

国内产业链技术进步与 行业内贸易产品质量差异

赵景瑞^{1,2}, 孙慧^{1,2}, 郝晓^{1,2}

(1. 新疆大学 新疆创新管理研究中心, 新疆 乌鲁木齐 830046

2. 新疆大学 经济与管理学院, 新疆 乌鲁木齐 830046)

摘要: 本文以行业内贸易为视角, 将进出口产品的质量差异与国内产业链技术进步纳入统一的研究框架内。基于投入产出模型中完全消耗系数理念, 结合中国工业企业数据库和海关数据库, 从行业内贸易的角度实证检验了中国国内产业链技术进步对进出口产品质量差异的影响。研究发现, 国内产业链技术进步有助于出口产品摆脱“低端生产”的困境, 同时支持出口产品向高端分工演进, 国内产业链技术进步引致的出口企业内生性技术进步与竞争优势的提升是其得以实现的内在机制。异质性分析表明, 本土企业和高技术密集型行业以及加工贸易的出口产品更能从国内产业链的技术升级中获益。

关键词: 行业内贸易; 产品质量; 产业链; 技术进步; 投入产出

[中图分类号] F740 [文献标识码] A [文章编号] 1002-4034(2022)02-0033-17

引言

改革开放以来, 在出口导向型战略指引下, 中国取得了举世瞩目的出口增长奇迹。中国货物贸易出口总额从1980年的181.2亿美元增长至2019年的24994.8亿美元, 年均复合增速达到13.47%, 占世界出口份额也从0.93%上升至13.2%, 稳居全球第一大货物贸易出口国, 出口产品种类覆盖了几几乎所有的生产部门(王浩等, 2021)。然而, 出口大国并不意味着中国业已成为出口强国。现有的研究认为, 尽管中国出口产品的范围迅速扩大, 出口品类也已接近发达国家, 但中国出口产品的单位价值相对世界主要经济体仍有较大差距(Ito和Okubo, 2016)。从出口产品的质量和效益来看, 中国实际上是以低价产品占据了世界市场20%的产品贸

[收稿日期] 2021-09-05

[作者简介] 赵景瑞(1993—), 男, 山西晋中人, 新疆大学经济与管理学院博士研究生, 研究方向: 世界经济; (通讯作者) 孙慧(1963—), 女, 新疆乌鲁木齐人, 新疆大学经济与管理学院教授、博士生导师, 研究方向: 人口、资源与环境经济学, 世界经济; 郝晓(1985—), 女, 河南南阳人, 新疆大学经济与管理学院博士研究生, 研究方向: 世界经济

易份额。作为后发国家，价格竞争不仅制约了中国出口产品的质量升级，招致了大量的环境污染，同时也引致了日益频繁的贸易摩擦（谢申祥等，2018）。中国制造业不仅要面对垂直专业分工环境下发达国家的“纵向压榨”，同时还要面临来自发达国家的高质量产品与发展中国家对中国传统优势分工领域的“横向挤压”，使得中国依靠低质量、低成本和低价格的出口竞争策略难以为继。如何培育出口竞争新优势、推动价值链分工地位向高端转移成为中国当前亟须解决的重要问题（李仁宇等，2020；韩亚峰等，2021）。与本文主要内容密切相关的研究主要有以下两个方面：

其一是行业内贸易视角下的进出口产品质量差异的相关研究。市场规模、距离和贸易品自身的特性是决定两国开展行业内贸易与否的主要因素，但是技术差距同样可能导致行业内贸易（Doanh等，2021）。关于行业内贸易对产品价格和质量的影响，学术界主要存在两种不同观点（钱学锋等，2016）。部分研究认为，进口产品不仅能够直接弥补国内产品在相关领域的市场空缺，在短时间内以低成本缩小与前沿技术的差距。高质量的中间品进口还能够通过内部传导效应和外部竞争效应对制造业出口产品质量产生积极影响（谢红军等，2016；宋跃刚和郑磊，2020）。另一部分研究则认为，高技术含量的中间产品进口阻碍了中国出口产品质量升级业已成为既定事实。发达国家在高技术含量产品领域的先发优势决定后来国家只能成为特定价值链的被俘获者和尾随者，对于中间产品的依赖抑制了对于高技术行业资本和人力资源的投入（陈晓华，2021）；对以专利为代表的企业内生性技术进步也产生了显著的抑制作用，实际上禁锢了本土产业升级的步伐，使得进出口产品质量的差距难以弥合（张杰，2015）。

其二是中国产业链技术进步新旧动能转换的相关研究。Feenstra（2014）的研究表明，中国出口产品的绝对质量有所提高，相对质量却出现了下降，其原因在于中国出口产品结构中高质量产品的占比下降以及相对国际市场平均价格不足50%的产品比例过高。与之形成对比的是，中国出口相对质量更高的产品需要高质量的进口作为必要投入（Amiti和Khandelwal，2009）。技术创新是经济持续发展的动力，也是提高出口产品国际竞争力的决定因素（Grossman和Helpman，1994）。现有的研究认为，国内产业链技术进步主要来源于对国外技术的“引进消化吸收再创新”和自主创新（方福前和邢炜，2017）。中国作为后发国家，在参与全球分工的早期主要通过向发达国家引进或者购买技术来提升企业的技术实力，获取推动自身经济增长的基础条件（张杰等，2020）。因而，早期自主创新对于产业链技术进步贡献并不明显，技术进步主要还是靠技术引进（杜修立和王维国，2007）。值得注意的是，从当时发展阶段和后来实际成效来看都不失为一种正确的选择（陈凤兰，2021）。倪红福（2017）的研究表明，中国各个出口行业的全要素生产率均呈增长的态势，中国制造业总体的技术水平表现出向发达国家平均水平的弱收敛趋势。但是近年来世界范围内单边主义的复苏与新冠肺炎疫情的冲击直接影响到中国制造业产业链的可持续发展和安全，部分国家针对中国优势产业的限制愈发频繁，中国越来越难从外部获取技术溢出（吕建兴等，2021）。同时，进口技术溢出随着

中国与国外技术差距的逐步缩小表现出明显的“天花板效应”，相比之下，激励并促进中国国内的自主研发是提高国内技术水平与技术进步的根本之策（谢建国和张宁，2020）。

总的来看，已有的相关研究已经充分注意到中国制造业在创新驱动领域的新旧动能转换以及行业内贸易对于出口产品质量的影响，但是现有研究在相关议题下仍然有部分细节尚未展开深入探讨：第一，在探讨技术进步时主要从特定行业或企业的角度出发，但是制造业高度分工的网络状结构决定了产业竞争优势的形成不仅需要市场主体自身的技术进步，同时依赖于配套上下游产业链共同的科技创新和技术进步。第二，已有的关于产品质量的测度方法主要从单一的出口视角出发，但是值得注意的是，中国海关进出口数据表明，行业内贸易占到当年的商品贸易品类（HS8位视角）的90%以上，即中国长期同时进口和出口同一品类的货物，行业内贸易是中国参与全球分工的显著特征之一。

与既有文献相比，本文的边际贡献有：第一，分工细化和产业链内部的网络状结构决定了特定行业出口产品质量的提升与国内产业链技术整体进步的高度关联性。本文借鉴投入产出分析中完全消耗理论，构建起国内产业链技术指数来刻画包含在国内产业链中的技术进步水平。第二，本文从行业内贸易视角出发，对中国出口产品对同类进口产品在产品质量领域的追赶效应与国内产业链技术进步之间的关系展开实证检验，为国内产业链技术进步对进出口产品质量差异的影响提供了微观证据。

一、理论假说

生产技术沿产业链自上而下流动一直以来都是生产率提升的重要渠道之一。在理论研究方面，Romer（1990）、Grossman和Helpman（1991）以及Aghion和Howitt（1992）在内生增长理论中都中将中间投入作为知识扩散的机制，认为下游企业可以从生产所需要中间投入的技术进步中实现自身全要素生产率的提高（Nishioka和Ripoll，2012）。随着全球范围内分工的细化，全产业链内各个生产环节可以分散在不同的国家和地区，同一生产环节上企业可以自由选择国内或国外中间品供应商提供的产品作为投入。同类产品之间的可替代性决定了无论中间产品来自国内还是国外，只要中间产品与企业自身技术之间存在差距，技术的“梯度转移”都可以将包含在中间产品中的技术进步传递至下游企业，从而推动其出口产品质量的提升（Halpern等，2015）。相较于国外的技术进步，由于国内中间产品与本土企业在认知、组织、地理、社会等领域拥有更高的接近性，发生在国内产业链的技术进步能够有效降低技术转移的难度，减少双方的协同成本，中间产品的技术外溢效应也更加明显（高珺和余翔，2021）。同时，来自国内产业链的技术进步可以为出口企业提供多样化的中间产品，出口企业可以从国内产业链的整体技术进步的过程中实现技术向自身转化，形成出口产品质量的整体向上迁移（张杰等，2015）。基于以上分析，本文提出如下假说：

假说1 国内产业链的技术进步有效地弥合了出口产品与进口产品之间平均质量差异。

产业链内的技术存量是制造业企业获取竞争优势的重要来源。一方面,产业链技术进步所包含的高级知识、技术要素物化于中间产品之中,中间产品在不同行业内被循环使用的过程为生产技术的转化与吸收提供了更多存量积累,有利于本土企业技术层次提升和核心能力培育。另一方面,产业链内较高的技术水平也可以进一步内化为本土企业生产高技术含量产品和进入国际市场所需的新技术、新工艺,为高层次的生产环节提供了更丰富的技术积累。上述过程的正向效应会增强企业的相对优势,推动技术前沿面外移,产生技术优势的培育效应,从而推动出口竞争力的形成,最终成为企业向全球分工领域中高端渗透的重要竞争优势来源(李琛等,2020)。同时,由上游产业链技术进步驱动的下游出口企业自身的自主创新改进了原有的低效率生产。技术进步引致的成本优势和规模经济都可以有效地改进现有的产品,提升出口产品质量,从而在一定程度上打破原有低端生产的桎梏。综合来看,来自上游产业链的技术进步能够改善下游出口企业的资源配置效率,拓宽企业所从事生产环节的获利空间,推动企业产品和分工同时向高端生产跃进,实现出口产品市场定位的攀升(杨蕙馨和田洪刚,2020)。基于以上分析,本文提出如下假说:

假说2 国内产业链的技术进步有助于出口企业产品缩小与同类产品最高质量之间的差距,促进产品向高端分工的攀升。

二、计量模型与数据

(一) 计量模型设定

为了考察国内产业链技术进步对行业内贸易视角下进出口产品质量差异的影响,构建如下计量模型:

$$pv_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_1 pct_{it} + \alpha_2 control_{ijt} + \nu_i + \nu_j + \nu_t + \varepsilon_{ijt} \quad (1)$$

式(1)中,下标*i*、*j*和*t*分别表示企业、产品和年份;被解释变量*pv*为企业*i*所出口产品*j*与同类进口产品之间的价格差异,用来衡量出口产品对同类进口产品的质量追赶效应;核心解释变量*pct*表示国内产业链内嵌技术水平;*control*表示控制变量的集合; ν_i 、 ν_j 和 ν_t 分别表示企业固定效应、产品(HS)固定效应和时间效应。 ε_{ijt} 为随机误差项。

(二) 变量说明

1. 被解释变量——行业内贸易视角下进出口产品质量差异

本文的被解释变量为行业内贸易视角下出口产品与同类进口产品之间的质量差异,不同于Khandelwal等(2013)将产品质量定义为产品价格相对于同时期市场份额差异的方法(万淑贞等,2021),本文参考了Hummels和Klenow(2005)的做法,用同一品类下出口产品与进口产品之间的价格差来表征其背后所反映的产品质量差异。这样做的原因在于:本文主要着眼于行业内贸易视角下同类产品的质量差异,两个国家或地区之间同时进出口类似产品为行业内贸易的显著特征;单位价格在已有的文献当中被广泛地用于产品质量评估(Bastos和Silva,2010;Brambilla和Porto,

2016)。而且，海关数据库包含了高度细分的出口产品数量和单价的HS8位数据，在每个HS8位数据下的产品具有高度的同质性和可替代性，因此同一品类下出口产品质量进步与否可以通过与同类进口产品之间价格比较直接得出。

具体地，本文选择HS8位下出口产品与同类进口产品的平均价格与最高价格之差定义质量差异，这是因为：第一，现有的研究认为，中国平均出口质量在2000—2013年间出现了相对下降（卢盛峰，2021），与此同时部分行业产品的质量有了明显的提升。考虑到中国出口产品同时存在产品质量升级与相对平均质量因低端产品占比过高有所下降的基本事实，需要为其设定参考标准来衡量中国出口产品与进口产品之间的价格差异，本文首先选择基于同类进口产品的平均价格与本土出口产品的价格差（ pv_mean ）来衡量出口产品与同类进口产品之间的平均质量差异。第二，中国制造业生产能力涵盖了从中低端到高端的完整产业链条，仅仅基于出口产品与进口产品平均价格之间的差异难以反映主要经济体之间此消彼长的竞争优势变化及其导致的产品价格变动对中国制造业产品迈向中高端步伐的影响。因此，本文在衡量行业内贸易产品质量差异时加入与同类进口产品的最高价格差异（ pv_max ）来从另一个角度表征中国出口产品的质量升级，用以测度出口产品向高端同类产品的追赶进程。具体计算方面则是使用企业出口产品价格与同类进口产品之间最高价格的差值计算所得。

2. 核心解释变量——国内产业链技术进步

参考Shuichiro（2012）与谢谦等（2021）关于内嵌技术的定义，本文的核心解释变量国内产业链技术进步可以用包含在特定行业中间产品的技术存量加以表示。从初级产品到最终产品的中间生产过程需要由中间产品沿产业链逐级向下游传递完成，因而全产业链的技术进步可以由产业链中中间产品内嵌的技术水平加以反映。具体而言，国内产业链内嵌技术水平可以表示为国内中间产品内嵌的技术与其在不同生产阶段被使用的次数的乘积：

$$pct_{it} = B_{it} \times \sum_k weight_{ikt} \times tfp_{ikt} \quad (2)$$

式（2）中， pct_{it} 表示企业*i*所在行业*t*时期中间产品的内嵌技术水平。 tfp_{ikt} 和 $weight_{ikt}$ 分别表示*t*时期企业*i*所在行业国内中间产品生产企业*k*的全要素生产率与其在行业内增加值所占的权重，二者乘积可以理解为加权平均后全行业中间产品的全要素生产率，即产业链中中间产品的技术水平。其中，参考主流的做法，本文使用lp方法测算的中间投入品生产企业的全要素生产率来表征其技术水平。 B_{it} 表示*t*时期企业*i*所在行业的完全消耗系数，表示特定产品生产直接消耗和间接消耗之和。直接投入系数（ A ）可以理解为企业*i*所在行业生产一单位产出需要某部门投入的数量，但是显然由于间接消耗的存在，仅建立在直接消耗系数上的内嵌技术会忽略该行业的产品用于第二阶段直至最终产品过程中技术的循环积累。因为生产一单位该行业的产品不仅需要该行业投入直接消耗（ A_{it} ）比例的产品作为必要的中间投入，在序贯产生模式下，下一环节的生产中可能会对该行业的产品产生第一轮的间接消耗（ A_{it}^2 ），下一环节的后续生产环节会对该行业产品产生第二至第*s*轮的

间接消耗直至最终产品 ($A_{ii}^3 \cdots A_{ii}^s$)，据此可以将产业链分为包含 s 阶的产业阶段。显然，内嵌在中间投入中的技术也会随其在产业链自上而下的流动被重复间接使用，故而本文选择使用完全消耗系数作为构建国内产业链内嵌技术的权重来刻画产业链中中间产品所包含的技术在行业内被间接使用的过程。

$$B_{ii} = A_{ii} + A_{ii}^2 + A_{ii}^3 + \cdots + A_{ii}^s \quad (3)$$

最后需要说明的是，本文考察的产业链主要指行业大类下的产业链。这样做的原因有二：第一，从实际生产过程来看，垂直专业化分工是制造业的核心分工模式，制造业产业链的序贯式和任务式的生产主要发生在行业大类内部，行业内产业链的上下游关联远较跨行业的生产关系更加紧密。第二，从行业内部中间产品的使用情况来看，行业内中间产品投入创造的增加值占行业全部中间投入的40%以上，相较之下，其他跨行业大类的中间产品在制造业的生产过程中占比较低。因此，在定义产业链内嵌技术时选择与行业生产关联更为紧密的行业大类以保证其具有现实意义。

3. 控制变量

本文还选择了如下控制变量：出口企业的盈利水平 (pro)，用企业的利润与工业增加值之比表示。出口企业的人均资本 (hc)，用出口企业的固定资产与期末企业的职工人数之商表示。除此之外，本文还加入了企业规模 ($scale$) 和企业年龄 (age) 等控制变量。其中，企业规模用企业的职工总数加以表示。企业年龄则是用企业的存续时间衡量。

(三) 数据来源

本文的核心数据来自中国工业企业数据库与海关进出口数据库。为了保证数据质量以及连贯性，本文使用 Brandt 等 (2012) 的方法对中国工业企业数据库进行了预处理，并将工业企业数据库与海关数据合并为统一的数据集。为了计算全文的核心解释变量，即国内产业链的技术进步，本文将国民经济行业分类与代码 (CIC) 与海关编码 (HS) 与广泛经济类别分类 (BEC) 匹配，通过 BEC 分类识别行业内中间产品的生产企业，并剔除了其中非制造业企业及其产品，进而根据前文的计算公式求得 t 时期 i 企业所在行业产业链的技术进步水平。同时，本文重点考察基于国内产业链的内嵌技术，选择 WIOT (2016) 非竞争世界投入产出表计算仅包含中国国内生产的完全消耗系数。

本文的被解释变量，即行业内贸易视角下进出口同类产品的质量差异主要依据海关数据库计算所得。在海关数据库中，特定企业会在当年多次针对不同目的地出口同一 HS 编码的商品，本文在实际计算中采取出口企业在当年向所有目的地国家出口同一 HS 编码的平均价格作为其出口产品质量的替代。针对不同国家的处理则是在稳健性检验当中进一步展开。同时在数据实际处理的过程中发现，少数极端值可能脱离产品质量差异的范畴，为了避免极端值对全文的影响，针对行业内贸易视角下进出口产品质量差异做了5%的缩尾处理。本文的其他解释变量主要根据中国工业企业数据库中相关数据计算所得，研究的具体时间跨度为2001—2014年。

表1 主要变量说明和描述性统计

变量	变量含义	平均值	标准差	最小值	最大值
<i>pv_mean</i>	以进口平均价格计算的进出口产品质量差异	-0.1571	84.876	-6.363	4.466
<i>pv_max</i>	以同类进口产品最高计算的进出口产品质量差异	-10.560	122.270	-6.363	4.466
<i>pct</i>	国内产业链内嵌技术水平	4.319	2.196	3.653	8.379
<i>hc</i>	企业的人均资本	0.072	1.277	0.000	212.242
<i>scale</i>	企业规模	961.746	5292.327	8	236035
<i>age</i>	企业存续时间	7.04	4.573	1	16
<i>pro</i>	企业盈利状况	0.049	2.80	0.000	1226.017

三、估计结果与讨论

(一) 基准估计结果

基准回归结果如表2所示。其中,表2第(1)列仅加入了核心解释变量,即国内产业链技术进步,第(2)列则是将控制变量加入回归方程中。结果表明 *pct* 的系数均为负值,且通过了10%的显著性检验,这说明国内产业链技术升级有助于弥合出口产品与进口产品之间的质量差异,提升出口产品的平均质量。钟春平和徐长生(2011)的研究表明,在非厌足性和多样性偏好的假定下,产品的需求取决于该产品的质量及质量提升幅度。得益于网络状的产业链分工结构,上游的技术进步以中间投入的形式传递至下游出口企业,从而在整体上提高出口企业的技术水平。企业生产当中包含的知识和技术结构越复杂,每次创造行为所带来的质量提升幅度也会越大,提供的新种类产品与原有产品相比创新程度也越高,这意味着企业可以生产质量更高的产品。特别是对于出口而言,来自国内产业链技术进步的溢出效应的显性成本和隐性成本较外部引进技术而言要更低,企业能够更快地从中获取外生的技术进步。因此,来自上游的技术进步可以有效推动出口产品质量的提升,弥合与同类进口产品平均质量之间的差异。

表2的第(3)和第(4)列分别报告了仅保留核心解释变量与加入控制变量情形下,国内产业链技术进步对最高质量的同类进口产品追赶效应的回归结果。结果表明国内产业链技术进步的系数均为负值,且均通过了1%的显著性水平检验。这说明来自产业链的技术进步同样可以成为出口企业的竞争优势来源,有助于出口产品向中高端分工渗透。企业的产品质量优势不仅取决于自身的生产能力,同时也来自所在国家全产业链的竞争优势。事实上,完整的产业门类、人口红利以及长期的研发投入共同构成了中国制造业的核心优势。从产业门类来看,中国是世界上唯一完整覆盖了所有产业门类的国家(易宇和周观平,2021)。同时,中国对教育和科技研发的长期投入使得中国拥有世界上规模最大的研发人员。而中国在经历了长期技术引进后,在供给侧结构性改革、创新驱动战略等政策的推动下,中国全产业链中自主技术占比持续上升,完整而高效的制造业全产业链条正在成为中国出口产量向中高端迈进的有力支撑。

表2 基准回归结果

项目	区分企业所有制		区分企业生产率	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>pv_mean</i>	<i>pv_mean</i>	<i>pv_max</i>	<i>pv_max</i>
<i>pct</i>	-0.434* (0.229)	-0.457* (0.235)	-1.454*** (0.363)	-1.456*** (0.369)
<i>hc</i>	—	-0.001 (0.057)	—	-0.786 (0.063)
<i>scale</i>	—	-0.460 (0.313)	—	-2.035 (0.370)
<i>age</i>	—	0.470 (0.443)	—	-0.665 (0.560)
<i>pro</i>	—	0.002 (0.001)	—	0.225*** (0.030)
常数项	1.973*** (1.179)	-3.708* (2.029)	-8.629*** (1.870)	-7.217** (2.962)
年份固定效应	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是
产品固定效应	是	是	是	是
观测值	2 044 896	2 044 896	2 044 896	2 044 896
R ²	0.313	0.313	0.378	0.378

注：括号中报告的是标准误，***、**和*分别代表估计系数在10%、5%和1%的水平上显著。下表同。

(二) 稳健性检验

为了进一步保证基准结论的准确性和可靠性，本文还从以下几个方面进行了稳健性检验：

1. 控制华盛顿苹果效应

考虑到中国出口产品覆盖了全球绝大部分国家和地区，出口企业为了消除成本的消耗会向距离更远的国家出口价格更高的商品，这种运输成本与进口产品质量的正相关的现象被称为“华盛顿苹果效应”（孙林，2019）。企业为消除运输成本提高出口产品单价的行为可能会高估企业的出口产品质量，为了消除“华盛顿苹果效应”对本文结论的影响，本文在控制年份、企业和产品固定效应的基础上，以及在保留出口国家及其价格的基础上进一步控制了出口国家的固定效应。固定效应的估计方法为每组观察值提供单独的截距项，能够在一定程度上消除“华盛顿苹果效应”对本文估计结果的影响。表4的第(1)和第(2)列报告了估计结果，结果显示国内产业链技术进步的估计系数分别在1%和5%的显著性水平上为负，与基准回归结果的结论保持一致，验证了本文基准回归结果的稳健性。

2. Heckman 两步法

经过数据处理后, 2001—2014年, 共保留产品涉及行业内贸易的规模以上工业企业 499 606 家, 约占排除异常值后的同期工业企业总数的 15% 左右, 理论上可能存在样本选择偏误, 因此本文选择 Heckman 两步法解决可能存在的样本选择偏误问题。表 4 的第 (3) 列和第 (4) 列分别报告了 Heckman 两步法的回归结果。从中可以看出逆米尔斯比率通过显著性检验, 表明本文可能存在样本选择偏误问题。同时, 回归结果中国内产业链技术进步的系数和显著性水平并未发生根本变化, 表明在使用 Heckman 两步法修正样本选择问题的影响后, 结果依然稳健。

3. 排除农业资源依赖型行业的影响

基准回归结果基于全样本和所有行业, 但是在实际情况下企业会出口某些价格与实际质量偏离较大的产品。这一点在农副食品加工业、烟草制品业等行业内表现得尤为明显, 由于上述行业产品受到原材料价格、资源禀赋、国际价格波动以及本国政策补贴或者出口管控等因素的影响, 单位价格的变动可能偏离产品质量的范畴从而对本文的核心结论产生干扰。为此, 本文选择剔除上述农业资源依赖型行业并重新进行了估计。具体结果如表 4 的第 (5) 和第 (6) 列所示, 结果表明, 回归结果同基准回归结果大致相同, 再一次验证了本文核心结论的稳健性。

表 3 稳健性检验

项目	排除华盛顿苹果效应		Heckman 两步法		排除农业资源依赖型行业	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>pv_mean</i>	<i>pv_max</i>	<i>pv_mean</i>	<i>pv_max</i>	<i>pv_mean</i>	<i>pv_max</i>
<i>pct</i>	-0.130*** (0.288)	-0.237** (0.231)	-0.267*** (0.030)	-0.127*** (0.048)	-0.475* (0.245)	-1.461*** (0.382)
控制变量	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是	是	是
产品固定效应	是	是	是	是	是	是
国家固定效应	是	是				
逆米尔斯比率	—	—	-0.715*** (-3.01)	14.4671*** (40.91)	—	—
观测值	17 731 895	17 731 895	4 280 305	4 279 491	1 893 872	1 893 872
R ²	0.359	0.432	—	—	0.314	0.375

(三) 内生性问题

在基准回归中, 假设国内产业链技术进步是外生变量, 但是上述检验仍然可能忽略了某些重要的问题, 即国内产业链技术水平与出口企业的产品质量可能存在双

向因果关系。本文尝试通过引入工具变量的方法解决这一问题。具体而言,通过构建国内产业链上游中间产品生产企业的人均产出(*perout*)作为产业链技术升级的工具变量。一般而言,企业的技术积累与企业自身的人均产出具有高度的正相关性,同时,对产业链内部从事中间产品生产的上游企业而言,其人均产出与下游出口企业的关联性较弱。同时,本文基于Wang(2017)的研究,构建了相应行业的全球价值链前向参与度(*gvc_f*)作为工具变量。表4报告了工具变量的回归结果,可以看出在工具变量的相关检验中拒绝了识别不足和弱工具变量的相关假设,说明工具变量的选取是适宜的。基于2SLS的估计结果表明产业链技术升级对基于平均价格和最高价格构建的产品质量差异的回归系数均为负值,且显著性水平较基准回归结果没有发生明显变化,表明本文的基本结论在考虑了潜在的内生性以后依然是稳健的。

表4 工具变量回归

项目	<i>pv_mean</i>	<i>pv_mean</i>	<i>pv_max</i>	<i>pv_max</i>	<i>pv_mean</i>	<i>pv_max</i>
	<i>iv = gvc_f</i>	<i>iv = perout</i>	<i>iv = gvc_f</i>	<i>iv = perout</i>		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>pct</i>	-954.052* (50.200)	-127.680*** (4.569)	-304.356*** (85.353)	-405.950*** (6.571)	-0.403** (0.194)	-0.500* (0.273)
<i>serv</i>	—	—	—	—	2.883 (3.618)	9.469* (5.092)
<i>im</i>	—	—	—	—	-0.001 (0.000)	-0.001*** (0.000)
控制变量	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是	是	是
产品固定效应	是	是	是	是	是	是
识别不足检验	65.506	632.632	65.506	637.021	—	—
弱识别检验	72.161	599.234	66.750	603.419	—	—
观测值	2 044 896	2 044 896	2 047 621	2 047 621	2 044 896	2 044 896
R ²	0.002	0.015	0.010	0.068	0.313	0.378

除反向因果外,可能产生内生性的另一个原因是对于其他可能影响产业内贸易视角下产品质量差异影响因素的遗漏。为此,通过对已有文献的深度梳理,发现制造业投入服务化(刘斌等,2016)以及中间产品进口(宋跃刚和郑磊,2020)都

有可能对出口产品质量产生影响。本文选择将制造业投入服务化 (*serv*) 与中间产品进口 (*im*) 加入控制变量从而解决潜在的内生问题。具体回归结果如表 4 的第 (5) 和第 (6) 列所示。结果表明,制造业投入服务化水平的提升可能会扩大出口产品与进口产品之间的质量差异,但是中间产品进口可以有效地缩小出口产品与同类进口最高质量产品的差异。同时,加入上述两个变量后,核心解释变量,也就是国内产业链技术进步水平系数的显著性水平和方向没有明显变化。这表明即使将因变量遗漏可能导致的内生性问题解决后,本文的核心结论依旧没有发生变化,再一次验证了其稳健性。

(四) 路径机制检验

前文的实证分析业已证明国内产业链技术进步能够显著缩小进出口产品之间的质量差异,并成为出口产品向高端演进的竞争优势来源之一,本小节重点探讨其内在机制。参考一般的做法,本文构建中介效应模型对其中可能的作用渠道进行实证检验。基于本文的研究假说部分,本文选择将出口企业的全要素生产率 (*tfp*) 与企业的成本加成率 (*mp*) 作为中介变量。具体构建如下中介效应模型进行检验:

$$med_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 pct_{it} + \beta_2 control_{ijt} + \nu_i + \nu_j + \nu_t + \varepsilon_{ijt} \quad (4)$$

$$pv_{ijt} = \gamma_0 + \gamma_1 pct_{it} + \gamma_2 med_{ijt} + \gamma_3 control_{ijt} + \nu_i + \nu_j + \nu_t + \varepsilon_{ijt} \quad (5)$$

式 (4) 和式 (5) 中, *med* 表示出口企业的全要素生产率 (*tfp*) 与企业的成本加成率 (*mp*) 两个中介变量。其中,出口企业得益于上游中间产品的技术向下游环节传递从而可能产生内生性的技术进步,增强企业自身的技术实力,本文选择使用 lp 方法计算的出口企业自身的全要素生产率来衡量其技术进步水平。企业的成本加成率 (*mp*) 则是反映了在上游产业链技术有所进步的环境下企业自身竞争能力的提升。因企业在市场竞争能力提高的前提下才能获取高于市场平均价格的溢价,其溢价水平与企业自身的市场竞争力呈正比。出口企业成本加成率的具体计算则是参考蔡震坤和蔡建红 (2021) 的研究。

具体回归结果如表 5 所示。结果表明,产业链技术进步对出口企业全要素生产率与国际竞争力的回归系数为正且通过了 1% 的显著性检验,表明通过产业链的技术进步有效地提升了出口企业自身的技术实力,并显著增强了企业的市场竞争力。表 5 的第 (3) 至 (6) 列的回归结果表明,在高端升级的情况下,出口企业的全要素生产率和企业的竞争力均发挥了中介效应的作用。高质量的中间投入通过沿着生产链条自上而下的技术流动为下游企业提供多样性选择和技术溢出,从而推动下游出口企业自身市场竞争能力的提升。在以进口平均价格衡量升级的情况下,企业自身的技术优势可以转化为出口产品质量普遍提升的来源,弥合与同类进口产品之间的平均质量差异。但是企业的成本加成率在以同类进口产品平均质量为标准的质量差异视角下,中介效应并未通过检验。

表5 路径机制检验

项目	中介效应第一步检验		中介效应第二步检验			
	<i>lp</i>	<i>mp</i>	<i>pv_mean</i>	<i>pv_max</i>	<i>pv_mean</i>	<i>pv_max</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>pct</i>	0.067*** (0.001)	0.002*** (0.000)	-4.840*** (0.172)	-1.443*** (0.241)	-0.397 (0.300)	-1.460*** (0.539)
<i>serv</i>	—	—	-1.33** (0.094)	-2.630*** (0.132)	—	—
<i>mp</i>	—	—	—	—	3.973 (0.235)	-1.145*** (0.369)
控制变量	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是	是	是
产品固定效应	是	是	是	是	是	是
观测值	1 937 292	2 044 896	1 893 872	1 896 256	2 044 896	2 044 896
R ²	0.749	0.644	0.314	0.378	0.350	0.411

(五) 异质性检验

1. 企业所有制异质性

为了考察不同类型的市场主体所有制的异质性影响,按照企业的注册类型,本文将出口企业进一步区分为本土企业和外资企业并进行检验,表6报告了相关结果。估计结果表明,国内产业链技术进步主要对本土企业的进出口产品质量差异存在缩小作用。这可能是由于外资企业落户中国的主要目的是为了利用中国的劳动力

表6 企业性质异质性检验

项目	本土企业		外资企业	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>pv_mean</i>	<i>pv_max</i>	<i>pv_mean</i>	<i>pv_max</i>
<i>pct</i>	-0.516** (0.206)	-1.23*** (0.288)	-0.090 (0.275)	-1.714*** (0.404)
控制变量	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是
产品固定效应	是	是	是	是
观测值	1 345 007	1 345 007	688 601	688 601
R ²	0.281	0.306	0.254	0.307

资源和配套产业链进行生产，并出口至全球市场。而本土企业与国内产业链的关联性更深，使得本土企业可以更快和更加灵活地转变供应商，高效获取来自供应链的技术进步，从而增强本土企业的整体生产能力，提升其出口产品质量。相较之下，外资企业在市场拥有先发优势，自身拥有完整的质量标准体系和严格的供应商评价体系，在供应链体系的调整远没有本土企业灵活。而且，相较于获取中国国内产业链的技术进步，外资企业更加看重中国潜在的市场和低廉的劳动力优势，外资企业的技术优势使得国内产业链的技术进步对其贡献甚微。

2. 行业要素集中度异质性

由于不同行业之间的要素投入、技术水平、劳动生产率和对产业链上游的中间投入依赖程度存在较大差异，本文将出口产品根据所在行业的技术密集程度分为技术密集行业和非技术密集行业两大类考察产业链技术进步对进出口产品质量之间差异的影响。表7的回归结果显示，技术密集型行业的核心解释变量估计系数均在1%的显著性水平为负，表明国内产业链技术进步弥合了技术密集出口产品与同类进口产品之间的质量差异。其可能的原因在于，非技术密集型行业本身行业内分工较为成熟、产品之间存在较强的同质性。产业链内部稳定的供应关系决定了来自上游的技术进步能够普遍和高速的为全行业的生产所共享，加之产品之间的高度替代性引致的产品低价竞争，来自国内的产业链技术进步仅仅改变了行业内部整体的产品质量，难以对于行业结构产生冲击。而技术密集型行业强调技术差距的重要性，来自产业链上游的技术进步更易成为下游出口产品的竞争优势来源，且在本文的考察期内中国技术密集行业在全产业链条上发展十分迅速，得益于产业链的技术进步和下游出口企业自身的生产效率提升，其与同类进口产品之间的质量差异快速缩小。

表7 行业异质性检验

项目	非技术密集行业		技术密集行业	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>pv_mean</i>	<i>pv_max</i>	<i>pv_mean</i>	<i>pv_max</i>
<i>pct</i>	0.009 (0.080)	-3.999*** (0.214)	-0.648*** (2.338)	-2.616*** (0.322)
控制变量	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是
产品固定效应	是	是	是	是
观测值	727 720	727 720	1 315 777	1 315 777
R ²	0.320	0.386	0.353	0.399

3. 贸易方式异质性检验

为了考察不同贸易方式产生的异质影响,本文还针对不同产品的贸易方式进行了检验,具体结果如表8所示。回归结果表明,对于以加工为主要贸易方式的出口产品而言,无论是基于同类进口产品的平均价格还是最高价格衡量的质量差异,核心解释变量的系数均在1%的显著性水平为负值,而在一般贸易的情形下国内产业链技术进步仅有助于出口产品抢占高端市场,表明产业链技术进步有助于缩小加工贸易出口产品与进口产品的质量差异。而一般贸易出口的产品不仅依赖于上游的技术进步,同时也需要出口企业自身相较于行业内其他企业拥有技术优势,因而产业链上游的技术推动作用并不明显。而加工贸易自身技术积累较浅,同时高度依赖于上游的中间产品投入,来自上游的技术进步能够推动产品质量的普遍提升。

表8 贸易方式异质性检验

项目	加工贸易		一般贸易	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>pv_mean</i>	<i>pv_max</i>	<i>pv_mean</i>	<i>pv_max</i>
<i>pct</i>	-2.358 *** (0.045)	-3.048 *** (0.591)	-0.008 (0.184)	-0.743 *** (0.591)
控制变量	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是
产品固定效应	是	是	是	是
观测值	463 869	464 242	723 852	723 852
R ²	0.414	0.420	0.335	0.335

四、主要结论与对策建议

本文立足于行业内贸易仍然是中国对外贸易主要特征之一以及国内产业链技术不断进步的典型事实,借鉴投入产出模型中完全消耗的思想构建国内产业链技术进步指数,并结合中国工业企业和海关进出口等微观数据,实证检验国内产业链技术进步对中国行业内贸易视角下进出口产品质量差异的影响。研究表明:国内产业链技术进步有助于出口产品摆脱“低端生产”的困境,同时支持出口产品向高端分工演进,国内产业链技术进步引致的出口企业内生的技术进步与企业自身竞争优势的提升是其得以实现的内在机制。异质性检验结果表明,本土企业和高技术密集型行业以及加工贸易的出口产品更能从国内产业链的技术升级中获益。

基于本文的主要研究结论,有如下政策建议:第一,在当前产业链技术新旧动能转换的大背景下,中国出口产业应当以提升产业链技术进步为突破口,以提升国

内大循环质量为重点,鼓励对关键生产环节和核心技术的攻关,减少对国外中间产品的依赖。特别是对于少数仍然为国外所掌握和垄断的核心技术,应当依托国内广阔的市场,鼓励各类科研院所、高校以及企业展开重点研究,打破国外的掣肘,以避免来自国际产业链冲击或制裁对于中国发展的影响。第二,中国应当进一步提升进口开放程度,充分发挥进口产品竞争带来的“鲑鱼效应”。中国制造业目前处于向全球中高端分工迈进的关键时期,应当继续放宽对于进口产品的准入门槛,特别是高技术产品的准入门槛,以强化本土企业的竞争意识和拓宽技术来源,推动出口产品质量的升级。第三,中国出口应当在稳定现有生产能力的同时加速向价值链中高端渗透。得益于中国强大的生产能力,世界主要工业制成品价格多年来呈持续下降的趋势,而规模经济和成熟产业链共同塑造的低价优势仍将长期保持。中国应当正视并继续发挥和利用好这一优势,巩固在国际市场上“世界工厂”的角色和地位。同时,中国还应当依托于已有的生产能力加快向全球分工中高端领域渗透的步伐,鼓励出口企业向同一领域内中高端分工发起冲击,重点发展高技术产品的生产能力,提升在国际分工中的地位。

[参考文献]

- [1]蔡震坤,基建红. 工业机器人的应用是否提升了企业出口产品质量——来自中国企业数据的证据[J]. 国际贸易问题, 2021, 466(10): 17-33.
- [2]陈凤兰. 生产链位置与进口企业技术创新——基于下游度视角[J]. 国际贸易问题, 2021(4): 78-93.
- [3]陈晓华,刘慧,张若洲. 高技术复杂度中间品进口会加剧制造业中间品进口依赖吗[J]. 统计研究, 2021, 38(4): 16-29.
- [4]杜修立,王维国. 中国出口贸易的技术结构及其变迁:1980—2003[J]. 经济研究, 2007(7): 137-151.
- [5]方福前,邢炜. 经济波动、金融发展与工业企业技术进步模式的转变[J]. 经济研究, 2017, 52(12): 76-90.
- [6]高珺,余翔. 技术接近性对国际技术合作影响——基于“一带一路”国家专利合作的研究[J]. 科学学研究, 2021, 39(6): 1050-1057.
- [7]韩亚峰,李凯杰,赵叶. 价值链双向重构与企业出口产品质量升级[J]. 产业经济研究, 2021(2): 85-100.
- [8]李琛,赵军,刘春艳. 双向 FDI 协同与制造业出口竞争力升级:理论机制与中国经验[J]. 产业经济研究, 2020(2): 16-31.
- [9]李仁宇,钟腾龙,祝树金. 区域合作、自由贸易协定与企业出口产品质量[J]. 世界经济研究, 2020(12): 48-64+133.
- [10]刘斌,王乃嘉. 制造业投入服务化与企业出口的二元边际——基于中国微观企业数据的经验研究[J]. 中国工业经济, 2016(9): 59-74.
- [11]卢盛峰,董如玉,叶初升. “一带一路”倡议促进了中国高质量出口吗——来自微观企业的证据[J]. 中国工业经济, 2021(3): 80-98.
- [12]吕建兴,王艺,张少华. FTA 能缓解成员国对华贸易摩擦吗——基于 GTA 国家—产品层面的证据[J]. 数量经济技术经济研究, 2021, 38(5): 114-134.
- [13]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, 52(1): 44-57.
- [14]钱学锋,范冬梅,黄汉民. 进口竞争与中国制造业企业的成本加成[J]. 世界经济, 2016, 39(3): 71-94.

- [15] 宋跃刚, 郑磊. 中间品进口、自主创新与中国制造业企业出口产品质量升级[J]. 世界经济研究, 2020(11): 26-44+135.
- [16] 孙林, 伊美欣, 翁宁依, 等. 中国从“一带一路”国家进口食品质量与“华盛顿苹果效应”[J]. 世界经济研究, 2019(9): 105-118+136.
- [17] 万淑贞, 葛顺奇, 罗伟. 跨境并购、出口产品质量与企业转型升级[J]. 世界经济研究, 2021(6): 18-31+61+135.
- [18] 王浩, 孙禄, 屠年松. 银行业竞争、融资约束与中国制造业出口产品质量[J]. 国际经贸探索, 2021, 37(5): 82-98.
- [19] 谢红军, 张禹, 洪俊杰, 等. 鼓励关键设备进口的创新效应——兼议中国企业的创新路径选择[J]. 中国工业经济, 2021(4): 100-118.
- [20] 谢建国, 张宁. 技术差距、技术溢出与中国的技术进步: 基于中美行业贸易数据的实证分析[J]. 世界经济研究, 2020(1): 12-24+135.
- [21] 谢谦, 刘维刚, 张鹏杨. 进口中间品内嵌技术与企业生产率[J]. 管理世界, 2021, 37(2): 66-80+6+22-23.
- [22] 谢申祥, 刘培德, 王孝松. 价格竞争、战略性贸易政策调整与企业出口模式选择[J]. 经济研究, 2018, 53(10): 127-141.
- [23] 杨蕙馨, 田洪刚. 中国制造业技术进步与全球价值链位置演变关系再检验——一个技术进步和参与度的双门槛模型[J]. 财贸研究, 2020, 31(11): 27-40.
- [24] 易宇, 周观平. 全球产业链重构背景下中国制造业竞争优势分析[J]. 宏观经济研究, 2021(6): 34-49.
- [25] 张杰, 陈志远, 吴书凤, 等. 对外技术引进与中国本土企业自主创新[J]. 经济研究, 2020, 55(7): 92-105.
- [26] 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, 14(3): 1029-1052.
- [27] 张杰. 进口对中国制造业企业专利活动的抑制效应研究[J]. 中国工业经济, 2015(7): 68-83.
- [28] 钟春平, 徐长生. 产品种类扩大、质量提升及创造性破坏[J]. 经济学(季刊), 2011, 10(2): 493-522.
- [29] AMITI M, KHANDELWAL A K. Import Competition and Quality Upgrading[J]. Social Science Electronic Publishing, 2009, 95(2).
- [30] BASTOS P, SILVA J. The Quality of a Firm's Exports: Where You Export to Matters[J]. Journal of International Economics, 2010, 82(2): 99-111.
- [31] BRAMBILLA I, PORTO G G. High-income Export Destinations, Quality and Wages[J]. Journal of International Economics, 2016, 98: 21-35.
- [32] BRANDT L, VAN BIESEBROECK 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.
- [33] DOANH N K, DOAN H Q, HEO Y. Impact of Imitation Ability on ASEAN Countries' Intra-industry Trade: A System GMM Approach[J]. Journal of the Asia Pacific Economy, 2021: 1-23.
- [34] FEENSTRA R C, ROMALIS J. International Prices and Endogenous Quality[J]. The Quarterly Journal of Economics, 2014, 129(2): 477-527.
- [35] GROSSMAN G M, HELPMAN E. Endogenous Innovation in the Theory of Growth[J]. Journal of Economic Perspectives, 1994, 8(1): 23-44.
- [36] HALPERN L, KOREN M, SZEIDL A. Imported Inputs and Productivity[J]. American Economic Review, 2015, 105(12): 3660-3703.
- [37] HUMMELS D, KLENOW P J. The Variety and Quality of a Nation's Exports[J]. American Economic Review, 2005, 95(3): 704-723.
- [38] ITO T, OKUBO T. Product Quality and Intra-industry Trade[J]. The Singapore Economic Review, 2016, 61(4): 1550106.

- [39] NISHIOKA S, RIPOLL M. Productivity, Trade and the R&D Content of Intermediate Inputs[J]. *European Economic Review*, 2012, 56(8): 1573–1592.
- [40] WANG Z, WEI S J, YU X, ET AL. Measures of Participation in Global Value Chains and Global Business cycles [R]. National Bureau of Economic Research, 2017.

Technological Progress in China's Domestic Industrial Chain on the Quality Differences among Intra-industry Trade Products

ZHAO Jingrui^{1,2}, SUN Hui^{1,2}, HAO Xiao^{1,2}

- (1. Center for Innovation and Management Research of Xinjiang, Urumqi, Xinjiang, 830046;
2. School of Economics and Management, Xinjiang University, Urumqi, Xinjiang, 830046)

Abstract: In view of intra-industry trade, this paper brought the quality difference of import and export products and the technological progress of the domestic industrial chain into an integrated research frame. Based on the idea of the complete consumption coefficient in the input-output model, with the support of the China Industry Business Performance Database and China Customs Database, the influence of technological progress in the Chinese domestic industrial chain on the quality difference of imported and exported products had been tested from the perspective of intra-industry trade. The research discovers that technological progress in the domestic industrial chain helps export products to be lifted from the predicament of low-end production, and at the same time, supports the evolution of export products to high-end division of labor, which are raised by the endogenous technological progress and the promotion in competitive advantage resulted from the technological progress in the domestic industrial chain. The heterogeneity analysis shows that local companies, high-technology intensive industries, and export products of processing trade are more likely to benefit more from the technological upgrading of the domestic industrial chain.

Keywords: Intra-industry Trade; Product Quality; Industrial Chain; Technological Progress; Input-Output

(责任编辑 刘建昌)