

金融科技底层技术创新及其对金融行业的赋能作用

周雷¹, 陈音¹, 张璇², 邱勋³

(1. 苏州市职业大学 商学院 江苏 苏州 215104; 2. 东南大学 数学学院 江苏 南京 211189;
3. 浙江金融职业学院 信息与互联网金融学院 浙江 杭州 310018)

摘要: 金融科技是底层技术驱动的金融创新,其本质是通过技术手段提升金融行业的服务质效。通过分析人工智能、区块链、云计算、大数据、5G等金融科技底层技术的创新特征及其相互关系,可以揭示技术创新与金融需求间的“契合点”,推动金融与科技深度融合。人工智能开启了智能金融新时代,区块链助力构建去中心化的可信金融交易体系,云计算按需提供实时在线和高可靠性的金融服务,大数据全方位赋能金融机构数字化转型,而5G商用进一步增强了上述金融科技技术的赋能属性。金融科技底层技术已在智能风控、区块链保险、大数据征信、综合金融服务和智慧银行等业态中发挥了重要的赋能作用,但是技术瓶颈和落地场景仍有待进一步突破。要推动类脑人工智能、区块链“闪电网络”、5G“边云协同”等前沿技术的研发和应用,发挥技术间的协同效应,构建金融科技新生态,更好地赋能金融行业高质量发展。

关键词: 金融科技; 人工智能; 区块链; 云计算; 大数据; 5G

中图分类号: F832.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 2095-0098(2020)01-0024-10

一、引言及文献综述

随着新时代的到来,在新一轮科技革命和产业变革的背景下,互联网、人工智能、区块链、大数据等信息技术与金融业务深度融合,对金融行业的颠覆性影响逐渐显现。Wilson 和 Campbell(2016)的研究表明,金融体系正经历一个由网络、数字融合、新的市场进入者带来的革命^[1]。科技对金融业的重塑,使“金融科技”概念应运而生,并引起了广泛关注。根据金融稳定理事会(FSB)的定义,金融科技是指由前沿技术带来的金融创新,这些金融创新可能会产生新的商业模式、技术应用、业务流程或创新产品,从而对金融市场、金融机构或金融服务的供给侧产生重大影响^[2]。刘晓星(2017)认为,智能投顾、网贷与众筹、大数据征信等智能金融业态的涌现,使金融科技挑战着传统金融机构的垄断地位,重新塑造了一种“以客户为中心、满足客户消费体验”的新型金融服务模式^[3]。章更生(2018)通过成本收益分析指出,小微企业融资难根源在于小微金融成本和收益不匹配,而金融科技能缓解信息不对称,降低服务成本,提高服务效率,助力破解小微融资难题^[4]。庄雷和王烨(2019)实证检验表明,金融科技创新对实体经济及各大产业均有显著影响,能够通过消费与投资升级带动实体经济发展^[5]。周雷等(2019)从培育经济发展新动能、助力普惠金融满足实体经济

收稿日期: 2019-10-14

基金项目: 教育部人文社会科学研究青年基金项目“新时代大学生互联网金融风险认知、风险偏好与投资行为研究”(19YJCZH272); 杭州市哲学社会科学规划资助课题“基于区块链的数字金融应用及其风险监管对策研究——以杭州市为例”(Z20YD021); 苏州市职业大学重点教改项目“面向国家互联网金融资源库的《网贷与众筹》教材建设和资源开发研究”(SZDJG-19004); 苏州市职业大学教育教学成果培育项目“金融科技背景下金融管理专业‘产教联盟’人才培养模式探索与实施”(20200201110007)

作者简介: 周雷(1983-),男,江苏苏州人,硕士,讲师,研究方向为金融科技。

“长尾需求”、输出金融科技基础设施等方面,详细探讨了金融科技赋能实体经济高质量发展的机理^[6]。

综上所述,已有文献主要从金融视角研究了金融科技的典型应用场景,涵盖智能投顾、大数据征信、小微金融、消费金融、网贷与众筹等各类新金融业态,并从宏观层面分析了金融科技赋能实体经济的作用机制。但是,金融科技的本质究竟偏向于“金融”还是“科技”,理论界与实务界长期存在着争议。2019年8月,中国人民银行印发的《金融科技(FinTech)发展规划(2019-2021年)》指出,金融科技是技术驱动的金融创新,旨在运用现代科技成果改造或创新金融产品、经营模式或业务流程^[7]。由此可见,金融科技的本质应该偏向于科技,其核心要义是通过底层技术驱动创新,赋能金融行业,推动金融发展提质增效。随着监管环境的变化和5G等新兴技术的落地,金融科技企业的技术赋能属性正在增强,回归技术本源逐渐成为行业新的共识。在这样的背景下,本文从微观技术视角,深入探讨人工智能、区块链、云计算、大数据、边缘计算与5G等金融科技底层技术的创新特征及其相互关系,重点分析技术创新与金融需求的“契合性”,并通过智能风控、区块链保险、大数据征信、智慧银行建设等实例给出金融科技赋能金融行业的实现路径,最后从加大类脑人工智能、区块链“闪电网络”、5G“边云协同”等前沿技术研发力度,进一步发挥技术对金融行业的赋能作用,增强金融服务实体经济能力角度提出了对策建议。

二、金融科技底层技术的创新特征

金融科技的底层技术可以用“ABCDE”来概括,如表1所示。人工智能、区块链、云计算、大数据、边缘计算与5G等底层技术创新及其在金融场景中的应用,提升了金融服务质效,完善了风险防控机制,解决了普惠金融“痛点”,成为驱动金融创新的重要技术支撑。

表1 金融科技底层技术的创新特征与典型应用

底层技术	英文缩写	创新特征	金融科技典型应用
人工智能	A: Artificial Intelligence (AI)	机器学习、跨界融合、人机协同、群智开放、自主操控	智能投顾、智能风控、智能催收、智能客服
区块链	B: Blockchain	分布式、去中心化、非对称加密、可追溯性、共识信任、智能合约	区块链保险、区块链+供应链金融、区块链ABS
云计算	C: Cloud Computing	实时在线、按需服务、超大规模计算和存储能力、通用性、高可靠性	金融云、私有云、分布式计算
大数据	D: Big Data	4V: 规模性(Volume)、高速性(Velocity)、多样性(Variety)、价值性(Value)	大数据征信、大数据风控、用户画像、精准营销
边缘计算与5G	E: Edge Computing	超高速率、超低时延、超高密度、边云协同、高安全性、低带宽占用	5G智慧银行、物联网金融、开放银行

(一) 人工智能

人工智能是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术科学。作为引领新一轮科技革命和产业变革的战略性前沿技术,人工智能具有机器学习、跨界融合、人机协同、群智开放、自主操控等创新特征,人工智能与金融业的深度融合,全方位赋能金融科技创新,开启了智能金融新时代。

1. 机器学习。机器学习是人工智能的基础,可以使机器从数据中学习,不断改进回归等有监督算法和聚类等无监督算法,以提高完成特定任务的准确率,但毕竟与人类主动学习、独立思考的“智能”存在本质区别。为了使人工智能不仅“知其然”,而且“知其所以然”,受人脑结构和功能的启发,在机器学习的特征提取环节,引入了“分层”的人工神经网络,提出了深度学习(Deep Learning)的概念。深度学习是机器学习的一个子范畴和新的研究领域,其动机在于模拟人脑神经元的工作过程,以更好地解释数据和发现规律。机器学习和深度学习在金融科技中具有重要的应用价值。智能投顾(RA, Robot Advisor)就是综合利用大数据、机器学习、深度学习以及其他人工智能相关底层技术形成的金融服务新模式。智能投顾机器人通过自主学习金融理论构建投资模型,能为投资者提供个性化的资产配置建议并实现自动量化交易^[8]。为使人工智能进一步模拟、实现人脑功能,深度学习正向类脑人工智能方向发展。类脑人工智能具备不断成熟的视觉、听觉、触觉以及记忆、运动、中枢和自主神经系统,能通过反射弧实现对世界的认知、判断、决策和反馈。

2. 跨界融合。人工智能无论在技术层面还是应用层面都体现出跨界融合的创新特征。首先,人工智能

要模拟人脑这样一个高效率、低功耗的复杂“巨系统”,必然需要计算机、脑科学、信息技术、通信工程、心理学、社会学等多学科的交叉融合和协同攻关,人工智能的发展不仅需要自然科学的突破,还需要社会科学的支撑。其次,从应用层面看,人工智能正由专用智能向通用智能发展。专用智能是解决某一特定任务的智能,着眼于某个细分领域的突破,如“阿尔法狗”;而通用智能则是要在“应用层”上发展出适应各种复杂环境和应用场景的智慧和能力,从而大幅扩大人工智能的应用范围,降低部署成本,使“人工智能+”真正与各行各业跨界融合,满足人们对美好生活的需要。人工智能在金融科技领域的应用,也要实现从嵌入某种产品、某类业务的“专用智能”到适用各种金融业务场景,能够构建开放的金融科技生态系统的“通用智能”的转变。专用智能在金融科技领域的应用能部分代替人工完成机械操作,提高金融服务效率;而通用智能有望重塑金融商业模式,更好地满足各类场景的金融服务需求,赋能金融高质量发展,如表2所示。

表2 “人工智能+金融科技”典型应用场景举例

人工智能+应用场景	典型应用举例
人工智能+金融投顾场景	理财咨询与规划;跨类别、跨地域资产配置;量化金融、交易执行与追踪
人工智能+金融客服场景	24小时客服机器人,实现智能对话和高效语音识别、自然语言处理,提高服务效率;金融机构网点分流引导式服务机器人
人工智能+金融支付场景	人脸、指纹、声纹、虹膜等生物识别支付;用户账户自动聚类与关联分析
人工智能+金融风控场景	授信审批、信用反欺诈、骗保反欺诈;异常交易和反洗钱监测;风险定价
人工智能+金融投研场景	上市公司研报、公告智能分析;智能财务模型搭建;投资报告自动生成
人工智能+金融营销场景	线上社交渠道基于用户画像的智能获客;线下活动基于知识图谱和专家系统的销售支持;销售报表自动生成与智能分析
人工智能+保险理赔场景	智能辅助拍摄、远程查勘、定损;智能审核、自动理赔;基于UBI的车险精准定价和快速赔付

3. 人机协同。从互联网到移动互联网,从个人计算机到智能手机,虽然操作方式不同,但是基本都依靠双手输入信息,机器通过输出设备给人提供相关信息或回答特定问题。人工智能带来的则是真正意义上的人机协同革命,真正解放了人类的双手,让语音交互、图像识别、自然语言处理、跨媒体识别等成为新的传递媒介。人工智能以对话为主要的交互方式,大幅降低了使用门槛,提高了用户友好度,使用户获取服务更加简单便捷。因此,人机协同是人工智能发展的创新特征和突破点,通过引入人类的认知模型和对话体系,能够实现人、机和环境系统三要素的相互作用,即物理性和生物性相结合,使人工智能可以服务更广泛的人群。例如,在金融科技领域,基于有效的人机协同交互系统研发的线上虚拟机器人和线下实体机器人,已在产品营销、客户服务、大堂引导等应用场景中“落地”,显著提升了金融服务效率。人机协同还有广阔的发展空间,在实现人机交互的基础上,进一步研究“脑机交流”及相关的伦理问题,有助于使人工智能真正拓展人类“智慧”。

4. 群智开放。群智开放概念源于对自然界群居性生物通过互相协作,作出宏观智能行为这一生物现象的观察。群智开放是人工智能的2.0版,具有分布式控制、自进化、自组织性等特点。在严格遵守伦理的基础上,以互联网组织结构和移动通信为桥梁,吸引、聚集参与者,以各种自主协同方式参与系统决策任务,而不仅仅是人类通过指令、程序使机器解决特定的问题。

5. 自主操控。自主操控是强调自主化和智能化的一种人工智能系统,但是不排斥人类参与。通过机器的计算、存储等特有优势替代人类重复性劳动,在执行主观性较强的任务时,重视人机协同在其中发挥的作用。借助深度学习中的类脑人工智能原理,构建自主智能系统,对算法模型进行大数据驱动的迭代优化,使模型对数据的理解更为深刻,并可利用智能技术自主处理信息^[9]。发展自主可控的人工智能与金融科技新技术,有利于赋能金融行业高质量发展。

(二) 区块链

习近平总书记在中共中央政治局第十八次集体学习时强调,区块链技术的集成应用在新的技术革新和产业变革中起着重要作用,要积极推进区块链和经济社会融合发展^[10]。区块链具有分布式、去中心化、非对

称加密、可追溯性、共识信任机制、智能合约等创新特征,其在金融科技领域的应用能完全改变交易流程和记录保存方式,重塑可信的金融交易体系。

1. 分布式与去中心化。区块链是指通过分布式账本方式集体维护一个可靠、可信数据库的技术方案,其最核心的特征就是“去中心化”。区块链技术基于 P2P(peer-to-peer,点对点)对等网络,没有中心化的物理节点与管理机构,各节点地位平等,网络交易信息分布式存储在各节点上,并按统一的共识信任机制和规则运行,部分节点损坏不会影响整体运作。区块链的“去中心化”特征能够实现对“分布式账本”的集体监督维护,每个节点在参与记录的同时也来验证其他节点记录结果的正确性,在数字金融资产交易、网络互助保险、电商供应链、跨境支付等金融科技场景中具有广阔的应用前景,能够显著提升金融交易信息的真实性、完整性和安全性。

2. 非对称加密与可追溯性。区块链运用非对称加密算法来保障区块链网络上匿名交易的安全性和数据不会被恶意篡改。与对称加密不同,非对称加密使用 PKI 公、私钥体系对数据进行签名认证,私钥只有本人所有,而公钥是全网公开的,用以验证交易对手的身份,在整个交易过程中不存在密钥的传输,因此杜绝了黑客截获的可能。由于区块链分布式网络中的各节点均可获得一份完整数据库的拷贝,并且运用了 PKI 数字签名认证机制,因此别人的交易数据只能用“公钥”来验证,而无法修改。而要修改自身交易数据,则不仅需要同时控制总数 51% 以上的节点,并且计算机的算力要支持其篡改区块的速度快于区块链系统的更新速度,这很难实现。同时,区块链采用带时间戳的存储结构,已达成交易的区块加上时间戳连接在一起形成区块链,使其拥有可追溯性和可验证性。凡涉及到信息流和资金流的追溯、监控和存证需求的各类金融科技业务都可能用到区块链技术^[10]。

3. 共识信任机制。区块链技术的一大创新就是通过引入分布式的算法和节点间的算力竞争来保证数据的一致性和共识的安全性,从而不需要一个交易双方共同信赖的中心化机构来记录和确认交易,真正实现了免担保的“机器信任”。区块链常见的算法共识机制包括工作量证明、权益证明、授权股份证明和拜占庭协议等。区块链系统运用“哈希函数”计算符合难度系数的“哈希值”(Hash)来竞争“记账权”并达成共识,同时将上一区块的“哈希值”写入“区块头”以实现可追溯性。共识信任机制在金融科技领域具有重要的应用价值,通过使区块链网络中的各节点遵循简单规则,以异步交互自组织的方式达成共识,近乎完美地整合了货币发行、无欺诈转账、交易验证、分布式存储、资金溯源等功能,有助于赋能银行、保险、互联网金融等各类业态创新金融产品,降低交易成本,服务实体经济高质量发展。

4. 智能合约。由程序员 Vitalik Buterin 创建的以太坊是区块链 2.0 阶段的代表,其最突出的特征是引入了可编程的智能合约机制。智能合约通过“点对点”对等网络把交易合同以代码的形式部署到区块链上,最新达成的合约集合会形成区块扩散到全网,并在约定条件下自动执行,如图 1 所示。智能合约大大拓展了区块链技术在金融科技领域的应用场景,为实现互联网保险的自动理赔、供应链金融交易的自助履行、加密数字货币的无欺诈转账、基于区块链的数字资产证券化(ABS)创新等提供了可能。

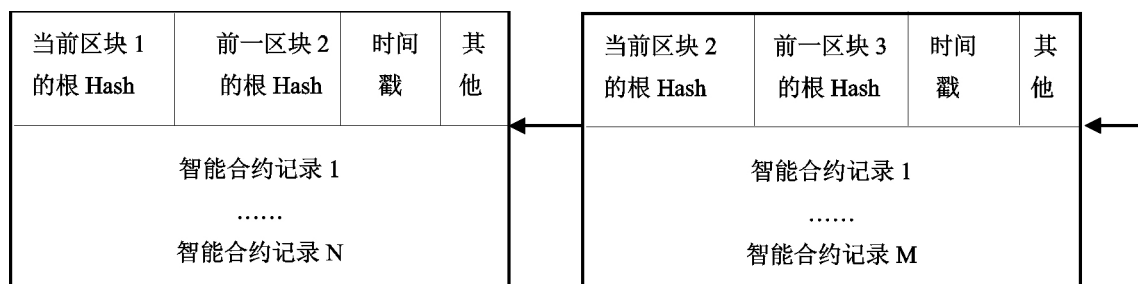


图1 智能合约区块链示意图

(三) 云计算

云计算是指 IT 基础设施的新型交付与分布式使用模式,即通过网络以按需、易扩展的方式获得所需的硬件、平台和软件等资源^[12],具有实时在线、按需服务、超大规模计算和存储能力、通用性、高可靠性等创新特征。作为推动信息技术能力实现按需供给的技术手段,云计算与金融领域的深度结合,有助于促进信息技

术和金融数据资源的充分利用,是金融科技创新的重要支撑技术之一。

1. 实时在线的按需服务。云计算请求的资源分布式存储于“云”端,当用户使用云计算时,无需知道资源运行所在的具体位置,只需一台笔记本或者智能手机作为终端,就可以获得实时在线、按需提供的服务。云计算用户可按照自己的需求来获取服务器算力、网络存储空间等资源,而不必与服务提供商直接接触。在金融科技领域,云计算能够按需提供 7*24 小时不间断的金融服务。位于全球的各领域专家能连接到任何分支机构,作为顾问回答关于产品和服务的问题。这种全方位的 IT 支持能显著提高金融企业各分支机构的客户服务能力。

2. 超大规模计算和存储能力。云计算使大量的服务器和个人计算机连接起来,并行运行,形成一个具有支持各类应用的超大规模计算能力的分布式网络。同时,云计算还为数据存储和管理提供了海量空间,能够根据业务需求自动配置资源、快速部署应用,降低了用户端的使用门槛。中小金融机构无需承担高昂的设备购置和系统维护费用,通过租用第三方云服务,也可以享用高效的云计算和云存储能力,降低运营成本,提高金融服务效率。

3. 通用性和高可靠性。云计算并不局限于某种特定的计算方式,而是可以在云端支持下衍生出千变万化的应用,具有通用性。在云计算模式中,所有数据和应用保存在云端并可在不同设备间共享,用户本身不需要了解云内部的细节,只需使用终端设备连接互联网,经授权就可以访问和使用云端的数据。云计算还具有多副本容错、计算节点同构可互换等功能,以保障系统运行的可靠性。在金融科技领域,可以发挥云计算的资源整合、分布式存储和信息安全优势,搭建安全可控的金融云服务平台,更好地满足瞬时高并发、多频次、大流量的互联网金融交易需要。

(四) 大数据

大数据通常是指数据量大到超过传统数据处理工具的处理能力,需要使用新的处理方法和机制以提高处理效率的海量数据。大数据的创新特征可以用“4V”来概括,即规模性(Volume)、高速性(Velocity)、多样性(Variety)和价值性(Value)^[13]。金融行业在大数据应用方面具有天然的优势,一方面金融机构在业务开展过程中,已经积累了大量有价值的数据;另一方面,金融机构有能力和动力采用最新的大数据技术去挖掘和分析这些数据中的有效信息和商业价值,赋能金融服务提质增效。

1. 规模性。随着信息技术的高速发展,数据呈现爆发式增长。大数据中的数据量不再以 GB 为单位来计量,而是以 TB、PB、EB 甚至 ZB 为计量单位。根据国际数据公司(IDC)发布的报告,到 2020 年,全球的数据使用量预计达到 35.2ZB。5G 时代,全球数据量将以每两年翻一番的速度增长。面对每天不断涌现的大规模数据,更需要研发新的数据处理平台和处理技术,来存储、传输、统计、分析和处理这些错综复杂的实时数据。金融行业是典型的“数据密集型”行业,主要银行机构及银联在线的数据规模如表 3 所示。

表 3 主要银行机构及银联在线的数据规模

银行机构	数据规模
工商银行	企业级数据仓库存储量超过 350TB, 积累的数据 4.5PB
农业银行	每年产生的结构化和非结构化数据分别突破 100TB 和 1PB
交通银行	每日约处理 600GB 数据, 存量数据超过 70TB
招商银行	“一卡通”累计发卡量超过 6400 万张, 信用卡发卡量超过 4300 万张
民生银行	总账户数达 2673 万个, 每日交易量约为 1700 万笔
邮政储蓄银行	全国 3 万家机构, 300 个文件处理中心, 6PB 数据量
银联在线支付	发卡量 40 亿张, 每天有近 600 亿次交易, 每秒 50 万次记录, 存储量 350TB

资料来源:陈涛. 互联网金融[M]. 上海:上海交通大学出版社, 2017: 235.

2. 高速性。高速性是大数据区别于传统数据挖掘最显著的特征。大数据是实时更新的高频数据,要求进行实时分析,而不是传统模式的批量、分批次分析,数据的处理与丢弃几乎无时延。金融业务的开展会积累大量数据,金融市场的数字更是瞬息万变,这既蕴含着巨大的商业价值,也对金融机构的数据处理速度和能力构成了挑战。

3. 多样性。多样性主要体现在数据来源多、数据种类多和数据之间关联性强等方面。从数据来源看,既

包括传统的统计数据、日志文件、位置信息等,也包括互联网爬虫数据、物联网传感器数据、动态可视化数据等。从数据种类看,除了结构化数据,还包括半结构化数据和非结构化数据。以金融大数据为例,既有结构化的交易数据,又有半结构化的金融产品数据以及非结构化的“软信息”。此外,金融大数据之间往往具有很强的关联性,需要从全局视角进行总体分析和态势感知,才能得出全面的结论。

4. 价值性。大数据的价值是建立在海量数据基础上的,因此单位数据的价值密度是比较低的。金融机构需要运用大数据挖掘和处理技术,对组织形式多样、结构各异、无统一标准的大数据进行价值提纯,从“海量”数据中排除干扰,挖掘出有商业价值的信息,为生产经营服务。

(五) 边缘计算与5G

边缘计算是5G时代的关键技术,是推动4G移动互联网向5G物联网转变,实现万物互联、万物互通的具体网络技术形式。与4G相比,5G有三大显著特征:一是超高速率,5G的峰值传输速率高达20Gbps,是4G的20倍;二是超低时延,5G的端到端时延达到毫秒级,最低为1ms,能够在500km/h的速度下保证用户体验;三是超高密度,5G网络在每平方公里范围内能够承载100万台物联网设备。虽然云计算拥有强大的处理能力,但如何将5G时代海量终端设备产生的数据安全快速地传送到云中心则是业内一大难题。而边缘计算能将云计算平台从核心网网元迁移到无线接入网靠近终端的边缘,同时配套移动接入网搭建贴近用户和终端的处理平台,提供IT或者云的能力,以减少业务的多级传递,降低核心网传输的负担。在5G商用时代,边缘计算与云计算共同推动物联网的发展,“边云协同”将充分提升计算能力。云计算具有相对整体性和远程控制计算的特点,可以聚焦非实时、长周期的大数据分析;而边缘计算更靠近终端用户,具有高速率、低时延、高安全性、轻量级等特点,可以保障海量设备接入,有效降低与核心云间的带宽占用,对时效性要求高的金融科技、智能驾驶等场景而言,边缘计算可为用户提供更好的服务,同时保障用户安全。

三、金融科技底层技术的赋能作用

人工智能、区块链、云计算、大数据、边缘计算与5G等金融科技底层技术的创新特征,能够有效契合各类金融业态和场景的需求,在风险防控、产品创新、运营管理、基础设施等方面发挥重要的赋能作用,全方位助力金融行业提质增效。

(一) 智能风控与智能催收系统

人工智能在前台能够帮助金融机构实现智能营销,降低获客成本,并运用智能投顾和智能客服机器人提高服务效率;在中台有助于构建智能风控系统,提高风险识别、预警和防控的精准度,解决金融行业发展中的“痛点”;在后台能够提供智能投研和智能催收等运营支持,发挥人机协同效应。以某金融科技企业的智能风控和催收系统为例,该系统通过深度学习构建客户评价模型和优化信贷流程,提高甄别、防范和化解金融风险的能力,确保资金流向小微企业等实体经济领域;通过机器学习和人机协同,对系统所有出入资金进行审计评估,防控操作风险和欺诈风险,实现智能化风控。该系统还通过跨界融合大数据、语音识别及自然语言处理、情绪识别、云计算等相关技术搭建了智能催收平台,如图2所示。首先,建立在金融数据挖掘和风险管理模型基础上,可实现人工智能客服的批量外呼;其次,基于语音识别和自然语言处理技术,人工智能可识别不同类型的逾期借款人,并提供差异化解决方案。对于资金紧张的借款人,人工智能可识别出借款人的还款意愿较强,但还款能力出现偏差,进而提供分期还款等解决方案;而对于恶意逾期的借款人,人工智能可以根据情绪识别技术等判断此类借款人的还款意愿较差,会转接人工专员深度催收,如申请法务介入等。整个智能催收系统还可以分布式地架构在云计算平台上,并提供丰富的统计分析和风险预警功能。

(二) 区块链保险科技产品

区块链的去中心化、非对称加密、数字签名、时间戳、可追溯性、共识信任、智能合约等特征,有助于保险科技产品创新,更好地满足实体经济高质量发展过程中的各类风险保障需求。以众安科技旗下的“安链云”产品为例,该保险科技产品基于区块链和人工智能等技术提供云服务。首先,“安链云”具有电子保单存储功能,并通过区块链的去中心化存储,保障电子保单的安全性,拓宽了保单的应用范围。在投保人发生保险事故后,区块链的智能合约机制还能够自动理赔,使保险服务更便捷和高效。其次,“安链云”在普惠金融和

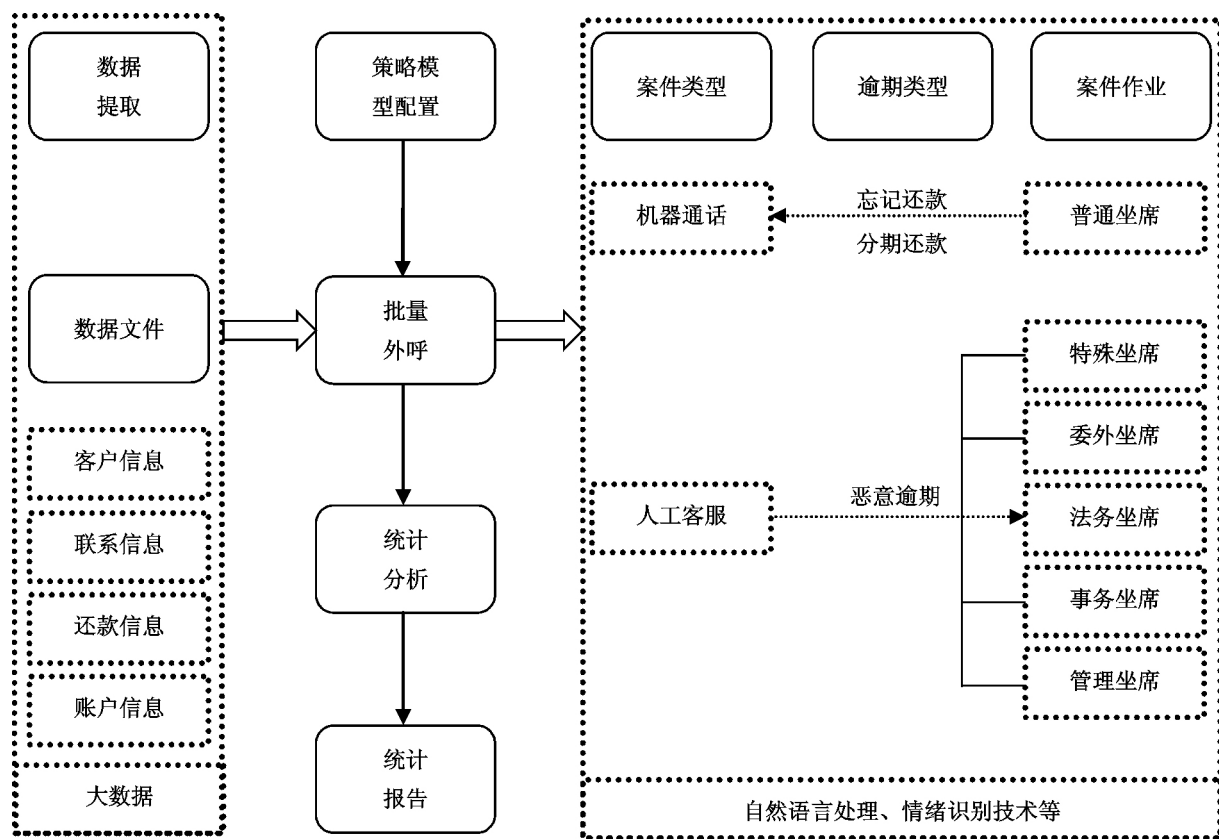


图2 基于人工智能技术的智能催收系统

健康生态领域还针对性地推出了保险科技系列产品。其中,Ti系列产品是以区块链为基础的钛空舱(数据分布式存储)、钛阳(数字身份证)、防伪追踪溯源(智能防伪)、钛合约(电子签约)等;X系列数据智能产品为客户提供精细化风险管理、模型搭建、智能营销及流量分析服务;S系列产品针对保险业务中的产品设计、前端销售、客户运营到定损理赔等多个场景中的“痛点”提供保险科技解决方案,如表4所示。

表4 保险业务痛点与区块链保险科技解决方案

业务场景	主要痛点	区块链创新特征	保险科技解决方案
产品设计	保险标的唯一性问题、风险定价困难	去中心化、时间戳	打破时空限制,设计风险标的更加细化和动态定价的场景化、定制化保险产品
前端销售	无法精准匹配用户保险消费需求	分布式、共识信任、区块链+大数据	构建保险消费者用户画像,在机器信任基础上实现“点对点”精准营销
客户运营	数据可被篡改,信息安全和运营风险	分布式、数字签名、非对称加密、可追溯	构建电子保单分布式存储系统,全流程数据“上链”,实现防篡改和可追溯,保障运营安全
定损理赔	手续多、理赔难	智能合约、共识信任	通过在产品中引入可编程的智能合约和共识机制,实现自动触发定损理赔,显著提升理赔效率

(三) 大数据征信

作为金融科技的底层支撑技术之一,大数据正与金融业务呈现快速融合的趋势,在营销获客、风险防控、数字征信、运营管理等各类业务场景中“落地”,助力金融行业数字化转型。以大数据征信为例,大数据技术不但为我国征信体系建设提供了更加丰富有效的数据资源,也在很大程度上改变了传统征信业务对数据采集、加工和分析的方式。大数据征信应用大数据技术重新设计征信评价模型和算法,通过多维度的信用考察,形成信用评价,在银行授信审批、小微企业金融服务、网贷平台大数据风控等场景具有重要的应用价值。大数据征信与传统征信的主要区别如表5所示。针对频次高、金额小的小微企业贷款,银行可以利用大数据征信及其辅助手段,从海量数据中挖掘信贷相关的关键信息,并据此开发专用于小微企业的信贷模型,实现为更多小微企业提供普惠金融服务的目的^[14]。随着金融科技技术的发展,大数据征信也被逐渐引入P2P网贷融资的信用审核流程,以提高风险防控的效率与效果。网贷平台会根据产品设计、资产投向建立个性化的

大数据征信风控模型,其主要流程为:采集获取数据→清洗整理数据→建模加工数据→信用评估应用。例如,某网贷平台的网商个人纯信用借款大数据征信模型会根据借款申请人的基本情况、信用记录、电商交易数据、历史贷款数据和网店运营状况等维度评分,并根据评分结果确定是否同意其融资申请及相应的融资额度和借款利率^[15]。

表5 大数据征信与传统征信的主要区别

比较项目	大数据征信	传统征信
代表机构	ZestFinance、百行征信、芝麻信用	FICO、央行征信
服务人群	主要服务于缺乏或无信贷记录的“长尾人群”	主要服务于传统银行信贷客户
数据种类	结构化数据+大量非结构化数据	以结构化数据为主
数据来源	征信报告、互联网行为大数据、电商交易数据、社交数据	信贷数据、征信报告
理论基础	机器学习、深度学习、数据挖掘	逻辑回归、标准化评分
变量个数	多达数千到上万个	15~30(变量库400~1000)

(四) 金融云综合服务平台

以云计算和云服务为基础,结合大数据、人工智能、区块链等技术,可以打造金融云综合服务平台,为金融创新服务实体经济提供“科技利器”。例如,某金融科技龙头企业与大连市政府合作开发的“大连金融云”项目,搭建了国内首个地方政府与市场化企业合作的金融科技产业新模式。金融科技企业基于自身金融大数据、云计算服务平台、区块链生态、三方电子存证等优势,帮助地方政府完善金融科技基础设施,并通过金融云的形式提供给地方中小金融机构和企业级用户,使他们能以较低的人力和时间成本,无需再行开发就拥有建模、上链、反欺诈等能力,从而更好地为其自身客户,特别是民营小微客户提供服务,助力实体经济高质量发展。上市券商东吴证券也自主建成投产了两朵“私有云”,能够容纳1500余台虚拟服务器同时运行,并在此基础上于2019年上线了“A5新一代交易系统”,实现了全业务场景下的高并发、低时延,单笔订单委托响应速度达到毫秒级以内,打破了我国证券业依赖进口商业中间件与数据库产品的局面,实现了核心技术的全面国产化与自主可控。通过云计算、大数据、人工智能等底层技术的应用,东吴证券在客户分析、网点设置、投顾服务等方面逐步朝智能化、数字化方向发展,进一步体现了金融科技对金融行业的赋能作用。

(五) 5G 赋能智慧银行建设

5G会塑造一个万物互联的新时代,在金融科技产业领域,5G作为重要的基础设施,能优化现有的人工智能、云计算、大数据、物联网等技术应用并辅助各项新兴技术落地。5G物联网与边缘计算的结合,能在海量设备与互联网之间建立“无缝连接”,再造金融场景,重塑金融科技生态。以银行业为例,银行客户数量庞大,业务类型多样,网点分布范围广,有利于5G的集群化、大规模应用。随着5G逐渐进入商用成熟期,可以全方位赋能商业银行的智能化、轻型化和便捷化转型:各类可穿戴设备和智能机器人将成为金融服务的新载体,AR/VR支付将成为移动支付的“升级版”,物联网金融动产抵押将催生实体资产管理新业务,基于5G等技术的开放银行平台助力金融服务无缝嵌入到贸易、采购、教育、医疗、出行、政务等企业生产和民生消费场景,银行业服务实体经济和人民生活的能力将显著提升。2019年3月,建设银行与中国移动举行了5G联合创新协作签约仪式,双方提出通过金融领域和通讯领域的领先优势共建智慧银行2.0,在骨干网技能演进、无人网点建设、机房无人机巡检、钞箱运输路径监控等方面展开协作。2019年11月,工商银行推出了智慧银行生态系统ECOS,构建了开放融合的跨界生态,开启了“智慧+”创新新模式,打造一系列同业领先的云服务和区块链金融科技平台,实现智慧服务、智慧产品、智慧风控和智慧运营。银行应抓住5G发展的重大机遇,与5G运营商开展深度合作,构建跨行业的融合创新生态,真正实现金融服务无处不在,无时不有。

四、结论与建议

综上所述,金融科技是由人工智能、区块链、云计算、大数据、边缘计算与5G等底层技术驱动的金融创新。这些现代信息技术与金融行业的融合应用,会产生新的商业模式、业务流程或创新产品,从而助力金融

服务提质增效。金融科技底层技术在智能投顾、智能风控与催收、区块链保险、大数据征信、智慧银行建设等金融活动价值链的各个环节和场景中已经发挥了重要的赋能作用。但是,作为新兴技术,也存在一些亟待突破的瓶颈和短板。首先,人工智能技术在处理标准化金融业务时具有明显的效率优势,但对于寿险等复杂金融产品的营销,长期以来形成了人与人情感沟通的文化,消费者在购买时希望获得安全感的心理需求,现行的基于机器学习的人工智能系统很难理解和满足。同时,大数据整合不足和标准不统一也会制约人工智能的应用场景。其次,区块链在技术安全性、去中心化和高效率三个方面,存在只能选其二的“不可能三角”悖论,尚难以在高频金融交易场景中大规模应用。此外,金融科技的底层技术虽各有不同特点和主攻方向,但并不是相互独立的,大数据是基础、云计算是工具、人工智能是应用、区块链是保障、5G 是赋能作用发挥的“催化剂”,这是由金融科技底层技术的创新特征决定的。而现行金融场景,对于多项底层技术的集成创新应用,尚处于起步探索阶段,金融科技作为推动金融转型升级的“新引擎”有待加速。5G 时代,随着边云协同发展,人工智能对大数据的处理将由服务器端拓展到边缘移动终端;移动互联网的整体架构将实现全流程在“云端”的闭环;区块链网络的拥塞问题可以得到解决。要进一步加大前沿核心技术的研发力度,为充分发挥技术对金融高质量发展的赋能作用提供智力支撑。一是要以可信共享大数据为基础,促进人工智能与大数据、区块链的协同发展,探索类脑人工智能、网络群体智能、脑机交流与情感理解等前沿领域,使人工智能也能提供“有温度”的金融服务,打造“人工智能+”金融科技新生态。二是要以云计算和云服务为平台和工具,进一步拓宽金融科技应用的“落地场景”,打造大数据征信风控体系、“区块链+供应链”综合金融服务云平台等基础设施,解决金融行业发展“痛点”。三是要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,进一步探索链上链下数据协同、闪电网络(Lightning Network)、侧链跨链、联盟链“监管沙箱”等新技术和新工具,破解“不可能三角”,为区块链在金融科技中的应用提供安全可控的技术和环境支撑,推动区块链和实体经济深度融合,解决中小企业贷款融资难、银行风控难、部门监管难等问题,增强金融服务实体经济高质量发展的能力。四是要研发自主可控的边缘计算和 5G 系统,扩容计算资源和算力,使边缘大数据可深入传统大数据无法覆盖的场景,开启“金融科技+智能制造”融合发展的新时代。

参考文献:

- [1] Wilson J. P. and L. Campbell. Financial functional analysis: a conceptual framework for understanding the changing financial system[J]. Journal of Economic Methodology 2016:1-19.
- [2] 皮天雷,刘垚森,吴鸿燕. 金融科技:内涵、逻辑与风险监管[J]. 财经科学 2018(9):16-25.
- [3] 刘晓星. 金融发展与金融科技的初心和本源[J]. 探索与争鸣 2017(12):39-42.
- [4] 章更生. 金融科技破解小微融资难题[J]. 中国金融 2018(21):16-18.
- [5] 庄雷,王烨. 金融科技创新对实体经济发展的影响机制研究[J]. 软科学 2019(2):43-46.
- [6] 周雷,周铃,毛丹玲. 金融科技助力实体经济高质量发展的作用机理研究[J]. 浙江金融 2019(8):21-27.
- [7] 中国人民银行. 金融科技(FinTech)发展规划(2019-2021 年)[EB/OL]. (2019-08-23) [2019-10-05]. http://www.gov.cn/xinwen/2019-08/23/content_5423691.htm.
- [8] 申睿,周雷,陶现,等. 困境与突围:人工智能赋能银行网点智能化转型研究[J]. 金融教育研究 2019(5):12-18.
- [9] 唐金成,刘鲁. 保险科技时代“AI+保险”模式应用研究[J]. 西南金融 2019(5):63-71.
- [10] 习近平. 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[N]. 人民日报 2019-10-26(1).
- [11] 周雷,周铃,毛丹玲. 新商科背景下金融科技前沿内容研究性学习任务设计[J]. 无锡商业职业技术学院学报 2019(4):12-19.
- [12] 谢世清. 论云计算及其在金融领域中的应用[J]. 金融与经济 2010(11):9-11.
- [13] 郭福春,陶再平. 互联网金融概论(第二版)[M]. 北京:中国金融出版社 2018:173.

- [14] Li K ,Niskanen J ,Kolehmainen M ,et al. Financial innovation: Credit default hybrid model for SME lending [J]. Expert Systems with Applications 2016 ,61(21) :343 – 355.
- [15] 周雷 ,黄丹荔 ,李家华 ,等. 互联网金融理论与应用(微课版 第 2 版) [M]. 北京: 人民邮电出版社 2019: 124 – 126.

Underlying Technological Innovation of FinTech and its Empowering Role in Financial Industry

ZHOU Lei¹ , CHEN Yin¹ , ZHANG Xuan² , QIU Xun³

(1. School of Business Suzhou Vocational University Suzhou Jiangsu 215104 ,China;

2. School of Mathematics Southeast University Nanjing Jiangsu 211189 ,China;

3. School of information and Internet Finance Zhejiang Financial College Hangzhou Zhejiang 310018 ,China)

Abstract: FinTech is financial innovation driven by the underlying technologies. Its essence is to improve the quality of financial services through technical means. By analyzing the innovative characteristics and interrelationships of the underlying technologies such as AI ,blockchain ,cloud computing ,big data and 5G ,we can reveal the combinations between technological innovation and financial demand ,and promote the deep integration of finance and technologies. AI has opened up a new era of intelligent finance. The blockchain helps build a decentralized and credible financial transaction system. Cloud computing provides real – time online and high – reliability financial services on demand. Big data is fully empowered to transform financial institutions digitally. What’ s more 5G further enhance the empowering properties of FinTech. The underlying technologies of FinTech has played an important role in new formats of intelligent risk control ,blockchain insurance ,big data credit reference ,integrated financial services and intelligent bank ,but technical bottlenecks and landing scenarios still need to be further broken. It is necessary to promote the development and applications of frontier technologies such as brainlike AI ,blockchain Lightning Network 5G edge cloud collaboration ,so as to give play to the synergy between technologies ,and build new FinTech ecology which can better empower the high – quality development of financial industry.

Key words: FinTech; artificial intelligence; blockchain; cloud computing; big data; 5G

(责任编辑: 黎 芳)