

人民币 3.0

中国央行数字货币：运行框架与技术解析

零壹财经 · 零壹智库 数字资产研究院

编 审：柏 亮

分析师：蒋照生 | jiangzhaosheng@01caijing.com

孙宇林 | sunyulin@01caijing.com

王瑞娇 (实习)



零壹财经公众号

序：

如果推选 2019 年关键词，“数字货币”无疑会名列前茅。而在“数字货币”范畴中，主权数字货币，或者经由央行所发行的“数字货币”，正在为愈来愈多的政府、金融机构、企业和民众所关注。在中国，“央行数字货币”尤其引人注目，一度达到呼之欲出的境地。正是在这样的背景下，零壹财经、零壹智库和数字资产研究院推出《人民币 3.0：中国央行数字货币：运行框架与技术解析》。在最近关于“中国央行数字货币”的众多说法和文字中，这篇文章对“中国央行数字货币”的描述和解读最为系统和全面。其中，最值得肯定的是如下几个方面：

1. 如何定义法定数字货币？文章依据国际清算银行关于中央银行数字货币（CBDC）报告，在定义法定数字货币为中央银行货币的数字形式的基础上，进而提出：“法定数字货币是法定货币在数字世界的延伸和表现，是一种新的货币形态”。“法定数字货币是由法币的数字化形式，是基于国家信用且一般由一国央行直接发行的数字货币”。特别是，文章补充说：“法定数字货币不一定基于区块链发行，也可以基于传统中央银行集中式账户体系发行”。这样的定义是符合迄今为止关于“法定数字货币”的理论探讨和实际演进的。

2. 如何解释人民币的 3.0？人民币 1.0 是指人民币以纸币作为主要形态，“从 1948 年 12 月 1 日的第一套人民币，到 2019 年 8 月 30 日的第五套人民币新版，人民币作为中国通行流通的法定货币已经历经 71 年”。至今 1.0 时代并没有完结。但是，人民币 2.0 时代已经悄然开始，其标志是人民币走向电子化，即在银行等金融体系内的现金

和存款早已通过电子化系统实现数字化，流通中的现钞比重逐渐降低，支付宝、微信支付等移动支付成为民众主要支付工具。中国无疑是世界最接近无现金，迈向“无现金社会”的大国。而人民币 3.0 则是指人民币的数字化，即中国央行货币数字化。中国央行数字货币的英文简称为“DC/EP”。其中，“DC”是“Digital Currency（数字货币）”的缩写，“EP”是“Electronic Payment（电子支付）”的缩写，主要功能就是作为电子支付手段。这就澄清了人民币 2.0 和 3.0 的关系。帮助人们区分法定数字货币与支付宝、微信、PayPal 等移动支付的不同性质。当然，在人民币未来的演进中，其 1.0、2.0 和 3.0 的将存在较长的相互交叉和并存的过程。

3. 如何认知中国央行数字货币的本质？文章提出：“中国央行数字货币是由中国央行发行的法定货币，是中央银行的负债，由中央银行进行信用担保，具有无限法偿性（即不能拒绝接受央行数字货币），是现有货币体系的有效补充”。所以，中国央行数字货币与 Libra 有着本质区别，Libra 是由 Facebook 领衔的 Libra 协会准备发行的一种尚未得到监管许可的数字货币，在很大程度上将冲击和挤占现有各国法定货币的使用空间。

4. 如何理解中国央行数字货币的运行结构？中国央行数字货币的投放模式称之为“双层运营”结构。所谓的双层运营结构，即上层是央行对商业银行，下层是商业银行对公众。央行按照 100% 准备金制将央行数字货币兑换给商业银行，再由商业银行或商业机构将数字货币兑换给公众。“双层运行”结构，相比较由央行直接向公众发行和承兑数字货币的“单层运行”结构，可以避免央行在人才、资源和运营工作等方面的潜在风险。进一步说，央行虽然在顶层技术上有相当优势和积累，而商业银行等机构已经发展出了比较成熟的 IT 技术设施、服务体系、相关人才储备和经验，所以“双层运营”结构可以形成央行和商业银行之间互补，刺激各商业银行在央行预设的轨道上进行充分竞争，推动新型金融生态的形成与发育。

5. 如何分类中国央行数字货币的基本功能？（1）法定数字货币的发行；（2）法定数字货币的流通；（3）法定数字货币的管理；（4）法定数字货币的回笼；（5）法定数字货币用于投融资；（5）法定数字货币用于银行间结算。上述功能的实现，都要涉及数字货币与 M0、M1 和 M2 的关系。根据中国央行所公开的资料，即将推出的数字货币重点替代 M0 而非 M1 和 M2，简单而言就是实现纸钞数字化。其理由是，在中国当前货币体系中，基于商业银行账户体系的 M1 和 M2 已经实现了电子化和数字化，所以短时间内没必要使用另一种技术对其进行再一次的数字化改造。

6. 如何判断中国央行数字货币技术水平。与世界主要发达国家比较，支持中国央行数字货币的技术体系是具有诸多优势的。首先是原创性的相关技术。“通过梳理与法定数字货币相关的专利信息，截至 2019 年 9 月，我们找到了央行 4 家机构申请的共 84 条专利。这 4 家机构分别为中国人民银行数字货币研究所（52 项专利信息）、中国人民银行印制科学技术研究所（22 项专利信息）、中钞信用卡产业发展有限公司杭州区块链技术研究院（6 项专利信息）以及中钞信用卡产业发展有限公司北京智能卡技术研究院（4 项专利信息）”。其次，中国大学和研究机构对于基础科学的进展。此外，中国具有吸纳国际数字货币技术成果的能力。尤其要赞赏的是，本文相当深入的探讨和分析了“央行数字货币钱包/芯片卡”的特征，这恰恰是央行数字货币的核心技术所在。

还值得注意的是，此文还回顾和比较了世界各国对央行数字货币的立场和态度，以及实践央行数字货币的经验教训。“据零壹智库对 29 个国家央行对数字货币的态度及现状的最新统计，有 6 家央行已发行数字货币，8 家计划推出，9 家处于研究中，2 家暂不考虑，3 家明确反对央行数字货币”。无论如何，时至今日，不仅数字货币，作为“是以数字形式存在并基于网络记录价值归属和实现价值转移的货币”，已经成为世界性新潮流，而且，会有更多的国家将央行的法定数字货币提到议事日程。中国已经有

了至少五年的设计和试验历史，已经具备了“先发优势”。

当然，零壹财经和零壹智库所撰写《人民币 3.0：中国央行数字货币：运行框架与技术解析》，还有一些局限性和欠缺，主要是：（1）对中国央行数字货币的技术基础发掘不足；（2）没有探讨中国央行数字货币在国内实施所需要的历史和制度前提，以及实施之后所面临的风险；（3）推断世界对中国央行数字货币实施的可能反应和对策。

最后，需要肯定文章中的这句话：“货币形态不断在变化中发展”。货币数字化，央行法定数字货币，以及中国央行数字货币，都将推动人类货币形态的加速改变和发展。

朱嘉明

2019 年 10 月 23 日

Abstract

摘要

✓ 中国央行数字货币的基本框架：

1.是中央银行的负债，由中央银行进行信用担保，具有无限法偿性（即不能拒绝接受央行数字货币），是现有货币体系的有效补充。

2.央行数字货币的投放模式为“双层运营体系”：上层是央行对商业银行，下层是商业银行对公众。央行按照100%准备金制将央行数字货币兑换给商业银行，再由商业银行或商业机构将数字货币兑换给公众。

✓ 中国央行数字货币的技术准备：

央行4家机构共申请了84条与数字货币相关的专利（截至2019年9月），最早的专利申请始于2016年。中国央行在法定数字货币领域的研发工作进行了有前瞻性的布

局且研发时间跨度较长，已经为中国法定数字货币的发行做了充分准备工作。

✓ **其他国家的央行数字货币实验：**

零壹智库对 29 个国家央行对数字货币的态度及现状的最新统计（截至 2019 年 9 月），有 6 家央行已发行数字货币，8 家计划推出，9 家处于研究中，2 家暂不考虑，3 家明确反对央行数字货币。各国央行研究探索数字货币的直接动机包括减少对美元的依赖、抵制美国经济制裁以维护国内经济平稳，或者追求金融科技发展，改善现有体系以及维护现有货币体系的稳定。

Contents

目录

一、数字货币、电子货币、加密货币与法定数字货币	2
二、从人民币 1.0 到人民币 3.0	4
(一) 1.0 人民币的诞生和历次变迁	4
(二) 2.0 人民币的“数字化时代”	5
(三) 3.0 法定数字货币：DC/EP	6
三、为什么央行发行数字货币？	7
四、如何发行央行数字货币？	10
五、如何使用央行数字货币？	13
六、中国法定数字货币的技术准备	15
(一) 央行法定数字货币专利申请概况	15
(二) 央行法定数字货币的顶层设计	16
(三) 央行法定数字货币钱包/芯片卡	25
(四) 央行法定数字货币的使用	37
(五) 央行法定数字货币与区块链技术	42
七、全球各国央行数字货币图谱	44
附录：6 个已发行法定数字货币的国家	48
参考资料	54

2019 年 6 月，由 Facebook 主导的加密货币项目 Libra 发布白皮书，宣称要建立一套简单的全球货币和金融基础设施，为数十亿人服务。横空出世的 Libra，被很多人视为是对现有金融和货币体系的颠覆性力量。

在那之后，全球央行开始密集释放研发数字货币的信号，中国央行也不例外。2019 年 8 月 2 日，中国人民银行（下称“央行”）在 2019 年下半年工作电视会议上表示将加快推进法定数字货币的研发步伐。8 月 10 日，央行支付结算司副司长穆长春在中国金融四十人伊春论坛上表示，“央行数字货币可以说是呼之欲出了”。

8 月 18 日，中共中央、国务院发布关于支持深圳建设中国特色社会主义先行示范区的意见，提到支持在深圳开展数字货币研究等创新应用。

9 月 24 日，在庆祝中华人民共和国成立 70 周年系列新闻发布会上，中国人民银行行长易纲表示，央行数字货币推出目前没有时间表，还会有一系列的研究、测试、试点、评估和风险防范流程需要进行。

央行数字货币的定位是部分替代 M0，即人民币纸钞的数字化替代。但在呼之欲出的今天，央行数字货币到底是什么？长什么样？怎么发行？在移动支付如此发达的今天，为什么还要发行数字货币？对大多数人而言，这一系列看似简单的问题都未曾得到全面细致的解答。

本报告从数字货币界定和人民币发展历程出发，全面介绍了央行数字货币的发展历程及现状，并通过对截至 2019 年 9 月央行及其下属机构申请的 84 项涉及央行数字货币的专利进行归纳分析，以期从数字货币发行、流通、管理、回笼、投融资等全流程揭开中国央行数字货币的神秘面纱，让更多人看到央行数字货币的真实模样。报告同时对全球各国央行数字货币的发展现状进行了总结回顾，希望让读者从更宏大的视角看待中国发行央行数字货币的背景及意义。

一、数字货币、电子货币、加密货币与法定数字货币

货币形态不断在变化中发展。

在历史上的绝大部分时间里，货币形态的演变相对缓慢，但近些年不断涌现出新的货币概念和货币形态。2008 年中本聪创造比特币之后的十余年时间，市场上雨后春笋般地出现了数千种加密数字资产，数字货币、加密货币、稳定币、密码代币、通证、空气币、传销币等开始出现。同时，互联网技术的发展，使电子货币、虚拟货币等新型货币也逐渐进入人们的视野。而近来原央行支付结算司副司长穆长春的演讲以及在得到 App 上开设相关课程，使法定数字货币概念也成为市场关注的焦点。

如此众多的货币概念，容易使人产生误解，更难以逐个理解。本文为了使读者更好的理解法定数字货币，希望能够进一步厘清众多相关概念。

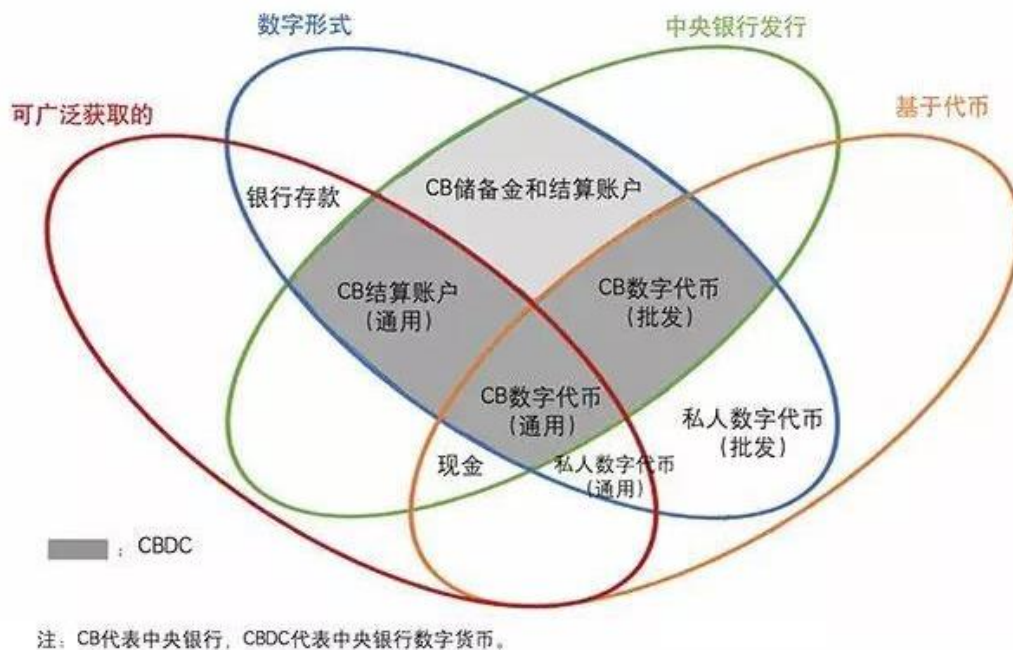
数字货币（Digital Currency）是以数字形式存在并基于网络记录价值归属和实现价值转移的货币。国际货币基金组织称之为“价值的数字表达”。数字货币的概念范畴十分宽泛，几乎可以涵盖目前我们所知道的各类电子货币、加密货币和法定数字货币。

现在很多人会将数字货币与比特币等加密货币混为一谈。但实际上，两者不是简单的等同关系。从概念范畴上来讲，加密货币包含于数字货币的概念之中。加密货币是基于区块链加密技术而创建发行的货币。目前币圈中常见的比特币、以太坊、EOS 等币种都是加密货币。

同样容易混淆的概念还包括虚拟货币和密码货币。加密货币出现之前，随着网络社区兴起，逐渐出现了一类主要用于社区内各种虚拟商品交易的虚拟货币，如网络积分、游戏币等，最广为人知的莫过于 Q 币。欧洲央行将虚拟货币定义为“被某一特定虚拟社区成员使用并接受的数字货币”。也就是说，虚拟货币可以被视为是数字货币的一种。但近些年来，在我国监管部门的相关文件中，一般提到虚拟货币通常特指以比特币、以太坊等为代表的受监管的加密货币。

法定数字货币是由法币的数字化形式，是基于国家信用且一般由一国央行直接发行的数字货币。国际清算银行在关于中央银行数字货币（CBDC）的报告中，将法定数字货币定义为中央银行货币的数字形式。需要注意的是，法定数字货币不一定基于区块链发行，也可以基于传统中央银行集中式账户体系发行。

国际清算银行在报告中区分了三种形式的 CBDC，两种基于代币体系，一种基于账户体系。在两种基于代币的版本中，一种被设计为广泛使用的支付工具，只要针对零售交易，但也可用于更广泛的应用；另一则是用于金融市场定向支付和结算交易的受限制访问的数字结算凭证。



图：BIS 的货币之花

资料来源：BIS

法定数字货币与支付宝、微信、PayPal 等移动支付不同，法定数字货币是法定货币在数字世界的延伸和表现，是一种新的货币形态。而支付宝、微信支付等电子支付工具都与银行账户紧耦合，是法币的一种数字化使用方式。

二、从人民币 1.0 到人民币 3.0

(一) 1.0 人民币的诞生和历次变迁

2019 年 8 月 30 日, 2019 年版第五套新版人民币正式发行, 此次发行的包括 50 元、20 元、10 元、1 元纸币和 1 元、5 角、1 角硬币。

在此之前, 作为中国经济建设与社会发展的见证者, 人民币已经历了五次变迁。

1948 年 12 月 1 日, 中国人民银行成立, 并于同日发行了第一套人民币。第一套人民币共 16 种面额 62 种版别, 最小面额 1 元, 最大面额 50000 元。该套人民币是在统一各革命根据地货币的基础上发行的, 是从建国前无序货币体系向独立统一的货币秩序过渡阶段的产物, 对建国初期经济恢复发挥了重要作用, 具有极其鲜明的时代背景和历史印痕。

第二套人民币在 1955 年 3 月 1 日正式发行, 面额结构相较第一套货币趋于合理, 最小面值为 1 分, 最大面值为 10 元, 并首次也是唯一一次发行三元面值的人民币。第二套人民币首次实行主辅币制, 发行了包括 5 分、2 分、1 分的硬币, 结束了我国近现代没有统一流通硬币的历史。

1962 年, 三年经济困难结束后, 国民经济开始恢复和发展。同年 4 月 20 日, 第三套人民币开始发行, 纸币最大面值仍为 10 元, 最小面值 1 角, 硬币则包括 1 元、5 角、2 角、1 角, 同时取消了 3 元纸币。第三套人民币是中国独立自主研制的第一套货币, 并与第二套人民币一起跨越了我国整个计划经济时代, 一定意义上成为我国计划经济时代的标志物之一。

随着我国改革开放进入崭新阶段, 日益增长的国民经济对于货币总量和货币结构有了新的要求。

1987 年 4 月 27 日, 中国人民银行开始发行第四套人民币, 这套人民币正面采用大幅人物头像水印, 增加了 50 元和 100 元两类大额币种

1999 年 6 月 30 日，时任国务院总理朱镕基发布国务院第 268 号令：为适应经济发展的需要，进一步完善我国的货币制度，提高人民币的防伪性能，现决定，自 1999 年 10 月 1 日起陆续发行第五套人民币。”第五套人民币增加了 20 元面额纸币，取消了 2 元面额。

第五套人民币从 1999 年 10 月 1 日流通至今，此后在 2005 年 8 月 31 日、2015 年 11 月 12 日和 2019 年 8 月 30 日分别发行了第五套人民币新版。

（二）2.0 人民币的“数字化时代”

从 1948 年 12 月 1 日的第一套人民币，到 2019 年 8 月 30 日的第五套人民币新版，人民币作为中国通行流通的法定货币已经历经 71 年。

随着计算机和互联网技术的快速发展，人民币已经逐步实现电子化，迈入 2.0 时代。流通在银行等金融体系内的现金和存款早已通过电子化系统实现数字化，而支付宝、微信支付等第三方移动支付的大规模普及，让流通中的现钞比重逐渐降低。现在中国人出门，除了部分特殊场合外，几乎不需要使用现钞。移动支付已经改变了人们生活的方方面面，带来快速便捷的支付体验。人们开始畅想未来的“无现金社会”，中国也成为最接近无现金社会的国家之一。

据央行发布的数据统计，2018 年全球银行业金融机构共办理非现金业务 2203.12 亿笔，金额 3768.67 万亿元。银行业金融机构共处理电子支付业务 1751.92 亿笔，金额 23539.70 万亿，其中移动支付业务 605.31 亿笔，达 277.39 万亿。

但中国的移动支付更多是商业驱动，是一种货币的电子化支付手段，而非真正意义上的数字“人民币”。从贵金属到纸币替代贵金属充当货币，再到未来的数字化货币，是经济和科技发展到一定阶段的必然产物；而随着网络通讯技术日益发达、社会交易活动日益频繁与活跃，加上民众购物消费习惯的变化及对货币流通安全性的考虑，人们越来越趋向于使用电子银行、电子支付而不愿携带纸币，因此，由央行提供比纸币更快捷、低成本的数字化货币媒介工具，是顺应时代发展之必需。

中国人民银行近几个月关于法定数字货币的连续发声，让数字化人民币已经呼之欲出，人民币 3.0 时代已经到来了。

(三) 3.0 法定数字货币：DC/EP

中国人民银行从 2014 年开始成立专门研究小组研究法定数字货币，至今已有五年。

如果说，2014 年周小川提出进行法定数字货币研发是如今一切的开端，那 2017 年央行成立数字货币研究所则是这个故事的重要节点。过去的五年，中国人民银行数字货币研究所联合数家商业银行，从数字货币方案原型、数字票据等多维度研究央行数字货币的可行性。

2019 年 8 月 2 日，央行召开 2019 年下半年工作电视会议，明确指出下半年要加快推进我国法定数字货币（DC/EP）的研发步伐，并及时跟踪国内外虚拟货币发展趋势。

8 月 10 日，时任中国人民银行支付结算司副司长的穆长春在第三届中国金融四十人伊春论坛上表示，中国法定数字货币“现在可以说是呼之欲出了”，再一次将央行法定数字货币推到大众视野之中。

随后，关于法定数字货币的讨论不断升温，据《福布斯》报道称，包括阿里巴巴、腾讯、中国工商银行、中国建设银行、中国银行、中国农业银行和中国银联等 7 家机构已经成为首批获得中国央行数字货币的机构，并表示中国央行数字货币最快将于今年双 11 期间推出。尽管随后有接近央行的人士辟谣，但不难看出中国央行数字货币已经箭在弦上。

表:中国央行数字货币研究进展

时间	央行数字货币研究进展
2014 年	在周小川倡导下，央行成立法定数字货币专门研究小组
2015 年	发布人民银行发行数字货币的系列研究报告，央行发行法定数字货币的原型方案完成两轮修订
2016 年 1 月 20 日	央行首次提出对外公开发行业数字货币的目标
2016 年 7 月 1 日	央行启动基于区块链和数字货币的数字票据交易平台原型研发工作

2017 年 1 月 29 日	央行正式成立数字货币研究所
2017 年 2 月 1 日	央行推动的基于区块链数字票据交易平台测试成功
2017 年 3 月 1 日	中央科技工作会议强调构建以数字货币探索为龙头的央行创新平台
2017 年 5 月 27 日	央行数字货币研究所正式挂牌
2017 年 6 月 1 日	央行发布关于冒用人民银行名义发行或推广数字货币的风险提示
2018 年 3 月 28 日	央行召开 2018 年全国货币金银工作电视电话会议，会议指出“稳步推进央行数字货币研发”
2018 年 9 月 5 日	央行下属数字货币研究所在深圳成立“深圳金融科技有限公司”，并参与贸易金融区块链等项目的开发
2019 年 5 月	在贵阳举办的 2019 中国国际大数据产业博览会上，央行数字货币研究所开发的 PBCTFP 贸易融资的区块链平台亮相
2019 年 8 月 2 日	央行召开 2019 年下半年工作电视会议，指出下半年要加快推进法定数字货币（DC/EP）研发步伐，跟踪国内外虚拟货币发展趋势。
2019 年 8 月 10 日	中国人民银行支付结算司副司长穆长春在第三届中国金融四十人论坛上表示，央行数字货币呼之欲出，将采用双层运营体系
2019 年 8 月 27 日	福布斯报道称，首批获得中国央行数字货币的机构包括阿里巴巴、腾讯、中国工商银行、中国建设银行、中国银行、中国农业银行和中国银联等 7 家机构，并补充说最快将于今年双十一推出。
2019 年 9 月 4 日	得到 APP 上线穆长春关于数字货币的课程《金融科技前沿：Libra 与数字货币展望》，其中最后两节重点接受央行数字货币。
2019 年 9 月 5 日	《中国日报》英文版报道，央行数字货币的“闭环测试”已经开始，测试中会模拟某些支付方案并涉及一些商业和非政府机构。
2019 年 9 月 6 日	媒体报道称，原央行支付结算司副司长穆长春担任中国人民银行数字货币研究所所长。

资料来源：零壹智库根据公开数据整理

三、为什么央行发行数字货币？

2019 年 6 月 18 日，Facebook 发布了数字货币项目 Libra 白皮书，由此引发了世界各国央行的关注与讨论。全球央行开始密集释放研发数字货币的信号，中国央行也不例外。

中国央行数字货币从 2014 年开始研究，到 2018 年已经趋于成熟，并在 2019 年 8 月份 Libra 引发全球央行热议时“呼之欲出”。

中国的央行数字货币英文简称为“DC/EP”，“DC”是“Digital Currency (数字货币)”的缩写，“EP”是“Electronic Payment (电子支付)”的缩写，主要功能就是作为电子支付手段。

电子支付已成为未来发展的大趋势。美国信用卡支付极度发达但电子支付相对落后，而 Libra 等机构发行的以美元为主要锚定物的数字货币能在一定程度上帮助美国在电子支付领域实现突破。但中国如今以支付宝、微信支付领衔的移动支付已经全球领先，那中国央行为何仍如此重视数字货币？

首先要明确的是，中国央行即将发行的央行数字货币和 Libra 存在本质差别。中国央行数字货币是由中国央行发行的法定货币，是中央银行的负债，由中央银行进行信用担保，具有无限法偿性（即不能拒绝接受央行数字货币），是现有货币体系的有效补充。而 Libra 是由 Facebook 领衔的 Libra 协会准备发行的一种尚未得到监管许可的数字货币。虽然 Libra 的价值与一篮子货币挂钩，但它仍在很大程度上会对现有货币体系造成冲击，挤占现有各国法定货币的使用空间。

其次，此次央行即将推出的数字货币重点替代 M0 而非 M1 和 M2，简单而言就是实现纸钞数字化。

我国当前货币体系中，基于商业银行账户体系的 M1 和 M2 已经实现了电子化和数字化，所以短时间内没必要使用另一种技术对其进行再一次的数字化改造。

另一方面，目前国内支持 M1/M2 流转的银行间支付清算体系在市场化的推动下不断演进，支付效率和性能足以满足当下经济发展需要。用数字货币对 M1/M2 进行替代只会对现有系统造成巨大资源浪费而且不一定能提高支付效率。

再者，用数字货币替换 M1/M2，可能由于与商业银行账户体系的关联本质，使央行数字货币的投放变得愈加复杂和不可预测，甚至会由于影响商业存款引发信用扩张和货币乘数效应，进而扰乱现有

货币体系的正常运行。¹所以，央行短时间内不会也没动力再次改造 M1/M2。

那为什么要替代 M0？

首先，现在纸钞、硬币的印制、发行、贮藏各环节成本相对数字货币都非常高，还需要不断投入成本进行防伪技术研发。同时由于电子支付的发展，纸钞和硬币的便捷性不足，使用场景逐渐萎缩。

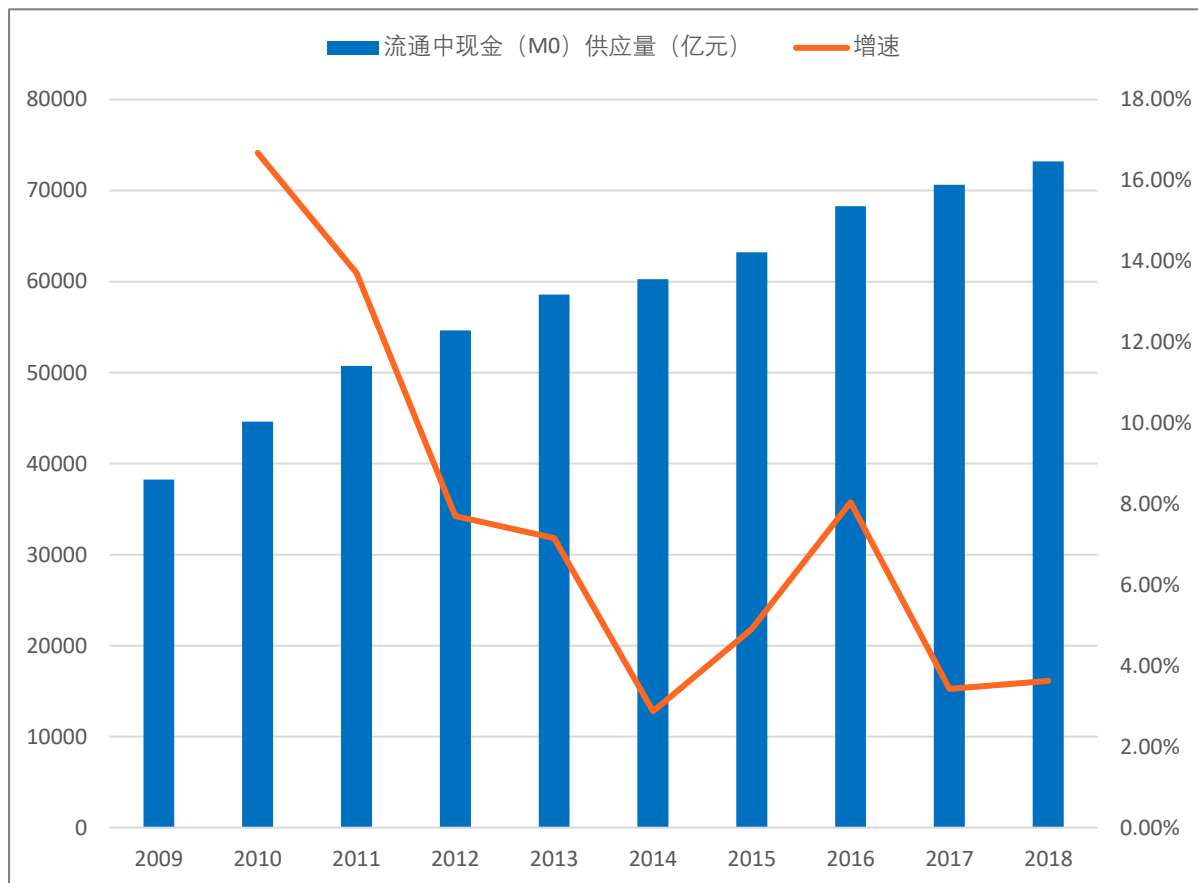
其次，M0 由于交易匿名和伪造匿名，存在被用于洗钱、恐怖融资等风险。

而随着安全意识和数据保护意识的提升，普通用户自身存在一定的匿名支付和匿名交易的需求，但现在的支付工具，无论是移动支付还是银行卡支付都无法摆脱银行账户体系，满足不了匿名的需求，也就不能完全取代纸钞支付。但从央行的角度来看，未来的数字货币要尽最大努力保护个人隐私和匿名支付需求，但是社会安全秩序同样重要，在遇到违法犯罪问题时要保留必要的核查手段。

所以，央行数字货币为了解决上述问题，既要保持纸钞的属性和主要价值特征，又能满足便携和匿名要求，同时还要在隐私保护和打击违法犯罪行为之间寻找平衡。穆长春多次将央行数字货币定义为“具有价值特征的数字支付工具”、“纸钞的数字化替代”。²

¹ 盘和林，《央行表达数字货币，在数字货币领域掌握国际主动权》

² 穆长春，《央行数字货币已经呼之欲出了》



图：中国近 10 年来 M0 的数量及增速情况

（注：M0、M1、M2 都是用来反映货币供应量的重要指标。M0 是流通于银行体系之外的现金，每个人在银行的存取款都会影响市场上 M0 的增减；M1 是狭义货币，“ $M1=M0+\text{企业在银行的活期存款}$ ”；M2 是广义货币，“ $M2=M1+\text{准货币}$ ”，这里的准货币包括定期存款、居民储蓄存款、其他存款、证券公司客户保证金、住房公积金中心存款、非存款类金融机构在存款类金融机构的存款等。）

四、如何发行央行数字货币？

纸钞如何投放？央行印刷出纸钞之后，由商业银行给央行缴纳货币发行基金，然后将纸钞运到经营网点，向公众进行投放。央行数字货币的投放模式与纸钞类似，并将其称之为“双层运营体系”。所谓的双层运营体系，上层是央行对商业银行，下层是商业银行对公众。央行按照 100% 准备金制将央行数字货币兑换给商业银行，再由商业银行或商业机构将数字货币兑换给公众。³

³ 穆长春，《金融科技前沿：Libra 与数字货币展望》

采用双层运营体系，是要充分利用现有资源，调动和发挥商业银行的资源与力量。发行数字货币实际上是一个繁杂的过程。中国幅员辽阔、人口众多、经济结构复杂，各地区的经济发展水平、资源禀赋、和人口素质都不尽相同，所以在央行数字货币设计、发行和流通的各个环节都要充分考虑到未来局面的多样性和复杂性。

如果采用单层投放体系，即由央行直接向公众发行和承兑数字货币，将会让央行独立面对全国公众，会对央行的人才、资源和运营工作等方面都带来巨大挑战。另外，央行虽然主导开放运营了诸如大额支付系统、零售支付系统、超级网银、银联、网联等系统，但这些系统主要为银行等金融机构服务，并未直接面对过公众。所以央行虽然在技术上有足够积累，但在服务用户方面却没有商业银行的经验丰富。

更重要的是，商业银行等机构已经发展出了比较成熟的 IT 技术设施和服务体系，在金融科技的运用和相关人才储备等方面已经积累了一定的经验，双层运营体系可以充分发挥商业银行等机构在资源、人才和技术等方面的优势，同时避免了另起炉灶的巨大浪费。

相较单层投放体系，双层运营体系可以适应中国复杂的金融货币运行状况，由各商业银行基于业务发展状况，调整数字货币运营过程中不适应和不完善的地方；能保障现有货币体系中债务债权关系的纯粹性，央行数字货币发行将被记为中国人民银行的负债，不会对现有银行货币体系带来重大冲击；可以将风险最小化，一旦个别商业银行在运营过程中出现问题，可以进行必要的隔离，把风险控制的最小范围；便于开展市场竞争，让各商业银行在央行预设的轨道上进行充分竞争，并形成最终的央行数字货币机制和体系。

双层运营体系还能避免金融脱媒。如果采用单层投放，央行在某种程度上就会成为商业银行的潜在竞争者。因为公众一旦兑换数字货币，就会将商业银行原有的存款转移到央行，进而会导致商业银

行的融资成本升高，诸多实体经济也会因此受到冲击。⁴

基于以上种种，中国央行数字货币选择双层运营体系。

管理方式上，无论是从保证央行在央行数字货币投放过程中的绝对中心地位，强化央行数字货币是中央银行对社会公众负债的角度，还是强化央行的宏观审慎和货币调控职能，或者保持原有的货币政策传导方式，均需坚持央行数字货币的中心化管理模式。这点与比特币等加密货币存在明显差异。⁵

在技术的选择上，央行不预设技术路线，所以也就不会强制采用区块链技术。按照目前的设计，由于央行数字货币将主要应用于小额零售高频场景，所以最为关键的就是满足高并发需求。根据央行官员透露的消息，定位于 M0 替代的央行数字货币交易系统的性能至少在 30 万笔/秒以上的水平。这种性能要求，当前的区块链系统很少能够达到。当然，这也不意味着区块链技术就无法运用于央行数字货币系统。

因为目前央行层面属于技术中性，这就意味着央行不会干预商业银行和商业机构的技术选择。无论下层选用区块链分布式账本技术，还是传统账户体系，央行都能接受并适应。指定运营机构可以采取不同的技术路线做相关研发，谁的路线好，谁最终会被老百姓接受、被市场接受，谁就最终会跑赢比赛，是一个“市场竞争选优的过程”。⁶

总而言之，双层投放模式能有效保障现有货币体系中债权债务关系的纯粹性，中心化管理模式捍卫了央行在货币流通中的权威地位，为数字货币提供了无差别的信用担保，为其流通提供了基础支撑，同时能够通过央行背书的信用优势抑制私有数字货币的市场流通，从而巩固我国货币主权。不预设

⁴ 穆长春，《金融科技前沿：Libra 与数字货币展望》

⁵ 高承实，《央行数字货币发行内容的明确与待明确》

⁶ 穆长春，《央行数字货币已经呼之欲出了》

技术路线则使商业银行的选择多样化，尊重市场选择并最终回归到以客户为中心的竞争中。

五、如何使用央行数字货币？

央行数字货币实现账户松耦合，即央行数字货币可以脱离传统银行账户实现价值转移，使交易环节对账户的依赖程度大幅降低。所以对用户和企业来说，如果只是日常使用央行数字货币进行小额支付，完全无需跑到商业银行或者商业机构去，只要下载一个央行数字钱包 App，完成注册就能使用央行数字货币进行转账。除了将数字钱包里央行数字货币取出或者向数字钱包里充值之外，用户与用户之间的相互转账无需绑定账户。

但为了避免出现挤兑，央行数字货币会像现金一样，设置一定的摩擦。也就是说，商业银行会在兑换数字货币方面设置一定门槛，小额兑换可以直接通过数字钱包进行，但大额的可能就需要提前与银行预约。

同样，出于反洗钱考虑，对于存储央行数字货币的钱包会进行分级 KYC 和相应限额。如果用户仅通过手机号码注册数字钱包，照样可以使用，但可能只能满足日常小额支付需求；但如果进一步上传身份证或银行卡等信息，将获得更高级别的钱包额度。⁷

仅仅这样看来，央行数字货币的要求和限制比支付宝和微信支付更多，用户为何选择使用？

首先，央行数字货币比支付宝和微信支付更加安全。央行数字货币由央行发行并进行信用担保，充当最后贷款人角色。除了央行之外，理论上商业银行都有可能出现破产，所以央行建立了存款保险制度避免这种情况。但支付宝和微信支付没有使用央行货币，而是使用商业银行存款货币进行结算，但却没有存款保险。

⁷ 穆长春，《金融科技前沿：Libra 与数字货币展望》

也就是说，万一支付宝和微信破产，中央银行不会充当最后贷款人角色，用户只能被动参与它们的破产清算，这就可能导致用户出现重大财产损失。比如之前你有 100 块钱，但破产清算后只能还你 1 块钱，你也只能接受。这种可能性极小，但也不能完全排除。

另外，央行数字货币比支付宝和微信支付的使用场景更广泛，并能在一些极端场景发挥作用。现在支付宝和微信支付的普及率很高，但仍存在一定支付壁垒：某些能使用支付宝的地方不能使用微信，能用微信的地方不能使用支付宝。但央行数字货币将不存在这种问题。因为央行数字货币由中央银行发行，具有强制力。只要国内能使用电子支付的场景，都不能拒绝接收央行数字货币，就如同任何场所都不能拒绝接收人民币纸钞一样。

央行数字货币还能实现“双离线支付”⁸，即在收支双方都离线的环境下仍能进行支付。在央行数字货币出现之前，只有纸钞能够完成双离线支付，即便是发达的电子支付也无法做到。想象一下，未来只要两个人都安装了央行数字货币的数字钱包，不需要网络，也不需要信号，只要手机有电，两个手机相互碰一碰就能实现实时转账。

双离线支付意味着央行数字货币能在一些极端情况下完成交易，比如由于地震等自然灾害导致的通信中断，或在地下超市购物而出现没有信号网络完成电子支付的情况等。

那央行数字货币会对支付宝和微信支付产生影响吗？央行官员的回答是：不会。因为支付宝和微信支付同样可以接入央行数字货币。这对支付宝和微信来说，意味支付工具发生了变化，从此前使用商业银行存款货币进行支付变成了使用央行的存款货币，也就是数字化人民币进行支付。但这不仅不会改变支付宝和微信的支付渠道和场景，反而增加了其支付安全性和功能。当然，这些变化会对相关企业的商业模式造成一定影响，但对用户而言，在使用支付宝和微信支付时不会有明显的改变感知，只是支付工具的可选项会更多，用户体验也随之更佳。

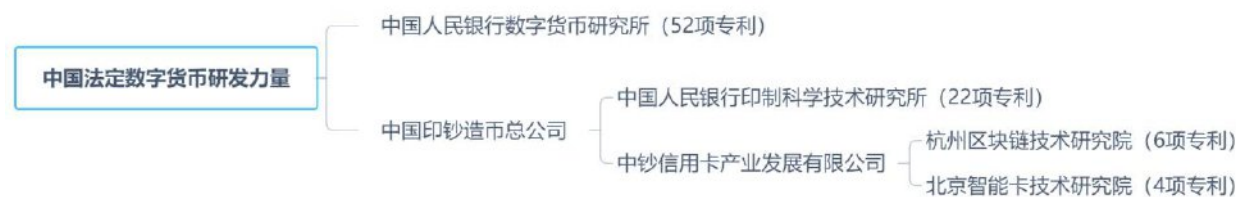
⁸ 穆长春，《金融科技前沿：Libra 与数字货币展望》

六、中国法定数字货币的技术准备

（一）央行法定数字货币专利申请概况

通过梳理与法定数字货币相关的专利信息，截至 2019 年 9 月，我们找到了央行 4 家机构申请的共 84 条专利。

这 4 家机构分别为中国人民银行数字货币研究所（52 项专利信息）、中国人民银行印制科学技术研究所（22 项专利信息）、中钞信用卡产业发展有限公司杭州区块链技术研究院（6 项专利信息）以及中钞信用卡产业发展有限公司北京智能卡技术研究院（4 项专利信息）。



图：中国法定数字货币的研发力量

资料来源：零壹智库根据公开资料整理

4 家机构中，中国人民银行印制科学技术研究所最早于 2016 年 3 月 25 日申请了 22 项与法定数字货币相关的专利；中国人民银行数字货币研究所的专利申请集中于三个时间点：2017 年 6 月 26 日提交了 35 项相关专利申请、2017 年 12 月 28 日提交了 13 项相关专利申请、2018 年 3 月 26 日提交了 4 项相关专利申请；中钞信用卡产业发展有限公司下属的两家分公司从 2016 年 6 月 4 日至 2018 年 8 月 7 日陆续有共 10 项相关专利申请。从专利申请时间可以看出，中国央行在法定数字货币领域的研发工作进行了有前瞻性的布局且研发时间跨度较长，为中国法定数字货币的发行做了充分准备工作。

2016年	2016年3月25日 印制科学技术研究所 (22项)	2016年6月4日 杭州区块链技术研究院 (1项)	2016年12月23日 北京智能卡技术研究院 (1项)		
2017年	2017年1月25日 北京智能卡技术研究院 (1项)	2017年3月7日 北京智能卡技术研究院 (2项)	2017年6月26日 数字货币研究所 (35项)	2017年11月24日 杭州区块链技术研究院 (3项)	2017年12月28日 数字货币研究所 (13项)
2018年	2018年3月26日 数字货币研究所 (4项)	2018年7月4日 杭州区块链技术研究院 (1项)	2018年8月7日 杭州区块链技术研究院 (1项)		

图：央行法定数字货币专利申请时间分布

资料来源：零壹智库根据公开资料整理

(二) 央行法定数字货币的顶层设计

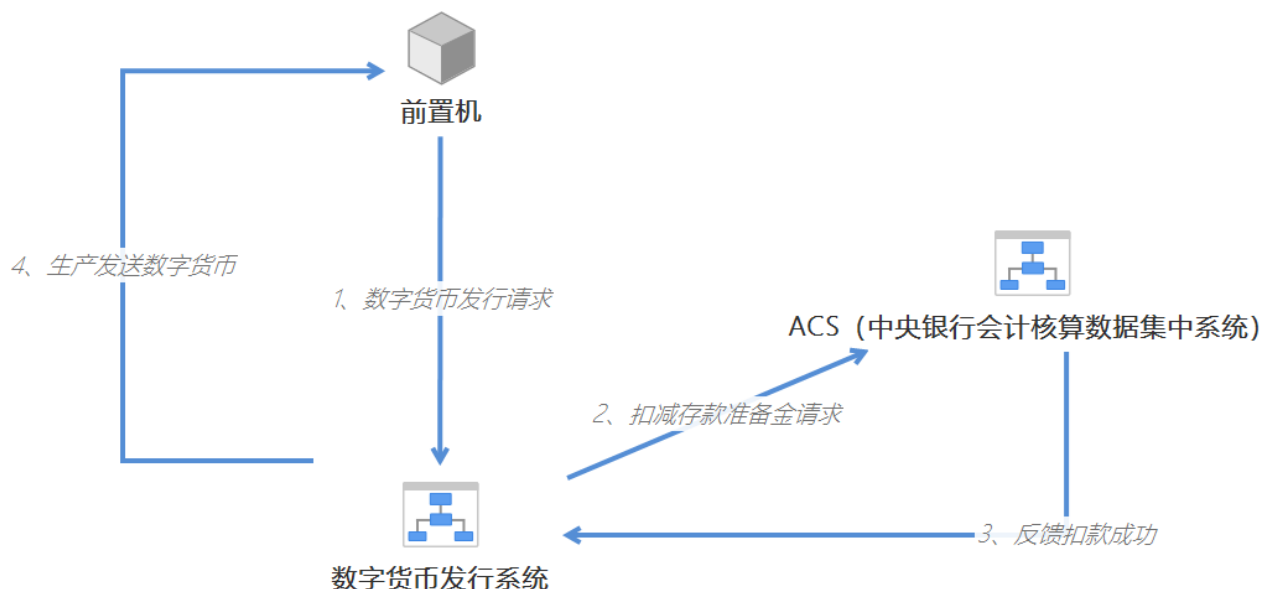
根据印制科学技术研究所的专利信息，数字货币系统包括中央银行数字货币系统、商业银行数字货币系统以及认证系统，其中，中央银行数字货币系统用于产生和发行数字货币以及对数字货币进行权属登记；商业银行数字货币系统用于针对数字货币执行银行功能；认证系统用于对中央银行数字货币系统和数字货币的用户所使用的终端设备之间的交互提供认证，以及对中央银行数字货币系统和商业银行数字货币系统之间的交互提供认证。



数字货币研究所对央行法定数字货币的顶层设计主要涉及法定数字货币的发行、流通和管理等环节。

1、法定数字货币的发行

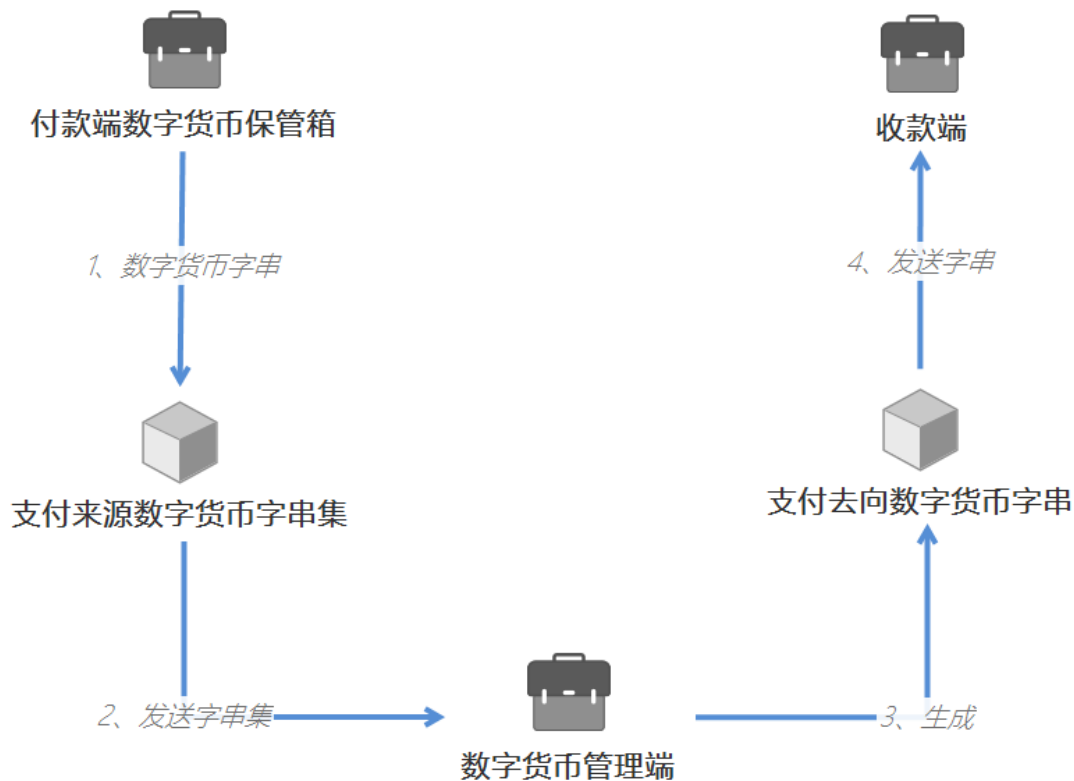
根据专利信息，法定数字货币的发行方法包括：接收申请方发送的数字货币发行请求；对数字货币发行请求进行业务核查，在核查通过的情况下，向会记核算数据集中系统发送扣减存款准备金请求；在接收到会记核算数据集中系统发送的扣款成功应答的情况下，生产数字货币；将数字货币发送至申请方。



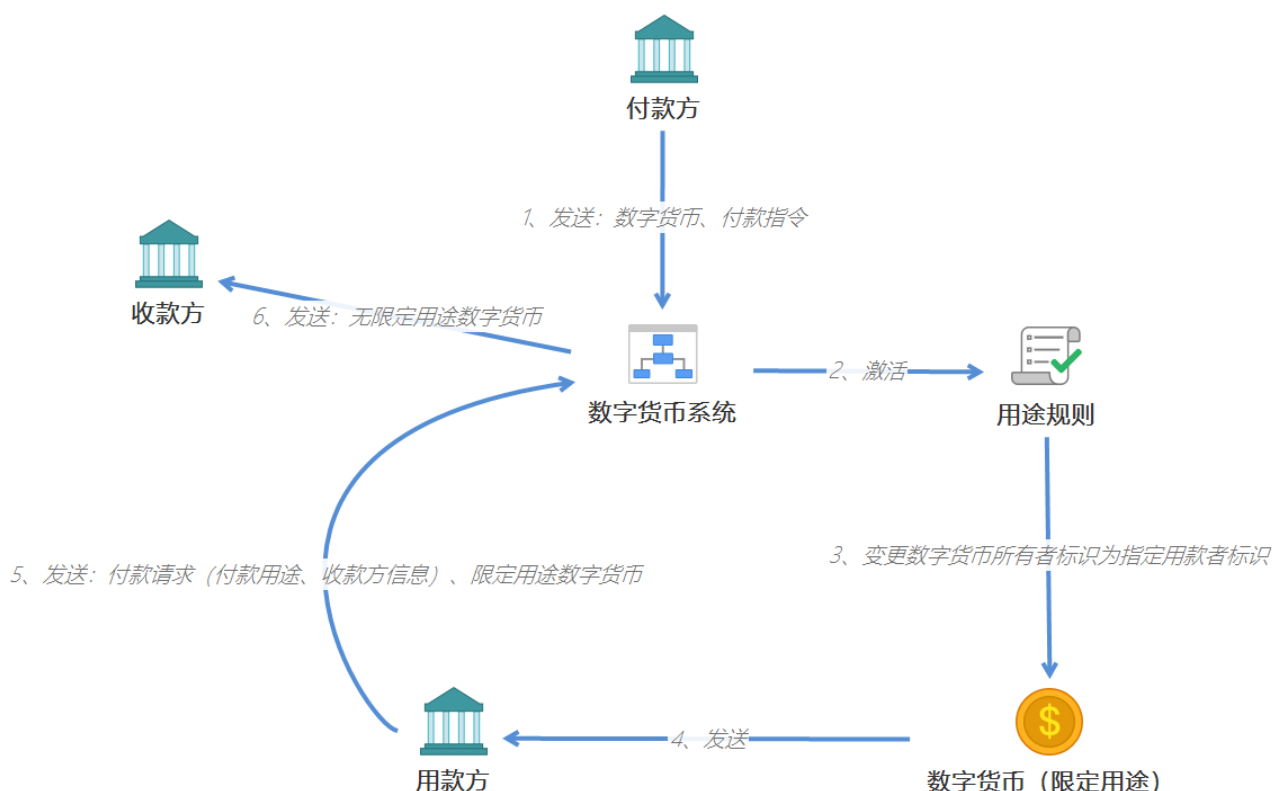
2、法定数字货币的流通

据数字货币研究所的专利设计，其法定数字货币的流通方法既能满足实际货币流通的要求，也能提高数字货币流通的处理效率。其方法具体为：付款端依据付款金额和预定义的匹配策略从付款端的数字货币保管箱中选择数字货币字符串，然后组成支付来源数字货币字符串集，再将该支付来源数字货币字符串集发送给管理端，数字货币字符串具有：金额字段和所有者标识字段，付款端的数字货币保管箱中存放有一个或多个所有者标识为付款端的数字货币字符串；管理端将支付来源数字货币字符串集中的数字货币字符串登记为作废状态，然后根据付款金额生成支付去向数字货币字符串，以及将支付去向

数字货币字符串发送给收款端，支付去向数字货币字符串的金额为付款金额，所有者标识为收款端。



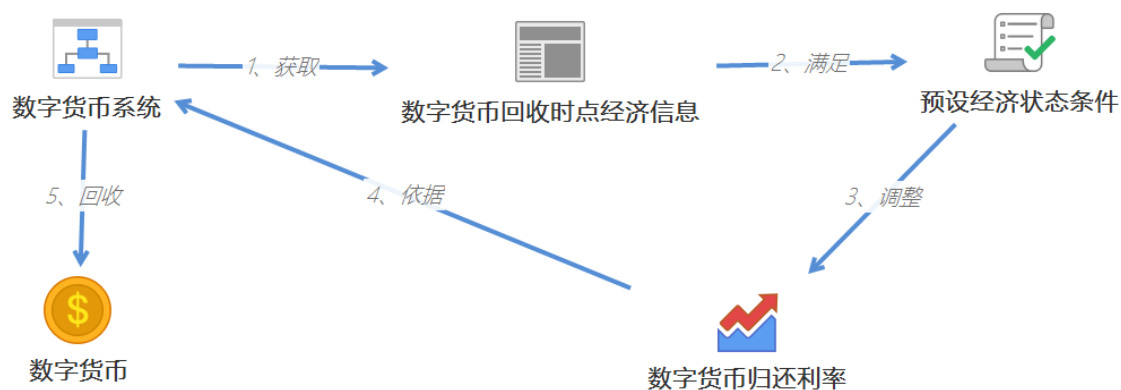
数字货币研究所也为法定数字货币设计了一种定向流通和使用的方法，通过设置用途规则，只有通过验证满足用途规则的数字货币转移才会发生。具体的实施步骤包括：数字货币系统保存预定义的用途规则；在收到来自付款方的数字货币和付款指令后，激活对用途规则的监控，将数字货币变更为所有者标识为付款指令指定的用款方的带用途规则或受用途规则控制的数字货币，将该数字货币发送至用款方；在收到用款方发来的包括付款用途和收款方信息的付款请求以及带用途规则或受用途规则控制的数字货币后，确认付款用途满足用途规则，将数字货币变更为所有者标识为收款方信息指定的收款方的不带用途规则且不受用途规则控制的数字货币，将该数字货币发送至收款方。



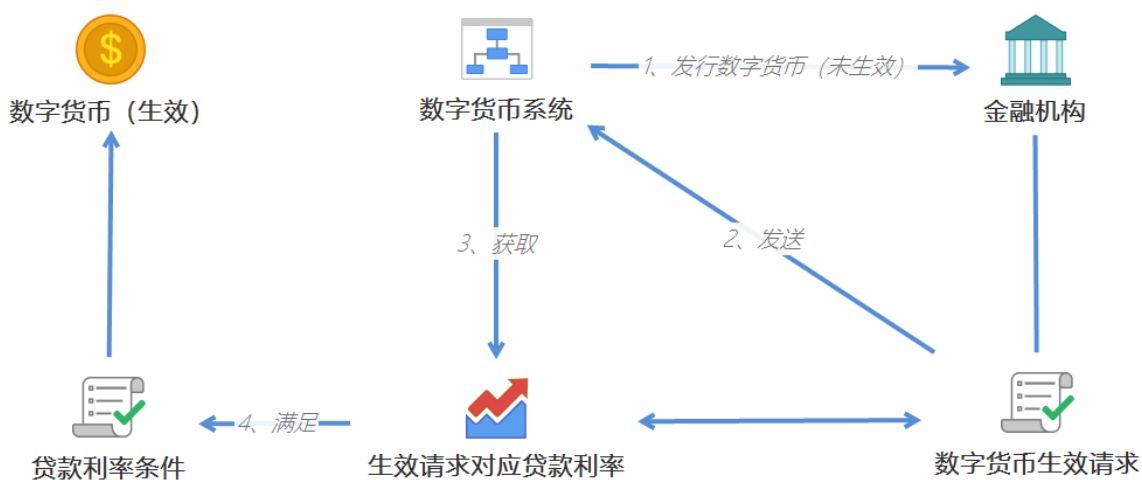
3、法定数字货币的管理：

数字货币研究所的专利介绍了四种基于一定条件触发的管理方法和系统：基于经济状态条件、基于贷款利率条件、基于流向主体条件和基于时点条件。

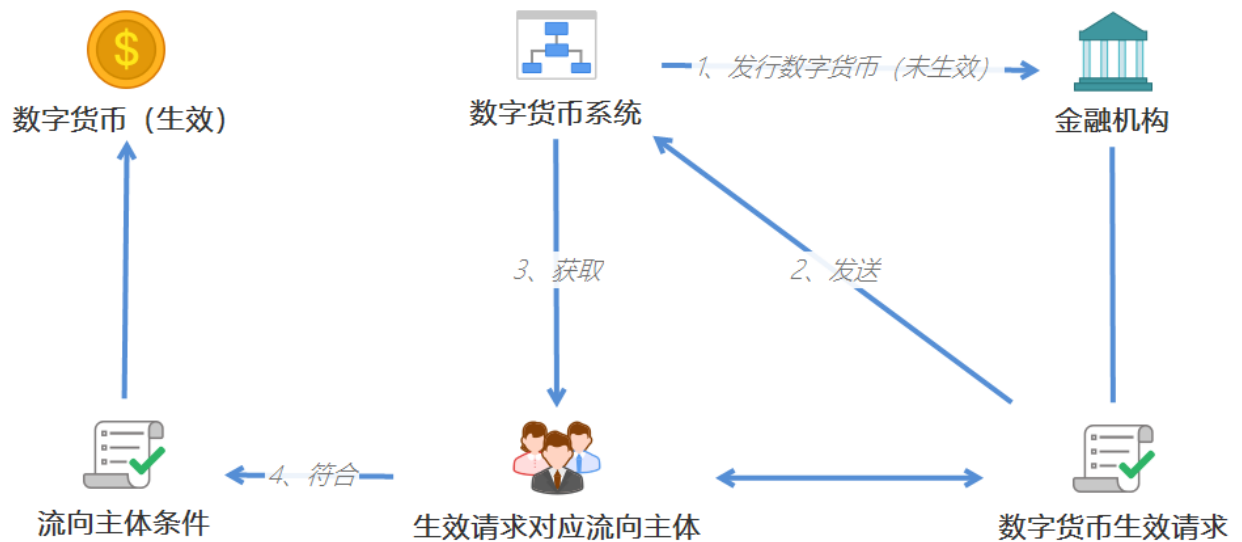
基于经济状态条件触发的数字货币管理方法和系统能够根据回收时点的经济信息逆周期调整金融机构对数字货币发行单位的资金归还利率，从而减少金融机构风险特征及其贷款行为的顺周期性，避免“流动性陷阱”，实现经济的逆周期调控。其具体实施方式包括：在回收数字货币时，获取回收时点的经济信息；当经济信息满足预设的经济状态条件时，基于经济信息调整数字货币的归还利率；依据调整后的归还利率回收数字货币。



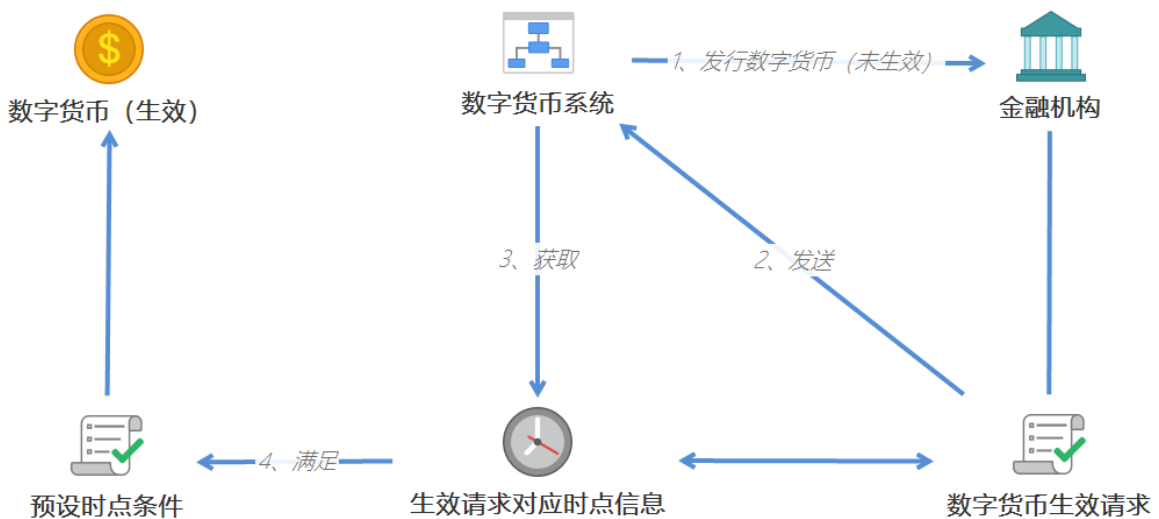
基于贷款利率条件触发的数字货币管理方法和系统能够使基准利率实时有效传导至贷款利率。其具体实施方式包括：向金融机构发行数字货币，并将数字货币的状态信息设置为未生效状态；接收金融机构发送的数字货币生效请求，获取生效请求对应的贷款利率；当贷款利率符合预设的贷款利率条件时，将数字货币的状态信息设置为生效状态。



基于流向主体条件触发的数字货币管理方法和系统能够精准定性数字货币投放，实施结构性货币政策，减少货币空转，提高金融服务实体经济能力。其具体实施方式包括：向金融机构发行数字货币，并将数字货币的状态信息设置为未生效状态；接收金融机构发送的数字货币生效请求，获取生效请求对应的流向主体；当流向主体符合预设的流向主体条件时，将数字货币的状态信息设置为生效状态。



基于时点条件触发的数字货币管理方法和系统能够有效解决现有货币政策操作的当下性问题，使货币生效的时点不局限于货币发行的当下，而是延展到未来符合政策目标的某一时点，避免货币空转，减少货币政策传导时滞。其具体实施方式包括：向金融机构发行数字货币，并将数字货币的状态信息设置为未生效状态；接收金融机构发送的数字货币生效请求，获取生效请求对应的时点信息；当时点信息满足预设的时点条件时，将数字货币的状态信息设置为生效状态。



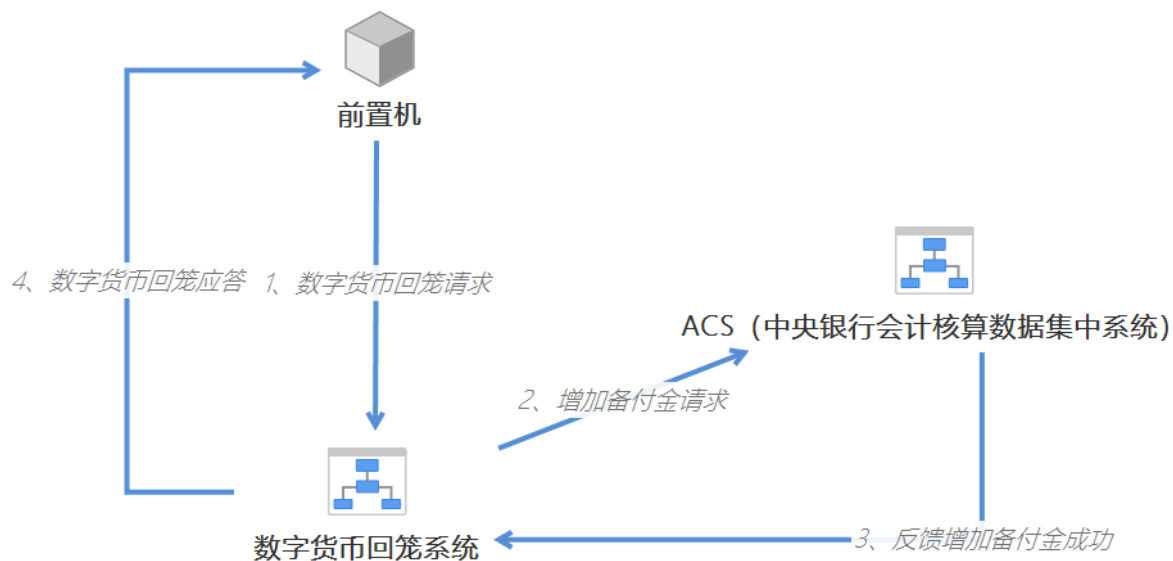
根据数字货币研究所的专利设计，数字货币的管理还包括对数字货币的追踪，其数字货币追踪方法和系统能够解决资金付款方跨主体、层层追踪资金流向的问题，并且支持货币流向的定制追踪，在发起方管理范围内进行资金流向追踪，从而保护用户隐私。其具体实施方式包括：接收来源币所有者的追踪请求；根据追踪请求向交易过程中产生的去向币中设置追踪，并保存去向币；在接收到来源币所有者的查询请求的情况下，向来源币所有者返回反映来源币后续交易过程的追踪链条。



4、法定数字货币的回笼

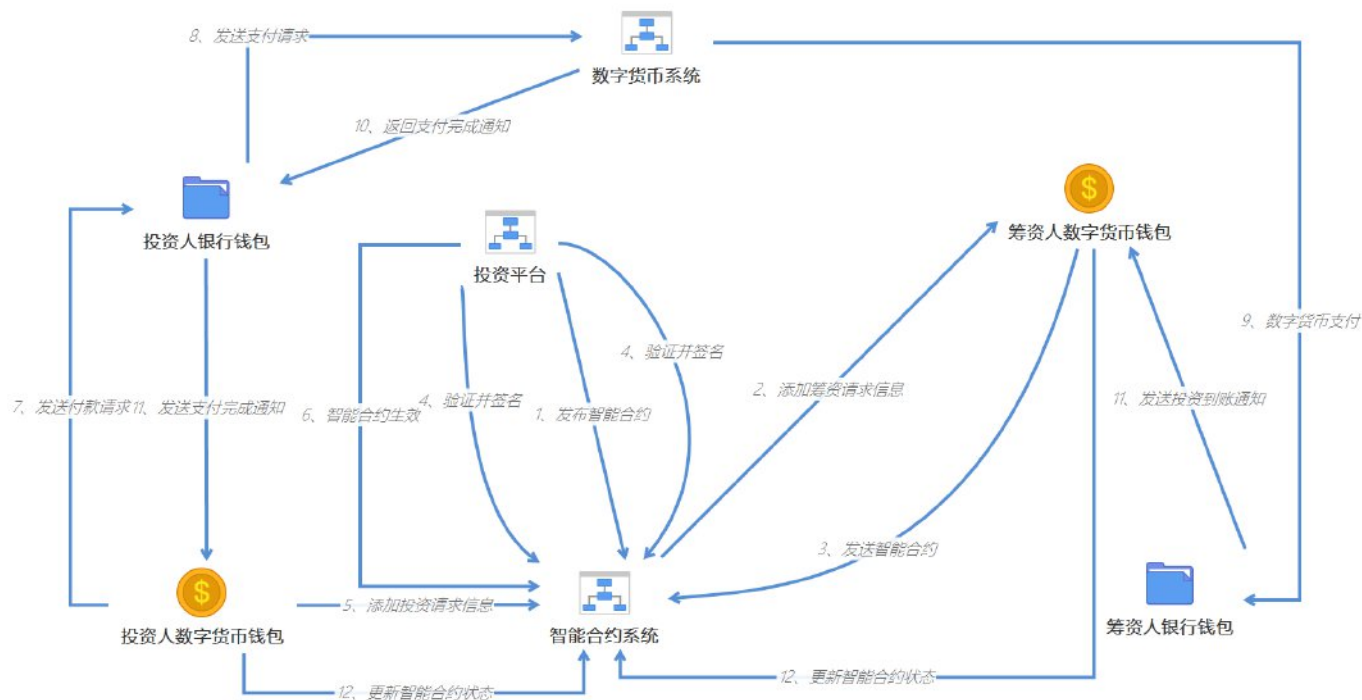
根据数字货币研究所的设计，其数字货币的回笼方法和系统可以优化升级法定货币发行流通体系，提高货币回笼的安全性、时效性，降低货币回笼中耗费的成本。

数字货币的回笼方法包括：接收申请方发送的数字货市回笼请求；数字货币回笼请求包括：待回笼的数字货市；对数字货币回笼请求进行业务核查，在核查通过的情况下，向会计核算数据集中系统发送增加存款准备金请求；在接收到会计核算数据集中系统发送的增加存款准备金成功应答的情况下，将数字货币回笼应答发送至申请方。



5、法定数字货币用于投融资

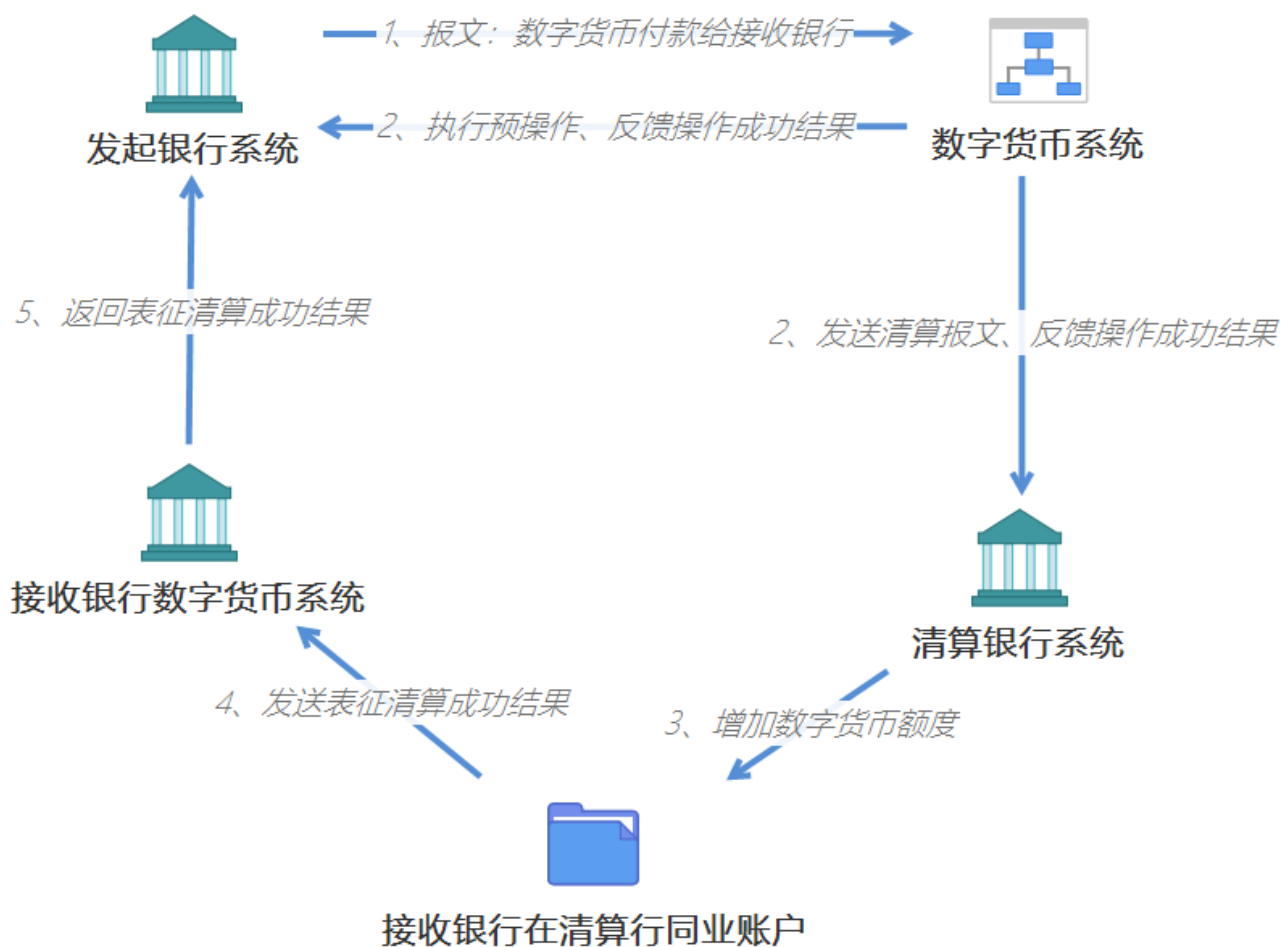
法定数字货币是否可以用于投融资？数字货币研究所的专利给出了一种将数字货币用于投融资的方法，实现利用数字货币为平台提供投融资资金划拨的支付结算途径。具体方法包括：投资人钱包应用装置接收智能合约；投资人钱包应用装置在接到投资人提供的包含投资金额的确认指令后，向智能合约中添加投资确认信息，该信息包括投资金额、投资人数字签名和投资人个人信息；投资平台对智能合约内的投资确认信息验证通过后，标记智能合约生效。投资人钱包应用装置根据已生效的智能合约，向筹资人银行钱包账户支付数字货币。



6、法定数字货币用于银行间结算

银行间的货币清结算十分重要，数字货币研究所提供了一种银行间数字货币的结算方法和系统，将银行间传统结算方式与数字货币的结算方式进行融合，提高银行结算选择的灵活性。

其具体方法包括：发起银行系统将数字货币付款给接收银行的报文发送给数字货币系统；数字货币系统根据支付报文执行预设项目的操作，并将操作成功的结果返回给发起银行系统和清算银行系统，以及将清算报文发送给清算银行系统；清算银行系统在接收到操作成功的结果后，根据接收到的清算报文，在清算报文中的接收银行在该清算银行的同业账户存款余额中增加与接收到的数字货币金额相等的额度，以及将表征清算成功的结果发送给接收银行系统和数字货币系统；数字货币系统将



接收到的表征清算成功的结果返回给发起银行系统。

(三) 央行法定数字货币钱包/芯片卡

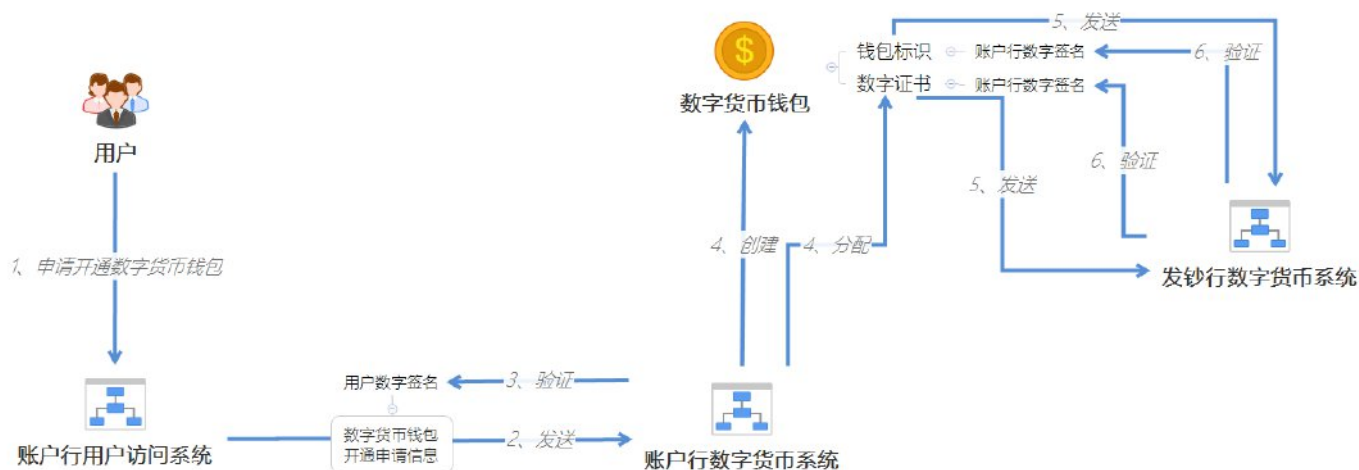
1、数字货币钱包

在数字货币研究所提交的 52 项与数字货币相关的专利中，涉及数字货币钱包相关应用的专利数量达 21 项，可见数字货币研究所十分重视数字货币钱包的研发。

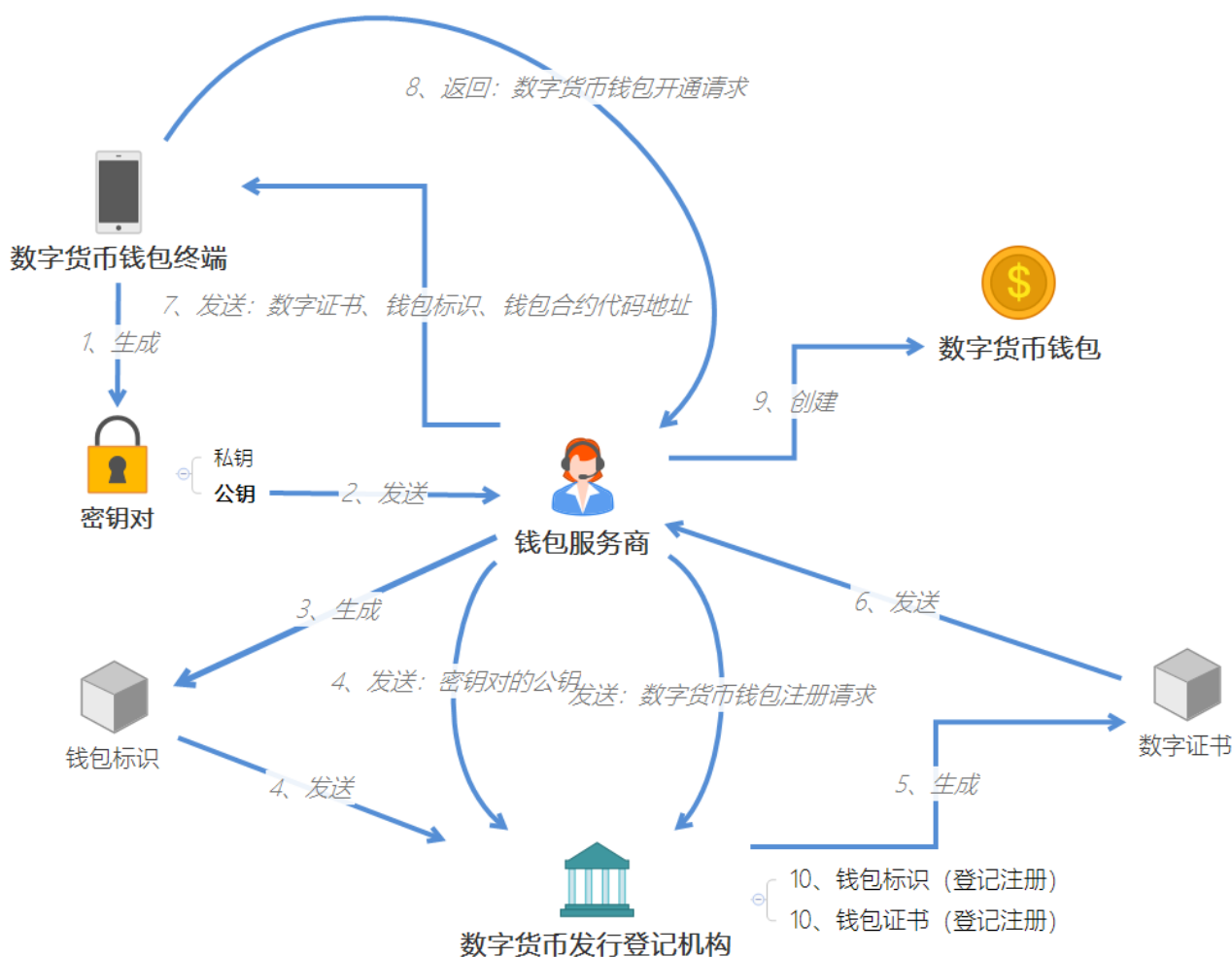
a. 数字货币钱包的申请与开通

根据数字货币研究所的专利信息，数字货币钱包的申请与开通可以有两种方式。一种是由账户行数字货币系统创建的数字货币钱包，用户可以通过银行账户申请开通数字货币钱包，在开通过程中由

用户指定银行账户与数字货币钱包的绑定关系, 开通成功后该银行账户会与数字货币钱包进行绑定, 用户通过银行账户即可访问数字货币钱包。



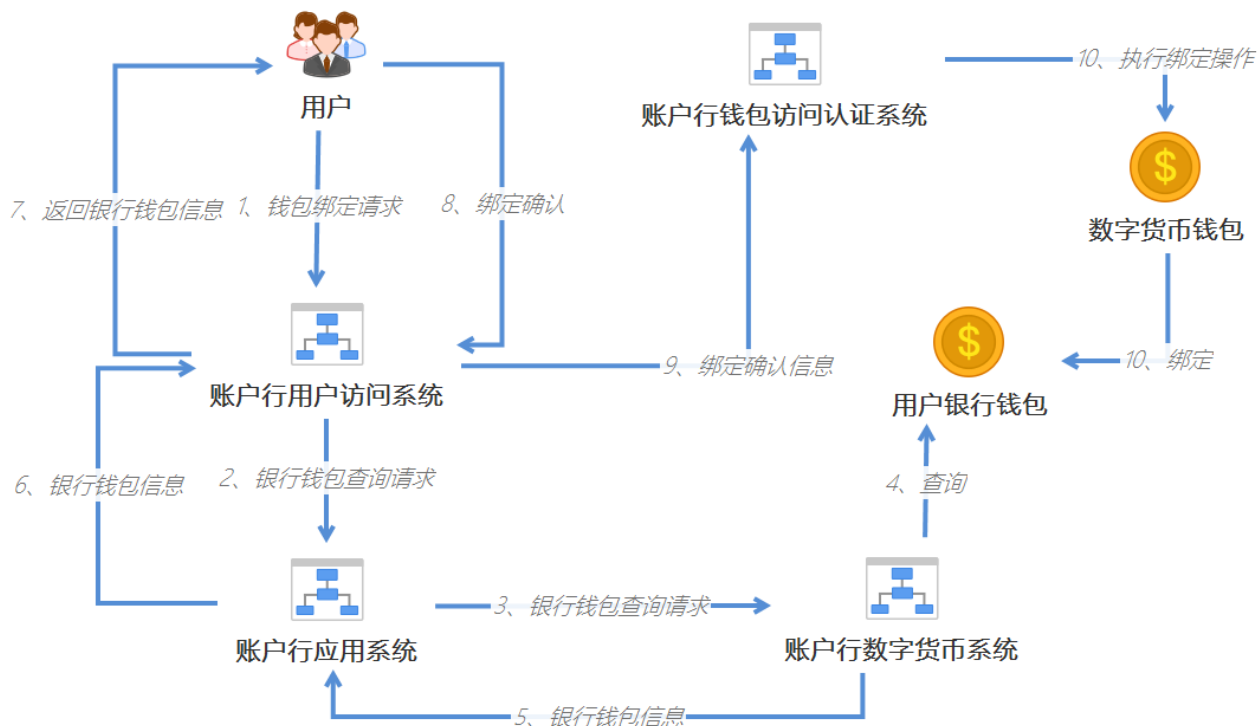
另一种是由钱包服务商创建的数字货币钱包, 具体实施方式包括: 数字货币钱包终端生成密钥对, 并将密钥对中的公钥发送给钱包服务商; 钱包服务商根据接收的公钥生成钱包标识, 并将公钥和钱包标识发送给数字货币发行登记机构; 数字货币发行登记机构根据公钥和钱包标识生成数字证书, 并将数字证书发送给钱包服务商; 钱包服务商将数字证书、钱包标识和钱包合约代码地址发送至数字货币钱包终端, 并且根据数字货币钱包终端返回的开通请求, 创建数字货币钱包, 同时向数字货币发行登记机构发送注册请求; 数字货币发行登记机构根据接收的注册请求对钱包标识、钱包证书进行登记注册。



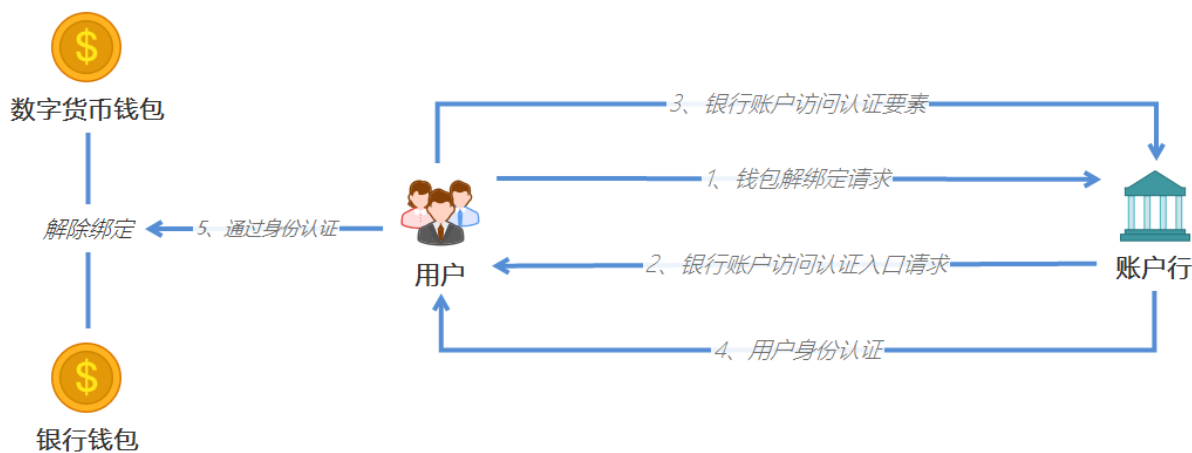
b. 数字货币钱包的登录与同步

数字货币系统支持用户登录数字货币钱包的具体实施步骤为：响应用户的登录请求，获取并验证用户的认证信息；认证信息验证通过后，获取并验证待登录的数字货币钱包的合约包；合约包验证通过后，向用户展示数字货币钱包的功能界面。

而如果用户属于首次登录数字货币钱包或者钱包相关信息有变化，则需要做信息和数据的同步，具体实施方法为：获取并验证用户的认证信息；验证通过后，向用户展示待登录的数字货币钱包的可识别信息；对用户从可识别信息中选择的信息项进行签名得到同步指令；同步指令验证通过后获取与同步指令对应的待登录的数字货币钱包的有效数字货币信息和关联账户信息。



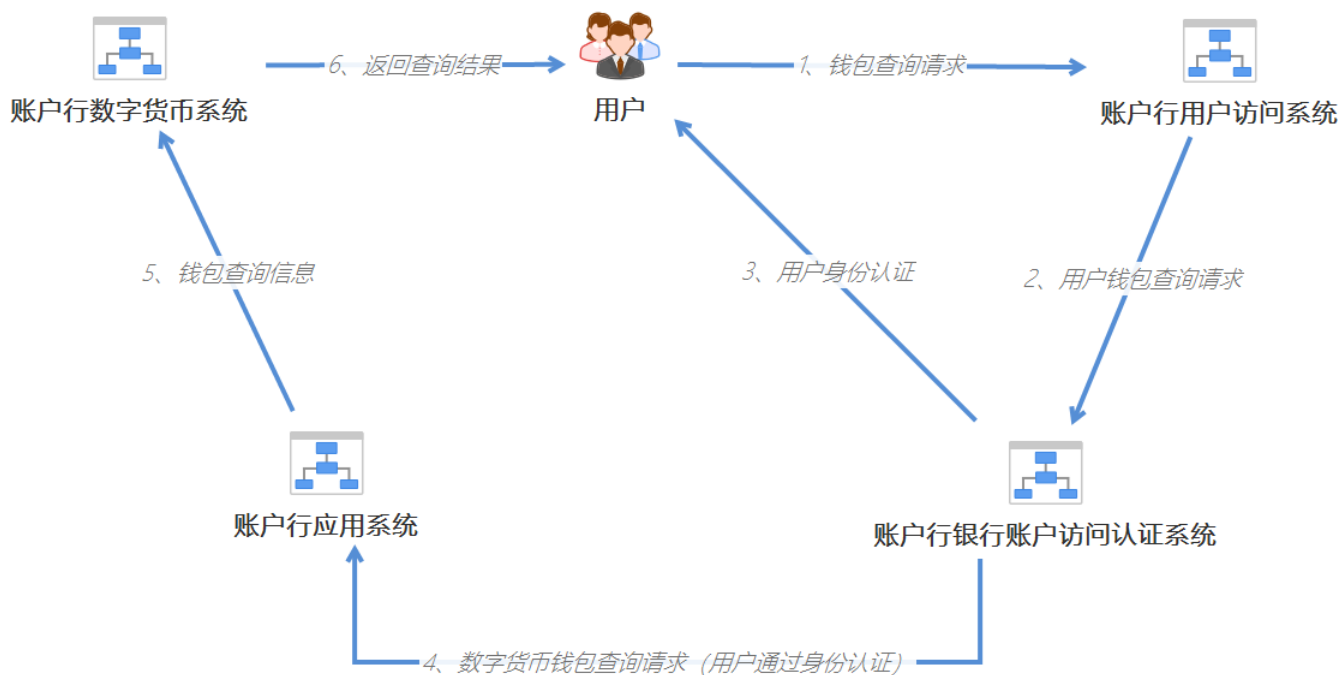
当用户需要解除数字货币钱包与银行钱包之间的绑定关系时，账户行接收用户提交的钱包解绑定请求，然后向用户发送银行账户访问认证入口请求；接收用户提交的银行账户访问认证要素，并根据银行账户访问认证要素对用户进行身份认证；在用户身份认证通过的情况下，解除用户的数字货币应用钱包和银行钱包的绑定关系。



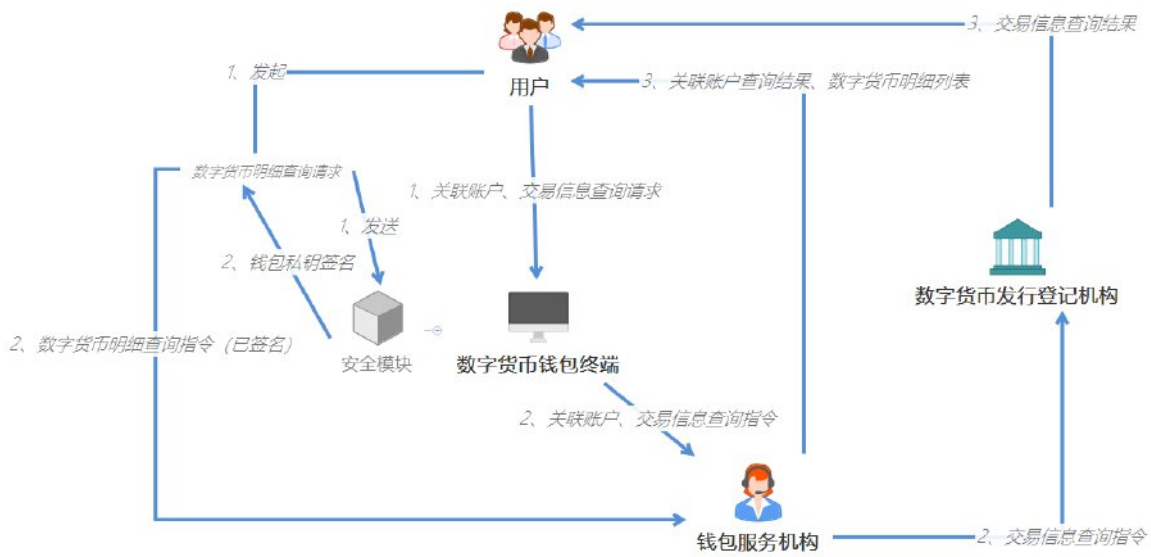
d. 与数字货币钱包相关的查询操作

能够接收用户发起的与数字货币钱包相关的查询操作的主体有两种，一种是用户的账户行，另一种是数字货币钱包终端。

在第一种情况下，用户的查询目的是通过自己在账户行的银行账户查询绑定的数字货币钱包，具体的实施方式为：账户行用户访问系统将用户的数字货币钱包查询请求信息发送至账户行钱包访问认证系统以对用户身份进行认证；账户行用户访问系统在认证通过时发送数字货币钱包查询请求信息至账户行应用系统；账户行应用系统对数字签名进行验证，验证通过后生成钱包查询信息并发送至账户行数字货币系统；账户行数字货币系统根据钱包查询信息进行查询以得出钱包查询结果信息。



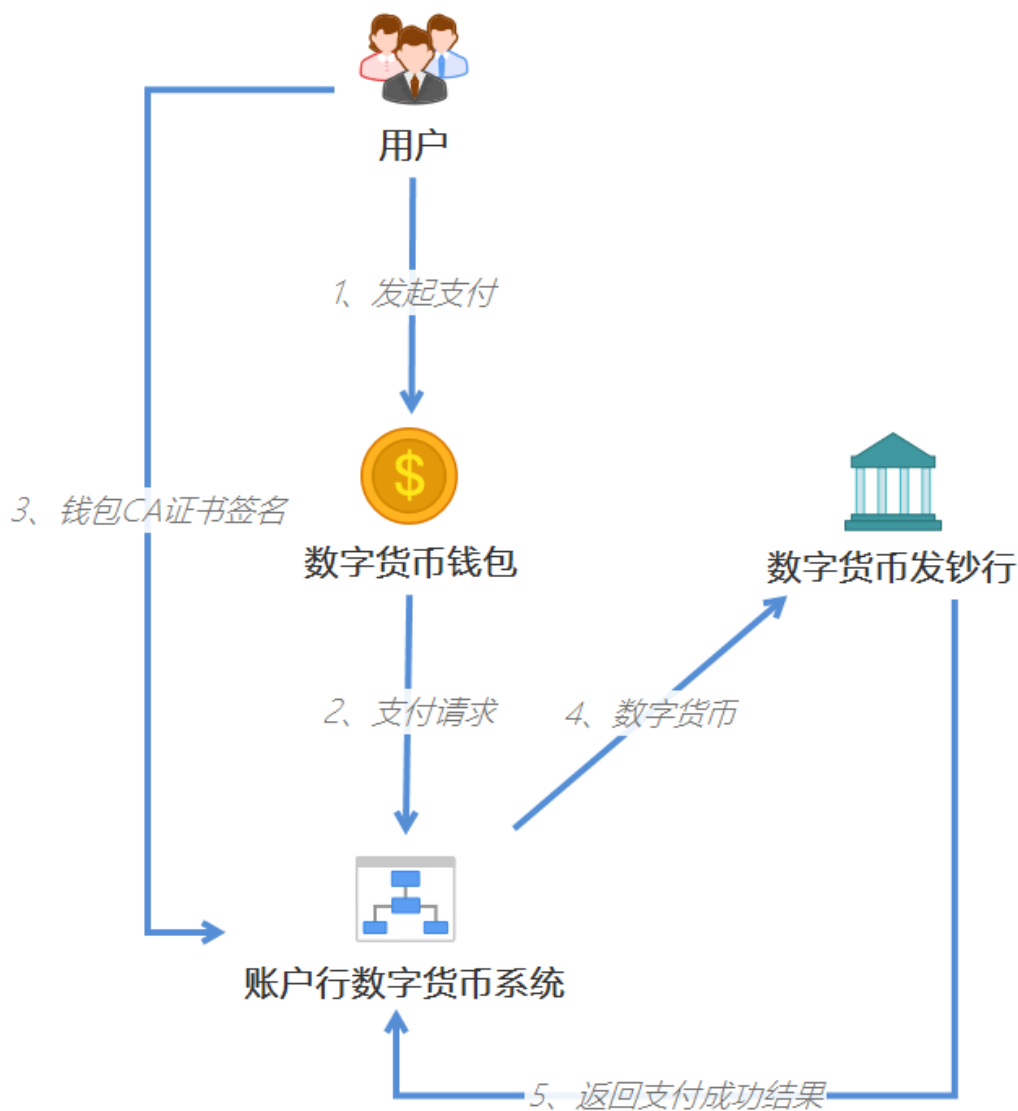
在第二种情况下，用户的查询操作可以得到关联账户、交易详情、数字货币明细列表等信息。



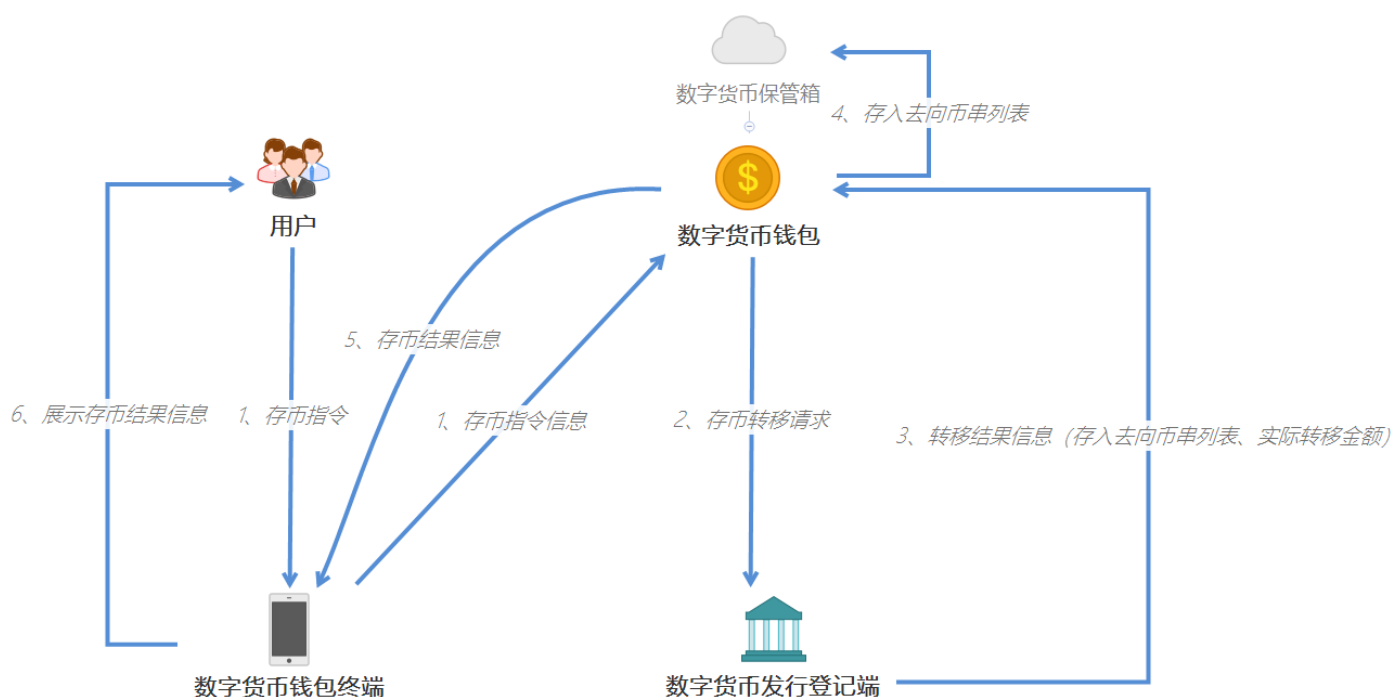
e. 基于钱包的数字货币支付、存储与转移

数字货币研究所的相关专利显示，基于钱包的数字货币移动主要包括用户的支付、存币和转币几种行为。

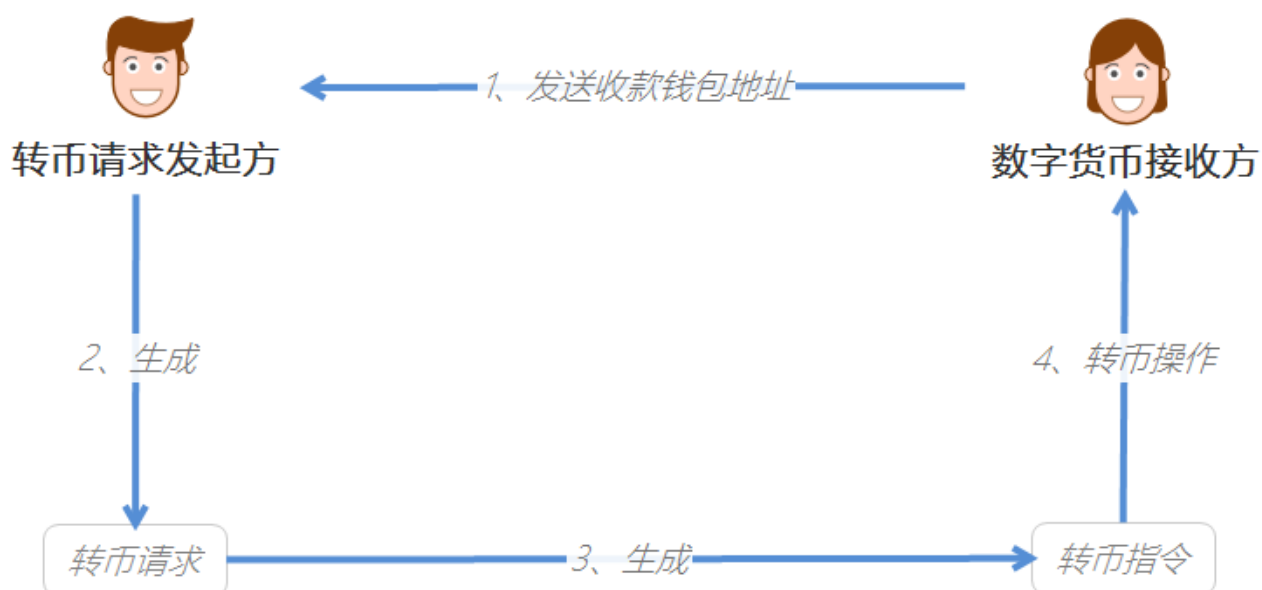
在支付的情境下，账户行数字货币系统在接收数字货币钱包的支付请求后获取用户输入的数字货币钱包的 CA 证书数字签名，以生成数字货币转移请求。接着账户行数字货币系统将数字货币转移请求发送至数字货币发钞行并接收带有发钞行数字签名的支付成功结果。



用户可以在需要的时候将数字货币存入数字货币钱包，具体实施方法为：钱包终端将存币指令发送给数字货币钱包，数字货币钱包为存币指令添加数字货币保管箱标识生成存币转移请求，将该请求发送给数字货币发行登记端；数字货币发行登记端将来源币串列表作废，生成存入去向币串列表，将转移结果信息发送给数字货币钱包；数字货币钱包将去向币串列表存入并对用户的账户入账，生成存币结果信息发送给数字货币钱包终端；数字货币钱包终端展示存币结果。



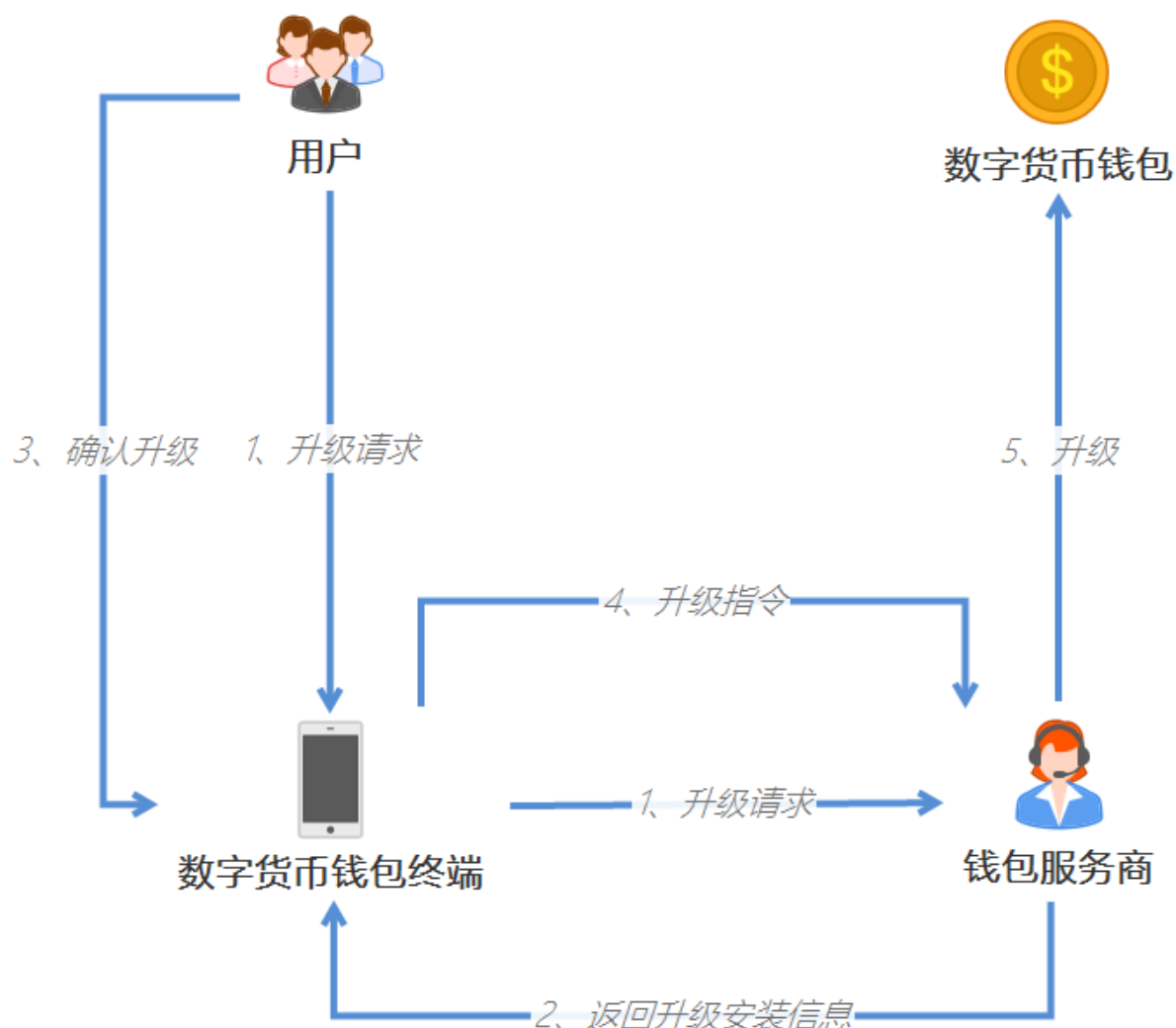
用户之间也可以相互转币，具体实施方法为：根据接收方的收款地址信息生成转币请求；根据转币请求生成转币指令；以及根据转币指令向接收方钱包执行转币操作。



f. 数字货币钱包状态的变更：升级、更换密钥和注销

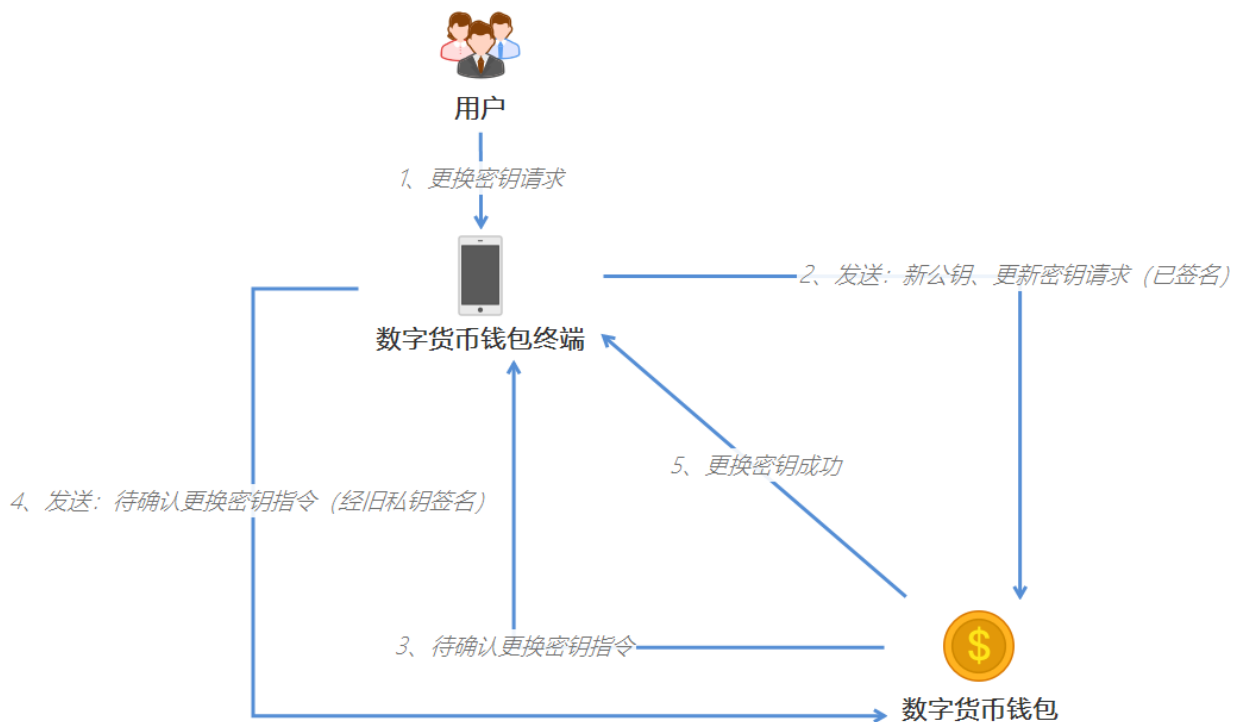
数字货币钱包状态的变更主要涉及三个方面，即数字货币钱包的升级、更换密钥和注销操作。

数字货币钱包终端在接收到用户的升级请求的情况下，将升级请求发送给钱包服务商，由钱包服务商对升级请求进行验证，并在对升级请求验证通过的情况下，向数字货币钱包终端返回升级安装信息；数字货币钱包终端在用户确认升级安装信息之后，将升级开通指令发送给钱包服务商，通过钱包服务商完成对钱包的升级。

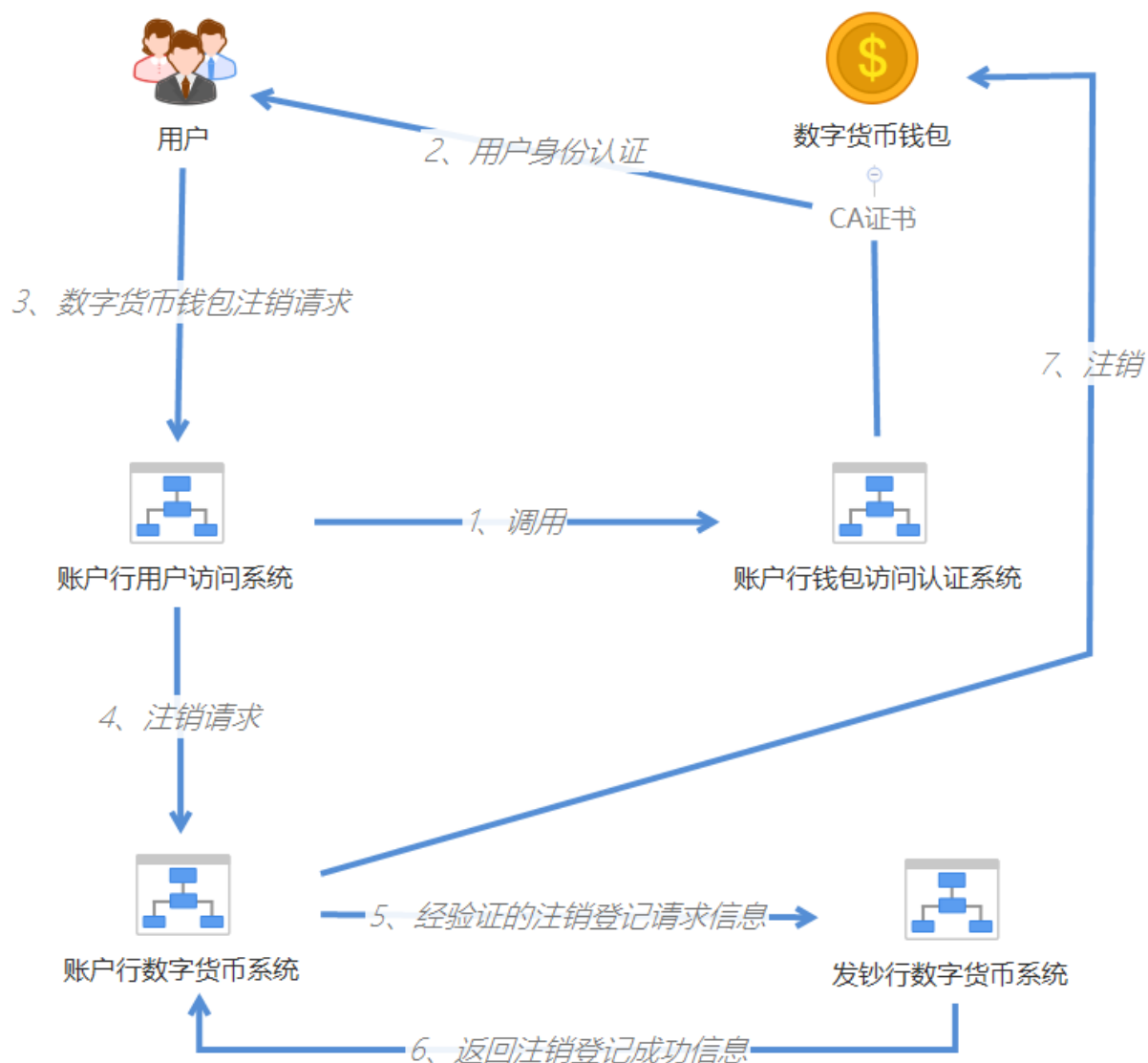


当用户需要更换数字货币钱包的密钥时，数字货币钱包终端首先接收执行更换密钥的操作请求，将

当前签名合约退出。然后生成新的钱包密钥对，发送新生成的钱包公钥和进行签名的了更换密钥请求。接下来数字货币钱包终端会接收钱包发送的新的待确认更换密钥指令，使用旧的钱包私钥对新的待确认更换密钥指令进行签名并发送。最后接收到钱包发送的更换密钥指令成功通知，更新钱包签名合约包信息和新合约包绑定的新的钱包密钥。



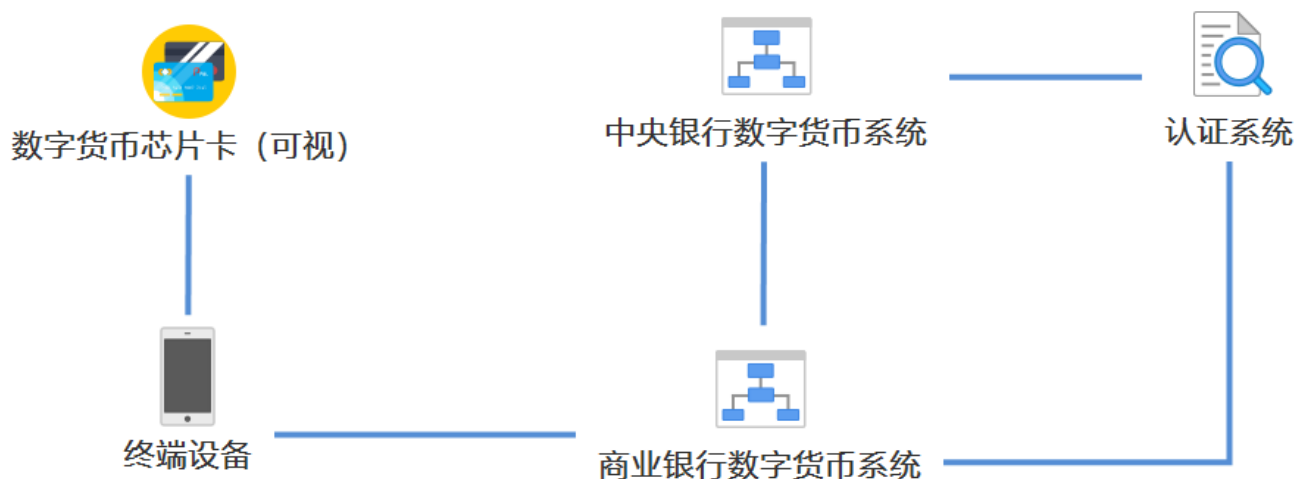
如果用户不希望再使用某个数字货币钱包可以选择将其注销，具体实施方法为：账户行用户访问系统调用账户行钱包访问认证系统对用户进行身份认证，身份认证通过后接收带有用户数字签名的注销请求信息并发送至账户行数字货币系统；账户行数字货币系统验证用户数字签名，验证通过后确认可以注销数字货币钱包，然后将带有账户行数字签名和注销钱包数字签名的注销登记请求信息发送至发钞行数字货币系统；发钞行数字货币系统验证账户行数字签名和注销钱包数字签名，验证通过后对数字货币钱包进行注销登记，再返回带有发钞行数字签名的注销登记成功信息；账户行数字货币系统接收到注销登记成功信息后注销数字货币钱包。



2、数字货币芯片卡

在印制科学技术研究所申请的 22 项专利中，有 13 项专利提到了一种数字货币芯片卡的应用。使用数字货币芯片卡同样可以完成取现、支付和存储等与数字货币相关的基本操作，并且各个基本操作的流程与前述三大类操作基本一致，我们可以将这种数字货币芯片卡认为是专门用于数字货币交易且需要与终端设备配合（绑定）使用的一种媒介。从印制科学技术研究所的专利信息中我们还得知这种数字货币芯片卡还有一种可视版本，零壹智库经研究后认为这种可视数字货币芯片卡应该与广

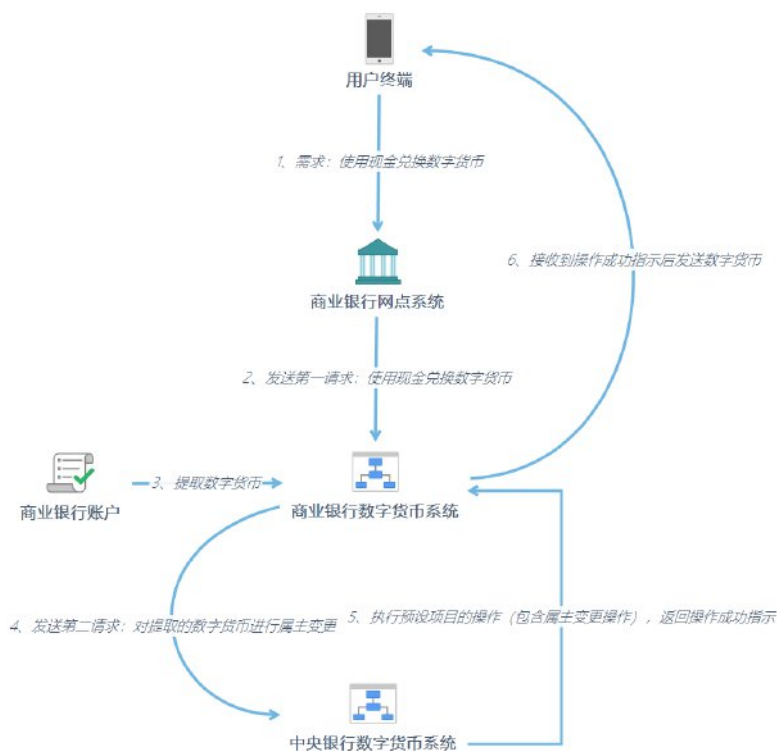
泛应用于加密货币的冷钱包相类似，支持近场通讯和显示数字货币相关信息。



（四）央行法定数字货币的使用

1、现金与数字货币之间的相互兑换

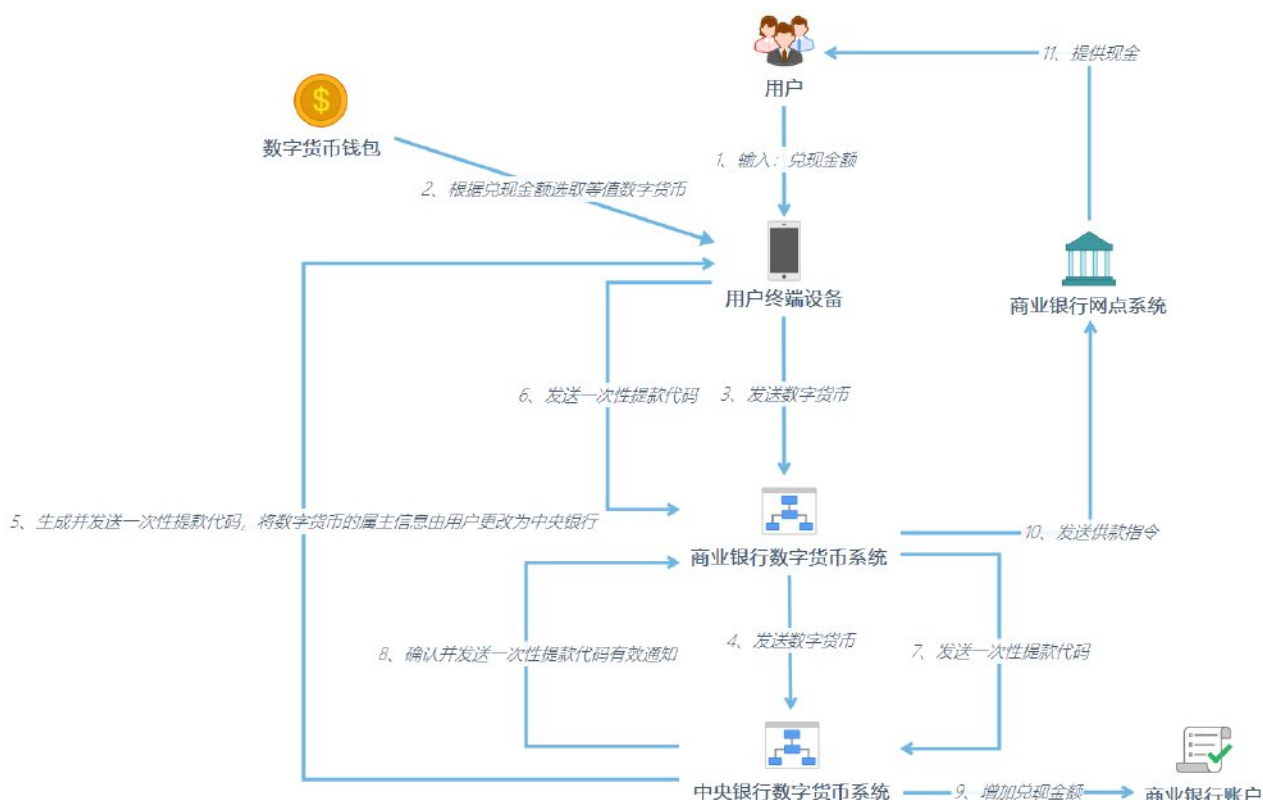
a. 现金兑换成数字货币



当用户需要将手中的现金兑换成法定数字货币时，商业银行网点系统会将现金兑换数字货币的第一请求发送给商业银行的数字货币系统，商业银行的数字货币系统根据第一请求所指定的金额从商业银行的账户中提取数字货币，然后向中央银行的数字货币系统发送第二请求，申请对提取的数字货币进行属主变更。中央银行数字货币系统接收到第二请求后根据第二请求执行预设项目的操作（包括属主变更），并将操作成功的指示返回给商业银行的数字货币系统。商业银行数字货币系统接收操作成功的指示后，将所提取的数字货币发送给用户终端。

使用现金兑换数字货币的整个流程也适用于数字货币提取操作，在这种情况下用户的需求就变为简单的提取数字货币到用户终端。

b. 数字货币兑换成现金

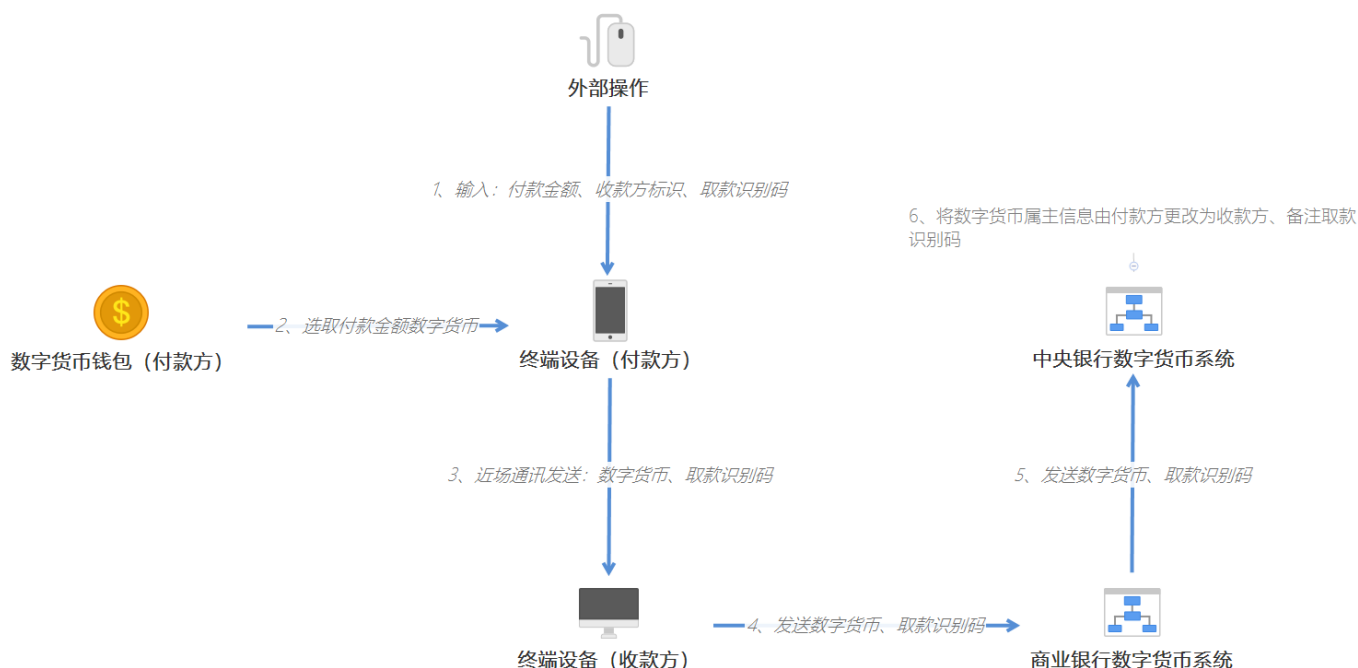


当用户需要将数字货币兑换成现金时，用户终端设备根据外部操作输入的兑现金额信息在数字货币

钱包内选取等值的数字货币。接下来用户终端设备将数字货币通过商业银行的数字货币系统发送给中央银行数字货币系统；中央银行数字货币系统生成一次性提款代码后发送给用户终端设备并将数字货币的属主信息由用户更改为中央银行；商业银行数字货币系统将用户提供的一次性提款代码再发送给中央银行数字货币系统；中央银行数字货币系统确认一次性提款代码有效后在商业银行账户中增加兑现金额，并向商业银行数字货币系统反馈；商业银行数字货币系统根据反馈信息向商业银行网点系统发出供款指令，银行的网点得到供款指令后向用户提供现金，整个数字货币兑换为现金的过程结束。

3、使用数字货币进行支付

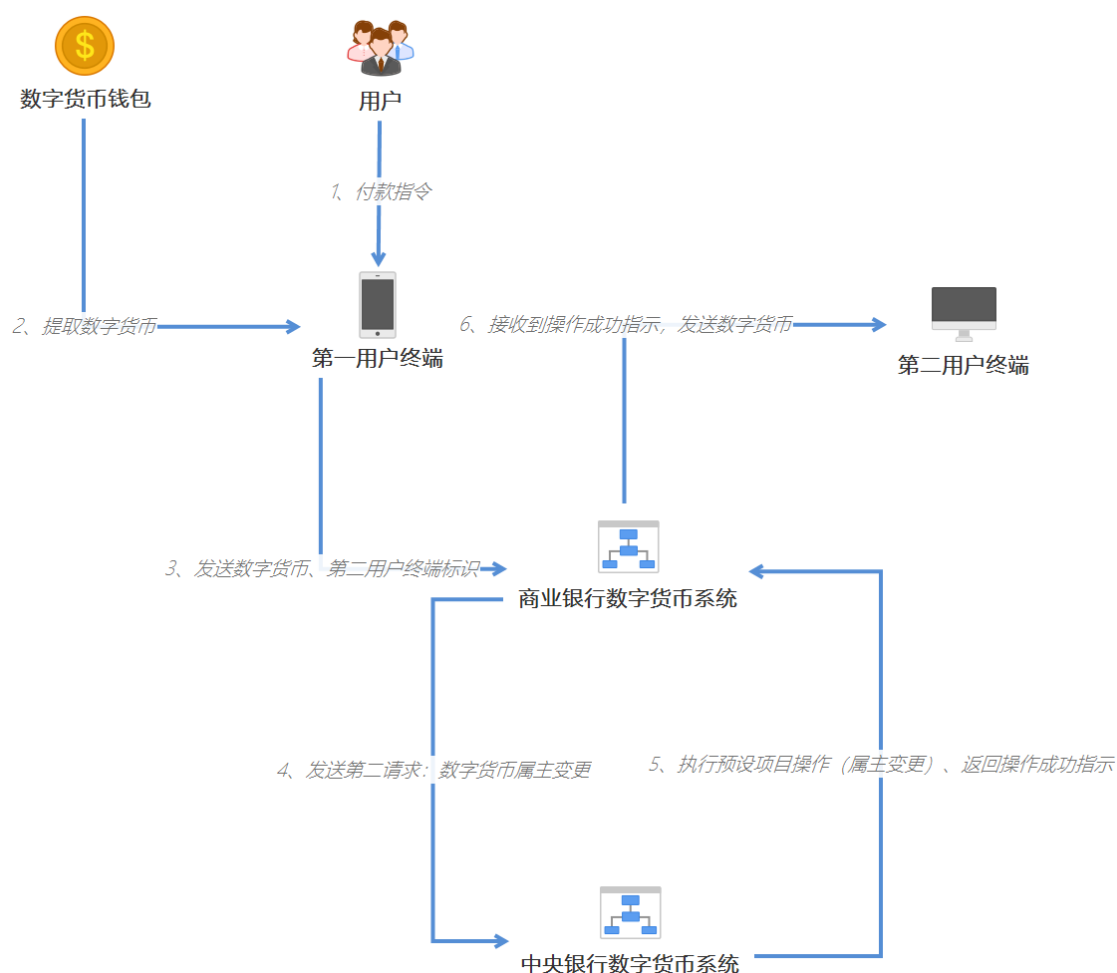
a. 终端设备之间的支付



线下支付场景经常会涉及终端设备之间的交互，整个支付的流程为：付款方终端设备接收外部操作输入的付款金额、收款方标识以及取款识别码；付款方终端设备在付款方数字货币钱包内选取总金

额等于付款金额的数字货币；付款方终端设备将数字货币和取款识别码以近场通信方式发送给收款方标识所对应的收款方终端设备；收款方终端设备将数字货币和取款识别码通过网络发送给商业银行数字货币系统；商业银行数字货币系统将包括数字货币和取款识别码通过网络发送给中央银行数字货币系统；中央银行数字货币系统将数字货币的属主信息由付款方更改为收款方并且备注取款识别码。

b. 商业银行数字货币系统撮合下的数字货币支付

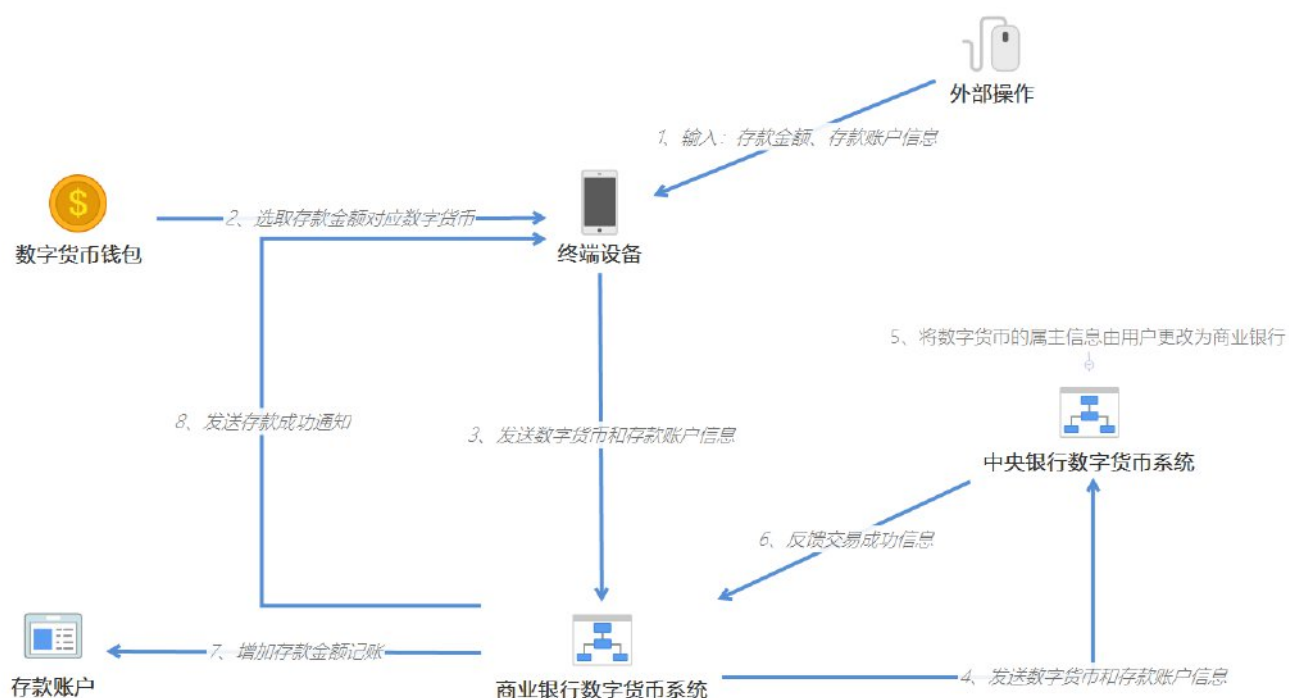


当支付的场景不支持终端设备之间直接接触时（如线上支付场景）就需要商业银行的数字货币系统在中间做撮合。整个支付的过程在这种情况下表现为：第一用户终端根据接收的付款指令，从数字货币钱包提取与付款指令所指定的金额相等的数字货币，并生成第一请求发送给商业银行数字货币

系统，其中，第一请求包括第二用户终端标识和数字货币；商业银行数字货币系统在接收到第一请求后，生成第二请求然后发送给中央银行数字货币系统；中央银行数字货币系统根据第二请求执行预设项目的操作并将操作成功的指示返回给商业银行数字货币系统，预设项目的操作中包含对数字货币进行属主变更的操作；商业银行数字货币系统将数字货币发送给第二用户终端。

3、数字货币在银行的存储

用户可以在不需要使用数字货币的时候将其存储在用户的数字货币存款账户中，将数字货币存入存款账户的整个过程为：终端设备接收外部操作输入的存款金额和存款账户；终端设备在数字货币钱包内选取总金额等于存款金额的数字货币；终端设备将数字货币和存款账户发送给商业银行数字货币系统；商业银行数字货币系统将数字货币和存款账户发送给中央银行数字货币系统；中央银行数字货币系统将数字货币的属主信息由用户更改为商业银行，以及向商业银行数字货币系统反馈交易成功信息；商业银行数字货币系统根据交易成功信息对存款账户增加存款金额的记账，并且向终端设备发出存款成功通知。

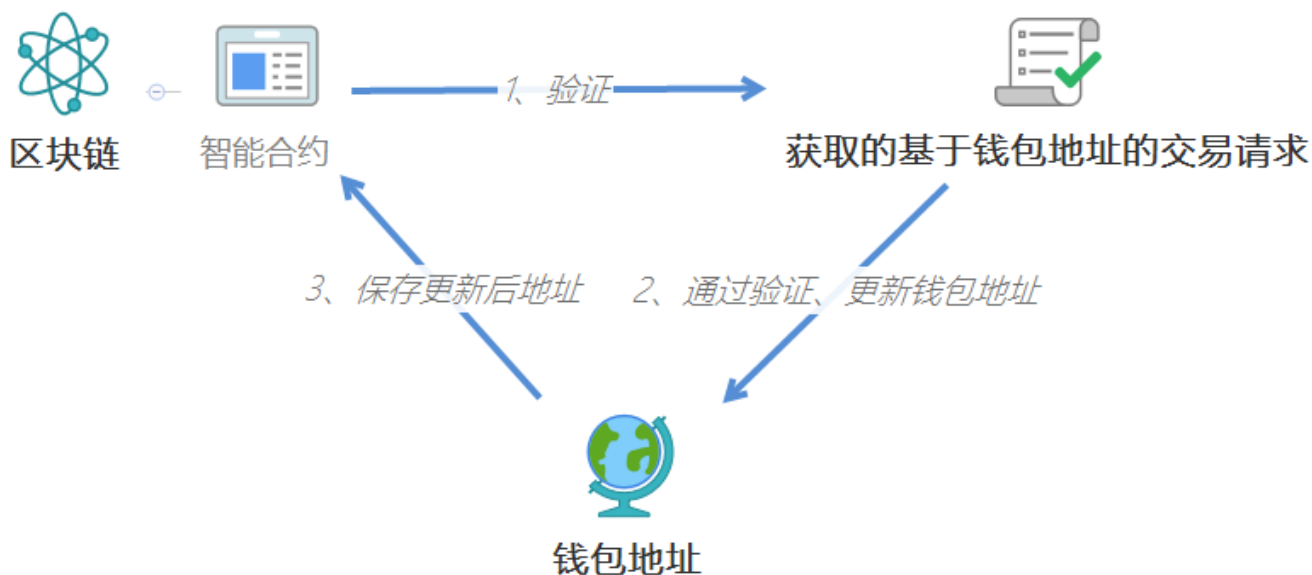


(五) 央行法定数字货币与区块链技术

中钞信用卡产业发展有限公司下属两家分公司提交的 10 项专利中有 6 项专利提到了“区块链”，因此可以说该公司更多的专利体现了区块链技术在法定数字货币设计中的应用。区块链技术被用于数字货币钱包地址的管理、交易信息的监管以及数字票据的交易监管。

1、区块链用于数字货币钱包地址的管理

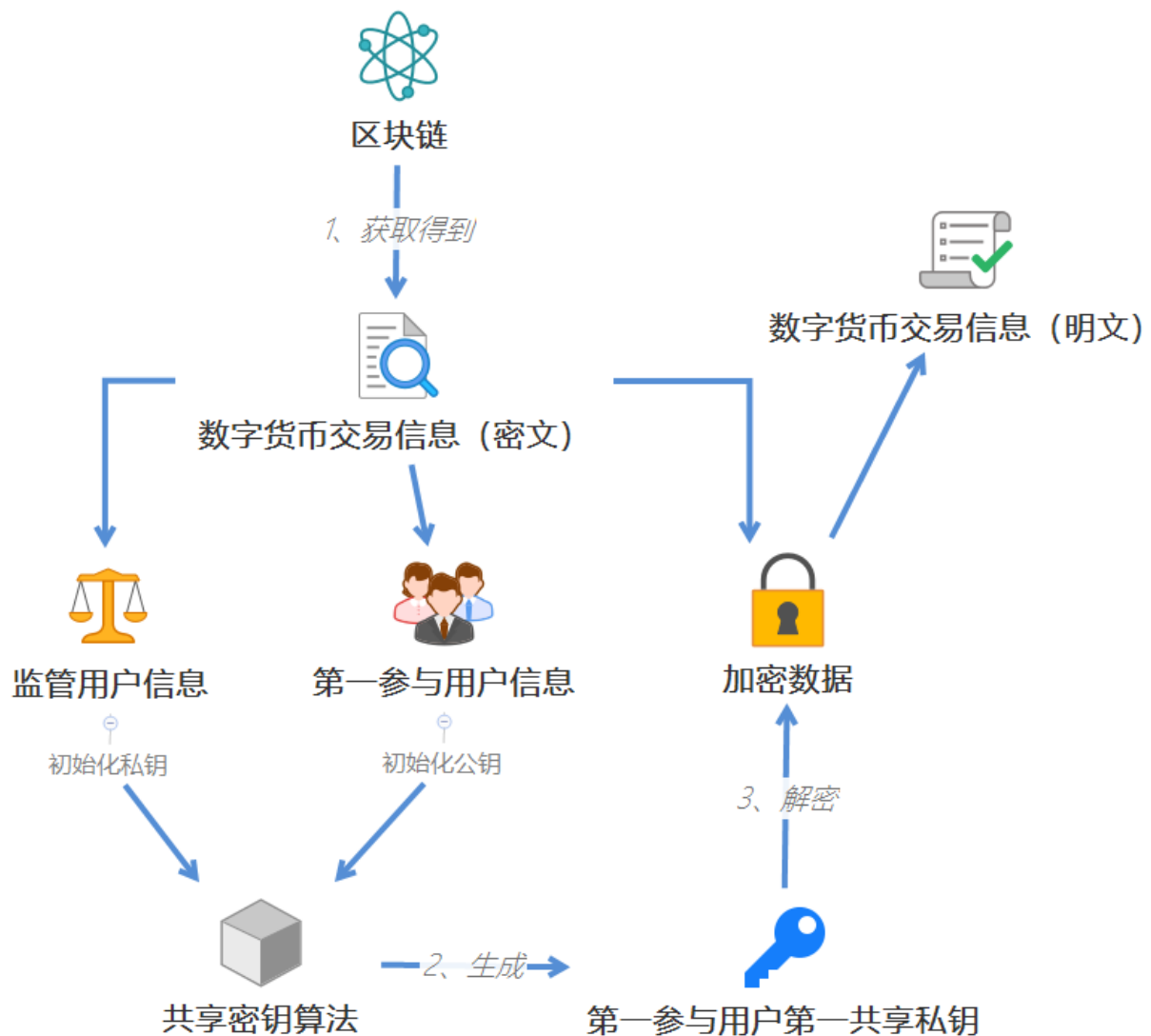
根据专利信息，通过智能合约对交易方基于钱包地址发起的交易请求进行验证之后，若确定验证通过，则对钱包地址进行更新并保存至智能合约，这样后续交易可以基于新的钱包地址来进行下一轮交易，由于对原钱包地址进行更新之后，使原钱包地址与交易方的真实身份信息之间的绑定关系被强制切断，因此即便外界追踪到了原钱包地址，也无法通过该原钱包地址查看到与交易方的真实身份信息对应的隐私，有效地保护了用户的隐私。



2、区块链用于交易信息监管

交易信息通过区块链进行监管的方法包括：从区块链中获取数字货币交易信息，数字货币交易信息

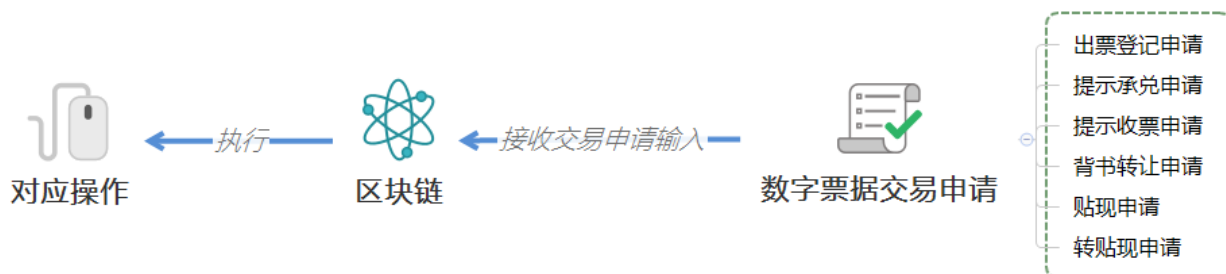
包括监管用户信息、第一参与用户信息及加密数据；根据第一参与用户的初始化公钥及监管用户的初始化私钥，利用共享密钥算法生成第一参与用户的第一共享私钥；利用第一共享私钥解密加密数据，得到监管用户与第一参与用户的数字货币交易信息明文；可以实现交易信息对区块链上无关第三方保密。



3、基于区块链和数字货币的数字票据交易

专利信息显示，基于区块链和数字货币的数字票据交易方法包括：首先由区块链接收输入的数字票据交易申请，其中，数字票据交易申请包括出票登记申请、提示承兑申请、提示收票申请、背书转

让申请、贴现申请、转贴现申请。接着区块链会执行数字票据交易申请对应的操作。该方法能够在区块链的基础上实现票据业务，同时使用数字货币进行票据交易。



七、全球各国央行数字货币图谱

2019 年 1 月，国际清算银行发布了一项关于数字货币研究现状的调查报告，报告涵盖了全球 63 家央行对央行发行数字货币的态度、研究原因和研究进展。

调查显示，当前大多数央行都在研究数字货币，其中大部分在进行概念性研究工作，包括与他国中央银行的跨国合作。不过，尽管大部分国家央行都在对数字货币进行研究，但对央行数字货币的发行却基本上保持谨慎观望态度，只有少数中央银行正在进入试点阶段，甚至有更少的国家认为短期或中期内有可能发行数字货币。

而据零壹智库对 29 个国家央行对数字货币的态度及现状的最新统计，有 6 家央行已发行数字货币，8 家计划推出，9 家处于研究中，2 家暂不考虑，3 家明确反对央行数字货币。

就央行数字货币的总体目标而言，目前主要围绕现金问题，要么是为了应对无现金化，要么是为了阻止现金的使用，从而支持电子创新和数字支付。但就实际情况来看，各国央行研究探索数字货币的直接动机存在一定差异，大致有以下四类：

一、抵制美国经济制裁，维护国内经济平稳。这类国家以委内瑞拉为代表，由于受到以美国为首的经济制裁打击，使得国家深陷经济危机，传统货币体系面临崩溃，通货膨胀严重，几乎与世隔绝，

无法通过传统金融手段从外界获得援助。为了打破封锁，这类国家寄希望于诸如数字货币这类无国界的价值储备工具，将其视为最后一根“救命稻草”。

二、减少对美元的依赖。这类国家多以美元作为政府货币，在国内经济方面受制于美元，以马绍尔群岛为代表。此外，对于那些由于参与国际贸易而不得不依赖美元的国家来说，引入一种由央行发行的数字货币也可能有助于减少对美元的依赖，进而可能意味着这些国家拥有更多的经济主权。

三、追求金融科技发展，改善现有体系。这类国家包括中国、俄罗斯、新加坡、以色列、迪拜、爱沙尼亚等。比如新加坡则希望通过数字货币来促进跨境支付；以色列则是为了针对国内的黑市及漏税现象。这类国家经济基本上都比较稳定，但为了追求金融科技的发展，把握未来经济发展的主动权和补充或改善现有货币体系而选择加入法定数字货币的研究探索中。

四、维护现有货币体系稳定。这类国家以挪威、瑞典为代表。这些国家货币体系现阶段由于某些外在因素而遭受到威胁或冲击，希望通过法定数字货币来稳定国内现有货币体系，将其作为法币的补充，确保央行对国内货币的控制权。

虽然各国央行发展法定数字货币的动机各不相同，但对法定数字货币却也有诸多共识：

首先，以比特币为代表的非法定数字货币以去中心化为主要特征，但法定数字货币却需要明确的中心化组织。这类中心化的数字货币以国家信用作为担保，相比用纯技术作为信用担保的比特币等数字货币，能得到法律上的保障。

其次，区别于非法定数字货币存在价格波动巨大、属性难以定义等诸多问题，央行发行的数字货币价格相对平稳，可以方便的与法币兑换，是法币的数字形式，不存在流通和监管方面的障碍。

另外，法定数字货币可以采用分布式记账方式也可以采用传统银行账户体系。采用分布式账本的优势在于能拥有公开透明、不可篡改等特性，便于降低发行成本与加强监管，打击违法犯罪。但区块

链技术并非唯一选项。

除了上述对央行数字货币积极探索和研究的国家外，全球只有极少数央行反对数字货币的尝试。反对的主要理由是担心数字货币会破坏金融体系的稳定，如韩国担心央行数字货币会破坏经济稳定，澳大利亚和新西兰认为加密货币仍存在结构性缺陷，比特币系统在可扩展性和治理方面远落后于 Visa 等传统支付方式。

就经济体量来看，目前主要经济体大多处于观望和调研的状态，只有新加坡、中国、泰国等少部分国家明确表态即将推出央行数字货币，但仍没有给出具体的推出时间。美联储曾多次表示没有计划推出加密货币。加拿大、新加坡、巴西等国家正在开发一种基于分布式账本的国家银行清算体系。此外，有少部分小型经济体，如东加勒比央行、巴哈马和瑞典等国计划于 2020-2021 完成深度技术测试和试点计划的施行，正式推出央行数字货币。

而多数小型发展中国家虽然在研究数字货币的相关技术，但也保持谨慎观望态度，他们在等待美联储、欧洲央行等采取行动，认为央行数字货币的发行和使用还是一个遥远的目标。但同时，目前已发行法定数字货币的有 6 个国家，包括厄瓜多尔、突尼斯、塞内加尔、马绍尔群岛、乌拉圭以及委内瑞拉，均是小国。它们希望通过数字货币解决其国内复杂的经济政治问题，搭上数字货币的快车以改善国内困境。

表：各国对法定数字货币的态度及进展

国家	态度	备注	
厄瓜多尔	已发行	发行原因	去美元化
突尼斯	已发行		推动国内金融制度改革
塞内加尔	已发行		普惠金融
马绍尔群岛	已发行		取代美元的货币流通体系，实现国家经济独立
乌拉圭	已发行		钞票的印制、分销、运输和交易的不透明带来了高昂成本，目前有一些具体的 CBDC 计划，但对于未来的实施而言，这些不坚定的计划导致了不确定因素。
委内瑞拉	已发行		国家陷入恶性通货膨胀，原有的法定货币体系崩溃
新加坡	计划推出	推出进展	新加坡金融管理局 MAS2016 年开始就主导启动了一个叫 project ubin 的国家级项目，这个项目的发展分为三个阶段，在最后一个阶段，他们的目标是发行央行的数字货币，甚至扩展到跟其他国家的央行合作。
荷属库拉索岛和圣马丁岛中央银行	计划推出		荷属库拉索岛和圣马丁岛中央银行 2018 年 8 月宣布将探索发行“数字荷属安的列斯盾”的可能性，以促进库拉索岛和圣马丁岛货币联盟系统内的金融支付。
中国	计划推出		中国人民银行央行支付结算司副司长穆长春表示：央行数字货币呼之欲出。
泰国	计划推出		泰国央行正根据创建应用场景数字货币的原形解决方法，推动其虚拟货币新项目，该解决方法将使央行可以在其 8 个银行业合作方中间应用虚拟货币清算买卖。
东加勒比中央银行	计划推出		东加勒比中央银行(ECCB)正在进行一个基于区块链的中央银行数字货币试点，并准备在 2020 年将其作为法定货币。
瑞典	计划推出		瑞典央行正在推进启动电子克朗试点计划，目标是在 2021 年开始实施数字现金。
巴哈马	计划推出		巴哈马央行于 2019 年 5 月 30 日就开发法定数字系统达成正式协议，计划将于 2020 年全面采用数字货币。
乌克兰	计划推出		乌克兰中央银行已经完成了国家数字货币 e-hryvnia 的试点计划，但未明确表示何时正式推出。
加拿大	研究中	保持谨慎	加拿大央行和新加坡今年已经首次完成数字货币跨境支付试验，但未明确表态要推出加拿大央行数字货币。
巴西	研究中		巴西央行认为数字货币不是货币，一种“加密资产”和一种风险，因为货币价值具有稳定性且易于支付。
挪威	研究中		确保高效和稳健的支付系统，巩固对货币体系的信心
英国	研究中		英格兰银行正在投资区块链技术，并正在调查其他央行在这一领域进一步的用途。

国家	态度	备注	
菲律宾	研究中	保持谨慎	菲律宾央行并不支持数字货币，但它的目标是监管比特币等数字货币，将其作为一种汇款方式和价值转移手段。
以色列	研究中		以色列无意成为首个发行国家数字货币的发达国家，除非美联储或欧洲央行等其他主要机构率先采取行动，否则以色列央行不会向前迈出一步。
丹麦	研究中		虽然在研究，但目前还不清楚哪种央行数字货币能够提供目前支付解决方案尚未涵盖的资金。
俄罗斯	研究中		正在探索中但近期不会推出；目的是用于与全球其他司法管辖区进行双边结算，目前正在与委内瑞拉讨论利用俄罗斯卢布与委内瑞拉石油币实现双边贸易结算的可能性。
立陶宛	研究中		立陶宛央行主席 Vitas vasiliauskas 称：目前立陶宛央行虽然已看到了 CBDC 的潜力，但仍保持谨慎，其仍是一个遥远的目标。
德国	暂不考虑	原因	德意志联邦银行行长表示，数字中央银行资金的广泛使用可能会产生“严重后果”，在没有经过深思熟虑的情况下，不应引入数字中央银行。
日本	暂不考虑		还在研究数字货币对货币体系的作用，目前没有立即用数字货币取代纸币的计划
韩国	明确反对	反对原因	韩国央行宣布，由于担心央行数字货币(CBDC)可能会破坏经济稳定，韩国央行不打算推出自己的数字货币。
澳大利亚	明确反对		加密货币仍存在“结构性缺陷”，从而限制了其发展潜力，“比特币系统在可扩展性和治理方面”远远落后于 Visa 等传统支付方式。
新西兰	明确反对		由于其现有的可扩展性限制和长时间的交易确认流程，中央银行发行加密货币在金融业务上并不稳定。

资料来源：零壹智库根据公开资料整理

附录：6 个已发行法定数字货币的国家

1、第一个失败的法定数字货币

厄瓜多尔是采用法定数字货币（Central Bankissued Digital Currency, 简称 CBDC）的最早的国家之一。厄瓜多尔早在 2014 年 12 月就宣布了自己的电子货币（Dinero Electronico,, 简称为 DE）。

DE 于 2015 年 2 月正式运行，以琥珀蜜蜡为价值载体。

根据厄瓜多尔央行相关决议，发行国家电子货币的目的是“增强支付系统的效率，促进国家的经济稳定性。”经济学家 Diego Martinez 认为，DE 有助于减少贫困水平和各种费用，因为该国每年的之处有超过 300 万美元用于兑换旧钞。

但更重要的是，厄瓜多尔采用 DE 是该国“去美元化”的重要举措之一。厄瓜多尔在 2000 年废弃了本国货币，希望通过美元摆脱经济危机。2014 年，厄瓜多尔禁止比特币，并推出电子货币，也是为了降低美元在其经济体系中的地位。

到 2015 年，DE 已成为一种支付手段，允许符合条件的用户通过移动应用转账。

2018 年 3 月 26 日，当地报纸《国家报》报道称，厄瓜多尔数字货币系统将于 3 月 31 日完全停用，并关闭所有账户。

劳乔治梅森大学的经济学教授 Lawrence H. White 著文称，该计划失败的主要原因是无法吸引到足够多的用户——系统总共注册了 402,515 个账户，只有 41,966 账户是用于购买商品或进行支付；76,105 账户仅用于上传和下载资金信息；剩下的 286207 个账户（大约 71%）一直处于闲置状态，因为人们不愿意接受另一种用美元计价的货币（该国以美元为官方货币），也不相信厄瓜多尔央行。

于是，厄瓜多尔成为了第一个尝试法定数字货币但却失败的国家。

2、第一个基于区块链发行的国家货币

2015 年，突尼斯使用区块链技术创建 eDinar（也称为 Digicash 和 Bit-Dinar），即该国数字版法币。突尼斯因此成为世界上第一个发行基于区块链的国家货币的国家。

eDinar 将用于即时移动汇款，在线和亲自支付商品和服务、汇款、支付账单、管理政府官方身份证明文件等。

与国家发行的纸质法币一样，eDinar 的发行也由政府机构所监督。另外，eDinar 系统继承了传统加密货币系统中的交易费用，当然它的交易费用是微不足道的，交易费用的最大金额限制为一个第纳尔（一种货币名称，包括突尼斯在内有数十个国家采用此名称货币，但面额和价值有所差异）。而且在大多数情况下，这些交易费用由商家支付。

3、第一个政府资产背书的法定数字货币（除了马绍尔，其他的都有政府信用，但委内瑞拉是实物资产）

2017 年以来，面对加密货币市场的爆发，世界大部分央行都在酝酿监管措施，也有不少国家宣称将推出主权加密货币，然而第一个吃螃蟹的却是委内瑞拉。

委内瑞拉率先推出了世界上第一个政府信用背书的主权加密货币——石油币（Petro）。白皮书显示，石油币与该国的石油资源锚定，理论上，每一枚石油币以委内瑞拉的一桶石油储备作为背书。

2018 年 2 月 20 日，委内瑞拉总统马杜罗宣布，石油币正式开始预售，拟发行总量约 1 亿枚，预售 3840 万枚。其中，44.0% 将通过 ICO 发行，38.4% 通过非公开预售，17.6% 将由委内瑞拉货币和相关业务监管局持有。

8 月 17 日晚马杜罗在电视讲话中宣布，石油币今后将作为该国的国际记账单位，以及国内工资和商品、服务定价的基准。马杜罗同时表示，待货币改革完成后，一个石油币将等于 3600 主权玻利瓦尔。社会最低工资将提高到月薪 1800 主权玻利瓦尔，即半个石油币。

委内瑞拉为什么如此迫切推行法定数字货币？

委内瑞拉是世界上原油储备量最大的国家，也是对石油收入依赖很严重的国家之一，石油收入占出口总收入的 95% 以上。

委内瑞拉凭借丰富的石油资源一度非常富裕。但近年来，由于美国和欧盟不断对委内瑞拉进行经济

制裁，加上委内瑞拉政府激进的执政手段，该国已深陷经济危机，出现了恶性的通货膨胀，原有的法定货币体系早已崩溃，同时还面临着严重的食物短缺，民众的基本生活得不到保障等种种问题。为打破美国的金融封锁，马杜罗政府才寄希望于“石油币”，希望以此缓解危机，打破美国对委实施的金融封锁，重构国内经济秩序和货币体系。

4、第一个多国应用的法定数字货币

继突尼斯之后，非洲国家塞内加尔 (Senegal) 成为了第二个发行数字货币的国家。这种基于区块链的数字货币名为 eCFA，享有与该国官方货币非洲法郎 (CFA Franc) 同等的法律地位。

eCFA 的发展源于 Banque Régionale de Marchés (BRM) 银行和 eCurrency Mint 公司之间的合作。BRM 是一家专门投资西非经济货币联盟 (WAEMU) 地区银行和资本市场的金融机构。eCurrency Mint 公司是一家金融科技初创公司，专注于中央银行发行的数字货币。

eCFA 完全依赖于央行银行系统，并且只能由授权的金融机构发行，因此，eCFA 被设计为与纸币一起作为法定货币进行流通

该数字货币将按照和遵守中央银行 (BCEAO) 的电子货币条例发行。作为 (WAEMU) 的中央银行，BCEAO 还将监督数字货币在塞内加尔以外的西非其他国家的分布情况。塞内加尔是第一个应用 eCFA 的国家，之后科特迪瓦 (象牙海岸 Ivory Coast)、贝宁 (Benin)、布基纳法索 (Burkina Faso)、马里 (Mali)、尼日尔 (Niger)、多哥 (Togo) 和几内亚比绍 (Guinea-Bissau) 也开始应用。

eCFA 是一种安全性很高的数字工具，它可以在所有的手机钱包和电子钱包中使用，还能确保流动性，实现互操作性，并为 WAEMU 的整个数字生态系统提供透明度。

5、第一个去中心化的法定数字货币

2018 年 2 月，南太平洋主权国家马绍尔群岛已经颁布了一项法律，将发行该国法定加密数字货币——“Sovereign (SOV)”。该岛国由于没有中央银行，在此之前一直以美元作为该国的官方货币。

这次发行的 SOV 将会和美元一起在该国流通，目前马绍尔群岛国家议会已经以 20-8 票通过了这项决议。

SOV 将通过 ICO 的形式分配给国民，由以色列 Neema 公司支持发行，后者是知名创业孵化器 Y Combinator 的孵化公司，专注于提供金融区块链解决方案。

SOV 基于 “Yokwe 框架”，该框架要求用户通过区块链进行身份验证，还允许 SOV 用户为金融机构提供关键的客户信息，继而满足 KYC 和反洗钱政策要求。

Neema 首席执行官表示，由于政府无法控制 ICO 之后的货币供应情况，所以 SOV 是完全去中心化的。

关于为何发行 SOV，马绍尔群岛总统希尔达·海妮（Hilda C. Heine）这样说到：

“马绍尔群岛将会把收入用于投资支持气候变化相关工作、以及教育和绿色能源等领域，并且为那些受到美国核试验影响的人提供健康医疗服务。对于我们的人民来说，这是一个历史性的时刻，我们自己的货币将会和美元一起使用，使我们朝民族自由又迈进了一步。”

发行 SOV 是马绍尔群岛摆脱美元的控制、重构国内经济货币体系的一次尝试。

6、第一个试点后取消的法定数字货币

2017 年 12 月，乌拉圭央行宣布推出一个为期 6 个月，名为 “数字票据发行试点计划” 的法定数字货币项目 e-Peso（电子比索）。

该项计划召集了一万名 ANTEL（乌拉圭电信）手机用户，将持续 6 个月且在全球范围内进行。已注册的用户可以与商户互动或者直接相互进行 P2P（点对点）货币交易。

乌拉圭央行解释道：要想参与本次实验，乌拉圭民众必须从 epeso.com.uy 网站下载手机应用，进入数字钱包并进行注册，然后在 Red Pagos（支付公司）通过充值创建数字钱包（兑现）。智能手机

和非智能手机都能尝试这一机制。

乌拉圭央行行长 Mario Bergara 声称，e-Peso 不是一种新的货币，只是不以实物形式存在而是以技术形式呈现的乌拉圭比索。至于央行为什么要选择采取这一措施，Mario Bergara 解释：印刷纸币成本太高，在全国安全地运输和分配纸币的成本也同样不少。另外，实物货币还存在不透明性。

Bergara 还补充道，如果央行在半年后决定继续使用这一数字货币，实物货币就会被立刻停用，他说，“为了让民众更好的适应这种数字货币，将会有很长一段过渡期”。

但可惜的是，乌拉圭央行在 6 个月的比索数字化试点之后，决定不再继续实行电子比索，并取消了所有已发行的数字比索。

参考资料

- 1、穆长春,《金融科技前沿: Libra 与数字货币展望》;
- 2、穆长春,《央行数字货币已经呼之欲出了》;
- 3、王永利,《央行数字货币落地运行的挑战》;
- 4、范一飞,《中国央行数字货币应采用双层投放体系》;
- 5、高承实,《央行数字货币发行内容的明确与待明确》;
- 6、盘和林,《央行表达数字货币,在数字货币领域掌握国际主动权》;
- 7、财新社,《周小川: 不会让投机力量主导市场》;
- 8、盘和林,《央行数字货币主要用于小额零售高频业务场景》;
- 9、万钊,《如何看待央行发行数字货币》;
- 10、WIPO 专利数据库 PATENTSCOPE。
- 11、O1FINDS, 金融科技专利数据库。
- 12、零壹智库,《2009-2018 金融科技专利趋势报告》

数字资产研究院:

数字资产研究院由多位知名学者、企业家共同发起，是独立的数字经济理论、应用和实验机构，致力于打造数字资产时代的观念引领者、思想聚集地，创建新思想、新技术、新模式、新产业的孵化平台。

研究院在国际化视野下，技术、理论、应用并重，为数字经济的发展提供观念引导、理论支持、创新实验、国际交流、人才培育、专业咨询等服务。

研究院建立了强大的学术与技术委员会，在经济、技术、社科等领域邀请全球顶级学者、前沿思想者加入研究院，充分连接、深入研讨、多元发展。零壹租赁智库为零壹财经旗下独立、专业、开放、创新的融资租赁学术及业务交流平台，提供高质量的新闻资讯和研究产品，开展多层次、高效率、有创见的研讨活动。旨在推动行业企业的融合交流，构建产业生态；通过对市场的前瞻性研究，为企业的长远发展提供外部智力支持；建立租赁新时代的行业新标准；形成长期品牌阵地。

 零壹财经·零壹智库

独立的新金融知识服务机构

零壹智库信息科技（北京）有限公司

🌐 www.01caijing.com

✉ marketing@01caijing.com

☎ 13261990570

