央行数字货币的普惠价值

宋 科 孙 翼

摘　要　央行数字货币作为金融科技领域的重要创新，与数字普惠金融具有显著的逻辑一致性，具有重要的普惠价值。本文基于 G20 普惠金融指标体系框架，从央行数字货币技术特征切入，尝试分析零售型和批发型央行数字货币对现金支付、移动支付以及跨境支付等领域的边际改进，并据此深入探讨央行数字货币技术特征与普惠金融体系相结合的“技术－经济”逻辑路径。结果发现，央行数字货币能够从金融服务可得性与使用情况、金融服务质量两个维度赋能普惠金融发展。一方面，基于“普”的视角，央行数字货币能够拓展数字化支付边界，提高数字化支付接受程度；另一方面，基于“惠”的视角，央行数字货币能够优化支付和借贷便利性，提升支付服务智能化水平，并促进跨境支付降本增效。本文为在新发展阶段稳妥推进数字人民币研发和应用，并据此充分发挥其普惠价值、推动普惠金融发展提供了新的分析框架和经验证据。

关键词　央行数字货币　普惠金融　智能合约　隐私保护

一、问题提出

近年来，央行数字货币研究与试验逐步深入，根据国际清算银行（BIS）的调查，截至 2024 年初，全球 94% 的中央银行在积极从事央行数字货币的研究工作，超过一半的央行正在进行央行数字货币系统的试验或开展相关试点。其中，促进普惠金融（Financial Inclusion，也称“金融包容”）发展一直是许多国家研究和试点央行数字货币的主要动机（Iorio et al.，2024）。分类型看，发行零售型央行数字货币旨在提高零售支付效率、增强金融包容性和提升货币政策精准性等，而发行批发型央行数字货币则主要为了提高跨境支付效率和安全性、降低跨境支付费用等。从试验情况来看，英国、新加坡、巴哈马、加纳等多国央行在央行数字货币项目报告中明确表示，央行数字货币能够为社会公众提供更普惠的零售支付基础设施和跨境支付结算设施（周有容，2022）。由此可见，央行数字货币的研究与实践都反映出其内在的普惠价值，这一价值也得到国际社会的广泛关注。

事实上，央行数字货币作为金融科技领域的重要创新，在应对金融排斥等方面，与数字普惠金融具有显著的逻辑一致性，能够在很大程度上解决金融基础设施薄弱、银行账户覆盖不足、金融服务成本较高、贷款需求无法满足、弱势群体服务较少等制约普惠金融发展的问题。具体地，可以从 G20 普惠金融指标体系（G20 Financial Inclusion Indicators）进行深入分析。

宋科，中国人民大学财政金融学院教授，中国财政金融政策研究中心、国际货币研究所研究员；孙翼，中国人民大学金融科技研究所副研究员。

G20普惠金融指标体系从三个维度衡量区域普惠金融发展程度：一是金融服务可得性，即该地区提供金融服务的机构和设备情况，包括银行网点数、智能终端数、借记卡数等；二是金融服务使用情况，即该地区公众参与金融服务的情况，包括银行账户数、交易笔数、贷款数等；三是金融服务的质量，包括信息披露情况、借贷成本和难易程度等（G20，2016）。其中，可得性和使用情况指标分别从供给侧和需求侧反映了金融服务覆盖情况，即普惠金融的“普”。金融服务质量指标则反映了金融服务效果，即普惠金融的“惠”。

随着近年来科技创新日益提速，数字普惠金融开始兴起并得到重视（黄益平和黄卓，2018；刘桂平，2021）。在此大背景下，G20又提出《G20数字普惠金融高级原则》（G20 High-Level Principles for Digital Financial Inclusion），认为数字普惠金融泛指一切通过使用数字金融服务以促进普惠金融的行动，包括运用数字技术为无法获得金融服务或缺乏金融服务的群体提供满足他们需求的正规金融服务。同时，数字化相关指标也被纳入G20普惠金融指标体系中，这一措施明确了数字金融对普惠金融的积极作用，也启发了央行数字货币的研究、设计与应用，使其能够在实践当中有针对性地解决普惠金融的痛点问题。

我国也在积极开展数字人民币的研究与试点。党的二十届三中全会强调，要稳妥推进数字人民币研发和应用。其中，推动普惠金融发展一直是数字人民币研发和应用的初衷与主线。中国人民银行发布的《中国数字人民币的研发进展白皮书》[①]中明确指出，“数字人民币基于M0定位，主要用于零售支付，以提升金融普惠水平为宗旨，借鉴电子支付技术和经验并对其形成有益补充”。2023年10月，国务院发布的《关于推进普惠金融高质量发展的实施意见》，从政策层面将数字人民币研发试点纳入数字普惠金融生态建设中。截至2024年6月底，数字人民币已经在17个省份的26个地区进行了试点，累计交易额达7万亿元，涉及批发零售、餐饮文旅、教育医疗、公共服务、供应链、小微企业服务等领域。[②]从设计和试点效果看，数字人民币可以通过增强支付服务可获得性、降低支付成本、提升支付产品使用效率和维护支付市场公平竞争等方面推动普惠金融发展（穆长春，2021）。同时，中国人民银行参与的货币桥（mBridge）项目也验证了批发型央行数字货币对提升交易效率的积极作用，利用央行数字货币能够将跨境支付成本降低50%，切实提升了跨境支付的普惠性。

鉴于此，本文基于G20普惠金融指标体系框架，从央行数字货币技术特征切入，尝试分析零售型和批发型央行数字货币对现金支付、移动支付以及跨境支付等领域的边际改进，探讨央行数字货币技术特征与普惠金融体系相结合的“技术-经济”逻辑路径，并联系央行数字货币推动普惠金融发展的具体实践来丰富现有研究，为更好地发挥央行数字货币的普惠价值提供理论支撑与决策参考。

① 资料来源：中国人民银行，http://www.pbc.gov.cn/goutongjiaoliu/113456/113469/4293590/index.html。
② 数据来源：中国人民银行，https://mp.weixin.qq.com/s/25TWqOCyc5sJ5jml2emT7Q。

二、央行数字货币赋能普惠金融的逻辑

央行数字货币（Central Bank Digital Currency，CBDC）是当前金融科技领域的重要创新，具有法定性和数字性。国际清算银行支付和市场基础设施委员会认为，央行数字货币是以现有账户单位计价、既充当交换手段又充当价值存储的中央银行负债（CPMI，2018）。根据使用场景不同，央行数字货币通常分为零售型和批发型两种。其中，零售型央行数字货币主要面向公众发行，用于日常的交易，并作为现金的补充；而批发型央行数字货币主要应用于金融机构间交易活动，如跨境清结算、衍生品交易等。

与现金相比，作为货币的数字化形式，零售型央行数字货币与现金具有较高的相似性，又在数字化层面有明显改进。**从价值属性看，**现金和央行数字货币同属于法定货币范畴，都是货币当局的负债，以国家信用作为支撑，保证其价值的稳定。**从发行方式看，**目前各国大多赞同采用“中央银行 - 商业银行”的双层模式进行零售型央行数字货币的发行与投放，由中央银行或中央银行指定的商业银行负责提供零售型央行数字货币运行的基础设施并进行集中管理（BIS，2020），这使其具有和现金相似的发行流通体系和中心化管理体系，并确保其公共产品的性质。**从存在形式看，**央行数字货币以数字形式存在，与实体形式存在的现金在使用和管理方面有较大差异，这使得央行数字货币的交易更加便捷，同时能够较好地丰富货币交易和流通数据，以辅助中央银行制定货币政策、便利金融机构开展金融服务。

与移动支付以及卡支付、支票支付等更广泛的无现金支付方式相比，零售型央行数字货币由国家发行并担保，具有更高的安全性。同时，在央行数字货币设计中充分吸收了这些无现金支付方式的优点，并在包容性和智能性上加以补充。**首先，**央行数字货币兼容了移动支付的交易方式，包括扫码支付、线上支付、转账等，部分国家也在研究和测试央行数字货币卡（硬钱包）等方式，或考虑将零售型央行数字货币系统与快速支付系统（FPS）集成（Kosse & Mattei，2023），从而在效率上保证零售型央行数字货币和现有无现金支付方式类似。**其次，**考虑到部分地区网络基础设施不足、银行等金融机构匮乏的情况，许多国家都将离线支付和代币化设计纳入零售型央行数字货币的方案中，这使零售型央行数字货币能够在离线支付和匿名性上优于现有的无现金支付。**最后，**能够加载智能合约（可编程性），这是零售型央行数字货币区别于移动支付等无现金支付的一个重要特点，也使零售型央行数字货币能够丰富支付手段和场景。

在批发层面，央行数字货币发行，尤其是批发型央行数字货币的使用，将给现有的跨境支付系统带来改进。现有的跨境支付体系主要基于代理行模式构建，对于跨国家和地区、跨币种的支付活动，付款方和收款方需要通过付款行、代理行、收款行进行结算，以协调不同国家和地区差异化的法律法规和标准协议。其中，代理行（也可能是多层代理行）承担了中心化结算的功能。批发型央行数字货币大多基于分布式账本技术构建，这一类平台可以允许跨境资产代币化，并实现对等转移，从而减少了中心化第三方的结算流程

（CPMI，2019）。同时，由于分布式账本技术所具有的统一标准共识、透明可追溯等技术特点，批发型央行数字货币在服务可靠性、数据一致性等方面也有所改进，包括提供跨时区全天候（7×24×365）的跨境支付服务、统一跨境数据标准、提高交易可追溯性、降低操作风险和信用风险等，从而提升现有跨境支付的普惠性。

由此可见，零售型央行数字货币对现金的改进主要体现在便捷支付和丰富数据积累上，从而让现金功能能够接入日渐数字化的时代，优化支付便利性；对移动支付等无现金支付的改进则体现在安全性、不依赖账户、满足一定匿名性需求、离线支付、适合弱势群体和加载智能合约等方面，这些改进能够在无现金支付便利性的基础上具有更贴近现金的特点，从而满足部分仍在使用现金的群体的需求，拓展数字化支付的适用范围，提高数字化支付接受程度，并提升支付服务的智能性。批发型央行数字货币对跨境支付的改进主要体现在分布式系统设计方面，以此为机构间跨境支付提供新的解决方案，促进跨境交易降本增效，减少现有中心化系统带来的金融制裁问题，创造更加开放包容的跨境支付体系。基于此，参照 G20 普惠金融指标体系中衡量普惠金融水平的三个维度，可以从金融服务可得性及使用情况、金融服务质量两个视角厘清央行数字货币赋能普惠金融的逻辑（图 1）。

三、央行数字货币的普惠价值：基于“普”的视角

支付、储蓄账户和信贷是最为基础的金融服务，其普及程度一直以来都是普惠金融服务可得性与使用情况评价中十分关注的指标。根据世界银行统计，截至 2021 年底，全球范围内 76% 的成年人在银行或受监管机构有账户，并用于现金管理、储蓄和借贷，这一比例相较于 2011 年增加了 25 个百分点，这种扩张主要源于移动支付的采用；在发展中经济体和发达经济体，成年人接受移动支付的比例分别是 57% 和 95%（Demergüç-Kunt et al.，2022）。

虽然移动支付等无现金支付方式为普惠金融的发展形成助力，但是从各国的经验来看，移动支付等无现金支付的广泛普及并未对现金形成完全替代，各国 M0 仍然保持增长（宋科和孙翼，2024）。其中的原因是多方面的：一是金融服务及相关设施供给存在差异，部分地区和群体能够接触到的金融服务有限；二是部分群体主观上对金融机构“缺乏信任”，出于隐私或风险等原因而不愿意接受金融服务；三是经济增长的宏观影响以及避税、腐败、恐怖融资等非正式经济活动带来的现金需求。虽然央行数字货币利于监管的特点与非正式经济具有较大冲突，短时间难以影响该部分现金需求，但央行数字货币对移动支付的边际改进恰好能够从供给和需求两个层面对前两个问题提供解决方案，为现有的支付体系提供补充，从而拓展数字化支付边界、提高数字化支付接受程度，进而从金融服务可得性及使用情况方面推动普惠金融发展。

（一）央行数字货币拓展数字化支付边界

区域和群体金融服务不平衡的问题是普惠金融发展中的重点问题，具体表现为发达国家金融服务较为全面，发展中国家金融服务覆盖面较低；城市地区金融普惠性高，农村和偏远地区普惠性低；年轻人

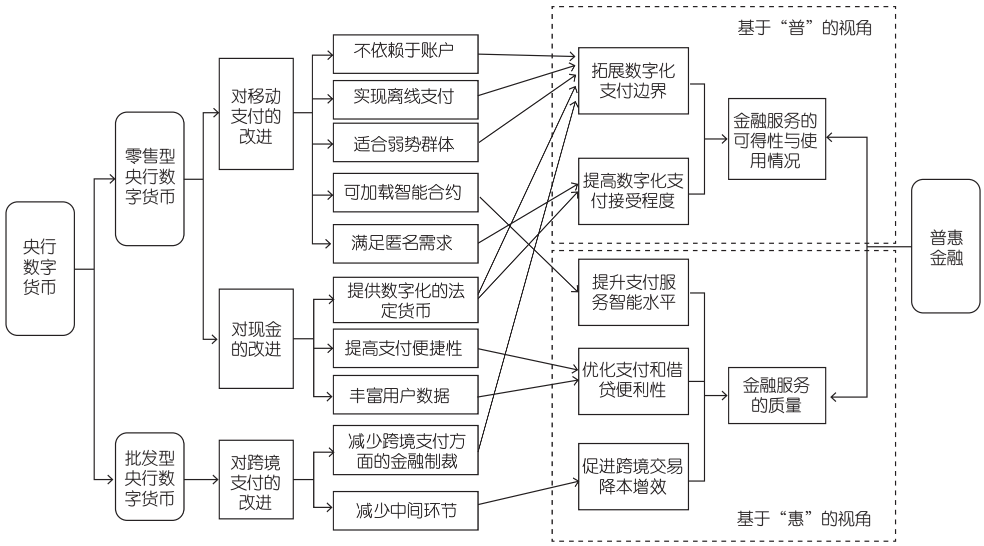

图 1　央行数字货币赋能普惠金融的逻辑

群体金融服务参与率高，老年人群体金融服务参与少。这种不平衡是金融机构的实体分支机构数量、网络服务（固定宽带或移动数据接入）覆盖范围、智能终端普及程度、金融教育等因素共同作用的结果。在金融服务较弱的地区，公众没有途径和能力使用其他支付方式或接受金融服务，只能使用现金进行日常交易，产生金融排斥现象（Carstens，2022）。对此，多国在央行数字货币的设计中加入了“账户松耦合”和离线支付的方案，从而让不同区域的群体都能平等地使用央行数字货币。

第一，由于移动支付和线上转账都高度依赖于银行账户体系，而在金融机构覆盖较少或金融宣传教育不足的地区，银行账户持有比例较低，这部分未开立银行账户的居民就不能通过移动支付方式获取金融服务。而“账户松耦合”的设计使得央行数字货币钱包可以不依赖账户开立，便于传统账户服务难以触及的偏远地区居民享受创新、安全、便利的支付服务（穆长春，2020；Ozili，2023）。

第二，受限于网络通信基础设施覆盖范围，许多地区难以开展线上支付。央行数字货币离线支付的设计就在一定程度上解决了该问题。例如，英国开展的央行数字货币计划正在探索智能卡在网络覆盖范围有限或没有网络覆盖的地区发挥作用的潜力，计划将央行数字货币以类似于现金的方式进行离线交易，在该计划的设计中，央行数字货币在智能卡之间实现实时转移，而不需要后端结算系统（Auer et al.，2022）；秘鲁也尝试将央行数字货币嵌入芯片卡，在离线情况下可以利用芯片卡实现公共交通等场景下的快捷支付（Armas et al.，2022）；中国人民银行推出的基于标准近场通信（NFC）的“碰一碰”方式，在离线和在线条件下都能够正常交易。国

际清算银行也积极促进离线支付项目的国际合作，并发起了北极星（Polaris）项目。2023 年 10 月，基于 Polaris 项目的试验情况，国际清算银行发布的《离线支付高级设计指南》（High-level Design Guide for Offline Payments），系统梳理了央行数字货币离线支付的意义与技术前景，并针对离线支付用户体验、系统支持、支付生态等方面提出了思考和建议，为各国建立支持离线支付的零售型央行数字货币系统提供参考。

第三，老年群体等弱势群体使用金融服务也存在困难。能够让老年群体、残疾人群体等弱势群体享受到合适的金融服务是普惠金融发展的目的之一。但从实际情况看，弱势群体受到身体条件、行动能力、学习能力等方面的限制，在了解金融产品、学习智能终端操作等方面都存在困难，需要针对这一类群体研究金融产品的适老化、助残化，以便普惠金融业务能够切实为弱势群体服务。在数字人民币的试点中，硬钱包的推出就体现了央行数字货币适老化和助残化设计理念。目前，硬钱包主要包括卡式和异形两种：卡式硬钱包在外观和支付方式上都与银行卡十分类似，从老年人的角度上十分易于接受；异形硬钱包则较为多样，在北京冬奥会场景中，参与数字人民币试点的主要商业银行和支付机构相继推出了支付手套、支付手环、支付徽章、冬奥支付服装等设备，为不同支付习惯和身体条件的群体提供便利的支付服务。同时，国际清算银行指出，在央行数字货币操作界面的设计中，要注重简洁、易用，必要时可以加入语音指导以帮助视障用户等群体使用（Auer et al.，2022），降低央行数字货币的使用门槛，提高央行数字货币的普适性。

从以上设计来看，对于目前移动支付所难以覆盖到的区域和群体，央行数字货币能够以安全可靠的方式提供服务，较好地拓展了数字化支付的边界，并能够成为这些群体参与线上金融服务的窗口，从而提高金融服务可得性和使用量。曹惠芳 等（2023）借助数字人民币试点的“准自然实验”进行了实证检验，结果发现，数字人民币试点能够较好地提升区域普惠金融发展水平，且对传统金融条件较差的中西部地区有更大影响，证明了央行数字货币在拓展数字化支付边界方面的重要作用。

同时，值得注意的是，除了基础设施不足、身体条件限制等客观因素带来的金融排斥问题，人为造成的金融排斥也受到国际社会的关注，比较典型的就是基于跨境支付系统的金融制裁。近年来，西方国家利用其货币霸权和中心化运营的 SWIFT 等系统，人为地阻碍特定国家使用跨境支付系统，给该国开展跨境交易带来较大负面影响。这种行为严重损害了国际金融体系的公平性和普惠性。批发型央行数字货币系统被很多国家作为解决这一问题的一项可行方案，俄罗斯、伊朗、委内瑞拉等多次受到金融制裁的国家也加快了央行数字货币的研发进度。目前各国正在试验的央行数字货币跨境支付系统大多基于分布式账本等技术，能够以多中心、分布式治理的方式实现跨境支付过程中信息流与资金流的统一传输（宋科 等，2024），在这种情况下，各发展中国家能够在一定程度上降低对于 SWIFT 系统的依赖，以此稳固与贸易伙伴之间的联系，削弱支付系统“武器化”的影响，进而构建更加公平普惠的跨境支付环境（Kuehnlenz et al.，2023）。

（二）央行数字货币提高数字化支付接受程度

世界银行的全球调查显示，超过20%的受访者认为，“缺乏信任”是没有金融账户的原因（Demergüç-Kunt et al.，2022）。Gupta et al.（2023）认为，财务风险、监管风险、安全风险、隐私泄露风险等风险感知因素，以及可用性、易用性等收益感知因素都会影响公众对于支付方式的信任和使用。目前，部分用户对移动支付服务商及商业银行等商业机构安全性不够信任，也有对移动支付服务商和商家数据泄露或滥用的担忧。对此，各国在推广央行数字货币时，都注重强调其更高的安全性，并考虑央行数字货币的隐私保护问题，从而提高央行数字货币支付的接受程度。

在交易安全性方面，央行数字货币以国家信用作为担保、属于中央银行的负债，具有和现金相同的货币地位和法偿性，由中央银行保障其币值稳定和系统安全，相较于金融机构和支付服务提供商，安全等级更高；央行数字货币系统也可以作为现有移动支付系统的补充和备用系统，为支付系统提供更高的弹性和抗风险性（BIS，2020）；相较于比特币等虚拟货币，央行数字货币具有稳定的内在价值（盛松成和蒋一乐，2016）。这些特点都为央行数字货币提供了坚实的安全基础。

隐私保护问题是数字经济发展中各国都高度关注的问题，在央行数字货币的研究中也成了重要的考虑因素。Ahnert et al.（2022）、Jabbar et al.（2023）等研究表明，公众日常的合法交易中也存在匿名性需求，在设计中提供隐私保护措施、适当保证交易的匿名性，能够提供公众对央行数字货币的接受度。对此，许多国家在央行数字货币项目中讨论了隐私保护的设计。例如，欧洲央行和日本央行测试了央行数字货币中的隐私增强技术（PETs），该技术能够在一定范围内隐藏交易细节，并使商业机构难以将个人信息与交易信息进行关联分析，从而实现对交易数据的保护（Panetta，2021）。中国人民银行在数字人民币的设计中提出了“可控匿名”的方案，包括“小额匿名，大额实名”和“前台自愿，后台实名”两大措施。“小额匿名，大额实名”是指，公众日常的小额零售支付可以不依赖账户匿名进行；“前台自愿，后台实名”表示，在数字人民币交易中采用推送子钱包的方式，这就使电商平台只能获取支付所需的必要信息，而不能获取用户详细的身份信息，确保对用户核心信息的隐私保护。国际清算银行也对央行数字货币中的隐私保护问题进行了深入研究，其主导的陀飞轮（Tourbillon）项目结合了盲签名和混合网络技术，采用付款者匿名的方式，实现了对交易过程中付款方隐私信息的保护。

各种保护个人信息和交易信息的措施主要是为了避免商家和金融机构对隐私信息的采集，此外，由于中央银行和监管机构集中存储着央行数字货币交易的核心数据，也存在数据管理失位的风险。因此，部分国家央行提出，央行数字货币数据访问规则的建立是关键的政策保障，政府机构和监管机构需要在法律允许和业务必要的范围内使用央行数字货币的交易数据（BIS，2020）。易纲（2021）指出，针对数字人民币的数据采集遵循“最少、必要”的原则，所采集的数据少于现有的电子支付。同时，当部分中介机构参与央行数字货币转移、存储、托管等环节并保存

数据时，中央银行也要加强对于这类机构在数据管理方面的监管（Auer & Böhme，2021）。

整体而言，上述系列措施保证了央行数字货币的安全性和部分匿名性，能够为更广泛的群体提供安全可靠、便捷可信的支付服务入口，从而尽可能打消公众对数字化支付安全风险或隐私泄露的顾虑，让更广泛的群体以低成本、高可用的方式享受到普惠金融服务。

四、央行数字货币的普惠价值：基于“惠”的视角

成本和效率是金融服务质量中十分引人关注的问题，即 G20 针对普惠金融发展强调的“成本可负担的金融服务”。央行数字货币与现金同属于法定货币，都是政府向社会提供的公共产品，其建设和运营成本由政府负担，公众无须在使用央行数字货币方面支付额外成本。在此基础上，央行数字货币还能够推动日常零售支付和跨境批发支付的降本增效，并能够以智能化的方式丰富支付服务场景、降低合规成本等，为各类场景提供更优惠的金融服务，切实提升金融服务质量。

（一）央行数字货币优化支付和借贷便利性

数字化带来的便利性能够大幅降低交易成本已经成为学界的共识，具体包括提升用户支付体验、降低找零和验钞所需时间和成本等，也能够减少国家运营实物货币的成本（焦瑾璞 等，2015 ；黄益平和黄卓，2018）。但是，由于支付服务具有较强的网络效应，一家或几家大型私人支付服务提供商将在特定区域内趋于自然垄断，给支付系统带来集中化风险，并排斥一些服务于长尾客户的支付服务提供商，产生“大而不倒”问题。这可能抬高支付服务价格，阻碍金融服务质量的进一步提升，从而影响普惠金融发展。

从技术角度看，数字化特点使零售型央行数字货币的支付便利性要显著优于现金，且在现有移动支付的技术基础上有所改进。央行数字货币的发行与数字金融的发展一脉相承，进一步提升支付效率、降低支付成本，并能够有效降低单一商业公司或私人支付系统对整个支付体系的影响。在实现与现有支付系统交互操作的情况下，央行数字货币能够促进支付体系的竞争性，增加支付系统弹性，进而促进创新（Auer et al.，2022 ；Lannquist & Tan，2023）。从商业银行和支付服务提供商来看，央行数字货币为公众提供了一种低成本的支付选择，其发行将使原有的一家或几家支付服务提供商的垄断局面被打破，商业银行和各支付服务提供商将在新的体系下进行公平竞争（王都富，2021）。这种竞争有助于促进支付体系的多样化，充分调动市场力量，推动长尾业务的创新，最终形成良性的普惠金融生态。

同时，相较于现金，央行数字货币的支付信息能够被较好地记录，用于丰富用户画像、完善用户信用信息，为那些因没有银行账户或数据匮乏导致无法参与金融服务的群体提供数据支撑，并以中央银行的信用保证其数据不会被滥用。在这种情况下，央行数字货币丰富数据维度的特性将从金融机构和监管机构层面助力普惠金融，从而营造更好的普惠金融生态。

从金融机构层面看，随着风险控制规定的逐步加强，金融机构需要多维度的数据来对贷款申请方进行审核，并在贷款发

放后持续进行资金流向追踪、存续期管理。但小微企业和许多个人用户的数据资料较少，且不同维度的数据没有较好地打通，所以金融机构很难为其提供服务，导致普惠金融业务难以推进（Lannquist & Tan，2023）。**从监管部门层面来看，**各国目前都在推进普惠金融产品的创新，相应地，也需要不断改进监管方式和手段。一方面，需要避免盲目放贷，防范业务扩张带来金融风险；另一方面，要通过对资金流向的监管，保证普惠金融业务真实性和有效性，避免"以普惠金融之名，行非法融资之实"。

央行数字货币为这些问题提供了解决方案。根据现有设计，央行数字货币相当于为金融体系提供了新的数据维度，围绕其运行数据，中央银行能够对央行数字货币发行、交换、流通、贮藏、回收等流程有较好的掌握，在符合数据保密要求的前提下，央行数字货币也能够为小微企业和个人的征信、金融机构的信贷审批和存续期管理、监管部门的追溯提供数据支持，为普惠金融业务保驾护航（黄国平，2023）。对于没有银行账户的群体，央行数字货币能够作为其交易数据、征信数据的补充，将更广泛的群体纳入普惠金融体系中。Tan（2023）从理论模型层面给出了证明，认为央行数字货币能够减少信贷中的信息不对称，以此降低银行贷款风险、扩大贷款覆盖面，并提升家庭福利。

在实践中，工行、农行、中行、建行等都已经在小微企业贷款、个人贷款、三农贷款中应用数字人民币。工行与国家电网联合打造的"开放银行 + 智能存管 + 保理"服务，是典型的基于数字人民币的供应链金融解决方案，通过应用数字人民币，能够有效进行中小型供应商企业的身份核验与风险识别，提升供应链金融的服务效率和普惠性，已在雄安新区多家供应商实现应用，并取得较好的反馈。

（二）央行数字货币提升支付服务智能化水平

能够加载智能合约，是央行数字货币区别于移动支付和现金的一个重要特点，这也使央行数字货币能够提供更智能的普惠金融服务。智能合约本质上是一段包含业务流程且能够自动执行的程序。随着区块链、人工智能等技术在金融领域的广泛应用，智能合约在普惠金融中的价值逐渐被重视。世界银行（2020）指出，智能合约可以在两方面提升金融服务普惠性，包括降低交易成本和降低信任成本。一方面，智能合约可以嵌入业务流程的相关代码，并在指定时间、指定条件下自动执行，这将大幅减少人工成本，并节约交易时间；另一方面，在流程漫长、欺诈或法律风险增加导致金融服务成本提升的情况下，难以建立信任成为金融服务的主要障碍。智能合约能够将协议数字化，有效缓解贸易金融、保险等场景中交易双方间的信任问题，降低不必要的成本，保护中小微企业和个人用户的利益。此外，智能合约在消除信任隔阂方面的作用也使其可以有效简化流程，提高金融服务的透明度和普惠性。

央行数字货币作为数字化的货币，加载有利于货币职能的智能合约将能够对零售和批发交易产生更深远的影响，包括实现条件支付、约时支付、服务长尾用户等（穆长春，2020）。中国人民银行数字货币研究所已申请"基于流向主体条件触发的数字货币管理方法和系统""基于经济状态条件触发的数字货币管理方法和系统""基

于时点条件触发的数字货币管理方法和系统”等专利，为实现条件触发的智能交易方式提供了可能。微众银行也在数字人民币贷款中加入了智能合约的设计，通过设置贷款使用条件，避免小微企业贷款资金流入理财、房地产等与申请用途不匹配的领域。同时，中央银行也可以利用央行数字货币的智能合约实施非常规货币政策，向特定领域、特定地区乃至特定群体投放货币（Temperini et al.，2023），从而达到定向调控、精准补贴的目的，助力提升普惠金融的服务质量和精准度。

（三）央行数字货币促进跨境支付降本增效

在批发层面，跨境支付的高成本一直是各国关注的重点。G20 跨境支付路线图中提出，到 2027 年底要将跨境零售支付的全球平均成本降至 1%。Auer et al.（2021）指出，跨境支付系统的问题主要来源于各国支付系统的差异，包括开放时间、技术标准、数据格式等，而在现行支付体系下解决这些问题的成本很高。

天秤币（Libra）、瑞波币（Ripple）等数字货币跨境支付方案的出现，更提高了各国对这一领域的重视程度，促进了批发型央行数字货币与跨境支付的研究。CPMI（2019）表示，批发型央行数字货币可以被用作 PvP 机制中的安全结算资产，其发行和使用将显著减少跨境支付所需的时间和成本，提供 7×24 全天候跨时区的支付服务，同时为各国监管部门提供更丰富的跨境交易数据和更高的透明度。对此，G20 也将央行数字货币的研究与实践列为跨境支付路线图的重要措施之一（FSB，2020）。进一步，批发型央行数字货币的发行能够在现有的中心化系统之外建立一个新的分布式跨境交易系统，吸引非银行机构共同构建开放包容的全球支付生态（刘东民和宋爽，2020），这将极大增加全球跨境支付体系的发展活力，通过优化跨境支付提升贸易金融普惠性和便利性。

从实践来看，目前绝大部分批发型央行数字货币项目还在试验阶段。其中，由国际清算银行创新中心主导的邓巴（Dunbar）项目，中国香港特别行政区金融管理局、中国人民银行、泰国银行等合作的货币桥（mBridge）项目，新加坡金融管理局开展的乌敏岛（Ubin）项目等，都通过试验证明了批发型央行数字货币能够实现更便宜、更快、更安全的跨境支付；国际清算银行新加坡创新中心发起的曼陀罗（Mandala）项目也从监管角度证明了批发型央行数字货币能够提高合规和监管效率，从而缩短跨境支付时间、降低跨境支付成本。这些项目的开展为理论层面的研究做了较好的补充，有助于未来利用央行数字货币在国际范围提供普惠金融服务。

五、结论与启示

央行数字货币相较于现有支付方式的改进能够从金融服务可得性与使用情况、金融服务质量两方面为普惠金融发展带来新方案，通过拓展数字化支付边界，提高数字化支付接受程度，促进零售支付和跨境支付降本增效，提升支付服务智能化水平等，更好地构建普惠金融生态，充分发挥其普惠价值。2023 年 10 月底召开的中央金融工作会议指出，要做好科技金融、绿色金融、普惠金融、养老金融、数字金融“五篇大文章”。央行数字货币作为数字金融领域的重要创新，也为普惠金融提供了新的解决方案。未来，要多措并举，充

分利用央行数字货币促进普惠金融。

首先，要不断完善央行数字货币与普惠金融的理论与实证研究，做好理论与实践的“结合”。一方面，立足理论指导实践，各地可以将央行数字货币作为推动普惠金融发展的抓手，联合金融机构共同开展创新研究，落地相关应用，提升金融服务质效。另一方面，利用实践反哺理论，从目前研究情况来看，关于央行数字货币与普惠金融的实证研究较少，大多以定性分析和模型模拟为主，实践数据缺乏是症结所在。未来，还需要继续稳妥开展数字人民币研究和试点工作，扩大试点范围，积累并适度开放试点数据，为定量研究提供数据要素基础，鼓励根据最新进展分析最新问题，不断修正理论。

其次，要加强技术研究和教育普及，夯实央行数字货币理论与实践之间的桥梁。技术研究和创新是央行数字货币由理论走向实践并持续迭代的动能，公众接受是央行数字货币由小范围实践迈向普及应用的关键。现阶段，公众不了解或未能切身感受到央行数字货币的普惠应用效果，是制约其普惠价值发挥的症结所在。因此，中央银行在金融经济相关研究之外，需要注重央行数字货币技术层面的研究，在算力支撑、隐私保护、大数据分析等方面不断优化，让央行数字货币能够持续、稳定、安全地支持普惠金融业务创新。同时，政府要积极推动央行数字货币知识普及和教育，让公众和金融机构充分认识央行数字货币的普惠价值、广泛参与央行数字货币体系建设。

最后，要在理论和实践紧密联系的基础上，不断完善央行数字货币服务普惠金融的外部环境。建设一个多元化、高效能的数字普惠金融生态，需要金融系统中各个参与方的共同努力。在试点过程中，要逐步探索央行数字货币发行和推广所需的货币政策、法律法规、应用标准、激励措施等，提前排查潜在风险和制度漏洞，协同调节现金与央行数字货币的流通量，以货币数字化推动数字金融和普惠金融的高质量发展。N

学术编辑：卢超群

参考文献

[1] 曹惠芳,赵全厚,杨刚强.数字人民币对普惠金融的促进作用——来自数字人民币试点的准自然实验证据[J].金融论坛,2023,28(12):43-53.

[2] 黄国平.数字人民币促进普惠小微信贷创新发展[J].银行家,2023(2):11-13.

[3] 黄益平,黄卓.中国的数字金融发展:现在与未来[J].经济学(季刊),2018,17(4):1489-1502.

[4] 焦瑾璞,孙天琦,黄亭亭,等.数字货币与普惠金融发展——理论框架、国际实践与监管体系[J].金融监管研究,2015(7):19-35.

[5] 刘东民,宋爽.数字货币、跨境支付与国际货币体系变革[J].金融论坛,2020,25(11):3-10.

[6] 刘桂平.关于中国普惠金融发展的几个问题[J].中国金融,2021(16):9-12.

[7] 穆长春.顺应技术演进和经济发展趋势,积极推进以我为主的法定数字货币[J].旗帜,2020(11):65-66.

[8] 穆长春.数字人民币助力金融普惠[EB/OL].中国金融杂志,(2021-09-24)[2024-11-22].https://mp.weixin.qq.com/s/U_bCuqz-gTJxteBPKwCpoQ.

[9] 盛松成,蒋一乐.货币当局为何要发行央行数字货币[J].清华金融评论,2016(12):61-64.

[10] 宋科,孙翼.央行数字货币与现金：替代还是共存[J].学术研究,2024(2):91-100+177-178.
[11] 宋科,孙翼,朱斯迪.央行数字货币能带来货币国际化吗[J].国际经济评论,2024(6):103-124.
[12] 王都富.数字人民币时代支付产业发展趋势分析——基于商业银行零售支付业务视角[J].金融论坛,2021,26(12):8-13.
[13] 易纲.提升数字人民币普惠性和可得性[N].联合时报,2021-11-30(006).
[14] 周有容.国际央行数字货币研发进展综述[J].西南金融,2022(2):3-15.
[15] Ahnert T,Hoffmann P,Monnet C.The digital economy,privacy,and CBDC[R].European Central Bank Working Papers,No 2662,2022.
[16] Armas A,Ruiz L,Vásquez J L.Assessing CBDC potential for developing payment systems and promoting financial inclusion in Peru[R].BIS Papers,No 123,2022.
[17] Auer R,Banka H,Boakye-Adjei N Y,et al.Central bank digital currencies:a new tool in the financial inclusion toolkit?[R].FSI Insights on Policy Implementation,No 41,2022.
[18] Auer R,Böhme R.Central bank digital currency:the quest for minimally invasive technology[R].BIS Working Papers,No 948,2021.
[19] Auer R,Frost J,Gambacorta L,et al.Central bank digital currencies:motives,economic implications and the research frontier[R].BIS Working Papers,No 976,2021.
[20] BIS.Central bank digital currencies:foundational principles and core features[R].Bank for International Settlements,2020.
[21] Carstens A.CBDCs for the people[R].BIS speech,2022.
[22] CPMI.Central bank digital currencies[R].Committee on Payment and Market Infrastructures and Markets Committee,No 174,2018.
[23] CPMI.Wholesale digital tokens[R].Committee on Payment and Market Infrastructures and Markets Committee, No 190,2019.
[24] Demirgüç-Kunt A,Klapper L,Singer D,et al.The Global findex database 2021:financial inclusion,digital payments,and resilience in the age of Covid-19[R].World Bank,2022.
[25] FSB.Enhancing cross-border payments:stage 3 roadmap[R].Financial Stability Board,2020.
[26] G20.G20 financial inclusion indicators[R].The Global Partnership for Financial Inclusion,2016.
[27] Gupta S,Pandey D K,Ammari A E,et al.Do perceived risks and benefits impact trust and willingness to adopt CBDCs?[J].Research in International Business and Finance,2023,66(10).
[28] Iorio A,Kosse A,Mattei I.Embracing diversity,advancing together-results of the 2023 BIS survey on central bank digital currencies and crypto[R].BIS Papers,No 147,2024.
[29] Jabbar A,Geebren A,Hussain Z,et al.Investigating individual privacy within CBDC:a privacy calculus perspective [J].Research in International Business and Finance,2023,64(1).
[30] Kosse A,Mattei I.Making headway-results of the 2022 BIS survey on central bank digital currencies and crypto[R].BIS Papers,No 136,2023.
[31] Kuehnlenz S,Orsi B,Kaltenbrunner A.Central bank digital currencies and the international payment system: the demise of the US dollar?[J].Research in International Business and Finance,2023,64(1).
[32] Lannquist A,Tan B.Central bank digital currency's role in promoting financial inclusion[R].IMF Fintech Note 2023/011,2023.
[33] Ozili P.CBDC, Fintech and cryptocurrency for financial inclusion and financial stability[J].Digital Policy, Regulation and Governance Journal,2022,25(1):40-57.
[34] Panetta F.A digital euro to meet the expectations of Europeans[R].Introductory Remarks at the ECON Committee of the European Parliament,European Central Bank,2021.
[35] Tan B.Central bank digital currency and financial inclusions[R].IMF Working Paper,No.23/69,2023.
[36] Temperini J,D' Ippoliti C,Gobbi L.Is the time ripe for helicopter money?Growth impact and financial stability risks of outright monetary transfers[J].Structural Change and Economic Dynamics,2023,69:24-36.
[37] World Bank Group.Smart contract technology and financial inclusion[R].World Bank Fintech Note,No 6,2020.

The Inclusive Value of Central Bank Digital Currencies

SONG Ke[1] SUN Yi[2]

(1. Professor, School of Finance and Economics, Renmin University of China; Research Fellow, China Center for Fiscal and Financial Policy Research and Institute for International Monetary Studies;

2. Associate Research Fellow, Institute of Financial Science and Technology, Renmin University of China)

Abstract As an important innovation in the field of fintech,central bank digital currency (CBDC) has significant logical consistency with digital inclusive finance and can effectively promote its development.Based on the framework of the G20 Financial Inclusion Indicators,this paper attempts to analyze the marginal improvement of retail and wholesale central bank digital currencies in the fields of cash payment,mobile payment and cross-border payment from the perspective of the technical characteristics of central bank digital currency.It also discusses the "techno-economic" path of combining the technical characteristics of central bank digital currency with an inclusive financial system.The results of this study show that central bank digital currency can empower the development of inclusive finance from the following dimensions:the availability and use of financial services as well as the quality of these services.On one hand,central bank digital currency can expand the boundaries of digital payment and increase its acceptance.On the other hand,it can optimize payment and lending convenience,improve the sophistication of payment services,and facilitate cross-border payments to reduce costs and boost efficiency.This paper provides a new analytical framework and empirical evidence for steadily promoting the research and application of e-RMB and giving full play to its inclusive value.

Keywords Central Bank Digital Currency, Financial Inclusion, Smart Contract, Privacy Protection

JEL Classification E42 E58 I38