

# 对外开放是否缩小了中美制造业的技术差距

黄漓江 李长英

**摘要：**对外开放是中国政府推动经济增长和技术进步的重要决策。然而，对外开放是否缩小了中美两国的技术差距。本文采用1998—2011年中国制造业最为细分的4位码行业数据，考察了贸易开放和外商直接投资（FDI）对中美制造业技术差距的影响。研究表明：出口贸易不利于缩小中美技术差距，进口贸易显著缩小了中美技术差距，FDI对中美技术差距的影响不显著；从影响渠道来看，进口贸易的竞争效应比溢出效应更能缩小中美技术差距；FDI的竞争效应缩小了中美技术差距而溢出效应扩大了中美技术差距；贸易开放和FDI通过资源再配置和降低融资约束缩小了中美技术差距；贸易开放和引进外资对于缩小中美制造业技术差距的影响作用及影响渠道不同，具有比较重要的政策启示。

**关键词：**出口贸易；进口贸易；外商直接投资；技术差距

[中图分类号] F741 [文献标识码] A [文章编号] 1002-4670 (2020) 01-0110-17

## 引言

改革开放以来，中国的制造业发展取得了令人瞩目的成就。1990年中国制造业产值占全球制造业总产值的2.7%，到2010年中国制造业产值超过美国，占全世界比重达到19.8%，成为名副其实的制造业第一大国。然而，中国制造业大而不强，很多领域与世界先进水平相比仍然存在较大的差距。因此，研究中国制造业如何缩小与发达国家的技术差距具有比较重要的理论和现实意义。

长期以来，中国政府希望通过扩大开放推动技术进步和技术赶超。然而，出口导向型发展战略和大规模引进外资是否真正促进了中国制造业技术水平的提升？一方面，国际贸易和吸引外资有利于中国企业获得先进的技术和管理经验，从而缩小中国制造业与发达国家的技术差距；另一方面，低附加值的出口贸易和引进外资使

[收稿日期] 2018-12-16

[基金项目] 山东省自然科学基金青年项目“进口自由化对中国制造业技术赶超影响的实证研究”（ZR2019QG012）；济南大学博士基金项目“技术差距视角下外资对中国制造业企业生产率的影响研究”（B1826）；国家社会科学基金重大项目“新旧动能转换机制设计及路径选择研究”（18ZDA078）。

[作者信息] 黄漓江：济南大学商学院讲师 250002 电子信箱 linfeng0303@126.com；李长英：山东大学经济学院教授。

中国制造业处于全球价值链的低端环节，加大了低端生产和技术锁定的风险，不利于缩小与发达国家的技术差距。那么，贸易开放和外商直接投资（FDI）是否有助于缩小中国与技术前沿国家的技术差距呢？

本文使用1998—2011年中国制造业最为细分的4位码行业面板数据，以美国代表技术前沿国家，考察了贸易开放和FDI对中美制造业技术差距的影响。研究结果表明，出口贸易不利于缩小中美技术差距，进口贸易显著缩小了中美技术差距，FDI对中美技术差距的影响不显著。对影响渠道的分析发现，进口贸易的竞争效应比溢出效应更能缩小中美技术差距；FDI的竞争效应缩小了中美技术差距而溢出效应扩大了中美技术差距；贸易开放和FDI通过改善资源配置和降低融资约束显著缩小了中美技术差距。本文的研究具有比较重要的政策启示。

## 一、文献综述

对外开放是发展中国家寻求技术赶超的重要策略。内生增长理论认为，国际贸易和跨国投资通过知识溢出和技术扩散可以提高东道国的技术水平，从而缩小东道国与发达国家的技术差距。基于这种理论以及国家发展的需要，发展中国家纷纷实施对外开放政策，希望推动本国的技术进步和实现对发达国家的技术赶超。但是，也有学者持相反的观点。比如，Rodrik（1988）<sup>[1]</sup>、Rodriguez和Rodrik（2000）<sup>[2]</sup>认为，与贸易开放相比，贸易保护更能增加国内企业的市场份额，激励企业增加技术投资，从而有助于企业实现技术赶超。

从经验研究看，对外开放对技术赶超的影响尚未定论。一类研究表明，贸易开放和FDI是本国实现技术赶超的重要因素。Connolly和Yi（2015）<sup>[3]</sup>认为，贸易开放促进了韩国赶超G7国家的人均产出和制造业人均增加值。Lee（2016）<sup>[4]</sup>利用韩国过去50年的数据，发现贸易开放缩小了韩国与美国的人均产出及全要素生产率差距。Damijan和Knell（2005）<sup>[5]</sup>发现，贸易和FDI有助于爱沙尼亚和斯洛文尼亚缩小与发达国家之间的技术差距。Glas等（2016）<sup>[6]</sup>认为，资本品进口和FDI有助于金砖国家（巴西、俄罗斯、印度和中国）提升全要素生产率。

另一类研究表明，贸易开放和FDI并没有推动技术赶超反而扩大了技术差距。Sabirianova等（2005）<sup>[7]</sup>使用捷克和俄罗斯的制造业企业数据，发现FDI对捷克和俄罗斯的企业产生了负向溢出效应，从而加大了两国企业与技术前沿企业的技术差距。Blecker和Esquivel（2010）<sup>[8]</sup>认为，尽管北美自由贸易协定促进了墨西哥的贸易开放并吸引了大量的FDI，但是却扩大了墨西哥与美国和加拿大的生产率差距。Kehoe和Ruhl（2010）<sup>[9]</sup>综述了对外开放没有促进墨西哥生产率增长和经济赶超的相关文献。

针对中国的情况，郭克莎（2000）<sup>[10]</sup>、黄勇峰和任若恩（2002）<sup>[11]</sup>以及陆剑等（2014）<sup>[12]</sup>比较了中国制造业与世界发达国家之间的技术差距，赵玉林和谷军健（2018）<sup>[13]</sup>测度并比较了2000—2014年中美制造业发展质量，发现中美制造业全要素生产率存在较大差距，但是这些研究没有分析影响中美技术差距变动的原因。魏

伟等(2011)<sup>[14]</sup>发现出口和外商直接投资对不同行业内外资企业技术差距的影响具有显著差异。杨飞(2017)<sup>[15]</sup>考察了1995—2009年中美制造业技术差距的影响因素,发现全球价值链嵌入程度在中国入世前对中美技术差距没有显著影响,而在中国入世后显著缩小了中美制造业技术差距。以上针对中国的研究使用的都是中国制造业2位码行业的数据。平新乔等(2007)<sup>[16]</sup>使用中国2004年的横截面普查数据,研究发现FDI没有缩小内外资企业的技术差距。

本文与已有研究的区别在于:第一,本文使用1998—2011年(2008年和2009年数据缺失)中国制造业最为细分的4位码行业数据测算了中美制造业行业的技术差距,与使用制造业2位码行业数据相比(陆剑等,2014;杨飞,2017),更加细分的行业数据能够更好地控制不可观测的行业属性,使得分析结果更为精确;第二,本文测算的中美制造业行业技术差距能够在一定程度上减少潜在的内生性问题,虽然部分文献考察了中国内外资企业的技术差距(平新乔等,2007;魏伟等,2011),但是由于外资企业的生产率会受到中国国内因素的影响,所以测度结果会引致内生性问题。本文测算并分析了中美制造业行业的技术差距,由于美国制造业技术水平几乎不受中国国内因素的影响,所以本文的测算结果能够在一定程度上降低技术差距变量的内生性。

## 二、中美制造业行业的技术差距

### (一) 技术差距的测算

因为技术水平难以直接观测,所以本文使用生产率来度量技术水平,并且用生产率差距来测度技术差距(Aghion et al., 2009<sup>[17]</sup>; Cherif, 2013<sup>[18]</sup>)。为了测度中国制造业技术水平与技术前沿国家的差距,选择美国作为技术前沿国家,原因在于:第一,美国制造业细分行业的数据可得且比较完整;第二,过去几十年美国始终处于世界技术前沿,能够很好地代表世界技术前沿水平(Aghion et al., 2009; 杨飞, 2017)。

本文分别使用劳动生产率和全要素生产率来测度中美制造业行业的技术差距。具体而言,首先,借鉴Aghion等(2009)的做法,采用劳动生产率差距来测度技术差距,本文使用美国的3年期移动平均劳动生产率与中国的劳动生产率差距测度两国制造业的技术差距<sup>①</sup>,中美制造业行业技术差距可以表示为:

$$LPGAP_{it} = \frac{1}{2} \sum_{\tau=0}^2 LP_{it-\tau}^A - LP_{it}^C \quad (1)$$

其中, $i$ 表示行业, $t$ 表示年份, $LP^A$ 和 $LP^C$ 分别表示美国和中国的劳动生产率,劳动生产率使用行业增加值与就业人数的比值。

其次,借鉴Griffith等(2004)<sup>[19]</sup>和Aghion等(2009)的做法,采用中国和美

<sup>①</sup>3年移动平均可以降低测量误差对技术差距时序变化的影响。为了不减少样本数据,没有对中国的行业劳动生产率进行3年移动平均。此外,使用美国年度数据(不做3年移动平均处理)测度技术差距,分析结果保持稳健。

国的全要素生产率差距来刻画两国制造业的技术差距。具体来看,以全要素生产率测度的中美制造业行业的技术差距为:

$$TFPGAP_{it} = \ln\left(\frac{Y_{it}^A}{Y_{it}^C}\right) - \bar{s} \ln\left(\frac{L_{it}^A}{L_{it}^C}\right) - (1-\bar{s}) \ln\left(\frac{K_{it}^A}{K_{it}^C}\right) \quad (2)$$

这里,  $Y^j$ 、 $L^j$  和  $K^j$  ( $j = \{A, C\}$ ) 分别表示行业增加值、劳动投入和资本存量 (A 代表美国, C 代表中国),  $\bar{s} = \frac{1}{2} (s_{it}^A + s_{it}^C)$  表示美国和中国行业增加值中劳动份额的平均值。依据上述测算方法,式 (1) 和式 (2) 测算的数值越大,意味着中美制造业行业技术差距越大。需要说明的是,因为 1998—2011 年美国制造业平均劳动生产率 (USLP) 的变化非常小 (见表 1), 可以认为样本期内美国制造业技术水平基本不变, 所以中美制造业行业的技术差距变动较大程度上体现了中国制造业行业的技术水平变动。

表 1 1998—2011 年美国制造业平均劳动生产率

年份	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2010	2011
USLP	11.66	11.69	11.70	11.70	11.73	11.76	11.81	11.84	11.88	11.90	11.94	11.96

注: 样本期不包括 2008 年和 2009 年。

## (二) 数据来源与说明

本文的数据主要来自于中国工业企业数据库和美国国民经济研究局制造业行业数据库 (NBER-CES Manufacturing Industry Database)。由于国家统计局于 2002 年 10 月对《国民经济行业分类与代码》国家标准进行了修订, 使得 2003 年前后中国制造业行业 4 位码代码不一致, 本文借鉴 Brandt 等 (2012)<sup>[20]</sup> 的匹配方法将 4 位码制造业行业代码协调统一。此外, 由于 2008 年和 2009 年的中国工业企业数据库缺失了重要的财务指标, 所以舍弃了 2008 年和 2009 年的数据。中国制造业行业数据由中国工业企业数据库中的企业数据加总而得。

在测算中美制造业行业技术差距时, 中国和美国的行业增加值和就业人数的数据可以从中国工业企业数据库和美国国民经济研究局制造业行业数据库直接获取。由于中国和美国的资本存量数据在测算方法和价格平减方面存在差异, 所以本文借鉴陆剑等 (2014) 的测算方法重新构造了中国的资本存量。为了消除价格因素的影响, 使用美国行业产出缩减指数和中国行业出厂价格指数分别平减美国和中国的行业增加值。

美国国民经济研究局制造业行业数据库提供了美国制造业行业的就业、产出和资本等相关数据。为了统一变量的量纲, 使用相关年份的人民币对美元汇率的年平均价将美元折算为人民币。由于中国和美国使用了不同的制造业行业代码, 所以无法直接进行比较分析。本文以国际标准行业分类 (ISIC 第 3 版) 代码为中介将两国的制造业行业代码进行了统一。

## (三) 技术差距的描述性分析

首先, 本文从时间维度上描述样本期中美制造业的平均技术差距变动情况

(见图1)。其中, LPGAP 是以劳动生产率测算的技术差距, TFPGAP 是以全要素生产率测算的技术差距, 两种测算结果基本一致。从图1可以看出, 1998—2010年期间中美制造业的技术差距呈现逐年下降的态势, 意味着中国制造业的技术和生产率水平逐渐提高, 与美国制造业的技术差距不断缩小, 这与陆剑等(2014)的研究结果较为类似。但是, 金融危机之后的2010—2011年中美制造业的技术差距开始增加, 表明中国制造业的技术和生产率水平有所下降, 与美国制造业技术差距开始扩大<sup>①</sup>。从时间维度看, 中美制造业技术差距在样本期的大多数年份在不断缩小, 而在金融危机之后出现扩大趋势。

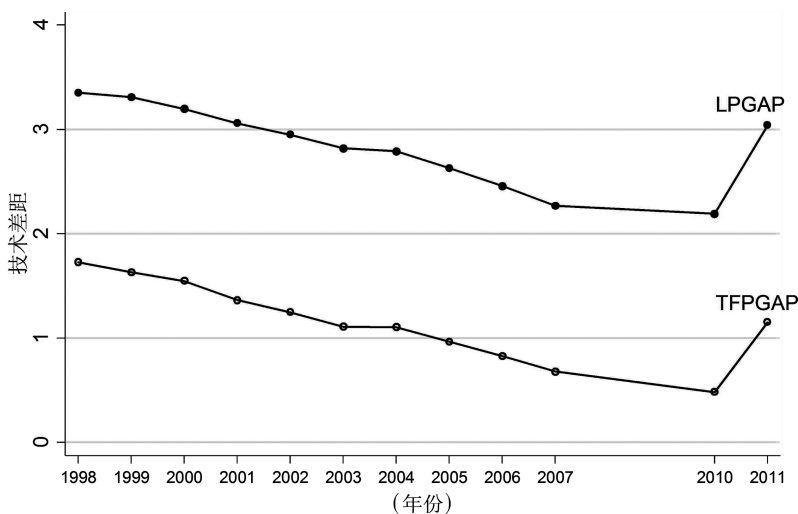


图1 1998—2011年中美制造业技术差距

其次, 本文测算了1998—2011年中美制造业各个行业的平均技术差距。图2报告了以全要素生产率测算的1998年、2004年和2010年29个大类中美制造业行业的技术差距<sup>②</sup>, 与以劳动生产率测算的结果基本一致。从各个行业来看, 随着时间的推移中美各行业的技术差距均有不同程度的缩小。从行业技术差距的中值来看, 1998年中美技术差距的中值为1.68, 2004年下降到1.13, 下降了0.55; 2010年中美技术差距的中值进一步下降到0.51。2010年, 中美大部分行业的技术差距皆显著缩小, 如农副食品加工业, 皮革、毛皮、羽毛(绒)及其制品业, 通信设备、计算机及其他电子设备制造业; 其中, 石油加工、炼焦及核燃料加工业, 化学

<sup>①</sup>本文的分析结果显示, 2010—2011年中美制造业技术差距扩大的可能原因是, 2008年发生的金融危机使得中国生产率的下降幅度大于美国生产率的下降幅度。根据国家统计局2016年发布的报告, 中国的劳动生产率增长率从2007年的13.1%下降到2011年的8.6%, 而美国的劳动生产率增长率从2007年的1.4%下降到2011年的0.7%。但是考虑到金融危机年份的数据可得性和重大政策的影响, 本文对2010—2011年中美制造业技术差距的变化持谨慎态度。

<sup>②</sup>由于缺少制造业中废弃资源和废旧材料回收加工业的相关数据, 所以剔除了该行业。考虑到2011年的个别数据存在异常, 本文报告的各行业的技术差距截至2010年。

纤维制造业，黑色金属冶炼及压延加工业以及有色金属冶炼及压延加工业甚至超过了美国。但是，饮料制造业，烟草制品业，家具制造业，文教体育用品制造业，医药制造业以及交通运输设备制造业依然与美国还有一定的差距。

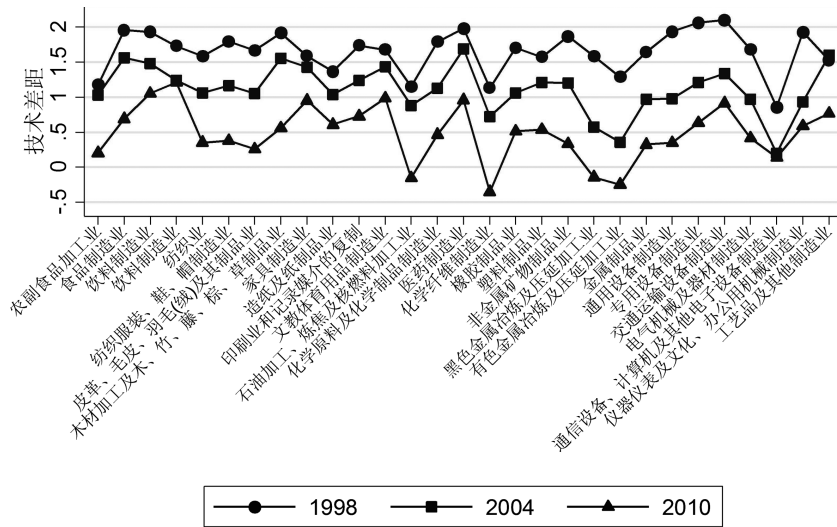


图2 1998年、2004年和2010年中美制造业各行业技术差距

### 三、贸易开放和 FDI 对中美技术差距的影响分析

#### (一) 模型设定

为了考察贸易开放和 FDI 对中美制造业行业技术差距的影响，设定以下计量模型：

$$GAP_{it} = \alpha + \beta_1 EXP_{it-1} + \beta_2 IMP_{it-1} + \beta_3 FDI_{it-1} + \sum_{k=1} \gamma_k X_{k,it-1} + \sigma_i + \mu_t + \varepsilon_{it}$$

其中， $i$  和  $t$  分别表示行业和年份， $GAP$  表示中美技术差距， $EXP$  表示出口贸易， $IMP$  表示进口贸易， $FDI$  表示外国直接投资， $X$  表示一组可能影响技术差距的控制变量， $\sigma_i$  表示行业固定效应， $\mu_t$  表示年份固定效应， $\varepsilon_{it}$  表示随机扰动项。考虑到同期的解释变量与被解释变量可能存在共时性 (simultaneity)，从而引致参数估计存在偏误，本文以滞后一期的解释变量作为回归元。

参考相关研究 (陆剑等, 2014; 魏伟等, 2011)，本文引入控制变量：研发强度 ( $R\&D$ )，研发活动是影响企业生产效率的关键因素，它不仅影响企业的技术水平，而且其外溢效应有利于提高总的生产率；资本产出比 ( $CAPD$ )，根据增长核算理论，投资能够增加资本存量和资本形成，新投资的资本设备往往具有更高的技术含量，因此资本形成会促进生产率的提高 (Greenwood et al., 1997)<sup>[21]</sup>；私营化改制 ( $PRIVATE$ )，私营化改制可以通过强化市场竞争、吸纳剩余劳动力和改善企业治理结构等提高行业生产率；规模效应 ( $SCALE$ )，贸易开放扩大了市场范围和市场边界，有利于企业利用规模经济降低生产成本，从而提高生产率；产业集中度

(*HHI*)，产业集中度是反映产业竞争结构特征的重要指标，市场竞争既可能激励企业进行创新从而提高生产率和技术水平，也可能因为挤压企业的市场份额和利润从而抑制创新投资和生产率的提升；人力资本 (*HC*)，人力资本通过影响国内企业对国际技术溢出的吸收能力而影响国内生产率，为了消除不可观测的时序不变的行业属性和宏观经济冲击的影响，引入行业固定效应和年份固定效应。

## (二) 变量测算

出口贸易使用行业的出口交货值与销售产值的比值来表示。为了测算进口贸易，需要构建行业进口额。为此本文先将中国进口产品的6位码HS96编码与国际标准产业分类 (ISIC第3版) 代码进行匹配<sup>①</sup>，然后将统一的中国制造业行业的4位码代码与国际标准产业分类代码进行匹配，再以国际标准产业分类代码为中介将6位码HS96编码与中国制造业行业4位码代码匹配起来，从而得到中国制造业行业的4位码行业进口额。基于行业进口额数据，进口贸易用行业进口额与总产值的比值表示。中国的进口贸易数据来自于联合国商品贸易数据库 (UN Comtrade)。FDI使用港澳台资本和外国资本之和与行业实收资本总额的比值来表示。

研发强度使用行业的研发支出与销售收入的比值表示。资本深化使用行业固定资产年均净值与总产出比值的自然对数形式表示，其中固定资产年均净值和总产出分别使用前面构造的固定资产价格指数和工业品出厂价格指数进行平减。私营化改制使用个人资本与行业实收资本总额的比值来表示。规模效应使用以工业品出厂价格指数平减的总产出表示，对平减后的总产出取自然对数。产业集中度使用赫芬达尔—赫希曼指数 (Herfindahl-Hirschman Index) 表示，即  $HHI = \sum s^2$ ，其中  $s$  为某一企业在该行业中的销售收入份额。人力资本使用两个指标测度，一个是人均工资 (*HC\_W*)，即工资和福利之和与从业人数的比值；另一个是职工教育支出与从业人数的比值 (*HC\_E*)。

## (三) 基准结果

为了消除潜在的异方差和组内序列自相关问题，本文使用聚类于行业层面的怀特异方差稳健标准误。表2报告了贸易开放和FDI对中美制造业行业技术差距的影响结果。从基准回归结果来看，出口贸易对技术差距的影响显著为正，说明出口贸易不利于缩小中美制造业技术差距。进口贸易对技术差距的影响显著为负，说明进口贸易缩小了中美制造业技术差距。FDI对技术差距的影响为负但统计不显著，说明FDI并没有显著缩小中美制造业技术差距，这与平新乔等 (2007) 的研究结论较为接近。

从控制变量的回归结果来看，研发强度对技术差距具有正向影响，说明研发支出扩大了中美技术差距。由于研发降低了中国制造业生产率 (李小平等，2008)，那么使用生产率测度技术差距时，研发就扩大了中美制造业技术差距。资本产出比对技术差距具有显著的正向影响，说明资本产出比的提高扩大了技术差距，即资本形成抑制了生产率的提升，不利于中国制造业行业实现技术赶超。这可能是因为中

<sup>①</sup>联合国统计署网站提供了6位码HS96和ISIC的对应表。

国资本要素的生产率较低,过高的资本产出比并没有有效利用要素禀赋的比较优势,从而增加资本产出比不利于技术赶超。私营化改制对技术差距具有负向影响,说明私营化改制提高了制造业行业的生产率和技术水平,缩小了与美国的技术差距。规模效应对技术差距的影响为负,说明贸易开放产生的规模经济缩小了中美技术差距。产业集中度对中美技术差距的影响不显著。人力资本的两个测度指标均对中美技术差距具有显著的负向作用,说明增加人力资本能够有效地促进生产率的提高和技术进步,进而缩小中美制造业的技术差距。

表2 贸易开放和 FDI 对中美制造业行业技术差距的影响结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>LPGAP</i>	<i>LPGAP</i>	<i>LPGAP</i>	<i>TFPGAP</i>	<i>TFPGAP</i>	<i>TFPGAP</i>
<i>EXP</i>	0.5109*** (0.1869)	0.5154*** (0.1895)	0.5214*** (0.1988)	0.3172** (0.1468)	0.3197** (0.1480)	0.3253** (0.1603)
<i>IMP</i>		-0.0017*** (0.0005)	-0.0016*** (0.0005)		-0.0009*** (0.0001)	-0.0009*** (0.0001)
<i>FDI</i>			-0.0211 (0.1204)			-0.0197 (0.1051)
<i>R&amp;D</i>	4.9591* (2.7657)	4.7254* (2.7381)	4.6999* (2.7595)	4.1368* (2.3863)	4.0084* (2.3728)	3.9846* (2.3895)
<i>CAPD</i>	0.3892*** (0.0611)	0.3891*** (0.0599)	0.3888*** (0.0600)	0.4442*** (0.0503)	0.4442*** (0.0497)	0.4439*** (0.0497)
<i>PRIVATE</i>	-0.3152*** (0.1161)	-0.3284*** (0.1168)	-0.3368** (0.1306)	-0.0717 (0.1046)	-0.0790 (0.1049)	-0.0868 (0.1168)
<i>SCALE</i>	-0.0611* (0.0362)	-0.0729** (0.0346)	-0.0722** (0.0342)	-0.0219 (0.0240)	-0.0284 (0.0240)	-0.0278 (0.0240)
<i>HHI</i>	-0.2521 (0.2796)	-0.2892 (0.2808)	-0.2936 (0.2767)	-0.0328 (0.2310)	-0.0532 (0.2318)	-0.0573 (0.2310)
<i>HC_W</i>	-0.0088*** (0.0030)	-0.0087*** (0.0029)	-0.0086*** (0.0029)	-0.0064** (0.0028)	-0.0063** (0.0028)	-0.0063** (0.0028)
<i>HC_E</i>	-0.1909*** (0.0416)	-0.1921*** (0.0422)	-0.1929*** (0.0433)	-0.0762*** (0.0267)	-0.0769*** (0.0264)	-0.0777*** (0.0266)
行业固定效应	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
观测数	3 488	3 488	3 488	3 488	3 488	3 488

注:括号中的数为聚类稳健标准误;\*\*\*、\*\*和\*分别表示1%、5%和10%的显著性水平。

本文的回归结果表明,首先,出口贸易并没有缩小中美技术差距,反而扩大了中国制造业与美国的技术差距。究其原因:一是中国劳动密集型产品的出口增长主要是利用了中国的劳动力和土地等资源优势以及出口退税等优惠政策,这种粗放型的出口模式不利于提高制造业行业的生产率,从而不利于缩小与美国的技术差距;二是以



加工贸易为主的中国制造在全球价值链中处于低附加值产品和中间产品的生产环节, 加大了中国制造业被锁定在全球价值链低端环节的风险, 阻碍了中国制造业的技术进步和生产率提升(倪红福, 2017)。其次, 进口贸易显著缩小了中美技术差距, 究其原因: 一是先进技术、资本设备和关键零部件产品的进口, 这些资本密集型技术和资本品为中国制造业企业带来了可观的技术溢出和知识积累, 能够有效地提高中国制造业的生产率和技术水平; 二是进口开放引致的外国竞争有助于改善国内市场竞争环境和资源配置效率, 从而提升制造业行业生产率。最后, FDI 对缩小中美技术差距的作用并不显著。原因可能在于, FDI 产生的正向技术溢出和负向市场挤出对中美制造业技术差距的影响相互抵消, 使得 FDI 总体上没有显著缩小中美制造业技术差距。

#### 四、影响渠道分析

本文考察了贸易开放和 FDI 对中美制造业技术差距的影响, 进一步分析贸易开放和 FDI 对中美制造业技术差距的作用渠道和影响效果。

##### (一) 进口和 FDI 的溢出效应和竞争效应

一方面, 进口开放和 FDI 所带来的技术溢出会影响中美制造业技术差距。从进口开放看, 来自发达国家的资本品和中间品进口所带来的物化型技术溢出有利于中国制造业技术水平提升。从引进外资看, 外资通过技术转移、人员流动、专利转让等方式产生了技术和知识溢出, 有利于提高中国制造业的技术水平。另一方面, 进口和外资开放通过改变市场竞争影响制造业生产率进而影响技术差距。因此, 需要考察进口和 FDI 的溢出效应和竞争效应对中美技术差距的影响。

关于进口贸易技术溢出的测度, 因为进口技术溢出主要源自于进口的资本品和中间品, 所以本文借鉴 Jung 和 Lee (2010)<sup>[24]</sup>的度量方法, 使用行业资本品和中间品进口额之和与中间品投入的比值来测度进口技术溢出(IMPS)。为了得到行业的资本品和中间品进口额, 本文首先根据联合国统计署网站提供的 HS 编码与广义经济分类代码(Broad Economic Categories)的对应表, 分离出进口产品中的资本品和中间品, 然后将 HS 编码与中国制造业的行业代码进行匹配, 最终得到行业资本品和中间品的进口额。关于进口竞争(IMPC), 本文使用进口渗透率来测度(Bloom et al., 2016)<sup>[25]</sup>, 即进口竞争=进口额/(进口额+总产出-出口额)。进出口贸易数据来自于联合国商品贸易数据库, 中间品投入和总产出数据来自于中国工业企业调查数据库。

为了测度 FDI 的溢出效应和竞争效应, 首先, 借鉴相关研究(张海洋和刘海云, 2004<sup>[26]</sup>; 魏伟等, 2011)的做法, 使用外资企业的从业人数占行业从业人数的比重来测度 FDI 的溢出效应(FDIS), 反映了外商直接投资通过人员流动对内资企业的溢出效应; 其次, 外资进入增加了国内产品市场的竞争程度, 可能挤出内资企业的市场份额, 从而产生竞争效应。本文借鉴 Kosova (2010)<sup>[27]</sup>的度量方法, 使用外资企业的市场销售收入占行业总销售收入的比重来测度 FDI 的竞争效应(FDIC), 体现了外资企业的挤出效应。表 3 报告了进口和 FDI 的溢出效应和竞争效应对中美技术差距的影响结果。

根据表 3 的回归结果, 从进口贸易的溢出效应和竞争效应来看, 进口贸易的溢

出效应对中美技术差距的影响为负但不显著，竞争效应对中美技术差距的影响显著为负，这说明进口贸易的溢出效应和竞争效应均有助于缩小中美制造业技术差距，并且竞争效应比溢出效应更能缩小中美技术差距。

从FDI的溢出效应和竞争效应来看，FDI的溢出效应对中美技术差距的影响显著为正，竞争效应对中美技术差距的影响显著为负。说明FDI的溢出效应扩大了中美技术差距，竞争效应则缩小了中美技术差距；从影响程度来看，溢出效应和竞争效应对中美技术差距的影响程度基本相同。本文结果表明，一方面，FDI的溢出效应并没有缩小反而扩大了中美技术差距，这可能是由于外资企业挖走了内资企业的高技能劳动者或者内资企业技术吸收能力较弱等原因，所以FDI抑制了内资企业生产率和技术水平的提高，扩大了中美制造业技术差距。Lu等(2017)<sup>[28]</sup>使用1998—2007年中国制造业企业数据，研究发现FDI对国内企业生产率产生了显著的负向影响。另一方面，FDI的竞争效应显著缩小了中美技术差距，说明FDI带来的竞争效应不仅刺激了内资企业进行研发，而且使得低效率企业的资源流向高效率企业从而改善了资源配置，缩小了中美制造业技术差距。

表3 进口和FDI的溢出和竞争效应对中美技术差距的影响结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>LPGAP</i>	<i>TFPGAP</i>	<i>LPGAP</i>	<i>TFPGAP</i>
<i>EXP</i>	0.5301*** (0.1943)	0.3312** (0.1584)	0.6806*** (0.1989)	0.3916** (0.1729)
<i>IMPS</i>	-0.0002 (0.0001)	-0.0002 (0.0001)		
<i>IMPC</i>	-0.0016*** (0.0006)	-0.0013* (0.0007)		
<i>FDI</i>	-0.0558 (0.1191)	-0.0400 (0.1033)		
<i>IMP</i>			-0.0015** (0.0006)	-0.0011*** (0.0004)
<i>FDIS</i>			0.8477*** (0.1528)	0.2601* (0.1327)
<i>FDIC</i>			-0.8305*** (0.1295)	-0.2757*** (0.1037)
控制变量	是	是	是	是
观测数	3 488	3 488	3 427	3 427

注：括号中的数为聚类稳健标准误；\*\*\*、\*\*和\*分别表示1%、5%和10%的显著性水平；控制变量包含行业和年份固定效应。

## (二) 资源再配置

首先，国际贸易与异质性企业理论表明，贸易开放引致资源要素从低生产率企业向高生产率企业转移，并且通过优胜劣汰淘汰低效率企业，从而实现资源要素的

优化配置；其次，FDI的引入不仅促进了行业内企业间的资本和劳动力流动，而且通过产业关联促进了上下游行业间的要素流动，改善了要素使用效率和配置效率，从而提升行业总量生产率。

借鉴Olley和Pakes(1996)<sup>[29]</sup>的行业总量生产率分解方法，本文使用企业的全要素生产率和产出份额的协方差来测度资源再配置(REA)。其中，使用Levinsohn和Petrin(2003)<sup>[30]</sup>的方法来测算企业的全要素生产率，然后，将资源再配置与出口贸易、进口贸易和FDI的交叉项分别引入回归方程。回归结果见表4的第(1)列和第(2)列。

表4 国际贸易和FDI对行业技术差距的影响渠道分析

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>LPGAP</i>	<i>TFPGAP</i>	<i>LPGAP</i>	<i>TFPGAP</i>
<i>EXP</i>	0.7741 *** (0.1941)	0.4818 *** (0.1627)	0.6800 *** (0.2565)	0.5065 ** (0.2162)
<i>IMP</i>	-0.0017 * (0.0010)	-0.0017 * (0.0009)	-0.0007 (0.0005)	-0.0006 (0.0004)
<i>FDI</i>	-0.0575 (0.1146)	-0.0551 (0.1015)	0.4735 *** (0.1654)	0.1194 (0.1387)
<i>EXP×REA</i>	-3.4470 *** (0.5976)	-2.1294 *** (0.3459)		
<i>IMP×REA</i>	-0.0007 (0.0118)	0.0058 (0.0098)		
<i>FDI×REA</i>	0.3995 (0.5958)	0.7418 (0.5090)		
<i>REA</i>	1.1316 *** (0.3231)	0.0776 (0.2975)		
<i>EXP×FCNST</i>			-11.4881 * (6.7629)	-10.7417 * (6.1537)
<i>IMP×FCNST</i>			-0.1076 (0.0666)	-0.0314 (0.0351)
<i>FDI×FCNST</i>			-29.7428 *** (6.3077)	-9.0369 (5.4972)
<i>FCNST</i>			15.5808 *** (2.3027)	7.4424 *** (1.8472)
控制变量	是	是	是	是
观测数	3 488	3 488	3 488	3 488

注：括号中的数为聚类稳健标准误；\*\*\*、\*\*和\*分别表示1%、5%和10%的显著性水平；控制变量包含行业和年份固定效应。

从表4的回归结果来看，出口贸易和资源再配置的交叉项的估计系数显著为负，说明出口贸易通过资源再配置渠道显著缩小了中美技术差距；进口贸易和FDI

与资源再配置交叉项的估计系数均不显著,说明进口贸易和FDI没有通过资源再配置渠道缩小中美技术差距。本文结果表明,尽管出口贸易对技术差距的直接影响不利于缩小中美技术差距,但是出口贸易吸引劳动力等资源从低效率部门流向高效率部门,有效地提高了行业生产率,因此通过资源再配置渠道缩小了中美技术差距。

### (三) 融资约束

Peters 和 Schnitzer (2015)<sup>[31]</sup> 研究认为,尽管贸易自由化促进了技术引进,但是融资约束不利于国家引进更多的技术,从而阻碍了贸易自由化背景下的技术赶超。为了分析贸易和投资开放通过融资约束对中美制造业技术差距的影响,本文使用行业利息支出与总负债的比值来测度融资约束(FCONST),该比值越大意味着融资约束程度越大。将融资约束与出口贸易、进口贸易和FDI的交叉项引入计量模型,回归结果见表4的第(3)列和第(4)列。

表4的回归结果表明,出口贸易和FDI与融资约束交叉项的估计系数均显著为负,说明出口贸易和FDI通过降低融资约束缩小了技术差距;进口贸易与融资约束交叉项的估计系数不显著,说明进口贸易通过融资约束渠道对技术差距的影响不显著。此外,融资约束对技术差距的影响显著为正,说明融资约束扩大了技术差距。本文的分析表明,首先,由于出口贸易不仅可以获得政策补贴,而且可以通过扩大市场份额增加企业利润,因此出口贸易能够降低企业面临的融资约束,从而有利于缩小中美技术差距;其次,外资进入提供了大量的外部资金,缓解了国内融资约束,因此引进外资可以通过降低企业的融资约束来促进中国制造业技术赶超。

## 五、稳健性分析

### (一) 以购买力平价因子测算中美技术差距

本文使用汇率将美元折算为人民币,进而以人民币为计价单位测算了技术差距。由于汇率变化会影响中美技术差距的测算结果,而且汇率变化难以反映币值的实际变化,为此使用购买力平价(PPP)因子将美元和人民币转换为统一的量纲(国际元),然后测算中美技术差距(LPGAP\_PPP和TFPGAP\_PPP),回归结果见表5的第(1)列和第(2)列。回归结果表现稳健,因此使用购买力平价因子测算的中美技术差距并不影响分析结果。

### (二) 剔除外资企业后再测算中美技术差距

由于外资企业相比内资企业往往具有更高的生产率和技术优势,所以有可能会高估中国制造业自身的生产率和技术水平,引致所测算的中美技术差距存在偏差。本文剔除行业内的外资企业,再测算中美制造业行业技术差距(LPGAP\_NOF和TFPGAP\_NOF),回归结果见表5的第(3)列和第(4)列。回归结果仍然稳健。

### (三) 剔除出口企业后再测算中美技术差距

由于行业内出口企业与非出口企业存在着较大的生产率差异,所以为了检验中美技术差距是否受行业内企业出口活动的影响,本文剔除出口企业之后再测算中美

技术差距 (LPGAP\_NOX 和 TFPGAP\_NOX), 回归结果见表 5 的第 (5) 列和第 (6) 列。回归结果表明剔除出口企业测算的中美技术差距基本不影响分析结果。

表 5 贸易开放和 FDI 对技术差距的影响结果的稳健性分析

变量	以 PPP 测算技术差距		剔除外资企业测算技术差距		剔除出口企业测算技术差距	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	LPGAP_PPP	TFPGAP_PPP	LPGAP_NOF	TFPGAP_NOF	LPGAP_NOX	TFPGAP_NOX
EXP	0.5214*** (0.1988)	0.2606* (0.1560)	0.4936*** (0.1609)	0.3667** (0.1458)	0.4955** (0.1948)	0.1975 (0.1982)
IMP	-0.0016*** (0.0005)	-0.0007*** (0.0002)	-0.0011* (0.0007)	-0.0008*** (0.0002)	-0.0042*** (0.0005)	-0.0025** (0.0011)
FDI	-0.0211 (0.1204)	0.0135 (0.1068)	0.1725 (0.1143)	-0.0918 (0.0932)	-0.0523 (0.1345)	-0.0867 (0.1073)
控制变量	是	是	是	是	是	是
观测数	3 488	3 488	3 486	3 486	3 485	3 479

注: 括号中的数为聚类稳健标准误; \*\*\*、\*\* 和 \* 分别表示 1%、5% 和 10% 的显著性水平; 控制变量包含行业和年份固定效应。

#### (四) 低技术行业和高技术行业

随着中国贸易和投资的不断开放, 不同技术特征的行业其技术进步的快慢可能具有较大的差异。为此本文根据 OECD 的分类标准, 将中国的制造业行业分为低技术行业和高技术行业<sup>①</sup>, 然后分别考察国际贸易和 FDI 对两类行业技术差距的影响, 回归结果见表 6。总体来看, 对于不同技术水平的行业, 贸易开放和 FDI 对中美技术差距的影响结果保持稳健。

表 6 贸易开放和 FDI 对中美高低技术行业技术差距的影响结果

变量	低技术行业		高技术行业	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	LPGAP	TFPGAP	LPGAP	TFPGAP
EXP	0.4220** (0.1812)	0.2257 (0.1527)	0.5759 (0.3799)	0.3364 (0.3044)
IMP	-0.0025*** (0.0006)	-0.0010** (0.0004)	-0.0013*** (0.0004)	-0.0008*** (0.0002)
FDI	-0.1620 (0.1390)	-0.1168 (0.1302)	-0.0317 (0.2130)	-0.0383 (0.1782)
控制变量	是	是	是	是
观测数	2 108	2 108	13 80	13 80

注: 括号中的数为聚类稳健标准误; \*\*\*、\*\* 分别表示 1%、5% 的显著性水平; 控制变量包含行业和年份固定效应。

<sup>①</sup>OECD 制造业技术划分标准将制造业分为四类, 分别为高技术行业、中高技术行业、中低技术行业和低技术行业。本文将高技术行业和中高技术行业归并为高技术行业, 将中低技术行业和低技术行业归并为低技术行业。

### (五) 不同要素密集型行业

考虑到不同要素密集型制造业行业的技术进步可能不同,本文进一步检验贸易和投资开放对不同要素密集型行业中美技术差距的影响。为此以行业资本劳动比的中值为基准,将资本劳动比大于等于中值的行业归为资本密集型行业,将资本劳动比小于中值的行业归为劳动密集型行业,回归结果见表7。总体来看回归结果基本保持稳健。

表7 贸易开放和 FDI 对不同要素密集型行业中美技术差距的影响结果

变量	资本密集型行业		劳动密集型行业	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>LPGAP</i>	<i>TFPGAP</i>	<i>LPGAP</i>	<i>TFPGAP</i>
<i>EXP</i>	1.1474 *** (0.3832)	0.6206 ** (0.2968)	0.2476 (0.1990)	0.1778 (0.1766)
<i>IMP</i>	-0.0016 ** (0.0006)	-0.0008 * (0.0005)	-0.0014 ** (0.0006)	-0.0008 *** (0.0002)
<i>FDI</i>	0.0895 (0.1527)	0.0110 (0.1487)	-0.1936 (0.1727)	-0.0380 (0.1553)
控制变量	是	是	是	是
观测数	1737	1737	1751	1751

注:括号中的数为聚类稳健标准误;\*\*\*、\*\*和\*分别表示1%、5%和10%的显著性水平;控制变量包含行业和年份固定效应。

### (六) 内生性问题分析

本文将滞后期的所有解释变量引入回归方程,一定程度上降低了内生性影响。但是为了进一步处理内生性问题<sup>①</sup>,本文从两个方面进行更深入的分析:第一,贸易开放可能受到行业内垄断企业或市场势力较大企业的影响,为此根据前面计算的行业赫芬达尔—赫希曼指数(HHI),将行业按产业集中度由高到低排序,并删除产业集中度前10%的行业,然后进行回归分析;第二,为了分享高增长行业带来的市场扩张和高额利润,外资会选择进入增长较快的行业,因此技术差距较低的行业可能会吸引更多的外资<sup>②</sup>,为此本文将行业按技术差距由小到大排序,并删除技术差距前10%的行业,再进行回归分析。回归结果见表8。在处理了内生性问题之后,回归结果表明贸易开放和 FDI 可能存在的内生性问题没有改变回归结果。

①为了检验贸易开放、FDI与中美制造业行业技术差距之间可能存在的反向因果效应,本文使用出口贸易、进口贸易和 FDI 分别对滞后期的技术差距及控制变量进行回归,结果显示技术差距的估计系数均不显著,表明不存在反向因果效应。

②从竞争的角度看,外国直接投资可能选择进入增长较慢的行业,这样能更加凸显外资企业的竞争优势。为此本文将行业按技术差距由小到大排序,并删除技术差距后10%的行业,回归结果仍然稳健。

表8 贸易开放和 FDI 对中美技术差距的影响的内生性分析

变量	删除 10%最高集中度行业		删除 10%最小技术差距行业	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>LPGAP</i>	<i>TFPGAP</i>	<i>LPGAP</i>	<i>TFPGAP</i>
<i>EXP</i>	0.7614 *** (0.1737)	0.4378 *** (0.1331)	0.3717 * (0.1930)	0.2747 (0.1692)
<i>IMP</i>	0.0029 * (0.0017)	-0.0001 (0.0012)	-0.0015 *** (0.0005)	-0.0008 *** (0.0001)
<i>FDI</i>	-0.0549 (0.1138)	-0.0759 (0.0937)	0.0044 (0.1287)	-0.0154 (0.1109)
控制变量	是	是	是	是
观测数	3 130	3 130	3 143	3 147

注：括号中的数为聚类稳健标准误；\*\*\*、\* 分别表示 1%、10% 的显著性水平；控制变量包含行业和年份固定效应。

## 六、主要结论与政策建议

本文使用 1998—2011 年中国制造业行业的数据，考察了贸易开放和 FDI 对中美制造业技术差距的影响。研究表明，出口贸易不利于缩小中美制造业技术差距，进口贸易显著缩小了中美制造业技术差距，FDI 对中美制造业技术差距的影响不显著。影响机制分析表明：第一，进口贸易对缩小中美技术差距的作用主要归因于进口的竞争效应而非溢出效应；第二，FDI 的竞争效应显著缩小了中美技术差距而溢出效应扩大了中美技术差距，这两种效应相互抵消从而引致 FDI 对中美技术差距的影响不显著；第三，贸易开放和 FDI 通过资源再配置和降低融资约束缩小了中美制造业技术差距。本文研究具有如下政策启示。

第一，加快转变出口贸易发展方式，推动出口贸易结构升级，促进制造业生产率提升，努力缩小中国制造业与发达国家的技术差距，逐渐实现技术赶超。

第二，以进口开放促进中国制造业技术赶超。与出口贸易相比，中国的进口贸易开放程度较低，推动进口贸易开放将是构建全面开放新格局的重要方向。进口贸易的大量增加不仅带来了技术溢出，而且通过强化市场竞争有利于提升中国制造业的技术水平，促进中国制造业的技术赶超。

第三，通过扩大对外开放以改善资源配置和降低融资约束，从而提高中国制造业的技术水平。贸易和投资开放能够促进要素资源从低生产率部门流向高生产率部门，改善资源配置效率，提高制造业生产率。引进外资可以缓解国内企业的融资约束，减小国内金融市场摩擦，进而提升中国制造业的技术水平。

## [参考文献]

- [1] RODRIK D. Closing the Technology Gap: Does Trade Liberalization Really Help? [R]. NBER Working Papers, 1988.
- [2] RODRIGUEZ F, RODRIK D. Trade Policy and Economic Growth: A Skeptic's Guide to the Cross-National Evidence [J]. NBER Macroeconomics Annual, 2000 (15): 261-325.
- [3] CONNOLLY M, YI K M. How Much of South Korea's Growth Miracle Can Be Explained by Trade Policy? [J]. American Economic Journal: Macroeconomics, 2015, 7 (4): 188-221.
- [4] LEE J W. Korea's Economic Growth and Catch-up: Implications for China [J]. China & World Economy, 2016, 24 (5): 71-97.
- [5] DAMIJAN J P, KNEEL M. How Important Is Trade and Foreign Ownership in Closing the Technology Gap? Evidence from Estonia and Slovenia [J]. Review of World Economics, 2005, 141 (2): 271-95.
- [6] GLAS A, HÜBLER M, NUNNENKAMP P. Catching up of Emerging Economies: The Role of Capital Goods Imports, FDI Inflows, Domestic Investment and Absorptive Capacity [J]. Applied Economics Letters, 2016, 23 (2): 117-120.
- [7] SABIRIANOVA K, SVEJNAR J, TERRELL K. Distance to the Efficiency Frontier and Foreign Direct Investment Spillovers [J]. Journal of the European Economic Association, 2005, 3 (2-3): 576-586.
- [8] BLECKER R A, ESQUIVEL G. NAFTA, Trade and Development [J]. CESifo Forum, 2010 (4): 17-30.
- [9] KEHOE T J, RUHL K J. Why Have Economic Reforms in Mexico Not Generated Growth? [J]. Journal of Economic Literature, 2010, 48 (4): 1005-1027.
- [10] 郭克莎. 制造业生产效率的国际比较 [J]. 中国工业经济, 2000 (9): 40-47.
- [11] 黄勇峰, 任若恩. 中美两国制造业全要素生产率比较研究 [J]. 经济学 (季刊), 2002, 2 (4): 161-180.
- [12] 陆剑, 柳剑平, 程时雄. 中国与 OECD 主要国家工业行业技术差距的动态测度 [J]. 世界经济, 2014 (9): 25-52.
- [13] 赵玉林, 谷军健. 中美制造业发展质量的测度与比较研究 [J]. 数量经济技术经济研究, 2018 (12): 116-133.
- [14] 魏伟, 杨勇, 张建清. 内资企业实现技术赶超了吗——来自中国制造业行业数据的经验研究 [J]. 数量经济技术经济研究, 2011 (9): 19-33.
- [15] 杨飞. 中美制造业技术差距及其影响因素研究 [J]. 世界经济研究, 2017 (8): 122-134.
- [16] 平新乔. 外国直接投资对中国企业的溢出效应分析: 来自中国第一次全国经济普查数据的报告 [J]. 世界经济, 2007, 30 (8): 60-69.
- [17] AGHION P, BLUNDELL R, GRIFFITH R, HOWITT P, PRANTL S. The Effects of Entry on Incumbent Innovation and Productivity [J]. Review of Economics and Statistics, 2009, 91 (1): 20-32.
- [18] CHERIF R. The Dutch Disease and the Technological Gap [J]. Journal of Development Economics, 2013, 101 (1): 248-255.
- [19] GRIFFITH R, REDDING S, REENEN J V. Mapping the Two Faces of R&D: Productivity Growth in a Panel of OECD Industries [J]. Review of Economics and Statistics, 2004, 86 (4): 883-895.
- [20] BRANDT L, VANBIESEBROECK J, ZHANG Y. Creative Accounting or Creative Destruction? Firm-level Productivity Growth in Chinese Manufacturing [J]. Journal of Development Economics, 2012, 97 (2): 339-351.
- [21] GREENWOOD J, HERCOWITZ Z, KRUSELL P. Long-Run Implications of Investment-Specific Technological Change [J]. American Economic Review, 1997, 87 (3): 342-362.
- [22] 李小平, 卢现祥, 朱钟棣. 国际贸易、技术进步和中国工业行业的生产率增长 [J]. 经济学 (季刊), 2008, 7 (2): 550-564.
- [23] 倪红福. 中国出口技术含量动态变迁及国际比较 [J]. 经济研究, 2017 (1): 46-59.



- [24] JUNG M, LEE K. Sectoral Systems of Innovation and Productivity Catch-up: Determinants of the Productivity Gap between Korean and Japanese Firms [J]. *Industrial and Corporate Change*, 2010, 19 (4): 1037-1069.
- [25] BLOOM N, DRACA M, VAN REENEN J. Trade Induced Technical Change? The Impact of Chinese Imports on Innovation, IT and Productivity [J]. *Review of Economic Studies*, 2016, 83 (1): 87-117.
- [26] 张海洋, 刘海云. 外资溢出效应与竞争效应对中国工业部门的影响 [J]. *国际贸易问题*, 2004 (3): 76-81.
- [27] KOSOVA R. Do Foreign Firms Crowd out Domestic Firms? Evidence from the Czech Republic [J]. *Review of Economics and Statistics*, 92 (4): 861-881.
- [28] LU Y, TAO Z, ZHU L. Identifying FDI Spillovers [J]. *Journal of International Economics*, 2017 (107): 75-90.
- [29] OLLEY G S, PAKES A. The Dynamics of Productivity in the Telecommunications Equipment Industry [J]. *Econometrica*, 1996, 64 (6): 1263-1297.
- [30] LEVINSOHN J, PETRIN A. Estimating Production Functions Using Inputs to Control for Unobservable [J]. *Review of Economic Studies*, 2003, 70 (2): 317-341.
- [31] PETERS K, SCHNITZER M. Trade Liberalization and Credit Constraints: Why Opening up May Fail to Promote Convergence [J]. *Canadian Journal of Economics*, 2015, 48 (3): 1099-1119.

(责任编辑 王 瀛)

## Does Openness Reduce the Technology Gap between China and the United States?

HUANG Lijiang LI Changying

**Abstract:** Opening up is an important policy for the Chinese government to promote economic growth and technological progress. However, does openness reduce the technology gap between China and the United States? Using China's highly disaggregated manufacturing industry data, we examined the impact of trade and FDI on the technology gap between China and the United States. We find that export increases the gap, but imports reduces the gap, and the effect of FDI is not statistically significant. In terms of the underlying channels, import reduces the technology gap both through spillover and particularly through competition, FDI widens the technology gap through the spillover effect, but reduces it through the competition effect. Both trade and FDI reduce the technology gap through reallocating resources and lowering financial constraints. Our analysis has important policy implications for highlighting the different role of trade and FDI in reducing the technology gap.

**Keywords:** Export; Import; FDI; Technology Gap