·专题一:区块链技术及应用·

区块链技术背景下的金融创新和风险管理

马超群[1] 孔晓琳[1] 林子君[1*] 李登佳[1]
匡先华[1] 周中定[1] 李 平[1] 吴 刚[2]

(1.湖南大学 工商管理学院、数字社会与区块链研究院,长沙 410082;
2.国家自然科学基金委员会 管理科学部,北京 100085)

[摘 要] 区块链是一个分布式存储数据库,通过建立"机器信任"以解决传统金融的许多痛点问题,已经成为金融创新的一项新兴技术。与此同时,区块链技术衍生出的各种金融形态也会产生复杂性更强、传播性更广的风险,这些演化而来的新型风险用传统的方法难以控制,给金融风险管理研究与监管制度设计带来了新的挑战。本文梳理出国内外关于区块链技术、区块链金融和风险管理等方面的相关研究现状,指出了区块链技术背景下金融创新的发展趋势以及金融创新与风险管理的研究前沿。结合我国经济形势,提出了相关的政策建议,如:我国需要加大区块链关键技术攻关力度、抢先探索区块链金融应用场景、创新金融风险管理理论与方法,完善我国金融监管体系建设,并以此为突破口引导我国高质量金融创新的健康发展。

[关键词] 区块链技术;数字货币;金融创新;风险管理

DOI:10.16262/j.cnki.1000-8217.20200313.014

当今社会对金融需求已经无处不在,金融产品纷繁复杂,但在金融与产业之间并没有真正架起一座雄伟的桥梁。众所周知,货币是商品交换的产物,是人类社会最早发明的几大文明之一,货币的产生极大地解决了商品交换的效率问题。但是商品交换后的多余货币也不能闲着,于是金融就有了自我价值实现与超越的放大器特性。尤其是在金融创新活动日新月异、金融创新业务不断涌现的今天,普遍存在着金融属性与商品属性相分离的现象。这种分离的直接后果就是使得金融交易呈现出信息不对称与信息相互分割的特点,没有形成真正的实体产业与金融相融合的交易平台。2008 年的金融危机给世界各国上了生动的一课。但这种交易模式的关联性不强,不能形成具有实时性、流量性、连续性的价格反应机制。因此,加大实体产业与金融产业的深度融合是一种必然选择,增强金融创新赋能实体经济的发展能力是世界各国政府孜孜以求的目标。

区块链最早作为"比特币"的底层技术,是一种由多方共同维护,以密码学算法为基础保证点对点传输与访问安全,能够实现数据一致存储、难以篡改,防止抵赖的分布式账本技术(Distributed Ledger Technology, DLT)。这是一种分布式存储数据库,是所有交易或事件的公共账本,可以在参与者之间执行与共享[1]。随着区块链技术的快速发展与新的

马超群 博士,湖南大学工商管理学院教授、博士生导师,湖南大学数字社会与区块链研究院院长;国家杰出青年科学基金获得者、"新世纪百千万人才工程"国家级人选、教育部创新团队带头人、中国优选法统筹法与经济数学研究会副理事长、全国工商管理专业学位研究生(MBA)教育指导委员会委员、多家重要期刊编委与副主编。主要研究方向:金融工程与风险管理、金融科技(区块链)与数字经济、创新管理与战略管理。

林子君 湖南大学工商管理学院、数字社会与区块链研究院博士研究生。

收稿日期:2020-01-19;修回日期:2020-02-21
* 通信作者,Email:linzijun@hnu.edu.cn
本文受到湖南省科技重大专项项目(2018GK1020)的资助。

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

全球化进程的不断加快，人类社会已进入由区块链技术驱动的价值互联网时代，去中心化信任、公开、透明、匿名、自治、难以篡改、可溯源、隐私保护、数据一致成为区块链的技术特性，高信用与高安全度、分布式数据存储、共识机制、协作共享、以密码学为基础的链状组织架构、资源的有效分配成为这一时代金融创新的重要特征。

2019 年 10 月 24 日，习近平总书记在中央政治局第十八次集体学习时强调，“把区块链作为核心技术自主创新重要突破口，加快推动区块链技术和产业创新发展”。区块链思想与理念正以前所未有的速度加速渗透到当今时代经济社会的方方面面，区块链技术正在加快与 5G、物联网、边缘计算、大数据、人工智能等新一代信息技术的深度融合，同时以更快的速度广泛应用于各行各业，推动各领域的供给侧改革与发展，促进国家治理体系与治理能力现代化建设，由此充分展示出区块链技术极强的生命力与无穷魅力。

1　区块链技术背景下金融创新的特点与风险

与传统金融创新相比，区块链的技术特性为解决实体经济的金融问题提供了崭新的视角，从而形成了区块链技术背景下金融创新的新特点，主要体现在：随着区块链技术日新月异的发展，区块链对金融的作用被不断强化。数字货币方面，目前，以“比特币”为首的数字货币已达数千余种，Token 激励机制颠覆了传统法定货币发行机制，衍生出 ICO 及虚拟币投资等各具特色的新金融形态。金融服务方面，链上数据分布存储、链上节点共同维护、点对点传递等去中心化特征改变了传统数据存储模式，提高了金融服务的安全性；匿名特征可以充分保护金融服务参与者的隐私，避免不必要的隐私泄露；智能合约建立了机器信任，降低了金融服务成本，提高了金融服务效率。因此，近几年来，各国政府都越来越倾向于把区块链技术向金融服务业落地方向发展。一旦区块链技术与金融业深度融合，将重构金融主体、金融架构、金融模式、金融产品、金融行为、金融基础设施，创建新的金融体系与金融业态。

尽管区块链技术作为金融创新的一项新兴技术获得了快速发展，并在诸多领域获得成功应用。但是，它也给金融创新活动带来了一系列新的潜在风险：

一是区块链本身的技术风险，主要是在性能、信息安全、标准等方面存在一系列风险。性能方面，区块链分布式的记账和存储需要多点验证复制信息，这会导致每个节点的存储容量急速膨胀，加上区块大小与出块时间受网络延迟等因素的制约[2]，造成业务吞吐量低、资源冗余、网络延迟及共识效率低等一系列问题[3]，难以处理高吞吐量实时金融业务。信息安全方面，计算机算力的飞速提升和量子计算的突破可能使区块链加密算法面临着被破解的风险，这将极大冲击区块链加密体系的安全性；同时，区块链在网络层可能受“女巫攻击”，在共识层可能受“算力攻击”，在智能合约层由于代码的漏洞易受“黑客攻击”[4]，从而可能带来巨大损失。标准方面，目前区块链没有统一的国际标准，存在兼容性差、互操性低、法律边界模糊等问题。

二是区块链技术衍生出金融创新活动的风险，主要包括比特币为首的加密货币存在冲击传统货币体系、投机炒作、金融犯罪等诸多风险。随着比特币、以太坊等数字货币的兴起，非法定数字货币对各国货币结构和货币政策产生影响[5]。而数字货币的投机也会带来套利问题，融资企业在市场上进行首次代币发行时，存在虚假资产以及投机炒作的风险。加密货币在流通过程中无法受到监管部门审核监督，易被洗钱、恐怖融资等非法活动利用。

三是区块链技术背景下的金融风险管理的难度增大。由于区块链存在节点全球分布、去中心化和匿名机制等特性，因此区块链技术背景下的金融风险种类、风险识别、度量方法、影响因素、演化机理、传播模式更加复杂，增加了风险防范、控制与监管的难度。而事实上，该背景下的金融风险管理模式大多数是采用事后的干预和调整等措施，这种模式一般都收效甚微，而要做到事先的预警和防范具有极大的难度。现有的风险管理模型还无法适应区块链技术的特性，我国现行的金融监管体系也缺乏针对区块链背景下金融活动的统一的监管标准和有效的监管政策，一旦该背景下的金融风险没有及时控制，则极易迅速演化成系统性风险。

2　区块链技术背景下的金融创新和风险管理研究动态分析

中本聪于 2008 发表的《比特币：一种点对点式的电子现金系统》论文标志着比特币的诞生，同时也代表着区块链 1.0 时代的到来[6]，其中比特币的底层架构就是采用了区块链技术，即一串使用加密算法关联产生的数据块形成的分布式数据库[1]。

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

Swan 首先提出区块链的发展可以分为三个阶段：1.0 阶段指以比特币为代表的加密数字货币；2.0 阶段指智能合约技术的加入，此时区块链技术应用于金融或经济市场，代表性平台是以太坊；3.0 阶段是探索区块链技术在各领域的广泛应用阶段，代表性平台是超级账本[7]。近年来，国内外业界与学界在区块链技术及其应用上不断探索，取得了丰富的研究成果。

2.1 区块链技术

区块链技术被认为是继信息化革命之后，又一个可能对互联网信息化时代带来巨大冲击的核心技术。完整的区块链技术包含核心的数据层、网络层、共识层，以及可选的激励层、合约层、应用层。区块链具有去中心信任，真实可信、安全可靠、防篡改等技术特性，有着美好的未来和前景。但是作为一项新兴的技术，它也有着无法避免的缺点，譬如性能问题、数据的弹性拓展问题、易用性问题[8]。

2.1.1 区块链技术的数据层

数据层是区块链最核心的部分，数据以链式结构存储于区块中，每一个对等节点都有权利获取底层数据信息。通过 Merkle 树和哈希链防止数据被篡改，同时区块链还应用非对称公私钥加密技术和时间戳等技术保证数据传输过程的安全性[9]。目前区块链在数据存储方面结合云服务器，为大规模商用打下了基础。随着主流区块链架构的成熟，越来越多的数据库配套工具可以方便区块链底层数据查询操作[10]。

2.1.2 区块链技术的网络层

网络层包含了区块链系统的信息传播协议、数据验证方式、组网模式等要素。2001 年，Gribble 等人提出将 P2P 技术与数据库系统相融合的研究方法[11]，根据具体的业务场景，通过特定的传输协议和数据验证机制，只有当数据符合既定的共识机制以及相应的智能合约才能被写入底层数据库。网络层不但是数据传输层也是数据有效性的检验层，网络层保证了每一条链条上的节点有共同的账本。随着节点数目的增多，区块链也可以说是一种分布式的大数据技术，部分节点宕机或者作恶，并不会影响区块链的主链数据。不过这也反映出区块链网络需要更多的产业链节点来参与以形成一个良好的生态。随着云平台的逐渐商用，会有越来越成熟的区块链架构来解决区块链高并发以及数据存储等难题。

2.1.3 区块链技术的共识层

共识层是指分布式系统中全部或大部分节点就某条数据的真实性或者某条交易的机制达成一致，并据此更新各节点记录的一种机制。因此不同的链条应该要根据具体的商业模式选取合理的共识算法[12]。公链一般采用 POW（工作量证明机制）、POS（权益证明机制）、DPOS 等（股权授权证明机制），POW 主要依靠大规模的算力来保证账本的一致性，但存在大量的资源浪费；而 POS 和 DPOS 虽然在一定程度上避免了资源的浪费[13]，但是随着权益的集中，可能出现垄断记账权的节点。联盟链主要采取 PBFT 和 RAFT 两种算法，其中应用广泛的 PBFT 算法（实用拜占庭容错算法）是一种基于消息传递的一致性算法，理论上只需要作恶节点不超过总节点数目的 1/3[14]，具有识别速度快、并发处理能力高等优点。

2.1.4 区块链技术的激励层、合约层及应用层

激励层、合约层以及应用层的相关技术并不是底层区块链核心，很多区块链架构根据自己的实际应用需求适当选取这三层。激励层主要是通过代币或者股份权益来设计一些激励机制以保证链条的正常运转，譬如比特币有矿工记账的挖矿奖励，以太坊体系中有代币利息，目前联盟链也在探索激励模式来促进全产业链的生态良性循环。合约层从商业逻辑上来说是合同，在计算机层面是程序判断执行的代码，可以说以太坊平台开发的智能合约是区块链 2.0 时代的一个缩影。应用层在未来将会融合大数据、智能制造、人工智能等前沿技术[15]，充分发挥数据层的不可篡改的优势，在金融、食品安全、政务等领域发挥价值。

2.1.5 区块链技术的发展趋势

目前的区块链技术在项目的实际落地过程中还存在诸多方面的问题，为了解决这些难点，未来的区块链还需要在共识机制、隐私保护、部分存储、链外交易、多链与侧链、跨链、区块树与区块图、区块链数据分析软件等方面进一步开展研究[16]。目前区块链正在合约层和应用层寻求应用落地的机会。联盟链可以针对具体的应用场景，充分发挥其数据可信可靠和技术可插拔优势，以解决商业痛点、监管盲点和民生难点。

2.2 数字货币

2017 年 9 月，央行联合六部委发布《关于防范代币发行融资风险的公告》，“要求任何组织和个人不得非法从事代币发行融资活动，同时要加强代币融资交易平台的管理”[17]。在这一政策环境下，国内关于数字货币的研究项目相对较少，而国外学者则

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

对数字货币进行了深入的研究。

在数字货币功能研究方面，Swan 认为数字货币具有交换媒介、交易软件、记账工具三个方面的作用[7]。Scott 介绍了比特币的基本知识，并指出比特币可以使汇款便利化，使更多的人拥有一个全球化的账户，不必与正规金融机构进行联系，且可以获得更加丰富的金融服务[18]。韩裕光认为比特币为特殊交易提供清算系统，具备货币的职能，但是不能将比特币作为未来货币以及用比特币来解决经济危机[19]。目前大多数学者认为比特币等私人数字货币只是一种数字商品或资产，或者是一种投资的工具[20]。《关于防范代币发行融资风险的公告》中明确指出："首次代币发行（ICO）涉嫌从事非法金融活动，严重扰乱了经济金融秩序"[17]。在数字货币风险种类方面，Weaver 认为数字货币的风险可以分为 4 类：技术风险、经济风险、数字货币系统风险以及社会风险[21]。技术风险是指任何拥有私钥地址的人都可以盗取该地址的比特币；经济风险是指大部分数字货币的价值很低，充满泡沫，唯一价值存储在其他实用程序当中；系统风险包括蠕虫、交易所和政府干预等；社会风险是指由于挖矿所造成的电力损耗，以及使用数字货币规避合规审查[21]。Blanton 认为数字货币是高波动性和投机性资产[22]。在数字货币风险的技术分析研究方面，Blanton 认为投资者应当深入了解数字货币的底层技术原理，采用可靠的密码来保护自己的数字账户[22]。Milunovich 运用格兰杰因果关系网络和预测误差方差分解网络研究数字资产和非数字资产之间的关系，发现两类资产的组内相关性较强，而组间相关性较弱[23]。Silahli 等在技术投资组合 VaR 时将单变量双侧 Weibull 分布拓展到多变量的情形，捕捉到数字货币的极端波动、波动聚集以及厚尾偏态，并应用于比特币、莱特币、瑞波币和达世币的投资组合中显著优于其他模型[24]。Venegas 运用网络相关性分析方法，研究"The DAO"（Decentralised Autonomous Organisation）中的投资组合风险分散问题，发现在去中心化市场中同样要尽量降低数字资产的相关性[25]。

2.3　区块链技术背景下的金融创新

区块链技术在金融领域中已经有许多创新性的应用，即利用安全、灵活、高透明度以及去中心化的区块链技术，在金融业务创新中降低系统成本、提高服务效率、为金融业赋能。2015 年，Swan 提出除数字货币范畴外，区块链的首类应用场景便是金融业[7]。2016 年 10 月 18 日，由工业和信息化部信息化和软件服务业司及国家标准化管理委员会指导，中国区块链技术和产业发展论坛编写的《中国区块链技术和应用发展白皮书（2016）》中提出"将金融服务作为区块链的第一个应用领域"，并指出区块链具备重构金融业基础架构的潜力[26]。周永林认为区块链是革新性的金融基础设施，建立在区块链基础之上的金融服务和商业模式也会发生巨大的变化[27]。在传统金融行业中，由于信用的缺失，各种风险制约着金融业的发展。区块链技术主要通过非对称加密、信息共享、智能合约等，建立点对点的"机器信任"，解决金融业的痛点问题。曹磊指出，区块链技术可通过程序化记录、存储、检验、传递、分析数据，从而形成信用[28]。信用问题的解决有助于定价、投资、贷款等金融服务的发展。张晓玫等提出区块链金融模式是指在链上进行的投融资模式[29]。杨涛认为区块链金融的核心作用是确定价值，存储价值和传递价值[30]。Tapscott 指出区块链可以颠覆金融业传统的中介模式，极大提高金融系统运转效率[31]。区块链技术可以应用到金融业的各个领域。Scott 认为数字货币本身可以作为金融普惠工具，且区块链技术可以拓展到股票、保险等金融服务领域[18]。Treleaven 等认为区块链技术可以给银行等金融服务业带来许多优点，具有巨大的潜力[32]。

2.3.1　区块链＋银行支付清算

传统金融服务中，支付、结算和清算需要较多人工参与，成本较高，导致小额跨境支付难以广泛开展，同时金融服务也容易受到人为干预及操作失误的影响，造成纠纷，导致低效。应用机制方面，区块链技术可以通过资产数字化和点对点价值转移改变传统支付清算模式。区块链打造的是一种去中心化信任的交易环境，无需第三方参与，各个对等节点之间直接发生交易，将操作规则或协议代码写入智能合约[33]。支付清算效率方面，自动执行支付结算交易提高服务效率，降低银行交易成本，也将使银行能够满足跨境商业活动快速便捷的付款清算服务要求，提高金融资产清算和结算的流程效率。信息共享方面，用户信息及交易数据分布式存储，数据透明可信，使得金融机构之间信息互通[34]。

2.3.2　区块链＋供应链金融

中小企业融资难、融资贵、信任缺失、抵押物不足、账期错配是一个世界性金融难题，随着互联网企业的不断下沉，供应链资源整合能力日益增强，供应链金融正是借助核心企业的良好信用，运用供应链

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

管理理论与方法，为上下游企业提供金融支持[35]，但是在整个中心化的供应链运行过程中产生的各类信息只被核心企业掌握，供应链上下游企业之间的信息被碎片化，被分割开来，形成信息孤岛，缺乏信任基础，供应链上的核心企业普遍存在对上游企业拖欠应付款，同时要求下游企业提前支付预付款等不平等问题。再加之各节点企业之间的缺乏互信，信用记录也不充分，这不仅限制了商业银行的业务扩展，也导致各企业流动性资产流转不畅、资金使用效率低，还导致不良贷款的频繁发生。在实际操作过程中还可能面临各种其他问题，如：由于银行无法杜绝贸易过程中的造假行为而对中小企业的贷款设置比较高的门槛，因此融资难的问题并没有得到根本性解决[36]。区块链有望解决这个问题，中小企业是产业联盟链上的主体节点，链上企业有较强的主动融资能力；金融机构由原来传统的单纯资金贷款方转变为金融创新带来的利益共享协作方，企业与金融机构都可以在区块链上自主地选择共享协作者。所以，区块链应用到供应链金融中可以大幅降低人工成本，将大量纸质单据数据化并通过智能合约自动执行，提高业务执行的效率并降低操作风险[33]。同时，区块链分布式、公开透明、不可篡改等特性，可以将供应链中的信息流、物流、资金流等信息整合到一条链上来，在保证数据安全的同时实现业务流程的透明可视化，便于银行实时掌握监控业务运行的各个阶段降低交易风险。利用区块链，企业可以签发数字化的支付承诺，并且数字的支付承诺可以根据需要进行拆分转让，实现企业间的信用传递，扩大服务对象[37]。大部分区块链关于供应链金融应用研究表明，区块链技术与供应链金融天然契合，能解决供应链融资中融资难、效率低、风险高等痛点[38]。

2.3.3 区块链＋保险

传统保险的理赔流程繁杂，需要投保人申请、保险公司审核等步骤，甚至存在信息造假、骗保等风险。区块链的智能合约技术在确保信息真实可靠的情况下，可以通过程序自动判断并触发理赔行为。这既能降低风险，也能提高理赔效率；各个节点可以在链上进行资金的管理与分配，既公开透明又节约成本[39]。目前区块链技术尚不成熟，仍存在吞吐量低、智能合约会遭受攻击等问题，这些问题限制了区块链在保险行业中的应用。一旦这些问题得以解决，区块链将得到广泛应用甚至颠覆传统保险行业[40]。

2.4 区块链技术背景下的金融风险管理

目前，虽然国内对区块链金融的研究较多，但对其带来的风险及其管理的研究才刚起步，相关文献较少。风险评估方面，徐晓飞构建了区块链金融风险评估体系的一级风险因子，包括政策及法律风险、技术风险、操作风险、信用风险，流动性风险五个维度，运用模糊层次分析法建立了区块链金融风险评估的多层次指标体系并对其进行评估，识别出了各类风险的相对重要性[41]。风险防范方面，政府各类政策报告已经多次提出要加强防范和处置各类金融风险，区块链金融风险防范和治理显得尤为重要，夏诗园认为应当科学认识区块链技术，发行加密数字货币，加快区块链技术在金融市场基础设施及金融行业的布局和应用，关注新一代信息技术的发展，积极开展前瞻性创新与人才储备，在国际标准制定方面增强话语权，加强全面风险管理[42]。监管制度方面，乔海曙等提出了促进金融智能化健康发展的若干建议，包括正确看待金融智能化发展进展，加强金融智能化基础设施的建设及运用，在金融智能化推进过程中确保风险可控，打造“穿透式”智慧监管新体制[43]。侯太领关注区块链代币的有效监管，认为需要首先厘清代币与区块链的关系，既要防范金融风险，也要支持技术创新，然后由于代币的法律实质是“数据财产权”，应当据此建构监管机制，最后建构“数据产权”交易机制，实现对代币的有效监管[44]。陈志峰和钱如锦认为急需通过“授权型立法”模式的建立、企业沙盒准入门槛的制定以及沙盒退出机制的建立形成我国沙盒框架，建构起以“中国式沙盒监管”为核心的区块链金融风险管理机制[45]。总之，区块链技术在金融领域的应用仍面临着业务、技术、风险管理等多维度的挑战，如何对区块链技术及其应用进行监管是目前各国政府的研究重点[46]。2020 年 2 月，央行正式发布了我国金融业首个区块链标准《金融分布式账本技术安全规范》，规范了分布式账本技术在金融领域的应用，“为分布式账本技术大规模应用提供业务保障能力和信息安全风险约束能力，对产业应用形成良性的促进作用”[47]。我国应继续积极调整监管策略，寻找适合国家发展的监管方式。

3 发展趋势与未来研究方向

3.1 发展趋势

传统金融业具有人工化程度高、业务流程繁琐等特点，因此会带来高额的人力成本和时间成本，同

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

时降低了业务处理的效率，还存在各种操作风险与信用风险，最终导致信任问题。而信用恰恰是现代市场经济运行中必不可少的一环，一切金融服务的核心都是围绕“信用”而展开。区块链是未来价值物联网的底层架构，它天然通过智能合约与非对称加密等技术，建立了信息共享、价值传递的“机器信任”平台，解决了传统金融的许多痛点，为未来金融业的智能化、自治化、体系化奠定基础。

目前，国内外已有诸多机构成功地把区块链应用在金融领域。数字货币方面，有经典的比特币(Bitcoin)、以太坊(Ethereum)、瑞波币(XRP)，还有 Facebook 于 2019 年 6 月推出的 Libra。银行支付清算方面，SWIFT GPI 采用分布式账本提供透明、可追溯的跨境支付，国内招商银行利用区块链去中心化特性和点对点传输特性进行跨境支付。供应链金融方面，“腾讯区块链＋供应链金融解决方案”连接企业与金融机构以帮助提升资金配置效率并降低社会融资成本。保险方面，安永携手 Guardtime 等公司创建全球首个航运保险区块链平台以提高保险公司的运营效率和风控水平。还有许多金融机构联合起来以探索区块链金融的发展模式，如 R3 CEV 联盟、FISCO 金融区块链合作联盟、BankChain 等等。

当前，由于区块链的许多关键技术尚未获得重大突破，在金融领域还没有形成大规模应用场景，但是其发展潜力巨大、前景广阔，能充分为金融业赋能，甚至重构金融体系。一旦区块链技术获得突破，传统金融产业将发生重大变革，传统的金融风险管理模式将会失效。因此，在研究区块链金融创新的同时，同样需要重点加强区块链技术背景下的金融风险管理创新研究。

3.2　未来研究方向

随着全球数字经济的快速发展，区块链搭建金融创新的需求不断上升，区块链技术衍生出的新金融形态也日益增多，如层出不穷的代币发行，众筹(ICO、STO)及虚拟币投资等。在此情形下，如何及时把握区块链技术背景下金融数据的变化特征；如何发挥区块链技术对金融创新的支撑与价值导向作用；如何从区块链底层逻辑出发，从各种有关实际金融场景中挖掘出隐藏在其中的复杂行为模式，实现对投资者的精细服务及对金融风险的有效管理；如何适应区块链时代的信息技术环境、社会经济环境的发展与变迁，提升区块链技术背景下金融创新的发展水平与风险管理的能力。所有这些都是各级政府与相关职能管理部门、金融机构、投资者日益迫切需要解决的重大问题，也是区块链技术背景下金融创新与风险管理理论研究所必须解决的关键科学问题。具体来说，未来的研究方向应主要集中在区块链底层技术研发、金融创新的应用机理、风险管理与金融监管制度。

3.2.1　区块链底层技术研发

区块链底层技术研发至关重要，由于存在有业务吞吐量低、计算和存储资源冗余、网络延迟及分布式共识效率低等一系列技术性能问题，我国应该以数据透明、数据共享、数据互联、数据真实、数据安全、可追溯、可验真、可审计及可监管为目标原则，着重解决高性能、高安全、高可用、高可靠、高拓展等共性关键技术瓶颈；积极推进区块链与物联网、边缘计算、大数据、机器学习、人工智能等新一代信息技术深度融合与集成；积极参与国际标准制定，解决区块链兼容性和互联互通标准问题，重视公链与联盟链的应用，提升我国在全球区块链技术领域的话语权。

3.2.2　金融创新的应用机理

在金融创新应用机理方面，一是区块链技术在金融业中还有许多潜在应用领域与应用场景，如何运用区块链技术提升与改造传统金融产业是未来研究的方向；二是对于联盟链与公链，除非政府强制要求上链，不然阻力巨大，因此，合理的激励机制、协作机制与收益分配机制也是未来的研究领域；三是资产通证化[①]后，会产生许多区块链技术赋能的金融衍生品，该类衍生品的定价问题是未来必须重点研究与解决的。

3.2.3　风险管理与监管制度

风险管理方面，区块链衍生出的非正规金融活动中潜藏着许多未知的风险，且这些风险相比传统金融风险扩散性大、传染性强。若这些风险迅速累积，极易引发金融震荡，从而极大地冲击实体经济的发展。因此，对区块链技术背景下的全程风险管理，特别是隐匿性强的金融风险识别、区块链复杂网络上的金融风险传播、金融风险演化及突变、金融风险防范与治理等都是未来研究的重点与难点。

监管制度方面，传统的监管政策已无法应对日新月异的金融活动，金融监管也需要运用新科技进行变革。我国对金融创新的监管态度是“先发展、后

① 资产通证化(Tokenization)，指将基础资产，比如黄金、股权、债权等，按一定比例(一般为一比一)发行以数字货币定价的特定通证(Token)，并通过区块链进行记账、交易、结算。

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

规范”，即先默许其发展，暴露问题后采取“一刀切”模式杜绝风险，然后再通过深入研究慢慢放开政策。这对于金融创新的发展十分不利：有些创新带来的后果较为严重，如 P2P 暴雷事件；有些创新则被扼杀于摇篮之中。因此，要使区块链技术下的金融创新健康发展，则需要在区块链技术应用的初期尽早开展监管科技的研究以实现“事前监管”。因此，我国应加强针对区块链及其风险的监管制度建设，尤其是监管沙盒、风险预警机制等，以及加快行业监督政策与标准政策的制定。

4 结 语

本文归纳了区块链技术背景下的金融创新的特点与风险状态，梳理了在区块链技术、金融应用、风险管理方面的国内外研究动态，指出区块链赋能金融发展将是金融创新的趋势，也是建设未来价值互联网的基础。结合经济发展形势与政策背景，一方面，我国要坚持产融结合、普惠金融、信贷安全、风险可控为原则，积极推动金融分布式账本技术解决方案、生态建设与运营，让处于不同发展阶段的链上企业共享金融科技成果，释放金融科技潜能；另一方面，我国应组织各种力量进行关键技术攻关，抢先研究区块链技术在各种金融业务场景中的应用与示范，创新区块链技术背景下金融风险管理理论与方法，完善我国区块链技术背景下金融创新的监管制度，以此为突破口引导我国经济高质量健康发展。

参 考 文 献

[1] Crosby M, Pattanayak P, Verma S, et al. Blockchain technology: beyond bitcoin. Applied Innovation, 2016, 2(6—10): 71.

[2] 田娜，李志淮，李华威. 以太坊 2.0 的状态容量问题的分析. 计算机科学与应用，2019，9(9)：1655—1666.

[3] 和树舰. 区块链金融风险分析及对策建议. 金融科技时代，2018，274(6)：29—31.

[4] 张奚，刘德. 区块链中的安全问题研究. 数字技术与应用，2017，(8)：199—200.

[5] 刘瑾. 区块链技术对货币体系及政策的影响分析. 清华金融评论，2018，(2)：66—68.

[6] Nakamoto S. Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system. (2008). 2008.

[7] Swan M. Blockchain: Blueprint for a new economy. “O'Reilly Media, Inc.”, 2015.

[8] 邵奇峰，金澈清，张召，等. 区块链技术：架构及进展. 计算机学报，2018，v. 41；425(5)：3—22.

[9] 单进勇，高胜. 区块链理论研究进展. 密码学报，2018，5(5)：484—500.

[10] 黄步添，蔡亮. 区块链解密：构建基于信用的下一代互联网. 清华大学出版社，2018.

[11] Saroiu S, Gummadi PK, Gribble SD. Measurement study of peer-to-peer file sharing systems//Multimedia Computing and Networking 2002. International Society for Optics and Photonics, 2001, 4673: 156—170.

[12] Wu-Tong M, Da-Wei Z. Optimization scheme for hyperledger fabric consensus mechanism. Acta Automatica Sinica, 2020, 46: 1—14.

[13] Zheng Z, Xie S, Dai H, et al. An overview of blockchain technology: architecture, consensus, and future trends// 2017 IEEE international congress on big data (BigData congress). IEEE, 2017, 1: 557—564.

[14] De Angelis S, Aniello L, Baldoni R, et al. PBFT vs proof-of-authority: Applying the CAP theorem to permissioned blockchain. 2018.

[15] 唐文剑，吕雯. 区块链将如何重新定义世界. 机械工业出版社，2016.

[16] 郝正伟，罗曼迪，温骏毅，等. 区块链技术的应用模式与分析. 社会科学前沿，2018，7(12)：1928.

[17] 中国人民银行，中央网信办，工业和信息化部，等. 关于防范代币发行融资风险的公告. [2017-09-04]/[2020-01-15]. http://www.pbc.gov.cn/goutongjiaoliu/113456/113469/3374222/index.html

[18] Scott B. How can cryptocurrency and blockchain technology play a role in building social and solidarity finance? UNRISD Working Paper, 2016.

[19] 韩裕光. 互联网金融演化：比特币研究. 安徽大学，2016.

[20] 朱烨辰. 数字货币论—经济、技术与规制视角的研究. 中央财经大学，2018.

[21] Weaver N. Risks of cryptocurrencies. Communications of the ACM, 2018, 61(6): 20—24.

[22] Blanton TH. Know the risks of cryptocurrencies, kiplinger's personal finance, 2017, 71(12): 10.

[23] Milunovich G. Cryptocurrencies, mainstream asset classes and risk factors: a study of connectedness. Australian Economic Review, 2018, 51(4): 551—563.

[24] Silahli B, Dingec KD, Cifter A, et al. Portfolio value-at-risk with two-sided Weibull distribution: evidence from cryptocurrency markets. Finance Research Letters, 2019: 101425.

[25] Venegas P. Initial coin offering (ICO) risk, value and cost in blockchain trustless crypto markets. Value and Cost in Blockchain Trustless Crypto Markets (August 1, 2017), 2017.

[26] 工信部. 中国区块链技术和应用发展白皮书. [2016-10-18]/[2020-01-15]. https://www.sohu.com/a/224324631_711789.

[27] 周永林. 区块链金融：若隐若现的新金融蓝图. 金融电子化，2016，(1)：27—29.

[28] 曹磊. 区块链，金融的另一种可能. 首席财务官，2015，140(24)：14—15.

[29] 张晓玫，梁洪，蒋昊然. 区块链金融模式与小微企业信贷配给. 上海金融，2016，(7)：35—40.

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

[30] 杨涛. 区块链金融应用面临十大挑战. 上海证券报. 2016-12-13.
[31] Tapscott A, Tapscott D. How blockchain is changing finance. Harvard Business Review, 2017, 1(9): 2—5.
[32] Treleaven P, Brown RG, Yang D. Blockchain technology in finance. Computer, 2017, 50(9): 14—17.
[33] Guo Y, Liang C. Blockchain application and outlook in the banking industry. Financial Innovation, 2016, 2(1): 24.
[34] 温晓桦. 区块链,金融场景应用. 金融博览(财富), 2016, (11): 40—43.
[35] 姜超峰. 供应链金融服务创新. 中国流通经济, 2015, 1: 64—67.
[36] 周立群, 李智华. 区块链在供应链金融的应用. 信息系统工程, 2016, (7): 49—51.
[37] Kim HM, Laskowski M. Toward an ontology—driven blockchain design for supply—chain provenance. Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management, 2018, 25(1): 18—27.
[38] Hofmann E, Strewe U M, Bosia N. Discussion—how does the full potential of blockchain technology in supply chain finance look like? //Supply Chain Finance and Blockchain Technology. Springer, Cham, 2018: 77—87.
[39] 卢瑶瑶, 赵华伟. 浅析区块链在保险行业的应用. 区域金融研究, 2017, (10): 52—54.
[40] Gatteschi V, Lamberti F, Demartini C, et al. Blockchain and smart contracts for insurance: is the technology mature enough? Future Internet, 2018, 10(2): 20.
[41] 徐晓飞. 区块链金融的风险评估与管理. 现代管理科学, 2018 (10): 33—35.
[42] 夏诗园. 区块链金融风险及监管研究. 现代管理科学, 304(7):92—94.
[43] 乔海曙, 谢姗珊. 区块链金融理论研究的最新进展. 金融理论与实践, 2017, (3): 75—79.
[44] 侯太领. 区块链代币的有效监管. 中国金融, 2018, 882 (12): 49—50.
[45] 陈志峰, 钱如锦. 我国区块链金融监管机制探究——以构建"中国式沙箱监管"机制为制度进路. 上海金融, 2018, (1): 60—68.
[46] Amosova N, Kosobutskaya AY, Rudakova O. Risks of unregulated use of blockchain technology in the financial markets// 4th International Conference on Economics, Management, Law and Education (EMLE 2018). Atlantis Press, 2018.
[47] 中国人民银行. 金融分布式账本技术安全规范. [2019-02-05]/[2020-02-21]. http://www.cfstc.org/jinbiaowei/2929436/2975874/index.html.

Financial Innovation and Risk Management under the Background of Blockchain Technology

Ma Chaoqun[1]　Kong Xiaolin[1]　Lin Zijun[1]　Li Dengjia[1]
Kuang Xianhua[1]　Zhou Zhongding[1]　Li Ping[1]　Wu Gang[2]
(1. *Institute of Digital Society and Blockchain*, *Business School*, *Hunan University*, *Changsha* 410082;
2. *Department of Management Sciences*, *National Natural Science Foundation of China*, *Beijing* 100085)

Abstract　Blockchain is a distributed storage database. By establishing "machine trust" to solve many pain points of traditional finance, it has become an emerging technology for financial innovation. Meanwhile, various financial activities derived from blockchain technology will bring the risk of greater complexity and wider dissemination. This new type of risk is difficult to control with traditional methods, thus brings new challenges to risk management research and regulatory system design. This paper firstly reviewed relevant researches on blockchain technology, blockchain finance and risk management at home and abroad, then summarized the development trend of financial innovation under the background of blockchain technology, and pointed out the research frontiers of financial innovation and risk management under the background of blockchain technology at last. Based on China's economic situation, this article puts forward relevant policy recommendations. For example, our country needs to increase the research and development of key blockchain technology, explore the application scenarios of blockchain finance, innovate financial risk management theory and methods, and improve the construction of our financial supervision system, which can be used as a breakthrough to guide the healthy development of China's high-quality financial innovation.

Keywords　blockchain technology; digital currency; financial innovation; risk management

(责任编辑　齐昆鹏)

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net