



Waltonchain

沃尔顿链白皮书

V2.0

目 录

序 言.....	3
1 时代召唤.....	5
1.1 物联网的困境.....	6
1.2 区块链的机遇.....	9
1.3 沃尔顿链的愿景.....	11
2 技术优势.....	14
2.1 整体架构.....	15
2.2 硬件设计—设备层.....	17
2.2.1 双向验证 RFID 芯片.....	17
2.2.2 传感设备.....	19
2.2.3 移动全节点设备.....	19
2.2.4 网络通信设备.....	21
2.3 沃尔顿（母）链—核心层和扩展层.....	23
2.3.1 共识机制 WPoC.....	23
2.4 支持数据定制的智能合约.....	27
2.5 子链数据应用模板.....	30
2.5.1 Fabric 类型.....	30
2.5.2 Ethereum 类型.....	30
2.6 链群.....	32
3 现阶段生态.....	33
3.1 设备研发者.....	34
3.2 应用设计者.....	37
3.2.1 食品溯源系统.....	37
3.2.2 服装溯源保真系统.....	38
3.3 技术传播者.....	40
3.4 咨询服务者.....	41
3.5 标准制定者.....	42
4 发展蓝图.....	43
5 沃尔顿链基金会.....	45
6 团队介绍.....	47

6.1 成员介绍.....	47
6.2 天使投资人.....	53
7 参考文献.....	54

序 言



本版白皮书主要对沃尔顿链提出的“价值物联网”这一创新概念所涉及的相关技术、应用等工作进展进行阶段性总结。沃尔顿链致力于应用区块链技术引领人类全面进入可信赖的数字化生活，建立万物互联且良性发展的全新商业生态体系。

我们坚信，创新一定带来价值，区块链技术将会帮助我们构建一种信仰——以设备为依托，以网络为纽带，以价值为脉络，以数据为核心从而搭建成一个“物联网+区块链”的价值物联网生态，实现信息时代物联网数据和服务的“共识”、“共治”、“共享”和“共联”。我们将不遗余力地投入大量人力、物力到这个物联网创新体系当中。

沃尔顿链的生态系统框架已经适用于多个与生活密切相关的商业场景中，例

如收藏品鉴真、高奢服装辨识、食（药）品溯源、物流追踪等。沃尔顿链利用全新的物联网模式，帮助传统行业扩张商业模式、产品组合、延伸价值链、提升运营效率乃至降低行业所需成本。

沃尔顿链已经取得多项技术突破和创新，在实现强一致性、多连通性、可访问性上形成一系列特色和优势。在此基础上，我们终将实现可依靠、可信任、可复用、可持续的面向物联网应用及数据流通的系统。

此版白皮书提供了沃尔顿链体系的详实概览，并为对区块链感兴趣的朋友提供了信息指引，这些指引将在沃尔顿链官网 (<https://www.waltonchain.org>) 上以英语、中文、韩语等多种语言呈现。

最后，我们真诚地感谢沃尔顿链的广大用户为建设和优化沃尔顿链生态系统而提供的众多非常有价值的建议和意见。

1 时代召唤

随着互联网的成熟与发展，新技术正在加速赋能传统行业，经历了发展之后的互联网正在进入一个转折点——物联网 (Internet of Things ,以下简称 “IoT”) 时代。在传统的医疗、物流运输、仓储和供应领域，IoT 毫无疑问给个人和企业带来了大量商机。从传统由一个智能设备组成的复杂网络（集中联网模式），到现在分布式互联物理设备——从机器人和汽车到家用电器——物联网正在逐步开发新的服务模式。

从整个网络技术的发展来看，大家会发现，我们可以连接起来的东西越来越多，从文件、节点到设备，网联万物已经不再是天方夜谭。然而，IoT 在普及率飞速增长的同时，也在迎来一些关键挑战。

1.1 物联网的困境

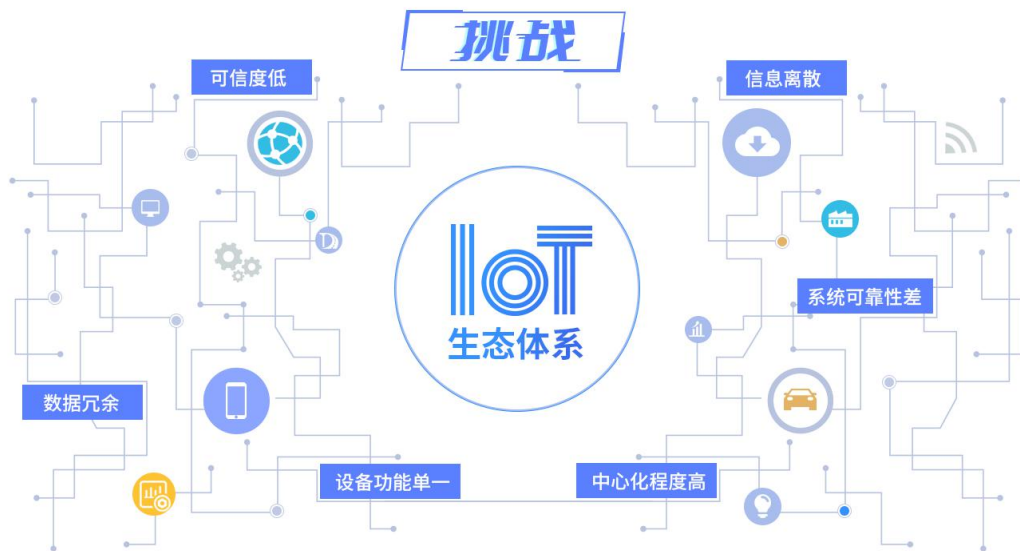


图 1.1 传统物联网面临的挑战

IoT 解决方案主要围绕设备及其收集数据的安全性和隐私问题来展开阐述，

IoT 面临的困境主要包括：

- **兼容性低**：伴随着越来越多的硬件设备具备互联的可能性越来越大，用户也在寻求一体化低成本的体验模式。因此，物物相联也在寻求着更大的可操作性。但是，由于物联设备功能单一，同时存在着多种协议，单一平台缺乏连接所有制作商设备的能力，所以，设备和平台的相互操作性（兼容性）成为了 IoT 解决方案发展的关键挑战。

- **安全性差：**在物联网技术日新月异的同时，其安全性和可信度也成为了人们倍加关注的话题。基于最近发生的物联设备安全漏洞，从可联网路由器的家庭数据到社交网站用户隐私信息的泄露，都有可能让攻击者实现真正的威胁。IoT 设备上的拒绝服务攻击证明，大量低成本联网设备给 IoT 的安全保障带来了重大挑战，数百万台设备收集的海量数据给个人、企业和政府一直带来信息安全隐患和隐私问题。
- **架构灵活性弱：**集中化、基于云的 IoT 平台执行消息路由（即数据传输）时，其中的任何破坏都可能影响整个网络。现实社会中的物联设备分布式散落各个地方，要集中管理这些设备本身就是一个挑战，因此 IoT 系统的可靠性也存在着相对薄弱的问题。
- **成本高：**IoT 往往关联到大量物联设备及它们的网络设施。事实证明，传统的 IoT 解决方案相关成本非常高，它们需要处理繁多的消息（通信成本）、设备生成的数据（存储成本）及分析流程（服务器成本），后续发展还将继续增加成本。
- **可扩展性弱：**由于 IoT 通讯方式和联网技术并没有跟上技术日益增长的复杂性和互联性需求，如今物联网普遍存在设备陈旧、效率低下、成本昂贵等问题。
- **数据统一性实现难：**截至目前，整个物联网仍处于数据离散，信息割裂的状态，很难实现收集材料、设备和产品流动、来源和数量等完整、准确的

信息。尽管有数据可用于收集、汇总、传播、以及最重要的，确保其在整个商业模式应用的数据准确性和统一完整性仍是一项挑战。

在一份针对物联网实施者调研报告（摘自《Biggest Opportunities and Challenges of IoT-Enabled Products and Services》）中，51.3%的人表示“**成本**”是他们希望改善的首要问题，紧随其后的是“**数据分析**”（48.1%）和“**安全性**”（47.5%）。

物联网实施者调研报告

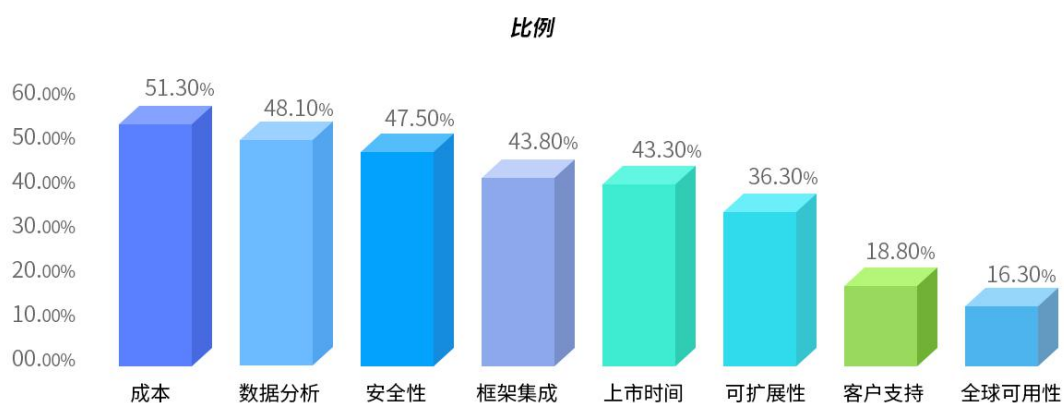


图 1.2 物联网实施者关切度分布

其它希望改善的问题还包括“**框架集成**”（43.8%）、“未来产品的**上市时间**”（43.3%）以及“**可扩展性**”（36.3%），最后是“**客户支持**”（18.8%）和“**全球可用性**”（16.3%）。

有 5.6%的受访者回答“其他”并表示希望改善功耗和性能、行业接受度、用户体验、技术和渠道合作伙伴关系、以及为消费者提供富有吸引力的价值主张。

1.2 区块链的机遇

从未来信息网络的发展趋势来看，有两个新的概念，一个是面向数据网络的 NDN（Named Data Networking）；还有一个是面向服务网络的 SCN（Service-Centric Networking）。在此进展下，用户需求不再局限于如何接入网，而是更加聚焦于接入网络后能做什么，即从网络的连通性到网络的服务性的需求跨越，而是我们连接网络的用处是什么——连网的作用在于信息传递，信息时代对我们来说，最重要的就是数据。

在区块链环境中，人们不需要事先建立信任，便可以安全的进行交易，因为每一笔交易都记录在区块链的分布式帐本上，不可删除和篡改，有据可查。区块链能够完美解决互联网虚拟世界的信任和权益问题。沃尔顿链将区块链技术引入物联网，尝试以一种全新的思路来解决物联网发展过程中由中心化引起的问题：

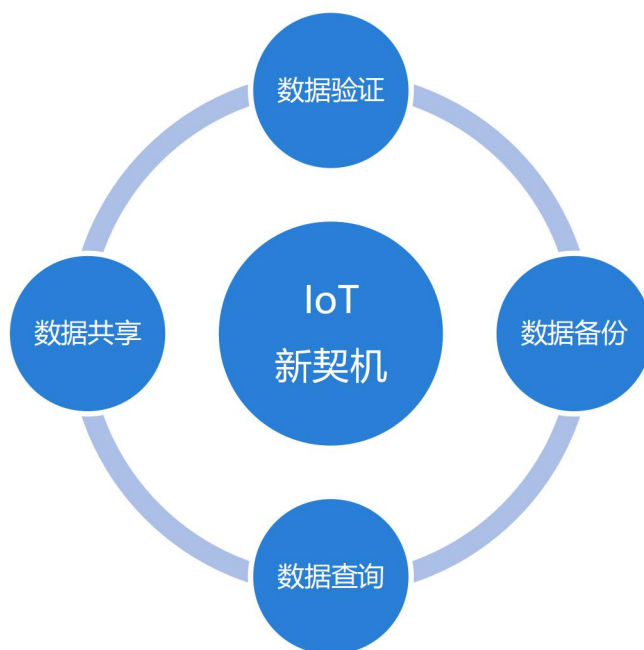


图 1.3 物联网新契机一览

- **数据验证**: 万物互联的情况下,被改造的物联网设备会成为产生数据的节点,而这些数据的产生往往是海量、多态、时变、分散的。因此,企业也面临着缺乏精准工具来处理数据的窘境。沃尔顿链通过数据标签,将海量数据集成打包并进行指纹提取和验证,从而解决了物联网行业数据验证的难题。
- **数据查询**: 在沃尔顿链的多链和跨链大生态下,通过数据的合纵连横,模块的专业化分配,每条子链都能够精准地存储自身数据,并上传到母链大生态,实现跨链查询。
- **数据共享**: 尽管区块链所宣称的“去中心化”数据共享在许多商业领域都是敏感行为,但在物联网领域,区块链对数据的透明、公开处理,却能够很好地降低数据的通信成本、分析流程以及存储成本,实现了数据的区别化处理与共享。
- **数据备份**: 由于区块链不可篡改的分布式账本记录,区块链+物联网在很有效的实现了数据备份的同时,还提高了数据的造假成本。

所以,将来应存在一个这样的网络:你只需要考虑数据的用途、获取渠道和存放地址,不再需要考虑数据的来源、安全性和访问途径等。

信息社会新时代,互联互通的万物之间以数据为中心进行融合,这也应该是我们整个“价值物联网”的核心——数据。换言之,区块链对于物联网的“赋能”,更为直接的作用就在于为其加上了一条“可信价值渠道”,在解决了物联网的固有痛点同时,也为物联网增添了新的定义。

1.3 沃尔顿链的愿景

从物联网的角度出发，整个网络的架构是否先进、昂贵或者用来连接什么设备、终端和服务都已经不再是重点。我们真正考虑的是连接起来的意义在哪里。

而区块链恰好能够帮助我们实现并建立起一种信仰，搭建起一个实现软硬互联、多链网融合、数据分享、跨域查询验证和价值传递的崭新一代物联网生态：

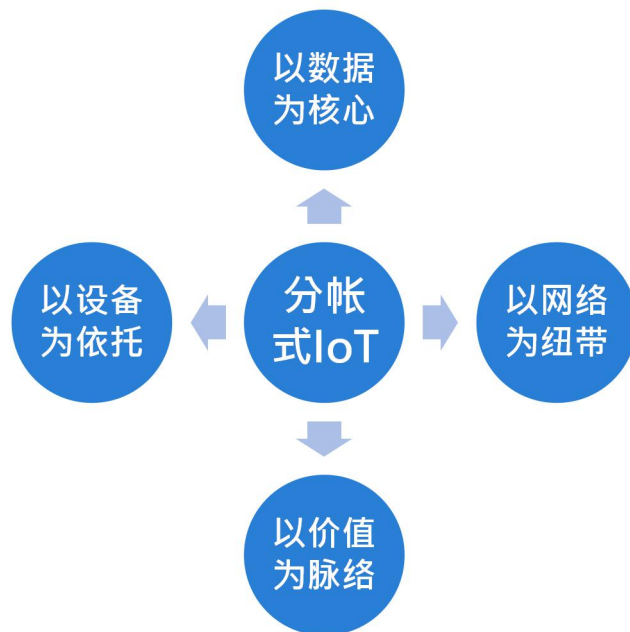


图 1.4 物联网新模式一览

- **以数据为核心：** 数据必须进行使用才有价值，数据的来源和渠道对于普罗大众而言，都不是最关心的地方。大众更加关心如何访问它、使用它，且不同的访问角色和场景都应该有相应的数据管控的。
- **以设备为依托：** 由于数据大多是多元移动数据，当设备连接大量数据时就会存在有多个向量。当数据量很大、存在准确性、可信性和一致性的问题时，分布式的设备能够更好且便捷地进行数据上链和分账式存储。
- **以网络为纽带：** 由于物联网的数据是分布式的，多元数据就会产生数据的标准或统一性问题，区块链技术的分布式账本与物联网数据的分布有着天然的适配性。当这些分散式的数据开始有效地进行流通后，新的商业模式也会应时而生。
- **以价值为脉络：** 数据的存在空间是割裂的，现有的网络数据流通并不够流畅，因为这涉及到数据的价值。想要数据流动起来，价值就要流动起来，价值流动起来就会有一个交易、交换的过程。这也是区块链可以做到或者说可以解决的问题，即实现共通。

沃尔顿链的愿景就是，利用区块链技术引领人们全面进入可信赖的数字化生活，从而实现信息时代物联网数据和服务的共识、共治、共享、共联。



图 1.5 沃尔顿链愿景

- **共识**：区块链技术就能保证共识，它的实时上链、不可篡改、连续性等特点保证了内容一致、形式统一，不存在差异性，这促进了数据之间的有效流通与协作。
- **共治**：区块链分布式存储的特性，实现了去中心化，在共识机制下，数据可以通过加密算法或者保密协议来有效率地实现共治或者协同。
- **共享**：沃尔顿链是以母子链为架构的跨链生态，这让数据在不同的链上也能访问其它链的数据，实现跨链数据的共享和有效的快速索引。
- **共联**：沃尔顿链正在围绕不同的区块链做一个链，也就是母链。在以母子链为架构的跨链生态下，子链和子链之间能够实现数据的流通和价值交换。

因此，区块链技术有望成为传统物联网游戏规则的改变者，物联网点对点分布行为缺失的环节、不需要任何第三方“认证”的物联网交易，面对其扩展性、单点故障、时间戳、记录、隐私、信任和可靠性等物联网挑战，都可以逐步击破。

2 技术优势

就现阶段沃尔顿链的进展来说，我们的优势不仅在于软硬件结合，同时还有设备、软件、协议和算法。



图 2.1 沃尔顿链核心优势

沃尔顿链有着自己的主链（母链），同时也在围绕母链进行延伸与开发，我们不仅有自己的浏览器、客户端、管理工具等，还有自己核心的硬件设备。我们在考虑如何把现有的技术基础、思路、想法以及架构向更广泛的空间扩展：

2.1 整体架构

面向物联网或生态网络，面向所有的可获取、感知和处理的数据，沃尔顿链主要做好两件事：第一件就是要确保数据可信；第二件就是要保证数据价值流通。

我们重新定义了沃尔顿链生态网络的架构，分别为设备层、基础层、核心层、扩展层、服务层和应用层六个层次：

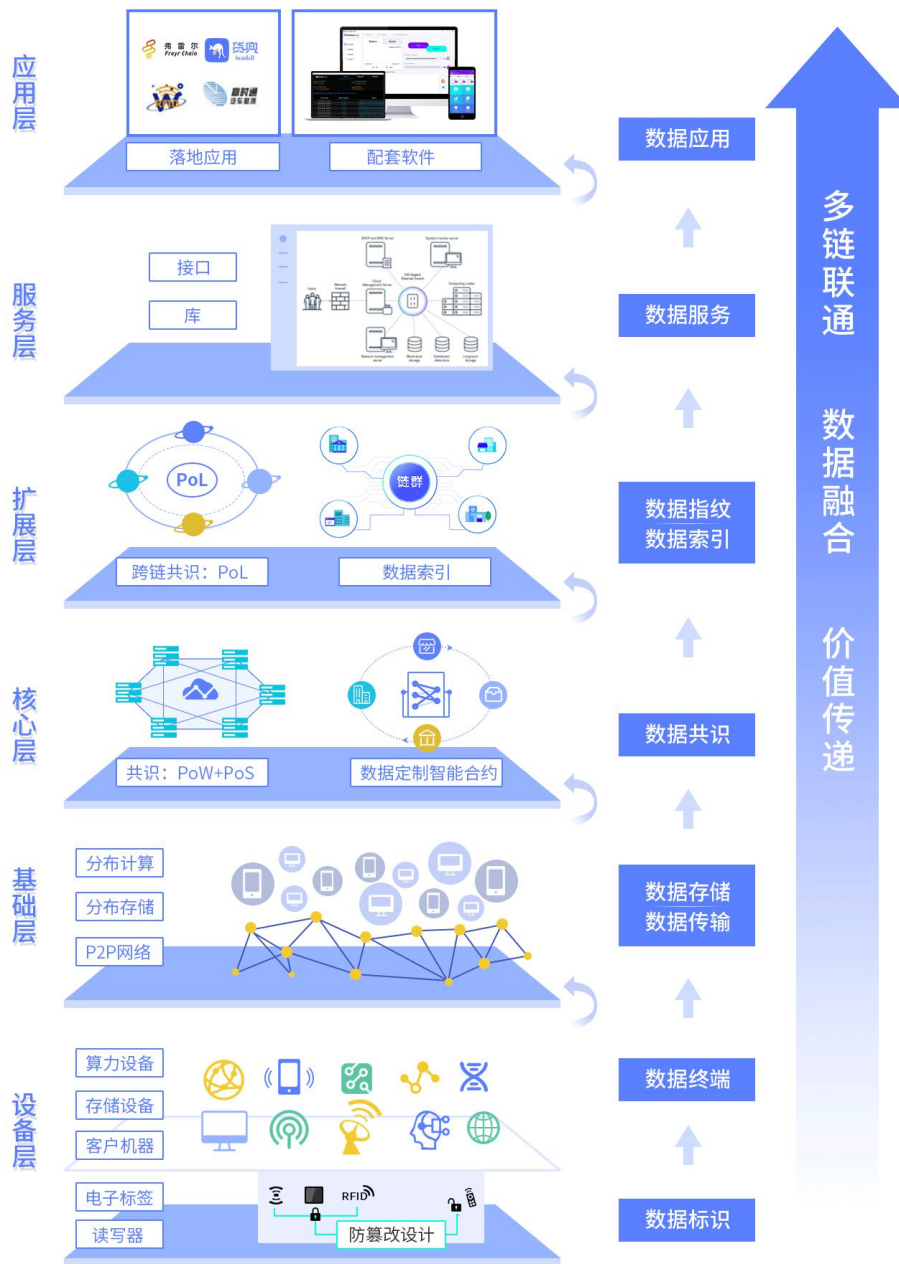


图 2.2 沃尔顿链生态体系架构

2.2 硬件设计—设备层

我们认为，纯软件的 IoT 方案是有漏洞的。程序是人写的，可以人为篡改，数据也可以被改。我们要如何去保证它从源头上、初始上就是真实的？解决方法就是将一个真实的数据上链，上链以后不被篡改。

现有区块链应用缺少硬件支撑，大多是采用软件方案。虽然区块链技术可以保证数据不可篡改，公开透明，但是现有应用方案，缺少硬件支撑，无法保证数据源头是真实可靠的。沃尔顿链的一大特点是实现了一种区块链硬件系统，确保数据从源头开始就是真实可靠的。

2.2.1 双向验证 RFID 芯片

我们研发了一种基于哈希签名的数据自验证 RFID 芯片设计方法。目的在于提供一种基于哈希签名的数据自验证方法，能够在具备正确访问密码 (Access-Pass) 的情况下，确保读写器可以对 RFID 芯片进行读写，提供一定的控制功能，且同时通过哈希及签名算法实现 RFID 读写器及 RFID 芯片间的双向操作认证，进而确保所进行的读写操作具备不可否认、不可篡改的安全特性，适用于各应用 RFID 技术且具备安全性需求的行业。

针对区块链应用，双向验证 RFID 芯片工作过程如下图所示：

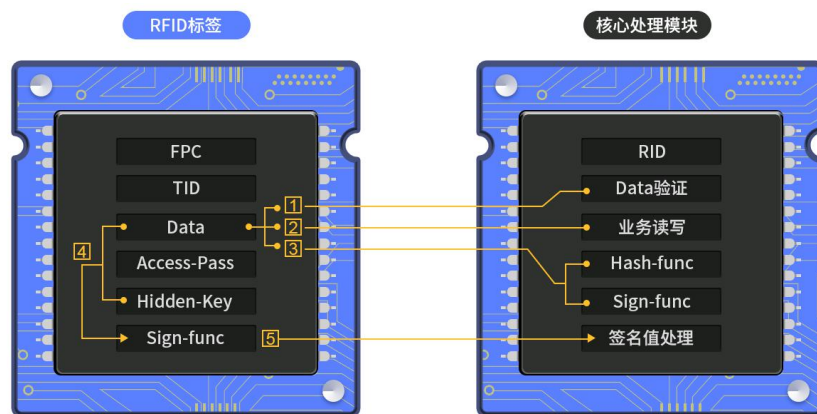


图 2.3 RFID 数据自验证

双向验证 RFID 芯片优点包括：

1. 在读写器端，借助于哈希计算，确保数据不可篡改、确保数据的完整性及准确性。
2. 基于签名算法，实现了 RFID 读写器与芯片间的双向验证，确保读写器对芯片的操作不可否认，也可以确保是某一读写器对此芯片进行了操作，从而避免冒充、篡改和否认读写情况的发生。
3. 签名时，所签名数据包含时间戳以及当次读写的读写器 ID (RID)，因而可以保证对于每一 RFID 芯片的每一次独立操作，都具备唯一性，防止了重放等攻击。
4. 基于哈希签名的数据自验证方法处于 RFID 系统的读写端，使得业务端可以更加注重业务的实现，降低了耦合度，同时兼具了安全和一定的控制功能。

2.2.2 传感设备

传感设备的工作原理是，数据由传感设备获取，通过接口传输到核心控制模块对数据进行处理，组织成标准的数据包，对数据进行 Hash 运算抽取数据指纹，对指纹进行签名。完成上述处理后，主控模块通过通信模块，将签名后的数据指纹或数据索引自动上传到区块链网络，同时把组装好的原始数据上传到中心化服务器。

传感设备将可用来完成数据的监测、分析处理、传递，还可以进行基本的人工智能操作，以学习和识别特定的源头数据，用作区块链应用的数据源。实现传感器数据自动抽取指纹，自动上传区块链，减少人为操作，减少软件处理的工作量，帮助验证产品在整个漫长旅程中的正确处理，追踪商品的发货，预防偷窃和欺骗。从源头确保数据真实可靠，对区块链的落地应用推广具有很大推动作用，具有极高的应用价值。

2.2.3 移动全节点设备

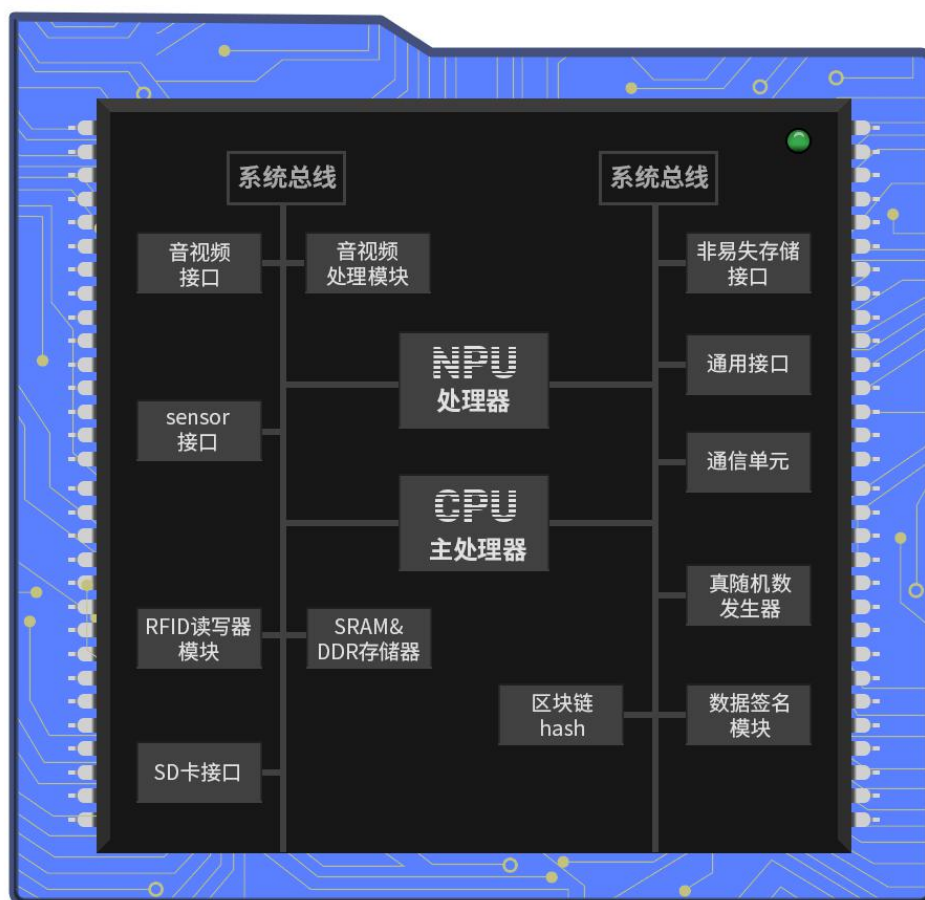


图 2.4 移动全节点设备核心处理模块结构框图

全节点设备的核心处理芯片是一颗功能强大 SOC 芯片，也可以用分离元器件搭建，实现数据采集、处理、存储，运行全节点程序等。整个核心处理部分工作原理是：主处理器运行的程序控制感知层各个接口，获取感知层数据，数据缓存在 SRAM&DDR 存储器模块中，应用程序对数据进行组装，形成标准的数据包，然后调用区块链 Hash 和数据签名模块的驱动，对原始数据进行 hash 运算和签名处理，运算出来的数据指纹，由节点程序，通过通信模块上传到区块链上，同时把原始数据通过通信模块上传到中心化服务器。

2.2.4 网络通信设备

针对现有的物联网各类协议标准和接口的多样性，我们的硬件上集成了多种接口，兼容目前物理的各种接口。其它如传感器接口，NPU 处理器，视频处理，通用接口等，也可以根据用户需求实现即插即用。

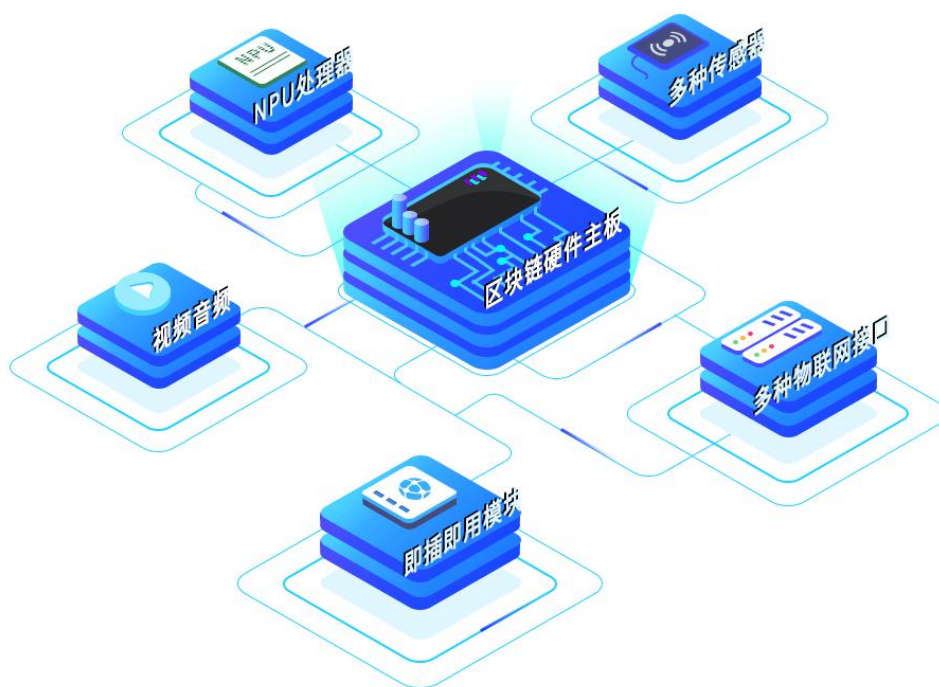


图 2.5 即插即用兼容接口

如上图，现有的物联网的协议标准和接口各种各样，大量传感设备部署于各应用场地，由于商业、技术成熟度或者历史原因导致物联网领域的各类标准不一致：硬件协议、数据模型标准、网络协议、传感器标准、设备连接标准、平台兼

容性、第三方应用接口、服务接口等。各类标准不一致很有可能会导致资源浪费、设备互通调用上存在各类问题。这就使得用户必须针对各种感知网络进行单独开发，加大了上层应用程序开发的难度和复杂度。

鉴于现有的网络层，接口协议不统一的问题，沃尔顿链硬件系统，提出了具有自主知识产权的区块链硬件系统，可以兼容目前主流的物联网通讯接口，并且采用硬件非对称加密技术，保证数据安全，防止非法攻击。可兼容的物联网传输标准包括： 5G，NB-IoT，LoRa，ZigBee，PLC 物联网等常用数据传输接口。

这是实现面对数据的价值区块链生态体系的第一步：通过获取终端数据，逐步搭建并完善数据网络。

2.3 沃尔顿（母）链—核心层和扩展层

通常区块链-物联网生态的数据都是单一生态，彼此生态区域是割裂的，不同的领域围绕自己的数据构建自己的数据生态，或者构建自己的区块链架构，甚至链也是采用不同结构不同技术体系。沃尔顿链首要任务就是要将数据联通起来。我们的做法就是采用软硬融合、数据定制合约模式、跨链技术以及沃尔顿 WPoC 共识机制实现针对不同区块链（子链）间数据的融合流通、验证和存储。这样的话，我们既可以实现不同数据源的连通，又可以实现数据广泛的流动。

沃尔顿链（核心层）是基于以太坊（Go-Ethereum）演变过来的，所以兼容并扩展了其共识机制和智能合约，不过为了实现数据流通和价值传递，沃尔顿链在基因特征上需要做出对应的转变：

2.3.1 共识机制 WPoC

沃尔顿链共识机制 WPoC (Waltonchain Proof of Contribution)，是一种维系沃尔顿链生态体系良性发展的重要机制之一，主要有三个重要组成部分：PoW (Proof of Work) + PoS (Proof of Stake) + PoL (Proof of Labor)。

PoW 和 PoS 是针对沃尔顿主（母）链而言的，两种方式都是防止主链区块是唯一且安全，因为 PoW 通过算力提供数据可靠保障，然而存在 51% 潜在攻击隐患，而且还欠缺环保节能的能力，因此利用 PoS 作为均衡的共识，减少算力的浪费，也可以减少 51% 的攻击，使得我们主链在通过这两种相互作用的共识机制

PoW和PoS算法去解决生态圈内的经济活动中数据验证、存储和流通等信任问题。

PoL 是一种全新的，针对沃尔顿链网中各个子母链、不同子链间的跨链节点 SMN (Super Master Node)、GMN (Guardian Master Node) 或 MN (Master Node) 进行数据传输或通证交换等行为的工作证明。



图 2.6 跨链共识 PoL 视图

由于整个沃尔顿链生态体系通过合理的燃料（GAS）机制计算以及通证化来保障区块链实现自我保护，因此需要这种既不影响数据流通，实现跨链传输，同时又不能降低沃尔顿链图灵完备的生态机制，其具体表现为：

- **跨链传输数据**：利用数据特征来提取哈希指纹或索引存放沃尔顿主链，方便日后在搜索沃尔顿链网的数据时，通过我们跨链索引的机制可以快速的找到所需要的数据，并且通过跨链的数据可以快速的验证其真实性。
- **跨链通证交换**：它是一个基于通证原子交换的账本，用来记录沃尔顿链通证与子链通证或通证代称之间的每一笔交易。下图展示了子链通证与沃尔顿链通证的兑换过程：



图 2.7 跨链通证交换视图

只有这样，我们才能实现多链联通，数据融合；实现了传统获取数据的联网通讯方式“黑盒子”操作，生态体系内的用户或企业不用再考虑物联设备没有接入网络、能不能访问以及用什么协议通讯等问题，而是考虑需要什么数据，用来做什么，如何展示给别人等问题。

这是实现面对数据的价值区块链生态体系的第二步：数据存储和查询索引，基于用户请求给出精确数据，并非不加筛选将相关的全部数据直接给出，有效的分配了数据权限，保护了数据隐私。

2.4 支持数据定制的智能合约

沃尔顿链网所支持的智能合约语言也是图灵完备的。正是由于强大的智能合约语言，原本在真实世界中的复杂商业逻辑和应用都能在区块链上轻松实现。但由于区块链运行机制的原因，智能合约的运行即使是异常运行都会在所有区块链节点上独立重复运行。因此，无论是在沃尔顿主链还是子链（联盟链）运行智能合约都是非常昂贵（运算资源、存储资源）的操作。

对于应用用户或企业而言，他们更加关心的是，拿来使用的数据格式是怎样的？存放在哪里的？如何才能获得这些数据？消不消耗燃料（GAS）？

对此，我们建立了一套独有的数据智能合约模式（Data Pattern for Smart Contract），围绕业务事件驱动为原点，我们尽可能让数据特征的智能合约语言保持逻辑简单、减少计算量燃料消耗的特点，进行很多操作（如数据读取、事件触发等）标准化，以数据标准格式（如 Json 格式）进行输出，并可重复利用和继承这些智能合约。

其实很多操作（如数据写入沃尔顿主链块）并不适合在主链上直接执行，所以合约就在语言层面支持了事件，能够在期望的事件发生时直接通知相关方进行处理，不需要合约的开发者重复实现相同的逻辑，从而实现生态体系中标准化跨链数据的传输。其原理如下图显示：

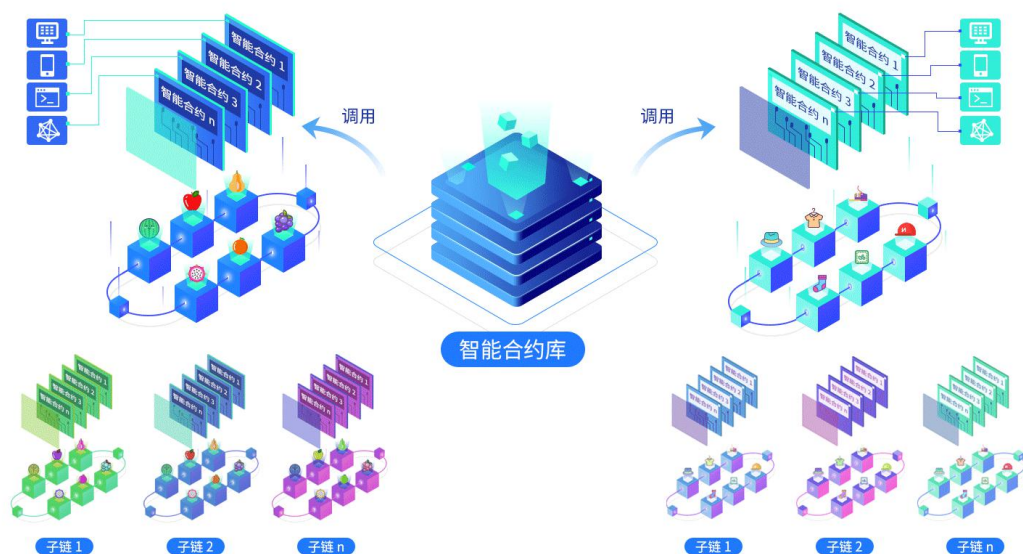


图 2.8 智能合约库视图

我们设计并构建起许多智能合约库，通过事件功能索引可迅速查询、调用或继承重用这些合约，自助生成相关数据，开发人员或用户或企业拿到了相关标准数据文件后，就可以实现应用程序与其他子链体系的数据之间的交互。

逐步实现沃尔顿价值区块链生态圈内数据的一致性、规范性、访问性和流通性：

- **一致性**：一致性的核心在于共识，由于物联网生态领域的海量数据，不同的行业、设备、属性的数据之间存在着认知不同的问题。因此，区块链特有的机制设定解决数据的一致性问题。
- **规范性**：数据的多元化导致了数据缺乏标准或统一性，但统一性建立起来的基础条件，实际在于数据的流通性。只有数据能够更多层面地得以流通，数据在社会网络中才能建立起它的规范性。

- **访问性**：数据的流通亦有其价值性，其价值便在于其可使用性。只有让更多人能够在不同的环境、设备条件下得以访问数据，数据才能实现真正价值。
- **流通性**：数据就像散落的珠子，存在的空间是割裂的，我们只有将这些散落四处的数据，整理、组合、才能够真正实现甚至开发出它们的价值，从而完成社会网络中的交易、交换的过程。

这是实现面对数据的价值区块链生态体系的第三步，数据服务。这里涉及到的问题是，数据要用来做什么？如何展现？如何让别人找得到？

2.5 子链数据应用模板

沃尔顿网链针对目前流行的区块链类型，如 Fabric、Ethereum 等均支持智能合约，因此我们提供不同架构的、面向不同场景需求的子链快速搭建的原型子链分别作数据应用模板，其目的就是为了帮用户或企业快速搭建子链，不管用户或企业是否具备区块链开发等经验，同时在搭建的子链能够快速实现链接沃尔顿主链的接口和功能，实现沃尔顿链的生态子链衍生和扩展等能力。

2.5.1 Fabric 类型

Fabric 智能合约称为链码 (chaincode)，分为系统链码和用户链码。系统链码用来实现系统层面的功能，用户链码实现用户的应用功能。链码被编译成一个独立的应用程序，运行于隔离的 Docker 容器中。

和以太坊相比，Fabric 链码和底层账本是分开的，升级链码时并不需要迁移账本数据到新链码当中，真正实现了逻辑与数据的分离，同时，链码支持 Go、Java、Node.js 等语言编写，Fabric 链码通过 gRPC 与 peer 节点交互实现联盟链 (Fabric 子链类型) 数据应用。

2.5.2 Ethereum 类型

在 Ethereum 上提到编写智能合约时，很难离开 Solidity 这门编程语言。这

门编程语言总共包含四种不同的重要元素，Contract、Variable、Function 和 Event。

其中合约 (Contract) 是 Solidity 中的核心概念，因此围绕智能合约我们采用 web3 实现 Ethereum 类型的区块联盟链 (子链) 的数据传输和提供 API 应用。

利用 ERC20 标准定义了一个 Token, 其中我们定义了一个新的事件, 当 Token 交易发生时, 这些事件就可以被 Javascript 的 API 检测到并开始调用其 Web3 服务。

目前很多的基础链都使用 Solidity 作为智能合约的编程语言, 也有一些基础链, 如 EOS 提供了 C++ 语言的 API 用于编写智能合约, 这只是不同的平台基于不同目的之后做出的选择和权衡, 这就意味着我们沃尔顿链智能合约库将不断更新, 提供更多我们的数据应用服务以满足更多不同类型的区块链的需要。

2.6 链群

多个链要实现有效的联通才会逐渐形成群态形式。“链群”是公链庞大生态下的自然衍生品。公链通过层级结构可以搭载无数条子链，在此理论下设想，当这个犹如航母般的“数据价值机器”越来越巨大，数据在流通上必然需要寻求其规范性。在此规范基础下，“链群”必然产生。不同的“链群”之间，能够实现数据价值的二次传播与整合，跨链之间将更高效地实现交换与查询。



图 2.9 链群视图

沃尔顿链就是业内第一条倡导并推荐这样数据价值规范的公链。在此公链上，还将搭载多个行业的子链，以此形成一个庞大的、良性发展的商业生态。在此商业生态环境中，不同的子链之间所产生的数据能够进行交换、交易、查询等。对于不同的子链生态而言，数据之间必然存在着一定的重合之处。基于此，我们认

为，生态环境中，随着数据的流通、交换与整合，生态中也必然出现“链群”之分。这些“链群”在沃尔顿链的大生态下实现价值的二次重组，从而更加充实整个沃尔顿链的生态秩序。

3 现阶段生态

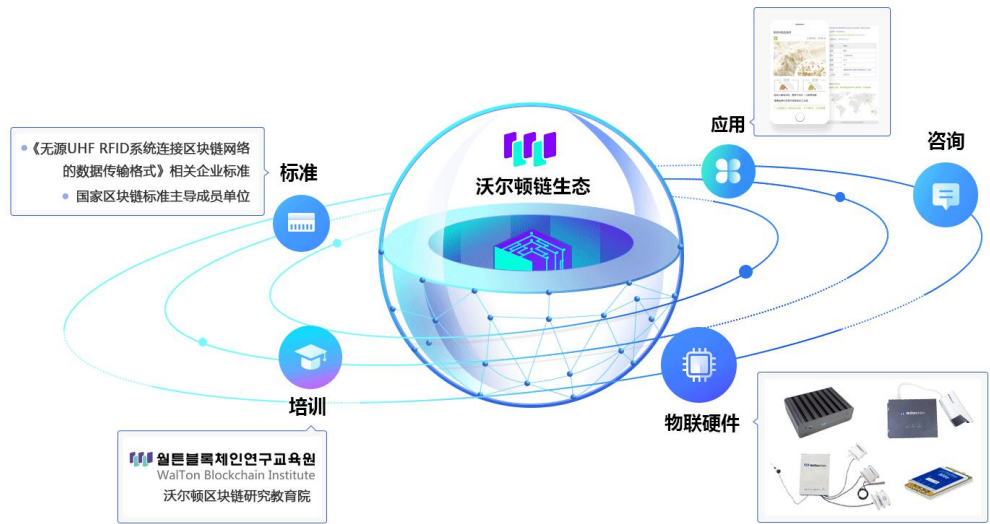


图 3.1 沃尔顿链生态视图

沃尔顿团队和社区一直致力于面向泛物联网领域中建立起可靠、可信、可扩展、可移植的数据价值区块链的全生态体系，努力做到集数据设备制造、数据通信研发、数据服务提供的综合服务商。

3.1 设备研发者

沃尔顿链技术团队研发出一种自主知识产权的智能 RFID 读写器设备, 可实现数据自动采集, 处理, 数据上链。

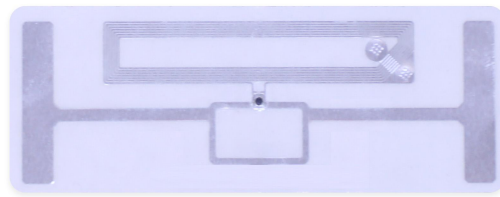


图 3.2 RFID 标签



图 3.3 RFID 读写终端

同时还研发了一种自主知识产权的智能数据采集设备，可以实现各种传感器数据、音视频数据，位置信息数据等自动采集，处理，数据上链。



图 3.4 加密采集器

3.2 应用设计者

3.2.1 食品溯源系统

基于沃尔顿链区块链技术及相关硬件设备实现的一套食品溯源系统，包括视频采集设备，传感器，智能终端，食品溯源子链，跨链节点，及数据查验系统平台。采用该系统后，可以通过智能终端设备，自动将采集数据抽取指纹上链，确保数据不可篡改，并且消费者可通过查验系统平台非常方便查验相关的数据。



图 3.5 食品溯源-土壤信息采集图

其中 S.I.双向溯源营销平台是沃尔顿技术团队针对食品行业开发的传统溯源系统，随着区块链技术的发展，沃尔顿链对其溯源平台进行区块链+改造，将溯源平台上的溯源信息上链，确保溯源信息防篡改。



图 3.6 食品溯源系统展示

3.2.2 服装溯源保真系统

基于沃尔顿链区块链技术及相关的 RFID 硬件系统实现的服装溯源保真系统，包括 RFID 标签，RFID 智能读写器，服装子链，跨链节点，数据应用查验系统平台。该系统可以打通生产、物流、仓储，销售等环节的数据流转，并且保证数据真实，保证每件服装都可追溯，既可以简化流程，降低企业成本，还可以保证消费者的利益，消费者可以很方便查验所购服装的真伪，以及品质。



图 3.7 服装溯源保真系统功能一览

其中卡尔丹顿生产、仓储、门店系统是卡尔丹顿集团结合 RFID 物联网技术及区块链技术开发的服装行业信息化管理系统。使用 RFID 标签实现商品信息的快速读取，结合区块链技术实现溯源信息上链，确保溯源信息防篡改。



图 3.8 服装溯源保真系统展示

3.3 技术传播者

十年树木，百年树人，沃尔顿人同时也倾力于培训养成新生力量，确保可持续性发展。

沃尔顿链设立了“物联网+区块链”的课程体系、实验系统、专业实验室，供全世界的中高职院校、高等学校和培训机构培养具有行业竞争力的区块链技术专业人才，旨在为物联网区块链培养高新技术人才，组建后备人才团队。

我们甄选并与行业内权威的教育、营销平台合作，共同开发推广物联网区块链教育产品；就物联网区块链产品在教育行业的实训平台、课程、教材、技能鉴定、技能比赛、校企合作等达成全面合作；教育产品内容还将包括区块链技术相关主题的短期理论培训以及应用实践课程。

基于自身优势，沃尔顿链将在合作中提供基于传感技术的新一代智能感应芯片、模组和系统解决方案等，为“区块链+教育”的二次开发和应用提供强有力的技术支持，并为行业布局、完善产品定位以及后期推广提供强有力的支持。

3.4 咨询服务者

沃尔顿团队立足于“沃尔顿价值区块链”自身发展基本点，在以往相关业务开展中，其中包括区块链系统和 DAPP 产品开发、联盟链开发、交易所平台系统开发、产品上链不断总结和积累经验，同时形成良好的企业文化，大胆创新思维大量引进中兴、华为及其他海内外区块链公司的高科技杰出技术、经营人才团队加入，旨在成为国内首屈一指的区块链咨询服务提供商。

下面为部分项目需求及服务清单：

项目名称	行业	应用类型	服务内容
凯斯诺项目	农产品	食品溯源	配合客户进行应用开发，提供技术及咨询服务
货兜项目	物流	物流跟踪	提供技术开发及咨询服务：子链搭建
卡尔丹顿	服装	高等服装溯源	提供技术开发及咨询服务：子链搭建及 Dapp 开发
弗雷尔	收藏品	藏品溯源	提供技术咨询服务
巴西 PRODUTORAGRO	农业	食品溯源	提供方案咨询服务，技术支持服务
巴西 Yandeh	汽车配件	汽车配件跟踪	提供方案咨询服务，技术支持服务

新西兰 VOLCITY WINE	红酒	产品溯源	提供方案咨询
新西兰 MitoQ	生物	产品溯源	提供方案咨询
美国 Global eSolution Group	医疗	医疗凭证	提供方案咨询

3.5 标准制定者

沃尔顿链的技术团队基于实际的技术开发经验，完成了《无源 UHF RFID 系统连接区块链网络的数据传输格式》相关企业标准，正在推广成行业标准和国家标准。

将 UHF RFID 阅读器采集到的数据上传至区块链网络以增加数据的完整性和真实性，是一种结合区块链技术的 UHF RFID 数据存储和管理方法。将阅读器传至区块链网络的数据加以规范化，有利于阅读器厂商，区块链网络服务商之间的设备互联互通。

尽管行业不断迎来落地应用的新进展，但国内区块链行业标准却仍未达成共识。在此环境下，2018 年 8 月 1 日，区块链领域的首个获批立项的国家标准《信息技术区块链和分布式账本技术参考架构》启动会在昆明召开，沃尔顿链技术团队作为中国区块链技术标准制定小组成员，正在积极参与标准制定。我们将在包括跨链服务管理、智能合约和存储等功能的制定上，给出促进行业良好生态发展的提议，助力产业迈向新阶段。

4 发展蓝图

为了建成沃尔顿链的完整生态，沃尔顿链的实现路径主要分为五个步骤。

第一步，实现通证的应用。沃尔顿链于 2018 年搭建、部署并上线了母链，同时还研发、上线沃尔顿链的客户端应用，沃尔顿链上的节点能相互交换通证并参与到主链的维护当中。

第二步，实现数据的流通。2018 年专注于艺术收藏品的弗雷尔链落地，收藏品的各种数据上链传输；专注于物流行业的货兜子链落地，物流线上的种种数据上链传输；专注于服装行业的卡尔丹顿子链落地，服装行业的数据上链传输；沃尔顿链会接入更多领域的子链，不同行业的数据也将上链传输。

第三步，实现数据价值的流通。沃尔顿链即将完成并部署了跨链的架构，子链与母链连接起来，子链上的数据能上传到母链上，子链的通证通过跨链机制与沃尔顿链的通证互换，并可进一步与其它子链的通证互换。价值在链上流通起来。

第四步，提供定制的服务。跨链结构完成后，母链与子链之间连通、交互。沃尔顿链已向各行业开始提供定制的服务，同时，某条子链上的节点只需使用子链上的通证便可以查询其它子链上的资料或使用其它子链上的服务。

第五步，生态的建成。实现了上述四个步骤后，子链与母链，子链与子链间构成了沃尔顿链的商业生态。

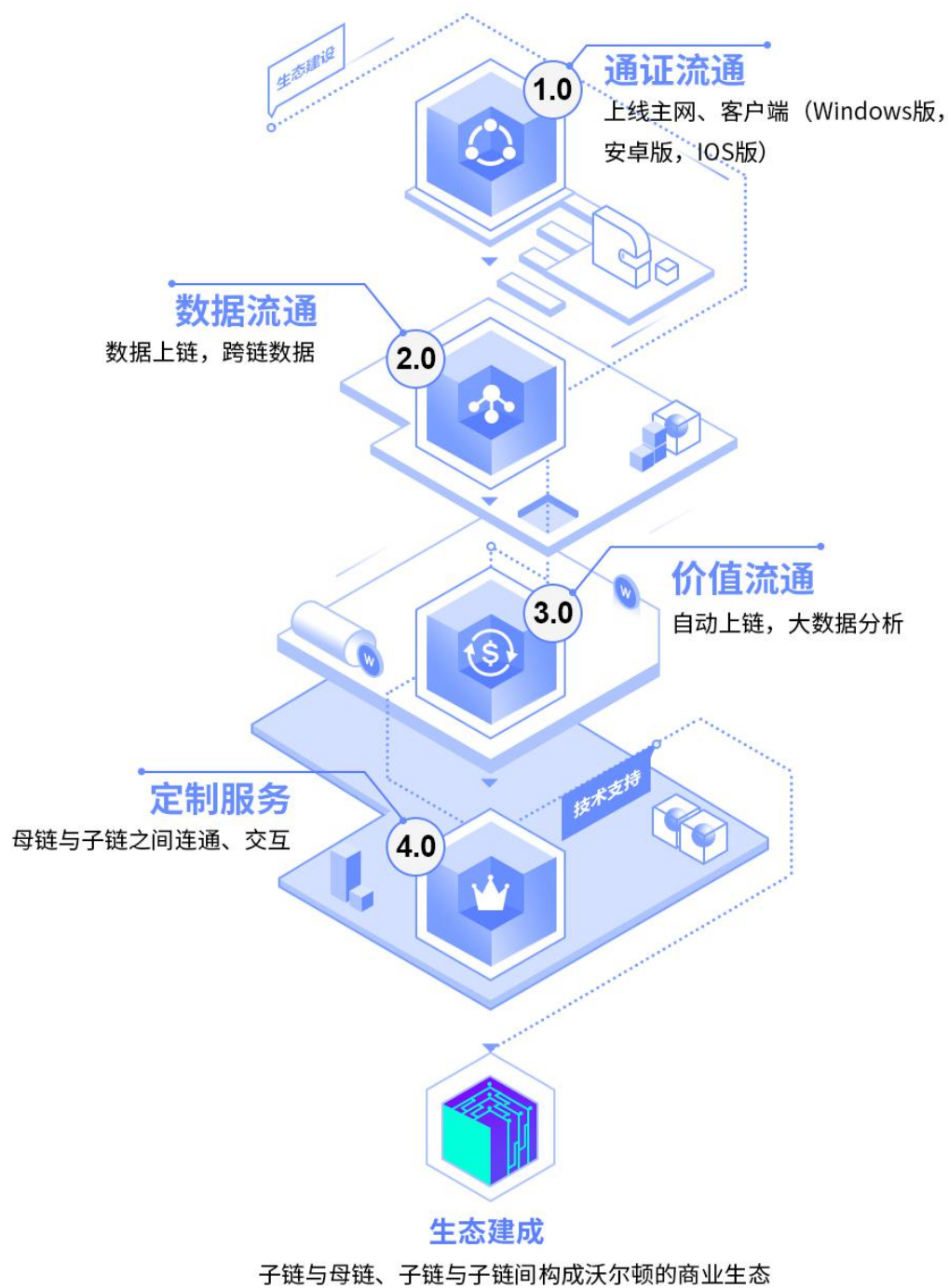


图 4.1 沃尔顿链发展路线图

5 沃尔顿链基金会

Walton Chain Foundation Ltd. (以下简称“沃尔顿链基金会”或“基金会”) 是于 2017 年在新加坡正式成立的非营利性机构。作为沃尔顿链的管理机构，基金会致力于沃尔顿链体系生态建设及健康和谐发展，包括推进技术研发、项目合作、应用推广落地及社区维护。

沃尔顿链基金会的治理结构

沃尔顿链基金会提倡透明高效的运营理念，促进沃尔顿链生态体系健康发展。治理结构主要以项目管理的有效性、可持续性和资金安全性为主着眼点。

沃尔顿链基金会通过设立合理的治理结构，约定各子委员会的工作规则及流程，实现基金会重大事项的合理决策及日常工作的准确推动。

决策委员会成员四年一换届，成员一般由各个子委员会推荐两名代表，加上用户代表、沃尔顿链团队成员代表各一名产生。各子委员会成员四年一换届，成员一般由具备相关行业杰出能力的人士担任。

决策委员会作为基金会最高决策机构，其设立的主要目标在于商议并解决基金会及社区发展过程中面临的重要决策事项，包括但不限于：

- 修改基金会治理架构；
- 决策委员会的组建及轮换决议；
- 任免各下设子委员会的成员；
- 基金会章程的审议及修订；
- 沃尔顿链的发展战略决策；

沃尔顿链核心技术的变更及升级；

紧急决策和危机管理议程等。

基金会的总体架构如下图所示，决策委员会下设四个委员会，分别为：技术委员会、运营委员会、激励委员会以及审计委员会。

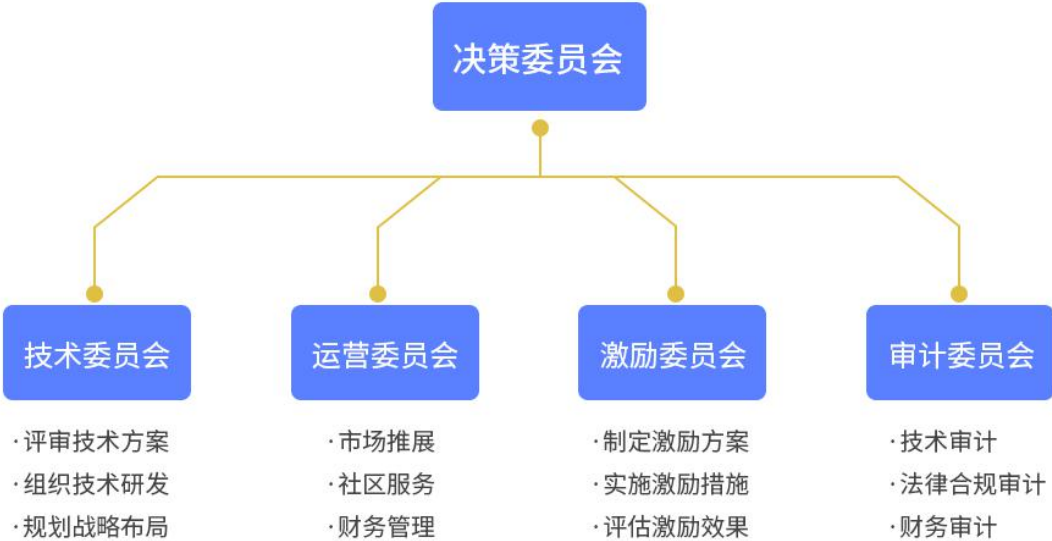


图 5.1 沃尔顿链基金会治理结构图

6 团队介绍

6.1 成员介绍

许芳呈（中国发起人）：中国籍，企业管理专业毕业，曾任七匹狼公司供应链管理总监，对供应链管理、公司运营采购流程管理具有非常丰富的实际经验。天使投资人。



都相赫（韩国发起人）：韩国籍，中韩文化交流发展委员会副会长，韩国 NC 科技株式会社社长，韩国电子新闻媒体局前理事,电子新闻社 ET News 理事，韩国标准产品协会前理事，韩国中小企业委员会前城南市会长。



金锡基：韩国籍，韩国电子行业的领军人物，工学博士（毕业于美国明尼苏达大学），曾任职于贝尔实验室、美国霍尼韦尔公司，担任过韩国三星电子公司副总裁，集成电路设计领域的资深专家，IEEE 高级会员，韩国电气工程师学会副会长，韩国半导体科学家及工程师协会主席。发表学术论文 250 多篇，拥有发明专利 60



余项。

朱延平：中国台湾籍，工学博士（毕业于台湾成功大学），台湾云端服务协会理事长。曾获得台湾教育部青年发明奖，台湾十大资讯人才奖。多年来对区块链的应用有着深入的研究，带领区块链技术团队开发系统应用于健康大数据和农业溯源项目。



莫冰：中国籍，工学博士，博士后。韩国高丽大学研究教授，物联网专家，集成电路专家，中国微米纳米技术学会高级会员，IEEE 会员。福建省科技厅科技计划项目评审专家，江西省科技厅科技计划项目评审专家，厦门市集成电路协会理事。目前主持各级科研项目 10 项，发表论文 20 余篇，申请发明专利 18 项。2015 年起创办企业，主要从事集成电路及区块链方面的研究。已领衔成功开发多款商用芯片。



魏松杰：中国籍，工学博士（毕业于美国特拉华大学），区块链技术专家，研究领域为计算机网络协议与应用、网络与信息安全，发表论文 20 多篇，申请发明专利 7 项。在美国期间，曾经就职于谷歌、高通、彭博社等多家高科技公司，担任研发工程师和技术专家职务，具有丰富的计算机系统设计、产品开发和工程项目管理经验。



单良：毕业于 KOREATECH(韩国理工大学)机械工程专业，风险投资专业博士，韩国株式会社沃尔顿链科技公司代表，三星 SDI 下属加热元器件制造商 NHTECH 中国部经理，在韩博士生联谊会经济组组长。



陈樟荣：工商企管专业，美国阿姆斯特壮大学 BBA 学位，中国制衣辅料行业领军人物，中国知名教导型企业家，2008 年 CCTV2 频道《赢在中国》创业栏目参与者，《实战商业智慧》网络营销和《MONEY&YOU》思维训练研究者，《赢利模式》行动成功学专家，在企业 管理、市场调研、渠道建设、商务合作、商业模式方面有丰富的实战经验。



林和瑞：在诺基亚、微软工作多年，负责硬件产品开发、供应链管理工作。2014 年开始创办多家物联网企业，布局物联网行业产业链。开发的产品和服务得到市场认可。



赵海明：成均馆大学化工导电高分子专业博士，韩国 BK21th 导电高分子项目核心成员，韩国京畿道传感器研究所研究员，韩国 NCTECH 环保科技公司研究员，中华总商会副会长，常年从事韩国半导体、传感器等方面等技术转移工作。



刘才：工学硕士，具有十二年超大规模集成电路设计与验证经验，对 RFID 芯片设计全流程、SOC 芯片架构、数模混合电路设计等具有丰富的实际项目经验，包括算法设计，RTL 设计，仿真验证，FPGA 原型验证，DC 综合，后端 PR，封装测试等。曾带领团队完成多款导航定位基带芯片，以及通信基带芯片的开发，完成过 AES、DES 等加密模块设计，曾获得卫星导航定位协会科技进步一等奖。精通区块链底层共识机制的原理和相关非对称加密算法。



杨锋：工学硕士，曾工作于中兴通讯，人工智能专家，集成电路专家。十二年超大规模集成电路研发、架构设计、验证经验；五年人工智能，遗传算法方面研究经验。曾获得深圳市科技创新奖；对 RFID 技术、区块链底层架构、智能合约、各类共识机制算法原理和实现有深入的研究。



郭建平：工学博士（毕业于香港中文大学），IEEE 高级会员。集成电路领域专家，在 IC 设计领域已发表 40 多篇国际期刊/会议论文，申请中国发明专利 16 项。



黄锐敏：工学博士（毕业于德国弗莱堡大学）集成电路领域专家，主要研究数字信号处理的电路和系统实现，长期致力于数字信号处理技术方面的研发。



郭荣新：工程硕士，十多年嵌入式系统的软硬件设计开发经验，长期致力于物联网领域的 RFID 和区块链技术的研发。



黄鸿泰：工学学士，五年 WEB 前后端开发经验，长期致力于物联网平台和教育信息化平台的开发。对区块链技术有浓厚的兴趣。



刘东欣：中欧国际工商学院 MBA，战略管理咨询专家，投融资专家。目前的研究兴趣在于区块链技术对金融领域的影响和改革。



6.2 天使投资人

宋国平：医学博士，韩国中华总商会会长，北京海外联谊会理事，平安国际株式会社代表，东方徐福抗衰老中心代表，塑美美容整形株式会社代表。

邱俊：深圳市弘陶基金管理有限公司董事长，深圳市汕尾商会副会长。拥有 20 年的资本市场投资经验，经历多次波澜壮阔的市场变幻，留下多个经典案例，其中包括中芯国际、招商证券、丹霞生物等。丹霞生物被投中评为 2016 年生物医药投资十大成功案例之一。

严小铅：卡尔丹顿服饰股份有限公司董事长，深圳市汕尾商会常务副会长。

林敬伟：广州久赢投资管理有限公司董事，创始合伙人，中山大学高级财务会计研究生班，EMBA 毕业；二十七年大型央企海内外工作经历，超过十五年大型央企上市公司董秘、财务总监、副总经理经历，长期主管企业上市、资本运作、投融资及财务管理工作，具有丰富的资本运作及财务管理经验。具有董事会秘书、上市公司独立董事资格。

何红连：华尔顿投资事业部总监、注册会计师，厦大 MBA 毕业。曾任美亚柏科投资中心部经理，目前带领华尔顿投资团队在物联网和集成电路等领域进行调研，投资布局。

7 参考文献

1. A. Tapscott, D. Tapscott, How blockchain is changing finance, Harvard Business Review, 2017.
2. T. Stein, Supply chain with blockchain — showcase RFID, Faizod, 2017
3. S. Nakamoto, Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system, Bitcoin.org, 2009.
4. R. Hackett, The financial tech revolution will be tokenized, Fortune, 2017.
5. C. Swedberg, Blockchain secures document authenticity with smartrac's dLocsolution, RFID Journal, 2016.
6. D. Bayer, S. Haber, W.S. Stornetta, Improving the efficiency and reliability of digital time-stamping, Sequences II: Methods in Communication, Security and Computer Science, 1993.
7. A. Legay, M. Bozga, Formal modeling and analysis of timed systems, Springer International Publishing AG, 2014.
8. A. Back, Hashcash — a denial of service counter-measure, Hashcash.org, 2002.
9. B. Dickson, Blockchain has the potential to revolutionize the supply chain, Aol Tech, 2016.
10. KCDSA Task Force Team, The Korean certificate-based digital signature algorithm, IEEE Standard Specifications for Public-Key Cryptography, 1998.
11. J. Donaldson, Mojix brings transformational RFID, big data analytics and blockchain technology to NRF Retail' s Big Show, Mojix.com, 2017.

12. R. T. Clemen, Incentive contracts and strictly proper scoring rules. *Test*, 2002.52
13. J.-Y. Jaffray, E. Karni, Elicitation of subjective probabilities when the initial endowment is unobservable, *Journal of Risk and Uncertainty*, 1999.
14. Blockchain Luxembourg S.A., <https://blockchain.info>.
15. J. Gong, Blockchain society — decoding global blockchain application and investment cases, CITIC Press Group, 2016.
16. D. Johnston et al., The general theory of decentralized applications, Dapps, 2015.
17. P. Sztorc, Peer-to-peer oracle system and prediction marketplace, 2015.
18. R. Hanson, Logarithmic market scoring rules for modular combinatorial information aggregation, *Journal of Prediction Markets*, 2002.
19. 潘炜迪, 浅谈我国虚拟货币发展现状及未来, 企业导报, 2016.