

# 人民币汇率变动对加工贸易的影响： 国内价值率提高的放大效应<sup>\*</sup>

苏立峰 彭 飞

**内容提要：**多数研究认为中国加工贸易的本土增值率较低，因而本币升值对“两头在外”的加工贸易进口和出口的影响不明显。我们计算发现，近 20 年间中国加工贸易的国内价值率呈上升趋势，而且要想正确评估人民币汇率对加工贸易进出口的影响方向和程度，就必须考虑国内价值率的变动。实证检验结果显示，人民币汇率升值能够显著降低加工贸易出口和进口，其长期弹性分别为-1.5 和-1.0。进一步，由于加工贸易出口品中国外价值部分和国内价值部分受人民币汇率升值的影响方向相反，因此不同的国内价值率水平会使加工贸易进出口的汇率弹性发生改变。随着国内价值率的上升，加工贸易进出口的汇率弹性在样本期内经历了一个由正转负然后逐渐增大的过程，其中 1995 年的出口弹性和进口弹性分别为 0.4 和 0.5，2014 年则分别为-2.0 和-1.4。

**关键词：**加工贸易 人民币汇率 国内价值率 动态最小二乘法

**作者简介：**苏立峰，上海立信会计学院金融学院讲师、博士，201620；

彭 飞，上海立信会计学院经贸学院副教授、博士，201620。

**中图分类号：**F752 **文献标识码：**A **文章编号：**1002-8102(2016)07-0107-14

## 一、引言及文献述评

2005 年 7 月人民币汇率实行盯住一篮子货币汇率制度并一次性升值 2% 之后，其币值步入一个上升通道，但同期中国的贸易顺差反而扩大，有学者认为这是“中国贸易收支之谜”（陈学彬等，2007；王宇哲等，2014）。如何解释这一现象呢？与发达国家相比，中国对外贸易的一大特点是加工贸易所占比重很高。中国的加工贸易从 20 世纪 80 年代初开始起步，到 90 年代后期其占全部贸易额的比重就超过 1/2，2000 年之后有所下降。深入分析中国的外贸顺差构成后会发现，在 1995—2014 年的 20 年间，有 14 年的加工贸易顺差超过整体贸易顺差。因此，如果要解释中国对外贸易进出口与人民币汇率之间的关系，就必须考虑加工贸易的独特作用。

以往对中国进出口贸易及其影响因素的研究多是从贸易总体或双边角度来进行的。在解释人民币升值却反而导致中国顺差扩大这一现象时，部分学者提到了我国对外贸易中加工贸易的比

<sup>\*</sup> 作者感谢两位匿名评审专家的宝贵意见和建议，文责自负。

重较大,而加工贸易作为一种“低端”的贸易方式,其“两头在外”的特点决定了其国内价值率(Domestic Value Added rate)较低,因而人民币升值对其进口和出口的影响有限。但是,根据少数学者的分析,中国加工贸易的内容在近20年间已经发生了很大变化,主要表现为国内价值率的稳步提高。加工贸易国内价值率的提高对其进出口有何影响?目前来看较少有人关注此问题。

当前对加工贸易与人民币汇率关系进行的研究基本上只着眼于两者之间,所得结论也有分歧,更重要的是很少有文献考虑到国内价值率变化的影响,本文试图在此方面做一个理论改进。本文将在对我国加工贸易国内价值率进行估算的基础上,探讨人民币汇率和国内价值率对我国加工贸易进出口的影响。

与本文研究主题相关的文献可分为两类,一是关于人民币汇率对加工贸易进出口的影响研究,二是关于中国加工贸易国内价值(率)的研究。

多数相关文献注意到了人民币汇率对加工贸易进出口的独特作用,都指出其不同于对一般贸易的影响。既有研究或者是仅仅指出人民币汇率升值会降低加工贸易进口规模,没有得出汇率弹性值大小;或者是汇率弹性值的方向虽然在大多数研究中一致,但弹性值大小差异较大。Cheung等(2012)对以往文献总结之后认为,由于中国在全球价值链中基本上只承担装配制造角色,国内价值率较低,因此人民币汇率对加工贸易进口和出口的影响很弱。Garcia-Herrero和Koivu(2007)、邢予青(2012)都指出中国加工贸易存在一种“三角格局”,即在实行垂直一体化分工的“亚洲生产网络”中,中国对原材料和半成品的进口多来源于东亚国家,而产成品出口目的地则是欧美发达国家,因此汇率升值在降低出口之后也会降低进口。其中Garcia-Herrero和Koivu(2007)得出的结论是:人民币升值会显著降低加工贸易的出口,其弹性为-1.3,但加工贸易进口的汇率弹性不显著。邢予青(2012)认为加工贸易出口和进口的汇率弹性分别为-0.91和-0.50。Marquez和Schindler(2007)的研究认为,汇率升值会显著降低加工贸易出口,也会导致进口显著下降。Aziz和Li(2008)只分析了中国加工贸易出口的汇率弹性,其结果为-1.6。杨碧云(2009)的实证检验显示,长期内人民币升值会显著降低加工贸易进口,其弹性为-0.55。Ahmed(2009)发现人民币实际汇率升值可以显著降低中国加工贸易出口量,其弹性为-1.4。李辉(2008)的研究显示,人民币实际有效汇率下降(贬值)会刺激加工贸易进口和出口的增长,但其弹性分别仅为-0.6和-0.29。马光明、邓露(2012)也指出,货物贸易中加工贸易的比重越大,人民币汇率对贸易顺差的作用将越不显著甚至出现正相关。Cheung等(2012)研究发现加工贸易出口汇率弹性为-1.2,但进口汇率弹性为0.8,显著为正,这有别于其他研究。徐圆、徐康宁(2014)考虑了本土价值率对加工贸易的影响,发现加工贸易本土增加值的提高将放大人民币升值对减少中国贸易顺差的作用。

从以上综述来看,关于人民币汇率影响加工贸易进出口的研究文献,已经把诸多影响因素纳入其中,但是只有徐圆、徐康宁(2014)考虑了本土价值率,然而我国加工贸易的国内价值率不断增大,这可能是已有研究无法取得一致性结论的原因所在。研究方法方面,在我国加工贸易的“三角格局”现状下,进口来源国和出口流向国差异很大,如果采用双边数据进行实证检验可能会导致偏误,采用总体数据会更好。对于需求变量、因变量等实证变量也需做相应的修正。

加工贸易出口品的价值并非全部在国内创造,而且国内创造部分的比例是不断变化的,这有别于一般贸易。2008年之后关于中国加工贸易国内价值的研究逐渐增多。绝大部分研究认为中国加工贸易的国内价值率趋于上升。Aziz和Li(2008)认为中国对外贸易出口商品的技术复杂度和国内成分(domestic content)一直在上升,Schott(2008)发现中国的出口商品结构与高收入国家越来越相似,并认为这表明了中国制造的生产复杂度在提高。Koopman等(2012)对Hummels等(2001)设计的用来

测算出口品中本土价值和国外价值比例的国家投入—产出表模型进行了改进,他们的计算显示,中国加工贸易国内价值率从1997年的21.0%上升到2002年的25.4%和2007年的37.3%。徐久香、方齐云(2013)的计算模型和计算结果与Koopman等(2012)一致。Chen等(2012)和Duan等(2012)等利用非竞争性投入—产出模型的计算结果显示,2002年和2007年中国加工贸易的国内价值率分别为28.7%和36.7%。Upward等(2013)的计算结果显示,中国出口贸易(包含一般贸易)的国内价值率从2003年的53.3%上升到2006年的60.8%。

关于中国加工贸易国内价值(率)的研究,大多采用改进的投入—产出模型计算,所得结论相同,即中国加工贸易国内价值率自20世纪90年代后期以来处于上升趋势。然而,考虑到样本容量问题,且中国国家统计局并未公布季度层面的投入—产出表,因此投入—产出模型无法计算连续时间序列的国内价值率。本文将尝试利用更直观的方法来估算加工贸易国内价值率。

## 二、理论模型和计量方法

### (一)理论框架

在已有文献中,不完全替代模型被广泛用于国际贸易收支影响因素的研究,因为其假设条件被实证研究广泛支持(Goldstein和Khan,1985;Reinhart,1995)。大部分研究都对出口及进口方程分别进行估计,常规做法是假定出口需求是外国实际国民收入 $Y^*$ 、出口商品价格 $P_x$ 、外国商品价格 $P_x^*$ 和汇率 $S$ 的函数;进口需求是本国实际国民收入 $Y$ 、进口商品价格 $P_m^*$ 、国内商品价格 $P_m$ 和汇率 $S$ 的函数。为简化计算,一般假定 $P_m = P_x = P$ , $P$ 为本国一般物价水平, $P_m^* = P_x^* = P^*$ , $P^*$ 为贸易伙伴国一般物价水平。通过相对物价水平和名义汇率可得出实际汇率( $E$ ),因此出口和进口需求函数分别如(1)式和(2)式所示:

$$X_d = X_d(Y^*, E) \quad (1)$$

$$M_d = M_d(Y, E) \quad (2)$$

(1)式和(2)式是国内外学者研究实际汇率和国际贸易收支之间关系的经典模型。对于加工贸易出口,(1)式仍然适用;但是对于加工贸易进口,我们认为(2)式不再适用,这是由于加工贸易进口的目的是为了加工之后再出口,与国内收入无关,反而可能更多受国外收入影响。因此,我们将(2)式改写为如下(3)式:

$$M_d = M_d(Y^*, E) \quad (3)$$

有较多学者提到我国的生产率进步是影响进出口贸易的一个不可忽视的重要因素,如刘尧成等(2010)认为应该考虑技术进步等引起“供给冲击”的因素对我国进出口贸易的影响。Aziz和Li(2008)将相对生产率变量加入到总体贸易出口和加工贸易出口的解释变量中,得出了显著为正的结果。孙少勤等(2014)的研究也发现,生产率水平对出口贸易具有显著的促进作用。但很少有研究把相对生产率变量加入到进口方程中。我们推断,中国的生产率进步可能是解释中国进出口贸易发展的重要原因。

根据本文的研究内容,我们还要对(1)式和(3)式继续修正。首先,加工贸易出口品的价值由两部分构成,一部分是进口投入部分的价值,另一部分是国内投入部分的价值和两类投入的增值部分(以下合称为“国内价值部分”)。当出口品的国内价值部分所占比率(即本文所用“国内价值率”定义)上升时,这既可能是仅仅由于国内原材料和中间品的投入比例增加,也可能是由于两类

投入的增值率上升。我们倾向于认为前者是主要原因,即主要是由于加工贸易商在进行成本核算之后更多地采用国内原材料和中间品来进行生产,而非技术进步引起的增值率上升。进一步,国内投入增加就意味着同一单位出口品中进口投入比例下降,那么加工贸易进口规模可能会下降,进而导致出口规模下降,但出口规模下降效应应该不如进口下降效应更甚。因此,我们预计国内价值率变量对加工贸易进出口的影响可能为负。

此外,当国内价值率上升和人民币汇率升值同时发生时,会发生什么情况呢?一方面,对出口品的国内价值部分来说,由于其是以本币计价的,本币升值相当于这部分投入的外币成本上升。另一方面,从进口投入部分的价值来看,鉴于我国对外贸易基本上是以外币计价和结算的,理论上本币升值对该部分价值在进口时和出口时的外币价格并无太大影响,但从长期的连续时间序列角度来看,本币升值显然会在一定程度上降低进口投入价值的实际付汇成本,<sup>①</sup>这将会激励贸易商进口,然后出口也会扩大。也就是说,本币升值过程中国内价值部分的外币成本上升效应和进口投入价值部分的付汇成本下降效应对出口品价格的影响方向是相反的。本币升值后出口品的外币单价是上升还是下降,取决于在不同国内价值率水平下两种效应相互作用的大小。可以肯定的是,当国内价值率水平上升时,外币成本上升效应会变得越来越明显,而付汇成本下降效应会越来越小,出口品外币单价上调的可能性就更高。国内价值率越高,本币升值所导致的出口品外币单价上调程度就越高,进而会抑制加工贸易出口品的需求,降低出口量。因此,国内价值率和人民币汇率的交互项变量应该会显著抑制加工贸易出口的发展。

Garcia-Herrero 和 Koivu (2007) 研究显示产能利用率对出口的影响显著为正, Marquez 和 Schindler (2007) 提出中国国内生产供给能力的扩张会降低对一般贸易进口产品的依赖。我们认为,对于中国这样一个经济快速增长的发展中国家,在全样本期内假设进出口贸易的国内供给能力保持不变是不合理的,更为合理的假设是其会随时间而上升。我们推断,随着国内工业生产能力的扩张,中国参与全球市场价值链分工的能力上升,因而可能会促进加工贸易进出口的发展。

在综合考虑了各种因素对加工贸易出口的影响之后,我们推断汇率的影响方向应该与理论相符,即为负。另外,本币升值过程中国内价值率对出口量的影响可能为负。

对于加工贸易进口,由于其目的是加工之后再出口,在当前大多数中国对外贸易产成品处于买方市场的条件下,各因素的变化首先影响到加工贸易出口,然后传导至加工贸易进口。因此我们推断各因素对加工贸易出口和进口的影响方向应该一致。

综上,对加工贸易出口和进口的理论模型如(4)式和(5)式:

$$X_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_t^* + \alpha_2 E_t + \alpha_3 DVA_t + \alpha_4 DVA_t \times E_t + \alpha_i \sum \alpha_i Control_{i,t} + u_t \quad (4)$$

$$M_t = \beta_0 + \beta_1 Y_t^* + \beta_2 E_t + \beta_3 DVA_t + \beta_4 DVA_t \times E_t + \beta_i \sum \alpha_i Control_{i,t} + u_t \quad (5)$$

(4)式和(5)式中,加工贸易出口( $X_t$ )和进口( $M_t$ )受到共同自变量的影响, $DVA \times E$ 为国内价值率和人民币汇率的交互项,其他控制变量包括中国相对生产率、工业生产能力等。此外,我们也会根据需要加入一些可能影响中国加工贸易进出口的虚拟变量,如2001年底中国加入世界贸易组织、2008年9月爆发的全球金融危机等。

① 只有进料加工方式下贸易商才对外实际付汇。假设贸易商能够完全预期到人民币汇率升值,必然会采取手段将升值的“好处”内化为自身的收益,如推迟付汇和提前收汇等手段。



## (二) 计量方法

由于所有变量的时间序列都是非平稳的,因此本文采用可以处理此类序列的动态最小二乘法(Dynamic Ordinary Least Squares, DOLS)来进行计量检验。

DOLS 方法是由 Stock 和 Watson(1993)提出来的一种协整估计方法,是一种能够在存在协整关系的非平稳变量之间获得一致的、有效的参数估计的方法。本文的被解释变量和各解释变量之间肯定存在内生性,尤其是加工贸易国内价值率变量,其内生性程度很高,其他诸如收入、汇率、生产率和工业产能等变量也具有一定程度的内生性,而 DOLS 方法的原理是通过将解释变量差分项的领先项与滞后项加入协整方程来消除变量间的内生性问题。此外,DOLS 方法还具有更好的小样本性质,蒙特卡洛模拟实验显示,在有限样本条件下,DOLS 方法相对于其他 6 种协整检验方法的表现更好(Montalvo,1995)。由于样本最多只有 78 期,我们在使用 AIC 准则来确定解释变量差分项的最大领先项和滞后项时统一指定为 2 期。计量检验方程均如(4)式所示。

## (三) 样本选择及数据处理

计量方程的因变量是中国加工贸易的出口量和进口量,样本期为 1995 年 3 季度—2014 年 4 季度。所谓“出口量”和“进口量”,是指使用中国出口价格指数(Export Price Index, EPI)和进口价格指数(Import Price Index, IPI)对原始“出口额”和“进口额”平减后的进出口数量,而非仅进行可比价格平减后的“出口值”和“进口值”。国外研究中都使用相关价格指数进行了量化平减,国内的少数研究中,几乎全部只进行可比价格平减。我们认为,诸如收入、汇率等因素影响进出口的是其“量”而非“值”。中国 EPI 和 IPI 以美元计价,但中国海关总署没有发布 2005 年之前的月度环比数据,我们以某年度的定基价格指数和海关总署发布的同比价格数据套算 1995 年 1 月—2014 年 12 月的 EPI 和 IPI 定基数据。我们以 2002 年的定基 CPI 指数<sup>①</sup>作为当年定基 EPI 的替代,其理由是充分竞争条件下出口商品价格与国内商品价格会相同。进口价格指数方面,由于中国加工贸易进口产品是原材料和中间品,且以中间品为主,因此我们使用具有世界市场代表性的美国市场 2002 年度中间品定基 PPI 指数(数据来源于 OECD)替代当年中国定基 IPI。在使用定基指数对月度进出口额进行平减之后,加总成季度数据进行 Census X12 方法的季节调整。

国外收入变量( $GDP^*_{exp}$ )是我们以中国对选定的 22 个样本国出口额为权重计算所得世界实际 GDP 指数。中国加工贸易出口的主要对象为欧美发达国家,这些国家也是中国常年来主要的顺差来源国,共 17 个,<sup>②</sup>再加上日本、德国、瑞士、瑞典和奥地利 5 国<sup>③</sup>共 22 国,以中国对其季度出口额为权重,根据世界银行 GEM(Global Economy Monitor)数据库中发布的按照 2010 年不变美元价格计算的、经过季节调整的 22 国季度 GDP 数据(换算为指数形式)来加权计算国外实际收入。 $REER$  是人民币实际有效汇率指数,来源于 GEM 数据库,数值上升表示人民币升值。

中国的相对生产率( $Productivity$ )变量用中国就业人口人均 GDP 与 OECD 全体国家的就业人口人均 GDP 指数(来源于 OECD)之比来表示。中国季度 GDP 数据来源于 GEM 数据库,已经

① 由于中国出口产品中约 95%是制成品(最终产品),CPI 是比 PPI 更好的一个指标。

② 包括加拿大、美国、土耳其、比利时、丹麦、英国、法国、意大利、荷兰、葡萄牙、西班牙、芬兰、匈牙利、挪威、波兰、捷克、斯洛伐克 17 国。

③ 尽管对该 5 国中国多年来均为贸易逆差,但这应该与从这些国家进口较多的高新技术产品有关,实际上该 5 国也是中国加工贸易产品的主要出口国。

过季调;中国就业人口数据来源于国家统计局,我们进行了季调。对于国内工业生产供给能力变量(*Industry*),我们以经过可比价格<sup>①</sup>处理之后的2005年月度工业增加值(来源于国研网)和国家统计局发布的规模以上工业企业增加值同比实际增长率来套算1994年1月—2014年12月之间的月度工业增加值,加总成季度数据后进行Census X12方法的季节调整。*WTO*为虚拟变量,2002年1季度及之后赋值为1。*Crisis*为全球金融危机虚拟变量,2008年4季度—2009年4季度赋值为1,其他季度为零。对于国内价值率指标,我们将在本文第三节进行估算。

计量方程中除虚拟变量和*DVA*变量外,其他指标均取自然对数,交互项则为*DVA*变量的百分比指标与取对数后汇率指数之积。包括因变量和全部自变量在内均为一阶单整向量。

### 三、中国加工贸易国内价值率的估算

中国海关总署统计发布的加工贸易进出口数据分为来料加工装配贸易和进料加工贸易两种形式。来料加工是指由国外方提供原料、辅料和中间品,国内企业按照对方要求加工为成品交给对方后收取约定好的加工费。来料加工不涉及原材料和产成品的所有权转移。进料加工是指国内企业以买主身份从国外购买原材料和中间品并实际付汇,在国内加工后又以卖主的身份向国外出口并实际收汇,而产成品出口的买方一般不是原料提供方。进料加工的国内价值是综合国内其他要素(如国内投入中间品、资本、管理、土地等)的投入及增值部分,以及政府部门的生产税净收入等,而来料加工的国内价值只表现为按照同一合同约定好的加工费。但是,不管国内价值部分包含的内容如何,最终肯定会表现在加工贸易出口产品的价值之中。基于这一思想,我们用加工贸易产品的出口值与进口值之差来表示其国内价值,用国内价值与加工贸易出口值之比表示国内价值率。Aziz和Li(2008)、李莉(2012)也提到了类似的想法。

由于20世纪90年代后期之后来料加工在加工贸易中的地位越来越低,到2014年来料加工贸易已经仅占贸易总量的4%,因此我们只计算了1995年第3季度至2014年第4季度的进料加工以及加工贸易整体的国内价值率。我们用本期加工贸易出口值减去滞后1期的加工贸易进口值来估算国内价值,因为从加工贸易的原材料和中间品进口报关到产成品出口报关需要时间,1个季度应该是一个较为合理的加工时间。考虑到通货膨胀因素,我们对原始的进出口额数据调整为按照可比价格计算的进出口值数据。在充分竞争条件下,我们假定出口商品的价格换算后与国内价格相同,因此仍然可用中国CPI指数来代表出口商品价格。加工贸易出口额以指定2001年12月为100的中国CPI定基指数来调整。加工贸易进口额仍然以美国中间品(intermediate goods)定基PPI指数来调整,同样将其换算为2001年12月为100。我们仍然采用Census X12方法对进出口值数据进行季节调整。

从图1可以看出,加工贸易总体的国内价值率1995年下半年约为24%,之后基本维持一个上升的趋势,2009年平均为49%,之后有一个轻微下降的趋势,2014年平均为44%。由于进料加工在加工贸易中的比重越来越高,因此其与总体国内价值率的变动趋势一致,其值略高。我们对加工贸易国内价值率的估算结果略高于Chen等(2012)和Koopman(2012)的结果,但在变动趋势上与两者均一致。此外,邢予青(2012)指出,中国已经是自己的第二大加工贸易进口来源地,主要是国内企业生产之后出口到香港,然后再由香港转口运回中国。此类“套税型”加工贸易进口的规模在

<sup>①</sup> 由中国2005年各月的PPI环比增长率计算所得定基PPI指数。

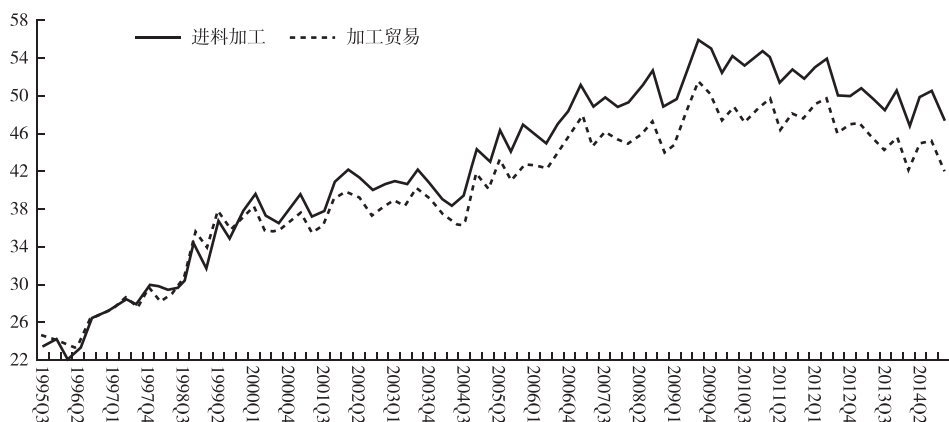


图 1 中国加工贸易国内价值率

资料来源:中国海关总署和作者计算。

1993 年时仅占加工贸易进口的 2.9%,但到 2008 年已经达到 16.2%。考虑到这一因素,通常的基于修正的国家投入—产出表模型的国内价值率估算可能偏低。<sup>①</sup>

## 四、实证检验及结果分析

本部分将对中国加工贸易总体 (Processing Trade, PT) 和进料加工 (Processing Trade with Imported Materials, PTIM) 两组样本进行 DOLS 模型检验,分别以出口量、进口量为因变量进行检验。

### (一) 中国加工贸易进出口检验

我们以中国加工贸易总体的进出口量为因变量来检验各因素对其的影响。如表 1 所示。

我们首先关注交互项的系数。检验(1)至检验(4)中交互项系数均高度显著为负,这验证了我们的理论设想,表明了当国内价值率上升 1 个单位(1%)和实际汇率升值 1%同时发生时,中国加工贸易出口量将下降约 10.9%,即  $(e^{-0.114}-1) \times 100\%$ ,而加工贸易进口量的下降幅度约为 9.2%。

表 1 中汇率变量 (REER) 的系数值高度显著为正,似乎表明汇率升值反而会增加加工贸易的进出口。但实际上,如果我们把方程(4)中的因变量出口量 ( $X_t$ ) 对汇率 ( $E_t$ ) 求导,就会发现汇率弹性的取值除了和系数  $\alpha_2$  有关之外,还和系数  $\alpha_1$  与 DVA 之积有关。即汇率弹性还与交互项的系数以及交互项中国内价值率变量 (DVA rate) 的取值范围有关。表 1 中检验所得 REER 系数值实际上是当交互项中 DVA rate 变量为零时的结果,而在样本期内 DVArate 的平均值为 40.1%,最小值也有 23.5%。如果把 DVA rate 的长期均值 40.1%代入,则 REER 项的系数值在检验(1)中为 -1.51,在检验(3)中为 -1.04,均在 1%水平上显著。

人民币汇率对加工贸易出口和进口的影响系数均显著为负(弹性分别为 -1.51 和 -1.04),这验证了我们在理论模型设定时的想法。我们认为,这是由于中国的加工贸易是一种“需求导向”的贸易,主要取决于欧美国家对产成品的需求,当汇率升值导致出口需求降低后反过来也会导致加工贸易进口降低。我们所得中国加工贸易进口的汇率弹性为负这一结果与 Marquez 和 Schindler

① 限于篇幅,本文不再对其他原始数据进行统计性描述。

(2007)、杨碧云(2009)、Cheung 等(2012)及邢予青(2012)的结果一致。

同理,国内价值率(*DVA rate*)变量在检验(1)和检验(3)中显著为正,其也是在 *REER* 项为零时的结果,而 *REER* 项取值范围是 4.364~4.823(人民币真实有效汇率指数的自然对数)。当 *REER* 项取长期均值时,*DVA rate* 项的系数在检验(1)和检验(3)中分别为-0.006 和-0.016,均显著,这表明国内价值率上升 1%将会分别降低加工贸易出口 0.6%(即 $(e^{-0.006}-1)\times 100\%$ )和加工贸易进口 1.6%。这也验证了我们在模型设定时的想法,即国内投入上升会降低进口投入数量。

表 1 中国加工贸易总体进出口 DOLS 检验

因变量	加工贸易出口		加工贸易进口	
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>GDP*<sub>exp</sub></i>	0.61*** (0.22)	0.62*** (0.20)	1.19* (0.66)	1.24** (0.47)
<i>REER</i>	3.05*** (0.20)	3.05*** (0.19)	2.73*** (0.62)	2.75*** (0.44)
<i>DVA rate</i>	0.51*** (0.028)	0.51*** (0.026)	0.41*** (0.086)	0.42*** (0.061)
<i>DVA</i> × <i>REER</i>	-0.114*** (0.006)	-0.114*** (0.006)	-0.094*** (0.018)	-0.096*** (0.013)
<i>Productivity</i>	0.56*** (0.093)	0.54*** (0.087)	0.21 (0.28)	0.12 (0.20)
<i>Industry</i>	1.15*** (0.064)	1.12*** (0.061)	1.12*** (0.20)	1.01*** (0.14)
<i>Trend</i>	-0.011*** (0.003)	-0.010*** (0.004)	-0.016 (0.012)	-0.012 (0.009)
<i>WTO</i>	0.070*** (0.009)	0.050*** (0.008)	0.122*** (0.028)	0.146*** (0.021)
<i>Crisis</i>		0.020** (0.008)		0.082*** (0.019)
调整后样本	73	73	73	73
修正 <i>R</i> <sup>2</sup>	0.999	0.999	0.998	0.998

注:括号内是估计量的标准误;\*\*\*、\*\*和\* 分别表示在 1%、5%和 10%的水平上显著。下同。

我们再关注其他变量。在表 1 中,国外收入变量对加工贸易总体进出口的解释中,检验(1)至检验(4)显示其均显著为正,与预期相符。相对生产率变量在加工贸易出口方程中显著为正,在进口方程中系数虽为正但不显著。这表明中国相比外部世界更为快速的生产率进步会促进加工贸易出口的发展,可能也有利于加工贸易进口的发展。国内工业生产能力变量在进出口方程中的符号均显著为正,符合预期。入世虚拟变量在检验(1)至(4)中均显著为正,表明入世确实对我国的加工贸易进出口有促进作用。金融危机虚拟变量在进出口方程中均显著为正,有违预期,可能是由于具有强周期性的国外收入变量已经解释了大部分中国加工贸易进出口的变动。

Stock 和 Watson(1993)建议在 DOLS 回归时包含时间趋势。根据我们的理解,时间趋势变量可能代表了那些对因变量有影响而又未在解释变量中考虑的因素。

表 2 中国进料加工贸易进出口 DOLS 检验

因变量	进料加工出口		进料加工进口	
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>GDP * _exp</i>	0.042 (0.27)	0.29 (0.25)	0.95 (0.64)	1.04** (0.44)
<i>REER</i>	3.25*** (0.15)	2.88*** (0.28)	2.87*** (0.70)	2.46*** (0.49)
<i>DVA rate</i>	0.51*** (0.034)	0.48*** (0.029)	0.44*** (0.073)	0.42*** (0.050)
<i>DVA * REER</i>	−0.115*** (0.008)	−0.108*** (0.006)	−0.099*** (0.016)	−0.094*** (0.011)
<i>Productivity</i>	0.54*** (0.13)	0.44*** (0.12)	−0.22 (0.29)	−0.39* (0.20)
<i>Industry</i>	1.33*** (0.082)	1.24*** (0.079)	1.15*** (0.19)	0.98*** (0.14)
<i>Trend</i>	−0.006 (0.005)	−0.004 (0.005)	−0.004 (0.012)	0.002 (0.008)
<i>WTO</i>	0.070*** (0.014)	0.082*** (0.012)	0.142*** (0.030)	0.166*** (0.021)
<i>Crisis</i>		0.026** (0.012)		0.089*** (0.021)
调整后样本	74	73	73	73
修正 $R^2$	0.999	0.999	0.998	0.998

(二)中国进料加工贸易进出口检验

中国进料加工贸易的国内价值率更高,且在加工贸易中的地位越来越重要,也是推动我国加工贸易和对外贸易结构升级的主要动力。进料加工贸易可以作为另一个样本来检验本文的理论设想。表 2 列出了以进料加工贸易进出口量为因变量进行 DOLS 检验所得的结果。

与表 1 相比,表 2 中收入变量系数的显著性程度有所下降,其他自变量的系数符号和显著性程度与表 1 相同。以检验(2)和检验(4)为例,当进料加工贸易的国内价值率取长期平均水平(42.7%)时,出口汇率弹性和进口汇率弹性分别为−1.75 和−1.55,均在 1%水平上显著。与加工贸易总体相比,进料加工贸易进出口的汇率弹性值有所增大。

从表 1 和表 2 的检验结果来看,对加工贸易总体和进料加工贸易进行的 DOLS 检验得到了基本一致的结果。

五、稳健性检验及进一步的讨论

为保证检验结果的可信性,我们进行两组稳健性检验,其中一组是改变汇率变量重新进行检验,另一组则改变计量方法进行检验。由于原始交互项的存在,为了得出汇率变量和国内价值率

变量各自在对方长期平均水平上的影响效应大小和方向,我们以去均值相乘(中心化)的交互项代替了原始交互项。这样处理并不影响交互项本身的系数值和显著性。

(一)基于国际清算银行人民币汇率指数的检验

我们使用国际清算银行(Bank for International Settlements, BIS)发布的人民币实际汇率指数作为汇率变量,季度数据以其公布的月度值进行季度平均所得。我们发现该指数与世界银行发布的指数尽管趋势相同,但季度环比变化率却有较大差异。检验结果与表 1、表 2 的结果基本一致,且各弹性数值也非常接近,只是在少数系数上其显著性程度有所变化。<sup>①</sup>

(二)基于误差修正模型的协整检验

误差修正模型也是一种在具有内生性关系的各变量之间进行协整分析的有效方法。误差修正模型是一种向量自回归方法,它是通过把因变量和自变量差分项的滞后项加入检验方程的方式来消除变量间的内生性。与 DOLS 方法相比,由于它把具有很强内生性的因变量差分项滞后项加入协整方程,因此我们在计量回归时其滞后区间只选择 1 期滞后。外生变量方面,我们视其显著性程度考虑是否加入 WTO 虚拟变量,而 Crisis 虚拟变量在检验中均不显著或显著为正。检验结果与表 1、表 2 的结果在各系数的符号和显著性程度上基本一致,主要变量的系数值大小也很接近,只有汇率变量对进料加工贸易出口和进口的弹性系数有所改变(分别为-2.36 和-1.00)。<sup>②</sup>

(三)进一步的讨论

两组稳健性检验都证明人民币汇率对我国加工贸易的出口和进口均具有显著为负的影响。两组检验也证明了人民币汇率和国内价值率的交互项在出口方程和进口方程中均显著为负。这都表明了我们在表 1 和表 2 中所得结果可信。

进一步来看,由于进出口方程中交互项的系数均显著为负,这表明随着国内价值率的上升,单纯的汇率弹性系数值会随之改变。由于样本期间内加工贸易的国内价值率取值范围介于 23.5% 和 51.7% 之间,因此在国内价值率不同的各个时期,出口和进口的汇率弹性是不断变化的。为了得出加工贸易进出口的汇率弹性值,我们在(4)式和(5)式方程基础上以进出口量(X/M)对汇率(E)求导,可得如下(6)式和(7)式:

$$dX_t/dE_t = \alpha_2 + \alpha_4 DVA_t \tag{6}$$

$$dM_t/dE_t = \beta_2 + \beta_4 DVA_t \tag{7}$$

(6)式和(7)式表明,加工贸易出口的汇率弹性值为系数  $\alpha_2$  与  $\alpha_4$  和 DVA 之积的和,进口弹性则是  $\beta_2$  与  $\beta_4$  和 DVA 之积的和。由于  $\alpha_2$ 、 $\beta_2$  显著为正而  $\alpha_4$ 、 $\beta_4$  显著为负,因此必定存在一个弹性值为零的平衡点。以加工贸易总体进出口为例,根据表 1 中检验(1)和检验(3)所得结果,我们计算得出当出口汇率弹性为零时的国内价值率为 26.8%,进口汇率弹性为零时国内价值率为 28.9%,略有差异。我们还计算了几个关键国内价值率水平下的出口汇率弹性和进口汇率弹性及其显著性。

表 3 中的国内价值率数据除了最小值(23.5%)、最大值(51.7%)和长期均值(40%)之外,27%或 29%时出口弹性和进口弹性约为 0,49%和 44%分别为 2009 年和 2014 年的年度均值,35%为节点值。可以看出,当国内价值率较低时,汇率出口弹性和进口弹性均显著为正(不过绝对值较小);当国内价值率在 28%左右时,汇率弹性接近于 0;而当国内价值率高于 28%之后日益上

① 限于篇幅,检验结果不再报告。可与作者联系索取。  
② 限于篇幅,检验结果不再报告。可与作者联系索取。

升时, 汇率弹性转为负值, 其绝对值则越来越大。表 3 的结果表明了国内价值率的上升对加工贸易进出口的汇率弹性有放大作用。

表 3

不同国内价值率水平下加工贸易进出口的人民币汇率弹性

DVA rate	23.5%	27%或 29%	35%	40%	44%	49%	51.7%
出口弹性	0.38*** (0.092)	-0.017 (0.085)	-0.93*** (0.086)	-1.49*** (0.099)	-1.95*** (0.119)	-2.52*** (0.138)	-2.82*** (0.151)
进口弹性	0.51* (0.282)	-0.007 (0.251)	-0.57** (0.262)	-1.04*** (0.303)	-1.42*** (0.350)	-1.89*** (0.420)	-2.15*** (0.461)

为了进一步验证国内价值率对汇率弹性的放大效应, 我们继续考察国内价值率变化对汇率弹性的边际效应。根据 Friedrich(1982)的研究, 当回归方程中存在交互项(我们以  $X_1 \times X_2$  来指代)时, 我们可以通过检验结果所得  $X_1$ 、 $X_2$  和  $X_1 \times X_2$  系数的协方差矩阵来计算  $X_1$  和  $X_2$  之间相互影响的边际效应。在本文中我们计算了当国内价值率( $X_2$ )不断上升时, 其对加工贸易进出口汇率弹性( $X_1$ )的边际效应如图 2 和图 3 所示。

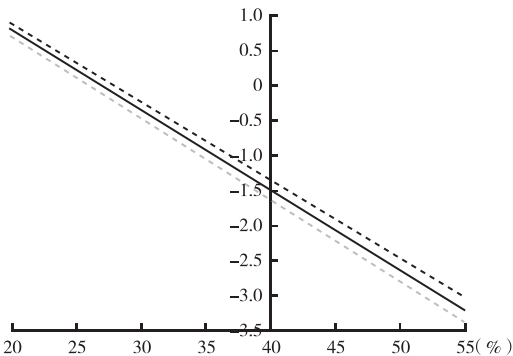


图 2 国内价值率对出口汇率弹性的边际效应

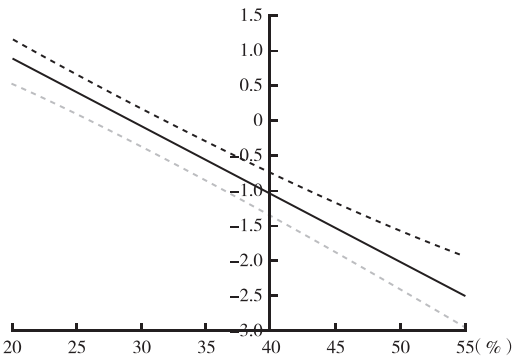


图 3 国内价值率对进口汇率弹性的边际效应

图 2 和图 3 中横轴为国内价值率, 纵轴为汇率弹性。两图中中心实线上方虚线为最大取值, 下方虚线为最小取值。我们的计算显示, 当国内价值率在 28% 时, 其对出口弹性和进口弹性的边际效应均最小, 28% 之前趋向缩小, 之后则趋向增大。图 2 和图 3 中上下方虚线的变化趋势反映了这一特点, 也直观地显示出在样本期的大部分时间内(1998 年之后), 国内价值率的上升对加工贸易进出口的汇率弹性确实有放大作用。

根据表 3 的检验结果, 在 1995—1996 年这一国内价值率较低的时期, 加工贸易出口和进口的汇率弹性均为正值, 两者最高值分别为 0.4 和 0.5(表 3 显示两个系数值均显著)。这表明这段时期由于国内价值率较低, 人民币升值后国内投入部分的外币价格上升程度微弱, 升值导致的进口投入部分实际付汇成本降低起主要作用, 这反而会激励加工贸易商增加进口量和出口量。当国内价值率达到 28%(1997 年 3 季度—1998 年 2 季度)左右时, 加工贸易出口和进口的汇率弹性均为 0 左右, 这表明这段时期内人民币升值所带来的国内投入部分成本上升被进口投入部分付汇成本降低相抵消, 出口品的外币单价基本不变, 进而加工贸易出口量或进口量基本上不受影响。

28% 的国内价值率对进出口而言均大致为两种效应的平衡点, 这意味着 28% 的国内价值部分的外



币成本上升效应相当于 72% 的进口投入价值部分的实际付汇成本下降效应,这也符合我们前面理论模型设计时的推断。其主要理由就是,进口投入价值部分在进口时和出口时均以外币来计价,理论上人民币升值对这一部分在出口品外币单价中的影响并不大,只是从长期角度来看会给加工贸易商带来一定的付汇成本下降。简单估算下来,外币成本上升效应大致是付汇成本下降效应的 2.6 倍(即  $72\%/28\%$ )。

1998 年之后,随着国内价值率逐渐上升,汇率升值后国内投入部分的成本上升开始起主导作用,出口品外币单价开始上升,且上升幅度越来越大,进而汇率对出口规模和进口规模的负向影响程度越来越大。到 2009 年国内价值率最高为 49%(年度均值),出口弹性和进口弹性也达到最大,分别约为 -2.5 和 -1.9;2014 年国内价值率平均为 44%,两个弹性值分别约为 -2.0 和 -1.4(见表 3)。

## 六、结论及政策含义

本文主要的创新点在于提出并验证了我国加工贸易进出口中国内价值率的上升对人民币汇率弹性具有放大作用。关于汇率、国内价值率和加工贸易出口之间的关系是,升值会使得加工贸易进口原材料的换汇成本降低和本币计价国内成分的转换外币成本上升,当国内成分越多(即国内价值率越高)、进口成分越低时,前一种效应越低而后一种效应越高,从而人民币升值对出口的负面影响越大,从而汇率弹性值越大。因为进口的目的是复出口,所以人民币升值导致加工贸易出口缩减之后接下来会对进口有负面影响。另外本文也较为全面、合理地考虑了影响中国加工贸易进口和出口的各种因素。本文的结论有以下两个。

第一,中国加工贸易的国内价值率从 1995 年开始基本呈现一个上升趋势。在国内价值率的长期平均水平下,加工贸易出口的汇率弹性约为 -1.5,由于加工贸易进口的目的是加工之后再出口,因此其长期汇率弹性也显著为负,约为 -1.0。

第二,加工贸易出口品中国内价值部分和国外价值部分受人民币汇率升值影响时分别产生外币成本上升效应和付汇成本下降效应,其方向相反。因此,不同的国内价值率水平会使得加工贸易在面临本币升值的趋势时,出口品的外币单价变动方向和变动程度并不相同,进而进出口的汇率弹性方向和大小也会发生改变。在国内价值率为 28% 左右时两种效应大致相当,之后外币成本上升效应开始超过付汇成本下降效应,进出口汇率弹性将经历一个由正转负然后其绝对值逐渐增大的过程。其中 1995 年的出口弹性和进口弹性分别为 0.4 和 0.5,1998 年时约为 0,之后开始转为负值,2014 年两个弹性分别为 -2.0 和 -1.4。

从以上结论来看,在中国对外贸易的发展中,出口品国内价值率的日益上升使得近几年来加工贸易进出口的汇率弹性已经较大,且出口弹性大于进口弹性,这表明了人民币汇率升值对加工贸易顺差有抑制作用。

进入 2015 年以后,中国对外贸易的发展形势日趋严峻,进出口额的同比增速都有很大下滑,甚至为负。在汇率方面,随着美元在中期内步入一个升值通道,事实上盯住美元的人民币汇率也开始被动升值。如国际清算银行发布的人民币实际有效汇率指数,2015 年 7 月已经比去年同期升值 14.6%,而相对于其他新兴市场国家纷纷贬值的货币而言,人民币的相对升值幅度更大。这会给我国外贸发展带来很大压力,已经开始的外资加工贸易企业从中国迁出的趋势将会加快。在其他因素难以改变的情况下,我们认为汇率可以作为一个政策工具来应对加工贸易竞争力的下降,可以考虑人民币适度对美元贬值。实际上,在当前美国经济复苏势头明显和国内经济下行的形势下,中国央行只要减少甚至退出对外汇市场的干预,人民币汇率发生贬值的可能性很大。汇率适

度贬值可以避免进出口贸易增速的快速下滑,扭转衰退型顺差的局面,给新常态下中国经济的“换挡”增长提供一个更为有力的外部需求支撑。2015 年 8 月 11 日,央行再次对人民币汇率形成机制进行改革,此后三天内人民币对美元贬值约 3%,一直到该年底期间,国际清算银行发布的人民币实际有效汇率指数均稳定在 130 左右。此外,政府当局应该鼓励通过提高出口商品技术含量的举措来提高产品增值率,可考虑出台优惠措施促进加工贸易企业的技术升级。

至于未来的研究方向,或许可以在更为细分的大数据分析基础上来测算不同行业的国内价值率,然后使用面板协整或面板 DOLS 方法进行检验,如此所得结论可能会更接近于我国加工贸易发展的真实规律;或者是对与中国外贸发展有着相似特点的其他东亚国家也做一个类似的检验,从横向角度来验证本文所得结论。

#### 参考文献:

1. 陈学彬、刘明学、董益盈:《人民币实际汇率变动对我国贸易收支的影响——主要市场双边贸易收支的实证研究》,《复旦学报(社会科学版)》2007 年第 6 期。
2. 李辉:《人民币实际有效汇率对我国加工贸易影响的实证分析》,《国际贸易问题》2008 年第 5 期。
3. 李莉:《对中国加工贸易顺差问题的几点思考》,《国际贸易》2012 年第 2 期。
4. 刘尧成、周继忠、徐晓萍:《人民币汇率变动对我国贸易差额的动态影响》,《经济研究》2010 年第 5 期。
5. 马光明、邓露:《加工贸易比重、汇率与贸易顺差关联性的实证研究》,《财贸经济》2012 年第 12 期。
6. 孙少勤、邱斌、唐保庆、赵伟:《加工贸易存在“生产率悖论”吗?——一个经验分析与理论解释》,《世界经济与政治论坛》2014 年第 2 期。
7. 王宇哲、张明:《人民币升值究竟对中国出口影响几何?》,《金融研究》2014 年第 3 期。
8. 邢予青:《加工贸易、汇率与中国的双边贸易平衡》,《金融研究》2012 年第 2 期。
9. 徐久香、方齐云:《基于非竞争型投入产出表的我国出口贸易增加值核算》,《国际贸易问题》2013 年第 11 期。
10. 徐圆、徐康宁:《加工贸易的本土增值对人民币升值影响的放大效应》,《经济理论与经济管理》2014 年第 7 期。
11. 杨碧云:《人民币汇率变动对我国加工贸易进口影响的实证研究:1995—2008》,《当代财经》2009 年第 9 期。
12. Ahmed, S., Are Chinese Exports Sensitive to Changes in the Exchange Rate? International Finance Discussion Papers, No. 987, 2009, Federal Reserve Board, Washington, D. C. December.
13. Aziz, J. and Li, X., China's Changing Trade Elasticities. *China and World Economy*, Vol. 16, No. 13, 2008, pp. 1—21.
14. Chen, Xikang and Leonard K. Cheng and K. C. Fung and Lawrence J. Lau and Yun-Wing Sung and Kunfu Zhu and Cuihong Yang and Jiansuo Pei and Yuwan Duan, Domestic Value Added and Employment Generated by Chinese Exports: A Quantitative Estimation. *China Economic Review*, Vol. 23, 2012, pp. 850—864.
15. Cheung, Y. -W. and Chinn, M. and Qian, X. W., Are Chinese Trade Flows Different? *Journal of International Money and Finance*, Vol. 31, 2012, pp. 2127—2146.
16. Duan Yuwan and Yang Cuihong, and Zhu Kunfu and Chen Xikang, Does the Domestic Value Added Induced by China's Exports Really Belong to China? *China & World Economy*, Vol. 20, 2012, pp. 83—102.
17. Friedrich, R. J., In Defense of Multiplicative Terms in Multiple Regression Equations. *American Journal of Political Science*, Vol. 26, No. 4, 1982, pp. 797—833.
18. Garcia-Herrero, A. and Koivu, T., Can the Chinese Trade Surplus Be Reduced through Exchange Rate Policy? BOFIT Discussion Papers, No. 6, March 2007, Bank of Finland, Helsinki.
19. Goldstein M. and Khan, M. S., Income and Price Effects in Foreign Trade. In: Jones R. W. and Kenen P. B., (Eds.), *Handbook of International Economics*, Vol. II(1), 1985, pp. 1041—1105.
20. Hummels, D. and Ishii, J. and Yi, Kei-Mu, The Nature and Growth of Vertical Specialization in World Trade. *Journal of International Economics*, Vol. 54, 2001, pp. 75—96.
21. Koopman, R. and Wang, Z. and Wei, S. J., Estimating Domestic Content in Exports When Processing Trade is Pervasive. *Journal of Development Economics*, Vol. 99, 2012, pp. 178—189.

22. Marquez, J. and Schindler, J. W. , Exchange-rate Effects on China's Trade. *Review of International Economics*, Vol. 15, No. 5, 2007, pp. 837—853.
23. Montalvo, J. G. , Comparing Cointegrating Regression Estimators; Some Additional Monte Carlo Results. *Economics Letters*, Vol. 48, No. 3—4, 1995, pp. 229—234.
24. Reinhart C. D. , Devaluation, Relative Price, and International Trade. IMF Staff Paper, Vol. 42, 1995, pp. 290—312.
25. Schott, Peter K. , The Relative Sophistication of Chinese Exports. *Economic Policy*, Vol. 23, 2008, pp. 5—49.
26. Stock, J. and Watson, M. , A Simple Estimator of Cointegrated Vectors in Higher Order Integrated Systems. *Econometrica*, Vol. 61, 1993, 783—820.
27. Upward R. and Wang Z. and Zheng Jinghai, Weighing China's Export Basket: The Domestic Content and Technology Intensity of Chinese Exports. *Journal of Comparative Economics*, Vol. 41, 2013, pp. 527—543.

## The Rising Domestic Value Added Rate of China's Processing Exports and Its Amplification Effect on Renminbi Exchange Rate Elasticity

SU Lifeng, PENG Fei (Shanghai Lixin University of Commerce, 201620)

**Abstract:** According to most of previous studies, both the raw materials production and the target sales market of China's processing trade are outside China, therefore domestic value added (DVA) rate of China's processing exports is relatively low, and renminbi (RMB) appreciation has muted effect on processing imports and exports. By calculating, it can be found that DVA rate of China's processing exports has demonstrated an upward trend during the last 20 years. Furthermore, in order to obtain more reasonable estimates of the effects of RMB exchange rate upon the direction and extent of processing imports and exports, the rising DVA rate must be taken into account. In this paper, empirical tests prove that RMB appreciation could significantly reduce the amount of processing imports and exports with the long-term elasticities of  $-1.5$  and  $-1.0$  respectively. What's more, owing to the opposite direction impact of RMB exchange rate upon the value of foreign inputs and domestic value of processing trade, thus various DVA rate will change the exchange rate elasticities of exports and imports. The test results indicate that exchange rate elasticities of processing imports and exports go from positive to negative and rise continually after 1998 with the increasing of DVA rate. To be exact, elasticities of processing exports and imports were  $0.4$  and  $0.5$  respectively in 1995, and they were  $-2.0$  and  $-1.4$  respectively in 2014.

**Keywords:** Processing Trade, Domestic Value Added Rate, RMB Exchange Rate, Dynamic Ordinary Least Squares (DOLS)

**JEL:** F12

责任编辑: 原 宏