

# 养殖资本化对生猪价格波动的稳定效应研究\*

## ——基于中国面板数据的经验分析

王刚毅 王孝华 李翠霞

**摘要：**本文基于资本密集型养殖的视角，梳理了养殖资本化对生猪价格波动的作用机理，并运用2002~2014年中国30个省份的面板数据，测算中国生猪养殖的资本化水平，综合考察养殖资本化对生猪价格波动的稳定效应。研究表明：养殖资本化对生猪价格具有显著的稳定作用。在研究样本期间，养殖资本化对生猪价格的稳定效应为0.330，即养殖资本化率每提高1个单位，将推动生猪价格波动率下降0.330个单位。此外，养殖资本化对生猪价格的稳定效应呈现明显的区域差异，西部地区的稳定效应最大，东部地区的稳定效应次之，中部地区的稳定效应在模型中不显著。中规模资本养殖和小规模资本养殖是平抑价格波动的主要力量，大规模资本养殖的稳定作用不明显。

**关键词：**资本密集型养殖 养殖资本化 价格波动 稳定效应

**中图分类号：**F304.2 **文献标识码：**A

### 一、引言

自21世纪以来频频传出大资本进入农业领域的各种消息，2008年金融危机以后更是甚嚣尘上。各路资本纷纷进入中国农业领域，预示着中国农业快速发展的时代已经到来。作为农业体系中最大、最传统的行业，养殖业尤其是生猪养殖便成为了社会资金进入农业领域的一个重大“突破口”。从2008年的“高盛养猪”到2009年的“丁家猪”再到后来的武钢万头养猪场，都可以证明生猪养殖已经成为工商资本的“香饽饽”。据统计，2016年共有26家农牧上市公司公布了生猪投资公告，投资总额高达414.43亿元，共涉及153个养猪项目，覆盖国内22个省（市）<sup>①</sup>。这些数据足以证明生猪养殖资本化的时代已经悄然走近。养殖资本化必然会推动中国生猪产业的转型升级，进一步引导

\*本文研究受到国家自然科学基金项目“生猪产业链健康状态波动机理与临界情境仿真研究”（编号：71303040）、教育部人文社科基金项目“生猪产业链健康状态测度及其保障机制构建与系统仿真研究”（编号：13YJC790142）的资助。笔者感谢匿名审稿专家的中肯意见，感谢编辑部工作人员的辛勤工作，同时文责自负。本文通讯作者：李翠霞。

<sup>①</sup>数据来源：《大资本养猪卷土重来！一年投资400亿，又将增加2700万头生猪……》，<http://www.xinm123.com/html/media/451218.html>。

生猪产业向规模化、标准化、产业化的方向发展。生猪价格是反映生猪养殖产业发展状态的一个重要维度，养殖资本化在引致生猪产业状态变化的过程中必然会对生猪价格波动产生重要影响。研究养殖资本化与生猪价格波动之间的关系，对于探索中国生猪产业的现代化发展具有重要意义。

养殖资本化最直接的表现形式就是生猪生产规模化，并且有关学者认为规模化是生猪产业发展的必然趋势（周力，2011）。中国生猪规模化养殖起步于20世纪80年代（张晓辉、卢迈，1997；Frank and Fang，1999），直到2007年以后才得到快速发展（许彪等，2015）。发达国家生猪养殖规模化已经达到很高的水平，对比国内外生猪产业发展状况可知，养殖规模化能够起到稳定生猪生产和生猪价格的作用（胡向东、王明利，2013；李明等，2012）。相关研究也已经证明养殖规模化与生猪价格波动的相关性。张春丽、肖洪安（2013）在研究不同规模养殖户数量与生猪价格波动的相关性时，得出不同规模生猪养殖户数量的波动在短期内与生猪价格波动呈正相关关系，并且生猪养殖规模化有利于生猪价格稳定的结论。张爱军（2015）在对比分析中美生猪价格周期时发现，养殖规模化能够拉长生猪价格周期，减小周期内价格波动的幅度，在一定程度上起到了价格稳定器的作用。郭利京等（2014）研究发现，中规模养殖场是生猪价格稳定的中坚力量，但大规模养殖场会加大价格波动。田文勇等（2016）研究发现，生猪价格与养殖规模化之间存在双向关系，规模养殖冲击对生猪价格波动有正向影响，生猪价格冲击对规模养殖有持续的负向影响。同时，有些学者从侧面证明了养殖规模化对生猪价格的稳定作用。周晶等（2015）分析了养殖规模化对生猪生产的稳定效应，认为养殖规模化具有缓解产量波动的作用，该结论从侧面反映出养殖规模化在一定程度上可以缓解生猪价格波动。翁鸣（2013）认为，分散、小规模以及粗放的养殖方式是导致中国生猪价格大幅度波动的重要原因，其言外之意是规模化和标准化的生产方式可以缓解生猪价格的大幅度波动。

养殖规模化背后隐含的是产业资本集聚，是资本在生猪产业的深化，即生猪养殖资本化。学者们认为养殖规模化具有稳定生猪价格的作用，其深层次原因便是产业资本使得生猪产业运行更趋于健康状态，进而稳定了生猪价格。养殖规模化对生猪价格的稳定作用其实就是养殖资本化发挥生猪价格稳定效应的作用机理。然而，这些研究多数仍停留于理论分析与相关性分析的层面，并没有在控制其他因素的情况下，测度养殖资本化对生猪价格的稳定效应。本文尝试测度中国生猪养殖资本化程度，并在此基础上检验养殖资本化是否能够起到稳定生猪价格的作用，然后测算其作用大小，以此来判断养殖资本化在平抑生猪价格波动方面的贡献程度。

## 二、养殖资本化与价格波动：测度与影响机理

### （一）养殖资本化的测度

生猪养殖虽然属于农业生产行为，但是，它却是一个高耗的生产活动，在养殖过程中需要耗费大量的玉米、豆粕以及水等农业资源，同时还要占用大量的土地、生产设备以及人工。2016年，生猪规模养殖的平均生产成本约为1443.5元/头，一个年出栏500头的养殖场年运营成本约为72万元

①。可见，生猪规模养殖具有较高的资本密集度，但养殖规模差异化会引起资本密集度差异化，而资本密集度差异化又会影响到生猪养殖的资本深化程度。因此，在测度生猪产业养殖资本化率之前，需要识别养殖规模差异化程度，即区分规模养殖与资本密集型养殖（简称，资本养殖）<sup>②</sup>。《中国畜牧兽医年鉴》把生猪规模养殖划分为6组，分别为年出栏50~99头（S1）、100~499头（S2）、500~2999头（S3）、3000~9999头（S4）、10000~49999头（S5）和50000头以上（S6）。同时，《全国现代农业发展规划（2011~2015年）》把年出栏500头及以上规模养殖出栏量占总出栏量的比重作为衡量生猪养殖业规模化水平的指标。本文根据这一标准把年出栏500头及以上的规模养殖定义为资本养殖。换言之，规模养殖场是否能够年出栏生猪500头及以上，是本文界定生猪养殖是否属于资本养殖的重要依据。规模养殖场的数量反映了生猪产业的产业基础，同时也能粗略地反映生猪产业的资本存量状况，而资本养殖的养殖场数量则在一定程度上反映了生猪产业资本深化的概况。鉴于此，资本养殖场数量占总体规模养殖场数量的比重可以在一定意义上反映生猪产业养殖资本化的程度，也即养殖资本化率。生猪产业规模养殖场的总体数量可通过《中国畜牧兽医年鉴》中6组不同规模的养殖场数量加总获得，而资本养殖的养殖场数量可由年出栏500头以上的4组不同规模的养殖场数量加总获得。因此，生猪产业的养殖资本化率为：

$$C = \frac{\sum_{i=3}^6 S_i}{\sum_{i=1}^6 S_i} \quad (1)$$

（1）式中， $C$ 表示生猪养殖资本化率， $S_i$ 表示第*i*组规模养殖场的数量。

## （二）养殖资本化对价格波动的影响机理

根据张春丽、肖洪安（2013）、李明等（2012）以及翁鸣（2013）等学者的研究，养殖资本化可以从多条路径发挥稳定生猪价格的作用。具体路径如下：

1. 资本养殖主体的市场预期更为合理。对于一些散户和小规模的养殖主体来说，他们市场信息资源有限，对市场的判断能力较低，容易形成偏激的市场预期，以至于做出错误的生产决策，加剧市场价格波动。当价格上涨时，散户和小规模养殖主体容易发生“惜卖现象”，同时极易做出扩大生产的决策。“惜卖现象”在短期会加剧价格的上升，而扩大生产的决策在长期将会引起价格的下降。当价格下降时，散户和小规模养殖主体容易出现抛售生猪的“羊群效应”，大家纷纷“弃猪”而退出市场。这种行为在短期会加剧生猪价格的下降，而在长期将会引起价格的上升。相比之下，资本养殖主体具有丰富的市场信息资源，许多生猪养殖企业都配有专门的市场预测团队，并在日常经营中积累了丰富的市场经验，能够做出较为合理的市场预期。资本养殖主体能够在合理预期的指导下，做出正确的生产决策，稳定生产，进而发挥其稳定价格的作用。

2. 资本养殖主体的市场势力较强。资本养殖主体的市场势力主要分为两个方面：一方面是资本

<sup>①</sup>数据来源：中国农业大数据，<http://www.agdata.cn/>。

<sup>②</sup>本文将资本密集程度较高的规模养殖定义为“资本密集型养殖”，它是规模养殖的派生概念。由于生猪产业的特殊性，生猪活体是产业资本的主要载体，因此，本文将根据生猪出栏规模来判断资本密集程度的高低。

养殖主体抵御市场价格波动的能力，另一方面是资本养殖主体的市场议价能力。与散户和小规模养殖主体相比，资本养殖主体容易形成规模效应。规模效应使得资本养殖主体具有成本优势，相比之下，散户和小规模养殖主体的单位养殖成本则较高。当生猪价格遇到负向冲击时，资本养殖主体可承受的市场最低价格要低于散户和小规模养殖主体可承受的市场最低价格。另外，散户和小规模养殖主体经常受到流动性约束，再加上生产成本高，他们会因为经营亏损后难以进行再生产而退出市场。相反，资本养殖主体资金雄厚，流动性约束较弱，即使遇到经营亏损也能够维持一定时期的生产而不会直接退出市场。同时，资本养殖主体因其产量大、生产稳定等优势在生猪市场上具有较强的卖方势力，拥有较强的市场议价能力。散户和小规模养殖主体因其生产分散、产量较小，交易成本较高，只能成为市场价格的接受者。另外，资本养殖主体是屠宰企业稳定的供货渠道，其容易与屠宰企业形成长期的互惠关系，优化产业链利益分配，稳定生猪生产，进而平抑生猪价格波动。

3. 资本养殖主体的退出壁垒较高。散户和小规模养殖主体的养殖规模相对较小，其资本密集程度较低，并且涉及的沉没成本较少。当市场行情不好时，他们可以轻易地退出市场；当市场行情好时，他们又可以轻易地进入市场。频繁的退出与进入市场的行为都会进一步加剧生猪价格的波动。相反，资本养殖主体的资本密集程度较高，固定资产比重较大，而且大多数固定资产都具有资产专用性，如果退出市场，专用性资产将会变为沉没成本，损失较大。因此，资本养殖主体的停产和转产都意味着资本的闲置与损失，它们一般不会轻易地选择退出市场。较高的退出壁垒，意味着资本养殖在行情不好时也需要维持一定的生产。正是因为资本养殖稳定的产能释放才维持了市场下行期的生猪供给，进而在一定程度上平抑了生猪价格波动。

### 三、数据、模型与估计方法

#### (一) 变量与数据

1. 被解释变量。本文的研究目的是探究养殖资本化对生猪价格的稳定效应，所以，被解释变量是价格波动。生猪价格序列中包含明显的长期趋势，要衡量生猪价格波动就需要将生猪价格序列分解为趋势项和波动项。Hodrick and Prescott (1980) 提出了一种分解经济序列波动项与趋势项的方法，即 HP 滤波法。HP 滤波就是将趋势成分从时间序列中剔除出来，也即使损失函数最小化：

$$\min \sum_{t=1}^T \left\{ (Y_t - Y_t^T)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} \left[ (Y_{t+1}^T - Y_t^T) - (Y_t - Y_{t-1}^T) \right]^2 \right\} \quad (2)$$

(2) 式中， $Y_t$  表示实际观测值； $Y_t^T$  表示趋势值； $\lambda$  是惩罚因子，本文处理的是月度价格数据，根据经验  $\lambda$  取 14400。通过 HP 滤波法可以得到价格序列的趋势项  $Y_t^T$ ，再用实际观测值减去趋势项得到波动项  $Y_t^c$ ，则生猪价格的波动率为：

$$HP = Y_t^c / Y_t^T \quad (3)$$

值得注意的是，季节变动是引起生猪价格季节性波动的重要因素，该因素能够在一定程度上掩盖或者混淆生猪价格变化的客观规律，加大价格波动分析的难度。为了保证结果的准确性，在进行

HP 滤波前, 需要将价格序列中的季节性因素和不规则因素剔除。本文采用 Census X12 季节调整法对价格序列进行季节调整, 剔除原价格序列中的季节性波动因素, 进而剥离出生猪价格序列的趋势循环波动序列(参见胡友、祁春节, 2014)。通过 HP 滤波法得到的生猪价格月度波动率有正值也有负值, 正值表示价格的正向波动, 负值表示价格的负向波动。然而, 本研究的主要目的是探究养殖资本化对生猪价格波动的稳定效应, 故不考虑价格波动的方向问题。本文将月度的生猪价格波动率取绝对值并通过算数平均得到生猪价格的年内平均波动率, 即生猪价格年内波动的总体态势。

2. 解释变量。本文的关键解释变量是养殖资本化率, 但是, 养殖资本化对生猪价格波动的影响存在一定的滞后性, 这一时滞性主要与生猪生产的时滞性相关。一般生猪的生产过程需要 13~15 个月, 在养殖者决定投产到生猪出栏的时间内, 养殖资本化程度是不会影响生猪价格波动的(张春丽、肖洪安, 2013), 即本年的生猪价格波动受上一年养殖资本化率的影响。因此, 本文选择滞后一期的养殖资本化率作为关键解释变量。

为了保证结果的准确性与合理性, 模型中需要引入其他影响生猪价格波动的控制变量。本文选取以下变量作为控制变量: ①仔猪价格。统计资料显示, 仔猪成本占生猪养殖成本的 30%左右<sup>①</sup>, 因此, 仔猪价格波动会引起生猪价格波动。仔猪生产同样具有时滞性, 故本文选择滞后一期的仔猪价格波动率作为影响生猪价格波动的控制变量。②玉米价格。饲料是生猪养殖过程中的主要投入品, 而玉米投入约占饲料投入的 60%~70%<sup>②</sup>。王明利、王济民(2007)指出, 玉米价格的波动会对生猪的生产与价格产生巨大影响。虽然玉米生产也具有时滞性, 但其滞后期较短, 而本文生猪价格的年内波动率会弱化玉米生产时滞性的影响, 因此, 不对玉米价格波动率进行滞后一期处理。③鸡肉价格。鸡肉是猪肉的主要替代品。当鸡肉价格下降时, 消费者倾向于增加鸡肉的消费, 减少猪肉的消费; 反之, 则增加猪肉的消费。鸡肉价格会影响到生猪价格。鸡肉与猪肉之间的替代随时都可以发生, 故不对鸡肉价格波动率进行滞后一期处理。④城镇居民可支配收入。张立中等(2013)指出, 城镇居民收入对生猪价格的冲击大而且迅速。当居民收入增加时, 居民会增加猪肉消费, 引起生猪价格上涨; 反之, 则会减少猪肉消费, 生猪价格下降。消费者通常会根据上一年的收入水平来决定下一年的消费行为。因此, 城镇居民可支配收入波动率对生猪价格波动率的影响存在滞后效应, 本文选择滞后一期的城镇居民可支配收入的波动率作为影响生猪价格波动的控制变量。⑤疫病指数。疫病发生会对生猪生产和价格产生重大影响, 为了考虑疫病发生对价格波动的影响, 本文构建了疫病指数, 该指标等于生猪重大疾病死亡数和强制扑杀数量除以生猪出栏量<sup>③</sup>。疫病会影响生产者的预期, 所以, 本文选择滞后一期的疫病指数作为影响生猪价格波动的控制变量。

本文选取 30 个省份(除西藏外)的数据序列作为研究对象, 样本区间为 2002~2014 年。计算

<sup>①</sup>参见国家发展和改革委员会价格司(编), 2016:《全国农产品成本收益资料汇编 2016》, 北京: 中国统计出版社。

<sup>②</sup>参见国家发展和改革委员会价格司(编), 2016:《全国农产品成本收益资料汇编 2016》, 北京: 中国统计出版社。

<sup>③</sup>疫病指数反映相关年度疫病爆发的强度, 主要涉及 7 类常见的生猪疫病。

养殖资本化率的数据和价格数据来源于《中国畜牧兽医年鉴》<sup>①</sup>以及中国畜牧业信息网<sup>②</sup>；城镇居民可支配收入数据来源于《中国统计年鉴》<sup>③</sup>；疫病数据来源于《兽医公报》<sup>④</sup>。本文应用居民消费价格指数剔除了时间序列中的价格因素，各控制变量波动率的计算方法和生猪价格波动率的计算方法相同。各变量的描述性统计见表1。

表1 变量的描述性统计

变量名	变量代码	均值	标准差	最大值	最小值
生猪价格波动率	HP	0.113	0.063	0.253	0.008
养殖资本化率	C	0.066	0.045	0.228	0.001
滞后一期养殖资本化率	C_1	0.063	0.044	0.228	0.001
仔猪价格波动率	PP	0.178	0.115	0.591	0.011
滞后一期仔猪价格波动率	PP_1	0.190	0.113	0.591	0.011
玉米价格波动率	CORNP	0.041	0.022	0.163	0.004
鸡肉价格波动率	CP	0.049	0.028	0.166	0.009
城镇居民可支配收入波动率	INCOME	0.022	0.022	0.161	0.003
滞后一期可支配收入波动率	INCOME_1	0.022	0.022	0.161	0.003
疫病指数（死亡数/每万头）	D	1.288	6.847	129.618	0.000
滞后一期疫病指数	D_1	1.370	7.120	129.618	0.000

## （二）计量模型与估计方法

本文旨在检验养殖资本化对生猪价格波动的稳定效应，选择面板数据进行计量分析，时间跨度为2002~2014年，选取除西藏外的30个省份的生猪市场为研究样本。面板数据兼具横截面、时期和变量的三维信息，能够更加真实地反映现实经济的状况。根据研究目的，设生猪价格波动率 $HP$ 为被解释变量，滞后一期的养殖资本化率 $C_1$ 为关键解释变量，计量模型如下：

$$HP_{it} = \beta_1 C_{i,t-1} + \gamma CV_{it} + u_i + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

（4）式中， $i$ 表示地区， $t$ 表示时间； $HP_{it}$ 表示 $i$ 地区 $t$ 期的价格波动率； $C_{i,t-1}$ 表示 $i$ 地区 $t-1$ 期的养殖资本化率； $CV_{it}$ 表示影响生猪价格波动的控制变量； $u_i$ 表示影响生猪价格的不可观测效应； $\varepsilon_{it}$ 表示独立同分布的随机误差项。

对于（4）式，本文将综合采用面板数据混合OLS（POLS）、固定效应（FE）和随机效应（RE）进行估计。其中，固定效应回归采用最小二乘法（OLS）进行估计，随机效应回归采用广义最小二乘法（GLS）进行估计。本文面板数据的时间维度小于截面维度，属于短面板，故可以不考虑序列相关问题。本文所有的模型估计借助Stata14.0软件来完成。

<sup>①</sup>中国畜牧兽医年鉴编辑委员会（编）：《中国畜牧兽医年鉴》（2003~2015年，历年），北京：中国农业出版社。

<sup>②</sup>中国畜牧业信息网，<http://www.caaa.cn/>。

<sup>③</sup>中华人民共和国国家统计局（编）：《中国统计年鉴》（2003~2015年，历年），北京：中国统计出版社。

<sup>④</sup>数据来源：中华人民共和国农业部，<http://www.moa.gov.cn/zwlml/tzgg/gb/sygb/>。

#### 四、养殖资本化的价格稳定效应分析

##### (一) 基于面板数据的总体考察

表 2 中, 回归 1 和回归 2 是采用固定效应和随机效应两种方法对 (4) 式的估计结果, 两个回归只是单纯地考察了养殖资本化水平对生猪价格波动的影响, 并未添加其他控制变量。根据回归 1 和回归 2 的结果可知, 养殖资本化的确对生猪价格具有稳定效应, 但是, 两个回归的拟合优度较低, 所以, 回归结果只能反映养殖资本化和生猪价格波动之间的关系, 并不能精确衡量养殖资本化对生猪价格的稳定效应。回归 3~5 都引入了控制变量, 并分别采用固定效应、随机效应和混合回归对 (4) 式进行估计。这 3 个回归所得的系数符号均符合本文的预期, 但是, 三者的差别在于系数的大小。为了使估计结果更精确, 本文对三种回归进行筛选与检验。对于固定效应回归和混合回归的筛选, 一般运用 F 统计量来检验, 其原假设为“所有  $u_i = 0$ ”, 即混合回归是可以接受的。由回归 3 的 F 检验结果可知, 无法拒绝原假设, 即混合回归优于固定效应回归。对于随机效应回归和混合回归的筛选, Breusch and Pagan (1980) 提供了一个检验个体效应的 LM 检验 (LM test for individual-specific effects), 其原假设为“ $\sigma_u^2 = 0$ ”, 即混合回归优于随机效应回归。由回归 4 的 LM 检验结果可知, 无法拒绝原假设, 即混合回归优于随机效应回归。对于固定效应回归和随机效应回归的筛选, Hausman and Taylor (1981) 提供了一种检验方法, 根据回归 3 和回归 4 的 Hausman 检验结果可知, 固定效应回归优于随机效应回归。回归筛选的结果就是混合回归优于其他两种方法, 此时出现了矛盾。理论上讲, 对于面板数据, 固定效应回归或随机效应回归会优于混合回归。为了对比固定效应回归和混合回归的适用性, 本文采用最小二乘虚拟变量模型 (LSDV) 来考察 (参见 Gujarati, 2006), 得到回归 6 的回归结果。大多数个体虚拟变量均具有较高的显著性 (p 值为 0.000), 故可以放心地拒绝“所有个体虚拟变量都为 0”的原假设, 即认为存在个体效应, 不应使用混合回归<sup>①</sup>。经分析得知, 固定效应回归未使用聚类稳健标准误, 故 F 检验并不是有效的, 因为普通标准误大约只是聚类稳健标准误的一半 (陈强, 2014)。为了修正模型, 本文采用聚类稳健标准误进行固定效应估计, 得到回归 7。根据回归 7 的结果可知, 养殖资本化对生猪价格存在稳定效应。当养殖资本化率提高 1 个单位时, 生猪价格波动率下降 0.330 个单位。其他控制变量系数的估计结果均符合理论预期, 即仔猪价格、玉米价格、鸡肉价格波动以及疫病发生均会推动生猪价格的波动。而城镇居民可支配收入也能够起到稳定生猪价格的作用, 其原因就是目前中国居民收入一直处于增长阶段, 能够保证生猪需求端的稳定性, 进而能够在一定程度上发挥稳定生猪价格的作用。

表 2 养殖资本化对生猪价格波动影响的回归结果

	回归 1	回归 2	回归 3	回归 4	回归 5	回归 6	回归 7
	FE	RE	FE	RE	POLS	LSDV	FE-robust
C_1	-0.777***	-0.416***	-0.330***	-0.158***	-0.158***	-0.330***	-0.330***

<sup>①</sup>由于篇幅限制, 本文并未列出回归 6 的个体虚拟变量的检验结果, 读者若需要, 可向本文作者索要。

养殖资本化对生猪价格波动的稳定效应研究

	(-7.50)	(-5.82)	(-3.37)	(-2.58)	(-2.58)	(-2.88)	(-3.00)
<i>PP_1</i>	—	—	0.127***	0.145***	0.145***	0.127***	0.127***
	—	—	( 5.31)	(6.36)	(6.36)	(6.08)	(6.35)
<i>CORN<sub>P</sub></i>	—	—	0.504***	0.465***	0.465***	0.504***	0.504***
	—	—	(3.98)	(3.96)	(3.96)	(2.70)	(2.81)
<i>CP</i>	—	—	0.880***	0.933***	0.933***	0.880***	0.880***
	—	—	(8.51)	(9.97)	(9.97)	(7.09)	(7.40)
<i>INCOME_1</i>	—	—	-0.986***	-0.283**	-0.283**	-0.986***	-0.986***
	—	—	(-4.76)	(-2.50)	(-2.50)	(-4.55)	(-4.75)
<i>D_1</i>	—	—	0.001***	0.001***	0.001***	0.001***	0.001***
	—	—	(3.60)	(3.23)	(3.23)	(3.23)	(3.37)
常数项	0.167***	0.145***	0.071***	0.040***	0.040***	0.074***	0.071***
	(23.03)	(26.30)	(5.01)	(3.97)	(3.97)	(4.25)	(4.31)
R <sup>2</sup>	0.146	0.146	0.469	0.449	0.424	0.469	0.469
F 检验 p 值	—	—	0.562	—	—	—	—
LM 检验 p 值	—	—	—	1.000	—	—	—
Hausman 检验	24.13 (0.000)						

注：括号内数字为各变量显著性检验的 t 值，\*、\*\*和\*\*\*分别表示在 10%、5%和 1%的水平上显著；Hausman 检验括号内为 p 值。

## （二）基于面板数据的分区域考察

表 3 显示了对东部、中部和西部地区采用固定效应和随机效应的回归结果。在总体回归中已经证明固定效应更适合本文数据的分析，在分区域考察养殖资本化对生猪价格的稳定效应时，本文将重点关注固定效应回归的估计结果。从回归结果中可以发现，养殖资本化对生猪价格的稳定效应在东部地区和西部地区是显著的。其中，在东部地区，生猪养殖资本化率每提升 1 个单位，生猪价格波动率下降 0.425 个单位；在西部地区，生猪养殖资本化率每提升 1 个单位，生猪价格波动率下降 0.761 个单位。对比可以发现，西部地区养殖资本化对生猪价格的稳定效应大于东部地区。稳定效应的区域差异是合理的，因为资源禀赋、生猪市场占有率、经济状况、交通条件、政策导向等因素的差异，即使养殖资本化水平相同也会出现稳定效应的迥异。西部地区稳定效应之所以高于东部地区，可能的原因有：东部地区多数省份属于生猪主销区，在该地区需求因素对生猪价格的影响占主导地位，而养殖资本化主要影响的是生猪供给侧。因此，需求因素的影响弱化了养殖资本化对生猪价格的稳定效应。相反，西部地区的四川、广西、云南都是中国的生猪出栏大省<sup>①</sup>，尤其是四川省，2015 年生猪出栏量占全国总出栏量的 10.22%<sup>②</sup>，素有“川猪安天下”之称。在西部地区，养殖资本化的稳定效应得到了充分的发挥。

<sup>①</sup>四川、云南和广西生猪出栏量均位于全国前十名。

<sup>②</sup>数据来源：中国农业大数据，<http://www.agdata.cn/>。

值得注意的是，中部地区养殖资本化对生猪价格的稳定效应不显著，说明在中部地区，引起生猪价格波动的因素更为复杂，养殖资本化对价格的稳定作用被其他因素对冲了。可能的解释为：中部地区有河南、湖北、湖南、河北、江西、吉林、黑龙江、安徽这些生猪出栏大省集聚，邻省生猪价格的上升可能会引起本省生猪价格的下降，即价格竞争缓冲了养殖资本化的稳定效应。另一个解释就是：中部地区的价格波动复杂，本文没有将价格波动进一步划分为正向波动和负向波动，致使养殖资本化的稳定效应没有在模型中显现出来。

表 3 分区域养殖资本化对生猪价格波动影响的回归结果

	东部地区		中部地区		西部地区	
	回归 1 FE	回归 2 RE	回归 3 FE	回归 4 RE	回归 5 FE	回归 6 RE
<i>C_1</i>	-0.425** (-2.56)	-0.251** (-2.41)	0.044 (0.32)	-0.010 (-0.11)	-0.761*** (-2.83)	-0.597*** (-3.02)
<i>PP_1</i>	0.048 (1.07)	0.050 (1.17)	0.166*** (4.43)	0.158*** (4.63)	0.160*** (3.76)	0.159*** (3.95)
<i>CORNP</i>	0.735*** (3.27)	0.809*** (3.87)	0.605** (2.64)	0.519*** (2.59)	0.367* (1.67)	0.385* (1.88)
<i>CP</i>	0.768 (4.81)	0.823*** (5.55)	1.412*** (7.81)	1.374*** (8.42)	0.618*** (3.12)	0.659*** (3.96)
<i>INCOME_1</i>	-1.279*** (-4.02)	-1.234*** (-4.04)	-0.160 (-0.47)	-0.014 (-0.11)	-1.365*** (-3.15)	-1.298*** (-3.19)
<i>D_1</i>	0.006* (1.97)	0.005** (2.16)	0.001 (0.32)	0.001 (0.19)	0.001*** (3.06)	.001*** (3.21)
常数项	0.092*** (3.80)	0.071*** (3.81)	0.005 (-0.19)	0.001 (0.06)	0.096*** (4.05)	0.086*** (4.57)
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.510	0.504	0.563	0.560	0.452	0.450

注：东部包括北京、天津、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东和海南，中部包括河北、山西、吉林、黑龙江、安徽、河南、湖北、湖南、内蒙古和江西，西部包括四川、重庆、广西、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、新疆和宁夏；括号内数字为各变量显著性检验的 t 值，\*、\*\*和\*\*\*分别表示在 10%、5%和 1%的水平上显著。

### （三）基于面板数据的分规模考察

不同规模的资本养殖对市场的影响程度存在差异性，本文通过加总不同规模的资本养殖场获得的养殖资本化率有可能会掩盖该差异。为了考察不同规模的资本养殖对生猪价格波动的影响程度，本文将资本养殖分为小规模资本养殖、中规模资本养殖、大规模资本养殖 3 类，并计算 3 种规模的养殖资本化率，然后利用这 3 类资本化率检验养殖资本化影响价格波动的规模差异性。表 4 列出了在区分不同规模的条件下养殖资本化对生猪价格波动影响的回归结果。总体回归以及分区域回归都已证明固定效应更适合本文数据的分析，因此，本节仅汇报固定效应回归的估计结果。由于不同规模的资本养殖场数量存在较大差异，3 种资本养殖规模的养殖资本化率将会处于不同的数量级。如

果直接将养殖资本化率的原始数据引入模型，其系数将不具有可比性。为此，需要将模型涉及的数据进行标准化处理，然后进行方程估计<sup>①</sup>。回归 1、回归 3 和回归 5 是未对变量进行标准化处理的估计结果，回归 2、回归 4 和回归 6 是对变量进行标准化处理的估计结果。

对比三个 SFE（标准固定效应模型）中养殖资本化率的系数可以发现<sup>②</sup>，养殖资本化对生猪价格波动的影响的确存在规模差异性。其中，中规模资本养殖主体对生猪价格的稳定效应最大，小规模资本养殖主体次之，大规模资本养殖主体对生猪价格的稳定效应不显著。究其原因，中规模资本养殖主体的资本密集程度高于小规模资本养殖主体，同时其市场占有率高于小规模资本养殖主体，对生猪市场的影响能力较强。因此，中规模资本养殖主体对生猪价格的稳定效应较大。对于大规模资本养殖主体来讲，虽然其资本密集程度最高，但是，其养殖场数量较少，生猪供应量有限，对生猪市场的影响能力较弱，以至大规模资本养殖主体对生猪价格的稳定效应不显著。

表 4 分规模养殖资本化对生猪价格波动影响的回归结果

	小规模资本养殖		中规模资本养殖		大规模资本养殖	
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6
	FE	SFE	FE	SFE	FE	SFE
<i>C</i> <sub>1</sub>	-0.353*** (-2.99)	-0.219*** (-2.99)	-3.480** (-2.41)	-0.340** (-2.41)	-4.824 (-1.26)	-0.231 (-1.26)
<i>PP</i> <sub>1</sub>	0.127*** (6.34)	0.234*** (6.34)	0.126*** (6.42)	0.231*** (6.42)	0.128*** (6.08)	0.235*** (6.08)
<i>CORN</i> <i>P</i>	0.508*** (2.84)	0.180*** (2.84)	0.539*** (2.90)	0.191*** (2.90)	0.594*** (3.27)	0.211*** (3.27)
<i>CP</i>	0.886*** (7.51)	0.395*** (7.51)	0.906*** (8.01)	0.404*** (8.01)	0.947*** (7.92)	0.422*** (3.92)
<i>INCOME</i> <sub>1</sub>	-0.987*** (-4.72)	-0.351*** (-4.72)	-0.916*** (-4.60)	-0.326*** (-4.60)	-0.881*** (-4.09)	-0.314*** (-4.09)
<i>D</i> <sub>1</sub>	0.001*** (3.36)	0.148*** (3.36)	0.001*** (3.38)	0.141*** (3.38)	0.001*** (3.26)	0.148*** (3.26)
常数项	0.069*** (4.16)	0.037*** (7.19)	0.067*** (3.74)	0.004*** (6.35)	0.049*** (3.18)	0.044*** (7.60)
R <sup>2</sup>	0.468	0.468	0.470	0.470	0.456	0.456

注：小规模、中规模、大规模按照生猪年出栏量划分，其中，小规模是指年出栏量达到 500~2999 头的资本养殖场，中规模是指年出栏量达到 3000~9999 头的资本养殖场，大规模是指年出栏量达到 10000 头以上的资本养殖场；括号内数字为各变量显著性检验的 t 值，\*、\*\*和\*\*\*分别表示在 10%、5%和 1%的水平上显著。

<sup>①</sup>本文应用 z-score 标准化法对数据进行处理，经过处理的数据符合标准正态分布，即均值为 0，标准差为 1。

<sup>②</sup>为了便于区分回归结果，本文将对变量进行标准化的固定效应模型简称为“标准固定效应模型”。

## 五、结论及政策启示

生猪价格一直是学术界关注的重点，有关生猪价格波动的研究已经相对成熟。然而，随着生猪产业的转型升级，影响生猪价格的因素也在发生变化。目前，以资本养殖为视角考察生猪价格波动的研究还比较少。本文基于养殖资本化这一维度，梳理了养殖资本化对生猪价格波动的作用机理，并运用 2002~2014 年中国 30 个省份的面板数据，测算了中国生猪养殖资本化率，综合考察了养殖资本化对生猪价格的稳定效应，最终得到以下结论：在控制影响生猪价格的其他因素条件下，养殖资本化对生猪价格具有显著的稳定作用，同时存在一定的区域差异性。在研究样本期间，养殖资本化对生猪价格的稳定效应为 0.330，即养殖资本化率每提高 1 个单位，将推动生猪价格波动下降 0.330 个单位。其中，西部地区稳定效应为 0.761，东部地区稳定效应为 0.425，但中部地区稳定效应不明显。进一步分析发现，养殖资本化对生猪价格的稳定效应具有显著的规模差异性，中规模资本养殖主体对生猪价格的稳定效应最大，小规模资本养殖主体次之，大规模资本养殖主体稳定效应不显著。

根据本文的研究结论，得到以下启示：第一，继续贯彻实施国家的规模化养殖政策。在吸引资本的过程中，要严格落实畜禽标准化规模养殖小区（场）建设、生猪调出大县奖励等扶持政策，充分调动资本进入的积极性。第二，引导个体养殖主体向资本养殖转型。政府可以为资本与散户搭桥牵线，通过资本和散户合作的方式给予散户必要的技术和资金支持，同时散户也能为资本分担一定的成本与风险。第三，为养殖资本化发挥价格稳定效应提供良好的外部条件。一方面，要保持一定的冷冻猪肉储备，防止生猪价格的剧烈波动。另一方面，监控仔猪、玉米以及豆粕等投入品的价格波动，投入品价格的剧烈波动很有可能对冲掉养殖资本化对生猪价格的稳定效应。

### 参考文献

- 1.陈强，2014：《高级计量经济学及 Stata 应用》，北京：高等教育出版社。
- 2.郭利京、刘俊杰、韩刚，2014：《养殖主体行为与生猪价格形成机制》，《统计与信息论坛》第 8 期。
- 3.胡向东、王明利，2013：《美国生猪生产和价格波动成因与启示》，《农业经济问题》第 9 期。
- 4.胡友、祁春节，2014：《基于 HP 滤波模型的农产品价格波动分析——以水果为例》，《华中农业大学学报（社会科学版）》第 4 期。
- 5.李明、杨军、徐志刚，2012：《生猪饲养模式对猪肉市场价格波动的影响研究——对中国、美国和日本比较研究》，《农业经济问题》第 12 期。
- 6.田文勇、姚琦馥、吴秀敏，2016：《我国生猪规模养殖变化与价格波动动态关系研究》，《价格理论与实践》第 2 期。
- 7.王明利、王济民，2007：《本轮生猪市场波动暴露的问题及启示》，《中国畜牧杂志》第 22 期。
- 8.翁鸣，2013：《我国生猪价格大幅波动的原因分析——基于养殖规模和生猪市场的视角》，《农村经济》第 9 期。
- 9.许彪、施亮、刘洋，2015：《我国生猪养殖行业规模化演变模式研究》，《农业经济问题》第 2 期。
- 10.张爱军，2015：《养殖规模化对平缓生猪价格周期效应的中美比较与现实启示》，《农业现代化研究》第 5 期。

- 11.张春丽、肖洪安, 2013:《我国不同规模生猪养殖主体数量波动与价格波动的相关性分析》,《中国畜牧杂志》第12期。
- 12.张立中、刘倩倩、辛国昌, 2013:《我国生猪价格波动与调控对策研究》,《经济问题探索》第11期。
- 13.张晓辉、卢迈, 1997:《我国农户生猪饲养规模及饲料转化率变化趋势探讨》,《中国农村经济》第5期。
- 14.周晶、张科静、丁士军, 2015:《养殖规模化对中国生猪生产波动的稳定效应研究——基于省际面板数据的实证分析》,《江西财经大学学报》第1期。
- 15.周力, 2011:《产业集聚、环境规制与畜禽养殖半污染源污染》,《中国农村经济》第2期。
- 16.Frank, F. and C. Fang, 1999, "The Impact of Structural Change in Chinese Livestock Production on World Feed Grain Trade", AAEA Annual Meeting Paper, Nashville, Tennessee.
- 17.Gujarati, D. N., 2006, *Essentials of Econometrics (3rd Edition)*, New York: McGraw-Hill.
- 18.Hausman, J. and W. Taylor, 1981, "Panel Data and Unobservable Individual Effects", *Econometrica*, 49(6): 1377-1398.
- 19.Hodrick, R. J. and E. C. Prescott, 1980, "Post-war U. S. Business Cycles: An Empirical Investigation", Discussion Paper 451, Carnegie-Mellon University.
- 20.Breusch, T. S. and A. R. Pagan, 1980, "The Lagrange Multiplier Test and Its Application to Model Specification in Econometrics", *Reviews of Economic Studies*, 47(1): 239-253.

(作者单位: 东北农业大学经济管理学院)

(责任编辑: 云 音)

## The Stabilization Effect of Farming Capitalization on Hog Price Fluctuation: An Empirical Analysis Based on China Panel Data

Wang Gangyi Wang Xiaohua Li Cuixia

**Abstract:** This article analyzes the influencing mechanism of farming capitalization on hog price fluctuation from the perspective of capital intensive farming, and uses panel data from 30 provinces in China from 2002 to 2014 to calculate the capitalization level of hog farming in China. The study examines the stabilization effect of farming capitalization on hog price fluctuation in a comprehensive way. The results show that farming capitalization has a significant stabilization effect on hog prices. During the time period of the sample, the stabilization effect of farming capitalization on hog prices was 0.330. That means one-unit increase in the level of farming capitalization would induce hog prices fluctuation by 0.330 units. Besides, significant regional differences exist regarding the stabilization effect of farming capitalization on hog prices. The stabilization effect in the western region is the largest, followed by the eastern region, being not significant in the central region. Medium-scale capital farming and small-scale capital farming are the main forces to stabilize price fluctuation. However, the role played by large-scale capital farming is not obvious in stabilizing price fluctuation.

**Key Words:** Capital Intensive Farming; Farming Capitalization; Price Fluctuation; Stabilization Effect