



# 央行数字货币 共创未来银行生态体系

央行数字货币在粤港澳大湾区的应用  
及未来发展畅想白皮书

2023年5月



# 目 录

序言 .....	2
一、摘要 .....	4
二、引言 .....	6
(一) 什么是央行数字货币? .....	6
(二) 央行数字货币的主要特征 .....	7
(三) 粤港澳大湾区存在的机遇 .....	8
三、央行数字货币赋能下的银行业未来 .....	10
(一) 从可编程货币到可编程银行 .....	10
(二) 可编程银行的核心构成要件 .....	10
(三) 对生态体系中利益相关者的意义 .....	13
四、央行数字货币在商业场景中的应用 .....	16
(一) 可编程零售平台 .....	16
(二) 可编程贸易和供应链金融 .....	21
(三) 推动央行数字货币应用场景的驱动因素 .....	24
五、未来发展路径 .....	26
附录 - 作者和编辑团队 .....	27

# 序言

## 李峰

渣打中国副行长兼个人、私人及中小企业银行部总经理

央行数字货币（CBDC）是渣打全球重点关注的领域之一。中国是全球最早研究央行数字货币并进行规模化试点的国家之一。作为扎根中国市场165年的商业银行，渣打非常看好央行数字货币的发展前景，也期待其为中国及全球的经济和金融发展注入澎湃的新动能。在此背景下，我们很高兴与普华永道中国一起深入研究探索了潜在的突破性创新应用，并将相关成果汇集到此白皮书中：

1. 可编程银行服务：高度可信和透明的央行数字货币及其可编程特性可以将目前行业价值链条中割裂的信息源更有效地串联起来，从而带动更开放的合作创新，助力金融体系更高效地服务于实体经济所需。
2. 以可编程央行数字货币为基础的零售客户忠诚度计划及深层供应链金融解决方案将会给未来的个人及中小企业金融服务带来深刻变革。
3. 粤港澳大湾区具有“一个国家、两种制度、三个关税区、三种货币”的条件且区内经济交往密切，非常适合在此区域先行先试央行数字货币创新应用，特别是有国际化发展潜力的创新。

擘画蓝图启新程，点滴凝聚谱新篇。央行数字货币的普及，尤为需要政策、技术和市场的三重力量来共同推动。借此白皮书发布契机，我们也衷心期盼在相关政府部门及监管机构的悉心指导下，渣打将与银行同业及其他行业合作伙伴加大力度进行央行数字货币开放式合作创新，稳妥推进央行数字货币的巨大发展潜能、拓展更多国际金融场景、共促国际经贸交流。

## Ricky Kaura

### 渣打银行亚太、非洲和中东地区交易银行部业务主管

随着越来越多的国家和地区的中央银行积极探索央行数字货币的价值,新一代可编程银行开始崭露头角。本白皮书中论述的,在央行数字货币技术支持下的贸易融资理论模型,可以在满足企业客户复杂的融资需求和颠覆深层供应链金融方面,为我们开启一个金融服务革新的窗口。

渣打在二十国集团、国际清算银行支付和市场基础设施委员会和金融稳定理事会等国际组织和监管论坛中的参与及贡献,对于我们为企业客户提供更多创新性的解决方案和更完善的金融服务至关重要。

粤港澳大湾区是渣打的战略要地。我们的业务将在央行数字货币这一激动人心的旅程中发挥不可或缺的作用。

## 李德琳

### 普华永道中国数字化咨询合伙人

普华永道中国一直走在利用金融科技解决复杂商业问题的前沿。我们很荣幸与渣打联合编写本白皮书,推动与央行数字货币相关的思想领导力。我们认识到央行数字货币拥有的发展潜力,并一直积极参与多项与之相关的倡议,例如“多边央行数字货币桥”项目(mBridge)以及央行数字货币全球指数报告。普华永道中国希望为开创一个以信任、互联和创新为内核的数字支付新时代贡献一份力量。同时,我们期待在央行数字货币的商业化场景和运用方面与监管机构和商业银行保持并加强沟通交流,并为数字支付生态的建立提供行业见解。

# 一 摘要

近年来,中央银行数字货币(以下简称央行数字货币)已成为全球众多国家和地区的中央银行探索货币创新议程的核心主题。根据普华永道发布的《Global CBDC Index and Stablecoin Overview 2022》显示,全球范围内有至少68家中央银行正在积极推进央行数字货币的发展。其中,中国内地和香港特区被评为推行零售型及批发型央行数字货币成熟度最高的地区之一<sup>1</sup>。

鉴于央行数字货币的发展前景,以及中国人民银行和香港金融管理局在粤港澳大湾区的发展计划,渣打银行(以下简称渣打)和普华永道中国联合开展研究,探讨央行数字货币在本地和跨境商业场景中的潜在机遇。本白皮书旨在鼓励金融服务业人士积极参与央行数字货币生态体系发展的讨论与探索,同时,基于粤港澳大湾区的定位,研究并推广具有创新性和实用性的应用场景。

央行数字货币是由中央银行发行的数字形式法定货币。央行数字货币以信誉为基础,并且具备不同央行数字货币币种间互通的基础架构,具有重塑支付行业格局的潜力。随着近年支付行业生态的发展,许多商业或公共性质的数字钱包和支付解决方案已经成为本地消费者的首选支付方式。无论是在线上和线下零售支付场景,还是用于转账,都极为便利和快捷。然而,跨境联通这些支付解决方案仍是现阶段的难点,例如跨境转账尚需依赖多家金融或支付机构完成。

与此同时,商业机构推出的各种“加密

货币”和“稳定币”具备“去中心化”、“实时结算”等特性,且支持跨境和通过预设条件自动执行的支付交易,这在一定程度上冲击了支付行业的现有格局。监管机构密切关注这些新兴支付解决方案对金融稳定性的影响<sup>2</sup>,特别是如何落实全面有效的监管机制,在有效保护消费者和企业的同时仍能在本地和跨境日常商业场景下为消费者提供流畅的消费体验<sup>3</sup>。因此,全球范围内的中央银行正在研究如何使央行数字货币聚合不同支付解决方案和数字货币的优点,并凭借中央银行的信誉在本地和跨境场景下推动央行数字货币的广泛运用。

除了作为数字支付工具,央行数字货币还可以释放银行服务可编程性的创新潜力,通过促进跨行业连接进行颠覆式创新。

可编程性是指通过加载智能合约,根据预先设定的条件和规则进行自动交易执行。一个以央行数字货币为基础并叠加可编程性的未来生态体系可将目前孤立但相互关联的商业生态体系连接起来,共创新产品和服务

<sup>1</sup> 普华永道:《2022年全球央行数字货币指数和稳定币概览》,2022年4月。  
<https://www.pwc.com/gx/en/new-ventures/cryptocurrency-assets/pwc-global-cbdc-index-stablecoin-overview-2022.pdf>

<sup>2</sup> 国际货币基金组织:《监管加密资产》,2022年9月。  
<https://www.imf.org/zh/Publications/fandd/issues/2022/09/Regulating-crypto-Narain-Moretti>

<sup>3</sup> 国际清算银行巴塞尔银行监管委员会:《加密资产风险暴露的审慎处理》2022年12月。  
<https://www.bis.org/bcbs/publ/d545.pdf>  
金融稳定理事会:《加密资产活动和市场的监管、监督和监督:咨询报告》,2022年10月。  
<https://www.fsb.org/2022/10/regulation-supervision-and-oversight-of-crypto-asset-activities-and-markets-consultative-report/>

务。这一技术进步将为银行和其他参与者（包括支付服务商、商户、中央银行和监管机构）的角色和责任带来范式迁移，促使其重塑服务客户和创造价值的方式。

本白皮书探讨了具有可编程性的央行数字货币在零售、贸易和供应链金融领域的应用前景，以及央行数字货币为现有的零售客户忠诚度计划和供应链金融解决方案带来转型的可能性。我们的研究和行业访谈结果表明，央行数字货币适合从复杂度相对较低的零售场景起步。而要将其应用于贸易和供应链金融领域，尚需在技术上和国际合作方面进行较大变革。一旦成功，则有可能为参与

者尤其是中小型企业带来极大的助益。上述央行数字货币应用场景都将构筑于以下四个基石之上：一是智能合约的设计和运行；二是数据管理和共享机制；三是央行数字货币和其他支付生态体系之间的互通；四是本地和跨境的监管支持。

展望未来，央行数字货币应用场景的成功推出有望加速银行业迈入可编程银行这一新纪元。智能合约等技术将联通银行业和其他行业参与者，以共同创造新型商业服务范式。为达成这一愿景，参与者需要携手前行，通过不断探索和实践央行数字货币的创新应用场景，共同塑造央行数字货币的未来。

# 二 引言

社会公众对可靠且高效的数字支付需求日益增长,在跨境场景中尤为如此。同时,全球范围内不受监管的“加密货币”发展迅速。这些因素促使全球多个国家或地区的监管机构和行业参与者对央行数字货币展开研究,探索其在推动支付领域变革中的潜力。

本白皮书旨在围绕以下三个方面阐述观点和推动讨论:一是构建由央行数字货币支持的未来银行业生态体系;二是在本地和跨境场景下,央行数字货币在零售和贸易领域的潜在应用场景,包括对各利益相关方的影响以及应用场景的实现基础;三是探索央行数字货币在粤港澳大湾区的潜在前行方向。

## (一) 什么是央行数字货币?

央行数字货币是由中央银行负责发行的数字形式的法定货币,以健全的货币体系为基础,具有价值特征和法偿性。央行数字货币旨在应对支付生态体系中的现有挑战,并实现本地和跨境支付方式的创新。全球范围内,受无现金支付的增长趋势以及对商业机构发行的“加密货币”施加监管的必要性等因素的驱动,超过80%的中央银行已经参与推进央行数字货币的研究与开发,具体如下文所示<sup>4</sup>:

随着新冠疫情的影响下数字化趋势持续呈现,包括非接触式卡片和数字钱包在内的无现金支付方式得到越来越广泛的应用。据普华永道的一项研究,2020年全球无现金支付交易数量达到1.04万亿笔,预计到2025年将增加82%,而到2030年将几乎增加两倍<sup>5</sup>。世界银行的一项研究发现,全球三分之二的成年人已经使用过数字支付方式来收付款<sup>6</sup>。

同时,商业机构推出各种“加密货币”及“稳定币”作为数字支付的替代方式,它们可以根据预设条件(即可编程性)提高支付过程的效率和自动化水平。其底层的基础架构大多由商业机构所有,而适用的监管条例和标准尚处于研究和制定阶段。因此,操纵、欺诈和网络攻击的风险仍然存在,对其进一步的商业化应用构成了挑战。虽然全球范围内的监管机构正在积极介入,试图对“加密货币”立法,然而“加密货币”的持有者尚未能像法定货币的持有者那样得到保护。

上述趋势推动着中央银行进一步探索央行数字货币的发展潜力,以满足公众对可靠的数字支付方式的需求。这种数字支付方式应当能在本地和跨境时被普遍接受,并且具有高度的操作弹性。

<sup>4</sup> 普华永道:《2022年全球央行数字货币指数和稳定币概览》,2022年4月。  
<https://www.pwc.com/gx/en/new-ventures/cryptocurrency-assets/pwc-global-cbdc-index-stablecoin-overview-2022.pdf>

<sup>5</sup> 普华永道:《支付行业洞察:在进化与变革中探索前行》,2021年7月。  
<https://www.pwccn.com/zh/financial-services/publications/payment-insights-exploring-evolution-change-jul2021.pdf>

<sup>6</sup> 世界银行:《新冠疫情推动全球数字支付迅猛发展》,2022年6月。  
<https://www.shihang.org/zh/news/press-release/2022/06/29/covid-19-drives-global-surge-in-use-of-digital-payments>

## (二) 央行数字货币的主要特征

得益于下述特征，央行数字货币有望改变现有支付格局：

### 1. 在跨境应用中具有更高的效率和透明度

现有的支付方案依托于传统代理银行，面临着进一步提升跨境支付效率和降低成本方面的挑战。这主要是由于其结算流程较为复杂，通常涉及多种货币、多个主体（例如银行和其他清算机构等）及多种基础设施，并且其需要遵守各司法管辖区的相关法律和法规（例如“反洗钱”和“反恐怖主义融资”等）。

目前，不少国家和地区已经开展多项针对央行数字货币在跨境交易中的可行性研究。例如，mBridge 项目尝试利用央行数字货币为跨境交易提供一个可以实现与本地清算系统之间交互操作的单一平台<sup>7</sup>。mBridge 项目在包括香港特区、泰国、中国内地和阿拉伯联合酋长国在内的四个司法管辖区成功完成了试点，实现了约 2,200 万美元的跨境贸易，体现了央行数字货币在实时跨境支付方面的发展潜力<sup>8</sup>。

依托于共同的底层基础架构，开展具有透明性、支付即结算和可追溯性特点的央行数字货币交易，有助于开辟一个新的沟通渠道，连接起独立但相互关联的商业体系，从而使行业参与者有能力在跨境应用中改良现有产品或推出新型产品。例如，对央行数字货币交易数据的管理有助于监测反洗钱和反恐怖主义融资，而这通过传统银行及其他商业利益相关者或生态体系间现有的碎片化数据则难以实现。因此，央行数字货币可能可

以通过交易后监控来整体简化企业的合规程序。

### 2. 可编程性与预设条件的支付方式

类似于“加密货币”，央行数字货币可加载预先设定商业逻辑的智能合约（“可编程性”）从而实现自动支付。互信合约可以基于央行数字货币而订立，其中列明的条款和协议具备可验证性，并且在预设条件符合时自动执行。经过行业参与者验证或由可信机构认可的信息源，可以被用于智能合约执行的内外部触发条件。上述机制能够取代交易执行前计算和确认付款金额这些容易出错的人工干预环节。例如，将附有需验证双方参与者数字身份这一预设条件的央行数字货币作为支付手段，可以使商家与顾客之间的交易更加便捷。

### 3. 在跨境应用中的高度可靠性

商业机构现有的数字支付解决方案，例如数字钱包，通常仅限于在本地使用。虽然这些商业机构可能被要求将一定比例的顾客资金存放在中央托管机构或中央银行，以此为顾客提供一定程度的保护，但数字支付解决方案的相关服务、运营和治理通常仍由商业机构管控。因此，用户实际上是信任商业机构管理数据和资金的能力。本地用户往往对本土商业机构提供的支付解决方案较为满意，而境外用户则对这些供应商的熟悉和信任程度较低。

<sup>7</sup> 国际清算银行：《mBridge项目 - 通过央行数码货币连接经济体》，2022年10月。  
<https://www.bis.org/publ/othp59.pdf>

<sup>8</sup> 国际清算银行：《国际清算银行与四家央行成功完成跨境 央行数码货币平台实值交易试点》，2022年10月。  
<https://www.bis.org/press/p221026.htm>

央行数字货币不仅具有与现金等同的法律地位，其基础系统和底层架构也由中央银行建立。就跨境应用而言，现有的跨境支付平台，例如 mBridge 项目，是由多个国家

和地区的中央银行和监管机构管理的，而这些机构更可能得到本地和跨境用户的广泛认可。因此，央行数字货币有望在本地和跨境场景下得到用户更高的信任度。

### (三) 粤港澳大湾区存在的机遇

粤港澳大湾区具有的“一个国家、两种制度、三个关税区、三种货币”的条件使其可以成为央行数字货币试点的潜在试验平台。

#### 1. 跨境经济活动与日俱增

粤港澳大湾区在中国“十四五”规划中具有重要战略地位，统计数据显示其在消费者与企业的跨境互动方面具有巨大的经济潜力。粤港澳大湾区2021年的地区经济总量达到12.6万亿元人民币，相当于中国内地、香港特区和澳门特区经济总量之和的10%<sup>9</sup>。2021年，粤港澳大湾区的跨境结算总量达到3.8万亿元人民币，超过了香港特区当年近2.9万亿元港币的经济总量<sup>10</sup>。尽管粤港澳大湾区的互联互通不断完善，但仍存在提升空间，可以通过央行数字货币推动建立更加简便、快捷和可靠的跨境交易。

#### 2. 适合多币种央行数字货币应用的环境

自2020年4月以来，中国人民银行于中国

内地开展了数字人民币（以下简称“e-CNY”）的试点测试，侧重零售业B2C交易场景。目前，e-CNY在中国内地的试点范围已扩大至26个地区，线上和线下累计交易金额达到1000亿元人民币，涵盖零售、金融和公共服务领域<sup>11</sup>。与此同时，香港金融管理局强调，探索发展数码港元（以下简称“e-HKD”）是其“金融科技2025”战略的组成部分，并发布了三份白皮书，探讨在香港使用零售型央行数字货币的可行性。在其发布的最新刊物中，香港金融管理局描绘了e-HKD的未来发展方向，于2022年第四季度开始推进多个试点<sup>12</sup>。中国人民银行与香港金融管理局近期围绕央行数字货币在粤港澳大湾区推广和跨境使用而推出的举措包括面向位于深圳市的香港居民开展跨境e-CNY试点<sup>13</sup>。粤港澳大湾区为多币种央行数字货币的应用及大规模试点项目提供了合适的环境，有望促进监管机构与相关行业在跨境生态体系中的合作，并实现央行数字货币的大规模应用。

<sup>9</sup> 粤港澳大湾区门户网：《2021年大湾区国内生产总值突破12万亿元大关》，2022年4月。

[https://www.cnbayarea.org.cn/english/News/content/mpost\\_895560.html](https://www.cnbayarea.org.cn/english/News/content/mpost_895560.html)

国家统计局：《国家统计局关于2021年国内生产总值终审的公告》，2022年12月。

[http://www.stats.gov.cn/english/PressRelease/202212/t20221227\\_1891279.html](http://www.stats.gov.cn/english/PressRelease/202212/t20221227_1891279.html)

香港特别行政区政府统计处：《2021年国内生产总值》，2022年2月。

[https://www.censtatd.gov.hk/en/data/stat\\_report/product/B1030002/att/B10300022021AN21E0100.pdf](https://www.censtatd.gov.hk/en/data/stat_report/product/B1030002/att/B10300022021AN21E0100.pdf)

澳门特别行政区政府统计暨普查局：《本地生产总值2021》，2022年3月。

[https://www.dsec.gov.mo/getAttachment/e71ebee4-70ed-4e97-bec2-a926d11a0246/E\\_PIB\\_PUB\\_2021\\_Y.aspx](https://www.dsec.gov.mo/getAttachment/e71ebee4-70ed-4e97-bec2-a926d11a0246/E_PIB_PUB_2021_Y.aspx)

### 某全球支付服务商：

“不可否认的是，社会公众需要更高效、更便捷、更具创新性的支付方式。我们非常期待见证央行数字货币在满足市场需求方面如何发展，尤其是将商业机构的创新运用于公共基础设施之上的模式。”

<sup>10</sup> 《人民银行：人民币成为粤港澳大湾区第一大跨境结算币种》，人民网，2022年3月。  
<http://finance.people.com.cn/n1/2022/0308/c1004-32369554.html>

<sup>11</sup> 《数字人民币试点扩围，发挥促消费稳增长积极作用》，人民网，2022年12月。  
<http://finance.people.com.cn/BIG5/n1/2022/1220/c1004-32590396.html>

<sup>12</sup> 香港金融管理局：《“数码港元” - 迈出新一步》，2022年9月。  
[https://www.hkma.gov.hk/media/gb\\_chi/doc/key-information/press-release/2022/20220920c4a1.pdf](https://www.hkma.gov.hk/media/gb_chi/doc/key-information/press-release/2022/20220920c4a1.pdf)

<sup>13</sup> 《深圳羅湖將開展數字人民幣跨境消費測試》，人民网，2022年11月。  
<http://sz.people.com.cn/BIG5/n2/2022/1104/c202846-40181751.html>

# 三 央行数字货币赋能下的 银行业未来

## (一) 从可编程货币到可编程银行

银行和金融科技企业一直在积极尝试利用创新技术开拓新的发展机遇。例如，开放银行端应用程序编程接口（API）促进了客户的数据在各机构间进行安全的交换。然而，数据的准确性仍然取决于行业内的数据供应商，合同执行也可能缺乏透明度。央行数字货币和智能合约的应用将使得交易执行具备可追溯性和可验证性的特点，银行业可能会迎来进一步的服务创新和广泛的跨行业合作。由此，可编程银行将会迈入一个新的时代，实现高度可靠和透明的自动化银行服务。

可编程银行服务基于一个可信赖的、可由各种预设条件自动触发的数字化交易媒介。虽然行业参与者已经推出如“稳定币”和各类数字支付平台等选项，但尚未有任何一

种方式的可靠度足以支持全球范围内的大规模应用，而央行数字货币或可在全球发挥这一作用。

可编程银行服务不仅能够在实现自动化银行服务方面发挥积极作用，还可以推动传统银行业务与其他行业的产品和价值链相结合。例如，在零售、贸易和供应链金融场景中，银行可以通过央行数字货币实现可编程的价值转移，由此优化自身的融资服务（详见第四章）。银行可以借此开发新产品，重构商业模式，更好地服务客户。粤港澳大湾区或可作为可编程银行生态体系试点的“排头兵”，成为推进开展跨境行业合作的“示范区”，进而实现深化区域经济一体化发展的目标。

## (二) 可编程银行的核心构成要件

可编程银行生态体系或由三个层级的要件构成：第一层级是基础设施；第二层级是应用层智能合约；第三层级是可编程银行服务。

# 可编程银行生态体系



(图一) 可编程银行生态体系图例

## 1. 第一层级:基础设施

基础设施是一个由监管机构推动建立的数字化基础底座。银行和其他利益相关者能够在此基础上执行平稳、可靠的交易服务。通用性的或可互操作的规则有助于构筑信任,使交易中的每个利益相关者均能够沟通并验证交易的背景信息,尤其是以下三个方面:一是交易方的身份信息;二是可靠的交易媒介;三是具备可追踪性和可验证性的交易合同条款。这些基础设施将作为保障银行和其他行业参与者在各自领域实现交易可编程性的根基。下文列示了基础设施包含的三个重要组成部分,它们能够保障数字化交易以可靠的方式执行。

### (1) 可验证的数字身份

行业参与者具有通用且互相认可的数字身份,有助于提高交易的合法性和可追溯性。个人和企业均可通过数字身份代表自己,或者在一些数字化服务和交易中获得授权,代理他人行事。在理想情况下,数字身份可与由政府或其他高信誉度组织发布的可数字验证的身份证明相挂钩。因此,身份信息可以被读取机器自动识别并验证,这将简化在央行数字货币的基础设施和其他合作平台上的“了解你的客户”(以下简称“KYC”)等程序。

### (2) 数字货币网络

作为法定货币,央行数字货币是一种可信赖的数字形式的交易媒介,每种央行数字货币在其所处的司法管辖区内得到认可。央行数字货币可以被编程并嵌入到不同的数字化服务中,以实现交易双方附条件的收付款。

对于涉及多币种的商业交易,建立可互操作的央行数字货币网络或央行数字货币

桥,可促进跨境的线上与线下交易的价值转移。央行数字货币桥可以通过可追溯的共享账簿,追踪央行数字货币的跨平台流动情况,实现跨境的高度可靠性。

### (3) 基础设施层智能合约平台

建立基础设施层对于管理智能合约的逻辑和执行交易至关重要。智能合约内包含自动执行的条件和规则,并可由交易各方以电子签署的方式达成协议。跨平台的智能合约也能够被相互连接并叠加,以实现协议中的复杂逻辑。例如,通过连接基础设施层和贸易、供应链金融平台中的智能合约,可以实现由智能合约驱动的贸易合同中的附条件支付交易。除了基础设施层智能合约平台,央行数字货币和其他通用性质的智能合约平台也可以支持被授权方在第二层级即应用层面定制和创建特定行业的智能合约,以激发商业创新。

## 2. 第二层级:应用层智能合约

应用层智能合约的开发主要由行业参与者单独或组成行业联盟来推动。他们借助第一层级的公共基础设施(即基础设施层智能合约平台、数字身份和数字货币网络)定义行业特定的业务规则和验证逻辑,推动行业参与者之间达成可信的协议<sup>14</sup>。这便于行业参与者灵活地将商业中复杂且定制化的逻辑应用于智能合约以推动服务创新,并共同创造未来可编程生态体系。

行业参与者开发的应用程序将与可信数据源相连接,以此触发对智能合约的执行,从而实现基于行业特定事件的“端到端”业务流程的自动化。

<sup>14</sup> 英格兰银行:《数字英镑,技术工作论文》,2023年2月。

<https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/paper/2023/the-digital-pound-technology-working-paper.pdf>

### 3. 第三层级:可编程银行服务

银行可以通过创建可编程的智能合约,提供事件驱动型的可编程服务,例如程序化付款和贷款服务。这些服务可以嵌入到特定行

业的商业流程中,例如零售客户忠诚度计划、贸易和供应链金融(详见第四章)。此外,银行亦可连接跨行业及跨境的智能合约,以实现更广泛的合作和嵌入式金融服务的创新。

## (三) 对生态体系中利益相关者的意义

可编程银行为优化现有产品和服务、发掘创新价值创造了机会,这将推动体系内参与者的角色和责任发生转变。下文阐述了参与者所面临的影响,涵盖商业银行、支付服务商、行业关键参与方、中央银行和监管机构等参与者。

### 1. 商业银行

商业银行在可编程银行的三个层级上均发挥着重要作用。在第一层级上,银行将基础设施与银行业及其他行业的服务连接起来。这包括数字钱包、KYC流程、交易与合规风险监测、央行数字货币兑换服务,以及贯通第一层级基础设施层智能合约平台同第二层级应用层智能合约的服务。

在第二层级上,银行不仅限于提供金融服务,还可以充当商业促进者,推动可编程服务的发展。例如,银行可与行业参与者通力协作,共同制定跨行业标准,并开发由智能合约驱动的创新型服务,这将有利于提高智能合约的互通。

在第三层级上,银行需要重新思考和定位其现有业务,通过授权部门间的合作,助力新产品的开发。这需要银行不断强化自身技术水平和运营能力,以应对未来可能出现的在整个行业价值链中部署可编程银行服务的情形。例如,银行需要建立或运用智能合约开发能力,以支持银行服务的可编程性。

### 2. 支付服务商 (“PSPs”)

除了作为支付生态体系内的参与者,支付服务商还将承担新的角色,充当银行和企业之间智能合约服务的连接点。在传统的支付交易过程中,支付服务商提供包括支付指令管理、交易验证和处理,以及协调支付参与者等服务。在可编程银行领域,支付可以实现实时自动结算而无需对账。由此,支付服务商可以在智能合约服务中为企业和银行发挥纽带的作用,同时专注于为商户提供更好的服务。

支付服务商可以利用基础设施来优化其服务和产品,例如,通过在支付网关中嵌入数字身份,来简化交易方身份识别和验证的过程。根据生态体系的设计理念不同,支付服务商或有权访问包含其他支付服务商的历史交易数据信息。这种情况下,支付服务商可以结合央行数字货币和非央行数字货币的交易数据,提升包括欺诈检测能力在内的交易风险管理能力,为商户提供更完善的支付解决方案。通过应用智能合约,支付服务商还可以对其产品和服务进行创新,提升消费者与商户之间平稳和安全的支付体验。

同时,支付服务商可以凭借对现有客户和合作伙伴网络的深入了解,将服务范围扩展到支付之外。支付服务商可以与银行合作开发智能合约,将银行服务嵌入支付服务商提供的支付服务中。此外,支付服务商可以开发创新型产品和服务。例如,联合各类商户建立一种新形式的零售客户忠诚度计划联盟(详见第四章第一节)。

### 3. 关键行业参与方

企业可以通过可编程银行服务获取更低成本的融资。同时,企业能够享受到更加便利和优质的客户分类分析服务和事件驱动式金融服务。在融资方面,央行数字货币的交易数据可以优化银行信用评估流程,这对于推动银行业“精准滴灌”小商户和小企业具有重要意义。例如,在贸易和供应链金融领域,采购方的流动资金和融资服务可以向其供应商延伸(参考第四章第二节)。

此外,央行数字货币可以为顾客在消费结账时提供一种新的付款方式选择,这有助于降低企业的运营成本,吸引顾客积极参与。同时,附条件的支付交易能够提高顾客的信任度,包括在商户违约情况下予以退款,或者在顾客确认服务完成后方进行资金划转。这些

安排无交易成本或交易成本较低,可以有效降低与收款相关的运营成本。此外,企业可在服务模式上开拓创新,例如,在央行数字货币中嵌入零售客户忠诚度积分奖励(参考第四章第一节),以推动建立由各类商户组成的零售客户忠诚度计划联盟和跨境使用忠诚度积分的方案。

基于上述特点,行业参与方能够助力塑造未来可编程生态体系。行业联盟可以研究制定行业标准并建立通用的基础设施,例如数据需求和智能合约管理办法。行业内和跨行业的协同合作也可以推动建立可编程生态体系,同时行业服务实现交互。这些因素有助于鼓励企业采用共同的智能合约标准和最大限度地发挥可编程服务的潜力。

中国人民银行在其数字钱包“数字人民币(试点版)”中推出了名为“元管家”的预付款功能。该功能可将消费者预付资金交由授权运营商保管。如果商户未来停止经营并不再提供尚未完成的服务,则预付款资金可以退还给消费者。这为消费者提供了一层安全保障<sup>15</sup>。

<sup>15</sup> 中国人民银行发行的数字人民币应用程序(试点版),2022年。

#### 4. 中央银行和监管机构

基于应用央行数字货币的背景,可编程银行有助于提升对于央行货币的需求,并强化其作为保持货币和金融稳定的支柱地位。中央银行和监管机构将能够增强金融体系的可靠性和稳定性,以及货币交易的可见性。鉴于可编程银行的基础设施由中央银行建立并背书,终端用户对其相关服务的信赖度也会增强。凭借智能合约中的预设条件和交易数据的可追溯性,中央银行和监管机构可以在包括反洗钱和反恐怖主义融资等方面有效发挥监督管理作用。这些基础设施也有助于加强对国际业务的跨境监管。

可编程银行经济的发展和应用有赖于行

业参与者合力创建一个开放、包容与协作的生态体系。在治理框架上,中央银行可进一步明确监管要求,例如,在跨境数据流动及促进跨行业的创新合作等方面明确规范。

可编程银行带来的影响已经超越国界,中央银行和监管机构可保持与国际同行通力合作,协同发展,共同开发跨境场景所需的、具有通用性或可互通的基础设施和标准。例如,由国际清算银行及多个国家和地区的中央银行合作的mBridge项目,对央行数字货币跨境交易的基础设施设计和原型进行了探索,力求同时满足国际和本地支付标准。上述举措将极大促进可编程银行应用场景实现支付之外的更多功能以及跨境的应用。

# 四 央行数字货币在商业场景中的应用

央行数字货币在商业场景中具有广泛的应用前景,本章阐释了如何利用央行数字货币的可编程性重塑零售、贸易和供应链金融。

本章中讨论的应用场景基于如下关键假设:第一,设计智能合约并将其嵌入到央行数字货币或者电子钱包中是可实现的;第二,企业和个人的交易数据经授权后可以与其他参与方共享;第三,经授权的外部数据源可以作为自动化支付的触发机制。

## (一) 从可编程货币到可编程银行

目前零售消费支付体验通常由以下部分或全部三个环节组成:第一是通过现金、借记卡、手机钱包或其他储值数字工具进行支付;第二是通常由信用卡或“信用购”(“Buy now pay later”)等提供的个人消费金融服务;第三是积累和兑换消费客户忠诚度计划的积分。但对于消费者而言该体验常常意味着需要繁琐地切换使用不同的实体卡或手机应用程序。

央行数字货币及其可编程性可用于建立新型可编程零售平台,重塑现有的零售客户忠诚度计划。2021年,中国内地的零售商品销售总额达到44万亿元人民币<sup>16</sup>。

下文的两个应用场景将基于央行数字货币的可编程性,探索如何通过央行数字货币的基础设施无缝整合零售支付体验的三个环节,助力推动跨境零售客户忠诚度计划的落地。

某位于粤港澳大湾区的零售客户忠诚度计划运营商:

“客户是我们忠诚度计划的核心,我们能看到央行数字货币在连接并简化客户的跨境交易体验,以及降低运营的复杂性方面,均具有巨大的潜力。”

<sup>16</sup> 普华永道:《2022年全球消费者洞察调研中国报告》,2022年9月。  
<https://www.pwccn.com/zh/retail-and-consumer/2022-global-consumer-insights-survey-china-report-sep2022.pdf>

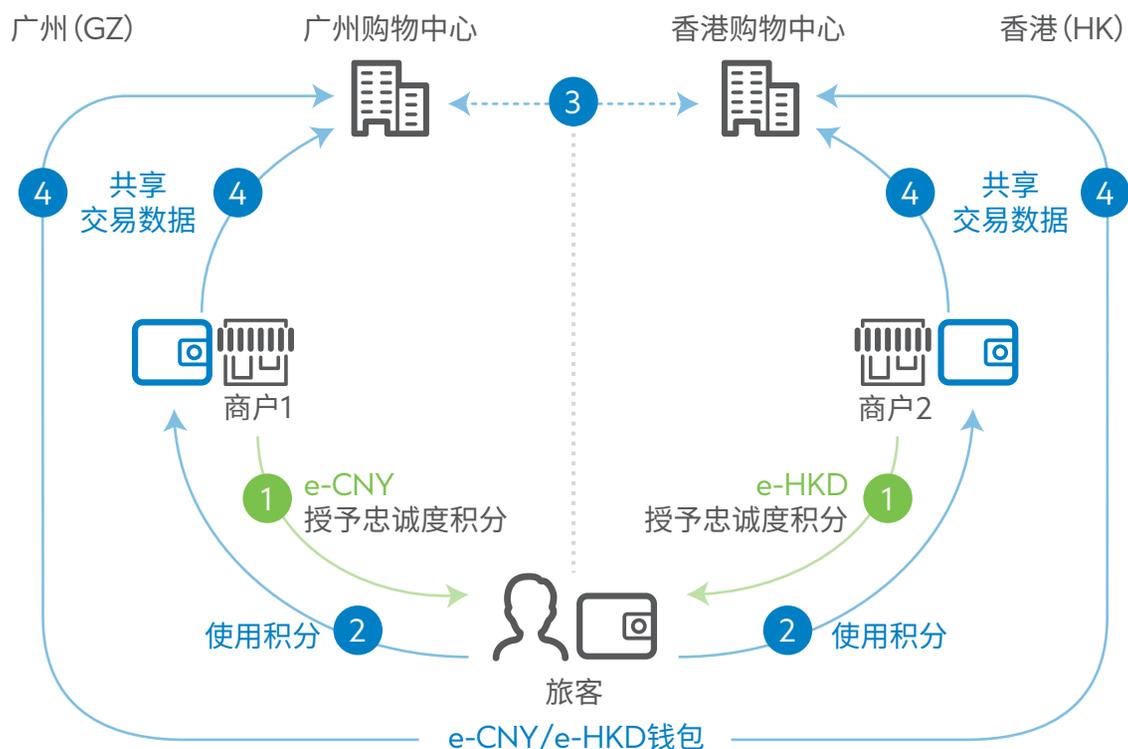
## 1.跨境零售客户忠诚度计划平台

许多中大型商户，例如实体购物中心和线上零售平台，已经为其零售业务建立了客户忠诚度计划，并在多个国家和地区开展经营活动。尽管商户已经意识到了面向旅客的跨境零售客户忠诚度计划的商业价值，但即便在同一品牌商户下，许多零售客户忠诚度计划也不具备跨境通用的属性。特别是当商户的业务尚未在国际上达到一定规模的时候，跨境通用的零售客户忠诚度计划更是少见。因此，消费者在不同国家和地区获得的忠诚度积分一般不能在同一品牌的商户中跨境兑换使用。

复杂性和管理成本高昂使得商户网络在开展跨境忠诚度计划时常常面临挑战。其中，

复杂性主要包括税务影响以及跨境资本流动和数据传输方面的监管合规性问题。因此，同一品牌的商户通常选择在不同的市场内独立运营，但这就造成消费者需要同时使用多个账户和手机应用程序，由此而带来的不便和低效使得消费者的忠诚度难以提升。

央行数字货币可以通过编程而被设定为仅向特定商户进行支付，这或许能为商户提供一个解决上述问题的方向。商户可在跨境使用的央行数字货币的基础之上，建立起跨境运营的零售客户忠诚度计划。这将使诸如大型购物中心等商户能够改变现有游戏规则，为其全球客户创造一个统一的零售服务体验，从而扩大业务规模。



(图二)央行数字货币支持的跨境零售客户忠诚度计划平台图例

### (1) 潜在应用场景概况

如图二所示，基于已编程的可跨境使用的央行数字货币，消费者可以从一个市场的商户赚取已编程的央行数字货币，将其存放于拥有一个多币种钱包(即类似于多币种银

行账户)的央行数字货币钱包中跨境携带。顾客在跨境消费时，可使用央行数字货币直接与位于另一市场的商户进行支付与结算(类似于现金)。

该应用场景也适用于相同币种在两个市场间通用的情形,如CNY在中国内地和香港特区通用,或USD在美国、厄瓜多尔、巴哈马和其他地区通用。该应用场景也可以拓展至在多币种环境中应用,实现外币兑换等功能。在这种情况下,作为忠诚度积分的央行数字货币可以被兑换为其他币种,而嵌入其中的智能合约不会受到影响。

经过商户和消费者同意后,在央行数字货币钱包中采集到的零售客户忠诚度计划数据和交易数据可以与商户共享,用于分析和  
管理零售客户,以更好地了解客户的消费倾向,提供定制化服务。

## (2) 潜在价值

①**简化跨境结算和对账流程。**商户可以授予客户或接受客户使用已编程央行数字货币作为忠诚度积分。在境内外的同一商户网络中,该忠诚度积分在付款时即结算,无需额外的清算和对账流程。理论上,由于不再需要跨境结算,税务、资本流动和数据传输方面的相关事务也随之简化。

②**合并钱包优化消费者体验。**一个多币种钱包能够让消费者跨境进行支付交易、个人借贷以及管理忠诚度积分时享受到便利和顺畅的用户体验。除此之外,消费者还可以更快速地累积忠诚度积分用以兑换奖品,并在境内外的同一商户网络内灵活便捷地使用统一的忠诚度积分。

## (3) 关键考虑因素

①**数据保密及共享。**影响商户和商户网络采用此央行数字货币应用场景的关键因素之一是分享消费者参与零售客户忠诚度计划以及钱包交易的相关数据。数据管理、共享机制和相关的隐私功能都应纳入考虑范围。一种可能的做法是仅从央行数字货币钱包中提取

与特定商户相关的交易数据,然后仅与此特定商户网络中的商户共享。

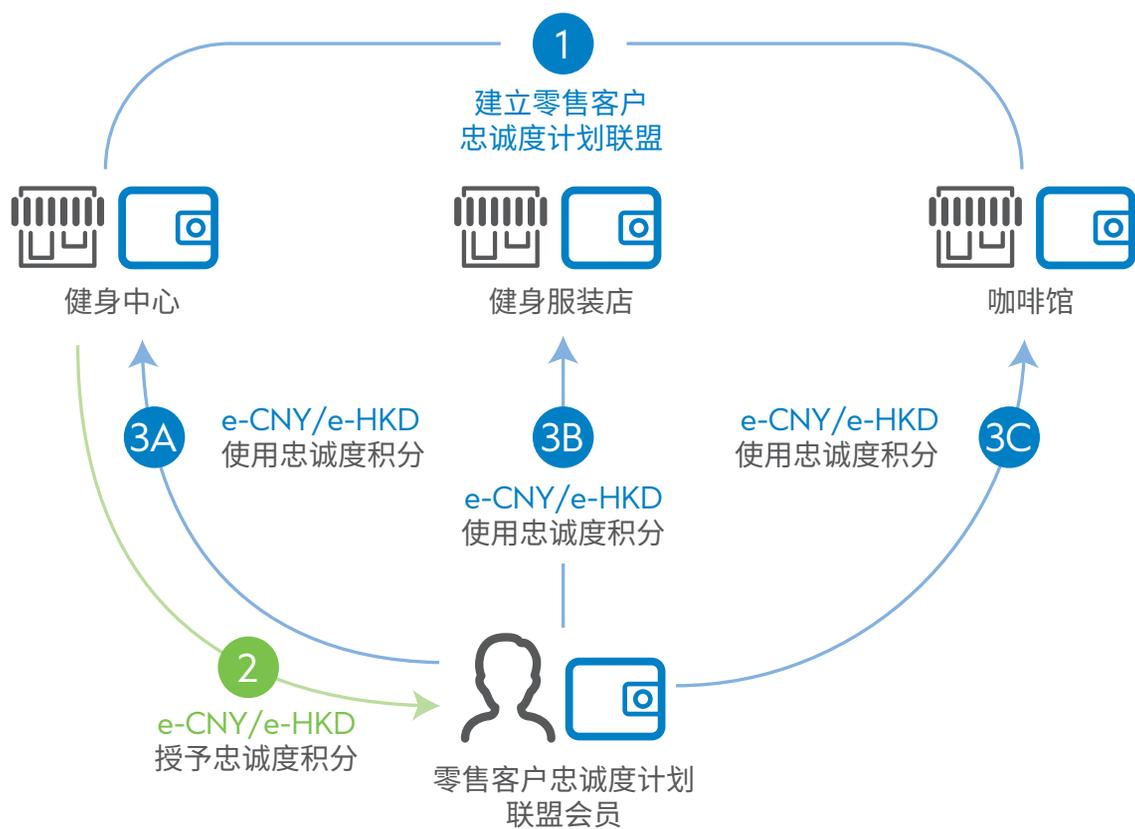
②**适用法律及法规的指引。**必不可少的一点是,与监管机构进行咨询和沟通,以充分理解当前相关法律和监管要求对于应用场景的影响,包括税务、资本流动、数据传输以及储值工具相关的反洗钱和反恐怖主义融资方面的要求。监管机构可能需要针对这一创新性的、以央行数字货币为基础的零售客户忠诚度计划出台新的指引。

## 2.零售客户忠诚度计划联盟

小型商户通常难以加入成熟商户已建立的零售客户忠诚度计划网络,而是通常以手机应用程序或实体会员卡的形式,推行独立的零售客户忠诚度计划,但管理多个忠诚度计划对于消费者而言过于繁琐。消费者更倾向于注册并加入适用范围更为广泛的零售客户忠诚度计划,因此,小型商户的消费者粘性较低,客户忠诚度也较难提高。

需要人工操作的零售客户忠诚度计划,例如在实体会员卡上盖章或者在商户内部系统中手动记录,往往难以维护,而且容易出现人为错误。尽管近年来市面上出现了由第三方提供的数字解决方案,但对小型商户而言相关成本较高。此外,随着业务的发展,这些方案可能缺乏与商户网络或其他商户间的互通。

央行数字货币可以经编程而仅适用于特定商户,因此可以被用来开发低成本的零售客户忠诚度计划,推动小型商户运营的实体会员卡实现数字化转型,同时通过降低合作壁垒,为不同规模的商户创造公平的竞争环境。提供不同类型商品和服务的商户或可借由可编程的央行数字货币建立新的商户联盟。例如,商户运用数据分析筛选出特定的客户群体,在此基础上建立商户联盟。



(图三)央行数字货币支持的零售客户忠诚度计划联盟，在粤港澳大湾区内使用e-CNY和e-HKD的应用图例

### (1) 潜在应用场景概况

如上文所讨论的，商户可以采用各种创新手段，以较低的门槛建立零售客户忠诚度计划联盟。例如，如图三所示，健身中心、健身服装店和咖啡馆可以合作建立联盟，为经常健身的咖啡爱好者提供零售客户忠诚度计划。这种情形下，央行数字货币可以借助其可编程的特性，限定忠诚度积分仅在联盟内部的商户间使用。

参与零售客户忠诚度计划的消费者可以在一个手机应用程序或数字钱包中管理其计划，并且能够通过联盟范围内的任何商户赚取或消费可编程央行数字货币形态的忠诚度积分。消费者亦可以从联盟内的商户处购买已编程的央行数字货币，并将其作为现金礼券或礼品卡转赠给他人。

与前文“跨境零售客户忠诚度计划平台”小节提到的情形相似，如果联盟中的商户接受不同币种的货币，那么，作为零售客户忠诚度计划基础的央行数字货币可以在不变更智能合约的情况下，被兑换为其他币种的央行数字货币。该联盟也可以应用于跨境场景中，为旅客提供更多便利，同时为商户扩大客户群体。

### (2) 潜在价值

①降低合作与创新门槛。作为通用的忠诚度积分货币，已编程的央行数字货币将提高零售客户忠诚度计划之间的互通，这有助于商户群体灵活地参与现有的零售客户忠诚度计划或建立新的零售客户忠诚度计划联盟。降低商户建立联盟的门槛可以促进不同规模和类型的商户合作创新，推动建立跨越品牌

以及商品和服务类别的忠诚度计划,更好地定位和服务客户。

②**赋能小型商户**。已编程的央行数字货币可以助推零售客户忠诚度计划平台由人工操作向数字化运营发展,提升小型商户与其他商户的互通。同时,较低的技术和操作壁垒有助于小型商户将其零售客户忠诚度计划与其他商户联通,从而提升客户粘性,并在零售客户忠诚度计划联盟中强化自身的市场地位。商户参与零售客户忠诚度计划联盟的灵活度更高,可以依据其需要,选择退出当前联盟并加入新的联盟。

③**提升顾客的消费体验**。零售客户忠诚度计划的数字化发展和零售客户忠诚度计划联盟的建立,可以减少顾客需要管理的零售客户忠诚度计划和相关手机应用程序的数量,大幅提升顾客的消费体验。顾客也可以整合联盟内商户的忠诚度积分,更快地兑换忠诚度积分奖励。

### (3) 关键考虑因素

除了前文“跨境零售客户忠诚度计划平台”小节提到的内容,下文还列举了一些建立以央行数字货币为基础的零售客户忠诚度计划联盟的考虑因素,具体如下:

①**制定低成本的零售客户忠诚度计划解决方案**。大中型商户凭借其现有的技术和基

础设施,例如零售客户忠诚度计划的规则引擎和应用程序,可以相对容易地采用已编程的央行数字货币作为忠诚度积分。而对于缺乏现有技术基础的小型商户而言,这种形式则较难采用。要解决这个问题,可能需要新的或者现有的第三方供应商基于央行数字货币的基础上开发有针对性的零售客户忠诚度计划解决方案,为小型商户提供前端交互界面和分析工具等基本功能。

②**建立并运营零售客户忠诚度计划联盟**。建立零售客户忠诚度计划联盟需要分析潜在的协同效应,统一忠诚度积分的奖励率,以及协调其他相关条款和细则,但这些对于小型商户而言较难达成。然而,成熟商户网络往往基于实体场所(如购物中心)或行业服务(如航空公司)而形成,可能缺乏扩大商户网络的动机。

在此情形下,对商户有深入了解的行业参与者可以提出建议,并利用其数据分析能力,推动扩大现有的商户网络或推动建立新的商户网络。支付服务商可能是这一角色的合适人选,它们能够提供以商户为中心的服务,并能够获取商户和消费者之间的交易数据。得益于此,现有或新的支付服务商将在央行数字货币生态系统中发挥新的作用,并获得新的收入来源。

## (二) 可编程贸易和供应链金融

目前,高达80%的全球贸易的开展依赖于金融解决方案或其他信用保险<sup>17</sup>。如果买方希望在付款账期截止前或者收到货物或服务时再进行付款,而卖方希望尽快收回账款以补充其营运资金,这种情形下,双方通常会选择采用金融解决方案以满足各自需求。

现有的贸易和供应链金融大多仅向信用评级良好的买家和供应商提供服务,但深层供应商往往由于其规模较小或者缺乏信用记录而较难获取融资。这表明,当前贸易和供应链金融行业还存在有待开发的市场空间。根据亚洲开发银行的数据,近年来,贸易融资缺口不断扩大,从2018年的1.5万亿美元上升至2020年的1.7万亿美元,相当于2020年全球贸易额的10%<sup>18</sup>。

在获取传统融资和担保贷款等融资服务方面,中小企业供应商主要面临两大难题:第一,中小企业通常缺乏足够的资产作为担

保贷款的抵质押物;第二,中小型企业较难提供信用分析所需的经营合法性和持续经营能力的证明。这些难题增加了对深层供应商进行信用风险评估的成本以及尽职调查流程的繁琐程度<sup>19</sup>。

金融科技企业与商业银行正在通力合作,为中小型企业降低融资的困难。例如,有商业银行携手科技解决方案供应商,通过一种基于区块链的解决方案,在中国内地推动深层供应链融资服务。此外,也有全面数字化贸易金融平台,吸引对供应链金融资产等另类资产感兴趣的投资者,将他们与有供应链融资需求的企业连接起来。还有一些新兴的去中心化金融平台通过使用加密货币和智能合约来满足中小企业的融资需求。这些平台在提供贸易和供应链金融业务时通常超额抵质押相关贸易资产,以降低抵质押物价值波动的风险。

大湾区某数字化供应链金融科技解决方案供应商:

“随着法律文件和支付工具逐步实现数字化,通过可编程性实现的数字化支付交易可能是供应链金融实现全面数字化的最后一环。”

<sup>17</sup> 世界贸易组织:《贸易金融与中小企业》,2016年。  
[https://www.wto.org/english/res\\_e/booksp\\_e/tradefinsme\\_e.pdf](https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/tradefinsme_e.pdf)

<sup>18</sup> 亚洲开发银行:《2021年贸易融资缺口、增长和就业调查》,2021年10月。  
<https://www.adb.org/sites/default/files/publication/739286/adb-brief-192-trade-finance-gaps-jobs-survey.pdf>

<sup>19</sup> 经济合作与发展组织:《数字时代的中小企业贸易融资》,2021年5月。  
<https://www.oecd.org/cfe/smes/Trade%20finance%20for%20SMEs%20in%20the%20digital%20era.pdf>

央行数字货币或将重构现有的产品和服务，并加速推动下一代贸易和供应链金融的发展，掀起另一个创新浪潮。基于央行数字货币的可编程特性以及央行数字货币基础设施采集到的数据，核心企业的资信实力可以被高效地传递给供应链上的其他参与者。这既有助于为中小企业提供充足的运营资金，又能提升整条供应链的韧性和竞争力。

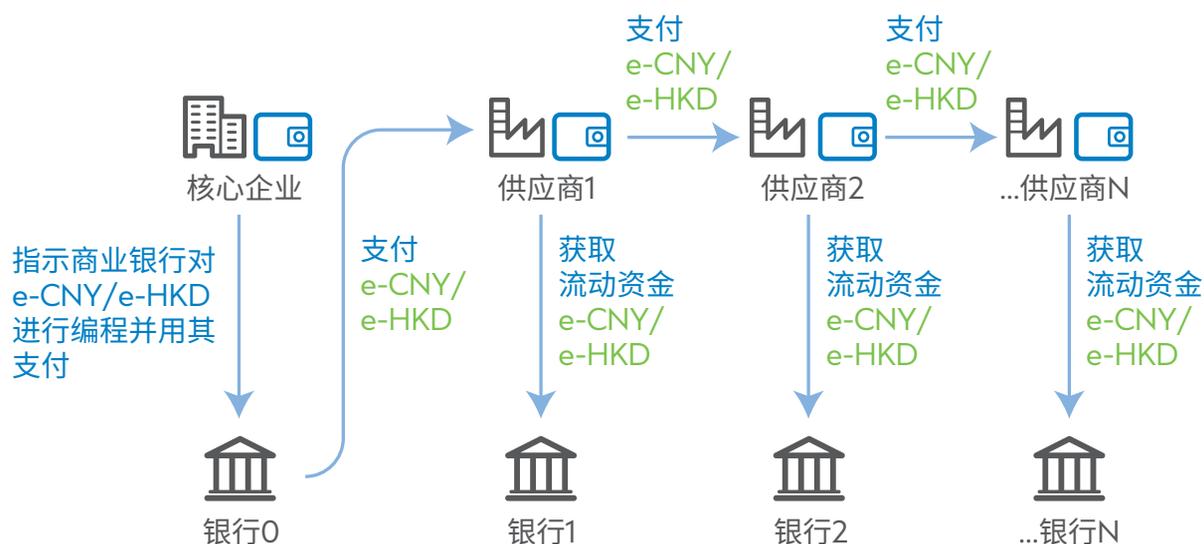
## 1.潜在应用场景概况

香港某数字化供应链金融供应商：

“下一代供应链金融解决方案成功的关键在于获得全球范围内的广泛认可。由中央银行推动的央行数字货币将有望在未来成为一种在不同行业、市场都具有标准化和互通性的贸易工具。”

在下述应用场景中，银行可以利用央行数字货币的可编程性，为行业参与者提供可靠、透明、高效的供应链金融解决方案。通过结合贸易和支付信息，央行数字货币可以根据相关支付规则和条款进行编程，并成为一种新的贸易融资工具。核心企业可以将已编程的

央行数字货币支付给其一级供应商，再由一级供应商支付给深层供应商。智能合约中的限制性条件将在供应商履行义务（例如供应商递交提单作为装运证明）后被移除，而已编程的央行数字货币也可以作为获得融资的抵质押物。



(图四)供应链生态体系中可编程央行数字货币图例

尽管智能合约的细节由核心企业制定，但银行由于受到高度监管，可以成为受信任方并按照从核心企业接收到的指令对央行数字货币进行编程。此外，银行可以凭借其在贸易融资和供应链金融方面积累的经验，为智能合约的开发提供支持。

如图四所示，银行在整个过程中发挥着关键作用。一方面，银行需要根据核心企业发出的支付指令而对央行数字货币进行编程；另一方面，银行可以向供应商提供融资服务。核心企业可以选择与银行达成融资安排，或者利用自身的现金流来向一级供应商支付款项。若核心企业选择使用电子钱包中锁定的央行数字货币进行质押，银行也可以提供较为优惠的融资条件，因为这类质押融资可以简化银行的授信审查过程，并有效降低信用风险。同时，不同于去中心化金融平台，由于央行数字货币是现金等价物，价格波动性较小，因此企业无需提供超额质押。此外，核心企业向供应商支付已编程的央行数字货币还可以获得其他方面的激励，例如通过获取供应商信息来优化其供应链管理，或者与供应商协商有利的商业条款等。

如果供应商能够认可并接受央行数字货币作为付款方式，则核心企业可以使用已编程的央行数字货币向一级供应商付款，以及进一步向经评估核验后愿意接受的深层供应商付款。银行可以根据自身与核心企业之间的融资安排，将不同的付款条件编入央行数字货币，例如供应商需要满足交付产品或服务的义务，或者深层供应商之间不同的付款条件等。当供应商履行交付产品或服务的义务，或者款项账期截止时，相关付款限制条件将自行解除，供应商可以将央行数字货币作为现金直接使用。而供应链上各参与方可以在权衡央行数字货币基础设施所包含的和已披露的信息后，再决定是否接受已编程的央

行数字货币作为支付工具。取决于不同供应链金融解决方案的设计，上述信息既可能包括发起已编程央行数字货币的核心企业，也可能包括供应链上相关参与方的履约能力和声誉等信息。

如果在合同履行前需要法定货币资金来履行其他结算义务或者补充营运资金，供应商可以将已编程的央行数字货币作为质押物提供给相关银行用于申请融资。银行则可通过追踪这些质押的央行数字货币来自于哪家原始核心企业来降低信贷风险。供应商亦可以授权其交易数据在银行间共享。这将大幅简化未来银行的授信评估流程，推动实现更有效的信用风险评估，同时降低供应商的融资成本。

## 2. 潜在价值

本应用场景可以改变深层供应链金融解决方案的模式，同时为利益相关者带来商业和运营层面的利益。

### ① 提高深层供应链交易的灵活性

深层供应商可使用来自于核心企业的、已编程的央行数字货币进行供应链上的支付和结算，提升其营运资金的灵活性。如果供应商希望在智能合约履约条件达成前获取资金，银行也可将源自核心企业的、已编程的央行数字货币作为质押物，为深层供应商提供相关融资服务。

### ② 拓宽深层供应商的未来融资渠道

采用已编程的央行数字货币作为支付工具的深层供应商或中小企业或能够更容易地获得融资支持，而无需经历传统意义上复杂且高成本的授信评估过程。央行数字货币作为供应商、银行和核心企业间的支付工具，可以为银行提供额外的数据来源，银行由此可以将深层级供应商与核心企业联系起来，并且优化客户分析和强化授信评估。但值得注意的是，该类数据的运用可能需要提前获取

关键参与方的授权同意。

此外,丰富的数据源提升了银行对供应商及供应链内部关系的认知,减少了银行与中小企业之间的信息不对称。这将降低银行在“反洗钱”、“反恐怖主义融资”以及“环境、社会及治理(ESG)”等方面进行监测和报告的运营成本,同样有助于降低深层供应商的融资成本。

### ③增强供应链整体韧性和透明度

中小企业可以提高营运资金的灵活性,维持稳定运营,实现稳步发展,进而增强整个供应链的韧性。

央行数字货币的交易数据将提高供应链的透明度,使核心企业加强对其上游供应链企业的认知,有利于其与上游供应商更好地合作。这种高透明度也有助于提升核心企业的供应链管理能力和ESG报告等。

## 3.关键考虑因素

要在全球贸易中成功采用上述模式,需要商业银行、监管机构和其他生态体系中各参与方的相互协作、共同努力。

## (1)央行数字货币支持下的深层供应链金融成熟度

考虑到贸易和供应链的规模以及复杂性,不同国家和地区的行业参与者及监管机构必须携手推动落实这个应用场景。其中一个关键要点是为央行数字货币提供一个标准化的智能合约模板,并针对跨境场景下数据的定义、口径和标准达成一致协议,例如数据类型的广度和数据内容的颗粒度等。此外,核心企业、供应商和银行之间的争议解决机制,以及跨境应用的会计制度和资本管理规则等也亟待确立。

### (2)核心企业应用该解决方案的积极性

核心企业向其供应商支付央行数字货币后,在付款账期内,需要将央行数字货币冻结在核心企业或供应商的电子钱包中,或者存放于托管银行管理的数字金库中。这种新型解决方案要求核心企业动用其自身的流动资金,或由代理银行提供金融服务。因此,实施这一解决方案将高度依赖于核心企业的参与度。除了提高供应链的稳定性和透明度外,还需要在央行数字货币的应用场景中设计针对核心企业的激励机制,例如,核心企业采用该深层供应链金融解决方案后,银行或可为其提供较低成本的融资。

## (三)推广央行数字货币应用场景的驱动因素

央行数字货币的底层基础设施需要使银行和相关参与方能够基于央行数字货币的可编程性来开发前述应用。此外,还需建立一个适当的模式来管理央行数字货币这一特性的设计和操作。下文阐述了监管机构和行业利益相关方在下一发展阶段前,需要考虑的四个关键因素。

### 1.智能合约的设计与运行

从技术角度来看,中央银行需要给予相关指导和建议,以确定智能合约是否可以嵌入到数字货币或者数字钱包中。同时,加密技术也将在防范网络安全威胁、禁止未经授权的访问,以及使用或修改智能合约和相关个人信息方面发挥关键作用。从治理角度来看,行

业参与方之间需要建立经过适当审计程序的控制机制来管理智能合约的设计和使用,防止智能合约被滥用(例如欺诈性交易等)。从运营角度来看,考虑到央行数字货币的使用规模庞大,需要对行业具备深入理解的专业群体参与日常的运营活动,例如结合相关业务背景,审查并批准智能合约的设计,以及将智能合约嵌入数字货币或者数字钱包中。从商业角度考虑,还需要确定参与智能合约日常运营的被授权方是否应该收取费用。

## 2. 数据的管理与共享

征得客户同意后,企业可以通过从央行数字货币钱包中抓取的海量交易数据来增进对客户的认知,进而为客户提供更加优质和创新的服务。因此,需要建立合适的数据管理和共享机制,确保共享或使用这些数据时不会侵犯消费者和企业的个人隐私或违反任何数据相关法规(例如跨境数据共享监管规则等)。

现阶段交易数据都独立储存于银行和支付服务商处,尚未放开权限供其他企业使用。监管机构和行业参与方需要就数据格式和数据传输探索一个综合性的解决方案,推动实现数据的商业化使用。此外,围绕同意机制的监管规则和隐私保护功能(例如基于“需要知道”的原则限制数据共享)亦可用于提供额外的保障。

## 3. 央行数字货币与其他生态体系之间的互通

通过智能合约自动执行的交易需要准确并且可信的数据。但是,仅凭央行数字货币生态体系可能无法获取这些数据。例如,在贸易融资业务中,若想实现银行与供应商在货物交付时自动结算,至关重要是获取准确的

数据,包括货物的交付时间,以及物流和贸易平台储存的其他相关数据等。因此,在不同应用场景下,需要确定并检查适当的数据来源。同时,央行数字货币需要与其他生态体系建立合作与联系,包括贸易和物流、贸易融资和数字身份。鉴于央行数字货币基础设施以外的数据来源可能被用于触发交易,央行数字货币体系应当在数据治理和法律责任等关键领域与其他生态体系进行商定,以确保数据的准确性,并在发生争议时能够有效保护用户安全。

## 4. 本地和跨境的监管支持

实现央行数字货币的应用场景以及与其他生态体系建立合作都将依赖于中央银行和监管机构的批准。央行数字货币可能会改变现有政府服务和监管框架所依托的商业模式基础,而这需要政府部门和监管机构以及相关组织就征税、个人信息保护法律及其他相关合规事宜展开评估与协商。例如,第四章第一节所提及的基于央行数字货币建立的零售客户忠诚度计划平台可能会影响到未来对忠诚度积分跨境使用的征税方式。因此,不仅是中央银行,政府部门和监管机构也需要一道在概念验证阶段参与审评央行数字货币的应用场景,以确定监管层面的可行性,并开展必要的研究,为大规模推广阶段做好准备。

此外,为实现本地和跨境不同央行数字货币之间的互通,中央银行和监管机构可以尽早展开研讨,明确潜在的设计要求,例如数字货币兑换及外汇管制、电子钱包和智能合约在不同央行数字货币基础设施下的互通及跨境数据传输,以及如何在全球范围内应用并推广深层供应链金融的央行数字货币应用场景。

# 五 未来发展路径

随着不少国家和地区的中央银行及行业参与者积极探索央行数字货币的潜在发展机遇,要想最大程度地激发央行数字货币的潜力,关键或在于利用其可编程的特性,建立一个公共部门和商业机构相互合作的生态体系。央行数字货币不仅可以实现现金的数字化,更能够重塑现有的本地和跨境支付体系,进而推动银行业与其他行业的互动模式实现范式转变。

作为中国经济活力最强的地区之一,粤港澳大湾区具有巨大的经济潜力,且跨境央行数字货币在该地区的发展日趋成熟,适合推动央行数字货币相关应用的孵化(如本白皮书第四章所述)。可编程性的应用场景若能在该区域成功落地,或许能够为不同币种的央行数字货币在跨境商业场景中的交互方式提供一个基础框架指引,进而为在全球范围内建立更加互联和高效的经济网络这一美好愿景铺平道路。

当前,央行数字货币正致力于推动银行服务和支付模式的转型升级。而实现央行数字货币的广泛商业应用,则需要行业参与者为提升客户服务而共同努力。因此,利益相关者应该团结协作、共同探索央行数字货币的可编程性带来的机遇。下文列举了三个有助于充分发挥央行数字货币潜力的实践步骤,利益相关者可立即着手,制定战略目标,并且识别围绕央行数字货币的法律和监管框架中需要修订的部分:

## (一) 内部评估

根据中央银行开展央行数字货币试点的计划(如中国人民银行开展的e-CNY试点以及香港金融管理局拟开展的e-HKD试点),行业利益相关者可以成立工作组,开展以下三个方面的研讨:第一是探索潜在的央行数字货币应用场景,并进行概念验证;第二是研究央行数字货币应用场景所需要的监管支持;第三是论证央行数字货币对业务、顾客和利益相关群体的影响。

## (二) 公共部门和商业机构相互协作

监管机构、中央银行以及来自银行业、支付服务和其他领域的行业领导者可以组建行业内或者跨行业的工作组,协同构思更多的央行数字货币应用场景,合作推动央行数字货币的概念验证,并促进行业间的广泛讨论。

## (三) 央行数字货币生态系统的驱动因素

监管机构、中央银行和行业利益相关者可以联合开发和测试基于央行数字货币基础设施的应用场景,这包括发布适用于央行数字货币应用的指引和准则。此外,还可以探索与其他国家和地区的中央银行开展交流合作,验证涉及多币种央行数字货币的跨境应用场景。

从更长远的角度来看,央行数字货币或可以推动建立一个以数据为驱动力的可编程银行生态体系,从而为企业和个人提供更优质的服务。这些驱动因素或许可以共同构成整合智慧城市和新兴的“Web3”概念的基石,从而创造一个具有高效、创新和沉浸式体验的数字经济。

## 作者和编辑团队

感谢以下作者与编辑团队对于本白皮书的大力支持：

### 渣打银行

#### 杨东林

共同作者，渣打中国，  
个人、私人及中小企业银行部，战略项目  
负责人

#### 胡滨 博士

共同作者，渣打集团，  
贸易融资部，数字资产负责人

#### 王恺亢

共同作者，渣打创投成员

#### 周君扬

编辑团队，渣打中国，  
个人、私人及中小企业银行部，个人银  
行和客户体验部总监

#### 梁鹰

编辑团队，渣打中国，  
个人、私人及中小企业银行部，个人银  
行与客户体验部商务拓展总监

#### 刘立刚

编辑团队，渣打香港，  
个人、私人及中小企业银行部，客户策  
略及数码银行部主管

#### 陈浩然

编辑团队，渣打香港，  
个人、私人及中小企业银行部，数字支  
付总监

#### 王万民

编辑团队，渣打香港，  
个人、私人及中小企业银行部，大中华  
客户主管

#### 陈志伟

编辑团队，渣打香港，  
技术管理主管

#### 李佩茵

编辑团队，渣打香港，  
个人、私人及中小企业银行部，技术管  
理主管

#### 黎秀华

编辑团队，渣打香港，  
交易银行部，贸易融资部，执行总监

#### 熊晨

编辑团队，渣打香港，  
交易银行部，现金产品管理，执行总监

## 渣打银行

### 李芳

编辑团队, 渣打中国, 交易银行部, 贸易融资部, 产品总监

### 王晓林

编辑团队, 渣打中国, 企业、金融机构及商业银行部, 项目总监

### Vinay Kubatoor

编辑团队, 渣打集团, 贸易融资部, 数字化整合与实施总监

### David Baldry

编辑团队, 渣打集团, 贸易融资部, 平台化合作与数据项目总监

### 廖宗亿

编辑团队, 渣打香港, 交易银行部, 贸易融资部, 产品经理

### 吴爱凤

编辑团队, 渣打创投成员

### 孙懿

研究分析员

### 赖冠颖

研究分析员

### 李德琳

共同作者, 香港, 合伙人

### 姚家仁

编辑团队, 香港, 合伙人

### 利一鸣

编辑团队, 香港, 合伙人

### 黄剑美

编辑团队, 香港, 合伙人

### 季瑞华

编辑团队, 香港, 顾问

### 易苑虹

编辑团队, 香港, 经理

### 余子峯

研究分析员, 香港, 经理

### 李卓贤

研究分析员, 香港, 高级顾问

### 张硕

研究分析员, 上海, 高级顾问

### 卢启豪

编辑团队, 香港, 合伙人

### 霍泽伦

编辑团队, 香港, 合伙人

### 吴冠豪

编辑团队, 香港, 合伙人

### 黄荣寅

编辑团队, 上海, 合伙人

### 黄朗皓

编辑团队, 香港, 业务总监

### 陈志诚

研究主管, 香港, 业务总监

### 曹奕成

研究分析员, 上海, 经理

### 钟穎滢

研究分析员, 香港, 高级顾问

### 冰冰

研究分析员, 香港, 顾问

## 联络人

### 渣打银行

#### 杨东林

共同作者, 渣打中国,  
个人、私人及中小企业银行部,  
战略项目负责人

Douglasdonglin.yang@sc.com

#### 胡滨 博士

共同作者, 渣打集团, 贸易融资部,  
数字资产负责人

Steven.hu1@sc.com

#### 王恺亢

共同作者, 渣打创投成员

Kaikang.wang@sc.com

### 普华永道中国

#### 李德琳

共同作者, 香港, 合伙人

James.tl.lee@hk.pwc.com

#### 卢启豪

编辑团队, 香港, 合伙人

Albert.kh.lo@hk.pwc.com

#### 黄荣寅

编辑团队, 上海, 合伙人

Vincent.ry.huang@cn.pwc.com

# 免责声明

这份白皮书由英国金融审慎监管局 (PRA) 授权并受英国金融市场行为监管局 (FCA) 和英国金融审慎监管局监管的渣打银行 (“渣打”) 和作为PricewaterhouseCoopers全球网络中实体之一的罗兵咸永道咨询香港有限公司 (“普华永道中国”) 所编写。本白皮书中的内容仅供参考和讨论, 渣打和普华永道中国不保证完整性、及不构成投资、会计、法律、监管或税务建议, 也不构成任何交易的邀请或推荐。

本白皮书中的所有内容均可能修改, 无需另行通知。本白皮书中的部分内容是渣打和普华永道中国基于当前的信息和理念编写的前瞻性内容, 包括目标、计划、声明、评估和估计。这些内容受未来风险和不确定性的影响, 可能随时间而变化。本白皮书在编写中使用的方法和数据受限于特定的假设和条件, 包括数据的可用性、准确性以及其他或有事件和风险。本白皮书中的任何意见和估计都应被视为是意向性的、初步的及仅出于说明之目的。预期和实际结果可能与本白皮书中的结果有差异。渣打和普华永道中国不承诺更新本白皮书中包含的任何前瞻性声明或其他信息, 也不承诺在未来通知您任何声明或信息的变化。

本白皮书中出现的部分信息可能来自公开信息和其他来源, 尽管渣打和普华永道中国认为此类信息可靠, 但渣打和普华永道中国并未对其进行独立验证, 因此渣打和普华永道中国不就其质量、完整性、准确性、适用性或非侵权性作出任何陈述或保证。本白皮书中表达的任何第三方的意见或观点均属于其所标识的第三方, 而非渣打或普华永道中国、其相应关联机构、其他普华永道实体、董事、高管、员工、或代理人的意见或观点。虽然渣打和普华永道中国在准备本白皮书时已尽力做到合理审慎, 但渣打和普华永道中国及其相应关联机构、其他普华永道实体、董事、高管、员工、或代理人对其质量、准确性或完整性不作任何陈述或保证, 也不对本白皮书的内容, 包括任何事实、遗漏、或意见表达的错误, 承担任何责任或义务。对于本白皮书所述事项的风险及后果, 您应当行使自身的独立判断 (必要时征求您的专业顾问的意见)。渣打和普华永道中国、其相应关联机构、其他普华永道实体、董事、高管、员工、或代理人明确拒绝对您可能采取的任何决策或行动以及您因使用或依赖本白皮书而遭受的任何损害或损失承担任何责任或义务。

有关免责声明的完整信息, 请参阅

<https://www.sc.com/en/regulatory-disclosures/#marketcommentary-disclaimer>。

您可以在以下网址查看渣打集团有限公司, 渣打银行, 及其子公司的详细注册信息

<https://www.sc.com/en/contact-us/#globalhq>。

普华永道中国是PricewaterhouseCoopers全球网络中的一个实体。各普华永道实体均为个别及独立的法律实体。详情请见<http://www.pwc.com/structure>。

除第三方材料、文本、文章和信息外，本白皮书中的所有材料、文本、文章和信息的著作权均属于或许可予渣打和普华永道中国，只有在获得渣打和普华永道中国的授权签署人的许可下才能复制。特此确认，由第三方创作的材料、文本、文章和信息的著作权及相关权利均属于该第三方。除第三方拥有著作权的材料以外，其他材料的著作权及这些材料的汇编著作权始终属于或许可予渣打和普华永道中国，除非是代表渣打和普华永道中国，并获得渣打和普华永道中国的授权签署人的明确书面同意，不能出于商业目的进行复制或使⽤。保留所有权利。

© 渣打银行 2023

