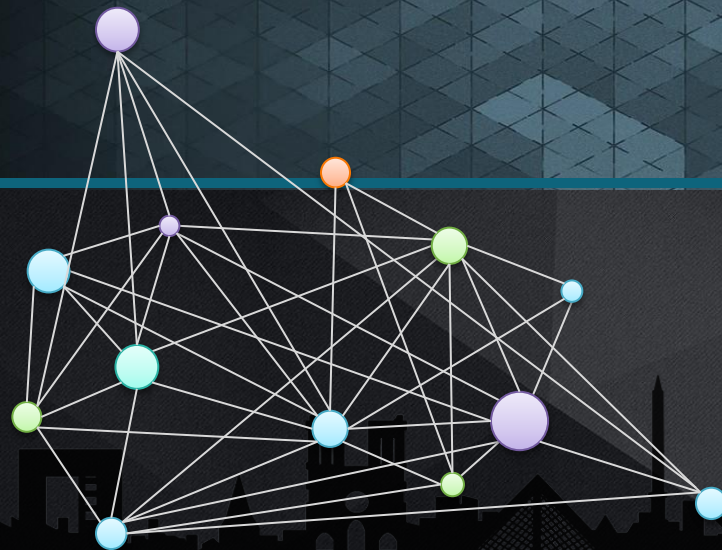




# 区块链技术

## 核心本质及应用





## 郑嘉文

- 贝尔大型电子商务网站架构师
- 贝尔大数据研发部门经理
- 开源项目从业者
- 独立创业者
- 加拿大麦吉尔大学信息学硕士
- 加拿大多伦多大学罗特曼商学院MBA

## 多元文化背景

- 中文, 英文, 日文, 法文

## 多学科交叉背景

- 计算机, 金融, 统计, 数学

## 多才多艺技术背景

- Java/J2EE, C#/.Net, C/C++, Python/Django, Go, Rust 前台/后台...



## 区块链项目历史

- 2012年开始接触比特币
- 2014年开始接触雷欧币 ( LeoCoin )
- 2015年开始研究以太坊 ( Ethereum)源代码
- 2016年基于Ripple框架开发了多人签名 ( Multi-Sign ) 的支付网关
- 2017年撰写多个数字货币的白皮书
- 2017年开发了基于数字货币的套利程序
- 2017年机械工业出版社《白话区块链》出版, 跻身京东30天新书出版销量Top15
- 2017年12月31号发布了Bitcoin Payment Performance(BPP)分叉币
- 2018年参与发布了Coinmeet上火币交易所交易
- 目前从事基于区块链的量化金融的研究





# 内容



## 什么是区块链

Introduction of  
Blockchain & BitCoin



## 区块链的核心

Understanding of  
underlying Blockchain  
technologies



## 区块链发展以及展望

Development Phase  
of Blockchain and  
its prospect



## 区块链做社交

Blockchain for  
social

# Blockchain

IS CHANGING THE WORLD



## 区块链是什么



## 什么是区块链？

## Blockchain is Distributed Ledger (Database) System

### 区块链

区块链本质上是在多个分布式节点间传递账本（价值/数据归属权）信息并通过一定的共识机制（公共/联盟）达成一致性，建立信任关系的技术。

01

独特的**遗传式链状数据结构**从本质上保证数据不会被更改。数据块不会被以追溯方式更改以前的时间戳，一旦数据写入不可更改（无论现在发生什么，都不会影响以前发生过的事实）。而且 这样的数据链均匀的分布在点对点的节点网络间。

02

**去中心化**，区块链技术可以实现去中心的共识机制。公共账本所记录的事务（transaction）可以通过链上参与节点的多少人投票的方式校验并达成一致共识。

03

**信任机器**：区块链技术是在彼此不信任的节点间建立信任关系的技术。超越数字货币，区块链是让完全没有信任机制的人民不需要通过集权方式的权威中心授权就可以建立信任并能高效协同达成一致。







# 什么是区块链？

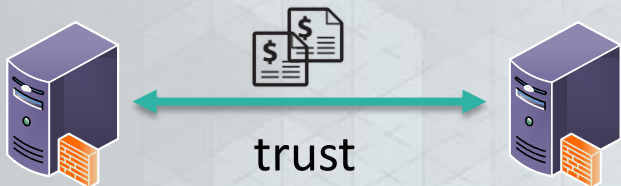
3

区块链是信任机器，是在完全不信任节点间建立信任机制的技术。

是价值网络，是传递价值的互联网 (Internet Of Value, IOV)



互联网在节点间传递信息



区块链交换的是价值，是价值网络，是在不信任节点间建立信任关系，传递的是信任。  
是信任机器



Blockchain is a trust machine





陈

命运要掌握在我自己手里，根据这个原则，我按与黄督察约定好的条款写了一份卧底证明，即我的掩护名为“阿仁”，韩琛帮覆灭后就回警局工作，升两级且获奖金50万元，并要求黄督察签字盖章。但是，我不能让他看到这份证明，因为黄督察有可能事后变节，把“阿仁”是卧底的情况泄露给黑帮。

我把证明打印好后，把文字部分遮挡住，只留下空白处让黄督察签字盖章

黄警司

我不干，因为我对陈写的证明内容没信心，我认为陈可能写的是“卧底1个月即退休，退休金2000万”。

**如何才能让黄督察既看不到我写的证明内容，又让他确信他已经知道了我的证明内容呢**



## 用数学和计算机技术建立信任 – 盲签

1、写了10份掩护名不同的证明，有的叫“阿仁”，有的叫“阿德”等等，其它内容都完全一致，用同一种加密方法进行加密，得到十份不同的密文。特别的是，这种加密方法对明文的变化很敏感，即使两份证明中仅有“仁”“德”两个字不同，那密文也显得毫无关系的样子，这叫作雪崩效应，即一丁点的扰动就会引起结果巨大的差别。

2、我找黄督察签字盖章，他随机挑出9份，让我当场解密，他看到解密后的明文与我们的约定相同，只是掩护名不同而矣。于是，黄督察放心地在第10张密文上签了字盖了章，他当然不知道我的掩护名是什么，现在我放心了。





# 区块链核心技术原理





数字加密  
哈希函数

+



哈希指针  
数据结构

+



数字签名

密码通过哈希函数加密后，拿到的结果没有人可以反向计算出加密前的密码，但是可以校验

保证哈希指针链接的数据链一旦产生不可更改

只有自己可以签名，任何人可校验但是又没有人能修改，移动或删除。

数字加密技术通过加密操作把信息和交易数据封装在不可修改的数据块中。严格安全加密的数据块在分布式的网络间传递数字货币和数字资产。



## 区块链核心 – 数字加密哈希函数



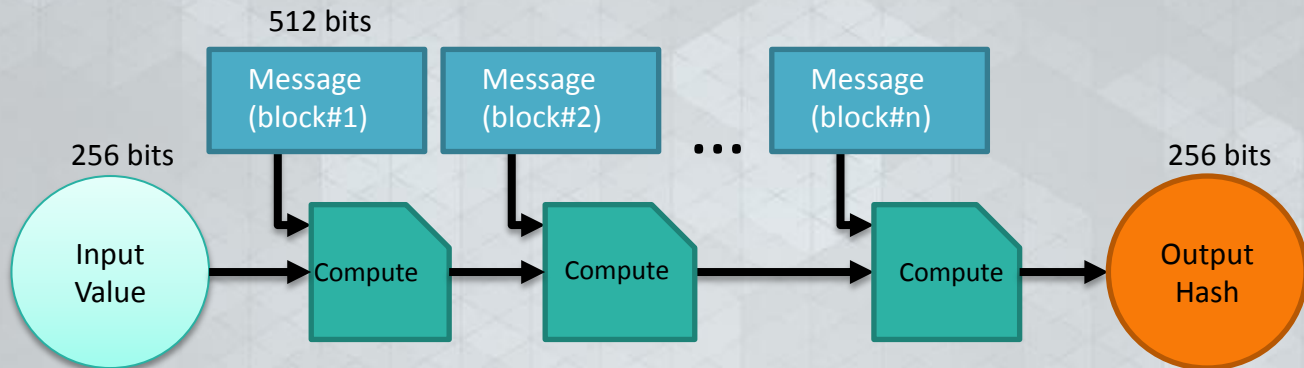
there are no hash functions *proven* to be collision-resistant. The cryptographic hash functions that we rely on in practice are just functions for which people have tried really, really hard to find collisions and have not yet succeeded.

The hiding property asserts that if we're given the output of the hash function  $y = H(x)$ , there's no feasible way to figure out what the input,  $x$ , was.

**search puzzle**, a mathematical problem which requires searching a very large space in order to find the solution



## 区块链核心 – 比特币采用的哈希函数SHA-256



**SHA-256 哈希函数.** SHA-256 通过 Merkle-Damgard 变换把任意长度的信息/字符转换成多个哈希函数的512个字节的输入值不断迭代加密产生256个字节的加密后的字符串。





## 区块链核心 – 哈希指针和数据结构

**第一页：**

**Stamp1=**  
**Hash(Content1)**



**第二页：**

**Stamp2=**  
**Hash(Stamp1+**  
**Content2)**



**第三页：**

**Stamp3=**  
**Hash(Content3+**  
**Stamp2)**



...

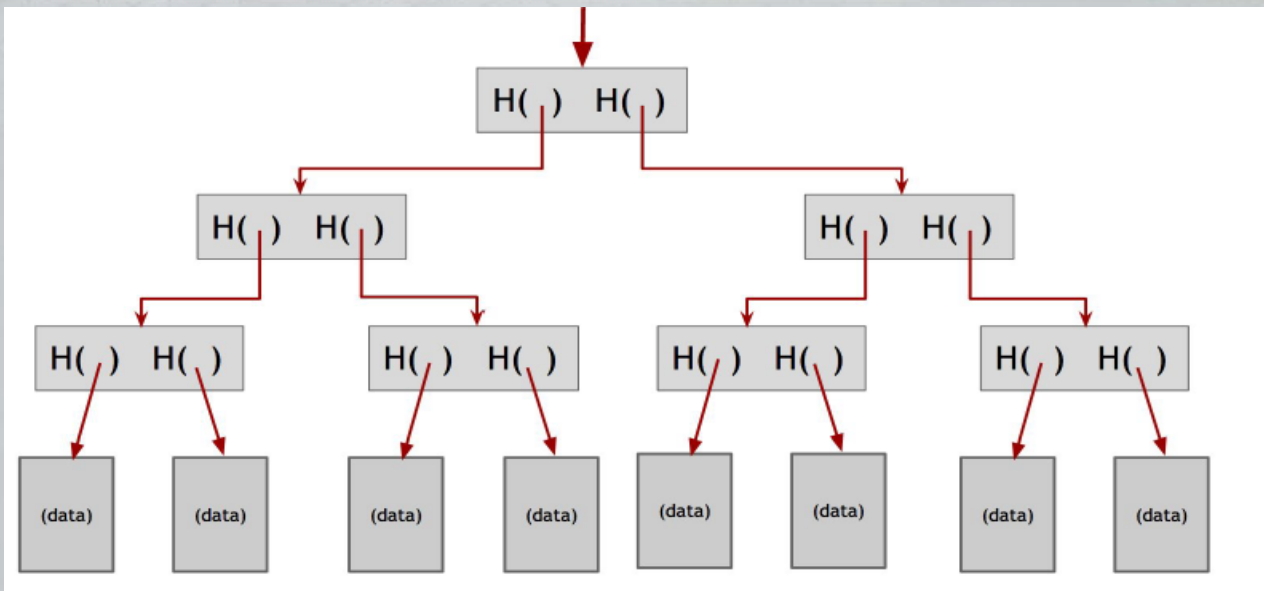
**第n页：**

**StampN=**  
**Hash(ContentN**  
**+StampN-1)**





## 区块链核心 – 哈希指针和数据结构Merkle Tree

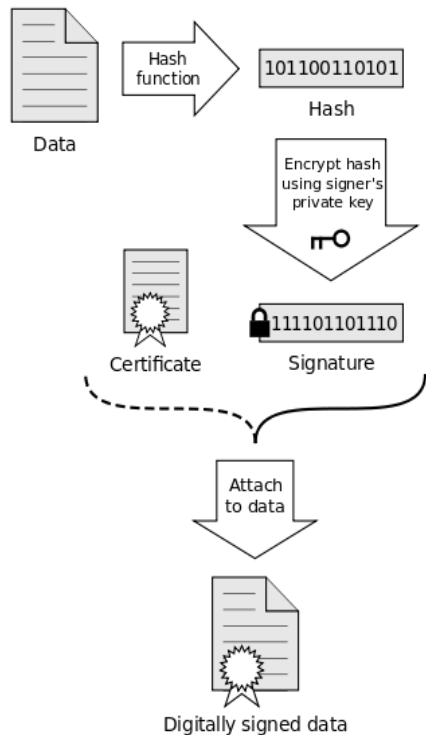


**Merkle树**, 所有的数据块按配对存储然后哈希指针存储在树结构上的父节点。父节点的哈希指针又再配对作为输入产生新的哈希指针作为父节点，这样一直到把所有叶节点的数据都能存储在这个树结构里。

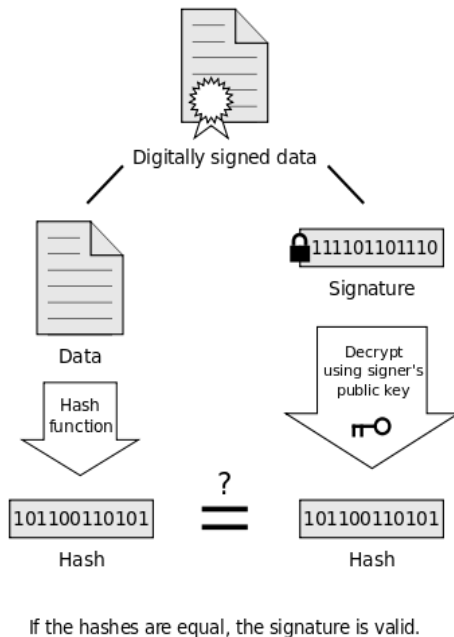


# 区块链核心 - 数字签名

## Signing



## Verification



**数字签名模式:** 一个数字签名模式有下面三个算法组成:

- $(sk, pk) := \text{generateKeys}(\text{keysize})$

密钥生成函数将任意输入产生一对密钥，私钥 $sk$ 被私藏并用来对数据签名。公钥 $pk$ 可以分发给所有人拿来作校验用，任何人拿到公钥都可以校验出签名者。

- $\text{sig} := \text{sign}(sk, \text{message})$

签名函数用私钥 $sk$ 和需要签名的数据产生数字签名

- $\text{isValid} := \text{verify}(pk, \text{message}, \text{sig})$

校验函数用签名者的公钥，签名的数据，签名本身可以校验出签名的真实性。

要求:

- 真实的签名一定可以通过校验函数校验  
 $\text{verify}(pk, \text{message}, \text{sign}(sk, \text{message})) == \text{true}$
- 数字签名不可伪造



## 区块链核心技术和原理



# 分布式共识机制

- 所有节点同意全网校验过的交易记录



## 区块链 – 去中心化和分布式共识机制

### 分布式同时协议：

假设有 $n$ 个节点每个节点都有一个输入值，有些节点是存在故障或有意进行恶意攻击  
一个有效的分布式共识机制必须做到：

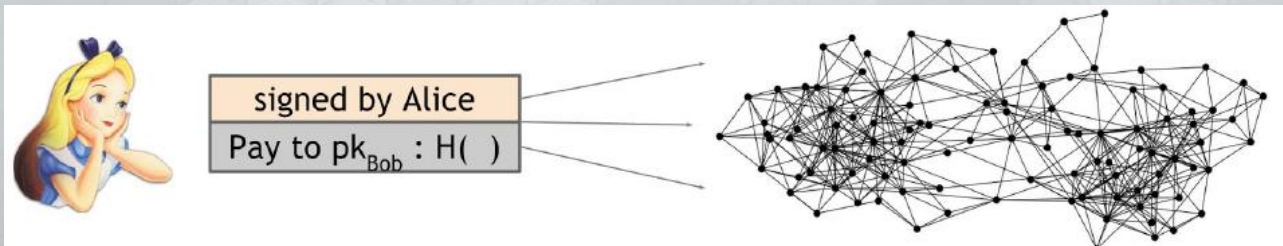
1

价值共识是由所有的诚实节点做出的

2

价值必须是由诚实节点产生

**交易记录广播：**如果Alice要支付数字货币给Bob，Alice必须把交易记录向整个点对点分布的比特币网络广播这笔交易。 1. 激励机制 2. 合理的延迟保证随机性





## 比特币共识算法(简化版)

假设随机选取的节点不是被攻击的假身份节点。

01

新交易记录向所有节点  
全网广播

02

每个节点都将接收到的交易  
数据写到区块链数据块中

03

写节点是随机的并马上把  
结果数据块全网广播

04

任一节点接受新的数据块前  
必须对所有的交易记录校验  
通过(未支付, 签名合法)

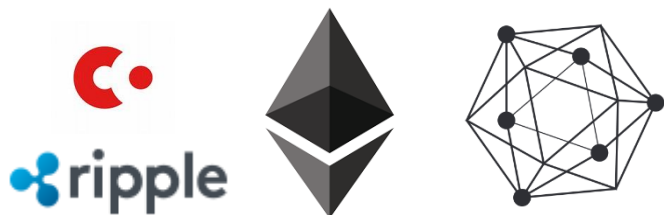
05

接受节点将自己的哈希加到  
所认可的数据块中做背书





**以太坊Ethereum和超级账本Hyperledger是一个开源的区块链底层系统，提供各种API和接口快速开发区块链应用，另外还有R3(Corda), Ripple等**



以太坊Ethereum和超级账本Hyperledger都是是一个开源的区块链底层系统技术构架，就像安卓一样，提供了非常丰富的API和接口，让许多人在上面能够快速开发出各种区块链应用，而以太坊和超级账本很大的特色就是能够实现智能合约。另外还有银行联盟R3(Corda)，跨境资产转移Ripple。

智能合约



区块链为智能合约提供可信执行环境，智能合约为区块链扩展应用。智能合约一旦设立指定后，能够无需中介的参与自动执行，并且没有人可以阻止它的运行。而在以太坊和超级账本上的智能合约，能够控制区块链上各种数字资产进行复杂的操作



智能合约是一种可自动执行的合约。买卖双方达成合约，并以程序代码的形式固定下来。代码和达成的协议就存在于一个分布式的，去中心化的区块链网络

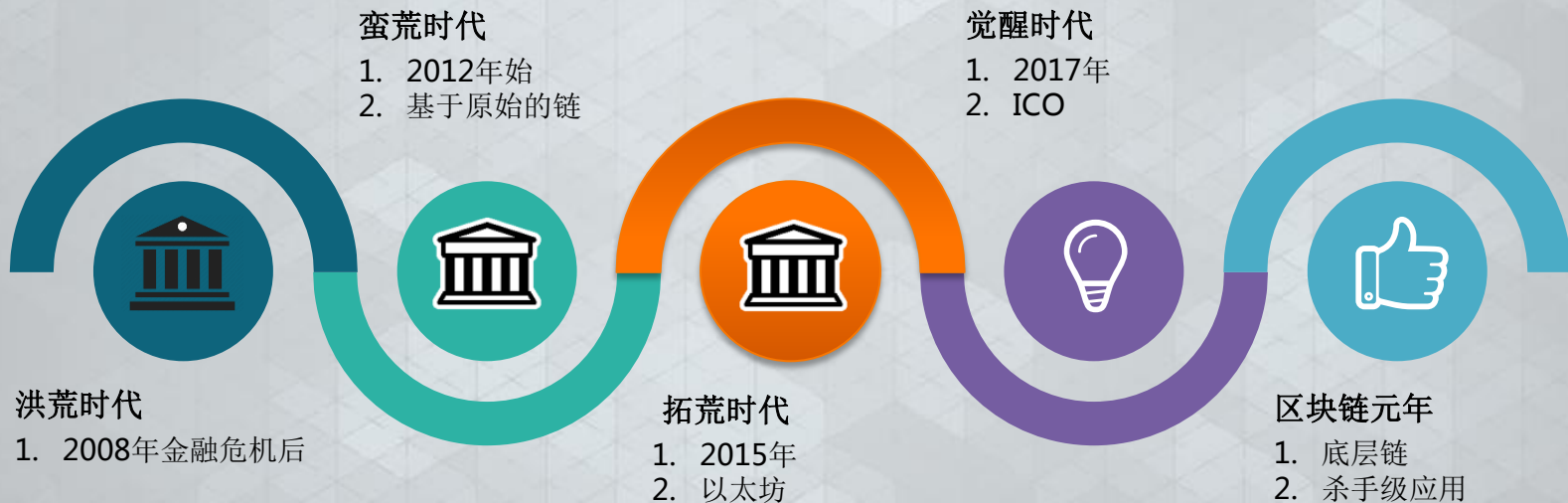




# 区块链发展以及展望



## 区块链发展阶段







## 底层链

- TPS不足
- 块的大小不足
- 零知识证明
- 环形签名
- 跨链交易
- 分片(Sharding)

## 应用

- 社交
- 游戏
- 金融
- 供应链
- 存证/取证
- ...

## 周围相关

- 交易平台
- 矿机
- 矿池
- 钱包
- 货币银行



当A把钱包丢了，被B捡到后。A想从B那里把钱包取回时,在B不让A看到钱包的前提下，需要A“证明”钱包到底是不是A的。而这个“证明”过程就类似于“零知识证明机制”，下面就是一个模拟的“零知识证明机制”，B会向A提出至少16个的问题。

问题1:B会问A钱包里有多钱？

A回答有~~~钱。

问题2:B又问钱包里还有什么东西？

A回答有卡，有钱，有身份证，有名片。

问题3:B又问都有什么卡？

A回答有健身卡，有银行卡，有会员卡。

问题4:~~~

**“零知识证明机制”就是不向对方展示可以证明你身份的密钥的前提下，还能向对方证明你的身份**





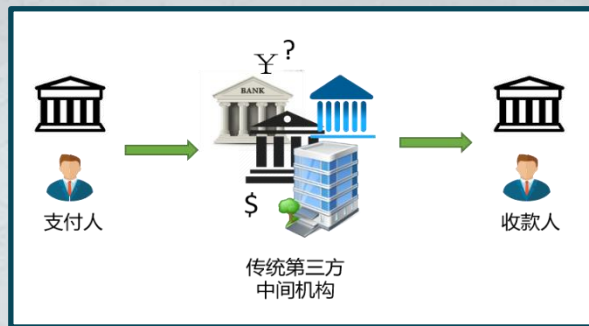
# 区块链技术的应用



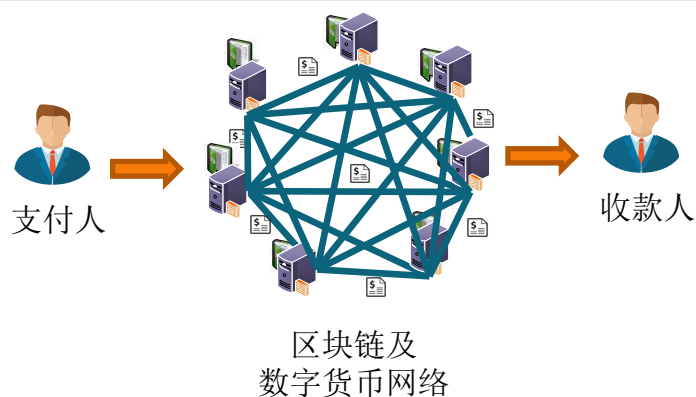
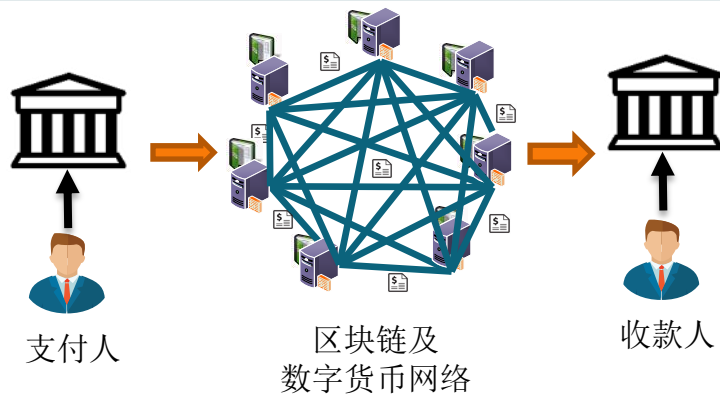


## 区块链金融服务 – 跨境支付

基于区块链技术的支付通过数字货币（数字资产）完成资产转移，终极情况甚至可以不需通过传统金融机构



机构内部或远程分支机构可以通过高度安全和信任的联盟链及私有链完成资产转移。





## 私人证券/私募基金

- NASDAQ利用Chain.com技术开办什么基金交易所用于管理pre-IPO和私募基金和证券交易
- 香港也在出现用区块链技术做的交易所尝试



## 保险行业

- Tradle提供了解你的客户应用简化并加快入职流程2016/08
- SafeShare设立了基于区块链技术的平台记录英国的按需式保险产品2016/03
- 安联宣布一项可以自动完成巨灾互换交易的原型测试成功2016/06
- Blem，一家在保险解决方案提供商与Z/Yen集团合作在区块链上记录索赔事件，能够准确的在保险公司和再保险公司之间分解成本2016/05
- Everledger将钻石交易记录上区块链并提供保险业务



## 麦肯锡公司报告

麦肯锡公司调查了200家公司企业，发现了64种不同的使用案例。该报告声称**保险行业**是最大的比特币区块链解决方案—22%。之后是支付行业—13%。金融服务总体上占据了50%的使用案例。就美元价值而言，最大的创收领域就是跨境企业对企业支付，收入高达500—600亿美元，排在之后的是贸易金融，140-170亿美元。

- 供应链金融：区块链能够降低成本和提高周转速度，可增加140-170亿美元的收入。
- 跨境B2B支付：区块链可以带来更低的成本和手续费，同时加快支付服务速度，将节约大约500-600亿美元。
- 跨境P2P支付：与B2B支付一样，区块链也可以降低该领域的成本同时加快速度，不过对于个人汇款，预计可以节约30-50以美元。
- 回购协议交易：区块链可以降低这种交易的成和系统性风险，预计价值大约20-50亿美元。
- OTC衍生品市场：区块链可简化结算流程，从而降低运营成本以及对资本的需要，预计可节约大约40-70亿美元。
- KYC/AML管理：区块链可减少重复工作以及疏通介入流程，预计可带来40-80亿美元收入。
- 身份欺诈：区块链带来更高的安全性，让消费者少受损失，预计可以节约70-90亿美元。



## 区块链技术建立开放，信任可溯源的 产品供应链管理

### WHAT 1

消费者要求获得真实透明关于产品的原产地，生产流程细节及物流信息。政府也需要了解企业的供应链细节信息，惩罚违规行为。提供商品供应链全周期管理建立信任关系来系统性的确保产品质量，安全，合规。

### HOW 2

区块链技术确保产品安全完整不被篡改的在产品供应链中端到端的安全传递。

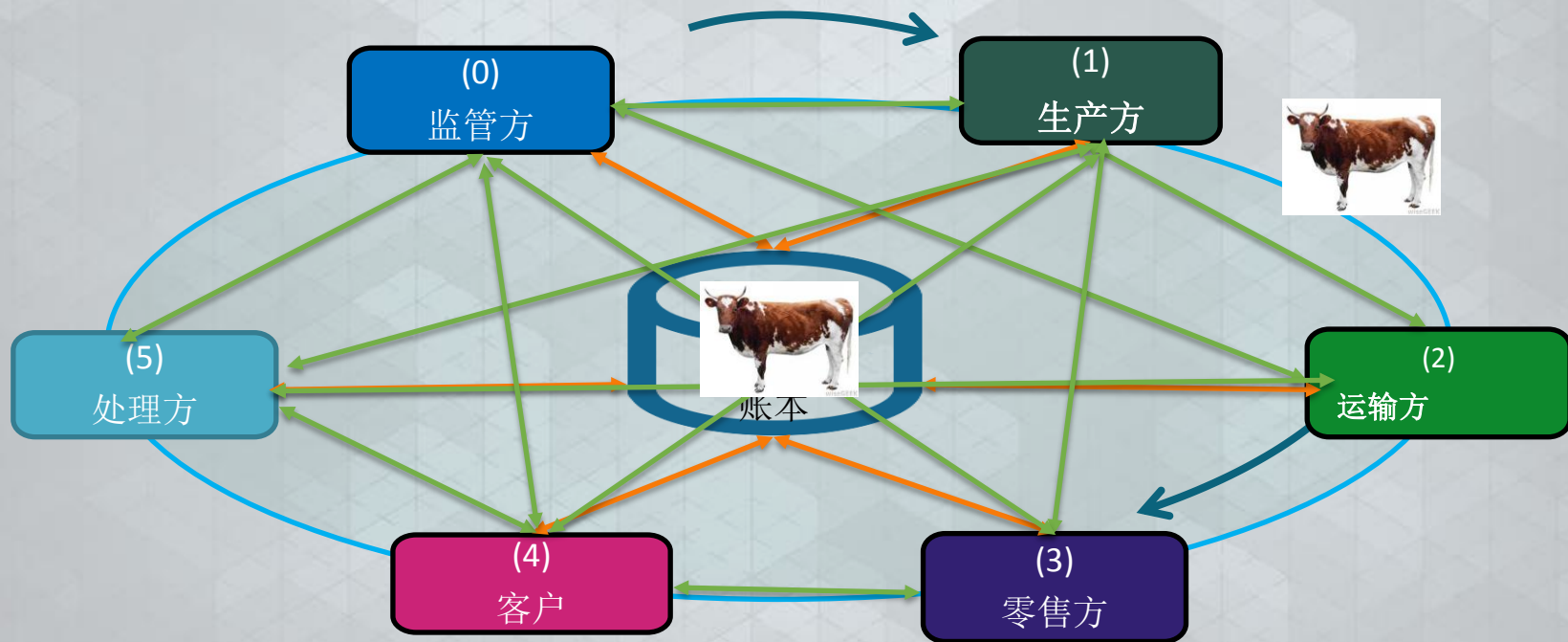
### BENEFIT 3

- 可校验，防止任何单位和个人在全球供应链和物流过程中篡改信息挑战产品的合法性
- 允许消费者更明智清晰的做出购买选择
- 政府可快速便捷的从产品供应链各个节点获取可信赖的信息用于监管





## 产品端对端全生命周期流程供应链管理



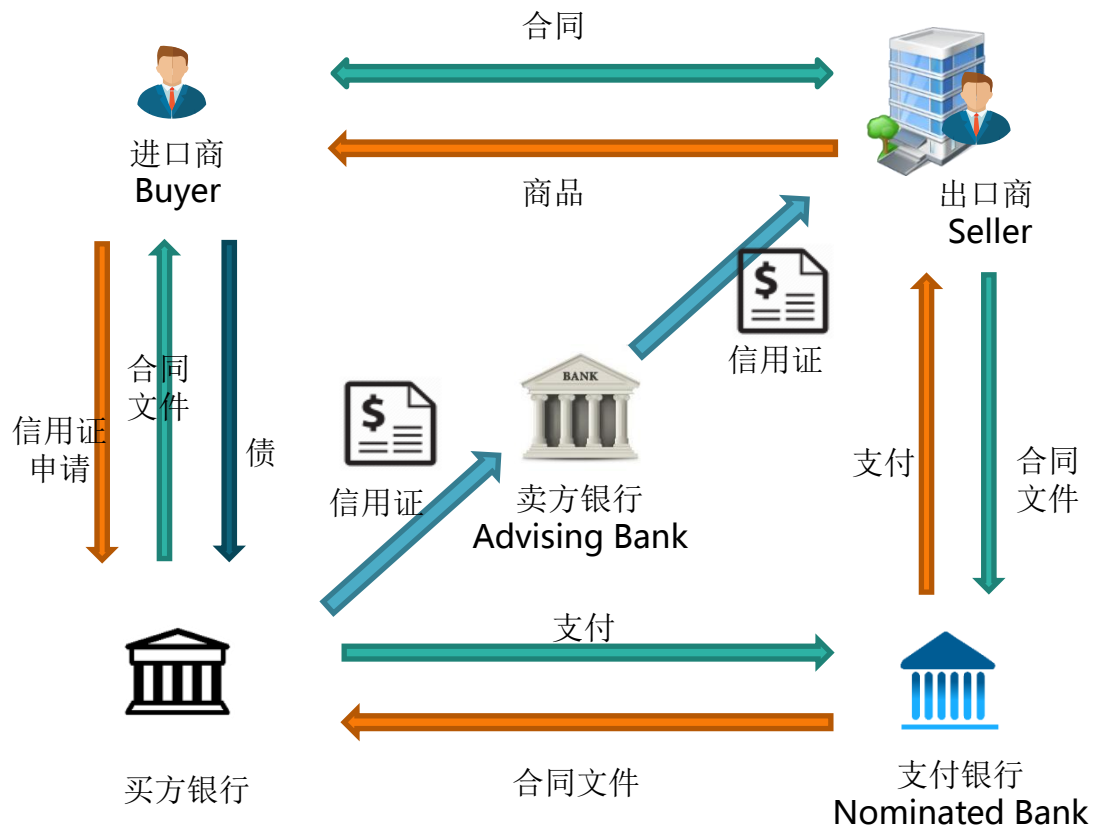


## 区块链技术用于政府与供应链管理

- 沃尔玛联合IBM和清华大学使用超级账本技术打造区块链试行项目，保障中国猪肉市场供应链
- 美国国土安全局测试使用区块链跟踪跨境人口和商品，防止黑客攻击物联网设备。区块链分布式账本可以永久地存储交易详细信息，通过加密来确保这些数据的安全，这样这些数据就无法被篡改。通过存储到区块链上，设备数据，如在美国边境来回的旅客和商品的视频和其他类型信息，就会很安全。区块链技术未来可能还会被用于维护数据完整性，从而在之后作为起诉的证据。
- 澳大利亚邮政已计划将区块链技术用于选举投票。这一系统将做到防篡改、可追溯、匿名和安全。
- 新加坡政府正寻求用区块链技术保护进出口货运公司免受诈骗银行之害。交易的装货清单将被记录在电子分类账上，一旦重复录入，所有银行都将收到提醒。
- 瑞典正在土地注册系统中使用区块链技术。只要交易双方同意，土地交易将被记录在区块链上，所有相关方面都能够对土地交易进行实施监控，确保没有诈骗行为。该系统还允许所有交易相关方面监控交易进展，包括卖家、买家、不动产中介、银行以及土地注册局自身。
- 六月，英国政府进行了区块链试点，跟踪福利基金的分配以及使用情况。这一计划能够提供金融参与度的深度信息，并为财政预算提供支持。

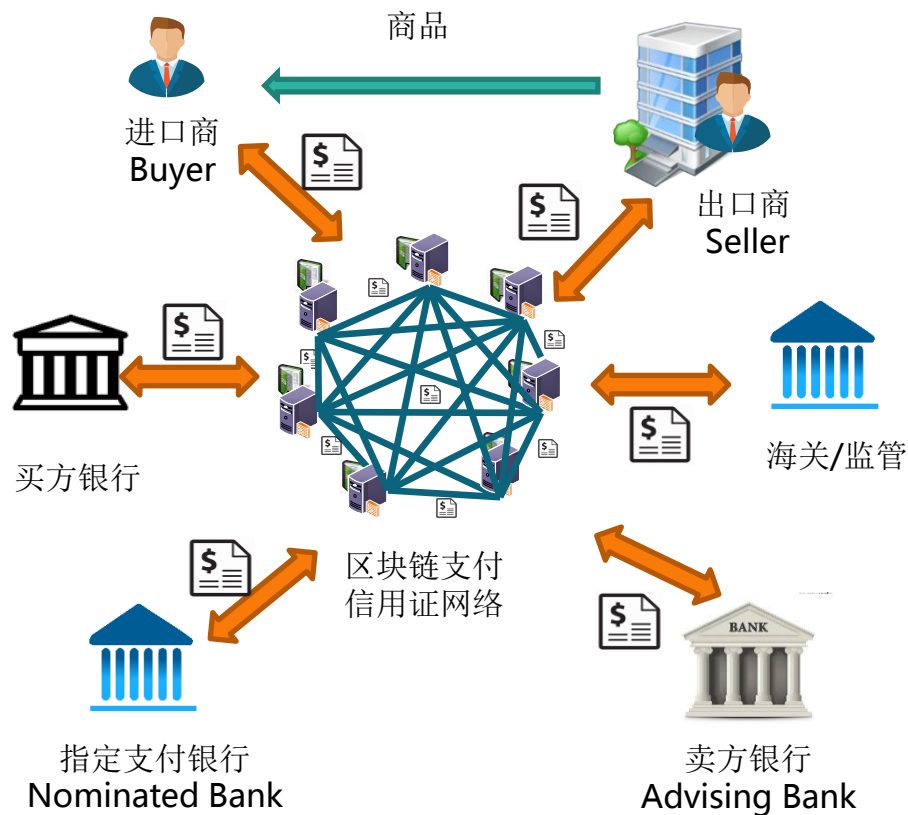


# 区块链技术 – 传统信用证



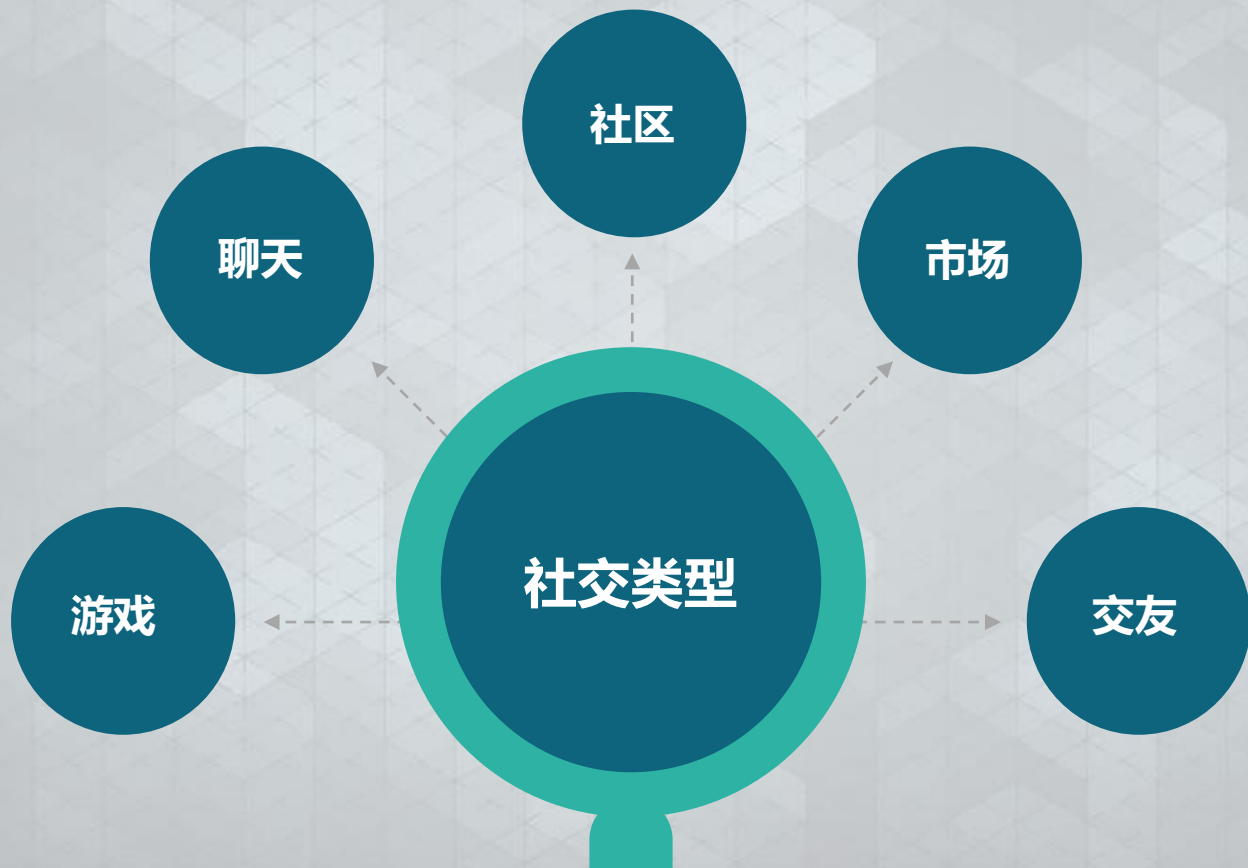


## 区块链技术 – 区块链信用证



- 区块链类型：私有链，联盟链，公有链，许可链，混合链？
- 共识机制是什么，谁来制定或牵头？
- 什么样的监管机制和法规？
- 银行保险等金融机构间数据保密性
- 商业秘密如何保护，（区块链交易数据隐私）
- 什么样的信用证智能合约？
- 用户联盟 vs. 技术构架联盟







## 技术需求

### 并发

社区/群组活动经常有抢红包，秒杀，或者抢答等场景，随着登录用户数的提高，对于区块链的并发性能，吞吐率提出了更高的要求

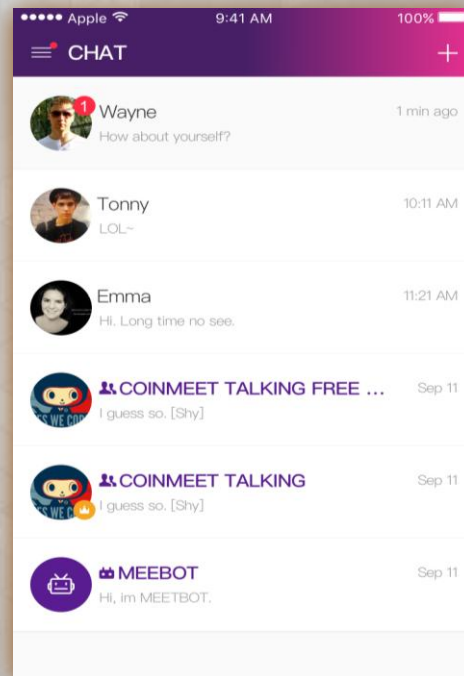
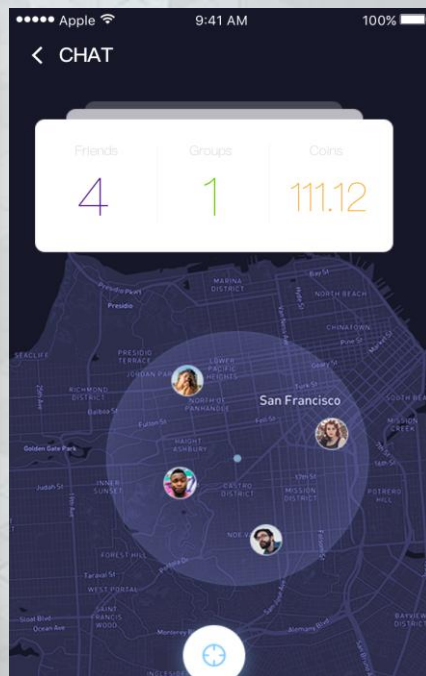
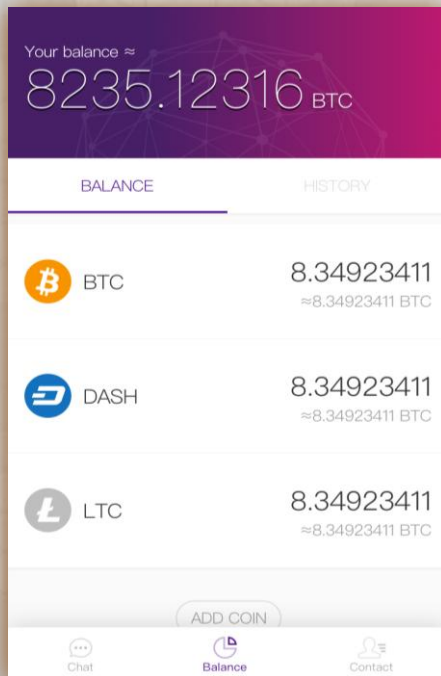
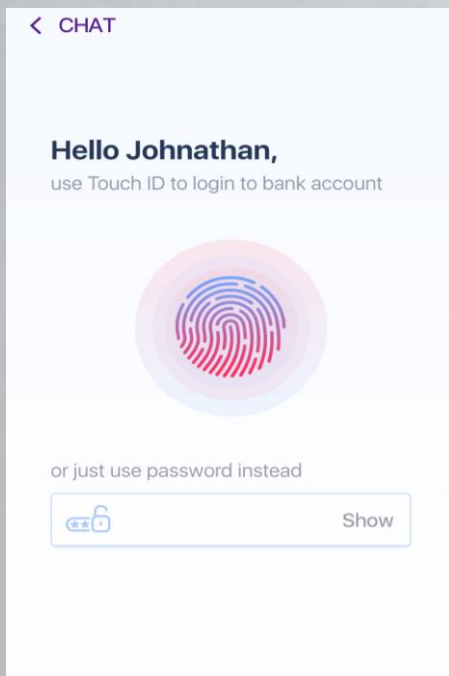
### 私密安全性

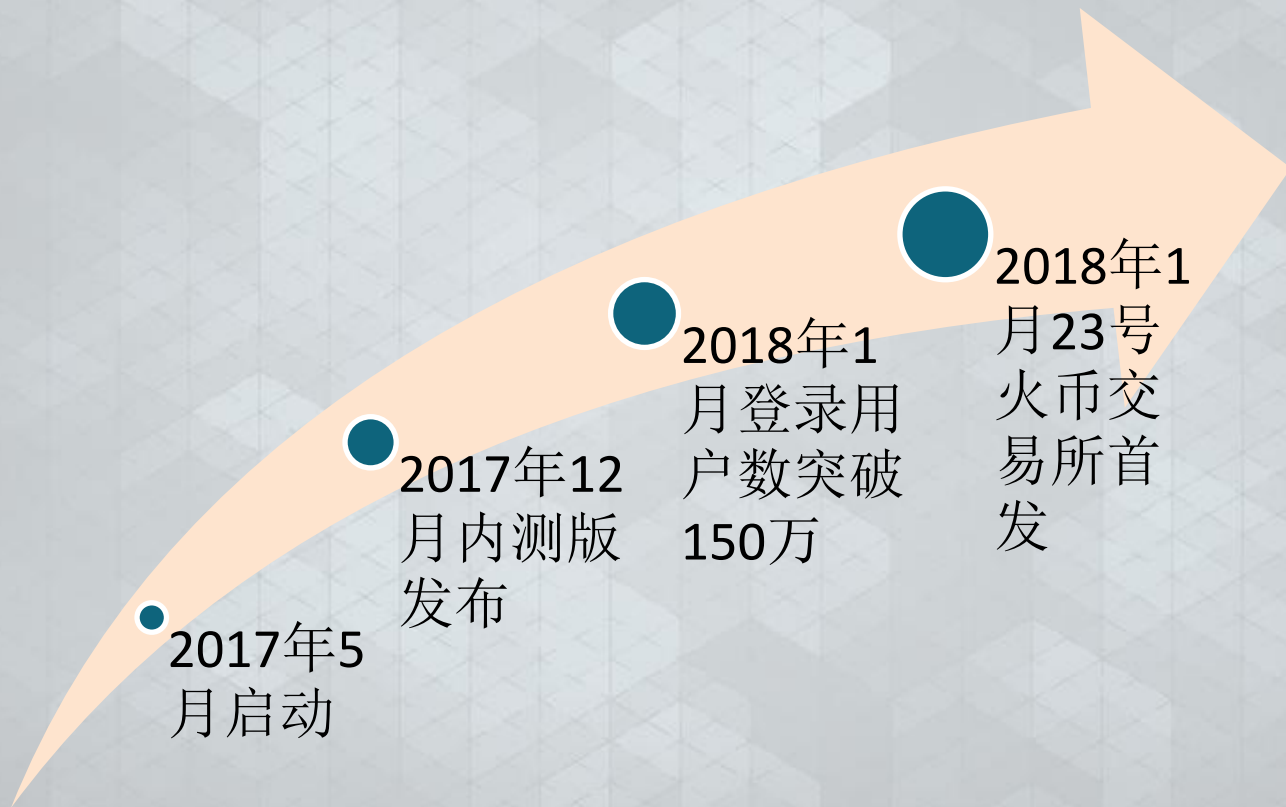
聊天，会话需要安全性的保证，同时，信息在区块链上的传输必须有唯一标识，不会泄露，让用户放心使用

### 即时/实时性

社交活动主要特点在于交互性，互动性。活动信息必须能及时的传递，显示。而传输速度是P2P网络的一大软肋

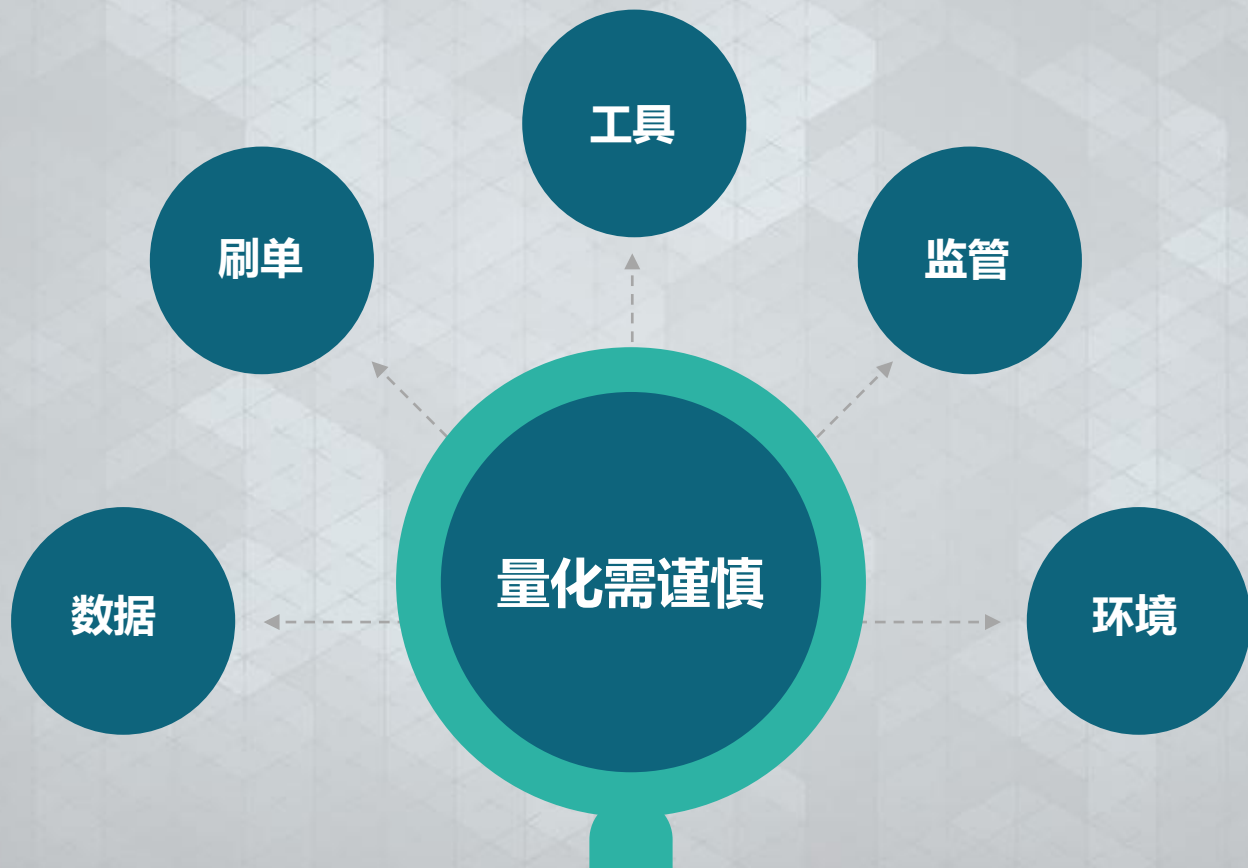
# Coinmeet 覆盖了从通讯社交，身份认证，交易支付到娱乐游戏的全方位功能

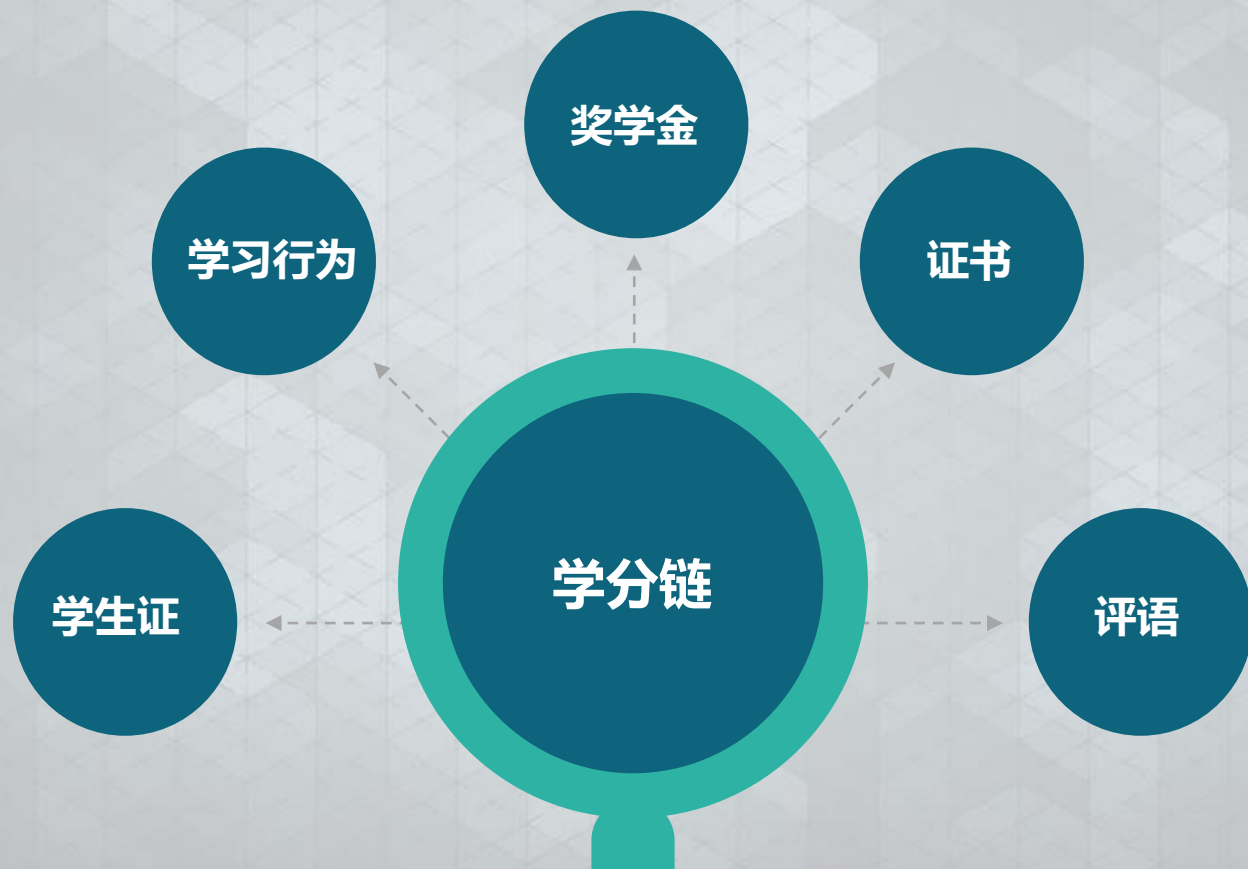














# 谢谢聆听

Q&A

By 郑嘉文

- 2018/03 -



嘉文

加拿大 多伦多



扫一扫上图的二维码图案，加我微信