

# 基于PVAR模型的我国卫生投资 与经济增长关联性研究\*

何 彬<sup>①</sup>, 刘海英<sup>②</sup>

**摘 要:** 卫生投资对区域经济增长存在着双向影响, 所以普通的回归方法很难揭示出卫生投资对区域经济增长的真正影响。文章采用 1998—2008 年我国省、直辖市、自治区的相关数据, 建立卫生投资与地区经济增长的 PVAR 模型, 在此基础上分析卫生投资与地区经济增长的相互影响关系。研究发现卫生投资与经济增长之间在长期存在的较强的单向因果关系, 在长期, 卫生投资是经济增长的 Granger 原因; 在短期, 卫生投资与经济增长则存在着双向的因果关系。

**关键词:** 卫生投资; 经济增长; 面板向量自回归模型

中图分类号: F061.5; F224.0

文献标识码: A

文章编号: 1003-0743(2010)08-0026-04

**Relation Research between the Health Investment and Economic Growth in China Based on the Analysis of PVAR/HE Bin, LIU Hai-ying//Chinese Health Economics, 2010,29(8):26-29**

**Abstract:** Since the investment in health care has double influence on the growth of regional economic, it is difficult to reveal the true influence of the investment in health care on the growth of regional economic, through using the common regression method. In the paper, the related data of the province, municipalities and autonomous regions from 1998 to 2008 were used to build the PVAR model between the investment in health care and the growth of regional economic, and on this basis the interrelation between them was analyzed. The results showed that there was a long term and significant one-way causality between the investment in health care and the growth of regional economy, and in the long term, the former was the Granger reason that lead to the latter. While in the short term, the investment in health care and the growth of regional economic were reciprocal Granger reason, that is, there exists double causality between them.

**Key words:** investment in health care; economic growth; panel vector autoregression model

**First-author's address:** The Center for China Public Sector Economy Research in Jilin University, Changchun, 130012, China

## 1 引 言

近年来, 出现了卫生费用不断上涨的情况, 对国家而言, 卫生费用占 GDP 的比例不断增加; 对个人而言, “看病贵、看病难”和“因病致贫、因病返贫”的现象不断出现, 引起了人们产生卫生投资过度、卫生产业消耗过度的疑虑。健康人力资本作为最重要的人力资本类型, 对经济增长具有重要的推动作用。人的健康会随着时间的和疾病而贬值, 需要不断地投资以维持和保存健康人力资本, 确保

其他形式人力资本的实现。公共卫生投资是建立安全有效的公共卫生体系防止疾病爆发蔓延的保障。如果不能认清卫生投资的未来收益性, 只是一味地控制卫生支出, 减少所谓的国家负担, 不但会损害卫生工作的正常发展, 而且会妨碍国民经济进一步有序发展。

Almas Heshmati<sup>[1]</sup>通过推导一个扩展的 Solow 模型, 从理论上论证了卫生保健投资与区域经济增长存在着相互影响。Sushil Haldar<sup>[2]</sup>使用印度 15 个地区的数据分析印度公共卫生投资对区域经济增长的影响。他发现卫生保健由于投资对区域经济增长存在着双向影响, 所以普通的回归方法很难揭示出卫生投资对区域经济增长的真正影响。Mohamed Chakroun<sup>[3]</sup>通过建立面板门限回归模型分析了 17 个 OECD 国家卫生保健投资与区域经济增长的关系。其研究结果发现卫生投资对于区域经济增长的影响是显著的, 并且呈现出一定的异质性和非线性特征。国内学者也对卫生投资及其对宏观经济的影响进行了广泛地研究。侯岩<sup>[4]</sup>回顾了从 1949—1999 年这 50 年我国卫生投资建设成就和发展历程。王绍光<sup>[5]</sup>认为非典型肺炎疫情之所以带来如此严重的危机, 有深层的、制度性的原因, 它表明我国的卫生体制存在种种弊端, 特别是卫生投资不尽合理。蔡

\* 基金项目: 2010 年度国家社科基金青年项目“中国城乡公共卫生经济系统投入产出绩效时比研究”; 国家教育部重点研究基地重大项目 (08JJD790153); 教育部人文社会科学研究项目 (08JC790045; 09YJC790118); 吉林省社会科学基金项目 (2008Bjxx01); 中国博士后科学基金特别资助 (200902493); 吉林大学“985 工程”“中国经济分析与预测哲学社会科学创新基地”资助。

① 吉林大学中国国有经济研究中心 长春 130012

② 吉林大学数量经济研究中心 长春 130012

作者简介: 何 彬(1979-), 男, 讲师, 博士学位; 研究方向: 应用计量经济学、公共经济学; E-mail: hebin9858@yahoo.cn.

仁华<sup>[6]</sup>发现尽管近 20 年来我国卫生总投入的增长速度略快于国民经济增长速度，但是由于对健康形势与卫生任务的误断，造成卫生投入不足。在定量研究方面，杜乐勋<sup>[7-8]</sup>使用分布滞后模型对卫生总费用和经济增长的关系进行了研究，认为政府卫生事业费投入对国内生产总值的影响系数是 2.50，政府教育卫生事业费投入对国内生产总值的影响系数是 1.26，卫生投资的宏观经济效益并不比教育投资差。代英姿<sup>[9]</sup>、徐印州等<sup>[10]</sup>分析了中国公共卫生投资的构成以及在实践中存在的问题，他们指出公共卫生投资不足阻碍了地方经济的增长。这些研究成果从总量上说明了卫生投资对宏观经济增长的重要作用，但是，对于我国这样一个经济发展较不平衡、具有典型二元特征的大国来说，仅仅进行总量上的研究是不够的，有必要在总量分析的基础上，对区域卫生投资与经济增长关系作进一步的实证研究。王远林和宋旭光<sup>[11]</sup>利用 1990 年以来我国公共卫生投资的混合数据，通过引入公共卫生投资变量的经济增长模型，对公共卫生投资与区域经济增长的关系进行了实证研究。他们研究结果表明，一方面公共卫生投资与区域经济增长密不可分；另一方面公共卫生投资对区域经济增长的影响呈现出阶段性特征。

考虑到由于卫生投资对经济增长存在着双向影响，普通回归方法难以揭示出卫生投资对经济增长的真正影响。而在面板数据的基础上应用向量自回归模型（VAR）可以考虑变量之间的复杂关系，解决了计量分析中的遗漏解释变量的问题。并且通过分析脉冲响应分析，可以分离出卫生投资和经济增长之间的冲击影响。本文拟采用 1998—2008 年我国省、直辖市、自治区的相关数据，建立卫生投资与地区经济增长的 PVAR 模型，在此基础上分析卫生投资与地区经济增长的相互影响关系。

## 2 卫生投资与地区经济增长的 Panel-VAR 模型估计

### 2.1 Panel-VAR 模型的设定

面板数据向量自回归（PVAR）模型可以写成下面的形式：

$$V_{it} = B_0 + \sum_{j=1}^k B_j V_{i,t-j} + \eta_j + \phi_t + \epsilon_{i,t}$$

其中， $V_{it}$  是一个包含所有内生变量的向量。在研究设计中，本文结合了国内外的研究经验及我国各地区卫生投资的发展现状，在数据可得性的基础上，选取了卫生总费用（ZFY）以及卫生事业费用（SYFY）这两个指标作为区域卫生投资的度量。除此之外，本文还选用了各地区的 GDP 作为各地区经济增长水平的反映。

上述 3 个变量构成了向量  $\{GDP, ZFY, SYFY\}$ ， $GDP_{it}$  代表第  $i$  个地区在时间  $t$  的产出水平； $ZFY_{it}$  代表第  $i$  个地区在时间  $t$  的卫生总费用； $SYFY_{it}$  代表第  $i$  个地区在时间  $t$  的卫生事业费用。本文在模型的设定过程中引入固定效应，即允许变量中存在“地区的异质性”，在模型中用  $\eta_i$  表示，代表可能遗漏的地区的区位、公共卫生条件以及经济发展不平衡等特征，并且这些特征与其它

解释变量是相关的。 $\phi_t$  是时间效应，用来解释系统变量里面的趋势特征。 $\epsilon_{i,t}$  是个被假设为服从正态分布的随机扰动。

模型中所涉及变量的面板数据皆来自于 1998—2008 年的《中国统计年鉴》和《中国卫生统计年鉴》。由于重庆、西藏、青海的卫生事业费统计数据有缺失，因此，本文的研究并不包括这 3 个省市地区情况。

### 2.2 Panel-VAR 模型的估计结果

在 Panel-VAR 模型建模之前，必须先确认各省际的变量是否平稳。本文采取的面板单位根检验能纠正传统单位根检验方法普遍存在着检验效力过低的缺失，为了保证结论的稳健性，本文分别采用 LLC 检验、Breitung 检验、IPS 检验、Fisher-ADF 检验和 Fisher-PP 检验进行检验，结果见表 1。

表 1 面板数据单位根检验

	Levin, Lin & Chut	Breitung t-test	IPS	ADF-Fisher Chi-square	PP-Fisher Chi-square
GDP	13.860	8.530	10.521	13.754	14.734
ZFY	-7.350	-6.470	-8.634	20.434	32.451
SYFY	4.470	-2.640	-3.892	27.845	14.734
DGDP	-4.760	-7.640	-10.761	1.434	12.765
DZFY	-1.180	0.117	0.437	4.347	0.341
DSYFY	-2.561	-10.594	-5.751	0.751	1.751

注：D 代表差分序列。

由表 1 可知，对各面板数据的水平值进行检验时，检验结果均表明不能完全拒绝“存在单位根”的原假设，而当对各个面板数据的差分序列进行检验时，皆显著地拒绝“存在单位根”的原假设。由此可以确定，各地卫生总费用和卫生事业费用以及 GDP 水平均为 I(1) 过程。

在面板单位根检验的基础上，本文接着进行面板协整检验，以检验各非平稳时间序列之间是否存在长期均衡关系。本文采用 Pedroni 的方法，以回归残差为基础构造出的 7 个统计量进行面板协整检验，计量结果见表 2。

表 2 面板协整检验结果

组内检验结果	组间检验结果
Panel v-stat = -1.641	group rho-stat = 2.764
Panel rho-stat = -0.224	group pp-stat = -8.471
Panel adf-stat = -5.723	group adf-stat = -2.374
Panel pp-stat = -8.763	

从表 2 可以得到 panel adf-stat、group adf-stat、panel pp-stat、group pp-stat 都在 1% 的显著水平下拒绝原假设，所以存在面板协整关系。基于此，本文在去除了模型中地区固定效应和时间效应后，应用 GMM 得到模型参数估计值，表 3 报告了三变量的估计结果。由该结果可以看出，不同的滞后期对于变量间的作用大小影响非常明显。其中滞后一期的 GDP 对其自身影响比较显著，而滞后一期的卫生总费用和卫生事业费对 GDP 产生了负向影响。然后再滞后二期后又产生明显正向影响。滞后一期和滞后二期

的 ZFY 对其自身均产生显著影响。滞后一期的 SYFY 和 ZFY 均对 SYFY 自身产生正向影响，而滞后二期影响结果有限。

### 3 卫生投资与经济增长之间的脉冲响应分析及方差分解

图 1 给出了 GDP、卫生总费用 (ZFY) 和卫生事业费用 (SYFY) 之间的脉冲响应。横轴代表追溯期数 (年)，这里为 6；纵轴表示因变量对各变量的响应大小；中间曲线表示响应函数曲线，其外侧两条曲线代表两倍标准差的置信区间。图 1 中第一行分别是 GDP 对其自身以及卫

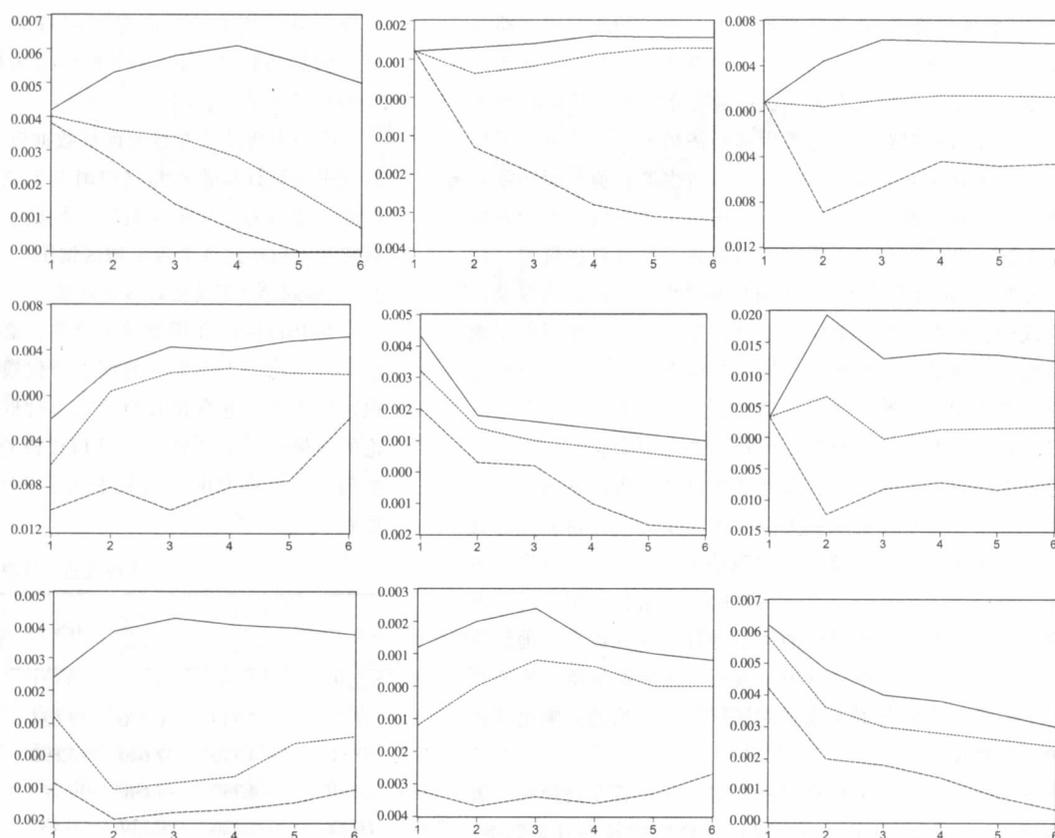


图 1 VAR 脉冲响应冲击反应图

生总费用 (ZFY) 和卫生事业费用 (SYFY) 冲击的脉冲响应曲线。可以看到 GDP 对自身的冲击响应逐渐收敛。代表卫生投资的两个变量卫生总费用 (ZFY) 以及卫生事业费用 (SYFY) 一个标准差的冲击对 GDP 的影响由最初的逐渐减小，在第一期后逐渐增加并在第三期后收敛。这说明卫生投资是先行于 GDP 增长的。在初期其对 GDP 产生的影响有限，然而接下来对其影响才逐渐显露出

来。为了更清楚地刻画和度量卫生投资与经济增长的相互影响程度，我们进一步采用了方差分解的方法，获得了不同方程的冲击反应对各个变量波动的方差贡献率构成。表 4 给出了第 10 个预测期和第 20 个预测期的方差分析结果。

从表 4 的结果可以看出，10 个预测期与 20 个预测期对方程分析的结果影响变化不大。说明经过 10 个预测期以后，系统已基本稳定。而且，3 个变量的波动均来自于自身。除此之外，就 GDP 的变动而言，其变化主要来源于卫生总费用，第 10 个和第 20 个预测期卫生总费用和对 GDP 的影响均达到 20% 以上。卫生总费用的变化也是如此。除了自身影响以外，来自于 GDP 波动对卫生总费用变化的影响居然超过了 36%。和卫生总费用与 GDP 之间关联的显著变化相比，卫生事业费用则相对并不显著。

表 3 VAR 模型 GMM 估计结果

变量的滞后	GDP	ZFY	SYFY
GDP (t-1)	0.778	0.005	-0.011
ZFY (t-1)	-15.264	0.418	0.154
SYFY (t-1)	-0.276	0.002	0.592
GDP (t-2)	-0.092	-0.001	0.010
ZFY (t-2)	15.401	0.130	0.006
SYFY (t-2)	0.359	-0.002	0.058

注：本文在计算时采用了 AIC 准则，确定最佳的滞后期为两期。

表 4 VAR 方差分解结果

模型变量	s	GDP	ZFY	SYFY
GDP	10	0.701	0.216	0.082
ZFY	10	0.362	0.635	0.001
SYFY	10	0.124	0.180	0.695
GDP	20	0.691	0.236	0.072
ZFY	20	0.365	0.633	0.001
SYFY	20	0.134	0.168	0.693

### 4 卫生总费用与地区经济增长之间关系的 Granger 因果检验

将变量 GDP 和 ZFY 写成如下向量误差修正模型 (VECM)，

$$\Delta GDP_t = \alpha_0 + e_{GDP} (GDP_t - \alpha_1 - \beta_1 ZFY_t)_{t-1} + \sum_{i=1}^n \gamma_{GDP, i} \gamma_{COP, i}$$

$$\Delta ZFY_{t-i} + \sum_{i=1}^n \varphi_{GDP, i} \Delta ZFY_{t-i}$$

$$\Delta ZFY_t = \alpha_0 + e_{ZFY} (ZFY_t - \alpha_2 - \beta_2 GDP_t)_{t-1} + \sum_{i=1}^n \gamma_{ZFY, i} \Delta GOP_{t-i} +$$

$$\sum_{i=1}^n \varphi_{GDP_i} \Delta GDP_{t-i}$$

令  $ec_{GDP}$  表示 GDP 方程的误差修正系数,  $ec_{ZFY}$  表示 ZFY 方程的误差修正系数, 如果  $ec_{GDP}=0$ , ZFY 可以用 VECM 估计并检验方程中误差修正项的显著性来检验, 即 ZFY 是弱外生的。强外生性意味着外生变量不能被有效预测或者在系统中不是其他变量的 Granger 原因导致的。同理, 如果  $ec_{ZFY}=0$ , 那么 GDP 也可以被认为是弱外生的。如果 ZFY 的滞后值在 GDP 的方程中显著不为 0, GDP 的滞后值在 ZFY 的方程中不异于 0, 那么在短期, ZFY 是 GDP 的 Granger 原因。如果 GDP 的滞后值在 ZFY 的方程中也显著不为 0, 那么在 GDP 和 ZFY 之间存在双向因果关系。

本文对 2001—2008 年公共卫生投资与地区经济增长之间的因果关系进行检验, 表 5 报告了短期和长期的单方程 Granger 因果关系检验的结果。这些结果是对每个地区单方程 Granger 因果关系检验的系数平均值, 短期因果关系用滞后因变量的联合显著性检验, 长期因果关系用误差修正项的显著性检验。表 5 的结果显示  $\rho_1$ 、 $\rho_2$  的值在 2A、2B 的方程中是显著不为 0 的, 而在 1A、1B 的方程中不能拒绝为零的原假设, 因此, 可以判断卫生总费用与经济增长之间在长期存在的较强的单向因果关系, 在长期, 卫生总费用是经济增长的 Granger 原因。 $\beta_3$ 、 $\beta_4$  在 1A、1B 的方程中显著不为零,  $\beta_5$ 、 $\beta_6$  在 2A、2B 的方程中显著不为零。这说明

表 5 Granger 因果关系检验结果

1A	$GDP_t = \alpha_1 + \beta_1 ZFY_{t-1} + \mu_{1t}$		$\Delta GDP_t = \alpha_3 + \beta_3 \Delta ZFY_{t-1} + \rho_2 \mu_{2,t-1} + \beta_5 \Delta GDP_{t-1} + \omega_{1t}$	
1B	$ZFY_t = \alpha_1 + \beta_2 GDP_t + \mu_{2t}$		$\Delta GDP_t = \alpha_4 + \beta_4 \Delta ZFY_{t-1} + \rho_2 \mu_{2,t-1} + \beta_5 \Delta GDP_{t-1} + \omega_{2t}$	
2A	$GDP_t = \alpha_1 + \beta_1 ZFY_t + \mu_{1t}$		$\Delta ZFY_t = \alpha_3 + \beta_3 \Delta GDP_{t-1} + \rho_1 \mu_{1,t-1} + \beta_6 \Delta ZFY_{t-1} + \omega_{1t}$	
2B	$ZFY_t = \alpha_1 + \beta_2 GDP_t + \mu_{2t}$		$\Delta ZFY_t = \alpha_4 + \beta_4 \Delta GDP_{t-1} + \rho_2 \mu_{2,t-1} + \beta_5 \Delta ZFY_{t-1} + \omega_{2t}$	
	ZFY→GDP		GDP→ZFY	
	1A	1B	2A	2B
$\rho_1 \rho_2$	-0.027	0.012	-0.051*	0.131*
$\beta_3 \beta_4$	0.725*	0.687*	0.027	0.004
$\beta_1 \beta_2$	0.537*	2.283*	0.754*	3.761*
$\beta_5 \beta_6$	0.021	0.032	0.664*	0.564*

\* 代表在 5% 显著性水平下显著。

在短期, 公共卫生投资与经济增长是互为 Granger 原因的, 即在短期存在着双向的因果关系。

### 5 研究结论分析

本文的公共卫生投资与经济增长之间的 Panel-VAR 模型估计结果表明, 滞后一期的卫生总费用和卫生事业费对 GDP 产生了负向影响。然后在滞后二期后却产生了明显正向影响。这说明了公共卫生投资对经济增长作用的迟滞性。当期的公共卫生投入对经济增长的正向作用虽然看不到, 然而从长期来看, 公共卫生投资确实能够促进经济增长。这是因为, 按照增长的要素贡献理论, 公共卫生投资能够为地区经济增长提供更健康的人力资本, 从而会增强经济增长中劳动力要素的有效供给。当劳动力对经济增长的贡

献越大, 这种影响将愈加显著。经济增长、卫生总费用和卫生事业费三者的脉冲响应分析也证明了公共卫生投资是先于经济增长的。而且, 进一步的方差分析表明, 在系统趋于稳定状态下, 卫生总费用与经济增长的关联性最为明显。而且 Granger 检验表明, 一方面, 从长期看卫生总费用支出确实促进了经济增长。而另一方面, 经济增长促进我国卫生总费用的支出仅仅呈现出短期效应, 或者说源于经济增长的短期边际效应。从长期看, 卫生总费用的支出还没有成为经济增长的内在引擎。或者说, 并未形成长期有效的公共卫生支出——促进经济增长——带动公共卫生支出的正反馈循环机制。

就我国目前而言, 卫生总费用支出由个人、社会和国家 3 部分构成, 近年来, 绝大部分地区的卫生总费用支出增幅均小于其经济增长速度。而且, 本来总量就不充足的公共卫生支出增长却愈加呈现出非均衡的增长态势。和卫生总费用的国家投入相比, 个人在卫生总费用的总体支出比例不断升高, 远远高于个人收入提高的速度。长期这样下去, 不仅不能发动健康支出促进经济增长的引擎, 而且, 越来越重的个人卫生医疗负担必然会影响经济的消费需求, 从而阻碍经济的长期可持续增长。从这个意义上说, 增加国家在公共卫生领域内的健康支出比例尤为必要。这不仅增加经济增长中劳动力要素的有效供给, 同时又能降低居民对消费支出的挤占。这对于建立健康支出与经济增长的长期正反馈机制, 促进经济的可持续增长, 具有重要意义。

### 参 考 文 献

- [1] Heshmati A. On the causality between GDP and health care expenditure in augmented solow growth model[J]. Journal of Health Economics, 2009 (26): 326-386.
- [2] Haldar S. Effect of health human Capital expenditure on economic growth in India: A state level study[J]. Asia-Pacific Social Science Review, 2008, 8(2):79-97.
- [3] Chakroun M. Health care expenditure and GDP: An international panel smooth transition approach[J]. Journal of Health Economics, 2009(23):589-613.
- [4] 侯岩. 卫生投资五十年[J]. 中国卫生经济, 1999, 18(10):10-13.
- [5] 王绍光. 中国公共卫生的危机和转机[J]. 比较, 2003(7): 52-88.
- [6] 蔡仁华. 投资卫生, 投资健康[J]. 求是, 2003(13): 30-37.
- [7] 杜乐勋. 注意卫生保健消费需求对投资乘数的影响[J]. 中国卫生资源, 2000(1): 6-9.
- [8] 杜乐勋. 公共财政职能转变对卫生发展的机遇和挑战[J]. 卫生经济研究, 2001(5): 5-8.
- [9] 代英姿. 公共卫生支出: 规模与配置[J]. 财政研究, 2004(6):24-30.
- [10] 徐印州, 于海峰, 温海滢. 对我国公共卫生事业财政支出问题的思考[J]. 财政研究, 2004(5):12-16.
- [11] 王远林, 宋旭光. 公共卫生投资与区域经济增长关系的实证研究[J]. 经济学, 2004(2):13-19.

[收稿日期: 2010-06-06] (责任编辑: 高 非, 滕百军)