

“苏州·同济”区块链白皮书 (2017)

V1.0

2017 年 6 月

区块链金融高峰论坛（苏州）发布

“苏州·同济”区块链白皮书（2017）

自主、开源、社区

编写单位（排名不分先后）

苏州同济金融科技研究院
海航科技集团有限公司
上海欧冶金融信息服务股份有限公司
上海银行
电子商务与电子支付国家工程实验室（中国银联）
奥马电器-钱包金服
雷盈科技（上海）有限公司
北京好扑信息科技有限公司
上海阅链文化传媒有限公司

编写人员

马小峰	周钰	余文兵	邬敏炜
张哲	郝玉琨	沈陶磊	马昊伯
姬明佳	杜明晓	王意	

法律顾问

王振华 泰和泰（上海）律师事务所

法律声明：本白皮书版权依法受保护，未经编者许可，不得进行任何商业目的的转载或使用。

目录

前言.....	1
1 区块链的发展现状	2
1.1 国内发展现状	2
1.2 国外发展现状	3
1.3 机遇与挑战	4
2 愿景与使命	5
2.1 愿景	5
2.2 使命	5
3 自主链架构	6
3.1 设计原则	6
3.2 业务架构	6
3.3 技术架构	9
4 自主链应用用例	12
4.1 可信电子凭证平台	12
4.2 互联网借贷平台	14
4.3 数字货币	15
4.4 金融数据共享存证网络	17
4.5 大宗产业链金融服务平台	19
4.6 物流订单管理系统	20
4.7 超级医疗账本	22
4.8 全民阅读平台	24
5 自主链规划与展望	25
6 参考文献	27

前言

新兴信息技术正在加速推动人类进步。区块链作为比特币的底层技术诞生并迅速发展，基于其分布式信用的点对点交易，有效解决了互联网上信任与价值的可靠传递难题。2016年，我们见证了区块链概念在中国的广泛传播、应用概念验证（PoC）的探索以及区块链联盟和论坛的不断成立。2017年，区块链应用试点项目开始落地，新型的区块链社区 ICO（Initial Coin Offering）也开始快速盛行。

值得欣喜的是，我国政府对推动区块链行业稳步、快速发展做出强有力的支持。2016年12月，区块链被写入我国《“十三五”国家信息化规划》，列为需要加强基础研发和前沿布局的重要发展方向和重点前沿技术，从而上升到国家科技战略层面。2017年5月，中国人民银行成立了数字货币研究所，同期国内政府指导下的区块链基础标准也对外正式发布，对推动和规范我国法定数字货币与区块链技术发展有着至关重要的意义。

根据2016年Gartner发布的技术成熟度曲线报告，当前社会对区块链的了解和期望接近达到了顶峰，当前迫在眉睫的是那些对国家社会、行业发展起巨大作用的区块链标杆性应用是否能大量、快速涌现出来，这关系到区块链技术是否能跨越“创新裂谷”，真正成为社会广泛认可的“核心信息技术”。

区块链本身是个社会技术，需要技术与应用需求高度融合、协同发展。但目前国内区块链企业级底层技术主要是由单一技术公司开发、推动。为推动我国自主企业级区块链技术发展，更好地助力技术与应用需求的融合。同济大学、海航科技、欧冶金融、上海银行、电子商务与电子支付国家工程实验室（中国银联）、雷盈科技、好扑科技、阅链传媒等从产学研用角度，整合项目经验共同发起并撰写了此白皮书，希望通过研发与行业应用场景高度融合的具有自主知识产权的区块链，塑造中国区块链技术的核心竞争力，助推我国区块链行业的快速发展。

1 区块链的发展现状

区块链技术的产生和发展离不开比特币。区块链技术作为一种支撑比特币运行的底层技术，与比特币同时推出，并随着比特币的发展引起了广泛的关注。同时，比特币也是区块链技术目前应用最成功的案例。

随着密码学与互联网技术的发展，数字加密货币开始进入人们的视野。早在 20 世纪 90 年代，密码朋克（cypherpunk）就有了加密货币的最初设想，许多先驱者投入到数字加密货币的浪潮中。但早期数字货币的尝试都因种种原因失败了，而后在这些早期数字货币的经验积累上，基于区块链技术的比特币解决了相关技术问题，突破了应用限制，成为数字货币的经典案例。迄今为止，区块链技术大致经历了三个发展阶段：数字货币，智能合约和区块链应用。

通过比特币的多年应用和实践，区块链自身技术的成熟度与安全性得到了长足进步，有了更为广阔的应用与发展空间。狭义来讲，区块链是一种按照时间顺序将数据区块依次连接形成的一种链式数据结构，并以密码学方法保证数据块的不可篡改和不可伪造的分布式账本。广义来讲，区块链是利用块链式数据结构来验证与存储数据、利用分布式节点共识算法来生成和更新数据、利用密码学方式保证数据传输和访问安全、利用由自动化脚本代码组成的智能合约来编程和操作数据的一种全新的分布式基础架构与计算范式。区块链被认为是互联网发明以来最具颠覆性的技术创新，以及人类信用进化史上继血缘信用、贵金属信用、央行纸币信用之后的第四个里程碑。

1.1 国内发展现状

我国区块链的元年可以定位到 2016 年，这一年区块链技术如雨后春笋般涌现，区块链技术的价值开始逐渐被国内关注和挖掘。2016 年 10 月 18 日，工信部发布《中国区块链技术和应用发展白皮书》，指明了区块链的核心技术路径及其标准化方向和进程。2016 年底，区块链被列入《“十三五”国家信息化规划》，区块链被列为需要加强基础研发和前沿布局的重要发展方向和重点前沿技术，上升到国家科技战略层面。2017 年 5 月底，中国人民银行也成立数字货币研究所，对推动我国区块链技术发展、抢占世界制高点有着至关重要的意义。

区块链联盟的诞生促进区块链产业创新系统的发展，助力行业间协调推进区块链技术的应用和发展，行业间借此可以根据相应的标准进行区块链技术的应用和行业间合作。2016 年 1 月 5 日，中国首个区块链联盟——中国区块链研究联盟（CBRA）在北京成立，国内区块链产业落地试验拉开序幕；2016 年 2 月，北京中关村区块链联盟成立；2016 年 4 月，中国分

布式总账基础协议联盟（Chinaledger）成立；2016年10月，工信部指导的中国区块链技术和产业发展论坛在北京成立。

除了区块链联盟以外，国内也相继成立产学研联盟，推动区块链创新生态的发展。2016年10月，同济大学联合国内17家行业龙头企业及领先创业团队共同发起成立“丰钛沙龙”，致力于连接学术科研、新兴金融科技技术与产业应用落地发展，成为了对接实验室前沿技术与龙头企业、应用行业的桥梁。2017年1月，上海区块链创新沙箱成立，成员单位包括：同济大学、上海国际金融学院、中国人民大学、中国外汇交易中心、上海银行、欧冶金融（宝武钢铁集团）、蚂蚁云金融、海航科技、万达网络科技、电子商务与电子支付国家工程实验室（中国银联）、钱包金服及上海市云计算创新基地。沙箱致力于联合上海及长三角地区的优质区块链机构，突破单一主体自身的各种限制，在国家允许的政策法规内及风险可控的范围内，协同探索、研究及推进区块链技术与应用创新的发展和推广，为相关职能主管部门提供建议，助推上海成为全球金融科技创新基地。2017年5月16日，首届中国区块链开发大赛成果发布会在杭州国际博览中心成功举办，首个区块链标准《区块链参考架构》也正式发布。2017年5月25日，“2017中国国际大数据产业博览会”在贵阳市举行，李克强总理致信祝贺并首次在公开讲话中提到区块链技术，中国对数字经济的发展予以高度重视。

1.2 国外发展现状

世界各国央行加快对基于区块链的数字货币研究工作，各领域区块链行业联盟迅速兴起。全球已有24个国家正在投资区块链技术，过去三年的区块链风险投资已超过24亿美元，发表了2500余项相关专利。2016年1月，英国政府发布区块链专题研究报告，积极推行区块链在金融和政府事务中的应用。英国央行组建区块链技术团队探索发行数字货币的可能性，政府大力扶持科技金融企业，并向全球招募区块链技术人才。美国硅谷和华尔街大幅增加区块链投资力度，美国银行、花旗银行、纽约梅隆银行、德意志银行、法国兴业银行、摩根史丹利等国际大型金融机构参加的R3区块链联盟，于2015年9月成立；2015年12月30日，纳斯达克宣布通过其基于区块链的交易平台LINQ完成了首个证券交易；IBM于2015年12月开启超级账本项目，2016年2月宣布推出区块链服务平台，并相继推出改善借贷流程Shadowchain、身份认证系统、云端安全服务等区块链项目；微软于2015年11月推出区块链云技术平台后，相继将Ripple、Factom等公司添加进Azure平台合作伙伴中，推出Bletchley项目，并于2016年7月推出Azure应用市场首款可用的区块链解决方案——Emercoin区块链引擎。日本政府推动建立区块链合作联盟，2017年5月正式承认比特币为法定支付方式；新加坡资讯通讯发展局联合星展银行和渣打银行，合作开发金融区块链运

用，打造“智能国家”。瑞典瑞银集团联合德意志银行、桑坦德银行、纽约梅隆银行，共同开发基于区块链的数字货币系统。

1.3 机遇与挑战

区块链技术，作为一个近几年新兴的技术，已经初露锋芒。区块链融合了密码学、统计学及计算机科学等多个学科。《经济学人》把区块链喻为“信任的机器”。区块链依照其去中心化、去信任化、交易不可逆、数据不可篡改的特点，可以在很多领域大展手脚，应用研究已拓展至金融、能源、物流、教育、文化和社会服务等领域。

随着区块链应用的不断深入，区块链技术将为云计算、大数据、物联网、人工智能等新一代信息技术的发展创造机遇，可以全方位地推进信息技术升级换代和实现信息产业的跨越式发展。国内外已有的应用实践证明，区块链技术作为一种大规模协作的工具，能推动不同经济体内交易的广度和深度迈上一个新的台阶，并能有效降低交易成本。可预见，随着区块链技术的广泛运用，此前不可能存在的商业模式会大量涌现，为创业创新提供新的机遇。随着在公共管理、社会保障、知识产权管理和保护、土地所有权管理等领域的应用不断深入和成熟，区块链技术将有效提升公众参与度，降低社会运营成本，提高社会管理的质量和效率，促进社会管理和治理水平的提升。

2016 年见证了区块链从概念传播到行业热捧的发展过程。Gartner (2016) 的技术成熟曲线指出人们对区块链技术的期望已经过高，快要到达期望膨胀的顶峰，如图 1.1 所示。

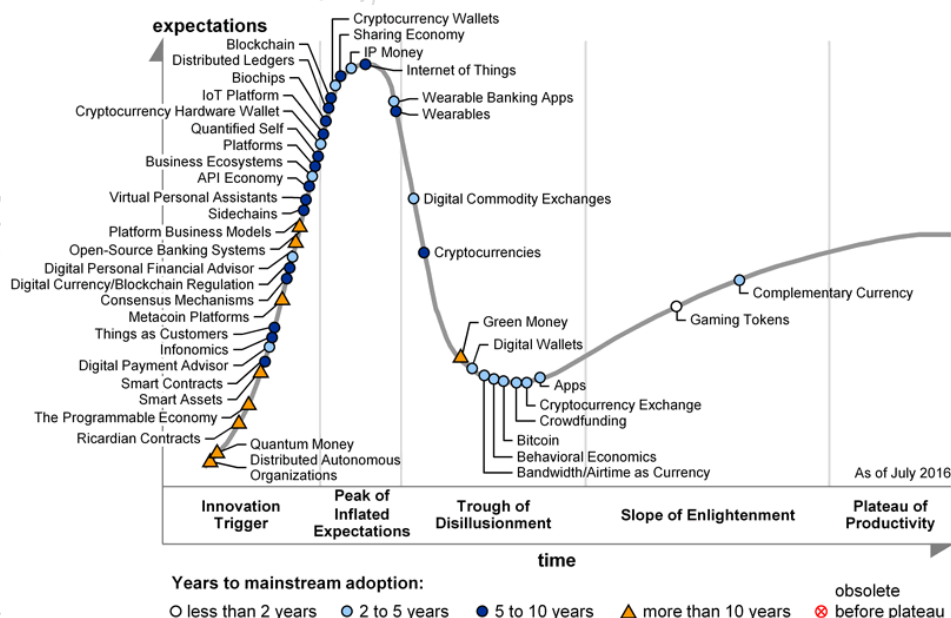


图 1.1 区块链和可编程经济技术成熟度曲线 Gartner (July 2016)

一方面，我们要清醒地认识到区块链技术不是万能的。例如，基于密码学的原理，区块链技术需要大量的计算，每次记录都会花费一定量的时间；基于共识机制，区块链技术需要

大量的节点，以保证网络不会被破坏。所以，一些场景目前是不适合采用区块链技术的。整个行业从业人员应该从狂热追捧转变成冷静思考，从浮躁到沉淀。

从另外一个创新角度来看，区块链正处于开始跨越 Moore 创新裂谷 (Innovation Chasm) 阶段，如图 1.2 所示，也就是说是否会有足够多的应用真正落地，促进社会和产业效率的提高，并激发了更多被行业 and 消费者广泛使用的创新型应用。

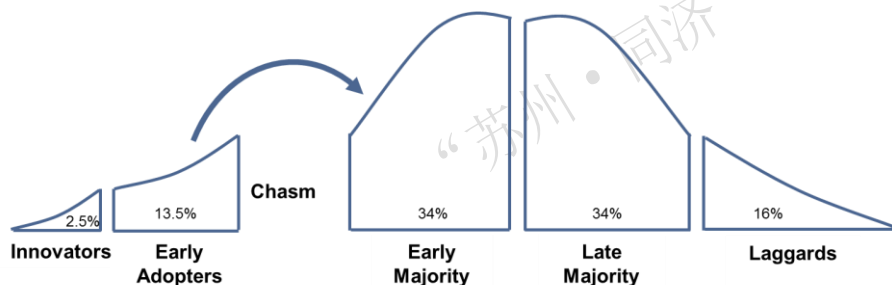


图 1.2 创新裂谷 (Moore)

为了实现跨越区块链创新裂谷的目的，需要行业从业机构和人士开放式的协同创新，快速与持续地完善区块链技术本身。另外，需要持续创造出被社会和行业认可的区块链应用来，从而被主流市场所接受，才能成功跨越区块链创新裂谷。

2 愿景与使命

2.1 愿景

愿景一：区块链行业会呈现多维度（技术、应用、监管等）互动、并行发展，将与社会、与行业深度融合，实现可信、畅通的价值流通及商业逻辑重塑。

愿景二：中国的区块链应用发展会引领全球，从而助推中国的区块链技术发展处于全球领先地位。

2.2 使命

在国内发起、建设开放的企业级区块链社区，聚焦应用行业、协同创新，研发自主、开源的区块链底层技术，助力中国区块链行业发展，实现中国区块链技术及应用国际领先。

3 自主链架构

自主链的开发在标准架构基础上做了创新，不仅提供最基础的区块链服务，还提供基于自主链的业务服务，这将帮助企业更为方便地使用基于自主链的应用。本章将从业务和技术两个角度对自主链的架构进行介绍。

3.1 设计原则

“苏州·同济”区块链的指导设计原则是：

- 1) 自主创新，自主链的底层是由参与团队自主研发；
- 2) 开源模式，自主链采用开源方式，社区管理开发与维护；
- 3) 联盟发起，自主链发起研发贡献单位由本白皮书编写单位组成；
- 4) 聚焦行业，自主链将专注于金融、供应链及教育、卫生和文化行业；
- 5) 开放社区，自主链社区将采取开放原则，由发起单位共同决定准入原则。

3.2 业务架构

自主链业务架构如图 3.1 所示，由下而上分为云端管理层、开发框架层、业务组件层以及业务场景层。每一层都是相对独立的模块，通过接口与其他层相互调用，每一层都可以根据用户需求提供不同的功能。



图 3.1 自主链业务架构

3.2.1 云端管理层

云端管理层是对自主链基础物理设备的模块化、可视化管理，根据用户的实际需求对自主链的基础设施进行定制，提供多节点管理、租户管理、存储管理、CA 认证、通信服务、负载均衡等功能。

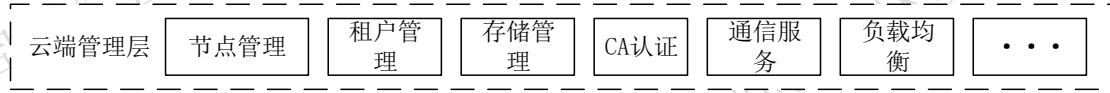


图 3.2 自主链业务架构-云端管理层

节点管理：对云端的物理设备提供动态管理功能，保证云端的运行，使得物理机器的状态对用户来说是透明的。服务器，通过虚拟化、集群技术进行资源整合，通过云端控制平台按需生成相关主机资源。分布式计算和自动化管理，能够跨平台、分布式集群化部署，提升整体计算分析和计算资源利用率，实现整体计算成本的降低。

租户管理：在多用户的环境下共用相同的云端，确保各用户间数据的隔离性，提供角色权限管理。

存储管理：保证存储可靠、高效。存储服务器以主流云计算存储技术为依托，通过集群文件系统组成一个统一的存储池，为节点内的虚拟机提供逻辑磁盘存储、非结构数据存储以及整合备份服务。高可靠存储虚拟化，跨平台、可集中或分布式部署、面向资源的管理、提升整体存储能力和资源利用率。

CA 认证：负责发放和管理数字证书，承担公钥体系中公钥的合法性检验的责任。

通信服务：负责云内各物理机器之间通信以及云与用户之间通信，兼容 HTTP 和 TCP 协议。

负载均衡：能够均衡应用程序的流量，将前端并发访问转发给后台多台云服务器，实现业务水平扩展，通过故障自动切换，及时地消除服务的单点故障，提升服务的可用性。

3.2.2 开发框架层

开发框架层也称为技术组件层，为云端开发提供了相应的工具，用户可采用这些工具对自主链进行开发并部署到云端管理平台，搭建满足自身需求的联盟链。开发框架层通过 API 向调用云端服务平台的资源，向上为业务组件层提供服务，实时监控平台的资源使用情况，能够基于智能分析和数据挖掘提升数据的有效性，提高监控系统的实用价值，提高处理性能，并实现统一管理手段，并通过接口开放给用户。包括环境部署、开发框架、运行环境及监控和大数据分析等模块。

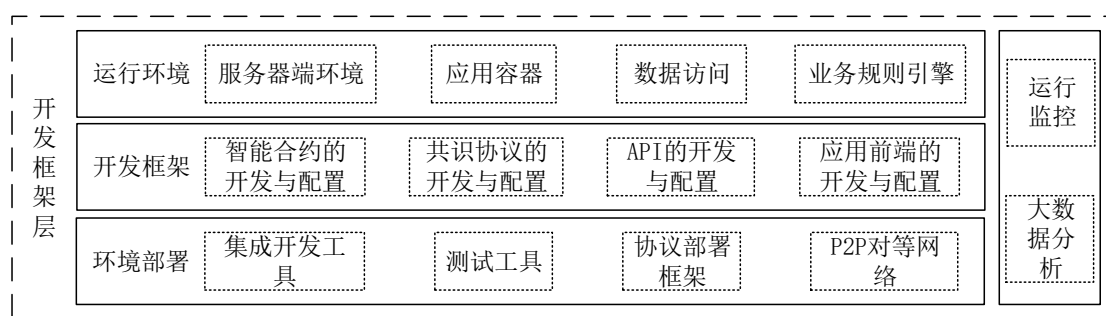


图 3.3 自主链业务架构-开发框架层

环境部署工具包括了集成开发工具，测试工具，协议框架，以及 P2P 对等网络等内容。

集成开发工具：是用于提供程序开发环境的工具，包括代码编辑器、编译器、调试器和图形用户界面等工具，集成了代码编写功能、分析功能、编译功能、调试功能等一体化的开发软件服务组件。

测试工具：用于测试的工具，包括测试管理等。

协议部署框架：共识协议部署在链上的框架，可插拔设计。

P2P 对等网络：用户在云端部署区块链网络节点的工具。

开发框架工具包括了智能合约的开发与配置，共识协议的开发与配置，API 的开发与配置，应用前端的开发与配置等内容。利用平台提供的开发工具，用户可对链上智能合约、共识协议、API 和前端界面等进行开发。

智能合约开发与配置：通过智能合约可完成交易的条件执行，智能合约也是交易上链的接口，支持多种主流语言编写。

共识协议开发与配置：提供 PBFT 和 RAFT 共识算法，可自主开发共识协议。

API 开发与配置：接口的开发与配置工具。

应用前端开发与配置：前端界面的开发与配置工具。

运行环境提供了服务器环境配置，应用容器，数据访问，业务规则引擎等功能。

服务器端环境：提供针对不同系统的服务器环境配置方案，用户可根据需求快速在不同系统中完成部署。

应用容器：链码的容器运行环境配置。

数据访问：数据访问规则，主要功能有增删改服务、查询、事务管理、并发等。并且，使得底层的数据库操作对其他层来说是透明的。

运行监控：通过标准的网络管理协议来远程监控链的运行状态，提供了多项安全配置建议。

大数据分析：对链上产生的数据进行收集分析。

3.2.3 业务组件层

业务组件层将区块链作为基础，包括了区块链公共服务、链上应用服务、基础组件服务和相关服务组件，对业务进行封装，向上层提供服务。客户可以直接选择需要使用的业务模块，定制链上业务。

基础组件服务提供了一系列的模板，例如合约模板、产品模板、权限控制模板、文档模板、资产模板等，供开发者使用。服务组件则提供了客户、部门、账户、权限、渠道等功能模块。

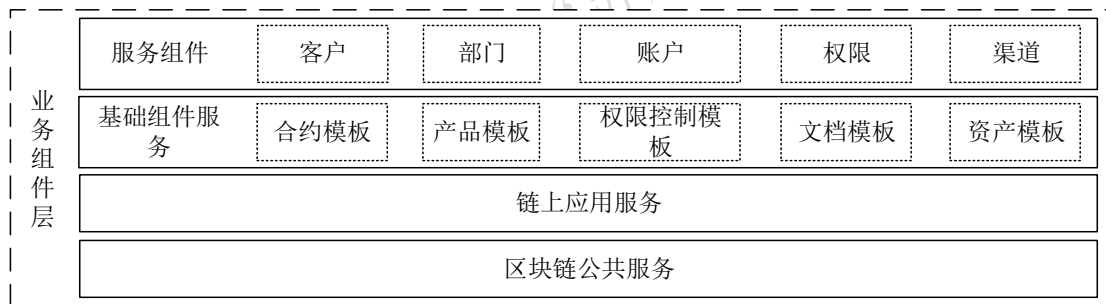


图 3.4 自主链业务架构-业务组件层

3.2.4 业务场景层

业务场景层是区块链对外服务的，提供了业务服务组件和接口组件。业务场景层是对业务组件层的进一步封装，用户可以直接选择业务场景，通过调用给定的 API 或者定制业务场景下的业务组件，直接在需要的业务场景下使用自主链服务。

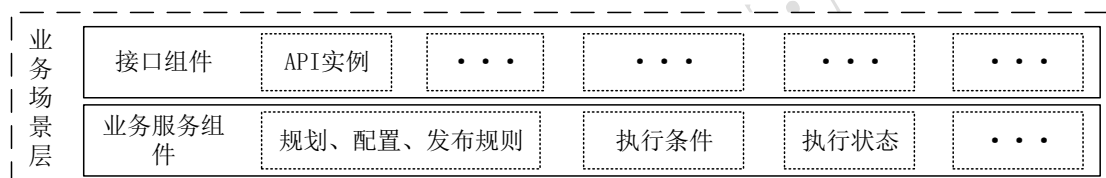


图 3.5 自主链业务架构-业务场景层

业务服务组件中包括了规则的规划、配置及执行，以及执行区块链的条件及状态等。

接口组件为用户其他应用提供一个实例化的 API 接口。

3.3 技术架构

自主链采用的技术架构如图 3.6 所示，由底层平台和基于底层平台的对外应用模块构成。自主链底层平台由网络服务、数据存储、权限管理、安全机制、共识机制、智能合约等部分构成。对外应用模块可针对不同的用例进行系统化定制和提供开发 API 等。



图 3.6 自主链技术架构

网络服务：采用 P2P 网络技术组织网络中的各个节点，通过传播机制使得每个新加入或者退出的节点能够被全网所知，而且通过验证机制，新加入的节点需要经过已经存在的节点一致认可才能够成功。

数据存储：自主链在运行期的数据保存在节点的内存中，当需要记录一个新的区块的时候，可以对于不同的数据，能够选择与其相适应的持久化方案来保存区块，包括但不限于关系型数据库、NoSQL、文件系统等。

权限管理：负责所有参与自主链的账户权限管理，对不同角色分别授予不同的权限，链上数据只有拥有相应权限的用户才能够访问。

安全机制：自主链选择符合国内和国际标准的加密机制，对链中数据进行加密。用户间的交易数据和交易者信息都仅有交易双方和拥有相应权限的用户可以查看，交易可控匿名。

共识机制：使自主链中各个节点达成一致的策略和方法，可以根据系统类型和应用场景进行手动选择和动态调整，同时预留共识模块的接口，用户可根据自己的需求编写替换共识模块。

智能合约：负责合约的注册执行升级以及注销。用户通过某种编程语言编写智能合约，智能合约会根据用户的逻辑自动或者由其他合约触发，实现自动化的执行。

跨链协议：自主链提供跨链协议，遵守该协议的不同链可跨链交互。

虚拟机执行机制：自主链采用 Docker 容器。

在自主链底层平台之上，我们将提供一些应用服务模块供开发者使用，这些模块提供了典型应用的基本能力和实现框架，并且开发者可以在这些模块之上进一步叠加自己的业务功能。

4 自主链应用用例

自主链云服务平台初期将在金融、供应链、医疗、教育和文化等领域进行应用，本章分别对前期参与公司提供的行业场景，进行简要的案例分析。以下用例分别来自于中国银联、钱包金服、上海银行、好扑科技、欧冶金融、海航科技集团、雷盈科技和阅链传媒。

4.1 可信电子凭证平台

4.1.1 应用背景

近年来，我国电子商务发展势头明显，渗透到了每一个金融环节中，而凭证电子化也逐渐成为趋势。电子凭证是指证实业务的各类纸质凭证的电子化，常见的电子凭证主要来源于人们日常的消费支付，主要包括签购单、缴费账单、保单、企业小票等。虽然电子凭证的出现为政企双方以及广大消费者的日常生活带来极大便利，但是电子数据总会存在易伪造、易篡改、易删除等问题，如何提高电子凭证的可溯源性，如何提升对电子凭证的收集、保全、审查能力等，实现数字社会的法治化，是社会、国家、企业、个人共同面临的一个实际问题。

目前，电子凭证都依赖于第三方机构提供的存储平台（包括机房存储、云存储等），基于中心化架构实现，利用自身的信用或者公信力提供电子证据的存证、保全、追溯、验证等服务。但在经济利益的驱使下，中心化存储的电子凭证可能存在被篡改、被删除、丢失，或者公证机构和当事一方合谋做假等情况。信任问题导致中心化存储的电子凭证司法效力不强，制约了凭证无纸化的推广和发展。

4.1.2 可信电子凭证平台解决方案

以自主链作为支撑技术建立联盟链平台，并提出可信电子凭证解决方案，如图 4.1 所示。该平台的应用场景可以从电子签购单逐渐延伸至电子合同、电子发票、电子保单、特定金融凭证和证明等通用的金融业务流程中，甚至可以更大范围地扩展到更多的泛金融领域。从系统参与方来看，不仅包括银联、银行、第三方收单机构、保险等金融机构，还可以纳入政府、企业、监管机构等。



图 4.1 基于自主链的可信电子凭证平台解决方案

平台实质用于存储电子凭证哈希值、时间戳等信息，经节点共识后写入联盟链，保障了信息的开放、透明、公正、安全，形成各参与方对数据的信任，数据准实时同步至各节点，业务不会受某单一节点服务的风险影响。主要功能包括：

- 1) 云存储，为企业、持卡人提供安全、可靠的电子凭证托管服务，为持卡人提供便捷可信的电子凭证查询途径。电子凭证上送后，由银联等机构按约定算法计算电子凭证摘要，并在区块链中记录电子凭证摘要等信息，返回用于查询的索引。
- 2) 云验证，为企业、持卡人提供校验电子凭证的服务和方式。使用第三方托管服务的企业在获取电子凭证后，可与从区块链获取的电子凭证摘要进行比对，以验证电子凭证真伪，无须担心托管模式下的凭证被恶意篡改。

4.1.3 影响与意义

区块链技术提供了一种可靠的建立信任的方式，降低了互信成本，使凭证电子化服务变得更可信、更高效、更安全，解决了以下四个问题：

- 1) 能够有效鉴定电子凭证真伪，无须担心被恶意篡改或伪造；
- 2) 第三方托管模式能有效降低企业系统建设和运维的成本，而从具有公信力的第三方查询和获取电子凭证的方式，为企业及用户提供了安全可靠的获取渠道；
- 3) 解决数据存储行业面临的信任瓶颈，有助于业务开展；
- 4) 以记录电子凭证摘要、流转记录等方式，使得电子凭证可追溯，满足了业务监管和审查的需求。

未来，互联网环境将从依赖于权威、制度转变为逐步依靠技术达成信任，而基于区块链的可信电子凭证应用将使业务参与各方的合法权益得到了真正的保证，有助于彻底实现凭证无纸化。

4.2 互联网借贷平台

4.2.1 应用背景

互联网借贷是一种聚集小额资金以借给有资金需求人群的一种商业模式，其社会价值主要体现在满足个人资金需求、发展个人信用体系和提高社会闲散资金利用率三个方面。由具有资质的网络信贷公司作为中介，借助互联网、移动互联网技术提供信息发布和交易实现的网络平台，把借、贷双方对接起来实现各自的借贷需求。借款人在平台发放借款标，出借人进行竞标向借款人放贷，由借贷双方自由竞价，平台撮合成交，在借贷过程中，资料与资金、合同、手续等全部通过网络实现，它是随着互联网的发展和民间借贷的兴起而发展起来的一种新的金融模式，这也是未来金融服务的发展趋势。

互联网借贷存在许多问题：互联网借贷平台不是信用中介，只是信息中介，不承担信用风险；借款人和出借人的资金流向缺少监管；互联网借贷平台存在先归集资金、再寻找借款对象，产生无监管资金池；发布虚假的高利借款标募集资金；借款人抵押物不能全网同步，存在一物多押的漏洞；由于技术问题，互联网借贷平台存在交易失误、黑客攻击等风险。

2016 年 5 月，国家启动了全国性互联网金融专项整治。2016 年 8 月，银监会向各家银行下发《网络借贷资金存管业务指引（征求意见稿）》，对于提供资金存管业务的银行提出了资质要求，对互联网借贷平台也提出了具体要求。互联网借贷平台急需底层的基础服务，实现资产数字化、标的确权、交易公示、账户透明、借款人/出借人信息维护等，满足更强的风控和监管要求。

4.2.2 互联网借贷平台解决方案

随着区块链技术的成熟，基于自主链搭建互联网借贷平台，平台设计有如下功能：

- 1) 借款人和出借人身份信息加密上链，包括姓名、身份证号、手机号、银行账户等；
- 2) 互联网借贷平台信息上链，各平台有权限解密查看自己的客户信息，不同平台之间客户保密；
- 3) 借款人有涉及抵押物时，把抵押物数字化后上链形成数字资产，数字资产全网可见，避免一物多押；
- 4) 平台或个人的借款标的上链，上链时检查标的属性，如收益率、资金用途等，标的的全网可见；

- 5) 借款人、平台、出借人之间的交易信息加密上链，交易相关方有权限解密查看交易信息，交易信息对他人保密；
- 6) 交易发生时，生成等额代币放入出借人钱包，代币可以在链上流通，出借人可以在标的到期前转让代币。

互联网借贷平台的技术解决方案如图 4.2 所示，该平台对外提供服务接口，接入层有路由模块、流控模块、安全模块，服务分为“普通终端接入层”和“运营接入层”。借款人和出借人使用普通终端接入层，监管机构和平台使用运营接入层，运营接入层有权限控制，监管机构对所有用户和数据有解密权限，平台对自己客户和相关数据有解密权限。

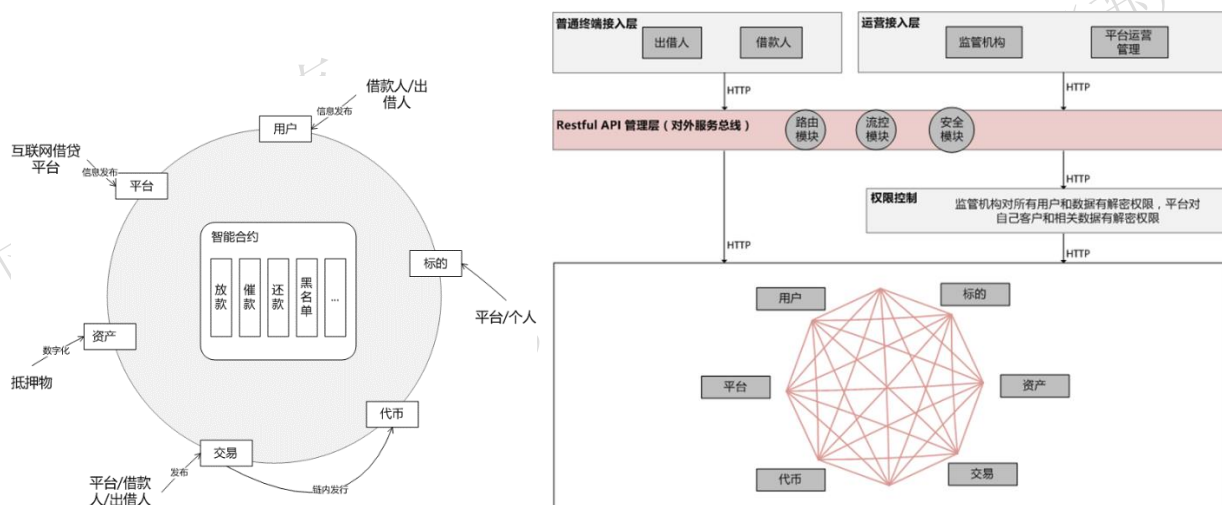


图 4.2 基于自主链的互联网借贷平台解决方案

4.2.3 影响与意义

交易信息和支付要素都在链上，可以用智能合约控制借款人、平台、出借人的资金流向，做到资金按预定方向流动。分层的权限控制，在维护各家平台的利益前提下，使监管部门具备了精准监管的能力，敏感数据加密上链防止黑客攻击，交易执行依靠智能合约避免交易失误。

互联网借贷基础链上的代币预留了日后跟央行数字货币对接的功能，数字货币可以在互联网借贷业务上做闭环的生态试验。对接央行数字货币后，打算加入互联网借贷业务的借款人、平台、出借人须申请数字货币账户，互联网借贷基础链对接央行接口，做传统货币和数字货币的转换，数字货币在链上流转，借款人的标的满标后，所借款项以数字货币形式发送到借款人的数字货币钱包。

4.3 数字货币

4.3.1 应用背景

当前，数字货币得到越来越多的国家的重视，取代纸质货币已是必然的趋势。一方面纸币容易被伪造、仿制，且纸币的流通、保管成本也较高。另一方面，互联网技术的发展为数字货币的发展提供了技术条件和生存环境，特别是网络金融的普及，让数字货币的发行越来越现实。相比纸质货币，数字货币优势明显，不仅能节省发行、流通带来的成本，还能提高交易或投资的效率，提升经济交易活动的便利性和透明度。由央行发行数字货币还保证了金融政策的连贯性和货币政策的完整性，保障了货币交易安全。数字货币的“留痕”和“可追踪性”能够提升经济交易活动的便利度和透明度，洗钱、逃漏税等违法犯罪行为有望减少。同时，随着区块链技术的应用，甚至有可能建立全国甚至全世界的统一账本，让每一笔钱都可以被追溯，洗钱、逃漏税等行为会在全世界范围内得到统一监管。

4.3.2 数字货币解决方案

目前央行已经明确了法定数字货币的发展方向，即由央行主导，在保持实物现金发行的同时发行以加密算法为基础的数字货币，M0的一部分由数字货币构成，为了充分保障数字货币的安全性，发行者可以采用安全芯片为载体来保护密钥和算法运算过程的安全。

法定数字货币发行总体框架将根据现行人民币管理原则，发行和回笼基于“中央银行—商业银行”的二元体系来完成，中央银行负责数字货币的发行与验证监测，商业银行从中央银行申请到数字货币后，直接面向社会，负责提供数字货币流通服务与应用生态体系构建服务。整个数字货币体系由央行的数字货币发行库、商业银行的数字货币银行库和用户端的数字钱包组成。

按照央行数字货币的理念和思路，借助区块链技术进行数字货币的探索实践。将银行账户存款转化为“安全字符串”方式表达的数字货币；数字货币支持拆分、存储、回拢等功能；数字货币可以安全地在线上、线下进行转账、支付等流转，并提供可监控、可追溯等功能，以预防欺诈、洗钱等事件的发生；数字货币支持设置特定的智能合约，以指定货币支付的场景、用途等。

数字货币解决方案的核心功能包括：探索实体账户与数字货币的安全转换，试点数字货币在商业应用场景的流通；数字货币技术上采用区块链技术实现，采用多中心、多节点、分布式记账等技术实现方式；研究并设计智能合约指定数字货币的场景，实现数字货币的指定场景使用，以实现对数字货币的可跟踪、可追溯。应用将分成数字钱包、移动应用、区块链云服务、以及商圈应用等相关功能，实现数字货币的线上、线下流通，实现在商圈中商品的数字货币支付、流通。

4.3.3 影响与意义

数字货币将重构信用基础体系。信用风险的重要成因之一是借贷双方的信息不对称，贷款人无法实时跟踪借款人对贷款资金的使用情况，进而无法保证贷款人的资金安全。如果贷款资金的流向能够像央行征信报告一样公开透明，且让贷款人能够随时可跟踪、可查询，那么发生信用风险的概率会大大降低。数字货币天然保有详细的流通痕迹，央行数字货币将是跟踪辖内所有交易信息的最佳途径，如果它和央行征信报告一起，组成权威性的借款人信用报告，将大大缓解信用风险，甚至可能会重构全社会的信用基础体系，其价值不可预估。

4.4 金融数据共享存证网络

4.4.1 应用背景

随着大数据时代的来临和互联网金融的兴起，作为“世界上最宝贵的资源”、“未来的石油”——数据，成为了影响商业决策和个人生活的重要因素。征信管理作为大数据应用最具有前途的方向之一，再一次站在了数字经济时代的前沿。

目前，我国的征信行业主要是以公共征信机构为主导的企业征信为主，大量有效数据集中在少数机构手中，数据缺乏共享和有效的合作，易造成信息不对称等问题；而个人征信的发展，在近几年尚未有市场化的运作，如芝麻信用、腾讯征信等试点，虽然尝试从各种维度都获取了海量的用户信息，但从征信角度看，这些数据仍然存在如数据量不足、相关度较差、数据实效性不足等若干问题。

此外，信用数据涉及用户切身利益，数据隐私和数据安全性在当下受到更多挑战。目前正常的数据采集渠道有限，对有数据需求的征信方而言，获取数据资源的过程消耗了大量的时间和人工成本，却很难保证其效果；而对于被征信方，作为信息主体，如何在这个过程中对自己的隐私进行保护，尽可能降低风险，目前的征信方式都尚未能很好地解决。

区块链具有分布式、去中心化、不可篡改、非对称加密和智能合约等特征，可从技术角度在有效的保证数据隐私的基础上实现有选择的数据共享和数据真伪验证，打破“数据信息孤岛”。同时，区块链将可能提供前所未有规模的相关性极高的数据，这些数据可以在时空中准确定位，并严格关联到用户。因此，基于区块链提供数据进行征信管理，将让信用评估的准确率大大提高，并且降低信用评估的成本。

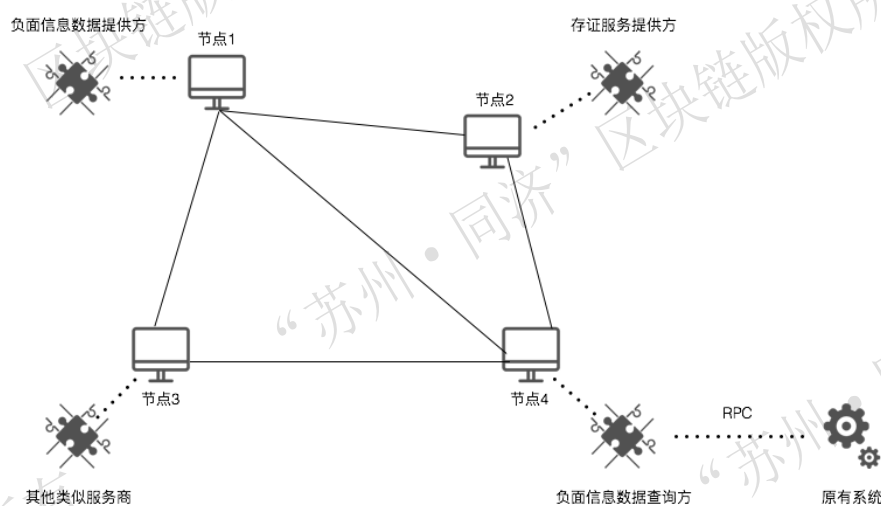
4.4.2 金融数据共享存证网络解决方案

金融数据共享存证网络，是一个去中心化的基础网络，网络中的节点能够结合自身业务数据，对外提供负面信息共享、征信数据销售、数据存证等服务。在这个网络上，服务的提

供方、使用方完全不需要依赖其他的协议进行数据交互，网络能够通过自动构建隧道实现大数据量的传输。

该网络主要由两部分组成。一部分是基础智能合约，主要实现数据的存在性证明、流转、交易等基础性功能，该部分无需第三方的参与，在网络闭环内部实现。另一部分是上层的应用，主要包括分布式中间件及业务智能合约。分布式中间件是一个快速开发框架，该框架包含与底层区块链节点之间数据的同步、智能合约的交互、具体业务逻辑的实现、传统中心化数据库的持久化机制以及通过 RPC、WebSocket 等提供的对外服务。

网络中提供负面信息共享的服务模版，将拥有负面信息的商户介入到网络中来，从而连接这些数据的信息孤岛。该系统将在不泄露商户核心数据的前提下，提供数据查询撮合功能。商户自身积累的客户负面数据，通过网络进行共享，对负面行为形成了一定的威慑作用，同时又通过销售得到了利润。另一方面，由于数据是具有存证的，在商户进行融资时，这些数据又能帮助商户证明自己的实际业务量。



4.4.3 影响与意义

基于区块链的负面信息共享与数据存证，可以帮助网络内多家不同的机构和用户实现在数据资源不完全泄露的前提下，进行负面信息的多源交叉验证与共享，可根据数据需求方的请求，将数据按需提供、有选择性地提供，有效实现数据隐私保护，降低数据信息的交易成本与协作成本，打破数据源之间的壁垒。

网络中的用户拥有自身数据主权，集数据需求方与提供方两种角色于一身，采取点对点的方式共享数据信息，提升整个网络内数据采集及运行效率；时间戳可帮助用户有效判断数据信息的实效性，减少对数据分析可信度的干扰。

在大数据逐步融入传统征信模式的趋势下，采用区块链技术的征信系统网络架构，利用数据确权来遏制数据信息共享过程中的数据造假，以保证信用数据的真实有效，并降低采集成本，将是征信行业革命性的创新。

4.5 大宗产业链金融服务平台

4.5.1 应用背景

中国作为世界最主要的大宗商品生产国和消费国，在全球大宗商品领域具有举足轻重的地位，然而随着全球经济进入下调周期，违约、骗贷事件频出，大宗商品的信用危机也逐渐显现。2014年下半年以来，大宗商品信贷危机频频发生，从铜、铝、铁矿石等金属融资，到大豆、棕榈油等农产品融资；从青岛港融资骗贷事件，到天津港融资欺骗案，大宗商品融资的问题不断暴露，商品重复质押、虚假质押现象频现，动产质押的风险管理问题开始受到各方的重视和审视，成为金融机构关注的焦点。

因质押物信息不对称导致了重复质押、空单质押等风险事件的发生，严重挫伤了融资各方的相互信任，诚信经营难保障，仓储监管成难点；金融秩序被扰乱，银行贷款坏账上升，趋向于减少贷款、加速收贷；同时，大宗货物流通困难，贸易商资金链条紧张、贷款更难，经营发展陷入困境。

以钢铁产业链为例，涉及主要业务角色包括：钢铁企业、贸易商、物流商、仓储企业、金融机构、电商平台等。由于钢贸信贷事件的冲击，导致信用体系的崩溃。钢铁行业已经逐渐成为银行的审慎行业。区块链是指通过去中心化集体维护一个可靠数据库的技术方案，从技术上保障了大宗产业链中难以解决信任机制的问题。通过各方的加入，基于区块链构建大宗产业链金融服务平台必将有效解决大宗产业链资产的真实性和可承兑性、防伪性、不可抵赖性，将会对交易、融资产生重要影响。

4.5.2 大宗产业链金融服务平台解决方案

打造大宗产业链金融服务平台，覆盖自贸区内、外大宗商品，面向产业链上下游，打造集仓单、增信、交易、金融于一体的，开放式区块链大宗产业链生态圈。

基于上海银行业动产质押平台为基础，应用区块链技术进行重构，构建大宗产业链金融服务平台，解决大宗资产的定义、申报、登记、检验、增信、背书、出质等核心环节，打通大宗资产的交易及融资的通道。同时通过“技防+人防”的资产监管体系，实现区块链流转的数字资产与实物资产的账实相符。

区块链大宗产业链金融服务平台将提供大宗动产担保资产权属登记及公示服务、大宗动产融资服务、大宗资产增信服务和企业数字资产（仓单、提单、应收账款、票据）金融服务

等核心功能，如图 4.4 所示。大宗产业链金融平台将逐步建立面向全国的大宗产业链金融服务，提供大宗交易及融资的基础设施。



图 4.4 大宗产业链金融服务平台结构

4.5.3 影响与意义

区块链技术能有效的解决货物在仓储、物流、监管环节的信息不对称问题，大宗产业链金融服务平台既为中小微企业提供了便捷有效的融资途径，也为仓储企业拓展了业务范围。融资通道的建立必然要求通过真实、有效、唯一的资产载体，体现明确的质物权属，并实现对权属的精细化管理。大宗产业链金融服务平台能进一步促进大宗商品交易及融资信用体系的重塑，促进行业的规范性发展。

大宗产业链金融服务平台在钢铁产业链已经产生规模化的应用，区块链在大宗产业链金融服务平台存在落地并实现规模化商业应用的可行性，必将成为中国乃至世界上区块链商业化应用的里程碑事件，有助于确立在大宗商品行业技术创新的领先地位。

大宗产业链金融服务平台的建设，将通过新技术的应用、制度化的管理，建立行业标准，规范准入，促进大宗商品仓储、物流及监管行业的规范化发展。

4.6 物流订单管理系统

4.6.1 应用背景

智能物流就是通过先进的物流网技术，通过信息处理和网络通信技术平台，广泛用于物流业运输、仓储、配送、包装、装卸等基本活动环节，实现货物运输过程的自动化运作和高效化的处理。目前，全球物流业市场的规模已经超过 8.5 万亿美元并持续增长，而集装箱货运是国际物流运输的最重要的运输形式和运力标准。

我国港口集装箱运输起步于上世纪 70 年代中期，经历了比较漫长的起步和培育阶段，到 1990 年全国港口集装箱吞吐量仅为 156 万 TEU (Twenty-foot Equivalent Unit)，平均

每年增长不到 10 万 TEU。进入上世纪 90 年代，随着我国改革开放步伐的加快，国际贸易领域和规模不断扩大，我国集装箱港口进入了布局调整和快速发展阶段，2009 年至 2014 年，全国港口集装箱吞吐量从 1.22 亿 TEU 增长至 2.02 亿 TEU，年均复合增速达到 10.6%。

集装箱领域的软件与硬件的发展存在着极大的不平衡性。目前，在我国集装箱运输领域中，硬件设备的水平较高，但软件水平却有待提高，主要表现在：流程繁琐，容易出错，通关时间周期长；信息化水平低，数据分散；货物运输过程信息不透明等。

以集装箱为切入点，使用区块链技术来简化货运方、货代公司、货车公司、船运公司各个实体之间的繁琐的流程手续和文书工作，提升集装箱和船舶的信息化管理水平，从而推动和完成整个物流行业的颠覆式创新。

4.6.2 物流订单管理系统解决方案

本系统基于分布式记账技术，把分散的多方联结到一起，信息更加透明，沟通更加顺畅。结合物联网云平台，强化了区块链的“追溯”能力。软硬件一揽子方案，服务能力更强，实现集装箱行业的颠覆式创新。



图 4.5 智慧物流全景运营图

基于自主链的物流订单管理系统的结构如图 4.6 所示，将船运订单中涉及到的合同、票据等业务数据以及工作流写进区块中，同时利用自主链提供的 CA 设施对交易进行加密和签名核实，从而实现订单在船运公司、货运方、货运代理和海关之间的实时共享和自动化流转，减少订单的处理时间，提升业务效率。同时，利用物联网平台收集到的集装箱和船舶传

传感器发过来的数据，通过智能合约写入到账本中，从而实现集装箱和船舶的追踪定位和实时监控。

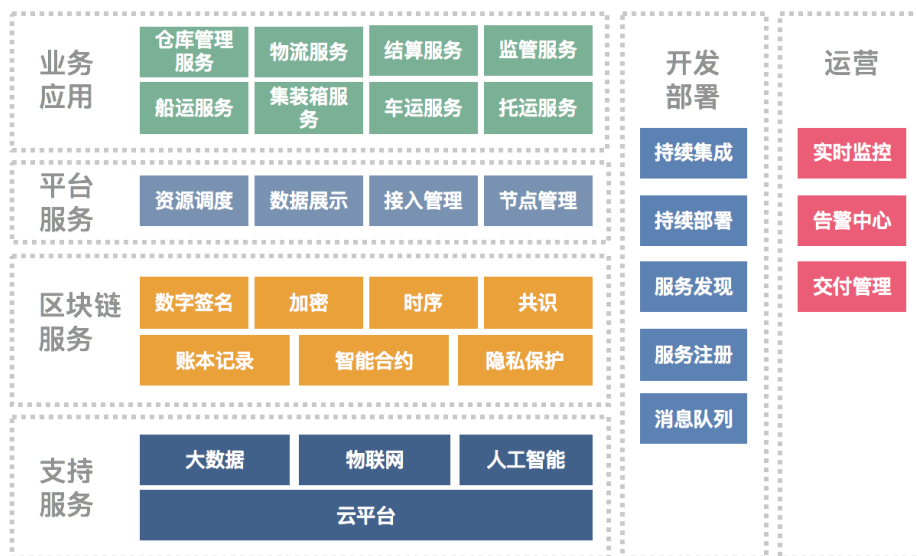


图 4.6 基于自主链的物流订单管理系统解决方案软件架构图

本系统的核心特色功能为：借助智能合约，简化订单流转；通过消息中心，实现订单变化；借助物联网云，实时跟踪货物状态；通过权限管理，保障信息安全；一体化呈现集装箱订单流转全景视图。

4.6.3 影响与意义

本方案基于大量一线场景调研分析，采用类“Apple”的软硬件一体化方案，以期切实解决目前航运中的用户痛点：数字化程度低，缺乏统一平台，流程衔接复杂等，着重在以下方面，实现对集装箱行业的创新。

- 1) 集装箱运输流水线化：通过智能集装箱的数字化平台为物流体系提供端到端的虚实融合信息流，使物流运输各环节达到流水线化作业，简化流程手续，加快通关效率；
- 2) 构建起全球物流网络：革新集装箱物流行业的商业模式，实现全球共享的网络服务平台，为用户提供高效便捷的交易、订箱、订舱、通关等服务，提高信息化水平；
- 3) 增加货物运输的透明度：通过使用区块链和物联网技术，构建起货物和集装箱的实时定位追踪和监控预警系统，提升货物运输的信息透明性。

在将来，智能集装箱项目将通过与海航集团现有产业资源打通，打造一个面向未来的云物流产业生态，最终推动全球价值 1.72 万亿产值的集装箱产业，实现颠覆式创新。

4.7 超级医疗账本

4.7.1 应用背景

2016 年 6 月，国务院办公厅印发《关于促进和规范健康医疗大数据应用发展的指导意见》，部署通过“互联网+健康医疗”探索医疗服务新模式。《意见》提出要加强健康医疗大数据保障体系的建设，包括推进网络可信体系建设和加强健康医疗数据安全保障。这些政策加速推进了电子病历信息化建设，围绕以患者为中心的电子病历信息系统建设，努力开展区域卫生信息平台建设工作，实现区域内医疗机构的互联互通和医疗信息的交换共享，提高区域医疗卫生服务水平和工作效率。

现有病患医疗信息主要存储于信息产生机构（医院或第三方检测机构），信息的互通主要通过纸质打印，阻碍了大范围的大数据信息价值的挖掘及利用。一些医疗机构为了实现数据互联互通的高效调阅，采取中心化的存储方式（云端）建立了小范围联盟性质的信息共享系统。这种方式虽然在一定程度上提高了数据利用率，但是也对数据安全性提出了挑战。单一云端数据库一旦被攻击或瘫痪，会造成不可估量的数据损失和信息泄露问题。

另外，健康医疗数据共享和开放的难点在于健康医疗数据大多数是“能够识别公民个人身份和涉及公民个人隐私的电子信息”。这样的数据一旦开放共享，必然伴随着个人身份和隐私信息泄露的风险。医疗健康大数据的共享和应用是政府管理、商业发展和技术创新的需要，但也给个人隐私安全带来了威胁，这使得医疗领域的大数据共享变成了双刃剑。如何在共享和开放中做到趋利避害，成为发展健康医疗大数据应用必须克服的关口。

4.7.2 超级医疗账本解决方案

超级医疗账本项目借助区块链技术在电子信息交流中的优势，建立患者电子病历调阅系统和个人诊疗信息查询安全保护系统。通过对医疗信息分级访问和动态管理，实现向个人开放医疗信息。

在整个项目中，将逐步建立多个基于区块链技术的子系统。例如，采用区块链技术构建分布式结构体系和参与者共识协议，形成去中心的电子病历数据库系统；采用区块链技术建立电子病历云端非中心化数据库调用体系，实现数据安全查阅；建立跨医院电子医疗信息患者查询的测试平台，实现安全病历调阅。分析和评估区块链技术在查询个人医疗信息时对隐私保护的作用和效果，研究和分析向个人开放医疗信息的可行性。

超级医疗账本项目采用区块链技术，核心功能包括：

- 1) 构建分布式结构体系和参与者共识协议，形成去中心的电子病历数据库系统；
- 2) 建立电子病历非云端、非中心化数据库调用体系；
- 3) 建立个人查询医疗信息时的隐私保护系统；
- 4) 构建基于区块链技术的电子病历共享系统上的各项精准延展应用。

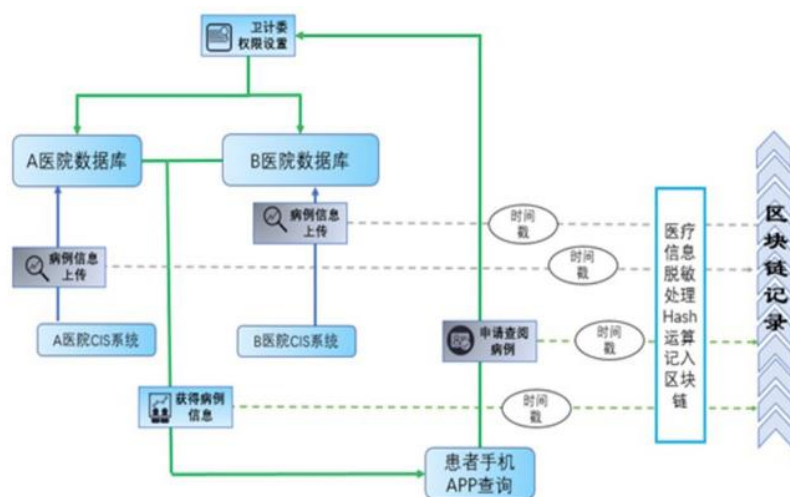


图 4.7 超级医疗账本结构

4.7.3 影响与意义

超级医疗账本的特色在于借助区块链技术的不可篡改性、定向密钥功能及全网储存全网同步和认证等特点，维护医疗数据的安全性，推动医疗数据共享中信任机制的建设。

医疗信息数量大，格式复杂，对安全性要求非常高，目前国内缺乏专业的能够存储海量医疗数据的平台和应用模式。企业云和个人云平台能够满足普通数据的储存，但目前仍然难以满足健康医疗数据的特殊需求，如隐私安全、服务器性能、运行维护能力等技术要求都需要达到更高级别的标准。

采用区块链技术的超级医疗账本项目将成为医疗机构向个人开放医疗信息提供重要底层系统，而且可为基于区块链技术建立更多医疗大数据系统积累丰富的理论和实践经验。最终为推进医疗大数据共享和应用进而提升医疗服务质量做出重要贡献。

4.8 全民阅读平台

4.8.1 应用背景

2006 年，中共中央宣传部、原国家新闻出版总署等十一家机构发出《关于开展全民阅读活动的倡议书》，自此全民阅读活动开始进入中国社会。经过十余年的发展，2016 年中国“十三五规划”将全民阅读列入文化发展国家战略，并酝酿制定全民阅读促进政策法规。全民阅读从文化活动发展成国家文化发展战略层面的社会工程，是当今覆盖面最广、涉及文化领域最多、参与者最多、活跃度最强的，并最能反映当今中国国民精神文化面貌的社会场景。

全民阅读平台正是针对全民阅读这个规模庞大的社会文化应用场景，契合全民阅读包括广大读者在内的各种用户的应用需求，通过整合大批用户，形成以阅读为基础的大规模应用场景。

4.8.2 全民阅读平台解决方案

作为以阅读服务为主线的互联网文化教育平台，全民阅读平台采用区块链技术设计出五项核心功能：

- 1) 系统积分是建立基于区块链共识机制基础的积分，是由用户阅读量为基准、在区块链上自动生成的数字积分，不由人为掌控，也不可更改积分规则，公开公平透明，本质上是一种“自信誉”的数字资产；
- 2) 由区块链结构建立起来的内容发布、分享体系，实现了全自动的内容众筹和分享系统，区块链支持的版权和首创权益保护、追溯、以时间轴为基准的责任和影响力数据，为任何用户自由参与系统运营，提供了前所未有的功能性支撑；
- 3) 实现纯网验证、过程检验和从用户效果到社群评估的智能化全过程动态验证，为一般文教产品的纯网运营提供了前所未有的保障；
- 4) 全民阅读平台服务产品，可被一般用户团体、企业、机构进行应用定制，广泛应用在培训、内部文化建设等方面，使任何团体机构都能获得低成本、强功能、针对性极高的机构内部文化和培训应用系统；
- 5) 在与其他技术结合应用的情况下，全民阅读平台可无缝对接线下实体的相关商业应用或其他实体装置，通过数据互换验证、数据区块链化和智能合约技术等方法，使得线下实体同样具备线上功能，实现对线下实体的功能覆盖和支持。全民阅读平台还将在教育、图书内容等功能领域，逐渐形成用户类征信体系，通过与银行等金融机构合作，逐渐形成微金融、创业资产树、数字化文化资产交易所等应用体系。

4.8.3 影响与意义

该平台是一个综合性多功能全民阅读平台。借助于区块链技术架构和理念，该平台将实现“让大家参与”的宗旨和愿景，使得全民阅读不再仅仅是政府意愿和政府规划，而是真正成为“大家的事”，全面促进阅读文化的传承和升级。

5 自主链规划与展望

我们认为数字货币和区块链推动的“数字信用”和“数字资产”时代必将到来。区块链技术与其他信息技术结合，将真正实现人类社会的智能价值交易。如果我们能快速、持续地在区块链技术研发、应用场景落地、创新监管机制上率先突破，我国就有可能在区块链及数字货币这一轮全球新型科技竞争中处于领先地位。

为了更好地助力我国自主区块链技术、应用、产业生态的可持续发展，同济大学、海航科技、欧冶金融、上海银行、电子商务与电子支付国家工程实验室（中国银联）、雷盈科技、好扑科技、阅链传媒从产学研用角度，共同发起和撰写了此白皮书，并制定了以下具体规划，希望能通过高度融合产业需求，打造自主、开源的自主链社区来助推我国区块链行业的快速发展。

一、建设自主、开源的区块链技术创新社区。参考国内外成功开源社区的治理架构和经验，充分考虑区块链技术的特点，制定与建设自主、开源的区块链技术创新社区治理体系，实现开源社区的透明、公正、安全、可持续发展。

二、加强区块链核心技术研发，打造自主技术创新体系。在开源社区内，积极推动国内区块链技术公司、应用企业、高校及科研机构等产学研用合作，加强在区块链核心技术方的研发合作，如在安全性、共识机制、跨链技术等方面，从而形成我国在关键技术上拥有符合国家安全要求、自主知识产权的核心技术能力。

三、应用中锤炼技术，技术推动应用场景创新。自主链社区将包括技术公司、场景公司、高校及研究机构等，我们将依据“应用中锤炼技术”来推进、迭代、完善关键技术的进步，此外通过技术的进步来推动业务应用场景的创新，实现从渐进式应用创新到突破性应用创新。

四、区块链人才培养及研发公共配套设施。社区将依托高校来实现系统的区块链技术与应用人才培养。为了助推社区发展，将提供开放式技术研发、测试、应用平台，促进区块链产业的创新、创业活动。

五、献计区块链技术与应用发展政策。依托开源社区多元化的创新经验，为各级相关政府主管部门献计献策，提供政策制定智库服务。

六、促进国际交流与合作。借鉴国际社区成功治理模式和经验，与国际有影响力的社区和企业进行交流与合作。支持社区内国内企业积极参与国际活动，提升国内企业及社区的影响力。

6 参考文献

- [1] Nakamoto S. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system[J]. Consulted, 2009.
- [2] Technical report by the UK government chief scientific adviser[EB/OL], https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf, February 21, 2016.
- [3] 袁勇, 王飞跃. 区块链技术发展现状与展望[J]. 自动化学报, 2016, 42(4): 481-494.
- [4] 郑金字. 区块链技术对银行业发展的影响、展望及监管挑战[J]. 银行家, 2016, (7): 11-13.
- [5] Zyskind G, Nathan O, Pentland A S. Decentralizing privacy: Using Blockchain to protect personal data[C]. IEEE Security and Privacy Workshops, 2015: 180-184.
- [6] 贵阳市人民政府办公室. 贵阳区块链发展和应用[R]. 贵阳: 贵州人民出版社, 2016.
- [7] 工信部. 区块链参考架构[M]. 2017.
- [8] 杰弗里·摩尔. 跨越鸿沟[M]. 北京: 机械工业出版社, 2009.
- [9] Furlonger D, Valdes R. Hype cycle for Blockchain technologies and the programmable economy, 2016[EB/OL]. <https://www.gartner.com/doc/3392717>, July 27, 2016.