



# 第四章、区块链应用与发展趋势

何德彪

武汉大学

国家网络安全学院



# 目 录

- 4.0. 引言
- 4.1. 区块链应用的价值
- 4.2. 区块链应用的判断准则
- 4.3. 区块链应用场景
- 4.4. 基于区块链的防伪系统
- 4.5. 基于区块链的产品溯源系统
- 4.6. 区块链发展趋势

# 目 录

## 4.0. 引言

4.1. 区块链应用的价值

4.2. 区块链应用的判断准则

4.3. 区块链应用场景

4.4. 基于区块链的防伪系统

4.5. 基于区块链的产品溯源系统

4.6. 区块链发展趋势

## 4.0 引言

比特币作为区块链技术的第一个应用,其出现为区块链技术在众多领域的使用和推广拉开了序幕。从最初的加密数字货币到后来的金融应用,再到近年来在各大行业领域的广泛使用,区块链技术正以其独特的价值深入影响和改变人们的认知与生活。

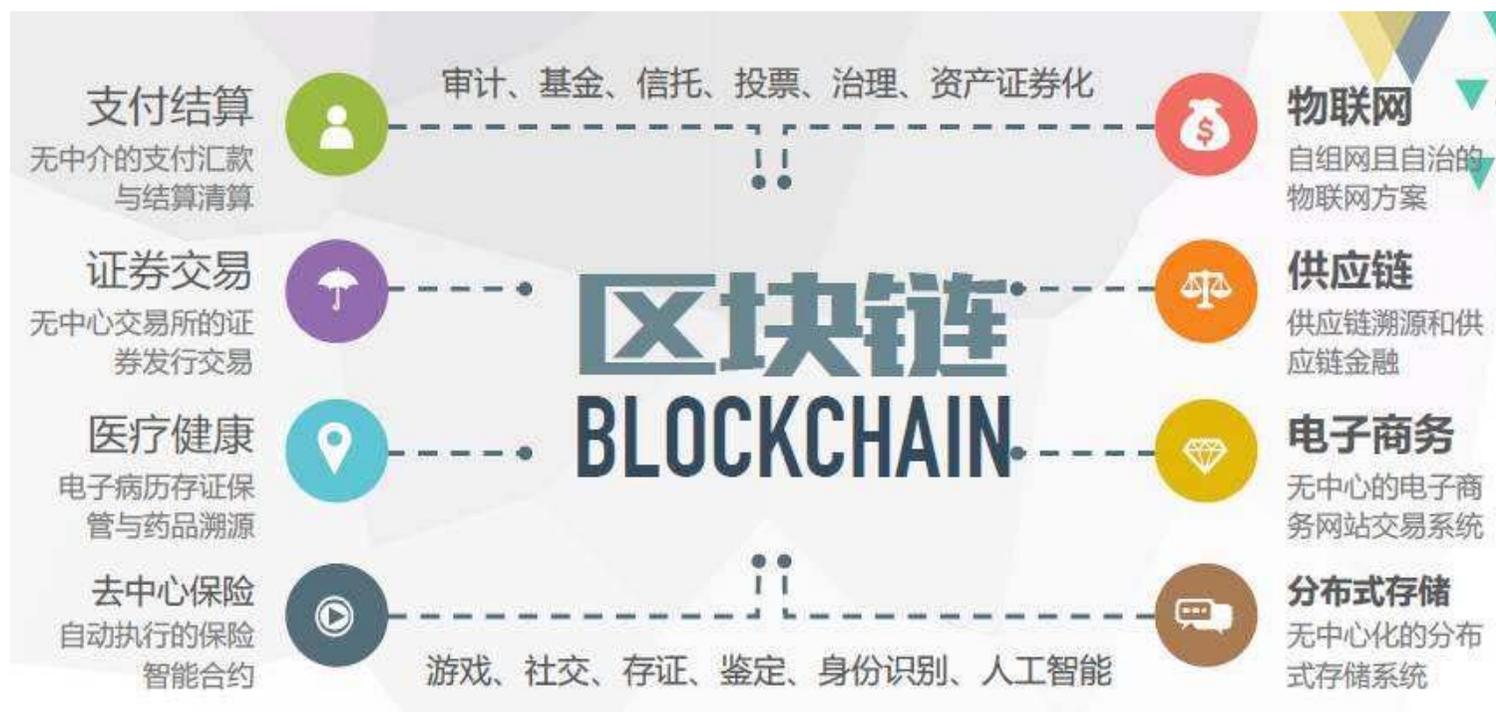


图4.1. 区块链应用场景示意图

## 4.0 引言

从图中我们可以看到,区块链具体应用领域在不断扩展,而这正是由于我们对区块链的认识和理解不断深入而逐步发展的。最初我们只是片面地认为区块链只用于虚拟货币交易,然而随着对其链式结构原理和不可篡改等特性的了解,我们惊喜地发现区块链适用的交易其实不只局限于货币,一切金融界的交易都可以用区块链来记录。

紧接着随着我们对区块链传递信任本质的领悟,大家恍然大悟,需要传递信任的地方就需要区块链,金融业只是区块链应用场景的一个分支。由此区块链的应用领域一下被扩展到各种行业:供应链、政务服务、物联网、新能源,甚至庞大的互联网也只能说是区块链领域的一个分支。

# 目 录

- 4.0. 引言
- 4.1. 区块链应用的价值
- 4.2. 区块链应用的判断准则
- 4.3. 区块链应用场景
- 4.4. 基于区块链的防伪系统
- 4.5. 基于区块链的产品溯源系统
- 4.6. 区块链发展趋势

## 4.1 区块链应用的价值

区块链提供一种在不可信环境中,进行信息与价值传递交换的机制,是构建未来价值互联网的基石,也符合我国十九大以来一直提倡的为实体经济提供可信平台。区块链发展到现在,我们可以从以下几个方面来分析其应用的方向:

- 从应用需求视角可以看到,区块链行业应用正加速推进。金融、医疗、数据存证/交易、物联网设备身份认证、供应链等都可以看到区块链的应用。娱乐、创意、文旅、软件开发等也有区块链的尝试。
- 从市场应用来看,区块链也逐步成为市场的一种工具,主要作用是减少中间环节,让传统的或者高成本的中间机构成为过去进而降低流通成本。企业应用是区块链的主战场,具有安全准入控制机制的联盟链和私有链将成为主趋势。区块链也将促进公司现有业务模式重心的转移,有望加速公司的发展。同时,新型分布式协作公司也能以更快的方式融入商业体系。

## 4.1 区块链应用的价值

- 从底层技术来讲,有望推进数据记录、数据传播和数据存储管理模式的转型。区块链本身更像一种互联网底层的开源协议,在不远的将来会触动甚至会最后取代现有的互联网底层的基础协议(建筑在现有互联网底层之上,一个新的中间层,提供可信的有宿主的有价值的数据)。把信任机制加到这种协议里,将会是一个很重大的创新。在区块链应用安全方面,区块链安全问题日渐凸显,安全防卫需要技术和管理全局考虑,安全可信是区块链的核心要求,标准规范性日显重要。
- 从服务提供形式来看,云的开放性和云资源的易获得性,决定了公有云平台是当前区块链创新的最佳载体,利用云平台让基于区块链的应用快速进入市场,获得先发优势。区块链与云计算的结合越发紧密,有望成为公共信用的基础设施。

## 4.1 区块链应用的价值

- 从社会结构来看,区块链技术有望将法律、经济、信息系统融为一体,颠覆原有社会的监管和治理模式,组织形态也会因此发生一定的变化。虽然区块链技术与监管存在冲突,但矛盾有望进一步调和,最终会成为引领人们走向基于合约的法治社会的工具之一。

什么领域适合区块链技术? 我们认为在现阶段适合的场景有三个特征: 第一,存在去中心化、多方参与和写入数据需求; 第二,对数据真实性要求高; 第三,存在初始情况下相互不信任的多个参与者建立分布式信任的需求。

# 目 录

- 4.0. 引言
- 4.1. 区块链应用的价值
- 4.2. 区块链应用的判断准则
- 4.3. 区块链应用场景
- 4.4. 基于区块链的防伪系统
- 4.5. 基于区块链的产品溯源系统
- 4.6. 区块链发展趋势

## 4.2 区块链应用的判断准则

### 4.2.1 判断准则



- ① Immutability
- ② Visibility and Transparency
- ③ Trust
- ④ Identity
- ⑤ Distribution
- ⑥ Workflow
- ⑦ Transaction
- ⑧ Historical record
- ⑨ Ecosystem
- ⑩ Efficiency

## 4.2 区块链应用的判断准则

### 4.2.1 判断准则

#### 1.Immutability

(不变性)

- ✓ 是否支持数据更新
- ✓ 区块链：
  - (1). 链上数据不可篡改；
  - (2). 资源消耗大；

#### 2.Visibility and

Transparency

(可见性和透明性)

- ✓ 是否要求数据公开透明可验证
- ✓ 区块链：
  - (1). 链上数据公开透明；
  - (2). 可通过脚本进行审计验证；

#### 3.Trust

(信任)

- ✓ 是否依赖可信中心或要求实体间信任
- ✓ 区块链：
  - (1). 去中心化、去信任；
  - (2). 智能合约实现托管；
  - (3). 适合 workflow 复杂、多方协作的应用

#### 4.Identity

(身份)

- ✓ 是否要求匿名(隐私保护)
- ✓ 区块链：
  - (1). 匿名性(公钥-地址)；
  - (2). 参与者签名交易

## 4.2 区块链应用的判断准则

### 4.2.1 判断准则

#### 5. Distribution

##### (分布性)

- ✓ 是否依赖分布式节点
- ✓ 区块链
  - (1). 系统可靠性(无单点失效)；
  - (2). 数据安全性(加密、共识机制)；
  - (3). 系统完整性(共识机制)；



#### 6. Workflow

##### ( workflow )

- ✓ 是否有严格的延迟限制，是否支持交易撤销，是否支持可信脚本
- ✓ 区块链：
  - (1). 交易延迟上链(验证)；
  - (2). 灵活可编程的脚本机制；
  - (3). 脚本机制计算、存储开销大；



#### 7. Transaction

##### (交易)

- ✓ 是否需要交互交易
- ✓ 区块链：
  - (1). 交易型的交互方式；
  - (2). 使用概念桥将交互方式转换为交易型；

## 4.2 区块链应用的判断准则

### 4.2.1 判断准则

#### 8. Historical record (历史纪录)

- ✓ 是否要求可获取历史记录
- ✓ 区块链：  
历史纪录可获取，不适合  
存储诸如个人信息(个人信息  
可更改)



#### 9. Ecosystems (系统性)

- ✓ 是否用于解决系统  
问题
- ✓ 区块链：  
能解决信任问题，  
更适用于系统非单个  
实体.

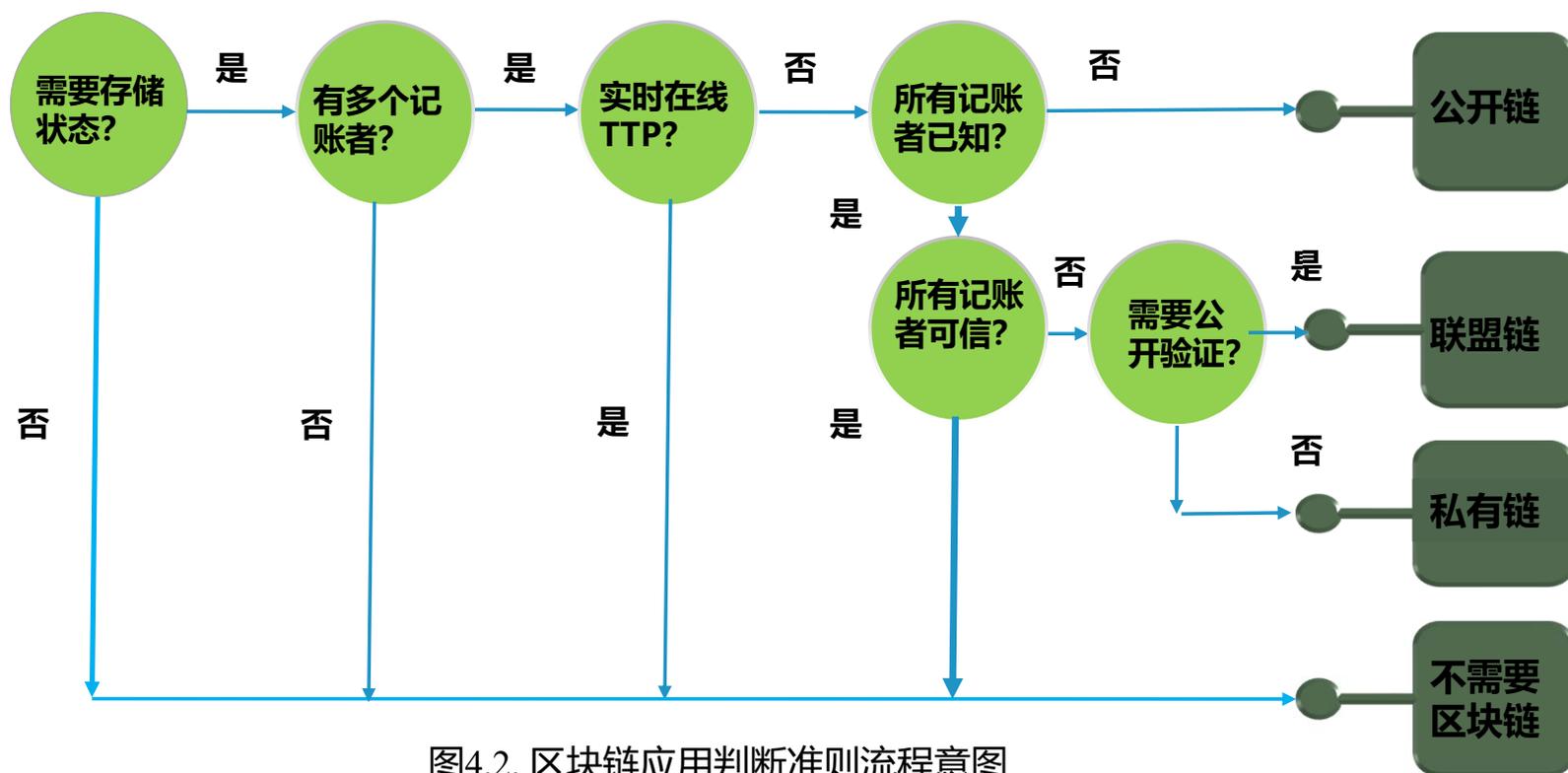


#### 10. Efficiency (效率)

- ✓ 是否要求极高效率
- ✓ 区块链实现效率低
  - (1).框架：(签名交易带来  
以下问题：密钥管理、密钥  
安全、设备性能、网络访问);
  - (2).数据结构：链式结构  
导致低搜索效率
  - (3).拜占庭错误容忍

## 4.2 区块链应用的判断准则

### 4.2.1 判断准则



## 4.2 区块链应用的判断准则

### 4.2.2 案例分析

#### 传统供应链管理

基本要素：1. 供应商 2. 生产商 3. 分销商 4. 销售商 5. 客户

四个流程：

- ① **物资流通**：物资的流通过程是由供应商从左至右指向客户；
- ② **商业流通**：买卖的流通过程，如接受订货、签订合同等商业流程供应商、客户间双向流动；
- ③ **信息流通**：商品及交易信息的流通供应商、客户间双向流动；
- ④ **资金流通**：货币的流通过程由客户由右至左指向供应商；

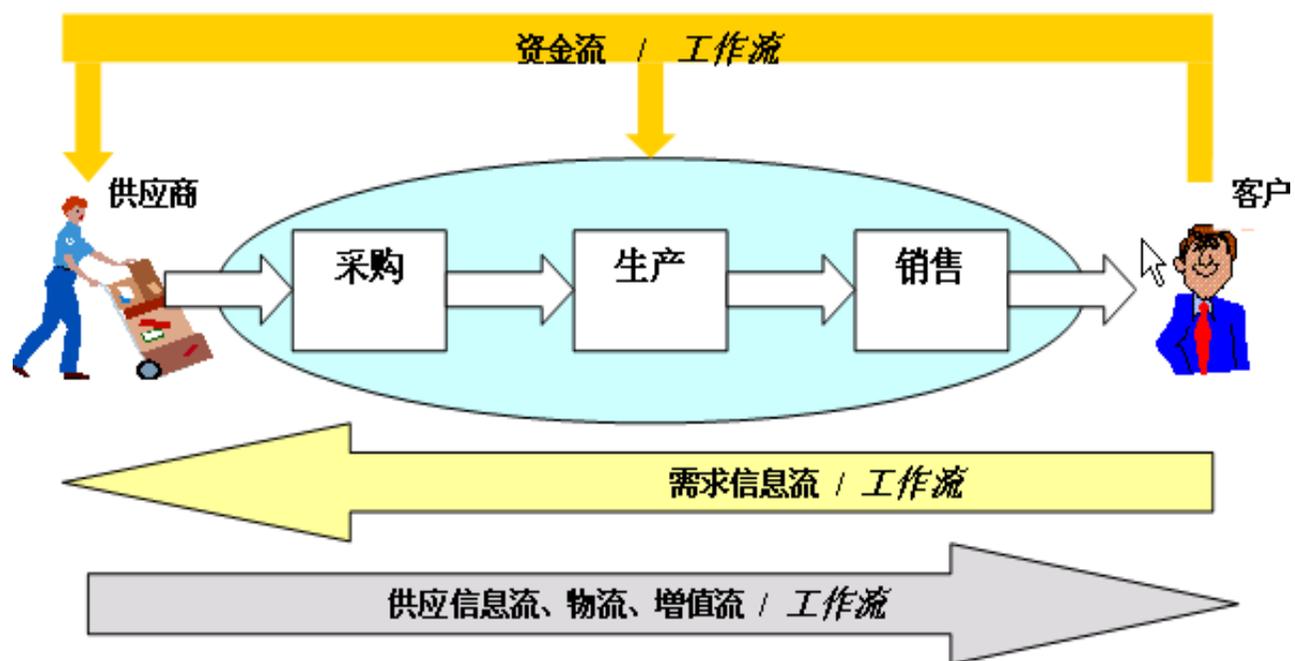
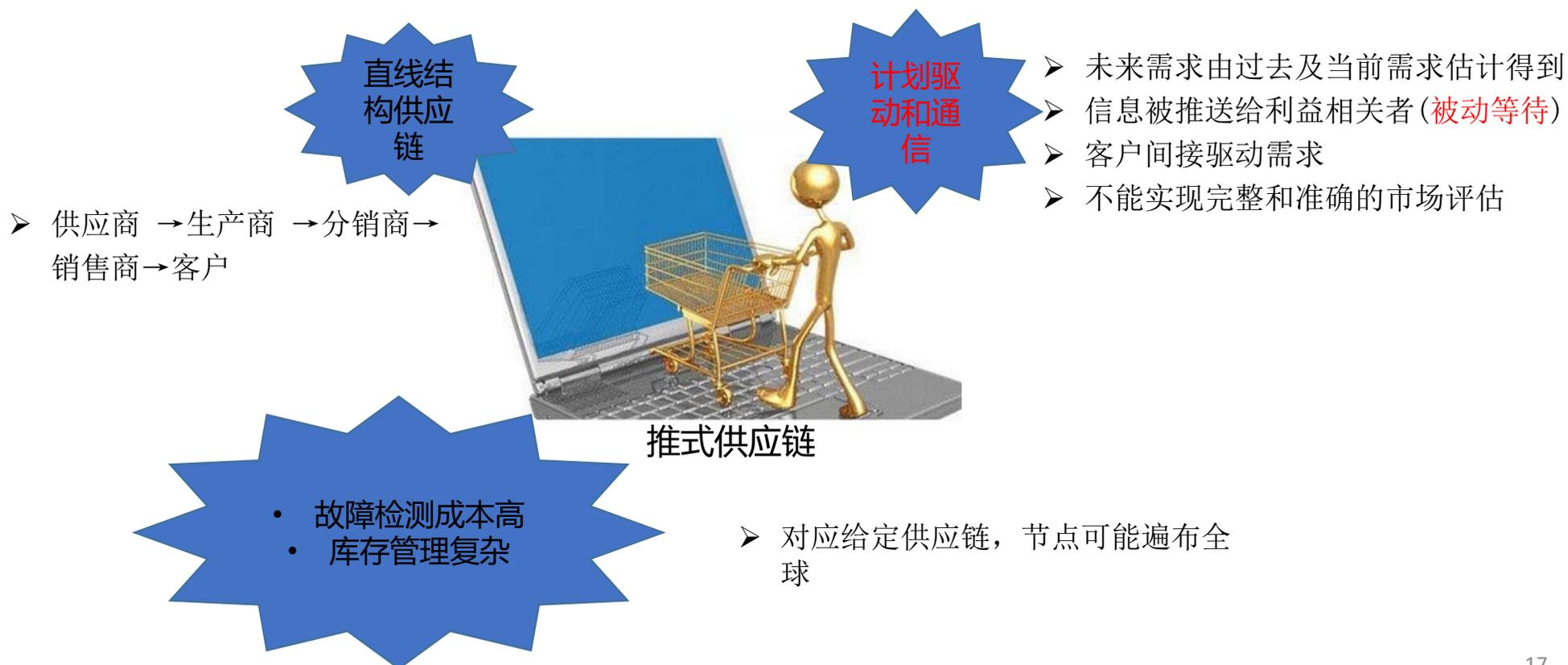


图4.3. 传统供应链流程图

## 4.2 区块链应用的判断准则

### 4.2.2 案例分析

#### 不足之处



## 4.2 区块链应用的判断准则

### 4.2.2 案例分析

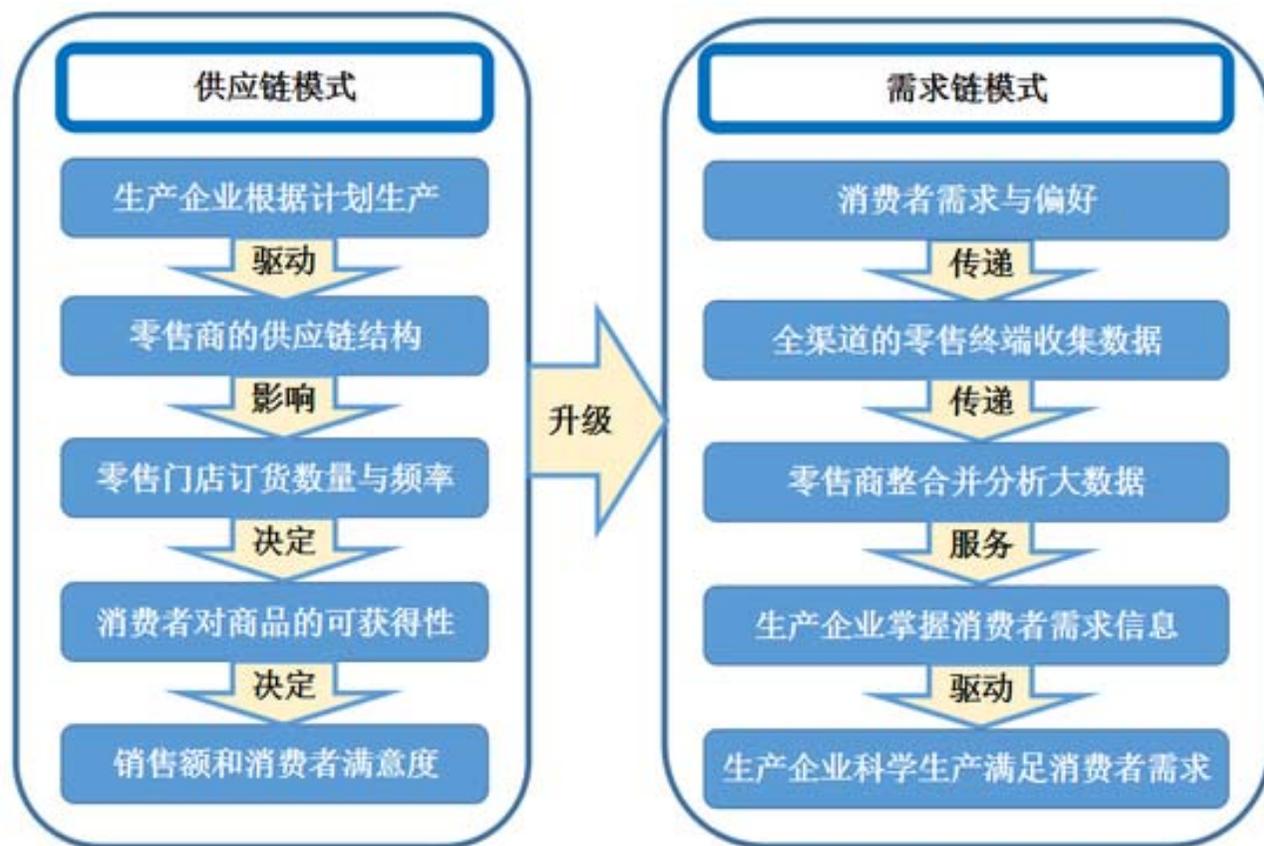
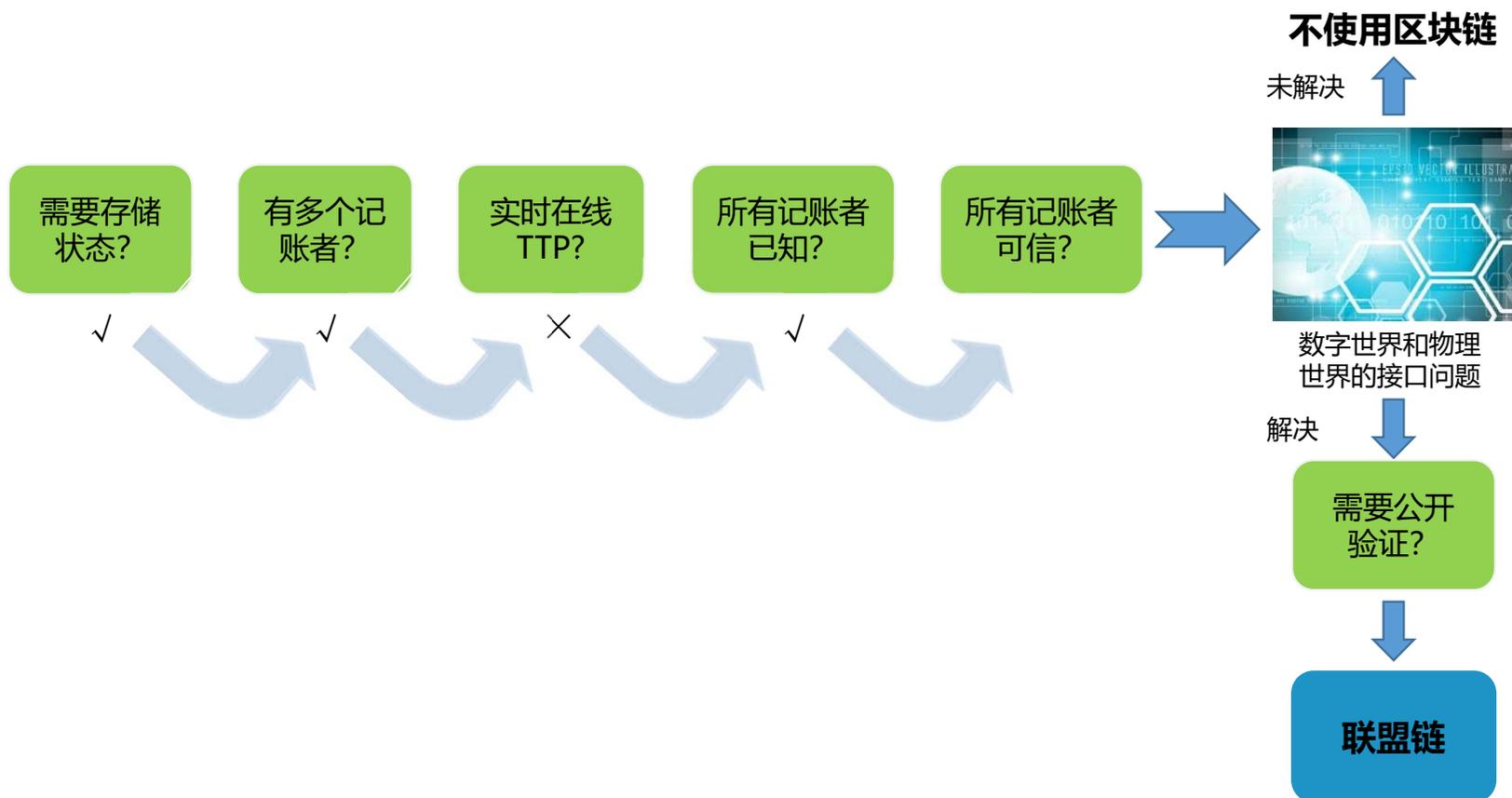


图4.4. 基于区块链的供应链示意图

## 4.2 区块链应用的判断准则

### 4.2.2 案例分析



## 4.2 区块链应用的判断准则

### 4.2.2 案例分析

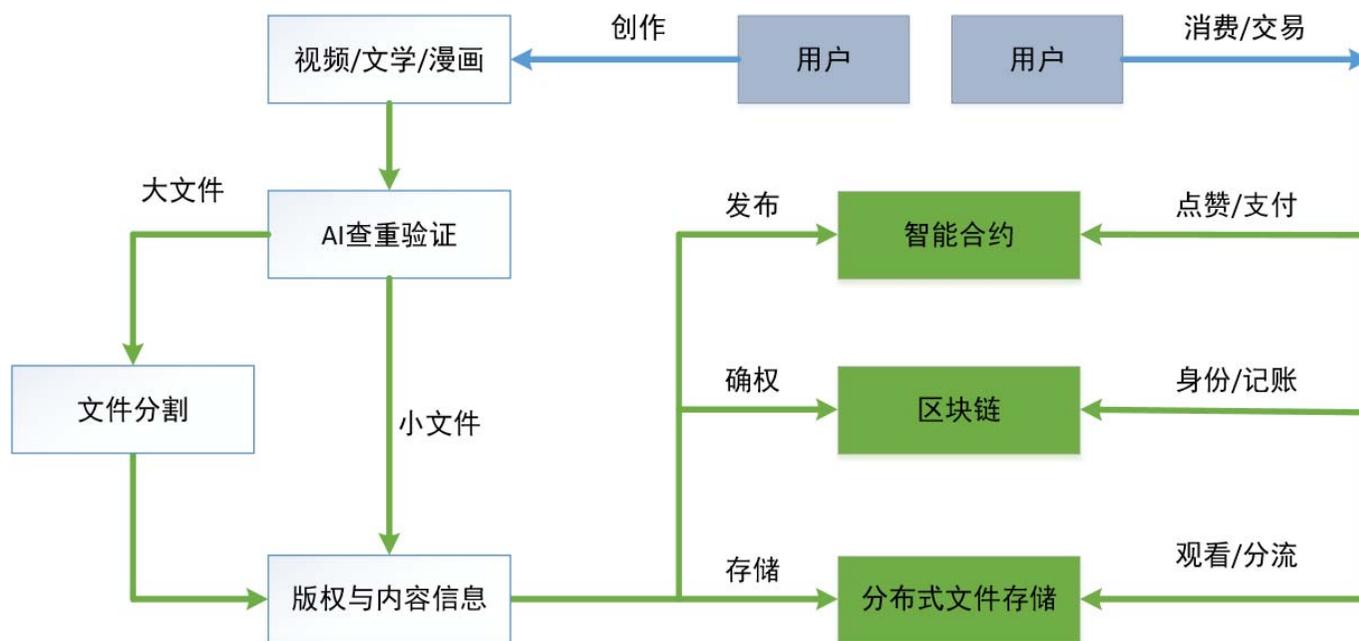


图4.5. 基于区块链的数字版权保护系统示意图

# 目 录

- 4.0. 引言
- 4.1. 区块链应用的价值
- 4.2. 区块链应用的判断准则
- 4.3. 区块链应用场景
- 4.4. 基于区块链的防伪系统
- 4.5. 基于区块链的产品溯源系统
- 4.6. 区块链发展趋势

## 4.3 区块链应用场景

高盛在 2016 年发布的一份区块链产业报告中指出,区块链独特的性质使得它不仅具有潜力优化现有市场,也有能力重构市场和创造新市场,具体包括以下几点:

- 在创造新市场方面,其代表案例如个体家庭住宿的兴起,至 2020 年,30 亿 ~ 90 亿美元的新生市场订房费用增量,区块链可以安全地储存和整合用户的在线交易信息,并检查身份验证和支付认证的历史记录,使得各方建立信任更加容易。
- 在创造性地重构市场方面,其代表案例如智能电网的分布式售电系统,会带来价值 25 亿 ~ 70 亿美元的美国分布式能源市场,区块链可以连接本地的能源生产者(比如有太阳能板的邻居)与该地区的消费者,使得分布式的实时能源交易市场成为可能。

## 4.3 区块链应用场景

- 针对优化现有市场,代表案例如金融结算场景,采用区块链系统可以显著缩短交易的结算时间,甚至是从几天缩减到数小时,这也可以帮助减少全流程的资本需求、运营成本 and 托管费用,实现每年全球 110 亿 ~ 120 亿美元的成本节约。

在未来 5 ~ 10 年,区块链有可能触及很多行业,最可能产生颠覆性的行业包括金融业、共享经济和社交网络、存储和内容分发网络等。

## 4.3 区块链应用场景

### 4.3.1 面向可编程货币的应用



目前区块链技术最广泛、最成功的运用是以比特币为代表的数字货币.自比特币诞生以后,已经陆续出现了**数千种的数字货币**,围绕着数字货币生成、存储、交易形成了较为庞大的产业链生态.一些国家、组织也陆续研发基于区块链的数字货币.

2019年6月18日下午5时,**Facebook发布加密货币天秤币(Libra)**,宣称其目标是募集100个参与成员,每个成员注入资金1000万美元作为“初始储备”,今后每当有人通过Libra系统将普通货币转换为“天秤币”,Libra储备金将“自动增加”,“天秤机构”将把储备金存入各国美元、英镑、欧元、日元等的账户,以确保储备金的稳定和“天秤币”不至于像现有加密货币般高度不稳定.

2019年10月28日,中国国际经济交流中心副理事长黄奇帆在首届外滩金融峰会上表示,**中国央行推出的数字货币是基于区块链技术做出的全新加密电子货币体系**,将采用双层运营体系,即人民银行先把DCEP兑换给银行或者是其他金融机构,再由这些机构兑换给公众.

## 4.3 区块链应用场景

### 4.3.2 面向可编程金融的应用

#### 区块链的优势：

- (1)减少中间环节，降低交易成本，提高交易效率，简化大量手工金融服务流程；
- (2)提升数据安全性.

#### 1. 支付清算：以个体银行为中心，时间长，易出错.

2016年8月，微众银行联合上海华瑞银行推出微粒贷机构间对账平台，这也是国内首个在生产环境中运行的银行业联盟链应用场景.

随后，洛阳银行、长沙银行也相继接入机构间对账平台，通过区块链技术，优化微粒贷业务中的机构间对账流程，实现了准实时对账、提高运营效率、降低运营成本等目标.

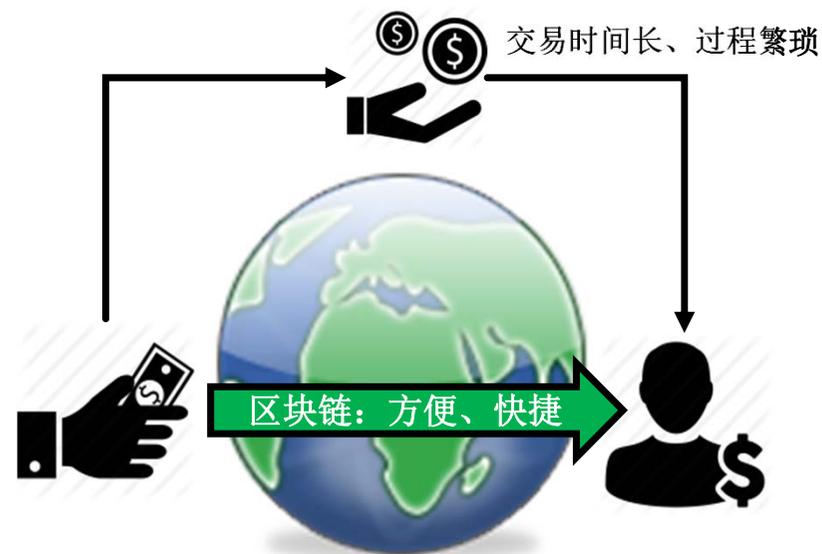


图4.6. 区块链在支付清算中的应用

## 4.3 区块链应用场景

### 4.3.2 面向可编程金融的应用

2. 跨境支付：以第三方支付公司为中心，记账周期长，交易手续费高。

➤ **Ripple支付体系**已经开始了实验性应用，主要为加氟联盟的成员商业银行和其他金融机构提供基于区块链协议的外汇转账方案。

➤ 国内金融机构中，招商银行落地首个区块链跨境支付应用，民生银行、中国银行等也在推进项目。

3. 数字票据：中心化的数字票据面临真实性难保证，违规交易频发，信用风险较高等问题。

➤ 国际区块链联盟R3联合以太坊、微软研发了一套基于区块链的商业票据交易系统。

➤ 2017年1月18日，海航集团下属供应链金融服务平台“海平线”，宣布国内首个票据行业区块链应用“海票惠”上线。该产品的上线，将大大提高票据流转的高效性和安全性。

## 4.3 区块链应用场景

### 4.3.2 面向可编程金融的应用

4. 资产证券化：传统的资产证券化面临数据真实性难保证、对账清算慢、融资成本高等问题。

区块链去中介化、共识机制、不可篡改的特点，增加数据流转效率，减少成本，实时监控资产的真实情况，保证交易链条各方机构对底层资产的信任问题。国内外各大金融机构和交易所都在开展区块链技术在证券交易方面的应用研究，探索利用区块链技术提升交易和结算效率。

- 纳斯达克证券交易所目前已正式上线了FLinq区块链私募证券交易平台。此外，纽交所、澳洲交易所、韩国交易所也在积极推进区块链技术的探索与实践。
- 2018年12月20日，交通银行依托区块链技术打造的国内首个资产证券化系统——“链交融”正式上线，首批用户同步上链。
- 国内多家金融机构、百度、京东、蚂蚁金服等也在积极推进基于区块链技术的资产证券化业务。

## 4.3 区块链应用场景

### 4.3.2 面向可编程金融的应用

#### 5. 保险业务：传统的保险业务面临成本高、理赔难、效率低等问题。

在基于区块链的保险业务系统中，个人的健康状况、事故记录等信息可能会上传至区块链中，使保险公司在客户投保时可以更加及时、准确地获得风险信息，从而降低核保成本、提升效率。

- 英国的区块链初创公司EdgeLogic正与Aviva保险公司进行合作，共同探索对**珍贵宝石提供基于区块链技术的保险服务**。
- 国内的阳光保险于2016年采用区块链技术作为底层技术架构，推出了“阳光贝”积分，成为国内第一家落地区块链应用的保险公司。
- 中国平安、众安保险、中国人寿等多家保险公司也在推进区块链技术应用落地。

## 4.3 区块链应用场景

### 4.3.3 面向可编程社会的应用

#### 1. 区块链+电子医疗:

- 病例数据掌握者是患者，而不是某个医院或第三方机构；
- 方便病人可以跨医院就医，并且可以做健康规划；

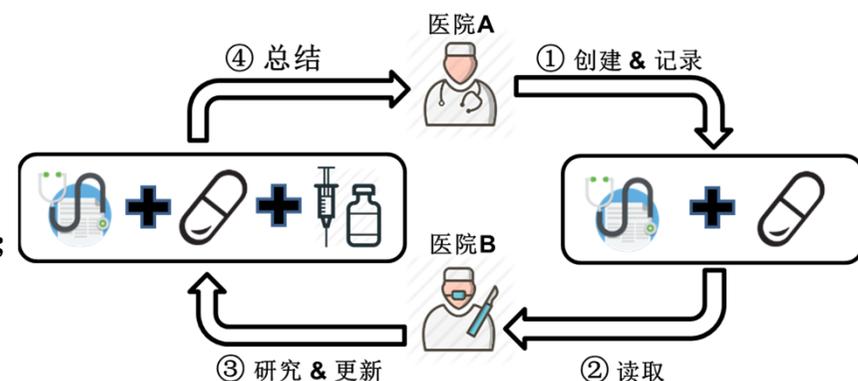


图4.7. 区块链+电子医疗场景示意图

电子健康病例(EHR)、DNA钱包、药品防伪等都是区块链技术可能的应用领域。

国外如飞利浦医疗、Gem 等医疗巨头和Google、IBM等科技巨头都在积极探索区块链技术的医疗应用，也有Factom、BitHealth、BlockVerify、DNA.Bits等区块链技术公司参与其中。

国内，阿里健康与常州市合作了医联体+区块链试点项目，众享比特、边界智能等区块链技术创业公司也在布局相关项目。

## 4.3 区块链应用场景

### 4.3.3 面向可编程社会的应用

#### 案例：基于区块链的电子病例

##### 传统电子病例存在的问题：

- 患者的私密信息都存储于医疗部门的中心化数据库或者文件柜里，信息泄露情况时有发生；
- 病历数据的质量问题是医疗行业面临的一大问题，错误的数据在很大程度上会导致误诊。

##### 基于区块链的电子病例：

区块链电子病历将病人的诊疗记录加密的存放在区块链中，显著地**促进医疗信息的共享**，**创造了安全、可信和便捷的医疗记录**，具有高度的完整性和可信性，保证了数据的有效性和安全性，使得医院、和医院之间能够实现连接并且及时无缝分享信息，**而无需担心信息被泄露或者被篡改(对吗?)**。

## 4.3 区块链应用场景

### 4.3.3 面向可编程社会的应用

#### 案例1、阿里健康常州市医疗

**区块链项目：**2018年8月，阿里健康宣布与常州市医联体达成共识，合作开展区块链项目试点，旨在将新兴区块链技术应用于医联体底层技术架构体系中，实现当地医疗机构之间安全可控的数据互联，用安全有效的方式，**解决医疗机构的“信息孤岛”问题。**

### 阿里健康在医联体场景下的区块链解决方案



图4.8. 医联体场景下区块链应用场景示意图

## 4.3 区块链应用场景

### 4.3.3 面向可编程社会的应用

#### 2. 区块链+ 能源管理

分布式能源的发展带来的一个问题是**微电网的管理以及与现有的中央电网之间如何平衡**。区块链具有分布式账本和智能化的合约体系功能，能够将能源流、资金流和信息流有效地衔接，成为能源互联网落地的技术保障。

- 在国外，欧洲能源巨头TenneT、Sonnen、Vandebron也在与IBM合作运用区块链技术，将分布式弹性能源整合至电网，以确保供电平衡。
- 纽约初创LO3 Energy和ConsenSys合作，在纽约布鲁克林区实现了一个点对点交易、自动化执行、无第三方中介的能源交易平台，实现了10个住户之间的能源交易和共享。
- 国内也有一家能源区块链初创企业Energo Labs，提供基于微电网和区块链的P2P清洁能源生产和交易平台及解决方案，目前在菲律宾已经有落地的试点项目。

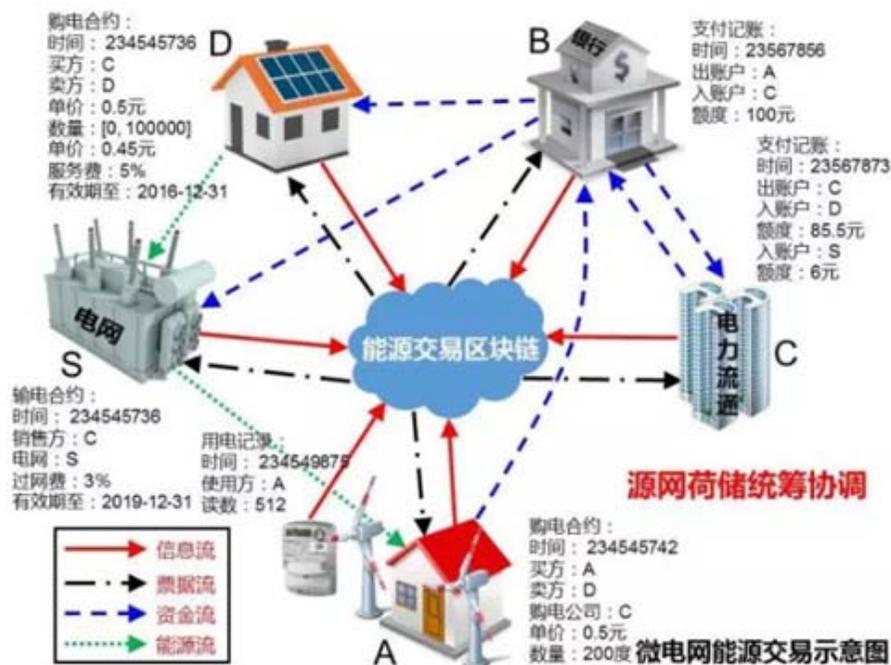


图4.9. 区块链在智能电网中应用场景示意图

## 4.3 区块链应用场景

### 4.3.3 面向可编程社会的应用

#### 3. 区块链 + IP版权&文化娱乐

互联网生态里知识产权侵权现象严重，数字资产的版权保护成为了行业痛点。利用区块链技术，能将文化娱乐价值链的各个环节进行有效整合、加速流通，缩短价值创造周期；同时，可实现数字内容的价值转移，并保证转移过程的可信、可审计和透明，有效预防盗版等行为。

- 国外如Blockai帮助艺术工作者在区块链上注册作品版权；Mediachain针对图像作品进行认证和追溯；Ascribe进行知识产权登记；Decent发布了一个去中心化的数字版权管理解决方案等。
- 在国内，海螺区块链与“猪八戒网”合作完成了基于海螺链构建的OneFair平台和猪八戒网的对接；亿书则瞄准的是数字出版行业，做一个集写作、出版、分享为一体的综合平台；ETChain泛娱链打造IP数字资产交易平台；另外像YOYOW、纸贵科技、物链、知产链IPChain等创业公司也都在涉足IP版权领域。

## 4.3 区块链应用场景

### 4.3.3 面向可编程社会的应用

#### 4. 区块链 + 公共服务&教育

在公共服务、教育、慈善公益等领域，档案管理、身份(资质)认证、公众信任等问题都是客观存在的，传统方式是依靠具备公信力的第三方作信用背书，但造假、缺失等问题依然存在。区块链技术能够保证所有数据的完整性、永久性和不可更改性，因而可以有效解决这些行业在存证、追踪、关联、回溯等方面的难点和痛点。

- 普华永道与区块链技术公司Blockstream、Eris合作提供基于区块链技术的公共审计服务；
- 索尼基于区块链的教育信息登记平台，和数软件针对教育行业的区块链项目等。
- BitFury与格鲁吉亚政府合作落地区块链技术土地确权；
- 蚂蚁金服区块链公益项目；

## 4.3 区块链应用场景

### 4.3.3 面向可编程社会的应用

#### 5. 区块链 + 供应链

查看货物的来源地，并且跟踪物流信息，防止造假.



图4.10. 区块链在供应链中应用场景示意图

## 4.3 区块链应用场景

### 4.3.3 面向可编程社会的应用

- **IBM在16年就推出了一个区块链供应链服务**，客户可以在云环境中测试基于区块链的供应链应用来追踪高价值商品，区块链初创企业Everledger使用了该项服务来推动钻石供应链实现透明度。
- 微软推出的区块链供应链项目**Project Manifest**也已经吸引了13家合作伙伴，行业涉及汽车零部件、医疗设备等。
- **Chronicled**利用区块链技术来帮助验证收藏类运动鞋；**BlockVerify**主打药品的追踪溯源等。
- 在国内，众安科技推出了一项基于区块链技术的**鸡养殖追踪系统**；
- 区块链初创公司食物优提供了一套基于区块链技术的**农场供应链客户系统**，已对接全球500多家农场，在提供验证溯源服务的同时，还会提供农业大数据分析，精准营销获客等服务，以增加服务附加值；
- 唯链(VeChain)开发了一个基于区块链技术的透明供应链平台，从奢侈品流通溯源入手，已经和10多个行业客户展开合作。
- .....

## 4.3 区块链应用场景

### 4.3.3 面向可编程社会的应用

#### 6. 区块链 + 共享经济

共享经济是“去中心化”的典型例子.但共享经济始终面临的一大问题便是信用缺失.

- 在共享经济领域，Airbnb、Uber和滴滴、摩拜等都在开展区块链项目，希望提升效率、降低成本.
- 创业公司中，焱(bi)特数字科技推出了运行在区块链上的物联网智能锁系统，以此切入共享经济领域.



图4.11. 区块链在共享经济中应用场景示意图

## 4.3 区块链应用场景

### 4.3.3 面向可编程社会的应用

#### 7. 区块链 + 社会公益

区块链上存储的数据，高可靠且不可篡改，天然适合用在社会公益场景。

- 公益流程中的相关信息，如捐赠项目、募集明细、资金流向、受助人反馈等，均可以存放于区块链上，在满足项目参与者隐私保护及其他相关法律法规要求的前提下，

**有条件地进行公示。**

- 支付宝与公益基金会合作，在其爱心捐赠平台上线设立了第一个基于区块链的公益项目，为听障儿童募集资金，帮助他们“重获新声”。

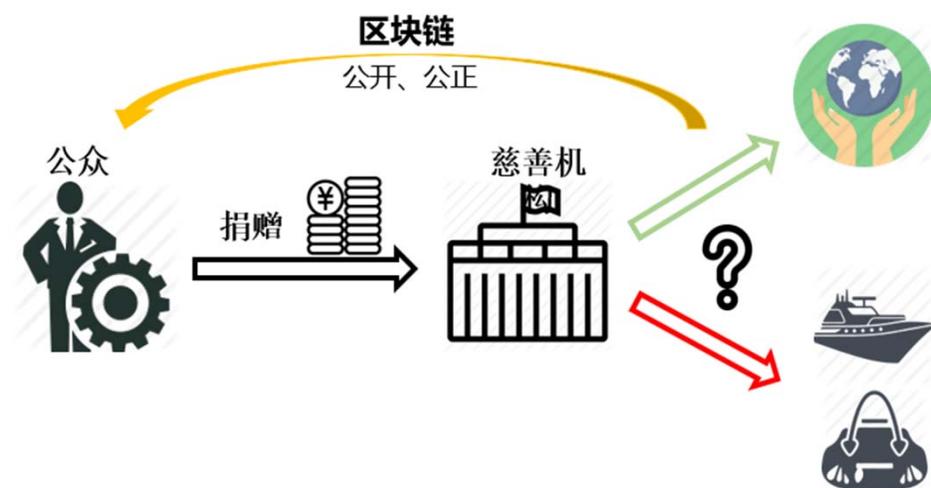


图4.12. 区块链在社会公益中应用场景示意图

## 4.3 区块链应用场景

### 4.3.3 面向可编程社会的应用

#### 8. 区块链 + 税收监管

基于区块链文件记录的不可篡改性，纳税人涉税行为在交易过程中被记录后，税务部门可以在事后进行检查，而不用担心信息不及时检查带来的信息失真问题。

- ① 交易数据与发票拥有公开、透明以及可追踪性；
- ② 减少因为人工疏忽而导致错开发票的情况。

这一方式可以节约大量的税收管理成本，并真正将纳税遵从的责任还给纳税人自己。

- 2018年8月10日，国家税务总局深圳市税务局与腾讯联合开出全国**首张区块链电子发票**。
- 2019年12月航天信息有限公司的“**基于区块链的电子发票系统**”项目入选工信部第四批网络安全技术应用试点示范项目。



图4.13. 区块链在税收管理中应用场景示意图

# 目 录

- 4.0. 引言
- 4.1. 区块链应用的价值
- 4.2. 区块链应用的判断准则
- 4.3. 区块链应用场景
- 4.4. 基于区块链的防伪系统
- 4.5. 基于区块链的产品溯源系统
- 4.6. 区块链发展趋势

## 4.4 基于区块链的防伪系统

### 4.4.1. 基于二维码+的防伪系统



图4.14. 基于二维码的防伪系统示意图

## 4.4 基于区块链的防伪系统

缺陷一

显示序列号

1. 不法商家可以直接盗取正牌商品的二维码，将该二维码复制数以千份；
2. 不法商家可以通过分析正牌商品的序列号各字段内容，即可伪造出类似的序列号，也就是能伪造或复制正牌商品的数据库；

## 4.4 基于区块链的防伪系统

### 缺陷二



扫描二维码后就能立即跳转到相应的网页页面(或者商家官方主页), 输入相关的查询信息, 便可以获取商品的信息等

不良商家通过修改链接, 伪造出与正牌网站内容相似的恶意网站, 伪装正品商家, 从而欺骗消费者。



图4.15. 基于二维码的防伪系统安全分析示意图1

## 4.4 基于区块链的防伪系统

### 缺陷三

数据库的可修改  
让在线验证不在  
可信



index

|    | 天荆石 |      | 惊电石 |      | 离火石 |      | 玲珑石 |      | 紫金石 |      | 青波石 |      | 长生石 |      | 玄冰石 |      | 符印  |
|----|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
|    | 玉石  | 产暴钻石 | 符印  |
| 1级 | 2   |      | 2   |      | 2   |      | 2   |      | 2   |      | 2   |      | 1   |      | 1   |      | 2   |
| 2级 | 4   |      | 3   |      | 3   |      | 3   |      | 3   |      | 3   |      | 3   |      | 3   |      | 3   |
| 3级 | 7   | 1    | 6   |      | 6   |      | 6   |      | 6   |      | 6   |      | 6   |      | 6   |      | 6   |
| 4级 | 14  | 1    | 13  |      | 13  |      | 13  |      | 13  |      | 13  |      | 11  |      | 11  |      | 13  |
| 5级 | 28  | 2    | 24  | 2    | 24  | 2    | 24  | 2    | 24  | 2    | 24  | 2    | 21  | 1    | 21  | 1    | 22  |
| 6级 | 56  | 4    | 49  | 4    | 49  | 4    | 49  | 4    | 49  | 4    | 49  | 4    | 44  | 3    | 44  | 3    | 45  |
| 7级 | 111 | 9    | 101 | 8    | 101 | 8    | 101 | 8    | 101 | 8    | 101 | 8    | 93  | 7    | 93  | 7    | 89  |
| 8级 | 221 | 18   | 208 | 17   | 208 | 17   | 208 | 17   | 208 | 17   | 208 | 17   | 197 | 16   | 197 | 16   | 177 |

数据库可信吗



图4.16. 基于二维码的防伪系统安全分析示意图2

## 4.4 基于区块链的防伪系统

### 4.4.2. 基于二维码+公钥密码+公众号的防伪系统

#### 实现方法

1. 签名嵌入到二维码中;
2. 使用公众号进行验证;

#### 存在问题

1. 在一定程度上解决缺陷一(二维码的伪造问题).
2. 可以解决缺陷二(官网的伪造问题).
3. 无法解决缺陷三(内部伪造问题).

## 4.4 基于区块链的防伪系统

### 4.4.3. 基于区块链的防伪系统

#### 优点一

相比于传统防伪标签等防伪技术，芯片具备不可复制性，将宝石证书存储在芯片上，正是利用这一特性。



复制芯片是不可行的。

图4.17. 基于区块链的防伪优点示意图1

## 4.4 基于区块链的防伪系统

### 优点二

1. 区块链上的数据具备不可篡改性和永久存在的特点，将证书生成的数字指纹存放在区块链上，保证了证书数据的唯一性。

2. 区块链数据的公开性，中心每发布一个证书，在区块链上就有一个与之相关的交易记录，那么所有人就能知道中心发布了多少个证书，所以证书的总数量就对市场是公开的，防止伪造产品的出现。



图4.18. 基于区块链的防伪优点示意图2

## 4.4 基于区块链的防伪系统

### 实现流程

1. 鉴定中心对宝石进行鉴定生成宝石证书

2. 鉴定中心将宝石鉴定证书(或者证书哈希值)通过智能合约发布到区块链中

3. 此智能合约被包含进区块链后, 获取该交易所在的区块头信息(区块高度、Block Hash、TxHash)



鉴定中心

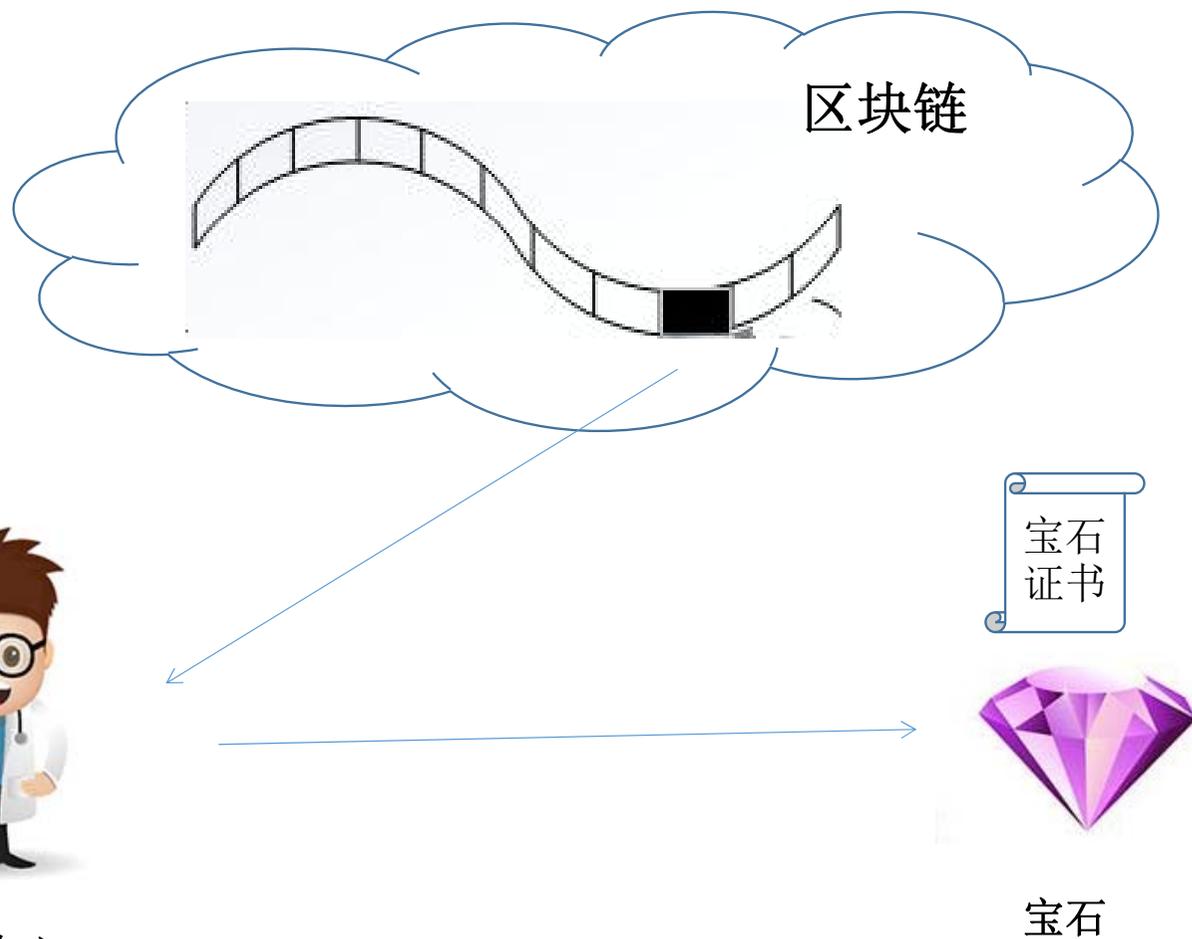


图4.19. 基于区块链的防伪系统工作流程示意图1

## 4.4 基于区块链的防伪系统

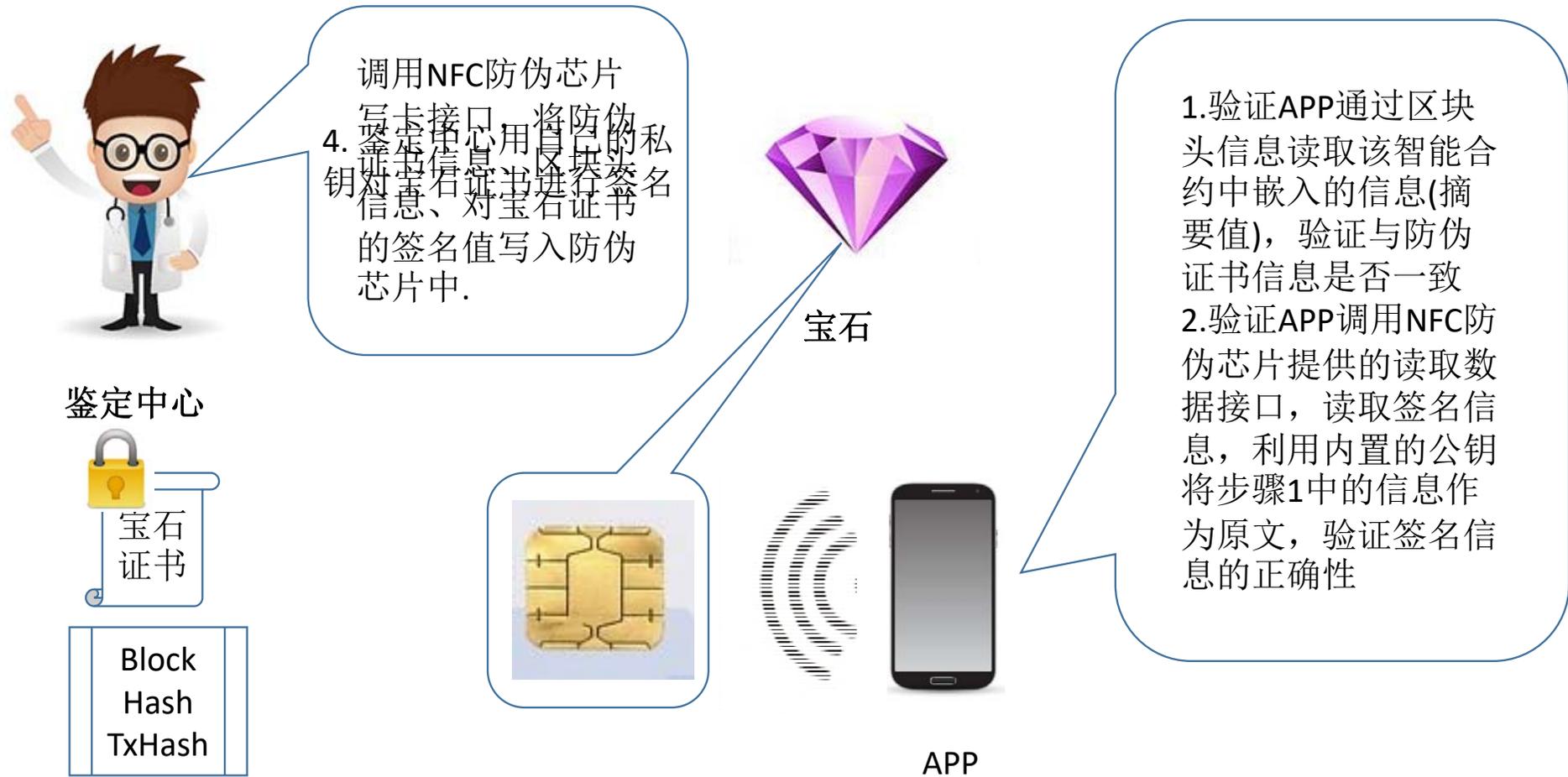


图4.20. 基于区块链的防伪系统工作流程示意图2

## 4.4 基于区块链的防伪系统

### 程序执行示意图

首先云链对出厂卡片进行验证, 并且初始化, 提供给客户进行写卡.

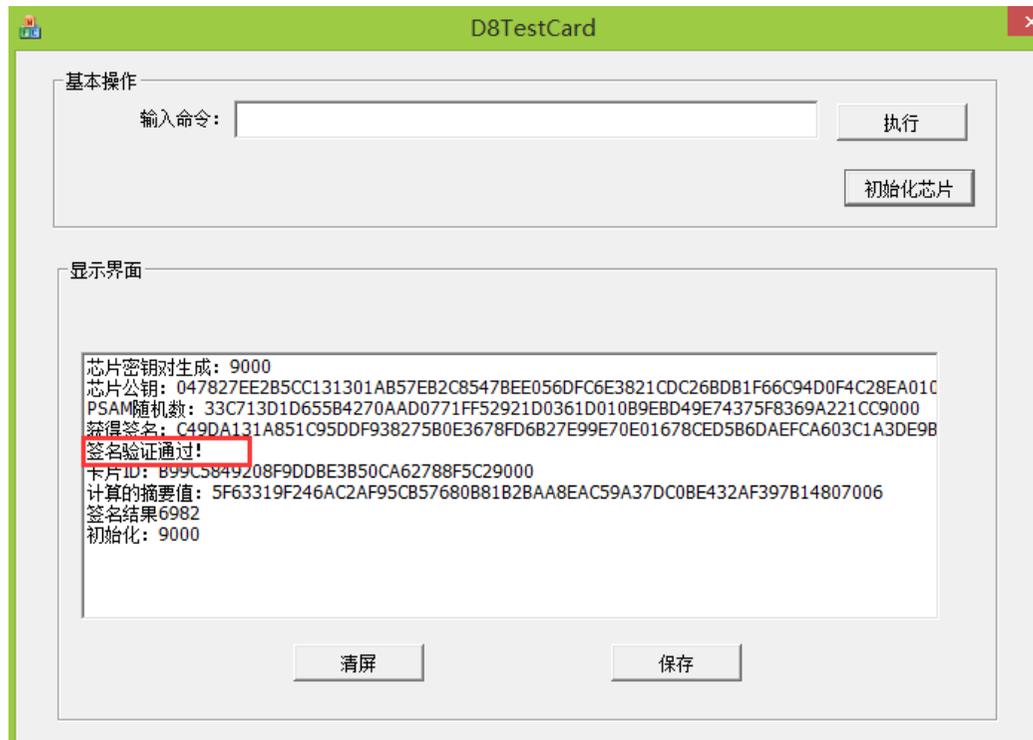


图4.21. 基于区块链的防伪系统程序执行示意图1

## 4.4 基于区块链的防伪系统

### 程序执行示意图

客户对云链提供的卡片进行防伪验证, 验证卡片是否确实是云链提供的芯片卡, 验证没问题, 则对卡片进行写卡操作.



The screenshot shows the 'D8TestCard' application interface. It is divided into several sections:

- 卡片操作 (Card Operation):** Contains input fields for '检验结论' (Inspection Conclusion) with value '碧玺界面', '总质量' (Total Weight) '3.28ct', '形状' (Shape) '圆刻面形', '颜色' (Color) '红', '外观特征' (Appearance Features) '主石1粒透明', '内部特征' (Internal Features) '天然包体', '折射率' (Refractive Index) '1.624-1.644', and '双折射率' (Birefringence) '0.020'. There are also fields for '鉴定者' (Appraiser) '安瑞' and '检查者' (Inspector) '何德彪'. On the right, there are fields for '检验号' (Inspection No.) 'Z00000000' and '检验码' (Inspection Code) '00000000', along with '选择图片' (Select Image) and '证书写入' (Certificate Write) buttons.
- 地址显示 (Address Display):** Includes '卡片地址' (Card Address) '未知卡片!! 等待验证' and '发证中心地址' (Issuing Center Address) '91FCCE1492C3EF1458680837EF31F560E40BD3F1', with a '刷新' (Refresh) button.
- 显示界面 (Display Interface):** A text area showing a log of operations: '初始化: 6982', 'XML写入成功', '图片成功写入!', '地址操作写入成功!', and '证书写入完成!'. Below this are '清屏' (Clear Screen) and '保存' (Save) buttons.

图4.22. 基于区块链的防伪系统程序执行示意图2

## 4.4 基于区块链的防伪系统

### 程序执行示意图

用户只需用我们提供的APP, 使用具有NFC/蓝牙功能的手机, 扫描产品所对应的芯片卡, 就能读取产品鉴定结果, 并且在手机上显示产品验证结果.

左图是产品通过所有鉴定的结果  
右图是假冒中心鉴定的结果



图4.23. 基于区块链的防伪系统程序执行示意图3

## 4.4 基于区块链的防伪系统

### 程序执行示意图

- ① 用户的手机界面显示真伪全部通过之后,我们的手机APP可以通过webservice查询到每个证书在区块链上的相关信息.
- ② 如果用户还是不放心,可以找第三方鉴定机构,重新鉴定产品.

|      |  |
|------|--|
| 证书总数 | 47   |
| 区块号  | 3585791  |
| 交易序号 | 11   |
| 发送者  | 0X91FCCE1492C3EF1458680<br>B37EF31F560E40BD3F1   |
| 接收者  | 0X14D8B824C897FAA5A9E92<br>CB494231ADAB5F033C2   |
| 证书摘要 | 0X02D5F6164B66FC2F9AB0D<br>6E8C4974F0C40C0DE38B841<br>6FD94AF378362D78ED556CD<br>C7C08D97DC0CD57497E1C8B<br>1974F88A58BB761E0B9ABB9<br>06B3201DBF65B80 |

图4.24. 基于区块链的防伪系统程序执行示意图4 53

# 目 录

- 4.0. 引言
- 4.1. 区块链应用的价值
- 4.2. 区块链应用的判断准则
- 4.3. 区块链应用场景
- 4.4. 基于区块链的防伪系统
- 4.5. 基于区块链的产品溯源系统
- 4.6. 区块链发展趋势

## 4.5 基于区块链的产品溯源

### 区块链+产品溯源

#### 核心痛点

市场上造假、售假的行为屡禁不止，优秀商家也常被仿冒. 用户无法确定产品信息的真假、假冒品的来源，也损害了商家的信誉和品牌形象. 但商品溯源的实施存在许多问题：

- 01 商品溯源要追溯生产环节、流通环节，必然要增加做信任背书的主体，协作难度更大。
- 02 中心化的商品信息系统安全性不足，也容易被篡改信息，信息可信度低。
- 03 供应链存在多个信息系统，会有信息孤岛问题，各系统之间信息核对繁琐复杂。
- 04 用户个人信息泄露现象严重，对商品购买产生信任危机。

## 4.5 基于区块链的产品溯源

### 溯源区块链技术优势

多方主体信任背书

区块链去中心化，降低了信任背书的难度，能组织到更多的供应链参与方，补充和共同维护更多的商品数据，提高用户的信任度。

溯源实现有效追责

区块链技术的不可篡改、时间戳等特性，让交易可追溯。供应链数据被篡改时，可实现有效追责。商品信息透明真实，根除假冒伪劣问题。

打破各方信息孤岛

供应链各方共同维护数据源，且公开透明，确保参与各方及时发现运行过程中的问题，及对应的解决办法，有助于提升供应链管理效率。

保护用户隐私信息

区块链在匿名性的基础上，还通过多种加密、验证方式等多种技术手段，有效地保护用户的个人隐私，提高其信任感。

## 4.5 基于区块链的产品溯源

举例1、农业：利用物联网和区块链技术，在生产端将温度、湿度等信息通过传感器传至区块链，在销售端利用微信等平台直接交易到终端消费者上手。



图4.25.基于区块链的智慧农业电商应用

从落地情况来看，零售巨头沃尔玛是先行者。沃尔玛这样的品牌商，食品安全至事关品牌信誉，因此十分看中供应链管理。近期，沃尔玛在北京设立了食品安全中心，联合IBM和清华大学，采用区块链技术追踪美国的包装产品和中国的猪肉，涉及到运往多个商店的数千包裹。

目前沃尔玛将养殖场、加工厂、物流等环节拉入到联盟链中，实时追踪食品质量、储存温度、运输细节等信息，由此判断商品是否真实、安全，以及它何时过期等情况。

## 4.5 基于区块链的产品溯源

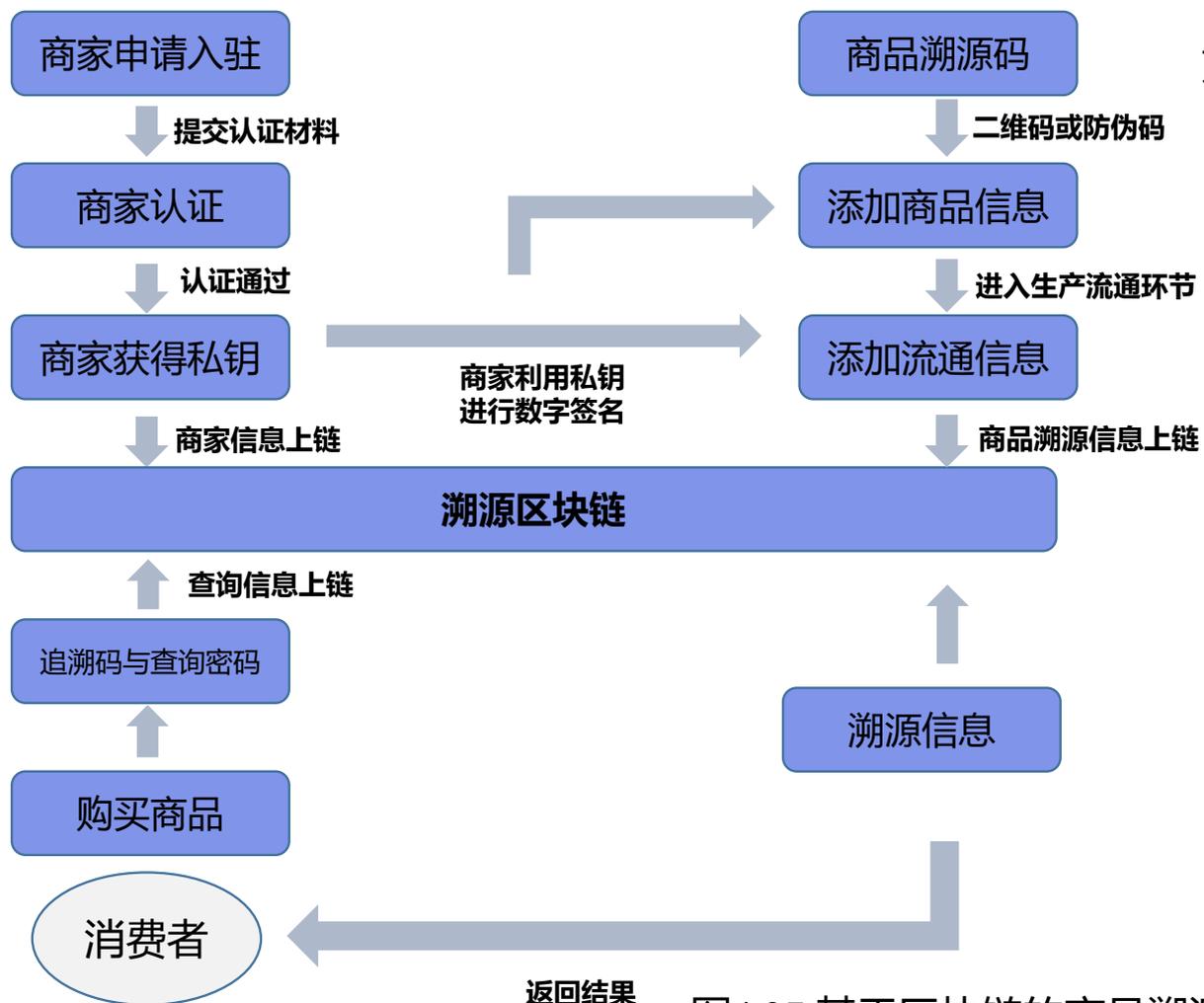
举例2、医药：从药企生产开始部署节点，在各个经销渠道流转信息上链，消费者扫码可回溯药品真伪。

举例3、珠宝：将宝石的来源、流转、所属权、地理位置等信息上传到区块链上，运用区块链技术不可篡改的特点，为每一颗宝石建立唯一的电子身份。



图4.26.区块链供应链管理落地案例

## 4.5 基于区块链的产品溯源



京东成立品质溯源防伪联盟，未来实现“一键溯源”



区块链技术可以降低商品伪造或低质量的风险，保护供应链体系中各方利益。通过分布式记录，让供应链各参与方变得更加诚实、积极。

返回结果

图4.27.基于区块链的产品溯源系统工作流程

# 目 录

- 4.0. 引言
- 4.1. 区块链应用的价值
- 4.2. 区块链应用的判断准则
- 4.3. 区块链应用场景
- 4.4. 基于区块链的防伪系统
- 4.5. 基于区块链的产品溯源系统
- 4.6. 区块链发展趋势

## 4.6 区块链发展趋势

### 4.6.1 国际区块链发展现状



## 4.6 区块链发展趋势

### 4.6.1 国际区块链发展现状



图为近一年区块链项目融资数量和增速

数据来源：零壹智库，截止时间：2019年6月

## 4.6 区块链发展趋势

### 4.6.1 国际区块链发展现状



图为近一年区块链项目融资金额和增速

数据来源：零壹智库，截止时间：2019年6月

## 4.6 区块链发展趋势

### 4.6.1 国际区块链发展现状

区块链项目融资金额Top50的场景分布情况(单位：个)



技术平台



技术平台



Fintech、支付



Digital Asset

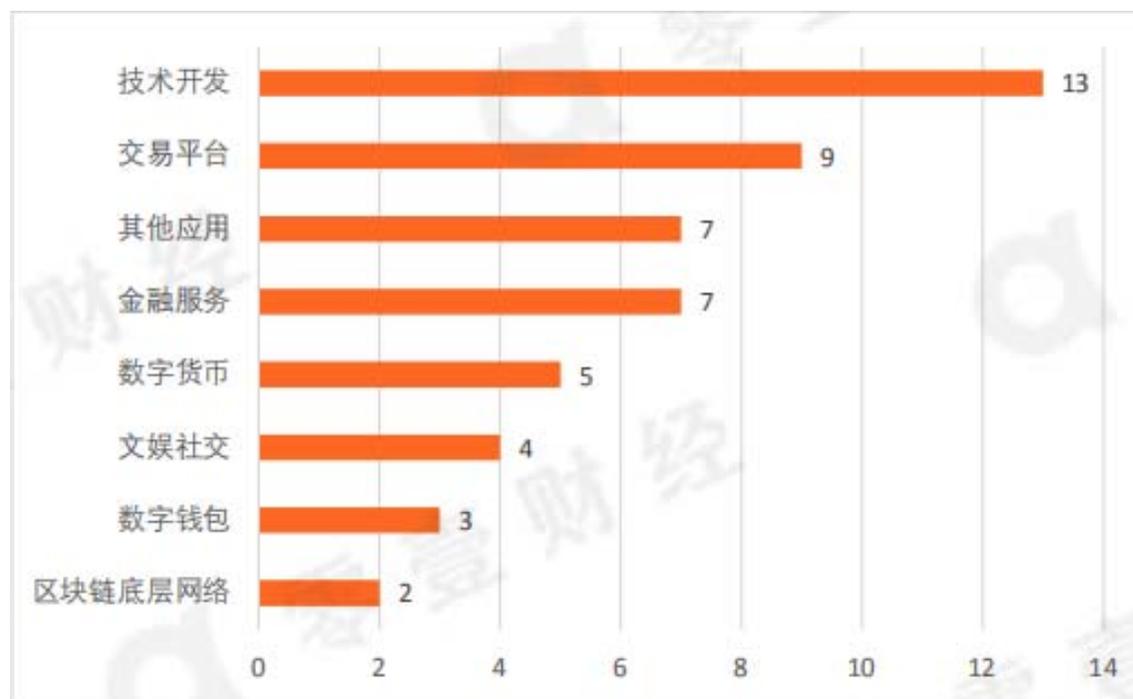
结算、清算



比特币交易



技术、安全



数据来源：零壹智库，截止时间：2019年6月

## 4.6 区块链发展趋势

### 4.6.1 国际区块链发展现状

零壹财经·零壹智库

2018年，比特币价格急转直下



数据来源：零壹智库，截止时间：2018年12月

## 4.6 区块链发展趋势

### 4.6.1 国际区块链发展现状

零壹财经·零壹智库

市值排名前十币种除USDT外普遍下跌，最高下跌93.24%

图：市值排名前十的币种价格与市值涨跌幅  
(2018年12月31日)

| 币种   | 1月1日       |             | 12月31日     |             | 变化情况         |              |
|------|------------|-------------|------------|-------------|--------------|--------------|
|      | 价格<br>(美元) | 市值<br>(亿美元) | 价格<br>(美元) | 市值<br>(亿美元) | 价格涨跌幅<br>(%) | 市值涨跌幅<br>(%) |
| BTC  | 13720      | 2301.49     | 3866.46    | 674.81      | -71.82       | -70.68       |
| XRP  | 2.29       | 887.65      | 0.35876    | 146.35      | -84.33       | -83.51       |
| ETH  | 744.7      | 720.09      | 136.91     | 142.54      | -81.62       | -80.21       |
| BCH  | 2462.49    | 415.84      | 160.14     | 28.09       | -93.50       | -93.24       |
| EOS  | 8.54       | 49.14       | 2.55       | 23.12       | -70.14       | -52.95       |
| XLM  | 0.4        | 72.22       | 0.12       | 22.55       | -70.00       | -68.78       |
| USDT | 1.01       | 13.84       | 1.02       | 18.91       | 0.99         | 36.63        |
| LTC  | 223.8      | 122.11      | 30.99      | 18.53       | -86.15       | -84.83       |
| BSV  | 113.34     | 19.81       | 86.87      | 15.23       | -23.35       | -23.12       |
| TRX  | 0.05       | 31.06       | 0.02       | 13.03       | -60.00       | -58.05       |

BTC市值从年初的2300多亿美元，下跌到年末的不足700亿美元，下跌幅度达70%；

ETH的分片扩容方案进展缓慢，ETH市值和价格的下跌幅度均超80%；

BCH市值和价格下跌超90%。

资料来源：零壹财经·Binary根据coinmarketcap数据整理

注：BSV价格和市值的变化区间均为2018年11月27日-2018年12月31日，其他币种为2018年1月1日-2018年12月31日

数据来源：零壹智库，截止时间：2018年12月

## 4.6 区块链发展趋势

### 4.6.1 国际区块链发展现状

#### 安全问题凸显，技术与监管存在冲突

区块链安全事件频发，已严重影响到区块链的健康发展，安全防护需要技术和监管全局考虑

#### 区块链投资持续火爆

全球在区块链上的融资数量和融资金额数量持续增加，代币众筹模式累积风险值得关注

#### 企业应用崭露头角

企业应用是区块链的主战场，联盟链/私有链将成为主流方向

#### 行业应用加速推进，技术融合紧密

区块链与其它技术的结合越发紧密，BaaS有望成为公共信任基础设施，行业应用向非金融领域渗透扩散

#### 应用趋向多样化，跨链需求增多

应用催生多样化的技术方案，区块链性能及互联互通性将不断得到优化



## 4.6 区块链发展趋势

### 4.6.2 国内区块链发展现状

工信部发布《**中国区块链技术和应用发展白皮书(2016)**》，总结了国内外区块链发展现状和典型应用场景，介绍了国内区块链技术发展路线图以及未来标准化方向

工信部发布《**软件和信息技术服务业发展规划(2016-2020年)**》，提出区块链等领域创新达到国际先进水平等要求

习近平主席在**中央政治局第十八次集体学习时强调**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



2016年12月，“区块链”首次被作为战略性前沿技术写入《**国务院关于印发“十三五”国家信息化规划的通知**》

工信部发布《**2018中国区块链产业白皮书**》，深入分析了我国区块链技术产业发展现状，总结了我国区块链产业的发展特点，深入阐述了区块链在金融领域和实体经济的应用落地情况，并对产业发展趋势进行了展望

## 4.6 区块链发展趋势

### 4.6.2 国内区块链发展现状

#### 政府全面布局创新

截止2019年1月，北京、广东、浙江等全国**超过26个省市地区**发布区块链相关政策，福建、云南、重庆、福州等省市将发展区块链技术与产业写入2019年政府工作报告中，**开展区块链产业链布局**

#### 技术应用蓬勃发展

国内区块链企业初具规模，**互联网巨头提前布局区块链**我国已具备核心技术的区块链底层平台  
**区块链标准研制**已走在世界前列  
区块链技术已经在银行、保险、供应链、电子票据等领域得到了应用验证

#### 高校重视人才培养

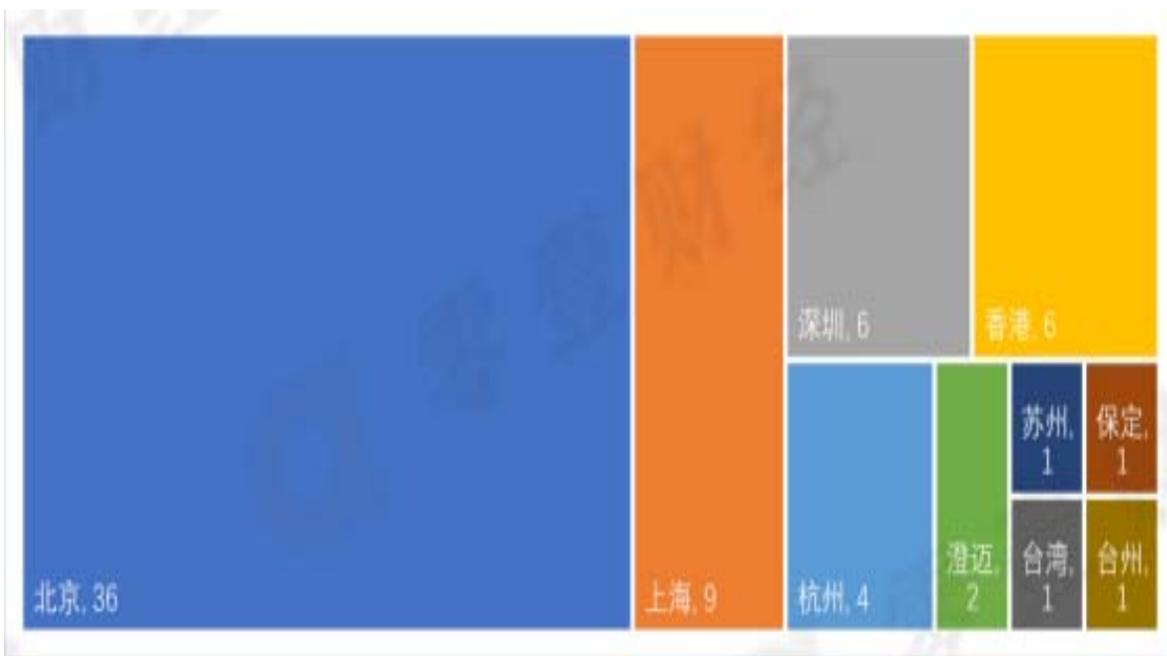
北京、上海、深圳等地先后成立了一系列**区块链联盟**，促进区块链的发展我国目前有**62家**区块链研究院，分布在15个城市  
国内已有**10所**高校开展了区块链课程

## 4.6 区块链发展趋势

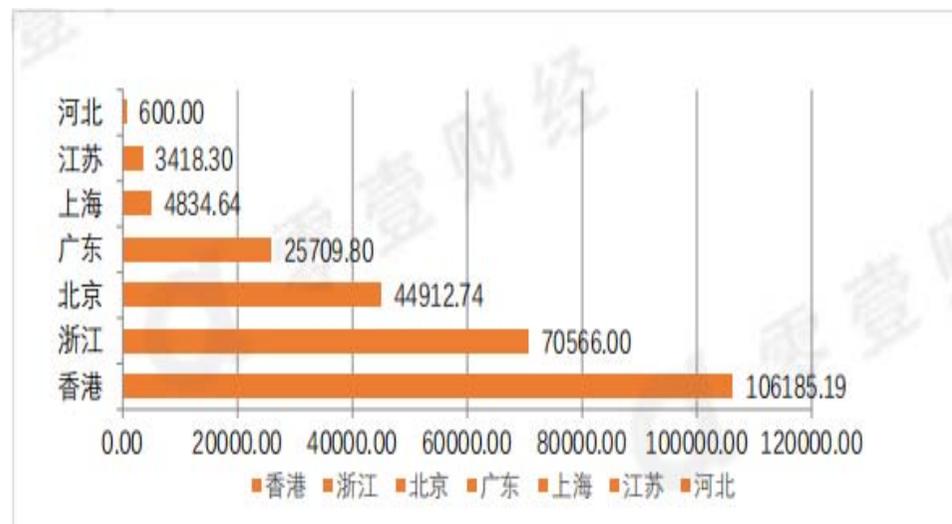
### 4.6.2 国内区块链发展现状

#### 我国区块链产业生态初步形成

2019年1-6月国内区块链项目融资数量 Top10(城市)



2019年1-6月国内区块链项目融资金额 Top10(地区, 单位: 万元)



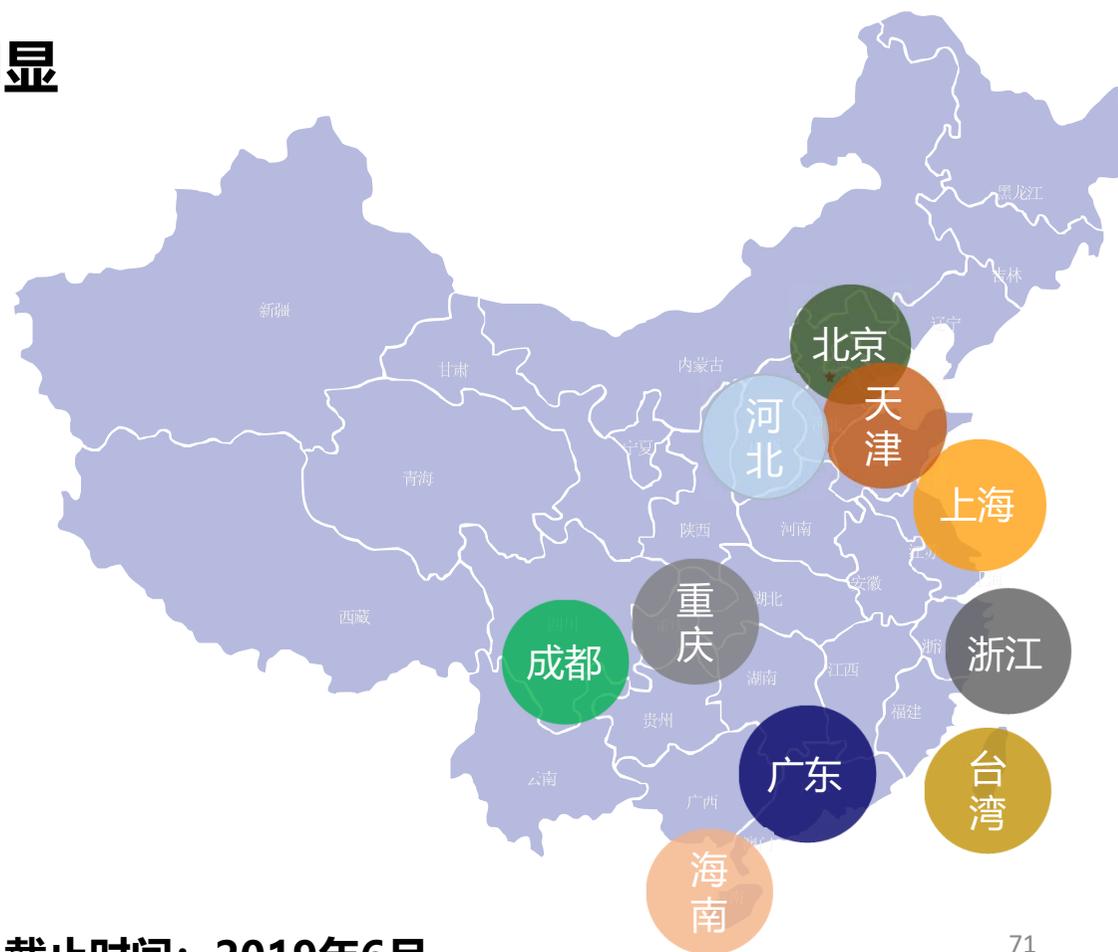
数据来源: 零壹智库, 截止时间: 2019年6月

## 4.6 区块链发展趋势

### 4.6.2 国内区块链发展现状

#### 地域分布相对集中，产业集聚效应明显

2019年1-6月国内区块链项目融资数量  
Top10(地区)



数据来源：零壹智库，截止时间：2019年6月

## 4.6 区块链发展趋势

### 4.6.2 国内区块链发展现状

国内34家银行已开展近140项区块链相关业务或探索实践

零壹财经·零壹智库

图：已开展区块链探索的部分银行的分布情况



资料来源：零壹财经·Binary根据公开资料整理

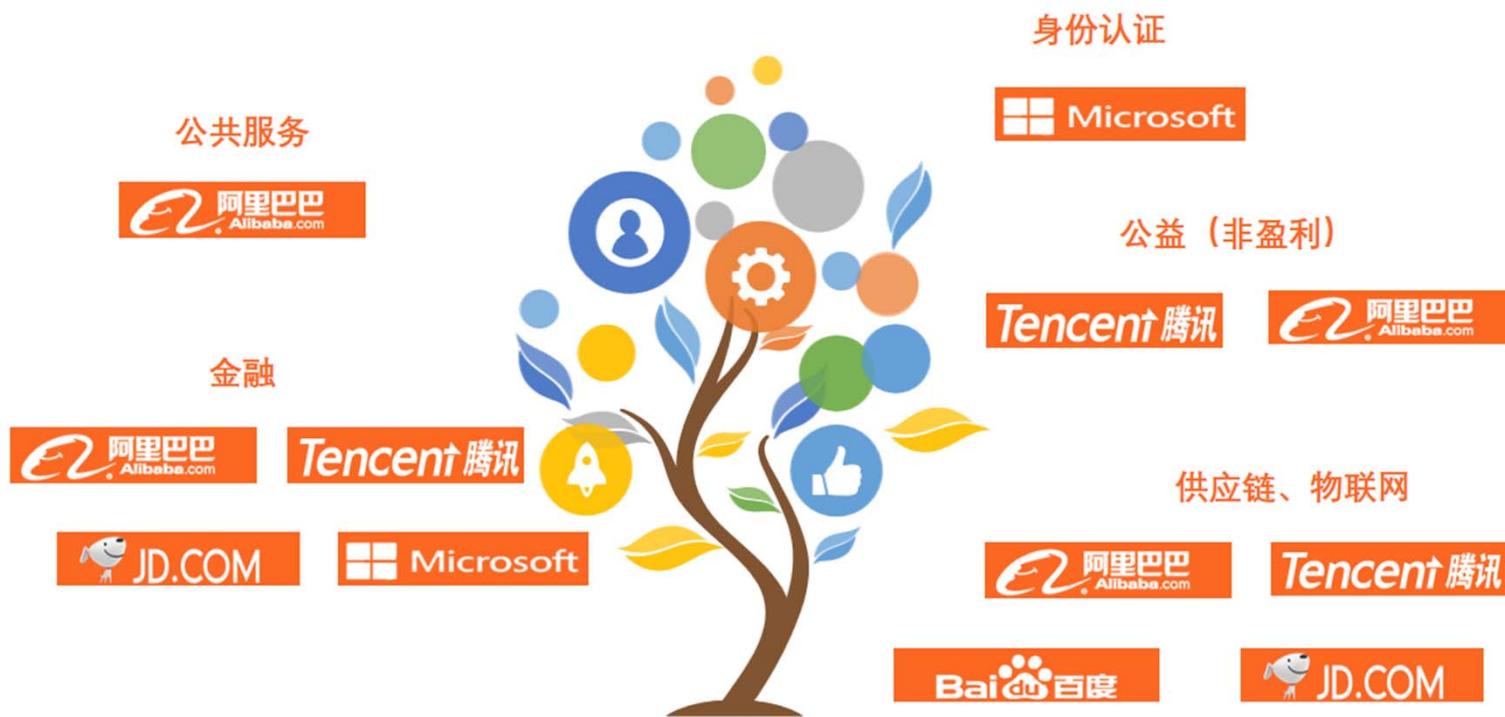
数据来源：零壹智库，截止时间：2018年12月

## 4.6 区块链发展趋势

### 4.6.2 国内区块链发展现状

部分大型互联网公司对区块链的应用集中在身份认证、公益等领域

零壹财经·零壹智库

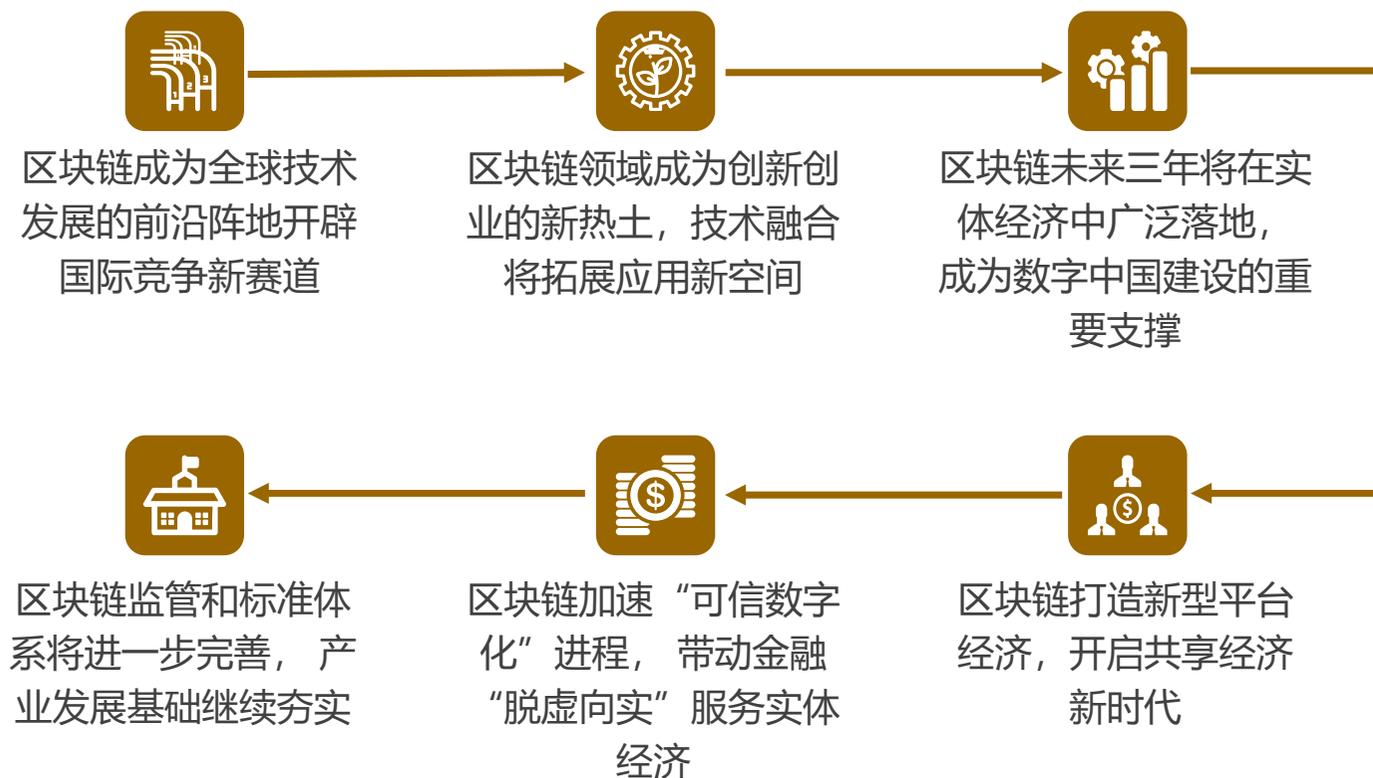


资料来源：零壹财经·Binary根据公开资料整理

数据来源：零壹智库，截止时间：2018年12月

## 4.6 区块链发展趋势

### 4.6.2 国内区块链发展现状



## 4.6 区块链发展趋势

### 4.6.2 国内区块链发展现状

#### 当前困境与原因



## 4.6 区块链发展趋势

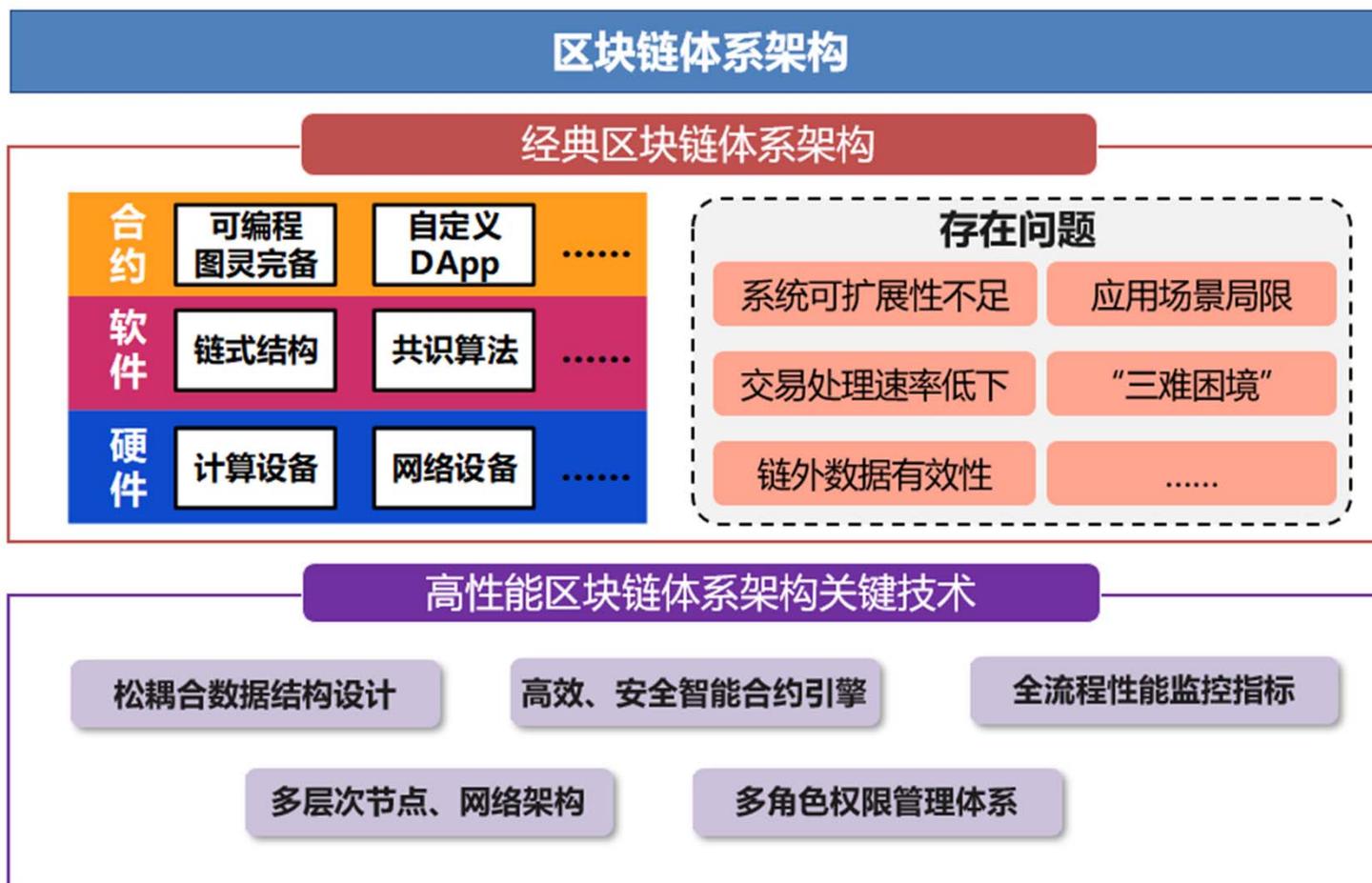
### 4.6.3 区块链核心技术发展趋势

#### 区块链的基础理论和核心技术：

- 体系架构
- 可扩展性
- 智能合约
- 区块链的监管与审计
- 安全与隐私保护
- 与其它行业、领域的融合与协作

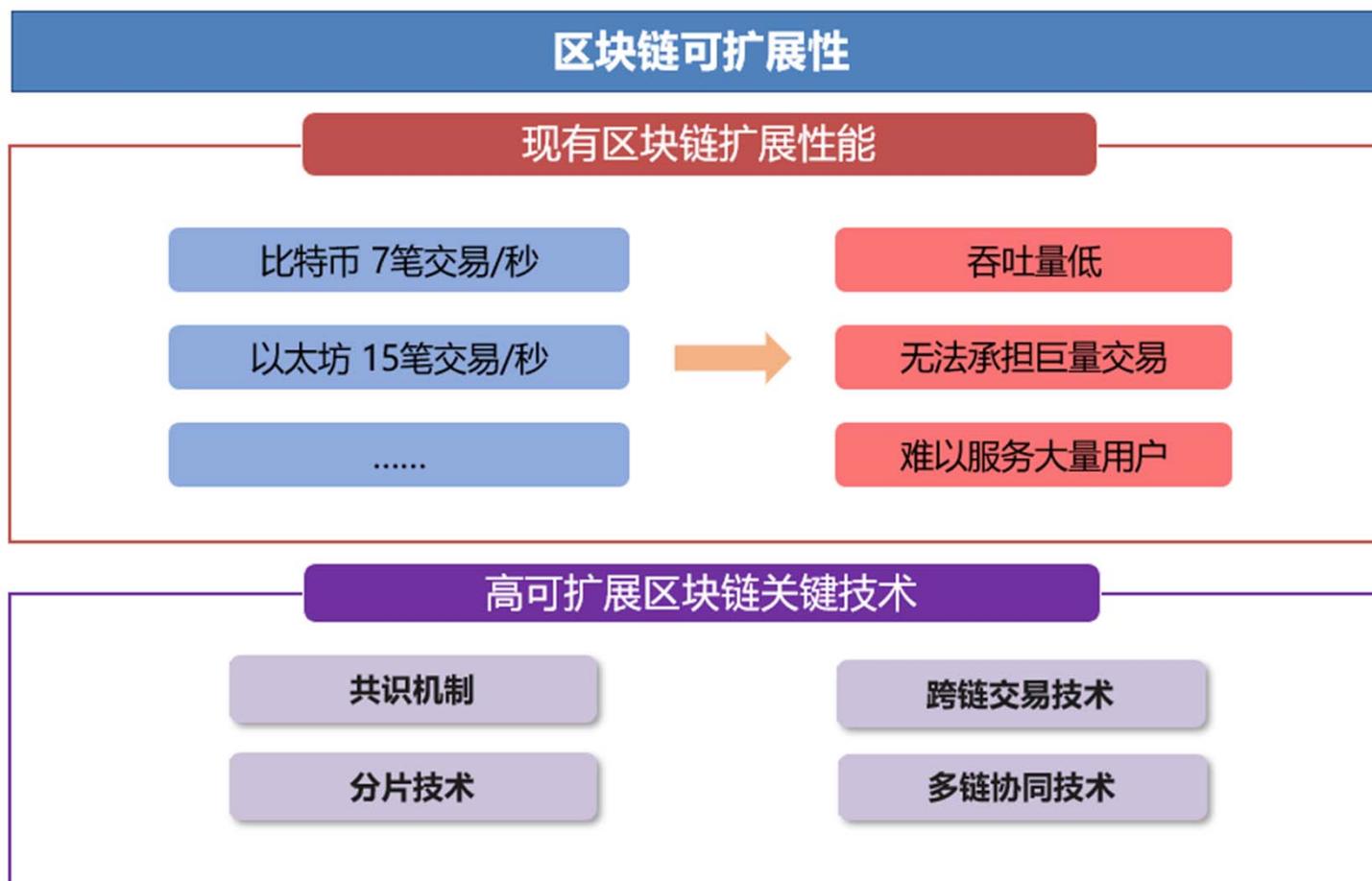
## 4.6 区块链发展趋势

### 4.6.3 区块链核心技术的发展趋势



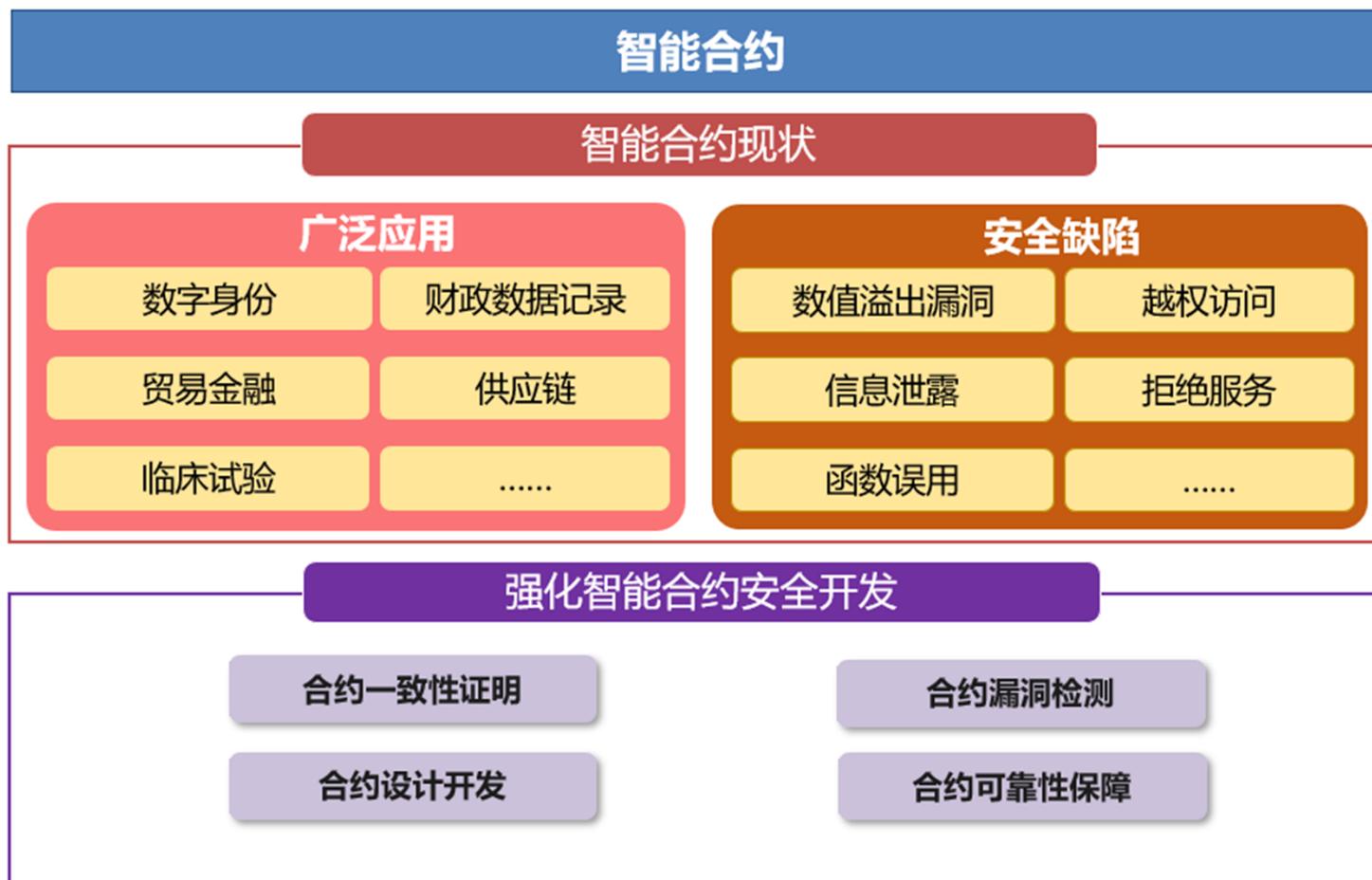
## 4.6 区块链发展趋势

### 4.6.3 区块链核心技术发展趋势



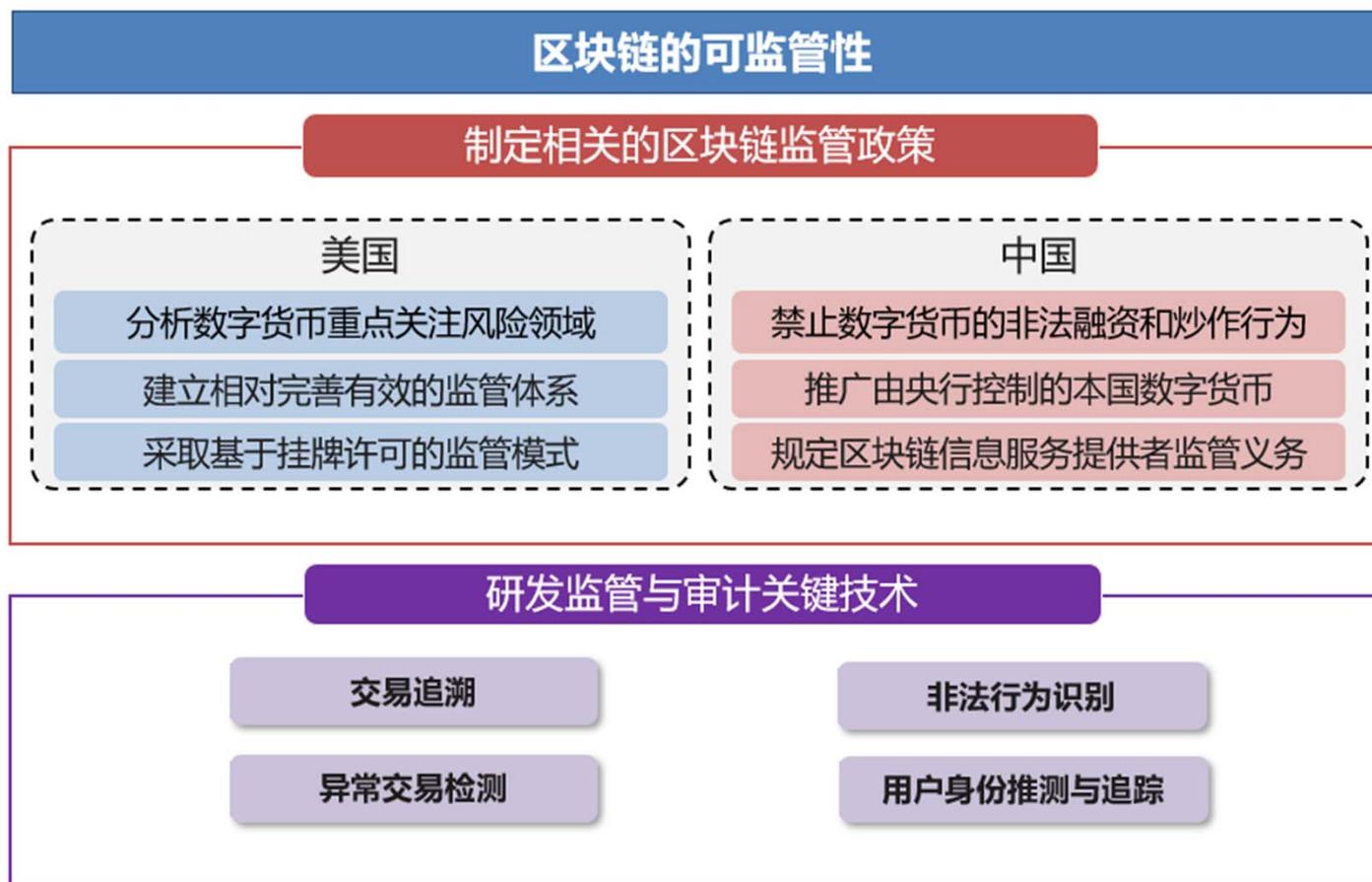
## 4.6 区块链发展趋势

### 4.6.3 区块链核心技术发展趋势



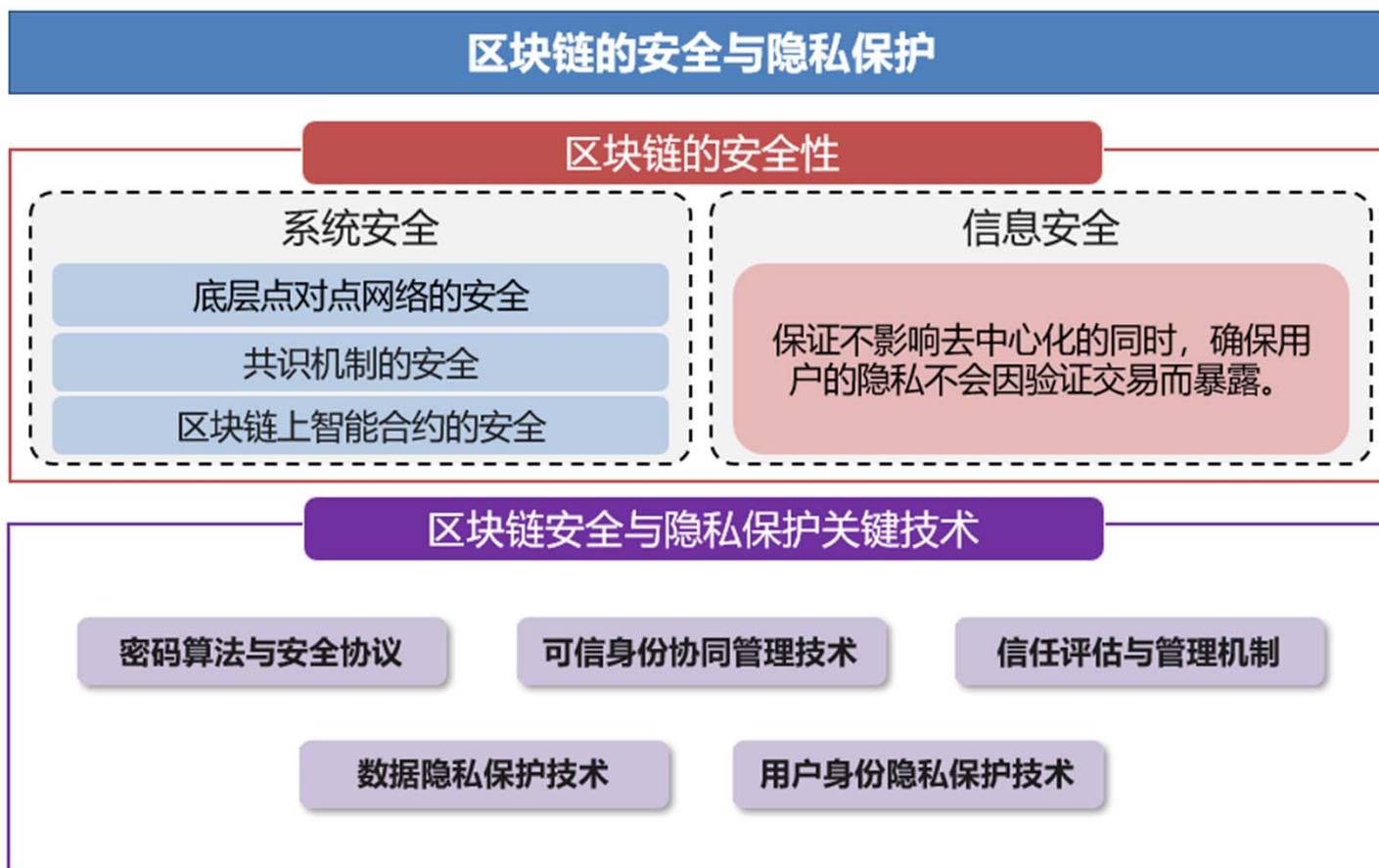
## 4.6 区块链发展趋势

### 4.6.3 区块链核心技术发展趋势



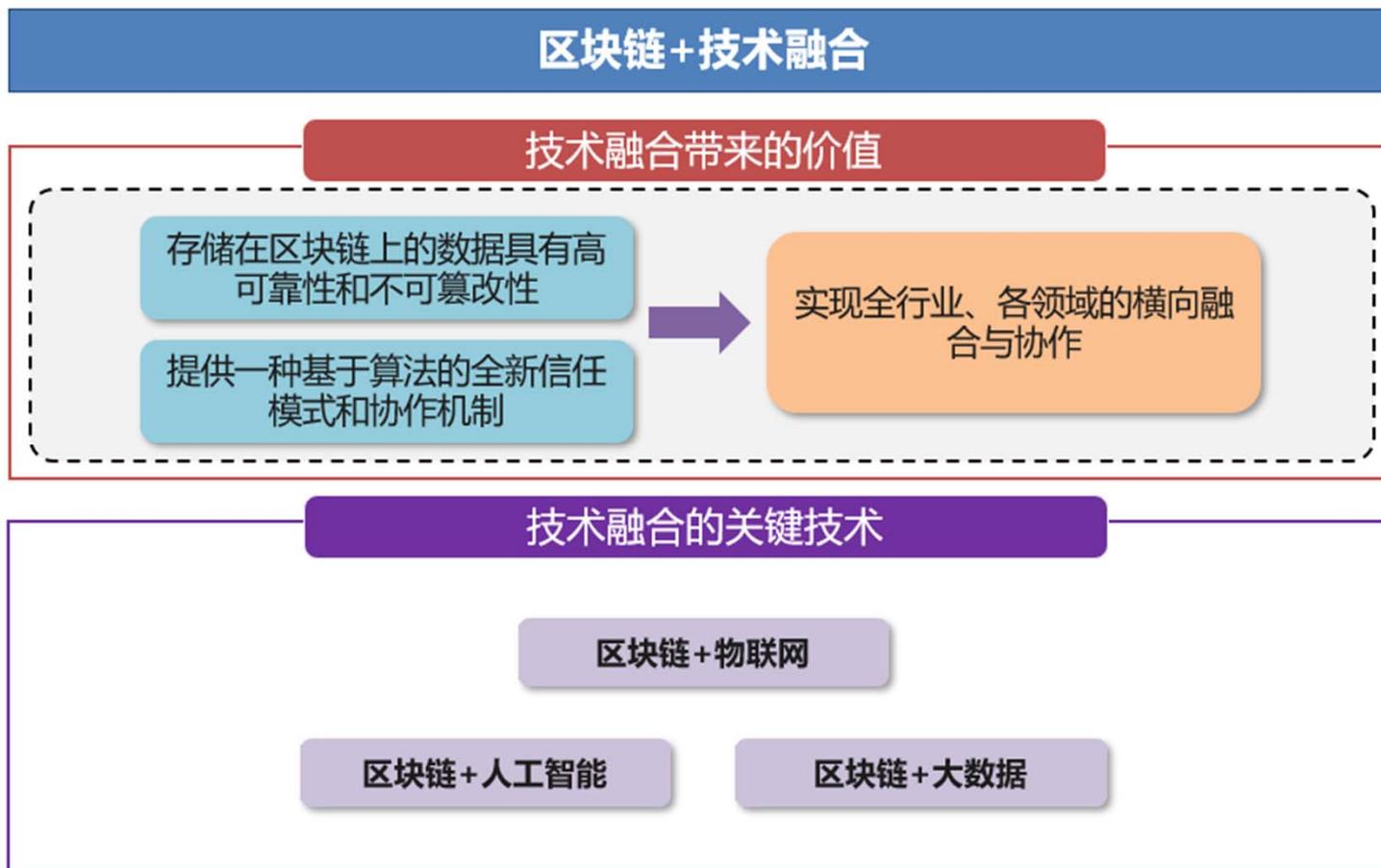
## 4.6 区块链发展趋势

### 4.6.3 区块链核心技术发展趋势



## 4.6 区块链发展趋势

### 4.6.3 区块链核心技术的发展趋势



## 4.6 区块链发展趋势

### 4.6.4 区块链发展建议

#### 武汉市区块链发展状况

##### 挑战

- ✓ 区块链专门政策尚未提出，仅《加快推动高质量发展的实施意见（征求意见稿）》提及区块链；
- ✓ 落地应用项目较少（武汉市检察院利用区块链和卫星遥感技术取证）
- ✓ 区块链产业生态尚未形成
- ✓ 大多数应用技术停留在研究和实验阶段

##### 机遇

- ✓ 高校资源优势（近90所高等院校，包括7所军事院校）
- ✓ 网络安全产业优势（国家网络安全人才与创新基地）
- ✓ 各级政府的大力支持
- ✓ 军民融合优势
- ✓ 区块链企业爆发式增长
- ✓ 区块链专利数量较多，奠定落地应用的理论基础
- ✓ 从全国来说，区块链产业规模小、区块链应用处于探索阶段，为武汉赶超提供了机会。

##### 重点发展领域



## 4.6 区块链发展趋势

### 4.6.4 区块链发展建议



#### 出台区块链**产业政策**，加大**产业扶持**

- ✓ 出台区块链产业专项扶持政策，重点支持关键技术攻关、重大示范应用工程、区块链基础设施建设等方向
- ✓ 鼓励各地建立配套的人才政策、税收优惠政策、房租减免政策以及创新激励政策等



#### 打造区块链**产业基地**，聚集**产业生态**

- ✓ 构建区块链产业技术创新战略联盟，推动湖北省知名院校、企业设立区块链研究中心
- ✓ 大力支持区块链技术研究、初创企业孵化、成长企业加速
- ✓ 整合区块链产业创新要素和资源，构建示范性区块链创新生态



#### 成立区块链**产业基金**，促进**产业集群**

- ✓ 设立区块链产业投资基金，以股权投资等方式扶持初创企业、高成长性企业做大做强
- ✓ 引导、鼓励各类金融服务机构加大对区块链初创企业的投入力度，提供全生命周期金融服务，形成区块链产业创新集群

## 4.6 区块链发展趋势

### 4.6.4 区块链发展建议



#### 开展区块链应用示范，推动应用落地

- ✓ 搭建面向行业领域的区块链应用供需对接一站式服务平台，强化行业区块链服务对接
- ✓ 鼓励智能制造、金融科技、民生保障、监管治理、社会服务等领域开展区块链应用示范



#### 推进区块链标准制定，形成产业引领

- ✓ 支持重点领域标准推进联盟建设，协同推进标准研制与推广
- ✓ 按照急用先立、成熟先上、重点突破的原则，制定区块链行业应用规范和实施指南
- ✓ 鼓励企业参与国际、国家、行业标准制修订工作



#### 加大人才引进培养，助推产业发展

- ✓ 加大国内外高端区块链人才的引进与培养，加快区块链技术与行业领域融合的创新型与复合型人才队伍建设
- ✓ 通过协会、企业、高校的联动，依托社会化教育资源，开展区块链专业教育、技术培训，为行业输出优秀人才



谢谢!

