

## 劳动力教育水平对企业产出的贡献

——基于“中国企业—员工匹配调查”和经济普查数据的双重验证

曲 玥\*

---

**内容提要** 教育作为人力资本的重要构成,对经济增长发挥着重要的作用。与大量基于个人层面和宏观层面估算教育贡献的研究不同,本文基于“中国企业—员工匹配调查”数据,并结合全国经济普查规模以上工业企业数据,从企业微观层面探究了教育对于企业产出的贡献,以及教育对产出的作用机制。研究发现,在控制了教育因素后,资本对产出的贡献有所降低,劳动的贡献有所提高,而教育的贡献随时间推进其作用越加显现。对于不同受教育程度,中专以下劳动力和大专及以上学历劳动力的贡献呈现明显的分化趋势。就进一步拉动企业产出的潜力而言,在高等教育已得到快速发展的情况下,全面关注提升中等教育程度与产业发展需求的匹配在当前尤为值得尝试和探索。

**关键词** 教育 人力资本 生产函数 经济增长

---

### 一 引言

新中国成立70年来,依靠丰富的劳动力资源优势,实现了经济的飞速增长,现已跃入中高收入国家行列。然而,随着中国人口结构的重大转变,依靠源源不断的低劳动力成本资源获得的竞争优势已经式微,中国需要寻找新的经济增长动能,而进一步的经济增长将更加依赖于教育和人力资本的有效积累(Lucas, 1988)。传统人力资本

---

\* 曲玥,中国社会科学院人口与劳动经济研究所、中国社会科学院人力资源研究中心,电子邮箱:quyue@cass.org.cn。作者感谢国家自然科学基金一般项目“全面提升劳动力素质解决就业结构性矛盾问题研究”(批准号:19BJY054)对本文研究的资助。

理论中，劳动者的人力资本主要由健康、知识、技能和工作经验等要素构成（朱玲，2002）。其中，教育被认为是人力资本投资的主要方式之一（杨紫薇、邢春冰，2019；李成友等，2018）。对于处于中高收入阶段的中国而言，教育作为人力资本是劳动力要素的重要构成，对经济增长发挥着更重要的作用。人力资本的提升可以增加企业生产中技能劳动力投入，促进研发和创新水平，进而提高企业的生产率及产出水平（曲玥，2019）。中国教育的规模、质量、结构是否能适应经济发展的需要，可能成为能否跨越中等收入陷阱的决定性因素之一。这其中，教育对于经济增长从哪些方面起到了作用以及有多大的边际贡献，需要做出严谨科学的测度。

教育的经济回报研究文献主要包括两类：宏观经济体层面和微观个人层面。宏观角度主要研究一国或地区教育对经济增长或人均收入影响。新古典增长理论模型没有明确人力资本对经济增长的作用（Solow, 1956），随后的内生增长理论则将人力资本对经济增长的关键作用明确提出来（Romer, 1986；Lucas, 1988）。在经验研究方面，学界就教育对经济增长（人均收入）的影响进行了大量实证检验，证明了无论是对国家层面还是地区层面，教育投资均有利于经济增长（Nelson & Phelps, 1966；Benhabib & Spiegel, 1994；Benhabib & Spiegel, 2005；Jones, 1995a, 1995b；Rauch, 1993；Ciccone & Peri, 2006；Fleisher et al., 2010）。宏观层面对教育贡献的研究通常采用人均收入或人均 GDP 等整体指标，从而可以更好地考虑到教育带来的外部性。而微观角度主要研究教育（人力资本）对个人工资报酬的影响。人力资本理论认为，人力资本投资与收入成正比（Becker, 1964；Becker & Chiswick, 1966）。Mincer（1974）提出的工资决定方程进一步明确将教育和工作经历作为影响工资收入的最重要变量。虽然微观层面的研究有更多途径解决内生性问题，但容易忽略了教育外部性的效应。近年来，教育与中国经济增长相关的研究（刘智勇等，2018；钞小静、沈坤荣，2014）和教育对于个人收入回报的研究（罗楚亮，2018；刘生龙等，2016）也是国内学者广泛讨论的理论重点问题。

从低收入阶段、中等收入阶段一直到高收入阶段的经济过程中，教育都是经济增长的重要源泉之一。蔡增正（1999）采用多个国家和地区的数据考察了教育在不同发展阶段对经济增长的作用。那么，对刚步入中高收入阶段的中国而言，教育的贡献究竟怎样，需要科学的验证。传统生产函数中并未考虑劳动力投入的异质性问题，即没有把教育等人力资本因素纳入生产函数模型。有研究表明，如果采用人力资本替代简单的劳动力投入后，生产函数的参数估计结果会发生较大的变化。如冯晓等（2012）的研究表明，员工平均受教育年限每提高 1 年，其工资水平可提升 11% 左右。

由于采取的数据和方法的不同,有关中国教育对产出贡献的研究结论也有所差异。采用跨国数据的研究表明,受教育年限每提高1年,将带来25%的产出增长(Li et al., 2017)。此外,教育对于产出的贡献并不完全体现在教育年限上的差异,不同的教育阶段的贡献可能并不平衡。冯晓等(2012)在研究中采用受教育水平的方差来测度人力资本,以此来测度人力资本对产出增长的贡献,结果发现人力资本的产出回报呈现显著的正向作用,并且职业教育的边际产出贡献高于普通高等教育。刘智勇等(2018)也发现了不同教育阶段的贡献差异。

有关教育回报的宏观微观研究不胜枚举,然而总体看来,这些研究始终还存在一些薄弱环节。其中,宏观层面的研究通常用人均收入或人均GDP等整体指标,但存在内生性难以克服的问题。而使用个人收入指标度量教育回报的微观层面研究,又面临不能反映教育的外部性而容易造成教育回报低估的问题。因此,本研究重点关注教育提升对企业产出的贡献。本文采用的“中国企业—员工匹配调查”(CEES)数据,不仅包含企业与产业的基本指标,也涵盖了有关劳动力教育、技能等人力资本方面的充分信息。依据CEES独特的数据信息,本文能测算员工受教育程度对企业产出的贡献。除了“中国企业—员工匹配调查”外,本文还将使用样本更为广泛和全面的2004年全国经济普查的企业层面数据来对相关的结论进行进一步的验证。

综上所述,本文采用企业层面的微观数据将实证检验三个方面的问题:第一,在考虑到人力资本因素之后,企业生产函数有怎样的表现;第二,在企业生产函数中,以教育度量的人力资本水平对产出的贡献如何;第三,产出对于不同阶段教育的敏感度是否存在差异。本文通过对这三个问题的实证验证,探究在中国当前发展阶段,教育作为重要的人力资本投资是否对产出具有显著的贡献,贡献程度如何以及什么教育阶段对产出的贡献最为敏感。从宏观层面与个人层面估算教育回报的研究都存在各自局限,并且无法直接测算企业层面员工教育的产出回报问题。本文的边际贡献主要体现在,从企业层面(劳动力教育水平对产出贡献作用的根本层面)探讨劳动力受教育程度对产出和增长的作用及其机制。相关的研究结论对于中国如何发展教育、提高人力资本对经济发展的拉动作用等都具有重要的现实和政策方面的含义。

本文以下部分的结构安排为:第二部分为理论分析框架与模型设定;第三部介绍了数据来源与主要变量的描述性统计;第四部分为实证分析和稳健性检验的结果;第五部分为全文的总结和相关的政策探讨。

## 二 理论分析框架与模型设定

为了探寻以教育来衡量员工人力资本水平对于企业产出的影响和作用机制，本文以估算生产函数为基础，观察劳动力的教育水平对于产出的贡献及机制。本文在基础模型（1）中不考虑劳动力的教育状况，来估算传统的柯布道格拉斯（Cobb-Douglas）生产函数。模型（1）中只包含资本（采用固定资产净值度量的  $k$ ）和劳动（采用企业员工人数度量的  $l$ ）两种生产要素，最终形成方程的被解释变量产出（采用增加值度量的  $y$ ）， $x_i$  为一系列控制变量，体现为控制年份虚拟变量及控制行业市场结构的相关变量等：

$$\ln y = \beta_1 \ln k + \beta_2 \ln l + \beta_3 \sum x_i + \varepsilon \quad (1)$$

本文以模型（1）为基准，逐步加入衡量人力资本水平的教育相关变量。为了考察人力资本（受教育年限）在生产函数中发生作用的具体形式，本文采取以下几种方法来估计教育对产出的贡献及机制。

第一，把人力资本（教育）作为劳动力生产要素的乘数。通过将受教育年限与劳动力投入数量相乘（ $edu * l$ ），据此得到“同质”劳动力，相似的做法可见于 Hanushek & Kimko（2000）的研究。在传统的基准生产函数中，纳入同质劳动力数目的对数  $\ln l\_edu$ ，取代之前的劳动力绝对数目的对数  $\ln l$ ，即模型（2）：

$$\ln y = \beta_1 \ln k + \beta_2 \ln l\_edu + \beta_3 \sum x_i + \varepsilon \quad (2)$$

第二，人力资本（教育）对产出的半弹性估计。将人力资本（教育）作为生产函数中产出的乘数（其对产出发挥的贡献与技术相似），将其纳入柯布道格拉斯生产函数中，即生产函数中除了包含  $\ln k$ 、 $\ln l$  之外再加上员工受教育年限变量（ $edu$ ），即模型（3）。这样估算出的教育的系数即为教育的回报率（企业员工的平均受教育年限每 1 年的提高，可以带来产出变化的百分比）。这也是 Mincer（1974）提出的工资方程的形式，大部分微观个人层面的教育 - 收入回报率的研究（罗楚亮，2018；刘生龙等，2016）和部分从宏观层面开展的有关教育对增长贡献的研究（钞小静、沈坤荣，2014；赖明勇等，2005），均参考采用了这一模型。本文借鉴已有文献的同样设定，把教育年份变量纳入企业产出决定方程中：

$$\ln y = \beta_1 \ln k + \beta_2 \ln l + \beta_3 edu + \beta_4 \sum x_i + \varepsilon \quad (3)$$

第三，人力资本（教育）对产出的弹性估计。将人力资本（教育）作为独立的一

项生产要素投入,将其纳入柯布道格拉斯生产函数中,即生产函数中除了包含  $\ln k$ 、 $\ln l$  之外再加上受教育年限的对数 ( $\ln edu$ ) 变量,即模型 (4)。这样估算出的系数即为教育的产出弹性,即员工的平均受教育年限提高 1 个百分点可以带来产出提高的百分比。本文模型设定与 Lucas (1988) 阐释的内生增长理论的生产函数形式较为一致。国内诸多从宏观层面探讨教育对经济增长贡献的研究文献也是采用类似的模型设定 (如刘智勇等, 2018; 黄燕萍等, 2013)。

$$\ln y = \beta_1 \ln k + \beta_2 \ln l + \beta_3 \ln edu + \beta_4 \sum x_i + \varepsilon \quad (4)$$

第四,采用非参数估计人力资本 (教育) 对产出的贡献。本文尝试把教育看作为独立的生产要素,但对该要素对于产出发生作用和贡献的具体函数形式不做任何设定和限制,因而采用非参数的方法 (*plreg*) 估计生产函数模型 (5)<sup>①</sup>。这种方法虽然无法得到教育具体的贡献率,但可以在考虑了员工受教育程度因素后更大程度地获得资本和同质劳动力的准确贡献:

$$\ln y = \beta_1 \ln k + \beta_2 \ln l + \beta_3 f(edu) + \beta_4 \sum x_i + \varepsilon \quad (5)$$

考虑到产出通常用产品市场价格进行度量,而价格又受市场结构的影响,因此利用企业数据探讨教育对产出的贡献时需要考虑企业所在行业的市场结构差异。一般来说,可以用行业内的企业数目、8 厂商集中度等指标刻画行业的市场竞争程度。然而,本文采用的“中国企业—员工匹配调查”数据并非全样本数据,无法获得整个行业的企业数目,也无法计算 8 厂商集中度。为了控制特定行业的固有特点,本文在基础模型中尝试通过控制行业固定效应以消除行业市场结构方面的差异影响。

第五,考察不同教育程度的产出贡献效果。值得一提的是,教育不仅仅以连续变量年限作为人力资本的组成部分,而且具有阶段性的特征,即小学、初中、高中、中专、大专以及大学等具体受教育程度的存在 (罗楚亮, 2018; 王美艳, 2009; 李实、丁赛, 2003)。本文将进一步考察不同受教育阶段的劳动力,其作为异质性的劳动要素在生产函数中的具体表现差异。为了反映其各自不同贡献,本文尝试估算企业员工教育构成状况 (不同教育水平劳动力的比例情况) 对于企业产出的影响,在包含员工总人数的生产函数模型中,加入各受教育程度员工所占的比例变量 (即  $pr. i$ ,  $i$  代表不同受教育程度)。这样的估算更有利于判断给定企业员工数量的条件下,不同受教育程度

① 这是一种半参数的估计方法,即对于模型中某一被解释变量  $z$  采用非参数估计,对其他变量  $x$  设定具体函数形式:  $Y=f(z) + x * b + e$ 。

的员工构成比例对企业最终的产出的作用：

$$\ln y = \beta_1 \ln k + \beta_2 \ln l + \beta_3 pr. i + \beta_4 \sum x_i + \varepsilon \quad (6)$$

为了探究不同教育程度对产出贡献作用中的有效性，本文也进一步尝试把不同的教育程度进行各种组合，并从各种组合中选择对于企业的生产而言，更加显著具有贡献意义的教育阶段或组合。这种讨论具有较为重要的政策价值。

### 三 数据来源、说明与描述性统计

#### （一）数据来源和说明

本文主要采用“中国企业—员工匹配调查”（CEES）数据完成劳动力教育年限对产出贡献的测算目标。CEES 遵循抽样调查的国际标准，以第三次经济普查所调查省的制造业企业总体为抽样框，采取严格的随机分层抽样方式，按照区（县）、企业、员工的层次依次进行抽样，并最终确定调查的企业和员工样本。无论从随机抽样的科学性，还是从有效问卷的回收率，以及企业、员工的追踪率等指标来看，“中国企业—员工匹配调查”数据都达到并超过了企业抽样调查的国际平均水平。

需要说明的是，“中国企业—员工匹配调查”数据在 2015 年于广东省调查了 573 家企业、5028 名员工，2016 年广东和湖北共调查了 1115 家企业、8848 名员工。CEES 分别在 2015 年对企业 2014 年的状况进行调查，在 2016 年对企业 2015 年的状况调查取得相应的数据指标，并且对于企业的重要财务指标，还分别额外调查了企业 2013—2015 年连续 3 年的情况。因此，在全部调查样本中可得到关于企业资本、劳动和产出 2013—2015 年连续 3 年的信息。需要说明的是，CEES 追踪的企业中没有 2013 年的员工教育情况。在 2016 年新加入的企业调查样本中也没有 2013 年和 2014 年的员工教育情况。然而，为了不损失样本并最大程度利用已经取得的财务指标的数据信息，本文根据 2014 年和 2015 年的员工受教育情况补上 2013 年和部分 2014 年的员工教育信息<sup>①</sup>。同时为了避免这种替代带来的偏差，本文同时对 2014 年和 2015 年有员工教育信息的样本选取平衡面板部分进行同样的测算<sup>②</sup>，以作为稳

① 本文也对于调查直接获得到的企业在 2014 年和 2015 年员工受教育程度的样本进行了比较，在相差一年这样较短的时期内企业员工的受教育构成并无明显变化。

② 这里的平衡面板是指 2014 年和 2015 年同时存在的企业样本。

稳健性检验<sup>①</sup>。

就研究劳动力教育程度对企业产出的贡献相关问题而言,除了使用“中国企业—员工匹配调查”数据之外,还有另外一套可同时获得企业经营信息和职工教育及人力资本相关信息的数据,即全国经济普查数据中的规模以上工业企业部分,其包含全部国有企业以及年销售收入在500万以上的非国有企业。然而在这套数据中,只有2004年的数据对研究单位公布了相关劳动力的教育程度相关指标,共包含近25万家企业样本。因此,本文在这里采用2004年经济普查规模以上工业企业数据中相应的产值(工业增加值)、资本(固定资产净值)以及劳动投入数量相关指标,并依据不同受教育程度员工的构成情况获得员工平均受教育年限,进而应用这套样本数据<sup>②</sup>,估算2004年人力资本对企业产出的作用和回报,作为“中国企业—员工匹配调查”样本企业测算结果的补充和对照。

## (二) 主要变量的描述性统计

本文相关测算的主要数据指标包括企业的产出、资本、劳动以及员工受教育程度等,表1是主要变量的基本描述性统计。从表1调查样本中不同受教育程度员工的构成情况可以看到,2014年和2015年相比,员工的受教育结构的变化不大,员工构成中受教育程度占比最多的是初中及以下学历,占到员工总数的49%以上;高中和中专学历员工的比例相当,为16%~17%左右;大专和本科以上两类员工的比例均在10%以下。将受教育程度换算为员工的受教育年限,平均为11.5年左右<sup>③</sup>。

从表1 2004年规模以上工业企业样本中职工受教育程度的构成可以看出,在员工的构成中,初中生的比例为54.4%,高于2014-2015年“中国企业—员工匹配调查”样本企业;高中生的构成比例为34.1%,也远高于2014-2015年“中国企业—员工匹配调查”样本的17%左右。这表明两类受教育程度较低的劳动力在2004年规模以上工业企业中的比例更高,而在2014-2015年的调查企业中更低。此外,2004年规模以上工业企业中大专学历的比例只有7.8%,2014-2015年的调查企业中占到了9%以上;2004年规模以上企业中只有3.6%的员工为本科及以上学历,在2014-2015年的调查样本中则占到7%以上。如果折算平均受教育年限,2004年的制造业规模以上企业的

① 稳健性检验的结果与本文正文列出主要结论无重大偏差。受篇幅限制,文中仅列出部分结果,其余部分备索。

② 由于只有一年的截面数据,所以并未做各指标的平减处理。

③ 对于平均受教育年限的测算分别为各层级教育员工比例乘以该教育层级对应的教育年限之和。

员工为 10.8 年，10 年后的调查企业中则为 11.5 年，提高了将近 1 年。如果不考虑样本结构的差异，那么可以说在 10 年间，制造业企业的员工教育结构有了明显的改善。本文旨在估算在企业层面员工受教育程度对于企业产出或生产率的贡献，为此，图 1 给出了企业员工受教育年限与企业的劳均产出（对数）的相关性，显示出了两者间的简单正相关关系。

表 1 主要变量的描述性统计

	2013 年	2014 年	2015 年	2004 年
产出(万元)	10279.4	11766.3	12794.2	25536.0
资本(万元)	11259.3	12214.8	12118.5	19686.8
劳动(人)	676.4	676.1	649.7	733.7
平均教育年限(年)		11.5	11.5	10.8
员工教育构成(%)				
初中		49.7	49.4	54.4
高中		17.0	16.8	34.1
中专		16.6	17.2	—
大专		9.4	9.2	7.8
本科		7.3	7.5	3.4
研究生		—	—	0.2
观测值	851	864	891	259427

资料来源：根据“中国企业—员工匹配调查”（CEES）2015 年和 2016 年数据、2004 年经济普查规模以上企业样本数据计算得到。

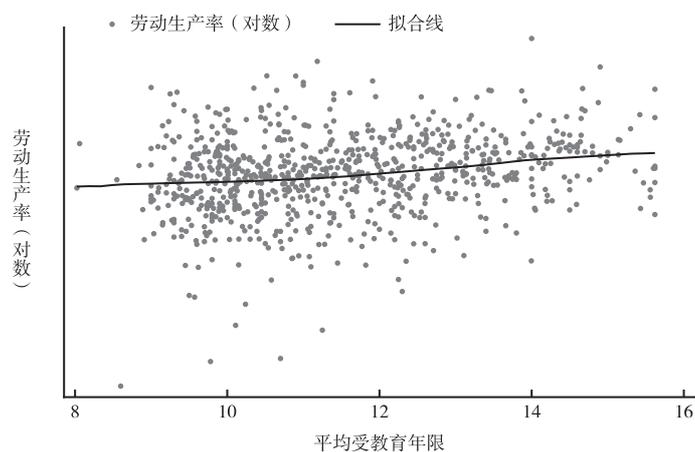


图 1 企业员工受教育年限与劳动生产率（对数）的相关关系

注：横轴为企业员工的平均受教育年限，纵轴为企业平均劳动生产率的对数。

资料来源：根据“中国企业—员工匹配调查”（CEES）2015 年和 2016 年数据计算得到。

## 四 实证分析与稳健性检验

### (一) 教育年限对产出的作用

本文首先使用“中国企业—员工匹配调查”数据依据第二部分提出的方法和模型进行了估计，表 2 中的模型（1）是不考虑教育因素的传统柯布道格拉斯生产函数的估计结果，将其作为基准回归结果。表 2 中的模型（2）至模型（5）是依据第二部分生产函数估计方程设定中的模型（2）—模型（5）四种设定方式估计教育年限对于产出贡献的结果。

表 2 包含教育变量的生产函数估计结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
资本(对数)	0.380 *** (17.74)	0.369 *** (16.92)	0.361 *** (16.40)	0.363 *** (16.46)	0.404 *** (15.15)
劳动(对数)	0.643 *** (20.92)		0.662 *** (21.32)	0.660 *** (21.27)	0.605 *** (17.47)
劳动力数目 * 受教育年限(对数)		0.662 *** (21.34)			
平均受教育年限			0.109 *** (4.69)		
平均受教育年限(对数)				1.202 *** (4.40)	
行业固定效应	是	是	是	是	
年份	是	是	是	是	
常数项	0.944 *** (7.13)	-0.686 *** (-3.89)	-1.942 *** (-2.96)	-0.273 (-0.97)	
样本数	2420	2350	2350	2350	2415
调整后的 R 平方	0.496	0.504	0.505	0.506	0.459

注：括号内为 t 值；\*  $p < 0.10$ ，\*\*  $p < 0.05$ ，\*\*\*  $p < 0.01$ 。

资料来源：根据“中国企业—员工匹配调查”（CEES）2015 年和 2016 年数据计算得到。

其中，表 2 模型（2）结果显示，如果将教育与劳动力数量合并相乘作为同质（同等教育水平）劳动力变量，相比于基准模型，资本弹性从 0.380 下降至 0.369，劳动弹

性从 0.643 提高到 0.662。进一步地，表 2 模型 (3)、模型 (4) 结果显示，如果把员工教育程度考虑到生产函数中，无论对具体的函数形式作如何设定，以及模型 (3) 采用教育年限设定还是模型 (4) 采用教育年限对数设定，相比于基础模型 (1)，资本的弹性系数变小，资本的贡献有所减小。也就是说在产出增长中本属于教育的贡献部分，在未将教育因素纳入生产函数估计中时，在一定程度上劳动力受教育程度的贡献被混淆当成了其他方面的贡献。模型 (3) 列出了员工受教育年限的回报率，结果显示员工受教育程度每提高 1 年，企业的产出将提高 10.9%。此外，模型 (4) 的结果显示了把教育年限视为独立的生产要素其对产出的弹性的大小。表 2 的估计结果表明，仅从受教育年限这一对于人力资本进行度量的方式就可以看到，生产函数中员工教育程度作为一种人力资本对企业的产出具有显著的促进作用，加入受教育年限后，资本要素的弹性从 0.38 下降到 0.36 左右；与此同时，劳动力要素的弹性从 0.64 左右上升到 0.66 左右。教育作为与劳动力要素结合发挥作用的一种特殊的生产要素，如果在生产函数的估计中忽略了它对于产出的拉动机制，则往往把相应的贡献归结到其他方面，从而低估劳动的贡献，高估资本的贡献。

表 2 给出了柯布道格拉斯生产函数，特别是包含教育变量的生产函数设定的估计结果。然而，在估算员工受教育程度对于企业产出的贡献时，还需要考虑企业员工的受教育程度与企业产出之间有可能存在的内生性问题。对此，本文进一步采用以下方法对员工教育变量的半弹性模型与弹性模型结果进行稳健性检验<sup>①</sup>。首先，采用受教育程度的滞后一期变量  $L.edu$  (表 3 模型 R-1)。其次，将企业层面的员工受教育程度按照行业、年份，并依据企业的劳动力数量为权重得到该行业在该年的平均受教育程度  $edu_{hy}$  (表 3 模型 R-2)。第三，进一步地采用上述  $edu_{hy}$  作为企业员工受教育程度的工具变量进行两阶段估计 (表 3 模型 IV)。从表 3 稳健性检验的估计结果可以看出，若以员工受教育程度的滞后一期变量纳入模型中，教育弹性和教育年限的产出贡献率均略高于表 2 的估计结果。其余的相关稳健性检验和工具变量的估计结果也均显著，且估计出的教育对产出贡献的弹性系数也较为接近或更大。由此可以得出本文估算的企业员工受教育年限的产出贡献较为可靠。

<sup>①</sup> 分别对应表 1 的模型 (3) 和模型 (4)。

表3 包含教育变量的生产函数估计——稳健性检验

	半弹性模型				弹性模型		
	R-1	R-2	IV		R-1	R-2	IV
资本(对数)	0.370*** (15.06)	0.399*** (20.82)	0.335*** (10.11)	资本(对数)	0.371*** (15.10)	0.400*** (20.89)	0.330*** (9.28)
劳动(对数)	0.631*** (19.26)	0.621*** (23.81)	0.635*** (23.15)	劳动(对数)	0.630*** (19.20)	0.621*** (23.80)	0.633*** (23.06)
受教育年限(滞后)	0.134*** (5.36)			受教育年限对数(滞后)	1.528*** (5.18)		
行业受教育年限		0.090*** (3.59)		行业受教育年限对数		0.966*** (3.53)	
受教育年限工具变量			0.292*** (2.91)	受教育年限对数工具变量			3.664*** (2.80)
年份	是	是	是	年份	是	是	是
常数项	-0.308 (-1.07)	-0.115 (-0.38)	-2.051** (-2.03)	常数项	-2.481*** (-3.59)	-1.435** (-2.16)	-7.558** (-2.52)
观测值	1508	2489	2416	观测值	1508	2489	2416
调整后的 R 平方	0.577	0.578	0.578	调整后的 R 平方	0.583	0.578	0.568

注：括号内为 t 值；\*  $p < 0.10$ ，\*\*  $p < 0.05$ ，\*\*\*  $p < 0.01$ ；模型 R-1、模型 R-2 分别表示以教育滞后一期变量、行业教育水平作为核心观察变量（教育）的稳健性检验模型，模型 IV 表示以行业教育水平作为工具变量的模型。

资料来源：根据“中国企业—员工匹配调查”（CEES）2015 年和 2016 年数据计算得到。

### （二）分年份估计教育对产出的作用及贡献

本文根据第二部分给出的生产函数估计方程设定中的模型（2）-模型（4）进一步进行分年份估计，用以观察样本企业在 2013-2015 年间生产函数设定形式的变化，特别是采用不同设定形式的教育年限对企业产出作用的变化。同时出于稳健性的考虑，本文使用补充企业员工教育 2013-2015 年的样本和 2014 年、2015 年同时存在的平衡面板样本进行了同样的估计。表 4 分年份估算的结果显示，2013-2015 年资本要素的弹性有所下降，劳动项的系数有提高的趋势。具体体现为：对于包含员工教育变量的模型，根据第二部分给出的生产函数估计方程设定中的模型（2），同质劳动力的产出弹性从 0.604 提高到 0.669；根据第二部分生产函数估计方程的模型（3），教育年限的回报从 10.8% 提高到 12.4%，估算结果同时也显现出了劳动投入弹性提高，资本弹性下降；根据第二部分生产函数估计方程的模型（4），估计结果与基础结果也相似。分

年份估算的结果同样体现了在加入教育变量到生产函数中后，劳动的弹性有所提高，资本的弹性略有下降，同时随时间的推进劳动弹性有进一步的提高，而且教育对于产出的贡献也逐步增强。

表 4 教育年限的作用——分年份的估计

	全样本			平衡样本	
	2013 年	2014 年	2015 年	2014 年	2015 年
劳动力数目 * 受教育年限(对数)	0.604 *** (13.21)	0.598 *** (13.13)	0.669 *** (15.16)	0.593 *** (12.91)	0.670 *** (14.33)
平均受教育年限	0.108 *** (3.10)	0.116 *** (3.35)	0.124 *** (3.68)	0.117 *** (3.35)	0.123 *** (3.46)
平均受教育年限(对数)	1.226 *** (3.00)	1.341 *** (3.29)	1.394 *** (3.54)	1.355 *** (3.29)	1.392 *** (3.33)

注：括号内为 t 值；\*  $p < 0.10$ ，\*\*  $p < 0.05$ ，\*\*\*  $p < 0.01$ ；资本和劳动项的弹性未列出，对应第二部分给出的生产函数估计方程设定的模型（1）- 模型（5）的分年份估计结果未列出。

资料来源：根据“中国企业—员工匹配调查”（CEES）2015 年和 2016 年数据计算得到。

### （三）不同教育阶段产出贡献的异质性

根据第二部分给出的生产函数估计方程设定中的模型（6），进一步关注企业员工教育构成对于企业产出的影响。如表 5 所示，表 5 模型（1）是以初中及以下员工的比例作为参照组（即企业员工全部由初中及以下学历的员工构成），分别把高中学历职工比例、中专学历职工比例、大专学历职工比例、本科及以上学历职工比例等变量依次加入模型中。结果显示，相比于企业员工全部为初中以下学历，全部由本科及以上学历员工组成的企业产出可以提高 1.927 倍，然而其他受教育程度员工各自比例的提高对于企业产出提高的效应并不显著。

表 5 模型（2）、模型（3）、模型（4）分别以学历最低、学历居中和学历最高的员工作为参照组，再次把不同教育阶段的员工进行组合，并把组合劳动力的比例加入模型中。从表 5 模型（2）的估计结果中可以看到，同样相比于初中以下劳动力，将全部劳动力替换为大专及以上劳动力产出水平会提高 1.2 倍，但对于高中和中专学历劳动力的组合，劳动力无显著的贡献。表 5 模型（3）以学历水平居中的中专学历员工作为参照组，发现员工由初中和高中学历员工替换对产出的影响不显著，然而如果将初中和高中学历员工替换为大专及以上学历员工产出将提高 1.034 倍。表 5 模型（4）把学历最高的本科及以上学历劳动力作为参照组，发现劳动力

替换为中专和大专学历可以使产出下降 1.681 倍，替换为初中和高中学历的员工将使产出下降 1.907 倍。

表 5 劳动力受教育结构对于企业产出的影响

	(1)	(2)	(3)	(4)
资本(对数)	0.376 *** (19.41)	0.378 *** (19.45)	0.376 *** (19.44)	0.374 *** (19.41)
劳动(对数)	0.622 *** (23.88)	0.622 *** (23.94)	0.622 *** (24.00)	0.625 *** (24.14)
高中比例	-0.163 (-0.90)			
中专比例	0.319 (1.41)			
大专比例	0.044 (0.12)			
本科及以上比例	1.927 *** (7.03)			
高中和中专比例		-0.060 (-0.44)		
大专及以上比例		1.201 *** (7.30)	1.034 *** (3.43)	
初中和高中比例			-0.145 (-0.65)	-1.907 *** (-7.44)
中专和大专比例				-1.681 *** (-4.97)
时间虚拟变量	是	是	是	是
常数项	0.918 *** (7.22)	0.884 *** (7.01)	1.003 *** (4.18)	2.790 *** (9.56)
观测值	2419	2419	2419	2419
调整后的 R 平方	0.591	0.589	0.589	0.591

注：括号内为 t 值；\*  $p < 0.10$ ，\*\*  $p < 0.05$ ，\*\*\*  $p < 0.01$ 。

资料来源：根据“中国企业—员工匹配调查”(CEES) 2015 年和 2016 年数据计算得到。

从表 5 的估计结果可以发现，在初中及以下至本科及以上共 5 个教育阶段中，大专及本科以上受教育程度的劳动力对于企业产出的提高作用效果较显著。然而，对于

中专及以下劳动力来说，无论是初中、高中或是中专受教育程度对于企业产出的贡献并没有显著差异。其中，相对于初中以下受教育程度的劳动力，高中和中专多 2~3 年的受教育年限并未对企业带来明显的产出提高。劳动力的构成更加体现了分化的两个群体，即包含大专和本科以上构成的受教育程度较高的群体和中专以下的受教育程度较低的群体。

#### （四）来自经济普查数据的验证

本文依据前面表 2 采用 CEES 数据的同样模型设定，估算 2004 年规模以上的制造业企业中员工教育对于产出的作用。为了控制企业所处行业的市场结构对于产出的影响，这里在模型中加入行业内企业数目的对数这一变量 ( $\ln num$ )<sup>①</sup>。表 6 列出了相关的估计结果，表 6 模型 (1) 为不含教育变量的柯布道格拉斯生产函数的估计结果。在这个基准模型中劳动的弹性为 0.525，资本的弹性为 0.280。表 6 模型 (3) 是把教育年限的绝对数加入模型，结果显示教育年限每提高 1 年，企业产出将提高 16.1%；表 6 模型 (4) 则加入了教育年限对数变量，结果显示职工的平均受教育年限每提高 1%，将提高企业产出 1.769%；表 6 模型 (5) 是不对教育做函数形式设定的模型估计结果。可以看到，同采用 2013 - 2015 年的“中国企业—员工匹配调查”数据估算结果一致的是，当在生产函数中考虑到教育的作用后，劳动的弹性有所提高。

表 6 教育年限的产出回报——基于 2004 年经济普查数据的估算

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
资本(对数)	0.280 *** (181.99)	0.262 *** (169.55)	0.247 *** (159.66)	0.247 *** (159.04)	0.285 *** (124.90)
劳动(对数)	0.525 *** (220.43)		0.569 *** (238.30)	0.568 *** (237.70)	0.564 *** (163.14)
同质劳动力(对数)		0.557 *** (231.87)			
平均受教育年限			0.161 *** (93.76)		

① 这套数据的企业样本较为全面，因此可以直接采用行业内的企业数目指标来控制市场结构因素。

续表

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
平均受教育年限(对数)				1.769 *** (91.84)	
行业内企业数(对数)	-0.048 *** (-26.54)	-0.040 *** (-22.08)	-0.019 *** (-10.31)	-0.019 *** (-10.58)	-0.017 *** (-7.77)
常数项	4.171 *** (252.54)	2.791 *** (152.46)	2.309 *** (90.11)	-0.139 *** (-2.80)	
观测值	239221	239146	239146	239146	239145
调整后的 R 平方	0.464	0.473	0.483	0.482	0.341

注：括号内为 t 值；\*  $p < 0.10$ ，\*\*  $p < 0.05$ ，\*\*\*  $p < 0.01$ 。

资料来源：根据 2004 年经济普查规模以上企业样本数据计算得到。

进一步仍需要对表 6 的估计结果进行相应的稳健性检验。但鉴于此部分用的是 2004 年经济普查的截面数据，因此表 3 中涉及到采用滞后一期变量的做法在此处不可行。这里采用两种方法来进行稳健性检验：第一种是将企业层面的员工受教育程度按照行业、地区进行汇合，得到该行业在该地区的平均受教育程度  $edu_{hy&dq}$ （表 7 模型 R-2）；第二种是将  $edu_{hy&dq}$  作为企业员工受教育程度的工具变量进行两阶段估计（表 7 模型 IV）。相关模型的稳健性检验结果表明（表 7），教育对于企业产出的贡献是显著的，并且教育的产出弹性及回报率较之前面表 6 的基本模型略高。

表 7 教育年限的产出回报——基于 2004 年经济普查数据的稳健性检验

	半弹性模型			弹性模型	
	R-2	IV		R-2	IV
资本(对数)	0.262 *** (168.99)	0.231 *** (138.12)	资本(对数)	0.261 *** (168.28)	0.229 *** (135.60)
劳动(对数)	0.550 *** (229.90)	0.590 *** (232.24)	劳动(对数)	0.551 *** (230.15)	0.591 *** (232.03)
教育年限		0.241 *** (70.24)	教育年限(对数)		2.741 *** (70.50)
行业地区教育年限	0.205 *** (69.90)		行业地区教育年限(对数)	2.284 *** (70.27)	

续表

	半弹性模型			弹性模型	
	R-2	IV		R-2	IV
常数项	1.670 *** (51.02)	1.354 *** (36.72)	常数项	-1.542 *** (-19.96)	-2.528 *** (-27.82)
观测值	239221	239146	观测值	239221	239146
调整后的 R 平方	0.473	0.478	调整后的 R 平方	0.473	0.476

注：括号内为 t 值；\*  $p < 0.10$ ，\*\*  $p < 0.05$ ，\*\*\*  $p < 0.01$ ；行业地区教育变量为该地区分行业的平均受教育年限；模型 R-2 表示以行业地区教育水平作为模型教育变量的稳健性检验模型，模型 IV 为以行业地区教育水平作为工具变量的模型。

资料来源：根据 2004 年经济普查规模以上企业样本数据计算得到。

同前面部分的做法一样，为了进一步估算各教育阶段的贡献，这里在包含员工总人数的生产函数模型中，加入各受教育程度员工所占的比例<sup>①</sup>，并找到对于 2004 年规模以上企业的样本企业而言，哪些阶段教育程度的劳动力对于最终的生产有显著的影响。如果以学历最低的初中以下学历的劳动力为参照，表 8 模型（1）和模型（2）表明，将员工全部替换为高中学历劳动力、大专学历劳动力、本科及以上学历劳动力，将使产出分别提高 0.184 倍、0.683 倍以及 1.996 倍；员工全部替换为高中和大专劳动力和本科及以上学历将使产出分别提高 0.276 倍和 2.205 倍。表 8 模型（3）结果显示，以大专学历劳动力为参照，员工全部替换为高中以下劳动力和本科及以上学历劳动力，将使产出分别下降 0.734 倍和提高 1.220 倍。表 8 模型（4）是以最高学历的本科及以上学历劳动力为参照，员工全部替换为其他学历劳动力将使产出下降 2.359 倍。

表 8 阶段性教育的产出回报——基于 2004 年经济普查数据的估算

	(1)	(2)	(3)	(4)
资本(对数)	0.249 *** (161.12)	0.251 *** (162.64)	0.253 *** (164.63)	0.260 *** (170.99)
劳动(对数)	0.572 *** (240.11)	0.567 *** (239.06)	0.569 *** (239.19)	0.557 *** (235.84)
高中比例	0.184 *** (19.73)			

① 2004 年经济普查数据中未界定中专学历劳动力及其数量。

续表

	(1)	(2)	(3)	(4)
大专比例	0.683 *** (31.62)			
本科及以上比例	1.996 *** (76.41)	2.205 *** (91.78)	1.220 *** (30.56)	
高中和大专比例		0.276 *** (33.83)		
初中和高中比例			-0.734 *** (-34.20)	
大专以下比例				-2.359 *** (-99.93)
行业内企业数目(对数)	-0.015 *** (-8.29)	-0.017 *** (-9.15)	-0.017 *** (-9.49)	
常数项	3.779 *** (225.79)	3.792 *** (226.49)	4.566 *** (180.66)	6.111 *** (243.88)
观测值	239146	239146	239146	239146
调整后的 R 平方	0.487	0.486	0.486	0.484

注：括号内为 t 值；\*  $p < 0.10$ ，\*\*  $p < 0.05$ ，\*\*\*  $p < 0.01$ 。

资料来源：根据 2004 年经济普查规模以上企业样本数据计算得到。

本文采用“中国企业—员工匹配调查”数据和 2004 年经济普查企业数据估算的劳动力教育程度对产出贡献的实证结果表明，员工受教育年限每提高 1 年，企业产出将提高 10.9%（2013 - 2015 年）和 16.1%（2004 年）；企业的教育产出弹性分别为 1.202（2013 - 2015 年）和 1.769（2004 年）。采用 2004 年经济普查企业样本估计的教育回报率和产出弹性都更高、而且各阶段劳动力的贡献差异也更为显著和明显。同时，与 CEES 调查期间相比，2004 年员工的平均受教育程度也更低。因此，采用 2004 年经济普查数据估计的更高教育回报可能源自于教育投入的回报递减。在总体人力资本水平相对更低的发展阶段，教育的回报显著更高。根据 2004 年经济普查企业样本的验证，进一步证明了本文依据“中国企业—员工匹配调查”数据得出的结论。虽然由于样本范围的不同以及所处年份间隔时期较长测算出的教育贡献的具体数值有所差异，但教育对企业产出拉动的作用依然稳健且显著。

## 五 结论和政策含义

教育作为人力资本是劳动力要素的重要构成，对经济增长发挥重要的作用。然而鉴于相关数据的匮乏，很少有研究从企业层面这一教育得以发挥对经济增长贡献的根本环节来估算教育的回报。事实上，正是教育的改善提高了企业产出和生产率，进而带来了相应员工收入水平的提高及宏观经济体的总体经济增长。本文基于“中国企业—员工匹配调查”数据，并结合2004年全国经济普查规模以上工业企业数据，从企业微观层面探究了教育作为最主要的一种人力资本投资对于企业产出的作用表现，以及教育对企业产出的拉动机制。结果发现，把教育因素纳入企业生产函数中后，无论以弹性还是半弹性生产函数设定，产出中资本的贡献均有所降低，劳动的总体贡献有所提高，并随时间的推进其作用愈发显现。与大多文献不同，通过采用企业数据估算各种设定的教育贡献，本文得出了企业层面上员工教育对于产出的贡献程度。相比于已有基于人力资本状况对宏观增长以及对于个体收入影响方面的研究结论（冯晓等，2012；刘智勇等，2018；罗楚亮，2018），本文研究从人力资本直接得以发挥作用的企业层面证明了教育的显著贡献。

本文还通过观察员工受教育结构对于企业产出影响的差异发现，依据不同受教育程度劳动力的产出贡献，劳动力分化为两个群体，分别为大专及以上学历受教育程度较高的群体和中专及以下受教育程度较低的群体。其中，大专及以上学历劳动力对于企业产出的额外贡献较为显著。也正因如此，中国过去一段时期高等教育的快速发展支撑了经济的高速增长。与此同时，本文发现受教育程度在中专及以下的劳动力各个群体对于企业产出的贡献差异并不太大。以义务教育为参照，中等阶段的教育并未有显著的更高贡献。也就是说，中等阶段受教育程度的劳动力虽然比仅接受义务教育的劳动力多2~3年的教育，但这2~3年的教育年限并未对企业带来额外的产出贡献。因此，加强中等阶段教育与劳动力市场需求的匹配，全面提升职业教育和专科教育的质量以满足产业经济发展和转型的切实需求，成为发展教育进而拉动企业生产的潜在方向。

在中国人口态势转变特别是劳动年龄人口总体规模开始下降的背景下，进一步提高教育水平，提高劳动力的人力资本水平无疑是未来经济增长的重要源泉。根据本文研究的相关结果和结论，在中国当前新旧动能转换的过程中，人力资本的积累不仅需要在总体上提高教育水平，更需要充分认识教育的作用机制，特别是不同阶段教育可能的贡献差异。对于教育投入不易过度扩张，需要准确评估其效果，特别将教育对于

经济增长和产出的贡献作为重要的参考因素。这其中,对不同阶段的教育制定不同的发展规划尤为重要。对拉动企业生产能力和总体经济增长而言,在高等教育已获得快速发展的情况下,与进一步扩张高等教育的投入相比,着力于瞄准经济发展需求,以需求为导向实施职业教育、专科教育的发展和改革并给予相应的投入和政策支持,着重评估这些中等阶段教育与劳动力市场需求的匹配,提升教育拉动经济的实际效率在当前可能更为值得尝试和探索。

### 参考文献:

- 蔡增正 (1999),《教育对经济增长贡献的计量分析——科教兴国战略的实证依据》,《经济研究》第2期,第41-50页。
- 钞小静、沈坤荣 (2014),《城乡收入差距、劳动力质量与中国经济增长》,《经济研究》第6期,第30-43页。
- 冯晓、朱彦元、杨茜 (2012),《基于人力资本分布方差的中国国民经济生产函数研究》,《经济学(季刊)》第2期,第559-594页。
- 黄燕萍、刘榆、吴一群、李文溥 (2013),《中国地区经济增长差异:基于分级教育的效应》,《经济研究》第4期,第94-105页。
- 赖明勇、张新、彭水军、包群 (2005),《经济增长的源泉:人力资本、研究开发与技术外溢》,《中国社会科学》第2期,第32-46页。
- 李成友、孙涛、焦勇 (2018),《要素禀赋、工资差距与人力资本形成》,《经济研究》第10期,第113-126页。
- 李实、丁赛 (2003),《中国城镇教育收益率的长期变动趋势》,《中国社会科学》第6期,第58-72页。
- 刘生龙、周绍杰、胡鞍钢 (2016),《义务教育法与中国城镇教育回报率:基于断点回归设计》,《经济研究》第2期,第154-167页。
- 刘智勇、李海峥、胡永远、李陈华 (2018),《人力资本结构高级化与经济增长——兼论东中西部地区差距的形成和缩小》,《经济研究》第3期,第50-63页。
- 罗楚亮 (2018),《我国城镇教育收益率的长期变化特征》,《中国高校社会科学》第2期,第97-110页。
- 曲玥 (2019),《中等收入阶段的经济增长——基于生产率视角的讨论》,《北京工业大

- 学学报 (社会科学版)》第 3 期, 第 68 - 78 页。
- 王美艳 (2009), 《教育回报与城乡教育资源配置》, 《世界经济》第 5 期, 第 3 - 17 页。
- 杨紫薇、邢春冰 (2019), 《教育、失业与人力资本投资》, 《劳动经济研究》第 2 期, 第 60 - 77 页。
- 朱玲 (2002), 《健康投资与人力资本理论》, 《经济学动态》第 8 期, 第 56 - 60 页。
- Becker, Gary (1964). *Human Capital*. New York: Columbia University Press.
- Becker, Gary & Barry Chiswick (1966). Education and the Distribution of Earnings. *The American Economic Review*, 56 (1), 358 - 369.
- Benhabib, Jess & Mark Spiegel (1994). The Role of Human Capital in Economic Development Evidence from Aggregate Cross-country Data. *Journal of Monetary Economics*, 34 (2), 143 - 173.
- Benhabib, Jess & Mark Spiegel (2005). Human Capital and Technology Diffusion. In Philippe Aghion & Steven Durlauf (eds.), *Handbook of Economic Growth Vol. 1*. Amsterdam: North-Holland, pp. 935 - 966.
- Ciccone, Antonio & Giovanni Peri (2006). Identifying Human Capital Externalities: Theory with an Application to US Cities. *Review of Economic Studies*, 73 (2), 381 - 412.
- Fleisher, Belton, Haizheng Li & Min Qiang Zhao (2010). Human Capital, Economic Growth, and Regional Inequality in China. *Journal of Development Economics*, 92 (2), 215 - 231.
- Hanushek, Eric & Dennis Kimko (2000). Schooling, Labor-Force Quality, and the Growth of Nations. *The American Economic Review*, 90 (5), 1184 - 1208.
- Jones, Charles (1995a). R & D-Based Models of Economic Growth. *Journal of Political Economy*, 103 (4), 759 - 784.
- Jones, Charles (1995b). Time Series Tests of Endogenous Growth Models. *Quarterly Journal of Economics*, 110 (2), 495 - 525.
- Li, Hongbin, Prashant Loyalka, Scott Rozelle & Binzhen Wu (2017). Human Capital and China's Future Growth. *Journal of Economic Perspectives*, 31 (1), 25 - 48.
- Lucas, Robert (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22 (1), 3 - 42.
- Mincer, Jacob (1974). *Schooling, Experience and Earnings*. New York: Columbia University Press.
- Nelson, Richard & Edmund Phelps (1966). Investment in Humans, Technological Diffusion,

- and Economic Growth. *The American Economic Review*, 56 (1/2), 69 – 75.
- Rauch, James (1993). Productivity Gains from Geographic Concentration of Human Capital: Evidence from The Cities. *Journal of Urban Economics*, 34 (3), 380 – 400.
- Romer, Paul (1986). Increasing Returns and Long Run Growth. *Journal of Political Economy*, 94 (5), 1002 – 37.
- Solow, Robert (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70 (1), 65 – 94.

## **The Contribution of Employee's Education Level to Enterprise Output: A Crosschecking using China Employer-Employee Survey and Economic Census Data**

Qu Yue<sup>1,2</sup>

(Institute of Population and Labor Economics, Chinese Academy of Social Sciences<sup>1</sup>;  
Center for Human Resources Research, Chinese Academy of Social Sciences<sup>2</sup>)

**Abstract:** As a major component of human capital, education plays an important role in economic growth. Different from previous studies that estimated the contribution of education from the individual level or the macro level, this paper explores the mechanism of employee's education level to enterprise output from the enterprise level and estimates the effect of education on improving the output. Using the China Employer-Employee Survey data and the national economic census data of 2004, the paper finds that after taking the educational factors into consideration, the contribution of capital in the production function is reduced, and the overall contribution of labor is improved, also the contribution of education is increasingly significant in recent years. For different education levels, the labor force below technical secondary school and the labor force above college differs significantly in their contributions to output. In order to stimulate the output potential of enterprises, it is particularly worthwhile to comprehensively improve the matching degree between secondary education and the demand of industrial economic development, given the rapid development of higher education.

**Keywords:** education, human capital, production function, economic growth

**JEL Classification:** E24, F61, F66

(责任编辑:一帆)