

区块链 3.0 共识蓝皮书

——迈向数字经济与数权世界

v1.0

区块链 3.0 研究院

2018 年 9 月 21 日



《区块链 3.0 共识蓝皮书》编写委员会

主编：钟宏

副主编：张翔、李银科、陈晓华、方军

编委成员：

李松伟、宗凌红、刘爽、陈云峰、张琚、乔琦、周宏骥、曹彤、李尼、孙健、于睿、张晓媛、赵伟、于佳宁、赵明、蔡恒进、徐大伟、钟南海、黄晏清、陈菜根、胡杰森、陈文君、袁晔、李鸣、李颖、马军、BMAN

指导单位： 区块链 3.0 合作组织

主编单位： 区块链 3.0 研究院

联合编写单位：

清华 x-lab 青藤链盟研究院

链塔智库

中国电子商会区块链专委会

中国移动通信联合会国际区块链创新联盟

联合发布单位：

复旦大学张江研究院

北邮在线

北京支持雄安产业发展促进会区块链应用专委会

链人国际咨询（北京）有限责任公司

快知实验室

CCTV 证券频道

信德票改母基金

水木清华 TBC

清控道口基金

九鼎区块链实验室

区块链研习社

井通科技

网录科技

孚链科技

厦门国际金融技术有限公司

深圳区块链金融服务有限公司

中国市场杂志社

中伦文德律师事务所

通证汇联科技

联合发布媒体：

证券资讯频道《聚焦区块链》、搜狐、新浪、凤凰网、网易、中华网、环球网、财经网、雪球、WeMedia、星球日报、金色财经、布洛克科技、天天抖料、雷锋网、鞭牛士、链得得、火星财经、ASKVC、财链社、链天下、31 区、三言财经、耳朵财经、区块律动、链财经、猎云财经、CoinVoice、深链财经、核财经、响链财经、火龙果财经、FintechReview、零度财经、巅峰财经、节点财经、火球财经、链路财经等



区块链 3.0 共识蓝皮书

摘 要

2018 年，区块链产业进入 3.0 阶段，即区块链 3.0 技术赋能实体经济阶段。

区块链 3.0 技术，是基于“数字权益账本”的技术集合。它以高速并行的分布式智能网络计算技术为基础，通过构建安全、环保、高效、智能、可扩展的技术生态体系，实现各种资产权益在“真实世界”与“数权世界”两个平行时空之间映射和转移，并推动全球数字经济、数字治理的跨越式发展。

区块链 3.0 经济，核心要解决真实世界、数权世界之间资产权益映射和价值转移问题。区块链 3.0 的价值媒介从“数字现金”、“数字代币”演进到“数字票证”阶段。数字票证 (Biticket)，即“数字权益票证”，是基于实物资产映射，在“真实世界”与“数权世界”两个平行时空之间可确认、追踪、转换的价值传递媒介。“区块链 3.0 票改”，旨在推动实体资产权益上链，完成数字票证化改造，帮助实体经济企业，通过区块链 3.0 技术，进入具有广阔发展前景的数字经济世界。

区块链 3.0 共识，全称“区块链 3.0 赋能实体经济共识”。旨在推动人类命运共同体的建设和发展，基于区块链 3.0 技术创新、产业创新、治理创新，构建跨国界的“数权世界”，促进人类文化、经济的自由平等交流和发展。

关键词：区块链 3.0，数字票证 (Biticket)，票改，数字经济，数字治理，数权世界，价值媒介，区块链 3.0 共识，区块链 3.0 研究院，区块链 3.0 合作组织。



目录

第一章 区块链 3.0：数字票证时代.....	4
第二章 数字票证：数字经济与数权世界的价值媒介.....	8
第三章 票改：资产上链的票证化改造.....	14
第四章 区块链 3.0 共识：赋能实体经济.....	19
第五章 附录：区块链 3.0 赋能实体经济 50 人.....	20
第六章 附录：区块链 3.0 赋能实体经济应用案例 Top50.....	20



第一章 区块链 3.0：数字票证时代

区块链技术历经 10 年的发展，从基于程序算法的 1.0 数字现金时代（或称数字货币时代）、基于智能合约的 2.0 数字代币时代，已发展到基于实物资产数字化映射的 3.0 数字票证时代。

区块链时代划分	时间	价值媒介	特点	典型代表
区块链 1.0	2008 年起	数字现金	基于程序算法	比特币
区块链 2.0	2013 年起	数字代币	基于智能合约	基于以太坊发行的数字代币
区块链 3.0	2018 年起	数字票证	基于实物资产映射	数字发票

图表 1：区块链发展的演进过程

区块链 1.0：数字现金时代

区块链 1.0 时代，是以比特币为代表的“数字现金”时代。其可编程的数字货币的应用场景包括支付、流通等货币职能。

中本聪于 2008 年 11 月发表了名为《比特币：点对点的电子现金系统》的著名论文，正式提出一种完全通过点对点技术实现的电子现金系统。其核心内容是基于密码学原理而不基于第三方信用，使得在线支付能够直接由一方发起并支付给另外一方，中间免去中介/第三方金融机构。次年一月，中本聪又通过使用自己写的第一版软件挖掘出了创



始区块，其包含了一句不可修改的语句，“The Times 03/Jan/2009 Chancellor on brink of second bailout for banks (2009 年 1 月 3 日，财政大臣正站在第二轮救助银行业的边缘)”。这正式启动了比特币为代表的区块链 1.0 时代，即数字现金时代。

区块链 1.0 时代首次通过区块链技术，利用时间戳、公开透明和不可篡改等特点解决了电子现金的点对点支付问题，但其基于 POW 共识机制，需要进行大量低价值的挖矿软件运算，消耗巨大的能源，且存在无法处理大量交易和扩展性差的瓶颈。

区块链 2.0：数字代币时代

区块链 2.0 时代，是以“以太坊”为代表的基于智能合约的“可编程金融”时代。

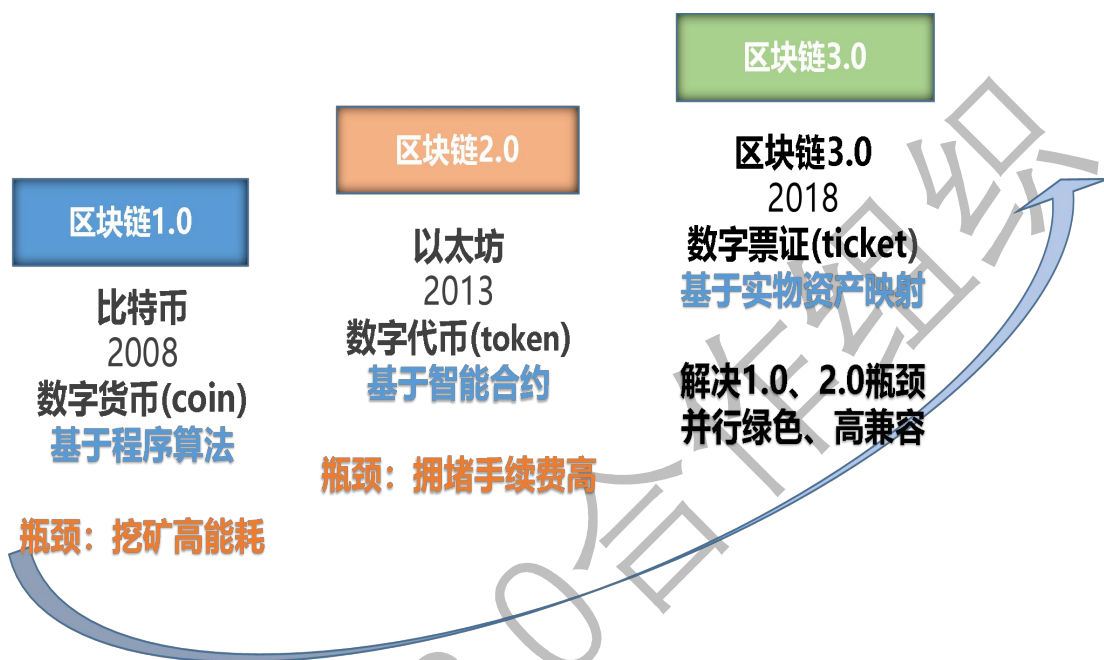
2014 年 1 月 23 日 Vitalik Buterin 发表了《以太坊：下一代加密货币和去中心化应用平台》的白皮书，并一直致力于将以太坊打造成最佳智能合约平台。通过其专用加密货币合约（Ether，又称“以太币”）提供去中心化的虚拟机（称为“以太虚拟机”Ethereum Virtual Machine）来处理点对点的合约。

区块链 2.0 以以太坊 ETH 为代表的公共区块链平台解决了比特币的扩展性不足的问题，同时基于智能合约，大量的数字代币（token）基于以太坊发行。但区块链 2.0 公链技术吞吐量只能达到每秒千次量级，无法支持大规模实时交易应用，极易拥堵，并推高手续费，这成为制约区块链在产业中大规模商用的主要原因。



区块链 3.0：数字票证时代

区块链 3.0 时代，是基于实物资产权益映射的“数字票证”时代，实体资产将大规模实现上链，完成数字化票证确权，数字经济全面启动，人类将进入数权世界。



图表 2：区块链 1.0 到 3.0

2018 年 9 月 21 日，《区块链 3.0 共识》蓝皮书发表，希望为区块链技术发展、产业数字经济进步、人类数字社会演进指明方向。通过基于实物资产映射的区块链 3.0 技术体系，真实世界资产的权益属性可以映射到区块链上的数字世界中进行存证，形成数字权益票证，从而进行资产权益的确权、交易流转、交割，并实现其数据的全流程可追溯、可防伪和可审计。大规模可信数字资产，将带来人类数字经济的大爆发。



区块链 3.0 数字票证，从技术、产业、治理三个方向创新，解决区块链 1.0 和 2.0 面临的问题和发展瓶颈。

- 技术层面：区块链 3.0 致力于攻克高并发、低能耗、并行分布式数据账本技术（公链和联盟链），大幅度提升交易速度，且无需通过挖矿机制来计算，可兼容物联网、人工智能、云计算、大数据等技术，形成安全、智能、标准化、可大规模商业化应用的区块链 3.0 技术生态。
- 产业层面：数字票证作为连接真实世界与数权世界实物资产价值的媒介，将大幅度提升资产确权和流转的效率，给资产价值流通及社会生产关系都将带来全新的改变。数字经济，将成为今后 5-10 年的主流趋势，形成巨大的蓝海市场。据估计，未来几年通过区块链登记的实体资产将超过万亿美元。数字权益票证将逐步衍生到各行各业，促成数字经济的“交易大爆炸”。
- 治理层面：数字经济的爆发，离不开金融法律、社会治理的创新，即数字治理。数字经济与数字治理的发展，将构建一个庞大的数权世界，未来人类社会活动将在物理世界与数权世界两个平行空间展开。



第二章 数字票证：数字经济与数权世界的价值媒介

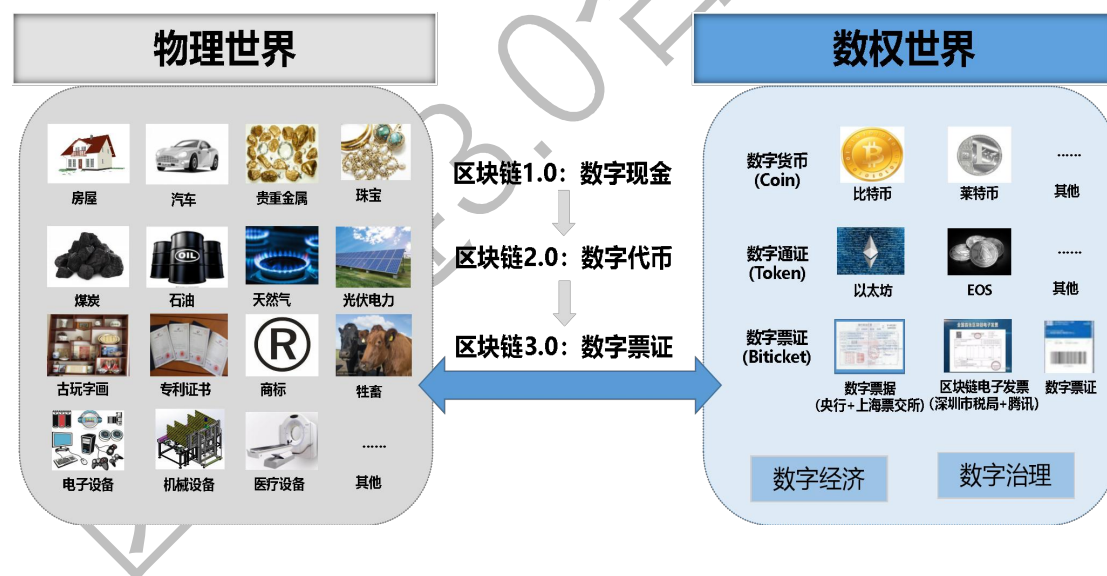
区块链 10 年的发展，开创了由数字治理、数字经济为基础的数权世界（数字权益世界）。

区块链 3.0 时代的到来，数字票证的大规模推广，将推动真实世界与数权世界的链接和融合，人类社会活动将从物理世界全面扩展到数权世界中。

数权世界

数权世界，是依托互联网和区块链技术，基于数字经济和数字治理形成的数字权益世界。

未来人类社会活动，将从真实世界扩展到数权世界这两个平行空间中。



图表 3：数权世界

数字权益不仅包含基于区块链原生资产的权益（数字现金、数字代币），更多的是通过区块链技术从真实世界的实物资产权益映射到数权世界中的数字权益（数字票证）。在数权世界中，数字票证依托区块链技术的发展需要，很好地弥补了区块链 1.0 和 2.0 时代数字现金和数字代币的缺陷与漏洞，作为连接真实世界和数权世界的一种中间价值媒

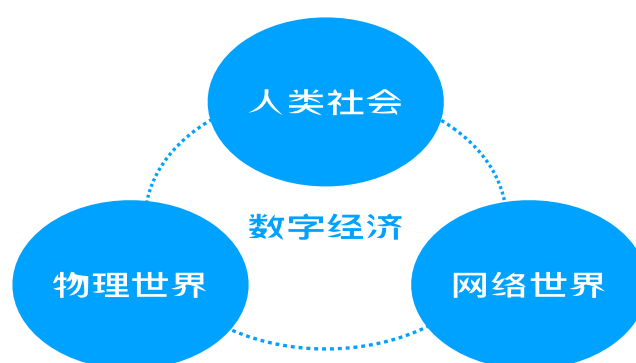


介，将资产的权益用链上的数据表示出来，使得我们的经济进一步数字化，也能够有效促进数字经济和数字治理的发展，满足数权世界中这两方面的实际需要。

数权世界 = 数字经济 + 数字治理

其中，数字经济早在 2016 年杭州 G20 峰会发布的《数字经济倡议》被提及：“数字经济是指以使用数字化的知识和信息作为关键生产要素、以现代信息网络作为重要载体、以信息通信技术（ICT）的有效使用作为效率提升和经济结构优化的重要推动力的一系列经济活动。”现在看，区块链技术可能成为数字经济在信息互联网、物联网、大数据、人工智能之外又一新技术基础设施。利用区块链技术和其上的价值媒介将资产表示出来，这将使得我们的经济进一步数字化。

数字化的实质是越来越多的人类活动以数字化的方式进行。马化腾、孟昭莉等著《数字经济》一书提出，“人类社会、网络世界和物理世界日益融合”。最初，数字经济仅存在于网络世界，随着产业发展，更多的人际互动和物理世界被卷入其中。从网络零售电商开始，到移动互联网带来的出行、外卖等生活服务电商，再到企业的互联网应用，互联网已经成为物理世界经济发展的重要推动力。



图表 4：数字经济的三个空间：人类社会、网络世界、物理世界



可将人类社会、网络世界、物理世界三者关系绘成上示意图，随着互联网产业的高速发展，以及近年来的虚拟现实（VR）、人工智能（AI）、区块链等各类新技术突破，原本主要与网络世界有关的数字经济持续扩大，开始部分覆盖到人类社会和物理世界这两个圆环。

最终，这三个圆环可能会完全融合，形成含义更广泛的数字经济，而在其中，区块链将在其中发挥可能最关键的作用。一直以来，互联网作为关键技术支撑了数字经济发展，它促进了信息流动，实现的功能是连接与匹配。现在，区块链在基础协议层次增加了与价值有关的价值表示与价值转移，并形成了全新的价值表示物。理想的信息互联网应用是连接人类社会、网络世界、物理世界三者；而理想的价值互联网应用也将是连接三者。

信息互联网已经形成了庞大的网络空间，并催生了包括实物电商、服务交易、企业间交易等各种交易。现在，区块链所代表的价值互联网可能进一步提升交易的可能性与效率，推动“信息大爆炸”到“交易大爆炸”的演变。总的来说，区块链可能成为数字经济的价值交易基础设施。

数据治理方面，因区块链技术的内涵又不仅仅限于经济范畴，它同样是一种治理或监管技术，其中从市场主体自治的角度讲是治理，从政府等视角看则是监管。区块链的治理特性是数权世界中重点需要探索与实践的重中之重。



数字票证的定义

数字票证 (Biticket) , 即 “数字权益票证” , 是各种资产的权益属性在 “真实世界” 与 “数权世界” 两个平行时空之间转移的中间价值媒介。

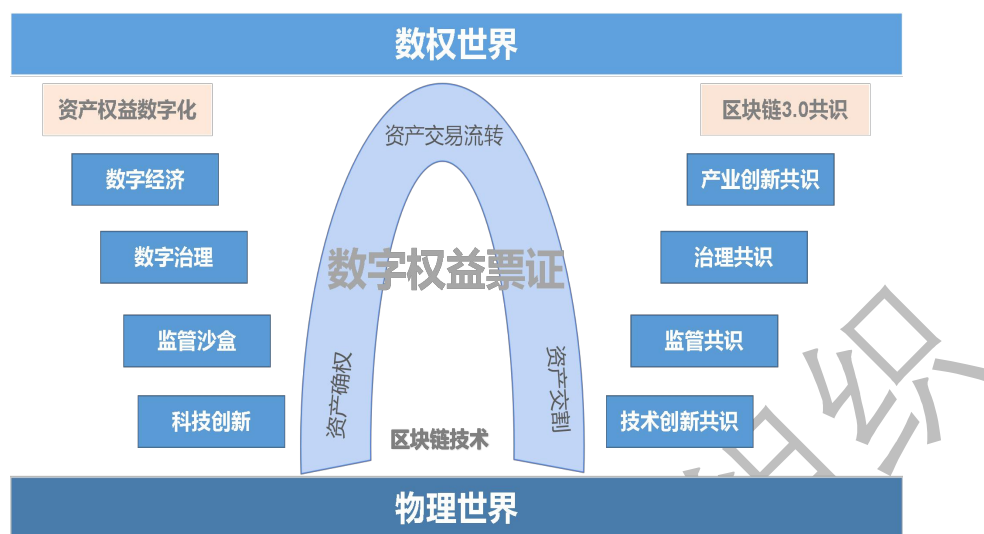
从技术角度, 数字票证是基于 “数字权益账本” 的技术集合, 它以高速并行的分布式智能网络计算技术为基础, 让实体资产的权益映射为数字资产权益, 也就是作为一种中间价值媒介, 连接真实世界和数权世界, 相互可确认、交易流转、交割和全流程追踪。

举例来说, 将房产的权益性 (使用权和所有权) 通过区块链技术, 经过前期的确权 (需通过资质尽调审核, 例如相关的法律许可证, 资产登记和产权证明等), 以数字权限票证的方式来代表其价值, 进行挂牌交易, 其交易过程中涉及的买卖双方, 特别是购买人购买房产的权益会被记录在区块链底层账本中, 从而完成链上交易后的确权和交割。整个过程公开透明, 且其数权可追溯、可防伪和可审计。

- 实际案例: 上海票据交易所同中国人民银行数字货币研究所于 2018 年 1 月 25 日首次组织多家银行共同成功试运行的数字票据交易平台实验性生产系统就是一个权威的数字票证落地实例。数字票据取代了旧有模式的纸质票据和电子票据, 在数字票据交易平台上可以完成基于区块链技术的数字票据签发、承兑、贴现和转贴现业务, 对结算方式、业务功能、系统性能、安全防护、隐私保护、监控管理和服务生产应用方面都有所创新和突破, 不仅实现了数字票据的突破性进展, 更是区块链技术应用于金融市场基础设施的一项重要举措。



数字票证的意义



图表 5：数字票证在区块链 3.0 时代的核心价值

- **解决区块链 1.0 和 2.0 低并发、高耗能等问题：**区块链 3.0 是数字票证的时代，也就是前面我们所提的将资产权益属性映射到区块链上形成数据票证来代表其价值的“票改”社会，其技术正在重点攻克高并发、低能耗的并行分布式数据账本，大幅度提升交易速度，且无需通过挖矿机制来计算，可兼容物联网、人工智能、云计算、大数据等技术，形成安全、智能、标准化、可大规模商业化应用的区块链 3.0 技术生态。
- **解决实体资产本身存在的问题：**资产本身存在难以合理定义价值、难以确定资产权利、资产确权的过程繁琐和资产流通效率低下等问题。在数权世界中，数字票证恰好能够解决这些问题，实现资产的唯一性、防伪性和流通性。区块链可以使得资产在整个确权及流通的过程被记录在一个永远无法被篡改的可信任的区块链账本中进行存证，也就是将实体资产转变成为链上的数字权益票证。用数字票证代指区块



链上的价值表示物（价值媒介），也是“可流通的加密数字权益凭证”，具有数字形式凭证、基于加密证据、可流通、可编程等要素，从而能够配合监管部门实现数权的可追溯、可防伪和可审计。

- **满足各行业针对区块链技术应用的实际需要，促成“交易大爆炸”：**随着区块链的发展，各行各业对区块链技术实现其社会领域下的场景应用有着迫切的需求，而不仅仅是数字现金和数字通证的金融属性，需要为各行业提供去中心化、透明化的解决方案的“可编程社会”，安全有效地实现数权世界的价值表示、价值流转和交割。数字票证恰好能够满足各行各业基于区块链技术的发展需要，促成数字票证的“交易大爆炸”，给资产价值流通及社会生产关系都将带来全新的改变。
- **能够真正赋能实体经济：**数字权益票证作为中间价值媒介连接了底层物理世界（或称真实世界）与数权世界。并将实体资产通过区块链技术进行资产确权、资产交易流转和资产交割。而在整个世界，需要依托于“资产权益数字化”和“区块链 3.0 共识”才能有效将这两个世界的资产进行链上链下的有效互通和流转。而资产权益数字化的实现离不开数字经济的建设和培养、数字治理的形成和完善、监管沙盒的监管与指引，以及科技的不断创新；更离不开区块链 3.0 这个时代所赋能的实体经济共识，包括产业创新共识、治理共识、监管共识和技术创新共识。反之，数字经济、数字治理、监管沙盒和科技创新也能够将资产权益数字化的价值发挥到最大化，有助于区块链和资产上链的发展；产业创新共识、治理共识、监管共识和技术创新共识也打造了区块链 3.0 共识的形成，从而实现真正赋能实体经济。



第三章 票改：资产上链的票证化改造

资产上链本质是将真实世界资产的相关权益，通过区块链技术进行上链，完成数字权益票证化存证。这个过程，即资产上链的票证化改造，简称“票改”。数字票证代表其数字世界中的各类资产的价值和权益归属，主要包括所有权、使用权和收益权，能够全流程进行确权、交易、流转和交割，其数据要求需具备可追溯、可防伪和可审计特点来符合法律合规性。

资产上链的定义

资产上链指的是基于区块链技术的资产登记、交换、流转，其解决的是将物理世界的实物资产（又名原子资产）以及产生于数字世界中的资产映射到区块链上的资产的问题。

可上链的资产类别

根据目前主流的可上链的资产类别，大概可划分为基于原生区块链的数字现金类资产、基于互联网化的数据类资产，以及带有权益属性类的实物类资产。

- **基于原生区块链的数字类资产：**原生区块链类资产主要是基于区块链而产生的资产，且可在区块链上进行交易。比较好理解的就是比特币、以太坊为代表的数字货币，或基于区块链开发产生的具有特定含义的资产，如网易星球等。
- **基于互联网产生的数据类资产：**基于互联网产生的数据类资产的特点是并没有实体存在，而是基于互联网所产生的数字化产物。例如算法类数据，包括人工智能核心算法，自动驾驶解决方案；公司数据类资产，包括运营数据等；个人数据类资产，如个体购物记录等。但由于大部分数据产生于用户和平台之间，其权益的确定难以



得到很好的保证。

- **带有关益属性类的实物类资产：**权益类资产都是基于实物资产而产生的，是实物演化至今的一个产物。而上链的资产正是将实物类资产的权益属性映射到区块链上，进行确权、交易流转和交割。其权益属性主要包括资产的所有权、使用权及收益权。例如房产证对应的房产实物的权益性，也是交易流通的凭证。再例如公司的股权或股票、其他物品的权益等，其实都可以授予一个权益类的资产证明。

截止到目前较适合上链的资产如下表所示：

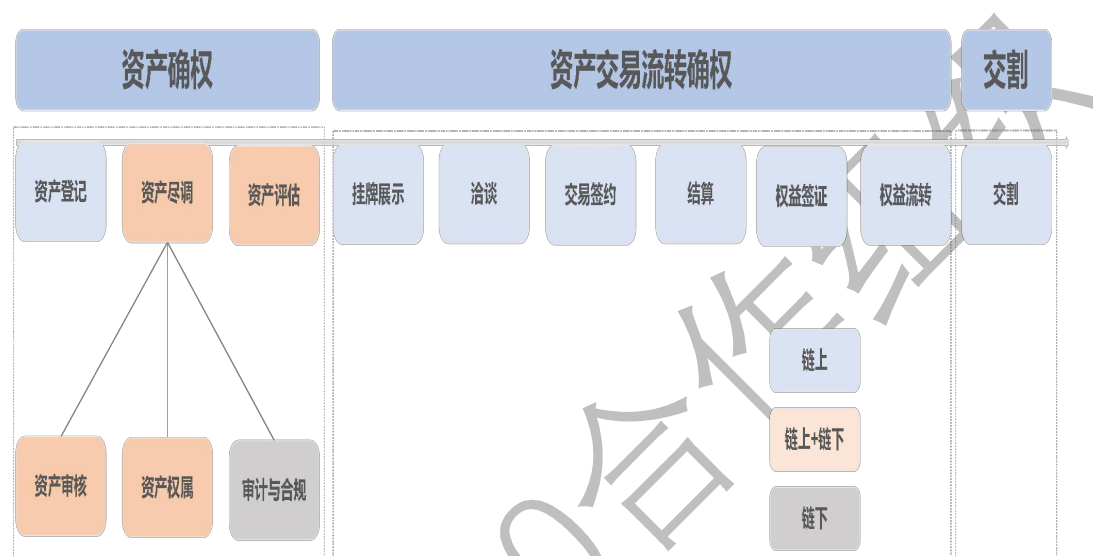
资产类别	权益类别
土地	使用权、收益权
房屋及建筑物	使用权、收益权
专用设备和机械设备	使用权、收益权
贵金属、珠宝	使用权、收益权
煤炭、石油、天然气、光伏电力	收益权
社交、社区、娱乐平台虚拟资产/财产	所有权
股权、债券	所有权
应有账款	所有权
数字货币	所有权
古玩字画	收益权
专利和商标	使用权

图表 6：较适合上链的资产类别



资产上链的流程

资产上链主要包括资产确权、交易流转确权和交割三大阶段的流程。其中，资产确权有登记、资产尽调和资产评估三个环节；交易流转有挂牌、洽谈、交易签约、结算、权益签证和权益流转 6 个环节；交割阶段只涉及交割环节。



图表 7：资产上链流程图

● 确权

- 登记**：利用区块链技术将资产的完整信息和特征进行记录/登记。
- 资产尽调**：通过对实体资产出让方、权属以及财务法律的审核，确认资产的真实性和是否含有瑕疵。尽调是资产上链很重要的一个环节，尽调的质量关系到资产上链后端的交割退出。
- 资产评估**：资产上链中，资产评估需要符合法律合规，必要时还需要有各行各业的监管部门的背书，或者仍需要由链下的专业评估机构和具有特定资质的个人来完成，比如专业的评估分析师。这也是对资产交易后交割退出的一种保障。



● 交易流转

- d. 挂牌展示：当资产的基本信息、权属关系和定价都明确了以后，有价值的资产为了交易可以上链进行挂牌展示。
- e. 洽谈：购买方可直接购买，也可以和出让方根据各自的需求，在链上进行洽谈。
- f. 交易签约：购买方和出让方签约交易，在链上生成智能合约。在一些项目的智能合约设计中，如交易后，一旦资产未交割或收益未达到预定的目标，资金可以自动退回给投资人。
- g. 结算：根据合约的条款，完成链上结算。其结算成本或将低于链下交易。
- h. 权益鉴证：在完成交易结算后，在链上确认购买方享有资产特定的权益。
- i. 流转：链上资产可以进行自由流转，也就是购买人可以将持有的权益在链上再次售出，实现流转。

● 交割

- j. 交割：部分资产可以在链上交割，例如 IP 资产、积分、优惠券等。但多数资产，需要在链下实体经济中完成交割。例如购买股权所有权，根据链上的确权，链下去合规机构进行备案交割；购买房屋使用权，需根据链上的契约，链下行使居住的权利。

越复杂的资产需要越多链下的辅助才能实现确权和交割。所以，区块链技术并不能解决所有问题，只有链上链下结合、多方协同才能最大化体现出资产的价值。



票改：赋能实体经济

正如上述所讲，资产上链的过程中，最需要做的是找到一种媒介来代表其数权世界中的各类资产的价值和权益归属，并能够全流程的登记、交易、流转和交割。在这个数权世界里，数权需实现可追溯、可防伪和可审计，才能符合监管的法律合规性。

票改，基于区块链 3.0 技术，赋能实体经济，为企业转型升级提供创新服务。区块链 3.0 票改，即实物资产上链完成实体经济企业资产的数权票证化改造，通过引入第三方成熟的供应链金融、消费金融服务机构，帮助实体企业解决融资难、融资贵、库存积压、销路不畅的难点。特别是帮助外贸出口企业，打开外贸市场，减少贸易战带来的重大损失。

- 实际案例：深圳市税务局和腾讯于 2018 年 8 月 10 日共同试点成功的全球首张区块链电子发票则是基于区块链技术实现的一种纸质发票和电子发票的“票改”形式。区块链电子发票的落地，对税务监管部门、企业和消费者多方利好。对于税务监管部门，区块链电子发票实现“交易数据即发票”，有效解决了开具发票填写不实、不开、少开等问题，保障税款及时、足额入库；且能够实时监控发票开具、流转、报销全流程的状态，对发票实现全方位管理。对于商户而言，区块链电子发票可以提高店面运转效率，节省管理成本。对于消费者而言，可以通过手机微信功能结账后立即自助申请开票，一键报销，发票信息将实时同步至企业和税局，并可自动的拿到报销款，免去了来回奔波的劳碌和繁琐的流程，收票、报销实现电子化与便捷性，达到“交易即开票，开票即报销”。



第四章 区块链 3.0 共识：赋能实体经济

区块链 3.0 赋能实体经济共识，简称“区块链 3.0 共识”，由“区块链 3.0 合作组织”发起。

使命：推动人类命运共同体的建设和发展

宗旨：基于区块链 3.0 技术创新、产业创新、治理创新，构建跨国界的“数权世界”，促进人类文化、经济的自由平等交流和发展。

组织：区块链 3.0 合作组织

区块链 3.0——技术共识：

大力发展区块链 3.0 技术创新，构建主权区块链底层开源开发平台。联合高校、科研院所、计算机、互联网、区块链、人工智能、物联网领域高新技术企业，重点攻克高并发、低能耗的并行分布式数据账本底层技术，结合物联网、人工智能等前沿科研成果，形成安全、智能、标准化、可大规模商业化应用的区块链 3.0 技术生态。

区块链 3.0——产业共识：

区块链 3.0 技术赋能实体经济，为企业转型升级提供创新服务。帮助实体经济企业，通过区块链 3.0 票改，即实物资产上链完成数权票证化改造，引入第三方成熟的供应链金



融和消费金融服务机构，帮助实体企业解决融资难、融资贵、库存积压、销路不畅的难点。特别是帮助外贸出口企业，打开外贸市场，减少贸易战带来的重大损失。推动政府制定产业政策，发起产业扶持基金，建设产业基地，科研实验室。

区块链 3.0——治理共识：

围绕数字经济发展，推动创新数字治理。全面拥抱监管，重点发展无币区块链应用，重点发展区块链 3.0 票证化改造。依托高校、行业商协会、政府，推动面向数字经济时代金融、法治领域的沙盒创新监管模式。推动完善实物资产上链确权、追踪、交易、变更、行权等相关金融、法治建设。推动政府成立一批面向未来的区块链 3.0 数权资产交易试点平台，数权经济法律服务试点平台。

区块链 3.0 合作组织，以推动人类命运共同体的建设和发展为宗旨，联合认同区块链 3.0 共识的组织和个人，共建共治共享的合作平台。下设区块链 3.0 研究院基于区块链 3.0 技术，探索非营利性社会组织的内部数字治理模式。重点推动区块链 3.0 赋能实体经济共识发展，推动全球自由平等数字经济体系，推动跨国界人类数权世界的建设。

欢迎加入区块链 3.0 合作组织！



联系方式：liushuang@sem.tsinghua.edu.cn

第五章 附录：区块链 3.0 赋能实体经济 50 人

第六章 附录：区块链 3.0 赋能实体经济应用案例 Top50

