

数字金融对地方政府债务信用风险的影响实证研究

崔欧阳, 鲁文豪, 万朋朋, 郭双颖, 范国锋*

平顶山学院数学与统计学院, 河南 平顶山

收稿日期: 2024年12月17日; 录用日期: 2024年12月27日; 发布日期: 2025年1月22日

摘要

本文以KMV模型和动态空间面板模型为核心构建指标体系,并选取2011~2022年全国31个省(自治区、直辖市)的省域面板数据来研究数字金融对地方政府债务信用风险的影响效应。研究表明:地方政府债务的信用风险在时间上存在惯性,在空间上具有显著的溢出效应,在时空上具有季风性;数字金融发展可以直接抑制地方政府债务的信用风险;数字金融对地方政府债务信用风险存在负向的空间溢出效应。

关键词

数字金融, 地方政府债务, KMV模型, 动态空间面板模型

Empirical Study on the Impact of Digital Finance on Local Government Debt Credit Risk

Ouyang Cui, Wenhao Lu, Pengpeng Wan, Shuangying Guo, Guofeng Fan*

School of Mathematics and Statistics, Pingdingshan University, Pingdingshan Henan

Received: Dec. 17th, 2024; accepted: Dec. 27th, 2024; published: Jan. 22nd, 2025

Abstract

This article uses the KMV model and dynamic space panel model as the core to build an index system, and selects the provincial-area panel data of 31 provinces (autonomous regions and municipalities) from 2011 to 2022 to study the effects of digital finance on local government debt credit risk. Studies

*通讯作者。

文章引用: 崔欧阳, 鲁文豪, 万朋朋, 郭双颖, 范国锋. 数字金融对地方政府债务信用风险的影响实证研究[J]. 金融, 2025, 15(1): 246-261. DOI: 10.12677/fin.2025.151026

have shown that the credit risk of local government debt has inertia over time, has a significant spillover effect in space, and has a monsoonal effect in both time and space; the development of digital finance can directly suppress the credit risk of local government debt; there is a negative spatial spillover effect of digital finance on the credit risk of local government debt.

Keywords

Digital Finance, Local Government Debt, KMV Model, Dynamic Spatial Panel Model

Copyright © 2025 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

中国金融安全战略的内涵是中国政府为维护国家金融体系稳定、防范和化解金融风险、保障金融市场秩序健康运行而制定的长期规划和政策措施。金融安全作为国家安全的重要组成部分，是经济社会稳定发展的基石。然而，近年来地方政府债务规模的不断扩大成为中国经济的重要挑战。一方面，地方政府债务规模庞大，部分地区债务规模甚至超越其财政收入水平，债务管理能力较弱，存在潜在的金融风险；另一方面，当前地方政府债务的直接债务占比较低，这种债务结构容易带来财政冲击风险。在此背景下，寻求行之有效的技术手段以降低地方政府债务的信用风险显得尤为重要。数字金融涵盖互联网金融、移动支付、大数据风控、区块链和人工智能等技术，通过数字化手段实现金融活动的全流程在线化、智能化和个性化。数字金融已深刻改变金融行业格局，推动金融服务的创新与普惠，同时提升金融行业效率和用户体验。数字金融服务具有便捷、快速和低成本的特点，在提升地方政府债务信用风险监管水平、增加信息透明度、多元化融资渠道及强化风险管理方面可能具有显著的作用。因此，深入探讨数字金融对地方政府债务的影响效应，将为解决地方政府债务信用风险问题提供重要的思路和建议。

2. 相关文献回顾及假说提出

数字金融在经济和社会各领域的应用一直吸引着学者关注。曾祥炎和窦宝婷[1]研究了数字金融对区域金融服务均衡化发展的影响，李琳[2]探讨了数字金融在农村发展的作用，才子媛[3]分析了商业银行数字化转型行为。这些研究充分体现了数字金融在金融体系效率提升和服务创新方面的重要作用。现有研究文献对地方政府债务的成因、信用风险的防范与度量等方面已有较多探讨。林志超[4]深入分析了我国地方政府债务现状及成因，并提出相关政策建议；唐德红[5]归纳总结了化解地方政府债务风险的主要模式；韩立岩等[6]率先在地方政府债券领域引入 KMV 模型，为地方政府债务测度研究提供了创新思路。然而，数字金融与地方政府债务信用风险的关系尚未得到充分研究。少数文献如张璇等[7]使用动态空间杜宾模型(SDM)分析了数字金融和地方政府债务的空间依赖性，王冠军[8]基于基准回归模型和空间计量模型分析了数字金融对地方政府债务的影响，并提出了政策建议。这些研究为本文的研究方法提供了启发和指导。

为进一步探索数字金融对地方政府债务信用风险的影响，本文综合运用动态空间面板模型、KMV 模型和随机森林模型，构建科学的分析框架。郑洁和袁洋[9]及高逸霏[10]的研究表明，基于 KMV 模型评估地方政府债务风险具有较强的适用性。随机森林模型在解释变量重要性分析和非线性关系研究中的优势

已被诸多学者验证,例如陈浩和刘媛华[11]在数字经济与制造业高质量发展研究中的应用。动态空间面板模型作为分析区域间相互作用的重要工具,在绿色发展、地区生产率等领域的应用也为本文提供了借鉴。

综合文献分析,本文提出以下研究假设:

假设一:数字金融的发展对地方政府债务信用风险具有负向影响;

假设二:基于动态空间面板模型计算的回归结果具有稳健性。

3. 研究设计

3.1. 数据来源

中国地方政府债券信息公开平台公布的有关数据开始于 2015 年,为保证本文研究数据的完整性和研究结论的准确性,本文选用全国 31 个省份(港澳台除外)从 2015~2022 年的短面板数据,本文各模型的实验数据主要来源于由国家统计局官网公布的《中国统计年鉴》《中国工业统计年鉴》《国家统计局》、国家金融监管总局、省局和分局、CNRDS 数据库、由各地方政府官网公布的《地方统计年鉴》、由中国财政部官网提供的财政信息和由中国地方政府债券信息公开平台提供的债务信息,以及由北京大学数字金融研究中心所郭峰教授提供的北京大学数字金融普惠指数。本文选用面板数据模型中的动态空间面板模型,使用的统计方法为极大似然估计。

3.2. 变量选取及测度

3.2.1. 指标选取

(1) 核心解释变量

本文在对各种相关文献的研究比对中发现,普适度较高的是使用北京大学数字金融研究中心所统计的北京大学数字普惠金融指数[12],因此本文将以该指数作为数字金融发展水平的核心研究变量,同时,从文章结论的完备性和系统性方向出发,本文将选用相应的具体的测算变量分别在数字金融服务水平、数字金融基础设施、数字金融监管水平等三个维度上全面分析数字金融对地方政府债务信用风险的影响效应。

(2) 核心被解释变量

2015 年实行的《新预算法》中规定只有省级以上地方政府发行的债券才能计入地方政府债务,因此本文对于地方政府债务信用风险水平的评估也只停留在省级层面。

关于其信用风险的测度,本文并不满足于该领域研究的一般方法,如违约率等。本文将尝试基于 KMV 模型计算出地方政府债务的违约距离,使用该违约距离衡量地方政府债务信用风险水平的高低,违约距离越大,地方政府债务信用风险水平越低。该指标将是本文的核心被解释变量,相应指标体系构建如下表 1:

Table 1. KMV model parameter definitions
表 1. KMV 模型参数定义

参数符号	参数名	参数状态
V_T	可偿债收入	已知
T	债务期限	已知
D_t	债务价值	已知
μ	可偿债收入增长率	待求
σ	可偿债收入波动率	待求
DD	违约距离	待求

(3) 控制变量

在探究数字金融对地方政府债务信用风险水平的影响效应时，本文将使用以下变量做控制研究(见表2)。

产业结构(IS): 产业结构是指一个国家或地区在特定时期内，各种产业部门在经济总量中所占比重和彼此之间的相互关系，本文使用第三产业产值与第二产业产值的比值作为各省产业结构的衡量指标。

财政分权度(DFD): 财政分权度是指中央政府与地方政府在财政管理上的权力分配程度，本文使用各省的人均财政支出与中央人均财政支出的比值作为各省财政分权度的衡量指标。

经济水平(GDP): 经济水平是一个国家或地区在一定时期内生产、分配、消费和积累财富的总体表现，经济水平的评价可以从多个角度进行，包括地区生产总值、人均地区生产总值、劳动生产率、就业率、财富分配公平度等指标，本文选取地区生产总值衡量各省的经济水平。

对外开放水平(OL): 指某个地区的对外开发程度，本文使用地区的货物进出口总额与地区生产总值衡量各省的对外开发水平。

城镇化水平(UL): 城镇化是指人口从农村地区向城市地区转移的过程，本文使用各省城市人口所占比率作为各省城镇化水平的衡量指标。

固定资产投资额(FAI): 固定资产投资是一个国家经济发展的重要指标之一，本文使用各省分行业全社会固定资产投资总额作为本文固定资产投资额的衡量指标。

市场化水平(ML): 本文借鉴使用由王小鲁和樊纲(2001) [13]测算的中国分省份市场化指数来衡量各省的市场化水平。

Table 2. Variable definitions

表 2. 变量定义

变量类别	变量名	变量符号	变量定义
被解释变量	地方政府债务信用风险水平(DR)	y	违约距离(KMV 模型测度)
解释变量	数字金融(DF)	x	北京大学数字普惠金融指数
控制变量	产业结构(IS)	s	第三产业产值/第二产业产值
	财政分权度(DFD)	d	各省人均财政支出/中央人均财政支出的比值
	经济水平(GDP)	g	地区生产总值
	城镇化水平(UL)	μ	各省城市人口占比
	对外开放水平(OL)	o	货物进出口总额/地区生产总值
	固定资产投资额(FAI)	f	各省分行业全社会固定资产投资总额
	市场化指数(ML)	m	分省份市场化指数

3.2.2. 指标测度

(1) 数字金融

本文对数字金融的测算分为四个维度，分别为数字金融发展水平、数字金融服务水平、数字金融基础设施和数字金融监管水平，其中数字金融发展水平为核心研究方向、数字金融服务水平、数字金融基础设施和金融监管水平为基础方向，做到了对数字金融的“一个核心，三个基础”的完备性研究，相应的这三个维度都有其相对应数据指标。

Table 3. Digital financial system
表 3. 数字金融体系

研究对象	研究维度	研究变量
数字金融	数字金融发展水平	数字普惠金融指数
		普惠金融数字化程度
	数字金融服务水平	数字金融覆盖广度
		数字金融使用深度
		互联网宽带接入用户数
	数字金融基础设施	互联网宽带接入端口数
		移动电话普及率
	数字金融监管水平	数字金融监管支出
		数字金融监管水平
		数字金融业增加值

如上表 3 所示，本文展示了数字金融服务水平、数字金融基础设施数字金融监管水平三个研究维度上的一些典型指标，在此基础上，为使模型计算更为准确精炼，本文使用普惠金融数字化程度、互联网宽带接入用户数、数字金融监管支出等变量作为拓展方向上的主要研究变量，并结合数字普惠金融指数回归结果综合分析数字金融对地方政府债务的影响效应。

(2) 地方政府债务

KMV 模型本是用来评估公司违约风险的模型，自韩立岩等将之用于评估市政债券的违约风险后，KMV 模型就进入了我国地方政府债务违约率的评价领域。

因其最初用途，在正式使用 KMV 模型之前，还需对该模型做出一定的修正，具体公式推导与计算上文已经给出，本节只对其重要参数的计算修正做出说明(见表 4)。

可偿债收入 = 地方财政收入 × 50% + 转移支付 × 30% + 政府性基金收入 × 20%

其中，地方财政收入具体指各省一般公共预算收入、转移支付具体指中央对地方一般公共预算转移支付、政府性基金收入具体指政府性基金预算收入。

当期应偿还债务 = 地方政府债务余额 × 4.5% + 债券还本 × (1 + 4.5%)

其中，本文拟将地方政府债务余额作为未到期债务，将债券还本作为到期偿还债务。利率 4.5%参考高逸霏(2023)基于谨慎性原则对于到期债务和未到期债务的假设和选取。

上述公式数据来源于由国家统计局公布的中国统计年鉴、各地方政府统计年鉴和中国地方政府债券信息公开平台。本文使用 excel 软件结合上文所述公式计算得到表 3，其中 μ ， σ 分别为 2022 年可偿债收入的平均瞬时增长率和平均波动率。

本研究将地方政府可偿债收入，债务期限和债务价值等参数代入改进的 KMV 模型，计算出不同省份可偿债收入的平均瞬时增长率，平均波动率以及违约距离，以此评估各省份的信用风险状况。

Table 4. Estimated default distances by province
表 4. 各省违约距离估计值

省份	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
北京	19.08	18.56	21.02	15.10	12.80	10.33	9.54	6.01

续表

天津	11.51	9.60	8.69	7.39	4.82	2.59	0.86	1.08
河北	21.25	16.32	17.03	11.80	8.88	9.17	6.57	6.52
山西	21.38	15.15	15.56	15.14	13.61	9.87	9.52	8.90
内蒙古	12.55	9.41	8.57	7.18	5.65	2.93	2.13	3.22
辽宁	12.15	9.61	10.12	6.02	3.88	2.96	1.44	1.56
吉林	13.46	10.98	10.75	9.87	8.82	4.31	4.73	2.11
黑龙江	12.76	9.81	9.86	6.77	6.67	5.03	3.47	4.27
上海	34.06	31.42	30.74	25.14	18.55	17.92	16.61	17.80
江苏	21.92	19.53	19.01	13.06	11.34	8.41	8.71	7.42
浙江	16.47	12.66	13.17	9.92	8.83	7.44	6.23	5.49
安徽	30.65	24.56	25.55	20.29	19.53	13.38	11.18	10.25
福建	19.83	15.83	15.66	15.38	13.15	7.70	5.69	5.80
江西	18.05	14.01	15.87	13.24	11.83	8.64	8.47	5.33
山东	16.20	13.80	13.84	10.07	8.02	7.06	4.12	4.59
河南	19.76	16.00	16.70	13.97	12.16	9.17	8.13	5.60
湖北	24.16	19.72	19.65	17.36	11.11	7.73	6.33	7.16
湖南	31.13	24.08	23.30	19.12	8.82	11.45	8.37	9.92
广东	19.80	16.98	17.29	15.60	14.26	11.41	7.90	7.63
广西	18.15	13.63	13.82	10.88	11.11	6.98	5.22	4.75
海南	14.65	10.42	10.50	11.07	7.66	6.85	4.06	3.78
重庆	21.80	18.03	18.48	14.84	10.54	8.39	5.67	5.77
四川	18.99	14.07	14.78	10.51	8.13	6.71	7.04	6.59
贵州	25.83	20.03	21.13	12.12	11.57	3.93	2.29	2.31
云南	11.55	8.12	8.62	6.16	5.73	4.41	2.65	1.26
西藏	14.87	12.43	11.17	11.95	10.00	9.19	6.96	7.25
陕西	14.57	10.10	10.63	7.39	4.75	5.24	3.97	4.99
甘肃	13.31	9.82	9.54	9.14	8.03	5.48	4.79	4.63
青海	9.90	6.19	5.71	5.01	3.72	3.82	3.27	2.55
宁夏	11.62	8.09	9.63	6.14	4.47	4.85	2.88	3.85
新疆	13.91	10.05	9.86	8.02	6.33	5.01	4.03	4.45

4. 实证分析

4.1. 描述性统计分析

如表 5 所示,各面板数据指标的观察值总数均为 248,其中地方政府债务违约距离的最大值为 34.059、最小值为 0.856、均值为 10.947,北京大学数字金融普惠指数的最大值为 460.691、最小值为 186.380、均值为 304.965。

Table 5. Descriptive statistical analysis
表 5. 描述性统计分析

变量	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
y	248	10.947	6.308	0.856	34.059
x	248	304.965	63.879	186.380	460.691
x1	248	1359.215	1038.698	29.600	4628.700
x2	248	383.137	41.458	293.115	467.172
x3	248	20.838	27.512	0.070	161.070
s	248	1.424	0.736	0.756	5.297
d	248	7.453	4.041	3.796	28.272
g	248	3,0358.900	2,5416.810	1043.000	12,9118.600
u	248	61.736	11.700	28.870	89.330
o	248	0.236	0.239	0.008	1.114
f	248	2,2254.380	16234.020	1295.678	6,5037.660
m	248	8.294	2.132	1.124	12.864

4.2. 平稳性检验

基于数据检验的稳定性角度考虑，本文同时使用 LLC 检验和 IPS 检验两种方法进行数据检验。

Table 6. Stationarity test
表 6. 平稳性检验

变量	原始数据		变量	原始数据	
	LLC 检验	IPS 检验		LLC 检验	IPS 检验
ln y	-9.849	-2.286	ln μ	-6.408	-3.103
	0.000	0.000		0.000	0.001
ln x	-12.729	-6.589	ln o	-14.921	-6.322
	0.000	0.000		0.000	0.000
ln s	-10.798	0.545	ln f	-50.309	-4.404
	0.000	0.000		0.000	0.000
ln d	-13.441	-2.493	ln m	-18.136	-4.675
	0.000	0.000		0.000	0.000
ln g	-7.280	-1.819			
	0.000	0.034			

据表 6 分析，无论是 LLC 检验还是 IPS 检验，原始数据的检验 P 值均小于 0.01，即均拒绝了原假设，所有数据都不存在单位根，数据平稳，可以直接使用原始数据进行回归。

4.3. 随机森林模型预分析

本文使用随机森林模型对样本变量做预分析，综合 IncMSE 和 IncNodePurity 两种方法观测得出解释变量和本文涉及的所有控制变量对地方政府债务信用风险的影响效应。

Table 7. Input variable importance metrics
表 7. 输入变量重要性度量

%IncMSE		IncNodePurity	
lnDF	38.239	lnDF	27.010
lnML	16.203	lnML	7.738
lnIS	17.573	lnIS	10.295
lnDFD	22.106	lnDFD	11.132
lnGDP	23.003	lnGDP	12.562
lnUL	18.401	lnUL	11.214
lnOL	19.075	lnOL	10.735
lnFAI	18.407	lnFAI	9.026

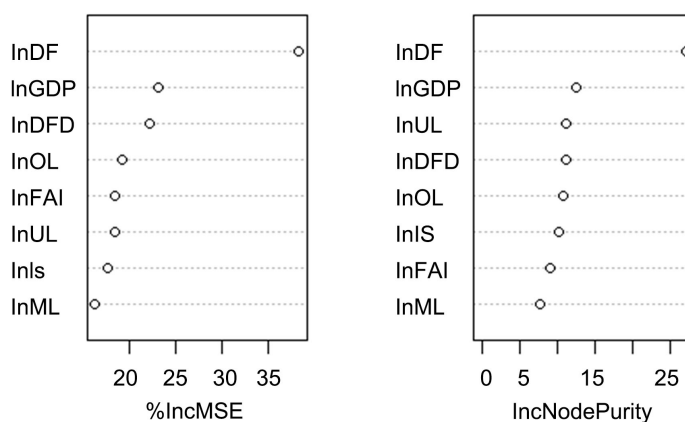


Figure 1. Scatter plot of input variable importance metrics
图 1. 输入变量重要性度量散点图

使用 Rstudio 软件计算得出输入变量重要度量表 7 和其散点图 1，从图表中，本文发现市场化水平这一变量在随机森林模型的两种度量方法中均为重要性最低的变量，因此本文决定在回归分析中将暂且剔除该变量，以用于本文模型结果的稳健性检验方法之一。

4.4. 动态空间面板模型

4.4.1. 空间自相关检验

在本文模型体系构建中以及给出了有关于空间自相关检验的一种方法，即使用莫兰指数分别从全局和局部两个角度考虑本文模型的自相关性。

(1) 全局莫兰指数

Table 8. Global Moran's I
表 8. 全局莫兰指数

year	DR		DF	
	I	P-value	I	p-value
2015	0.202	0.010	0.319	0.000

续表

2016	0.179	0.018	0.376	0.000
2017	0.166	0.028	0.386	0.000
2018	0.143	0.053	0.409	0.000
2019	0.100	0.145	0.419	0.000
2020	0.111	0.105	0.426	0.000
2021	0.094	0.149	0.439	0.000
2022	0.131	0.049	0.438	0.000

据表 8 分析,北京大学数字金融普惠指数指标的莫兰指数在 2015~2022 年均通过了 p 值为 0.01 的显著性水平检验,即拒绝了原假设,该指标具有空间特征。地方政府债务违约距离指在有部分年限的莫兰指数未能在 5% 水平显著性水平上拒绝原假设,对于其空间特征的存在,将在下文进一步说明。

(2) 局部莫兰指数

图 2 和图 3 为 Moran 散点图,通过散点图可以观察所研究对象的空间集聚性。图中共包含四个象限,其中第一、三象限表示空间正相关,第二、四象限表示空间负相关。

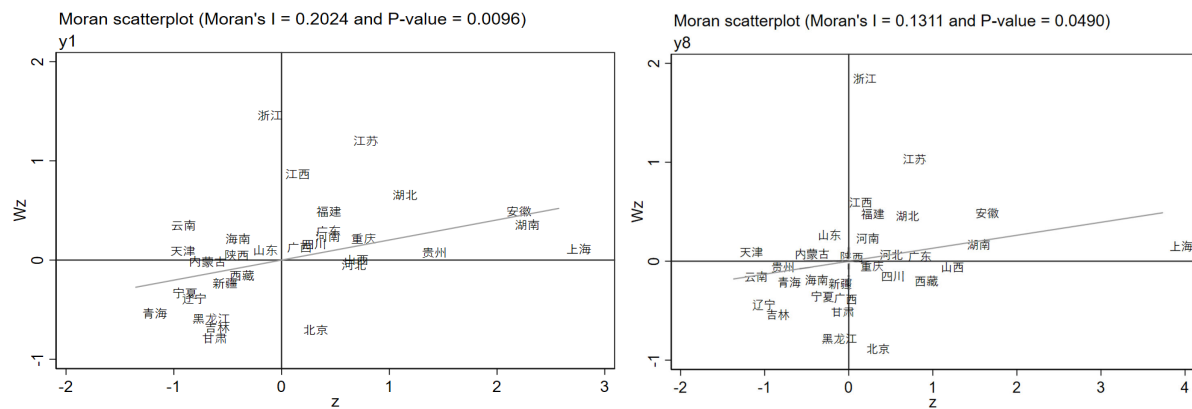


Figure 2. LISA distribution map of local government debt credit risk indicators for 2015 and 2022 spatial matrix
图 2. 2015 和 2022 年地方政府债务信用风险指标空间矩阵 LISA 分布图

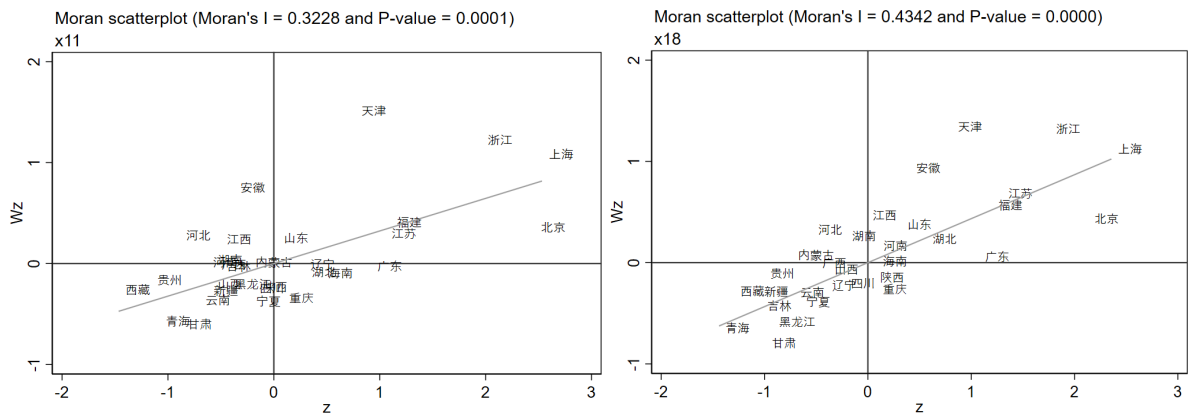


Figure 3. LISA distribution map of geographical distance spatial matrix for digital finance development indicators in 2015 and 2022
图 3. 2015 和 2022 年数字金融发展指标地理距离空间矩阵 LISA 分布图

使用 stata18 绘制出图 2 和图 3，从中可以看出无论是地方政府债务指标还是数字金融指标，各省份大多分布一、三象限，说明两个指标的空间集聚特征均表现为低 - 低集聚与高 - 高集聚。从这里也说明了地方政府债务指标具有空间自相关特征，在研究其变化时必须考虑空间因素。

4.4.2. 模型选择

本文的模型通过使用 LM 检验、husaman 检验、LR 检验、Wald 检验等多种检验方法综合得出。

Table 9. Model test

表 9. 模型检验

空间面板模型检验		value	p-value
LM 检验	Moran'sI	0.000	0.000
	LM-lag	43.530	0.000
	Robust-LM-lag	33.264	0.000
	LM-err	10.383	0.001
	Robust-LM-err	0.117	0.732
husaman 检验	Chi (17)	33.960	0.009
LR 检验	LR-SDM/SAR	141.460	0.000
	LR-SDM/SEM	141.860	0.000
Wald 检验	Wald-SDM/SAR	20.170	0.003
	Wlad-SDM/SEM	86.910	0.000
模型效应检验	LR-both/time	64.520	0.000
	LR-both/ind	63.800	0.000

据表 9 分析，LM 检验值除 Robust-LM-err 未通过显著性检验之外，其他检验值均通过了 p 值为 0.01 的显著性检验，结果十分显著，说明了在进行模型估计时需考虑其相应的空间效应，同时这也是地方政府债务指标具有空间特征的又一佐证。表中的 husaman 检验值在 1%水平上显著表明本文在模型回归时应考虑固定效应，LR 检验和 Wald 检验的结果则说明了本文数据应选取得空间面板模型为 SDM 模型。在考虑具体固定效应时，LR 检验的模型效应检验结果表示本文应选用时空固定效应模型。

4.4.3. 实证结果分析

(1) 数字普惠金融指数

本节及以后对于回归结果的分析主要集中在对本文的核心解释变量北京大学数字金融普惠指数。

表 10 中 rho 表示空间自相关系数，L1.lny 表示被解释变量对数滞后项，L1.Wlny 表示被解释变量的空间对数滞后项。lnx 表示核心解释变量的对数项，其他皆为控制变量的对数项。

据表 10 分析，地方政府债务信用风险违约距离的对数滞后项通过 1%显著性水平的假设检验，表明该指标在时间维度上存在惯性；该指标的空间自相关系数为 0.354，且在 1%水平上显著，表明中国地方政府债务信用风险在地理距离上临近的地区具有显著的空间溢出效应；该指标的空间对数滞后项系数为 0.532，同样在 1%水平上显著为正，表明某一地区在某一年的地方政府债务风险对邻近地区下一年的地方政府债务风险可能会产生正向影响，具有时空季风性。这些结论充分说明了本文在模型构建的考量上具有全面性。

Table 10. Sample regression
表 10. 样本回归

lny	Coefficient	z
lnx	0.337**	2.16
lns	-0.115	-0.41
lnd	0.771***	3.69
lng	0.000	0.13
lnu	-0.295	-0.77
lno	-0.753	-1.40
lnf	-0.003	-1.24
L1.lny	0.557***	9.10
L1.Wlny	0.532***	2.66
Spatialrho	0.354***	2.71

注：表中*** $p < 0.01$ ，** $p < 0.05$ ，* $p < 0.1$ ，下同。

北京大学数字金融普惠指数的回归系数为 0.337，通过了显著性水平为 5%的假设检验，地方政府债务的违约距离越大，其信用水平越高，信用风险水平越低，因此以上结果充分表明数字金融的发展可以有效降低地方政府债务的信用风险水平，验证了本文的假设一，即数字金融发展对地方政府债务信用风险的有负向影响。

(2) 基础维度分析

Table 11. Digital financial service levels
表 11. 数字金融服务水平

lny	Coefficient	z
lnx1	0.431**	-0.02
lns	0.086***	2.78
lnd	-0.065	-1.21
lng	0.244***	3.05
lnu	-0.185	-0.75
lno	0.011	0.80
lnf	-0.029	-1.20
L1.lny	0.740***	19.56
L1.Wlny	0.006***	-0.06
Spatialrho	0.066***	0.67

如表 11 所示，数字金融服务水平的发展对地方政府债务信用风险水平的影响效应较小，为 0.431，显著性水平是 5%，其相应的影响效应为正向影响，说明提升数字金融服务水平有助于防范地方政府信用危机。

Table 12. Digital financial infrastructure
表 12. 数字金融基础设施

lny	Coefficient	z
lnx2	0.528**	1.59
lns	0.134***	2.84
lnd	0.090	1.16
lng	-0.013	-0.11
lnu	-0.258	-0.85
lno	0.037*	1.89
lnf	-0.042	-1.17
L1.lny	0.243***	3.57
L1.Wlny	0.049***	0.30
Spatialrho	0.091***	0.87

如表 12 所示，数字金融基础设施的建设对地方政府债务信用风险水平的影响效应较大，为 0.528，且通过了显著性水平为 5% 的检验，这表明了明政府在进行对地方政府债务信用风险的管控时可以注重于对数字金融基础设施的建设。

Table 13. Digital financial supervision level
表 13. 数字金融监管水平

lny	Coefficient	z
lnx3	0.589**	-1.09
lns	1.800**	2.42
lnd	1.616	1.29
lng	3.458*	1.80
lnu	-0.060	-0.01
lno	0.915***	2.80
lnf	-0.321	-0.55
L1.lny	0.251***	3.51
L1.Wlny	0.066***	0.48
Spatialrho	0.031***	0.31

如表 13 所示，数字金融监管水平的提升对地方政府债务信用风险水平的影响效应较大，为 0.589，显著性水平为 5%，可以看出如果地方政府可以对数字金融领域进行合理的监管，地方政府的债务信用水平会因此得到有效的提高，即地方数字金融监管水平与政府债务信用风险水平成正相关。

4.4.4. 空间效应分析

本文在“数字金融对地方政府债务信用风险的影响效应”的分析上兼顾研究两者之间普通线性影响和空间效应影响，线性影响在上节已有分析，本节只进行对其空间效应影响的分析工作。

Table 14. Spatial effect analysis
表 14. 空间效应分析

	lny	Coefficient	z
直接效应	lnx1	0.277**	2.10
	lnx2	-0.418	-1.58
	lnx3	0.263*	1.78
	lnx4	0.005**	2.03
	lnx5	-0.146	-0.93
	lnx6	-0.439	-0.86
	lnx7	-0.003	-1.47
间接效应	lnx1	-0.804***	-5.06
	lnx2	-1.587	-1.58
	lnx3	-2.348***	-3.22
	lnx4	0.012	0.93
	lnx5	1.606**	2.33
	lnx6	-0.271	-0.13
	lnx7	-0.012	-1.02
总效应	lnx1	-0.527***	-4.65
	lnx2	-2.005*	-1.77
	lnx3	-2.085***	-2.63
	lnx4	0.018	1.17
	lnx5	1.460**	2.09
	lnx6	-0.709	-0.32
	lnx7	-0.015	-1.17

注：表中*** $p < 0.01$ ，** $p < 0.05$ ，* $p < 0.1$ 。

如表 14 所示本文通过将两者的影响效应分解为直接效应、间接效应和总效应的方法进行系统分析。表中北京大学数字金融普惠指数的从三个效应上来看皆通过了 5%的显著性水平检验，且系数均大于零，三种效应结论的一致性充分表明数字金融的发展对地方政府债务的违约距离具有显著的正向影响，即数字金融发展对地方政府债务存在显著的空间溢出效应，其中，直接效应系数反馈值是 0.277，为正向溢出效应，间接效应系数反馈值是-0.804 为负向空间溢出效应，总效应系数反馈值是-0.527，为负向空间溢出效应。因此，从直接效应上看，数字金融发展水平的提高，会使邻近地方政府债务风险减小，甚至降低整体的系统性金融风险，而从间接效应、总效应上分析，其结果是相反的，表明数字金融对地方政府债务信用风险的正向空间影响效应主要以直接效应为主。

4.4.5. 稳健性检验

(1) 变量增加、替换

变量增替是稳健性检验的一直重要方法，本文在这方面的考察，主要涉及对控制变量和对被解释变量的增替，具体包括：使用负债率替换违约距离，使用各省人均 GDP 替换地区生产总值，增加前文通过随机森林模型测度后剔除的变量市场化指数。

Table 15. Variable addition and replacement
表 15. 变量增替

变量	负债率(替换)		人均 GDP (替换)		市场化指数(增加)	
	Coefficient	z	Coefficient	z	Coefficient	z
lny						
lnx	-1.263***	-2.67	2.3398**	2.05	2.379**	2.09
lns	0.182***	3.04	-0.028	-0.18	0.033	0.23
lnd	-0.312***	-2.94	0.722***	2.73	0.742***	2.80
lng	0.1432	0.85	0.089	0.19	0.361	0.88
lnu	0.163	0.36	-1.431	-1.27	-1.847*	-1.69
lno	0.132***	4.67	-0.064	-0.99	-0.053	-0.79
lnf	0.382***	7.95	-0.135	-1.20	-0.127	-1.11
lnm					-0.024	-0.18
L1.lny	1.555***	40.02	0.808***	12.50	0.776***	11.36
L1.Wlny	2.217***	14.17	0.840***	4.36	0.811***	4.09
Spatial.rho	0.983***	6.92	0.466***	3.94	0.467***	3.91
sigma2_e	0.005***	12.75	0.025***	11.74	0.024***	11.72

注：表中*** $p < 0.01$ ，** $p < 0.05$ ，* $p < 0.1$ 。

据表 15 分析，三种方法的数字金融指标回归系数均显著为负，负债率越高，其地方政府债务的信用风险越大，结合违约距离的定义可知，该结论与前文的回归结果一致，即数字金融的发展能有效抑制地方政府债务的信用风险，同时负债率指标的时间、空间和时空滞后项均显著为正，与回归结果一致，本文的实证结果具有稳健性，验证了假设二。

(2) 空间矩阵

在动态空间面板模型领域使用空间矩阵进行稳健性检验，因此本文在变量增替的基础上同时使用该方法支撑本文论证结果的准确性。

Table 16. Spatial matrix
表 16. 空间矩阵

变量	邻接矩阵		经济距离矩阵	
	Coefficient	z	Coefficient	z
lny				
lnx	2.797**	2.28	2.362**	2.08
lns	-0.081	-0.52	0.039	0.27
lnd	0.714**	2.56	0.698***	2.63
lng	0.142	0.33	0.366	0.90
lnu	-1.326	-1.10	-1.730	-1.59
lno	-0.0956	-1.41	-0.051	-0.78
lnf	-0.125	-1.04	-0.130	-1.15
L1.lny	0.762***	11.41	0.803***	12.38
L1.Wlny	0.469***	2.99	0.857***	4.42
Spatialrho	0.293***	2.74	0.456***	3.84
sigma2_e	0.027***	11.79	0.024***	11.75

注：表中*** $p < 0.01$ ，** $p < 0.05$ ，* $p < 0.1$ 。

据表 16 分析,两种空间矩阵的被解释变量的时间、空间和时空滞后项,以及解释变量的系数项均显著为正,与前文结论一致,本文实证结果稳健性,再次验证了假设二。

5. 结论与建议

5.1. 结论

基于本文数字金融对地方政府债务信用风险影响的实证研究,本文对其结果的可能原因做出以下总结:

(1) 数字金融工具的运用降低了信息不对称带来的信用风险。数字金融工具的运用可以提高地方政府债务管理的效率和透明度,以此降低信息不对称带来的信用风险。通过数字化技术的应用,地方政府能够更准确地评估债务风险,及时制定应对措施,从而有效预防债务违约的发生。

(2) 数字金融的发展降低了债务融资成本。数字金融通过促进地方政府债务融资渠道的多元化和创新,降低了债务融资成本,提升了债务偿还能力。数字金融为地方政府提供了更灵活、便捷的融资渠道,有利于优化债务结构,降低偿债压力,提升债务偿还的可持续性。

(3) 数字金融技术的应用有助于监管部门及时发现和化解潜在的债务风险。数字金融技术的应用通过加强监管部门对地方政府债务情况的监测和预警,有助于及时发现和化解潜在的债务风险。监管部门可以借助数字化工具对地方政府债务数据进行实时监测和分析,及时发现债务规模的异常增长,并通过构建风险预测模型,对政府债务风险进行评估,预测政府未来的偿债能力,提高政府的监管效率,有效防范债务风险的发生。

5.2. 建议

(1) 加强数字金融监管和风险防范机制。地方政府债务信用风险的形成与数字金融的发展密切相关,因此应加强对数字金融市场的监管力度,建立健全的数字金融监管法律法规,明确监管职责和权限,针对数字金融业务的特点,制定专门的监管政策,规范市场行为。还应该利用先进的信息技术手段,加强对数字金融市场的监测和预警,实时监测数字金融交易数据,及时发现风险隐患。

(2) 推动数字金融创新。鼓励数字金融机构加强科技创新,开发更多适合地方政府需求的金融产品和服务,为地方政府提供更多优质金融服务,降低其债务信用风险。而地方政府应积极与金融机构合作,根据自身债务管理的特点和需求,参与金融创新产品的设计。对于新开发的金融创新产品,地方政府要敢于率先试点,通过试点应用及时发现产品在实际运行中的问题,为进一步完善产品提供经验。

(3) 加强地方政府的风险管理能力。地方政府在面对数字金融带来的挑战时,需要提高自身的风险管理水平,建立健全数字金融风险预警系统,及时发现风险隐患。利用大数据分析技术对风险进行实时监测和预警。还应加强债务管理和资金运作能力,通过加强债务管理,完善风险管理制度,通过多种渠道筹集资金,建立足够的资金储备,用于应对风险事件。

(4) 促进数字金融与实体经济的深度融合。数字金融的发展应该更加注重服务实体经济,支持地方政府进行项目投资和经济发展,加强金融机构与实体经济企业之间的合作,推动数字金融与实体经济的良性互动,建立金融服务实体经济示范项目,为企业提供定制化金融解决方案。还可以建立数字化供应链平台,实现供应链上下游企业之间的信息共享和协同运作,提高供应链的效率和灵活性。

(5) 加强政府间合作。倡导地方政府之间加强合作与信息共享,利用现代信息技术,搭建政府间信息共享平台,并建立数据更新机制,确保信息的及时性和准确性。还要建立起更加完善的风险防范机制,提高政府工作人员的风险防范能力,通过开展联合培训活动,使不同地区的政府工作人员熟悉对方的工作流程和政策环境,提高合作的效率,共同维护地方政府债务信用的稳定和可持续发展。

参考文献

- [1] 曾祥炎, 窦宝婷. 数字金融是否促进了区域金融服务均衡化发展?——基于区域金融收敛性的分析[J]. 郑州大学学报(哲学社会科学版), 2024, 57(2): 80-86, 144.
- [2] 李琳. 数字金融对农民农村共同富裕的影响——基于创新创业活力的中介效应[J]. 统计与决策, 2024, 40(7): 144-149.
- [3] 才子媛. 数字金融对商业银行数字化转型行为的影响[J]. 商场现代化, 2024(7): 114-116.
- [4] 林志超. 我国地方政府债务的现状、成因及政策建议[J]. 中国市场, 2023(17): 60-63.
- [5] 唐德红. 地方政府债务风险化解的主要模式与路径研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 重庆工商大学, 2021.
- [6] 韩立岩, 郑承利, 罗雯, 等. 中国市政债券信用风险与发债规模研究[J]. 金融研究, 2003(2): 85-94.
- [7] 张璇, 张梅青, 唐云锋. 数字金融对地方政府债务风险的影响效应研究——基于动态 SDM 模型的实证检验[J]. 证券市场导报, 2023(1): 69-79.
- [8] 王冠军. 数字金融对地方政府债务风险的影响研究[D]: [硕士学位论文]. 秦皇岛: 燕山大学, 2023.
- [9] 郑洁, 袁洋. 基于 KMV 模型的地方政府债务违约风险评估研究[J]. 黄冈师范学院学报, 2023, 43(3): 111-116.
- [10] 高逸霏. 地方政府债务风险对区域性金融风险的影响研究[D]: [硕士学位论文]. 太原: 山西财经大学, 2023.
- [11] 陈浩, 刘媛华. 数字经济促进制造业高质量发展了吗?——基于省级面板数据和机器学习模型的实证分析[J]. 经营与管理, 2024(3): 170-176.
- [12] Guo, F., Wang, J., Wang, F., et al. (2020) Measuring China's Digital Financial Inclusion: Index Compilation and Spatial Characteristics. *China Economic Quarterly*, **19**, 1401-1418.
- [13] 樊纲, 王小鲁, 张立文. 中国各地区市场化进程报告[J]. 中国市场, 2001(6): 58-61.