

# 区块链的层级结构

从区块链的定义和技术构成来看，区块链具有：去中心化、不可篡改、可追溯、自治性，开放性、匿名性等六大特点。

而区块链的这些特点，都是依靠区块链的层级结构来实现的。区块链一共有六大层级结构，自下而上分别是：数据层、网络层、共识层、激励层、合约层和应用层。

## 数据层/ Data Layer

区块链数据层主要描述区块链的物理形式，是区块链上从创世区块起始的链式结构，包含了区块链的区块数据、链式结构以及区块上的随机数、时间戳、公私钥数据等，是整个区块链技术中最底层的数据结构。

数据层我们可以理解成数据库，只不过对于区块链来讲，这个数据库是不可篡改的、分布式的数据库，也就是我们所谓的“分布式账本”。

在数据层上，也就是在这个“分布式账本”上，存放着区块链上的数据信息，封装着区块的链式结构、非对称加密技术、哈希算法等技术手段，来保证数据在全网公开的情况下的安全性问题。

具体的做法是：

在区块链网络上，节点采用共识算法来维持数据层（也就是这个分布式数据库）的数据的一致性，采用密码学中的非对称加密和哈希算法，来确保这个分布式数据库的不可篡改和可追溯。

这就构成了区块链技术中最底层的数据结构。但是，光有分布式数据库还不够，还需要让数据库里面的数据信息可以共享交流，下面我们介绍数据层的上一层——网络层。

## 网络层(Network Layer)

网络层主要通过 P2P 技术实现分布式网络的机制，网络层包括 P2P 组网机制、数据传播机制和数据验证机制，因此区块链本质上是一个 P2P 的网络，具备自动组网的机制，节点之间通过维护一个共同的区块链结构来保持通信。

在区块链网络上，节点之间需要共同维护这条区块链系统，每当一个节点创造出新的区块后，他需要以广播的形式通知其他节点，其他节点收到信息后对该区块进行验证，然后在该区块的基础上去创建新的区块。这样一来，全网便可以共同维护更新区块链系统这个总账本了。

但是，全网要依据什么规则来维护更新区块链系统这个总账本呢，[这就涉及到了所谓的“法律法规”（规则）](#)，也就是我们接下来要介绍的：共识层。

## 共识层/ Consensus Layer

共识层主要包含共识算法以及共识机制，能让高度分散的节点在去中心化的区块链网络中高效地针对区块数据的有效性达成共识，是区块链的核心技术之一，也是区块链社群的治理机制。

目前主流的共识机制算法有：比特币的工作量证明（POW）、以太坊的权益证明（POS）、EOS 的委托权益证明（DPOS）等等。

数据层、网络层、共识层是构建区块链技术的必要元素，缺少任何一层都不能称之为真正意义上的区块链技术。

我们现在介绍了数据层、网络层、共识层，这三层保证了区块链上有数据、有网络，有在网络上更新数据的规则，但是天下没有免费的午餐，如何让节点们能够积极踊跃地参与区块链系统维护呢？[这里就涉及到了激励](#)，也就是我们下面要介绍的：激励层。

## 激励层/ Actuator Layer

激励层主要包括经济激励的发行制度和分配制度，其功能是提供一定的激励措施，鼓励节点参与区块链中安全验证工作，并将经济因素纳入到区块链技术体系中，激励遵守规则参与记账的节点，并惩罚不遵守规则的节点。

挖矿是激励层的主要激励方式：你为区块链系统做了多少贡献，你就可以得到多少奖励。用这种激励机制，能够鼓励全网节点参与区块链上的数据记录与维护工作。

挖矿机制和共识机制其实是一个道理，共识机制我们可以理解为公司的总规章制度，而挖矿机制可以理解成，在这个总的规章制度之中，你做好了什么能够得到什么奖励，这种奖励规则。

就好比比特币的共识机制 PoW，它的规定是多劳多得，谁能够第一个找到正确哈希值谁就可以得到一定数量的比特币奖励；而以太坊的 PoS 则规定了谁持币年龄越久，谁能得到奖励的概率就越大。

需要注意的是，激励层一般只有公有链才具备，因为公有链必须依赖全网节点共同维护数据，所以必须有一套这样的激励机制，才能激励全网节点参与区块链系统的建设维护，进而保证区块链系统的安全性和可靠性。

区块链安全可靠了，还不够智能对不对，下面我们将要介绍的合约层，可以让区块链系统变得更加智能。

## 合约层/ Contract Layer

合约层主要包括各种脚本、代码、算法机制及智能合约，是区块链可编程的基础。将代码嵌入区块链或是令牌中，实现可以自定义的智能合约，并在达到某个确定的约束条件的情况下，无需经由第三方就能够自动执行，是区块链去信任的基础。

合约层的原理主要是将代码嵌入到区块链系统上，用这种方式来实现能够自定义的智能合约。这样一来，在区块链系统上，一旦触发了智能合约的条款，系统就能够自动执行命令。

## 应用层/ Application Layer

区块链的应用层封装了各种应用场景和案例，类似于电脑操作系统上的应用程序、互联网浏览器上的门户网站、搜寻引擎、电子商城或是手机端上的 APP，将区块链技术应用部署在如以太坊、EOS、QTUM 上并在现实生活场景中落地。未来的可编程金融和可编程社会也将会是搭建在应用层上。

激励层、合约层和应用层不是每个区块链应用的必要因素，一些区块链应用并不完整包含此三层结构。