

教育发展与经济增长的因素关联分析 ——基于江西的实证

罗序斌¹, 孙 露²

(1. 江西师范大学, 江西 南昌 330022; 2. 广西师范大学, 广西 桂林 541004)

摘要: 在全面分析改革开放以来江西教育发展和经济增长变动轨迹的基础上, 构建教育发展
与经济增长关联性评价指标体系, 实证分析江西省教育发展和经济的互动耦合关系。教育发展与
经济增长之间具有正相关关系, 教育的发展不仅能提高经济增加总量也能改善经济增长的质量。

关键词: 教育发展; 经济增长; 因素关联; 江西

中图分类号: G40-054 **文献标识码:** A **文章编号:** 2095-0098(2012)02-0053-05

一、引言

自诺贝尔经济学奖获得者西奥多·W·舒尔茨(T. W. Schultz)在 20 世纪 60 年代创立人力资本理论体系以来, 人力资本对经济增长的贡献引起了西方经济学界的高度重视。^[1]许多西方学者通过实证研究表明, 发达国家或地区经济振兴以及欠发达国家或地区经济赶超的根本原因在于人力资本的提升。其中, 教育发展是人力资本积累和增长的主要途径。舒尔茨(1962)的研究表明, 美国战后农业生产增长的 80% 是由教育以及与教育密切相关的科学技术所引起的。^[2]爱德华·F·丹尼森(Edward. F. Denison, 1962, 1985)通过使用增长核算法也估算了教育对美国经济增长的贡献, 证明 20 世纪 20~80 年之间教育一直是美国经济增长的重要推动力量。^{[3][4]}教育发展对经济增长的贡献也引起了我国经济学界的广泛关注。蔡增正(1999)选用世界上 194 个国家和地区的数据, 考察了教育在 1965—1990 年中对经济增长的贡献, 研究表明: 教育对经济增长的贡献, 特别是对中低收入国家经济增长的贡献巨大而具有实证性; 外溢效应不仅为正, 而且颇为可观。周英章等(2001)^[5]运用协整检验和格兰杰因果检验对我国教育发展和实际经济增长之间的关系进行实证分析, 结果证明教育发展与实际经济增长之间存在着明显的互馈关系, 存在着长期稳定的均衡关系。综上所述, 教育发展对经济增长具有显著的促进作用已成为国内外教育经济理论学界和实践工作者的共识。^[6]但是, 目前对于教育发展与经济增长的内在耦合关系等方面的研究还不是很多。基于此, 本文依据灰色系统建模理论, 在分析江西省教育发展和经济增长变动轨迹的基础上, 构建教育发展与经济增长关联评价指标体系, 建立教育与经济增长关系模型和关联矩阵图, 实证分析教育协调发展与经济增长间的动态关系。

二、教育发展与经济增长变动轨迹

(一) 改革开放以来 江西教育事业蓬勃发展

改革开放以来, 江西省各类教育取得了长足的发展。一是顺利实现了基本普及九年义务教育和基本扫除青壮年文盲的“两基”目标。2008 年我省小学在校生数 423.93 万人, 比 2001 年的 405.5 万人增长了 4.5 个百分点; 小学适龄人口入学率达到了 100%, 初中适龄人口入学率也达到 99.99%。二是高中教育实现了平稳较快增长。2008 年江西省普通中学在校生数 256.69 万人, 比 1990 年的 181.06 万人增加了 75.63 万

收稿日期: 2011-12-05

作者简介: 罗序斌(1981-), 男, 江西九江人, 讲师, 博士, 研究方向为科技管理、区域经济;

孙露(1986-), 女, 河北唐山人, 广西师范大学法学院硕士研究生, 研究方向为社会工作。

人增长了 41.77%; 初中毕业生升高中段的比例也达到了 100% ,比 1990 年的 38.48% 提高了 61.52 个百分点。三是职业教育进入快速发展的轨道。2008 年江西省中等职业学校在校生数 63.9 万人 ,比 1990 年的 61675 人增长了 9.32 倍。四是高等教育已经跨入大众化教育阶段。2008 年全省普通高等学校在校生数为 79.3 万人 ,比 1990 年的 56608 人增长了 12.91 倍; 研究生在校生数达到了 1.8 万人 ,比 1990 年的 479 人增长了 36.58 倍; 高等教育毛入学率也达到了 23.2% ,比 2000 年的 9.13% 上升了 14.07 个百分点。

(二) 改革开放以来 ,江西经济建设快速发展

改革开放以来 ,江西省经济建设取得了辉煌成就。主要表现在: 一是国民经济实现了新跨越。2008 年全省生产总值达到了 6480.3 亿元 ,比 1990 年的 428.62 亿元增长了 15.12 倍; 人均 GDP 达到了 14781 元 ,比 1990 年的 1134 元要多出 13647 元。二是经济结构调整不断优化。2008 年全省三次产业结构由 1990 年的 41:31.2:27.8 调整为 16.4:52.7:30.9 ,工业主导型产业结构得以巩固和优化 ,第三产业在经济结构中比重进一步提升。三是工业经济快速发展。2008 年全省规模以上工业增加值完成 2323.5 亿元 ,比 1998 年增长 9.0 倍 ,年均增长 20.5% 。工业经济对经济增长的贡献率达到了 64.3% 。四是人民收入水平显著提高。2008 年全省城镇居民可支配收入 12866 元 ,其中 ,1979 - 2008 年年均增长率 12.4% 。

三、教育发展与经济增长因素关联的实证

(一) 模型选择

对于变量间的关联分析 ,过去多用回归分析、方差分析、主成分分析等数理统计方法进行处理 ,但这些方法要求数据量大 ,样本具有典型的概率特征 ,并且可能出现量化结果与定性分析结果不符的想象 ,导致系统的关系和规律遭到歪曲和颠倒。特别是我国统计数据十分有限 ,而且现有数据灰度较大 ,采用数理统计往往难以奏效。而灰色系统理论中的关联分析恰好克服了数理统计中的不足 ,灰色关联分析的基本思想是根据序列曲线几何形状的相似程度判定其联系程度是否紧密。曲线越是接近 ,相应序列之间关联度就越大 ,反之就越小。灰色系统理论中的关联分析一般有均值关联分析法、相对变率度分析法与斜率关联分析法这三种。^[7] 与此相对应 ,教育发展 with 经济增长的因素关联分析有三种分析模型可供选择。

1. 均值关联分析模型

设母因素时间数列和子因素时间数列分别为:

$$X_i(t_k) = \{X_i(t_1), X_i(t_2), \dots, X_i(t_n)\} \quad X_j(t_k) = \{X_j(t_1), X_j(t_2), \dots, X_j(t_n)\}$$

$$\gamma_{ij} = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \lambda_{ij}(tk) \quad k = 1, 2, \dots, N \quad (1)$$

γ_{ij} 为子因素 X_j 对母因素 X_i 的关联度。式中 $\gamma_{ij}(tk)$ 是 X_j 对 X_i 在 k 时刻的关联系数:

$$\gamma_{ij}(tk) = \frac{\Delta_{\min} + \Delta_{\max} K}{\Delta_{ij}(tk) + \Delta_{\max} K} \quad (2)$$

上式中 Δ_{\min} 为各时刻的最小绝对值:

$$\Delta_{\min} = \min_j \min_K |x_i(t_k) - x_j(t_k)| \quad (3)$$

Δ_{\max} 为各时刻的最大绝对值:

$$\Delta_{\max} = \max_j \max_K |x_i(t_k) - x_j(t_k)| \quad (4)$$

上式中的 K 称为分辨系数 $K \in [0, 1]$,乘以 K 是为了减少极值时对计算的影响 ,从而提高分辨率。一般情况下 $K = 0.5$ 。

2. 相对变率度分析模型

描述事物发展过程比较合理的指标是相对变化率。如果两个事物在发展过程的相对变化率基本一致 ,就可以认为两者有较好的关联程度。

设有母函数 X ,果子函数 X_1 与 X 的相对变化率为 $\frac{1}{X_1} \frac{dx_1}{dt}$ 在几何上比子函数 X_2 的 $\frac{1}{X_2} \frac{dx_2}{dt}$ 更接近于 X 的

相对变化率,那么 X_1 与 X 的关联程度比 X_2 与 X 的关联程度大。

把原始数据变换成 $\frac{1}{X} \frac{dX}{dt}$ 不但消除了量纲,而且表示事物发展的特征。相对变率度分析法计算公式为:

设有母系列 $Y(t)$ 与子系列 $X(t) \quad t = 1, 2, \dots, N$

$X(t)$ 与 $Y(t)$ 的关联函数数列可写成:

$$\lambda(t) = \frac{1}{1 + \left| \frac{\Delta x(t)}{x(t)} - \frac{\Delta y(t)}{y(t)} \right|} \quad t = 1, 2, \dots, N \quad (5)$$

式中

$\Delta x(t) = x(t+1) - x(t)$ $\Delta y(t) = y(t+1) - y(t)$ 则 $X(t)$ 与 $Y(t)$ 的关联程度为

$$\gamma = \frac{1}{N-1} \sum_{t=1}^{N-1} \lambda(t) \quad (6)$$

这种关联函数数列是反映每一时刻两事物相对变化速率的已知程度,而关联程度则是考察区间关联函数数列的一种综合平均,它反映两事物在区间内相对发展速度一致程度综合评判。

3. 斜率关联分析模型

当原始数列是有零或负值时,用相对变化率计算因子间的关联程度就无法计算,失去一般性;系列的变化程度与自量级不等价,当两个相互比较的变量,相对变化速率差别较大时,往往只有一个变量起作用。

从数学上说,关联程度是指函数相似的程度,一条曲线的变化趋势可以用该曲线的斜率变化来描述。如果两条曲线的斜率处处相等,那么这两条曲线的变化趋势就接近平行。设有母函数 $Y(t)$ 与子函数 $X(t)$ 两个时间数列函数 $\{t = 1, 2, \dots, N\}$, 则两数列在各时刻的关联函数为:

$$\lambda(t) = \frac{1}{1 + \left| \frac{\Delta x(t)}{\sigma_x} - \frac{\Delta y(t)}{\sigma_y} \right|} \quad t \in T \quad (7)$$

$$\Delta x(t) = x(t+1) - x(t) \quad (8)$$

$$\Delta y(t) = y(t+1) - y(t) \quad (9)$$

$$\sigma_{yi} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{k=1}^N (y_{ik} - \bar{y}_i)^2} \quad (10)$$

$$\sigma_{xj} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{k=1}^N (x_{jk} - \bar{x}_j)^2} \quad (11)$$

其中 σ_{yi} 、 σ_{xj} 分别为 $Y_i(t)$ 、 $X_j(t)$ 两系列的标准差;

y_i 为母函数因子数 $i = 1, 2, \dots, N$; x_j 为子函数因子数 $j = 1, 2, \dots, N$;

K 为时间序 $K = 1, 2, \dots, N$

于是,函数 $Y(t)$ 、 $X(t)$ 的关联程度为:

$$\gamma = \frac{1}{N-1} \sum_{t=1}^{N-1} \lambda(t) \quad t = \{1, 2, \dots, N-1\} \quad (12)$$

若 $\gamma = 1$,说明母因素某一指标与子因素某一指标的增长率变化完全相关;如果 $0 < \gamma < 1$,说明二者之间的增长率具有关联性,且 γ 值越大,关联性越强, γ 越小,关联性越弱。一般地,当 $0 < \gamma \leq 0.35$ 时,关联度为弱关联;当 $0.35 < \gamma \leq 0.65$ 时,关联强度为中;当 $0.65 < \gamma \leq 1$ 时,为强关联。

综上所述,由于斜率关联分析法不需对原始数据进行标准化处理,并且当数据列中含有零或负值时不受影响,关联程度的分辨率较均值关联分析法和相对变率度分析法要高。基于此,本文采用斜率关联数学模型来分析教育协调发展与经济增长的关系。

(二) 指标设计及数据选取

1. 指标设计^{[8][9]}

基于数据的可获得性和本文研究的目的,我们建立了6个教育发展子因素和8个母因素经济增长指标。

子因素指标体系:

教育发展指标体系 $X(t)$: 包括高等教育在校生年增长率 $X_1(t)$; 中等教育在校生年增长率 $X_2(t)$; 小学入学率 $X_3(t)$; 初中入学率 $X_4(t)$; 高等教育毛入学率 $X_5(t)$; 平均受教育年限 $X_6(t)$ 。

母因素指标体系:

经济增长指标 $Y(t)$: GDP 总量 $Y_1(t)$; 人均 GDP $Y_2(t)$; GDP 增长速度; 固定资产增长率 $Y_4(t)$; 全员劳动生产率 $Y_5(t)$; 税收增长率 $Y_6(t)$; 第三产业从业人数/总从业人数 $Y_7(t)$; 居民消费指数增长率 $Y_8(t)$ 。

2. 数据选取

本文教育发展指标及经济增长指标数据均来自 2001 年至 2009 年江西省统计局公开出版的统计年鉴。

(三) 实证分析

通过上述斜率关联测算模型,可以得到以下实证分析结果:

表 1 $X(t)$ 对 $Y(t)$ 的关联强弱表

	强相关 $0.65 < \gamma \leq 1$	中度相关 $0.35 < \gamma \leq 0.65$	弱相关 $0 < \gamma \leq 0.35$
Y_1	X_2, X_3, X_4, X_5	X_1, X_6	
Y_2	X_1, X_2, X_3, X_4, X_5	X_6	
Y_3		X_1, X_2, X_3, X_4, X_5	X_6
Y_4	X_3	X_1, X_2, X_4, X_5, X_6	
Y_5	X_2, X_4, X_5	X_1, X_3, X_6	
Y_6	X_3	X_1, X_2, X_4, X_5, X_6	
Y_7	X_1, X_3, X_5	X_2, X_4, X_6	
Y_8		X_1, X_2, X_3, X_4, X_5	X_6

四、结论分析

总的来说,教育发展与经济增长之间具有正相关关系,教育的发展不仅能提高经济增加总量也能改善经济增长的质量。在教育发展与经济增长的 48 个关联值中,17 个呈现强关联关系,占 35.4%;29 个呈现中度相关,占 60.4%;2 个呈现弱相关,仅占总数的 4.2%。

具体来说,在强关联的教育发展指标中,教育发展对经济增长“量”的影响大于对经济增长“质”的影响,其中与 Y_1 (GDP) 强关联的指标四个,分别是 X_2, X_3, X_4, X_5 , 与 Y_2 (人均 GDP) 强关联的指标五个,分别为 X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 。 X_3 (小学入学率)、 X_5 (高等教育毛入学率)对经济增长作用显著,共占 17 个强关联指标的 53%。

在中度相关的教育指标中, X_1, X_6 出现的次数最多,对应的教育发展指标是高等教育在校生年增长率和平均受教育年限, X_1 与 $Y_1, Y_3, Y_4, Y_5, Y_6, Y_8$ 存在紧密的关联关系,即高等教育规模的发展将会加快 GDP 增长、扩大固定资产投资,提升全员劳动生产率水平,增加财政收入,促进居民消费;除了与 X_1 一样对 Y_1, Y_4, Y_5, Y_6 所起到的重大作用之外, X_6 还将有助于增加一个地区的人均 GDP 的水平(Y_2)和提升人民科学文化素质,增加第三产业从业人数(Y_7)。

在弱相关的教育指标中, X_6 与 Y_3, Y_8 之间存在弱相关关系,相关系数小于 0.35,揭示出平均受教育年限还不是 GDP 增长速度和居民消费水平的主要因素和直接原因,受教育年限的增加能提升一个人获得收益的能力,但是未必一定能提高一个人的消费指数水平。

参考文献:

- [1] 郑 鸣, 朱怀镇. 高等教育与区域经济增长——基于中国省级面板数据的实证研究[J]. 清华大学教育研究 2007(8):76.
- [2] Theodore. W. Schultz, “The Reckoning of Education as Human Capital” [J]. Journal of Political economy Supplement, 1962(10):92.
- [3] Dension, E. F. Sources of Economic Growth in the United States and the Alternative Before Us [J]. Committee

For Economic Development ,1962.

[4]Dension ,E. F. Trends in American Economic Growth ,1929 – 1982 [J]. The Brookings Institution ,1985.

[5]周英章 ,金 戈. 中国教育投资的经济增长效应实证分析 [J]. 教育与经济 2001(3) : 41.

[6]李小南 ,周绍森. 江西教育发展战略研究 [M]. 南昌: 江西高校出版社 2008(4) : 1 – 11.

[7]刘思峰 ,谢乃明. 灰色系统理论及运用 [M]. 北京: 科学出版社 2008(12) : 50 – 61.

[8]罗序斌. “和谐教育”发展模式与机制研究 [D]. 南昌大学 2008: 25 – 32.

[9]林 勇. 公共投入主导下教育协调发展与经济增长的关系研究 [D]. 重庆大学 2002: 44 – 48.

The Factors' Relation Analysis of Education Development and Economic Growth—Based on Jiangxi Empirical Research

LUO Xubin¹ , SUN Lu²

(1. Jiangxi Normal University ,Nanchang ,Jiangxi 330047;

2. Guangxi Normal University ,Guilin ,Guangxi 541004 ,China)

Abstract: Based on the comprehensive analysis of the education development and economic growth in Jiangxi province since the reform and opening ,the paper makes the construction about the index system evaluating the relevance with education development and economic growth ,and the empirical analysis of their coupling interaction. Education development and economic growth have positive correlation ,for education can not only increase the total amount of economy and also improve the quality of economic growth.

Key words: education development; economic growth; factors relation; Jiangxi

(责任编辑: 张秋虹)

(上接第 17 页)

The Spillover Effect of FDI and An Experimental Research in China

LI Xiaoquan¹ , YANG Panpan²

(1. Financial College ,Jiangxi Normal University ,Nanchang ,Jiangxi 330022;

2. Economic and Business Management College ,Beijing Normal University ,Beijing 100875 ,China)

Abstract: Does spillover effect of FDI really exist? It is always being good question what the role for the effect is with the development of the economy and how important it is. This thesis is trying to argue these problems by differentiating its direct and indirect spillover effects ,discovering effective indices for these two effects ,and analysing the two effects' size of FDI with China' s enterprises' data.

Key words: FDI; spillover effect; innovation

(责任编辑: 沈 五)