中央财经大学
Central University of Finance and Economics

金融科技学

第十三章 数字货币、货币供求与货币政策



一 本讲导读
二 私人数字货币、货币供求与货币政策
三 法定数字货币的发行与管理
四 法定数字货币与货币政策
五 本讲小结



本讲导读

中央财经大学
Central University of Finance and Economics

01 明确学习目标

02 熟悉本讲结构与主要内容

03 梳理本讲与其他各讲的联系

04 推荐参考文献

01 明确学习目标

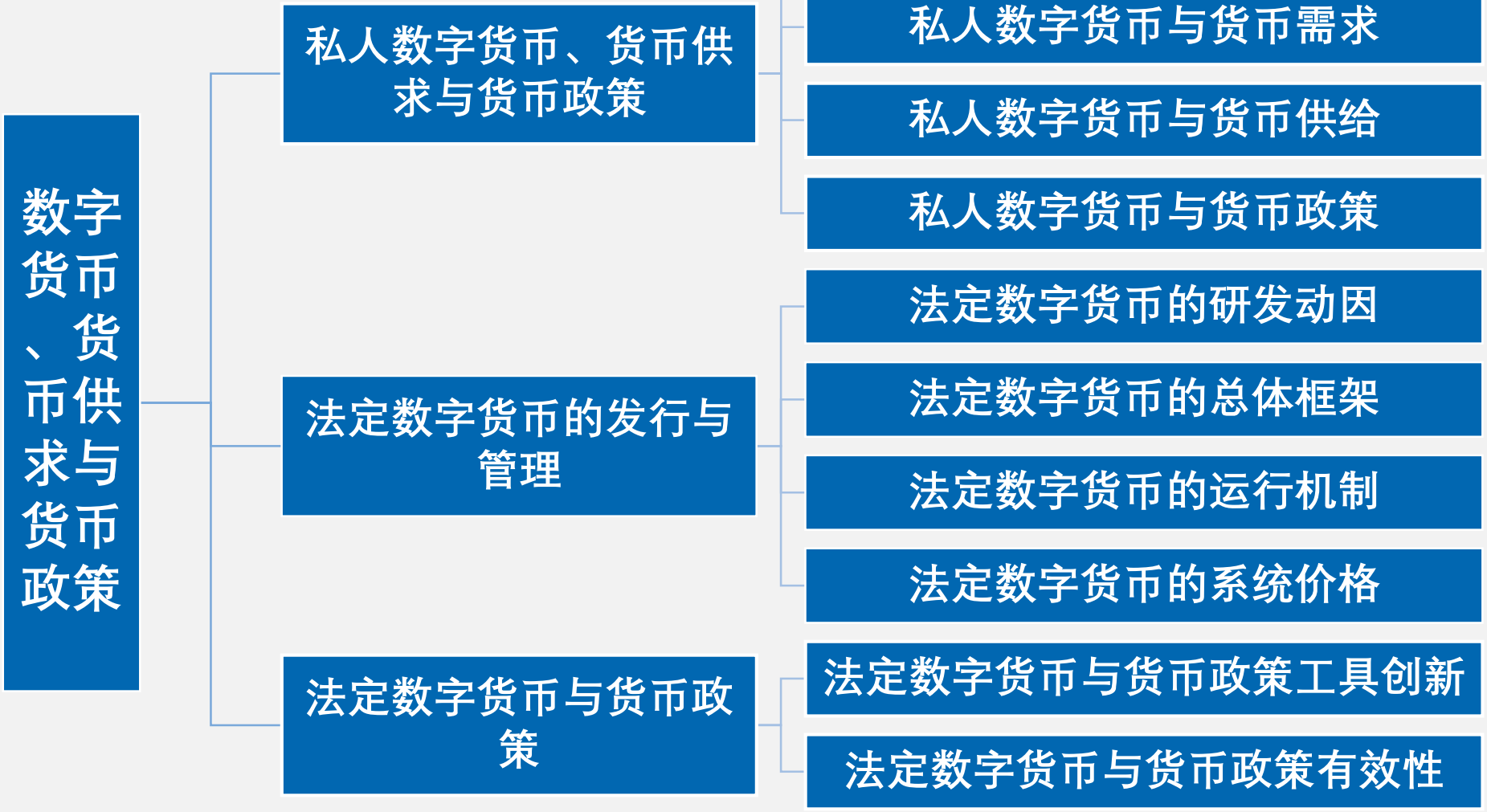
- 能够运用相关理论分析私人数字货币的货币属性及其对货币需求、现代货币供给机制和传统货币政策的影响
- 理解中央银行研发法定数字货币的动因以及未来可能的法定数字货币系统的总体框架
- 掌握法定数字货币对货币政策工具创新及货币政策有效性的影响

本讲需要识记的基本概念

中央财经大学
Central University of Finance and Economics

数字货币	电子货币	虚拟货币
私人数字货币	法定数字货币	铸币税
货币政策	货币需求	货币供给
价格型货币政策	数量型货币政策	利率走廊

02 熟悉本讲结构与主要内容



03 梳理本讲与其他各讲的联系

- 共识机制是以区块链技术为支撑的加密数字货币系统的核心（对应第4章信息不对称、金融共识机制与共享金融；第5章区块链、通证经济与数字加密货币设计原理）
- 数字货币的发展最终将改变支付体系，重塑全球跨境支付体系（对应第8章现代支付体系）
- 在数字货币发展的过程中，也产生了对数字货币监管的需要（对应第16章金融科技监管）

04 推荐参考文献

- 李健. 金融学. 3版. 北京：高等教育出版社，2018.
- 周光友. 互联网金融. 北京：北京大学出版社，2017.
- 范一飞. 中国法定数字货币的理论依据和架构选择. 中国金融，2016(17).
- 刘生福. 数字化支付对货币政策的影响：综述与展望. 经济学家，2018，7(7).
- 谢星，封思贤. 法定数字货币对我国货币政策影响的理论研究. 经济学家，2019(9).
- 姚前. 法定数字货币的经济效应分析：理论与实证. 国际金融研究，2019(1).
- 姚前. 法定数字货币对现行货币体制的优化及其发行设计. 国际金融研究，2018(4).
- 姚前. 中央银行数字货币原型系统实验研究. 软件学报，2018(9).
- 张怡超. 法定数字货币对我国现有货币制度体系的挑战. 金融理论探索，2019(4).

一 本讲导读
二 私人数字货币、货币供求与货币政策
三 法定数字货币的发行与管理
四 法定数字货币与货币政策
五 本讲小结

01 数字货币的概念界定与分类

本章采用
窄口径定义

	宽口径数字货币				
分类	电子货币		传统虚拟货币	窄口径数字货币（加密数字货币）	
	货币电子化	电子化货币	闭环内	闭环外	
流通体系	金融机构	非银金融机构	特定虚拟环境	跨境流通	跨境流通
典型代表	网上银行	微信零钱	游戏币	比特币	法定数字货币
与法币的关系	法币电子化		非法币电子化	非法币电子化	法币电子化

02 私人数字货币与货币需求

私人数字货币能否替代传统货币，关键看它能否发挥货币的各项职能、满足相应的货币需求。

- 货币职能
  - ① 交换媒介职能（交换手段、计价标准、支付手段）
  - ② 资产职能
- 凯恩斯学派对货币需求的分析：
  - ① 交易性货币需求
  - ② 预防性货币需求
  - ③ 投机性货币需求

与收入相关，与利率负相关

02 私人数字货币与货币需求

（一）私人数字货币发挥部分货币职能

- 交换媒介职能：
  - ① 能够发挥交换手段的职能，但可购买商品种类有限
  - ② 因价格波动剧烈，暂不具备计价标准的职能
  - ③ 能够发挥支付手段的职能，但应用范围还十分有限
- 资产职能：更多被视为投资品，而非货币资产

综上：私人数字货币具备发挥所有货币职能的潜力，但目前只能部分地发挥货币职能，因此它对传统货币的替代十分有限

专栏13-1 比特币期货

- 2017年12月10日，美国芝加哥商业交易所（CME）在北京时间上午7点正式开启比特币期货交易，代码为“XBT”，每份合约为1个比特币，成为全球首个推出比特币期货合约的交易所；2017年12月18日，美国芝加哥期权交易所（CBOE）上线比特币期货，代码为“BTC”，每份合约为5个比特币。XBT和BTC均采用现金（美元）交割。
- 受交易量低迷的影响，2019年3月14日，CBOE宣布暂停为XBT提供任何新合约，尚未到期的合约可继续交易。
- 2019年9月23日美国第二大、全球第三大期货交易所美国洲际交易所（Intercontinental Exchange，ICE）的子公司Bakkt交易所正式推出了业内首个实物交割的比特币期货。

02 私人数字货币与货币需求

（二）私人数字货币对货币需求的影响

- 交易性货币需求主要体现货币交换媒介职能；投机性货币需求主要体现资产职能；预防性货币需求同时体现了货币的交换媒介职能和资产职能
- 由于私人数字货币的两大职能还不完备，目前私人数字货币对三种货币需求的影响还十分有限
- 私人数字货币的收益性会影响持有传统货币的机会成本，这将增加货币需求对利率的敏感性，提高货币需求的内生性

03 私人数字货币与货币供给

- 现代信用货币供给体系采用“中央银行-商业银行”的二级银行体制，中央银行相对独立，主要负责提供和调节基础货币；商业银行通过吸收存款、发放贷款、转账支付等业务活动创造存款货币。
  - 货币供给的基本模型：$M_s = B \cdot m$
  - 货币乘数：$m = \frac{M_s}{B} = \frac{C+D}{C+R} = \frac{C/D+1}{C/D+R/D}$

- 私人数字货币在发行、流通、交易等方面形成了一个独立于传统货币的全新体系，对传统货币供给机制提出了很大的挑战。

03 私人数字货币与货币供给

（一）影响中央银行的货币发行

- 去中心化的发行机制极大地限制了中央银行对私人数字货币供应量的影响力

（二）削弱商业银行存款货币的创造能力

- 点对点的“去中心化”的支付体系可以直接绕过商业银行进行资金流转，金融创新所带来的金融脱媒现象会直接影响商业银行的储蓄和授信机制，从而大幅削弱商业银行的存款货币创造能力。
- 从公式来看，私人数字货币的广泛流通意味着人们提现意愿上升、存款意愿下降，从而$\boldsymbol{C/D}$会大幅上升，这会导致货币乘数$\boldsymbol{m}$下降，从而即使央行的基础货币$\boldsymbol{B}$投放不变，最终的货币供给$\boldsymbol{M_s}$仍会大幅减少。

04 私人数字货币与货币政策

（一）独立于传统的支付体系，削弱了中央银行收集信息的能力

（二）打破了中央银行对货币发行的垄断，降低了政府的铸币税收入

（三）增强了传统货币需求的内生性，削弱了数量型货币政策的有效性

（四）对价格型货币政策的有效性的影响不确定

- 一方面私人数字货币的出现提高了传统货币需求对利率的敏感度，金融市场对利率的变动更加敏感，从而有助于提高价格型货币政策的有效性。
- 另一方面，私人数字货币如果得到广泛的流通，对传统货币形成较大的替代时，其数量和规模都将对实体经济产生重要的影响，由于中央银行无法调控私人数字货币，传统货币政策的有效性将被大幅削弱。

（五）削弱了中央银行维护金融稳定的能力

一 本讲导读
二 私人数字货币、货币供求与货币政策
三 法定数字货币的发行与管理
四 法定数字货币与货币政策
五 本讲小结

01 法定数字货币的研发动因

- 央行数字货币（Central Bank Digital Currency, CBDC），又称为法定数字货币。全球央行进行研发的动因在于：
  - 私人数字货币的出现倒逼中央银行研发法定数字货币
  - Facebook的Libra计划进一步加快了法定数字货币的研发计划
- 中国人民银行的相关研发工作处于世界领先地位。
  - 2017年中国人民银行数字货币研究所开展了二元模式下法定数字货币全生命周期闭环系统（中国人民银行法定数字货币原型系统，简称原型系统）搭建和封闭测试
  - 2020年4月，中国版法定数字货币DCEP（Digital Currency Electronic Payment）开始进行内测

专栏13-2 中国人民银行DCEP

- 中国版法定数字货币称为DCEP（Digital Currency Electronic Payment，即数字货币和电子支付工具）
  - 从特征上看，DCEP属于法币，具有法偿性，功能及属性与纸币/硬币完全一样。可实现无网、跨行、跨支付机构支付。
  - 在发行方式上，DCEP采用“中央银行-商业银行”二元模式，商业银行在中央银行开户，按照百分之百全额缴纳准备金；公众通过数字钱包将银行卡上的存款按1:1的比例兑换成数字货币。
- 2020年4月起，DCEP开始陆续在多家商业银行和多家落地的应用试点单位进行内测，这些机构包括了工农中建四大行、菜鸟驿站、麦当劳、美团点评、滴滴等诸多知名机构，涉及餐饮、娱乐、零售、快递、出行等多个行业，测试的应用场景丰富多样。

02 法定数字货币的总体框架

（一）法定数字货币的运行框架

- 两种模式：

① 基于账户的央行数字货币的一元架构

② 基于代币的法定数字货币的“中央银行-商业机构”二元模式

- 大多数中央银行都倾向于第二种模式：
  - 更容易让法定数字货币逐步取代纸币，而不颠覆现有货币发行流通体系；
  - 可复用现有的成熟的金融基础设施，充分调动商业银行积极性，共同参与法定数字货币发行流通，更好地服务社会

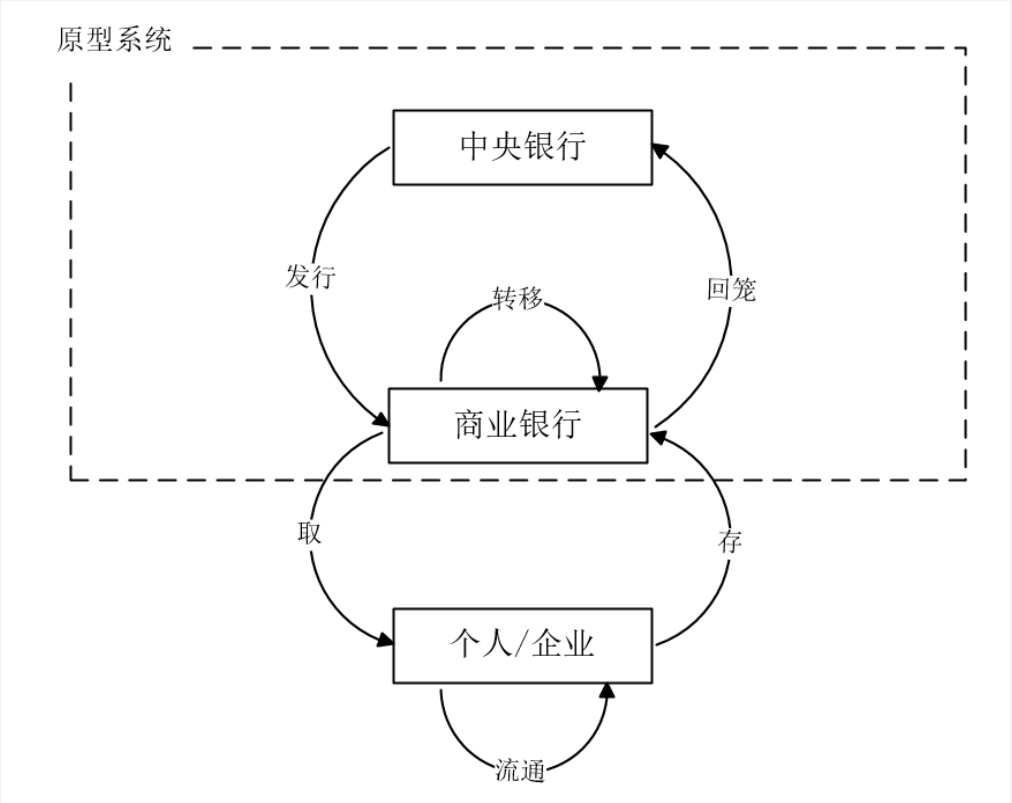


图13-1 法定数字货币二元模式运行框架

02 法定数字货币的总体框架

- 法定数字货币的运行分为3层体系：
  - 第1层参与主体包括中央银行和商业银行，涉及法定数字货币发行、回笼以及在商业银行之间转移；
  - 第2层是商业银行到个人或企业用户的法定数字货币存取，法定数字货币在商业银行库和个人或企业的数字货币钱包中转移；
  - 第3层是个人或企业用户之间法定数字货币流通，法定数字货币在个人或企业的数字货币钱包之间转移。
- 中国人民银行法定数字货币原型系统（简称原型系统）属于第1层体系。

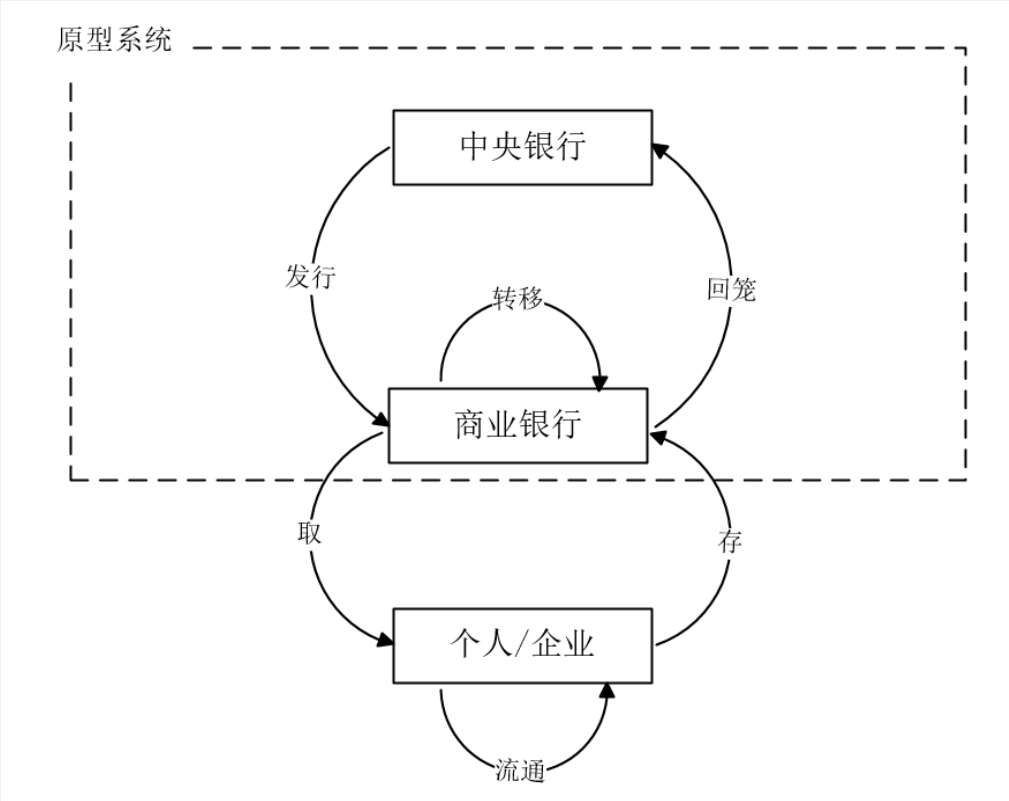


图13-1 法定数字货币二元模式运行框架

02 法定数字货币的总体框架

（二）法定数字货币体系的关键要素

- 在原型系统中，法定数字货币体系的核心要素主要有三点：

① 一币：法定数字货币，即由中央银行担保并签名发行的代表具体金额的加密数字串

② 两库：中央银行发行库和商业银行的银行库，以及在流通市场上个人或单位用户使用法定数字货币的数字货币钱包

③ 三中心：认证中心、登记中心和大数据分析中心

03 法定数字货币的运行机制

（一）法定数字货币体系的表达

- 法定数字货币表达式本质上是对货币制度主要构成要素及权属的加密处理，是法定数字货币系统安全运转的基础。
- 原型系统探索了支持可扩展特性的加密形态法定数字货币表达式，其形式化模型可以表达为：

$$EXP_{CBDC} = Sign\big(Crypto(ATTR)\big)$$

$$ATTR \in \{id, value, owner, issuer, ExtSet\}$$

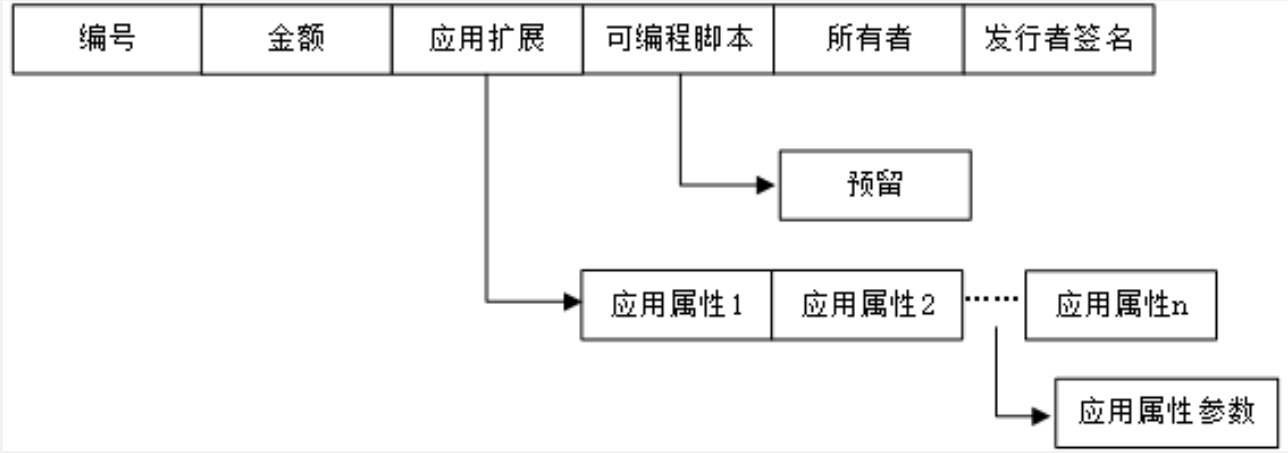


图13-2 法定数字货币的表达式结构

03 法定数字货币的运行机制

（二）法定数字货币体系的发行机制

法定数字货币发行是指中央银行生产所有者为商业银行的法定数字货币，并发送至商业银行的过程。

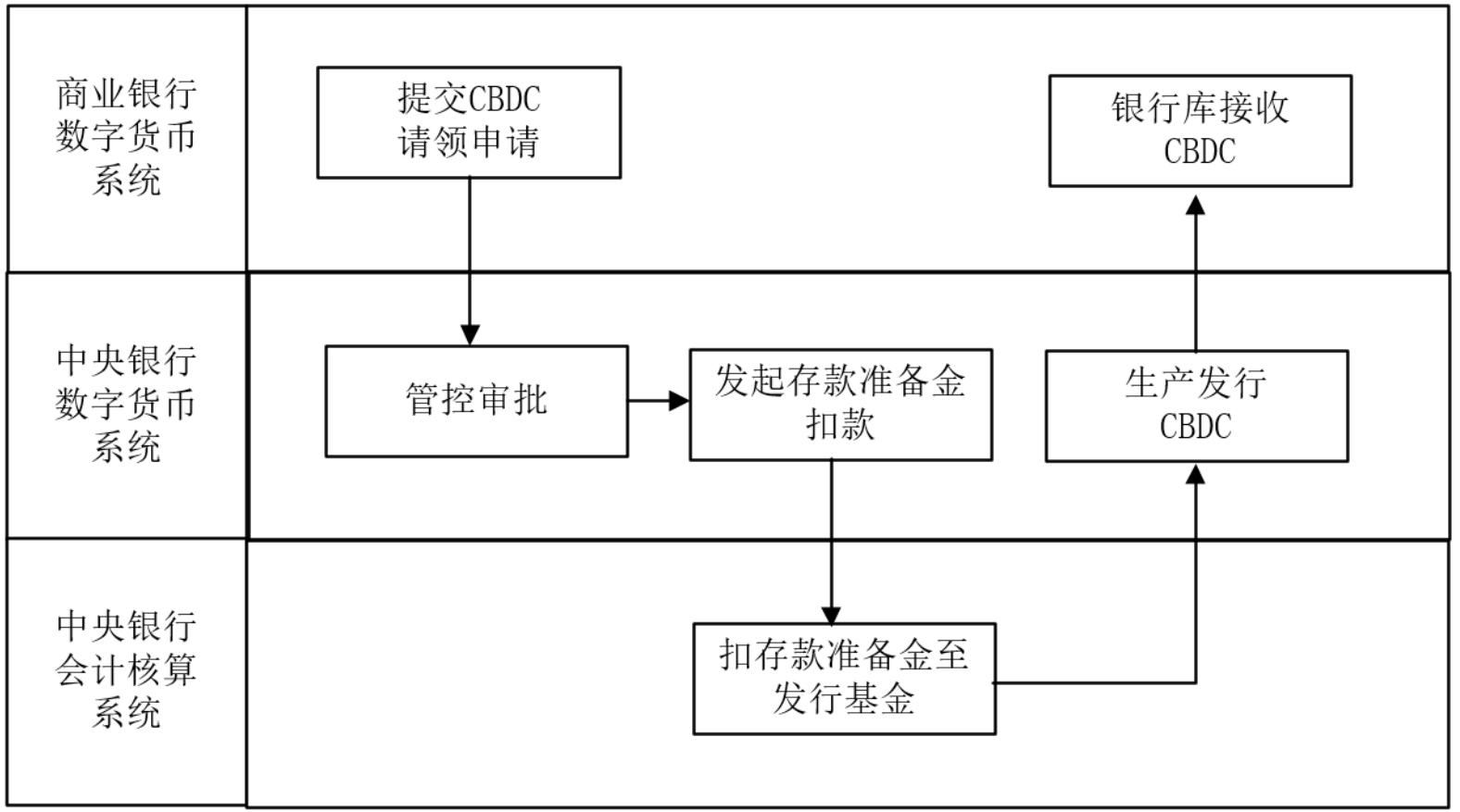


图13-3 法定数字货币发行过程

03 法定数字货币的运行机制

（三）法定数字货币体系的回笼机制

法定数字货币回笼是指商业银行缴存法定数字货币，中央银行将法定数字货币作废的过程。

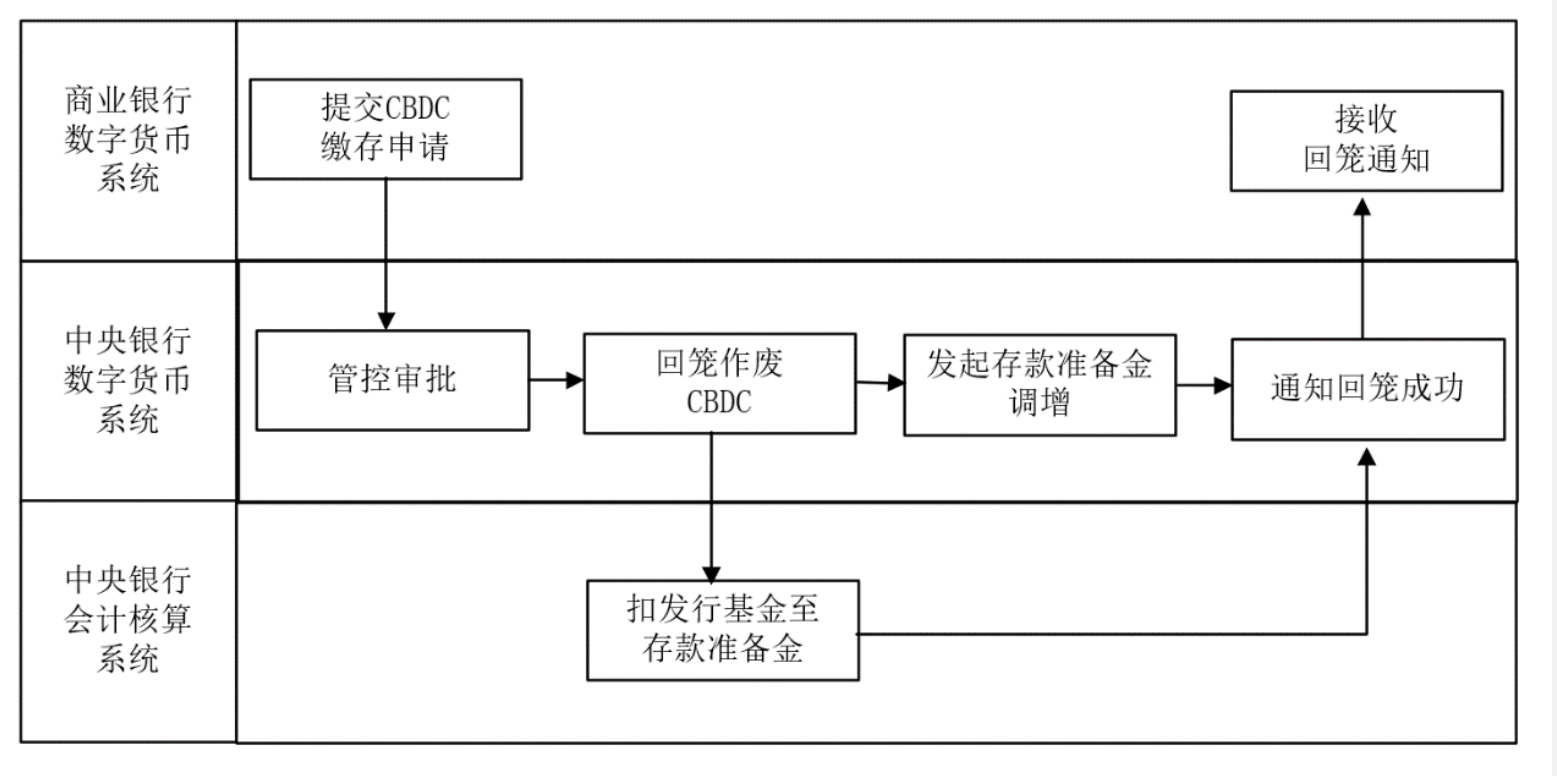


图13-4 法定数字货币回笼过程

03 法定数字货币的运行机制

（四）法定数字货币体系的转移机制

- 法定数字货币的转移主要有三种模式：

① 直接转移：用户A将法定数字货币字串1转移给用户B

② 合并转移：用户B将法定数字货币字串2和法定数字货币字串3一起转移给用户C，生成新的法定数字货币字串4

③ 拆分转移：用户C将法定数字货币字串4部分金额转移给用户D，生成新的法定数字货币字串5（为转移金额）和法定数字货币字串6（为余额）

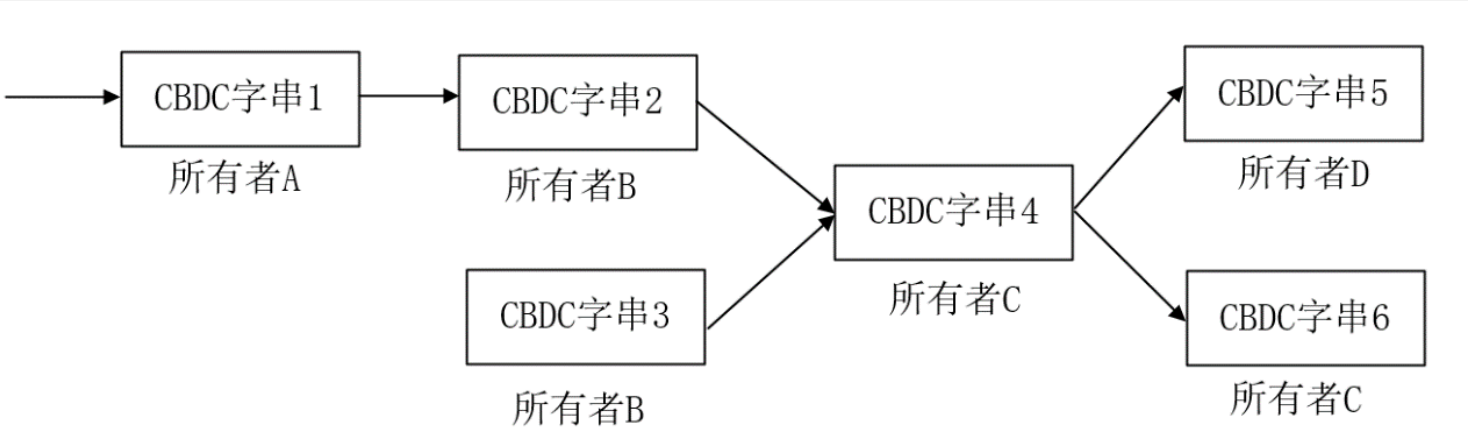


图13-5 法定数字货币转移机制

03 法定数字货币的运行机制

（四）法定数字货币体系的转移机制

原型系统中商业银行之间转移法定数字货币，表现为法定数字货币字串通过中央银行数字货币系统进行转换并传递的过程

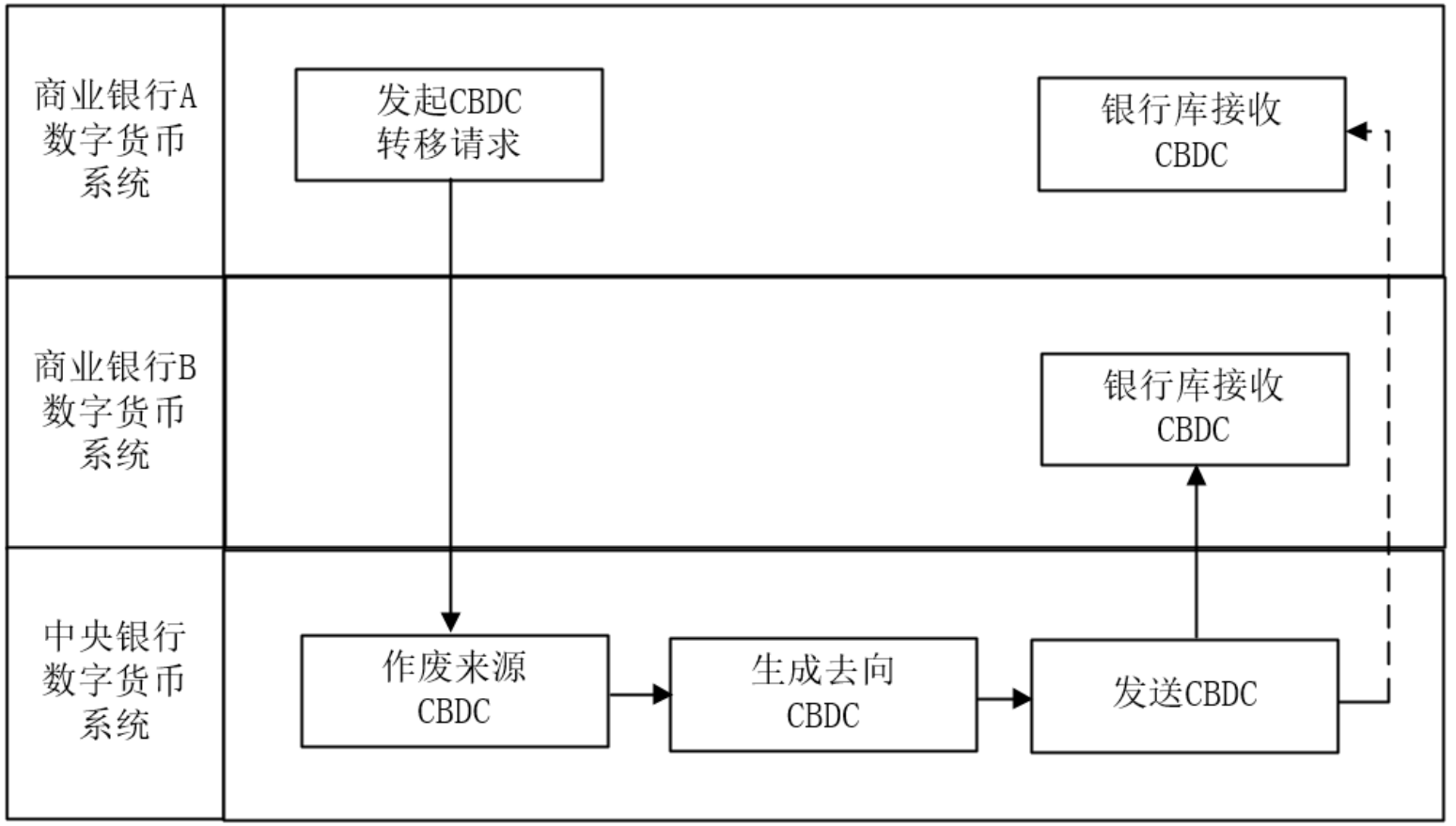


图13-6 法定数字货币转移过程

04 法定数字货币系统的系统架构

（一）总体架构

整个体系分为三部分：

① 中央银行相关的中央银行数字货币原型系统和中央银行会计核算测试系统

② 商业银行行内系统

③ 数字票据交易平台

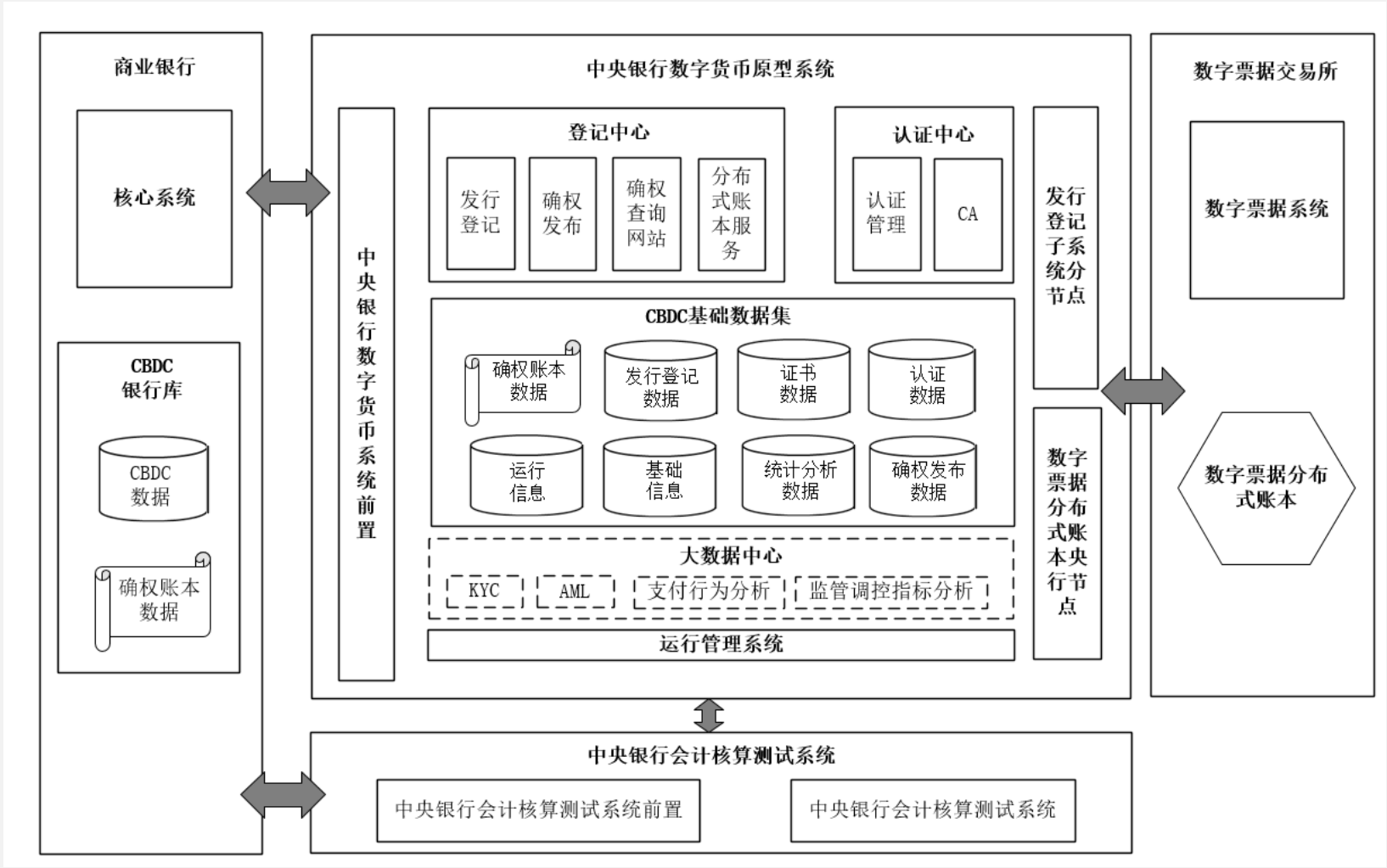


图13-7 原型系统总体架构

04 法定数字货币系统的系统架构

- 中央银行数字货币原型系统包括以下部分：

① 登记中心：记录法定数字货币的发行情况、法定数字货币权属信息，完成法定数字货币发行、转移、回笼全过程登记。

② 认证中心：对法定数字货币用户身份信息进行集中管理。

③ 大数据分析中心：法定数字货币风险控制及业务管控的基础。

④ 法定数字货币基础数据集：维护中央银行数字货币系统最完整的数据资源。

⑤ 运行管理系统：提供整个中央银行数字货币原型系统运营过程中的配置、管理、监控等功能。

⑥ 中央银行数字货币系统前置：商业银行接入中央银行数字货币原型系统入口，提供商业银行核心业务系统与中央银行数字货币原型系统之间的信息转发服务。

⑦ 发行登记子系统分节点：数字票据交易所与中央银行数字货币原型系统对接的入口。

⑧ 数字票据分布式账本央行节点：中央银行数字货币原型系统在数字票据分布式账本的前置节点，发布法定数字货币智能合约，实现数字票据交易DVP。

04 法定数字货币系统的系统架构

（二）系统架构

示例：法定数字货币发行

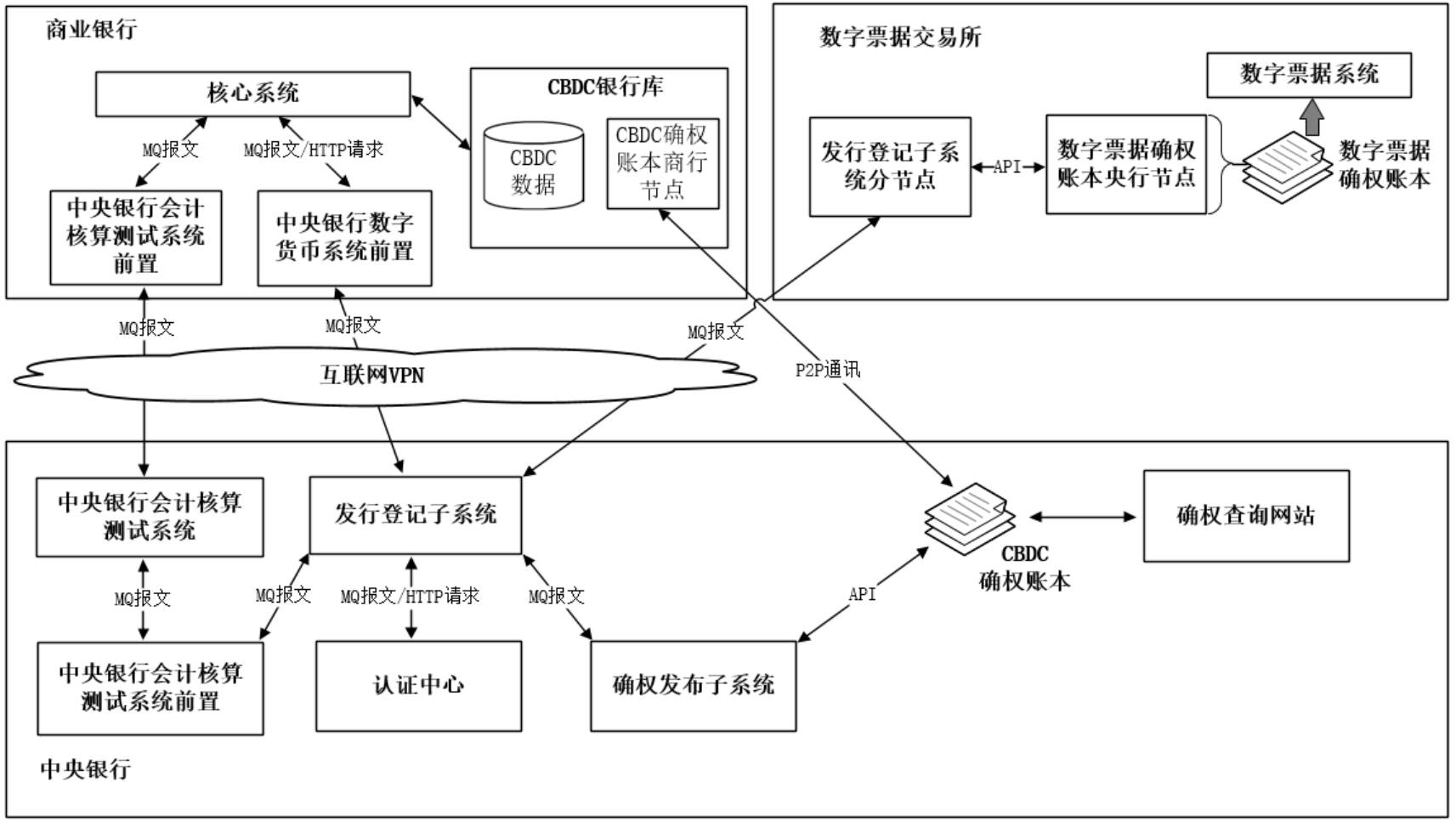


图13-8 原型系统架构

一 本讲导读
二 私人数字货币、货币供求与货币政策
三 法定数字货币的发行与管理
四 法定数字货币与货币政策
五 本讲小结

01 法定数字货币与货币政策工具创新

（一）通过法定数字货币的发行设计创新货币政策工具

法定数字货币可以利用其可追踪性和可编程的特征变成一个全新的货币政策工具。

应用示例：“直升机撒钱”政策

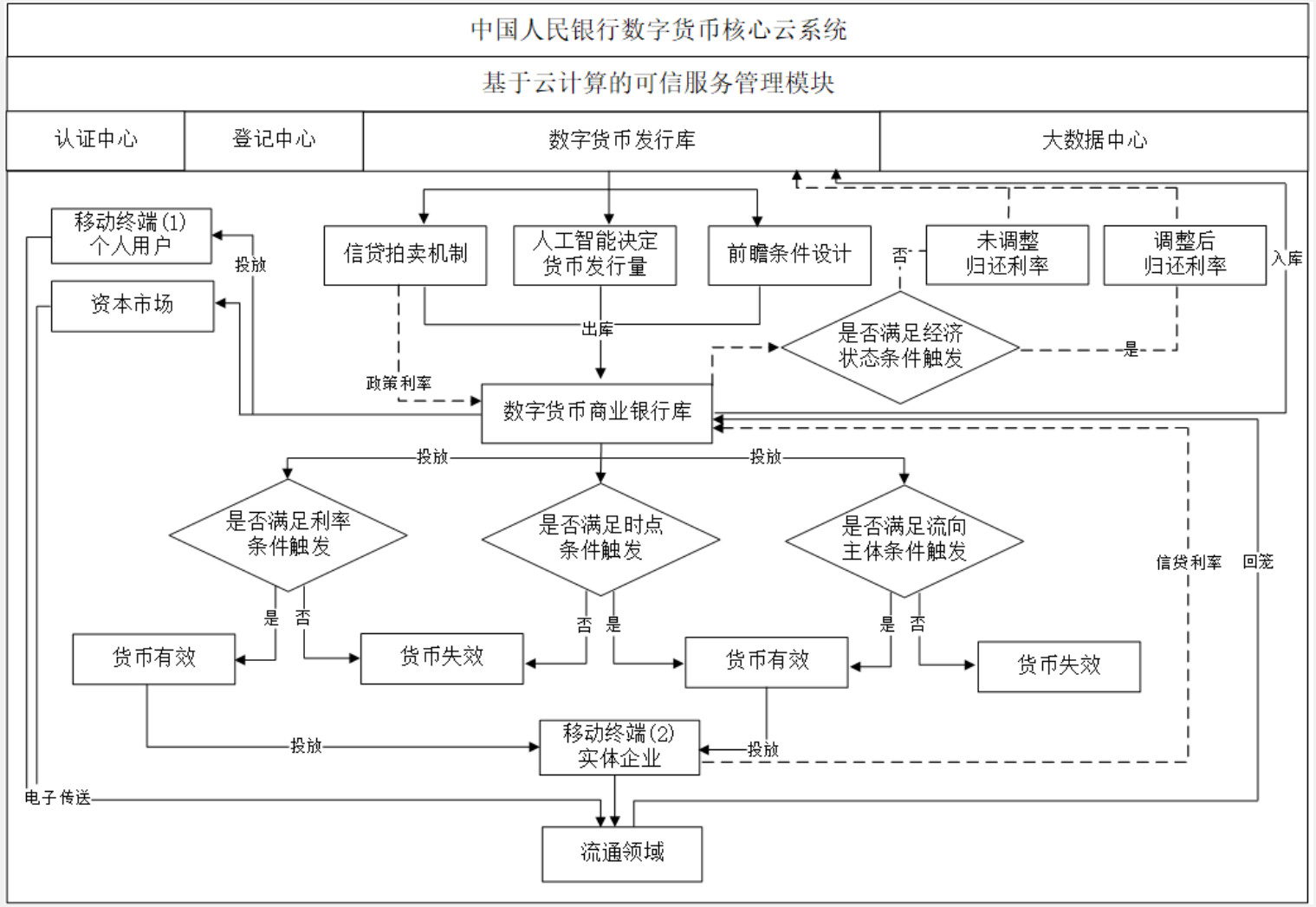


图13-9 法定数字货币发行设计

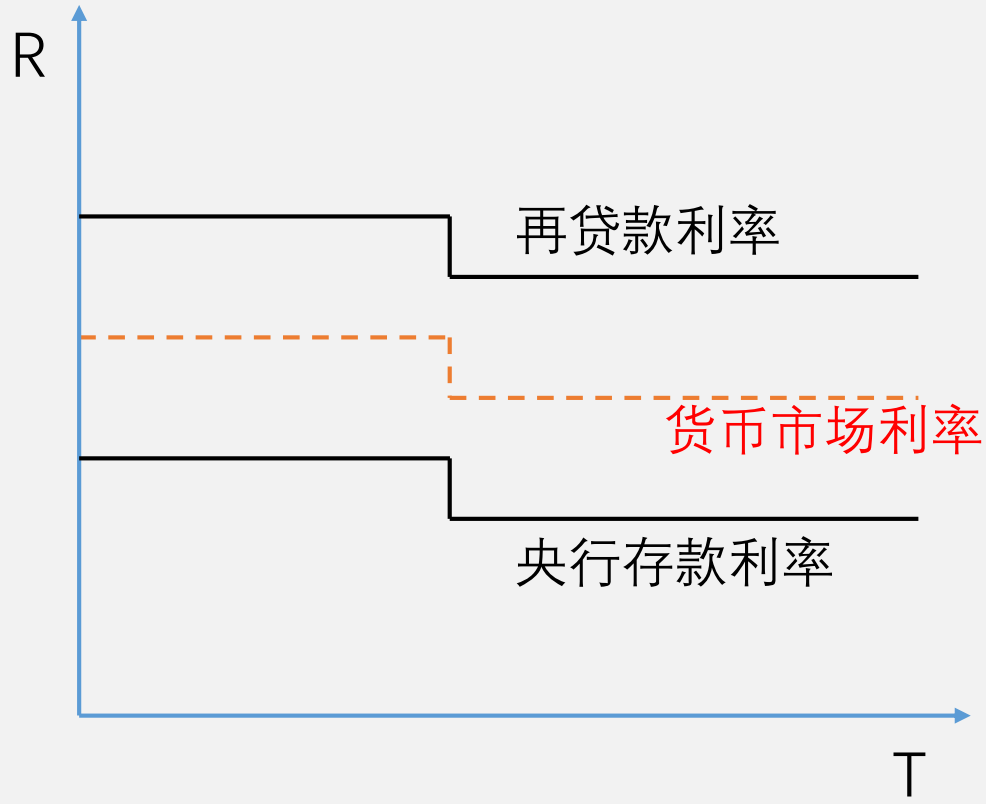
01 法定数字货币与货币政策工具创新

（二）法定数字货币利率可成为一种新的货币政策工具

- 法定数字货币利率直接影响利率走廊的上下限：
  - 在批发端，当法定数字货币利率高于准备金利率时，它将取代准备金利率成为货币市场利率走廊的下限。
  - 在零售端，由于法定数字货币可由公众直接持有，法定数字货币利率可成为银行存款利率的下限。
- 法定数字货币利率工具有重要意义：
  - 有助于提升中央银行政策利率对市场的影响
  - 有助于打破零利率下限，释放更大的货币政策空间

专栏13-3 利率走廊

- 利率走廊是中央银行调控短期市场利率和银行体系流动性的一种操作模式，其基本操作原理是中央银行向金融机构提供短期存贷款工具，从而将货币市场的利率控制由存、贷款利率形成的一条“走廊”内变动，其中存贷款利率分别构成这条走廊的下限和上限。
- 20世纪90年代以来，越来越多的国家开始采用利率走廊模式调控利率。



02 法定数字货币与货币政策有效性

（一）货币政策传导机制不畅与传统货币特点

- 传统货币政策常常面临货币政策传导机制不畅、逆周期调控困难、货币“脱实向虚”、货币政策沟通不足等困境，其中很重要的原因在于传统货币具有如下特点：
  - 难以追踪性：中央银行难以追踪和监控货币投放后的流通路径
  - 同质单一性：传统货币只有面额的差异，因而难以实现精准定向投放
  - 操作当下性：传统货币的交易支付是实时、当下的；央行对货币的掌控也是实时、当下。在货币投放的当下，央行即失去对货币的掌控，从而也无法保证货币是否最终流向实体部门、是否实现央行所意图的政策目标

02 法定数字货币与货币政策有效性

（二）法定数字货币有助于疏通货币政策传导渠道

- 中央银行可运用法定数字货币的大数据分析、条件触发机制以及分布式记账等创新机制来疏通货币政策传导渠道，提高货币政策的有效性：
  - 利率传导渠道
  - 信贷渠道
  - 预期渠道
  - 汇率渠道

02 法定数字货币与货币政策有效性

（三）法定数字货币体系更有利于价格型货币政策

- 对于价格型货币政策，法定货币体系有助于疏通利率渠道和汇率渠道，从而有利于提高政策有效性
- 对于数量型货币政策，法定数字货币体系对其有效性有正反两方面影响：
  - 一方面，中央银行可以借助法定数字货币的创新机制来疏通货币政策渠道，提高政策有效性
  - 另一方面，法定数字货币将提高传统货币需求对利率的敏感性，导致货币需求的内生性增加，从而削弱数量型货币政策的有效性。此外，考虑到“去中心化”、“脱媒化”等趋势，未来货币供应量、信贷量等数量型货币政策中介指标与宏观经济的相关性很可能会明显下降，这也会降低数量型货币政策的有效性

02 法定数字货币与货币政策有效性

（四）法定数字货币有助于提升中央银行维护金融稳定的能力

- 对于私人数字货币，中央银行法定数字货币必然会对其形成强有力的竞争，甚至有可能直接将私人数字货币完全地挤出市场，从而极大地降低了私人数字货币所带来的对金融稳定的负面影响
- 对于传统货币，中央银行可以通过法定数字货币系统更全面地掌握资金流动等信息，大幅降低信息获取成本，并利用其特有的可追踪性、可编程性等特点提高监管效率，维护金融稳定
- 此外，在法定数字货币体系中，中央银行依然牢牢掌握或主导着货币发行权，因此当出现金融危机时，中央银行仍然可以通过最后贷款人的角色来稳定金融市场。

一 本讲导读
二 私人数字货币、货币供求与货币政策
三 法定数字货币的发行与管理
四 法定数字货币与货币政策
五 本讲小结

五 本讲小结

- 宽口径数字货币包括电子货币、传统虚拟货币和加密数字货币，窄口径数字货币特指加密数字货币。
- 数字货币具备发挥所有货币职能的潜力，但现有的私人数字货币只能部分地发挥货币职能，因此它对**传统货币**的替代十分有限。
- 私人数字货币在发行、流通、交易等方面形成了一个独立于传统货币的全新体系，会削弱**中央银行**收集信息的能力，降低政府的铸币税收入，降低数量型货币政策的有效性，也会削弱中央银行维护金融稳定的能力。
- 私人数字货币的出现和流通倒逼中央银行研发**法定数字货币**。
- 中国版法定数字货币称为DCEP，其原型系统采用的是基于代币的法定数字货币的“中央银行 商业机构”二元模式，形成了中央银行到商业银行的发行、转移和回笼的闭环运行系统。

五 本讲小结

- 法定数字货币的发行设定和法定数字货币自身的利率都可以成为新的**政策工具**，并定数字货币的发行设定和法定数字货币自身的利率都可以成为新的政策工具，并且可打破零利率下限，拓宽货币政策空间。
- 中央银行可运用法定数字货币中的大数据分析、条件触发机制以及分布式记账等创新机制来疏通货币政策传导渠道，提高**货币政策的有效性**。
- 相较而言，法定数字货币体系更有利于价格型货币政策，提高货币政策的有效性，也有助于提升中央银行维护金融稳定的能力。

中央财经大学
Central University of Finance and Economics

谢谢观看！

