

通信

2021年06月23日

## 让数据更可信共享，区块链发展永向前

——行业深度报告

投资评级：看好（维持）

赵良毕（分析师）

戴晶晶（联系人）

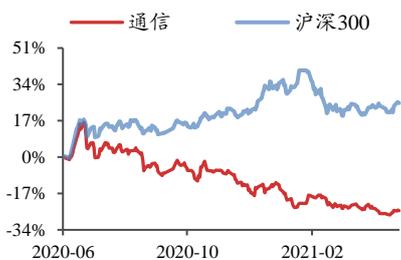
zhaoliangbi@kysec.cn

daijingjing@kysec.cn

证书编号：S0790520030005

证书编号：S0790120040005

行业走势图



数据来源：贝格数据

### 相关研究报告

《行业周报-700M 推进加速助力通信估值修复，5G 设备龙头和物联网应用齐飞》-2021.6.20

《行业深度报告-5G ToB 端应用逐步绽放，政策保驾护航发展不断突破》-2021.6.19

《行业点评报告-鸿蒙系统，为 5G 物联网而生》-2021.6.18

### ● 区块链可保证数据传输和访问的安全性，迅速在全球范围内发展

区块链是一种按照时间顺序将数据区块以顺序相连的方式组合成的一种链式数据结构，利用块链式数据结构来验证和存储数据、利用分布式节点共识算法来生成和更新数据，利用密码学的方式保证数据传输和访问的安全性，利用由自动化脚本代码组成的智能合约来编程和操作数据，从而使数据更加安全共享。作为一种使数据库安全而不需要行政机构授信的解决方案，区块链首先被应用于比特币，并迅速在全球范围内快速发展，应用已延伸到数字金融、物联网、智能制造、供应链管理、数字资产交易等多个领域，展现出广阔的应用前景。

### ● 区块链分为基础层、中间服务层和应用层，各技术融合，产业链方兴未艾

**区块链的基础层分为硬件设备和云商：**区块链技术本身是一种数据结构，因此硬件设备与数据中心设备较为重叠，包括算力单元、服务器、风扇、变压器、UPS、排线、温控等。如果不选择自己搭建 IDC，则需要云计算服务商助力。**区块链的中间服务层：**包括提供智能合约、BaaS（区块链即服务）、数据服务等业务的平台/公司。目前，区块链已在各行业落地并推广，并正在与云计算、大数据、物联网、移动互联网等 IT 技术深度融合，有望促进数字经济更好发展，产业链有望欣欣向荣。

**● 政策积极引导，区块链赋能各行业促进数据更加可信共享，未来应用潜力无限**十四五规划将区块链列为七大数字经济重点产业之一，要“推动智能合约、共识算法、加密算法、分布式系统”等区块链技术创新，为区块链市场发展提供了积极的引导信号，是区块链技术从项目试点走向商业推广阶段的强心剂。从实践来看，区块链技术已从数字资产向票据管理、产品溯源、存证取证、版权保护、数据共享、智能制造、服务民生等多领域延伸拓展。**区块链赋能供应链**可加速信息流同步，精准定位供应链事故，提升整体供应链效率；**区块链赋能房屋租赁**可有效打击租房乱象，增强各部门监管，促进良好租房生态的形成；**区块链赋能税务**可以邀请多方参与，加强监管，提升企业纳税效率，并且避免发票流转过程中虚报虚抵等行为的出现；**区块链赋能金融**，简化跨境清算，增加汇款效率，也可应用在中小微企业的贸易融资、银行客户身份识别；区块链将促进数据更加可信共享、提升业务协同效率、从而赋能产业价值流通，未来应用潜力无限。

推荐标的：科华数据(002335.SZ)、英维克(002837.SZ)。

受益标的：优刻得(688158.SH)、科士达(002518.SZ)。

**● 风险提示：**区块链技术发展不及预期；区块链应用不及预期。

## 目 录

1、 区块链是加密技术、分布式网络、智能合约等技术的集成.....	4
1.1、 公私密钥加密协议和数字签名是区块链加密技术的基础.....	5
1.2、 点对点分布式网络是区块链的技术基石之一.....	6
1.3、 智能合约加码，区块链技术不断迭代，区块链经历了三个阶段.....	7
1.4、 比特币是区块链技术最出名的应用.....	9
2、 区块链行业分为基础层、中间服务层和应用层.....	9
2.1、 基础层主要分为硬件和云（云存储、云计算和云开发平台）.....	9
2.2、 区块链的硬件商与数据中心设备商高度重叠.....	9
2.2.1、 大量算力单元的出现往往是为了满足于公有链中共识证明的需要.....	9
2.2.2、 服务器是区块链的硬件载体，同时也是构建 IDC 的核心设备.....	10
2.2.3、 电力设备主要由 UPS 和变压器等设备商提供.....	11
2.2.4、 机房温控主要由高精密空调和液冷方案完成.....	12
2.3、 区块链中的软件基础是存储、计算和开发工具，业务呈现云化.....	12
2.3.1、 公有云中，互联网公司的云平台占市场主导地位.....	14
2.3.2、 硬件厂商的公有云市场占有率远低于互联网公司.....	15
3、 中间服务层主要分为智能合约、BaaS、数据服务等.....	15
4、 区块链能力渐显，赋能各行业，未来一片蓝海.....	18
4.1、 区块链有望成为下一代工业革命，政策大力扶持.....	18
4.2、 区块链赋能供应链：加速信息流同步，增加供应链效率.....	18
4.3、 区块链赋能房屋租赁：增加透明性，杜绝假信息.....	20
4.4、 区块链赋能税务：多方参与，解决一票多报、虚报虚抵等问题.....	21
4.5、 区块链赋能金融：简化跨境清算，增加汇款效率.....	22
5、 推荐及受益标的.....	23
6、 风险提示.....	24

## 图表目录

图 1： 区块链数据结构包含区块头和区块主体.....	4
图 2： 通过私匙与文件的哈希值运算来加密，只能通过公匙与文件运算来解密.....	6
图 3： ECDSA 运用椭圆加密算法加密.....	6
图 4： 去中心化网络更加透明，所有节点参与.....	7
图 5： 区块链 2.0 架构引入了智能合约.....	8
图 6： 区块链 3.0 涵盖了智能化物联网各种应用场景.....	9
图 7： 比特瓦特 GBT 自称支持 4 种算法，方便用户选取当下最具有回报率的方案.....	10
图 8： 浪潮信息、华为和新华三在国内服务器市场名列三甲.....	11
图 9： 星礼系列锂电型 UPS 系统支持云端组网，可实现统一调度和运维.....	12
图 10： 华为、阿里、联想、戴尔、浪潮、中科曙光等巨头布局 IPFS 产业.....	13
图 11： AWS 根据 Chia 币共识算法，利用自己的存储和算力，推出云挖矿业务.....	14
图 12： 在国内公有云市场，阿里云、华为云、腾讯云、中国电信和 AWS 占比前五.....	15
图 13： 多款基于智能合约的 DAPP 组成了共同发展、有效治理的分布式网络生态.....	16
图 14： 亚马逊 AWS 的 BaaS 提供供应链区块链自主化打造，方便客户 DIY.....	17
图 15： 众享比特的运维平台可以监控交易、节点、区块、事件、业务数据等.....	17

图 16: Chainalysis KYT 会将交易记录根据风险程度归类 .....	18
图 17: 区块链跨国物流打通了各方的信息系统, 简化合规申报流程, 提高整体效率 .....	19
图 18: 区块链技术+物联网 RFID, 将可信信息上载到不可篡改的区块链系统中 .....	20
图 19: 雄安新区将各部门纳入房屋租赁区块链, 实现公平租赁, 提高租赁效率 .....	21
图 20: 多方协作的区块链电子发票系统增强了税务监管, 避免发票流转过过程的问题 .....	21
图 21: 税票管理系统将总局, 各省税务局和地方银行建成联盟链, 降低监管成本 .....	22
图 22: 传统跨境支付存在流程繁琐结算周期长等问题 .....	22
图 23: 区块链+跨境支付提高效率 .....	23
表 1: 区块链可被划分为公有链、联盟链、私有链三类 .....	5
表 2: 推荐及受益标的估值表 .....	24

## 1、区块链是加密技术、分布式网络、智能合约等技术的集成

区块链是一种按照时间顺序将数据区块以顺序相连的方式组合成的链式数据结构，利用块链式数据结构来验证和存储数据、利用分布式节点共识算法来生成和更新数据、利用密码学的方式保证数据传输和访问的安全性，利用由自动化脚本代码组成的智能合约来编程和操作数据的一种全新的分布式基础架构与计算范式。其中区块是链式结构的基本数据单元，聚合了所有交易相关信息，主要包含区块头和区块主体两部分。区块头主要由父区块哈希值（Previous Hash）、时间戳(Timestamp)、默克尔树根(Merkle Tree Root)等信息构成；区块主体一般包含一串交易的列表。每个区块中的区块头所保存的父区块的哈希值，便唯一指定了该区块的上一个区块数据的哈希值，这种哈希层层嵌套，最终将所有区块串联起来，从而组成了区块链的基本数据结构。

图1：区块链数据结构包含区块头和区块主体



资料来源：币界网

根据网络范围及参与节点特性，区块链可被划分为公有链、联盟链、私有链三类。公有链是完全去中心化的，任何人既可以进行交易也可以读取信息，任何人都可以参与链上的交易确认和共识机制，各个节点可以随时加入节点也可以随时退出节点。联盟链由几个权威的机构共同分布式记账，这些节点再根据共识机制协调工作，即部分去中心化，民众可以进行查阅和交易，不过验证交易的话就需要联盟内部决定，联盟链的一个最显著的特点就是各个节点都对应一个实体机构，任何实体机构节点想要加入联盟链，需要得到联盟的许可，这些机构共同维护系统的稳定发展。私有链是对单独的个人或实体进行开放的区块链系统，系统内的每个节点的权限都需要组织来分配，对每个节点开放的数据量要视情况由组织来决定，虽然对各个节点都进行了限制，但私有链仍然是区块链的多节点的框架，私有链的交易速度会很快，主要是因为不需要每个节点来验证一个交易，少量的节点就可以完成验证。

**表1: 区块链可被划分为公有链、联盟链、私有链三类**

	公有链	联盟链	私有链
参与者	任何人自由进出	联盟成员	个体或公司内部
共识机制	PoW/PoS/DPoS	分布式一致性算法	分布式一致性算法
记账人	所有参与者	联盟成员协商确定	自定义
激励机制	需要	可选	可选
中心化程度	去中心化	多中心化	多中心化
突出特点	信用的自建立	效率和成本优化	透明和可追溯
承载能力	3-20 笔/S	1000-10000 笔/S	1000-20 万笔/S
典型场景	加密数字货币、存证	支付、清算、公益	审计、发行

资料来源: 电子发烧友、开源证券研究所

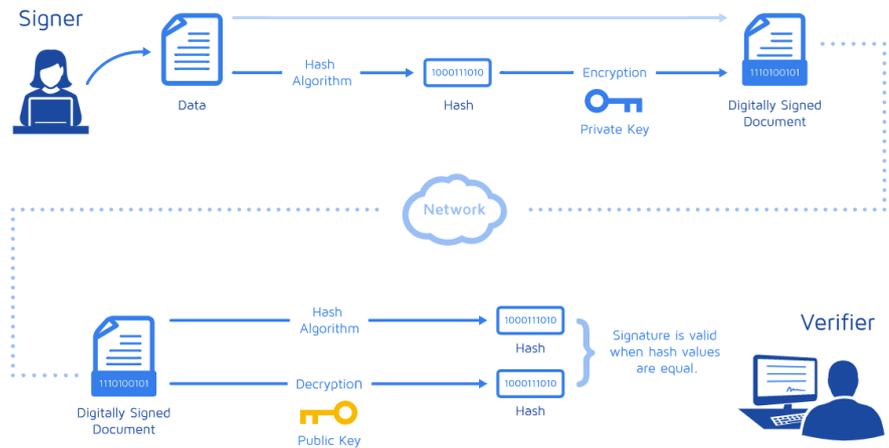
### 1.1、公私密匙加密协议和数字签名是区块链加密技术的基础

数字签名主要应用于发送交易记录和核实发送记录, 通过非对称加密算法对签名信息进行处理, 私匙处理信息, 然后任何人可以使用公匙来核验此记录的真实性。具体表现为通过电子签名我们会获得一把公匙和一把私匙(可以理解为 2 组比特串/数字), 两把钥匙之间有一定的数学联系(取决于电子签名的方案, 但是很难通过公匙反推到私匙)。私匙只有本人知道, 而公匙是公开的。电子签名这个动作相当于把私匙与信息内容进行一定的方程运算。而当我们来核验时, 我们把公匙与信息内容进行运算可以确认信息是不是准确。通过此类方案我们电子签名过的文件便有了独特性, 一旦公匙不能验算, 则此文件不是该公匙对应的私匙所签。

以 RSA (较为流行的一种质因数分解加密方式) 为例, 我们先随机取 2 个质数 257 和 337, 按照 RSA 的方案(利用欧拉函数和高斯对欧拉函数的变种)我们会得到私匙为 (e=17, n=86609), 公匙为 (d=65777, n=86609) 此处的核心加密算法为  $C=M^e \bmod n$ 。其中 C 为加密后的信息, M 为原始信息, 假设  $M=18537$ , n 从两把钥匙中得出是 86609。一旦我们用私匙去给信息 M 加密(签名), 我们得到  $C=18537^{17} \bmod 86609=12448$ 。此处 12448 便是我们的签名后的信息(签名文件)。当我们把 12448 发给对方时, 对方可以用公匙去解密。相应的解密算法为  $M=C^d \bmod n$ 。当我们把各数字带入解密算法里, 我们得出  $M=12448^{65777} \bmod 86609=18537$ 。此时我们发现公匙在解密算法中还原出了私匙加密前的文件, 但是如果强行从公匙去推私匙, 计算难度大, 而且现实中大家往往采用大质数显著的扩大了欧拉总计函数的值导致算力要求指数上升。很多时候大家为了防止确认的时候泄露了文件内容, 会先对文件进行哈希运算, 从而对哈希值进行运算和验证, 而不是文档本身。

多数数字签名方案就是通过私匙与文件的哈希值运算来加密, 用户若是需要解密文件或者确认文件便只能通过公匙与加密了后文件运算来解密。签名者先对文件/文档进行哈希函数处理得到哈希值(此案列中, 签名者想让所有人验证信息是他发的, 但是不想让大家知道文件的内容, 故发送者先对文档内容进行哈希运算), 再将私匙与文档的哈希值组合一起再进行加密运算得到新的签名文件。验证者获得了签名文件和公匙。验证者只要将签名文件进行哈希运算得到哈希值(一组数字/比特串)。再使用公匙对文档进行签名方案的解密运算得到一组数字/比特串。如果哈希值与解密运算的结果相同, 则在该方案里, 我们可以确定签名者的确用这个公匙相对应的私匙对此文档签名了, 并且避免了验证者看到文档的内容。

图2: 通过私匙与文件的哈希值运算来加密, 只能通过公匙与文件运算来解密



资料来源: DocuSign

数字签名算法主要分为三类: (1) 以 RSA 为首的质数分解原理算法。当前的应用一般推荐 2048 以上长度的私匙。但是随着计算能力的不断提升, 大家认为质数分解类的数字签名算法会被破解。(2) 离散对数算法。因为难以寻找离散对数的解, 离散对数算法分配一对密匙来互相验证。核心算法是  $G^{(ab)} \bmod P = Z$ 。G 为原文件, ab 为一对密匙 (一公一私), P 为一个大质数, Z 为加密后的文件 (签名后的文件)。发送者签名文件实际便是算出 Z 和给予  $G^{(a)}$  的值, 验证者凭借 b 计算  $G^{(ab)} \bmod P = Z$  与发送者的 Z 一致来验证签名。(3) 椭圆曲线算法。因为目前数学界很难解决椭圆曲线离散对数问题。  $A = BG$ , A 和 B 为椭圆曲线  $E_p$  上的点, B 小于 G 的阶 ( $nG = O \infty$ ) 的正整数, 已知 B 和 G 非常容易求 A, 但是如果已知 A 和 G, 求 B 会非常困难。因此一般 B 会作为私匙, A 会作为公匙。比特币交易采用的 ECDSA 便是椭圆曲线算法的一种。

图3: ECDSA 运用椭圆加密算法加密

1. Alice 选定一条椭圆曲线  $E$ , 并取椭圆曲线上一点作为基点 G 假设选定  $E_{29}(4, 20)$ , 基点  $G(13, 23)$ , 基点 G 的阶数  $n=37$
2. Alice 选择一个私有密匙  $p (p < n)$ , 并生成公开密匙  $k = pG$  比如  $25, k = pG = 25G = (14, 6)$
3. Alice 将  $E$  和点  $k, G$  传给 Bob
4. Bob 收到信息后, 将待传输的明文编码到上的一点  $M$  (编码方法略), 并产生一个随机整数  $x (x < n, n$  为  $G$  的阶数) 假设  $x=6$  要加密的信息为 3, 因为  $M$  也要在  $E_{29}(4, 20)$  所以  $M=(3, 28)$
5. Bob 计算点  $C1 = M + xk$  和  $C2 = xG$   $C1 = M + 6k = (3, 28) + 6 * (14, 6) = (3, 28) + (27, 27) = (6, 12)$   $C2 = 6G = (5, 7)$
6. Bob 将  $C1, C2$  传给 Alice
7. Alice 收到信息后, 计算  $C1 - kC2$ , 结果就应该是点  $M$   $C1 - kC2 = (6, 12) - 25C2 = (6, 12) - 25 * 6G = (6, 12) - 2G = (6, 12) - (27, 27) = (6, 12) + (27, 2) = (3, 28)$

数学原来上能解密是因为:  $C1 - kC2 = M + xk - krG = M + rkG - krG = M$

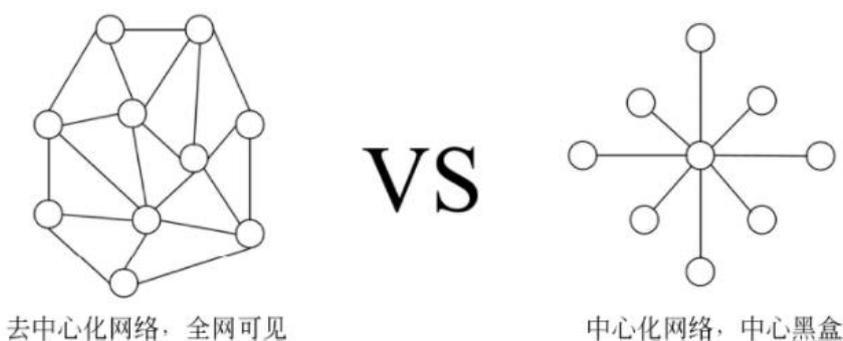
资料来源: Kalafinaian

## 1.2、点对点分布式网络是区块链的技术基石之一

点对点网络的概念在 1999 年 Napster(一款音乐共享服务)的运用中开始流行。国人接触到的 BT 下载 (种子下载) 便是基于点对点网络架构的概念所开发出的群对群 (Peer-to-Peer) 协议, 比特洪流共享方案。国内其他的文件共享协议还有

Gnutella, Chord 和 Pastry 等。根据 Satoshi Nakamoto 在比特币白皮书的定义，比特币支付系统便是用户群对用户群交换信息（Peer-to-peer 交换信息）的互联网体系。目前比特币采用的 P2P 网络协议便是 Gossip，而以太坊采用的是 Kademlia。Gossip 协议的概念出现于 1987 年 ACM 上的论文，该协议主要围绕流行病算法（Gossip, 或称流言算法）去同步各个节点的数据。即一个节点状态发生变化后便会开始向周边节点发送消息，收到信息的节点又会再次向周边节点发送消息直到所有节点收到消息。流行病协议主要有两种交互方式：反熵和谣言传播。反熵方式是随机抽取一定数量的节点，互相同步数据以此保证数据的最终一致性。但是此方式会导致网络消息数量多，开销大。谣言传播方式是指节点接收到新信息之后一定时间内转播新信息，所以消息数量相比反熵则更少但是有小概率情况各节点信息无法达到一致性。

图4：去中心化网络更加透明，所有节点参与

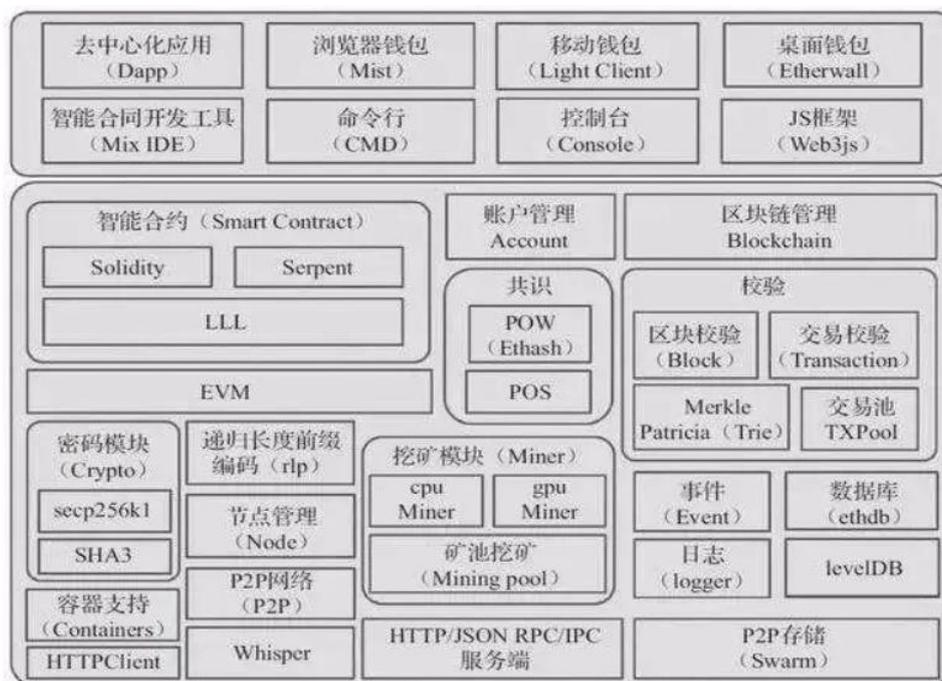


资料来源：区块链技术及应用

### 1.3、智能合约加码，区块链技术不断迭代，区块链经历了三个阶段

**区块链 1.0：加密数字货币。**在区块链 1.0 阶段，区块链技术的应用主要聚集在加密数字货币领域。加密数字货币的疯狂发展对于传播区块链技术起到了很大的促进作用，区块链开始被应用在加密数字货币之外的应用如存证、股权众筹等。

**区块链 2.0：企业应用。**区块链 2.0 阶段支持用户自定义的业务逻辑，即引入了智能合约，从而使区块链的应用范围扩展，并在各个航工业迅速落地，降低了社会生产消费过程中的信任和协作成本。

**图5：区块链 2.0 架构引入了智能合约**


资料来源：区块链技术与应用

**智能合约**是一种在满足一定条件时，就自动执行的计算机程序。从人类分工协同的角度，现代社会已经是契约社会，而契约的签订和执行往往需要付出高昂的成本，而通过智能合约，整个履约过程将变得简单、高效、低成本。有了智能合约系统的支持，区块链的应用范围开始从单一的货币领域扩大到涉及合约共识的其他金融领域，区块链技术首先在股票、清算、私募股权等众多金融领域落地。在金融领域之外，区块链技术又陆续被应用到了公正、仲裁、审计、域名、物流、医疗、邮件、签证、投票等其他领域。

**区块链 3.0：价值互联网。**区块链可以实现一个去中心、防篡改、公开透明的可信计算平台，从技术上为构建可信社会提供了可能。价值物联网是一个可信赖的实现各个行业协同互联、实现人和万物互联、实现劳动价值高效、智能流通的网络，将传统的依赖于人或依赖于中心的公正、调节、仲裁功能自动化、按照大家都认可的协议交给可信赖的机器来自动执行。区块链与云计算、大数据和人工智能、5G 网络等新兴技术交叉演进，将重构数字经济发展生态，促进价值互联网与实体经济的深度融合。

**图6：区块链 3.0 涵盖了智能化物联网各种应用场景**


资料来源：区块链技术与应用

## 1.4、比特币是区块链技术最出名的应用

比特币是区块链技术最出名的应用，区块链在民间也因为比特币的疯狂而备受瞩目，但是“链”与“币”不能混为一谈。虽然区块链技术很多源于比特币，但区块链与比特币技术并不能混为一谈。比特币是区块链的成功应用，区块链是比特币的底层技术和基础架构，比特币及模仿它基于区块链技术开发的其它加密数字货币，只是区块链的第一阶段应用，并不意味着区块链只能应用在比特币或加密数字货币上。

## 2、区块链行业分为基础层、中间服务层和应用层

### 2.1、基础层主要分为硬件和云（云存储、云计算和云开发平台）

### 2.2、区块链的硬件商与数据中心设备商高度重叠

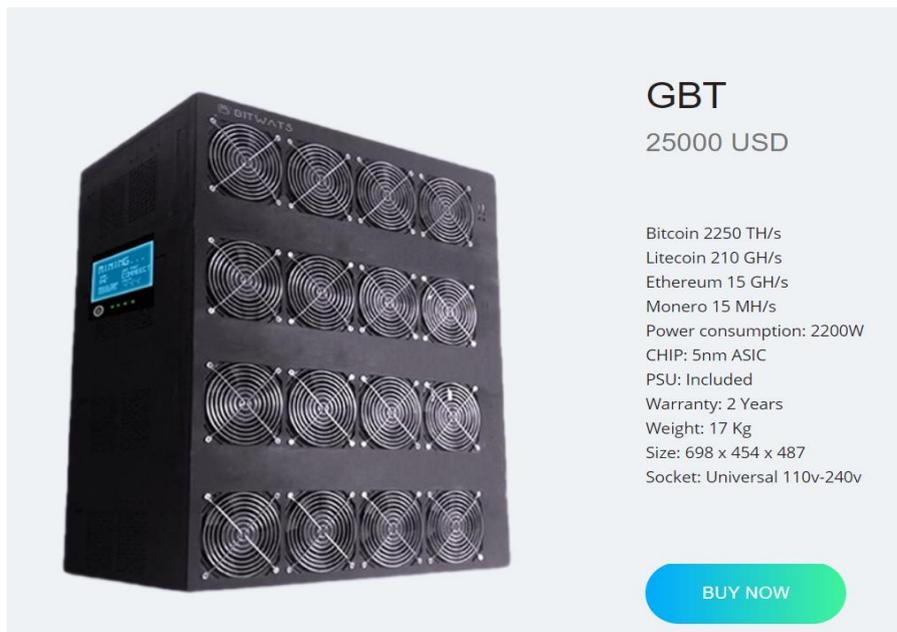
宏观角度出发，任何 IDC 设备商都可以是区块链的硬件商。狭义上，硬件基础设施是指一系列的硬件，协助完成存储、连接和共识算法。基础硬件设备包括算力单元、服务器、UPS、风扇、变压器、排线、温控等。区块链给常规 IDC 硬件商带来显著增量的便是用来计算的计算单元（工作证明类）和存储单元（Bzz 和 Fil 等倒挂存储的 POR 类）。各类 IDC 设备商都会尽全力承接数据中心的总包，即在数据中心承担总建设、设备采购和运维等服务。

#### 2.2.1、大量算力单元的出现往往是为了满足于公有链中共识证明的需要

大量算力单元的出现往往是为了满足于公有链中共识证明的需要。利用 POW 的比特币则需要计算单元计算 SHA-256，俗称“矿机挖矿”。任何可以支持共识算法计算的计算单元都可以成为广义的“矿机”。各类 CPU、GPU 广义上都是区块链的硬件

基础设施。而单一针对 SHA-256 的 ASIC 则是狭义上的“矿机”。ASIC 的计算单元制造商较多，其中比特大陆和美股上市的有嘉楠科技 (Can.O) 都是针对 SHA-256 算法的 ASIC 设备制造商。比特大陆、泛思、未来比特、Hyperbits 和早年的 Alpha Technology 也有出产针对 SCRPT 的 ASIC 设备，用于比特币、达世币等数字货币的挖矿。随着一些加密数字货币与分布式存储的倒挂，例如 Bzz 和 Fil 等数字货币的出现，硬盘存储设备也可以被加工成 ASIC 设备。更有甚者会出产支持多种算法的 ASIC 设备，比如比特瓦特 (BitWats) 的 GBT 出产兼容 4 种不同算法开发产品的 ASIC 设备商。

**图7: 比特瓦特 GBT 自称支持 4 种算法，方便用户选取当下最具有回报率率的方案**



资料来源: Bitwats 官网

### 2.2.2、服务器是区块链的硬件载体，同时也是构建 IDC 的核心设备

服务器是区块链应用的硬件载体，同时也是构建 IDC 的核心设备。根据 IDC 的报告，我国 2020 年服务器市场出货量为 350 万台，同比增长 9.8%；市场规模为 216.49 亿美元。其中 X86 服务器市场出货量为 343.93 万台，同比增长 8.1%；市场规模为 208.23 亿美元。2020 年国内服务器市场中，排行前五位的分别为浪潮信息、华为、新华三、戴尔、联想，销售额分别为 530 亿元、250 亿元、226 亿元、103 亿元和 100 亿元，市占率分别为 35.6%、16.8%、15.2%、6.9%、6.7%。

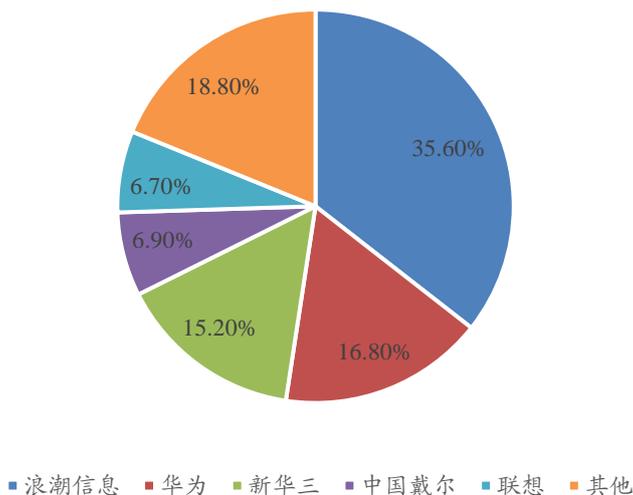
**浪潮信息(000977.SZ):** 国内公司中浪潮信息稳居服务器头把交椅，2020 年公司服务器及部件销售额近 620 亿元，其中服务器销售达 530 亿元，X86 服务器销售总额接近 517 亿元。2020 年浪潮服务器在国内市场份额大幅增长，从 28.7% 提升至 35.6%。通用服务器方面，公司全球市占率 9.9%，全球名列第三。公有云方面，浪潮信息市占率全球第一，达 15.8%。AI 服务器方面公司同样处于全球第一位置，市占率 16.4%。

**华为:** 华为 2020 年服务器销售额达 250 亿元，国内市占率仅次于浪潮信息，达 16.8%。公司 2020 年 9 月份发布的 FusionServer Pro V6 四路服务器集成第三代英特尔®至强®可扩展处理，可提供强劲的性能和稳定的服务。2021 年华为有望携手英

特尔及全球合作伙伴联合创新，打造富有竞争力的产品和解决方案，加速金融、互联网、运营商等行业客户数字化转型。

**新华三(000938.SZ):** 作为紫光股份的子公司，新华三 2020 年以 226 亿的服务器销售额成为中国服务器市场季军。公司深度布局“芯-云-网-边-端”全产业链，从芯片、计算、存储、网络、5G、安全、智能终端出发致力于打造数字化转型的一站式服务。

图8: 浪潮信息、华为和新华三在国内服务器市场名列三甲



数据来源: IDC、开源证券研究所

IDC 预计，随着国家十四五规划的推进以及新基建的投资，未来五年中国服务器市场将保持健康稳定的增长。2021-2025 年，中国服务器市场规模将由 257.31 亿美元升至 410.29 亿美元，保持 12.5% 的年复合增长率。

### 2.2.3、电力设备主要由 UPS 和变压器等设备商提供

机房的电力设备承担着设备的能源供给和紧急情况下（停电、电压不稳）的能源备份。意外的停电会给机房设备带来文件丢失、系统损坏等等负面影响，后果影响严重。电力设备公司往往还承接运维业务。国内参与电力设备建设和运维的公司有华为、科士达、科华恒盛等。

**华为:** 华为经常作为各大机房建设的总承包方，负责向各设备商采集硬件设备建设数据中心。在机房电源方面，华为提供电源模块、UPS 电源、数据中心智能微模块、精密空调、管理系统，现已成为全面的 ICT 供电解决方案商。

**科士达(002518.SZ):** 公司在机房电源的主要产品为 UPS（高频、工频和后备机）、精密空调、配电柜、蓄电池（阀控式铅酸蓄电池和胶体电池）、电池架和监控方案。公司的电源产品在金融、通信及互联网领域持续巩固行业领先地位，一季度订单边际向好。公司 2021Q1 实现营收 4.73 亿元，同比增加 95.70%；归母净利润 0.86 亿元，同比增加 316.62%，环比增长 23.90%；扣非归母净利润 0.76 亿元，同比增加 484.73%，环比增长 43.76%。

**科华数据(002335.SZ):** 公司的 UPS 电源主要为锂电型、工频类、精卫类、高频类、模块类以及监控系统。公司数据中心业务稳定增长，高端电源业务领跑全国，预

计公司业绩随新基建逐步布局仍将高速发展，归母净利润将维持较高水平。2021Q1 公司实现营收 9.70 亿元，同比增长 42.26%，实现归母净利润 0.96 亿元，同比增长 228.44%。

**图9：星礼系列锂电型 UPS 系统支持云端组网，可实现统一调度和运维**



资料来源：科华数据官网

### 2.2.4、机房温控主要由高精密空调和液冷方案完成

目前机房的热密度在不断的提高，降温产品需求上升很快。目前行业内 PUE 大概在 1.3-1.4 左右，其中北京市政府要求数据中心 PUE 不得高于 1.4，上海市政府要求数据中心的 PUE 不得高于 1.3。数据中心面积的扩大可以显著降低热密度，更易达到低 PUE，但是对于土地紧缺的一线城市，数据中心面积有限不得不依靠大量温控设备。

温控设备目前主流是以精密空调为主，行业新趋势有以冷板技术为基础的液冷方案也有阿里此类以浸没为基础的其他液冷方案。一般数据中心的采购中，温控业务往往与电源业务紧密相连。电源商华为、科士达和科华数据都有服务于机房的精密空调业务，此外英维克是少有的在数据中心中以温控设备为核心业务的上市公司。

**英维克(002837.SZ)**: 公司跟百度联合发布了冰川相变系统，此方案成为整个 IDC 行业 PUE 最低的一种方案之一。同时 2021Q1，公司获得淘宝数据中心的高效制冷案例，收到阿里的水冷精密空调的中标通知。2020 年公司和腾讯做了第一个液冷的集装箱案例。公司已经在和腾讯、百度、字节、华为等公司进行合作，来进行这些方案的研发。2021 第一季度公司实现营收 3.42 亿元，同比增长 57.53%，实现归母净利润 0.31 亿元，同比增长 195.62%。

### 2.3、区块链中的软件基础是存储、计算和开发工具，业务呈现云化

因为多数公司不会自己购买设备自建 IDC（兼运维）来满足自身的区块链/网络需求，因此底层业务是往往通过云平台的方式提供。基础的存储、计算和开发工具

则变成了云存储、云计算和云开发工具。业务供应商呈现一站式平台化。

区块链里的数据存储往往指分布式存储。比如说，IPFS(星际文件系统)协议，将云计算所需要的数据分片存储于物理层面的临近节点，在提高数据可靠性的同时提高了网络带宽利用率。而对于去中心化计算，对网络运算资源进行分片，IPFS 自适应地使得网络在执行计算的过程中达到负载均衡，使得其相比于传统云计算达到更好的资源利用率。严格来说，IPFS 不是区块链的产物，但是其去中心化和加密存储的特性却是与区块链相契合，解决了区块链数据存储和数据分发等问题。web3.0 意味着 web 去中心化，IPFS 将取代 HTTP。IPFS 具有非中心化存储、不可篡改、加密信息等特点，实现了用户对数字身份和数据的自控，人们可以参与投票和分红，实现了开发者与用户的良性互动。

图10: 华为、阿里、联想、戴尔、浪潮、中科曙光等巨头布局 IPFS 产业



资料来源：深圳国际大数据与存储峰会

**信维电子科技:**公司业务涉及集服务器/存储生产定制和供应链服务及售后运维。在去中心化运算和去中心化存储的区块链趋势下，公司可以避免一定的马太效应获得显著增长。凭借着极具差异竞争力的服务器硬件供应链生态网络，信维电子科技已为云计算、互联网、运营商、安防监控、教育、网络安全、存储、超融合、AI、HPC、SI、DPI、边缘计算等各行业领域龙头企业提供完善的供应链服务。

云计算是指计算不在本地，通过一定的算法规则将指令分解成很多小的运算任务，然后发给不同机器同时执行的模式。初创企业、开源机构、联盟等企业可以利用

云计算已有的基础服务设施或根据实际需求做相应改变，以此来实现区块链的开发，和运维。此外云计算的三大难题可信、可靠、可控制刚好与区块链的去中心化、匿名性以及数据不可篡改相结合。此外各大云商和算法公司都有自己的算法方案。专业的算法公司比如说**矩阵元**。公司专注于现代密码学、前沿密码学、计算复杂性理论、分布式计算等科研与工程实践，是隐私计算和区块链技术提供商。公司致力于打造新一代数据要素市场和数字化基础设施，解决数字时代数据协同计算过程中的数据安全和隐私保护问题，消除“数据孤岛”，让数据安全顺畅地流动。

**云开发平台提供区块链的模块和相应技术。**个人或者企业可以通过云开发平台快速学习和打造适合自己的区块链服务。目前各大云商皆有提供区块链的模块和技术，但是行业中不乏一些专注于区块链开发的云开发平台。

图11: AWS根据 Chia 币共识算法，利用自己的存储和算力，推出云挖矿业务



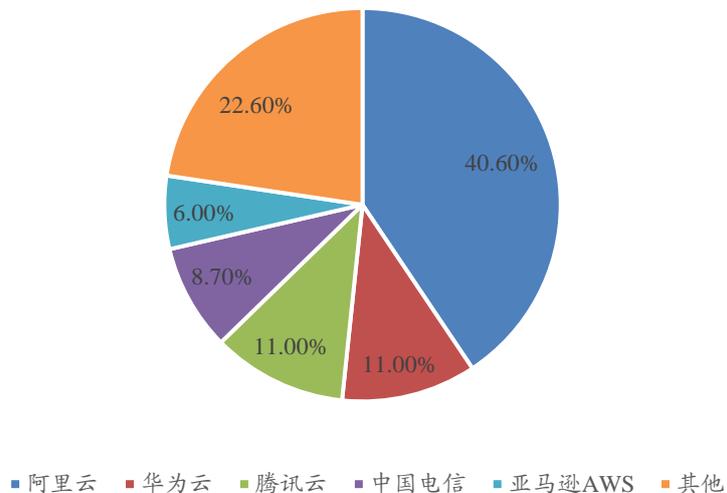
资料来源: AWS 官网

2.3.1、公有云中，互联网公司的云平台占市场主导地位

**阿里云:** 创立于 2009 年，是亚洲最大的云计算平台和云计算服务提供商。阿里云、亚马逊 AWS 和微软 Azure 共同构成了全球云计算市场第一阵营。阿里云管理的服务器规模在百万台，凭借着自主研发的飞天云操作系统，于 2020 年 Q4 占据了国内公有云 40.6% 的份额，是国内云计算市场公认的领头羊和行业巨头。Gartner 显示四大云商微软、亚马逊、阿里和谷歌全球市占率分别为 40.8%、19.7%、9.5% 和 6.1%。

**腾讯云:** 集云计算、云数据、云运营于一体的云平台，2020 年 Q4 腾讯云在国内公有云市场占据大约 11% 的市场份额。阿里云的定位是中小企业的赋能者。因此阿里云发力的重点是商业社会和物联网世界的基础设备。腾讯云的定位是产业间的连接器，业务起源于公司内部需求，2013 年走向市场后多以 C 端用户为主，对企业、政府涉足较晚。

**华为云:** 凭借着 30 多年在 ICT 领域的技术积累，华为云在技术创新的速度领先于市场需求的速度。截至 2020 年 10 月底，华为云 FusionInsight 智能数据湖已服务 60+ 个国家和地区、3000+ 客户，覆盖政府、金融、运营商、电力、传媒、医疗、教育、交通、油气、物流、零售、制造、互联网等诸多行业。IDC 中国显示：截至 2020 年 Q4 华为云在国内公有云市场份额占比约 11%，与腾讯云持平。

**图12: 在国内公有云市场, 阿里云、华为云、腾讯云、中国电信和 AWS 占比前五**


数据来源: IDC、开源证券研究所

**优刻得(688158.SH):** 除了传统老牌云商可以提供区块链开发的底层资源, 得益于区块链所要求的资源较少和去中心化趋势, 新的小公有云公司也有机会参与对区块链的搭建。优刻得为我国第一家公有云上市公司, 公司提供一站式云计算、云存储、基础网络资源服务和各行业解决方案。公司在莫斯科、圣保罗、拉各斯、雅加达等全球部署的 31 大高效节能绿色云计算中心, 以及国内北、上、广、深、杭等 11 地线下服务站, UCloud 在全球已有 3 万余家云服务消费用户, 间接服务终端用户数量达到数亿人。公司自主研发 IaaS、PaaS、大数据流通平台、AI 服务平台等一系列云计算产品为开发区块链提供底层资源。公司 2021 年 Q1 实现营收 7.11 亿元, 同比增长 72.31%。

### 2.3.2、硬件厂商的公有云市场占有率远低于互联网公司

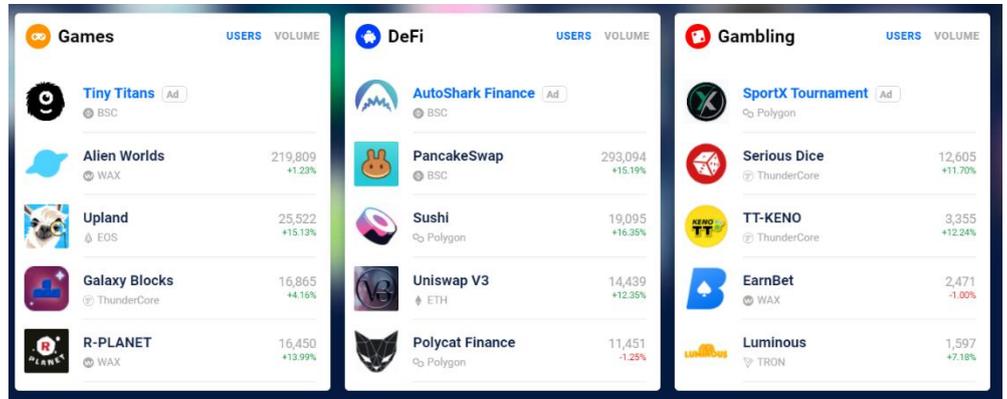
以浪潮信息为首的服务器硬件设备商都有能力提供云计算和云存储的业务, 但是一票硬件厂商在国内公有云市场占有率较低。主要因为: 其一, 互联网软件公司在云计算之初便选择了自主研发, 而硬件厂商则是跟随已有的框架 Openstack。公司自主独立开发成功的系统往往能够充分、真实地反映企业的实际业务需求, 并迅速地满足这一需要, 针对性强使用效率高, 并且安全性也有充足的保障, 此外在升级、扩充、优化方面灵活性极高。反之借助 Openstack 的厂商短期见效快, 长期来看非自主研发的缺点显现影响长期竞争力。其二, 互联网公司无论是电商还是社交软件或者大型游戏时刻都在历经流量洗礼, 因此对于云计算服务更加熟悉。其三, 云计算会抢夺传统硬件业务, 因此硬件厂商没有足够动力参与云计算的角逐。传统硬件模式下, 如果客户需要更高处理能力或是更大存储空间, 公司会采购更高级、更强大的服务器来实现。一旦云计算的业务铺开, 客户不再进行硬件设备采购而是采购云计算供应商提供的服务。

## 3、中间服务层主要分为智能合约、BaaS、数据服务等

区块链中间服务层介于一站式解决方案和基础资源提供之间, 连接着开发基础端和客户应用端。目前区块链行业趋势是一站式, 因此中间服务层的平台或者公司都会涉及到下游应用和上游的开发基础。

**智能合约领域:** 以太坊是一个开源的区块链平台,用于创建和共享商业、金融服务和娱乐应用程序。平台的超高认可度(行业第一)来自于其智能合约的搭建和执行,允许了任何人在平台中建立和使用通过区块链技术运行的去中心化应用。按市值排序的前100名代币中,有大量代币都是在以太坊上创建的。以太币市值截止2021年6月22日已经破2000亿美元。**小蚁 NEO**不仅是第一个在中国诞生的开放智能合约平台,还是第一个使用双通证模型的开放网络,NEO区块链更是第一条使用BFT类共识机制的区块链。相比于以太坊,NEO对于智能合约开发者更为友好,不需要学习新的编程语言,可操作性更高。以往,在以太坊上部署智能合约,开发者必须花一周或者更长的时间来学习以太坊原创的Solidity语言。而在NEO虚拟机上,智能合约开发者可以直接使用几乎任何他们擅长的高级语言来进行NEO智能合约的开发工作。这使得90%以上的开发者无需学习新的语言即可参与到NEO智能合约的开发中来,甚至可将现有业务系统中的代码直接移植到区块链上。

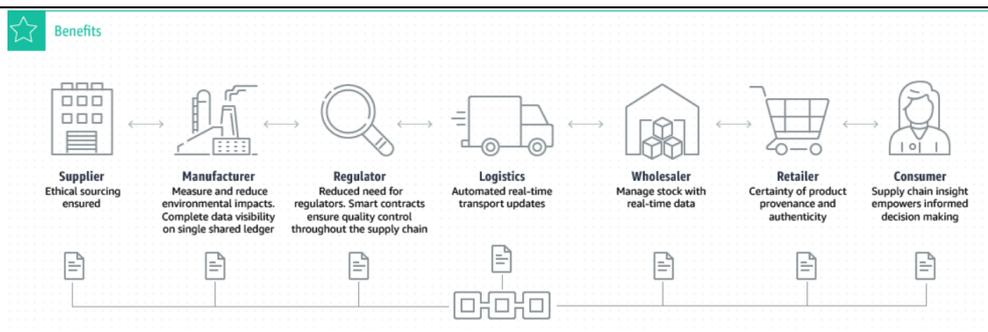
图13: 多款基于智能合约的DAPP组成了共同发展、有效治理的分布式网络生态



资料来源: DappRadar

**BaaS:全称是 Blockchain-as-a-Service, 中文名区块链即服务。**BaaS是指创建一种服务,能让用户短时间内以最小的努力将区块链技术的优势快速地应用到业务流程中。**Azure**是微软的企业级云计算平台,也是世界上第一个提供BaaS服务的平台。BaaS业务提供现成的架构、交互逻辑等。用户可以创建SMS、语音平台以及自主用户识别系统来构建不同的解决方案与区块链进行交互。**亚马逊**已经创建了两种BaaS产品:亚马逊量子分类账数据库(QLDB)和亚马逊托管区块链服务。亚马逊的BaaS使用的是以太坊和Hyperledger Fabric技术。用户可以创建和管理私有区块链。托管区块链服务则是用于管理区块链的现成解决方案。用户可以控制必要的证书连接新用户,以及扩展现有区域的访问权限,并且查看当前网络状态、工作负载级别和其他运营指标的统计信息,例如计算机资源、内存和存储系统的使用数据等。**IBM**的BaaS包括软件、模板、代码示例等,用户可以IBM Cloud中启动、测试和管理区块链解决方案。**京东 BaaS**是京东区块链防伪追溯平台,允许用户将商品从原料、生产加工、物流运输、零售交易等数据共同上链。**阿里云 BaaS**支持一键快速部署区块链环境,实现跨企业、跨区域的区块链应用,适用于商品溯源、供应链金融、数据资产交易、数字内容版权保护等领域。

图14: 亚马逊 AWS 的 BaaS 提供供应链区块链自主化打造, 方便客户 DIY



资料来源: AWS 官网

**数据服务:** 众享比特的区块浏览器和监控平台致力于为用户搭建可视化浏览与查询区块链信息的入口以及可视化的运维与监控平台。通过公司的运维平台, 用户可实时监控节点、区块、合约、tps 等链上数据以及相关业务数据仪表。监控系统还具有自动监测及适配机制, 如出现异常情况, 系统自动告警, 减轻运维人员负担。

图15: 众享比特的运维平台可以监控交易、节点、区块、事件、业务数据等



资料来源: 众享比特官网

**Chainalysis** 是一家区块链数据分析公司, 主要负责向自己的客户 (政府、金融机构) 提供数据、软件和研究等。公司的数据平台赋能了调查、监管和风险管理, 解决了网络犯罪, 提高了顾客接触加密货币的安全性。公司的 Chainalysis KYT 会自动识别高风险活动, 深度调查问题协助数字货币公司遵守地方或全球的法律法规。

**图16: Chainalysis KYT 会将交易记录根据风险程度归类**


资料来源: Chainalysis 官网

## 4、 区块链能力渐显，赋能各行业，未来一片蓝海

### 4.1、 区块链有望成为下一代工业革命，政策大力扶持

党中央、国务院高度重视区块链技术和产业发展。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中将区块链作为新兴数字产业之一。区块链是新一代信息技术的重要组成部分，是分布式网络、加密技术、智能合约等多种技术集成的新型数据库软件。近年来，区块链技术和产业在全球范围内快速发展，应用已延伸到数字金融、物联网、智能制造、供应链管理、数字资产交易等多个领域，展现出广阔的应用前景。

工信部、中央网信办联合发布《关于加快推动区块链技术应用和产业发展的指导意见》，《指导意见》重点从标准体系、技术平台、质量品牌、网络安全、知识产权等方面，协同提升产业基础能力，同时提出培育一批区块链名品、名企、名园，建设开源生态，坚持补短板 and 锻长板并重，加快打造完备的区块链产业链。积极推进应用试点，加大政策支持力度，引导地方加快探索，构建公共服务体系，加强产业人才培养，深化国际交流合作。

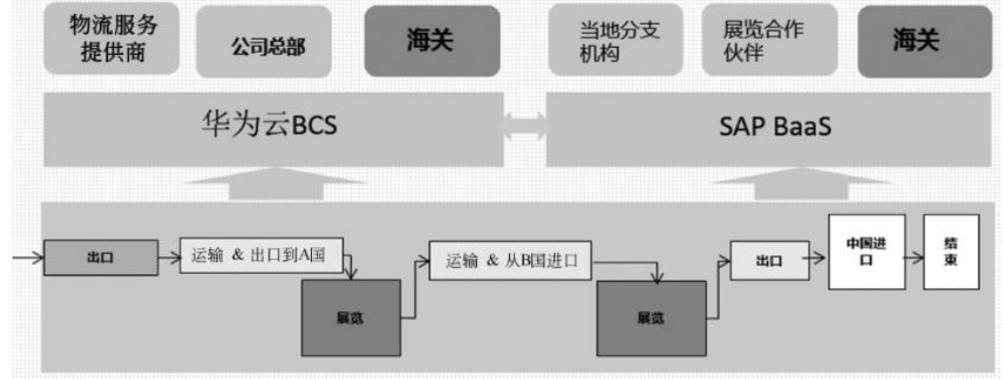
### 4.2、 区块链赋能供应链：加速信息流同步，增加供应链效率

当前供应链的问题主要集中在各参与方无法可信有效的及时同步信息，信息流同步效率有较大上升空间。供应链的参与方往往是各方原料供应商、原料加工商、制造商、存储单位、物流企业、客户等，各参与主体涉及不同组织架构、系统和地区甚至是时区。虽然现在有了 OA 系统、ERP 系统，但是传统的技术架构依然无法使各主体在链条上及时可信的同步信息。因此各公司依然会每年花大量的人力和物力投入在供应链的交付中。

区块链加上智能合约和共识算法便可以提高供应链的信息同步效率。区块链中

参与方组成联盟（也叫联盟链），联盟成员都拥有账本数据。联盟成员执行共同制定的智能合约并共识后对账本进行修改。这一方式可以增加各方的信息流效率，同步更加及时。公司可以减少在供应链交付中所投入的人力和物力。

图17：区块链跨国物流打通了各方的信息系统，简化合规申报流程，提高整体效率



资料来源：区块链技术及应用

**区块链的可追溯性同时加强了商品问题的追责和补救。**在传统供应链中，一旦部分产品出现问题，厂家就会面临将此产品大量召回的处境，同时会花费大精力排除问题。比如说一个汽车工厂，刹车设备来自不同的刹车设备商，而刹车设备商的配件来自不同的零件供应商。一旦部分零件出现问题则会导致车企同时拥有两大难点：第一，并不是所有刹车有问题，车企却不得不召回所有车辆或者对所有车辆进行保修，这将导致公司会有不必要开销。第二，公司先要在数家刹车设备商中找到问题，其次设备商要在自身的数家零件商中寻找问题，而零件商需要再发现问题的根源。值得注意的是有问题的设备商并非所有产品有问题，而有问题的零件商业未必是所有零件均不符合标准，这就导致调查缓慢，补救不及时等问题。**区块链的可追溯性便可方便所有参与主体快速发现问题，定位问题，分配责任，快速响应。**相似的技术同样适用于食品类（不同奶源追溯）、药品类等各类企业。

**区块链的不可篡改性增加了数据的安全性同时避免了系统内部管理员对于数据的篡改。**传统的系统数据相对来说更容易遭到黑客攻击而且可篡改的账本给了内部人员私自修改数据的机会。一旦内部管理人员出于各种目的对于数据有所修改，这将对公司和上下游造成严重不利影响。同时公司为了限制内部人员可能存在的篡改行为，会设立复杂的制衡系统和检查审核部门从而增加了管理成本。区块链技术例如数字签名、分布式记账保障了不可篡改性，**从而减少了私自篡改的风险并且降低了为预防这类风险所带来的管理成本。**

**区块链的透明性使得各参与主体可以实时获得链上他方的信息，降低了协作成本，增加了信任度。**比如说整机厂商可以看到零件厂商的备货情况，对于上游产业的上游产业有着可视化的了解，公司对于未来出货和战略有着更精准的规划。甚至金融机构向企业借款可以通过区块链了解到公司各方面业务销售和产能情况，使得借款额度风险评估更加精准。

**供应链领域：京东集团于2018年3月发布了第一版《京东区块链技术实践白皮书》，智臻链 BaaS 平台是基于京东智联云 Kubernetes 容器管理等技术的高可用高扩展平台服务产品。**区块链+供应链将产品的原料、生产、加工、仓储、物流、零售等信息存储在区块链网络当中，信息上链后会自动同步到各方节点当中，无法单方面篡改，保障源头信息的真实性。此外，结合一维码、二维码、RFID 等多种物联网

标识还能实现更安全的防伪验证。监管部门可以作为其中一个节点加入到整个网络当中，快速实现信息监管。在发现问题时，快速定位问题来源，实现来源可查，去向可追，责任可究。各环节之间信息共享，上下游企业之间及时了解整体状态，便于快速做出决策；将全流程的信息以可视化的方式传递给消费者，提升消费者对商品品质的信任。**Crowdz** 利用区块链的独立、分布式、去中心化、安全以及不可篡改等特性去实现买卖双方合约的数字化、跟踪供应链各个环节的动态需求与产能、提高现金流效率以及追溯原材料来源。公司 CEO Payson Johnston 表示在全球范围内，B2B 商业仍然处于起步阶段。全球 77% 的供应链交易流程是靠传统手工处理的，比如纸质产品目录、电话订单、传真、电子邮件、EDI 等。如今全球 B2B 商业市场体量近 25 万亿美元，低效的业务处理（货款延迟，因为低效带来的销售额减少）和为了处理这些事务的资源（例如相关业务岗位的工资和办公用地等）每年一共产生近 4 亿美元的损失。如果 Crowdz 能够彻底颠覆一个陈旧的商业系统，并且解决效率低下问题，那么可以为全球 B2B 行业带来较大价值。

图18: 区块链技术+物联网 RFID，将可信信息上载到不可篡改的区块链系统中



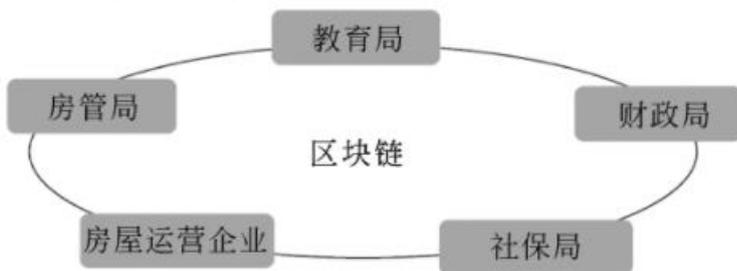
资料来源：智臻链平台

### 4.3、区块链赋能房屋租赁：增加透明性，杜绝假信息

区块链的透明性在房屋租赁领域可以去中介化，增加参与方的信任，打造更加健康、有序的房屋租赁体系。传统的租房往往需要中介，房东和租房者都需要向中介缴纳费用。中介相对于顾客和房东往往有着信息优势。各方的信息差导致了信任缺乏，沟通效率低下，同时信息差滋生了假中介、假房源的行业现状。各城市都会出现优质假房源吸引消费者的引流手段。区块链在此处便可以将土地所有权、房契、留置权、出租记录、个人信用等等租房有关的各方信息上链，所有参与方可以直接获得相关信息，增加了各方互信程度，显著提高沟通效率并且避免了假信息对于市场的干扰。

区块链的分布式存储和可追溯性可以将公安局、教育局、财政局、房管局等各部门纳入租房节点，实现各平台信息统一，优化纠纷解决效率。租房体系的参与方可以不限于原来的租客和房东，还可以是公安局、财政局等各政府机关。上链的信息将不局限于土地所有权、房契、留置权、出租记录，还可以是转账记录、租赁合同、暂住证办理等。一旦有所纠纷，各政府部门和司法机关便可以根据更加迅捷的获取各方信息，提高解决争端的效率。

图19: 雄安新区将各部门纳入房屋租赁区块链, 实现公平租赁, 提高租赁效率

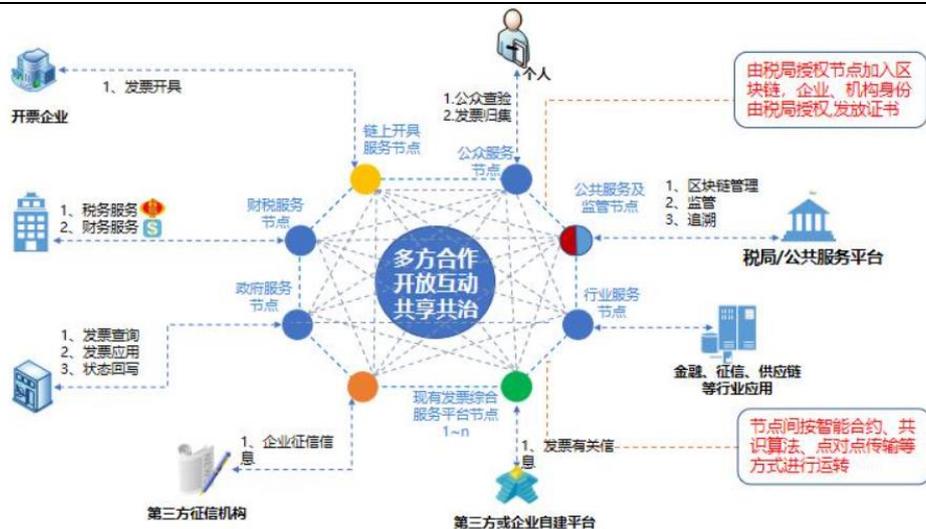


资料来源: 区块链技术及应用

#### 4.4、区块链赋能税务: 多方参与, 解决一票多报、虚报虚抵等问题

区块链的可追溯性可以保证领票、开票、流转、入账和报销都记录在链条里, 保证每一张发票的始末全流程可追溯同时分布式记录可以使税务部门、开票方、流转方和报销方一起共同参与记账, 使得发票信息真实且难以篡改。在传统税票流程中, 纳税人经常需要提供完税证明, 在办税服务厅申请办理。期间办理人需要排队叫号验证身份等众多环节。基于区块链的分布式账本, 交易信息可见, 不可篡改, 纳税人不再需要发票来证实每一笔业务的真实性。同时可追溯的特质保证了发票流转过程中不会出现一票多报、虚报虚抵, 虚开发票, 发票打款不同步等现象。

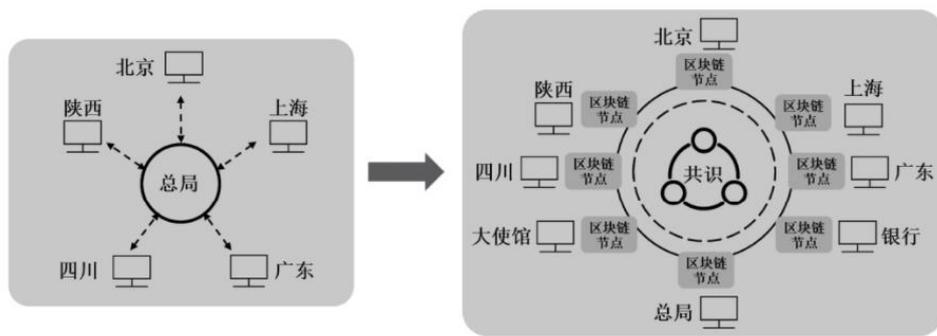
图20: 多方协作的区块链电子发票系统增强了税务监管, 避免发票流转过期的问题



资料来源: 算力大学

区块链更可以将银行与税务部门同时纳入链条, 让企业所有资金流实时对税务局公开, 显著提高征税效率, 避免偷税漏税等行为。基于区块链的华为税票管理系统将总局、各省市税务局、各地方银行构建成联盟链, 使得总局可以实时查看地方税务局信息但是各地方税务局不能互相查看。同时地方银行与地方税务局有着数据共享通道, 提高了征税效率。

图21: 税票管理系统将总局, 各省税务局和地方银行建成联盟链, 降低监管成本



资料来源: 区块链技术及应用

**票据领域:** 瀚德信息科技开发了国内首个区块链技术与应用场景相结合的互联网票据服务产品, 并完成国内首笔基于区块链技术的票据交易。区块链+票据帮助银行以及金融机构解决票据融资中的资金到账慢、票据托管不安全以及运营成本高问题。公司已与数十家金融机构(赣州银行、贵阳银行、乌海银行等)达成合作, 成为国内区块链+票据应用创新的领先机构之一。京东的“链上签”是一款基于区块链的单据签收平台, 利用区块链分布式账本技术与数字签名技术实现与 KA 商家的智能对账服务, 缩短结算账期, 提升资金周转率。

#### 4.5、区块链赋能金融: 简化跨境清算, 增加汇款效率

在区块链应用领域, 金融行业一直是最活跃的地方, 常见的场景如跨境清算、中小微企业的贸易融资、银行客户身份识别。

跨境支付涉及多种币种, 存在汇率问题, 传统跨境支付非常依赖于第三方机构, 大致的简化模型如下图所示, 即从汇款人开始汇款、汇出机构、各中间机构、汇入机构、收款人, 途中经历了 5 个环节, 每个环节还要经历 3-5 个小环节, 大量的中介机构参与其中, 一笔 10000 美元的汇款大概 2-3 日才能到账, 存在着两个问题:

图22: 传统跨境支付存在流程繁琐结算周期长等问题



资料来源: 硅谷洞察

**流程繁琐, 结算周期长:** 传统跨境支付基本都是非实时的, 银行日终进行交易的批量处理, 通常一笔交易需要 24 小时以上才能完成; 某些银行的跨境支付看起来是实时的, 但实际上, 是收款银行基于汇款银行的信用做了一定额度的垫付, 在日终再进行资金清算和对账, 业务处理速度慢。在每一个衔接的环节仍然需要大量的人工核查。

**手续费高:** 传统跨境支付模式存在大量人工对账操作, 加之依赖第三方机构, 导

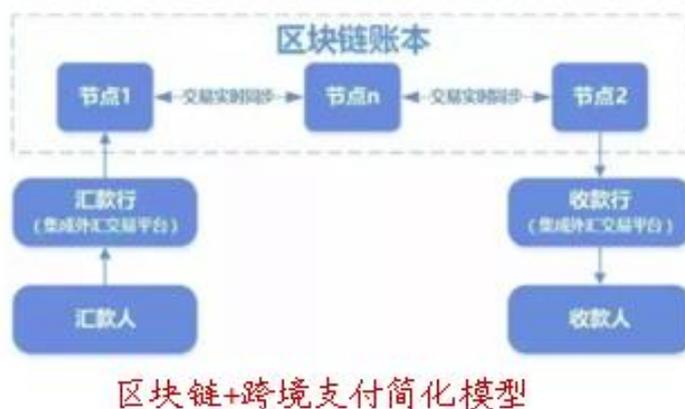
致手续费居高不下，麦肯锡《2016 全球支付》报告数据显示，通过代理行模式完成一笔跨境支付的平均成本在 25 美元到 35 美元之间。

这些问题的存在，很大原因还是信息不对称，没有建立有效的信任机制。区块链的引入，解决了跨境支付信息不对称的问题，并建立起一定程度的信任机制，带来了两个好处：

**效率提高，费用降低：**接入区块链技术后，通过公私钥技术，保证数据的可靠性，再通过加密技术和去中心，达到数据不可篡改的目的，最后，通过 P2P 技术，实现点对点的结算；去除了传统中心转发，提高了效率，降低了成本（也展望了普及跨境小额支付的可能性）。

**可追溯，符合监管需求：**传统的点对点结算不能不规模应用，除了信任问题，还有就是存在监管漏洞（点对点私下交易，存在洗黑钱的风险），而区块链的交易透明，信息公开，交易记录永久保存实现了可追溯，符合监管的需求。

图23: 区块链+跨境支付提高效率



资料来源：电子发烧友

## 5、推荐及受益标的

**区块链的基础层分为硬件设备和云商：**区块链技术本身是一种数据结构，因此硬件设备与数据中心设备较为重叠，包括算力单元、服务器、风扇、变压器、UPS、排线、温控等。如果不选择自己搭建 IDC，则需要云计算服务商助力。区块链的中间服务层：包括提供智能合约、BaaS（区块链即服务）、数据服务等业务的平台/公司。目前，区块链已在各行业落地并推广，并正在与云计算、大数据、物联网、移动互联网等 IT 技术深度融合，有望促进数字经济更好发展，产业链有望欣欣向荣。推荐标的：科华数据(002335.SZ)、英维克(002837.SZ)。受益标的：优刻得(688158.SH)、科士达(002518.SZ)、金山软件(03888.HK)。

**表2: 推荐及受益标的估值表**

股票代码	股票名称	股价 (6月23日)	EPS(元)			PE(倍)			评级
			2021E	2022E	2023E	2021E	2022E	2023E	
002335.SZ	科华数据	18.58	1.08	1.42	1.93	17.20	13.08	9.63	买入
002837.SZ	英维克	19.37	0.94	1.21	1.34	20.61	16.01	14.46	买入
002518.SZ	科士达	13.95	0.73	0.86	1.03	19.11	16.22	13.54	未评级

数据来源: Wind、开源证券研究所(科士达数据来自 Wind 一致预期预测数据)

## 6、风险提示

**区块链技术发展不及预期。**区块链是一种新技术,尚处于发展初期,区块链技术、生态、工具和应用正在快速发展和演进。

**区块链应用不及预期。**区块链的落地不只是技术问题,还涉及到法律、经济等多方面的因素,需要更多人的参与和推动。

## 特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R3（中风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为境内专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的境内普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

## 分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

## 股票投资评级说明

证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20%以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在 -5%~+5%之间波动；
	减持	预计相对弱于市场表现 5%以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡	预计行业弱于整体市场表现。
备注：评级标准为以报告日后的6~12个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中A股基准指数为沪深300指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普500或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。		

## 分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

## 法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于机密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。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金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。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报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。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。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。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本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。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

## 开源证券研究所

### 上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼10层  
邮编：200120  
邮箱：research@kysec.cn

### 深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层  
邮编：518000  
邮箱：research@kysec.cn

### 北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座16层  
邮编：100044  
邮箱：research@kysec.cn

### 西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层  
邮编：710065  
邮箱：research@kysec.cn