从区块链白皮书看待区块链产业变化

吴林晨、姜舒扬

一．技术发展

2018年白皮书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。

2019年的功能架构在2018年的基础上保持稳定的同时不同系统的实现技术出现了很多新变化。在账本层上，为解决区块链存储及节点的可扩展性问题，一方面通过弱化区块链的可追溯性来降低单链的存储负担，另一方面通过多链融合和跨链互操作实现区块链系统的可扩展。在共识层­上，为解决交易吞吐量与共识节点数的可扩展性问题，提出了三个探索方向： 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。 同时，智能合约层的治理模式逐渐改善并被业内接受，公平治理成为新趋势。从运维管理层看，多种成熟的运维工具开始被用于区块链，同时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。

除此之外，作为一种新的系统交付形态——区块链即服务（BaaS）逐渐成熟，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。2019年区块链技术高速发展，各种创新方案不断涌现，多种技术措施在在账本数据、密码算法、网络通信、智能合约、硬件等方面保障区块链安全。隐私保护手段日趋多样化，早期的“假名”隐私方案已经满足不了现实的需求，诸多公链、联盟项目在积极探索隐私方案。互操作性成为需求新热点，哈希锁定、公证人机制、侧链中继链等技术的不断突破将带来应用的不断迭代与创新。链上存储可扩展性需求日益迫切。可维护性需求日益受关注，越来越多的项目更加重视区块链的自动化运维

2020年，由核心技术、扩展技术和配套技术三者组成的区块链技术体系已初步成形。核心技术指一个完整的区块链系统要包含的技术，包括密码算法、对等式网络、共识机制、智能合约、数据存储；扩展技术指进一步扩展区块链服务能力的相关技术，包括可扩展性、互操作性、协同治理、安全隐私；配套技术指提升区块链系统安全性、优化使用体验等相关技术，包括系统安全、运维部署、基础设施。行业需求的变化催生了一系列扩展技术来对链系统进行优化。这些技术的发展优化适应了行业需求，保障了实际应用过程中系统安全性。

这一年，联盟链的技术逐渐步入成熟稳定期，同时为了适应不同的业 务场景需求，技术发展不断朝着数据管理更高效、网络规模更广泛、技术运维更精细、平台安全更可控方向探索突破

二．产业发展

区块链正在被各国认可，并在多领域积极探索技术的推广应用，区块链技术与实体经济融合成为主旋律，各国竞相布局区块链产业制高点。例如：2018年1月22日英国技术发展部门（Innovate UK）相关人士表示，英国将投资1900万英镑用于支持区块链等新兴科技领域的新产品或服务。随着各国政府对区块链产业的积极支持，区块链正向多个经济领域延伸，在各领域应用落地步伐不断加快。截止2019年8月，由全球各政府推动的区块链项目数量达154项，其中由脸书（Facebook）牵头发布的全球数字加密货币项目天秤座（Libra）引起全球各界的关注与讨论，更是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。

在产业规模层面，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。

从投融资看，全球区块链产业融资加速。2009 至 2018 年，区块链初创企业融资（非 ICO13融 资）总额达到 48.1 亿美元。美国共有 25.42 亿美元 融资，中国 6.02 亿美元位居第二位，加拿大 2.47 亿美元居第三位。但是到2019年区块链的交易热度下降，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。

全球技术创新活跃，产业生态初现，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 。越来越多国外企业开始加入区块链源代码的开发和贡献中，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。

我国超前布局前沿阵地，积极探索基于区块链的行业应用，各地纷纷推出鼓励政策，区块链项目竞相上马。2018 年 6 月，工信部印发《工业互联网发展行动计划（2018-2020 年）》，鼓励推进边缘计算、深度学习、区块链等前沿科技在工业互联网的应用研究。截至2018年5月底，我国24各省市或地区发布了区块链政策及指导意见。通过2018年的政策试水，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，政务民生类应用项目数量显著增多。从公司数量上看，中国区块链数量仅次于美国。在专利申请方面，我国在区块链领域的专利申请数量已居全球首位。

随着区块链技术的不断深入，进入2020年，区块链产业链已经初步成形，产业结构稳定、相辅相成。大型信息技术企业致力于全产业链全栈式服务能力。区块链初创企业数量快速增长，目前涉及区块链业务的 1000 家企业中，初创企业数量最多，占比达 57%，远高于传统 IT 互联网公司的 23%占比。同时上市企业助力区块链行业应用，截至 2020 年 10 月，已有超过 262 家上市公司涉足区块链领域，在国家互联网信息办公布的区块链信息服务 备案清单中，上市公司区块链项目已达到 45 项。总体来说区块链产业在政策扶持、平台服务、应用落地以及融合创新等方面呈现积极良好的发展态势。

三．应用场景

**2018年:**

伴随着“区块链”风口正盛，不仅 BAT 这样的产业科技巨头纷纷加码，越来越多的传统企业也宣布正式涉足区块链；与此同时，由于创业成本低，投资门槛也不高，大量创业公司也争相进入市场。然而，一方面，技术的不成熟制约了商业的应用落地，目前隐私保护算法、 共识机制等区块链核心技术虽种类较多，但是普遍来说还不具备商业可用性。另一方面，区块链的应用模式仍在探索中，还没有找到真正的“杀手级”应用，区块链的“不可替代”优势还未体现。区块链不是必须的，并不适用于所有领域，其技术的突出特点使其对无风险、高价值、易实现的场景具有更高的应用价值。

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。

**（一）金融服务**

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。2018年1月，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。8月，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。除此之外，区块链技术还在多个金融应用领域发挥重要作用。

**（二）产品溯源**

统计显示，从2018年其，相关公司开始陆续发布区块链溯源项目白皮书。区块链技术

在农业溯源、商品溯源、其他溯源方面都发挥了巨大的作用。2018年2月，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.同年5月，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。12月，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。

**（三）财务民生**

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

**（四）电子存证**

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，9月，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。12月北京互联网法院“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年:**

相较于2018年，区块链应用方面变得更加广泛。

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—」等方面具有重要作用。

1. **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，为实体经济降低成本，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。对于构建有秩序的数字经济体系意义重大。

区块链技术具有重塑中心化金融基础设施的潜力。除了技术方面的改良，区块链技术更

进一步引入了新的金融模式和组织形式。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，有可能改变现有金融体系中的支付、交易、清结算流程，降低金融机构间的摩擦成本，提高执行效率。作为金融科技之一，区块链技术会改变传统金融市场格局，而“智能合约”的发展使货币可编程、支付能够在特定的条件下执行。

1. **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。区块链技术与

金融行业具有天生的契合性，在国内已经在金融业应用中通过了一定数量的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。

1. **产品溯源领域优先起步**

区块链技术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

价值溯源体系，从2018年起，多家企业抓住机遇，进军区块链市场，主要分为新型的区块链创业公司和互联网巨头两类，根据其业务类型又可分为应用方案服务商多和业务方对接，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。

1. **政务民生领域重点探索**

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。

1. **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。相较于2018年，区块链技术在司法存证、商用存证、版权保护等领域有了更加广泛的应用。

1. **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。

1. **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。

**2020年:**

**（一）生态逐步完备，产业规模日益增长**

随着新技术对于社会经济变革价值的体现，区块链行业将逐渐形成涵盖基础设备、系统平台、应用服务、配套支撑等的全方位产业链体系。无论是技术过硬、深耕行业的平台型龙头企业，成长潜力大、发展态势好的区块链创新企业，还是技术配套和行业应用类信息服务

企业，将利用技术平台结合行业特色，服务与实体经济方方面面，合力打造服务完善、高低搭配的企业梯队。根据 IDC 预测，全球区块链产业规模将保持增长，中国仍为全球区块链市场规模第二大的单体国家。2020 年全球区块链市场整体支出在新冠肺炎疫情的影响下有

所减少，将达到 42.8 亿美元；2019-2023 年，我国区块链解决方案相关支出的复合年均增长率预期将达到 60%（与疫情前预测相比下降10%）

**（二）平台服务导向，基础设施呼声渐起**

2020 年 4 月，蚂蚁金服、腾讯云相继发布“蚂蚁开放联盟链”和“腾讯产业加速器---区块链”，传递出产业发展新方向，即是以科技龙头为代表的区块链企业所聚焦的已不仅仅是区块链的技术和产品，而是逐步向平台服务升级转变。可以预见，除布局技术研发和为区块链产业深度发展提供必要的技术支撑之外，区块链企业将愈来愈强调区块链平台建设和服务能力，目标在于打造可适用于安全可靠、灵活高效、适用于多场景的区块链服务体系。构建基于区块链的新型基础设施，发挥区块链在提供信任通道、重构生产关系、降低边际成本、实现价值传递等方面的优势，探索数据要素的确权、流通，搭建面向行业的区块链应用服务平台，推动行业应用间互联互通，推动实现行业运行数据共享利用和信用体系建设，促进行业转型升级。

**（三）应用多向落地，行业渗透程度攀升**

继块链上升为国家新兴技术战略之后，其应用落地的呼声愈演愈烈，但受制于技术自身瓶颈和理解成本较高，区块链距离真正大规模落地仍需一段时间。伴随着技术解决方案的丰富和应用示范标杆的成熟，区块链的行业渗透率将日趋得到提升。

**（四）新兴技术融合，拓展应用创新空间**

作为 5G 时代最佳的信任承载体系，随着区块链与云计算、大数据、人工智能等新技术新应用交叉融合，互联网从信息互联、人人互联向万物互联迭代创新，后工业时代基于信任中介进行交易契约的商业模式愈发不适应数字经济“广连接、大协作”的发展诉求，在互联网、工业互联网上提供“算法中介”，推动以SaaS等形式提供区块链服务，降低行业应用开发部署门槛和成本，积极扩展灵活多样的接入和增值服务，为行业企业应用区块链提供基础性产品，提升区块链服务企业的产品力和创新力，提高行业应用创新效率。

四．监管问题

**2018年**：

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。

虽然比特币、以太坊已成为讨论热点，但该领域尚缺乏明确法律法规，对区块链技术的治理、监管和标准等仍不健全，主要体现在两方面：一是法律主体不明确。区块链中系统维护和治理主体不明确，在区块链系统中不存在一个为整个系统承担责任的中心机构，缺乏中心化的法律实体，也使得传统法律规则难以在事后对分布式账本系统进行监管，要实现有效监管必须围绕事前的技术规则来推进。二是链上规则不明确。在区块链参与者的语境中，代码即“法律”，但法律不是代码。与法律上规定权利义务的方式不同，区块链技术规则直接决定了区块链系统的安全性和稳定性，并直接影响着每一个参与者的权利和义务。由于链上规则的不明确，会引发关于智能合约漏洞、Token发行合规性、个人信息保护等的系列问题。

**2019年：**

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。

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题。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。

**（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。呈现出私有链、联盟链、公有链的不同形态。

**（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。

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。

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。

第三，智能合约“预言机”（oracle mechanism）机制问题。

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。

**（三） 上链数据难以篡改带来隐私及内容监管风险**

GDPR与区块链特性可能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。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。

第二，数据的访问、修正及删除权问题。

**（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。

1. 数字资产的性质问题。
2. 数字资产的规范问题
3. 数字资产的税收问题

**2020年：**

从区块链的发展过程中一直存在着由新技术带来的监管挑战及法律空白等问题。针对不同层次的联盟生态，面临的管理方式和监管手段也有很大的差异。从监管的对象来看，存在业务应用的监管、技术的监管以及市场主体的监管。业务应用的监管主要是针对需求方。目前区块链应用仍存在金融风险，利用区块链的违法犯罪活动，非法信息上链等问题。规范对需求方的监管，明确哪些内容可以上链，哪些业务可以运营，为区块链需求方合规合法的开展业务创造条件。

技术的监管主要是针对技术提供方。区块链技术难以篡改的特性带来了隐私及内容监管风险；匿名化使得难以识别用户的真实身份，增加了犯罪追踪溯源难度；智能合约的自动强制执行法律有效性仍待商榷，合法化实操难度大。在鼓励技术发展的同时，需做好由区块链技术引起的个人隐私侵权、知识产权保护，技术风险的法律责任等问题的监管挑战。

市场主体的监管主要是针对区块链服务的参与主体。区块链分布式共享记录导致相关监管责任主体分散，区块链这种去中心化、全网共识的组织方式，也造成了没有单独一个组织或个人对全链信息的合规性、真实性与完整性承担全部责任，同时加入同一个区块链网络的主体日益增多，区块链行业组织的日益庞大，或引起市场主体垄断担忧及跨境监管难题。明确责任主体，破除行业组织垄断问题，才能让平台有规可循，使行业稳健发展。

五．制约因素

2018年，区块链在系统稳定性、应用安全性、业务模式等方面尚未成熟，在性能、能耗、生态、安全性、监管方面存在很大的问题，面临着严峻的形势。技术的不成熟制约了商业的应用落地，同时区块链的应用模式尚不确定，不适用于所有领域。经过几年的探索，业内对于区块链的未来开始出现质疑声音，大众争议与行业疑虑蔓延。与此同时我国监管力度需进一步增强弹性，借鉴英美等国相对温和的包容性监管政策，权衡好风险管控与鼓励技术创新二者之间的关系。除此之外，在技术应用层面，大规模推广尚存难点；在人才培养方面，区块链专业人才相对稀缺。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%。

到2020年，区块链技术和应用仍旧处于成长阶段，多方面存在较多问题。虽然我国专利申请量排名靠前，但开源社区话语权弱，核心技术研发和基础算法方面投入不足，技术自主创新有待突破。区块链在实际落地推广中难度尚存，大部分国家对于区块链的监管还未形成体系，联盟链权责归属不明确，严重阻碍了联盟的有效治理。