

区块链技术引入对商业银行经营效率的影响

韩宇帆

贵州大学哲学学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2024年8月27日; 录用日期: 2024年9月10日; 发布日期: 2024年11月11日

摘要

自区块链技术纳入我国“十三五”规划蓝图后,其迅猛的发展势头引起了我国银行业的广泛关注与积极响应。多家银行不仅积极跟进区块链技术的最新动态,还深入探索其应用场景。学术界也积极进行探索研究,目前对区块链技术对商业银行经营效率影响的研究主要聚焦在案例分析中,对于区块链技术引入对经营效率影响的实证分析较少。本文在相关理论分析的基础上,选取中国上市商业银行2010年到2022年之间的数据,采用SAF方法测算商业银行的经营效率,在选取Blkc作为商业银行是否引进区块链的指标的基础上,还选取SCF作为商业银行是否提供供应链金融服务进行实证分析,分析结果表明:1) 引入区块链技术会促进商业银行的经营效率;2) 区块链技术引入对提供供应链金融服务的商业银行经营效率的促进作用更加明显。

关键词

区块链, 商业银行, 供应链金融, 经营效率

The Impact of the Introduction of Block Chain Technology on the Operating Efficiency of Commercial Banks

Yufan Han

School of Philosophy, Guizhou University, Guiyang Guizhou

Received: Aug. 27th, 2024; accepted: Sep. 10th, 2024; published: Nov. 11th, 2024

Abstract

Since the blockchain technology was incorporated into China's "13th Five-Year Plan" blueprint, its

rapid development momentum has attracted widespread attention and positive response from China's banking industry. Many banks have not only actively followed up on the latest developments in blockchain technology, but also explored its application scenarios. The academic community is also actively exploring and researching. At present, the research on the impact of blockchain technology on the operating efficiency of commercial banks mainly focuses on case analysis, and there are few empirical analyses on the impact of blockchain technology on operating efficiency. On the basis of relevant theoretical analysis, this paper selects the data of Chinese listed commercial banks from 2010 to 2022, uses the SAF method to measure the operating efficiency of commercial banks, based on the selection of Blkc as an indicator of whether commercial banks introduce blockchain or not, SCF was also selected as an empirical analysis of whether commercial banks provide supply chain financial services or not. The analysis results show that: 1) The introduction of blockchain technology will promote the operating efficiency of commercial banks; 2) The introduction of blockchain technology has a more obvious role in promoting the operating efficiency of commercial banks that provide supply chain financial services.

Keywords

Blockchain, Commercial Banks, Supply Chain Finance, Operating Efficiency

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

随着信息技术的快速发展,金融领域也在经历深刻的变革。在这样的背景下,区块链技术的出现为商业银行带来了新的机遇与挑战。当前,全球经济形势复杂多变,商业银行面临着日益严峻的竞争压力。一方面,传统业务模式面临瓶颈,成本居高不下,效率提升缓慢;另一方面,客户对金融服务的便捷性、安全性和个性化提出了更高的要求。区块链技术以其独特的特性,如分布式账本、去中心化共识、加密安全等,为解决商业银行的诸多问题提供了可能。它具有提升数据安全性和可信度的潜力,能有效降低信息不对称带来的风险。在金融交易领域,区块链可以简化繁琐的流程,提高交易处理速度和清算效率,降低运营成本。在风险管理方面,其透明性和不可篡改性能更好地追踪和监控风险。同时,随着数字经济的崛起,区块链技术在跨境支付、供应链金融等领域的应用也在不断拓展,为商业银行开辟了新的业务空间和增长点。许多商业银行已经开始积极探索区块链技术的应用,试图通过技术创新来提升自身的经营效率和竞争力。本文将探究区块链技术引入是否真的对商业银行经营效率产生影响进行研究,进行实证分析。

2. 国内外文献综述

2.1. 国内文献综述

2.1.1. 区块链引入研究

在近年来,国内学者对区块链技术在商业银行的应用给予了广泛关注。在商业银行引入区块链技术的动因分析中,崔红蕊(2019)分析了我国商业银行引入区块链技术的动因、应用场景及风险。研究提出了针对监管部门、行业协会和商业银行的政策建议,以促进区块链技术在银行业的健康发展[1]。赵泉政(2022)认为,区块链技术在我国商业银行的引入动因主要为国家政策支持、技术适配性和自身发展需求。其应用路径以市场需求为导向,应用后有助于提升信贷质量、降低交易成本、增强企业价值并降低风险,对解决特殊企业融资难题、促进产业联盟形成和提升个人客户业务体验均有积极作用[2]。

2.1.2. 区块链应用研究

区块链在商业银行应用方面,涂馨仪(2019)认为区块链技术在商业银行领域具有广阔应用前景,特别是在资产征信、降低信用风险和提高交易效率方面。供应链金融是实用场景之一,而外部环境对推进应用至关重要,需政府、银行和技术企业三方共同努力[3]。张鹏(2017)认为区块链技术对商业银行传统贸易结算方式有比较大的影响,包括积极影响和消极影响,并提出发展区块链金融的建议和对策[4]。刘叶(2022)研究揭示了内部优势对区块链跨境支付系统影响最大,资本支撑和跨境业务规模是关键有利因素。因此,建议商业银行深度融合区块链技术与支付业务理念,进行全周期分析评估,以促进智能支付的转型升级[5]。邹盈(2020)认为,供应链融资对缓解中小企业融资问题、促进商业银行发展至关重要。通过对浙商银行案例的研究,提出在供应链融资中应用区块链技术的建议[6]。杨倩(2023)认为,区块链技术在供应链金融业务中具有重要应用意义,能有效解决信息不对称问题,提高数据可靠性和降低风险管控难度,重塑融资服务模式。以“平安好链”平台为例,通过区块链技术缓解供应链金融服务中的痛点,提升业务效率,降低融资成本[7]。

2.1.3. 商业银行经营效率研究

在科学技术引入对商业银行经营效率的研究中,宋安妮(2022)认为,新一代信息技术对商业银行经营效率影响显著,但当前对商业银行更多是挤出效应[8]。杨玉燕(2022)认为,金融科技对商业银行经营效率有显著正向影响[9]。刘江南(2021)认为,金融科技的发展对商业银行经营效率具有显著的正向影响[10]。

2.2. 国外文献综述

拉赫曼(2023)的研究指出,商业智能对银行运营效率和盈利能力具有显著的正向影响。通过对 27 家商业银行分行的数据分析,他发现利用商业智能技术能显著提升银行的运营效率,进而增强盈利能力[11]。Mbaidin Hisham O., Alsmairat Mohammad A.K.和 Al-Adaileh Raid (2023)的研究探讨了区块链技术在发展中国家银行业促进可持续发展的作用。尽管区块链技术为这些国家带来了增加金融信任和透明度、促进经济正规化的机遇,如智能合约的应用和风险管理,但也面临着显著挑战,如可扩展性问题、缺乏跨区块链服务提供商的互操作性以及监管法律和标准的不足。这些发现强调了发展中国家在采用区块链技术时需要权衡的利弊[12]。布莱塔·莱卡(Moçka)、丹尼尔·莱卡和阿里特·马拉杰(2023)在研究中指出,区块链技术作为金融领域的创新工具,能够解决阿尔巴尼亚银行系统在货币管理、安全和效率上的挑战。他们强调了区块链技术的关键属性如不可篡改性和透明度,并提出了在跨境支付、数字身份验证和供应链金融等方面的潜在应用,以提升阿尔巴尼亚银行业的整体表现[13]。

综上所述,区块链技术的引入对商业银行经营效率产生了显著影响,通过优化业务流程、降低运营成本和提高数据安全性等方面,区块链技术为商业银行带来了诸多好处。然而,目前对区块链技术对商业银行的经营效率主要聚焦在案例分析中,对于区块链技术引入对经营效率的实证探究不足,因此,本文将从商业银行引入区块链技术对其经营效率的影响进行具体分析,利用数据进行实证分析,验证区块链技术引入是否改变了商业银行的经营效率。

3. 相关理论与研究假设

3.1. 相关理论

3.1.1. 金融创新理论

金融创新理论,作为金融领域的重要支柱,为理解金融市场的演变与发展提供了深刻的视角。该理

论不仅关注新的金融产品或服务的诞生，更强调这些创新如何为市场参与者带来实质性的利润增长。金融创新理论的核心在于，创新是金融市场应对外部变化和挑战的必然结果。这些外部变化可能来自政府政策的调整、技术进步、消费者需求的变化等。为了应对这些变化，金融机构和市场参与者会寻求新的策略、产品和服务，以实现利润最大化和风险最小化。在金融创新的过程中，技术进步发挥了至关重要的作用。区块链、大数据、人工智能等技术的应用，不仅提高了金融交易的效率，也降低了交易成本，为金融创新提供了强大的技术支持。金融管制的放松也为金融创新提供了更多的空间。

3.1.2. 信息不对称理论

信息不对称理论是指在市场经济活动中，各类人员对有关信息的了解存在显著的差异。掌握信息比较充分的人员，往往处于比较有利的地位，可以利用这些信息优势进行决策和交易；而信息贫乏的人员，则处于较不利的地位，可能因为缺乏必要的信息而做出不利于自身的决策。核心要点主要有四点，信息内容的不完整：在现实经济活动中，信息往往是不完全的，人们很难获取到所有的有效信息。这种信息的不完整性导致了信息的不对称；获取信息渠道和时间有差异：不同的市场参与者获取信息的渠道和时间存在差异。

3.2. 研究假设

3.2.1. 区块链技术引入对商业银行经营效率的影响

通过区块链技术，商业银行可以实现对供应链上的交易和资金流动的实时监控和跟踪，减少信息不对称和欺诈风险，提高融资的可及性和效率。提供更安全、透明和高效的数字资产管理解决方案。利用区块链技术进行数字资产的发行、转让和交易，实现资产所有权的分散化和去中心化管理，降低交易成本和风险，并提高资产流动性。区块链技术提高了商业银行的合规与监管效率。通过区块链技术，交易数据可以被安全地存储和共享，监管机构可以实时监控交易活动，并对违规行为进行快速响应，提高监管的精确性和效率。区块链技术能够改进信贷评估和风险管理的流程，提高商业银行对客户信用风险的准确性和及时性评估。通过区块链技术，商业银行可以实现客户信息的安全共享和实时更新，减少不良贷款和信用风险，提高贷款的审批速度和效率。商业银行引入区块链技术可以优化金融服务的各个环节，提升交易效率、降低成本、加强风险管理，据此，本文提出第一个假设。

假设 1：商业银行引入区块链技术会促进商业银行的经营效率。

3.2.2. 区块链技术、供应链金融与商业银行经营效率

在探讨区块链技术在优化商业银行供应链金融业务运营效率方面的影响时，需要认识到，传统供应链金融的复杂架构中，参与的实体众多，涉及供应商、制造商、分销商、零售商以及金融机构等多个环节。这种多层次的架构不仅增加了交易的复杂性，还导致了大量的人力投入用于协调和操作。然而，随着区块链技术的引入，供应链金融的运营模式迎来了革命性的变革。区块链技术的核心特性——去中心化的共识机制，为供应链金融交易带来了前所未有的自动化和透明化。在区块链平台上，交易双方无需第三方中介的参与，即可通过智能合约实现点对点的直接交易。智能合约是一种自动执行的计算机程序，它在满足一定条件时，会自动执行合同中规定的条款。这一变化极大地提高了交易执行的效率和准确性。区块链技术通过智能合约实现了交易的自动化执行，减少了人为干预，降低了操作风险。对于商业银行而言，区块链技术的应用意味着后台操作的显著精简。银行可以大幅减少在供应链金融领域的人力资源投入，将更多的精力用于技术维护和安全监督。这种变化降低了银行的运营成本，表 1 是区块链赋能供应链前后成本效益差异。因此本文提出第二个假设：

假设 2：区块链技术引入对提供供应链金融服务的商业银行经营效率的促进作用更加明显。

Table 1. The cost efficiency difference before and after empowering the supply chain with blockchain technology
表 1. 区块链赋能供应链前后成本效率差异

序号	类别	传统供应链金融	区块链 + 供应链
1	融资审批时间	金融机构对供应链上中小企业经验状况不掌握，融资审批时间长	金融机构实时穿透掌握借款人真实情况，利用信用流转等方式，大幅缩短融资审批时间
2	融资成本	融资手续费高	高效审批，降低手续成本
3	工作效率	需借款人提供各类单证和资信材料，金融机构离线逐笔审核	全线上实时操作，自动简便
4	信息验证	人工验证，表单繁琐	区块链保存各层交易过程
5	交易透明化	交易信息不透明，容易产生信任风险	数据上链后无法篡改，真实性验证可追溯
6	风险	资产难确权，信用风险高	依靠和有效利用核心企业资信，风险降低

4. 研究设计

4.1. 样本选取与数据来源

样本区间选择。考虑到本文研究的是引入区块链技术对商业银行经营效率的影响，所以本文选取中国上市商业银行 2010 年到 2022 年之间的数据作为本文的样本区间。

考虑到 2010 年之前上市的商业银行数量比较少，并且商业银行即使不上市也会披露年报，所以本文选取的是 2022 年之前上市与非上市但是数据完善的商业银行的数据。初步筛选得到商业银行 125 家。

然后根据以下筛选规则进行筛选：

- (1) 剔除已经退市和曾经被 ST、*ST 的银行，无论后来是否摘帽；
- (2) 剔除数据严重不全的上市银行。

通过上述筛选，最终确定了 42 家商业银行在 2010~2022 年间的非平衡面板数据，共 546 个观测值。其中商业银行数据主要来源于国泰安数据库，并通过巨潮资讯网的上市公司年报以及 Wind 数据库补充，供应链金融的数据来源于 Wind 数据库。为消除极端值影响，对连续型变量进行上下各 1% 的缩尾处理。

4.2. 定义变量

4.2.1. 被解释变量

本文的被解释变量是商业银行经营效率(EFF)，商业银行经营效率是指商业银行在经营活动过程中投入资源与产出之间的对比关系。一般用资产利润率来表示。现有研究中，对商业银行经营效率的测算可以分为以随机前沿法(SFA)为代表的参数法和以数据包络分析(DEA)为代表的非参数法。较之非参数法，参数法分离了随机误差和无效率项，确保了估计效率的一致性。因此，本文参考王伟等[14] (2024)采用随机前沿模型(SFA)对商业银行的经营效率进行测算。构建的模型如公式 4-1 所示，选取具体指标情况如表 2 所示。

$$\ln(\text{TR}) = \alpha + \sum_{i=1}^2 \beta_i \ln(w_i) + \sum_{j=1}^3 \gamma_j \ln(y_j) + \sum_{i=1}^2 \sum_{k=1}^2 \varphi_{ik} \ln(w_i) \ln(w_k) + \sum_{i=1}^3 \sum_{l=1}^3 \delta_{jl} \ln(y_i) \ln(y_l) + \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^3 \theta_{jl} \ln(w_i) \ln(y_j) + R + R^2 + t + t^2 + v - u \tag{4-1}$$

$$\ln(\text{TC}) = \alpha + \sum_{i=1}^2 \beta_i \ln(w_i) + \sum_{j=1}^3 \gamma_j \ln(y_j) + \sum_{i=1}^2 \sum_{k=1}^2 \varphi_{ik} \ln(w_i) \ln(w_k) + \sum_{i=1}^3 \sum_{l=1}^3 \delta_{jl} \ln(y_i) \ln(y_l) + \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^3 \theta_{jl} \ln(w_i) \ln(y_j) + R + R^2 + t + t^2 + v - u \tag{4-2}$$

其中，TC 代表商业银行总成本，TR 代表商业银行总收入； w_i 表示第 i 项投入， y_j 表示第 j 项产出； α 、 β_i 、 γ_i 、 φ_{ik} 、 δ_{jl} 、 θ_{jl} 是待估参数； R 为不良贷款率； t 为时间趋势变量； $v-u$ 是效率函数的复合误差项， v 代表随机误差项，服从正态分布， u 为技术无效率。考虑到效率变化中存在的时变特征，本文引入时间值 t 及其二次项，并在后续测算时用商业银行资产规模对公式 4-1、4-2 进行对数化处理，消除规模效应的影响。由公式 4-1 与 4-2 可以测算出商业银行的收入经营效率(REFF)与成本经营效率(CEFF)，本文基准回归采用收入经营效率，成本经营效率用于稳健性检验。

Table 2. Selection of input-output indicators
表 2. 投入产出指标的选择

指标	变量	符号	测算方式
商业银行收入	商业银行总收入	TR	利息收入 + 手续费及佣金收入 + 其他业务收入 + 投资净收益 + 公允价值变动净收益 + 汇兑净收益
商业银行成本	商业银行总成本	TC	营业支出 + 利息支出 + 手续费及佣金支出
商业银行投入	可贷资金价格	w_1	(手续费及佣金支出 + 利息支出)/负债总额
	营业投入价格	w_2	营业支出/总资产
商业银行产出	贷款余额	y_1	发放贷款及垫款净额
	非利息收入	y_2	手续费及佣金收入
	证券与投资	y_3	商业银行投资 + 其他金融资产
商业银行风险	信用风险	R	不良贷款率

4.2.2. 核心解释变量

本文的核心解释变量选取的是区块链技术(Blkc)，本文参考许汝俊[15] (2024)引入虚拟变量 Blkc，表示商业银行是否引入区块链技术，商业银行当年公告内容中明确提及正在应用或直接从事与区块链技术相关的事项，Blkc 取 1，否则取 0。

4.2.3. 控制变量

参考现有文献，本文选取控制变量如下：存贷比(贷款期末余额/存款期末余额)、管理能力(管理费用/营业收入)、利率(利息收入/贷款总额)、存款增长率((本年存款总额 - 去年年末存款总额)/去年年末存款总额)、贷款增长率((本年贷款总额 - 去年年末贷款总额)/去年年末贷款总额)、GDP 增长率((本年 GDP - 去年 GDP)/去年 GDP)。GDP 数据来源于国家统计局。

4.2.4. 其他变量

供应链金融(SCF)：为了验证假设 2，本文参考凌润泽等[16] (2023)将供应链金融(SCF)设置为虚拟变量，若商业银行明确披露提供供应链金融服务，则开展供应链金融服务的当年和以后各年 SCF 均取值为 1，否则为 0。该数据来源于 Wind 数据库。各变量的定义与说明如表 3 所示。

4.3. 模型设定

4.3.1. 基准模型

为考察引入区块链技术对商业银行经营效率的影响，验证前文提出的理论假说 1，本文构建双向固定效应模型展开实证研究。模型具体设计如 4-3。

$$REFF_{i,t} = \alpha_1 + \beta_1 Blkc_{i,t} + \rho_1 Control_{i,t} + Y_t + X_i + \varepsilon_{i,t}$$

(4-3)

其中，REFF 是被解释变量，表示商业银行的收入经营效率，Blkc 是核心解释变量，表示商业银行是否引入区块链技术，Control 表示控制变量， Y_t 和 X_i 分别代表时间和个体层面的固定效应， α_1 代表常数项， $\varepsilon_{i,t}$ 代表随机误差项， i 和 t 代表不同企业个体和年份。

Table 3. Variable definition and explanation
表 3. 变量定义与说明

变量种类	变量名称	变量符号	变量说明
被解释变量	商业银行收入经营效率	REFF	SAF 模型所测度的商业银行经营效率
	商业银行成本经营效率	CEFF	
核心解释变量	区块链技术	Blkc	商业银行当年公告内容中明确提及应用或直接从事与区块链技术相关的事项，Blkc 取 1，否则取 0
控制变量	存贷比	LDR	贷款期末余额/存款期末余额
	管理能力	MA	管理费用/营业收入
	利率	IR	利息收入/贷款总额
	存款增长率	DGR	(本年存款总额 - 去年年末存款总额)/去年年末存款总额
	贷款增长率	LGR	(本年贷款总额 - 去年年末贷款总额)/去年年末贷款总额
	GDP 增长率	GDP	(本年 GDP - 去年 GDP)/去年 GDP
其他变量	供应链金融服务	SCF	商业银行明确披露提供供应链金融服务，则开展供应链金融服务的当年和以后各年 SCF 均取值为 1，否则为 0。

4.3.2. 调节效应模型

为了验证本文的假说 2，本文构建调节效应模型如公式 4-4 所示：

$$REFF_{i,t} = \alpha_1 + \beta_2 Blkc * SCF_{i,t} + \beta_3 Blkc_{i,t} + \beta_4 SCF_{i,t} \rho_1 Control_{i,t} + Y_t + X_i + \varepsilon_{i,t}$$

(4-4)

其中，REFF 是被解释变量，表示商业银行的收入经营效率，Blkc 是核心解释变量，表示商业银行是否引入区块链技术，SCF 是供应链金融，表示商业银行是否提供供应链金融服务， $Blkc * SCF_{i,t}$ 是区块链技术与供应链金融的交乘项，Control 表示控制变量， Y_t 和 X_i 分别代表时间和个体层面的固定效应， α_1 代表常数项， $\varepsilon_{i,t}$ 代表随机误差项， i 和 t 代表不同企业个体和年份。

5. 实证结果与分析

5.1. 描述性统计

各变量的描述性统计如表 4 所示，有 546 个观测值。

5.2. 基准回归

为了探究商业银行引入区块链技术对经营效率的影响，本文按照前文构建的模型 4-3 进行实证分析，其回归结果如表 5 所示。首先进行不带控制变量对 REFF (收入经营效率) 的回归，结果为(1)列。第(2)列为加入控制变量后的回归结果。从第(1)列的回归结果来看，Blkc 的系数为 0.2640，在 5%的显著水平下显著；在第(2)列的回归中加入控制变量后，Blkc 的系数为 0.1633，且依旧保持在 5%的水平下显著，跟

不加入控制变量的情况基本相似。其次不带控制变量对 CEFF (成本经营效率)的回归, 结果为(3)列。第(4)列为加入控制变量后的回归结果。从第(3)列的回归结果来看, Blkc 的系数为 0.1350, 在 10%的显著水平下显著; 在第(4)列的回归中加入控制变量后, Blkc 的系数为 0.1136, 且依旧保持在 5%的水平下显著。

综上所述, 商业银行引入区块链技术之后不仅促进了商业银行的收入经营效率, 还促进了商业银行的成本经营效率, 所以, 可以说明, 商业银行引入区块链技术确实促进了商业银行的经营效率, 由此验证了假设 1, 即商业银行引入区块链技术会促进商业银行的经营效率。

Table 4. Descriptive statistics
表 4. 描述性统计

变量	变量符号	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
收入效率	REFF	546	0.7962	0.0744	0.5335	0.9731
成本效率	CEFF	546	0.8876	0.0506	0.6652	0.9943
区块链技术	Blkc	546	0.2542	1.6878	0	1
存贷比	LDR	546	1.5928	0.3867	0.0098	4.0289
管理能力	MA	546	0.3306	0.0977	0.0982	0.7606
利率	IR	546	0.1056	0.2047	0.0414	6.0503
存款增长率	DGR	546	0.1700	0.1774	-0.9627	2.3548
贷款增长率	LGR	546	0.1989	0.1725	-0.9852	2.4419
GDP 增长率	GDP	546	7.8139	3.7201	-15.9500	20
供应链金融	SCF	546	0.2423	1.6534	0	1

Table 5. Benchmark regression results
表 5. 基准回归结果

变量	(1) REFF	(2) REFF	(3) CEFF	(4) CEFF
Blkc	0.2640 (0.023**)	0.1366 (0.030**)	0.1350 (0.073*)	0.1136 (0.027**)
LDR		0.5401 (0.041**)		0.4421 (0.031**)
MA		-0.0242 (0.089*)		-0.0652 (0.067*)
IR		0.3143 (0.2565)		0.2765 (0.435)
DGR		-0.0042 (0.2402)		-0.0045 (0.402)
LGR		-0.1898 (0.005***)		-0.198 (0.000***)
GDP		-0.0145 (0.012**)		-0.0145 (0.001**)
Cons	1.6502 (0.001***)	1.1832 (0.004***)	1.7646 (0.001***)	1.8764 (0.007***)
观测值	546	546	546	546
R ²	0.843	0.857	0.865	0.898

续表

时间效应	YES	YES	YES	YES
个体效应	YES	YES	YES	YES

注：***、**、*分别代表显著性水平为 $P < 0.01$, $P < 0.05$, $P < 0.1$, 括号内为 P 值。

5.3. 内生性检验

考虑到各商业银行的经营效率与区块链技术可能存在反向因果问题，同时模型中可能存在部分不可观测的遗漏变量，本文选择将核心解释变量滞后一期与滞后两期进行内生性处理。回归结果见表 6，滞后一期后对 REFF 回归，Blkc 系数为 0.1440，在 1%的显著水平下显著；滞后两期对 REFF 回归，系数为 0.0986，在 5%的显著水平下显著。滞后一期后对 CEFF 回归，Blkc 系数为 0.1255，在 5%的显著水平下显著；滞后两期对 CEFF 回归，系数为 0.0826，在 5%的显著水平下显著。

综上所述，无论是滞后一期还是滞后两期，结果都是显著为正，所以更进一步验证了假设 1。

Table 6. Regression results with lag of one and two periods

表 6. 滞后一期与两期的回归结果

变量	(1) REFF	(2) REFF	(3) CEFF	(4) CEFF
Blkc 滞后一期	0.1440 (0.000***)		0.1255 (0.043**)	
Blkc 滞后两期		0.0986 (0.044**)		0.0826 (0.011**)
LDR	0.2400 (0.041**)	0.5401 (0.041**)	0.150 (0.023**)	0.3221 (0.021**)
MA	-0.0643 (0.089*)	-0.0676 (0.067*)	-0.0643 (0.063*)	-0.0545 (0.071*)
IR	0.2143 (0.6565)	0.3143 (0.3685)	0.3214 (0.4154)	0.2725 (0.335)
DGR	-0.0054 (0.8402)	-0.0042 (0.5422)	-0.0032 (0.3242)	-0.0031 (0.402)
LGR	-0.1674 (0.000***)	-0.1898 (0.000***)	-0.1364 (0.000***)	-0.198 (0.000***)
GDP	-0.0165 (0.046**)	-0.01753 (0.034**)	-0.0134 (0.035**)	-0.0245 (0.001**)
Cons	0.9832 (0.000***)	1.6532 (0.000***)	1.4562 (0.001***)	1.7352 (0.007***)
观测值	546	546	546	546
R ²	0.847	0.867	0.845	0.828
时间效应	YES	YES	YES	YES
个体效应	YES	YES	YES	YES

注：***、**、*分别代表显著性水平为 $P < 0.01$, $P < 0.05$, $P < 0.1$, 括号内为 P 值。

5.4. 调节效应

为了验证假设 2，本文按照前文构建的模型 4-4 进行实证分析，其回归结果如表 7 所示。无论是将 REFF(收入经营效率)作为被解释变量，还是将 CEFF(成本经营效率)作为被解释变量，交乘项 Blkc*SCF 的系数显著为正，所以说明 SCF 起到了调节作用，验证了假说 2，区块链技术引入对提供供应链金融服务的商业银行经营效率的促进作用更加明显。

Table 7. Regression results of moderation effect
表 7. 调节效应回归结果

变量	REFF	CEFF
Blkc*SCF	0.1731 (0.000***)	0.0865 (0.000***)
Blkc	0.0371 (0.021**)	0.0237 (0.015**)
SCF	0.0765 (0.032**)	0.0535 (0.023**)
LDR	0.4324 (0.031**)	0.3462 (0.043**)
MA	-0.0586 (0.067*)	-0.0435 (0.072*)
IR	0.3143 (0.1875)	0.2141 (0.3421)
DGR	-0.0051 (0.6635)	-0.0064 (0.1432)
LGR	-0.1898 (0.000***)	-0.2241 (0.000***)
GDP	-0.0165 (0.000***)	-0.0125 (0.000***)
Cons	1.7832 (0.000***)	1.8521 (0.000***)
观测值	546	546
R ²	0.847	0.817
时间效应	YES	YES
个体效应	YES	YES

注：***、**、*分别代表显著性水平为 $P < 0.01$, $P < 0.05$, $P < 0.1$, 括号内为 P 值。

6. 结论与建议

6.1. 结论

本文为了探究商业银行引入区块链技术之后对商业银行的经营效率的影响，首先进行对 REFF 的回归，加入控制变量后，Blkc 的系数为 0.1633，且依旧保持在 5%的水平下显著，说明商业银行引入区块链技术之后确实促进了商业银行的收入经营效率，从而验证了本文提出的假设 1，即引入区块链技术会促进商业银行的经营效率。并且替换被解释变量、核心解释变量滞后一期两期进行稳健性检验，更进一步验证了假设 1。接着为了验证假设 2。本文按照前文构建的模型 4-4 进行实证分析，回归结果交乘项 Blkc*SCF 的系数显著为正，所以 SCF 起到了调节作用，验证了假说 2，区块链技术引入对提供供应链金融服务的商业银行经营效率的促进作用更加明显。

6.2. 建议

6.2.1. 强化技术研发与应用探索

加大对区块链技术研发的投入力度，商业银行应划拨专门资金用于区块链技术的深入研究，包括基础技术的完善、性能优化以及安全性提升等方面。组建一支技术研发团队，与国内外知名的科研机构和技术企业开展合作，共同攻克区块链技术在金融领域应用的关键难题。积极开展应用场景的探索与实践，结合自身业务特点，广泛挖掘适合区块链技术应用场景。例如，在信贷业务中利用区块链的

不可篡改和可追溯性，确保信贷信息的真实性和完整性；在跨境支付结算领域，通过区块链技术降低成本和提高效率。同时，勇于尝试新的业务模式和产品创新，如基于区块链的数字资产交易等。建立技术创新激励机制，为鼓励员工积极参与区块链技术的研发和应用探索，设立相应的奖励制度。对提出有价值创新想法和取得实际成果的员工给予物质和精神奖励，营造良好的创新氛围，激发全体员工的创新热情和积极性。

6.2.2. 优化业务流程与风险管理体系

基于区块链技术重新设计业务流程，审视现有业务流程中存在的繁琐环节和低效率问题，借助区块链技术的分布式账本、智能合约等特性，对业务流程进行简化和优化。例如，在供应链金融服务中，利用智能合约实现自动化的交易和资金划拨，减少人工干预和操作风险。构建全面的风险管理体系，利用区块链技术提升风险管理的精准性和实时性。通过区块链上的交易数据和信息，实时监测和分析潜在风险。建立基于区块链的风险预警机制，提前识别和应对可能出现的风险事件。同时，加强对区块链技术自身风险的防控，如网络安全、数据隐私保护等。加强与相关方的协作与沟通，在优化业务流程和风险管理体系的过程中，商业银行需要与供应商、客户、监管机构等相关方保持密切的协作与沟通。共同探讨如何更好地利用区块链技术提升业务效率和降低风险，确保各方利益得到有效保障。及时向监管机构汇报区块链技术应用的进展和风险情况，积极配合监管要求，确保业务的合规性。

6.2.3. 加强法律监管与部门监督

明确区块链技术的法律地位与边界，区块链技术作为一种新兴技术，其法律地位和边界尚不明确，这导致了一系列监管空白和法律风险。立法机构应加快对区块链技术的立法进程，明确其法律地位、权利义务以及违法行为的法律责任。明确区块链技术的适用边界，防止技术滥用和侵犯他人权益。完善数据隐私保护与智能合约的法律框架，区块链技术的去中心化特性使得数据隐私保护和智能合约的法律效力成为重要问题。为了保障数据安全和用户隐私，建议加强数据隐私保护立法，规定数据收集、存储、使用和传输的标准和要求，同时加大违法行为的处罚力度。对于智能合约，应建立相应的法律框架，明确其法律效力、执行机制和争议解决方式，确保智能合约的合法性和有效性。建立跨部门、跨领域的监管协作机制，区块链技术涉及多个领域和行业，因此需要建立跨部门、跨领域的监管协作机制。建议政府相关部门加强沟通协作，共同制定和完善区块链技术的监管政策和标准。建立专门的区块链技术监管机构或协调小组，负责统筹协调各方力量，加强监管力度和效果。加强与国际社会的合作与交流，共同应对区块链技术带来的挑战。

参考文献

- [1] 崔红蕊. 我国商业银行引入区块链技术的动因、场景及风险研究[D]: [博士学位论文]. 北京: 中国社会科学院研究生院, 2019.
- [2] 赵泉政. 我国商业银行引入区块链技术的动因、路径和效果分析[D]: [硕士学位论文]. 郑州: 郑州航空工业管理学院, 2022.
- [3] 涂馨仪. 区块链技术在商业银行领域的应用研究[D]: [硕士学位论文]. 杭州: 浙江大学, 2019.
- [4] 张鹏. 区块链技术对商业银行传统贸易结算方式的影响研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 对外经济贸易大学, 2017.
- [5] 刘叶. 商业银行智能支付中的区块链应用研究[D]: [硕士学位论文]. 长春: 吉林财经大学, 2022.
- [6] 邹盈. 区块链技术下商业银行供应链融资发展研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 中南财经政法大学, 2020.
- [7] 杨倩. 区块链技术在供应链金融业务中的应用及效果分析[D]: [硕士学位论文]. 南昌: 江西财经大学, 2023.
- [8] 宋安妮. 新一代信息技术对我国商业银行经营效率的影响[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 中南财经政法大学, 2022.

-
- [9] 杨玉燕. 金融科技对商业银行经营效率的影响研究[D]: [硕士学位论文]. 长春: 长春理工大学, 2022.
- [10] 刘江南. 金融科技发展对商业银行经营效率的影响研究[D]: [硕士学位论文]. 天津: 天津财经大学, 2021.
- [11] Rahman, M.M. (2023) The Effect of Business Intelligence on Bank Operational Efficiency and Perceptions of Profitability. *FinTech*, 2, 99-119. <https://doi.org/10.3390/fintech2010008>
- [12] Mbaidin, H.O., Alsmairat, M.A.K. and Al-Adaileh, R. (2023) Blockchain Adoption for Sustainable Development in Developing Countries: Challenges and Opportunities in the Banking Sector. *International Journal of Information Management Data Insights*, 3, Article ID: 100199. <https://doi.org/10.1016/j.jjime.2023.100199>
- [13] Leka (Moçka), B., Leka, D. and Malaj, A. (2023) Enhancing Banking Systems through Blockchain Technology: A Currency Situation Study. *Agora International Journal of Economical Sciences*, 17, 105-109. <https://doi.org/10.15837/ajjes.v17i2.6447>
- [14] 王伟, 牛岩. 金融科技发展是否提升了商业银行经营效率——基于技术溢出效应与外部竞争效应的双重视角[J]. 金融发展研究, 2024(5): 48-56.
- [15] 许汝俊. 区块链技术应用对公司纵向并购的影响: 促进还是抑制[J]. 现代财经(天津财经大学学报), 2024, 44(4): 56-73.
- [16] 凌润泽. 企业环境不确定性、供应链金融与企业债务融资行为研究[D]: [博士学位论文]. 济南: 山东大学, 2023.