

中国高等教育财政直接产出的实证分析

吴惠, 刘志新

(北京航空航天大学 经济管理学院, 北京 100191)

摘要: 为了合理地计算中国高等教育财政直接产出和评价其对中国经济增长的贡献, 文章采用主成分分析法, 从高等教育财政直接产出指标体系中提取出总量产出(Y_1)和收益产出(Y_2)两个主成分, 得到中国高等教育财政直接产出综合评价模型; 在此基础上研究综合直接产出、总量产出、收益产出与经济增长之间的相关关系, 并对综合直接产出与经济增长进行协整关系检验, 发现二者之间存在显著的长期正向均衡关系, 表明中国高等教育财政直接产出对中国经济的发展具有一定的推动作用。

关键词: 高等教育财政; 教育产出; 实证分析

中图分类号: G467

文献标识码: A

文章编号: 1008-2204(2010)06-0103-04

An Empirical Analysis of China's Higher Education Financial Output

WU Hui¹, LIU Zhi-xin

(School of Economics and Management, Beijing University of Aeronautics and Astronautics, Beijing 100191, China)

Abstract: In order to calculate China's higher education finance output reasonably and assess its impact on the growth of China's economy, this paper extracted the total output (Y_1) and revenue output (Y_2) from the index system of higher education financial output, by using the principal component analysis method, and obtained a comprehensive evaluation model of China's higher education financial output; On the basis of the above research, we studied the relationship between economic growth and aggregate output, total output and revenue output; finding that there are significant positive correlations between them, thus came to a conclusion that China's higher education financial output has a very important promoting role in the development of Chinese economy.

Key words: higher education finance; educational output; empirical analysis

一、引言

高等教育财政直接产出水平是衡量中国高等教育发展规模的重要指标, 它既是财政对高等教育投入水平的变量, 又是经济增长对高等教育的需求量。^[1] 当前, 随着中国国民经济的快速发展和国家财政对高等教育投入力度的不断加大, 中国高等教育的规模迅速扩大, 高等教育财政直接产出问题日渐成为社会与学者们所关注的热门话题。作为一项特殊的产业, 高等教育具有超前和滞后的双重特性。^[2] 一方面, 教育要适度超前发展; 另一方面, 教育对社会的承诺和贡献又需要一定的时间来完成。加之其产出的多样性, 难以运用生产函数、投资回报

分析等企业产出分析方法来研究高等教育财政直接产出问题^[3-4], 这就决定了对高等教育财政的直接产出进行评价的困难程度。如何计算高等教育财政直接产出和评价其与经济增长的关系, 已经成为摆在政府和研究人员面前的重要课题之一。^[5]

文章从中国高等教育发展的实际情况出发, 运用主成分分析法, 提取出总量产出和收益产出两个主成分, 得出了中国高等教育财政综合直接产出的评价函数, 从而实现了对中国高等教育财政直接产出的评价。为得出中国高等教育财政直接产出对经济增长的贡献情况, 笔者进而从综合直接产出、总量产出、收益产出3个方面研究了高等教育财政直接产出与经济增长之间的相关关系, 并对综合直接产出与经济增长进行协整关系检验, 认为中国高等教

育财政直接产出对经济增长有一定的正向推动作用。

二、中国高等教育财政直接产出情况

现代高等教育的产出一般是指:培养专门人才,发展科学,开展社会服务。^[6] 高等教育财政直接产出既可以带来经济效益,也可以带来社会效益;既有为国家社会做出的贡献^[7],又有因高等学校参与社会服务获得的经济效益。^[8] 总之,高等教育财政直接产出主要体现在人才培养、科技创新和社会服务方面。基于此,笔者依据科学性、合理性、可比性和可操作性的原则^[9],在力求全面、真实地反映中国高等教育的综合直接产出情况的基础上,建立了如图1所示的中国高等教育财政直接产出指标体系,并选择以下项目作为中国高等教育财政直接产出的指标。

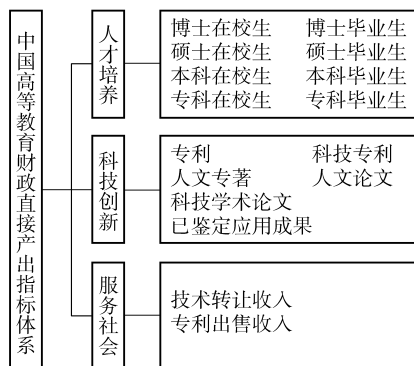


图1 中国高等教育财政直接产出指标体系

基于中国高等教育财政直接产出指标体系,进行主成分分析,步骤如下:

1. 数据收集。基于指标体系,通过收集数据、整理资料(数据来源:中国教育统计年鉴),得到1997年~2005年间中国高等教育的综合直接产出情况。

2. 指标数据标准化。利用SPSS将原始样本矩阵进行同趋势化和标准化处理,以消除指标之间变化趋势、量纲的不一致及数量级差异等现象,并建立变量的相关系数矩阵 R 。

3. 确定主成分个数。用SPSS软件生成方差分解主成分提取分析表,如表1所示,得到相关系数矩阵 R 的特征值、贡献率和累积贡献率。由于第一、第二两个成分的特征值大于1且累计贡献率达到96.115%,其余成分对方差影响很小,因此可以提取前两个成分作为主成分。

表1 方差分解主成分提取分析表

主成分序号	特征根	贡献率/%	累计贡献率/%
1	14.136	88.235	88.235
2	1.242	7.763	96.115
3	0.33	2.061	98.175
4	0.161	1.003	99.179
5	0.059	0.372	99.55
6	0.055	0.342	99.892
7	0.014	0.089	99.981
8	0.003	0.019	100

4. 确定主成分因子。求出这两个产出主成分对应的特征向量如表2所示。

表2 两个产出主成分对应的特征向量

指标	第一主成分	第二主成分
x_1 博士在校生	0.265 347	-0.046 92
x_2 硕士在校生	0.264 839	-0.080 97
x_3 本科在校生	0.265 576	0.023 442
x_4 专科在校生	0.265 343	-0.026 21
x_5 博士毕业生	0.262 544	-0.127 55
x_6 硕士毕业生	0.257 077	-0.223 79
x_7 本科毕业生	0.258 842	-0.046 92
x_8 专科毕业生	0.254 558	-0.241 34
x_9 专利	0.251 855	-0.266 78
x_{10} 科技专著	0.249 236	-0.244 87
x_{11} 人文专著	0.228 733	0.319 225
x_{12} 人文论文	0.262 144	0.104 571
x_{13} 科技学术论文	0.265 256	-0.030 31
x_{14} 已鉴定应用成果	0.197 645	0.405 419
x_{15} 技术转让收入	0.204 129	0.521 307
x_{16} 专利出售收入	0.232 461	0.379 736

(1) 各产出指标对第一主成分均有积极的作用,由于文章采用的产出指标主要反映产出的数量规模,因此认为第一主成分是总量产出主成分(记为 Y_1),反映了中国高等教育直接产出中追求规模的倾向,这也反映了目前中国高等教育的实际情况,即以政府制定的一些考核指标为导向,努力达到考核要求的高水平。

(2) 各产出指标对第二主成分的作用各不相同。通过表2可以看出,技术转让收入、已鉴定应用成果、专利出售收入、人文专著等的权重较大,而除本科在校生外的各类学生、专利、科技专著等却起到一定的负面作用。进一步分析可知,目前一般从事人文、社科领域的科研人员,通过出版专著、发表论文,可以得到较其他科研成果更高的收益;技术转让、专利出售收益与从事自然科学研究的科研人员直接收益有密切联系,而教学对从事高等教育的科

研人员并无较大的吸引力。可见这个产出主成分实际体现了收益、市场导向的产出,可称之为收益产出主成分(记为 Y_2)。

5. 确定主成分表达式。各年的主成分得分可由主成分得分系数 l_{ai} (由表2得到,其中 $a=1,2$; $i=1,2,\dots,16$)和原始变量的标准化值 y_i (y_i 为 x_i 标准化后的数据)计算得到,如式(1)所示。

$$Y_1 = \sum l_{1i}y_i \quad Y_2 = \sum l_{2i}y_i, \quad i=1,2,\dots,16(1)$$

6. 构造综合评价模型。由两个主成分 Y_1 和 Y_2 ,并以其方差贡献率为权数构造如下综合评价函数:

$$Z = 0.88352 \times Y_1 + 0.07763 \times Y_2 \quad (2)$$

根据式(1)和式(2),利用标准化的数据,求得历年的综合评价结果及各主成分得分,如图2所示。

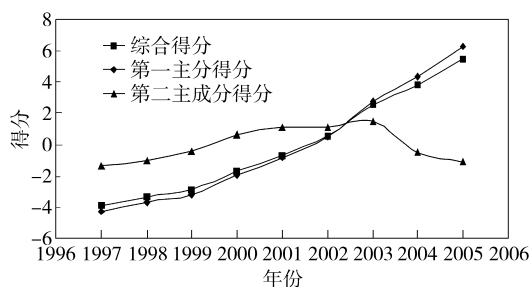


图2 样本各项得分示意图

根据图2中的综合得分、各主成分得分情况,可以看出,1997年~2005年间,中国高等教育财政的直接产出和总量产出整体呈上升趋势,表明中国高等教育财政的总量产出状况良好。从2003年开始,收益产出有所下滑,值得有关部门引起重视。总的说来,中国在前些年很重视市场的导向作用,高等院校有意愿在市场上追求更多的收入,从而带来国民经济的发展。但实际情况表明,中国高等教育看重的还是规模,高校在注重扩大发展规模的同时却忽视了收益的增长。

三、中国高等教育财政直接产出对经济增长的贡献

考虑到高等教育的众多产出都会转化成经济发展的动力^[10],笔者进一步研究了中国高等教育财政直接产出对经济增长的贡献作用。由于高等教育财政直接产出的复杂性,并不能用单个指标代表一国高等教育财政的直接产出,利用中国高等教育财政直接产出的主成分分析结果可以很好地表示中国的高等教育财政直接产出,而经济增长指标则可以用一国的国内生产总值(GDP)来表示。

(一)综合直接产出、总量产出、收益产出与经济增长之间的关系分析

通过观察高等教育财政综合直接产出、总量产出、收益产出与经济增长的散点图,可以发现变量间具有明显的正相关关系,利用统计软件对变量间的相关系数进行测算,可以得到变量间的相关系数非常高,Pearson相关系数均超过0.99,Kendall和Spearman相关系数均为1,且都在1%的置信水平下显著。

以综合直接产出为例,将经济增长(用国内生产总值GDP表示)作为因变量,以高等教育财政的综合直接产出(用output表示)作为自变量,用三次曲线对二者进行拟和,拟和的结果如图3所示。

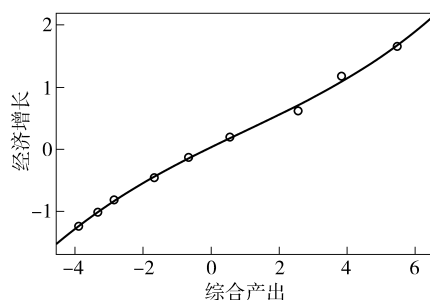


图3 经济增长与高等教育财政综合直接产出的三次曲线拟和图

由此,可以得出两个变量的拟和结果:

$$GDP = 0.034 + 0.266output - 0.006output^2 + 0.002output^3 \quad (3)$$

$$(1.034) \quad (16.250) \quad (-1.921) \quad (2.320)$$

$$\bar{R}^2 = 0.997 \quad F = 771.323 \quad \text{Sig.} = 0.000$$

方程(3)的拟合度很高,方差解释能力达到了99.7%,通过了F检验。在系数方面,一次项、三次项通过了t值为10%的检验。因此,中国高等教育财政综合直接产出(output)与国内生产总值(GDP)之间存在如上述结果所示的三次曲线关系。另外,笔者还对总量产出、收益产出与经济增长进行三次曲线拟和,均得到类似结论。

以上结果表明,中国教育财政的综合直接产出与经济增长之间存在显著的正相关关系,为确定这种关系,利用协整方法进一步校验。

(二)综合直接产出与经济增长的协整关系检验

1. 变量单位根检验

运用ADF(Augmented Dickey-Fuller)单位根法,检验综合直接产出(output)和经济增长(GDP)序列的平稳性。合理的原假设是,两个序列的数据生成过程是带漂移的单位根过程,而备择假设为两序列,

分别为趋势平稳过程。对于 ADF 检验中滞后阶数,根据 AIC 和 SC 信息准则并考虑到样本数量有限,选取最大滞后阶数为 7 的基础上,对经过自然对数变换后的综合直接产出 (*Loutput*) 和经济增长 (*LGDP*) 进行了检验。ADF 检验结果如表 3 所示。

表 3 ADF 检验结果

变量	ADF 统计量	检验形式 (<i>c, t, k</i>)	临界值 10%	AIC	SC	结论
<i>Loutput</i>	-3.083	<i>C, t, 1</i>	-3.225	-2.83	-2.6	不平稳
<i>LGDP</i>	-1.723	<i>C, t, 1</i>	-3.225	-2.05	-1.9	不平稳
<i>DLoutput</i>	-2.737	<i>C, 0, 1</i>	-2.627	-2.53	-2.4	平稳
<i>DLGDP</i>	-3.557	<i>C, 0, 1</i>	-2.627	-2.17	-3	平稳

检验结果表明,水平变量的检验结果均没有拒绝有单位根的假设,因此可以认为综合直接产出 (*Loutput*) 和经济增长 (*LGDP*) 均是非平稳序列,具有带漂移与时间趋势;而变量的一阶差分在 10% 的显著性水平下均拒绝有单位根的假设,于是,可以认为这两个序列均是一阶单整的,即 $I(1)$ 序列,因此,它们之间存在长期稳定的均衡关系,可以进行协整检验。

2. 变量协整检验

协整的本质是虽然对单个时间序列而言是不平稳的,但两个或两个以上不平稳的时间序列,如果它们之间存在协整关系,则它们的某种线性组合是平稳的。因此,协整分析的经济意义在于,对于综合直接产出 (*Loutput*) 和经济增长 (*LGDP*) 具有各自长期波动规律的变量,如果它们之间是协整的,则存在一个长期的均衡关系,反之,则不存在一个长期的均衡关系。

由于文章主要考察 *Loutput* 和 *LGDP* 两个变量之间的关系,因此采用基于回归残差的 EG 两步法协整检验,回归结果如下:

$$LGDP = 0.758343Loutput + 1.499417 \quad (4) \\ (15.34882) \quad (3.98974)$$

式(4)下方两行括号内所列的分别是 t 统计量的值。仍然使用 ADF 检验对式(4)的残差项进行检验。ADF 检验统计量均在 5% 显著水平下小于临界值,表明残差项序列在水平条件下为平稳序列,反映时间序列 *Loutput* 和 *LGDP* 之间存在长期正向均衡关系。由此可知,中国教育财政的总量产出与经济增长之间的正相关关系显著。所以,中国高等教育财政的总量产出对于中国经济的发展起到了积极的促进作用。

四、结论

中国高等教育财政的直接产出对中国经济的发展作用巨大,发展高等教育事业对中国的经济发展具有深远的意义。然而现阶段中国高等教育财政的直接产出总体上还处于一个以扩大规模来追求效益的粗放型的增长阶段。产出规模在综合直接产出中所占的比重相当高,达到 88%,导致中国高等教育在科研创新活动和社会服务中的利益导向受到影响。高等教育要想进一步发展,必须建立一种效率机制,从粗放型的增长阶段逐步过渡到内涵型的发展阶段。在市场经济体制下高等教育的产出也应考虑市场的导向作用,尽管中国高等教育对政府的依赖程度很大,但市场的收益导向作用不容忽视。目前,中国对这方面的重视程度远远不够,因此,无论是政府还是高校内部,都应认清形势,制定有效的政策,充分发挥高等教育财政直接产出对经济的推动作用。

参考文献:

- [1] Thanassoulis E, Dunstan P. Guiding school to improve performance using data envelopment analysis: an illustration with data from a local educational authority [J]. *Journal of the Operational Research Society*, 1994, 45: 47-62.
- [2] Becker William E, Lewis Darrell R. Higher education and economic growth [M]. Norwell: Kluwer Academic Publishers, 1993: 45-47.
- [3] Abel A Moreno, Raghu Tadepalli. Assessing academic department efficiency at a public university [J]. *Managerial and Decision Economics*, 2002, 23(7): 87-91.
- [4] Jill Johnes, Jim TAYTOR. Performance indicators in higher education [M]. Buckingham: The Society for Research into Higher Education & Open University Press, 1990: 13-15.
- [5] Ruggiero J, Miner J, Blanchard L. Measuring equity of educational outcomes in the presence of inefficiency [J]. *European Journal of Operational Research*, 2002, 142(3): 15-22.
- [6] Ratcliff J L. Assessment, accreditation, and evaluation of higher education in the U. S. [J]. *Quality in Higher Education*, 2007, 2(1): 44-49.
- [7] 李艳. 我国高等教育财政产出的特征及其影响因素 [J]. *绿色财会*, 2007(9): 44-46.
- [8] 王杰. 论高等教育的投入与产出 [J]. *甘肃高师学报*, 2003, 8(2): 64-65.
- [9] 李汝. 对我国高等教育投入产出效益的实证分析 [J]. *辽宁教育研究*, 2006(1): 34-37.
- [10] 崔玉平. 教育对经济增长贡献率的估算方法综述 [J]. *清华大学教育研究*, 1999(1): 71-78.