

# 中国制造业出口对美国企业创新的影响

刘志东, 高洪玮

**[摘要]** 本文基于市场分割理论,利用中美双边贸易与企业研发、创新及全要素生产率数据,从异质性视角研究了中国制造业出口在长期内对美国制造业企业创新产出的影响,并检验了其背后的传导机制。研究发现,长期看,来自中国的制造业出口在一定程度上促进了美国制造业企业创新产出的增加,包括累积专利申请数量、累积专利引用数量及行业平均全要素生产率。同时,中国制造业出口对美国制造业企业创新产出的影响在制造业部门内具有显著的行业异质性。虽然来自中国的出口降低了美国非核心制造业企业的创新产出,但并没有抑制美国核心制造业企业的创新能力。长期看,美国核心制造业企业的累积研发投入并没有大量减少,同时生产要素实现了由非核心制造业行业向核心制造业行业的转移。这种生产要素的重新配置在一定程度上促进了美国国内生产分工的专业化,提高了美国制造业企业整体的创新产出。本文的研究结论从创新层面回应了发达国家所谓的“中国威胁论”,在一定程度上证明发展中国家的崛起符合比较优势理论,为全球资源的合理配置和国际分工的有序开展提供了科学依据。

**[关键词]** 制造业出口; 企业创新; 异质性

**[中图分类号]**F742 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1006-480X(2019)08-0174-19

## 一、引言

20世纪90年代以来,以中国为代表的发展中国家迅速崛起,在世界经济中扮演着越来越重要的角色。发展中国家利用廉价劳动力的优势大力发展劳动密集型产业,其制造业产品的大量出口改变了全球的产业布局、国家间的贸易结构和经济关系。从20世纪90年代末开始,中国制造业产品出口额迅速增加,平均年增长速度达18%(Chakravorty et al.,2017),占世界的比重由1991年的2.3%上升到2016年的近20%(Autor et al.,2017)。在此背景下,“中国制造”、“中国—世界工厂”乃至“中国威胁论”<sup>①</sup>等观点于21世纪初期在全球泛滥,联合国、世界各大媒体甚至国内学者都对中国制造业表示了高度关注(曾新胜,2006)。作为中国最重要和紧密的贸易伙伴,随着中国制造业产品

**[收稿日期]** 2018-11-13

**[作者简介]** 刘志东,中央财经大学管理科学与工程学院教授,博士生导师,管理学博士;高洪玮,中央财经大学管理科学与工程学院博士研究生。通讯作者:高洪玮,电子邮箱:ghw0806@163.com。感谢匿名评审专家和编辑部的宝贵意见,当然文责自负。

① 冷战结束以来的第一波所谓的“中国威胁论”出现于20世纪90年代初,由1993年世界银行以购买力平价标准计算中国国内生产总值而出现的中国经济实力排行世界第三位的报告以及欧佛霍尔特对中国未来有可能成为新的“超级大国”的断言所引发。进入21世纪以后的这一波“中国威胁论”主要指中国产品的世界扩张、中国经济发展对其他大国“压缩性”的消极影响(朱锋,2005)。

出口的增加,美国从中国的进口额迅速增加,中美贸易逆差持续扩大,美国的贸易逆差中半数以上都来自中国。1991年美国从中国的进口总额和份额与从其他低收入国家进口的总额和份额基本相等,然而到2016年,美国从中国的进口份额已达到其他低收入国家的四倍<sup>①</sup>。以美国为首的发达国家以此为依据鼓吹“中国威胁论”,并要求采取多种措施限制中国制造业产品出口,从而改善严重的贸易逆差问题。因此,改善中美贸易逆差一直是美国政府关注的焦点,2017年特朗普在“习特会”中再次强调中美贸易逆差问题,并启动实施旨在缩小贸易差额的“百日计划”。

在此背景下,学者们将以中国为代表的发展中国家在20世纪90年代末以来制造业产品出口的迅速增加称为低收入国家制造业出口增加。国际上关于低收入国家制造业出口对发达国家影响的争论日益激烈。目前,关于低收入国家制造业出口对发达国家经济社会影响的研究已经较多,但多见于就业、收入等短期效应。大量文献都认为低收入国家制造业产品出口的增加加剧了产品市场的竞争,对高收入国家制造业企业形成了较大的影响,使得美国和欧洲等发达国家和地区制造业企业出现了产品市场份额大为减少、大量工厂倒闭(Bernard et al.,2006)、员工失业(Pierce and Schott,2016;Acemoglu et al.,2016)以及工资不平等加剧(Autor et al.,2014)等现象。然而,制造业企业的创新能力却很少被关注,而创新才是促进经济增长的长期驱动力(Romer,1990;Aghion and Howitt,1992),是衡量一国制造业长期发展状况的核心指标。美国是科技创新的传统大国,其制造业企业又是企业创新的主力军。据统计,美国有2/3以上的企业专利都来自于制造业(Autor et al.,2017)。因此,研究中国制造业出口对美国企业创新能力的影响具有代表性和现实意义。

到目前为止,关于中国制造业出口对美国企业创新影响的研究还比较少,仍处于探索阶段,没有达成一致的结论。Liu and Rosell(2013)和Autor et al.(2017)认为中国制造业出口增加增大了企业研发的不确定性,恶化了企业的经营,降低了美国制造业企业的创新产出。Chakravorty and Liu(2017)则认为中国制造业出口冲击促进了美国制造业企业创新产出的增加。Autor et al.(2017)等研究均从整体上研究了中国制造业出口对美国制造业企业创新能力的影响,对影响的行业异质性和传导机制的分析十分有限。考虑到来自中国等低收入国家的出口产品多为低端制造业产品,而美国等高收入国家的比较优势在高端制造业行业,这种影响很可能具有非对称性,从而影响美国国内资源的配置和转移。因此,研究中国制造业出口对美国制造业企业创新产出影响的行业异质性及其背后的传导机制具有重要意义。本文基于市场分割理论,从异质性视角出发,研究了中国制造业出口在长期内对美国制造业企业创新产出的影响,并对背后的传导机制进行检验。

本文的主要研究内容包括:一是分析了长期内中国制造业出口对美国制造业企业创新产出的影响,分别从企业的专利状况和行业的全要素生产率两个维度进行检验。研究发现,中国制造业出口在长期内显著增加了美国制造业企业的创新产出。二是基于市场分割理论进行了行业异质性分析。结果表明,来自中国的出口对美国制造业企业创新产出的影响具有显著的行业异质性,中国制造业出口显著提高了美国核心制造业企业的创新产出,促进了美国国内生产分工的专业化。三是本文对美国核心制造业企业创新产出增加的机制进行分析。研究表明,长期内美国核心制造业企业的累积研发投入并没有大量减少,同时出口促进了生产要素由非核心制造业行业向核心制造业行业的转移。因此,本文认为中国制造业出口优化了美国国内资源的配置,提高了美国核心制造业企业的创新能力,促进了生产分工的专业化,增加了美国制造业企业整体的创新产出。

本文的主要贡献在于:一是本文基于市场分割理论,运用理论分析阐述了制造业出口对美国制造业企业创新产出的行业异质性影响,具有一定的理论意义。前期研究多从整体影响进行分

<sup>①</sup> 笔者测算得到,图示可在《中国工业经济》网站(<http://www.ciejjournal.org>)附件查看。

析,缺乏对异质性的探讨。本文则基于市场分割理论并结合各国的比较优势,提出来自中国的出口对美国制造业企业的创新产出可能具有行业异质性影响,并运用数理模型进行初步的阐释和说明,拓展了现有研究,具有一定的理论意义。二是运用企业和行业的贸易、研发以及创新产出数据对中国制造业出口对美国制造业企业创新产出的行业异质性影响进行了实证检验,丰富了此类研究的实证证据。一方面,本文依据 SIC 代码对高端制造业行业和低端制造业行业进行划分,对理论分析得出的行业异质性影响进行验证;另一方面,通过引入行业数据,本文将前期研究从 2006 年扩展至 2011 年,实现了对现有研究的拓展,丰富了此类研究的实证证据。三是从研发投入和生产要素规模两个维度对中国制造业出口促进美国高端制造业企业创新产出增加的机制进行了检验。通过验证出口在长期内并没有大幅减少高端制造业企业的累积研发投入并促进了生产要素从低端制造业行业向高端制造业行业的转移,证实了中国制造业出口在一定程度上促进了美国国内生产分工的专业化,提高了美国高端制造业企业的创新产出,深化了前期学者的研究,具有一定的学术价值。

## 二、理论框架与研究假设

低收入国家的制造业出口对发达国家企业创新的影响主要是通过加剧产品市场竞争实现的。在理论上,关于产品市场竞争对企业创新影响的观点并不一致。本文主要依据市场分割理论<sup>①</sup>,从行业异质性视角研究长期内低收入国家的出口对发达国家企业创新产出的影响。

市场分割理论认为产品竞争与企业创新之间的关系并非严格线性,而是要视竞争程度以及包含产品质量、市场范围、所属行业类型等在内的企业特征来确定。部分学者认为产品竞争与企业创新之间的关系与竞争程度有关。Aghion et al.(2005)认为产品竞争与企业创新之间存在倒 U 型关系。当企业之间的竞争程度非常低时,竞争的加剧会促进企业增加研发投入从而缓解竞争压力,在这一阶段创新水平会随着产品竞争程度的提高而提高,当达到某一最优竞争程度时,继续提高竞争程度将会降低企业的创新水平。另外,部分学者认为产品竞争与企业创新之间的关系与企业特征有关,包括企业生产产品的质量、市场范围及其所属行业类型等。一些企业会受到低收入国家出口的影响,另一些企业则可以免于遭受影响。Khandelwal(2010)和 Sutton(2012)认为产品质量较高的企业在面对低收入国家的出口时市场份额损失较少。Iacovone et al.(2013)研究发现生产率更高的墨西哥企业在面对中国的制造业出口时更不易缩小生产规模。Holmes and Stevens(2014)认为专注于为本地市场提供商品的企业相较于大规模生产的跨国公司来说受到的出口影响更小。Bernard et al.(2006)认为在美国劳动密集型企业较资本、技术密集型企业更容易受到低收入国家制造业出口的影响,这主要是由于资本、技术密集型行业的研发密度较高,创新能力更强。

市场分割理论表明,低收入国家出口对发达国家内部不同企业可能存在差异化影响。来自中国等低收入国家的出口对发达国家企业创新的影响可能会因发达国家企业的产品质量及其所属行业类型的不同而存在差异。结合 20 世纪末到 21 世纪初期中美两国的发展阶段,本文认为中国制造业的比较优势在于技术含量较低、附加值较低的低端制造业行业,而美国的比较优势则在于技术含量较高、附加值较高的高端制造业行业。中国制造业出口对美国高端制造业行业和低端制造业行业中企业的影响可能存在差异,包括企业创新水平、研发投入及生产要素规模,即存在行业异质性影响。低收入国家的制造业出口可能会通过促进发达国家更为专业化的生产提高本国企业的创新水平。

<sup>①</sup> “市场分割理论”并不是由某一个学者单独提出,诸多学者提出了类似观点,笔者基于相关文献在此进行梳理总结。

基于上述市场分割理论下的合理猜想和推论,本文进一步运用数理模型对低收入国家制造业出口对发达国家企业创新影响的行业异质性及其如何通过专业化生产促进发达国家企业创新的逻辑进行证明和推理,并据此提出实证分析的三个基本假设。本部分的数理模型参考了 Chakravorty and Liu(2017)的研究框架。虽然借鉴了其“均衡”的分析框架和思路,但本文是在一个新的背景和研究问题下切入的,并进行了一定拓展和延伸。二者的主要区别在于:①在研究思路,本文依据市场分割理论,以技术水平作为行业划分的依据,证明了存在行业间技术水平差异带来的冲击抵御能力的差异、均衡产量的差异及其进一步导致的研发投入和生产要素规模的差异,从而提出了出口影响的行业异质性影响及其通过专业化分工促进企业创新产出增加的机制;而 Chakravorty and Liu(2017)的理论模型则侧重于解释模仿程度如何影响出口对企业创新的影响。②在模型设定上,本文将来自中国的出口影响分为对低端制造业产品的影响和对高端制造业产品的影响,并进一步引入人力资本和资本性支出等生产要素投入的相关函数,从而与后文机制分析中生产要素转移的研究思路相对应;而 Chakravorty and Liu(2017)的理论模型则无关于生产要素的设定。

模型具体的设定如下:

假定一个发达国家有大量的风险中性企业,这些企业面临来自低收入国家的出口。本文将该国的行业分为该国具有比较优势的高端制造业行业和该国不具有比较优势的低端制造业行业。一般来说,高端制造业行业 and 低端制造业行业最重要的差异就是所生产产品的技术含量不同,因此本文将二者的差异简化为只有企业创新能力差异导致的产品质量差异(技术含量差异)。

首先,本文引入出口影响。在 20 世纪末到 21 世纪初期,中国仍处于工业化初期阶段,制造业发展水平较低,优势更多地集中在劳动密集型行业,产出多为技术含量较低,附加值较低的低端制造业产品。因此,本文认为来自中国等低收入国家的出口产品主要为产品质量较低的低端制造业产品。

然后,本文分析低收入国家出口对发达国家低端制造业行业的影响。来自低收入国家的进口产品为  $y^{\text{①}}$ ,是发达国家国内产品  $x$  的完全替代品。其中,产品  $x$  的产量是要素投入量的增函数,包括普通生产要素  $I$  和产品质量提升所需的高端生产要素,如资本性支出  $K$  和人力资本  $H$ ,如式(1)所示。因此,高端要素投入量可以表示为产品产量和其他要素投入量的逆函数,如式(2)和式(3)所示:

$$x=f(I_1, K_1, H_1) \tag{1}$$

$$H_1=f_H^{-1}(x, I_1, K_1) \tag{2}$$

$$K_1=f_K^{-1}(x, I_1, H_1) \tag{3}$$

本文考虑该国的一个代表性消费者,将消费者的效用函数定义为  $U(x)=x^a, 0 < a < 1$ ,两种商品的价格分别为  $p_x$  和  $p_y$ 。由于  $x$  和  $y$  均为低端制造业产品,且为完全替代品,它们给消费者带来的效用无差异;同时由于低收入国家劳动力等要素的成本更低,商品  $y$  的定价应低于商品  $x$  的定价,即  $p_x > p_y$ 。因此,消费者效用最大化的决策问题可以表示为:

$$\max_{x,y} (x+y)^a - p_x x - p_y y \tag{4}$$

消费者效用最大化的一阶条件为:

$$\begin{aligned} y &= \left(\frac{p_y}{a}\right)^{\frac{1}{a-1}} \\ x &= 0 \end{aligned} \tag{5}$$

① 该符号同时表示产品  $y$  的产量,  $x$  和  $z$  同。



此时,在所有消费者理性的情况下,发达国家企业在给定国外进口影响( $y$ )时绩效最大化的决策为停止生产  $x$  ( $x$  的均衡产量为 0)。

此后,本文分析低收入国家出口对发达国家高端制造业行业的影响,并用  $z$  表示发达国家国内的高端制造业产品。消费者从消费产品中获得效用,高端制造业产品由于质量较高会给消费者带来更高的效用。相对于低端产品,本文假设高端产品对消费者效用的提升幅度为  $q$  ( $q > 1$ ),  $q$  代表高端制造业企业的创新能力,其是研发投入、资本性支出和人力资本规模的函数,如式(6)所示。与上文类似,产品  $z$  的产量是要素投入量的函数,高端要素投入量可以表示为产品产量和其他要素投入量的逆函数,如式(7)一式(9)所示。

$$q = g[RD(\pi), K, H] \quad (6)$$

$$z = h(I_2, K_2, H_2) \quad (7)$$

$$H_2 = h_H^{-1}(z, I_2, K_2) \quad (8)$$

$$K_2 = h_K^{-1}(z, I_2, K_2) \quad (9)$$

因此,消费者效用最大化的决策问题可以表示为:

$$\max_{z,y} (qz+y)^a - p_z z - p_y y \quad (10)$$

此时,  $p_z$  代表国内高端制造业产品的价格,消费者效用最大化的一阶条件可以表示为:

$$qa(qz+y)^{a-1} = p_z \quad (11)$$

$$a(qz+y)^{a-1} = p_y \quad (12)$$

根据式(11)和式(12)可以得到,当消费者效用最大化时,  $p_z = qp_y$  成立。 $c$  为生产产品的单位成本,即普通要素的成本。 $F = f[t, s(K, H)]$  为提升产品质量额外所需的固定成本,即高端要素的成本,它是产品技术含量  $t$  的增函数和高端要素供给量  $s(K, H)$  的减函数。本文假定高端制造业产品和低端制造业产品的边际生产成本相同,均为  $c$ 。在影响前,假定要素供给条件不变,技术含量较高的高端制造业产品相较于技术含量较低的低端制造业产品生产需要更多的固定研发成本投入 ( $F_1 < F_2$ ),此时企业绩效最大化的决策表达式为:

$$\max_z \pi(z) = zp_z(z, y) - cz - F_2(t_2, s_2) \quad \pi(z) \geq F_2 \quad (13)$$

企业利润最大化的一阶条件为:

$$zp_z'(z, y) + p_z = c \quad (14)$$

如果企业能够支付研发的固定成本,进一步将式(11)代入,式(14)可以改写为:

$$qa(qz+y)^{a-2}(qaz+y) = c \quad (15)$$

由于在消费者效用最大化时,  $p_z = qp_y$  成立,两种产品都会在市场上出售,因此式(15)的均衡产出  $z$  大于 0。可以看到,由于  $q$  的存在,即由于高端制造业行业的产品质量较高,其在面对低收入国家出口影响时的抵御能力更强,因而有更高的均衡产出。而国内低端制造业行业则面临着国内高端制造业行业和国外低端制造业行业的双重打压。如式(2)、式(3)、式(8)和式(9)所示,在其他条件不变的情况下,均衡产出的差异会带来不同行业对要素需求的变动,从而促使生产要素在行业间流动。随着低端制造业行业生产规模的萎缩,研发投入会减少,资本性支出和人力资本等要素会流出本行业,流出的生产要素会部分流入到因竞争增加而对研发有更高需求的高端制造业行业。根据式(6),生产要素特别是高端要素的流入一方面会直接提升高端制造业企业的创新能力  $q$ ; 另一方面,

如式(13)和式(6)所示,生产要素的流入会通过增加高端要素的供给,降低其研发成本  $F_2$ ,提升高端制造业企业的均衡利润,从而增大研发投入,提升企业创新能力  $q$ 。因此,本文认为来自中国的出口对发达国家制造业企业的影响应具有行业异质性。长期看,来自中国的出口影响优化了美国国内资源的配置,促进了美国高端制造业行业生产要素的转入,从而促进了其创新产出的增加和制造业行业整体创新产出的增加。基于以上理论分析,本文得出:

H1:中国制造业出口显著促进了美国制造业企业创新产出的增加。

H2:中国制造业出口对美国制造业企业的影响具有显著的异质性,包括创新产出、研发投入及生产要素规模。

H3:中国制造业出口实现了部分生产要素从低端制造业行业向高端制造业行业的转移,从而促进了美国制造业企业创新产出增加。

### 三、研究设计

#### 1. 模型设定

(1) 基本回归模型。为了全面考察中国制造业出口对美国制造业企业创新的影响,本文参考 Autor et al.(2013)的实证思路,构建了以下固定效应模型:

$$innov_{i(j),t} = \alpha + \beta us\_ratio_{j,t} + \gamma X_{i,j,t} + \theta X_{j,t} + \delta_t + \delta_i + \varepsilon_{i,j,t} \quad (16)$$

其中,被解释变量  $innov_{i(j),t}$  为各个制造业企业或行业的创新产出,包括企业的专利申请数量、专利引用数量以及行业的全要素生产率。核心解释变量  $us\_ratio_{j,t}$  为各个行业的出口。 $X_{i,j,t}$  代表企业层面的控制变量,包括企业的盈利状况、就业规模、资本性支出等指标。 $X_{j,t}$  代表行业层面的控制变量,包括行业的增加值、就业规模、资本性支出等指标; $\delta_t$  代表时间固定效应; $\delta_i$  代表个体效应,包括公司或行业固定效应; $\varepsilon_{i,j,t}$  代表残差项。

(2) 工具变量模型。由于美国从中国进口的增加不仅可以反映中国制造业产品出口的增加,还有可能反映美国国内对制造业产品需求的增加,因此,本文的核心解释变量——美国从中国进口份额的增加与企业创新之间可能存在内生性问题。为了提取出供给层面的出口,消除内生性问题,本文参考 Autor et al.(2013)的方法,将利用其他八个高收入国家<sup>①</sup>从中国的进口额构造的出口指标作为美国面临的出口影响的工具变量。首先,这个工具变量消除了美国国内的行业需求因素,并且由于这八个国家的经济社会发展状况各异,可以假定各国之间的行业需求影响互不相关,因而该工具变量满足排他性要求。另外,基本的描述性分析<sup>②</sup>显示这八个高收入国家面临的中国制造业出口影响与美国面临的中国制造业出口影响具有高度的相关性。

#### 2. 数据来源

本文所使用的国际贸易数据来自联合国 Comtrade 数据库。为了构建行业层面的出口影响,需要将 6 位 HS 商品编码与 4 位美国标准行业分类代码(SIC)相匹配。本文采用 Autor et al.(2013)的方法,对于同属于多个行业的商品按照其在各个行业贸易额的份额进行加权,实现与多个 SIC 行业的匹配,以期尽可能全面地反映多个制造业行业的出口冲击。由于本文分析的出口主要来自制造业行业,因此,本文仅保留 SIC 代码在 2000—3999 区间的行业,最终共获得了美国以及其他八个高收入国家 1991—2016 年 397 个制造业行业的贸易数据。本文所使用的专利数据来自 NBER 数据库。

① 澳大利亚、丹麦、芬兰、德国、日本、新西兰、西班牙和瑞士。

② 具体分析结果见《中国工业经济》网站(<http://www.ciejournal.org>)附件。

这个数据库包含 2006 年以前美国企业的专利数据,其中包含专利申请数、专利引用数、专利的广泛性以及原创性指标。本文以专利申请年份为依据确定专利出现的时间<sup>①</sup>,并利用 NBER 数据库说明中的匹配方法,对各个指标的数据表以 *gvkey*(数据表中的一个变量)为依据进行匹配。除专利数据外,其他企业层面的数据来自 Compustat 数据库,它包含 1991—2016 年美国上市公司的财务数据和研发投入数据。行业层面的数据来自 NBER-CES 制造业行业数据库,包括行业基本指标及全要素生产率数据,行业数据截至 2011 年。最终,通过将贸易数据、企业数据和行业数据进行合并得到 1991—2011 年的合并数据,可用于分析出口对企业研发投入、专利申请数量、专利引用数量以及全要素生产率的影响<sup>②</sup>。

### 3. 变量的选取与说明

(1)核心解释变量。本文参考 Bernard et al.(2006)的“份额”法用美国各个行业从中国的进口额占该行业从世界进口总额的比重作为衡量行业层面出口的基本变量,变量的构建方式如式(17)所示:

$$us\_ratio_{j,t} = \frac{imp_{j,t}^{us\_china}}{imp_{j,t}^{us\_world}} \quad (17)$$

其中, $imp_{j,t}^{us\_china}$ 代表美国  $j$  行业在第  $t$  年从中国的进口额; $imp_{j,t}^{us\_world}$ 代表美国  $j$  行业在第  $t$  年从世界的总进口额。本文选择 1991 年作为样本期开端,主要是由于:①中国制造业产品出口在 1991 年开始迅速增加;②世界上大部分国家从 1991 年开始使用 HS 商品分类。

(2)被解释变量。企业层面的创新数据包括企业的专利申请数量和专利引用数量。行业层面的创新数据为行业的五位全要素生产率<sup>③</sup>。

(3)控制变量。由于创新是高风险的投资活动,前期需要大量的资金投入,因此,企业的获利能力对企业的创新投入及产出有重要影响。此外,资本和劳动是企业生产最主要的生产要素,资本性支出和就业是反映一个行业或企业规模、性质的主要因素。综上,本文引入了行业层面的增加值、就业规模和资本性支出以及企业层面的利润、就业规模和资本性支出作为控制变量。变量在 1 和 99 百分位上进行 Winsor 缩尾处理以消除离群值影响。<sup>④</sup>

### 4. 变量描述性统计及分析

表 1 为高端制造业和低端制造业的分组描述性统计。可以看到,首先美国具有比较优势的核心制造业企业在全要素生产率、专利申请数以及专利引用数等创新产出指标以及资本性支出和人力资本指标的数值上均高于非核心制造业企业的对应指标数值。这表明美国核心制造业企业的创新

① 由于专利从申请到授予往往间隔较长的时间,专利的申请年份更能代表专利真正出现并开始发挥作用的时间。

② 此处需要说明,虽然企业的专利数据只到 2006 年,本文的研究依然具有时效性和现实意义。首先,国外关于低收入国家出口影响的系列文献所研究的样本期均为 1991—2006 年,这主要是由于来自中国的出口影响在这一阶段最为强烈,最具有代表性;其次,本文通过引入行业全要素生产率数据将研究样本拓展到了 2011 年,得到了相似的结论;最后,本文还测算了 1991—2016 年样本公司的全要素生产率数据进行补充分析,得到了较为稳健的结果。

③ 五位的全要素生产率(TFP5)包括资本、生产性工人的劳动时间、非生产性工人的劳动时间、能源类原材料以及非能源类原材料。

④ 变量具体构建方式见《中国工业经济》网站(<http://www.ciejournal.org>)附件。

能力较高,科技实力较强,初步印证了行业异质性的存在,也验证了本文这一分类标准的合理性。另外,虽然高端制造业企业的研发投入小于低端制造业企业,但是高端制造业企业的研发效率显著高于低端制造业企业。具体来说,高端制造业企业单位研发投入的销售额是 22.62,单位研发投入的利润是 2.10,而低端制造业企业的对应值仅为 19.21 和 2.07。这表明研发投入不能全面反映企业的创新产出,研发效率才是衡量企业创新能力的关键。最后,高端制造业企业的就业人数、资本性支出以及总资产均小于低端制造业企业,这表明高端制造业企业的规模通常小于低端制造业企业,这也与通常的认知相一致。

表 1 核心与非核心制造业各变量的描述性统计

变量名	变量	平均值		标准误	
		非核心制造业	核心制造业	非核心制造业	核心制造业
五位全要素生产率	<i>tfp5_w</i>	0.9287	4.0965	0.1892	9.0911
行业总产出	<i>vship_w</i>	42749.1800	28585.5391	47487.2048	30022.0833
行业增加值	<i>vadd_w</i>	25763.5475	16810.4919	28892.9295	17253.1447
行业就业规模	<i>emp_w</i>	105.5527	88.5705	114.9529	59.1564
行业人力资本规模	<i>hcap_w</i>	37.8604	43.4344	30.6182	28.8201
行业资本性支出	<i>cap_w</i>	14929.1316	15044.1151	15303.1121	21573.3482
企业总资产	<i>ass_w</i>	1723.8146	1390.1434	6124.2408	5705.3485
企业息税前利润	<i>ebit_w</i>	156.0476	112.6480	620.6127	525.2018
企业就业规模	<i>emp_fir_w</i>	6.0802	4.6252	17.3533	14.9097
企业资本性支出	<i>capx_w</i>	84.7863	79.0000	315.1047	341.2712
企业销售收入	<i>sale_w</i>	1445.4445	1214.3694	4971.8129	4915.3185
企业研发投入	<i>rd_w</i>	75.2598	53.6808	269.7198	198.5037
企业专利申请数量	<i>pat_w</i>	8.2339	9.4535	29.3109	32.6240
企业专利引用数量	<i>cite_w</i>	789.9710	1156.3676	3151.5868	4173.0513

## 四、实证结果分析

### 1. 中国制造业出口对美国企业创新产出的总体影响

首先,本文从整体上研究了来自中国的制造业出口对美国制造业企业创新产出的影响。表 2—表 4<sup>①</sup>显示,美国从中国进口份额的增加显著增加了美国制造业企业未来各年的累积专利申请数、累积专利引用数和行业平均全要素生产率,促进了长期内美国制造业企业创新产出的增加。模型中使用的工具变量通过了识别不足和弱工具变量等有效性检验。

### 2. 中国制造业出口对美国企业创新产出的行业异质性影响

根据本文第二部分的理论说明和推理,本文认为在 20 世纪末到 21 世纪初期,中国制造业的比较优势更多地集中在劳动密集型行业,产品的技术含量和附加值较低;而美国制造业的比较优势则集中在技术和资本密集型行业,产品的技术含量和附加值较高。因此,根据制造业内部的分类,美国制造业的比较优势应集中在高端制造业部门。由于不同制造业部门的科技实力存在差异,抵御影响的能力不同,出口冲击对美国具有比较优势的高端制造业和不具有比较优势的低端制造业的影响

① 控制变量回归结果可在《中国工业经济》网站(<http://www.ciejournal.org>)下载。



可能具有异质性。中国制造业出口影响可能通过行业间资源的重新配置提升了高端制造业企业的创新能力,通过更专业化的生产分工促进了美国制造业整体创新水平的提升。

**表 2 中国制造业出口对美国企业专利申请数的影响**

未来 1—5 年企业的累积专利申请数										
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	Fe	Iv	Fe	Iv	Fe	Iv	Fe	Iv	Fe	Iv
<i>us_ratio</i>	0.5364*	0.6868*	1.2685**	1.7323**	2.0823**	3.3533**	2.9220*	5.8844**	2.6681	8.0603**
	(1.9253)	(1.7585)	(2.2226)	(2.1038)	(2.1084)	(2.2618)	(1.9042)	(2.3588)	(1.3919)	(2.0605)
公司效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
Chi_sq P 值		0.0000		0.0000		0.0000		0.0000		0.0000
Wald F 值		1.7e+04		1.1e+04		6265.2550		3244.1430		1803.8330
N	20268	20058	17601	17362	15152	14908	12959	12743	10987	10795

注:\*\*\*、\*\*、\* 分别表示在 1%、5%、10% 的显著性水平下显著。以下各表同。

**表 3 中国制造业出口对美国企业专利引用数的影响**

未来 1—5 年企业的累积专利引用数										
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	Fe	Iv	Fe	Iv	Fe	Iv	Fe	Iv	Fe	Iv
<i>us_ratio</i>	1.3926**	1.4434*	3.2693***	3.3971*	5.3010**	7.5984**	6.4902*	11.3648**	5.5894	12.6705
	(2.3968)	(1.9142)	(2.6925)	(1.9463)	(2.4806)	(2.2823)	(1.9190)	(1.9671)	(1.2998)	(1.4729)
Chi_sq P 值		0.0000		0.0000		0.0000		0.0000		0.0000
Wald F 值		2.3e+04		1.4e+04		7660.8680		3736.5860		1967.5900
N	20268	20058	17601	17362	15152	14908	12959	12743	10987	10795

注:所有估计均控制了时间和个体效应(公司效应或行业效应),以下各表同。

**表 4 中国制造业出口对美国行业全要素生产率的影响**

未来 1—5 年行业的平均全要素生产率										
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	Fe	Iv	Fe	Iv	Fe	Iv	Fe	Iv	Fe	Iv
<i>us_ratio</i>	1.1179***	3.7052***	0.9713***	3.1363***	0.8300***	2.4335***	0.6938***	1.5559***	0.5689**	1.0159**
	(4.4699)	(8.9564)	(3.8697)	(7.5840)	(3.2864)	(5.8147)	(2.6969)	(3.5749)	(2.1773)	(2.2354)
Chi_sq P 值		0.0000		0.0000		0.0000		0.0000		0.0000
Wald F 值		4160.3220		3946.5370		3621.0440		3163.6080		2713.4670
N	7504	7503	7097	7096	6704	6703	6314	6311	5925	5919

为了验证假设 2,本文进一步进行分组回归,拟将样本分为美国核心制造业(高端制造业)和非核心制造业(低端制造业)两组。然而,截至目前,制造业内部高端和低端的划分并没有明确的标准,仅仅依据单一指标虽然可以进行明确划分,但是又过于片面。因此,本文通过文献和资料的查阅对行业进行划分。根据定义,高端制造业是工业化后期的产物,具有高附加值和高技术含量。本文参考 Chandler(1994)中高科技行业的划分标准、张欣和刘楚楠(2017)中有关中美制造业优势领域的论述以及布鲁金斯学会对美国高端行业的划分,认为美国的优势行业包括商业航空器、半导体、生物机器、特种化工和系统软件等行业<sup>①</sup>。同时,为了避免样本失衡带来的估计偏差,本文在进行行业划分时也考虑了样本数量的平衡。最终,对应 SIC 行业分类,本文将 29(石油精炼与相关工业)中的 2911(石油精炼)、35(工商机器和电脑设备)中的 3571(电子计算机)及之后的行业、36(电脑与其他电力配电及组件)、38(测量,分析,控制仪器,摄影,医学光学产品,钟表)以及 37 中的 3721(飞机)、3724(飞机引擎和引擎零件)、3728(飞机零件与辅助设备)、3761(导引飞弹及太空飞行器)、3764(导引飞弹与太空飞行器推进器与推进器零件)以及 3769(导引飞弹与太空飞行器零件与辅助设备)定义为美国的核心制造业行业,将其余制造业行业定义为美国的非核心制造业行业。

分组回归结果如表 5—表 7 所示。长期看,中国制造业出口对美国制造业企业创新产出的影响在制造业内部具有显著的行业异质性。中国制造业出口显著提高了美国高端制造业企业未来 1—5 年的累积专利申请数量、累积专利引用数量和行业平均全要素生产率,而对于低端制造业企业的累积专利申请数和累积专利引用数则无显著促进作用,对于全要素生产率甚至有显著的负向影响。这种效应在消除内生性问题的工具变量模型下更为突出。

表 5 中国制造业出口对美国专利申请数的行业异质性影响

未来 1—5 年企业的累积专利申请数										
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	高端	低端	高端	低端	高端	低端	高端	低端	高端	低端
固定效应模型										
<i>us_ratio</i>	0.4184 (1.1388)	0.4920 (0.8941)	1.3328* (1.7258)	0.4300 (0.4131)	2.5227* (1.8721)	0.2725 (0.1770)	4.0121* (1.8804)	0.4057 (0.1984)	3.8725 (1.3599)	0.5596 (0.2329)
N	11079	9189	9630	7971	8294	6858	7091	5868	6005	4982
工具变量模型										
<i>us_ratio</i>	0.7662 (1.5954)	-0.4878 (-0.4723)	1.4891 (1.4440)	0.3602 (0.1773)	3.5934* (1.8402)	-0.3225 (-0.0966)	6.3099* (1.7729)	1.4768 (0.3066)	10.9289* (1.7829)	0.8167 (0.1268)
Chi_sq P 值	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Wald F 值	1.4e+04	2457.2080	9560.4740	1692.4620	5774.7990	1064.5770	2923.8010	666.0560	1544.4980	473.9170
N	10973	9085	9504	7858	8170	6738	6977	5766	5904	4891

① 本文试图调整行业的划分标准,剔除行业划分中高低科技划分不确定或中美双方优势划分不明显的行业,分析结果变化不大,表明这一划分标准具有稳健性。

**表 6 中国制造业出口对美国专利引用数的行业异质性影响**

未来 1—5 年企业的累积专利引用数										
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	高端	低端	高端	低端	高端	低端	高端	低端	高端	低端
固定效应模型										
<i>us_ratio</i>	1.5340** (2.0638)	0.9101 (0.7124)	3.9307** (2.3712)	1.1053 (0.5138)	6.8901** (2.3293)	0.6743 (0.2391)	9.7741** (2.0961)	0.0230 (0.0060)	9.2221 (1.5096)	-0.1401 (-0.0307)
N	11079	9189	9630	7971	8294	6858	7091	5868	6005	4982
工具变量模型										
<i>us_ratio</i>	2.2931** (2.4197)	-2.2095 (-1.1175)	4.7100** (2.1239)	-1.8080 (-0.4344)	10.7590** (2.4487)	-2.3300 (-0.3434)	15.9025** (1.9780)	0.4025 (0.0393)	22.2748* (1.7531)	-3.6385 (-0.2733)
Chi_sq P 值	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Wald F 值	1.8e+04	2886.2940	1.2e+04	1951.7090	6709.3760	1203.3330	3251.0160	736.3580	1666.1420	510.8510
N	10973	9085	9504	7858	8170	6738	6977	5766	5904	4891

**表 7 中国制造业出口对美国全要素生产率的行业异质性影响**

未来 1—5 年行业平均全要素生产率										
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	高端	低端	高端	低端	高端	低端	高端	低端	高端	低端
固定效应模型										
<i>us_ratio</i>	8.5529*** (5.6730)	-0.1330*** (-7.0721)	7.4173*** (4.9778)	-0.1606*** (-8.5810)	6.4552*** (4.3094)	-0.1811*** (-9.6922)	5.5958*** (3.6094)	-0.1853*** (-9.9359)	4.5160*** (2.8225)	-0.1840*** (-9.7382)
N	1352	6151	1284	5812	1216	5487	1148	5163	1080	4839
工具变量模型										
<i>us_ratio</i>	18.2306*** (8.8563)	-0.2062*** (-6.3913)	15.5086*** (7.7874)	-0.2605*** (-8.0824)	12.3182*** (6.2220)	-0.3211*** (-9.8377)	8.2903*** (4.0637)	-0.3478*** (-10.3884)	5.3392** (2.5445)	-0.3959*** (-11.1991)
Chi_sq P 值	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Wald F 值	1504.5110	2984.9650	1539.9520	2787.4620	1491.5850	2533.6330	1396.1540	2207.4240	1319.8830	1861.8730
N	1352	6151	1284	5812	1216	5487	1148	5163	1080	4839

### 3. 中国制造业出口促进美国制造业专业化分工的机制检验

基于前两部分的研究, 本文认为中国制造业出口在长期内对美国制造业企业创新的促进作用可能是由于出口影响促进了美国国内的专业化生产, 增强了美国核心制造业企业的创新能力。在这

一部分, 本文将从研发投入和生产要素规模两个维度出发, 检验出口促进美国核心制造业企业创新产出增加的机制, 从而对假设 2 和假设 3 进行验证。

考虑到研发投入是影响企业创新产出的重要因素(Scherer, 1965), 本文首先考虑中国制造业出口对美国制造业企业研发投入的影响。目前, 学者对于这一问题的研究并没有达成一致结论。部分学者基于熊彼特的传统创新理论认为出口影响减少了企业的利润从而减少了企业的研发投入(Romer, 1990; Aghion and Howitt, 1992; Liu and Rosell, 2013; Autor et al., 2017); 还有部分学者基于“受限要素”(Trapped Factors)理论认为, 出口降低了企业研发的机会成本因而增加了企业的研发投入(Bernard et al., 2006; Bloom and Romer, 2013; Chakravorty et al., 2017)。基于理论分析, 本文认为出口冲击对制造业企业的研发投入应具有显著的行业异质性影响。分组回归结果如表 8 所示, 中国制造业出口对美国低端制造业企业的累积研发投入存在显著的负向影响, 并且这种负向影响从受影响的下一期就开始出现, 反映了其对于影响的抵御能力较差; 而出口对美国高端制造业企业累积研发投入在影响后的三期都没有显著影响, 从第四期才开始有微弱的负向影响, 而且负向影响的规模要显著小于低端制造业企业研发投入的缩小规模, 这反映了其对于外部影响的抵御能力较强。因此, 本文认为, 中国制造业出口在长期内对美国高端制造业企业创新产出的促进作用可能与出口并没有显著减少高端制造业企业的累积研发投入有关。

表 8 中国制造业出口对美国研发投入的行业异质性影响

未来 1—5 年企业的累积研发投入										
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	高端	低端	高端	低端	高端	低端	高端	低端	高端	低端
固定效应模型										
<i>us_ratio</i>	-0.0830	-0.5051**	-0.3039	-1.0051**	-0.7803**	-1.5903**	-1.5729***	-2.0921**	-2.3060***	-2.5387**
	(-0.8025)	(-2.0724)	(-1.3971)	(-2.0247)	(-2.3038)	(-1.9962)	(-2.9848)	(-2.0348)	(-3.2019)	(-2.0161)
N	18525	12974	16345	11377	14371	9932	12596	8639	10978	7470
工具变量模型										
<i>us_ratio</i>	0.1081	-1.4933***	0.0378	-3.1526***	-0.4380	-5.0166***	-1.3104*	-6.7914***	-1.9387**	-9.1914***
	(0.8370)	(-4.0338)	(0.1403)	(-4.1057)	(-1.0478)	(-4.1673)	(-1.9071)	(-3.9672)	(-2.0483)	(-3.8386)
Chi_sq P 值	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Wald F 值	3.2e+04	5195.5230	2.6e+04	4179.6100	2.5e+04	3289.0410	2.4e+04	2478.8000	2.1e+04	1674.9490
N	18324	12819	16142	11230	14188	9802	12411	8499	10813	7338

创新产出不仅取决于研发投入, 还与人力资本、资本性支出等生产要素的规模有关。在短期, 生产要素规模一般较为稳定, 在控制住企业现有的生产要素规模后, 研发投入规模可以视为影响企业



创新产出的最为重要的因素。但是,在长期,由于生产要素可以在不同的行业间进行转移,企业的创新产出就不仅仅取决于企业的研发投入,还与生产要素在行业间的重新分配与转移有关。接着,本文试图从行业之间长期资源分配的角度出发,从就业规模、资本性支出规模和人力资本规模三个路径解释中国制造业出口对美国高端制造业企业长期创新产出的正向影响,并进行中介效应检验。关于低收入国家出口对发达国家就业规模的影响这一问题学者们已经进行过深入探讨。从规模上来说,学者们的观点基本一致,即低收入国家的出口确实降低了发达国家的就业规模(Autor et al., 2013)。从劳动力的内部构成来说,学者们对于出口是否增加了对技术工人的需求尚存争议。部分学者认为贸易促进了技术的进步从而增加了对技术工人的需求(Bloom et al., 2011)。考虑到低端制造业更容易受到出口的影响,本文认为来自中国的出口影响虽然可能从总体上造成美国就业规模的萎缩,但这种负向影响在行业内部应具有异质性,就业规模的减小应主要集中于抵御风险能力更低的低端制造业。同时,部分从低端制造业释放出来的技术工人可能实现从低端制造业向高端制造业的转移,从而提升高端制造业的研发能力和创新水平。类似地,资本性支出的减少也应主要集中于低端制造业,高端制造业的资本性支出应无显著减少,长期来看甚至可能增加。

综上,本文认为由于中国制造业出口对美国制造业企业就业规模、人力资本规模和资本性支出规模的影响可能存在行业异质性,长期内美国高端制造业企业可能由于劳动力、特别是人力资本以及资本性支出的转入而实现创新产出的增加。表9报告了中国制造业出口对美国制造业行业生产要素规模<sup>①</sup>的异质性影响。可以看到,中国制造业出口对美国制造业生产要素规模的影响具有显著的异质性。出口显著减少了低端制造业行业的就业规模、人力资本规模而增加了高端制造业行业的就业规模、人力资本规模和资本性支出规模,假设2得到验证。具体来说,就业规模的行业异质性在第1期就开始显现,人力资本规模的行业异质性在第4期开始显现,而资本性支出规模的行业异质性在第3期开始显现。这可能是由于“受限要素”的限制,低端制造业企业在受影响初期,会首先维持甚至增加研发人员和资本性支出来抵御影响,生产要素的转移要经过一段时间才会发生,根据分析结果推算,这个时间大约为2—3年。

据麦肯锡全球研究所的数据显示,1850—2015年,美国制造业的就业总量从1960年的26%下降到2015年的10%以下,这与自动化生产及发展中国家劳动力的低成本优势密不可分。虽然美国制造业尤其是劳动密集型的低端制造业就业规模大幅萎缩,整体看,美国在军事工业、医疗技术、信息技术和航空航天等高科技领域仍保持优势。布鲁金斯学会的研究报告指出,高端产业引导了后衰退时代的就业复苏,自大衰退以来,美国高端产业无论是就业还是产值都急剧上升。与2010年相比,2015年美国高端产业部门新增近百万就业机会,占全国总就业机会的1/4,各级教育水平的人都能在高端产业领域找到工作机会。但目前受到教育和培训渠道狭窄的影响,高端产业部门依然面临着劳动力供给的挑战。因此,虽然人力资本具有专用性<sup>②</sup>,从低端行业转移到高端行业的难度较大,但是美国高端制造业的发展确实引致了对劳动力及人力资本的需求,实现了部分劳动力和人力资本的转移。并且随着美国国内教育和培训渠道的逐步扩充,这种转移的规模会进一步增加。这在一定程度上佐证了本文的研究结论。

表10—表12进一步通过中介效应检验验证了前述的高端制造业企业长期创新产出增加的机制。本文采用三变量中介效应模型,分别构建解释变量对被解释变量、解释变量对中介变量以及解

① 这里的生产要素规模为相对行业要素规模,即用行业产出规模平均过的生产要素规模。

② 本文实证部分并没有考虑人力资本的专用性问题,可在未来进行更加深入的研究。

表9 中国制造业出口对美国生产要素的行业异质性影响

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	高端	低端	高端	低端	高端	低端	高端	低端	高端	低端
未来1—5年行业就业规模										
<i>us_ratio</i>	0.1736*** (5.8353)	-0.5099*** (-9.1280)	0.2110*** (5.9916)	-0.3942*** (-8.9548)	0.2614*** (5.5964)	-0.4338*** (-8.6885)	0.2405*** (3.3304)	-1.1168*** (-6.5637)	0.3580*** (3.8618)	-1.4475*** (-5.7706)
N	12865	10660	11088	9168	9507	7830	8118	6685	6875	5661
未来1—5年行业人力资本规模										
<i>us_ratio</i>	0.0784*** (5.2070)	0.0549*** (3.6130)	0.1193*** (6.7786)	0.0860*** (5.3465)	0.1652*** (6.7090)	0.1245*** (5.9012)	0.1995*** (5.4709)	-0.2521*** (-3.5637)	0.3246*** (7.5685)	-0.3840*** (-3.6052)
N	12865	10660	11088	9168	9507	7830	8118	6685	6875	5661
未来1—5年行业累积资本性支出规模										
<i>us_ratio</i>	0.0684 (1.1646)	0.1777 (1.5473)	0.2266 (1.6271)	0.3688 (1.2303)	0.5273* (1.7810)	0.5742 (1.0572)	1.1570** (2.0500)	0.7650 (1.0053)	2.4770** (2.4403)	0.6097 (0.8695)
Chi_sq P 值	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Wald F 值	1.7e+04	2479.5080	1.2e+04	1608.9180	6892.6340	987.2460	3472.2020	559.6370	1768.7330	362.6420
N	12814	10628	10974	9076	9338	7685	7900	6503	6640	5441

注：三个被解释变量下工具变量的有效性检验结果相同，故只列出一个。

释变量、中介变量对被解释变量的回归方程<sup>①</sup>。表10—表12的检验结果显示，生产要素规模、人力资本规模和资本性支出规模都是出口影响美国创新产出的机制，但是在不同的创新产出度量方式和不同的时期下它们的表现具有异质性。长期内生产要素的转入在一定程度上促进了美国高端制造业企业创新产出的增加。此外，生产要素转移对创新的促进作用不是在短期内发生的，无论是劳动力、人力资本还是资本性支出，其转入高端制造业行业并开始促进创新产出的增加大多不是在第1期就发生的，而是在第3期左右。因此，可以推测生产要素在行业间实现转移大致需要3年的时间。至此，假设3得到验证。

① 在解释变量对被解释变量的影响显著的前提下，若第二个方程中解释变量的系数显著，同时第三个方程中中介变量的系数显著而解释变量的系数不显著，则表明部分中介效应存在；若第二个方程中解释变量的系数显著，同时第三个方程中中介变量和解释变量的系数均显著，则表明完全中介效应存在；若第二个方程中解释变量的系数和第三个方程中中介变量的系数只有一个显著，则需要进一步进行 Sobel 检验确定是否存在中介效应。Sobel 统计量大于 5% 显著性水平下的临界值(0.97)表明中介效应存在。

表 10 中国制造业出口对美国企业专利申请数影响的机制检验

	(1) 专利数	(2) 就业规模	(3) 专利数	(4) 专利数	(5) 资本支出	(6) 专利数	(7) 专利数	(8) 人力资本	(9) 专利数
未来 3 年企业的累积专利申请数									
<i>us_ratio</i>	3.6189* (1.8532)	0.2614*** (5.5964)	3.4674* (1.7538)	3.6189* (1.8532)	0.5273* (1.7810)	3.3063* (1.6513)	3.6189* (1.8532)	0.1652*** (6.7090)	3.3387* (1.7166)
中介变量			0.6279 (0.6893)			0.6210*** (2.7400)			1.7944* (1.6482)
N	8170	9507	8170	8170	9338	8090	8170	9507	8170
未来 4 年企业的累积专利申请数									
<i>us_ratio</i>	6.3925* (1.7961)	0.2405*** (3.3304)	6.1599* (1.7337)	6.3925* (1.7961)	1.1570** (2.0500)	5.6615 (1.5569)	6.3925* (1.7961)	0.1995*** (5.4709)	5.9508* (1.6902)
中介变量			1.2752 (1.0447)			0.7130*** (3.4783)			2.5848* (1.6798)
N	6977	8118	6977	6977	7900	6887	6977	8118	6977
未来 5 年企业的累积专利申请数									
<i>us_ratio</i>	11.1437* (1.8164)	0.3580*** (3.8618)	10.8484* (1.7514)	11.1437* (1.8164)	2.4770** (2.4403)	9.3521 (1.5088)	11.1437* (1.8164)	0.3246*** (7.5685)	10.6208* (1.7325)
中介变量			1.0365 (0.6632)			0.7803*** (3.9789)			1.8219 (0.9238)
N	5904	6875	5904	5904	6640	5817	5904	6875	5904

注:表 10—表 12 均控制了公司(行业)和时间固定效应,且工具变量均通过了有效性检验。由于出口对企业专利申请数的影响从第 3 期才开始显现,故只对出口影响后 3—5 年的影响进行中介效应检验。

## 五、结论与政策建议

通过理论和实证分析,本文发现中国制造业的大规模出口从长期看并没有对美国制造业的核心行业形成影响,反而促进了其核心制造业行业以至整个国家创新能力的提升。一方面,高端制造业本身的高技术含量及高附加值使得企业对于来自中国等低收入国家的技术含量较低的制造业产品出口影响的抵御能力较强,研发投入减少得较少;另一方面,低端制造业行业生产要素规模的萎缩实现了部分劳动力、人力资本以及资本向高端制造业行业的转移,从而进一步提升了高端制造业企业的研发能力。可以看出,中国制造业出口通过资源的优化配置促进了长期内美国制造业企业创新产出的增加。本文包含如下启示:

首先,中国制造业的发展及转型升级必须重视核心技术的发展。近年来,虽然中国的研发投入不断增加,专利数量位居世界前列,但是中国的创新能力与发达国家相比仍有很大的差距。在制造业领域更是缺乏核心科技,大量核心技术和高端配件依赖从发达国家进口,出口产品附加值较低。根据美国国家科学院的数据,中国在前沿行业中的商业航空器、半导体、生物机器等核心技术领域

表 11 中国制造业出口对美国企业专利引用数影响的机制检验

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	专利引用	就业规模	专利引用	专利引用	资本支出	专利引用	专利引用	人力资本	专利引用
未来 1 年企业的累积专利引用数									
<i>us_ratio</i>	2.3055**	0.2097***	2.3827**	2.3055**	0.1233**	2.2959**	2.3055**	0.1149***	2.2376**
	(2.4310)	(7.4373)	(2.4954)	(2.4310)	(2.3975)	(2.4255)	(2.4310)	(6.8099)	(2.3615)
中介变量			-0.3573			0.23			0.5701
			(-0.5529)			(0.52)			(0.6139)
N	10973	12865	10973	10973	12814	10931	10973	12865	10973
未来 2 年企业的累积专利引用数									
<i>us_ratio</i>	4.7723**	0.2308***	4.4770**	4.7723**	0.3380**	4.6815**	4.7723**	0.1307***	4.3185**
	(2.1496)	(6.6705)	(2.0241)	(2.1496)	(2.5530)	(2.0993)	(2.1496)	(6.2613)	(1.9733)
中介变量			1.2753			0.4109			3.4761*
			(0.9531)			(0.9435)			(1.8363)
N	9504	11088	9504	9504	10974	9439	9504	11088	9504
未来 3 年企业的累积专利引用数									
<i>us_ratio</i>	10.8690**	0.2554***	10.0112**	10.8690**	0.7066**	10.6144**	10.8690**	0.1602***	9.8177**
	(2.4722)	(5.3513)	(2.2999)	(2.4722)	(2.5389)	(2.3951)	(2.4722)	(5.5073)	(2.2746)
中介变量			3.6319*			0.4955			7.0479**
			(1.7470)			(1.1148)			(2.3872)
N	8170	9507	8170	8170	9338	8090	8170	9507	8170
未来 4 年企业的累积专利引用数									
<i>us_ratio</i>	16.2619**	0.2300***	15.2462*	16.2619**	1.4039**	15.5126*	16.2619**	0.1968***	14.6974*
	(2.0219)	(3.1883)	(1.9235)	(2.0219)	(2.5726)	(1.9036)	(2.0219)	(4.9823)	(1.8641)
中介变量			5.7153**			0.6449			9.2749**
			(1.9643)			(1.5813)			(2.1364)
N	6977	8118	6977	6977	7900	6887	6977	8118	6977
未来 5 年企业的累积专利引用数									
<i>us_ratio</i>	23.0819*	0.3086***	21.8836*	23.0819*	2.5249***	21.2559*	23.0819*	0.3085***	21.2018*
	(1.8143)	(3.4022)	(1.7179)	(1.8143)	(2.6824)	(1.6490)	(1.8143)	(7.0331)	(1.6748)
中介变量			5.0261			0.7760**			6.9093
			(1.3624)			(2.0795)			(1.2433)
N	5904	6875	5904	5904	6640	5817	5904	6875	5904

和美国的差距在 20—30 年左右。在未来面对东南亚国家主导的第四次全球产业转移时,中国作为被影响国只有像美国一样形成核心技术,在国内构建完整的产业链,才能避免遭受实质性影响。其



表 12 中国制造业出口对美国行业全要素生产率影响的机制检验

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	TFP	就业规模	TFP	TFP	资本支出	TFP	TFP	人力资本	TFP
未来 1 年的行业平均 TFP									
<i>us_ratio</i>	18.2306*** (8.8563)	0.1912*** (4.9591)	17.3487*** (8.3981)	18.2306*** (8.8563)	0.0798 (1.1377)	18.2828*** (8.8961)	18.2306*** (8.8563)	0.0418** (2.1764)	18.3389*** (8.8824)
中介变量			4.6122*** (3.0910)			-0.6537 (-0.7962)			-2.5941 (-0.8648)
N	1352	1352	1352	1352	1352	1352	1352	1352	1352
未来 2 年的行业平均 TFP									
<i>us_ratio</i>	15.5086*** (7.7874)	0.1735*** (4.5492)	14.4798*** (7.2800)	15.5086*** (7.7874)	0.1942** (2.3978)	15.3480*** (7.7245)	15.5086*** (7.7874)	0.0413** (2.1455)	15.4863*** (7.7615)
中介变量			5.9296*** (3.9709)			0.8272 (1.1705)			0.5394 (0.1816)
N	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
未来 3 年的行业平均 TFP									
<i>us_ratio</i>	12.3182*** (6.2220)	0.1528*** (3.9554)	11.2408*** (5.7007)	12.3182*** (6.2220)	0.2589*** (2.8497)	11.8872*** (6.0298)	12.3182*** (6.2220)	0.0430** (2.1892)	12.1873*** (6.1518)
中介变量			7.0516*** (4.6930)			1.6650*** (2.5886)			3.0470 (1.0227)
N	1216	1216	1216	1216	1216	1216	1216	1216	1216
未来 4 年的行业平均 TFP									
<i>us_ratio</i>	8.2903*** (4.0637)	0.1388*** (3.4933)	7.1702*** (3.5341)	8.2903*** (4.0637)	0.3585*** (3.4884)	7.5522*** (3.7188)	8.2903*** (4.0637)	0.0458** (2.3039)	8.0499*** (3.9435)
中介变量			8.0679*** (5.2118)			2.0590*** (3.4117)			5.2495* (1.6803)
N	1148	1148	1148	1148	1148	1148	1148	1148	1148
未来 5 年的行业平均 TFP									
<i>us_ratio</i>	5.3392** (2.5445)	0.1516*** (3.6631)	4.0865* (1.9532)	5.3392** (2.5445)	0.4376*** (3.8202)	4.3683** (2.0840)	5.3392** (2.5445)	0.0615*** (3.0611)	4.9303** (2.3446)
中介变量			8.2640*** (5.2267)			2.2189*** (3.8612)			6.6455** (2.0222)
N	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080

次,中国制造业要想培育核心科技,实现长远有效的发展就必须进行产业内的升级。作为世界制造业领航者的美国,其核心制造业的领先优势离不开制造业内部产业结构的优化与升级。而中国则主要通过产业间升级战略实现出口的增加和经济的增长(张其仔,2008),在产业内部依然面临升级不足的困境。因此,在未来一段时间,中国应借鉴美国的产业内升级战略,按照“微笑曲线”,逐渐由初级产品加工、零部件的生产和装配等低端环节向左攀升至研发、设计、核心零部件生产等上游高端环节,或向右攀升至渠道运营、品牌管理等下游高端环节,逐步用高附加值的制造业产品取代低附加值的制造业产品,实现制造业内部的转型升级,突破低端产业链束缚,培育核心科技,在全球产业链分工中占据主动地位。最后,中国应利用动态比较优势理论加快确立主导产业的更替顺序。随着中国人口红利逐渐消失,劳动力成本优势的不断减弱一定会使低端制造业的发展遭遇瓶颈。因此,只有转变经济的发展方式,增加经济增长的技术含量,才能避免落入“比较优势陷阱”。在经济方式转变的过程中,主导产业的更替顺序至关重要,这不仅取决于现有比较优势的发挥,更需要着眼于对未来一段时期新的比较优势的动态培育。通过选择性的贸易和政策的实施获得比较优势,增进福利,实现经济转型是中国未来的发展方向。因此,政府应着力制定合理的产业政策,促进研发资本、人力资本以及公共基础设施的培育、建设和分配,努力缩小地区差异,促进生产率的提升和技术的进步,从而提升企业的创新能力,创造制造业领域的核心优势。

#### [参考文献]

- [1]曾新胜. 经济全球化中的中国制造业发展战略[J]. 国际经济合作, 2006,(1):22-24.
- [2]张其仔. 比较优势的演化与中国产业升级路径的选择[J]. 中国工业经济, 2008,(9):58-68.
- [3]张欣,刘楚楠. 中国制造业出口对美国制造业创新的影响分析[J]. 天津商业大学学报, 2017,(3):9-20.
- [4]朱锋. “中国崛起”与“中国威胁”——美国“意象”的由来[J]. 美国研究, 2005,(3):57-60.
- [5]Acemoglu, D., D. Autor, and D. Dorn. Import Competition and the Great U.S. Employment Sag of the 2000s[J]. *Journal of Labor Economics*, 2016,34(S1):S141-S198.
- [6]Aghion, P., N. Bloom, and R. Blundell. Competition and Innovation:An Inverted-U Relationship [J]. *Quarterly Journal of Economics*, 2005,120(2):701-728.
- [7]Aghion, P., and P. A. Howitt. Model of Growth through Creative Destruction [J]. *Econometrica*, 1992,60(2):323-351.
- [8]Autor, D. H., D. Dorn, and G. H. Hanson. Trade Adjustment:Worker-Level Evidence[J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 2014,129(4):1799-1860.
- [9]Autor, D. H., D. Dorn, and G. H. Hanson. The China Syndrome:Local Labor Market Effects of Import Competition in the United States[J]. *American Economic Review*, 2013,103(6):2121-2168.
- [10]Autor, D. H., Dorn, G. H. Hanson, G. P. Pisano, and P. Shu. Foreign Competition and Domestic Innovation: Evidence from U.S. Patents[R]. SSRB Working Paper, 2017.
- [11]Bernard, A. B., J. B. Jensen, and P. K. Schott. Survival of the Best Fit:Exposure to Low-Wage Countries and the(Uneven) Growth of U.S. Manufacturing Plants[J]. *Journal of International Economics*, 2006,68(1):219-237.
- [12]Bloom, N., P. M. Romer, and S. J. Terry. A Trapped-Factors Model of Innovation [J]. *American Economic Review*, 2013,103(3):208-213.
- [13]Chakravorty, U., R. Liu, and R. Tang. Firm Innovation under Import Competition from Low-Wage Countries [R]. SSRN Working Paper, 2017.
- [14]Chandler, A. D. The Competitive Performance of U.S. Industrial Enterprises since the Second World War[J]. *Business History Review*, 1994,68(1):1-72.

- [15]Holmes, T. J., and J. J. Stevens. An Alternative Theory of the Plant Size Distribution,with Geography and Intra- and International Trade[J]. *Journal of Political Economy*, 2014,122(2):369–421.
- [16]Iacovone, L., F. Rauch, and L. A. Winters. Trade as an Engine of Creative Destruction:Mexican Experience with Chinese Competition [J]. *Journal of International Economics*, 2013,89(2):379–392.
- [17]Khandelwal, A. The Long and Short (of) Quality Ladders[J]. *Review of Economic Studies*, 2010,77(4):1450–1476.
- [18]Liu, R., and C. Rosell. Import Competition, Multi-Product Firms, and Basic Innovation [J]. *Journal of International Economics*, 2013,91(2):220–234.
- [19]Pierce, J. R., and P. K. Schott. The Surprisingly Swift Decline of U.S. Manufacturing Employment[R]. *American Economic Review*, 2016,106(7):1632–1662.
- [20]Romer, P. M. Endogenous Technological Change[J]. *Journal of Political Economy*, 1990,98(5):71–102.
- [21]Scherer, F. M. Firm Size, Market Structure, Opportunity, and the Output of Patented Inventions [J]. *American Economic Review*, 1965,55(5):1097–1125.
- [22]Sutton, J. *Competing in Capabilities:The Globalization Process* [M]. OUP Catalogue, Oxford University Press, 2012.

## **The Influence of Chinese Manufacturing Export on U.S. Corporate Innovation**

LIU Zhi-dong, GAO Hong-wei

(School of Management Science and Engineering of CUFU, Beijing 100871, China)

**Abstract:** Based on market segmentation theory, we study the heterogeneous impact of Chinese manufacturing export influence on U.S. corporate innovation and test the underlying transmission mechanisms using the Sino-U.S. bilateral trade and corporate R&D, patents and TFP data from 1991 to 2011. We find that in the long run the export influence from China promotes innovation among U.S. companies, such as increasing cumulative number of patent applications, citations and industry average TFP. Meanwhile the impact shows significant heterogeneity among the manufacturing sectors. Although the impact reduces the innovation output of non-core manufacturing companies, it does not inhibit the innovation ability of core manufacturing companies in the U.S, whose cumulative R&D input is not significantly reduced in the long run. We also find production factors shift from non-core to core manufacturing companies and this redistribution effect promotes specialization of production division in U.S. and improves the overall innovation output of U.S. manufacturing companies. The results of this paper speaks to the “Chinese threat theory” of developed countries from the perspective of innovation. To a certain degree, it proves that the rise of developing countries is in line with the theory of comparative advantage, and it is conducive to the rational allocation of global resources and the orderly development of the international division of labor.

**Key Words:** manufacturing export; corporate innovation; heterogeneity

**JEF Classification:** C10 F14 O30

[责任编辑:姚鹏]