



TOKENSTRING 弦力场

区块链白皮书

专注服务全产业链的生态级区块链系统

Tokenstring 创业团队

2020 年 9 月

序

区块链是对过往技术的重新组合，是现阶段信息科技创新的高潮。区块链通过一种全新的信任机制——去信任化（Trustless），使网络中不熟悉的节点间也可以直接建立信任关系，每个节点有相同的网络权力，不再存在中心化的服务器，任一节点停止工作都不会影响系统整体的运作。可以说，以往技术带来的是生产力的提升，而区块链带来的是生产关系的改变。新的生产关系构建带来的效率、安全提升将对各行业产生深远影响。

在加强区块链技术研发的基础上，推动区块链与传统行业、实业经济的融合，开发区块链技术服务于实体经济的应用，是区块链技术未来最重要的发展方向。

弦力场区块链系统平台（英文名：Tokenstring），是专注服务全产业链的生态级产业区块链基础链平台。Tokenstring 是一套用于区块链分布式应用开发的底层区块链操作系统，采用一种全新的区块链体系架构，定位为易用的高性能区块链平台，旨在实现分布式应用的性能扩展，以满足现实世界的真实商业需求。

Tokenstring 通过创建一个可以构建应用程序的类似操作系统的架构，提供帐户、身份与授权管理、策略管理、数据库、异步通信以及在数以千计的 CPU、GPU、FPGA 或群集上的程序调度。该区块链为一个全新的体系架构，通过低延时高并发硬件加速技术，可实现达到秒级确认。其在上所实现的高速率、稳定性、安全性及易用性，使得基于区块链技术的分布式应用开发更具创新及更为高效。

Tokenstring 系统着眼于全产业链需求及产业痛点，基于区块链基础链技术，为企业和应用开发者提供创新解决方案，服务于实体经济，将为实体经济乃至整体经济提供新的机遇，注入新的活力。

目录

1 区块链引领全球科技浪潮	1
1.1 区块链的兴起	1
1.2 区块链的发展历程	2
1.3 区块链的意义	3
1.4 区块链的全球发展现状	4
1.5 中国在区块链领域的发展现状	5
1.5.1 国家领导对区块链技术应用作出重要指示	5
1.5.2 国务院及各部委大力支持对区块链技术的研究和应用	6
1.5.3 我国区块链产业现状	7
1.6 基础链发展的机遇和挑战	11
2 Tokenstring 区块链方案	13
2.1 Tokenstring 区块链底层系统	13
2.2 Tokenstring 核心技术	13
2.3 Tokenstring 技术特色与优势	15
2.3.1 自主核心技术	15
2.3.2 分层结构体系	15
2.3.3 可靠一致的记录存储	15
2.3.4 用户隐私和交易保密	15
2.3.5 安全的密钥管理体系	16
2.3.6 高效运营与安全威胁检测能力	16
2.3.7 异步智能合约调用	16
2.3.8 风险控制体系	16
2.3.9 轻松搭建区块链	16
2.3.10 使用成本更低	17
2.3.11 友好界面+模块化，更易企业操作	17
2.4 Tokenstring 提供四大类基础服务	17

2.4.1 数字身份服务	17
2.4.2 DBK 上的币币兑换满足结算链智能合约服务	17
2.4.3 DBK 上的 DAPPS 去中心应用链接 API 服务	17
2.4.4 去中心化网络算力服务	18
2.5 Tokenstring 智能合约	18
2.6 Tokenstring 算力资源值	18
2.6.1 TOK 机制	19
2.7 Tokenstring 算力资源池	19
2.7.1 基础链算力资源池运营规则	19
2.7.2 Tokenstring 产业公链	20
2.7.3 Tokenstring 侧链实现	21
2.7.4 Tokenstring 算力节点	22
2.7.5 AICCP 智能容器云技术	22
2.7.6 Tokenstring 主链网络	24
2.7.7 Tokenstring 应用侧链网络	24
2.7.8 主侧链分片 + 混合共识机制	25
2.7.9 算力动态分配	26
2.7.10 TVM 虚拟机	27
2.7.11 开发模板	28
2.8 Tokenstring 应用市场	31
2.8.1 应用场景	32
2.8.2 联盟应用	32

3 丰富的 DAPP 可供选择 32

3.1 DAPP 接入流程	33
3.1.1 DAPP 创建	34
3.1.2 DAPP 接入文档	34
3.1.3 DAPP 测试及上线	38
3.2 区块链应用程序接口 (APIS)	38
3.2.1 平台钱包使用说明	38
3.2.2 钱包交易接口	40

3.2.3 钱包地址接口	41
3.2.4 交易所钱包使用说明	43
3.2.5 TOKEN 钱包地址接口	44
3.2.6 交易所平台用户地址接口	46
3.2.7 转账交易接口	48
3.2.8 应用开发包 (Application SDKs).....	49

4 Tokenstring 的区块链应用领域 49

4.1 存证与溯源	49
4.1.1 电子政务	49
4.1.2 数字身份认证	50
4.1.3 公证摇号	51
4.1.4 证据保全	51
4.1.5 电子合同	52
4.1.6 版权保护	52
4.1.7 商品溯源	53
4.1.8 智慧医疗	54
4.1.9 公益慈善	55
4.2 金融服务	55
4.2.1 数字票据	55
4.2.2 跨境结算	56
4.2.3 资产证券化	57
4.2.4 资金管理	57
4.2.5 委外催收	58
4.2.6 保险管理	58
4.2.7 信用保险	59
4.2.8 数字积分	59
4.3 供应链管理	60
4.3.1 供应链金融	60
4.3.2 数字仓储	62
4.3.3 物流供应链	62

4.4 物联网	63
4.4.1 智能制造	63
4.4.2 智能电网	64
4.4.3 房屋租赁	65
5 Tokenstring 的经济和社会效益	66
5.1 为实体经济的发展注入新活力	66
5.2 用技术重建和巩固社会信任	66

1 区块链引领全球科技浪潮

区块链是对过往技术的重新组合，是现阶段信息科技创新的高潮。

1.1 区块链的兴起

上世纪下半叶互联网的飞速发展，让人们在信息互联探索的道路上越发成熟，一封电子邮件转瞬就可以环游全球，一张美丽的风景照片很快就可以分享给全世界。可以看到，互联网发展至今，每一项新技术的诞生都在深刻改变着人们的生活方式。如今，一个冉冉升起的新技术——区块链(Blockchain)，来到历史舞台前沿，它让全世界范围内任何一笔比特币(Bitcoin)资产交易在短时间内就可以成功确认。不仅仅是信息的互联，区块链技术帮助实现了价值的互联，这使得越来越多的人关注到区块链技术，了解其原理并应用实践。

区块链技术起源于化名为“中本聪”(Satoshi Nakamoto)的学者在 2008 年发表的奠基性论文《比特币：一种点对点电子现金系统》。文章提出，希望可以创建一套“基于密码学原理而非基于信用”的电子支付系统，任何人可以在不知道对方背景信息的情况下进行交易，且不需要第三方的介入。

这篇文章催生了比特币，标志着人类社会的货币体系的全新实验。众所周知，比特币在没有任何中心化机构运营和管理的情况下，多年来运行非常稳定。其原因就在于比特币的发行方式都是由程序和加密算法预先设定后，在全世界的多个节点上运行，没有任何人和机构可以篡改，不受任何单一用户控制。后来，人们把这种基于密码学与分布式存储的底层技术抽象提取出来，称之为区块链技术。

2013 年，19 岁的 Vitalik Buterin 发布了题为“以太坊白皮书：下一代智能合约与去中心化应用平台”的白皮书，提出基于通用的编程语言来创建各种各样的分布式应用，被称为“世界计算机”。2015 年，Linux 基金会发起 Hyperledger (“超级账本”) 开源项目，众多金融机构及 IBM、英特尔等巨头加入合作。2016 年起，区块链技术开始从加密数字货币向更多应用场景扩展，引发了全球区块链应用浪潮。

区块链根据应用场景和设计不同，主要分为公有链、联盟链和私有链：

(1) **公有链**：以比特币、以太坊和所有数字货币为代表，各个节点可以自由进入或退出区块链网络；

(2) **联盟链**：各个节点通常代表实体组织机构或个人，通常需要经过授权后加入或退出网路。

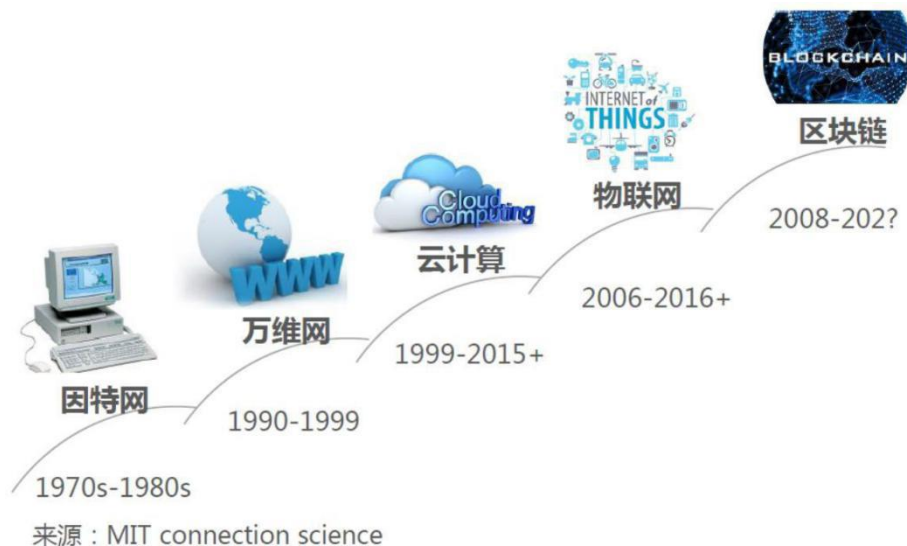
由于各机构间通常存在相关利益，因此需要各方共同参与和维护；

(3) **私有链**：各个节点的准入和退出权限均由内部控制，通常是在特定机构内用于内部数据管理与审计。

1.2 区块链的发展历程

从宏观层面来看，区块链的发展主要受两大方面因素推动：

一是时代大趋势。20 世纪 70、80 年代第一次萌生了因特网；1990 年开始，万维网的发展使得信息传输和共享成为可能；1999 年，Salesforce.com 的形成标志着信息科技创新进入第三阶段即云计算时代；进入 21 世纪后，随着智能设备的普及与带宽成本的降低，我们开始步入物联网时代；而 2008 年，中本聪在密码学、分布式存储等技术的基础上提出了区块链概念，可以说，区块链技术是对过往技术的重新组合，其诞生及发展是信息科技创新的历史必然趋势。



二是国家政策大力支持。从 2016 年 12 月，国务院印发《“十三五”国家信息化规划》，区块链等新技术成为国家布局重点，到 2017 年 6 月中国人民银行印发《中国金融业信息技术“十三五”发展规划》，明确区块链等新技术应用研究，组织进行国家数字货币试点，再到 2017 年 10 月工信部发布《中国区块链技术和应用发展白皮书》，区块链一直是国家政策大力支持的战略新兴产业。

区块链的发展可以划分为三个阶段：点对点交易、智能合约和泛区块链应用生态（Token 经济）。

● 区块链 1.0——点对点交易（数字货币）

点对点交易即以矿机算力为依托的去中心化的数字货币（BTC、LTC 等）交易。在区块链 1.0 时代，数字货币的买入卖出是人们参与区块链最主要的形式，该阶段鲜有人关注数字货币的应用价值，更多地关注点在于数字货币的回报率。

● 区块链 2.0——智能合约

在区块链 2.0 时代，区块链依据可追溯、不可篡改等特性形成了信任基础，为智能合约提供了可信任的执行环境，使得合约实现自动化、智能化成为可能。区块链 2.0 对数字身份、智能合约等基础设施进行了构建，在此基础上，隐藏了底层技术的复杂性，应用开发者可以更多地专注在应用逻辑及商业逻辑层面。

● 区块链 3.0——泛区块链应用生态（Token 经济）

泛区块链应用生态属于区块链 3.0 阶段。在这一时期，衍生出了 Token（通证）。如果区块链是一个价值传输系统，那 Token 则是区块链网络上的价值载体，区块链对现今商业体系实现颠覆性的最佳方式即通过发行 Token 并保证其流通性的形式实现各行各业的覆盖。

1.3 区块链的意义

互联网通过连接一切提高生产力水平，而区块链的本质是改变了连接方式及生产关系。区块链通过新的信任机制改变了连接方式，带来生产关系的改变，而未来新的生产关系和信任关系将对各行各业都带来深远影响。

经过 20 年的发展，互联网连接了人与信息（搜索引擎）、人与物（电商）、人与人（社交网络）、人与服务（共享经济），互联网通过数字化极大地提高了生产力水平。尽管互联网连接了一切，却是通过建立一个中心化平台来实现的，平台中各方之间的信任是基于对中心化平台的背书，但中心化平台很容易成为黑客攻击的集中目标，平台公司也永远有倒闭或停止运营的可能。

区块链通过一种全新的信任机制——去信任化（Trustless），使网络中不熟悉的节点间也可以直接建立信任关系，每个节点有相同的网络权力，不再存在中心化的服务器，任一节点停止工作都不会影响系统整体的运作。可以说，以往技术带来的是生产力的提升，而区块链带来的是生产关系的改变。新的生产关系的构建带来的效率、安全提升将对各行业产生深远影响。

从技术层面看，区块链技术并不是一种单一的技术，而是多种技术整合的结果，包括 P2P 协议、非对称加密、共识机制、智能合约等。这些技术以特定的方式组合在一起，形成了一种新的去中心化数据记录与存储体系，并给存储数据的区块链打上时间戳使其形成一个连续的，前后关联的信任的数据系统。

从经济学层面看，区块链“弱中心化的、分中心化”的特性，并非是让“中心”完全消失，而是其分布式系统弱化了中心的控制。进一步而言，利用区块链技术，以联盟链，私有链或混合链为主，脱离当前通过制度约束或第三方机构的信用背书，直接实现双方的价值交换，能够有效降低交易成本，提高交易效率，排除交易中人为的干扰因素，从技术上防止任何一方的抵赖。

从社会层面看，与传统工业社会不同，区块链技术创造了一种全新的信任方式，通过技术的实现，使得价值交互过程中人与人之间的信任关系能够转换为人与技术的信任。区块链技术帮助实现弱控制、多中心、自治机制、网络架构和耦合链接等与工业社会完全不同的信息时代的新型的社会结构、商业模式、人际关系。

区块链作为一个多方参与维护的分布式账本系统，具有多方共识、弱中心化、信息不可篡改、具备智能合约等多个特征鲜明的特点。区块链能够应用的领域也极为广泛，常见的领域可包括：金融、区块链+支付（国际清结算）、区块链+保险理赔、区块链+交易所、区块链+数字资产、供应链领域、区块链+物流、区块链+溯源防伪、公益慈善、公共服务、区块链+政务与司法、区块链+文化与教育、区块链+医疗、物联网、共享经济等。

1.4 区块链的全球发展现状

目前，区块链已经成为全球技术发展的前沿阵地，也是国际竞争的新赛道。随着区块链的应用价值被发掘，全球各国政府认识到区块链技术的应用前景巨大，开始从更高层面考虑区块链的发展道路，鼓励政策规划纷纷出台。区块链当前已成为众多国家，以及全球各大监管机构、金融机构、商业机构争相研究讨论的对象。

● 美国

美国虽认可区块链技术并鼓励其发展，但是对这种新兴技术一直保持着严谨的监管态度。目前美国对于区块链的监管方向是先打击加密货币领域的违法行为，对区块链的应用也呈现出越来越积极的态度。2019 年，Libra 横空出世，美国国会对加密货币的听证会越来越频繁。但对区块链技术的态度从最开始的敌视，到逐渐合法化，然后进入操作层面的严格监管以及技术应用上的积极支持。

● 英国

对于区块链技术和数字货币最为宽容的国家之一，始终抱着“监督不监管”的态度，并且还为全球区块链初创企业提供了非常优惠的政策。2019 年，英国金融监管机构 FCA（金融市场行为监管局）发布了一份名为《加密货币资产指南》的文件。文件指出，根据国家监管活动令（RAO）或《金融工具指令 II》中市场监管的“金融工具”，加密货币资产可被视为“特定投资”。

● 德国

世界上首个承认比特币合法的国家。德国政府表示，比特币可以当作私人货币和货币单位，比特币个人使用一年内免税，但是进行商业用途要征税。

● 日本

日本是世界第三大经济体，其政府及社会对区块链以及数字货币的发展态度积极。金融服务局

FSA 颁发了虚拟货币的交易所牌照。在亚洲国家中，日本对区块链的态度算是比较开明的，但是在监管方面又显得颇为谨慎。日本政府早期鼓励发展，到后来谨慎监管，对加密货币与区块链的态度也在不断向合规转变。目前日本央行表示在监管上主要针对数字资产，并且正在尝试一些区块链项目。

● 新加坡

承认数字货币的合法性，同时进行积极监管，允许在符合监管的条件下进行数字货币交易。新加坡是继英国之后第二个落地金融科技企业沙盒监管的国家。此前，新加坡政府与 IBM 合作建立了区块链技术创新中心。

● 迪拜

2016 年成立了全球区块链委员会，目前拥有超过 30 个会员，包括政府实体、国际公司以及区块链创业公司等。

● 西班牙

执政党“人民党”(Partido Popular, PP)提议在公共管理中使用区块链技术。这一建议的主要目的是提高政治和公共领域的透明度，提高过程的效率。此外，西班牙国会为一项立法草案表示了一致支持，该法案将利于区块链技术和加密货币的监管。

1.5 中国在区块链领域的发展现状

1.5.1 国家领导对区块链技术应用作出重要指示

● 习近平总书记：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

2018 年 5 月 28 日习近平总书记在中国科学院第十九次院士大会、中国工程院第十四次院士大会上的讲话中提到“区块链”一词，表示“以人工智能、量子信息、移动通信、物联网、区块链为代表的新一代信息技术的加速突破应用”等新一轮科技革命和产业变革正在重塑全球经济结构。总书记表示“世界正在进入以信息产业为主导的经济发展时期”，我们要推动信息技术“同实体经济深度融合”，“做大做强数字经济”。

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

● 李克强总理《政府工作报告》

《政府工作报告》提出要运用新技术、新业态、新模式来大力改造传统行业。区块链技术无疑是其中一种新技术，应用区块链技术来服务实体经济符合政府改造传统行业的要求以及区块链发展的指导方向。

李克强总理在给“2017 中国国际大数据产业博览会”的贺信中指出：当前，新一轮科技革命和产业变革席卷全球，大数据、云计算、物联网、人工智能、区块链等新技术不断的涌现，数字经济正深刻地改变着人类的生产和生活方式，作为经济增长新动能的作用日益凸显。

● 《“十三五”国家信息化规划》

2016 年 12 月 27 日国务院总理李克强在国务院常务会议上通过的《“十三五”国家信息化规划》中，第一次将区块链技术研发纳入规划；提出物联网、区块链等多项新技术驱动网络空间从人人互联向万物互联进化；要求强化战略性前沿技术超前布局，加强包括区块链在内的多项新技术的基础研发和前沿布局，构筑新赛场先发主导优势。

1.5.2 国务院及各部委大力支持对区块链技术的研究和应用

● 国务院

2019 年 9 月 12 日，国务院发布的《国务院关于加强和规范事中事后监管的指导意见》指出，要充分发挥现代科技手段在事中事后监管中的作用，依托互联网、大数据、物联网、云计算、人工智能、区块链等新技术推动监管创新，努力做到监管效能最大化、监管成本最优化、对市场主体干扰最小化。2019 年 11 月 28 日，中共中央、国务院发布的《关于推进贸易高质量发展的指导意见》也提出，推动互联网、物联网、大数据、人工智能、区块链与贸易有机融合，加快培育新动能。

● 国家发改委

2020 年 4 月 20 日，国家发改委召开例行在线新闻发布会，明确将“区块链”纳入新型基础设施中的信息基础设施。新型基础设施主要包括信息基础设施、融合基础设施和创新基础设施 3 个方面内容，其中信息基础设施主要是指基于新一代信息技术演化生成的基础设施，比如，以 5G、物联网、工业互联网、卫星互联网为代表的通信网络基础设施，以人工智能、云计算、区块链等为代表的新技术基础设施，以数据中心、智能计算中心为代表的算力基础设施等。

● 工信部

2018 年 5 月 20 日，工业和信息化部信息中心发布《2018 中国区块链产业白皮书》，全方位解析我国区块链技术在金融领域和实体经济的应用落地情况。

2020 年 7 月 24 日，工信部联合发展改革委、科技部、财政部等 17 个部门共同印发了《关于健

全支持中小企业发展制度的若干意见》。意见提出，支持中小企业发展应用 5G、工业互联网、大数据、云计算、人工智能、区块链等新一代信息技术以及新材料技术、智能绿色服务制造技术、先进高效生物技术等，完善支持中小企业应用新技术的工作机制，提升中小企业数字化、网络化、智能化、绿色化水平。

● 财政部

2018 年 5 月，财政部发布《关于开展 2018 年流通领域现代供应链体系建设的通知》，指出要发展智慧供应链，推动大数据、云计算、区块链、人工智能等技术与供应链融合。

● 商务部

2019 年 2 月 27 日，商务部发布了《商务部等 12 部门发布了关于推进商品交易市场发展平台经济的指导意见》，意见提出，加大对商品市场开展互联网、物联网、大数据、云计算和区块链等信息技术研究与应用支持，引导符合条件的商品市场向高新技术企业转型。

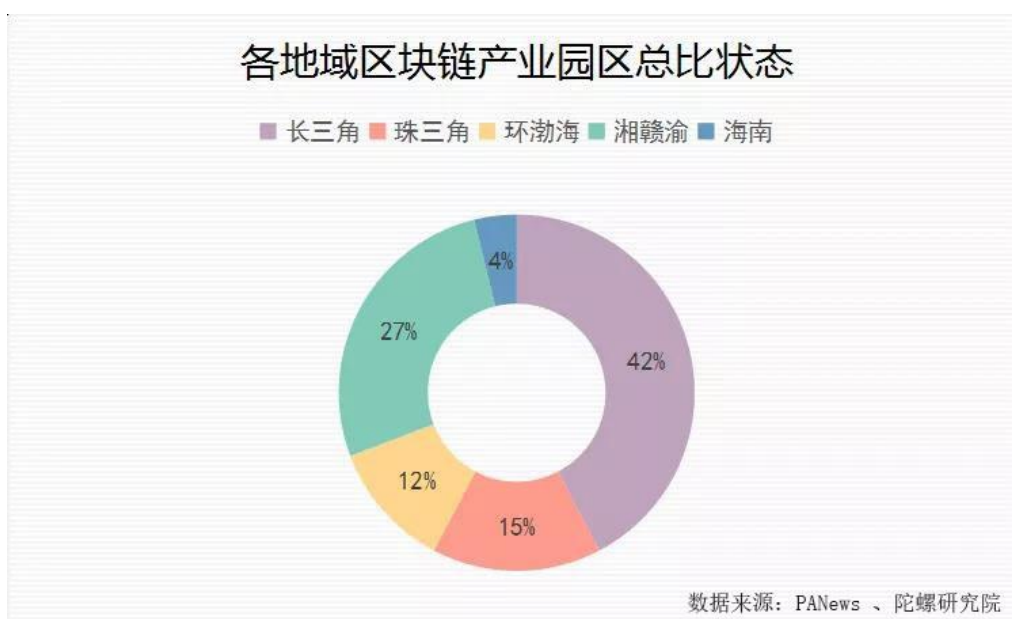
2020 年 1 月 14 日，商务部等 8 部门发布《关于推动服务外包加快转型升级的指导意见》，将企业开展云计算、基础软件、集成电路设计、区块链等信息技术研发和应用纳入国家科技计划(专项、基金等)支持范围。

● 教育部

2020 年 4 月 30 日，教育部印发《高等学校区块链技术创新行动计划》。《创新行动》总体目标是，到 2025 年，在高校布局建设一批区块链技术创新基地，培养汇聚一批区块链技术攻关团队，基本形成全面推进、重点布局、特色发展的总体格局和高水平创新人才不断涌现、高质量科技成果持续产生的良好态势，推动若干高校成为我国区块链技术创新的重要阵地，一大批高校区块链技术成果为产业发展提供动能，有力支撑我国区块链技术的发展、应用和管理。

1.5.3 我国区块链产业现状

截至 2019 年 10 月，全国共有区块链产业园 26 家，形成长三角、珠三角、环渤海、湘赣渝四大聚集区。长三角地区以上海、杭州为代表，拥有区块链产业园 11 家；珠三角地区以广州为代表，建有区块链产业园 4 家；3 家区块链产业园位于环渤海地区；以长沙、重庆为代表的中西部地区共设 7 家区块链产业园；另海南在生态软件园内设立海南自贸区（港）区块链试验区。



应用领域方面，政务民生类应用项目数量显著增多，司法存证、税务、电子票据、产品溯源等其他领域稳步发展。

表 1 我国各地方部分区块链项目梳理

省/市	项目时间	项目内容
北京	2018. 6	国家工信安全中心发布电子数据保全平台，利用区块链进行验证和追溯。
	2018. 12	北京顺义区住建委上线“棚改项目全生命周期智慧监管信息平台”，运用大数据、区块链技术让棚改项目更规范、更高效、更安全。
	2019. 1	百度运用区块链等技术将北京海淀公园升级改造完毕，推出了全国首个 AI 公园。
	2019. 4	北京市海淀区基于区块链等技术在二手房交易和京籍存量房交易等场景实现了“不动产登记+用电过户”多项业务同步办理
	2019. 6	北京经济技术开发区“基于区块链的开发区政务大数据平台”项目完成招标。该平台为建设智慧城市提供基础构件，将在年底前投入使用。
杭州	2018. 3	中钞信用卡产业发展有限公司杭州区块链技术研究院发布络谱区块链登记开放平台，致力于基于区块链技术，建立数字身份、可信数据、数字凭证，实现可信协作。
	2018. 9	杭州互联网法院运行的司法区块链系统正式上线，已经接入公证处、司法鉴定中心等多个节点。
	2018. 12	中国移动杭州分公司与杭州市政府合作，共同建设了基于区块链技术的“中小学直饮水系统”工程。

	2019. 1	杭州市西湖区检察院与蚂蚁区块链共同研发检察区块链取证设备并投入使用。该设备融合了物联网和区块链技术，能自动生成取证报告并对电子数据的完整性、真实性进行区块链认证。
	2019. 3	杭州地铁联合支付宝推出基于区块链技术的电子发票。
	2019. 6	杭州互联网法院上线“5G+区块链”涉网执行新模式。
上海	2019. 3	上海市静安区体育公益配送服务项目“静安体育公益配送”平台正式上线。该平台引入了经认证的可信区块链系统，用于解决公益配送环节中的信用问题，保证配送资金的安全性、透明性。
	2019. 4	上海第一人民医院和安徽省立医院腾讯互联网技术上线区块链电子病历，制定了统一的电子病历展现标准。
深圳	2018. 8	全国首张区块链电子发票在深圳亮相。此次推出的区块链电子发票由深圳市税务局主导、腾讯提供底层技术和能力，是全国范围内首个“区块链+发票”生态体系应用研究成果，得到国家税务总局的批准与认可。
	2018. 9	“粤港澳大湾区贸易金融区块链平台”在深圳试运。
	2019. 1	深圳市推出了全市统一政务服务 APP——“i 深圳”，利用区块链技术，打造区块链电子卡证平台。
	2019. 3	北海渔村上线区块链电子发票产品，解决了商户对税控设备及电脑管理麻烦的痛点，是深圳税局首次基于 POS 机产生的电子发票产品。
	2019. 6	深圳地区在全国范围内率先推出 P2P 网贷机构良性退出统一投票表决系统，该系统引入了区块链技术。
广州	2018. 2	广州仲裁委基于“仲裁链”出具了业内首个裁决书。
	2018. 6	广州市黄埔区（广州开发区）税务局推出了广州首个“税链”区块链电子发票平台，致力解决纳税人发票使用中的痛点堵点问题，构建发票管理开放性生态化的共治格局。
	2018. 10	广州开发区的“政策公信链”是全国首个实现落地的区块链政策兑现平台，旨在提高政府政策兑现业务处理效率。
	2019. 3	广州互联网法院“网通法链”智慧信用生态系统正式上线。该系统以区块链技术为基础，坚持“生态系统”理念，打造“一链两平台”新一代智慧信用生态体系。
	2019. 4	广州市黄浦区新上线了商事服务区块链平台。黄埔区在全国首创“区块链+AI”企业开办服务模式，该平台综合了黄埔区既有的惠企政策，打造了基于区块链的共享式登记网。

	2019. 6	广州市中级人民法院智慧破产审理系统上线，该系统实现了全国首个破产审判区块链协同平台。
佛山	2017. 6	IMI 数字身份平台正式发布。该平台是依托于区块链底层技术，构建的智慧多功能身份认证平台。
	2017. 6	佛山市禅城区推出“智信城市”计划，这是基于区块链技术的创新应用成果，属于全国较早探索区块链政务应用的县区。
	2019. 1	佛山市禅城区计划启动“区块链养老服务”项目，使用区块链技术搭建数据共享和联动平台，从而完善服务管理机制。
	2019. 6	佛山市禅城区启动全省首个“区块链+疫苗”项目建设，打造“区块链+疫苗安全管理平台”，疫苗的流通全过程可实现可视化监管，让疫苗更安全。
重庆	2018. 8	重庆市渝中区采用“区块链”模式建立贸易港企业质量信用公示管理体系。
	2018. 11	建立以区块链技术为核心的新型政务信息资源共享机制，探索运用区块链技术助推电子证照，电子材料，电子档案，电子签章跨层级，跨部门，跨区域共享互认。
	2019. 1	利用区块链技术进行食品药品监管追溯。
	2019. 3	重庆市工商局新注册登记营业执照全部加入政务区块链，并发出了第一张基于区块链技术的电子营业执照。
	2019. 6	利用区块链建设的重庆市企业开办网上服务平台上线。
贵阳	2018. 10	贵州省扶贫基金会搭建的区块链智慧公益平台正式上线，运用区块链技术的可溯源、不可篡改、数据加密安全等特征，实现公益活动过程中信息与行为的全流程存证和全周期追溯与审计。
	2019. 1	贵阳清镇市积极运用区块链技术实现农村基层治理智能化、数字化。
青岛	2019. 7	青岛市市北区计划打造政务的底层数据流通网络，在不改变上层现有的政务信息系统的情况下，实现政务多部门之间的数据快速联动与同步。
南京	2018. 9	南京仲裁委员会宣布，深度利用区块链技术，协同存证机构、金融机构、仲裁机构等对电子数据的存管，实现证据实时保全、电子送达、在线审理与裁决的网络仲裁平台上线运行。
福州	2019. 1	福建省福州市与比特大陆合作，运用区块链技术共同打造福州“城市大脑”。
	2019. 5	福州市永泰县通过建设环保生态综合监管区块链弹性数字云平台，实现了以信息化的方式助力生态综合治理。
海口	2019. 4	海南省海口市上线运行全国首个区块链电子缴存证明平台。
	2019. 7	海口市龙华区启动了海南首个区块链+志愿服务项目，即通过建立区委宣

		传部、团委、民政、司法等部门与志愿服务工作的衔接机制，在志愿服务平台上实现互联互通。
--	--	--

数据来源：中国信通院

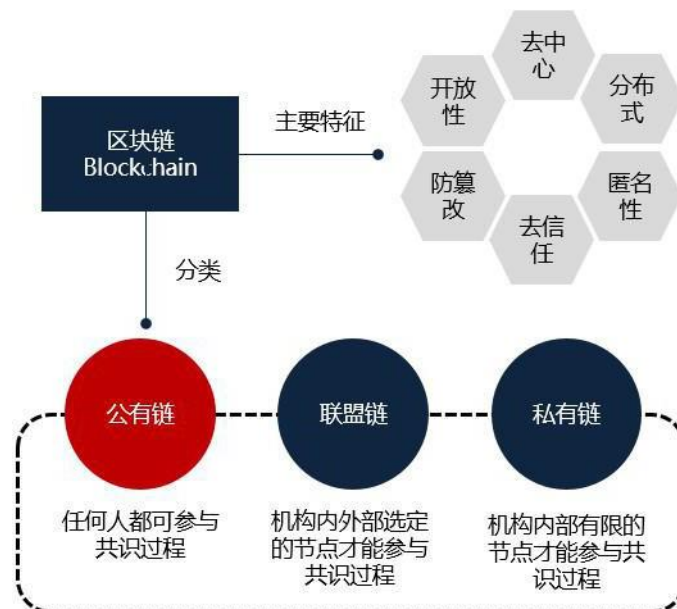
1.6 基础链发展的机遇和挑战

基础链就是区块链领域的操作系统，是区块链世界的基础设施，也是区块链行业竞争的核心。它定义了为基础链上所有应用的一系列机制，就像是智能手机的安卓或者 IOS 系统，电脑的 Windows 系统，开发者可以自己在上面搭建属于自己的应用，为区块链产业提供了更广阔的应用空间。

对于整个区块链领域而言，发展逻辑基本上可以总结为：底层基础链→解决方案→项目应用。

在区块链领域，各行各业的应用与解决方案都需要基于底层基础链，考虑基础链的性能或者以基础链为商业应用提供的服务作为支撑。也就是说，只有当底层基础链的运转变得稳健、高效、扎实，区块链的商业应用才能有效发展和落地。另外，如果基础链发展完善，那么联盟链、私有链就完全有可能作为基础链的一种权限设定，或者基于基础链的特定场景应用优化。

基础链就相当于区块链金字塔的最底层，作为区块链的地基，重要性不言而喻。因此，全球区块链行业竞争，是底层基础链的竞争。



● 基础链平台是未来区块链商业应用的基础设施

区块链基础链技术平台是一切未来区块链商业应用的基础。基础链平台已有的技术涉及到共识机制、智能合约、跨链技术、侧链技术、兼容性和扩展性等。在这些技术的组合，直接决定着区块

链平台的基本性能，包括维护技术平台正常运行的节点数量、交易处理速度及应用开发的难易程度等。区块链底层平台技术开发具有技术结构复杂、开发难度大、开发周期长及争议较大等特点。

围绕着区块链平台这些底层技术，又形成包括区块链钱包、区块链浏览器、节点竞选、矿机、矿池、开发组件、开发模块、技术社区及项目社群等一系列的生态系统。这些生态系统的完善程度直接决定着区块链底层平台的使用效率和效果。

目前，基础链作为区块链的基础设施存在明显不足，还无法实现真正的安全、可靠和高效。区块链底层操作系统的不足明显制约着整个区块链行业的发展。这为 Tokenstring 基础链带来弯道超车的重要机遇。建设中国基础链目前具有一定的产业支撑和技术基础，是国家战略需要、产业升级需要，建设符合中国产业需要、符合中国法律、符合中国特色的生态级产业基础链势在必行。

(1) 国家战略需要

最需要 Tokenstring 基础链的是实体经济。中国有 4000 多万家中小企业，很多商业应用落地需要底层基础链作为支撑。基础链作为基础设施，实现稳健高效地运转，才能提高应用的发展速度和质量。这也与数字中国、建设创新型国家等国家战略息息相关。

(2) 产业升级需要

中国经济发展进入新时代，由高速增长阶段转向高质量发展阶段。推动经济高质量发展，必须调整优化产业结构，建设创新引领、协同发展的产业体系。中国产业新需求为服务中国特色产业的基础链系统提出了紧迫要求，提供了历史机遇。

(3) 企业发展需要

区块链可以解决企业对于信任和协作的痛点和需求。从区块链的技术架构和特性出发，其核心适宜的应用场景之一是参与方主体众多、协作效率低且信任成本高的业务，它需要去中介，建立共识并共享数据，比如供应链金融和智慧税务等领域。另一方面，区块链也会重点关注传统中心化系统的一些弊端，比如数据真实性、透明度、隐私和安全性等问题，目前在一些关键数据的存证、溯源等场景下运用较多。

2 Tokenstring 区块链方案

2.1 Tokenstring 区块链底层系统

弦力场区块链系统平台（英文名：Tokenstring），是专注服务全产业链的生态级产业区块链基础链系统。Tokenstring 是一套用于区块链分布式应用开发的底层区块链操作系统，是基于 JAVA 开发的全球第三个母链，是一个开源的有智能合约功能的公共区块链平台。Tokenstring 采用一种全新的区块链体系架构，定位为易用的高性能区块链平台，旨在实现分布式应用的性能扩展，以满足现实世界的真实需求。Tokenstring 是分布式数据存储、点对点传输、共识机制、哈希算法、非对称加密等计算机技术的集成应用平台，实现客户端算力，并通过专用算力值 Tokener（简称“Tok”）提供去中心化的虚拟机来处理点对点合约。

● 设计理念

TokenString 的目标就是提供一个带有内置的成熟语言的区块链，用这种语言可以创建合约来编码任意状态转换功能，用户只要简单地用几行代码来实现逻辑，就能够创建以上提及的所有系统以及许多我们还想象不到的其它系统。

● 战略目标

Tokenstring 系统专注服务全产业链，针对产业需求，主要服务于企业和应用开发者，可以搭建开发系统应用，提供创新解决方案，服务于实体经济。在结合产业、人才培养、系统开源、产业区块链孵化加速器等方面与各个国家政策保持一致，使企业使用基础链系统更便捷、成本更低，并可自由选择模块化的应用软件平台。未来我们将致力于打造基础链生态，通过人才、基金、社区等全面支撑产业的上链需求。

应用领域方面，Tokenstring 将结合供应链金融、商品溯源、版权保护和交易、征信、电商、精准营销等行业推广落地应用，为更多的应用场景提供坚实的区块链基础设施，提升行业效率，降低业务运营成本。

2.2 Tokenstring 核心技术

Tokenstring 通过创建一个可以构建应用程序的类似分布式云平台的架构，提供帐户、身份与授权管理、策略管理、数据库、异步通信以及在数以千计的 CPU、GPU、FPGA 或 Cluster 群集上的程序调度。Tokenstring 在设计上所实现的高速率、稳定性、安全性及易用性，使得基于区块链技术的分布式应用开发更具创新及更为高效。

Tokenstring 基础链运用 JAVA 语言，采用 PoW 机制，确保真正的去中心化以及解决拜占庭将军问题，自主研发的 TVM 虚拟机将让主链上的其他侧链和公链通过低延时高并发硬件加速技术，可实现百万级的 TPS，且达到秒级确认，性能稳定。

Tokenstring 采用分层技术，区块链协议的基础层第 1 层负责验证和存储，为整个网络提供安全性和去中心化，以保障第 2 层应用的安全；第 2 层则负责绝大部分的计算、存储、网络传输，解决实际场景的业务需求。



Tokenstring 计算机软件著作权登记证书

2.3 Tokenstring 技术特色与优势

2.3.1 自主核心技术

Tokenstring 整合多个基础链以及联盟链的诸多优势，结合自身在区块链底层的积累，吸收经验，整合研发，形成了自身核心技术，打造国内自主研发的具备独立知识产权的区块链基础链平台。Tokenstring 可以构建适合个人用户、企业用户使用的基础链、联盟链统一区块链基础设施。通过 Tokenstring 技术平台，用户能够发布属于自己的链、数字资产、智能合约、IOT 以及其他区块链应用，同时可与传统集中式系统敏捷集成。

2.3.2 分层结构体系

Tokenstring 采用主链底层 PoW 共识机制，侧链底层根据需求选择不同的实现形式，上层智能合约分片的逻辑子网采用可插拔的共识机制，从而实现根据需求采用适合的共识机制的效果。分片处理加速主链的系统合约对子链的生成、分片、分配进行管理。Tokenstring 分出的无数逻辑子链，使得并行计算成为可能，大幅度提高处理速度。

2.3.3 可靠一致的记录存储

Tokenstring 通过非对称加密的数字签名保证业务请求在传输过程中不能被篡改，通过共识机制保证各节点的数据存储一致。对于已经存储的数据记录通过节点内的自校验性和准实时多节点数据校验来保证已经存储的数据记录不能被修改。

节点的自校验性：Tokenstring 采用块链结构存储数据记录，其中部分记录的修改会破坏块链结构的完整性，可以快速校验出来并从其他节点将数据恢复。另外 Tokenstring 每个记账节点都有自己的私钥，每个区块头中包含了本节点私钥的签名，区块内数据的修改都可以通过签名校验出来。

多节点准实时的数据校验：当节点的私钥被盗取，恶意用户是存在修改账本链。上所有数据的可能性的，Tokenstring 提供了多节点间准实时的数据对比机制，可以及时发现某个节点账本数据被篡改的情况。

2.3.4 用户隐私和交易保密

Tokenstring 中用户信息和区块链地址是隔离的。从各节点的记录存储中，无法获取到相关联的用户信息。用户信息存储有权限控制、访问认证和加密存储等多层保护。对交易保密程度较高的用户还可以选择交易不相关性机制，同一个用户的每次交易都映射到区块链上不同的地址上，从而保

证了在交易账本上无法获取一个用户的多笔交易的关联性。

2.3.5 安全的密钥管理体系

在 Tokenstring 的密钥管理解决方案中，提供了密钥保险箱和用户账户委托的功能来保证密钥的安全。密钥保险箱使用用户信息对密钥加密并分割存储在多个不同的节点上，正常业务流程下不会访问密钥保险箱，当用户密钥丢失后，可以通过对用户信息认证之后将密钥找回。账户委托是通过委托账户来操作被委托账户来实现账户找回的功能，Tokenstring 所有委托账户操作会独立记录在区块链上，并且对委托账户的操作有严格的频度限制和独立的风控策略，可以严格控制委托账户的操作风险。

2.3.6 高效运营与安全威胁检测能力

Tokenstring 实现了可视化的服务交付和服务度量。在服务交付方面，从代码编译、测试、灰度环境验收到正式环境部署，整个服务交付流程实现可视化管理。在服务度量方面，对数据进行了标准化的分层归类，从基础设施、上层组件、应用服务到用户侧，基于应用的拓扑架构，收集各类指标，统一到一个分析平台中展现。Tokenstring 提供了通用高效的信息采集组件，并将其部署在业务层、共识节点层以及账本存储层，信息采集组件把机器的系统信息(如 CPU、内存、硬盘和网络等状态)、节点使用状态(如节点访问量、访问时耗和节点健康状态等)以及业务使用情况(如业务访问量、成功率和耗时分布等)实时展示到监控界面上，便于整个系统的管理。

2.3.7 异步智能合约调用

Tokenstring 采取了异步智能合约调用，使得调用和返回可以跨区块而不受到区块时间限制，大大增加了处理智能合约的并发数量。

2.3.8 风险控制系统

Tokenstring 风险控制系統是对智能合约的参与者账号，算力资源值变化的账号进行各种合法、合规的检查和备案的系统，可保证整个生态体系可持续发展，完全符合监管要求并做到依法合规。Tokenstring 风控系统完全遵守并符合中国政府的政策要求。

2.3.9 轻松搭建区块链

Tokenstring 上线以后，搭建新的区块链系统可以以子链的形式在 Tokenstring 上进行实验验证，无需额外的巨大开销。

2.3.10 使用成本更低

开发低成本：系统开源，有可自由选择的针对各种需求的应用模块，企业开发系统省时省力。

运营低成本：基础链有专业团队托管和企业管理平台，系统化管理产生规模效应，达到低成本高效率的效果。

交易低成本：发挥区块链去中心化优势，减去中间环节的利益流失。

获取客户低成本：基础链拥有强大的社区和论坛，均能成为获取客户的渠道，大大降低企业获取用户成本。

2.3.11 友好界面+模块化，更易企业操作

Tokenstring 是一个定位于区块链产业应用底层平台的基础链项目，是专业的产业区块链应用生态平台，从底层架构身份认证管理分级系统，签订双私钥的多重签名注册绑定管理。用户可以使用 Tokenstring 在系统内架设自己的 DAPP。Tokenstring 拥有各式插件和模块化应用，使得企业及开发者团队都能最快地搭建及部署应用。

2.4 Tokenstring 提供四大类基础服务

2.4.1 数字身份服务

用户在 Tokenstring 上唯一的认证信息——密钥，是由一对公钥私钥组成，密钥生成后不可以修改，丢失后无法恢复。对于产业节点和超级节点，密钥信息保存在节点管理器的加密芯片上；对于用户节点，密钥信息需要用户自行选择保存方式。

2.4.2 DBK 上的币币兑换满足结算链智能合约服务

在结算链上产生的数字资产变动都是基于结算类智能合约执行的。基础链系统提供结算链智能合约的部署和执行，以及对对应动作在链上的区块生产。

2.4.3 DBK 上的 DAPPS 去中心应用链接 API 服务

基础链系统提供应用链连接结算链的 API 接口，同时提供应用链上的区块生产的算力。应用链运行逻辑完全独立，通过 API 接口可以灵活选择和结算链的交互方式。

2.4.4 去中心化网络算力服务

算力是保证去中心化智能合约能正确执行的最重要因素，是区块链中区块能够稳定生产的基石。Tokenstring 主网会提供数百万个算力节点分别为结算主链和应用侧链的智能合约部署和运行提供服务。算力可以根据业务量随时扩展。

2.5 Tokenstring 智能合约

智能合约（Smart contract）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。智能合约的目的是提供优于传统合约的安全方法，并减少与合约相关的其他交易成本。

Tokenstring 智能合约是结合产业特色定制化的智能合约。Tokenstring 的计算资源以智能合约的形式被产业节点和用户节点调用执行。执行智能合约时，合约的参与者会消耗 Tokenstring 算力来获得算力资源。

● 节点

超级节点提供算力

产业节点创造合约

用户节点执行合约

● 节点管理器

基础安全：Key 在本地加密生成，芯片加密，离线备份

用户身份认证：人脸验证，身份认证，账号实名

发起投票，获得更多算力

任务管理，驱动用户节点为自己服务

● Tokenstring 权益管理

Tokenstring 算力资源池：Tokenstring 算力资源池是 Tokenstring 所有智能合约的算力资源池，资源池由所有超级节点组成，也向所有级别节点开放，产业节点及用户节点可以通过向超级节点投票的方式，支持 Tokenstring 算力资源池的运营。

2.6 Tokenstring 算力资源值

TOK 算力资源值是 Tokenstring 系统的全生态积分，是在 Tokenstring 系统内可流通的加密数字权益证明。算力资源值的设置促使“大家愿意主动合作”，激励所有人为了这个生态而努力。全

生态数字积分 TOK 可用于在 Tokenstring 上创建区块链高级合约和用于执行系统内的 GAS 等，同时，全生态数字积分 TOK 可以在 Tokenstring 系统内的各个平台使用，包括 Tokenstring DAPP、任务大厅、应用市场等，还能在线兑换生态服务。

全生态数字积分 TOK 算力资源值对应 Tokenstring 系统资源（CPU、内存、存储和网络带宽等）算力。在 Tokenstring 系统内拥有资源算力，可以支撑 Tokenstring 链上应用及智能合约的开发、测试及运营。执行 Tokenstring 智能合约会消耗全生态数字积分 TOK 算力。TOK 是弦力场全生态数字积分算力单位，拥有 1 TOK 代表可以使用 1 个基本单位的 Tokenstring 计算资源。TOK 的最小单位为小数点后面 18 位。

燃油费（GAS）是 Tokenstring 的信息交互的手续费，Tokenstring 是一个去中心化的计算网络，当你进行信息交互时、发送 Token、执行合约或者在此区块上做任何事情时，计算机在处理这笔交互时需要进行计算消耗网络资源，这时你必须支付燃油费购买服务才能让计算机为你工作。

Tok 作为基础链上所有生态应用所必需的燃油，总量恒定，随着燃油消耗不断减少而需求不断增加而增值。在链上进行交互或开发智能合约项目时必须消耗使用一定数量的全生态数字积分 TOK 来支付燃油费，市面上 TOK 将逐步消耗，而只有通过参与节点信息打包服务才能获取全生态数字积分 TOK，因此随着 Tokenstring 的发展，众多应用及衍生产品的出现，TOK 将具有广阔的应用前景。

2.6.1 弦力场数字积分机制

弦力场 Tokenstring 网络全生态数字积分 TOK 扮演双重角色，为各种链上数字信息交互提供速度保障，更重要的是提供了公共节点使用的一种机制。TOK 是 Tokenstring 内部的主要加密燃料，用于支付全生态信息交互费用。

2.7 Tokenstring 公共节点算力资源池

2.7.1 基础链算力资源池运营规则

基础链算力资源池是 Tokenstring 开发团队为了整个基础链系统的开发、测试及运营而设置的官方算力资源池，面向所有超级节点（含备用超级节点）开放，所有超级节点都可以将持有的算力投入到算力资源池内，支持基础链系统的开发及运营。

为了全网信息传输速度加快，向算力资源池投入算力以确保区块打包信息处理，打赏所有负责处理信息的节点服务。节点将算力投入到算力资源池，只是使用权投入，所有权仍归各节点所有，节点可以随时撤销算力的投入。

（1）算力资源池根据不同的节点，给予不同的资源补贴

每个超级节点都可以面向基础链内的产业节点及用户节点征集投票，汇集产业节点及用户节点上的算力，投入到基础链算力资源池内，支持基础链的开发及运营。

基础链官方鼓励超级节点分享补贴给为其投票的节点。具体比例由各超级节点自行决定。

（2）算力资源池的收益及分配

执行智能合约需要消耗 Tokenstring 算力资源池的算力，Tokenstring 算力资源池对每一次智能合约的执行收取 0.0006 算力执行手续费。

Tokenstring 算力资源池根据支撑智能合约的数量及获得的算力手续费，扣除给予算力资源池内超级节点的补贴，差额部分将成为算力资源池的收益。

Tokenstring 每年年底对算力资源池运营情况进行结算，将结余的算力按照以下规则作为奖励分配给各节点，共同分享运营成果：

- 30% 算力资源池收益分配给所有根节点，每一个根节点所获奖励根据其下属节点累计投入基础链算力资源池算力的比例进行分配；
- 30% 算力资源池收益分配给所有超级节点（含备用超级节点），每一个超级节点所获奖励根据其及通过为其投票累计投入基础链算力资源池算力的比例进行分配；其中，同等条件下，超级节点的分配比例相当于备用超级节点的 3 倍，具体比例将根据每期分配时超级节点及备用超级节点的数量情况调整；
- 30% 算力资源池收益分配给所有产业节点，每一个产业节点所获奖励根据其创造的智能合约数量比例分配；
- 10% 算力资源池收益分配给基础链技术团队及运营团队。

2.7.2 Tokenstring 产业公链

Tokenstring 产业公链是基于 Tokenstring 系统平台，与 Tokenstring 主链平行的应用链。产业公链使用 Tokenstring 算力，但可以发行独立通证。

● Tokenstring 产业公链目前需要申请，未来免费开发给所有需求企业

可以向 Tokenstring 申请具备丰富产业资源的产业节点，支付产业公链建设成本，委托 Tokenstring 产业公链运营环境授权部署机构建设基于 Tokenstring 的产业公链，共建 Tokenstring 系统。产业公链必须以服务实体产业为导向，必须基于实体产业的产品及服务运行。

● Tokenstring 产业公链运营环境授权部署机构

Tokenstring 授权拥有产业公链建设能力的第三方机构为 Tokenstring 产业公链运营环境授权部署机构，遵照产业公链建设细则，帮助建设 Tokenstring 产业公链。

（1）产业公链申请流程

- 产业公链申请机构向 Tokenstring 提交《产业公链建设及运营白皮书（申报版）》；
- Tokenstring 对产业公链白皮书申报版进行审核，审核通过后，向产业公链申请机构发送《同意函》及《产业公链建设指导说明书》；
- 申请机构收到同意函后，委托 Tokenstring 产业公链运营环境授权部署机构，部署产业公链运营环境；
- 产业公链运营环境部署完成后，由 Tokenstring 进行验收，验收通过后，向产业公链申请机构发放《Tokenstring 产业公链授权运营机构授权书》。

（2）产业公链通证

产业公链可以基于 Tokenstring G32 协议，发行侧链通证，但通证的发行总量必须对应市场公允价值等额的产品及服务，不得虚高。

产业公链通证发行条件（包括但不限于）：

- 产业公链运营单位是依法设立且合法存续的企业或其它机构；
- 产业公链生产经营活动符合法律、行政法规和公司章程的规定，符合国家产业政策及环境保护政策；
- 产业公链通证发行人资产质量良好，资产负债结构合理，主要资产不存在重大权属纠纷；持续盈利能力较强，现金流量正常；
- 产业公链通证发行人的内部控制制度健全且被有效执行，无重大违法违规行为；
- 产业公链通证发行人依法纳税，各项税收优惠符合相关法律法规的规定。

2.7.3 Tokenstring 侧链实现

Tokenstring 侧链可以选择运行世界上各种稳定的基础链程序，产业节点选择好侧链程序后，Tokenstring 会部署这些程序到超级节点上开始运行，所有节点启动后则形成了产业节点的私有链或者小型联盟链。侧链上的基础链系统会按照自己的算法来进行区块生产，用户不需要考虑共识机制的问题。

Tokenstring 团队也会逐步把世界上能稳定运行的基础链程序逐步整合到区块链生态中。特别

情况下，比如侧链的运行机器少于一定数量（比如小于 5 台），Tokenstring 则会推荐用户直接使用中心化的云服务系统来运行，因为此时的去中心化和中心化基本没有本质区别。

2.7.4 Tokenstring 算力节点

Tokenstring 采用主侧链 Cluster 结构，一组算力节点容器的集合组成一个 Cluster，Cluster 下面的 Master Container 节点运行主链，Slave Container 节点运行侧链。

（1）Tokenstring 节点的接入和脱离

Tokenstring 节点的算力是由指定的云服务供应商和数据机房的服务器提供。符合要求的服务器通过基础链运行程序接入到基础链，运营团队会对提供算力的节点计算资源进行审核和授权，提高了算力攻击的基础安全门槛。

（2）Tokenstring 节点的稳定性和安全性

Tokenstring 接入和脱离的节点都是来自指定的运营商和机房，保障节点稳定性。

Tokenstring 主链用来生成区块的 GPU 算力会根据整个网络的估值以及实际运行自行调整，保障 2/3 以上的算力是诚实节点。Tokenstring 侧链是独立运行的，有独立的共识机制。侧链上的交易数只受到算力资源的限制，所以 Tokenstring 不会像传统基础链那样需要考虑交易数的问题。侧链交易数据按照一定规则在主链上进行确认。

2.7.5 AICCP 智能容器云技术

AICCP (AI Container Cloud Platform) 是智能 AI 容器云平台，是基于 Kubernetes 和 Docker 重新定义的容器云技术，用于管理云平台中多个主机上的容器化应用。AICCP 是针对企业应用快速部署、便捷运维打造的容器云计算平台，能够使企业缩短业务上线周期，优化资源利用率，提高运营效率。

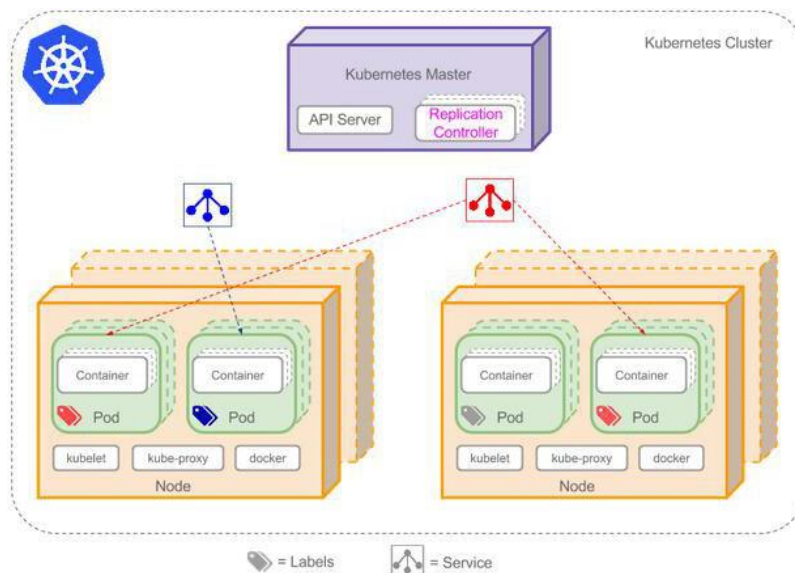
（1）AICCP 怎么运作？

AICCP 的目标是让部署容器化的应用简单并且高效，我们提供了应用部署、规划、更新以及维护的一种机制。

每个容器之间互相隔离，每个容器有自己的文件系统，容器之间进程不会相互影响，能区分计算资源。相对于虚拟机，容器能快速部署，由于容器与底层设施、机器文件系统解耦的，所以它能在不同云、不同版本操作系统间进行迁移。容器占用资源少、部署快。

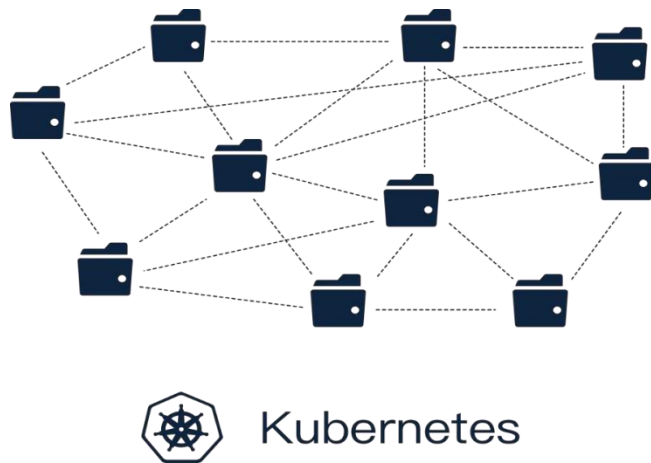
(2) 使用 AICCP(智能 AI 容器云平台)部署+ Docker 方案有什么优点？

- 可移植：支持公有云，私有云，混合云，多重云（multi-cloud）
- 可扩展：模块化，插件化，可挂载，可组合
- 自动化：自动部署，自动重启，自动复制，自动伸缩/扩展
- 一个智能合约运行为一个容器，容器之间互不影响。
- 一个智能合约在我们平台上部署在多个 pod 中，形成多个实例集群。
- 集群中某个 pod “被销毁”，平台会自动重启，迅速秒拉起新的 pod，使智能合约服务保持高可用状态。
- 秒级更新、部署智能合约服务器代码。



Tokenstring 使用 AICCP 技术，最大限度的利用服务器计算力，能够提供更好的可扩展性。

Tokenstring 的超级节点在激活后才真正能够使用算力。对于整个基础链来说，节点的激活过程是随机的。这就要求 Tokenstring 的底层需要能够支持动态扩张的虚拟化技术，来保证算力能够及时提供。



2.7.6 Tokenstring 主链网络

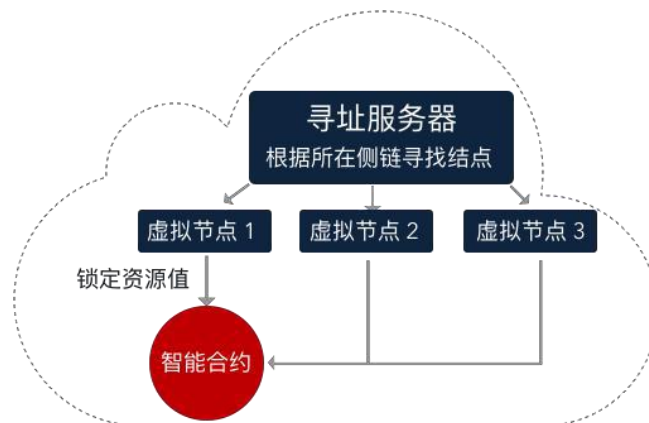
主链网络共识机制是改进的 PoW 算法,以保证对参与区块生成的 GPU 算力资源给予更公平的奖励。

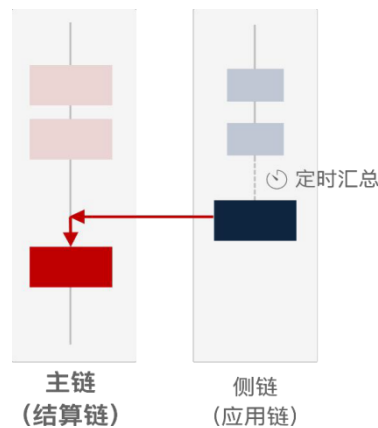
主链网络也会对 CPU、RAM、存储和带宽这类算力的不同使用情况进行记录并且对提供这些算力的超级节点采用不同的奖励机制。

任何超级节点都需要给主链提供算力。

2.7.7 Tokenstring 应用侧链网络

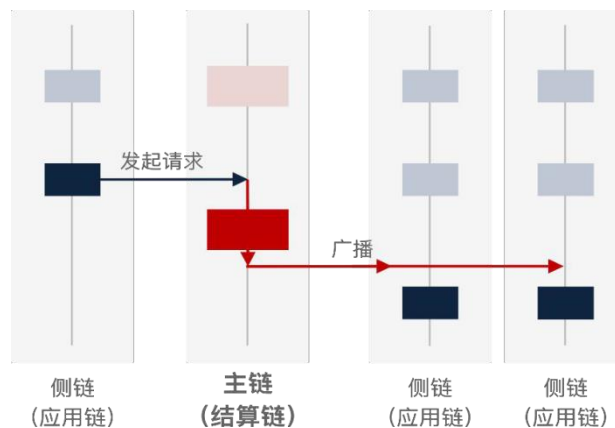
侧链结构: $n(n \geq 1)$ 个侧链节点组成的侧链网络,该网络的节点由寻址服务器进行地址管理。用户在调用侧链网络应用时,寻址服务器找出提供侧链服务的虚拟节点,用户直接连接到虚拟节点使用侧链服务。用户使用完侧链服务后,侧链会按照自身的共识机制规则产生区块,确认服务完成。





跨应用侧链交易：Tokenstring 应用侧链之间在某些时候需要进行交易，比如侧链 A 交易到侧链 B 会分成如下几个部分：

- 交易发生后，首先侧链 A 会产生区块，区块里面记录会和侧链 B 发生交易；
- 侧链 A 把该交易信息传输到主链，同时把信息传递到侧链 B；
- 主链生成区块，然后广播到侧链 B；
- 侧链 B 生成区块，整个交易完成。



2.7.8 主侧链分片 + 混合共识机制

Tokenstring 采用侧链混合共识机制，并且 Tokenstring 的算力节点都是经过 Tokenstring 运营方验证过的，这样同时保证了安全和性能。

主链采用 PoW 共识机制，通过算力确保主链区块的安全性和稳定性。侧链是 $n(n \geq 1)$ 个超级节点上面的运行的产业节点根据业务情况自行定制的，可以采用 PoW, PoS, DPoS 甚至纯粹中心化的共识机制。这种共识机制是抽象的概念，其具体表现形式只要超级节点和产业节点能够达成共识即可。侧链灵活的共识机制则为整个 Tokenstring 网络的性能提供保障。

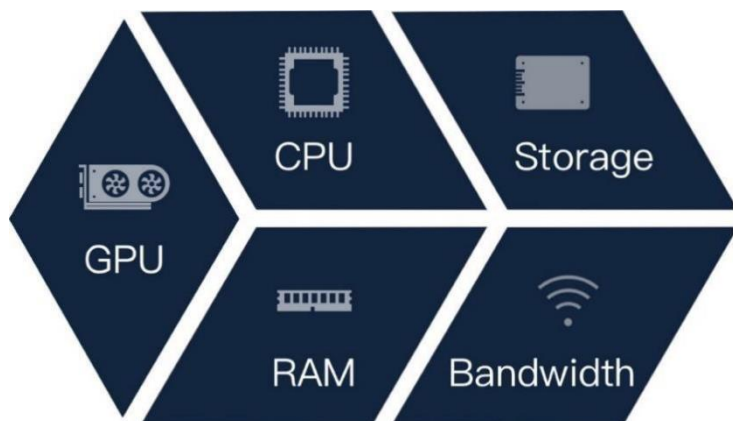
Tokenstring 的侧链运行的是独立的应用，并且有相对独立的用户群体和共识机制，使用了独立的算力。所以 Tokenstring 不同于其他基础链，其 TPS 值只和基础链的算力有关。Tokenstring 不

同的侧链可以形成不同的生态，这些生态通过自己的共识机制决定是否与其他侧链进行连接。Tokenstring 中的每个用户都可以通过安装不同的应用，进入到应用对应的侧链生态。

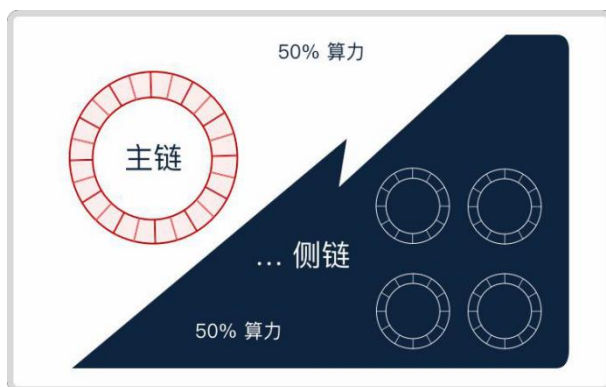
Tokenstring 的应用侧链也可以对使用该侧链的 Tokenstring 用户做出一定的限制，比如定制排他性产品销售或者推广等，以此保障自己的用户生态。

2.7.9 算力动态分配

每台服务器的算力分为 CPU、RAM、GPU、Storage 和 Bandwidth。

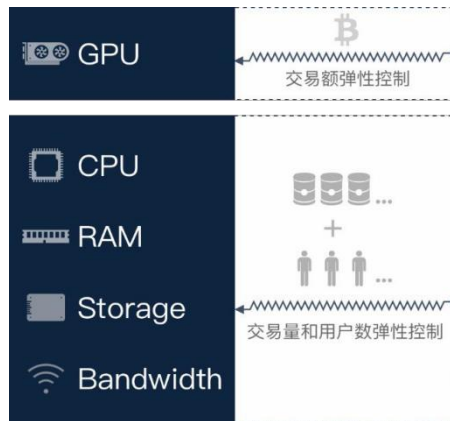


Tokenstring 会将整个网络的所有服务器资源一起计算出算力总量，然后按照类型划分出等值的 Tokenstring 算力。Tokenstring 体系会使用 50% 的全网算力保证主链的正常运行。通常来说，主链会使用比较多的 GPU。



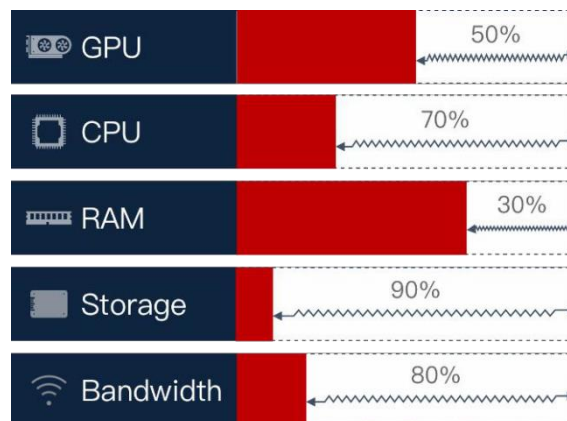
(1) Tokenstring 应用主链算力智能管理

GPU 算力作为主链区块生成的保障，整个系统的交易额越大，GPU 算力就需要越多。CPU、RAM、Storage 和 Bandwidth 这些资源则根据侧链上用户和交易数量实时伸缩。



(2) Tokenstring 应用侧链网络算力维护

侧链算力的多样化：侧链应用是多样化的，所以侧链对不同算力的要求也是不一样的。侧链应用根据需求选择不同的算力。侧链用户增加时，所需算力也会增加，侧链需要申请算力来保证服务的稳定性。



2.7.10 TVM 虚拟机

自创的 TVM 虚拟机为不同产业定制规范化的智能合约。

电商、众筹、溯源、广告投放、在线教育等不同的产业，其合约内容和形式可能完全不同，过于灵活的合约开发方式在安全、性能甚至合法性上都会有影响，因此规范化的智能合约在中国区块链上是必须的。

DAPPS 提供合约微组件服务，帮助不同产业快速、合规以及安全的开发自定义的合约。在不同产业和商业用户的规范化的智能合约基础上，进一步抽象出通用的合约功能，然后将其封装成更细小的合约组件，提供给产业应用的开发者。

Tokenstring 平台提供基于合约的应用 API，对合约进行封装，方便产业节点的 APP 开发者快速

为产业节点的运营主体进行二次开发。

所有高级合约、智能合约通过开源的 TVM 虚拟机直接提供给开发者，进一步降低 Tokenstring 开发者的入门门槛。免费提供开发者平台，帮助所有开发者进行 Tokenstring 应用的开发、测试、部署、运行。

TVM 会提供整体开发者工具和平台支持需求运行，整合不同产业的 Standard Contract Component 和 Micro Contract Service，同时提供了组件直接部署上链和链上测试等一系列的功能，让开发者更方便快捷的开发 DAPP 和智能合约，为 Tokenstring 生态做贡献。

2.7.11 开发模板

```
Contract create TokToken extends TokBaseContract() { //创建代币的函数（必须一致）
    tokString contractName = TEST; // “=” 号后面为需要创建的代币名称
    tokInt initializeAmount = 10000.00000; // “=” 号后面为需要创建的代币的总量
    tokString contractUnit = test; // “=” 号后面为需要创建的代币的简称
    function tokCrowdfunding() { //创建 TOK 众筹功能的函数(不需要 TOK 众筹不需要输入)
        tokString tokIcoLimitTime = 2018-09-20; //众筹结束时间(至少需要 7 天)
        tokString tPercentage = 1.000001; //非分期众筹返回倍率
        tokString amountSection = 0 - 500 , 501 - 1000, ..., 2000-2500; //分期众筹金额区间
        tokString stagesSection = 15, 20, ..., 50; //分期众筹期数
        tokString daySection = 30, 30; //分期众筹每期天数
        tokString multiple = 5.2, 7; //分期众筹每期倍率
        event submit(tokIcoLimitTime , tPercentage , amountSection , daySection , multiple ); //
        提交
    }

    function tokenCrowdfunding() { //创建代币众筹功能的函数(不需要代币众筹不需要输入)
        tokString icoLimitTime = 2018-09-20; //众筹结束时间(至少需要 7 天)
        tokString percentage = 1.000001; //非分期众筹返回倍率
        tokString amountSection = 0 - 500 , 1000 - 1500; //分期众筹金额区间
        tokString stagesSection = 15, 20; //分期众筹期数
        tokString daySection = 30, 30; //分期众筹每期倍率
        tokString multiple = 5.2, 7; //分期众筹每期倍率
```

```
event submit (icoLimitTime , percentage , amountSection ,
daySection , multiple );//提交}
```

● 函数解析

tokString tPercentage : TOK 非分期众筹, 在交易确认后按此倍率返回相应的代币金额, 此功能与以下三个分期众筹功能互斥, 开放此功能则不能开放分期众筹, tokString amountSection, tokString stagesSection, tokString daySection, tokString multiple 不需要填写

tokString amountSection : 此功能与非分期众筹返回倍率功能互斥, 如开放分期则不需要输入非分期众筹返回倍率代码, 该功能用于用户在众筹过程中输入不同的金额, 在不同的区间实现不同的返回方式, 该区间最多为 5 个金额区间可以为 1-5 的个数任意区间, 该区间为左开右闭区间, 区间个数要与 stagesSection, daySection, multiple 个数一致且逐一对致

tokString stagesSection : 此功能与非分期众筹返回倍率功能互斥, 如开放分期则不需要输入非分期众筹返回倍率, 该功能与 tokString amountSection 功能对应, 如 tokString amountSection=0-500,500-1000;tokString stagesSection=15,20;tokString daySection=30,31;tokString multiple =5.2,7;

注:

① tokString stagesSection, tokString daySection, tokString multiple 三个等号后面的个数和 tokString amountSection 一致 表示=0-500 金额分期期数为 15 期 每期 30 天, 倍率 5.2 倍(包含 500)

② 500-1000 金额表示分期期数为 20 期 每期 31 天, 倍率为 7 倍(不包含 500, 含 1000 在内)

③ 如果金额区间为 5 个 如: tokString amountSection=0-500,500-1000,1000-1500,1500,2000,2000-2500;则对应的分期期数, 每天数, 每期倍率都要对应个数:tokString stagesSection=15,20,5,4,8;tokString daySection=30,31,10,20,15;tokString multiple =5.2,7,1,2,3;

④event submit(tokIcoLimitTime, tPercentage, amountSection,daySection, multiple);代表提交该函数, 创建代币不可缺少

⑤ function tokenCrowdfunding() {} 创建代币众筹内的功能与创建 TOK 众筹内一致, 各个函数意义同以上注释

● 如只需要 TOK 众筹且不需要分期众筹代码示例

```
Contract create TokToken extends TokBaseContract() {
    tokString contractName = TEST;
    tokInt initializeAmount =10000.00000;
    tokString contractUnit = test;
    function tokCrowdfunding() {
        tokString tokIcoLimitTime=2018-09-20;
        tokString tPercentage=1.000001;
        event submit(tokIcoLimitTime , tPercentage ,
            amountSection,daySection,multiple );}
}
```

● 如只需要代币众筹且不需要分期代码示例

```
Contract create TokToken extends TokBaseContract() {
    tokString contractName = TEST;
    tokInt initializeAmount =10000.00000;
    tokString contractUnit = test;
    function tokenCrowdfunding() {
        tokString icoLimitTime=2018-09-20;
        tokString percentage=1.000001;
        event submit ( icoLimitTime , percentage , amountSection ,
            daySection , multiple );}
}
```

● 如只需要代币众筹且需要分期代码示例

```
Contract create TokToken extends TokBaseContract() {
    tokString contractName = TEST;
    tokInt initializeAmount =10000.00000;
    tokString contractUnit = test;
    function tokenCrowdfunding() {
        tokString icoLimitTime=2018-09-20;
        tokString amountSection=0 - 500 , 1000 - 1500;
    }
}
```

```
tokString stagesSection=15 , 20;
tokString daySection=30 , 30;
tokString multiple =5.2 , 7;
event submit (icoLimitTime , percentage , amountSection ,
daySection , multiple );}
```

● 如只需要 TOK 众筹且需要分期众筹代码示例

```
Contract create TokToken extends TokBaseContract() {
tokString contractName = TEST;
tokInt initializeAmount =10000.00000;
tokString contractUnit = test;
function tokCrowdfunding() {
tokString tokIcoLimitTime=2018-09-20;
tokString amountSection=0 - 500 , 501 - 1000 , ... , ... , 2000 - 2500;
tokString stagesSection=15,20,.....,50;
tokString daySection=30,30;
tokString multiple =5.2,7;
event submit(tokIcoLimitTime , tPercentage , amountSection ,daySection , multiple );}
```

● 如不需要众筹功能代码示例

```
Contract create TokToken extends TokBaseContract() {
tokString contractName = TEST;
tokInt initializeAmount =10000.00000;
tokString contractUnit = test;}
```

2.8 Tokenstring 应用市场

应用市场是 Tokenstring 服务区块链产业应用生态的重要部分。随着移动互联网应用和 SaaS 行业的发展，应用市场的概念已经深入人心，成为服务行业应用发展的利器 and 标准配置。

Tokenstring 定位于应用区块链技术服务中各个产业，也将重点建设行业应用市场，最终目标是赋能各级节点、行业合作伙伴、行业伙伴联盟等各方参与者，使他们都能享受区块链技术发展红利，

达到生态共赢。

Tokenstring 专注于用区块链技术应用在不同的业务场景，并推出各个业务场景下区块链的解决方案，更低门槛更高效地帮助用户方便、快速的构建区块链服务。我们将用户从繁琐、重复性的开发任务中解脱出来，让用户将更多的精力投放在区块链上的服务、业务系统的高级架构设计上。

为适应应用需求的多样性，Tokenstring 的应用市场分四个层面：

一是从开发运营的维度，包括官方应用、合作应用、第三方应用；二是从区块链技术维度，包括基础链应用、侧链应用、联盟链应用；三是从费用收取维度，包括收费应用、免费应用；四是从通用性的维度，分为通用应用、定制化应用。

2.8.1 应用场景

应用场景方面，目前，Tokenstring 针对新零售、溯源、电子政务、供应链金融、信息安全、扶贫公益、智能制造、物流、大健康、保险、品牌服务、餐饮供应链等应用场景的服务需求，深度挖掘行业服务痛点，独立或与第三方机构合作开发基于基础链的区块链行业解决方案，并为此独立或与第三方机构合作共同开发相应的基础链应用。弦力场 Tokenstring 的区块链产品已在数字政务、司法社区矫正、城市交通、智慧小区、存证业务、商品溯源等众多领域应用落地。截至目前，弦力场 Tokenstring 已有超过 100 万的上链数据，30 余项专利和软件著作权，全国服务人数超过 3000 万人。

弦力场 Tokenstring 的应用场景初步覆盖了目前对区块链技术有迫切需求的产业领域，为达成 Tokenstring 区块链技术服务中国产业的目标打下坚实的基础，随着应用的逐渐落地运营，也会为区块链应用在各行业落地建立一系列范例。

2.8.2 联盟应用

根据行业合作伙伴的类型不同，Tokenstring 在早期主要关注基础链应用和侧链应用，未来在联盟级应用也会加大力度，扩大区块链技术的行业应用广度和深度。

3 丰富的 DAPP 可供选择

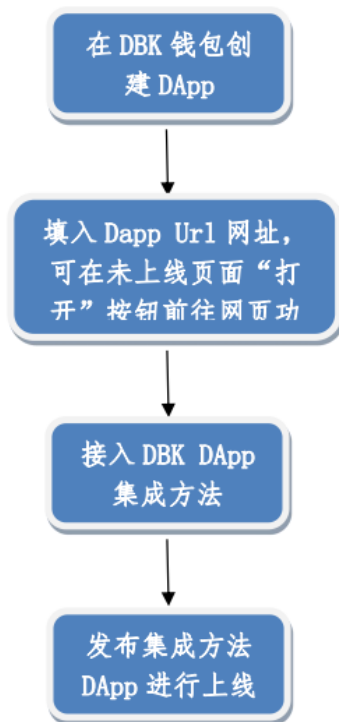
Tokenstring 系统为用户提供应用程序 API 接口，因而除了基础链官方发布的应用外，基础链系统上也可以架设第三方应用。产业节点可以开发基于 Tokenstring 的应用，并将应用上传到 DBK 钱包的 DAPPS；除了免费应用和通用应用以外，用户还可以根据自己的需要付费获得更多应用，或定制设计满足自身需求的专属应用。

Tokenstring 组建了专门的生态发展部门和团队，重点扶持 ISV 开发第三方应用，共同服务各级节点用户，打造年均千亿级的区块链应用服务市场。

Tokenstring 有丰富的 DAPP 提供选择，不管用户从事什么行业，都可以找到自己适用的 DAPP，并直接一键部署应用。

在区块链基础层，Tokenstring 设计提供一系列的区块链数据访问和交互接口，采用 JSON-RPC 和 RESTful API 支持各类应用和开发语言。支持多维度的区块链数据查询和交易提交等区块链交互操作，在不同的业务场景，交互访问接口可以进一步和权限控制体系集成。

3.1 DAPP 接入流程



● 创建 DAPP

访问 DBK 应用，进入 DApps 页面，提交属于自己的 DAPP。

● 接入 DBK DAPP 集成方法

根据 DAPP 集成文档进行接入方法，集成过程中请正确规范使用 DAPP 方法。

● DAPP 测试、调试

创建成功，可在 DAPP 未上线页面进入调试。（入口“打开”按钮）

● DAPP 上线发布

通过查看测试页面，在确保正确集成方法后，DAPP 可以上线发布（发布“上线”按钮）

3.1.1 DAPP 创建

（1）DAPP Url

说明：在提交 DAPP 页面中传入 DAPP Url，此 Url 用来访问您的 DAPP

注意：Url 的完整性，Url 链接要全

例如：http://www.tokenstring.org

（2）DAPP 类型

说明：可根据 DAPP 具体类型进行选择，现有类型有 服务、游戏、金融、工具、娱乐

（3）代币价格 API

说明：选填项，需要在创建 DAPP 时传入价格 API

API 请求得到如下数据：

```
{"tokenName": "ERA", "price": "3.15"}
```

注意：

- 1、返回来 price 是人民币 CNY 价格。
- 2、上传代币名一定要与实际创建的代币名完全一样（区分大小写），否则将无法匹配。

3.1.2 DAPP 接入文档

（1）获取币种类型

方法名：GetCurrencyType();

通过以下代码进行获取币种类型：

```
window.DAPP.GetCurrencyType();
```

调用该方法会返回如下 String 类型数据(如以下两种币种，币种间用“,”隔开)：

```
“ETH,TOK”
```

（2）获取 TOK 钱包地址集合

方法名：GetWalletAddressTOK();

通过以下代码获取 TOK 钱包地址集合：

```
window.DAPP.GetWalletAddressTOK();
```

调用该方法会返回如下 String 类型数据：

```
"[{\"StringTokenName\": \"静
```

```
"", "address": "0x74c37ca829f7695336b92b6445ad0378", "amount": "0.964886"}, {"StringTokenName": "拖
```

```
", "address": "0xc811e4819b32c0a8394d7974d6c3c74e", "amount": "3.520518"}]]”
```

(3) 获取 ETH 钱包地址集合

方法名: GetWalletAddressETH ();

通过以下代码获取 ETH 钱包地址集合:

```
window.DAPP.GetWalletAddressETH ();
```

调用该方法会返回如下 String 类型数据:

```
[{"StringTokenName": "小钱包", "address": "0xba3509f5d273e8cab88f4404aae8d0feab35d7fb", "amount": "0.011962655424"}, {"StringTokenName": "大钱包", "address": "0x1af89ffad4b19df1eb73c9b0d30c109f285e1147", "amount": "0.00332056"}]]
```

(4) 使用 TOK 转账方法

方法名: setPayTOKPopup (url, address, contractAddress, amount, ordered, accountId);

传入参数描述:

url: 用于提供返回转账情况接口 (*必传参数 Url 接口格式后面会进行详细描述)

address: 收款方地址 (*必传参数)

contractAddress: 代币合约地址 (选传参数, 有此参数是进行代币转账, 不是代币转账传空字符串进行 TOK 转账。注意: 传空字符串 " "不是传 NULL)

Amount: 转账数量 (*必传参数)

ordered: 订单号 (选传参数, 使用方传入订单号用于确认指定订单。交易成功会通过使用方提供的 Url 接口返回订单详情及订单号)

accountId: 账号 ID (选传参数)

调用方法返回值: 调用方法成功会返回 “调用成功” String 数据, 调用失败则无任何返回值。

通过以下代码调用 TOK 进行转账:

举例:

```
window.DAPP.setPayTOKPopup("http://23.225.36.140:8080/zkcs/dokWallet", "0x74c37ca829f7695336b92b6445ad0378", "contract0x7cfcd49e42bc702143b5a0c729816cedCurrencyToken", "10",
```

"0x6065a416163797e46d88ef", "账号 ID");

(5) 使用 ETH 转账方法

方法名: setPayETHPopup (url, address, contractAddress, amount, ordered, accountId);

传入参数描述:

url: 用于提供返回转账情况接口 (*必传参数 Url 接口格式后面会进行详细描述)

address: 收款方地址 (*必传参数)

contractAddress: 代币合约地址 (选传参数, 有此参数是进行代币转账, 不是代币转账传空字符串 进行 TOK 转账。注意: 传空字符串 " " 不是传 NULL)

amount: 转账数量 (*必传参数)

Ordered: 订单号 (选传参数, 使用方传入订单号用于确认指定订单。交易成功会通过使用方提供的 Url 接口返回订单详情及订单号)

AccountId: 账号 ID (选传参数)

调用方法返回值: 调用方法成功会返回 "调用成功" String 数据, 调用失败则无任何返回值。

通过以下代码调用 TOK 进行转账:

举例:

```
window.DAPP.setPayETHPopup("http://23.225.36.140:8080/zkcs/dokWallet", "0xba3509f5d273e8cab88f4404aae8d0feab35d7fb", "0xedbb8d620868490afde62c4c99e25c42026a5481", "10", "0x606sdfs4sere34ef", "账号 ID");
```

(6) 传入 url 特定接口格式

接口方法:

① 方法一

url/getRechargeReturnValue (url 指使用方通过调用 TOK 支付传过来的 URL)

发送模式	发送 URL	备注
post	Xxx/ getRecharge ReturnValue	返回订单详情
参数名称	类型	描述
address	String	发款方钱包地址
orderid	String	订单 ID
type	String	订单类型: 0 成功 1 失败
hash	String	钱包交易哈希值 hash
accountid	String	账号 ID (选传)

② 方法二

url/getRechargeReturnValue (url 指使用方通过调用 TOK 支付传过来的 URL)

发送模式	发送 URL	备注
post	Xxx/ getRecharge ReturnValue	返回订单详情
参数名称	类型	描述
address	String	发款方钱包地址
type	String	订单类型: 0 成功 1 失败
hash	String	钱包交易哈希值 hash

接口请求返回值格式:

举例如下格式:

```
{ "status":0, "message": "提交成功！" }
```

描述:

status: 描述状态 (0 表示 成功, 其余状态表示失败)

message: 消息类型 (对当前返回状态 给出描述)

3.1.3 DAPP 测试及上线

(1) 测试

描述: 在 DApp 创建地址中, 可查看到所提交的 DApp 处于“未上线”状态。

此时可通过“打开”按钮进入到自己的 DAPP 界面中。可对自己的 DApp 功能进行调试, 测试。

(2) 上线

描述: 在 DAPP 未上线列表中可对 DAPP 进行上线。上线成功将在 DAPPS 展示属于自己的 DAPP, 并开放自己的 DAPP 功能。

● 提交代币 Logo:

① 提交代币名

描述: 提交代币 Logo 前提需要先提交代币名。价格 API 可填可不填。

② 上传代币 Logo

描述: 在 DAPP 未上线列表中可对代币 Logo 进行提交。点击提交按钮进入到上传页面。

条件: 上传代币 Logo, 上传地址需要拥有此代币数量不少于 500 万。

③ 上传成功

描述: 上传成功后, 可在 DAPP 列表中进行查看。将此 DAPP 上线展示, 就能在应用中看到此代币的对应 Logo。

3.2 区块链应用程序接口 (APIS)

3.2.1 平台钱包使用说明

在平台钱包部署的同台服务器上, 安装 MySQL5.7

用户名: root

设置密码: 123!@#QWEasdzxc

并创建数据库 tokenbourse

执行初始化建表语句 initDB.sql（在安装后的 config 目录下）

● 钱包配置

压缩包解压后，配置文件：bourse.config

（1）配置平台接收交易成功提示的 URL

URL: tok.bourse.noticeurl

当交易所在的区块被成功打包，并达到 6 个确认，表示这笔交易订单正式完成，这是平台钱包，将通过配置的 URL 通知平台（钱包只负责通知，并会多次通知保证不会因为网络问题导致某一次通知失败而没有通知到位，平台若收到多次通知只需处理一次即可）。

平台需提供该接收的接口：

URL：钱包使用者配置

请求方式：POST

请求报文：

```
{
  "trade": [ "订单号 1", "订单号 2", ..., "订单号 N" ], "recharge": [{
    "userAddress": "用户地址 1",
    "amount": "6000.000000",
    "contractName": "代币名称"
  }, {
    "userAddress": "用户地址 N",
    "amount": "6001.000000",
    "contractName": "代币名称"
  } ]
}
```

报文说明：

trade：订单号列表（有平台自己发起的交易）

recharge：外部充值，地址金额列表

userAddress：用户地址

amount：该地址收到的币值

返回报文：无

（2）配置平台地址收到代币成功提示的 URL

报文传输加密密码 tok.bourse.secretkey

使用 AES 加密。

3.2.2 钱包交易接口

URL: <http://ip:8081/bourse-wallet/bourse/transfer>

(1) 交易接口说明

接口使用说明：钱包内任意两个地址之间的转账（例子：a：主地址->用户，可实现提现操作。b：用户->主地址，可实现归集操作）

请求方式：POST

请求报文（例子）：

```
content={"from": "0x1c9ae94a3a61566785646e619de506b1", "to": "0xbfdd75ca9ae6c100e1c3104a228ac827", "contractAddress": "contract0x7873271d36117ce76c6888dca7fc85d6TAAa", "contractName": "TAAa", "amount": "10.00", "gas": "0.000600"}
```

password=tok.bourse.secretkey。这里的加密密码和配置的密码一致

String p = EncryptUtil.encryptAES(content, password); //使用 AES 加密，把报文加密成字符串。

```
p=29528821bf4a10c053baa341edac859baa062030943448d252a82764a0d878ee5b356ba5bd17435c18c33b1aaa838b075b3fa276a907644ef854efc20ed215b8871b4ea6151bb0d421b1e89662cae79871bf3c232e9949e840f24f41c440a9812b019c29961ac3233ce3efa2d74055b57d711305eb6e3f1b00aa8c19cbd5b918f006febb5d1490c9f7505354cfee7151777fb882ac766078936e7891c98e7a0d4ef012ce89982baf2de76f9729e4b7b7d93933dd853691d71b6d87dd49ddf66833f66b4845cc528897809a0c508ec40009a6739111f9931105bd5346a1f8e68f
```

请求报文说明：

from：转出地址

to：转入地址

amount：转账币值

gas：燃油费>=0.0006

contractName：合约名字

contractAddress：合约地址

(2) java 测试类例子

```
String contractAddress =
"contract0x7873271d36117ce76c6888dca7fc85d6TAAa";
BourseTradeReqVobtr = newBourseTradeReqVo();
btr.setAmount("10.00");
btr.setContractName("TAAa");
btr.setFrom("0x1c9ae94a3a61566785646e619de506b1");
btr.setGas("0.000600");
btr.setTo("0xbfd75ca9ae6c100e1c3104a228ac827");
String password = "1234567898848949";
String content = new Gson().toJson(btr);
System.out.println(content);
String json = EncryptUtil.encryptAES(content, password);
System.out.println(json);
String url =
"http://localhost:8081/bourse-wallet/bourse/transfer?p=" + json;
System.out.println(url);
```

3.2.3 钱包地址接口

(1) 钱包地址（用户地址）新增接口

URL: <http://ip:8081/bourse-wallet/bourse/addwallet>

请求方式: POST

请求报文: {}

返回报文:

```
{
"code": "0",
"content": "Success",
"address": "0x4315b54dcf39b87ca62da1b68717f1cd"
}
```

返回报文说明:

code: 0 交易正常, 非 0 交易不正常

address: 新增的钱包地址

(2) 钱包主地址（总账户地址）新增接口

URL: <http://ip:8081/bourse-wallet/bourse/addMainWallet>

请求方式: POST

请求报文: {}

返回报文:

```
{  
  "code": "0",  
  "content": "Success",  
  "address": "0x4315b54dcf39b87ca62da1b68717f1cd"  
}
```

返回报文说明:

code: 0 交易正常, 非 0 交易不正常

address: 新增的钱包地址

(3) 钱包所有地址查询接口

URL: <http://ip:8081/bourse-wallet/bourse/query>

请求方式: POST

请求报文: {}

返回报文:

```
{  
  "code": "0",  
  "content": "Success",  
  "adds": [  
    "0x1c9ae94a3a61566785646e619de506b1", "0x4315b54dcf39b87ca62da1b68717f1cd"  
  ]  
}
```

返回报文说明:

code : 0 交易正常。非 0 交易不正常

adds: 所有的地址列表

(4) 钱包地址备份接口

URL: `http://ip:8081/bourse-wallet/bourse/download`

请求方式: GET

请求报文 (例子):

```
{"password": "12345678"}
```

`http://localhost:8081/bourse-wallet/bourse/download?p=1ef6dd51637762e3a2d7020c415b3549c`
`cbc79e421eb7c74963c2282a8cb88cc1`

请求报文说明:

password: 下载后的钱包的备份加密密码 (不同于报文的加密密码)。钱包导入时需要输入该备份密码。

3.2.4 交易所钱包使用说明

在平台钱包部署的同台服务器上, 安装 MySQL5.7

用户名: root

设置密码: 123!@#QWEasdzxc

并创建数据库 tokenbourse。

执行初始化建表语句 initDB.sql。

tok-bourse2-api.jar 提供 ParamsHelper 类用于交易所平台参数封装。

● 钱包配置

压缩包解压后, 配置文件: bourse.config

① 配置平台接收交易成功提示的 URL

URL: tok.bourse.noticeUrl

当交易所在的区块被成功打包, 并达到 6 个确认, 表示这笔交易订单正式完成, 这是平台钱包, 将通过配置的 URL 通知平台 (钱包只负责通知, 并会多次通知保证不会因为网络问题导致某一次通知失败而没有通知到位, 平台若收到多次通知只需处理一次即可)。

平台需提供该接收的接口:

URL: 钱包使用者配置。

请求方式:POST

请求报文:

```
{
  "trades": [
    "订单号 1", "订单号 2", ..., "订单号 N"
  ],
  "recharges": [
    {
      "bourseUserId": "交易所的用户唯一标识",
      "bourseUserId": "交易所的用户唯一标识",
      "userAddress": "用户在交易所的真实地址",
      "amount": "6000.00", //该地址收到 6000 个币
      "contractName": "合约名称"
    }
  ]
}
```

返回报文: 无

② 报文传输加密密钥 tok.bourse.secretkey

使用 AES 加密。

③ ip 地址绑定 tok.bourse.ip(暂时不用)

绑定只有配置的 ip, 才能访问该系统(可配置多个, 也可以不配置)。

tok.bourse.ip=localhost0,localhsot1,...,localhostN

3.2.5 TOKEN 钱包地址接口

(1) 钱包地址新增接口

URL: http://ip:8081/bourse2-wallet/bourse/addwallet

请求方式: POST

请求报文: {}

返回报文:

```
{
  "code": "0",
  "content": "Success",
  "address": "0x4315b54dcf39b87ca62da1b68717f1cd"
```

```
}

```

返回报文说明：

code: 0 交易正常，非 0 交易不正常

content: 交易说明

address: 新增的钱包地址

(2) 钱包地址查询接口

URL: <http://ip:8081/bourse2-wallet/bourse/query>

请求方式: POST

请求报文: {}

返回报文:

正常报文:

```
{
  "code": "0",
  "content": "Success",
  "adds": ["0x4315b54dcf39b87ca62da1b68717f1cd"]
}
```

返回报文说明：

code : 0 交易正常，非 0 交易不正常

content: 交易说明

adds: 所有的地址列表

(3) 钱包地址备份接口

URL: <http://localhost:8081/bourse2-wallet/bourse/download>

请求方式: GET

请求报文 (例子):

```
{"password": "12345678"}
```

<http://localhost:8081/bourse2-wallet/bourse/download?p=1ef6dd51637762e3a2d7020c415b3549cbc79e421eb7c74963c2282a8cb88cc1>

请求报文说明:

password: 下载后的钱包的备份加密密码 (不同于报文的加密密码)。钱包导入时需要输入该备份密码。

```
String p = ParamsHelper.genDownloadParams(password, secretkey);
```

Secretkey: 配置的密钥

3.2.6 交易所平台用户地址接口

(1) 在钱包中添加交易所用户编号

URL: `http://localhost:8081/bourse2-wallet/bourse/addBourseAddress ?p=XXXXX`

请求方式: POST

请求报文 (例子):

```
p= ParamsHelper. genBourseAddressAddParams (bourseUserId, secretkey);
```

bourseUserId 平台用户唯一标识, 长度在 $0 < x \leq 32$ 之间。

secretkey: 配置的密钥

返回报文:

```
{
  "code": "0",
  "content": "Success",
  "address": "0xdb793349a0c5cac83b0e07965ad41b81user0000000000000000003"
}
```

返回报文说明:

code: 0 交易正常, 非 0 交易不正常

content: 交易说明

address: 新增的交易所平台的钱包地址 (用户可以通过转账来充值的地址)

(2) 查询具体用户的交易所钱包地址

URL: `http://localhost:8081/bourse2-wallet/bourse/queryBaByUserId?p=xxx`

请求方式: POST

请求报文 (例子):

```
p=ParamsHelper.genBourseAddressQueryParams("user00000000000000000003", secretkey);
```

bourseUserId 平台用户唯一标识, 长度在 $0 < x \leq 32$ 之间。

secretkey: 配置的密钥

返回报文:

```
{
```

```
"code": "0",
  "content": "Success",
  "bourseAddress": {
    "id": 5,
    "bourseUserId": "user00000000000000000003",
    "bourseAddress": "0xdb793349a0c5cac83b0e07965ad41b81user00000000000000000003",
    "createTime": "2018-09-16 15:24:21.0"
  }
}
```

返回报文说明：

code: 0 交易正常，非 0 交易不正常

content: 交易说明

bourseAddress: 交易所平台的钱包地址（用户可以通过转账来充值的地址）

（3）查询所有用户的交易所钱包地址

URL: <http://localhost:8081/bourse2-wallet/bourse/queryBourseAddress>

请求方式: POST

请求报文: 无

返回报文:

```
{
  "code": "0",
  "content": "Success",
  "bourseAddress": [
    {
      "id": 2,
      "bourseUserId": "user00000000000000000001",
      "bourseAddress": "0xf43264b68ef7bba6ab8e1bd0e412ca4e3e23c336", "createTime": "2018-09-16
14:46:00.0"
    },
    {
      "id": 4,
      "bourseUserId": "user00000000000000000002",

```

```
"bourseAddress": "0xdb793349a0c5cac83b0e07965ad41b81user00000000000000000002",
"createTime": "2018-09-16 15:19:11.0",},
{"id": 5,
"bourseUserId": "user0000000000000000000003",
"bourseAddress": "0xdb793349a0c5cac83b0e07965ad41b81user000000000000000000003", "
"createTime": "2018-09-16 15:24:21.0"}
```

3.2.7 转账交易接口

用户提现，交易所平台是用这个接口。把钱从交易所总账户打到用户账户。

(1) 转账接口

URL: `http://localhost:8081/bourse2-wallet/bourse/transfer`

请求方式: POST

请求报文:

```
String p = ParamsHelper.genTradeParams(amount, gas, toUserAddress, bourseUserId,
contractAddress, contractName, secretkey);
```

(2) 请求报文说明

amount: 币值

gas: 燃油费

toUserAddress: 用户提现的地址

bourseUserId: 交易所平台地址

contractAddress: 高级合约地址

contractName: 高级合约名称

secretkey: 配置的密钥

返回报文:

```
{
"code": "0",
"content": "已接收交易，并发送至区块链。",
"tradeNo": "tokMsgab66d73880c1710cb793a5cae97cc4484a655a25"
}
```

返回报文说明:

code: 0 交易正常, 非 0 交易不正常

content: 交易说明

tradeNo: 交易哈希值

3.2.8 应用开发包 (Application SDKs)

应用程序开发包是基于不同开发语言对区块链进行操作的综合性功能服务包, 提供加密、数据签名、交易生成等综合性服务功能接口, 可以扩展集成特定业务逻辑功能, 无缝支持各类语言业务系统的集成与功能扩展, Tokenstring 将支持 Java、JavaScript、Go、Python 等多种语言 SDK 分装包。

4 Tokenstring 的区块链应用领域

4.1 存证与溯源

Tokenstring 系统提供具有公信力的区块链存证与溯源服务, 包括数字存证、版权保护、产品溯源、防伪稽查等业务, 提升存证真实性判定效率, 降低审查难度和风险, 让存证更安全可信。上链信息快速接入与验证, 去中心化存储避免数据篡改, 保障信息安全。

4.1.1 电子政务

Tokenstring 系统加快推进部门政务信息联通共用, 打破政务服务和公共服务间存在的信息壁垒, 使数据高效共享、安全传输, 加快一网通办, 让数据多跑路、群众少跑腿, 实现政务服务方式的便利化、智能化。

(1) 行业痛点

- **政务数据是否可信**

传统的身份、所有权、社保记录等信息存在容易被篡改, 信息更新不及时问题, 容易被利用进行欺诈。归集部门承担保证数据有效性的职责, 但缺乏必要的技术手段。

- **信息如何全面归集**

数据归集部门与使用部门间存在信任断点问题, 难以进行全面归集。

- **隐私泄露安全风险**

归集部门承担最大的数据安全职责, 如何避免批量导出的隐私泄露和解决数据利用过程的可管理可追溯问题, 存在安全和效率的矛盾。

(2) 产品特点

- 所有数据的交换都有迹可循
- 促进部门间数据及时共享，减少审批时长
- 通过智能合约对访问方进行权限管理，安全处理信息
- 更快、更多地归集和共享数据，深化“最多跑一次”改革

(3) 应用价值

● 政务服务

通过智能合约明晰数据的归属方、使用方和共享交换部门的数据权责，用区块链技术记录和存储数据交换过程，实现政务数据跨区域、跨部门、跨层级共同维护和利用，促进业务协同办理，提高服务效能，为群众带来更好的政务服务体验。

● 数据安全

区块链技术拥有的高强度保护隐私、防篡改等特性，有助于加强数据共享机制建设，建立政府之间的信任和共识，在确保数据安全的同时促进政府数据跨界共享。实现跨部门信息调用，快速核验身份，确保数据共享时公民的个人信息不被滥用。

4.1.2 数字身份认证

Tokenstring 从底层架构身份认证管理分级系统，签订双私钥的多重签名注册绑定管理，打造基于区块链的数字身份认证系统。

(1) 产品特点

- 快捷的身份验证方式，减少时间和成本的消耗
- 提供可验证、可授权的数字身份服务，预防数据泄漏
- 提供高安全系数，保证身份信息不被窃取、篡改

(2) 应用价值

● 安全隐私保护

在区块链上，人们的身份证明将是由一串数字、字母和符号组成的字节，这些字节本身不带有任何个人信息，即使黑客窃取这些数据，也获取不到任何个人信息，数字身份信息更加安全。

● 完整身份信息

利用密码算法保证各个机构只能拥有查看自己管辖范围内的数据权限，身份所有者拥有查看全

部数据权限，去中心化的系统有效地解决了身份信息孤岛问题。

4.1.3 公证摇号

区块链技术的不可篡改、可溯源的特性与公证业务天然契合，从技术上对公平公正性做进一步保障，Tokenstring 系统提供实名认证、在线摇号、存证上链、申请公证等功能，提高摇号的真实性、透明性、可追溯性，构建数字经济可信平台的基础。

(1) 产品特点

- 确保过程的公正透明，保障摇号的有效性和公平性
- 业务线上化，提高公证的便利性，降低公证成本与费用
- 采用密码学随机算法，摇号结果上链，保证结果无法篡改

(2) 应用价值

● 公证摇号平台

通过高度可信的区块链数据，规避了信息不可靠、摇号算法与数据信息易被攻击篡改等风险，有效降低人为因素干扰，提升业务效率，提高摇号项目的公信力，为促进资源的公平分配形成有效助力。

4.1.4 证据保全

Tokenstring 系统提供数字化确权取证功能，通过区块链分布式存储、加密算法等特点，为司法提供真实透明、可追溯的实时保全数据，打通技术与实践的通道。

(1) 产品特点

- 规范电子数据提取和收集过程，确保存储和流转安全
- 降低审查和判断难度，提升法律诉讼效率
- 杜绝篡改数据，有效保障信息的真实性、完整性
- 使用哈希值保存，无法反向计算原文，提高数据保密性

(2) 应用价值

● 提高证据可信度

数据保管去中心化，数据分布存储在各个节点上，数据间相互印证，形成数据锁链。在区块链共识机制的约束下，所有的增删改行为都需得到各个节点的同意和记录，任何一个机构都无法单独

对电子数据进行篡改，保证数据的完整和安全。

● 电子数据存证

用户可自行上传文件，区块链自动计算哈希值并加盖时间戳，记录取证要素，排除伪造可能。利用区块链技术进行隐私保护、防篡改，实现对电子数据真实性、唯一性与完整性的保证。

● 司法固证取证

适用于如电子合同、交易、行为数据、专利、版权、图像、邮件等电子数据的固证取证。司法部门可通过平台调取电子数据、快速立案，并智能比对、核验数据真实性。有助于司法系统降低成本，提升能效。

4.1.5 电子合同

Tokenstring 系统将电子合同与区块链技术深度融合，电子合同的签署时间、签署主体、文件哈希值等信息一经存储，任何一方都无法篡改，实现电子证据的有效存证，保证合同的真实性和可信度。

(1) 产品特点

- 全流程审批盖章，随时随地签章
- 推进无纸化办公，提升签署效率，降低双方协作成本
- 电子化合同方便管理，通过权限设置保证隐私和安全
- 电子数据存证获司法部门明确认可，具有法律效力

(2) 应用价值

- **提升工作效率：**电子合同的拟定、确认、审批、签署、发送等过程全部在线上完成，节约大量时间
- **弥补风控漏洞：**电子签约流程环环相扣，形成完整证据链，有效规避冒名代签、私刻公章、合同篡改等风险
- **实现安全管理：**电子合同经加密存储在云端，有效避免因自然或人为因素导致的合同错配、丢失、损毁、外泄等情况

4.1.6 版权保护

Tokenstring 系统为数字版权提供了一种不可更改的去中心化的版权登记形式，可以将时间戳、作者信息和原创内容等元数据一起打包存储到链上，对每一份数字版权进行记录，从而实现对数字

版权流转的全过程监督。

（1）行业痛点

版权保护理念薄弱、权属不清晰、数据不健全、侵权成本低、维权成本高、市场流动性不足、投资与创作者变现的双重需求缺乏直接通路等。

（2）产品特点

- 记录用户认证、数据创建、存储和传输等电子签约全过程
- 自动化登记流程，秒级定权，提高版权登记效率
- 可用于司法鉴证，降低维权成本，提升司法效率

（3）应用价值

● 版权存证

订单、邮件、网页、语音、图片等各类电子数据均可存证，适用多个行业领域。结合电子签名、时间戳等技术，保证电子数据的完整性和可信性，保障平台及用户的司法权益，提升当事人维权效率。

● 版权确认

区块链所记录的版权信息是不可逆且不可篡改的，保证了信息的真实可信。所有涉及版权的使用和交易环节，区块链都可以记录下使用和交易痕迹，并且可以看到并追溯全过程，直至最源头的版权痕迹。

4.1.7 商品溯源

Tokenstring 系统可用于管理产品全生命周期数据，提供产品流通信息的全流程追溯和数据分析，实现商品的防伪、品质溯源以及重大安全问题出现时的召回与责任界定，将每一次流转按照时间节点上链，保证数据的完整性及可信性。

（1）行业痛点

溯源体系的主要痛点主要是信任问题。为了解决信任问题，可以使追踪的信息上链，并保证上链前的信息安全，利用区块链本身具有信息透明、不可篡改的特点解决信任问题。

（2）应用价值

- **产业溯源：**通过区块链连接物联网，实现全产业链溯源管理，实时了解产品全生长周期状态，

记录生产加工过程，建立线上生产日志，为管理者提升产品品质、产能提供依据。

- **防伪稽查：**将产品时间、产地、生产许可编号等信息上链，真假一查便知，提升产品公信力，树立良好的企业品牌形象。

- **食品安全：**从生产基地、加工企业、终端销售等整个产业链的上下游进行信息共享、公开，让国民吃上放心食品。

- **数据分析：**市场数据上链，深度洞察用户数据，实现多维度、精细化的统计分析。

(3) 典型案例

● 传统酒业

通过记录每一瓶酒的产品生命周期全过程，解决仓储、配送等数据共享难题，有效防范假冒伪劣商品，提升自身品牌价值，为消费者提供真实透明的商品信息查询。

● 传统茶叶

从原料供应、生产加工、物流运输到门店销售，一物一码，清晰了解整个产品生产流程的操作及工艺。

4.1.8 智慧医疗

利用 Tokenstring 区块链加密技术，组成医院间联盟链，打破医院间的数据孤岛，使医疗数据上链，实现病例安全共享，提高效率，降低运行成本。

(1) 产品特点

- **保护隐私：**医疗敏感信息进行加密处理，保障医疗信息安全。只有在用户授权的情况下，才可以访问用户数据，有效保护用户隐私

- **数据可信：**链上数据可追溯且不可篡改，可信度高，打破跨医院合作难确权的困境。医患事故责任易追溯，从而保障患者权益

(2) 应用价值

- **实现病历流转：**用户就医只需要授权其病历信息，医生便可访问其病历数据，在保证用户隐私和数据安全的情况下，实现数据共享、数据可信。

- **医疗数据共享：**通过链上数据隐私保护方式和对外数据访问通用接口进行用户病例管理，安全分享医疗数据，高效利用临床数据潜在价值，同时保证病人隐私。

4.1.9 公益慈善

Tokenstring 为公益组织和公益项目提供公开透明的系统化解决方案，实现善款可上链、过程可存证、信息可追溯、反馈可触达、多端可参与，提高公益组织的信任度，提升全社会的公益慈善氛围。

（1）产品特点

- 身份认证上链，保证受助人的信息和申请真实有效
- 公益款项的使用记录和流转过程都将上链存证
- 清楚了解每一笔捐款去向，确保款项到达受助者手中
- 保证数据的不可篡改性，实现全程可追溯

（2）应用价值

● **公益透明：**基于区块链不可篡改、可溯源的特性，将捐赠人和受捐项目直接关联，对捐款物资的流程批次信息进行采集、整合、记录和展示，每笔款项流通都被储存在链上，各方均可进行查看监督，保证公益项目的公开性和透明性。

● **降低成本：**区块链具有去中心化特性，捐赠者通过区块链将款项捐赠给受助人，无须经过其他机构进行二次操作，降低项目操作成本。

4.2 金融服务

区块链安全、透明及不可篡改的特性将重构金融体系间的核心准则，通过 Tokenstring 区块链解决方案，提高资产证券化的效率，降低参与各方的成本以及整体风险，打造全面的金融数据区块链服务平台，实现债权的有效流转，降低跨境支付与清结算的成本等。

4.2.1 数字票据

数字票据在具备目前电子票据的所有功能和优点的基础上，进一步融合区块链技术优势，成为一种更安全、更智能、更便捷的票据形态。Tokenstring 帮助建立去中心化的数字票据系统，利用区块链实现票据统一管理，有效降低金融信用的建立成本，构建可信电子凭证系统。

（1）产品特点

- 提高票据验真效率，降低金融监管成本

- 保证票据信息真实性，避免票据重复使用
- 多方互信的协作机制，强化银行内部凭证管理
- 降低成本，简化流程，节约纸质成本，践行低碳环保

（2）应用价值

● 税务稽查

区块链数字票据具有全流程完整追溯、信息不可篡改等特性，政府部门可全程跟踪记录数字票据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，有利于业务高效开展，完善发票监管流程，大幅提升税务机关税源穿透式监管能力。

● 票据管理

通过区块链技术将发票全流程上链，利用区块链不可篡改、公开透明的技术特性，达到交易即开票、全流程实时监管、业务线上全闭环的效果。经营者可以在链上实现发票申领、开具、查验、入账，消费者可以在链上实现存储、流转、报销。

4.2.2 跨境结算

Tokenstring 利用区块链点对点撮合和数据不可篡改特性，融合实物流、数据流、资金流，为跨境结算业行业带来高效、低成本的解决方案，让跨境结算更加简单和安全。

（1）产品特点

- 简化验证、对账、审批、清算等交易流程
- 提升银行出口贸易融资业务审核效率
- 降低传统跨境支付中的信用维护成本
- 支付、清算过程中无需中介机构的参与，大幅节约成本

（2）应用价值

● **降低支付成本：**跨境支付仅须支付点对点交易的网关手续费以及货币兑换成本，提高费用的透明度和一致性。

● **提升结算效率：**免除了不同支付机构之间进行清算的时间成本，大幅缩短交易周期。

● **加强资金流动性：**区块链作为一个去中心化的点对点系统，能够实时完成交易处理，降低在途资金占用量，提高资金流动性。

● **加强支付监管：**区块链技术的不可篡改、可追溯的特性，能够清楚地追踪资金流向，及时发

现异常交易，增加支付活动的透明度，为风险监测、防控提供了强有力的支撑。

4.2.3 资产证券化

通过 Tokenstring 区块链技术重塑资产证券化业务流程，完善资产现金流管理，提高 ABS 产品的透明化、规范化和标准化。

(1) 产品特点

- 保证资产的真实性和披露的有效性
- 提高产品流动性，降低融资成本
- 加强风险管理，提高监管效能
- 提高资产交易结算效率

(2) 应用价值

- 联合多方建立多中心管理平台，提高业务操作效率
- 实现对底层资产全生命周期的监控，增强信息透明度
- 信息共享，交叉验证，实现多参与方间的信用相互背书

4.2.4 资金管理

在 Tokenstring 系统上建设基于区块链的企业内部资金管理系统，提供一套标准化的区块链服务封装，开展净额结算、支付流程优化、交易结算信用风控等资金管理活动。

(1) 产品特点

- 资金支付即结算，使清结算业务流程透明简化
- 应用上线便捷，可基于智能合约开发针对企业特点业务的微应用，并在链上高效可信地执行
- 防控资金风险，有利于企业对现金流的控制，及时发现问题，保证资金链的稳定性，实现风险防范

● 账务安全可信，所有记账节点均由企业自己授权部署，准确跟踪资金流向，实现内部控制，账务可追溯，数据无法篡改

(2) 应用价值

● **搭建企业区块链服务平台：**将结算主体间的交易明细和借贷关系在链上记账，构建自动化的净额结算规则，并可提供抵消凭证，减少人工介入，提高工作效率。

● **建立链上应收账款账本：**使应收账款能够更加透明、公开，督促合作方在信用维护的压力下及时归还应收账款，有利于规范化市场的构建。

4.2.5 委外催收

Tokenstring 利用区块链技术实现不良资产一键发布、资产竞价、信息实时共享、佣金实时计算等功能，搭建更加高效、公开透明的资产管理平台，提升不良资产催收能力。

(1) 产品特点

- 信息互通，打通数据链路，促进业务协作
- 缩短业务处理周期，降低人力成本
- 实现全流程、全覆盖的业务监控机制

(2) 应用价值

- 在不良资产处置领域设计全新的业务运营模式，实时同步案件信息、回款信息等数据，提高数据分析能力
- 实现实时佣金计算功能，提高业务自动化水平，最大化利用计算资源

4.2.6 保险管理

基于 Tokenstring 区块链技术提供保险产品智能合约，极大降低保险业的信任成本和运营成本，同时保障资金安全性。

(1) 行业痛点

- **身份认证复杂**

保险公司需花费大量的时间识别客户，接触 C 端用户、信息上链并共享可大大降低成本。

- **数据不安全**

单一节点易被控制：保险公司掌握了大量的客户数据，包括保单、客户隐私数据等，其数据库的安全性至关重要。

- **理赔程序繁琐**

传统保险业是由一系列人为操作驱动的，每个环节都需要人的参与，成本高昂。

- **渠道成本高，资金效率低下**

传统的机构化保险业务模式过度依赖中介渠道，资金效率低下，有大量的资金用于支付保险经

纪代理费用和企业运营开支，用户保费成本高。

（2）产品特点

- 数据通过区块链技术进行加密，有效解决信息安全问题
- 全流程完整追溯，信息不可篡改，确保数据真实可靠
- 经由共享账本实现的信息交流过程，简化再保险流程

（3）应用价值

- **智能合约：**快速连接和验证信息，实现自动赔付，免去理赔环节的繁琐与时间成本，提高用户体验
- **数据管理：**将客户信息上链，进行统一管理和查询，有助于缩短投保时间、查验重复投保、预防和甄别保险欺诈，降低管理难度和管理成本

4.2.7 信用保险

Tokenstring 为中小企业增信，快速验证交易真实性，降低融资成本，提升企业经营信息获取的可信度，优化供应链融资环境。

（1）产品特点

- 简化流程手续，大幅提高融资效率
- 降低信用交易成本，有效控制业务风险
- 标准化企业信用，在供应链融资体系中企业信用层层穿透

（2）应用价值

- 健全企业信用价值体系，为企业信用评级和授信额度审批提供支持
- 利用区块链锁定交易的真实性与不可篡改，量化管理企业信用价值
- 解决企业融资难、融资贵的问题，助推健康金融生态

4.2.8 数字积分

针对当前数字积分流通性差、灵活性不足等问题，构建基于 Tokenstring 区块链技术的数字积分交易系统，提高发行方积分营销价值以及用户忠诚度，构建更具活力、安全的积分系统。

(1) 产品特点

- 促进生态融合，整合供应链，拓展外部生态
- 提升资源利用率，丰富业务模式，提升品牌形象
- 优化积分兑换流程，降低系统开发成本
- 积分实时入账，优化用户体验

(2) 应用价值

● 构建积分系统基础设施

将积分信息写入区块链，利用多方签名、多方认证的共识机制，确保数据的一致性与真实性，实现对数字权益的统一管理与维护，提升流通过程监管透明性，助力数字化营销健康发展。

● 降低机构间对账和清算成本

通过区块链技术的资产数字化，实现积分兑换过程中的信息数据点对点的价值转移。降低运营成本，让机构之间的交易更加安全智能，提升机构间对账和清算运营效率。

4.3 供应链管理

供应链是指围绕核心企业，从配套零件开始，制成中间产品以及最终产品，最后由销售网络把产品送到消费者手中的将供应商、制造商、分销商直到最终用户连成一个整体的功能网链结构。

Tokenstring 系统通过区块链不可篡改的特性，从技术上保障数据和交易规则的真实性和一致性，让银行、保理等金融机构，监管方以及供应链中的各个企业更加信任他们看到的信息，提供生产、流通、消费等全流程的供应链优化解决方案。

4.3.1 供应链金融

一个完整的供应链由供应商、制造商、分销商、零售商以及最终用户等组成，在这个供应链中有一些竞争力较强、规模较大的企业占据核心地位，在交货、价格、账期等贸易条件方面会以其要求作为主导，其配套的上下游企业大多是中小企业。供应链金融主要是针对这些中小企业的一种融资渠道。供应链金融简单来说就是银行围绕核心企业，管理上下游中小企业的资金流和物流，并把单个企业的不可控风险转变为供应链企业整体的可控风险。其核心目的就是为了降低资金成本，提高商业效率。

(1) 行业痛点

传统的银行与企业金融服务中，基于风险管理的考虑，银行仅愿对核心企业有应收账款义务的上游供应商(一级供应商)提供保理业务(应收帐款融资)或是对其直接下游经销商(一级经销商)提供预付款融资或存货融资，银行利用核心企业的信用以及订单作为背书通常只贷款给核心企业和一级供应商，信任无法拆分成多级传递，处于供应链下游的供应商面临融资难的问题。同时，各机构/企业间使用的非统一 ERP 系统，账务等数据无法共享，形成信息孤岛，对账清算异常繁琐。

信任问题、信息沟通问题、信用传递问题、传递信息的真实性都制约了行业发展。因此，供应链金融产业面临的核心问题是中小企业融资难、融资贵、成本高和周转效率低等问题。

(2) 产品特点

- **解决数据信任问题：**链上数据不可篡改与删除，真实性更易判断，数据更加可信
- **数据实时同步：**实现数据的实时同步与实时对账，避免多主体反复采集和验证数据，降低信息验证成本
- **全节点监测验证：**企业间债权拆分流转记录可穿透追溯，提升资金监管效率
- **降低金融风险：**加强全程监控、动态调度和跟踪优化，降低机构间信用协作风险，提高流转效率
- **破解融资难题：**降低融资成本，提升融资规模，解决中小微企业融资贵、成本高和周转效率低等问题

(3) 应用价值

Tokenstring 平台利用区块链去中心化的分布式账本、天然的信任机制、交易过程透明可追溯、信息不可篡改等特点解决体系中现存的问题，提升信用、降低风险、提高流转效率，高效智能。

Tokenstring 系统中的共享账本技术解决供应链金融的核心问题，可以让供应链金融全流程所涉及的利益方都是共享账本的一个节点，所有在链上的参与方都可以读/写环节中交易的数据。共享账本所承载的供应链金融信息和价值可以自由分叉和合并地进行流转和价值传递。

Tokenstring 使交易数据开放、一致、真实验证且不能篡改，银行能更好地管控风险和大幅降低银行作业成本。区块链技术发展与应用，将成为银行推广供应链金融业务最佳的解决方案，银行可以不再局限押品融资，而渐渐转向省时、不需控货和低操作成本的保理业务，服务更多的中小长尾用户群。

4.3.2 数字仓储

Tokenstring 通过区块链技术优化仓储工作的入库、管理及出库全流程操作，提升数据的实时性和准确性，解决仓储中出现的信息化系统分散、现场管理与后端信息平台脱节、质量服务滞后等问题。

(1) 产品特点

- 提高订单的处理速度，减少人工操作流程
- 减少中间环节，缩短业务流程，降低物流成本
- 准确全面地掌握仓储货物信息，确保货物安全储存
- 提升仓储作业效率，提升自动化作业水平和智能化管理水平

(2) 应用价值

● **实现仓储流程可视化：**仓储作业信息透明，详细记录货物从入库、分拣到出库的全生命周期流转过程，简单有效地追溯每一环节，可及时发现问题，提升管理效率

● **提升仓储管理水平：**在数据共享过程中进行实时监控并加密处理，确保仓储数据不被篡改，保证数据的真实性和数据流通安全

4.3.3 物流供应链

Tokenstring 将区块链技术融合到传统仓储物流业务中，实现在整个业务环节中的基于信任机制的全流程监控和追溯。利用区块链分布式账本和电子数字签名技术，打造一个低成本、高信任的物流供应链协同平台。

(1) 行业痛点

● 纸质单据

很多环节仍然大量沿用手工操作和纸质单据，导致运单流转时间长、成本高、对账慢、易丢失和污损，文件成本占物流成本的 1/5。

● 效率低

供应链各协作方信息系统独立，没有统一的标准和追踪系统，协作方之间协作和作用难度大。

● 周期长

电子信息易被篡改，只能采用纸质单据作为结算的唯一凭据，上下游核算周期长，承运商的平均应收款账期较长。

● 融资难

承运商大多为中小企业，缺乏信用记录，信用积累和数据，融资难，融资成本高。

(2) 产品特点

- 跟踪、上传、查证商品的物流全链路信息
- 维护信息安全，促进供应链金融的发展
- 推动产品防伪、追溯、召回制度的实施
- 实现物流单证的数字化，确保数据收集的真实性
- 利于物流合理分配、整合资源，提高运输效率

(3) 典型案例

● 云南贸促通

将区块链技术运用到中缅跨境商品供应链体系中，连接产品、产地、检验、监管和消费等各个环节，生成基于区块链的电子运输结算凭证，帮助贸促通管理和跟踪数千万物流记录，提高贸易伙伴之间的信息透明度，实现高度安全的信息共享，整合完善跨境物流流程。

4.4 物联网

4.4.1 智能制造

Tokenstring 区块链技术能够将制造企业中的传感器、控制模块和系统、通信网络、ERP 系统等系统连接起来，并通过统一的账本基础设施，让企业、设备厂商和安全生产监管部门能够长期、持续地监督生产制造的各个环节，提高生产制造的安全性和可靠性。

(1) 行业痛点

- 物联网中心化架构成本高昂
- 信息易篡改，隐私保护弱
- 制造企业难以根据市场情况动态调节采购和生产

(2) 产品特点

- 实时采集、整合、监控和分析生产工业产品数据
- 有助于复杂供应链的协作和流水线化

- 对设备进行透明化穿透式的管理及高效巡检

(3) 应用价值

● 设备巡检

设备数量多、种类多、厂家多、批次多，区块链技术可以对特定设备的全生命周期进行管理，完成巡检数据的自动采集、可信存储、记录溯源、智能分析等全流程管理，形成设备管理的全局视图，使设备巡检方式向数字化、智能化转型。

● 有效监管

区块链技术结合生产、销售、管理、运维、大数据应用等各个环节，管理人员可以全面监管产品、设备、人员等，在链上获取相关信息，便于发现问题、追踪问题、解决问题、优化系统，极大提高生产制造过程的智能化管理水平。

4.4.2 智能电网

可在 Tokenstring 系统上建立可交互能源网，为分布式、碎片化的大量绿色能源设备提供数据采集存储、溯源、登记、确权、交易、审计、认证等全生命周期的可信数字化解决方案及专业化资产管理和投融资服务。

(1) 行业痛点

- 资源闲置浪费
- 缺乏交易协商机制
- 电力大数据涉及用户隐私，数据持有方有数据泄露的风险

(2) 产品特点

- 实现数据共享，保障能源互联网全面落地
- 提高分布式能源的可视化和控制性，实现全面监控
- 促进清洁能源利用率，提升供需匹配效率，平衡多种需求
- 为分布式数字化交易提供支付和清算服务，与电动汽车、电网、售电公司之间开展便捷的点对点交易
- 通过区块链技术记录数据抽取、建模、共享等全部流程，实现全流程加密传输，保障数据持有方信息安全

（2）应用价值

● **实现资产确权：**以分布式光伏电站为例，通过区块链技术将历史发电量、损耗率等数据上链，形成可信的资产报告，免去线下认证环节，可用于融资、贷款、资产证券化，提升资产流动性

● **购售电云合同：**为电力用户、售电公司等市场主体提供合同接入、保全、存证服务，有效解决交易时间长，交易响应速度滞后于市场需求等问题，提升电力交易效率

● **提升办电业务效率：**依托区块链技术，交费过程实现了电费、票据等数据和信息自动查验、审核，上链数据加密存储，有效保障数据安全。破解了数据壁垒难题，实现数据动态共享。

4.4.3 房屋租赁

通过 Tokenstring 区块链技术将政府监管、租赁企业、中介经纪机构、出租方、承租方、运营企业和金融机构“链接”起来，实现信息共享，重构社会信任。

（1）产品特点

- 确保交易的真实性和公平性
- 制止“一房多租”的欺诈行为出现
- 简化流程，有效保障租赁交易参与者的权益
- 建立良好的信息同步机制，实现房源信息的数据共享

（2）应用价值

● 确保房源真实

传统的住房租赁市场中，市场参与者良莠不齐，虚假房源普遍存在。区块链带来了住房租赁业务模式的革新，挂牌房源信息、房屋租赁合同信息将得到多方验证，不得篡改，解决租房场景最核心的“真人、真房、真住”的问题，让整个租赁流程变得可信。

● 多方信息可追溯

将房产证等证件上链，可校验信息的安全性。由出租方、承租方、金融机构等多个节点共同维护智能合约（包括租房合同等）和分布式账本（每月租金流水等），实现租金进度共享和租赁行为可追溯。

5 Tokenstring 的经济和社会效益

5.1 为实体经济的发展注入新活力

TokenString 协议最初是作为一个通过高度通用的智能语言提供的链上契约、提现限制和金融合约，赌博市场等高级功能的升级版密码学货币来构思的。

TokenString 协议将不直接“支持”任何应用，但图灵完备编程语言的存在意味着理论上任意的合约都可以为任何交易类型和应用创建出来。

关于 TokenString 更有趣的是，TokenString 协议比单纯的货币走得更远，围绕去中心化存储，去中心化计算和去中心化预测市场以及数十个类似概念建立的协议和去中心化应用，有潜力从根本上提升计算行业的效率，并通过首次添加经济层为其它的 P2P 协议提供有力支撑，最终，同样会有大批与金钱毫无关系的其他应用出现。

TokenString 协议实现的任意状态转换概念提供了一个具有独特潜力的平台；与封闭式的，为诸如数据存储，赌博或金融等单一目的设计的协议不同，TokenString 从设计上是开放式的，并且我们相信它极其适合作为基础层服务于在未来出现的极其大量的金融和非金融协议。

Tokenstring 系统着眼于产业需求及产业痛点，基于区块链基础链技术为企业和应用开发者提供创新解决方案，服务于实体经济，将为实体经济乃至整体经济提供新的机遇，注入新的活力。

Tokenstring 系统适应新时代产业和经济发展要求，推助传统产业和实体经济的高质量发展：

提高信息可信度，帮助传统产业把握实现“产业协作环节信息化”的机遇，并解决营销环节中的信誉度等问题。

为企业提供强大的、无需自建、保证维护、智能化的创新管理系统，降低企业创新和运营成本。

实现区块链技术与产业的深度融合，使交易变得便捷，提高整个产业链的协同效率和交易效率，从而降低整体产业发展成本。

5.2 用技术重建和巩固社会信任

在实体经济领域，信任机制依托于具体的机构和个人，依赖于自我和监管的约束，进入互联网时代，网络交易信息的不对称性等原因使得信任机制不断被削弱，薄弱的信任成为当今社会发展的一大痛点，亟待突破。

而在 Tokenstring 系统中，信任关系的建立不再基于“人品”，而是基于技术机制。在区块链中，数据需要被多方验证，同时不可篡改，基本上可以有效地保障数据的真实性。由于区块链的加

密性和不可篡改性，交易双方都形成了可信任的数据，不再需要一次次地协商和对彼此信誉进行调查、审核，极大地提升了社会效率。区块链技术在农产品溯源、工业数据的流动等领域的应用帮助供应商和消费者建立相互信任机制。Tokenstring 系统将不再局限于个别领域，目标在健康医疗、交通运输、数字身份、新能源汽车、有机农业、分布式能源、时尚、食品、商业、金融、游戏等行业推广落地应用，为更多的应用场景提供坚实的区块链基础设施，全方位建立和巩固交易或合作双方的相互信任。