

技术创新与企业出口产品质量： 异质效应与影响路径

李 雪

(中共河南省委党校, 河南 郑州 451464)

摘 要: 作为培育新质生产力的核心引擎, 技术创新对促进外贸高质量发展的赋能作用愈发凸显。在外贸转型升级中充分释放创新动能、提升企业国际竞争力, 仍需厘清技术创新影响企业出口产品质量升级的内在逻辑及异质效应。本文在产品质量异质性模型的框架下, 利用 2001 ~ 2013 年国家知识产权局、中国工业企业与海关的匹配数据, 实证分析了技术创新对企业出口产品质量的影响及其作用机制。研究发现: 技术创新能够带动企业出口产品质量升级, 并在高层次创新活动、高知识产权保护地区展现更强的提升作用。与此同时, 影响机制分析的结果表明技术创新将通过改善企业盈利能力、提升中间品投入质量和人力资本水平, 实现企业出口产品质量升级。以上研究发现有损于理解创新赋能机制、促进外贸提质增效、加速形成新质生产力。

关键词: 技术创新; 出口产品质量; 企业盈利能力; 知识产权保护

中图分类号: F744

文献标识码: A

文章编号: 1006-1894 (2024) 06-0001-12

一、引言与文献综述

企业出口产品质量升级不仅是影响企业国际价值链地位、决定企业在国际市场上能否保持可持续竞争优势地位的关键, 更是加快贸易强国建设、推进外贸高质量发展和高水平对外开放的微观基础。在培育和发展新质生产力背景下, 技术创新引领经济高质量发展的核心作用愈发凸显。那么, 技术创新能否带动企业出口产品质量升级? 其具体路径是什么?

创新对出口产品质量的正向影响在古诺模型 (Motta, 1992)、异质性企业贸易模型 (殷德生等, 2011) 的框架下被证实。Faruq (2010) 利用美国对外贸易相关数据实证发现, 创新对出口产品质量提升具有显著促进作用。将样本范围扩展至 1996~2009 年 58 个国家后, 这一结论仍然成立 (李怀建和沈坤荣, 2015)。还有一些文献以创新为中介变量, 考察了制造业服务化 (祝树金等, 2019)、劳动力成本 (陆菁等, 2019)、中间品进口 (宋跃刚和郑磊, 2020)、环境规制 (李磊和刘博聪, 2022)、数字经济 (林峰和秦佳慧, 2022)、消费升级 (许家云和刘艺璇, 2023) 等因素通过影响创新, 进而影响企业出口产品质量的中介效应。

作者简介: 李雪, 中共河南省委党校经管教研部讲师, 博士, 研究方向: 贸易与创新。

基金项目: 河南省哲学社会科学规划年度项目“数字化转型驱动河南出口结构升级的效应与路径研究” (项目编号: 2023CJJ201)。

虽然现有文献肯定了技术创新对提升出口产品质量的赋能作用，但研究视角多集中于宏观层面，少部分微观层面的研究也多是考察技术创新的中介效应，而非聚焦技术创新与出口产品质量二者的关系，且缺乏对其异质性特征及作用机制的具体分析。基于此，本文利用 2001~2013 年国家知识产权局数据、中国工业企业数据和海关数据的匹配数据，实证分析技术创新对企业出口产品质量的影响及作用机制。本文可能的边际贡献在于：从微观层面检验了企业技术创新与出口产品质量的关系及作用机制，更为准确地刻画了技术创新影响出口产品质量的传导路径，与研究企业创新绩效的相关文献形成有益补充；探讨了企业异质性特征下技术创新影响出口产品质量的具体效应，为技术创新与出口产品质量关系的研究提供详实的微观证据。

二、理论模型与研究假说

本文在 Hallak 和 Sivadasan (2013) 产品质量异质性模型的框架下构建理论模型，分析技术创新如何影响企业出口产品质量决策。

(一) 基本设定

在需求方面，假设产品差异化条件下消费者获得的效用由所消费 k 类产品的数量 q 与质量 λ 共同决定， j 国代表性消费者服从不变替代弹性 (CES) 形式：

$$U_j = \left(\int_{k \in \Omega_j} (\lambda_k q_{jk})^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} dk \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (1)$$

其中， σ 表示产品的替代弹性，且 $\sigma > 1$ ； $k \in \Omega_j$ 表示 j 国市场上所有产品 k 的种类。

给定预算约束，消费者根据效用最大化原则选择产品，求解最优化问题。由此可得 j 国消费者对产品 k 的需求函数：

$$q_{jk} = \tau_j^{1-\sigma} \lambda_k^{\sigma-1} p_{jk}^{-\sigma} \frac{E_j}{P^{\sigma-1}} \quad (2)$$

其中， p_{jk} 表示企业向 j 国出口产品 k 的价格； τ_j 表示企业出口到 j 国所需支付的可变贸易成本； E_j 表示 j 国消费者总支出，为外生给定参数。 P 表示所有 k 类产品的价格指数，可表示为：

$$P = \left(\int_{k \in \Omega_j} \lambda_k^{\sigma-1} p_{jk}^{\sigma-1} dk \right)^{\frac{1}{1-\sigma}} \quad (3)$$

在供给方面，根据 Hallak 和 Sivadasan (2013) 的设定，垂直差异化产品的生产成本取决于企业两种生产能力：流程生产能力 φ 和工艺生产能力 ξ 。前者用于衡量以更少的可变投入生产产出的能力，后者用于衡量以更低固定成本生产高质量产品的能力。由此，企业的边际成本 c_k 和固定成本 F_k 可表示为如下形式：

$$c_k(\varphi, \lambda_k) = \frac{\kappa}{\varphi} \lambda_k^\beta; F_k(\xi, \lambda_k) = F_0 + \frac{f}{\xi} \lambda_k^\alpha \quad (4)$$

κ 为外生给定，表示其他影响边际成本的因素，且 $\kappa > 0$ ； β 表示产品 k 的质量边际成本弹性，且 $0 < \beta < 1$ 。企业所面临的固定成本 F_k 是不变成本 F_0 和工艺生产能

力 ξ 的函数; f 表示其他影响企业生产固定成本的外生参数, 且 $f > 0$; α 表示产品 k 的质量固定成本弹性, 且 $\alpha > 0$ 。

(二) 技术创新与出口产品质量

接下来考虑技术创新如何影响出口产品质量。一方面, 企业可以通过技术创新改进生产工艺, 更为充分地利用现有资源, 实现产品的大批量、标准化生产, 扩大合格品比例 (曹毅和陈虹, 2021)。另一方面, 技术创新和研发所产生的知识与技术的外溢效应, 也能够帮助企业优化资源配置, 提升企业组织生产和供应的效率 (袁淳等, 2021)。因此, 技术创新 (inv) 将促进企业流程生产能力 φ 和工艺生产能力 ξ 的提升, 即 $\varphi = \varphi(inv)$, $\xi = \xi(inv)$, $\frac{\partial \varphi}{\partial inv} > 0$, $\frac{\partial \xi}{\partial inv} > 0$ 。

根据消费需求函数式 (2) 和企业成本函数式 (4), 企业利润函数 π 可表示为:

$$\pi = \tau_j^{1-\sigma} \lambda_k^{\sigma-1} p_{jk}^{-\sigma} \frac{E_j}{p^{\sigma-1}} \left(p_{jk} - \frac{\kappa}{\varphi(inv)} \lambda_k^\beta \right) - F_0 - \frac{f}{\xi(inv)} \lambda_k^\alpha - f_x \quad (5)$$

其中, f_x 表示企业进入外国市场支付的固定贸易成本, 通过求解利润最大化过程, 可得产品质量 λ_k 的决定式:

$$\lambda_k = \left[\frac{1-\beta}{\alpha} \tau_j^{1-\sigma} \left(\frac{\sigma-1}{\sigma} \right)^\sigma \left(\frac{\varphi(inv)}{\kappa} \right)^{\sigma-1} \frac{\xi(inv)}{f} E_j \right]^{\frac{1}{\alpha}} \quad (6)$$

将最优产品质量对技术创新 (inv) 求导得:

$$\frac{\partial \lambda_k}{\partial inv} = A \frac{1}{\alpha} \left[(B\varphi^{-1})^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} \frac{\partial \varphi}{\partial inv} + \left(\frac{B}{\sigma-1} \xi^{-1} \right)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} \frac{\partial \xi}{\partial inv} \right] > 0 \quad (7)$$

$$\text{其中, } A = \left[\frac{1-\beta}{\alpha f} E_j (\kappa \tau_j)^{1-\sigma} \left(\frac{\sigma-1}{\sigma} \right)^\sigma \right]^{\frac{1}{\alpha}}, B = (\sigma-1) \varphi^{\sigma-1} \xi P^{1-\sigma}.$$

据此, 提出如下假设。

假设 1: 技术创新将促进出口产品质量升级。

具体来说, 技术创新能够通过改善企业盈利能力, 使企业在生产过程中可以投入更高质量的中间品, 雇佣更高素质的劳动力, 从而实现企业出口产品质量升级。技术创新可以优化资源的配置与利用, 使企业能够以更低的成本组织生产, 获取更高的利润, 改善企业的盈利能力 (Chen and Juvenal, 2016)。随着盈利水平的提高, 企业用于产品质量改造升级的资金就更充裕, 更有动力更新现有的产品结构, 生产并出口附加值更高、竞争能力更强的产品, 由此实现出口产品质量升级。因此, 技术创新可能通过提升企业盈利能力促进出口产品质量的提高。

与此同时, 大量的研究表明, 投入品质量和人力资本水平是决定出口产品质量的关键因素 (Bas and Strauss-Kahn, 2014; Brambilla and Porto, 2016; 王雅

琦等, 2018; 樊海潮等, 2020)。随着企业技术创新水平的提高, 对中间投入品质量和劳动力素质的要求也会越来越高(樊海潮和郭光远, 2015; 喻美辞和蔡宏波, 2019)。并且, 由于其盈利能力更好, 也更有能力负担得起高价格、高质量的投入品, 以及支付给高素质劳动力的高工资。由此, 技术创新可能通过投入品质量和人力资本水平的提高进而带动出口产品质量的升级。

据此, 提出如下假说。

假说 2: 技术创新将通过改善盈利能力促进企业出口产品质量升级。

假说 3: 技术创新将通过提升投入品质量促进企业出口产品质量升级。

假说 4: 技术创新将通过提高人力资本水平促进企业出口产品质量升级。

三、计量模型、数据说明与变量选取

(一) 计量模型构建

为了检验技术创新对企业出口产品质量的影响, 参考樊海潮和郭光远(2015)的做法, 将计量模型设置为如下形式:

$$\ln(eq_{it}) = \alpha_0 + \beta_1 inv_{it} + \sum \phi_{it} x_{it} + \mu + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

其中, eq_{it} 为企业出口产品质量, inv_{it} 为企业当年专利申请数量, x_{it} 为影响出口产品质量的企业层面控制变量, 包括企业规模($size$)、企业年龄(age)、企业劳动生产率(lp)、企业现金流水平($cashflow$)、企业资本密集度(kl)。 μ 代表各类固定效应, ε_{it} 为误差项。

(二) 数据说明

1. 工业企业数据库处理

按照 Cai 和 Liu(2009)构建面板数据的方法, 采用企业代码、企业名称、地区代码、成立年份和地址等变量, 交叉匹配构建面板数据。参考陈林(2018)对工业企业数据库异常指标的处理方法, 将工业企业数据库中固定资产大于总资产、流动资产大于总资产、出口额大于销售额、工业增加值小于等于 0、从业人员数小于 8 人、开业月份大于 12 月小于 1 月等异常值剔除。考虑到部分年份工业增加值缺失, 参考杨连星等(2019)利用收入法进行测算, 具体公式为: 工业增加值 = 本年应付工资总额 + 增值税 + 所得税 + 营业税 + 利润总额 + 本年折旧。

2. 工业企业数据库、海关数据库与专利数据匹配

首先, 将国家知识产权局专利检索系统中的每一条专利数据, 按照申请人名称整理为企业一年份层面的专利数据。然后, 按照寇宗来和刘学悦(2020)的匹配方法, 对工业企业数据库和专利数据进行匹配。第一, 清洗两个数据库中的企业名称。依次剔除企业原始名称中的异常符号、将各类括号转换成标准英文括号、将 ASCII 编码的字母和数字转换成 UTF-8 编码、将所有英文字母改为大写、将所有汉语数字替换成阿拉伯数字(地名中的数字不替换)、将左右括号数量调整一致, 由此可得

清洗后的“企业全称”。第二，剔除“企业全称”中“有限”“责任”“股份”“公司”“厂”“省”“市”“区”“县”等词汇以及“企业名称”中的括号，得到“企业简称”。第三，先按照“企业全称”进行精准匹配，再将未能匹配的样本按照“企业简称”二次匹配，汇总整理可得中国工业企业与专利匹配数据。第四，将匹配好的数据按照组织机构代码与海关数据匹配，可得实证研究所需数据。

（三）变量选取

1. 核心变量

企业技术创新（ inv ）：采用企业当年专利申请总量衡量。数据来源于国家知识产权局专利检索系统。

企业出口产品质量（ eq ）：采用 Amiti 和 Khandelwal（2013）需求层面信息回归推断法测算。基本思路是，在消费者 CES 结构效用函数中加入质量因素，推导需求函数，将其线性化后再进行估计，计算得到 i 企业 t 年向 n 国出口 k 产品的产品质量 eq_{itnk} 。由于不同产品质量的绝对值不具备可比性，为了方便比较，将 eq_{itnk} 标准化：

$$eq_{itnk} = \frac{eq_{itnk} - mineq_{itnk}}{maxeq_{ik} - mineq_{ik}} \quad (9)$$

其中， $maxeq_{ik}$ 和 $mineq_{ik}$ 分别为同一 HS8 位码产品下 i 企业所有年份向所有目的地出口产品质量的最大值和最小值。借鉴施炳展和邵文波（2013）的研究，在计算得到企业一年份一目的国一产品层面的出口产品质量后，再以 i 企业 t 年向 n 国出口 k 产品的出口份额为权重 $\frac{ex_{itnk}}{\sum ex_{itnk}}$ ，加权求和至年份一企业层面，由此可得 i 企业 t 年的出口产品质量 eq_{it} ：

$$eq_{it} = \sum \frac{ex_{itnk}}{\sum ex_{itnk}} eq_{itnk} \quad (10)$$

2. 控制变量

参考相关文献（沈国兵和于欢，2019；祝树金和汤超，2020），选取企业规模（ $size$ ）、企业年龄（ age ）、企业劳动生产率（ lp ）、企业现金流水平（ $cashflow$ ）、企业资本密集度（ kl ）作为控制变量。其中，企业规模以企业当年资产总计衡量，企业年龄为统计年份加 1 减去企业开业年份，企业劳动生产率采用销售产值与从业人数之比衡量，企业现金流水平为企业税后利润与当年折旧额之和占总资产的比重，企业资本密集度为企业固定资产与年末从业人数的比值。以上变量数据均来源于中国工业企业数据库，并在实证回归中取对数。各主要变量的统计特征描述如表 1 所示。

表 1 各主要变量描述性统计

变量	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
eq	542,036	0.7105	0.1111	0	1
inv	542,036	0.2084	0.6709	0	8.7286
$size$	542,036	11.0452	1.3940	0.6931	22.2418
age	542,036	2.1277	0.6578	0	7.6069
lp	542,036	5.623	1.081	0.003	15.5587
$cashflow$	542,036	0.1860	0.2201	-6.1578	9.0995
kl	542,036	3.8885	1.3880	0	14.8931

四、实证回归分析

（一）基准回归分析

根据计量方程式（8），采用高维固定效应（HDFE）估计方法的回归结果如表 2 所示。实证回归过程中逐步加入了控制变量，并控制了年份和企业固定效应，以减轻时间趋势和个体异质性对回归结果的干扰。

在对技术创新与企业出口产品质量回归前，先考虑有无技术创新活动对企业出口产品质量的影响。表 2 列（1）、列（2）报告了当解释变量为是否存在技术创新的二元变量时，技术创新对企业出口产品质量影响的估计系数分别为 0.0078 和 0.0049，在 1% 的水平下显著为正。这表明与没有技术创新的企业相比，技术创新企业的出口产品平均质量更高，且这一结果不受控制变量增减的影响，具有较强的稳健性，初步肯定了技术创新对提升企业出口产品质量的积极作用。进一步来说，考虑技术创新规模对企业出口产品质量的影响，表 2 列（3）、列（4）报告了这一回归结果，系数估计值均在 1% 的水平上显著为正，表明技术创新活动越多，企业出口产品质量越高。活跃的技术创新能够有效促进企业出口产品质量升级。由此，假说 1 得到验证。

（二）内生性问题与稳健性检验

为保证研究结论的可靠性，对基准回归结果进行内生性问题处理和稳健性检验。

第一组，内生性问题。考虑到潜在的双向因果关系可能使模型存在内生性问题，选取企业所在省份馆藏图书数量和该省研发课题数量作为工具变量，对技术创新与出口产品质量的关系进行再检验。馆藏数量指某一地区公共图书馆的藏书量，能够反映地区知识存量，这一数据来自《中国文化及相关统计年鉴》。研发课题数量来自《科技统计年鉴》，在实证回归中均取对数。为了检验工具变量是否满足相关性和外生性要求，本文还报告了过度识别检验、识别不足检验以及弱工具变量检验结果。表 3 列（1）的回归结果显示，在采用 IV-2SLS 估计方法下，技术创新对企业出口产品质量的回归系数均显著

表 2 技术创新影响企业出口产品质量的基准回归结果

变量	二元变量		技术创新	
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>inv</i>	0.0078*** (0.0004)	0.0049*** (0.0004)	0.0048*** (0.0002)	0.0028*** (0.0002)
<i>size</i>		0.0253*** (0.0002)		0.0253*** (0.0002)
<i>age</i>		-0.0001 (0.0004)		-0.0000 (0.0004)
<i>lp</i>		-0.0050*** (0.0002)		-0.0049*** (0.0002)
<i>cashflow</i>		-0.0097*** (0.0006)		-0.0097*** (0.0006)
<i>kl</i>		0.0000 (0.0002)		-0.0000 (0.0002)
<i>_cons</i>	0.7135*** (0.0001)	0.4631*** (0.0022)	0.7133*** (0.0001)	0.4634*** (0.0022)
年份固定效应	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是
<i>N</i>	507,230	507,230	507,230	507,230
<i>R</i> ²	0.770	0.779	0.767	0.779

注：括号内为相应标准差，***、**、* 分别表示 1%、5%、10%（双尾）的统计显著性水平；样本量变化为采用高维固定效应（HDFE）估计时，自动剔除 singleton observations 后的结果；下表同。

为正,与基准回归一致。从 Kleibergen-Paap rk LM 和 Kleibergen-Paap rk Wald F 两项统计量的估计结果来看,可以排除工具变量识别不足和弱识别问题。过度识别检验 Hansen J 统计量对应的 p 值为 0.1779,表示不能拒绝工具变量外生的原假设,说明采用各省份图书馆馆藏图书数量和各省份研发课题数量作为工具变量是合适的。

第二组,替换自变量。考虑到近年来由于政策激励等原因,专利申请数量出现了爆炸性增长。除了推动技术进步、保持竞争优势等实质性创新外,还存在为了获取政策收益的策略性创新行为,由此造成专利的“创新假象”(张杰和郑文平,2018)。为了更好地反映企业真实创新水平,将企业当年专利申请的权利要求数量作为衡量企业技术创新水平的代理变量进行稳健性检验。实证回归结果如表 3 列(2)所示,技术创新与企业出口产品质量仍表现为显著的正向关系。

第三组,检验滞后效应。考察到技术创新可能会对企业出口产品质量存在长期影响,因此在基准回归的基础上加入技术创新的滞后一期项($l.inv$),以检验潜在的滞后效应,回归结果如表 3 列(3)所示。技术创新当期项(inv)、技术创新滞后一期项($l.inv$)对企业出口产品质量的影响均显著为正,表明技术创新对出口产品质量的提升作用具有一定持续性,并不局限于当期。

(三) 异质性分析

第一组,创新程度。不同类型专利所对应技术发明的创新程度不同,通常发明专利具有较高技术含量和应用价值,是企业的核心创新,实用新型专利与外观设计专利的创新程度较低。表 4 列(1)、列(2)、列(3)分别报告了不同程度技术创新活动对企业出口产品质量的影响。发明专利对出口产品质量系数估计值为 0.0040,高于基准回归估计系数,表明企业高层次的创新活动对出口产品质量的提升作用更强。企业实用新型专利对出口产品质量的估计系数为 0.0035,在 1% 水平下显著,低于发明专利的估计系数。外观设计专利对出口产品质量的估计系数值最小,为 0.0018。以上回归结果表明企业出口产品质量的提升更多依赖于较高层次的创新活动。

第二组,知识产权保护程度。根据《中国分省份市场化指数报告》提供的

表 3 内生性问题与稳健性检验

变量	内生性问题	稳健性检验	
	IV-2SLS	替换自变量	滞后效应
	(1)	(2)	(3)
inv	0.0649*** (0.0075)	0.0019*** (0.0001)	0.0014*** (0.0004)
$l.inv$			0.0005* (0.0003)
$size$	0.0196*** (0.0008)	0.0253*** (0.0002)	0.0241*** (0.0025)
age	0.0035*** (0.0007)	-0.0000 (0.0004)	0.0016 (0.0012)
lp	-0.0016*** (0.0005)	-0.0049*** (0.0002)	-0.0028*** (0.0008)
$cashflow$	-0.0050*** (0.0010)	-0.0097*** (0.0006)	-0.0069*** (0.0017)
kl	-0.0028*** (0.0004)	-0.0000 (0.0002)	-0.0003 (0.0005)
Kleibergen-Paap rk LM statistic	306.274		
Kleibergen-Paap rk Wald F statistic	155.434		
Hansen J statistic	1.815		
Chi-sq(1)P-val	0.1779		
年份固定效应	是	是	是
企业固定效应	是	是	是
N	507,230	507,230	164,701
R^2		0.779	0.829

各省份知识产权保护评分，按照企业所在地区分类，考察地区知识产权保护程度对技术创新与企业出口产品质量关系的异质性影响，结果如表4列（4）所示。技术创新与高知识产权保护地区虚拟变量的交互项（ $inv \times d_hipr$ ）系数显著为正，表明相比于低知识产权保护地区，技术创新对高知识产权保护地区企业出口产品质量升级的促进作用更强。这与现阶段研究知识产权保护与企业创新绩效的相关文献结论一致，即知识产权保护会提升企业创新绩效。这可能是因为知识产权具有非竞争性和非排他性的特点，加强知识产权保护力度可以降低企业创新成果被模仿和侵权的风险，提高技术垄断收益，所以高知识产权保护地区企业的创新绩效更好。

表4 异质性分析

变量	创新程度			地区知识产权保护程度
	发明专利	实用新型专利	外观设计专利	
	(1)	(2)	(3)	
inv	0.0040*** (0.0004)	0.0035*** (0.0003)	0.0018*** (0.0003)	0.0024*** (0.0003)
$inv \times d_hipr$				0.0008*** (0.0003)
d_hipr				0.0010*** (0.0003)
$size$	0.0254*** (0.0002)	0.0253*** (0.0002)	0.0255*** (0.0002)	0.0253*** (0.0002)
age	-0.0000 (0.0004)	-0.0000 (0.0004)	-0.0002 (0.0004)	-0.0000 (0.0004)
lp	-0.0050*** (0.0002)	-0.0050*** (0.0002)	-0.0051*** (0.0002)	-0.0050*** (0.0002)
$cashflow$	-0.0097*** (0.0006)	-0.0097*** (0.0006)	-0.0098*** (0.0006)	-0.0096*** (0.0006)
kl	0.0000 (0.0002)	-0.0000 (0.0002)	0.0001 (0.0002)	-0.0000 (0.0002)
$_cons$	0.4628*** (0.0022)	0.4632*** (0.0022)	0.4621*** (0.0022)	0.4627*** (0.0022)
年份固定效应	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是
N	507,230	507,230	507,230	507,230
R^2	0.779	0.779	0.779	0.779

五、影响机制检验

在前文的分析基础上，借鉴温忠麟等（2004）的方法，构建中介模型考察技术创新、中介变量与企业出口产品质量三者间的关系，对技术创新影响出口产品质量升级的具体作用机制进行检验。

（一）盈利能力

选取企业当年的盈利能力（ $profit$ ）作为中介变量，对假说2进行检验。盈利能力代理指标以企业当年营业利润与工业销售产值的比重衡量，表5报告了这一中介效应的检验结果。列（1）为在基准回归中完整加入控制变量、控制年份与企业固定效应下，技术创新对企业出口产品质量的估计结果，在1%水平下显著为正。列（2）为技术创新对企业盈利能力的估计结果，其系数估计值显著为正，表明技术创新显著地提高了企业的盈利能力。列（4）报告了在基准模型中加入中介变量盈利能力（ $profit$ ）后的估计结果，技术创新和盈利能力对出口产品质量的影响均显著为正。以上回归结果表明，技术创新对企业出口产品质量存在显著的中介作用，技术创新通过影响企业盈利能力进而提升企业出口产品质量。而且，由列（4）技术创新系数

值的显著性可知,这种中介作用为部分中介过程。技术创新既存在影响出口产品质量的直接效应,又存在通过盈利能力影响出口产品质量的间接效应。由此,假说2得到验证。

(二) 投入品质

受数据可得性限制,选择企业进口中间品质(*imq*)^①反映企业投入品质,将其作为中介变量对假说3进行检验,实证回归结果如表6所示。列(1)报告了基准回归中技术创新对企业出口产品质量的估计结果。列(2)为技术创新对中介变量进口中间品质(*imq*)的估计结果,其系数估计值显著为正,表明技术创新与中间品质存在显著正向关系。列(4)为基准回归方程中加入中介变量进口中间品质后的估计结果。此时,技术创新与进口中间品质对企业出口产品质量的估计系数均在1%水平下显著为正。以上回归结果表明,技术创新将通过影响企业投入品质提升企业出口产品质量,且这一中介作用为部分中介过程。由此,假说3得到验证。

(三) 人力资本水平

考虑技术创新是否会通过提高人力资本水平促进产品质量升级,以企业员工平均工资水平(*wage*)衡量其人力资本水平,并将其作为中介变量对假说4进行检验,实证

表5 影响机制检验——盈利水平

变量	<i>eq</i>	<i>profit</i>	<i>eq</i>	<i>eq</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>inv</i>	0.0028*** (0.0002)	0.0004* (0.0003)		0.0028*** (0.0002)
<i>profit</i>			0.0010*** (0.0002)	0.0010*** (0.0002)
<i>size</i>	0.0253*** (0.0002)	-0.0019*** (0.0003)	0.0256*** (0.0004)	0.0253*** (0.0004)
<i>age</i>	-0.0000 (0.0004)	0.0007 (0.0005)	-0.0002 (0.0006)	-0.0000 (0.0006)
<i>lp</i>	-0.0049*** (0.0002)	-0.0004 (0.0003)	-0.0051*** (0.0003)	-0.0049*** (0.0003)
<i>cashflow</i>	-0.0097*** (0.0006)	0.0510*** (0.0008)	-0.0099*** (0.0008)	-0.0097*** (0.0008)
<i>kl</i>	-0.0000 (0.0002)	-0.0003 (0.0002)	0.0001 (0.0002)	-0.0000 (0.0002)
<i>_cons</i>	0.4634*** (0.0022)	0.0245*** (0.0028)	0.4618*** (0.0033)	0.4633*** (0.0033)
年份固定效应	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是
<i>N</i>	507,230	507,230	507,230	507,230
<i>R</i> ²	0.779	0.153	0.779	0.779

表6 影响机制检验——投入品质

变量	<i>eq</i>	<i>imq</i>	<i>eq</i>	<i>eq</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>inv</i>	0.0022*** (0.0003)	0.0005* (0.0003)		0.0021*** (0.0003)
<i>imq</i>			0.0796*** (0.0029)	0.0795*** (0.0029)
<i>size</i>	0.0255*** (0.0004)	0.0205*** (0.0004)	0.0241*** (0.0005)	0.0238*** (0.0005)
<i>age</i>	0.0002 (0.0006)	-0.0011 (0.0007)	0.0001 (0.0008)	0.0002 (0.0008)
<i>lp</i>	-0.0044*** (0.0004)	-0.0056*** (0.0004)	-0.0041*** (0.0005)	-0.0039*** (0.0005)
<i>cashflow</i>	-0.0069*** (0.0009)	-0.0100*** (0.0010)	-0.0063*** (0.0010)	-0.0061*** (0.0010)
<i>kl</i>	0.0002 (0.0003)	0.0008*** (0.0003)	0.0003 (0.0003)	0.0002 (0.0003)
<i>_cons</i>	0.4618*** (0.0034)	0.2630*** (0.0038)	0.4390*** (0.0052)	0.4409*** (0.0052)
年份固定效应	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是
<i>N</i>	219,101	219,101	219,101	219,101
<i>R</i> ²	0.801	0.733	0.802	0.802

注:考虑到部分企业没有进口数据,无法对投入品质进行测算,为方便中介效应估计结果的比对,列(1)报告了剔除非进口企业样本的基准回归结果。

① 测算方式参考出口产品质量计算方式。

回归结果如表 7 所示。其中，员工平均工资水平为企业应付职工薪酬除以年末从业人均人数。列（1）为技术创新影响企业出口产品质量的基准估计结果。列（2）报告了技术创新对中介变量的估计结果，其系数估计值显著为正，表明技术创新将提高企业人力资本水平。列（4）报告了在基准模型中加入中介变量后的估计结果，技术创新和人力资本水平对出口产品质量的影响均显著为正。以上回归结果表明，技术创新通过影响人力资本水平促进出口产品质量升级的中介作用是存在的，且这一效应也是部分中介过程。由此，假说 4 得到验证。

六、结论与政策建议

在产品质量异质性模型框架下，本文构建技术创新影响出口产品质量的理论模型，并利用 2001~2013 年国家知识产权局数据、中国工业企业数据与海关数据的匹配数据，实证检验了技术创新对企业出口产品质量的影响及具体作用机制。

（1）整体上技术创新促进了企业出口产品质量升级。与没有技术创新的企业相比，技术创新企业出口产品质量更高，且技术创新越活跃，企业出口产品质量越高。在考虑了潜在的内生性问题并进行了一系列稳健性检验后，这一结果依然显著。

（2）技术创新对企业出口产品质量存在着显著的异质性影响。在创新类型分组中，较高层次的创新活动对提升企业出口产品质量的促进作用更强，且发明专利对企业出口产品质量的系数估计值高于实用新型专利。在知识产权保护程度分组中，技术创新对高知识产权保护地区企业出口产品质量的提升作用更强。

（3）影响机制的分析结果表明，技术创新对企业出口产品质量存在着显著的中介作用。技术创新通过改善企业盈利能力，增加其营收水平，使企业可以投入更高质量的进口中间品和更高素质的劳动力，实现出口产品质量升级。

在加快建设贸易强国的背景下，充分释放创新潜能，培育促进外贸高质量发展的新质生产力对于提升企业国际竞争力、促进外贸转型具有重要意义。根据以上研究结

表 7 影响机制检验——人力资本水平

变量	<i>eq</i>	<i>wage</i>	<i>eq</i>	<i>eq</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>inv</i>	0.0029*** (0.0002)	0.0262*** (0.0015)		0.0027*** (0.0002)
<i>wage</i>			0.0052*** (0.0003)	0.0051*** (0.0003)
<i>size</i>	0.0251*** (0.0003)	-0.2592*** (0.0020)	0.0267*** (0.0003)	0.0264*** (0.0003)
<i>age</i>	-0.0006 (0.0005)	0.0398*** (0.0031)	-0.0010** (0.0005)	-0.0008* (0.0005)
<i>lp</i>	-0.0051*** (0.0003)	0.6048*** (0.0020)	-0.0084*** (0.0003)	-0.0082*** (0.0003)
<i>cashflow</i>	-0.0100*** (0.0008)	-0.0238*** (0.0052)	-0.0101*** (0.0008)	-0.0099*** (0.0008)
<i>kl</i>	0.0007*** (0.0002)	0.0899*** (0.0013)	0.0004** (0.0002)	0.0003 (0.0002)
<i>_cons</i>	0.4602*** (0.0027)	2.0870*** (0.0183)	0.4477*** (0.0027)	0.4496*** (0.0027)
年份固定效应	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是
<i>N</i>	385,283	385,283	385,283	385,283
<i>R</i> ²	0.798	0.829	0.798	0.798

注：考虑到部分样本存在应付职工薪酬值缺失，为了方便中介效应检验结果的比对，列（1）为剔除应付职工薪酬缺失值后的基准回归结果。

论, 提出政策建议。

(1) 充分发挥企业创新主体作用, 加强突破式创新, 培育外贸领域新质生产力。技术创新对企业出口产品质量升级的积极影响表明, 实现外贸高质量发展需要以企业自主创新为支撑, 应加大对企业自主创新的扶持力度, 营造良好创新氛围, 推动外贸新质生产力的加快发展。与此同时, 高层次的创新活动对企业出口产品质量升级展现出了更强的带动作用, 意味着必须加强原创性、颠覆性技术创新, 以突破式创新为外贸转型升级注入强劲动力。(2) 积极实施优进优出, 完善人力资本投入机制。中间品投入质量和人力资本水平是技术创新促进出口产品质量升级的重要机制渠道。鼓励企业进口先进技术设备和高附加值中间品, 同时引导优化人力资本投入机制, 合理分配创新收益, 加大人才培养和支持引进力度, 最大化创新成果的经济收益。(3) 加快知识产权强国建设, 完善知识产权保护体系。技术创新对高知识产权保护地区企业出口产品质量表现出更强的促进作用, 表明充分释放创新动能需要确保企业的知识产权成果能够得到有效保护。应构建与各地经济水平发展相协调的知识产权保护制度, 加大对知识产权保护的宣传力度, 保障企业创新收益, 为外贸提质增效打下坚实的保护基础。

参考文献:

- [1] 曹毅, 陈虹. 外商直接投资、全要素生产率与出口产品质量升级——基于中国企业层面微观数据的研究 [J]. 宏观经济研究, 2021, (7).
- [2] 陈林. 中国工业企业数据库的使用问题再探 [J]. 经济评论, 2018, (6).
- [3] 樊海潮, 郭光远. 出口价格、出口质量与生产率间的关系: 中国的证据 [J]. 世界经济, 2015, (2).
- [4] 樊海潮等. 进口产品种类、质量与企业出口产品价格 [J]. 世界经济, 2020, (5).
- [5] 寇宗来, 刘学悦. 中国企业的专利行为: 特征事实以及来自创新政策的影响 [J]. 经济研究, 2020, (3).
- [6] 李怀建, 沈坤荣. 出口产品质量的影响因素分析——基于跨国面板数据的检验 [J]. 产业经济研究, 2015, (6).
- [7] 李磊, 刘博聪. 环境规制如何影响企业出口质量? ——创新促进与成本挤出 [J]. 世界经济与政治论坛, 2022, (3).
- [8] 林峰, 秦佳慧. 数字经济、技术创新与中国企业高质量出口 [J]. 学术研究, 2022, (10).
- [9] 陆菁等. 劳动力成本, 倒逼创新与多产品企业出口动态——质量选择还是效率选择 [J]. 国际贸易问题, 2019, (10).
- [10] 沈国兵, 于欢. 中国企业出口产品质量的提升: 中间品进口抑或资本品进口 [J]. 世界经济研究, 2019, (12).
- [11] 施炳展, 邵文波. 中国企业出口产品质量测算及其决定因素——培育出口竞争新优势的微观视角 [J]. 管理世界, 2014, (9).
- [12] 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).
- [13] 王雅琦等. 出口产品质量与中间品供给 [J]. 管理世界, 2018, (8).
- [14] 温忠麟等. 中介效应检验程序及其应用 [J]. 心理学报, 2004, (5).
- [15] 许家云, 刘艺璇. 消费撬动出口升级——事实与机制 [J]. 南开经济研究, 2023, (10).
- [16] 杨连星等. 对外直接投资如何影响企业产出 [J]. 世界经济, 2019, (4).
- [17] 殷德生等. 中国入世以来出口产品质量升级的决定因素与变动趋势 [J]. 财贸经济, 2011, (11).
- [18] 喻美辞, 蔡宏波. 出口产品质量与技能溢价: 理论机制及中国证据 [J]. 统计研究, 2019, (8).

- [19] 袁淳等. 数字化转型与企业分工：专业化还是纵向一体化 [J]. 中国工业经济, 2021,(9).
- [20] 张杰, 郑文平. 创新追赶战略抑制了中国专利质量么? [J]. 经济研究, 2018,(5).
- [21] 祝树金, 汤超. 企业上市对出口产品质量升级的影响——基于中国制造业企业的实证研究 [J]. 中国工业经济, 2020,(2).
- [22] 祝树金等. 进口竞争、产品差异化与企业产品出口加成率 [J]. 管理世界, 2019,(11).
- [23] Amiti,M.,Khandelwal,A. K.Import Competition and Quality Upgrading[J].Review of Economics and Statistics, 2013,95(2).
- [24] Bas,M.,Strauss-Kahn,V.Does Importing More Inputs Raise Exports?Firm-level Evidence from France[J]. Review of World Economics,2014,150(2).
- [25] Brambila,I.,Porto,G.High-income Export Destinations,Quality and Wages[J].Journal of International Economics,2016,(98).
- [26] Cai,H.,Liu,Q.Competition and Corporate Tax Avoidance: Evidence from Chinese Industrial Firms[J]. Economic Journal,2009,119(537).
- [27] Chen,N.,Juvenal,L.Quality,Trade and Exchange Rate Passthrough[J]. Journal of International Economics,2016, 100(11).
- [28] Faruq,H.Impact of Technology and Physical Capital on Export Quality[J].Journal of Developing Areas, 2010,44(1).
- [29] Hallak,J. C.,Sivadasan,J.Product and Process Productivity:Implications for Quality Choice and Conditional Exporter Premia[J].Journal of International Economics,2013,91(1).
- [30] Motta,M.National R&D Cooperation: A Special Type of Strategic Policy[N].CORE Discussion Papers,1992.

Innovation and Enterprise Export Product Quality: Heterogeneity and Mechanism

LI Xue

Abstract: As the core engine for cultivating new quality productive forces, innovation plays an increasingly prominent role in promoting the high-quality development of foreign trade. In order to fully release the innovation momentum and improve the international competitiveness of enterprises in the transformation and upgrading of foreign trade, it is still necessary to clarify the internal logic of the effect of innovation on export product quality and its heterogeneous effects. Under the framework of the heterogenous productivity quality model, and based on the matching data of China industrial enterprise database, China customs database and patent database from 2001 to 2013, this paper analyzes the impact of innovation on the quality upgrading of enterprises' export products and its mechanism. The results show that innovation has a positive impact on the quality upgrading of export products, especially for enterprise with high-level innovation activities, of high-level intellectual property protection as well as in medium technology industry. At the same time, the results of mechanism analysis show that innovation can promote the quality upgrading of export products by improving enterprise profits and profitability, enabling enterprises to invest in intermediate products and human capital both with higher quality. The above research is of great significance to further understanding the innovation enabling mechanism, promoting the quality and efficiency of foreign trade, and accelerating the formation of new quality productive forces.

Keywords: innovation; export product quality; enterprise profitability; intellectual property protection

(责任编辑：张建华)