

高层次人力资本投入与出口企业创新产出： 横向创新与纵向创新

佟家栋 张俊美

摘要：本文基于中国工业企业数据、海关数据以及企业层面人力资本投入数据考察了高层次人力资本投入对出口企业横向创新（新产品产出）和纵向创新（产品质量升级）的影响。研究发现：（1）高层次人力资本投入显著提升了出口企业的新产品产出和产品质量。（2）机制检验发现，高层次人力资本通过增加研发投入、引进外部技术和促进专利产出激励了出口企业的新产品产出；通过增加研发投入、进口中间品使用以及高质量专利产出促进了出口产品质量升级。（3）当高层次人力资本处于不受补贴企业、非国有企业、市场化程度高的地区和信任文化浓厚的地区时，对创新产出的积极影响更大。（4）有无高层次人力资本投入、员工性别构成、人力资本多样性等人力资本结构性问题是影响企业新产品产出的重要因素。高层次人力资本与新产品产出存在倒U型关系，而与产品质量之间不存在这一关系。本文结论证实了高层次人才在企业发展中的重要作用，对以高层次人才战略促进出口企业高质量发展、增强中国企业国际竞争力具有一定的启示。

关键词：高层次人力资本； 出口企业； 新产品； 产品质量

[中图分类号] F715 [文献标识码] A [文章编号] 1002-4670 (2021) 12-0019-15

引言

人力资本积累一直被认为是影响一国长期经济增长的重要因素（Barro, 1991）^[1]。习近平总书记指出“人才竞争是综合国力竞争的核心…没有一支宏大的高素质人才队伍，全面建成小康社会的奋斗目标和中华民族伟大复兴的中国梦就难以顺利实现”。^①据国家统计局数据显示，2018年人口抽样调查中6岁及以上的100多万人中约有15万人为大专及以上学历，约占14%，而这一数据在2002年仅为4.7%^②，可

[收稿日期] 2020-02-23

[基金项目] 教育部基地项目“国际经贸规则重构对中国参与亚太区域合作和全球经济治理的影响及对策研究”（项目批准号：17JJD790013）；国家社会科学基金重大项目“新时期中国产业与贸易政策协同发展机制与实施路径研究”（项目批准号：18ZDA067）

[作者信息] 佟家栋：南开大学经济学院教授；张俊美（通讯作者）：浙江工业大学全球浙商发展研究院助理研究员 电子信箱：2120162534@mail.nankai.edu.cn

①参见 http://m.cssn.cn/glx/glxgdw/201706/t20170614_3548885.shtml。

②参见 <https://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=C01>。

见中国的高层次人力资本存量经历了较大幅度增长。截止2019年年末中国人口规模已经多达14亿人,其中劳动力人数约有7.8亿,无论人口数还是劳动力人数常年位居世界第一。但根据2018年世界银行发布的世界人力资本指数报告,在157个国家和地区中,中国仅排名第46位^①。这组数据表明,虽然中国劳动力基数大,但是劳动力的整体质量还有待提高,与发达国家相比中国人力资本投资依然存在较大缺口。

自改革开放以来,中国出口贸易经历了快速增长,为带动中国经济发展做出了重要贡献。但整体而言,中国出口贸易给人的印象是规模大而质量低,企业往往以低价为竞争优势(施炳展,2014^[2];张俊美,2019^[3]),以要素驱动出口增长,这种低端路线使得中国外贸企业在国外市场频频受到打压。从WTO成立至今,在世界全部反倾销案件中针对中国发起的案件已经超过五分之一(王孝松等,2014^[4]),其中来自美国的反倾销案件愈加频繁发生,中国外贸企业面临的外部压力不容小觑。同时,中国内部人口老龄化开始显现,人口红利逐渐消退,劳动力等其他生产要素价格进一步上涨,出口企业的生产成本逐渐提高。这一“内忧外患”的新形势,对企业抓住时机,改变过往的要素驱动发展模式,以创新驱动发展提出了内在要求。人力资本作为创新活动中最为活跃和积极的因素,在企业的创新发展之路上是不可或缺的。但是目前中国人才市场存在一些问题,例如人才工作制度和机制不够健全,人才的积极性、主动性和创造性没有得到充分发挥等,人才市场的不完善可能会阻碍中国的创新发展。

那么高层次人力资本投入真的提高了中国出口企业创新产出吗?机制又是如何?二者的关系是否会受到其他因素的制约?为了回答上述问题,本文将从微观层面系统考察高层次人力资本投入对出口企业创新产出的影响。企业在生产中进行科研创新的目的一般有两种:一是横向创新,开发新的产品种类,增加新产品产出;二是纵向创新,对原有产品进行改进,提高现有产品的质量水平(Schumpeter, 1942^[5]; Glass and Wu, 2007^[6]; Braguinsky et al., 2020^[7])。本文将从两类创新产出的视角出发考察高层次人力资本在出口企业创新中发挥的作用。

与本文研究接近的有两类文献。一类文献是考察人力资本如何影响经济增长。大多数研究认为人力资本对经济增长有积极作用(Barro, 1991; Mankiw et al., 1992^[8]; Temple, 1999^[9]; Becker and Woessmann, 2009^[10])。但也有少数文献认为人力资本对经济增长的影响是不确定的。杜伟等(2014)^[11]使用中国数据实证发现,就全国而言人力资本并没有显著促进经济增长,但对于东部地区这一效应是正向的。Allen(2003)^[12]发现工业化阶段,识字率对于经济增长并不重要。而Mokyr和Voth(2009)^[13]、Squicciarini和Voigtländer(2015)^[14]发现高层次人力资本是工业化后促进城市增长的一个重要因素,而非现代工人的平均技术。

另一类文献进一步考察了人力资本对技术创新的影响。Hall和Jones(1999)^[15]使用跨国数据发现平均受教育年限与跨国的全要素增长率(Total Factor Productivity, TFP)有显著的正向关系。而Acemoglu和Angrist(1999)^[16]以及Ciccone和Peri

^①数据来自于<https://data.worldbank.org/en/indicator/SL.TLF.TOTL.IN?view=chart>。

(2006)^[17]分别使用美国的市和州一级层面的数据发现平均受教育年限并不能显著促进 TFP 增长。Moretti (2004)^[18]使用美国城市数据发现大学毕业生的比例对 TFP 产生了巨大的影响。Iranzo 和 Peri (2009)^[19]使用美国数据发现高中教育对 TFP 的影响很小,而大学教育显著提高了 TFP。此外,吴建新和刘德学(2010)^[20]使用中国数据发现高层次人力资本对技术进步有显著的正向影响,而这一结论在受中等教育的人力资本中并不成立。Squicciarini 和 Voigtländer (2015)使用企业微观数据发现高层次人力资本通过提升企业生产力和行业创新水平促进了经济增长。Hornung (2014)^[21]使用高技术工人的移民数据发现这部分人群回流到普鲁士后对该国纺织工厂的生产力有正向的长期影响。Che 和 Zhang (2018)^[22]、毛其淋 (2019)^[23]和周茂等 (2019)^[24]以中国 1999 年大学扩招为准自然实验分别考察了高层次人力资本扩张对企业生产力、加工贸易和城市制造业出口升级的影响,并证实了高层次人力资本在其中的积极作用。通过以上文献可以初步看出,中等及以下层次人力资本扩张的影响是具有争议的,而高层次人力资本扩张的积极影响在不同方面得到了证实。

本文的边际贡献如下:(1)一直以来人力资本都是经济学领域一个重要的研究话题,但由于微观企业层面人力资本投入数据的缺乏,国内针对人力资本尤其是高层次人力资本和企业发展关系的研究还较为缺乏,本文首次使用企业层面的高层次人力资本投入数据考察了这一因素对出口企业新产品产出和产品质量升级的影响,从人才角度为促进出口企业高质量发展提供了可靠的微观证据。(2)与使用大学扩招作为准自然实验的研究相比,本文使用企业层面的人力资本投入数据,允许进一步考察是否存在冗员问题以及人力资本结构(性别结构、多样性)对企业创新的影响,这是对现有文献的一个有力补充。

一、机制分析

创新是一个复杂的过程,企业为了实现技术突破、研发新产品或改造旧产品,在前期需要投入大量的专用性资产。人力资本通过与物质资本相结合而实现创新,人力资本尤其是高层次人力资本无论在自主创新还是模仿创新中都发挥着不可替代的作用。高层次人力资本有较强的学习能力和知识转化能力,可以通过“干中学”效应使得其他投入要素实现边际收益递增(Aghion and Howitt, 1992)^[25],进而激励企业增加研发投入,促进创新产出的增加。因此得到,

机制一:高层次人力资本投入增加可以激励企业增加配套的研发投入,从而促进进出口企业新产品产出增加和出口质量提升。

大量的专用性资产投入意味着创新是一个高风险的活动,一旦失败,前期的投入将付诸东流。在这种情况下,并不是所有企业都愿意从事原始创新活动,部分企业可能选择引入先进技术进行二次创新或直接利用新引进的技术进行生产,从而降低创新风险。但是技术引进吸收需要有配套的人才支撑,高层次人力资本往往有较强的学习能力和吸收能力,利用自身的知识加速技术的吸收(Aghion and Howitt, 1992),发展中国家通常因高层次人力资本匮乏而导致技术引进效率低下(Benhabib and Spiegel, 1994)^[26]。对于风险承担能力小、创新能力相对较弱的企

业来说,当企业高层次人力资本投入增加时,企业的技术吸收能力增强,可形成后发优势,通过快速模仿创新或工艺改进以增加新产品产出或提升产品质量。在实证中,本文将考虑外部技术购进以及中间品进口两种形式的技术吸收。企业可以通过购买外部技术和使用进口中间品获得新技术。购买外部技术方面,企业对原有产品进行改进升级需要对原有产品有较好的认知,并在此基础上进行有目的的创新,而现存的外部技术可能与企业需要的技术难以完全匹配,因此外部技术的引进对产品质量升级的促进作用还有待检验;但是新产品研发所需要的技术往往无需基于企业原有技术,对技术的产品特质性要求较低,因此外部技术的引进可能对新产品产出的促进作用更明显。使用进口中间品方面,目前已有大量文献证实由于进口中间品通常包含了更为先进的技术,当企业使用进口中间品时往往可以提高其出口产品质量(Bas和Strauss-Kahn,2015^[27]);但是企业能否习得进口中间品的先进技术,并将技术用于新产品的开发还有待进一步验证。因此得到,

机制二:高层次人力资本投入可通过提高企业技术吸收能力促进出口企业新产品产出增加和出口质量提升。但是外部技术引进和中间品进口两种形式的技术吸收对新产品产出和产品质量的影响可能存在异质性。

高层次人力资本增加会促进企业知识网密度的增加,从而进一步加速人员交流和想法的交换,而人员交流、想法交换能够有效提高创新效率(沈国兵和袁征宇,2020^[28])。因此,高层次人力资本增加将提高企业科研创新能力,促进创新投入转化为创新产出。但科研创新能力难以直接衡量,在实证中本文将使用企业是否有专利生产和企业是否有专利所有权转让和许可表示。一般来说当企业专利能够被其他企业引用,表明该专利得到了认可,也说明企业有较强的科研创新实力。此外,相比于增加新产品,产品质量升级往往是对企业自身技术前沿的一个突破,可能需要更强的创新能力(Braguinsky et al.,2020),因此预期企业的专利所有权转让和许可的增加,能够更加显著地促进产品质量升级。由此得到,

机制三:高层次人力资本投入将通过提高企业科研实力促进出口企业的新产品产出和产品质量升级,其中产品质量的升级可能对企业科研创新实力的要求更高。

二、研究设计、数据说明与描述性统计

(一) 模型设定

本文重点关注高层次人力资本投入对出口企业创新产出的影响,构建的计量模型如下

$$innov_{it} = \alpha + \beta hum_{it} + \gamma X + v_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

上式中*i*表示企业,*t*表示年份。因变量*innov*表示企业创新产出,包括横向创新产出(*newpro*)与纵向创新产出(*quality*)。核心解释变量*hum*表示企业的高层次人力资本投入。估计系数β为本文关注的焦点,β>0表示高层次人力资本投入增加提高了出口企业的创新产出。*X*为一系列控制变量,包括企业年龄(*age*)、企业规模(*size*)、出口密集度(*export*)、企业利润(*profit*)、企业工资水平(*wage*)、企业资产

负债比 (*debt*)、企业融资约束 (*finance*)、企业是否受到补贴 (*subsidy*)^①。 v_i 为企业固定效应, v_t 为年份固定效应, ε_{it} 表示随机扰动项。

(二) 指标测度

1. 因变量的测度。本文的因变量有两个, 一是出口企业的横向创新产出 (*newpro*), 二是纵向创新产出 (*quality*)。其中横向创新产出 (*newpro*) 用出口企业的新产品产值来衡量, 按照公式 $newpro = [np - \min(np)] / [\max(np) - \min(np)]$ 进行标准化, 其中 np 为企业的新产品产值取对数后加 1 的数值。纵向创新产出 (*quality*) 用企业的出口产品质量衡量, 本文参考 Khandelwal et al. (2013)^[29] 的方法计算企业出口产品质量, 在基准回归中参考樊海潮和郭光远 (2015)^[30] 取替代弹性等于 5 估计产品质量, 考虑到不同行业替代弹性可能不同, 稳健性检验使用 Broda 和 Weinstein (2006)^[31] 给出的产品层面的替代弹性估计产品质量。将产品质量用与上文同样的方法进行标准化, 并加权平均到企业层面。

2. 核心解释变量。本文核心解释变量为高层次人力资本投入 (*hum*), 用企业办科研机构中的本科、硕士和博士人数合计取对数加 1 表示^②。由于数据中本科、硕士和博士人数存在异常值, 对三组数据右侧分别进行了 1% 的缩尾处理, 之后再求和。

(三) 数据说明

本文共使用了三套数据。第一套数据是中国工业企业数据, 来源于中国国家统计局; 第二套数据是高度细分的中国海关数据, 来源于中国海关总署; 第三套数据是工业企业科技活动统计数据库, 来源于国家统计局。工业企业科技活动统计数据库的时间跨度为 2011—2013 年, 本文将使用三年的面板数据进行实证检验。其中工业企业科技活动统计数据库的统计范围为规模以上工业法人单位, 填报立项经费在 10 万元及以上的科技项目情况, 无 10 万元以上项目的企业填报全部科技项目情况。该数据包含了组织机构代码、公司名称、开业年份、企业办科研机构情况以及人员构成、科研活动经费支出以及来源、形成科研成果情况等众多科技活动相关指标。其中, 组织机构代码与工业企业数据库中的企业代码一致, 因此可以用来匹配两个数据库。我们对三套数据进行匹配, 并对未能匹配成功的样本进行异常值处理。

三、实证结果及分析

(一) 基准回归结果

表 1 展示了本文的基本回归结果。前三列为高层次人力资本对新产品产值的回归结果, 可以看出无论如何改变回归模型, *hum* 的系数始终显著为正, 高层次人力资本投入促进了出口企业新产品产值的增加。后三列为高层次人力资本对企业出口产品质量的回归结果, 依次加入其他控制变量和固定效应后 *hum* 的系数有所减小,

①限于篇幅, 没有详细介绍, 如需备案。

②其中企业办科研机构指企业自办 (或与外单位合办), 管理上同生产系统相对独立 (或者单独核算) 的专门科技活动机构。

但都显著为正，表明高层次人力资本投入对出口企业产品质量升级同样具有显著的促进作用。

表 1 基准回归结果

变量	新产品	新产品	新产品	质量	质量	质量
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>hum</i>	0.0642*** (0.001)	0.0492*** (0.001)	0.0255*** (0.002)	0.0100*** (0.000)	0.0057*** (0.001)	0.0010** (0.000)
<i>age</i>		0.0204*** (0.003)	0.0238** (0.012)		0.0017 (0.001)	-0.0070 (0.006)
<i>size</i>		0.0162*** (0.002)	0.0196*** (0.005)		-0.0193*** (0.001)	0.0045*** (0.002)
<i>export</i>		0.0011 (0.005)	0.0133 (0.010)		-0.0131*** (0.002)	0.0210*** (0.003)
<i>profit</i>		0.0084*** (0.001)	0.0035** (0.002)		0.0085*** (0.001)	0.0024*** (0.000)
<i>wage</i>		0.0051*** (0.002)	0.0025 (0.003)		0.0172*** (0.001)	0.0020** (0.001)
<i>debt</i>		0.0380*** (0.007)	0.0129 (0.015)		-0.0260*** (0.003)	-0.0011 (0.004)
<i>finance</i>		0.0163 (0.031)	0.0219 (0.027)		-0.0219** (0.010)	0.0022 (0.008)
<i>subsidy</i>		0.0515*** (0.003)	0.0045 (0.003)		0.0095*** (0.001)	-0.0006 (0.001)
常数项	0.2577*** (0.003)	-0.1426*** (0.050)	-0.0472 (0.074)	0.4645*** (0.001)	0.5122*** (0.017)	0.3962*** (0.025)
企业	No	No	Yes	No	No	Yes
年份	No	No	Yes	No	No	Yes
样本量	45 226	45 226	35 415	45 226	45 226	35 415
R ²	0.139	0.164	0.792	0.019	0.052	0.919

注：***、**、* 分别表示回归系数在 1%、5% 以及 10% 的显著性水平，回归系数下方括号中数值是聚类到企业层面的稳健标准误。下表同。

(二) 稳健性检验

为了检验基本回归结果的可靠性，本文进行了一系列稳健性检验。其一，替换核心解释变量，学历与人力资本质量并不是一一映射关系，出于稳健性考虑本部分采用数据库中的中高级技术职称的人员数来衡量高层次人力资本。其二，通过加入行业乘年份控制变量以控制产业的线性趋势，加入省份乘年份固定效应以控制不同地区经济产业政策变化的影响。其三，为了排除少数人力资本密集型企业干扰本文结论，删掉 *hum* 指标排名前 10% 的企业样本。其四，借鉴 Liu 和 Lu (2015)^[32] 的方法，随机打乱主要解释变量 *hum*，代替真实的 *hum* 进行回归。其五，考虑到新产品产值有大量样本在 0 处堆积，此处使用 Tobit 模型考察高层次人力资本投入对企业新产品产出的影响。其六，使用 Broda 和 Weinstein (2006) 测算的产品层面替代弹性替换不变的替代弹性测算出口产品质量指标再次回归。其七，考虑选择性偏差，出口企业与非出口企业在创新投入和产出上可能本身就存在较大的区别，从而产生自选择效应导致样本的非随机问题，此处我们参考王海成等 (2019)^[33] 使用

Heckman 两步法再次进行考察。最后,考虑内生性问题,首先借鉴吕越等(2015)^[34]的方法使用主要解释变量的滞后一阶值作为其工具变量;其次,用中国1995年行业人力资本密集度作为 *hum* 的工具变量,中国1995年行业人力资本密集度数据来源于 Che 和 Zhang (2018),该指标反映了1995年各行业大学学历及以上工人的占比,使用工具变量法进行回归。以上八组稳健性检验的回归结果都支持了本文的基本结论^①。

(三) 机制检验

以中介效应模型进行机制检验,建立如下中介效应模型

$$Z_{it} = \alpha + \beta hum_{it} + \gamma X + v_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$innov_{it} = \alpha + \beta hum_{it} + \delta Z_{it} + \gamma X + v_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

其中, Z_{it} 表示一系列渠道变量, Z_{it} 具体包括: (1) 研发投入 (*rd*), 用研究开发费取对数加1表示; (2) 技术引进 (*introtech*), 用引进国外技术经费支出取对数加1表示; (3) 进口中间品投入 (*interpro*), 如果企业使用了进口中间品, 则取值为1, 否则为0, 参考 Feng 等 (2016)^[35] 在海关数据库中识别从事中间品进口的企业; (4) 是否有专利申请 (*patent*), 若企业专利申请数大于0, 取值为1, 否则取值为0; (5) 是否有专利转让 (*patqual*), 当专利所有权转让及许可数大于0时, 取值为1, 否则为0, 企业有专利所有权转让表明企业生产的专利质量较高。其余指标含义与上文一致。

表2第(1) — (3)列是研发投入增加效应的检验结果, 其中第(1)列为根据公式(2)回归的结果, 表明高层次人力资本投入显著增加了企业的研发投入。第(2)列和第(3)列为根据公式(3)回归的结果, 可以看出增加研发投入为部分中介效应, 高层次人力资本投入促进了企业研发投入增加, 从而进一步促进了企业新产品产出和产品质量升级, 验证了该渠道的存在。表2第(4) — (9)列为技术吸收能力渠道的检验。结果表明, 高层次人力资本通过促进企业技术引进显著提高了企业新产品产出, 而通过促进企业使用进口中间品显著地提升了出口产品质量, 且上述渠道均为部分中介效应。

表2 企业研发投入、技术引进、进口中间品效应检验

变量	研发投入			技术引进			进口中间品		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	研发投入	新产品	质量	技术引进	新产品	质量	中间品	新产品	质量
<i>hum</i>	0.1356*** (0.021)	0.0246*** (0.002)	0.0009** (0.000)	0.0336*** (0.009)	0.0253*** (0.002)	0.0010** (0.000)	0.0047* (0.003)	0.0255*** (0.002)	0.0010** (0.000)
<i>rd</i>		0.0064*** (0.001)	0.0005** (0.000)						
<i>introtech</i>					0.0064*** (0.001)	0.0002 (0.000)			
<i>interpro</i>								0.0032 (0.004)	0.0032*** (0.001)

注: 限于篇幅, 此处未报告常数项、控制变量、样本数以及 R^2 , 如需备索。回归中控制了企业和年份固定效应。下表同。

①限于篇幅, 文中没有汇报稳健性检验的估计结果, 如需备索。

表3为企业科研创新实力增强效应的检验结果。第(1) — (3)列结果表明高层次人力资本投入确实通过增加专利产出促进了新产品产出,第(4) — (6)列结果表明高层次人力资本投入通过增加企业专利转让授权的概率提升了企业出口产品质量。有研究指出中国现在是专利大国,2010年中国已经超越日本成为了最大专利申请国,但是这些专利往往质量低下,没有实质的作用(张杰和郑文平,2018^[36])。因此,整体上中国申请的专利所含技术水平可能较低。同时,Braguinsky等(2020)的研究指出,产品升级往往需要突破技术前沿,需要更高质量的创新,而产品种类的横向扩张则更多在技术前沿内进行。这可能是企业仅仅有专利申请无法促进产品质量升级,而当企业有高质量专利产出时能够促进企业产品质量升级的原因之一。

表3 企业科研创新实力增强效应检验

变量	是否有专利产出			是否有专利转让		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	专利产出	新产品	质量	专利转让	新产品	质量
<i>hum</i>	0.0418 *** (0.004)	0.0228 *** (0.002)	0.0010 ** (0.000)	0.0047 *** (0.002)	0.0254 *** (0.002)	0.0010 ** (0.000)
<i>patent</i>		0.0631 *** (0.004)	0.0013 (0.001)			
<i>patqual</i>					0.0124 (0.009)	0.0043 * (0.002)

(四) 高层次人力资本投入的作用：环境因素的制约

上文考察了高层次人力资本投入对出口企业新产品产出和产品质量的平均影响,并且验证了回归结果的稳健性,但是并未考察上述影响是否在不同情形下都成立,高层次人力资本处于不同环境之中是否总是发挥积极作用呢?接下来对此进行考察。

1. 企业是否受到补贴。补贴作为一种传统的产业政策手段,起着“看得见的手”的作用,对资源配置有着深远的影响。但Harrison和Rodríguez - Clare(2010)^[37]指出补贴能否提高企业绩效还取决于很多其他因素。补贴的经济效果如何,目前学界还未有统一的结论(毛其淋和许家云,2015^[38];张杰等,2015^[39])。表4第(1) — (2)列考察了上述影响^①,参考Wright(1976)^[40]的方法进行异质性考察,分别设置政府补贴虚拟变量(*su*)和不受政府补贴虚拟变量(*uns*)。第(1)列结果表明无论是受补贴企业还是不受补贴企业,高层次人力资本投入增加都能够促进出口企业新产品产值的增加,但补贴将减弱高层次人力资本对新产品产出的正向作用。第(2)列结果表明高层次人力资本仅对不受补贴企业的产品质量升级有促进作用。整体而言,高层次人力资本在不受补贴企业中将发挥更大的正向作用。

^①在回归中加入了两两交互项的单独项,限于篇幅没有报告。

2. 企业所有制。通过观察数据发现民营企业高层次人力资本最少，而国有企业的高层次人力资本最多。那么高层次人力资本最富裕的企业是否对创新产生的激励作用最大呢？根据企业所有制的不同，分别设置国有企业 (*st*)、外资企业 (*fo*) 和民营企业 (*pe*) 虚拟变量进行回归，结果见表4第(3) — (4)列。结果表明民营企业的高层次人力资本对新产品产出的正向促进作用最大，其次是外资企业，而国有企业的影响不显著。外资企业高层次人力资本投入对产品质量的正向促进作用最大，民营企业与之较为接近，而国有企业的影响不显著。上述结果表明虽然国有企业吸引了大量高层次人力资本，但并没有完全激发高层次人力资本的创新激励效应，导致大量人力资本投资效率低下，这可能与国有企业缺乏竞争意识而导致创新不足有关。

3. 市场化程度。完善的市场制度有利于信息交流，减少市场上的信息不对称，从而促进合同的执行（邓路等，2014^[41]），更好地保障劳有所得。市场化程度越高的地区往往有更健全的知识产权保护体系，可以为创新者提供更公平的创新环境。本文预期市场化程度越高的地区，越有利于人力资本最大限度地发挥作用。根据市场化程度的中值，分为高市场化地区 (*ma*) 和低市场化地区 (*unm*)，其中市场化程度指标来源于王小鲁等（2016）^[42]，结果见表4第(5) — (6)列。结果表明当企业位于市场化程度较高的地区时，高层次人力资本对出口企业新产品产出和产品质量升级的促进作用更大。

表4 环境因素的影响

	补贴		企业所有制		市场化程度		地区信任水平	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	新产品	质量	新产品	质量	新产品	质量	新产品	质量
<i>hum</i> × <i>su</i>	0.0228 *** (0.002)	0.0007 (0.001)						
<i>hum</i> × <i>uns</i>	0.0268 *** (0.002)	0.0012 ** (0.000)						
<i>hum</i> × <i>st</i>			0.0073 (0.008)	-0.0027 (0.002)				
<i>hum</i> × <i>fo</i>			0.0163 *** (0.004)	0.0018 ** (0.001)				
<i>hum</i> × <i>pe</i>			0.0332 *** (0.003)	0.0016 ** (0.001)				
<i>hum</i> × <i>ma</i>					0.0276 *** (0.002)	0.0018 *** (0.001)		
<i>hum</i> × <i>unm</i>					0.0242 *** (0.002)	0.0007 (0.000)		
<i>hum</i> × <i>tr</i>							0.0252 *** (0.003)	0.0017 *** (0.001)
<i>hum</i> × <i>unt</i>							0.0258 *** (0.003)	0.0002 (0.001)

4. 地区信任水平。地区信任水平作为一种非正式制度,对经济发展起着至关重要的作用(Guiso et al., 2015^[43])。孙泽宇和齐保垒(2020)^[44]指出,信任有利于团队的建立,减少创新者之间的恶性竞争以及抄袭剽窃现象,增加研究者们交流与观点分享,从而激励创新。鉴于以上观点,本文认为若企业处于信任水平较高的地区时,企业人才团队将有更高的运行效率,同时也更愿意进行同行交流,产生知识外溢效应,从而提高该地企业的创新产出。根据省份信任水平中值,分为高信任水平地区(*tr*)和低信任水平地区(*unt*),其中省份信任水平指标来源于张维迎和柯荣住(2002)^[45],回归结果见表4第(7) — (8)列。结果表明,无论是高信任水平地区还是低信任水平地区企业,高层次人力资本投入对新产品产出都有积极的影响,且二者的区别微乎其微,但仅有高信任水平地区出口企业的高层次人力资本能够显著促进产品质量升级。可能的原因是,产品质量升级往往通过突破技术前沿达成(Braguinsky et al., 2020),需要更大强度的科研投入,更依赖于团队建设、人际间良好合作,因此信任水平显得尤为重要。

四、进一步讨论

上文主要考察了高层次人力资本数量的线性影响,而未涉及人力资本结构和非线性影响问题。本节将对此进行研究。

(一) 人力资本结构的影响

通过观察数据,可以发现一些典型事实,例如:有大量企业高层次人力资本投入为0;不同企业拥有的高层次人力资本类型以及种类数不尽相同;性别比的巨大差异也是一个显著特征。那么,人力资本投入的结构性特征会影响企业的创新产出吗?接下来本文将对此问题进行回答。首先,考察了高层次人力资本投入的0-1问题。为此,构造是否有高层次人力资本投入(*humres*)虚拟变量,若有则取值为1,否则为0,替代原来的主要解释变量*hum*进行回归。回归结果见表5第(1) — (2)列。结果表明,有高层次人力资本投入企业的新产品产出以及产品质量会高于没有高层次人力资本投入的企业。本文还考察了企业员工性别失衡问题对高层次人力资本发挥作用的影响,有研究表明不同性别之间可能有认知、理念以及价值观区别(Ruigrok et al., 2007^[46]),传统观念认为不同性别劳动力之间有一定互补性,根据这一假设预期当企业性别失衡问题较小时,高层次人力资本将对创新有更大的促进作用。在回归中根据企业科研机构中男女性别人员数量差值的绝对值取对数加1来衡量企业的性别失衡(*sex*)程度,*sex*值越大表示企业的性别失衡问题越严重。将*sex*变量与核心解释变量*hum*做交互加入基准回归中,结果见表5第(3) — (4)列。结果表明当企业性别失衡问题较小时,高层次人力资本对横向创新的促进作用更大。最后本文考察了高层次人力资本多样性的影响,具体地,构造*variety*指标表示企业人力资本的多样性,当企业科研机构中仅有本科以下学历的人员时取值为0,当有本硕博其中的一种时取值为1,有其中的两种时取值为2,三种都有时取值为3,将该变量加入基准回归式中进行检验,结果见表5

第(5) — (6)列,可以看出在高层次人力资本总量不变的情况下,人力资本的多样性确实能够提高企业的新产品产出水平,但对出口质量的提高作用是不显著的。

(二) 非线性关系

上文稳健性检验部分发现在去掉高层次人力资本投入排名前10%的企业样本后,本文主要解释变量 *hum* 的系数反而增大了,因此猜测高层次人力资本与创新产出的关系可能并非线性,即可能出现冗员问题。这是因为当投入的人力资本过多,超过企业的生产力水平时,多余的投入会浪费企业的资源,另外也有研究指出,在创新过程中,人员投入增加确实会促进交流和想法的产生(Nelson, 1996^[47]),但是当人数超过一定量后,分歧也会随之增多,将不利于集体决策(李后建和刘培森, 2018^[48]),因此人员投入可能存在最优值。为了检验这一猜想,本文在模型(1)的基础上加入高层次人力资本 *hum* 的二次项进行回归。回归结果见表5第(7) — (8)列。第(7)列结果表明高层次人力资本投入与出口企业新产品产出确实存在非线性关系,整体上呈现倒U型的关系。具体地,根据回归结果计算出倒U型曲线的拐点为6.15(根据 $-0.0369 / (-0.003 \times 2)$ 计算得到),根据本文的研究样本, *hum* 的最大值约为5.71,还未超过拐点,表明目前中国即使高层次人力资本投入最多的企业依然有继续增加高层次人力资本投入的空间。第(8)列结果显示 *hum* 平方项的系数并不显著,表明高层次人力资本投入与产品质量之间并不存在倒U型关系。综上,对于中国出口企业而言,若要提高出口产品质量,高层次人力资本投入多多益善,对于产品质量升级来说中国高层次人力资本投入可能还远远不够。

表5 人力资本结构和非线性关系检验

	0-1 问题		性别失衡问题		人力资本多样性		冗员问题	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	新产品	质量	新产品	质量	新产品	质量	新产品	质量
<i>humres</i>	0.0691 *** (0.006)	0.0022 * (0.001)					0.0369 *** (0.005)	0.0018 (0.001)
<i>hum</i>			0.0349 *** (0.005)	0.0010 (0.001)	0.0206 *** (0.003)	0.0016 ** (0.001)		
<i>hum</i> × <i>sex</i>			-0.0032 ** (0.001)	0.0000 (0.000)				
<i>variety</i>					0.0092 ** (0.004)	-0.0011 (0.001)		
<i>hum</i> ²							-0.0030 ** (0.001)	-0.0002 (0.000)

五、结 论

本文通过使用中国工业企业数据库、中国海关数据库和工业企业科技活动数据库,研究了企业高层次人力资本投入对出口企业创新产出的影响。研究发现:第一,高层次人力资本投入促进了出口企业新产品产出的增加和产品质量的提升。并且这一结论在改变变量测算方法、控制了中观趋势、控制其他不可观测因素、排除极端值影响、更换计量方法、考虑选择性偏差和内生性后仍然成立。

第二,高层次人力资本主要通过增加研发投入、外部技术引进和专利申请促进了出口企业新产品产出增加;同时通过促进研发投入、中间品进口和高质量专利产出激励出口企业产品质量升级。

第三,接受补贴企业的高层次人力资本投入对新产品产出的正向作用小于未受到补贴的企业,而高层次人力资本投入对产品质量升级的积极影响仅在未受补贴的企业中成立。高层次人力资本投入对新产品产出的积极影响在民营企业中最大,其次是外资企业,而在国有企业中不显著;高层次人力资本投入对出口产品质量的积极影响在外资企业中最大,私营企业稍小,同样在国有企业中不显著。地区市场化水平越高,高层次人力资本投入对出口企业新产品产出和产品质量升级的积极影响越大。高层次人力资本投入对新产品产出的积极作用在信任水平高的地区和信任水平低的地区无显著区别,但高层次人力资本投入仅对信任水平高的地区产品质量升级有显著的正向影响。

第四,人力资本结构是影响企业横向创新的重要因素,其中相比于没有高层次人力资本投入的出口企业,具有高层次人力资本的企业有更多的新产品产出和更高的出口质量;男女性别失衡问题越小,越能提高企业高层次人力资本对企业横向创新的积极影响;企业人力资本的多样性能显著促进企业横向创新。另外,高层次人力资本投入与新产品产出存在倒U型关系,通过计算倒U型曲线的拐点,发现目前即使是中国高层次人力资本投入最多的企业也未达到拐点。但高层次人力资本投入与产品质量升级并不存在倒U型关系。

本文的结论具有一定的政策含义:(1)鼓励企业引进高端人才,企业应当充分重视人才在企业长期发展中的作用,培育企业以人才为本的思想,进而增强企业创新能力,提高企业在国际市场上的竞争力。(2)企业应当充分重视并发挥人才在提高企业产品质量中的作用,鼓励人才进行突破技术前沿的创新,以逐步提高中国出口产品质量、技术含量,为打造并培育有竞争力和影响力的国际品牌、开拓海外市场奠定基础。(3)政府应该继续深化国有企业改革,加强国有企业的人才利用能力,制定相应的人才创新激励政策,以充分发挥国有企业的创新潜力,为增强国有企业竞争力奠定基础。(4)地方政府应该注重正式制度与非正式制度的建设,提高市场化程度,完善产权制度、人才引进制度,以充分发挥当地人才创新能力。另外,培育当地的信任文化、契约文化也将有利于当地企业的健康发展,地方政府应该充分认识到制度建设、市场环境建设的重要性。

[参考文献]

- [1] BARRO R J. Economic Growth in a Cross Section of Countries [J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 1991, 106 (2): 407-443.
- [2] 施炳展. 中国企业出口产品质量异质性: 测度与事实 [J]. *经济学 (季刊)*, 2014, (01): 263-284.
- [3] 张俊美. 出口产品质量、出口关系存续与增长 [J]. *中南财经政法大学学报*, 2019, (04): 111-121.
- [4] 王孝松, 施炳展, 谢申祥, 等. 贸易壁垒如何影响了中国的出口边际? ——以反倾销为例的经验研究 [J]. *经济研究*, 2014, 49 (11): 58-71.
- [5] SCHUMPETER J A. *Socialism, Capitalism and Democracy* [M] New York: Harper and Brothers, 1942.
- [6] GLASS A J, WU X. Intellectual Property Rights and Quality Improvement [J]. *Journal of Development Economics*, 2007, 82 (2): 393-415.
- [7] BRAGUINSKY S, OHYAMA A, OKAZAKI T, et al. Product Innovation, Product Diversification, and Firm Growth: Evidence from Japan's Early Industrialization [R]. National Bureau of Economic Research, 2020.
- [8] MANKIW N G, ROMER D, WEIL D N. A Contribution to the Empirics of Economic Growth [J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 1992, 107 (2): 407-437.
- [9] TEMPLE J. The New Growth Evidence [J]. *Journal of Economic Literature*, 1999, 37 (1): 112-156.
- [10] BECKER S O, WOESSMANN L. Was Weber Wrong? A Human Capital Theory of Protestant Economic History [J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 2009, 124 (2): 531-596.
- [11] 杜伟, 杨志江, 夏国平. 人力资本推动经济增长的作用机制研究 [J]. *中国软科学*, 2014, (08): 173-183.
- [12] ALLEN R C. Progress and Poverty in Early Modern Europe [J]. *The Economic History Review*, 2003, 56 (3): 403-443.
- [13] MOKYR J, VOTH H J. Understanding Growth in Europe, 1700-1870: Theory and Evidence [C] // DEGIT Conference Papers. DEGIT, Dynamics, Economic Growth, and International Trade, 2006.
- [14] SQUICCIARINI M P, VOIGTLÄNDER N. Human Capital and Industrialization: Evidence from the Age of Enlightenment [J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 2015, 130 (4): 1825-1883.
- [15] HALL R E, JONES C I. Why Do Some Countries Produce So Much More Output per Worker than Others? [J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 1999, 114 (1): 83-116.
- [16] ACEMOGLU D, ANGRIST J. How Large Are the Social Returns to Education? Evidence from Compulsory Schooling Laws [R]. National Bureau of Economic Research, 1999.
- [17] CICCONE A, PERI G. Identifying Human-Capital Externalities: Theory with Applications [J]. *The Review of Economic Studies*, 2006, 73 (2): 381-412.
- [18] MORETTI E. Estimating the Social Return to Higher Education: Evidence from Longitudinal and Repeated Cross-Sectional Data [J]. *Journal of Econometrics*, 2004, 121 (1-2): 175-212.
- [19] IRANZO S, PERI G. Schooling Externalities, Technology and Productivity: Theory and Evidence from U. S. States [J]. *Review of Economics and Statistics*, 2009, 91 (2): 420-431.
- [20] 吴建新, 刘德学. 人力资本、国内研发、技术外溢与技术进步——基于中国省际面板数据和一阶差分广义矩方法的研究 [J]. *世界经济文汇*, 2010, (04): 89-102.
- [21] HORNUNG E. Immigration and the Diffusion of Technology: The Huguenot Diaspora in Prussia [J]. *American Economic Review*, 2014, 104 (1): 84-122.
- [22] CHE Y, ZHANG L. Human Capital, Technology Adoption and Firm Performance: Impacts of China's Higher Education Expansion in the Late 1990s [J]. *Economic Journal*, 2018, 128.
- [23] 毛其淋. 人力资本推动中国加工贸易升级了吗? [J]. *经济研究*, 2019, 54 (01): 52-67.
- [24] 周茂, 李雨浓, 姚星, 等. 人力资本扩张与中国城市制造业出口升级: 来自高校扩招的证据 [J]. *管理世界*, 2019, 35 (05): 64-77+198-199.

- [25] AGHION P, HOWITT P. A Model of Growth through Creative Destruction [J]. *Econometrica*, 1992, 60 (2): 323-351.
- [26] BENHABIB J, SPIEGEL M M. The Role of Human Capital in Economic Development Evidence from Aggregate Cross-Country Data [J]. *Journal of Monetary Economics*, 1994, 34 (2): 143-173.
- [27] BAS M, STRAUSS-KAHN V. Input-Trade Liberalization, Export Prices and Quality Upgrading [J]. *Journal of International Economics*, 2015, 95 (2): 250-262.
- [28] 沈国兵, 袁征宇. 企业互联网化对中国企业创新及出口的影响 [J]. *经济研究*, 2020, 55 (01): 33-48.
- [29] KHANDELWAL A K, SCHOTT P K, WEI S J. Trade Liberalization and Embedded Institutional Reform: Evidence from Chinese Exporters [J]. *American Economic Review*, 2013, 103 (6): 2169-2195.
- [30] 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, 38 (02): 58-85.
- [31] BRODA C, WEINSTEIN D E. Globalization and the Gains from Variety [J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 2006, 121 (2): 541-585.
- [32] LIU Q, LU Y. Firm Investment and Exporting: Evidence from China's Value-Added Tax Reform [J]. *Journal of International Economics*, 2015, 97 (2): 392-403.
- [33] 王海成, 许和连, 邵小快. 国有企业改制是否会提升出口产品质量 [J]. *世界经济*, 2019, 42 (3): 94-117.
- [34] 吕越, 罗伟, 刘斌. 异质性企业与全球价值链嵌入: 基于效率和融资的视角 [J]. *世界经济*, 2015, 38 (8): 29-55.
- [35] FENG L, LI Z, SWENSON D L. The Connection between Imported Intermediate Inputs and Exports: Evidence from Chinese Firms [J]. *Journal of International Economics*, 2016, 101: 86-101.
- [36] 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): 28-41.
- [37] HARRISON A E, RODRÍGUEZ-CLARE A. Trade, Foreign Investment and Industrial Policy [J]. *Handbook of Development Economics*, 2010, 5 (15261): 4039-4214.
- [38] 毛其淋, 许家云. 政府补贴对企业新产品创新的影响——基于补贴强度“适度区间”的视角 [J]. *中国工业经济*, 2015 (6): 94-107.
- [39] 张杰, 翟福昕, 周晓艳. 政府补贴、市场竞争与出口产品质量 [J]. *数量经济技术经济研究*, 2015 (4): 71-87.
- [40] WRIGHT JR G C. Linear Models for Evaluating Conditional Relationships [J]. *American Journal of Political Science*, 1976: 349-373.
- [41] 邓路, 谢志华, 李思飞. 民间金融、制度环境与地区经济增长 [J]. *管理世界*, 2014 (3): 31-40+187.
- [42] 王小鲁, 樊纲, 余静文. 中国分省份市场化指数报告 [M], 社会科学文献出版社, 2016,。
- [43] GUIO L, SAPIENZA P, ZINGALES L. Corporate Culture, Societal Culture and Institutions [J]. *American Economic Review*, 2015, 105 (5): 336-339.
- [44] 孙泽宇, 齐保奎. 非正式制度的有限激励作用——基于地区信任环境对企业创新影响的实证研究 [J]. *山西财经大学学报*, 2020 (3): 31-46.
- [45] 张维迎, 柯荣住. 信任及其解释: 来自中国的跨省调查分析 [J]. *经济研究*, 2002 (10): 59-70+96.
- [46] RUIGROK W, PECK S, TACHEVA S. Nationality and Gender Diversity on Swiss Corporate Boards [J]. *Corporate Governance: An International Review*, 2007, 15 (4): 546-557.
- [47] NELSON R R, PHELPS E S. Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth [J]. *Cowles Foundation Discussion Papers*, 1966, 56 (1-2): 69-75.
- [48] 李后建, 刘培森. 人力资本结构多样性对企业创新的影响研究 [J]. *科学学研究*, 2018 (9): 1694-1707.

(责任编辑 麦丽斯)

High-end Human Capital Input and Innovation Output of Export Enterprises: Horizontal Innovation and Vertical Innovation

TONG Jiadong ZHANG Junmei

Abstract: Based on Chinese industrial enterprise data, customs data, and enterprise-level human capital input data, this paper examined the impact of high-end human capital input on horizontal innovation (new product development) and vertical innovation (product quality upgrade) of export companies. The study finds that: (1) The increase in high-end human capital significantly improves the new product output and product quality of export companies. (2) High-end human capital promotes the output of new products of export companies by increasing R&D investment, introducing external technology and promoting patent output, and it promotes the product quality of export companies by increasing R&D investment, the use of imported intermediate products, and the output of high-quality patents. (3) When high-end human capital is in unsubsidized enterprises, non-state-owned enterprises, market-driven regions or regions with strong culture of trust, it has a greater positive impact on the output of innovation. (4) The existence of high-end human capital investment, the gender imbalance of human capital, the diversity of human capital are important factors affecting the horizontal innovation of enterprises. In addition, high-end human capital has an inverted U-shaped relationship with the output of new products, but there is no such relationship with product quality. The conclusions of this article illustrate the importance of high-end human capital in the development of enterprises, and it has certain enlightenment on how to promote the high-quality development of export enterprises and enhance the competitiveness of Chinese enterprises.

Keywords: High-end Human Capital; Export Enterprises; New Product; Product Quality