



同济大学经济与教育研究论丛

中国国民经济生产函数研究

◎ 朱彦元 著



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

同济大学经济与教育研究论丛

中国国民经济生产函数研究

朱彦元 著



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

中国国民经济生产函数研究/朱彦元著. — 上海:
同济大学出版社, 2013. 12

(同济大学经济与教育研究论丛/冯晓主编)

ISBN 978-7-5608-5263-8

I. ①中… II. ①朱… III. ①中国经济—国民经
济—生产函数法—研究 IV. ①F123

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 198281 号

同济大学经济与教育研究论丛 冯晓 主编

中国国民经济生产函数研究

朱彦元 著

责任编辑 李小敏 责任校对 徐春莲 封面设计 潘向葵

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn
(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)
经 销 全国各地新华书店
印 刷 同济大学印刷厂
开 本 787 mm×960 mm 1/16
印 张 9.5
字 数 190 000
版 次 2013 年 12 月第 1 版 2013 年 12 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5608-5263-8

定 价 32.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

丛书序

亚里士多德如是说,幸福(εὐδαιμονία)是人类活动的最终目的。当有人问“你幸福吗”时,别不以为然,因为这是一个有关人生意义的哲学问题。对于大多数入世的人来说,幸福需要有物质基础,而物质的稀缺性又使“你幸福吗”成为了一个经济学的核心问题。

由于和人们的生活密切相关,所以源于古希腊的早期经济学,经过古典主义、新古典主义、凯恩斯主义、新凯恩斯主义以及新兴古典主义等发展阶段,其不断完善的理论和日益广泛的应用受到了公众愈来愈多的关注。与此同时,一系列伴随经济增长而产生的问题也愈来愈具有挑战性。

经济发展一方面取决于生产要素的配置和配置效率,另一方面取决于收入的分配和使用。两者既涉及经济过程,也涉及经济制度,构成了经济学研究的重要内涵。此外,经济能否持续发展取决于生产要素的可支配程度。较之不可再生的自然资源以及物化的生产资料,人力资本具有可积累、可再生的特点。因此,可持续的经济发展不可避免地要通过可持续的人力资本积累来支撑。作为人力资本生产的重要途径,教育成为经济学研究的外延,其必然性和重要性不言而喻。

基于以上考虑,同济大学经济与教育研究所围绕经济运行和经济增长的规律性问题,同时着眼于经济与教育的互动关系,开展了一系列实证经济学研究和跨经济学、教育学领域的理论与经验分析。以数年来的工作为基础,我们希望通过出版本丛书将研究成果系统地公布于众,抛砖引玉,和学界同行开展交流,既提高自身研究水平,也为经济学和教育学领域的学术发展尽微薄之力。

冯 晓

2013年7月14日于同济大学

前言

人力资本积累对技术进步和长期经济增长的重要推动作用已经得到了充分的肯定。不同国家间人力资本存量的差异,是导致跨国经济增长率差异的重要原因之一。然而迄今为止,在定量测度人力资本对经济增长的贡献时,选取何种指标来度量人力资本存量,并构建相应的国民经济生产函数,据此对中国过去若干年的产出增长作出有效解释,是该领域研究中的一个难点。若是仅用就业人员平均受教育年限作为均值来近似反映人力资本存量,经验研究^①的结果显示,教育水平和经济增长之间或是负相关或是正相关,但不显著。随着中国工业化进程的不断深化,不同就业人员占就业总量的比例在不断变化,忽视这一分布方差的变化使得理论难以较好解释现实。而同时考虑就业人员的平均受教育水平和分布方差,均值和方差之间的多重共线性会给回归结果带来扰动。其次,方差的变化,其经济含义并不明确:方差的增大(或减少)可能是由于就业人口中未达到人力资本均值的低素质劳动力比重的增加(或减少),也可能是由于就业人口中超过人力资本均值的高素质劳动力比重的增加(或减少)。此外,从当前中国的就业统计和国民经济核算数据中可以观察到明显的劳动力剩余现象,直接用就业总量或人力资本积累规模难以有效地解释国内生产总值的增长。

针对上述问题,本书选用就业人员受教育水平的分布方差作为反映人力资本质量的指标,来代替用平均受教育年限反映的数量指标,选取全部就业人员中具有高中(含职业教育)至大学本科阶段学历者受教育水平的分布方差来再现人力资本存量及其质量改善,构建一个基于人力资本的国民经济生产函数,利用 1997—2009 年中国的经济、教育数据,

^① 经验研究,即实地研究。与纯理论研究相对的另一种社会科学研究方法,指搜集第一手资料的研究。

对模型的有效性进行验证。在此基础上,进一步展开比较静态分析,以两种不同取向的投资行为为出发点,比较实物资本投资以及人力资本投资的边际产出效果。研究结论有三:首先,本书提出的方法是有效的。其次,当前中国人力资本投资的边际产出效果高于实物资本投资。第三,职业教育投资的边际产出贡献高于高等教育。这一系列研究结果为制定相关经济和教育政策提供了参考依据。



2013 年 12 月

目 录

丛书序

前 言

第 1 章 导言	(001)
1.1 问题的提出	(001)
1.2 研究背景	(005)
1.3 研究意义与创新之处	(007)
1.4 研究思路和全书结构	(008)
第 2 章 相关研究现状及文献综述	(011)
2.1 资本存量有效单位对经济增长的贡献	(011)
2.1.1 异质化的资本品投入	(011)
2.1.2 体现在异质生产要素投入品中的质量水平	(012)
2.1.3 Hedonic 质量体系调整法	(014)
2.1.4 资本存量 and 经济增长之间的关系	(015)
2.2 劳动力投入有效单位及人力资本对经济增长的贡献	(016)
2.2.1 人力资本对经济增长贡献的文献综述	(016)
2.2.2 基于人力资本分布方差的经济增长研究	(023)
2.3 技术进步对经济增长的贡献	(024)
2.3.1 本国技术进步	(024)
2.3.2 技术进步的追赶效应	(027)
2.3.3 全要素生产率(TFP)作为反映技术进步水平的指标	(030)
2.4 总量生产函数的结构	(031)

第3章 国民经济生产函数	(035)
3.1 模型Ⅰ:基准国民经济生产函数	(035)
3.2 模型Ⅱ:异质化投入要素的国民经济生产函数	(036)
3.2.1 投入要素的异质性	(036)
3.2.2 有效资本存量的测算方法	(038)
3.2.3 有效劳动投入的测算方法	(038)
3.2.4 考虑投入要素异质化的国民经济生产函数	(040)
3.3 模型Ⅲ:考虑技术进步和人力资本的国民经济生产函数	(040)
3.3.1 技术进步的类型	(040)
3.3.2 人力资本的测度	(042)
3.3.3 考虑技术进步和人力资本的国民经济生产函数	(045)
第4章 数据描述	(046)
4.1 人力资本存量的均值和分布方差	(046)
4.1.1 人力资本存量均值和分布方差的计算	(046)
4.1.2 人力资本存量均值和分布方差的初步分析	(050)
4.2 教育私人回报率的近似测算	(053)
4.2.1 模型设计	(053)
4.2.2 数据	(053)
4.3 劳动力投入总量与有效劳动力投入总量	(057)
4.4 累计固定资本价格指数	(058)
4.4.1 价格总水平指数	(058)
4.4.2 投资品价格指数	(060)
4.4.3 累计固定资本价格指数	(061)
4.5 固定资本折旧	(062)

4.6	固定资本形成总额	(064)
4.7	固定资本折旧率	(065)
4.7.1	模型设计	(065)
4.7.2	数据	(066)
4.7.3	固定资本折旧率的近似设定	(068)
4.8	资本存量的估算	(069)
4.9	有效资本存量	(071)
第5章	回归分析	(073)
5.1	基于模型Ⅰ的分析结果:纯劳动投入的产出弹性为负 ..	(073)
5.2	基于模型Ⅱ的分析结果:劳动力剩余对产出效率的负 影响难以剥离	(075)
5.3	基于模型Ⅲ的分析	(077)
5.3.1	将可变技术水平纳入国民经济生产函数	(077)
5.3.2	将人力资本指标纳入国民经济生产函数	(083)
5.3.3	适于解释中国过去十余年经济运行的国民经济 生产函数	(089)
第6章	比较静态分析	(092)
6.1	实物资本投资的边际产出效果	(095)
6.2	人力资本投资的边际产出效果	(097)
第7章	结论与政策性建议	(104)
7.1	结论	(104)
7.2	政策性建议	(105)

参考文献	(108)
主要符号对照表	(128)
附录 A 几种全要素生产率度量的指数方法的简要定义及 表达式	(130)
附录 B 按受教育水平和年龄分的我国就业人员分布	(133)
作者索引	(138)

第1章

导 言

1.1 问题的提出

随着人们对经济过程了解的不断深入,人力资本积累对经济增长的重要作用已经得到学术界的充分认识和肯定。在认识到全日制教育是人力资本积累的重要途径之后,一系列基于人力资本的内生经济增长理论研究均说明,提高国民受教育水平对提升经济增长潜力具有重要意义^①。

在上述理论框架内,许多跨国经验研究均发现:在利用人力资本对劳动力投入进行单位调整后,生产函数的参数度量值都会发生较大程度的变化(Mankiw et al., 1992; Tallman and Wang, 1994; Caselli et al., 1996);除了少数特例外,大多数研究结果表明教育水平和经济增长之间或是负相关(Nehru et al., 1993, 1995),或是正相关性不显著(Benh Habib and Spiegel, 1994; Barro, 1997; Islam, 1995);导致这种经验与理论相

^① 如 Wolff(2000)将内生经济增长理论框架内研究教育对经济增长贡献的范式归纳为以下三种,分别为:

- a. 通用人力资本模型,如 Lucas(1988);
- b. 考虑技术进步的人力资本和实物资本互动模型,如 Romer(1990);
- c. 技术进步的追赶模型,如 Grossman and Helpman(1990)。

上述模型均将经济增长视为随着人力资本的积累而单调增加。

悖的原因,一方面是计量分析工具和方法的相对滞后(Durlauf et al., 2005),另一方面且更主要的是对反映教育水平指标的选取不够全面(Folloni and Vittadini, 2000)。研究者往往用就业人口的平均受教育时间作为均值来反映人力资本存量(Barro and Lee, 1993, 1996, 2001),但对就业人口中受教育时间的分布状况却未作进一步分析^①。

单一考虑人力资本存量均值有其局限性:在发达工业化国家中,不同学历就业人员占就业总量的比例已基本定型,分布方差近似为常量;在发展中国家或新兴国家中则不然。以中国为例,中国尚处于人均收入较低,但快速增长的工业化阶段,不同年龄段国民受教育程度的分布差异大,且随时间而变化。此外,20世纪末开始的高校扩招政策逐渐提高了中国就业人口中拥有高等学历劳动者的比重^②,使得人力资本存量的均值上升,同时其分布方差也出现了显著变化^③。因而,若仅仅以劳动者受教育时间为依据来测度人力资本存量均值,而忽略就业人口受教育水平的分布状况及其变化,会导致理论不能令人信服地解释现实(Park, 2006)。

针对上述局限性,不少学者展开了进一步的跨国比较分析,探讨人力资本分布的离散程度与经济增长之间的关系。Birdsall and Lodono (1997)通过对43个国家的横截面板数据分析后发现,人均产出增速与人力资本分布标准差负相关;Lopez et al. (1997)通过对12个发展中国家历史数据的分析发现,劳动者受教育水平分布的离散度越大,人力资

① 以针对中国的一系列研究为例,如刘海英、赵英才、张纯洪(2004), Qian and Smyth (2005), 杜鹏(2005), 吴卫方、张锦华(2005)等均以就业人员的人均受教育年限为依据,来估算受教育水平和全国及典型地区的人力资本存量水平。

② 近年以来随着中国不断增加教育经费投入总量,各级各类学校的招生和毕业生数量也呈现稳步上升态势;其中以1999年以来的高等学校扩招最为显著。以2009年为例,中国普通高等学校招生人数已达到639.5万人,是本轮高校扩招起始年份1999年的4倍(159.7万人),1998年的5.9倍(108.4万人)(数据来源:《中国统计年鉴2010》)。

③ 见本书4.3节中中国劳动者受教育水平分布状况的变化数据。

本积累对人均产出的贡献越低;Park(2006)利用1960—1995年94个国家教育与经济数据做时间序列分析,发现人力资本离散方差与人均产出增速之间显著正相关。杨俊、李雪松(2007)以中国1996—2004年31个省份数据构建横截面,用教育基尼系数测算教育获得水平(educational attainment level)的不平等程度,发现地区间教育不平等是中国各地区经济发展差异的重要原因。这一系列研究的结果表明,用就业人口平均受教育水平和离散方差这两个指标有助于更全面地反映人力资本存量,进而有效地解释人力资本积累对经济增长的影响。

然而同时考虑就业人口的平均受教育水平和离散方差也有其不足。

(1) 由于两个反映人力资本存量的指标源于同一组数据,是按就业市场中不同学历劳动者占就业总量的比重求得的,所以均值和方差之间存在多重共线性:方差的变化往往伴随着均值的改变,反之亦然^①。一系列经济增长实证研究的结论之所以不能令人信服,多重共线性的扰动是原因之一(Park, 2006;王德劲、向蓉美, 2006;杨俊、李雪松, 2007;朱平芳、徐大丰, 2007;徐杰、杨建龙, 2010;冯晓、朱彦元, 2011)。

(2) 采用方差指标的另一个不足之处在于,就不同就业者受教育时间的离散程度而言,方差可以有不同的含义。导致方差增大(或减小)的原因,既可能是就业人口中未达到人力资本均值的低素质劳动力比重增加(或减少),也可能是就业人口中超过人力资本均值的高素质劳动力比重增加(或减少)。若一个经济体中大多数劳动者受教育程度偏低,而另一个经济体中大多数劳动者受教育程度较高,则二者人力资本分布的方差值可能很接近,但经济增长潜力却完全不同。显然,在定量分析人力资本积累对经济增长的贡献时,选择不恰当的指标会得到与现实不符的结论。

针对以上问题,本书的研究致力于以下方面:

^① 1997—2009年中国人力资本存量的均值和分布方差这两个指标之间存在着多重共线性,见本书4.1.2节。

(1) 构建一个基于人力资本数量积累和质量改善的国民经济生产函数,结合实际可获得的中国历年教育和经济运行数据,对模型的有效性进行验证。

(2) 通过比较实物资本投资和人力资本投资的产出效果,为中国相关经济和教育政策的制定与推行提供具有科学依据的参考数据。

与同领域类似的研究相比,本书在模型架构和分析方法上作以下改进:

(1) 虽然在不少研究中已分别考虑纯劳动力投入和人力资本积累,但仍对劳动力作同质化假定,将就业总量直接等同于劳动投入。而实际上,具有不同受教育水平就业者所提供的劳动是异质的。因此,需要参照就业人员的受教育程度构建劳动力投入的有效单位指标,以更加贴切反映:

- (a) 劳动力的有效投入;
- (b) 劳动力投入和人力资本存量增加之间的关系;
- (c) 有效劳动投入的产出效率。

(2) 鉴于有效劳动投入已经隐含着人力资本的积累,在利用就业人员受教育程度来测算人力资本存量时,已不必重复考虑后者的规模(平均受教育水平),而只需用受教育年限的离散方差来测度人力资本的质量。借助劳动力的有效投入量来再现人力资本存量的规模和均值,同时用方差指标来衡量人力资本的质量,这种方法有助于减少多重共线性给回归分析带来的干扰。

(3) 尽管可以用方差指标来反映人力资本的质量,但单从统计意义上不易判断方差值变化的原因。若某一经济体的基础(义务)教育制度已基本完善,那么方差值变化很可能是由高等教育政策的改变所致^①;反

^① 以中国为例,九年义务教育已基本普及,而始于20世纪末的高校扩招政策对方差值的变化就产生了较为显著的影响,见本书表4.3。

之,则基础教育的改善也能使方差值产生显著变化。因此,进一步细化方差指标(人力资本质量指标),据以分析经济增长的原因,是本书对测度人力资本提出的一项方法上的改进。

1.2 研究背景

本书研究的背景可以简要表述如下。

(1) 人力资本对长期经济增长的重要作用逐渐得到充分认识及肯定。

随着人们对经济增长进程理解的不断深入,对人力资本积累的了解越来越多,它对经济增长的推动作用得到了越来越高的重视。

(a) 内生经济增长理论的一系列研究都把人力资本的积累(human capital accumulation)看作是长期经济增长(long-run economic growth)的重要推动力量之一(Lucas, 1988; Romer, 1990)。

(b) 除了作为经济增长的直接引擎,人力资本积累也会对技术进步(technical progress)和技术的扩散、转移(technical diffusion, technical transfer)产生影响,进而间接影响到长期经济增长。Bartel and Lichtenberg (1987), Foster and Rosenzweig (1995), Berman, Bound and Machin(1998)等人的研究进一步证明了,作为对技术使用的有效补充,人力资本有助于增强对技术的消化吸收能力。

(c) 在经验研究方面,Benhabib and Spiegel(1994)等研究着重考察了产出效率增速和人力资本积累之间的关系,证实了 Lucas(1988),Romer(1990)等理论假说的正确性。

目前,基于人力资本的经济增长理论已经成为经济增长研究的主导思路之一。

(2) 在经济增长的跨国分析中,仅仅使用反映人力资本存量的平均水平指标,对跨国差异的解释效果并不理想。

为了验证基于人力资本的经济增长理论模型的正确性,在增长研究中就需要找到一个(或者一组)合适的人力资本指标,以对特定经济体的人力资本水平作出切合实际的衡量。在关于人力资本指数的前期研究中,往往采用平均受教育年限或者不同水平教育机构的入学率等指标来量化描述人力资本存量。根据这样的指标,Barro(1991),Dinopoulos and Thompson(2000)等均对人力资本的长期经济绩效展开量化分析。

使用这些指标对人力资本进行度量,主要基于如下两点同质化假设。

(a) 劳动者的同质化:具有不同受教育水平的劳动者所体现出的人力资本水平是同质的、可替代的。

(b) 教育回报的同质化:对具有不同教育水平的所有人来说,每额外增加一年的教育时间都会给最终产出率带来同等比例的提升。

基于这样的假设,利用反映人力资本平均水平的平均受教育年限、入学率等指标,就可以构建一个近似于线性的教育对最终产出的贡献函数,来描述总量水平上的平均受教育年限和经济增长率之间的正相关关系,进而展开经济增长的跨国比较(Barro and Lee, 1993, 1996, 2001)。

然而一系列跨国经济增长的比较分析表明,尽管两个国家间具有相似的国民平均受教育水平,但经济增长率却可能存在着较大的差异。不同经济体之间的经济增长率,并没有因为彼此人力资本水平的平均指标接近而必然呈现出趋同的趋势来。国民人口的平均受教育水平的确受到教育投入政策和社会文化、制度安排等因素的影响,但在不同的经济体中,这一系列要素的差异往往还会导致国民人口中,受教育水平的分布状况也存在不同。这种人力资本离散程度的差异,也是造成跨国经济增长率差异的原因之一。

(3) 加入分布状况指标,和平均水平指标一道用来量化反映人力资本存量,进而解释经济增长。

既然人力资本对长期经济增长的重要推动作用不容忽视,那么在研究人力资本对经济增长的贡献时,仅仅考虑国民平均受教育年限等平均指标作为衡量一个经济体人力资本状况的量化参数,是不全面的:从总量上来看,两个其他条件十分接近的经济体中人口的平均受教育年限近似,却有着不同的经济增长率,这很可能是由于其中不同教育水平的人口分布情况不同所导致的(Park, 2006)。为了更好地量化测度某经济体中人力资本的实际状况,就不能仅仅使用平均受教育年限等平均指数,更应当将人力资本的分布指数也考虑进去,以求对人力资本存量作出更切合实际的度量。

(4) 不同取向的投资行为会对实物资本存量和人力资本存量产生不同的影响。在一定资源约束框架内,如何在实物资本投资和教育投资之间确定合适的分配比例,以求对经济增长产生更大的推动作用,取决于比较实物资本投资和人力资本投资的边际产出效果。

迄今为止,已有较多文献从实物资本的边际产出入手,探讨实物资本投资对中国国内生产总值的贡献。然而从人力资本角度入手对中国展开的一系列经验研究中,往往较多地仅采用平均受教育程度作为量化反映人力资本存量的指标,而鲜见将受教育程度的离散指标也纳入进来,分析人力资本存量对人均产出效率增速影响的研究。

1.3 研究意义与创新之处

本书的理论意义在于,根据实际可获得的数据,将反映人力资本分布状况的离散指标也纳入到经济增长的理论和经验分析框架中来,作为反映劳动力投入要素中人力资本水平的量化指标,构建一个与常见模型有所区别的人力资本的国民经济生产函数,从一个新的视角来定量分析人力资本积累对国内生产总值的贡献。利用中国20世纪末以来的教育统计数据和经济运行数据,对本书所推导的国民经济生产函数进行验