

生猪价格波动对养殖规模调整的非对称影响分析

曾雅婷¹, 霍昊然¹, 王晓睿²

(1.北京化工大学 经济管理学院, 北京 100029; 2.中国农业发展银行山东省分行, 山东 济南 250002)

摘要: 基于 2000—2021 年省际面板数据检验生猪价格波动对养殖规模调整的非对称性影响机制以及养殖规模化的调节作用。结果表明: 第一, 价格波动会对下一期生猪养殖规模产生显著正向影响, 且该影响具有非对称性, 表现为价格下降时的边际影响显著高于价格上升时, 证实生猪养殖户存在明显的损失厌恶型非理性调整行为; 第二, 养殖规模化会对由价格波动导致的养殖规模调整产生非对称性的负向调节效应, 表现为价格下降时的负向调节效应更为显著。进一步分析发现, 价格波动对养殖规模调整的影响主要由养殖户数量的变动而非户均养殖规模调整导致, 且小规模养殖户对价格下降的“利空”消息反应更敏感, 会因为价格下降产生市场退出行为, 大规模养殖户则对价格上涨的“利好”消息更敏感。

关键词: 生猪; 价格波动; 养殖规模调整; 养殖规模化

中图分类号: F326.3

文献标志码: A

文章编号: 1009-2013(2024)03-0017-13

Analysis of the asymmetric influence of hog price fluctuation on the adjustment of breeding scale

ZENG Yating¹, HUO Haoran¹, WANG Xiaorui²

(1.School of Economics and Management, Beijing University of Chemical Technology, Beijing 100029, China;

2.The Agricultural Development Bank of China Shandong Branch, Jinan 250002, China)

Abstract: Based on the provincial panel data from 2000 to 2021, the asymmetric influence mechanism of price fluctuation on the adjustment of live hogs quantity, as well as the regulating role of the scale breeding, has been analyzed. The study shows that the price fluctuation has a significant positive impact on the scale of pig breeding, and the influence is asymmetric: the marginal effect of price decline is significantly higher than that of price increase, which proves that pig farmers have obvious loss-aversion irrational adjustment behavior. Scale breeding has an asymmetric negative adjustment effect on breeding scale adjustment caused by price fluctuations, which is shown by that the negative adjustment effect is more significant when the price drops. Further analysis shows that the impact of price fluctuation on farming scale adjustment is mainly caused by the change of the number of farmers rather than the adjustment of average farming scale per household. Small-scale farmers are more sensitive to price decline and would withdraw from the market because of it while large-scale farmers are more sensitive to price rise.

Keywords: live hogs; price fluctuation; breeding scale adjustment; breeding scale

一、问题的提出

我国作为世界上最大的生猪养殖以及猪肉消费国家, 生猪产业既是食品安全的基础产业, 又是现

收稿日期: 2024-02-23

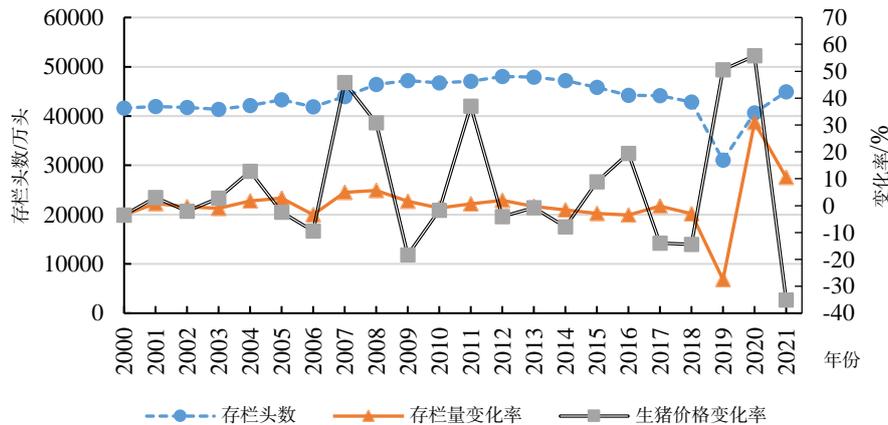
基金项目: 教育部人文社会科学研究青年基金项目(20YJC790005)

作者简介: 曾雅婷(1990—), 女, 江苏盐城人, 博士, 副教授, 主要从事生猪产业化研究。

代农业体系的重要支撑点^[1]。自 1985 年放开生猪购销市场以来, 生猪市场得到了快速发展, 但生猪价格在上涨的总趋势中呈现出暴涨暴跌的不稳定态势^[2-4]。尽管相关部门已经针对生猪生产及价格波动问题制定并实施了一系列政策措施, 生猪价格波动幅度仍远超出正常范围。2000—2021 年我国生猪价格年变化率在-40%到 60%之间波动(图 1)。生猪价格的频繁剧烈波动不仅会影响生猪产业的健康

发展,还会影响消费者利益与社会稳定。如何有效抑制生猪市场波动?这一问题长期受到学术界与

社会各界的普遍关注,2024年的中央一号文件明确指出要“优化生猪产能调控机制”。



注:生猪存栏头数为左坐标,存栏量变化率与生猪价格变化率为右坐标

图1 2000—2021年生猪价格及存栏量变化率变动

产品的市场价格波动是供需关系的直接体现,生产者基于价格信息做出相应的生产调整行为。具体到生猪市场,我国居民较为稳定的猪肉消费习惯以及持续改善的生活水平使生猪需求价格弹性相对较小^[5,6]。由于生猪生产周期较长,生产调整决策与产品销售相距较长时间,价格对市场供给的影响存在明显的滞后性。并且长期以来,我国生猪养殖较为分散,单个养殖主体在价格波动中容易出现过度反应,个体“一致性”调整效应累加会导致市场供给总量以及价格的长期频繁波动^[7,8]。因此,要稳定我国生猪市场重点就在于稳定价格波动下的养殖规模调整行为^[9,10]。

围绕着价格波动会如何影响生猪养殖调整行为,已有研究形成了两类“价格-供给”关系理论。一类为蛛网理论^[11,12],认为养殖户会根据市场价格波动调整生产决策,价格上涨时扩大生产,下跌时反之。另一类为预期性理论^[13],认为由于生猪生产周期比较长,养殖户生产调整行为主要受到未来预期价格的影响。实证研究也证实了价格波动会对我国养殖户生猪养殖行为产生显著影响^[14,15],但到目前为止,鲜有研究深入剖析不同类型价格波动对养殖规模调整的差异性影响。事实上,在价格上涨与下降阶段,养殖主体生产规模调整决策的制约因素并不相同。在价格上涨阶段,养殖主体如果要扩大生产规模不仅要考虑未来的价格波动风险,还要考虑资金、场地、专业技术能力等资源约束;而在价格下降阶段的调整决策中,养殖户会综合考虑亏损

风险的承受能力、专用性投资的沉没成本以及机会成本等多种因素。因此,有必要深入探析不同类型价格波动对养殖规模调整的异质性影响及其形成机制,以此补充与完善“价格-供给”动态调整理论,并对不同价格波动下生猪产业发展提出更有针对性的政策启示。

此外,已有研究认为小规模养殖户的生产调整行为存在较强的盲目性与一致性,规模化养殖户的决策则更为理性,因此养殖规模化水平的提高有助于缓解生猪市场波动^[16,17]。我国生猪养殖的规模化水平不断提高,根据农业农村部统计数据,预计2023年,全国生猪养殖规模化率将超过68%^①。但从图1来看生猪市场的波动并没有得到明显缓解,这是为什么呢?为回答此问题,本文将进一步探析不同类型价格波动下养殖规模化会如何影响价格波动导致的规模调整行为。

二、理论分析与研究假设

由于不同规模的养殖户面临生猪价格波动时的调整行为存在差异,本文有必要先分析我国不同规模养殖户的情况。参考《中国畜牧兽医年鉴》的统计方法按照1~99头、100~499头、500~2999头、3000~9999头、10000头以上的养殖规模对生猪养殖户进行分组,自2001年以来,我国1~99头的超小规模养殖户数量从10260.48万户下降至2021年的1949.93万户,减少了81%,呈快速下降的态势;500头及以上的养殖户数量与占比均在持续增加。

但截至 2021 年, 1~99 头的养殖户占到总户数的 97.01%, 100~499 头的养殖户占 2.11%, 500 头及以上的养殖户占比不到 1%。虽然我国生猪养殖的规模化水平在快速提升, 但小规模养殖户群体庞大, 其生产调整行为仍会对总规模调整产生重要影响。

(一) 生猪价格波动对养殖规模调整的影响

Nerlove 针对农户跨期生产决策机制对蛛网模型进行修正, 提出了适应性预期理论^[18]。该理论认为, 农户并非按照前期价格做出生产决策, 而是会基于过往的生产经验来预测未来价格, 并基于预测的价格调整下一期的生产规模。该理论得到了实证检验的数据支持^[19,20]。本文基于适应性预期理论构建生猪养殖户的养殖规模决策模型(供给模型):

$$Q_t = a_t + b_t P_t^* + \mu_t \quad (1)$$

式(1)中, Q_t 为养殖户第 t 期的最优养殖规模; P_t^* 为预期的第 t 期生猪市场价格; a_t 为常数项; b_t 为待估系数, 该值通常为正值; μ_t 为随机扰动项。

基于模型(1)可以得出养殖规模的调整是预期价格变化率的函数:

$$\Delta Q_t = b_t \Delta P_t^* + \varepsilon_t \quad (2)$$

式(2)中, ΔQ_t 为养殖规模的调整比率; ΔP_t^* 为预期的价格波动率。养殖户对价格波动的预期主要受过往的生产经验与能够掌握的市场信息的影响。当前, 我国生猪养殖中的小规模养殖户群体庞大、供给市场分散, 因此, 生猪价格波动对养殖主体来说是外生的、不可控的市场风险, 大部分养殖户很难精准地预测价格变化。养殖户会以前期的价格波动作为市场供需失衡程度的信号, 做出生产调整决策。价格上涨表明市场供小于求, 养殖户便扩大养殖规模, 价格下降则缩小养殖规模。此外, 考虑到现实中养殖户的调整决策还会受到资源禀赋、风险偏好以及生产技术水平等资源的约束^[19,20], 将式(2)拓展为:

$$\Delta Q_t = b_t f(\Delta P_{t-1}, r, m, A) + \varepsilon_t \quad (3)$$

式(3)中, ΔP_{t-1} 为前一期的生猪价格波动率; r 为养殖户的风险偏好程度; m 为养殖户的市场信息获得与处理能力; A 为养殖户在劳动力、土地、资本以及技术等方面的资源禀赋水平。设定生产函数 $f(\Delta P_{t-1}, r, m, A)$ [后文中缩写为 $f(\cdot)$]与 ΔP_{t-1} 、 r 、 A 线性正相关。生猪价格的波动对养殖规模调整的边际影响可通过求偏导的方式得到, 具体公式如下:

$$\frac{\partial \Delta Q_t}{\partial \Delta P_{t-1}} = b_t \frac{\partial f(\cdot)}{\partial \Delta P_{t-1}} \quad (4)$$

式(4)中, 如果 r 、 m 、 A 与上期的价格波动无关, 则 $\frac{\partial \Delta Q_t}{\partial \Delta P_{t-1}}$ 为常数, 这意味着价格波动对养殖规模调整的边际影响保持不变。但现实中, 生猪养殖户在不同类型价格波动时的风险偏好并不相同, 行为经济学的前景理论认为人们在投资决策中普遍存在损失厌恶心理^[21], 即损失给人带来的痛苦远大于同等数量收益带来的快乐。人们在经济行为决策中, 会在内心设定一个“锚定收益”, 当收益可能会低于锚定收益时, 损失厌恶心理会使其尽量保障已有收益。养殖户进行养殖规模调整时的“锚定收益”通常就是前一期的市场平均收益水平, 这就意味着, 如果养殖主体预测未来价格会持续下降, 为了保住当前收益会尽快将存栏生猪售出, 缩小养殖规模, 而预期价格上涨时规模调整幅度则相对较小。那么, 基于前景理论可以将养殖户在养殖中的风险偏好程度 r 设置为与 ΔP_{t-1} 相关的分段函数, 风险偏好与价格波动的偏导值如下:

$$\frac{\partial r}{\partial \Delta P_{t-1}} = \begin{cases} a, & \Delta P_{t-1} < 0 \\ b, & \Delta P_{t-1} \geq 0 \end{cases} \quad \text{且 } a > b > 0 \quad (5)$$

(5) 式中按照价格波动水平将 $\frac{\partial r}{\partial \Delta P_{t-1}}$ 的偏导值分为了两段, 在价格上涨时, 养殖户的风险偏好对价格波动的偏导值为 b , 即价格上升会在一定程度上提高养殖主体的风险偏好, 扩大养殖规模; 而在价格下降阶段, 偏导值为 a , 且 $a > b$, 这就意味着在生猪价格下降时, 养殖户的养殖风险偏好会快速下降, 并缩小养殖规模。将式(5)代入到式(4)中, 则得到:

$$\frac{\partial \Delta Q_t}{\partial \Delta P_{t-1}} = \begin{cases} b_t \left[\frac{\partial f(\cdot)}{\partial \Delta P_{t-1}} + \frac{\partial f(\cdot)}{\partial r} \times a \right], & \Delta P_{t-1} < 0 \\ b_t \left[\frac{\partial f(\cdot)}{\partial \Delta P_{t-1}} + \frac{\partial f(\cdot)}{\partial r} \times b \right], & \Delta P_{t-1} \geq 0 \end{cases} \quad (6)$$

此外, 养殖户在规模扩张与规模收缩中面临的资源约束也存在显著差异。养殖户在规模扩张时需要增加资金、场地、人力等多种资源的投入, 尤其在近年来政府提出了“提质增效、绿色发展”等高标准养殖要求的情况下, 扩大养殖规模时受到的技术能力、场地以及资金制约更为明显, 这些资源约束会限制价格波动对规模调整的影响; 而在规模收缩时面临的制约因素则相对较少。因此, 在不同

价格波动下资源约束的影响可表示如下:

$$\frac{\partial A}{\partial \Delta P_{t-1}} = \begin{cases} 0, & \Delta P_{t-1} < 0 \\ c, & \Delta P_{t-1} \geq 0 \end{cases} \quad \text{且 } c < 0 \quad (7)$$

将式(7)代入式(4)则得到下式:

$$\frac{\partial \Delta Q_t}{\partial \Delta P_{t-1}} = \begin{cases} b_t \left[\frac{\partial f(\cdot)}{\partial \Delta P_{t-1}} + \frac{\partial f(\cdot)}{\partial r} \times a \right], & \Delta P_{t-1} < 0 \\ b_t \left[\frac{\partial f(\cdot)}{\partial \Delta P_{t-1}} + \frac{\partial f(\cdot)}{\partial r} \times b + \frac{\partial f(\cdot)}{\partial A} \times c \right], & \Delta P_{t-1} \geq 0 \end{cases} \quad (8)$$

函数 $f(\cdot)$ 与 ΔP_{t-1} 、 r 、 A 正相关,则 $\frac{\partial f(\cdot)}{\partial \Delta P_{t-1}}$ 、 $\frac{\partial f(\cdot)}{\partial r}$ 以及 $\frac{\partial f(\cdot)}{\partial A}$ 均为正,且 $a > b > 0 > c$ 。将相应的值代入式(8)中可以得到: $\frac{\partial \Delta Q_t}{\partial \Delta P_{t-1}}$ 为正,且价格上涨时($\Delta P_{t-1} \geq 0$)的值小于价格下降时($\Delta P_{t-1} < 0$)。

由此,在小规模养殖户群体庞大的现实背景下,提出如下假说:

H₁: 上一期生猪价格波动会对养殖规模调整产生显著正向影响;且与价格上升相比,生猪价格下降对养殖规模调整的边际影响更大。

(二) 养殖规模化的调节效应

我国生猪养殖业正处于传统养殖向现代化养殖转型升级中,并已形成了一批规模化、集约化的养殖主体,规模化养殖主体在生猪供给市场中的作用快速提升。与小规模养殖主体相比,规模化养殖主体的资源禀赋、技术水平更高,信息获取与处理能力也更强,能承担价格风险的水平通常也更高^[6],有助于抑制价格波动导致的非理性规模调整行为。

具体来说,规模化生猪养殖具有资本密集与技术密集的双重特点,高额的专用性资产投资提高了行业的进入与退出门槛,抑制了生产规模调整。规模化生猪养殖已经形成了包括育种、育肥、疫病防控、成本控制、精细化管理以及药物残留控制在内的一整套工艺流程,养殖企业为了扩大收益会持续提高技术与管理能力,由此在猪舍建设、专业化生产设备与人才培养方面形成较高的投资,而专用性资产一旦改变用途或使用方向,价值就会出现大幅度下降^[22],高额的专用性资产投资提高了行业的进入门槛以及退出时的沉没成本,这会在一定程度上抑制价格波动带来的养殖规模调整行为,尤其有助于抑制向下调整养殖规模或退出市场的行为。规模化养殖主体的信息获取渠道更多、信息处理能力更强,能够基于更多维度的信息对未来的价格进行预测,并不完全依赖上一期的价格变化,根据适应性生产预期理论,较强的信息获取与处理能力有助于

削弱上一期价格波动对养殖规模调整产生的影响。规模化养殖主体通常资源禀赋更高、盈利能力更强,能承担市场价格风险的水平更高,生产调整的决策机制也更符合“理性人”假设,由此可知,养殖规模化可以削弱前景理论下损失厌恶心理以及抑制资源禀赋约束导致的养殖规模调整行为。

综上,提出如下假说:

H₂: 生猪养殖的规模化会对由价格波动导致的养殖规模调整行为产生负向调节效应。

三、实证研究设计

(一) 模型设计

为检验价格波动对生猪养殖规模调整的影响,构建面板回归模型如下:

$$hprate_{it} = \beta_0 + \beta_1 L_1.pricerate_{it} + \beta_2 L_2.pricerate_{it} + \sum_{j=3}^n \beta_j control + \mu_{it} + \varepsilon_{it} \quad (M_1)$$

模型 M_1 中,被解释变量 $hprate_{it}$ 是使用 HP 滤波法计算出的 i 省第 t 年的生猪养殖规模调整水平,解释变量 $L_1.pricerate_{it}$ 和 $L_2.pricerate_{it}$ 分别为 i 省在第 $t-1$ 年度与 $t-2$ 年度的生猪价格波动率; $control$ 表示影响生猪养殖规模调整的其他控制变量; μ_{it} 为地区异质性的截距项; ε_{it} 为扰动项。当检验结果中, β_1 的系数显著为正,说明价格波动对生猪养殖规模调整产生正向影响。

为了检验养殖规模化在生猪价格波动与规模调整间的调节效应,在模型 M_1 的基础上加入养殖规模化水平变量 $L_1.size_{it}$ 、价格波动与养殖规模化水平的交乘项 $L_1.(pricerate \times size)_{it}$, 得到如下模型:

$$hprate_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 L_1.pricerate_{it} + \gamma_2 L_2.pricerate_{it} + \gamma_3 L_1.size_{it} + \gamma_4 L_1.(pricerate \times size)_{it} + \sum_{j=5}^n \gamma_j control + \mu_{it} + \varepsilon_{it} \quad (M_2)$$

当 γ_4 的系数显著为负时,说明养殖规模化有助于抑制价格波动导致的生猪养殖规模调整,则假说 H_2 得证。

(二) 变量选择与说明

1. 被解释变量

生猪养殖规模的衡量方式主要包括存栏量与出栏量两种,考虑到养殖户主要是通过调整存栏量改变供给,存栏量波动是生猪产量波动的深层次原

因, 因此选择生猪存栏量波动率作为本文被解释变量的衡量指标^[6,23], 采用出栏量波动率作为稳健性检验中的替代变量。存栏量与出栏量的年波动比率的具体计算方法为:

$$prate_{it} = \frac{pro_{it} - L_1.pro_{it}}{L_1.pro_{it}} \quad (9)$$

式(9)中, pro_{it} 为*i*省第*t*年的年末生猪存栏量(出栏量); $L_1.pro_{it}$ 为上一年年末存栏量(出栏量); $prate_{it}$ 为每年生猪养殖规模调整比率, 属于时间序列数据。时间序列数据的变化会受到长期趋势因素、季节性因素以及波动因素三方面的影响, $prate_{it}$ 为年度面板数据, 主要会受到长期趋势因素和波动因素两方面的影响。为了考察市场价格波动对生猪养殖规模调整的影响, 需要剥离长期趋势因素, 本文参考 Hodrick 和 Prescott^[24]提出的 HP 滤波分解法对数据进行进一步处理。该方法假设时间序列由趋势项($prate_t^d$)和波动项($prate_t^c$)组成, 采用损失函数的最小化方法将 $prate_t^d$ 剥离后的剩余值作为波动项, 计算公式如下:

$$\min \sum_{t=1}^T \{ (prate_t - prate_t^d)^2 + \lambda \sum_{t=1}^T [(prate_{t+1}^d - prate_t^d) - (prate_t^d - prate_{t-1}^d)]^2 \} \quad (10)$$

式(10)中, $prate_t$ 为实际观测值。通过上式的计算可以分离出波动项 $prate_t^c$, 具体计算中需要代入参数 λ , 已有研究认为 λ 取值为 6.25 时, 拟合曲线更平滑, 更能反映真实的波动情况^[24,25], 本文沿用此方法处理因变量。拟合后获得存栏量波动率(出栏量波动率), 该值可能为正数也可能为负数。该值为正数时, 表示扩大养殖规模; 为负数时则表示缩小规模。该值越接近于 0, 波动幅度越小。

2. 解释变量

本文解释变量为生猪价格波动率, 衡量方法为考虑通货膨胀率后的年相对价格波动率, 具体衡量方法如下:

$$pricerate_{it} = \frac{price_{it} - L_1.price_{it}}{L_1.price_{it}} \quad (11)$$

数据来源为中国畜牧业信息网上公布的各地历月生猪价格的变化情况(生猪指待宰活猪)。生猪的生物属性导致其生产周期具有固定性, 目前生猪养殖有专业育肥和自繁自养两种方式, 其中, 专业育肥是买仔猪养成商品猪再出售, 生产周期约为 6 个月; 自繁自养是从母猪配种怀孕开始到将仔猪

养成商品猪出售, 生产周期约为 10 个月, 如果从能繁母猪培育算起则需要近 2 年时间, 可见价格波动对养殖规模调整的影响需要一定滞后期才能真正体现。同样, 调减规模也需要先消化目前的存栏量, 这样的调整过程通常也需要 1~2 年才能完全体现。因此, 参考已有研究^[26], 在模型设计中逐步引入滞后一期与滞后两期的价格波动值, 以此提高模型的拟合优度。

3. 调节变量

本文采用养殖规模化水平作为调节变量, 已有研究对该变量的衡量方式包括两种, 一种为采用户均养殖规模来直接衡量, 户均养殖规模越大, 养殖规模化水平越高; 另一种则是采用规模化养殖户占比间接衡量^[6,27]。本文采用直接法的户均存栏数量(size)进行主回归检验, 采用间接法的规模化养殖户占比进行稳健性检验, 具体采用 3000 头以上和 10000 头以上的养殖户占比(per_3000、per_1w)来衡量, 规模化养殖户占比越高, 则养殖规模化水平越高。

4. 控制变量

基于已有研究成果^[6,15,23], 生猪规模调整不仅会受到价格波动影响, 还会受养殖成本、竞争品价格、消费水平、疫病以及养殖政策等因素的影响, 因此本文还引入一系列控制变量。具体包括: 1) 养殖成本变化。生猪养殖中饲料成本占总成本的一半以上, 玉米是生猪养殖中最重要的饲料之一, 国家发展和改革委员会价格检测中心以及农业农村部发布的“猪粮比价”就是用生猪出场价与玉米批发价格的比值来表示, 因此, 本文采用滞后一期玉米价格年变动率($L_1.cornprice$)来衡量养殖成本变化。2) 竞争品价格波动。我国消费者的饮食习惯里猪肉的主要竞争品为鸡肉, 因此选择滞后一期的鸡肉价格年变动率($L_1.chiprice$)来衡量竞争品价格波动。3) 疫病强度。生猪的疫病会直接制约当期养殖规模调整, 为了较精确地反映不同地区的疫病强度, 本文统计了农业农村部 2001 年以来《兽医公报》中公布的各省每月生猪重大疾病^②死亡数和强制扑杀数量, 将当年各月的死亡数和扑杀数加总后除以生猪总存栏量得到该地区当年的疫病强度(deathrate)。4) 消费水平变化。猪肉作为我国居民的主要肉类消费品, 其市场需求量会受到居民收

人和消费水平的影响,本文以滞后一期的国民收入年增长率($L_1.income$)来衡量消费水平变化。5)政策规制力度($L_1.policy$)。自2015年以来,我国针对生猪养殖出台了一系列规制政策,这些政策对生猪养殖户退出以及养殖规模的调整造成了较大负面影响。但已有研究关于政策的衡量通常只针对某一类(如环保政策^[27]),本文为了较全面地反映不同

地区生猪养殖的政策支持及规制程度,参考《全国生猪生产发展规划(2016—2020年)》将全国划分为生猪养殖的重点发展区、潜力增长区、适度发展区与约束发展区四个区域^③,并按照政策规制的力度对四个区域分别赋值1、2、3、4,将2015年之前赋值为0,以此衡量近年来的生猪养殖规制政策对养殖规模调整的影响。具体变量如表1所示。

表1 主要变量定义

变量	名称	符号	定义
被解释变量	养殖规模调整	$Hprate(hpchurate)$	HP滤波法测算出的年末生猪存栏量波动率(出栏量波动率)
解释变量	生猪价格波动	$L_1.pricerate$	滞后一期生猪价格年波动率
调节变量	养殖规模化水平	$L_1.size$	滞后一期的户均养殖规模
		$L_1.per_3000/L_1.per_1w$	滞后一期的3000头以上与10000头以上规模化养殖户占比
控制变量	竞争品价格波动	$L_1.chiprice$	滞后一期的鸡肉价格年变动率
	养殖成本变化	$L_1.cornprice$	滞后一期的玉米价格年变动率
	疫病强度	$deathrate$	每万头生猪中重大疾病死亡和捕杀数占比
	消费水平变化	$L_1.income$	滞后一期的国民收入年增长率
	政策规制力度	$L_1.policy$	基于《全国生猪生产发展规划(2016—2020年)》对不同地区政策规制力度赋值

四、实证分析

(一) 数据来源与描述性统计分析

考虑到数据的可得性、完整性与连续性,以及不同时期生猪价格波动与养殖规模调整的数据相匹配,本文选取2000—2021年除西藏及港澳台地区以外的30个省(区、市)的面板数据作为研究对象^④。其中,生猪价格波动数据来源于《中国农产品价格调查年鉴》,生猪养殖规模、养殖户数量以及禽类集市价格变动数据来自《中国畜牧业年鉴》与《中国畜牧兽医年鉴》,国民收入数据来源于《中国统计年鉴》,生猪疫病情况数据来源于农业农村部网站的《兽医公报》,部分缺失数据通过查阅中国政府网、农业农村部网站的公开数据补充。实证检验中所用的数据均是在手工整理的基础上采用一定的方法计算得出。

主要变量的描述性统计结果如表2所示。生猪存栏量波动率($hprate$)的最大值为0.948,最小值为-0.854,均值是-0.001,标准差为0.099;出栏量波动率($hpchurate$)的最大值为1.537,最小值为-0.815,均值为0.145。可见,我国不同地区不同年度的生猪养殖规模调整较为频繁,调整幅度存在很大差异,且总体在0点两侧呈正态分布。生猪价格波动的最大值为0.875,最小值为-0.270,均值为

0.085,标准差为0.214,说明生猪价格波动差异也较大。平均养殖规模等其他变量也均呈现出了较大的差异性。因此,本文的样本数据代表性强、覆盖时间较长,为回归检验奠定了良好的基础。

表2 主要变量描述性统计

变量	样本量	最大值	最小值	均值	标准差
$hprate$	630	0.948	-0.854	-0.001	0.099
$hpchurate$	630	1.537	-0.815	0.145	-0.000
$L_1.pricerate$	630	0.875	-0.270	0.085	0.214
$L_1.size$	630	10486.960	2.214	68.899	544.214
$L_1.chiprice$	630	0.275	-0.396	0.029	0.084
$L_1.cornprice$	630	1.895	-0.400	0.029	0.122
$deathrate$	630	10.745	0	0.588	0.078
$L_1.income$	630	0.147	0.017	0.027	0.087
$L_1.policy$	630	4	0	0.643	1.289

(二) 模型回归结果分析

1. 生猪价格波动对养殖规模调整的影响分析

由于不同地区的生猪养殖情况存在明显差异,因此采用固定效应模型进行主回归检验。具体检验采取逐步回归法进行, M_1 模型结果如表3所示。前三列是以存栏量波动率作为因变量,后三列则是以出栏量波动率作为因变量。

列(1)只纳入了滞后一期的生猪价格波动数据,从检验结果可以看出,前一期的生猪价格波动会对存栏量波动率产生显著正向影响。列(2)在

列 (1) 的基础上纳入了滞后两期的生猪价格波动数据, 可以看出滞后两期的生猪价格波动也会对存栏量波动率产生显著影响, 且模型的拟合度从列 (1) 的 0.1203 提升到 0.1561, 说明同时纳入滞后一期与滞后两期的价格波动数据更有利于解释生猪养殖规模的调整。这也与已有的研究^[26]结论一致, 我国生猪价格波动至少会影响未来两年的养殖调整行为。列 (3) 是在列 (2) 的基础上纳入了其他控制变量, 从检验结果来看, 上一期的生猪价格波动对存栏量波动率的影响系数为 0.191, 且在 1%

的水平上显著, 可见养殖户会根据前期生猪价格波动的情况同向调整养殖规模。此外, 从其他控制变量的检验结果来看, 在总样本的回归结果中, 竞争品价格波动与政策规制力度均对存栏量波动率产生了显著影响, 且近年来的养殖规制政策产生的负向影响尤为显著。表中列 (4) —列 (6) 是以出栏量波动率为被解释变量的稳健性检验结果, 其中 $L_1.pricerate$ 的回归系数同样为正, 且在 1% 的水平上显著, 同样证实了生猪市场价格波动会对生猪养殖规模调整产生显著正向影响。

表 3 生猪价格波动对养殖规模调整影响的检验

变量	hpbrate			hpchurate		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
$L_1.pricerate$	0.161*** (7.28)	0.15*** (7.36)	0.191*** (7.16)	0.256*** (11.04)	0.235*** (9.61)	0.272*** (10.43)
$L_2.pricerate$		0.099*** (3.96)	0.090*** (3.42)		0.190*** (5.77)	0.175*** (5.17)
$L_1.chiprice$			-0.181*** (-5.34)			-0.312*** (-5.07)
$L_1.comprice$			-0.0135 (-0.63)			-0.110*** (-3.14)
$deathrate$			-0.315 (-0.42)			-0.196 (-0.39)
$L_1.income$			2.828 (1.10)			1.312 (0.34)
$L_1.policy$			-0.016*** (-4.47)			-0.019*** (-5.49)
$_cons$	-0.014*** (-7.66)	-0.021*** (-6.55)	0.152*** (3.96)	-0.024*** (-11.04)	-0.034*** (-12.91)	0.167*** (3.06)
R^2	0.120 3	0.156 1	0.204 8	0.140 6	0.199 0	0.244 2
N	660	630	630	660	630	630

注: ***, **和*分别表示在 1%、5%和 10%的水平上显著, 括号里为 t 值。如无特殊说明, 以下各表相同。

为探讨不同类型生猪价格波动对养殖规模调整的影响是否存在差异, 本节将样本按照生猪价格是上涨还是下降分成两组, 并分别检验, 检验结果如表 4 所示。其中, 前三列是以存栏量波动率为被解释变量进行检验, 后三列则是以出栏量波动率为被解释变量进行稳健性检验。

具体来看, 列 (1) 为价格上涨组的回归结果, 可以看到生猪价格上涨时, $L_1.pricerate$ 的系数为 0.058, 且在 5% 的水平上显著, 这意味着价格每上涨 1 个百分点, 存栏量会向上调整 0.058 个百分点。列 (2) 为价格下降组的回归结果, $L_1.pricerate$ 的系数为 0.132, 且在 10% 的水平上显著, 这意味着

价格每下降 1 个百分点, 存栏量会由此向下调整 0.132 个百分点。列 (3) 为采用费舍尔检验法得到的组间系数差异, 可以看出两组间 $L_1.pricerate$ 的回归系数存在显著差异, 组间系数差异值为正且在 1% 的水平上显著, 说明价格下降时, 价格波动对存栏量调整带来的边际影响均显著高于价格上涨时, 生猪价格波动对养殖规模调整的影响存在非对称性, 证实了假说 H_1 。后三列以出栏量波动率为替代变量的检验结果同样证实了价格下降时的养殖规模调整显著高于价格上涨时。

之所以会产生非对称性的养殖规模调整现象, 一方面是价格下降时, 生猪养殖主体会因为损失厌

恶心理产生非理性生产调整行为,尤其是当前小规模养殖户群体庞大,他们的风险敏感度高,由此导致价格下降时的供给弹性更大;另一方面,养殖主体在扩大养殖规模时面临更多的资源约束问题,由此导致价格上涨时供给弹性相对较小。根据蛛网模型理论,这种非对称性的影响意味着:我国生猪市

场的“价格-供给”反应机制无法使市场波动自发恢复平衡,如仅依赖市场自发调节,价格和产量的变化会呈现出日益发散型的波动态势,导致生猪供给逐步远离供需均衡点,因此需要结合不同价格波动下的差异化供给反应完善政策制度,引导生猪市场逐步走向供需均衡。

表4 不同类型生猪价格波动对养殖规模调整影响的检验结果

变量	<i>hprate</i>			<i>hpchurate</i>		
	上涨组(b_1)	下降组(b_0)	组间系数差异(b_0-b_1)	上涨组(b_1)	下降组(b_0)	组间系数差异(b_0-b_1)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
$L_1.pricerate$	0.058** (2.38)	0.132* (1.71)	0.074***	0.164*** (2.78)	0.297** (2.50)	0.133***
$L_2.pricerate$	0.048 (1.21)	0.128*** (4.42)	0.080***	0.160*** (2.99)	0.170*** (4.27)	0.010
$L_1.chiprice$	-0.157** (-2.41)	-0.212** (-2.07)	-0.055	-0.514*** (-2.95)	-0.206* (-1.83)	0.308**
$L_1.comprice$	0.224** (2.52)	-0.056 (-1.06)	-0.280***	0.443 (1.69)	0.036 (0.42)	-0.407***
<i>deathrate</i>	0.493** (2.07)	-0.282 (-0.37)	-0.775	0.266 (0.39)	0.635 (0.85)	0.369
$L_1.income$	-3.408 (-0.73)	0.029** (2.38)	0.032***	0.226 (0.82)	-2.318*** (-5.96)	-2.544***
$L_1.policy$	0.012*** (3.42)	-0.038*** (-3.98)	-0.049***	-0.037 (-0.41)	-0.385*** (-4.55)	-0.035***
<i>_cons</i>	-0.0248 (-0.39)	-0.101 (-0.84)	-0.076	-0.179 (-0.55)	2.687*** (6.36)	2.866***
R^2	0.1559	0.2190		0.2402	0.2538	
N	353	277		353	277	

2. 养殖规模化的调节效应检验结果

为了进一步探讨生猪养殖规模化是否有助于抑制价格波动导致的养殖规模调整行为,以及该调节效应在不同的价格波动下是否存在差异性,本文对总样本以及价格上涨和价格下降两个分组样本进行模型 M_2 的检验。

表5列(1)为全样本的回归结果, $L_1.pricerate \times size$ 的系数为-0.640,说明在全样本中生猪养殖规模化有助于抑制价格波动导致的养殖规模同向调整,但该效应并不显著。列(2)为价格上涨组的回归结果, $L_1.pricerate \times size$ 的系数为-0.335,同样为负且不显著。列(3)为价格下降组的回归结果, $L_1.pricerate \times size$ 的系数为-0.977,在5%的水平上显著,说明在生猪价格下降时,养殖规模化能显著地抑制价格波动导致的养殖规模调整行为,由此证实了假说 H_2 。

表5 养殖规模化调节效应的检验结果

变量	全样本 (1)	上涨组 (2)	下降组 (3)
$L_1.pricerate$	0.180*** (7.76)	0.0490* (1.85)	0.112 (1.51)
$L_2.pricerate$	0.059*** (4.82)	0.026 (1.29)	0.099*** (3.54)
$L_1.size$	0.142 (1.15)	0.284 (1.13)	-0.032 (-0.62)
$L_1.pricerate \times size$	-0.640 (-1.18)	-0.335 (-0.74)	-0.977** (-2.07)
$L_1.chiprice$	-0.154*** (-4.06)	-0.148* (-1.87)	-0.181* (-1.86)
$L_1.comprice$	-0.718 (-0.42)	0.224** (2.36)	-0.449 (-0.99)
<i>deathrate</i>	-0.611 (-0.58)	0.496 (1.61)	-1.965** (-2.32)
$L_1.income$	0.034 (1.28)	-0.018 (-0.38)	0.252** (2.26)

表 5 (续)

变量	全样本 (1)	上涨组 (2)	下降组 (3)
$L_1.policy$	-0.140*** (-4.58)	0.091** (2.45)	-0.282*** (-6.18)
$_cons$	0.112** (2.69)	-0.0518 (-0.78)	-0.101 (-0.89)
R^2	0.2563	0.2239	0.3550
N	630	353	277

本文采用 3000 头以上和 10000 头以上养殖户占总养殖户的比率 ($L_1.per_3000$ 、 $L_1.per_1w$) 再次衡量生猪养殖规模化水平, 将占比以及占比和价格波动率的交乘项纳入模型, 对调节效应进行稳健性检验, 结果如表 6 所示。

表 6 中, 列 (1) (2) (3) 分别为采用 3000 头以上养殖户占比的全样本与分组检验结果, 列

(4) (5) (6) 为采用 10000 头以上养殖户占比的全样本与分组检验结果。从检验结果来看, 交乘项 ($L_1.pricerate \times per_3000$ 、 $L_1.pricerate \times per_1w$) 的回归系数均为负, 说明养殖规模化有助于抑制价格波动导致的生猪养殖规模调整行为, 但全样本组与价格上涨组的回归系数均不显著, 只有价格下降组回归系数在 5% 的水平上显著, 可见, 在不同价格波动阶段, 养殖规模化的负向调节效应同样存在非对称性。结合前文的理论分析, 本文认为在生猪价格下降时, 规模化养殖主体因为有更高的资源禀赋、更强的竞争力和风险承受力, 以及较高的专用性资产投资, 不会因为价格波动大幅度降低养殖规模或退出市场, 因此, 养殖规模化有助于在价格下降时稳定市场供给。但在价格上升时, 养殖规模化的抑制效应并不显著。

表 6 养殖规模化调节效应的稳健性检验结果

变量	3000 头以上养殖户占比			10000 头以上养殖户占比		
	全样本 (1)	上涨组 (2)	下降组 (3)	全样本 (4)	上涨组 (5)	下降组 (6)
$L_1.pricerate$	0.179*** (8.21)	0.048* (1.76)	0.130* (1.85)	0.185*** (7.94)	0.050* (1.94)	0.126* (1.77)
$L_2.pricerate$	0.060*** (5.34)	0.0208 (1.17)	0.109*** (4.12)	0.076*** (4.68)	0.035 (1.33)	0.119*** (4.40)
$L_1.per_3000$	0.130 (0.52)	0.587 (1.29)	-0.049 (-0.50)			
$L_1.pricerate \times per_3000$	-2.037 (-1.23)	-1.377 (-0.84)	-2.235*** (-3.35)			
$L_1.per_1w$				0.414 (0.72)	1.020 (0.99)	0.150 (0.91)
$L_1.pricerate \times per_1w$				-2.215 (-1.06)	-1.225 (-0.67)	-2.264** (-2.43)
$L_1.chiprice$	-0.160*** (-4.89)	-0.148* (-1.98)	-0.196* (-1.96)	-0.174*** (-5.38)	-0.161** (-2.31)	-0.208* (-2.02)
$L_1.cornprice$	-0.006 (-0.35)	0.224** (2.35)	-0.046 (-1.00)	-0.010 (-0.50)	0.227** (2.47)	-0.052 (-1.05)
$deathrate$	-0.641 (-0.58)	0.517* (1.85)	-1.899** (-2.47)	-0.361 (-0.46)	0.552** (2.21)	-0.676 (-0.92)
$L_1.income$	0.029 (1.14)	-0.022 (-0.46)	0.025** (2.31)	0.031 (1.15)	-0.022 (-0.47)	0.277** (2.37)
$L_1.policy$	-0.124*** (-6.04)	0.089** (2.35)	-0.279*** (-8.03)	-0.155*** (-3.95)	0.088** (2.24)	-0.351*** (-4.59)
$_cons$	0.124*** (3.37)	-0.047 (-0.70)	-0.085 (-0.74)	0.139*** (3.94)	-0.037 (-0.59)	-0.098 (-0.81)
R^2	0.2869	0.2603	0.3743	0.2262	0.2191	0.2601
N	630	353	277	630	353	277

五、进一步分析与讨论

生猪总规模的调整是通过养殖户数量或户均养殖规模的调整来实现。养殖户数量的变化意味着养殖主体进入或退出市场,与户均养殖规模调整相比,养殖户数量的变动带来的影响更为长远且不可逆。为进一步探究生猪价格波动对养殖规模调整的影响是由户均养殖规模变化导致还是养殖户的进出行为导致,本文将分析生猪价格波动对户均养殖规模调整与养殖户数量调整的影响,具体模型如下:

$$hppave_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 L_1 \cdot pricerate_{it} + \alpha_2 L_2 \cdot pricerate_{it} + \sum_{j=3}^n \alpha_j control + \mu_{it} + \varepsilon_{it} \quad (M_3)$$

$$hppnum_{it} = \delta_0 + \delta_1 L_1 \cdot pricerate_{it} + \delta_2 L_2 \cdot pricerate_{it} + \sum_{j=3}^n \delta_j control + \mu_{it} + \varepsilon_{it} \quad (M_4)$$

模型 M_3 中的被解释变量 $hppave_{it}$ 为使用 HP 滤波法计算出的 i 省第 t 年生猪养殖户的户均存栏量年波动率,模型 M_4 中的被解释变量 $hppnum_{it}$ 为 HP

滤波法计算出的生猪养殖户的户数年波动率。模型 M_3 与 M_4 的解释变量与控制变量与 M_1 相同。 μ_{it} 为影响地区异质性的截距项; ε_{it} 为扰动项。检验结果中 α_1 的系数显著,说明价格波动会对养殖户的户均存栏数量调整产生显著影响;检验结果中 δ_1 的系数显著,说明价格波动会对生猪养殖户数量调整产生显著影响。

(一) 价格波动对户均养殖规模调整的影响分析

本文采用固定效应模型检验生猪价格波动对户均养殖规模的影响,结果如表 7 所示。列 (1) (2) (3) 为采用逐步回归法针对全样本数据的检验结果。列 (4) (5) 是分别对价格上涨组与下降组子样本的检验。从检验结果来看,无论是全样本还是分组样本, $L_1 \cdot pricerate$ 的系数均为负且不显著。可见,对于行业内的大量“黏性”养殖户来说,并不会因为生猪市场价格的波动显著调整养殖规模,进而说明了大量“黏性”养殖户是稳定我国生猪市场长期供给的重要力量。

表 7 价格波动对户均养殖规模调整影响的检验结果

变量	全样本			上涨组	下降组
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
$L_1 \cdot pricerate$	-0.054 (-0.25)	-0.058 (-0.24)	-0.118 (-0.43)	0.109 (1.04)	-1.675 (-1.00)
$L_2 \cdot pricerate$		0.061 (0.32)	0.061 (0.35)	-0.327** (-2.55)	0.658 (0.96)
$L_1 \cdot chiprice$			0.069 (0.36)	-0.017 (-0.03)	-1.012 (-1.37)
$L_1 \cdot comprice$			0.082 (0.67)	0.780 (0.97)	-0.447 (-0.75)
$deathrate$			6.683 (1.24)	1.948 (0.56)	11.88 (1.69)
$L_1 \cdot income$			-0.074* (-1.75)	-0.040*** (-2.95)	-0.032 (-0.98)
$L_1 \cdot policy$			0.074 (1.47)	0.011 (0.32)	0.193 (1.00)
$_cons$	0.005 (0.25)	0.001 (0.04)	0.747 (1.18)	-0.305 (-1.10)	1.888 (1.37)
R^2	0.000 2	0.000 3	0.018 5	0.044 9	0.043 0
N	660	630	630	353	277

结合 2023 年 9 月至 10 月在广东、广西针对生猪养殖的实地调研情况,笔者认为,之所以价格波动对户均养殖规模调整的影响不显著,与生猪养殖的“新趋势”有关。目前我国生猪养殖呈现出三种主要的模式:第一种是以规模化龙头养殖企业为主体的自繁自养模式;第二种是以中小规模养殖户为

决策主体的外购仔猪或者自繁自养的养殖模式,这类养殖群体的总规模在逐步缩小;第三种是以大规模养殖为主导的“公司+农户”“公司+合作社+农户”的养殖模式。越来越多的中小规模养殖户为了规避市场风险,参与第三种模式。在该模式下,龙头企业负责统一提供猪苗、饲料、兽药、疫苗以及

技术指导，小规模的合作养殖户只需要提供栏舍，并按照龙头企业的要求做好生猪的养育管理工作，生猪养殖达到一定的标准后由龙头公司统一收购并销售，小规模养殖主体赚取相对稳定的委托养殖费。由此，龙头企业成了小规模养殖户与大市场之间的衔接主体，避免了市场价格波动对小规模养殖户收益的直接冲击，从而有助于稳定小规模养殖户的生产。

(二) 价格波动对养殖户数量调整的影响分析

本文采用固定效应模型检验价格波动对养殖户数量调整的影响，结果如表 8 所示。列 (1) (2) (3) 是对全样本的检验结果，其中 $L_1.pricerate$ 系数均为正，且在 1% 的水平上显著，说明上一期的价格波动会对养殖户数量的调整产生显著的正向影响；列 (4) 为价格上涨组的检验结果， $L_1.pricerate$ 系数为 0.080，但并不显著，说明价格上涨时新养殖户的进入行为并不明显；列 (5) 为价格下降组的检验结果， $L_1.pricerate$ 系数为 0.255，在 10% 的

水平上显著，说明生猪市场价格的下降会导致部分养殖户退出市场。表 8 列 (6) 为价格上涨组与价格下降组的组间回归系数差异检验结果， $L_1.pricerate$ 的组间系数差为 0.175，且在 1% 的水平上显著，说明当价格下降时，价格波动对养殖户数量调整的边际影响显著高于价格上涨时，这既说明了养殖户数量的变化是导致供给变动的主要原因，也进一步解释了价格波动对养殖规模调整的非对称影响的形成原因。生猪价格下降时会导致较为明显的养殖户退出行为，但生猪价格上涨时新养殖户的进入行为则并不显著，因此，价格向下波动对养殖规模调整的边际影响更大。现实中，与规模调整相比，养殖户数量的变化对市场供给的影响更具有“不可逆性”。而且养殖户的市场集体退出行为，还会导致前期针对生猪养殖形成的投资产生明显的价值损失，严重破坏其他养殖主体的生产积极性。但随着养殖模式的变化以及养殖规模化水平的提升，该类退出行为的影响也将逐步减弱。

表 8 价格波动对养殖户数量调整影响的检验结果

变量	全样本			价格上涨(b_1)	价格下降(b_0)	组间差异 b_0-b_1 (6)
	(1)	(2)	(3)			
$L_1.pricerate$	0.082*** (3.61)	0.084*** (3.40)	0.102*** (3.15)	0.080 (1.25)	0.255* (1.96)	0.175***
$L_2.pricerate$		-0.024 (-0.64)	-0.021 (-0.58)	-0.073 (-1.50)	0.067 (1.14)	0.140***
$L_1.chiprice$			-0.135* (-1.82)	-0.045 (-0.35)	-0.071 (-0.62)	-0.027
$L_1.comprprice$			0.034 (0.75)	0.030 (0.30)	0.061 (0.81)	0.032
$deathrate$			-1.715 (-0.93)	0.478 (0.76)	-5.476*** (-5.90)	-5.954**
$L_1.income$			0.133 (0.62)	-0.376 (-0.80)	0.422 (1.21)	0.798***
$L_1.policy$			-0.019*** (-4.59)	-0.039 (-0.71)	-0.301*** (-2.94)	-0.263***
$_cons$	-0.007** (-3.61)	-0.006** (-2.45)	-0.030 (-0.14)	0.417 (1.00)	-0.449 (-1.20)	-0.866**
R^2	0.0160	0.0163	0.0505	0.0376	0.0785	
N	660	630	630	353	277	

(三) 价格波动对不同规模养殖户数量调整的影响分析

为深入探究生猪价格波动对不同规模养殖户数量的影响是否存在差异性，以及养殖规模化如何发挥调节作用。本文基于模型 M_4 分别检验价格波动对五类养殖户数量变化的影响，检验结果见表 9，

表 9 省略了五组检验中的控制变量与常数项的回归结果。具体来说，表 9 列 (1) (2) (3) 分别展示了全样本、价格上涨组与价格下降组价格波动对不同规模养殖户数量调整的影响，列 (4) 则进一步检验了价格上涨组与价格下降组的组间系数差异。

从表 9 回归结果可以看出，价格波动对不同规

模养殖户数量调整的影响存在显著差异。对于 500 头以内的小规模养殖户来说（包括 1~99 头与 100~499 头两组），无论是总样本还是分样本， $L_1.pricerate$ 的系数均为正，说明小规模养殖户会在价格上涨时进入，在价格下降时退出。列（4）中，1~99 头与 100~499 头两组的 $L_1.pricerate$ 系数的组间差距均显著为正，说明价格下降对该类养殖户退出的边际影响显著高于价格上升的影响。而对于 500 头及以上的三类大规模养殖户来说，列（2）中 $L_1.pricerate$ 的系数均为正，说明价格上涨会推动规模化养殖户数量增加，尤其是 10000 头及以上的超大规模养殖主体数量显著增加；列（3）中 $L_1.pricerate$ 的系数均不显著，可见价格下降时，价格波动对规模化养殖户数量变化的影响并不显著，500~2999 头与 3000~9999 头两类主体的回归系数为负，说明该类主体甚至存在价格下降期间逆向入市的情况；列（4）中 $L_1.pricerate$ 系数的组间差距均显著为负，说明对于规模化养殖主体来说，与价格下降时相

比，价格上升对养殖户数量调整的影响更为显著。

表 9 的回归结果说明，在价格下降时，小规模养殖户表现出明显的退出行为，而规模化养殖主体并未表现出明显的退出行为。结合我国养殖户结构来看，500 头以下的养殖户数量占到 99% 以上，在价格下降时期，该类小规模养殖户大量退出市场，导致了价格波动对养殖规模调整的非对称性影响。而在价格上升时，各类规模的养殖主体均会有新主体进入，但规模化养殖主体数量的边际增长率明显高于小规模组，这说明规模化主体存在一定的非理性扩张行为。结合近年来的现实情况看，2019 年生猪养殖效益快速上升，部分房地产企业、互联网企业都开始参与生猪养殖，这些企业资金充裕、对外投资需求高，但对生猪行业的了解有限，会在生猪养殖收益高涨时产生非理性的扩张行为，而这样的扩张会导致下一期市场供给大幅增加，使得产品价格下降，进而对风险承受能力较低的小规模养殖户引发新一轮的“挤出效应”。

表 9 生猪价格波动对不同规模养殖户数量调整影响的检验结果

变量	养殖规模组	全样本 (1)	上涨组(b_1) (2)	下降组(b_0) (3)	b_0-b_1 (4)
$L_1.pricerate$	1~99 头	0.151*** (2.96)	0.135* (1.79)	0.469** (2.17)	0.334*
	100~499 头	0.126 (1.54)	0.0944 (0.60)	0.710 (0.89)	0.616***
	500~2999 头	0.171 (1.40)	0.200 (0.62)	-0.400 (-0.70)	-0.601***
	3000~9999 头	0.222*** (3.23)	0.175 (1.34)	-0.017 (-0.03)	-0.192**
	10000 头及以上	0.437*** (3.59)	0.692** (2.75)	0.020 (0.03)	-0.673***
N		630	353	277	

六、研究结论与政策启示

（一）研究结论

基于我国 2000—2021 年的省际面板数据，本文深入探究了生猪价格波动对养殖规模调整的非对称性影响以及养殖规模化的调节作用。实证检验结果发现：第一，价格波动会对生猪养殖规模调整产生显著正向影响，且该影响具有非对称性，表现为价格下降时价格波动对养殖规模调整的边际影响显著高于价格上升时；第二，养殖规模化会对价格波动导致的养殖规模调整产生非对称性的负向调节效应，表现为，在生猪价格上升时养殖规模化的调节

效应并不显著，但在价格下降时则会产生显著的负向调节效应。进一步探析影响机制发现，价格波动对生猪养殖规模调整的影响主要是通过养殖户数量变动形成，对于 500 头以下的小规模养殖户来说，其在价格下降时的退出行为较为明显，而我国该类小规模养殖户数量占到总户数的 99% 以上，这也导致了价格波动对养殖调整产生非对称性影响；而对于 500 头及以上的规模化养殖主体来说，其在价格上升时户数增长较为明显，生猪价格下降时退出行为并不明显，由此也导致了养殖规模化产生非对称性的调节效应。

（二）政策启示

第一，完善生猪市场信息传递机制，稳定养殖户的市场预期。市场价格波动风险是养殖主体面临的主要市场风险，也是导致生猪存栏量调整的主要原因，可见大部分养殖主体信息获取能力与综合信息判断能力仍较弱，主要依赖往期价格波动做出生产决策。因此，有必要进一步完善生猪市场信息传递机制，健全生猪市场价格信息、政策信息、预警信息的传递平台，提升养殖主体的信息获取与分析能力，降低其面临的市场价格风险，防止养殖主体频繁且盲目调整生猪养殖规模，贸然进入或退出市场。

第二，提升小规模养殖户的规模化水平与风险应对能力，稳定生猪市场供给。价格波动对于存量养殖户的规模调整影响并不明显，说明存量的“黏性”养殖户经营行为较为稳定，这在一定程度上稳定了生猪供给；而价格下降会导致小规模养殖户的集体退出行为，可见小规模养殖户对价格下跌的风险承受意愿与承担能力较弱。因此，在当前我国小规模养殖户数量庞大的情况下，为了保障小规模养殖户的福利，也为了稳定生猪市场供给，应针对“黏性”的小规模生猪养殖主体提供技术、资金等方面的支持，引导其逐步扩大养殖规模，提高价格风险应对能力；还可以鼓励龙头企业通过“公司+农户”“公司+合作社+农户”等养殖模式衔接小规模养殖户，缓解小规模养殖户在生产调整过程中面临的技术、资金等约束以及市场价格波动的直接冲击，使小规模养殖户在充分利用现有资源的基础上逐步提升养殖规模化水平。

第三，防范超大规模养殖主体的非理性扩张，稳定生猪市场收益水平。在生猪价格上涨时，超大规模养殖主体数量增加明显，说明规模化经营主体存在非理性的扩张行为。而在价格下降时，高额的专用性资产投资会使得这类养殖主体难以轻易退出市场或大幅降低养殖规模，这会导致猪肉价格的长期低迷，既而批量性地挤出风险承担能力较低的小规模养殖户，引发市场的持续波动。因此，需要在生猪价格上涨阶段做好市场预警，防范大资本的非理性扩张行为。

注释：

① 国务院新闻办发布会介绍 2023 年农业农村经济运行情况。
https://www.gov.cn/zhengce/202401/content_6927914.htm。

- ② 《兽医公报》中统计的与生猪相关的重大疾病主要包括了口蹄疫、猪水泡病、猪瘟、猪繁殖和呼吸系统综合征、猪囊虫病、炭疽、猪丹毒、猪肺疫以及布氏杆菌病。
- ③ 《全国生猪生产发展规划(2016—2020 年)》中划定的重点发展区包括河北、山东、河南、重庆、广西、四川、海南(赋值为 1)；潜力增长区包括辽宁、吉林、黑龙江、内蒙古、云南和贵州(赋值为 2)；适度发展区包括山西、陕西、甘肃、新疆、西藏、青海、宁夏(赋值为 3)；约束发展区包括北京、天津、上海等大城市和江苏、浙江、福建、安徽、江西、湖北、湖南、广东等南方水网地区(赋值为 4)。
- ④ 受到数据可得性的限制，本文仍存在一些不足之处。截面数据难以反映不同水平的生猪价格波动情况，本文采用省际年度时间序列数据进行分析。而事实上，生猪市场价格每天都在变化，养殖户的规模调整也是动态的，并不完全以年份为决策时间点，因此采用省际年度数据分析生猪养殖的调整行为，在一定程度上遮掩了养殖主体年内多次调整行为以及不同类型的微观养殖主体的差异化调整行为。为弥补不足，本文将不同规模养殖户数量变化纳入了进一步分析，即便这样仍不能反映年内的调整行为。未来笔者计划通过实地调研，掌握微观养殖主体的多时点的生猪养殖数据，以弥补本研究的不足之处。

参考文献：

- [1] 胡浩，江光辉，戈阳. 中国生猪养殖业高质量发展的现实需求、内涵特征与路径选择[J]. 农业经济问题，2022，43(12)：32-44.
- [2] 吕杰，綦颖. 生猪市场价格周期性波动的经济学分析[J]. 农业经济问题，2007，28(7)：89-92.
- [3] 王明利，李威夷. 生猪价格的趋势周期分解和随机冲击效应测定[J]. 农业技术经济，2010(12)：68-77.
- [4] 沈鑫琪，李秉龙，乔娟. 生猪养殖专业化分工的生产率效应及其差异性研究——来自自繁自养型养殖场户的经验证据[J]. 农业技术经济，2019(4)：71-83.
- [5] 陈蓉，傅新红，王雨林. 价格波动中养殖户生猪产量调整行为分析——基于四川省资中县 386 个养殖户的调查[J]. 中国畜牧杂志，2012，48(6)：18-22.
- [6] 杨少华，王凯. 规模经营对中国生猪生产波动的稳定效应研究——基于调节效应和门槛效应模型的双重检验[J]. 农业经济问题，2022，43(7)：81-96.
- [7] 俞家宝，柯炳生. 猪肉、蔬菜市场改革研究[M]. 北京：中国科学技术出版社，1992.
- [8] 胡浩，应瑞瑶，刘佳. 中国生猪产地移动的经济分析——从自然性布局向经济性布局的转变[J]. 中国农村经济，2005(12)：46-52，60.
- [9] 吴学兵，乔娟. 基于质量安全的生猪产业链纵向契约关系分析[J]. 技术经济，2013，32(9)：55-59.
- [10] 李杰，胡向东，王玉斌. 生猪养殖户养殖效率分析——基于 4 省 277 户养殖户的调研[J]. 农业技术经济，2019(8)：29-39.

(下转第 78 页)