

数字化、供应链金融与中小涉农企业融资约束

吴晓锋

贵州大学经济学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2024年8月29日; 录用日期: 2024年9月20日; 发布日期: 2024年11月6日

摘要

数字金融的兴起为供应链金融的发展注入了新的活力, 为纾解中小涉农企业融资约束提供了有力支持。本文以中小涉农企业2019年至2023年的财务数据为样本, 基于现金-现金流敏感模型, 探讨了供应链金融对中小涉农企业融资约束的纾解作用以及数字金融在其中的分项调节作用; 并基于地区农业数字化和供应链集中度差异进行分组探究。研究发现: 数字赋能的供应链金融能够显著提升供应链金融对中小涉农企业融资约束的纾解能力; 低供应链集中度组存在显著的融资约束, 高供应链集中度组则相反; 农业数字化高水平组与低水平组均存在显著的融资约束, 二者程度差异并不明显, 但前者的数字赋能与供应链金融作用更显著。

关键词

融资约束, 供应链金融, 数字金融, 数字化

Digitization, Supply Chain Finance, and Financing Constraints for Small and Medium-Sized Agricultural Enterprises

Xiaofeng Wu

School of Economics, Guizhou University, Guiyang Guizhou

Received: Aug. 29th, 2024; accepted: Sep. 20th, 2024; published: Nov. 6th, 2024

Abstract

The rise of digital finance has injected new vitality into the development of supply chain finance and provided strong support for alleviating financing constraints for small and medium-sized agricultural enterprises. This article takes the financial data of small and medium-sized agricultural enterprises from 2019 to 2023 as a sample, and based on the cash flow sensitivity model, explores the

alleviating effect of supply chain finance on financing constraints of small and medium-sized agricultural enterprises, as well as the sub regulatory effect of digital finance in it; and based on the differences in regional agricultural digitization and supply chain concentration, group exploration will be conducted. Research has found that digitally empowered supply chain finance can significantly enhance the ability of supply chain finance to alleviate financing constraints for small and medium-sized agricultural enterprises. The low supply chain concentration group has significant financing constraints, while the high supply chain concentration group has the opposite. There are significant financing constraints in both the high-level and low-level groups of agricultural digitization, and the degree of difference between the two is not significant. However, the former has a more significant role in digital empowerment and supply chain finance.

Keywords

Financing Constraints, Supply Chain Finance, Digital Finance, Digitalization

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

中小涉农企业在农业市场中扮演着重要角色，然而其融资约束问题一直是制约其发展的重要因素。较之于大型涉农企业来说，中小涉农企业自身规模较小、效益较低、缺乏自有资金、且分散化严重，又由于其较长的产品生产周期和自然条件的不确定，仅仅依靠自身很难实现资金的健康运转。由于其规模较小、经营风险较高、可担保资产有限等特点，传统金融机构往往对其融资需求持谨慎态度，从而产生信贷歧视，导致中小涉农企业面临严重的融资约束。供应链金融作为一种有效的融资模式，通过整合产业链资源，优化资金配置，为中小涉农企业提供了新的融资途径。数字金融是通过互联网及信息技术手段与传统金融服务业态相结合的新一代金融服务模式，具有服务模式多样化、成本低廉、信息不对称度低、参与面广等特点。数字金融的兴起，特别是供应链金融模式的创新，为破解这一难题提供了新思路。

梳理过往研究可以发现：外源融资不足是造成我国农业中小企业融资约束的主要原因[1]。涉农企业在发展过程中面临的主要问题主要体现在涉农企业的风险水平较高、融资规模小、农村金融机构发展速度慢等等，因此为满足涉农企业融资需求而专门设计的金融产品相对较少[2]。在涉农领域中的中小型企业又由于其资产规模、信用评级等短板，将面临更为严重的融资约束。供应链金融使得金融机构可以对一个产业供应链中的单个企业或上下游多个企业提供全面金融服务，促进核心企业及上下游配套企业“产-供-销”链条的稳固和流转，并协同金融资本与实业经济以实现整个供应链的良性发展。供应链金融是指金融机构通过产业链关系和行业特点制定融资计划，并将资金投入在链企业的融资模式[3]。农业供应链金融可以通过对供应链上下游的农业合作社、农户、小微企业等主体进行整合捆绑，通过资金在供应链上的闭环运作，整体上提高供应链各节点的信用，并通过制定合理的保险金融产品，以解决农业融资约束问题[4]。由于农业的供应链融资具有封闭性、自偿性以及连续性的特点，将其运行过程中产生的现金流作为还款保证，可以降低信息不对称，填补参与主体的资金缺口[5]。数字金融能够打破传统金融的物理界限，降低金融服务门槛，提高金融服务的覆盖率和可获得性，从而助力供应链金融提升其融资作用，其可以凭借数字技术优势降低信息不对称，低成本地获得信息，利用数字手段分析企业行为特征[6]。所以，数字金融降低了因信息不对称而产生的信贷风险，从而在一定程度上缓解了中小涉农企业融资约束问题。

以往研究对于中小企业融资约束的研究颇多，但是基于供应链金融对中小涉农企业融资约束的纾解作用方面的研究较少。对于数字金融在供应链金融纾解中小涉农企业融资约束方面的作用，有少量研究对此进行了简要分析，但其数字化程度、覆盖广度、使用深度在供应链金融纾解中小涉农企业融资约束方面的作用分析仍值得进一步探究。相较于以往研究，本文的边际贡献在于：一、嵌入了涉农行业中小企业特征，研究了数字金融指数及其分指数在供应链金融纾解中小涉农企业融资约束方面的影响；二、探究了在地区农业数字化水平区域划分和供应链集中度角度不同情况下数字金融在供应链金融纾解中小涉农企业融资约束方面的影响；基于本文研究，为政府和市场参与主体提供了行之有效的建议，以推动经济高质量发展。

2. 机制分析

涉农企业以农业为主要产业，其生产和经营受到当地资源、气候、市场等多种因素的影响，具有显著的地域性特征。同时，涉农企业的融资需求通常具有、需求急、季节性强、可担保资产单一等特点，这使得传统金融机构在评估其融资风险时面临较大困难。由于其自身规模较小、经营风险较高、可担保资产有限等特点，传统金融机构往往对其融资需求持谨慎态度，导致中小涉农企业通常面临严重的融资约束。

供应链金融在纾解中小涉农企业融资约束方面发挥着重要作用，其作用机制主要体现在：第一，降低信息不对称：供应链金融通过整合供应链上下游企业的物流、商流、信息流和资金流，降低了信息不对称。这使得金融机构能够更全面地了解中小涉农企业的实际经营状况和信用状况，降低因信息不对称而产生的信贷风险。第二，核心企业信用传导：在供应链金融中，核心企业通常拥有较高的信用评级和较强的还款能力。通过核心企业的信用传导，金融机构可以为供应链上的中小涉农企业提供融资支持，从而缓解其融资约束。中小涉农企业可以将与核心企业交易产生的应收账款作为质押物，向金融机构申请融资。这种方式不仅盘活了企业的应收账款，还增强了其融资的信用保障。第三，促进供应链协同加强企业间合作：供应链金融促进了供应链上下游企业之间的紧密合作，增强了供应链的整体竞争力。这有助于中小涉农企业在激烈的市场竞争中获得更多的发展机会。

数字金融对于供应链金融纾解中小涉农企业融资约束会产生影响，其作用机制主要体现在：第一，信息透明度提升：数字金融通过加强信息搜寻、信息披露、信息识别和信息传递，打破了传统金融模式下的信息壁垒。在供应链金融中，这一优势尤为明显。核心企业作为供应链体系的“神经中枢”，拥有最为完备、真实的信息资源，并能在供应链内共享这些信息。数字金融技术的应用，进一步提高了信息的透明度和可追溯性，降低了金融机构与中小企业之间的信息不对称问题，使得金融机构能够更准确地评估中小企业的融资风险，从而增加对中小涉农企业的融资支持。第二，融资成本降低：数字金融通过优化授信流程、提高融资服务的速度和效率，显著降低了中小企业的融资成本。一方面，数字金融减少了信息调查、审查评估、贷后监管等费用，降低了金融机构的运营成本；另一方面，数字金融也帮助企业减少了融资服务中的抵押担保、申请手续、贷款利息等费用。第三，金融市场化促进：数字金融在产品和服务上的创新，推动了金融市场的市场化改革，提升了金融市场的竞争性和公平性。随着金融市场化程度的提高，社会融资供给能力增强，中小企业融资成功的概率也随之增加。在供应链金融领域，数字金融的加入促进了金融资源的优化配置，使得更多资金流向有发展潜力的中小涉农企业。

基于上述分析，本文提出以下假设：

H1：中小涉农企业存在融资约束。

H2：供应链金融对于中小涉农企业的融资约束具有纾解作用。

H3：数字金融对于供应链金融纾解中小涉农企业融资约束具有促进作用。

3. 研究设计

3.1. 数据来源与样本选取

本文主要以新三板中的中小涉农企业为研究样本,根据新证监会行业分类,以“农林牧渔业”、“农林牧渔服务业”、“农副食品加工业”和“木材加工和木竹藤棕草制品”门类下的涉农中小企业为研究对象,建立2019年~2023年的面板数据。其相关数据来源于CSMAR数据库与ifind数据库。数字金融指数由北京大学数字金融研究中心发布。本文借鉴已有做法,对数据进行如下处理:(1)剔除关键数据缺失以及常年资不抵债的公司;(2)剔除上市不足3年的公司;(3)剔除ST、*ST、PT等经营状况异常的上市公司;(4)对所有变量首尾1%进行Winsorize缩尾处理。最终获得86家公司,共计430个观测样本。

3.2. 模型构建

本文借鉴Almedia等[7]相关研究,构建现金-现金流敏感模型。具体描述如下:

构建基准模型, α_1 为现金-现金流敏感度系数,用以衡量涉农中小企业所面临的融资约束水平,当其显著大于零时,可证明企业存在融资约束。

$$V_CashHolding_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 CashFlow_{it} + \alpha_2 Controls + \mu_{year} + \mu_{ind} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

借鉴刘兢轶[8]的做法,将现金流量与供应链金融发展程度的交乘项($CashFlow_{it} \times SCF_{it}$)加入模型(1),得到模型(2)。当 β_3 显著为负,可证明供应链金融对于中小涉农企业的融资约束具有纾解作用。

$$V_CashHolding_{it} = \beta_0 + \beta_1 CashFlow_{it} + \beta_2 SCF_{it} + \beta_3 CashFlow_{it} \times SCF_{it} + \beta_4 Controls + \mu_{year} + \mu_{ind} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

借鉴蒋惠凤与刘益平[9]的做法,将现金流量、供应链金融发展程度和数字金融指数的交乘项($CashFlow_{it} \times SCF_{it} \times DFindex$)加入模型(2),得到模型(3)。当 γ_4 显著为负,可证明数字金融可能对于供应链金融纾解中小涉农企业融资约束具有促进作用。

$$V_CashHolding_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 CashFlow_{it} + \gamma_2 SCF_{it} + \gamma_3 DFindex + \gamma_4 CashFlow_{it} \times SCF_{it} \times DFindex + \beta_4 Controls + \mu_{year} + \mu_{ind} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

在上述三个模型中,下标*i*和*t*分别表示企业和年份。 $V_CashHolding_{it}$ 为企业现金及现金等价物变动指数, $CashFlow_{it}$ 为现金流量指数, SCF_{it} 为供应链金融发展水平, $DFindex$ 为数字金融指数向量,其中包括总指数 $DFindex_T_{it}$ 、数字化程度 $DFindex_a_{it}$ 、使用深度 $DFindex_b_{it}$ 、覆盖广度 $DFindex_c_{it}$,control为控制变量向量。 μ_{year} 表示年份固定效应, μ_{ind} 表示行业固定效应, ε_{it} 表示随机误差项。

3.3. 变量界定

3.3.1. 被解释变量

由于农产品价格容易波动,使得中小涉农企业经营情况具有不确定性。当其面临融资约束时,企业倾向于持有更多的货币资金(包括现金,以及各种形式的现金等价物,如商业本票、银行存款、可转让定期存单等)。相反,当融资约束较弱时,企业可以迅速地筹集到资金,从而不会出现严重的资金短缺,而大量持有货币资金所产生的机会成本使得企业货币资金更愿意投资,而较少地持有货币资金。一般而言,中小企业都会面临较高的融资门槛,难以依靠外部融资来获得所需资金,所以其就会倾向于依靠内部融资来维持生产经营与投资,主要是利用内部的盈余资金。由于融资约束的存在,并且基于预防性动机,企业也会出于谨慎性而持有一定量的现金以备不时之需。因此,本文借鉴以往研究,将企业的现金及现金等价物的变动与资产总计之比来刻画企业在面临融资约束时所储备的预防性资金,即:

$$V_CashHolding = \frac{\text{现金及现金等价物变动}}{\text{资产总计}}$$

3.3.2. 核心解释变量

现金流量指数: 经营活动产生的现金流是企业现金的主要来源, 为企业的正常运转提供了资金保障, 面临融资约束的中小涉农企业由于需要使用内部现金流进行生产经营活动与投资活动, 所以经营活动产生的现金净流量与企业货币资金或现金及其等价物的持有量变动呈正相关。因此, 企业融资约束的强弱可以用这两者之间的系数大小来衡量[10]。为了分析中小涉农企业是否会选择从企业内部的现金流中留存部分资金作为现金储备, 从而判断其是否面临融资约束, 本文借鉴以往研究, 将现金流量指数表示为:

$$CashFlow = \frac{\text{经营活动产生的现金净流量}}{\text{资产总计}}$$

供应链金融发展水平: 供应链金融的融资方式是以核心企业为上下游中小企业提供的商业信用融资, 主要表现为中小企业财报上的应付账款和应付票据等, 金融机构针对中小企业在供应链运营过程中产生的应收账款、应收票据等流动性资产所提供的金融服务, 主要体现为中小企业财报上的短期借款[11]。因此, 参考已有研究, 本文将供应链金融发展水平表示为:

$$SCF = \frac{\text{短期借款} + \text{应付票据} + \text{应付账款}}{\text{资产总计}}$$

3.3.3. 调节变量

为探究数字金融对于供应链金融纾解中小涉农企业融资约束是否具有促进作用, 本文将由北京大学数字金融研究中心发布的数字金融指数作为调节变量, 其中包括总指数 $DFindex_T_{it}$ 、数字化程度 $DFindex_a_{it}$ 、使用深度 $DFindex_b_{it}$ 、覆盖广度 $DFindex_c_{it}$ 。

3.3.4. 控制变量

Table 1. Variable definition table

表 1. 变量界定表

变量类型	变量名称	变量符号	变量说明
被解释变量	现金及现金等价物变动指数	V_CashHolding	现金及现金等价物变动/资产总计
解释变量	现金流量指数	CashFlow	经营活动产生的现金净流量/资产总计
	供应链金融发展水平	SCF	(短期借款 + 应付票据 + 应付账款)/资产总计
调节变量	数字金融	DFindex	包括总指数 $DFindex_T_{it}$ 、数字化程度 $DFindex_a_{it}$ 、使用深度 $DFindex_b_{it}$ 、覆盖广度 $DFindex_c_{it}$
控制变量	资产负债率	LEV	负债总计/资产总计
	总资产收益率	ROA	净利润/平均资产总额
	营业收入增长率	ReGrowth	营业收入的同比增长率
	企业规模	Size	总资产(单位: 元)的自然对数
	非现金资本运营	NWC	(流动资产 - 流动负债 - 货币资金)/资产总计
	资本支出	Expenditures	购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金/资产总计
	流动负债权益比	CLER	流动负债/所有者权益

资产负债率 LEV、总资产收益率 ROA、营业收入增长率 ReGrowth、企业规模 Size、非现金资本运营 NWC、资本支出 Expenditures、流动负债权益比率 CLER。

相关变量的具体定义见表 1。

4. 实证分析

4.1. 描述性统计

相关变量的描述性统计见表 2。企业现金及现金等价物变动指数(V_CashHolding)最大值为 0.179，最小值为-0.120，均值为 0.00500，标准差为 0.0470；现金流量指数(CashFlow)最大值为 0.338，最小值为-0.194，均值为 0.0470，标准差为 0.0960；供应链金融水平(SCF)最大值为 0.687，最小值为 0.0590，均值为 0.294，标准差为 0.135。

Table 2. Descriptive statistics of variables

表 2. 变量描述性统计

Variable	N	Mean	SD	Min	Max
V_CashHolding	430	0.00500	0.0470	-0.120	0.179
CashFlow	430	0.0470	0.0960	-0.194	0.338
SCF	430	0.294	0.135	0.0590	0.687
LEV	430	48.83	16.38	14.56	89.46
ROA	430	2.813	7.663	-17.02	31.07
ReGrowth	430	11.63	32.91	-48.13	135.1
Size	430	19.46	0.967	17.56	22.53
NWC	430	0.0710	0.251	-0.490	0.614
Expenditures	430	0.0560	0.0640	0	0.314
CLER	430	118.7	150.7	13.72	1041
DFindex_T	430	372.9	45.38	292.9	475.8
DFindex_a	430	403.1	20.07	363.0	450.1
DFindex_b	430	385.5	77.43	251.7	587.6
DFindex_c	430	357.2	41.02	275.8	444.0

可见中小涉农企业中现金及现金等价物持有与经营现金净流量差异并不明显，较之前两者，供应链金融发展水平有所差异。数字金融各指数标准差较大，说明各地区数字金融发展水平差异较大；其中使用深度(DFindex_b)差异最大。

4.2. 实证结果

本文的实证结果见表 3。

如表 3 中(1)列所示，CashFlow 的系数(现金 - 现金流敏感度系数)在 1%的显著性水平上为正，值为 0.118。由此可知，中小涉农企业存在融资约束，假设 H1 得到验证。

如表 3 中(2)列所示交乘项 CashFlow × SCF 的系数在 1%的显著性水平上为负，值为-0.492。由此可知，供应链金融对于中小涉农企业的融资约束具有纾解作用，假设 H2 得到验证。

Table 3. Empirical analysis results
表 3. 实证分析结果

	模型(1)	模型(2)	模型(3-1)	模型(3-2)	模型(3-3)	模型(3-4)
	V_CashHolding	V_CashHolding	V_CashHolding	V_CashHolding	V_CashHolding	V_CashHolding
CashFlow	0.118*** (0.030)	0.275*** (0.064)	0.238*** (0.062)	0.272*** (0.064)	0.217*** (0.060)	0.234*** (0.062)
SCF		0.025 (0.042)	0.020 (0.042)	0.024 (0.042)	0.016 (0.042)	0.019 (0.042)
CashFlow × SCF		-0.492*** (0.178)				
DFindex_i			-0.000 (0.001)	0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.001)
CashFlow × SCF × DFindex_i			-0.001** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.001* (0.000)	-0.001** (0.000)
LEV	-0.001** (0.001)	-0.001** (0.001)	-0.001** (0.001)	-0.001** (0.001)	-0.001** (0.001)	-0.001** (0.001)
ROA	0.001* (0.000)	0.001 (0.000)	0.001 (0.000)	0.001 (0.000)	0.001 (0.000)	0.001 (0.000)
ReGrowth	0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)
Size	0.020 (0.015)	0.022 (0.015)	0.020 (0.015)	0.022 (0.015)	0.020 (0.015)	0.020 (0.015)
NWC	-0.216*** (0.039)	-0.218*** (0.039)	-0.219*** (0.040)	-0.217*** (0.039)	-0.219*** (0.039)	-0.220*** (0.040)
Expenditures	-0.280*** (0.061)	-0.313*** (0.062)	-0.311*** (0.063)	-0.315*** (0.062)	-0.308*** (0.063)	-0.310*** (0.063)
CLER	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
_cons	-0.299 (0.286)	-0.332 (0.287)	-0.269 (0.358)	-0.366 (0.317)	-0.289 (0.293)	-0.240 (0.368)
N	430.000	430.000	430.000	430.000	430.000	430.000
r ²	0.275	0.292	0.286	0.291	0.283	0.286
Industry	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Standard errors in parentheses, * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

表 3 中(3-1)至(3-4)表示交乘项 CashFlow × SCF × DFindex_i (I = T, a, b, c)所在模型的回归结果。如表 3 所示, 交乘项 CashFlow × SCF × DFindex_T 的系数在 5%的显著性水平上为负, 值为-0.001; 交乘项 CashFlow × SCF × DFindex_a 的系数在 1%的显著性水平上为负, 值为-0.001; 交乘项 CashFlow × SCF × DFindex_b 的系数在 10%的显著性水平上为负, 值为-0.001; 交乘项 CashFlow × SCF × DFindex_c 的系数

在 5% 的显著性水平上为负，值为-0.001。由此可知，数字金融对于供应链金融纾解中小涉农企业融资约束具有促进作用，假设 H3 得到验证。其中，数字化程度对于供应链金融纾解中小涉农企业融资约束具有的促进作用最为显著，覆盖广度次之，使用深度最后。

5. 异质性分析

5.1. 基于地区农业数字化发展水平的异质性分析

Table 4. Heterogeneity analysis (I)

表 4. 异质性分析(I)

	模型(1)		模型(2)		模型(3)	
	高数字化 水平组	低数字化 水平组	高数字化 水平组	低数字化 水平组	高数字化 水平组	低数字化 水平组
CashFlow	0.086** (0.041)	0.168*** (0.044)	0.316*** (0.086)	0.266*** (0.099)	0.298*** (0.085)	0.191* (0.107)
SCF			0.022 (0.051)	0.013 (0.072)	0.023 (0.054)	-0.001 (0.074)
CashFlow × SCF			-0.683*** (0.225)	-0.325 (0.292)		
DFindex_T					0.001 (0.001)	0.000 (0.001)
CashFlow × SCF × DFindex_T					-0.002*** (0.001)	-0.000 (0.001)
LEV	-0.002*** (0.001)	-0.001 (0.001)	-0.002*** (0.001)	-0.001 (0.001)	-0.002** (0.001)	-0.001 (0.001)
ROA	0.001* (0.001)	0.000 (0.001)	0.001 (0.001)	0.000 (0.001)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)
ReGrowth	0.000** (0.000)	0.000*** (0.000)	0.000** (0.000)	0.000** (0.000)	0.000** (0.000)	0.000** (0.000)
Size	-0.005 (0.019)	0.049* (0.027)	-0.006 (0.019)	0.049* (0.028)	-0.009 (0.019)	0.048* (0.028)
NWC	-0.234*** (0.051)	-0.185*** (0.061)	-0.240*** (0.050)	-0.184*** (0.062)	-0.231*** (0.052)	-0.187*** (0.063)
Expenditures	-0.109 (0.078)	-0.492*** (0.099)	-0.149* (0.077)	-0.512*** (0.101)	-0.145* (0.078)	-0.502*** (0.103)
CLER	0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
_cons	0.190 (0.347)	-0.877* (0.507)	0.213 (0.351)	-0.893* (0.511)	0.042 (0.559)	-0.974* (0.557)
N	235.000	195.000	235.000	195.000	235.000	195.000
r ²	0.337	0.301	0.370	0.307	0.366	0.302
Industry	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
似无相关检验	Prob = 0.4117					

Standard errors in parentheses, * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

参考苏锦旗等人[12]的研究,将农业数字化综合指数区域均值在各省市之间再平均,高于该平均值的定义为高数字化水平组,反之为低数字化水平组。如表4所示,高数字化水平组的CashFlow的系数(现金-现金流敏感度系数)在5%的显著性水平上为正,其值为0.086,而低数字化水平组的在1%的显著性水平上为正,其值为0.168。由于组间系数检验需要在进行对比的两组的系数均显著的情况下才有意义,所以本文就仅对表4的模型(1)进行了似无相关检验。其结果表明高数字经济水平组与低数字经济水平组在融资约束的程度并无明显差异。高数字化水平组的交乘项CashFlow×SCF显著为负,低数字化水平组的虽然为负但不显著,是由于高数字化水平的地区农业供应链金融发展水平更高,故其作用更为明显。同理,高数字化水平组交乘项CashFlow×SCF×DFindex_T分别在1%显著性水平上为负,低数字化水平组的虽然为负但不显著,是由于高数字化水平的地区农业供应链金融发展水平与数字金融发展水平更高,故其作用更为明显。

5.2. 基于供应链集中度的异质性分析

如下表5所示,低供应链集中度组的CashFlow的系数(现金-现金流敏感度系数)在1%的显著性水平上为正,而高供应链集中度组的并不显著。这说明供应链集中度低的企业更容易面临融资约束问题。低供应链集中度组的交乘项CashFlow×SCF与CashFlow×SCF×DFindex_T分别在1%与5%的显著性水平上为负,这仍可以说明供应链金融对于中小涉农企业的融资约束具有纾解作用以及数字金融对于供应链金融纾解中小涉农企业融资约束具有促进作用。

Table 5. Heterogeneity analysis (II)

表5. 异质性分析(II)

	模型(1)		模型(2)		模型(3)	
	高供应链集中度组	低供应链集中度组	高供应链集中度组	低供应链集中度组	高供应链集中度组	低供应链集中度组
CashFlow	0.074 (0.045)	0.150*** (0.049)	0.131 (0.096)	0.449*** (0.114)	0.128 (0.093)	0.389*** (0.114)
SCF			0.055 (0.067)	-0.021 (0.078)	0.048 (0.067)	-0.024 (0.080)
CashFlow×SCF			-0.191 (0.294)	-0.920*** (0.306)		
DFindex_T					-0.002 (0.001)	0.001 (0.001)
CashFlow×SCF×DFindex_T					-0.000 (0.001)	-0.002** (0.001)
LEV	-0.001 (0.001)	-0.003** (0.001)	-0.001 (0.001)	-0.003** (0.001)	-0.001 (0.001)	-0.003** (0.001)
ROA	0.001 (0.001)	0.000 (0.001)	0.001 (0.001)	-0.000 (0.001)	0.001 (0.001)	-0.000 (0.001)
ReGrowth	0.000* (0.000)	0.000 (0.000)	0.000* (0.000)	0.000* (0.000)	0.000* (0.000)	0.000 (0.000)

续表

Size	0.013 (0.025)	0.031 (0.029)	0.019 (0.026)	0.018 (0.028)	0.022 (0.026)	0.023 (0.029)
NWC	-0.170*** (0.060)	-0.297*** (0.062)	-0.172*** (0.061)	-0.317*** (0.063)	-0.190*** (0.061)	-0.314*** (0.064)
Expenditures	-0.389*** (0.092)	-0.327*** (0.109)	-0.412*** (0.099)	-0.321*** (0.106)	-0.410*** (0.099)	-0.325*** (0.108)
CLER	-0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
_cons	-0.188 (0.466)	-0.465 (0.535)	-0.289 (0.479)	-0.206 (0.537)	0.236 (0.574)	-0.506 (0.700)
N	215.000	215.000	215.000	215.000	215.000	215.000
r ²	0.293	0.333	0.298	0.381	0.311	0.367
Industry	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Standard errors in parentheses, * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

6. 稳健性检验

本文的稳健性检验如表 6 所示。

对于模型(1)采取替换被解释变量的方式, 本文将被解释变量替换为货币资金变动与总资产之比 (T_CashHolding) 进行回归分析, 其结果在 1% 的水平上显著为正, 稳健性得以验证。

对于模型(2)采取更换模型的方式, 使用 SA 指数表述融资约束进行回归 ($SA = -0.737 \times SIZE + 0.043 \times SIZE^2 - 0.040 \times AGE$, 其中 SIZE 为企业规模, AGE 为公司成立年限; 为了与本文所涉及的变量单位吻合, 将 SIZE 计算为 $SIZE = \ln(\text{资产总计}/1,000,000)$)。SA 指数是一个最低点位于第四象限且开口向上的二次函数, 基于特性可知当企业的规模值 SIZE 小于 8.57 时, SA 越大则企业融资约束越大, 即 SA 的绝对值约大, 融资约束越小; 反之, SIZE 大于 8.57 时, SA 的绝对值越大, 则融资约束越大。由于本文依据 SA 计算的规模值普遍小于 8.57, 所以在本文中 SA 越大则企业融资约束越大。对于更换后的模型(2), 供应链金融发展水平 SCF 在 10% 的水平下显著为负, 稳健性得以验证。

对于模型(3)采取增加固定效应的方式。在地区层面, 对于涉农企业来说, 不同地区的自然环境和资源条件、市场需求和消费习惯存在差异, 政府在不同地区的政策环境和支持力度也可能存在差异, 这对中小涉农企业的生产方式和经营策略产生直接影响; 另外各个地区的供应链水平、农业数字化水平以及数字金融发展水平发展水平存在差距。在性质层面, 由于国有企业经营风险相对较低, 政府往往对国有企业信用承担无限责任或提供隐性担保, 金融机构在评估国有企业贷款项目时, 通常会给予更高的信用评级, 从而降低其融资成本和提高融资效率; 非国有企业, 特别是中小涉农企业, 往往缺乏政府的直接支持和信用背书, 这导致它们在融资过程中面临更高的信用风险和不确定性, 金融机构在提供贷款时也会更加谨慎。所以, 为消除地区和企业造成的内生性, 本文在原有基础上加入地区和企业性质固定效应。对于更换后的模型(3), 表 6 中(3-1)至(3-4)表示交乘项 $CashFlow \times SCF \times DIndex_i$ ($I = T, a, b, c$) 所在模型的回归结果。如表 6 所示, 交乘项 $CashFlow \times SCF \times DIndex_T$ 的系数在 5% 的显著性水平上为负, 值为 -0.001; 交乘项 $CashFlow \times SCF \times DIndex_a$ 的系数在 1% 的显著性水平上为负, 值为 -0.001; 交乘项

CashFlow \times SCF \times DFindex_b 的系数在 10% 的显著性水平上为负，值为 -0.001；交乘项 CashFlow \times SCF \times DFindex_c 的系数在 5% 的显著性水平上为负，值为 -0.001。由此可知，数字金融对于供应链金融纾解中小涉农企业融资约束具有促进作用，稳健性得以验证。

Table 6. Robustness test

表 6. 稳健性检验

	模型(1)	模型(2)	模型(3-1)	模型(3-2)	模型(3-3)	模型(3-4)
	T_CashHolding	SA	V_CashHolding	V_CashHolding	V_CashHolding	V_CashHolding
CashFlow	0.130*** (0.032)		0.238*** (0.062)	0.272*** (0.064)	0.217*** (0.060)	0.234*** (0.062)
SCF		-0.032* (0.017)	0.020 (0.042)	0.024 (0.042)	0.016 (0.042)	0.019 (0.042)
DFindex_i			-0.000 (0.001)	0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.001)
CashFlow \times SCF \times DFindex_T			-0.001** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.001* (0.000)	-0.001** (0.000)
Control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Industry	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
地区			Yes	Yes	Yes	Yes
企业性质			Yes	Yes	Yes	Yes
N	430.000	430.000	430.000	430.000	430.000	430.000
r ²	0.267	0.974	0.286	0.291	0.283	0.286

Standard errors in parentheses, * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

7. 结论与建议

基于上述分析，本文得出如下结论：第一，我国中小涉农企业存在融资约束。第二，供应链金融水平的发展可以有效帮助中小涉农企业纾解其融资约束。第三，在数字金融的加持下，供应链金融纾解中小涉农企业融资约束变得更加有效。第四，低供应链集中度的中小涉农企业存在显著的融资约束，而高供应链集中度组不存在显著的融资约束。第五，农业数字化高水平组与低水平组均存在显著的融资约束，二者程度差异并不明显；农业数字化高水平组中供应链金融对于融资约束的纾解作用更为显著，其数字金融的促进作用也更加显著。

基于上述分析，本文提出如下建议：第一，对于政府而言，要加大对数字金融基础设施的投资，包括大数据中心、云计算平台、区块链技术等，提升金融服务的数字化水平；推动建立国家级和省市级多层次的供应链信息共享平台，促进供应链内企业之间的信息共享，降低信息不对称；完善信用体系建设，建立全面的企业信用档案，提高信用评级的准确性和时效性。推动政府、金融机构、供应链企业之间的信用信息共享，降低金融机构的信贷风险。第二，对于中小涉农企业而言，要加强数字化转型，提升数据收集、处理和分析能力，为供应链金融提供准确、及时的数据支持；引入区块链、人工智能等金融科技手段，提升供应链金融业务的透明度和安全性；与供应链上下游企业建立长期稳定的合作关系，确保

供应链的稳定性和可靠性,在供应链内部建立信息共享机制,提高信息透明度,降低信息不对称带来的风险;充分利用供应链金融平台,拓宽融资渠道,降低融资成本,结合自身实际情况,选择合适的供应链金融产品,如应收账款融资、融通仓融资等,满足不同阶段的融资需求。第三,对银行而言,要创新供应链金融产品,根据中小涉农企业的实际需求,设计灵活多样的供应链金融产品,如定制化融资方案、线上融资平台等;利用大数据、人工智能等技术手段,提高供应链金融产品的智能化水平和风险控制能力;建立健全的风险管理体系,包括信誉风险评估、资金动态监控和风险预警系统等,确保供应链金融业务的风险可控,加强对供应链内企业的信用评估和监控,降低信贷风险。

参考文献

- [1] 曹冰玉,李印.农村中小企业外源融资约束及其影响因素分析[J].湖南行政学院学报,2017(2):67-71.
- [2] 羿建华,孙健,袁力.农业上市公司融资约束水平研究——基于随机前沿法的分析[J].企业经济,2015,415(3):184-188.
- [3] 颜宏亮.供应链金融基本模式及对拓宽我国中小企业融资渠道的启示[J].浙江金融,2009(6):24-25.
- [4] 杨进先.农业供应链金融模式探索[J].中国金融,2012(22):85-86.
- [5] 杨军,房姿含.供应链金融视角下农业中小企业融资模式及信用风险研究[J].农业技术经济,2017(9):95-104.
- [6] 封思贤,郭仁静.数字金融、银行竞争与银行效率[J].改革,2019(11):75-89.
- [7] Almeida, H., Campello, M. and Weisbach, M.S. (2004) The Cash Flow Sensitivity of Cash. *Journal of Finance*, **59**, 1777-1804. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2004.00679.x>
- [8] 刘兢轶,杨梅,郭净.供应链金融能缓解科技型中小企业融资约束吗?——基于中小板上市公司的经验数据[J].会计之友,2019(10):116-121.
- [9] 蒋惠凤,刘益平.数字金融、供应链金融与企业融资约束——基于中小企业板上市公司的经验证据[J].技术经济与管理研究,2021(3):73-77.
- [10] 连玉君,苏治,丁志国.现金-现金流敏感性检验融资约束假说吗?[J].统计研究,2008(10):92-99.
- [11] 罗兴,杨子涵,何奇龙.中小企业数字化转型、供应链金融发展与融资约束缓解[J].武汉金融,2023(11):54-62.
- [12] 苏锦旗,潘婷,董长宏.中国农业数字化发展及区域差异评价[J].西北农林科技大学学报(社会科学版),2023,23(4):135-144.