



华安证券  
HUAAN SECURITIES



# DC/EP：数字人民币引领未来支付新趋势

——数字金融系列报告（一）

分析师：尹沿技（执业证书号：S0010520020001）

联系人：夏瀛韬（执业证书号：S0010120050024）

联系人：赵 阳（执业证书号：S0010120050035）

2021年9月15日

华安证券研究所

## 核心观点

### ► 发展概述：数字人民币具备四大基础特征

- **产生背景：**技术进步驱动支付方式演进，电子支付日益普及，现金使用率下降。2020年我国电子支付业务量增至2352.3亿元，电子支付业务金额为2711.8万亿元。第三方移动支付的发展加速了对线下小额现金支付的替代效应，2016年现金占比仅为10.73%，三年减少50%以上。
- **基础特征：**数字人民币是央行发行的法定货币，以国家信用为支撑，具有法偿性；数字人民币主要定位于现金类支付凭证（M0），不计付利息，央行不向发行层收取兑换流通服务费用，商业银行也不向个人客户收取数字人民币的兑出、兑回服务费；数字人民币采取中心化管理、双层运营；数字人民币是一种零售型央行数字货币，主要用于满足国内零售支付需求。

### ► 技术特点：三大技术支撑未来支付新模式

- 央行数研所发布的123项专利中，区块链技术27项，智能合约（可编程性）13项，可控匿名15项，结合央行《数字人民币的研发进展白皮书》阐述的数字人民币七大特性，我们认为可控匿名、支付即结算、可编程性是实现未来新型支付体系的三大技术特点。
- **可控匿名助力反洗钱：**数字人民币依托数字钱包的分类实现可控匿名，央行大数据分析中心可以通过KYC、AML、支付行为分析、监管调控指标等全方位手段，进行可疑交易甄别、完善客户多维信息，助力反洗钱能力提升。
- **支付即结算实现商户降本增效：**传统四方结算模式下，商户需要给各方机构支付手续费。当前线下刷卡收单费率约为0.6%左右。而以二维码支付为主的条码收单服务费率为0.38%左右。数字人民币可以实现支付即结算，降低商户交易成本，同时提升交易效率。
- **可编程性打开广阔应用场景：**数字人民币通过加载不影响货币功能的智能合约实现可编程性，可根据交易双方商定的条件、规则进行自动支付交易，促进业务模式创新。未来可编程性可用于数字人民币红包发放、精准扶贫、商业保理、第三方交易担保等多种应用场景。

### ► 试点示范：应用场景不断拓宽，生态建设带来巨大市场空间。

- 截至2021年6月30日，数字人民币试点受邀白名单用户已超过1000万，试点场景超132万个，各试点城市数字人民币红包发放共14批次。我们测算数字人民币软硬件产业升级将带来1400亿的市场空间，包括银行核心系统改造51亿、数字人民币硬钱包截止339亿、ATM升级507亿、智能柜台发卡机升级323亿、商户POS设备升级192亿，市场空间广阔。

### ► 投资建议：关注五大投资机会

- **金融机具企业：**广电运通、新大陆、古鳌科技、新国都；**银行IT企业：**长亮科技、宇信科技、科蓝软件、恒生电子；**支付机构：**拉卡拉；**下游应用场景：**正元智慧、新开普；**安全加密企业：**数字认证、格尔软件、卫士通。



## 目录

1 发展概述：数字人民币具备四大基础特征

2 多维对比：数字人民币vs比特币/Libra/CBDC/移动支付

3 技术特点：三大技术支撑未来支付新模式

4 试点示范：数字人民币应用场景不断拓宽

5 生态建设：产业升级带来广阔投资机会



# 1 发展概述：数字人民币具备四大基础特征

- **数字人民币产生背景：技术进步驱动支付方式演进。**2010年以前，银行卡与现金“两分天下”，各自切分了大额批发和小额零售的消费支付市场。2010年后，移动支付进入迅猛发展阶段，由此衍生的条码支付及NFC支付逐步占领线下交易市场，替代现金成为线下支付场景中的常见交易模式。如今，依靠生物识别、机器视觉等技术实现的智能识别支付手段正悄然兴起。未来支付手段可能脱离支付载体，用户可依靠生物特征或所有物品专属标识实现支付，非现金支付也将占据线下消费场景的主体交易模式。

## 居民主要支付方式演进

### ➤ 现金支付

自建国以来伴随中国支付体系存在。建国初期现金票证并行期后，现金取代票证成为标准化支付手段。

### ➤ 银行卡支付

自1993年，金卡工程启动拉开我国电子支付市场序幕。银行卡支付通过一张芯片卡替代了大额现金支付中的钞票

### ➤ 移动支付

2010年，支付宝首次退出支付用二维码，开窗条码支付市场。2016年，苹果、三星打开中国NFC市场。移动支付通过智能手机打破银行卡和现金的支付业二分格局，中国支付进入新纪元。

### ➤ 智能识别支付

未来支付场景中，可通过个体生物要素或其他识别要素，在各类场景提供恰当的场景植入，实现去app、去收银台、免调出的支付体验、入车牌识别缴费、扫脸支付等。

1949



1993



2010



2019

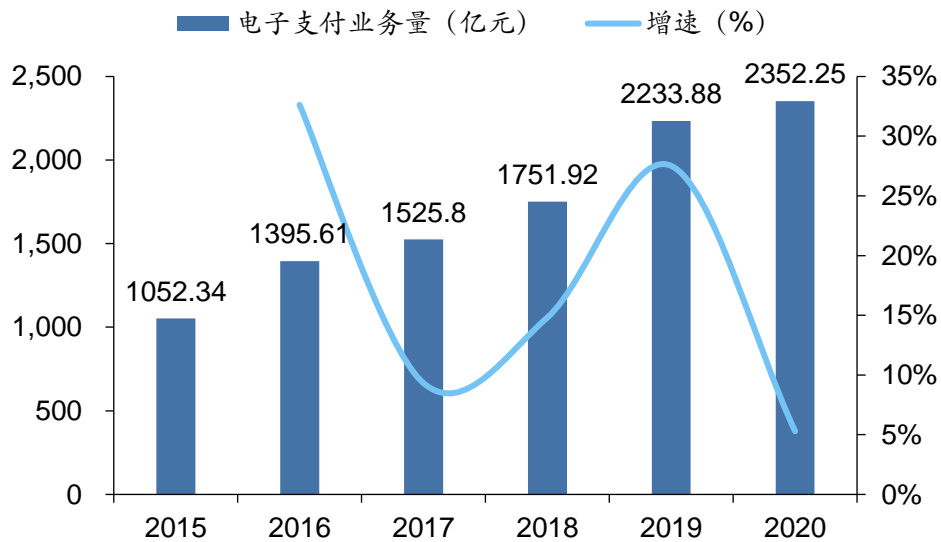


未来

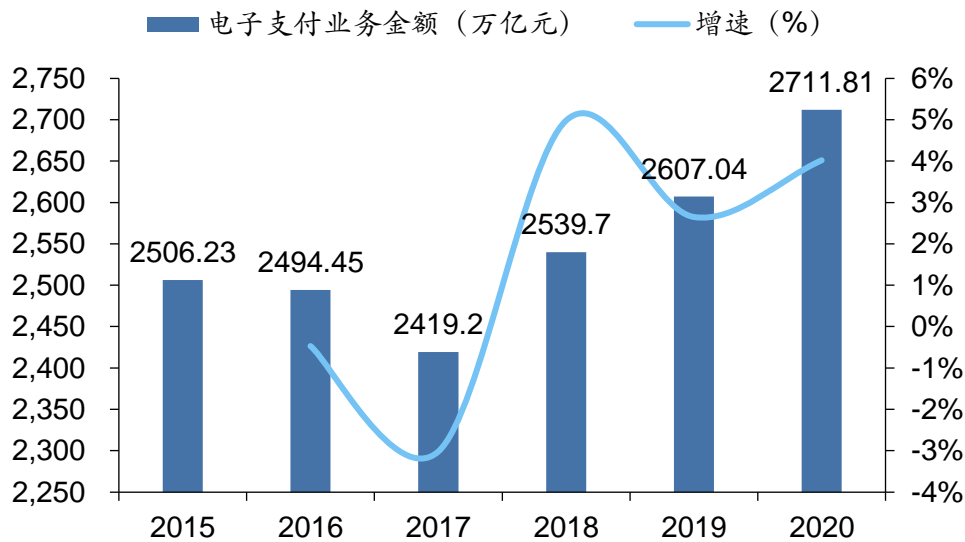
# 1 发展概述：数字人民币具备四大基础特征

- 数字人民币产生背景：电子支付日益普及，现金使用率下降。电子支付是指消费者、商家和金融机构之间使用安全电子手段把支付信息通过信息网络安全地传送到银行或相应的处理机构，用来实现货币支付或资金流转的行为，包括网上支付、电话支付、移动支付、**ATM**业务、**POS**业务和其他电子支付等六种业务类型。
- 多年来我国电子支付业务量及金额呈增长态势。2020年我国电子支付业务量增至2352.3亿元，电子支付业务金额为2711.8万亿元，同比增长4.02%。

电子支付业务量及同比增速（亿元/%）



电子支付业务金额及同比增速（万亿元/%）



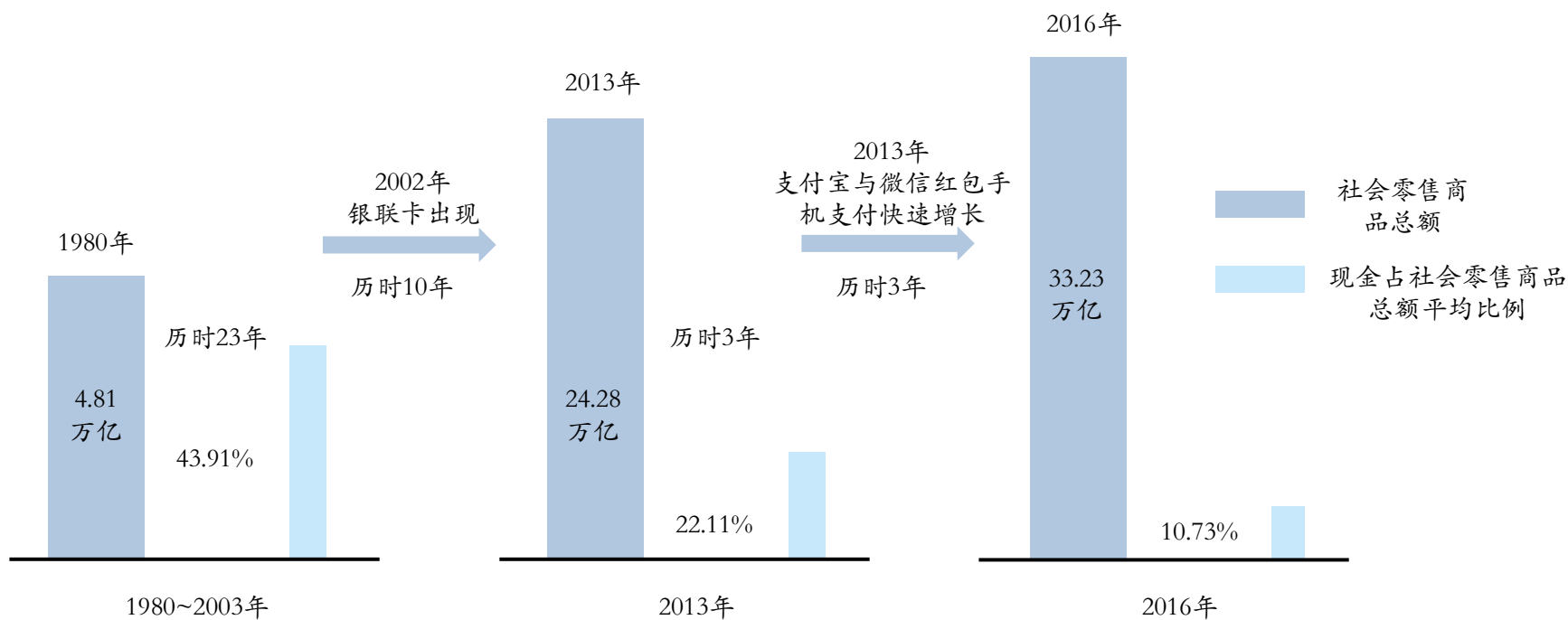
资料来源：智研咨询，华安证券研究所

资料来源：智研咨询，华安证券研究所

# 1 发展概述：数字人民币具备四大基础特征

- **数字人民币产生背景：电子支付日益普及，现金使用率下降。**1980~2003年，我国流通中现金占社会商品零售总额的平均比例为43.91%，现金是线下社会零售有品交易的主要支付方式。随着银行卡应用的普及，2013年现金占比降至22.11%，十年间降幅接近50%。近年来，第三方移动支付的发展加速了对线下小额现金支付的替代效应，2016年现金占比仅为10.73%，三年减少50%以上。

## 现金使用率下降

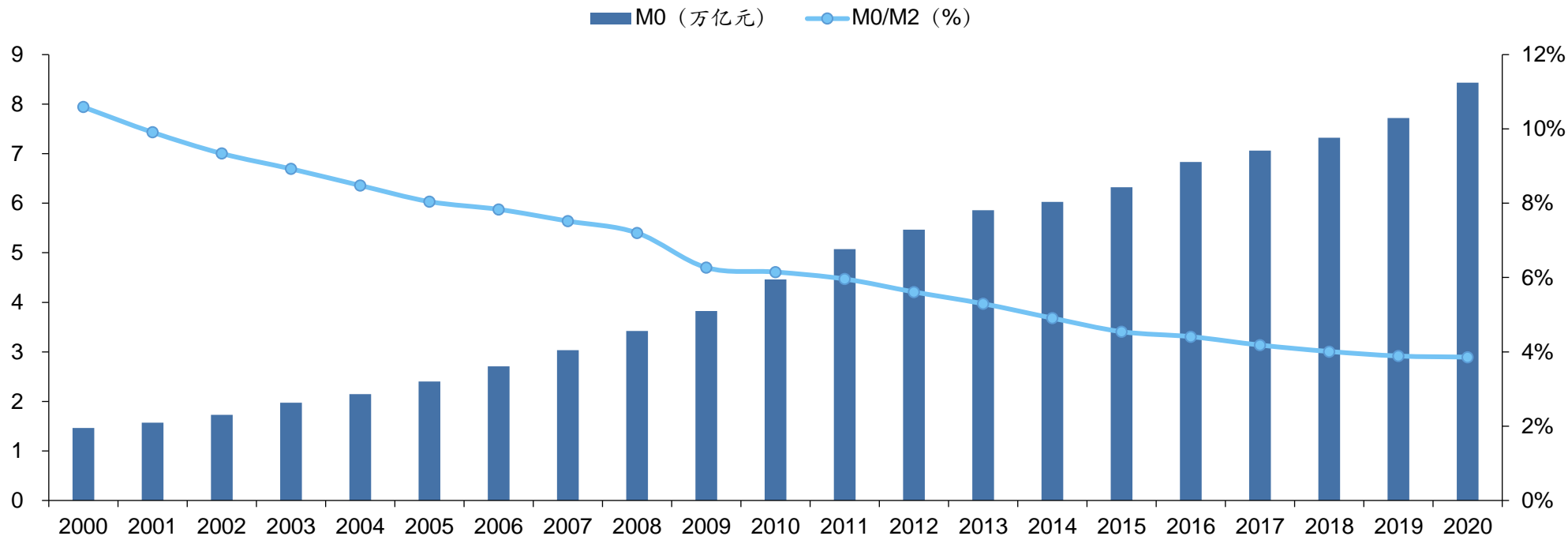


资料来源：《现金的价值及生命力》，华安证券研究所

# 1 发展概述：数字人民币具备四大基础特征

- 数字人民币产生背景：电子支付日益普及，现金使用率下降。M0占M2的比重逐年下降，自2000年的10.6%降至2020年的3.9%，现金的使用逐渐被具有M1、M2性质的电子支付工具取代。

M0占比逐年下降

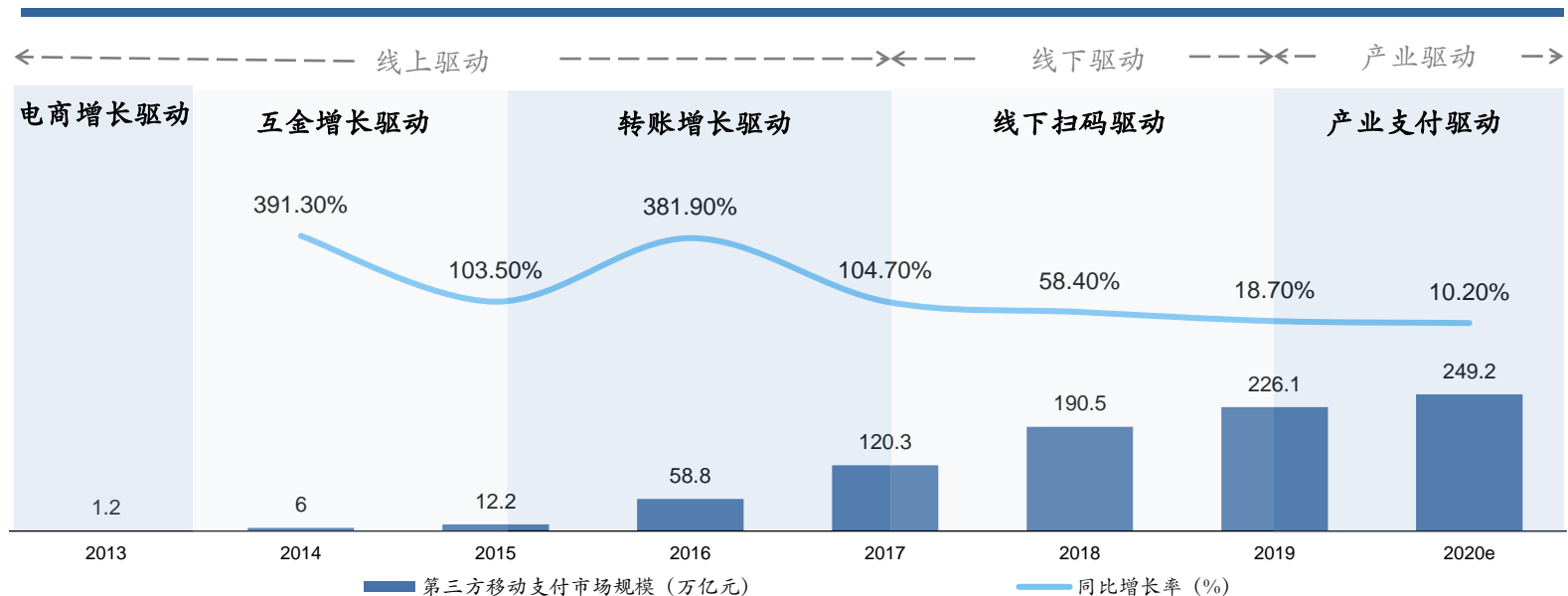


资料来源：WIND，华安证券研究所

# 1 发展概述：数字人民币具备四大基础特征

- **数字人民币产生背景：移动支付在电子支付中快速崛起。**从我国第三方移动支付市场的发展历程来看，根据不同时期的主要增长点不同大致可以分为三个阶段。
  - **2013-2017年的线上场景驱动阶段**，电商、互金、转账的先后爆发持续推动了移动支付的快速增长。
  - **2017-2019年的线下场景驱动阶段**，2017年开始线下扫码支付规模全面爆发增长，线下场景的支付增速远高于线上场景支付的增速，引领移动支付经历了由线上驱动阶段到线下驱动阶段的转变。
  - **2019年开始的产业支付驱动阶段**，以C端驱动的线上线下支付因C端流量见顶都进入了平稳增长期，而产业支付伴随产业互联网的快速崛起正逐渐成为我国移动支付新的增长点。

中国移动支付产业发展主要驱动力



资料来源：艾瑞咨询，华安证券研究所

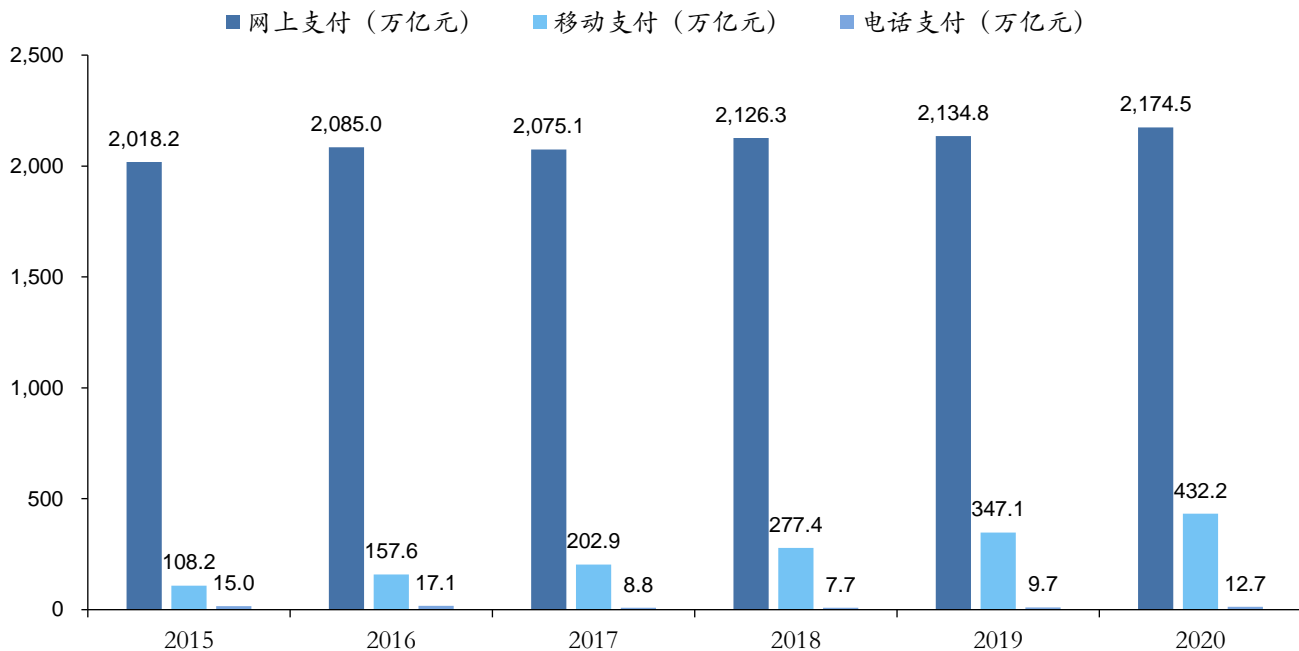
敬请参阅末页重要声明及评级说明



# 1 发展概述：数字人民币具备四大基础特征

- **数字人民币产生背景：移动支付在电子支付中快速崛起。**2020年网上支付业务879.31亿笔，同比增长12.46%；移动支付业务1232.20亿笔，同比增长21.48%；电话支付业务2.34亿笔，同比增长33.06%。2020年网上支付业务金额2174.54万亿元，同比增长1.86%；移动支付业务金额432.16万亿元，同比增长24.50%；电话支付业务金额12.73万亿元，同比增长31.69%。

2015-2020年电子支付分类型业务金额

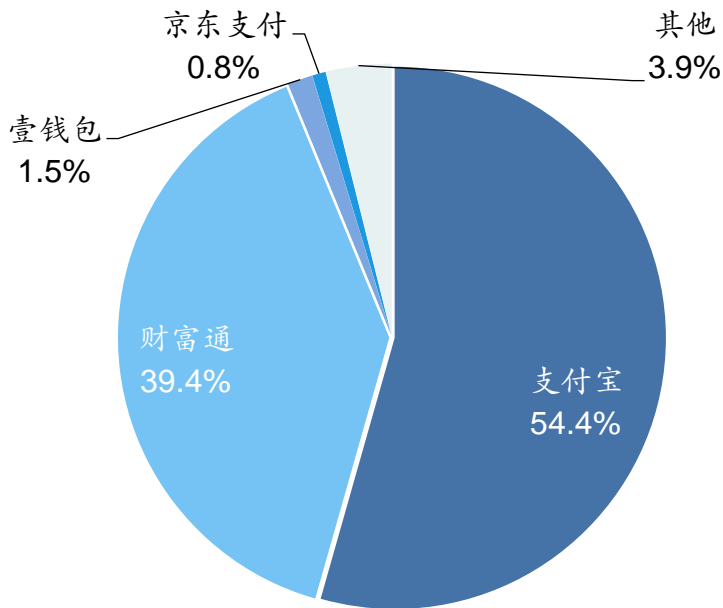


资料来源：智研咨询，华安证券研究所

# 1 发展概述：数字人民币具备四大基础特征

- **数字人民币产生背景：移动支付行业寡头垄断，断直连等政策强化行业监管。**目前，第三方支付市场已形成支付宝、财付通两大巨头垄断的市场格局，2019年中国第三方移动支付市场两者的份额共计为93.8%。在此过程中，网联成立以及“断直连”政策进一步强化行业监管，数字人民币也有望进一步提升监管层在移动支付领域的监管能力。

2020年中国第三方移动支付交易规模市场份额



资料来源：艾瑞咨询，华安证券研究所

# 1 发展概述：数字人民币具备四大基础特征

- **发展历程：从CBDC到DC/EP。**央行近年来高度重视法定数字货币的研究开发，于2014年成立法定数字货币研究小组。从央行数字货币研究小组主要领导发布的相关论文来看，2016年即提出了CBDC（Central Bank Digital Currency）的研发概念，2017年升级成为DC/EP（Digital Currency Electronic Payment），开启了中国法定数字货币的快速研发阶段。

## 数字人民币研究进程

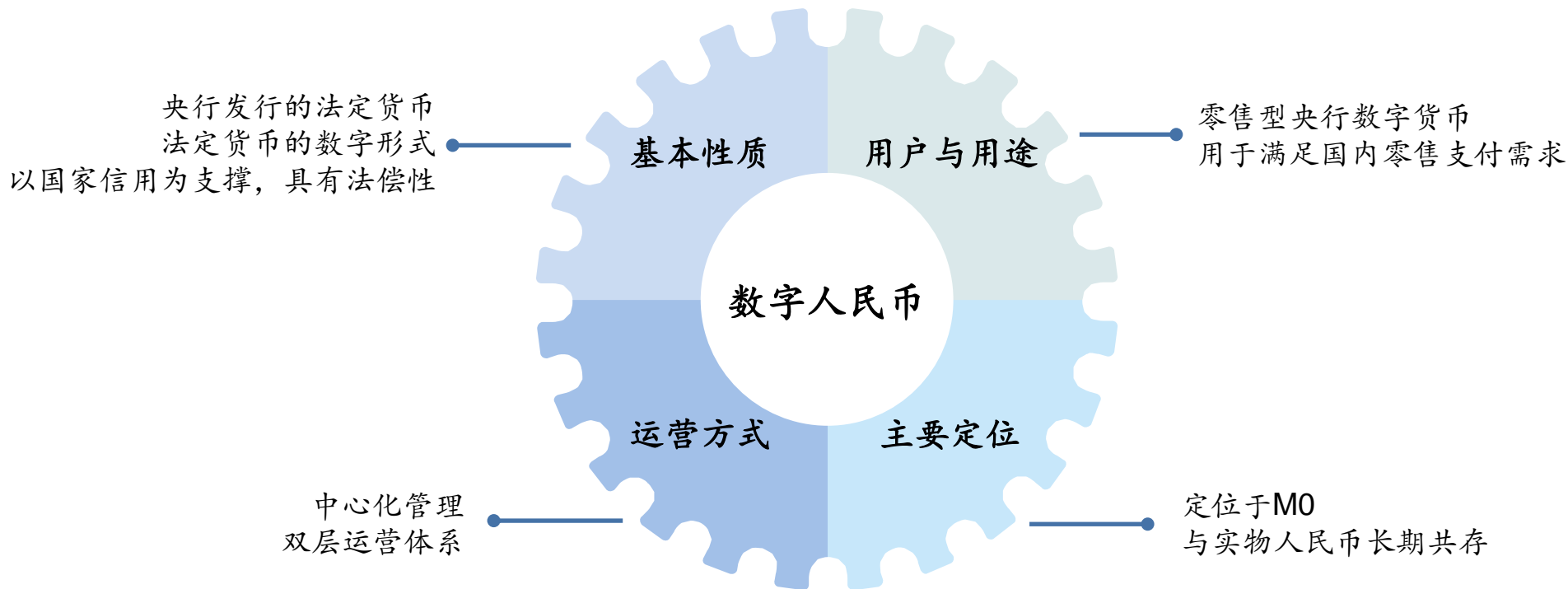


资料来源：《中国数字人民币的研发进展白皮书》，华安证券研究所

# 1 发展概述：数字人民币具备四大基础特征

- **基本定义：数字人民币具备四大基础特征。**数字人民币是人民银行发行的数字形式的法定货币，由指定运营机构参与运营，以广义账户体系为基础，支持银行账户松耦合功能，与实物人民币等价，具有价值特征和法偿性。根据央行发布的《中国数字人民币的研发进展白皮书》，我们认为数字人民币具有四大基础特征。

## 数字人民币四大基础特征



资料来源：《中国数字人民币的研发进展白皮书》，华安证券研究所

# 1 发展概述：数字人民币具备四大基础特征

- **基础特征一：数字人民币是央行发行的法定货币，以国家信用为支撑，具有法偿性。**
  - 数字人民币具备货币的价值尺度、交易媒介、价值贮藏等基本功能，是央行对公众的负债，以国家信用为支撑，具有法偿性，与实物人民币一样是法定货币；
  - 从货币发展历程看，货币形态随着科技进步、经济活动发展不断演变，实物、金属铸币、纸币均是相应历史时期发展进步的产物。历史上，在官定货币流通的同时，私铸货币和外来货币也不同程度地存在。当前，比特币、Libra等加密资产试图发挥货币职能，又开始了新一轮私铸货币、外来货币与法定货币的博弈。因此，数字人民币为数字经济发展提供通用性的基础货币。

## 货币载体演进过程

### 商品货币

作为货币用途的价值，与其作为非货币用途的价值相等。  
缺点：体积大、价值小、不易存储和运输、易变质

### 黄金/白银

以金属作为货币材料，充当一般等价物的货币。  
缺点：不易携带，重量大

### 纸币/银行券

由政府或银行发行的可兑换金属货币的纸质货币。相比于金属货币易于携带。

### 信用货币

由国家法律规定的，强制流通，不以任何贵金属为基础的独立发挥货币职能的货币。

### 电子形式的货币

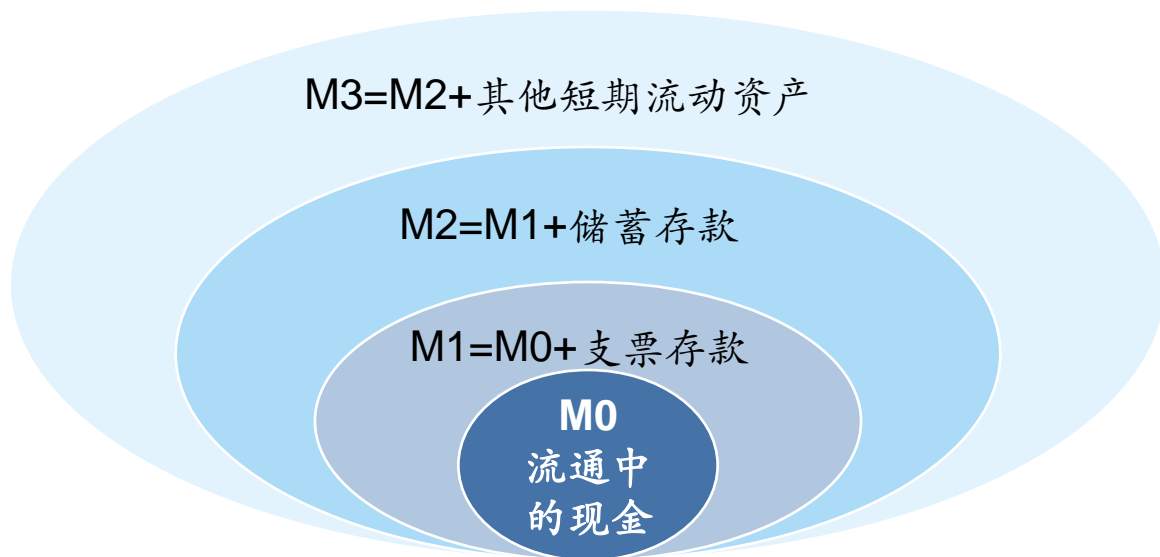
用一定金额的现金或存款从发行者处兑换并获得代表相同金额的数据或者通过银行及第三方推出的快捷支付服务，通过使用某些电子化途径将银行中的余额转移，从而进行交易。解决了纸币的发行成本问题。

资料来源：华安证券研究所整理

# 1 发展概述：数字人民币具备四大基础特征

- **基础特征二：数字人民币主要定位于现金类支付凭证（M0），将与实物人民币长期并存。**
  - 当前批发资金依托支付系统已经实现了电子化，用数字人民币替代M1和M2，既无助于提高支付效率，也会造成现有系统和资源的巨大浪费。另一方面，公众对现金的依赖度仍然很高，现金管理成本较高，需要数字化改造。
  - 从M0的收费体系来看，数字人民币不计付利息，央行不向发行层收取兑换流通服务费用，商业银行也不向个人客户收取数字人民币的兑出、兑回服务费。

## 数字人民币定位M0

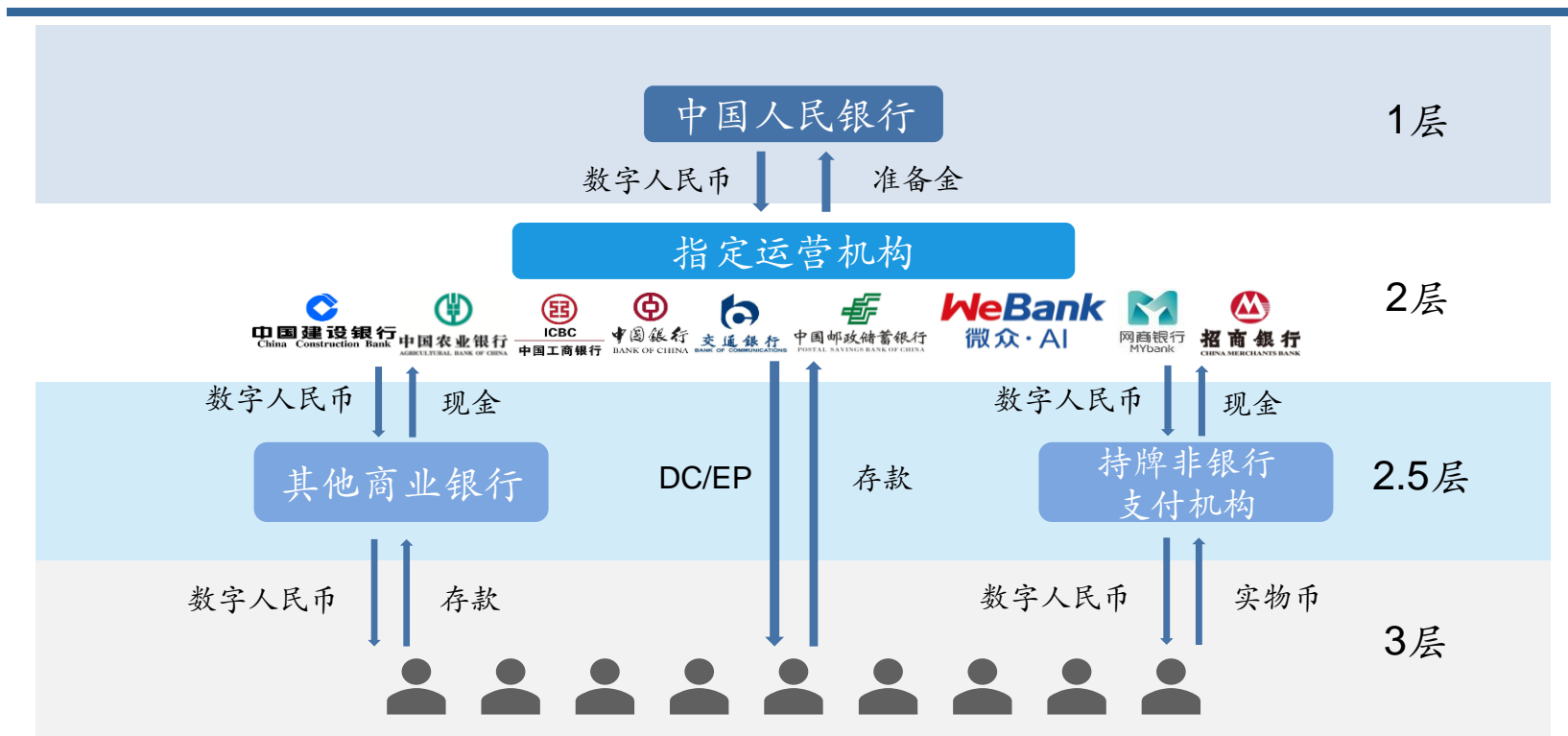


资料来源：《中国数字人民币的研发进展白皮书》，华安证券研究所

# 1 发展概述：数字人民币具备四大基础特征

- 基础特征三：数字人民币采取中心化管理、双层运营。**DC/EP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数字货币兑换；第3层是个人或企业用户之间数字货币的流通，DC/EP在个人或企业的数字货币钱包之间转移。

央行数字人民币双层运营体系示意图

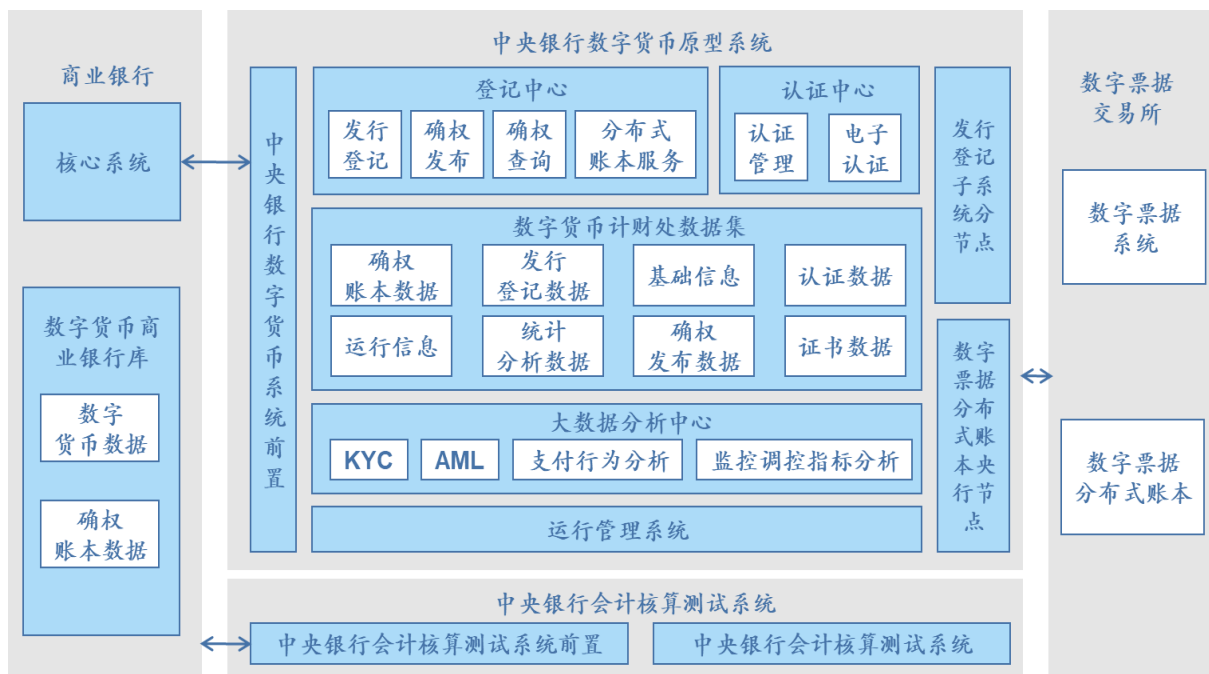


资料来源：华安证券研究所整理

# 1 发展概述：数字人民币具备四大基础特征

- 基础特征三：数字人民币总体架构由“一币，两库，三中心”构成。
  - “一币”指数字人民币，特指由央行签名的代表具体金额的加密数字串；“两库”指数字人民币发行库和银行库；“三中心”指登记中心、认证中心和大数据分析中心。
  - 认证中心：负责央行数字货币机构及用户的真实身份信息采集等管理工作。
  - 登记中心：负责记录数字货币和用户钱包记录，完成权属登记，同时记录数字货币发行、转移、回笼全过程信息。
  - 大数据分析中心：运用大数据分析DC/EP的发行、流通、贮藏等，具有KYC、反洗钱、支付行为分析、监管调控指标分析等功能。

央行数字人民币原型系统



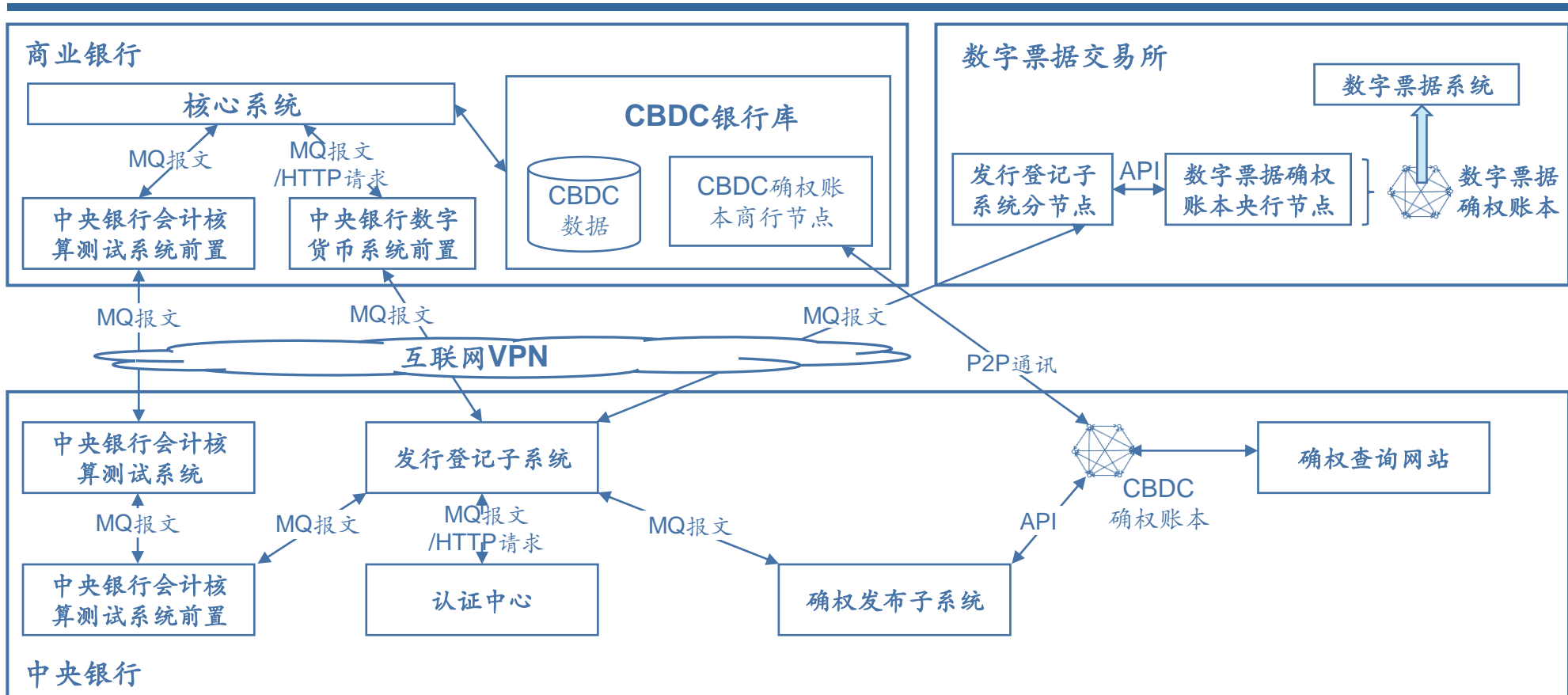
资料来源：《中央银行数字货币原型系统实验研究》，华安证券研究所



# 1 发展概述：数字人民币具备四大基础特征

➤ 基础特征三：数字人民币系统架构核心是央行和商业银行之间的对接。

央行数字人民币系统架构



资料来源：《中央银行数字货币原型系统实验研究》，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

# 1 发展概述：数字人民币具备四大基础特征

- **基础特征四：数字人民币是一种零售型央行数字货币，主要用于满足国内零售支付需求。**
- 央行数字货币根据用户和用途不同可分为批发型和零售型：批发型主要面向商业银行等机构类主体发行，多用于大额结算；零售型主要面向公众发行并用于日常交易。
- 各主要国家或经济体研发央行数字货币的重点各有不同，有的侧重批发交易，有的侧重零售系统效能的提高。数字人民币充分满足公众日常支付需要，进一步提高零售支付系统效能，降低全社会零售支付成本。

## 批发型和零售型数字货币对比

	批发型	零售型
面向群体	中央银行和金融机构之间	面向公众
代表国家	加拿大、日本、新加坡等	中国、瑞典等
功能	大额支付结算	现金的点对点支付、实时支付、合法支付场景中的匿名性、跨境支付
主要目的	提升跨境支付效率，以及改善证券交易结算体验，更好地发展资本市场。	普惠金融发展，提升民众日常支付效率

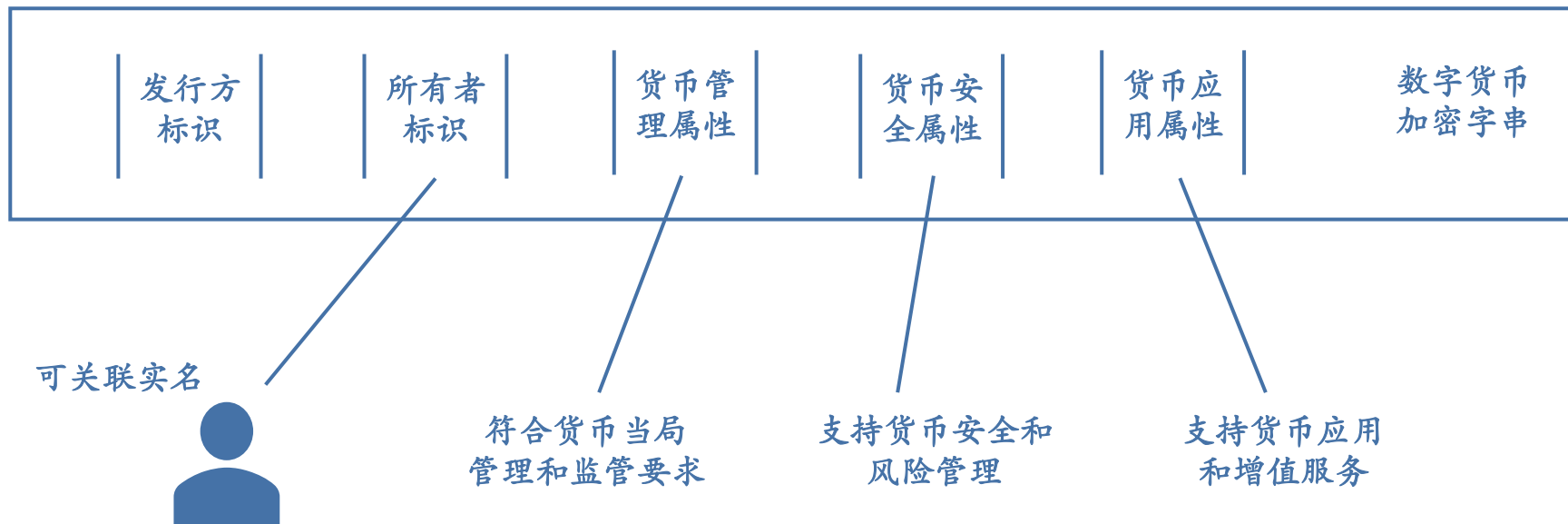
资料来源：华安证券研究所整理

# 1 发展概述：数字人民币具备四大基础特征

➤ **数字钱包：**数字人民币的载体和触达用户的媒介。

- 数字货币人民币的存储形式为字符串模式，其中：**所有者标识**用来表示数字货币字符串的所有者，通过所有者标识进一步可以关联到真实用户的实名信息；**货币管理属性**用于支持货币当局对货币发行流通进行管理；**数字货币安全属性**是数字货币安全加密相关的一组字段，能够实现数字货币不可伪造、不可篡改、不可抵赖、保护隐私、保护交易安全等，**货币应用属性**用来支持货币的具体应用和增值服务。

## 数字人民币字符串构成

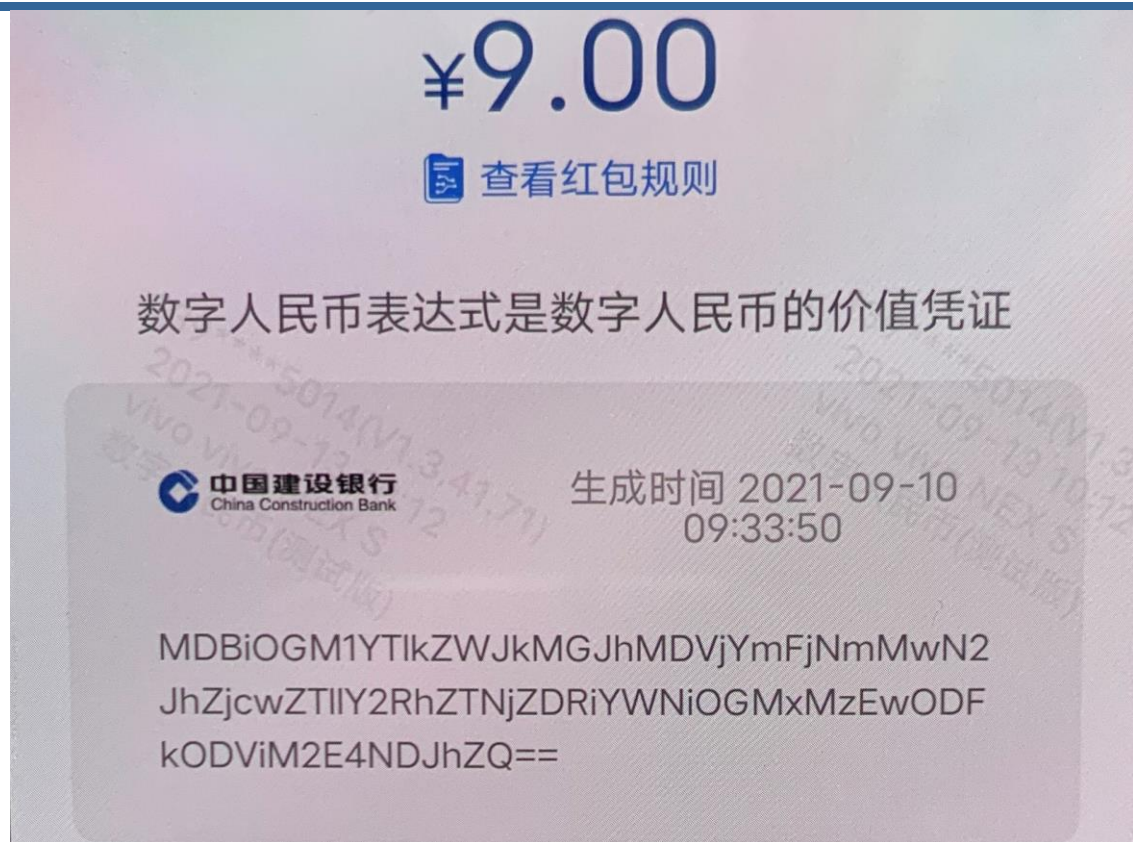


资料来源：《数字货币流通方法和装置》，华安证券研究所

# 1 发展概述：数字人民币具备四大基础特征

➤ 数字钱包：数字人民币的载体和触达用户的媒介。

加密后的数字人民币表达式



资料来源：数字人民币APP，华安证券研究所

# 1 发展概述：数字人民币具备四大基础特征

➤ **数字钱包：**可在特定条件下实现“双离线”支付。

- 个人在钱包中拥有数字货币情况下可以进行交易操作，包括线下面对面交易（纸币交易场景）和线上交易（第三方支付场景）。其中，**线下面对面交易支持双离线交易**，即交易双方均脱网情况下仅依托终端手机近场通讯功能实现交易的沟通、核验，待恢复联网后将信息同步至数字货币登记中心。双离线的实现依托于数字货币钱包的“真实钱包”属性而非仅仅作为账户登录入口，这是数字货币钱包与传统银行卡、移动支付钱包的最本质区别。

## 数字人民币“碰一碰”的表现形式

数字人民币碰一碰的表现形式							
		手机A→NFC标签		手机A→手机B		手机A→POS机	
安卓手机	支付与受理	付款	收款	付款	收款	付款	收款
	NFC模式	读卡器	NFC标签	卡模拟	读卡器	卡模拟	读卡器
	普通NFC手机是否离线	在线	离线	在线(HCE)	可离线	在线(HCE)	可离线
	硬件钱包是否离线	/		可离线(SE)	可离线	可离线(SE)	可离线
苹果手机	NFC模式	读卡器	NFC标签	/			
	是否离线	在线	离线				

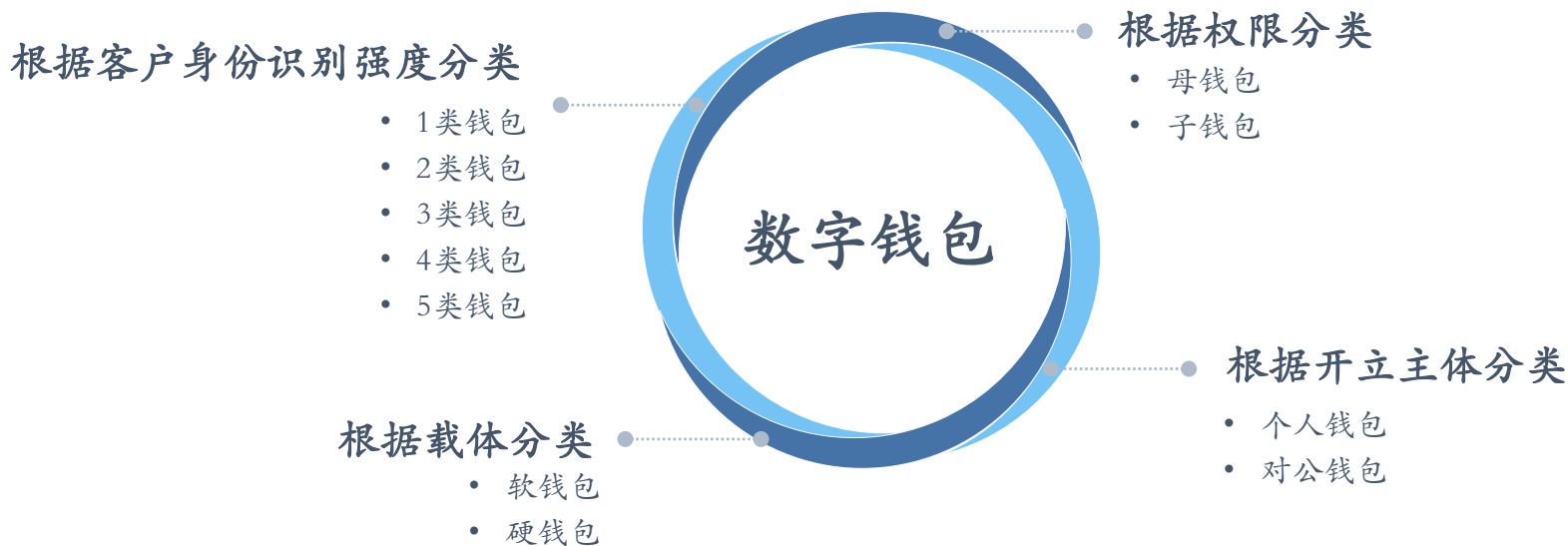
资料来源：移动支付网，华安证券研究所

# 1 发展概述：数字人民币具备四大基础特征

➤ 数字钱包可分为多种类型。

- 软钱包：指定运营机构采用共建、共享方式**打造移动终端APP**，对钱包进行管理并对数字人民币进行验真；
- 硬钱包：实现各自视觉体系和特色功能，实现数字人民币线上线下全场景应用，满足用户多主体、多层次、多类别、多形态的差异化需求。

## 数字钱包分类



资料来源：华安证券研究所整理

# 1 发展概述：数字人民币具备四大基础特征

➤ **数字钱包：**数字人民币根据客户身份识别强度采取分级限额模式。

- 1类钱包强实名，无限额，但需要再银行网点开立；
- 2-4类钱包非实名（或弱实名），可远程开立钱包；
- 交通银行设置了针对外籍人士的非实名第5类钱包。

数字人民币钱包体系

分类	1类钱包	2类钱包	3类钱包	4类钱包	5类钱包
实名程度	强实名	较强实名	较弱实名	非实名	非实名
认证方式	需面签，验证有效身份证件、手机号	可远程开立，验证有效身份证件、手机号	可远程开立，验证有效身份证件、手机号	可远程开立，验证手机号/邮箱，主要用于小额流通	可远程开立，验证手机号/邮箱，用于小额流通
数量限制	一人同一机构限一个	一人同一机构限一个	一人同一机构限一个	一人手机号/邮箱同一机构限一个	一人手机号（含境外号码）/邮箱同一机构限一个
绑定账户	绑定一类本人银行借记卡	绑定一类本人银行借记卡	不可绑定任何账户	不可绑定任何账户	仅适用于非中国居民，不可绑定任何账户
余额上限	无	50万元	2万元	1万元	1000元
单笔限额	无	5万元	5000元	2000元	500元
日累计限额	无	10万元	1万元	5000元	1000元
年累计限额	无	50万元	10万元	5万元	1万元

资料来源：《2020数字人民币发展研究报告》，华安证券研究所

# 1 发展概述：数字人民币具备四大基础特征

- **数字钱包**：根据开立主体不同，分为**个人钱包**和**对公钱包**。数字人民币主要用于支付交易，开立钱包的主体不光是个人，还有个体工商户、企业、医院、轨道交通运营机构等。

## 个人钱包



- 开立主体：自然人和个体工商户
- 按照相应客户身份识别强度采用分类交易和余额限额管理

## 对公钱包



- 开立主体：其他法人和非法人机构
- 按照临柜开立还是远程开立确认交易和余额限额，钱包功能可根据用户需求定制

资料来源：华安证券研究所整理



# 1 发展概述：数字人民币具备四大基础特征

- **数字钱包：**钱包持有主体可将主要的钱包设为母钱包，并可在母钱包下开设若干子钱包。
- **子钱包可用于线上免密支付，体现运营机构之间差异性：**子钱包推送的设计作为数字人民币App针对线上商户接入的一种方式，一方面用户可以方便地管理每一个数字人民币子钱包的使用额度，推送成功的商户则可以使用数字人民币进行免密便捷支付；另一方面运营机构则可以针对不同的场景进行拓展，体现银行之间的差异化优势。
- **子钱包确保用户线上交易的隐私保护：**基于银行账户的每一笔线上交易都会留下“数字足迹”，容易被互联网平台和第三方支付机构获取。而通过数字人民币在线消费，用户支付信息会被打包加密处理后，用子钱包的形式推送至电商平台。平台无法直接获取用户个人信息，有力地保证了用户核心信息的隐私保护。

数字人民币子钱包



资料来源：移动支付网，华安证券研究所

# 1 发展概述：数字人民币具备四大基础特征

## 数字人民币APP中开通的子钱包统计

	中国建设银行		中国工商银行		中国农业银行		中国银行		中国邮政银行		中国交通银行	
公交出行	途牛旅游	天府通	途牛旅游	天府通	途牛旅游	天府通	途牛旅游	天府通	途牛旅游	天府通	途牛旅游	天府通
	滴滴出行	巴士管家	滴滴出行	巴士管家	滴滴出行	巴士管家	滴滴出行	巴士管家	滴滴出行	巴士管家	滴滴出行	巴士管家
	东方航空	苏周到	东方航空	苏周到	东方航空	苏周到	东方航空	苏周到	东方航空	苏周到	东方航空	苏周到
	携程	青岛地铁	携程	亿通行	携程	北京一卡通	携程	北京一卡通	携程		携程	长沙地铁
		北京轨道交通	美团骑车									
电商购物	京东	真快乐	京东	真快乐	京东	真快乐	京东	真快乐	京东	真快乐	京东	真快乐
	京喜	海尔智家	京喜	海尔智家	京喜	海尔智家	京喜	海尔智家	京喜	海尔智家	京喜	海尔智家
	苏宁易购	中华老字号	苏宁易购	中华老字号	苏宁易购	中华老字号	苏宁易购	中华老字号	苏宁易购	中华老字号	苏宁易购	中华老字号
	天猫超市	善融商务	天猫超市	善融商务	天猫超市	善融商务	天猫超市	善融商务	天猫超市	善融商务	天猫超市	善融商务
充值缴费	OPPO钱包	佰付美	OPPO钱包	佰付美	OPPO钱包	佰付美	OPPO钱包	佰付美	OPPO钱包	佰付美	OPPO钱包	佰付美
	鲲鹏快付	特来电	鲲鹏快付	特来电	鲲鹏快付	特来电	鲲鹏快付	特来电	鲲鹏快付	特来电	鲲鹏快付	特来电
	电e宝	星星充电	电e宝	星星充电	电e宝	星星充电	电e宝	星星充电	电e宝	星星充电	电e宝	星星充电
	石化金融		石化金融		石化金融		石化金融		石化金融		石化金融	
本地生活	美团	购吽零售	美团	购吽零售	美团	购吽零售	美团	购吽零售	美团	购吽零售	美团	购吽零售
	饿了么	邮储生活	饿了么	邮储生活	饿了么	邮储生活	饿了么	邮储生活	饿了么	邮储生活	饿了么	邮储生活
	盒马鲜生	顺丰	盒马鲜生	顺丰	盒马鲜生	顺丰	盒马鲜生	顺丰	盒马鲜生	顺丰	盒马鲜生	顺丰
	天天果园	每日优鲜	天天果园	食行生鲜	天天果园		天天果园	多点	天天果园	食行生鲜	天天果园	途虎养车
								本来生活		本来生活	太平鸟	
影音娱乐	哔哩哔哩	影店	哔哩哔哩	影店	哔哩哔哩	影店	哔哩哔哩	影店	哔哩哔哩	影店	哔哩哔哩	影店
金融理财	京东金融	百信银行	京东金融	百信银行	京东金融	百信银行	京东金融	百信银行	京东金融	百信银行	京东金融	百信银行

资料来源：数字人民币APP，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

# 1 发展概述：数字人民币具备四大基础特征

- **数字钱包：**软硬钱包结合可以丰富钱包生态体系，满足不同人群需求。
  - 软钱包基于移动支付APP、软件开发工具包（SDK）、应用程序接口（API）等为用户提供服；
  - 硬钱包基于安全芯片等技术实现数字人民币相关功能，依托IC卡、手机终端、可穿戴设备、物联网设备等为用户提供服务。

数字人民币硬钱包



资料来源：新华网，移动支付网，华安证券研究所

各银行APP的数字人民币钱包



资料来源：新华网，移动支付网，华安证券研究所

# 1 发展概述：数字人民币具备四大基础特征

➤ 数字人民币硬钱包可视卡、指纹卡、可穿戴等产品形象：



邮储银行在上海交通大学医学院附属同仁医院员工食堂测试了“可视卡”形态的硬件钱包，首次将数字人民币的“卡片”形态曝光在大众视野中。



“铜钱”形态的数字人民币硬件钱包在雄安亮相，在外观设计上迎合新年主题，支持两个硬件钱包碰一碰双离线支付。



在“数字王府井冰雪购物节”北京数字人民币试点活动中，借助冬奥会场景，中行与中国联通合作推出了滑雪手套、冬奥特色徽章、智能手表等形态多样的硬钱包。



工行在北京数字人民币试点活动中推出了多种多样的硬件钱包，包括可视卡、手表手环、充电宝、老年拐杖、报时器、老年警报器等等。

资料来源：新华网，移动支付网，华安证券研究所



## 目录

1 发展概述：数字人民币具备四大基础特征

2 多维对比：数字人民币vs比特币/Libra/CBDC/移动支付



3 技术特点：三大技术支撑未来支付新模式

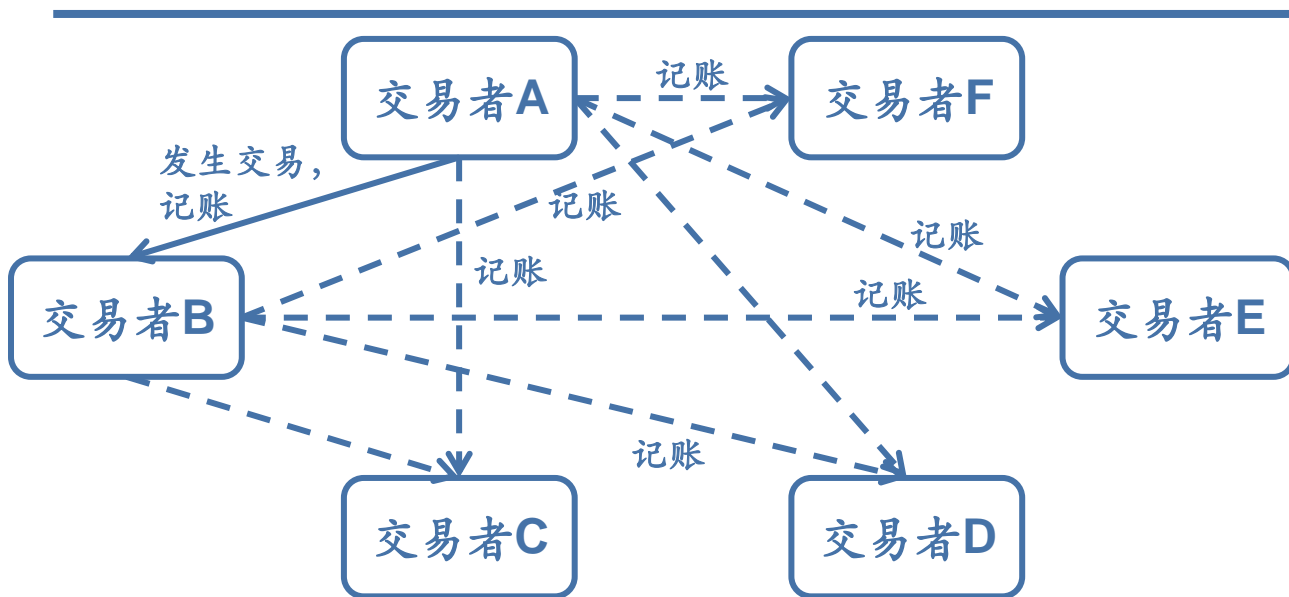
4 试点示范：数字人民币应用场景不断拓宽

5 生态建设：产业升级带来广阔投资机会

## 2 多维对比：数字人民币vs比特币/Libra/CBDC/移动支付

- 比特币**：一种基于密码学的货币，建立去中心化的信任机制。比特币最初于2008年由中本聪提出，该系统允许任何有交易意愿的双方直接交易。而非通过一个可信任的第三方，因此具有**去中心化、交易匿名、不易篡改、难以追溯**等特点。与电子钱包转账-银行记账-国家信用背书的形式不同，比特币以区块链为底层技术，通过去中心化电子记账系统，由参与者共同记账，交易信息平等地记在区块链的所有节点上，篡改信息需要得到51%以上节点的认证，耗费成本巨大，因此不需要第三方机构进行信任背书即可实现去中心化的点对点交易，同时避免信息不对称。

比特币的分布式记账



资料来源：《比特币、Libra 和央行数字货币的比较研究》，华安证券研究所

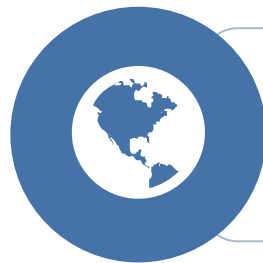
## 2 多维对比：数字人民币vs比特币/Libra/CBDC/移动支付

### ➤ 比特币的主要特点



#### 去中心化

比特币是第一种分布式的虚拟货币，整个网络由用户构成，没有中央银行。去中心化是比特币安全与自由的保证。



#### 全世界流通

比特币可以在任意一台接入互联网的电脑上管理。不管身处何方，任何人都可以挖掘、购买、出售或收取比特币。



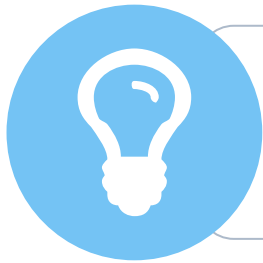
#### 专属所有权

操控比特币需要私钥，它可以被隔离保存在任何存储介质。除了用户自己之外无人可以获取。



#### 低交易费用

可以免费汇出比特币，但最终对每笔交易将收取约1比特币分的交易费以确保交易更快执行。



#### 无隐藏成本

作为由A到B的支付手段，比特币没有繁琐的额度与手续限制。知道对方比特币地址就可以进行支付。



#### 跨平台挖掘

用户可以在众多平台上发掘不同硬件的计算能力。

资料来源：华安证券研究所整理

## 2 多维对比：数字人民币vs比特币/Libra/CBDC/移动支付

### ➤ 比特币的价格趋势



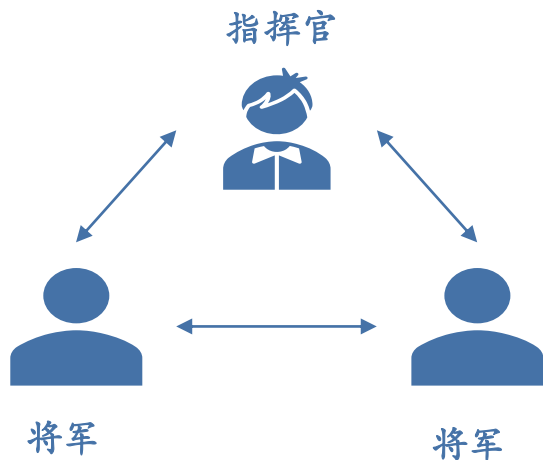
资料来源：Bloomberg，华安证券研究所



## 2 多维对比：数字人民币vs比特币/Libra/CBDC/移动支付

- **比特币的本质：**一种异步拜占庭容错系统的新型共识算法。比特币通过PoW的共识机制，可以在分布式系统中的节点数量不定、系统同时存在拜占庭错误和非拜占庭错误的情况下，创造了一种新型的分布式系统共识算法，以此来实现去中心化的信任机制。
- **非拜占庭错误：**分布式系统节点出现故障（不响应）但不会伪造信息。
- **FLP不可能原理：**异步分布式系统中，所有可靠的进程通过通讯达成共识是不可能的。
- **CAP原理：**分布式系统最多只能同时满足一致性（Consistency）、可用性（Availability）和分区容错性（Partition tolerance）这三项中的两项。

### 拜占庭将军问题的原始提法



资料来源：华安证券研究所整理

### 异步分布式系统的主要共识算法

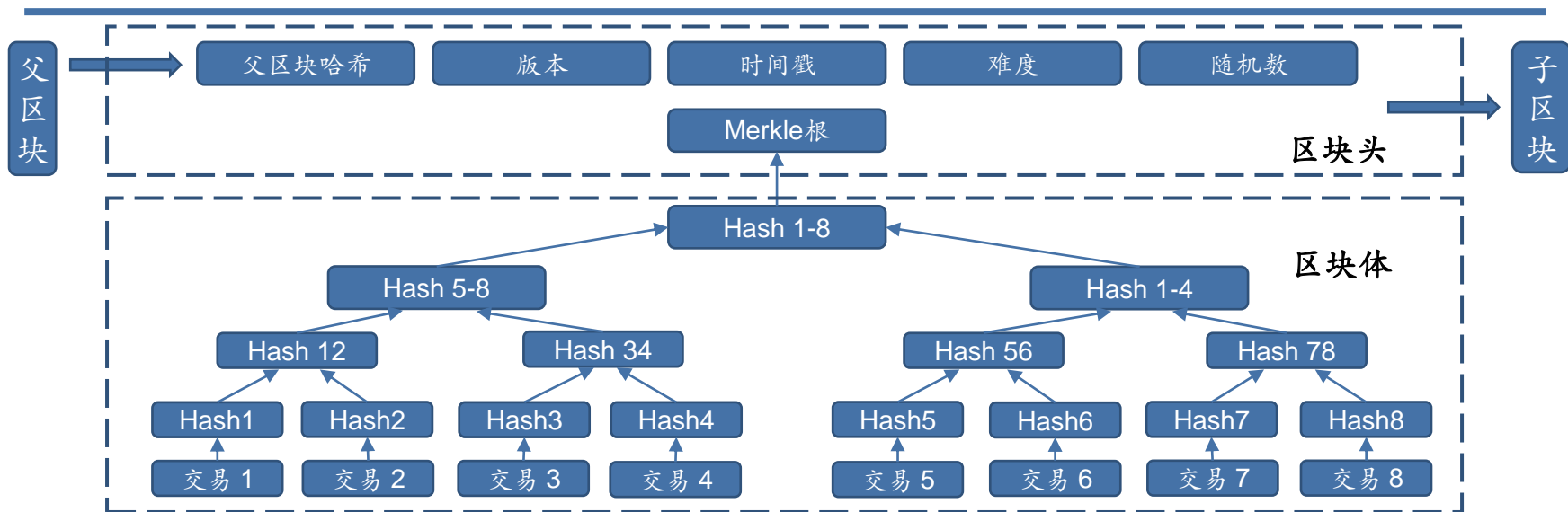
分布式系统节点情况	节点错误类型	主要共识算法	对应区块链场景
已知节点数量	仅有非拜占庭错误	Raft	私有链
已知节点数量	非拜占庭错误&拜占庭错误	PBFT	联盟链
未知节点数量	非拜占庭错误&拜占庭错误	PoW	公有链（比特币）

资料来源：华安证券研究所整理

## 2 多维对比：数字人民币vs比特币/Libra/CBDC/移动支付

- 比特币的实现：哈希函数和PoW算法生成挖矿区块。** 哈希函数又称为数字摘要或散列函数。特点是输入一个字符串，可以生成另一字符串，如果输入不同，输出的字符串一定不同，且通过输出的字符串，不能反推出输入。**比特币区块链的区块体**中包含了矿工搜集的若干交易信息，假设有8个交易被收录在区块中，所有的交易生成一颗默克尔树（一种数据结构），它将叶子节点两两采用哈希函数，生成上一层节点；上层节点再哈希，生成上一层；直到最后生成一个树根，称之为默克尔树根。只有树根保留在区块头中，这样可以节省区块头的空间，也便于交易的验证。区块头中包含父区块的哈希，版本号，当前时间戳，难度值，随机数和上面提到的默克尔树根。

区块生成机制——默克尔树

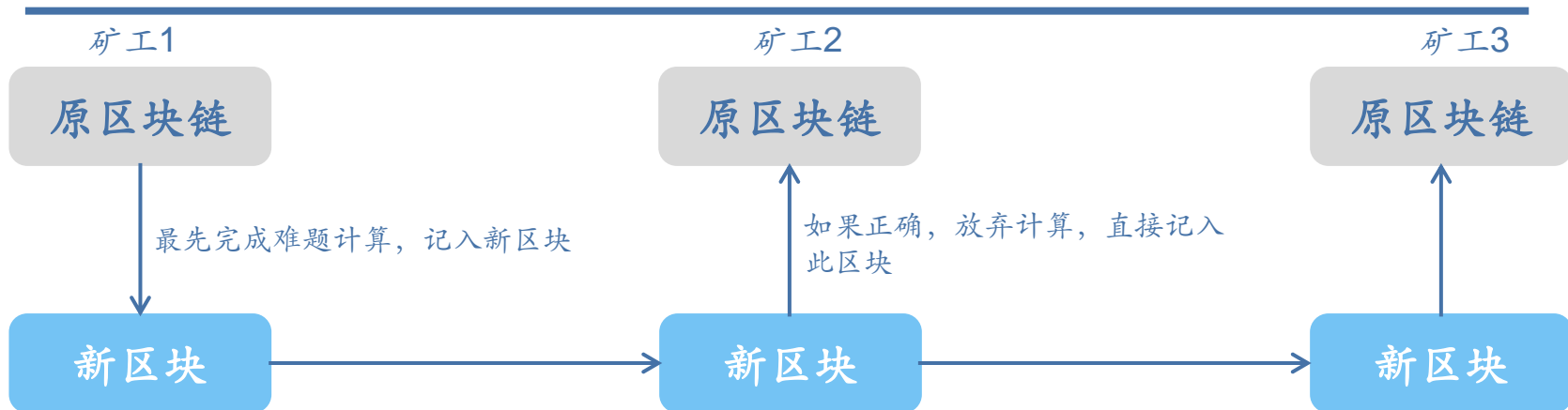


资料来源：CSDN，华安证券研究所

## 2 多维对比：数字人民币vs比特币/Libra/CBDC/移动支付

- 比特币的实现：哈希函数和PoW算法生成挖矿区块。**假设区块链已经链接到了某个块，有ABCD四个节点已经搜集了前十分钟内全网中的一些交易信息，他们选出其中约4k条交易，打包好，生成默克尔树根，将区块头中的信息，即父区块哈希+版本号+时间戳+难度值+随机数+默克尔树根组成一个字符串str，通过两次哈希函数得出一个256的二进制数，即SHA256(SHA256(str)) = 10010011.....共256位。**比特币要求，生成的结果，前n位必须是0，n就是难度值，**如果现在生成的二进制数不符合要求，就必须改变随机数的值，重新计算，一直到算出满足条件的结果为止。假设现在n是5，则生成的二进制数必须是00000.....(共256位)。一旦挖矿成功，矿工就可以广播这个消息到全网，其他的矿工就会基于该区块继续挖矿。下一个区块头中的父区块哈希值就是上一个区块生成的00000.....这个数。因此，挖矿的过程实则是通过穷举法来寻找满足条件的哈希值。

### PoW共识机制保证所有矿工账本的一致



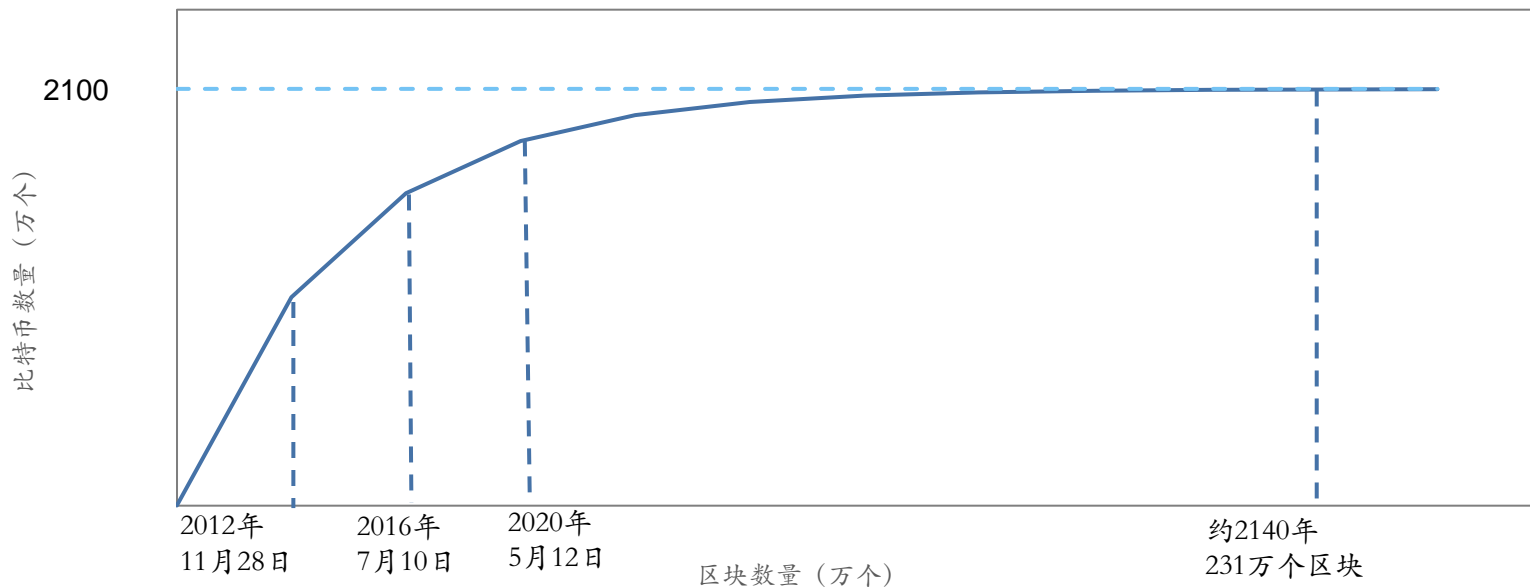
广播发送给其他矿工，验证与新区块内容相关的难题计算是否正确

资料来源：《比特币、Libra、央行数字货币综述》，华安证券研究所

## 2 多维对比：数字人民币vs比特币/Libra/CBDC/移动支付

- 比特币的实现：比特币成为挖矿奖励。** PoW共识机制给分布式系统的拜占庭节点增加了巨大的沉没成本，而挖矿获取的比特币则给予了矿工挖矿的动力。奖励方案是，每十分钟生成一个区块，每生成一个区块会奖励一定数量的比特币，最开始是50个BTC，过4年会奖励25个BTC，再过4年再减少一半，以此类推。因此，比特币总量上限为2100万个，约至2140年，所有比特币区块会被全部挖完。

比特币数量及变化



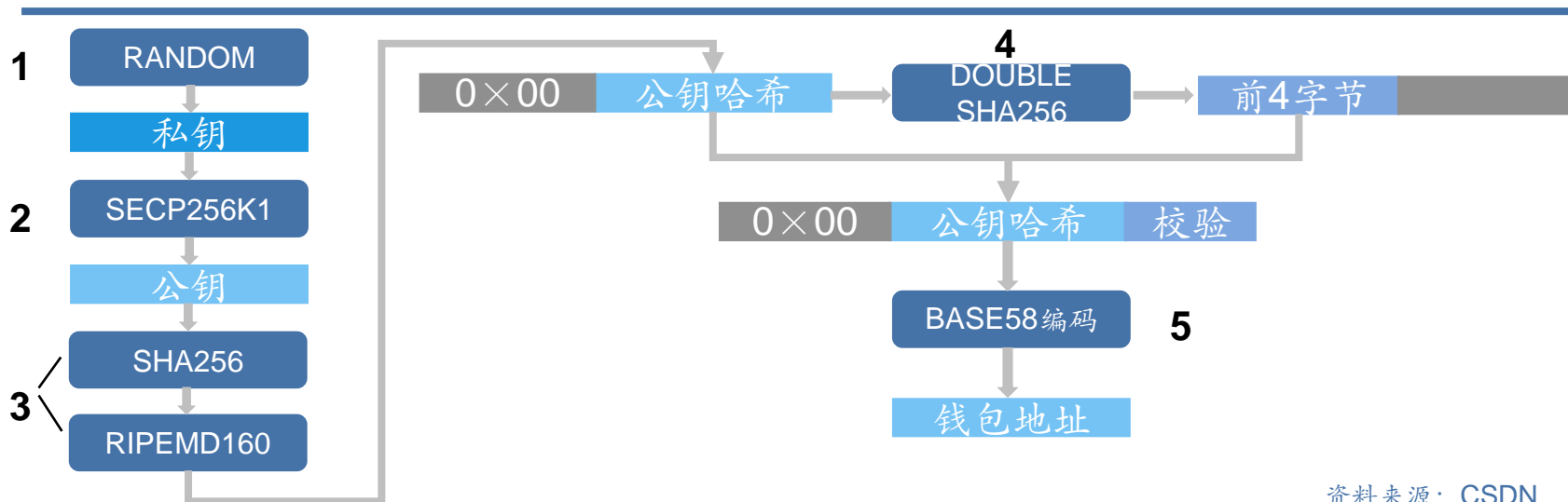
资料来源：CSDN，华安证券研究所

## 2 多维对比：数字人民币vs比特币/Libra/CBDC/移动支付

### ➤ 比特币的实现：电子签名技术实现交易防伪。

- 首先使用随机数发生器生成一个私钥（256位的二进制数）。该私钥不能公开的，相当于银行卡的密码；
- 私钥经过SECP256K1算法（一种椭圆曲线加密算法）生成公钥；
- 借助RIPEMD160算法（一种HASH算法）由公钥得到公钥的哈希值；
- 将一个字节的版本号连接到公钥哈希头部，对其进行两次SHA256运算，将结果的前4字节作为公钥哈希的校验值，连接在其尾部；
- 将上一步的结果使用BASE58进行编码，得到钱包地址（相当于银行账户）。

私钥-公钥-钱包地址转换过程



资料来源：CSDN，华安证券研究所

## 2 多维对比：数字人民币vs比特币/Libra/CBDC/移动支付

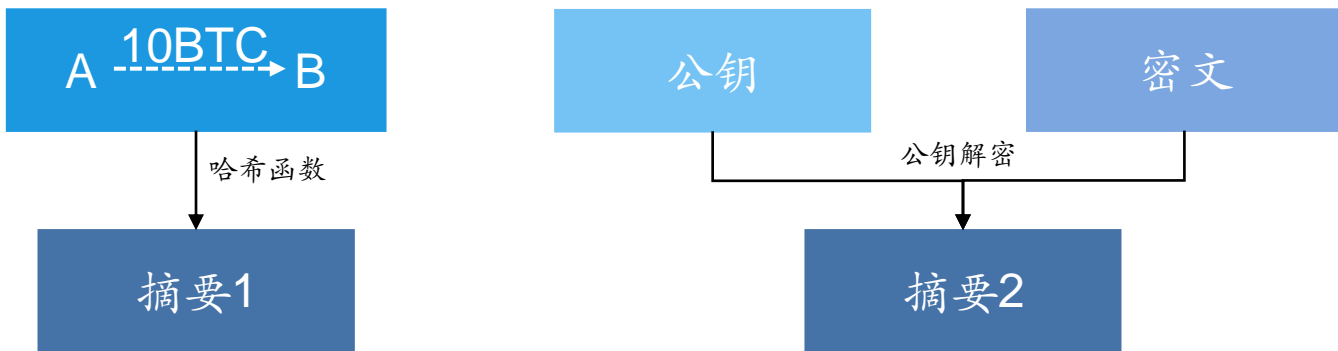
- **比特币的实现：电子签名技术实现交易防伪。**当A发起一笔交易后，对消息进行哈希，生成数字摘要；针对数字摘要，通过私钥加密，生成密码；广播交易消息、公钥以及密码，收到消息的人对交易信息进行哈希生成摘要1，再通过公钥对密码进行解密，生成摘要2。如果两个摘要相同，则证明这个消息由A发出。

### 电子签名技术中的哈希算法

A做如下操作



A广播消息、公钥、密文，其它节点会接收，然后做如下操作



资料来源：CSDN，华安证券研究所

## 2 多维对比：数字人民币vs比特币/Libra/CBDC/移动支付

- **比特币的实现：UTXO防止交易双重支付。**与一般银行记账不同，比特币中不存在余额这一说法，其采用的是UTXO模型的记账方法，比特币中余额的检查则是通过向过去的交易进行追溯。比如A->B10个比特币，B->C5个比特币，对于第二笔交易来说，B在发起这笔交易时要注明第一笔交易的信息，这样就可以知道B曾经从A那里收到过10个比特币，说明满足第二笔交易发起的条件。所以比特币中余额的检查是通过追溯的方法。

### 余额检查机制——UTXO模型

交易类型：Coinbase		交易编号：001	
输入	输出		
挖矿奖励	序号	金额	地址
	1	12.5	Alice地址

交易类型：普通转账		交易编号：002	
输入	输出		
001 交易中的输出	序号	金额	地址
	1	6	Bob地址
	2	6.5	Alice地址

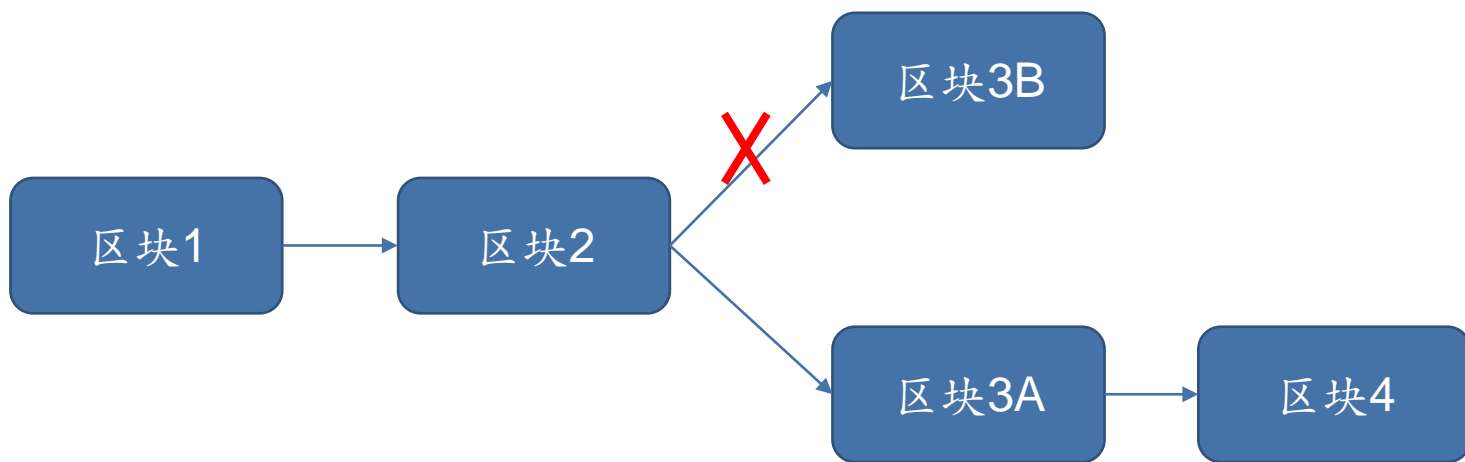
交易类型：普通转账		交易编号：003	
输入	输出		
002 交易中的输出	序号	金额	地址
	1	2	Lily地址
	2	4	Bob地址

资料来源：CSDN，华安证券研究所

## 2 多维对比：数字人民币vs比特币/Libra/CBDC/移动支付

- **比特币的实现：最长链原则实现交易防篡改。**假设某一个区块后面有两个矿工同时挖到了矿，或者由于网络延迟等原因产生了分歧，这时，各个节点先随意根据自己认为对的区块挖矿，只到下一个区块产生，这时会有两条链，但是有一条是长的，**比特币规定，以最长的链为准**。如果某个节点仍然的固执的以较短的链为准，他就是在和大多数算力作对，这样做的结果是，他挖的块不被大家认可，会浪费时间和算力。该原则有效避免了比特币和区块链被篡改的情况。

比特币最长链原则



资料来源：CSDN，华安证券研究所



## 2 多维对比：数字人民币vs比特币/Libra/CBDC/移动支付

- **比特币作为交易货币的挑战：**
- **比特币不符合现代货币机制的需求：**比特币规定了2100万储藏量的上限，且并非由中央机构发行，而是所有的节点挖矿的结果。这意味着比特币的货币供给方法是按照静态均衡的经济增长思路所设计的，货币供应量的方法不能适应现代经济的需求。
  - **比特币交易不具有可扩展性：**交易便利性是货币所需要的特征之一。比特币的区块链技术是采用分布式核算和存储，脱离中心化的硬件以及管理机构，在任意节点上权利和义务都是均等的技术架构。由于参与者的算力和存储能力差异，性能低的区块链节点将拖累整个区块链的性能。目前比特币的完成1笔交易需要60分钟，在算力技术有重大突破前，典型的区块链技术“数字货币”不能承担日常支付需求。
  - **比特币交易面临安全性和隐私保护的挑战：**比特币从技术上有51%算力攻击的风险，高峰时期90%以上的算力集中在中国，这种风险仍然会存在。此外，比特币没有原生的保护机制，区块链能防止篡改，但不能防止私钥的丢失和窃取。此外，比特币的公有链性质使得交易全公开，网上交易全留痕。
  - **比特币交易面临结算最终性问题的困扰：**国际清算的原则是需要明确每一笔交易的时间点，比特币的共识机制无法明确交易的最终时间，导致一系列法律和经济问题。

比特币、Libra、支付宝支付速度对比

支付方式	支付速度
比特币	60分钟完成1笔交易
Libra	1000次/秒
支付宝电子支付	25.6万笔/秒（2017年双十一数据）

资料来源：《比特币、Libra、央行数字货币综述》，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

## 2 多维对比：数字人民币vs比特币/Libra/CBDC/移动支付

- **Libra**：建立一套简单的、无国界的货币和为数十亿人服务的金融基础设施。Libra首次提出于2019年6月18日，由Facebook发布Libra白皮书。Libra由三个部分组成，它们将共同作用，创造一个更加普惠的金融体系
- 技术体系：建立在安全、可扩展和可靠的区块链基础上；
  - 价值体系：以赋予Libra内在价值的资产储备为后盾；
  - 治理体系：由独立的Libra协会治理，协会由28家机构组成，包括eBay、Uber、Visa、Paypal等。

### Libra演进历程

美国参议院银行、住房和城市事务委员会就Facebook的新加密货币Libra举办听证会。同时Facebook宣布在监管问题得到满足前，不会推出Libra。  
2019年7月

Facebook发布第二版Libra白皮书，采用“全球支付系统”说法，将其定位为结算币，避免挑战货币主权。  
2020年4月

2019年6月

Facebook发布Libra白皮书，宣布28名“创始成员”，其中包括VISA，Mastercard，Paypal，eBay等。

2019年10月

多家创始成员推出Libra协会，仅21位成员正式签署Libra协会章程，成立Libra协会理事会。  
同时外媒报道以法国为首的欧盟五国正在抵制Libra进入欧洲市场。

2020年12月

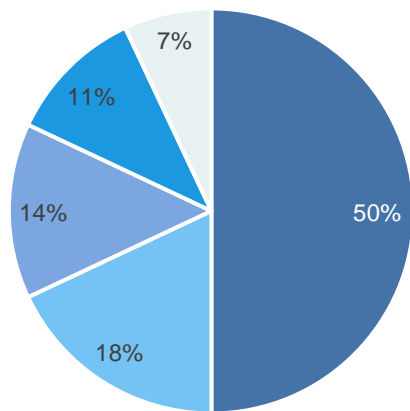
Libra更名为Diem，协会会员增至27名。

资料来源：Libra白皮书，华安证券研究所

## 2 多维对比：数字人民币vs比特币/Libra/CBDC/移动支付

- **Libra**：建立一套简单的、无国界的货币和为数十亿人服务的金融基础设施。Libra 的目标是成为一种稳定的数字加密货币，将全部使用真实资产储备(称为“Libra 储备”)作为担保，并由买卖 Libra 并存在竞争关系的交易平台网络提供支持。Libra锚定的资产是一系列低波动性资产，包括由稳定且信誉良好的中央银行提供的现金和政府货币证券，且为100%储备发行。Libra的价格并不稳定锚定于某一法币，而是由其储备池中的资产决定。

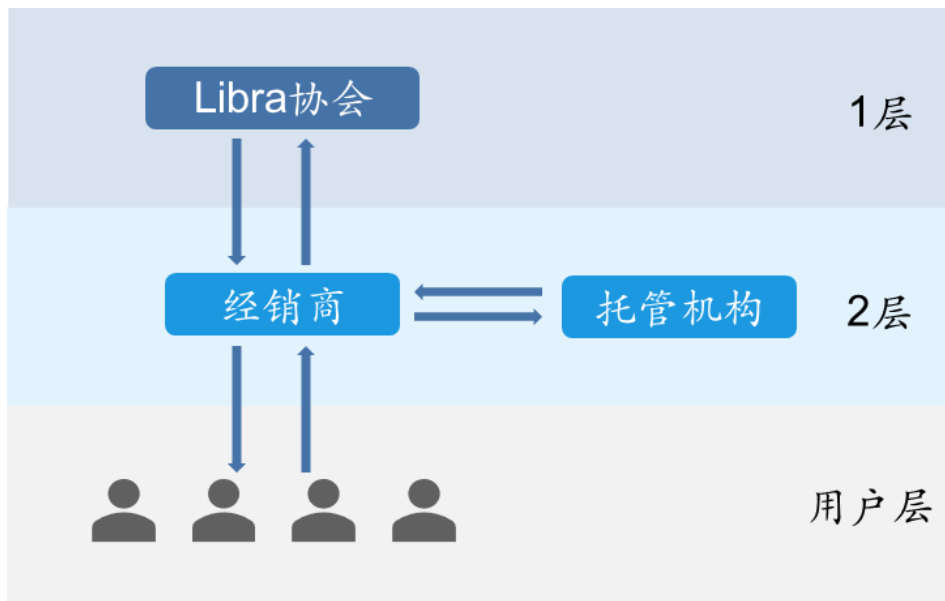
Libra储备资产



■ 美元 (USD)    ■ 欧元 (EUR)    ■ 日元 (JPY)  
■ 英镑 (GBP)    ■ 新加坡元 (SGD)

资料来源：Libra白皮书，华安证券研究所

Libra发行机制

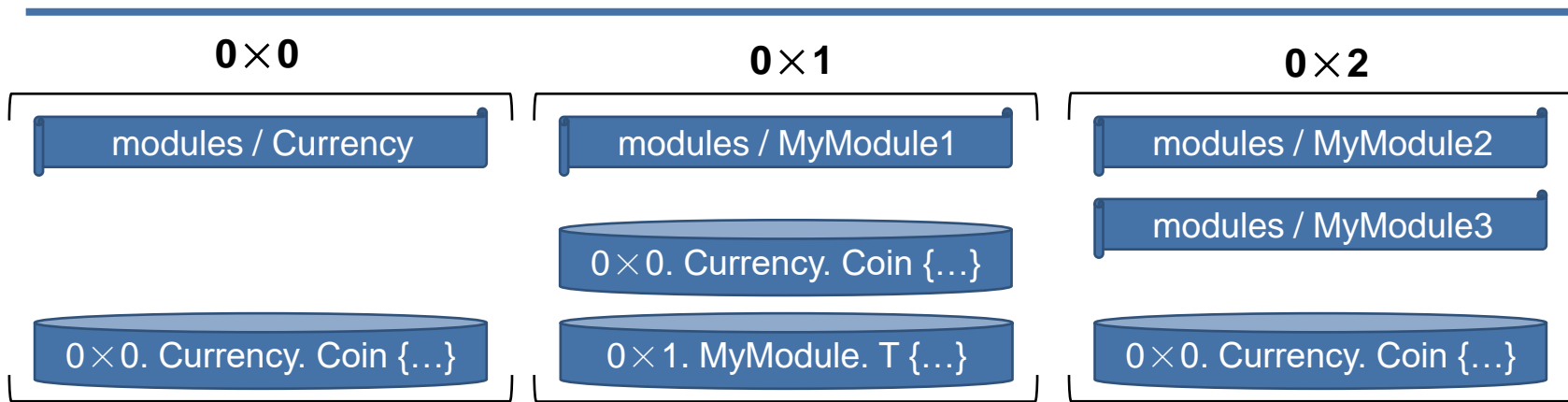


资料来源：Libra白皮书，华安证券研究所

## 2 多维对比：数字人民币 vs 比特币/Libra/CBDC/移动支付

- **Libra的技术实现：“Move”编程语言用于在 Libra 区块链中实现自定义交易逻辑和智能合约。**
- Move语言的设计首先考虑到安全性和可靠性。Libra开发团队从以往区块链平台中发生的与智能合约相关的安全事件中吸取经验教训，从而创造的一种新的智能合约编程语言Move。Move能够使编写代码更便捷，从而降低了出现意外漏洞或安全事件的风险。
- Move从设计上可防止数字资产被复制。它使得将数字资产限制为与真实资产具有相同属性的“资源类型”成为现实：每个资源只有唯一的所有者，资源只能花费一次，并限制创建新资源。
- Move语言还便于自动验证交易是否满足特定属性。例如，仅更改付款人和收款人帐户余额的付款交易。通过优先实现这些特性，Move可帮助保持 Libra 区块链的安全性。Move 允许轻松和安全地定义 Libra 网络的核心元素，例如支付传输和验证节点的管理。

Move 语言的执行模型

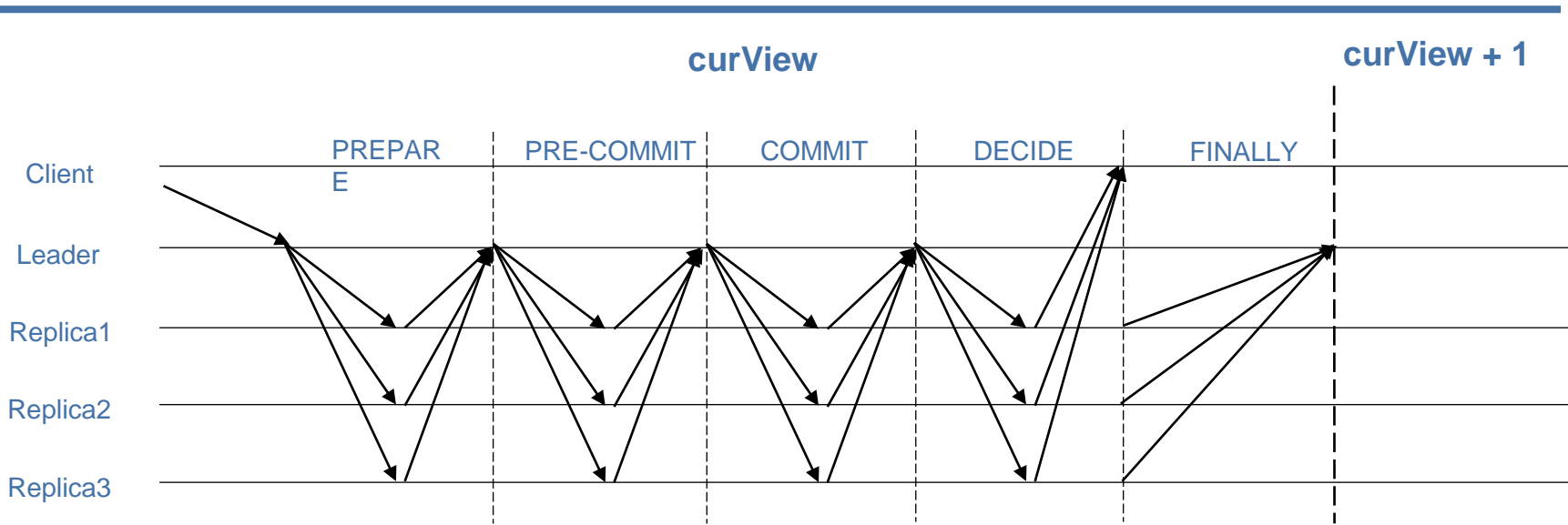


资料来源：CSDN，华安证券研究所

## 2 多维对比：数字人民币 vs 比特币/Libra/CBDC/移动支付

- **Libra的技术实现：**采用基于 **LibraBFT** 共识协议的 **BFT** 机制。与PBFT的区别在于：
- 将 PBFT 的网状通信网络拓扑变成了星形通信网络拓扑，降低了通信的复杂度；
  - 将视图切换流程和正常流程进行合并，即不再有单独的视图切换流程，降低了视图切换的复杂度。
  - 引入门限签名，减少共识协议中签名的个数。
  - 共识过程的流水化处理，这种流水化扩展是可以做到的。

LibraBFT共识算法



资料来源：CSDN，华安证券研究所

## 2 多维对比：数字人民币 vs 比特币/Libra/CBDC/移动支付

### ➤ Libra作为交易货币的挑战：

- 作为货币本身的挑战
- Libra以一篮子货币作为储备不等于与一篮子货币挂钩，币值仍然存在波动性；
- Libra的大规模推广会产生派生存款和货币乘数，进入M1和M2领域，这部分的币值没有储备资产对应，可能发生通货膨胀；
- Libra的大量储备资产需要有足够高的投资回报来覆盖系统建设成本，与资产本身的价值稳定相悖。

### 一篮子货币储备不等于挂钩

一篮子货币的资产储备是指，比如要是用黄金作为发行货币的资产储备，那么有多少黄金才能发行多少货币。挂钩的意思则是说，两种货币之间的汇率不会变化。想跟一篮子货币实现挂钩，是非常难的，必须保证一篮子货币的比重不变。Libra不能保证一篮子货币之间的比重保持不变，随着Libra与不同法币之间的兑换，它的币值自然而然也在变化当中。

### 可能会产生派生存款和货币乘数

金融资产用Libra定价以后，相应的也会有赊销、贸易融资或者消费信贷等行为，从货币银行学的角度来说，就会出现派生存款，有了派生存款，就会有货币乘数。Libra将不再局限于M0了，它就会扩展到M1或者M2的领域。Libra进入信贷市场，扩展到了M1和M2的范畴，这部分币值是没有储备的，没法满足百分之百的货币兑换保证和币值稳定，可能发生通货膨胀。

### 币值稳定和资产盈利要求存在悖论

根据Libra的白皮书表述，Libra的资产储备收益并不向用户付息，资产产生的收益，要用于系统运行、创始机构的分红和系统升级，这部分的成本非常高。Libra的普及会带来庞大的储备资产，这些资产需要足够高的收益率来覆盖系统建设和运营成本。而高收益的投资必然会带来一定的风险，从而与资产本身的价值稳定性产生相悖，影响币值的稳定。

## 2 多维对比：数字人民币vs比特币/Libra/CBDC/移动支付

### ➤ Libra作为交易货币的挑战：

- 作为一国内部交易货币的挑战
- Libra会形成单一发币国家的两种标价体系，带来更高的标价成本，从而使Libra作为交易媒介在强势货币国家的空间相对较小；
- Libra有可能形成对弱势国家货币的替代，由于Libra的相对稳定性，弱势国家人民会倾向于买入Libra，卖出本国货币，从而使得市场上产生劣币驱逐良币，导致国家丧失对货币政策的主导。

### 标价成本

未来如果Libra被主权国家所接受，在单一法币国家将存在两个标价的平行货币体系，同一商品未来要有两个定价，由于存在汇率变化，Libra 价签需要每天更换，会带来更高成本。

### 弱势国家的货币替代

Libra 演化成超主权货币后，国家货币主权将受到限制，甚至会完全丧失货币政策的实施能力。在传统法定货币体系下，弱势主权货币被强势法币所替代，Libra 相对稳定的币值具备类似强势法币的特征。由于难以实现对Libra 的资本流动管制，在国内经济出现波动时，本国居民将以法定货币换取Libra，从而丧失货币政策调节经济的能力。

## 2 多维对比：数字人民币vs比特币/Libra/CBDC/移动支付

### ➤ Libra作为交易货币的挑战：

- 作为跨境交易货币的挑战
- 反洗钱和反恐融资责任不明确：Libra的双层架构使得Libra不直接掌握用户信息，而是通过经销商实现货币兑换，因此存在反洗钱方面的薄弱；
- 用户隐私保密问题：Libra的使用用户与Facebook和WhatsApp以及28家运营机构如Uber高度重叠，这些用户注册时会留下实名或者邮箱等信息，Libra并未保证不利用这些信息，因此通过数据挖掘很容易暴露用户的个人隐私。

#### 用户隐私保密问题

Libra在隐私问题上采取假名机制，同一个用户可以通过申请多个地址来实现假名机制，从而实现所谓的匿名。而用户在注册Libra同时，也是Facebook等机构的用户，通常为实名注册，挂接传统支付工具或邮箱住址，通过数据挖掘，用户隐私信息很容易暴露。

#### 反洗钱和反恐融资责任不明确

Libra的发行结构决定了在实际操作上，经销商从用户处收到货币，再购买Libra，此时才发生顶层区块链节点的记账。用户信息无法被Libra协会直接获取，因此无法承担反洗钱的责任。



## 2 多维对比：数字人民币 vs 比特币/Libra/CBDC/移动支付

### ➤ **Libra2.0** 从三个方面对 **Libra1.0** 进行了调整和改进：

- **Libra1.0**在理论上具备支付工具、计价尺度、价值储藏等各项货币功能。而**Libra2.0**主动“降格”，强调**Libra**是支付系统而非货币。
- **Libra2.0**关注到了**Libra1.0**存在的挤兑风险，阐述了如何避免**Libra**挤兑，思路与货币市场基金基本一致。
- **Libra2.0**强调“降低进入现代金融体系的壁垒，不应降低强大的监管标准的门槛”，提出一系列合规措施。

### Libra白皮书2.0相较于1.0的调整与改进

定位为结算币，避免挑战货币主权	弱化了 <b>Libra</b> 计价尺度功能 弱化了 <b>Libra</b> 价值储藏功能
参照货币基金管理，应对可能挤兑风险	降低 <b>Libra</b> 储备资产的流动性风险敞口 加强信息披露，提升 <b>Libra</b> 价值的透明度 增强 <b>Libra</b> 的风险吸收能力 延迟赎回并制定恢复及处置计划
积极拥抱监管，解决业务合规问题	放弃公有链 申请支付牌照 建立 <b>KYC</b> 、 <b>AML/CTF</b> 的合规框架 尽职调查与分类管理 自动化合规协议控制 跨国资本流动管理 对监管介入持续保持开放

资料来源：《**Libra2.0** 与数字美元 1.0》，**Libra**白皮书，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

## 2 多维对比：数字人民币 vs 比特币/Libra/CBDC/移动支付

项目	DC/EP	比特币	Libra
发行主体	中国人民银行	完全去中心化，基于密码编码和复杂算法产生	由Facebook等机构发起的Libra协会
研究时间	2014年	2008年	2018年
发行目的	维护金融主权，并为公众提供更便捷和有保障的支付工具	建立点对点的电子现金系统	建立一套简单的、无国界的货币，为数十亿人服务的金融基础设施
信用基础	国家信用	——	储备资产的价值
使用范围	代替M0	——	代替M0、M1和部分M2
底层技术	不预设技术路线	完全去中心化的公有链	基于联盟链的稳定币
运营体系	*中央银行-商业银行*双层运营体系；实现“双离线支付”	总量2100万枚，以虚拟挖矿形式产出，每4年产量减半	Libra协会仅根据授权经销商的需求来制造和销毁Libra币，经销商按1:1的比例向储备中转入法定货币；必须在线认证，基于明确的账户概念
资产储备	商业机构向央行全额缴纳准备金	无真实资产储备	真实资产作为储备，对每个新产生的Libra加密货币都有相应价值的一篮子银行存款和短期政府债券
落地场景	主要用于小额零售支付、跨境支付场景	没有明确场景，已在零售、跨境结算等诸多领域落地	跨境支付等
目标用户	中国用户	全球用户	全球数十亿人
监管形式	政府直接监管	无明确的监管机构	多国监管

资料来源：《比特币、Libra、央行数字货币综述》，华安证券研究所

## 2 多维对比：数字人民币vs比特币/Libra/CBDC/移动支付

- **各国CBDC对比：技术路线存在较大差异。**CBDC（央行数字货币）的研发计划被多国央行提上日程，目前已有几个国家（地区）的央行在法定数字货币实践上取得进展。从技术特点来看，定位批发型和零售型的国家均有。

各国法定数字货币特性的比较

国家	名称	技术手段	发行流通体系	使用用途	存在形式	储备资产
加拿大	加元 (CAD-Coin)	基于区块链技术	二元	批发型	基于账户	现金抵押品
新加坡	Ubin	基于区块链技术	二元	批发型	基于账户	等额现金抵押
瑞典	电子克朗 (e-Krona)	借鉴区块链技术，对其他技术也持开放态度	二元	零售型	基于账户或基于价值	价值等同于瑞典克朗
厄瓜多尔	厄瓜多尔币 (EDC)	基于区块链技术	一元	零售型	基于价值	琥珀蜜蜡
乌拉圭	数字乌拉圭比索 (e-Peso)	没有使用区块链技术 (加密技术)	二元	零售型	基于价值	乌拉圭比索
委内瑞拉	石油币 (Petro)	基于区块链技术	一元	零售型	基于价值	实物资产
美国	Digital Dollar	基于区块链技术	二元	批发+零售	基于价值	美元

资料来源：《法定数字货币运行的国际实践及启示》，华安证券研究所

## 2 多维对比：数字人民币 vs 比特币/Libra/CBDC/移动支付

- 数字人民币与第三方支付和银行账户从属性上也存在差异。央行数字人民币是具有国家信用的法定货币，在支付方面与现金一致；支付宝微信支付使用的仍是个人银行卡中的余额，本质属于支付方式，基于商业银行存款进行货币结算，背后是银行的商业信用。

### 数字人民币与其他支付方式对比

	DC/EP	第三方支付	现金	银行账户
定位性质	M0，与纸币、硬币等价	M1	M0	M1、M2
安全性	无限法偿性	存在小概率破产风险	无限法偿性	存在小概率破产风险
债务人关系	央行	央行	央行	商业银行
准备金率	100%	100%	100%	部分
交易效率	较高	高	较低	高
隐私保护	可控匿名	一定程度匿名	完全匿名	实名
额度	依实名认证程度分级	支付系统内部顶级	无	
是否付息	否	否	否	是
离线支付	双离线	小额支付，先记账后扣款	双离线	不支持双离线
账户体系	账户松耦合模式	账户紧耦合模式	——	账户紧耦合模式
清结算模式	支付即结算	需通过网联/银联进行清结算	支付即结算	需通过网联/银联进行清结算

资料来源：移动支付网，华安证券研究所



## 目录

1 发展概述：数字人民币具备四大基础特征

2 多维对比：数字人民币vs比特币/Libra/CBDC/移动支付

3 技术特点：三大技术支撑未来支付新模式

4 试点示范：数字人民币应用场景不断拓宽

5 生态建设：产业升级带来广阔投资机会



### 3 技术特点：三大技术支撑未来支付新模式

- 数字人民币具有七大设计特性。根据《数字人民币的研发进展白皮书》，数字人民币在设计时具有七大特性，其中，我们认为可控匿名、支付即结算、可编程性是未来新型支付体系的三大技术特点。

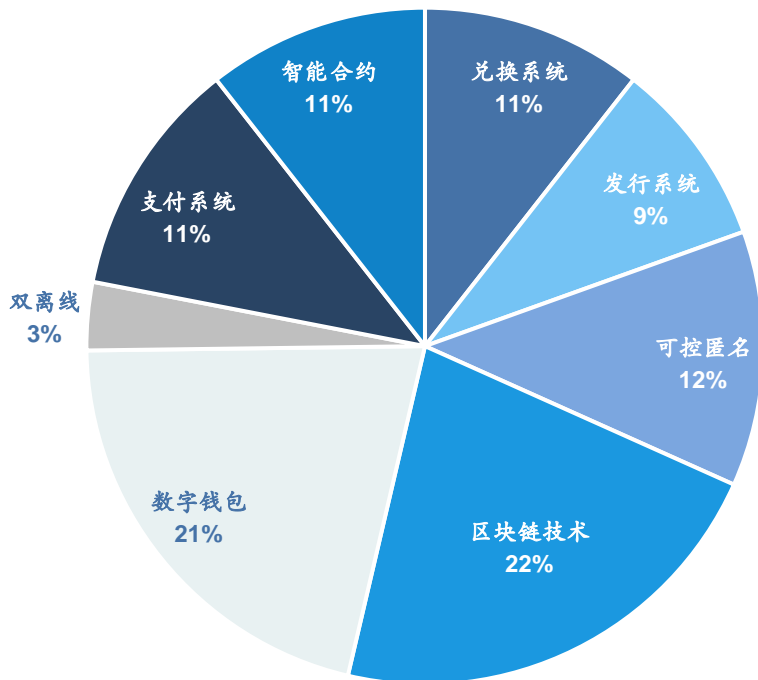
#### 数字人民币的设计特性



### 3 技术特点：三大技术支撑未来支付新模式

- 基于央行数研所的专利分析：区块链、智能合约、可控匿名等成为亮点。我们统计了国家专利局系统的央行数研所至今发布的123项专利（包含有效、无效和审中专利），除了数字人民币的发行、支付、兑换以及数字钱包等基础的功能专利外，与区块链技术相关的发明专利共有27项，与智能合约（可编程性）相关专利13项，与可控匿名的安全保护相关专利15项。我们认为这些技术是央行数字货币在技术领域的新亮点，也将指引未来支付的新模式。

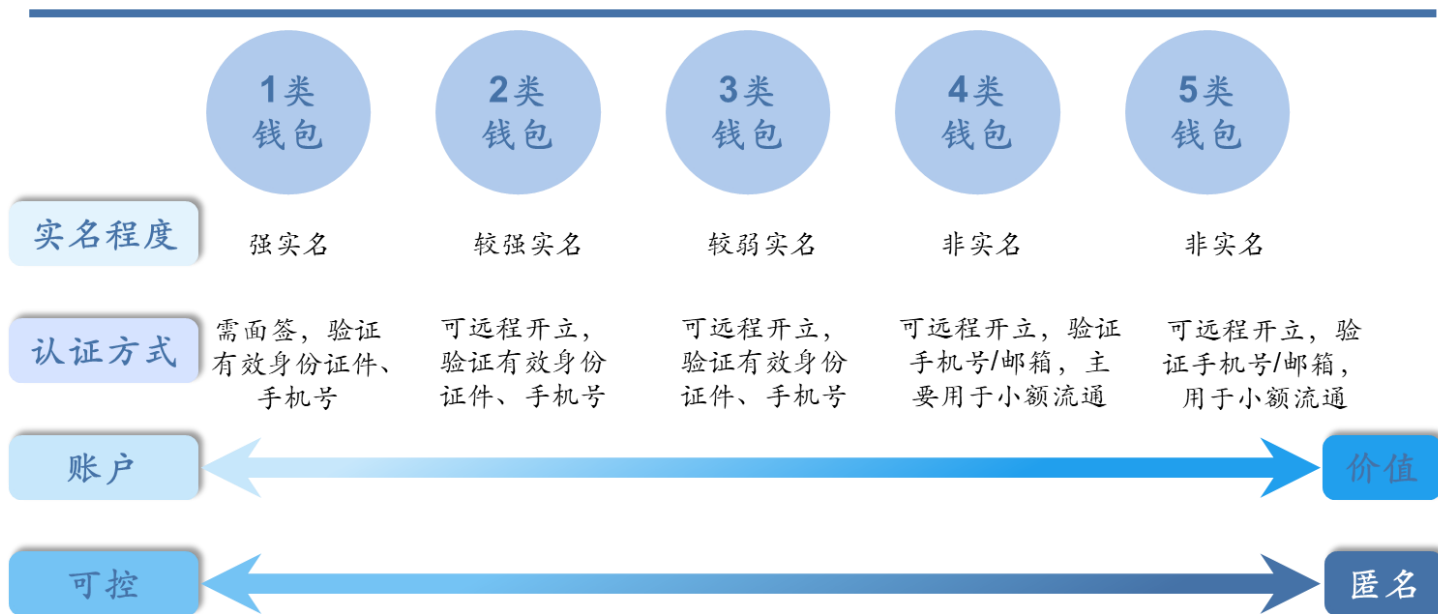
央行数研所专利分布



### 3 技术特点：三大技术支撑未来支付新模式

- 技术特点一：可控匿名。数字人民币依托数字钱包的分类实现可控匿名和兼具账户与价值特性。
- 可控匿名的第一层含义在于“匿名”，数字钱包可以满足合理的匿名支付和隐私保护的需求。数字人民币与银行账户松耦合，根据KYC程度不同开立不同等级的钱包，最低要求仅需要手机号开立，可以实现小额匿名交易。
  - 可控匿名的第二层含义是“可控”，在保护合理的匿名需求同时，数字钱包也保持对犯罪行为的打击能力。数字人民币可以利用大数据分析来识别可疑账户，并将证据线索提交给有权机关进行执法。

数字钱包的可控匿名性



资料来源：华安证券研究所整理

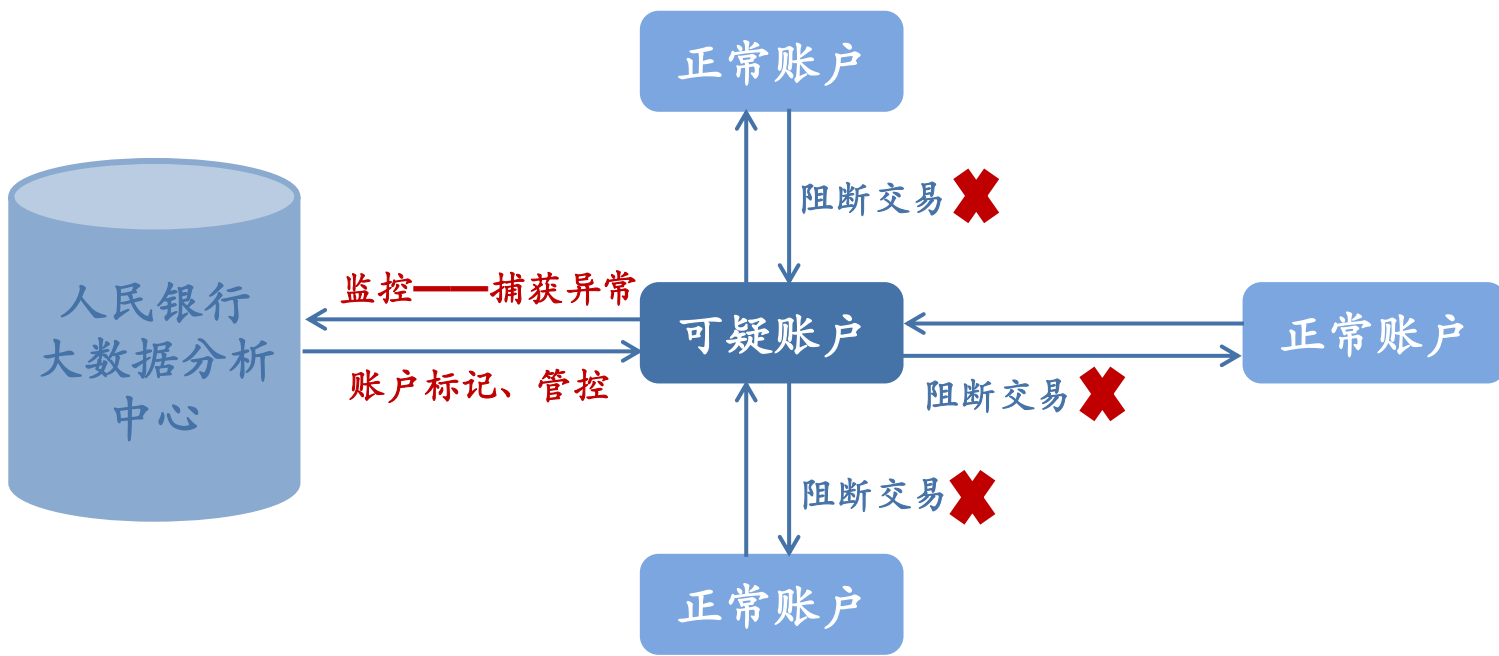
敬请参阅末页重要声明及评级说明



### 3 技术特点：三大技术支撑未来支付新模式

- ▶ **技术特点一：可控匿名。**央行通过大数据分析中心监管通过数字人民币进行反洗钱、诈骗资金盘等违法犯罪的行为。通过KYC、AML、支付行为分析、监管调控指标等全方位手段，可第一时间对可疑账户进行冻结或标记。并提交公安部门侦察，防止洗钱、传销、资金盘等不法分子进一步对社会造成危害，保护老百姓资金安全。

大数据分析中心监控可疑账户

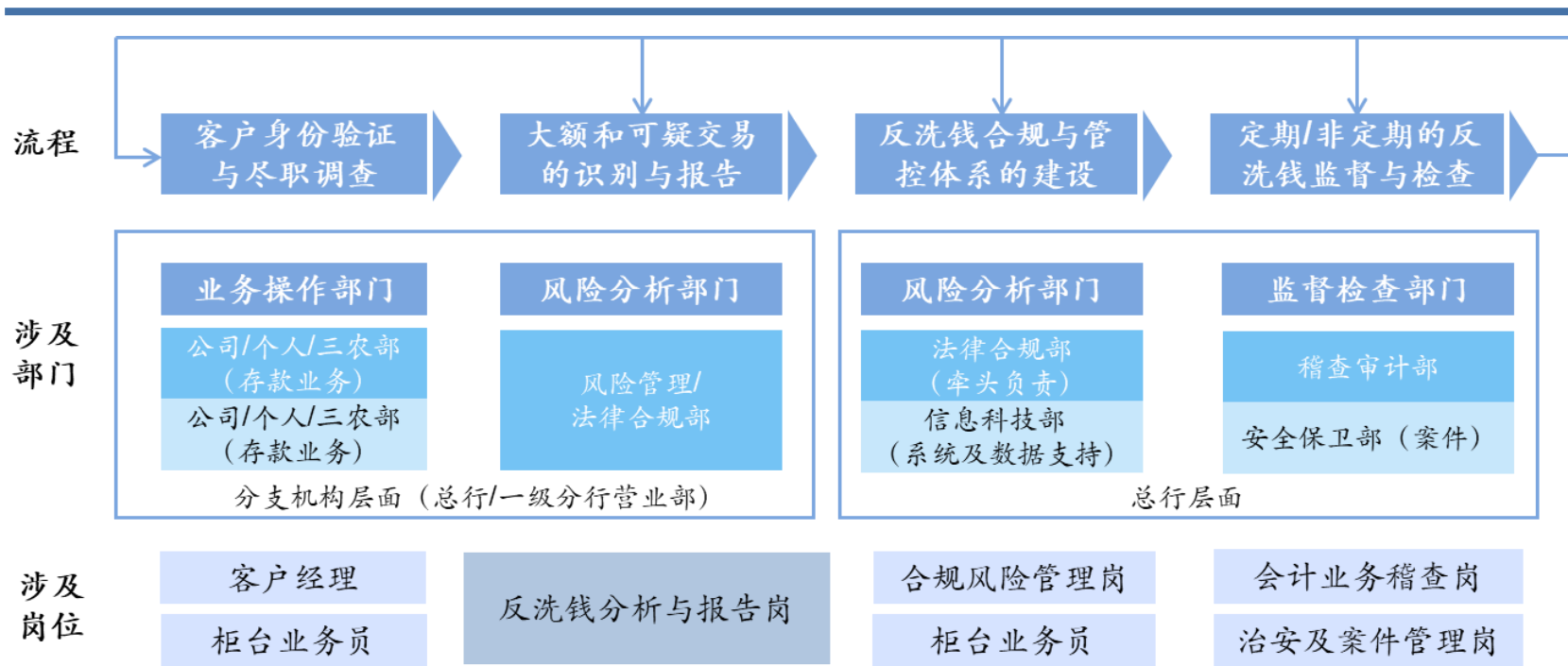


资料来源：移动支付网，华安证券研究所

### 3 技术特点：三大技术支撑未来支付新模式

- 当前反洗钱局势依然严峻，亟待监管体系完善。洗钱是通过隐瞒、掩饰非法资金的来源和性质，通过某种手法把它变成看似合法资金的行为和过程。主要包括提供资金账户、协助转换财产形式、协助转移资金或汇往境外等。洗钱涉及毒品犯罪、黑社会组织、恐怖活动、走私、贪污贿赂、金融诈骗等领域，需要多方共同合作。

反洗钱流程

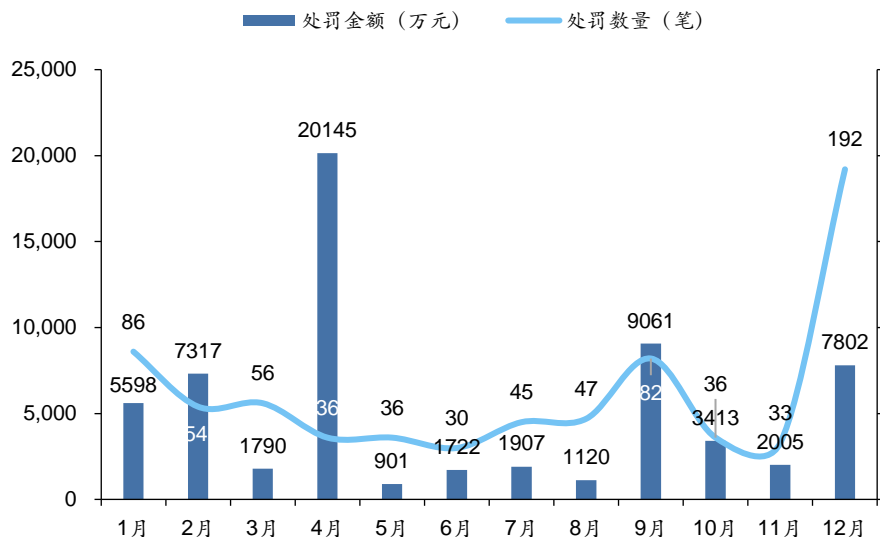


资料来源：普华永道，华安证券研究所

### 3 技术特点：三大技术支撑未来支付新模式

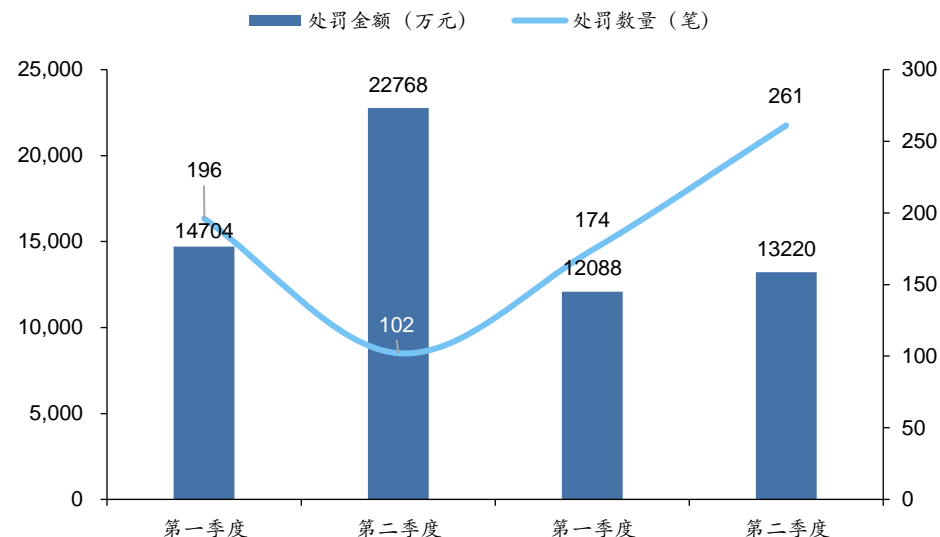
- 当前反洗钱局势依然严峻，亟待监管体系完善。根据普华永道统计，2020年全年公布的反洗钱行政处罚罚单总笔数733笔，与2019年相比上升近25%，双罚占比由91%提高至98%。罚单金额累计约6.28亿元，其中机构处罚金额约6.08亿元，个人处罚金额约0.2亿元。2020年罚单总金额约为2019年的3倍，整体反洗钱局势依然严峻。

#### 2020年各月份反洗钱行政处罚金额及笔数



资料来源：普华永道，华安证券研究所

#### 2020年各季度反洗钱行政处罚金额及笔数

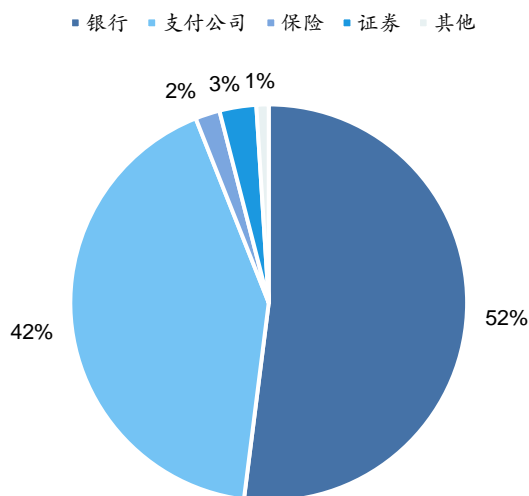


资料来源：普华永道，华安证券研究所

### 3 技术特点：三大技术支撑未来支付新模式

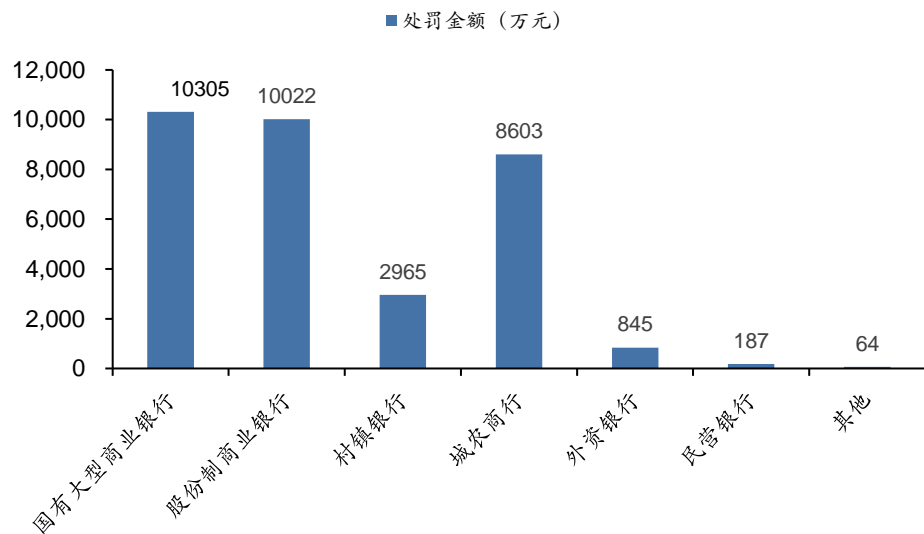
- 当前反洗钱局势依然严峻，亟待监管体系完善。根据普华永道统计，2020年反洗钱行政处罚主要涉及银行、支付机构、证券和保险四类机构。除保险机构外，其他类型机构的处罚金额、罚单笔数均有所上升。从罚单数量与处罚金额来看，银行类金融机构受处罚情况仍是最为严重。各地人行今年开出银行类金融机构的罚单共计598笔，占总罚单笔数的82%；处罚金额约3.3亿元，占总处罚金额的52%。

2020年各类金融机构及反洗钱行政处罚占比（万元）



资料来源：普华永道，华安证券研究所

2020年银行类金融机构反洗钱行政处罚金额

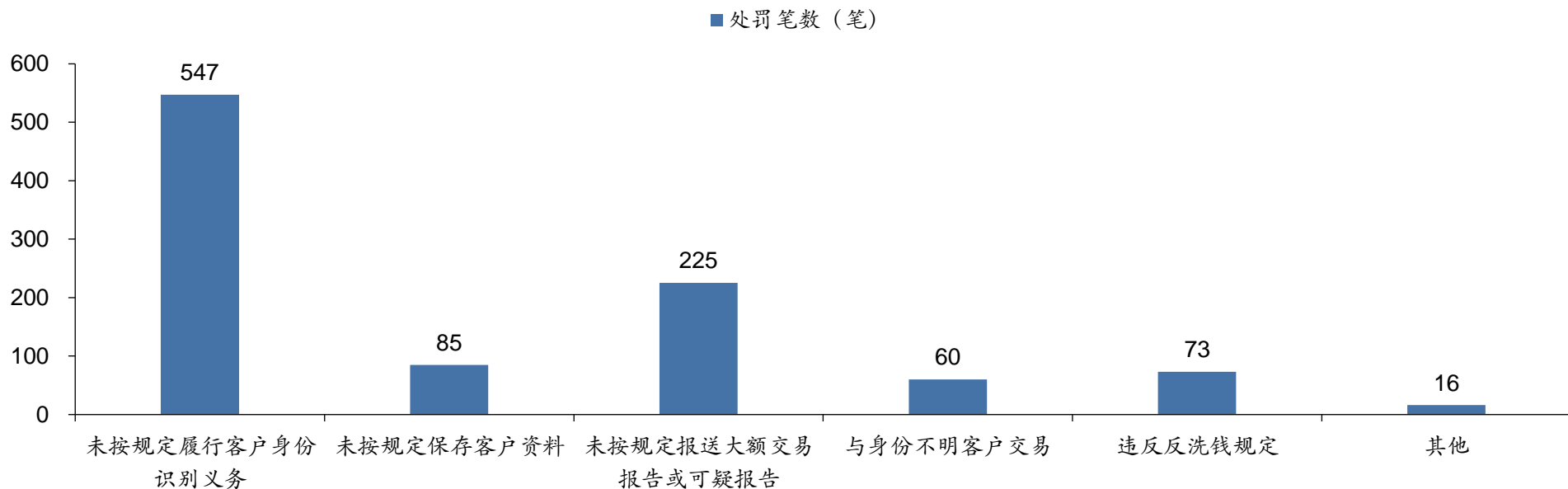


资料来源：普华永道，华安证券研究所

### 3 技术特点：三大技术支撑未来支付新模式

- 当前反洗钱局势依然严峻，亟待监管体系完善。2020年度733笔罚单中，195笔处罚是对多项违规行为进行综合处罚，538笔处罚是对单项违规行为进行处罚。“未按规定履行客户身份识别义务”为首要处罚原因，共涉及547笔罚单，合计涉及处罚金额约4.3亿元；其次是“未按规定报送大额交易报告或可疑交易报告”，共涉及225笔罚单，合计涉及处罚金额约3.2亿元。

2020年度反洗钱行政处罚原因



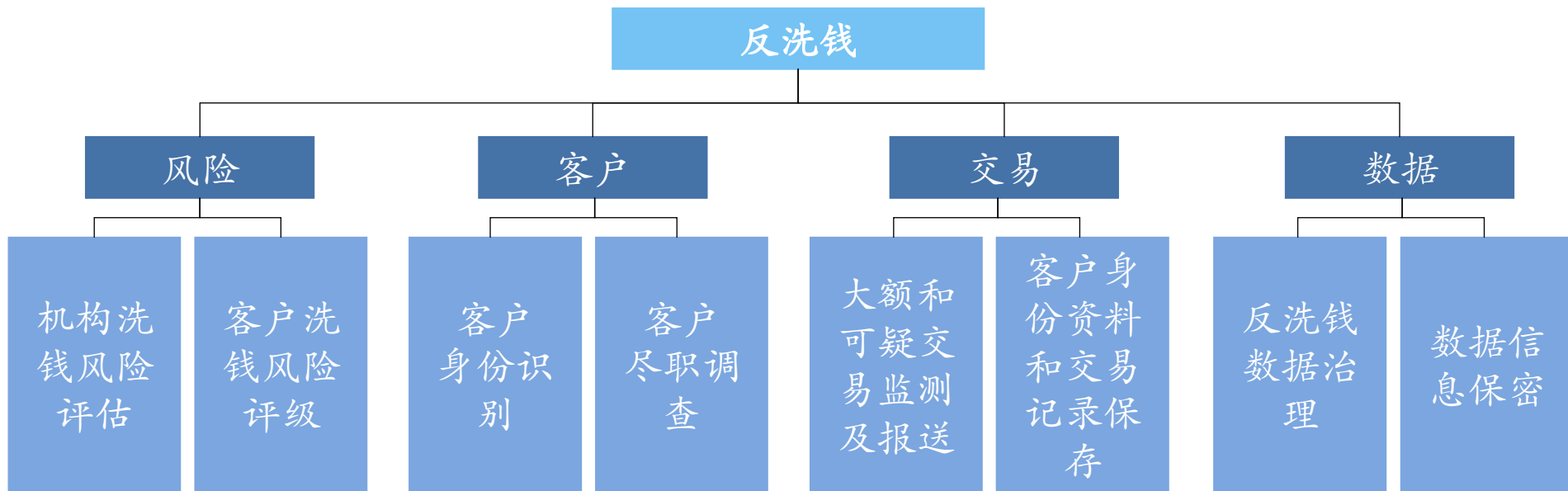
资料来源：普华永道，华安证券研究所

### 3 技术特点：三大技术支撑未来支付新模式

➤ 反洗钱风险管理拥有四项基本要素。

- **风险**：对于洗钱风险的评估，基础并且最为重要的一点是评估“上游犯罪收益”的“洗钱风险”，即，评估有多少非法的“犯罪收益”存在被清洗的可能。
- **客户**：反洗钱义务项下的各项工作均是围绕“客户”展开，“数字货币”体系下的反洗钱管理工作也不例外。
- **交易**：金融机构现有反洗钱业务管理模式当中，对于可疑交易的监测与分析，是以“金融机构”为主体进行的。
- **数据**：无论从外部客户隐私保护、亦或金融机构自身定位、以及内控管理的角度，对于“交易”类数据的流转，保护强度要高于一般类型的数据。

洗钱风险管理四要素

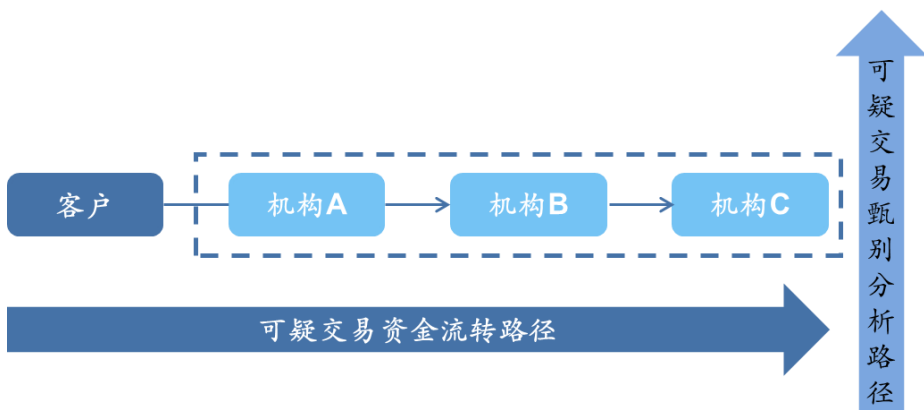


### 3 技术特点：三大技术支撑未来支付新模式

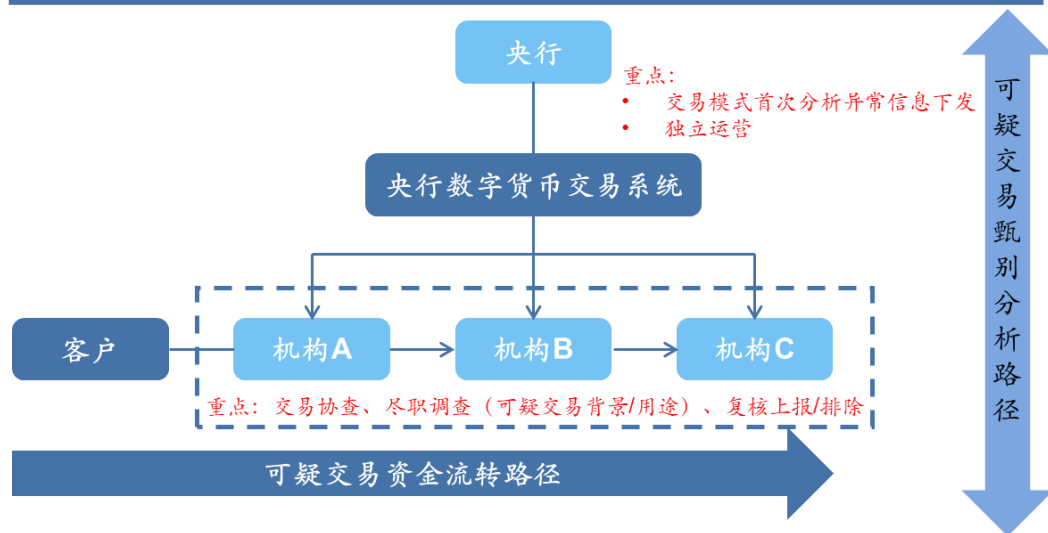
➤ 数字人民币助力反洗钱可疑交易甄别。

- 金融机构现有反洗钱业务管理模式对于可疑交易的监测与分析，是以“金融机构”为主体进行的。现实中由于“客户”本身是贯穿了不同类型的金融机构，从单一机构出发，很难准确对客户账户交易的资金流转有着横向和全局性的认识，这也导致了在实务工作中，可疑交易上报存在误报率过高等问题。
- 数字人民币可将现有的可疑交易监测上报流程进行拆分，即央行作为“根节点”，并以“独立运营”模式，进行可疑交易模式的首次定位，并下发信息至金融机构。在此基础上，作为“子节点”的商业银行等金融机构，再进行可疑交易协查和加强尽职调查，对最终可以确认的形成重点可疑交易报告，由子节点、即商业银行这个层级进行上报处理，可以有效解决金融机构间数据壁垒导致的交易无法横向透视问题。

传统的可疑交易监测分析及上报路径



数字人民币视角下的可疑交易监测分析及上报路径

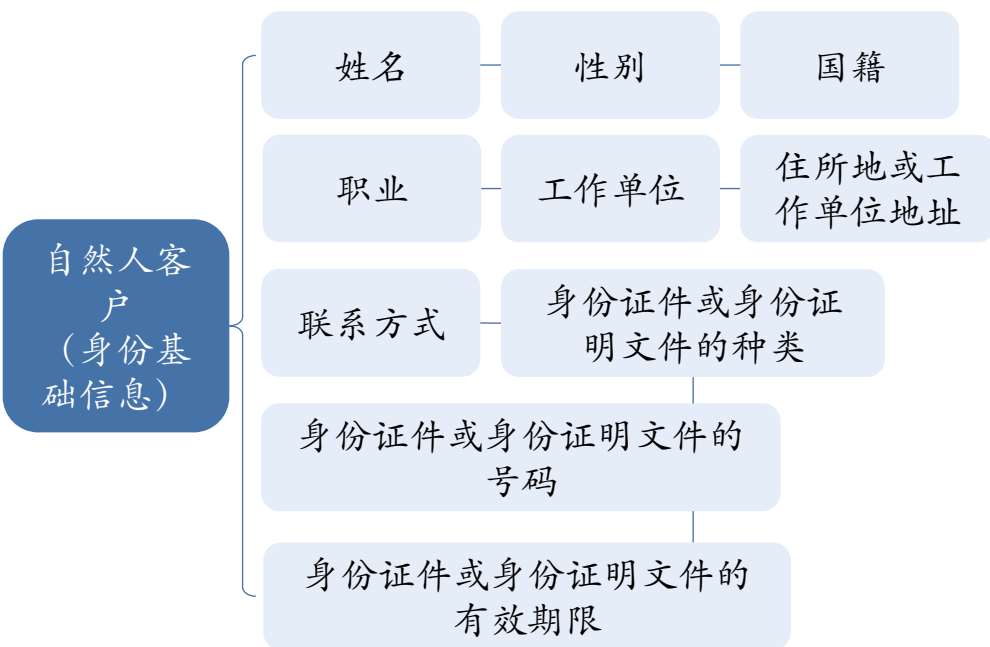


### 3 技术特点：三大技术支撑未来支付新模式

➤ 数字人民币助力完善客户多维度信息。

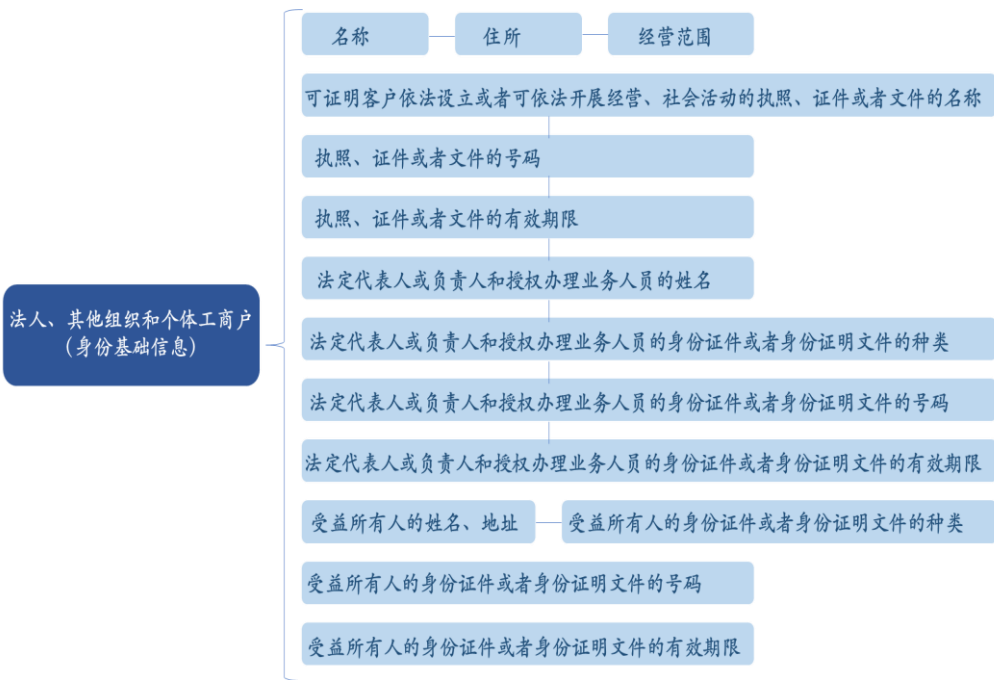
- 客户尽职调查虽有多维度信息，但有效性仍有待探索。虽然当前按照央行要求需要提取标准化的客户基础身份信息之上，但是结合内外部的多维度身份信息，进行相对有效的身份验证与识别，仍是值得探索的领域。

#### 自然人客户身份基础信息的要求



资料来源：企查查，移动支付网，华安证券研究所

#### 对公客户身份基础信息的要求



资料来源：企查查，移动支付网，华安证券研究所

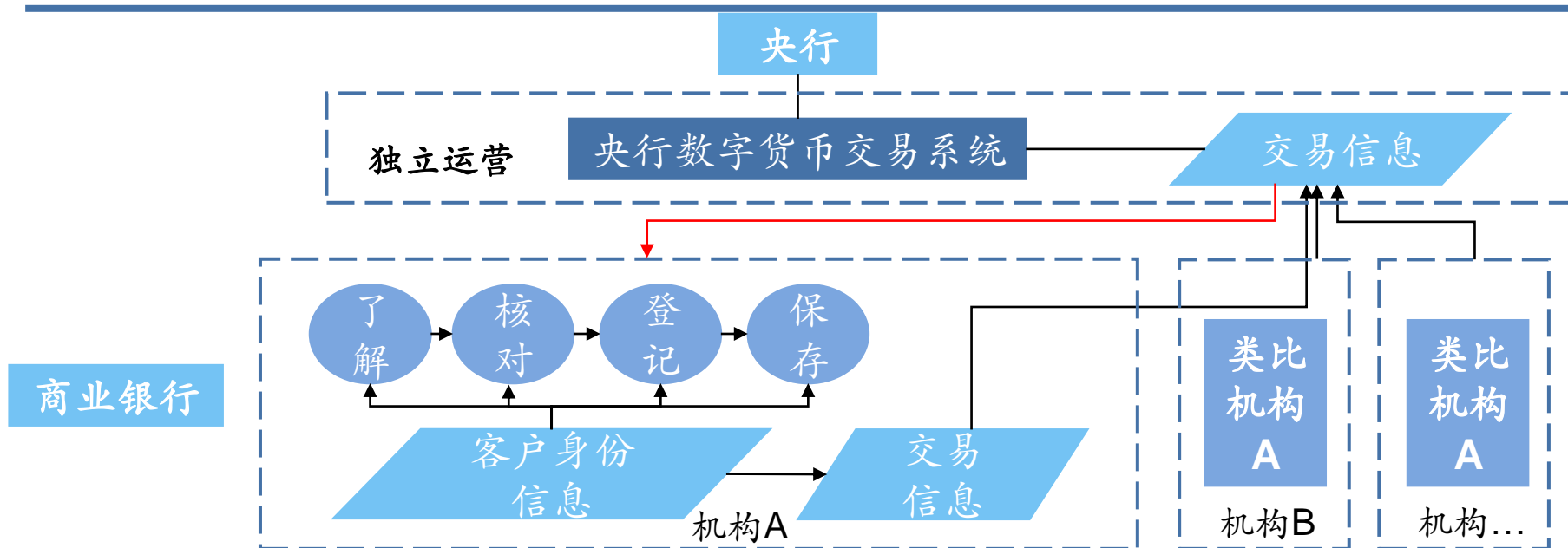


### 3 技术特点：三大技术支撑未来支付新模式

➤ 数字人民币助力完善客户多维度信息。

- 在基于“央行-商业银行”构建的双层数字货币交易监测分析的前提下，本身交易数据的广度与深度要比“商业银行”单一层级要大。交易维度的数据，也是客户身份数据的有益补充。从商业银行进行二次可疑交易复核或加强尽调的场景出发，央行主导的、串联起多机构的、以客户为中心的交易数据的下发，将是落地高风险客户尽职调查与后续管理的有效突破。
- 假设机构A被定义为数字货币的可疑交易发生机构，从信息的流转和使用来说，央行将充分调取多机构的信息平行移至机构A，也便于机构A进行更有针对性的尽职调查。

结合多维度客户信息的尽职调查



资料来源：移动支付网，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

### 3 技术特点：三大技术支撑未来支付新模式

- 技术特点二：支付即结算。**从收单机构侧来看，数字人民币或可推动收单服务费率降低，优化商户侧收单体验，促进收单机构升级转型，甚至可能为NFC支付创造新的发展机遇。

DC/EP应用模式下的线下支付收单流程



**跨行转账手续费缩减推动账户侧盈利释放**

在小额、高频的消费场景下，消费者与商户可通过手机钱包进行交易，跨行转账及交易清算的手续费可能实现缩减。DCEP的去中介化特质或可通过促进小额、高频收单场景下银行账户侧、清算侧占据的收益被逐步释放，推动中小微商户经营发展。

**收单机构获取更多转型空间**

通过中小微商户市场账户侧、清算侧盈利释放，为收单机构预留了更多盈利伸展的空间。若想借此获得利润提升，收单机构仍需依靠“支付+”生态创造强大的客户粘性以及高质量品牌形象输出。只有用户教育卓有成效的收单机构能占据竞争优势。

**DCEP或为中国NFC支付市场带来活力**

由于数字人民币支付可能依靠数字芯片卡实现离线交易，所以数字人民币支付是以手机支持TEE（可信执行环境）为硬件前提的，而NFC+SIM卡方案构成的交易环境恰恰可以满足这一要求。这一安全、便利的支付方案可能通过DCEP推广带来的红利重获发展活力。

来源：艾瑞咨询，华安证券研究所

### 3 技术特点：三大技术支撑未来支付新模式



中国支付体系经历多轮变革，当前以四方模式为主。中国支付体系从过去的现金支付，逐渐转变为银行卡电子支付，再转变为移动支付，在技术迭代过程中，支付市场的参与方也由过去的商户和消费者两方市场，演进为商户、消费者与卡组织（银联）的三方支付结算体系，再演进为当前商户、消费者、卡组织和收单机构的四方模式。

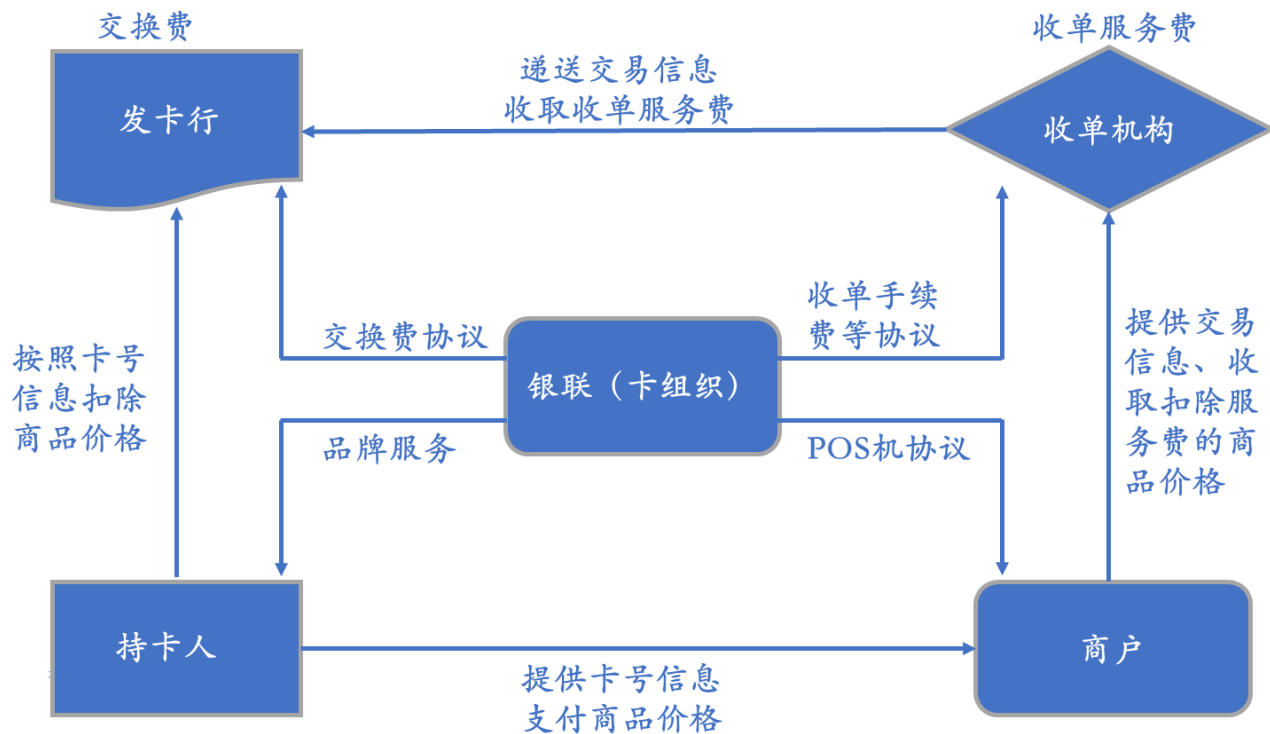


资料来源：移动支付网，华安证券研究所

### 3 技术特点：三大技术支撑未来支付新模式

- 中国支付市场经历多轮变革，当前以四方模式为主。“四方模式”的四方包括：卡组织、发卡行、收单机构、商户。在“四方模式”下，卡组织专门承担清算职能以及与之相关的标准制定、市场秩序维护等；银行作为储蓄机构和支付机构介入到支付产业中。

银行卡四方模式示意图



资料来源：移动支付网，华安证券研究所

### 3 技术特点：三大技术支撑未来支付新模式

- 中国支付市场经历多轮变革，当前以四方模式为主。从产业链上下游来看，收单机构处于线下支付产业链中游，联结商户与支付、清算机构。收单机构既是商户接入数字化支付平台的入口，也是支付、清算甚至发卡机构由B端撬动市场交易增长的重要渠道。收单机构一手托两端，成为支付产业链的重要支点。

中国线下收单市场产业链

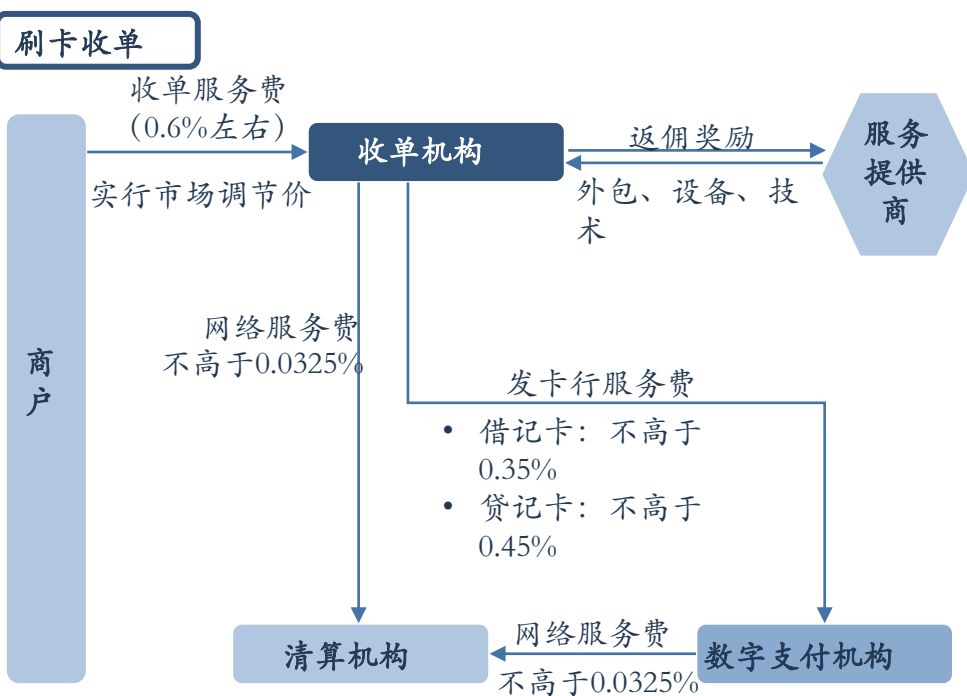


资料来源：艾瑞咨询，华安证券研究所

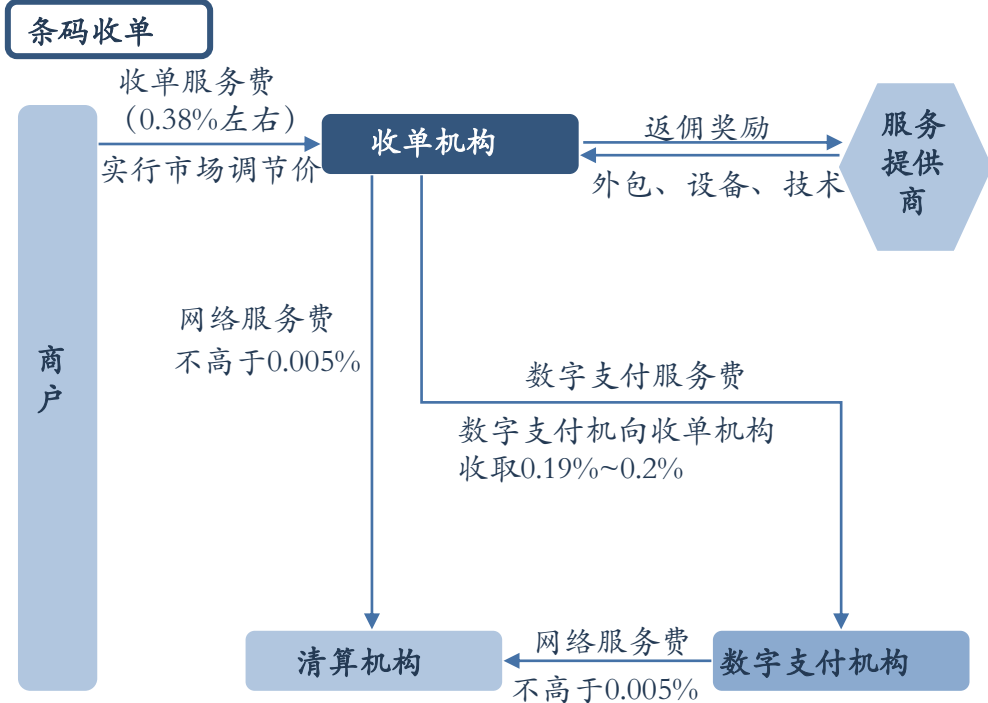
### 3 技术特点：三大技术支撑未来支付新模式

➤ 四方模式下商户需要给各方机构支付手续费。从产业链上下游来看，收单机构处于线下支付产业链中游，联结商户与支付、清算机构。根据2016年执行的“银行卡手续费改革”，当前线下刷卡收单费率约为0.6%左右。而以二维码支付为主的条码收单服务费率为0.38%左右。

刷卡收单的分润逻辑



条码收单的分润逻辑



资料来源：艾瑞咨询，华安证券研究所

资料来源：艾瑞咨询，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

### 3 技术特点：三大技术支撑未来支付新模式

- 数字人民币依托“支付即结算”功能，实现降本增效。
  - 商户侧降低交易成本。数字人民币或可推动收单服务费率降低，优化商户侧收单体验；
  - 交易速度极大提升。在电子支付时代，支付不能立刻结算，在用户和商户之间，还存在着发卡机构、收单机构、清算机构等角色，常见的结算方式有“T+1”、“T+2”、“D+1”、“D+2”等结算方式，即使是T+0，即所谓的实时结算，背后也需要机构的垫付流程。数字人民币的“支付即结算”，可以大大提升交易结算的效率。

#### 电子支付时代的结算模式

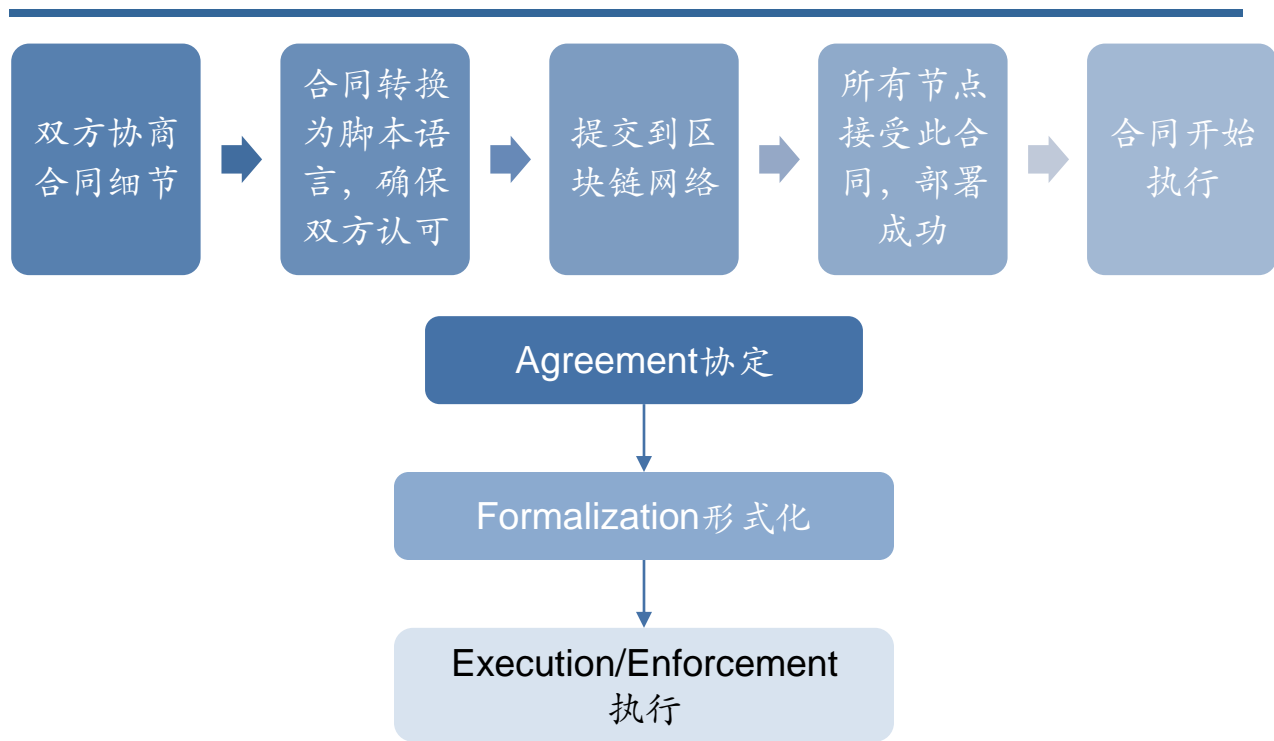
	电子支付时代				数字货币
结算方式	T+0	T+1	D+0	D+1	交易即结算
含义	当天所有成功交易，于工作当日将POS机结算资金划入指定的结算账户	当日发生的交易均顺延到下一个工作日进行结算，“T+1”是目前收单中的常见结算方式	只要发生交易，均可以实现当天到账	不分交易日还是节假日的第二天到账	从结算最终性的角度看，数字人民币与银行账户松耦合，基于数字人民币钱包进行资金转移，可实现支付即结算

资料来源：华安证券研究所整理

### 3 技术特点：三大技术支撑未来支付新模式

- 技术特点三：可编程性。**数字人民币通过加载不影响货币功能的**智能合约**实现可编程性，使数字人民币在确保安全与合规的前提下，可根据交易双方商定的条件、规则进行自动支付交易，促进业务模式创新。

智能合约生效流程介绍



资料来源：华安证券研究所整理

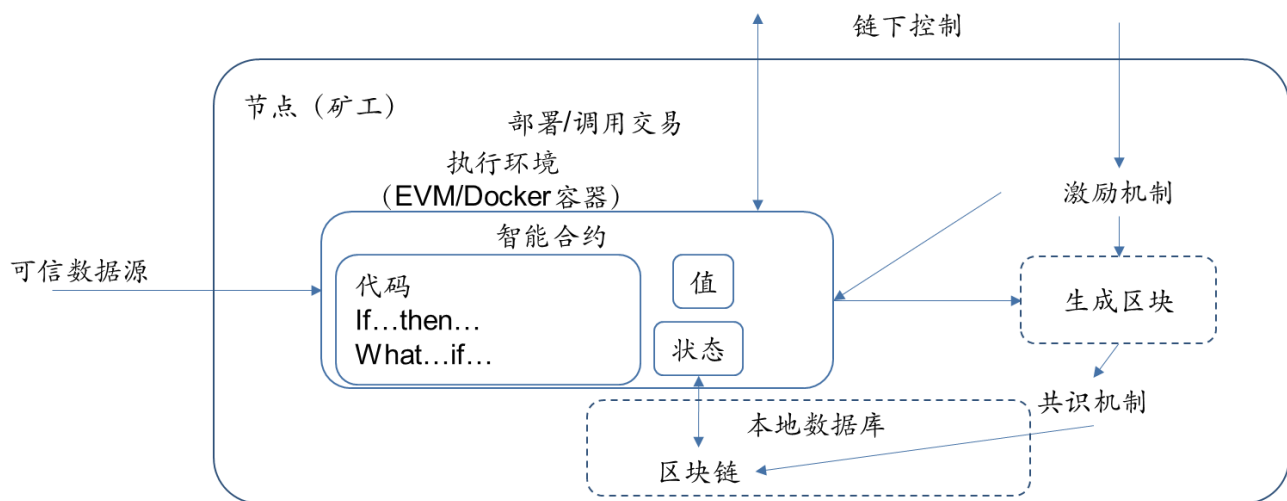


### 3 技术特点：三大技术支撑未来支付新模式

➤ 以太坊开发平台为例，智能合约运行机制主要包含以下阶段：

- **生成代码**：智能合约一般具有值和状态两个属性，代码预置了合约条款的相应触发场景和响应规则，在合约各方面内容都达成一致的基础上，评估确定该合同是否可以通过智能合约实现，即“可编程”，然后由程序员转化为机器语言；
- **编译**：利用开发语言编写的智能合约代码需要在特定的环境（以太坊为 EVM，超级账本为 Docker 容器）中执行，所以在将合约文件上传到区块链之前需要利用编译器对原代码进行编译，生成符合环境运行要求的字节码。；
- **提交**：智能合约的提交和调用是通过“交易”完成，当用户以交易形式发起提交合约文件后，通过 P2P 网络进行全网广播，各节点在进行验证后存储在区块中；
- **确认**：被验证后的有效交易被打包进新区块，通过共识机制达成一致后，新区块添加到区块链的主链。根据交易生成智能合约的账户地址，之后可以利用该账户地址通过发起交易来调用合约，节点对经验证有效的交易进行处理，被调用的合约在环境中执行。

以太坊智能合约的运行机制

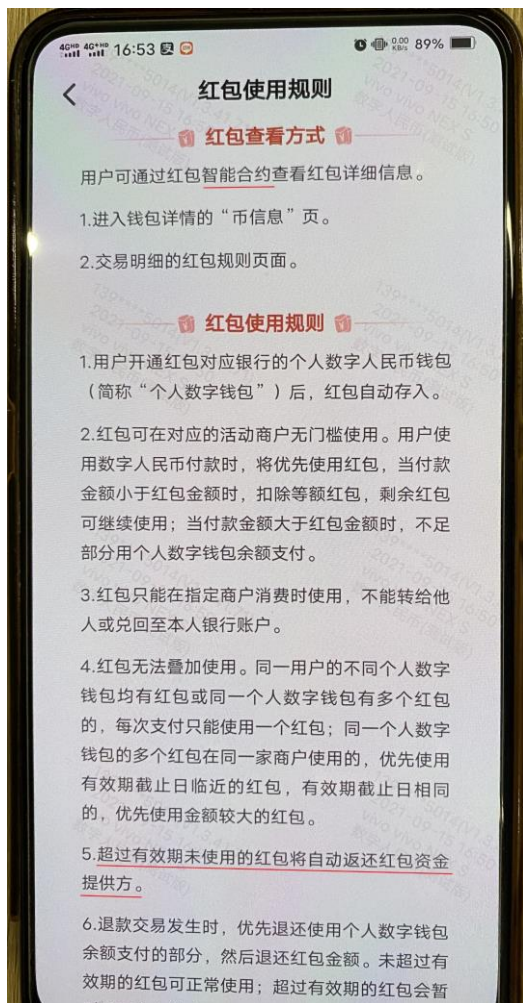


资料来源：华安证券研究所整理

敬请参阅末页重要声明及评级说明

### 3 技术特点：三大技术支撑未来支付新模式

- **智能合约（可编程性）应用案例1：数字人民币红包。**我们认为，具有可编程性的数字人民币智能合约，本质上是提供了一种针对数字人民币的条件支付功能。用户可以根据双方协商的时间、条件进行支付，从而通过技术的手段建立一种信任机制。
- **数字人民币可编程的典型应用之一是数字人民币的红包发放。**根据数字人民币APP显示的红包信息可以看出，一方面数字人民币红包使用了“智能合约”的相关技术。另一方面，数字人民币红包的特点在于**指定商户、具备有效期**，在有效期过后红包资金将自动回收。我们认为这背后就是数字人民币可编程性和具体体现。



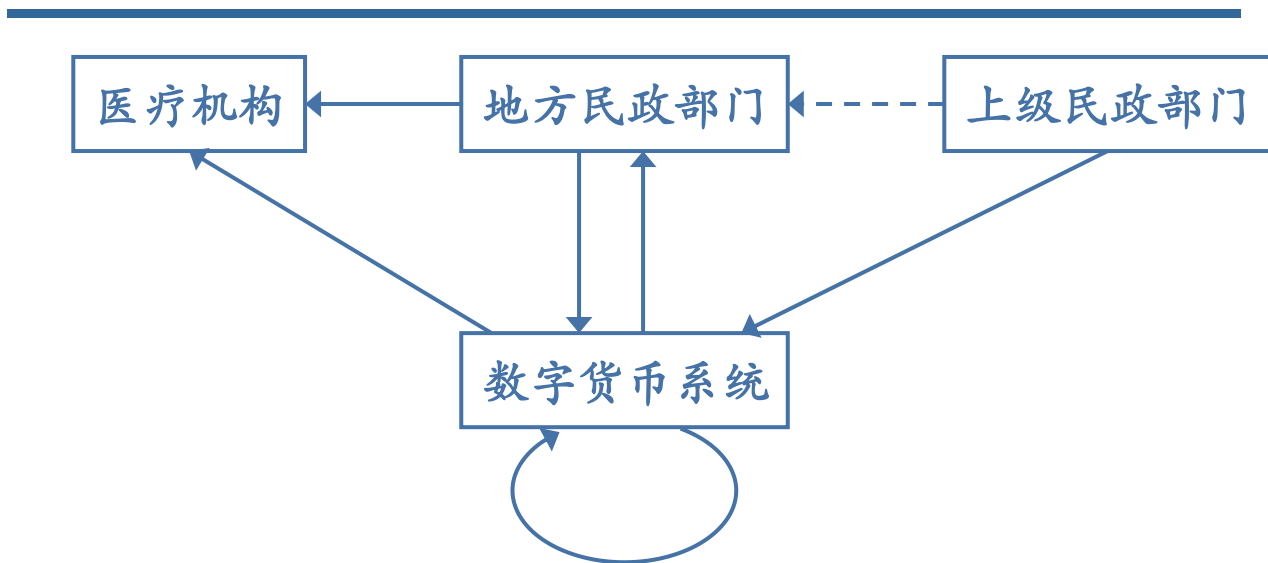
资料来源：数字人民币APP，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

### 3 技术特点：三大技术支撑未来支付新模式

- **智能合约（可编程性）应用案例2：精准扶贫。**上级民政部门可以通过数字人民币进行扶贫资金拨款，根据扶贫资金使用要求(如进行医疗救助)来设定支付合约，支付合约由数字货币系统自动化执行，数字货币只能按照支付合约指定的用途规则限定的资金通道进出。上级民政部门可以自主控制后续扶贫资金的用途，达到**扶贫资金专款专用和精准控制**。另外，上级民政部门可以制定更为复杂的支付合约，以实现更加精准的资金用途，如将用途规则限定为特定人群(符合扶贫救助资格的人群)、特定行业(仅能用于在医疗救助指定医院)、特定规则(付款结算清单是否符合医疗救助条件)等。

数字人民币在精准扶贫中的应用

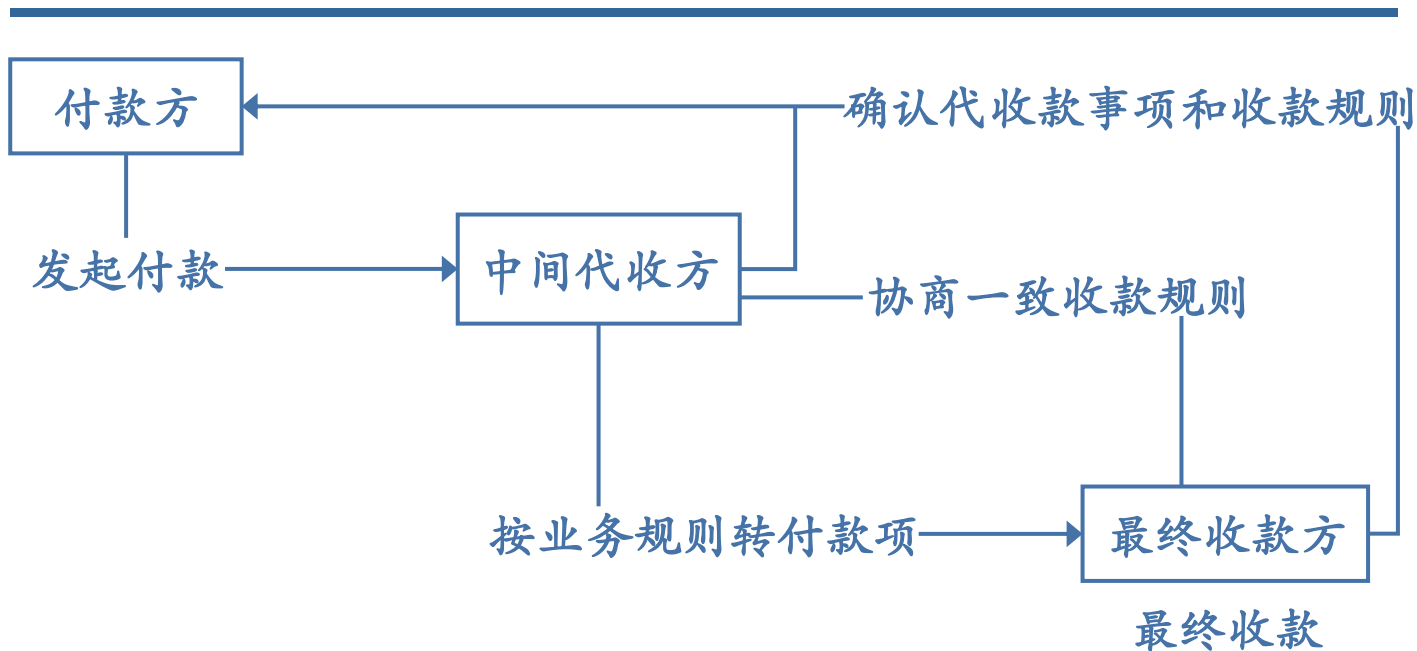


资料来源：《数字货币定向使用的方法和装置》，华安证券研究所

### 3 技术特点：三大技术支撑未来支付新模式

- 智能合约（可编程性）应用案例3：商业保理。**保理业务中，保理商使用数字货币放款给卖方，买方使用数字货币支付贸易款项给保理商作为融资回款。买方客户端使用基于合约的数字货币间接支付功能进行回款，买方客户端以数字货币向卖方客户端支付货款，并通过合约来限制和管控卖方客户端将所收到的数字货币中属于保理商的金额转付给保理商，避免卖方用户信用风险给保理商带来的损失。

数字人民币在商业保理中的应用

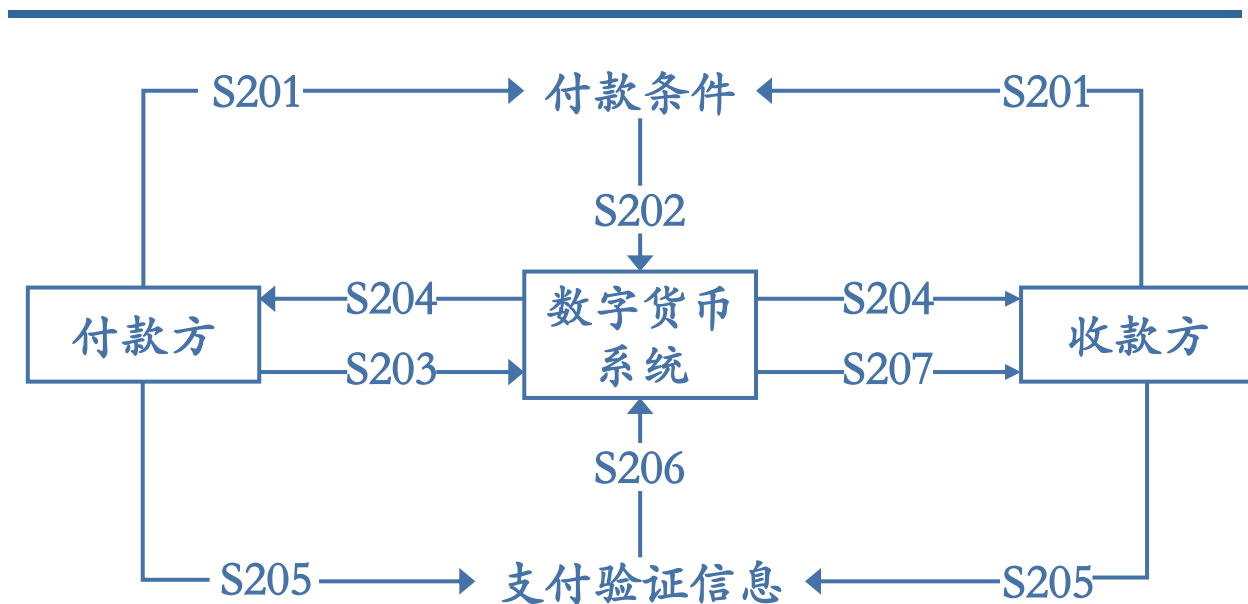


资料来源：《一种数字货币的间接支付方法和系统》，华安证券研究所

### 3 技术特点：三大技术支撑未来支付新模式

- ▶ **智能合约（可编程性）应用案例4：第三方担保交易。**当前，针对电子商务领域常见的买卖双方不在现场交易的情况，通常是通过提供一个第三方平台作为交易过程的担保机构。例如：支付宝的担保付款，买方先将款项支付到第三方支付宝的账户；然后卖方发货；在买方收到货物后，第三方支付宝再将资金付给买方，从而解决了卖方的信用问题。然而，第三方机构也可能存在信用风险，且大量资金沉淀在第三方担保机构，可能会导致资金风险。因此，采用基于数字人民币智能合约的担保交易可以有效规避这些风险。可以通过中央银行的数字货币系统来进行买卖双方的交易，且不会牵涉到第三方担保机构。

数字人民币在担保交易中的应用



资料来源：《数字货币的支付方法和支付系统》，华安证券研究所



## 目录

- 1 发展概述：数字人民币具备四大基础特征
- 2 多维对比：数字人民币vs比特币/Libra/CBDC/移动支付
- 3 技术特点：三大技术支撑未来支付新模式
- 4 试点示范：数字人民币应用场景不断拓宽
- 5 生态建设：产业升级带来广阔投资机会



## 4 试点示范：数字人民币应用场景不断拓宽

- 数字人民币试点有序推进，应用场景范围逐渐扩大。截至2021年6月30日，数字人民币试点受邀白名单用户已超过1000万，试点场景超132万个，包括批发零售、餐饮文旅、教育医疗、公共交通、政务缴费、税收征缴、补贴发放等领域。

数字人民币试点演进情况

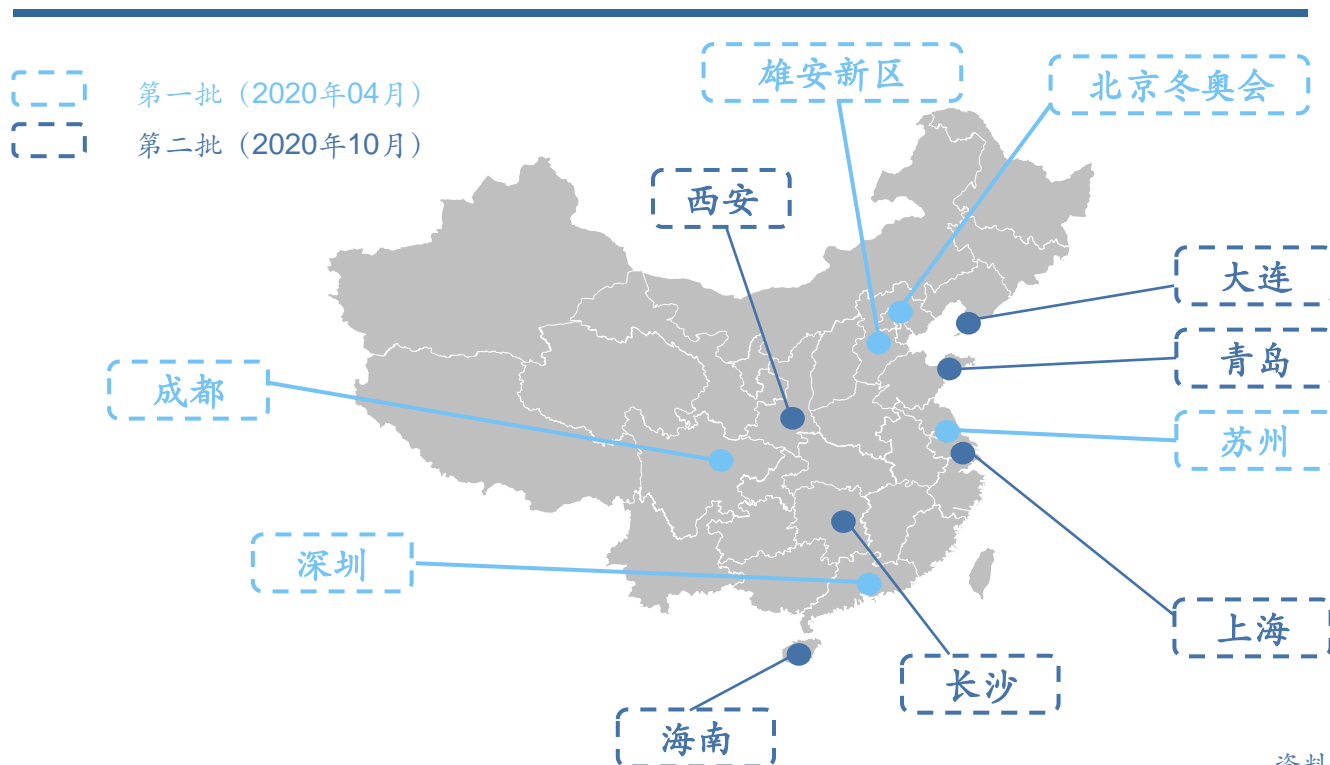
	截至2020年8月底	截至2021年6月30日
试点场景（万个）	0.67	132
个人钱包（万个）	11.33	2087
对公钱包（万个）	0.89	351
累计交易笔数（万笔）	312	7075
金额（亿元）	11	345

资料来源：《中国数字人民币的研发进展白皮书》，华安证券研究所

## 4 试点示范：数字人民币应用场景不断拓宽

- 数字人民币试点有序推进，应用场景范围逐渐扩大。2020年4月19日，数字人民币第一批试点先行在中国深圳、苏州、“雄安新区”、成都及未来的冬奥场景进行内部封闭试点测试；2020年10月，数字人民币第二批试点地名单包括上海、海南、长沙、青岛、大连、西安六地。

数字人民币试点城市分布

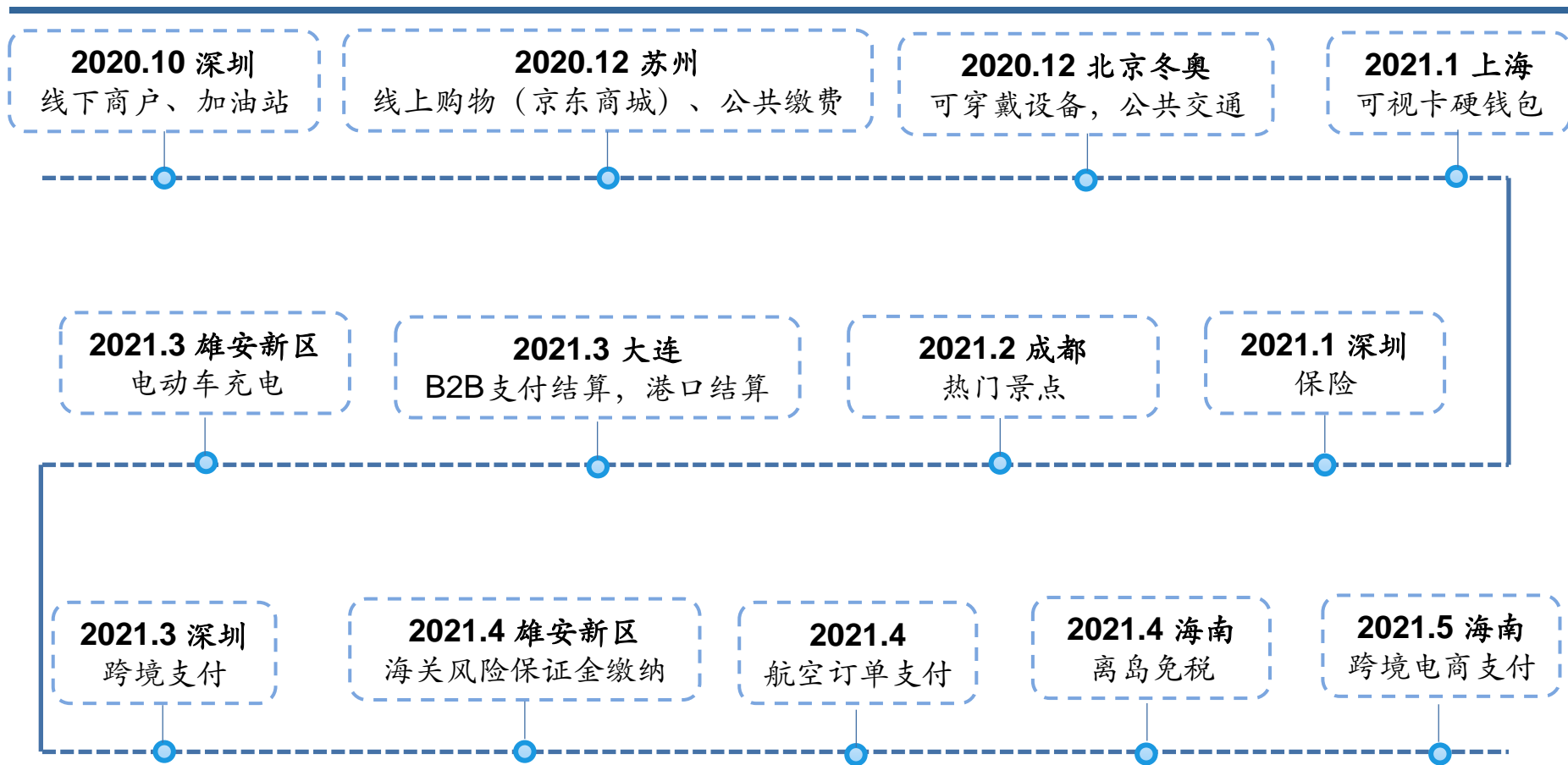


资料来源：华安证券研究所整理



## 4 试点示范：数字人民币应用场景不断拓宽

各试点应用场景演进历程



资料来源：华安证券研究所整理

## 4 试点示范：数字人民币应用场景不断拓宽

- 数字人民币试点有序推进，应用场景范围逐渐扩大。截止2021年7月，各试点城市大规模试点及数字人民币红包发放共14批次，目前已在深圳、苏州、上海、北京、雄安新区、成都和长沙进行过大规模试点，覆盖线下商超百货、餐饮、旅游、出行、公共缴费等多个场景。

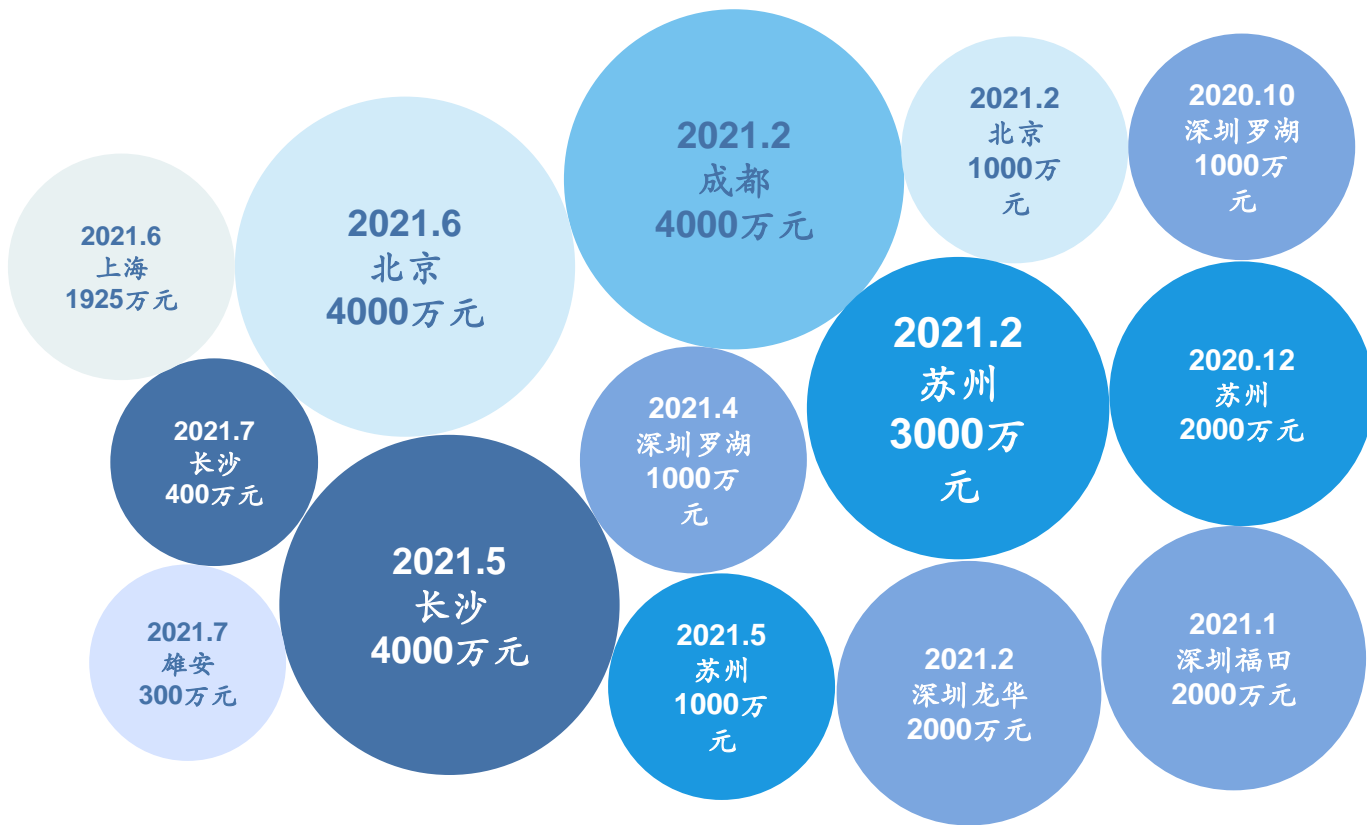
各城市试点应用场景概览

城市	试点批次	试点场景
深圳	1	线下商户（便利店、超市等）、加油站、ATM存取及刷脸支付、保险、公共缴费、
苏州	1	线上支付（京东商城）及货到付款、线下商户（便利店、超市等）、公费缴纳等
上海	2	食堂消费、线下百货、自动售货机
北京（冬奥场景）	1	线下商户（便利店、餐饮、商超等）、京东APP、轨道交通
雄安新区	1	硬件钱包应用、新能源汽车充电场景、海关缴纳风险保证金
成都	1	线上（京东商城）、线下商户（商朝连锁、热门景点、餐饮等）青年创业基地、公共缴费
长沙	2	加油站、商超、餐饮、长途客运、快递、旅游、公共缴费
大连	2	燃油贸易企业、港口结算、社保缴纳
海南	2	超市、宾馆、食堂、离岛免税、跨境电商
青岛	2	地铁公交

资料来源：华安证券研究所整理

## 4 试点示范：数字人民币应用场景不断拓宽

数字人民币14轮试点红包金额



资料来源：华安证券研究所整理

## 4 试点示范：数字人民币应用场景不断拓宽

- 数字人民币应用场景：自动售卖机及超市。
- 数字人民币首次在线下场景应用——深圳罗湖第一次数字人民币试点：深圳市人民政府向在深个人发放5万个共计1000万元“礼享罗湖数字人民币红包”，累计4.76万人领取了红包，使用红包支付的业务量6.28万笔，红包支付金额876.42万元。该红包可在罗湖区辖内已完成数字人民币系统改造的3389家商户无门槛消费。
- 适用场景：地铁站“深圳通自助充值机”、自动售货机、便利店、超市及自助收银机等。

### 数字人民币红包领取方式

在中签界面，点击“点击此处下载数字人民币APP”，下载方式区分安卓手机和苹果手机；



安卓手机

若用微信扫码进入，需跳转浏览器，进入界面，请点击“复制链接并跳转”；



苹果手机

进入下载指引页面，点击界面上方兑换码，跳转至“APP Store”进行下载；



### 数字人民币可在自助收银机上使用



### 数字人民币可在自动售货机上使用



资料来源：移动支付网，华安证券研究所

资料来源：移动支付网，华安证券研究所

资料来源：移动支付网，华安证券研究所

## 4 试点示范：数字人民币应用场景不断拓宽

➤ 数字人民币应用场景：线上支付。

- **2020年12月首个数字人民币线上场景上线：**苏州数字人民币红包试点工作开启，结合“双十二苏州购物节”，面向所有符合条件的苏州市民发放总计2000万元的数字人民币红包，红包数量共计10万个，每个红包200元。其中，京东商城支持市民在购买自营爆品时使用数字人民币支付，成为试点中首个接入数字人民币的线上场景；京东旗下五星电器、京东之家、京东便利店等线下场景均有门店支持使用数字人民币。

### 数字人民币线上支付场景



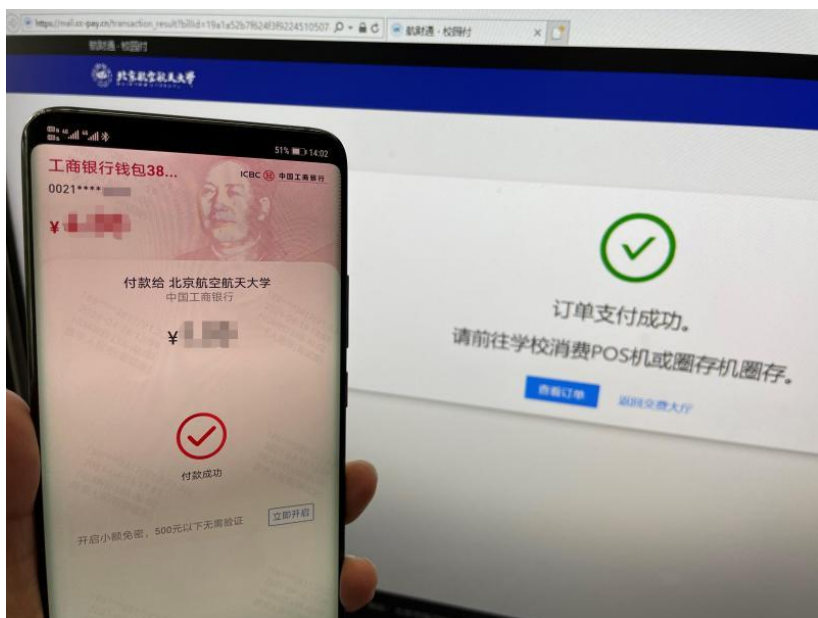
资料来源：华安证券研究所整理

## 4 试点示范：数字人民币应用场景不断拓宽

### ➤ 数字人民币应用场景：校园支付。

- 北航校园支付平台开通数字人民币支付通道：结合党费组织特点与校园卡充值流程要求，现已完成全国高校首笔数字人民币个人党费、首笔校园卡充值费用缴纳工作。
- 西安电子科技大学已拓展数字人民币商户120余户：涵盖餐饮、超市、生活服务各个领域，为师生打造了就餐、购书购物、打印复印、就医等日常消费活动的数字人民币消费圈。该校下一步将继续探索数字人民币在教师工资、学生奖助学金发放，以及各类内部补贴发放、报销、会务活动等学校运营场景的应用。

#### 数字人民币在校园进行支付



#### 数字人民币在校园进行支付



资料来源：移动支付网，华安证券研究所

资料来源：移动支付网，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

华安证券研究所

86

## 4 试点示范：数字人民币应用场景不断拓宽

➤ 数字人民币应用场景：餐饮食堂。

- 北京市首个央行数字货币应用场景在丰台丽泽落地。丽泽桥西的金唐大厦一家名为漫猫咖啡的咖啡店内启动了数字人民币应用场景测试。获得授权的消费者已经可以用数字人民币钱包支付购买各类商品。

### 餐饮场景中 使用数字人民币进行支付



资料来源：移动支付网，华安证券研究所



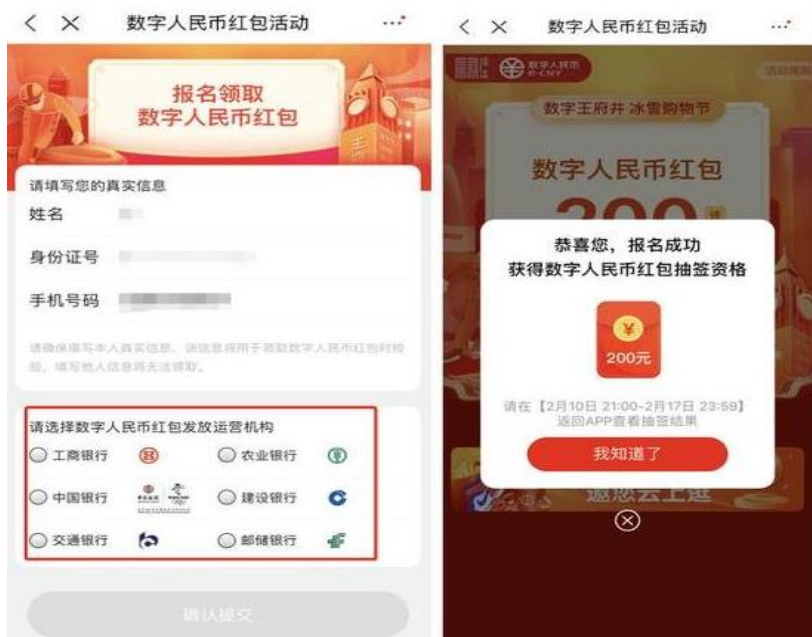
资料来源：移动支付网，华安证券研究所

## 4 试点示范：数字人民币应用场景不断拓宽

► 数字人民币应用场景：冬奥会各项场景。

- 数字人民币北京冬奥试点应用于日前在北京地铁大兴机场线启动。同时推出了数字人民币可穿戴设备——滑雪手套，“碰一碰”即可通过地铁闸机进站。活动中还展示了其他形态的数字人民币钱包，包括超薄卡钱包、可视卡钱包和徽章、手表、手环等可穿戴设备钱包。2022年冬奥会期间，外籍人士也可体验数字人民币。

### 冬奥场景中的数字人民币应用



资料来源：移动支付网，华安证券研究所

### 冬奥场景中的数字人民币应用



资料来源：移动支付网，华安证券研究所



## 4 试点示范：数字人民币应用场景不断拓宽

### ► 数字人民币应用场景：B2B 支付。

- 2021年3月，大连市两家燃油贸易企业以数字人民币支付方式完成一笔结算业务，标志着全国首笔企业与企业间的B2B平台数字人民币结算应用落地。此外，全国首单港口数字人民币结算业务在辽港集团落地。

#### 数字人民币在B2B结算中的应用



资料来源：移动支付网，华安证券研究所

#### 数字人民币在B2B结算中的应用



资料来源：移动支付网，华安证券研究所

## 4 试点示范：数字人民币应用场景不断拓宽

### ► 数字人民币应用场景：旅游、离岛免税。

- 2021年4月，三亚海旅免税城完成首笔数字人民币离岛免税购物支付。据悉，三亚海旅免税城是全国首家使用数字人民币支付的免税店，也标志着数字人民币在海南自贸港离岛免税购物场景的使用正式启动。
- 2021年7月，用户可以使用数字人民币购买八达岭长城景区门票。在八达岭长城内，还有与冬奥会有关的冬奥特许商品经营店等支持数字人民币支付。

### 数字人民币在旅游场景中的应用



资料来源：移动支付网，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

## 4 试点示范：数字人民币应用场景不断拓宽

### ➤ 数字人民币应用场景：硬钱包。

- 2021年1月，上海交通大学医学院附属同仁医院员工食堂率先借助数字人民币“硬钱包”，实现点餐、消费、支付一站式体验。不同于此前使用手机支付数字人民币，此次脱离手机的可视卡式硬钱包首次亮相。
- 2021年3月，中国银行、中国电信和国家电网率先在雄安新区将数字人民币硬钱包应用于新能源汽车充电场景，探索实现物物支付新技术落地。将硬钱包分别内置于电动车充电口和充电枪之后，在车主为车辆充电时，充电设备可以自动读取车主钱包信息并开始计费，在充电结束时自动完成电费扣款，无需车主再进行支付操作。

#### 数字人民币硬钱包应用场景



资料来源：移动支付网，华安证券研究所

#### 数字人民币硬钱包应用场景



资料来源：移动支付网，华安证券研究所

## 4 试点示范：数字人民币应用场景不断拓宽

### ➤ 数字人民币应用场景：公交地铁。

- 青岛：坐地铁、公交可用数字人民币支付；
- 北京：6月，北京轨道交通开启全路网数字人民币支付渠道刷闸乘车体验测试；8月，北京轨道交通“亿通行App”新增数字人民币线下购票/卡、补票和充值，以及“亿通行App”线上购票等场景应用；
- 长沙：市民可通过“长沙地铁”App可享受数字人民币充值缴费，数字人民币购买车票等服务。该便捷服务支持长沙市内公交、地铁、磁悬浮的使用乘坐。
- 深圳：已正式启动数字人民币在公共交通绿色出行领域试点的应用工作，提倡市民在公共交通领域积极使用数字人民币参与绿色出行。

#### 数字人民币在公交地铁试点



资料来源：移动支付网，华安证券研究所

#### 数字人民币在公交地铁试点



资料来源：移动支付网，华安证券研究所

## 4 试点示范：数字人民币应用场景不断拓宽

### ➤ 数字人民币应用场景：公共缴费。

- **缴纳电费：**“电e宝”于2021年7月正式登陆央行官方数字人民币App，用户在App内线上交电费时无需跳转银行钱包界面，可直接在原界面完成数字人民币电费支付。
- **缴纳社保：**2021年7月，大连市推出数字人民币缴纳社保方法，居民可使用自然人社保缴费小程序，通过数字人民币的缴费方式完成了社保费缴纳，自此数字人民币正式走进大连市500万社会保险费参保缴费人的生活。

#### 数字人民币在公共缴费方面试点



资料来源：移动支付网，华安证券研究所

#### 数字人民币在公共缴费方面试点



资料来源：移动支付网，华安证券研究所

## 4 试点示范：数字人民币应用场景不断拓宽

### ➤ 数字人民币应用场景：工资代发。

- 2021年6月，中国银行河北雄安分行联动中国雄安集团数字城市科技有限公司，成功实现雄安新区首笔“链上”数字人民币工资代发。该笔业务通过雄安新区“区块链资金支付平台”，向春季造林项目建设者以“数字人民币”形式发放工资。该创新业务由工程分包商通过雄安“区块链资金支付平台”发起“数字人民币”工资支付申请，并将建设者数字钱包ID、发放金额等工资信息上链存证，由银行根据链上拨付申请将工资款项从分包商对公钱包以数字人民币形式批量发放至建设者对私数字钱包，从而实现建设者工资的“穿透式”领取，极大简化了中间发放环节，提升了工资发放效率。

### 数字人民币在工资代发中应用



资料来源：移动支付网，华安证券研究所

## 4 试点示范：数字人民币应用场景不断拓宽

### ➤ 数字人民币应用场景：航空运输。

- 2021年4月，春秋航空宣布与合作银行共同开展数字人民币应用场景创新，首期与银行合作的数字人民币支付业务已在春秋航空APP上线，已开通数字人民币支付服务的用户，可以在支付方式中，选择“数字人民币”下单购买机票。春秋航空将进一步与合作银行共同探索和建设基于多元化航旅场景在监管体系下的数字人民币支付接入，搭建包括线上消费支付，客舱离线支付，线下扫码支付，商户数字人民币一站式接入服务在内的各类航旅及拓展领域的应用场景。

### 数字人民币在公共缴费方面试点



资料来源：移动支付网，华安证券研究所

### 数字人民币在公共缴费方面试点



资料来源：移动支付网，华安证券研究所

## 4 试点示范：数字人民币应用场景不断拓宽

- **跨境支付**：2021年3月，深圳开展跨境支付测试，主要面向香港两类居民，一类是经常往来深圳的香港居民，可通过香港居民来往内地通行证进行实名认证；一类是偶尔来深圳的香港居民，即仅持有香港居民身份证的居民，通过香港手机号匿名开立五类数字人民币钱包。经测试成功验证，香港居民可使用香港手机号码匿名注册开立数字人民币五类钱包进行小额消费，购买商品时仅需出示付款码即可通过POS机完成支付。
- **跨境电商**：2021年5月，数字人民币在海南跨境进口电商企业——国免（海南）科技有限公司使用并完成支付，这是数字人民币在海南首次应用到跨境进口电商支付场景并成功落地。
- **海关**：2021年4月，石家庄海关所属雄安海关成功完成数字人民币形式缴纳风险保证金业务，数字人民币在全国海关业务领域首笔创新应用落地。





## 目录

- 1 发展概述：数字人民币具备四大基础特征
- 2 多维对比：数字人民币vs比特币/Libra/CBDC/移动支付
- 3 技术特点：三大技术支撑未来支付新模式
- 4 试点示范：数字人民币应用场景不断拓宽
- 5 生态建设：产业升级带来广阔投资机会



# 5 生态建设：产业升级带来广阔投资机会

## 数字人民币生态构建

### 应用场景



国网雄安金科

.....

### 清算



网联清算

城银清算服务  
有限责任公司

农信银资金  
清算中心

### 支付服务



### 区块链技术&云平台

北京微芯区块链与边缘计算研究院



### 银行



### 硬件设备



### 加密计算



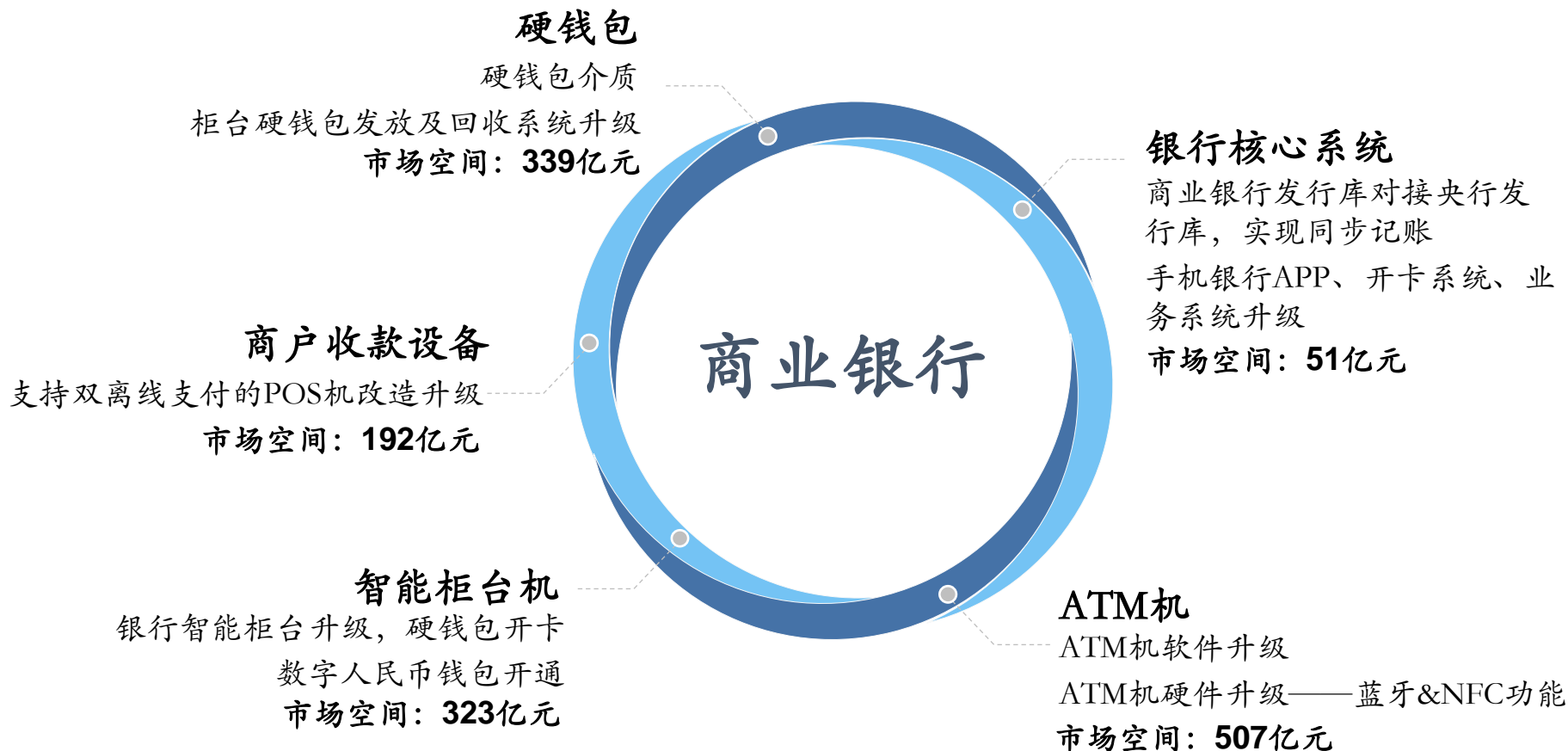
数字认证



资料来源：华安证券研究所整理

## 5 生态建设：产业升级带来广阔投资机会

数字货币带来的新需求



资料来源：华安证券研究所整理

## 5 生态建设：产业升级带来广阔投资机会

- **ATM 机和柜台开卡机升级改造：830亿市场空间。**数字人民币部署方面，商业银行需对ATM机和柜台开卡机实现升级，升级内容包含如下方面：
- 业务层：
    - 硬钱包的申请（柜台开卡机）
    - 现钞和数字货币的相互兑换（ATM机）
    - 存款和数字货币的相互兑换（ATM机）
  - 软件层：
    - 现钞&数字货币兑换操作系统（ATM机）
    - 对接数字货币发行系统（ATM机和柜台开卡机）
  - 硬件层：
    - 适配不同的银行卡、钱包（ATM机）
    - 对接各大银行数字货币系统及ATM设备接口（ATM机和柜台开卡机）
    - 支持二维码及NFC交互功能（ATM机）

ATM机及柜台开卡机升级市场空间

ATM机	ATM机数量 (万台)	ATM机单价 (万元)		市场空间 (亿元)
总计	101.39	5		<b>506.95</b>
柜台机	线下网点数量 (个)	柜台机 器数 (台)	单价 (万元)	市场空间 (亿元)
国有行	107137	2	10	214.27
股份制	15000	2	10	30
城商行	18609	1	10	18.61
农商行、农 信社等	60438	1	10	60.44
总计				<b>323.32</b>

资料来源：《2020年支付体系运行总体情况》，博智经邦，银保监会官网，华安证券研究所

## 5 生态建设：产业升级带来广阔投资机会

- **硬钱包介质：340亿市场空间。**硬钱包的形态多种多样，但本质在于其具有硬件安全单元，目前所曝光常见的便是可视卡、指纹卡等卡片形态的硬件钱包。此外，数字人民币的可视卡、可穿戴产品主要针对的是特定的场景和特定的人群，比如冬奥会场景的智能手环等。我们根据中国人口结构进行测算，假设0-14岁使用硬钱包的比例是30%，15-64岁由于移动支付习惯，使用硬钱包的比例是20%；65岁以上使用硬钱包的比例40%，每个数字人民币硬钱包的价值为100元，则这个市场总规模达到338.71亿元。

数字人民币硬钱包介质市场空间测算

	人口 (万人)	渗透率	单价 (元)	市场空间 (亿元)
0-14岁	23492	30%	100	70.48
15-64岁	98910	20%	100	197.82
65岁以上	17603	40%	100	70.41
总计				<b>338.71</b>

资料来源：国家统计局，华安证券研究所

## 5 生态建设：产业升级带来广阔投资机会

- **POS机升级改造：192亿市场空间。**从试点过程中的支付方式来看，“扫一扫”和“碰一碰”是主要的两种近程支付方式。其中“碰一碰”利用NFC技术的近程支付方式，可以在线进行也可以离线进行。在线情况下，可以利用**POS机或专用芯片进行支付**，用户打开数字人民币APP，点击设置界面打开NFC，用手机与商户POS机感应区轻轻“碰一碰”，即可实现支付。为了支持“碰一碰”这种支付方式，商家需对POS机进行升级，以支持NFC感应支付。2020年银行卡联网机具（POS机）数量有所增长，联网机具3833.03万台，按照POS机升级改造500元/台测算，改造市场空间约为191.65亿元。

### POS机在数字人民币支付场景中需升级



资料来源：移动支付网，华安证券研究所

### POS机在数字人民币支付场景中需升级



资料来源：移动支付网，华安证券研究所

## 5 生态建设：产业升级带来广阔投资机会

- **银行IT系统升级：51亿市场空间。**数字货币的应用促进商业银行进行全面的银行IT系统升级，主要包括：
- 加密验证：完成数字货币字符串的传输验证，使自助设备具备数字货币交易能力
  - 应用系统：实现软/硬钱包开设及回收等业务
  - 手机客户端：手机银行APP新增数字人民币模块，并不断扩大子钱包范围（2层）
  - 我们根据商业银行的等级以及所处的流通发行层级进行估算，整体市场规模接近51.31亿元。

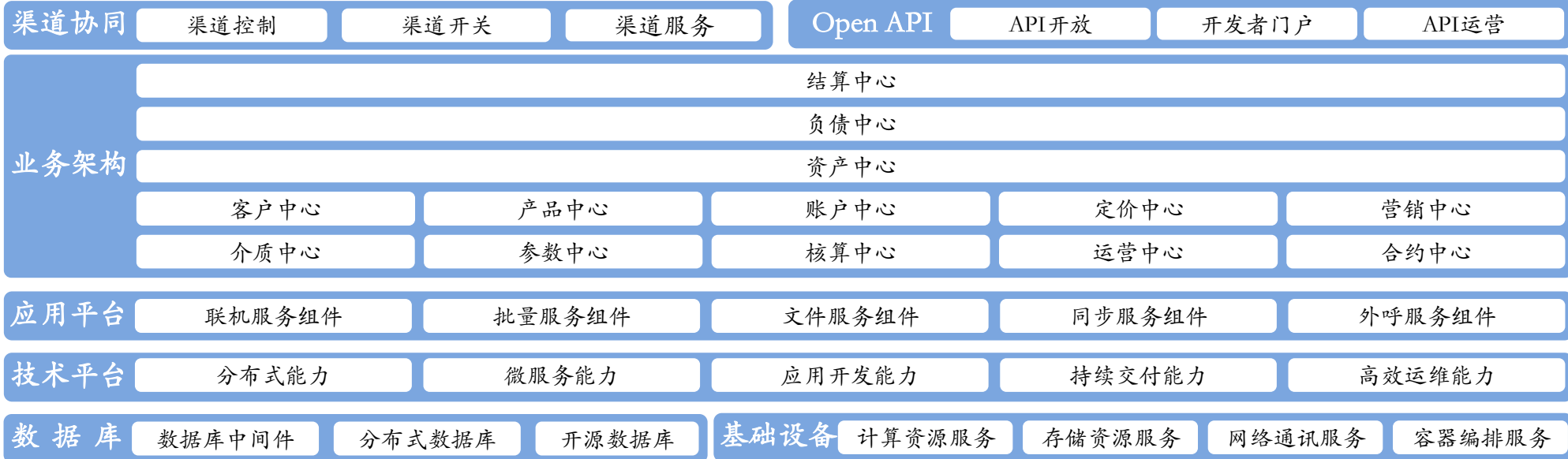
银行IT系统升级市场空间

	数量（家）	单价（万元）	市场空间（亿元）
国有行	6	1000	0.6
股份制	12	800	0.96
城商行	133	500	6.65
农商行、农信社等	2155	200	43.1
总计	2306		51.31

资料来源：银保监会官网，华安证券研究所

## 5 生态建设：长亮科技

- **长亮科技**是一家专业提供金融IT服务的大型高科技软件开发企业。公司专注为商业银行等金融机构提供基于自研产品的**金融科技应用解决方案**，具有技术先进、自主可控、案例众多等特点。
- 公司自主研发的**核心业务系统**可助力银行使用水平“双核”的方式来避免传统核心系统的限制。**互联网核心系统**可促进银行进行业务拓展，扩大业务范围，精准获得客户，同时实现线上线下业务互相协作，保障原有业务的高度可靠性和新业务的高效拓展性，为银行数字化转型开辟了新的路径。
- 2020年9月，长亮科技公开表示，公司已经成立了项目组对数字货币的相关技术与解决方案进行研究。目前，长亮科技的银行IT系统目前与邮储银行、平安银行、招商银行等均有深度合作。

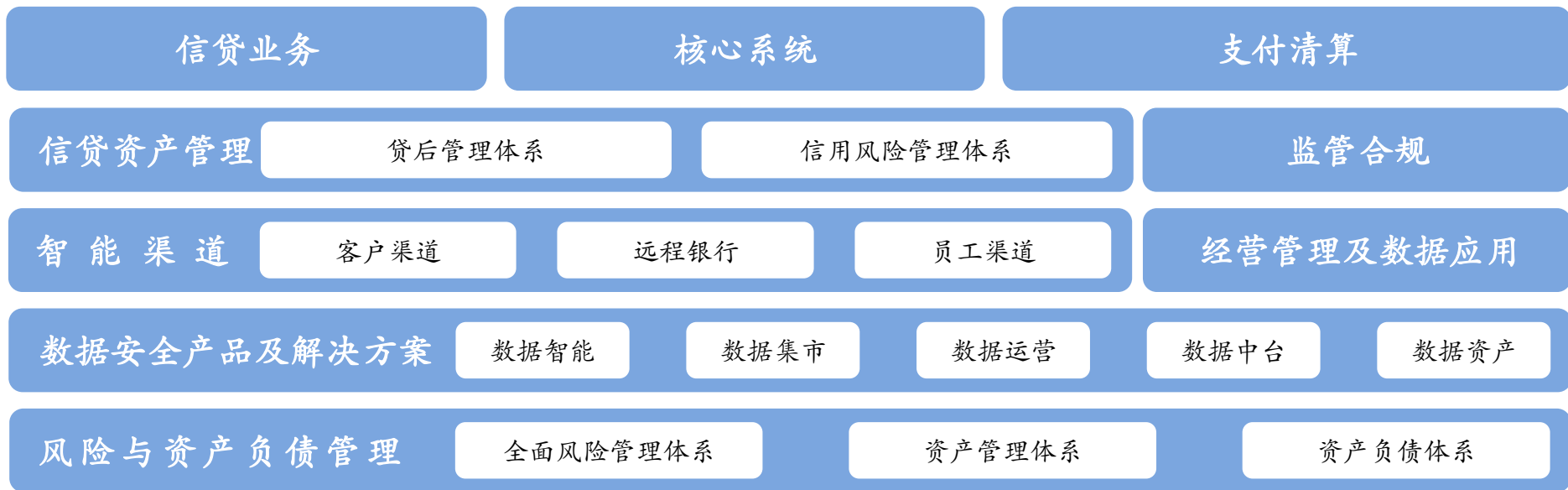


资料来源：长亮科技公司官网，华安证券研究所



## 5 生态建设：宇信科技

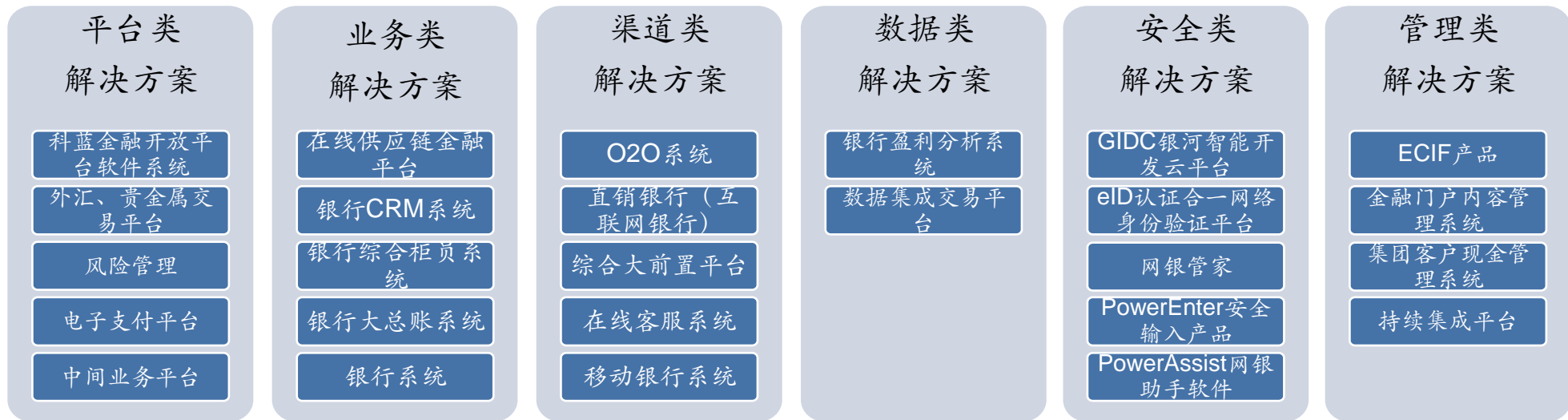
- ▶ 宇信科技为金融机构提供IT咨询规划、软件产品、解决方案和实施、运维与测试、系统集成、业务运营等金融科技服务和产品。公司连续多年在银行业IT解决方案市场排名领先，始终保持在信贷操作、商业智能、网络银行、渠道管理、渠道合规等多个细分领域的领先地位。目前公司已经为750+金融机构提供服务。
- ▶ 宇信科技2020年获百度战略投资，在底层技术架构层面，公司将与百度紧密合作，充分利用百度在人工智能、区块链、大数据方面的技术优势，同时结合自身服务金融行业二十多年所积累的行业know-how，推出适合各个金融服务场景的产品和解决方案，为银行在数字货币方面提供金融科技赋能。



资料来源：宇信科技公司官网，华安证券研究所

## 5 生态建设：科蓝软件

- 科蓝软件成立于1999年12月，是一家专业从事金融软件产品应用开发和咨询服务的高科技企业。科蓝在网上银行（企业、个人）、移动（手机、PAD）银行、电子支付、第三方支付、外汇贵金属交易平台、智能监控、银企通、金融门户内容管理、在线客服、短信平台、ECIF、电子渠道整合平台等各类应用方面拥有了海量的案例，积累了丰富的经验，为金融机构提供了从电子银行到核心系统的全方位技术服务，在银行电子渠道建设的市场占有率超过60%。
- 公司于2020年启动数字货币市场应用，并于11月底与某国有大行签订合作协议开始商用产品研发以及知识产权储备，已按计划于2021年6月完成技术验证，将按计划交付，交付后可以向数字人民币2.5层合作金融机构提供数字钱包服务平台产品。



资料来源：科蓝软件公司官网，华安证券研究所

## 5 生态建设：恒生电子

- 恒生电子成立于1995年，聚焦金融行业，致力于为证券、期货、基金、信托、保险、银行、交易所、私募等机构提供整体解决方案和服务。
- 2021年8月16日，恒生电子推出数字人民币支付解决方案，并在多家商业银行落地实施。除了助力合作银行接入互联互通平台之外，恒生数字人民币支付解决方案也支持运营机构与受理机构合作为商户提供数字人民币的受理服务，实现‘一点接入、跨运营机构互通’，降低受理机构接入数字人民币生态的改造成本，提升接入效率。

证券	财富管理业务、经纪业务、资产管理、机构业务、资产托管业务、自营及投资、风险合规、IT（数据、基础设施）、投行、OTC
期货	财富管理业务、资管业务、经纪业务
银行	财富管理业务、资产管理业务、资产托管业务、公司金融业务、基础设施与中间业务
产业	供应链综合服务解决方案、商品交易云平台解决方案、产融互联解决方案、企业综合服务平台解决方案、企业财资管理解决方案
基金	公募基金整体解决方案、资管与投资、财富管理、机构服务解决方案、风险管理与合规、业务中台、技术中台解决方案、数据中台解决方案、云基础解决方案
信托 & AMC	信托整体解决方案、财富管理业务、资产管理业务、统一运营管理、数据应用、驻场运营及运维、技术中台、AMC、现金管理业务
保险	资管与投资、财富管理、风险管理与合规、业务中台、技术中台解决方案、数据中台解决方案、云基础解决方案
私募	私募资产管理服务、私募运营管理服务、私募量化交易服务、私募股权管理服务
基础设施	国家级金融基础设施交易及登记结算解决方案、地方登记结算解决方案、地方交易场所解决方案

金融控股公司综合金融服务解决方案

资料来源：恒生电子官网，华安证券研究所

## 5 生态建设：广电运通

- ▶ 广电运通创立于1999年，是国内领先的人工智能行业应用企业，主营业务覆盖智能金融、公共安全、交通出行、政务、大文旅、新零售及教育等领域。公司从国内**金融自助设备**起步，凭借多年来积累的场景落地能力、技术研发、供应链等优势，贯彻新发展理念，聚焦金融科技和城市智能两条主线，布局数据、算力、算法、场景四大人工智能要素协同发展，在智能金融、智能交通、智能安全、智能便民等领域，以科技赋能传统产业升级。
- ▶ 金融科技领域，广电运通连续13年位居国内金融机具市场占有率第一，是国内最大的**金融智能自助设备供应商和服务商**，综合实力全球前三。公司紧跟商业银行等金融机构的智能化转型趋势，一方面推动银行现有业务场景的数智化转型，另一方面，协同银行延伸拓展金融服务边界，共创开放共享型智慧生态。
- ▶ 公司研究院开展数字人民币应用研发工作，主要是在**ATM上支持数字货币与银行账户货币互换的模块**，广电运通有30万台银行智能设备及100万台存量终端的模块升级，数字货币硬件钱包也在研发当中。公司对于数字货币的相关研发正在积极推进中，包括数字货币在自助设备上的发放与兑换、数字货币钱包、数字货币在闸机以及自助售货机上的应用等场景。

### 智能金融

智能金融网点解决方案

软件产品

硬件产品

### 智能交通

系统解决方案

核心模块产品

地铁场景产品

高铁场景产品

机场场景产品

测温防控产品

### 智能安全

车牌识别摄像机

智能视频终端

AI视觉计算中台

视频物联网平台

车辆智能分析平台

智感安防大脑

智慧云停车平台

园区智慧脑

警务督察系统

智慧警务云平台

智慧协警助手

人车行为分析系统

### 智能便民

智能政务解决方案

资料来源：广电运通公司官网，华安证券研究所

## 5 生态建设：新大陆

- 新大陆是一家研究物联网、大数据、IT三大领域的科技企业，是亚太第一、全球第二支付终端供应商、全球领先的支付技术及解决方案提供商。在深圳数字货币试点中，新大陆智能支付终端不仅支持扫码支付，还能支持NFC非接支付，实现与数字货币无缝对接。
- 在第四届数字中国建设峰会上，新大陆展出了智能POS设备，该设备已经支持数字人民币支付。目前，新大陆全系列智能POS均已支持数字人民币支付，实现线下消费环境与数字人民币无缝对接，适用于零售、便利、餐饮、商超等小额高频支付场景。



在条码(包括一维码和二维码)领域,福建新大陆自动识别技术有限公司、江苏智联天地科技有限公司和上海新大陆翼码信息科技股份有限公司在条码生成、识别、O2O营销和服务领域均处于业内领先地位;



在金融服务领域,公司逐步发挥"星POS"商户服务平台的数据优势,以普惠金融为立足点,依托丰富的数据处理和风险控制经验,为小微工商业主和个人消费者提供各类高效的金融服务。



在金融支付领域,福建新大陆支付技术有限公司和北京亚大通讯网络有限责任公司进行各类POS机的研发、设计、销售以及服务;移动信息化方面;



在移动等通讯运营商领域,福建新大陆软件工程有限公司为移动等通讯运营商提供基于BOSS系统的信息化服务,同时可为整个上市公司搭建云计算和大数据的平台;



在支付运营领域,公司自主搭建并运营线下商户一站式服务平台星POS™,以智能POS设备为载体,在底层连接支付、ERP、营销、金融等各员商户服务,为中小微商户提供全方位的一站式经营支撑服务。



在交通信息化领域,信息事业部提供整个高速机电工程的系统解决方案,并在一卡通等领域进行深入探索;

资料来源：新大陆公司官网，华安证券研究所

## 5 生态建设：新国都

- ▶ 新国都成立于2001年，主要从事以金融POS机为主的电子支付受理终端设备软硬件的生产、研发、销售和租赁，以此为载体，为客户提供电子支付技术综合解决方案。
- ▶ 数字货币对支付行业产业链将会同时产生冲击和机遇，POS和ATM在C端领域将会成为改造重点领域，同时全场景渗透也会改造现有的支付入口。新国都研发的智能终端设备N86既支持银行卡、二维码支付，未来数字货币进一步推广之后还可以支持受理数字货币；在2020年完成了对部分数字人民币硬件受理终端的改造，并已顺利应用于上海等地区的试点场景中；同时积极进行数字人民币“硬钱包”产品开发，目前正在进行技术开发和产品设计。



智能POS



移动POS



台式POS



新型支付终端



密码键盘



外接设备

来源：新国都公司官网，华安证券研究所

## 5 生态建设：古鳌科技

- ▶ 古鳌科技成立于1996年，是一家专业提供智慧金融系统整体解决方案以及金融软件信息化产品和服务的高科技企业。公司围绕图像识别、人工智能、区块链、知识图谱、机器视觉、物联网等高新技术，为国内外金融领域提供金融行情和交易技术平台、信息服务、交易系统整合解决方案、智能清分、智能自助、货币反假等服务。
- ▶ 数字货币方面的布局：
  - **智能柜台**：智能柜台是一款智能化自助终端，产品集合了人机智能交互功能、开户、发卡、U-KEY发放、理财等非现金类业务，支持数字货币软、硬钱包的开通发放、充值、转账汇款及本外币兑换数字货币。实现银行业务自助化，提高银行客户的体验，降低网点的运营成本。
  - **数字人民币硬钱包**：公司正在积极参与部分银行客户的数字人民币硬钱包产品试点，同时，公司设计并研发出的分体式柜员出纳机是根据国内银行现状量身定做的一款现金循环柜员出纳机，该设备可支持软、硬钱包开通、充值和提现等，可满足数字人民币规模推广使用后的设备需求。

电子支付产品	收费终端	刷卡机	读卡机	充值机		
智能识别产品	指纹考勤机	驾校车载机	门禁读卡器			
	门禁控制器	无障碍通道机	智能电子门锁			
智能水电产品	水控器	水表	预付费电表	电能集中计量控制柜	多功能电力检测仪表	
智能燃气表产品	智能燃气表	智能流量控制阀	收费管理系统	巡检管理系统		
	无线抄表集中器	无线抄表采集器	数据监控终端	数据采集系统		
智能水利	智能机井灌溉控制器	玻璃钢智能井房	智能灌溉控制箱			
	自动雨量站	自动水位站	雨墒共享站			
电力载波产品	载波模块	采集器	集中器	GSM-MODEM	专变采集终端	
	变电站电能量远方终端		GPRS电能量远方终端		无线数据转发器	
解决方案	智慧校园	智慧园区	智慧城市	移动互联	教育教学	智慧水利

来源：古鳌科技公司官网，华安证券研究所

## 5 生态建设：拉卡拉

- 拉卡拉成立于2005年，是国内首批获得央行颁发牌照的第三方支付企业、国内领先的金融科技企业，专注于整合信息科技，服务线下实体，从支付切入，向客户提供支付科技、金融科技、电商科技以及信息科技服务。2011年首批获得中国人民银行颁发的《支付业务许可证》。拉卡拉支付通过“线上+线下”、“硬件+软件”的形式为小微商户提供支付收单服务和经营服务等，推出了拉卡拉智能POS、拉卡拉收钱宝盒、拉卡拉收款宝、拉卡拉云小店、拉卡拉收款码、拉卡拉汇管店等产品，截至2019年上半年已累计服务商户超过2100万家，业务覆盖商超、便利店、社区零售店、物流、餐饮、物业、保险、贸易等行业。
- 2021年11月，央行数研所与拉卡拉正式签署战略合作协议，双方将结合各自优势，共同促进数字人民币在零售支付领域的功能应用创新，推进数字人民币试点测试中的生态体系建设。

业务

便民支付

POS收单

跨境支付

服务

保险解决方案

地产行业解决方案

聚合分期产品

新零售行业供应链综合解决方案

资料来源：拉卡拉公司官网，华安证券研究所



## 5 生态建设：数字认证

- 数字认证是国内领先的网络信任与数字安全服务提供商，成立于2001年2月，是首批获得电子认证服务许可资质的大型国有控股企业。公司以密码技术为核心，形成了网络信任服务、数字资产保护、网络安全服务的业务格局，应用覆盖政务、医疗、金融、教育、交通、电信等多个行业，为近千万企业用户和数亿个人用户提供网络安全服务。
- 数字货币的应用将会为密码行业发展带来市场机会，数字认证正在积极跟进相关技术的发展。

### 数字身份管理

身份认证系统

统一认证管理系统

身份核验服务

数字证书服务

### 电子签名/ 电子签章

电子签章系统

手写信息数字签名系统

易签盾签名系统

云签名服务

### 数字化交付

电子合同系统

电子档案系统

电子存证/保全服务

法律服务产品

### 数据安全和 密码设备

签名验签服务器

时间戳服务器

服务器密码机

安全认证网关

资料来源：数字认证公司官网，华安证券研究所

## 5 生态建设：格尔软件

- 格尔软件成立于1998年，是中国较早研制和推出公钥基础设施PKI（Public Key Infrastructure）平台的厂商之一、国内首批商用密码产品定点生产与销售单位之一、国家保密局批准认定的涉及国家秘密的计算机信息系统集成甲级资质单位、全国信息安全标准化技术委员会的核心成员单位。
- 目前格尔软件拥有全系列信息安全产品、安全服务和解决方案的提供能力。格尔软件的核心PKI技术为离线支付的底层技术之一，为数据的完整、公平、保密性做出保障。

### 产品

身份安全基础设施      密码服务平台      认证与访问控制      终端安全与准入控制      数据安全及隐私保护

### 行业解决方案

政府机关	格尔零信任安全体系、终端安全密码模块方案
大型企业	智能车联公钥基础设施、物联网安全解决方案
银行金融	超大容量证书认证系统解决方案、高性能SSL应用交付方案
军工集团	安全邮件管控、移动安全解决方案

资料来源：格尔软件公司官网，华安证券研究所

## 5 生态建设：卫士通

- 卫士通成立于1998年，是中国电科旗下中国电子科技网络信息安全有限公司控股子公司。卫士通始终专注于网络信息安全，为党政、军队、大型央企等客户提供专业的网络信息安全产品和服务，在加密认证类产品市场长期保持领先。
- 卫士通构建了覆盖芯片、模块、平台、整机、系统、整体解决方案与安全服务的产品体系，业务横跨网络安全、主机安全、数据安全、应用安全等多个场景，并在移动互联网安全、5G、云安全、物联网安全、安全整体保障等领域进行了大量探索和创新。目前卫士通已形成完备的网络信息安全资质体系和覆盖全国各省（市、自治区）、多个行业用户的市场营销服务体系，能够为用户提供专业的网络信息安全整体解决方案、7×24小时安全运维、驻场、应急保障等服务。

密码产品	网络安全	数据安全	终端安全	安全应用	安全管理	身份认证与访问安全	云安全	移动安全	行业应用
金融数据密码机	电力系统专用纵向加密认证装置	网安凌云大数据脱敏平台	主机监控与审计系统	卫士云盘	安全运行监控系统	电子签章系统	云密码资源池管理平台	安全保密电子记事本	青少年违法犯罪分析平台
服务器密码机	中华卫士网络防火墙	电子文件密级标志管理系统	终端安全登录系统	橙讯安全即时通讯平台		资源信息管理服务体系	网安凌云安全云监控平台	安全无纸化会议系统	青少年帮扶教育平台
数字证书认证系统	中华卫士安全隔离交换系统			电子文档安全管理系统		授权管理服务体系	云服务器密码机	政务安全手机	涉案财务集中管理信息平台
移动终端密码软卡	SSL VPN安全网关			电子公文安全交换系统		安全应用中间件			检察机关大数据智能分析系统
密钥管理系统	IPSec VPN安全网关					身份认证应用服务体系			
商用PCI-E密码卡									
签名验证服务器									

来源：卫士通公司官网，华安证券研究所

## 5 生态建设：正元智慧

- ▶ 正元智慧是国家重点高新技术企业，运用新一代AIoT（人工智能+大数据+区块链+云计算+物联网）数字技术，着力构建物联中台、业务中台、数据中台、算法中台，推出一体化智能化的协同融合服务平台，打造多技术融合、多主体协同、多场景应用的智慧校园全面解决方案，核心技术拓展到军警、企事业、社区等，形成智慧园区解决方案。目前公司直接用户数超5000家，活跃持卡人数量超4000万，覆盖高校数近1000所，持续多年保持行业领先优势。
- ▶ 2021年3月，正元智慧与央行数研所签署了合作协议，通过开展数字人民币在正元智慧面向全国各项核心业务支付场景中的创新应用，促进中国数字人民币生态体系建设，共同推动数字人民币在校园及企事业单位园区等场景中的智能支付创新应用，实现优势互补、合作共赢。公司现已完成数字人民币智能终端研发及商业银行数字人民币系统的对接开发，目前数字人民币校园场景应用已在成都、青岛等地部分高校完成项目实施和试点准备。

### 智慧校园解决方案

高校智慧校园解决方案

高校场景化服务解决方案

基础教育智慧校园解决方案

基础教育场景化解决方案

### 智慧园区解决方案

### 运营服务解决方案

高校自助洗衣解决方案

空调租赁运营解决方案

高校热水运营解决方案

### 行业解决方案

智慧军营解决方案

高速公路服务区解决方案

青少年宫整体解决方案

### 产

### 品

支付终端类

门禁考勤类

水控类

一卡通配套类

餐厅类

通道类

无线门锁类

食安类

来源：正元智慧公司官网，华安证券研究所

## 5 生态建设：新开普

- ▶ 新开普深耕高校信息化行业21年，为全国千所高校，千万名大学生提供服务，业务领域也逐步从高校信息化“线上+线下”的整体解决方案提供商向基于移动互联“产品+服务”的服务商，以及针对人才服务“平台+内容”的高校运营商转变，打造专属于新开普特色的高校综合服务战略。
- ▶ 新开普承建南京师范大学苏州实验学校数字人民币试点项目，自2020年9月至今，系统运行稳定，用户体验良好，得到了全校师生的一致好评。该项目以白名单方式进行数字人民币场景对接，学校师生可通过数字人民币APP开通账户、与校园卡签约绑定，支持二维码、校园卡、人脸等多种交易方式，实现了师生校园餐厅就餐消费，以及洗衣房自助洗衣、校园超市消费等边缘场景支付，极大地方便了师生在校的日常生活消费。

电子支付产品	收费终端	刷卡机	读卡机	充值机		
智能识别产品	指纹考勤机	驾校车载机	门禁读卡器			
	门禁控制器	无障碍通道机	智能电子门锁			
智能水电产品	水控器	水表	预付费电表	电能集中计量控制柜	多功能电力检测仪表	
智能燃气表产品	智能燃气表	智能流量控制阀	收费管理系统	巡检管理系统		
	无线抄表集中器	无线抄表采集器	数据监控终端	数据采集系统		
智能水利	智能机井灌溉控制器	玻璃钢智能井房	智能灌溉控制箱			
	自动雨量站	自动水位站	雨墒共享站			
电力载波产品	载波模块	采集器	集中器	GSM-MODEM	专变采集终端	
	变电站电能远方终端		GPRS电能远方终端		无线数据转发器	
解决方案	智慧校园	智慧园区	智慧城市	移动互联	教育教学	智慧水利

来源：新开普公司官网，华安证券研究所

## 风险提示

- 1) 数字人民币政策推进力度不及预期；
- 2) 数字人民币技术成熟度不及预期；
- 3) 数字人民币系统建设成本超预期；
- 4) 数字人民币应用场景不及预期。

# 重要声明及评级说明

## 重要声明

### 分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的执业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人对这些信息的准确性或完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接接收任何形式的补偿，分析结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

### 免责声明

华安证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。本报告中的信息均来源于合规渠道，华安证券研究所力求准确、可靠，但对这些信息的准确性及完整性均不做任何保证。在任何情况下，本报告中的信息或表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。华安证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经华安证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。如欲引用或转载本文内容，务必联络华安证券研究所并获得许可，并需注明出处为华安证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。如未经本公司授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司并保留追究其法律责任的权利。

## 投资评级说明

以本报告发布之日起6个月内，证券（或行业指数）相对于同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准，A股以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以纳斯达克指数或标普500指数为基准。定义如下：

### 行业评级体系

增持—未来6个月的投资收益率领先市场基准指数5%以上；  
中性—未来6个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至5%；  
减持—未来6个月的投资收益率落后市场基准指数5%以上；

### 公司评级体系

买入—未来6-12个月的投资收益率领先市场基准指数15%以上；  
增持—未来6-12个月的投资收益率领先市场基准指数5%至15%；  
中性—未来6-12个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至5%；  
减持—未来6-12个月的投资收益率落后市场基准指数5%至15%；  
卖出—未来6-12个月的投资收益率落后市场基准指数15%以上；  
无评级—因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。



华安证券  
HUAAN SECURITIES

# 谢谢

了解更多研究成果和资讯  
敬请关注华安计算机团队

