

# 新式教育、人力资本与中国近代产业升级<sup>\*</sup>

欧阳晓 易思维

**内容提要:**本文整理了近代民族资本主义工业企业、新式金融企业的面板数据,并将其与人力资本数据匹配,对人力资本影响中国近代产业升级及其内在机制进行了考察。结果发现:近代中国通过新式教育提升人力资本水平,进而促进工业和新式金融业的发展,实现产业结构升级。同时,人力资本对工业部门的影响主要集中于技术水平较低的轻工业部门,而对技术水平较高的重工业和化学品制造部门无显著影响,说明人力资本促进产业升级具有门槛效应。另外,本文还发现,近代人力资本能通过促进技术进步,进而推动产业结构升级。

**关键词:**近代中国 人力资本 产业升级 门槛效应 技术进步

现代经济学鼻祖亚当·斯密将全体国民后天获取的有用的能力,全部算作是资本的一部分。西奥多·舒尔茨(Theodore W. Schultz)认为,“离开大量的人力投资,要取得现代农业的成果和达到现代工业的富足程度是完全不可能的。”特别是“教育的收益率足以超过物质资本投资的收益率,从而能够‘激发’出这种形式的人力资本所隐含着的更大增长率”。<sup>①</sup>从世界范围而言,中国人是比较重视教育和人力资本投资的。在中国近代工业化开启的时候,就特别重视人力资本的积累,通过开办新式教育和留学教育,为近代工业化培养了一批新式人才,促进了中国产业结构的升级。

## 一、历史背景和文献梳理

我们回顾近代中国工业化的历史,就可以看到人力资本积累促进产业升级的典型化事实。中国古代曾经创造了经济和文化的辉煌成就,然而,面对世界范围工业革命的兴起,封建王朝采取闭关锁国政策,致使天朝大国陷入落后挨打的境地。1840年第一次鸦片战争爆发,西方列强凭借坚船利炮打开中国的大门;随着《南京条约》的签订,清政府被迫开放通商口岸,西方列强凭借特权在通商口岸投资经商,进而开启中国近代工业化的进程。

首先,近代工业企业和新式金融企业的出现。伴随着更多通商口岸的开放,近代工业和金融业得到发展。特别是以学习西方国家科学技术和增强国力为主题的“洋务运动”,兴办了一大批军事工业企业;在官办工业迅速发展的同时,民族资本主义工业也开始兴起。从1895年到1916年,新建工业企业1084家,其中民族资本主义工业占到81%左右。这些工业企业多数分布在沿海、沿江的通商口岸地区,特别是上海、武汉、广州、天津、杭州、无锡等地。<sup>②</sup>19世纪末期,与近代工业相适应的新式金融企业逐渐成长。可见,经济开放促进了以工业为代表的第二产业和以新式金融业为代表的第三产业的发展。

[作者简介] 欧阳晓,湖南师范大学大国经济研究中心教授,长沙,410081,邮箱:ouyangyao@hunnu.edu.cn。易思维,湖南师范大学数学与统计学院博士研究生,长沙,410081。

\* 本文为国家社会科学基金重大项目“发展中大国经济发展道路研究”(批准号:15ZDB132)和国家自然科学基金面上项目“实现要素供需均衡的大国经济模型与实证研究”(批准号:71573083)阶段性成果之一。向匿名审稿专家致谢。

① 舒尔茨著,吴珠华等译:《论人力资本投资》,北京经济学院出版社1990年版,第16、84页。

② 梁若冰:《口岸、铁路与中国近代工业化》,《经济研究》2015年第4期。

其次,近代新式学堂和国外留学教育的开启。为学习西方国家先进的科学技术,开始创办以“西学”为主要授课内容的新式学堂。特别是“洋务运动”的兴起,需要培育一大批具有新思维并掌握新知识和新技术的新式人才,从而推动了新式学堂的发展。除兴办新式学堂以外,当时还派遣大批留学生赴欧美和日本学习。由于通商口岸为近代新式教育的出现提供了条件,新式学堂、教会学校和留学教育在通商口岸兴起,然后向内地推广辐射。<sup>①</sup>可见,经济开放促进了以新式教育和留学教育为代表的教育事业的发展。

最后,一批新式人才进入近代工业和金融企业。1902年有新式学堂35 787所、学生10余万人;1909年有新式学堂59 117所、学生超过160万人。<sup>②</sup>20世纪初期,教会办学进入鼎盛时期,1906年,教会学校的小学生数为42 546人,中等高等学校学生约为15 137人,总计57 683人,1911年达到1 025 522人。<sup>③</sup>同时,从1872年的幼童留美到甲午战争以后的留日、庚款留美,留学人数逐渐增加。各类新式教育培养出来的学生,多数进入沿海、沿江城市的工业企业、金融企业和教育文化机构就业。可见,新式人才为近代经济社会发展积累了相对高级的人力资本。

基于上述历史背景,我们可以对三个方面的典型化事实进行关联性分析。通商口岸城市工业企业和金融企业的发展需要新式人才,而新式教育的发展则培育了一批进入工业企业和金融企业的新式人才。显然,新式人才在三种典型化事实的关联中起着枢纽和桥梁作用,近代人力资本为新兴产业的发展注入了活力。因此,这种人力资本与新兴产业发展的关系,值得我们思考和探索,但是到目前为止,仅有个别文献涉及到这个问题。曾凡分析了上海近代崛起的人力资本因素,发现1933年上海人力资本总存量占当年全国人力资本总存量的26%以上,认为这同近代上海经济崛起有着必然联系。<sup>④</sup>同时,他以20世纪20—40年代上海企业资料为基础,实证分析代表人力资本水平的教育程度、在职培训、工作经历等与工资收入之间的关系,从而得出近代上海人力资本水平深刻影响工资收入的结论。<sup>⑤</sup>管汉晖等研究了经济发展与中国近代教育不平衡的关系,发现清末教育比较发达的省份,多数位于沿海、沿江地区,民国以后,除四川外仍以沿海省份较为发达,进而认为沿海和沿江省份教育发展程度高的主要原因是经济较为发达,新式工厂较多,现代工业发展对人力资本的需求更高,从而增加了教育需求。<sup>⑥</sup>林矗分析了近代新式教育与经济发展的关系,发现近代通商口岸促进了新式教育的出现,进而促进了近代人力资本的发展,最终决定了当时的经济发展水平。<sup>⑦</sup>可见,少数学者已经初步研究了中国近代新式教育、人力资本与经济发展的关系,发现了新式教育促进人力资本提升的作用,并且揭示了近代教育与经济发展相互影响的双向互动关系。

虽然学术界涉及中国近代教育、人力资本与经济发展关系的文献很少,研究中国近代人力资本与产业升级关系的文献匮乏,但是却有大量文献研究人力资本对产业结构升级的影响,为本文研究人力资本促进中国近代产业升级提供了理论框架。具体地说,一是提出了分析人力资本与产业升级的动态比较优势模型。代谦和别朝霞提出动态比较优势模型用于研究人力资本与发展中国家产业结构升级的关系,在这个模型中将人力资本作为内在要素,各国人力资本增长的相对大小决定要素禀赋点的相对位置,并认为人力资本水平的提高使发展中国家的比较优势向着有利的方向发展,实现经济增长和产业结构升级。<sup>⑧</sup>二是提出了分析人力资本影响产业升级的机制框架。王健和李佳提

① 林矗:《通商口岸、新式教育与近代经济发展:一个历史计量学的考察》,《中国经济史研究》2017年第1期。

② 陈旭麓:《近代中国社会的新陈代谢》,上海人民出版社1992年版,第250—260页。

③ 陈振江:《发微集》,中华书局1991年版,第189页。

④ 曾凡:《上海近代崛起的人力资本因素分析——1933年上海人力资本的估算及与全国的比较》,《财经研究》2011年第2期。

⑤ 曾凡:《人力资本与近代上海职工工资差异——基于1920—40年代上海企业的实证分析》,《上海经济研究》2011年第2期。

⑥ 管汉晖、颜色、林智贤:《经济发展、政治结构与我国近代教育不平衡(1907—1930)》,《经济科学》2014年第2期。

⑦ 林矗:《通商口岸、新式教育与近代经济发展:一个历史计量学的考察》,《中国经济史研究》2017年第1期。

⑧ 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》,《世界经济》2006年第11期。

出人力资本通过技术进步、收入提高、城市化三个机制影响产业结构升级的分析框架,并以受教育程度作为人力资本的衡量指标,检验人力资本及其结构对产业结构升级的效应,发现人力资本红利显著促进了产业结构升级。<sup>①</sup> 三是提出了人力资本与产业结构的动态匹配效应。靳卫东研究了人力资本与产业结构转化的动态匹配效应,认为人力资本影响产业结构转化的速度、方向和效果,人力资本与产业结构在数量、结构和类型上的匹配,将对产业结构转化产生积极效应,否则就会对就业、增长和收入分配产生不利影响。<sup>②</sup> 四是提出了人力资本集聚影响产业升级的机制。孙海波等研究了人力资本集聚对产业结构升级的影响,利用面板平滑迁移模型识别人力资本集聚与产业结构升级之间的非线性特征,发现两者之间存在“U”型关系,并探讨人力资本集聚对产业结构升级影响的区域差异,发现人力资本投资对产业结构升级存在经济发展水平的门槛效应。<sup>③</sup> 综上所述,这些研究在通过人力资本增长构建发展中国家动态比较优势,以受教育程度作为衡量人力资本的重要指标,人力资本应该与产业结构转化实现动态匹配,人力资本投资对产业结构升级的门槛效应等方面,为我们研究人力资本促进近代产业升级问题提供了有益的启示。

本文选择人力资本怎样促进近代产业升级的问题,整理了近代民族资本主义工业企业、新式金融企业的面板数据,并将其与人力资本数据匹配,利用双向固定效应模型和多元线性回归模型考察近代中国人力资本对产业结构升级的影响及其内在机制。结果发现,近代中国人力资本可通过促进工业和新式金融业的发展,推动产业结构升级,这一结果在控制了包括铁路、初始经济状况、政治、气候、人口规模等因素,考虑内生性估计偏差的情况下都保持稳健。在进一步考察近代中国人力资本对不同工业部门的异质性影响中发现,人力资本的影响集中于技术门槛较低的轻工业,而对技术门槛较高的重工业和化学品制造部门影响不足,难以形成完整的产业链,这说明当时的工业化仍停留在初始发展阶段。最后,我们还发现,近代中国人力资本是通过促进技术进步,进而推动产业结构升级。

本文结构安排如下:第二部分是近代中国人力资本影响产业结构升级的史实分析;第三部分是模型与数据来源说明;第四部分为近代中国人力资本影响产业结构升级的实证分析;第五部分说明近代中国人力资本影响产业结构升级的内在机制;第六部分是本文的基本结论。

## 二、近代中国人力资本影响产业结构升级的史实分析

近代中国的工业化始于鸦片战争之后,列强通过与清政府签订不平等条约,获得通商贸易的权利,进而拉开了中国工业化进程的序幕。<sup>④</sup> 列强在侵略中国的同时,也带来了西方先进的科学技术。当时,中国的一批有识之士认识到了西方科学技术的先进性,主张向西方学习。在19世纪60年代初洋务派兴办了大批工业企业。据统计,洋务派在1862—1894年间共创办了19家军事工业企业,在1872—1894年间兴办了27家民用工业企业。在官办工业发展的同时,民族资本主义工业也开始兴起,截止到1894年,民间资本先后创建工业企业约100余家。甲午战争以后,民族资本主义工业发展更加迅速,甲午战前民族资本主义工业资本占本国工业资本总额之比约为22%,战后这一数值直接上升为77%,但民族资本主义工业以轻工业为主,重工业很少。此后,近代中国工业发展历经北洋政府时期、南京国民政府时期,虽然工业企业的数量和规模均得到一定发展,但主要分布在沿海沿江的

① 王健、李佳:《人力资本推动产业结构升级:我国二次人口红利获取之解》,《现代财经(天津财经大学学报)》2013年第6期。

② 靳卫东:《人力资本与产业结构转化的动态匹配效应——就业、增长和收入分配问题的评述》,《经济评论》2010年第6期。

③ 孙海波、焦翠红、林秀梅:《人力资本集聚对产业结构升级影响的非线性特征——基于PSTR模型的实证研究》,《经济科学》2017年第2期。

④ 梁若冰:《口岸、铁路与中国近代工业化》,《经济研究》2015年第4期。

一些通商口岸城市。<sup>①</sup>

在近代工业蓬勃发展的同时,新式金融业也开始发展。早期的新式金融业主要是外商投资,直到1897年,第一家华资银行——中国通商银行在上海成立。此后,中国的银行业发展迅速,截止到1937年,中国的银行总数达164家,其中2/3以上的华资银行总行设在上海。另外,证券交易所、保险公司、信托公司等新式金融机构也有了一定的发展。<sup>②</sup> 这些新式金融企业能通过投融资等行为,为工业企业提供急需的资金,推动包括棉纺织、面粉等工业的发展,影响产业结构的演变,<sup>③</sup>但它们主要分布在沿海沿江的一些通商口岸城市。以证券交易所为例,林榕杰指出,近代证券交易所主要分布在沿海沿江的通商口岸,尤其是上海、天津等地。<sup>④</sup>

无论是近代工业,还是新式金融业的发展,都离不开掌握先进工业技术和精通现代金融知识的新式人才。而当时中国传统的书院、私塾教育无法满足培养新式人才的需要。于是,在洋务运动早期,就兴办了大量以“西学”为主要授课内容的新式学堂,用以培养新式人才。除了引进来以外,还采取走出去的办法,清政府直接派遣大批留学生出国学习。近代新式教育与近代工业和新式金融业的分布基本重合,这些新式教育为工业和新式金融业的发展培养了技术和管理人才。

在20世纪初,中国形成了极具影响力的“实业救国运动”,主张“实业救国”者认为:“实业以事业为主”“教育尤实业之母”,所以对教育给予相当的重视。<sup>⑤</sup> 而当时中国的邻国日本,通过明治维新,迈入资本主义强国的行列,明治维新的三大方针是“文明开化”、“殖产兴业”和“富国强兵”,而“文明开化”是实现后两者的基础和保证,因此,大力兴办教育是日本实现近代化的关键。<sup>⑥</sup> 又如,“湖南杨君度游于日本之高等工艺学堂,闻教员某氏之绪论曰:国中高等学问之人多,则普通学问之人亦宜更多,以备工人之用。故工业之盛衰可以视教育之盛衰为准。中国人数虽众,而会习普通,堪备职工者殊少。若能大兴教育,普及人民,将来不患不为地球上之工业国。”<sup>⑦</sup>可见中日两国工业水平的差距,教育是很重要的因素。在抗战爆发前,上海作为全国的金融中心,聚集了一大批受过高等教育、有留学背景的金融人才,他们掌握现代金融学的有关知识,在抗战爆发以后,上海陷落,他们之中的大部分人来到西南大后方从事金融工作,为大后方金融业的发展做出了积极贡献。这说明了新式金融业的发展也离不开受过良好教育的新式人才。<sup>⑧</sup> 以上观点也进一步得到了实证证据的支持,王于鹤和周黎安利用我国20世纪30年代县级工业数据和银行数据,实证检验了新式初等教育对工业和银行业的影响,发现新式初等教育促进了工业和银行业的发展。<sup>⑨</sup> 总之,本文通过对历史资料的梳理后不难发现,受过新式教育的新式人才,能促进工业和新式金融业的发展,进而推动产业升级。

### 三、模型的设定与数据来源

#### (一)模型的设定

为了考察近代中国人力资本对产业结构升级的影响,本文采用双向固定效应模型,模型设定如下:

$$y_{it} = \alpha_1 + \beta_1 capital_{it} + v_{it} T_{it} + \sum \gamma_i X_i I_i + \lambda_i + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

① 戴鞍钢、阎建宁:《中国近代工业地理分布、变化及其影响》,《中国历史地理论丛》2000年第1期。

② 朱荫贵:《近代上海成为中国经济中心的启示》,《复旦学报(社会科学版)》2019年第5期。

③ 杜恂诚:《金融业在近代中国经济中的地位》,《上海财经大学学报》2012年第1期。

④ 林榕杰:《中国近代的证券交易所》,《中国社会经济史研究》2011年第1期。

⑤ 李忠:《近代中国“教育救国”与“实业救国”的互动》,《西南大学学报(社会科学版)》2011年第4期。

⑥ 薛进文:《日本的教育与近代化》,《南开学报(哲学社会科学版)》2010年第3期。

⑦ 《论中国工业之前途》,《商务报》(北京)1904年第29期。

⑧ 刘志英:《近代上海与西南地区的金融互动》,《历史教学(下半月刊)》2017年第6期。

⑨ 王于鹤、周黎安:《新式初等教育与中国近代工业》,《求索》2019年第3期。

$$y_i = \alpha_2 + \beta_2 \text{capital}_i + u_i W_i + \delta_i \quad (2)$$

公式(1)为双向固定效应模型,其中 $y_{it}$ 是度量第 $i$ 个府在 $t$ 年度产业结构升级的指标; $\text{capital}_{it}$ 为第 $i$ 个府在 $t$ 年度人力资本的代理变量; $T_{it}$ 是第 $i$ 个府随时间而变的控制变量集; $X_i$ 为第 $i$ 个府不随时间而变的控制变量集; $\lambda_i$ 是个体固定效应; $\mu_t$ 是时间固定效应; $I_t$ 为时间虚拟变量。因为数据的限制,本文在分析近代中国人力资本对产业结构升级影响的机制时,只有横截面数据,所以采用多元线性回归模型,公式(2)为多元线性回归模型,其中 $y_i$ 是度量第 $i$ 个府技术进步的指标; $\text{capital}_i$ 为第 $i$ 个府人力资本的代理变量; $W_i$ 为第 $i$ 个府的控制变量集。 $\varepsilon_{it}$ 与 $\delta_i$ 均为随机扰动项; $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ 、 $v_{it}$ 、 $\gamma_i$ 、 $u_i$ 为待估系数; $\beta_1$ 与 $\beta_2$ 为本文的核心估计系数,分别反映近代中国人力资本对产业结构升级和技术进步的影响。

## (二)主要变量选择与数据来源说明

1. 被解释变量。近代社会缺少第一、二、三产业产值的具体数据,考虑到近代中国产业结构以第一产业为主,第二、三产业体系尚未发展健全,公式(1)中采用第 $i$ 个府在 $t$ 年度新建民族资本主义工业企业与新式金融企业的数量和资本来度量第 $i$ 个府在 $t$ 年度的产业结构升级,数据根据杜恂诚的《民族资本主义与旧中国政府(1840—1937)》中的信息整理得到。<sup>①</sup>另外,已有文献指出,工业革命及其以后的时代,新机器层出不穷,机器设备在生产中越来越重要,而机器的广泛应用使产出效率呈几何级数的增长。<sup>②</sup>本文收集了1932年各府工业机器数量的横截面数据,该数据根据刘大钧的《中国工业调查报告》中的信息整理得到,<sup>③</sup>公式(2)中用工业机器数量作为技术进步的代理变量。

2. 解释变量。近代社会也缺少人均受教育年限等指标,本文采用各府的留学生数量和新式学堂数量作为各府人力资本的代理变量。原因如下:无论是新式学堂直接培养出来的学生,还是学成归国的留学生,他们在当时都是接受过新式教育的人才,掌握先进的知识和技术,能够对社会经济发展产生重要影响。所以本文选用各府的留学生数量和新式学堂数量度量各府人力资本是较为合理的。公式(1)中采用第 $i$ 个府累积到 $t$ 年度的留学生数量和新式学堂数量衡量第 $i$ 个府在 $t$ 年度的人力资本;公式(2)中采用第 $i$ 个府累积到1930年的留学生数量和累积到1926年的新式学堂数量测度第 $i$ 个府的人力资本。这些留学生数据和新式学堂数据分别根据刘真主编的《留学教育》和陈元晖主编的《中国近代教育史资料汇编》中的信息整理得到。<sup>④</sup>

3. 控制变量。 $T_{it}$ 为第 $i$ 个府随时间而变的控制变量集,此处为第 $i$ 个府在 $t$ 年度是否开通铁路的虚拟变量,数据根据马里千等编著的《中国铁路建筑编年简史(1881—1981)》中的信息整理得到。<sup>⑤</sup> $X_i$ 为第 $i$ 个府不随时间而变的控制变量集,包括初始经济状况、政治、气候、人口规模等因素。由于近代社会缺少人均GDP等指标衡量地区经济发展水平,许多研究采用阿西莫格鲁(Daron Acemoglu)等人的思路,用人口密度作为近代各地区经济发展水平的代理变量,这是因为在近代社会,人口密度与经济发展水平具有高度的正相关关系。<sup>⑥</sup>因此,本文采用各府1880年的人口密度作

① 杜恂诚:《民族资本主义与旧中国政府(1840—1937)》,上海社会科学院出版社1991年版,第285—528页。

② 代谦、李唐:《比较优势与落后国家的二元技术进步:以近代中国产业发展为例》,《经济研究》2009年第3期。

③ 刘大钧:《中国工业调查报告》(下),经济统计研究所1937年版,第1—381页。

④ 参见刘真主编:《留学教育——中国留学教育史料》,“国立”编译馆1980年版;陈元晖主编:《中国近代教育史资料汇编》,上海教育出版社2007年版。

⑤ 马里千等编著:《中国铁路建筑编年简史(1881—1981)》,中国铁道出版社1983年版,第178—193页。

⑥ Daron Acemoglu, Simon Johnson and James A. Robinson, “Reversal of Fortune: Geography and Institutions in the Making of the Modern World Income Distribution”, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 117, No. 4, 2002, pp. 1231—1294. 另外李楠和林鑫、李楠和林友宏也采用过类似做法。参见李楠、林鑫:《太平天国战争对近代人口影响的再估计——基于历史自然实验的实证分析》,《经济学(季刊)》2015年第4期;李楠、林友宏:《管制方式转变与经济发展——基于清代西南地区“改土归流”历史经验的考察》,《经济研究》2016年第7期。

为各府初始经济状况的代理变量,数据来自曹树基的《中国人口史》;<sup>①</sup>该府是否为省级行政中心(虚拟变量,是省级行政中心记为1,否则记为0),数据来自谭其骧主编的《中国历史地图集》第8册;<sup>②</sup>度量气候冲击的指标根据中央气象局气象科学研究院主编的《中国近五百年旱涝分布图集》中的信息整理得到;<sup>③</sup>因为近代府级层面的人口数据缺失较为严重,根据已收集到的数据情况,本文以各府1910年的人口数量控制各府的人口规模,数据同样来自曹树基的《中国人口史》;考虑到洋务运动可能会对各府产业结构升级造成影响,因此本文也对洋务运动进行控制,该府是否发生洋务运动(虚拟变量,发生洋务运动记为1,否则记为0),数据根据张海鹏编著的《中国近代史稿地图集》结合谭其骧编著的《中国历史地图集》第8册中的信息整理得到。<sup>④</sup>而公式(2)中的  $W_i$  包含上述所有的控制变量。表1中给出了主要变量的描述性统计。

表1 主要变量的描述性统计

变量名称	观察值	均值	标准差	最小值	最大值
1894—1927年新建民族资本主义工业企业数量(log)	8908	0.102	0.348	0	3.892
1894—1927年新建民族资本主义工业企业资本(万元)(log)	8908	0.261	0.919	0	7.685
1894—1927年新建民族资本主义新式金融企业数量(log)	8908	0.017	0.139	0	3.135
1894—1927年新建民族资本主义新式金融企业资本(万元)(log)	8908	0.066	0.543	0	7.357
1894—1927年累积留学生数量(log)	8908	0.454	0.823	0	5.438
1894—1926年新建民族资本主义工业企业数量(log)	8646	0.102	0.347	0	3.892
1894—1926年新建民族资本主义工业企业资本(万元)(log)	8646	0.263	0.923	0	7.685
1894—1926年新建民族资本主义新式金融企业数量(log)	8646	0.017	0.140	0	3.135
1894—1926年新建民族资本主义新式金融企业资本(万元)(log)	8646	0.065	0.539	0	7.357
1894—1926年累积新式学堂数量(log)	8646	0.237	0.603	0	3.497
1932年工业机器数量(万台)(log)	211	0.247	0.671	0	4.824
累积到1930年的留学生数量(log)	211	1.324	1.055	0	5.447
累积到1926年的新式学堂数量(log)	211	0.487	0.833	0	3.497
1880年人口密度(人/平方公里)(log)	262	4.317	1.030	0.182	6.591
是否为省级行政中心的虚拟变量	262	0.069	0.253	0	1
气候冲击	262	0.804	0.191	0.360	1.243
是否发生洋务运动的虚拟变量	262	0.050	0.218	0	1
1910年人口数量(log)	262	13.801	1.049	10.401	15.840
1894—1927年通铁路虚拟变量	8908	0.155	0.362	0	1

## 四、近代中国人力资本影响产业结构升级的实证分析

### (一) 基准回归结果

表2报告了以新建工业企业数量和资本代表产业结构升级,累积留学生数量和累积新式学堂数量作为人力资本代理变量,利用公式(1)考察人力资本对产业结构升级影响的基准回归结果。其中第1—2列展示了累积留学生数量对新建工业企业的影响,回归系数为0.072和0.129,均在1%的水平上显著为正。由此可见,留学生越多的地区,新建工业企业的数量和资本投入也会越多,这可能与留学生掌握先进的科学技术有关,能够对工业化起到推动作用。而且从第3—4列估计结果可知,工

① 曹树基:《中国人口史》第5卷,复旦大学出版社2001年版,第708—718页。

② 谭其骧主编:《中国历史地图集》第8册,中国地图出版社1981年版,第3—4页。

③ 中央气象局气象科学研究院编:《中国近五百年旱涝分布图集》,地图出版社1981年版,第321—332页。

④ 张海鹏编著:《中国近代史稿地图集》,中国地图出版社1984年版,第47—48页。

业化也受益于新式学堂的修建。新式学堂培养出来的学生,同样掌握工业生产所需的相关知识和技术,对工业化也起到促进作用。

表 2 人力资本对工业化的影响

变量	1894—1927 年		1894—1926 年	
	工业企业数量 (log)	工业企业资本 (log)	工业企业数量 (log)	工业企业资本 (log)
	OLS	OLS	OLS	OLS
留学生数量(log)	0.072 *** (0.018)	0.129 *** (0.042)		
新式学堂数量(log)			0.119 *** (0.030)	0.241 *** (0.068)
控制变量(N/Y)	Y	Y	Y	Y
个体固定效应	Y	Y	Y	Y
时间固定效应	Y	Y	Y	Y
观察值	8908	8908	8646	8646
R <sup>2</sup>	0.333	0.284	0.339	0.299

说明:控制变量包括了是否开通铁路、初始经济状况、是否为省级行政中心、气候冲击指标、人口规模、是否发生洋务运动,但由于篇幅有限,本表未详细罗列相关结果。以下各表类似,不再一一说明。括号中为聚类稳健标准误统计量,\*\*\*、\*\*、\*分别表示在1%、5%、10%的水平上显著。

表 3 呈现了以新建新式金融企业数量和资本表示产业结构升级,累积留学生数量和累积新式学堂数量衡量人力资本,利用公式(1)考察人力资本对产业结构升级影响的基准回归结果。其中第1—2列汇报了累积留学生数量对新建新式金融企业的影响,回归系数为0.020和0.075,都显著为正。这意味着,留学生掌握现代金融学的相关知识,能够促进新式金融业的发展,即留学生越多的地区,拥有着更多的新建新式金融企业数量和资本投入。第3—4列汇报了累积新式学堂数量对新建新式金融企业的影响,回归系数均在10%的水平上显著为正。新式学堂中有专门的商业学堂,不少综合性学堂中也开设有商科专业,培养了一批掌握现代金融学的新式人才,他们对新式金融业的发展起到积极作用。

表 3 人力资本对新式金融业的影响

变量	1894—1927 年		1894—1926 年	
	新式金融企业数量 (log)	新式金融企业资本 (log)	新式金融企业数量 (log)	新式金融企业资本 (log)
	OLS	OLS	OLS	OLS
留学生数量(log)	0.020 *** (0.008)	0.075 ** (0.031)		
新式学堂数量(log)			0.036 * (0.019)	0.133 * (0.070)
控制变量(N/Y)	Y	Y	Y	Y
个体固定效应	Y	Y	Y	Y
时间固定效应	Y	Y	Y	Y
观察值	8908	8908	8646	8646
R <sup>2</sup>	0.223	0.221	0.238	0.234

说明:括号中为聚类稳健标准误统计量,\*\*\*、\*\*、\*分别表示在1%、5%、10%的水平上显著。

## (二) 稳健性检验

由于近代中国社会存在诸多影响产业结构升级和技术进步的潜在因素,虽然我们控制了铁路、初始经济状况、政治、气候、人口规模、洋务运动等,缓解了遗漏变量问题,但难以全部控制这些潜在因素,从而导致由遗漏变量所带来的内生性估计偏差。为了有效解决内生性估计偏差的影响,这里

采用带工具变量的两阶段最小二乘法(2SLS)予以重新估计,以期获得更为稳健的估计结果。本文内生变量为各府留学生数量和新式学堂数量,无论是留学生还是新式学堂,都主要分布在沿海、沿江地区,所以本文选取的工具变量为各府到海岸线与长江的最短直线距离,显然所选取的工具变量与该府留学生数量和新式学堂数量具有较强的相关性,而且是地理直线距离,与本文度量产业结构升级和技术进步的指标无直接关系。该距离数据根据哈佛大学与复旦大学合作开发的中国历史地理信息系统(CHGIS, <https://sites.fas.harvard.edu/~chgis/>)进行测量后获得。带工具变量的两阶段回归方程写作以下四个公式:

$$y_{it} = \alpha_3 + \beta_3 \widehat{capital}_{it} + v_{it}T_{it} + \sum \gamma_t X_t I_t + \lambda_i + \mu_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$\widehat{capital}_{it} = \alpha_4 + \sum \tau_t IV_t I_t + \psi_{it}T_{it} + \sum \theta_t X_t I_t + \lambda_i + \mu_t + \delta_{it} \quad (4)$$

$$y_i = \alpha_5 + \beta_5 \widehat{capital}_i + z_i W_i + \eta_i \quad (5)$$

$$\widehat{capital}_i = \alpha_6 + \beta_6 IV_i + k_i W_i + \xi_i \quad (6)$$

其中公式(4)和公式(6)为第一阶段回归方程,被解释变量为内生变量,由于本文选取的工具变量为地理直线距离,不随时间变化,参考梁若冰和孙传旺等人的方法,<sup>①</sup>在公式(4)中使用该变量与时间虚拟变量的乘积  $IV_t I_t$  作为工具变量,在公式(6)中仍然使用  $IV_i$  作为工具变量。公式(3)和公式(5)为第二阶段回归方程, $\widehat{capital}_{it}$ 与 $\widehat{capital}_i$ 分别为第一阶段回归  $capital_{it}$ 与 $capital_i$ 的估计值,其系数  $\beta_3$ 与 $\beta_5$ 为本文的核心估计系数,说明人力资本对产业结构升级和技术进步的影响。 $\alpha_3$ 、 $\alpha_4$ 、 $\alpha_5$ 、 $\alpha_6$ 、 $\tau_t$ 、 $\beta_6$ 、 $v_{it}$ 、 $\psi_{it}$ 、 $\gamma_t$ 、 $\theta_t$ 、 $z_i$ 、 $k_i$ 为待估系数, $\varepsilon_{it}$ 、 $\delta_{it}$ 、 $\eta_i$ 、 $\xi_i$ 为随机扰动项, $\lambda_i$ 为个体固定效应, $\mu_t$ 为时间固定效应, $I_t$ 为时间虚拟变量, $T_{it}$ 、 $X_t$ 分别为第  $i$  个府随时间而变和不随时间而变的控制变量集, $W_i$ 为第  $i$  个府的控制变量集。

表4列出了以新建工业企业数量和资本衡量产业结构升级,利用公式(3)一(4)考察人力资本对产业结构升级影响的两阶段回归结果。其中第1—2列汇报了累积留学生数量对新建工业企业的影响,回归系数都显著为正,说明留学生能推动工业化的发展。第3—4列展示了累积新式学堂数量对新建工业企业的影响,回归系数为正的不显著。

表4 人力资本对工业化影响的两阶段回归结果

变量	1894—1927年		1894—1926年	
	工业企业数量 (log)	工业企业资本 (log)	工业企业数量 (log)	工业企业资本 (log)
	2SLS	2SLS	2SLS	2SLS
留学生数量(log)	0.322 *** (0.090)	0.641 *** (0.208)		
新式学堂数量(log)			2.175 (2.000)	4.691 (4.303)
控制变量(N/Y)	Y	Y	Y	Y
个体固定效应	Y	Y	Y	Y
时间固定效应	Y	Y	Y	Y
观察值	8908	8908	8646	8646
R <sup>2</sup>	0.315	0.275	0.265	0.232

说明:括号中为聚类稳健标准误统计量,\*\*\*、\*\*、\*分别表示在1%、5%、10%的水平上显著。

① 梁若冰:《口岸、铁路与中国近代工业化》,《经济研究》2015年第4期;孙传旺、罗源、姚昕:《交通基础设施与城市空气污染——来自中国的经验证据》,《经济研究》2019年第8期。



表5报告了以新建新式金融企业数量和资本作为产业结构升级的代理变量,利用公式(3)—(4)考察人力资本对产业结构升级影响的两阶段回归结果。其中第1—2列汇报了累积留学生数量对新建新式金融企业的影响,回归系数均显著为正,说明留学生越多的地区,新增新式金融企业的数量和资本投入也会越多。而第3—4列呈现了累积新式学堂数量对新建新式金融企业的影响,回归系数为正的不显著。以上回归结果表明,在考虑内生性估计偏差的情况下,人力资本促进产业结构升级的结论是稳健的。

表5 人力资本对新式金融业影响的两阶段回归结果

变量	1894—1927年		1894—1926年	
	新式金融企业数量 (log)	新式金融企业资本 (log)	新式金融企业数量 (log)	新式金融企业资本 (log)
	2SLS	2SLS	2SLS	2SLS
留学生数量(log)	0.090** (0.036)	0.379*** (0.141)		
新式学堂数量(log)			0.389 (0.406)	1.591 (1.596)
控制变量(N/Y)	Y	Y	Y	Y
个体固定效应	Y	Y	Y	Y
时间固定效应	Y	Y	Y	Y
观察值	8908	8908	8646	8646
R <sup>2</sup>	0.199	0.193	0.207	0.208

说明:括号中为聚类稳健标准误统计量,\*\*\*、\*\*、\*分别表示在1%、5%、10%的水平上显著。

### (三)近代中国人力资本对不同工业部门的异质性影响

以上实证分析结果均说明近代中国人力资本促进产业结构升级,具体为人力资本推动工业和新式金融业的发展。但在近代中国,国贫民弱,即使工业化水平得到一定提升,受限于当时的资金和技术实力,很可能只停留在初始发展阶段,工业发展主要集中于对原材料进行简单加工处理的轻工业部门,而技术门槛较高的重工业部门和化学品制造部门发展还相对滞后,难以形成完整的产业链。梁若冰在研究近代铁路与通商口岸对工业化的影响时发现,铁路与口岸对工业化均有显著的正向促进作用,但主要推动轻工业部门的发展,而对重工业部门影响有限。<sup>①</sup>接下来,本文进一步考察近代中国人力资本对不同工业部门的异质性影响。

将公式(1)中的被解释变量替换为衡量不同工业部门发展水平的指标,利用公式(1)考察人力资本对不同工业部门的影响。表6面板A的第1—6列报告了以累积留学生数量测度人力资本,不同工业部门新建企业数量表示各部门发展水平的回归结果。其中第1—4列考察了技术门槛较低的轻工业部门,包括纺织、食品、日用品和公用事业部门,回归结果显示,留学生除了对日用品部门没有正向影响以外,对纺织、食品和公用事业部门均有正向影响。从第5—6列估计结果中可知,留学生对机器设备修造和化学品制造部门都无显著性影响。这说明近代工业化仍停留在初始发展阶段,工业发展以技术门槛较低的轻工业为主,人力资本也主要推动此类产业,而对资金投入大、技术门槛较高的机器设备修造(属于重工业)和化学品制造部门影响不足,这可能与当时中国的资本稀缺、技术基础薄弱有关,不足以支撑此类产业的发展。面板A的第7—12列列出了以不同工业部门新建企业资本表示各部门发展水平,考察人力资本对不同工业部门影响的回归结果。结果显示,留学生正向影响纺织和公用事业部门的发展,而对机器设备修造和化学品制造部门影响不足,结果稳健。

<sup>①</sup> 梁若冰:《口岸、铁路与中国近代工业化》,《经济研究》2015年第4期。

表 6 人力资本对不同工业部门的影响

		1894—1927											
变量		纺织企业	食品企业	日用品企业	公用事业企	机器设备	化学制品制造	纺织企业	食品企业	日用品企业	公用事业	机器设备修	化学制品制造
		数量(log)	数量(log)	数量(log)	业数量(log)	修企业	企业数量	资本(log)	资本(log)	资本(log)	企业资本	造企业资本	企业资本
		(log)	(log)	(log)	(log)	(log)	(log)	(log)	(log)	(log)	(log)	(log)	(log)
面板 A: OLS 估计													
留学生数量(log)		0.048*** (0.016)	0.011* (0.007)	0.004 (0.006)	0.025*** (0.008)	-0.002 (0.004)	0.002 (0.006)	0.091** (0.038)	0.032 (0.022)	0.023 (0.015)	0.051*** (0.017)	-0.004 (0.007)	0.007 (0.014)
观察值		8908	8908	8908	8908	8908	8908	8908	8908	8908	8908	8908	8908
R <sup>2</sup>		0.180	0.196	0.141	0.155	0.101	0.126	0.114	0.179	0.146	0.144	0.110	0.123
面板 B: 2SLS 估计													
留学生数量(log)		0.094 (0.074)	0.007 (0.034)	0.083** (0.038)	0.181*** (0.051)	0.011 (0.012)	0.022 (0.019)	0.232 (0.158)	0.020 (0.106)	0.247*** (0.096)	0.379*** (0.107)	-0.004 (0.026)	0.044 (0.048)
观察值		8908	8908	8908	8908	8908	8908	8908	8908	8908	8908	8908	8908
R <sup>2</sup>		0.203	0.191	0.148	0.127	0.120	0.146	0.151	0.175	0.142	0.122	0.110	0.134
面板 A - B:													
控制变量(N/Y)		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
个体固定效应		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
时间固定效应		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y

说明: 括号中为聚类稳健标准误计量, \*\*、\*、\* 分别表示在 1%、5%、10% 的水平上显著。

表 7 人力资本对不同工业部门的影响

变量	1894—1926											
	纺织企业 数量(log)	食品企业 数量(log)	日用品企业 数量(log)	公用事业 企业数量 (log)	机器设备修 造企业数量 (log)	化学制品制 造企业数量 (log)	纺织企业 资本(log)	食品企业 资本(log)	日用品企业 资本(log)	公用事业 企业资本 (log)	机器设备修 造企业资本 (log)	化学制品制 造企业资本 (log)
面板 A: OLS 估计												
新式学堂数量(log)	0.071** (0.030)	0.030* (0.016)	0.046** (0.019)	0.033** (0.016)	0.007 (0.007)	0.010 (0.013)	0.113* (0.059)	0.088* (0.048)	0.126*** (0.045)	0.074** (0.034)	0.021 (0.017)	0.031 (0.034)
观察值	8646	8646	8646	8646	8646	8646	8646	8646	8646	8646	8646	8646
R <sup>2</sup>	0.188	0.211	0.176	0.141	0.116	0.144	0.118	0.193	0.178	0.141	0.125	0.139
面板 B: 2SLS 估计												
新式学堂数量(log)	0.416 (0.573)	0.347 (0.425)	0.605 (0.638)	0.756 (0.711)	0.112 (0.147)	0.118 (0.144)	1.946 (2.024)	0.309 (0.857)	1.963 (1.984)	1.153 (1.243)	0.223 (0.324)	0.356 (0.436)
观察值	8646	8646	8646	8646	8646	8646	8646	8646	8646	8646	8646	8646
R <sup>2</sup>	0.209	0.188	0.146	0.089	0.096	0.164	0.168	0.215	0.138	0.105	0.109	0.138
面板 A - B:												
控制变量(N/Y)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
个体固定效应	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
时间固定效应	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y

说明: 括号中为聚类稳健标准误计量, \*\*、\*、\*\*\* 分别表示在 1%、5%、10% 的水平上显著。

表7 面板 A 展示了以累积新学堂数量代表人力资本,不同工业部门新建企业数量和资本度量各部门发展水平,利用公式(1)考察人力资本对不同工业部门影响的回归结果。从表中结果可知,新式学堂对纺织、食品、日用品和公用事业等轻工业部门均有正向影响,即新式学堂越多的地区,新增的纺织、食品、日用品、公用事业企业的数量和资本也会越多,而对机器设备修造和化学品制造部门无显著性影响。这再次肯定了人力资本主要推动技术门槛较低的轻工业部门的发展,而对技术门槛较高的重工业部门和化学品制造部门影响不足的结论。

以上回归结果同样可能存在由遗漏变量所导致的内生性估计偏差。本文为了解决内生性问题,仍然以各府到海岸线与长江的最短直线距离作为工具变量,做两阶段最小二乘法(2SLS),估计结果如表6和表7的面板B所示。留学生和新式学堂的回归系数均为正,符合预期,其中对轻工业部门产生正向影响的主要是留学生代理的人力资本,而新式学堂代理的人力资本影响较弱,且两者对重工业部门和化学品制造部门均无显著性影响。

## 五、近代中国人力资本影响产业结构升级的机制分析

近代中国人力资本能推动产业结构升级,具体表现为人力资本促进了工业和新式金融业的发展,而且人力资本对工业的影响主要集中于技术门槛较低的轻工业部门,对技术门槛较高的重工业部门和化学品制造部门影响不足。那么近代中国人力资本影响产业结构升级的内在机制是什么呢?本节继续以近代中国为背景,探究人力资本影响产业结构升级的内在机制。

1. 近代中国发展工业和金融业的客观要求,引发了发展新式教育的需求,而新式教育的发展在客观上促进了工业企业和金融企业的发展,进而推动产业结构升级;于是,新的产业发展(需求)—新式教育发展(供给)—产业结构升级(结果),这就成为近代中国人力资本影响产业结构升级的基本逻辑。从历史资料看,近代中国工业和金融业的发展先于新式教育的发展,据黎向岳记载,“日本某理学博士调查我国之丝业,归而报告其国人曰,当至一丝厂,询其主人何以不利用机器,则曰:‘非不知机器之利也,工徒中知其用法者无人也’”。<sup>①</sup>可见,工业之幼稚产业产生了振兴教育之需求。表2表明近代留学生数量和新式学堂数量对工业企业数量及企业资本有显著正向影响,表3表明近代留学生数量和新式学堂数量对新式金融企业数量及企业资本有着正向影响,可见,新式教育的兴起在客观上促进了工业企业和金融企业的发展以及产业结构的升级。

2. 近代中国新式教育提升了人力资本质量,特别是通过培养操作机器的技能和技术人员的科学技术素质,以科学技术促进产业结构升级。《商部奏请拟办实业学堂大概情形折》中提到:“学堂之设,以考求实用,能奇西人所长为主,实学之门类凡十,曰化学,曰机器学习,曰汽机学,曰电学,曰气学,曰光学,曰地学,曰矿学。其最有关制造,能辟利源为化、电、机器、矿四门,余皆相助为用,不可缺一。”<sup>②</sup>可见,新式教育的关键问题是科学技术,即通过提高劳动者的科学技术水平提升人力资本质量。表8的第1—2列呈现了以工业机器数量作为技术进步的代理变量,累积到1930年的留学生数量度量人力资本,考察人力资本对技术进步影响的回归结果。其中第1列为利用公式(2)计算所得的基准回归结果,估计系数为0.199,在1%的水平上正显著,说明留学生数量越多的地区,代理技术进步的工业机器数量也会越多。工科背景的留学生掌握现代工业生产所需的相关技术,知道先进工业机器的重要性,除自身能操作工业机器生产以外,还能培养技术人员,进一步推广先进工业机器的使用,从而提升本地区的技术水平。第2列为采用公式(5)—(6)计算得出的两阶段回归结果,估计系数为0.543,在5%的水平上正显著,表明即使考虑内生性估计偏差,留学生能推动技

① 黎向岳:《论教育与实业之关系》,《奉天劝业报》1910年第4期。

② 《商部奏请拟办实业学堂大概情形折》,《东方杂志》1904年第3期。

术进步的结论稳健。而第3—4列类似汇报了以累积到1926年的新式学堂数量测度人力资本的回归结果,结果依然稳健。以上结果意味着,近代中国人力资本能通过推动技术进步,进而影响产业结构升级。

表8 人力资本对技术进步的影响

变量	1932			
	工业机器数量(log)			
	OLS	2SLS	OLS	2SLS
留学生数量(log)	0.199 *** (0.063)	0.543 ** (0.253)		
新式学堂数量(log)			0.404 *** (0.137)	4.798 (8.732)
控制变量(N/Y)	Y	Y	Y	Y
省份固定效应	Y	Y	Y	Y
观察值	211	211	211	211
R <sup>2</sup>	0.458	0.413	0.490	-7.144

说明:括号中为稳健标准误统计量,\*\*\*、\*\*、\*分别表示在1%、5%、10%的水平上显著。

3. 近代中国工业化尚处在工业化的初级阶段,新式教育的发展也处在初创时期,人力资本的水平与工业化发展水平是耦合的。从历史事实看,近代中国的民族资本主义工业企业主要是棉纺织、食品加工以及生活用品生产企业,金融企业主要是为这些轻工业企业的发展提供资金的;近代工业和近代金融业的发展状况,是由当时的要素禀赋条件(资金、技术和劳动力)所决定的。根据杜威的观察:“无论何国,倘其产业发达,必有新改良新发明,而其新改良新发明每得力于学校。中国实业教育只教人模仿,而不思所以,启发其自创能力,致落人后,殊为可惜。”<sup>①</sup>初创时期的新式教育,仅重视技术学习模仿,而不重视技术改良创新,但却适应了当时的工业化发展水平的要求。表6和表7的实证分析表明近代新式教育对纺织品、食品和公用事业部门有正向影响,而对机器设备修造和化学品制造部门无显著影响,这是人力资本促进中国近代产业结构升级程度的门槛。

## 六、结论

已有文献主要考察了现代中国人力资本对产业结构升级的影响,但少有文献研究近代中国人力资本对产业结构升级的影响。本文构建了近代民族资本工业企业、新式金融企业的面板数据,并将其与人力资本数据匹配,利用双向固定效应模型和多元线性回归模型研究近代中国人力资本对产业结构升级的影响及其内在机制。结果发现:

1. 人力资本促进了中国近代工业发展。以新式学堂和留学生数量代表人力资本,以新建工业企业数量和资本代表产业升级,发现留学生和新式学堂越多的地区,新建工业企业数量和资本投入越多,说明新式教育使学生掌握了先进的科学知识和技术,提升了与工业化相匹配的人力资本水平,进而促进中国近代工业发展。

2. 人力资本促进中国近代金融业发展。以新式教育代表人力资本,以新式金融业代表产业升级,发现留学生和新式学堂越多的地区,新建新式金融企业数量和资本投入越多,说明新式教育使学生掌握了现代金融知识和经营管理方法,提升了与金融业相匹配的人力资本水平,进而促进中国近代金融业发展。

3. 人力资本促进产业升级具有门槛效应。将近代工业部门分成两类:第一类是纺织、食品、日用

<sup>①</sup> 杜威:《教育与实业》,《教育公报》第8卷第12期(1921年)。

品和公用事业部门;第二类是机器设备修造和化学品制造部门。相对而言,第一类的技术要求较低,第二类的技术要求较高。发现近代新式教育对第一类工业部门有正向影响,而对第二类工业部门无显著性影响,从而说明人力资本促进产业升级具有门槛效应,即同近代工业化水平相适应,主要支撑技术要求较低的工业部门发展。

4. 人力资本能通过推动技术进步,进而影响产业结构升级。以新式学堂和留学生数量代理人力资本,以工业机器数量测度技术进步,发现留学生和新式学堂越多的地区,工业机器数量也越多,说明新式教育使学生掌握了现代工业生产所需的相关知识,懂得先进工业机器的重要性,不仅能直接操作机器进行生产,还能培养技术人员,推广先进工业机器的使用方法,从而提升本地区技术水平,进而推动产业升级。

本文的主要贡献在于:已有关于中国人力资本对产业结构升级影响的文献主要以现代社会为背景进行研究,鲜有文献以近代社会为背景考察中国人力资本对产业结构升级的影响,本文整理相关数据,采用计量史学的研究方法,考察了近代中国人力资本对产业结构升级的影响及其内在机制,弥补了已有文献的不足。另外,本文通过对工业部门的细分,进一步量化分析了近代中国人力资本对不同工业部门的异质性作用,这在以往的文献中也是较少涉及的。本文的结论为制定经济发展战略提供了历史经验借鉴:一是发展中国家在工业化和现代化进程中必须重视人力资本的积累,特别是通过现代教育培育建设者和劳动者;二是人力资本的水平应该同产业发展的水平相适应,只有提供与产业水平相匹配的人力资本,才能更好地促进经济发展。

## **How Can Human Capital Promote the Upgrading of China's Modern Industry?**

*Ouyang Yao, Yi Siwei*

**Abstract:** This paper manually collects the panel data of modern national capitalist industrial enterprises and new-style financial enterprises, and we match the data with human capital data, and study the influence of modern human capital on the modern industrial upgradation of China and its internal mechanism. The results show that modern China has improved the level of human capital through new-style education, thereby promoted the development of industry and the new-style financial industry, and realized the upgrading of industrial structure. At the same time, it is found that the influence of human capital on the industrial sector is mainly concentrated on the low-tech light industry sector, while it has no significant influence on the high-tech heavy industry and chemical manufacturing sectors, indicating that human capital has a threshold effect in promoting industrial upgrading. In addition, this article also finds that modern human capital can promote the upgrading of industrial structure by promoting technological progress.

**Key Words:** Modern China, Human Capital, Industrial Upgrading, Threshold Effect, Technological Progress

(责任编辑:高超群)