

京东区块链技术 实践白皮书



White Paper

2020 京东区块链技术应用白皮书

目录

声明	4
编委	5
序言	6
第一章 产业数字化“可信连接器”	9
1.1. “新基建”信息技术基础设施	9
1.1.1. 区块链是产业数字化的“连接器”	10
1.1.2. 助力全球数据更好地流动	11
1.1.3. 构建数字化的“可信供应链网络”	12
1.2. 技术组合打造智能化商业体	14
1.3. 加速产业数字化突破式创新	16
第二章 京东区块链主要应用场景	17
2.1. 品质溯源	18
2.1.1. 区块链追溯服务价值量化	20
2.1.2. 零售供应链可视化的基石	21
2.1.3. 构建标准化追溯服务体系	23
2.1.4. 服务数十个供应链追溯场景	27
2.2. 数字存证	37
2.2.1. 电子合同	39
2.2.2. 商业秘密保护	45
2.2.3. 广告监播	50
2.2.4. 版权保护	52
2.2.5. 电子证照	57
2.2.6. 物流单证	61
2.2.7. 首营证照	67
2.2.8. 电子发票	70
2.3. 数字金融	73
2.3.1. 资产证券化	73
2.3.2. 数字仓单	80
2.3.3. 供应链金融	87
2.4. 政务协同	91
2.4.1. 工程建设审批	92
2.4.2. 审批管理执行	95

2.4.3. 政策兑现	98
2.5. 信用网络	101
2.5.1. 数字身份	101
2.5.2. 物流信用	110
2.5.3. 信用租赁	114
2.5.4. 企业通用账号	119
2.6. 保险科技	121
2.6.1. 保险监管可回溯	122
第三章 产业生态	129
3.1. 开放联盟链网络	129
3.1.1. 开发背景	129
3.1.2. 定义简介	130
3.1.3. 系统架构	130
3.1.4. 功能设计	131
3.1.5. 价值优势	133
3.2. 司法存证联盟链	134
3.2.1. 电子证据存证取证新路径	134
3.2.2. 区块链电子证据平台设计	136
3.2.3. “网通法链”智慧信用生态	138
3.2.4. 助力互联网司法体系建设	142
3.3. 检验检测联盟链	144
3.3.1. 携手构建行业级大质量生态	144
3.3.2. 第三方检测保障溯源可信赖	144
3.3.3. “区块链+检验检测”解决方案	146
3.3.4. 有效提高零售供应链正品认知	147
3.4. 防伪追溯联盟链	148
3.4.1. 助力品牌建立鉴真溯源体系	148
3.4.2. 满足品牌与消费者共同需求	149
第四章 京东区块链技术架构体系	150
4.1. 技术研发核心理念	150
4.2. 全栈区块链技术能力	150
4.2.1. 自主可控的开源区块链底层引擎——JD Chain	150
4.2.2. 先进易用的企业级区块链服务平台——JD BaaS	159
4.2.3. 灵活可靠的组件化区块链应用开发框架	181
4.2.4. 京东 JACOBI 区块链创新实验室	188
第五章 智能技术体系融合	199
5.1.1. 区块链+云，构建一站式低门槛技术及服务体系	200
5.1.2. 区块链+城市操作系统，打造新型智能城市	203
5.1.3. 区块链+联邦学习，开创更高安全信息处理技术标准	206
5.1.4. 区块链+数据服务，京东智联云区块链数据服务 BDS	209

第六章 写给十年后的智臻链	213
第七章 结语	214
部分荣誉奖项	215
部分参与标准	218
术语解释	219
参考文献	220

声明

本白皮书为京东集团各业务板块区块链技术开发及应用中的研究成果及实践经验的合辑汇编。本材料的相关权利归京东数字科技控股股份有限公司（简称“京东数科”）所有。白皮书中的任何部分未经本公司明确的书面许可，不得以包括但不限于复制、影印、转载、摘录、截取、替换等任何形式应用于商业用途，京东数科保留所有知识产权。

由于产品版本升级或其它原因，本白皮书内容会不定期进行更新。本白皮书谨作为业界区块链技术研发及应用实践参考。本手册中的所有陈述信息和内容不构成任何明示或暗示性的担保及商业决策建议。囿于现有技术条件和认知水平，若广大读者朋友就白皮书的内容、信息、瑕疵有建议或者意见欢迎与我们进行沟通、讨论、商榷。

（排名不分先后）

编委

京东数字科技：数字技术中心、技术产品部、研究院、金融科技群组、法律合规部

京东零售：生态业务中心

京东物流：智能供应链产业平台部

京东健康：产品研发部

京东智联云：智能管理与效率平台部、云产品研发部

京东安联保险：技术研发部

特别鸣谢

广州互联网法院

北京互联网法院

厦门国贸集团股份有限公司

中国检验认证集团

贵州国台酒业股份有限公司

序言

人类社会已经进入产业互联网时代，数字科技将以更加迅猛的速度覆盖到生产生活的方方面面，产业信息化、数字化浪潮下，超大规模万物互联带来的网络协同效应孕藏着巨大的财富和发展机遇。面对日益复杂多变的生产关系和虚拟互联网世界原生的弱安全、低互信问题，亟需一种善于处理跨主体可信协作的新型信息化技术。

区块链技术正是在这样的社会需求背景下应运而生，并以其基于机器共识的可靠特性日益受到全球各个国家和地区的广泛重视和应用。特别是在中国，这一进程随着区块链被中央政治局提升到“核心技术自主创新的重要突破口”，以及被国家发改委加入“新基建信息技术基础设施”的国家级战略高度后而明显加快，在中国网络强国战略的时代背景下，区块链技术的重要性越发突显，未来极有可能成为和 5G 网络一样的基础设施，广泛应用于国民经济各行业的可信数字化协作网络建设，实现主体可信、客体可信、过程可信的全流程可信。

而这也正是新型复杂网络环境下，对生产关系的变革式重塑——用一种基于机器共识的信息自动化技术手段低成本、高效率地解决跨多主体协同问题。

京东区块链技术与应用的建设正是秉承这一核心认知而持续开展的，坚持价值导向，把区块链作为一种有效的工具手段来使用，核

心是解决业务问题，促进降本、增效、提升用户体验的价值实现。京东区块链的发展充分发挥了自身具备的丰富应用场景资源禀赋和技术先发优势，把技术与应用结合起来，形成应用锤炼技术，技术服务应用的“双轮驱动”创新模式。

2018 年 3 月，我们发布了首版京东区块链技术实践白皮书，今年已经是第三版了。想和时间做朋友，把一件事情坚持做下去，并且不断做好，就要回归初心，寻找坚守的理由和价值。京东区块链将持续用技术信任去推动实体经济数字化转型，保障多方主体信任，确保高效协作，充分发挥信任价值，打造产业数字化的连接器。

面向客户持续开放共赢的理念，也是京东集团各部门之间团结协作的精神体现。我们不唯技术论，把技术打造好是本分和基础，更重要的是将技术应用于为用户创造真实的、可持续的价值，这样的创新之路注定是痛苦和漫长的，然而我们却很享受这个过程，因为当你“弯下腰，手上沾满泥”地去用新技术、新方法为用户解决好问题之时，也得到了用户的认可和尊重，这份信任正是激励京东不断前进的源动力。

京东在区块链技术领域方面多年持续的投入和创新，带来了百花齐放、全面繁荣的技术应用生态效应，京东集团各板块领域均在广泛而积极地探索区块链技术应用，创新的火种已经显现出燎原的态势。

“人心齐，泰山移”，如此繁荣的区块链应用生态，注定会持续不断产生新的高质量的技术实践成果。“问渠那得清如许，为有源头活水来”，源源不断的创新，正是这份白皮书的生命之源。实践是检验真

理的唯一标准，京东将始终围绕用户体验、为用户创造价值开展技术创新，用更好的产品和服务让我们的生活变得更加便利和美好。

京东数字科技集团副总裁



2020 年 10 月 24 日

第一章 产业数字化“可信连接器”

区块链是新基建信息技术基础设施之一，被认为是继大型机、个人电脑、互联网之后计算模式的颠覆式创新，很可能在全球范围内引起一场新的技术革新和产业变革。2019 年 10 月 24 日，中共中央政治局第十八次集体学习强调“把区块链作为核心技术自主创新重要突破口，加快推动区块链技术和产业创新发展”，在科学技术就是生产力的今天，抢占技术制高点，不受制于人，成为我国科技企业发展的共识，区块链作为新兴技术的重要代表，具有举足轻重的战略地位。我们认为，区块链将成为像 5G 网络一样的基础设施，甚至是更加可信的连接器和形成跨多主体间高效协作的企业级可信协作网络，将广泛应用于国民经济各行业的数字化可信协作网络建设，降低社会成本，促进跨主体信任的快速建立和业务创新，为我国产业数字化价值跃升提供重要的技术保障和实现路径。

1.1. “新基建”信息技术基础设施

2020 年 5 月 22 日，《2020 年国务院政府工作报告》提出，重点支持既促消费惠民生又调结构增后劲的“两新一重”建设，其中包括“加强新型基础设施建设，发展新一代信息网络”^[1]。国家发展和改革委员会提出“新基建”的概念主要包括信息基础设施、融合基础设施和创新基础设施三方面，其中“区块链”被划为信息基础设施中的“新技术基础设施”^[2]。区块链作为新基建信息基础设施的重要组成部分，正在迅速跨越发展初期的不确定性，提供数字转型、智能升级、融合创新等一系列产业解决方案。

1.1.1. 区块链是产业数字化的“连接器”

2019 年 11 月，在 JDD-2019 京东全球科技探索者大会上，京东数字科技集团 CEO 陈生强发表了题为“以科技为美，为价值而生”的主题发言，他提到京东数科所研发的数字化操作系统“通过互联网软硬件、网络通信、物联网、AI、区块链等技术应用，将物理世界的多维信息以及产业知识数字化，以数字连接打通线上与线下”^{【3】}。

企业的智能商业升级必然经历“数字化、网络化、智能化”三个递进阶段，数字化转型升级初步完成的企业，其数据的网络化连接能力将成为决定企业竞争效率和成本的重要指标。我国互联网高速发展的过去十年，从光纤互联网升级到移动互联网，社交、支付、零售、娱乐等人民日常生活的场景均已实现了较好的数字化转型，下一个十年需要服务于产业数字化的新一代“可信网络”，区块链整合了多种计算机技术的新型技术范式，有望成为产业界的可信广域网络，服务于不同企业之间 ERP 及生产系统、无纸化电子档案、数字化供应链信息等一系列企业数字化升级之后的“可信数据交换”。借助区块链技术组件的联盟网络，企业与企业之间，政府机构与企业之间，可以搭建专门的通信信道，整合安全可信的密码学技术，推动跨主体数据充分的“共建、共治、共享”。

“智臻链”是京东数科旗下的区块链技术品牌，“智”代表智能技术，“臻”代表美好生活的愿景，“链”寓意了“连接、共建、共治、共享”。“智臻链”三个字的涵义是京东将运用区块链这一智能技术，以服务人们美好生活为目标，连接合作伙伴共创价值。

1.1.2. 助力全球数据更好地流动

在稳定运行四年多以后，京东智臻链始终以研发“值得信赖的企业级区块链服务”为愿景，也逐步确立了中长期的工作目标——“以客户需求为驱动，研发易用、低成本、开放的区块链平台和产品。基于区块链技术构建服务于产业互联网的连接器，让全球数据及价值安全、迅捷、公平地流动。”

在数字化浪潮澎湃向前的时代，数据的价值创造将扮演越来越重要的角色，数据将成为数字经济脉动的血液，它不可或缺，但同时也要谨慎运用。区块链技术恰逢其时的出现，将为数据价值的创造保驾护航。

首先，数据的合法、合规、合理使用要确认数据的主权，区块链技术整合数字身份签名、时间戳、哈希散列算法等技术，有效保障了数据的来源可追溯、内容防篡改、主权可确认。

其次，数据的合规共享、共治需要兼顾数据的隐私保护，区块链技术所涵盖的非对称加密、哈希散列数据比对等能力，可以建立多样化、适配多场景的数据共享机制，在确保企业数据合规有效授权使用、有限披露的前提下，推动跨主体数据的连接。京东数字科技集团在2020年自主研发了“联邦学习+区块链”融合的原型系统，初步验证了联邦学习和区块链有共同的应用基础，通过技术上的共识实现多方合作下的同态加密可信网络，具有较好的互补性，推动了密码学与区块链技术的跨界融合^[4]。

第三，数据共享所创造的价值需要公平的回馈。数据作为数字经

济的血液和重要生产资料，其价值属性不言而喻，因此要充分发挥多个数据所有主体共享数据的积极性，建立公平、公开的价值回报机制尤为重要。区块链技术在应用场景中可以有效为数据的授权记录和使用路径进行“数字存证”，同时，也有越来越多的国家司法机构建立司法联盟链为区块链数字存证进行第三方节点背书，在这些具有公信力的数字存证基础上，新一代的数据价值回馈分配机制也初现端倪，在不远的将来，区块链技术将成为数据价值分配的重要基础设施。

1.1.3. 构建数字化的“可信供应链网络”

使用区块链促进数字化供应链建设和发展已经成为国家和行业共识。2020 年 4 月，商务部等 8 部门印发《关于进一步做好供应链创新与应用试点工作的通知》，通知指出“试点城市要加大以信息技术为核心的新型基础设施投入，积极应用区块链、大数据等现代供应链管理技术和模式，加快数字化供应链公共服务平台建设，推动政府治理能力和治理体系现代化”“试点企业要主动适应新冠肺炎疫情带来的生产、流通、消费模式变化，加快物联网、大数据、边缘计算、区块链、5G、人工智能、增强现实/虚拟现实等新兴技术在供应链领域的集成应用，加强数据标准统一和资源线上对接，推广应用在线采购、车货匹配、云仓储等新业态、新模式、新场景，促进企业数字化转型，实现供应链即时、可视、可感知，提高供应链整体应变能力和协同能力”。^{【5】}

区块链技术正在演化为京东集团“以供应链为基础的技术与服务企业”战略定位的科技先锋力量。在 2019 京东全球科技探索大会

(JDDiscovery) 的现场，京东数字科技集团副总裁、技术产品部总经理曹鹏在发言中表示，“区块链正处于产业应用的初级阶段，京东数科坚信这一技术蕴含的巨大应用潜能，能够促进产业数字化的升级，推进实体经济的发展进程。”^{【6】}

供应链天然的跨主体、跨地域、高离散等属性亟待一项值得信赖的新技术连接多方数据。区块链联盟网络可以为多个供应链主体搭建全球统一的身份链系统，结合现有的 CA 电子认证服务，实现数据的来源可追、时间可查；其次，区块链许可链网络的组建，可以帮助不同企业内部的信息系统建立点对点通信的数据桥梁，保证供应链数据协同的标准化、安全可信和透明监管；第三，区块链技术中整合的非对称加密等密码算法、区分不同业务的数据交换通道能力，可以很好地保证数据的隔离、隐私和使用授权机制，确保企业供应链数据协同的安全可控。

2020 年，行业逐步共识数字化供应链是区块链技术创新与应用的优先场景，截至第三季度，京东智臻链防伪追溯平台作为供应链追溯的全球领先应用，已合作超 1000 家品牌商，落链数据超 10 亿级，消费者“品质溯源”查询次数超 750 万次。2020 年，京东智臻链和中欧-普洛斯供应链与服务创新中心合作，通过对 438 个不同品类追溯商品样本的对照研究得出，智臻链防伪追溯平台的使用带来了整体销售增长的 9.97%，其中，母婴商品加购量增长 23.4%，营养保健品复购率增长 44.6%，母婴奶粉的退货率下降 31.7%，充分证明了区块链防伪追溯的应用价值。^{【7】}与此同时，京东数科正将基于区块链的供

应链追溯能力扩展到大宗商品动产融资等供应链金融的新领域，其联合中储股份搭建基于区块链技术的大宗商品现货数字仓单体系已经在 2020 年正式发布上线，通过 AIoT 对仓库物资进行锁定并实时将数字仓单数据存证在区块链上，打造集仓储服务、交易服务、融资服务、数据服务为一体的供应链协同服务，解决大宗商品流通中交易安全、融资风控的问题，为产业链上下游企业和生态合作伙伴创造价值。

“供应链管理”和“数字金融”是京东智臻链重点推进区块链应用创新的两个领域，产业数字化大潮势不可挡。从可信供应链到数字金融创新，京东数科将会凭借在零售电商、自建物流、数字金融的生态服务能力，加快推进区块链与物联网、人工智能、大数据、云计算等前沿技术的深度融合，联结合作伙伴共创数字经济增长新范式。

1.2. 技术组合打造智能化商业体

技术归根到底还是为业务服务，要在场景中体现应用价值。区块链技术可能是人类有史以来争议最大的技术之一，围绕它的价值讨论始终没有停止过，合法合规的、非用不可的、可感知的大规模商业应用仍在广泛期待中苦苦摸索。国外在公链方面的探索如火如荼，国内在联盟链方面审慎地开展了一系列政策引导和激励，全球科技领域竞争带来的政策红利对整个区块链行业来说是一个必须要把握住的重要发展机遇，同时也要求我们要时刻保持清醒客观的理性认知。任何一项技术本身都是没有价值的，只有和业务场景结合起来、发挥其做为工具的某项作用，才能真正创造可持续的商业价值，区块链技术也是如此。我们提倡将区块链与实体经济的产业数字化转型需求结合起

来，在数字化建设过程中发挥其技术特性，利用技术组合开创智能商业，这样的技术应用才是有生命力的。



图 1 技术组合开创智能商业

不迷信区块链，不为了上链而上链，不脱实向虚，坚持价值创造导向，把区块链技术做为一种效率工具来看待更符合当前的客观需求。京东站在技术组合打造智能化商业体的角度，创造性地将新型技术与区块链技术实现了有机的融合和突破式创新。通过物联网技术自动化地采集数据，继而通过云计算等存储技术实现数据的高效存储，然后通过大数据对数据进行深度挖掘和分析，最终通过人工智能技术实现数据的智能化应用，而在这一数据从生成到智能化应用的全过程，通过区块链确保数据安全可信、不可随意篡改、可追溯，同时对参加数据流转的各主体进行链上身份认证和授权管理，真正做到了数据和主体的全生命周期管理，确保信息安全不可随意篡改、透明可追溯，降

低信任成本、提高协同效率。

1.3. 加速产业数字化突破式创新

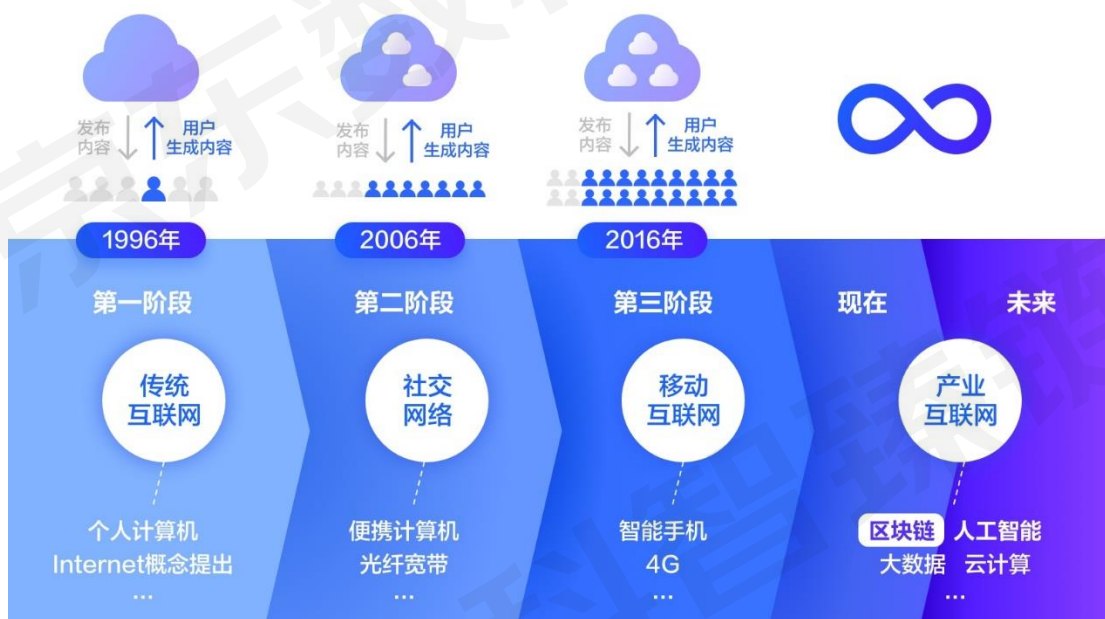


图 2 我国产业技术发展脉络

产业数字化的浪潮已经奔涌而至，科技创新作为国家和企业的核心竞争力，其战略核心地位日益突显，某种程度上，决定了国家和企业的发展命运。从 Internet 概念提出、以个人计算机问世为代表的的第一代传统互联网，到光纤宽带、便携式计算机为代表的第二代网络型互联网，再到以智能手机、4G 技术为代表的第三代移动互联网，终端用户的接入呈现几何级的裂变式增长，随着每一代互联网迭代速度的加快，互联网构筑的网络规模和复杂度也日益增加。特别是近年来以人工智能、区块链、物联网、云计算、大数据为代表的新型技术的出现和普及，进一步加速了万物互联的超大规模产业互联网的的形成。

区块链技术和应用的发展需要云计算、大数据、物联网等新一代信息技术作为基础设施支撑，同时区块链技术和应用发展对推动新一代信息技术产业发展具有重要的促进作用。研究区块链与人工智能、5G、物联网、大数据、云计算等新兴技术间的协作关系，通过技术组合效应，实现业务数据的自动化采集、安全存储、智能化分析、灵活调用、分析结果驱动业务优化等颠覆性综合型技术解决方案变更日益重要和急迫。伴随着产业数字化进程的加速落地，我们有理由相信，区块链技术将发挥更加重要的核心基础性作用，为国民经济和社会的良性发展做出突出重大贡献。

第二章 京东区块链主要应用场景

从可信供应链到数字金融，技术赋能效能凸显。随着区块链技术与业务场景应用的紧密结合，区块链赋能实体经济的发展已经不仅是一个热门话题，也正在方方面面用实际案例重塑着实体经济的面貌。京东数科从自身生态应用出发，提出从可信供应链到数字金融的区块链实践路径，并以可创造持续价值的判断标准出发，打造了一系列经典的标杆案例和典型应用。区块链防伪追溯通过打通供应链上下游全程物流和质量信息，实现了供应链在物理层面的透明化、高可信，成为数字化供应链转型的可信基石。区块链供应链金融通过打通供应链上下游全程交易和风控信息，实现供应链金融资产的透明化、高可信，成为数字化供应链金融的可靠保障。区块链资产证券化在供应链金融的基础上，进一步推进了金融资产证券化发行和存续期管理的透明化、

高可信。区块链数字存证从司法层面提供了证据保全、验证的有效方法，以一种成本极低、效能极高的方式为金融业务流程的真实性提供背书。基于区块链数字存证的电子合同，进一步解决了传统纸质合同签署耗时费力成本高的问题。大量的局部实践拼凑出一幅从可信供应链到数字金融的恢宏画卷，而实体经济的转型升级和飞速发展，也在这一过程中被区块链推进着，奔涌向前。

2.1. 品质溯源

2019 年 10 月，中共中央政治局第十八次集体学习强调，“要探索‘区块链’在民生领域的运用，积极推动区块链技术在教育、就业、养老、精准脱贫、医疗健康、商品防伪、食品安全、公益、社会救助等领域的应用，为人民群众提供更加智能、更加便捷、更加优质的公共服务”。

在我国，商品追溯是不断提升人民生活水平和消费升级的必然要求，也是企业优化供应链管理水平和提升品牌竞争力的必经之路，更是我国强化全过程质量安全管理与风险控制的有效措施。随着我国居民消费水平的全面提升，对农产品、婴幼儿奶粉、生鲜、保健品等食品及其它重要产品的安全性、信息透明性、查询便捷性提出了更高的要求。然而，在现实生活中，我国消费者又面临着线上线下商品种类极大丰富、商品宣传五花八门、商品品质鱼龙混杂的现状，哪些商品才是安全、健康、放心的品质商品？这是摆在消费者面前亟待解决的问题。消费者迫切需要一个真实、可靠、可信的机制来给商品选购提供有力依据。

在企业端，商家面临着激烈的同行竞争，品质溯源可以帮助商家打造差异化竞争优势。一方面，品牌需要打出差异化的商品策略，将企业自身在商品销售上的所有努力，如食品的原材料甄选、生鲜的精心饲喂、农产品的科学种植、特殊仓储、冷链运输等过程通过有效生动的方式精准触达消费者，以提升品牌形象和竞争力。另一方面，企业还面临如何对供应链进行有效管控和如何降本增效的问题，企业往往有多个商品销售渠道，多样化的定价策略，如何杜绝个别经销商恶意窜货谋取私利，确保市场反馈数据的准确性？追溯系统的建立可以帮助企业更好地管理供应链，有效地打通生产、加工、仓储、分销、物流、零售等全流程数据，加强渠道管控，降本增效，提高企业的核心竞争力。传统的追溯系统使用的是中心化数据存储模式，在这种模式下，谁作为中心维护账本记录将变成关键问题。无论是源头企业保存信息或是渠道商、经销商保存信息，由于他们都是流转链条上的利益相关方，当账本信息对相关方不利时，即存在账本被篡改的风险，从而使溯源信息失效。因此，传统的追溯系统无论是信息的安全问题，还是流转记录的保护措施，都无法得到人们的完全信任。追溯体系建设是我国监管机构强化全过程质量安全管理与风险控制的有效措施。追溯采集记录产品生产、流通、消费等环节信息，能够实现来源可查、去向可追、责任可究，一旦发现问题，能够根据溯源信息进行有效的控制和召回，从源头上保障消费者的合法权益。2020年9月9日，中央财经委员会第八次会议强调，“流通体系在国民经济中发挥着基础性作用，构建新发展格局，必须把建设现代流通体系作为一项重要

战略任务来抓”。会议指出要完善社会信用体系，加快建设重要产品追溯体系，建立健全以信用为基础的新型监管机制。《中华人民共和国食品安全法》第四十二条中明确规定，“国家建立食品安全全程追溯制度。食品生产经营者应当依照本法的规定，建立食品安全追溯体系，保证食品可追溯。国家鼓励食品生产经营者采用信息化手段采集、留存生产经营信息，建立食品安全追溯体系”。

2.1.1. 区块链追溯服务价值量化

区块链追溯在全球目前处于早期发展阶段，对于为何采纳这项技术、它能带来哪些收益，品牌商和供应链上下游企业有待达成共识。在此背景下，京东联合中欧国际工商学院中欧-普洛斯供应链与服务创新中心，历时一年，对京东采纳区块链追溯服务的品牌商进行深度访谈，结合京东线上消费者的消费行为数据，首次以科研课题报告形式对区块链追溯的价值进行深入研究。2020 年 3 月，双方共同正式对外发布《2020 区块链溯源服务创新及应用报告》，分析了影响和阻碍区块链防伪追溯服务采纳相关的若干因素，并对区块链追溯服务的应用价值进行了论证。

调研团队针对采纳智臻链防伪追溯平台服务超一年的 8 家品牌商，通过实地走访、电话访谈等方式进行调查研究，定性地分析品牌商对区块链追溯服务的实际使用反馈和价值感知。调研品牌涵盖了母婴奶粉、食品粮油、海产生鲜、中外名酒和营养保健五大品类，受访者主要以企业中高层管理者为主，包含新零售供应链经理、品控总监

等。调研显示，通过采纳区块链追溯服务，品牌商在品质管理和市场认同方面实现了价值提升：在品质管理方面，由于需要将更多的供应链信息开放给平台和消费者，一定程度上强化了品牌商的管控意识，倒逼企业内部品控和管理水平的提升；在市场认同方面，京东商城品质溯源的露出让产品的浏览和关注度提升，通过全链路可视化追溯数据的展示，提升了消费者的信任和粘性，树立了品牌的品质正品形象。

为了通过量化数据来定量地论证区块链追溯服务对品牌产品销售的影响，团队选择了母婴奶粉、美容护肤、海产生鲜和营养保健 4 个品类中 120 个品牌的 495 个 SKU 作为分析对象，其中 97 个上线区块链追溯服务的 SKU，398 个同品牌/竞品的对照组 SKU。运用固定效应和交互固定效应模型，在纵向数据的时间维度上，以每个 SKU 的追溯上线周为事件实际发生的时间点，截取时间点前后 40 周消费数据，测量的具体变量包括：产品销量和客户的购买行为指标（访问量、加购量、复购率、退货率等），证实了区块链防伪追溯服务对于产品销量和品牌复购率的正面影响：营养保健和母婴奶粉类产品的销量相对提升了 29.4% 和 10.0%；海产生鲜、营养保健、母婴奶粉和美容护肤类产品的品牌复购率相对提升了 47.5%、44.8%、6.8% 和 5.2%；对于海产生鲜类产品，在上线追溯服务的同时，千里眼视频助力产品销量相对提升 77.4%。

2.1.2. 零售供应链可视化的基石

使用区块链技术来实施商品追溯，是供应链行业多主体参与，跨时空流转的客观特点要求。纵观商品在供应链全流程流转的管理特点，

需要在原料商、品牌商、生产商、渠道商、零售商、物流服务商、售后服务商、第三方检测机构，乃至对应的政府监管部门间建立高效、互信、安全的追溯信息管理体系和数据应用体系，而这正是区块链联盟链技术的用武之地。

通过区块链技术加持的追溯系统和传统追溯系统大不相同，它能很好地利用区块链技术的特点，根除传统追溯系统存在的不足和弊端，从而真正解决社会大众的信任问题。区块链技术能够整合多个交易主体的共识机制、分布式数据存储、点对点传输和加密算法等多项技术特点，提供一个多主体间信息快捷同步、块链式存储、信息极难篡改的理想的可信信息管理解决方案。

具体来说，区块链在供应链追溯方面的应用将带来以下几个方面的显著价值：

- 串联供应链主体，打造技术信任基石

供应链中由于涉及到的主体众多，主体之间的合作信任问题在原有中心化的形式下一直无法得到有效的解决，通过区块链技术将生产商、经销商、物流服务商、零售商、政府监管机构、检测机构等建立联盟网络，整个网络中的联盟成员形成共识机制，当数据写入区块链中后，自动完成各节点同步，数据一旦上链后无法单方面篡改，从而大大降低了数据在传递过程中被人为干预的可能，在技术层面上建立了互信机制，为供应链中各主体之间的合作提供了信任的基石。

- 加快信息流转，提供企业决策依据

在供应链管理中，“牛鞭效应”一直是困扰供应链运作的一大难

题，即当供应链由多个环节组成的时候，下游的波动传递到上游是会逐渐变大。通过区块链联盟网络，数据写入区块链中，各节点自动完成数据同步，所有节点中储存的数据信息完全一致，从而可以有效地消除信息不对称的问题，为供应链上下游企业的决策提供有效的依据。

- 降低追责难度，助力政府监管

政府监管部门作为区块链联盟链中的一个监管节点，可同步获取到各主体写入区块链中的数据，一旦发生问题，可以快速定位问题来源，查看问题涉及产品的去向，快速启动应急处理措施，避免事件的进一步扩大。通过区块链的数据来源，还可以快速找到出现问题的责任方，进行相应的管理。从而以快速有效的技术方式实现消费品的安全管控，保障消费者的合法权益，助力国家质量管控体系的建设。

- 传递信用价值，提升企业融资效率

供应链金融主要围绕核心企业为上下游的中小企业提供融资的诉求，通过供应链系统信息、资源等有效传递，实现供应链上各企业的共同发展和持续运营。原有模式下除与核心企业关系密切的一二级企业，其他企业很难进行信用的传递，通过区块链联盟网络，在整个供应链中的各企业信息完全保持一致，从而大大提升了中小企业信用的评定依据，也为中小企业的融资提供了更好的信任基础。

2.1.3. 构建标准化追溯服务体系

京东作为中国领先的以技术为核心驱动的企业，致力于成为领先的以供应链为基础的技术与服务提供商，其尖端的零售基础设施使消费者可以随时随地购买所需的任何商品，更是倾力为消费者提供安全、

健康、优质的商品及服务，倡导崇尚健康、科学消费的生活理念。近年来，为了保证服务品质作出了巨大努力。通过全面升级“防伪追溯”进一步夯实商品品质长城，推动智能化系统升级，不断提升商品准入标准，确保商品品质管理标准和效率，让消费者安心畅购全球好物。京东具备业内领先的现代化供应链、物流基础设施和服务能力，数字化的供应链使得上链信息采集的边际成本极低，构建了成熟的追溯信息管理体系和数据应用体系。

2.1.3.1. 全流程追溯

京东联合品牌商、检测机构、政府监管部门等共同打造了全流程的智臻链防伪追溯平台。商品从原材料开始进行来源信息记录，品牌上传原料信息、生产加工信息等源头信息，检测机构维护其检测检验信息，京东物流记录仓储运输信息、快递运输信息，商家发送消费者订单信息，以上这些由不同相关主体记录维护的信息均写入智臻链防伪追溯平台，实现商品从原材料到消费者手中的全流程的信息追溯，通过智臻链防伪追溯平台实现数据在联盟链成员间的数据共享、建立科技互信机制，保证数据不可篡改和隐私保护性。消费者通过扫描商品追溯二维码或 RFID 可以直接获取商品的全流程追溯信息，营造了放心可靠的购物环境。

2.1.3.2. 智能供应链

商品在供应链中的全流程信息记录，有效地补全了供应链的基础数据，为智能供应链的智能化决策提供更完备的数据基础。通过商品的流转数据、京东的仓储物流数据和销售数据，结合大数据分析，上

下游企业间信息快速传递形成分析结果，上下游企业可以合理地进行资源的分配，避免不必要的浪费。结合市场情况，对采购、生产、仓储、物流、定价、促销等供应链中的决策起到有效的支撑作用。

2.1.3.3. 防伪追溯

智臻链防伪追溯平台将各联盟主体上传的数据写入区块链网络，结合物理防伪标签、RFID、AI 识别等方式，形成完整的防伪追溯体系。在智臻链防伪追溯平台申请追溯码，并为每一件商品赋予追溯码，将实物商品与数字码结合，通过追溯码查询次数、芯片比对、AI 识别验证等方式进行假货识别和预警，同时将记录在区块链中的溯源信息对消费者进行展示。让消费者在简单完成商品真伪验证的同时，获取到商品从原料开始的全生命周期的过程信息，做到真正的防伪追溯。

2.1.3.4. 可信检测

智臻链防伪追溯平台通过与权威的检测机构合作，在商品生产加工后，生产企业将商品送至专业检测机构进行检测，检测机构根据商品的送检批次、追溯码等数字标识，直接将检测结果同步到智臻链防伪追溯平台，并最终作为消费者查询追溯信息的组成部分，将真实的检测结果直接展示在消费者面前。检测结果通过区块链平台自动完成品牌方、零售方、监管部门等参与方的信息同步，确保数据不可篡改，一旦出现问题可以快速定责。

2.1.3.5. 直播触达

智臻链防伪追溯平台除本身已有的数据、图片等数据采集方式，

结合京东购物平台，在消费者购物过程中，结合视频技术，为消费者呈现原产地直播/录播视频，让消费者更加直观地看到自己所购商品的生长环境、加工过程、检测过程等。除了购买后的商品溯源信息外，也能通过直播视频在购买的过程中事前进行商品品质的判断，增加消费者对商品及品牌的信赖程度。

2.1.3.6. 数字营销

基于消费者扫码访问，结合大数据分析结果，对扫码用户进行用户分析，形成用户画像，实现精准的数字营销。通过扫码页面实现优惠券领取、红包发放、积分发放，让消费者在了解商品追溯信息的同时获得更多的商家活动及优惠信息，从而促成再次购买。另外，在扫码页面根据所购商品类型进行内容的投放，如菜谱、使用说明、维护说明等让消费者充分了解自己所购商品的各类属性。面向不同类型的消费者，还可以对消费者进行定向调研，通过用户反馈进行商品及服务优化，提升产品及服务体验。

2.1.3.7. 模式创新

基于区块链防伪追溯体系中的品牌商、经销商、供应商、仓储物流企业、检测机构、消费者等全流程的参与主体，通过长期的合作运营，逐渐建立信用体系，在整体供应链链条中，上下游间的信用记录清晰透明，从而建立更加良性的合作基础，让合作企业清晰地获知合作伙伴的信用情况，降低合作的信任壁垒。对于消费者也可以对所购商品品牌、流通状况，整个供应链条中的参与企业拥有更加清晰的认知。企业也可以识别消费者对品牌的信赖程度，从而更好地做出决策。

2.1.4. 服务数十个供应链追溯场景

京东集团自 2016 年开始进行区块链应用的研究，商品防伪追溯作为京东第一个区块链大规模落地的应用场景，已经应用于多个品类领域。京东仓配一体化的电商模式，使京东与上游供应商间建立更加紧密的合作关系，也让其在“区块链+防伪追溯”应用上具备了“先天优势”。截至第三季度，京东智臻链防伪追溯平台作为供应链追溯的全球领先应用，已合作超 1000 家品牌商，落链数据超 10 亿级，消费者“品质溯源”查询次数超 750 万次，覆盖生鲜农业、母婴、酒类、美妆、二手商品、奢侈品、跨境商品、医药、商超便利店等数十个丰富的业务场景。

2.1.4.1. 食品追溯（乳制品、生鲜、农业、保健品等）

食品安全一直是备受关注的社会热点话题，如何进一步加强食品安全也是目前政府的发展重点之一。病从口入，如何保障食品安全成为消费者关心的话题，快速、精准的食品追溯或将成为食品行业的标配。随着区块链、云计算、物联网等新技术的发展，建设食品安全全程信息追溯系统成为监管食品安全的新途径。

以乳制品为例，尤其是婴幼儿奶粉，在婴幼儿成长中需要营养的关键阶段，奶粉来源及品质受到妈妈们的高度重视，也是政府食品安全监管的重中之重。早在多年以前，惠氏、雀巢、伊利等众多行业知名乳制品企业纷纷建立自己的防伪追溯系统，在每一罐奶粉罐底附贴二维码，消费者扫码即可查询到奶粉原产地、生产加工信息。但这对满足消费者购买信心、品牌商供应链全程管控，以及政府高效智慧监

管仍然不够，亟需能够覆盖经销、仓储、配送、消费者触达、甚至售后逆向管控的供应链全程追溯。京东零售作为中国领先的以技术为核心驱动的企业，具备自营闭环的仓储、物流、消费者售前宣传及售后服务的优势，始终坚持正品理念，在区块链分布式存储、多方共识、加密共享、不可篡改特性的加持下，与品牌商优势互补，共建共治共享智臻链防伪追溯平台生态。平台通过赋予每一罐奶粉“独一无二”的数字身份证，串联乳制品品牌生产商、仓储、物流、经销商到消费者的全过程信息，通过区块链联盟链账本的形式在多主体中加密共享，消费者收到货后一键扫码，清晰地看到这罐奶粉的“前世今生”。奶源地、生产时间、生产批次、保质期、国外出关、报关报检、国内仓储、销售时间、出库仓库、出库信息、收货信息等一系列详尽的资料，如同亲历全过程，大幅提高了用户购物体验。品牌商也因为全程信息的串联和共享，提升了供应链效率，为营销决策提供了脱敏后的数据依据。

智臻链防伪追溯平台除了支持一物一码区块链全程追溯管理，还支持通过直播视频的形式，让消费者更加直观地查看产品的原产地、生长环境、生产全过程等，对产品从哪里来、如何来进行多方位阐释。以生鲜品类为例，通过“千里眼”直播，在海参海域及车间架设 24 小时不间断直播摄像头，将“育种、育苗、养殖、加工”各阶段生产画面和信息通过直播展现在京东商城的商品详情页，消费者在购买前就能够清晰看到海参的生长、生产环境和过程，更加了解产品，一定程度上打消了消费者对海参产地、养殖等方面的疑虑，从而提高了购买

和复购意愿。另外从品牌商角度，通过将全程养殖、加工过程面向消费者透明开放，反向推动内部品控管理标准化、规范化，以及培训和实施能力的加速提升，对公司长远客户价值提供方面起到很好的助推作用。

京东零售致力于为消费者提供放心安全的健康食品，京东与企业联合共建区块链食品追溯体系，将食品原材料信息、生产加工信息、仓储物流信息、检验检疫信息、交易信息等整合记录在区块链网络中，通过追溯码将信息串联并展示给消费者，消费者可清晰地看到每一件商品的来源和品质信息，提升对商品品质的了解和信赖。

截至 2020 年 7 月，京东零售已有近 2 万种可溯源食品在售，消费者购买商品后，可通过扫描溯源码或在订单里查看商品的品质溯源信息，使购买更放心。据中欧国际工商学院发布的《区块链溯源服务创新及应用报告》^[8]显示，区块链防伪追溯服务对于产品销量和品牌复购率带来正面影响。首先，在销量方面，营养保健品的销量相对提升了 29.4%，母婴奶粉的销量相对提升了 10.0%。用户在购买区块链防伪追溯产品后，在一定时间内对于同品牌产品的复购意愿也均出现了显著性提升，海产生鲜复购率相对提升了 47.5%，营养保健品的复购率相对提升了 44.8%，母婴奶粉的复购率相对提升了 6.8%。这说明食品可追溯，能够显著加强消费者对品牌的信赖和消费粘性。

2.1.4.2. 高奢品追溯（珠宝、奢侈品、美妆等）

当前，我国消费结构升级的步伐不断加快，人们对于购物的便捷性、商品的品质和服务有了更高的期待，线上购物也成为主流的购物

渠道之一。然而，由于担心商品品质，部分消费者对于线上高值产品购买存有疑虑，尤其是高客单价珠宝商品线上占比偏低，阻碍了线上珠宝市场的进一步发展和繁荣。

为了加强消费者对线上交易的信任，全方位提升线上购物体验，京东发起成立了“京质联盟”珠宝品质保障计划，联合专业检测机构、行业协会、品牌厂商，结合区块链溯源技术，多方面保障和提升商品品质，构筑商家与消费者之间的信任。

消费者在京东商城购买的所有带“品质鉴定”标识的商品，都有专业检测机构提供的鉴定证书，并基于京东区块链技术，对每一张珠宝证书进行区块链追溯。消费者在京东商城完成购买后，可以在检测机构和京东商城这两个平台上查询具体商品对应的证书。一目了然的标识和专业检测机构的品质背书如同给消费者线上购买高值商品的“定心丸”，大大提升了消费信赖，优化了购物体验。

截止到 2020 年 6 月，京东已经与国家珠宝玉石质量监督检验中心（NGTC）、国家首饰质量监督检验中心（国首）、中国地质大学珠宝检测中心（GIC）、北京中地大珠宝鉴定中心（中地大）、广东省珠宝玉石及贵金属检测中心（GTC）等 13 家国内专业检测机构达成战略合作，打通检测数据，开展质量检测和技术支持等深度合作，加入联盟的商家超过 200 家、覆盖 2 万件商品。国际合作方面，京东与英国区块链科技公司易戴录、全球最大的钻石认证机构 GIA 达成合作，共同致力于提升钻石溯源的信任度和透明度，进一步增强用户在线购买钻石的信心。

2.1.4.3. 跨境追溯

随着电商行业的迅速发展和人们生活水平的提高，消费者购买商品已不限于本国境内商品，近些年，消费者对海外商品的购买需求越来越大，跨境电商交易规模也在稳定增长。根据艾媒咨询发布的《2020H1 全球及中国跨境电商运营数据及典型企业分析研究报告》显示，2014-2019 年，中国跨境电商用户规模持续扩大，2019 年，中国跨境电商用户规模达到 1.49 亿人，同比增长率为 35.5%。

定位于“京东旗下全球直购平台”的京东国际，将“区块链跨境溯源”定位为京东国际全球战略级举措之一，借助现代科技手段，真正提升消费者购物透明性，让消费者买到真实放心的海外商品，提升消费者对跨境商品的信赖。京东国际通过原产地直采、品牌官方授权、自建国际物流体系、自营保税仓、区块链跨境溯源等 35 项措施，确保跨境商品的全流程质量管控，购买售后无忧，提升消费者购物品质，真正做到安心购。

截至 2020 年 7 月，京东国际已有 1 万多种商品实现区块链全流程跨境溯源，消费者在京东国际购买商品后，可在订单中一键查询商品从海外原产地开始的运输信息、中国海关报关信息、中国检验检疫局报检信息、清关信息、国内段运输信息等，消费者可一目了然地看到所购买商品漂洋过海到自己手中的关键信息，大幅提升对商品、对品牌、对京东的信赖。

2.1.4.4. 二手商品追溯

随着共享经济的不断普及，人们对物美价廉的二手商品接受度也

越来越高,据网经社统计,2018 年我国二手闲置市场规模已超过 7000 亿元,2014-2018 年复合增速达到 40%以上。按此增长情况,前瞻预计到 2020 年,国内二手市场将达到万亿规模^[9]。但二手市场商品的品质质量信息不透明,常常让消费者难以享受到安心的购物体验。

智臻链防伪追溯平台为二手回收平台、检测机构、销售平台、监管机构建立区块链网络,将回收信息、检测明细、定级信息和销售信息写入到区块链网络中。销售平台在二手商品上架时,需提供每件商品的唯一追溯码进行质检报告的核验,在商品回收后,由检测机构完成二手商品的检验定级并同步到智臻链防伪追溯平台,确保在售商品严格按照商品质检标准完成检测鉴定,消费者在收到商品后可以查看商品完整的流转过程及权威品质检测结果,与实物商品进行核验,如信息与实际商品不符,则可以申请退货或投诉等处理,让交易更加公开透明。监管部门根据区块链网络中的信息,能够实现对二手商品的品质监管。

2020 年 6 月,智臻链联合京东旗下二手交易平台拍拍正式推出“区块链品质追溯体系”,是国内首个针对二手商品推出的区块链追溯体系,目前已向超 10 家国内知名检测机构进行授权,为 120 余家二手商家提供检测服务。数据表明,区块链追溯体系有效地降低了二手商品的退货率,提高了商品的可信度,对商家的诚信经营有了更为客观的呈现,为用户的购买决策奠定了信任基础。通过对区块链追溯体系的打造,买卖双方进一步建立了信任纽带,促进了营商环境的正向循环。

2.1.4.5. 医药追溯

2.1.4.5.1. 区块链在医药追溯领域的发展现状与瓶颈

近年来，医药可追溯成为全社会关注的重点。为了保障患者用药安全，适应新时代药品监管工作要求，推动药品信息化追溯体系建设，2016 年，原国家食药监总局印发《关于推动食品药品生产经营者完善追溯体系的意见》，首次明确：“食品药品生产经营者应当承担起食品药品追溯体系建设的主体责任，实现对其生产经营的产品来源可查、去向可追。”2018 年 11 月，国家药品监督管理局印发《关于药品信息化追溯体系建设的指导意见》（以下简称《指导意见》），明确药品上市许可持有人和生产企业承担药品追溯系统建设的主要责任，药品经营企业和使用单位应当配合药品上市许可持有人和生产企业，建成完整药品追溯系统，履行各自追溯责任。2019 年，国家药监局先后发布《药品信息化追溯体系建设导则》《药品追溯码编码要求》《疫苗追溯基本数据集》等 5 个信息化标准，并印发《关于加快推进药品智慧监管的行动计划》，将药品追溯协同服务及监管系统建设作为智慧监管的重要任务之一。2020 年 3 月，再次发布《药品上市许可持有人和生产企业追溯基本数据集》《药品经营企业追溯基本数据集》等 5 个信息化标准，基本建立起了药品信息化追溯的标准和规范。

伴随着《疫苗管理法》和新修订《药品管理法》的出台，药品信息化追溯体系建设进入实质性阶段。但由于目前我国药品供应链环节多、迂回运输多，存在多个中心机构，导致供应链业务流程运行中存在信息孤岛的现象，信息离散地存储在各自企业内，业务企业也只能

与自己上下游企业进行信息交互，且共享程度低，交互速度慢，导致溯源信息的真实性、可靠性、及时性均得不到保证。各企业药品追溯方式各异，整个业务网络都依赖一个中心化系统，一旦发生故障，将直接导致整个追溯系统不可用，追溯系统之间处理和维持药品数据规范也不一致，难以进行数据整合，形成“信息孤岛”，给国家医药监管部门信息采集取证、企业问题药品追踪召回、居民用药信息查询等均带来极大的困难。

因此，搭建多中心化信息分布处理的组织结构，形成高效、安全的信息共享机制，建立新的药品追溯服务模式，已成为监管机构、医药企业、消费者的迫切需求。

2.1.4.5.2. 区块链技术在医药追溯领域中的价值分析

区块链技术联盟链分布式存储、不可篡改等技术特点决定了它可以很好地解决医药供应链管理数据协同的问题，可以防止未通过验证的假劣药进入药品流通环节，极大地提高药品质量安全，从而保障人类的健康安全。

区块链中有多种组网形式，其中联盟链网络应用于医药供应链，能够保障链中节点医药交易的合法性，交易主体在加入时均需要提供合法身份验证，通过应用电子证书、电子签名等技术，使得联盟链各主体身份合法，为交易合法性追踪提供了保障，有利于净化医药供应链商业环境。

区块链不可篡改特点可以解决药品溯源信息造假问题。药品供应链数据通过“区块”方式环环相扣，链式存储，想要篡改链上数据需

要说服全链参与主体共同改动，极大地提高了造假的难度，保证链上数据真实完整。数据上链时采用时间戳和数字签名等技术，确保数据来源可查可验。

区块链分布式存储特性提高药品追溯信息的可信背书，将供应链中所有通过合法身份验证的参与者，包括生产商、流通服务商、经销商、零售商及第三方监管机构都作为节点，共同参与维护记账权、交易权、每笔合法交易实时记录上链，降低了单独故障率带来的数据灾难风险，同时上链数据经过多家节点同步存储，通过各节点之间相互见证，实现联盟链中的信任背书，追溯数据可通过任何一个参与者进行链上查询验证，实现药品“来源可查，去向可追，责任可究”。

2.1.4.5.3. 京东区块链技术在医药追溯中的典型实践

（1）药品追溯

遵循国家药品监督管理局的监管要求，京东基于区块链技术搭建了智臻链医药追溯平台，平台兼容多种药品编码标识，贯穿医药生产、流通、零售、医疗应用等多环节场景，并可实现医药供应链的可视化管理。

药品生产厂家采集产线生产信息并与药品追溯码关联，将药品如生产时间、批次、有效期等生产追溯信息实时写入上链，被授权的经销商可以在其节点“共享”药品生产追溯信息。同理，经销商入库、销售、出库、消费者触达等信息都按照此模式上链。患者可以通过扫描药品上追溯码查验真伪以及药品生产、流程全过程信息。

当监管机构或企业发现某种药品存在安全隐患时，可在智臻链医

药追溯平台中发起相关批次召回指令，所有联盟节点将同步此信息，自动冻结其节点中的相关产品信息，并在后续的药品交易中自动进行药品召回警报。

京东智臻链医药追溯平台的建立，为医药追溯提供了可参考的标杆，创造了前所未有的联盟化、可视化、自治化的追溯体系，能够高效、透明、清晰地记录药品高质量生产、可控安全运输，有效正确使用的每一项记录，保障来源可溯，去向可查，增强社会公众健康管理信心。

（2）疫苗管理

在智臻链医药追溯平台的基础上，京东打造了智臻链智慧疫苗管理软硬件解决方案，以确保疫苗在生产、流通与使用等环节的信息透明流动，保证每一支疫苗来源可追溯、记录可信赖、存储更放心，接种更安全，为消费者的医药安全保驾护航。

针对疫苗流通环节多、信息不透明、免疫终端库存管理效率低、接种统计费时费力等痛点，京东以区块链技术打通了疫苗的生产、冷链物流、疾控中心、接种站、疫苗的冷藏以及最终的接种、反馈等全流程环节，以数字化技术为消费者医药安全提供安全安心的服务，并帮助提高疫苗接种站的工作效率。

以具体的产品应用场景来说，京东将追溯系统与智能硬件结合，与海信生物医疗冷链强强联合，打造以智能冷柜为核心的疫苗管理系统，提供存储、监控、追溯、库存管理一体化的解决方案，解决疫苗追溯难题。方案严格实行疫苗一物一码的精细化管理，并串联医药追

溯平台，与前端疫苗厂家形成联动，确保实现疫苗流通全过程追溯；而用于接种终端对疫苗进行库存管理的智能冷柜则具备疫苗出入库、温控预警、自动盘点、缺货预警、追溯扫码等管理功能。此外，还能实现疫苗信息及进出库状态数字化，大幅降低接种站的人工操作成本，提高工作效率。基于该智慧疫苗追溯管理系统，人们在接种疫苗时，可在手机端便捷地看到接种疫苗的信息流通全流程追溯，并能收到接种结果的信息告知，踏实放心。

京东在医药领域的防伪追溯平台不仅仅只是完成技术搭建，而是已经有了实质性落地，京东智臻链与银川互联网医院在 2019 年初已达成深度合作，落地区块链疫苗追溯解决方案。截至目前，已帮助接种站实现全部二类疫苗共 28 种、总量达 1600 支的智能化管理，其中疫苗的温控记录超 30 万条，为 900 名居民的 1300 次安全接种保驾护航。

2.2. 数字存证

当前，人工智能、区块链、云计算、物联网等技术正在蓬勃发展，数字技术与实体经济正在深度融合，产业数字化应用一方面直接影响着人们的日常生活，另一方面也为生产力和生产关系带来新的飞跃。从 2005 年以来，我国数字经济规模增长了 12.7 倍，年复合增长率高达 20.6%^[10]。随着数字经济的高速增长，数字化影响着人们生活的方

方面面，电子数据也被使用得越来越多。例如，在知识产权领域，中国网络版权产业规模连续 5 年增长，于 2018 年达到 7423 亿元，同比增长 16.6%；2018 年，人民法院共新收各类知识产权案件 334951 件，同比上升 41.19%；据中国裁判文书网数据，近 3 年约 89% 的知识产权民事案件使用了电子证据^{【11】}。

由于电子数据具有易篡改、易灭失的特征，因此也需要有相应的技术手段加强电子数据在原始性、完整性、安全性方面的保障，提升各方对电子数据的信任。区块链技术具备多方见证、防篡改、可追溯的特性，适合用于解决数字经济中的信任问题。2018 年最高人民法院发布的《关于互联网法院审理案件若干问题的规定》中提到“当事人提交的电子数据，通过电子签名、可信时间戳、哈希值校验、区块链等证据收集、固定和防篡改的技术手段或者通过电子取证存证平台认证，能够证明其真实性的，互联网法院应当确认。”这也意味着区块链数字存证技术得到了司法机关的肯定。

综合使用电子签名、可信时间戳、哈希值校验、区块链等技术，能够确认电子数据产生的提交者、提交时间，并可以校验电子数据的原始性、真实性，通过技术手段实现数据层面的信任。但是由于相关技术存在一定门槛，且为了达成更高的公信力，一些机构可能会要求对处理和保存数据的系统进行评测，这也让数字存证的应用推广带来了一定的阻碍。

为了让企业和个人可以更快捷、低门槛地达成数据可信，京东智臻链数字存证平台提供电子数据存证一站式服务。一方面平台通过了

数据合规性测评、区块链安全性测评、国家信息系统安全等级保护三级的评测，通过规则前置的方式确保平台合规安全，另一方面平台通过区块链连接多种类型司法机构提供一键司法服务，如接入北京互联网法院天平链及广州互联网法院网通法链、链上接入司法鉴定中心、律师事务所、公证处等权威司法机构。京东智臻链数字存证平台提供电子数据取证、自动化网页取证、电子数据固化存证、在线获取存证证书、电子证据一键调取、电子证据法院验证、电子律师函、在线公证等服务，通过技术和联盟合作的方式赋予电子数据公信力；平台适用于电子协议、合同、订单、邮件、网页、语音、图片等各类电子数据的存证，已在多个领域展开应用。

随着区块链技术的发展以及司法领域对区块链数字存证的认可，数字存证已经成为区块链最被认可的应用场景之一，数字存证在电子合同、版权保护、商业秘密保护、电子单据、电子证照、广告监播等领域已经有了广泛而且深入的应用。

2.2.1. 电子合同

2.2.1.1. 电子合同领域的发展现状与瓶颈

电子合同起步于 2004 年全国人大正式颁布《中华人民共和国电子签名法》，此后陆续出台的 GB/T 20519-2006《时间戳规范》、《证书认证系统密码及其相关安全技术规范》、《电子合同在线订立流程规范》等文件给电子合同在安全合规方面的设计订立了技术标准。然而由于各行业对于电子合同的落地缺乏指导性文件，同时移动互联网、身份认证等技术尚不成熟，导致电子合同使用不便、成本高企、司法取证

困难。彼时各业务场景均缺乏标杆性的电子合同应用案例，电子合同长期处于蛰伏状态。直到 2015 年，以《网络借贷信息中介机构业务活动管理暂行办法》的颁布为标志，政策开始支持、规范并指导电子合同在金融、交通运输等具体应用场景落地。

2020 年，由于新冠肺炎疫情的影响，各地政企纷纷加速了远程办公能力的建设，与此同时，政务、房地产、人力资源等领域相关政策的发布进一步提高了社会各界对电子合同的认知和接纳程度。

2015 年以来与电子合同相关的政策		
应用场景	政策名称	发布年份
金融	《网络借贷信息中介机构业务活动管理暂行办法》	2015
	《互联网金融个体网络借贷电子合同安全规范(征求意见稿)》	2018
	《关于加强警保合作进一步深化公安交通管理"放管服"改革工作的意见》	2019
交通运输	《交通运输部关于修改〈道路货物运输及站场管理规定〉的决定》	2019
	《互联网道路运输便民政务服务系统业务办理工作指南（试行）的通知》	2019
	《关于加快推广应用道路运输电子证照提升数字化服务与监管能力的实施方案（征求意见稿）》	2019
司法	《最高人民法院关于互联网法院审理案件若干问题的规定》	2018
政务	《国家移民管理局公告（2019 年第 5 号）》	2019
	《国务院关于在线政务服务的若干规定》	2019
	《关于积极应对疫情创新做好招投标工作保障经济平稳运行的通知》	2020
	《关于加强公证行业党的领导优化公证法律服务的意见》	2020
房地产	《房屋交易合同网签备案业务规范（试行）》	2019
	《关于促进市场活跃安全开通房地产项目线上售楼平台的建议》	2020
	《关于积极推进商品房全流程网上销售工作的通知》	2020
	《住房和城乡建设部关于提升房屋网签备案服务效能的意见》	2020

人力资源	《人力资源社会保障部关于建立全国统一的社会保险公共服务平台的指导意见》	2015
	《人力资源社会保障部办公厅关于订立电子劳动合同有关问题的函》	2020

得益于政策的支持，以及社会、经济、技术等多重因素的影响，眼下电子合同市场正处于高速发展期，越来越多的企业将电子合同纳入到自身基础能力建设的规划之中。目前电子合同整体市场渗透率不高，未来发展趋势向好。在电子合同市场蓬勃发展的同时，用户对于电子合同在司法支持方面的需求也日益增长。目前主流电子合同厂商均提供了基础的电子合同摘要值/原文存证和出证服务，但用户需要更完善的存证出证设计，以及更全面的增值司法服务。

因此，打通与法院、公证处、司法鉴定中心、仲裁处等法律机构的连接，使电子合同在实际应用中能够更便捷高效地获得法律支持，将会是电子合同在推广中的核心价值，也是电子合同行业未来发力的重点方向。

2.2.1.2. 区块链技术在电子合同领域中的价值分析

电子合同的根本是合同，合同最重要的特征是对当事人的法律约束力。因此电子合同在实际使用中，其法律效力是用户最关注的部分，也是用户决策是否使用电子合同时最先考量的问题。

电子合同的法律效力基于可靠的电子签名，《中华人民共和国电子签名法》对于可靠电子签名定义四条必要条件：

- （一）电子签名制作数据用于电子签名时，属于电子签名人专有；
- （二）签署时电子签名制作数据仅由电子签名人控制；
- （三）签署后对电子签名的任何改动能够被发现；

（四）签署后对数据电文内容和形式的任何改动能够被发现。

通俗表述即“真实身份+真实意愿+原文未改+签名未改”。鉴于区块链技术具有去中心化和分布式存储的特点，通过引入区块链技术服务于电子合同的存证环节，可以有效增强电子签名的可靠性。由于区块链技术天然具备防篡改特性，对电子合同进行区块链存证，可以在数字证书的基础上，为合同数据装上双保险。对原文或签名的任何改动，都将导致电子合同数据与区块链上存证的数据不一致，从而使任何篡改后的合同都可以通过比对校验出来。用户对合同内容有保密需求时，通过对电子合同计算哈希值，再将哈希值进行区块链存证，不但可以起到完全相同的防篡改效果，还可以实现合同原文不出业务系统，从而保障敏感数据的隐私安全。

在此基础上，区块链技术还可以实现对用户注册（如用户账号、短信验证码等）、实名认证（如身份证照片、人脸识别、公安三要素核验等）、意愿表达（如短信验证码、签署密码、人脸识别等）等环节的存证，从而形成完整的证据链，实现对用户签署场景的还原，为“真实身份+真实意愿”提供强有力的佐证。区块链技术通过联盟链的形式，将互联网法院、公证处、司法鉴定中心等法律机构作为节点接入区块链存证，在合同签署过程中进行全程见证，当出现争议时，用户还能享受电子合同在线诉讼、在线公证等一键直达司法机构的增值司法服务。

区块链技术在电子合同行业还有更为广阔的延展能力和想象空间，例如将规则写入智能合约，实现电子合同签署后的智能履约；将

合同履行情况广播上链，打造链上用户的信用体系；将与合同关联的业务数据在链上共享，形成行业大数据，并与 AI 技术结合后建立决策引擎等等。

2.2.1.3. 京东区块链技术在电子合同中的典型实践

京东数科为电子合同引入了区块链技术，在区块链网络中记录用户注册、实名认证、申请数字证书、创建数据、签署及传输等电子签约全过程数据以及完成签约的电子合同摘要信息，并进行证据链电子认定，通过计算机加密固化技术在业务发生时锁定证据链数据指纹，备案于具有电子数据司法鉴定资质的司法机关、机构。发生纠纷时，通过区块链存证编号即可一键导入证据，也可通过和区块链上的数字指纹进行真伪判断和篡改查验，生成存证报告，明确数据权属关系及合同的签署轨迹，以供司法、监管对原始证据进行科学性、有效性查验，从技术上确保电子合同原文的数据安全及可追溯。

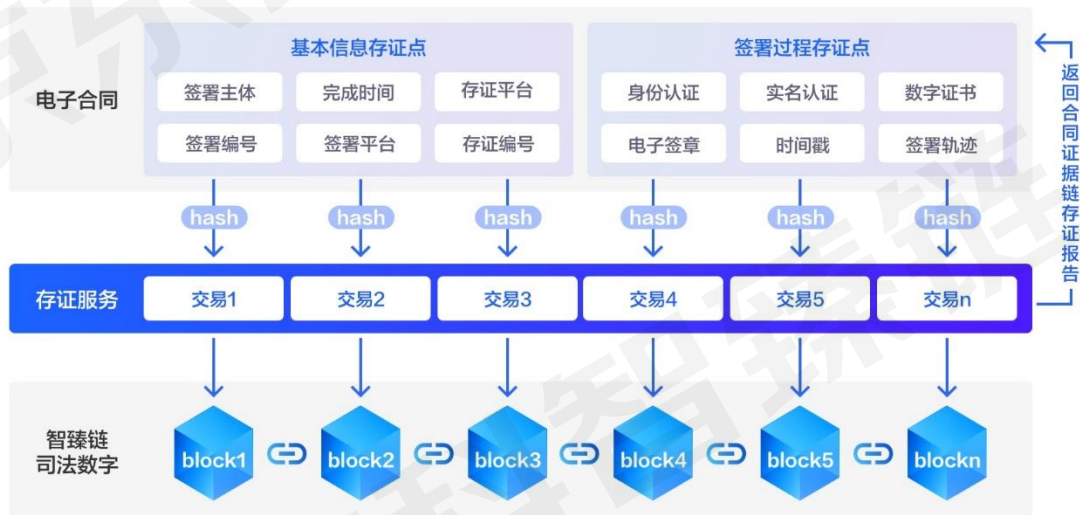


图 3 电子合同区块链存证项

京东数科电子合同区块链存证有以下特点：

- **规则前置，减少证据核验成本**

对于接入司法链的应用，需要对其部署环境、系统流程、管理机制等进行评测，保证只有符合标准的数据才能接入。证据提交时，即可减少核验成本。

- **事中存证，降低数据造假风险**

业务发生时，即对数据存证，可以降低数据造假的风险。数据生成及固化规则在事前已按要求多方评估，能够保障数据生成、传输、存储、固化等机制可信，增强数据真实性。

- **一键出证，提高维权效率**

通过系统调取证据，减少证据被篡改的可能，采用区块链存证的数据直连法院、公证处，可信度高，可减少线下公证、司法鉴定带来的时间和人力成本。

2.2.1.4. 区块链电子合同推动贸易领域数字化发展

2018 年，京东数科即开始探索将区块链技术应用用于人力资源电子合同的存证，经过两年的努力，已经将电子合同+区块链存证拓展到供应链金融、在线教育、物流、公共资源交易等场景中，助力越来越多的企业降低合同签署成本，获得可信电子证据保障。

2020 年，京东数科与厦门国贸集团股份有限公司（以下简称国贸股份）达成了区块链电子合同合作，共建贸易领域的数字化签约新模式。基于京东数科智臻链云签电子合同平台，合作将服务于国贸股份下的纺织、油品和化工、橡胶和轮胎、农产品等多个业务板块，为其

产业链上下游数十万家客户提供更便捷的数字化合同服务。

国贸股份始创于 1980 年，1996 年即在上海证券交易所上市，目前其核心业务包括供应链管理、房地产经营、金融服务。近年来，国贸股份在信息化建设方面大力投入，通过利用新一代信息技术，打造物资配送系统和商务面客系统两大抓手，构建“网络化、智能化、服务化、协同化”的“互联网+产业链”产业生态体系。本次与京东数科在区块链电子合同领域的合作，旨在提升国贸股份公司内部及服务客户合同的用章效率，降低人工作业成本，优化业务管理流程。

京东数科与国贸股份合作的合同类型涵盖采购、销售、居间、运输、仓储、货代、港口作业等十余类，以及还包括了担保函、抵押函、履约函、发货申请、收货收据等单据函件。区块链电子合同平台的使用，预计可帮助国贸股份业务流程节约时间成本 80%，签约成本下降 60%，大大提升贸易合作效率。电子合同平台实现了与国贸股份 OA 办公系统的打通，支持电脑网页、微信小程序的跨地区，跨平台签发，能够随时随地查阅、下载合同。国贸股份工作人员及合作伙伴无需通过见面、快递等形式进行合同内容的确认签署，减少了纸质合同面签、邮递、存档等繁琐的流程和时间、人力成本，而仅需输入有效的个人、企业身份信息，即可极速签发有效的可视化电子合同。

2.2.2. 商业秘密保护

2.2.2.1. 商密保护领域的发展现状与瓶颈

我国在合同法、劳动法、公司法、刑法等法律法规中都明确了与商业秘密相关的规定。《反不正当竞争法》规定了四种侵犯商业秘密

的行为：（一）以盗窃、贿赂、欺诈、胁迫、电子侵入或者其他不正当手段获取权利人的商业秘密；（二）披露、使用或者允许他人使用以前几项手段获取的权利人的商业秘密；（三）违反保密义务或者违反权利人有关保守商业秘密的要求，披露、使用或者允许他人使用其所掌握的商业秘密；（四）教唆、引诱、帮助他人违反保密义务或者违反权利人有关保守商业秘密的要求，获取、披露、使用或者允许他人使用权利人的商业秘密。侵权人有以上行为，给权利人造成损害的，需要承担民事责任。

《劳动法》、《劳动合同法》也规定了用人单位可以约定劳动者保守用人单位的商业秘密和与知识产权相关的保密事项。劳动者违反约定，给用人单位造成损失的，需承担赔偿责任。除此之外，严重的实施侵犯商业秘密行为，构成我国《刑法》上的“侵犯商业秘密罪”。侵权行为给商业秘密的权利人造成重大损失的，处三年以下有期徒刑或者拘役，并处或者单处罚金；造成特别严重后果的，处三年以上七年以下有期徒刑，并处罚金。可见，我国立法对商业秘密侵权行为的打击力度很大，更是在刑法上对单位侵权行为设定了“双罚制”，对单位自身和主管人员、相关责任人员均加以处罚。

随着各行业技术研发水平的提高，对商业秘密保护的重视程度也越来越高，尤其是高精尖领域，如电子信息领域中涉足领先型技术（区块链、AI 等）的企业开展商业秘密管理的较多，但在商业秘密的管理和维权实践中存在的问题始终不容忽视：

（1）未重视商业秘密管理导致资产流失：公司内部技术研发项

目资料存储位置和方式不统一，对技术研发过程中资料存储、流动缺少规制，对人员的监督仅依赖于签署保密协议和竞业限制，而不对其参与研发过程进行管控，都有可能导致研发过程和研发结果中的资产的流失。

(2) 存储方式存在缺陷导致信息不准确：传统的资产数据的保存依赖于纸质化归档，后来丰富至电子存储和云存储。纸质数据存在易丢失、难查询等劣势，而电子数据容易被复制、篡改，最终导致存储的信息准确度难以确定。

(3) 商业秘密的非排他性导致相关数据的原始归属难以定位：非排他性意味着商业秘密是相对权利，不是绝对权利。任何获得该商业秘密的人或公司都可以对信息进行使用、转让。基于非公开性，他人无法查验该人/公司是否是该信息的原始权利人，获得信息的途径是否合法。这可能导致非法获取的商业秘密在市场中流转，给权利人带来损失。

(4) 商业秘密本身的非公开性导致举证困难：证据的取得是权利人得以获得实质性保护的关键所在。但是，商业秘密不像商标、专利一样，由法定机构进行注册登记。一旦有侵犯商业秘密的案件发生，首先要做的就是对这项商业秘密进行确权，这就意味着信息需要被公开。商业秘密的权利人为了保持秘密性，或担心在取证过程中信息被泄露，很多时候不愿意提供相关的证据，导致了在诉讼中举证的难度非常大。

2.2.2.2. 区块链技术在商业秘密保护领域中的价值分析

为了解决商业秘密本身易流失、易被泄露和易被侵权的问题，以及商业秘密管理中存在的难点，区块链技术与电子存储相结合的方式应运而生。和传统的纸质存储、电子数据存储相比，依托区块链技术实现电子存证的商业秘密数据存储的优势主要体现在：

（1）数据上传更加方便安全

尽管对于商业秘密保护的需求很迫切，但是一般部门不愿意把核心数据输出部门以外，更不愿存储到位于公司外部的其他主体的服务器上。这是目前企业商业秘密管理的难点，也是商业秘密第三方存证的痛点。而区块链存证平台采用存储原始文件哈希值的方法，哈希密钥由公司和链上司法机构共同分块保管，原始文件依然保存在本地。存证文件上链后，再由存证平台生成包含权属信息及存证时间信息的数字证书。这种以哈希值为存储内容的方式提高了存证空间的利用率，也提高了商业秘密数据存证和传递过程中的安全性。

（2）确保了数据真实、归属明确

每份文件上链时的哈希值是唯一的。如果对原始存证文件进行篡改，文件对应的哈希值也会随之改变，只需与链上存证的哈希值加以比对便可得知数据是否为原始真实数据。基于区块链可追溯和不可篡改的性质，一旦出现非法披露或伪造数据情形，存证数据的原始归属和状态均可在全流程、全节点进行查验，侵权行为便可迅速现出原形。可信时间戳的加入则明确标识了存证时间，对于商业秘密的产生时间起到了关键的印证作用。

（3）易于调取证据并查验

通过存证平台将商业秘密存证固定，使得电子数据不被篡改，保证了真实性和稳定性。存证平台与法院、公证处等机构打通后，节点上的各主体都可以对存证内容生成唯一的存证编号。已存证的电子数据在存证平台上及法院电子诉讼平台上均可以查验，实现了“一站式”链上存证取证。验证后的电子数据被视为具有原件价值，可以作为法院裁判的依据。节点上的主体都可以从链上取证，简化了纠纷解决的流程，取证过程也更加安全私密。

2.2.2.3. 京东区块链技术在商密保护中的典型实践

作为国内领先开展商业秘密维管的企业，京东数科着力建立商业秘密管理机制，对研发项目进行分级管理，实现研发过程及结果的技术资产固化及互联网认证，力争改善研发过程及结果资产流失，诉讼中取证困难等情况。为了避免可能出现的商业秘密泄露、被侵权的风险，寻找新的、安全的商业秘密数据存储方式已成为京东数科的迫切需要。

2020 年 4 月，京东数科生成了第一张商业秘密区块链存证证书，在业内率先实现了区块链技术在商业秘密领域的应用。京东数科法律合规部协助研发业务部进行技术研发资产的盘点和固化，将所有研发阶段的文档、设计图、源代码等技术资产归档打包。以京东数科自主研发的智臻链数字存证平台作为商业秘密存证的载体，运维人员将需要存证的商业秘密数据进行打包，生成哈希值后存入存证平台。互联网法院作为链上的节点，接收该哈希值并生成唯一的存证编号，存证

平台在接收到编号后将其集成，生成区块链数字存证证书，存证信息在智臻链数字存证平台、互联网法院区块链平台均可查可验。为了区块链存证更好地与商业秘密保护实践相融合，在存证前首先需做好项目的分级工作，核心项目、重要项目可采用公证方式，一般项目可进行互联网法院存证。目前，JT²-RAS 智能投顾产品相关商业秘密信息已在存证平台上完成存证。京东数科智臻链数字存证平台已实现同北京互联网法院“天平链”、广州互联网法院“网通法链”打通，一旦出现侵权纠纷，可向链上接入的司法机构快捷发起司法请求，接收到请求的互联网法院、公证机关等机构便可根据存证的哈希值提取原始存证文件，对权利主体提供证据的真实性、关联性、合法性作出迅速判断，提高了商业秘密确权、侵权行为与内容认定的效率，能够节约大量的诉讼成本和司法资源，这也是区块链存证证据的主要优势所在。

2.2.3. 广告监播

2.2.3.1. 广告监播领域的发展现状与瓶颈

在线下广告领域，广告投放的价值和效果往往是广告主最为关注的。为了确认广告投放情况的真实性，往往希望有广告监播报告。广告监播一般手段是拍摄上刊图像，确认广告投放的实际情况。精细化运营时，还需要对广告投放的人群进行人群画像分析，明确广告投放的人群。当前，广告监播领域中，监播的照片、监播的分析结果往往是由广告公司或者监播公司单方面提供，所提供的监播照片、上刊报告等真实性难以向广告业务各方证明，这成为广告领域合作发展的瓶

颈，广告主、广告商均呼吁新的商业广告价值证明或监控方式的出现。

2.2.3.2. 区块链技术在广告监播领域中的价值分析

区块链技术融合了分布式存储、点对点传输、共识机制、密码学等技术，具有保障数据可追溯、不可篡改、集体维护等特点。在广告监播领域，广告的实际投放情况，包括投放点位、观看人次、观看人群等信息，都需要可信技术来促进广告业务各方，尤其是广告主的信任。区块链技术通过块链式的数据结构，以及多方一致的共识机制等技术，能够解决广告监播领域的信任问题。区块链技术应用广告监播业务后，可以保障广告投放情况数据多方见证、上链数据不可篡改，促进广告监播业务的规范化、提升广告监播报告的可信度。

2.2.3.3. 京东区块链技术在广告监播中的典型实践

随着互联网人口红利的减弱，线上流量成本日益高企，线下电梯媒体成为更多广告主的选择。传统的线下广告往往是按照时间、点位、频次的方式投放的，广告投放不够精准、广告投放效果难以评估。梯之星创新地发布了“按人次、按社群、按效果”的广告投放方式，实现了从 CPD（按天售卖）/CPW（按周售卖）的销售模式，向 CPR（按千人次曝光售卖）+DMP（千人千面、精准触达）的销售模式转变，提供与线上流量相同程序化服务的流量入口，让线下梯媒的广告投放真正做到真实可测、精准细分、灵活投放、效果可控。

这种“按人次、按社群、按效果”的广告投放方式中，投放效果与投放情况紧密相关，广告监播因此变得尤为重要。京东数科基于深厚的数据技术积累，拥有海量的大数据沉淀和多维度、全生命周期的

品牌用户分层画像，结合梯之星在电梯媒体领域的线下场景以及其母公司新再灵独家的云梯技术支持，在电梯场景中，实现千人千面的广告投放，帮助企业解决精准营销的难题。在监播上，京东数科提供区块链技术支持，基于京东智臻链数字存证平台，数据指纹实时上链，实现防篡改、可追溯，提升 CPR 监播报告的真实性与公信力^[12]，截至 2020 年 8 月，通过京东智臻链数字存证平台上链的监播数据已经超过 500 万条。

京东智臻链数字存证平台提供 SDK 集成到监播系统，可从源头获取监播数据，并且电子数据摘要同步多家司法机构共同固化存证，可以确保广告监播中的上刊点位、上刊时间、上刊照片等数据不可篡改，广告主在获得上刊报告的同时也能够获得相应的存证证书，通过证书可验证信息真实性，大大提升了广告监播效果的真实性和公信力。

2.2.4. 版权保护

2.2.4.1. 版权保护领域的发展现状与瓶颈

(1) 从宏观层面分析，政策、社会、经济、技术等方面日新月异的变化让版权服务成为经济增长的新动能。

政策环境方面，我国《著作权法》修订工作的持续进行，国务院、国家版权局、国家广播电视总局等部门出台多项配套政策，全国行动打击盗版，彰显国家对版权的重视程度越来越高；国家版权中心推动 DCI(数字版权唯一标识符)认证，中国文化传媒集团推动 IPCI 认证，进行版权的官方电子化认证和维权渠道打通，并与各社会团体合作共建，极大地促进了版权管理的规范化进程。

社会环境方面，数字网络时代改变了信息的传播模式，对企业版权保护的法律基础和技术能力都提出了新的挑战。整体来说，虽然近年来原创作品数量激增，但由于传统版权登记费用较高，只能挑选关键的作品进行登记，导致很多原创作品未得到有效保护。另一方面新的盗版形式不断出现，比如依靠社交媒体渠道传播，在盗版的确认、追踪上增加了难度，版权保护任重道远。区块链存证提供更便捷、更低廉的服务的同时，降低了原有盗版形式的打击难度。

经济环境方面，版权市场迅猛发展，全国版权资源登记数量以及行业规模逐年上升，从登记数量来看，2017 年首次突破 200 万，2018 年达到 235 万，增速提升明显；从行业规模上看，网络版权维持高于 GDP 增速增长，成为版权产业的中坚力量，年增长率保持 30%以上，产业规模 2018 年达到 6365 亿元，形成了版权运营的独特商业模式，带动智能硬件、线下 IP 授权开发等实体经济，成为经济增长的新动能；C 端付费进入黄金时代，版权付费的用户习惯逐渐养成，付费用户开始成为网络版权行业的核心增长动力，且市场对于正版版权的需求量缺口仍然很大，如图片，国内每年网页上的图片使用量超过 6000 亿，各大自媒体平台消费图片 430 亿张，如果按照 5%的正版率计算，市场规模已经高达 1500 亿元，版权价值开始彰显。

技术环境方面，国家发改委明确“新基建”范围包含人工智能、云计算、区块链等为代表的新技术基础设施，区块链作为新基建的重要组成部分之一，在企业实现数字化升级方面的作用也日益彰显。版权保护机制日趋完善，图像识别、智能搜索、词库技术等人工智能技

术，结合大数据和网络爬虫等新技术投入反盗版斗争，盗版更容易被识别和追踪，可以极大提升维权效率。

(2) 从微观层面分析，目前很多企业缺乏符合基本行业规范的版权资产清理及管理工具，存量版权亟待清理，企业内部版权无形资产长期处于闲置和待开发状态。

基于以上版权服务市场环境的宏观和微观分析，构建版权管理、保护、运营一站式版权服务基础设施，既能满足京东自身业务运行过程中的版权管理需求，又能服务于广大外部权利人的应用需要。

2.2.4.2. 区块链技术在版权保护领域中的价值分析

区块链技术天然适用版权服务场景，价值表现在以下三个层面：

版权存证方面，依托区块链、哈希验证、电子签名、可信时间戳、黑产知识图谱等技术组合拳，可实现对作品创作时间和内容的不可篡改存证，且直通互联网法院保障版权存证的法律效力，形成版权资源证据链条，从录证、存证、认证、监测、维权到呈堂，全流程护航知识产权。

版权监测及取证方面，人工智能、图像识别、知识图谱及爬虫技术等监测手段投入反盗版斗争，盗版更容易被识别和追踪；将监测结果进行证据保全和固定，作为谈判和呈堂的关键依据，可以极大提升维权效率。

版权交易方面，分布式记账、多中心管理、智能合约等区块链记账、管理、交易方式，为版权交易提供高效、安全、便捷保障。

2.2.4.3. 京东区块链技术在版权保护中的典型实践

(1) 京东区块链技术为版权保护提供一站式解决方案

1) 版权确权：原创者首先需确权，才能更好地维权。依托于区块链去中心化、不可篡改、全程留痕、可以追溯、公开透明等特点，将版权主要信息登记在区块链上，通过可信时间戳将原创者信息、原创内容、版权确权证书等一起打包实时上链存储，同步公证处、司法鉴定中心，解决了数字内容作品难溯源、易篡改的痛点。

2) 版权监测及维权：通过文本检索、图像检索、音频指纹技术、数字水印对确权的作品进行侵权监测。若监测出侵权线索，通过区块链技术对监测到的侵权证据进行固化，可追溯查看侵权过程，明确侵权行为轨迹上链后不可篡改，同时可在线申请公证或司法鉴定意见，将电子投诉函、律师函发送至侵权方，若侵权方拒不停止侵权行为，可将原创证据和侵权证据等材料传送至互联网法院，实现一键立案。

3) 版权交易：建立正版版权库，原创者通过 IPCI 确权证书或 DCI 确权证书作为权利证明后可进行版权转让或版权授权，版权交易也可用区块链进行记录追溯，查看交易行为，了解版权确权及使用的前世今生，有利于作品的传播及经济价值的实现，版权交易将成为下一个致富金矿。

(2) 京东区块链服务生态内外实践案例

1) 氢舟数字资产产权服务平台

氢舟数字资产产权服务平台依托于官方知识产权溯源验证机构，联合国家权威版权保护组织机构共同搭建平台为全网用户提供版权确权服务，支持图片、视频、音乐等全类型互联网原创作品确权。用户基于该平台可申请由国家文化和旅游部下属中国文化传媒集团 IPCI 出证的确权证书。平台具备跨平台保障、区块链技术加持、可在线维权等优势，打造数字资产知识产权确权、维权、交易一站式服务，为全网商家、服务商、达人组织、设计师等各类原创内容权利人提供数字资产全链条服务，解决用户确权难、维权难、增值难等版权难题。

2) 京东版权服务平台

京东致力于构建版权管理、保护、运营一站式版权服务基础设施，依托“京东智臻链”底层技术，打造全方位、全生命周期的版权服务平台，京东版权服务平台与玲珑、RELAY、JELLY 等内部设计师共享平台，实现无缝对接，快速存证确权，形成京东自己的正版素材库，供设计师共享使用。不仅如此，京东版权服务平台对完成存证的作品进行审核评级、价值评估，筛选出优质 IP 资源，接入京纪圈版权交易平台，通过对外授权获取收益，盘活公司 IP 资产。

区块链技术在版权保护领域已经实现了版权资源管理、版权存证和侵权取证，并将在版权监测、维权、交易层面持续发力，构建丰富立体的版权服务生态体系，为更多的企业和版权人提供版权管理、认证、监测、维权、交易的 SaaS 产品服务。

2.2.5. 电子证照

2.2.5.1. 电子证照领域的发展现状与瓶颈

当前,我国提倡优化营商环境,为企业提供更加便利的商事服务。国家工商局也在积极推动商事创新改革,对企业注册流程进行简化,其中电子执照发展最为迫切,借助互联网技术实现安全、快捷的电子证照注册,让企业在办理证照的过程中减材料、少跑动。

随着商事制度全面改革,“放管服”改革为市场主体增添活力,进一步降低企业制度性交易成本,全面释放改革红利。2013 年至今,工商登记、注册资本等商事制度全面改革,企业开办时间缩短三分之一以上。十九大和 2018 年政府工作报告指出,要深化“放管服”改革,在全国推开“证照分离”改革,全面实施市场准入负面清单制度,进一步降低企业制度性交易成本。简化企业注册和实现线上电子营业执照注册已经成为未来发展趋势。无论是在国内还是国外,证照的电子化始终是政府机构及企业的追求。其本质在于将日常业务应用中的纸质单据转变为电子版本,利用互联网为载体进行高效流转,降低或停止对纸质单据使用,一方面提升流转速度,另一方面降低耗材及邮寄成本,同时能够减少纸张浪费。

虽然传统中心化的电子证照技术自 2008 年发展至今已经解决了数据归集和中心化的数据标准与安全问题,但经过近十年的“互联网+政务服务”的应用发展,该技术也凸显了它的局限性。传统电子证照技术的难点:一是电子证照数据来源于各部门各业务系统,采用的数字证书和电子签章不互通互认,没有统一的标准;二是电子证照的

可信验证受承载网络、认证中心等条件限制，使用上并不方便，也难以推广至政府以外行业。因此，如何保证电子证照数据的真实性、完整性，实现可信身份认证、数据安全存储等功能，是传统电子证照技术亟待解决的问题。

2.2.5.2. 区块链技术在电子证照领域中的价值分析

区块链技术去中心化、稳定可靠、不需要第三方介入的强安全共识机制、公开透明和不可篡改性等特征，为解决传统电子证照数据真实性、自证性提供方法。利用区块链技术组建区块链网络，借助去中心化、同步记账、交易身份认证、数据不可篡改以及数据加密等手段，实现电子证照库的归集、检索、查验比对，解决政府、企业、公民之间的证件查验难题，提升政府治理能力的现代化水平。

（1）提升证照信息防伪能力

区块链技术是一种分布式账本的技术，在政府管理机构中，相当于每个用户都有一份独立的账本——“电子证照库”，由各方共同参与电子证照库的记录和使用。每一次记账，要对所有的参与者进行广播，待所有人确认后才能被记录到账，这种方式保证了数据不能够随意进行篡改，并且数据能够被追溯。

《电子商务法》明确规定电子商务平台经营者应当要求申请进入平台销售商品或者提供服务的经营者提交其身份、地址、联系方式、行政许可等真实信息，进行核验、登记，建立登记档案，并定期核验更新。目前的纸质营业执照、电子营业执照主要用于记载企业的基本信息，而区块链营业执照侧重于企业全过程信息的记载，包括办照前

主体信息、前置审批信息，办照时的登记、变更信息，办照后的后置审批信息、财税信息、信用监管信息等。

（2）保障证照信息安全

在信息安全上，基于区块链技术的非对称性加密的特征在于信息加密时密钥公开，解密时私钥只有信息加密者掌握。加密信息时，拥有私钥才能解密，防止信息泄露。系统安全上，区块链技术让每个人手上都有账本，即使单点故障，其他人手上的账本可以保障系统的正常使用。

网络市场具有主体虚拟、交易跨地域、行为隐蔽、信息不对称等特点，这也成为网络市场监管的难点。区块链具有共识机制和自治性，它采用基于协商一致的规范和协议使得整个系统中的所有节点能够在去信任的环境自由安全的交换数据，实现将国家企业信用信息公示系统中可公开的工商行政管理监管执法信息互通共享。允许行业协会、电商平台、政府部门、消费者之间求同存异，共同建立联盟规则，认可该规则的可以接入区块链，按照规则读取和写入相关数据，形成社会多元共治格局。

（3）快速检索，提升服务效率

通过电子证照目录体系的建立，将海量的证照数据拆分为城市内信息和全国检索信息，分别放置在相应的链上，实现快速检索的功能，规范电子证照的管理，提升服务效率。利用区块链不可篡改、全过程留痕的技术特点，实现营业执照从开出到每一次信息变更的全量信息及流程的记录。并且通过查询页面，可以便捷地查询营业执照的全流

程信息，包括开出时间、写入区块链时间、写入方、签名方、信息内容等。

（4）实现全面信息归集

由于政府各部门职能差别，数据归集管理不同，因此证照数据分散在各部门系统中。电子证照基于区块链技术的平权、共建的特点，以共建共享的原则，理论上可实现全省、全市、全国范围内跨区域与跨部门的数据归集，建立数据共享交换的生态圈。

2.2.5.3. 京东区块链技术在电子证照中的典型实践

营业执照区块链应用是宿迁市工商局与京东集团共同推进区块链技术在政务领域的创新，旨在以技术创新突破传统网络交易监管瓶颈，是对新业态进行“包容审慎”监管的全新探索，宿迁市工商局将以网络市场监管与服务示范区创建为契机，联合京东开展技术创新，积极向上争取政策支持，致力于在网络市场推进企业自律、行业自治、政府监管、社会监督的协同共治模式。

2019 年，宿迁工商局、京东、益世商服三方部署区块链节点，组建联盟链；在商家授权情况下，从宿迁工商局直接将需要的商家信息同步至京东商城，为京东商城 POP 商家准入提供了极大的便利。具体应用场景为，京东商城接到企业入驻商城申请后，自动比对区块链中该企业信息与申请信息，快速反馈审核结果，审核通过后将该企业开店信息上链；营业执照信息一旦写入区块链，即自动同步到所有节点，某一节点只要获得授权，即可查询对应营业执照信息。该技术很好地满足了各方对数据安全、便捷、保密的要求，为监管部门开展在线监

测，及时发现问题，开展行政指导提供技术支撑。区块链技术确保了上链电子证照真实性，代替纸质证照，提高企业办事效率，同时加速政务电子化及效率。在系统功能上线后，对企业资质的审核效率提升了 60%。

在 2020 年，京东数科继续与益世商服、宿迁市工商局进行合作，在继续拓展电子证照应用范围的同时，思考证照的法律存证意义。在实际业务过程中，可能存在使用他人企业信息恶意调用比对、故意使用错误信息比对等情况。因此，除了证照信息的安全性外，还需要对整个业务过程进行留存记录，并且上链。京东数科已经与广州互联网法院、北京互联网法院进行数据链上同步。当出现类似恶意调用情况造成经济损失或者影响了正常业务时，此部分数据可以通过区块链同步给两个互联网法院，这些电子存证信息将会方便地作为证据影响判决结果。证照与法务体系的链接，一方面加强了电子证照的法律效应，另一方面也保证整个证照使用时的安全、合法、合规。

2.2.6. 物流单证

2.2.6.1. 物流单证领域的发展现状与瓶颈

在供应链物流领域，企业与企业之间、个人与企业之间的信用签收凭证大部分还在纸质单据与手写签名的阶段。这些纸质单据不仅是运营凭证，也是结算凭证。在实际应用中，纸质单证操作上繁琐，并且有邮寄和对账的成本，严重制约了智慧物流的发展。以快运承运业务为例，目前纸质委托书带来的业务痛点主要有以下几点：

(1) 成本问题

在传统内审外审的要求下，需要有纸化对账单，势必产生材料成本和管理成本方面的费用，而通过无纸化升级可大幅度降低此成本。

（2）运营问题

纸质单据通常通过线下传递，很难保证信息流与单据流的一致，产生较多运营异常，从而产生对账差异大，结算周期长等问题。双方需要花费一定时间在核定账目异常等琐碎事务上，影响承运商的现金周转以及回款，造成负面的用户体验。

（3）监管问题

网络货运时代迎来数据监管时代，这就要求网络货运经营者不得存在虚构交易、运输、结算信息。而纸质运单和通过系统接口对接的方式上报监管数据很难确保单据内容的真实性和实时性，这将为监管带来很大的阻力。

（4）限制物流金融业务的发展

融资业务的单证处理属于最基础、最频繁，也是出现问题最多的环节，纸质单证主要靠人工处理，无论是技术难度还是处理成本都比较高，而且也无法完全保证单证的真实性。

2.2.6.2. 区块链技术在物流单证领域中的价值分析

区块链是一种不可篡改的分布式账本技术，有助于在无信任的多方之间达成可信和透明的交易。区块链技术应用于物流单证中具备较多优势，联盟链上链的单证数据可以实现全程追溯，实时监控物流单证的数据状态，有助于物流单证的溯源与防伪。

同时，基于区块链技术和电子签名技术实现物流单证的无纸化，

可利用区块链的共识机制和分布式架构等特性，关联包括法院、公证处、司法鉴定中心等多方权威机构，进一步提升物流单证的公信力，提升认证结果的可信程度。区块链去中心化、不可篡改和可追溯等特性可以解决 PKI 体系存在的固有问题，如单一节点故障不会影响分布式记账整体运行，从而使电子签名具有了更高的连续性、可靠性和容错性【13】。

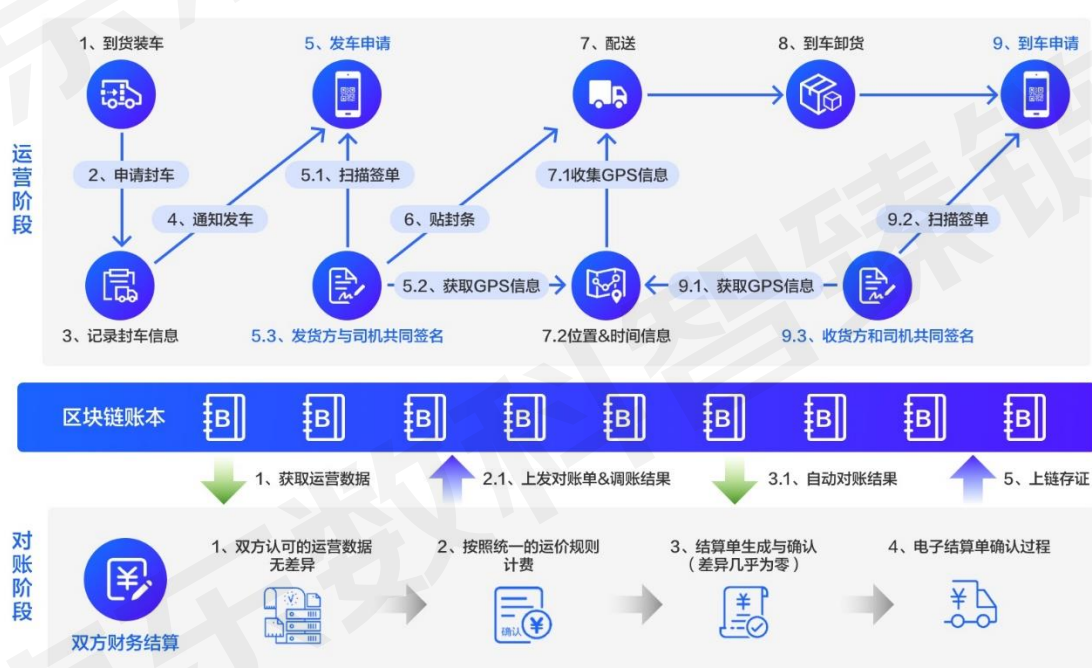


图 4 利用区块链实现物流单据交接无纸化，结算智能化

将物流单证上的运价信息、履约信息编写成智能合约，并由相关方进行背书后发布到区块链网络，协议中明确了双方的权利和义务，开发人员将这些权利和义务以电子化的方式进行编程，代码中包含会触发合约自动执行的条件。比如，承运商福佑卡车的运输司机将一车整车货物按照京东物流的要求从 A 始发地运到 B 目的地，同时，这份智能合约中也规定了从 A 到 B 地的价格，随即系统则自动触发该笔交

易的生成，参与方各自收到账单，财务按照相应账目进行月结对账付款即可完成整个付款流程，利用区块链分布式账本技术降低对账成本、降低结算周期。

2.2.6.3. 京东区块链技术在物流单证中的典型实践

京东物流利用区块链和电子签名技术打造“链上签”产品，解决传统纸质单据签收不及时、易丢失、易篡改，管理成本高的问题。同时利用数字签名技术解决传统纸质单据不能处理异常的问题，确保物流配送过程中发现异常能够及时修正，并实时将修改的数据上链，双方运营结算人员可以及时获取准确的数据。利用京东物流供应链优势、背靠已有的物流网络和技术打造基于区块链的可信单据签收平台，实现单据流与信息流合一。

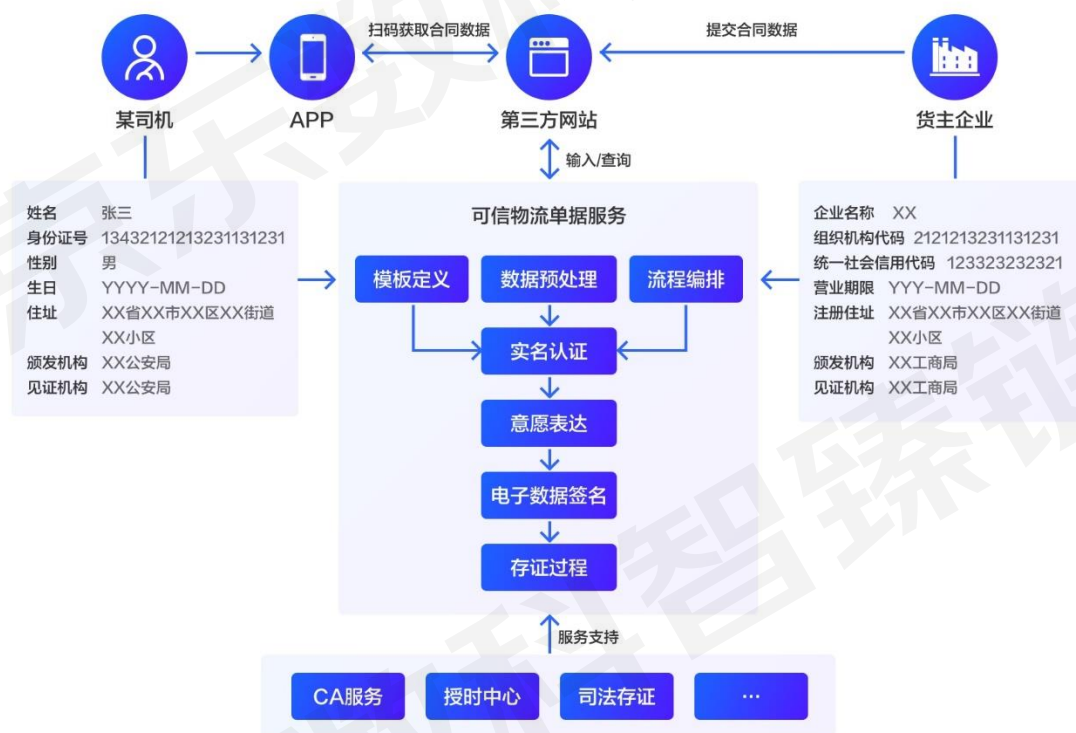


图 5 单据签名服务示例

“链上签”产品主要服务于货运司机与货主之间的单据往来。首先，需对承运委托书协议模板进行预先定义，对承运委托书协议的签署方及过程进行预先定义，可信单据服务平台需提供根据不同场景的需求定义不同的签署流程的能力。

单据签署前，货主企业和司机作为单据的签署方需要事先完成实名认证，并联合 CA 机构为签署方颁发一份认证其身份的数字证书。利用 CA 认证技术检查证书持有者身份的合法性，确保区块链上所有经过私钥签名的交易都是实名化的，并将实名认证和数字证书发放信息上链存证。单据签署时，需要通过生物识别、短信验证的方式完成签署意愿表达。确保签署主体及行为真实有效、签署行为可信，并将确认意愿信息上链进行存证。最后，将签署完成的电子承运委托书协议以及相关日志进行存证，各个参与方可通过专属区块链浏览器等公示工具进行查看、提取、验证已上链的存证信息。

区块链存证是基于区块链技术构建的区块链存证服务，可采用多节点共识的方式，联合法院、公证处、司法鉴定中心、授时服务机构、审计机构以及数字身份认证中心等权威机构节点，并为这些节点提供电子数据存证服务，主要原理是基于区块链以及相关分布式账本技术可以保证存证信息的完整性和不可篡改性^{【14】}。



图 6 基于区块链实现单据流与信息流合一

通过区块链构建可信单据查验平台，为利益相关方提供单据查验和下载统一视图。基于标准跨链协议完成与北京互联网法院“天平链”等权威机构的证据链对接，提升了取证效率，降低司法取证成本。

可信单据服务平台可采用联盟链的治理方式，在该网络中，京东物流、承运商、CA 机构和其他业务相关方都可作为链上节点加入，形成一个可靠的联盟链网络。在业务设置上采用符合供应链物流特点的治理方式保障供应链数据可信共享。同时，又具备良好的安全特性和隐私保护能力。链上签所使用的区块链平台是基于京东自主知识产权的区块链底层技术平台“JD Chain”，其本身具有强化区块链底层在客户实名、协约签署、管理、维护和合同保障方面的应用，为物流单证应用场景构造了很好的基石。

利用“链上签”平台，京东物流携手承运商企业通过对现有业务流程规范化，从而将供应商对账期从目前的 90 天账期缩短至少 60 天

账期。不仅从承运商处可以获得更多的优惠条件，也大幅降低运营和管理成本。据不完全统计，全国每年快运支出大概有 20 亿元，“链上签”平台将会在每年为全国快运业务整体减少 2 ~ 3 个亿的成本。未来随着快运业务的迅猛发展，将会有更大的成本节省空间。同时，利用联盟链技术和物流供应链核心企业优势，可以衍生出更多的应用场景。如：利用区块链上可信的单据与交易数据及为供应链金融提供保理服务，更好地解决中小企业融资难、融资成本高的问题。

2.2.7. 首营证照

2.2.7.1. 首营证照领域的发展现状与瓶颈

2016 年起，我国开始鼓励医药流通的数字化，《国务院办公厅关于进一步改革完善药品生产流通使用政策的若干意见》(国办发〔2017〕13 号)、原国家食品药品监督管理总局发布《总局关于推动食品药品生产经营者完善追溯体系的意见》(食药监科〔2016〕122 号)文件等，均鼓励推动“互联网+药品流通”发展，京东基于在电子商务、产业数字化、区块链领域的持续积累，为生产经营者提供产品追溯专业服务，帮助其减少交易成本、提高流通效率、促进信息公开、打破垄断局面。为了响应国家的号召，京东建立了首营资料电子平台，以达到线上即可进行首营资料交换的目的。

根据《药品管理法》及《药品经营质量规范》等法律法规，购进首次经营药品或与首营企业开展业务关系前，企业应该对首营企业和首营品种进行质量审核，将规定的资料进行交换，而传统方式下的资料交换存在着诸多弊端。首先，以传统的方式进行首营资料交换时，

其真实性难以保证。由于传统首营资料是纸质材料，文件内容容易被篡改，或者材料上加盖的是私人刻制的印章，使得接收首营资料的一方很难识别。其次，传统方式下的资料交换时间很长。传统首营资料交换需要以打印、复印、邮寄等方式进行交换，交换时间长，容易延误商机。再次，传统方式下的交换成本也是不可忽视的。对于监管部门来说，这种资料交换的形式也需要耗费大量的人力，需要部门到医药企业（医疗机构）进行实地检查。除了高昂的人力成本以外，还涉及邮递、纸张、打印、存档管理等多项费用。

2.2.7.2. 区块链技术在首营证照领域中的价值分析

基于上述背景，电子化的首营资料交换平台应运而生，平台核心功能分为资质上传、资质交换、资质存档三个环节。

在成本方面，时间成本、人力成本、保管成本、存放成本、查询成本、印刷复印成本、盖章成本、快递或传递成本，以及管理成本，相对于传统方式下的首营资料交换方式，医药企业成本大大缩减。

在操作方面，平台的操作简单清晰，上传资料完毕后可实现瞬时交换、快速建档，保证时效性，为交易双方节约流通时间，绿色环保，为企业降耗提效。在资料的真实性方面，要求资料扫描上传，与公民信息系统、企业信息信用系统对接，并采取开户银行验证，多重保障。

在合法性方面，国家早在 2005 年就施行了《中华人民共和国电子签名法》，在满足相关条件下，可靠的电子签名与手写签名或者盖章具有同等的法律效力。且国家鼓励信息技术企业作为第三方为生产经营者提供产品追溯专业服务，鼓励行业协会组织、企业搭建追溯信

息查询平台，为监管部门提供数据支持，为生产经营者提供数据共享，为公众提供信息查询。

在数据统计、数据标准化方面，与医药流通物联网管理结合，同步对接监管端信息更新，及时准确反馈市场数据。与监管后台进行匹配，为药品流通的去中间化提供数据支持，为医药行政监管的终极目标提供有效、可操作、可落地的服务数据支持，将使医药流通更加透明。

2.2.7.3. 京东区块链技术在首营证照中的典型实践

在医药首营证照可追溯性方面，京东健康通过使用京东智臻链技术，对每份首营资料的交换情况（包括交换时间）作了记录，所有在平台上交换的首营资料都建立了相应的交换路径，可查询首营资料在任一交换节点的流转情况。通过溯源的方式，实现对首营资料交换的全环节的记录，通过区块链技术防篡改的机制反向保证药企间交换资料的真实性与可靠性，从而打击假药市场，提供安全可靠的药品服务。

在首营资料交换的过程中，区块链保证着资料的高度一致性与安全性，实现“多方见证”。所有交易信息会被“如实地记录”，而且这个账本将是唯一的。在存储方面，由于网络中的每一个节点都有一份区块链的完整副本，即使部分节点被攻击或者出错，也不会影响整个网络的正常运转。区块链去中心化、防篡改、透明开放的特点，意味着数据的高度一致性和安全性。流通环节在区块链技术的保障之下，可以进行直接的数据监控，让各环节都无处遁形。

此外，区块链的系统是分布式的，除了交易各方的私有信息被加

密外，数据在所有节点都是透明的，任何人或参与节点都可以通过公开的接口查询区块链数据记录，这是区块链系统获取信任的基础。区块链数据记录和运行规则可以被参与节点审查、追溯，具有很高的透明度。因此区块链的数据稳定性和可靠性极高。哈希算法的单向性是保证区块链网络实现不可篡改性的基础技术，因此首营资料遭篡改的情况极低。在自治性方面，区块链采用基于协商一致的规范和协议，使得整个系统中的所有节点能够在去信任的环境自由安全地交换数据，使得对“人”的信任改成了对机器的信任，任何人为的干预将不起作用。

综上，运用区块链技术加持的首营资料电子平台所实现的药品质量档案电子化管理的意义，并不仅仅是高效、节约成本，同时也助力了医药行业的行业监管及数字化转型升级。

2.2.8. 电子发票

2.2.8.1. 电子发票领域的发展现状与瓶颈

《中华人民共和国电子商务法》第 14 条对电子商务经营者做出了明确规定，“电子商务经营者销售商品或者提供服务应当依法出具纸质发票或者电子发票等购货凭证或者服务单据。电子发票与纸质发票具有同等法律效力。”

作为财税创新重要成果的增值税普通电子发票，在国家的大力支持推动下，已经得到广泛推广。虽然电子发票推广及应用取得了可喜成就，但还没有达到全领域覆盖和效应最大化。其中，“营改增”后企业开具增值税专用发票数量大、应用广，但未实现电子化。纸质专

票已经成为制约企业降本增效、效率提升的一大因素。以京东集团为例，此前每年开具大量纸质专用发票，纸质发票的开具、报销、抵扣、勾选认证等环节均需要耗费大量的人工及流通邮寄成本，且核销流转效率较低。如何最大程度上节约生态资源，缩减庞大的综合投入，同时提升效率呢？基于区块链技术的增值税专用发票电子化方案可以有效解决以上问题。

2.2.8.2. 区块链技术在电子发票领域中的价值分析

区块链技术应用用于电子发票，以其特有的分布式去中心化、全流程追溯、不可篡改等技术特点，可以破解增值税专用发票虚开、重复报销抵扣等痛点、难点。利用区块链技术记录专用发票的票面信息，及其开具、勾选认证、作废冲红等状态，可以大幅提升交易效率，降低交易成本。基于区块链去中心化、不可篡改等特质，受票方可随时在本地节点查询区块链上真实无法篡改的发票信息，用以校验发票真伪及状态，准确无误地进行自动对账操作，提高财务运行效率。开票方可有效节省人工及流通邮寄成本等综合管理费用。另一方面，在区块链中，通过密码学手段的限制，每个企业只能查看与自身有关的信息，有效保障了发票信息的隐私性和安全性。

区块链技术用于电子发票后，还可以拓展信息存储范围，将订单信息、物流信息、资金流信息、发票报销入账等信息写入区块链，为税务机关提供丰富的涉税大数据，利用大数据技术对其进行比对分析，能够更加深入地了解税源状况。同时，政府部门可全程跟踪记录增值税专用发票的完整流转链条及参与方节点，对全票面信息进行实时采

集和动态掌握，识别倒卖虚开增值税专用发票行为，有利于税务稽查工作高效开展，大幅提升税务机关税源穿透式监管能力。

2.2.8.3. 京东区块链技术在电子发票中的典型实践

京东增值税专用发票电子化基于区块链技术搭建了一整套无纸化全流程应用，做到发票的开具、流转、报销、使用、抵扣、归档均在区块链上电子化完成。

区块链技术在京东增值税专用发票生态的应用如下：

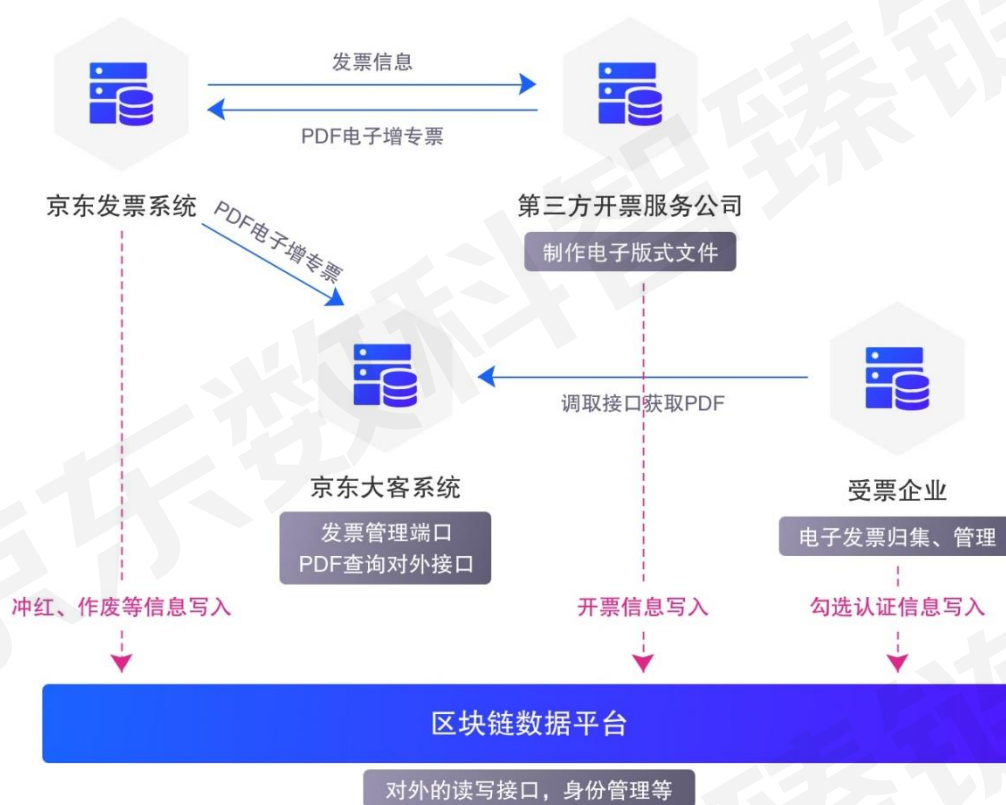


图 7 京东区块链电子发票生态

由开票服务公司提供上链数据，开票公司进行链上信息签名背书，通过智能合约校验开票信息准确性，确保了链上数据与上传税务局、给到受票方，及纸质版增值税专用发票的数据信息的一致性。

基于区块链的增值税专用发票电子化技术除了能应用到京东及其客户之间外，区块链技术的保密性、可追溯性、安全性等特性使得该平台具有很强的通用性，其他企业可方便地接入到区块链平台及时获取准确的增值税专用发票电子化信息，进行发票的开具、使用、报销、抵扣认证、交易管理、数据对账、逆向处理等操作，同原有纸质发票需要人工核对多个发票字段信息的方式相比，基于区块链的增值税专用发票只需要比对哈希值就能实现发票信息的精准快速核对。

通过区块链专票数字化应用，可实现企业采购全流程电子化升级，打造高效、透明和数字化的采购管理体系。同时，能够打通采购系统、财务系统、报销系统，实现全流程数据由系统自动生成或通过系统对接自动采集，减少人工操作，推动采购流程的透明化。

2.3. 数字金融

金融的本质是信用的建立和传递，区块链以其不可篡改、安全透明、去中心化或多中心化的特点，天然适用于多种金融场景，例如交易清结算、资产证券化、供应链金融等。京东数科本身拥有庞大的金融业务场景，这些场景与区块链技术的融合将为金融领域带来更多的可能性。

2.3.1. 资产证券化

2.3.1.1. 资产证券化领域的发展现状与瓶颈

资产证券化（以下简称 ABS）作为一种新型融资工具，将企业缺乏流动性但预期能产生稳定现金流的资产进行真实出售、风险隔离设

立资产池，并通过机构性重组方式，将其变为可在金融市场上流通的证券，实现企业的融资需求。ABS 发源于 20 世纪 70 年代的美国，经历了从最初发行证券替换银行存量贷款为银行融资，后慢慢演化为将各类相对缺乏流动性资产打包，并通过结构性重组方式，将其转化为可以在市场上出售流通的证券的业务，帮助实现各类机构利用自有资产，实现融资的金融业务模式。国外的 ABS 主要面向不动产抵押资产、担保债务凭证资产、汽车贷款资产、信用卡应收账款资产等进行证券化。

我国 ABS 业务以 2005 年国务院批准人民银行牵头开展信贷 ABS 试点为起点，并于 2015 年开始市场参与主体不断丰富，产品不断多元化，基础资产类型进一步扩展，产品发行总量迅速增加，市场整体进入高速发展阶段。ABS 对于我国引导金融机构创新，缓解中小企业融资难融资贵，盘活存量资产等问题具有重要意义。国内主要有信贷 ABS、企业 ABS、资产支持票据、项目资产支持计划等产品模式。2019 年，ABS 市场规模继续快速增长，全年共发行 ABS 产品 23439.41 亿元，同比增长 17%；年末市场存量为 41961.19 亿元，同比增长 36%。其中，信贷 ABS 发行 9634.59 亿元，同比增长 3%，占发行总量的 41%；存量为 20127.63 亿元，同比增长 32%，占市场总量的 48%。企业资产支持专项计划发行 10917.46 亿元，同比增长 15%，占发行总量的 47%；存量为 17801.48 亿元，同比增长 28%，占市场总量的 42%。资产支持票据发行 2887.36 亿元，同比增长 129%，占发行总量的 12%；存量为 4032.08 亿元，同比增长 118%，占市场总量的 10%。

如下图所示，近年来不同市场 ABS 产品发行规模增速虽有所放缓，但绝对增速仍较高。企业 ABS 产品中地产供应链 ABS、消费贷 ABS，信贷 CLO 类产品中 RMBS、车贷等产品以及交易商协会 ABN 类产品中租赁、消费贷等风险相对分散可控的资产在各机构中认可度较高，发行量较大。

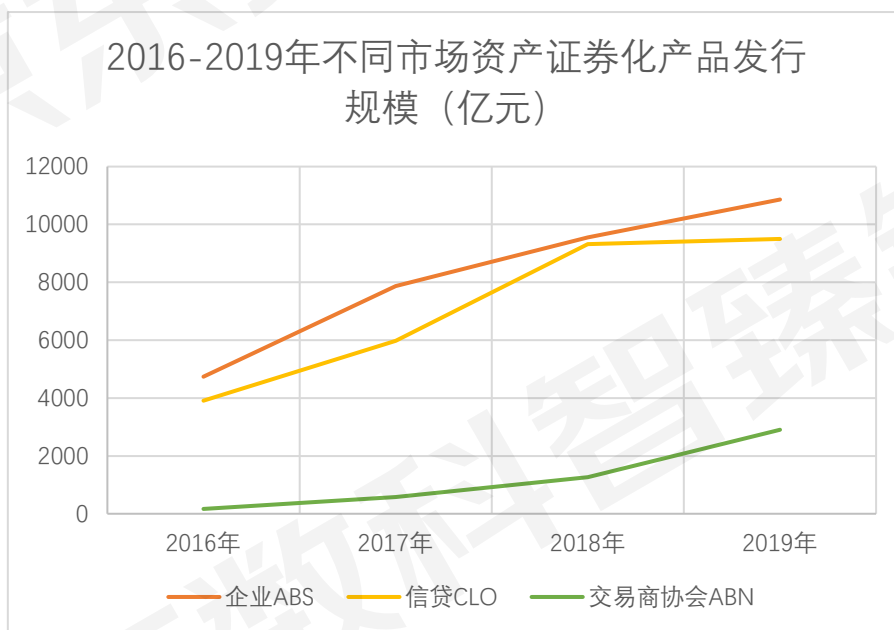


图 8 2016-2019 年不同市场资产证券化产品发行规模

相比股权、债券、信贷等传统金融产品，ABS 产品非标准化程度较高，涉及相关参与方多，交易结构灵活，信息传递链条长、基础资产管理与资金流分配操作频繁、特殊风险事件处理复杂的特点导致其产品风险定价的难度较高，只有少数资产方和资金方有能力参与，因而无论是市场的流动性还是总规模，ABS 市场与传统信贷市场仍有非常大的差距，这也为其未来的发展提供了巨大的空间。

2.3.1.2. 区块链技术在资产证券化领域中的价值分析

基于区块链技术可以构造具有共享分布式账本、多中心共识决策、可信合约执行、账本数据难以篡改等特性的业务应用系统。将 ABS 业务的部分数据和业务操作利用区块链系统实现可以从多个角度提升 ABS 业务的效率和质量。具体体现为：

（1）加强基础资产管理能力

将各个业务阶段的基础资产信息及其表现同步在区块链系统上，并利用区块链账本自动同步、不可篡改的特性将可以极大改善传统仅在个别关键时点进行的底层资产审计，提升资产监控频率，并且确保入池资产真实性，为资产的合理定价提供必要的真实数据支撑。当底层资产表现不佳触发特殊风险事件时，区块链系统可以第一时间发现风险，并自动按照预先设定的方式处理特殊事件，避免约定风险处理条款不能及时落实。

（2）改善业务协作流程

针对 ABS 中参与方多的问题，区块链技术能够将各个业务参与方的业务操作统一在一套平等可信的业务系统上。该业务系统无数据篡改风险，参与方可以平等地在系统上完成 ABS 项目最新信息获取、业务文件和数据共识确认、现金流自动划转对账、自动资产报告生成等业务流程，极大降低系统和其他参与方的信任成本，缩减业务协作交互成本。

（3）降低人为操作带来的信任风险

ABS 的各个环节均依赖中介机构人工完成，对于基础资产的评估、

入池、循环购买、表现跟踪等环节，如果缺少及时的追踪和比对，人工操作容易引入差错和操纵基础资产的风险。利用区块链的智能合约打通项目管理方资产管理系统以及银行流水系统，则可以大幅缩减人工干预环节，既能节约人力成本，又能降低信任风险。

2.3.1.3. 京东区块链技术在资产证券化中的典型实践

京东数科凭借区块链技术推出的“区块链 ABS 标准化解决方案”，能为各交易参与方快速部署区块链节点，搭建 ABS 联盟链流程；利用区块链技术实现了多节点信息高效同步，并能保证资产信息不可篡改；通过智能合约，降低了人工参与成本与出错概率；资金方可以通过该方案穿透查看 ABS 底层资产，实现对资产池的透明化管理，有效监控资产风险；同时这种透明化管理也有利于资产方提高资产发行效率，降低发行成本。该方案还实现了数据的加密上链，通过对底层架构的优化，能够保障 ABS 高并发情况下的稳定运行。

ABS 的业务流程通常包括：准备阶段、执行阶段、发行阶段、存续期管理阶段。区块链 ABS 标准化解决方案能为业务全流程提供系统支撑。

表 区块链赋能 ABS 多业务环节

ABS 业务阶段	业务环节	区块链 ABS 标准化解决方案功能
准备阶段	● ABS 目标 ● 具体方案的政策可行性 ● 市场可行性和可操作性分析 ● 选定原始权益人 ● 基础资产筛选 ● 中介服务机构以及制定包括关键融资要素 ● 增信措施	✓ 基础资产入池筛选 ✓ 入池资产测算评估 ✓ ABS 项目信息登记 ✓ 各机构链上确认相关产品要素等

	● 项目时间表等关键融资要素	
执行阶段	● 中介机构尽职调查 ● 交易文件起草 ● 搭建相关信息系统 ● 确定证券化底层资产并形成资产池 ● 发起机构设立 SPV ● 将需要证券化的资产通过“真实出售”方式转移给 SPV ● SPV 对资产池的资产现金流进行重组、分层、信用增级 ● 确定 ABS 项目计划说明书	✓ 基础资产入池筛选 ✓ 入池资产测算评估 ✓ ABS 项目信息登记 ✓ 各机构链上确认相关产品要素
发行阶段	● 路演推介及资产定价 ● 确定意向投资人 ● 出售有价证券	✓ 基础资产入池筛选 ✓ 入池资产测算评估 ✓ ABS 项目信息登记 ✓ 各机构链上确认相关产品要素
存续期管理阶段	● 存续期（循环期）内资产池资金的回收、分配、再投资 ● 资产与资金情况定期报告 ● 摊还期归还投资人本金和利息分配	✓ 资产状况实时监控 ✓ 自动银行划款对账 ✓ 自动循环购买、赎回、清仓回购 ✓ 自动生成合规信息披露报告

基于区块链的全流程 ABS 解决方案为资产方、投资方、服务方等各个业务方带来显著价值。具体而言，对投资方，该解决方案使得 ABS 产品底层资产更加透明，降低了基础资产不确定性引入的风险，并且减少了头后管理的风险；对资产方，该解决方案一方面通过标准化业务流程，缩短融资交易周期，另一方面，通过增加底层资产的可信性，减少资产方与资金方的信息不对称，可以间接降低融资成本；对服务方，业务流程的优化、资产监控、循环购买以及资金的自动化分配，可以削减人力投入，实现资产管理降本增效。

京东数科在区块链 ABS 领域已有 4 年多的经验，在多种类型的

ABS 项目中落地。2017 年 7 月，京东数科与建元资本 ABS 云平台合作发行基于区块链技术的汽车融资租赁 ABS 项目。2018 年 6 月，京东数科与华泰证券资管、兴业银行共建区块链 ABS 联盟，基于区块链 ABS 系统成功发行白条 ABS 项目，该项目中律师事务所、会计师事务所、评级机构等 ABS 主要中介机构也纷纷在区块链 ABS 系统完成部分业务环节。2018 年 11 月 8 日，“京东金融-华泰资管 2018 年第 6 期供应链保理合同债权资产支持专项计划”成功设立并已于上交所挂牌转让。此项目以保理合同债权作为底层基础资产，发行规模为 15 亿元，由华泰证券资管担任计划管理人，兴业银行担任托管机构，京东金融全资子公司邦汇保理担任原始权益人和资产服务机构。该项目在联盟链上通过智能合约实现了 ABS 项目智能化管理，首次实现利用智能合约，将交易结构条款转化为可编程化的数字协议。依托智能合约，实现了加速清偿和违约事件的实时判断、合约条款的自动强制执行、特殊事件触发实时通知等功能，使处置工作能及时和透明地展开。

2019 年 6 月 3 日，京东数科基于智臻链 BaaS 平台，推出首个区块链 ABS 标准化解决方案，兴业银行、中信证券、众华会计师事务所、奋讯律师事务所、中诚信等机构成为首批使用该方案的机构。该方案能帮助资产方、托管行、计划管理人、律师事务所、评级机构、会计师事务所等 ABS 业务参与机构优化业务流程，节约时间成本，提升 ABS 发行业务效率。各参与方可通过标准化模块加入 ABS 区块链，整个过程仅需数分钟，节省了自行开发、部署区块链节点的成本。同时，该方案可以为律所等 ABS 业务中介机构节省数百小时信息传递和审核

的时间，将人力成本降低 30%。2020 年 7 月，东道 2 号京东白条第三期资产支持票据发行成功，这是银行间市场首单运用区块链技术的消费金融类 ABN 产品，中国银行、建信信托、联合资信、天职国际会计师事务所、中伦律师事务所、华夏银行等机构参与了业务发行。

2.3.2. 数字仓单

2.3.2.1. 数字仓单领域的发展现状与瓶颈

中国大宗商品种类超千余种，包括煤炭、原油、铁矿石、大豆等上游产品和橡胶、化纤、合金、成品油等中游产品，构成了我国各行各业的源头与基础。2020 年 1 月份，中国大宗商品价格指数（CCPI）达 152.53 点，创下近 7 年来新高。

然而，市场稳定发展的同时，上海钢贸案、青岛港德正系骗贷案等事件引发的大宗行业融资危机仍然困扰着行业。究其原因，大宗商品生产流通的参与方众多，个别环节作假、肆意修改信息、隐瞒真实信息行为降低了整个大宗流通链条的安全性。而这些问题在传统的线下大宗流通模式下难以解决，导致行业风险难以把控，信用整体缺失，主要体现在以下几点：

（1）货物安全难以保障

大宗仓储管理水平参差不齐，经常发生存货短少、缺件、被挪用现象，而由于大宗商品许多以散杂货形态堆放，难以用肉眼方式识别货物变化，且大宗仓储本身管理比较粗放，无论是监管方对货物的监管，或是银行对质押货物进行核库，都面临较大难度，质押货物的安全性无法保障。

（2）货物确权过程复杂

在货物确权方面，大宗商品货物所有者、交易方、监管方、资金方等角色存在严重的信息不对称，难以避免一货多卖、一货多押问题。这些问题使得大宗商品的货权认定存在极大痛点，货权确认的高复杂度也限制了质押业务的开展。

（3）品质价格难以识别

在品质和价格确定方面，大宗商品的来源认定、品质认定都存在痛点，货不对板、偷梁换柱等问题难以识别，也为大宗商品质押融资带来困难。

（4）仓单开具与使用难

在仓单开具和使用方面，传统的仓单融资业务采用仓储方线下开具的纸质仓单，纸质单据的管理难度极高，存在印鉴伪造、单据伪造、一单多用的风险。

综上所述，行业风险防控手段缺失、整体缺乏信用等问题，导致大宗商品流通商有强烈的融资需求，却面临融资难的困境。传统的大宗商品质押融资模式已无法继续，大宗行业需要新技术、新模式来重构大宗商品融资新环境。

2.3.2.2. 区块链技术在数字仓单领域中的价值分析

区块链技术的兴起为大宗商品流通行业带来了新的机遇，其技术本身安全可信、不可篡改且全程可追溯的特性，能够有效解决目前大宗商品质押融资中风控的问题，帮助银行降低风险，提升大宗商品融资效率，体现在以下方面：

（1）通过区块链实现大宗货物流通全过程追溯

大宗商品一般从资源地以海运或铁路的方式进入中转港口或集散地仓库，再配送至消费地中转仓库或消费企业。整个流通环节会经历海运、铁路、陆运等 2-3 段物流环节，同时会发生在途、在库的销售和货物交割。通过区块链技术，可将货物流通过程中各环节的信息同步上链，实现货物交易、交割、物流全过程的追溯。为质押业务中的资产穿透提供数据支撑，帮助银行识别和甄选可靠的资产，降低融资中的风险。

（2）区块链帮助大宗商品流通环节各参与方实现互信

基于区块链技术打造仓储服务、交易交割服务、融资服务平台，将各个业务参与方操作统一在平台上完成。该业务系统无数据篡改风险，参与方可以平等地在平台上获取信息，完成仓储业务办理、交割、交易等业务，极大地降低了对平台和其他参与方的信任成本，缩减业务协作交互成本。同时，通过该平台产生的资产具备安全可靠的业务背景，能够增强资产的可信度，起到资产增信效果，从而降低融资方的融资门槛，实现中小企业融资诉求。

（3）基于区块链打造安全可靠的电子存货仓单数字化资产

基于区块链搭建的电子存货仓单全生命周期管理系统，能够保障电子存货仓单的安全性、唯一性、开放性、防篡改、可追溯，让有形的库存转化为“数字化资产”。基于“数字化资产”的形式可以有效地打通产业链上下游，成为产业和金融之间的骨干和枢纽，从而构建真正对银行产生价值的金融产品。

2.3.2.3. 京东区块链技术在数字仓单中的典型实践

京东数科针对大宗商品金融服务的需求痛点，构建了一整套大宗商品产业数字化解决方案。以区块链技术为基础，通过将大宗商品流通过程中的仓储物流、交割交易、金融、风险管理等环节的过程上链，实现大宗商品数字化、线上化和智能化。并通过电子存货仓单的全过程追溯，打造基于安全可信电子存货仓单的质押融资服务。最终实现资产和资金的对接，帮助大宗上下游企业以门槛更低、更便捷的方式获得融资，此外，该平台还能够帮助银行识别更可靠的资产，降低风险，实现行业整体融资效率的提升。



图9 京东数科大宗行业融资解决方案

在大宗产业链协同服务平台中，通过企业认证、人脸识别、电子签章等方式匹配企业人员分工和业务流程，厘清执行人、执行单据的关联关系，确保业务往来的真实性，并将关键操作和关键单据全部上链，确保电子存货仓单信息的不可篡改和可追溯性。同时，对接京东区块链数字存证服务，实现关键业务环节和单据的事中存证，诉时调证，高效维权。

此外，通过 IoT 实现实物与数字仓单数字化资产的对应，并通过摄像头、AI 视觉识别、电子光栅、激光测距等方式实现远程监控和异常报警，对质押货物的状态、形态等进行实时监管，确保仓库内质押品的安全性。利用 IoT 设备将信息直接对接上链将进一步确保链上数据的准确性。这些信息将同步给平台、仓库和银行等相关方，实现参与方的信息公开共享，从而保障电子存货仓单的底层实物安全。

最后，基于电子存货仓单追溯信息和 IoT 资产数字监管能力，在京东数科大宗供应链金融服务平台形成可信可靠的电子存货仓单。以此对接金融机构的信贷服务能力，集成大宗产业链协同服务平台的供应链协同服务能力。通过数字仓单质押、买方融资、现货交易融资等多种产品为大宗客户提供融资服务。利用区块链技术共享分布式账本、多中心共识决策、可信合约执行、账本数据难以篡改等特点，实现多方共识下的大宗商品融资业务，解决虚假单据、一单多押问题，提升大宗商品融资的效率和质量。

2020 年 4 月，京东数科与中储发展股份有限公司共同组建的中储京科供应链管理有限公司，上线了大宗商品供应链协同平台“货兑宝”（www.huoduibao.com）。“货兑宝”平台基于京东智臻链 BaaS 平台，搭建了大宗现货数字仓单系统，实现了数字仓单的全生命周期管理。通过区块链技术，货兑宝可保障数字仓单的安全性、唯一性、开放性、防篡改、可追溯，进而与银行系统对接，实现数字仓单质押融资。平台主要功能包括以下两方面：

（1）实现基于区块链智能合约的电子存货仓单全生命周期管理

通过在仓储企业、平台企业、行业协会、资金方等主体建立网络节点，对于电子存货仓单的生成、拆分、注销、质押等操作在节点间达成共识。将电子存货仓单对应的出入库、过户、交易、质押等追溯信息存储在区块链网络中，信息在各节点中同步，保障仓单相应操作的真实性，无法单方面篡改。



图 10 货兑宝电子存货仓单全生命周期管理

区块链联盟网络中的参与方共同约定的业务规则、封闭的仓单流转环境，再结合基于区块链智能合约的电子存货仓单管理系统，可极大程度保障仓单的真实性、唯一性、可追溯性，以解决一货多卖、重复质押问题，并在参与方中实现互信。

(2) 实现关键业务环节的区块链存证

通过对接京东数科区块链存证服务，将货物和订单全程追溯信息、电子存货仓单的追溯信息和全生命周期关键节点、用户的入库、出库、过户等关键操作、入库单、出库单、过户单、合同等重要单据上链，

直连互联网法院等机构，赋予电子数据公信力。



图 11 货兑宝区块链电子存证应用

通过区块链数字存证平台，货兑宝平台可实现如下 3 个场景应用：

事中存证：业务发生时进行存证，同步“网通法链”，实现在多家权威机构存证，多方背书，数据可信；

诉时调证：诉讼发生时，只需填写存证编号，电子证据系统一键调证，实现快速出证，省时省力；

高效维权：存证标准与规则前置，存证数据可信，免公证及鉴定，高效维权。

目前，货兑宝平台与中储股份青岛分公司、中国建设银行青岛分行自贸区支行于 2020 年 4 月 21 完成了第一笔服务融资客户的区块链数字仓单质押融资业务试单。该笔试单业务的顺利完成验证了货兑

宝平台数字仓单质押融资业务的整体流程，单据区块链存证、取证情况，取得了建行的认可，搭建起了区块链数字仓单质押融资产品标准与应用场景，实现了区块链技术在大宗商品流通大场景下的产品化和实用化。2020年7月17日，中储京科的货兑宝平台与建行青岛自贸区支行、青岛诺顿进出口有限公司、中储发展股份有限公司青岛分公司共同合作的首单基于区块链技术的电子存货仓单质押融资在“海陆仓转现货仓”的业务模式中放款成功。此业务的顺利落地标志着货兑宝平台金融服务的解决方案开始在实际业务中应用，更标志着由中储仓库在货兑宝平台线上化出具的区块链电子存货仓单获得了金融机构和行业内供应链企业的认可，完成了从“0”到“1”的突破。

2.3.3. 供应链金融

2.3.3.1. 供应链金融领域的发展现状与瓶颈

从中央领导的会议精神中可以看到近年来，我国对中小微企业、供应链金融和区块链技术的扶持加快了基于区块链的供应链金融解决方案快速发展。而利用区块链技术来解决传统供应链金融的痛点，为中小微企业融资难成本高问题提供了很好的解决思路，也符合利用技术自主创新，带动产业创新的要求。

但区块链与供应链金融的结合应用不能一蹴而就，明确目前场景瓶颈所在，将更好地发挥技术作用。我们总结了传统供应链金融存在的主要瓶颈：

（1）信息严重不对称

随着现代产业分工的越发细致，整个产业链条中的企业数量以惊

人的速度增长。传统贸易中核心企业对整个供应链进行管理的模式因为供应链条的复杂而变得成本难以控制。如果将管理权下放至集团成员单位或者一级供应商，则会导致上下游信息的严重的不对称，核心企业难以准确判断信息真实性且难以把握贸易流、资金流和物流。信息的真实性难以评估，无法溯源整个贸易链条，资金方无法界定风险水平，出资意愿比较低。因此，信息的不对称会造成核心企业与集团内部成员单位之间、各级供应商之间、资金方与企业之间的互相不信任，造成集团成本控制体系不畅，贸易流、资金流、物流的审查繁琐。

（2）中小企业融资难成本高

在传统的供应链金融中，资金方信赖的是核心企业对自己产业供应链条的把控能力以及上游控货和下游销售的把控能力。出于风控的考虑，由于严重的信息不对称，资金方通常仅对与核心企业有直接贸易关系的链属企业提供融资。但是，在现代产业供应链体系中层级能达二、三级，甚至更多。融资需求更大，资金方由于难以穿透供应链中多级供应商的融资需求，造成产业供应链条中的大量中小微企业融资难的问题。因为这些问题导致的中小微企业融资渠道普遍成本较高，对产业链也会造成损害。

（3）道德、违约风险难以控制

传统供应链管理框架下，核心企业对链属企业的把控能力较弱。信息传导效率、信息的回溯性等都会遇到很大的挑战。这为集团成员单位、各级供应商等留下了较大的操作空间，基于贸易合同的真实性欺诈情况时有发生，尤其涉及到多方、多级交易后更加难以监管。现

阶段只能基于各自信用判断合作前景。由此造成的信用溢价导致供应链条上比较末端的供应商因为高成本，供货质量的稳定性降低，层层传导从而导致整个贸易链条的不畅。现金流缺乏问题愈发突出，信用风险、道德风险事件层出不穷。

2.3.3.2. 区块链技术在供应链金融领域中的价值分析

（1）多中心数据维护机制

基于区块链的多中心数据存储的思路，解决传统供应链整个产业链条的信息严重不对称问题。采用联盟链的方式，搭建包含供应链整个产业链条且共同认可的账本。核心企业、各级供应商和资金方可在账本内预设各方权限，如共享贸易流、资金流相关信息。从而实现信息流、资金流、贸易流的共享协同，解决传统供应链信息严重不对称的问题。

（2）交易确权的真实性和时效性

通过基于加密数据的交易确权的区块链应用，可以实现交易确权凭证信息的上链操作。通过分布式存储和共享，提升交易确权操作的安全性。通过联盟链的形式，建立一套各方认可的规则合约，减少交易背书和担保等中间环节，从而实现成本降低。区块链首先要实现的是数据的标准化和线上化，在此基础上供应链金融应用中可以打通债务方，尤其是核心企业的 ERP 实现实时确权，从源头上保证了效率和真实性问题，并实现确权凭证的开具、背书、审核、签收的全流程上链，各方均可查看无法篡改，提高了交易安全性，保证了可回溯性。

（3）交易真实性证明

通过互联网、物联网和区块链技术的联合使用，结合供应链金融具体场景，可以交叉验证诸如主体信用、采购数据、物流数据、订单数据、仓储数据、贸易数据的可靠性。而区块链主要在其中承担整个链上交易的验证工作，记录不同数据、交易节点和时序关系及变更历史，提高整体交易网络的真实性。

（4）共享账本应用

区块链技术可以通过分布式数据存储的共享账本将数据安全地同步各参与方。以应收账款融资为例，区块链技术可使整个供应链产业链条中的多级供应商或者经销商共享信用的传递。各方均可以通过区块链技术追溯确权凭证的开具、转让、拆分、融资过程，并在平台上展示，解决了资金方传统审核整个供应链条的企业贸易背景、主体信用的不可操作性，从而实现成本的降低。

（5）智能合约的应用

智能合约是一种供应链金融业务执行的自动化工具，可以通过预先设定好的规则和条款，准确、高效、自动地执行合同缔约各方所达成的契约，以此来降低人为因素的干扰。通过智能合约技术，可以解决合同执行过程中各方违约的问题，以此来提升合同执行效率及条款执行的准确率。

2.3.3.3. 京东区块链技术在供应链金融中的典型实践

京东零售作为中国最大的零售平台，以自营为主的经营模式和较为丰富供应链体系，使其十分适合作为核心企业输出信用，方便实现应用账款信用多级流转。信用凭证的开具、拆分转让、融资等全流程

节点均由区块链赋能，实现确权的真实性，信用凭证全生命周期的真实性和可回溯性。以企业公开信息、交易信息、交易凭证信息、存证信息为抓手，结合智能合约履约等适合区块链赋能的角度推进供应链金融业务，进而推动与政府部门、征信部门、核心企业、供应商、资金方各方实现信息标准化和线上化，以此来推动整个供应链体系的区块链赋能，最大程度实现贸易真实性、可追溯。打破信息孤岛，增强各方信任，降低资金方对贸易真实性不信任的问题，从而从根本上解决中小微企业融资难融资贵现状。

2.4. 政务协同

区块链技术在政务领域的应用，核心是围绕部门监管、数据共享、业务协同展开的便民利民服务，优化营商环境，让数据多跑腿，让群众少跑路，发挥我国体制优势，推动区块链信息化基础设施的建设和广泛应用，从而在更长周期和范围内为技术创新和发展打造良好的基础。

区块链在电子政务领域的应用趋势是基于可信数字身份，为公共服务与政府管理工作的开展奠定可靠的技术基础，使得电子政务管理平台可以实现一站式互联互通服务。在此平台上，个人与企业可以利用可信数字身份依法合规地享受各种公共服务与公共资源，政府也可以通过可信数字身份提供公共服务并进行有效管理。随着不同机构之间的信息资源，实现基于区块链技术基础上的互联互通，更多的政务信息资源将被公开、透明、合理地使用。结合大数据、人工智能等技术，还可以对政务信息资源进行深度整合、挖掘和使用，更好地服务

于政务服务与社会治理。

2.4.1. 工程建设审批

2.4.1.1. 工程建设审批领域的发展现状与瓶颈

2019 年 03 月 26 日，国务院办公厅印发《关于全面开展工程建设项目审批制度改革的实施意见》，明确工程建设项目审批制度改革是党中央、国务院在新形势下作出的重大决策，是推进政府职能转变和深化“放管服”改革、优化营商环境的重要内容。对全面开展工程建设项目审批制度改革的统一审批流程提出精简审批环节，规范审批事项，合理划分审批阶段，分类制定审批流程，实行联合审图和联合验收，推行区域评估，推行告知承诺制；对统一信息数据平台提出建立完善工程建设项目审批管理系统；对统一审批管理体系提出“一张蓝图”统筹项目实施，“一个窗口”提供综合服务，“一张表单”整合申报材料，“一套机制”规范审批运行；对统一监管方式提出加强事中事后监管，加强信用体系建设，规范中介和市政公用服务等意见。

工程建设审批业务流程根据新建扩建、改建、内部改造三种不同的情况，分为不同的业务流程，且每一个业务流程还有各自纵向审批流程，共近百个业务事项，每个工程审批可达到四五十个办理事项。手续多、办事难、耗时长。工程建设审批材料内容复杂、格式不统一、覆盖范围广，呈多元化形式展现。同时数据需要跨行业、地域、部门多层级采集整合，面临较多实际困难。政府机构间、各部门间数据独立，存在对接难、共享难的问题，会形成各类“数据孤岛”。工程建设

审批业务相关申请资料繁多，流程冗长，审核申请材料需要大量时间和跨部门协同，在确定的审批周期内，每个环节在限定的审批时间内完成对应审批项难度较高。由于没有建立全面的企业经营、信用信息等，在审批承诺制推行时，审批部分难以根据真实客观的历史数据对于企业的诚信做出客观、公证地评判。

2.4.1.2. 区块链技术在工程建设审批领域中的价值分析

在工程建设审批过程中，区块链技术利用自身分布式管理、不可篡改、公开透明、安全可信的优势，针对政务数据上链和共享问题提供多点收集、上链专业、共享便捷的标准化业务操作流程，为政府的公共管理与服务工作提供良好的基础支撑。

申报企业提交的申请材料、告知承诺书等存证到区块链上，可实现防止篡改、便于事中留痕、事后审计追责的效果，资料一旦出现造假将被永久记录，从而保障资料真实性。申报企业可以重复利用存储在电子存证中的资料，减少重复提交材料，节省工作人员复核材料的时间，整体缩短审批时间，提高审批时效。

在工程建设审批资料核验过程中，部分申请数据需要外部部门提供数据支撑，如需税务部门提供某企业当年度的纳税金额等。各政务系统间通过底层区块链技术进行对接，预先设置好问询部门，当需要获取数据支撑时，智能合约自动发出询问。通过密码学技术实现安全查询，数据支撑部门无需给出具体数据，只需进行“是/否”、“有/无”等答复式反馈，满足资料核验要求即可。通过智能隐私问询，智能回

答，快速得到反馈结果，提高不同政府部门间的协同效率；问询中将使用区块链中的密码学技术，在不泄露原始数据的情况下，向问询部门开放所需的特定字段，有效解决跨部门数据授权共享、数据有效性确认、数据隐私保护等难题，促进政务协同。通过打破跨层级和跨部门之间的信息壁垒，促进企业经营信息和信用信息等数据纵横贯通共享利用，有效避免重复申报和恶意申报的违规行为，有效提高部门审批效率的同时，提升部门协同效率。

2.4.1.3. 京东区块链技术在工程建设审批中的典型实践

京东数科在北京市相关部门指导和大力支持下，与合作伙伴共同建立“工程建设审批”区块链管理平台。“工程建设审批”区块链管理平台节约政府资源，提升群众体验。更加专业的数字化政务工作模式，既可以达到节省政府部门计算资源和人力、物力、财力成本，提升政府管理水平的目的，同时又减少工程建设审批流程所需的大量证明文件，提升用户办事体验，真正达到“最多跑一次”、“让数据多跑路，让群众少跑腿”的目标。平台对接亦庄工作链的企业业务数据，包括企业电子证照、企业信用、企业经营信息、监管信息、执法信息、政策申请与执行等各类信息，都内嵌于工作链电子身份。通过智能合约，在每一笔业务上链的同时触发对应的评价模型，实时更新企业信用情况。这种加权平均多元化的业务评价模型，使得企业信用评分更加客观准确、及时有效。当企业申请工程建设审批使用告知承诺制时，企业的信用评分可以作为监管该企业的依据，便于告知承诺制等分级管理制度的落地实施，推动“放管服”改革的持续深入进行。

2.4.2. 审批管理执行

2.4.2.1. 审批管理执行领域的发展现状与瓶颈

2018 年 2 月 28 日，十九届中央委员会第三次全体会议研究了深化党和国家机构改革问题，颁布《中共中央关于深化党和国家机构改革的决定》。《决定》指出深化党和国家机构改革要坚持“优化协同高效”原则，按照履职到位、流程通畅的要求，提高体制机制运行效率。全面提高政府效能，就要着力做好这几方面工作：一是深入推进简政放权，着力减少微观管理事务和具体审批事项，最大限度减少政府对市场资源的直接配置，最大限度减少政府对市场活动的干预，提高资源配置效率和公平性。同时，尽可能把资源、服务、管理放到基层，实现让群众办事“只进一扇门”“最多跑一次”。二是创新监管方式，改变重审批轻监管的行政管理方式，把更多行政资源从事前审批转到加强事中事后监管上来。三是减少机构数量，推行扁平化管理，实现流程公开透明，确保各领域各层级机构各就其位、各司其职、各尽其力、履职到位，确保中央和地方各级政令统一、运行顺畅、执行高效、充满活力。

在“审管执”业务中，由于跨层级、跨部门之间存在信息壁垒，企业在业务申请中提供的相关资料很难核实其真实性和合法性，审批部门需要花费较多的时间进行多方确认，无形中增加了审批的时间。在监管方面，由于目前各监管和执法信息都分散在多个垂管系统中，信息无法有效互通共享，信息在传递的过程中容易出现丢失和篡改情况，影响监管的效率和效果。

2.4.2.2. 区块链技术在审批管理执行领域中的价值分析

区块链技术能够创新“审管执”过程的数据共享模式，提升政府服务质量。区块链的深度应用将打通政务数据、简化办事流程、重构政府及部门间的信任壁垒，同时还能够帮助解决电子文件的法律效力问题，促进政府信息资源高效运转，提升政府信息管理、服务质量以及用户体验。

利用区块链全网统一记账的技术特性，审批部门、监管部门、执法部门作为工作链上的节点，任一方将自己的业务信息上链时，通过区块链的共识机制同样记录在另外两方节点上，实现了政务数据共享，且无延时，无法随意篡改。当企业办理业务申请时，各审批环节的关键业务信息、审批时间、审批人、审批意见等信息都会存储在区块链不同业务数据账本中。各部门信息实时共享，互相协作，强化“审批、监管、执法”一体化监管模式，形成管理闭环，实现监管执法信息打通，监管信息能够便捷同步至执法部门，并更好地监督执法效果。在业务审批流程结束之后，通过跨链技术，将数据共享同步到其他政务服务区块链中，实现政务数据可信共享。

区块链技术在审批管理执行政务工作中的深入应用策略，对于促进政府高效管理、服务水平提升具有积极的现实价值意义。

2.4.2.3. 京东区块链技术在审批管理执行中的典型实践

京东数科在在北京市相关部门指导和大力支持下，与合作伙伴共同建立了“审管执”区块链管理平台，将目前分散的电子政务系统，如“一网通办”、“审批业务平台”、“监管业务平台”、“执法业务平台”

等。通过区块链技术，在不改变原有业务系统基础上，进行业务数据打通。实现审批、管理、执法信息实时精准推送，利用区块链技术实现政务数据跨部门、跨区域共同维护和利用，促进业务协同办理，提升协同效率、建设可信体系。

“审管执”区块链管理平台积极推进政府信息公开、社会信用体系建设。结合区块链技术安全加密特性进行透明化的存证、取证、公证操作，重构各部门之间信任方式，便于监督、管理政府政务工作全流程，真正实现政务信息资源在各部门间的互联互通。申报时，仅需填写一张申报表格，授权后工作人员可查验链上信息。企业身份、电子证照、存证过的电子资料等信息都不必再次填写或重复提交。审核时，审核部门直接查询链上相关数据，一键操作即可获取其他部门数据，审批时间从过去的几周、几天缩短到几分钟。使用告知承诺制时，企业的信用评分可以作为监管该企业的依据，便于告知承诺制等分级管理制度的落地实施。



图 12 北京市政务服务领域区块链应用创新蓝皮书

2.4.3. 政策兑现

2.4.3.1. 政策兑现领域的发展现状与瓶颈

2020 年 7 月 21 日，国务院办公厅印发《进一步优化营商环境更好服务市场主体的实施意见》，要求抓好惠企政策兑现。根据企业所属行业、规模等主动精准推送政策，实行政策兑现“落实到人”。要合理设置并公开申请条件，简化申报手续，加快实现一次申报、全程网办、快速兑现。

相关政策的陆续出台，政府希望主动、精准地扶持企业，企业希望尽快拿到资金。但政府部门无法实时了解扶持资金的总体情况以及资金去向，统计数据费时费力，无法统筹规划。资金投入量大，项目绩效无法评价，资金监管难，存在违规运行风险。信息不共享，跨层

级、跨部门之间存在信息壁垒，企业经营信息和信用等数据无法纵横贯通，缺乏有效措施，导致很多项目重复申报、多头申报、虚假申报，从而无法实现高效的政策兑现。

2.4.3.2. 区块链技术在政策兑现领域中的价值分析

在政策兑现过程中，引入区块链技术实现业务过程可追溯、公示结果不可篡改，构建完善的廉政风险防控机制，有效避免利益寻租。从企业角度看，只需登录一个平台即可了解全部涉企政策并申报相关资金，有效解决各部门政策发布渠道分散、申报入口不统一的问题，大大压缩查询申报过程中的人工成本、时间成本，提高企业的获得感。从政府角度看，建设统一的平台，能够有效避免各部门同类信息化系统的重复建设，有效提高政府资源利用效率。

在政策兑现审批工作中，针对需要引入专家评审的流程，将申请材料加密后通过线上发送给评审专家，专家通过授权解锁资料，开展评审工作。评审结束后，专家提交评审意见，通过 OCR 个人签名、电子签章和时间戳等数字存证技术，确保评审结果来源可追、防篡改，保障在线评审工作的公平公正。线上专家审批不受物理空间限制，可以根据需要随时随地开展，有效提升政策兑现审批环节的速度，缩短企业政策兑现申请的时间。

在政策兑现申请审批结束之后，确定企业可获得的政策补贴金额。在公示结束后，利用智能合约将批复资金自动同步到财政部门的拨付申请中，确保批复金额不会被篡改；基于区块链智能合约技术实现智能拨款，可以确保企业获得的政策补贴与公示金额一致，为政策兑现

的正确实施提供可靠保障，同时也方便后续监管审计的执行。

通过审批节点全过程留痕、审批结果网上公示等手段，构建更加完善的廉政风险防控机制，有效避免利益寻租，解决审批过程不透明的问题，推动政策扶持阳光化。

2.4.3.3. 京东区块链技术在政策兑现中的典型实践

京东数科在北京市相关部门指导和大力支持下，与合作伙伴共同建立了“政策兑现”区块链管理平台，实现申请、审批、兑现信息实时精准推送，利用区块链技术实现政务数据跨部门、跨区域业务协同办理，提升协同效率、确保兑现、建设可信体系。

“政策兑现”区块链管理平台促进简政放权、放管结合、优化服务改革措施落地为目标，进一步规范行政权力运行、优化政务服务供给，降低制度性交易成本，解决影响企业和群众办事创业的难点堵点，进一步激发社会和市场活力，通过标准化改革大幅压减政策兑现时间，部分项目缩短到两个月内完成兑现，让扶持政策的落地公平、透明、可预期，切实降低企业申报成本，优化营商环境，促进了扶持政策加速落地见效。平台的访问留痕、偏好记忆、智能匹配以及订阅等功能，实现政策和项目信息的精准推送，同时构建信息主动反馈机制，将受理环节、审批环节、资金拨付环节等节点信息通过用户预留的接收渠道主动进行反馈，从“企业找政策”变成“政策找企业”，让企业不错失申报时机，推动政策红利及时精准落袋。

将区块链技术应用在企业数字身份中，经过长时间、全应用的业务数据积累和信用评价模型的不断调整，构建科学全面的企业信用评

分体系。以该体系为支撑，推动政务审批工作从条件审核逐步演变到依托企业综合信用信息的审核，更好地适应政务信息化简政、廉政的发展要求^{【15】}。

2.5. 信用网络

区块链技术的普及将会链接更多的业务生态体系，这将打破原有生态圈的概念，形成庞大的业务网络。这套生态业务网络中运转的物流、信息流、商流信息有望打通。信用信息将成为这套网络中链接各方的关键纽带，无论是企业、个人乃至所有对接网络的设备都将拥有自己的信用链条，众多的链条将成为信用网络，为生态网络的健康运行提供信息支撑。

2.5.1. 数字身份

2.5.1.1. 数字身份领域的发展现状与瓶颈

数字身份是目前世界上最重要的技术趋势之一。个人与公共机构、私营企业产生联系的方式将发生一场革命。由全球研究机构MarketsandMarkets 最新报告数据显示，2019 年全球数字身份解决方案市场规模达到了 137 亿美元，到 2024 年，该市场预计将增长至 305 亿美元，预测期内（2019-2024 年）的年复合增长率（CAGR）为 17.3%，亚太地区将以最高复合增长率增长。当下，中国、日本和新加坡等国家已经开始在各个垂直领域实施数字身份解决方案，包括银行、金融服务和保险（BFSI）、医疗、政府和国防垂直领域。

数字身份产品中典型的案例是公民网络电子身份（eID）。联合国

和世界银行 ID4D 设定了至 2030 年，为地球上每个人提供合法身份的目标。阿尔及利亚、喀麦隆、厄瓜多尔、约旦、吉尔吉斯斯坦、伊朗、日本、塞内加尔、泰国、土耳其、阿富汗、丹麦、荷兰、保加利亚、马尔代夫、牙买加、斯里兰卡、赞比亚和缅甸等国家已经开始或准备开始使用 eID。加拿大正在推进其名为泛加拿大信托框架的联邦数字身份计划，该计划由加拿大数字标识和认证委员会（DIACC）试行。Aadhaar（印度国家 eID 计划）在 2016 年突破 10 亿用户大关。2018 年底，99% 的印度成年人获得了其 AadhaarID。欧盟多国以及我国香港特别行政区已经颁发了 eID 来替代传统的身份证件，可广泛用于电子政务、电子商务、社交网络等各个领域。

我国的 eID 以国产自主密码技术为基础、以智能安全芯片为载体，采用空中开通或临柜面审的方式，依据对法定身份证件核验的结果，由“公民网络身份识别系统”签发给公民的网络电子身份标识，不仅能够在不泄露身份信息的前提下在线识别自然人主体，还能用于线下身份证明。

即使如此，数字身份仍然存在着如下发展挑战：

（1）身份孤岛问题

无论国内还是国外，身份信息只存储在对应的主管机构中，互相之间联系较弱。在国外，这些组织存在一定的对接，使得身份信息可以与个人信用强绑定，建立更好的信用制社会。而国内，这些信息的关联性相对较弱，甚至有些信息间根本不存在关联性，各个系统独立存在，办理各种手续业务时仍然需要准备诸多证明材料，在不同的平

台进行注册时需要重复进行身份认证。这些身份数据中很多相互重叠，一方面造成了资源存储的浪费，另一方面也降低了用户使用身份的效率。不同身份系统中的用户身份数据由各系统单独存储，无法共享和流通，也无法综合利用，对于身份提供者来说跨域认证效率低。将信息孤岛进行链接将会为身份数据带来价值。

（2）身份验证效率和隐私安全问题

身份服务意味着对第三方提供身份信息，目前的技术手段无法保证提供的信息不被泄露。在传统的 PKI 系统中，数字证书是核心，由相对权威的 CA 机构签发。目前 CA 机构的相互认证以树状结构为主流，最顶端的根 CA 是系统的核心，通常为政府机构。这种中心结构可能存在性能问题，其涉及证书的所有操作，任务繁重，可能成为性能短板拖累效率。

另一方面则是安全问题，虽然根 CA 的信用问题无需置疑，但这种单中心的结构容易使其成为攻击的目标，一旦中心失效，则左右与之关联的下级 CA 均会收到牵连。并且，在这种串联式的 CA 结构中，只有上级 CA 可以验证下级的身份，每一个下级 CA 都无法验证上级。由于 CA 也有民间团体，因此无法完全保证每个 CA 的信用。

同时，当前数字身份的身份信息散落在身份认证过程各个节点手中，可能是身份提供方本身对用户信息的保存，或者是身份依赖方在验证了用户身份后即获取了用户的身份信息。有些服务方可能在未获用户授权的情况下对这些数据进行处置，收集、存储、传输、买卖、分析用户，这实际上对于用户隐私信息的侵犯。

因此，多数的身份信息拥有者顾忌隐私数据的泄露，索性不再对外提供任何身份数据，这进一步地封闭了全量身份验证体系的道路。

（3）身份信息权威性问题

身份信息十分特殊，其对信息准确性的要求极为苛刻，如果身份信息提供方不能提供准确有效数据，就无法满足身份验证的需要。目前，准确的数据还是由各个主管部门掌握。尤其在 B 端数据方面，没有开放的系统直接连入政府系统的案例。因此，目前市面上的企业身份核对服务数据大多滞后，对业务发展起到了较大的制约作用。

（4）传统身份证明无法覆盖所有人

尽管我们可以通过如 eID 等项目来促进单一身份认证，但并不是所有人都拥有诸如身份证号这种权威统一的身份证明或标识。全球大约有 11 亿人没有官方身份证明，包括大量的难民、儿童和一部分妇女，他们可能无法获得应有的权利，比如教育、医疗、保险、金融等。他们虽然可能拥有一些非官方提供的身份，但却缺乏足够的信任，支撑他们获得这些权利，这类人群急需可信身份。

2.5.1.2. 区块链技术在数字身份领域中的价值分析

区块链的去中心化、开放性、自治性、不可篡改性和匿名性天然地为上述问题提供了可能的解决方案。而分布式身份标识（DID）使用户真正具有身份自主权，数字基础设施置于分布式环境中，而不是属于单一组织或联盟组织控制的中心化环境。两个技术进行结合，相比于传统方式，在数字身份中应用区块链具有如下价值：

（1）身份信息互通更方便和权威

在传统的身份验证方式中，身份依赖方采集用户信息，通过安全信道将其传输给身份认证方进行认证，此过程数据分散，经常存在效率低下、程序繁冗、造假等问题。区块链的分布式账本让身份共享和授权更加安全可信，其核心思想是以联盟链的形式来彼此鉴权和认可对方的登录请求，并授权访问对应的用户数据。身份提供方不需要关注、信任和对接身份依赖方系统，只需要为身份请求者核准和签发真实性声明文件，身份依赖方则在无需对接不同提供方的情况下也能够实现对多样化用户身份信息的访问及信息真实性的验证。

（2）实现用户身份数据自治

分布式公钥基础设施（DPKI）可以让使用者自行创建身份，进行身份密（私）钥的维护和控制密钥使用；同时，不可篡改的分布式账本登记和发布所有者身份标识符及关联的验证公钥信息。在这种设计下，身份隐私数据的自主权回到了数据所有者手中（由私钥控制），没有任何单一机构或联盟可以掌控这些数据。

（3）信息披露最小化，提高隐私性

传统的访问控制方式是基于用户向服务提供者出示自己的身份信息，然后由服务提供者判断用户是否可以使用该服务。这种基于身份的访问控制不是匿名方式的，用户需要披露的信息往往远超过必要范围才能获得对服务的访问权限。而分布式数字身份验证可以帮助用户摆脱这种情况。当服务提供者请求提供证明时，用户只需授权提供相应的有限的信息。典型例子是在不揭示实际出生日期信息的情况下，出示有关年龄情况的证明（如“21 岁以上”）。服务提供商无法获得

包含数据的完整凭证，也无法复用它来模拟另一个用户。

（4）互操作性减少重复证明

和传统的数字身份系统相同，区块链目前也存在链与链都是信息孤岛无法互通的问题，用户依然面临着需要重复证明“我是我”的问题。但是随着跨链技术的出现以及不断发展，这一问题也将在区块链技术发展成熟后得以解决。同时，在数字身份的应用中，身份标识符的生成、维护，与身份属性声明的生成、存储、使用分离开来，与使用账户需要绑定特定机构相反，用户使用 DID 不依赖于特定企业、机构，个人可以携带自己的身份从一处漫游到另一处，而不是局限在某一个平台或系统中，这有助于构建一个模块化的、灵活的、具有竞争力的身份服务生态系统。

2019 年，分布式身份标识（DID）和身份自主相关词条的搜索量明显增加，区块链+数字身份正受到更多利益相关者的关注。同时，分布式身份要落地应用，需要很多配套的协议及其实现。目前有许多组织致力于跨网络技术的标准化，在分布式身份领域，除了 W3C 之外，还有几个重要的组织：

- DIF，该基金会组织提出 DIDComm2.0 等规范；
- Hyperledger，由 Linux 基金会运营，创建有 Indy 等项目；
- IETF，该工作组提出 OAuth2.0 标准；
- KantaraInitiative，该组织提出 ConsentReceipts 等规范
- OASIS，该联盟和 HyperLedger 共同提出 DKMS 草案；
- OpenIDFoundation，其提出基于 Web 的数字身份技术 OIDC 标

准。

它们各自在不同方向提出一系列的提案规范或协议标准，推动着整个分布式身份的生态演进。

2.5.1.3. 京东区块链技术在数字身份中的典型实践

京东数科在区块链+数字身份领域积极实践，推出了智臻链 DID 应用。以此为基础，加强京东数科 KYC 能力，并以此为基础，延伸出 KYB (knowyourbusiness)、以及 KYD (knowyourdevice) 的概念。KYB 旨在帮助用户在业务生态网络中快速了解一家企业的业务情况；同时在 IoT 飞速发展的今天，KYD 能力可以绑定设备与企业、设备与人的关系。三者合力，将对业务生态内的参与者、业务情况以及设备情况关联形成网络。更加便于企业对业务生态信息的管理。长远来看，智臻链 DID 整合 KYC、KYB、KYD 的能力，可以作为区块链交易数据的基础载体，表明业务生态内各类参与者的身份，为业务预判提供决策依据。

智臻链 DID 可以实现身份验证、身份亮证、统一身份登录三类功能。它能帮助生态内的平台建立统一的身份服务，同时可以以此为抓手，整合同一用户在智臻链生态内不同系统中的业务情况，对未来数据的积累以及整个生态的合规、健康运转都能起到一定的帮

助作用。其主要作用如下图所示：

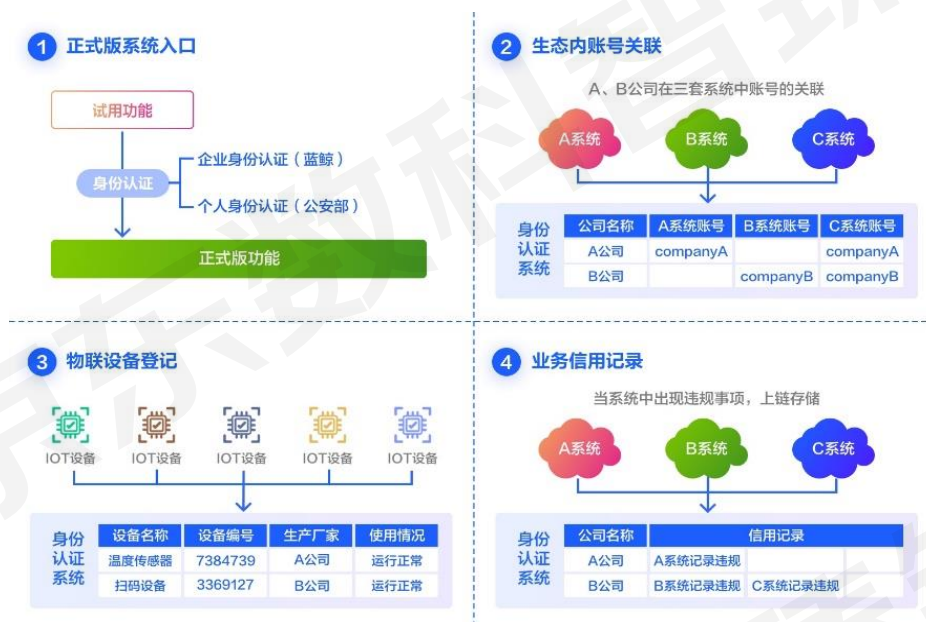


图 13 智臻链 DID 的主要作用

（1）正式版系统入口

所谓正式版本入口，即由身份验证功能来区分账号权限。目前智臻链生态内系统很多对外提供了试用版。试用版为了能够快速推广系统，往往对用户的身份并没有强管控。智臻链 DID 系统可以提供统一的身份验证功能，页面后端关联京东数科蓝鲸征信与京东 PIN 个人实名认证能力，以此提供完善的 toB 端与 toC 端验证功能。通过验证的用户可以开始享受完整版软件内容，未通过验证的用户继续使用试用版。此功能符合公安部关于区块链上链数据所有权要求（即数据上链必须明确上链者身份）。因此，在应用区块链的系统中，利用智臻链 DID 能力进行身份核验有助于加强生态内数据安全性。

（2）生态内账号关联

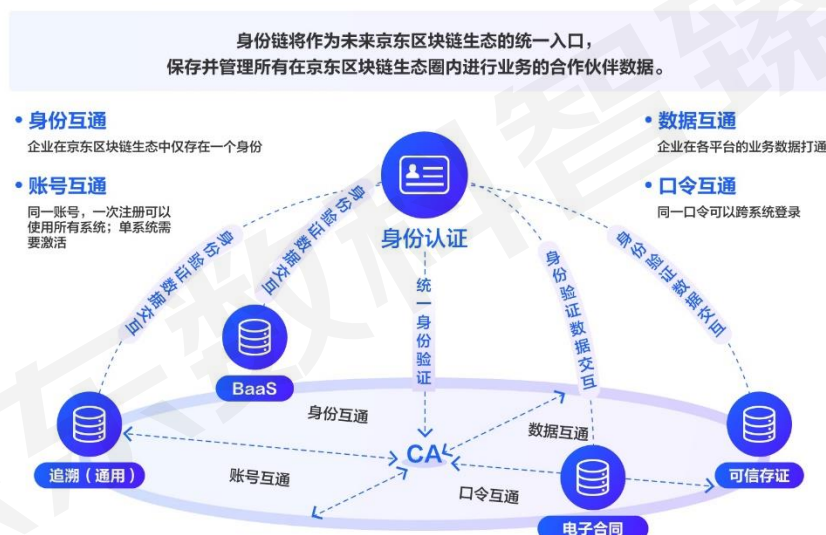


图 14 生态内账号关联

在完成了身份验证后，智臻链 DID 本身即可保存该身份的来源系统，为每一个身份建立唯一标识的同时，记录这一身份在各系统的账号信息。这样就能做到用户在智臻链内一个产品下验证身份后，利用此身份登录其它智臻链生态内的系统。智臻链 DID 将作为一个统一账号系统运行在智臻链生态底层，在未来可以记录同一身份在不同业务领域的业务情况。

（3）IoT 设备登记

IoT 是未来趋势之一，IoT 设备与区块链的融合也是比较热门的话题，在物资追溯、信息录入等多种领域，IoT 设备都发挥至关重要的作用。但是目前对于 IoT 设备的身份认证及识别并没有很好地解决方案。而在智臻链体系中，借助 DID 的能力，为硬件设备登记身份，最终形成 KYD 网络。这些 IoT 的身份与企业或者个人都是有关联，那么可以同样地录入 IoT 设备的信息以及出产公司、服务的个体。当数据积累到一定量时，硬件数据也将能够形成规模并产生价值。此功能

需要以前两个功能为基础，逐步拓展 IoT 设备记录的信息。

（4）业务信用记录

业务信用记录是身份链的拓展应用，主要利用智臻链 DID 面向唯一身份的一对公私钥，串联该身份在智臻链体系内业务情况。将用户授权可对外公示的信息与智臻链内业务表现情况结合形成信用报告，该信用报告将可以服务于金融等场景。

2.5.2. 物流信用

2.5.2.1. 物流信用领域的发展现状与瓶颈

物流行业上下游包括大量一线服务人员，例如承运司机、大件安装工程师、安维工程师等。这些服务人员都要经过严格的培训考核后才能上岗。然而行业内并没有一套广泛适用且统一的评级标准。通常情况下，物流从业人员的评级规则和结果仅在企业内部使用，往往会存在对人员服务能力评价背书内容不全、信用主体使用范围受限、雇佣关系不稳定导致已有信用主体及征信数据不准确等问题。例如一线的安装工程师提供家电、家居等商品的上门安装、维修、清洗保养等服务时，由于服务种类多且繁杂，对于提供服务的工程师，缺少行业认可的信用评级及背书，而工程师的服务质量，服务态度对提升用户的体验却至关重要，在这种情况下，建立一套工程师的征信评级体系，对提升用户体验，建立物流服务商品牌，并在一定程度能够确保工程师个人职业发展，从而促进整个安维服务行业的规范发展都大有益处。目前市场上各个安装服务商和物流服务商都掌握了部分的工程师服务质量等征信数据，但因为担心工程师个人隐私和企业的商业敏感信

息外泄，导致大家都不愿意共享数据。区块链具有去中心化、去信任、时间戳、非对称加密和智能合约等特征，在技术层面保证了可以在有效保护数据隐私的基础上实现有限度、可管控的信用数据共享和验证。

2.5.2.2. 区块链技术在物流信用领域中的价值分析

区块链技术能够促进物流行业内的企业共同参与建立征信评级标准和跨企业的对等信用流转平台，通过智能合约编写评级算法，并发布到联盟链中，利用账本上真实的交易数据透明公平地计算评级结果，智能合约可以使系统在无须人为干预的情况下自动执行评级程序。采用基于联盟节点之间协调一致的规范和协议，使整个系统中的所有节点都能在信任的环境中自由安全地交换数据。

基于区块链技术的物流征信平台在原有应用模式基础上实现了以下几项突破：

（1）数据真实性极大改善

区块链只能保证数据不被篡改，如果上链的数据因为利益问题被人为操纵作假了，将破坏所有参与方对联盟链的信任。如何从源头保证数据的真实性，对整个联盟链生态的建立至关重要。首先，从邀请行业内的物流服务商和大件安装维护服务商加盟时，需签署联盟加盟协议，保证在收到其他服务商有授权有付费的查询请求后，保证提供真实和客观的数据。并且区块链还将永久记录所有数据交易的评价信息，促进联盟生态的良性发展。同时京东服务家还会邀请一些金融机构和政府机构加盟，在获得工程师授权后，可方便地查询服务工程师的金融评级信用数据和是否有犯罪记录等可信的第三方数据。这些来

自各方的数据经过综合验证后，可以相对客观的反应工程师的信用状况。

（2）数据隐私保护明显加强

征信数据上链时，只从中心数据库中提取少量摘要信息，主要包括工程师编号、总体评级、评价等，这些信息通过区块链广播，保存在区块链中，详细的服务记录和工程师联系方式等信息只把内容的 Hash 值提取上链，具体内容不上链。这样各个服务商不用担心自己的核心数据资产泄露，各个服务工程师也不用担心自己的个人隐私信息被共享的区块链账本泄露，同时利用区块链的不可篡改性，还可以帮助各个服务商完成上链数据的确权。

（3）数据私密共享更加便利

数据提供方在把明文的详细服务记录发送给需求方时，需要用数据需求方的公钥加密，这一步可以认为是数据提供方的一个授权。数据需求方在收到密文后用自己的私钥解密数据得到详细信息的明文。这样就保证了数据只在提供方和需求方之间私密的共享，其他联盟链的参与方是看不到明文的敏感信息的。京东服务家作为联盟链的发起方和所有参与方的地位也是平等的，不存在利用平台收集其他服务商数据的问题，体现了区块链去中心和开放的特性。

2.5.2.3. 京东区块链技术在物流信用中的典型实践

京东物流作为发起方联合行业内的物流企业基于区块链技术搭建征信联盟链，参与方作为区块链节点加入网络。各个节点既作为数据提供方，也作为数据使用方，各个商家的原始数据均保存在自己的

中心数据库，只从中提取少量非敏感摘要信息，通过区块链广播，保存在区块链中。当某一商家对另一商家的信用数据有查询需求时，首先查询自己所在节点中公开透明的摘要信息，通过区块链转发查询请求到数据提供方，在获得工程师授权，并收到数据查询方支付的费用后，从自己本地的数据库中提取详细的明文信息给查询方。



图 15 基于区块链的物流征信信息平台

利用区块链技术为每个参与主体构建一个区块链数字身份，将这个数字身份关联到 CA 证书，这样数字身份在参与社会活动时具备法律效应。利用信用钱包将数字身份关联的属性进行定义，利用权威机构进行背书，例如：张三定义一张身份证，通过权威机构进行认证后，将认证信息加密后写入区块链存证。当第三方需要验证张三身份时可以通过授权的方式进行验证。同样，从业资格证也可以利用相同的手段去建立。

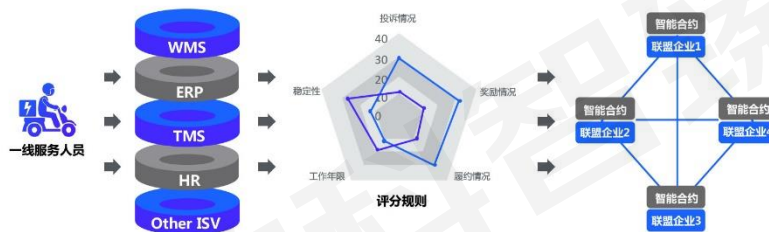


图 16 征信评级标准化

京东物流打造基于区块链的物流征信信息平台，为供应链参与方（个体、组织、智能设备）提供多角色的分布式可信身份服务。基于国家/行业/团体联盟的征信评级标准，构建物流快递征信评级体系。利用数字钱包作为激励载体，构建个人征信类数据资产，并在区块链网络进行确权流通。实现数字经济价值链超越单个公司的边界，而演变成一个价值网络，让客户自主选择放心的服务人员，让企业留用能力、职业道德更高的职员，也让综合素质更强的服务人员有自己的用武之地。同时利用积分体系建立激励机制，提升一线的服务质量。未来京东物流会联合征信协会、物流+区块链技术应用联盟的企业共建行业标准，基于区块链技术搭建去中心化的可信服务体系，建立诚信阳光的物流供应链协同环境。

2.5.3. 信用租赁

2.5.3.1. 信用租赁领域的发展现状与瓶颈

随着我国租赁市场的逐渐成熟，居民对信用免押租赁的普遍认可，信用租赁新经济正在引领着租赁行业的新一轮变革。近五年来，中国租赁行业整体规模持续扩大。根据毕马威发布的《2020 年度中国租赁业调查报告》^{【16】}，截至 2019 年 12 月 31 日，金融租赁行业 42 家样本

公司资产总规模约为人民币 3.0 万亿元，较上年末样本公司资产总规模增长 7%，近五年复合年均增长率为 15%；融资租赁行业 35 家样本公司资产总规模约为人民币 2.0 万亿元，较上年末样本公司资产总规模增长 10%，近五年复合年均增长率为 28%。

近年来，以押金为主要盈利模式的共享经济平台，逐渐失去活力，如共享单车等等。取而代之的是，以信用代替押金的新租赁经济，正在成为租赁行业的新趋势。相比传统租赁抵押、担保的方式，信用租赁是直接以企业或个人信用为依据进行的商业活动，大大降低了租赁产业的门槛，租赁主体也从房屋、汽车扩展到衣服、相机、玩具等。

2.5.3.2. 区块链技术在信用租赁领域中的价值分析

信用租赁新经济已成为行业共识，并且已被用户普遍接受。但信用租赁行业仍存在传统商业模式或现有技术手段难以解决的问题，如信用信息不对称、租赁纠纷取证、举证难、信用交易不透明等等。

区块链技术具有去中心化（或多中心化）、不可篡改、可追溯的特点，以区块链技术手段为基础，结合现有业务能力及第三方支持（如司法权威机构等），可解决上述信用租赁存在的问题。

实时不可篡改存证，高效解决纠纷。信用租赁过程中，不可避免地会因为承租人处分租赁物、出租人违反租赁合同等等因素造成违约纠纷，而传统的公证流程存在举证难、周期长、成本高、程序多等诸多问题。针对这种情况，可结合区块链技术手段，形成区块链存证联盟，将实际业务中的重要数据、文件进行实时、不可篡改的电子数据保全存证。最终形成各方可信赖的电子证据，达到实时取证，高效公

正处理租赁违约纠纷的目的。

账本信息共享，降低风控成本。信用租赁平台和商户之间信息不对称，导致各个参与方无法信息共享，如逾期的承租方信息、黑名单、白名单、信用较差的商户信息等等。与普通的电商交易不同，租赁经济还有重要的信用风控环节。租赁行业内平台、商家普遍采用内部风控管理，或借助第三方信用服务机构进行风控管理，以避免多头租赁欺诈问题等，但无法回避的是，商户的运营成本也大大增加。结合区块链共享账本的特点，租赁流程中参与的各个环节，如商户企业、司法机构等，可通过区块链进行信息的实时共享同步，解决信息孤岛，降低风控成本。

交易公开透明，缓解资金难。信用租赁平台或商户企业的信用交易不透明，造成部分承租者或投资方对平台、商户企业不够信任。因此造成资金紧张的租赁平台、商户企业无法获得进一步发展的融资支持，最终造成平台、商户企业资金流转困难的恶性循环。结合区块链共享账本的公开透明特性，可将信用租赁平台的交易实时存证，甚至可将相关信用权益进一步数字化、资产化，在区块链平台上进行公开透明展示，同时对敏感隐私数据进行加密处理，从而提升投资者、承租人对商户企业、平台的信任。

2.5.3.3. 京东区块链技术在信用租赁中的典型实践

京东数科旗下智能数据服务平台 ZRobot 在信用租赁领域提出了基于区块链的租赁纠纷违约解决方案，该方案可实时高效、公平透明地为信用租赁各个参与方提供可信赖的电子证据。

（1）解决方案

前期准备：区块链存证联盟组建。京东智臻链、ZRobot，联合权威司法服务机构组成存证联盟链，联盟链上数据由所有参与方进行多方共识存证。

中期执行：信用租赁业务的区块链落地结合。ZRobot 基于京东智臻链数字存证平台提供的区块链技术服务，包括底层区块链 BaaS 和区块链存证服务接口，将现有的信用租赁业务中重要的数据文件进行实时、不可篡改地区块链存证。目前存证的数据文件主要包括租赁协议、代扣协议、服务保障协议、首次租赁数据、续租数据和退换货数据。存证前，ZRobot 会自动化地将每笔订单的数据文件分别进行哈希算法加密处理，得出唯一的哈希值，再进行区块链存证。存证完成后，每一笔订单都会有对应的区块链存证记录，并且在用户端会展示详细的区块链存证信息，如存证保全时间、数据文件哈希值、区块链存证成功交易 ID 等。同时，数据文件的源文件，如租赁协议 PDF，订单文件等，将在京东云进行安全云存储，防止源文件丢失，用于读取查看。

后期取证：区块链存证的验证阶段。若信用租赁平台发生了不可协商的违约纠纷，参与方可将京东区块链数字存证平台的存证记录作为各方可信赖的电子证据提供给仲裁机构或法院。仲裁机构或法院进行验证时，可从京东云重新下载订单对应的源文件，并进行哈希算法加密处理。将得出的哈希值与区块链上通过存证 ID 查得的记录相对比，如一致，则证明源文件未被篡改，反之则源文件已被篡改或未进行过区块链存证。

（2）落地价值

对信用租赁平台而言，2019 年 1 月 1 日最新颁布实施的《中华人民共和国电子商务法》中明确提出，平台有义务对电子合同、交易进行存证记录，并保证其不被篡改。区块链技术恰好是符合该要求的技术手段，最终可降低平台信用风险，增强租赁用户对平台的信心。

对商户企业而言，可将商户企业与租赁用户的信用交易行为进行区块链存证，商户记录的越多，信用交易越公开透明，真实性就更强，商户企业自身信用就越高，从而增加投资者、用户对商户企业的信任度。

对租赁用户而言，租赁协议合同、关键订单信息等数据文件对用户十分重要，若出现不可协商的违约纠纷时，可以将区块链记录作为各方可信赖的电子证据，解决信任危机，降低解决纠纷的成本。

对权威机构而言，公证处、法院等权威机构可以更便捷地验证租赁违约纠纷案件中电子证据的完整性和不可篡改性，节省取证和运营成本，大大提高政务效率。

信用租赁新经济正逐渐取代以抵押担保为主的传统租赁经济，是租赁产业发展的新趋势。然而，信用信息不对称、租赁纠纷取证举证难、信用交易不透明等问题一直难以解决。区块链去中心化或多中心化、共享账本、不可篡改、信息可追溯等特点可以很好地解决租赁行业的这些“疑难杂症”。

京东数科在信用租赁业务流程中，对重要的数据文件，如电子协议合同、关键订单数据等，使用区块链技术进行了实时、不可篡改的

存证，同时联合权威机构进行多方共识，增强法律效力，最终为参与各方提供可信赖的电子证据，解决租赁纠纷取证难、举证难、效率低的问题。京东数科在信用租赁产业的违约纠纷区块链方案落地，也为后期使用区块链技术解决更复杂的信用信息不对称、信息孤岛、信用交易不透明等问题打下良好的基础。

2.5.4. 企业通用账号

2.5.4.1. 企业通用账号领域的发展现状与瓶颈

随着中国经济的腾飞，各类大型集团型企业不断涌现，支撑不同业务的信息系统五花八门，数据集约化管理成为集团型企业信息化的首要难题。目前，较常见的解决方式是利用统一账号关联集团型企业各个系统，来保证数据关联的完整性及统一性。但由于通用账号往往起步较晚，如何快速地关联现有账号体系，同时又保证各主体信息的安全问题仍然困扰着许多企业管理者。

2.5.4.2. 区块链技术在企业通用账号领域中的价值分析

从管理角度出发，集团型企业各项业务都形成了相对独立的闭环。各闭环体系间要实现信息的打通、共享和分析利用，必须正视和解决不同体系存在的流程有区别、审核标准不统一等一系列问题。去中介化、多方共识、不可篡改的区块链技术，能够有效解决上述问题，为企业提供精准快捷的服务，主要体现在以下几个方面：

(1) 便捷共享集团全域企业用户信息：由于区块链具有快速部署、多方共建的功能，可协助企业服务方快速接入，提供可用有效的企业信息，并根据多方统一定义的规则获取所需信息。

(2) 提升数据提供方的信任程度：区块链技术提供的身份唯一性证明以及实现链上操作透明化，保障信息记录的可追溯性和防篡改性，可以解决节点间相互信任的问题。

(3) 提高各业务运营效率：区块链可汇总各方提供的数据，利用整合数据更便于各业务使用方进行系统分析等操作，提高运营效率，优化用户体验。

2.5.4.3. 京东区块链技术在企业通用账号中的典型实践

京东集团也曾同样存在业务系统繁多、信息难以打通的问题，商城、物流、金融、云等不同业务形态都累积了一定的企业客户数据，其中很多是重复且相关的，但共享度有限，重复利用率不高。采用区块链通用账号后，以上信息管理的难题均得到了本质上的改善。

企业通用账号打通了各业务之间关于用户信息不通畅的壁垒，将企业用户的异常信息及时共享，建立起京东生态体系内企业数据交互渠道，从而能够更准确地进行企业画像，协助各方业务开展精准化营销和广告投放，提升京东对企业用户的综合服务能力。

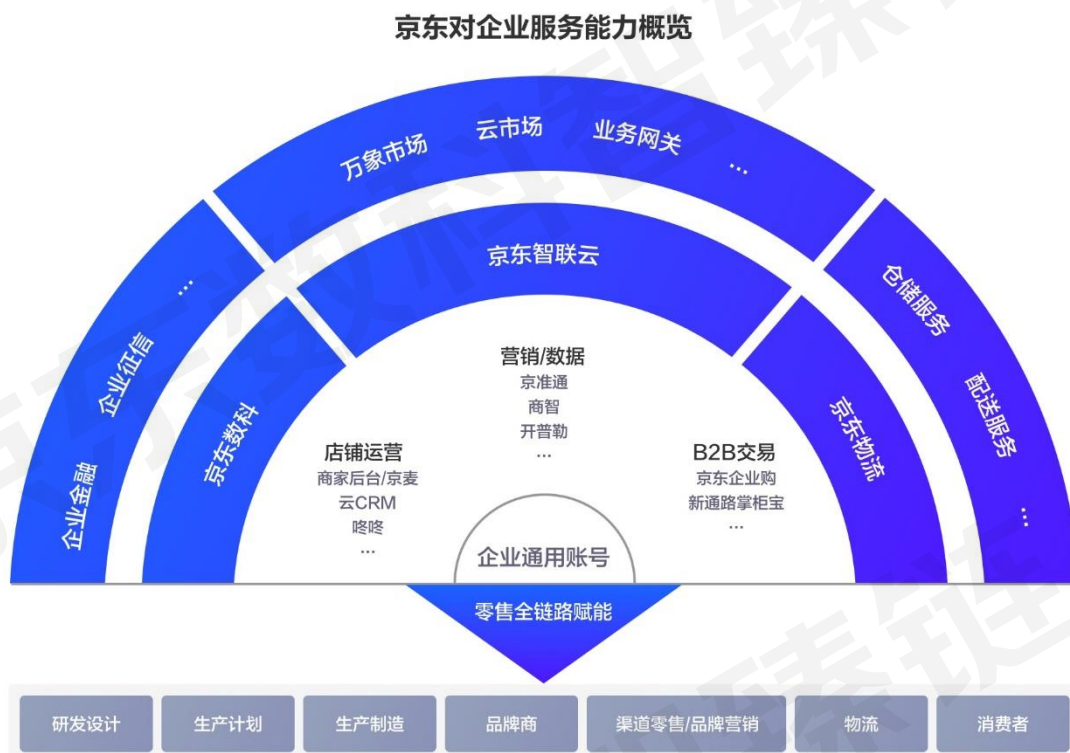


图 17 京东对企业服务能力概览

企业通用账号是集团型企业信息化管理的主流支撑系统。业务规模庞大、业务类型丰富、业务场景众多的京东集团，通过内部检验、探索实践的区块链通用账号，通过电子签名、可信时间戳、哈希等区块链技术，能够进一步为企业赋能，打通不同主体间的信息壁垒，开创数据共建、共治、共享。

2.6. 保险科技

区块链的优良特性使其引起保险行业广泛的关注和讨论，仅仅在 2016 年中国就有数家保险公司宣布开始区块链的研发，或者是加入合作的联盟。随着区块链国家级技术发展战略的定位确立和相关政策鼓励措施的出台，保险公司、再保险公司、保险经纪公司、保险代理

公司，以及保险科技公司都在积极探索区块链的应用场景，区块链在保险行业的前景可期。

2.6.1. 保险监管可回溯

2.6.1.1. 区块链在保险领域中的发展现状与瓶颈

我国保险业近年来发展迅速，无论是原保费收入还是增速，近 10 年保险行业保持了一个持续的增长。从原保费收入（保险业确认的原保险合同保费收入）看，从 2012 年到 2019 年原保费收入保持了较快的增长，2019 年原保费收入达到 42644.75 亿元，相对 2011 年，有了近 3 倍的增长。

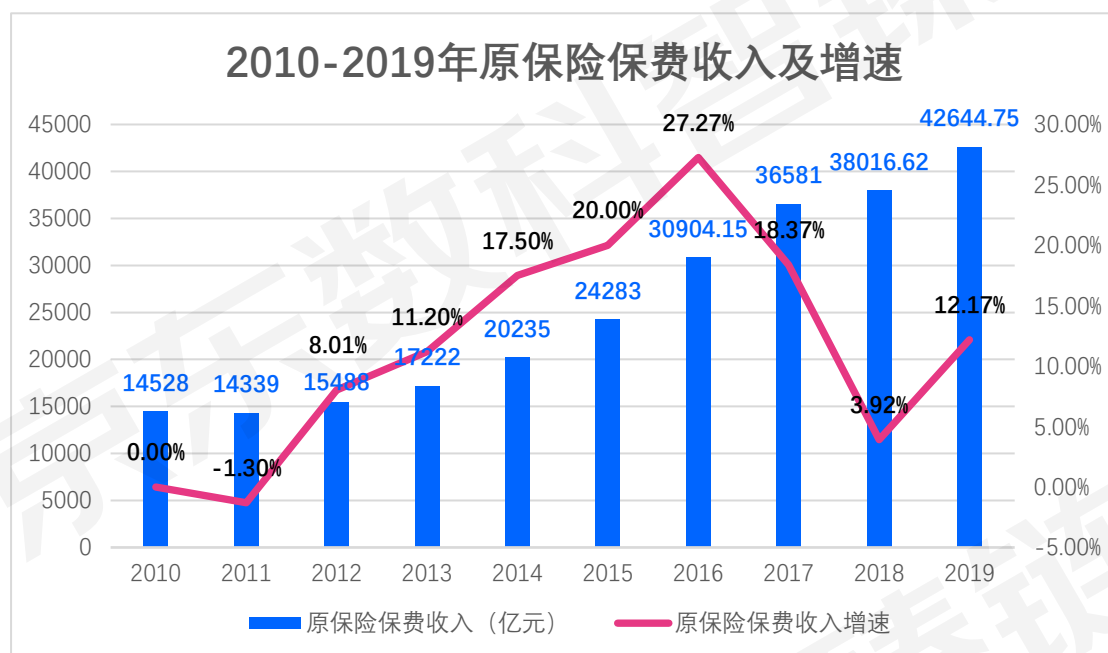


图 18 2010-2019 年原保险保费收入及增速

注：数据来源于中国银保监会、中国国家统计局

2017 年，中国保险业保费收入已占全球市场份额的 11.07%，成为仅次于美国成为全球第二大保险市场。但就保险深度（指原保费收

入与 GDP 的比例) 而言, 要达到全球领先, 中国保险业仍然有很长的路要走。

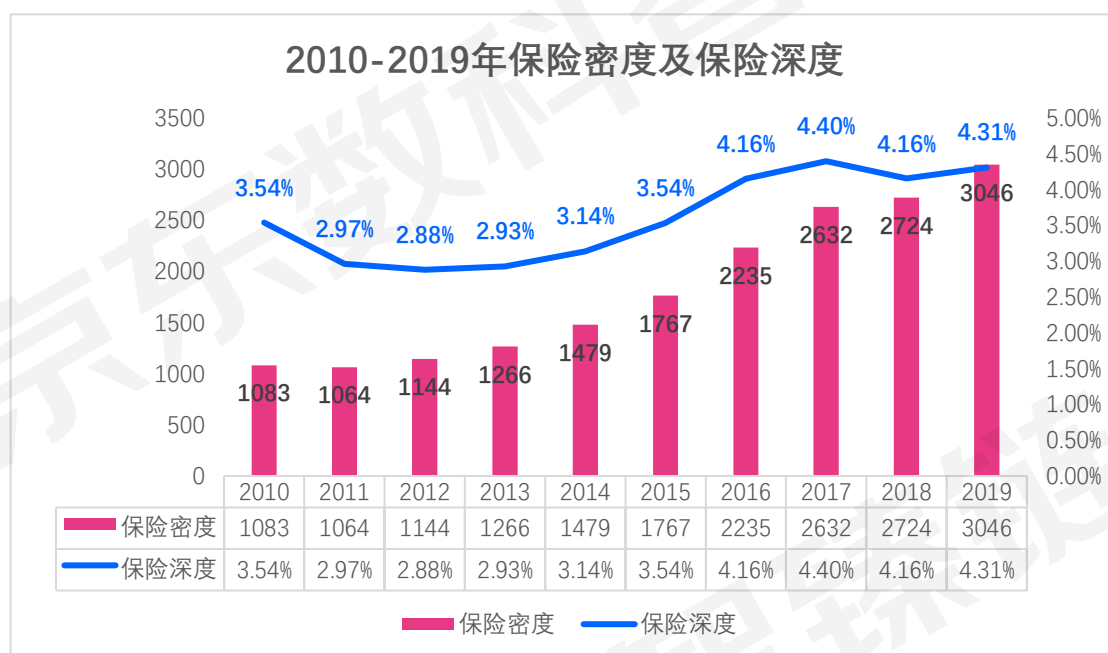


图 19 2018-2029 年保险密度及保险深度

注: 保险密度是指人均保费 (原保费收入/总人口数);

保险深度是指原保费收入与 GDP 的比例。数据来源于中国银保监会、中国国家统计局。

分析其原因, 在保险行业主要存在如下痛点问题:

客户信任度差: 保险条款的复杂, 信息不透明、销售上的夸大误导、理赔时效慢、媒体上的负面报道等等, 导致了客户的不信任。

中介化程度高: 大部分客户购买保险都是通过中介渠道或者代理人来完成, 这就会存在中介费用高, 客户信息不透明等问题。

道德风险和逆选择: 随着电子商务的深度发展, 线上保险销售形式出现并普及, 但存在互联网形态往往不能真实了解客户在投保之前真实的风险状况, 这就导致了逆选择的危险。

风控及反欺诈：保险行业的欺诈无处不在，特别是在互联网发达的今天，各种新颖的欺诈方式层出不穷，如何更好地识别欺诈行为，也是保险行业一直以来的痛点。

2016 年开始中国银保监会领导在讲话或者演讲中即陆续提及区块链等新技术。2019 年中国银保监会也发布了一系列鼓励保险领域应用区块链等技术的文件，如《关于完善外贸金融服务的指导意见》（银保监发〔2019〕49 号）、《关于推动银行业和保险业高质量发展的指导意见》（银保监发〔2019〕52 号）、《关于推动供应链金融服务实体经济的指导意见》（银保监发〔2019〕155 号）。2019 年 12 月，由上海保险交易所股份有限公司、中国信息通信研究院还牵头编写发布了《区块链保险应用白皮书（1.0 版）》。

区块链技术在保险行业虽然引起了广泛的关注，但是基于区块链的应用目前仍处于一个初级阶段，区块链在保险行业的发展主要受限于以下几个方面：

（1）区块链技术本身的问题。对于互联网碎片化的保险场景，存储和交易效率是一个挑战；数据来源的信任问题也是一个需要考虑的问题。

（2）应用场景的问题。在保险行业内，各种应用场景还处于一个探索阶段，仍需要一定的时间来观察应用效果。

（3）人才的问题。区块链技术在保险行业的应用，对人才的要求较高，需要是既懂保险又懂区块链的双重技术人才，这需要一个较长的过程。

（4）监管的问题。保险行业属于强监管的行业，虽然区块链技术多次被监管提及，并鼓励其发展应用，但是对于去中心化的区块链而言，监管方向也是需要考虑的一个方面。

2.6.1.2. 区块链技术在保险领域中的价值分析

传统保险商业模式下的保险交易信息存在不透明、不可信、获取信息的方式不对称等顽疾使用现有的技术手段难以从根本上解决。区块链技术具有去中心化、难以被篡改、可追溯、智能合约等特征，在信息技术层面通过密码学等技术提升数据的可信度和透明度。以区块链技术为基础，结合保险行业自身的风控能力，及行业联盟链和第三方机构的支持，可有效改善上述保险行业存在的问题。

1. 电子凭证公开透明可信

通过中介代理机构进行保险产品销售是很多保险公司重要的销售渠道。目前在通过中介渠道进行保险销售过程中，面临诸多业务痛点：保险公司在通过中介与直接投保客户进行报价确认环节，大量通过线下的方式询价、议价、协商。在价格确认后，还需通过人工操作的方式录入到保险公司的业务系统，同时无法避免人为失误，时效性得不到保障。保险公司无法直接接触最终投保客户，只能通过中介获取相关信息，由于信息的不对称存在信息隐瞒的潜在风险，从而可能导致保险公司无法完整的评估承保风险。

与此同时，在报价、承保、批改、退保、理赔等保险业务过程中，大量采用电子单证作为关键业务信息的载体。电子单证本身具有容易篡改、删除、抵赖等特点，难以保证投保人及被保人的利益。且容易

让个人或企业用户对于电子保单产生不信任感。特别是在保险单证涉及多方流转的场景中，电子单证的真伪性、最新的状态及业务价值更是难以进行确认保证。

借用区块链难以篡改以及时间戳的技术特性，任何上链的记录都是公开透明的，签名双方乃至多方之间的过程都可以被追踪和查询，从而确保签名历史可靠、没有被篡改，使得系统的安全性、可信性得到提升。通过区块链单证存证，为中介公司提供经上链存证的电子报价单，减少线下纸质报价单的生成及递送环节。最终客户在拿到电子报价单后，可直接通过单证存证平台提供的存证验证服务，验证报价单的有效性，并能实时获取、跟踪报价单、保单等后续业务单证的最新状态。投保客户甚至可以直接通过区块链客户端应用，进行报价单的确认，从而实现全流程的电子化。因为基于区块链实现底层信息穿透，提高了投保客户及保险公司的知情权。中介公司将报价信息上链，保险公司获得报价信息后，即可生成报价单，中介及投保客户即可实时获取业务更新通知，避免中间信息线下传递造成的信息延误及误差。

2. 信息共享降低风险和交易成本

保险行业面临的道德风险背后来源于信息的不对称。不同的主体间信息难以互联互通，给了不法分子通过伪造单据等方式进行保险欺诈的可能性。区块链的技术特性可以支持多个组织共同维护统一的账本，如果使用区块链技术来链接管理保险信息的机构，如中银保信、公安、司法、医疗、航空公司及多家保险公司等，将承保、理赔、交易、医疗、诉讼、身份信息等同步到统一的账本中。结合国家实施大

数据战略，使用区块链分布式账本技术，为解决信息不对称问题奠定了良好的基础。

通过将区块链单证存证平台与司法链对接，能够推进建立完整的法务生态。当用户需要对存储的电子单证进行证明时，可联系其他链上的公信力机构，如公证处、司法鉴定机构、征信机构等出具证明报告。

随着国家经济水平的提升，健康险市场的发展也越来越迅速。医疗机构的可信信息共享，可以破解健康险理赔的信息不对称问题。当被保险人住院后，其相关的医疗费用、病历资料等经个人授权有限度的交换共享和上链，借用区块链特有的时间刚性、信息难以篡改等特性，可以保证信息的准确和真实性，有效解决了保险索赔的道德风险难题，提升理赔效率和有效性。

3. 智能合约提升客户满意度，分散风险

如何不断优化和提升保险理赔服务的效率，一直是各保险公司提升服务质量，增强客户满意度的重要课题。在地球村时代人们的出行需求越来越频繁，这些需求被分割成不同的场景，保险服务也越来越个性化和场景化。如：航班延误险、高温险等。现有的航空延误险在理赔时，大多仍需客户提供航班延误证明、登机牌等理赔材料。在互联网时代的大背景下，这类保险公司如不尽快进行数字化转型，在与同业竞争时，将逐步失去竞争优势。

利用区块链联盟链及智能合约技术，实现航班延误险可信自动理赔，投保用户无需出具书面延误证明，保险公司可根据中航信系统数

据进行自动赔付，提升客户服务质量及客户满意度，还能减少人工理赔造成的运营成本，减少业务风险。

传统的承保流程中佣金计算标准和结算都需要层层审批，返佣周期长效率低。由于营销人员无法准确的预期，销售的积极性也会受到影响。通过区块链的智能合约技术，制定具有共识性的佣金结算规则库，可以做到实时计算佣金并返回给销售人员，极大地提升了销售人员的积极性和体验，对传统的营销模式也是一个创新。

目前国内再保险机构的信息化程度比较低，业务处理依靠大量人力通过邮件和电话形式与直保公司进行沟通，交易信息通过人工操作的方式录入到本地管理系统，效率低下且容易造成潜在的账务信息差错风险；其次，再保公司无法直接接触原保单的投保人，只能通过直保公司获取相关的信息，由于信息的不对称，直保公司存在隐瞒潜在风险的情况，再保公司无法完整地评估原保单风险；通过区块链技术打造再保公司的承保流程的标准化和产品化，可以提高再保公司的信息化能力，简化业务模式和流程，有效降低交易的复杂性。这也将拓展再保公司分散风险经营模式的边界，实现了承保能力的动态匹配和实时交易，改变了现有保险行业的偿付管理模式。借助保险行业联盟链的优势特点，可以实现保险公司间费用的实时结算与理赔款分摊。

2.6.1.3. 京东区块链技术在保险中的典型实践

2020 年 9 月 28 日，新一版《互联网保险业务监管办法（征求意见稿）》正式下发，新规再次强调互联网保险线上业务必须做到清晰可回溯。10 月 1 日起，《关于规范互联网保险销售行为可回溯管理的

通知》也已正式实施。京东安联保险正在搭建基于区块链的保险监管可回溯体系，推进保险报价、承保、批改、退保、理赔等全流程上链可回溯，高效配合监管要求的同时，通过技术创新实现保险科技水平的进一步跃升。

第三章 产业生态

众行可致远，协作是京东用行动践行的核心价值观之一，在公司内、团队内部体现的是团结互助，在公司外部体现的是与合作伙伴、广大用户的共建、共治、共享。区块链作为价值连接器，要真正发挥其作用，唯有打造多方共赢、可持续的合作生态，在这一过程中，最重要的是坚持合作利益的最大化，充分尊重并考虑合作伙伴的利益和关切，并发挥各自差异化的资源禀赋优势。此外，合作的可持续性也非常重要，要聚焦于能创造长期价值的场景构筑合作生态，通过精细化运营保障生态的健康发展。

3.1. 开放联盟链网络

3.1.1. 开发背景

区块链近年来持续受到关注，其技术本身的特性使其可以适配各种应用场景，为企业业务带来拓展、提升。但是，区块链技术本身门槛较高，导致企业碍于成本问题无法快速地启用这一技术。因此，目前业界迫切需要一种搭载区块链技术的服务平台，以降低技术门槛，促使企业快速利用区块链技术进行业务优化。

开放联盟网络是一种将区块链技术优化、打包形成标准化对外服务能力的平台，继承 BaaS 平台的特点为企业与个人用户提供一系列开发接口和图形化操作界面，降低企业搭建区块链底层的难度。同时提供简便的工具查询整个联盟网络的状态数据，使信息变得更加安全透明。开放联盟网络平台具有开箱即用、低成本、低门槛、开放普惠等特点，适合作为政府或其他组织机构对外提供的服务平台，帮助企业加强自身信息化能力建设。

3.1.2. 定义简介

开放联盟网是一个开箱即用、低成本、低门槛的开放联盟区块链服务网络，秉承京东智臻链 BaaS 平台的优势，为企业与个人用户提供 API、SDK，以及一系列不同场景的合约模版，用于构建适合自身业务场景的 Dapp (Distributed application, 分布式应用程序)。同时通过引入权威节点和多数合作伙伴建立完整的区块链网络服务生态体系，并为入驻企业或个人提供无需建链的区块链服务。

3.1.3. 系统架构

随着政府、企业开始对区块链技术加大投入，市场上区块链研究机构也开始转向下一创新研究阶段，即提供更加方便易用、低门槛、低成本的联盟区块链服务平台。而对于开放联盟网类的产品，国内相关研究机构已领先于国外大型研发机构，功能主要集中在可以查看底层的区块链浏览器、智能合约模板、账户管理和身份验证功能等方面。基于此，京东数科结合自主研发底层技术和成熟的金融、追溯类应用场景发布了如下图所示的系统功能架构，快速推进京东——开放联盟

网服务平台构建，逐步拓展国家级、行业级的区块链服务生态体系建设。



图 20 开放联盟网络功能架构

3.1.4. 功能设计

为了更好地为企业提供服务，开放联盟网络包含如下功能：

3.1.4.1. 快速组网的 PaaS 层平台

开放联盟网可能涉及到多个公共节点的部署，公共节点可能拥有很多不同的资源环境，因此开放网的节点部署需要有不同的资源适配性，这一点可以通过京东智臻链 BaaS 平台的能力达成。使用 BaaS 平台作为底层，可以很好地保障未来节点的可拓展性和多底层适配能力。此外，BaaS 提供一系列资源监控服务，帮助运营人员监视底层网络情况。同时 BaaS 多底层的能力可以为开放联盟网上层用户提供更多的选择。

3.1.4.2. 身份核验功能

结合 JDBaaS 的身份及证书管理功能，利用身份链来进行智臻链

生态内所有系统的统一登录，管理京东区块链生态内使用者的身份信息，保证链上写入数据和读取数据操作的身份确认。目前，京东智臻链身份链包含的功能涵盖市面上所有涉及身份验证的领域，即可以实现身份验证、身份亮证、统一身份登录三类功能，对未来数据的积累以及整个生态的规范、健康运转会起到一定的帮助作用。

3.1.4.3. 账户管理功能

账户管理功能主要负责管理开放联盟网用户基本的注册、登录和注销操作，为网络操作者和网络管理者分配管理权限，修改账户信息、挂起或删除账户使用功能。

3.1.4.4. 智能合约模板功能

目前，开放联盟网项目主要关注合约模板的功能及调用，内嵌多种不同业务场景的合约模板，通过智能合约 IDE 供使用方进行快速调用上链。

3.1.4.5. 提供图形化的操作界面

加入开放联盟网络的用户可以不用自己编写代码，通过图形化的操作流程加入联盟区块链网络并完成节点部署、资源分配、网络搭建以及数据快速上链等一系列部署、开发流程。

3.1.4.6. 区块链浏览器

通过区块链浏览器对开放网系统内部区块详细情况进行可视化展示，包括区块数据、状态数据、交易详情，给用户最直观的链上信息呈现。当用户利用接口将数据进行上链后，可以通过此页面迅速查

看到上链状态，为开发人员提供一个完备的上链体验。

3.1.5. 价值优势

京东数科在区块链技术领域深耕多年，对区块链技术的大规模使用促使我们更好地对区块链底层进行优化，使用京东开放联盟网络的优势如下：

3.1.5.1. 自主可控的底层

JDChain 是京东数科自主研发的区块链底层引擎，是针对企业区块链技术应用接入门槛高、业务适用性差、性能不足、操作复杂等问题，而设计开发的区块链框架和系统。它提供了一个面向企业应用场景的通用区块链框架系统，支持 JAVA 的 SDK 与合约代码，能够作为企业级区块链基础设施，为商业应用创新提供高效、灵活和安全的解决方案。

3.1.5.2. 降低使用门槛

开放联盟网络将通用的区块链底层技术进行封装和优化，使其更加符合企业业务应用。同时，在区块链底层的基础上，对各种服务进行模块化处理。在应用对接时，仅需简单调用一些封装好的 API 和 SDK 接口，连接区块链底层，即可完成数据上链，降低中小企业使用区块链的门槛。

3.1.5.3. 节省综合成本

区块链技术尚处于新技术领域，无论是人才培养还是对技术的优化，都将耗用企业大量的时间成本和财力成本。开放联盟网络可以帮

助企业节约这些成本，利用其提供的服务，可使开发人员不必关注区块链底层逻辑，而是专注于业务应用层面的开发。因此，企业进入开放联盟网络，无需专门建设基础技术部门，而是花费少量成本进行服务购买即可，不仅可节省服务端研发成本，还可利用开放联盟网络提供的开发工具、测试工具和监控工具，降低部署和测试成本。

3.1.5.4. 满足个性化定制

企业业务是多样性的，因此，不同业务需求，对于底层的选择和需求也是不同的。开放联盟网络本身会封装多种底层，以便适配不同业务场景。同时，平台根据开发者的产品和业务特点，提供不同的在线配置和代码功能，帮助开发者更灵活的与区块链底层进行交互，满足企业日常业务中的各种个性化需求，提高技术应用灵活性。

3.1.5.5. 安全合规

业务数据的安全性以及合规性是各项业务开展的前提，开放联盟网络不仅能够帮助企业快速进入区块链技术领域，同时也能够在区块链技术的基础上提供符合国家安全审计的各项服务。如敏感词、敏感交易的管控与联盟链的投诉举报管理。通过加强数据的事前、事中、事后安全合规，保证企业业务的顺利开展。

3.2. 司法存证联盟链

3.2.1. 电子证据存证取证新路径

虽然目前在法律法规、司法解释和相关规定中，对电子证据的范畴、原件形式、取证手段等均有规定，但司法实践中，依然存在电子

证据存储、调取和认定难题，而区块链技术能提供有效的解决方案。

一是传统电子证据的中心化存证方式存在安全风险。传统电子证据存证方式有公证存证、第三方存证、本地存证三种，三者权威性有所差别：公证存证是由公证机关提供存证平台，将电子数据原文或HASH值进行存证，权威性最强；第三方存证是由第三方存证服务提供商提供存证平台进行存证，权威性较低；本地存证是证据持有方直接将电子数据存在本地服务器上，权威性最弱。上述存证方式均为中心化多备份存储，需要消耗大量存储资源维持运转，电子数据存证成本高企，既无法监控平台私自修改数据，也无法完全避免网络攻击，容易造成数据丢失和篡改，降低存证数据的证据证明力。区块链技术存证则可在电子证据生成时就固定关键要素信息，并通过分布式特性，保障电子数据安全，不可篡改，且无需多地备份，存证成本较低。

二是电子证据认定难。电子数据作为证据材料，需要对其真实性、合法性和关联性进行综合判定，才能具备证据能力。电子数据因为数量大、时效性强、易篡改、原件认定困难等原因，常常会造成法官对“三性”认定困难，电子证据常因为难以认定而无法对案件起到支撑作用，或需借助公证、司法鉴定进行认定，这对法官和当事人都造成了较大压力。由于区块链的电子数据存证系统里的数据都经由参与节点共识，并且独立存储，互为备份，存证在符合要求的区块链电子数据存证系统中的数据具有难丢失难篡改的特性，记录了数据来源、数据时间戳、数据的流转过程等，能够辅助认定电子数据的真实性，有效解决电子证据认定难的问题。

3.2.2. 区块链电子证据平台设计

广州互联网法院立足司法区块链技术，构建了区块链电子证据平台，解决当事人电子证据存证难、取证难的问题，提高了法官对于电子证据认定效率。在充分学习政务区块链建设经验的基础上，采用主流区块链架构，重点实现电子证据的存证验证功能，秉承中立、开放、安全、可控的原则，建设区块链电子证据平台以及相应规则体系，健全全流程电子诉讼，解决司法数据服务需求。

主要从以下几个方面着手建设：

一是建设司法区块链电子证据平台基础设施。广州互联网法院牵头联合其他法院、检察院、司法局、仲裁委、公证处等司法机构，以及行业组织、互联网企业、金融机构等数据提供方一起组建司法区块链，实现覆盖面广、跨界通用的区块链应用，形成权威可信的数据存证存证以及验证功能，提升证据效力，同时通过开放标准和协议，面向案件量大的平台开放，主动链接各业务主体，除了直接存证之外还支持与各方已有区块链系统跨链连接，把公平、公正的规则通过技术的力量嵌入到社会各个领域的业务中。

二是构建区块链证据平台标准规范体系。吸取现阶段其他司法区块链存证平台建设经验，根据区块链技术特征、结合广州互联网法院实际需求，制定《区块链电子证据平台接入与管理规范》《区块链电子证据平台技术规范》《区块链电子证据平台安全服务要求》等规范性文件，形成区块链证据平台配套规则，内容涵盖对接入方技术与业务要求、接入管理规范要求，接入方系统的安全性要求，跨链对接的

区块链安全性要求, 监督审查与退出机制, 数据管理要求、安全标准、存证格式要求等, 这些规范的制定可以加强对建设对区块链证据平台合规性的管理, 能够切实保障证据平台安全、稳定地运行。从事前就主动将区块链电子证据平台接入平台的安全性要求、电子证据取证存证审查规则等前置入广州互联网法院各纠纷的高发领域, 规范相关经营主体的业务规则, 提高上链的电子证据的合规性和证明力, 有效降低法院采信已经上链的电子证据的风险。

三是做好安全保障, 采用数字指纹技术, 保证司法区块链证据平台只存电子证据摘要值, 不存原始证据原文, 数据的传输限制在特定授权节点, 用加密解密的方法对用户数据的访问采用权限控制, 从而保护接入方的数据隐私安全及业务自由度。依托司法政务云, 筑牢区块链证据平台的安全防护体系, 为系统提供强有力的安全支撑。

四是完善电子证据认定规则, 实现对于电子证据快速验证、认定, 提高案件审判效率。利用区块链不可篡改、不可回溯特性, 研究区块链电子数据真实性认证方式, 加强区块链电子证据的效力, 有效促进区块链技术与司法场景的融合; 优化诉讼流程管理, 认真梳理普通诉讼流程中存在的问题, 组织专门审判人员和技术人员探索解决方案, 研究电子证据认定规范, 确保标准统一, 避免因机械依赖区块链技术而减低证据认定标准; 面向金融机构、互联网企业等案件量大的机构, 提供标准电子证据规则和服务, 指导这些机构按照法院的要求进行业务, 保障业务合规, 从而实现智能批量立案、批量存证电子证据, 快速采信上链电子证据, 提升涉电子证据案件的审判质效; 提升当事人

诉讼体验。推动实现电子证据的规范存证、安全调取、便捷认证，切实减轻当事人诉讼负担。当事人仅需提交存证编码，即可完成数据调取及电子摘要值的智能比对验证。

广州互联网法院司法区块链电子证据平台典型应用场景如下图所示：

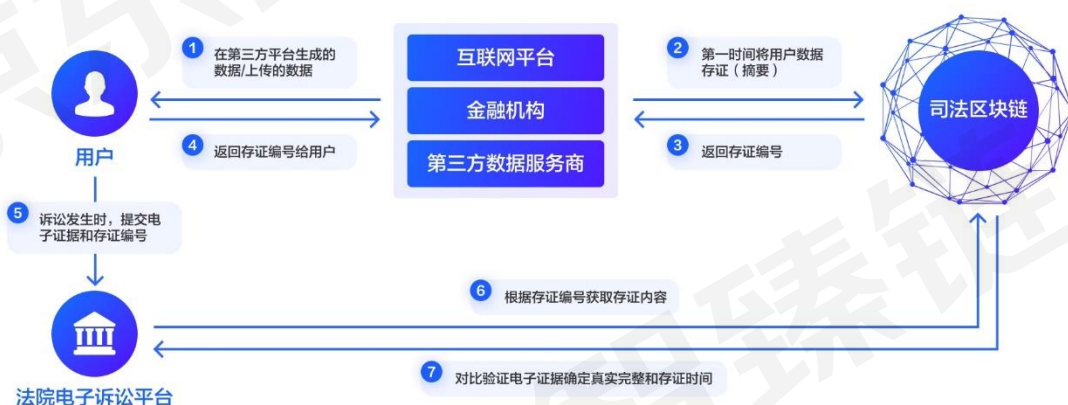


图 21 司法区块链电子证据平台典型应用流程

3.2.3. “网通法链” 智慧信用生态

2019 年 3 月，广州互联网法院正式上线“网通法链”智慧信用生态系统，该系统包括“一链两平台”，即司法区块链、可信电子证据平台、司法信用共治平台。其中司法区块链由广州互联网法院与广州市中级人民法院、广州市人民检察院、广州市司法局、广州知识产权法院、广州铁路运输中级法院、中国广州仲裁委员会、广州市南方公证处、广州公证处等 8 家单位共同组建。

（一）立足司法区块链技术，精准构建互联网数据存储基地

一是聚合多链合力。联合“法院+检察院+仲裁+公证”多主体数据调用方，集聚“电信运营商+金融机构+互联网企业”跨领域数据提

供方，运用标准数据组织、传输规范及加密机制，为智慧信用生态系统提供多方可查、安全可控、中立可信、负载均衡的区块链技术支持。创新提出多链聚合思路，鼓励各接入方跨领域开发自有链条，不断拓宽信用共识基础，确保系统可持续运行。二是强化安全保障。依托智慧司法政务云，筑牢安全防护体系，为系统提供去中心化、去商业化技术支持。严格管理和监控底层多条区块链运行情况，固化电子数据摘要值及生成时间，明确“只存数据摘要值、不存原始数据”原则，有效保护商业秘密及个人隐私。邀请工业和信息化部电子第五研究所对系统进行权威测评及定期检查，确保系统建设、验收、运维等全生命周期健康质量，并获测评合规证书。三是严格技术标准。结合电信运营商、大型互联网企业等 30 多家单位建设经验，制定《司法区块链基础平台技术要求》《司法区块链基础平台安全服务要求》等规范性文件，将抽象技术标准固定为可视化配套规则。严格技术要求、数据管理、安全标准、存证格式，统一存证接口，打破数据壁垒。

广州互联网法院电子证据平台整体架构如下图所示，区块链基础平台由京东等技术供应商根据各自优势提供多个基础区块链平台服务，上层统一电子证据存证平台由工信部五所联合电信等单位合作开发完成。

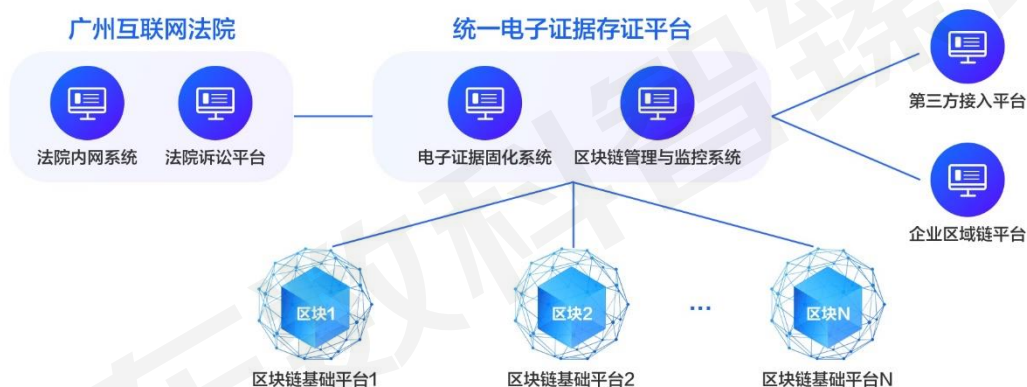


图 22 广州互联网法院司法区块链架构图

（二）立足可信电子证据平台，精准构建互联网审判证据规则

一是破解电子数据取证认证难题。利用区块链不可篡改、不可回溯特性，开发跨越纯技术领域的电子数据真实性认证方式，以技术印证补强电子数据的证据效力，有效促进区块链技术与司法场景的融合。系统涉及互联网金融类、网络购物合同类、网络著作权类证据材料居前三位。二是优化诉讼流程管理。认真梳理普通诉讼流程中存在的问题，组织精干审判人员和技术人员探索解决方案，实现规则前置，创新出台《关于电子数据存储和使用的若干规定（试行）》，避免因机械依赖区块链技术而降低证据认定标准。面向金融机构、互联网企业提供标准服务接口，实现智能批量立案、批量提交电子数据，提升涉互联网案件审判质效。三是提升当事人诉讼体验。全面升级“一键调证”新方式，推动实现电子数据的规范存储、安全调取、便捷认证，切实减轻当事人诉讼负担。践行“让群众一次不用跑”的诉讼服务理念，当事人仅需提交存证编码，即可完成数据调取及电子摘要值的智能比对验证，让“足不出户的诉讼”更简单、更可靠，让所有当事人都成

为改革受益者。

网通法链电子证据存证平台存证条数截止 2020 年 7 月 8 日共计 80422056 条，其中电子合同类 10981124 条，电商订单类 19509681 条，版权数据类 49931251 条。



图 23 广州互联网法院网通法链可信电子证据平台监控页面

（三）立足司法信用共治平台，精准构建互联网信用生态坐标

一是创新互联网信用评价机制。聚合 13 家合作机构信息，以区块链为载体共享个人和企业信贷、雇佣等涉及司法信用数据。建成多源分析、多维评估、多重预警的智能信用信息评价机制，鼓励各方按需对数据建模分析，有条件开放信用评估模型结果、开创信用评估服务。二是服务审判执行诉源治理。实现信用评估追踪、风险智能把控，有效减少因信息不对称、机制不透明引发的侵权、违法行为，从小从早化解纠纷，从源头上减少诉讼增量。立体挖掘个人信用数据，为在线执行提供便捷有效信息支持，落实失信联合惩戒、守信联合激励机制，推动切实解决执行难。三是探索建立高内聚、低耦合信用生态系

统。以积分机制激励社会共享潜能，提高共识效率，夯实可信基石，构建“自主可信、信以尽用、用及万象”全新区块链生态格局，推动建立互联网空间个人诚信坐标，实现“可信互联网”生态协同增值。

广州互联网法院
司法信用报告
(自然人版)

总体评级

编号: (2019) 粤0192司信 号

姓名	年龄	证件类型	证件号码
涉诉案号			

一、绿色信用等级评定要素

- ☐ 自觉遵守诉讼规则
- ☐ 主动履行法律义务

二、蓝色信用等级评定要素

- ☐ 电话、邮箱、地址等联系方式准确无误
- ☐ 主动在线注册认证、反馈送达信息
- ☐ 按要求履行举证、质证等法律义务
- ☐ 按要求参加庭审、配合传唤及执行约谈
- ☐ 如实报告财产
- ☐ 配合财产调查核实
- ☐ 遵守限制消费令
- ☐ 确因无履行能力导致只能部分履行法律义务

三、黄色信用等级评定要素

- ☐ 当事人在签订合同等涉诉行为中留存的电话、邮箱、地址等联系方式出现注销、失效等情形，未主动告知相对方
- ☐ 拒不参加庭审会议
- ☐ 拒不参加庭审、拒不配合传唤或者执行约谈
- ☐ 拒不确认笔迹、拒不签收法律文书
- ☐ 不主动报告财产
- ☐ 不如实报告财产
- ☐ 不配合财产调查核实

四、红色信用等级评定要素

- ☐ 在法院有效送达认证关联通知、应诉通知、执行通知等诉讼材料后，当事人仍不按要求履行注册认证、查收材料、反馈信息等义务
- ☐ 变更已向法院确认的电话、邮箱、地址等联系方式不主动告知法院，或者故意逃避送达、通知
- ☐ 不遵守法庭规则，情节严重

五、黑色信用等级评定要素

- ☐ 无正当理由中断在线庭审或者执行约谈
- ☐ 恶意提起管辖异议、执行异议等程序，拖延时间
- ☐ 拒不交付法律文书指定交付的财物、票证或者拒不迁出房屋、退出土地
- ☐ 在诉讼、执行过程中隐匿、转移、故意毁损财产或者无偿转让财产、以明显不合理的低价转让财产
- ☐ 在诉讼、执行过程中隐匿、转移、伪造、篡改、毁弃财产凭证、股权协议、会计凭证、会计账簿、财务会计报告等资料
- ☐ 违反限制消费令
- ☐ 无正当理由拒不履行执行和解协议
- ☐ 有能力履行而拒不履行生效法律文书确定的义务
- ☐ 以暴力、威胁或者其他方法阻碍司法工作人员执行职务
- ☐ 以暴力、威胁或者其他方法阻碍鉴定、勘验、评估、审计等相关人员开展工作
- ☐ 对司法工作人员、诉讼参加人、证人、翻译人员、鉴定人、勘验人、协助执行的人进行侮辱、诽谤、诬陷、殴打或者打击报复
- ☐ 隐藏、转移、变卖、毁损已被查封、扣押财产或者已被清点并责令其保管的财产，转移已被冻结的财产
- ☐ 当事人之间恶意串通，通过诉讼、调解等方式侵害他人合法权益或者逃避履行法律文书确定的义务
- ☐ 故意伪造、毁灭重要证据，或者故意提供虚假证据、虚假陈述且情节严重
- ☐ 以暴力、威胁、贿买等方式阻止证人作证或者指使、贿买、胁迫他人作伪证
- ☐ 以暴力、威胁或者其他方法阻碍执行，情节严重

二〇一九年八月 日

图 24 广州互联网法院司法信用报告模板

3.2.4. 助力互联网司法体系建设

3.2.4.1. 优化司法公开数据共享

通过区块链和信息化手段，司法案件的审理可以做到全程留痕，当事人、律师等诉讼参与人可以通过网络查询案件承办人的情况、案

件办理进度和结果，形成事中监督；除法定不予公开的信息外，人民群众可以查看已经结案的所有裁判文书和相关统计数据，做到事后监督。在区块链面前，司法过程公开透明，实现同案同判，维护社会公平正义、满足人民群众对于公正司法的期待。

3.2.4.2. 优化法院内部数据共享

实现互联网法院及传统法院信息化系统的科学对接。利用区块链技术实现传统法院在日常案件审理工作过程中产生的各种电子卷宗和档案的存证，保证数据真实性、完整性、不可篡改性，二审法院对一审法院提交的电子证据进行校验。区块链平台可帮助解决传统电子数据遇到的信息资源不共享、不开放、效率低下等问题，实现各法院之间的可信数据共享交换。

3.2.4.3. 优化数据综合开发共享

证明相关司法机构提交证明材料的真实性、不可篡改性。对于司法鉴定中心开具的司法鉴定报告和公证处开具的公证书，可通过司法区块链进行在线验证，解决传统方式核验真实性的问题。构建标准化司法信用评价机制，明确“当事人在诉讼过程中是否自觉遵守诉讼规则、主动履行法律义务等行为的表現情况”的司法信用概念，选定依据、标准、程序、变更、撤销、发布、应用等7个方面规范机制，夯实规范化、标准化司法信用评价体系规则基础，建设多源分析、多维评估、多重预警的智能信用信息评价机制，适时向社会发布互联网司法信用指数，精准服务互联网经济新业态健康发展，为社会治理提供法治经济对策。

3.3. 检验检测联盟链

3.3.1. 携手构建行业级大质量生态

中国检验认证（集团）有限公司（简称中检集团、CCIC）是检验检测认证领域的国家队，是一个大型综合性的跨国质量服务机构，全球网点 400 多家，并在海外 30 多个国家和地区设有机构，拥有 CCIC 和 CQC 两大品牌。其“互联网+大质量平台”系国家十二五科技支撑计划项目成果，并已纳入国家认证认可检验检测十三五规划重点工程，旨在构建行业级大质量生态系统互联网平台，逐步打造共商共建共享的社会质量共治平台。目前已形成包括售前检测、实地验证、深度验厂、取样验货、维权鉴定、资证审核等在内的超过 200 项线上质检服务，将品控质检全面覆盖到电子商务售前、售中、售后各个环节。

京东数科与中检集团于 2019 年 11 月正式达成溯源合作，以乳胶产品为切入点逐步推广到全品类商品。在智臻链区块链追溯技术支持下，中检集团在泰国工厂为每张乳胶床垫贴上标签，并将其所对应的商品信息实时同步到京东区块链联盟网络，统一展现给终端消费者。消费者在京东购买乳胶床垫时能够直观感知其可溯源特性，收到商品后，可通过京东 APP 一键扫码清晰地看到这张床垫的“前世今生”，大大提高了消费者的购物体验。

3.3.2. 第三方检测保障溯源可信赖

京东智臻链“区块链+检验检测”商品溯源成功地将区块链技术应用到检测溯源实操中，整个溯源流程公开透明可信赖。本次溯源项目利用智臻链的区块链数据存证能力，成功地将检测过程信息上链，

用区块链来帮助消费者“链接”产品流转全过程。溯源品牌商可在智臻链防伪追溯平台方便地申请检测服务，相关报告由中检集团出具。

中检集团的全球商品溯源云平台系统，作为智臻链防伪追溯平台的区块链节点之一，由中检集团为溯源商品提供专业的检测服务，对产品品质、含量、包装等进行检验鉴定和过程评价，企业通过中检全球商品追溯云平台录入货品的基础信息原产地、工厂图片、成分含量图片、工厂认证图片，并将检测结果以报告形式自动同步至智臻链区块链追溯联盟链。

消费者可直接扫描溯源标签二维码进行查询，实现对产品生产、进出口、仓储、检测、物流、销售、配送等全程信息的直观查看。溯源最核心的是结果的真实与可信赖，这些信息足以确保货品的“正”与“好”。传统中心化存储，存储结果可能被人为修改而失去公信力。项目引入区块链进行联盟链的共建共享，实现溯源数据的多方见证信任背书，给予消费者一个公开透明可信赖的溯源数据基础上，提供强力的正品心智保障。

扫码展示效果如下：



图 25 消费者端防伪验证页

3.3.3. “区块链+检验检测”解决方案

“区块链+检验检测”溯源项目基于智臻链区块链技术，联合中检集团检验与测试认证的专业度，通过开发“区块链+检验检测”技术解决方案打造检验检测区块链应用生态。

中检溯源以独立公正的第三方质量验证去伪存真；以第三方追溯提升透明度；依据不同产品质量及风险特性，综合运用产品检验检测、工厂审核认证、贸易监装监载，关键环节第三方监督等手段进行验证，并依托中检集团全球商品溯源云平台，对商品真实产地、加工过程、产品质量、物流运输等属性进行信息采集、验证和传递。京东智臻链以区块链高效、低成本、增信、数字化的方式，将“中检集团全球商品溯源云平台”从源头到运输全过程、以及根据国家标准通过专业质

量服务获取的真实信息，进行联盟链的共享和不可篡改多方背书，传递检验检测创造的信任实现。

此合作作为政府的监管提供更客观详实的数据和结果，为企业追溯和产品提供更有力的信任背书，为消费者提供可追溯更全面的商品信息，让优质的产品和商家更好地赢得市场认可，构建更有秩序的市场环境。

3.3.4. 有效提高零售供应链正品认知

目前区块链技术尚处于真实业务场景的应用探索期，落地案例频现，需要人们更加深入细致地探索。而在全社会分梯次分层次迈进消费升级时代的大背景下，消费者对于消费品质的要求必将更加凸显。

针对消费者的网购痛点，京东还携手权威鉴定部门、保险机构，对产品提供品质保障。在珠宝检测领域，连接检测数据，开展质量检测和技术支持等深入合作，并通过区块链将检测报告进行存证，消费者在购买时可查看区块链存证证书，用以保障每一件珠宝首饰货真价实、品质精良。截止到 2020 年 6 月，京东零售已经与国家珠宝玉石质量监督检验中心（NGTC）、国家首饰质量监督检验中心（国首）、中国地质大学珠宝检测中心（GIC）、北京中地大珠宝鉴定中心（中地大）、广东省珠宝玉石及贵金属检测中心（GTC）等 13 家国内专业检测机构达成战略合作，加入联盟的商家超过 200 家、覆盖 2 万件商品。因珠宝检测溯源合作，京东数科智臻链还与英国区块链科技公司易戴录成功实现区块链跨链协同，共同致力于提升钻石溯源的信任度和透明度。

通过区块链跨链技术，易戴录将美国宝石学院（GIA）钻石检测信

息同步到智臻链防伪追溯平台，并通过京东商城 app、移动端和 PC 端网页，为客户提供独立验证的钻石证书信息。

我们相信，将区块链的不可篡改性和可追溯性应用到商品安全上，必将进一步提高零售平台的正品心智，提升消费者的购物体验，打破信息壁垒，将整个供应链体系变得更加透明开放。更进一步地，我们希望借助于此，协助建立消费者对商品溯源认知体系，以服务支撑、系统共建、信息共享为合作方式，给消费者及监管部门提供更为全面、准确的全球商家与商品溯源信息。

3.4. 防伪追溯联盟链

3.4.1. 助力品牌建立鉴真溯源体系

区块链技术本身的高门槛导致很多企业在与区块链内核的链接中浅尝辄止，其原因还是因为区块链底层技术的复杂性和多样性，这些特性足以让一个在信息化领域深耕多年的企业碰壁。技术推进慢，企业投入高，时间周期长等问题，这对区块链技术的整体发展是不利的。在区块链底层技术与产业互联网之间，需要一个“连接器”。京东智臻链 BaaS 平台正是这样的一个“产业连接器”。

“鉴真溯源好体验，销售消费更放心”，2020 年 1 月，国台酒业联合京东数科、腾讯安全、复旦微电子、DHIC 等多个行业顶尖企业的先进技术力量，推出国台酒鉴真溯源体系。

基于京东智臻链 BaaS 平台，国台酒鉴真溯源体系快速搭建区块链节点，降低了底层技术门槛，节约上链时间，打通白酒行业追溯链

条。

目前，首批采用了全新鉴真溯源体系的国台国标酒已经完成生产并上市，国台的其他产品也都将陆续升级。区块链技术在白酒追溯领域的应用，一是国台产品有了唯一的身份证，让消费者鉴真识别更方便；二是上线了强大的溯源功能，让消费者明明白白喝酒；三是与消费者无缝链接、深入互动，打造一瓶会说话的好酒。

3.4.2. 满足品牌与消费者共同需求

国台酒鉴真溯源平台的建设过程中，京东智臻链 BaaS 平台正是发挥了“产业连接器”的作用。依靠京东数科智臻链的区块链平台技术能力，国台酒搭建了自己的 BaaS 平台，并利用 BaaS 平台的身份互认能力实现了快速接入和共识层互通。

区块链的可信任需要在系统设计和实现上遵循安全原则、数据可审计原则，以及满足不同地区和场景的标准与合规要求。京东智臻链 BaaS 平台符合公安部对 PaaS 级平台的安全监管要求，保障信息处理满足机密性、完整性、可控性、可用性和不可否认性等要求。

国台酒鉴真溯源体系依托区块链、加密算法等技术模块，赋予每瓶国台国标酒唯一的“身份证”，实现了“一物一码一链”的全程追溯，解决了销售过程中的防伪防窜等问题。让市场发展更健康更持续，让经销商销售起来更安心，让消费者明白放心喝酒。

国台酒鉴真溯源体系在白酒行业率先将区块链技术应用到全程溯源过程。利用区块链的不可篡改，易追溯的特点，整合供应链上下游信息，将原材料种植-生产-销售-消费的全程贯通，并将其完整地

展现给客户。同时，也将形成用户画像，帮助更好地去做内容运营、精准营销。

第四章 京东区块链技术架构体系

4.1. 技术研发核心理念

京东区块链技术体系的整体理念是坚持底层自主可控打造“先进性”和“易用性”区块链技术服务。为适应技术创新发展及支撑业务场景落地，采用多层次技术布局，打造自主研发区块链底层引擎系统（JD Chain），目前已完全对外开源；构建简单易用的区块链服务平台（JD BaaS），降低区块链技术使用门槛，已实现多行业应用落地；京东区块链实验室立足于前瞻技术，解决技术难点，引领区块链技术创新突破。

4.2. 全栈区块链技术能力

4.2.1. 自主可控的开源区块链底层引擎——JD Chain

JD Chain 自 2019 年 3 月开源以来，一直致力于解决企业在区块链技术应用中遇到的接入门槛高、业务适用性差、性能不足、操作复杂等问题。通过连续的版本迭代，在通用性、功能完备性、安全性、稳定性以及吞吐量指标上都有了极大的提升。JD Chain 旨在实现一个面向企业应用场景的通用区块链框架系统，提高企业研发效益、节约人力资源、降低时间成本，充分利用群体的力量实现单一团队无法

企及的创新速度，以最低成本、最简洁方式快速接入区块链世界，让企业燃动商业“宇宙”。

4.2.1.1. 核心能力

系统的灵活性，可扩展能力，以及支持业务的多样性是我们实现面向企业的通用区块链底层框架的基本能力。因此 JD Chain 在共识、账本、合约、存储、密码服务等关键组件上的设计都是可插拔的，定义标准的 SPI（服务提供者接口，Service Provider Interface），用户根据不同业务场景的要求，或者同一个业务场景中不同参与方的要求进行定制实现，使整个系统可以像搭积木一样组装起来。除此之外，JD Chain 还具有如下核心能力：

单链高性能：自主研发的全新底层架构设计，满足企业级应用的性能要求。具体体现在，以业务系统发起一笔常规的数据写交易开始测量，到经过共识和写入账本之后返回结果给业务系统为止结束测量，每秒可处理高达 2 万笔交易，且交易确认秒级完成；以 KV 为单位进行账本数据的离散存储、交易、区块，以及账户存储不受限可动态伸缩，数量级上可达到 10 亿级的账户存储和千亿级别的交易存储；在密码算法上提供了能进行多核并行计算的高性能哈希和加密算法。

多层共识网络：有效地解决企业实际应用场景中的不同组织机构间的协同操作问题。支持按业务进行链的划分和管理，提供多链分层架构。性能上突破单链瓶颈，通过多链并行共识的方式进行容量的扩展；支持单链数据拆分与多链数据的合并；支持跨链合约的校验执行，多链协同 TPS 可达百万级。

联合权限控制：设计上加入了对用户角色和权限的控制，将权限从细粒度上进行了拆分，构建了积木式的权限组合，满足不同用户的权限需求，轻松构建用户权限的最小集，避免出现系统性风险；同时支持对数据的联合多方授权，实现分布式的商业数据共治。

标准化账本数据：账本数据库可以作为独立的产品，支持对数据进行独立备份、归档、监管和审计，即其数据可以脱离区块链平台单独验证、运用和使用，让企业业务数据在真实有效的前提下挖掘更多价值。其数据账本采用标准化结构设计，每一种上链的数据类型都有预定义的数据结构，且支持不同版本之间的格式兼容；支持业务数据穿透检索、便于多维分析治理。

大规模节点共识：允许大规模节点的许可接入，有效解决联盟链中随共识节点规模增加，业务数据吞吐量急剧下降的矛盾；通过运用密码学中的门限签名技术来降低传统 BFT 协议的通信代价，对协议中的投票进行聚合；创新性地采用两类链状结构，一类用于记录被确认交易的交易记录链，另一类是位于交易记录链底层的、用于对委员会中选举出的领导者行为实施监督的监控链，根据监督结果适时的触发领导者更换；同时采用并行共识方案提供一个在半同步网络下的高效共识。

强安全隐私：多方位多渠道构建安全体系，让企业在实际应用中兼顾安全与隐私。其运用“安全群组通信”、“安全多方计算”、“同态加密”与“零知识证明”保证数据机密性；运用“环签名”、“群签名”和区块链实验室创新的可监管匿名签名保证身份隐私，其中可监管匿

名签名系统的签名算法，可以在现有 SM2 签名算法的基础上，提供隐匿交易签名者身份的能力，而只有监管方才能从签名中得到确切身份信息。JD Chain 同时还运用了穿透签名算法实现防攻击、密钥多方安全托管；同时支持国密和国际两种密码体系标准。

共识节点可动态扩展：多数基于 BFT SMR 的系统都是一个静态系统，参与共识的节点规模不能动态的扩展或收缩。而 JD Chain 通过视图管理器实现了多种操作并提供了灵活的共识节点伸缩功能，可以动态地从系统中添加或删除节点副本。由于这种操作是完全有序的（就像普通的请求一样），所有正确的副本都能够一致的执行此操作，并回复视图管理器，通知它视图更改是否成功。视图管理器会向等待添加到系统（或从系统中删除）的副本发送一条特殊消息，通知它可以启动或停止执行。成功启动的节点副本通过触发状态传输协议使其自身达到并保持最新状态。对于处于旧视图中的任何客户端请求，节点副本使用有关最新视图的数据进行响应，让客户端更新自己的视图并重传请求。

事件的发布订阅：为了方便诸如联邦学习的外部业务系统捕获、监听区块链的状态变化，或者向链上发布数据，JD Chain 提供了事件发布订阅的功能，并且根据事件的不同可分为系统事件与用户自定义事件两种。每个交易的写入、区块的产生、合约事件的触发或者系统异常等都属于系统事件。用户自定义事件由外部业务系统根据需求自行定义并注册。

4.2.1.2. 功能模块

JD Chain 按功能层次分为 4 大部分：网关服务、共识服务、数据账本和工具包。



图 26 JD Chain 全新架构体系

网关服务

JD Chain 的网关服务是应用的接入层，提供终端接入、私钥托管、安全隐私和协议转换等功能。

终端接入是 JD Chain 网关的基本功能，在确认终端身份的同时提供连接节点、转发消息和隔离共识节点与客户端等服务。网关确认客户端的合法身份，接收并验证交易；网关根据初始配置文件与对应的共识节点建立连接，并转发交易数据。

私钥托管功能使共识节点可以将私钥等秘密信息以密文的形式托管在网关内，为有权限的共识节点提供私钥恢复、签名生成等服务。

安全隐私，一方面是网关借助具有隐私保护功能的密码算法和协议，来进行隐藏端到端身份信息，脱敏处理数据信息，防止无权限客户端访问数据信息等操作；另一方面，网关的隔离作用使外部实体无法干预内部共识过程，保证共识和业务之间的独立性。

网关中的协议转换功能提供了轻量化的 HTTP Restful Service, 能够适配区块链节点的 API, 实现各节点在不同协议之间的互操作。

数据浏览功能提供对链上数据可视化展示的能力。

共识服务

共识服务是 JD Chain 的核心实现层, 包括共识网络、身份管理、安全权限、交易处理、智能合约和数据检索等功能, 来保证各节点间账本信息的一致性。

JD Chain 的共识网络采用多种可插拔共识协议, 并加以优化, 来提供确定性交易执行、拜占庭容错和动态调整节点等功能, 进而满足企业级应用场景需求。按照模块化的设计思路, 将共识协议的各阶段进行封装, 抽象出可扩展的接口, 方便节点调用。共识节点之间使用 P2P 网络作为传输通道来执行共识协议。

身份管理功能使 JD Chain 网络能够通过公钥信息来辨识并认证节点, 为访问控制、权限管理提供基础身份服务。

节点伸缩功能使 JD Chain 在部署共识节点时可以灵活的进行副本节点的添加、删除, 对于联盟链的参与方来说, 可以方便地加入和退出。

安全权限指的是, 根据具体应用和业务场景, 为节点设置多种权限形式, 实现指定的安全管理, 契合应用和业务场景。

交易处理是共识节点根据具体的协议来对交易信息进行排序、验证、共识和结块等处理操作, 使全局共享相同的账本信息的功能。

智能合约是 JD Chain 中一种能够自动执行的链上编码逻辑, 来

更改账本和 账户的状态信息。合约内容包括业务逻辑、节点的准入退出和系统配置的变更等。此外，JD Chain 采用相应的合约引擎来保证智能合约能够安全高效地执行，降低开发难度并增加扩展性。开发者可以使用该合约引擎进行开发和测试，并通过接口进行部署和调用。

数据检索能够为协助节点检索接口，来查询区块、交易、合约、账本等相关信息。

数据账本

数据账本为各参与方提供区块链底层服务功能，包括区块、账户、配置和存储等。

区块是 JD Chain 账本主要组成部分，包含交易信息和执行状态的数据快照哈希值，但不存储具体的交易操作和状态数据。JD Chain 将账本状态和合约进行分离，并约束合约对账本状态的访问，来实现数据与逻辑分离，提供无状态逻辑抽象。

JD Chain 通过细化账户分类、分级分类授权的方式，对区块链系统中的账户进行管理，达到逻辑清晰化、隔离业务和保护相关数据内容的目的。

配置文件包括密钥信息，存储信息以及共享的参与者身份信息等内容，使 JD Chain 系统中各节点能够执行诸如连接其他节点、验证信息、存储并更新账本等操作。

存储格式采用简洁的 KV 数据类型，使用较为成熟的 NoSQL 数据库来实现账本的持久化存储，使区块链系统能够支持海量交易。

事件作为一种上链的数据，为用户提供了其发布和监听的功能，

并支持按照权限的划分控制其可见范围。

工具包

节点可以使用 JD Chain 中提供的工具包获取上述三个层级的功能服务，并响应相关应用和业务。工具包贯穿整个区块链系统，使用者只需调用特定的接口即可使用对应工具。工具包包括数据管理、开发包（SDK）、安装部署和服务监控等。

上述三个功能层级都有对应的开发包，以接口形式提供给使用者，这些开发包包括密码算法、智能合约、数据检索的 SPI 等。

数据管理是对数据信息进行管理操作的工具包，这些管理操作包括备份、转移、导出、校验、回溯，以及多链情况下的数据合并、拆分等操作。

安装部署类工具包括密钥生成、数据存储等辅助功能，帮助各节点执行区块链系统。

服务监控工具能够帮助使用者获取即时吞吐量、节点状态、数据内容等系统运行信息，实现运维管理和实时监控。

合约插件支持以 Maven 来管理合约代码的工程项目，通过使用 maven 插件提供了更方便与 IDE 集成的合约编译、部署工具，并持续集成过程结合。

离线测试使用 mock 的方式为用户提供了 SDK 操作的测试工具，用户不用关心底层通信与共识，只需关注自己的 SDK 实现。

4.2.1.3. 部署模型

在实际使用过程中，应用场景随着业务的不同往往千差万

别，不同的场景下如何选择部署模型，如何进行部署，往往是每个企业都会面临的实际问题。面对复杂多样的应用场景，JD Chain 从易用性方面考虑，为企业应用提供了一套行之有效的部署模型解决方案。

JD Chain 通过节点实现信息之间的交互，不同类型的节点可以在同一物理服务器上部署运行。JD Chain 中定义了三种不同类型的节点：

客户端节点 (Client)：通过 JD Chain 的 SDK 进行区块链操作的上层应用；

网关节点 (Gateway)：提供网关服务的节点，用于连接客户端和共识节点；

共识节点 (Peer)：共识协议参与方，会产生一致性账本。不同规模企业的应用，部署方案会有较大区别，JD Chain 根据实际应用的不同规模，提供了面向中小型企业和大型企业的两种不同部署模型。

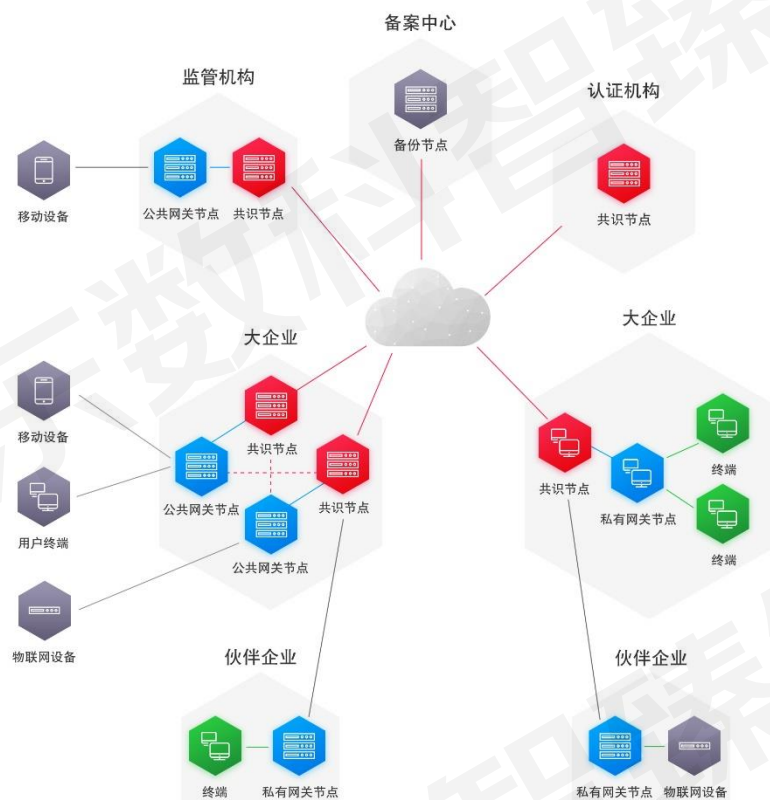


图 27 JD Chain 部署类型

4.2.2. 先进易用的企业级区块链服务平台——JD BaaS

区块链自从上升到国家层次后，越来越多的人关注和了解区块链，但复杂的搭建环境和繁琐的 SDK 集成使很多人望而却步。JD BaaS 就是为了解决这些痛点，把环境搭建和 SDK 集成，降低区块链的入门难度，使越来越多的人可以亲身体验区块链。

4.2.2.1. 系统架构



图 28 新系统架构

● 资源层

JD BaaS 平台支持企业级用户在公有云、私有云及混合云上协同部署区块链，这种跨云组网的能力使得联盟链部署更方便更灵活，通过支持多种类型的基础资源，而非捆绑在特定云平台，可提高区块链应用项目中基础设施建设的多样性，避免资源的集中导致区块链去中心化特征的损失。

BaaS 平台基于容器编排工具调度资源，相比于裸机，具有分散调度、简化部署、提高资源利用率等优点。同时采用分布式存储作为区块链节点存储介质，支持海量数据，亦可动态划分节点持久化存储。

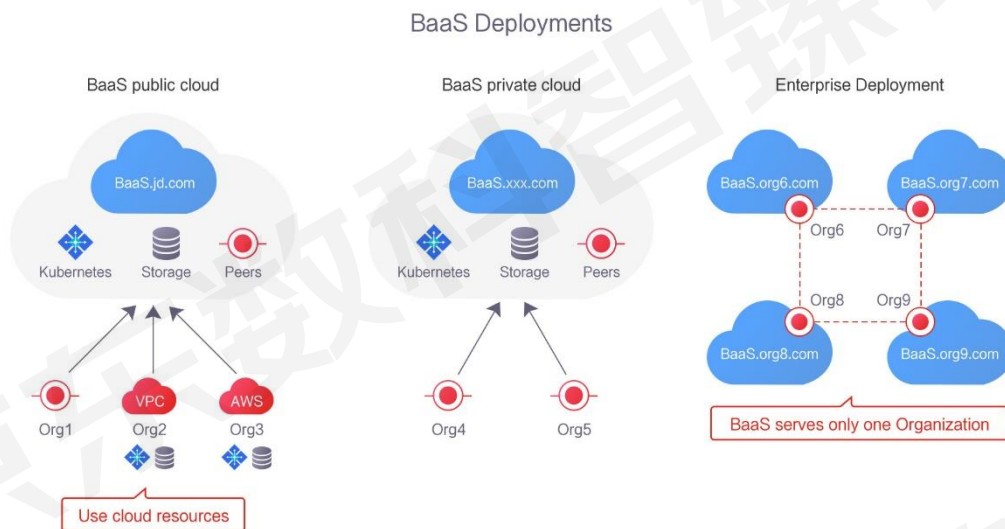


图 29 基于资源层的三种部署方式

公有云

个人及无 IT 建设能力的企业用户，他们可使用京东部署在公有云上的 BaaS 平台。在此平台上用户可以试用公共集群，亦可导入自己在任何资源上搭建的符合标准的自有集群，其相当于使用京东部署的公共 BaaS 平台代为托管。

私有云

有 IT 建设能力的企业用户，根据其业务需要，可将 BaaS 平台整体私有化，部署在企业私有云中，BaaS 组件及集群资源都由企业自己维护。基于私有平台搭建的区块链网络只能用于企业内部，并不能与其他 BaaS 平台共同组建联盟链。

企业联盟

为了能够与其他 BaaS 平台共同组建联盟链，BaaS 平台需要以企业联盟模式部署。在此模式下，各 BaaS 平台共享由京东公有 BaaS 平

台维护的身份链及消息总线，企业独立维护的各 BaaS 平台基于身份链认证识别彼此的身份，通过消息总线传递邀请组网消息。各企业 BaaS 平台只需维系从属于联盟链中的自有区块链节点，而无需维护其他企业节点。

● 底层技术

为满足企业对不同区块链底层技术的需要，JD BaaS 平台支持多种区块链技术底层，供企业根据业务场景自由选择，每种区块链底层技术各有特点。

JD Chain 作为京东自主研发的区块链底层，具备积木化定制、单链高性能等特点，适用于对上链交易比较频繁，要求比较高的高性能区块链的相关场景。

Hyperledger Fabric 作为开源的区块链分布式账本，在成员互信的基础上组成的联盟链。支持 kafka 和 raft 共识，底层算法包括 ECDSA 和 SM2 算法，组网时根据不同的业务场景选择不同的共识和底层算法，达到符合最优的解决方案。

Stellar 是一个基于区块链的支付协议，主要应用于金融交易场景。它旨在安全、流畅、高效的在不同用户之间进行在线转账交易。

● 服务层

BaaS 平台依托底层区块链的支持，抽象封装了一系列服务模块，降低区块链的使用门槛。总的来说，包括 3 个种类：企业服务、资源管理以及监控运维。

企业服务：主要帮助企业快速部署区块链技术，提供丰富功能降

低企业对区块链的入门门槛。用户可以通过一键部署来搭建简单网络来体验区块链；也可以通过企业组网的方式来搭建企业联盟，达到数据上链的目的。

区块管理：对 JD BaaS 平台中的用户及证书进行管理，用户可以查看证书、更新证书和下载证书，在证书即将到期时系统会通过邮件的方式通知用户更新证书，防止由于证书到期造成数据上链失败；账本管理和链码管理是用户通过 BaaS 管理端对区块链网络进行账本的创建和合约的安装；区块的存储分为 leveldb 和 couchdb 两种方式，leveldb 使用的是 kv 存储，查询速度快但不支持富查询，couchdb 是一个面向文档的数据库系统，支持富查询，当区块数据量达到一定级别时通过创建索引来增强查询速度。

资源管理：对系统进行实时监控，帮助运维人员及时发现并解决问题，在资源不够的情况下可以对资源进行扩展，保证系统正常运行；在应用商店中用户可以根据实际需求安装所需应用，使用 BaaS 平台对应用进行统一管理；监控大屏是对区块网络进行统计后的数据，以一种更加直观的方式展示到数据大屏中，实时展示区块网络的数据。

- 权限管理

根据平台用户权限不同，对用户分为组织管理者、网络管理者、网络操作者和轻量接入者。不同的用户角色拥有不同的功能权限。

- 接口层

为满足不同用户群体的差异化需求，BaaS 平台同时提供 Web 控制台及 SDK&API 接口。Web 控制台适合业务型应用场景使用，对外 API

接口采用 openAPI 标准，并提供多语言版本 SDK，使外部系统可以快速、便捷的对接区块链。

- 应用层

企业或用户的各种应用，通过接口层与 BaaS 平台解耦，基于 JD BaaS 平台提供的丰富的服务接口，企业可以快速地把应用数据写到区块链。

4.2.2.2. 平台特点



图 30 JD BaaS 的特点优势

经过几年产品打磨和技术沉淀 JD BaaS 具有多个优势：

更兼容

目前平台兼容 JD Chain、Hyperledger Fabric 和 Stellar 三种区块链底层。根据业务场景不同在组建网络时选择不同的底层。

Hyperledger Fabric 作为目前应用较广的联盟链，支持 kafka 和 raft 共识，国密和非国密签名算法，区块存储包含 leveldb 和 couchdb 可以满足在不同场景中的各种应用。

更速度

JD Chain 作为京东自研区块链底层，单链性能达到 2 万 TPS，多链协同 TPS 可达百万，适用于交易频繁，对数据上链要求比较高的场景。

京东在 Hyperledger Fabric 源码基础上进行底层共识出块进行优化，相比原生 fabric 在性能上已经有了极大的提高，可以满足一般性的数据上链业务。

更安全

自建身份链系统，身份更加透明防止密钥丢失。不同用户分配不同的使用权限，操作不同的功能，避免了对网络进行误操作，造成不必要的损失。

通过接口的方式调用区块链服务时增加用户鉴权校验，只有鉴权通过后才能调用服务接口，鉴权使用的 token 也具有时效性，超出有效期后需要重新申请 token 进行鉴权。

更易用

一键部署功能可以使用户快速地创建一个区块链网络，体验区块链。在实际应用区块链时用户按照组网引导可以快捷方便的创建一个联盟链并邀请合作伙伴加入到联盟中。

基于 prometheus 和 grafana 的可视化运维监控系统，可以使运维人员更好的监控资源和网络的运行情况，当出现报警时会第一时间通知到相应的人员。

经过统计整理后的数据通过电子大屏的形式，可以对整个区块链

网络节点运行、交易和出块情况更加系统地、全面地展示出来。

为减少服务的臃肿和不必要的资源浪费，部分功能以组件的形式放到应用商店中，用户可以根据需要选择安装所需的组件，实现对应的功能。用户也可以上传自己的应用组件，通过 BaaS 平台进行安装。

4.2.2.3. 平台服务

在 BaaS 平台中，各层功能相对独立，每层内含组件各司其职，各层功能配合为企业提供优质服务。其中服务层是 BaaS 平台的核心，我们着重介绍 BaaS 平台特色服务。

● 区块链组网

JD BaaS 平台根据区块链在实际使用中的问题，为企业提供了两种组网模式，一键部署以及企业组网。一键部署能够帮助开发者秒级启动私有链网络，且无需关心区块链具体如何实施，只需将关注点保持在其业务本身，降低入门门槛。当在私有链网络中调试好业务逻辑，企业组网模式帮助企业便捷地创建或加入生产环境的企业联盟链网络，实现业务与区块链网络快速对接。

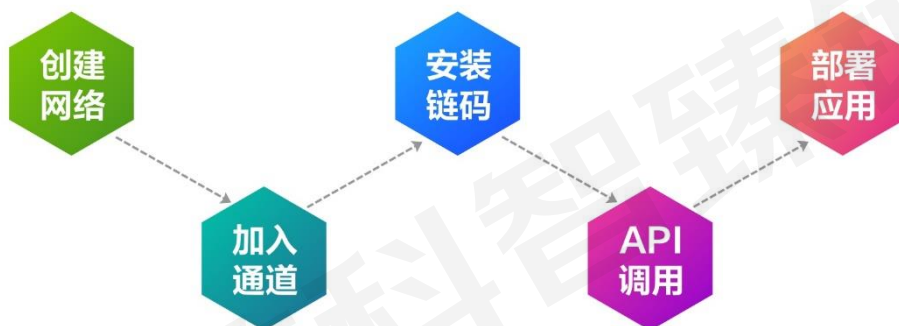


图 31 组网流程

JD BaaS 底层兼容三种方式组网：JD Chain、Hyperledger Fabric 和 Stellar。

● 创建网络

一键组网：在创建网络界面选择一键部署菜单，点击创建，跳转到部署界面，填写网络名称和组织名称，点击部署按钮，开始创建。等待几分钟后网络创建完成。

安装准备：

图 32 一键组网

安装完成：

网络详情			
网络名称			
网络ID			
Fabric版本			
域名			
创建时间			
已运行			
组织数量			
节点数量			
通道数量			
应用数量			

图 33 一键组网完成

企业组网:企业组网时, 选择邀请的用户和区块链底层, 在参数界面进行配置。参数包括共识模式、底层协议版本、证书服务、数据库类型等参数。

The screenshot shows a configuration form for 'Enterprise Networking'. It is organized into three main sections: 'Basic Configuration' (基本配置), 'Intermediate CA' (中间CA), and 'Other Configuration' (其他配置).
1. **Basic Configuration (基本配置):**

- Consensus Mode (共识模式): kafka
- Underlying Protocol Version (底层版本): 1.4.0
- CA Service (CA服务): JDKCA
- Number of Nodes (节点数): 2
- Encryption (加密): 是
- TLS: 否

2. **Intermediate CA (中间CA):**

- Intermediate CA (中间CA): 否

3. **Other Configuration (其他配置):**

- Cluster (集群): 默认集群
- Storage (存储): 本地
- API User (API用户): 请输入API用户名
- API Password (API密码): 请输入API密码
- Multi-Orderer (多Orderer): 否
- Public IP (公网IP): 非跨域平台
- Database Type (数据库类型): levelDB
- Monitoring (浏览器): 是

图 34 企业组网

● 证书管理

创建网络后会服务会自动创建节点证书和用户 admin 证书。用户可以在证书管理栏查看和下载组织节点证书和用户证书, 由于证书具有时效性, 证书失效之后将导致组织在网络中不能正常运行。通过证书更新功能在证书到期前对节点证书和用户证书进行更新。



序号	证书名称	网络名称	组织类型	证书类型	证书状态	创建时间	操作
1	peer1	testviewm30	参与方	普通节点	正常	2020-07-27 14:25:24	更新 下载
2	peer0	testviewm30	参与方	普通节点	正常	2020-07-27 14:25:24	更新 下载
3	Admin	testviewm30	参与方	用户	正常	2020-07-27 14:25:23	更新 下载
4	jdchandomcorderer	testviewm30	参与方	共识节点	正常	2020-07-27 14:25:23	更新 下载
5	Admin	testviewm30	发起方	用户	正常	2020-07-27 14:24:55	更新 下载
6	orderer	testviewm30	发起方	共识节点	正常	2020-07-27 14:24:55	更新 下载

图 35 证书管理

用户申请新的证书时点击申请证书按钮，弹出申请证书的界面，填写证书名称和证书密码后，确定后申请。申请用户证书后可以使用申请的用户证书进行交易、查询等操作。



证书名称:

test

证书密码:

证书类型:

用户

网络名称:

testviewm30

> 展开查看更多

确认

图 36 证书申请

● 账本管理

用户创建数据账本，在创建账本时可以邀请其他用户加入。写入

账本名称、选择加入账本的节点点击确定来创建账本。节点在账本创建成功后，会根据选择的节点自动加入到当前账本中。如果在创建账本时邀请了其他用户，则在账本创建成功后会给相关联的用户发送消息。

The screenshot shows a 'Ledger Creation' (账本创建) dialog box with the following fields and elements:

- 受邀人:** A text input field containing 'jdchaindemo1,jdchaindemo2' and a button labeled '受邀人...'.
- 网络名称:** A text input field containing 'testviewm30'.
- 账本名称:** A text input field with the placeholder '请输入账本名称'.
- 节点列表(至少选择一个):** A table with two columns: '节点名称' (Node Name) and '节点状态' (Node Status).

节点名称	节点状态
☒ peer0	● 激活
☒ peer1	● 激活
- 账本说明:** A text input field containing '测试账本'.
- 确认:** A blue button with a checkmark icon and the text '确认'.

图 37 账本创建

被邀请者接收到加入账本的消息，在邀请我的账本里会显示邀请整本的名称和创建者，点击概览跳转到加入账本页面。



图 38 邀请加入账本

在账本详情界面选择要加入的节点，点击同意加入到账本中；如果不想加入，点击拒绝按钮，则不加入到账本中。



图 39 同意邀请加入账本

对于已经存在的账本通过申请，待账本创建者同意后加入。



图 40 同意申请加入

选择要公开的账本点击公开按钮，账本的状态变成公开，说明账

本已经对网络中成员公开，网络中的成员在已公开的账本页面申请加入公开的账本，申请后，等待账本创建者同意加入后，申请者即可进行加入操作。

账本创建者点击准入按钮查看申请列表。



账本信息				X
序号	申请人	申请人公司	操作	
1	jdchaindemo2		同意 拒绝	
				< 1 >

图 41 同意申请

● 合约管理

在安装合约时选择要安装合约的账本、安装合约的用户、节点、合约名称、合约版本、合约参数和合约文件进行安装。安装成功后通过操作对合约进行简单的交易和查询验证。

安装合约

* 网络名称: testviewm30

* 账本名称: mychannel

* 受益人: jchaindemo2,jchaindemo

节点列表(至少选择一个)

☒	节点名称	节点状态
☒	peer0	激活
☒	peer1	激活

* 合约名称: mycc

* 合约版本: 1.0

* 参数: init

* 合约文件(底层fabric支持.zip文件, jchain支持.jar/.car文件):

上传

kv_chaincode.zip

安装

图 42 合约管理

合约安装成功后,在合约列表中点击操作按钮弹出合约测试窗口,输入参数点击调用或查询进行合约验证。调用是执行上链操作,查询是执行查询操作。

合约调用/查询

* 网络名称: testviewm30

* 账本名称: mychannel

* 合约名称: mycc

* 组织名称: jdchaindemo1

* 合约方法: putval

* 合约参数: a,10

调用 查询

交易编号

1587cd05a1dec6aff930de757c8396e54e69dd06b88
f7897c9986a5f7b062a85

交易状态码

0

图 43 合约调用

创建合约是邀请其他组织成员，在链码创建成功后，会向组织成员发送邀请消息。受邀者在我的链码中点击安装。同意后将安装链码，参与合约；拒绝后将不再显示，也不参与合约操作。



合约详情

网络名称	testviewm30
账本名称	mychannel
合约名称	mycc
合约版本	1.0

节点列表(至少选择一个)

节点名称	节点状态
peer0	激活
peer1	激活

☒ 同意 ☐ 拒绝

图 44 同意合约邀请

对合约公开后，加入相同账本的用户都可以查看到，并通过申请方式安装该合约。

已经存在的合约通过申请的方式进行安装，提交申请后，等待合约创建者同意，进行合约安装，此时只需选择安装节点即可，其他参数会默认已有的参数。



图 45 处理合约申请



图 46 安装申请合约

● 合约 IDE

应用数据的上链离不开智能合约，常规做法需要专业的人士搭建 IDE 并安装环境后，把开发的智能合约上传到平台进行安装。为解决这一问题，JD BaaS 新增合约 IDE 功能，用户可以直接在平台进行合约的开发，开发完成后直接进行安装，开发过程和本地开发没有任何不同。目前 IDE 已经满足 go 和 java 语言的开发，后期将适配更多语言，满足开发者的需求。

● 应用商店

应用商店是本着即装即用的原则，把一些常用的工具以组件化的模式添加到应用商店中，用户根据需要选择性安装，达成以最小的资源实现更完善的目的。

目前应用商店中已经上线的应用包含跨链组件、分布式存储和敏感词管理。

（1）跨链组件

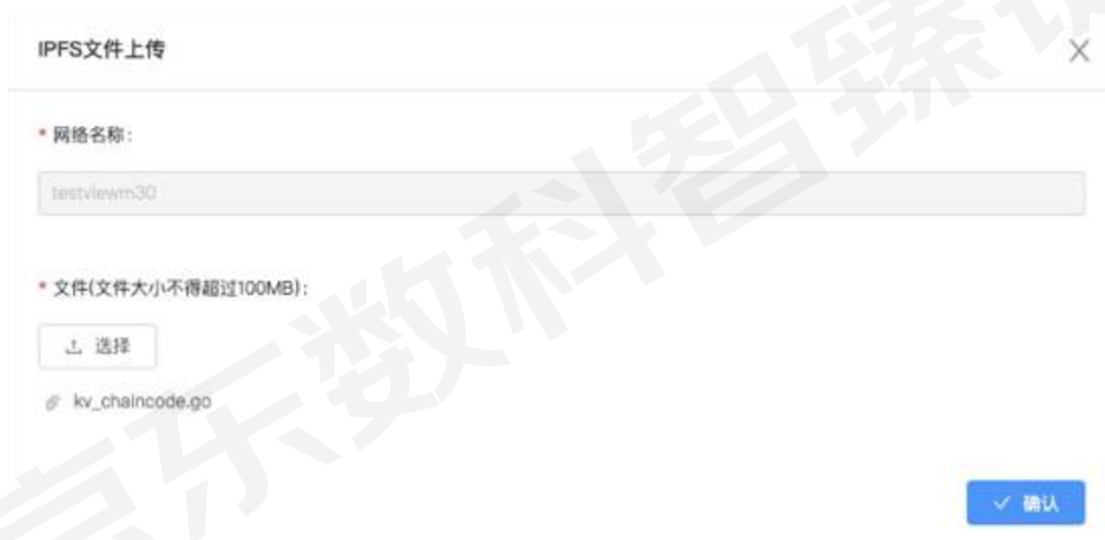
中继网络将原始链区块数据存储到跨链组件中，跨链组件返回区块对应的地址，中继网络将原始链区块数据和区块数据对应的地址发送给目标链，目标链收到原始链区块数据和区块数据对应的地址时，对原始链区块数据进行校验，校验通过后目标链通过中继网络查询同步跨链组件中的原始链数据

（2）分布式存储

在日常数据上链过程中，需要把一些文本、视频或图片等一起保存，由于这些文件体积大、上链时间长，通常都是将文件取哈希值后把哈希值存储到链上的做法。用户把文件上传后，把收到的哈希值写到区块链上，需要查看文件时，只需根据哈希值和文件名当做参数从存储中获取文件即可。

文件的存储除了提供在 BaaS 界面上传、下载文件，区块链服务也提供上传、下载的接口，方便应用在对接时需要对文件上传下载操作。

文件上传界面：



IPFS文件上传

* 网络名称:

testviewm3Q

* 文件(文件大小不得超过100MB):

选择

kv_chaincode.go

确认

图 47 文件上传

上传后的文件列表:



序号	文件名称	文件大小	哈希	Md5	上传时间	操作
1	kv_chaincode.go	3.18 KB	QmcVfKT1Sh7QLIMcKqe3pW3rTBGG99W2mEmJDUp7TDwgy	df9b7ee571dac8aeb0fbc65a84b914d	2020-07-28 09:19:38	下载

图 48 查看文件

(3) 敏感词管理

为保证上链的数据可靠性，需要在数据上链前对数据进行过滤，在查询时，对已经上链的脏数据进行过滤。网络创建者安装敏感词组件后，可以新增过滤敏感词，对敏感词进行时效性管理；数据上链时提交敏感词拦截次数和上链的组织；已经上链的脏数据被调用的次数，当次数达到 100 次之后将拉入黑名单。

为完善对敏感词的管理，还包含上报功能，用户可以提交举报，网络创建者根据举报内容把敏感词添加到敏感词列表中。



The image shows a web interface for managing sensitive words. It has a title bar '敏感词添加' with a close button. The form contains several fields: '网络名称' (Network Name) with value 'testviewm30', '组织名称' (Organization Name) with value 'jdchaidsmq1', '敏感词类型' (Sensitive Word Type) set to '公共' (Public), '详细分类' (Detailed Classification) set to '暴力倾向' (Violence Tendency), '时间' (Time) range from '2020-07-28' to '2020-07-31', and a '敏感词' (Sensitive Word) text area containing the character '刀' (Knife). A blue '添加' (Add) button is at the bottom right.

图 49 敏感词管理

● 可视化监控大屏

监控大屏可以更直观地了解区块链网络运行的网络和节点状态、上链数据和主机资源的使用情况,实时刷新数据。动态展示上链数据、对上链数据按照月、年进行统计并展示总的上链数据量。

● 身份链

身份链是基于区块链的身份认证系统,去中心化的认证 BaaS 用户,为用户和区块链节点背书。身份链的目标不是替换传统的 PKI 认证系统,相反身份链是传统体系的信任增强,PKI+区块链=可信身份,同时也能够解决传统 CA 根密钥丢失被盗等导致的灾难性后果。通过

身份链，将身份管理做到透明可信，任何接入 BaaS 平台的企业及开发者都能验证平台内其他用户的身份，从而提升信任。



图 50 身份链结构图

● 密钥管理

密钥的管理对所有服务平台都是较敏感的话题，如何保障数据的安全是个永恒的课题。BaaS 平台密钥管理从三个方面保证用户数据的安全。

- 信道安全：在密钥传输的过程中，API 接口强制 SSL/TLS 双向认证，最大程度保证传输信道安全；
- 访问安全：提供完善的访问控制策略，被策略阻挡的操作一律禁止访问，而且每一次操作都会有相应的访问令牌，令牌过期或无效都会拒绝访问，全方位保障数据访问安全；
- 存储安全：拥有完整的数据加密体系，根私钥通过密匙分发技术分发成 N 份，而需要 M 份 ($N \geq M$) 才可以解锁数据。即便数据被脱库，违法者得到的也只是加密后的数据，除非数据与 M 份密钥一同丢失。

● 面向业务的数据浏览

主流的区块链底层技术都提供面向区块的浏览器，在数据的展示上，更多的是呈现原始数据，很难跟具体的应用关联起来。平台提供自研的应用浏览器（以下简称 ChainEye），ChainEye 通过支持在智能合约中内置数据展现样式，提供全网统一的、不可篡改的、符合业务规范和习惯的应用数据展现功能。

其核心内容是智能合约描述规约，规约内容涵盖智能合约数据定义、行为定义和展现定义，这些规约内容是什么项目使用 ChainEye 支持应用数据展现所必备的。智能合约规约的应用不仅仅局限在应用数据展现，规约本身也是业务的抽象表达。通过借助配套的辅助开发工具，能够提升智能合约的抽象层次和业务亲和性，简化智能合约代码及客户端代码的开发。

4.2.2.4. 未来目标

未来 JD BaaS 将在跨链交易、数据隐私、共识算法及签名算法的软、硬件国密算法上做更深入的集成，在性能上适应高频交易场景，全面实现功能的组件化，建立起完整的区块链生态平台。

4.2.3. 灵活可靠的组件化区块链应用开发框架



图 51 组件化区块链应用开发架构

应用如何与区块链更简单、更快地结合，这个在业务开发中是一个现实问题，京东在应用研发过程中通过敏捷开发平台、身份链、智能合约平台来解决。

敏捷开发平台：提供在线数据建模、可视界面配置、服务端代码生成等功能。

身份链：基于 DID 的身份链，提供用户注册、个人实名、企业实名、证书申请、扫码登录等功能。

智能合约平台：提供智能合约在线建模，选择区块链底层生成相应的智能合约。

三个系统集成在一起，完成系统身份验证、业务处理，数据上链功能，非常方便、快速地解决了应用上链的问题。

4.2.3.1. 应用开发组件：敏捷开发平台

常见的应用研发一般分为可视化界面、控制层、业务处理层、存储层，当技术方案设计完成后，我们一般开始编写相应的代码，其实这些代码完全可以通过业务模型自动生成通用的前后端代码，敏捷开发平台正是解决该问题的组件。



图 52 敏捷开发平台流程

首先，研发人员根据业务需要完成业务字段配置，其过程与创建表结构类似；其次基于已经配置的字段进行可视化界面配置，其中包含列表、查询、新增、编辑、删除等基本功能；然后进行智能合约建模以及其他的必须的配置，最后根据配置信息生成前后端代码以及调用 JD BaaS 初始化智能合约，至此就完成了业务应用与区块链的结合，下一步就是根据自己的业务逻辑对代码进行修改，完成最终的功能模块。

4.2.3.2. 去中心化身份组件：身份链系统

区块链目前在市场应用层面仍旧处于初级阶段，即通过同一个区块链身份将数据结构化上链存储，链外公开或权限控制地查看。

(1) 确保参与者链上身份的独立性

公有链会通过区块链钱包为每一个参与者管理一个独立的区块链身份，这个身份是基于区块链非对称加密算法生成，具备安全性、可验证性以及匿名性。但是目前的市场主要还是以联盟链为主，例如政府机构、银行、国企事业单位、传统民营企业等。联盟链中实现一个面向 C 端的钱包并不困难，生成秘钥对、创建账户、托管秘钥或者

不托管，这些已经是较成熟的产品方案。所以“同一个区块链身份”的问题很容易通过现有方案解决，让每一个联盟链中的参与者也可以拥有一个独立的区块链身份。身份链系统包含区块链钱包的功能用于解决 C 端独立身份的问题。

（2）确保链上数据的区分性、必然性和公开性

很多客户在经历了为时不久的“数据上链”需求之后，日益重视上链数据的区分性、必然性、公开性，公开性也被称作数据拥有者管理。

首先，上链数据的区分性，链上的数据有什么不同，或者还包含数据隔离的技术问题。链上的数据包含两类，一类是以区块为单位的日志数据，一类是以智能合约管理的状态数据。通常情况下，对于提出这个问题的业务方来说，日志数据只是为了展示，状态数据是为了存储，而由于状态数据的状态可变性，这个存储用起来与 Mysql 无异，甚至还比不上它的处理速度。

其次，上链数据的必然性，哪些数据应该上链，哪些数据不适合上链。区块链是一个集网络、共识、存储、身份等多种技术于一身的综合技术，不适合那些静态的文件类的存储，例如保存一篇文章、一个电影等。相对应的，那些会被动态影响的、多方协作的、零散的、流程类的、具备审计功能的数据是适合放在区块链上的。前者空占宝贵的区块链资源，同时相对于其他文件存储服务，使用起来也并不方便。后者占用空间少，但涉及用户广泛、数据零散传统手段难于管理、数据调用次数多，同时最重要的是，数据的语义性不强。

最后，上链数据的公开性，上链以后的数据是否公开，如不公开，如何通过权限来管理。这个需求是业务方经常提到的，通常的方案是将敏感信息通过对称、哈希、非对称加密等一系列操作上链。这种方案可以将语义性强的数据处理为语义性弱的数据上链存储。这也尊崇了区块链的匿名特质。不把敏感信息上链，所有数据都是公开的，就从根本上避免了这个问题。

身份链系统独立占用一条链，流转的数据只有匿名的可证明的声明数据。身份链中的身份可以申请并拥有这个声明，或者授权他人验证该声明。同时身份链的身份还可以作为声明的使用方，征求声明拥有者的同意来验证该声明。可验证声明数据包含两部分内容，一部分是链上鉴权信息，一部分是链外验证信息。链上鉴权信息包含声明创建时间、版本、状态、签名等，符合 DID 以及 CA 标准。另一部分是链外验证信息，包含声明类型、发证方身份、有效期、编号、第三方 id、算法等。用户的数据由发证方链外持有，不会上链；上链的是发证方的背书，而这个背书是可公开的，但使用必须经过用户授权。下图展示了身份链系统中不同角色之间数据的流转过程。



图 53 身份链数据流转过程

4.2.3.3. 智能合约开发组件：智能合约开发平台

区块链业务的需求，不会永远停留在简单的数据上链。通过智能合约灵活地管理、验证、处理、监控状态数据，就是一个必然选项。面对多变的业务需求，一套统一的功能齐全的智能合约开发平台应运而生。功能齐全体现在该平台上众多强大的智能合约模板。该模板向上兼容，可以帮助用户快速自定义并构建某一特定领域的智能合约，并提供了便捷的访问接口。同时，模板也向下兼容，模板可以被编译成不同版本，可以支持多种区块链虚拟机，让构建于不同底层区块链的应用都可以通过智能合约开发平台构建合约。最后，由于行业属性较强，智能合约模板本身也是一个开放社区，各行各业的开发者、设计者均可以提供需求或者直接提供模板代码作为贡献者，赚取丰厚的奖励。

应对不同的数据类型，智能合约开发平台提供数据结构化模板。

用户可以在不了解程序开发的情况下完成对于自身需要的数据结构的定义，如下图所示。



应对各种虚拟资产类业务，例如银行业务、供应链金融、信用变现、游戏装备、专利版权等。智能合约平台提供数字资产模板，用户可以自定义数字资产的类型、发行量、使用场景、抵押、审计、退出等内容，完成对于线下资产上链流转的目的。资产的流转由线下转到区块链，抵押审计等曾经最容易出问题的环节都交由智能合约来处理，将大大降低金融风险，提高债权人的利益保障。

应对不同的组织结构，数据隔离的安全性，智能合约平台提供组织模板。运营者可以申请创建组织，获得组织秘钥，添加组织成员，也可以申请加入其它组织。数据在组织内共享，一旦退出组织，就无法再查看该组织的数据内容。该模板完成了对于组织范畴的需求处理，用户通过该模板即可创建一系列智能合约，对接自己的 OA 系统。

对接 OA 系统，除了组织模板以外，智能合约平台还提供了流程

类模板，支持工作流、审批流等常用流程结构，运营者通过配置流程节点、审批人等操作可以快速构建并发布一个智能合约流程，例如请假流程。终端用户可以直接使用该运营者通过模板创建的智能合约发起一条自己的请假流程。

除此之外，智能合约开发平台还提供很多系统合约、便捷工具、组件，方便运营者对自己的智能合约进行修改配置，功能拓展。

4.2.4. 京东 JACOBI 区块链创新实验室

2018 年 10 月 21 日，京东集团与美国新泽西理工学院 (NJIT)，中科院软件所 (ISCAS) 在北京共同成立了区块链联合实验室 (JACOBI 区块链创新实验室)，聚焦区块链前沿技术领域难题，以提升区块链技术的效率、稳定性和安全性为重点，以拓展区块链创新应用场景为工作目标，专注于共识协议、隐私保护、智能合约等区块链底层技术的研究及应用，打造迅捷易用的企业级区块链技术平台，围绕可信数据网络共建区块链应用生态，服务社会数字资产的高效流动与价值创造。

4.2.4.1. 大规模异步共识

区块链共识算法主要面临的挑战来自网络环境和节点规模。目前联盟链支持节点数量有限，随着 5G、物联网技术的成熟促使联盟网络的节点规模不断扩大。另外大多数共识算法依赖网络稳定的前提，无法适应弱网络环境。京东区块链实验室在异步共识与大规模半同步共识方向上的探索已经取得了阶段性的突破成果。

4.2.4.1.1. 异步共识

研究背景：Internet 天然是个异步网络，但当前大部分区块链平台部署的共识协议都属于同步共识，只能在相对封闭的、小规模的内网（同步网络）相对安全地运行。在节点分布在不同国家，甚至不同大洲的公开异步网络上运行同步共识，非常容易因局部节点遭受各种网络攻击导致全网瘫痪，这会大大降低区块链平台的安全性和实用性，这也是至今区块链技术难以开发出重量级应用的原因之一。

研究成果：数十年来，异步共识研究一直停留在理论阶段，导致协议被设计得非常复杂，研究者也未能够在工程上实现这些协议。直到 2016 年，安德鲁·米勒（Andrew Miller）等学者才提出了第一个接近实用的异步共识 HoneyBadger BFT（蜜獾 BFT），并进行了代码实现。^[18]在此基础上我们提出了小飞象（Dumbo-MVBA）协议，第一次把异步共识协议从理论真正带到实际工程中。在具体操作上，我们先聚焦协议设计，研究清楚之前的 HoneyBadger BFT 协议中最主要的瓶颈，并把消耗最高的模块使用压缩到最低，从而实现数量级上质的提升，同时各个模块效率也大幅提升。另外 Dumbo-MVBA 协议还解决了一个存在二十年之久的共识协议方面的问题，并把上述模块做到了理论最优，这些在学术界的影响非常大。目前，Dumbo-MVBA 协议已经被计算机网络和系统安全领域四大国际顶级学术会议之一的 ACM CCS 2020 录用接收；同时作为异步共识协议中的一个重要组成 MVBA，其在理论方面的创新突破也被分布式计算领域国际顶级学术会议 ACM 分布式计算原理会议 PODC 2020（ACM Symposium on Principles of

Distributed Computing) 录用接收。小飞象协议的创新主要包括 PRBC 与 MVBA 两个阶段，具体流程如下图所示：

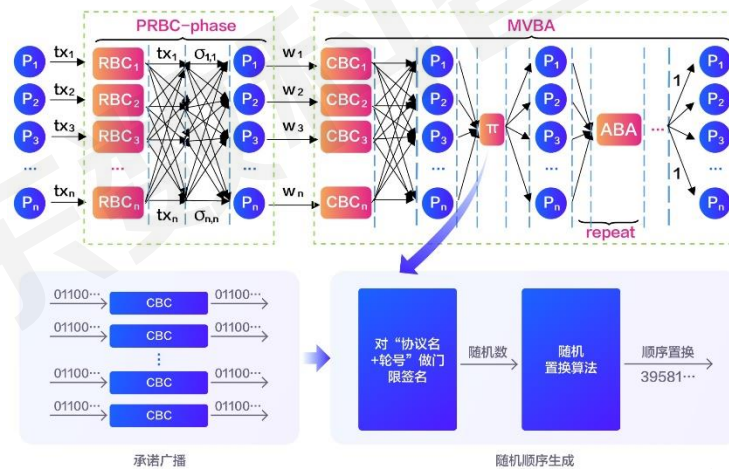


图 55 小飞象协议具体流程

实验结果：将新设计的小飞象协议部署在横跨五大洲，分布在十个地区的 100 个 AWS 节点上，实验结果表明小飞象协议的表现优于当前最好的异步共识协议数十倍，延迟从 8 分钟左右降低到 20 秒左右，吞吐量由 1700TPS 提高到接近 2 万 TPS，甚至已经超过了大多数的同步协议。

4.2.4.1.2. 大规模共识

研究背景：联盟链的共识机制在节点总数不多、网络规模不大的时候可提供较高的区块生成效率。但随着节点数量增多到几十甚至上百个共识节点的规模，所需要交换的信息量也呈指数级增长，最终会导致系统负载增加及网络通信量增大，性能明显下降，可扩展性不强。为了更好的适应大规模应用场景，并在关键性指标、安全性要求上满足企业级应用的标准，京东区块链联合实验室实现了一种可扩展、高

性能的新型共识算法——大规模共识算法，以实现千万数量级的大规模节点组网共识。

研究成果：通过引入门限签名技术对协议中的投票步骤进行聚合，将 BFT 协议中正常共识部分的通信代价由 $O(n^2)$ 降低至线性 $O(n)$ ，其中 n 为参与 BFT 协议运行的共识节点数；独创了双链结构，上层链进行 BFT 共识，下层采用通用的 POW 共识算法进行 BFT 共识中领导者行为监控，实现了 BFT 协议中对 view-change 协议执行功能的解耦；通过门限签名技术改善设计，使 view-change 协议在时间代价和通信消耗上随着共识节点规模的增加而近线性上升；领导者发起新提议不以上一个提议已被确认并写入账本为前提，多个提议可以并行共识，并按照交易的先后顺序写入账本，因此具有较高的效率。大规模共识算法主要经历两轮的提议和投票过程，具体流程如下图所示：

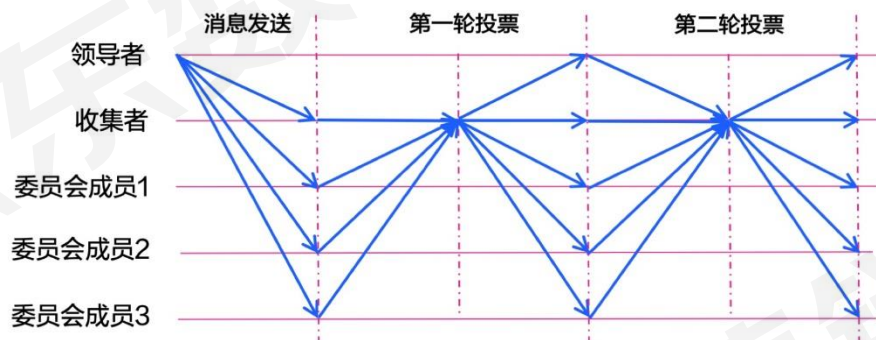


图 56 大规模共识算法共识流程

实验结果：实验结果表明，与其他半同步的 BFT 类共识协议相比，创新的大规模共识协议具有吞吐量不随共识节点规模上升而迅速下降的优势；使得在合理配置系统资源的情况下，大规模共识节点具有高吞吐量成为可能；通过在 400 台京东智联云服务器主机

c. n2. 2xlarge (8C16G) 共同参与共识的情况下，吞吐量可达到每秒处理 10 万笔交易。

前景规划：小飞象和大规模共识协议只进行了原型实现与验证，还未进行任何优化工作，未来会考虑从原型设计与工程实现上对协议做多种优化，并逐步在京东数科的智臻链平台中进行整合，落地小飞象协议。异步共识大家都想要实现落地，但是一直都未落地。现在所有大的区块链平台也都没有实现异步共识，基本上都使用的是 PBFT 类共识算法，这类共识算法容易导致对领导节点的攻击，而小飞象异步共识可以避免局部节点遭受攻击而导致的全网瘫痪，并且在异步网络中有很好的性能表现，将来会在跨境电商、跨境支付等领域充分发挥异步共识的技术优势。BFT 类共识算法性能很高，但其支撑的节点规模最多不超过 1000 个，而大规模节点共识协议解决了因节点数量增加而导致区块链系统性能快速线性下降的问题，在保障区块链系统性能、安全性的前提下，将共识算法网络复杂度与共识节点规模解耦，提升区块链系统的可扩展性。随着区块链应用的普及，未来大规模节点共识协议会在对要求参与节点规模较大且性能要求较高的场景中被广泛应用。

4.2.4.2. 可监管匿名签名算法

区块链上的隐私保护技术备受人们关注。在当前落地的区块链上身份信息隐私保护解决方案中，要么使用环签名来实现签名者身份的匿名性，例如 Monero；要么使用非交互式零知识证明技术来实现收发

者身份匿名性，例如 Zcash；要么使用匿名凭证技术来实现不揭露签名者身份信息的情况下证明自己持有凭证，例如 Fabric Idemix。这些方案虽然能满足终端用户身份匿名性需求，但不满足监管机构对这些用户行为进行事中、事后的监管要求。在金融业务和区块链技术进行整合时，这些方案不符合金融行业 KYC、AML 的监管要求。为了更好地让区块链技术服务于金融业务等核心产业，亟待契合这些场景的解决方案，京东区块链联合实验室研发的可监管匿名签名技术应运而生。

目前匿名监管成员服务主要由两个可监管匿名签名方案组成，即指定验证者的可监管匿名签名方案和公开可验证的可监管匿名签名方案。下表给出了可监管匿名签名方案的角色及其定义。

表：可监管匿名签名方案中的角色及其定义

角色	定义
发行者	使用私钥为签名者颁发凭证。
签名者	使用自己的凭证对目标消息进行签名，生成签名结果。
验证者	对签名结果进行验证，在监管者的帮助下确定签名者身份。
监管者	使用私钥对签名结果进行操作，生成监管结果，使验证者能够通过监管结果来确定签名者身份；只有监管者具备生成监管结果的能力。

可监管匿名签名方案可分为五个阶段。可监管匿名签名方案涉及的实体关系如下图所示。其中 MSP 作为验证者，对用户身份进行验证，支持实名认证、匿名认证、可监管匿名认证。监管机构兼任凭证发行者和监管者的双重角色，给匿名认证、可监管匿名认证的用户颁发凭证及为 MSP 提供使用了可监管匿名认证的用户的信息。

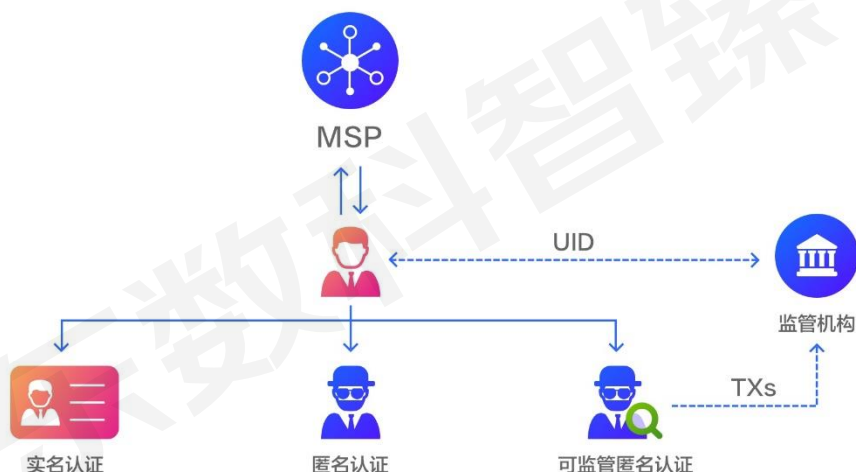


图 57 可监管匿名签名各实体关系

初始化阶段 凭证发行者生成公私钥对；监管者生成公私钥对；签名者使用自己的身份信息，例如 Username，向凭证发行者发起请求，凭证发行者使用自己的私钥为签名者生成相应凭证（凭证与签名者的身份信息有关）。

签名阶段 签名者使用自己的凭证和监管者的公钥对消息进行签名，生成签名结果。

验证阶段 验证者使用监管者公钥和其他信息对签名结果进行验证；验证过程无法获得签名者身份信息。

审计阶段 监管者使用自己的私钥对签名结果进行计算，生成监管结果；验证者通过监管结果、身份信息、签名结果和消息，判断签名结果的生成者是否与输入的身份信息一致。

4.2.4.2.1. 方案特性

与主流的身份隐私保护方案相比，本系统可实现以下特性。

更高效：算法底层代数结构使用椭圆曲线，很大程度提高签名和

验签的计算效率，并减少密钥对及签名结果的数据长度。

成员身份隐私保护：本系统可作为成员服务提供者系统，在保护用户身份隐私的情况下，证明区块链网络访问者属于相关集合内，且不属于该集合的访问者无法伪造能够通过验证的匿名签名结果。

“权力”分散化：凭证发行者和监管者角色分离，使得“权力”不会过于集中。

更好的可监管性：监管者可揭露签名者身份，适合安全可控的应用场景。

更短的签名长度：一般地，环签名的签名结果与环中成员个数相关。本系统的签名结果是恒定的，与系统中参与者人数无关。

4.2.4.2.2. 应用案例

拍卖作为一种重要的资源配置方式，被房产、汽车、大数据等行业广泛使用。互联网拍卖作为线下拍卖的一种自然替代选择，因其不限地域、周期短、门槛低等优势受到人们青睐。但不管是传统的线下拍卖，还是互联网拍卖，投标者个人身份、报价保密性、拍卖结果公平性等都依赖拍卖组织方或拍卖平台的信誉度。随着人们对个人信息的重视及中心化平台权力过大影响拍卖公平性问题，京东联合实验室探索使用可监管匿名签名技术和区块链技术来增强投标者身份匿名性、报价保密性、拍卖活动可追溯。

京东区块链创新实验室结合可监管匿名签名技术、零知识证明技术、承诺方案，在 JD BaaS 区块链服务平台上落地了场外交易市场债券竞拍场景。债券发行机构将债券总量、最低出价、胜出者决策规则

等编码到区块链上，区块链用来记录拍卖全程各方的活动，保证拍卖活动可审计、可追溯、不可篡改。下图是债券拍卖简化示意图。

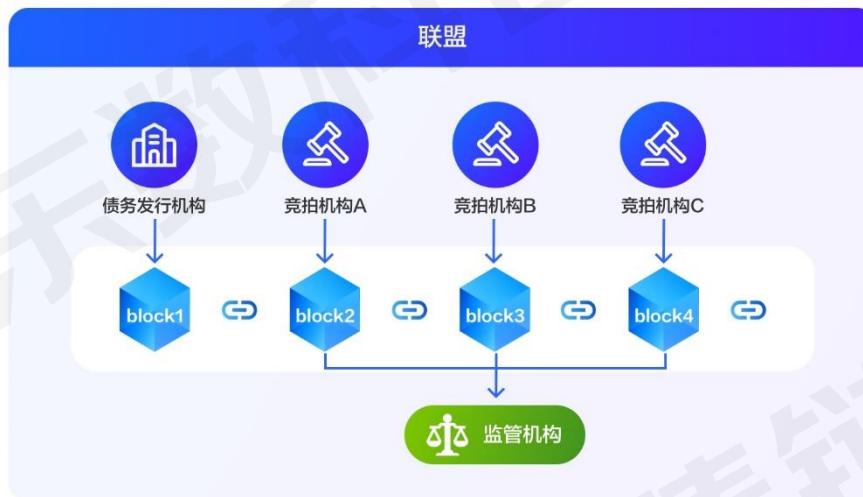


图 58 债券拍卖流程示意

债券发行机构在区块链上发起债券拍卖活动。竞拍机构在报价期内参与竞拍，他们对所需债券量及报价进行密码学承诺，保证报价的保密性和绑定性，交易上链使用可监管匿名签名技术。报价结束后，各竞拍机构向债券发行机构揭晓报价，该过程使用零知识证明技术就报价和需求量生成一个简短的证明以及对需求量和报价进行加密，并将证明和生成的密文上链。债券发行机构从区块链上提取到特定事件后，验证证明来确认揭晓的报价同报价期间的报价是一致的，并解密获得报价和需求量。最后，发行机构确定胜出机构，进行进一步商务沟通。

在整个竞拍过程中，不管是债券发行机构还是竞拍机构，都是以匿名身份竞拍，报价和债券需求量在整个区块链上都是密文保存的。正常情况，监管机构不会参与到具体业务。当某个竞拍机构向监管机

构控诉违约机构时，监管机构才介入，帮助锁定违约机构身份信息。

4.2.4.3. 前向安全的穿透式签名算法

近年来，区块链系统设计倾向选用权益证明机制换掉经典的工作量证明机制来抵抗女巫攻击。一般地，系统基于参与者持有的权益数量选出一部分代表组成共识委员会。这些选出的代表联合运行一个共识协议来对系统一段时间内的交易进行排序，最后把带有足够的签名个数的区块追加到共识节点的本地区块链。尽管权益证明机制更轻量、更环保，但这类权益证明的区块链系统往往面临一种与生俱来的攻击，即长程攻击。“长程攻击”的一种朴素表现形式是敌手获得委员会的签名密钥，例如，密钥泄露和通过贿赂得到曾经持有大量权益的账号密钥，然后从某个合法区块，例如，创世区块，开始创建一个区块链分支，该分支可能最后成为主链。一旦分支成为主链，就对网络成功发起了一次攻击。下图示范了在长程攻击下的一种朴素的区块视图。

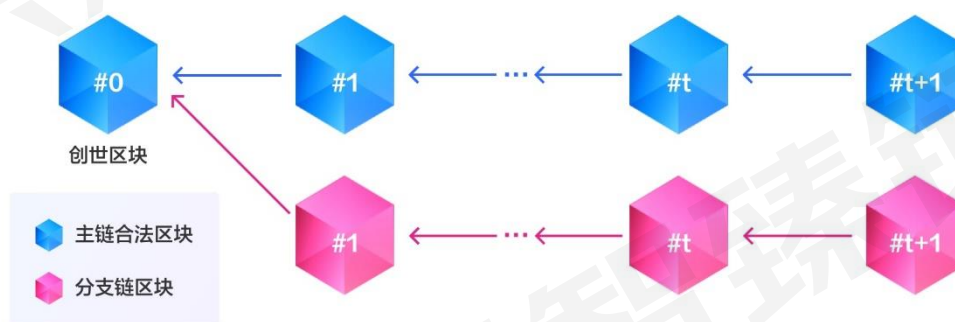


图 59 受长程攻击的区块链视图

针对上述攻击，京东 JOCABI 区块链创新实验室提出了一种抵抗

这种攻击的前向安全的穿透式签名算法，它不需要对敌手或客户端有额外假设，是一种干净的解决方案。所谓前向安全性，指的是在长期私钥泄露的情况下，不会影响过去私密信息的安全性，具备前向安全性的签名/验签系统能够保证在私钥泄露的情况下敌手无法使用该私钥对已被签署的信息（或信息某一字段）进行第二次签名。

4.2.4.3.1. 穿透式签名算法

基于布隆过滤器和身份基签名方案构造了穿透式签名算法。下图是穿透式签名算法原理简图。具体步骤如下：

初始化算法：生成算法所需的公共参数。

密钥生成算法：调用布隆过滤器算法生成哈希函数集合和布尔数组，然后调用身份基签名方案的初始化和提取算法，生成公钥集合和私钥集合。

签名算法：签名者将待签名消息（可能是待签名消息一部分或全部）传给布隆过滤器的哈希函数集合中，获得相应结果，并从私钥集合中搜索对应的私钥（如果未搜索到私钥，则停止签名操作），调用身份基签名方案的签名算法对待签名信息进行签名，输出签名结果。最后调用布隆过滤器的更新算法，更新布尔数组，并删除对应的多个私钥（即完成对这些私钥的穿刺操作），这步也被称为周期内私钥更新。

验证算法：验证者调用身份基签名方案的验证算法，使用公钥对签名结果和消息进行验证。

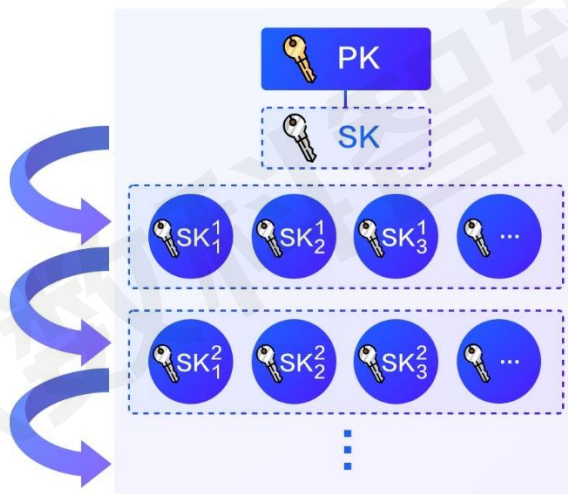


图 60 穿透式签名原理

4.2.4.3.2. 方案特性

签名算法和验证算法的效率达到实用级别。

跨周期密钥更新的次数能够满足现实使用。

签名结果长度、公钥长度与其他基于配对的签名方案基本相等。

4.2.4.3.3. 应用场景

在权益证明机制的区块链中，待签名信息可能包含当前区块高度、交易列表和区块状态等，可以将区块高度作为更新字段，这样私钥集合将不能对同一高度再一次进行签名操作，从而保证敌手无法在获取该节点私钥集合后改变历史。

第五章 智能技术体系融合

随着近几年互联网技术的云计算、人工智能、大数据、IOT、区块链等技术成为技术战略布局的热门，在业务发展落地的过程中各技

术体系发挥越来越重要的作用，而且各技术并非孤立存在而是相互有机结合，以技术结合体的方式支持业务的发展。京东同样也将区块链技术与云、大数据、IOT 等技术结合，支撑业务广泛落地发展。

5.1.1. 区块链+云，构建一站式低门槛技术及服务体系

如果要给过去 10 年中，最能改变我们生活的计算机技术做个投票，我相信很多人都会给云计算投上一票。云计算技术结结实实地打破了旧时代的禁锢，将服务 SaaS 化、平台 PaaS 化、基础设施 IaaS 化，使全社会信息处理能力（服务）提升了至少一个数量级。

5.1.1.1. 区块链多云战略的实现路径

区块链网络部署是典型的分布式应用构建方式，通常会因为各节点计算资源、网络资源、存储资源等不同而导致区块链组网异常复杂。云的出现，让区块链复杂的组网过程有了统一简化的可能，现在只需要统一标准，即可将区块链网络进行公有云、私有云、混合云、专有云在内的多云部署。在 5G、IoT 技术的加持下，端到端的区块链节点部署及应用也充满更多可能。

众所周知，区块链技术的特征之一是多（去）中心化，整个区块链网络不会被单一破坏者劫持。如果我们将概念推广，提供区块链网络管理服务的 BaaS 平台同样也应该是多中心化的。如果单中心的 BaaS 平台发生故障，那么对于它管辖的区块链网络来说，无疑也是一种共识分叉。因此，将繁杂的部署逻辑通过云平台统一调配，将云作为一种独立资源进行适配，BaaS 平台可抽象资源管理插件，基于各云平台对外 SDK 实现对该平台的集成。结合企业组网功能，所有存量的

BaaS 平台实例之间都可以进行跨域组网，从而进行业务往来。

京东智联云是 BaaS 平台云化的第一落脚点，而随着区块链在京东在全社会的不断实践中，BaaS 平台将逐步向前推进，支持更多云平台，真正做到无视资源底层的互联互通，从而实现多云战略的阶段目标。

5.1.1.2. 灵活的接入方式助力中小企业业务腾飞

在独立版 BaaS 平台部署方案中，我们可以将企业用户如何接入区块链网络总结成下图：



图 61 企业用户接入区块链网络的三种方式

- 应用接入模式：企业本身并不维护区块链节点，而直接使用其他企业的节点，这种接入模式的企业可以归纳为小微企业或边缘企业；
- 轻量化接入模式：企业本身维护一个区块链节点，但并不拥有 BaaS 平台，而依托于核心企业的 BaaS 平台，这种接入模

式的企业可以理解成与核心企业有业务往来的供应链上下游企业；

- 全量节点接入模式：非常适合供应链核心企业，企业拥有完整的 BaaS 平台，能够主导这个区块链联盟的发展。同时，也能够与其他对等的 BaaS 平台进行跨域组网，从而形成核心企业的强强联盟。

通过对独立版 BaaS 平台部署方式的分析，不难发现其中并没有中小企业使用场景，而区块链+云的组合恰恰填补了空缺。相较于独立部署 BaaS 平台，中小企业客户可通过云版 BaaS 平台构建有共同业务线的对等联盟。相较于独立版 BaaS 平台，定价方案中毫无疑问会附加各种成本，实施成本过高。核心企业有能力摊平成本，但对于中小企业来说，在预算有限的情况下，使用云服务是上上之选。

再者，独立部署 BaaS 平台的客户，一般是拥有丰富区块链应用场景的客户，而中小企业更多的是只有单一业务场景。在局限的前提下，中小企业使用云服务是较为明智的选择。

综上，京东数科智臻链区块链 BaaS 平台与云平台的融合，是京东近几年在区块链技术领域实践经验的沉淀，是顺应国家区块链新基建建设的重要举措。平台搭建依靠的是京东的实践积累，而平台生态的构建及繁荣离不开全社会的热情及参与。

5.1.2. 区块链+城市操作系统，打造新型智能城市

5.1.2.1. 区块链与城市操作系统结合的实现路径

随着新型智能城市建设的不断发展，城市运行过程中产生的数据呈现爆发式增长，城市操作系统作为城市级全域数据感知汇聚平台、数据管理平台、AI 智能引擎和智能应用赋能支撑平台，实现了城市数据采集、存储、计算、管理、挖掘、分析、可视化等多项功能，解决了城市数据汇聚、数据基底、数据赋能的问题，保证了城市的智能化运行。

但是在智能城市建设过程中，围绕数据的可用、可享、可管、可信仍存在一些突出的问题，具体体现在以下几方面：一是城市信息基础急需实现协同共用。各地市缺乏云、管、端一体化协同发展的信息基础设施，导致针对不同对象，使用不同载体的信息交互协同能力薄弱；二是政务协同共享缺乏互信。虽然城市操作系统在相当程度上解决了数据共享问题，但当前技术手段尚难以清晰界定数据流通过程中的归属权、使用权和管理权，仍需解决多主体之间的信任问题；三是突发事件问责难。城市正常运行涉及方方面面，相关事件具有所属类型多、来源渠道多、涉及部门多等特点，一旦发生突发事件，难以实现原因追溯与追责。

在我国新型智能城市建设取得大发展的社会背景下，应当将区块链与城市操作系统相融合，利用区块链技术的去中心化的分布式记账机制、智能合约的共识机制、基于密码学的安全机制，解决智慧城市建设中的痛点。

城市操作系统与区块链结合包含以下几方面。

一是可信的城市基础设施。2020 年 4 月，国家发改委相关负责人明确提出，区块链、云技术等作为新技术基础设施，而在一个城市的基础设施也会包括多项新技术来共同促进城市经济发展，促进城市产业发展，助力业务办理更高效，数据多跑路，群众少跑腿，让人民群众生活更美好。区块链技术具有不可篡改、可追溯、去中心化等特点，面对城市发展过程中面临的相关问题，区块链这项技术能够让数据账本安全可信，将分布式记账、智能合约机制、密码学安全机制等作为城市操作系统的底层支撑能力，为城市中交通管理、工程建设、溯源监管等领域数据共享、业务协同提供能力支撑，助力于智慧城市提升协同效率和降低协同成本，多项已有基础应用和功能可以得到大幅提升。

二是城市级数据共享交换平台。在城市发展到一定阶段，会出现不同部门之间出现数据格式不一致，没有形成统一的标准和规范，数据无法共享、不愿共享、不想共享，这样就出现了“数据孤岛，烟囱林立”的情况，不利于智慧城市的整体发展和推进。而依托区块链技术，助力构建基于区块链技术进行政府数据共享交换网络模型研究，对于数据权限设置、身份认证设置、数据共享设置等关键点进行重点考量，统一设置数据标准，在保障隐私安全的前提下，让各部门之间从不愿共享数据到愿意共享数据，打造可信的城市数据共享交换平台。

三是敏感操作安全审计系统。针对城市操作系统中业务敏感操作日志存在被篡改的风险，一旦被篡改，用户在信任方面将会蒙受巨大

的损失。针对以上问题，实现基于区块链的敏感操作审计功能，将业务中的密钥操作、设备的权限更改等敏感操作数据上链，一方面可以保护敏感数据的隐私性，另一方面可以实现历史可查、可溯、可验、防篡改，遏制越权行为，实现风险溯源和审计，提升审计效率，降低审计成本，保障审计安全。

5.1.2.2. 助力提升城市治理效率和水平

将区块链技术与城市操作系统相融合，对于改变传统城市治理思路，建立现代化城市，提升城市治理效率和水平有着特别重要的意义。

（1）建立信任机制，促进数据共享

充分发挥区块链技术特有的不可篡改、可追溯特性，使得城市运行过程中各相关方获得前所未有的信任机制背书，相关部门均可部署节点，形成联盟链，节点相关方拥有一套完整的数据库，多方数据互相数据共享，同时可把集中化数据存储变为分布式存储，一方面确保数据安全，一方面确保城市各项工作的可追溯、防篡改，从源头上引导和监督相关方诚信履约、尽职履责。

（2）提升城市治理效率，加强业务协同

城市治理效率的提升需各方共同参与，互相信任，区块链技术可通过不可促篡改、公开透明和可追溯等特点助力解决，一旦把相关信息存储在区块链上进行存证，会保障信息安全可靠，这样才能充分发挥政府各部门的协同效应，完善业务监控点和内部控制管理，使决策者可以及时准确了解城市运行状态，促进资源的共享与整合，实现信息化与城市价值的融合。通过在智能城市中的相关业务场景中使用区

区块链中的“智能合约”可以减少人为的干预，更多地实现程序自动化执行，这样可以使得智慧城市建设规则更加透明，运营成本得到进一步降低。

（3）提升多部门联合风险管控能力

面对城市高速发展所带来的管理压力，利用区块链实现跨多部门、多主体间的关键数据和哈希值上链，实现风险数据的链上查询、验证和共享，帮助决策者分析和预测风险，并进行有效的联合监督决策与调度管控，同时还能为城市运行积累真实可信的一手数据。

5.1.3. 区块链+联邦学习，开创更高安全信息处理技术标准

人工智能是生产力，区块链是生产关系，大数据是生产要素，这是多数区块链从业者的共识。大数据时代，数据作为一种新型的生产要素已被社会认知并广泛接受。但区别于其他生产要素的一点是被严格要求保护个人隐私，这是受到法律法规严格保护的；而另一方面，数据又需要开放共享才能与人工智能共同产生其最大价值。如何维持数据隐私保护与数据开放共享之间的平衡已成为制约应用大规模落地的最大掣肘。

业界一般采用联邦学习技术解决问题。在满足数据隐私、安全及监管要求的前提下，它可让各企业独立的人工智能系统更加高效、准确地共同使用各自的数据进行模型训练及预测。虽联邦学习标榜企业主体间独立学习预测，但绝少不了企业主体间的合作。而区块链技术的出发点就是解决多主体间合作，信息不对称问题。

5.1.3.1. 区块链+联邦学习的实现路径

区块链和联邦学习有共同的应用基础，通过技术上的共识实现多方合作的可信网络，具有较好的互补性。从应用目标来看，联邦学习旨在创造价值，而区块链旨在表示和转移价值，因此有以下三种基本结合形式。



图 62 联邦学习与区块链结合示意

(1) 利用区块链不可篡改特性，对联邦学习合作主体方可能面临的恶意攻击进行追溯惩罚。在多参与方进行联邦学习的同时，区块链用于记录联邦学习的数据指纹（包括建模样本、推理样本、交互协调信息等），而用于学习的原始数据始终存储在参与方本地。当发现遭受到恶意攻击时，调查组就可依据区块链数据对数据指纹与原始数据进行比对，追溯具体是哪一方遭受攻击或发动攻击，从而采取反制惩罚措施，确保联邦学习联盟持续、健康运作。

(2) 利用区块链多（去）中心化特性，利于多方参与的联邦学习联盟积极拥抱审计监管。在多方参与联邦学习的区块链网络，可将相关的监管机构作为独立公正的第三方只读节点加入联盟网络。通过

这种方式，监管机构可实时监控联邦学习联盟的数据及操作动向，违规操作可第一时间制止，利于维护人民群众的数据隐私及市场经济的有序健康运行。

(3) 利用区块链多（去）中心化特性，可以将区块链网络作为联邦学习协同计算分布式枢纽，从而确保各参与方的机会均等。通过区块链智能合约伪随机选取任意参与方主导某次学习的发起，杜绝一方参与者主导的窘境，增强各参与方共建联盟的自信心及参与感，亦可维护联邦学习联盟的根基。

利用区块链的价值标定能力，对联邦学习服务所创造的价值进行登记、确权及利益分配。在多个参与方进行联邦学习的同时，区块链可记录用户服务接口调用记录、各参与方的贡献度、服务产生的收益，而且可通过智能合约自动将利益按照提前拟定的分账规则及比例分配给各参与方区块链账户中，并在适当的时候与真实收益挂钩。

5.1.3.2. 开创数据“可用不可见”合规应用新模式

区块链+联邦学习二者都是新技术风暴下的“可信媒介”，信任在市场经济中具有至关重要的作用，能够简化沟通交易流程，提高交易成功率，进而实现大规模交易活动，推动市场经济健康运行。区块链之所以可信，在于在交易记账的过程中使用了群体共识和数字签名技术，即使没有权威机构监督，所有交易活动也是不可篡改且不可抵赖的。联邦学习的可信在于企业主体间合作使用的是不可逆的变换数据，即使没有权威机构监督，隐私数据也不会泄露。

利用区块链技术带来的新的生产关系，联邦学习提升的生产力，

二者的结合可以为市场经济持续健康发展提供新的动力。探索不同主体合作开展业务的新能力、新模式，有望将数据安全信息标准进一步提高。

5.1.4. 区块链+数据服务，京东智联云区块链数据服务 BDS

5.1.4.1. 产品背景

区块链底层数据对于整个区块链生态极为重要，而链的评估一直以来都是一个棘手的问题，有很多机构都做过尝试，不过由于这些机构立场不同、视角不一，并没有全貌地展现一条链的真实情况，得出的结论也过于主观、武断。于是我们认为，提供区块链数据服务，对于项目团队、研发机构、用户乃至整个行业都有着重大的价值。

具体来说，京东智联云区块链数据服务(简称 BDS, 即 Blockchain Data Service)的意义有三：一是系统归纳和整理区块链底层各方面的运行数据，正确客观地梳理和掌握一条链的真实运营状况；二是透过区块链底层繁杂的链式数据表象，结构化区块链底层数据，挖掘数据之下隐蔽的阶段性关键问题，从数据层面对链进行诊断及监控，为用户提供参考；三是由数据出发而不是主观好恶，公允客观地评价区块链项目的运营状况，为行业树立基于区块链数据的专业评价标准。

5.1.4.2. 产品介绍

京东智联云区块链数据服务是基于区块链公有链构建的开源数据存储和分析服务。相比于公有链原始数据的非结构化、离散性而言，BDS 将公有链原始数据结构化存储到高性能数据库服务中，方便了数据的读取、分析和监控；BDS 主要面向对区块链数据感兴趣并尝试探

索的行业机构或个人，用户通过简单地进行云资源配置与部署即可使用；BDS 针对用户的不同需求，还会提供针对性的数据库实例以及服务方案，最终帮助客户解决实际业务中的相关问题。



图 63 京东智联云区块链数据服务 BDS 产品架构图

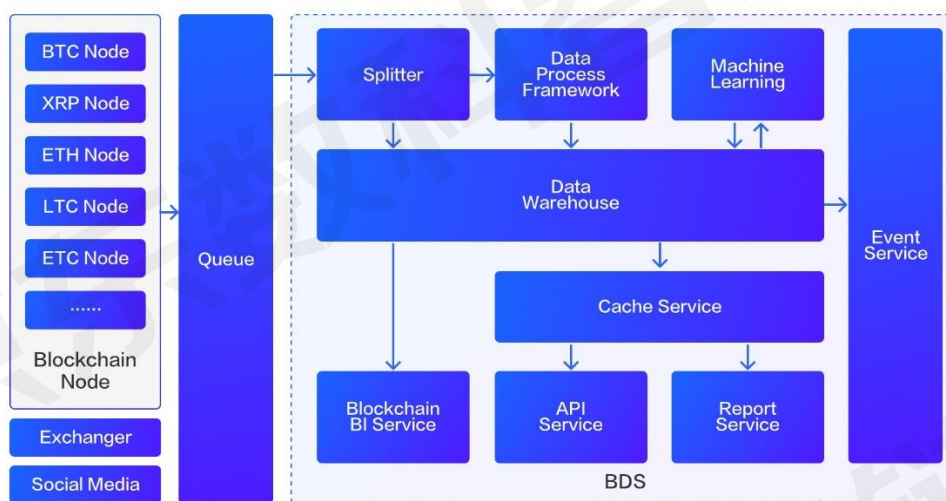


图 64 京东智联云区块链数据服务 BDS 系统架构图

5.1.4.3. 功能特点

BDS 产品涵盖了 BTC、ETH、EOS、LTC、XRP、BCH 等几十个知名区块链项目，各公链数据实时、稳定同步，保证数据完整，并可一键部署到高可用关系数据库实例，与现有云数据库平台无缝集成，为用户

创造了数据分析的便利条件；自定义了涉及用户、交易、区块等 100+ 独家数据指标，开启同步服务，即可查看数据表结构和定义；提供服务实例的各项指标的实时监控及自动警告功能，即开即用，方便快捷，有效降低用户运维成本。

依托京东智联云的软硬件及架构支持，同时具备查询速度快、查询效率高的特点；支持使用标准 SQL 语句进行高级数据查询，可轻松实现复杂的查询逻辑；支持使用点击及拖拽的方式进行简单数据查询，降低使用门槛，可实时生成各类 BI 图表，支持图形化、可视化界面，定制专属于用户的区块链数据仪表盘。

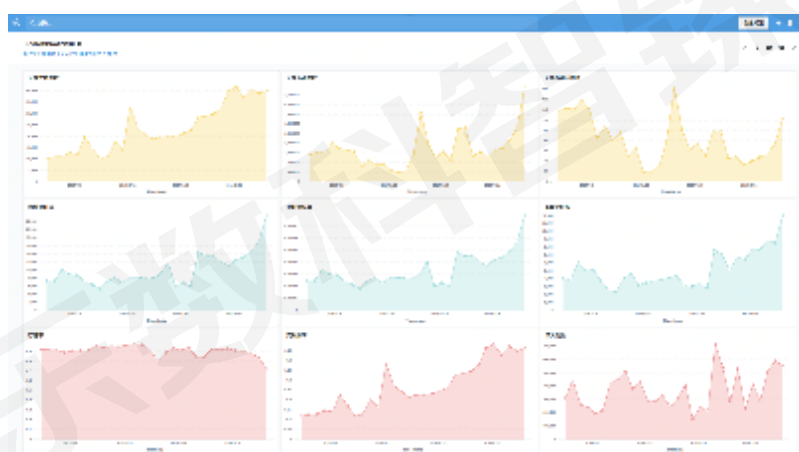


图 65 京东智联云区块链数据服务 BDS 产品展示



图 66 京东智联云区块链数据服务 BDS 产品展示

5.1.4.4. 应用场景

（1）数据采集与分析场景

满足机构和个人对于区块链公链数据的采集与分析需求，为业务决策提供指引。全量且实时更新的关系化公链数据部署在成熟的企业级数据库上，满足复杂业务逻辑和对数据高一致性的场景需求；基于多可用区的主备架构给企业数据和业务提供了最大程度的高可靠保障；建议同时搭配云数据库 MySQL 用于存储已经分析后的用户数据，云缓存 Redis 集群用于缓存网站数据；易于维护的特性能让用户无须关注运维，专注于企业业务的发展，且极大地降低成本。



图 67 BDS 数据采集与分析场景示意图

（2）犯罪证据采集场景

数字货币由于其地址匿名性往往被不法分子用于违法犯罪活动，区块链数据服务中完整记录了交易信息，通过分析地址间的交易行为，定位资金流向，获取金融犯罪的有效证据。

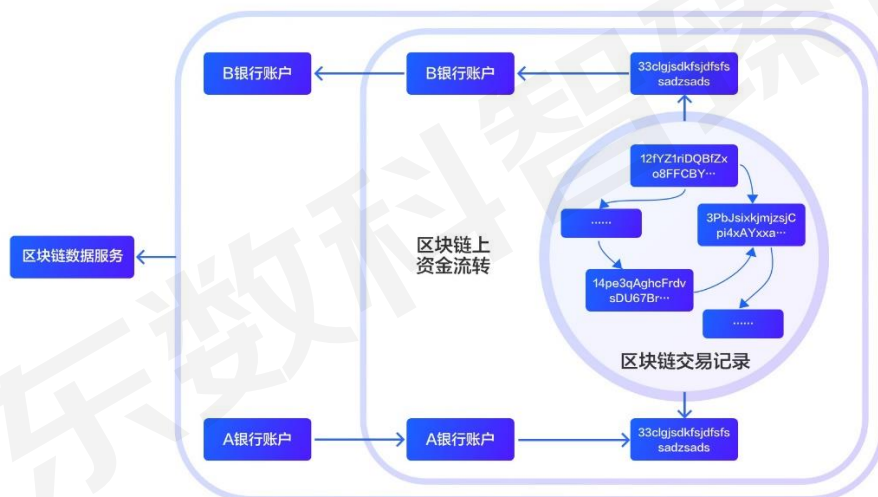


图 68 BDS 犯罪证据采集场景示意图

第六章 写给十年后的智臻链

十年，对一项技术来说，只是持续发展中的一个片段，对参与技术实践的人们来说，却可能是人生最宝贵、最幸福的一段经历。因为热爱，所以专注；因为专注，所以卓越。智臻链，在赋予你名字的那一刻，我们即拥有了共同的灵魂和生命，希望你在服务人们的美好生活初衷的指引下，一如既往地以客户需求为驱动，推出易用、普惠、开放的区块链平台和产品，构建服务于产业互联网的连接器，让全球数据与价值安全、迅捷、公平地流动，实现共建、共治、共享的良性生态。

十年后，或许人们不会再刻意提起区块链，而是在生产、生活中无时无刻享受区块链带来的便利和安全。自主可控的区块链技术核心体系保证了技术发展过程中自主性、灵活性，为场景落地提供稳定，可扩展的技术保障。基于区块链技术的应用已经延伸到数字金融、物

联网、智能制造、供应链管理、数字资产交易等多个领域，在促进数据共享、优化业务流程、降低运营成本、提升协同效率、建设可信体系等方面发挥着重要作用。区块链和人工智能、大数据、物联网、云计算等技术深度融合，互相支撑和促进，推动大量集成创新和融合应用，助力数字经济模式创新、实体经济深度融合发展、新型智慧城市加速建设，不同业务联盟链之间跨设备、跨链打通融合，合约校验执行、数据交换、数据多级监管、价值高效互通的分布式共治体系呼之欲出。

愿你做时间的朋友，坚持长期主义，在持续夯实基础与技术实践中化平凡为非凡，用实际行动深刻践行京东的使命——技术为本，致力于更高效和可持续的社会发展。

第七章 结语

新冠疫情的出现，打乱了原本年初就要发布这份白皮书的节奏，经过京东集团各兄弟部门的齐心协力，终于在这个时候成功与时间、与你们见面，在这里首先要由衷地感谢团队不懈地坚持和努力。

区块链技术还在高速发展的阶段，整个技术体系迭代变化非常快，回首每年的技术实践，我们都能发现巨大的飞跃和更加深入的应用，变化的是技术本身，不变的是京东追求卓越、互生共赢的可持续发展理念。数年的经验告诉我们，始终关注客户的真实需求，而不仅仅是技术本身，才能让技术发挥最大的效用，在产业数字化的浪潮中持续贡献价值。我们期待着能有更多志同道合的合作伙伴与京东一起并肩

而行,用技术服务场景,用场景打磨技术,在坚持价值共创的过程中,与广大区块链技术企业、独立开发者、科研机构、应用企业、监管部门共创、共建、共享一个由区块链技术参与构筑的,更加开放透明、高效协同的信用社会。

部分荣誉奖项

- 2020 年 8 月,京东数科获选进入 36 氪、星球日报评选的区块链金融科技领先 100 强;
- 2020 年 8 月,京东数科智臻链云签电子合同平台获得由中国物流与采购联合会区块链应用分会、中国区块链技术和产业发展论坛、浙江大学区块链研究中心颁发的 2020 中国产业区块链创新奖十佳案例;
- 2020 年 7 月,京东数科”婴配奶粉区块链溯源”项目荣膺中国 ECR 委员会 2020 年度案例卓越项目;
- 2020 年 1 月,京东数科获得金貔貅年度最具影响力区块链技术创新奖;
- 2019 年 12 月,京东智臻链获得链链接、工信部五所联合颁发的产业区块链技术攻关、产业区块链应用示例两大奖项;
- 2019 年 12 月,“京东&惠氏婴配奶粉区块链防伪溯源”荣获网络空间可信峰会组委会颁发的“2019 年典型网络可信服务

应用案例”；

- 2019 年 12 月，智臻链数字存证平台荣获网络空间可信峰会组委会颁发的“2019 年网络可信服务解决方案奖”；
- 2019 年 12 月，智臻链 JD Chain 被工信部电子五所、中国区块链测评联盟联合评为“2019 中国十佳区块链底层技术平台”；
- 2019 年 12 月，智臻链数字存证平台荣获中国物流与采购联合会区块链应用分会颁发的 2019 年中国物流与供应链产业“双链奖”之“十佳区块链应用案例”；
- 2019 年 12 月，凭借区块链技术实践，京东数科获得第四届金陀螺奖年度社会责任感企业奖；
- 2019 年 11 月，京东数科集团凭借区块链智能医药软硬件一体化解决方案荣获中国健康传媒集团、《中国医药报》社颁发的 2019 智慧医药信息化优秀技术企业奖；
- 2019 年 11 月，京东区块链获得巴比特主办的世界区块链大会区块链优秀落地应用奖；
- 2019 年 8 月，“智臻链区块链数字存证平台”荣获中国区块链生态联盟、北京电子认证服务产业联盟、链信专业委员会、工信部直属事业单位赛迪区块链研究院等单位共同颁发“2019 中国优秀区块链解决方案”奖；
- 2019 年 8 月，京东数科区块链 ABS 标准化方案“中信证券 9 号京东白条应收账款债权资产支持专项计划”荣获中国区块

链生态联盟、北京电子认证服务产业联盟、链信专业委员会、工信部直属事业单位赛迪区块链研究院等单位共同颁发的“2019 中国区块链优秀应用案例”奖；

- 2019 年 5 月，智臻链区块链服务平台 JD BaaS 获第三届世界智能大会区块链技术创新峰会区块链创新应用奖；
- 2019 年 4 月，智臻链防伪追溯平台获金融科技创新联盟和中国金融信息网主办的 CITE2019 区块链优秀解决方案；
- 2019 年 3 月，荣获工信部直属事业单位赛迪区块链研究院与互链脉搏 2018 年“十大先锋应用”；
- 2019 年 1 月，金色财经“共识无界”2018 年度最具商业应用价值奖；
- 2018 年 7 月，智臻链防伪追溯平台获新华网和乌兰察布市人民政府 2018 区块链技术类中国“双创”好项目；
- 2017 年 11 月，中国连锁经营协会（CCFA）“零售创新大奖”“中国零售优秀创新团队”；
- 2017 年 5 月，智臻链防伪追溯平台创新项目获 2017 年京芽杯“创新种子奖”。

部分参与标准

- 《食品追溯区块链技术应用要求》，T/CFLP 0028-2020，中国物流与采购联合会，2020。
- 《金融分布式账本技术应用 评价指标》，中国人民银行，2020；
- 《金融分布式账本技术应用 技术参考架构》，中国人民银行，2020；
- 《金融分布式账本技术安全检测规范》，中国人民银行，2020；
- 《区块链 电子合同存证应用指南》，CBD-Forum-003-2020，中国区块链技术和产业发展论坛标准，2020；
- 《区块链司法存证应用白皮书》，可信区块链推进计划，2019；
- 《区块链 隐私保护规范》，CBD-Forum-001-2018，中国区块链技术和产业发展论坛标准，2018；
- 《区块链 智能合约实施规范》，CBD-Forum-002-2018，中国区块链技术和产业发展论坛标准，2018；
- 《区块链 存证应用指南》，CBD-Forum-003-2018，中国区块链技术和产业发展论坛标准，2018；
- 《区块链 数据格式规范》，CBD-Forum-002-2017，中国区块链技术和产业发展论坛标准，2017；
- 《区块链 参考架构》，CBD-Forum-001-2017，中国区块链技术和产业发展论坛标准，2017。

术语解释

● 交易

在本文中是一个计算机术语，英文表述为 Transaction，等同于另一个计算机术语“事务”的含义，并非指商业语境中的交易，只因在区块链的语境中已经约定俗成地翻译为“交易”，本文遵循了这一习惯。

● 虚拟机

在本文中是指状态机技术，而非一般所说的虚拟化技术（如：VMWare），是智能合约的编程语言的运行环境。

● 分布式

分布式系统是由一组通过网络进行通信、为了完成共同的任务而协调工作的计算机节点组成的系统。

● 共识机制

共识是分布式系统中的一个过程，用于在涉及多个不可靠节点的网络中，在所有节点之间实现数据一致性并对某个提案达成一致。

● 智能合约

智能合约是一种旨在以信息化方式传播、验证或执行合同的计算机协议。智能合约允许在没有第三方的情况下进行可信交易，这些交易可追踪且不可逆转。智能合约概念于 1994 年由 Nick Szabo 首次提出。智能合约的目的是提供优于传统合同方法的安全性，并减少与合同相关的其他交易成本。

● 国密算法

国家密码局认定的国产密码算法，即商用密码。

- **ABS**

指以基础资产未来所产生的现金流为偿付支持，通过结构化设计进行信用增级，在此基础上发行资产支持证券的过程。

- **BaaS**

Blockchain as a Service 的缩写，区块链即服务平台。抽象封装多种区块链技术底层服务模块，集成多样开发运维工具。屏蔽复杂的区块链技术细节，降低企业开发运维区块链平台成本。

- **密钥管理**

为 BaaS 平台独立企业用户在用户侧本地构建的密钥管理模块，提供密钥的生成、导入导出、签名加密等常用功能。

参考文献

- [1] 国务院办公厅：《2020 年国务院政府工作报告》
- [2] 人民网：“新基建”怎么定义？发改委权威解释来了
- [3] 中国经济新闻网：京东数科的底层是数字化操作系统
- [4] 新华网：京东数科自研联邦学习平台 Fedlearn 正式亮相
- [5] 商务部等 8 部门：《关于进一步做好供应链创新与应用试点工作的通知》

- [6] 京东全球科技探索大会：用值得信赖的企业级区块链服务 助力信任经济
- [7] 京东数科：《区块链溯源服务创新及应用报告》发布，区块链助力生鲜复购率提升 47.5%
- [8] 中欧国际工商学院：《区块链溯源服务创新及应用报告》
- [9] 前瞻产业研究院：《2018 年中国二手闲置行业市场分析》
- [10] 中国信息通信研究院：《中国数字经济发展白皮书（2020 年）》
- [11] 中国信息通信研究院、上海高级人民法院等：《区块链司法存证应用白皮书》
- [12] 《京东数科与梯之星联合发布“京梯计划”助力线下媒体数字化》
- [13] 《电子签名与可信服务研究报告 可信服务与区块链 2019》
- [14] 中国电子技术标准化研究院《区块链电子合同存证应用指南》
- [15] 北京市人民政府：《北京市政务服务领域区块链应用创新蓝皮书》
- [16] 毕马威：《2020 年度中国租赁业调查报告》
- [17] 艾瑞咨询：《2019 年中国互联网保险行业研究报告》
- [18] Andrew Miller, Yu Xia, Kyle Croman, et al. The Honey Badger of BFT Protocols[EB/OL].
<https://eprint.iacr.org/2016/199.pdf> (2016-10-24)
- [19] 信通院：《2019 区块链白皮书》
- [20] 工信部：《2018 中国区块链产业白皮书》
- [21] 中国人民银行：2018 年第 4 号工作论文《区块链能做什么、

不能做什么？》

[22] 国务院：《国务院办公厅关于加快推进重要产品追溯体系建设的意见》

[23] 原质检总局、商务部等十部门联合印发：《关于开展重要产品追溯标准化工作的指导意见》

[24] 第十届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议：《中华人民共和国电子签名法》

[25] 第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议：《中华人民共和国电子商务法》

[26] 中华人民共和国第九届全国人民代表大会第二次会议：《中华人民共和国合同法》

[27] 最高人民法院：《最高人民法院关于互联网法院审理案件若干问题的规定》

[28] 国务院办公厅：《关于积极推进供应链创新与应用的指导意见》

[29] UK Government Chief Scientific Adviser: Distributed Ledger Technology: beyond block chain.

[30] Sachs, G. (2016). Blockchain - Putting Theory into Practice. the-blockchain.com, 25-32.



京 东 数 科 出 品

京东智臻链官方网站
blockchain.jd.com

JD Chain开源社区
ledger.jd.com

京东智臻链合作邮箱
blockchain@jd.com

一键扫码！京东智臻链最新消息全掌握！



京东智臻链公众号



京东智臻链官网