

农业经济增长与产业结构升级的互动关系研究

——基于 PVAR 模型的实证分析

姚旭兵^{1,2}, 罗光强¹

(1.湖南农业大学经济学院, 湖南 长沙 410128; 2.湖南工程学院管理学院, 湖南 湘潭 411104)

摘要: 基于中国 1997—2010 年 30 个省的面板数据, 运用 PVAR 模型对农业经济增长与产业结构升级的互动关系进行研究, 结果表明: 农业经济增长与产业结构升级存在长期的动态均衡关系, 产业结构升级在长期内能够显著地促进农业经济的增长; 而农业经济增长在短期内对产业结构的升级有负效应, 在长期内对产业结构升级的影响为正, 但是不显著。

关键词: 产业结构升级; 农业经济增长; 互动关系

中图分类号: F323.0

文献标志码: A

文章编号: 1009-2013(2015)06-0007-05

Interactive relationship between upgrading of industrial structure and agricultural economic growth: An empirical analysis based on PVAR model

YAO Xubing^{1,2}, LUO Guangqiang¹

(1.School of Economics, Hunan Agricultural University, Changsha 410128, China;

2. School of Management, Hunan Institute of Engineering, Xiangtan 411104, China)

Abstract: Based on China's 30 provincial panel data among 1997-2010, the paper uses PVAR model to analyze interactive relationship between agricultural economic growth and upgrading of industrial structure. The result shows that there exists a long-term dynamic equilibrium between growth and upgrading of industrial structure and China's agricultural economy, upgrading of industrial structure can significantly promote long-term economic growth of China's agriculture, while agricultural economic growth, in the short term, hinder upgrading of the industrial structure and promote the upgrading of industrial structure in the long term, but not significantly.

Key words: upgrading of industrial structure; agricultural economic growth; interactive relationship

一、问题的提出

根据国家统计局的统计数据, 中国 2014 年的 GDP 增长率为 7.4%, 这是 2010 年以来第四年增长率低于 9%, 在全球经济发展进入深度调整及变革的背景下, 这种增长状态很可能会持续比较长的时间, 标志着中国经济发展已经进入新常态, 即从以往的高速增长转为中高速增长。经济新常态背景下

中国经济发展面临巨大的不确定性, 挑战与机遇并存, 要主动适应和引领新常态, 最为关键的是要推动中国产业结构进行全方位的调整与升级。中国是一个农业大国, 农民占总人口的大多数, 农业经济的稳定增长与发展对于中国非常重要。然而, 产业结构升级最终会导致生产要素及资源从第一产业向第二产业、第三产业转移, 第一产业在 GDP 中的比例不断降低。那么, 这是否意味着新常态下的产业结构升级必然以牺牲农业、抑制农业经济的增长为代价? 二者能否协同发展、齐头并进? 笔者拟实证分析二者的动态关系。

国外关于产业结构与经济增长之间互动关系的研究已经取得了丰富的理论成果。比较早期的代

收稿日期: 2015 - 08 - 21

基金项目: 国家社会科学基金项目(15BJY094、12CJY082); 高等学校博士学科点专项科研基金课题(20134320110007); 湖南省教育厅课题(15C0341)

作者简介: 姚旭兵(1973—), 男, 湖南邵阳人, 博士研究生, 讲师, 主要研究方向为农业经济理论与政策。

表性理论研究成果包括由配第首先提出、克拉克进一步发展的配第-克拉克定理,以及霍夫曼提出的霍夫曼定理,另外还有罗斯托的主导产业理论和刘易斯的二元经济理论等,这些经典理论为后来的研究人员提供了深厚的理论基础。Peneder 和 Silva 认为,产业结构升级确实可以显著促进经济的增长^[1,2]。Nelson 认为,产业结构的调整与经济发展水平务必要协调,只有经济发展到下一个均衡时,才可能引起产业结构产生质的改变^[3]。Timmer 指出,产业结构升级是技术创新促进经济增长并且导致主导产业部门更替的过程^[4]。Sachs 对中国与欧洲以及前苏联的比较研究表明,中国落后的产业结构迅速转型是中国高速增长的核心驱动力^[5]。

国内也有许多学者就产业结构与经济增长之间的相互关系做了深入的研究。刘伟和张辉对产业结构与经济增长进行关系研究后认为,产业结构变动能够显著推动中国经济增长,但是随着市场化程度的提高,其对经济增长的边际贡献越来越低^[6]。纪玉山提出,产业结构的升级能促进经济增长^[7]。欧阳峤对“金砖四国”研究之后认为,产业结构变动对新兴经济体经济增长的贡献相对更突出,但是不同时期的产业结构变动对经济增长的贡献差异较大^[8]。干春晖和郑若谷认为,产业结构合理化和高级化进程均对经济增长的影响有明显的阶段性特征^[9]。

以上文献侧重分析产业结构与经济增长之间的单向因果关系,另外还有一些文献专门就产业结构与经济增长之间双向因果关系进行了研究。付凌晖研究发现,中国经济总量增长明显带动了产业结构升级,而产业结构高级化对经济增长的促进作用并不显著^[10]。刘佳和杜亚楠探讨了旅游产业结构优化和区域经济之间的相互关系,认为二者存在长期的协整关系^[11]。牛凯基于 VEC 模型实证分析了农村产业结构偏离对农村经济增长的影响,结果表明,农村产业结构偏离相关变量是农村经济增长相关变量的格兰杰原因^[12]。

综上,已有文献主要局限于产业结构与经济增长的单向关系研究,针对产业结构升级与农业经济增长的双向互动关系进行探讨的文献极为少见。一些文献虽然基于时间序列数据探讨了产业结构与经济增长的双向互动关系,但缺少基于面板数据对

二者关系进行研究。产业结构和经济增长不仅仅具有单向关系,而且具有双向关系,它们构成一个相互依赖的循环系统^[7]。因此,笔者拟利用面板数据,运用 PVAR 模型就产业结构升级与农业经济增长的双向互动关系进行检验,探讨中国的产业结构升级到底是促进还是阻碍了农业经济的增长,以期为新常态下政府的相关政策制定提供经验依据。

二、计量模型设定与数据来源

1. 计量模型设定

以往关于农业经济增长和产业结构升级研究的文献大多数是基于单向回归模型,即先指定因变量及自变量,然后通过计量模型得出结论。由于忽视了农业经济增长与产业结构升级之间双向影响而导致的内生性问题,这些研究结论可能存在严重的偏误。基于此,笔者拟采用能够很好地处理内生性问题的面板 VAR 模型对农业经济增长和产业结构升级之间的关系进行实证研究。VAR 模型作为对传统回归方法的创新,由 Sims 率先在 1980 年创立,即基于数据统计性质将系统中每个内生变量视为系统内部其他变量的滞后值的函数来建立模型。VAR 模型被提出来之后得到广泛应用。Holtz-Eakin 在 1988 年对 VAR 模型进行创新,将其应用于面板数据,提出了基于面板数据的 PVAR 模型,经过实践的不断优化,目前已形成具备时间序列及面板数据优点的成熟模型。因此,结合研究的变量数据特点,笔者建立如下的 PVAR 模型:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_t + \sum_{j=1}^K \gamma_j Y_{it-j} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$i=1, \dots, N; t=1, \dots, T$$

上式中, i 代表各个省份, t 代表年份, Y_{it} 包含农业经济增长(lnperagriddp)及产业结构升级(lnfncyjg)两个变量;由于农业经济增长和产业结构升级之间的动态关系可能存在区域异质性,所以笔者在模型中加入 α_i 变量,代表地区固定效应,用来控制那些与各个省份密切相关的特征因素; β_t 代表时间固定效应,可以用来控制变量的时间趋势特征; ε_{it} 为随机扰动项。

笔者运用 STATA13.1 统计软件进行所有面板数据的计量分析,并使用脉冲响应函数及方差分解等计量结果。

2. 数据来源

笔者选取中国 30 个省份 1997—2010 年的面板数据实证分析农业经济增长与产业结构升级之间的动态关系（因为西藏的数据存在较大缺失，故将西藏样本剔除）。农业经济增长指标采用各省年人均农业 GDP(peragrigrdp)来表示，单位为万元/人；为了剔除通货膨胀带来的误差，使用相应年度的 GDP 平减指数对其进行缩减得到实际值(以 1997 年为基期)。产业结构升级指标采用第二产业比重与第三产业比重之和来表示，即非农产业比重(fncyjg)，其中第二产业比重、第三产业比重分别采用第二产业增加值/当年 GDP、第三产业增加值/当年 GDP 计算而得。同时，为了降低数据的波动性，尽可能消除时间序列带来的异方差，笔者对农业经济增长和产业结构升级指标均进行了对数化处理，以 lnperagrigrdp、lnfncyjg 来表示。所有面板数据来源于 1998—2011 年的《中国农村统计年鉴》、《中国统计年鉴》及国家统计局统计数据库。

三、数据检验与计量结果分析

1. 数据平稳性及滞后阶数确定

尽管采用面板数据来建立 PVAR 模型进行分析可以降低变量之间的相关性，但是由于面板也包含时间序列数据，难以避免时间序列数据非平稳波动的可能，所以为了避免伪回归现象出现，有必要对数据的平稳性先进行单位根检验。为了增强结果的稳健性，笔者同时采用 IPS 检验及 LLC 检验，前者是针对异质单位根的检验，后者则是针对同质单位根的检验。检验的结果见表 1 所示。

表 1 面板单位根检验

检验方法	lnperagrigrdp	lnfncyjg	Δ lnperagrigrdp	Δ lntownlevel
IPS	-0.929 (0.992)	-1.393 (0.488)	-1.717** (0.041)	-2.006*** (0.001 0)
LLC	12.774 9 (1.000 0)	-0.568 (0.285)	-2.213 6** (0.013 4)	-7.8830*** (0.000 0)

注：表中的数字分别代表 LLC 检验、IPS 检验中相应的统计量。括号内为相应的 P 值。***、**、*分别表示 1%、5%、10%的置信水平显著。

由表 1 可知，当对农业经济增长和产业结构升级的对数水平值进行单位根检验时，结果都无法拒绝原假设，所以此时两个变量都是不平稳的；但是对它们的一阶差分进行单位根检验结果均在至少 5%的显著水平上拒绝存在单位根的原假设。因此可以判定，农业经济增长和产业结构升级均为一阶单整

平稳序列。

表 2 滞后阶数检验结果

	AIC	SIC	HQIC
PVAR (1)	-6.951	-6.259	-6.676
PVAR (2)	-6.780	-5.997	-6.468
PVAR (3)	-7.165	-6.276	-6.809
PVAR (4)	-8.279	-7.266	-7.872
PVAR (5)	-8.598	-7.438	-8.131
PVAR (6)	-7.142	-5.804	-6.601
PVAR (7)	-6.626	-5.066	-5.994

由表 2 知，依据 AIC、SIC 及 HQIC 准则，在滞后 1-7 阶的检验结果中，当模型的滞后阶数为 5 时，信息量最小，因此，可将滞后阶数设定为 5。

2. 面板协整检验

上面的单位根检验已经表明农业经济增长和产业结构升级都为一阶单整，因此，它们之间可能存在协整关系。笔者采用 Westerlund 提出的协整检验方法得到的检验结果如表 3 所示。

表 3 面板协整检验

检验标准	统计量	Z 值	P 值
Gt	-3.211***	-5.830	0.000
Ga	-12.818	-0.758	0.224
Pt	-14.181***	-3.039	0.001
Pa	-13.283***	-3.970	0.000

注：***、**、*代表在 1%、5%、10%的显著性水平下拒绝不存在协整的原假设。

表 3 的检验结果显示，除了 Ga 组统计量不显著之外，其他的 Pt、Pa、Gt 三个指标在所有的区域至少在 1%水平上拒绝了原假设，因此可以认为，农业经济增长和产业结构升级两个面板数据之间存在长期稳定的协整关系。

3. 脉冲响应函数

因为面板 VAR 模型是建立在非理论解释之上的一种结构模型，对其估计参数的解释比较困难，特别是在根据信息准则滞后多阶的情况下，其很多参数已经很不显著，从而使得其估计系数并没有实际上的意义，因此在分析 VAR 模型时，一般不着重于回归系数，而是运用脉冲响应函数、方差分解进行更深入的研究。

脉冲响应函数是描述当其他变量的当期及以前各期值保持不变情况下，系统一个内生变量对扰动项的反应，也即在随机扰动项上加一个标准差大

小的冲击对内生变量的当前值和未来值的影响,衡量扰动项的冲击对内生经济变量现在和未来取值影响的变动轨迹,从而形象直观地刻画出经济变量之间的动态关系。农业经济增长和产业结构升级的脉冲响应函数如图 1 所示。图 1 是模拟的脉冲响应

路径曲线,中间的曲线表示相应脉冲响应函数值,两边的曲线表示脉冲响应函数一倍标准差的置信区间,纵轴表示因变量对解释变量的响应程度(%),横轴表示实验设定的响应期数(这里设定为 20 期)。

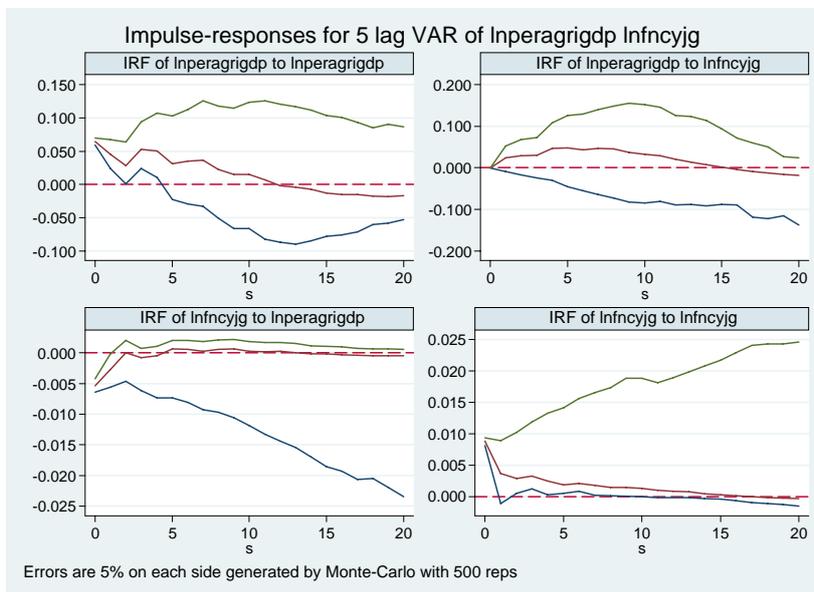


图 1 脉冲响应图

图 1 是农业经济增长和产业结构升级的脉冲响应函数图。由图的右上方可以看出,当在本期给产业结构升级一个单位的正向冲击后,农业经济增长在当期没有反应,但是一期之后出现比较明显的正向响应,随后正向响应不断放大,大约到第四期响应值达到峰值,之后缓慢下降,直到第十五期才趋于零。这说明产业结构升级不但不会损害农业经济的增长,而且无论是从短期还是长期看,都会对农业经济增长起促进作用,这种促进作用具备长期持续效应。这种正向响应结果其实有点出乎意料之外,因为产业结构升级本质是第二产业及第三产业的扩张及竞争力的增强,可能会抑制农业的增长。笔者认为,可能的原因是随着中国产业结构的升级,社会整体会更加关注效率、技术创新及制度创新,第二产业与第三产业的技术进步及制度创新对农业产生了溢出效应,倒逼传统农业逐渐向现代农业转型、农业及农业经营体系进行转型升级,采用先进的涉农技术及现代化的农业经营方式,使农业从粗放式经营转向集约式经营,提高了农业生产经营的效率,强势抵消了工业化及城镇化进程对农业造成的负效应,最终促进了农业经济的增长。

图 1 的左下方是产业结构升级对于农业经济增长冲击的反应。由图可知,当给农业经济增长一个单位的正向冲击后,产业结构升级的响应在最开始是负的,且负效应一直持续到第五期之后才转为正效应,但是这种正效应比较微弱,并不显著。这说明农业经济增长在短期内会阻碍产业结构的升级,但是从长期来看会促进产业结构升级,尽管这种正效应并不显著。

4. 方差分解

方差分解通过分析不同结构冲击对内生变量的贡献度,来评估各结构冲击的相对重要性。为了更加精确地评估农业经济增长和产业结构升级之间的相互影响程度,笔者在所得脉冲响应函数的基础上,通过进一步的方差分解,进行蒙特卡洛模拟 500 次生成 95%置信水平下的面板方差分解结果(表 4)。

由表 4 可知,在农业经济增长误差项的分解中,第一期产业结构升级对农业经济增长根本就没有影响,但是随着时间的延长,农业经济增长自身的影响逐渐减弱,而产业结构升级对农业经济增长的影响越来越大,到了第 20 期产业结构升级能够解释农业经济增长的 48.8%,与其自身的影响力差不

多平分秋色。这说明产业结构升级对农业经济增长在长期内有显著的促进作用，这个方差分解结果进一步佐证了脉冲响应函数图的分析。而对产业结构升级误差项解释能力进行分解可知，第 10 期农业经济增长只占解释能力的 22.8%，比第一期的 27% 略高一点点，这说明农业经济增长在长期对产业结构升级的影响很有限，这个方差分解结果与脉冲响应函数图也是一致的。

表 4 方差分解表

	期数	lnperagrigrdp	lnfncyjg
lnperagrigrdp 的	1	1.000	0.000
方差分解	10	0.537	0.463
	20	0.512	0.488
lnfncyjg 的	1	0.270	0.730
方差分解	10	0.228	0.772
	20	0.226	0.774

四、结论及启示

上述分析表明：首先，产业结构升级不但不会阻碍农业经济增长，反而会有效地推进农业经济增长，且这种正向促进作用具备长期可持续性。其次，农业经济增长虽然在短期内会对产业结构升级产生负效应，但是在长期内不会抑制产业结构的升级，还会对其有微弱的正效应。总的来说，实证结果证明中国产业结构升级与农业经济增长并不会相互矛盾、不能共存，而是二者之间存在长期的均衡，是一种能够协同发展、齐头并进的互动关系。以上结论对于推动当今的产业结构升级与农业经济增长具有以下启示：

第一，在兼顾农业经济增长的前提下，应加快产业结构升级。中国是农业大国，农民占中国人口的绝大多数，农业是国民经济发展的基础，发达的工业和服务业必须有发达的农业作为支撑及后盾。所以，不能以牺牲农业为代价来促进第二产业及第三产业的发展，而应该首先保证农业经济增长的前提下推动产业结构的升级，这样才能保证国民经济发展的均衡，实现可持续性发展。

第二，应充分利用产业结构升级带来的技术创新、制度创新成果为促进农业经济的转型及增长服务。经济新常态不仅要求工业、服务业提质升级，而且也要求农业进行转型升级，以满足其他产业发展对农业的需要，否则农业就会成为制约中国经济

发展的瓶颈环节。目前传统农业发展模式的潜力已经殆尽，必须尽快向现代农业转型。虽然在中国一些发达省份已经大面积开展了现代农业经营体系的改革，但是大多数省份还依然以传统农业经营方式为主。所以，为了更好地促进农业经济的增长，应该尽可能地将产业结构升级带来的技术创新、制度创新成果用于农业领域，使农业内部的产业结构从传统的粗放型农业向技术含量高的集约型农业、绿色农业、生态农业转型升级，更好地促进中国农业经济高质量的增长。

参考文献：

- [1] Peneder, Michael. Industrial structure and aggregate growth[J]. *Structural Change and Economic Dynamics*, 2003, 14(2): 427-448.
- [2] Nelson R R. The Asian miracle and modern growth theory[J]. *Econ J*, 1999(9): 343-365.
- [3] Silva Ester G, A C Teixeira. Does structure influence growth? A panel data econometric assessment of "Relatively Less Developed" countries: 1977-2003[J]. *Industrial and Corporate Change*, 2011, 20(2): 457-510.
- [4] Timmer M, A Szinnai. Productivity growth in Asian manufacturing: The structural bonus hypothesis examined[J]. *Structural Change and Economic Dynamics*, 2000(1): 214-236.
- [5] Sachs J, Wing Thye Woo, Fisher S. Structural factors in the economic reform of China, Eastern Europe and the former Union[J]. *Economic Policy*, 1994(6): 101-116.
- [6] 刘伟, 张辉. 中国经济增长中产业结构变迁和技术进步[J]. *经济研究*, 2008(11): 4-15.
- [7] 纪玉山, 吴勇民. 我国产业结构与经济增长关系之协整模型的建立与实现[J]. *当代经济研究*, 2006(6): 47-52.
- [8] 欧阳晓, 生延超, 易先忠. 新兴大国产业结构变迁对经济增长贡献的演变[J]. *湘潭大学学报(社会科学版)*, 2013(9): 37-42.
- [9] 干春晖, 郑若谷, 余典范. 中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响[J]. *经济研究*, 2011(5): 4-16.
- [10] 付凌晖. 我国产业结构高级化与经济增长关系的实证研究[J]. *统计研究*, 2010(8): 79-81.
- [11] 刘佳, 杜亚楠. 沿海地区旅游产业结构优化与经济增长关系[J]. *经济问题探索*, 2014(4): 74-80.
- [12] 牛凯. 我国农村产业结构偏离对农村经济增长影响的实证分析[J]. *中国农业大学学报*, 2012(1): 182-188.

责任编辑: 李东辉