.15	2.24	2.22	2.40	2.39
JPN	2.80	2.73	2.82	2.81	2.91	3.00	2.74	2.70
KOR	1.88	1.90	1.97	2.09	2.06	1.99	2.08	2.08
MEX	1.44	1.46	1.79	1.84	1.83	1.88	1.59	2.11
RUS	1.64	1.69	1.71	1.79	1.79	1.81	1.80	1.82
USA	2.55	2.34	2.22	2.16	2.25	2.28	2.38	2.34

税成本率下降。其二,与中国相似,世界其他国家(地区)的国家层面的累积关税成本率、直接关税成本率、多阶段累积关税成本率的变化趋势基本相似。其三,总体上,各国(地区)的各类型的累积关税成本率的大小排序存在差异的。如中国的多阶段累积关税成本率高于印度,而直接关税成本率却低于印度。2014年中国多阶段累积关税成本率(0.2561%)比印度的多阶段累积关税成本率(0.1945%)高0.0616个百分点,而中国的直接关税成本率(0.1181%)比印度的直接关税成本率(0.2355%)低0.1174个百分点。这在一定程度上反映了,虽然中国的直接关税成本率低于印度,但是由于中国参与全球价值链分工的程度高于印度,产业间投入产出联系相对复杂,导致中国的累积关税成本率和多阶段累积关税成本率相对较高。其四,虽然各国(地区)的水平值差异较大,但是其国际价值链关税成本率变化趋势基本相似。从2005年到2008年,世界各国(地区)的国际价值链累积关税成本率呈上升趋势,而2008年金融危机后到2009年,国际价值链累积关税成本率短暂下降,而后逐步上升到一个相对稳定水平。其原因可能是:2008年国际金融危机后,全球价值链出现了短暂的中断,从而减少了国际价值链对关税成本的传递效应,引起国际价值链累积关税成本率下降。

(2)中国对全球层面的累积关税成本率的贡献及国际比较。21世纪以来,中国深度参与全球价值链,中国的关税水平、关税结构和投入产出生产网络结构均发生了巨大变化。一方面,中国积极参与WTO框架下的全球多边贸易自由化,也通过实施自由贸易区战略参与区域贸易自由化,这带来了名义关税水平及结构的变动;另一方面,随着全球价值链分工的深入发展和中国经济的快速增长,中国已经成为全球三大中间品贸易国之一(World Bank et al., 2017),中国的国内和国外的投入产出结构发生了较大的变化。那么中国的关税及其结构的变化对全球累积关税成本率的影响和贡献是如何变化的?以下对这一问题进行回答。

图2显示了全球层面的累积关税成本率及其结构。第一,从全球层面来看,累积关税成本占全球最终产品总价值的比重相对较少。2000—2017年全球层面的累积关税成本率简单平均值为0.167%。第二,2000—2017年期间全球层面的累积关税成本率有升有降。全球层面的累积关税成本率从2000年的0.176%下降到2005年的0.134%,然后逐步上升到2008年0.176%,但2009年出现了短暂的下降(2009年为0.142%),然后迅速上升并一直维持在较高水平,2011年达到最高点0.180%。第三,总体上多阶段累

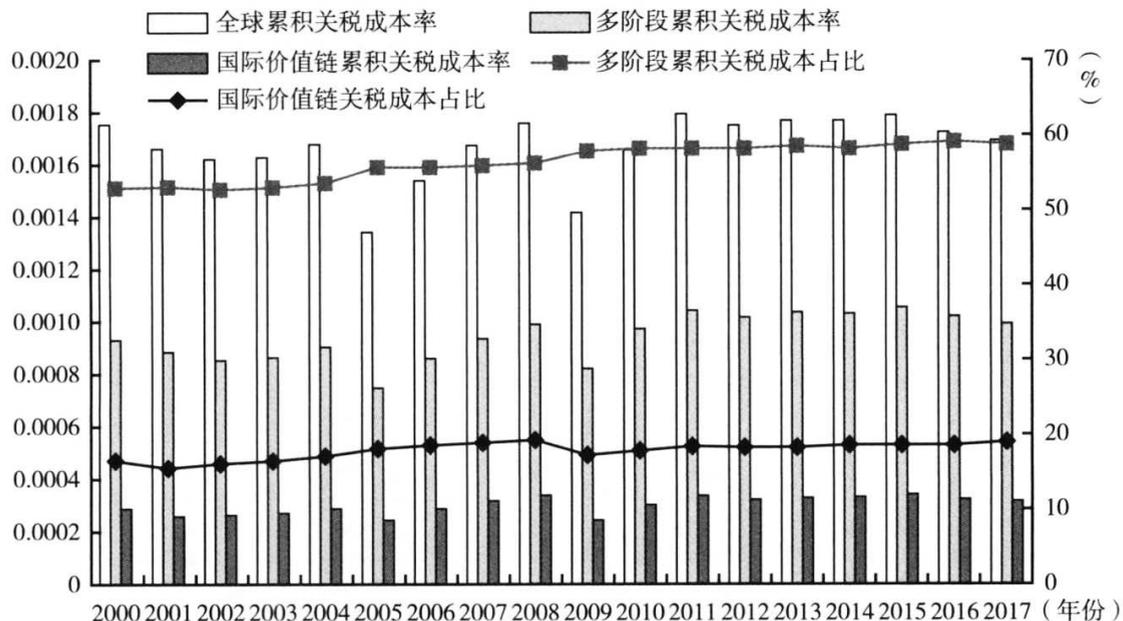


图2 全球层面的累积关税成本率及其结构

积关税成本率、国际价值链累积关税成本率的变化趋势与累积关税成本率的变化趋势大致相似,且多阶段累积关税成本率大于国际价值链累积关税成本率。

本文对累积关税成本率按征收关税成本的发生地进行分解,来分析国家(地区)征收进口中间品关税对全球累积关税成本率的贡献大小。研究发现:第一,中国对全球层面的累积关税成本率的贡献率最大,近1/3。2014年,对全球层面的累积关税成本率的贡献率前五的国家为:中国(31.45%)、韩国(12.88%)、美国(8.11%)、巴西(8.06%)和印度(7.61%)。第二,从变化趋势来看,中国的贡献率大幅上升,而其他国家的贡献率变化不大。中国的贡献率从2000年的19.54%上升到2014年的31.45%。印度的贡献率从2000年的9.82%略下降到2014年的7.61%。韩国的贡献率从2000年的11.69%略上升到2014年的12.88%。第三,中国对全球层面的直接关税成本率的贡献率低于中国对全球层面的多阶段关税成本率的贡献率。2014年,中国对全球层面的直接关税成本率的贡献率为22.32%,而中国对全球层面的多阶段累积关税成本率的贡献率为38%。究其原因可能是全球生产网络结构的复杂性。^④总之,中国深度融入全球生产网络体系,这种复杂的全球生产网络结构体系导致了我国对全球累积关税成本率的贡献较大,而非中

国对进口征收的直接关税率过高。

2. 中国部门累积关税成本率及国际比较

(1)中国部门累积关税成本率。从中国各行业部门的累积关税成本率情况来看,①各行业部门的累积关税成本率的差异较大。总体上,累积关税成本率从大到小的顺序依次为:第二产业的行业部门(如计算机、电子产品和光学产品制造业,2014年为0.0111),第一产业的行业部门(如作物和畜牧生产、狩猎和相关活动,2014年为0.0022),第三产业的行业部门(如金融服务活动,保险和养恤金除外,2014年为0.0008)。多阶段累积关税成本率、国际价值链累积关税成本率的三次产业的大小排序与累积关税成本率相似。②从各行业部门的变化趋势来看,各行业的累积关税成本率、多阶段累积关税成本率都呈现下降趋势,而国际价值链累积关税成本率下降幅度相对较小,但期间略有波动。如纺织品、服装以及皮革和相关产品制造业的累积关税成本率从2000年的0.0155下降到2014年的0.0044,下降了0.0111。③行业部门的累积关税成本率与行业部门的下游度呈正向关系,即行业部门越处于下游,其累积关税成本率相对越大。^⑤表2显示了2014年中国部分行业部门的累积关税成本率与下游度。2014年中国纺织品、服装以及皮革和相关产品制造业的下游度为3.47,而中国计算机、

表2 2014年中国部分部门的累积关税成本率与下游度

部门	下游度	累积关税成本率	部门	下游度	累积关税成本率
作物和畜牧生产、狩猎和相关活动	2.0796	0.0022	污水处理;废物的收集、处理和处置活动;材料回收;补救活动和其他废物管理服务	2.8879	0.0032
食品、饮料和烟草制品制造业	2.8982	0.0036	陆路运输与管道运输	2.4116	0.0023
纸和纸制品制造业	3.4317	0.0050	运输的储藏和辅助活动	2.7075	0.0025
纺织品、服装以及皮革和相关制造业	3.4714	0.0044	邮政和邮递活动	2.2885	0.0021
焦炭和精炼石油产品制造业	3.2751	0.0034	食宿服务活动	2.6334	0.0025
化学品及化学制品制造业	3.6967	0.0054	电信	2.0095	0.0021
基本医药产品和医药制剂制造业	2.9744	0.0034	计算机程序设计、咨询及相关活动;信息服务活动	2.7052	0.0044
橡胶和塑料制品制造业	3.7083	0.0059	金融服务活动,保险和养恤金除外	1.6242	0.0008
基本金属制造业	3.6076	0.0041	房地产活动	1.3861	0.0004
计算机、电子产品和光学产品制造业	3.7978	0.0111	科学研究与发展	2.7066	0.0036
电力设备制造业	3.8559	0.0063	其他专业、科学和技术活动;兽医活动	2.6393	0.0039
集水、水处理与水供应	2.9209	0.0026			

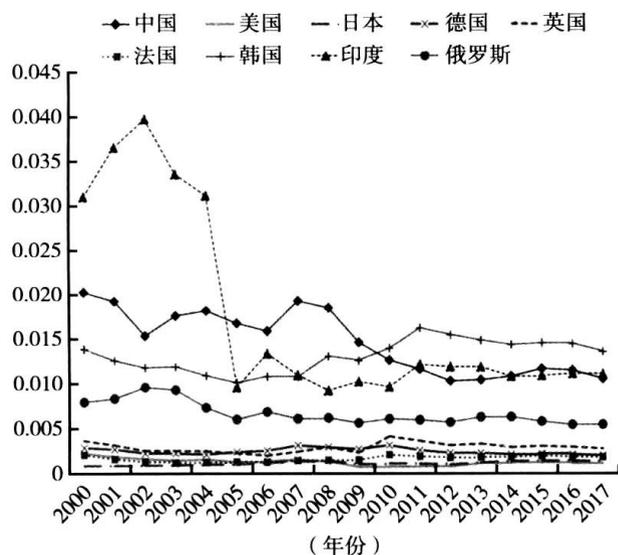
注:表中下游度的值越大,表示该行业部门相对越处于下游。作者根据Wang et al.(2017)、倪红福(2016)方法计算了2014年的下游度。

电子产品和光学产品制造业的下游度为3.80。相应的中国纺织业的累积关税成本率(0.0044)低于中国计算机、电子和光学产品制造业的累积关税成本率(0.0111)。2014年中国部门累积关税成本率与下游度之间的相关系数高达0.83,这充分说明行业层面的累积关税成本率与其在全球价值链的位置(下游度)高度正相关。也就是说行业部门越处于下游,其累积关税成本就越大,这一关系也符合经济学直觉。此外,从累积关税成本率的定义和测算公式可以看出,i行业的累积关税成本率与B中元素b_i密切相关,而衡量全球价值链位置的下游度指标是b_i的函数。因此,行业部门累积关税成本率与其下游度密切相关。

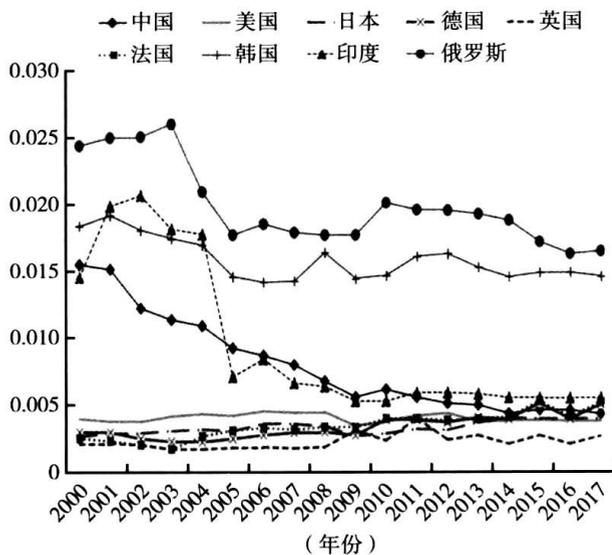
(2)国家部门层面的累积关税成本率的国际比较。从主要国家的行业部门的累积关税成本率比较来看,①总体上来看,累积关税成本率从大到小的行业部门排序大致为:制造业行业部门、农业部门和服务业部门。这与中国各行业的累积关税成本的排序相同。实际上也说明世界各国行业的相对上下游位置相似。②中国、印度、韩国等累积关税成本率一般大于美国、日本等发达国家。如2014年中国食品、饮料和烟草制造业的累积关税成本率为0.36%,是美国相应部门(0.18%)的2倍。究其原因可能是,中国、印度、韩国的进口中间关税率高,以及其国内价值链复杂、生产链条长。

此外,本文选取了2个典型制造业部门进行比较分析:计算机、电子和光学产品制造业和纺织品、服装以及皮革和相关产品制造业。①中国这2个行业部门的累积关税成本率的变化趋势明显不同。中国的纺织品、服装以及皮革和相关产品制造业的累积关税成本率呈一直下降趋势,且下降幅度较大。这与纺织品、服装以及皮革和相关产品制造业进口关税率较低相符合的。②对于某一具体中国的行业部门,其累积关税成本率、国际价值链关税成本率、多阶段关税成本率与直接关税成本率趋势相似。③对于中国来说,国际价值链关税成本率是最低的,其占累积关税成本率的比重约为10%。这也一定程度反映了国际价值链对累积关税成本率贡献并不大。

从图3(a)所示的主要国家的计算机、电子和光学产品制造业的累积关税成本率变化趋势来看:中国、印度和韩国等国家的累积关税成本率远高于美国、日本和英国等国家。2000—2017年期间,中国、印度的累积关税成本率呈下降趋势,韩国呈先略下降而后上升趋势,而美、日、英等国家呈水平变化趋势。从图3(b)所示的主要国家的纺织品、服装以及皮革和相关产品制造业的累积关税成本率变化趋势来看:韩国、俄罗斯的累积关税成本率远高于美国、日本和英国等国家。2000—2017年期间,中国、印度的累积关税成本率呈快速下降趋势,到2010年后,基本上与



(a) 计算机、电子和光学产品制造业



(b) 纺织品、服装以及皮革和相关产品制造业

图3 主要国家的两个典型制造业的累积关税成本率变化

美、日、英等国家的累积关税成本率在同一水平上。

四、应用情景分析

(一)累积关税成本率的因素结构分析——反事实模拟法

1. 反事实模拟法

统一测算框架的(7)式中各种类型的累积关税成本率主要受两个因素影响:(1)直接进口中间品关税率(cmzt);(2)全球投入产出生产网络结构(B)。中间品征收的进口关税率大小的变化和 Leontief 逆矩阵B的变化,会导致累积关税成本率变化。直接消耗系数A变化,导致B变化($B=(I-A)^{-1}$)。A表示不同部门之间的中间品使用的联系强度,即是生产部门之间的投入产出网络结构的表征。因此,B的变化体现了投入产出生产网络结构的变化。从政策意义上看,投入产出生产网络结构主要由生产技术和偏好决定,一般来说政府部门难以干预的,而政府可以对进口中间品关税率进行调整。如果累积关税成本率变化是由投入产出生产网络结构因素导致的,那么政府就难以通过降低关税来降低累积关税成本。因此,考察直接进口中间品关税率变化和投入产出生产网络结构变化对累积关税成本变化的贡献具有重要的政策含义。本文在经典因素结构分解方法的基础上进行拓展,通过反事实模拟方法来探讨,中国对全球累积关税成本率的贡献是由全球投入产出网络结构变化还是中国征收的进口中间品关税率变化引起的。^⑤

2. 因素结构分解结果

本部分主要对全球累积关税成本率和中国对其贡献率进行因素结构分解。研究发现:(1)中间品进口关税下调与生产网络结构复杂化的贡献相互抵消,使得全球累积关税成本率基本无变化。2000—2014年全球累积关税成本率仅上升了0.000019,几乎无变化。从分解项来看,直接进口中间品关税下降导致2000—2014年全球累积关税成本率下降了0.000879,而全球生产网络结构变化导致其上升了0.000898。根据本文整理的进口中间品关税率数据,国家行业层面的双边进口中间品关税率的算术平均值从2000年的2.06%下降到2014年的0.90%,下降幅度为54.24%。衡量生产网络结构复杂程度的一个重要指标是Wang et al.(2017)方法定义的生产长度,计算结果表明,全球所有国家部门的生产长度(上游度)的算术平均值从2000年的2.103上升到2014年2.336,上升幅度为11.12%。(2)中国对全球累积关税成本率的贡献率大幅上升的原因是全球生产网络结构复杂化,而中国的进口中间品关税率对全球累积关税成本率的贡献为负。2000—2014年中国对全球累积关税成本率的贡献率增加了11.9个百分点,其中关税因素降低了13.21个百分点,而全球生产网络结构因素增加了25.12个百分点。总之,虽然中国的进口中间品关税对全球累积关税成本率的贡献为负,但是,由于全球生产网络结构越来越复杂,导致了中国对全球累积关税成本率的贡献率增加。如果没有

表3 2000—2014全球累积关税成本率和各国贡献的因素结构分解

	2000—2014全球累积关税成本率			相应贡献比重		
	全球累积关税成本率变化	关税因素	生产网络结构因素	全球累积关税成本率变化	关税因素	生产网络结构因素
全球	0.000019	-0.000879	0.000898	1.00	-46.01	47.01
国家	2000—2014各国对全球层面的累积关税成本率的贡献			相应贡献比重		
	各国贡献总变化	关税因素	生产网络结构因素	各国贡献总变化	关税因素	生产网络结构因素
BRA	0.0259	0.0302	-0.0043	1.00	1.17	-0.17
CAN	-0.0041	0.0008	-0.0049	1.00	-0.19	1.19
CHN	0.1191	-0.1321	0.2512	1.00	-1.11	2.11
DEU	-0.0005	0.0115	-0.0120	1.00	-24.67	25.67
GBR	-0.0065	0.0071	-0.0136	1.00	-1.08	2.08
JPN	-0.0106	0.0264	-0.0371	1.00	-2.49	3.49
KOR	0.0120	0.0420	-0.0301	1.00	3.51	-2.51
USA	-0.0223	0.0559	-0.0781	1.00	-2.51	3.51

数据来源:作者测算。

中国主动降低关税,全球生产网络结构复杂化将导致全球累积关税成本率变得更大,且中国的贡献率也会更大。

(二)CPTPP情景模拟

中国在努力推进区域全面经济伙伴关系(Regional Comprehensive Economic Partnership, RECP)的谈判同时,也可能加入跨太平洋伙伴关系全面进展协定(comprehensive Progressive Trans-pacific Partnership, CPTPP)。那么,如果CPTPP完全顺利实施后,CPTPP会对累积关税成本率带来什么影响?以及中国、美国加入CPTPP又会有什么影响?

TPP的主旨是贸易自由化和零进口关税。以日本为例,日本一些农产品的进口税非常高,大米的进口关税达到778%。而协议生效后,日本承诺下调关税,使得澳大利亚和加拿大的农产品将以更低价格进入日本市场。以2017年的中间品关税税率数据为基准情景,若CPTPP顺利实施,则成员国之间的关税税率变为零,并设计了四种情景。^②可以发现:①在情景(1)中,当CPTPP的成员国之间实施零关税,全球层面的累积关税成本率为0.1676%,比2017年基准情景的累积关税成本率低0.0007%。当中国和美国都加入CPTPP后,情景(4)的全球累积关税成本率为0.1404%,比基准情景低0.0279%。从降低全球关税成本的角度来看,如果没有中国和美国加入,CPTPP 11个成员国实施零关税,对全球累积关税成本率的减少几乎为0,这说明美国和中国对全球贸易成本的主导影响作用。②从国家层面的累积关税成本率的影响来看,当中国和美国同时加入CPTPP后,才会使得中国、美国、墨西哥和加拿大的累积关税成本率较大幅度的下降,甚至下降幅度达40%以上。如基准情景下美国累积关税成本率为0.0007,而当情景(4)时为0.000456,下降幅度为34.42%。此外,国家部门的累积关税成本率受CPTPP的影响与国家层面的累积关税成本率的影响相似。

五、主要结论和启示

(一)主要结论

在全球价值链生产分工体系中,各序列生产阶段不但创造了价值,而且贸易成本也在序列生产中重复和累积,即贸易壁垒会产生累积效应,极大地提

高了贸易成本。即使关税或非关税壁垒很低,由于中间品多次跨境贸易也会导致其贸易保护程度被放大。本文基于Leontief逆矩阵方法构建了累积关税成本率的统一的测算框架,并从多角度对累积关税成本率的经济含义和结构进行分析,论证了其和高斯逆矩阵新方法的等价性,最后基于Muradov(2016)的结构分解方法,对累积关税成本率进行结构分解分析。主要研究结论为:①总体上,中国的累积关税成本率、直接关税成本率、多阶段关税成本率都呈下降的变化趋势,且下降幅度大于全球累积关税成本率的下降幅度。加入WTO后,中国严格履行加入WTO承诺,大幅降低了对进口中间品的关税税率。②中国的关税放大效应呈大幅上升趋势,世界各国(地区)的关税成本都存在一定程度的“放大效应”(1.5以上)。③从世界各国的贡献情况来看,中国对全球累积关税成本率的贡献率最大(2017年中国全球累积关税成本率的贡献率达到32.53%),其原因是全球生产网络结构的复杂性,而非中国对进口征收的关税税率过高。全球生产网络结构复杂化是中国对全球累积关税成本率的贡献率大幅上升的决定性因素。④中国各行业部门的累积关税成本率与其在全球价值链的下游度呈正向关系,即行业部门越处于下游,其累积关税成本率相对越大。⑤CPTPP情景模拟结果表明,只有中国和美国同时加入CPTPP,才能导致CPTPP成员国和其他国家累积关税成本率较大幅度的下降。

(二)启示与进一步研究方向

本文可得到以下几点启示。①鉴于进口中间品关税的“放大效应”广泛存在,降低进口中间品关税仍然是必要的,尤其是中国、印度等发展中国家具有较大空间。CPTPP情景模拟分析已表明中国和美国同时加入CPTPP,确实能大幅降低全球累积关税成本率。②对于中国来说,在中美贸易摩擦日益升级的背景下,中国降低进口关税,不但可以促进进口,减缓中美之间的矛盾。进一步,在生产网络结构复杂程度不变或变得更复杂的背景下,同样程度的直接进口关税的降低可能会导致中国累积关税成本降低得更多,从而使得中国产品中隐含的关税成本相对更少,这样一定程度上可以提高中国产品的国际竞争力。③中国应坚定不移地继续倡导并推动贸易

和投资自由化便利化,反对任何形式的保护主义。全球价值链已经成为当前国际分工的主导形式,在全球价值链分工模式下,中间产品会经过多次跨境流动。因此,由贸易保护措施所导致的贸易成本增加,会沿着价值链而产生累积效应,进而影响到最终产品的生产和贸易。更为重要的是,任何形式的贸易保护主义,作用于产品价值链的任何一个环节,都会影响到整个生产链各个环节之间的对接,从而影响到产品生产链的正常运行。因此,全球价值链要求高效的贸易便利措施,降低通关与物流费用,节省贸易时间成本,增加透明度和可预测性显得尤为重要。这也就进一步要求营商环境公平透明、政府服务便捷务实、海关通关不重复关检,实施“关检互认、执法互助、信息共享”。④从贸易成本来看,关税的成本并不是特别大,即使考虑放大效应后,全球层面的累积关税成本也只占到0.1656%,还不到1%。在考虑到中美贸易摩擦中,单独加征关税对贸易成本的影响相对较小,加征关税更多是一种心理影响。进一步在考虑中国加入CPTPP和中美贸易摩擦问题时,应该更多地关注非关税贸易壁垒的影响。

最后,本文还存在一些不足之处,也值得进一步深入研究。一是延伸到研究非关税壁垒。本文仅测算了关税的累积成本率,显然可以拓展到测算非关税壁垒的累积成本率。二是进一步深入探讨累积关税成本率与行业部门的竞争力、比较优势之间的关系。三是本文累积关税成本率的概念与间接税的税收负担相似,鉴于税收的收入分配和福利效应一直是广泛关注的问题,故可以进一步讨论关税的收入分配和福利效应。

注释:

- ①本文的国家有时也指地区,需根据上下文确定。
- ②贸易成本包括:关税、非关税壁垒、信息成本、合同执行成本、货币转化成本、不确定性政策成本、法律和规制成本等(Anderson & Wincoop, 2004)。
- ③数据来源: <http://www.igmchicago.org/surveys/trade-disruptions>。
- ④贸易成本一般是按出口总值而非该生产阶段的附加值来估价。
- ⑤倪红福等(2016)对其进行了进一步讨论。

⑥累积关税追溯了沿着生产过程中关税的总成本,而非某一具体生产环节中对投入和产出的保护程度。

⑦Rouzet & Miroudou(2013)测算公式中加上了直接的进口关税税率,使得测算公式的经济学含义不好解释。

⑧Muradov(2017)仅计算了2001年、2005年和2010年三年的累积关税成本率,也没有进行结构分解。

⑨显然,3国每国2部门模型可以推广到多国多部门的全球投入产出模型框架。

⑩可参见Timmer et al.(2015)、Koopman et al.(2014)、Dietzenbacher et al.(2013)、倪红福等(2016)、倪红福(2016)等。有关经典投入产出模型方法可参考教材Miller & Blair(2009)。

⑪做统一说明:变量的上标一般表示国家(地区),用c, g, h, f表示国家, $c, g, h, f \in \{C, J, U\}$, 变量的下标表示产品部门,用i, j, k, m, n表示, $i, j, k, m, n \in \{1, 2\}$ 。上标gh表示g是来源地, h是目的地。下标ij表示i是产品的来源产品部门, j是产品的使用产品部门。

⑫ Λ 表示对角化,或者取矩阵分块对角元素。

⑬ $v_1^i b_{hi}^{c,g} + v_2^i b_{2i}^{c,g} + v_1^j b_{hj}^{c,g} + v_2^j b_{2j}^{c,g} + v_1^k b_{ki}^{c,g} + v_2^k b_{2k}^{c,g} = 1$, 证明可参见Koopman et al.(2014)。

⑭标准化后使得最终产品列向量中元素之和为1。

⑮Rouzet & Miroudot(2013)中累积关税成本格外加上了一项双边直接关税税率。正如Muradov(2017)和Jonhson(2017)所指出, Rouzet & Miroudot(2013)的测算公式的含义解释存在一些模糊之处,如果从价格模型来看,直接关税矩阵和累积价格影响的关税矩阵相加后,得到的关税成本的经济学含义是模糊的。关税价格乘数项可以解释为,沿着整个下游价值链,初始投入的成本变化导致产品价格的累积变化效应,或者其中隐含的关税成本。

⑯累积关税成本率实际上是一种传统的隐含贸易成本,无法从生产者的角度出发,量化分析其在沿着下游价值链而面临的阻力和市场竞争障碍。因此,贸易隐含成本不适合于市场进入分析。

⑰矩阵C和D相似是指:存在可逆矩阵F,使得 $FCF^{-1}=D$ 。

⑱基于Ghosh逆矩阵的结构分解,若需要,可向作者索取。

⑲这里我们做一规定, Λ 表示取矩阵对角的分块小矩阵, V 表示取矩阵非对角的分块小矩阵,且一般是按国家(地区)来分块。本文后续阐述中,除特别说明外,对矩阵进行 Λ 运算一般表示取分块对角阵,对矩阵进行 V 运算一般表示取分块非对角矩阵。

⑳Muradov(2016)在测算不同种类生产长度时,也应用这一分解方法。

㉑WIOD提供了2000—2014年全球多区域投入产出表, WIOD覆盖44个国家和地区(包括一个Row地区)和56个产品部门。关税数据以WTO为主,缺失的数据由WITS中的TRAINS关税数据库补充。如果某些年份某些国家仍然存在缺失,则以该国最近的有可得数据的年份替代。类似地,优惠贸易安排下的非最惠国关税也以WTO关税数据库为主,通过TRAINS关税数据库进行补充。若某些年份某些优惠安排数据存在缺失,则同样以相邻的有数据的年份进行替代。此处的数据处理与Muradov(2015)等文章存在细小的差异。相比较而言,虽然

Muradov(2015)对 WIOT 中的价格进行了调整,但是调整后,由于全球投入产出表不再平衡,需要利用数学方法平衡。因此,其处理方法也存在误差,不一定比本文处理关税率数据方法好。

②由于 2015—2017 年,没有相应的全球投入产出表,本文测算 2015—2017 年的累积关税率时,利用了 2014 年全球投入产出表。因此,在解释 2015—2017 年后的数据时,需要注意到这一点。2014—2017 年与 2014 年的测算结果差异仅由进口中间品关税率不同导致的。

③由于直接关税成本率、多阶段类累积关税成本率与累积关税成本率的变化趋势相似,没有具体列示。此处做统一说明,限于篇幅,一些详细数据和资料没有展示。若读者有需要,可向作者索取。

④由于 2015—2017 年没有对应的全球投入产出表,本文测算时利用了 2014 年全球投入产出表。因此,当涉及结构分析时,一般用 2014 年以前的测算数据进行阐述。此外,本文将 WIOD2016 版中的 44 个国家(包括世界其他地区)分为以下 6 个区域:欧盟、北美自由贸易区、中国、东亚(除中国外)、BRIAT(取国家英文名称的首字母组成)和世界其他地区。研究结果与按 44 个国家(地区)的相似。

⑤作者感谢匿名审稿专家的宝贵建议,指出行业部门的累积关税成本率与其全球价值链位置有关的观点。

⑥限于篇幅,省略了关于全球累积关税率变化的因素结构分解及其贡献的具体计算方法。其他类型的累积关税成本率的因素分解结果也没有列出。若读者需要,可向作者索取。

⑦在 WIOD 中 43 个国家中,与 CPTTP 的 11 个成员国重合的国家为:澳大利亚、加拿大、日本、墨西哥。四种情景:(a)CPTTP, CPTTP 中成员国间实施零关税。(b)CPTTPUSA, 美国加入 CPTTP, 包括美国的成员国间的关税率 0。(c)CPTTPCHN, 中国加入 CPTTP。(d)CPTTPUSACHN, 中国和美国都加入 TPP。

参考文献:

[1]倪红福, 2016:《全球价值链中产业“微笑曲线”存在吗?——基于增加值平均传递步长方法》,《数量经济技术经济研究》第 11 期。

[2]倪红福、龚六堂、陈湘杰, 2018:《全球价值链中的关税成本效应分析》,《数量经济技术经济研究》第 8 期。

[3]倪红福、龚六堂、夏杰长, 2016:《生产分割的演进路径及其影响因素——基于生产阶段数的考察》,《管理世界》第 4 期。

[4]Anderson, J. E., and V. E., Wincoop, 2004, "Trade Costs", NBER Working Paper 10480.

[5]Diakantoni, A., H. Escaith, M. Roberts, and T. Verbeet, 2017, "Accumulating Trade Costs and Competitiveness in Global Value Chains", Working Paper ERSD-2017-02, Geneva: World Trade Organization.

[6]Dietzenbacher, E., B. Los, R. Stehrer, M. Timmer, and G. de Vries, 2013, "The Construction of World Input-Output Tables in the WIOD Project", Economic Systems Research, 25(1), 71—98.

[7]Fally, T., 2012, Production Staging: Measurement and

Facts, Mimeo.

[8]Ferrantino, M. J., 2012, "Using Supply Chain Analysis to Examine the Costs of Non-Tariff Measures (NTMs) and the Benefits of Trade Facilitation", Social Science Electronic Publishing.

[9]Johnson, R. C., 2017, "Measuring Global Value Chains", NBER Working Paper No. 24027.

[10]Koopman, R., Z. Wang, and S. J. Wei, 2014, "Tracing Value-Added and Double Counting in Gross Exports", Social Science Electronic Publishing, 104(2), 459—494.

[11]Koopman, R., W. Powers, Z. Wang, and S. J. Wei, 2010, "Give Credit Where Credit Is Due: Tracing Value Added in Global Production Chains", NBER Working Paper 16426.

[12]Miller, R. E., and P. D. Blair, 2009, Input-Output Analysis—Foundation and Extensions, Cambridge University Press.

[13]Muradov, K., 2017, "Trade Costs and Borders in Global Value Chains", Review of World Economics, 153(2), 1—23.

[14]Muradov, K., 2016, "Structure and Length of Value Chains", <https://ssrn.com/abstract=3054155>.

[15]Muradov, K., 2015, "Input-Output Calculus of International Trade", Working Paper.

[16]OECD, 2013, Interconnected Economies: Benefiting from Global Value Chains, Paris: OECD Publishing.

[17]Rouzet, D., and S., Miroudot, 2013, "The Cumulative Impact of Trade Barriers along the Value Chain: An Empirical Assessment Using the OECD Inter-Country Input-Output Model", OECD Working Paper.

[18]Timmer, M. P., E. Dietzenbacher, B., Los, R. Stehrer, and G. J. de Vries, 2015, "An Illustrated User Guide to the World Input-Output Database: The Case of Global Automotive Production", Review of International Economics, 23(3), 575—605.

[19]Tamamura, C., 2010, "Cost Reduction Effects of 'Pseudo FTAs' in Asia—Application of a Price Model Based on a Multilateral I/O Table", Ide Discussion Papers.

[20]Wang, Z., S. J. Wei, X. D. Yu, and K. F. Zhu, 2017, "Characterizing Global Value Chains: Production Length and Upstreamness", NBER Working Paper No. 19677.

[21]World Bank, IDE JETRO, OECD, UIBE, 2017, "Global Value Chain Development Report 2017", World Bank Publications.

[22]World Trade Report, 2015, "Speeding up Trade: Benefits and Challenges of Implementing the WTO Trade Facilitation Agreement", https://www.wto.org/english/res_e/publications_e/wtr15_e.htm.

[23]Yi, K. M., 2003, "Can Vertical Specialization Explain the Growth of World Trade?", Journal of Political Economy, 111 (1), 52—102.

[24]Yi, K. M., 2010, "Can Multistage Production Explain the Home Bias in Trade?", American Economic Review, 100(1), 364—393.

Cumulative Tariff Cost Rate and Structure in the Global Value Chain: A Theoretical and Empirical Study

Ni Hongfu

Abstract: In the current interconnected global value chain, enterprises exchange intermediate goods across borders many times. The value of their products is created by many factors in different regions. Obviously, products and services face various trade costs in the transaction process, and the tariff cost has always been a core issue. The recent rise of anti-globalization and trade protectionism, and the increasing trade frictions between China and the United States, have had huge impacts on global trade and economies. The sudden outbreak of the coronavirus pandemic has also had negative effects. What is the amplification effect of China's tariff cost and its trends? How much does China contribute to global tariff costs? Is it because of China's higher import tariffs or because of the structural changes in the global production network? It is of great practical significance to measure the cost of tariffs in the global value chain and to investigate the amplification effect and mechanism of tariffs in the value chain.

In the global production network system, trade costs are generally transmitted and absorbed in the production process and are embodied in the product price. Is there a cost chain parallel to the value chain, and does production fragmentation hinder or promote trade? Although the nominal tariff rate is relatively low, the tariff protection effect should not be ignored, given the amplification effect across the global production network system. Policy concerns and the development of theories have prompted research on the trade costs in global value chains. Although these studies define the cumulative tariff cost rate from different economic perspectives, their final calculation formulas are similar, which can be attributed to their use of the input-output price model. However, these methods are relatively scattered. This paper constructs a more unified measurement framework from the perspective of the Leontief inverse matrix. Under the unified calculation framework, calculation formulas for the cumulative tariff cost rates in other studies are obtained by taking different special cases. In the classical input-output analysis methods, the Gauss inverse matrix (Ghosh) and Leontief inverse matrix are similar, so it is natural to consider whether using the Gaussian inverse matrix can provide a better understanding of the cumulative tariff cost rate. At the same time, referring to the four-term decomposition method of Leontief inverse matrix in Muradov(2016), this paper provides two new decomposition methods: (1) the cumulative tariff cost rate of the domestic value chain and the cumulative tariff cost rate of the international value chain; and (2) the direct tariff cost rate and multi-stage cumulative tariff cost rate.

Empirical research using WIOD and tariff data reveals the following. (1) On the whole, China's cumulative tariff cost rate, direct tariff cost rate, and multi-stage tariff cost rate show downward trends, and the degree of the decline is greater than that of the global cumulative tariff cost rate. Since China's accession to the WTO, it has strictly fulfilled its WTO commitments and substantially reduced the tariff rates on imported intermediate products. (2) The amplification effect of China's tariff cost has shown a significant upward trend, and the tariff cost for all countries (regions) worldwide has an amplification effect (more than 1.5). (3) China's contribution to the global cumulative tariff cost rate is the largest of any country. The complexity of the global production network structure is the decisive factor in China's contribution to the global cumulative tariff cost rate. (4) There is a positive relationship between the cumulative tariff cost rate and its downstream degree in the global value chain. (5) The scenario simulation results for the CPTPP show that only if China and the United States join the CPTPP at the same time will the cumulative tariff cost rate of CPTPP member countries and other countries decrease significantly. It is therefore proposed that China, India, and other developing countries further reduce their import tariffs and that China continue to advocate and promote trade and investment liberalization and facilitation, and oppose any form of protectionism.

Key words: global value chains; world input-output table; tariff amplification effect; cumulative tariff cost rate