

对外贸易促进中国经济增长的非线性机制研究 ——基于全球价值链视角的 PSTR 模型

曲 越, 秦晓钰, 黄海刚, 夏友富

摘 要: 本文以全球价值链理论 (GVC) 为基础, 以全球投入产出数据库 (WIOD) 为依托, 基于面板平滑转化回归模型 (PSTR), 研究了对外贸易在不同机制下对中国经济增长的非线性平滑转化作用。从全球价值链参与度角度研究发现: 进入 21 世纪后, 随着对外开放程度的提高, 对外贸易对中国经济增长的拉动作用呈现先大幅上升、后有所减缓的双机制非线性趋势, 经济增长进入结构调整和对外开放的新时期; 从全球价值链位置角度研究发现: 加入 WTO 后, 随着国际竞争力的提升, 对外贸易对中国经济增长的拉动作用呈现先小幅下降、后大幅上升、近年来有所减缓的三机制平滑转换趋势, 经济增长模式从数量型向质量型和效益型不断转变; 产业异质性的研究表明: 近年来, 对外贸易对中国经济增长的拉动作用, 在教育、公共管理和医疗等产业处于上升期, 在信息、通信、服务、科技和制造业等产业有减缓趋势, 在农业、金融和保险、批发和零售等产业呈现不断下降趋势, 对外开放质量和国际竞争力有待进一步提升。

关键词: 对外贸易; 经济增长; 全球价值链; PSTR 模型

中图分类号: F752 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-0169(2019)04-0128-17

DOI:10.16493/j.cnki.42-1627/c.2019.04.011

一、问题提出

随着世界贸易规模的不断扩大, 对外贸易对全球经济增长的作用愈加明显, 成为拉动各国经济增长的“三驾马车”之一, 在中国经济的腾飞中也起到了至关重要的作用。然而, 21 世纪以来, 对外贸易对中国经济增长的贡献有所减弱, 尤其是 2008 年之后, 净出口对于中国经济增长的贡献率以负向为主, 2018 年前三季度更是达到近几年最低的一 9.8%。与此同时, 2000 年以来, 净出口对中国经济增长的贡献率呈现不断波动的趋势^①, 而不是被普遍认可的简单线性关系或者因果推动关系。2018 年, 正值中国改革开放 40 周年之际, 对外贸易在中国经济增长中的作用需要我们回顾和总结, 全球产业链和价值链的形成, 也让世界各国开始从新的角度重新审视对外贸易与经济增长的关系。

全球价值链理论从增加值的角度, 为各国衡量其在经济全球化中的参与程度和竞争力提供了重要的理论和事实依据, 从全球价值链角度出发进行研究, 可以对中国的对外贸易和经济增长进行重新分解和审视, 弥补了统计数据中的重复计算问题, 更加准确地衡量了二者之间的关系, 也为中

作者简介: 曲越, 对外经济贸易大学国际经济贸易学院博士研究生 (北京 100029); 秦晓钰, 山东大学经济学院博士研究生 (山东 济南 250100)

^① 根据国家统计局关于货物和服务净出口对中国经济增长的贡献率的年度数据。

国下一步的对外开放和经济发展提供一定的启示。

因此, 本文主要围绕以下两个问题展开研究: 一是, 在全球价值链的背景下, 对外贸易和经济增长之间是否仍是简单的线性关系或者因果关系; 二是, 如果二者不是简单的线性关系, 那么在不同的全球价值链机制作用下, 二者存在怎样的非线性关系。另外, 世界各国在核算对外贸易对经济增长的作用时, 忽略了进口在一国经济增长和发展中的重要推动力量, 本文的主要工作和贡献还包括: 修正对外贸易对经济增长贡献的衡量方法, 从全球价值增值的角度, 将衡量一国对外贸易贡献的指标扩展到进出口总量。

二、文献回顾

对外贸易对经济增长作用的经典理论, 基本是基于二者的线性关系展开的。贸易乘数理论的提出让人们对于对外贸易的作用有了深入的了解^{[1](P51-68)}, Keynes 等从就业和国民收入的角度研究了对外贸易的作用机制^{[2](P61-72)[3](P137-151)}。“对外贸易是经济增长的发动机”命题的提出和理论化进一步明确了对外贸易在经济增长中的重要性^{[4](P77-91)[5](P111-132)}。Balassa 肯定了出口导向型经济发展战略的作用^[6]。Frankel 等则从国别地理特征异质性的角度重新审视对外贸易在经济增长中的作用, 发现二者仍然呈现显著的正相关关系^[7]。Melitz 提出了异质性企业贸易理论, 从劳动生产率的角度将对外贸易的运行和作用进行了新的拓展^[8]。

中国 40 年改革开放取得的成就, 从实践中验证了对外贸易与经济增长的直接因果关系。对外开放与中国的经济增长之间有直接的推动关系^{[9][10]}。出口是拉动中国 GDP 增长的重要力量, 出口的专业化和多样化程度可以显著提高经济增长的效率^[11], 但出口对于经济增长的贡献率也随着经济周期的变化而呈现不断波动的态势^[12]。进口也是弥补国内资源不足、推动国民经济发展的有效手段^[13], 尤其是中间品的进口, 显著提升了国内制造业的全要素生产率^[14]。

随着贸易理论的演变和贸易实践的发展, 越来越多的学者开始意识到, 在经济新常态背景下, 对外贸易和中国经济增长之间不再是简单的线性关系或者因果关系。包群的研究认为, 贸易开放对长期经济增长的影响是非线性的, 在产出效应和技术溢出效应的作用下呈现倒 U 型趋势, 而且中国不同区域的经济增长效应存在显著差异^[15]。谷克鉴等拓展了增长核算模型, 指出净出口对经济增长的作用存在多层次非线性的特点, 经济的开放程度直接影响了作用临界点和作用区间, 也是造成中国各地区效应差异的主要原因^[16]。林发勤等也通过对中国经济事实的分析发现, 国际贸易与收入增长之间存在着非线性的倒 U 型分布关系, 当国际贸易达到一定程度的时候, 其对经济增长的影响由正变为负^[17]。不同产业的对外贸易对经济增长的作用也存在较大的差异, 高新技术产业和新兴产业的进出口贸易对中国经济增长的促进作用明显增强, 而这种作用在中低技术行业和夕阳产业却呈递减趋势^[18]。

全球价值链理论的形成, 使国内外学者开始从全新的视角审视对外贸易和经济增长之间的非线性关系。Koopman 等将一国的总贸易流量从增加值的角度进行分解, 剔除了重复计算的部分, 进而使对外贸易和经济增长之间的非线性关系研究更加准确, 也为二者关系的研究提供了新的转换视角和转换变量^[19], Wang 等进一步将价值链的分解扩展到部门和双边层面, 将国际贸易从全球生产和贸易的角度进行重新解释, 使对外贸易作用异质性的研究延伸到部门和产业层面^[20], 并提出了衡量国家在全球价值链中的位置和参与程度的指标, 从国家开放程度和综合竞争力的角度, 为对外贸易和经济增长之间非线性关系的研究提供了全新的视角^{[21](P1-71)[22](P1-34)}。

综上所述, 对外贸易对经济增长拉动作用的研究多是从线性角度出发, 对二者之间非线性关系的分析还处于初步阶段, 仅仅局限于对二者非线性特征的描述, 或对产生这种关系的背景和原因进

行了分析,对于二者之间非线性关系的具体形式,以及在不同机制下的产业异质性涉及较少,更缺少全球价值链层面的解读,这也是本文致力于弥补的部分。

三、理论基础与研究假设

将对外贸易乘数理论中净出口对经济增长的影响机制进行讨论和分解,可以找到对外贸易和经济增长之间非线性关系的基础,进一步从乘数—加速数模型中可以识别出二者之间非线性关系的机制,全球价值链理论将对外贸易和经济增长的非线性关系进行了重新分解和解释,以此为理论基础,可以提出本文的主要研究假设,而中国的经济事实进一步验证了非线性机制关系假设的存在。

(一) 理论基础和假设提出

1. 对外贸易乘数理论——对外贸易与经济增长的非线性基础。对外贸易乘数理论认为,从总需求的角度来看,一国的出口和投资都能起到成倍拉动国内收入和就业增加的作用;相反,从总供给的角度来看,一国的进口和储蓄会对经济增长起到成倍的反向作用。国民收入的增长公式表述为:

$$\Delta Y = [\Delta I + (\Delta X - \Delta M)] \times \frac{1}{s + m} \quad (1)$$

将净出口 $X - M$ 对经济增长的作用按照来源进一步分成自发性增长和引致性增长两部分,公式(1)中的变量进一步分解:

$$\Delta Y = [\Delta I + (\Delta X - \Delta M)] \times \left(\frac{1}{s + m} - 1 \right) = \Delta I \times \frac{1}{s + m} + \underbrace{(\Delta X - \Delta M)}_{\text{自发性增长}} + \underbrace{(\Delta X - \Delta M) \times \left(\frac{1}{s + m} - 1 \right)}_{\text{引致性增长}} \quad (2)$$

公式(2)的中间部分为净出口的自发性增长,后半部分为引致性增长,其大小受到外部因素 P_i (如经济周期等)和内部因素 Z_i (如收入、偏好、制度、预期等)的影响。

因此,令 $s = F(Z_0, Z_1, \dots), m = G(P_0, P_1, \dots)$

$$\text{则, } s + m = F(Z_0, Z_1, \dots) + G(P_0, P_1, \dots) \quad (3)$$

短期来看,假设内部影响因素 Z_i 不变,则外部因素 P_i 的变动将导致引致增长的大小不同,同样假设外部因素 P_i 不变,则内部因素 Z_i 的变动也会导致引致增长大小的差异;长期来看,将内、外部因素的变动都考虑在内,则引致增长的大小将随着影响因素的变动而呈现不同的变动趋势。因此从公式(3)中可以显著看出,对外贸易和经济增长之间并非简单的线性关系。鉴于此,提出本文的第一个假设:

H1: 对外贸易和中国经济增长之间存在明显的非线性关系。

2. 乘数—加速数模型——对外贸易与经济增长非线性机制的识别。Samuelson 在乘数理论的基础上进一步提出加速数理论,从投资和经济增长之间的加速影响关系来解释经济周期的循环往复^[23]。然而,该理论并没有考虑开放经济环境下的经济增长情况,也即没有考虑进出口对于经济增长的作用,这也是乘数—加速数模型最重要的局限性之一,因此我们进一步放开经济环境的假设,将对外贸易变量引入模型中:

$$Y_t = C_t + I_t + G_t + X_t - M_t \quad (4)$$

将公式(2)中的引致性增长进行进一步的细分:

$$X_t - M_t = \underbrace{X_0 - M_0}_{\text{自发性}} + \underbrace{(X_0 - M_0) \times f_t^r(\pi)}_{\text{内部因素引致}} + \underbrace{(X_0 - M_0) \times g_t^k(\theta)}_{\text{外部因素引致}} \quad (5)$$

式(5)中第二部分是内部因素引致的净出口增长, $f_t^r(\pi)$ 是内部引致乘数, π 表示内部影响因素,第三部分是外部因素引致的净出口增长, $g_t^k(\theta)$ 是外部引致乘数, θ 是外部影响因素, r 和 k 分

别表示内外部因素导致的不同机制下的引致乘数的异质性。

进一步根据乘数—加速数原理可以发现,净出口通过乘数作用可以拉动国民收入的成倍增长,而国民收入的增长通过拉动消费可以带动投资的加速增长,进而进一步带动净出口的增加,反之亦然。因此可以把公式(5)中的内部引致部分分解为:

$$(X_0 - M_0) \times f_t^r(\pi) = w(I_t - I_{t-1}) \quad (6)$$

其中 w 是净出口的加速系数,假设各期的自发消费 α 和自发投资 I_0 在短期内保持不变,则可以将公式(6)进一步分解为:

$$(X_0 - M_0) \times f_t^r(\pi) = w\beta Y_{t-1} - 2w\beta Y_{t-2} + w\beta Y_{t-3} \quad (7)$$

将公式(6)代入公式(4)后,进一步整理可得:

$$Y_t = \alpha + I_0 + G_t + \beta(1 + v + w)Y_{t-1} - v\beta(2w + 1)Y_{t-2} + w\beta Y_{t-3} + X_0 - M_0 + (X_0 - M_0) \times g_t^k(\theta) \quad (8)$$

式(8)即为最终的开放经济条件下的乘数—加速数模型方程式,式中既考虑了投资的乘数—加速数作用,也考虑了对外贸易的乘数—加速作用。公式(8)进一步验证了上文假设一的可能性,表明对外贸易和中国经济增长之间可能存在明显的非线性关系;另外,内部引致乘数 $f_t^r(\pi)$ 和外部引致乘数 $g_t^k(\theta)$ 的存在表明,在不同的影响机制 r 和 k 下,净投资和经济增长之间呈现不同的乘数—加速数作用关系,因此,提出本文的第二个假设:

H2: 随着内部经济发展水平和外部经济环境的不断连续变化,对外贸易和中国经济增长之间的非线性关系会呈现出多机制的特点,各机制之间存在明显的异质性。

3. 全球价值链理论——对对外贸易与经济增长非线性关系的重新解释。全球价值链理论从价值增加值角度对 GDP 和出口进行了重新分解,并衡量了一国在全球价值链中的参与程度和竞争地位。

(1) GDP 分解。从全球价值链的角度对产业层面的 GDP 进行分解^[22],基于产业部门间的前向联系^①,从产品增加值的角度,将 GDP 分解为:

$$GDP_{Value-added} = VA_D + VA_{RT} + VA_{GVC} \quad (9)$$

其中,

$$VA_{GVC} = VA_{GVC-S} + VA_{GVC-C}$$

VA_D 是国内生产且被国内产业吸收的增加值, VA_{RT} 是在最终商品和服务出口中被直接吸收的增加值, VA_{GVC} 是在不同国家之间中间品出口中被吸收的增加值, VA_{GVC-S} 是指经历一次中间品出口后,即被国外进口者吸收的增加值, VA_{GVC-C} 是指在重复出口或者多国多次出口中被吸收的中间品增加值。

(2) 出口分解。Johnson 等基于产业角度对国家产业间贸易流量进行了分解^[24],Wang 等对出口数据的核算进行了补充和完善,从中间产品的贸易流向和价值来源的角度对国家的产业层面出口进行重新分解:

$$EXPOTR_{Value-added} = DVA + RDV + FVA + PDC \quad (10)$$

其中,

$$DVA = DVA_{FIN} + DVA_{INT} + DVA_{INT_{rex}}$$

$$FVA = MVA + OVA$$

$$PDC = DDC + FDC$$

式中 DVA 是被国外吸收的国内增加值部分, RDV 是出口后返回国内又被吸收的国内增加值

① 产业间的前向联系,是指在其他产业部门的出口中所吸收的该产业部门的增加值,衡量价值吸收地。

部分, FVA 是国外增加值部分, PDC 重复计算的增加值部分。 DVA 又分为 DVA_{FIN} (最终品直接出口), DVA_{INT} (中间品简单间接出口) 和 DVA_{INTrex} (中间品多国间接出口) 三个部分, FVA 又包括 MVA (出口吸收的进口国增加值) 和 OVA (出口吸收的第三国增加值), PDC 又可分为 DDC (国内) 和 FDC (国外) 两部分。

(3) 全球价值链参与度。全球价值链参与程度是指国家或者产业部门在整个全球价值链中的参与程度, 该指标越大, 表明一国某产业在全球价值链中被其他国家吸收和使用的中间产品的数量越多、规模越大, 说明该产业与其他各国的联系越紧密, 对外开放程度越高, 衡量标准是核算全球价值链活动在整个经济活动中的比重, 具体用全球价值链参与度指数来衡量, 由公式 (9) 可得全球价值链参与度指数^①:

$$PAT = \frac{VA_{GVC}}{GDP_V} \quad (11)$$

(4) 全球价值链位置。全球价值链位置是指国家或者产业部门在整个全球价值链中所处的具体位置, 衡量的是一国或者产业部门在全球的竞争力和发展阶段, 该指标越大, 表明一国某产业在全球价值链中越靠近上游, 在整个价值链条中处于较为重要的地位, 该产业的竞争力也越强, 其他国家和地区对该产业中间品的依赖程度越高, 即该产业更多的是为他国提供中间品, 具体用全球价值链位置指数来衡量, 而价值链位置指数的大小又取决于产业的具体生产长度。

生产链长度衡量的是商品从最初投入到最终产品之间的平均生产阶段和生产时间, 衡量的是增加值在整个全球价值链条中的作用^[21], 基于产业部门的前向和后向联系, 可以将产业部门的总生产长度分解为:

$$PL_{Value-added} = PL_{V-D} + PL_{V-RT} + PL_{V-GVC} \quad (12)$$

$$PL_{Final-goods} = PL_{F-D} + PL_{F-RT} + PL_{F-GVC} \quad (13)$$

式中 PL_{V-D} 和 PL_{F-D} 表示国内生产长度, PL_{V-RT} 和 PL_{F-RT} 表示传统贸易的生产长度, PL_{V-GVC} 和 PL_{F-GVC} 表示价值链活动的生产长度。因此, 可得基于产业部门的前向和后向联系的全价值链位置指数:

$$POS = \frac{PL_{V-GVC}}{PL_{F-GVC}} \quad (14)$$

由此可见, 全球价值链理论将一国的对外贸易和经济增长从价值增值角度进行了重新审视, 将 GDP 和出口进行了细分, 更加准确地衡量了二者之间的非线性关系。因此, 提出本文的第三个假设:

H3: 随着一国在全球价值链中参与程度和地位的提升, 不同阶段对外贸易与经济增长呈现出不同的机制特点。

(二) 研究假设的经济事实验证

中国的对外贸易和经济增长事实进一步验证了文章假设的合理性, 图 1 表示的是 1999—2017 年中国净出口和国内生产总值之

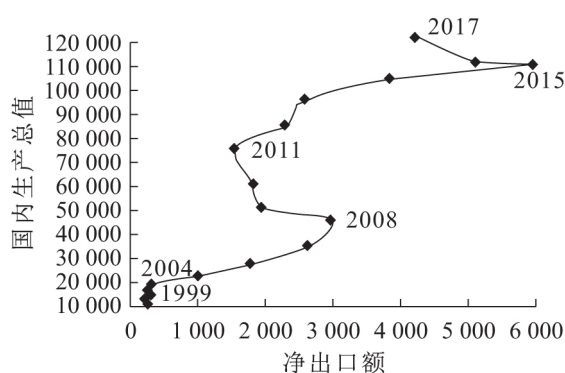


图 1 净出口与中国经济增长之间的非线性关系图

数据来源: 国家统计局。

^① 本文的全球价值链参与度指数是基于产业部门的前向联系计算而得, 该指标更能反映一国产业与其他国家和地区的贸易联系。

间的关系。首先,从图 1 中可以看出,中国的净出口和经济增长之间并不是简单的线性关系,二者的非线性关系非常明显,说明了假设一的合理性;其次,从图 1 中可以明显看出,在经济周期和经济发展的不同阶段,净出口和经济增长之间呈现不同的机制关系,具体分为五个阶段:1999—2004 年、2004—2008 年、2008—2011 年、2011—2015 年、2015—2017 年,每个阶段下,净出口对经济增长的作用呈现出不同的趋势,且各阶段之间呈现连续变化的特点,验证了假设二的合理性。

四、模型设计及变量选择

由上文分析可知,在经济周期的不同阶段和一国经济发展的不同水平下,对外贸易与经济增长的关系呈现出不同的作用机制,且各机制之间转换呈现出连续性的特点。鉴于此,本文选用面板平滑转化回归模型(PSTR),从全球价值链理论(GVC)出发,研究对外贸易在不同机制下对中国经济增长的平滑转化作用。

(一) PSTR 实证模型

PSTR 模型(Panel Smooth Transition Regression Models),是机制转换模型(Switching Regime Models)的一种,该模型基于面板数据,研究在不同的转换机制(由门限变量决定)下,自变量和因变量之间的平滑转换回归关系。PSTR 模型由 Gonzalez 等首先提出^{[25](P1-29)},吸收了 STAR(时间序列的平滑转移自回归^[26])模型和 PTR(面板门限回归^[27])模型的精华,并在此基础上对假设和内容进行了完善,拓宽了 PSTR 模型的应用范围^{[28](P1-47)}。因此,选用 PSTR 模型能够很好地刻画对外贸易和中国经济增长之间的多机制非线性平滑转化关系。PSTR 模型的基本公式:

$$Y_{it} = \alpha_i + \lambda_0' X_{it} + \sum_{k=1}^r \lambda_k' X_{it}^k G^k(S_{it}; \gamma_j^k, c_j^k) + \varepsilon_{it} \quad (15)$$

转换函数 $G^k(S_{it}; \gamma_j^k, c_j^k)$ 的具体形式为:

$$G^k(S_{it}; \gamma_j^k, c_j^k) = \{1 + \exp[-\gamma_j^k \prod_{j=1}^m (S_{it} - c_j^k)]\}^{-1} \quad \gamma > 0 \quad (16)$$

其中, λ 是回归系数, k 是转换函数 G 的个数, j 是门限参数的个数, $G^k(S_{it}; \gamma_j^k, c_j^k)$ 是转换函数,在 $[0, 1]$ 之间连续有界,采用对数函数形式, S_{it} 是转换变量, γ 是平滑转换参数,且 $\gamma > 0$, 决定不同机制之间的转换速度, c 为门限参数,也即位置参数,是不同机制之间转换的拐点,且 $c_1 \leq c_2 \leq \dots \leq c_m$, ε_t 是满足独立同分布条件的随机干扰项序列。

(二) 变量选择

1. 因变量 Y_{it} 。模型中的因变量 Y_{it} 表示的是中国 i 产业 t 时期的国内生产总值增长率,具体的实证过程中对数据进行了取对数处理,数据来源于公式(9)中从全球价值链角度对中国产业层面 GDP 的核算,从全球化角度更加精确地衡量了中国各产业部门的增长情况。

2. 自变量 X_{it} 。研究还发现,将净出口作为衡量对外贸易对经济增长作用的标准存在一定的欠缺,对外贸易贡献度的核算,不仅要考虑净出口的贡献,而且不能忽视进出口本身对经济增长的引致作用,需要从全球价值链角度进行进一步的讨论和修正。

经济增长的核算方程中, X-M 部分只是进出口的净值,一方面,出口的非净值部分也会从收入和就业等方面来带动整个国民经济的发展;另一方面,进口本身,除了是 GDP 核算的减项之外,对经济增长也起到了非常正向的作用,尤其是技术、设备和亟需原材料的进口,是国民经济发展的重要补充。因此,对外贸易贡献度单纯使用净出口这一净量指标来衡量对外贸易对经济增长的作用,而忽略了出口和进口本身的积极影响,显然是存在一定缺陷的。在考虑进出口本身对国内消费和投资的引致作用之后,我们将对外贸易贡献度的公式进一步改写成:

$$C_{Trade} = \frac{\underbrace{\left(\frac{dC}{dX} + \frac{dI}{dX}\right) \times \Delta X + \Delta NE}_{\text{出口引致的消费和投资}} + \underbrace{\left(\frac{dC}{dX} + \frac{dI}{dX}\right) \times \Delta M}_{\text{进口引致的消费和投资}}}{\Delta Y} \quad (17)$$

式中的分子分为三个部分：第二部分是原模型中的净出口增量不变；第一部分是除了净出口之外的出口对经济增长的作用，包括出口引致的消费和投资；第三部分是进口对经济增长的正向促进作用，包括进口引致的消费和投资。

因此，鉴于净出口指标在衡量对外贸易对经济增长作用中的缺陷，模型中的自变量 X_{it} 取的是中国 i 产业 t 时期的进出口总额增长率，用 T_{it} 来表示，具体的实证过程中对数据进行了取对数处理，数据来源于公式（10）中从全球价值链角度对国别和产业层面出口的核算。

在因变量 Y_{it} 和自变量 T_{it} 取对数处理之后，假设 T_{it} 和 S_{it} 之间不存在直接的函数关系，进而可以定义中国 i 产业 t 时期国内生产总值的对外贸易弹性：

$$e_{it}^T = \frac{\partial Y_{it}}{\partial T_{it}} = \lambda_0 + \sum_{k=1}^r \lambda_k G^k(S_{it}; \gamma_j^k, c_j^k) \quad (18)$$

国内生产总值的对外贸易弹性 e_{it}^T （或称经济增长的对外贸易弹性）表示的是对外贸易变动量所带动的经济增长的变动量，可以用来衡量中国 i 产业 t 时期对外贸易对经济增长的拉动作用。

3. 转换变量 S_{it} 。模型中的转换变量分别选取了全球价值链参与度指数（模型一）和全球价值链位置指数（模型二）两个指标，各自衡量的是国家的产业部门在整个全球价值链中的参与程度和所处的地位，参与程度和位置的不同反映的是国家相关产业对外开放、参与世界经济联系的程度以及产业的整体竞争力水平的差异，进而决定了不同阶段对外贸易所发挥作用的异质性，而这两个指标又受到国家本身经济发展程度（内因）和经济周期（外因）的影响。

（1）模型一： S_{it} 为全球价值链参与度指数（ PAT_{it} ）

全球价值链参与度指数，用 PAT_{it} 表示，数据来源于公式（11）中从全球价值链角度对中国产业层面产品增加值的核算。

（2）模型二： S_{it} 为全球价值链位置指数（ POS_{it} ）

全球价值链位置指数，用 POS_{it} 表示，数据来源于公式（14）中对中国产业具体全球价值链生产长度的前向和后向衡量。

（三）数据的描述性统计

1. 全样本的描述统计。模型一和模型二中各变量的数据均基于世界投入产出数据库（WIOD, 2016），在全球价值链理论和核算数据库的基础上整理而来，面板数据的年份选取的是 2001—2014 年，具体自变量选取的是中国 56 个产业部门的生产总值，因变量是基于中国和 43 个国家和地区的 56 个产业部门的双向出口额计算而来，原始单位均为千美元，两个转换变量亦是中国 56 个产业部门通过计算所得数据。

变量的全样本描述统计如表 1 所示，样本总量为 784，各变量的最大值和最小值之间的差距较

表 1 2001—2014 年中国 56 个产业的变量全样本描述统计

指标	GDP（千美元）	进出口额（千美元）	参与度指数	位置指数
样本量	784	784	784	784
均值	84 798.1	41 709.5	0.099 516	0.886 764
标准差	124 114.5	97 608.4	0.081 229	0.511 315
最小值	520.9	17.3	0.001 630	0.321 659
最大值	841 728.3	936 685.9	0.420 248 5	2.266 486

数据来源：全球价值链核算数据库整理。

大，标准差也相对较大，一方面表明中国各产业在不同时间序列时期的差异性较为明显，另一方面说明不同产业间也存在明显的异质性，因此，下文采用 PSTR 模型对时间序列和截面数据的异质性均进行了刻画和分析。

2. 时间层面的描述统计。表 2 是将中国 56 个产业按照时间序列的不同阶段进行的变量描述统计。依据上文图 1 中对外贸易和中国经济增长的直观关系，将变量分为 2001—2004 年、2005—2008 年、2009—2011 年和 2012—2014 年四个阶段。在变量的描述统计过程中发现，随着贸易和经济的不断发展，中国各产业之间的差异呈现不断扩大的趋势，各产业的平均价值链参与度自 2008 年经济危机之后呈现下降趋势，而全球价值链位置却在不断提升。总体来看，不同时间段之间的变量数值特征差异明显。

表 2 中国 56 个产业时间序列层面的分段变量描述统计

时间	指标	GDP (千美元)	进出口额 (千美元)	参与度指数	位置指数
2001—2004	样本量	224	224	224	224
	均值	28 739. 3	14 235. 1	0. 088 845	0. 873 884
	标准差	32 760. 6	32 679. 5	0. 073 766	0. 497 820
	最小值	520. 9	17. 3	0. 001 630	0. 344 961
	最大值	215 653. 7	314 794. 0	0. 354 193	2. 022 271
2005—2008	样本量	224	224	224	224
	均值	58 997. 6	36 190. 2	0. 115 279	0. 878 379
	标准差	68 177. 3	80 336. 1	0. 090 996	0. 507 078
	最小值	3 293. 5	38. 4	0. 002 487	0. 321 659
	最大值	418 481. 0	613 992. 9	0. 420 249	2. 266 486
2009—2011	样本量	168	168	168	168
	均值	110 258. 4	54 021. 7	0. 097 853	0. 895 984
	标准差	125 041. 2	110 672. 1	0. 081 065	0. 518 600
	最小值	6 522. 2	104. 6	0. 005 702	0. 329 286
	最大值	632 218. 9	814 695. 3	0. 370 620	2. 229 250
2012—2014	样本量	168	168	168	168
	均值	168 441. 8	73 389. 0	0. 094 389	0. 905 897
	标准差	190 136. 4	141 994. 5	0. 074339	0. 530 861
	最小值	9 462. 1	111. 8	0. 004 233	0. 335 398
	最大值	841 728. 3	936 685. 9	0. 308 674	2. 251 390

数据来源：全球价值链核算数据库整理。

3. 产业层面的描述统计。进一步用表 3 来衡量中国三大产业之间的变量特征差异，第一产业和第三产业的内部发展不平衡性较强，第一产业仍然在中国的国民经济发展中占据重要的地位；第二产业内部发展相对均衡，是中国进出口中具有比较优势的产业，与此同时，第二产业的全球价值链参与度也领先于其他两大产业；目前为止，第三产业在中国的发展还处于上升阶段，但以高新技术产业为代表的第三产业在全球价值链中的位置正在稳步上升。总体来看，不同产业之间的差异化发展特征仍然较为明显。

表3 2001—2014年中国产业层面的变量描述统计

产业	指标	GDP（千美元）	进出口额（千美元）	参与度指数	位置指数
第一产业	样本量	56	56	56	56
	均值	186 473.8	5 2701.8	0.097 238	1.519 615
	标准差	218 227.0	88 977.9	0.061 019	0.352 557
	最小值	16 459.0	428.5	0.027 038	0.977 677
	最大值	841 728.3	329 868.3	0.214 342	1.999 292
第二产业	样本量	266	266	266	266
	均值	80 414.5	93 453.2	0.139 207	0.892 520
	标准差	79 104.5	145 138.7	0.068 175	0.300 873
	最小值	6 499.8	1 650.8	0.029 498	0.512 206
	最大值	414 661.1	936 685.9	0.286 615	1.436 666
第三产业	样本量	462	462	462	462
	均值	74 982.5	10 585.3	0.076 940	0.806 741
	标准差	124 586.9	24 455.6	0.081 672	0.567 541
	最小值	520.9	17.3	0.001 630	0.321 659
	最大值	832 171.1	196 425.1	0.420 249	2.266 486

数据来源：全球价值链核算数据库整理。

五、模型结果与分析

在前文的基础上对转换变量不同的两个 PSTR 实证模型进行检验和分析，本文采用的是 Collettaz 等的方法^{[29](P1-49)}，从计量检验上确定对外贸易和中国经济增长之间的非线性关系，在此基础上，分析不同转换机制下对应的最优转换函数，确定两个模型的转换函数和转移机制的个数组合，进而分析在不同转换变量下的 PSTR 模型机制特征的差异性，并结合经济增长的对外贸易弹性对产业的异质性进行了分析。

（一）非线性检验

PSTR 模型分析的第一步是验证自变量和因变量之前非线性关系的存在，首先根据公式（15）和（16）设立模型的原假设 $H_0: \gamma=0$ ，此时的模型只存在一个单一的运行机制，备择假设为 $H_1: \gamma \neq 0$ ，此时模型为至少存在两个机制的非线性模型。在原假设下，PSTR 模型退化为简单的线性模型，不含转换效应，不满足 PSTR 非线性检验的标准条件，检验过程中存在无法识别的参数，因此在具体的检验过程中用转换函数 $G^k(S_{it}; \gamma_j^k, c_j^k)$ 在 $\gamma=0$ 处的泰勒展开式作为辅助函数来替代转换函数本身，具体形式为：

$$Y_{it} = \alpha_i + \lambda_0^* T_{it} + \lambda_1^* T_{it} S_{it}^1 + \lambda_2^* T_{it} S_{it}^2 + \cdots + \lambda_m^* T_{it} S_{it}^m + \epsilon_{it}^* \quad (19)$$

$$\epsilon_{it}^* = \epsilon_{it} + R_m(S_{it}; \gamma, c)$$

$$S_{it} = [PAR_{it}; POS_{it}]$$

其中， $(\lambda_0^*, \lambda_1^*, \cdots, \lambda_m^*)'$ 为 γ 的系数矩阵， R_m 是泰勒展开式的余项，具体的检验过程中采用的是在原假设条件下，服从卡方分布的拉格朗日乘数法（LMX）和似然对数法（LRT）以及服从 F 分布的拉格朗日乘数法（LMF）三种检验方法，具体形式如下：

$$LMX = \frac{TN(SSR_0 - SSR_1)}{SSR_0} \sim \chi^2(mk) \quad (20)$$

$$LMF = \frac{(SSR_0 - SSR_1)/mk}{SSR_0/(TN - N - mk)} \sim F(mk, TN - N - mk) \quad (21)$$

$$LRT = -2 \log \frac{SSR_1}{SSR_0} \sim \chi^2(mk) \quad (22)$$

式中 k 为解释变量的个数, SSR_0 是线性单一机制条件下 (H_0 假设) 的残差平方和, SSR_1 是非线性多机制条件下 (H_1 备择假设) 的残差平方和。两个模型在不同的位置参数个数 m 下的非线性检验结果如表 4 所示。

表 4 PSTR 模型的非线性检验

Test		m=1		m=2		m=3	
		Value	P	Value	P	Value	P
Model 一	LMX	28.937	0.000	29.233	0.000	31.576	0.000
	LMF	29.823	0.000	15.061	0.000	13.369	0.000
	LRT	30.513	0.000	32.422	0.000	32.229	0.000
Model 二	LMX	5.701	0.016	24.815	0.000	106.057	0.000
	LMF	5.613	0.020	12.765	0.000	41.506	0.000
	LRT	5.433	0.016	25.216	0.000	113.951	0.000

数据来源: 根据模型检验结果整理。

从表 4 中可以看出, 模型一在 $m=1, 2, 3$ 、模型二在 $m=2$ 和 3 的情况下, LMX、LMF 和 LRT 的检验值都足够大, 同时相应的 P 值均为 0, 因此, 在 1% 的显著性水平下拒绝模型为线性的原假设, 而模型二在 $m=1$ 的情况下, 三种检验的检验值虽然相对小一些, 但在 5% 的显著性水平下拒绝原假设。因此可以得出结论, 对外贸易和中国经济增长之间确实存在非线性关系, 进一步也可以大体推断出两个模型的 m 值为 1, 下文将进一步进行验证。

(二) 剩余机制检验——确定转换函数的个数 r

确定了对外贸易和中国经济增长之间的非线性关系之后, 下一步就是在此基础上对模型在不同转换变量下的机制和转换函数的特性进行分析, 也即 PSTR 模型的剩余机制检验。前文的备择假设指出, PSTR 模型至少存在两个机制的非线性模型, 但是具体的转换函数的个数 r 以及门限参数的数量 m 需要进一步的检验和确定。

确定转换函数 r 个数的方法依然是 LMX、LMF 和 LRT 三个检验, 首先设定假设 $H_0: r=1$, 备择假设 $H_1: r=2$, 然后检验两个模型参数是否拒绝原假设, 如果拒绝则进一步继续设定原假设 $H_0: r=2$, 备择假设 $H_1: r=3$, 然后再次进行检验, 直到三个检验均接受原假设为止, 此时的 r 数量即为模型的转换函数的最优数量 (如表 5 所示)。模型一在 5% 的显著性水平上不拒绝 $r=1$ 的原假设, 同理, 模型二在 1% 的显著性水平上不拒绝 $r=2$ 的原假设, 因此可以确定模型一只存在一个转换函数, 而模型二存在两个转换函数。

表 5 PSTR 模型转换函数个数 r 确定

假设	模型一			模型二		
	Test	Value	P	Test	Value	P
原假设: $H_0: r=1$	LMX	4.759	0.028	LMX	7.885	0.005
备择假设: $H_1: r=2$	LMF	4.236	0.034	LMF	7.532	0.007
	LRT	4.476	0.027	LRT	7.725	0.005
原假设: $H_0: r=2$	—	—	—	LMX	0.883	0.327
备择假设: $H_1: r=3$	—	—	—	LMF	0.902	0.366
	—	—	—	LRT	0.883	0.335

数据来源: 根据模型检验结果整理。

（三）剩余机制检验——确定门限参数的个数 m

在确定了模型转换函数的个数之后，进一步进行 PSTR 模型剩余机制的检验，通过模型的赤池信息准则（AIC）和贝叶斯信息准则（BIC），来确定在转换函数 r 情况下两个模型的门限参数 m 的个数，进而得出二者的最优组合。

如表 6 所示，模型一在 $r=1$ 的情况下，当 m 取 1 时，AIC 和 BIC 值均普遍小于 m 取 2 和 3 的情况，因此可以确定模型一的最佳机制组合为 1 个转换函数和 1 个门限参数（ $r=1, m=1$ ）。同理，模型二在 $r=2$ 的情况下，当 m 取 1 时，AIC 和 BIC 值均普遍较小，因此模型二的最佳机制组合为 2 个转换函数和 1 个门限参数（ $r=2, m=1$ ）。

表 6 PSTR 模型门限参数个数 m 确定

模型一				模型二			
检验标准	$m=1$	$m=2$	$m=3$	检验标准	$m=1$	$m=2$	$m=3$
AIC	-2.421	-2.321	-2.223	AIC	-2.325	-2.321	-2.337
BIC	-2.279	-2.262	-2.144	BIC	-2.277	-2.262	-2.452

数据来源：根据模型检验结果整理。

（四）PSTR 模型结果

确定了转换函数 G 和门限参数 c 的个数之后，将 PSTR 模型按照不同门限参数和转换函数进行分机制的平滑分段分析。处理过程是首先确定门限参数 c 的位置和转换函数 G 平滑转换的速度 γ ，由于分段转移机制的存在，使 c 和 γ 依然存在类似前文非线性检验中的参数识别问题，因此本文采用 Hansen 提出的网络格点优化分析法（Grid Search），通过网格搜索找出最优化的 c 和 γ 组合，进而获得转换函数 G 的具体数值；然后将获得的转换函数 G 带入 PSTR 非线性方程，使非线性方程分段线性化，采用组内去均值方法进行回归，最终求出不同机制下的拟合估计参数。两个模型的具体拟合结果如表 7 所示。

表 7 PSTR 模型的拟合结果分析

模型一				模型二			
变量	Value	T	P	变量	Value	T	P
λ_0	0.712 9**	30.691 4	0.023 2	λ_0	-0.458 5**	-27.642 1	0.016 6
λ_1	-0.052 3***	-8.334 5	0.006 3	λ_1	1.235 4**	30.291 9	0.040 8
λ_2	—	—	—	λ_2	-0.055 7**	-2.470 4	0.022 5
c_1	0.085 2	—	—	c_1	0.045 2	—	—
c_2	—	—	—	c_2	0.963 5	—	—
γ_1	488.907 4	—	—	γ_1	11.100 0	—	—
γ_2	—	—	—	γ_2	13.566 8	—	—

数据来源：根据模型结果整理，* $p < 0.1$ ，** $p < 0.05$ ，*** $p < 0.01$ 。

1. 模型一。模型一以中国的全球价值链参与度为转换变量，从表 7 可以看出，模型共有一个门限参数 $c=0.085 2$ ，在这个位置将转换函数 G 分为前后两个平滑转换的部分，当 $0 < c < 0.085 2$ 时， $G=0$ ；当 $0.085 2 < c < 0.420 2$ （最大值）时， $G=1$ 。两个机制之间的平滑转换速度为 $\gamma_1=488.907 4$ ，由此可以看出，在价值链参与度为 0.085 2 前后时，两个机制之间进行了较快速度的平滑转换（如图 2 所示）。

另外，加入转换机制前后的估计参数分别为 $\lambda_0=0.712 9$ 、 $\lambda_1=-0.052 3$ ，分别在 5% 和 1% 的显著性水平上通过模型的 T 检验，由此可以知道，当中国的全球价值链参与度水平小于 0.085 2

时, 对外贸易每增加 1%, GDP 就会相应增加 0.712 9%; 随着改革开放进程的加快, 当全球价值链参与度水平大于 0.085 2 时, 对外贸易对中国经济增长的拉动作用有所放缓, 对外贸易每增加 1%, GDP 就会相应增加 $0.712 9\% - 0.052 3\% = 0.660 6\%$, 对外贸易和中国经济增长之间的非线性关系如图 3 所示。

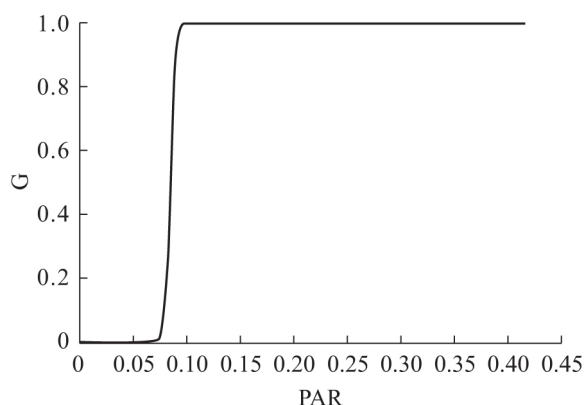


图 2 模型一转换变量与转换函数的关系

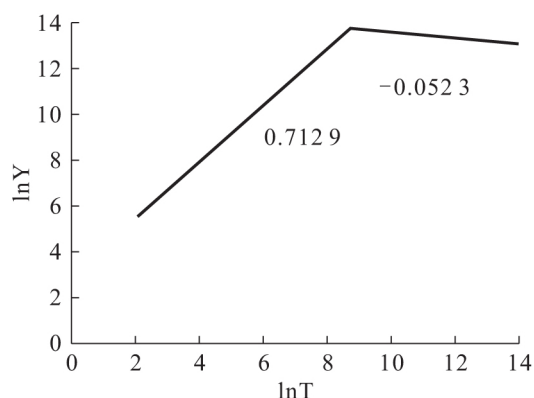


图 3 模型一对外贸易和经济增长的关系

2. 模型二。模型二以中国的全球价值链位置为转换变量, 模型共有两个门限参数 $c_1 = 0.045 2$, $c_2 = 0.963 5$ (如表 7 所示), 两个门限参数决定的两个转换函数如图 4 所示, 转换函数 G_1 在 $c_1 = 0.045 2$ 时以 $\gamma_1 = 11.1$ 的速度进行了两机制之间的平滑转换, 当 $0 < c < 0.045 2$ 时, $G_1 = 0$; 当 $0.045 2 < c < 0.963 5$ 时, $G_1 = 1$, 当 $0.963 5 < c < 2.266 5$ (最大值) 时, $G_1 = 1$; 转换函数 G_2 在 $c_2 = 0.963 5$ 时以 $\gamma_2 = 13.566 8$ 的速度进行了两机制之间的平滑转换, 当 $0 < c < 0.045 2$ 时, $G_2 = 0$; 当 $0.045 2 < c < 0.963 5$ 时, $G_2 = 0$, 当 $0.963 5 < c < 2.266 5$ (最大值) 时, $G_2 = 1$ 。

另外, 模型二共有三个区间的转换机制, 加入转换机制前后的估计参数分别为 $\lambda_0 = -0.458 5$ 、 $\lambda_1 = 1.235 4$, $\lambda_2 = -0.055 7$, 均能在 5% 的显著性水平上通过模型的 T 检验, 由此可以知道, 当中国在全球价值链中的位置指数小于 0.045 2 时, 中国尚处于改革开放的调整期, 此时对外贸易每增加 1%, 对 GDP 的拉动作用会在之前的基础上相应减少 0.458 5%; 随着 21 世纪以来中国对外贸易产品竞争力的提升, 当全球价值链位置处于 0.045 2 和 0.963 5 之间时, 对外贸易对中国经济增长的拉动作用迅速上升, 对外贸易每增加 1%, GDP 就会相应增加 $1.235 4\% - 0.458 5\% = 0.776 9\%$; 经过一段时间的上升期后, 当全球价值链位置高于 0.963 5 时, 对外贸易对中国经济增长的这种拉动作用又减缓到 0.721 2%, 三机制之间的转换趋势如图 5 所示。

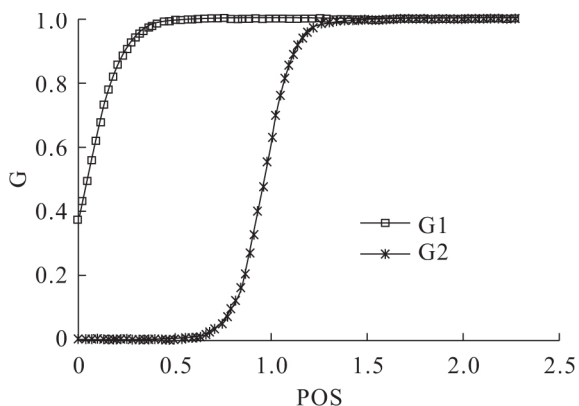


图 4 模型二转换变量与转换函数的关系

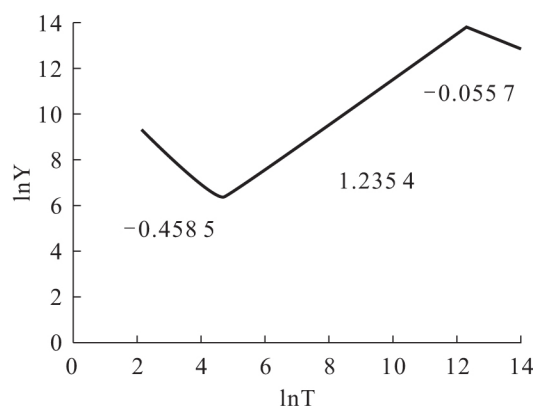


图 5 模型二对外贸易和经济增长的关系

（五）产业异质性分析

在 PSTR 模型的具体分析中，由于产业发展水平和产业结构的不同，不同产业的对外贸易对经济增长的拉动作用存在较大的差异，因此，将 WIOD 数据库中的 56 个产业按照国际标准行业分类（ISIC Rev4.0）划分为 18 类，用公式（18）中的国内生产总值的对外贸易弹性 e 来衡量各个产业大类中对外贸易对经济增长的异质性效用。

1. 模型一。表 8 给出的是在以全球价值链参与度指数为转换变量的模型一条件下，各个产业生产总值的对外贸易弹性，依据弹性的大小可以将表中的产业分为三大类：

表 8 对外贸易对经济增长作用的产业异质性（模型一）

产业类别	经济增长的对外贸易弹性 e	产业类别	经济增长的对外贸易弹性 e
F 建筑业	0.712 9	M 科学技术活动	0.691 1
P 教育业	0.712 9	E 供水及污水、废物处理	0.690 9
O 公共管理和国防	0.712 9	R-S 其他服务活动	0.684 1
Q 医疗和社会工作	0.712 9	K 金融和保险活动	0.683 2
L 房地产活动	0.712 9	G 批发和零售业	0.677 1
N 行政和辅助活动	0.703 4	C 制造业	0.672 2
J 信息和通信	0.701 8	H 运输和存储	0.668 4
A 农业、林业及渔业	0.698 7	D 电、煤气、蒸汽供应	0.660 6
I 食宿服务活动	0.693 8	B 采矿和采石业	0.660 5

数据来源：根据模型结果整理。

第一类是弹性最大的产业，包括 F 建筑业、P 教育业、O 公共管理和国防、Q 医疗和社会工作、L 房地产活动以及 N 行政和辅助活动，这些产业的弹性值在各产业中最高，表明模型一的第二个机制对这些产业的影响微乎其微，也即这些产业的对外贸易对其生产总值的拉动作用，并未随着全球价值链参与程度的增加而在近年来有所减弱，这主要与这些产业的性质以及对外开放程度相关；

第二类是弹性较大的产业，包括 J 信息和通信、A 农业、林业及渔业、I 食宿服务活动、M 科学技术活动以及 E 供水及污水、废物处理，这些产业的弹性大小在各产业中处于中上游水平，说明近年来随着全球价值链参与程度的增加，这些产业的对外贸易对产业生产总值的拉动作用有减缓的趋势，但是作用下降的不大，对外贸易依然是这些产业发展的重要动力；

第三类是弹性较小的产业，包括 R-S 其他服务活动、K 金融和保险活动、G 批发和零售业、C 制造业、H 运输和存储、D 电、煤气、蒸汽供应以及 B 采矿和采石业，这些产业的弹性相对而言普遍偏低，表明全球价值链参与程度和对外开放程度的增加，使这些产业的结构和发展面临转型和调整，近年来对外贸易对这些产业生产总值的拉动作用呈现不断下降的趋势，对外开放程度和水平有待进一步地提升。

2. 模型二。表 9 给出的是在以全球价值链位置指数为转换变量的模型二条件下，各个产业生产总值的对外贸易弹性，从表 9 中的弹性值可以看出，各产业均受到了模型二的二机制的影响，依据弹性的大小可以将表中的产业分为四大类：

第一类是弹性最大的产业，包括 P 教育业、O 公共管理和国防、N 行政和辅助活动以及 Q 医疗和社会工作，这些产业的弹性值在各产业中最高，表明模型二的第三个机制对这些产业的影响较

表 9 对外贸易对经济增长作用的产业异质性 (模型二)

产业类别	经济增长的对外贸易弹性 ϵ	产业类别	经济增长的对外贸易弹性 ϵ
P 教育业	0.773 0	M 科学技术活动	0.731 2
O 公共管理和国防	0.766 6	F 建筑业	0.730 5
N 行政和辅助活动	0.765 2	L 房地产活动	0.730 4
Q 医疗和社会工作	0.760 2	H 运输和存储	0.730 3
I 食宿服务活动	0.754 5	A 农业、林业及渔业	0.725 5
R—S 其他服务活动	0.753 5	K 金融和保险活动	0.724 2
C 制造业	0.752 5	D 电、煤气、蒸汽供应	0.721 5
J 信息和通信	0.747 2	G 批发和零售业	0.721 5
E 供水及污水、废物处理	0.739 4	B 采矿和采石业	0.721 2

数据来源: 根据模型结果整理。

小, 受这些产业的性质以及开放程度的影响, 对外贸易对其生产总值的拉动作用, 并未随着该产业在全球价值链中位置的增加而在近年来有所减弱;

第二类是弹性较大的产业, 包括 I 食宿服务活动、R—S 其他服务活动、C 制造业以及 J 信息和通信, 这些产业的弹性值大小处于较高的层次, 说明近年来随着全球价值链位置的增加, 这些产业的对外贸易对产业生产总值的拉动作用依然强劲, 属于中国具有比较优势的产业, 竞争力相对较强;

第三类是弹性适中的产业, 包括 E 供水及污水、废物处理、M 科学技术活动、F 建筑业、L 房地产活动以及 H 运输和存储, 这些产业的弹性值大小处于中游层次, 说明近年来随着全球价值链位置的增加, 这些产业的对外贸易对产业生产总值的拉动作用有减弱的趋势, 但总体下降幅度并不是很大;

第四类是弹性较小的产业, 包括 A 农业、林业及渔业、K 金融和保险活动、D 电、煤气、蒸汽供应、G 批发和零售业以及 B 采矿和采石业, 这些产业的弹性值普遍较低, 表明随着全球价值链位置的提升, 近年来对外贸易对这些产业生产总值的拉动作用呈现不断下降的趋势, 下一步必须要注重贸易质量和贸易结构的改革和调整, 提升产业的竞争力。

六、研究结论与政策启示

改革开放 40 周年, 对外贸易作为经济增长的“三驾马车”之一, 对中国国民经济的发展起到了非常重要的作用, 加入 WTO 之后, 随着中国在全球价值链中的参与程度和所处位置的不断提升, 对外贸易对经济增长的拉动作用逐渐呈现出多机制的非线性变动趋势, 且在不同的产业部门之间呈现出异质性的特征。因此, 中国下一步要坚决贯彻“十九大”精神, 注重对外贸易和经济增长从数量向质量和效益的转变, 加快对外贸易产业结构和效益结构的调整, 构建全方位的对外开放新格局。

(一) 研究结论

通过 PSTR 模型, 从全球价值链参与度和全球价值链位置的角度, 刻画不同转换机制作用下, 对外贸易和中国经济增长之间的非线性关系, 并分析了产业间的异质性作用, 得到主要结论如下:

其一,从全球价值链的角度来看,对外贸易对中国经济增长的拉动作用呈现先大幅上升,后有所减缓的非线性关系。改革开放初期,对外贸易在中国经济增长的过程中起到了直接的推动作用;加入WTO之后,中国出口贸易中的产品增加值比重不断提升,世界其他国家的商品生产和贸易对中国的依赖程度也逐渐加深,对外贸易在中国经济增长中扮演着越来越重要的角色;近年来,在经济“新常态”背景下,中国的贸易和经济增长从数量型向质量型和效益型不断转变,对外贸易对中国经济增长的拉动作用有逐渐放缓的趋势。

其二,产业的异质性研究表明:随着贸易增加值的提升和全球竞争力的增长,对外贸易对建筑、教育、公共管理和国防、医疗和社会工作等产业生产总值的拉动作用较弱,目前仍然处于上升期;在信息和通信、农业、林业及渔业、食宿服务活动、科学技术活动等开放程度较高的产业,对外贸易发挥的作用有减缓的趋势,但依然是拉动这些产业发展的重要动力;金融和保险活动、批发和零售业、制造业、运输和存储、电、煤气、蒸汽供应、采矿和采石业等产业,贸易结构和内部发展正面临转型和调整,近年来对外贸易对这些产业生产总值的拉动作用呈现不断下降的趋势,对外开放水平和质量有待进一步地提升。

(二) 政策启示

1. 中国要在新型全球化背景下,不断提升各产业在全球价值链中的参与程度,提高出口增加值的比重和质量。通过参与全球价值链活动,在与贸易伙伴的合作中不断提升各产业中国内增加值的比重,减少对于国外产品的依赖,适度扩大建筑业、教育业、公共管理、医疗和社会工作等领域的开放程度,进一步提升金融领域和服务业的国际化程度,不断优化对外贸易结构,提升各产业的对外开放水平和质量,在“一带一路”倡议下积极扩大与其他国家和地区的自由贸易区建设,构建全方位对外开放的新格局。

2. 提升各产业在全球价值链中的地位,以优势产业为依托,增加中国在全球贸易格局中的话语权。在对外贸易和全球产业链中,中国应不断提升出口产品的质量,向整个全球价值链的高端发展,增强各产业的科技和竞争优势,依托开放程度较高、具有一定国际竞争力的产业,如制造业、运输和存储、食宿和相关服务活动等,充分发挥比较优势,促使中国从制造业大国向制造业强国迈进,同时以信息、通信、高端装备制造、科学技术活动等高新技术产业为依托,积极发挥产业联动的作用,不断提高中国的综合竞争力,全面推进贸易强国建设。

3. 不断拓展出口产品的集约和广延边际效应,完善贸易结构,提升产品的科技含量和技术层次。当前中国经济增长进入新常态,下一步需要全面深化改革,积极调整和优化产业结构,提升科技实力和产品的科技含量,不断改善贸易条件,提升贸易中科技产业产品的规模和比重,要不断促进金融和保险、批发和零售业、电、煤气、蒸汽供应、采矿和采石业、农业、林业及渔业等产业的内部和外部结构优化,同时通过互联网等高科技产业的带动,提升这些产业的产品在国际市场的竞争力,扩大在全球价值链体系中的竞争力,促进这些产业的经济增长从数量型向质量型和效益型不断转变。

参考文献

- [1] Harrod, R. F. *International Economics* [M]. London: James Nisbet and Cambridge University Press, 1933.
- [2] Keynes, J. M. *The General Theory of Employment, Interest and Money* [M]. London: Macmillan, 1936.
- [3] Machlup, F. *International Trade and the National Income Multiplier* [M]. New York: Sentry Press, 1943.
- [4] Fletcher, G. A. *Dennis Robertson (Great Thinkers in Economics)* [M]. London: Palgrave Macmillan, 2008.

- [5] Nurkse, R. *Problems of Capital Formation in Underdeveloped Countries* [M]. Oxford: Oxford University Press, 1953.
- [6] Balassa, B. Exports and economic growth: Further evidence[J]. *Journal of Development Economic*, 1978(5).
- [7] Frankel, J. A. , D. Romer. Does trade cause growth[J]. *The American Economic Review*, 1999(3).
- [8] Melitz, M. J. The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity[J]. *Econometrica*, 2003(6).
- [9] Marelli, E. , M. Signorelli. China and India: Openness, trade and effects on economic growth[J]. *The European Journal of Comparative Economics*, 2011(1).
- [10] 沈坤荣, 李剑. 中国贸易发展与经济增长影响机制的经验研究[J]. *经济研究*, 2003(5).
- [11] 刘修岩, 吴燕. 出口专业化、出口多样化与地区经济增长[J]. *管理世界*, 2013(8).
- [12] 沈利生, 吴镇宇. 出口对中国 GDP 增长的贡献——基于投入产出表的实证分析[J]. *经济研究*, 2003(11).
- [13] 季铸. 进口贸易与经济增长的动态分析[J]. *财贸经济*, 2002(11).
- [14] 张翊, 陈雯, 骆时雨. 中间品进口对中国制造业全要素生产率的影响[J]. *世界经济*, 2015(9).
- [15] 包群. 贸易开放与经济增长: 只是线性关系吗? [J]. *世界经济*, 2008(9).
- [16] 谷克鉴, 陈福中. 净出口的非线性增长贡献——基于 1995—2011 年中国省级面板数据的实证考察[J]. *经济研究*, 2016(11).
- [17] 林发勤, 冯帆, 符大海. 国际贸易与经济增长一定是线性关系吗? [J]. *国际贸易问题*, 2018 (8).
- [18] 邓创, 李雨林. 新常态时期中国对外贸易仍能促进经济增长吗? ——基于分类进出口贸易的动态计量分析[J]. *国际经贸探索*, 2016(6).
- [19] Koopman, R. , Z. Wang, S. J. Wei. Tracing value-added and double counting in gross exports[J]. *American Economic Review*, 2014(2).
- [20] 王直, 魏尚进, 祝坤福. 总贸易核算法: 官方贸易统计与全球价值链的度量[J]. *中国社会科学*, 2015 (9).
- [21] Wang, Z. , S. J. Wei, X. D. Yu, et al. *Characterizing Global Value Chains: Production Length and Upstreamness* [R]. NBER Working Paper, NO. 23261, 2017a.
- [22] Wang, Z. , S. J. Wei, X. D. Yu, et al. *Measures of Participation in Global Value Chains and Global Business Cycles* [R]. NBER Working Paper, NO. 23222, 2017b.
- [23] Samuelson, P. A. Interactions between the multiplier analysis and the principle of acceleration[J]. *The Review of Economics and Statistics*, 1939(2).
- [24] Johnson, R. C. , G. Noguera. Accounting for intermediates: Production sharing and trade in value added[J]. *Journal of International Economics*, 2012(2).
- [25] Gonzalez, A. , T. Terasvirta, D. Van Dijk. *Panel Smooth Transition Regression Model and an Application to Investment under Credit Constraint* [R]. Working Paper, Stockholm School of Economics, 2004.
- [26] Terasvirta, T. Specification, estimation, and evaluation of smooth transition autoregressive models[J]. *Journal of the American Statistical Association*, 1994, 89.
- [27] Hansen, B. E. Threshold effects in non-dynamic panels, estimation, testing and inference[J]. *Journal of Econometrics*, 1999(2).
- [28] Gonzalez, A. , T. Terasvirta, D. Van Dijk, et al. *Panel Smooth Transition Regression Models* [R]. Working Paper Series in Economics and Finance, Stockholm School of Economics, NO. 604, 2017.
- [29] Colletaz, G. , C. Hurlin. *Threshold Effects of the Public Capital Productivity: An International Panel Smooth Transition Approach* [R]. Document de recherche du LEO, 2006.

Study on the Nonlinear Mechanism of Foreign Trade Promoting China's Economic Growth

— Based on PSTR Model from the Perspective of Global Value Chain

QU Yue, QIN Xiao-yu, HUANG Hai-gang, XIA You-fu

Abstract: Based on the global value chain theory (GVC) and the global input-output database (WIOD), the nonlinear smoothing transitions of foreign trade on China's economic growth are analyzed through the panel smoothing transition regression model (PSTR) under different mechanisms. Research findings from the perspective of global value chain participation are as follows: After entering the 21st century, with the further improvement of China's opening up, the driving role of foreign trade in China's economic growth showed a nonlinear relationship of dual mechanisms which first rose sharply and then slowed down, indicating that economic growth of China has entered a new period of structural adjustment and opening up. Research findings from the perspective of global value chain location are as follows: After joining WTO, with the continuous improvement of China's international competitiveness, the role of foreign trade in driving China's economic growth presented a smooth transition between three mechanisms which first decreased slightly, then rose sharply, and then slowed down in recent years, indicating that the economic growth model of China was constantly changing from quantitative to quality and efficiency. Studies on industrial heterogeneity show that in recent years, the role of foreign trade in driving economic growth has been on the rise in education, public management and medical care industries, which has a slight trend of slowing down in such industries as information, communications, service, science, technology and manufacturing; besides, for agriculture, finance and insurance, wholesale and retail, the role of foreign trade shows a declining trend, which means that the quality of opening to the outside world and international competitiveness of these industries need to be further improved.

Key words: foreign trade; economic growth; global value chain; PSTR model

(责任编辑 孙 洁)