



# 流动性约束下外部冲击对生猪供应链的决策影响

## ——基于商业信用分析

曲丽丽,张桂瑾,王刚毅

(东北农业大学出版中心/经济管理学院,黑龙江 哈尔滨 150030)

**摘 要:**生猪的产业属性使供应链节点企业的生产风险大,融资成本高,易形成流动性约束。生猪供应链节点企业承受外部冲击时,基于供应链上的商业信用关系,造成整条供应链产生流动性风险与系统性风险,显现流动性约束。分析流动性约束下生猪供应链节点企业的投入与产出,构建数理模型的一般形式,讨论不同情境下流动性约束的动态差异,并根据生猪产业数据对生猪供应链节点企业的商业信用风险及抗风险能力进行测算。

**关键词:**流动性约束;商业信用;外部冲击;生猪供应链

**中图分类号:**F830.6   **文献标志码:**A   **文章编号:**1671-7465(2016)04-0130-09

## 一、引言

生猪产业作为我国农业的重要部分,龙头企业数量少,多数为中小规模企业,尤其是生猪养殖企业,养殖主体仍以散户为主,由于非对称信息与代理成本的存在,其投融资都面临着严重的流动性约束。传统贷款模式无法充分满足农业产业化资金需求,现行的银行信贷体系对于小规模民营企业存在着严重的信贷配给与信贷歧视<sup>[1]</sup>。

正规金融机构受信息条件的制约,发放贷款时看重农户的家庭收入、抵押品价值、担保情况等要素<sup>[2]</sup>。随着非正规金融逐渐融入到金融市场体系当中,商业信用成为一种替代性融资方式存在于供应链管理当中,弥补企业的融资缺口,有效地缓解了流动性约束<sup>[3]</sup>。Cunat V.<sup>[4]</sup>研究表明,生猪供应链企业的违约风险较高,由于违约风险和风险溢价的存在,商业信用的利率较高。既然成本比银行贷款利率高,中小企业为什么还会选择商业信用的融资方式? Petersen and Rajan 指出,由于信贷配给与信贷约束等原因,小企业难以进入资本市场,供应商愿意向企业提供资金,因为其在企业信息上存在比较优势,能够更有效地进行资产清算,企业与其供应商之间的商业信用关系会为企业提供融资渠道,缓解流动性约束<sup>[5]</sup>。Allen et al.<sup>[6]</sup>,孙浦阳<sup>[7]</sup>等学者通过数据验证证明了中国金融市场体系不十分健全,商业信用对于企业,尤其中小企业、私营企业等外部金融环境较差的企业融资效果更为显著,甚至可能超过银行信贷。以上学者对于商业

收稿日期:2016-02-16

**项目基金:**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”(71303040);教育部人文社科基金项目“生猪产业链健康状态测度衣其保障机制构建与系统仿真研究”(13YJC790142);中国博士后研究基金项目“生猪产业链健康状态波动机理与临界条件研究”(2013M540268)

**作者简介:**曲丽丽,女,东北农业大学出版中心副研究员,硕士生导师,博士;王刚毅,男,东北农业大学经济管理学院副教授,博士,E-mail:awgy@cau.edu.cn。

信用融资的成本和原因进行了大量的研究。相比银行等金融机构,商业信用双方的信息相对透明且手续简便,因此商业信用得到了较为广泛的认可。

商业信用将上下游企业以资金或者货物供给的形式相互绑定,一旦资金流断裂,将会引发单个企业的资金风险乃至整个供应链的系统风险。对于供应链风险的定义比较典型的一种观点认为,供应链风险是一种不确定性因素或者意外事件的发生,对某一或多个供应链成员产生不利影响,破坏整个供应链的运行,使其达不到预期目标<sup>[8]</sup>。实际上,外部冲击不可预测地进入到企业运营生产乃至整个资本市场的运转过程当中,增加了宏观经济的不确定性,导致产出、就业与生产率快速下降<sup>[9]</sup>。王明利<sup>[10]</sup>归纳了影响生猪生产的因素:一方面是饲料价格与能繁母猪数量等因素;一方面包括GDP增长率、重大疾病等外部冲击。张喜才<sup>[11]</sup>利用脉冲响应函数分析了外部冲击对生猪产业链价格传导机制的影响,发现外部冲击对生猪价格波动的影响达到90%以上。

梳理文献可发现国内外学者普遍关注到外部冲击进入生猪供应链的某一节点企业,影响其决策与行为,出于对流动性的需求,生猪供应链企业对投入产出进行适应性调整。生猪供应链上的生猪养殖企业与屠宰加工企业以赊销或预付的商业信用形式互相协作。在商业信用模式下,外部冲击如何约束生猪企业的资金流动性?当外部冲击进入到生猪供应链上的某一企业时,基于商业信用,这种冲击是否会传播给其上下游企业,会产生何种程度的流动性风险?外部冲击对整个供应链的运作又会造成怎样的系统风险?以上是本文要回答的问题。

## 二、生猪供应链组织结构与理论框架

### (一) 生猪供应链组织结构

新常态背景下,产业结构不断优化升级,向规模化、产业化的方向发展。生猪产业作为我国农业的支柱产业,应当大力推动供应链管理的发展,以利益为联结使上下游企业建立有效的利益分配、风险共担、信息共享机制。根据生猪供应链核心企业的不同,我国现阶段的生猪供应链组织结构主要包括纵向一体化结构与核心企业主导战略联盟结构。

纵向一体化供应链结构,即为某一大型农业集团同时向其上下游延伸其产业结构,涵盖整条供应链所有环节与节点企业的业务功能。目前一些资金雄厚的大型企业就采用纵向一体化的供应链组织结构,便于绿色管理的同时实现利润最大化(图1),牧原股份为典型代表,实现了“饲料+养殖+屠宰+肉食品加工”的纵向一体化供应链结构,2014年,其上游供应环节自建3个饲料厂;中游养殖环节,年末生猪出栏总量达186万头,下游屠宰规模达到100万头。

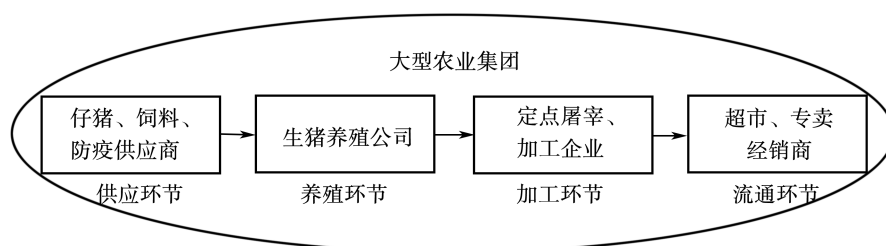


图1 纵向一体化模式

核心企业主导战略联盟结构具体分为三种形式,即以生猪养殖商为核心企业、以屠宰加工商为核心企业或以大型零售商为核心企业主导的供应链组织结构。雨润集团为屠宰企业主导的典型代表,以大型屠宰加工企业为核心联结上下游企业形成完整的生猪供应链,2014年屠宰量为1380万头,所占市场份额为1.88%。大型零售商主导型供应链以首农集团为典型代表,大力发展现代农牧业、食品加工业和现代物流业,2014年实现营业收入345.4亿元,同

比增长75.4%。

本研究以生猪养殖企业主导结构为例进行分析(如图2)。生猪养殖企业主导结构以某一大型生猪养殖公司或规模猪场等养殖主体为核心企业,通过向其上游供应商采购原材料,饲养健康生猪,满足其下游屠宰加工企业的订单需求,同时以其核心力量获取市场、技术信息,实现生猪供应链的信息共享,通过相对稳定的订单关系达到整条供应链的资金流通。温氏集团为大型养殖企业的典型代表,2014年温氏商品肉猪销售量为1218.27万头,约占全国商品肉猪出栏量的1.66%,位居行业首位。以产权配置区分的供应链组织结构,其资金配置功能不一,所面临的流动性约束大小不同。以养殖商、屠宰加工商或大型零售商为主导的战略联盟组织结构,所承受的外部冲击种类与规模不同,形成的流动性风险与系统风险也不同。

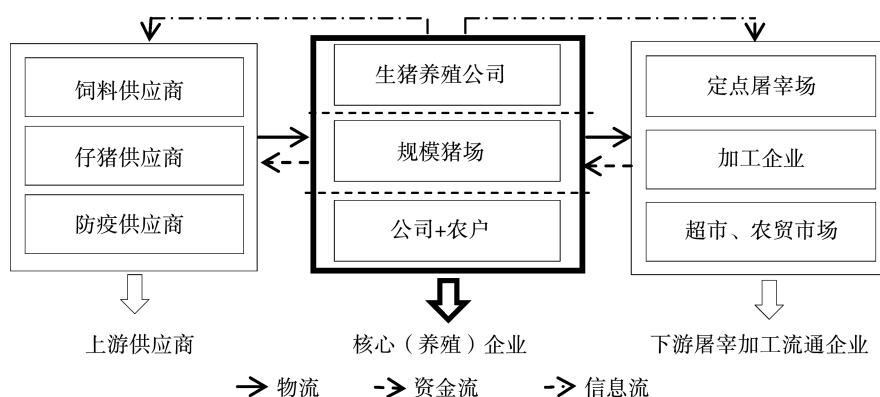


图2 养殖企业主导型供应链结构

## (二) 理论框架

当外部冲击发生时,流动性会对企业的固定投资以及资本开支形成更为严重的制约,外部冲击所造成的意外成本越大,企业的流动性越差,流动性约束就会越严重,从而对资金的需求更为强烈<sup>[12]</sup>。对于生猪供应链,外部冲击的表现形式可以是突发性疫病、暴雨泥石流等自然风险,也可以是生猪市场价格异常波动等引发的市场风险。基于此,本文借鉴 Dell' Aquila C<sup>[13]</sup> 在其对农产品供应链的流动性约束的研究中所用模型,并加以修正,以生猪供应链节点企业营运资本流动性约束对其投融资影响为研究基础,将外部冲击及其损失量化,并引入到均衡状态下生猪养殖企业的投入与产出模型当中,通过对外部冲击大小的分类来判断生猪养殖企业所遭受的流动性风险,进而对商业信用形成的系统风险进行测评。本研究关注生猪供应链主体,包括一二元繁育企业、三元生猪养殖公司、定点屠宰加工厂、销售商等实力不一的节点企业,由于生猪养殖为生猪供应链上的必不可缺的核心环节,将三元生猪养殖公司定为研究的核心企业,通过构建一个基于商业信用的投入产出数理模型,推导计算外部冲击的临界值,对生猪养殖企业的流动性风险进行测评,进而对模型进行扩展,分析整个生猪供应链的系统风险。

## 三、模型建构

通过对四川、山东、黑龙江等养猪省市进行调研发现,生猪供应链节点企业的营运资本主要来源于内源融资与外源融资。其中,外源融资主要表现为银行贷款与商业信用。因此,本文设定企业用于生产的外部资金主要来源于与其有商业信用关系的上游供应商与银行,企业优先偿还银行贷款。根据商业信用机理,生猪养殖公司未在当期期末还清全部账款时,其供应商不要求违约的生猪养殖公司进行资产清算,接受延期到下一周期的付款。基于上述分析,模型有如下假设与限定:(1)模型分析的时间维度划分为若干周期(记为T),具体体现为生猪养殖周期

(通常为4~5个月);(2)每一周期生产结束,当期剩余生猪存货将留存至下一周期继续生产;(3)期初售出上一周期所养殖的生猪,期末回款(即赊销),上游供应商给予下游生猪养殖公司的商业信用还款周期亦为生猪的养殖周期。

### (一) 均衡状态模型

设定  $N$  为生猪供应链上  $n$  个企业组成的集合,供应链上下游之间均有商业信用关系。本文所研究的核心企业即生猪养殖公司记为  $a$  企业,其某一供应商记为  $b$  企业,其某一下游买家记为  $c$  企业。所谓供应链的均衡状态,即生产主体经营资本充足,且产出可以达到最优,设最优产出量为  $y^*$ ,产出价格(此价格非市场价格)不变,记为单位1。基于此,关于供应链均衡状态的设定如下:

以产量表示生产函数中的产出,记为  $y$ ,且与即时投资总量存在如下线性关系:

$$y = \alpha(I + wL) = L\alpha(1 + kw) \quad (1)$$

其中, $\alpha$  为投入产出弹性, $w$  表示劳动力薪酬; $k$  为劳动力与原材料固定比; $K = L/I$ 。

期初,生猪养殖公司  $a$  从其供应商  $b$  购入原材料投入生产,期末获得收入后优先支付银行贷款及利息、支付供应商原材料货款,剩余为利润。具体的函数变量如下: $a$  从  $b$  购入原材料  $I^*$ ,用于本周期生产,即  $y^* = I^* \alpha(1 + kw)$ ;  $a$  在期末获得销售收入金额为  $y^*(1 + \delta)$ ,支付银行贷款及利息金额为  $B(1 + r)$ ,支付  $b$  原材料货款金额为  $I^*(1 + \delta)$ 。

均衡状态下的资金流动方程为:

$$y^*(1 + \delta) = B(1 + r) + I^*(1 + \delta) + \pi^* \quad (2)$$

其中, $r$  表示银行贷款利率, $\delta$  表示商业信用利率( $\delta > r$ ), $\pi^*$  表示均衡状态下企业利润。

### (二) 外部冲击下的非均衡状态模型

某外部冲击  $\sigma$  发生于生猪养殖的第  $T$  周期,打破原有的均衡状态,外部冲击造成的损失由即期利润承担。假定损失足够大到  $a$  违约,即  $\sigma > \pi^*$  ( $\sigma$  以冲击造成的损失金额量化)。这种情况下,阶段初期的销售收入不足以支付营运成本:

$$y^*(1 + \delta) < B(1 + r) + I^*(1 + \delta) + \sigma$$

此时生猪养殖公司  $a$  无法对其供应商  $b$  履行偿还应付账款,导致其流动性短缺  $\lambda$ ,  $\lambda = \sigma - \pi^*$ 。这种流动性短缺对企业的投资所造成的影响发生在  $T+1$  的生产周期。根据假定,供应商  $b$  不要求违约企业  $a$  进行财产清算并接受下一周期的延期支付,第  $T+1$  周期期末企业  $a$  必须偿还由于延期支付所形成的债务  $\lambda(1 + \delta)$ ,因此企业  $a$  可能会由于没有足够的资金进行生产而无法达到最优产出  $y^*$ 。第  $T+1$  周期初始,如果  $a$  能够充分偿还债务, $b$  愿意对  $a$  继续授予商业信用。 $a$  向  $b$  偿还债务的能力取决于外部冲击的大小和企业利润。当  $\sigma < \pi^* \left(1 + \frac{1}{1 + \delta}\right)$  时,上一周期盈余可以使得  $a$  企业恢复均衡生产状态。当企业  $a$  面临投入上限时,第  $T+1$  周期获得的收入不能完全弥补流动性短缺。 $b$  在了解  $a$  的真实情况下授予  $a$  商业信用,其信贷额不超过  $a$  的偿还能力,因此第  $T+1$  周期的原材料投入量  $I_{T+1}$  一定小于理论水平。那么,由外部冲击引致的损失是否会影响企业  $a$  第  $T+2$  周期的投入生产呢? 第  $T+1$  周期产量的减少导致第  $T+2$  周期收入成比例减少,如果:

$$y_{T+1}(1 + \delta) < B(1 + r) + I^*(1 + \delta)$$

则第  $T+2$  周期的原材料投入量依然受到流动性短缺的限制。由  $I^* \alpha(1 + kw) = y^*$  得:

$$\left[ y^* - \left( \alpha(1 + kw) \left( \lambda - \frac{\pi^*}{1 + \delta} \right) \right) \right] (1 + \delta) < B(1 + r) + y^* \left( \frac{1}{\alpha(1 + kw)} \right) (1 + \delta)$$

如果该不等式成立,证明企业  $a$  的第  $T+2$  周期生产仍然遭受到外部冲击的影响;反之,第  $T+1$  周期的生产收益完全可以使第  $T+2$  周期恢复均衡状态的生产。由  $\lambda = \sigma - \pi^*$  得:



$$\sigma > \pi^* \left[ 1 + \left( \frac{1}{1+\delta} + \frac{1}{(1+\delta)\alpha(1+kw)} \right) \right]$$

第 T+2 周期由于流动性短缺导致投入减少,即  $I_{T+2} < I^*$ ; 第 T+2 周期的投入和产出的减少量算法同第 T+1 周期一样; 第 T+2 周期的投入和产出值进一步下降,即  $I_{T+2} < I_{T+1}$ ; 由  $\lambda = \sigma - \pi^*$  得:

$$\sigma > \pi^* \left[ 1 + \frac{\alpha(1+kw)}{[\alpha(1+kw)-1](1+\delta)} \right]$$

在 T+2 周期,外部冲击使企业的产量持续减少,但如果外部冲击造成的损失小于某一值时,企业就可以通过内源融资使得生产逐步恢复到均衡状态。在第 T+2 期之后的生产周期里,可利用的流动资金由前一周期的生产盈余产生。假定规模报酬不变,从第 T+2 周期开始可用于内源融资的资本逐步积累,企业生产逐步恢复均衡状态。

根据以上推导,可以对企业所遭受的外部冲击大小进行分类:

$$\sigma_1 = \pi^* \left( 1 + \frac{1}{1+\delta} \right) \quad (3)$$

$$\sigma_2 = \pi^* \left[ 1 + \left( \frac{1}{1+\delta} + \frac{1}{(1+\delta)\alpha(1+kw)} \right) \right] \quad (4)$$

$$\sigma_3 = \pi^* \left[ 1 + \frac{\alpha(1+kw)}{[\alpha(1+kw)-1](1+\delta)} \right] \quad (5)$$

根据式(3),当  $0 \leq \sigma < \sigma_1$  冲击时,当期收益即可以弥补外部冲击形成的损失,不影响企业下一周期的稳定生产;根据式(4),当冲击  $\sigma_1 \leq \sigma < \sigma_2$  时,第 T+1 周期的销售收入无法完全弥补流动性短缺,投入和产出也受到限制,即  $I_{T+1} < I^*$ , 且  $y_{T+1} < y^*$ ; 根据式(5),当冲击  $\sigma_2 \leq \sigma < \sigma_3$  时,第 T+2 周期的投入和产出依然受限,即  $I_{T+2} < I^*$ , 且  $y_{T+2} < y^*$ ; 当冲击  $\sigma \geq \sigma_3$  时,这种外部冲击所造成的流动性约束足够大到对企业的原材料投入产生减速影响,即  $I_{T+2} < I_{T+1}$ , 且  $y_{T+2} < y_{T+1}$ 。当企业遭遇的外部冲击大于  $\pi^* \left( 1 + \frac{1}{1+\delta} \right)$  时,不仅会对企业自身的生产造成影响,也会通过商业信用将风险传导给其上下游企业,导致整个供应链的产出下降。

#### 四、实证分析

生猪供应链的特征决定了其所能承受的外部冲击的类型范畴与规模大小。根据《中国畜牧业年鉴》2007—2014 年的数据显示,随着规模化养殖与生猪产业化的演进,散户逐渐退出市场(见图3),供应链上的生产多以规模养殖为主,即中小规模养殖主体占主要比重。

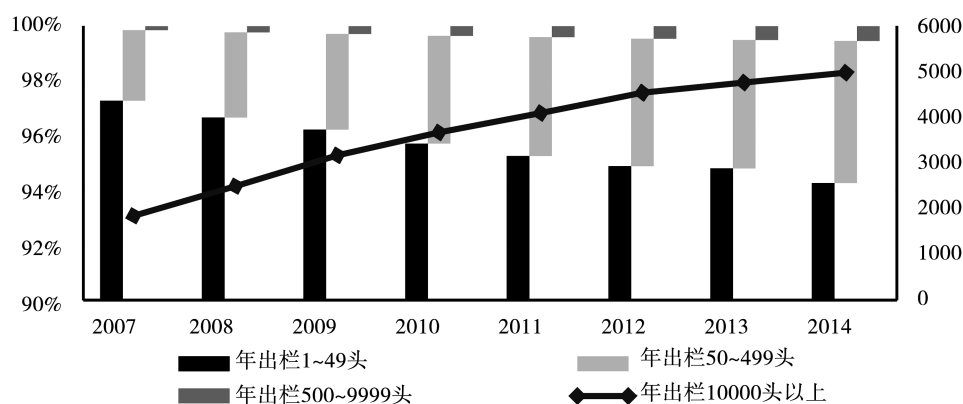


图3 2007—2014年生猪养殖规模趋势

本研究根据《全国农产品成本收益资料汇编》中2007—2014年中规模生猪养殖统计数据(见表1)为例进行实证分析。通过对表1的数据进行加权平均得到中规模养殖企业的生猪养

殖周期  $T$  约为 144 天,每一周期的企业利润  $\pi^*$  约为 19 万元,每一周期劳动者薪酬  $w$  约为 1.2 万元;通过对单位生猪的人工成本与饲料成本比值的计算可得  $k$  为 0.33;生猪供应链上的企业多以互相担保的形式向银行获取短期流动性贷款,其利率比个人贷款的利率相对低,普遍为基准利率的 1.3~1.5 倍<sup>①</sup>。根据相关法律规定,民间借贷利率不能超过正规金融利率的 4 倍,具体由企业制定。本研究选取中位数进行算例分析,赋予参数值为 12.18<sup>②</sup>。根据相关文献可获知中规模生猪养殖的投入产出弹性约为 0.84<sup>③</sup>。整理如表 2。

表 1 2007—2014 年中规模生猪养殖统计数据

年份	平均饲养天数(日)	人工成本(元)	饲料成本(元)	单位生猪净利润(元)
2007	141.00	57.92	298.24	389.65
2008	143.00	68.48	308.12	321.37
2009	145.94	71.96	309.87	128.28
2010	144.43	85.14	310.11	160.58
2011	143.41	106.00	312.34	427.18
2012	143.71	130.24	327.27	145.23
2013	145.41	152.48	334.23	121.64
2014	145.77	168.46	342.28	-14.18
平均值	144.08	105.09	317.81	209.97

数据来源:《全国农产品成本收益资料汇编》。

表 2 参数赋值

参数	$\pi^*$	$w$	$k$	$\delta$	$\alpha$
含义	企业利润(万元)	劳动者薪酬(万元)	技术系数	商业信用利率	投入产出弹性
取值	19	1.2	0.33	12.18	0.84

将以上数值分别代入到式(3)、(4)、(5)里可得: $\sigma_1 = 20.44$  万元, $\sigma_2 = 21.68$  万元, $\sigma_3 = 28.80$  万元。根据此测算结果可以得到以下基本结论:

结论 1:对于中规模的生猪养殖企业,当某一生产周期遭遇的外部冲击造成 0~20.44 万元范围内的资金缺口时,当期收益即可弥补外部冲击形成的损失,不影响养殖企业下一周期的稳定生产;

结论 2:当外部冲击造成 20.44 万元~21.68 万元范围内的资金缺口时,第  $T+1$  周期的销售收入无法完全弥补流动性短缺,投入和产出将会比均衡状态下有所降低;

结论 3:当外部冲击造成 21.88 万元~28.80 万元范围内的资金缺口时,第  $T+2$  周期的投入和产出依然受限;

结论 4:当外部冲击造成 28.80 万元以上的资金缺口时,这种外部冲击所造成的流动性约束大到足以对企业的原材料投入产生减速影响,并且容易导致养殖企业破产。

以上测算过程满足生猪供应链上核心企业的数值分析需求。商业信用使生猪供应链的上下游企业紧密联结,当生猪供应链上的某一企业遭受到外部冲击,这种冲击会传导给供应链上的其他企业,生成系统性风险。通过对流动性风险的测算模型再进一步拓展,对中规模生猪养殖企业所处的整条供应链产出缺口进行测算,进而对商业信用形成的系统性风险加以衡量。

为保证模型推导的完整性和客观性,需在前文基础上提出以下要点(以供应链上有联系的

① 数据来源于《中国金融年鉴》。

② 商业信用利率由具体企业制定,本文以中位数为例进行算例分析,选取基准利率的 1.4 倍为生猪企业正规贷款利率,选取正规贷款利率的 2 倍为商业信用利率大小。

③ 王明利等学者在《基于随机前沿函数的中国生猪生产效率研究》中对生猪产业的投入产出弹性进行了相关的测算。

a、b、c 三个企业为例):

(1) 供应链上的 a 企业由于外部冲击形成的损失为  $\sigma$ , 且  $\sigma > \pi^*$ , 导致的流动性短缺为  $\lambda_a = \sigma - \pi^*$ 。

(2) a 企业的供应商 b 企业允许其延期到下一周期偿还欠款。延迟收益导致 b 企业的流动性短缺为  $\lambda_b, \lambda_b = \lambda_a - \pi^* = \sigma - 2\pi^*$ 。

(3) 若 b 企业实力较强, 能够通过向银行贷款或利用本身的流动储备去弥补流动性短缺, 从而将流动性资金摄入到供应链当中, 使系统风险停止。

(4) 若 b 企业不具备获得流动资金的能力, 也会被迫对其供应商 c 违约。

(5) 若 c 是实力较强的企业, 系统风险停止; 反之, 流动性短缺继续沿供应链传导给下游企业, 造成流动性短缺  $\lambda_c, \lambda_c = \lambda_b - \pi^* = \sigma - 3\pi^*$ 。流动性短缺由遭受外部冲击影响的企业净利润弥补。

(6) 假定 N 集合里所有企业在均衡状态下的利润  $\pi^*$  相等。只要集合里不存在强实力企业, 受到系统风险影响的企业数量就是大于等于  $\sigma/\pi^*$  的自然数中的最小值。将供应链上所有因企业 a 遭受冲击而卷入到违约危机里的企业集合设为 D, 集合里的每一个子集设为 m, 给这些企业编号  $j=1, 2, 3, \dots, m$ 。(j-1) 是传播链上 a 企业到第 j 个企业之间的个数, 第 j 个企业遭受其下游企业的违约资金为  $\sigma - (j-1)\pi^*$ , 导致其面临的流动性短缺为  $\lambda_j = \sigma - j\pi^*$ 。

前文已经分析了流动性风险对单个企业的投入产出的影响, 下面将对整个供应链的产量缺口进行测算。

第 j 个企业在遭受  $\sigma > \sigma_1$  的冲击后的周期里的产量缺口为  $y^* - y_{T+1} = \alpha(1+kw)\left(\lambda_j - \frac{\pi^*}{1+\delta}\right)$ , 假定 D 集合里没有强实力企业, 那么在第 T+1 周期里整个供应链的产量缺口总额为:

$$m\left(\sigma - \left(\frac{\pi^*}{1+\delta}\right)\right)\alpha(1+kw) - \sum_{j=1}^m j\pi^* \alpha(1+kw) \quad (6)$$

相反, 如果供应链上的 j (j < m) 企业是强实力企业, 那么产量缺口总额为:

$$\sum_{j=1}^{j-1} \left(\sigma - j\pi^* - \left(\frac{\pi^*}{1+\delta}\right)\right)\alpha(1+kw) \quad (7)$$

当 j 企业遭受冲击  $\sigma > \sigma_2$  时, 那么第 T+2 周期里的产量缺口为  $y^* - y_{T+2} = \alpha(1+kw)\left[\alpha(1+kw)\left(\lambda - \frac{\pi^*}{1+\delta}\right) - \frac{\pi^*}{1+\delta}\right]$ , 那么整个供应链的产量缺口为:

$$\sum_{j=1}^m \alpha(1+kw) \left[ \left(\sigma - (j+1)\left(\frac{\pi^*}{1+\delta}\right)\right)\alpha(1+kw) - \left(\frac{\pi^*}{1+\delta}\right) \right] \quad (8)$$

如果供应链上的 j (j < m) 企业是强实力企业, 那么产量缺口总额为:

$$\sum_{j=1}^{j-1} \alpha(1+kw) \left[ \left(\sigma - (j+1)\left(\frac{\pi^*}{1+\delta}\right)\right)\alpha(1+kw) - \left(\frac{\pi^*}{1+\delta}\right) \right] \quad (9)$$

现假定本文选择的中规模生猪养殖企业所在供应链上有 10 个相关企业遭遇违约危机, 即  $m=10$ , 假定  $j=5$ , 则有以下结论:

结论 5: 当  $\sigma_1 \leq \sigma < \sigma_2$  时, 若集合里没有强实力企业, 将数值代入到式(6)中得, 整个生猪供应链的产出缺口总额为  $11.7\sigma - 1242.69$ ; 若该企业为强实力企业, 将数值代入式(7)中得, 供应链的产出缺口总额为  $4.68\sigma - 230.19$ 。

结论 6: 当  $\sigma_1 \leq \sigma < \sigma_2$  时: 如果集合里没有强实力企业, 将数值代入到式(8)中得, 整个生猪供应链的产出缺口总额为  $13.7\sigma - 144.98$ ; 如果第五个企业为强实力企业, 将数值代入到式(9)中得, 供应链的产出缺口总额为  $5.48\sigma - 34.36$ 。

根据  $\sigma$  的确切取值, 可以科学确定生猪产业发展的财政补贴和金融支持的方向及额度, 进

而为涉农金融机构创新金融服务提供科学依据,解决生猪供应链中资金流梗阻以及资金流的优化问题,优化生猪企业运营资金和供应链资金流动性。本部分测算方法及结果具有可复制性,若结合生猪供应链实时数据,可加速支付并帮助生猪供应链相关企业及时获得资金融通,同时将融资风险转移给供应链中实力较强的成员,从而实现生猪产业链条与资金链条的密切融合。

## 五、结论及启示

在资本市场严重信息不对称与信贷配给的大背景下,流动性约束不可避免地存在于不同规模、不同性质的企业,制约了企业的生产运作水平与投融资的战略决策。企业投资的流动性约束假说认为资本市场的不完善使得企业的投资水平取决于企业的利润水平或预期利润水平。商业信用以其融资性功能、稳定订单、保证存货质量等优势兴起于金融市场,成为企业缓解流动性约束的有效途径。对于生猪供应链来说,近年来的数据显示生猪养殖成本越来越高,生猪产业对资金的需求与金融市场的资金供给严重不对等,同时生猪养殖存在弱质性与高风险性,市场价格异常波动、疫病、自然风险等外部冲击容易进入到生猪企业,外部冲击形成的流动性短缺增加了企业的流动性风险;商业信用的契约关系使外部冲击发生的负效应作用于生猪供应链上的其他企业,生成系统性风险,加剧了生猪供应链的流动性约束现象。

本文基于生猪企业间的商业信用关系构建投入产出模型,将外部冲击因素引入生猪企业的投入产出机制,对生猪企业的流动性风险与生猪供应链的系统风险进行测评,得出以下结论:当外部冲击小于某一值时,生猪企业的当期利润足以弥补其造成的损失,企业下一周期的生产恢复均衡状态;外部冲击越大,对企业的生产投入与产出负作用越显著,企业遭受的流动性风险越强;当外部冲击足够大时,流动性约束严重制约企业的生产投入,导致生产投入发生减速现象,最终可能导致企业破产。这种外部冲击同时基于商业信用传导给生猪供应链上的其他企业,使整个供应链生成系统性风险,直至某一强实力企业通过内源融资或外源融资弥补流动性短缺,流动性风险停止传播。本文测算结果有力证明了商业信用融资作为供应链短期融资的重要渠道,在生猪产业发展中发挥着加速资本周转、润滑生产与流通的作用,对供应链中处于弱势地位的众多中小企业进行短期融资意义重大。本研究认为应不断调整生猪产业链结构,优化产业升级,形成上下游紧密合作的生猪供应链组织形式,加快链际横向与纵向同时整合的速度;政府应坚持政策的导向性与稳定性,建立长期稳定的生猪产业化投入机制,提供平台信用担保,给予合格的中小企业信用认证,进而提高生猪产业化发展水平,增强企业间的商业信用,降低流动性风险与系统风险,提升中国生猪供应链的生产运作效率与竞争力。

基于上述结论,本文就流动性约束及风险、商业信用和供应链金融问题得到以下重要启示:

(1)在由企业竞争转向供应链竞争的背景下,科学测算流动性约束及风险阈值,进而创新金融服务还需进一步研究不同供应链金融模式下生猪供应链整体绩效及其影响因素,以及生猪供应链金融参与主体之间的联盟组建形式和服务标准,对于指导生猪行业竞争具有重要意义。

(2)生猪供应链金融参与主体众多,且各自目标不一,各方之间既是合作又是竞争的关系,如具备融资功能的专业鲜活农产品物流供应商与商业银行,在供应链金融框架下取得各个参与主体的最优业务结构和信贷水平的均衡值,对于供应链金融服务模式的可持续发展非常重要。

(3)商业信用作为本文所研究的生猪供应链金融重要组成部分,其与金融市场等外部宏观环境因素息息相关,生猪供应链金融受到国家宏观金融政策的影响。研究金融政策对包括生猪在内的农业产业影响及其作用机理,对推动供应链金融发展具有重要的实践意义,在金融危机期间或经济下行周期尤其如此。



## 参考文献:

- [1] 刘仁伍,盛文军. 商业信用是否补充了银行信用体系[J]. 世界经济,2011(11):103-120.
- [2] 刘荣茂,陈丹临. 江苏省农户贷款可获得性影响因素分析——基于正规金融和非正规金融对比分析的视角[J]. 东南大学学报:哲学社会科学版,2014(1):61-67.
- [3] 饶品贵,姜国华. 货币政策对银行信贷与商业信用互动关系影响研究[J]. 经济研究,2013(01):68-82,150.
- [4] Cunat V. *Trade credit: Suppliers as Debt Collectors and Insurance Providers*[J]. Review of Financial Studies, 2007, 20(2): 491-527.
- [5] Petersen M A, Rajan R G. *Tradecredit: Theories and Evidence*[J]. Review of Financial Studies, 1997, 10(3): 661-692.
- [6] Allen F, Qian J, Qian M. *Law, Finance and Economic Growth in China*[J]. Journal of Financial Economics, 2005, 77: 57-116.
- [7] 孙浦阳,李飞跃,顾凌骏. 商业信用能否成为企业有效的融资渠道——基于投资视角的分析[J]. 经济学(季刊),2014(04):1637-1652.
- [8] Deloitte. Supply Chain Risk Management[R/OL]. 2004, www.deloitte.com.
- [9] 王义中,宋敏. 宏观经济不确定性、资金需求与公司投资[J]. 经济研究,2014(02):4-17.
- [10] 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(12):28-32.
- [11] 张喜才,张利庠,卞秋实. 外部冲击对生猪产业链价格波动的影响及调控机制研究[J]. 农业技术经济, 2012(07):22-31.
- [12] 李秋茹. 营运资本和企业投资——来自机械上市公司的流动性约束的检验[J]. 财会通讯,2010(06):80-83.
- [13] Dell'Aquila C, Eboli M. Financing Production with Liquidity Constraints: the Role of Trade Credit in Agro-food Supply Chains[M]. pagri/iap, 2012: 71.

(责任编辑:宋雪飞)