

科技前沿系列报告之一

区块链：正快速走进公众和政策视野

分析师：罗立波 S0260513050002



021-60750636



luolibob@gf.com.cn

分析师：刘芷君 S0260514030001



021-60750802



liuzhijun@gf.com.cn

核心观点：

● 区块链正快速走进公众和政策视野

第46届世界经济论坛达沃斯年会1月23日落下帷幕，而论坛的主题为“掌控第四次工业革命”，包括人工智能、无人驾驶、区块链、量子计算等在内的科技前沿领域在会议被反复提及。1月20日，中国人民银行数字货币在北京召开，周小川行长等政府官员与国内外科研机构、金融机构和咨询机构的专家参加了会议，并明确指出互联网、云计算、区块链等演化对于支付的深刻影响。这意味着广受风险创投资金关注、并在比特币领域展露身手的区块链正快速走进公众和政策视野。

● 区块链是一种分布式数据库技术，依靠节点竞争式计算提供算力支持和安全保证

起源于比特币底层技术的区块链技术，本质上是一种处理增量数据记录的分布式数据库技术，具有去中心化、集体维护、高度透明、去信任、匿名的特征。节点通过竞争式的计算获得电子货币奖励，同时为区块链提供强大的算力支持和安全保证，对交易记录盖时间戳的方式使区块链的安全性与其计算能力直接相关。现在比特币区块链的计算能力已经达到惊人的数量级。

● 基于区块链技术的程序开发运行平台将创新互联网的生态逻辑

由节点竞争式计算形成的系统的超级计算能力体现了“蜂群式”的群体智慧，具备安全共享、超强算力特征的区块链成为了大量分布式应用程序开发与运行的良好平台，出现了如Ethereum、Counterparty、Eris、微软Azure的BaaS、Chain等互联网平台型公司。

● 极高的安全特性催生区块链在以金融领域为代表的诸多领域的应用

区块链技术颠覆了传统关系型或非关系型数据库的形式，在应用方面有着多方进展：R3CEV已于22家大型银行签署区块链合作项目，利用分布式记账系统优化金融机构的运行效率；Factom为美国银行提供加密货币技术应用用于银行转账领域，与洪都拉斯政府合作开发土地产权记录系统等。

● 投资建议和风险提示

建议密切关注区块链技术正处于从小众应用领域到普惠商业开发演化的阶段，以及拥有相关技术基础的上市公司介入的投资机会，并注意新技术在应用推广中的形式、进度、受益对象等具有不确定性的风险。

相关研究：

智能装备系列报告之六——智能分拣装备：溪云初起，山雨欲来	2016-01-10
智能装备系列报告之五——智能物流装备：从设备商到系统集成商	2015-12-28
智能装备专题系列报告之四：无人驾驶汽车：人工智能和激光雷达让梦想照进现实	2015-12-20

目录索引

区块链：正快速走进公众和政策视野	4
区块链技术的发展和原理	5
相关专业词汇释义	5
区块链的起源：一种支持比特币运行的底层技术	6
区块链的原理：去中心化的分布式记账系统	8
区块链的硬件：挖矿提供强大的算力支持与安全保障	9
区块链是群体智慧、互联网思维的技术实现	11
节点的竞争式计算实现了群体智慧的生物逻辑	11
区块链技术的应用体现了互联网思维的新高度	13
区块链技术的创新和应用	13
按时间顺序记录事件的特点创新了数据库的形式	13
一级应用：拥有颠覆能力的程序开发运行平台	14
二级应用：以分布式记账为代表的一系列应用	15
投资建议和风险提示	16

图表索引

图 1: 区块链领域融资规模较大的企业	4
图 2: 基于第三方机构消费系统存在的问题暨比特币创立背景	6
图 3: 比特币与区块链技术的发展	7
图 4: 区块链技术的特点	7
图 5: 区块和区块链的组成	8
图 6: 交易实现、区块链形成的步骤	8
图 7: 第三方机构支持的硬件系统与区块链硬件系统的对比	10
图 8: 比特币区块链的运算能力	10
图 9: 东北一家挖矿工厂	11
图 10: 2014CES 展会上展出的挖矿机	11
图 11: 从自然现象中启发的创新思想	12
图 12: 比特币区块链与世界上最快的计算机的计算能力对比	12
图 13: 区块链与普通互联网创新的对比	13
图 14: 数据库技术的发展及其特征	14
图 15: 区块链平台提供商覆盖的产品类型	15

区块链：正快速走进公众和政策视野

近年来，区块链技术正在经历快速发展，并吸引了超过10亿美元的投资规模。而我们认为，最值得重视的是，区块链正在走进金融机构、大型企业、政府决策层的视野，大有从“草根力量”引发经济变革的态势。

图1：区块链领域融资规模较大的企业



数据来源：ibtimes，广发证券发展研究中心

证券交易所：2015年12月，纳斯达克首次在个股交易商使用区块链技术，其合作伙伴Chain.com在对一位私人投资者发行股票时首次使用了纳斯达克的基于区块链技术的交易平台Linq，该平台正式纳斯达克与Chain.com合作开发的。

会计审计机构：近期，普华永道已经开始组建其区块链技术团队，并开始调查普华永道客户对于区块链技术的潜在应用，以及推动金融行业对于该技术的理解程度。而此前，其两家同行—德勤、安永早已宣布进军区块链。德勤在接受CoinDesk的采访中表示，正在尝试将区块链技术应用到客户端的自动审核及众包（公司以自由形式外包给非特定大众网络）公司在应用程序上的咨询服务。

金融主管机构：2016年1月20日，中国人民银行数字货币研讨会在北京召开，来自人民银行及国内外知名机构的数字货币研究专家进行了研讨和交流。人民银行行长周小川出席会议，人民银行副行长范一飞主持会议。人民银行表示高度重视移动互联网、可信可控云计算、终端安全存储、区块链等技术对于支付方式的影响和变革，数字货币的发展正在对中央银行的货币发行和货币政策带来新的机遇和挑战。

大型科技企业：IBM宣布加入由Linux基金会推出的全新开放式账本项目（Open Ledger Project），推动区块链技术的进一步发展。该项目旨在构建一个企业级的开源分布式账本框架，使开发者能够根据特定行业需求打造领先的应用、平台和硬件系统，以更好地支持不同行业的业务交易。

银行体系：区块链联盟R3 CEV近期宣布，它首个分布式账本实验将会使用以太坊平台和微软云服务Azure上的BaaS（Blockchain as a Service，区块链即服务），并且会有11个它的成员银行参与。R3负责管理的私有点对点台账将会链接巴克莱银行，BMO金融集团，瑞士信贷银行，澳大利亚联邦银行，汇丰银行，法国外贸银行，苏格兰皇家银行，道明银行，瑞士联合银行，意大利联合信贷银行和富国银行。

区块链技术的发展 and 原理

相关专业词汇释义

区块链技术（Block Chain）是指通过去中心化的方式集体维护一个可靠数据库的技术方案。该技术方案主要让区块（Block）通过密码学方法相关联起来，每个数据块包含了一定时间内的系统全部数据信息，并且生成数字签名以验证信息的有效性并链接到下一个数据块形成一条主链（Chain）。

区块（Block）是区块链中的一条记录，包含并确认待处理的交易。

挖矿（Mining）指通过计算形成新的区块，是交易的支持者利用自身的计算机硬件为网络做数学计算进行交易确认和提高安全性的过程。以比特币为例：交易支持者（矿工）在电脑上运行比特币软件不断计算软件提供的复杂的密码学问题来保证交易的进行。作为对他们服务的奖励，矿工可以得到他们所确认的交易中包含的手续费，以及新创建的比特币。

对等式网络（Peer-to-Peer Network）是指通过允许单个节点与其他节点直接交互，从而实现整个系统像有组织的集体一样运作的系统。以比特币为例：网络以这样一种方式构建——每个用户都在传播其他用户的交易。而且重要的是，不需要银行或其他金融机构作为第三方。

哈希散列（Hash）密码学里的经典技术，把任意长度的输入通过哈希算法，变换成固定长度的由字母和数字组成的输出。

数字签名（Digital Signature）是一个让人可以证明所有权的数学机制。

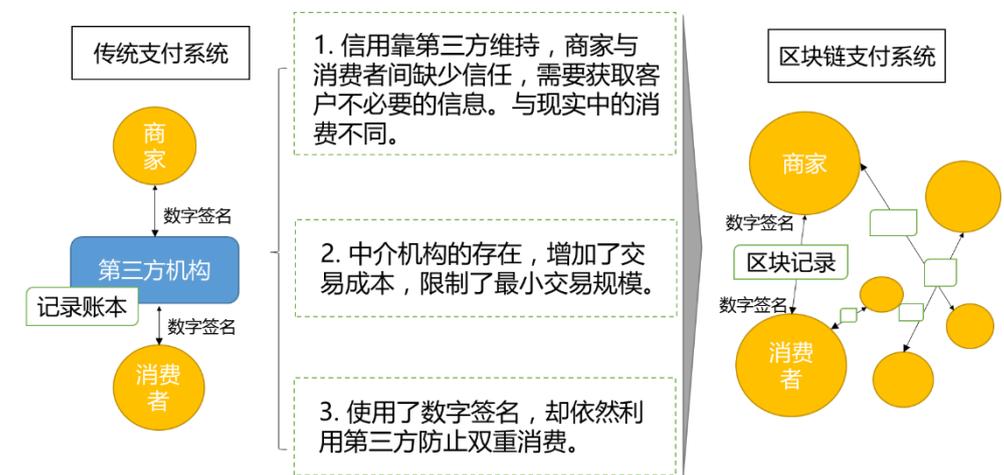
私钥（Private Key）是一个证明你有权从一个特定的钱包消费电子货币的保密数据块，是通过数字签名来实现的。

双重消费指用户试图非法将电子货币同时支付给两个不同的收款人，是电子货币的最大风险之一。

区块链的起源：一种支持比特币运行的底层技术

区块链的概念首次在2008年末由中本聪（Satoshi Nakamoto）发表在比特币论坛中的论文《Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System》提出。论文中区块链技术是构建比特币数据结构与交易信息加密传输的基础技术，该技术实现了比特币的挖矿与交易。中本聪认为：第一，借助第三方机构来处理信息的模式拥有点对点之间缺乏信任的内生弱点，商家为了提防自己的客户，会向客户索取完全不必要的信息，但仍然不能避免一定的欺诈行为；第二，中介机构的存在，增加了交易成本，限制了实际可行的最小交易规模；第三，数字签名本身能够解决电子货币身份问题，如果还需要第三方支持才能防止双重消费，则系统将失去价值。基于以上三点现存的问题，中本聪在区块链技术的基础上，创建了比特币。

图2：基于第三方机构消费系统存在的问题暨比特币创立背景



数据来源：广发证券发展研究中心

2009年1月3日，中本聪制作了比特币世界的第一个区块“创世区块”并挖出了第一批比特币50个。2010年5月21日，佛罗里达程序员用1万比特币购买了价值25美元的披萨优惠券，随着这笔交易诞生了比特币第一个公允汇率。2010年7月第一个比特币平台成立，新用户暴增，价格暴涨。2011年2月比特币价格首次达到1美元，此后与英镑、巴西雷亚尔、波兰兹罗提汇兑交易平台开张。2012年，瑞波（Ripple）发布，其作为数字货币，利用区块链转移各国外汇。2013年，比特币暴涨。美国财政部发布了虚拟货币个人管理条例，首次阐明虚拟货币释义。

2014年，以中国为代表的矿机产业链日益成熟，同年，美国IT界认识到了区块链对于数字领域的跨时代创新意义。2015年，美国纳斯达克证券交易所推出基于区块链的数字分类账技术Linq进行股票的记录交易与发行。近期，花旗集团、日本三菱日联金融集团、瑞士联合银行和德意志银行等全球大型金融机构，也将应用“区块链”技术，打造快捷、便利、成本低廉的交易作业系统。在金融领域之外，区块链技术也开始应用于保护知识产权、律师公证、网络游戏等有信息透明公开并永久记录需求的领域。

图3: 比特币与区块链技术的发展

2008	• 中本聪发表论文，提出区块链技术与比特币概念。
2009.1	• 中本聪制作了“创世区块”，并挖出了第一批比特币。
2010.5	• 完成了第一笔比特币交易，诞生公允汇率。
2010.7	• 第一个比特币平台成立，新用户暴增，价格暴涨。
2011.2	• 比特币价格首达1美元，英镑、巴西雷亚尔、波兰兹罗提兑换交易平台成立。
2012	• 瑞波（Ripple）发布，其作为数字货币，利用区块链转移各国外汇。
2013	• 美国财政部发布虚拟货币个人管理条例，比特币暴涨。
2014	• 以中国为代表的矿机产业日益成熟，挖矿红利受到关注。同时，美国IT届逐渐认识到区块链技术对于数字领域的革新意义。
2015	• 美国纳斯达克推出基于区块链技术的交易平台，其他全球大型金融机构也将应用区块链技术。

数据来源：广发证券发展研究中心

区块链技术作为比特币的基础性技术，具有高度透明、去中心化、去信任、集体维护（不可更改）、匿名等性质。这些性质体现了分布式自治的理念，逐渐受到拥有创新意识的金融机构的广泛关注。DAC（Distributed Autonomous Corporation）翻译为分布式自治机构。所谓DAC，就是通过一系列公开公正的规则，以无人干预和管理的情况下自主运行的组织机构。这些规则往往会以开源软件的形式出现，每个人可以通过支付手段获得不定形式的回报，分享收益，参与系统的成长。比如，比特币、纳斯达克的新平台以及其他应用就是典型的DAC。

图4: 区块链技术的特点

去中心化	集体维护	高度透明	去信任	匿名
整个网络没有中心化的硬件或机构，任意节点间的权利和义务是均等的	系统中的数据块由整个系统中所有节点共同维护，每个节点分享权利和义务	开源的程序，保证了账簿和商业规则可被所有人审查。	从技术上保证交易的进行，在没有第三方机构的情况下，没有“信任”与否这件事	由于区块链的技术解决了信任的问题，因此交易双方没有必要了解对方，交易在匿名下进行

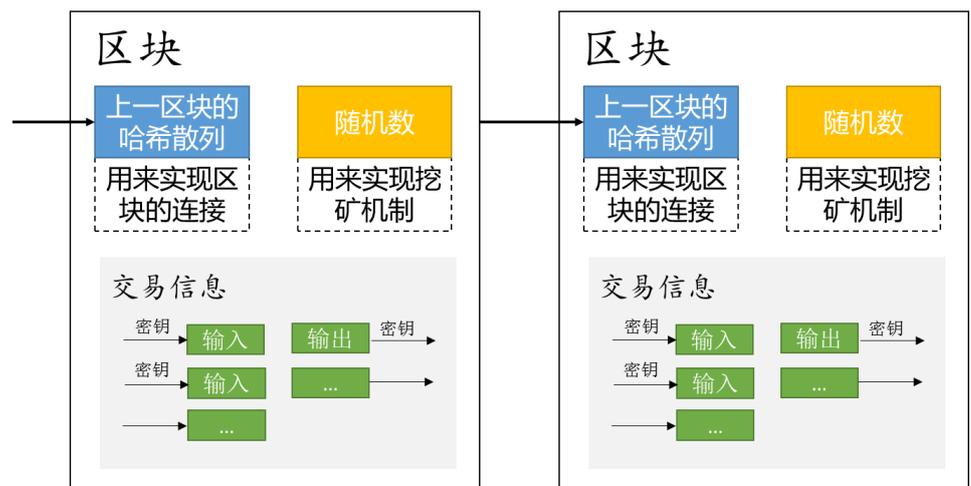
数据来源：广发证券发展研究中心

区块链的原理：去中心化的分布式记账系统

区块链技术的核心是所有当前参与的节点共同维护交易及数据库，它使交易基于密码学原理而不基于信任，使得任何达成一致的双方，能够直接进行支付交易，不需第三方的参与。

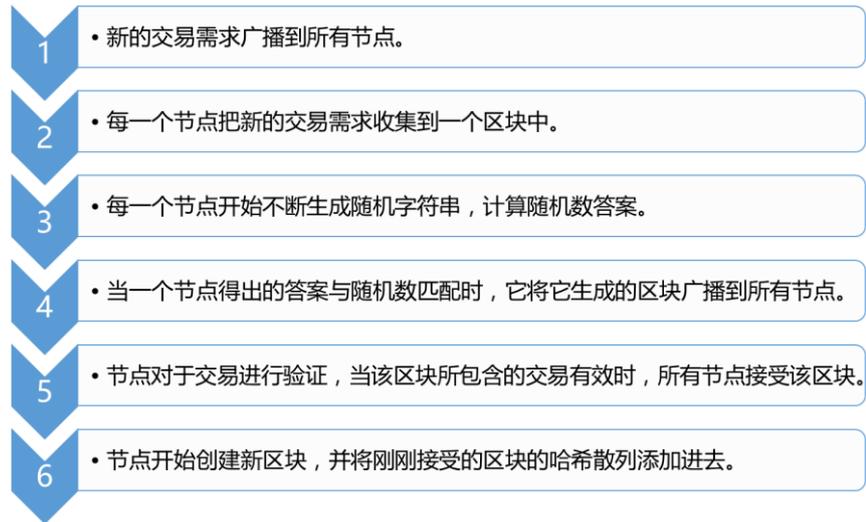
从技术上来讲，区块是一种记录交易的数据结构，反映了一笔交易的资金流向。系统中已经达成的交易的区块连接在一起形成了一条主链，所有参与计算的节点都记录了主链或主链的一部分。一个区块包含以下三部分：交易信息、前一个区块形成的哈希散列、随机数。交易信息是区块所承载的任务数据，具体包括交易双方的私钥、交易的数量、电子货币的数字签名等；前一个区块形成的哈希散列用来将区块连接起来，实现过往交易的顺序排列；随机数是交易达成的核心，所有矿工节点竞争计算随机数的答案，最快得到答案的节点生成一个新的区块，并广播到所有节点进行更新，如此完成一笔交易。

图5：区块和区块链的组成



数据来源：比特币白皮书，广发证券发展研究中心

图6：交易实现、区块链形成的步骤



数据来源：比特币白皮书，广发证券发展研究中心

新区块的生成将奖励矿工新的电子货币，还可以通过设置交易费用来奖励挖矿这种提供算力的行为，系统通过这样的方式完成电子货币的发行，这也让矿工有利可图，成为了矿工挖矿的主要动机。

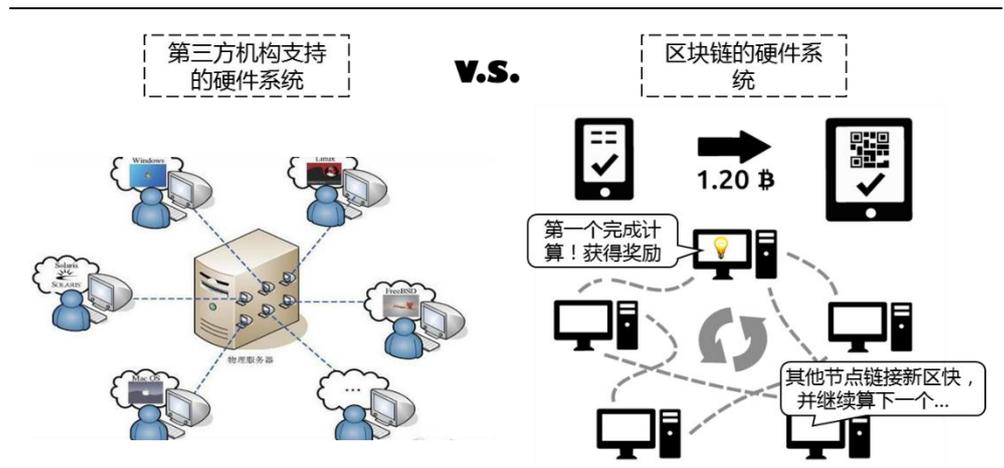
有了区块链之后，当一个用户想要进行历史交易的验证时，可以通过一系列基于密码学与数据结构学的运算追踪交易所属的区块，从而完成验证。此外，对于随机数答案难度的调整可以控制新区块的生成速度；私钥的保密性可以保证和实现匿名交易；对于历史交易数据的剪枝可以实现硬盘空间的回收：经过中本聪的测算，经过完全剪枝的区块链数据一年只生成4.2MB的数据量。

区块链的硬件：挖矿提供强大的算力支持与安全保障

区块链系统同任何一个数字系统一样，都离不开计算机硬件的支持。去除了第三方机构的同时，也无法得到第三方机构提供的硬件支持。区块链集体记账的特点要求每个支持交易的节点都能够为系统提供计算能力，由此提出了一种鼓励节点竞相提供计算能力的机制——挖矿。

每个节点接收到交易信息以后，生成新的区块并计算该区块的随机数答案，最快得到答案的节点将促成这笔交易的实现，完成交易的区块记录，并将该区块广播至所有节点。同时该节点将有可能获得一枚新的电子货币作为奖励。由于其过程很像矿工挖矿，因此节点提供算力的过程也叫作挖矿。通过挖矿，可以强制性保证区块链中的数据按时间顺序存储，保持比特币网络的中立性，且允许比特币网络上不同的计算机对系统状态达成一致。

图7：第三方机构支持的硬件系统与区块链硬件系统的对比

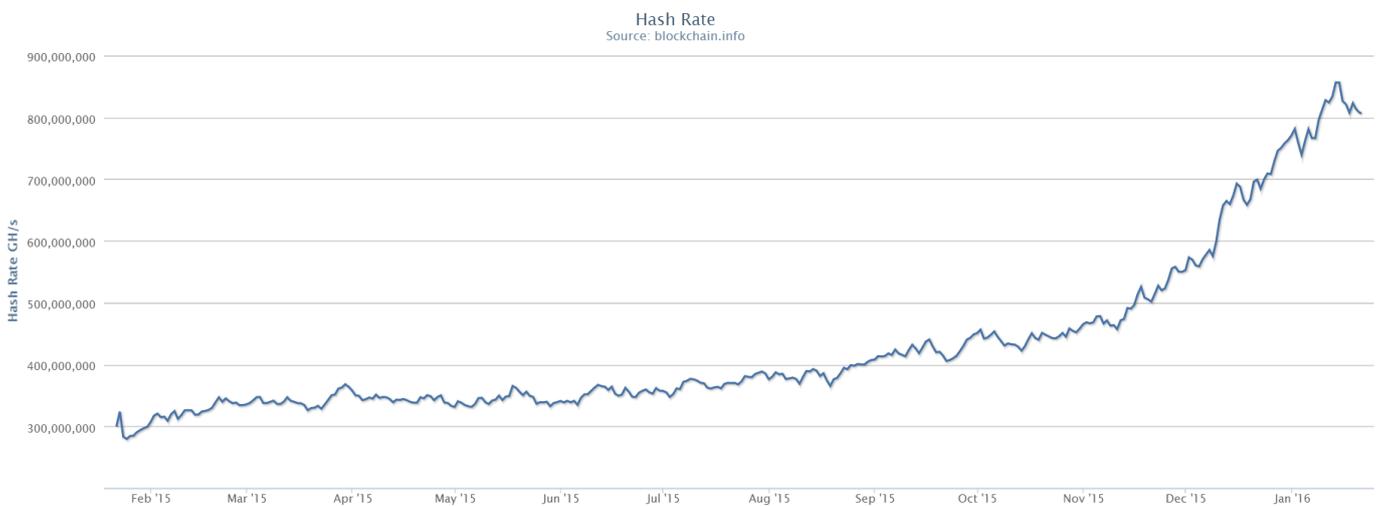


数据来源：广发证券发展研究中心

2016年1月，支持比特币运行的区块链的计算能力已经达到了800,000,000Gh/s，代表每秒能够进行 8×10^{18} 次运算，全球Top500的超级计算机的算力加在一起都远远不及这个数量级。区块链矿机网络的强大运算能力也让人们认识到区块链技术背后群体力量汇聚之后的超级力量。

区块链系统的安全性是通过挖矿形成的强大算力保证的。由于每笔交易都是通过盖时间戳的方式顺序链接的，当一个人想要伪造一笔交易时，他不仅需要伪造该笔交易对应的区块，还需要伪造该区块之后所链接的所有区块。如果伪造者计算机的算力不能支持它伪造区块的速度超过区块链增长的速度，那么伪造的区块就马上会被发现并被弃用。

图8：比特币区块链的运算能力



数据来源：blockchain.info，广发证券发展研究中心

中国东北的一家挖矿工厂拥有2500台矿机，每个月支持矿机计算的电费就达到了40万人民币，尽管工厂内有制冷系统，但是室内温度还是达到了40度。随着区块链矿机网络计算能力的增强，矿机挖矿的难度也在增大。挖矿行业已经成为了一个完全竞争的市场，挖矿的难度和中彩票相当，没人可以轻易地、连续地将新块加入到区块链中。同时，这也意味着区块链的安全性越来越高，通过伪造区块的方式伪造交易变得几乎不可能。2014年的CES展会上，蝴蝶公司展示了最新的挖矿机，该机器的运算能力达到了600GH/s。

图 9：东北一家挖矿工厂



数据来源：网络资料，广发证券发展研究中心

图 10：2014CES 展会上展出的挖矿机



数据来源：网络资料，广发证券发展研究中心

区块链是群体智慧、互联网思维的技术实现

区块链所指代的两个概念容易让人混淆：一是支持比特币运行的区块链，该区块链在2013年9月就达到了1PH/s的计算能力，意味着它成为了全球最大的算力网络，它的强大算力体现了群体智慧的力量；二是根据区块链技术重新构建的区块链，这个区块链可能是私有的、部分公开的或是完全公开的。

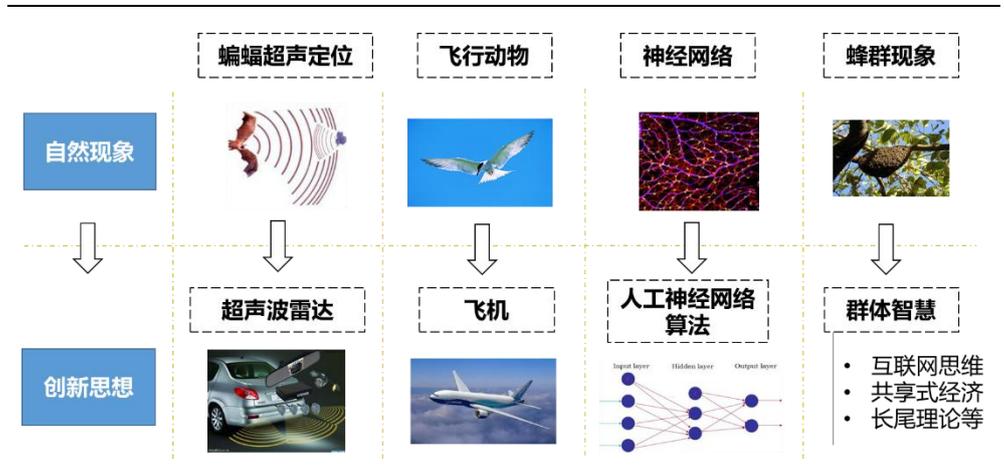
节点的竞争式计算实现了群体智慧的生物逻辑

1994年，凯文凯利的著作《失控》首次出版，外界评价它为互联网发展的“先知预言”。书中描述的一个重要观点是：蜂群、蚁群等生物群体是由单个生物组成的“超级有机体”，单个生命体的智慧虽然微乎其微，但是其汇聚形成的“超级有机体”的群体智慧力量大到能够覆盖并维系整个族群生活的方方面面，保证种群的繁衍。

群体智慧就是这样一种大自然赋予的生命逻辑，群体通过一种简单的规则联系起来，每个个体看似微不足道，但是汇聚起来的智慧和力量却无比强大，往往强大到能够超越种群自身智力上或身体结构上的限制，整个系统的运行看似混乱却保持着惊人的和谐。长久以来，人们利用自然逻辑创造机器、输入机器、产生灵感的例子，已经不胜枚举，如根据蝙蝠超声定位发明了超声波雷达，根据鸟飞行的姿态发明了飞机等等，又如根据生物的神经网络创造的人工神经网络，根据细胞的排列创造的元胞

自动机等等。群体智慧同这些应用一样源于自然，不同的是，群体智慧更多的是一种创新的哲学，是“长尾理论”“共享式经济”“互联网思维”等思想和理论的基础：即去中心化，强调共享，强调群体自身的智慧与力量。

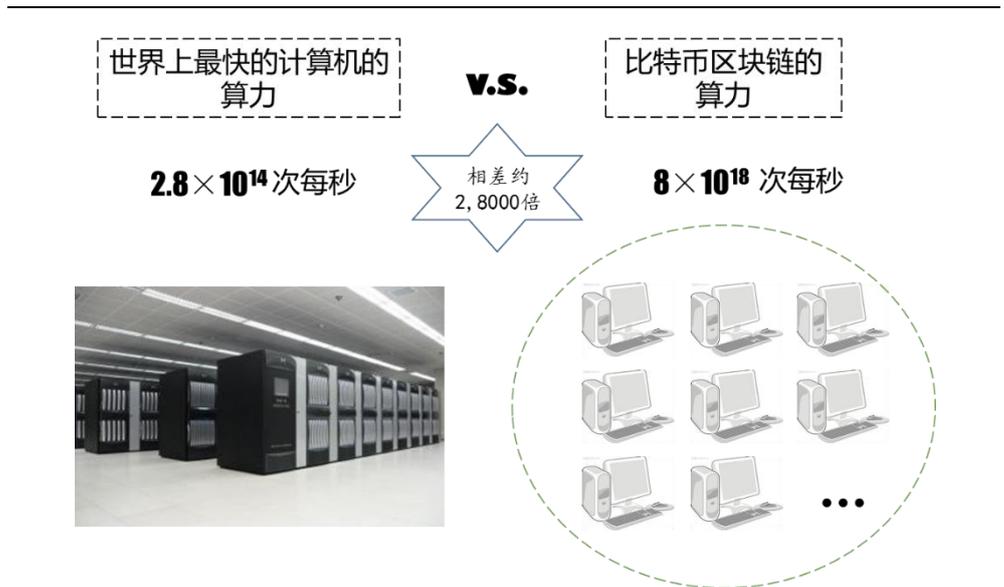
图11：从自然现象中启发的创新思想



数据来源：广发证券发展研究中心

在虚拟的数字世界中，“机器的智慧”体现在计算能力上。区块链技术中节点的集体竞争式计算由于其独特的计算方式（不断生成随机字符串直到获得正确答案），因此竞争式的计算也能达到分布式计算所产生的合作效果，单个节点的计算能力得以汇聚成系统的超强计算能力。2016年比特币的区块链的计算能力已经达到了每秒能够进行 8×10^{18} 次运算，而号称世界运行最快的计算机，美国用于核武器研发的蓝色基因II超级计算机每秒能进行 2.8×10^{14} 次运算，区块链的计算能力约为世界上最快的单台计算机的计算能力的28,000倍。

图12：比特币区块链与世界上最快的计算机的计算能力对比



数据来源：广发证券发展研究中心

区块链的集体式计算从技术上实现了群体智慧的逻辑，由个体汇聚而成的“超级计算系统”的计算能力超越了个体的限制。有技术人员甚至认为，互联网时代将从以信息为基础的“数字时代”进入以算力为基础的“计算时代”。

区块链技术的应用体现了互联网思维的新高度

近几年，国内掀起了互联网投资热潮，互联网各个领域的创业项目层出不穷，根据CVSource投中数据终端显示，2015年互联网行业融资案例1,105例，其中披露金额286.14亿美元，环比增长316.28%。2014年7月，中国国务院颁布了《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》把“互联网+”列入“十三五”规划产业的发展主线，提出拓展网络经济空间，发展分享经济，促进互联网和经济社会融合发展。实施国家大数据战略，推进数据资源开放共享。

“互联网思维”最早由百度公司提出后，其对于产品的创新和指导意义越来越多的被业界、学者所认可，“互联网思维”这个词也演变成了多个不同的解释。任何一种解释，都会强调互联网思维中最重要的三个方面：“开放式”“自主化”“体验化”。区块链技术的“去中心化”“高度透明”“集体维护”正好体现了“开放式”“自主化”的互联网特征。

与之前国内外的一些互联网产品重视互联网思维在功能创新上的应用不同，区块链是从底层技术上对于互联网思维的一种应用，目的是从互联网的生态逻辑层面承载更多功能，而不是简单创造更好的用户体验吸引更多用户，颠覆性更强，受益范围更广。

图13：区块链与普通互联网创新的对比

特征	普通互联网创新（产品）	区块链
本质	功能创新	可以重构互联网生态逻辑的底层技术
目的	吸引更多用户	承载更多创新产品
受益范围	产品覆盖的人群	整个互联网及用户
颠覆性	有限	无限

数据来源：广发证券发展研究中心

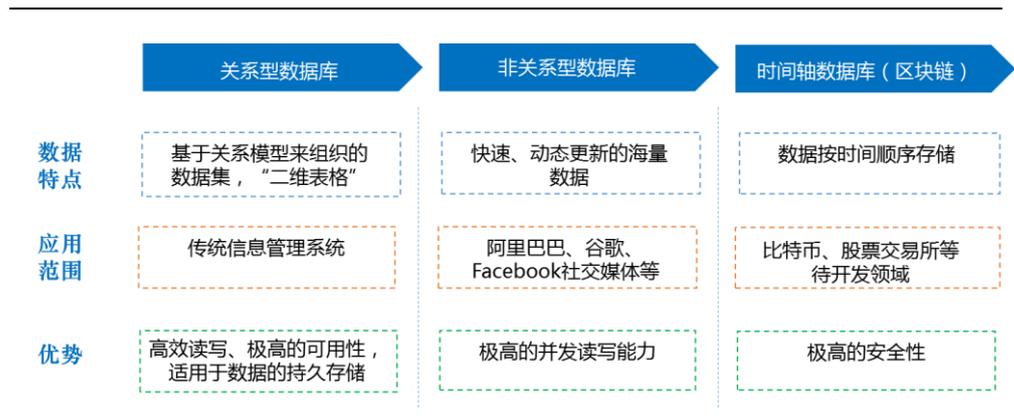
区块链技术的创新和应用

按时间顺序记录事件的特点创新了数据库的形式

从应用角度看，区块链技术是维护一个不断增长的数据记录的分布式数据库技术，数据除了交易数据还可以有其他表现形式。区块链集体维护数据库的技术特点，不同于以往任何一种数据库形式。以往的数据库可分为关系型数据库和非关系型数据库

库 (NoSQL)，两者各有特点：关系型数据库是最原始的数据库形式，是基于实体关系模型建立的，代表有Oracle、MySQL、Microsoft SQL Server等；随着WEB2.0和SNS的兴起，传统关系数据库在处理数据上暴露了很多难以克服的问题，而非关系型的数据库由于其自身的特点得到了迅速发展，代表有HBase、MongoDb、Oracle BDB等。区块链对于数据库的创新不同于以往任何一种数据库形式，它是一种分布式的、集体维护的、按照时间顺序将事件数据排列的“时间轴数据库”。

图14：数据库技术的发展及其特征



数据来源：广发证券发展研究中心

一级应用：拥有颠覆能力的程序开发运行平台

区块链作为一种数据运行与存储的底层技术，有种说法把它比作当前的TCP/IP协议，把电子货币比作最早的互联网应用Email，认为未来会有更多网络设想于区块链上实现，数字世界会被其颠覆并重新定义。

区块链的第一级应用就是构建一个基于区块链技术的程序开发与运行平台，提供一种分布式应用程序运行的底层协议，类似苹果开发者中心、即将问世的微信应用号一样，使得程序能够基于区块链运行；同时，大部分平台开放应用程序编程接口(API)，支持开发者开发自己的程序应用于区块链平台。这第一级应用有可能对目前的互联网及商业运作模式造成颠覆，这也是区块链能够吸引广泛关注，并获得了美国的众多人力财力资源投入的原因。

按照区块链覆盖对象的范围和数量，区块链可以分为公有链、联盟链和私有链。公有链是指任何人都可以读取、任何人都可以发送数据并获得有效确认、任何人都可以参与数据库维护的区块链；联盟链是指数据库的维护只允许预选节点参与的区块链，这种区块链可视为“部分去中心化”或“多中心化”；私有链是指数据库的维护权限完全掌握在一个实体中的区块链，其读取权限有可能对外开放或是有选择性的开放。

现在提供这种应用程序开发运行平台的“基础设施”的企业有——

Ethereum (以太坊) 提供基于区块链的应用程序开发与运行平台，该公司提供自己创建的公开链和定制化的联盟链、私有链。于创世区块生成之后短暂的时间里，即众筹到1,800万美元。公司的盈利模式是需要用户通过以太币 (ETH) 购买服务，以

代币可以即时购买或兑换，也可以通过成为节点提供计算能力挖矿获得。公司的最新平台Frontier面向高级开发者，可以为匿名投票、建立金融交易所、众筹、合同管理、知识产权注册等领域的应用程序提供平台。

Counterparty是一家专门为金融工具提供开发与运行平台的公司，与以太坊自创全新区块链不同，该公司的产品是一种比特币区块链上的寄生应用。目前在该平台上已经实现了电子货币交易所、去中心化合约、股份发行、分红等应用。

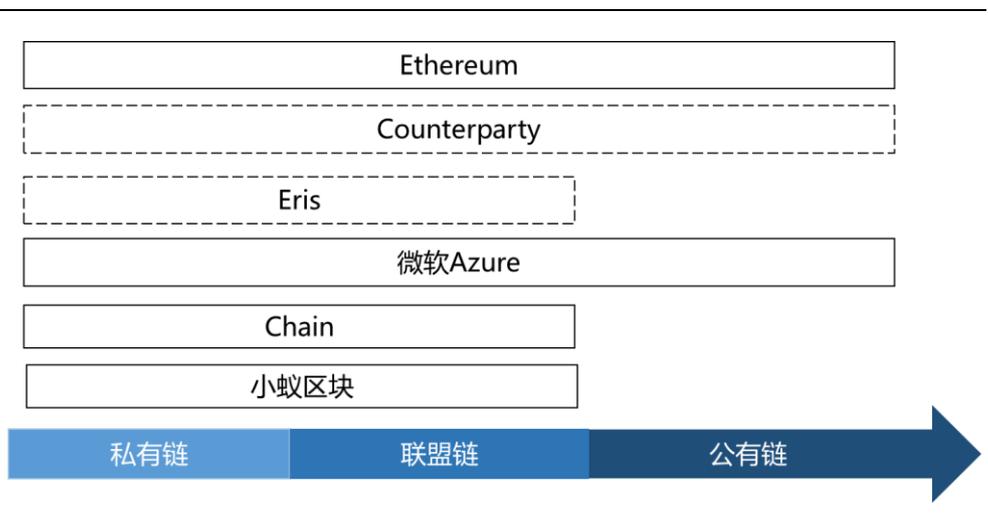
Eris是一个专注于企业智能合同技术的应用开发与运行平台。**Eris**提供的服务：可根据客户需求，建立定制化的私有链或联盟链，或在允许的既有区块链上进行链接。

微软Azure是一个开放而灵活的企业级云计算平台，自推出IaaS（基础设施即服务）、PaaS（平台即服务）后，在三个月前又推出了BaaS（区块链即服务）。微软Azure的平台型合作伙伴有Ethereum、Eris等。

Chain是一家专为资本市场客户提供区块链平台的公司。Nasdaq、VISA、花旗银行等是其合作伙伴，并合作开发基于区块链平台的金融工具。2015年底，Chain为Nasdaq推出了Linq系统记录投资者的股权交易，并在Linq上发行了自己公司的股票。

小蚁区块是国内第一个原创区块链底层协议提供商，提供用来发行、管理、交易各种数字化权益份额的区块链平台。

图15：区块链平台提供商覆盖的产品类型



数据来源：广发证券发展研究中心

二级应用：以分布式记账为代表的一系列应用

区块链的二级应用指的是基于区块链底层技术的具体应用或程序。极高的安全特性催生该技术在各领域的创新和应用，尤其是金融领域。典型的应用如我们所知的比特币和以太币等电子货币、更加安全公开的分布式记账系统、金融清算系统、应用于非金融领域的记录管理等。

提供金融领域的分布式记账系统的代表性企业：1. R3CEV，与Ethereum和微软Azure合作，已于美国银行、花旗银行、德意志银行、摩根斯坦利、汇丰银行、巴克

莱银行等22家银行签署了区块链合作项目。2. CoinPrism，与微软Azure合作，提供开源分布式记账技术。

提供金融清算系统的代表性企业：Clearmatics，用中心化程序为金融OTC市场提供清算和结算工具，与UBS合作开发多种用途的结算币。

提供记录管理系统的代表性企业：Factom，他们认为区块链公开和无法更改的特点，使其应用远远超出记账领域，因此提供各种类型的记录管理应用，比如供应链管理、公司管理流程、政府部门的数据管理、审计系统、财产契据、土地产权记录等，致力于提高组织的运行效率。该公司与美国银行合作，将加密货币技术应用于银行转账领域；与洪都拉斯政府合作，开发土地产权记录系统等。

投资建议和风险提示

建议密切关注区块链技术正处于从小众应用领域到普惠商业开发演化的阶段，以及拥有相关技术基础的上市公司介入的投资机会，并注意新技术在应用推广中的形式、进度、受益对象等具有不确定性的风险。

广发机械行业研究小组

- 罗立波：首席分析师，清华大学理学学士和博士，6年证券从业经历，2013年进入广发证券发展研究中心。
- 刘芷君：资深分析师，英国华威商学院管理学硕士，核物理学学士，2013年加入广发证券发展研究中心。
- 代川：中山大学数量经济学硕士，2015年加入广发证券发展研究中心。
- 王珂：厦门大学核物理学硕士，2015年加入广发证券发展研究中心。

广发证券—行业投资评级说明

- 买入：预期未来12个月内，股价表现强于大盘10%以上。
- 持有：预期未来12个月内，股价相对大盘的变动幅度介于-10%~+10%。
- 卖出：预期未来12个月内，股价表现弱于大盘10%以上。

广发证券—公司投资评级说明

- 买入：预期未来12个月内，股价表现强于大盘15%以上。
- 谨慎增持：预期未来12个月内，股价表现强于大盘5%-15%。
- 持有：预期未来12个月内，股价相对大盘的变动幅度介于-5%~+5%。
- 卖出：预期未来12个月内，股价表现弱于大盘5%以上。

联系我们

	广州市	深圳市	北京市	上海市
地址	广州市天河区林和西路9号耀中广场A座1401	深圳市福田区福华一路6号免税商务大厦17楼	北京市西城区月坛北街2号月坛大厦18层	上海市浦东新区富城路99号震旦大厦18楼
邮政编码	510620	518000	100045	200120
客服邮箱	gfyf@gf.com.cn			
服务热线				

免责声明

广发证券股份有限公司具备证券投资咨询业务资格。本报告只发送给广发证券重点客户，不对外公开发布。

本报告所载资料的来源及观点的出处皆被广发证券股份有限公司认为可靠，但广发证券不对其准确性或完整性做出任何保证。报告内容仅供参考，报告中的信息或所表达观点不构成所涉证券买卖的出价或询价。广发证券不对因使用本报告的内容而引致的损失承担任何责任，除非法律法规有明确规定。客户不应以本报告取代其独立判断或仅根据本报告做出决策。

广发证券可发出其它与本报告所载信息不一致及有不同结论的报告。本报告反映研究人员的不同观点、见解及分析方法，并不代表广发证券或其附属机构的立场。报告所载资料、意见及推测仅反映研究人员于发出本报告当日的判断，可随时更改且不予通告。

本报告旨在发送给广发证券的特定客户及其它专业人士。未经广发证券事先书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、转载和引用，否则由此造成的一切不良后果及法律责任由私自翻版、复制、刊登、转载和引用者承担。