

绸缪桑土，利国益民：数字人民币的基础架构及战略意义

——数字人民币系列报告一

核心观点

- **去芜存菁：数字人民币最大化利用分布式及区块链技术优势：**（1）数字人民币采用双层运营模式。第一层是中国人民银行，第二层是商业银行、电信运营商和第三方支付网络平台公司等；（2）数字人民币深度运用区块链技术，设计了基于加密字符串的数字人民币表达式，保留了安全性、防双花、不可伪造等特点。数字人民币跳出了区块链应用“分布式、去中心化”的框架，有效利用区块链技术的优势。
- **数字人民币的战略意义：**（1）**金融稳定：**数字人民币在国际清算环节可跨 SWIFT 系统。2020 年 7 月，美国曾考虑将中国香港清理出 SWIFT 银行结算系统，SWIFT 的系统性风险不可忽视。数字货币会冲击 SWIFT 系统，数字人民币的推行会有利于保护中国的金融安全稳定。（2）**跨境支付便利：**数字人民币具备跨境使用的技术条件。根据《中国数字人民币的研发进展白皮书》，人民银行积极参与金融稳定理事会（FSB）、国际清算银行（BIS）、国际货币基金组织（IMF）、世界银行（WB）等国际组织多边交流，同各司法管辖区货币和财政监管部门、跨国金融机构及世界顶尖院校交流研讨法定数字货币前沿议题，人民银行数字货币研究所已与香港金管局签署合作备忘录，同时加入国际清算银行创新中心（BISIH）牵头的多币种法定数字货币桥（mCBDC Bridge）项目，和香港特别行政区、新加坡等 BIS 创新中心以及各央行共同探索法定数字货币相关实践。（3）**人民币国际地位：**长期数字人民币会提升人民币国际竞争力。数字人民币的具体国际影响将体现于：扩大中国金融对外开放程度；保护人民币货币主权，防止人民币受其他数字货币冲击；有效隔离人民币清算风险，降低对 SWIFT 系统依赖；增强人民币在全球市场的货币储备功能；提高人民币在“一带一路”沿线国家投资、清算、交易的便捷性等方面。
- **数字人民币可同时实现“可控匿名”：**（1）匿名性：以广义账户体系为基础，支持银行账户松耦合功能。（2）可控性：数字人民币应履行“反洗钱、反恐怖融资、反逃税”义务。

投资建议与投资标的

- **数字人民币的应用将对相关行业带来新的机遇，我们认为银行 IT 集成商将最先受益于数字人民币的推行。**数字人民币与银行 IT 国产化时间节点吻合，数字人民币催化 IT 系统革新需求。中国银行 IT 系统数字化转型将受益于数字人民币落地，数字人民币对银行核心系统及支付、收单等与交易相关的周边系统数字化要求高，随着数字人民币应用场景的拓展与深入，银行 IT 系统的改造升级需求将逐步深化。建议关注银行 IT 系统集成商神州信息(000555, 买入)、宇信科技(300674, 未评级)、长亮科技(300348, 未评级)、高伟达(300465, 未评级)、赢时胜(300377, 未评级)、科蓝软件(300663, 未评级)。

风险提示

- 数字人民币落地进程不及预期；数字人民币核心系统稳定性试验时间长于预期。



东方证券
ORIENT SECURITIES

行业评级

看好 中性 看淡 (维持)

国家/地区

中国

行业

通信行业

报告发布日期

2021 年 10 月 22 日

行业表现



资料来源：WIND、东方证券研究所

证券分析师

张颖

021-63325888*6085

zhangying1@orientsec.com.cn

执业证书编号：S0860514090001

联系人

周天恩

zhoutianen@orientsec.com.cn

相关报告

全球 CBDC 大幕拉开，加密资产合规化改革加速：——区块链双周报（10.01-10.14）	2021-10-21
掇菁撷华，冰日浴月：底层技术载体将支撑元宇宙发展：——区块链系列报告二	2021-10-12
多国加速 CBDC 研发落地，区块链市场投融资回暖：——区块链双周报（09.16-09.30）	2021-10-10

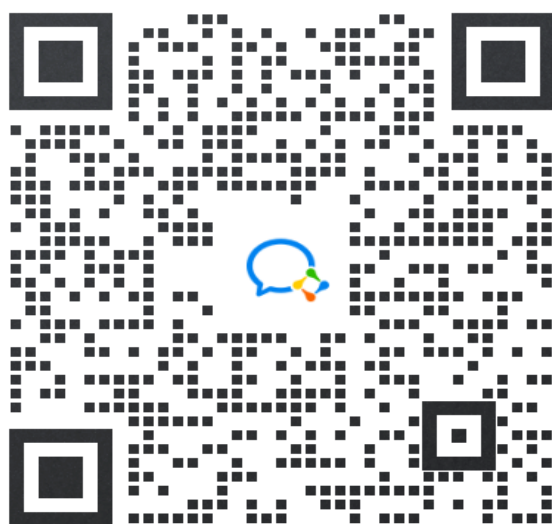
东方证券股份有限公司经相关主管机关核准具备证券投资咨询业务资格，据此开展发布证券研究报告业务。

东方证券股份有限公司及其关联机构在法律许可的范围内正在或将要与本研究报告所分析的企业发展业务关系。因此，投资者应当考虑到本公司可能存在对报告的客观性产生影响的利益冲突，不应视本证券研究报告为作出投资决策的唯一因素。

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

本报告来自互联网公开渠道，版权归属原作者所有。

如有疑问，请联系：btczs003



群内每日分享更多内容！

目 录

一、	CBDC 是全球央行研发趋势	4
1.1、	多国央行已开始研发、实验 CBDC	4
1.2、	各国央行借助区块链技术打压加密货币，提高法币竞争力	5
二、	去芜存菁：数字人民币最大化利用分布式及区块链技术优势	6
2.1、	数字人民币基本概念：不断提升应用范围的法定货币	6
2.2、	央行下半年工作会议提出严厉打击虚拟货币非法活动，政府对于数字货币态度持续两极分化	8
2.3、	数字人民币采用中心化架构	9
2.4、	数字人民币的技术实现	13
2.5、	思考：数字人民币与区块链的联系	14
三、	数字人民币的战略意义	14
3.1、	数字人民币可有效提升跨境支付的安全性	14
	金融稳定：数字人民币在国际清算环节可跨过 SWIFT 系统	14
	跨境支付便利：数字人民币具备跨境使用的技术条件	15
	人民币国际地位：长期数字人民币会提升人民币国际竞争力	15
3.2、	数字人民币可实现“可控匿名”	16
	匿名性：以广义账户体系为基础，支持银行账户松耦合功能	16
	可控性：数字人民币应履行“反洗钱、反恐怖融资、反逃税”义务	17
	投资建议与投资标的	18
	神州信息(000555，买入)	18
	宇信科技(300674，未评级)	19
	风险提示	20

图表目录

图 1：货币分类方式：零售端 CBDC 较批发型支付端 CBDC 应用面更广	4
图 2：CBDC 具有多项优势.....	5
图 3：数字人民币发行与流通框架：数字人民币需遵循的规则	7
图 4：零售型 CBDC 运行机制	10
图 5：数字人民币发行与流通体系：双层运营模式	11
图 6：数字人民币印制过程.....	11
图 7：数字人民币“一币、两库、三中心”架构	13
图 8：数字人民币关键技术.....	13
图 9：数字人民币的国际影响	16
图 10：数字人民币钱包开通流程.....	17
图 11：云原生概念闭环	19
图 12：“分布式+微服务+云原生”的意义.....	19
 表 1：央行数字货币的性质	4
表 2：CBDC 的主要应用领域为通用型支付与批发型支付	5
表 3：数字人民币基本概念	6
表 4：数字人民币研发进展	6
表 5：数字人民币试点情况	8
表 6：中国数字货币相关政策	8
表 7：央行数字货币系统主要模块	12
表 8：传统跨境支付方式痛点	15
表 9：SDR 货币篮子中各种货币的权重（2001-2020）	16
表 10：数字人民币钱包分类：IV 类钱包可支持匿名性	17
表 11：2020 年宇信科技主要研发产品	19

一、CBDC 是全球央行研发趋势

1.1、 多国央行已开始研发、实验 CBDC

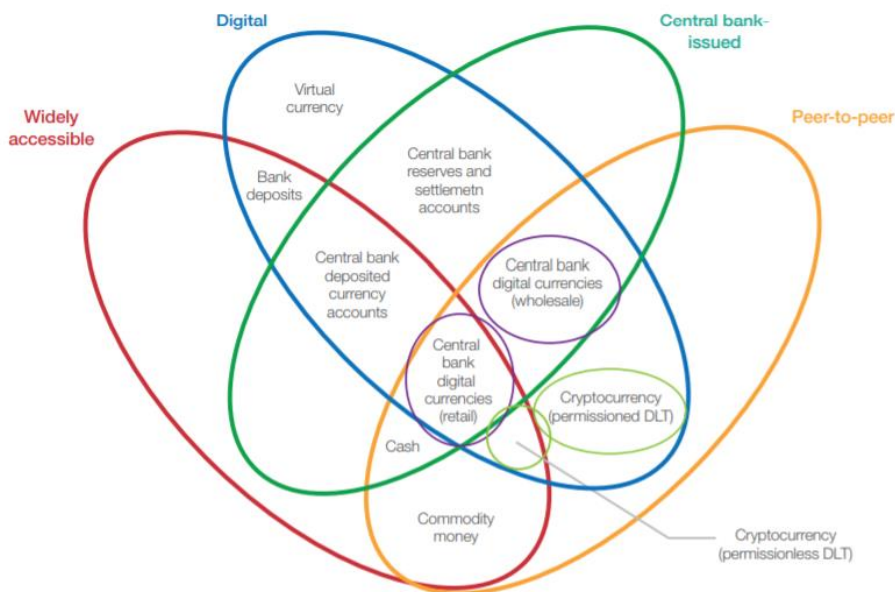
国际清算银行将央行数字货币（Central bank digital currencies, CBDC）划分为通用型和批发型两类。通用型央行数字货币面向所有居民及公司发行，主要应用场景为小额零售交易；批发型央行数字货币主要面向大型金融机构发行，主要应用场景为大额交易结算。其中，通用型央行数字货币可分为央行账户和央行数字通证两类，通用型央行数字货币应用范围较批发型更为广泛。

表 1：央行数字货币的性质

分类	央行发行	数字化	广泛可得性	基于通证
央行账户（通用型）	√	√	√	
央行数字通证（通用型）	√	√	√	√
央行数字通证（批发型）	√	√		√

数据来源：周莉萍、杨涛、许蕴《全球央行对法定数字货币发展的探索》，BIS，东方证券研究所

图 1：货币分类方式：零售端 CBDC 较批发型支付端 CBDC 应用面更广



数据来源：世界经济论坛，东方证券研究所

各国央行参与 CBDC 研发的原因是为了减轻本国金融体系的痛点，主要目标包括：维护金融稳定、协助货币政策实施、提高国内支付效率及安全性、提高跨境支付效率及安全性、提高大型金融机构清算效率及安全性、推进普惠金融政策实施等。根据普华永道与毕马威的相关研究，发展中国家对 CBDC 的应用集中于通用型支付场景，发达国家对 CBDC 的应用集中于批发型支付场景。这与各国金融体系的现存需求相吻合。

我们认为，短期内数字人民币（中国的 CBDC）的主要应用场景将为通用型支付。

表 2：CBDC 的主要应用领域为通用型支付与批发型支付

通用型支付深入应用或研究国家/地区		批发型支付深入应用或研究国家/地区	
巴哈马	厄瓜多尔	泰国	法国
柬埔寨	东加勒比国家组织	中国香港	南非
中国	瑞典	新加坡	欧盟
乌克兰	韩国	加拿大	阿联酋
乌拉圭	土耳其	英国	日本

数据来源：普华永道，东方证券研究所

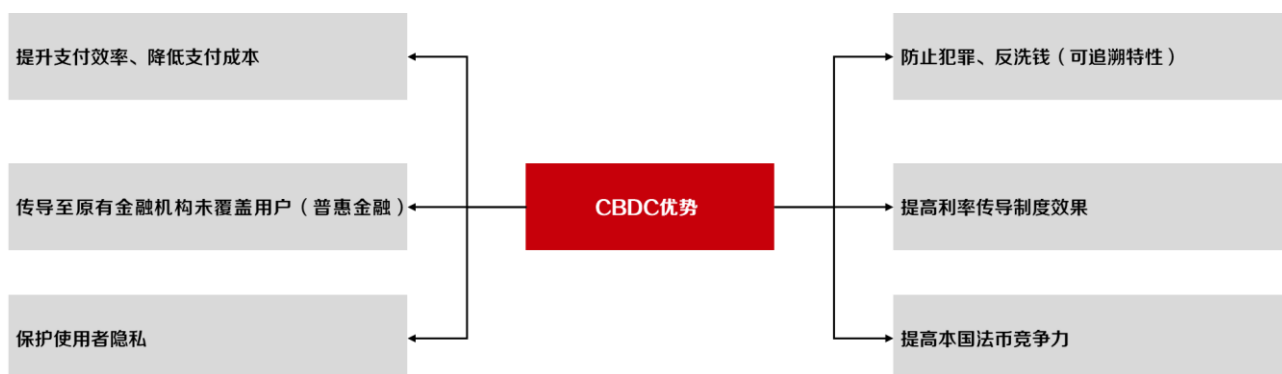
1.2、各国央行借助区块链技术打压加密货币，提高法币竞争力

区块链是各国央行数字货币首选技术。根据普华永道统计，自 2014 年以来全球已有 60 多家央行开启 CBDC 的探索，而其中有超过 88% 的 CBDC 项目在试点或生产阶段使用区块链作为基础技术。各国央行对于以比特币为代表的加密货币主要持谨慎与排斥态度。

区块链技术可赋能 CBDC。尽管区块链技术的去中心化与央行的集中管理存在冲突，区块链技术仍可有效用于 CBDC 的相关开发及管理环节。区块链技术可以帮助 CBDC 以安全的方式转移所有权，并通过内置智能合约，帮助 CBDC 具备可编程性等。区块链技术可用于 CBDC 验钞、批发端支付结算、现金数字化，在帮助 CBDC 实现分布式运营的同时不影响其集中化管理。

我们认为，借助区块链技术，CBDC 可孵化多种优势，其中包括提高本国法币的竞争力，进而可打压加密货币的流通，提高央行的金融管控能力。CBDC 借助加密货币的区块链技术提高自身防止犯罪、推行普惠金融等能力，保证央行在数字时代货币控制的能力。

图 2：CBDC 具有多项优势



数据来源：清华大学金融科技研究院区块链研究中心，东方证券研究所

二、去芜存菁：数字人民币最大化利用分布式及区块链技术优势

2.1、数字人民币基本概念：不断提升应用范围的法定货币

数字人民币是中国的 CBDC。数字人民币，是由人民银行发行，由指定运营机构参与运营并向公众兑换，以广义账户体系为基础，支持银行账户松耦合功能，与纸钞和硬币等价，并具有价值特征和法偿性的可控匿名的支付工具。数字人民币的概念有两个重点，一个是数字人民币是数字形式的法定货币，另外一个数字人民币和纸钞、硬币等价，主要定位于 M0。

表 3：数字人民币基本概念

数字人民币概念	解释
法定货币	有国家信用背书、有法偿能力的法定货币
双层经营体系	中国人民银行不直接对公众发行和兑换央行数字货币，而是先把数字人民币兑换给指定的运营机构，比如商业银行或者其他商业机构，再由这些机构兑换给公众
以广义账户体系为基础	任何能够形成个人身份唯一标识的东西都可以成为账户
支持银行账户松耦合	不需要银行账户就可以开立数字人民币钱包
其他个性设计	包括双离线支付、更高安全性、多终端选择、多信息强度、点对点交付、高可追溯性等设计

数据来源：中国人民银行，东方证券研究所

根据中国人民银行数字人民币研发工作组 2021 年 7 月发布的《中国数字人民币的研发进展白皮书》，中国人民银行高度重视法定数字货币的研究开发，数字人民币试点规模正有序扩大，数字人民币的应用领域正在逐步拓展。

目前，数字人民币试点场景兼顾线上和线下，涵盖批发零售、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。截至 2021 年 6 月 30 日，数字人民币试点场景超过 132 万，应用领域包括生活缴费、餐饮服务、交通出行、购物消费、政务服务等。数字人民币个人钱包开立数量达 2087 万余个、对公钱包开立数量达 351 万余个，累计交易笔数 7075 万余笔、金额约 345 亿元。与 2020 年 8 月数据对比，数字人民币落地场景、个人钱包开立数量增长接近 200 倍，对公钱包开立数量增长接近 400 倍。

表 4：数字人民币研发进展

时间	关键事件
2014 年	中国人民银行成立法定数字货币研究小组，开始对发行框架、关键技术、发行流通环境及相关国际经验等进行专项研究
2016 年	央行成立数字货币研究所，完成法定数字货币第一代原型系统搭建

2017 年	经国务院批准，人民银行开始组织商业机构共同开展法定数字货币（以下简称数字人民币，字母缩写按照国际使用惯例暂定为“e-CNY”）研发试验。目前，研发试验已基本完成顶层设计、功能研发、系统调试等工作，正遵循稳步、安全、可控、创新、实用的原则，选择部分有代表性的地区开展试点测试。
2019 年底	数字人民币相继在深圳、苏州、雄安新区、成都及未来的冬奥场景启动试点测试
2020 年 10 月	数字人民币进一步增加上海、海南、长沙、西安、青岛、大连 6 个试点测试地区
2021 年 6 月	数字人民币试点场景超过 132 万，应用领域包括生活缴费、餐饮服务、交通出行、购物消费、政务服务等。数字人民币个人钱包开立数量达 2087 万余个、对公钱包开立数量达 351 万余个，累计交易笔数 7075 万余笔、金额约 345 亿元。

数据来源：中国人民银行，东方证券研究所

在发行与流通的过程中，数字人民币也需满足央行中心化管理、现金管理规范、公共产品、商业银行兑换等特征。

- **央行中心化管理：**央行需要维护法定货币地位和货币发行权；同时提高支付体系效率，改善货币政策传导，维护金融稳定。
- **现金管理规范：**需遵守《中国人民银行法》、《人民币管理条例》等与现钞管理相关的法律法规。
- **公共产品：**数字人民币是央行向公众提供的公共产品，不计付利息，央行也不对兑换流通等服务收费。
- **商业银行兑换：**数字人民币需要由商业银行提供数字人民币的兑换服务。

数字人民币满足央行对于数字货币的监管要求与货币数字化的需要，未来将继续受技术推动，应用范围将不断提升。

图 3：数字人民币发行与流通框架：数字人民币需遵循的规则



数据来源：中国人民银行，东方证券研究所

根据《中国数字人民币的研发进展白皮书》，未来数字人民币的工作重点将侧重于推进研发试点、完善制度规则与强化重大问题研究三个方面：

- 推进研发试点：扩大试点测试应用场景覆盖面，实现特定试点区域内的应用场景全覆盖，打造数字人民币生态体系并优化数字人民币体系设计；
- 完善制度规则：推进《中国人民银行法》等法律法规的修订。研究制定数字人民币相关管理办法，加强数字人民币个人信息保护；
- 强化重大问题研究：深化数字货币对货币政策、金融体系、金融稳定性等影响的研究，同时加强 CBDC 的国际交流，制定国际 CBDC 标准和规则。

北京冬奥将成为数字人民币下一阶段的重要试点。根据中国人民银行消息，数字人民币北京冬奥会场景试点主要围绕北京冬奥会食、住、行、游、购、娱、医七大重点领域的支付服务需求，便利境内外公众使用数字人民币支付服务。北京冬奥会将试点部署无人售货车、自助售货机、无人超市等创新应用场景，并推出支付手套、支付徽章、冬奥支付服装等可穿戴支付设备。北京冬奥亦将试点面向境外用户推出的基于 APP 的钱包服务和基于硬件的钱包服务解决方案。

表 5：数字人民币试点情况

时间	2020 年 8 月	2021 年 6 月
全国落地试点场景	超 6700	超 132 万
个人钱包	11.3 万	超 2087 万
对公钱包	8859	超 351 万
交易笔数	超 312 万	7075 万
支付金额	超 11 亿元	345 亿元

数据来源：人民日报，前瞻产业研究院，东方证券研究所

2.2、央行下半年工作会议提出严厉打击虚拟货币非法活动，政府对于数字货币态度持续两极分化

2021 年 7 月 31 日，中国人民银行召开 2021 年下半年工作会议。会议提出推动平台企业金融业务规范发展,严厉打击虚拟货币非法活动。中国人民银行将会同有关部门坚决贯彻落实党中央、国务院关于反垄断和防止资本无序扩张的决策部署，约谈从事金融业务的头部平台企业，督促其全面落实金融监管、公平竞争和保护消费者合法权益有关要求，深入开展自查和整改。

中国央行对于数字货币的态度明确：避虚就实，积极推动区块链基础设施建设与数字人民币发展，限制其他加密货币。为确保非法数字货币不扰乱国内的金融环境，央行对以比特币为代表的一系列加密货币进行交易限制，并将此限制延伸至代币发行环节（ICO）。

表 6：中国数字货币相关政策

政策名称	颁布时间	颁布主体	主要内容
《中国人民银行、工业和信息化部、中国银行业监督管理委员会、中国证券监督管理委员会、中国保险监督管理委员会关于防范比特币风险的通知》	2013 年 12 月	中国人民银行、工业和信息化部、中国银行业监督管理委员会、中国证券监督管理委员会、中国保险监督管理委员会	央行确认比特币不是法定货币，而是一种特定的虚拟商品，不具有与货币等同的法律地位，并禁止各金融机构和支付机构开展与比特币相关的业务
《关于创新管理优化服务培育壮大经济发展新动能 加快新旧动能接续转换的意见》	2017 年 1 月	国务院办公厅	在人工智能、区块链、能源互联网、大数据应用等交叉融合领域构建若干产业创新中心和网络
《关于防范代币发行融资风险的公告》	2017 年 9 月	中国人民银行、中央网信办、工业和信息化部、工商总局、银监会、证监会、保监会	任何组织和个人不得非法从事代币发行融资活动；任何金融机构不得提供代币相关服务
《关于防范变相 ICO 活动的风险提示》	2018 年 1 月	中国互联网金融协会	禁止 IMO 模式（以矿机为核心发行虚拟数字资产）以及各类通过部署境外服务器继续面向境内居民开办 ICO 及“虚拟货币”交易所服务
《区块链信息服务管理规定》	2019 年 1 月	国家互联网信息办公室	区块链信息服务使用者需验证身份；为区块链信息服务的提供、使用、管理等提供有效的法律依据
《关于参与境外虚拟货币交易平台投机炒作的风险提示》	2020 年 4 月	中国互联网金融协会	任何机构和个人都应严格遵守国家法律和监管规定，不参与虚拟货币交易活动及相关投机行为
《中国人民银行法（修订草案征求意见稿）》	2020 年 10 月	中国人民银行	何单位和个人不得制作、发售代币票券和数字代币，以代替人民币在市场上流通。
《深圳建设中国特色社会主义先行示范区综合改革试点实施方案（2020-2025 年）》	2020 年 10 月	国务院办公厅	在中国人民银行数字货币研究所深圳下属机构的基础上成立金融科技创新平台。支持开展数字人民币内部封闭试点测试，推动数字人民币的研发应用和国际合作。
《全面深化服务贸易创新发展试点总体方案》	2020 年 11 月	商务部	在京津冀、长三角、粤港澳大湾区及中西部具备条件的试点地区开展数字人民币试点
《上海市服务业扩大开放综合试点总体方案》	2021 年 4 月	商务部	支持开展数字人民币试点，建设国家级金融科技发展研究中心。依托陆家嘴金融城和张江科学城，推动金融科技应用示范和核心技术创新

数据来源：中国人民银行，工业和信息化部，中国银行业监督管理委员会，中国证券监督管理委员会，中国保险监督管理委员会，国务院办公厅，中央网信办，中国互联网金融协会，工商总局，商务部，东方证券研究所

2.3、数字人民币采用中心化架构

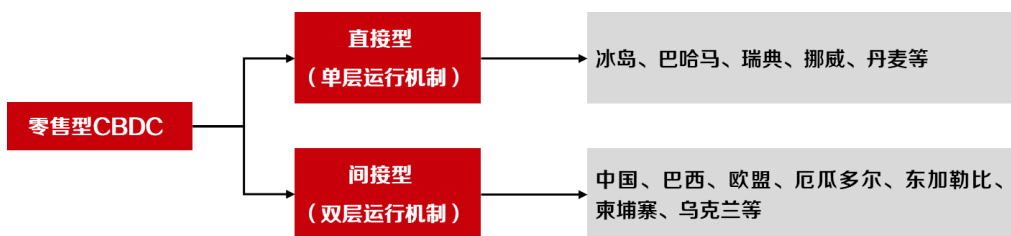
有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

数字人民币的金融特征：采用双层运营模式。第一层是中国人民银行，第二层是商业银行、电信运营商和第三方支付网络平台公司等。第二级指定商业银行包括中国银行、农业银行、工商银行、建设银行、交通银行、邮储银行以及网商银行（支付宝）。数字人民币流通环节主要包括企业及个人端，且数字人民币支持银行账户松耦合，享受数字人民币服务的群体较银行服务范围更为广阔，有助于实现普惠金融。

纵观全球，零售型 CBDC 主要分为单层运行机制（直接型）与双层运行机制（间接型），二者的区分主要在于内部交易的体量。采用单层运行机制的经济体包括冰岛、巴哈马、瑞典、挪威与丹麦，而采用双层运行机制的经济体包括中国、巴西、欧盟、东加勒比等。

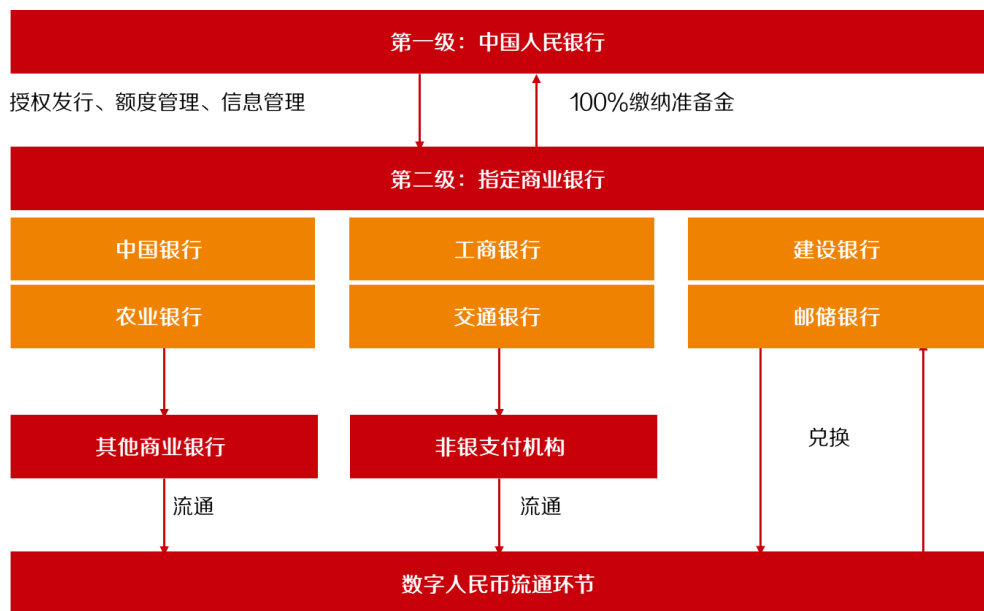
中国人民银行可能会针对数字人民币建设十几个至几十个一级节点（现阶段已在筹划），六大行、网商银行（支付宝）、微众银行（微信支付）等会充当数字人民币的二级节点。目前数字人民币借助了现存的银行 IT 系统实现记账功能，由于现阶段数字人民币尚处于实验阶段，总体的体量不大，各银行可对现有的 IT 系统进行改造，当数字人民币将进入规模化实施阶段时再建立对应的节点。

图 4：零售型 CBDC 运行机制



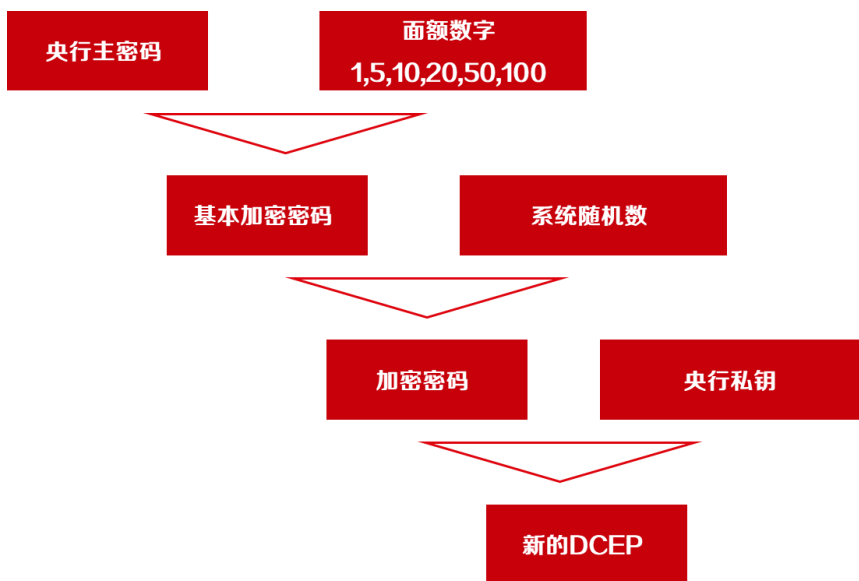
数据来源：周莉萍、杨涛、许蕴《全球央行对法定数字货币发展的探索》，东方证券研究所

图 5：数字人民币发行与流通体系：双层运营模式



数据来源：中国人民银行，东方证券研究所

图 6：数字人民币印制过程



数据来源：InfoQ，东方证券研究所

数字人民币的技术特征：采用“一币、两库、三中心”框架。

“一币”指数字人民币，中国人民银行选取数字票据交易平台作为数字人民币转移的原型试验场景，与原型系统对接；中国人民银行指定的商业银行共同参与组建分布式账本体系，在数字人民币网上进行确权查询。

“两库”指数字货币发行库与数字货币银行库。央行将数字人民币发行给商业银行的数字货币银行库，中国人民银行的数字货币发行库是在央行私有云上存放发行基金的数据库，在私有云上存放；商业银行向央行缴纳 100% 的准备金作为数字货币发行基金进入到数字货币银行库中，商业银行的银行库是负责代理投放的商业银行管理数字人民币所需的数据库，在本地和私有云上存放。

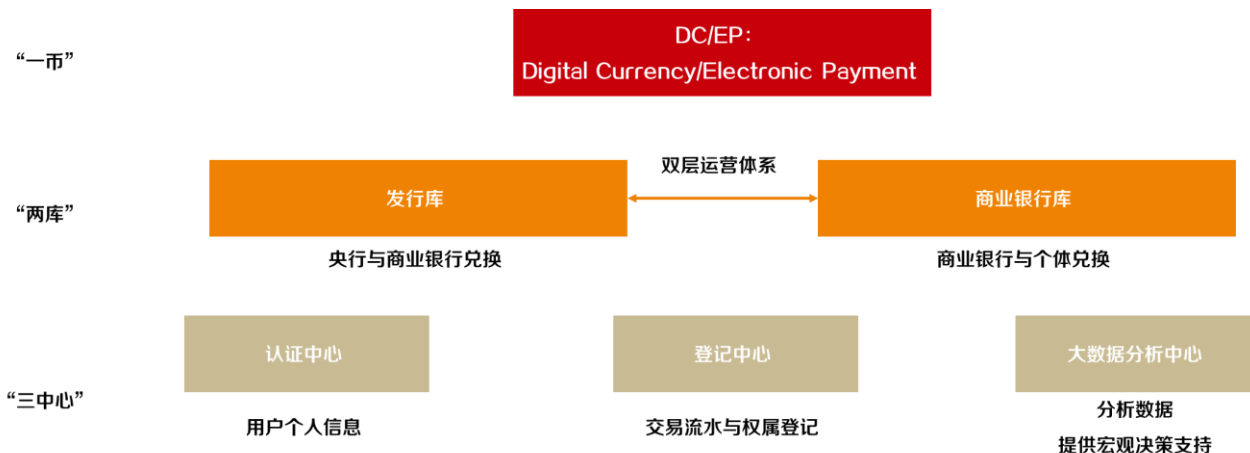
“三中心”指认证中心、大数据分析中心、登记中心。其中，认证中心负责对运营机构和用户身份信息进行管理；登记中心提供分布式账本服务，负责权属登记和生产、流通、清点之类的过程流水记录；大数据中心利用云计算等技术对支付行为和监管调控指标进行分析。在三个中心下层是基于云计算的可信服务管理模块。

表 7：央行数字货币系统主要模块

数字货币系统模块	简介
数字货币	由央行担保并签名发行的代表具体金额的加密数字串
数字货币发行库	人民银行在央行数字货币私有云上存放央行数字货币发行基金的数据库
央行数字货币私有云	用于支撑央行数字货币运行的底层基础设施
数字货币商业银行库	商业银行存放央行数字货币的数据库，可以在本地也可以在央行数字货币私有云上
数字货币数字钱包	指在流通市场上个人或单位用户使用央行数字货币的客户端，此钱包可以基于硬件也可以基于软件
认证中心	央行对央行数字货币机构及用户身份信息进行集中管理，它是系统安全的基础组件，也是可控匿名设计的重要环节
登记中心	记录央行数字货币及对应用户身份，完成权属登记；记录流水，完成央行数字货币全生命周期登记
大数据分析中心	反洗钱、支付行为分析、监管调控指标分析等

数据来源：姚前《中国法定数字货币原型构想》，欧科云链，东方证券研究所

图 7：数字人民币“一币、两库、三中心”架构



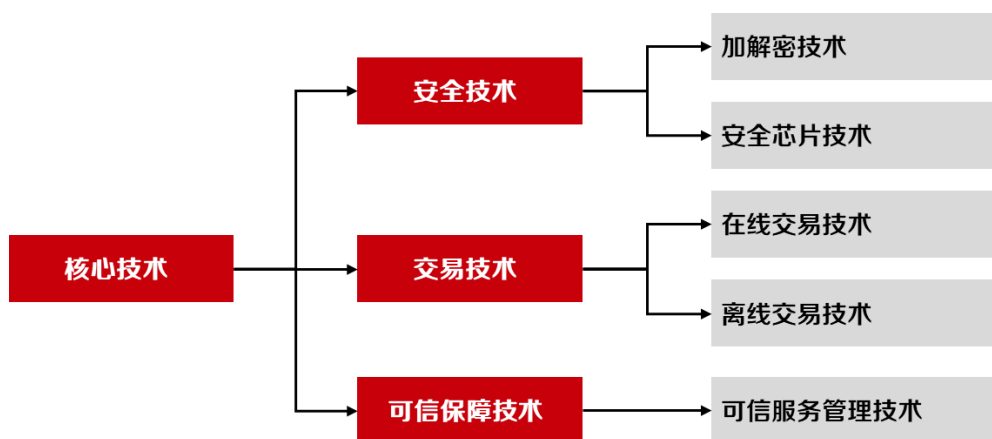
数据来源：中国人民银行，第一财经，东方证券研究所

2.4、数字人民币的技术实现

数字人民币的核心技术包括安全技术、交易技术以及可信保障技术。

- 数字人民币的安全技术主要用于数字人民币的加密传输、身份认证以及硬件钱包的安全芯片等环节；
- 数字人民币的交易技术确保数字人民币可在在线与离线情况下的稳定交易，可最大可能确保数字人民币如同纸币一般不受网络限制；
- 数字人民币的可信保障技术为数字货币发行、流通、交易提供安全、可信的应用环境。

图 8：数字人民币关键技术



数据来源：东方证券研究所

2.5、思考：数字人民币与区块链的联系

与区块链去中心化的特征不同，根据中国人民银行介绍，数字人民币采用中心化架构。人民银行在数字人民币运营体系中处于中心地位，负责向作为指定运营机构的商业银行发行数字人民币并进行全生命周期管理，指定运营机构及相关商业机构负责向社会公众提供数字人民币兑换和流通服务。

综合分析数字人民币的框架，我们认为数字人民币对于区块链技术的运用集中于三个方面：

1. 数字人民币签名钱包使用区块链技术加密（私钥）；
2. 数字人民币预留了智能合约功能，未来可以加载与货币相关功能的智能合约，促进业务模式创新，并对数字人民币的交易环节进行一定约束；
3. 利用哈希算法不可逆的特性，区块链账本使用哈希摘要替代交易敏感信息，保护个人数据隐私安全，同时避免分布式账本带来的金融数据安全风险，实现不同运营机构的数据隔离。

多个主体将参与数字人民币运营：对于央行、六大行、网商银行与微众银行而言，区块链技术门槛不高：央行数研所与蚂蚁链共同推动数字人民币的研发、六大行的金融科技投入也在中国金融机构中处于领先地位、网商银行背靠阿里/蚂蚁系技术资源、微众银行自身区块链研究实力较强。

尽管与区块链去中心化的理念不同，数字人民币深度运用区块链技术，设计了基于加密字符串的数字人民币表达式，保留了安全性、防双花、不可伪造等特点。数字人民币跳出了区块链应用“分布式、去中心化”的框架，有效利用区块链技术的优势。数字人民币在保障安全（中心化架构）的同时最大化利用区块链技术带来的系统优化，达到去芜存菁的效果。

三、数字人民币的战略意义

3.1、数字人民币可有效提升跨境支付的安全性

金融稳定：数字人民币在国际清算环节可跨过 SWIFT 系统

现存 SWIFT 系统由欧美掌控：SWIFT 系统又称环球同业银行金融电讯协会，是国际银行同业间的国际合作组织，全球大部分金融机构均通过该系统与其他国家银行开展金融交易。SWIFT 系统总部设在比利时，并在美国和荷兰分设交换中心，SWIFT 协会的日常运作由董事会管理管控。董事会有 25 个席位，其中美国、英国、法国、德国、瑞士、比利时等欧美国家拥有 2 个董事席位，其他会员国最多仅拥有一个席位且大部分国家没有席位，即在 SWIFT 系统中不拥有话语权。

SWIFT 具有系统性风险：2020 年 7 月，美国曾考虑将中国香港清理出 SWIFT 银行结算系统，并切断港币与美元联系汇率制。通过这种方式，中国香港以及在中国香港拥有业务的诸多中国金融机构将被迫推出美元交易与国际清算体系，中国与香港的国际贸易与金融往来将面临巨大阻碍，中国的贸易和供应链也会受到强烈冲击。此前，美国已通过 SWIFT 系统制裁朝鲜及伊朗：2017 年 3 月，SWIFT 切断了朝鲜银行与全球银行网络的联系；2018 年 11 月 8 日，美国财政部长发推称 SWIFT 将停止为伊朗央行和指定的伊朗金融机构服务。综上，SWIFT 的系统性风险不可忽视。

数字货币会冲击 SWIFT 系统，数字人民币的推行会有利于保护中国的金融安全稳定。央行数字货币相比现有的电子支付系统在跨境支付技术的安全及效率层面拥有巨大改进：

- 基于区块链的数字货币在跨境结算领域可将 SWIFT 系统几天的计算时间提升至秒级，提升交易效率；
- 央行数字货币可以大幅降低跨境转账成本，且通过技术的提升躲避潜在的政治干预。

数字货币的推行会对现有的 SWIFT 系统产生冲击，而中国对于数字人民币的布局可以加强与其他国家的贸易对接，保护中国的商业利益。

跨境支付便利：数字人民币具备跨境使用的技术条件

在改善跨境支付现存问题方面，CBDC（数字人民币）具备跨境使用的技术条件。根据《中国数字人民币的研发进展白皮书》，人民银行积极参与金融稳定理事会（FSB）、国际清算银行（BIS）、国际货币基金组织（IMF）、世界银行（WB）等国际组织多边交流，同各司法管辖区货币和财政监管部门、跨国金融机构及世界顶尖院校交流研讨法定数字货币前沿议题，人民银行数字货币研究所已与香港金管局签署合作备忘录，同时加入国际清算银行创新中心（BISIH）牵头的多币种法定数字货币桥（mCBDC Bridge）项目，和香港特别行政区、新加坡等 BIS 创新分中心以及各央行共同探索法定数字货币相关实践。

表 8：传统跨境支付方式痛点

传统跨境支付方式	特点	痛点
银行电汇	<ul style="list-style-type: none"> ● 交易安全性高 ● 手续费有上限 ● 适合大额交易 	<ul style="list-style-type: none"> ● 对于小额汇款手续费过高 ● 汇款到账需 3-5 天
汇款公司	<ul style="list-style-type: none"> ● 线下网点遍布全球 ● 分档付费 ● 适合中小规模交易 	<ul style="list-style-type: none"> ● 交易成本大，含电报费、手续费、中转费 ● 汇款币种有限 ● 金额上限 1 万美金
信用卡组织	<ul style="list-style-type: none"> ● 应用于线上海淘交易及线下 pos 机刷卡 ● 即时到账，费率约为 2%-3% 	<ul style="list-style-type: none"> ● 跨境支付刷卡成功率约为 70%-90% ● 对商家而言也存在拒付、欺诈等问题

数据来源：艾瑞咨询，东方证券研究所

人民币国际地位：长期数字人民币会提升人民币国际竞争力

数字人民币诞生于人民币国际化的大背景下。根据中国人民银行颁布的《2020 年人民币国际化报告》，近年来，人民币跨境使用保持快速增长。2020 年以来在新冠疫情冲击全球贸易、金融及经

济的背景下，人民币跨境使用仍保持韧性并呈现增长。未来，中国人民银行将继续以服务实体经济为导向，坚持市场化原则，稳步推进人民币国际化。

长期来看，数字人民币的发行和使用会提升人民币的国际竞争力。我们认为数字人民币的具体国际影响将体现于：扩大中国金融对外开放程度；保护人民币货币主权，防止人民币受其他数字货币冲击；有效隔离人民币清算风险，降低对 SWIFT 系统依赖；增强人民币在全球市场的货币储备功能；提高人民币在“一带一路”沿线国家投资、清算、交易的便捷性等方面。

图 9：数字人民币的国际影响



数据来源：刘晓欣《数字人民币的主要特征及影响分析》，东方证券研究所

表 9：SDR 货币篮子中各种货币的权重（2001-2020）

货币	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016 至今
美元	45	44	41.9	41.73
欧元	/	/	37.4	30.93
日元	15	11	9.4	8.33
英镑	11	11	11.3	8.09
人民币	/	/	/	10.92

数据来源：IMF，刘晓欣《数字人民币的主要特征及影响分析》，东方证券研究所

3.2、数字人民币可实现“可控匿名”

匿名性：以广义账户体系为基础，支持银行账户松耦合功能

数字人民币可以在技术上实现小额匿名，满足用户合理的匿名支付需求，达到隐私保护的效果。根据数字人民币钱包的分类标准，拥有最低权限的第四类数字人民币钱包属于匿名钱包，用户余额限额 1 万元、单笔支付限额 2000 元、日累计支付限额 5000 元。匿名钱包仅可通过手机号/邮箱开通，仅通过远程认证即可完成。交通银行针对外籍人士设立了第五类数字人民币的非实名钱包，在开通认证时可通过境外手机号完成。

表 10：数字人民币钱包分类：IV 类钱包可支持匿名性

数字钱包分类	I 类钱包	II 类钱包	III 类钱包	IV 类钱包
钱包属性	实名钱包	实名钱包	实名钱包	匿名钱包
实名强度	强实名	较强实名	弱实名	非实名
注：不同银行对于实名强度的划分可能有所区别，也可能为强实名、较强实名、较弱实名、弱实名或其他排序方式				
认证方式	银行面签、人脸识别、身份证件、手机号、银行账户	远程认证、人脸识别、身份证件、手机号、银行账户	远程认证、人脸识别、身份证件、手机号	远程认证、手机号/邮箱
开户数量限制	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
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	不可绑定任何账号	不可绑定任何账号
余额上限	无	50 万	2 万	1 万
单笔限额	无	5 万	5000	2000
日累计限额	无	10 万	1 万	5000
年累计限额	无	无	无	5 万

数据来源：移动支付网，东方证券研究所

图 10：数字人民币钱包开通流程


数据来源：CSDN，东方证券研究所

可控性：数字人民币应履行“反洗钱、反恐怖融资、反逃税”义务

我们认为，数字人民币可以帮助央行实现有效的货币管控：在数据适当脱敏的情况下，央行可以运用大数据和人工智能技术对数字人民币的发行、流通等各环节进行详细的分析，了解货币体系具体运行规律，为精准调控货币投放数量、投放频率提供数据支持，同时也能更好地满足货币政策、宏观审慎监管和金融稳定性调控等干预需求。

投资建议与投资标的

数字人民币的应用将对相关行业带来新的机遇，我们认为银行 IT 集成商将最先受益于数字人民币的推行。

数字人民币钱包支持绑定工行、农行、中行、建行、交行、邮储银行以及网商银行的储蓄卡（微众银行即将开通）。短期内，中国居民将主要通过央行数字人民币 APP、六大行数字人民币 APP、网商银行与微众银行 APP 参与数字人民币的使用。在现有数字人民币的双层投放体系下，央行更倾向于承担发行与监管的角色，主要的数字人民币运营职能交由指定商业银行完成，因此预计六大行数字人民币 APP、网商银行与微众银行 APP 将成为中国居民使用数字人民币的主要途径。

数字人民币与银行 IT 国产化时间节点吻合，数字人民币催化 IT 系统革新需求。中国银行 IT 系统数字化转型将受益于数字人民币落地，数字人民币对银行核心系统及支付、收单等与交易相关的周边系统数字化要求高，随着数字人民币应用场景的拓展与深入，银行 IT 系统的改造升级需求将逐步深化。建议关注银行 IT 系统集成商神州信息(000555, 买入)、宇信科技(300674, 未评级)、长亮科技(300348, 未评级)、高伟达(300465, 未评级)、赢时胜(300377, 未评级)、科蓝软件(300663, 未评级)。其中，神州信息和宇信科技作为银行 IT 头部厂商，在新一代银行 IT 架构中探索具有一定代表意义。

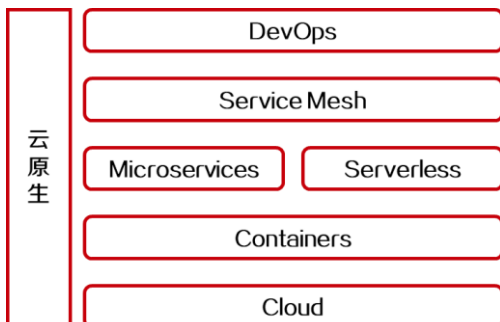
神州信息(000555, 买入)

公司顺应行业发展趋势进行研发部署：神州信息持续迭代分布式应用平台，并基于“分布式+微服务+云原生”的理念，对银行核心业务系统进行全面升级，通过微服务化产品模块，实现了核心业务系统功能灵活组装，与国产主流分布式数据库全部实现适配，充分满足银行信创（信息技术应用创新）的需求。分布式架构在现阶段可以满足银行对 IT 系统应用创新的需求。银行 IT 系统的诉求将促进稳态业务和敏态业务的混合发展模式的形成，而神州信息具有丰富的客户资源，并围绕客户诉求进行针对性研发。神州信息现阶段的银行 IT 系统解决方案以“分布式+微服务+云原生”技术为核心，2020 年，神州信息分布式应用平台与分布式核心业务系统中标、签约中国银行、唐山银行、常熟银行、天津银行、秦皇岛银行、厦门国际银行、广东农信、广州农商、摩根士丹利银行、长安汽车金融等 15 家客户。

我们认为，神州信息“分布式+微服务+云原生”的研发布局有两层意义：

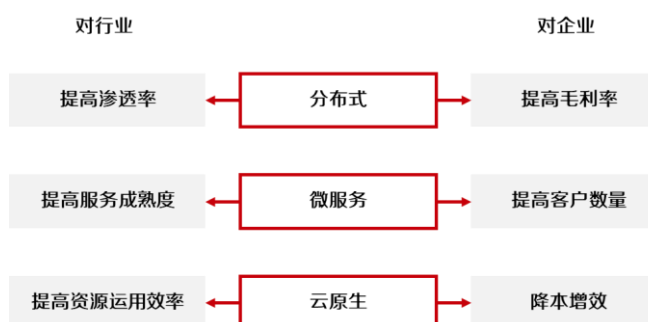
- 对行业而言，以云原生为基础的分布式架构可以快速提升银行 IT 系统的成熟度，分布式架构的低成本可以提升银行 IT 系统的渗透率。微服务架构可以在使用中提高云端计算资源、存储资源的应用效率；
- 对企业而言，分布式架构提高了公司软件营收占比。而适配性较强的微服务可以快速相应新用户需求，帮助公司在招标环节获得优势，进而提高客户数量，摊销研发成本，实现降本增效的目的。

图 11：云原生概念闭环



数据来源：东方证券研究所

图 12：“分布式+微服务+云原生”的意义



数据来源：公司公告，东方证券研究所

宇信科技(300674，未评级)

公司主营业务包括软件开发及服务、系统集成销售及服务、创新运营服务和其他主营业务四大类，产品和解决方案全面覆盖业务类、渠道类和管理类解决方案，并始终保持在网络银行、信贷管理、商业智能、风险管理等多个细分解决方案领域的领先地位。

客户资源+战略合作+前瞻技术布局：

- 客户资源方面，公司已服务国内外 750 家金融客户，覆盖银行、消金、财务公司等 13 类金融领域，金融 IT 经验积累丰富，对于客户诉求理解深入，银行 IT 客户覆盖主要国有商业银行及股份制银行、城市商业银行等。
- 战略合作方面，2021 年 6 月，宇信科技是华为“智慧金融伙伴出海计划”首批成员单位；2021 年 6 月，宇信科技与平凯星辰达成战略合作，共建金融分布式数据库；与腾讯云合作共建数据中台；2020 年 1 月，百度战略投资宇信科技，在金融云、大数据、人工智能、区块链等领域展开合作。这些技术为公司解决方案的适配性奠定基础。
- 技术布局方面，公司于 2019 年初发布分布式开发平台、快速开发平台、移动开发平台等基础开发平台和工具。分布式核心系统（互联网金融核心系统）主要客户为中信银行与上海清算所。

表 11：2020 年宇信科技主要研发产品

产品	介绍
新一代统一开发平台 YUDP	围绕云原生和信创两大核心能力迭代升级了公司新一代统一开发平台
	基于微服务分布式架构的统一开发平台已完全支持服务网格（Service Mesh）、容器化部署和应用持续集成发布，具有灵活扩展、水平扩容、弹性伸缩、多地多活等特点
	与鲲鹏、申威等多款国产芯片服务器完成兼容认证，适配了欧拉、麒麟等多款操作系统以及 OceanBase、TDSQL、TiDB 等多款国产数据库
	作为项目级技术底座已输出到近 200 家金融机构，作为企业级或领域级技术中台已输出给十多家中小金融机构

新一代移动开发平台 YUMP	提供从应用开发、发布、运营等移动应用全生命周期管理的一体化平台
快速开发平台 YUXP	低代码开发平台，大降低前端页面的开发难度
数据资产管控平台	理包括数据标准、数据质量、元数据管理等治理的三大核心领域，通过元数据管理系统可以清晰的了解到企业拥有多少个系统以及数据库表和元数据结构情况
数据开放服务平台	实现业务相关系统、数据应用相关系统的快速接入，同时在此平台生承载服务的管控职能，实现数据中台 OneService 统一服务模式

数据来源：公司公告，东方证券研究所

风险提示

- **数字人民币落地进程不及预期：**数字人民币并无广泛应用的时间节点要求，落地进程可能慢于央行最新声明中的预期
- **数字人民币核心系统稳定性试验时间长于预期：**数字人民币一级节点与二级节点的建设慢于预期或 TPS（系统吞吐量，Transaction per Second）低于预期。数字人民币系统的建设、更新与迭代需要不断调试，以确保系统安全性与稳定性，因此节点建设周期可能延长

分析师申明

每位负责撰写本研究报告全部或部分内容的研究分析师在此作以下声明：

分析师在本报告中对所提及的证券或发行人发表的任何建议和观点均准确地反映了其个人对该证券或发行人的看法和判断；分析师薪酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来，均与其在本研究报告中所表述的具体建议或观点无任何直接或间接的关系。

投资评级和相关定义

报告发布日后的 12 个月内的公司的涨跌幅相对同期的上证指数/深证成指的涨跌幅为基准；

公司投资评级的量化标准

买入：相对强于市场基准指数收益率 15%以上；

增持：相对强于市场基准指数收益率 5% ~ 15%；

中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；

减持：相对弱于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级 —— 由于在报告发出之时该股票不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该股票的研究状况，未给予投资评级相关信息。

暂停评级 —— 根据监管制度及本公司相关规定，研究报告发布之时该投资对象可能与本公司存在潜在的利益冲突情形；亦或是研究报告发布当时该股票的价值和价格分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确投资评级；分析师在上述情况下暂停对该股票给予投资评级等信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该股票的投资评级、盈利预测及目标价格等信息不再有效。

行业投资评级的量化标准：

看好：相对强于市场基准指数收益率 5%以上；

中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；

看淡：相对于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级：由于在报告发出之时该行业不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该行业的研究状况，未给予投资评级等相关信息。

暂停评级：由于研究报告发布当时该行业的投资价值分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确行业投资评级；分析师在上述情况下暂停对该行业给予投资评级信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该行业的投资评级信息不再有效。

免责声明

本证券研究报告（以下简称“本报告”）由东方证券股份有限公司（以下简称“本公司”）制作及发布。

。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。本报告的全体接收人应当采取必要措施防止本报告被转发给他人。

本报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的证券研究报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的证券研究报告之外，绝大多数证券研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

在任何情况下，本公司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，投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面协议授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容。不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

经本公司事先书面协议授权刊载或转发的，被授权机构承担相关刊载或者转发责任。不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

提示客户及公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告，慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

东方证券研究所

地址：上海市中山南路 318 号东方国际金融广场 26 楼

电话：021-63325888

传真：021-63326786

网址：www.dfzq.com.cn