



江汉学术
Jianghan Academic
ISSN 2095-5634, CN 42-1843/C

《江汉学术》网络首发论文

题目： 老龄化来临“中国制造”如何保持比较优势——立足于制造业出口复杂度的分析
作者： 张小溪，张葑
DOI： 10.16388/j.cnki.cn42-1843/c.2023.01.007
收稿日期： 2022-05-16
网络首发日期： 2022-11-02
引用格式： 张小溪，张葑. 老龄化来临“中国制造”如何保持比较优势——立足于制造业出口复杂度的分析[J/OL]. 江汉学术.
<https://doi.org/10.16388/j.cnki.cn42-1843/c.2023.01.007>



网络首发：在编辑部工作流程中，稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定，且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式（包括网络呈现版式）排版后的稿件，可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定；学术研究成果具有创新性、科学性和先进性，符合编辑部对刊文的录用要求，不存在学术不端行为及其他侵权行为；稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准，正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性，录用定稿一经发布，不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容，只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

出版确认：纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊（光盘版）》电子杂志社有限公司签约，在《中国学术期刊（网络版）》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版，以单篇或整期出版形式，在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊（网络版）》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物（ISSN 2096-4188，CN 11-6037/Z），所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

老龄化来临“中国制造”如何保持比较优势

——立足于制造业出口复杂度的分析

张小溪¹, 张 蒨²

(1. 中国社会科学院 经济研究所, 北京 100836; 2. 中国社会科学院大学 经济学院, 北京 102445)

摘 要:我国正处于并将长期处于老龄化进程中,在老龄化时代劳动力比较优势逐渐丧失的情况下,制造业如何获取新的比较优势参与国际竞争成为亟待研究的问题。劳动力供给减少导致劳动力成本上升,进而对劳动密集型产业形成倒逼机制,促使出口产业结构转型升级;劳动力质量提高促进人力资本形成,进而产生人力资本循环机制,提升出口产品的技术和效率。这两种作用机制解释了老龄化对制造业出口复杂度的正向作用。基于中国大陆2002—2019年的省级面板数据,实证检验出老龄化对提高出口复杂度有积极影响。考虑到区域发展的不均衡,进一步将样本按照中、东、西和东北部进行划分,结果仍然表明老龄化有助于提升出口复杂度。此外,在全样本检验中,受教育年限、经济发展水平、基础设施建设水平和贸易开放度对制造业出口复杂度均具有显著的正向影响。但是,经济发展水平和基础设施建设水平在西部和东北部地区的样本分析中显示出负面影响。因此,基于地区禀赋优势打造国内雁阵模式、建立多层次有序衔接的现代职业教育体系、进一步释放老龄化的人力资本积累效应,是打造“中国制造”新比较优势的关键。

关键词:人口老龄化;出口复杂度;比较优势;制造业;劳动力成本;人力资本

中图分类号:F015;F061.2

文章标志码:A

文章编号:1006-6152(2023)01-0060-12

DOI:10.16388/j.cnki.cn42-1843/c.2023.01.007

“十四五”规划建议中指出“要积极应对人口老龄化”,党的十九届五中全会明确提出“实施积极应对人口老龄化国家战略”,将应对老龄化问题上升到国家战略层面。与其他国家相比,我国的老龄化呈现老年人口基数大、老龄化增速快的特点。第七次全国人口普查数据显示,我国60岁及以上人口为26402万人,占总人口的18.70%;65岁及以上人口为19064万人,占总人口的13.50%。从2010—2020年的十年间,60岁及以上人口占比增加了5.44%,65岁及以上人口占比增加了4.65%,人口老龄化程度迅速加重。

老龄化带来的直接后果是劳动力供给数量的减少。随着“人口红利”逐步消失,我国原有的劳动力要素禀赋优势正在消退,依靠廉价劳动力生产低附加值产品的加工贸易模式不可持续。此外,全球单边主义、贸易保护主义抬头,中美贸易摩擦加剧,美国竭力打压我国的科技企业,实行核心技术、关键零部件出口限制,我国制造业正面临出口和关键产品进口的双重压力。在此背景下,唱衰中国制造业出口的声音此起彼伏,老龄化时代“中国制造”如何在国际竞争中保持比较优势成为亟待研究的问题。

收稿日期:2022-05-16

本刊网址·在线期刊:<http://jks.jhun.edu.cn/jhxs>

基金项目:中国社会科学院创新工程项目“公司治理、金融与创新增长”(CASS-CX-JJ-ZJY);中国科协高端科技创新智库青年项目“数字时代服务贸易高质量发展的理论、路径与对策研究”(2021ZZZLFZB207114)

作者简介:张小溪,女,云南昆明人,中国社会科学院经济研究所副研究员,中国社会科学院大学经济学院副教授,博士, E-mail:zhxx@cass.org.cn;张 蒨,女,河北石家庄人,中国社会科学院大学经济学院硕士生, E-mail:zhangdi@ucass.org.cn。

出口复杂度是衡量一个国家制造业出口产品技术水平的重要指标之一。数值高意味着生产产品的技术水平高,该国在全球价值链体系中处于相对高级的位置,参与国际竞争更具优势。从出口复杂度的变化可以窥视一国制造业出口转型升级的趋势。老龄化时代劳动力的减少一方面可以形成倒逼机制,促使劳动密集型产业向技术和资本密集型转移;另一方面也能够通过知识积累形成人力资本循环,有助于技术和效率的双提高。由此带来的贸易结构、生产技术和生产率的变化将体现为出口复杂度的提升。因此,以出口复杂度作为切入点,研究我国人口老龄化对出口复杂度的作用机制及影响程度,不仅有助于解释老龄化对制造业比较优势的影响过程,也有助于找到促进形成新比较优势的方向。

本文在前人研究的基础上,梳理了老龄化通过贸易结构倒逼机制和人力资本循环机制提升制造业出口复杂度的作用机制,并选取了中国大陆29个省、自治区、直辖市2002—2019年的面板数据,分别从全样本和按照区域异质性分组的样本实证分析人口老龄化对出口复杂度的影响因素及影响程度。

一、文献综述

“Rodrik 悖论”引发了学术界关于中国出口复杂度的讨论。Rodrik (2006)^[1]指出,中国的出口复杂度显著高于同等收入水平的国家和地区,这违背了中国自身的要素禀赋和发展阶段。学者们从各个角度对此特殊现象进行了解释,如国外学者基于区域贸易的异质性(Schott, 2006)^[2]、加工贸易的影响(Amiti、Freund, 2008)^[3]、人力资本和国家规模(Hausmann, 等, 2005^[4]; Kumakura, 2007^[5])展开了相关研究。国内学者也从基础设施(王永进, 等, 2010)^[6]、融入国际分工(戴翔、金碚, 2014)^[7]、金融发展(齐俊妍, 等, 2011)^[8]、嵌入全球价值链(刘维林, 等, 2014)^[9]、贸易自由化(盛斌、毛其淋, 2017)^[10]等角度分析了影响出口复杂度的因素。

人口老龄化问题直接影响到劳动力供给和

人力资本积累,因此成为解释出口复杂度的变量之一,目前已有大量的相关理论与实证研究,但其结论却未能达成一致。Sayan(2005)^[11]在OLG模型中加入人口差异,分析人口老龄化对贸易模式产生的影响,证实了老龄化可以提高资本密集型产品的出口比较优势,进而提升出口复杂度。Natio、Zhao(2009)^[12]在Sayan的基础上构建了一个2×2×2的OLG模型并对老龄化程度进行了区分,结果表明只有高度老龄化才会提高出口复杂度。从老龄化导致的抚养比变化角度出发,印梅、陈昭锋(2016)^[13]指出老龄化对出口复杂度具有显著的负向影响;熊永莲等(2018)^[14]则认为这种影响是正向的,特别是对于高收入国家,其老龄化显著促进了出口技术升级。从劳动力技能角度出发,Cai和Stoyanov(2016)^[15]、Gu和Stoyanov(2018)^[16]指出人口老龄化会引起劳动力年龄结构老化,并改变劳动力技能结构,使“年龄升值型技能”丰富、“年龄贬值型技能”稀缺,从而促进“年龄升值型技能”密集型产业的发展,抑制“年龄贬值型技能”产业。张明志和吴俊涛(2019)^[17]借鉴了Cai和Stoyanov(2016)的分类方法,进一步探究了人口老龄化下出口的变化情况,发现老龄化显著促进密集使用年龄增值型技能的行业出口,并抑制密集使用年龄贬值型技能和密集使用体能的行业出口。

近年来,国内学者通过引入各种新变量,结合中国数据来分析人口老龄化影响出口复杂度的调节效应或门槛效应。这类研究本质上是探讨第三变量对人口老龄化下出口复杂度的影响。李谷成等(2019)^[18]将受教育水平纳入人口老龄化影响农产品出口复杂度的研究框架,运用门槛模型进行分析,发现当受教育水平提高后,人口老龄化对农产品出口复杂度的不利影响逐渐减弱,甚至会产生促进作用。高越、李荣林(2018)^[19]根据认知能力的密集度将行业分类,对于“顺年龄认知能力”密集度越高的行业,老龄化越能促进该行业出口复杂度的提升;而对于“逆年龄认知能力”密集度越高的行业,老龄化越不利于该行业出口复杂度的提升。刘啟仁、铁瑛(2020)^[20]

从人力资本角度出发,指出城市化过程中的“人力资本效应”削弱了老龄化对出口复杂度的影响。冯德连、李子怡(2021)^[21]进一步检验发现人口老龄化、人力资本分别能够显著促进服务出口复杂度的提升,但二者交互项对服务出口复杂度具有显著的负向影响。张艾莉、尹梦兰(2019)^[22]通过实证检验发现技术创新、人口数量和质量结构均显著提高了制造业出口复杂度。阳立高等(2017)^[23]、赵昕东和刘成坤(2019)^[24]、唐国华和张运成(2020)^[25]也开展了类似研究。

上述研究为分析人口老龄化与我国出口复杂度问题奠定了很好的理论基础,也提供了诸多实证结果作为参考。中国问题有其独特性,也有其复杂性,因此系统地结合我国发展的特征事实对人口老龄化影响制造业出口复杂度的作用机制进行梳理是一项值得继续深入的研究。此外,由于我国不同地区的要素禀赋和经济发展水平有着显著差异,使得同一行业的技术密集度在不同地区存在差别。因此本文的实证部分聚焦于省级数据,综合考察人口老龄化对我国制造业出口复杂度的影响,以期更准确地揭示制造业出口复杂度的区域差异和演变情况,为进一步制定区域政策提供理论依据。

二、人口老龄化影响出口复杂度的作用机制

人口老龄化指总人口中由于年轻人口数量减少、年长人口数量增加而导致老年人口比例相

应增长的情况。目前有两种划分标准:一种是 B. Pichat(1956)在《人口老龄化及其社会经济后果》一书中提出,当一个国家或地区 65 岁及以上的老年人口数量占总人口比例超过 7% 时,意味着这个国家或地区进入了老龄化。另一种是 1982 年维也纳老龄问题世界大会提出,当 60 岁及以上老年人口占总人口比例超过 10% 时,意味着这个国家或地区进入了老龄化社会。考虑到 21 世纪以来人口预期寿命及实际退休年龄都有所延长,因此本文采用第一种标准衡量人口老龄化。

人口老龄化产生的主要原因在于人们普遍生育欲望降低所导致的出生率下降,以及现代医疗技术水平发展和生活水平提高所导致的人口寿命延长。中国人口老龄化的进程除了受到上述两个因素的影响,还受到计划生育这一特殊政策的影响。虽然中国已经通过逐步放松计划生育政策来应对人口老龄化压力,从双独二孩、单独二孩到全面二孩,再到 2021 年的三孩政策,但能在多大程度上延缓老龄化社会进程还有待验证。

分析人口老龄化对出口复杂度的作用机制需要回归到老龄化对生产要素的影响,特别是对“劳动力”的影响。这种影响涉及两个方面:一是劳动力的数量,也就是劳动力供给问题;二是劳动力的质量,也就是人力资本积累问题。因此,本文将从这两个角度剖析老龄化如何影响劳动力,进而影响制造业出口复杂度(见图 1)。

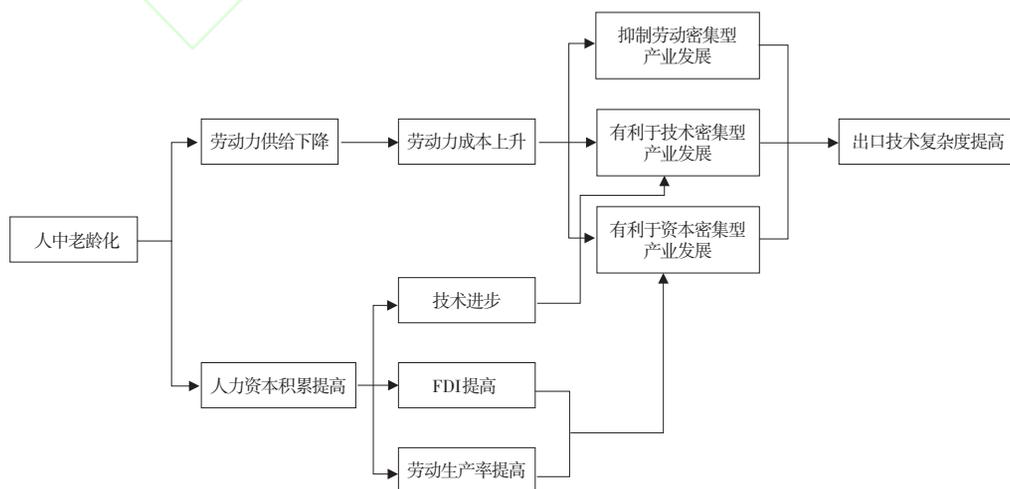


图 1 人口老龄化影响出口复杂度的机理

(一)劳动力供给角度——倒逼机制

老龄化时代劳动力供给减少,导致我国传统“人口红利”的消失。王德文(2007)^[26]的研究结果表明,有效劳动力供给的变化与劳动年龄人口的增长保持了一致。蔡昉(2008)^[27]认为随着劳动年龄人口增长速度趋缓,以及就业扩大对农村剩余劳动力的吸收,中国劳动力无限供给的特征正在消失。王立军、马文秀(2012)^[28]发现人口老龄化使中国的名义劳动供给量在2015年起开始下降,即使存在劳动品质上升的情况,也只能延缓而无法从根本上改变中国劳动力供给下降的趋势。童玉芬(2014)^[29]指出老龄化引起中国劳动年龄人口规模的下降,特别是年轻劳动力的迅速下降。图2展示了中国65岁以上老年人口占比与劳动力成本变化趋势,中国65岁以上人口占比从2000年不到7%上升到2019年接近13%,未来这一比重还将持续上升。与之相对应的是人均工资的上涨,从2000年的10834元上涨到2019年的90501元。虽然工资的上涨幅度大于老龄化幅度,但是二者趋势基本一致。

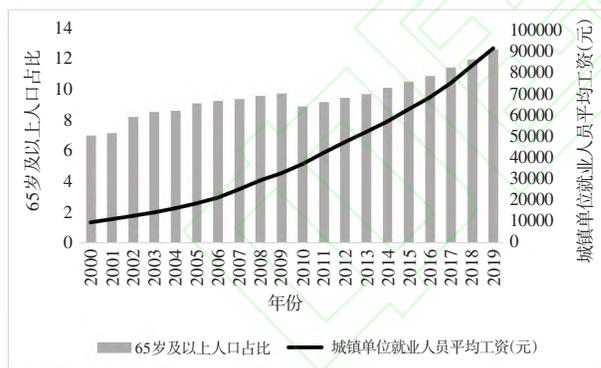


图2 老年人口占比及劳动力成本变化趋势

数据来源:国家统计局

从传统贸易理论的要素禀赋来看,人口老龄化下劳动力供给的下降会导致用工成本增加,从而改变一国的生产要素投入比例,“倒逼”企业用资本和技术去替代劳动,以此来克服劳动力成本的上升。其结果是资本密集型产业得以发展,而劳动密集型产业受到抑制(陈彦斌,2014^[30];汪伟,等,2015^[31];李华,等,2015^[32])。这种机制也得到诸多实证研究的验证。蔡兴(2016)^[33]利用中介效应法以及中国省级面板数据进行的实

证研究发现,中国人口老龄化提高了劳动力成本,进而改变了中国的出口结构。Acemoglu、Restrepo(2018)^[34]利用50个经济体面板数据进行的实证研究显示,人口老龄化越严重的经济体,更多地采用了机器人和其他自动化技术,促进了自动化技术快速发展,这一效应在主要依靠中年劳动力的行业以及更适合自动化的行业(如制造业)更为明显。

(二)人力资本积累角度——循环机制

人口老龄化伴随着人口预期寿命的延长,预期寿命的延长对人力资本水平产生着正向影响,其原因在于随着预期寿命的延长,人们会显著增加对人力资本的投资(Hansen,2013^[35];Cervellati、Sunde,2015^[36];Cohen、Leker,2016^[37])。从生命周期理论来看,劳动年龄阶段是人一生中获取收入的主要时段,主要集中在18—65岁之间。而消费是终身的,为了保持相对稳定的消费水平,当预期寿命增加之后,人们必须在劳动年龄阶段获得更多的收入。因此,人们有动力对自身进行人力资本投资,这体现为教育时间的延长、培训和技能学习的支出增加。同时,家庭生育的目标也从“数量导向”转向“质量导向”,父母愿意将更多的家庭资产用于子女健康和教育的投资,以储备人力资本(Joshi,等,2007)^[38]。中国的现实数据(图3)也支持了上述理论假说,从2002—2019年,中国65岁以上人口占比趋势与居民教育文化娱乐消费支出趋势高度一致。

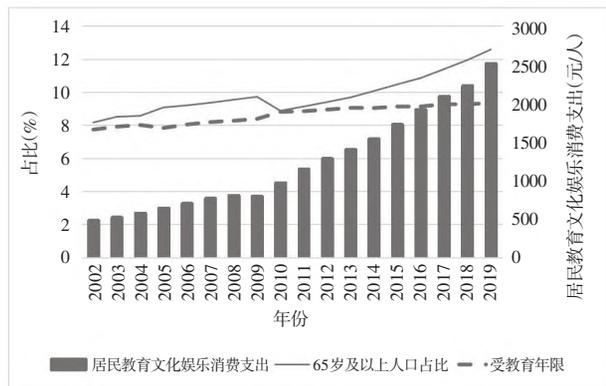


图3 老年人口占比、受教育年限及居民教育文化娱乐消费支出变化趋势

数据来源:国家统计局

人力资本积累是提高劳动生产率、实现技术创新的主要动力。都阳、曲玥(2009)^[39]发现,制造业工人受教育年限每增加 1 年,劳动生产率将上升 17%;工人学历由初中以下提升到高中,企业的劳动生产率将提高 24%,提升到大专,企业的劳动生产率将再提高 66%。同时,随着人力资本的积累,这些“高技术”劳动力对就业具有更多的选择权,促使他们进入对经济增长贡献率较高的行业,更多地参与到研发、设计等需要知识积累的部门中,这将有助于提升企业、行业乃至国家的科技水平,实现整体技术创新。

此外,人力资本的积累对于一国参与国际大循环也有促进作用。一方面体现在对国外资本的吸引。相较于劳动力素质较差的国家,跨国公司更愿意到劳动力素质高的国家进行投资,这在最近几年制造业向发达国家回流的趋势中得以充分体现。特别是技术密集型和资本密集型行业,对劳动力素质的依赖程度更高。另一方面体现在技术模仿学习和创新的能力。FDI 进入的过程往往伴随着技术的传播,当劳动力素质较高,则技术被传播、学习和创新的效率就更高。以美国为例,尽管受到新冠疫情影响,美国经济大幅下跌,但是 2020 年美国仍然是全球排名第一的 FDI 流入国(表 1),展现出其作为人力资本大国和强国对于资本的强大吸引力。

表 1 2020 年全球对外直接投资流入和流出前 5 位国家和地区

位次	1	2	3	4	5
FDI 流入	美国	中国	中国香港	新加坡	印度
FDI 流出	中国	卢森堡	日本	中国香港	美国

数据来源:UNCTAD 数据库

三、实证分析

(一)出口技术的衡量与测算

出口复杂度是衡量一个地区或企业出口产品的生产效率和技术水平的重要指标,数值越高则出口产品的生产率和技术含量越高,同时也代表着在国际贸易分工中处于领先地位。对于制造业出口复杂度的测度,本文借鉴 Hausmann 等

(2007)^[4]和陈俊聪、黄繁华(2013)^[40]的方法,用相对权重的加权人均收入来衡量出口商品技术含量的高低,测算我国省级层面出口复杂度。跟其他出口复杂度测算方法相比,该方法在测算时可以避免忽略数值较小地区的具有比较优势的产品,得到了国内外学者的普遍认可。目前主流研究关于出口复杂度的测算均基于该方法,根据自身研究方向的不同进行局部修正。本文的测度主要分为两步,第一步计算 j 类产品的出口复杂度($PRODY_j$):

$$PRODY_j = \frac{\sum_i^{29} \frac{x_{ij}}{X_i} Y_i}{\sum_i^{29} (x_{ij}/X_i)} \quad (1)$$

其中 i 表示省份, j 代表产品出口类别, x_{ij} 代表 j 类产品在 i 省的出口额, X_i 代表 i 省商品出口总额, Y_i 代表 i 省人均 GDP。

第二步根据上一步测算出的各类出口产品的复杂度,计算各省的出口复杂度($EXPY_i$):

$$EXPY_i = \sum_j^{12} \frac{x_{ij}}{X_i} PRODY_j \quad (2)$$

$EXPY_i$ 代表 i 省出口复杂度, $\sum_j^{12} x_{ij}/X_i$ 代表各类产品出口额占 i 省商品出口总额的比重, $PRODY_j$ 代表 j 类产品的出口复杂度。

本文按照最新海关 HS 编码分类,根据国研网对外贸易数据库,剔除初级产品和其他无法体现出口技术水平的几类商品后,最终数据选取范围为第六类化学工业及其相关工业的产品,第七类塑料及其制品和橡胶及其制品,第八类革毛皮及其制品和箱包肠线制品,第九类木及其制品和木炭、软木、编织品,第十类木浆等和废纸、纸、纸板及其制品,第十一类纺织原料及纺织制品,第十二类鞋、帽、伞、杖、鞭及其零件和已加工的羽毛及其制品和人造花、人造发制品,第十三类石料、石膏、水泥、石棉、云母及类似材料的制品和陶瓷产品和玻璃及其制品,第十五类贱金属及其制品,第十六类机器、机械器具、电气设备及其零件和录音机及放声机、电视图像、声音的录制和重放设备及其零件、附件,第十七类车辆、航空器、船舶及有关运输设备,第十八类光学、照相、电影、计量、检验、医疗或外科用仪器及设

备、精密仪器及设备和钟表、乐器、上述物品的零件、附件等十二类产品。

表2 样本省份出口复杂度测算结果

省份	2002	2005	2008	2011	2014	2017	2019	均值
北京	12538	20371	30813	43216	54561	62931	72245	40724
天津	13002	20626	29594	42933	53732	63105	71961	40392
河北	9891	15192	24746	39142	50193	60126	68830	36354
上海	12197	20268	30755	43316	53788	63217	72223	40501
江苏	12351	20340	30193	42790	53190	62978	72037	40288
浙江	11348	17767	27731	40926	51181	61584	70885	38347
福建	11845	18644	28794	41274	51491	61426	70847	38764
山东	11157	17188	27338	40436	51354	61522	70140	37993
广东	12922	20799	31288	43344	53387	63091	72395	40725
海南	10343	15645	25130	40728	49563	60206	70011	36670
辽宁	11934	17330	26806	40996	51881	61733	70670	38344
山西	8575	14119	24058	38579	51992	62290	71586	36725
安徽	10559	16992	26450	40767	52449	62500	71354	38111
江西	10099	15205	24061	39980	50520	60485	70334	36691
河南	9662	15035	25136	40472	52752	63100	72321	37731
湖北	10649	16157	26349	40260	51247	62130	70672	37771
湖南	9357	14497	24772	38638	51156	61084	69863	36454
黑龙江	11165	16598	26268	40489	50441	62335	70880	37610
内蒙古	9602	15810	23236	37918	48480	59828	67483	35351
广西	9060	14627	24468	38914	51500	61618	70993	36887
重庆	10921	16854	26844	42596	54474	63771	73111	39202
四川	11957	16959	28729	42705	53573	63139	72638	39404
贵州	8705	14605	22868	34950	48800	61941	70969	35538
云南	8637	13418	21917	34743	49934	61073	69692	34848
陕西	11216	17360	27748	41797	53910	63686	73094	39313
甘肃	8225	14152	24549	39568	50580	62538	71489	36658
青海	7930	13282	22579	37540	49514	59540	67786	34978
宁夏	8493	13640	22464	35499	48621	59142	66672	34284
新疆	11148	16361	30813	43216	49349	60303	70723	37066

数据来源:根据国研网数据库计算得出。

从表2可以看出,同一省份的出口复杂度在不同年份并不相同,各省出口复杂度总体上呈现随着时间推移而上升的趋势。其中,北京、天津、上海、江苏以及广东的出口复杂度最高,均值超过40000大关。从区域分布来看,相比较而言,东部地区的省份出口复杂度高于中、西和东

北部地区省份的出口复杂度。这也与当前我国的出口结构和分布情况基本一致。出口复杂度逐年提升说明随着时间推移,在贸易不断发展的同时制造业正向价值链中高端转移,在此背景下相关地区将面临制造业贸易转型和分工定位,对劳动力会有更高的要求。

(二) 老龄化影响出口技术复杂度的实证分析

为了研究人口老龄化对制造业出口复杂度的影响,本文基于中国大陆2002—2019年的省际面板数据,构建了一个包含老龄化和出口复杂度的实证模型。由于吉林省和西藏自治区缺失部分数据,因此剔除这两个省份(自治区),最终样本包括剩余的29个省、自治区和直辖市。同时,考虑到发展水平和开放程度对出口的影响,我们加入了相应的控制变量。为消除异方差的影响,对变量进行对数化处理得到如下模型:

$$\ln EXPY_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln old_{it} + \beta_2 \ln edu_{it} + \beta_3 \ln gdp_{it} + \beta_4 \ln infra_{it} + \beta_5 \ln fdi_{it} + \beta_6 \ln open_{it} + \mu_i + \varphi_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

其中,下标*i*表示省份,*t*表示年份, $i=1,2,\dots,29;t=2002,2003,\dots,2019$ 。 β_0 为常数项, $\ln EXPY$ 表示出口复杂度, $\ln old$ 表示人口老龄化, $\ln edu$ 表示人力资本, $\ln gdp$ 表示经济发展水平, $\ln infra$ 表示基础设施建设水平, $\ln fdi$ 表示利用外商直接投资, $\ln open$ 表示贸易开放度, μ_i 用来控制地区固定效应, φ_t 用来控制时间固定效应, ε_{it} 表示误差项。

本文的关键解释变量是人口老龄化($\ln old$),与前文保持一致,选取各省65岁及以上人口占总人口比重来衡量,数据来源于《中国人口与就业统计年鉴》。从区域来看,东部及沿海地区老龄化率显著高于中西部地区。从全国范围来看,上海的老龄化率最高,2019年65岁以上人口的比重达到16.26%。控制变量包括:第一,人力资本($\ln edu$)。用平均受教育年限来衡量,数据来源于中国统计年鉴,缺失数据由中国2010年人口普查资料补齐。受教育年限提高表明受教育水平提升,人力资本增加,这可以提升劳动者素

质,提高劳动生产率和技术含量,从而增加出口复杂度。第二,经济发展水平(*lngdp*)。用地区 GDP 来衡量,数据来源于国研网数据库。一个地区的经济发展水平越高,拥有较高的技术水平,出口复杂度更高。第三,基础设施建设水平(*lninfra*)。用人均公路里程数来衡量,数据来源于《中国统计年鉴》。王永进等(2010)^[41]指出基础设施稳健地提高了一国(地区)的出口复杂度。基础设施建设越好的地区,出口贸易中的运输成本越低,还可以充分发挥交通优势,吸引更多高新技术企业聚集,从而提高出口复杂度。第四,贸易开放度(*lnopen*)。用货物进出口总额占地区 GDP 比重来衡量,数据来源于国研网数据库。较高的贸易开放度有利于地区在对外开放中增加外贸联系,通过国外企业的示范效应和技术外溢惠及本地企业促进出口复杂度提升。主要变量的衡量指标和数据来源见表 3,各变量的描述性统计结果如表 4 所示。

表 3 主要变量说明

变量名称	指标符号	数据描述	数据来源
出口复杂度	lnEXPY	Hausman 两步法	国研网数据库
人口老龄化	lnold	65 岁及以上人口占总人口比重	中国人口和就业统计年鉴
人力资本	lnedu	平均受教育年限	中国统计年鉴、中国 2010 年人口普查资料
经济发展水平	lngdp	地区 GDP	国研网数据库
基础设施建设水平	lninfra	人均公路里程数	中国统计年鉴
贸易开放度	lnopen	货物进出口总额占地区 GDP 比重	国研网数据库

表 4 主要变量的描述性统计

变量	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
lnEXPY	522	10.374	0.611	8.978	11.2
lnold	522	2.234	0.221	1.561	2.796
lnedu	522	2.157	0.118	1.798	2.54
lngdp	522	27.645	1.098	24.252	30.008
lninfra	522	0.942	0.664	-0.97	2.623
lnopen	522	-1.709	1.002	-4.368	0.543

资料来源:根据原始数据测算与整理。

1. 基准回归

本文使用的是中国大陆 29 个省、自治区和直辖市 2002—2019 年的面板数据。表 5 展现了运用模型得到的混合 OLS、随机效应、固定效应和双向固定效应的基准回归结果。使用混合 OLS 的假设是各回归方程估计结果在截距项和斜率项上是一样的,即不存在个体效应,而本文的解释变量人口老龄化是存在个体固定效应的,因此混合 OLS 方法并不适用。随后分别采用随机效应和固定效应进行回归,豪斯曼检验结果 p 值为 0.0000,说明本文更加适合用固定效应模型。考虑到本文使用的数据是随时间改变的,因此应加入固定时间效应,采用双向固定效应模型。由表 5 可见,人口老龄化对出口复杂度的回归系数为正且均在 1% 的水平上显著,这表明人口老龄化对出口复杂度有显著的正向影响。从控制变量的结果来看,人力资本、经济发展水平、基础设施建设水平和贸易开放度回归系数均为正且显著,说明提高人力资本、经济发展水平、基础设施建设水平和贸易开放度均能够有效提高出口复杂度。

表 5 静态面板基准回归结果

变量	混合 OLS	RE	FE	FE-TW
lnold	0.149*** (0.017)	0.143*** (0.024)	0.222*** (0.040)	0.124*** (0.032)
lnedu	0.191*** (0.037)	0.281*** (0.066)	0.686*** (0.165)	0.200* (0.110)
lngdp	0.020*** (0.004)	0.033*** (0.008)	0.066*** (0.020)	0.082*** (0.026)
lninfra	0.044*** (0.007)	0.061*** (0.010)	0.046** (0.021)	0.084*** (0.017)
lnopen	0.048*** (0.004)	0.038*** (0.007)	0.011 (0.015)	0.020** (0.009)
_cons	8.112*** (0.136)	7.564*** (0.247)	-12.798*** (0.290)	6.426*** (0.668)
Obs	522	522	522	522
R ²	0.373	0.298	0.352	0.399

注:()内为回归系数的标准误,*、**、***分别表示在 10%、5% 和 1% 的水平上显著。

从影响程度来看,平均受教育年限促进制造业出口复杂度的正效应最明显,这反映出技术对

于人力资本的依赖性。其次是老龄化程度,随着65岁以上老人比重的增加,出口产品的复杂度有所上升,其中存在老龄化背景下知识积累带来的技术进步因素,也存在由于劳动力比较优势下降使得劳动密集型产品出口比重减少所导致的总体出口复杂度上升。地区GDP和地区基础设施建设也显著促进了出口产品的复杂度,但是这种影响程度不是很大,这可能与总体产业集聚程度不够有关。影响程度最小的是开放度,这种正向的提升作用微乎其微,这也体现出中国对外开放的阶段性成就,开放不再是困扰中国出口的因素,中国已经突破了融入世界市场初期发挥干中学效应和模仿效应的阶段,后续更需要关注的是进行自身技术创新。

2. 分区域回归

考虑到中国经济的区域性特征,不同区域之间存在较大的经济发展水平和技术水平差异,制造业的出口复杂度也不均衡。因此,进一步将样本按照中、东、西和东北部进行划分,采用分区域回归检验不同区域各因素影响出口复杂度的情况,分组后的模型的拟合度优于整体模型,具体回归结果如表6所示。

表6 分区域回归结果

变量	中部地区	东部地区	西部地区	东北部地区
lnold	0.205** (0.056)	0.151*** (0.414)	0.318*** (0.115)	0.326*** (0.029)
lnedu	0.391*** (0.185)	0.652*** (0.349)	0.295* (0.113)	0.212* (0.287)
lngdp	0.089*** (0.015)	0.051*** (0.008)	-0.012 (-1.021)	-0.025 (-0.004)
lninfra	0.065*** (0.029)	0.067*** (0.017)	-0.015** (-0.011)	-0.018*** (-0.007)
lnopen	0.128*** (0.003)	0.008 (0.025)	0.053* (0.006)	0.029* (0.018)
_cons	6.358*** (0.295)	7.818*** (0.215)	3.188*** (0.358)	5.359*** (0.268)
obs	180	108	198	36
R ²	0.437	0.425	0.371	0.382

注:()内为回归系数的标准误,*、**、***分别表示在10%、5%和1%的水平上显著。

与全样本回归的结果一致,老龄化提高了各地区制造业出口的复杂度。按照从高到低的影响程度来看,老龄化分别在5%、5%、10%和5%的显著水平下提升东北部、西部、中部和东部地区的出口复杂度。结合区域出口产品的类型可以解释这一结果:第一,东北部地区作为老牌工业基地正在通过推动东北振兴战略实现工业转型升级,其出口结构也从劳动密集型产品向技术密集型产品转换,叠加老龄化对劳动密集产业的倒逼效应,使得东北部地区的出口复杂度对老龄化更为敏感。第二,西部地区由于资源密集型产品占据一定比例,因此资源丰裕程度的影响抑制了部分老龄化的倒逼效应,体现为技术复杂度对老龄化水平的依赖度有所下降。第三,中部和东部地区是我国劳动密集型和技术密集型产品出口的主要区域,且医疗水平和卫生条件较高,“活力老人”依然在部分劳动密集型产品的生产中发挥作用,老龄化对劳动力供给减少的影响存在延迟。此外,当前技术密集型产品对人力资本积累的要求高于现阶段老人的知识积累水平,因此老龄化带来的人力资本积累效应也存在延迟。

受教育年限在各区域样本中均显著促进了出口产品复杂度的提高,但是这种影响存在区域异质性。东部地区受教育年限对出口复杂度的影响最大,作为中国最发达的地区其出口的技术含量相应较高,教育水平的提高一方面促进了技术的创新与传播,另一方面整体改善了劳动生产率。中部地区、西部地区和东北部地区受教育年限影响出口技术复杂度的程度依次递减,这也体现出这些地区对人力资本的梯度需求。

地区发展水平和基础设施建设均只在1%的显著水平下促进了中部和东部地区的出口产品复杂度;对于西部地区和东北部地区甚至出现了负面影响,但是这种影响不显著。这与产业集中度分布不均有关,中部和东部地区较为集中的产业布局保证了较短的空间距离,降低了企业的运费成本。不同企业之间可共同建设和利用水、电、路等基础设施。同时,产业链布

局也有利于上下游企业间综合利用原材料,提高企业的经营管理效率。而西部和东北部受产业集聚和规模限制,地区发展水平和基础设施建设的提高更多是发挥了吸引劳动力转移的作用,反而促进了劳动密集型企业的发展,不利于出口产品技术复杂度的提升。

地区开放水平在 1% 的显著水平下促进了中部地区的出口复杂度,在 10% 的显著水平下分布促进了西部和东北部地区的出口复杂度,对于东部地区没有产生显著影响。从影响的程度来看保持了与显著水平一致的排序,受开放水平影响最大的是中部地区,紧随其后的是西部和东北部地区,最后是东部地区。这与全样本回归的结果有较大差异,在分区域回归中开放度成为仅次于受教育年限和老龄化程度的影响因素。这也反映出区域异质性对结果的影响。

(三)稳健性检验

本文通过建立双向固定效应模型,控制了年份固定效应和省份固定效应,并设置了控制变量来控制遗漏变量可能带来的内生性问题。为了进一步保证本文结果的准确性和可靠性,本文采用三种不同的方法进行稳健性检验:一是替换核心解释变量,将原回归模型中的人口老龄化指标由 65 岁及以上老年人口占总人口比重替换为老年抚养比(*lnhuman*),即 65 岁以上人口占劳动年龄人口的比重,数据来源于《中国人口和就业统计年鉴》,再重新进行回归估计;二是选取人口老龄化的一阶滞后项作为工具变量进行两阶段最小二乘法估计;三是在原模型中加入出口复杂度的滞后变量,将模型扩展为动态面板数据,进一步解决变量的双向因果产生的内生性问题,使回归结果更加稳健,稳健性检验回归结果如表 7 所示。结果显示出口复杂度一阶滞后项和解释变量均显著为正,这表明出口技术复杂具有持续性,前期的出口复杂度会对后期产生正向影响,同时也说明本文的结论是稳健的。

表 7 稳健性检验回归结果

变量	替换变量	2SLS	系统 GMM
L.lnEXPY			0.869*** (0.075)
lnhuman	0.085*** (0.029)		
lnold		0.210*** (0.054)	0.023** (0.011)
lnedu	0.229** (0.111)	0.157 (0.115)	0.014 (0.021)
lngdp	0.079*** (0.026)	0.090*** (0.026)	0.000 (0.002)
lninfra	0.092*** (0.017)	0.074*** (0.021)	0.005 (0.003)
lnopen	0.019** (0.010)	0.020** (0.010)	0.002 (0.004)
_cons	6.510*** (0.678)	6.244*** (0.719)	1.406** (0.718)
obs	522	493	493
AR(1)			0.001
AR(2)			0.782
Hansen-test P 值			0.609

注:括号内为标准误,*、**、***分别表示在 10%、5% 和 1% 的水平上显著。

四、结论与建议

本文选取我国大陆 29 个省、自治区和直辖市 2002—2019 年的面板数据,采用双向固定效应模型研究了人口老龄化对出口复杂度的影响。考虑到地区异质性的影响,进一步采取东、中、西、东北部数据进行分组回归。全样本和分组样本的实证分析结果均表明人口老龄化对出口产品技术复杂度有显著的正向作用,这也验证了影响机制部分的分析。老龄化时代劳动力供给虽然下降,但是由此带来的劳动力成本上升倒逼我国制造业出口进行产业结构调整,资本和技术密集型产品比重上升而劳动密集型产品下降,因此整体出口产品复杂度有所提升。同时,老龄化刺激我国制造业企业主动或被动地增加人力资本投入,并在此过程中形成人力资本积累,使我国在国际市场上从劳动力比较优势向

人力资本比较优势跨越,促进了中国的国际大循环,并在这种螺旋式上升的进程中进一步提升了出口产品的复杂度。

在全样本模型中,受教育年限、经济发展水平、基础设施建设水平和贸易开放度对制造业出口复杂度也均具有显著的正向影响。分组样本模型中,除了受教育年限显示出显著的正向影响之外,其余三个控制变量的影响效果表现出较强的区域异质性。特别是经济发展水平和基础设施建设水平两个变量,在西部和东北地区的样本模型分析中出现了负面影响。这也促使我们思考如何根据地区特性去更好地发挥出口比较优势,而不是追求跨越发展阶段的“揠苗助长”。在稳健性检验中,实证模型替换核心解释变量、两阶段最小二乘法和系统GMM方法的稳健性检验结果均没有发生显著变化,表明回归结果可信。

基于本文的研究结论,我们有以下四点思考和建议:

第一,客观看待老龄化对我国劳动密集型产品比较优势的影响。人口老龄化现象是社会从工业化阶段发展到城市化阶段必然出现的结果,我国的老龄化问题将长期持续存在,生产函数将面临更严峻的劳动力和资源约束,比较优势也会随之发生变化,原来依靠劳动力价格较低嵌入全球加工贸易的方式不可持续。值得注意的是,老龄化时代劳动力下降对劳动密集型产品出口的冲击存在缓冲空间,一是“活力老人”填补了部分岗位空缺,二是地区间老龄化的差异性提供了地域选择性。因此,配合相应的政策引导,如延迟退休政策的全面实施、国内价值链的区域发展规划都可以延缓老龄化对劳动力比较优势造成的负面影响。

第二,释放老龄化的人力资本积累效应。理论分析和实证研究都证明了人口老龄化通过发挥人力资本积累作用来促进我国制造业出口产品复杂度的提升,因此,在当前我国经济转型的大背景下,应出台针对性政策进一步发挥这种效应来促进社会发展。政策的着力点在于提高养

老的品质和效率,同时减轻家庭养老的负担,如:鼓励智能化养老产业的发展,引入人工智能进入医疗系统、服务系统提升服务效率;提供相应的社区服务、公共交通便利服务、就医保障服务来满足居家养老的需求;促进养老金融服务的多样化,为未来老龄化提供理财、保险、大病医疗等产品,转变单纯依靠养老金的模式。

第三,重视职业教育和培训在人力资本积累中的作用。教育是积累人力资本的主要方式之一,随着中国劳动力人口普遍受教育年限的提升,劳动力要素正在从简单劳动者向具有充足人力资本的劳动者转变,这批劳动者延长工作的能力将强于其父辈,且可选择的产业也将更广泛。而职业教育和培训的发展将构建中专、大专、本科等多层次有序衔接的现代职业教育体系,是培养高级管理人才和专业技术人才的摇篮,对中国技术密集型企业的人力资本供给有着重要作用。目前来看,职业教育和培训的开展需要政府引入“标准化”教育体系,大力推进“标准化+职业教育”,在人才培养、师资建设、专业建设等方面推行行业标准,为中国构建现代职业教育体系指明政策方向。

第四,加快国内价值链和区域价值链构建,形成有梯度的产业集群和集聚。中国独特的大国禀赋优势使得国内市场天然可以形成内部经济循环体系,同时也反映出国内各区域之间发展的不均衡。区域协调发展的本质不是追求平均,而是最大限度地发挥各区域自身的优势,充分释放其经济增长动力和激发其经济发展活力。因此,依托各地产业基础和比较优势,构建雁阵发展模式,注重引进外资的质量和引进区域的分布,避免盲目开展基础设施建设,实现中国制造业效率和技术的双提升。

参考文献:

- [1] Dani R. What's so Special about China's Exports? [J]. *China & World Economy*, 2006(5):1-19.
- [2] Peter K. Schott. The Relative Sophistication of Chinese Exports[J]. *Economic Policy*, 2008(1):6-49.

- [3] Amiti M, Freund C. The Anatomy of China's Export Growth [J]. Social Science Electronic Publishing, 2016(5):1-29.
- [4] Hausmann R, Hwang J, Rodrik D. What You Export Matters [J]. Journal of Economic Growth, 2007(12):1-25.
- [5] Kumakura M. What's so Special about China's Exports? A Comment [J]. China & World Economy, 2007(5):18-37.
- [6] 王永进, 盛丹, 施炳展, 等. 基础设施如何提升了出口技术复杂度? [J]. 经济研究, 2010(7):103-115.
- [7] 戴翔, 金碚. 产品内分工、制度质量与出口技术复杂度[J]. 经济研究, 2014(7):4-17, 43.
- [8] 齐俊妍, 王永进, 施炳展. 金融发展与出口技术复杂度[J]. 世界经济, 2011(7):91-118.
- [9] 刘维林, 李兰冰, 刘玉海. 全球价值链嵌入对中国出口技术复杂度的影响[J]. 中国工业经济, 2014(6):83-95.
- [10] 盛斌, 毛其淋. 进口贸易自由化是否影响了中国制造业出口技术复杂度[J]. 世界经济, 2017(12):52-75.
- [11] Sayan S. Heckscher-Ohlin Revisited: Implications of Differential Population Dynamics for Trade within An Overlapping Generations Framework-Science Direct [J]. Journal of Economic Dynamics and Control, 2005(9):1471-1493.
- [12] Naito T, Zhao L. Aging, Transitional Dynamics, and Gains from Trade [J]. Discussion Paper, 2009(8):1531-1542.
- [13] 印梅, 陈昭锋. 人口年龄结构、人力资本与出口技术复杂度[J]. 当代经济管理, 2016(12):40-45.
- [14] 熊永莲, 谢建国, 文淑惠. 人口年龄结构与出口技术复杂度: 基于跨国面板的实证分析[J]. 国际贸易问题, 2018(12):39-52.
- [15] Cai J, Andrey S. Population Aging and Comparative Advantage [J]. Journal of International Economics, 2016(102):1-21.
- [16] Gu K, Stoyanov A. Skills, Population Aging, and the Pattern of International Trade [J]. Review of International Economics, 2019(2):499-519.
- [17] 张明志, 吴俊涛. 人口老龄化对中国制造业行业出口的影响研究[J]. 国际贸易问题, 2019(8):1-15.
- [18] 李谷成, 魏诗洁, 高雪. 人口老龄化、教育水平和农产品出口技术复杂度: 来自中国和“一带一路”沿线国家的经验证据[J]. 华中科技大学学报(社会科学版), 2019(2):56-64.
- [19] 高越, 李荣林. 人口老龄化如何影响出口技术复杂度[J]. 当代财经, 2018(6):92-101.
- [20] 刘敏仁, 铁瑛. 企业雇佣结构、中间投入与出口产品质量变动之谜[J]. 管理世界, 2020(3):1-23.
- [21] 冯德连, 李子怡. 人口老龄化、人力资本与服务出口复杂度[J]. 上海经济研究, 2021(7):28-38.
- [22] 张艾莉, 尹梦兰. 技术创新、人口结构与中国制造业出口复杂度[J]. 软科学, 2019(5):29-34.
- [23] 阳立高, 龚世豪, 韩峰. 劳动力供给变化对制造业结构优化的影响研究[J]. 财经研究, 2017(2):122-134.
- [24] 赵昕东, 刘成坤. 人口老龄化对制造业结构升级的作用机制研究: 基于中介效应模型的检验[J]. 中国软科学, 2019(3):153-163.
- [25] 唐国华, 张运成. 中国人口老龄化对制造业结构升级的作用机制研究[J]. 现代经济探讨, 2020(10):46-55.
- [26] 王德文. 人口低生育率阶段的劳动力供求变化与中国经济增长[J]. 中国人口科学, 2007(1):46-54, 98.
- [27] 蔡昉. 刘易斯转折点中国经济发展新阶段[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2008.
- [28] 王立军, 马文秀. 人口老龄化与中国劳动力供给变迁[J]. 中国人口科学, 2012(6):23-33, 111.
- [29] 童玉芬. 人口老龄化过程中我国劳动力供给变化特点及面临的挑战[J]. 人口研究, 2014(2):52-60.
- [30] 陈彦斌. 人口老龄化对中国宏观经济的影响[M]. 北京: 科学出版社, 2014.
- [31] 汪伟, 刘玉飞, 彭冬冬. 人口老龄化的产业结构升级效应研究[J]. 中国工业经济, 2015(11):47-61.
- [32] 李华. 人口老龄化对中国服务业发展的影响研究: 基于供给和需求的分析视角[J]. 上海经济研究, 2015(5):95-101.
- [33] 蔡兴. 人口老龄化倒逼了中国出口结构的优化升级吗[J]. 当代经济研究, 2016(8):81-91.
- [34] Acemoglu D, Restrepo P. Demographics and Automation [J]. Nber Working Paper, 2018(8):1488-1542.

- [35] Hansen C W. Life Expectancy and Human Capital: Evidence from the International Epidemiological Transition [J]. *Journal of Health Economics*, 2013(6):1142-1152.
- [36] Cervellati M, Sunde U. The Effect of Life Expectancy on Education and Population Dynamics [J]. *Empirical Economics*, 2013(4):1445-1478.
- [37] Cohen D, Leker L. Testing the Ben-Porath Effect Through the Educational Patterns of Young Cohorts [J]. *Journal of Macroeconomics*, 2016(4):252-262.
- [38] Joshi S, Schultz-T-P. Family Planning as an Investment in Development: Evaluation of a Program's Consequences in Matlab [J]. *Bangladesh, Economic Growth Center Discussion Paper*, 2007(1), 951.
- [39] 都阳, 曲玥. 劳动报酬、劳动生产率与劳动力成本优势: 对2000—2007年中国制造业企业的经验研究 [J]. *中国工业经济*, 2009(5):25-35.
- [40] 陈俊聪, 黄繁华. 对外直接投资与出口技术复杂度 [J]. *世界经济研究*, 2013(11):74-79, 89.
- [41] 王永进, 盛丹, 施炳展, 李坤望. 基础设施如何提升了出口技术复杂度? [J]. *经济研究*, 2010(7):103-115.

责任编辑: 倪贝贝

(E-mail: shellni@163.com)