

文章编号: 1672 - 058X(2011)02 - 0157 - 04

# 重庆市教育对经济影响的建模分析\*

张 芳 玲

(重庆工商大学 数学与统计学院, 重庆 400067)

**摘 要:** 利用投入产出分析法和综合评价法就重庆市教育对经济的影响进行分析; 首先利用投入产出表计算得到的感应度和影响力系数对重庆市教育与国民经济的产业关联影响进行分析, 然后利用成本效益分析法对重庆市教育进行经济效益分析, 并利用基于 AHP 建立的综合评价模型对重庆市教育的经济效益进行综合评价。

**关键词:** 投入产出分析法; 产业关联影响; 经济效益分析; 层次分析法

**中图分类号:** F44

**文献标志码:** A

从经济的角度来说, 教育对国民经济的发展有着重要的影响, 教育对经济发展的影响主要表现在教育为社会提供了更多的人力资本, 增加个人生产力, 而这些个人是劳动力主体, 劳动力因此带动经济发展<sup>[1]</sup>。以下以重庆市为例, 从经济角度来研究教育对经济的影响。

## 1 教育产业关联影响分析

### 1.1 产业关联影响分析的技术依据<sup>[2]</sup>

投入产出分析的感应度和影响力分析能够比较科学和准确的对国民经济各个部门和产品进行关联影响分析。在此采用感应度和影响力系数来进行产业关联影响分析。影响力系数: 反映国民经济某一部部门增加一个单位最终使用时, 对国民经济各部门产生的生产需求波及程度。感应度系数: 反映当国民经济各部门均增加一个单位最终使用时, 某一部部门由此而受到的需求感应程度, 也就是需要该部门为其他部门的生产而提供的产出量。

### 1.2 教育产业关联影响分析

分别计算 2002 年、2005 年和 2007 年的感应度系数和影响力系数, 结果如表 1(数据来源: 2002、2007 年重庆市投入产出表, 2005 年重庆市投入产出延长表)。根据重庆市 2002 年、2005 年、2007 年的投入产出表测算, 重庆市教育的影响力系数 2002 年为 0.495 9, 2005 年为 0.580 0, 2007 年为 0.567 3。这表明: 2005 年重庆市教育对国民经济各部门的拉动作用比 2002 年明显加强; 2007 年与 2005 年基本持平, 稍微有些下降; 2002 年、2005 年、2007 年教育部门对其他部门所产生的波及影响程度低于社会平均波及影响水平。在 2007 年重庆市教育每增加 1 亿元的社会最终使用时将对重庆市国民经济各部门平均产生 567.3 万元的需求拉动。

表 1 重庆市教育的影响力和感应度系数

	影响力系数	感应度系数
2002	0.4959	0.2632
2005	0.5800	0.4623
2007	0.5673	0.4105

根据重庆市 2002 年、2005 年、2007 年的投入产出表测算, 重庆市教育的感应度系数 2002 年为 0.263 2,

收稿日期: 2010 - 09 - 23; 修回日期: 2010 - 10 - 16.

\* 基金项目: 国家“十一五”科技支撑计划重大项目(2006BAJ05A06); 重庆市科委重点攻关项目(2008AC0043); 重庆工商大学研究生“创新型科研项目”(yjsexx2011-7).

作者简介: 张芳玲(1987 -), 女, 山东青岛人, 硕士研究生, 从事统计学研究.

2005 年为 0.462 3, 2007 年为 0.410 5。表明 2005 年重庆市教育所受到的需求感应程度比 2002 年显著提高; 2007 年与 2005 年基本持平, 稍微有些下降; 教育部门三年所受到的需求感应程度均低于社会平均水平。在 2007 年重庆市国民经济各个部门均增加 1 亿元的最终需求时, 需要教育平均增加 410.5 万元的需求来满足全社会的需求, 即反映了重庆市教育对国民经济各部门生产的供给推动程度。

## 2 模型建立与分析

### 2.1 教育经济效益指标的构造<sup>[3]</sup>

中间消耗产出率:  $X_j / \sum_j x_{ij}$ ; 折旧产出率:  $X_j / d_j$ ; 中间消耗利税率:  $(t_j + s_j) / \sum_j x_{ij}$ ; 中间消耗净增加值率:  $(t_j + v_j + s_j) / \sum_j x_{ij}$ ; 劳动者报酬产出率:  $X_j / v_j$ ; 成本产出率:  $X_j / (\sum_j x_{ij} + d_j + v_j)$ ; 选用指标及其计算结果如表 2 所示。

表 2 重庆市教育经济效益测算表

	2002 年	2005 年	2007 年
中间消耗产出率	3.198 9	5.586 7	2.962 9
折旧产出率	—	13.518 7	14.236 5
中间消耗利税率	0.003 7	0.709 4	0.243 3
中间消耗净增加值率	2.198 9	4.173 5	1.754 8
劳动者报酬产出率	1.457 2	1.612 8	1.960 3
成本产出率	1.001 1	1.145 4	1.089 5

数据来源: 2002、2007 年重庆市投入产出表, 2005 年重庆市投入产出延长表

### 2.2 教育经济效益分析

所谓经济效益, 是指以最少的消耗(物耗、活劳动消耗与占用)创造尽可能多的满足社会需要的社会成果。经济效益包括三重含义: 最少的消耗与占用; 创造尽可能多的社会成果(产品和服务); 满足社会需要的成果。提高经济效益是发展国民经济的基本原则, 是人类社会存在和发展的客观要求。提高经济效益, 首先要对现实的经济效益水平进行科学的衡量和评价, 努力寻求提高经济效益的有效途径<sup>[3]</sup>。

教育的成本是指学生在校期间, 所支付的直接和间接的教育费用, 从负担的主体角度说, 教育成本可以分为社会成本和个人成本两部分。广义的社会成本, 包括政府对教育支付的全部费用; 社会团体或群众的集资、捐赠的教育费用; 学生就业时可能获得的收入; 教育所使用的建筑物若用于其他目的时可能获得的租金; 教育所使用的土地若用于其他目的时可能获得的租金; 建筑物、土地租金可能课征的税。个人教育成本, 指学生的家庭、亲友及个人因接受教育而为其支付的全部费用, 以及因就学而推动就业机会必须放弃的收入。严格地说, 父母因子女受教育在时间上其他机会牺牲也包含在机会成本之中<sup>[4]</sup>。下面就从不同的角度对教育的经济效益进行评价。

#### 2.2.1 分指标教育经济效益分析

因为在其他条件一定的情况下, 以上指标都是正指标, 也就是系数值越大, 表明经济效益越好。有表 2 可以看出, 2005 年各项指标系数值均大于 2002 年, 说明 2005 年教育的经济效益明显好于 2002 年, 但是就 2007 年来说, 如果从折旧产出率和劳动者报酬产出率来看, 2007 年教育的经济效益好于 2005 年, 但是如果从中间消耗产出率、中间消耗利税率、中间消耗净增加值率和成本产出率来看, 2007 年教育的经济效益较 2005 年有所下降。那么到底 2007 年教育的经济效益与 2005 年相比到底是上升还是下降了呢? 这就需要综合所有指标进行评价。此外, 2007 年劳动者报酬产出率较 2005 年有所提高, 说明人民群众的收入水平总体上有所下降。

### 2.2.2 教育经济效益综合评价

(1) 模型介绍。设中间消耗产出率为  $X_1$ , 折旧产出率为  $X_2$ , 中间消耗利税率为  $X_3$ , 中间消耗净增加值率为  $X_4$ , 劳动者报酬产出率为  $X_5$ , 成本产出率为  $X_6$ , 经济效益的综合得分记为  $Z$ 。模型:  $Z = \omega_1 X_1 + \omega_2 X_2 + \omega_3 X_3 + \omega_4 X_4 + \omega_5 X_5 + \omega_6 X_6$ ; 其中  $\omega$  为权重。

(2) 权重的确定。权重的确定采用层次分析法 (AHP) [5], 层次分析法分析问题大体可分为 5 个步骤。建立问题的递阶层次结构; 构造两两比较的判别矩阵; 根据判别矩阵计算各指标的相对权数; 对判别矩阵进行一致性检验; 计算各层次每个指标的权数。

(3) 数据处理。因为在其他条件一定的情况下, 以上指标都是正指标, 所以此处不需要做处理, 但是由于综合评价模型中各个指标的数据量纲不同, 为了保证数据在使用时不受量纲的影响, 方便综合指数的建立, 需要对原始数据进行处理, 以消除量纲的影响。本研究选用相对化处理消除量纲的影响。其主要原理是: 先对待评价指标确定一个比较标准, 作为比较的标准值, 然后用各指标的实际值 ( $X$ ) 和相应的标准值 ( $X_0$ ) 进行比较, 无量纲计算公式为:  $I = X/X_0$ , 其中  $X_0 = \text{MAX}(X)$ 。

(4) 具体分析。首先确定判别矩阵, 利用专家给出各层次指标的相对重要性赋值, 根据赋值建立相应的判别矩阵, 并计算出矩阵的最大特征值及对应的特征向量, 得出的判别矩阵如下:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 & 3 & 1/3 & 3 \\ 1/3 & 1 & 3 & 1 & 1/5 & 1 \\ 1/5 & 1/3 & 1 & 1/3 & 1/7 & 1/3 \\ 1/3 & 1 & 3 & 1 & 1/5 & 1 \\ 3 & 5 & 7 & 5 & 1 & 5 \\ 1/3 & 1 & 3 & 1 & 1/5 & 1 \end{bmatrix}$$

$\lambda_{\max} = 6.1247$ ;  $W = (0.4272 \ 0.1709 \ 0.0737 \ 0.1709 \ 0.8511 \ 0.1709)$ ; 一致性检验  $CI = (\lambda_{\max} - m) / (m - 1) = 0.0249$ ; 计算一致性比例:  $CR = CI/RI$  (其中  $RI$  为平均随机一致性指标, 当  $m = 6$  时,  $RI = 1.26$ ),  $CR = 0.0198 < 0.1$ , 所以判别矩阵的一致性是可以接受的。由此得出综合评价模型的权重  $\omega = (0.229 \ 0.092 \ 0.040 \ 0.092 \ 0.456 \ 0.092)$ , 即综合评价模型为:  $Z = 0.229X_1 + 0.092X_2 + 0.040X_3 + 0.092X_4 + 0.456X_5 + 0.092X_6$ 。

由图 1 可以看出, 重庆市教育的经济效益在 2005 年和 2007 年较 2002 年有了显著提高, 但是 2007 年教育的经济效益比 2005 年有所下降, 也就是说如果 2005 年和 2007 年创造等量的满足社会需要的社会成果, 2007 年的物耗、活劳动消耗与占用多于 2005 年。从前面的分指标经济效益分析可以看出, 2007 年的中间消耗产出率、中间消耗利税率、中间消耗净增加值率、成本产出率低于 2005 年, 据此认为 2007 年教育经济效益差于 2005 年可能的原因是: 政府、社会集团或群众支付、集资或捐赠的教育费用很多, 但是收获的教育成果相对于投入的教育费用而言太少; 教育的机会成本太大; 个人接受教育所花费的费用和机会成本高于收获。

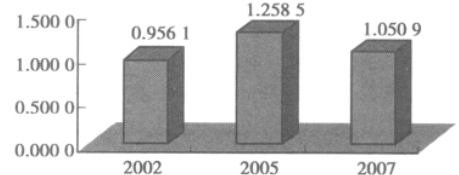


图 1 重庆市教育经济效益综合评价值

## 3 结论与建议

由上述分析可以得出如下结论, 重庆市教育对其他部门的影响虽然低于社会平均水平, 但其影响相对来说还是比较大的, 且其影响呈递增趋势, 也就是教育对经济影响越来越大, 就经济效益来说, 教育的经济效益也不断增加, 但是与此同时, 重庆市教育也存在很多问题, 比如从重庆市生产总值项目构成来看, 2007 年重庆市地区生产总值为 4 179.25 亿元, 比 2006 年的 3 491.57 亿元增加了 687.68 亿元, 而教育的增加值在 2007 年为 139.34 亿元, 比 2006 年的 154.41 亿元减少了 15.07 亿元, 教育的增加值减少, 从以上的分析可以看出教育与国民经济密切相关, 教育增加值减少必然会给 GDP 的增长带来了负面影响。

所以应针对教育存在的问题, 一方面应该尽量减少教育成本, 尤其是个人成本, 减轻学生读书所需要承担负担; 另一方面继续加大各方对教育的投入, 努力促使教育取得更多、更丰硕的成果, 高度重视教育的

发展,以便可以为社会提供更多更优良的劳动力,为社会创造更多社会财富,同时也为构建社会主义和谐社会贡献力量。

参考文献:

- [1] 袁建文. 教育对经济发展的影响分析[J]. 北方经贸 2006(08): 35-40
- [2] 陈正伟. 卫生业对经济影响的定量分析[J]. 西北农林科技大学学报: 社会科学版 2004 04(03): 39-45
- [3] 董承章. 投入产出分析[M]. 北京: 中国财政经济出版社 2000
- [4] 吴超林, 温见海. 教育经济学[M]. 青海: 青海人民出版社, 1983
- [5] 苗润生. 中国地区综合经济实力评价方法研究[M]. 北京: 中国人民大学出版社 2006

## Modeling Analysis of the Impact of Chongqing' s Education on Economy

**ZHANG Fang-ling**

( School of Mathematics and Statistics , Chongqing Technology and Business University ,  
Chongqing 400067 , China)

**Abstract:** By using input-output analysis method and comprehensive evaluation method , the impact of Chongqing' s education on economy is analyzed. Firstly , this paper makes industry association influence analysis of the impact of education on Chongqing' s economy by using influence coefficient and response coefficient calculated from input-output table , then uses cost-benefit analysis method to analyze the economic benefit of Chongqing' s education , and uses comprehensive evaluation model based on Analytic Hierarchy Process to make comprehensive evaluation on the economic benefit of Chongqing' s education.

**Key words:** input-output analysis method; industry association influence; economic benefit analysis; Analytic Hierarchy Process

责任编辑: 代晓红

~~~~~  
( 上接第 156 页)

## Discussion on Asymptotic Properties of Point of Mean Value of Double Integral

**GUO Hui , TAN Yan**

( School of Mathematics , Chongqing Normal University , Chongqing 401331 , China)

**Abstract:** With the help of some research achievements of asymptotic properties of mean value point of the first mean value theorem for integral and through studying asymptotic properties of mean value point , this paper discusses asymptotic properties of point of mean value of the first mean value theorem for double integral of binary function and gets a result that is similar to the first mean value theorem for integral and its asymptotic properties of mean value point.

**Key words:** mean value theorem for integral; point of mean value; asymptotic properties

责任编辑: 李翠薇  
校 对: 罗泽举