

气候变化、金融素养与银行风险承担

尹笛, 滕磊

成都信息工程大学统计学院, 四川 成都

收稿日期: 2024年1月22日; 录用日期: 2024年2月8日; 发布日期: 2024年3月15日

摘要

随着全球气候变暖, 气候风险对民众生活和经济金融体系都会产生一定的影响。本文以2008~2022年期间中国156家地方性商业银行为样本, 采用逐年平均气温、平均降水量和日照时数波动程度作为气候变化的量化指标, 并在细化年度气温为季度气温的基础上, 从物理风险角度出发, 建立基准回归模型, 研究气候变化对地方性商业银行风险承担的影响, 在此基础上探讨了居民金融素养水平对两者关系的影响, 得出结论: 年均气温和年均降水量越高, 地方性商业银行的风险承担水平越高; 在年均气温波动的基准上, 较高的居民消费素养水平能够减少气候变化对地方性商业银行风险承担水平的影响; 相对于城市商业银行来说, 农村商业银行风险承担水平对气候变化的反应更敏感; 不同地区的地方性商业银行风险承担水平对季度气温波动程度反应的敏感程度不同。最后就银行管理方面提出了相应的对策建议。

关键词

气候变化, 金融素养, 地方性商业银行, 风险承担, 回归分析

Climate Change, Financial Literacy and Risk Taking of Banks

Di Yin, Lei Teng

School of Statistics, Chengdu University of Information Technology, Chengdu Sichuan

Received: Jan. 22nd, 2024; accepted: Feb. 8th, 2024; published: Mar. 15th, 2024

Abstract

With global warming, climate risks will have a certain impact on people's lives and economic and financial systems. Taking 156 local commercial banks in China during 2008~2022 as samples, this paper uses the annual average temperature, average precipitation and sunshine duration fluctuations as quantitative indicators of climate change, and establishes a baseline regression model from the perspective of physical risk on the basis of dividing annual temperature into quarterly

文章引用: 尹笛, 滕磊. 气候变化、金融素养与银行风险承担[J]. 可持续发展, 2024, 14(3): 592-605.

DOI: 10.12677/sd.2024.143070

temperature. This paper studies the impact of climate change on the risk taking of local commercial banks, and then discusses the impact of residents' financial literacy level on the relationship between them. The conclusion is that the higher the average annual temperature and average annual precipitation, the higher the risk taking level of local commercial banks; On the basis of average annual temperature fluctuation, the higher level of consumer literacy can reduce the impact of climate change on the risk bearing level of local commercial banks; Compared with urban commercial banks, the risk taking level of rural commercial banks is more sensitive to climate change. The risk taking level of local commercial banks in different regions has different sensitivity to seasonal temperature fluctuations. Finally, this paper puts forward corresponding countermeasures and suggestions in bank management.

Keywords

Climate Change, Financial Literacy, Local Commercial Bank, Risk Taking, Regression Analysis

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

随着全球气候变暖加剧,气候风险迅速升级,各个地区都面临着前所未有的气候系统变化。《中国气候变化蓝皮书(2022)》显示,1961年至2021年中国平均年降水量呈增加趋势,地表年平均气温呈显著上升趋势。到2021年,全国地表年平均最高气温较常年值偏高1.01℃,与2007年并列为1951年以来最高。气候变化是一个严肃而紧迫的问题,是人类当今面临的较为严峻的挑战之一,对人类生存活动和经济社会环境都会产生一定的影响。

2. 文献综述

在现阶段大多数气候变化与金融风险相关的研究中,使用最多的仍是NGFS [1] (2019)在前人基础上做出的对气候变化相关影响的分类和定义:物理风险和转型风险。李珂娜[2] (2023)从气候变化的物理风险的角度出发,基于2010~2019年中国省级面板数据构建气候变化损失综合指数,建立固定效应模型来研究气候变化冲击对银行业金融机构信用风险的影响。中国人民银行西安分行课题组[3] (2023)以2000~2019年全国气候和金融时间序列数据为样本,建立了联立方程组模型,从气温和降水偏离度两个维度来实证分析气候变化对系统性金融风险的影响以及影响程度。

中国贯彻新发展理念,以建设人与自然和谐共生的现代化为目标,将应对气候变化摆在国家治理更加突出的位置,并提出了双碳目标。银行作为我国经济金融重要的组成部分和金融机构的主体,是实现“双碳目标”的重要力量。研究气候变化对银行的影响在减缓和适应气候变化和全球能源安全和人类社会的可持续发展方面具有重要意义。Javadi S [4] (2021)从气候风险披露的角度出发,探讨了气候变化和企业的银行贷款息差之间的关系,发现贷款人越来越多地将气候变化视为一个相关的风险因素。谢岚岚[5] (2022)以福建省为样本构建了气候状况、风险暴露和风险适应三个维度的气候风险指标体系,而后采用SVAR模型来探讨气候变化对中国银行业风险的影响。鲁兰心[6] (2022)基于我国16家上市商业银行的季度面板数据,以条件在险价值CoVaR作为银行系统性风险测度指标,气候状态变量作为短期内气候变化的风险测度指标,建立了随机效应模型,然后采用资产波动水平和不良贷款率两个中介变量对模型进行

了中介效应检验。

相对于其他银行来说, 地方性商业银行具有其地缘性优势和熟人关系网络。梁柏淇[7] (2021)以我国各省市农商行农业贷款为样本, 从物理风险和转型风险两个角度出发, 选取不良贷款率为承压指标, 建立包含气候因子的压力测试模型。结果表明气候因子、GDP 增长率和贷款利率对农业不良贷款率均有显著影响。刘波[8] (2021)以 2010~2019 年 256 家农村金融机构为样本, 以气候变化程度作为代理变量, 构建了固定效应模型, 实证分析区县气候变化对农村金融机构信用风险的影响。潘敏[9] (2022)以 2004~2018 年 281 家中国地方性商业银行为样本, 构建了以极端高温、极端低温和极端降水作为解释变量的基准回归模型, 实证检验了极端气候对银行风险承担的影响及其机制。于孝建[10] (2022)基于我国 30 个省市农村商业银行的农业贷款数据来建立压力测试模型, 并从气候变化的物理风险和转型风险两个方面构建气候风险因子对农商行进行压力测试。

鉴于此, 参考刘波[8], 本文选取 2008~2022 年期间中国 156 家地方性商业银行为样本, 采用逐年平均气温、平均降水量和日照时数波动程度作为气候变化的代理指标, 从“气候变化——债务人债务偿还能力变化和金融机构承受经济损失——银行风险承担”这一逻辑链条出发, 选取地方性商业银行不良贷款率和 Z 值为被解释变量, 构建随机效应模型来研究气候变化对地方性商业银行风险承担的影响。

3. 模型构建和变量及样本选取

(一) 基准回归模型的构建

本文利用面板数据, 从“气候变化——债务人债务偿还能力变化和金融机构承受经济损失——银行风险承担”这一逻辑链条出发, 研究气候变化对地方性商业银行风险承担的影响。设定模型如下所示:

$$NPL_{it} = \beta_0 + \alpha AT_{it} + \beta_2 PREC_{it} + \beta_3 size_{it} + \beta_4 dep_{it} + \beta_5 car_{it} + \beta_6 EA_{it} + \beta_7 ROA_{it} + \beta_8 LNGDP_{it} + \beta_9 LNP_{it} + \beta_{10} t_{it} \quad (1)$$

$$LNZ_{it} = \beta_0 + \alpha AT_{it} + \beta_2 PREC_{it} + \beta_3 size_{it} + \beta_4 dep_{it} + \beta_5 car_{it} + \beta_6 EA_{it} + \beta_7 ROA_{it} + \beta_8 LNGDP_{it} + \beta_9 LNP_{it} + \beta_{10} t_{it} \quad (2)$$

寒来暑往, 秋收冬藏。季节的更替对农业生产有着不可忽视的影响。而地方性商业银行具有明显的地域特色, 多服务于本地经济和客户; 尤其是农村商业银行面对的客户多为“三农”和小微企业, 更是以涉农业务为主。所以考虑进一步将年度气温波动细化为季度气温波动, 具体如下所示:

$$NPL_{it} = \beta_0 + \sum_{q=1}^4 \alpha_q AT(q)_{it} + \beta_2 PREC_{it} + \beta_3 size_{it} + \beta_4 dep_{it} + \beta_5 car_{it} + \beta_6 EA_{it} + \beta_7 ROA_{it} + \beta_8 LNGDP_{it} + \beta_9 LNP_{it} + \beta_{10} t_{it} \quad (3)$$

$$LNZ_{it} = \beta_0 + \sum_{q=1}^4 \alpha_q AT(q)_{it} + \beta_2 PREC_{it} + \beta_3 size_{it} + \beta_4 dep_{it} + \beta_5 car_{it} + \beta_6 EA_{it} + \beta_7 ROA_{it} + \beta_8 LNGDP_{it} + \beta_9 LNP_{it} + \beta_{10} t_{it} \quad (4)$$

其中 $q=1, 2, 3, 4$, 分别代表春季、夏季、秋季和冬季平均气温波动程度。

在气温变动的过程中, 气温的波动有正有负, 有大有小。气温波动的方向和大小不同, 对地方性商业银行风险承担的影响程度可能就会有所不同。为了识别气候变化对地方性商业银行风险承担的异质性, 可以采用非参数模型来进行研究, 年度气温和季度气温模型设定如下:

$$NPL_{it} = f(AT_{it}) + f(PREC_{it}) + f(size_{it}) + f(dep_{it}) + f(car_{it}) + f(EA_{it}) + f(ROA_{it}) + f(LNGDP_{it}) + f(LNP_{it}) + f(t_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

$$NPL_{it} = \sum_{q=1}^4 f(AT(q)_{it}) + f(PREC_{it}) + f(size_{it}) + f(dep_{it}) + f(car_{it}) + f(EA_{it}) + f(ROA_{it}) + f(LNGDP_{it}) + f(LNP_{it}) + f(t_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

(二) 变量选取

1) 被解释变量

参考潘敏[9]的做法, 本文选取不良贷款率(NPL)和 Z 值来量化地方性商业银行的风险承担水平指标, 此处 Z 值定义为: $Z = \frac{ROA + EA}{\delta(ROA)}$, 其中 ROA 为总资产报酬率, 即税前收益/总资产; EA 为权益资产比例, 即权益资产/总资产; $\delta(ROA)$ 采用三年滚动窗口计算。Z 值越大, 银行的破产概率越小, 银行系统越稳定, 银行的风险承担水平越低。

2) 解释变量

气候变化要素中比较常见的有气温、气压(风)、降水等。参考气候变化的相关研究, 本文在最常见的气温、降水量指标的基础上, 另外选取了日照时数来量化气候变化指标。由于本文研究的是“气候变化”对地方性商业银行风险承担的影响, 所以本文更为关注气候指标的波动程度。以年均气温波动程度为例, 本文选取 1993~2007 为气候基准期, 首先按照地方性商业银行实际所在地的区/县/市单元, 计算气候基准期的平均气温 AT_{it}^m 和气温标准差 $SD_{AT_{it}^m}$; 其次, 计算 2008~2022 样本期内逐年的年均气温波动程度 $AT_{it}^p = (AT_{it}^p - AT_{it-k}^m) / SD_{AT_{it}^m}$ 。我国以季风气候为主, 四季分明, 气温变化的季节性较为明显。为了识别季节气温波动对地方性商业银行风险承担的影响, 可以分季节对气温波动进行量化, 季度平均气温波动程度的计算与上述方法一致。另外年均降水波动程度和日照时数波动程度也与上述方法一致。

3) 控制变量

为了气候变化对地方性商业银行风险承担影响的有效识别, 需要对一些可能对地方性商业银行风险承担水平产生影响的变量进行控制。从三个角度来选取控制变量: 一是地方性商业银行的特征, 选取了银行总资产(size)、存款占比(dep)、银行资本充足率(car)、权益资产比例(EA)和总资产报酬率(ROA); 二是地方性商业银行所在地的宏观控制变量, 由于地方性商业银行所在地的经济发展也会对地方性商业银行风险承担水平产生影响, 所以选取了区/县/市的地区 GDP 来对商业银行所在地的经济情况进行控制; 三是地方性商业银行所在地的环境变量, 选取了区/县/市的年均 PM2.5 值来量化。另外考虑到在选取的样本期间地方性商业银行可能会受其它因素的影响, 选取了时间趋势项(t)作为控制变量。

(三) 样本选取

本文选取了 2008~2022 年全国 156 家地方性商业银行作为研究样本, 其中气候变化数据来源于 ER45-Land 数据集, 地方性商业银行的微观数据来源于全球银行与金融机构分析库(BankFocus), 地方性商业银行所在地的宏观经济数据来源于中国及各地的统计年鉴和统计公报。综合多个数据库, 各个指标仍缺失的数据采用线性插值法进行补充。另外考虑到银行总资产、地区 GDP、PM2.5 和 Z 值等变量与其他变量的数值相差较大, 所以在接下来的实证分析时对银行总资产(size)、地区 GDP (LNGDP)、PM2.5 (LNP)和 Z 值(LNZ)进行对数处理。

上述被解释变量、解释变量和控制变量的符号及定义方式如表 1 所示。

Table 1. Variable selection and definition

表 1. 变量选取及定义

类别	变量	符号	定义
被解释变量	不良贷款率	NPL	不良贷款余额/贷款余额, 单位: %
	Z 值	LNZ	(权益资产比例 + 总资产报酬率)/总资产报酬率的滚动三期标准差

续表

解释变量	气温波动程度	AT	年均气温波动程度
	降水量波动程度	PREC	年均降水量波动程度
	日照时数波动程度	SS	日照时数波动程度
控制变量	银行规模	size	总资产取对数
	存款占比	dep	存款/总资产, 单位: %
	银行资本充足率	car	总资本/总资产, 单位: %
	权益资产比例	EA	权益资产/总资产, 单位: %
	总资产报酬率	ROA	税前收益/总资产, 单位: %
	地区 GDP	LNGDP	地区 GDP 取对数
	地区 PM2.5	LNP	地区年均 PM2.5 取对数
	时间趋势项	t	2008 为 1, 2009 为 2, 以此类推

4. 实证分析

(一) 模型估计结果

以公式(1)(2)为基础,表2报告了气候变化对地方性商业银行风险承担影响的基准回归模型的检验结果。结果显示,在10%的显著性水平下,年均气温波动程度和年均降水波动程度的系数在以不良贷款率为被解释变量的模型中显著为正,年均气温波动程度在以Z值为被解释变量的模型中以1%的显著性水平显著为负,即气温和降水量越高,银行系统越不稳定,地方性商业银行的风险承担水平越高。而日照波动程度的系数在以不良贷款率和Z值为被解释变量的模型中均不显著。形成上述结果的原因可能在于:一是相对于气温和降水的极端事件来说,日照时数有明显的季节性,很难发生突发性极端事件,带来的损失远远小于极端气温或降水事件;二是关于日照时数这一变量,人们在长期的生产中会逐渐掌握其变化规律,并根据规律制定恰当的应对措施,能够大大降低日照时数变动带来的损失。

在控制变量中银行总资产、资本充足率、权益资本比例、总资产报酬率和地区GDP及PM2.5指数在10%的显著性水平上对地方性商业银行风险承担均有显著影响。具体来说,随着银行总资产和总资产报酬率的增加,不良贷款率显著降低,Z值显著增加,地方性商业银行风险承担水平降低。

Table 2. Baseline model regression results

表 2. 基准模型回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	NPL	NPL	LNZ	LNZ
AT	0.0673*** (3.0370)	0.0232** (2.0981)	-0.0276*** (-2.9980)	-0.0139 (-1.3612)
PREC	0.1548** (1.9719)	0.1456* (1.8595)	-0.0410 (-0.8192)	-0.0277 (-0.5148)

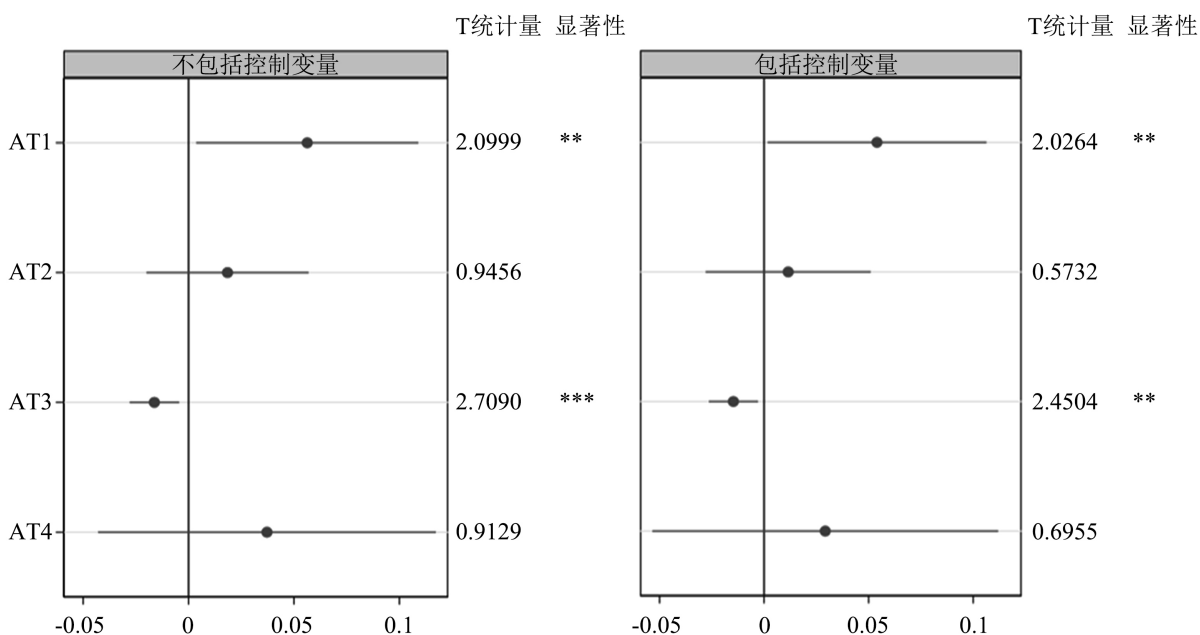
续表

SS	0.0874 ^{***}	0.0267	-0.0361	-0.0355
	(3.3732)	(1.4638)	(-0.9084)	(-0.8826)
size		-0.1707 ^{**}		0.2167 ^{***}
		(-2.3371)		(3.7090)
dep		-0.0141		0.0180
		(-1.4139)		(1.4572)
car		-0.1452 ^{***}		0.0787 ^{***}
		(-5.9788)		(3.0149)
EA		0.1562 ^{***}		-0.0291
		(4.6768)		(-0.6143)
ROA		-0.8386 ^{***}		0.0950
		(-6.9381)		(0.9014)
LNGDP		-0.0577 [*]		0.0242
		(-1.7464)		(0.7958)
LNP		0.4913 ^{***}		-0.0472
		(3.4097)		(-0.2508)
t		0.0206		-0.0943 ^{***}
		(1.2336)		(-4.3150)
_cons	1.5384 ^{***}	6.2741 ^{***}	4.3889 ^{***}	-1.7713
	(27.1142)	(4.0456)	(70.9492)	(-1.1162)
r2_a	0.0166	0.1837	0.0142	0.1222
F	3.5590	10.2356	3.3344	7.7964

注：括号中报告的是 t 统计量，*、**、***分别代表在 10%、5%、1%的水平上显著。

将年度气温波动细化为季度气温波动，再次进行回归估计，结果如图 1。考虑到上文以 LNZ 为被解释变量的估计结果中，核心解释变量大多不显著，所以在对季度气温波动的影响进行讨论时，以不良贷款率(NPL)为被解释变量的回归模型估计结果为主要参考。据图 1 显示，在不包括控制变量时，在 5%的显著性水平上，春季平均气温波动和秋季平均气温波动对地方性商业银行不良贷款率的影响都是显著的；在 1%的显著性水平上，仅秋季平均气温波动程度的系数是显著的。在加入控制变量对样本数据进行回归模型拟合时，在 5%的显著性水平上，春季平均气温波动程度和秋季平均气温波动程度的系数都是显著的，但秋季平均气温波动程度对不良贷款率(NPL)的影响最大。形成上述结果的原因可能在于：一是根据自然规律来说，夏季和冬季相对于春季和秋季更容易发生极端天气事件，人们事先有一定的心理预期且会采取相应的防护措施进行防范，这些防范措施的实施在一定程度上会减少气候变化带来的损失；二是随着

全球变暖, 夏季高温天气往往会延长至秋季, 造成秋季平均气温升高, 增大极端天气发生频率, 进而对地方性商业银行风险承担水平产生影响。



注: 1) AT1、AT2、AT3、AT4 分别代表春、夏、秋、冬平均气温波动程度; 2) *、**、***分别代表在 10%、5%、1%的水平上显著。

Figure 1. Estimation results of quarterly temperature fluctuation excluding control variables (left panel) and including control variables (right panel)

图 1. 不包括控制变量(左图)和包括控制变量(右图)的季度气温波动程度估计结果

(二) 稳健性检验

进行数据搜集时, 发现个别银行的银行总资产、存款比例和银行总资产报酬率等变量的数据不完整, 在个别年份有所缺失。前文在进行实证分析时, 对缺失值采用线性插值法进行了补充。所以考虑剔除样本 2008~2012 年的数据后进行回归, 来检验模型的稳定性。回归结果如表 3。

Table 3. Robust regression results excluding the 2008~2012 sample period

表 3. 剔除 2008~2012 样本期的稳健性回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	NPL	NPL	LNZ	LNZ
AT	0.0245*** (2.6418)	0.0037* (0.4861)	-0.0047* (-0.4987)	-0.0045 (-0.3892)
PREC	0.0306 (1.1001)	0.0567*** (2.6340)	0.0498 (0.9772)	0.0705 (1.1455)
SS	0.0945*** (3.8476)	0.0366** (2.1565)	-0.0100 (-0.2275)	-0.0016 (-0.0312)

续表

size		-0.1665***		0.2132***
		(-3.6960)		(2.8484)
dep		-0.0193**		0.0251
		(-2.0613)		(1.7220)
car		-0.1102***		0.0161*
		(-2.5942)		(0.3278)
EA		0.1610***		0.0917
		(4.4252)		(1.5968)
ROA		-1.0522***		-0.0009
		(-8.2590)		(-0.0062)
LNGDP		-0.0713**		0.0429
		(-2.4176)		(1.0763)
LNP		0.3731***		0.1467
		(3.4171)		(0.5779)
t		-0.0301		-0.0469
		(-1.5647)		(-1.0467)
_cons	1.6450***	7.3819***	4.1751***	-3.8346*
	(35.7533)	(5.7730)	(59.9822)	(-1.9411)
r2_a	0.0404	0.4978	-0.0060	0.0288
F	7.0789	19.5002	0.4090	1.9139

注: 同表 2。

模型(1)(2)中年均气温波动程度对不良贷款率的影响在 10% 的显著性水平上仍显著; 在 1% 的显著性水平上, 年均降水量波动程度对不良贷款率的影响在回归模型中包括控制变量的情况下是显著的; 在 5% 的显著性水平上, 日照时数波动程度对不良贷款率的影响仍是显著的。但在以 Z 值为被解释变量的回归模型中, 解释变量中只有年均气温波动程度在 10% 的显著性水平上是显著的。控制变量系数的正负和显著性基本上没有变化, 所以前文中构建的模型保持稳健。

5. 进一步拓展分析

(一) 居民金融素养对气候变化和地方性商业银行风险承担关联的调节效应

居民金融素养水平的提高能够促进居民参保行为, 而保险的发展可能会影响气候变化和地方性商业银行风险承担之间的关系。所以考虑对居民金融素养对气候变化和地方性商业银行风险承担关联的调节效应进行研究。选取财产险收入(BF)作为居民金融素养水平的代理变量, 将居民金融素养水平代理变量及居民金融素养水平代理变量与气候变化代理变量的交乘项加入到模型(1)(2)中进行回归。根据基准模型

估计结果, 选取年均气温波动程度和秋季平均气温波动程度作为气候变化的代理变量。模型估计结果如表 4。

Table 4. Regression results of moderating effects

表 4. 调节效应的回归结果

	AT		AT3	
	NPL	LNZ	NPL	LNZ
AT	0.0562 (0.9958)	-0.0168 (-0.3087)		
BF × AT	-0.0287* (-1.8049)	0.0007 (0.0547)		
BF	0.1315** (2.1760)	0.1014 (1.1780)	0.1410** (2.4678)	0.1184 (1.4475)
AT3			0.3013* (1.8611)	-0.0198 (-0.0937)
BF × AT3			0.0511* (1.8927)	-0.0240 (-0.4912)
PREC	0.1748 (1.4651)	-0.0279 (-0.5195)	0.1591 (1.3520)	-0.0313 (-0.5715)
SS	-0.1784 (-1.4369)	-0.0357 (-0.8858)	-0.1753 (-1.3832)	-0.0173 (-0.4362)
size	-0.0478 (-0.3656)	0.2154*** (3.4505)	-0.1041 (-0.7375)	0.1986*** (3.4526)
dep	-0.0084 (-0.6307)	0.0180 (1.4554)	-0.0088 (-0.6488)	0.0166 (1.3208)
car	0.0371 (0.5822)	0.0786*** (3.0100)	0.0461 (0.7003)	0.0819*** (3.0867)
EA	-0.0043 (-0.0406)	-0.0293 (-0.6149)	-0.0187 (-0.1721)	-0.0366 (-0.7658)
ROA	0.5503*** (2.6192)	0.0943 (0.8916)	0.4888** (2.4402)	0.0934 (0.8686)
LNGDP	0.0418 (1.2436)	0.0240 (0.7865)	0.0077 (0.2893)	0.0205 (0.6674)

续表

LNP	2.0930 ^{***}	-0.0466	2.3548 ^{***}	-0.0385
	(3.2778)	(-0.2455)	(3.2866)	(-0.2143)
t	0.0810	-0.0942 ^{***}	0.1036	-0.0857 ^{***}
	(1.0015)	(-4.2772)	(1.1870)	(-4.0387)
_cons	-6.8106 ^{***}	-1.7453	-6.6779 ^{***}	-1.3724
	(-2.6566)	(-1.0852)	(-2.7465)	(-0.8432)
r2_a	0.0798	0.1196	0.0690	0.1318
F	3.4162	7.1301	6.8481	7.0440

注: 同表 2。

根据上表报告显示, 在以年均气温波动程度为核心解释变量时, 年平均气温波动程度和保费交乘项的系数在 10% 的显著性水平上显著为负; 将年度气温进一步细化为季度气温时, 秋季平均气温波动程度和保费交乘项的系数在 10% 的显著性水平上显著为正。即在 1993~2007 年年均气温波动的基准上, 较高的保费收入能够减少气候变化对地方性商业银行风险承担水平的影响, 也就是说提升居民金融素养水平能够减缓气候变化对地方性商业银行风险承担的影响; 在 1993~2007 年秋季平均气温波动的基准上, 居民金融素养水平越高, 气候变化对地方性商业银行风险承担水平的影响反而更大。

(二) 气候变化对地方性商业银行风险承担的异质性分析

1) 基于城市和农村商业银行分组的异质性分析

地方性商业银行分为城市商业银行和农村商业银行, 二者服务的客户和所在区域的经济状况均不同。相对于城市商业银行来说, 农村商业银行存在地域性优势, 且其面对的客户多为“三农”和小微企业, 客户收入大多来源于土地经营等, 受天气状况影响较大。所以在进行异质性分析时, 考虑对城市商业银行和农村商业银行分组进行回归, 回归结果如表 5。

Table 5. Heterogeneous regression results based on urban and rural commercial bank groupings

表 5. 基于城市和农村商业银行分组的异质性回归结果

	NPL		系数差	NPL		系数差
	农商行	城商行		农商行	城商行	
AT	0.0372*	0.0065	0.0307*			
	(1.8901)	(0.5383)				
AT1				0.1077*	0.0476	0.0601**
				(1.8840)	(1.6209)	
AT2				0.0819	0.0151	0.0668
				(1.0739)	(0.6411)	
AT3				0.0354 ^{***}	-0.0171**	0.0525 ^{***}
				(3.2034)	(-2.2633)	

续表

AT4				-0.1119*	0.0636	-0.1755**
				(-1.7139)	(1.4282)	
PREC	0.0812*	0.0497*	0.0315	0.1213	0.0127	0.1086
	(1.7845)	(1.8338)		(1.1579)	(0.3722)	
SS	0.0521	0.0212	0.0309	-0.0448	0.0754**	-0.1202
	(0.8674)	(1.0672)		(-0.4046)	(2.5078)	
size	-0.8990***	-0.1269		0.1606	-0.1396*	
	(-5.9317)	(-1.5091)		(0.3513)	(-1.8034)	
dep	0.0021	-0.0203*		-0.0735**	-0.0210*	
	(0.1163)	(-1.7940)		(-2.6187)	(-1.8619)	
car	-0.0342	-0.1546***		-0.0631	-0.1551***	
	(-0.7059)	(-6.0784)		(-0.6278)	(-6.1377)	
EA	-0.0444	0.1714***		0.2419	0.1699***	
	(-0.5535)	(5.0922)		(1.1896)	(5.0522)	
ROA	-1.4831***	-0.8761***		0.7816*	-0.8773***	
	(-6.2857)	(-6.4548)		(1.8106)	(-6.3709)	
LNGDP	0.4469***	-0.0713**		0.2491	-0.0684**	
	(4.3072)	(-2.1147)		(0.7346)	(-2.1301)	
LNP	0.6059**	0.3912**		1.2690**	0.3826**	
	(2.4077)	(2.4342)		(2.2599)	(2.1010)	
t	-0.0318	0.0142		0.0997	0.0119	
	(-0.6746)	(0.8585)		(1.1345)	(0.5874)	
_cons	15.5761***	6.5184***		-5.2731	6.8782***	
	(4.9497)	(3.5205)		(-0.6819)	(3.9544)	
r2_a	0.6058	0.3647		0.1378	0.3614	
F	16.4794	13.5850		3.8325	11.3703	

注：同表 2。

通过基于城市和农村商业银行的分组回归结果可知：在以年均气温波动程度为解释变量时，在 10% 的显著性水平上，年均气温波动程度和年均降水波动程度对农村商业银行不良贷款率具有显著正向影响，年均降水波动程度对城市商业银行不良贷款率的影响是显著的，但年均气温波动程度的系数在以城市商业银行不良贷款率为被解释变量的模型估计结果中是显著为正的。将年度气温细化为季度气温后，在 1% 的显著性水平上，仅有秋季平均气温波动程度的系数是显著的，且显著为正；在 10% 的显著性水平上，

春季、秋季和冬季平均气温波动程度对农村商业银行不良贷款率的影响均是显著的, 且冬季平均气温波动程度对其有显著负向影响; 秋季平均气温波动程度在 5% 的显著性水平上对城市商业银行不良贷款率具有显著负向影响。进一步对系数差进行组间差异检验, 可以看出在 5% 的显著性水平上, 春季和冬季平均气温在两组之间存在显著差异; 秋季平均气温在 1% 的显著性水平上对城市和农村商业银行不良贷款率的影响是有差异的。从系数的估计值可以看出, 气候变化对农村商业银行的影响大于城市商业银行。由此可见, 相对于城市商业银行来说, 农村商业银行风险承担水平对气候变化的反应更敏感。

2) 基于地理位置分组的异质性分析

我国地域广阔, 南北相距 5500 余千米, 东西相距 5200 千米, 各个地区的气候状况和应对气候变化的能力均有所不同。考虑到基准模型回归中气温对地方性商业银行风险承担的影响是显著的, 所以针对气温对不同地理位置的地方性商业银行进行分组。中国根据积温的分布可以被划分为 5 个温度带(这里不考虑青藏高原区), 5 个温度带由北向南依次为寒温带、中温带、暖温带、亚热带、热带。本文将 5 个温度带综合为南、中、北 3 组。分组完成后, 针对 3 组分别进行回归, 分组回归结果如表 6。

Table 6. Heterogeneous regression results based on geographical location grouping
表 6. 基于地理位置分组的异质性回归结果

	NPL			LNZ		
	南部	中部	北部	南部	中部	北部
AT1	0.0033 (0.1236)	0.0574** (2.3786)	0.1478 (1.6483)	-0.1129 (-1.2932)	-0.0714 (-1.4391)	0.0492 (0.8812)
AT2	-0.0821 (-1.6311)	0.0244 (1.2118)	0.0602* (1.6986)	-0.0314 (-0.4339)	0.0521 (1.0613)	0.0329 (0.3560)
AT3	0.0161** (2.0965)	0.0021 (0.0591)	0.0523 (0.5534)	-0.1802 (-1.4537)	-0.0425 (-0.6201)	-0.2574** (-2.2430)
AT4	0.0886 (1.4515)	0.0729* (1.7230)	0.0531 (0.5477)	-0.1670* (-1.8868)	-0.1152 (-1.4110)	0.0879 (0.6222)
PREC	0.1052* (1.9587)	0.0165 (0.6031)	0.1023** (2.0529)	0.2238* (1.7715)	-0.0567 (-0.7776)	-0.0391 (-0.3571)
SS	0.0713** (2.3646)	0.0022 (0.0908)	-0.0182 (-0.4261)	0.0185 (0.1765)	0.0293 (0.4230)	-0.1251 (-1.2323)
size	0.0689 (0.5119)	-0.1855*** (-3.9806)	-0.2081 (-0.6772)	0.5845 (1.1931)	0.3526*** (3.5247)	0.3112** (2.1526)
dep	-0.0409 (-1.5336)	0.0031 (0.2723)	-0.0021 (-0.1006)	-0.0126 (-0.4508)	0.0190 (1.0740)	0.0258 (1.0074)
car	-0.1573*** (-5.7166)	-0.0818*** (-2.6424)	-0.2287** (-2.2424)	0.0603 (1.3790)	0.0471 (1.1261)	0.1630** (2.5912)

续表

EA	0.1635*** (4.0875)	0.1186*** (3.1401)	0.1264* (1.7832)	-0.0804 (-0.9324)	0.0671 (1.0021)	-0.1195 (-1.1275)
ROA	-0.9403*** (-4.6453)	-0.5116*** (-4.6941)	-1.2215*** (-4.6701)	-0.1149 (-0.4613)	0.1102 (0.5117)	0.0363 (0.1313)
LNGDP	0.0472 (0.5562)	-0.0494* (-1.7094)	0.0295 (0.1420)	-0.3856 (-1.0748)	0.0392 (1.0089)	-0.0520 (-0.3246)
LNP	-0.6450 (-1.1355)	0.2390 (1.5668)	0.0897 (0.3327)	-0.6552 (-0.8345)	-0.0604 (-0.1879)	0.3505 (0.9299)
t	-0.1506*** (-2.8680)	0.0459*** (2.6931)	-0.0391 (-0.8442)	-0.1396 (-1.4325)	-0.1211*** (-3.2341)	-0.0166 (-0.3563)
_cons	9.0332** (2.0611)	4.6357** (2.4856)	8.8830 (1.5729)	1.0265 (0.1631)	-4.7192* (-1.8907)	-6.3391* (-1.7145)
r2_a	0.3693	0.4169	0.2690	0.1779	0.2496	0.1035
F	14.1454	8.4694	5.4457	2.8647	6.9941	2.5632

注：同表 2。

基于地理位置分组的异质性回归结果显示, 在 5% 的显著性水平上, 秋季平均气温波动程度对南部和北部地方性商业银行风险承担水平、春季平均气温波动程度对中部地方性商业银行风险承担水平存在显著的正向影响; 在 10% 的显著性水平上, 冬季平均气温波动程度对南部和中部地方性商业银行风险承担水平、夏季平均气温波动程度对北部地方性商业银行风险承担水平存在显著的正向影响; 年均降水量波动程度在 10% 的显著性水平上对南部地方性商业银行不良贷款率和 Z 值均有显著影响, 但对两者的影响在经济意义上是相悖的。形成上述结果的原因可能在于: 一是相对于南部组和北部组, 中部组年均气温适中, 较少发生极端天气事件, 没有足够的措施来应对极端天气引发的后果, 气候变化带来的损失更大; 二是总资产报酬率(ROA)的标准差采用的是滚动三期标准差, 这种计算方式会造成 Z 值前两期数据的缺失, 相对于整个样本的数据来说, 某一个地区的数据量较少, 数据的缺失可能会对模型估计结果产生影响。由此可见, 在近 15 年季度平均气温的基准上, 不同地区的地方性商业银行风险承担水平对季度气温波动程度反应的敏感程度不同, 中部地方性商业银行风险承担水平对春季平均气温波动反应较为敏感, 南部和北部地方性商业银行风险承担水平对秋季平均气温波动反应较为敏感。

6. 结论与对策建议

本文以地方性商业银行为样本, 采用逐年平均气温和平均降水量作为气候变化的量化指标, 从“气候变化——债务人债务偿还能力变化和金融机构承受经济损失——银行风险承担”这一逻辑链条, 实证分析气候变化对地方性商业银行风险承担的影响。实证结论主要有: 1) 年均气温和年均降水量越高, 地方性商业银行的风险承担水平越高。且银行总资产、资本充足率和总资产报酬率的增加会降低地方性商业银行风险承担水平。2) 在年均气温波动的基准上, 较高的居民金融素养水平能够减少气候变化对地方性商业银行风险承担水平的影响; 在秋季平均气温波动的基准上, 居民金融素养水平越高, 气候变化对

地方性商业银行风险承担水平的影响反而更大。3) 相对于城市商业银行来说, 农村商业银行风险承担水平对气候变化的反应更敏感。4) 不同地区的地方性商业银行风险承担水平对季度气温波动程度反应的敏感程度不同, 中部地方性商业银行风险承担水平对春季平均气温波动反应较为敏感, 南部和北部地方性商业银行风险承担水平对秋季平均气温波动反应较为敏感。

为应对气候变化对地方性商业银行风险承担的影响, 本文提出以下政策建议:

1) 提高应对气候变化意识。近些年极端天气事件频发, 带来的影响不容小觑, 地方性商业银行应该认识到气候风险的严峻性, 增强风险防范意识, 制定相应的措施来应对气候变化对银行经营的冲击; 为银行员工提供气候变化的培训, 使其能够更好地理解并评估气候风险, 有助于银行内部更好地准备和应对潜在的气候变化影响。

2) 实施分类管理。在我国商业银行改革要求的大前提下, 不同地区、不同类型的地方性商业银行要有针对性的制定适合自己的政策和管理方式。例如农村商业银行可以通过提高存款利率或降低贷款利息等举措来吸收存款, 提高自身资产规模; 通过投资多样化, 确保银行资产分布在不同地理位置和行业, 以降低气候变化可能带来的区域性经济波动对银行的冲击。

3) 创新多种类的金融产品。地方性商业银行应不断创新金融产品来吸收更多存款, 提高营业收入, 以便更好地应对气候变化带来的风险。例如农村商业银行可以推出与农产品相关的金融产品, 城市商业银行可以推出能促进客户进行高质量消费的金融产品。

4) 创新银行数字化工具, 普及理财规划, 提高居民金融素养水平。创新推行在线银行服务、电子支付和投资平台, 使居民能有效使用数字化金融工具, 提高居民在数字金融环境中的自信程度; 普及理财规划, 让居民学会如何制定预算、储蓄和投资计划, 帮助居民建立健康的财务习惯, 以应对生活中的各种经济挑战。

参考文献

- [1] NGFS (2019) A Call for Action-Climate Change as a Source of Financial Risk.
- [2] 李珂娜, 郭娜. 气候变化损失冲击对银行业信用风险的影响效应研究——基于 2010-2019 年省级面板数据的实证分析[J]. 华北金融, 2023(4): 60-66.
- [3] 中国人民银行西安分行课题组, 魏革军. 气候变化对系统性金融风险的影响研究——兼论应对气候变化的宏观审慎管理[J]. 金融发展研究, 2023(1): 57-65. <https://doi.org/10.19647/j.cnki.37-1462/f.2023.01.007>
- [4] Javadi, S. and Masum, A.A. (2021) The Impact of Climate Change on the Cost of Bank Loans. *Journal of Corporate Finance*, 69, Article 102019. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2021.102019>
- [5] 谢岚岚, 周富杰, 陈珊, 等. 基于 SVAR 模型的气候变化对金融稳定的影响分析——以中国银行业为例[J]. 福建金融, 2022(12): 3-13.
- [6] 鲁兰心. 气候状态变化对银行系统性风险的影响[D]: [硕士学位论文]. 杭州: 浙江财经大学, 2021. <https://doi.org/10.27766/d.cnki.gzjci.2021.000030>
- [7] 梁柏淇. 我国农商行农业贷款的气候相关信用风险压力测试方案研究[D]: [硕士学位论文]. 广州: 华南理工大学, 2021. <https://doi.org/10.27151/d.cnki.ghnlu.2021.002387>
- [8] 刘波, 王修华, 李明贤. 气候变化冲击下的涉农信用风险——基于 2010-2019 年 256 家农村金融机构的实证研究[J]. 金融研究, 2021(12): 96-115.
- [9] 潘敏, 刘红艳, 程子帅. 极端气候对商业银行风险承担的影响——来自中国地方性商业银行的经验证据[J]. 金融研究, 2022(10): 39-57.
- [10] 于孝建, 万梦玥, 梁柏淇, 等. 气候变化、绿色转型与农业贷款不良率——基于压力测试的实证[J]. 金融监管研究, 2022(8): 40-57. <https://doi.org/10.13490/j.cnki.fjr.2022.08.003>