



中山大學  
SUN YAT-SEN UNIVERSITY



# 课程介绍

吴嘉婧 副教授

中山大学  
计算机学院

# 授课老师介绍



## 授课老师：吴嘉婧

- 香港理工大学电子与资讯工程学系博士学位
- 计算机学院 副教授，博导
- 研究方向：**区块链数据挖掘、网络科学、网络表示学习、图神经网络**



邮箱：[wujiajing@mail.sysu.edu.cn](mailto:wujiajing@mail.sysu.edu.cn)



## 助教：杨晗

[yangh396@mail2.sysu.edu.cn](mailto:yangh396@mail2.sysu.edu.cn)



InplusLab  
实验室公众号



- 课程名称：《区块链原理与技术》
  - ✓ 浅显易懂地介绍各种区块链底层原理、技术与应用
  - ✓ 培养开发能力
  - ✓ 启发区块链科研
- 课程教材
  - ✓ 《区块链原理与技术》，郑子彬、陈伟利、郑沛霖，清华大学出版社
  - ✓ 课程PPT
  - ✓ 相关论文及其他材料
- 课程考核
  - ✓ 考查

# 课程大纲



- **Week-1**                      **8月31日**            **课程背景介绍与区块链应用背景**
- **-- Part-1: 比特币与以太坊基础知识部分**
- **Week-2**                      **9月7日**            **比特币背后的区块链**
- **Week-3**                      **9月14日**           **比特币的密码学基础**
- **Week-4**                      **9月21日**           **比特币运行交易模型与共识机制**
- **Week-5**                      **9月28日**           **比特币共识机制**
- **Week-6**                      **10月5日 ( 国庆调休 )**      **比特币挖矿和区块链分叉原理**
- **Week-7**                      **10月12日**          **比特币的安全机制、激励策略与比特币社区**
- **Week-8**                      **10月19日**          **以太坊介绍**
- **Week-9**                      **10月26日**          **以太坊数据结构与共识机制**
- **Week-10**                     **11月2日**           **以太坊与智能合约**
- **Week-11**                     **11月9日**           **数字货币与监管**
- **-- Part-2: 区块链研究启发**
- **Week-12**                     **11月16日**          **区块链数据分析与反欺诈**
- **Week-13**                     **11月23日**          **区块链安全：攻击与防治**
- **Week-14**                     **11月30日**          **区块链科研现状概览**
- **Week-15**                     **12月7日**           **区块链与Web3和元宇宙**
- **Week-16**                     **12月14日**          **区块链与Web3和元宇宙**
- **Week-17**                     **12月21日**          **区块链与Web3和元宇宙**
- **Week-18**                     **12月28日**          **区块链与Web3和元宇宙**



- Section I: 区块链发展应用概览
  - 首先了解区块链有什么应用与社会价值
- Section II: 通向 Bitcoin 之路
  - 比特币前传 —— 货币发展史的启发
  - 理解比特币出现的原因



# Section I

## 区块链应用概览

吴嘉婧 副教授

中山大学  
计算机学院

# 区块链 (Blockchain)



2019年10月24日，**习总书记**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。

百度指数关键词搜索趋势

地域范围 全国 设备来源 PC+移动 时间范围 2017-09-01 ~ 2019-10-28

■ 区块链 ■ 大数据 ■ 人工智能

大数据的38倍和人工智能的30倍



# 区块链热度



## ◆ 百度指数



A

2016-04-11 ~ 2016-04-17

X

区块链概念股异军突起 A股第1批涉足名单重磅出炉  
区块链技术优势现 金融支付应用前景广  
区块链概念股异军突起 A股第1批涉足名单重磅出炉

B

2017-08-14 ~ 2017-08-20

X

比特币突破4000美元:区块链概念普涨(最纯正概念股)  
区块链国际峰会今日召开 近7亿大单抢筹16只概念股  
常州医联体拥抱阿里健康“区块链”智慧医疗让就诊...



# 区块链热度



## ◆ 百度指数

搜索指数 ?

■ 区块链

100,000

80,000

60,000

40,000

20,000

2015-11-23 2016-03-14 2016-07-04 2016-10-24 2017-02-13 2017-06-05 2017-09-25 2018-01-15 2018-05-07 2018-08-27 2018-12-17 2019-04-08 2019-07-29 2019-11-18 2020-03-09 2020-08-31

2019-10-28 ~ 2019-11-03 X

区块链迎政策利好 成核心技术创新重要突破口  
深圳区块链电子发票突破1000万张  
刷屏的区块链究竟是什么?你想知道的都在这里!

H

移动 | 全国 | 分享

新闻头条  平均值

D

2018-01-08 ~ 2018-01-14 X

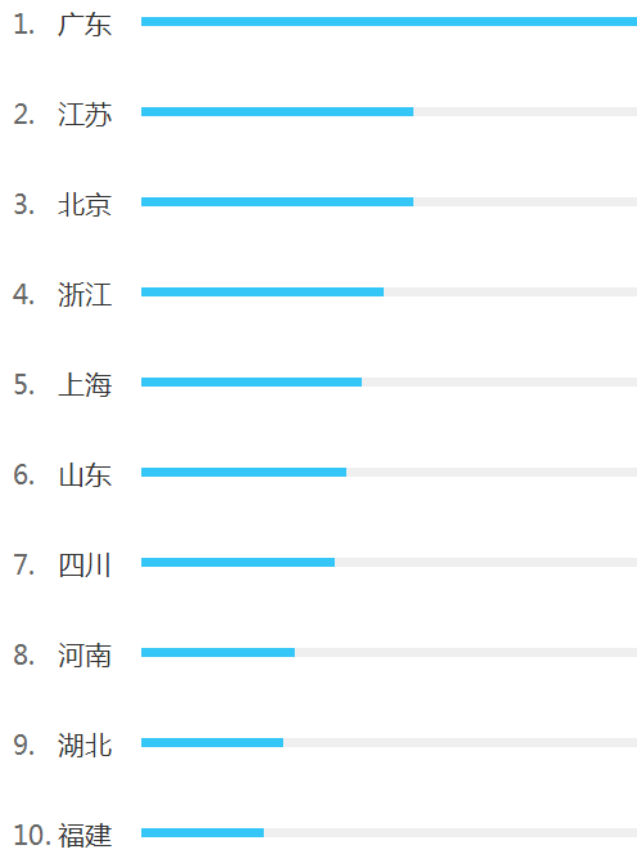
海外区块链概念公司接连暴涨 7只相关A股借机升...  
区块链有多火?公司股价暴涨 游戏里的猫能卖几十万  
区块链爆燃 A股概念公司成色几何?

E

2018-03-05 ~ 2018-03-11 X

超九成区块链人才月薪过万 被指存泡沫  
追逐区块链风口:一场资金与人才的游戏  
区块链应用价值凸显 呼唤政策护航

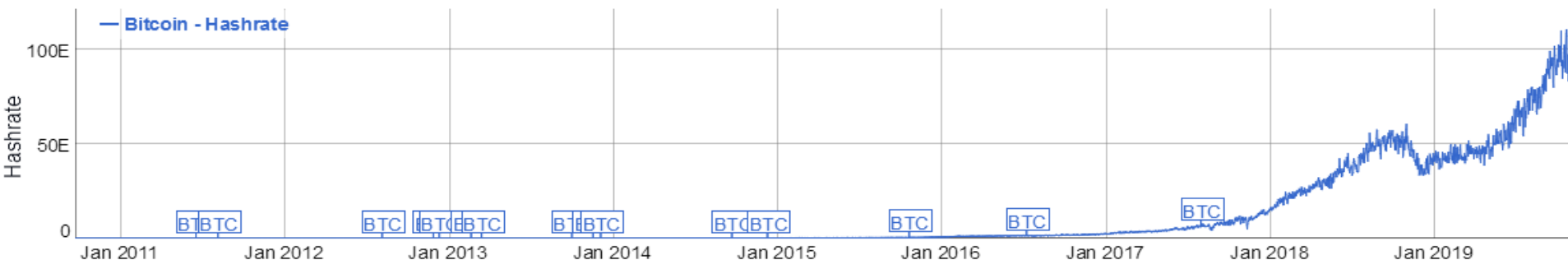
# 区块链热度



### Bitcoin Hashrate historical chart

Average hashrate (hash/s) per day

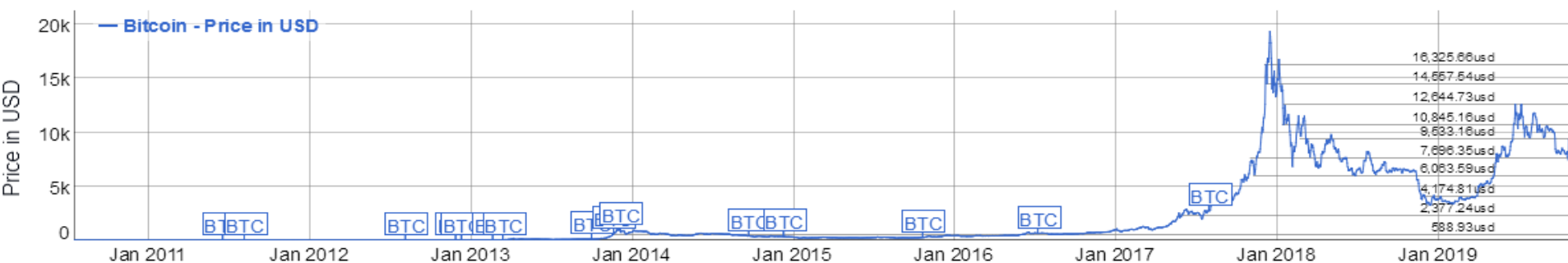
Share:



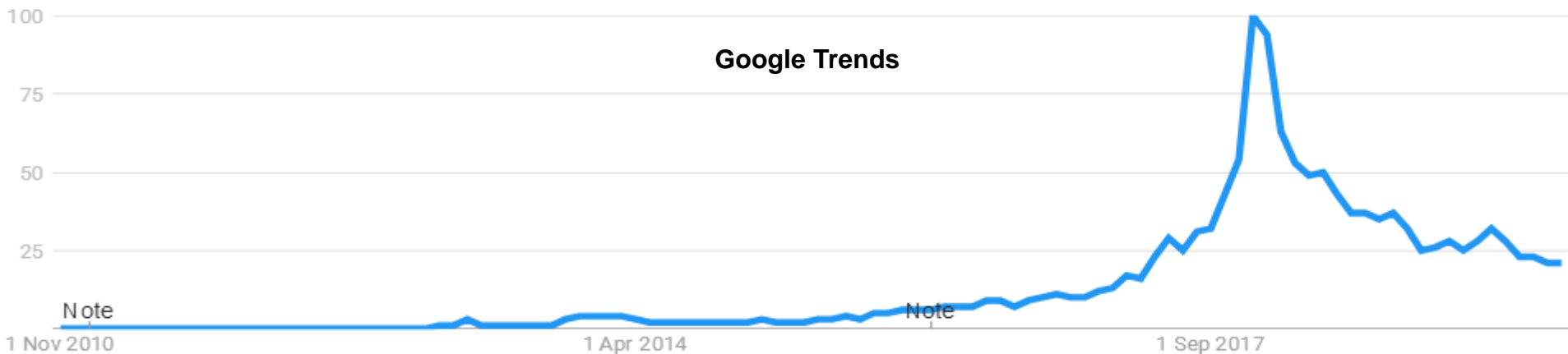
### Bitcoin Price in USD historical chart

Average price, per day, USD

Share:



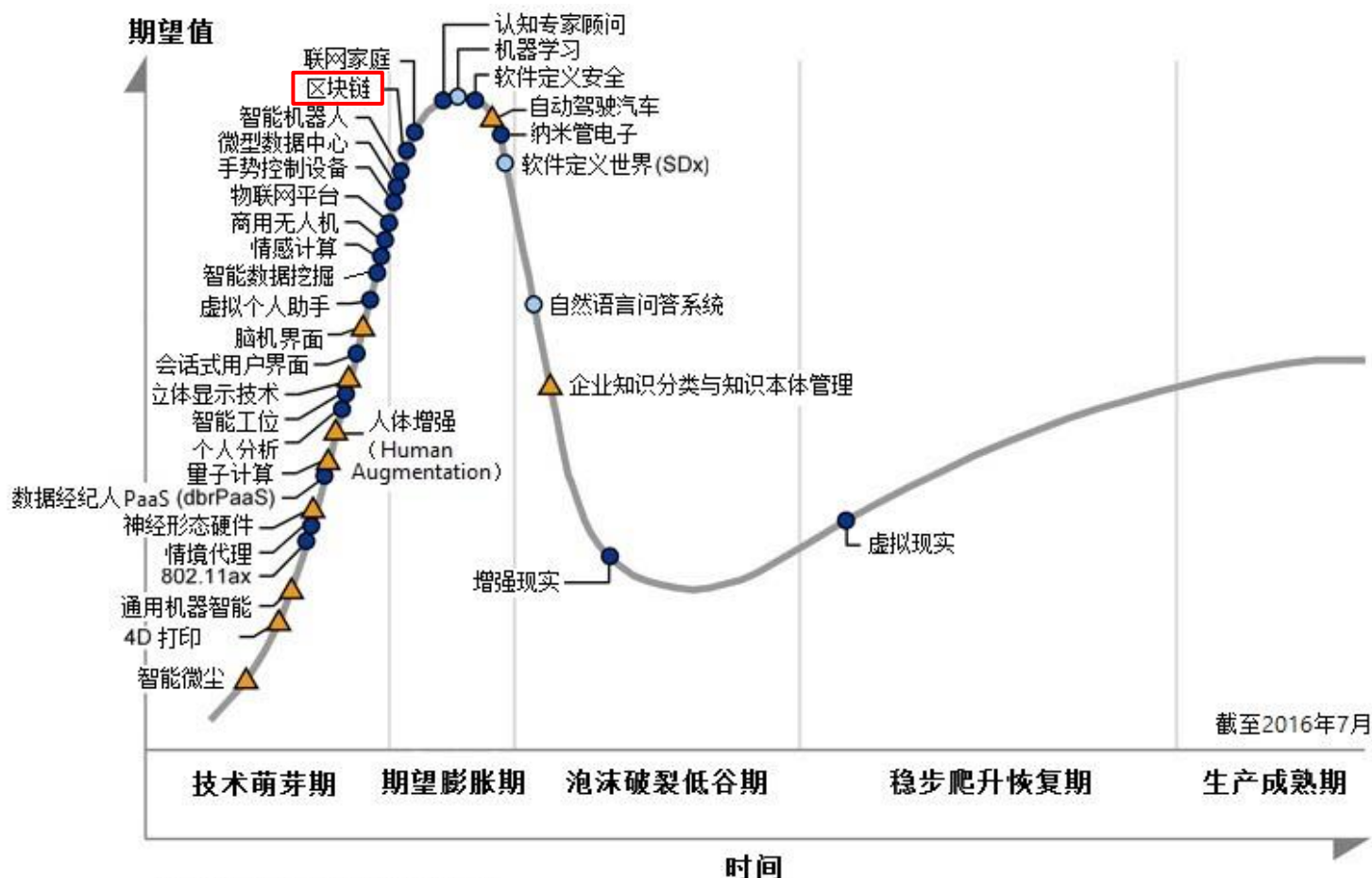
### Google Trends



# 成熟度曲线2016



## Gartner新兴技术成熟度曲线-2016



到达生产成熟期需要的年限:

○ 不到2年

● 2-5年

● 5-10年

▲ 超过10年

⊗ 到达生产成熟期前即被淘汰

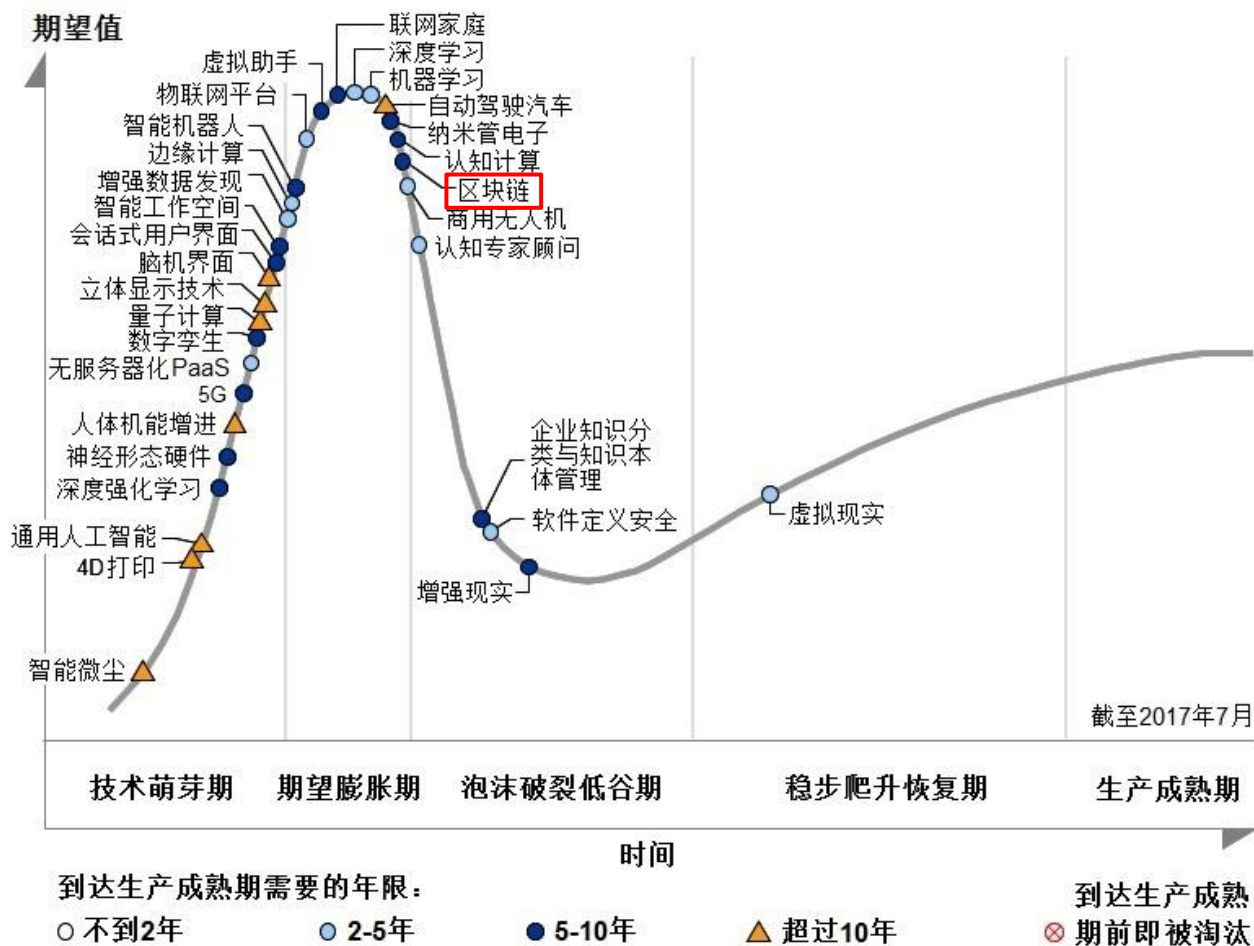




# 成熟度曲线2017

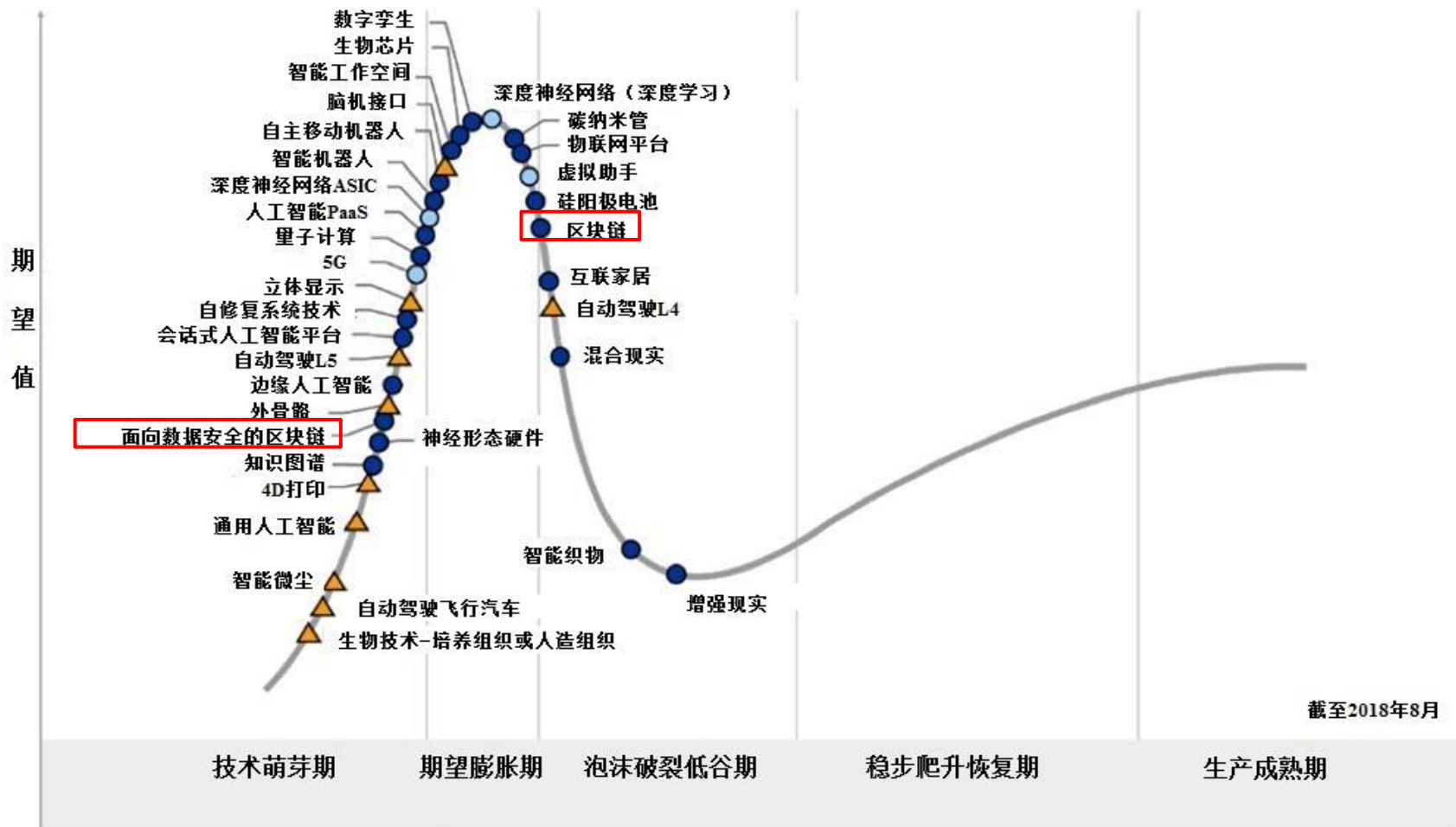


## Gartner新兴技术成熟度曲线-2017



来源: Gartner (2017年7月)

# 成熟度曲线2018



到达生产成熟期需要的年限

○ 不到2年

● 2-5年

● 5-10年

时间

▲ 超过10年

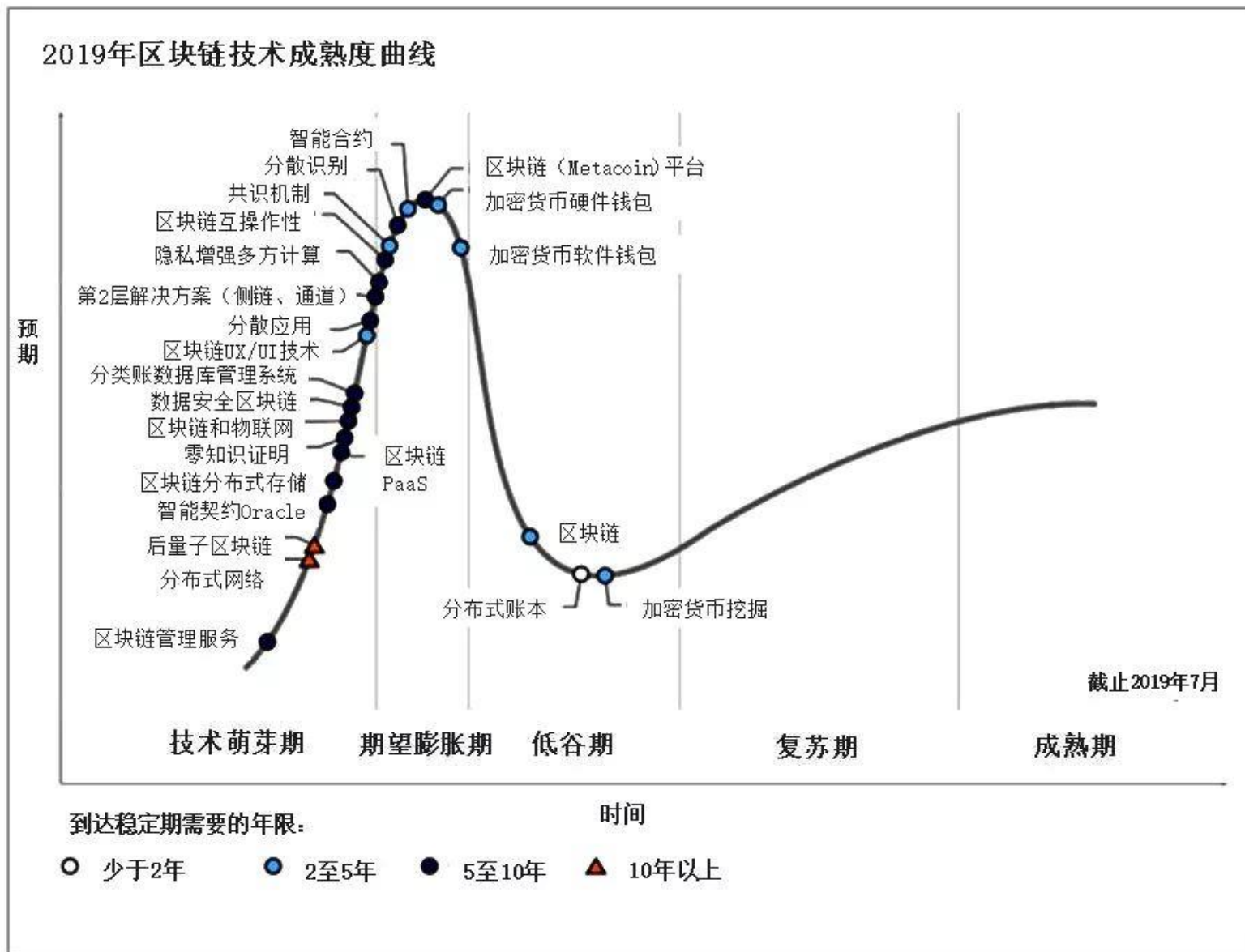
⊗ 到达生产成熟期前即被淘汰

## Gartner2019十大科技趋势预测

- 1、自动化的一切
- 2、增强分析
- 3、AI驱动开发
- 4、数字孪生
- 5、赋权边缘
- 6、沉浸式技术
- 7、区块链**
- 8、智能空间
- 9、数字道德与隐私
- 10、量子计算



# 2019年区块链技术成熟度曲线



## Gartner2020十大科技趋势预测

- 1、超自动化
- 2、多重体验
- 3、专业知识的民主化
- 4、人体机能增强
- 5、透明度与可追溯性
- 6、边缘赋能
- 7、分布式云
- 8、自动化物件
- 9、实用型区块链**
- 10、人工智能安全

# 区块链 (Blockchain)



2019年10月24日，**习总书记**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。

百度指数关键词搜索趋势

地域范围 全国 设备来源 PC+移动 时间范围 2017-09-01 ~ 2019-10-28

■ 区块链 ■ 大数据 ■ 人工智能

大数据的38倍和人工智能的30倍



第十八次  
区块链

@index.baidu.com

# 从农业社会到“智能”社会



生产资源

农业社会



工业社会



智能社会

BIG DATA



技术手段



Artificial Intelligence

生产关系



Blockchain

# 生产力 vs 生产关系



## ➤ 人工智能：解放生产力

- 剧烈地改变了人类的生活
- 没有改变组织模式（银行柜台 ➡ 移动支付）
- 以人为中心来执行判断，做决策

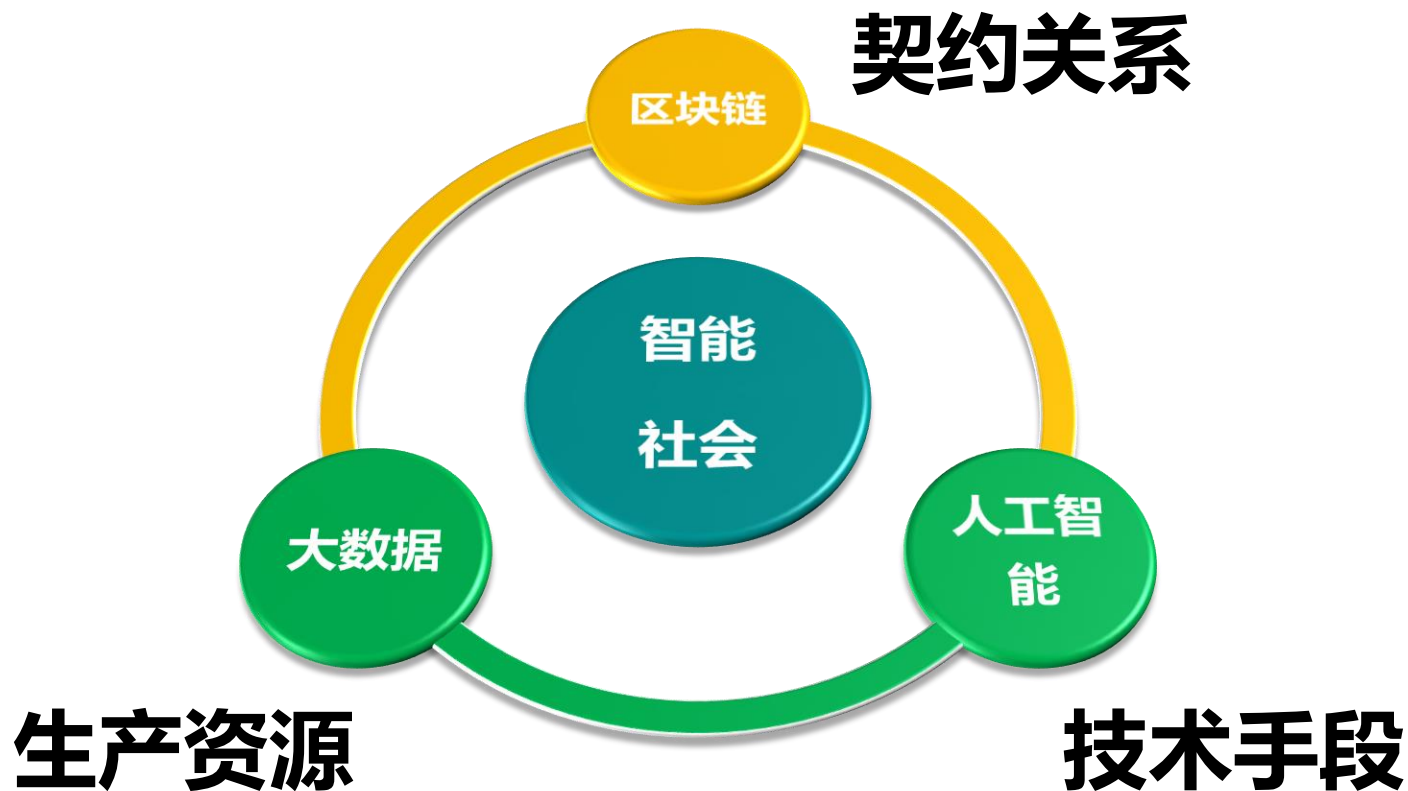
## ➤ 区块链：改变生产关系

- 它挑战和改变了人类的组织模式
- 几十年后回头看可能发现很多机构都消失不见

# 大数据，人工智能与区块链



- **契约**：生产资料，技术手段的分配
- 区块链的**契约属性**存在于**共识机制**

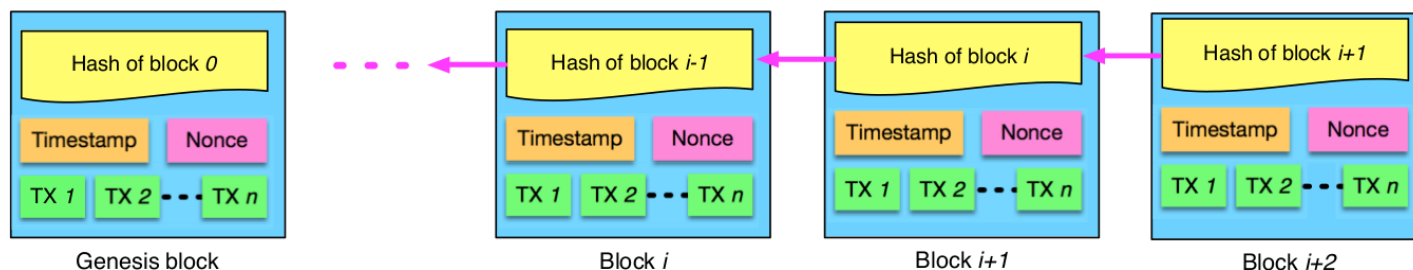


# Bitcoin 的底层技术 —— 区块链初识



## ◆ 区块链定义

- 按照时间顺序将数据区块以顺序相连的方式组合成的一种链式数据结构



- 区块链是一个**分布式的账本数据库**
- 网络中的每个节点都有一本完整的账本
- 无法篡改
- **去中心化**，降低成本，提高效率

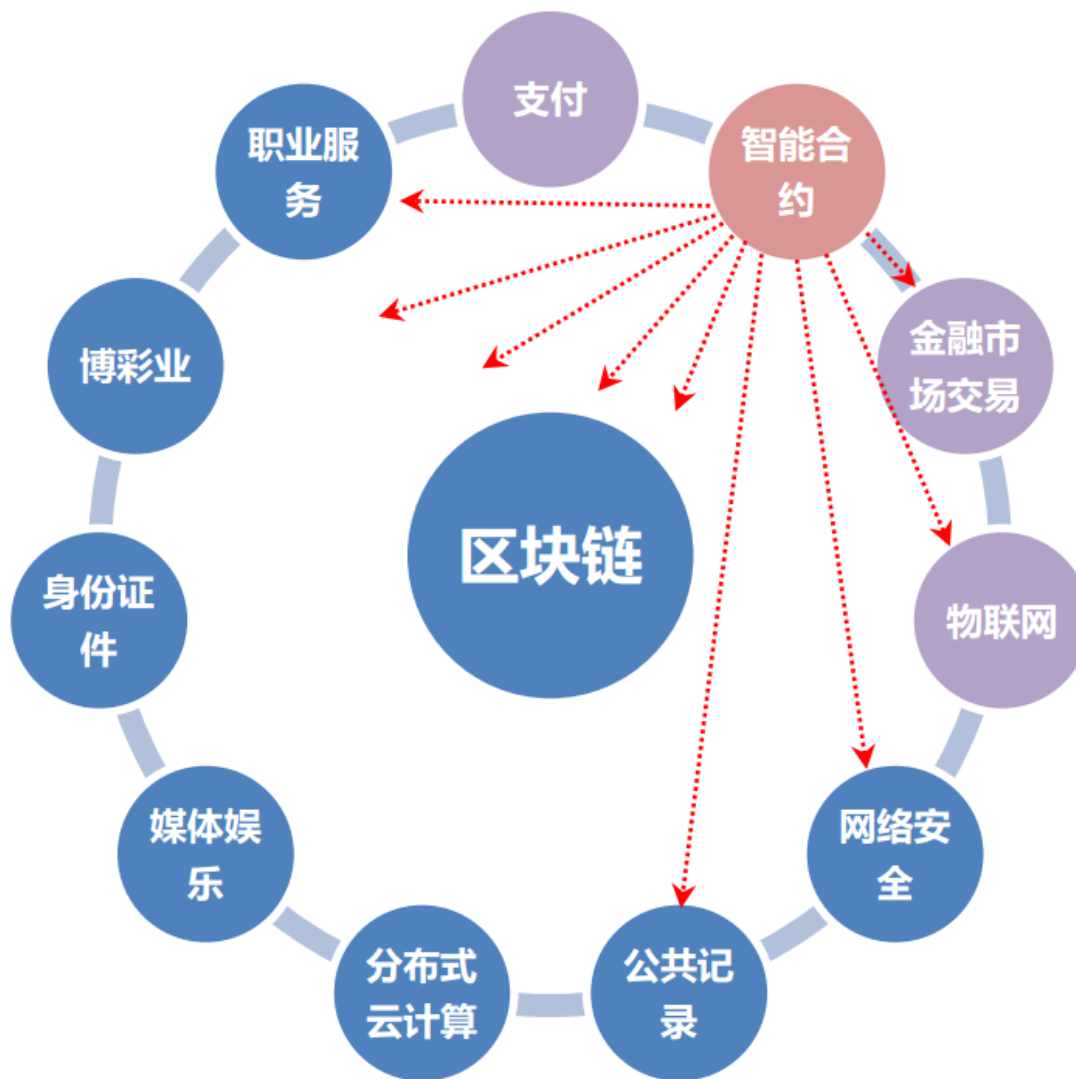




- 公有链
  - 对全世界每个人开放，任何人都可以运行公共节点、参与共识、确认区块、发起交易。
  - 典型代表：比特币、以太坊
- 联盟链
  - 由一些特定机构作为节点参与到区块链共识，并控制链上数据读写
  - 应用场景：机构间合作，例如联合记账、数据和资源共享等
- 私有链
  - 链上数据的读写权限由单一组织来控制。
  - 应用场景：私企数据管理和审计
- 开放程度依次递减，效率依次提高



# 区块链应用

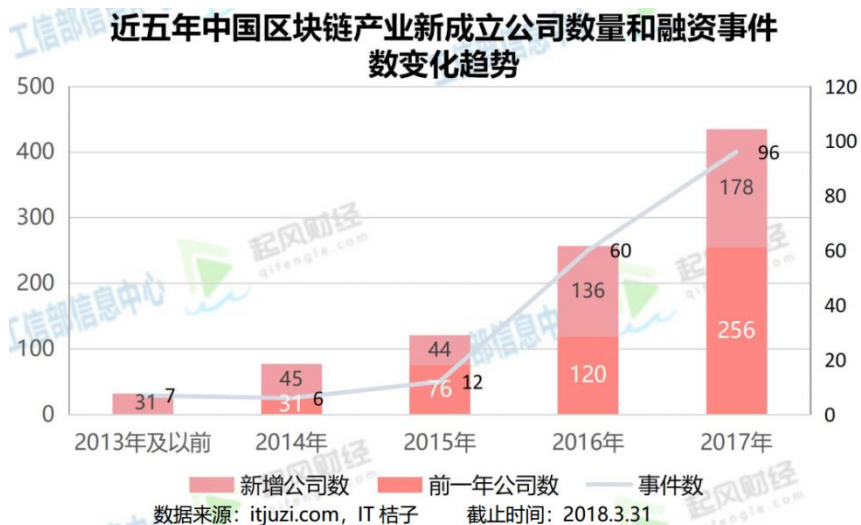
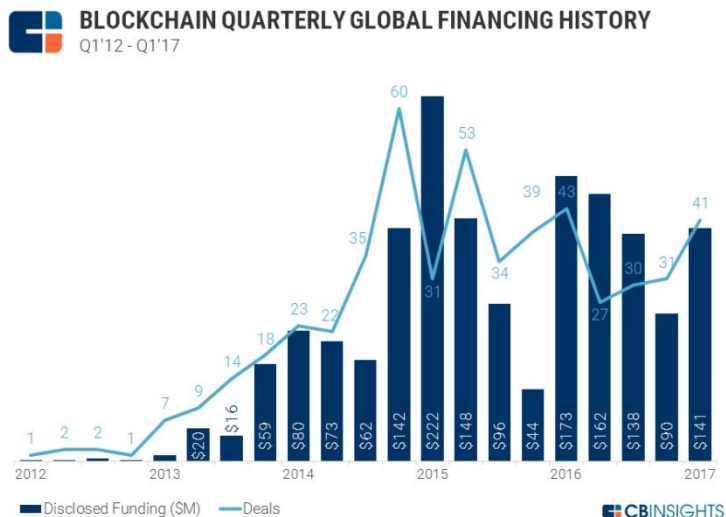


## ■ 区块链应用生态（鲸准数据）



## ■ 相关创业公司融资情况

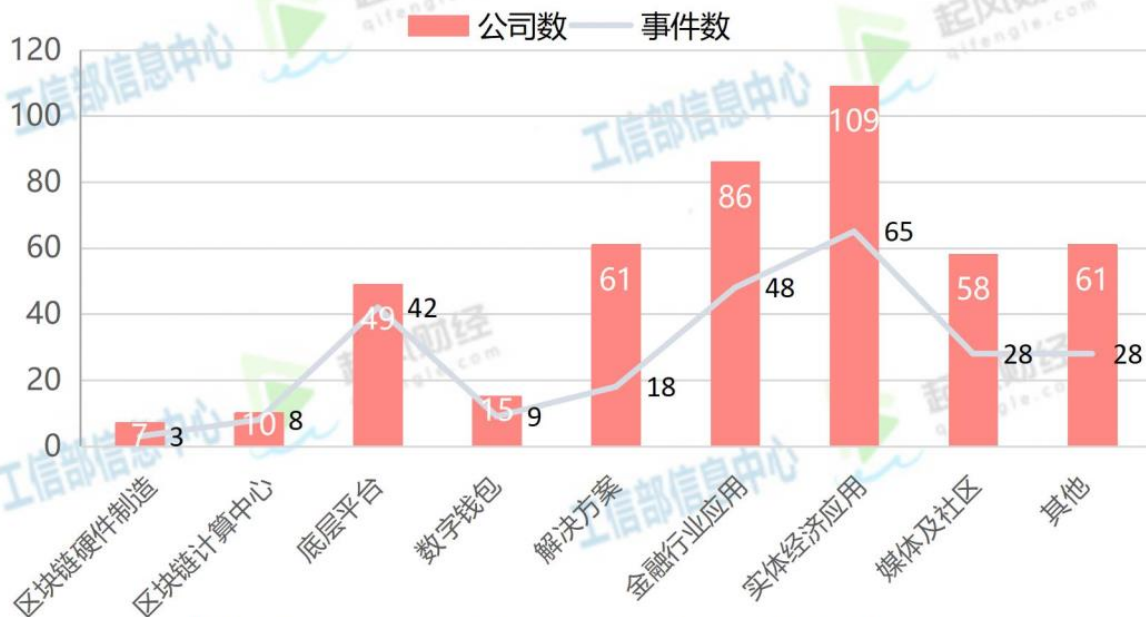
- 国外起步早，呈稳步增加的趋势
- 国内起步较晚，但近期迎来投资井喷



## ■ 区块链产业生态

区块链领域的**行业应用类公司**数量最多，其中**为金融行业应用服务的公司数量达到 86 家**，**为实体经济应用服务公司数量达到109家**。此外，区块链解决方案、底层平台、区块链媒体及社区领域的相关公司数量均在 40 家以上。

### 中国区块链产业细分领域公司和融资事件数分布



数据来源: itjuzi.com, IT 桔子 截止时间: 2018.3.31

# 案例1：区块链电子发票



## ■ 区块链电子发票在广州及深圳开出



深圳电子普通发票



发票代码: 144031809110  
发票号码: 00000001  
开票日期: 2018年08月10日  
校验码: 88500

扫描二维码  
查询发票真假

购买方	名称: 深圳萨摩耶互联网金融服务有限公司	密码区	a74e72a24896403e5124e5 f28c9739c357434640810f bd16faa836274434e88500					
	纳税人识别号: 91440300342626556K 地址、电话: 电子支付标识:							
货物或应税劳务、服务名称		规格型号	单位	数量	单价	金额	税率	税额
餐饮服务				1	186.79	186.79	6%	11.21
合计						¥186.79		¥11.21
价税合计(大写)		⊗ 壹佰玖拾捌元整				(小写) ¥198.00		
销售方	名称: 深圳市国贸餐饮有限公司	备注						
	纳税人识别号: 91440300738842749F 地址、电话: 深圳市罗湖区人民南路国贸大厦B48-B490755-82214922 开户行及账号: 农业银行深圳市国贸支行41008900040066766							

哈希值

收款人:

复核:

开票人:

销售方:(章)



# 案例1：区块链电子发票



## ■ 发票报销存在的问题：

- 参与方多，手续繁杂
- 流转周期长
- 各参与方之间信息不互通

# 案例1：区块链电子发票



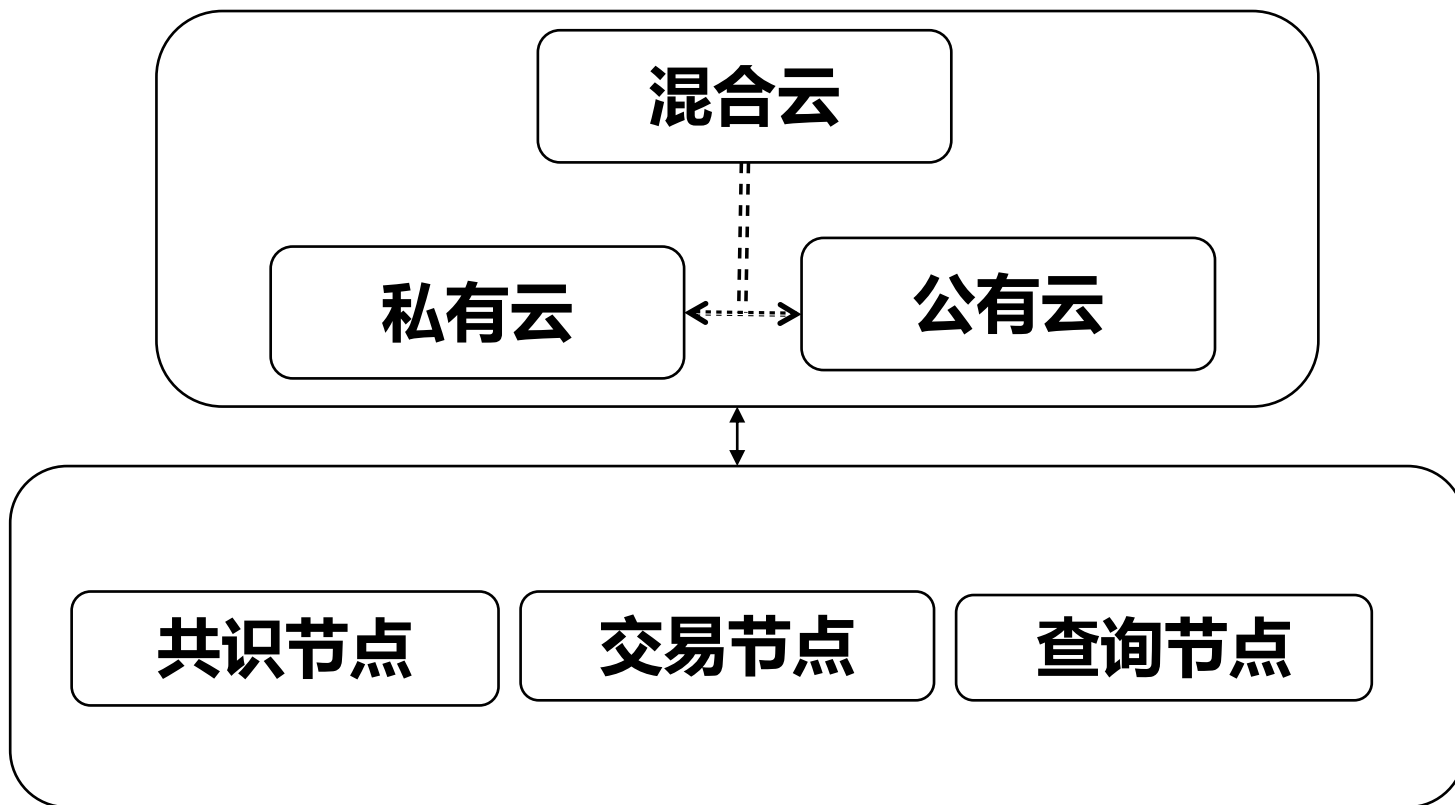
■ 由深圳市税务局、腾讯、金蝶软件三方合作

■ 流程：

- 微信支付
- 发票开具
- 报销到账



# 案例1：区块链电子发票



区块链电子发票的部署方案



# 案例1：区块链电子发票



**共识节点**

→ **部分可控站点部署**

**全量数据**

→ **只在税务内网落地**

**其他参与方**

→ **只有己方数据及经授权查询的数据**

# 案例1：区块链电子发票



## ■ 区块链电子发票的优势：

- 对**商户**来说：大大节省了商户时间、硬件、人员成本
- 对**企业**来说：可以安全快捷地实现发票申领、开具、查验，还可以在打通企业财务系统后，实现员工即时报销，后续可拓展至纳税申报
- 对**税局**来说：可实时监控发票开具、流转、报销全流程，实现无纸化智能税务管理，保障税款及时、足额入库

# 案例2：商品溯源



## ■ 当前商品溯源存在的**痛点**：

- 信息存储中心化，市场信息不对称
- 伪造成成本低，易伪造，存在信任问题
- 多点生产记录对账效率低



# 案例2：商品溯源



## ■ 节点部署方案：

- 在私有云上部署有运维能力的公司、机构，他们可在本地上传数据上链
- 在公有云上部署缺乏运维能力的公司

**私有云**

**公有云**

# 案例2：商品溯源



## ■ 基于 **区块链** 的商品溯源的优势：

- 商品信息全程实时溯源
- 商品信息不可篡改
- 降低物流成本



零售店



消费者购买



扫二维码



# 案例3：公益项目



## ■ 公益领域现状：

- **信息分散**：公益信息散落在各块，没有被完整的收集和展示
- **不可追踪**：难以高效地追踪公益资金流向，无法确保善款真正帮助了受助对象
- **多方审计**：公益需要多方对慈善进行更有效的监督，进行事后审计

# 案例3：公益项目



## ■ 将公益资金流用区块链记录



# 案例3：公益项目



## 应用实例：

< 返回 爱心捐赠 分享



和再障说分手

25%

46,156.38 180,000 10982

用户捐款(元) 目标(元) 爱心(份)

项目详情 爱心留言 (99+)

项目简介

捐助东方天使基金，救助再障儿童，让他们和再障分手。

项目说明 爱心传递记录

我要捐款

< 返回 爱心传递记录

筹款中

查看捐款记录

2016-12-11 项目上线

< 返回 捐款记录

每一笔捐赠的善款将直接到账中国红十字会账户

捐款人姓名	金额(元)	捐赠时间
邱**	1.00	2016-12-19 10:28:22
邱**	1.00	2016-12-19 10:28:56
荣**	1.00	2016-12-19 10:32:12
庄**	5.00	2016-12-19 10:35:07
杨**	5.00	2016-12-19 10:35:36
张**	0.10	2016-12-19 10:35:50
周**	0.10	2016-12-19 10:36:38
陈**	0.20	2016-12-19 10:36:39
曹**	20.00	2016-12-19 10:36:47
翁**	1.00	2016-12-19 10:37:43
陈**	1.00	2016-12-19 10:37:57
杨**	0.20	2016-12-19 10:38:01



# 案例3：公益项目



## ■ **区块链**应用于公益项目的**优势**：

- **公开透明**促进各方信息趋于真实
- 分布式账本利于违法行为**举证**
- 时间戳获得**公众信任**
- 去中心化**降低交易成本**

# 案例4：保险行业



## ■ 保险行业痛点：

- 存在**欺诈行为**
- **理赔流程繁琐耗时**



# 案例4：保险行业



## ■ 区块链在保险行业的应用：

- **欺诈识别和风险防范**：通过将保险索赔置于不可更改的总帐下，区块链有助于**消除**保险业中常见的**欺诈源**。
- **财产保险和意外伤害保险**：以**智能合约**形式载录的保单和共享账本可**提高**财产保险和意外伤害保险的**效率**。

# 案例4：保险行业



## ■ 区块链在保险行业的应用：

- **健康保险**：区块链技术使得医疗记录可被**加密保护**并在健康服务提供者间**共享**，从而提高医疗保险生态系统的交互操作性。
- **再保险**：通过智能合约的形式保证再保险合同在区块链平台上的信息安全，可缩减信息量，**简化**保险人和再保险人之间的**支付流程**。

# 案例4：保险行业



## ■ 区块链应用于保险行业

产品管理

营销

销售分配

保险业务

政策服务

索赔管理



通过**智能合约**实现**业务规则编写**和自动处理理赔，  
并将**索赔信息**记录放在链上

## ■ 区块链应用于保险行业的优势

- 能够杜绝**重复保险**，或利用同一保险事故进行多重索赔的情况
- 通过**智能合约**实现**自动化理赔**
- **提高**理赔处理**效率**，使用智能合约可达到**实时处理**的水平

# 案例5：医疗数据管理



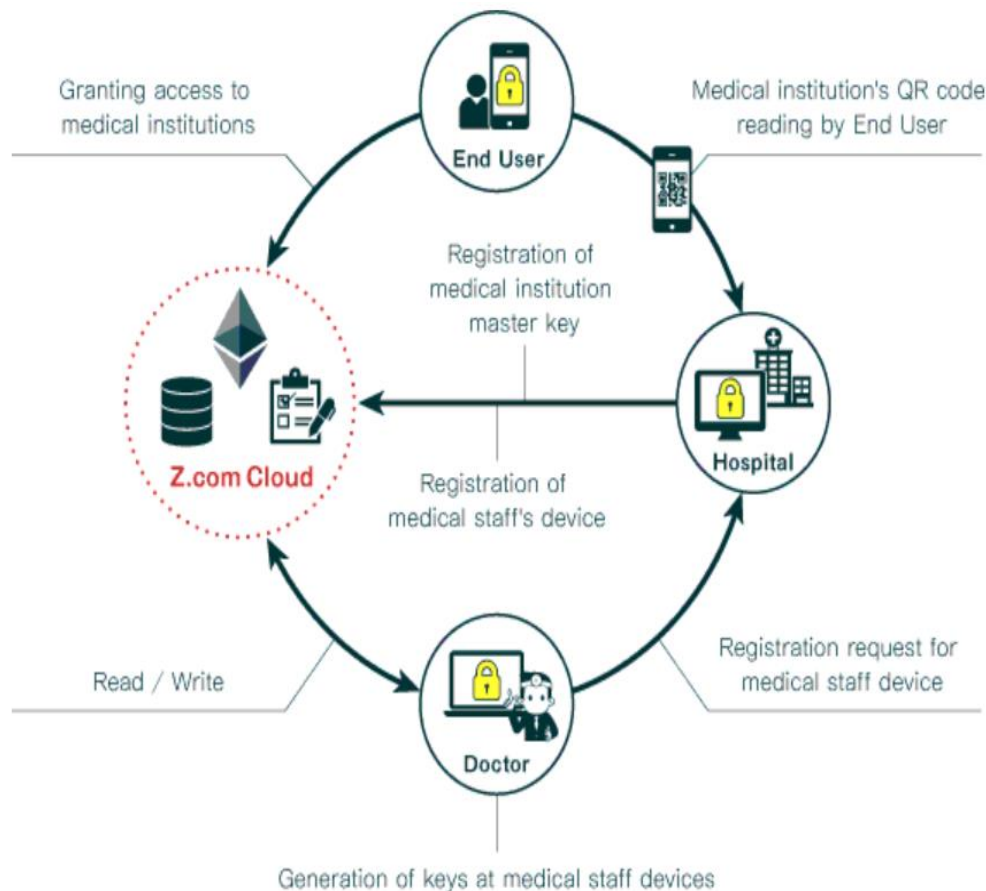
## ◆ 医学数据共享难

- 各团队都想率先突破
- 医学研究成果容易被盗取（成果确权）

## ◆ 例子：用户病历

- 用户的**诊疗记录**分布在各个医院，没有一份完整的记录，不利于诊断
- 用户的诊疗记录有可能出现**泄露**，威胁用户隐私
- 中心服务器存储的用户诊断记录可能会**出错**，一旦出错，很难恢复

# 案例5：医疗数据管理



1.用户注册区块链地址

2.当需要看病的时候用手机扫描医院的二维码，将自己的诊疗记录权限开放给当前的医院

3.开放权限记录在区块链中



# 案例5：医疗数据管理



- ◆ 数据的**安全性**与**隐私保密性**
  - 严格的监管政策，病人隐私
  - 非对称加密技术
  - 用户控制其他人对于自己的诊疗记录的访问权限,充分的保证自己的隐私
- ◆ 区块链通过技术手段解决缺乏**中心权威机构**进行**协调**的问题
- ◆ 数据不可篡改

# 案例5：医疗数据管理



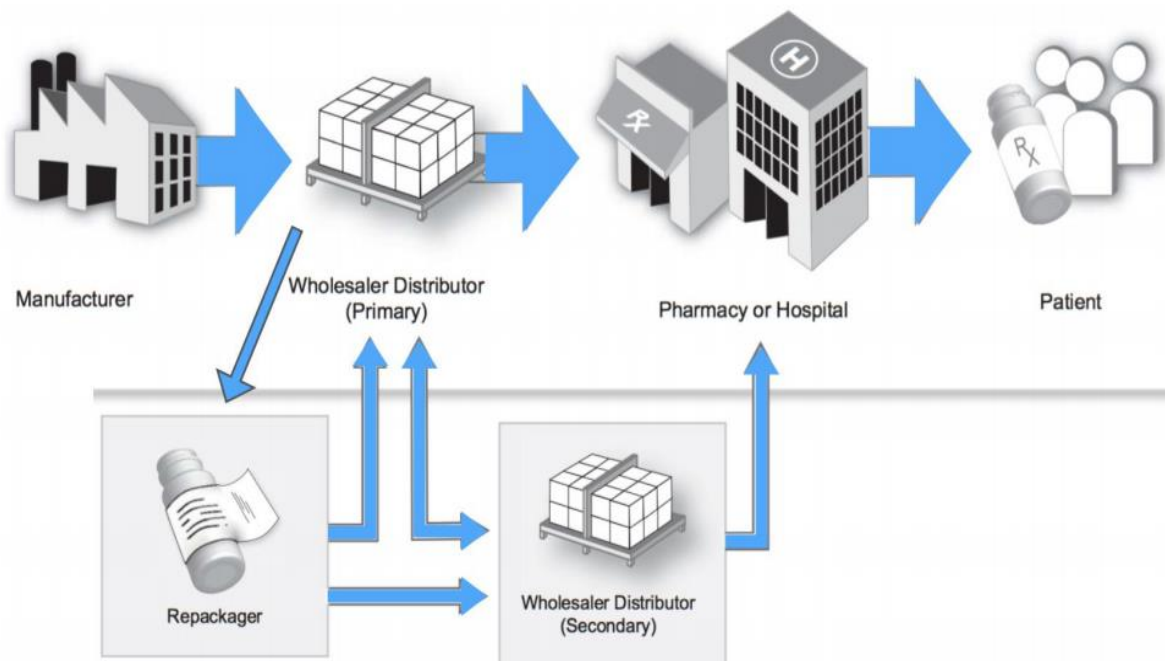
- ◆ 目前 MIT 的Media lab已经有在尝试去做基于区块链的医疗记录管理项目，  
<https://www.media.mit.edu/research/groups/1454/medrec>
- ◆ Stanford的医学院正在利用区块链去搭建一个用户诊疗记录平台<https://medicinex.stanford.edu/blockchain/>
- ◆ 目前有几家公司在做区块链医疗记录分享平台，  
<https://medicalchain.com/en/>
- ◆ <https://guide.blockchain.z.com/en/docs/oss/medical-record>

# 案例6：药物供应链



## ◆ 药物的供应链特别复杂

- 从产商到分销商再到患者手里，有着很多的环节。很有可能会出现很多的假药，对于患者来说很不放心。

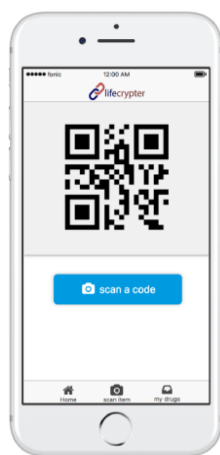


# 案例6：药物供应链



## ◆ 区块链可以起到监督的作用

- ◆ 对于每盒药物，都会有着独特的地址，
- ◆ 从产商最终到患者，中间的每个环节，只有那些可信的一方才可以在区块链上写下自己对于这盒药物的处理并且签名，
- ◆ 那么每到一个环节，都可以检查该盒药物在上一环节是否出现问题。



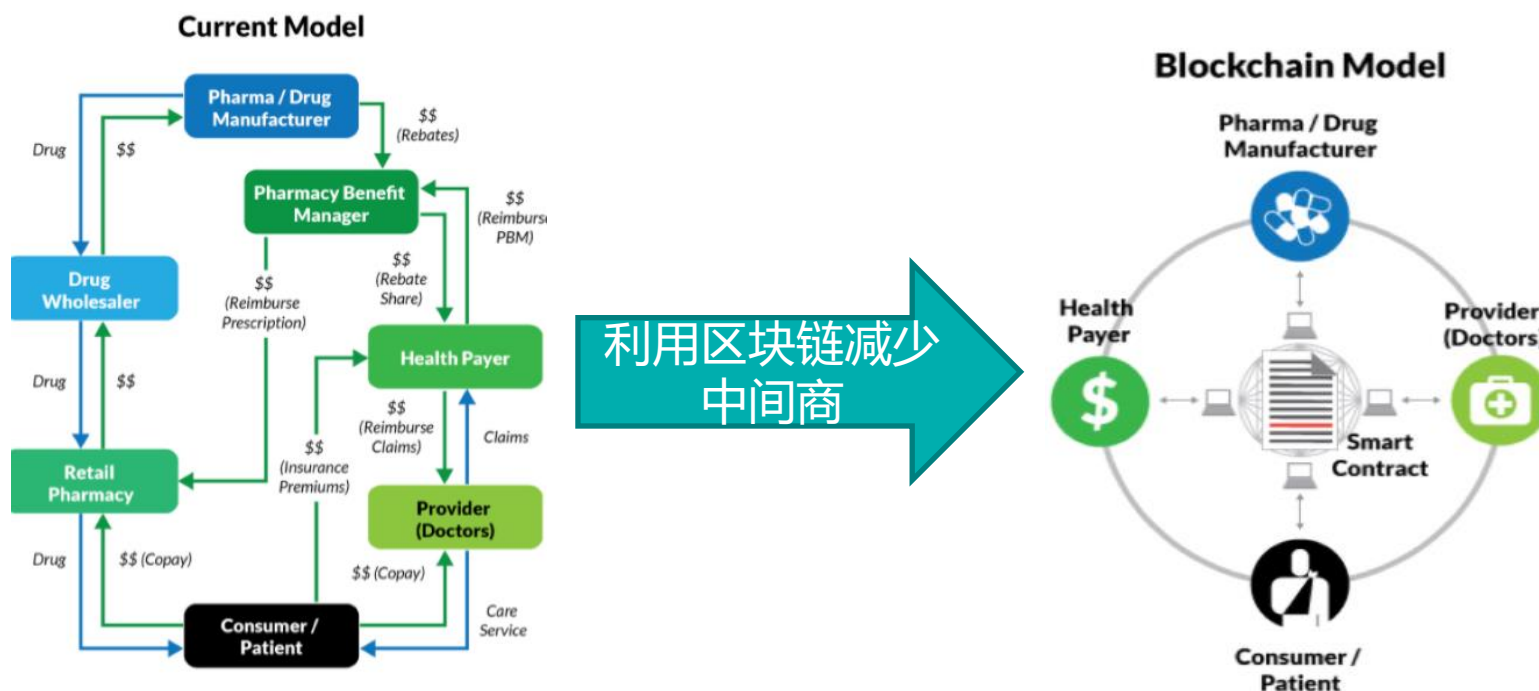
Contract unique ID  
0xe41042A87817777cA01E1F8f02f0F8F580be82EF

# 医学应用：医疗费用



## ◆从药物制造商到医院有很多第三方

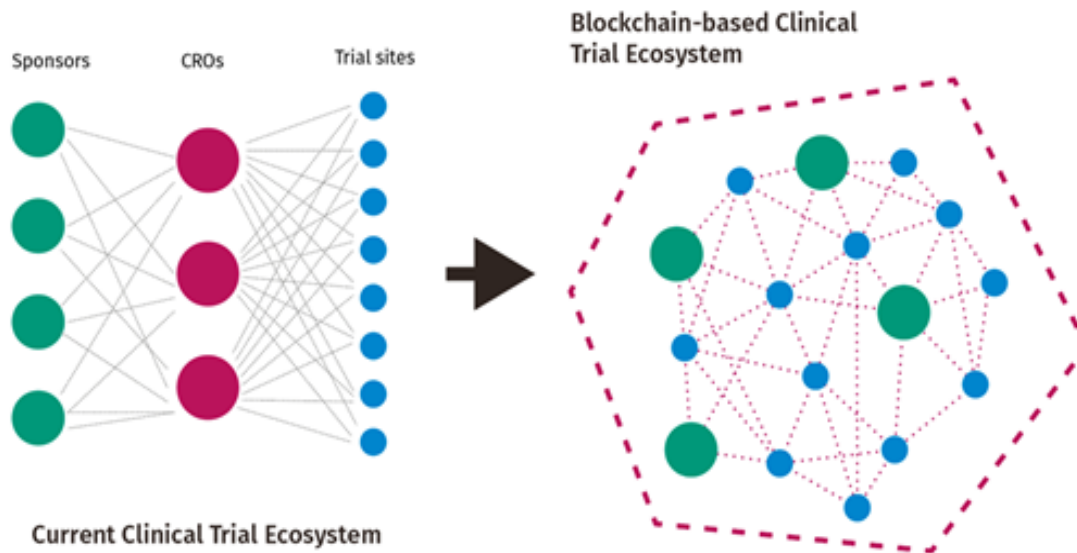
- 因为信任问题，虽然中间商抽取了大量费用，但药物制造商跟医院还是倾向于跟中间商合作
- 利用区块链可以提高交易双方的信任，避免了中间商，减少医疗的开销



# 医学应用：临床药物测试效率



- ◆ 伦敦帝国理工大学开发了一个基于区块链的**临床测试系统**，去除第三方，从而**更快的推动药物的开发**
- ◆ 传统的药物测试需要经过Contract Research Organization(RCO)。区块链直接让药物公司跟测试用户对接，有利于加速药物的开发进程



# 案例7：区块链**征信**联盟



## ■ 征信行业痛点需求

- 机构之间**互不信任**
- 用户担忧**数据泄露**



# 案例7：区块链征信联盟



## ■ 功能设计

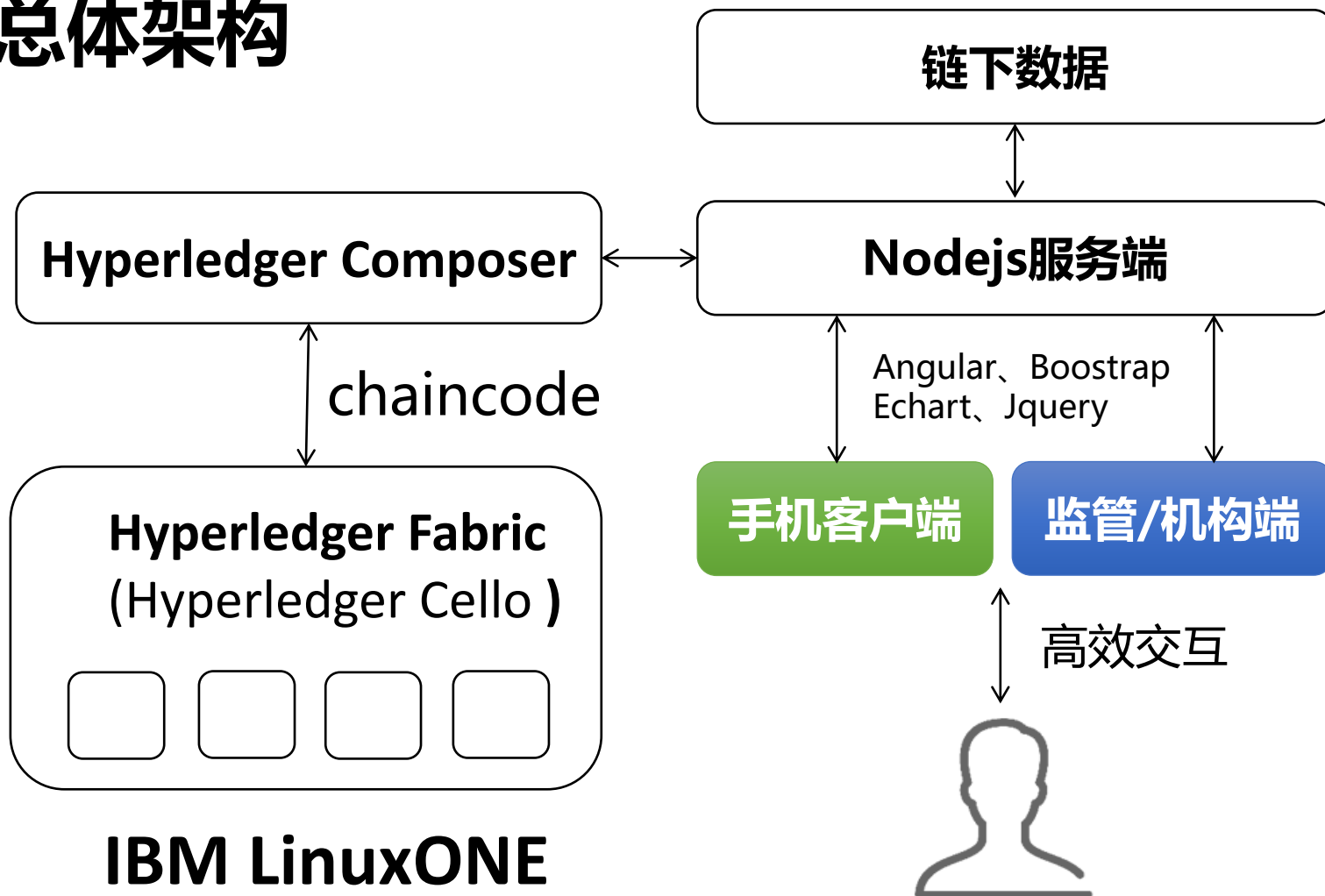




# 案例7：区块链征信联盟



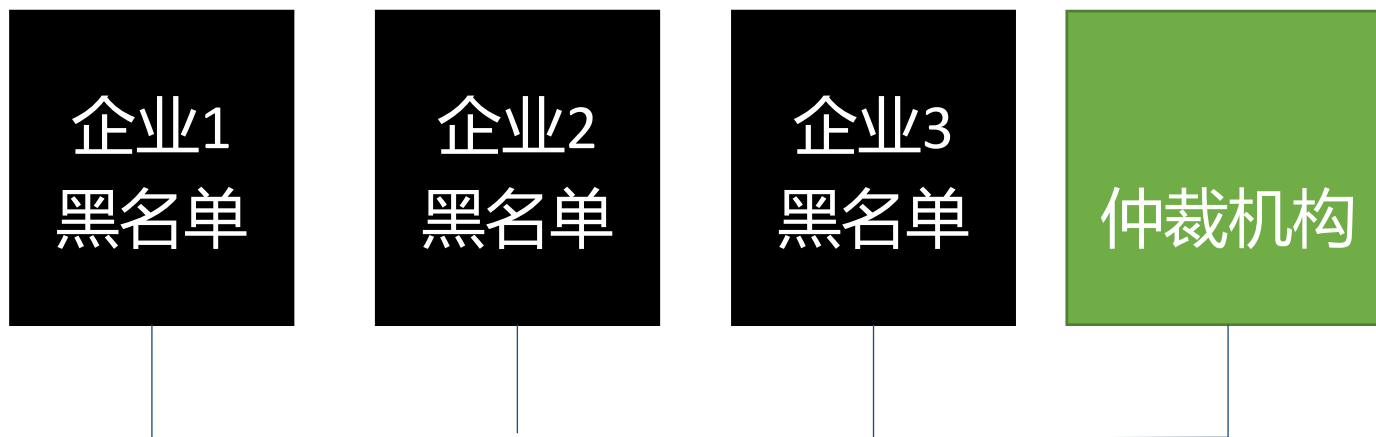
## ■ 总体架构



# 案例7：区块链征信联盟



## ■ 黑名单：基于区块链的共享及仲裁



- 引入区块链智能合约的**仲裁机制**
- 比传统单点**更可信、更高效**共享

# 案例8：供应链金融



**供应链金融 (Supply Chain Finance)**：是指将供应链上的核心企业以及与其相关的上下游企业看作一个整体，以**核心企业**为依托，以真实贸易为前提，运用自偿性贸易融资的方式，对供应链上下游企业提供的综合性金融产品和服务

# 案例8：供应链金融



- **供应链金融**领域备受瞩目，商业化落地的进展较快
  - **具有万亿级别的市场规模**
  - **金融服务实体经济**
  - **需要多方合作**
  - **没有一个传统中心化的机构在治理**
  - **不需要高并发**
  - **存在信任问题**

# 案例8：供应链金融



- **痛点1：供应链上的中小企业融资难，成本高**
  - 资产证券化
- **痛点2：如何自证清白，资金端风控成本居高不下**
  - 整个供应链行业对外的低透明度
  - 买方缺少可靠方法验证产品和服务的真正价值
  - 数据上链，透明可信
- **痛点3：高居不下的交易成本**
  - 传统模式涉及多方处理，花费时间长，成本高
  - 需要信任机构完成相应认证

# 案例8：供应链金融



## 供应链痛点

- 信息不透明
- 数据失真
- 运营效率低
- 融资成本高



数据真实可靠



交易数据透明

## 区块链特征

- 分布式记账
- 智能合约
- 数据防篡改
- 数据可追溯

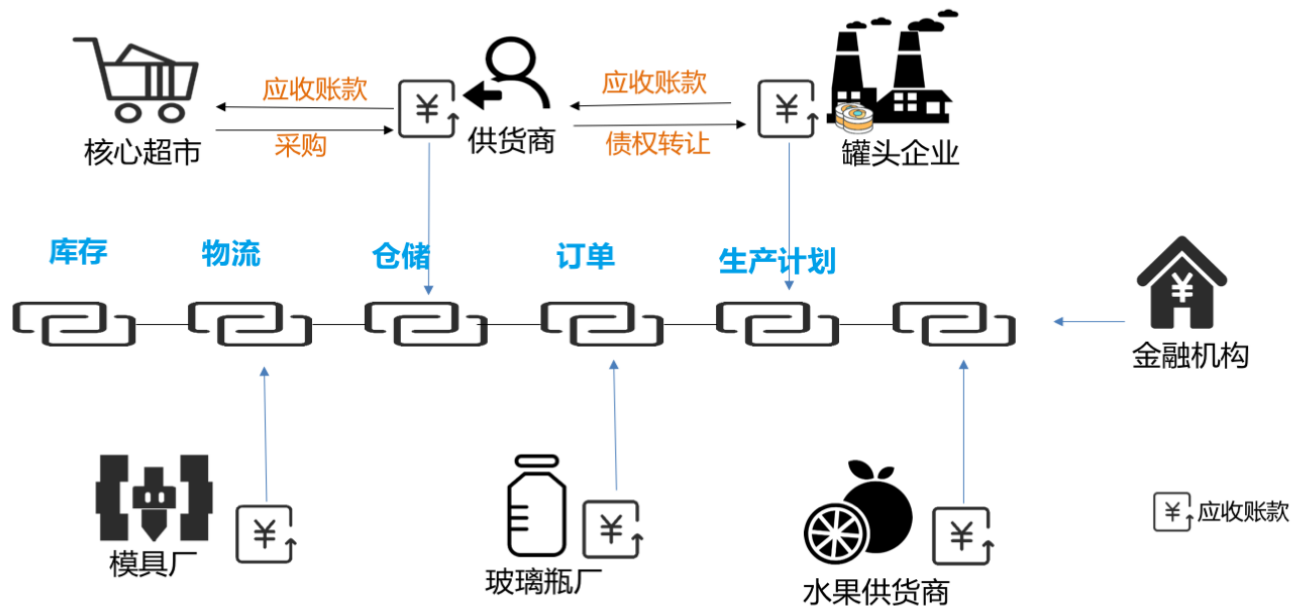


交易结算高效



降低融资成本  
提高融资效率

# 案例8：供应链金融



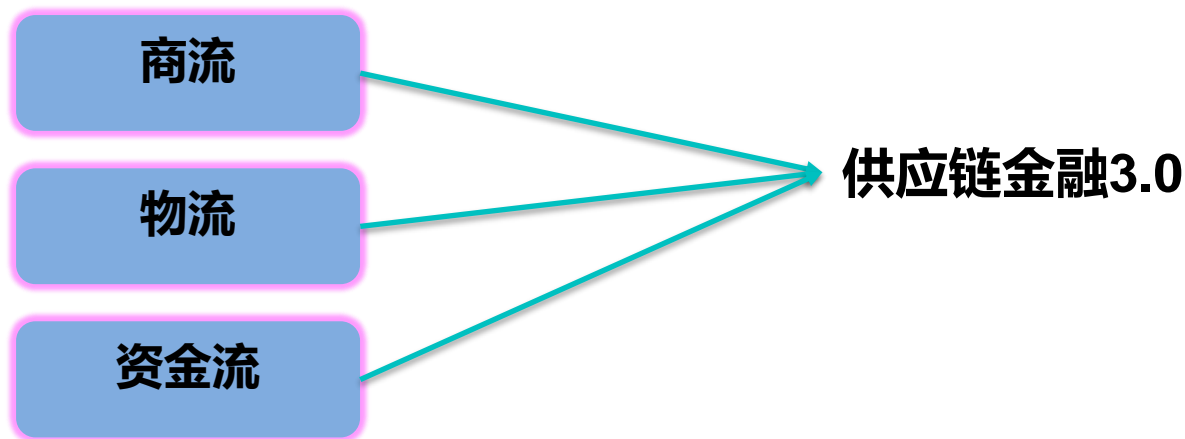
图源：宜信易启云

- ◆ 区块链将分类账上的货物转移登记为交易，以确定与生产链管理相关的各参与方以及产品产地、日期、价格、质量和其他相关信息（数据上链）。
- ◆ 区块链为供应链提供了交易状态实时、可靠的视图

# 案例8：供应链金融



- 供应链金融3.0以**三流合一平台**为核心
- 银行握有供应链条上所有成员企业的交易信息，以“互联网+”的思维模式，瞄准着80%的中小客层
- 有先进的互联网技术支持，大幅降低银行操作成本与风险管控成本





# 案例8：供应链金融



- 打造**区块链+供应链金融**的联盟
  - 供应链金融平台核心企业
  - 专业金融中介机构资金方
  - 保理机构
- **数据上链**，提供**数据确权**，**溯源**等服务
- 资产数字化：仓单、合同等变成数字资产（唯一，不可篡改）
- 数字资产的交易：将非标的企业贷款需求转变成标准化的金融产品，进行代币化

# 案例9：版权存证交易



## ■ 传统版权存证及交易系统痛点

- 中心化存储易被篡改
- 中心化存证可信度不足，维权难
- 多方交易时存在信任问题
- 难以实现版权在多平台的流转

# 案例9：版权存证交易



## ■ 平台定位

- 利用区块链**数据加密、不可篡改、去中心化存储**的特性，实现**数字化艺术品的加密存证**
- 利用智能合约**可预先设定条件并自动执行**等特性，实现艺术品的**分享、租赁、拍卖、出售**等业务

# 案例9：版权存证交易



## ■ 版权验证

- 版权交易方可凭借区块链上唯一版权码进行艺术品的验证

The screenshot displays the 'Copyright Evidence Transaction' (版权存证交易) website interface. At the top, there is a navigation bar with a search bar containing '艺术品' (Artwork) and a search icon. The main content area features a large artwork titled '水中倒影' (Reflection in Water) by Paul Cézanne. The artwork is accompanied by a metadata panel on the right, which includes the following information:

- 水中倒影**
- 10 YWC**
- 作者: Paul Cézanne
- 确权ID: 6991787529
- 图片MD5: 8bb3b25e4cb228adfd72b49ee9aa650e
- 版权情况: 在售
- 作品简介: 伊甸湖划船
- 作品材质: 绘画

Below the artwork, there are three buttons for purchase options: '一次性使用权' (One-time Usage), '衍生品开发权' (Derivative Development), and '出版传播权' (Publication and Distribution). At the bottom of the page, there is a navigation bar with four buttons: '作品描述' (Work Description), '作品评论' (Work Comments), '流转溯源' (Transfer and Traceability), and '版权申诉' (Copyright Appeal).

# 其他应用：数字学历证书



旧金山软件工程师培训Holberton学校（霍博顿学校）宣布从2017年开始在区块链上共享学历证书信息。所以，公司可以很容易地验证雇员学历证书的真实性。

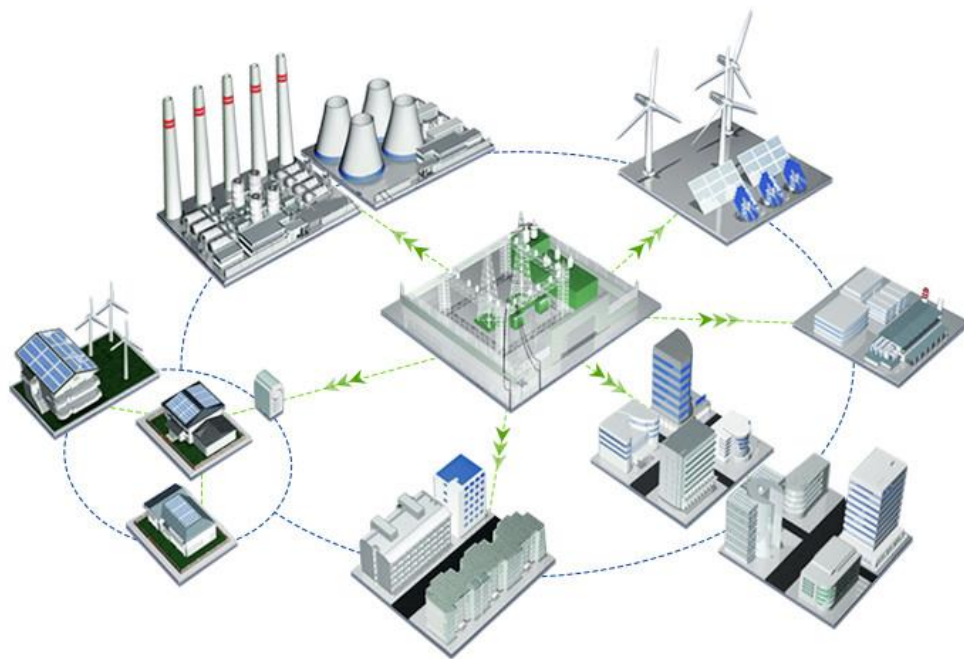


The image shows a screenshot of the Holberton School website. At the top left is the logo, a red horse head, followed by the text "HOLBERTON school()". To the right are navigation links: "About", "Education", "Students", "Team", "Admissions", and "FAQ". On the far right, there are "Sign In" and "Apply now" buttons. The main content area has a red background with a circuit board pattern. The headline reads "Become a Full-Stack Software Engineer". Below it, a sub-headline states: "Holberton School is a project-based alternative to college for the next generation of software engineers". A testimonial box features a circular photo of a woman and the text: "Holberton School offers a truly innovative approach to education: focus on building reliable applications and scalable systems, take on real-world challenges, collaborate with your peers. A school every software engineer would have dreamt of!" attributed to "- Kate Volkova, Sr. Software Engineer at Microsoft".

# 其他应用：能源交易



- 能源孤岛，缺乏中介（交易所）
- 能源交易：信任问题
- 精准计费

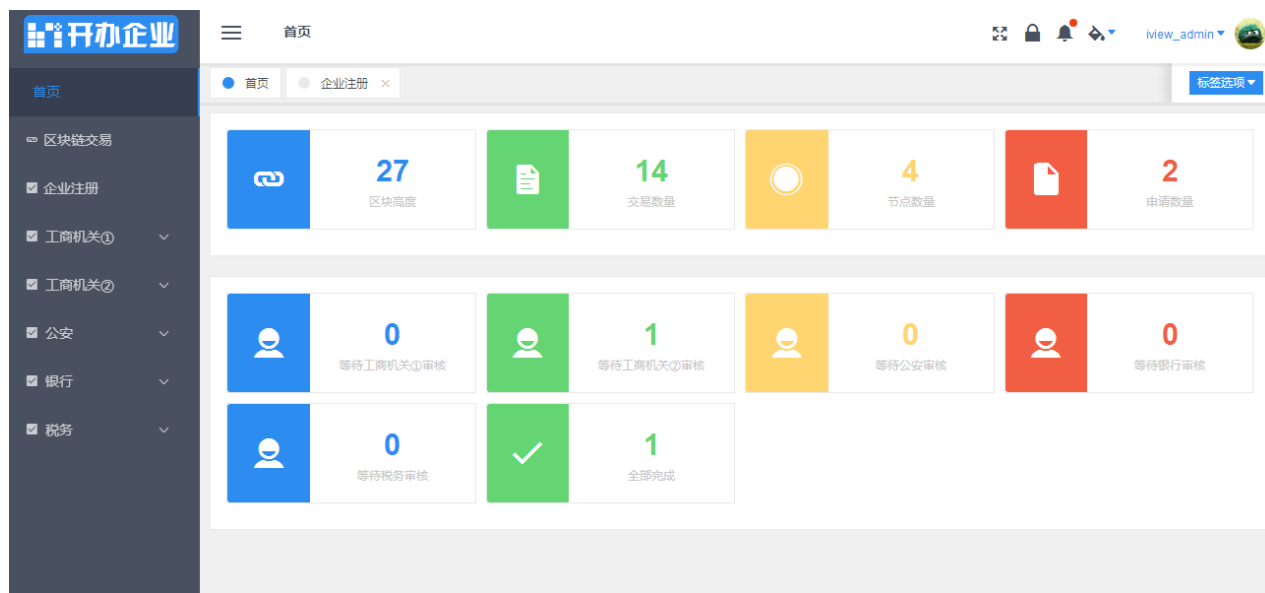


# 其他应用：区块链+数字政府



## ■ 黄埔区原型——开办企业联盟链

- 调研黄埔区市场与监督管理局后提出
- 工商、公安、税务等单位数据共享、智能合约联合审批
- 提升效率、规定办事流程、追溯追责



## ■ 杭州互联网法院——区块链司法存证

- 以往保存证据通常需要借助公证处这类第三方权威机构
- 区块链存证是把证据信息保存到区块链上，做分布式存储
- 原告对被告的侵权网页予以取证，通过区块链存储电子数据的方式证明数据完整性以及未被篡改。





## ■ 雄安新区——管理植树资金

- 农业银行-中标企业，银企直联，确保专款专用
- 将植树资金支付链条延伸至末端，工程款、劳务费在链上支付
- 开立农行账户后，以文件证书导入账户后进行资金支付



# 其他应用：区块链+数字政府



## ■ 雄安新区——分包商融资：

- 中交一航局-华夏银行
- 该业务以项目业主信用为基础，利用区块链平台数据溯源、行为规范、资金管理等功能
- 实现雄安新区基础设施建设工程项目的业主、总包商、各级分包商之间的合同签署、工程进度确认、资金支付、融资服务穿透式管理



# 其他应用：区块链+数字政府



## ■ 雄安新区——房屋租赁应用平台：

- 中国建设银行-链家-蚂蚁金服
- 平台上挂牌房源信息、房东房客的身份信息以及房屋租赁合同信息等都记录在区块链上，相互验证，无法篡改。



# 总结



- 分不同类型：**公链、联盟链、私有链**
- 通过技术手段解决信任问题，适用于**互不信任的多方进行协作**的场景
- **安全，可追溯，不可篡改**
- 去中心化及成本效率的权衡
- 安全性及经济模型内嵌
- 基于Token的**激励机制**设计是关键