

doi:10.16060/j.cnki.issn2095-8072.2021.04.007

人民币实际有效汇率与企业研发创新^{*}

张晓莉

(上海对外经贸大学国际经贸学院, 上海 201620)

摘 要: 本文首先通过构建包含进口汇率与出口汇率的企业模型论证人民币汇率如何影响企业研发决策与成果, 然后利用 2001 ~ 2007 年中国工业企业数据库和海关贸易数据库两大企业层面数据库, 通过计算企业层面进口加权实际有效汇率、出口加权实际有效汇率, 验证人民币实际有效汇率通过进口成本效应与出口收益效应对企业研发投入及创新成果的影响。研究表明: 汇率的升值会显著增强企业的研发创新, 进出口汇率的变动对企业的创新能力与产出产生相反的影响; 出口加权实际有效汇率上升(人民币升值)会显著增强企业研发创新, 进口加权实际有效汇率下降(人民币升值)会显著促进垄断性企业研发创新; 人民币升值对于企业研发创新的促进作用会由于企业所在行业竞争激烈程度产生不同的影响; 受国家产业政策影响的行业企业与一般进出口企业相比在面对进口与出口加权实际有效汇率时对自身研发创新会呈现出异质性结果。

关键词: 人民币; 实际有效汇率; 企业研发创新; 进口中间品强度; 出口强度

中图分类号: F746.11/F746.12 **文献标识码:** A **文章编号:** 2095 — 8072(2021)04 — 0091 — 21

一、引言

党的十九大将创新作为引领经济发展的首要推动力。同时报告提出要加快对外贸易转型升级, 形成新的贸易业态与贸易模式, 由“中国速度”转向“中国质量”, 使中国跻身于一流贸易强国。从国际宏观层面比较, 根据2018年联合国教科文组织统计数据, 我国虽然研发总投入仅次于美国, 位居世界第二, 但研发投入占GDP的比重(2%)依然落后于美(2.7%)、德(2.9%)、日(3.4%)、韩(4.3%), 这表明我国总体研发投入与总体经济水平并不匹配, 与发达国家仍有差距。统计显示, 作为我国研发创新的主力军, 企业研发占总研发的77.3%, 位列世界第三, 仅次于韩国(78.2%)与日本(77.8%)。因此, 企业的研发创新对我国制造业转型升级有着决定性作用。

鉴于目前国际国内形势, 为鼓励企业进行研发创新, 国家制定了一系列相关贸易政策, 大力扶植战略性新兴产业与高新技术产业, 并进一步完善中国的汇率制度, 为企业进出口营造良好的制度环境。自2005年汇改以来, 人民币汇率一直处于有弹性的双向波动, 对进出口企业的收益与成本产生了不可避免的影响, 进而影响着企业研发创新决策与创新成果, 因而引起学者对两者关系从各个方面进行探讨。目前关于人民

^{*}基金项目: 本文受国家社会科学基金项目“人民币汇率市场化与维稳均衡研究”(项目编号: 16BJL093)资助。

币汇率对企业研发创新相关的文献研究主要分为两种观点。一种观点认为本币升值能够促进企业创新,贬值会抑制研发创新。国外学者Ekholm等(2012)使用DID方法全面考察本币升值对出口企业创新的作用,发现本币升值显著促进了出口企业的创新能力提升。Tomlin(2014)研究发现汇率升值在使得低效率企业退出市场的同时增强了新进入企业的竞争力和创新动机。国内学者伏玉林和李弗贝(2019)及王雅琦和卢冰(2018)基于融资约束视角验证人民币升值会刺激企业加大研发投入。余静文(2016)用DID方法验证人民币升值会强化企业创新动机,提高企业新产品产值及其占工业总产值比重。熊广勤和周文峰(2016)针对跨国企业建立汇率与企业研发创新的理论模型,论证了汇率升值会通过影响企业的产出和产品价格水平及边际成本收益,进而影响企业的研发创新行为。何砚(2017)验证了人民币汇率升值对出口企业的创新具有正向作用,出口强度的提升会进一步放大这种作用。邹小芄等(2016)以2006~2015年上市公司数据研究发现汇率升值会促进企业研发投入的增加。另一种观点是本币升值会抑制企业研发创新。Nucci和Pozzolo(2001),Tang等(2011)认为本币升值通过“收入渠道”降低企业投资。刘啟仁和黄建忠(2017)将2008~2011年海关数据库与全国税收调查数据匹配,测算出企业层面实际有效汇率,发现人民币汇率升值与波动风险预期增加会显著抑制企业研发投入。

通过以上文献分析可以看出,国内外学者选取了不同样本并且基于不同的视角探讨人民币实际有效汇率对企业创新的影响,但是结果并不一致。已有文章虽将实际有效汇率计算到企业层面,但将企业按照进口企业与出口企业划分测算进口加权与出口加权实际有效汇率来研究其对企业研发创新影响的文章还较为稀缺。与以往的研究相比,本文的边际创新体现在三个方面:第一,在模型中直接将汇率区分为进口汇率与出口汇率,探讨进出口汇率变动(升值与贬值)如何影响中间品进口的出口企业的研发创新决策,并且创新性地从理论上推导出行业竞争程度在人民币升值对企业研发创新所起的关键性作用;第二,将理论与实证相结合,从进口与出口两个渠道同时考察有差异的进口加权实际有效汇率与出口加权实际有效汇率对企业研发创新的异质影响;第三,分析受国家产业政策影响的行业企业与一般进出口企业相比对创新所表现出的异质性行为。

二、理论模型与假设提出

为了刻画人民币实际有效汇率对企业研发创新的影响,本文参考了Chatterjee等(2012)、Gonzalez和Pazo(2004)以及吴国鼎(2017)的模型设定,并在此基础上进行了四个扩展:一是将企业的出口行为转化为进口行为;二是企业会选择进口中间品,企业生产的最终产品由国内中间品与进口中间品构成,且企业面临国内与国外两个市场;三是将汇率分为出口汇率与进口汇率纳入企业收益与成本模型;四是将企业研发创新函数纳入模型,探究以利润最大化为目标的企业进行研发创新决策的条件,从而得出人民币汇率变动如何影响企业研发创新。

假设行业内有 N 家企业, 每个企业生产具有差异化的产品, 产量为 X_i , 其对应的产品质量为 z_i , 其中, $i=1, \dots, n$ 。

(一) 企业销售收益

假设企业 i 既从国内购买中间品也从国外购买中间品, 因而其生产的产品 $X_i(\varphi)$ 由两部分组成, 即:

$$X_i(\varphi) = \{[Ax_{if}(\varphi)]^{(\theta-1)/\theta} + x_{ih}^{(\theta-1)/\theta}\}^{\theta/(\theta-1)} \quad (1)$$

其中, $x_{if}(\varphi)$ 、 $x_{ih}(\varphi)$ 分别代表外国进口中间品与本国中间品的投入; φ 代表企业的生产率; $1/\varphi$ 表示生产一单位产品所需的劳动力数量; θ 表示两者的替代弹性; $A \geq 0$ 衡量外国中间品与本国中间品的技术差别。

消费者在购买产品时会考虑其质量与价格, 并花费固定收入 Y 购买产品, 则中间品进口国代表性消费者的效用函数为:

$$U(X, z) = \left[\sum_{i=1}^n (X_i z_i^\delta)^{(\sigma-1)/\sigma} \right]^{\sigma/(\sigma-1)} \quad (2)$$

其中, $x=(x_1, \dots, x_n)$, $z=(z_1, \dots, z_n)$, δ 表示消费者对产品质量的敏感性系数 ($\delta > 1$); $\sigma > 0$ 表示消费者需求价格弹性, $1/\sigma$ 代表勒纳指数, 衡量市场垄断程度。

假设代表性企业 i 使用进口中间品以及国内中间品生产出的产品同时在国内市场和国外市场上销售, 那么在本国市场的消费价格为 p , 在外国市场的消费价格为 $\tilde{p}$; 则两者的关系可表示为: $p = \tilde{p}/E_{ex}$ 。其中, p 是产品在本国市场的消费价格; $\tilde{p}$ 是产品的出口价格; E_{ex} 是间接标价法下的出口名义汇率 (一单位本币可以兑换多少单位外币)。

消费者在收入 Y 约束下实现效用最大化, 因而可得到企业 i 的市场需求函数:

$$X_i(p, z) = X_{if}(p, z) + X_{ih}(p, z) = y(p_i/e_{ex})^{-\sigma} z_i^\varepsilon + y p_i^{-\sigma} z_i^\varepsilon \quad (3)$$

其中, X_i 为企业在国内外市场销售的产品数量, X_{if} 为企业在外国市场的需求, X_{ih} 为企业在国内市场的需求; $p=(p_1, \dots, p_n)$, $z=(z_1, \dots, z_n)$; $\varepsilon = \delta(\sigma-1)$ 为消费者需求质量弹性; $y = Yp^{-1}$; $p = \sum_{i=1}^n (p_i/z_i^\delta)^{1-\sigma}$, 为受质量调整后的价格; 已知消费量与产品质量正相关但边际递减, 即 $\partial X_i/\partial z_i > 0$, $\partial^2 X_i/\partial^2 z_i \leq 0$, 则可知 $\delta \leq 1/(\sigma-1)$ 。

假设行业中的企业数目众多, 单个厂商对于产品的价格和质量决策不会使总体价格指数产生变化, 即对单个企业来说, 面临相同的需求价格弹性 (σ) 和需求质量弹性 (ε)。

$$\text{则单个企业在国内外市场上的收益可表达为: } R_i(p, z) = p_i X_{ih}(\varphi) + \left(\frac{\tilde{p}_i}{E_{ex} p_i}\right) p_i X_{if}(\varphi) \quad (4)$$

因为出口实际有效汇率可表示为: $e_{ex} = pE_{ex}/\tilde{p}$, 则收益函数可进一步表示为:

$$R_i(p, z) = p_i X_{ih}(p, z) + \frac{p_i}{e_{ex}} X_{if}(p, z) \quad (5)$$

(二) 企业生产成本

假设企业 i 进口一单位中间品需要花费一单位劳动与一单位价格, 则企业生产一

单位产品成本函数可表达为：

$$c(\varphi) = \frac{w_h}{\varphi} x_h(\varphi) f_1 + \left[\frac{1}{\varphi} \frac{t w_f}{w_h E_{im}} \right] w_h x_f(\varphi) f_2 + f \quad (6)$$

其中： w_h 、 w_f 分别表示进口国工资水平与进口来源国工资水平； f_1 、 f_2 分别表示购买国内中间品实际支付的成本与购买进口中间品实际支付的价格； $x_h(\varphi)$ 、 $x_f(\varphi)$ 分别表示购买国内中间品数量与购买进口中间品数量； t 表示进口中间品税率； f 表示生产一单位产品所需的固定成本； E_{im} 为名义进口汇率。又因为进口实际汇率 $e_{im} = w_h E_{im} / w_f$ ，则进口中间品实际成本表示为：

$$c_f = \frac{t f_2}{m e_{im}} w_h(m) x_f(m) \quad (7)$$

国内中间品购买成本为：

$$c_h = \frac{w_h x_h(m) f_1}{m} \quad (8)$$

则企业生产 X 单位产品的生产成本函数可重新表达为：

$$C_i = (c_h + c_f) X_i + F \quad (9)$$

其中， X_i 为 i 企业生产的产品数量， F 为生产所需的固定成本。

（三）企业研发创新

假设企业进行研发费用投入进行研发创新可以提升产品质量，厂商之间的研发投入不存在技术溢出效应，即企业投入数量为 r 的研发费用只能提升其自身的产品质量；并且研发费用投入存在门槛，即研发费用低于数值 $(\bar{r})$ 对质量改进并不起作用，企业只能在现有技术水平下达到标准质量 (z_0) ，并且研发投入对质量存在边际效用递减，作用方程可表达为：

$$z(r_i) = \begin{cases} \bar{r}^\lambda & \text{if } 0 \leq r_i \leq \bar{r} \\ r_i^\lambda & \text{if } r_i \geq \bar{r} \end{cases} \quad (10)$$

其中， λ 为研发投入的质量弹性，且 $\lambda < 1$ 。

（四）企业利润最大化

那么考虑企业利润最大化问题，构建利润函数：

$$\max_{p_i, X_i} \Pi_i = p_i X_i - C_i - r_i \quad (11)$$

将有关函数带入（11）式，有：

$$\max_{p_i, X_i} \Pi_i = p_i X_{ih}(p, z) + \frac{p_i}{e_{ex}} X_{if}(p, z) - (c_h + \frac{c'_f}{e_{im}}) X_i - F - r_i \quad (12)$$

其中， $c'_f = \frac{1}{\varphi} (t f_2 w_h(\varphi) x_f(\varphi))$ ， $c_h = \frac{w_h x_h(\varphi) f_1}{\varphi}$ 。

理性的企业会选择使其利润最大时最优产品价格 p^* 与最优研发投入 r^* ，或者选择不进行研发投入，即 $r=0$ 。综上，企业会选择的最优价格与最优研发投入组合为 (p^*, r^*) ，以实现其利润最大化。

当企业从事研发活动时的收益大于不从事研发活动时, 企业会进行研发, 分别对式(12)中的 p_i 、 r_i 求导, 可得最优价格 p^* 与最优研发投入 r^* , 即

$$\begin{cases} p^* = \frac{\sigma}{\sigma-1} \cdot \frac{c_h + \frac{c'_f}{e_{im}}}{1 + \frac{1}{e_{ex}}} = \frac{\sigma}{\sigma-1} \cdot \frac{(c_h e_{im} + c'_f) e_{ex}}{e_{im} (e_{ex} + 1)} \end{cases} \quad (13)$$

$$r^* = \underbrace{\left[\frac{\lambda \varepsilon}{\sigma \gamma} \cdot \left(1 + \frac{1}{e_{ex}} \right) \right]^{\frac{1}{1-\lambda \varepsilon}} \bar{r}}_{\text{出口汇率表示 (1)}} = \underbrace{\left[\frac{\lambda \varepsilon}{(\sigma-1)\mu} \cdot \left(c_h + \frac{c'_f}{e_{im}} \right)^{\frac{1}{1-\lambda \varepsilon}} \bar{r} \right]}_{\text{进口汇率表示 (2)}} \quad (14)$$

其中, $\gamma = \frac{\bar{r}}{p^* X(p^*, z_0)}$, $\mu = \frac{\bar{r}}{X(p^*, z_0)}$ 。

从(14)式看出, 企业最优研发投入既可以用出口实际汇率(e_{ex})表示也可用进口实际汇率(e_{im})表示, 同时与反映市场竞争程度的勒纳指数($1/\sigma$)、企业研发提升产品质量的能力(λ)以及消费者对产品的质量需求弹性(ε)正相关。

分别对(14)式中的出口实际汇率与进口实际汇率求导可得:

$$\frac{\partial r^*}{\partial e_{ex}} = -\frac{1}{1-\lambda \varepsilon} \left[\frac{\lambda \varepsilon}{\sigma \gamma} \cdot \left(1 + \frac{1}{e_{ex}} \right) \right]^{\frac{\lambda \varepsilon}{1-\lambda \varepsilon}} \cdot \frac{\lambda \varepsilon}{\sigma \gamma} \cdot \frac{1}{e_{ex}^2} \cdot \bar{r} < 0 \quad (15)$$

$$\frac{\partial r^*}{\partial e_{im}} = -\frac{1}{1-\lambda \varepsilon} \left[\frac{\lambda \varepsilon}{(\sigma-1)\mu} \cdot \left(c_h + \frac{c'_f}{e_{im}} \right) \right]^{\frac{\lambda \varepsilon}{1-\lambda \varepsilon}} \cdot \frac{\lambda \varepsilon}{(\sigma-1)\mu} \cdot \frac{c'_f}{e_{im}^2} \cdot \bar{r} \Rightarrow \begin{cases} < 0 & \text{if } \sigma > 1 \\ > 0 & \text{if } 0 < \sigma < 1 \end{cases} \quad (16)$$

根据以上模型推导及分析提出以下假设:

假设1: 人民币汇率变动能够影响企业创新决策及产出, 并且进出口汇率的变动对企业的创新能力与产出产生不同的影响。

假设2: 一方面, 当人民币升值时, 外币购买力降低, 面临不利的出口环境, 企业销售收益会下降(出口渠道), 为实现利润最大化会减少研发创新活动; 而人民币贬值时, 外币购买力提高, 企业出口收益增多, 从而提高其研发创新投入与产出。

假设3: 另一方面, 人民币升值使得本币购买能力提高, 企业中间品进口成本降低(进口渠道), 但企业是否增加研发投入的资金还要取决于其所在行业的竞争程度。具体来说, 若企业所在行业竞争激烈($1/\sigma < 1$), 企业在面临较低的进口成本时因收益下降也不会进行研发创新活动; 若企业在行业中具有一定的垄断势力($1/\sigma > 1$), 竞争较为温和, 企业会增加研发投入, 最终使得创新产出增加。

三、数据说明与模型设定

(一) 指标选取以及数据说明

本文分析所采用的企业信息、贸易信息和创新研发相关指标分别来自不同的数据库。

1. 中国工业企业数据库。企业信息来自于国家统计局统计2001~2007年规模以

上工业企业数据库,该库涵盖了我国所有国有企业及非国有企业中“规模以上”企业,且其出口总额占到了中国制造业出口总额的98%。这套数据提供了本文分析所需要的研发创新变量及相关控制变量,包括新产品产值、研发投入费用、企业利润、工业产值、企业类型、企业规模、产品类型、所属行业等。本文根据GAPP通用会计准则定义的筛选标准,进行数据清理。

2. 中国海关数据库。企业层面贸易信息来自于中国海关总署企业层面交易数据,该数据库提供了2001~2007年所有通关企业的每一条进出口交易信息,包括:进出口贸易基本情况(进出口产品的8位HS编码、贸易额、贸易状态、产品数目、交易单位和每单位产品贸易额)、进出口贸易模式(贸易对象国家或地区、路线、贸易类型、贸易模式和进出的海关)和企业基本信息(企业名称、海关编码、所在城市、电话、邮编、CEO的姓名及企业所有制)。通过所提供的交易对象方所在地以及每笔贸易额,计算企业与不同国家对外贸易的权重,从而给各个国家汇率加权,构建出企业层面的出口加权实际有效汇率、进口加权实际有效汇率。

3. 中国专利数据库。一部分研发创新数据采用企业授权专利数量,来自国家知识产权局发行的《中国专利数据库文摘》,该数据收录了自1985年9月《专利法》实施以来所有经国家专利局处理的专利信息。本文通过该数据获得企业层面2001~2007年各年专利总数授权数量。由于专利数据库中所包含的是每个产品的信息,因此在数据处理上较为复杂。首先按照年份与企业名称加总,其次将英文名称专利与繁体字专利转化为简化汉语,然后剔除异常值、缺失值,最后与样本企业合并。

4. 国际货币基金组织数据库。海关数据中所涉及的236个贸易伙伴2001~2007年的名义汇率来自于国际货币基金组织(IMF)的IFS数据库,将其剔除通货膨胀计算出实际汇率(直接标价法),进一步根据海关库数据所计算出的企业层面贸易权重,对人民币对各个国家货币的实际汇率进行加权,最终得到企业层面的出口加权实际有效汇率和进口加权实际有效汇率,^①并与海关数据库合并。

中国进出口海关数据与中国工业企业数据的合并,参照田巍和余淼杰(2014)的文章,按照中文名称和年份将两套数据进行合并,之后再按照由邮政编码和电话号码后7位组合形成的13位数字编码再次合并数据,并按照年份和企业ID剔除重复出现的样本,得到最终所需要的数据样本,这样可以避免遗漏因企业名称改变无法合并的企业样本。然后将专利数据库按照年份与企业名称与合并好的数据进行匹配,得到223085个企业样本,为本文研究所需要的主要数据。

(二) 指标测算

1. 人民币实际有效汇率的计算^②

本文的核心变量是企业层面的实际有效汇率和研发创新指标。某企业的实际有效

^① 出口(进口)加权实际有效汇率仅针对有出口(进口)的企业计算,借鉴戴觅(2012)。

^② 为降低内生生产性问题,这里的贸易加权借鉴戴觅(2017)的方法,采用滞后一期的贸易为权重。

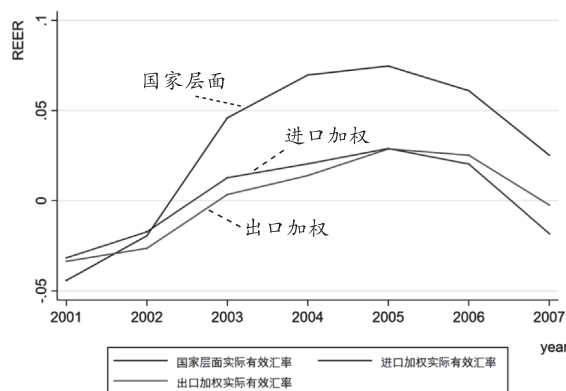
汇率是指该企业出口加权、进口加权实际有效汇率,^①反映了当贸易伙伴国物价水平发生变化时,货币实际购买力的变动状况,是一种多边实际有效汇率。计算企业层面有效汇率的优势在于可以反映出不同企业所面临汇率变化的差异性。戴觅(2013)研究发现,尽管平均来看企业层面有效汇率的变动情况与加总的有效汇率十分相似,但不同企业面临的汇率变化其实存在着巨大差异。因而对于人民币实际有效汇率的测算,本文参考李宏彬(2011)及戴觅(2013)的做法,利用2001~2007年海关数据库中企业的进出口信息,对每个企业与每个国家的进出口贸易额加总,除以每个企业的总贸易额,以此为权重对人民币汇率进行加权(此处为几何加权法,主要为避免由于基期的选择而影响汇率值)。测算公式如下:

$$\ln EXREER_{it} = \sum_{k=1}^n \left(\frac{EX_{ik,t-1}}{\sum_{k=1}^n EX_{ik,t-1}} \right) \ln \left(\frac{E_{k,t}}{E_{k,0}} \right)$$

$$\ln IMREER_{it} = \sum_{k=1}^n \left(\frac{IM_{ik,t-1}}{\sum_{k=1}^n IM_{ik,t-1}} \right) \ln \left(\frac{E_{k,t}}{E_{k,0}} \right)$$
(17)

经过处理,得到228个国家及地区企业层面的实际有效汇率,其中有部分国家和地区汇率数据在统计区间缺失,或CPI数据无法全部得到,由于这部分样本较少,故予以剔除,样本仍具有较强代表性。最终统计的贸易伙伴使用货币共计140余种。

图1为2001~2007年间企业层面只考虑进口企业计算的实际有效汇率指数年度均值、只考虑出口企业计算的实际有效汇率指数年度均值和国家层面的人民币实际有效汇率指数变化图,^②这里采用的是直接标价下的实际有效汇率指数。可以看出,计算出来的企业实际有效汇率与国家层面的实际有效汇率走势趋于一致,但是即使是年度平均的企业实际有效汇率,其变化的幅度也与国家层面的实际有效汇率有较大差异。在企业层面,区分出口、进口之后计算的实际有效汇率,其变化幅度趋势也有差异。这里也以2005年后为例,图1可以明显看出,2005年之后企业层面以进口额计算的实际有效汇率的升值幅度比以出口计算的实际有效汇率更大。因此本文在后面的讨论中将着重对进口实际有效汇率的加权加入交互项进行讨论。



数据来源:国际清算银行与中国海关数据库

图1 2001~2007年企业层面与国家层面有效汇率指数走势图

① 由于某个企业会与不同贸易国的企业进行贸易往来,因此在同一时刻面临的汇率是不同的。而加总层面的有效汇率对所有企业来说是相同的,捕捉不到不同企业对汇率反应的差异。

② 为了便于比较,这里将国际清算银行(BIS)给出的以2010年为基期的人民币实际有效汇率指数改成以2000年为基期的人民币实际有效汇率指数。

为进一步考察企业层面进口加权实际有效汇率与出口加权实际有效汇率波动的结构性变化,本文进一步做了方差分解,结果如表1、表2所示。

表 1 出口实际有效汇率方差分解 (单位: %)

预测期	出口实际有效汇率	进口实际有效汇率	出口权重	进口权重	行业差异
1	100	0	0	0	0
2	99.867	0.3344	0.0043	0.03749	0.0577
3	99.864	0.3454	0.00436	0.03827	0.05931
4	99.863	0.3456	0.00436	0.03828	0.05935
5	99.863	0.3456	0.00436	0.03828	0.05935
6	99.863	0.3456	0.00436	0.03828	0.05935

表 2 进口实际有效汇率方差分解 (单位: %)

预测期	出口实际有效汇率	进口实际有效汇率	出口权重	进口权重	行业差异
1	7.89623	92.10377	0	0	0
2	8.12803	91.70094	0.06267	0.01949	0.08889
3	8.13356	91.69449	0.06272	0.01962	0.08962
4	8.13367	91.69436	0.06272	0.01962	0.08963
5	8.13367	91.69436	0.06272	0.01962	0.08963
6	8.13367	91.69436	0.06272	0.01962	0.08963

从表1可以看出,不考虑出口实际有效汇率对自身波动的解释,进口实际有效汇率、出口权重、进口权重以及行业差异对其影响均小于1%,因而出口实际有效汇率波动主要由其自身引起,与其它变量关系较小;同理,表2中的进口实际有效汇率除却对其自身波动解释之外,出口权重、进口权重与行业差异对其波动影响均小于1%,只有出口实际有效汇率略大,但小于10%,因而进口实际有效汇率波动亦主要由其自身变动引起。综上,可以看出进出口实际有效汇率内生性问题较小。

2. 各变量描述性统计

表3为本文主要变量的描述性统计,主要被解释变量新产品密集度与研发密集度以及解释变量进口中间品份额与出口强度均位于0至1间,符合统计逻辑;出口加权实际有效汇率、进口加权实际有效汇率的均值、标准差均有差异;新产品产值与研发支出由于存在0值,因而借鉴王雅琦和卢冰(2018),董晓芳和袁艳(2014)的做法,将新产品产值与研发支出加1后取对数。行业竞争程度用赫芬达尔指数衡量,并且取行业中销售额排名前5的企业衡量垄断性。本文主要控制变量为流动负债比、资产负债率、职工人数、企业年龄、企业生产率与企业利润。

(三) 计量模型设计

实证模型参考吴国鼎(2017)、刘啟仁和黄建忠(2017)的计量框架,考察企业进出口实际有效汇率变动对企业研发创新的影响,分为两个维度,其一为研发投资决策,即企业是否进行研发创新活动,其二为研发创新产值的大小,即衡量企业创新活动的强弱。

表 3 主要变量描述性统计

变量	变量名称	平均值	最大值	最小值	标准差	观测数
<i>EXREER</i>	出口加权实际有效汇率	0.0061	2.2556	-1.2602	0.1425	223085
<i>IMREER</i>	进口加权实际有效汇率	0.0048	2.2556	-1.1535	0.1041	223085
<i>aveEXREER</i>	出口加权实际有效汇率均值	0.0061	0.0287	-0.0336	0.0207	223085
<i>aveIMREER</i>	进口加权实际有效汇率均值	0.0048	0.0289	-0.0317	0.0214	223085
<i>d_xcpmjd</i>	新产品密集度虚拟变量	0.1409	1	0	0.3479	223085
<i>xcpmjd</i>	新产品密集度	0.0583	1	0	0.1917	222675
<i>d_yfmjd</i>	研发投入密集度虚拟变量	0.1694	1	0	0.3751	149577
<i>yfmjd</i>	研发投入密集度	0.0036	1	0	0.0205	149818
<i>d_xpcpz</i>	新产品产值虚拟变量	0.1199	1	0	0.3248	223087
<i>lnxpcpz</i>	新产品产值 (对数值)	1.1982	18.5159	0	3.3291	223087
<i>d_yjkff</i>	研究开发费虚拟变量	0.1694	1	0	0.3751	150060
<i>lnyjkff</i>	研究开发费 (对数值)	1.0375	15.7815	0	2.4752	150060
<i>d_patent</i>	专利授权虚拟变量	0.0207	1	0	0.1425	223370
<i>n_patent</i>	专利授权数量	0.1402	372	0	3.0412	223370
<i>zjpsshare</i>	中间口进口份额	0.8564	1	0	0.2524	116442
<i>ex</i>	出口强度	0.1916	1	0	0.3275	223085
<i>HHI</i>	行业层面赫芬达尔指数	0.0029	1	0.0005	0.0121	223085
<i>HHI_5</i>	行业前5企业占市场份额	0.2238	0.4135	0.2021	0.0222	223040
<i>debt_ratio</i>	流动负债比	0.9264	11.7698	-47.8	0.2094	222442
<i>zcfzl</i>	资产负债率	0.5561	31.1571	-5.1923	0.3106	222933
<i>lnlabor</i>	职工人数 (对数值)	5.2695	2.0794	11.9653	1.1652	223084
<i>age</i>	企业年龄	10.0276	272	1	9.0734	223085
<i>lnTFP</i>	企业生产率	6.2712	12.6602	-9.3904	1.1875	214591
<i>lnlrze</i>	企业利润总额 (对数值)	7.4217	18.5946	0	2.0247	176236

在检验进出口实际有效汇率变动对企业研发投资决策的影响时, 考虑使用Logit模型。从出口加权实际有效汇率角度:

$$P(d_xcpmjd = 1) = \Phi[\beta_0 + \beta_1 EXREER + \alpha X + \varepsilon_i + \varepsilon_t + \varepsilon_{it}] \quad (18)$$

$$P(d_yfmjd = 1) = \Phi[\beta_0 + \beta_1 EXREER + \alpha X + \varepsilon_i + \varepsilon_t + \varepsilon_{it}] \quad (19)$$

从进口加权实际有效汇率角度:

$$P(d_xcpmjd = 1) = \Phi[\beta_0 + \beta_1 IMREER + \beta_2 IMREER * HHI5 + \alpha X + \varepsilon_i + \varepsilon_t + \varepsilon_{it}] \quad (20)$$

$$P(d_yfmjd = 1) = \Phi[\beta_0 + \beta_1 IMREER + \beta_2 IMREER * HHI5 + \alpha X + \varepsilon_i + \varepsilon_t + \varepsilon_{it}] \quad (21)$$

在衡量汇率变动对企业研发创新产出的影响时, 被解释变量参考张晓莉(2021)为新产品密集度、研发投入密集度, 采用固定效应模型:

从出口加权实际有效汇率角度:

$$xcpmjd = \beta_0 + \beta_1 EXREER + \alpha X + \varepsilon_i + \varepsilon_t + \varepsilon_{it} \quad (22)$$

$$yfmjd = \beta_0 + \beta_1 EXREER + \alpha X + \varepsilon_i + \varepsilon_t + \varepsilon_{it} \quad (23)$$

从进口加权实际有效汇率角度:

$$xcpmjd = \beta_0 + \beta_1 IMREER + \beta_2 IMREER * HHI5 + \alpha X + \varepsilon_i + \varepsilon_t + \varepsilon_{it} \quad (24)$$

$$yfmjd = \beta_0 + \beta_1 IMREER + \beta_2 IMREER * HHI5 + \alpha X + \varepsilon_i + \varepsilon_t + \varepsilon_{it} \quad (25)$$

其中, *d_xcpmjd*与*d_yfmjd*分别表示研发产出与研发投入的虚拟变量, *xcpmjd*与*yfmjd*分别表示研发产出密集度与研发投入密集度, 借鉴王雅琦和卢冰(2018)与张杰和郑文平(2017)分别采用新产品产出/工业产值以及研发投入费用/企业总投入计

算得出；*EXREER*表示出口加权实际有效汇率；*IMREER*表示进口加权计算的的实际有效汇率；*HHI5*表示行业中排名前5的企业所占的市场份额，其表明行业中具有相对垄断地位的企业。

*X*代表本文选取的控制变量，包含如下指标：

1.工人数量。随着企业生产规模的扩大，会出现规模经济现象，从而对企业生产率起到一定程度的正向促进作用。根据工业企业数据库，本文选取企业职工人数代表企业规模，并取对数形式。

2.企业年龄。企业经营情况会受到企业年龄的影响，一方面会增加知识积累进而提高企业生产率，进而提高创新能力；另一方面企业可能墨守成规，不愿采用新的技术设备从而产生逆向作用。因而考虑企业年龄对研发创新的作用是不容忽视的。

3.资产负债率。企业的负债水平决定其是否有足够的资金投入研发创新。一方面，资产负债率越高，企业越倾向于将盈利资金用于偿还贷款，从而减少研发资金投入，削弱其创新活动。另一方面，企业为提高自身竞争力，会将借款用于研发投入而增加其创新能力。根据数据可得性，本文采用负债合计除以资产总计作为衡量资产负债率的指标。

4.流动负债率。企业的流动负债可以衡量企业现金流的缺失程度，企业的流动负债率越大，即企业流动负债越多，意味着企业会采用借款的方式维持生产，那么其会缺乏资金投入研发，因而会在一定程度上抑制企业研发投入与产出。

5.企业生产率。生产率的测算主要有OLS、OP、LP、SF、系统GMM等方法。鉴于OLS的估计结果会不可避免地受到投入要素内生性与样本选择性的影响，SF和系统GMM方法对数据时间跨度要求比较高，且GMM还容易受到弱工具变量的影响，因而选择LP方法。本文参考Levinsohn和Petrin（2003）以及鲁晓东和连玉君（2012）的做法进行测度。

6.企业利润。企业利润可以直接反映出企业在研发创新投入从而获取研发产出的收益。企业利润增加时，企业更有可能继续优先考虑是否增加研发投入，增加研发产出；另外，企业利润减少时，也会将一部分资金用于研发，提高其市场长期竞争力。因而有必要考虑企业利润对研发创新的影响。

本文还加入了个体、年份虚拟变量控制相应的固定效应。

四、实证结果分析

（一）基准回归

表4、表5为基准回归结果，（1）、（3）两列是采用logit模型计算出的出口加权实际有效汇率和进口加权实际有效汇率对企业研发决策的影响，可以看出，进出口加权实际有效汇率均显著，并且与理论模型相符合，出口加权实际有效汇率对企业研发决策的系数显著为正，进口加权实际有效汇率对企业研发决策的系数显著为负，从表4中出口方面来看，结果表明人民币每升值一单位，由出口汇率上升所带来的研

发决策分别增加0.8140与0.282,由表5可以看出,人民币每升值一单位,由进口汇率方面带来的研发决策分别增加1.6240和1.3201,对于行业中排名前5的企业来说,其在行业中具有一定的垄断势力,竞争较为温和,人民币每升值一单位,由于进口汇率下降所带来的研发决策将分别显著减少8.1590和5.6835。第(2)、(4)两列汇报了进出口加权实际有效汇率对新产品密集度以及研发投入密集度的影响,表明由于进出口加权实际有效汇率所导致的人民币升值对新产品密集度和研发投入密集度均有显著的正向影响。具体分析如下:在直接标价法下,汇率上升,本币贬值,因而企业出口收益增加,因此,无论对于新产品密集度还是对研发密集度来说,出口加权实际有效汇率上升对企业研发决策与研发成果有正向影响;当汇率下降,本币升值,垄断性企业因所占市场份额较大对其收益影响较小,同时进口中间品成本下降会导致企业进口增多,因而进口加权实际有效汇率下降(人民币升值)对企业研发决策与研发成果有正向影响。

表4 企业研发创新影响基准回归结果(从EXREER角度)

	Logit d_xcpmjd	FE xcpmjd	Logit d_yfmjd	FE yfmjd
解释变量	(1)	(2)	(3)	(4)
EXREER	0.8140*** (0.0513)	0.9872*** (0.0964)	0.2082*** (0.0347)	0.0019*** (0.0003)
debt_ratio	-0.2946*** (0.0407)	-0.0440 (0.6260)	-0.1641*** (0.0284)	-0.0029** (0.0012)
zcfzl	-0.3455*** (0.0305)	-0.8392* (0.5023)	-0.0123 (0.0189)	-0.0012 (0.0008)
lnlabor	0.1700*** (0.0077)	0.1730*** (0.0427)	0.1931*** (0.0052)	0.0008*** (0.0002)
age	0.0347*** (0.0007)	-0.0011 (0.0158)	0.0167*** (0.0006)	0.0001*** (0.0000)
lnlrze	0.2020*** (0.0052)	-0.2009** (0.0924)	0.1752*** (0.0033)	0.0006*** (0.0001)
lnTFP	0.2557*** (0.0595)	2.6145** (1.0355)	-1.3924*** (0.0381)	0.0070*** (0.0017)
Constant	-5.2274*** (0.0985)	-3.5281*** (0.3290)	-0.0151 (0.0635)	-0.0108** (0.0051)
个体效应	No	Yes	No	Yes
年份效应	No	Yes	No	Yes
观测数目	171285	171189	171285	115957
R平方	0.0830	0.0387	0.0342	0.0365

注:括号内的数值是聚类标准误,聚类至行业层面水平,*、**和***分别表示在10%、5%和1%水平下显著。下表5-12均同此注。

表5 企业研发创新影响基准回归结果(从IMREER角度)

	Logit d_xcpmjd	FE xcpmjd	Logit d_yfmjd	FE Yfmjd
解释变量	(1)	(2)	(3)	(4)
IMREER	-1.6240** (0.7319)	-0.9603** (0.0722)	-1.3201** (0.4892)	-0.6152*** (0.0185)
IMREER*HHI5	-8.1590** (3.2573)	-0.8053** (0.3215)	-5.6835*** (2.1761)	-0.0462*** (0.0083)
debt_ratio	-0.2892*** (0.0407)	-0.0285*** (0.0040)	-0.1654*** (0.0284)	-0.0029 (0.0023)
zcfzl	-0.3768*** (0.0307)	-0.0371*** (0.0030)	-0.1843 (0.0142)	-0.0013 (0.0008)
lnlabor	0.1658*** (0.0077)	0.0163*** (0.0077)	0.1935*** (0.0052)	0.0010* (0.0004)
age	0.0348*** (0.0007)	0.0034*** (0.0007)	0.0167*** (0.0006)	0.0014*** (0.0000)
lnlrze	0.2016*** (0.0051)	0.0199*** (0.0005)	0.1752*** (0.0033)	0.0006*** (0.0002)
lnTFP	0.2996*** (0.0597)	0.0295*** (0.0058)	-1.4026*** (0.0381)	0.0071*** (0.0017)
Constant	-5.2930*** (0.0987)	-3.1758*** (0.3161)	-2.9698*** (0.0495)	-0.1078*** (0.0051)
个体效应	No	Yes	No	Yes
年份效应	No	Yes	No	Yes
观测数目	171283	171189	171283	115955
R平方	0.0813	0.0301	0.0340	0.0189

另外从控制变量回归结果看出,无论是从进口实际有效汇率还是从出口加权实际有效汇率的角度来看,流动负债率与资产负债率对企业的研发创新活动产生负向影响,且大多都显著,这说明无论是流动负债还是长期负债,负债率更高的企业其研发创新活动及其产出较小,这是由于高负债率的企业会将盈余资金偿还债务,从而缩减其研发创新资金的投入,进而对研发创新产出产生抑制效应。从业人数和企业年龄反映出企业规模,从回归结果看出,企业规模越大,对研发创新越具有显著正向促进作用,这是因为规模大的企业具有规模经济,能够更好地平摊研发带来的成本。从业人数与研发投入密集度以及研发产出密集度是正相关,这是由于企业劳动力越多,研发人员相对来说占比越大,从而促进企业研发投入成果的转化。企业利润总额与企业生产率可以反映出企业效率,企业效率越高,其研发投入与研发产出亦越大。从回归结果可以看出,利润总额与企业生产率系数均为正值,说明企业利润越大,生产率越高,越能促进企业进行研发创新活动。

(二) 对内生性问题的讨论

在使用以双边贸易额为权重的方法计算企业有效汇率时,企业面临某一国家的汇率不利变动,可能会调整其进出口方向,从而影响企业进出口中各进出口地的贸易份额,这会反过来影响企业面临的有效汇率,这是典型的逆向因果,带来严重的内生性问题。为降低内生性给估计结果带来的影响,本文在前面均采用以企业滞后1期的进出口依存度作为加权重,这样就避免了汇率变动影响企业当期进出口依存度进而影响企业的创新行为问题,从而一定程度上减轻内生性问题。使用这一方法处理内生性问题的文献有Goldberg(2004)、Nucci和Pozzolo(2001,2010)、Midai(2017)、吴国鼎(2017)等。除此之外,为保证稳健性,还采用其他方法来处理内生性问题。按照余森杰和王雅琦(2015)、王雅琦和卢冰(2018)的方法,将企业对各进出口国家和地区的贸易份额取各个企业在样本区间的均值,即进出口份额不随时间变动,然后以此贸易份额作为权重计算企业接下来各年的有效汇率。并且在方法上不仅采用logit模型,还采用线性概率模型与广义最小二乘法,以期得出稳健型的结论。结果见表6、表7。可以看出,采用进出口实际有效汇率均值得出的结论与基准回归的结论一致,使用不同模型得出的结果均符合理论预期,进口实际有效汇率上升,出口实际有效汇率下降所导致的人民币升值对企业研发决策均有正向作用且显著。

(三) 稳健性检验

为保证实证结果的稳健性,本文采用更换模型与被解释变量的方法进行稳健性检验。首先,使用“新产品产值”、“研究开发费”以及“专利数量”作为企业研发创新能力的代理变量进行回归分析;其次,为避免由于logit非线性回归带来的“伴随参数”问题,借鉴刘啟仁和黄建忠(2017)的方法,采用线性概率模型(LPM),并控制住个体、年份,此外为了说明本文使用HHI5作为全文的核心解释变量的可行性,在表9中使用了全行业水平的HHI指数进行回归,结果如表8、表9所示。从表8和表9的

表 6 内生性问题的讨论回归结果 (从 *aveEXREER* 角度)

	Logit d_xcpmjd	LPM d_xcpmjd	GLS xcpmjd	Logit d_yfmjd	LPM d_yfmjd	GLS yfmjd
解释变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>aveEXREER</i>	1.9622*** (0.3712)	2.1844*** (0.3845)	1.2787*** (0.0492)	4.4345** (0.2575)	0.3493* (0.1763)	0.0809*** (0.0100)
<i>debt_ratio</i>	-0.2892*** (0.0306)	-0.0315*** (0.0037)	-0.6843*** (0.0062)	-0.0839*** (0.0285)	-0.0684*** (0.0065)	-0.0025*** (0.0011)
<i>zcfzl</i>	-0.3725*** (0.0306)	-0.0393** (0.0029)	-0.0803*** (0.0029)	-0.0400** (0.0195)	-0.3238*** (0.0073)	-0.0013*** (0.0008)
<i>lnlabor</i>	0.1661*** (0.0077)	0.0202*** (0.0008)	0.0039*** (0.0004)	0.1787*** (0.0054)	0.0395*** (0.0011)	0.0011*** (0.0002)
<i>age</i>	0.0348*** (0.0007)	0.0060*** (0.0001)	0.0049*** (0.0001)	0.0172*** (0.0006)	0.0764*** (0.0001)	0.0001*** (0.0000)
<i>lnlrze</i>	0.2013*** (0.0051)	0.0231*** (0.0007)	0.0218*** (0.0007)	0.1856*** (0.0034)	0.0491*** (0.0005)	0.0010*** (0.0002)
<i>lnTFP</i>	0.2983* (0.0597)	0.0049 (0.0009)	0.0501*** (0.0059)	-0.2730*** (0.0389)	0.0013 (0.0019)	0.0010*** (0.0001)
<i>Constant</i>	-2.7934*** (0.0494)	-0.2216*** (0.0063)	-1.1633*** (0.0682)	-2.7415*** (0.0462)	-2.3454*** (0.0195)	-0.0030 (0.0018)
个体效应	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes
年份效应	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes
观测数目	171285	171396	171396	171285	171396	171396
R平方	0.0811	0.0670	0.0535	0.0744	0.1013	0.0248

表 7 内生性问题的讨论回归结果 (从 *aveIMREER* 角度)

	Logit d_xcpmjd	LPM d_xcpmjd	GLS xcpmjd	Logit d_yfmjd	LPM d_yfmjd	GLS yfmjd
解释变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>aveIMREER</i>	-0.8039*** (0.1499)	-0.2167*** (0.0077)	-0.1846*** (0.0141)	-0.5072** (0.0354)	-0.2759*** (0.0397)	-0.4275*** (0.0079)
<i>aveIMREER*HHI5</i>	-3.8237*** (0.7152)	-2.1741 (0.1273)	-1.0441** (0.0847)	-3.3482*** (0.6571)	-0.7501*** (0.1218)	-0.0701*** (0.0634)
<i>debt_ratio</i>	-0.2688*** (0.0407)	-0.0383*** (0.0109)	-0.0462*** (0.0032)	-0.1707*** (0.0284)	-0.1409*** (0.0362)	-0.0119*** (0.0073)
<i>zcfzl</i>	-0.3783*** (0.0307)	-0.0409** (0.0038)	-0.0186*** (0.0045)	-0.046 (0.0189)	-0.334*** (0.0048)	-0.0267*** (0.0005)
<i>lnlabor</i>	0.1663*** (0.0077)	0.0292*** (0.0047)	0.0150*** (0.0306)	0.1937*** (0.0052)	0.0345*** (0.0011)	0.0035*** (0.0001)
<i>age</i>	0.0347*** (0.0007)	0.0032*** (0.0011)	0.0128*** (0.0051)	0.0167*** (0.0006)	0.0164*** (0.0501)	0.0004*** (0.0000)
<i>lnlrze</i>	0.2029*** (0.0051)	0.0293*** (0.0037)	0.0142*** (0.0019)	0.1750*** (0.0033)	0.0191*** (0.0003)	0.0210*** (0.0000)
<i>lnTFP</i>	0.2910* (0.0597)	0.0018 (0.0073)	0.0031*** (0.0008)	0.0037 (0.0049)	0.0059 (0.0028)	0.0129*** (0.0001)
<i>Constant</i>	-2.2850*** (0.0988)	-0.2304*** (0.0049)	0.7810*** (0.0012)	-2.9042*** (0.1406)	-0.9656*** (0.0085)	-0.0637*** (0.0095)
个体效应	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes
年份效应	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes
观测数目	171285	171,394	171,394	171,285	171,394	171,394
R平方	0.0832	0.0892	0.0604	0.0342	0.0713	0.0394

(1)、(3)、(5)三列可以看出更换模型与变量后结果依然保持稳健,进出口加权实际有效汇率对企业研发创新决策的影响与基准回归的结果符号相同且显著。从表

8和表9的第(2)、(4)、(6)三列可以看出,对企业研发创新的影响与基准回归一致。

表8 稳健性检验(从EXREER角度)

	LPM	FE	LPM	FE	LPM	FE
	d_xpcz	lnxpcz	d_yjkff	lnyjkff	d_patent	n_patent
解释变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
EXREER	0.444*** (0.0053)	0.7723*** (0.0552)	0.0590*** (0.0068)	0.5153*** (0.0437)	0.0094*** (0.0024)	0.9902*** (0.0413)
debt_ratio	0.00282*** (0.0035)	-0.3244*** (0.0299)	-0.0394*** (0.0060)	-0.2856*** (0.0391)	0.0018 (0.0016)	-0.9266*** (0.0432)
zcfzl	0.0084*** (0.0029)	0.3459*** (0.0298)	0.0098 (0.0076)	0.1624*** (0.0272)	-0.0019 (0.0013)	0.0166*** (0.00294)
lnlabor	0.0312*** (0.0008)	0.3762*** (0.0084)	0.0440*** (0.0011)	0.3578*** (0.0074)	0.0117*** (0.0003)	0.5889*** (0.0060)
age	0.0052 (0.0000)	0.0561*** (0.0009)	0.0052 (0.0001)	0.0395*** (0.0008)	0.0008*** (0.0000)	0.0005*** (0.0004)
lnTFP	0.0578 (0.0509)	0.5267*** (0.0615)	0.0944*** (0.0086)	0.7194*** (0.0556)	0.0221*** (0.0027)	0.8588** (0.1074)
lnlrze	0.0113*** (0.0005)	0.1886*** (0.0054)	0.0259*** (0.0007)	0.2265*** (0.0048)	0.0031*** (0.0002)	0.01530*** (0.0045)
Constant	-0.2046*** (0.0185)	-0.3169*** (0.0188)	-0.3866*** (0.0266)	-0.4527*** (0.1675)	-0.1191* (0.0085)	- -
个体效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	171285	171285	116000	116000	171285	171285
R平方	0.0305	0.0523	0.0411	0.1051	0.0013	-

表9 稳健性检验(从IMREER角度)

	LPM	FE	LPM	FE	LPM	FE
	d_xpcz	lnxpcz	d_yjkff	lnyjkff	d_patent	n_patent
解释变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
IMREER	-0.0799*** (0.0075)	-0.0581*** (0.0114)	-0.2096** (0.0924)	-0.5177*** (0.0978)	-0.0880* (0.0537)	-0.8389*** (0.1574)
IMREER*HHI	-4.40632* (2.4477)	-4.7712** (2.4335)	-0.4822* (0.3411)	-0.7682*** (0.0239)	-1.7330* (1.1362)	-4.7236*** (0.8577)
debt_ratio	0.0036 (0.0041)	-0.0611 (0.0414)	-0.0226 (0.0607)	-0.1696*** (0.0517)	0.0034 (0.0011)	-0.5183*** (0.0825)
zcfzl	0.0084*** (0.0042)	0.0430 (0.0421)	0.0040 (0.0076)	0.1965*** (0.0211)	-0.0005 (0.0023)	0.1258* (0.0754)
lnlabor	0.0247*** (0.0021)	0.2917*** (0.0214)	0.0250*** (0.0034)	0.0492 (0.0461)	0.0134*** (0.0011)	0.2650*** (0.0219)
age	0.0002 (0.0002)	0.0027 (0.0025)	0.0004 (0.0004)	0.0004 (0.0029)	0.0006*** (0.0001)	0.0089* (0.0018)
lnTFP	0.0111 (0.0074)	0.0514 (0.0615)	0.0963*** (0.0086)	0.1613** (0.0764)	0.0048 (0.0040)	0.2783*** (0.1073)
lnlrze	0.0020*** (0.0007)	0.0358*** (0.0071)	0.0258*** (0.0007)	0.0628*** (0.0070)	0.0011*** (0.0003)	0.0330*** (0.00)
Constant	-0.2061*** (0.0185)	-0.6004*** (0.0188)	-0.3894*** (0.0266)	-0.4552 (0.5971)	-0.1191*** (0.0085)	- -
个体效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	171285	171283	116000	115998	171285	171283
R平方	0.0338	0.0281	0.0572	0.1034	0.0375	-

五、异质性检验

基准回归验证了进口加权实际有效汇率、出口加权实际有效汇率会对企业的研发投入产出决策与研发成果产生不同影响。但是这一作用是否会因不同企业贸易方式、不同企业所在行业技术含量、不同企业战略类型以及影响机制的差异而产生异质性影响? 接下来本文通过以下四点进行验证。

1. 贸易方式差异

张杰和郑文平(2015)认为进口促进了一般贸易企业创新,但抑制了加工贸易企业创新。为验证贸易方式差异是否对企业创新产生异质性影响,本文按照从工业企业数据库中对企业贸易方式的划分将企业划分为一般贸易企业与加工贸易企业,其中加工贸易企业包括进料加工与来料加工,设置虚拟变量,一般贸易为1,加工贸易为0,结果如表10和表11的(3)、(4)两列所示。从回归结果可以看出,一般贸易虚拟变量为正且在1%的显著水平上显著,说明一般贸易能够促进企业研发创新成果以及研发创新投入,改变不同贸易方式,本文的结果仍然稳健且显著。

2. 行业所含技术水平差异

行业间技术水平的差异能够影响进口中间品对进口汇率的传导作用以及出口收益对出口汇率的传导作用。为验证行业间技术水平差异对企业研发创新是否会产生不同的影响效果,按照产业技术水平进行了划分。本文借鉴宋艳丽等(2012)的划分方法,^①设置虚拟变量,高技术含量行业设为1,中低技术行业设为0,结果如表10和表11的(5)、(6)两列所示。回归结果表明,出口加权实际有效汇率系数显著为正,进口加权实际有效汇率显著为负,表明加入了不同行业技术水平差异的虚拟变量,模型仍然与基础回归模型结果一致,高技术含量行业虚拟变量系数为正且显著,说明高技术含量行业能够通过进出口汇率及其传导机制促进企业研发创新。

3. 战略性新兴产业^②与高新技术产业^③差异

为验证汇率对战略性新兴产业、高新技术园区产业与非战略性新兴产业、非高新技术园区产业的研发创新是否呈现出异质性作用,本文依据国民经济行业代码将企业分为战略性新兴产业与非战略性新兴产业,并将位于高新技术区与工业园区的企业筛选出来,由于样本数量的有限性以及其性质共通,因而将其合并分析并设置虚拟变量。战略性高新技术产业为1,非战略性新兴产业为0,结果如表10和表11的

① 以研究开发费的投入,研发人员比重以及研发产品收入占营业收入比重这三个指标,按照国民经济行业代码将制造业划分为高技术产业与中低技术产业。

② 国家统计局根据《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》(国发〔2010〕32号)的要求,为准确反映“十三五”国家战略性新兴产业发展规划情况,以现行的《国民经济行业分类》为基础,对其中符合“战略新兴产业”的企业进行分类。战略性新兴产业旨在带动整个经济社会的长远发展,必须符合重大技术突破以及社会需求量大,既要有知识技术的效益,又要消耗少,潜力大,是对整个社会发展有战略性意义的产业。包括九个大产业版块,在制造业中以高端装备制造业与新材料产业为主。

③ 各级政府响应中央号召,在城市特定区域建立以发展高新技术为目标的科技园工业区,该区域企业以智力、技术、资金密集为主要特征,将自身研发与借鉴吸收相结合,并充分利用国家制定的各种优惠的税收贷款政策以及高水准的软硬件设施,以重工业为主要依托对象,自主研发创新为主,引进吸收为辅,密切与国外机构合作的同时,加强自身自主知识产权的建立,最大限度将科技成果转化成为生产力。到目前为止国家高新区达到168家。

(7)、(8)两列所示。可以看出战略性新兴产业虚拟变量为负且不显著,说明对于战略性新兴产业与高新技术园区产业来说,因其企业战略以自主研发为主,引进吸收为辅,从而对于汇率的反应不显著,所以进出口实际有效汇率对这类企业的研发创新作用并不显著。

4. 由于影响机制不同而造成的差异

在前文的分析中,主要从中间品进口的角度分析人民币实际有效汇率影响企业的创新决策,结果表明,不管是从进口加权实际有效汇率角度还是从出口加权实际有效汇率角度,人民币汇率变动所导致的人民币升值都是显著促进企业研发创新的投入与产出。然而,对于出口企业而言,本币升值是一种“负向冲击”,会加大出口企业竞争压力减少其收益。当面临本币升值时,如果出口企业无法及时调整产品的本币价格,以外币计价的产品价格会上升,企业产品竞争力下降。而当人民币贬值时,企业会面临有利的国际环境,出口数量增加,进而收益增加,企业更易于进行研发创新活动。

表 10 异质性研究回归结果(从 *EXREER* 角度)

	一般贸易		高技术含量		战略性新兴产业	
	FE xcpmjd	FE yfmjd	FE xcpmjd	FE yfmjd	FE xcpmjd	FE yfmjd
解释变量	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<i>EXREER</i>	0.4882*** (0.0095)	0.0017*** (0.0002)	0.4732*** (0.0827)	0.0018*** (0.0002)	0.4649*** (0.0807)	0.0084** (0.0018)
<i>debt_ratio</i>	-0.0192** (0.0082)	-0.0053*** (0.0014)	-0.0182*** (0.0037)	-0.0016*** (0.0005)	-0.0183*** (0.0030)	-0.0013*** (0.0004)
<i>zcfzl</i>	0.0242 (0.0132)	-0.0024*** (0.0004)	0.0097 (0.0095)	-0.0013*** (0.0002)	0.0097*** (0.0006)	-0.0042*** (0.0011)
<i>lnlabor</i>	0.0151 (0.0523)	0.0010* (0.0005)	0.0013*** (0.0004)	0.0010* (0.0005)	0.0013 (0.0048)	-0.0010* (0.0005)
<i>age</i>	0.0048*** (0.0001)	0.0001*** (0.0000)	0.0058*** (0.0001)	0.0001*** (0.0000)	0.0027*** (0.0005)	0.0007*** (0.0000)
<i>lnTFP</i>	0.0824* (0.0557)	0.0189*** (0.0020)	0.0383 (0.0651)	0.0185*** (0.0020)	0.0080 (0.0096)	0.0184*** (0.0020)
<i>lnlrze</i>	0.0128*** (0.0017)	0.0003*** (0.0001)	0.0214*** (0.0016)	0.0003*** (0.0001)	0.0212*** (0.0015)	0.0003*** (0.0001)
一般贸易	0.0342*** (0.0062)	0.0031*** (0.0006)				
高技术行业			0.0243*** (0.0018)	0.0044*** (0.0018)		
战略性新兴产业					-0.0979 (0.0628)	-0.0005 (0.0006)
<i>Constant</i>	-0.3333*** (0.0136)	-0.0439*** (0.0047)	-0.7111*** (0.0148)	-0.0319*** (0.0047)	-0.7072 (0.7123)	-0.0317*** (0.0045)
个体效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	160971	110198	169443	114849	171145	115919
R-squared	0.0624	0.0312	0.0426	0.0336	0.0746	0.0305

表 11 异质性研究回归结果（从 *IMREER* 角度）

	一般贸易		高技术含量		战略性新兴产业	
	FE xcpmjd	FE yfmjd	FE xcpmjd	FE yfmjd	FE xcpmjd	FE yfmjd
解释变量	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<i>IMREER</i>	-0.9103*** (0.0361)	-0.0047*** (0.0002)	-0.6356*** (0.0848)	-0.0113*** (0.0014)	-0.6785*** (0.0214)	-0.0213** (0.0110)
<i>IMREER*HHI5</i>	-0.3402*** (0.0648)	-0.0284*** (0.0067)	-0.7444*** (0.0668)	-0.0954*** (0.0056)	-0.2980*** (0.0685)	-0.0562*** (0.0048)
<i>debt_ratio</i>	-0.0193** (0.0082)	-0.0053*** (0.0014)	-0.0749*** (0.0076)	-0.0014*** (0.0000)	-0.0940*** (0.0085)	-0.0013*** (0.0005)
<i>zcfzl</i>	0.0201 (0.0529)	-0.0013 (0.0012)	0.0972 (0.0954)	-0.0017*** (0.0004)	0.0969*** (0.0043)	-0.0029*** (0.0010)
<i>lnlabor</i>	0.0152 (0.0434)	0.0010 (0.0012)	0.0134*** (0.0048)	0.0010* (0.0005)	0.0134 (0.0482)	-0.0000 (0.0005)
<i>age</i>	0.0067*** (0.0006)	0.0001*** (0.0000)	0.0058*** (0.0012)	0.0001*** (0.0000)	0.0577*** (0.0011)	0.0003*** (0.0000)
<i>lnTFP</i>	0.0083*** (0.0012)	0.0189*** (0.0020)	0.0840 (0.0065)	0.0185*** (0.0020)	0.0821 (0.0753)	0.0184*** (0.0020)
<i>lnlrze</i>	0.0196*** (0.0031)	0.0003*** (0.0001)	0.0213*** (0.0012)	0.0003*** (0.0001)	0.0211*** (0.0036)	0.0003*** (0.0001)
一般贸易	0.0335*** (0.0026)	0.0063*** (0.0008)				
高技术行业			0.0347*** (0.0024)	0.0018*** (0.0004)		
战略性新兴产业					-0.0098 (0.0162)	-0.0005 (0.0006)
<i>Constant</i>	-0.3492*** (0.0305)	-0.0333*** (0.0047)	-0.1784*** (0.0425)	-0.0319*** (0.0047)	-0.3720*** (0.0712)	-0.0317** (0.0045)
个体效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	160969	110196	169443	114849	171145	115919
R-squared	0.0680	0.0314	0.0859	0.0339	0.0755	0.0307

为识别人民币汇率通过进口中间品强度与出口强度对企业研发创新的影响，本文按照Nucci 和 Pozzolo（2010）以及戴觅（2013）的做法，在回归中加入交互项：进口中间品份额乘上企业进口加权实际有效汇率与行业前5企业的赫芬达尔指数，刻画进口中间品渠道；出口强度乘以出口加权实际有效汇率，刻画出口强度渠道。被解释变量依然是新产品密集度与研发投入密集度，采用固定效应模型：

$$xcpmjd = \beta_0 + \beta_1 EXREER + \beta_2 exEXREER + \varepsilon_i + \varepsilon_t + \varepsilon_{it} \quad (26)$$

$$yfmjd = \beta_0 + \beta_1 EXREER + \beta_2 exEXREER + \varepsilon_i + \varepsilon_t + \varepsilon_{it} \quad (27)$$

$$xcpmjd = \beta_0 + \beta_1 IMREER + \beta_2 IMREER * HHI5 + \beta_3 ZJP * IMREER * HHI5 + \alpha X + \varepsilon_i + \varepsilon_t + \varepsilon_{it} \quad (28)$$

$$yfmjd = \beta_0 + \beta_1 IMREER + \beta_2 IMREER * HHI5 + \beta_3 ZJP * IMREER * HHI5 + \alpha X + \varepsilon_i + \varepsilon_t + \varepsilon_{it} \quad (29)$$

其中，*IMREER*HHI5*表示行业前5企业赫芬达尔指数与进口加权实际有效汇率的

交乘； $ZJP*IMREER*HHI5$ 表示进口中间品强度与行业前5企业赫芬达尔指数与进口加权实际有效汇率的交乘；中间品进口强度是采用本国企业*i*与第*k*国在*t*年的中间品进口额与进口总额的比值进行加权得出。对于进口中间品产品种类的划分，最为常用的标准为 Broad Economic Classification(BEC)，^①本文亦参考马盈盈和盛斌（2017）的做法，将海关数据库中的HS代码与BEC代码匹配，根据BEC的分类区分出进口商品中的中间品。^②若某企业在某一年对某些国家没有出口或者进口，则对应的进口中间品额设定为零； $exEXREER$ 表示出口实际有效汇率与出口强度的交乘，出口强度的衡量参考Dai（2013）、Nucci 和Pozzolo（2010）做法，采用本国企业*i*与第*k*国在*t*-1年的出口额，即采用滞后一年的出口额进行加权。

为验证上述机制是否合理，表12加入了进口中间品强度与行业前5企业赫芬达尔指数进口加权实际有效汇率交乘项、出口强度与出口实际有效汇率交乘项。第

表 12 异质性研究回归结果（由于影响机制不同所造成的差异）

	FE xcpmjd	FE yfmjd	FE xcpmjd	FE yfmjd
解释变量	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>EXREER</i>	0.7344*** (0.0212)	0.0039** (0.0018)		
<i>exEXREER</i>	0.4854*** (0.0435)	0.0063* (0.0038)		
<i>IMREER</i>			-0.8782*** (0.2116)	-0.4305*** (0.095)
<i>IMREER*HHI5</i>			-0.1492* (0.0680)	-0.0089* (0.0051)
<i>ZJPIMHHI5</i>			-0.0957** (0.0416)	-0.0064* (0.0038)
<i>debt_ratio</i>	-0.0141** (0.0056)	-0.0015*** (0.0005)	-0.0192*** (0.0065)	-0.0063 (0.0047)
<i>zcfzl</i>	-0.0917*** (0.0039)	-0.0018*** (0.0003)	0.0045 (0.0067)	-0.0017*** (0.0006)
<i>lnlabor</i>	0.0035*** (0.0013)	0.0009 (0.0005)	0.0039** (0.0015)	-0.0001 (0.0001)
<i>age</i>	0.0014*** (0.0001)	0.0001*** (0.0000)	0.0021*** (0.0001)	0.0001*** (0.0000)
<i>lnTFP</i>	0.6366*** (0.0074)	0.0012** (0.0006)	-0.0172 (0.0093)	0.0007*** (0.0002)
<i>lnlrze</i>	0.2195*** (0.0594)	0.0003*** (0.0001)	0.4339*** (0.0320)	0.0000 (0.0012)
<i>Constant</i>	-0.1540*** (0.0246)	-0.0317* (0.0160)	-0.1321*** (0.0348)	0.2030*** (0.0316)
个体效应	Yes	Yes	Yes	Yes
年份效应	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	171183	115957	87353	57546
R-squared	0.0191	0.0171	0.0290	0.0112

① 该分类标准提供了两类信息：一是三种产品（中间品、资本品和消费品）对应的BEC编码，二是BEC编码与6分位HS产品编码的对应表。由于海关贸易数据中的产品分类为8分位HS编码，本文先将HS编码转化为BEC编码，然后利用BEC编码分离出一般贸易进口产品包含的资本品和中间品。

② 海关贸易库中的HS代码在本文的统计区间有不同的版本，且为8位，我们取HS前6位，并统一转化成HS96代码，然后与BEC4的产品代码进行匹配，代码对照表来自联合国数据库。

(1)、(2) 两列汇报了只考察出口实际有效汇率以及其出口强度交乘项的回归结果。可以看出, 对于创新投入与产出来讲, 企业出口加权实际有效汇率符号都为正且显著, 加入出口强度交乘项之后依然显著为正, 说明出口强度的增强能够促进出口汇率对企业研发创新投入与成果的影响, 与理论推导一致。表12第(3)、(4) 两列汇报了考察垄断性进口加权实际有效汇率及其与中间品进口强度的交乘项的回归结果。可以看出, 进口加权实际有效汇率的系数均为负, 与基准回归一致, 说明人民币升值能够促进企业研发创新投入与产出; 其与进口中间品强度交乘系数为负且显著, 说明进口中间品在边际上对进口实际有效汇率*行业前5的企业市场份额效应存在加强作用, 说明进口中间品能够增强人民币升值对企业研发创新的作用, 符合理论推导。

六、主要结论及政策建议

本文利用2001~2007年的中国海关数据库、工业企业数据库以及专利数据库, 计算和构建企业层面进出口实际有效汇率以及企业研发创新的衡量指标, 运用固定效应模型和Logit模型考察企业进、出口加权实际有效汇率对企业研发创新活动的影响, 并且引入中间品进口强度、出口强度交乘项, 研究中间品进口呈现出的进口加权实际有效汇率对企业研发创新以及出口强度呈现出的出口加权实际有效汇率对企业研发创新的传递作用, 并进一步分析不同行业企业所表现出的异质性。研究表明, 出口实际有效汇率上升对企业的研发创新活动有促进作用, 主要是由于企业的出口收益增加, 企业用于研发的资金增多, 促进企业研发; 进口实际有效汇率下降对企业的研发创新活动有促进作用, 这一影响主要是通过降低企业的中间品进口的成本来影响企业研发创新活动, 人民币升值时企业进口成本下降, 虽然出口收益下降, 但对于垄断性企业来说, 面临需求弹性不变的前提下, 会增加对国外中间品的购买, 从而促进企业的研发创新活动; 但不同特征的行业有不同的影响, 对于一般贸易、高技术含量的产业来说, 能够通过进口中间品以及出口收益促进企业研发创新; 而战略性新兴产业与高新技术产业的创新行为对进出口汇率反应并不敏感, 符合这类企业性质与相关国家政策。

基于研究结论, 提出以下政策建议: 首先, 要制定更利于企业发展的汇率政策。虽然人民币升值会对企业的出口产生时间较短的抑制作用, 但是长期看, 并没有对我国企业在国际市场上的竞争力产生不利的影响。为了促进我国企业创新能力提升, 国家汇率决策部门在制定汇率政策时, 要充分考虑汇率波动对企业研发创新能力的影响, 把汇率变动控制在企业可承受的合理范围之内。其次, 通过进口中间品对国内生产要素的替代作用, 进一步促进了企业的研发创新。此外, 人民币升值促进市场的竞争, 从而优化行业内的资源配置, 提升行业整体的质量水平。因此, 需与世界发达经济体制定战略性贸易伙伴关系, 充分发挥进口中间品在生产过程中体现出的学习效应与技术溢出效应。同时签署贸易协定, 减少贸易往来摩擦, 降低进口与出口门槛, 从

而促进我国产品“走出去”，进而实现制造业转型升级。最后，由于汇率变动对不同类型的企业产生异质性影响，因此，对于高新技术与战略新兴产业，要积极推动其发展。充分发挥“自主研发为主，引进吸收为辅”的方针，积极支持这类产业研发创新，推动形成独具中国特色的创新型产品，由“中国制造”转向“中国创造”，从而引领世界先进技术，制造先进产品，让中国制造业走在世界前列。

参考文献

- [1] 戴觅, 施炳展. 中国企业层面有效汇率测算: 2000~2006[J]. 世界经济, 2013(5).
- [2] 戴觅, 余森杰. 企业出口前研发投入、出口及生产率进步——来自中国制造业企业的证据[J]. 经济学(季刊), 2012(1).
- [3] 董晓芳, 袁燕. 企业创新、生命周期与聚集经济[J]. 经济学(季刊), 2014(2).
- [4] 伏玉林, 李弗贝. 实际有效汇率对企业创新的影响: 基于融资约束的视角[J]. 金融发展研究, 2019(6).
- [5] 何硯. 人民币汇率、企业创新与企业生存[J]. 国际经贸探索, 2017(6).
- [6] 胡小娟, 陈彬彬. 我国制造业中间产品进口技术溢出效应实证研究[J]. 商业研究, 2015(5).
- [7] 李宏彬, 马弘, 熊艳艳, 徐嫻. 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[J]. 金融研究, 2011(2).
- [8] 林薛栋, 魏浩, 李飏. 进口贸易自由化与中国的企业创新——来自中国制造业企业的证据[J]. 国际贸易问题, 2017(2).
- [9] 刘啟仁, 黄建忠. 人民币汇率变动与出口企业研发[J]. 金融研究, 2017(8).
- [10] 鲁晓东, 连玉君. 中国工业企业全要素生产率估计: 1999—2007[J]. 经济学(季刊), 2012(2).
- [11] 马盈盈, 盛斌. 全球价值链视角下中国总进口的增加值分解[J]. 世界经济研究, 2017(2).
- [12] 宋艳丽, 王九云, 威力为. 进口中间品技术溢出的技术差距门槛效应分析——基于中国中低技术产业数据[J]. 研究与发展管理, 2012(4).
- [13] 田巍, 余森杰. 中间品贸易自由化和企业研发: 基于中国数据的经验分析[J]. 世界经济, 2014(6).
- [14] 王雅琦, 戴觅, 徐建伟. 汇率、产品质量与出口价格[J]. 世界经济, 2015(5).
- [15] 王雅琦, 卢冰. 汇率变动、融资约束与出口企业研发[J]. 世界经济, 2018(7).
- [16] 吴国鼎. 企业有效汇率变动对企业利润的影响[J]. 世界经济, 2017(5).
- [17] 熊广勤, 周文锋. 汇率升值对跨国公司研发投资的影响及其传导机制研究[J]. 宏观经济研究, 2016(1).
- [18] 余静文. 人民币汇率变动、市场竞争与企业创新[J]. 世界经济研究, 2016(4).
- [19] 余森杰, 王雅琦. 人民币汇率变动与企业出口产品决策[J]. 金融研究, 2015(8).
- [20] 张杰, 郑文平, 陈志远. 进口与企业生产率——中国的经验证据[J]. 经济学(季刊), 2015(3).
- [21] 张杰, 郑文平. 全球价值链下中国本土企业的创新效应[J]. 经济研究, 2017(3).
- [22] 张晓莉, 孙琪琪. 中间品进口与企业研发创新: “增量”还是“提质”? [J]. 世界经济文汇, 2021(3).
- [23] 郑亚莉, 王毅, 郭晶. 进口中间品质量对企业生产率的影响: 不同层面的实证[J]. 国际贸易问题, 2017(6).
- [24] 邹小芄, 杨芊芊, 何雨阳. 汇率变动影响企业创新的地区间差异[J]. 经济地理, 2016(12).
- [25] Araujo, R., T.Chaney, “Exchange Rate Pass-through in a Competitive Model of Pricing-to-Market”, *Journal of Money Credit and Banking*, 2009, 41(1):151-175.
- [26] Campa, J., L. S. Goldberg, “Investment in Manufacturing, Exchange Rates and External Exposure”, *Journal of International Economics*, 1995, 38(3):297-320.
- [27] Dai, M., J.Xu, “Firm-specific Exchange Rate Shocks and Employment Adjustment: Evidence from China”, *Journal of International Economics*, 2017, 108(9):54-66.
- [28] Ekholm, K., A.Moxnes, K. Ultveit-Moe, “Manufacturing Restructuring and the Role of Real Exchange Rate Shock”, *Journal of International Economics*, 2012, 86(1):101-117.
- [29] Goldberg, L. S., “Industry-Specific Exchange Rates for the United States”, *Economic Policy Review*,

- 2004, 10(5):1-16.
- [30] Gonzalez, X., C. Pazo, "Firms' R&D Dilemma: To Undertake or not to Undertake R&D", *Applied Economics Letters*, 2004, 11(1):55-59.
- [31] Levinsohn, J., A. Petrin, "Estimating Production Functions Using Inputs to Control for Unobservables", *Rev. Econ. Stud.*, 2003(70):317-341.
- [32] Nucci, F., A. F. Pozzolo, "Investment and the Exchange Rate: An Analysis with Firm-level Panel Data", *European Economic Review*, 2001, 45(2):259-283.
- [33] Nucci, F., A. F. Pozzolo, "The Exchange Rate, Employment and Hours: What Firm-level data Say?", *Journal of International Economics*, 2010, 82(2):112-123.
- [34] Shiu-Sheng, C., "Exchange Rate Undervaluation and R&D Activity", *Journal of International Money and Finance*, 2017, 72(1):148-160.
- [35] Tang, Y., "Does Productivity Respond to Exchange Rate Appreciations? A Theoretical and Empirical Investigation", Bowdoin College Working Paper, 2011.
- [36] Tomlin, B., "Exchange Rate Fluctuations, Plant Turnover and Productivity", *International Journal of Industrial Organization*, 2014, 35(5):12-28.

【作者简介】张晓莉：上海对外经贸大学国际经贸学院教授，经济学博士，上海对外经贸大学世界经济研究所所长。研究方向：世界经济、人民币汇率与企业创新。

RMB Real Effective Exchange Rate and R&D Innovation of Enterprises: Based on the Double Effects of Import and Export

ZHANG Xiao-li

(Shanghai University of International Business and Economics, Shanghai 201620, China)

Abstract: In this paper, we first constructs an enterprise model including import exchange rate and export exchange rate to demonstrate how the RMB exchange rate affects the R&D decisions and achievements of enterprises. Then, based on two enterprise level databases of China's industrial enterprise database and customs trade database from 2001 to 2007 and by calculating the import weighted real effective exchange rate and export weighted real effective exchange rate at the enterprise level, we try to examine the effect of effective exchange rate on R&D investment and innovation results of enterprises through import intermediates cost effect and export earnings effect. The results show that the rise of export weighted real effective exchange rate (devaluation of RMB) will significantly promote the R&D innovation of enterprises, and the decline of import weighted real effective exchange rate (appreciation of RMB) will significantly promote the R&D innovation of monopoly enterprises; in addition, we further verify its mechanism from the import channel and export channel respectively and find that facing the import and export weighted exchange rate, heterogeneous enterprises will show different results.

Keywords: RMB's real effective exchange rate; enterprise' R&D innovation; intensity of intermediate products; export intensity

(责任编辑：吴素梅)