



区 块 链 白 皮 书

(2019 年)

中国信息通信研究院
可信区块链推进计划
2019 年 10 月

版权声明

本白皮书版权属于中国信息通信研究院和可信区块链推进计划，并受法律保护。转载、摘编或利用其它方式使用本白皮书文字或者观点的，应注明“来源：中国信息通信研究院和可信区块链推进计划”。违反上述声明者，编者将追究其相关法律责任。

前 言

2019年10月24日下午，中共中央政治局就区块链技术发展现状和趋势进行第十八次集体学习。中共中央总书记习近平在主持学习时强调，区块链技术的集成应用在新的技术革新和产业变革中起着重要作用。我们要把区块链作为核心技术自主创新的重要突破口，明确主攻方向，加大投入力度，着力攻克一批关键核心技术，加快推动区块链技术和产业创新发展。

区块链开创了一种在不可信的竞争环境中低成本建立信任的新型计算范式和协作模式，凭借其独有的信任建立机制，实现了穿透式监管和信任逐级传递。区块链源于加密数字货币，目前正在向垂直领域延伸，蕴含着巨大的变革潜力，有望成为数字经济信息基础设施的重要组件，正在改变诸多行业的发展图景。

为加快推动区块链技术和产业创新发展，中国信息通信研究院于2018年发起可信区块链推进计划，组织编写了《区块链白皮书》(2018)。本白皮书是在去年的基础上，结合习总书记中央政治局学习内容及要求，对国内外行业发展状况重新进行了整理分析，阐述了区块链技术近期的演变和发展趋势，梳理了区块链的应用逻辑和落地实践，分析了当前国内外区块链在产业、应用方面的最新形势和发展机遇，剖析了区块链的监管挑战，并提出相应政策建议。

目 录

一、区块链技术发展现状及趋势	1
(一) 技术架构现状	1
(二) 技术发展热点	4
二、区块链产业发展状况	8
(一) 全球区块链产业现状	8
1. 赋能领域应用，落地步伐加快	8
2. 资本热度下降，企业增速放缓	10
3. 技术创新活跃，产业生态初现	14
(二) 我国产业现状分析	16
1. 聚焦数字经济创新，实践特色应用场景	16
2. 布局工程技术研发，深度赋能实体经济	21
三、区块链行业应用现状	22
(一) 赋能数字经济模式创新	23
(二) 金融服务领域成效显著	24
(三) 产品溯源领域优先起步	26
(四) 政务民生领域重点探索	28
(五) 电子存证领域多点铺开	30
(六) 数字身份领域备受关注	32
(七) 供应链协同领域渐落地	33
四、区块链面临的监管问题	35
(一) 分布式共享记录导致相关监管责任主体分散	36
(二) 智能合约自动强制执行法律有效性仍待商榷	37
(三) 上链数据难以篡改带来隐私及内容监管风险	39
(四) 激励机制的数字资产特性引发金融监管问题	41
五、区块链发展的制约因素	42
(一) 社会认知层面，大众争议与行业疑虑蔓延	42

(二) 监管环境层面，我国监管需增强政策弹性	43
(三) 技术应用层面，大规模推广落地尚存难点	43
(四) 人才培养层面，区块链专业人才相对稀缺	44
六、政策建议	44
(一) 多方协同推进，加强关键技术研究	44
(二) 以点带面探索，加速行业应用推进	45
(三) 近期远期结合，开展审慎包容监管	45

图表目录

图 1 区块链系统架构图（2018）	2
图 2 区块链即服务平台 BaaS 的总体架构	4
图 3 各国政府部门推动区块链项目数量	10
图 4 2018-2019 年国内互联网投融资金额	11
图 5 全球区块链产业投融资金额	11
图 6 美、中、韩、瑞、加五国近年区块链融资金额对比	12
图 7 全球区块链企业增长趋势	13
图 8 全球区块链企业 Top10 国家	13
图 9 全球区块链企业分类	13
图 10 区块链专利全球主要国家申请趋势	14
图 11 全球区块链典型行业组织节点图	16
表 1 互操作性相关技术性能对比	7
表 2 全球区块链专利申请逐年新增地区	15
表 3 我国各地方区块链项目梳理	17
表 4 专栏一：金融服务细分领域典型案例	24
表 5 专栏二：产品溯源细分领域典型案例	26
表 6 专栏三：政务民生细分领域典型案例	28
表 7 专栏四：电子存证细分领域典型案例	31
表 8 专栏五：数字身份领域典型案例	33
表 9 专栏六：供应链协同领域典型案例	34
表 10 区块链技术特征与监管挑战	35

一、 区块链技术发展现状及趋势

区块链（Blockchain）是一种由多方共同维护，使用密码学保证传输和访问安全，能够实现数据一致存储、难以篡改、防止抵赖的记账技术，也称为分布式账本技术（Distributed Ledger Technology）。典型的区块链以块-链结构存储数据。作为一种在不可信的竞争环境中低成本建立信任的新型计算范式和协作模式，区块链凭借其独有的信任建立机制，正在改变诸多行业的应用场景和运行规则，是未来发展数字经济、构建新型信任体系不可或缺的技术之一。

各类区块链虽然在具体实现上各有不同，但在功能架构存在共性。本章在总结各种区块链系统实现方案的基础上，将区块链的功能架构划分为基础设施、基础组件、账本、共识、智能合约、接口、应用、操作运维和系统管理等模块，同时阐述了区块链即服务（Blockchain as a Service， BaaS）¹的架构。

（一）技术架构现状

区块链功能架构保持稳定。2018 年，中国信通院发布的《区块链白皮书（2018）》中给出了一种通用型的区块链系统技术架构，将区块链系统划分为基础设施、基础组件、账本、共识、智能合约、接口、应用、操作运维和系统管理九部分。其中，基础设施层为上层提供物理资源和计算驱动，是区块链系统的基础支持；基础组件层为区块链系统网络提供通信机制、数据库和密码库；账本层负责交易的收

¹ 区块链即服务（BaaS，Blockchain as a Service）是一种帮助用户创建、管理和维护企业级区块链网络及应用，通常作为云服务的区块链设施租用平台。

集、打包成块、合法性验证以及将验证通过的区块上链；共识层负责协调保证全网各节点数据记录一致性；智能合约层负责将区块链系统的业务逻辑以代码的形式实现、编译并部署，完成既定规则的条件触发和自动执行；接口层主要用于完成功能模块的封装，为应用层提供简洁的调用方式；系统管理层负责对区块链体系结构中其他部分进行管理；操作运维层负责区块链系统的日常运维工作。²



资料来源：《区块链白皮书（2018）》

图 1 区块链系统架构图（2018）

区块链实现技术持续演进。在功能架构保持稳定的同时，不同系统的实现技术出现很多新的变化：

- 账本层：随着区块链系统存储总量的不断增加，区块链存储及节点的可扩展性问题逐渐凸显。对于这一问题的解决方案主要分为两个方向：1) 通过弱化区块链的可追溯性来降低单链的存储负担，如归档功能通过删除部分冷数据来减少存储量；2) 通过多链融合和跨链互操作实现区块链系统的可扩展，如同构多链和异构多链。其中，**多链协同成为主要发展方向**。

² 上述功能的详细描述见：中国信通院《区块链白皮书（2018）》

新版架构图在账本层添加了这两类扩展方向。

- 共识层：区块链系统的共识机制在交易吞吐量与共识节点数上同样存在可扩展性问题。解决问题的三种探索方向分别是：
1) 采用混合共识，通过组合不同共识机制来提升共识效率，如 Ontology；2) 采用分片并行共识，将区块链网络进行分片，多个网络分片中的共识机制并行，如 Ethereum2.0；3) 采用双层网络构造，分担底层网络共识负载，如闪电网络，Nervos。
新版架构图在共识层添加了这三类探索方向。
- 智能合约层：多样性竞争激烈，发展势头猛烈，应用场景也大幅增加。智能合约不再仅仅作为区块链系统的一个技术组件，而是成为了一个日益独立的新技术进行研究和应用。智能合约的治理模式逐渐改善并被业内接受，公平治理成为新趋势。新版架构图在智能合约层添加了这两类发展方向。多种成熟虚拟机和解释器被引入智能合约应用，如 JVM 和 Python。
- 运维管理：区块链系统的管理水平逐步提升，运维成熟度显著提高。随着区块链系统中的各个模块不断发展，区块链技术架构的模块化程度也变得越来越高。Devops 的运维理念被引入区块链，多种成熟的运维工具开始被用于区块链。区块链和云管理理念融合而生的区块链服务应用模式大幅提高了区块链的可用性。

区块链即服务（BaaS）逐渐成熟。区块链即服务作为一种新的系

统交付形态，与原有部署模式相比，在系统扩展性、易用性、安全性、运维管理等方面有很大优势。BaaS 把云计算与区块链结合起来，采用容器、微服务以及可伸缩的分布式云存储技术等创新方案，往往也提供多种不同底层链的技术选项，有助于简化区块链的开发、部署及运维，降低区块链应用门槛，提高应用灵活性。主流云厂商和区块链技术公司在今年纷纷推出了 BaaS 服务。实现上，区块链即服务系统可分为管理平台和运行态两个部分，如图 2 所示，详见可信区块链推进计划《区块链即服务平台 BaaS 白皮书》。



资料来源：可信区块链推进计划《区块链即服务平台 BaaS 白皮书》，2019 年 1 月

图 2 区块链即服务平台 BaaS 的总体架构

（二）技术发展热点

区块链技术仍然处于高速发展阶段，各种创新方案不断涌现，发展热点主要体现在以下几个方面：**一是多种技术措施保障区块链安全。**在账本数据、密码算法、网络通信、智能合约、硬件等方面采用技术措施保障区块链安全。在账本数据方面，为满足账本数据的一致性和可用性等安全要求，业界普遍采用数据校验、数据容灾备份等技术方

案，以保证各节点数据在上链过程中的一致性，及链上数据因系统故障导致丢失损毁后及时恢复，同时国内已有多家区块链技术提供商采用数据归档技术来应对账本数据日益增加带来的挑战。在密码算法方面，随着区块链技术在供应链金融、司法存证、政务数据共享等对数据安全有强需求的领域推广落地，在签名验签、链上数据授权访问等业务流程中，**国密加密**逐渐成为区块链应用的主流选择；在网络通信方面，节点认证机制、账本隔离技术、数据分片技术等网络准入技术及网络防护不断完善，攻击者利用网络协议漏洞进行日蚀攻击、路由攻击及 DDoS 攻击（分布式拒绝服务攻击）的威胁程度在不断降低；在智能合约方面，智能合约问题主要集中在**合约代码漏洞**、**业务逻辑漏洞**，合约运行环境问题及区块链系统自身源码存在的接口漏洞等，随着形式化验证技术更加完善，代码审计手段日益丰富，由合约漏洞导致的安全事件也有所降低；在硬件方面，为平衡安全性与性能之间的矛盾，防止代码运行过程中被篡改，主流硬件供应商在近些年纷纷推出了以可信执行环境（TEE）为代表的硬件安全防护解决方案，目的是为链上数据及运行过程中产生的中间数据提供一个受保护的存储和执行环境的安全策略。例如 Intel 的 SGX，ARM 的 TrustZone，RISC-V 的 KeyStone、AMD 的 SME/SEV 等。可信执行环境结合区块链技术，实现了一种可行的速度快、成本低的数据安全防护方案。

二是隐私保护手段日趋多样化。在以比特币为代表的区块链系统发展的早期阶段，隐私保护的主要手段通过“**假名**”来实现用户真实身份的匿名化。但随着区块链技术的深入发展，“**假名**”的隐私方案

已经满足不了现实的需求，诸多公链、联盟链项目在积极探索隐私保护方案。从保护的对象来看，隐私保护手段可以分为三类：一是交易信息的隐私保护，对交易的发送者、交易接受者以及交易金额的隐私保护，有混币、环签名、机密交易（Confidential Transaction）和 Mimblewimble 方案等。二是智能合约的隐私保护，针对合约业务数据的保护方案，包含零知识证明、多方安全计算（MPC）、同态加密等。三是链上数据的隐私保护，主要有账本隔离、私有数据和数据加密授权访问等解决方案。目前，混币、机密交易、零知识证明等方案多出现在公链项目，在供应链金融等对隐私保护有强烈需求的应用场景中，则由以往以数据加密、账本隔离为主的实现方式，逐步出现了基于零知识证明、安全多方计算等隐私保护技术的应用落地。

三是互操作性成为应用需求新热点。区块链技术在发展早期聚焦在各个独立链自身的技术创新与生态建设，网络逐渐被拥有特定利益的子群体隔离，当前多链并存的情况下，区块链的互操作性由于可以带来价值自由流动，促进链间协同工作，是区块链向着网络效应规模化发展的强力推手，逐渐成为应用需求的新热点。互操作性技术包括哈希锁定、公证人机制、侧链与中继链等技术。应用场景从双链资产互通逐步过渡到多链间全状态的自由流通，同时中继链这一融合公证人机制与侧链的技术在新型区块链互操作性平台中发挥影响力。虽然当前区块链的网络效应初显，但仍需要技术上针对相关组件进行趋同化设计，如各链统一跨链消息的输入输出口径，构建标准消息格式，设计高效可验证的数据结构等；同时需要提升应用层交互的用户体验；

增进链上与链下现实世界互操作性的认知。区块链互操作性目前处于技术发展早期，随着从业者的持续研究，将会加速技术的不断突破，带来应用的不断迭代与创新。

表 1 互操作性相关技术性能对比

	哈希锁定	公证人机制	侧链	中继链
信任模型	链自身安全	大多数诚实的公证人	链自身安全	大多数诚实的中继链验证人或接入链自身安全
传递消息类别	仅限资产	不限	不限	不限
参与链数量	双链	使用中间路由连接实现多链	双链	多链
实现难度	简单	中等	中等	困难
局限性	场景单一，发起人握有主动权，可挑选时机完成交易套利	依赖第三方公证人集合	有效性验证对区块数据结构有要求	适合拥有绝对一致性共识的链接入

来源：中国信通院

四是链上存储可扩展性需求日益迫切。区块链采用链式累加的方式对增长的数据进行管理，但存储会随着时间推移而不断扩大，并没有上限控制，导致运行全节点需要更多的存储资源，提高了全节点的运行门槛，造成当前全节点数量减少，网络分布式程度降低；同时，
如何通过分布的轻节点维持验证
存储受限于单节点的存储瓶颈，上层应用业务数据膨胀将会带来巨大的运维成本，数据迁移也将变得十分复杂。因此，链上存储的潜在问

题在今年逐渐引起行业重视，为了提高链上存储可扩展性，涌现的解决方案包括第一种方案，即从单点存储转换为多点分布式存储，将存储与计算进行隔离，从而缓解节点压力；第二种方案则为了追求性能和存储可扩展性，降低链上数据可追溯性效率，链动态维护最新状态快照³，而放弃维护不同链高度对应的状态，从而方便链上数据裁剪，链上逻辑主要聚焦在事务性和一致性，有关查询追溯的工作交由链外完成。总之，随着区块链技术的不断发展，链上存储可扩展性需要加强研究，以便支撑业务数据爆发的场景。

五是可维护性需求日益受关注。区块链的可维护性，主要体现在越来越多的项目更加重视区块链的自动化运维，通过引入传统互联网的一些成功经验，区块链产品在代码的研发、单元测试、性能测试、自动化部署、自动化运维等方面均与已有的最佳实践结合，大大提高了区块链产品的工程开发效率，不断降低区块链底层链的接入门槛。

二、 区块链产业发展状况

（一）全球区块链产业现状

1. 赋能领域应用，落地步伐加快

政策方面，各国政府对区块链发展持不同态度。当前，区块链产业在各国发展阶段和发展特色各有不同，鼓励技术与政策监管各有侧重。多数国家重视区块链技术在实体经济中的应用，少数国家对区块链及加密货币持“积极拥抱”的态度，部分国家对加密货币明确了监管

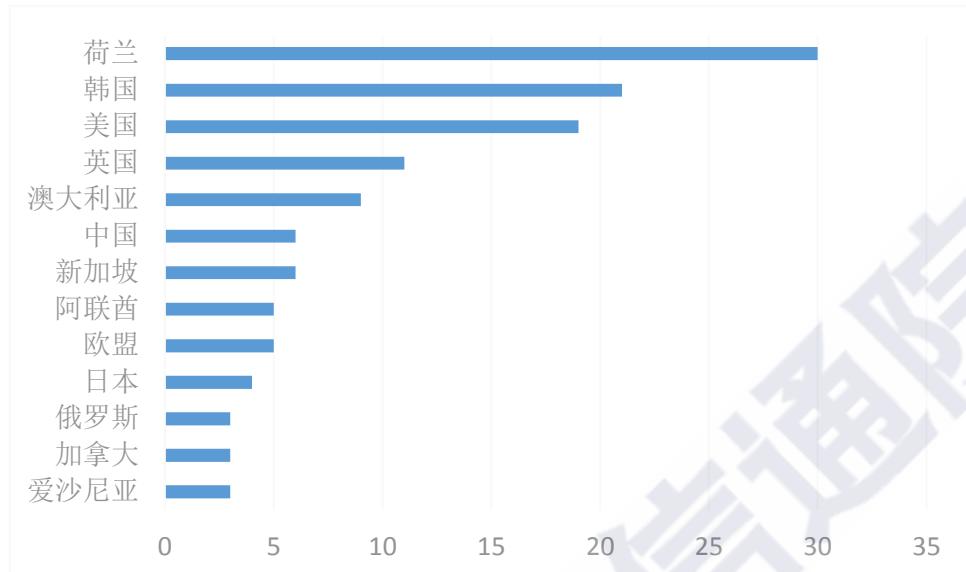
哪些国家，国家性质
是怎样的构成

³ 快照（Snapshot）是在某个特定时间点记录数据库的各项参数，提供一个瞬时数据的副本。这种方案仅需维护最新的数据状态，大大减少了数据存储的占用。

政策。例如，澳大利亚、韩国、德国、荷兰、塞浦路斯、阿联酋、马耳他等国积极发展区块链产业，制定了产业总体发展战略；美国、中国、韩国、英国、澳大利亚及欧盟重视区块链技术研究与应用探索；与此同时，中国及澳大利亚、法国、瑞士、芬兰、列支敦士登等国家已经陆续制定了区块链监管方面的法规。2019 年 9 月 18 日，德国政府审议通过并发布区块链战略。德国政府的区块链战略明确了五大领域的行动措施，包括在金融领域确保稳定并刺激创新；支持技术创新项目与应用实验；制定清晰可靠的投资框架；加强数字行政服务领域的技术应用；传播普及区块链相关信息与知识，加强有关教育培训及合作等方面。

应用落地方面，区块链源于加密数字货币，正向多领域延伸。2019 年以来，区块链在各领域应用落地的步伐不断加快，正在贸易金融、供应链、社会公共服务、选举、司法存证、税务、物流、医疗健康、农业、能源等多个垂直行业探索应用。截止 2019 年 8 月，由全球各国政府推动的区块链项目数量达 154 项，主要涉及金融业、政府档案、数字资产管理、投票、政府采购、土地认证/不动产登记、医疗健康等领域。其中，荷兰、韩国、美国、英国、澳大利亚等国的政府推动项目数排名前五，在探索区块链技术研发与应用落地方面表现更加积极主动。2019 年 6 月 18 日脸书（Facebook）牵头发布全球数字加密货币项目天秤座（Libra）的白皮书，天秤座（Libra）将作为一种简单、无国界的货币和为数十亿人服务的金融基础设施，为数十亿人提供无国界、低成本、普惠的金融服务。天秤座项目一经宣布就受到了

全球各界的关注与讨论，各国监管部门先后发声，显示出区块链技术在重塑全球金融基础设施方面的巨大潜力。



数据来源：中国信通院，截至 2019 年 4 月

图 3 各国政府部门推动区块链项目数量

2. 资本热度下降，企业增速放缓

投融资层面，区块链产业投融资交易热度下降。2009 年至 2019 年 8 月，全球区块链产业累计投融资金额达到 103.69 亿美元。其中，2017、2018 是区块链产业投融资最活跃的时期。

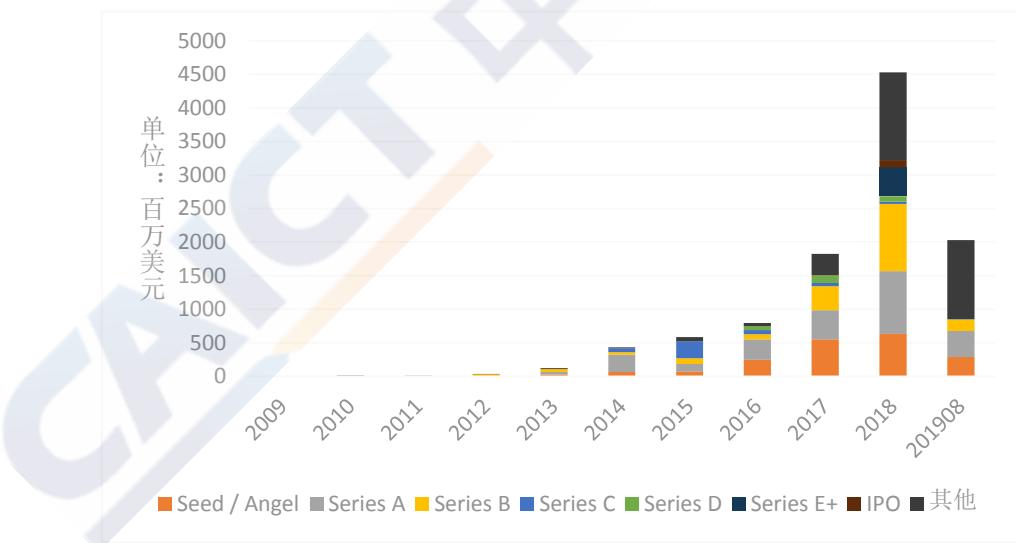
进入 2019 年，整个互联网投融资市场活跃度低位运行，2019 年 Q2 中国市场互联网投融资总金额 81.3 亿美元，环比上涨 3.8%，但同比跌幅达 70.8%，资本环境趋紧态势明显，区块链投融资交易热度也有所下降。截止 2019 年 8 月底，2019 年区块链投融资交易规模仅为 20.28 亿美元。2019 年 1-8 月区块链企业种子轮、天使轮、A 轮投融资交易共 273 笔，6.74 亿美元；均低于去年同期的 374 笔和 9.69 亿美元。**美国、中国、韩国、瑞士、加拿大**是全球区块链产业投融资资金

额最多的 5 个国家。其中，仅美国占比达到 49%。从五国近年投融资发展变化来看，美国区块链产业在 2015、2018 年出现投融资两次高峰，我国区块链产业 2016 年起进入快速发展期，而韩国自 2017 年起加速，2018 年投融资额位居全球第三位。



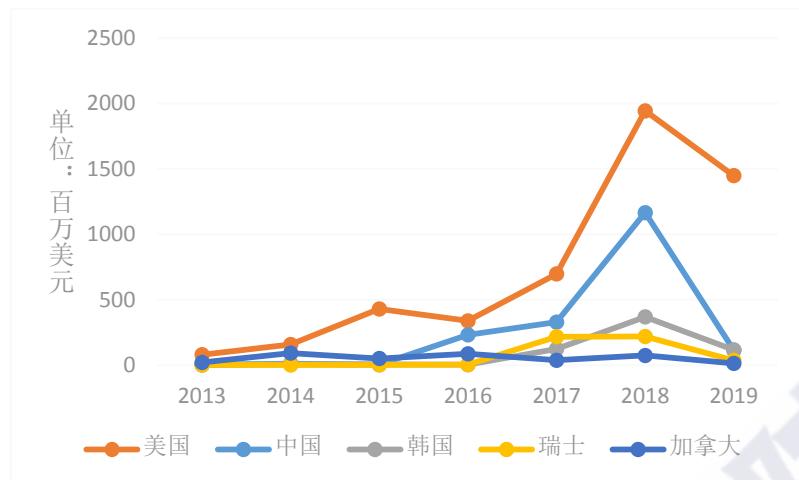
数据来源：中国信通院 2019 年 9 月

图 4 2018-2019 年国内互联网投融资金额



数据来源：中国信通院 2019 年 9 月

图 5 全球区块链产业投融资金额



数据来源：中国信通院，2019 年 9 月

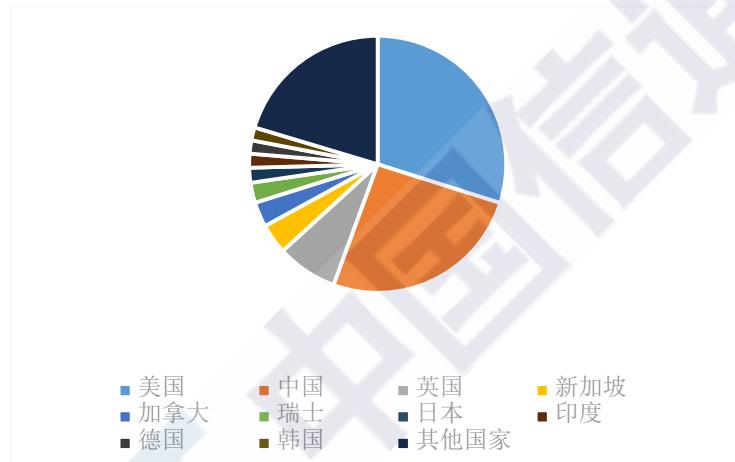
图 6 美、中、韩、瑞、加五国近年区块链融资金额对比

产业规模层面，全球新增区块链企业数量出现减缓迹象。在经历了 2014 年和 2017 年的新成立区块链企业数量高峰后，2018 年起新成立企业数量开始下降。截止 2019 年 8 月，全球共有 2450 家区块链企业，新成立区块链企业数量锐减。行业应用方面，当前全球区块链企业 38% 集中在加密货币领域，23% 的企业专注于区块链技术研发，**互联网、金融业**是应用最多的两个领域。美国、中国、英国区块链企业数量分列前三位；加拿大、新加坡、瑞士等国由于相对宽松的产业监管环境，区块链企业数量也较多。城市分布方面，旧金山、北京、伦敦是拥有区块链企业最多的三个城市；同时，我国深圳、上海、杭州排名也较为靠前。



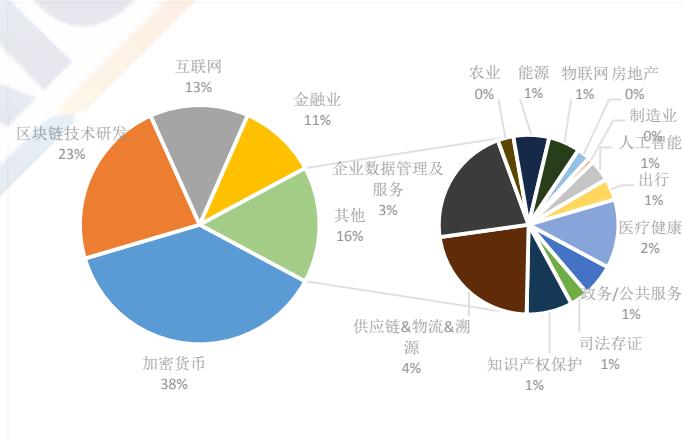
数据来源：中国信通院 2019 年 9 月

图 7 全球区块链企业增长趋势



数据来源：中国信通院 2019 年 9 月

图 8 全球区块链企业 Top10 国家

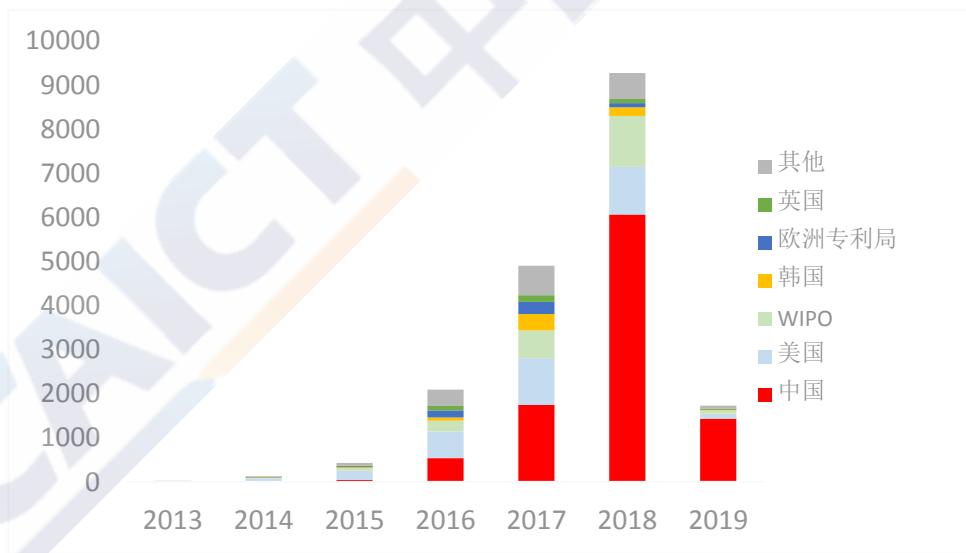


数据来源：中国信通院 2019 年 9 月

图 9 全球区块链企业分类

3. 技术创新活跃，产业生态初现

专利方面，全球专利布局不断拓展，我国占比显著。截至 2019 年 7 月 25 日，全球公开区块链专利的申请数量高达 1.8 万余件。2015-2018 年申请量逐年快速递增，而进入 2019 年专利申请速度有所放缓。从 2013 年开始，布局的国家地区数量从 6 个逐渐增长到 35 个。中国仍保持快速增长趋势，在全球专利占比份额超过半数，是美国申请专利的三倍之多。全球区块链专利申请机构 Top20 中，阿里、联通等申请量分别以第一、第五位跻身全球前列。然而专利授权方面，虽然我国当前区块链专利申请量位居第一，但大多处于审查阶段，授权专利多为实用新型、边缘性的专利。截至 2018 年年底，全球有 771 件区块链发明专利获得授权，中国仅有 53 件。



数据来源：中国信通院，2019 年 8 月

图 10 区块链专利全球主要国家申请趋势

表 2 全球区块链专利申请逐年新增地区

申请年	新增的专利布局国家地区
2013	美国、中国、台湾、印度、加拿大、WIPO
2014	韩国、欧洲专利局、英国、澳大利亚、法国、中国香港、德国、俄罗斯、
2015	日本、新加坡、巴西、捷克
2016	墨西哥、以色列、菲律宾、挪威、瑞典、欧亚专利局、印度尼西亚、西班牙、爱沙尼亚、卢森堡、摩洛哥
2017	斯洛文尼亚、瑞士、越南、南非、波兰、丹麦、立陶宛、意大利、哥伦比亚、比利时、哥斯达黎加、古巴、匈牙利
2018	智利、克罗地亚

数据来源：中国信通院，2019 年 8 月

开源方面，越来越多国外公司开始加入区块链源代码的开发和贡献中。据 GitHub 平台显示，从 2010 年至 2018 年逐步形成了围绕比特币(Bitcoin)、以太坊(Ethereum)、超级账本(Hyperledger)、瑞波(Ripple)等多个核心开源平台的公司及个人合作开发生态，同时国际上多个区块链行业联盟也应运而生，例如 R3 区块链联盟(Corda)、Linux 基金会的超级账本 Hyperledger 区块链联盟、企业级以太坊联盟(EEA)等。其中，开源代码的贡献方面，美国引领了跨链互操作、多方可信计算、预言机、数字身份、隐私保护、智能合约语言等领域的技术走向。中国也出现了百度的超级链、京东的 JD Chain、微众银行的 FISCO BCOS 等自主技术平台，但是并未形成国际影响力，国内尚未形成良好的开发生态。

行业组织方面，企业积极参与合力推动技术和应用。经中国信通

院统计梳理，美国、中国、欧盟、日本等国家或地区已成立 14 个区块链联盟/行业协会，一类为专注于技术推进的行业组织，如 R3、HyperLedger、Enterprise Ethereum Alliance；另一类为关注行业应用的行业组织，如区块链运输联盟、金链盟、版权区块链联盟等。其中，成员数量最多的分别是 R3 Corda、区块链运输联盟、可信区块链推进计划。不同行业组织之间拥有较多数量的“公共成员”，说明各个组织间可能存在着合作、竞争、互补等方面的关系，吸引着成员企业同时参加。具体如下图所示，部分企业积极参加各类行业组织，推动区块链产业及技术发展，比如微软、华为、京东、Accenture 等。

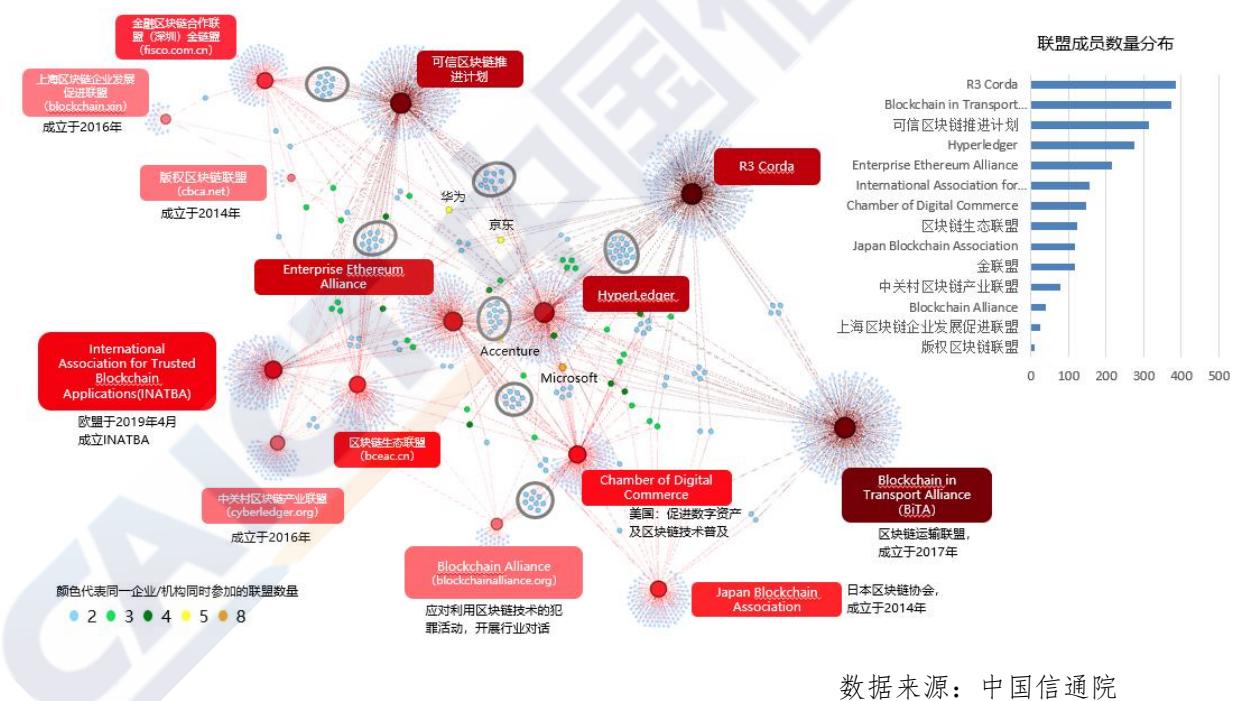


图 11 全球区块链典型行业组织节点图

（二）我国产业现状分析

1. 聚焦数字经济创新，实践特色应用场景

各地积极出台相关政策，侧重点更加明确，具体规划更为清晰。

2019 年上半年两会期间，各地代表所提区块链相关提案、观点多达 30 余条，显示出全国各地对于区块链技术的关注。据统计，截至 2019 年 5 月，北京、上海、广东、江苏、浙江、贵州、山东等全国超过 30 个省市地区发布政策指导文件，开展区块链产业链布局。2018 年各城市出台专项政策，其基本思路主要是“筑巢引凤”以培育区块链产业生态，但区块链扶持政策较为同质化。通过 2018 年的项目试水、政策效果反馈，2019 年各地政府对待区块链的态度更加严谨、务实，聚焦于如何将区块链技术与地方特色相结合，寻找实际落地场景，在服务经济社会发展中发挥作用。截至 2019 年 5 月，全国已成立区块链产业园共计 22 家，杭州、广东、上海等沿海城市占比过半，其中 20 家为政府主导或参与推进。应用领域方面，政务民生类应用项目数量显著增多，**司法存证、税务、电子票据、产品溯源**等其他领域稳步推进发展。

表 3 我国各地方区块链项目梳理

省/市	项目时间	项目内容
北京	2018.6	国家工信安全中心发布电子数据保全平台，利用区块链进行验证和追溯。
	2018.12	北京顺义区住建委上线“棚改项目全生命周期智慧监管信息平台”，运用大数据、区块链技术让棚改项目更规范、更高效、更安全。
	2018.12	北京互联网法院“天平链”在京正式发布。“天平链”是由工信部安全中心、百度等共建的区块链电子证据平台，联合鉴定中心、公证处等 17 个单位作为节点，接入包括百度图腾在内的 24 个应用，节点数和应用量均列国内司法行业第一。
	2019.1	百度运用区块链等技术将北京海淀公园升级改造完毕，推出了全国首个 AI 公园。
	2019.4	北京市海淀区基于区块链等技术在二手房交易和京籍存量房交易等场景实现了“不动产登记+用电过户”多项业

		务同步办理
	2019.6	北京经济技术开发区“基于区块链的开发区政务大数据平台”项目完成招标。该平台为建设智慧城市提供基础构件，将在年底前投入使用。
杭州	2018.3	中钞信用卡产业发展有限公司杭州区块链技术研究院发布络谱区块链登记开放平台，致力于基于区块链技术，建立数字身份、可信数据、数字凭证，实现可信协作。
	2018.9	杭州互联网法院运行的司法区块链系统正式上线，已经接入公证处、司法鉴定中心等多个节点。该链系统是杭州互联网法院作为节点加入阿里巴巴旗下蚂蚁区块链建立的联盟链中来实现的。
	2018.9	杭州市江干区法院召开杭州大世界五金城有限公司第一次债权人大会，此次会议的在线投票数据均写入络谱区块链登记开放平台。
	2018.12	中国移动杭州分公司与杭州市政府合作，共同建设了基于区块链技术的“中小学直饮水系统”工程。
	2019.1	杭州市西湖区检察院与蚂蚁区块链共同研发检察区块链取证设备并投入使用。该设备融合了物联网和区块链技术，能自动生成取证报告并对电子数据的完整性、真实性进行区块链认证。
	2019.3	杭州地铁联合支付宝推出基于区块链技术的电子发票。
	2019.6	杭州互联网法院上线“5G+区块链”涉网执行新模式。
浙江	2019.4	浙江区块链公证摇号系统上线测试，并于 5 月正式启动运营。
	2019.6	浙江省区块链电子票据平台上线，这是全国首个区块链电子票据平台。该平台由浙江省财政厅发起，应用支付宝的蚂蚁区块链技术共同推进，旨在优化用户就医流程。
上海	2019.2	上海市浦东新区人民法院在案件审理中采纳由司法联盟链 IP360 保存的电子证据，并将其作为审判依据。
	2019.3	上海市静安区体育公益配送服务项目“静安体育公益配送”平台正式上线。该平台引入了经认证的可信区块链系统，用于解决公益配送环节中的信用问题，保证配送资金的安全性、透明性。
	2019.4	上海第一人民医院和安徽省立医院腾讯互联网技术上线区块链电子病历，制定了统一的电子病历展现标准。
深圳	2018.8	全国首张区块链电子发票在深圳亮相。此次推出的区块链电子发票由深圳市税务局主导、腾讯提供底层技术和能力，是全国范围内首个“区块链+发票”生态体系应用研究

		成果，得到国家税务总局的批准与认可。
	2018.9	“粤港澳大湾区贸易金融区块链平台”在深圳试运。
	2018.10	深圳首个“保税+社区新零售”顺丰优选项目“丰溯 Go”上线运营。“丰溯 Go”依托区块链技术，搭建商品供应链全程溯源体系，解决了跨境商品身份认证的行业痛点。
	2019.1	深圳市推出了全市统一政务服务 APP——“i 深圳”，利用区块链技术，打造区块链电子卡证平台。
	2019.3	北海渔村上线区块链电子发票产品，解决了商户对税控设备及电脑管理麻烦的痛点，是深圳税局首次基于 POS 机产生的电子发票产品。
	2019.6	深圳地区在全国范围内率先推出 P2P 网贷机构良性退出统一投票表决系统，该系统引入了区块链技术。
广州	2017.10	微众银行联合广州仲裁委、杭州亦笔科技三方基于区块链技术搭建的“仲裁链”上线。
	2018.2	广州仲裁委基于“仲裁链”出具了业内首个裁决书。
	2018.6	广州市黄埔区（广州开发区）税务局推出了广州首个“税链”区块链电子发票平台，致力解决纳税人发票使用中的痛点堵点问题，构建发票管理开放性生态化的共治格局。
	2018.10	广州开发区的“政策公信链”是全国首个实现落地的区块链政策兑现平台，旨在提高政府政策兑现业务处理效率。
	2019.3	广州互联网法院“网通法链”智慧信用生态系统今天正式上线。该系统以区块链技术为基础，坚持“生态系统”理念，打造“一链两平台”新一代智慧信用生态体系。
	2019.4	广州市黄浦区新上线了商事服务区块链平台。黄浦区在全国首创“区块链+AI”企业开办服务模式，该平台综合了黄浦区既有的惠企政策，打造了基于区块链的共享式登记网。
	2019.6	广州市中级人民法院智慧破产审理系统上线，该系统实现了全国首个破产审判区块链协同平台。
贵阳	2017.5	贵阳红云社区携手网录科技，搭建红云社区区块链助困系统，通过区块链平台实现精准扶贫、助残。
	2018.10	贵州省扶贫基金会搭建的区块链智慧公益平台正式上线，运用区块链技术的可溯源、不可篡改、数据加密安全等特征，实现公益活动过程中信息与行为的全流程存证和全周期追溯与审计。
	2019.1	贵阳清镇市积极运用区块链技术实现农村基层治理智能化、数字化。
青岛	2019.6	青岛市市北区运用区块链技术打造了“政务知识学习及考

		试平台”和“政务 KPI 考核平台”，在简化办事流程的同时将所有过程上链，保证透明以及可追溯。
	2019.7	青岛市市北区计划打造政务的底层数据流通网络，在不改变上层现有的政务信息系统的情况下，实现政务多部门之间的数据快速联动与同步。
重庆	2018.2	重庆市江北区公安分局启动“社区民警智能名片”区块链应用项目。该项目搭建了基于区块链的三级身份验证系统，给民警佩戴防伪身份证二维码的智能民警联系卡。
	2018.6	重庆市渝中区发布基于区块链的智慧党建信息平台。
	2018.8	重庆市渝中区采用“区块链”模式建立贸易港企业主质量信用公示管理体系。
	2018.11	建立以区块链技术为核心的新型政务信息资源共享机制，探索运用区块链技术助推电子证照，电子材料，电子档案，电子签章跨层级，跨部门，跨区域共享互认。
	2019.1	利用区块链技术进行食品药品监管追溯。
	2019.6	利用区块链建设的重庆市企业开办网上服务平台上线。
	2019.6	与支付宝合作的区块链政务服务平线上线。
	2019.3	重庆市工商局新注册登记营业执照全部加入政务区块链，并发出了第一张基于区块链技术的电子营业执照。
	2017.6	IMI 数字身份平台正式发布。该平台是依托于区块链底层技术，构建的智慧多功能身份认证平台。
佛山	2017.6	佛山市禅城区推出“智信城市”计划，这是基于区块链技术的创新应用成果，属于全国较早探索区块链政务应用的县区。
	2018.11	佛山禅城政府推出了“共享社区 APP”，这是禅城创新“区块链+共享社区”基层治理方式的最新实践。
	2019.1	佛山市禅城区计划启动“区块链养老服务”项目，使用区块链技术搭建数据共享和联动平台，从而完善服务管理机制。
	2019.4	佛山市禅城区教育局组织开展全区中小学生眼健康数字化管理暨“区块链+视力”项目工作，实现儿童眼健康从筛查到治疗的全过程数字化管理。
	2019.6	佛山市禅城区启动全省首个“区块链+疫苗”项目建设，打造“区块链+疫苗安全管理平台”，疫苗的流通全过程可实现可视化监管，让疫苗更安全。
南京	2018.9	南京仲裁委员会宣布，深度利用区块链技术，协同存证机构、金融机构、仲裁机构等对电子数据的存管，实现证据实时保全、电子送达、在线审理与裁决的网络仲裁平台上

		线运行。
福州	2019.1	福建省福州市与比特大陆合作，运用区块链技术共同打造福州“城市大脑”。
	2019.5	福州市永泰县通过建设环保生态综合监管区块链弹性数字云平台，实现了以信息化的方式助力生态综合治理。
海口	2018	海南省海口市上线运行全国首个区块链电子缴存证明平台。
	2019.7	海口市龙华区启动了海南首个区块链+志愿服务项目，即通过建立区委宣传部、团委、民政、司法等部门与志愿服务工作的衔接机制，在志愿服务平台上实现互联互通。

数据来源：中国信通院

2. 布局工程技术研发，深度赋能实体经济

科技巨头纷纷将目光投向区块链云平台（BaaS），且侧重于不同的应用领域。百度发布的“度小满金融区块链开放平台”着眼于金融领域的的企业区块链构建服务，该平台主要适用于支付清算、数字票据、银行征信管理、权益证明和交易所证券交易等领域。阿里云着手建立的阿里云区块链 BaaS 主要面向企业级客户，为客户搭建商品溯源、数据资产交易等 14 个应用场景中的信任基础设施，从而推动开发者生态的发展。腾讯推出的区块链 BaaS 平台的定位则是“以信息服务方的角色全面向合作伙伴开放”，腾讯自身则不参与供应链金融布局中。京东推出的区块链 BaaS 平台与上述各巨头的定位都不同，将重点放在商品的防伪追溯上，商品的原料的生产、加工、物流运输、零售交易等数据都可以上链。华为的区块链服务 BCS 产品为企业及开发者提供公有云区块链服务，即是华为云 PaaS 服务的一次升级，也标志着华为云服务的生态版图进一步拓展。

除了传统科技巨头，还有很多科技企业投身到区块链应用中，各种区块链技术创新成果层出不穷。截至 2019 年 3 月，中国区块链企业数量仅次于美国，分别达到 499 家和 553 家，主要集中在北京、上海、广东、浙江等东部发达地区。中国区块链发展的核心技术创新力正在不断提升，这为央企的区块链应用提供了坚实的技术基石。在央企的区块链现有成果中，大部分都是央企与互联网科技企业合作的产出。

三、 区块链行业应用现状

区块链通过点对点的分布式记账方式、多节点共识机制、非对称加密和智能合约等多种技术手段建立强大的信任关系和价值传输网络，使其具备分布式、不可篡改、价值可传递和可编程等特性。在应用方面，区块链一方面助力实体产业，另一方面融合传统金融。在实体产业方面，区块链优化传统产业升级过程中遇到的信任和自动化等问题，极大地增强共享和重构等方式助力传统产业升级，重塑信任关系，提高产业效率。在金融产业方面，区块链有助于弥补金融和实体产业间的信息不对称，建立高效价值传递机制，实现传统产价值在数字世界的流转，帮助商流、信息流、资金流达到「三流合一」等方面具有重要作用。

目前，区块链的技术的应用场景不断铺开，从金融、产品溯源、政务民生、电子存证到数字身份与供应链协同，场景的深入化和多元化不断加深。然而，区块链的应用仍旧处于较为初级的阶段，各类应用模式仍在发展中演进，仍需持续探索。

（一）赋能数字经济模式创新

区块链作为新型信息基础设施打造数字经济发展新动能。区块链与各行业传统模式相融合，为实体经济降成本，提高产业链协同效率，构建诚信产业环境。从交易信息到去中心化应用，区块链承载的内容会越来越丰富，将为各式各样的数字化信息，提供一个可确权、无障碍流通的价值网络，在实现对所有权、隐私权保护的前提下，让更多的价值流动起来。区块链将会成为未来社会的信息基础设施之一，与云计算、大数据、物联网等信息技术融合创新，以构建有秩序的数字经济体系。比如在政府治理领域，区块链是打造透明廉政政府，实现“数据多跑路，百姓少跑路”智慧政务的有效途径。在金融服务领域，区块链将资金流、信息流、物流整合起来实现“三流合一”，有助于提升信任穿透水平，解决中小微企业“融资难、融资贵”难题。

区块链技术具有重塑中心化金融基础设施的潜力。区块链带来的不仅是技术方面的改良，更进一步引入了新的金融模式和组织形式。如 Facebook 发起的 Libra 项目，其目标是构建一个全球化、分布式可编程的通用底层金融基础设施，这可能对当前金融体系具有颠覆性意义。原因其一，区块链分布式特征使不同金融市场出现“去中介化”趋势，不再依托于集中化的银行管理，这将可能改变现有金融体系中的支付、交易、清结算流程，降低金融机构之间的摩擦成本，提升执行效率；其二，区块链作为金融科技之一，改变传统金融市场格局，通过高透明、可穿透的数字化资产管理，形成信任的链式传递，加速数字资产的高效在线转移；其三，“智能合约”的发展将使货币可编

程，支付能够在特定条件下执行，比如中央银行可以发行特定用途的数字货币，精确地实施其产业政策，使这些货币只有在进入特定行业时才能被支付。

（二）金融服务领域成效显著

金融服务产业是全球经济发展的动力，也是中心化程度最高的产业之一。金融市场中交易双方的信息不对称导致无法建立有效的信用机制，产业链条中存在大量中心化的信用中介和信息中介，减缓了系统运转效率，**增加了资金往来成本**。区块链技术源自于加密货币，凭借其开放式、扁平化、平等性的系统结构，操作简化、实时跟进、自动执行的特点，与金融行业具有天然的契合性，最早在金融领域发挥优势作用。目前国内已经一定数量的金融业应用已经通过了原型验证和试运营阶段，涉及供应链金融、跨境支付、资产管理、保险等细分领域。在实际业务运营取得的应用成果，可集中体现金融业运用区块链技术的思路：在多方协作的场景里，用来共享风控信息，跟踪合同类关键证据，进行资产交易和信用传递，目的是扩大规模、提升效率、改善体验，并降低风险和成本。

表 4 专栏一：金融服务细分领域典型案例

专栏一：金融服务细分领域典型案例		
跨行/境支付	2017.12	招商银行联手永隆银行、永隆深圳分行，成功实现了三方间使用区块链技术的跨境人民币汇款。这是全球首笔基于区块链技术的同业间跨境人民币清算业务。
	2018.1	中国建设银行浙江省分行与杭州联合银行合作实现业内首笔跨行区块链福费廷交易。

	2018.8	中国银行通过区块链跨境支付系统，成功完成河北雄安与韩国首尔两地间客户的美元国际汇款，这是国内商业银行首笔应用自主研发区块链支付系统完成的国际汇款业务。
	2018.10	中国银行、中信银行、中国民生银行三家设计开发的区块链福费廷交易平台成功上线，并于当日完成首笔跨行资产交易。
	2018.12	由中国银行业协会联合国家开发银行等共同发起的“中国贸易金融跨行交易区块链平台”正式上线运行，中国工商银行和招商银行也完成了首笔跨行国内信用证链上验证。
	2019.4	中国国投国际贸易有限公司所属南京公司完成了内地首笔基于区块链技术的跨境信用证交易。
资产管理	2016.10	中国邮政储蓄银行携手 IBM(中国) 有限公司推出的基于区块链技术的资产托管系统上线，这是中国银行业将区块链技术应用于银行核心业务系统的首次成功实践。
	2017.11	中国银行与汇丰银行合作开发的基于区块链技术的抵押贷款估值信息共享共享发布，已处理超过 2500 个物业估价案例。
	2018.6	交通银行正式上线业内首个投行全流程区块链资产证券化平台“聚财链”。随后，交通银行 2018 年第一期个人住房抵押贷款资产支持证券 (RMBS) 基础资产信息完成上链。
	2018.12	交通银行依托区块链技术打造的国内首个资产证券化系统——“链交融”上线。“链交融”作为国内市场首创、基于分布式理念和区块链技术的证券化系统，利用区块链技术实现 ABS 业务体系的信用穿透，使整个业务过程更加规范化、透明化及标准化。
	2019.2	京东数字科技宣布推出资管科技系统“JT ² 智管有方”，其证券化服务体系利用区块链技术，能帮助投资人穿透看清底层资产状况，提高投资效率，能为机构投资者提供产品设计能力、销售交易能力、资产管理能力和风险评估能力等。
供应链金融	2018.10	由腾讯与联易融共同合作、运用腾讯区块链技术打造的区块链供应链金融平台“微企链”成为《区块链与供应链金融白皮书》的首个入选案例。
	2018.10	中国宝武钢铁集团与同济大学、上海银行合作建设“上海市大宗商品区块链供应链金融应用示范项目”。该平台基于同济大学的“梧桐链”底层区块链系统，以宝武产业链场景为切入点，为各参与方提供平等协作的服务入口，优化业务流程和用户体验。
	2018.11	工商银行联合核心企业及第三方供应链金融服务平台，利用区块链技术将核心企业与各层级供应商间

		的采购资金流与贸易流集成到区块联盟平台上，成功发放了首笔数字信用凭证融资。
	2019.1	蚂蚁区块链发布基于区块链技术的供应链协作网络蚂蚁双链通，这项应用将解决广大供应链上下游，特别是制造业中小企业的融资难题。
	2019.3	腾讯云发布区块链供应链金融仓单质押解决方案，搭建了一个能够快速担保、可信确认的融资平台，仓单质押融资借贷过程中的金融风险以及风控管理的难度都将有效降低，融资效率得以大幅提升。

数据来源：中国信通院

（三）产品溯源领域优先起步

日益增长的商品溯源需求迅速推动了溯源行业的发展，区块链作为一种新兴技术打造了一种去中心、价值共享、利益公平分配的自治价值溯源体系。据不完全统计，2018 年初至今，相关公司共发布了超过 5 本区块链溯源项目白皮书。多家企业抓住机遇，进军区块链市场，主要分为两类：一类是新型的区块链创业公司。区块链技术所带来的新的产业与商业模式催生了大量的创业公司，他们先一步进入溯源市场，抢占市场份额。另一类是互联网巨头，他们试图将区块链技术与自己的传统产业相融合，解决企业实际问题，同时向平台化发展，提供多行业服务。根据其业务类型又可以分为两类，应用方案服务商多和业务方对接，基于需求提供应用解决方案，如阿里、京东、沃尔玛、中食链等；技术服务商为应用方案商提供区块链底层基础设施的搭建及相关开发合作，大多可同时服务于多个行业。

表 5 专栏二：产品溯源细分领域典型案例

专栏二：产品溯源细分领域典型案例		
农业溯源	2017.3	阿里巴巴与普华永道达成合作，宣布将应用区块链打造透明可追溯的跨境食品供应链，搭建更安全的食品市场。

	2017.12	京东与沃尔玛、IBM、清华大学电子商务交易技术国家工程实验室共同成立中国首个安全食品区块链溯源联盟，旨在提升中国食品供应链的透明度。
	2018.7	山东省寿光市新规划建设的 18 个重点农业园区全面推广区块链追溯系统，真正实现农产品源头可追溯、流向可跟踪、信息可查询、责任可追溯，由粗放分散发展向组织化、集约化发展转变。
	2018.9	中国电信在区块链技术的基础上融合了物联网、大数据、人工智能技术，面向政企客户尝试基于区块链的农业溯源，提供定位、告警、溯源等一系列服务。
	2018.9	百度推出“区块链+大闸蟹”溯源应用，通过使用溯源工具对每只大闸蟹对应的蟹扣和蟹体进行扫描，即可追溯来源。
	2018.12	国家数字农业建设试点项目——福建光阳蛋业蛋鸡养殖基地将利用物联网、区块链技术，完善“一品一码”追溯体系。从鸡苗开始的成长数据，通过设备采集后，传入云端，为消费者、监管部门和企业管理者提供准确可靠、不可更改的完整闭合数据链和视频记录。
商品溯源	2017.11	天猫国际宣布升级区块链全球原产地溯源计划，未来将覆盖全球 63 个国家和地区，3700 个品类，14500 个海外品牌，也将向全行业开放，赋能整个行业。
	2018.2	菜鸟和天猫国际达成了合作，启用区块链技术建立商品的物流全链路信息。
	2018.8	“京东区块链防伪追溯平台”BaaS 正式上线，商品的原料的生产、加工、物流运输、零售交易等数据都可以上链。
	2018.10	深圳首个“保税+社区新零售”顺丰优选项目“丰溯 Go”上线运营。“丰溯 Go”依托区块链技术，搭建商品供应链全程溯源体系，解决了跨境商品身份认证的行业痛点。
	2019.1	由中国网“一带一路”网与中追溯源科技股份有限公司联合发起的基于区块链技术的“一带一路”可追溯商品数据库正式启动，确保每一件商品都能实现来源可查，去向可追，有力杜绝假冒伪劣产品。
其他溯源	2018.5	百度百科上链，利用区块链不可篡改性来保证百科历史版本准确保留，从而增强词条编撰的公信力，实现信息溯源。
	2018.5	京东物流主导创建了国内首个“物流+区块链技术应用联盟”，旨在搭建国内外区块链技术互动平台，助力区块链技术在物流行业的标准化发展。

数据来源：中国信通院

（四）政务民生领域重点探索

2018 年 7 月 31 日国务院出台的《关于加快推进全国一体化在线政务服务平台建设的指导意见》指出，要在 2022 年底前，全面建成全国一体化在线政务服务平台，实现“一网办”。区块链技术可以大力推动政府数据开放度、透明度，促进跨部门的数据交换和共享，推进大数据在政府治理、公共服务、社会治理、宏观调控、市场监管和城市管理等领域的应用，实现公共服务多元化、政府治理透明化、城市管理精细化。作为我国区块链落地的重点示范高地，政务民生领域的相关应用落地集中开始于 2018 年，多个省市地区积极通过将区块链写进政策规划进行项目探索。在政务方面，主要应用于政府数据共享、数据提笼监管、互联网金融监管、电子发票等；在民生方面，主要应用于精准扶贫、个人数据服务、医疗健康数据、智慧出行、社会公益服务等。

表 6 专栏三：政务民生细分领域典型案例

专栏三：政务民生细分领域典型案例		
电子政务	2017.5	南京市人民政府上线的“房产交易与不动产登记一体化办理平台”使用区块链技术实现了“四减一升”目标：将房产、地税、国土等部门的咨询、受理、收费窗口合并，实现交易登记类业务一窗联办。
	2018.10	广州开发区的“政策公信链”是全国首个实现落地的区块链政策兑现平台。该系统由金丘区块链为其打造，旨在提高政府政策兑现业务处理效率。
	2019.4	北京市海淀区推出基于区块链等技术的“不动产登记+用电过户”同步办理的新举措，实现以二手房交易为主题的各项服务的联动办理。
	2019.4	广州市黄埔区新上线了商事服务区块链平台，在全国首创“区块链+AI”企业开办服务模式，探索实现港澳企业商事服务“足不入境，离岸办理”。
	2019.6	青岛市市北区运用区块链打造了“政务知识学习及考试平台”和“政务 KPI 考核平台”，将通证和绩效挂钩，在简化办事流程的同时将所有过程上链，保证

		透明可追溯。
	2019.6	重庆与支付宝合作的区块链政务服务平线上线。该平台大大简化来了营业执照申办流程，提高了政务人员的工作效率。
发票/票据	2018.6	广州市黄埔区税务局推出了广州首个“税链”区块链电子发票平台，致力解决纳税人发票使用中的痛点堵点问题，构建发票管理开放性生态化的共治格局。
	2018.8	国家税务总局深圳市税务局主导、由腾讯自研区块链技术支撑的区块链电子发票“税务链”项目上线。全国第一张区块链发票在深圳国贸旋转餐厅被开出。
	2018.8	太平洋保险携手京东集团共同宣布，全国首个利用区块链技术实现增值税专用发票电子化项目正式上线运行，并在太保“互联网采购平台”试点应用。
	2019.3	杭州地铁联合支付宝推出基于区块链技术的电子发票。
	2019.4	招商港口开出全国港口第一张区块链电子发票，开启了中国航运业区块链电子发票新时代。
	2019.6	全国首个区块链电子票据平台—浙江省区块链电子票据平线上线。该平台由浙江省财政厅发起，应用支付宝的蚂蚁区块链技术共同推进，旨在优化用户就医流程。
便民服务	2018.9	蚂蚁金服和上海复旦大学附属华山医院合作推出全国首个区块链电子处方，能够解决医院处方防篡改、复诊患者拿着处方不遵医嘱在外面重复开药等多个问题。
	2018.12	中国移动杭州分公司与杭州市政府合作，共同建设了基于区块链技术的“中小学直饮水系统”工程。
	2018.12	北京顺义区住建委上线“棚改项目全生命周期智慧监管信息平台”，运用大数据、区块链技术让棚改项目更规范、更高效、更安全。
	2019.4	佛山市禅城区教育局组织开展全区中小学生眼健康数字化管理暨“区块链+视力”项目工作，计划实现儿童眼健康从筛查到治疗的全过程数字化管理。
	2019.4	依托腾讯区块链，上海第一人民医院和安徽省立医院率先上线区块链电子病历，完成联盟电子卡的调通和开卡，制定了统一的电子病历展现标准。
	2019.6	佛山市禅城区启动全省首个“区块链+疫苗”项目建设，打造“区块链+疫苗安全管理平台”，旨在实现疫苗流通全过程的可视化监管，并简化疫苗预约接种流程。
社会公益	2017.4	公益中行互联网平台正式上线，同年9月覆盖12个省的32个贫困县。该平台借助区块链技术全面可持

		续地推进精准扶贫，是区块链技术在金融领域一次创新应用。
	2017.5	贵阳红云社区携手网录科技，搭建红云社区区块链助困系统，通过区块链平台记录贫困、残障人员的身份信息，扶贫助残的服务信息，资金流向信息，实现精准扶贫、助残。
	2018.10	贵州省扶贫基金会与 CROS 区块链技术公司合作搭建的区块链智慧公益平台正式上线，实现了公益活动过程中信息与行为的全流程存证、全周期追溯与审计。
	2018.10	中国建设银行广东省分行推出农民工普惠服务平台并发布民工惠产品，运用区块链实现工资全流程、全线上定向发放、及时到账，有效缓解了企业融资难、民工工资发放难问题。
	2019.3	上海静安区体育公益配送服务项目“静安体育公益配送”平台正式上线运行，引入了经认证的可信区块链系统，用于解决公益配送环节中的信用问题，保证配送资金的安全性、透明性。
	2019.7	海口市龙华区启动了海南首个区块链+志愿服务项目，即通过建立区委宣传部、团委、民政、司法等部门与志愿服务工作的衔接机制，在志愿服务平台上实现互联互通。

数据来源：中国信通院

（五）电子存证领域多点铺开

区块链技术具有防止篡改、事中留痕、事后审计、安全防护等特点，有利于提升电子证据的可信度和真实性。区块链与电子数据存证的结合，可以降低电子数据存证成本，提高存证效率，为司法存证、知识产权、电子合同管理等业务赋能。2018 年 9 月 7 日，中国最高人民法院印发《关于互联网法院审理案件若干问题的规定》，承认了区块链存证在互联网案件举证中的法律效力，目前包括北京、杭州、广州等在内的全国至少 7 省市法院构建了区块链电子证据平台。2019 年 8 月，最高人民法院宣布正在搭建人民法院司法区块链统一平台目前完成最高人民法院、高院、中院和基层法院四级多省市 21 家法院，

及国家授时中心、多元纠纷调解平台、公证处、司法鉴定中心的 27 个节点建设，联合四级法院共完成超 1.8 亿条数据完成上链存证固证，并已牵头制定了《司法区块链技术要求》《司法区块链管理规范》，指导规范全国法院数据上链。

表 7 专栏四：电子存证细分领域典型案例

专栏四：电子存证细分领域典型案例		
司法存证	2018.9	杭州互联网法院运行的司法区块链系统正式上线，已经接入公证处、司法鉴定中心等多个节点。该链系统是杭州互联网法院作为节点加入阿里巴巴旗下蚂蚁区块链建立的联盟链中来实现的。
	2018.9	南京仲裁委员会宣布，深度利用区块链技术，协同存证机构、金融机构、仲裁机构等对电子数据的存管，实现证据实时保全、电子送达、在线审理与裁决的网络仲裁平台上线运行。
	2018.12	北京互联网法院“天平链”在京正式发布。“天平链”是由工信部安全中心、百度等国内领先区块链产业企业形成联盟共建的区块链电子证据平台，采用中国自研的百度超级链作为底层技术，节点数和应用量均列国内司法行业第一。
	2019.1	杭州市西湖区检察院与蚂蚁区块链共同研发的检察区块链取证设备投入使用，该设备融合了物联网和区块链技术，能自动生成包含时间、地点、数据格式、校验码等取证要素的取证报告，还能对电子数据的完整性、真实性进行区块链认证。
	2019.3	广州互联网法院“网通法链”智慧信用生态系统正式上线。该系统以区块链技术为基础，打造“一链两平台”新一代智慧信用生态体系。
	2019.6	广州市中级人民法院智慧破产审理系统上线。该系统由广州中院在去年建立的全国首个破产案件资金管理系统基础上，联合平安银行广州分行进行研发，广州破产管理人协会协同支持。
商用存证	2016.8	法大大联合微软（中国）、Onchain 发起成立了全球首个大规模商用电子存证区块链联盟“法链”，迈出了中国探索区块链技术在法律场景应用的第一步。
	2016.10	阿里云邮箱联合法大大，推出全球首个基于区块链技术的邮箱存证产品，其底层支持是由“法链”所提供。
	2018.12	京东发布了企业级区块链存证平台，可通过自动化取证、可信存证、一键举证、侵权预警等能力，应用于多种同信任关联的场景中，助力构建信任经济

		大环境。
	2019.6	中石化在通过验收的 2016 年国家档案局关于电子文件归档和电子档案管理的试点项目中首次尝试使用区块链技术对电子档案进行存证及验证。
版权保护	2018.4	百度上线版权区块链原创图片服务平台—图腾。应用自研区块链版权登记网络，从抓取每张原创图片生成版权 DNA，达到原创版权保护，形成一个良性循环过程。其电子存证数据与北京互联网法院天平链对接，使得存证数据具备法律效力。
	2019.1	百度超级链联合百度百科，基于区块链技术创建“文博艺术链”，推动百科博物馆计划中的 246 家博物馆线上藏品上链以及其数字版权的确权、维护和交易。
	2019.5	百度智能云发布区块链音视频版权保护解决方案，通过区块链+媒体 DNA 两大能力，构建数字内容版权新业态。整个解决方案覆盖三大场景：版权确权、版权交易和版权维护。

数据来源：中国信通院

（六）数字身份领域备受关注

当前各国纷纷加紧对于个人数据管制的同时，数字身份仍存在信息碎片化、数据易泄露、用户难自控等问题，区块链技术凭借其去中心、加密、难篡改等特征，为数字身份的可信验证、自主授权提供一种值得探索的解决方向。据 Research & Markets 预测，全球区块链身份管理市场将从 2018 年的 9040 万美元增长到 2023 年的 19.299 亿美元，预测期内复合年增长率为 84.5%。近年来科技企业发起的数字身份项目多达 200 多个，正在成为行业发展的中坚力量。一方面，IBM、微软等科技巨头积极布局，打造各自的分布式数字身份平台；2019 年初，Facebook 创始人扎克伯格公开表示将考虑建立基于区块链技术的认证系统让用户安全登录。另一方面，以 Civic、uPort、Evernym、Indy、SelfKey、IDHub 等为代表的一批区块链创新创业项目，虽然技

术应用关注点各有侧重，同样为数字身份发展提供了重要的技术动力。

表 8 专栏五：数字身份领域典型案例

专栏五：数字身份领域典型案例		
个人身份认证	2017.6	佛山市禅城区政府推出 IMI 数字身份平台，依托于区块链底层技术，构建的智慧多功能身份认证平台。市民可通过平台办理公积金查询、交通违章查询等业务。
	2018.2	佛山市启动“社区民警智能名片”区块链应用项目。该项目对社区民警和驻校民警进行数字身份认证。基于区块链的三级身份验证系统，给民警佩戴防伪身份证二维码的智能民警联系卡。
	2018.12	中移物联网公司联合货币中国等将共同建设“联核云”项目。这是中国首个基于区块链和物联网技术的身份共享核验平台，在快递、租房、旅游实名制等领域有广泛应用价值。
	2019.1	深圳市推出了全市统一政务服务 APP——“i 深圳”，利用区块链技术，打造区块链电子卡证平台。
设备身份认证	2018.2	基于区块链技术的商品 ID 管理云平台唯链正式推出唯链全新升级的唯链雷神（VeChainThor）品牌，更适合个人用户、企业和政府用户在日常的商业/金融活动中使用。
	2018.4	中科物安物联网安全研究院推出了基于区块链的物联网设备身份管理与认证技术。该技术利用区块链的去中心化特点实现物联网设备的身份管控、跨域认证和细粒度访问控制。
	2018.8	轻资链公司基于区块链打造了一个移动资产管理平台，使用基于 ISO-81346 国际标准建立资产编码，确保一物一码，通过将编码信息上链，实现了可验证的资产确权存证。
	2018.12	阿里云宣布推出新版物联网设备身份认证 Link ID ² 。它是物联网设备的可信身份标识，具备不可篡改、不可伪造、全球唯一的安全属性，是实现万物互联、服务流转的关键基础设施。

数据来源：中国信通院

（七）供应链协同领域渐落地

据公开资料统计，目前国内供应链管理和物流成本高达 20%，远远高于欧美国家供应链管理和物流 8% 的成本，国内企业的供应链管理和物流成本还有很高的改善空间，而这正是供应链协同发挥作用的

地方。基于区块链的供应链协同应用将供应链上各参与方、各环节的数据信息上链，做到实时上链，数据自产生就记录到区块链中。典型的采购和销售供应链阶段包括：生产采购订单、仓库备货、物流运输、收货确认、商品销售等环节。通过供应链上各参与方数据信息上链，数据加密存储保证数据隐私，智能合约控制数据访问权限，做到数据和信息的共享与协同管理。区块链在供应链协同领域的主要应用方向包括：数据共享与可视性、去中间环节与数据安全、自动验证执行与高效协同。

表 9 专栏六：供应链协同领域典型案例

专栏六：供应链协同领域典型案例		
供应链管理	2018.3	腾讯和中国物流与采购联合会(中物联)联合发布区块供应链联盟链及云单平台，以提升物流与供应链行业的效率，助力行业标准化运营，并帮助物流行业的小微商户解决融资困难等问题。
	2018.7	联想集团结合区块链打造可信的供应链管理体系，提出基于区块链的企业协同采购管理方案，利用区块链技术解决了供应链各方信息不透明，业务流程繁琐以及信息孤岛等问题，实现了供应链各个环节的实时信息共享和多方协同共赢。
	2018.11	阿里云 SupET 工业互联网平台发布，通过区块链提供制造质量可追溯性和供应链管理服务。该平台由阿里云 IoT 的区块链解决方案提供。
	2019.4	全链通有限公司提出工业制造业供应链协同应用，建立了基于区块链的以合同签订和履约跟踪为核心的企业信用机制和基于区块链的质量保障能力和履约综合能力认证应用，解决了多方数据共享的信任问题，实现供应链透明化管理。
	2019.6	青岛海尔有限公司提出企业协同海运保险，基于自主研发的 COSMOPlat 平台，利用区块链技术实现平台用户间数据（订单、报关、海上天气、船舶位置等）的实时可靠共享，保险公司可以快速承保，用户也可以实时理赔，生产企业也可据此实现一键快速通关。
	2019.8	新华三技术有限公司提出专门为光模块防伪建立的光模块溯源链 OMTrace，结合防伪标签技术提出了光模块溯源防伪的区块链解决方案，构建多方确认，

		不可篡改的共享数据信息及全流程交易记录，提供消费者及监管部分查询验真和审计。同时对不同数据进行隔离共享，保证企业数据的商业隐私。
	2019.8	上海分布科技信息有限公司提出了企业危化品协同供应链用以解决供应流程中的痛点问题，通过区块链技术整合多方数据、在保证信息安全的前提下，实现数据在行业上下游企业之前的多方流转，从而降低企业间的信任成本，提高协作效率。

数据来源：中国信通院

四、 区块链面临的监管问题

区块链作为一个新兴的技术发展方向和产业发展领域，引起了全球科技、经济、法律和政府人士的广泛关注，其具有在全球范围提供一般信任服务的潜力。然而，区块链技术的出现也为当前的法律和监管提出了新的问题。区块链因去中心化、难篡改、自激励的特性，使其成为一个由技术驱动但深刻影响着经济、金融、社会、组织形态及治理的综合课题。但区块链社区及其产业并非法外之地，“代码即法律”(Code is Law)的激进法律和社会实验也必须要与社会法律体系相适配。

具体来说，区块链技术因其内在的五大特性，为当前的法律监管带来了新的问题和挑战。一是去中心化的分布式共享账本带来了监管主体分散的问题。二是自动执行的智能合约带来了其法律有效性的问題。三是区块链难以篡改的特性带来的数据隐私和内容监管问题。四是激励机制与数字资产特性带来的金融监管问题。

表 10 区块链技术特征与监管挑战

特征	监管挑战
分布式共享帐本	1) 在不同国家建立的节点的适用法律； 2) 司法管辖的法律主体； 3) 新的民商法形式、组织；
自动执行的智能合约	1) 智能合约法律定义和可执行性；

	2) 适用法律; 3) 智能合约管理者的责任;
难篡改特性	要求更正或删除区块帐本中数据的规则: 1) 数据保护法律/被遗忘的权利 2) 侵犯第三方权利的内容 3) 非法内容
激励机制与数字资产	1) 数字资产、通证化的法律通用定义; 2) 相关的投资者保护的最低要求; 3) 符合适用规则的监管政策和程序。

数据来源：中国信通院

因此，相应的挑战涉及以下事项：第一，区块链网络控制中的民事和刑事责任，以及公共法视角下的其他责任来源。第二，对网络参与者（人或非人）的控制管理监督，包括开发者管理者、协会/社区管理者以及参与其中的法人。第三，区块链记录和数据的权威来源，区块链记录法律有效性。第四，数字资产对现有金融系统的挑战。第五，符合现有法规的个人数据保护和内容管理。

（一）分布式共享记录导致相关监管责任主体分散

本质上，区块链是一个分布式的共享账本网络。在分布式网络结构中，没有中央存储数据库，网络中的节点可以通过多条路径来互相通信。同时由于没有中心化的参与者，网络节点本身也是难以直接管控的。所以，从法律和监管意义上讲，节点的设立的一般性规则仍不明确。按照区块链网络类型的不同，这一问题呈现出不同的形态。

第一，私有链的情况。虽然私有链系统仍具有多个节点，但其本质上是属于一个法律主体控制的。因此，在私有链的环境中，节点的设立与其成员的法律关系完全兼容于当前的社会法律架构。

第二，联盟链的情况。与私有链类似，联盟链的节点（成员）也是需要认证和许可的。但不同于私有链，联盟链通常是在不同的法律

主体之间搭建的区块链网络，并且，在一些的情况下，联盟链的网络是在不同国家、地区的主体间搭建的，这就会涉及到现行法律对在不同国家设立的节点的适用性问题。例如，2019 年 6 月由 Facebook 公司牵头的天秤座（Libra）项目就是由各个大型集团通过联盟链的方式形成的组织结构，是一种跨国、跨公司组织的新模式。天秤座（Libra）的各项管理和决策事物由 Libra 协会共同管理，并且管理是结合 Libra 区块链共同开展的。面对这种新的组织形式，涉及到的法律责任主体、垄断、竞争和失败处理问题，以及民商法对其组织形式的定义，如多边财团、分布式自组织等性质需要在法律进一步明确。另外，跨境的联盟链也涉及跨境数据和本地化问题。

第三，公有链的情况。由于公有区块链完全没有任何的节点准入限制，全球任何人都可接入，上述谈及的问题均可出现，并且，由于公有链几乎完全无责任主体，节点的监管难度大，法律属性及监管政策需全球多国协作共同推进。

（二）智能合约自动强制执行法律有效性仍待商榷

由于区块链上的智能合约可自动执行，并且其执行只依赖于智能合约中设置的条件。因此，智能合约可以自动执行一些通常与具有法律约束力的合约相关联的流程。在现代社会中，一旦发生合同违约，合约（合同）的执行和强制力最终诉诸于司法机关，司法机关的执行和强制力必然伴随着高昂的司法与社会成本。而基于区块链的智能合约因其“自动执行”和“中立”的特性，“自动、强制执行”的特性极大的节约了整体的信任成本，使得不同的主体在不互信和无中介的条件下

的协作，开启新形态的商业模式。需要注意的是，相比于传统合约，智能合约并没有取代司法，它只是通过机器将“执行”的过程自动化、强制化地完成，减少缔约双方的监督成本。然而，基于区块链的合约在真正的商业实践中，仍旧面临着较大的法律障碍。

首先，关于智能合约的法律定义问题。目前，对基于区块链的由计算机程序编写的涉及多方权力义务的合约（智能合约）仍未有明确法律定义。换句话说，虽然智能合约在技术上是可用的，但其合约的法律“合法性”仍未明确规范，其中涉及的底层链技术要求和合约的标准等还未形成，如果出现像智能合约失效或出现程序性错误或被盗的情况发生，其中多方的法律责任亦难以判断。

第二，关于智能合约的隐私性问题。公有链的智能合约通常会将合约代码及所执行的交易都会广播到整个网络，所有节点均会公开可见。基于对隐私问题的担忧，大量的商业场景中，智能合约难以取代传统法律合同。如果没有强有力的隐私保护机制，智能合约不适用于像对关键供应商付款、敏感交易等需高度保密的协议合约。

第三，智能合约“预言机”（oracle mechanism）机制问题。所谓预言机，是区块链与外界沟通的渠道，即链下数据上链的机制。由于智能合约及区块链“一经部署，难以更改”的特性，智能合约的调用条件在部署时配置，而后续触发智能合约执行则需要其他的条件，如果智能合约的触发条件来自于外部世界，如某地的气温、商品货物的流转情况等等，则一定会涉及到外部信息上链。通常情况下，外部信息的来源是第三方数据源，但区块链只能保证来自于外部的数据无法篡

改，无法保证真实准确。因此，外部信息的真实性就依赖于第三方的主体信用。因此，数据上链问题导致智能合约重新需要依赖上链人的“信用”。尽管目前出现了多种去第三方的预言机方案，如通过对信息进行投票，硬件传感器信息上链等，但仍没有一个普遍适用的方案存在。

最后，关于智能合约的适用性问题。智能合约依赖形式化的编程语言，适合创建刚性代码规则管理的、客观可预测的义务，而不适合记录模糊或开放性的条款，或在签订合约时没有准确边界或明确的权利义务。实际上，并非所有的商业合同都会精确界定商业关系，大量的开放性协议条款，在执行时往往会不断进行具体的修正以适应意外事件和关系变化。而为了执行智能合约，各方需要精确界定履行的义务，而在一些商业活动中，由于义务无法提前预测，智能合约很难灵活地处理这些契约关系。

（三）上链数据难以篡改带来隐私及内容监管风险

2018 年 5 月 25 日，欧盟《一般数据保护条例》(GDPR) 正式生效，GDPR 不仅适用于位于欧盟内的组织，而且适用于欧盟之外的向欧盟数据主体提供商品或服务或监控其行为的组织。GDPR 的核心要求，如数据最小化、对国际转让的限制和个人的擦除权利(即“被遗忘的权利”)与区块链数据难以篡改、难以删除的特性相冲突。具体来说，可能的不适配及冲突体现在以下几个方面：

第一，数据保护责任主体。GDPR 下的责任主体主要有两个：数据控制主体（Data controller）和数据处理主体（Data possessor）。数

据控制主体为“决定数据处理目的和手段的自然人或法人”；数据处理主体是指“代表数据控制主体进行数据处理的自然人、法人、公权力机构、代理人或其他主体”。⁴

然而，在分布式存储的场景下，数据并不是存储在中心化的数据库中，而是存储在系统的每一个节点上。数据主体将数据存储到区块中之后，系统随机选择的矿工将会把区块中的数据通过哈希算法编入链上，链上每个节点的账单都会对新增节点进行更新。

对联盟链及私有链来说，其一般会设置一定的准入机制和中心化管理机制，也会有类似管理员的角色对其交易数据的存储进行干预，一般具有较为明确的控制主体和数据处理主体。但对于公有链来说，网络中的节点完全是平等的，节点对于信息的管理能力也是极为有限的，存在数据保护责任主体不明的问题。

第二，数据的访问、修正及删除权问题。根据 GDPR 第 15、16、17 条的规定，数据主体可以就与其相关的个人数据是否正在被处理、在何处被处理以及因什么目的被处理的问题从管理者处查询；数据主体有权要求数据控制主体对不准确的他/她的个人数据进行修正；数据主体有权让数据控制主体擦除他/她的个人数据，停止进一步传播数据，并有权要求第三方停止处理数据。

对于这三点要求来说，与数据保护主体的类似，在私有链、联盟链的可控环境中，上述问题较好解决。但是在公有链的环境中，无论是数据的修正、删除，还是发布数据的责任主体都难以确定。在这一

⁴ 《欧盟一般数据保护条例》

点上，GDPR 的数据删除、修改权似乎与公有区块链产生了不可调和的矛盾。

类似地，对于公有区块链来说，由于任何人都可以在其数据库中写入数据，其信息内容的监管也成为问题。对此我国首先就区块链提供信息服务出台专门的管理规定。区块链特性使得链上数据难以被篡改，区块链可能成为传播危害公共安全、涉及恐怖主义和不良信息的载体。随着监管的发展，我们有理由相信，任何利用公有链区块链技术进行与互联网内容传播有关的违法犯罪活动，在各国一样会受到法律的追究。

（四）激励机制的数字资产特性引发金融监管问题

数字资产的监管问题是由于公有链代码设计和运行中都是包含相应的代币（或通证）设计，而这些代币的法律定义是什么、以何种方式去监管、税收政策等是主要所涉及的问题。

第一，数字资产的性质问题。作为价值激励的载体，数字资产与公有链密不可分。但实际上数字资产又有若干类型，业界也有不同的划分标准。例如，新加坡是提出来区分“证券性代币”（Security Token）和“使用性代币”（Utility Token）并予以官方确认的国家，对“使用性代币”并不按照证券法的规定进行监管。澳大利亚金融市场管理局从金融监管的角度把 Token 划分证券型、投资型、支付型、货币型及实用型。美国对于区分某个具体代币是否属于证券，还是采取个案甄别的方式，依据其判例法确定的“豪威测试”（Howey Test）原则来确定某一具体代币是否属于证券，需要按照证券管理的法规进行监管。

我国于 2013 年 12 月 5 日发布《关于防范比特币风险的通知》，否定了比特币的货币属性，禁止金融和支付机构开展与比特币相关的业务，要求比特币交易网站进行备案，并且提示了通过比特币洗钱的风险。

第二，数字资产的规范问题。数字资产天然具有匿名跨境流动的特性，因此很容易被用于非法交易，其产业需要经账户审核、反恐怖主义融资及反洗钱等监管。

第三，数字资产的税收问题。美国国家税务局（IRS）对公有链社区参与方，特别是交易参与方的纳税义务一直十分关注，认定比特币和其他加密数字货币为财产而非货币，依照资本增值税法监管，并出台了相应规定。美国国家税务局曾经起诉美国最大的加密货币交易所之一的 Coinbase，要求其提供客户的交易资料，作为征税的依据。公有链的税务监管需要适应加密货币和加密资产会计核算的国际通用会计准则的出台。

五、 区块链发展的制约因素

（一）社会认知层面，大众争议与行业疑虑蔓延

任何一项具有革命性质的技术出现时，都经历过“反对-追捧-理性”这样一个过程。以目前的形式来看，区块链的发展速度似乎要比互联网更快，从而也不可避免地存在乱象、出现泡沫。一边是去杠杆、强监管和资本市场的起伏不定，另一边是假借“区块链”之名进行的非法集资、炒作事件屡禁不止。由此，造成大众对区块链技术的理解

并不统一，“币”与“链”的关系饱受争议，区块链科普亟待加强。此外，经历了几年时间的探索后，区块链当前还未出现具有商业意义的大规模用例，业内对于区块链的未来开始出现质疑声音，对技术最初的热情也正被日益增长的不成功感所侵蚀。

（二）监管环境层面，我国监管需增强政策弹性

为引导区块链技术应用发展，英美等国采取相对温和的包容性监管政策。2018 年 7 月，英国金融监管局批准了 11 家区块链和分布式账本技术创业公司进入监管沙盒。2018 年 8 月，美国财政部在递交给总统的报告中建议，支持区块链创新，改革监管框架，建设监管沙盒，为行业发展创造包容性的政策环境。2017 年以来，我国出台了一系列针对加密数字货币的监管政策，迅速扼制了假借区块链名义开展的非法金融活动，净化了市场环境，监管层面取得显著效果。与此同时，我国的监管政策需进一步增强弹性，有效监管与合理引导并重，权衡好风险管控与鼓励技术创新二者之间的关系。

（三）技术应用层面，大规模推广落地尚存难点

一方面，区块链技术在系统稳定性、应用安全性、业务模式等方面尚未成熟，对上链数据的隐私保护、存储能力等均提出不小要求。另一方面，加入区块链系统需要对原有业务系统进行改造，初期可能更大成本，且客户对于新的技术应用需要一段适应期，短期内市场规模有限，市场潜力还需进一步挖掘。此外，由于许可牌照、投资要素、运行流程等与现有体制机制存在冲突，类似跨境支付、贸易金融等合

资共建项目在我国难以找到多方共赢、合法合规的落地模式，区块链技术从试点距离大规模应用落地仍需相当长的时间。

（四）人才培养层面，区块链专业人才相对稀缺

区块链技术是一门多学科跨领域的技术，包含了操作系统、网络通讯、密码学、数学、金融、生产等，我国目前在交叉学科方面尚有不足。区块链底层系统架构设计人才要掌握多项交叉学科的专业技能，并深入理解底层设计原理，兼备系统架构设计的经验，更要懂应用场景的具体业务逻辑，可谓“一将难求”。根据《2018 年区块链人才供需与发展研究报告》显示，在投递简历的求职者中，真正具备区块链相关技能和工作经验的存量人才仅占需求量的 7%。当前高校课程和社会专业培训课程体系相对落后，课程内容偏向于知识科普与产业应用指导，并未开设具有专业性和延展性的区块链专业课程。

六、政策建议

（一）多方协同推进，加强关键技术研究

区块链技术突破及与其他新一代信息技术创新融合，需要包括政府、链条各参与方、技术提供方等在内的利益相关方共同参与、推动平台建设，及信息共享等系列行动。为此，需着重以下方面的工作推进。一是密切关注国内外技术发展动态，加快推进包括共识机制、密码学、互操作、隐私保护等在内的核心关键技术研发，开展产品开发和集成测试，适度推进标准制定。二是支持和培育开源软件，构建软硬件协同发展的生态体系。三是搭建基础研究和交叉学科研究的创新

平台，培养学科交叉、知识融合、技术集成的复合型人才。四是建立健全高校、研究机构、行业协会、智库等的协同推进机制，加强在技术攻关、瓶颈突破、标准制定等方面协调配合。

（二）以点带面探索，加速行业应用推进

引导社会公众理性看待区块链技术价值与作用，充分发挥区块链技术在建立信任关系、提高协作效率、促进数据共享、提升政府穿透式监管能力等方面不可替代的作用。可优先选择政务数据共享、医药品溯源、普惠金融、司法存证等国计民生重点领域，组织开展区块链应用的先导示范，培育行业龙头、领军企业和产业生态。结合良好应用案例示范，面向全国推广应用落地经验，加快区块链应用真实落地。推动区块链技术与实体经济深度融合的同时，避免出现“一哄而上”的现象，注意防范因为区块链应用可能引发的对传统机构管理、商业运营等模式的冲击，以及操作陷阱、技术垄断等潜在风险。

（三）近期远期结合，开展审慎包容监管

一是研究制定鼓励区块链技术健康发展的相关政策，从政策层面做好产业体系化布局，在坚决打击恶意违法行为的同时，给新兴技术一定包容发展的空间。二是深入研究区块链对个人信息保护、数据跨境流动、支付清算结算等方面的影响，探讨区块链在底层核心技术、中层应用逻辑和上层信息管控等方面的监管问题。近期来看，研究制定鼓励区块链技术健康发展的相关政策，一是选择政务数据共享、普惠金融等重点领域，组织开展区块链应用的先导示范；二是运用区块

链技术提升人民币在“一带一路”国家中的清算、结算地位。远期来看，一是掌握数字技术主导权，加快推进数字技术研发；二是加快数字金融制度建设，抓紧建立专业化的数字金融技术应用审核和验证体系。



中国信息通信研究院

地址：北京市海淀区花园北路 52 号

邮政编码：100191

联系电话：010-62304839

传真：010-62304980

网址：www.caict.ac.cn



可信区块链推进计划

地址：北京市海淀区花园北路 52 号

邮政编码：100191

联系电话：010-62300249

传真：010-62304980

网址：www.trustedblockchain.cn

