

新兴经济体论坛

工作论文

(2018) 第 70 篇 (总第 130 篇)

2018 年 11 月 25 日

广东省新兴经济体研究会 朱森林 

人力资本、经济转型与出口技术复杂度提升 ——对高、中、低收入水平经济体的比较探析

李景睿

(广东工业大学 经济与贸易学院, 广东 广州, 510520)

摘要: 基于国内产业结构升级和国际分工地位演变视角探讨了人力资本对出口技术复杂度提升的影响机制, 并利用 42 个国家 2000-2015 年面板数据测度了其影响效应。实证结果表明: 第一, 高等教育入学率对高收入水平国家的出口技术复杂度提升的作用更为显著, 中等教育入学率对低收入水平国家的出口技术复杂度提升的作用更为明显。第二, 不同形式的人力资本对出口技术复杂度的作用阶段性符合新增长理论边际产出递增的假定。第三, 人力资本通过影响国内产业结构升级和国际分工地位演变而作用于出口技术复杂度提升, 这种传导机制在中等收入水平经济体表现得更为明显。

关键词: 人力资本; 经济转型; 出口技术复杂度; 出口升级; 跨国比较

一、引言

长期以来, 出口被视为经济增长的重要引擎。由于出口技术复杂度高的产品对本国的发展有利 (Lall et al., 2006; Jerreau and Poncet, 2012) [1,2], 而那些只依赖劳动密集型产业参与国际分工的国家往往被锁定在价值链低端 (Hausmann, Hwang and Rodrik, 2007) [3],

因此，为了在国际贸易中占据有利的地位，避免陷入比较优势陷阱，发达国家和发展中国家都致力于出口产品技术复杂度的提升。

影响出口产品技术复杂度的提升的因素有很多，部分研究探讨促进出口产品技术复杂度提升的外生因素，如 FDI 或加工贸易（Xu and Lu, 2009; Wang and Wei, 2010）[4,5]、基础设施（王永进，2010）[6]、制度环境（戴翔，2012; 陈晓华和刘慧，2015）[7,8]等，而人力资本的消长是动态比较优势的决定因素（代谦和别朝霞，2006）[9]，是出口产品技术复杂度提升的关键内生变量。新增长理论认为，人力资本可以通过技术外溢、干中学、规模报酬等途径实现边际报酬递增效应，为长期人均产出的持续提高描绘了一幅令人振奋的图景（Romer, 1990; Hanushek and Woßmann, 2012）[10,11]。

尽管人力资本是技术进步和出口产品技术复杂度提升的关键决定因素，但不同形式的人力资本对处于不同经济发展水平的国家存在差异化的影响。首先，不同受教育程度人力资本对技术进步存在差异影响。Papageorgiou（2003）对 80 个国家 1960-1987 年的数据研究发现，初等教育人力资本对最终产品的生产更加有效，后初等教育人力资本对技术吸收和技术创新的必要性更强[12]。Vandenbussche 等（2006）发现能促进 OECD 国家技术创新的是高等教育程度或熟练的人力资本而非整体人力资本[13]。Ramos 等（2010）对西班牙 1980-2007 年的数据研究发现高等和中等教育人力资本对提高劳动生产率的作用明显，但初等教育人力资本几乎没有影响。此外，高等教育人力资本存在负的地理外溢效应[14]。Danquah 和 Amankwah-Amoah（2017）利用 45 个撒哈拉非洲以南国家 1960-2010 年的数据分析发现，用平均受教育年限所衡量的人力资本对技术吸收有显著的正效应，但对技术创新的影响不显著[15]。其次，人力资本对技术进步的影响与国家所处的技术地位之间存在适配性。Ang 等（2011）利用发达国家和发展中国家的样本研究发现，高等教育程度或熟练的人力资本仅仅提高了高收入国家的技术创新，这个结论与基于 OECD 国家的研究相吻合；利用撒哈拉以南非洲国家的数据研究发现，高等教育程度的人力资本对低收入国家的生产率提升没有显著的贡献[16]。Danquah 和 Ouattara（2014）也得到相似的结论并将其归结为不同国家所处的技术地位差异[17]。Teixeira 和 Queirós（2016）发现人力资本对生产专业化存在正向影响，人力资本与结构转变的交互作用在高知识密集度的行业对经济增长的作用更加明显。在发展阶段较高的 OECD 国家，人力资本与结构转变存在长期的正向交互作用；但在地中海国家两者表现出负向影响，人力资本在经济发展程度较低的地区难以起到有效的作用[18]。

因此，探讨不同形式的人力资本在经济增长的不同阶段对出口产品技术复杂度提升的影响机制并测度其影响效应就显得颇有意义。本文接下来的结构安排如下：首先，基于国内产业结构升级演化和国际贸易分工地位演变的视角探讨了人力资本对出口产品技术复杂度提升的影响机制；其次，测度了 42 个经济体 2000-2015 年人力资本和出口产品技术复杂度的数值并直观探讨了两者之间的关系；再次，采用面板数据模型分析不同形式人力资本经国内产业结构升级和国际分工地位演变两种渠道对不同收入水平国家出口产品技术复杂度的非线性影响；最后是结论与启示。

二、影响机制

梳理已有的文献,我们从国内产业结构升级演化的角度和国际贸易分工地位演变的视角探讨人力资本、经济转型对出口产品技术复杂度的影响机制。

(一) 基于国内产业结构升级演化的视角

从国内经济增长方式转变的角度而言,人力资本通过促进本土产业升级从而作用于出口产品技术复杂度提升。

人力资本之所以成为产业结构演化和升级的重要因素,关键在于人力资本具有特殊的生产功能,即要素功能与效率功能。首先,要素功能是指人力资本存量高的地区和产业部门,具备使资源集聚到该地区与部门的比较优势(Noseleit, 2013) [19]。集聚效应提高了产业转化速度,从而促进产业结构升级(Silva and Teixeira, 2011; Hartwig, 2015) [20,21]。集聚效应和产业转化的推进,一方面,使得要素在部门间的流动产生“结构红利”;另一方面,使得具有人力资本比较优势的产业更容易进入加速增长期或者规模报酬递增阶段,进而引致不同产业进入交替增长的“自发演化”过程(张国强等, 2011) [22]。其次,效率功能强调了人力资本作为技术进步的载体,会通过“干中学”和知识外溢诱发技术创新,并促进技术引进与吸收(Daron, 2003; Bodman and Le, 2013) [23,24]。Zhang (2000) 基于中国制造业企业面板数据的分析发现人力资本的差异会影响一国的技术吸收能力,从而影响出口技术复杂度[25]。

一般而言,本国产品首先在国内市场上生产与销售,条件成熟了再向国际市场拓展,本土产业升级为出口产品技术复杂度提升创造了条件。因此,从国内产业结构升级演化视角来看,人力资本对出口产品技术复杂度提升的作用机制如图 1 所示。

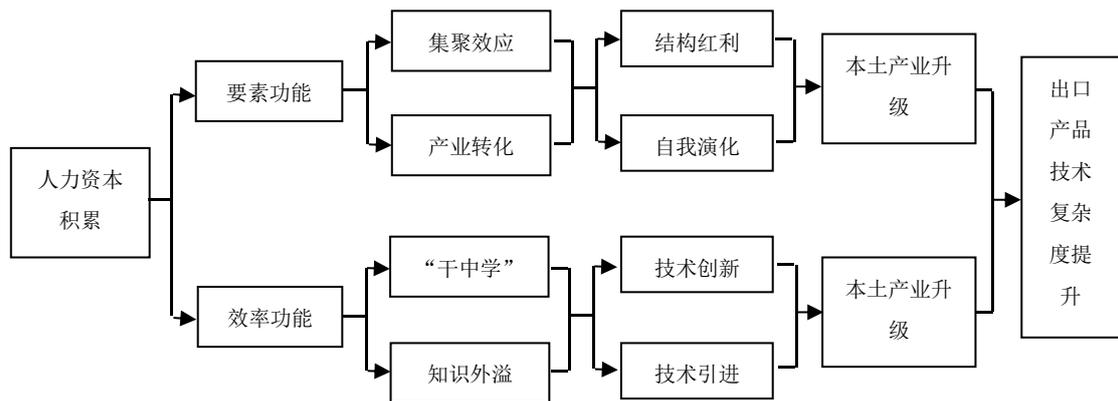


图 1 国内产业结构升级演化视角下的人力资本积累与出口产品技术复杂度提升

(二) 基于国际贸易分工地位演变的视角

从国际贸易分工地位演变的视角而论,人力资本通过改变要素禀赋和国际分工进而影响出口产品技术复杂度提升。

各国的要素禀赋是国际分工差异的关键决定因素(鞠建东、林毅夫、王勇, 2004) [26]。根据比较优势理论,各国生产和出口本国具有比较优势的产品可以获得贸易利益。人力资本

禀赋的差异使得发展中国家在生产技术复杂度较低的产品上具有比较优势；而发达国家在生产技术复杂度较高的产品上具有比较优势，国际分工由此决定（Ciccone and Papaioannou, 2009; Gürbüz, 2011）[27,28]。

人力资本积累的消长导致了发展中国家和发达国家的动态比较优势发生演变。代谦、别朝霞（2006）认为人力资本的外部性能够有效降低产品的生产成本，提高研发部门的效率，这种外部性是发展中国家培育自己动态比较优势的核心。通过人力资本积累，发展中国家有可能逆转比较优势和国际分工地位，通过吸收、模仿和创新促进出口产品技术复杂度提升（Teixeira and Fortuna, 2011）[29]。对于发达国家而言，人力资本积累水平的提升强化了其在高技术领域的比较优势。发达国家通过将较低技术水平的产业向较不发达经济体转移，从而提高本国的出口产品技术复杂度。人力资本通过国际分工的渠道对出口产品技术复杂度提升的作用机制如图 2 所示。

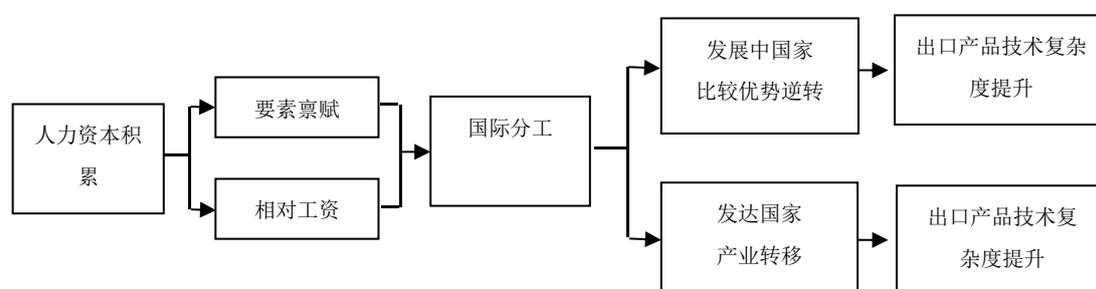


图 2 国际分工地位演变视角下的人力资本积累与出口产品技术复杂度提升

总体而言，国内技术水平决定了国际分工地位，人力资本通过影响本土技术进步对出口产品技术复杂度提升做出了积极的贡献。

三、变量测度

（一）人力资本的测度

鉴于人力资本对于技术升级的重要性，不少学者从多个角度对人力资本进行测度。国外方面，主要从三个角度衡量人力资本，一是基于收入，从产出的角度计算，以人力资本所产生的终生受益为出发点，如 Jorgenson 和 Fraumeni [30] 的终生收入法；二是基于成本，从投入的角度来计算人力资本（Eisner, 1989）[31]。这两种方法都是从经济学理论为出发点，参考物质资本理论来测度人力资本，将人力资本转化为货币值来衡量。这也为比较人力资本和物质资本提供了可能。三是基于特征，从人力资本的特征指标来衡量，最常见的是教育指标法（Barro and Lee, 1996）[32]。教育指标一定程度上可以反映人力资本存量，度量时可以解决收入法和成本法难以解决的问题，所以这种方法使用较为广泛，比如用成人识字率、受教育年限、教育质量率、入学率等指标来测度人力资本。国内方面，张帆（2000）[33]，钱雪亚和刘杰（2004）[34]从成本角度度量人力资本存量。朱平方和徐大丰从收入方面对人力资本进行估计（2007）[35]。岳书敬利用人力资本的某些特征指标的加权平均测算人力资本（2008）[36]。

人力资本有多种衡量方式各有千秋，考虑到数据的可获得性与跨国可比性，本文用适龄人口中高等教育入学率（Edut）及中等教育入学率（Edus）来衡量不同形式的人力资本水平，入学率也是国内外学者较常用的指标之一。

（二）出口产品技术复杂度的测算

本文参考 Hausmann 等[3]构建的指标，测算一国出口产品技术含量。为了保证样本国家数据的稳定性，本文选取数据完整性和延续性较好的 42 个国家，通过计算 2000~2015 年各国每年各种出口产品的技术复杂度 PRODY，以人均 GDP 为权重，求出各国对应年份的出口技术含量 EXPY，样本国家数目在研究时期内保持稳定，从而使得趋势分析的结果更具有可信度和说服力。在出口产品数据分类标准的选取上，本文采取 Rodrik[34]等采用的 HS 分类方法测算出口产品的技术含量。考虑到数据的可获性和全面性以及模型的可操作性，本文采用 2000~2015 年 42 个国家的在 HS 编码分类下同类产品的出口数据，对极少数年份缺失数据进行相邻年份加权平均处理，计算各国的出口产品技术含量。用于测算各国出口产品技术含量 EXPY 的原始数据包括各国家的人均 GDP 及 HS 编码分类下 99 类产品的出口额，原始数据来源于世界银行，各国的人均 GDP 采用 2015 年以美元计价的不变价。具体的计算步骤见式（1）和（2）：

$$PRODY_i = \sum_h \frac{x_{hi} / X_h}{\sum_h (x_{hi} / X_h)} Y_h \quad (1)$$

式（1）中，PRODY_i 为第 i 类贸易产品的出口技术复杂度指数，x_{hi} 为 h 国 i 类产品的出口额，X_h 为 h 国的出口总额，Y_h 为 h 国的人均收入水平。

$$EXPY_h = \sum_i \frac{x_{hi}}{X_h} PRODY_i \quad (2)$$

式（2）中，EXPY_h 为 h 国的出口技术复杂度，即代表该国出口商品的技术水平或者技术含量。

（三）人力资本与出口产品技术复杂度的相关关系

理论上，从国内产业结构升级演化的角度而言，人力资本通过促进本土产业升级从而作用于出口产品技术提升；从国际贸易分工地位演变的视角而论，人力资本通过导致比较优势逆转进而影响出口产品技术升级。那么，各国的人力资本与出口产品技术升级相关数据是否支持这一观点呢？

为了更加直观地刻画人力资本与出口产品技术水平的相关关系，本文尝试将各国人力资本与出口产品技术水平置身于同一张图表进行对比。

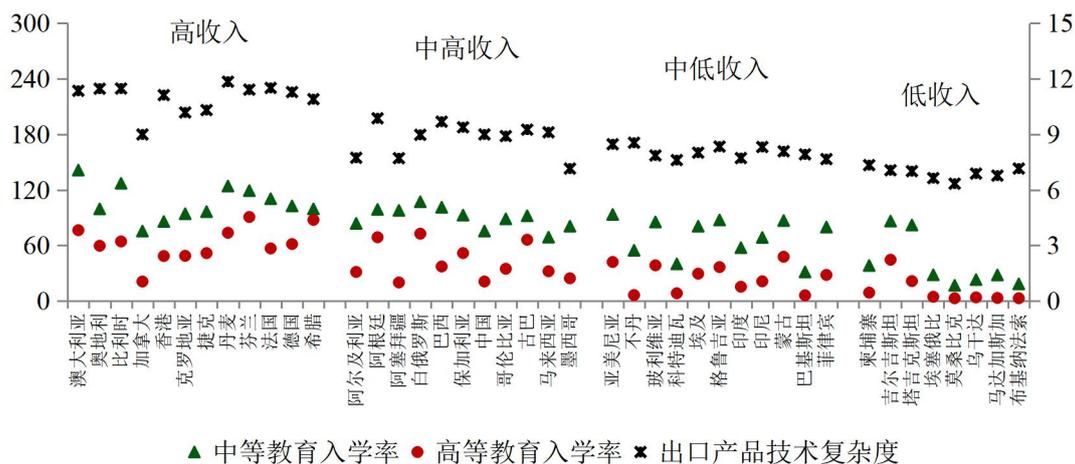


图3 不同收入水平国家（地区）人力资本与出口产品技术复杂度的相关程度

注：左坐标轴对应的是中等教育入学率和高等教育入学率，右坐标轴对应的是出口产品技术复杂度的自然对数，相关数据取 2000-2015 年的平均值。依照世界银行的标准，我们根据各个经济体经济发展水平高低，将 42 个样本国家区分为高、中高、中低和低经济发展水平经济体 4 个组别。

第一，如图 3 显示，人力资本与出口产品技术复杂度存在较为明显的相关关系。高人均收入水平的经济体拥有较高的人力资本和较高的出口产品技术复杂度，低人均收入水平的经济体拥有较低的人力资本和较低的出口产品技术复杂度。

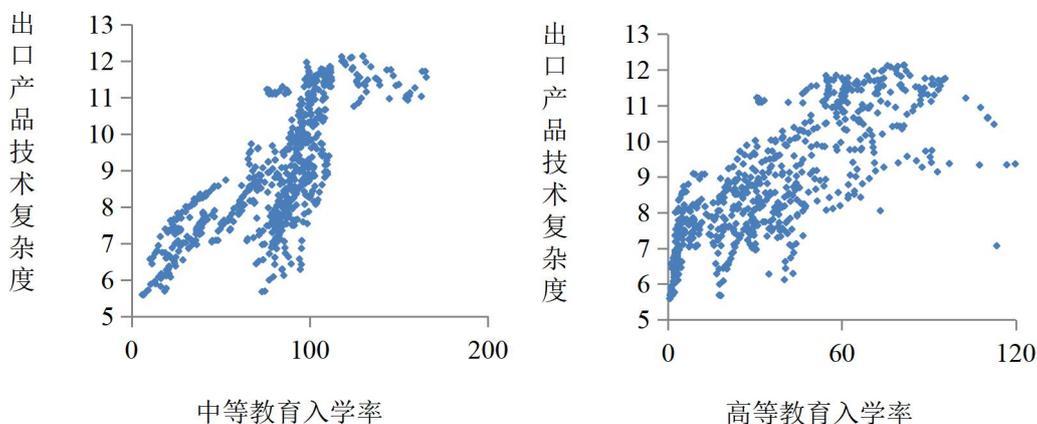


图4 不同形式的人力资本与出口产品技术复杂度的相关关系

注：横坐标对应的是中等教育入学率和高等教育入学率，纵坐标轴对应的是出口产品技术复杂度的自然对数。

第二，如图 4 显示，人力资本与出口产品技术复杂度的关系阶段性符合新增长理论关于人力资本边际产出递增的假定。在特定的经济发展阶段，随着人力资本投入的增加，人力资本对出口产品技术复杂度的边际影响效应愈加明显。

四、实证分析

为了进一步探讨不同形式的人力资本对处于不同经济发展阶段经济体出口产品技术复杂度的差异化影响，我们依照世界银行的标准，根据各个经济体经济发展水平高低，将 42 个样本国家区分为高、中高、中低和低经济发展水平经济体 4 个组别，分别进行回归分析。考虑到人力资本与出口技术复杂度之间存在非线性关系，我们分别测度了不同形式的人力资本经国内产业结构升级和国际分工地位演变两种渠道对出口产品技术复杂度的非线性影响。

本文选取适龄人口中高等教育入学率 (Edut) 及中等教育入学率 (Edus) 来衡量不同形式的人力资本水平。根据本文第二部分的影响机制分析，人力资本通过影响国内产业结构升级演化和国际贸易分工地位演变而促进出口产品技术复杂度提升。因此，我们引入了反映国内产业结构升级和衡量国际贸易分工的中介变量。关于反映国内产业结构升级的变量，我们用研发投入占 GDP 的比重 (Indusrd) 反映国内产业的技术密集度，用劳均资本形成 (Induscap) 反映国内产业的资本密集度；关于衡量国际贸易分工的变量，我们选取高技术产品出口额 (Techexp) 来衡量国际贸易分工中出口产品的技术水平和国际市场份额。显然，除了人力资本、国内产业结构和国际分工地位以外，出口产品技术复杂度还受到其他因素的影响。根据 Hausmann 等 (2007) [3] 与邱斌，叶龙凤和孙少勤 (2012) [35] 的“成本发现”模型，出口部门的技术水平主要取决于人均资本和自然资源要素禀赋，内部知识 (如研发、人力资本) 和外部知识 (如 FDI、贸易)，以及促进内部知识和外部知识积累的其他要素 (如制度、服务和基础设施) 等。作为补充，我们选取反映要素禀赋的人均土地面积 (Land)，反映外部知识积累进口额占 GDP 的比重 (Import)，反映制度的法律规则 (Law) 和反映服务和基础设施的互联网使用人数占总人口的比重 (Internet) 作为控制变量。相关变量的描述如下表 1 所示。

表 1 变量描述

变量	变量名称	变量解释	数据来源
因变量	出口产品技术复杂度 (EXPY)	参考 Hausmann et al (2007) 构建的指标测算，取自然对数。	作者测算
自变量	中等教育入学率 (Edus)	用高等教育入学人口占适龄人口的比重表示。	联合国科教文组织
	高等教育入学率 (Edut)	用中等教育入学人口占适龄人口的比重表示。	联合国科教文组织
中介变量	国内产业技术密集度 (Indusrd)	用研发投入占 GDP 的比重表示，衡量国内产业技术密集度，是反映一国产业结构升级的变量。	世界银行
	国内产业资本密集度 (Induscap)	用资本形成总额与就业人数之比表示，取自然对数，衡量国内产业资本密集度，是反映一国产业结构升级的变量。	世界银行
	高技术产品出口 (Techexp)	用高技术产品出口额表示，取自然对数，衡量国际贸易中出口产品的技术水平和国际市场份额，反映国际贸易分工地位。	世界银行
控制变	人均土地面积 (Land)	用人均国土面积表示，取自然对数，反映一国的要素禀赋。	世界银行

量	进口依存度 (<i>Import</i>)	用进口额占GDP的比重表示。Coe et al. (1997) 通过对国际贸易的技术溢出渠道进行了探讨发现贸易通过技术溢出渠道促进国内资源和要素的优化配置, 反映一国的外部知识积累。	世界银行
	法律规则 (<i>Law</i>)	选择世界银行所公布的“世界治理指数”(Worldwide Governance Indicators) 中的法律规则(Rule of Law) 指数来表示, 反映各国社会主体对本地区法律的遵守程度, 同时也反应出了该地区政府和民众对契约的执行、产权的保护等。数值越大则表示法治程度越高, 反映一国的制度环境。	世界银行
	互联网使用率(<i>Internet</i>)	互联网使用人数占总人口的比重, 反映一国的服务和基础设施。	世界银行

(一) 不同形式人力资本的非线性影响

考虑到人力资本对出口技术复杂度的非线性影响(Azariadis and Drazen, 1990) [36], 我们分别将高等教育入学率和中等教育入学率的平方项引入回归方程, 同时我们引入了反映国内产业结构升级和衡量国际贸易分工的中介变量和反映要素禀赋、知识积累、制度环境和基础设施的控制变量。构建的实证方程如下式(3)和(4)所示。

$$EXPY_{it} = \alpha_1 + \beta_{11}Edus_{it} + \beta_{12}Edus_{it}^2 + \gamma_{11}X_{it} + \gamma_{12}Z_{it} + \varepsilon_1 \quad (3)$$

$$EXPY_{it} = \alpha_2 + \beta_{21}Edut_{it} + \beta_{22}Edut_{it}^2 + \gamma_{21}X_{it} + \gamma_{22}Z_{it} + \varepsilon_2 \quad (4)$$

其中, X 为中介变量, 包括反映国内产业技术密集度的“Indusrd”、反映国内产业的资本密集度“Induscap”, 反映国际贸易分工的高技术产品出口额“Techexp”; Z 为控制变量, 代表影响出口产品技术复杂度的其他因素, 包括反映要素禀赋的“Land”、反映外部知识积累的“Import”、反映制度的“Law”和反映服务和基础设施的“Internet”; α 代表常数项, β 和 γ 代表回归系数, ε 为随机扰动项, 下标 i 表示地区, 下标 t 表示时间。考虑到各经济体的政治、经济、历史、文化、制度等因素对实证分析结果的影响, 我们分别使用固定效应模型、随机效应模型和混合数据普通最小二乘法进行分析。根据似然率(Likelihood Ratio)和豪斯曼检验(Hausman Test)的统计检验结果, 固定效应模型的拟合较好。同时, 考虑到可能存在的截面间异方差性和截面间的同期相关性对估计结果所造成的影响, 我们选用截面加权(Cross-section SUR)的广义最小二乘法(Pooled EGLS)。根据逐步回归的结果, 我们选取了回归结果显著的控制变量纳入方程, 分析结果如下表 2 所示。

表 2 不同形式人力资本的非线性影响之一

	高	中高	中低	低	高	中高	中低	低
C	1.65*** (0.00)	-0.33 (0.17)	0.69*** (0.00)	0.75*** (0.01)	1.49*** (0.00)	0.26 (0.15)	1.25*** (0.00)	0.44 (0.14)
Edus	1.14*** (0.00)	2.54*** (0.00)	1.73*** (0.00)	1.50*** (0.00)				

Edus2	-0.46*** (0.00)	-1.25*** (0.00)	-0.86*** (0.00)	0.52 (0.43)				
Edut					-0.10 (0.43)	1.15*** (0.00)	0.18 (0.50)	-2.83*** (0.01)
Edut2					0.27*** (0.00)	-0.96*** (0.00)	-1.60*** (0.00)	0.49 (0.60)
Indusrd	0.06* (0.06)	-0.27*** (0.00)	-0.43** (0.02)	-0.41 (0.27)	0.19*** (0.00)	-0.21*** (0.00)	-0.69*** (0.00)	0.45 (0.24)
Indusrd2	-0.01* (0.07)	0.06*** (0.01)	1.70*** (0.00)	0.57 (0.30)	-0.04*** (0.00)	0.04** (0.06)	2.13*** (0.00)	-0.47 (0.43)
Induscap	0.57*** (0.00)	0.60*** (0.00)	0.54*** (0.00)	0.61*** (0.00)	0.62*** (0.00)	0.60*** (0.00)	0.60*** (0.00)	0.75*** (0.00)
Techexp	0.00 (0.88)	0.02** (0.03)	0.04*** (0.00)	-0.01 (0.33)	0.00 (0.80)	0.04*** (0.00)	0.03*** (0.00)	0.01 (0.17)
Land	4.37*** (0.00)	4.78*** (0.00)	1.08 (0.25)	-14.52*** (0.00)	4.94*** (0.00)	4.28*** (0.01)	-1.47 (0.26)	-30.69*** (0.00)
Import	-0.64*** (0.00)	-0.71*** (0.00)	-1.35*** (0.00)	-0.63*** (0.00)	-0.64*** (0.00)	-0.71*** (0.00)	-1.41*** (0.00)	-1.05*** (0.00)
Law	-0.02 (0.30)	-0.20*** (0.00)	0.04 (0.22)	-0.12 (0.11)	0.01 (0.59)	-0.17*** (0.00)	0.00 (0.90)	-0.21*** (0.01)
Internet	0.88*** (0.00)	1.14*** (0.00)	1.25*** (0.00)	1.04*** (0.00)	0.75*** (0.00)	1.06*** (0.00)	1.25*** (0.00)	2.19*** (0.00)
评价性 统计量								
Adj-R2	0.99	0.99	0.99	0.97	0.99	0.99	0.99	0.97
D-W stat	1.99	1.81	1.88	1.75	1.96	1.82	1.84	1.84
F-stat	42850	6745	1097	287	33388	4965	857	264
截面数	12	11	11	8	12	11	11	8
观测值	192	176	176	128	192	176	176	128

注：系数估计值下面括号内的数字为 t 统计量的 p 值，***、**、*分别表示在 1%、5%、10%水平上显著。

数据来源：作者计算所得。

表 2 的实证结果表明，我们设定的实证方程拟合良好。不同形式的人力资本对处于不同发展阶段（高、中高、中低、低收入水平）的经济体有差异化的影响。

直观而言，不同形式的人力资本对出口产品技术复杂度的作用存在差异化的影响。

第一，中等教育入学率的提高对低收入水平经济体出口产品技术复杂度的作用最为明显，且呈现边际报酬递增的特征。中等教育入学率的提高对中低、中高和高收入水平国家出口产品技术复杂度的边际影响依次减弱，且呈现倒U型边际报酬递减的特征，顶点值分别出现在中等教育入学率为101%、102%、124%的地方。

第二，高等教育入学率的提高对高收入水平经济体出口产品技术复杂度的作用最为明显，且呈现边际报酬递增的特征。高等教育入学率的提高对中高收入水平国家出口产品技术复杂度也存在正向的作用，但呈现边际报酬递减的特征。高等教育入学率的提高对中低和低收入水平国家出口产品技术复杂度不存明显的作用。

总结而言，不同形式的人力资本对出口产品技术复杂度的作用呈现阶段化的特征。

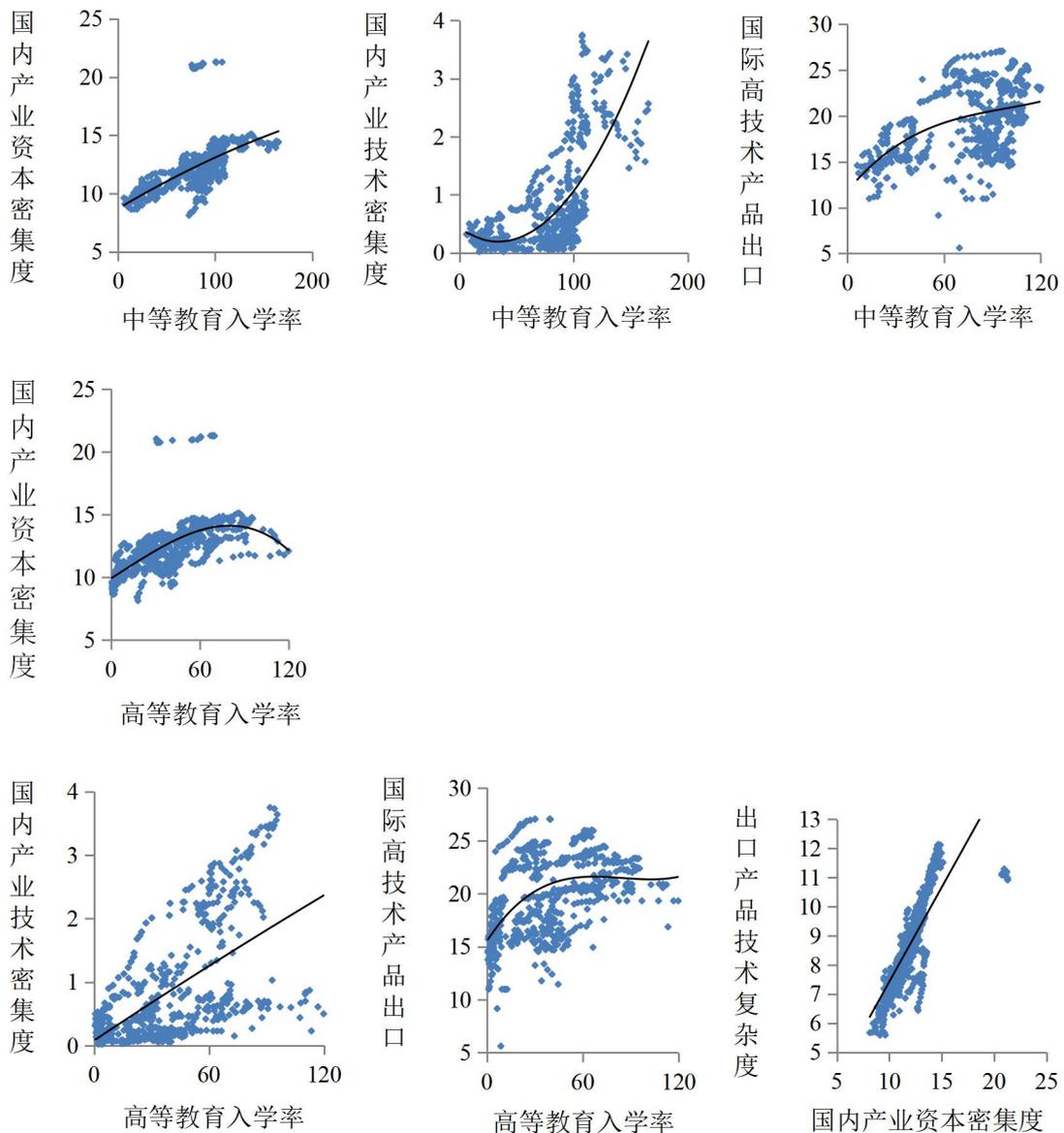
第一，不同形式的人力资本对出口产品技术复杂度提升的作用存在一个适配的问题。随着经济发展水平的逐渐提高，最有利于技术进步和出口产品技术复杂度提升的人力资本由受中等教育人口向受高等教育人口转变。对于经济发展水平较低的经济体，受中等教育水平的人口对技术进步和出口产品技术复杂度提升起到了关键的促进作用。对于经济发展水平较

高的经济体,受高等教育水平的人口是促进技术创新和出口产品技术复杂度提升的中坚力量。

第二,人力资本对出口产品技术复杂度的影响阶段性符合新增长理论边际产出递增的假定。人力资本对不同经济发展水平经济体的出口产品技术复杂度提升有差异化的作用。对于低收入水平经济体,中等教育入学率的提高对出口产品技术复杂度的作用呈现边际产出递增的特征。对于高收入水平经济体,高等教育入学率的提高对出口产品技术复杂度的作用呈现边际报酬递增的作用。该结论符合新增长理论关于人力资本边际产出递增的假定。

(二) 国内与国际两种渠道的作用比较

通过加大人力资本投资,有效促进国内产业结构升级和国际分工地位演变,从而实现出口产品技术复杂度提升是很多经济体的现实选择。直观的散点图表明人力资本、产业资本密集度和技术密集度、高技术产品出口与出口产品技术复杂度提升之间存在相关关系(见图5)



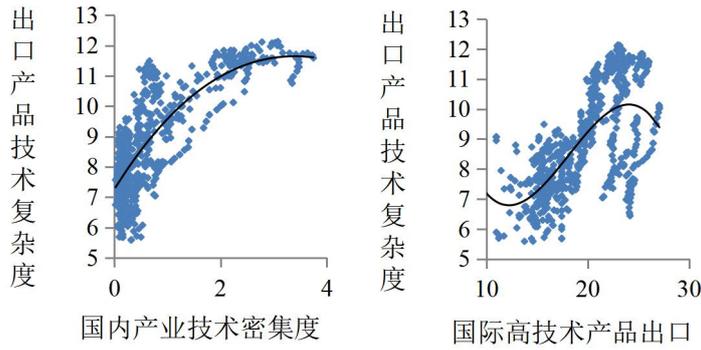


图5 人力资本、经济转型与出口产品技术复杂度

为了探讨国内产业结构升级和国际分工地位演变在人力资本对出口产品技术复杂度提升中的中介作用，我们首先构建了中介变量“Indusrd”、“Induscap”、“Techexp”与人力资本“Edus”和“Edut”的回归方程，他们之间存在显著的相关关系，接着我们构建实证方程如下式（5）和（6）所示，相比较于式（3）和（4）而言，式（5）和（6）不包含反映国内产业结构升级和衡量国际贸易分工的中介变量“Indusrd”、“Induscap”和“Techexp”。我们选用固定效应模型，截面加权的广义最小二乘法进行实证分析，分析结果如下表3所示。

$$EXPY_{it} = \alpha_3 + \beta_{31}Edus_{it} + \beta_{32}Edus_{it}^2 + \gamma_{32}Z_{it} + \varepsilon_3 \quad (5)$$

$$EXPY_{it} = \alpha_4 + \beta_{41}Edut_{it} + \beta_{42}Edut_{it}^2 + \gamma_{42}Z_{it} + \varepsilon_4 \quad (6)$$

表3 不同形式人力资本的非线性影响之二

	高	中高	中低	低	高	中高	中低	低
<i>C</i>	6.69*** (0.00)	4.27*** (0.00)	7.57*** (0.00)	5.52*** (0.00)	9.77*** (0.00)	8.04*** (0.00)	7.92*** (0.00)	7.02*** (0.00)
<i>Edus</i>	6.15*** (0.00)	9.16*** (0.00)	1.85*** (0.00)	2.18*** (0.00)				
<i>Edus²</i>	-2.45*** (0.00)	-4.93*** (0.00)	-0.38** (0.02)	1.99*** (0.00)				
<i>Edut</i>					4.36*** (0.00)	1.96*** (0.00)	3.12*** (0.00)	2.67** (0.03)
<i>Edut²</i>					-3.27*** (0.00)	-1.40*** (0.00)	-1.81*** (0.00)	-3.83*** (0.00)
<i>Land</i>	0.24 (0.73)	-1.74 (0.28)	-7.15*** (0.00)	-12.16*** (0.00)	-4.62*** (0.00)	-3.33* (0.08)	-6.64*** (0.00)	-28.57*** (0.00)
<i>Import</i>	-1.03*** (0.00)	-0.49*** (0.00)	-0.92*** (0.00)	0.31*** (0.01)	-0.93*** (0.00)	-0.52*** (0.00)	-0.65*** (0.00)	0.16* (0.08)
<i>Law</i>	0.31*** (0.00)	0.20*** (0.00)	-0.04 (0.14)	0.12** (0.03)	-0.19*** (0.00)	0.26*** (0.00)	0.08*** (0.00)	0.11* (0.06)
<i>Internet</i>	1.36*** (0.00)	2.53*** (0.00)	2.64*** (0.00)	4.47*** (0.00)	1.57*** (0.00)	2.41*** (0.00)	2.82*** (0.00)	6.35*** (0.00)

评价性 统计量								
<i>Adj-R²</i>	0.99	0.99	0.97	0.89	0.99	0.99	0.99	0.91
<i>D-W stat</i>	1.87	1.91	1.75	1.58	1.84	1.88	1.78	1.47
<i>F-stat</i>	4873	5430	383	77	5840	4995	747	102
截面数	12	11	11	8	12	11	11	8
观测值	192	176	176	128	192	176	176	128

注：系数估计值下面括号内的数字为 t 统计量的 p 值，***、**、*分别表示在 1%、5%、10%水平上显著。

数据来源：作者计算所得。

对比表 3 与表 2 的实证研究结果，我们发现表 3 中“Edus”和“Edut”的系数明显大于表 2，这表明若不考虑国内产业结构升级和国际贸易分工演变的中介作用，人力资本对出口产品技术复杂度的直接影响效应明显被高估了。通过引入中介变量，表 2 中各个方程的拟合优度提升了。这表明，人力资本对出口产品技术复杂度提升的作用，至少一部分是通过影响国内产业结构升级和国际贸易分工演变这两个渠道实现的。

一方面，人力资本积累会促进国内产业资本密集度和技术密集度的提升，本土产业升级为出口产品技术复杂度提升创造了条件。国内产业资本密集度的提高显著促进了不同发展阶段经济体出口产品技术复杂度的提升，而国内产业技术密集度的提升对处于不同发展阶段的经济体有差异化的作用。在低收入水平经济体的作用不显著，对中低和中高收入水平经济体存在边际报酬递增，在高收入水平经济体又会出现边际报酬递减的效应。

另一方面，人力资本积累会改变发展中国家和发达国家的动态比较优势，通过国际分工地位演变影响出口产品技术复杂度。国际分工地位演变对处于不同发展阶段的经济体的出口产品技术复杂度提升有差别化的影响，对中低和中高收入水平经济体的作用最为明显，而在低收入水平和高收入水平经济体的作用不显著。可能的原因是，低收入水平经济体在国际分工中处于弱势地位，在高技术产品出口领域的比较优势还没有形成，而高收入水平经济体无论是国内需求还是供给都处于技术前沿，产品技术复杂度的提升更多依赖国内市场而不是国际市场。因此，对于中低和中高收入水平经济体，通过人力资本积累逆转传统比较优势，依赖国际分工地位提升出口产品技术复杂度也就显得更有意义。

总体而言，人力资本至少部分通过影响国内产业结构升级和国际贸易分工演变而作用于出口产品技术复杂度的提升。人力资本、经济转型与出口产品技术复杂度提升的关系在理论上和实证中通过 42 个处于不同发展阶段的经济体 2000-2015 年的跨国数据得以验证。这种传导机制在中等收入水平经济体更为明显。处于中等收入阶段的经济体，在传统劳动密集型产业上的比较优势逐渐丧失，而在资本与技术密集型产业上的比较优势正在培育，重视人力资本积累在经济转型中的关键作用，有效提高出口产品技术复杂度，是避免陷入价值链低端锁定，成功跨越中等收入陷阱的关键举措。

五、结论与启示

为了在国际贸易中占据有利的地位,避免陷入比较优势陷阱,发达国家和发展中国家都致力于出口产品技术复杂度提升。当经济增长的驱动力由物质资本向人力资本转变时,探讨不同形式的人力资本对不同经济发展水平国家的出口产品技术复杂度提升的作用就显得颇有意义。本文基于国内产业结构升技演化和国际贸易分工地位演变的视角探讨了人力资本对出口产品技术复杂度提升的影响机制,并利用42个国家2000-2015年面板数据测度了其影响效应。

实证结果表明,第一,不同形式人力资本对不同经济发展水平国家的出口产品技术水平存在差异化的影响,高等教育入学率对高收入水平国家的出口产品技术升级之影响更为显著,中等教育入学率对低收入水平国家的出口产品技术升级之影响更为明显。第二,不同形式的人力资本对出口产品技术复杂度的作用呈现阶段化的特征,人力资本对出口产品技术复杂度提升的作用存在一个适配的问题,并阶段性符合新增长理论边际产出递增的假定。第三,人力资本至少部分通过影响国内产业结构升级和国际贸易分工演变而作用于出口产品技术复杂度的提升。这种传导机制在中等收入水平经济体更为明显。处于中等收入阶段的经济体,重视人力资本积累在经济转型中的关键作用,可以有效提高出口产品技术复杂度。

当前,中国已经处于中等偏上收入水平国家的行列,出口占全球总份额连续八年位居世界第一。但是中国出口产品的技术复杂度不高,根据OECD的测算,我国出口产品的国内附加值比重约为68%,在主要经济体中处于中等偏低水平,还有很大提升空间。中国必须实现产业和贸易的升级,注重技术创新,将产业向“微笑曲线”的两端发展,才能保持持久的出口竞争力。当前,中国经济增长的驱动力已经由物质资本向人力资本转变,有效提升出口产品的技术复杂度必须以人为本。首先,提高人力资本积累,通过要素功能与效率功能促进产业升级;其次,提高中等和高等教育入学率,优化国际分工地位,利用后发优势提升出口产品技术复杂度;最后,国内产业结构升级和国际分工地位提高是成功实现出口产品技术复杂度提升的重要渠道,成功跨越比较优势陷阱不会一蹴而就。

参考文献

- [1]陈晓华,刘慧.产品持续出口能促进出口技术复杂度持续升级吗[J].财经研究,2015,(1):74-86.
- [2]戴翔.中国服务贸易出口技术复杂度变迁及国际比较[J].中国软科学,2012(2):52-59.
- [3]代谦,别朝霞.人力资本、动态比较优势与发展中国家产业结构升级[J].世界经济,2006,(11):70-86.
- [4]鞠建东,林毅夫,王勇.要素禀赋、专业化分工、贸易的理论与实证——与杨小凯、张永生商榷[J].经济学(季刊),2004,4(1):27-54.
- [5]钱雪亚,刘杰.中国人力资本水平实证研究[J].统计研究,2004,(3):39-45.
- [6]邱斌,叶龙凤,孙少勤.参与全球生产网络对我国制造业价值链提升影响的实证研究——基于出口复杂度的分析[J].中国工业经济,2012(1):57-67.
- [7]王永进,盛丹.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.
- [8]岳书敬.我国省级区域人力资本的综合评价与动态分析[J].现代管理科学,2008(4):36-37.
- [9]张国强,温军,汤向俊.中国人力资本、人力资本结构与产业结构升级.中国人口·资源与环境,2011,21(10):138-146.
- [10]张帆.中国的物质资本和人力资本估算[J].经济研究,2000,(8):65-71.

- [11]朱平方, 徐大丰.中国城市人力资本的估算[J]. 经济研究, 2007, (9): 84-95.
- [12]Azariadis, C., Drazen, A. Threshold externalities in economic development[J]. Quarterly Journal of Economics, 1990, 105: 501-526.
- [13]Ang, J.B., Madsen, J.B., Rabiul Islam, M. The effects of human capital composition on technological convergence[J]. Journal of Macroeconomics, 2011, 33 (3): 465-476.
- [14]Bodman, P., Le, T. Assessing the roles that absorptive capacity and economic distance play in the foreign direct investment-productivity growth nexus[J]. Apply Economics, 2013, 45 (8): 1027-1039.
- [15]Danquah, M., Amankwah-Amoah, J. Assessing the relationships between human capital, innovation and technology adoption: Evidence from sub-Saharan Africa[J]. Technological Forecasting & Social Change, 2017, 122: 24-33.
- [16]Ciccone, A., Papaioannou, E. Human capital, the structure of production and growth[J]. Review of Economic Statistics, 2009, 91 (1): 66-82.
- [17]Danquah, M., Ouattara, B., 2014. Productivity growth, human capital and distance to frontier in Sub-Saharan Africa. J. Econ. Dev. 39 (4), 27.
- [18]Daron A. Patterns of Skill Premium[J]. Review of Economic Studies, 2003, 70(1): 199-230.
- [19]Eisner, Robert. The Total Income System of Accounts[M]. The University of Chicago Press, Chicago, 1989.
- [20]Barro, Robert J., Jong Wha Lee. International Measure of Schooling Years and Schooling Quality[J]. American Economic Review, 1996, 86 (2): 218-223.
- [21]Gürbüz, A.A. Comparing trajectories of structural change[J]. Cambridge Journal of Economics, 2011, 35: 1061-1085.
- [22]Hausmann D., Hwang J., Rodrik D. What You Export Matters[J]. Journal of Economic Growth, 2007, (12):1-25.
- [23]Hanushek, E.A., Wößmann, L. Schooling, educational achievement, and the Latin American growth puzzle[J]. Journal of Development Economics, 2012, 99 (2): 497-512.
- [24]Hartwig, J. Structural change, aggregate demand and employment dynamics in the OECD, 1970-2010[J]. Structure Change of Economic Dynamics, 2015, 34: 36-45.
- [25]Jarreau J., Poncet S. Export Sophistication and Economic Growth: Evidence from China[J]. Journal of Development Economics, 2012, 97(2): 281-292.
- [26]Jorgenson, Dale W., Barbara M. Fraumeni. Investment in Education and U.S. Economic Growth[J]. Scandinavian Journal of Economics, 1992, 94: 51-70.
- [27]Lall, S., Weiss J., Zhang J. The 'Sophistication' of Exports: A New Trade Measure[J]. World Development, 2006, 34(2): 222-237.
- [28]Noseleit, F. Entrepreneurship, structural change, and economic growth[J]. Journal of Evolution Economics, 2013, 23 (4): 735-766.
- [29]Papageorgiou, C. Distinguishing Between the Effects of Primary and Post-primary Education on Economic Growth[J]. Review of Development Economics, 2003, 7(4): 622-635.
- [30]Romer P. M. Endogenous Technological change[J]. Journal of Political Economy, 1990, (5): 71-102.
- [31]Ramos, R., Suriñach, J., Artís, M. Human capital spillovers, productivity and regional convergence in Spain[J]. Paper of Region Science, 2010, 89 (2): 435-447.
- [32]Rodrik D. What So Special about China's Exports[R]. NBER Working Paper, 11947, 2006.
- [33]Silva, E.G., Teixeira, A.A.C. Does structure influence growth? A panel data econometric assessment of 'relatively less developed' countries, 1979-2003[J]. Industry Corporation Change, 2011, 20 (2): 457-510.
- [34]Teixeira, A.A.C, Queirós, A.S.S. Economic growth, human capital and structural change: A dynamic panel data analysis[J]. Research Policy, 2016, 45: 1636-1648.

- [33]Teixeira, A.A.C., Fortuna, N. Human capital, R&D, trade, and long-run productivity testing the technological absorption hypothesis for the Portuguese economy, 1960-2001[J]. *Research Policy*, 2011, 39 (3): 335-350.
- [34]Vandenbussche, J., Aghion, P., Meghir, C. Growth, distance to frontier and composition of human capital[J]. *Journal of Economic Growth*, 2006, 11 (2): 97-127.
- [35]Wang Z, Wei S. What Accounts for the Rising Sophistication of China's Exports? [R]. NBER Working Paper, 13771, 2008.
- [36]Xu B., Lu J. Foreign Direct Investment, Processing Trade, and the Sophistication of China's Export [J]. *China Economic Review*, 2009, 20(3): 425-439.
- [37]Zhang, Kevin H. FDI, export sophistications, and export upgrading in emerging economies: Evidence from Chinese manufacturing. *International Economics*, 2017, 70(2): 245-260.

**Human capital, economic transition and export sophistication:
A comparison of high, medium and low income economies**

Li Jingrui

(School of Economics and Commerce, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510520, China;)

Abstract: Based on the view of the upgrading of domestic industrial structure and the evolution of international division of labor, we discuss the influence mechanism of human capital on export sophistication, and use the panel data of 42 economies in 2000-2015 to measure its effect. The empirical results show that: First, the higher education enrollment rate is more significant in high income countries export sophistication, the influence of secondary education enrollment rate is more apparent for low income countries; Second, human capital has increasing marginal output on export sophistication in some special stages, which in line with the new growth theory; Third, human capital affects the export sophistication by influencing the upgrading of domestic industrial structure and the evolution of international trade division. This transmission mechanism is more pronounced in middle-income economies.

Keywords: Human capital; Growth transition; Export sophistication; Export upgrading; Multinational comparison

（此页无正文）

信息来源：广东省新兴经济体研究会

联系人：蔡春林

联系电话：13928821278

主送：中共广东省委宣传部、广东省社会组织管理局、广东省社会科学界联合会、中国新兴经济体研究会、中国社会科学院世界经济与政治研究所、中国国际文化交流中心、广东工业大学

抄送：省委办公厅、省人大办公厅、省政府办公厅、省政协办公厅

发：中大、华工、暨大、华师、华农、广外、广财、广金、省社科院、省国际经贸发展中心、广东国际战略研究院、致公党广东省委经济委员会、广东省对外经济贸易大学校友会、各理事及会员

内部发：相关处室，广工主要领导及相关处室、院系（部、中心）

编审：李景睿

复审：蔡春林