

引用格式：

王妍苏, 王刚毅. 流动性约束与生猪养殖安全——引入供应链金融的效应研究[J]. 农业现代化研究, 2024, 45(6): 1038-1048.  
WANG Y S, WANG G Y. Liquidity constraint and pig farming safety: a study on the effects of introducing supply chain finance[J].  
Research of Agricultural Modernization, 2024, 45(6): 1038-1048.  
DOI: 10.13872/j.1000-0275.2024.1287  
CSTR: 32240.14.1000.0275.2024.1287



## 流动性约束与生猪养殖安全 ——引入供应链金融的效应研究

王妍苏, 王刚毅\*

(东北农业大学经济管理学院, 黑龙江 哈尔滨 150030)

**摘要:** 党的二十届三中全会提出健全提升产业链供应链韧性和安全水平、促进实体经济和数字经济深度融合制度。为提高生猪养殖企业疫病防控能力, 提升生猪养殖安全水平, 本研究基于 2019—2023 年中国生猪养殖企业的面板数据, 构建面板固定效应模型, 实证分析流动性约束对疫病风险应对能力的影响, 并检验生物安全投入的中介作用。此外, 本研究利用双重差分模型探讨供应链金融缓解流动性约束、提高疫病风险应对能力的作用, 并探讨其非线性影响。结果表明: 1) 流动性约束的缓解能显著提升企业疫病防控效果; 2) 生物安全投入在流动性约束与疫病风险应对能力间起中介作用; 3) 供应链金融能有效缓解企业流动性约束, 提高其疫病风险应对能力, 但存在最优使用强度; 4) 流动性约束对疫病风险应对能力的影响存在规模和区域异质性。据此, 本研究建议: 提高企业流动性管理能力和风险意识; 优化区域协调机制, 推动生猪养殖企业均衡发展; 加强企业生物安全投入的有效性和积极性; 供应链金融的应用应采取适度原则。

**关键词:** 生猪养殖安全; 流动性约束; 疫病风险应对能力; 生物安全投入; 供应链金融

中图分类号: F326.3

文献标识码: A

文章编号: 1000-0275 (2024) 06-1038-11

### Liquidity constraint and pig farming safety: a study on the effects of introducing supply chain finance

WANG Yansu, WANG Gangyi

(College of Economics and Management, Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030, China)

**Abstract:** The Third Plenary Session of the Twentieth Central Committee of the Communist Party of China proposed to improve the system of enhancing the resilience and security level of the industrial chain and supply chain, and promoting the deep integration of the real economy and the digital economy. In order to improve the ability of pig farming enterprises to prevent and control epidemics, and to enhance the safety level of pig farming, this study constructs a panel fixed-effect model to empirically analyze the impacts of liquidity constraint on the capacity to cope with epidemic risk and to test the mediating role of biosecurity inputs based on a panel data of Chinese pig farming enterprises between 2019 and 2023. In addition, this study utilizes a difference-in-differences model to explore the role of supply chain finance in alleviating liquidity constraint and improving the ability to cope with epidemic risk, as well as to examine its nonlinear effects. Results show that: 1) the alleviation of liquidity constraint significantly improves the effectiveness of prevention and control of epidemics; 2) biosecurity inputs mediate between liquidity constraints and the ability to cope with epidemic risk; 3) supply chain finance can effectively alleviate enterprises' liquidity constraint and improve their ability to cope with epidemic risk, but there is an optimal intensity of use; and 4) there is scale and regional heterogeneity in the impacts of liquidity constraint on epidemic risk coping capacity. Accordingly, this study suggests: improving enterprise liquidity management capacity and risk awareness; optimizing the regional coordination mechanism, promoting the balanced development of pig farming enterprises; and strengthening the effectiveness and enthusiasm of enterprise biosecurity inputs. Finally, this paper also suggests that the application of supply chain finance should adopt the principle of moderation.

**Keywords:** pig farming safety; liquidity constraint; epidemic risk response capacity; biosecurity inputs; supply chain finance

收稿日期 Received: 2024-08-17; 接受日期 Accepted: 2024-12-25

基金项目: 国家社会科学基金项目 (22BJY084); 教育部人文社科项目 (21YJA790053); 黑龙江省生猪产业技术协同创新体系。Supported by the National Social Science Foundation of China (22BJY084); the Foundation of Humanities and Social Sciences of Ministry of Education of China (21YJA790053); Collaborative Innovation System of Pig Industry Technology in Heilongjiang Province.

\* 通信作者 Corresponding author (awgy@cau.edu.cn)

党的二十届三中全会明确指出“健全提升产业链供应链韧性和安全水平制度”。受各种社会风险因素积聚影响，我国农业产业韧性亟须提升<sup>[1]</sup>。生猪养殖业作为农业领域的支柱产业，其生产效率与质量安全直接关系到整个生猪产业链的高质量发展。然而，历次重大疫病冲击均引起生猪生产剧烈波动，并且与需求相比，疫病对供给造成的影响更大<sup>[2]</sup>。尤其2018年非洲猪瘟的暴发致使部分中小型养殖企业破产并退出生猪市场<sup>[3]</sup>，暴露生猪养殖生物安全方面的重大漏洞和短板，需完善疫病防控机制，以保产业持续稳定发展<sup>[4]</sup>。对此，中央一号文件连续六年强调生猪稳产保供，做好非洲猪瘟疫情防控工作。疫病风险已然成为中国生猪产业面临的关键问题之一。

资金不足是制约生猪生产恢复的重要原因<sup>[5]</sup>。生猪养殖周期长，面临较大疫病风险<sup>[6]</sup>。对于流动性紧张的企业，疫情暴发带来各规模养殖的医疗防疫支出和死亡损失费用增加<sup>[7]</sup>，进一步加大流动性约束，形成“恶性循环”，且流动性约束在整体实力偏弱的中小企业表现更加明显<sup>[8]</sup>。较高的流动性约束使企业将仅有的资金用于保障利润最大化<sup>[9]</sup>，无暇顾及对疫病防控的投入，影响质量安全行为实施，为猪肉产品质量安全埋下隐患<sup>[10]</sup>，进而影响生猪养殖业健康发展。流动性约束成为制约养殖企业疫病风险应对能力的重要因素。

供应链金融的应用可以有效缓解企业的流动性约束。具体表现包括提高企业资金周转速度<sup>[11]</sup>，满足企业的资金流动性需求<sup>[12-13]</sup>，并保证链内企业资金流在极端环境中维持稳定<sup>[14]</sup>。此外，供应链金融不仅能助力中小企业韧性建设<sup>[15]</sup>，带来企业规模报酬递增<sup>[16]</sup>，还可以提升产业链韧性、冲击抵御与风险管控能力<sup>[17]</sup>。韧性代表系统受到外部冲击后恢复的能力<sup>[18]</sup>，是企业获取持续竞争优势的源泉。南阳是河南省内主要生猪产出大市，辖内银行大力发展供应链金融，截至2024年一季度末，已为核心企业上下游客户累放贷款34.89亿元，实现了资金闭环高效运转，做到了延链强链补链固链。大力推动供应链金融服务实体经济，可助企业应对外部冲击，实现可持续发展。

金融是实体经济高质量发展的最强源动力。2017年国务院办公厅提出“供应链金融的规范发展，有利于拓宽中小企业的融资渠道，确保资金流向实体经济”。中国银保监会于2019年提出借助供应链金融切实解决中小企业融资难的问题。2021年，全国“两会”政府工作报告中首次提及“创新供应链

金融服务模式”，这意味着供应链金融将在解决创新推动实体经济发展等领域发挥更大作用，深入贯彻党的二十届三中全会《决定》提出的“健全促进实体经济和数字经济深度融合制度”，有助于揭示流动性管理在企业风险管理中的关键作用。

基于此，本研究以2019—2023年中国生猪养殖企业为样本，实证分析流动性约束对企业整体疫病风险管理能力的影响，以及供应链金融在提高生猪养殖安全水平中发挥的作用，以期缓解企业流动性约束，保障生猪养殖安全。本研究可能的边际贡献如下：1) 探究生物安全投入在流动性约束影响疫病风险应对能力中的中介作用；2) 将供应链金融纳入流动性约束与疫病风险管理的研究框架，并探讨供应链金融对企业疫病风险应对能力的非线性影响；3) 分析不同规模、不同区域下的养殖企业流动性约束对疫病风险应对能力的影响。

## 1 理论分析与研究假说

### 1.1 流动性约束对疫病防控效果的影响

我国涉农企业普遍存在融资约束<sup>[19]</sup>。生猪养殖市场存在资产规模小、缺乏抵押物、财务制度不健全、信息不对称等普遍现象，带来融资难问题，进而导致企业资金链断裂即流动性约束。根据信贷配给理论，在信贷市场上，由于存在道德风险和逆向选择的信息不对称情况，银行等金融机构无法准确区分借款人的风险类型，因而可能采取限制信贷供给的策略<sup>[20]</sup>；加上信贷配给中存在的规模配给，导致部分借款人无法获得足够的资金支持<sup>[21]</sup>。流动性约束程度越高，企业可获得的外部融资越少，导致疫情来临时难以及时筹措资金采取有效的疫病防控措施。对于养殖企业而言，一方面，动物疫病防控投资作为一种风险类投资，其投资回报与提质增效类投资相比具有更强的不确定性<sup>[22]</sup>；另一方面，疫病防控效果具有外部性，个别养殖企业投入不足可能损害整个行业的利益<sup>[23]</sup>，流动性约束下的企业更倾向于优先满足自身的短期财务需求，而非投资于疫病防控这类具有公共品特征的活动，最终导致疫病防控投入不足。据此，本研究提出假说1：

H1：流动性约束程度与养殖企业疫病防控效果呈负相关。

### 1.2 生物安全投入的中介效应

在尚无有效防治非洲猪瘟等动物疫病的困境下，强有力的生物安全措施成为防治生猪疫病暴发的最佳方法<sup>[24]</sup>，但存在个别企业被迫减少此类资金投入的现象。一方面，根据投资理论，企业的投资

决策取决于预期收益和资本成本。对于养殖企业而言，生物安全投入可以降低疫病风险，但其收益具有较大的不确定性，且可能存在时滞性。因此，当面临流动性约束时，养殖企业可能会削减生物安全投入，以缓解财务压力。另一方面，根据实物期权理论，将养殖企业的生物安全投入视为一种实物期，具有不可逆性。流动性约束可能使企业倾向于推迟或放弃这类投资，以保留应对未来不确定性的财务灵活性，导致生物安全投入不足，企业难以应对突如其来的疫病风险。据此，本研究提出假说 2：

H2：生物安全投入在流动性约束与养殖企业疫病风险应对能力中起中介作用。

### 1.3 供应链金融对疫病风险管理能力的影响

推动生猪产业高质量发展，以供应链金融为抓手，将订单合同、应收账款、存货单据等作为质押，为企业提供融资支持，构建“利益共享、风险

共担、合作共赢”机制，实现业务发展与风险可控平衡。金融中介理论强调，银行等金融机构通过信息生产和风险分担，可以降低市场中的信息不对称程度，改善资金配置效率。而供应链金融正是利用供应链交易中累积的信息优势，为上下游企业提供融资支持，提高企业现金持有<sup>[25]</sup>，优化资金流动<sup>[26]</sup>，缓解流动性紧张。此外，供应链的协同与整合不仅为养殖企业提供资金支持，还可以通过信息共享、资源整合等机制<sup>[27]</sup>，促进养殖企业与饲料、兽药等上游供应商以及屠宰、加工等下游企业之间的协作，共同提升疫病风险管理能力。据此，本研究提出假说 3：

H3：供应链金融能缓解养殖企业的流动性约束，提高其疫病风险管理能力。

本研究的逻辑框架图如图 1 所示。

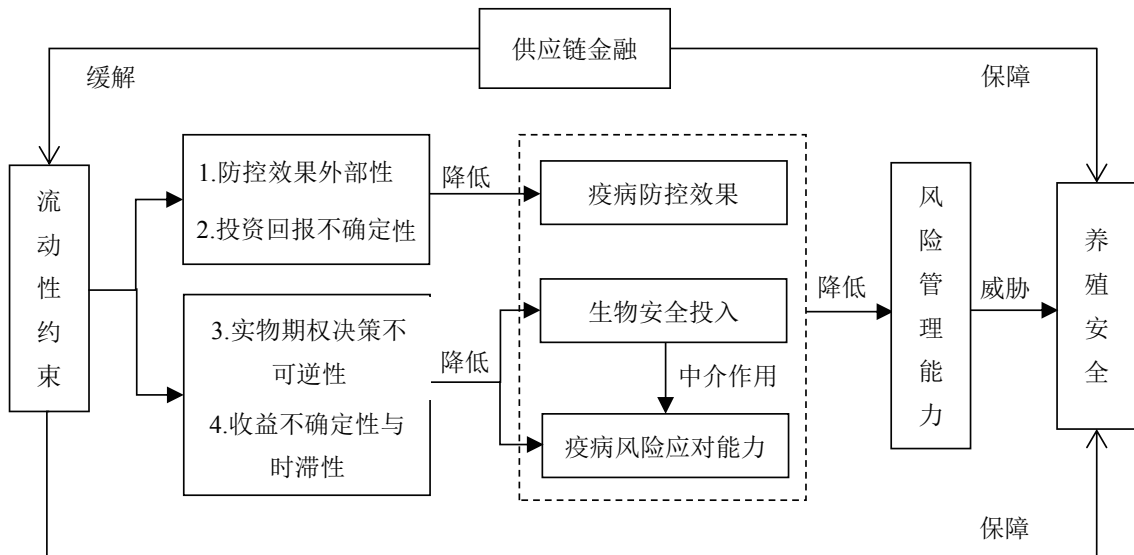


图 1 逻辑框架图

Fig. 1 Logical framework diagram

## 2 研究方法与数据来源

### 2.1 模型构建

2.1.1 基准面板模型 为考察流动性约束对养殖企业疫病防控效果、生物安全投入和疫病风险应对能力的影响，本文采用双向固定效应模型进行检验，引入个体固定效应和时间固定效应，具体模型如下：

$$P_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 L_{it} + SX_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$M_{it} = \beta_0 + \beta_1 L_{it} + SX_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$R_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 L_{it} + SX_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

式中： $i$ 和 $t$ 分别表示个体和时间； $P_{it}$ 表示疫病防控效果； $M_{it}$ 表示生物安全投入； $R_{it}$ 表示疫病风险应对能力； $L_{it}$ 表示流动性约束指标； $X_{it}$ 表示一系列控制变量； $\mu_i$ 表示个体固定效应； $\lambda_t$ 表示时间固定效应； $\varepsilon_{it}$ 表示随机扰动项； $\alpha_0$ 、 $\alpha_1$ 、 $\beta_0$ 、 $\beta_1$ 、 $\gamma_0$ 、 $\gamma_1$ 为待估计系数； $S$ 为控制变量系数。

2.1.2 中介效应模型 为了验证生物安全投入在流动性约束影响企业疫病风险应对能力过程中是否发挥中介作用，本研究用 Bootstrap 法<sup>[28]</sup>构建中介效应检验模型：

$$R_{it} = c_0 + cL_{it} + SX_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

$$M_{it} = a_0 + aL_{it} + SX_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

$$R_{it} = c_0' + c'L_{it} + bM_{it} + SX_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

式中： $M_{it}$ 表示中介变量，即生物安全投入； $c_0$ 、 $c$ 、 $a_0$ 、 $a$ 、 $c_0'$ 、 $c'$ 、 $b$ 为待估计系数。其余变量含义同式(1)~(3)。

2.1.3 双重差分模型 为了更好地分析供应链金融在缓解流动性约束、促进实体经济风险管理中的积极作用，并反映金融支持实体经济发展的理论逻辑，本研究遵循 Bertrand 等<sup>[29]</sup>提出的双重差分模型设定思想对假说 H3 进行检验，设定模型如下：

$$Y_{it} = \delta_0 + \delta_1 T_{it} + \delta_2 P_{it} + \delta_3 (T_{it} \times P_{it}) + SX_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

式中： $Y_{it}$ 表示疫病风险管理能力，包括疫病防控效果、生物安全投入和疫病风险应对能力； $T_{it}$ 表示企业是否使用供应链金融的分组虚拟变量（使用=1，未使用=0）； $P_{it}$ 表示供应链金融政策实施时点的时期虚拟变量（实施后=1，实施前=0），由于本研究选取的研究时间跨度为2019—2023年，因此将2021年即政府工作报告中首次提出“创新供应链金融服务模式”的年份视为政策年； $T_{it} \times P_{it}$ 表示应用供应链金融； $\delta_0$ 、 $\delta_1$ 、 $\delta_2$ 、 $\delta_3$ 为待估计系数。其余变量含义同上。

2.1.4 面板门槛模型 供应链金融对企业疫病风险应对能力增长的影响并不一定呈现简单的线性关系，可能会随着供应链金融使用强度的变化呈现出非线性关系。根据 Hansen<sup>[30]</sup>的研究，以供应链金融使用强度作为门槛变量，设定如下单一门槛基本模型：

$$R_{it} = \kappa_0 + \kappa_1 q_{it} \times I_1 + \kappa_2 q_{it} \times I_2 + SX_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

式中： $q_{it}$ 为门槛变量； $I_1$ 、 $I_2$ 为指示函数，分别对应  $I_1(q_{it} \leq \gamma)$  和  $I_2(q_{it} > \gamma)$ ， $\gamma$ 为门槛值，括号内表达式为真时取1，否则取0； $\kappa_0$ 、 $\kappa_1$ 、 $\kappa_2$ 为待估计系数。其余变量含义同上。

上述模型假定存在单一门槛，但在现实问题中，可能会有两个或两个以上门槛，双重门槛、多重门槛的检验等与单一门槛的原理一致，限于篇幅不再赘述。

## 2.2 变量说明

2.2.1 被解释变量 本研究的被解释变量包括疫病防控效果、生物安全投入、疫病风险应对能力。

2.2.2 解释变量 本研究的主要解释变量包括流动性约束和供应链金融使用强度。其中，流动性约束指标使用现金流量比率<sup>[31]</sup>进行衡量，并选择速动比率作为替代指标<sup>[32]</sup>。此外，在中介效应模型中，作为中介变量的生物安全投入也作为解释变量。

2.2.3 控制变量 本研究借鉴已有研究<sup>[33-35]</sup>，选择如下控制变量：企业规模、盈利能力、杠杆率、企业年龄、地区经济发展水平。其中企业规模的划分是根据资产规模三等分划分为大中小企业，并设置为虚拟变量；企业盈利能力用资产回报率来衡量；企业杠杆率用资产负债率来衡量。变量的具体说明以及描述性统计如表1所示。

## 2.3 数据来源

本研究使用2019—2023年中国生猪养殖企业的面板数据。数据主要来源包括：1)对于大型生猪养殖企业，主要数据来源于 Wind 和国泰安数据库提供的上市公司财务数据；2)对于中小型生猪养殖企业，主要依赖农业农村部发布的统计报告以及中国畜牧业协会的年度行业报告；3)对于非上市公司，采用发放问卷的形式获取。企业样本包括上市公司和非上市公司，涵盖了大型、中型和小型

表1 变量说明与描述性统计

Table 1 Description of variables and descriptive statistics

变量类型	变量名称	变量说明	均值	标准差
被解释变量	疫病防控效果/%	疫病发生率的负值	-0.64	0.73
	生物安全投入/%	生物安全相关支出与总资产之比	0.04	0.01
	疫病风险应对能力/万元	疫病防控投入	578.09	225.61
解释变量	现金流量比率/%	经营活动现金流量净额与流动负债之比	0.31	0.07
	速动比率/%	流动资产和存货差值与流动负债之比	1.19	0.12
	供应链金融使用强度/%	供应链金融融资额与总资产之比	0.02	0.01
控制变量	企业规模	大企业=2，中企业=1，小企业=0	1.00	0.82
	盈利能力/%	税后净利润与总资产之比	0.05	0.01
	杠杆率/%	总负债与总资产之比	0.59	0.07
	企业年龄/年	成立年限	14.47	4.85
	地区经济发展水平/%	企业所在省份 GDP 增长率	0.06	0.01

生猪养殖企业,确保了样本的代表性。在剔除关键变量缺失和异常值样本企业后,最终保留了 500 家生猪养殖企业共 2 500 个有效观测样本。

### 3 实证结果分析

#### 3.1 流动性约束对疫病风险管理能力的影响

3.1.1 相关性分析 在基准回归之前,为验证变量间是否存在多重共线性,本研究对主要变量进行相关性检验。结果表明流动性约束指标与疫病风险应对能力呈显著正相关,与对应假设相符。同时,生物安全投入与疫病风险应对能力也呈显著正相关,为假说 H1 和 H2 提供了初步依据。供应链金融使用强度与流动性约束指标和疫病风险应对能力的正相关关系则为假说 H3 提供了依据。分析结果与研究假说一致,可认为变量间不存在多重共线性问题。

3.1.2 基准回归分析 本研究采用双向固定效应面板模型估计流动性约束(以现金流量比率衡量)对养殖企业疫病防控效果、生物安全投入和疫病风险应对能力的影响,即式(1)~(3),结果如表 2 所示。列(1)展示了以疫病防控效果为被解释变量的基准回归结果,结果显示:流动性约束的缓解对疫病防控效果影响的系数为 0.185 且在 1% 水平上显著为正,表明流动性约束程度每降低 1 个单位,养殖企业的疫病防控效果提高 18.5%,假说 H1 得以验证。列(2)和列(3)分别展示了以生物安全投入、疫病风险应对能力为被解释变量的基准回归结果,系数均在 1% 水平上显著为正。表明流动性约束程度每降低 1 个单位,养殖企业的生物安全投入和疫病风险应对能力分别提高 7.6% 和 22.3%。整体来看,流动性约束的缓解对提高生猪养殖企业整体疫病风险管理能力影响显著。

这一结果可能的解释是,对养殖企业而言,一方面,当流动性约束得到缓解,资金灵活性增强,可在疫病暴发时迅速采取应急措施,包括购买疫病防控所需的疫苗和药物、增加生物安全设施的投资以及实施快速检疫和隔离措施等。充足的流动资金使企业能够在疫情发生初期迅速反应,从而降低疫病传播的风险,保障养殖场的整体健康和生产能力;另一方面,流动性约束的缓解也使企业更主动地在疫病风险管理的长期基础设施和技术进行长期战略投资。例如加强疫病预防和应急管理的基础设施建设、优化供应链管理、引进先进的生物安全管理系统,还可以进行种群结构优化与健康监测,增强养殖场的整体抗疫能力。这种长期投资不仅有助于提升企业在疫情暴发时的抗风险能力,还能提高整体养殖效率,增强市场竞争力。

控制变量的估计系数表明,企业规模对被解释变量有显著正向影响,说明规模越大的生猪养殖企业,其风险意识越强,风险觉悟越高,促进其整体风险管理能力提升;盈利能力对被解释变量的估计系数均在 1% 的统计水平上显著为正,企业的盈利能力与企业成本控制能力、管理能力有关,盈利能力强的企业,其财务管理、人员管理和调配企业资源的能力也会较为突出,更不易面临流动性约束问题,对疫病风险的预防和控制会更及时有序、科学有效;杠杆率系数则均在 5% 的水平上呈现显著负向影响,由于高杠杆率在带来收益的同时也放大了风险,当企业面临亏损时,高杠杆率会加剧财务压力,造成企业的流动性紧张,最终降低风险管理能力;地区经济发展水平系数在 10% 的水平上显著为正,经济欠发达地区如西部地区,受制于区位、交通、金融发展等条件,影响企业信贷触及度,更易面临

表 2 基准回归结果

Table 2 Baseline regression results

变量	疫病防控效果	生物安全投入	疫病风险应对能力
现金流量比率	0.185*** (0.042)	0.076*** (0.018)	0.223*** (0.051)
企业规模	0.015* (0.007)	0.008** (0.003)	0.019** (0.008)
盈利能力	0.287*** (0.065)	0.112*** (0.028)	0.345*** (0.079)
杠杆率	-0.142** (0.054)	-0.058** (0.023)	-0.176** (0.065)
企业年龄	0.002 (0.002)	0.001 (0.001)	0.003 (0.002)
地区经济发展水平	0.326* (0.165)	0.138* (0.071)	0.395* (0.199)
常数项	0.238*** (0.056)	0.015* (0.024)	0.186*** (0.068)
企业固定效应	是	是	是
时间固定效应	是	是	是
观测数	2 500	2 500	2 500
R <sup>2</sup>	0.285	0.198	0.312
F 统计量	24.37***	15.62***	28.95***

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示在 1%、5% 和 10% 的显著性水平通过检验,括号内为标准误,下表同。

流动性约束，进而影响抗疫能力。

### 3.2 生物安全投入的中介效应分析

根据式 (4)~(6) 的设定，中介效应分析使用 Bootstrap 方法 (重复 5000 次) 计算标准误和置信区间，检验生物安全投入变量在流动性约束影响企业疫病风险应对能力中发挥的中介作用。如表 3 所示，总效应系数  $c$  显著为正，表明流动性约束与疫病风险应对能力间存在中介效应；根据系数  $a$ 、 $b$  和  $c'$  的显著性可知间接效应、直接效应均显著，并可能还存在其他的中介机制；最后，间接效应与总效应同号，说明生物安全投入在流动性约束与疫病风险应对能力之间起到显著的部分中介作用，中介效应比例为 29.60%。因此，生物安全投入在流动性约束对企业疫病风险应对能力的影响中发挥了中介作用，且为部分中介作用，即流动性约束提高企业疫病风险应对能力的作用一部分是通过提高企业生物安全投入来实现的。假说 H2 得以验证。

### 3.3 供应链金融对疫病风险管理能力的影响

为了弱化因遗漏变量带来的内生性问题，本研究在双重差分的基础上控制企业固定效应和时间固定效应，符合运用双重差分法进行政策影响评价的前提条件，并通过平行趋势检验，回归结果见表 4。根据式 (7) 的设定，列 (1) 至列 (3) 分别为供

应链金融对生猪养殖企业疫病防控效果、生物安全投入和疫病风险应对能力影响的估计结果。结果显示，在加入控制变量并控制双向固定效应后，应用供应链金融的系数均在 1% 的统计水平上显著为正，这表明供应链金融的应用可以显著提高企业的疫病整体风险管理能力；同时根据基准回归结果，疫病防控效果、生物安全投入和疫病风险应对能力的提升与流动性约束程度负相关，因此可推导企业使用供应链金融可以缓解其流动性约束，假说 H3 得证。

这一结果可能的解释是，供应链金融通过拓宽融资渠道、缩短融资审批周期、降低融资成本解决企业的融资难问题，加速资金周转，提高供应链稳定性。一方面，供应链金融可以充分结合核心企业、金融机构、保理机构等多方主体，充分发挥各方潜在合作优势，实现信息共享，风险共担，提高供应链透明度与融资效率，缓解企业流动性紧张。另一方面，供应链金融将供应链的所有参与者视为一个整体，通过精准把控供应链的交易结构和流程等关键要素，根据链上企业资金和风险管理需求，量身定制灵活的金融方案。不仅有效缓解了企业的资金压力，更在风险管理层面提供强大支持，最终实现企业整体风险管理能力的提升。

表 3 中介效应分析结果

Table 3 Intermediary effect analysis results

路径	效应值	Z 值	P 值	95% 置信区间
总效应 ( $c$ )	0.223	4.37	0.000	[0.123, 0.323]
直接效应 ( $c'$ )	0.157	3.27	0.001	[0.063, 0.251]
间接效应 ( $a \times b$ )	0.066	3.67	0.000	[0.031, 0.101]
$a$ (自变量→中介变量)	0.076	4.22	0.000	[0.041, 0.111]
$b$ (中介变量→因变量)	0.868	4.64	0.000	[0.501, 1.235]

表 4 双重差分回归结果

Table 4 Difference-in-differences regression results

变量	疫病防控效果	生物安全投入	疫病风险应对能力
分组虚拟变量	0.015 (0.012)	0.007 (0.005)	0.018 (0.014)
时期虚拟变量	0.028** (0.011)	0.012** (0.005)	0.033** (0.013)
应用供应链金融	0.045*** (0.015)	0.019*** (0.006)	0.054*** (0.018)
企业规模	0.018** (0.007)	0.008** (0.003)	0.022** (0.008)
盈利能力	0.295*** (0.068)	0.126*** (0.029)	0.354*** (0.082)
杠杆率	-0.138** (0.055)	-0.059** (0.024)	-0.166** (0.066)
企业年龄	0.002 (0.002)	0.001 (0.001)	0.002 (0.002)
地区经济发展水平	0.312* (0.168)	0.133* (0.072)	0.374* (0.202)
常数项	0.225*** (0.058)	0.012 (0.025)	0.170** (0.070)
企业固定效应	是	是	是
时间固定效应	是	是	是
观测数	2 500	2 500	2 500
$R^2$	0.301	0.214	0.328
F 统计量	26.83***	17.09***	31.42***

### 3.4 稳健性检验

为了避免回归结果受到遗漏变量和随机因素的影响,以疫病风险应对能力为被解释变量对基准回归结果进行了稳健性检验,表 5 报告了两种稳健性检验的回归结果。

3.4.1 工具变量 考虑到潜在的内生性问题,使用地区金融政策变化作为工具变量。从相关性来看,地区金融政策的调整与区域内金融机构的供应链金融业务之间有密切关系,即调整的频率与内容直接影响到该地区供应链金融相关业务的发展。从排他性来看,地区金融政策的变化对企业疫病风险应对能力的影响较弱。因此,工具变量选择满足相关性和排他性要求。列(2)的结果显示,在控制了潜在的内生性问题后,流动性约束对疫病风险应对能力的影响仍然显著为正,且系数略大于基准模型,支持了基准回归结果的可靠性。且  $F$  统计量为 26.73,表明不存在弱工具变量问题。

3.4.2 替换解释变量 速动比率反映了企业内部资金的流动性,而流动性约束则关注企业整体的资金流动性(包括内部资金和外部融资能力),因此本研究选取速动比率作为流动性约束的替代变量。列

(3)的回归结果表明,在替换解释变量后,回归系数的数值虽有所下降,但其显著性水平和方向保持不变,表明研究发现不依赖于特定的流动性约束衡量指标。

### 3.5 异质性分析

考虑到中国养殖业的复杂性和多样性,这种影响可能因企业特征和地理位置的不同而存在显著差异。因此,进行异质性分析不仅有助于深化对研究问题的理解,还能为制定更有针对性的政策提供依据。鉴于此,本研究从以下维度进行异质性分析。

3.5.1 规模异质性 为探究不同养殖规模下流动性约束对养殖企业疫病风险应对能力的影响,将企业规模根据总资产三等分进行划分。其中,大型企业:总资产位于前 33.33%;中型企业:总资产位于 33.33%~66.67%;小型企业:总资产位于后 33.33%。回归结果详见表 6。回归结果显示,流动性约束对疫病风险应对能力的影响在不同规模企业间存在显著差异,对大型企业的影响最大,对小型企业的影响最小。

这种差异可能源于以下原因:1)资源禀赋:大型企业通常拥有更多的财务、人力和信息优势,

表 5 稳健性检验结果  
Table 5 Robustness test results

变量	基准回归	工具变量	换解释变量
流动性约束	0.223*** (0.051)	0.248*** (0.062)	-
速动比率	-	-	0.189*** (0.047)
控制变量	是	是	是
固定效应	是	是	是
观测数	2 500	2 500	2 500
$R^2$	0.312	0.305	0.298
$F$ 统计量	28.95***	26.73***	27.18***
Sargan 检验 ( $P$ 值)	-	0.235	-
弱工具变量检验	-	21.37	-

注:在本研究中,用各地区金融相关政策发文频率来衡量地区金融政策的变动。

表 6 规模异质性分析结果  
Table 6 Size heterogeneity analysis results

变量	大型企业	中型企业	小型企业
流动性约束	0.315*** (0.068)	0.226*** (0.055)	0.158** (0.061)
企业规模	0.023** (0.009)	0.018* (0.008)	0.012 (0.009)
盈利能力	0.412*** (0.085)	0.356*** (0.079)	0.289*** (0.082)
杠杆率	-0.198** (0.072)	-0.165** (0.068)	-0.142* (0.071)
企业年龄	0.003 (0.002)	0.002 (0.002)	0.002 (0.002)
常数项	0.156** (0.062)	0.189** (0.065)	0.225*** (0.068)
企业固定效应	是	是	是
时间固定效应	是	是	是
观测数	833	833	834
$R^2$	0.346	0.312	0.278
$F$ 统计量	22.76***	19.54***	16.32***

能够更好地利用改善的流动性状况来加强疫病风险管理；2）规模经济：大型企业可能在疫病防控方面存在规模经济，使流动性改善带来的边际效益更大；3）风险管理能力：大型企业往往具有更成熟的风险管理体系，能够更有效地将改善的流动性转化为风险应对能力的提升。此外，控制变量的影响也呈现出一定的异质性。例如，盈利能力对大型企业疫病风险应对能力的影响显著大于中小型企业，这可能由于大型企业更能将盈利转化为风险管理投入。

3.5.2 区域异质性 为探究不同区域中流动性约束对养殖企业疫病风险应对能力的影响，本研究根据企业所在省份的人均 GDP 水平，将样本划分为东部地区、中部地区和西部地区三组。回归结果详见表 7。回归结果显示，流动性约束对疫病风险应对能力的影响在不同地区间也存在显著差异，对东部地区企业的影响最大，对西部地区企业的影响最小。

这种地区差异可能归因于以下因素：1）金融发展水平：东部地区通常金融市场更发达，企业更容易获得多样化的融资渠道，从而更好地利用改善

的流动性；2）产业集群效应：东部地区养殖业产业集群更为成熟，可能存在知识溢出效应，使企业能更有效地将流动性改善转化为风险管理能力的提升；3）政策支持：东部地区的政策支持可能更为完善，为企业提供了更好的外部环境来利用流动性改善。

### 3.6 供应链金融使用强度的非线性影响

为进一步分析供应链金融对企业疫病风险应对能力的影响是否是非线性，本研究首先根据式（8）进行门槛效应检验，以供应链金融使用强度作为门槛变量进行门槛效应回归，门槛值检验结果如表 8 所示。根据表中的  $F$  统计量以及  $P$  值判断模型的门槛个数，如表 8 所示，单一门槛和双重门槛效应分别通过了 1% 和 5% 水平的显著性检验，但是三重门槛效应未通过显著性检验。因此，本研究选择双重门槛模型进行计量分析。表 9 报告了双重门槛模型中两个门槛的估计值分别为 0.083 和 0.247，且对应的 95% 置信区间范围都较窄，门槛值的识别效果较为显著。

表 7 区域异质性分析结果  
Table 7 Regional heterogeneity analysis results

变量	东部地区	中部地区	西部地区
流动性约束	0.287*** (0.059)	0.235*** (0.062)	0.176** (0.070)
企业规模	0.021** (0.008)	0.017* (0.009)	0.014 (0.010)
盈利能力	0.395*** (0.080)	0.342*** (0.083)	0.276*** (0.088)
杠杆率	-0.187** (0.069)	-0.159** (0.071)	-0.135* (0.075)
企业年龄	0.003 (0.002)	0.002 (0.002)	0.002 (0.002)
常数项	0.168** (0.063)	0.196** (0.066)	0.238*** (0.071)
企业固定效应	是	是	是
时间固定效应	是	是	是
观测数	1 000	850	650
$R^2$	0.335	0.308	0.265
$F$ 统计量	21.87***	18.95***	15.23***

表 8 门槛效应检验  
Table 8 Threshold effect test

门槛数量	$F$ 统计量	$P$ 值	临界值 (1%)	临界值 (5%)	临界值 (10%)
单一门槛	67.85***	0.000	32.41	21.78	18.29
双重门槛	26.36**	0.013	35.02	24.51	20.18
三重门槛	9.87	0.312	37.63	26.75	22.43

注： $P$  值和临界值通过 Bootstrap 方法（重复 500 次）计算得出。

表 9 双重门槛值估计结果  
Table 9 Double threshold estimation results

门槛	估计值	95% 置信区间
$\gamma_1$	0.083	[0.076, 0.091]
$\gamma_2$	0.247	[0.235, 0.259]

两个门槛值确定之后，便可使用双重门槛模型进行参数估计。估计结果如表 10 所示，在控制其

他变量后，供应链金融的系数始终显著。具体来说，将供应链金融的影响分为三个区间：1）低强度区间（供应链金融使用强度小于等于 8.3%）：在这个区间内，供应链金融对疫病风险应对能力有最强的正向影响，系数为 0.765。这可能是因为初始阶段的融资显著缓解了企业的流动性约束，整体风险管理能力提升。2）中等强度区间（供应链金融使用



表 10 参数估计结果  
Table 10 Parameter estimation results

变量	系数	标准误	t 值
供应链金融使用强度	0.765***	0.142	5.39
	0.423***	0.098	4.32
	-0.187*	0.103	-1.82
企业规模	0.024**	0.009	2.67
盈利能力	0.358***	0.076	4.71
杠杆率	-0.156**	0.059	-2.64
企业年龄	0.002	0.002	1.00
地区经济发展水平	0.287*	0.158	1.82
常数项	0.213***	0.061	3.49

强度大于 8.3% 且小于等于 24.7%)：影响仍然显著为正，但强度减弱，系数为 0.423。这表明随着使用强度增加，边际效益开始递减。3) 高强度区间(供应链金融使用强度大于 24.7%)：影响转为负向，这可能是由于过度依赖供应链金融增加了企业的财务风险，抵消了流动性缓解带来的好处，反而降低整体风险管理能力。因此，结果表明存在供应链金融“最优区间”(本研究中为 8.3% 至 24.7%)，金融机构与企业管理者应避免过度使用供应链金融。

## 4 结论与政策建议

### 4.1 结论

生猪养殖企业疫病风险管理能力的提高对促进生猪养殖安全、提高生猪产业链供应链稳定性和韧性具有重大意义。本研究基于 2019—2023 年全国范围内 500 家生猪养殖企业的面板数据，实证分析流动性约束下的生猪养殖安全，并引入供应链金融探讨其与流动性约束的互动关系，研究发现：

1) 流动性约束的缓解显著提升了生猪养殖企业的疫病防控效果、生物安全投入和疫病风险应对能力，这一结论在经过稳健性检验后依然显著。

2) 异质性分析结果表明，流动性约束对疫病风险应对能力的影响在不同规模、不同区域的企业间存在显著差异，相较于中小企业以及中西部地区的企业，对大型企业和东部地区的企业影响最大。

3) 生物安全投入在流动性约束对企业疫病风险应对能力的影响中存在显著中介效应，生猪养殖企业流动性约束得到缓解后，能够通过加大生物安全投入显著提高企业疫病风险应对能力。

4) 供应链金融可以缓解流动性约束并提高企业整体疫病风险管理能力，当供应链金融使用强度超过 24.7% 时，将降低疫病风险应对能力。

### 4.2 政策建议

1) 提高企业流动性管理能力和风险意识。研

究表明，流动性约束的缓解可以提高企业疫病风险管理能力。一方面，政府可以为养殖企业创建一个专门的资源平台，提供与流动性和风险管理相关的政策文件、指南、模板和案例分享等，供养殖企业随时查阅；帮助养殖企业建立健康的流动性管理机制，确保企业资金的合理运用，保证充足的疫病防控资金。另一方面，企业自身要提高风险管理意识和能力，以对冲过度使用供应链金融带来的财务风险。如定期为管理层和关键决策者提供风险管理培训，提升其对疫病风险及其财务影响的认知；设立专门的应急基金，保障一定的流动性储备应对突发资金需求考验。

2) 优化区域协调机制，推动生猪养殖企业均衡发展。结合企业规模和区域差异性分析结果，政府应加大西部地区中小企业的政策扶持与资源支持。一方面，针对其资源禀赋的欠缺以及所处地区金融发展水平的落后，设立企业发展专项基金，对企业的关键支出，如设备采购、技术改造等给予一定比例的财政补贴，缓解其资金周转压力。另一方面，结合各地区经济发展水平、产业集群发展程度等因素，因地制宜制定政策方案，避免“一刀切”的政策执行。具体来讲，政府应加大西部地区生猪养殖基础设施建设投入，促进区域互联互通，鼓励中小企业之间的合作和协同发展。

3) 加强企业生物安全投入的有效性和积极性。由于流动性的增强能够提高企业生物安全投入，从而提升企业疫病风险应对能力，因此提出以下建议：一是，定期组织专业培训，帮助养殖企业了解生物安全的最佳实践、疫病预防和应对策略，提升其生物安全管理能力。二是，邀请兽医、流行病学专家等，帮助企业评估和改善生物安全措施，确保及时发现和应对潜在疫病风险。三是，政府可出台相关政策，对进行生物安全投入的企业给予税收减免、补贴等激励措施，降低企业负担的同时提升企业日常生物

安全实践的积极性。

4) 供应链金融的应用应采取适度原则。根据研究结论, 供应链金融的使用强度达到特定值后, 将会降低企业疫病风险应对能力。因此, 建议政府制定更灵活的供应链金融相关政策, 根据企业的规模和行业特点等调整金融支持力度, 满足企业多元化资金需求, 为不同供应链金融使用强度区间内的企业提供不同力度的金融扶持。企业自身也应建立完善的风险评估体系, 定期评估其供应链金融的使用强度与潜在风险, 及时调整融资策略, 降低在疫情等突发事件中的风险暴露; 采取多渠道融资, 减少对单一金融工具的依赖, 避免面对突发情况时缺乏灵活性。

#### 参考文献:

- [1] 田相辉, 黄子勇. 中国农业产业韧性水平的区域差异与时空演变[J]. 统计与决策, 2024, 40(15): 104-109.  
TIAN X H, HUANG Z Y. Regional differences and spatiotemporal evolution of resilience of China's agricultural industry[J]. Statistics & Decision, 2024, 40(15): 104-109.
- [2] 王明利, 肖洪波. 我国生猪生产波动的成因分析[J]. 农业经济问题, 2012, 33(12): 28-32.  
WANG M L, XIAO H B. Cause analysis of fluctuation of pig production in China[J]. Issues in Agricultural Economy, 2012, 33(12): 28-32.
- [3] 谭莹, 刘杏兰. 生猪疫病对中国猪肉价格冲击和溢出效应的比较研究[J]. 价格月刊, 2022(10): 37-44.  
TAN Y, LIU X L. A comparative study on the impact and spillover effects of pig epidemic diseases on pork prices in China[J]. Prices Monthly, 2022(10): 37-44.
- [4] 胡向东, 郭世娟. 疫情对生猪市场价格影响研究: 兼析非洲猪瘟对产业冲击及应对策略[J]. 价格理论与实践, 2018(12): 51-55.  
HU X D, GUO S J. Influences of major epidemic on pig market price: analysis of industrial shocks of African swine fever and the countermeasures[J]. Price: Theory & Practice, 2018(12): 51-55.
- [5] 李鹏程, 王明利. 环保和非洲猪瘟疫情双重夹击下生猪生产如何恢复: 基于八省的调研[J]. 农业经济问题, 2020(6): 109-118.  
LI P C, WANG M L. How to recover pig production under the double attack of environmental protection and epidemic situation[J]. Issues in Agricultural Economy, 2020(6): 109-118.
- [6] 田文勇. 饲养风险对生猪养殖户适度规模养殖的影响研究: 基于四川生猪调出大县的调查[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2019(14): 25-29.  
TIAN W Y. Study on the influence of feeding risk on moderate scale breeding of pig farmers: based on the survey of pig transfer from Sichuan to big counties[J]. Heilongjiang Animal Science and Veterinary Medicine, 2019(14): 25-29.
- [7] 李旭君, 王明利, 张浩. 非洲猪瘟疫情背景下我国生猪养殖成本效率的变化及提升路径研究[J]. 中国畜牧杂志, 2022, 58(11): 317-324.  
LI X J, WANG M L, ZHANG H. Research on the changes and improvement path of cost efficiency of hog farming in China under the background of African swine fever epidemic[J]. Chinese Journal of Animal Science, 2022, 58(11): 317-324.
- [8] 张伟斌, 刘可. 供应链金融发展能降低中小企业融资约束吗? 基于中小上市公司的实证分析[J]. 经济科学, 2012(3): 108-118.  
ZHANG W B, LIU K. Can the development of supply chain finance reduce the financing constraints of SMEs? Empirical analysis based on small and medium-sized listed companies[J]. Economic Science, 2012(3): 108-118.
- [9] LAI X B, YUE S J, CHEN H T. Can green credit increase firm value? Evidence from Chinese listed new energy companies[J]. Environmental Science and Pollution Research International, 2022, 29(13): 18702-18720.
- [10] 孙世民, 张媛媛, 张健如. 基于 Logit-ISM 模型的养猪场(户)良好质量安全行为实施意愿影响因素的实证分析[J]. 中国农村经济, 2012(10): 24-36.  
SUN S M, ZHANG Y Y, ZHANG J R. Empirical analysis on influencing factors of pig farm (household) willingness to implement good quality and safety behavior based on Logit-ISM model[J]. Chinese Rural Economy, 2012(10): 24-36.
- [11] 夏同水, 冷倩. 供应链金融探析[J]. 新疆大学学报(哲学·人文社会科学版), 2016, 44(2): 32-40.  
XIA T S, LENG Q. An analysis of the supply chain finance[J]. Journal of Xinjiang University (Philosophy, Humanities & Social Sciences), 2016, 44(2): 32-40.
- [12] 韩民, 高成煦. 供应链金融对企业融资约束的缓解作用: 产融企业与非产融企业的对比分析[J]. 金融经济研究, 2017, 32(4): 59-69.  
HAN M, GAO X X. The effect of supply chain finance on financial constraint: based on comparative analysis between the enterprises of combination and non-combination of industry and finance[J]. Financial Economics Research, 2017, 32(4): 59-69.
- [13] 宋华, 陶铮, 杨雨东. 供应链金融增强企业组织韧性的影响机制[J]. 中国流通经济, 2024, 38(6): 103-114.  
SONG H, TAO Z, YANG Y D. The influencing mechanism of supply chain finance in catalyzing corporate organizational resilience[J]. China Business and Market, 2024, 38(6): 103-114.
- [14] 张诚. 中小企业供应链金融风险测控的研究: 基于系统动力学仿真模型[J]. 系统科学学报, 2018, 26(3): 76-80.  
ZHANG C. A study of supply chain finance risks of small and medium enterprises: based on dynamic simulation of system[J]. Chinese Journal of Systems Science, 2018, 26(3): 76-80.
- [15] 陶铮, 宋华. 供应链金融如何助力中小企业韧性建设? 基于悖论管理的过程[J]. 管理案例研究与评论, 2024, 17(5): 774-792.  
TAO Z, SONG H. How does supply chain finance help build resilience in SMEs? Based on paradox management process[J]. Journal of Management Case Studies, 2024, 17(5): 774-792.
- [16] 景峻, 冯林, 宋晓丽. 基于产业生态平台的供应链金融模式研究: 理论分析与案例实证[J]. 金融发展研究, 2021(2): 80-87.  
JING J, FENG L, SONG X L. Research on supply chain finance model based on industrial ecological platform: theoretical analysis and case study[J]. Journal of Financial Development Research, 2021(2): 80-87.
- [17] 陈悦, 周永新, 郑秀峰. 供应链金融生态赋能产业链韧性: 内在机制与实证检验[J]. 金融理论与实践, 2023(11): 13-23.

- CHEN Y, ZHOU Y X, ZHENG X F. Supply chain finance ecology enables industrial chain resilience: internal mechanism and empirical test[J]. *Financial Theory & Practice*, 2023(11): 13-23.
- [18] ROSE A. Economic resilience to natural and man-made disasters: multidisciplinary origins and contextual dimensions[J]. *Environmental Hazards*, 2007, 7(4): 383-398.
- [19] 郭捷, 谷利月. 农业供应链金融能有效缓解企业的融资约束? 涉农企业参与精准扶贫的实证研究[J]. *运筹与管理*, 2022, 31(3): 112-118.
- GUO J, GU L Y. Can agricultural supply chain finance effectively alleviate the financing constraints of enterprises? An empirical study on the participation of agriculture-related enterprises in precision poverty alleviation[J]. *Operations Research and Management Science*, 2022, 31(3): 112-118.
- [20] 任建军. 信贷配给理论发展、模型与实证研究[J]. *金融论坛*, 2009, 14(4): 21-28.
- REN J J. Credit rationing theory's development, models and empirical study[J]. *Finance Forum*, 2009, 14(4): 21-28.
- [21] 王霄, 张捷. 银行信贷配给与中小企业贷款: 一个内生性抵押品和企业规模的理论模型[J]. *经济研究*, 2003(7): 68-75.
- WANG X, ZHANG J. On the bank credit rationing and loan of small and medium-sized enterprises (SMEs)[J]. *Economic Research Journal*, 2003(7): 68-75.
- [22] 常倩, 周慧. 基于相关主体意见的动物疫病防控问题与优化[J]. *中国动物检疫*, 2023, 40(6): 38-43.
- CHANG Q, ZHOU H. Problems and optimization of animal disease prevention and control based on opinions of relevant entities[J]. *China Animal Health Inspection*, 2023, 40(6): 38-43.
- [23] 聂赞彬, 李秉龙, 常倩. 动物防疫认知、政府规制对养殖场(户)生物安全采纳行为的影响: 以 427 个生猪养殖场(户)非洲猪瘟防控为例[J]. *黑龙江畜牧兽医*, 2024(22): 10-16.
- NIE Y B, LI B L, CHANG Q. The influence of animal epidemic prevention awareness and government regulation on biosafety adoption behavior of farmers: take the prevention and control of African swine fever in 427 pig farms (households) as an example[J]. *Heilongjiang Animal Science and Veterinary Medicine*, 2024(22): 10-16.
- [24] HORRILLO A, OBREGÓN P, ESCRIBANO M, et al. A biosecurity survey on Iberian pig farms in Spain: farmers' attitudes towards the implementation of measures and investment[J]. *Research in Veterinary Science*, 2022, 145: 82-90.
- [25] PAN A L, XU L, LI B, et al. The impact of supply chain finance on firm cash holdings: evidence from China[J]. *Pacific-Basin Finance Journal*, 2020, 63: 101402.
- [26] 仝鹏, 王珂. 数字供应链金融对中国式现代化产业高质量发展的影响[J]. *统计与决策*, 2024, 40(13): 142-147.
- TONG P, WANG K. The influence of digital supply chain finance on the high-quality development of Chinese modern industries[J]. *Statistics & Decision*, 2024, 40(13): 142-147.
- [27] 肖开红. 加工企业主导下农产品供应链整合研究: 一个基于生猪产业背景的理论分析框架[J]. *河南大学学报(社会科学版)*, 2018, 58(4): 38-45.
- XIAO K H. Integration for agricultural supply chain led by processing enterprises: a theoretical framework based on pig industry[J]. *Journal of Henan University (Social Science)*, 2018, 58(4): 38-45.
- [28] 温忠麟, 叶宝娟. 中介效应分析: 方法和模型发展[J]. *心理科学进展*, 2014, 22(5): 731-745.
- WEN Z L, YE B J. Analyses of mediating effects: the development of methods and models[J]. *Advances in Psychological Science*, 2014, 22(5): 731-745.
- [29] BERTRAND M, DUFLO E, MULLAINATHAN S. How much should we trust differences-in-differences estimates?[J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 2004, 119(1): 249-275.
- [30] HANSEN B E. Threshold effects in non-dynamic panels: estimation, testing, and inference[J]. *Journal of Econometrics*, 1999, 93(2): 345-368.
- [31] 陈志斌, 叶玲娜. 企业现金流状况评价模型构建研究[J]. *东南大学学报(哲学社会科学版)*, 2011, 13(5): 52-60, 127.
- CHEN Z B, YE L N. The design of the evaluation model of cash flow[J]. *Journal of Southeast University (Philosophy and Social Science)*, 2011, 13(5): 52-60, 127.
- [32] 郑平, 杨政. 中国跨国公司金融衍生品使用决策的实证研究[J]. *上海金融*, 2020(8): 52-64.
- ZHENG P, YANG Z. An empirical study on the decision-making of financial derivatives used by multinational companies in China[J]. *Shanghai Finance*, 2020(8): 52-64.
- [33] 黄泽颖, 王济民, 孙振. 禽流感防控中生物隔离措施影响因素研究[J]. *农业技术经济*, 2016(9): 41-49.
- HUANG Z Y, WANG J M, SUN Z. Study on influencing factors of biological isolation measures in avian influenza prevention and control[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2016(9): 41-49.
- [34] 李国龙, 黄丹艺, 朱宁. 数字普惠金融对中小企业转型升级的影响与机制[J]. *经济与管理研究*, 2023, 44(8): 38-54.
- LI G L, HUANG D Y, ZHU N. The effect of digital financial inclusion on the transformation and upgrading of SMEs and its mechanism[J]. *Research on Economics and Management*, 2023, 44(8): 38-54.
- [35] 王义中, 林溪, 李振华, 等. 数字普惠金融助力共同富裕: 基于流动性约束视角[J]. *经济研究*, 2024, 59(6): 49-68.
- WANG Y Z, LIN X, LI Z H, et al. Digital financial inclusion facilitates common prosperity: from the perspective of liquidity constraint[J]. *Economic Research Journal*, 2024, 59(6): 49-68.

(责任编辑: 王育花)