

---

---

# 行业关联与实际有效汇率：理论与中国经验

苏庆义 马盈盈\*

---

**内容提要** 本文建立一个考虑投入产出关联的行业层面汇率测算框架,区分静态和动态机制、价格和权重渠道、全球价值链和国内价值链,研究了行业关联对实际有效汇率的影响。我们基于该框架使用世界投入产出数据库数据,对人民币实际有效汇率进行了经验分析。结果表明,行业关联的变动是人民币实际有效汇率变动的重要原因,静态和动态机制、价格和权重渠道、全球价值链和国内价值链均非常重要。2005–2011年,人民币加总的行业关联实际有效汇率升值8.36%,但在其他条件不变的假设下,行业关联的变动使人民币贬值28.73%。这表明,行业关联的变动减缓了人民币升值的步伐。此外,本文还讨论了价格渠道的缓冲和放大效应,量化分析了国内价值链变动对实际有效汇率的影响。

**关键词** 实际有效汇率 全球价值链 行业层面 投入产出表 增加值出口

---

## 一 引言

实际有效汇率(Real Effective Exchange Rate, REER)是非常重要的宏观经济学指标。一国实际有效汇率是将其与贸易伙伴的双边名义汇率进行价格折算后再基于适当权重加总所得,反映了一国产品在国际市场上的价格竞争力。鉴于该指标对宏观经

---

\* 苏庆义、马盈盈(通讯作者):中国社会科学院世界经济与政治研究所 北京市东城区建国门内大街5号100732。电子信箱:mathe\_sqy@163.com(苏庆义);alice\_my@163.com(马盈盈)。

本文是国家社科基金青年项目(16CGJ001)的阶段性研究成果。作者感谢中国社会科学院世界经济与政治研究所两次讨论会上与会同事的有益评论和建议,感谢两位匿名审稿专家提出的宝贵修改建议。当然,文责自负。

济和国际贸易的重要性,不少国际组织(如国际清算银行、国际货币基金组织)都开发了实际有效汇率数据库并定期更新。

关于实际有效汇率测算和应用的文献数量很多,近年来的研究沿着两个方向发展。一类文献致力于改进实际有效汇率的测算方法,在测算时考虑全球价值链。Bems and Johnson(2012,2017)、Bayoumi *et al.* (2013)及 Patel *et al.* (2014)是其中的代表性文献。由于在全球价值链下,一国生产和出口的产品使用了来自外国的中间投入品,传统的实际有效汇率不再单纯反映本国产品竞争力,需要构建更为合理地反映一国竞争力的实际有效汇率指标。另一类文献考虑行业异质性乃至企业异质性,从国家层面细分到行业或企业层面,测算行业和企业层面的实际有效汇率。徐建炜和田丰(2013)认为基于国家层面计算的实际有效汇率会扭曲行业间的异质性。Goldberg(2004)较早地从行业层面研究了实际有效汇率,Patel *et al.* (2014)则在研究实际有效汇率时不仅考虑了全球价值链,还细分到行业层面。戴觅和施炳展(2013)测算了中国企业层面的名义和实际有效汇率,发现企业间的有效汇率变动存在巨大差异。

本文旨在从行业(投入产出)关联视角研究实际有效汇率。有关全球价值链和实际有效汇率的文献主要试图更加准确地测算实际有效汇率,没有专门分析国内价值链(国内行业关联)对实际有效汇率的影响,他们忽视了行业关联才是全球价值链背后影响实际汇率的本质因素。Wang *et al.* (2017)根据生产分割程度,将生产活动分为4类:纯国内生产活动、传统贸易、简单全球价值链以及复杂全球价值链<sup>①</sup>。其中,纯国内生产活动和传统贸易属于国内价值链,涉及国内行业关联,二者的区别仅在于其产品用于国内还是国外消费。2000年以来,虽然纯国内生产活动在全球层面的所有生产活动中占比有所下降,但仍占80%左右,加上传统贸易,国内价值链生产活动的比重接近90%<sup>②</sup>。这表明,虽然被称为“全球价值链”的全球行业关联越来越重要,但是国内行业关联仍是最重要的生产关联方式。研究行业层面实际有效汇率的文献则仅考虑了价格与权重的行业异质性,忽视了投入产出关联的行业异质性。例如,行业1有一部分生产不存在全球价值链,仅存在国内行业关联,那么其使用的国内行业2产品的价格变动会通过影响行业1生产成本影响其产品的价格。这表明,全球价值链作

① 纯国内生产活动指生产仅使用国内要素且产品在国内销售,即生产和消费均不跨境。传统贸易指生产仅使用国内要素但产品在国外销售,即生产不跨境但消费跨境。简单全球价值链指要素仅跨越国境1次,本国要素被外国使用生产当地消费的产品,或本国使用外国要素生产在本国消费的产品。复杂全球价值链是指要素跨越国境2次,一个国家使用另一个国家的要素生产出口品。参见 Wang *et al.* (2017)的研究。

② 这是国内价值链生产活动占有所有生产活动的比重,而非国内价值链贸易占全球贸易的比重。Antràs (2020)指出,目前各国国内价值链贸易占全球贸易的比重在50%左右。

为行业关联的特例影响实际有效汇率。同时,由于各行业投入产出结构不同,这种行业关联的异质性也会影响行业层面实际有效汇率的测算<sup>①</sup>。

以人民币为例予以进一步说明。在2005年7月21日中国人民银行宣布进行人民币汇率形成机制改革(后文简称汇改)之后,人民币实际有效汇率经历了一个不断升值的过程。根据传统实际有效汇率测算方法,人民币汇率波动的原因来自3个因素:名义汇率变化、价格水平变动及传统贸易额引致的权重变化。细分到行业层面,除名义汇率和权重外,各行业实际有效汇率的变化仅取决于自身行业价格水平变化。但是,在考虑行业间投入产出关联后,各行业价格水平也会受其他行业价格水平的影响,考虑行业关联后的实际有效汇率会因投入产出结构的变化而变化。即使名义汇率、价格水平、传统贸易额都保持不变,行业投入产出关联的变化也会驱动人民币实际有效汇率变化。那么,此时投入产出结构变化是人民币升值的促进因素还是缓冲因素?这是已有文献忽视讨论的重要问题。

本文的创新之处体现在:第一,已有全球价值链与实际有效汇率文献的分析思路是在同一时期内,全球价值链存在与否会影响实际有效汇率的测算(静态机制)。而本文指出,除此之外,全球价值链模式(扩展至行业关联)的变化也会影响实际有效汇率在时间序列上的变动(动态机制)。第二,已有文献往往致力于构建更准确的测算方法,然后与传统实际有效汇率进行比较分析,类似一个“黑箱”,忽视了全球价值链对实际有效汇率的影响渠道。我们则明确区分了价格和权重渠道,有助于更加清晰地认识全球价值链对实际有效汇率的影响,尤其是价格渠道引致的全球价值链对实际有效汇率的缓冲和放大效应。第三,通过理论框架说明全球价值链反映的是全球行业关联,仅是行业关联的一个特例,国内价值链反映的国内行业关联也会影响实际有效汇率。经验分析证实了国内价值链对实际有效汇率的影响。

本文研究意义体现在:第一,本文揭示了影响实际有效汇率变动的新因素——行业关联结构变化,有利于更好地认识生产分割时代实际有效汇率的变动。第二,本文的测算综合考虑价格和权重,并比较了二者的相对重要性,有利于更加全面地认识行业关联与实际有效汇率之间的关系。第三,中国正致力于推动形成新发展格局,其内涵之一正是国内和国际循环相互促进。国内循环和国际循环的重要内容分别是国内价值链和全球价值链。本文在区分国内价值链和全球价值链的基础上,证实了国内价值链对实际有效汇率的影响。因为实际有效汇率会通过影响中国外贸竞争力影响其对

<sup>①</sup> 后文理论框架会进一步清晰阐释。

全球价值链的参与<sup>①</sup>,应重视国内循环通过实际有效汇率这一中介对国际循环的影响。

本文余下内容安排为:第二部分是文献综述;第三部分是理论框架;第四部分是数据来源及指标测算;第五部分基于人民币实际有效汇率进行经验分析;最后总结全文。

## 二 文献综述

与本文相关的文献包括使用传统方法测算实际有效汇率(包括行业和企业层面的研究)和在考虑全球价值链分工基础上研究实际有效汇率两类。下面进行简要梳理。

### (一)传统实际有效汇率的测算

使用传统方法测算实际有效汇率的文献没有考虑行业关联,即不考虑一个行业在生产时使用来自其他行业的中间品。从研究角度看,传统实际有效汇率的测算主要涉及平减指数的选择、是否考虑第三国市场效应以及测算的层面(国家还是行业)。此外,传统实际有效汇率还涉及样本国的选择范围、竞争力权重构成结构、贸易流构成、直接汇率和间接汇率的选择、基期和频率的选择等,巴曙松等(2007)对此进行了较为详细地综述。

从国家、行业和企业层面看,由于行业层面的价格数据不容易获得,大部分文献仅计算国家层面实际有效汇率。但是徐建伟和田丰(2013)证明,如果不考虑行业层面实际有效汇率,会存在“加总谬误”问题,即行业层面实际有效汇率变动无法在国家层面体现。Goldberg(2004)计算了美国行业层面实际有效汇率,较早地将实际有效汇率测算细分到行业层面。近期,佐藤清隆等(2013)计算了日本和中国分行业的实际有效汇率;戴冕和施炳展(2013)构建并分析了中国企业层面的实际有效汇率;李宏彬等(2011)、Dai and Xu(2017)及王雅琦和卢冰(2018)则分别使用企业层面实际有效汇率研究了汇率变动对企业进出口、就业、研发支出等因素的影响。但这些行业和企业层面的文献仅使用本行业的价格,未考虑行业关联导致其他行业价格变动对本行业价格的影响;同时使用传统进出口额计算权重,没有考虑全球价值链对贸易权重的影响。本文对这两点做了改进。

### (二)全球价值链与实际有效汇率

随着全球价值链分工的盛行,越来越多的学者开始注意到传统实际有效汇率指标已经不能适应新的国际分工模式。其中,部分学者关注到传统实际有效汇率指数对国

<sup>①</sup> 国内行业关联会影响实际有效汇率,实际有效汇率衡量了一国产品的国际竞争力,从而会影响该国出口和进口,即该国的全球行业关联。当然,全球行业关联也会直接影响实际有效汇率。

际竞争力解释力的下降,并尝试用全球价值链分工模式解释这一现象。Bang and Park (2018)与 Fauceglia *et al.* (2018)发现在中国、日本、韩国及瑞士等国家中,参与全球价值链分工降低了出口对传统实际有效汇率的弹性。Ahmed *et al.* (2017)使用 46 个国家 1996-2012 年的数据研究发现,参与全球价值链分工使得制造业出口对传统实际有效汇率的弹性降低 22%。Lommatzsch *et al.* (2016)则直接检验传统实际有效汇率对增加值出口的解释力,发现其解释力度明显强于对传统出口额的解释力度。也有学者初步尝试基于全球价值链分工修正实际有效汇率的测算方法。比如 Thorbecke (2011)针对中国加工出口使用进口投入品的事实,构建了针对中国加工出口的一体化实际有效汇率(integrated REER)。但该方法仅针对加工出口,不具有一般性,而且其生产投入的数据来自海关统计的贸易数据而非投入产出表,结果可能不太准确。

真正将全球价值链分工模式纳入实际有效汇率测算的研究包括:Bems and Johnson (2012, 2017)基于增加值贸易视角构建实际有效汇率指数,贸易伙伴的权重采用增加值进出口,平减指数则采用国内生产总值(GDP)折算指数,结果发现其和传统实际有效汇率的计算结果确实存在差别。Patel *et al.* (2014)将 Bems and Johnson (2012, 2017)的方法细分到行业层面,而倪红福(2018)与倪红福等(2018)进一步将其细分到双边国家层面;杨盼盼等(2019)应用 Bems and Johnson (2012)的方法研究了人民币汇率;Marczak and Beissinger (2018)在考虑全球价值链后,基于单位劳动力成本方法构建了内含实际有效汇率指数(embodied REER),并采用出口国内增加值计算贸易伙伴权重。但以上文献首先没有意识到行业关联的变动本身是实际有效汇率在时间序列上变动的重要原因,是驱动实际有效汇率变动的新因素;其次,没有探讨行业关联对价格的影响机制,以及价格和权重渠道的相对重要性;最后,虽然强调了全球价值链对实际有效汇率的影响,但忽视了国内价值链的影响<sup>①</sup>。

本文借鉴 Bayoumi *et al.* (2013)的思路,研究价值链结构变动引致的实际有效汇率变动<sup>②</sup>,在区分价格和权重渠道后,讨论了行业关联对价格渠道的影响机制,并强调国内价值链对实际有效汇率的影响。倪红福(2018)与倪红福等(2018)虽然也讨论了投入产出结构在驱动实际有效汇率变动中的作用,但本文有两点不同:其一,倪红福(2018)与倪红福等(2018)将名义汇率和权重合并为名义有效汇率进行研究,而本文

① 这类文献在研究全球价值链对实际有效汇率的影响时,由于使用了国际投入产出表,考虑了国内行业关联对实际有效汇率的影响,但并没有专门对此进行讨论。

② 即静态机制和动态机制。静态机制表明行业关联导致传统实际有效汇率的测算存在偏差,而动态机制表明行业关联的变动会引致实际有效汇率的变动。

分割这两个因素,单独研究了投入产出变动对权重的影响。其二,他们没有区分国内价值链和全球价值链,而本文做出区分并进行了量化分析。

### 三 理论框架

为讨论行业关联对实际有效汇率的影响,本文在 Bayoumi *et al.* (2013) 研究的基础上,建立了一个测算实际有效汇率的理论框架。我们做了如下改进:一是将其国家层面的分析扩展到行业层面,考虑行业关联和行业异质性;二是借鉴全球价值链与实际有效汇率的相关文献(Bems and Johnson,2012、2017),改进贸易伙伴的权重设定方式,使用增加值进出口额代替传统进出口额。从国家层面扩展到行业层面具有重要意义,因为国家层面实际有效汇率会扭曲行业之间的异质性(徐建炜和田丰,2013)。实际上,正如我们在引言中指出的,在研究实际有效汇率时细分到行业和企业层面是近些年的研究方向。Patel *et al.* (2014)的一个创新点就是将 Bems and Johnson(2012, 2017)的研究扩展到了行业层面。

同 Bayoumi *et al.* (2013)与 Patel *et al.* (2014)的方法相同,本文构建了一个局部均衡模型,假定行业投入产出结构、价格水平、传统贸易额等内生变量给定。局部均衡分析是全球价值链核算文献通常的做法,虽然它无法像一般均衡分析那样研究外生变量变化对投入产出结构、价格水平、贸易额的影响,但可以使我们聚焦本文关注点,即行业投入产出结构对实际有效汇率的影响<sup>①</sup>。在已有文献(巴曙松等,2007)中,分行业实际有效汇率的测算公式为:

$$REER_{js} = \prod_{k \neq j} \left( \frac{P_{js} R_j}{P_{ks} R_k} \right)^{w_{kjs}} \quad (1)$$

其中, $REER_{js}$ 表示国家 $j$ 行业 $s$ 的实际有效汇率; $P_{js}$ 和 $P_{ks}$ 分别表示国家 $j$ 和 $k$ 行业 $s$ 的总价格指数; $R_j$ 和 $R_k$ 分别表示国家 $j$ 和 $k$ 针对第三国货币(一般选美元)的名义汇率; $w_{kjs}$ 表示国家 $k$ 的权重,反映了国家 $k$ 在国家 $j$ 行业 $s$ 对外贸易中的重要程度。如果不考虑第三方市场效应, $w_{kjs}$ 使用双边贸易额进行计算:

<sup>①</sup> 在一般均衡框架内,这些变量之间也会相互影响,比如价格会通过需求变化影响传统贸易额。但本文测算的逻辑基于全球价值链核算文献,这类文献通常假设已经存在一个一般均衡状态,并在此均衡状态下进行核算,从而不考虑这种内生性问题。事实上,已有全球价值链与实际有效汇率的文献都存在类似问题。为避免类似问题,后续研究需要基于一般均衡框架求解出内生变量,然后在此基础上,再进行相关核算。Aichele and Heiland (2018)就在 Caliendo and Parro(2015)考虑行业关联的 Eaton-Kortum 模型(Eaton and Kortum,2002)基础上,通过一般均衡分析求得投入产出系数,然后再进行全球价值链核算。

$$w_{kjs} = \frac{EX_{kjs} + IM_{kjs}}{\sum_{i \neq j} (EX_{ijs} + IM_{ijs})} \quad (2)$$

其中,  $EX_{ijs}$  和  $IM_{ijs}$  分别表示国家  $j$  对国家  $i$  在行业  $s$  上的出口和进口。

如果考虑行业之间的投入产出关联, 国家  $j$  行业  $s$  的生产使用了来自本国和外国的中间品。国家  $j$  行业  $s$  的总价格指数  $P_{js}$  不仅会受本国其他行业价格的影响, 还会受外国所有行业价格的影响。因为名义汇率变动会引致以本币表示的其他国家各行业价格的变化,  $P_{js}$  甚至会受到本国名义汇率的影响。这是行业关联影响实际有效汇率的价格渠道。因此, 在行业关联情形下, 不能简单地以本行业价格测算实际有效汇率。

行业关联还会通过权重影响实际有效汇率。在考虑全球行业关联后, 出口价值一般蕴含了国外增加值, 这源于生产出口品使用了进口中间品, 因此传统的进出口额已不能准确反映双边国家权重。为此, 本文借鉴 Bems and Johnson(2012, 2017) 的增加值实际有效汇率测算方法, 采用增加值进出口额计算权重。这是行业关联影响实际有效汇率的权重渠道。

下面在完全竞争市场框架下推导国家  $j$  行业  $s$  的总价格指数, 然后给出考虑行业关联的实际有效汇率的测算公式。假设国家  $j$  行业  $s$  的代表性企业在特定产出  $\bar{X}_{js}$  下, 做出成本最小化的决策, 则用公式可表达为:

$$\min C(p_{js}, p_{1js}, \dots, p_{Kjs}; \bar{X}_{js}) = p_{js} D_{js} + \sum_{i \neq j} p_{ijs} D_{ijs} \quad (3)$$

$$\text{s. t. } \bar{X}_{js} = D_{js}^{\delta_{js}} \left( \prod_{i \neq j} D_{ijs}^{\varphi_{ijs}} \right)^{1-\delta_{js}} \quad (4)$$

其中,  $p_{js}$  表示国家  $j$  行业  $s$  面临的本国的价格指数,  $p_{1js}, \dots, p_{Kjs}$  分别表示国家  $j$  行业  $s$  面临的各国的价格指数, 国家总数是  $K + 1$ 。  $D_{js}$  表示生产过程中投入的本国增加值的实际值,  $D_{ijs}$  表示投入的来自国家  $i$  的增加值。这里采用两层嵌套的科布-道格拉斯 (C - D) 生产函数,  $\delta_{js}$  表示国家  $j$  行业  $s$  投入的国内增加值占总价值的份额,  $\varphi_{ijs}$  表示国家  $j$  行业  $s$  投入的  $i$  国增加值占投入的总国外增加值的份额。

基于一阶条件, 可以求得最小化的成本是:

$$C(p_{js}, p_{1js}, \dots, p_{Kjs}; \bar{X}_{js}) = c_{js} \cdot p_{js}^{\delta_{js}} \cdot \prod_{i \neq j} (p_{ijs})^{\varphi_{ijs}(1-\delta_{js})} \cdot \bar{X}_{js} \quad (5)$$

在完全竞争市场环境, 产品价格等于平均成本。因此, 国家  $j$  行业  $s$  的产出价格 (可以作为总价格指数) 为:

$$P_{js} = c_{js} \cdot p_{js}^{\delta_{js}} \cdot \prod_{i \neq j} (p_{ijs})^{\varphi_{ijs}(1-\delta_{js})} \quad (6)$$

$$c_{js} = \delta_{js}^{-\delta_{js}} \prod_{i \neq j} [\varphi_{ijs}(1 - \delta_{js})]^{-\varphi_{ijs}(1-\delta_{js})} \quad (7)$$

(6)式没有考虑汇率问题,在引入双边名义汇率后可变换为:

$$P_{js}^{IO} = c_{js} \cdot p_{js}^{\delta_{js}} \cdot \prod_{i \neq j} \left( \frac{p_{ijs} R_i}{R_j} \right)^{\varphi_{ijs}(1-\delta_{js})} \quad (8)$$

其中, $R_i$ 和 $R_j$ 分别表示国家 $i$ 和 $j$ 的汇率,即1单位该国货币等于多少美元。在得出国家 $j$ 行业 $s$ 的总价格指数后,根据(1)式,可得本文实际有效汇率的计算公式为:

$$IO\_REER_{js} = \prod_{k \neq j} \left( \frac{P_{js}^{IO} R_j}{P_{ks}^{IO} R_k} \right)^{w_{kjs}^{IO}} \quad (9)$$

为区分传统实际有效汇率和考虑行业关联的实际有效汇率,本文将上述实际有效汇率指数称之为行业关联实际有效汇率。其中, $P_{js}^{IO}$ 和 $P_{ks}^{IO}$ 基于(8)式计算; $w_{kjs}^{IO}$ 是权重,采用增加值进出口的形式,其具体计算方法见后文。

此外,还需要说明价格指数 $p_{js}$ 和 $p_{ijs}$ 的计算方法,这是国家 $j$ 行业 $s$ 面临的本国和各国的整体价格水平,需要通过各行业价格加总得出。假设各行业作为投入加总到国家层面时也是以C-D生产函数形式存在,则:

$$p_{js} = \prod_{n=1}^S \alpha_{jns}^{-\alpha_{jns}} \prod_{n=1}^S \bar{p}_{jn}^{\alpha_{jns}} \quad (10)$$

$$p_{ijs} = \prod_{n=1}^S \alpha_{ijn}^{-\alpha_{ijn}} \prod_{n=1}^S \bar{p}_{in}^{\alpha_{ijn}} \quad (11)$$

其中, $\bar{p}_{jn}$ 和 $\bar{p}_{in}$ 分别是国家 $j$ 和国家 $i$ 行业 $n$ 的价格水平,根据本文模型,采用表示增加值价格的GDP折算指数<sup>①</sup>计算, $\alpha_{jns}$ 是国家 $j$ 行业 $s$ 投入的本国行业 $n$ 的增加值占本国总投入的比重, $\alpha_{ijn}$ 是国家 $j$ 行业 $s$ 投入的来自国家 $i$ 行业 $n$ 的增加值占从国家 $i$ 总投入的比重。行业总数是 $S$ 。

通过本文构建的行业关联实际有效汇率计算公式可知,行业关联通过两种机制影响实际有效汇率。第一种机制是行业关联的存在与否对实际有效汇率的影响,我们称之为“静态机制”。当不存在行业关联时( $\delta_{js} = 1, \alpha_{jss} = 1$ ),本行业价格不受本国其他行业和外国各行业价格影响,传统进出口额也是准确的权重,基于(9)式计算的实际有效汇率就是传统的实际有效汇率。但当存在行业关联时( $\alpha_{jss} \neq 1$ ),基于(9)式计算的实际有效汇率与传统实际有效汇率存在偏差。

第二种机制是在行业关联存在情况下,行业投入产出结构的变动导致实际有效汇率变动。行业关联实际上就是投入产出结构,可以用 $\delta_{js}$ 、 $\varphi_{ijs}$ 、 $\alpha_{jns}$ 及 $\alpha_{ijn}$ 这4个参数表

① 根据本文模型,应该使用GDP折算指数,但是后续经验分析部分也使用总产出价格指数、中间品价格指数进行了测算。另外需要指出的是,虽然总产出价格指数已经暗含了行业关联,但是很显然只是影响的结果,无法像本文一样研究影响的机制和渠道。



示,分别指某一行业投入的国内增加值的比重、外国在国外增加值总额中的份额、国内各行业的比重、国外某一个国家各行业的比重。显然,根据(9)式,这4个参数的变化会导致实际有效汇率的变动。我们称之为“动态机制”。传统实际有效汇率时间序列上的变化会由名义汇率、价格水平、传统贸易额(权重)这3个因素引起。本文动态机制表明,行业关联变化是引起实际有效汇率变动的另一因素。而静态机制表明,只要存在行业关联,即使行业投入产出结构不变( $\delta_{js}$ 、 $\varphi_{ijs}$ 、 $\alpha_{jms}$ 、 $\alpha_{ijms}$ 不变),行业关联实际有效汇率和传统实际有效汇率也会不同。

通过(9)式还可以看出,行业关联对实际有效汇率的影响可被区分为价格和权重渠道。尽管名义汇率可能会受到行业关联和其他因素的影响,但一般假设名义汇率外生。在这种情况下,行业关联只能通过价格和权重两个中介变量对实际有效汇率产生影响。我们综合考虑了这两个渠道,并在经验分析部分量化分析它们的相对重要性。

当存在行业关联时,理论上可以区分国内行业关联和全球行业关联对实际有效汇率的影响。将与行业关联相关的两个参数 $\delta_{js}$ 和 $\alpha_{jss}$ 区分为3种情形。第一,仅存在国内行业关联,不存在全球行业关联,即仅存在国内价值链,不存在全球价值链( $\delta_{js} = 1$ ,  $\alpha_{jss} < 1$ )。第二,仅存在全球行业关联(全球价值链),不存在国内行业关联( $\delta_{js} < 1$ ,  $\alpha_{jss} = 1$ )。第三,国内行业关联和全球行业关联均存在( $\delta_{js} < 1$ ,  $\alpha_{jss} < 1$ ),即国内价值链和全球价值链都存在。无论是哪一种情形,基于(9)式计算的行业价格水平和权重都与传统实际有效汇率不同。这也表明,全球价值链仅是行业关联影响实际有效汇率的特例,国内价值链同样会影响实际有效汇率。

我们将行业关联影响实际有效汇率的静态和动态机制、价格和权重渠道表示在图1中。需要指出的是,无论是静态和动态机制,还是价格和权重渠道,由于投入产出关联的复杂性,很难在不给出具体投入产出结构的情况下,明确投入产出结构对实际有效汇率的影响结果。上述分析仅表明投入产出关联的重要性,但其影响方向需要基于该理论框架进行经验分析,不同国家不同时期的结果取决于其投入产出结构<sup>①</sup>。

为更好分析静态和动态机制、价格和权重渠道,本文还给出了仅考虑价格渠道、仅考虑权重渠道、两个渠道均不考虑的实际有效汇率指数,以便说明综合考虑价格和权重两个渠道的必要性。Bayoumi *et al.* (2013)仅考虑了价格渠道,权重采用了传统进出口额,可以将其称为价格实际有效汇率,用 $P\_REER_{js}$ 表示。Bems and Johnson(2012, 2017)构建的增加值实际有效汇率仅考虑了权重渠道,权重使用增加值进出口额计

① 需要指出的是,结合企业层面实际有效汇率的测算方法,上述实际有效汇率的测算框架可以扩展至企业层面。与戴觅和施炳展(2013)的方法类似,在计算企业层面行业关联实际有效汇率时,利用本文价格渠道的思路构建考虑行业关联的价格。同时,通过一些假设,计算出企业层面的增加值进出口作为权重。作者感谢审稿人指出这一点。

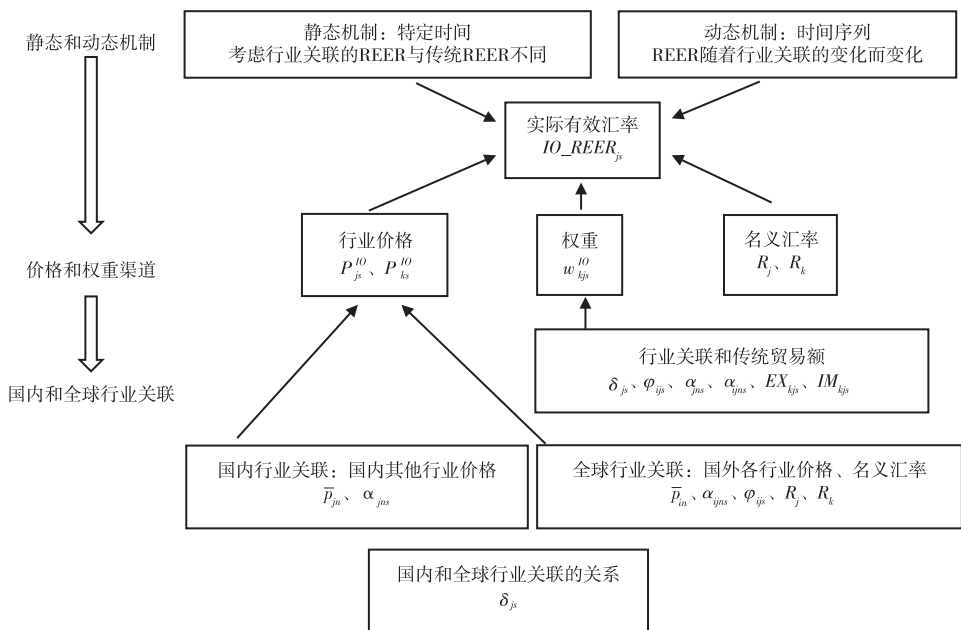


图1 行业关联影响实际有效汇率的机制和渠道

算,用  $VA\_REER_{js}$  表示。传统的实际有效汇率既不考虑价格渠道也不考虑权重渠道,用  $C\_REER_{js}$  表示<sup>①</sup>。

增加值实际有效汇率和传统实际有效汇率没有考虑价格渠道。根据(8)和(9)式,价格渠道的重要性体现在:第一,名义汇率不仅直接影响实际有效汇率,也会通过价格影响实际有效汇率,且价格变动和名义汇率自身变动的方向相反。这能缓冲名义汇率对实际有效汇率的影响,称为“缓冲效应”<sup>②</sup>。第二,行业价格不仅影响本行业价格,还会影响其他行业的价格。当某一行业价格提升时,会导致许多行业的价格提升,从而使一国实际有效汇率提升的幅度增加,称为“放大效应”。在实际有效汇率变动过程中,两个效应同时发挥作用,效应大小则需要具体分析。Bayoumi *et al.* (2013)的价格实际有效汇率忽视了权重渠道,而 Bems and Johnson(2012)在计算传统贸易权重和增加值贸易权重后,发现二者之间存在明显差异。

① 也可以改变权重的设定方式,运用传统出口额、增加值出口以及传统进口额、增加值进口进行测算和分析。本文也在改变权重设定方式后再次进行了计算,限于篇幅未完全报告,感兴趣的读者可到本刊网站下载。

② 比如,当人民币贬值时,虽然会导致中国的出口产品更便宜,但以人民币计价的进口中间品价格会提高,提升企业生产成本和产品价格。这是一股缓冲中国出口产品价格下降的力量。

#### 四 数据来源和指标测算

为使用本文构建的理论框架研究行业关联对实际有效汇率的影响,需要使用国际投入产出表。我们使用 2016 年版世界投入产出数据库(WIOD),样本区间为 2000-2014 年。WIOD 数据库包括 43 个经济体(28 个欧盟国家和 15 个其他经济体)、56 个行业(涵盖农业、制造业及服务业)。当然,也可以使用其他投入产出数据库如经济合作与发展组织(OECD)开发的贸易增加值数据库(TiVA)。

各国各行业的价格水平采用国别-行业层面的 GDP 折算指数,该指数和名义汇率均可直接从 WIOD 数据库获得。WIOD 数据库还提供了国别-行业层面的总产出价格指数和中间品价格指数,我们也采用这两类价格指数替代 GDP 折算指数进行了计算。传统的进出口额( $EX_{kjs}$  和  $IM_{kjs}$ )可以通过 WIOD 国际投入产出表的中间需求和最终需求加总得到。 $\alpha_{jns}$ 、 $\alpha_{ijns}$  以及增加值出口( $VAX\_F_{kjs}$ )基于 WIOD 的国际投入产出表计算得出。为得到  $\alpha_{jns}$  和  $\alpha_{ijns}$ ,实际上需要计算国家  $j$  行业  $s$  的所有增加值来源,来自某个国家某个行业的增加值占国家  $j$  行业  $s$  总投入的比重,即完全增加值系数( $\hat{V}B$ )。测算公式为:

$$\hat{V}B = \begin{bmatrix} \hat{V}^1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \hat{V}^2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \hat{V}^{K+1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} B^{11} & B^{12} & \dots & B^{1,K+1} \\ B^{21} & B^{22} & \dots & B^{2,K+1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ B^{K+1,1} & B^{K+1,2} & \dots & B^{K+1,K+1} \end{bmatrix} \quad (12)$$

$$= \begin{bmatrix} \hat{V}^1 B^{11} & \hat{V}^1 B^{12} & \dots & \hat{V}^1 B^{1,K+1} \\ \hat{V}^2 B^{21} & \hat{V}^2 B^{22} & \dots & \hat{V}^2 B^{2,K+1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \hat{V}^{K+1} B^{K+1,1} & \hat{V}^{K+1} B^{K+1,2} & \dots & \hat{V}^{K+1} B^{K+1,K+1} \end{bmatrix}$$

其中,矩阵 $\hat{V}^j$ 为  $S \times S$  矩阵,其对角线元素是国家  $j$  各行业的增加值率,其余元素为 0; $B$  为完全投入产出系数(里昂惕夫逆矩阵);完全增加值系数 $\hat{V}B$ 为  $[(K+1)S] \times [(K+1)S]$  矩阵,每列表示某国各行业总投入中来自各国各行业的增加值份额。 $\alpha_{jns}$  即为 $\hat{V}^j B^{ij}$ 第  $s$  列第  $n$  行元素占第  $s$  列所有元素之和的比重。 $\alpha_{ijns}$  为 $\hat{V}^j B^{ij}$ 第  $s$  列第  $n$  行元素占 $\hat{V}^j B^{ij}$ 第  $s$  列所有元素之和的比重。 $\delta_{js}$  和  $\varphi_{ijs}$  这两个指标均可以从(12)式推算得出。增加值出口( $VAX\_F_{kjs}$ )表示被国家  $k$  吸收的国家  $j$  行业  $s$  的增加值,相当于 Wang *et al.*

(2013) 双边部门层面基于前向联系测算的增加值出口  $VAX\_F_{kj}$ 。其计算公式为:

$$VAX\_F_{kj} = \hat{V}^j B^j Y^{jk} + \hat{V}^j B^{jk} Y^{kk} + \sum_{h \neq j, k}^{K+1} \hat{V}^j B^{jh} Y^{hk} \quad (13)$$

其中,  $VAX\_F_{kj}$  为  $S \times 1$  矩阵, 表示国家  $j$  各行业的增加值被国家  $k$  吸收的部分;  $Y^{jk}$  表示国家  $k$  对国家  $j$  的最终需求向量。在计算出以上指标之后, 就可以使用公式(8)-(11)计算行业关联实际有效汇率。价格实际有效汇率、增加值实际有效汇率、传统实际有效汇率也可以根据前文所述方法计算得出。

## 五 行业关联与实际有效汇率: 中国经验

我们根据上述方法和数据计算了 43 个经济体 56 个行业的实际有效汇率数据, 限于篇幅, 我们仅对人民币实际有效汇率进行具体分析。为与理论框架图 1 保持一致, 下面按照静态和动态机制、价格和权重渠道、国内与全球行业关联的顺序进行分析。

### (一) 静态和动态机制

1. 静态机制。首先分析 2000-2014 年人民币行业关联实际有效汇率(见图 2)<sup>①</sup>。为展示中国总体汇率情况, 分别对 18 个制造业和全部 56 个行业(由于有 9 个行业没有产值, 实际上是 47 个行业)基于出口份额进行加权平均, 得到加总汇率。为展示汇率变动趋势, 所有行业以 2000 年为基期进行标准化处理。中国在 2005 年进行汇率改革, 人民币在汇改之后的升值趋势持续到 2011 年, 之后呈贬值趋势。所以在分析时将 2005 年设定为分界线, 以 2000-2004 年、2005-2011 年两个时间段为例。

结果证实了行业层面实际有效汇率变动的异质性。2000-2004 年, 在人民币与美元名义汇率不变的情况下, 32 个行业的行业关联实际有效汇率贬值, 贬值幅度从 0.91% (食品、饮料、烟草制造业) 到 52.61% (零售业, 汽车和摩托车除外)。在 15 个升值的行业中, 有渔业、采掘业、5 个制造业和 8 个服务业, 这些行业的升值幅度从 1.12% 到 103.15%。

2005-2011 年人民币汇改之后, 大部分行业的行业关联实际有效汇率升值, 仅有 14 个行业贬值。升值幅度最大的是林业(351.22%), 而升值幅度最低的是仓储业和其他运输支持活动(4.90%)。在 14 个贬值的行业中, 有 3 个制造业(食品饮料烟草制造业、焦炭和成品油制造业、汽车拖车和半挂车制造业)、采掘业、水的生产和供应业、废弃资源综合利用业以及 8 个服务业, 贬值幅度从 2.29% 到 54.70%。这表明, 在

<sup>①</sup> 限于篇幅, 许多计算结果未报告, 感兴趣的读者可到本刊网站下载。

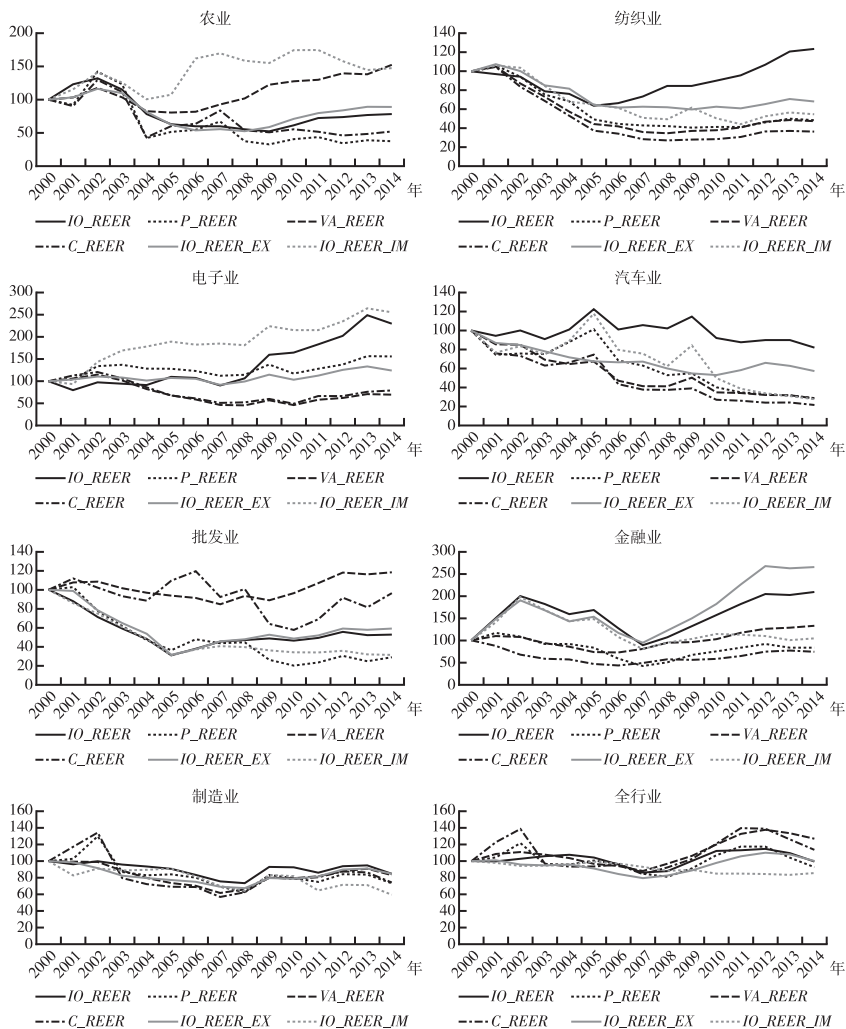


图2 6类行业、制造业以及全行业6种指标的实际有效汇率

说明:假设2000年的实际有效汇率是100。 $IO\_REER$ 、 $P\_REER$ 、 $VA\_REER$ 、 $C\_REER$ 分别表示行业关联、价格、增加值、传统实际有效汇率; $IO\_REER\_EX$ 、 $IO\_REER\_IM$ 分别表示使用增加值出口和进口做权重计算的行业关联实际有效汇率。

2005年人民币汇改之后,虽然大部分制造业的国际竞争力下降,但仍有少数制造业行业的国际竞争力上升。

将行业层面行业关联实际有效汇率加权平均到国家层面后,2000-2004年中国制造业的行业关联实际有效汇率贬值6.41%,但全行业的行业关联实际有效汇率升值

(7.62%);2005-2011年制造业和全行业的行业关联实际有效汇率分别贬值4.96%和升值8.36%。综合以上制造业和全行业加总汇率的不同变动趋势可知:当2000-2004年大部分行业都贬值时,部分行业升值;而当2005-2011年大部分行业都升值时,少数制造业的贬值导致制造业加总的行业关联实际有效汇率贬值。

其次,从行业关联实际有效汇率、价格实际有效汇率、增加值实际有效汇率、传统实际有效汇率的静态差异角度揭示不同指标的不同计算结果。我们选取有代表性的6种行业以及制造业和全行业加总的国家层面进行分析,6种行业涉及农业(1种)、制造业(3种)以及服务业(2种)。具体是作物和动物生产、狩猎及相关服务活动(简称“农业”);纺织品、服装和皮革制品的制造(简称“纺织业”);计算机、电子和光学产品的制造(简称“电子业”);机动车辆、拖车和半挂车的制造(简称“汽车业”);批发业;金融业。

结果表明,尽管在某些行业的某些年份,行业关联实际有效汇率与传统实际有效汇率的计算结果较为接近,即行业关联的静态机制并未发挥明显作用,比如2012-2014年的农业和汽车业,行业关联与传统实际有效汇率的差异度小于6%;2013年的汽车业,二者差异度甚至小于1%。但对于大部分行业的大部分年份而言,静态机制导致两者计算的实际有效汇率存在明显差异,比如2000-2001年的纺织业,传统实际有效汇率是行业关联实际有效汇率的3倍多。综上可知,是否考虑行业关联将明显影响实际有效汇率的计算结果,国家层面的结果也证实了这一点,即无论是制造业还是全行业,两者的计算结果都存在明显差异。

行业关联实际有效汇率、价格实际有效汇率及增加值实际有效汇率存在计算结果较为接近的情况(比如2007年的汽车业),但仅属于少数,在大多数行业大多数年份三者都存在较大差异,单纯考虑价格渠道或权重渠道都无法准确测算实际有效汇率。从国家层面来讲,除个别年份之外,无论是制造业还是全行业,3类实际有效汇率都存在明显差异。

同一年份的静态差异自然会导致4种指标计算的实际有效汇率在时间序列上的升值或贬值情况有所不同。2000-2004年,价格实际有效汇率、增加值实际有效汇率及传统实际有效汇率升值的行业分别为17、10及15个,不同于行业关联实际有效汇率(15个)。2005-2011年,价格实际有效汇率、增加值实际有效汇率、传统实际有效汇率贬值的行业分别为29、22及27个,均多于行业关联实际有效汇率(14个)。

不仅如此,各行业的升值或贬值幅度也存在差异。以纺织业、电子业、汽车业3个

制造业行业为例,2000-2004年纺织业行业关联实际有效汇率的贬值幅度是23.61%,价格、增加值、传统3个实际有效汇率的贬值幅度分别是31.50%、42.26%及46.59%;电子业行业关联实际有效汇率的贬值幅度是8.87%,增加值和传统实际有效汇率的贬值幅度分别是17.81%和13.81%,价格实际有效汇率升值28.49%;汽车业行业关联实际有效汇率升值1.12%,价格、增加值、传统3个实际有效汇率的贬值幅度分别是12.08%、35.35%、33.76%。2005-2011年,纺织业行业关联实际有效汇率的升值幅度是50.00%,而价格、增加值、传统3个实际有效汇率分别贬值15.87%、8.11%、17.54%;电子业行业关联实际有效汇率的升值幅度是66.91%,增加值和传统实际有效汇率分别贬值14.52%和1.64%,价格实际有效汇率基本保持不变;汽车业行业关联实际有效汇率的贬值幅度是28.44%,价格、增加值、传统3个实际有效汇率的贬值幅度分别是66.56%、49.32%、65.07%。

对于整个制造业而言,2000-2004年,人民币价格、增加值及传统实际有效汇率的贬值幅度分别是17.06%、20.25%、27.69%,均明显高于行业关联实际有效汇率的贬值幅度(6.41%)。其中,价格和增加值实际有效汇率的贬值幅度又低于传统实际有效汇率。2005-2011年,人民币增加值和传统实际有效汇率的升值幅度分别是11.16%和16.46%,但行业关联和价格实际有效汇率却分别贬值4.96%和10.87%。而对于全行业也存在类似结果。

总体而言,在人民币汇改之前,当人民币贬值时,行业关联实际有效汇率的贬值幅度要低于其他3个指标;在人民币汇改之后,当人民币升值时,行业关联实际有效汇率的升值幅度要低于其他3个指标,甚至贬值。这一结果表明,在人民币汇改之前,中国出口实际上从汇率贬值中获得的收益小于预期;而在人民币汇改之后,人民币升值的幅度又低于传统指标显示的升值幅度。其中,最直接的比较是行业关联实际有效汇率和增加值实际有效汇率,二者的区别就在于有没有考虑价格渠道,它的缓冲效应和放大效应发挥了作用。根据本文的研究框架,行业间的价格会相互影响,对一国总体的实际有效汇率产生放大效应,从而使行业关联实际有效汇率相比增加值实际有效汇率升值幅度更大。但与此同时,价格渠道的存在也使缓冲效应发挥作用,导致行业关联实际有效汇率的波动变小。上述经验研究结果表明,缓冲效应发挥的作用可能大于放大效应。由此可见,由于价格渠道的缓冲效应和放大效应,本文构建的实际有效汇率指标不同于增加值实际有效汇率;行业关联实际有效汇率和价格实际有效汇率的区别则表明,传统贸易权重和增加值贸易权重存在差异,这与 Bems and Johnson (2012) 的研究结论一致。

本文同时使用出口权重、进口权重及其他价格指数进行了测算。使用进出口额是常见的计算权重的方法,但这一方法将出口和进口同等对待,无法反映行业出口与进口严重失衡国家的行业差异性。为此,我们使用出口权重和进口权重分别进行了计算。结果表明,本文指出的需要同时考虑价格渠道和权重渠道、价格渠道的缓冲效应和放大效应同时发挥作用的观点不受影响。以全行业的出口权重为例,2000-2004 年行业关联实际有效汇率贬值 4.20%,低于增加值实际有效汇率的贬值幅度(13.20%)。2005-2014 年行业关联实际有效汇率的升值幅度(10.14%)则低于增加值实际有效汇率(48.76%)。这再次表明价格渠道的缓冲效应发挥的作用可能大于放大效应。两种效应发挥作用的大小值得进一步研究。

我们同时基于 GDP 折算、中间品价格以及总产出价格指数计算了行业关联实际有效汇率。结果表明,尽管在使用不同价格指数后,有些行业的行业关联实际有效汇率存在差别,但是有些行业和全行业的行业关联实际有效汇率是接近的。这一方面说明,使用不同价格指数不影响基本判断,但同时也说明本文细分到行业层面进行研究是有必要的<sup>①</sup>。

2. 动态机制。在将行业关联纳入实际有效汇率的测算公式后,仅行业关联(投入产出结构)的变动就会导致实际有效汇率的变动<sup>②</sup>。原因在于:一是行业关联变动会导致各国各行业成本和价格变动;二是行业关联变动会导致各国权重的变化。这种行业关联影响实际有效汇率的动态机制在传统实际有效汇率计算时不会发生。我们计算了当行业价格、名义汇率以及传统贸易额都维持 2000 年的水平时,仅投入产出结构用各年份实际值的行业关联、价格、增加值实际有效汇率。

对于行业关联实际有效汇率,投入产出结构变化不仅体现在价格变化,还体现在权重变化。在计算权重时,增加值率  $V$  和完全投入产出系数  $B$  使用当年数据,而最终需求矩阵  $Y$  使用 2000 年数据((14)式);在计算价格时,名义汇率使用 2000 年数据,其他参数由当年投入产出结构决定((15)式)。

$$w_{kjs}^* = \frac{VAX\_F_{kjs}^* + VAX\_F_{jks}^*}{\sum_{i \neq j} (VAX\_F_{ijs}^* + VAX\_F_{jis}^*)} \quad (14)$$

$$= \frac{\sum_m^S \sum_h^{K+1} v_s^j b_{sm}^{jh} y_m^{hk2000} + \sum_m^S \sum_h^{K+1} v_s^k b_{sm}^{kh} y_m^{hj2000}}{\sum_{i \neq j} \left( \sum_m^S \sum_h^{K+1} v_s^j b_{sm}^{jh} y_m^{hi2000} + \sum_m^S \sum_h^{K+1} v_s^i b_{sm}^{ih} y_m^{hj2000} \right)}$$

① 此处感谢两位匿名审稿人指出变换权重和价格指数进行计算的必要性。

② 此处是指行业关联的变动影响了本文构建的实际有效汇率指标变动,从而影响国家产品竞争力。



其中,  $v_s^j$  表示  $j$  国  $s$  行业的增加值率;  $b_{sm}^h$  表示  $h$  国  $m$  行业生产 1 单位最终产品对  $j$  国  $s$  行业总产出的完全需求量,  $y_m^{hj2000}$  表示 2000 年  $j$  国对  $h$  国  $m$  行业的最终需求量。

$$P_{js}^* = c_{js} \cdot p_{js}^{*\delta_{js}} \cdot \prod_{i \neq j} \left( \frac{p_{ijs}^* R_i^{2000}}{R_k^{2000}} \right)^{\varphi_{ijs}(1-\delta_{js})} \quad (15)$$

其中,  $p_{js}^*$  和  $p_{ijs}^*$  使用(10)和(11)式及 2000 年各国各行业价格水平计算。因此,仅考虑投入产出结构变动的行业关联实际有效汇率计算公式为:

$$IO\_REER_{js}^* = \prod_{k \neq j} \left( \frac{P_{js}^* R_j^{2000}}{P_{ks}^* R_k^{2000}} \right)^{w_{kjs}^*} \quad (16)$$

需要再次指出的是,当行业价格、传统进出口额、双边名义汇率不变时,传统实际有效汇率是不会发生变化的。但当考虑行业关联之后,即使这 3 类数据不变,仅行业关联(投入产出结构)变动就会导致实际有效汇率的变动。计算结果验证了行业关联的这一动态机制(见图 3)。仅行业关联变动的实际有效汇率呈贬值趋势。2005-2011 年,对于制造业和全行业而言,仅行业关联变动的实际有效汇率分别贬值 31.73% 和 28.73%。前述指出,在该时期内制

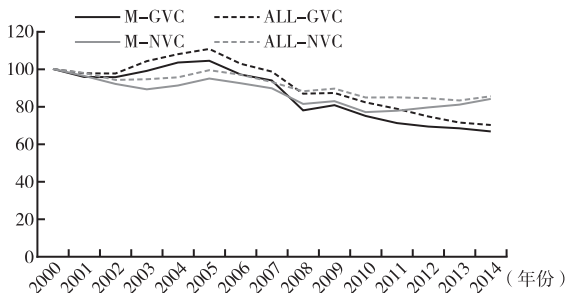


图 3 仅投入产出结构变动时的人民币行业关联实际有效汇率

说明:假设 2000 年的实际有效汇率是 100。M-GVC、ALL-GVC 分别表示当全球价值链和国内价值链结构同时变动时制造业和全行业的实际有效汇率;M-NVC、ALL-NVC 则分别表示当国内价值链结构变动时制造业和全行业的实际有效汇率。

造业和全行业行业关联实际有效汇率分别呈贬值和升值态势。这里的计算结果表明,如果没有行业关联带来的反向贬值影响,全行业人民币实际有效汇率会升值更多。也就是说,2005-2011 年行业关联的变动起到了缓冲人民币升值的作用<sup>①</sup>,甚至导致制造业行业关联实际有效汇率贬值。对此,基于行业价格变动视角可知:以成本最小化为目标的企业,在行业价格变动时,会倾向于投入更多价格下降行业的产品,这种投入产出关联变动能缓冲一国各行业的价格,从而缓冲实际有效汇率升值。

当然,由于行业关联结构和其变动大小不同,行业关联对人民币实际有效汇率变

① 结果和静态机制的观察结果一致。行业关联变动是缓冲人民币实际有效汇率变动的因素,导致行业关联实际有效汇率升值幅度低于其他指标,甚至贬值。

动的影响存在行业异质性。2000–2014年,在47个行业中,有5个行业因为行业关联而升值,升值幅度从2.00%(航空运输业)到82.56%(林业)。在42个因为行业关联变化而贬值的行业中,贬值幅度从3.23%(法律、会计、总部及管理咨询服务业)到76.32%(零售业、汽车和摩托车业除外)。在制造业中,仅医药制造业和其他运输设备制造业因为行业关联而升值。食品饮料烟草制造业、造纸和纸制品业、基本金属制造业、化学原料和化学制品制造业、焦炭和成品油制造业等行业因为投入产出结构变动而大幅贬值。

## (二)价格和权重渠道

在静态机制中,行业关联实际有效汇率与价格实际有效汇率和增加值实际有效汇率的差异表明,综合考虑行业关联对价格与权重两个影响渠道都非常重要。实际有效汇率是一国产品竞争力的测度指标,综合考虑各种因素才能更有效地测度竞争力。为进一步说明这一点,下面通过对两者贡献度的量化分析理解二者的相对重要性。

我们借鉴结构分解分析(Structural Decomposition Analysis,SDA)方法的思想,分解价格和权重两个渠道对行业关联实际有效汇率和传统实际有效汇率差异的贡献度,方法如下:

$$\ln C\_REER_{js} - \ln IO\_REER_{js} = \ln \left[ \prod_{k \neq j} \left( \frac{P_{js} R_j}{P_{ks} R_k} \right)^{w_{kjs}} \right] - \ln \left[ \prod_{k \neq j} \left( \frac{P_{js}^{IO} R_j}{P_{ks}^{IO} R_k} \right)^{w_{kjs}^{IO}} \right] =$$

$$\sum_{k \neq j} \frac{(w_{kjs} + w_{kjs}^{IO})}{2} (\ln N_{jk} - \ln N_{jk}^{IO}) + \sum_{k \neq j} \frac{(\ln N_{jk} + \ln N_{jk}^{IO})}{2} (w_{kjs} - w_{kjs}^{IO}) \quad (17)$$

其中, $N_{jk}$ 表示 $\frac{P_{js} R_j}{P_{ks} R_k}$ , $N_{jk}^{IO}$ 表示 $\frac{P_{js}^{IO} R_j}{P_{ks}^{IO} R_k}$ 。(17)式等号右侧第1项表示价格的贡献额,

第2项表示通过权重对汇率变动的贡献额,分别用第1项和第2项除以两项之和得到价格和权重两个渠道对行业关联实际有效汇率和传统实际有效汇率差异的贡献度。具体结果见表1。从中可知,价格与权重两个渠道均非常重要,且两者对行业关联与传统实际有效汇率差异的贡献度在不同行业、不同年份存在较大差异。这种不规律性一方面反映了不同行业的行业关联异质性,另一方面也说明即使同一行业在不同年份,其行业关联也可能发生较大变动。这体现了行业关联动态机制的重要性,即行业关联在时间序列上的变动对实际有效汇率变动非常重要。这也印证了行业投入产出结构(多国多行业)非常复杂,对价格和权重两个渠道的影响结果难以预测。因此忽视任何一个渠道都将导致实际有效汇率计算结果的偏离。

价格和权重渠道不仅在静态机制中发挥重要作用,在动态机制中也同样重要。为对此进行论证,我们考察在行业关联实际有效汇率(投入产出结构变动,其他条件不变)变动过程中,价格和权重两个渠道的贡献度。同样借鉴结构分解分析方法计算,将

表 1 人民币行业关联与传统实际有效汇率差异的贡献度分解(制造业) %

	2000 年		2007 年		2014 年	
	价格	权重	价格	权重	价格	权重
食品、饮料、烟草制造业	65.06	34.94	55.65	44.35	62.59	37.41
纺织业	68.53	31.47	72.66	27.34	81.35	18.65
木材、软木及其制品	33.17	66.83	55.13	44.87	49.57	50.43
造纸和纸制品业	43.66	56.34	20.07	79.93	72.43	27.57
印刷和记录媒介复制业	31.25	68.75	-45.64	145.64	-51.29	151.29
焦炭和成品油制造业	-1.65	101.65	-21.87	121.87	41.38	58.62
化学原料和化学制品制造业	48.81	51.19	42.69	57.31	41.08	58.92
医药制造业	99.05	0.95	57.89	42.11	41.38	58.62
橡胶和塑料制品业	112.08	-12.08	42.59	57.41	52.89	47.11
其他非金属矿物制造业	34.49	65.51	-2.12	102.12	32.12	67.88
基本金属制造业	8.34	91.66	42.40	57.60	52.15	47.85
金属制品业,机械和设备除外	39.75	60.25	-22.08	122.08	-39.34	139.34
计算机、电子和光学产品制造业	85.53	14.47	6712.90	-6612.90	-90.17	190.17
电气设备制造业	52.78	47.22	23.48	76.52	38.08	61.92
机械设备制造业	93.08	6.92	71.46	28.54	53.83	46.17
汽车、拖车和半挂车制造业	74.19	25.81	60.48	39.52	99.06	0.94
其他运输设备制造业	55.19	44.81	-27.47	127.47	71.57	28.43
家具制造业及其他制造业	-66.03	166.03	103.74	-3.74	89.55	10.45

(16)式两边取对数得到:

$$\ln IO\_REER_{js}^* = \ln \left[ \prod_{k \neq j} \left( \frac{P_{js}^* R_j^{2000}}{P_{ks}^* R_k^{2000}} \right)^{w_{kjs}^*} \right] = \sum_{k \neq j} w_{kjs}^* \ln \frac{P_{js}^* R_j^{2000}}{P_{ks}^* R_k^{2000}} \quad (18)$$

用  $N_{jk}^*$  表示  $\frac{P_{js}^* R_j^{2000}}{P_{ks}^* R_k^{2000}}$ 。在(18)式两边取一阶时间差分,可得:

$$\begin{aligned} \Delta \ln IO\_REER_{js,t}^* &= \sum_{k \neq j} \frac{(w_{kjs,t}^* + w_{kjs,t-1}^*)}{2} (\ln N_{jk,t}^* - \ln N_{jk,t-1}^*) \\ &+ \sum_{k \neq j} \frac{(\ln N_{jk,t}^* + \ln N_{jk,t-1}^*)}{2} (w_{kjs,t}^* - w_{kjs,t-1}^*) \end{aligned} \quad (19)$$

其中,  $t$  表示年份。(19)式右侧第 1 项表示行业关联通过影响价格对汇率变动的贡献额,第 2 项表示通过影响权重对汇率变动的贡献额,分别用第 1 和 2 项除以公式左侧即得到价格和权重变动对汇率变动的贡献度。具体结果见表 2。与静态机制类似,即由于行业投入产出关联的复杂性,投入产出结构通过价格和权重两个渠道驱动实际有效汇率变动也十分复杂。对于不同行业,投入产出结构的两个渠道存在较大差异。而同一行业在

不同时期,两个渠道发挥作用的大小也不同。此外,即使在同一时期,静态机制和动态机制的两个渠道也不同。比如对于食品饮料烟草制造业,2014年价格渠道对行业关联实际有效汇率与传统实际有效汇率差异的贡献度是62.59%,但在2013-2014年,价格渠道驱动实际有效汇率变动的贡献度是595.53%。可见静态与动态机制确实是两个不同的机制。

表2 行业关联驱动实际有效汇率变动的贡献度分解 %

	2000-2001年		2006-2007年		2013-2014年	
	价格	权重	价格	权重	价格	权重
食品、饮料、烟草制造业	46.60	53.40	110.14	-10.14	595.53	-495.53
纺织业	63.26	36.74	-116.98	216.98	189.48	-89.48
木材、软木及其制品	-140.27	240.27	26.94	73.06	-48.73	148.73
造纸和纸制品业	26.47	73.53	38.04	61.96	161.19	-61.19
印刷和记录媒介复制业	-35.71	135.71	77.14	22.86	-48.92	148.92
焦炭和成品油制造业	89.04	10.96	-21.71	121.71	54.84	45.16
化学原料和化学制品制造业	35.27	64.73	39.63	60.37	134.95	-34.95
医药制造业	-52.04	152.04	-234.47	334.47	-20.72	120.72
橡胶和塑料制品业	80.46	19.54	250.58	-150.58	141.19	-41.19
其他非金属矿物制造业	-21.20	121.20	7.18	92.82	191.53	-91.53
基本金属制造业	55.75	44.25	26.87	73.13	93.05	6.95
金属制品业,机械和设备除外	106.23	-6.23	-12.84	112.84	118.75	-18.75
计算机、电子和光学产品制造业	63.69	36.31	-63.68	163.68	204.90	-104.90
电气设备制造业	57.66	42.34	417.28	-317.28	94.76	5.24
机械设备制造业	0.32	99.68	201.02	-101.02	170.60	-70.60
汽车、拖车和半挂车制造业	153.66	-53.66	-10.58	110.58	85.72	14.28
其他运输设备制造业	124.22	-24.22	51.54	48.46	250.24	-150.24
家具制造业及其他制造业	124.05	-24.05	225.66	-125.66	117.57	-17.57

### (三)国内行业关联的重要性

基于(14)-(16)式,我们可以计算仅当国内投入产出结构(国内价值链)变动时的实际有效汇率变动。行业关联分为国内和全球行业关联,也就是通常所说的国内和全球价值链。已有文献忽视了对国内价值链影响实际有效汇率的研究,但由于实际有效汇率意味着一国产品在国际市场的竞争力,其变动会影响一国参与全球价值链的活动。在构建“双循环”新发展格局的背景下,研究国内价值链对实际有效汇率的影响,意味着研究国内价值链对全球价值链的影响机制,可以为我们理解两个循环之间的关系提供思路。具体结果也见图3,从中可知,仅有国内价值链变动也会导致实际有效汇率的变动。2000-2014年,制造业和全行业的行业关联实际有效汇率分别贬值15.89%和14.54%。我们可以认为,国内价值链结构变动是驱动人民币实际有效汇率的重要因素。

## 六 结论性评论

实际有效汇率作为衡量国际竞争力的重要指标,一直是经济学家们非常关注的研究主题。本文在综合全球价值链与实际有效汇率、行业层面实际有效汇率两类研究的基础上,从行业关联角度研究实际有效汇率。首先通过构建理论框架识别行业关联对实际有效汇率的影响机制和渠道,其次在理论框架基础上,以人民币为例进行了经验分析。本文基本结论有以下几方面。

第一,行业关联不仅导致实际有效汇率在同一时期产生测度差异,而且行业关联变动本身是驱动实际有效汇率在时间序列上变动的的原因。第二,行业关联通过价格和权重两个渠道影响实际有效汇率。本文综合考虑了这两个渠道,并量化分析了二者的相对重要性。同时,价格渠道带来的缓冲效应和放大效应对理解实际有效汇率的变动非常重要。第三,作为全球投入产出关联的全球价值链仅是行业关联的特例,而作为国内投入产出关联的国内价值链同样会影响实际有效汇率。第四,本文以人民币为例的经验分析结果表明,缓冲效应的作用可能大于放大效应。2005-2011 年仅投入产出结构变动就导致人民币实际有效汇率贬值 28.73%,由此可知投入产出结构变化是缓冲人民币升值的重要原因。当然,鉴于投入产出结构的复杂性,行业关联对实际有效汇率的影响结果非常复杂,本文的经验分析也支持了这一判断。

上述结论的内涵包括:第一,在研究实际有效汇率时,应谨慎使用投入产出表。本文分析表明,如果做出后续年份投入产出表与前些年份相同的假设,会忽略投入产出结构对实际有效汇率的动态影响,使测算结果存在偏差。第二,国内和全球价值链可以通过实际有效汇率这一中介变量相互影响。在当前构建“双循环”新发展格局背景下,内循环与外循环之间的关系是值得关注的问题。本文通过实际有效汇率这一视角,量化分析了国内价值链通过对实际有效汇率的影响,继而影响中国外贸的竞争力和全球价值链参与情况,这有助于科学认识两个循环间的关系。

当然,本研究还有进一步拓展的空间。首先,经验研究部分仅分析了静态和动态机制、价格和权重渠道,鉴于投入产出结构的复杂性,我们仅证实了国内价值链对实际有效汇率的影响,没有进一步量化分析国内价值链和全球价值链的相对重要性,未来可以对此进行专门分析。其次,同全球价值链和实际有效汇率以及全球价值链核算文献一样,本文的分析框架依赖于局部均衡的思路,即假设投入产出结构、价格水平、传统贸易额等外生给定,并在此基础上进行分析。这一分析思路可以让我们更好地聚焦

本文的行业关联主题,但未来如果能将其扩展到一般均衡分析,则可以进一步分析诸如贸易自由化、技术进步等外生变量变化对实际有效汇率的影响。

### 参考文献:

- 巴曙松、吴博、朱元倩(2007):《关于实际有效汇率计算方法的比较与评述——兼论对人民币实际有效汇率指数的构建》,《管理世界》第5期。
- 戴觅、施炳展(2013):《中国企业层面有效汇率测算:2000-2006》,《世界经济》第5期。
- 李宏彬、马弘、熊艳艳、徐嫒(2011):《人民币汇率对企业进出口贸易的影响——来自中国企业的实证研究》,《金融研究》第2期。
- 倪红福(2018):《全球价值链人民币实际有效汇率:理论、测度及结构解析》,《管理世界》第7期。
- 倪红福、龚六堂、夏杰长(2018):《什么削弱了中国出口价格竞争力——基于全球价值链分行业实际有效汇率新方法》,《经济学》(季刊)第1期。
- 王雅琦、卢冰(2018):《汇率变动、融资约束与出口企业研发》,《世界经济》第7期。
- 徐建炜、田丰(2013):《中国行业层面实际有效汇率测算:2000-2009》,《世界经济》第5期。
- 杨盼盼、李晓琴、徐奇渊(2019):《人民币增加值有效汇率及其向不可贸易品部门的拓展》,《世界经济》第2期。
- 佐藤清隆、清水顺子、Nagendra Shrestha、章沙娟(2013):《行业层面实际有效汇率——日本与中国的比较研究》,《世界经济》第5期。
- Ahmed, S.; Appendino, M. and Ruta, M. "Global Value Chains and the Exchange Rate Elasticity of Exports." *The B. E. Journal of Macroeconomics*, 2017, 17(1), pp. 1-24.
- Aichele, R. and Heiland, I. "Where is the Value Added? Trade Liberalization and Production Networks." *Journal of International Economics*, 2018, 115, pp. 130-144.
- Antràs, P. "Conceptual Aspects of Global Value Chains." *World Bank Economic Review*, 2020, 34(3), pp. 551-574.
- Bang, H. and Park, M. "Global Value Chain and Its Impact on the Linkage Between Exchange Rate and Export: Cases of China, Japan and Korea." *The World Economy*, 2018, 41(1), pp. 2552-2576.
- Bayoumi, T.; Saito, M. and Turunen, J. "Measuring Competitiveness: Trade in Goods or Tasks?" *IMF Working Paper*, No. 13/100, 2013.
- Bems, R. and Johnson, R. C. "Value-Added Exchange Rates." *NBER Working Papers*, No. 18498, 2012.
- Bems, R. and Johnson, R. C. "Demand for Value Added and Value-Added Exchange Rates." *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2017, 9(4), pp. 45-90.
- Caliendo, L. and Parro, F. "Estimates of the Trade and Welfare Effects of NAFTA." *Review of Economic Studies*, 2015, 82(1), pp. 1-44.
- Dai, M. and Xu, J. "Firm-specific Exchange Rate Shocks and Employment Adjustment: Evidence from China." *Journal of International Economics*, 2017, 108, pp. 54-66.
- Eaton, J. and Kortum, S. "Technology, Geography, and Trade." *Econometrica*, 2002, 70(5), pp. 1741-1779.
- Faucegna, D.; Lassmann, A.; Shingal, A. and Wermelinger, M. "Backward Participation in Global Value Chains and Exchange Rate Driven Adjustments of Swiss Exports." *Review of World Economics*, 2018, 154(3), pp. 537-584.

Goldberg, L. S. "Industry Specific Exchange Rates for the United States." *Economic Policy Review*, 2004, 1(10), pp. 1-16.

Lommatzsch, K.; Silgoner, M. and Ramskogler, P. "Trade in Value Added: Do We Need New Measures of Competitiveness?" Bundesbank discussion paper, No. 52, 2016.

Marczak, M. and Beissinger, T. "Competitiveness at the Country-Sector Level: New Measures Based on Global Value Chains." IZA discussion paper, No. 11499, 2018.

Patel, N.; Wang, Z. and Wei, S. J. "Global Value Chains and Effective Exchange Rates at the Country-Sector Level." *NBER Working Papers*, No. 20236, 2014.

Thorbecke, W. "Investigating the Effect of Exchange Rate Changes on China's Processed Exports." *Journal of the Japanese & International Economies*, 2011, 25(2), pp. 33-46.

Wang, Z.; Wei, S. J.; Yu, X. and Zhu, K. F. "Measures of Participation in Global Value Chains and Global Business Cycles." *NBER Working Papers*, No. 23222, 2017.

Wang, Z.; Wei, S. J.; Zhu, K. F. "Quantifying International Production Sharing at the Bilateral and Sector Level." *NBER Working Papers*, No. 19677, 2013.

## Sectoral Linkage and Real Effective Exchange Rate: Theory and Evidence from China

Su Qingyi; Ma Yingying

**Abstract:** This paper builds sectoral linkages within the Bayoumi et al. (2013) model to measure the real effective exchange rate (REER) at the sectoral level. It then divides the impact of sectoral linkages on REER into static and dynamic mechanisms, price and weighting channels, and global and domestic value chains. Based on this framework, the paper applies the model to measure the RMB REER using data from the World Input-Output Database (WIOD). The results of the study show that static and dynamic mechanisms, price and weighting channels, and global and domestic value chains are of extreme importance, and that changes in sectoral linkages are a clearly significant source for a change of RMB REER. Between 2005 and 2011, the RMB REER appreciated by 8.36%, but if other conditions are considered unchanged, changes in sectoral linkages depreciated the renminbi by 28.73%. This suggests that changes in sectoral linkages slowed the pace of RMB appreciation. This paper also examines the two effects of the price channel, and quantitatively analyses the impact of changes in the domestic value chain on RMB REER.

**Key words:** real effective exchange rate (REER), global value chains, sectoral level, input-output table, value-added exports

**JEL codes:** E31, F11, F31

(截稿:2021年1月 责任编辑:王 徽)