

农业基础设施投资经济增长效应实证分析*

孔群喜¹, 李敦瑞¹, 许贵阳²

(1. 上海财经大学 国际工商管理学院, 上海 200439; 2. 河南财经学院 工商管理学院, 河南 郑州 450002)

摘要:我国农业基础设施存量无论是总体水平还是具体构成均对国民生产总值具有较强的、持续时间较长的正影响且时滞相对较短。我国农业基础设施投资不足构成了农业生产的瓶颈制约, 政府有必要采取措施, 加大对农业基础设施的投入, 并鼓励民间资本对农业基础设施的投资, 保证有充足的资金来推动农业基础设施建设。

关键词:农业基础设施存量; 经济增长; 格兰杰因果分析; 脉冲响应函数; 方差分解

中图分类号: F303.1

文献标识码: A

文章编号: 1008-6439(2007)06-0022-04

Empirical analysis of the effect of agricultural infrastructure investment on economic growth

KONG Qun-xi¹, LI Dun-rui¹, XU Gui-yang²

(1. Institute of International Business Administration, Shanghai University of Finance and Economics, Shanghai 200439;
2. Institute of Business Administration, Henan Institute of Finance and Economics, Henan Zhengzhou 450002, China)

Abstract: Total level or real composites in China's agricultural infrastructure stock have relatively big and everlasting positive effects on Gross National Product and have relative short time-lag. The insufficient investment in China's agricultural infrastructure forms the bottleneck to restrict agricultural production. As a result, governments of China are necessary to take measures to enlarge investment in agricultural infrastructure, encourage civil capital to invest in agricultural infrastructure and ensure sufficient funds to promote agricultural infrastructure construction.

Key words: agricultural infrastructure stock; economic growth; Granger causality analysis; impulse response function; variation decomposition

西方发达国家的成功经验表明, 要实现传统自给性农业向现代商品性农业的转变, 实现农业现代化和农村可持续发展, 必须要有发达和完善的现代农业基础设施与之相配套。农业基础设施建设对于消除贫困、缩小城乡差距、提高农业综合生产能力、提升农产品国际竞争力等有着重要的作用。Prabhu L. Pingali (1997) 等对越南的大米出口进行

了研究, 通过对各种地形下的水稻生产技术进行分析, 指出要维持越南的出口水平, 就要加强制度改革, 进一步进行农业基础设施的投资和技术创新。Patrick Bond (1999) 在对南非应有的基础设施的数量进行研究时, 指出基础设施对于经济生活具有直接效应和间接效应。直接效应包括工作机会、生产率的提高以及小型企业的增加; 间接效应包括人们

* 收稿日期: 2007-10-18

作者简介:孔群喜(1981—), 男, 江苏徐州人, 上海财经大学国际工商管理学院, 博士研究生, 从事产业组织与公共政策研究。

李敦瑞(1980—), 男, 安徽合肥人, 上海财经大学国际工商管理学院, 博士研究生, 从事世界经济与国际贸易研究。

许贵阳(1982—), 男, 河南洛阳人, 河南财经学院工商管理学院, 硕士研究生, 从事企业战略管理与组织理论研究。

自由支配时间和资源的增多、环境得到极大改善和公众福利的提高。石爱虎(1996)认为,农业基础设施在农业发展中的经济效应体现为物质基础效应、效率提高效应和结构变动效应。关于农业基础设施投资与农业经济增长的关系,还需要针对具体国家、具体时期的经济现实进行具体实证分析。樊胜根(2002)发现降低扶贫率和提高农业生产率起作用的13项因素中,增加基础设施(尤其是道路)投资的作用居于第3位。林毅夫(2003)指出,农业基础设施建设将使农村经济和社会事业长期受益,农村经济的发展进而可以扩大全国的市场规模,不断为全国经济增长提供新的空间,提升经济发展水平。

本文以我国1985—2006年的数据为基础,在向量自回归的分析框架下,利用格兰杰因果检验、脉冲响应函数和方差分解考察我国农业基础设施存量对国民生产总值的影响,并进一步分析了我国农业基础设施投资的时间特征,指出农业基础设施投资总量不足,农业基础设施成为农业生产的瓶颈。

一、模型设定

本文构造一个VAR模型:模型包括国民生产总值(GDP)和农业基础设施存量(I)。在建立VAR模型之前,我们使用ADF单位根检验进行模型设定检验。

(一)单位根检验

ADF检验主要解决现实中大部分时间序列变量为非平稳变量以及利用非平稳的时间序列数据会导致伪回归的问题。本文采用目前普遍应用的ADF(augmented dickey - fuller)检验法进行单位根检验。

对时间序列 X_t 建立下列方程:

$$\Delta X_t = C + \beta_t + \gamma X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \varepsilon_i \Delta X_{t-i} + \mu_t;$$

$$H_0: \mu = 0$$

其中 C 为常数项, t 为趋势项。若接受原假设 X_t 则说明序列 X_t 存在单位根,是非平稳的;否则说明序列不存在单位根。方程加入 P 个滞后项是为了使残差项成为白噪音。对于非平稳的变量还要检查其差分的平稳性。如果变量的 n 阶差分是平稳的,则称此变量是 n 阶单整,记为 $I(n)$ 。所有变量同阶单整是变量之间存在协整关系的必要条件。为了研究方便,分别对国民生产总值和农业基础设施存量取自然对数,得到 $LnGDP$ 和 LnI 的时间序列数据。对数的作用主要体现在不仅可以得到平稳的时间序列数据,而且不会改变时间序列的性质和相互关系。检验结果如表1所示。

表1 $LnGDP$ 的单位根检验结果

| | | 检验类型 | ADF | 临界值(99%) | 临界值(95%) | P值 |
|---------|------|---------|--------|----------|----------|--------|
| $LnGDP$ | 原值 | (C,p,0) | -2.102 | -4.728 | -3.759 | 0.5046 |
| | 一阶差分 | (C,p,1) | -4.551 | -4.812 | -3.791 | 0.0053 |
| LnI | 原值 | (C,p,0) | -2.608 | -4.886 | -3.828 | 0.4990 |
| | 一阶差分 | (C,p,1) | -3.503 | -4.566 | -3.128 | 0.0070 |

注:检验类型中的 C 表示常数项, p 表示趋势项, t 表示滞后阶数;使用Eviews3.1统计软件。

ADF检验结果表明, $LnGDP$ 和 LnI 都是一阶单整的时间序列变量。两者的原值在1%和5%的显著性水平下均无法通过显著性检验,一阶差分后均在1%的显著性水平下拒绝了存在单位根假设,说明这两个变量具有一阶单整性。

(二)协整检验

为了检验 $LnGDP$ 和 LnI 是否存在协整关系,利用Engle和Granger于1987年提出的协整方法,用Eviews软件对残差进行ADF检验,以判定其平稳性。对经济增长与农业基础设施建设投资进行最小二乘法回归,其结果为:

$$LnGDP = 11.22 + 0.84LnI + \mu$$

$$R^2 = 0.9134, ADJ - R^2 = 0.9093, F = 324.76456$$

采用ADF检验法检验方程残差 μ 的平稳性,结果如表2所示。 μ 在1%的显著性水平下接受了存在单位根假设,表明残差为非平稳的时间序列,经济增长与农业基础设施投资之间不存在协整关系,即两者之间不存在长期稳定的比例关系。

检验结果表明,在5%的置信水平上接受原假设,即 LnI 和 $LnGDP$ 之间不存在协整关系。这样,我们利用 LnI 和 $LnGDP$ 的一阶差分序列 $DLnI$ 和 $DLnGDP$ 来建立VAR模型。利用HQIC和BIC等信息指数确定最大滞后阶数为2,所以模型可设定为:

$$y_t = \phi_0 + \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \xi_t$$

表2 LnI 和 $LnGDP$ 协整检验结果

| 变量 | 检验类型 | ADF 统计值 | 1% 临界值 | 5% 临界值 |
|-------|---------|----------|----------|----------|
| μ | (C,0,0) | -3.765 8 | -2.435 6 | -1.873 9 |

注:检验类型中的 C 表示常数项, P 表示趋势项, t 表示滞后阶数, 使用 Eviews3.1 统计软件。

二、格兰杰因果检验

因果关系检验主要是说明两个或多个变量之间是否存在相互之间的因果关系, 它确定的是一个变量能否有助于预测另一个变量, 即如果变量 X 是变量 Y 的格兰杰原因, 那么 X 的过去的和现在的时间序列数据有助于改进对变量 Y 的预测。其数学

检验模型为: $Y_t = c + \alpha_i \sum_{i=1}^n \Delta Y_{t-i} + \sum_{j=1}^m \beta_j X_{t-j} + \varepsilon_{it}$

其中 ε_{it} 为零均值非自相关随机误差项; α 和 β 为系数。原假设, H_0 为 $\beta_j = 0 (j = 1, \dots, n)$, 若假设成立

则有: $Y_t = c + \sum_{i=1}^n \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_{it}$

非限制性变量和限制性变量的残差平方和分别

分别为 $Sse1$ 、 $Sse2$, 则 $F = \frac{(Sse2 - Sse1)/n}{Sse1/(T - n - m - 1)}$ 应服从

自由度为 $(m, T - n - m - 1)$ 的 F 分布, 其中 T 为样本数量, n 、 m 分别为根据 AIC 准则和 SC 准则决定的 X 和 Y 的滞后阶数。如果接受零假设 H_0 , 则 X 是 Y 的非格兰杰原因; 而如果拒绝零假设 H_0 , 说明 X 是 Y 的格兰杰原因。

表3 LnI 和 $LnGDP$ 之间的格兰杰因果检验结果

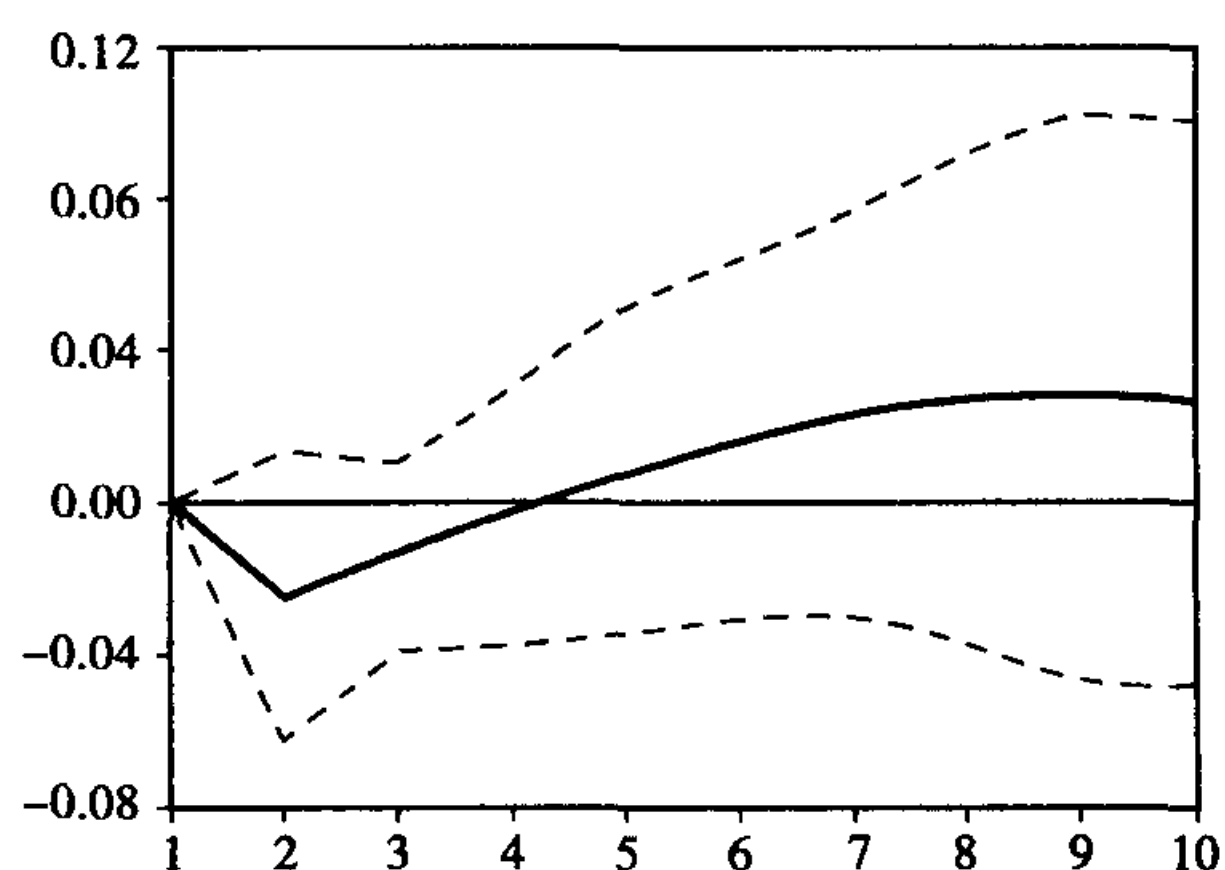
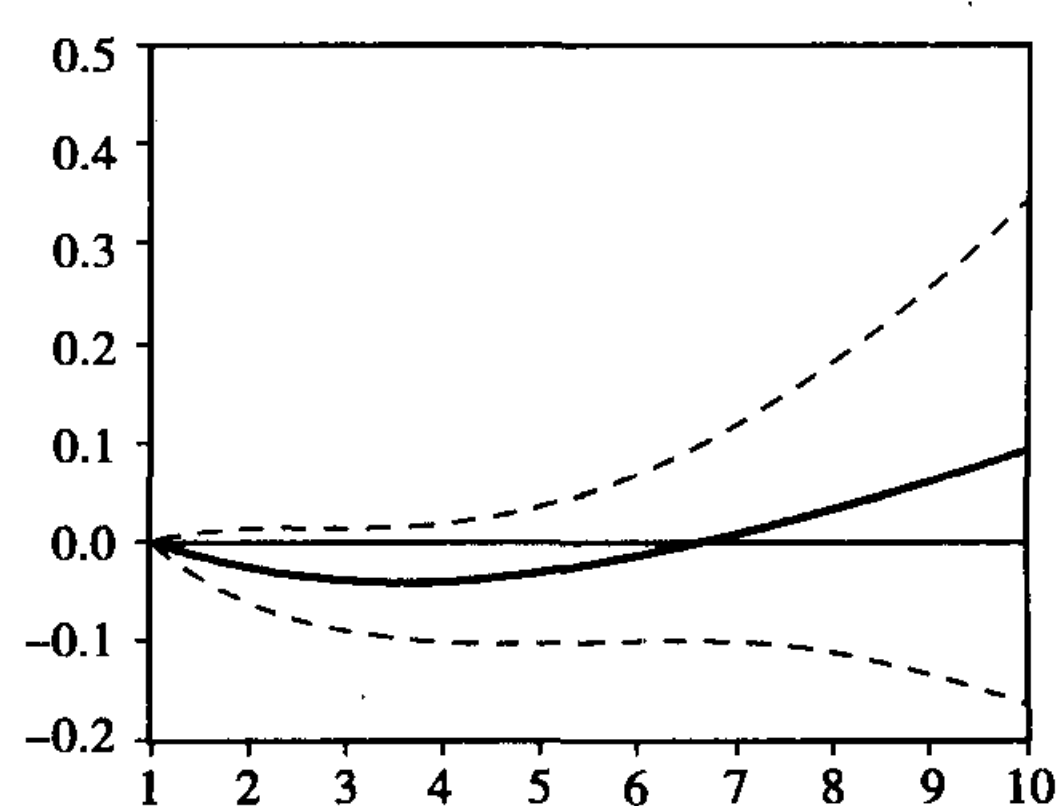
| 原假设 | 滞后阶数 | F | P |
|--|------|--------|-------|
| $DLNGDP$ does not Granger Cause $DLNI$ | 1 | 6.345 | 0.097 |
| $DLNI$ does not Granger Cause $DLNGDP$ | 1 | 14.946 | 0.033 |

注: 如果 $p > 0.05$, 则接受原假设, 否则拒绝原假设; 使用 Eviews3.1 统计软件。

三、脉冲响应分析

根据上述格兰杰因果检验的结论, 我们确定变量次序为 $DLNI$ 到 $DLNGDP$ 。这样, 我们在给出 VAR 估计的基础上, 计算出国民生产总值增长率对农业基础设施存量增长率的脉冲响应函数和累积脉冲响应函数, 图 1 和图 2 给出了它们的动态轨迹。

从图 1 可以看出, 当农业基础设施存量增长率冲击发生后, 国民生产总值增长率先出现明显的负向反应, 并于第 2 年达到最大值。此后, 冲击力度逐步减弱, 并于第 4 年第一季度左右逐步减弱为零。

图1 $DLnGDP$ 对 $DlnI$ 的脉冲响应图2 $DLnGDP$ 对 $DlnI$ 的累积脉冲响应

注: 图 1 和图 2 中的横坐标表示冲击发生后的时间间隔, 纵坐标表示冲击的力度, 图中的实线为脉冲响应曲线, 虚线是置信水平为 5% 的置信区间曲线。

随后, 国民生产总值增长率开始出现明显的正向反应并于第 7 年达到最大值, 此时 1 个百分点的农业基础设施存量增长率冲击导致国民生产总值增长率上升了 0.036 个百分点。

从图 2 可以看出, 农业基础设施存量增长率对国民生产总值增长率的累积冲击开始为负向冲击, 并于第 4 年达到最大。此后, 累积冲击力度开始减弱, 并于第 7 年左右减小之零, 然后开始持续的正向冲击, 国民生产总值增长率变化基本上在 0.1 个百分点左右。

上述国民生产总值增长率对农业基础设施存量增长率脉冲响应和累积脉冲响应模式表明, 农业基础设施存量对国民生产总值从长期看具有较大的、持续时间长的正影响, 但在短期内存在一定的波动, 而且时滞相对较短。

四、方差分解

我们在给出模型的 VAR 估计基础上, 分别计算出国民生产总值增长率和农业基础设施存量增长率预测误差的方差分解, 具体结果见表 4。

表4 LnI 和 $LnGDP$ 之间的方差分解

| 方程 | 冲击 | 1年 | 2年 | 3年 | 5年 | 8年 | 10年 |
|-----------|---------|------|------|------|------|------|------|
| $D LnGDP$ | $LnGDP$ | 100 | 87.7 | 85.1 | 84.1 | 71.9 | 67.5 |
| | $DLnI$ | 0 | 12.3 | 14.9 | 15.9 | 28.1 | 32.5 |
| $D LnI$ | $LnGDP$ | 49.3 | 48.1 | 50.1 | 52.7 | 54.6 | 55.2 |
| | $DLnI$ | 50.4 | 51.9 | 49.9 | 47.3 | 45.4 | 44.8 |

从表4可以看出:(1)国民生产总值增长率的预测误差主要由自身冲击决定,但由农业基础设施存量增长率冲击所决定的比例逐步增大。国民生产总值增长率冲击的贡献率长期保持在60%水平上,而农业基础设施存量增长率冲击的贡献率在第10年达到32.5%,增长趋势非常明显。(2)农业基础设施存量增长率的各期预测误差主要由自身冲击解释。自身冲击的贡献率长期保持在45%水平上,国民生产总值增长率冲击的贡献率则始终保持在50%水平以上,并具有缓慢增长趋势。这表明,一方面我国国民生产总值对农业基础设施存量的内生性很强,农业基础设施存量对国民生产总值的影响较大且时滞相对较短;另一方面,国民生产总值对农业基础设施存量的影响巨大,表明我国农业基础设施存量的外生性相对较弱。

五、研究结论和政策建议

我国农业基础设施存量无论是总体水平还是具体构成均对国民生产总值具有较强的、持续时间较长的正影响且时滞相对较短。我国农业基础设施投资不足构成了农业生产的瓶颈制约,政府有必要采取措施,加大对农业基础设施的投入,并制定政策鼓励民间资本对农业基础设施的投资,早日实现经济增长与基础设施投资增加的良性互动,逐步形成与市场经济相适应的多渠道筹资模式,保证有充足的资金来推动农业基础设施建设,并满足经济与社会发展的需要。

首先,要逐步增加财政资金对农业的投入比重,国家对农业的补贴,应逐步转到农业基础设施建设上来。其次,农业基础设施对农业生产的瓶颈制约之所以形成并长期维持,其直接原因是资金不足,而造成这种供需矛盾的关键是投融资机制的滞后;因此在农村税费改革形势下,应构建新型农业基础设施投融资机制。最后,加强农村基础设施和公共设施建设是一项艰巨的系统工程,需要政府及其相关职能部门共同推进,要有规划。

参考文献:

- [1] A M Pereira. On the Effects of Public Investment on Private Investment: What Crowds in What? [J]. Public Finance Review, 2001 (1):33-49.
- [2] J E Sturm. Public Capital Expenditure in OECD Countries [M]. Edward Elgar Publishing Limited, 1998:29-51.
- [3] J B Cribfield, M P H Panggabean. Is Public Infrastructure Productive? —A Metropolitan Perspective Using New Capital Stock Estimates [J]. Regional Science and Urban Economics, 1995 (25):27-52.
- [4] D Holtz-Eakin, A E Schwartz. Infrastructure in a Structural Model of Economic Growth [Z]. NBER Working Paper 4824, Cambridge: National Bureau of Economic research, 1994.
- [5] R F Engle, C W Granger. Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing [J]. Econometrica, 1978 (55):251-267.
- [6] Qiao Yu. Capital Investment, International Trade and Economic Growth in China: Evidence in the 1980 ~ 1990s [J]. China Economic Review, 1998 (9):472-511.
- [7] Chow P C Y. Causality between Export Growth and Industrial Development: Empirical Evidence from the NICs [J]. Journal of Development Economics, 1987 (6):22-46.
- [8] Johansen. Statistical and Hypothesis Testing of Cointegrating Vectors [J]. Journal of Economics Dynamics and Control, 1998 (12):143-182.
- [9] Granger Clive W J. Some Recent Developments in a Concept of Causality [J]. Journal of Econometrics, 1988 (39):199-211.
- [10] 石爱虎, 霍学喜. 农业基础设施建设的经济效应分析 [J]. 科学·经济·社会, 1996(2):35-38.
- [11] 樊胜根, 张林秀, 张晓波. 经济增长、地区差距与贫困——中国农村公共投资研究 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2002:118-120.
- [12] 林毅夫. 林毅夫发展论坛 [EB/OL]. <http://jlim.ccer.edu/article1>, 2003-11-19.
- [13] 李敬, 王定祥. 西部农业经济增长的要素分析及对策研究 [J]. 重庆工商大学学报(西部论坛), 2004(1):64-66.
- [14] 史明霞, 陆迁. 农业基础设施投资促进经济增长的有效性分析 [J]. 西北农林科技大学学报, 2007(3):11-15.
- [15] J M 伍德里奇. 计量经济学导论 [M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2003:1.

(责任编辑:夏冬)