

经济增长与教育投资、专业变化及学历结构关系分析

于珍¹ 王传仕²

(1, 2. 山东大学经济学院, 山东 济南 250100)

摘要: 经济发展和教育投资之间的关系是一种长期稳定的关系, 也是相互促进的关系。经济增长增加了教育投资, 教育投资的增加提高了人力资本水平, 人力资本水平的提高又对经济的发展起了推动作用。在教育结构中, 不同的学历层次对经济发展的作用是不同的, 在我国的现阶段, 发展普通高等教育、职业教育、中学教育和博士教育与经济的增长是正相关关系, 中等师范教育、小学和硕士教育与经济增长是负相关。经济增长对高等学校的学历专业变化也有一定的影响。

关键词: 经济增长; 教育投资; 专业变化; 学历结构

中图分类号: G640

文献标识码: A

发展经济学的内生经济增长理论认为, 人力资本水平的提高是促进经济增长的关键因素, 而教育是提高人力资本的重要手段, 因此长期以来, 世界各国都非常重视对教育的投资。和经济发达国家的教育状况相比, 中国还有很大的差距。2000 年我国居民受教育的平均年限为 7.61 年, 而经济发达国家的居民在 2000 年的平均受教育年限为 12 年以上。2000 年 15 岁以上文盲人口所占的比例, 中国为 6.7%, 韩国为 1.6%, 波兰为 0.3%。每百万人拥有的科技人员数, 1996 年中国是 187 人, 日本是 667 人, 荷兰是 1555 人。教育和研究经费占 GDP 的比重, 1995 年中国为 0.6%, 同期日本为 2.9%, 美国为 2.5%,^①可见中国和经济发达的国家在教育投资方面还存在着较大的差距, 有必要继续加大对教育的投资。

但是在我国基础教育投资不足的同时, 高等教育投资的过度问题也日渐突出, 有资料报道, 中国目前约有 30% 的毕业生不从事所学的专业, 造成大量的专业性浪费,^②高校毕业生的就业压力也逐渐上升。2001 年上海的失业青年中, 大专学历占 11.2%, 本科以上学历占 2.3%; 2001 年高等院校本科一次就业率不到 80%, 大专不到 30%,^③中专毕业生难以找到工作, 在人才的使用方面, 大材小用的情况比比皆是。许多高校毕业生接受了十几年的高等教育, 却从事着简单的劳动, 明显地存在着人力资本的浪费。

现在的突出问题是大学生就业难是否与教育投资过剩或专业设置不合理有关, 教育投资增长与经济增长是否存在必然的联系, 教育投资的增加和减少对未来经济增长的潜在影响有多大, 即教育投资的时滞问题。为了弄清教育投资与经济增长的关系, 本文利用教育和 GDP 的时间序列数据进行因果关系分析。由于经济发展的不平稳性, GDP 和教育的时间序列数据在多数情况下是非平稳的, 直接应用这些数据构造模型会产生伪回归问题, 在分析过程中会出现较大的误差。因此, 为了解决这一难题, 在处理时间序列数据时应首先对时间序列数据进行单位根检验, 非平稳的时间序列数据经过差分后变成平稳数据, 对平稳的时间序列分析才能减少误差。同时, 如果教育投资的总量和 GDP 的总量有显著的相关关系, 教育投资的增长率和经济增长率是否也存在长期的稳定关系, 要分析它们之间的关系, 还要进行协整关系检验。本文从三个方面分析教育和 GDP 的总量和增长率变化及其相互关系, 第一部分是理论分析方法, 第二部分是数据与结果, 第三部分是结论。

一、分析方法

1. 经济发展和教育投资的长期关系分析

本文分析经济发展和教育投资关系, 所用的统计资料是从 1952 年至 2001 年的时间序列数据, 由于这些时间序列数据有时是不平稳的, 所以有时要进行单位根的检验, 虽然某些时

间序列数据是非平稳的，但是它们的一些线性组合却有可能是平稳序列，这种现象称为时间序列的协整关系（Co-integration）。本文要检验经济发展和教育投资是否存在长期稳定的关系，所以要进行协整关系检验，这种检验也称为 EG（Engle-Granger）检验。

两个相互独立的非平稳时间序列存在协整关系，说明两者之间有长期的均衡关系，但是在短期内会出现误差，产生误差后两个时间序列要保持这种长期关系，必须对误差进行调整，这个过程就是误差修正过程，恩格尔和格兰杰（Engle-Granger）于 1987 年提出了误差修正模型（Error Correction Mechanism ECM）。对于（1，1）阶自回归分布滞后模型：

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \beta_2 y_{t-1} + \beta_3 x_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta y_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta x_t + (\beta_2 - 1)y_{t-1} + \beta_3 x_{t-1} + \beta_1 x_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$= \beta_0 + \beta_1 \Delta x_t + (\beta_2 - 1)\left(y - \frac{\beta_1 + \beta_3}{1 - \beta_2} x\right)_{t-1} + \varepsilon_t$$

令 $y - \frac{\beta_1 + \beta_3}{1 - \beta_2} x$ 为误差修正项，对于滞后期间为 k 的误差修正模型（ECM）的表达式如

下：

$$\Delta X_t = \lambda_1 + \sum_{i=1}^k \alpha_i \Delta X_{t-i} + \sum_{j=1}^k \beta_j \Delta Y_{t-j} + \gamma ecm_{it-1} + \varepsilon_t,$$

$$ecm_{it-1} = (X - \rho Y)_{t-1}$$

其中 ecm_{it-1} (i=1, 2) 是误差修正（EC）项， γ 是调整系数，时间序列经过误差修正模型（ECM）转化后，方程成为了 0 阶单整的时间序列，也就是稳定的时间序列。

2. 经济发展和教育结构及高等学校专业设置关系分析方法

经济发展受到不同教育层次的影响，经济和教育都是多变量的系统，因此为分析经济和教育结构之间的关系，本文应用了多元回归分析模型进行，模型的设置如下：

$$Gdp = \alpha_0 + \alpha_1 E_1 + \alpha_2 E_2 + \dots + \alpha_i E_i,$$

$$E_i = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i G_i$$

Gdp, E_i, α_i 分别为国内生产总值、不同类别学校（或不同专业）毕业生数量和模型系数。

二、数据与结果

1. 经济发展和教育投资关系分析结果

本文数据来源于《山东统计年鉴（2002）》1952—2001 年的教育投资量和 GDP 的变化量，数据运算采用 SPSS（10）软件，计算结果如下。

$$\ln E_t = -2.864 + 0.942 \ln GDP_t$$

(-13.330) (66.131)

$LnE_t, LnGDP_t$ 分别表示教育投资量和国内生产总值，从模型的结果可以发现，模型的 T 都大于 ADF 检验 1% 的临界 τ 统计量 2.62，所以模型假设检验是显著的，同时对 GDP 和教育投资的单位根检验发现它们都存在一阶单位根，所以 GDP 和教育投资量的关系是 (1, 1) 阶协整关系，可以对模型做进一步的误差修正。

设模型的误差项为：

$$ecm_{1t} = LnE_t + 2.864 - 0.942LnGDP_t$$

对 ecm_{1t} 进行单位根检验，得到误差修正项的 t 值为 7.831，大于 ADF1% τ 值 2.62，拒绝误差修正项有单位根假设，说明 ecm_{1t} 是平稳的，对 GDP 和教育投资进行误差修正后的模型为：

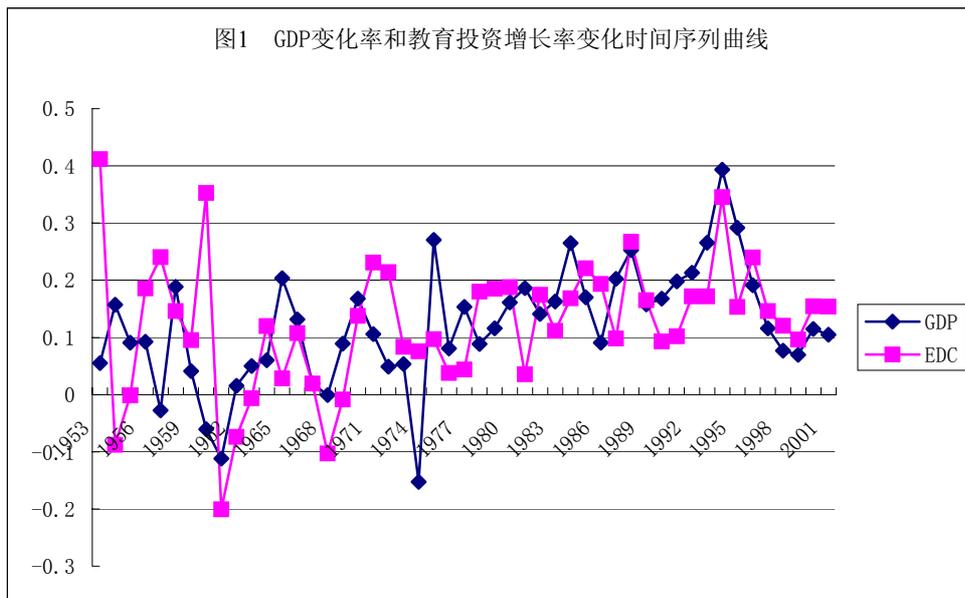
$$LnE_t = -2.937 + 0.947LnGDP_t + 0.589ecm_{1t}$$

(-14.554) (70.074) (4.393)

$R^2=0.991$ $d=1.028$ $F=2455.496$

从教育投资和 GDP 的模型中可以发现，两者存在长期的均衡关系。由于截距项为 -2.937，说明教育投资存在较大的缺口。教育投资的主要来源是 GDP，占教育投资总量的 0.947，GDP 和教育投资之间存在长期的均衡关系。GDP 的增长将带动教育投资的增加，在两者关系中，误差调整系数是 0.589，可见调整的力度比较大。从我国教育的发展状况看，教育投资的主要来源是经济增长，对教育投资量的调整主要是经济增长的波动影响。

重复以上的分析步骤，对教育投资增长率和 GDP 增长率关系进行检验，发现教育投资增长率 (V_{Et}) 和 GDP 增长率 (V_{Gt}) 也都是不稳定的时间序列 (见图 1)，对它们的关系进行协整关系检验，发现它们又存在长期稳定的关系，说明教育投资增长率和 GDP 的增长率之间存在长期稳定的关系，教育投资增长率和 GDP 增长率的关系见图 1：



教育投资增长率和 GDP 的增长率之间的函数关系为：

$$V_{Et} = 0.083 + 0.341V_{Gt} + \varepsilon_t$$

$$(3.366) \quad (2.175)$$

$$F=4.729 \quad R^2=0.494 \quad D.W=1.842$$

对误差项进行自回归分析，误差模型为：

$$\varepsilon_t = 0.064 + 0.497\varepsilon_{t-1}$$

$$(3.59) \quad (3.65)$$

$$F=13.36 \quad R^2=0.500 \quad D.W=1.792$$

在教育投资增长率和 GDP 增长率的关系模型中，教育投资增长率的截距为 0.083，表现出教育投资需要有超前性和教育投资的滞后效应。从教育投资增长率和 GDP 增长率的误差项分析，对教育投资增长率受前一期误差滞后变量的影响，反映了经济发展对教育的敏感程度和对教育投资的注视程度。

2. 经济发展与高等教育体制变革的关系分析

本文 GDP 数据来源于《中国统计年鉴（2002）》；高等学校不同专业毕业生数据，高等学校获得学士学位、硕士学位和博士学位毕业生数据，来源于 1981—2001 年国务院学位委员会办公室统计数据。

(1) 教育学学历层次变化与经济增长的关系分析

经济增长与学历层次变化有下列的计量模型：

$$GDP = 69429.08 + 242.60X_1 - 1108.19X_2 + 70.44X_3 + 271.19X_4 - 34.94X_5 - 0.97X_6 + 9.36X_7$$

$$(1.76) \quad (1.42) \quad (-1.43) \quad (1.74) \quad (2.15) \quad (-2.00) \quad (-4.81) \quad (5.62)$$

GDP, x1, x2, x3, x4, x5, x6, x7, 分别代表经济增长、普通高校毕业生、中等师范毕业生、高中毕业生、职业中学毕业生、小学毕业生、硕士毕业生和博士毕业生。

教育体系中不同层次的教育对 GDP 的作用是不同的，在计量经济模型中，剔除的变量有初中和中等专业，说明初中和中等专业教育对 GDP 的总量变化没有显著的相关关系。在对 GDP 有显著相关关系的变量中，中等师范、小学和硕士这三个层次和 GDP 的总量呈现负的线性关系，这三种毕业生人数的增加会影响 GDP 总量的增长，对 GDP 的影响程度，中等师范的影响程度最大，其次是小学和硕士。此外职业中学、高中、普通高校和博士对 GDP 总量呈现正的线性关系，这些教育层次的毕业生人数的增加会促进 GDP 总量的增长，对 GDP 总量的影响程度的大小依次是职业中学、普通高校、高中和博士。

(2) 经济发展对学历结构的影响

① GDP 总量与教育结构的关系

通过对教育和经济发展的过程分析，可以看出，我国教育逐步向高层次发展，因此本文主要分析 GDP 总量的变化对高等教育的影响。为了分析产业结构与教育结构之间的关系，本文依据三次产业划分把 GDP 分为：GDP 总量、第一产业 GDP（简称 G1）、第二产业 GDP（简称 G2）、第三产业 GDP（简称 G3）、人均 GDP（简称 GX），以 GDP 为解释变量分析经济变化对高等教育不同层次的影响，计量经济模型分析的结果如下。

影响普通高等学校人数变化的主要变量是人均 GDP、第三产业 GDP 和第二产业 GDP，GDP 总量和第一产业 GDP 对普通高校学生没有显著的相关关系，计算结果说明随着人均 GDP 水平的提高，普通高校学生的人数会增加，同时也说明第三产业发展会增加普通高校学生，第二产业对高校学生的数量有微弱的负线性关系，这说明我国第二产业的发展比较缓慢，不能有力地促进普通高校学生人数的增加。

$$X_1 = 26.65 - 0.06G_2 + 0.04G_3 + 0.03G_x$$

$$(4.75) \quad (-2.19) \quad (1.29) \quad (1.96)$$

X_1 为普通高校毕业生人数， G_2 为第二产业GDP总值， G_3 为第三产业GDP总值， G_x 为人均GDP总值。

影响硕士人数的主要变量是第二产业GDP和第三产业GDP，从计算结果可以发现，GDP总量、第一产业GDP和人均GDP的变化对硕士人数的变化均没有显著的线性关系，第三产业GDP的增加可以促进硕士人数的增加，第二产业GDP和硕士人数存在负的线性关系。

$$X_6 = 10664.32 - 4.17G_2 + 7.91G_3$$

$$(4.01) \quad (-2.64) \quad (3.25)$$

X_6 为硕士毕业生人数， G_2 为第二产业GDP总值， G_3 为第三产业GDP总值。

影响博士人数的主要变量是三次产业的GDP和人均GDP，GDP总量和博士人数之间没有显著的线性关系，从结果中可以发现，人均GDP和博士人数呈现负线性关系，即人均GDP的数量上升会影响博士毕业的人数，除了人均GDP这一指标外，三次产业GDP和博士人数均呈现显著的正相关关系，表现出经济发展对高学历人群的需求趋势。

$$X_7 = 1362.65 + 1.94G_1 + 0.97G_2 + 2.13G_3 - 17.76G_x$$

$$(4.92) \quad (4.69) \quad (4.97) \quad (8.68) \quad (-8.08)$$

X_7 为博士毕业生人数， G_1 ， G_2 ， G_3 ， G_x 分别表示第一、第二、第三产业GDP和人均GDP总值。

②GDP总量变化与高等学校不同专业毕业生人数之间的关系

按照我国的专业分类，我国的高等学校学士学位专业可以分成十一大类别，分别是哲学、经济学、法学、教育学、文学、历史学、理学、工学、农学、医学、军事学。通过对不同专业的毕业生人数和GDP总量进行计量关系分析，发现法学、农学、医学和军事学四个专业的毕业生人数和GDP总量变化没有显著的线性关系，其他的七个专业和GDP的总量存在显著的线性关系，其中文学、历史学和工学与GDP存在正线性关系，哲学、经济学、教育学、理学与GDP总量存在负线性关系，计量模型如下。

$$GDP = -9274.91 - 19.04y_1 - 1.52y_2 - 2.74y_3 + 4.08y_4 + 6.81y_5 - 1.59y_6 + 0.52y_7$$

$$(-1.15) \quad (-3.14) \quad (-2.85) \quad (-2.38) \quad (3.12) \quad (3.79) \quad (-2.92) \quad (2.73)$$

GDP为经济增长总值， y_1 ， y_2 ， y_3 ， y_4 ， y_5 ， y_6 ， y_7 分别表示不同专业的毕业生人数，它们是哲学、经济学、教育学、文学、历史学、理学和工学。

按照配第-克拉克定律，随着经济发展，人口会在三次产业间产生流动，首先从第一产业向第二产业流动，然后再向第三产业流动。这个定律反映在专业变化上应该是第一产业毕业生数量减少，第二和第三产业的毕业生增加，从专业变化与GDP的关系分析中，我们发现，属于第一产业的农学专业毕业生数量和GDP之间没有显著的相关关系；属于第二产业的工学专业毕业生人数和GDP总量呈现正的线性关系；属于第三产业的一些专业有的表现为正相关，有的表现为负相关，表现为正相关的说明GDP总量增加需要相应的专业人员，表现为负相关则说明这些专业的毕业生相对过剩，对GDP总量的增长没有促进作用。

三、结论

1. 教育投资与经济发展是一种长期的稳定关系

从教育投资和GDP的模型中可以发现，两者存在长期的均衡关系，由于截距项为-2.86，

说明教育投资存在较大的缺口,教育投资的主要来源是GDP,占教育投资总量的0.947,GDP的增长将带动教育投资的增加。在两者关系中,误差调整系数是0.589,可见调整的力度比较大。从我国教育的发展状况看,教育投资的主要来源是经济增长,对教育投资量的调整主要受经济增长的波动影响。教育投资增长率的自回归结果显示,教育投资增长率的变化只和7年前的教育投资增长率有显著的回归关系,在误差项自回归模型中,总误差和6年的误差滞后变量都有相关关系。从我国的教育状况来看,目前主要是以普及初等教育为主,在我国广大的农村,由于经济方面的原因,许多学生接受6年小学教育后便辍学,所以7年前的教育投资变化率和当前的教育投资变化率有显著的回归关系。

2. 教育结构调整应重视职业教育对经济发展的促进作用

在教育结构的调整中,应压缩中等师范毕业生规模,扩大职业教育和普通高校招生,谨慎对待研究生扩招。目前我国的高等学校扩招已经取得了一定的成效,而职业教育对GDP的增长还没有受到普遍重视,因此应加强对职业教育的改革。发展职业教育首先要改革职业教育的教学管理方式,当前职业教育体系普遍是套用普通教育教学和管理体系,忽略了职业教育自身的特点和规律,影响了职业教育的教学效果。其次职业教育的办学方向应以社会需求为目标,培养社会所必需的各种人才,其培养重点应该是实用技术和专业技能,和普通教育相比,职业教育应更侧重实用性,基础理论和研究性专题所占的比例不能太高。最后应重视职业教育的课程建设,职业教育以专业技能为培养重点,其课程设计应突出专业特点,学科设置以专业为中心,以相关的专业基础理论和专业课程为主体构建学科体系。由于职业教育长期模仿普通教育的课程体系,没有自己的学科特点,进而影响了职业教育的教学效果,所以要建立针对职业教育的专门课程。

3. 经济发展需要调整相应的专业设置和学历层次

经济发展对教育的需要是不同的,对于普通高等学校毕业生,随着经济的发展和人均GDP水平的提高,居民对高等教育的需要增加,普通高校学生的人数会增加,同时第三产业发展也会增加对普通高校学生的需求。对于硕士毕业生,GDP总量和硕士毕业生数量呈现负线性关系,因此对硕士研究生的扩招应慎重进行。第三产业GDP的增长增加了对硕士研究生的需求,因此可以在第三产业多招收硕士研究生。博士研究生和三次产业之间都呈现正的线性关系,说明我国的经济发展的需要更多高层次的专门人才,同时也说明博士毕业生的增加对经济发展有显著的促进作用。在高等学校的专业设置方面,经济发展促进了产业转移,高等学校的专业也受到市场需要的影响而发生了变化,因此在高等教育的专业调整方面应适应市场需求的变化,压缩传统的专业,适度扩大新兴的专业,使教育改革适应市场经济对专门人才的需求。

注释:

^① 《国际经济统计年鉴(2002)》。

^② 夏再兴. 我国教育投资的怪圈[J]. 教育与经济, 1998(2)。

^③ 张谋贵. 中国会出现教育过度和人才过剩吗[J]. 高等工程教育研究, 2003(5)。

参考文献:

- [1] 郑思齐, 刘洪玉. 中国建设投资与经济增长关系的计量模型与分析[J]. 清华大学学报(哲社版), 2001(4)。
- [2] 雷钦礼. 中国经济增长的均衡路径分析[J]. 统计研究, 2002(6)。
- [3] 刘学武, 刘安. 单根、共积与误差修正模型[J]. 预测, 2000(3)。
- [4] (美)古扎拉蒂. 计量经济学[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2000。

[5] García-Peñalosa, Cecilia (1995), "The Paradox of Education or the Good Side of Inequality", Oxford Economic Papers 47, No. 2, 265-285.

[6] Gylfason, Thorvaldur (2001), "Natural Resources, Education, and Economic Development", European Economic Review 45, May, 847-859.

[7] Saint-Paul, Gilles, and Thierry Verdier (1993), "Education, Democracy and Growth", Journal of Development Economics 42, 399-407.

[8] Sen, Amartya (1999), Development as Freedom, Oxford University Press, Oxford. Temple, Jonathan (2000), "Growth Effects of Education and Social Capital in the OECD", ECO Working Papers No. 263, October.

作者简介: 于珍 (1975—), 女, 山东大学经济学院博士; 王传仕 (1965—), 男, 山东大学经济学院副教授。

Analysis on the Relationships of Economic Growth, Education Investment, Changes of Specialties and Structure of Education Background

YU Zhen WANG Chuan-shi

(School of Economics, Shandong University, Ji Nan 250100, China)

Abstract: A long-term and stable relation exists between economic growth and education investment, which can promote each other mutually. Economic growth can supply more investment for education, which can improve the level of human resource and promote economic growth. Different level of education play different roles in economic development. Now it is found that there is a significantly positive relation between economic growth and university education, vocational education, middle school education and doctorate education, but a significantly negative relation between economic growth and middle normal education, primary school education and master education. It is also found that economic growth has effect on specialty changes in universities.

Key words: Economic growth; education investment; changes of specialty; structure of education background
