

河南省经济增长和教育发展的灰色关联度分析

沈永跃

(河南农业大学 经济与管理学院, 郑州 450002)

摘 要: 本文将经济增长和教育发展的相互作用关系作为灰色系统, 建立了教育发展与经济增长的灰色关联度分析模型, 并选取了 2000—2007 年河南省教育发展和经济增长相关指标的数据, 对河南省的教育发展与经济增长的相互关系进行了实证分析。研究结果显示: 总体上, 河南省经济增长与教育发展呈中度关联。这表明, 为促进经济增长, 应加强高等教育、中等职业教育和成人技术培训教育, 同时还应继续增加对教育发展的资金投入力度。

关键词: 教育发展; 经济增长; 灰色关联; 知识创新; 河南

中图分类号: F22 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-980X(2009)07-0105-04

教育与经济增长之间是相互影响、相互制约的关系, 经济增长是教育发展的物质基础和前提条件, 教育发展又是经济增长的主要动力和重要的智力支持; 经济发展制约着教育发展的质量, 教育发展为经济培养所需的人才, 促进经济的增长。因此, 客观上要求经济增长和教育发展互相适应, 协调一致, 以实现两者的良性循环、和谐发展^[1]。

随着知识经济的不断深入, 各级政府对发展教育的重要性有了更加清醒的认识, 优先发展教育被摆在更加突出的位置。河南省位于我国中部, 是当代中国的缩影, 在东西互动、促进中部地区崛起、全国经济协调发展的格局中具有重要作用, 其发展速度和发展质量影响着全国的协调发展^[2]。

本文立足河南省教育和经济发展现状, 在分析教育与经济增长关系的基础上, 构建了教育发展和经济增长的灰色关联度模型, 对教育与经济增长协调发展关系进行了实证分析, 揭示了影响河南教育、经济协调发展的主要因素以及相应的数量关系, 在理论分析的基础上, 进行了实证分析, 弥补了前人单从理论上对河南经济增长和教育发展关系进行研究的漏洞。但本文不足之处在于仅从关联度上予以验证, 对数量关系没有更加细化。

1 模型建立

教育与经济是一个相互作用的复杂系统。在这个系统中, 教育与经济增长之间关系的复杂性, 不仅仅取决于教育现象和经济现象本身的复杂性、衡量教育效益的多因素性、理论的不完整性、借鉴中的制度差异性、定量计算中模型假设的不合理性以

及数据缺陷等, 还取决于教育与经济增长的关系具有信息不完全、准则多样性等特点。教育与经济增长之间的关系与作用呈多对多的灰映射, 因此其具有灰色系统的基本特征^[3]。

灰色关联是指事物之间的不确定关联或系统因子之间、因子对主行为之间的不确定关联。灰色关联分析的基本任务是基于行为因子序列的微观或宏观几何接近, 分析和确定因子之间的影响程度或因子对主行为的贡献测度。灰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来判断其联系是否紧密。曲线越接近, 相应序列之间的灰关联度就越大, 反之就越小^[4]。灰关联的分析方法就是通过计算系统特征变量数据序列与相关因素变量数据序列之间的灰关联度, 建立起灰关联矩阵, 利用优势分析原则, 得出各影响因素的顺序, 最终确定出主要影响因素。

设有 m 个时间序列 $\{x_1^{(0)}(t)\}, \{x_2^{(0)}(t)\}, \dots, \{x_m^{(0)}(t)\} (t=1, 2, \dots, n)$ 。 n 为各序列的长度即数据个数, 这 m 个序列代表 m 个因素(变量)。另设定时间序列 $\{x_0^{(0)}(t)\} (t=1, 2, \dots, N)$ 为母序列, 而将上述 m 个时间序列称为子序列。关联度是两个序列关联性大小的度量。根据上述观点, 可给关联度一个量化模型, 其计算方法与步骤具体叙述如下:

1) 原始数据变换。

均值化变换。先分别求出各个序列的平均值, 再用平均值去除对应序列中的各个原始数据, 得到新的数据列, 即均值化序列。其特点是量纲为一, 其值大于 0, 并且大部分近于 1, 数列曲线互相相交。

初值化变换。分别用同一序列的第一个数据

收稿日期: 2009-04-28

作者简介: 沈永跃(1983—), 男, 河南郑州人, 河南农业大学经济管理学院硕士研究生, 主要研究方向: 技术创新。

去除后面的各个原始数据,得到新的倍数数列,即初值化数列。量纲为一,各值均大于 0,且数列有共同的起点。

标准化变换。先分别求出各个序列的平均值和标准差,然后将各个原始数据减去平均值后再除以标准差,这样得到的新数据序列即为标准化序列。量纲为一,其均值为 0,方差为 1。

一般情况下,对于较稳定的社会经济系统数列作动态序列的关联度分析时,多采用初值化变换^[5],这样可使数列呈平稳上升趋势。

2) 计算关联系数。

经数据变换的母数列记为 $x_0'(t)$,子数列记为 $x_i'(t)$,则在 $t = k$ 时刻,母序列与子序列的关联系数 $Y_{0i}(k)$ 可由下列式子计算:

$$Y_{0i}(k) = \frac{m + \xi M}{\Delta_i(k) + \xi M} \quad (1)$$

式(1)中: $\Delta_i(k)$ 表示两比较数列的绝对差,即 $\Delta_i(k) = |x_0'(k) - x_i'(k)| (1 \leq i \leq m)$; M 和 m 分别表示所有比较序列各个时刻绝对差中的最大值与最小值。因为比较序列相交,故一般 m 取 0, ξ 称为分辨系数,其意义是削弱最大绝对差数值太大引起的失真,提高关联系数之间的差异显著性,一般情况下可取 0.1~0.5。

关联系数反映两个被比较序列在某一时刻的紧密(靠近)程度。如在 m 的时刻 $Y_{0i}(k) = 1$,而在 M 时刻的关联系数为最小值,所以关联系数的范围是 $0 < Y_{0i}(k) \leq 1$ 。

3) 求关联度。

由以上所述可知,关联度分析实质上是对时间序列数据进行几何关系比较,若两序列在各个时刻点都重合在一起,即关联系数均等于 1,则两序列的关联度也必等于 1。另一方面,两比较序列在任何时刻也不可垂直,所以关联系数均大于 0,故关联度也都大于 0。因此,两序列的关联度以两比较序列各个时刻的关联系数之平均值计算,即

$$Y_{0i} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n Y_{0i}(k) \quad (2)$$

Y_{0i} 为子序列与母序列的关联度, n 为比较序列的长度(即数据个数)^[6]。

2 指标选取

从数量和结构两个方面,结合河南经济向社会主义市场经济转型时的基本特征,考虑经济总量、三大产业、经济增长质量、市场化水平和工业化水平等方面的因素,具体选用教育与经济灰关联指标^[7],见表 1。

3 数据收集和模型求解

从《河南统计年鉴》(2000—2007 年)收集相应的指标数据,确定表 1 各指标值。分别设定时间序列为 $t = 1, t = 2, t = 3, t = 4, t = 5, t = 6, t = 7, t = 8$,根据上述公式,得到各经济指标与各教育指标的灰关联度。见表 2。

表 1 教育发展和经济增长的灰关联指标

教育指标	变量	经济指标	变量
公共教育经费占公共财政开支的百分比	$X_1(t)$	GDP(亿元)	$Y_1(t)$
公共教育经费占 GDP 的比重	$X_2(t)$	人均 GDP(元)	$Y_2(t)$
公共教育经费的年增长率	$X_3(t)$	GDP 增长率	$Y_3(t)$
研究生毕业生的年增长率	$X_4(t)$	第一产业增长率	$Y_4(t)$
高等教育毕业生的年增长率	$X_5(t)$	第二产业增长率	$Y_5(t)$
中等职业教育毕业生的年增长率	$X_6(t)$	第三产业增长率	$Y_6(t)$
成人技术培训学校毕业生的年增长率	$X_7(t)$	全员劳动生产率(元/人)	$Y_7(t)$
高等教育专任教师的年增长率	$X_8(t)$	第三产业从业人数百分比	$Y_8(t)$
中等职业教育专任教师年增长率	$X_9(t)$	第三产业总值/GDP	$Y_9(t)$
成人技术培训学校专任教师年增长率	$X_{10}(t)$	第二产业总值/GDP	$Y_{10}(t)$
普通高等学校教授数增长率	$X_{11}(t)$	居民消费价格指数	$Y_{11}(t)$
成人高等学校教授数增长率	$X_{12}(t)$	固定资产投资总额增长率	$Y_{12}(t)$

表 2 经济指标与教育指标的灰关联度

Y	$Y_1(t)$	$Y_2(t)$	$Y_3(t)$	$Y_4(t)$	$Y_5(t)$	$Y_6(t)$	$Y_7(t)$	$Y_8(t)$	$Y_9(t)$	$Y_{10}(t)$	$Y_{11}(t)$	$Y_{12}(t)$
$X_1(t)$	0.69	0.68	0.6	0.73	0.55	0.57	0.69	0.64	0.63	0.62	0.57	0.62
$X_2(t)$	0.69	0.68	0.5	0.73	0.61	0.66	0.66	0.63	0.59	0.67	0.59	0.64
$X_3(t)$	0.56	0.56	0.65	0.75	0.58	0.65	0.51	0.71	0.7	0.71	0.7	0.64
$X_4(t)$	0.79	0.67	0.6	0.66	0.58	0.57	0.64	0.59	0.58	0.28	0.59	0.67
$X_5(t)$	0.62	0.62	0.64	0.71	0.65	0.64	0.63	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64
$X_6(t)$	0.66	0.66	0.64	0.7	0.63	0.65	0.65	0.66	0.64	0.65	0.65	0.58
$X_7(t)$	0.52	0.52	0.51	0.65	0.53	0.52	0.51	0.51	0.52	0.52	0.51	0.59
$X_8(t)$	0.56	0.56	0.52	0.54	0.57	0.51	0.54	0.51	0.51	0.51	0.51	0.53
$X_9(t)$	0.68	0.68	0.65	0.67	0.62	0.66	0.67	0.65	0.65	0.65	0.65	0.63
$X_{10}(t)$	0.62	0.62	0.59	0.67	0.62	0.6	0.62	0.59	0.58	0.58	0.58	0.58
$X_{11}(t)$	0.65	0.66	0.75	0.69	0.72	0.65	0.7	0.68	0.63	0.67	0.66	0.65
$X_{12}(t)$	0.48	0.28	0.5	0.71	0.54	0.49	0.49	0.29	0.49	0.29	0.49	0.54

4 结果分析

按照 $0 < \gamma \leq 0.35$ 为弱关联、 $0.35 < \gamma \leq 0.65$ 为中关联、 $0.65 < \gamma \leq 1.0$ 为强关联的标准,教育发展 与经济增长的 12 个指标 144 个关联值中,有 39 个 呈现强关联,有 101 个呈现中度关联,仅有 4 个呈 现弱关联。如图 1 示,强、中、弱 3 种关联度出现 的次数分别占总数 144 的 27.1%、70.1%、2.8%。

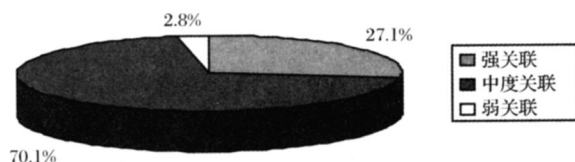


图1 经济增长与教育发展关联度示意图

1) 在强关联教育指标中,公共教育经费占公共 财政开支的百分比 $X_1(t)$ 、公共教育经费占 GDP 的 比重 $X_2(t)$ 、公共教育经费的年增长率 $X_3(t)$ 、研究 生毕业生的年增长率 $X_4(t)$ 、中等职业教育专任教师 年增长率 $X_9(t)$ 、普通高等学校教授数增长率 $X_{11}(t)$ 等出现次数较多,分别占有强关联个数的 10%、15%、13%、10%、13%、21%。这些教育指标 较其他教育指标对经济增长的影响较大,由此可见, 高等教育、中等教育的专任教师增长率、高层次人才 毕业生的增长率与经济增长的关系较密切,公共教育 经费的投入对经济增长有一定的反作用。

2) 在中度关联教育指标中,高等教育毕业生的 年增长率 $X_5(t)$ 、中等职业教育毕业生的年增长率 $X_6(t)$ 、成人技术培训学校毕业生的年增长率 $X_7(t)$ 、高等教育专任教师的年增长率 $X_8(t)$ 、成人技 术培训学校专任教师年增长率 $X_{10}(t)$ 出现的次数 较多,分别占有中度关联个数的 10.89%、 8.91%、11.88%、11.88%、10.89%,反映了人力资 源的增长在经济增长中的重要性,应重视和加强高 等教育、中等职业教育和成人技术培训教育。

3) 在经济增长各项指标中,与 $Y_1(t)$ 、 $Y_2(t)$ 、 $Y_4(t)$ 呈强关联关系的指标最多,其中,与 $Y_1(t)$ 有 强关联关系的指标有 5 项,分别是公共教育经费占 公共财政开支的百分比 $X_1(t)$ 、公共教育经费占 GDP 的比重 $X_2(t)$ 、研究生毕业生的年增长率 $X_4(t)$ 、中等职业教育毕业生的年增长率 $X_6(t)$ 、中 等职业教育专任教师年增长率 $X_9(t)$;与 $Y_2(t)$ 有强 关联关系指标的有 6 项,分别是公共教育经费占公 共财政开支的百分比 $X_1(t)$ 、公共教育经费占 GDP 的比重 $X_2(t)$ 、研究生毕业生的年增长率 $X_4(t)$ 、中 等职业教育毕业生的年增长率 $X_6(t)$ 、中等职业教 育专任教师年增长率 $X_9(t)$ 、普通高等学校教授数

增长率 $X_{11}(t)$;除了成人技术培训学校毕业生的年 增长率 $X_7(t)$ 、高等教育专任教师的年增长率 $X_8(t)$ 外,剩下所有教育指标均与 $Y_4(t)$ 有强关联关系。 所以,要加强公民的职业教育和继续教育,满足其终 身学习的需求,以加快劳动者的知识更新,提高劳动 者的知识创新和知识应用的能力,通过教育投入带 动一系列的硬软件建设,对拉动内需起促进作用。

5 政策建议

1) 继续加大对教育的投入力度。对于教育的投 入不仅要靠政府的财政支出,还要积极吸纳民间资 本,实现办学模式和融资方式多元化。要在扩大对 外开放上做文章,借助外力加速教育事业的发展。要 充分运用财政、金融、信贷等手段提高融资能力,合 理利用银行贷款加快教育基础设施建设。

2) 建设创新型高校,提高人才培养质量、教学科 研水平、社会服务能力和自主创新能力。大力发展 研究生教育,进一步优化学科专业结构,改造传统学 科专业,优先发展高新技术类学科专业。同时,加强 企业与高校的联姻和对接,将科学研究的成果尽快 转化为技术、产品、商品,直至占领市场。

3) 树立正确的职业教育思想,为师生营造良好的 职业教育发展环境,把发展职业教育和实施科教 兴省战略联系起来,加大对职业教育的资金投入和 政策倾斜。同时采取多种形式,运用各种宣传媒体 加大对职业教育的宣传力度,引导全社会和广大群 众理解、支持并积极参与职业教育,从而为河南职业 教育发展提供良好的政策环境和资源保障。

参考文献

- [1] 侯巍. 教育投入与经济发展互动关系的研究[D]. 长沙: 中南大学, 2003.
- [2] 韩小爱. 改革开放 20 年河南职业教育发展的历程及基本 经验[J]. 河南职业技术师范学院学报职业教育版, 2001: 12(10): 2- 4.
- [3] 陈卫东, 王华. 教育与经济协调发展的灰关联度分析[J]. 城市问题经济研究 2007, 187(3): 194-197.
- [4] 刘思峰, 党耀国, 方志耕. 灰色系统理论及其应用[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 55-72.
- [5] 陈用芳, 邢志平. 基于灰色关联理论的人力资本与经济增 长关系研究[J]. 沿海企业与科技, 2007, 89(10): 11-14.
- [6] 徐国祥. 统计预测和决策[M]. 上海: 上海财经大学出版 社, 2005: 202-225.
- [7] 林勇. 我国教育与经济增长协调发展关系及实证分析 [J]. 教育发展研究, 2003, 12(6): 13-16.

Grey Relational Grade Analysis on Relationship between Education Development and Economic Growth in Henan Province

Shen Yongyue

(College of Economics and Management ,Henan Agricultural University ,Zhengzhou 450002 ,China)

Abstract : This paper takes the relation between economic growth and educational development as a grey system ,and establishes a grey correlation analysis model. Using the data about related indexes on education development and economic growth in Henan during 2000-2007 ,it empirically analyzes the relationship between economic growth and education development in Henan. The result shows that ,on the whole ,the relationship between economic growth and education development in Henan are moderate correlation ,which shows that higher education ,secondary vocational education and adult technical training and education should be strengthened ,and the capital investment in education development should be continued increasing.

Key words : education development ;economic growth ;grey relation ;knowledge innovation

(上接第 76 页)

- [12] 周玉翠,齐清文,冯灿飞.近 10 年中国省际经济差异动态变化特征[J].地理研究,2002(6):781-790.
- [13] 山西省统计局.山西统计年鉴 2007[M].北京:中国统计出版社,2007:632-642.
- [14] 陆林,余凤龙.中国旅游经济差异的空间特征分析[J].经济地理,2005,25(3):406-407.
- [15] 苏建军.山西省旅游产业营销战略分析研究[J].运城学院学报,2007(1):59-60.
- [16] 陈磊刚.山西旅游形象设计与营销初探[J].太原大学学报,2005,6(1):32-33.

Analysis on Space-time Disparity of Non-balanced Evolvement of Regional Tour Economy Development :A Case on Shanxi Province

Su Jianjun^{1,2}

(1. Hedong Culture Research Center ,Yuncheng Shanxi 044000 ,China ;

2. Department of Economics and Management ,Yuncheng University ,Yuncheng Shanxi 044000 ,China)

Abstract : Based on regional economics ,this paper analyzes the non-balanced development level of regional tourism economy and the space-time characteristics of 11 cities in Shanxi province during 1992-2006 through using standard deviation ,coefficient of variation and composite index of development level of tourism economy. The result shows that the absolute difference and the relative difference of regional tourism economy development level of Shanxi slow drop in the overall trends ,and the phenomenon of partial polarization exists. On this basis ,it puts forward that the regional difference of tourism economy should be correctly treated ,and directions and tasks in different development phases of tourism economy should be determined ,and the reasonable division system of regional tourism industry should built ,and the coordination development of regional tourism economy should be the aim to achieve.

Abstract

Key words : tourism economy ;regional tourism ;space-time disparity ;Shanxi province