

T/CAICI

中国通信企业协会团体标准

T/CAICI XXXX—XX

产业供应链可信数字化平台技术要求

Technical requirements for trustworthy digital platform of industrial supply chain

（征求意见稿）

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中国通信企业协会 发布

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 通用要求与总体框架 2

 4.1 通用要求 2

 4.2 总体框架 2

5 区块链基础设施 3

 5.1 跨云、跨组织的区块链网络部署 3

 5.2 基于功能的节点类型部署 3

 5.3 底层框架 4

 5.4 集中运营运维平台 5

 5.5 应用平台 5

6 供应链通用能力平台 6

 6.1 数据接口能力 6

 6.2 数据目录能力 7

 6.3 数据上链能力 7

 6.4 数据应用能力 8

 6.5 数据监管能力 8

7 供应链应用体系 9

 7.1 需求与计划管理 9

 7.2 采购寻源管理 10

 7.3 合同管理 11

 7.4 订单管理 12

 7.5 生产制造管理 13

 7.6 交付管理 14

 7.7 结算管理 16

 7.8 供应网络管理 17

 7.9 质量管理 18

8 可信数据治理架构 18

参 考 文 献 20

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国通信企业协会标准化管理委员会提出并归口。

本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件起草单位：中国移动通信集团设计院有限公司

本文件主要起草人：李薇、郎晓夫、曲广龙

本文件为中国通信企业协会首次发布。

产业供应链可信数字化平台技术要求

1 范围

本文件规定了产业供应链可信数字化平台的总体技术要求，包括平台所需的区块链基础设施、平台功能架构、应用体系设计、数据流体系拉通等方面。

本文件适用于指导政府、事业和企业单位等开展专用区块链网络环境中产业供应链数字化系统平台的建设和服务运营。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 43572-2023 区块链和分布式记账技术 术语

GB/T 25069-2022 信息安全技术 术语

GB/T 42570-2023 信息安全技术 区块链技术安全框架

GB/T 42571-2023 信息安全技术 区块链信息服务安全规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

区块 block

一种包含区块头和区块数据的数据结构。

3.2

区块链 blockchain

使用密码技术链接将共识确认过的区块按顺序追加形成的分布式账本。

3.3

加密 encipherment encryption

对数据进行密码变换以产生密文的过程。

3.4

智能合约 smart contract

存储在分布式记账技术系统中的计算机程序，该程序的何执行结果都记录在分布式账本中。

3.5

共识机制 consensus mechanism

使节点间达成共识的规则和程序。

3.6

联盟链 consortium blockchain

针对特定组织团体开放,节点通过管理员或管理机构授权后方可加入,所有共识节点的地址互相知晓并可互相通信的区块链。

3.7

上链 record on-chain

将信息写入到区块链的过程。

3.8

存证 preserve evidence

通过技术手段对电子数据进行保存和验证的行为,保证其完整性和真实性并可追溯。

4 通用要求与总体框架

4.1 通用要求

4.1.1 兼容性要求

区块链专网运行环境的兼容性,应符合以下要求:

- a) 运行环境兼容现有主流的Linux操作系统和网络运行环境;
- b) 兼容多种主流的开源联盟链底层框架;
- c) 具有多种主流区块链共识机制;
- d) 支持多种主流开发语言的智能合约。

4.1.2 可扩展要求

区块链专网运行环境的可扩展性,应符合以下要求:

- a) 基础层环境资源具备动态扩展能力,当运行资源不足时,能在不影响系统正常运行的情况下进行动态资源扩展;
- b) 实现对区块链底层框架、加密算法和共识机制的可插拔式扩展。

4.2 总体框架

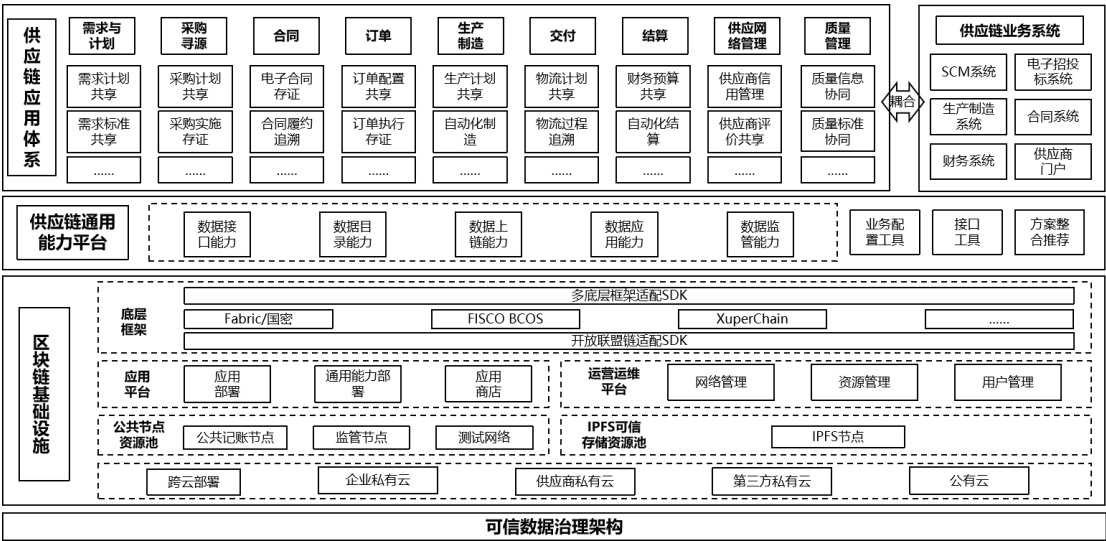


图 1 基于区块链技术的产业供应链可信数字化能力架构

依据图1，提出了以下能力要求：

a) 区块链基础设施：是指服务于产业链各企业的区块链公共资源网络和集中管理运营平台，是区块链通用能力和应用体系的承载平台，基于联盟链技术构建底层环境，用户在授权后才能加入应用，主要包括公共节点资源网络、节点网关、运营运维平台和应用平台等部分。

b) 供应链通用能力平台：是信息化架构中的可信中枢，为应用开发者可信数据治理提供模块化、配置化、预置化、智能化的通用能力平台。具备数据接口、数据目录、数据上链、数据应用、数据监管等数据全生命周期治理的数据能力，其通用能力由平台管理方集中管理和提供、嵌入在管理运营平台及应用门户当中，并以预置接口、标准链码包、可选择方案、可配置界面或者模块组合方式被任意系统调用。

c) 供应链应用体系建设：是基于供应链业务流程，调用区块链通用能力，解决端到端的业务问题，各个区块链应用通过专网门户部署在节点网络内，其接口与供应链各业务系统相关联，从而赋能现有业务系统的创新和链改，并实现端到端的业务拉通。

d) 可信数据治理架构：基于区块链搭建分布式数据库作为可信元数据，与传统的集中化数据库、第三方数据库共同构成底层数据资源池，业务数据经过数据目录链进行定义、依照指定路径存储在对应的数据库中，存储在区块链分布式数据库的数据具备了可追溯、不可篡改的功能，将数据要素化、要素资产化，从而赋能各类供应链应用场景。基于区块链的供应链应用，在数据层通过区块链的跨链工具实现数据不出链达到数据共享，在业务层与供应链业务系统紧耦合，从而实现全流程全拉通。

5 区块链基础设施

5.1 跨云、跨组织的区块链网络部署

区块链专网运行环境资源部署，应符合以下要求：

基于供应链参与主体、业务系统承载云资源的多样性，区块链专网应跨云部署，在资源层具备跨组织、跨地域、跨云资源的互通性，不同云资源之间通过安全网关保障网络通讯安全。

5.2 基于功能的节点类型部署

在云资源池上建设区块链节点网络，配置区块公共记账节点和监管节点，并可根据业务需求划分资源建设 IPFS 网络、以及测试网络。专网可以根据需求对节点以及节点资源进行动态部署及升级。

5.2.1 公共记账节点

在云资源池上进行公共记账节点功能部署，应符合以下要求：

公共节点是区块链资源池，可以从中划分多个记账节点，在资源支持的情况下建立多个联盟链应用，各方可以灵活创建、加入和退出相关应用，也不会影响现有系统格局，适用于供应链多主体、柔性的合作架构。

5.2.2 监管节点

在云资源池上进行监管节点功能部署，应符合以下要求：

监管部门通过应用参与的形式加入应用的专用节点，从而实现对应用数据和行为的穿透式监管。

5.2.3 测试网络

在云资源池上进行测试网络部署，应符合以下要求：

节点网络内从现有环境中还可划分出测试网络，满足开发者对应用、智能合约开发测试的需求。

5.2.3 IPFS 节点

在云资源池上进行 IPFS 节点部署，应符合以下要求：

IPFS 专网通过文件切片可信存储的方式解决传统区块链技术下难以满足大容量存储高效率存储的问题。

5.3 底层框架

底层框架标准，应符合以下要求：

适配多个主流区块链底层框架，便于各参与主体根据业务场景差异、性能差异、能力差异选择合适的底层框架进行区块链应用开发，并能根据底层技术的发展进行底层框架的适配和替换。异构底层框架之间实现数据互通，已拉通数据流、业务流，避免区块链信息孤岛。

5.3.1 Fabric

Fabric是一种分布式账本技术，它提供了灵活的应用程序开发模型，可以根据应用程序的需求进行定制。Fabric的整体架构包括客户端对等网络和排序服务，其中排序服务是核心组件之一，它负责对交易进行排序和打包。Fabric采用了一种多版本并发控制(MVCC)的共识算法，可以提高系统的并发性和可扩展性。

5.3.2 FISCO BCOS

FISCO BCOS采用高通量可扩展的多群组架构。可插拔的共识机制，支持PBFT、Raft和rPBFT共识算法，具有最终一致性。世界状态的存储从原来的MPT存储结构转为分布式存储。可插拔的存储引擎，支持LevelDB、RocksDB、MySQL等多种后端存储。支持网络压缩功能，并基于负载均衡的思想实现了分布式网络分发机制。

5.3.3 XuperChain

XuperChain采用模块化架构，基础组件模块化共用，内核层聚合各组件，提供能力实现业务需求。通过对业务抽象分层、划分子领域和模块化，最大限度的提升代码复用和系统可扩展性。从而做到，通过低成本的定制不同流程来满足不同场景的需求，最大限度的复用核心基础能力。

5.4 集中运营运维平台

运营运维平台建设，应符合以下要求：

对专网内的资源、网络、用户、应用等进行个性化配置和统一管理，辅助管理者进行集中运营及运维管理，并实现数据统计分析、监督预警、用户画像、辅助决策等业务功能。

5.4.1 网络管理

网络管理旨在确保区块链专网内的网络资源高效、稳定地运行，同时提供网络安全保障。具体要求如下：

实现对专网内所有节点网络状态的实时监控，包括但不限于网络流量、带宽利用率、网络延迟等，及时发现并处理网络故障。部署防火墙、入侵检测系统（IDS）、入侵防御系统（IPS）等安全措施，防止未经授权的访问和攻击，确保数据传输的安全。根据网络性能监测结果，定期对网络架构进行优化，如调整网络拓扑、优化路由策略等，以提高网络性能。

5.4.2 资源管理

资源管理的目标是优化区块链专网内的计算、存储等资源的分配与使用，确保资源利用的最大化。具体要求如下：

采用高效的资源调度策略，根据应用需求动态分配计算和存储资源，确保资源的合理分配。实现对专网内所有计算节点和存储设备的资源使用情况的全面监控，包括CPU、内存、磁盘空间等，确保资源的有效利用。提供灵活的资源扩展能力，当现有资源无法满足业务需求时，能够快速增加新的计算节点或存储设备，以支持业务增长。

5.4.3 用户管理

用户管理是为了确保区块链专网内的用户能够安全、便捷地使用平台提供的服务。具体要求如下：

采用强身份认证机制，如双因素认证（2FA），确保只有经过验证的用户才能访问系统。根据用户的角色和职责，设置不同的权限级别，确保用户只能访问其有权访问的资源和服务。记录用户的登录、操作等行为，以便于事后审查和分析，帮助管理员发现异常行为。

5.5 应用平台

应用平台建设，应符合以下要求：

应用发布及参与者的前台界面，内置通用能力工具，赋能应用开发，同时用户通过该平台进行应用的部署、管理、维护和参与，实现对应用的全生命周期管理，设置应用商店，便于用户进行应用选择和推广。

5.5.1 应用部署

应用部署旨在简化应用的上线和管理流程，确保应用能够快速、安全地部署到区块链专网中。具体要求如下：

提供简洁明了的部署流程，包括应用的上传、配置、测试和发布等步骤，确保开发者能够轻松完成应用部署。集成自动化部署工具，支持一键部署，减少手动操作带来的错误和风险。支持多环境隔离，如开发环境、测试环境和生产环境，确保不同环境之间的独立性和安全性。实现应用的版本管理，支持回滚和升级，确保应用在不同版本间的平滑过渡。

5.5.2 通用能力部署

通用能力部署旨在为应用开发者提供一系列标准化的工具和能力，提高应用开发的效率和质量。具体要求如下：

提供多种智能合约模板，覆盖常见的业务场景，减少开发者重复开发的工作量。提供丰富的数据接口，包括物联网接口、IPFS接口、预言机接口等，方便应用与外部系统进行数据交互。集成开发工具，如IDE插件、调试工具等，提高开发者的开发效率和调试能力。提供详细的开发文档和技术支持，帮助开发者快速上手和解决问题。

5.5.3 应用商店

应用商店旨在为用户提供一个便捷的应用选择和推广平台，促进应用的广泛使用和生态建设。具体要求如下：

对应用进行分类管理，如供应链管理、金融应用、物流追踪等，方便用户快速找到所需应用。根据用户的使用习惯和需求，提供个性化的应用推荐，提高用户满意度。支持用户对应用进行评价和反馈，帮助其他用户做出更好的选择，同时促进应用的持续改进。提供一个开放的应用市场，允许第三方开发者上传和分享自己的应用，丰富应用生态。对上架的应用进行严格的安全审核，确保应用的安全性和可靠性。

6 供应链通用能力平台

6.1 数据接口能力

部署数据接口能力，应符合以下要求：

一类是感知或接受外部数据、接入到区块链网络中，数据可直接通过网关的验证被智能合约调用而不用经过业务系统进行中继，另一类是为平台内的不同应用、以及跨网的不同区块链应用提供数据交互工具。

6.1.1 物联网接口

部署物联网接口，应符合以下要求：

提供物联网芯片标准区块链接口，将物资流转过程信息直接上链，实现物流与信息流的一致。

6.1.2 IPFS 接口

部署IPFS接口，应符合以下要求：

提供IPFS专网的API接口，实现区块链应用、业务系统对IPFS存储数据的调用。

6.1.3 预言机

部署预言机接口，应符合以下要求：

解决区块链应用对外部第三方数据的调用需求，可通过预言机实现对外部第三方数据源的认证和直接调用。

6.1.4 跨链工具

部署跨链工具接口，应符合以下要求：

包括网关跨链工具、中继链跨链工具等，根据跨链数据的安全要求解决不同区块链网络及应用之间的数据共享问题，充分发挥企业供应链与产业链、产业链与政务管理服务之间的数据协同作用。

6.2 数据目录能力

基于供应链端到端流程、构建统一的标准元数据库，针对不同数据来源，进行目录定位，目录以链的方式嵌入在平台内、通过智能合约对数据进行索引和调用申请。目录链为树状结构，一级目录基于供应链数据流进行定义，各个参与单位的业务系统通过构建二级目录与一级目录进行映射，保证信息流来源的可靠性和唯一性，使得端到端数据贯通成为可能。

6.2.1 数据目标标准

创建数据目标标准，应符合以下要求：

建立产业链上下游统一标识嵌入主目录链中，针对业务系统创建二级及其子目录链，关联南北向、东西向目录，实现目录链的逐级映射。

6.2.2 数据目录索引

创建数据目录索引，应符合以下要求：

根据目录链，提供元数据索引的界面和调用接口，实现用户对元数据的直接调用。

6.3 数据上链能力

支持各业务系统将数据按照目录进行上链，提供数据增删改查、授权、追溯、隐私保护等基本操作能力，通过业务配置界面、链码包或者接口的方式使用户业务系统能够快捷进行可信数据的操作和处理。

6.3.1 数据上链

创建数据上链能力，应符合以下要求：

快速建立共享账本、并通过接口将数据或者数据Hash传输加密后传输到共享账本，并能够对数据进行增删改查的基本操作。

6.3.2 数据授权

创建数据授权能力，应符合以下要求：

对数据查看、读取、再授权等权限进行条件设置和身份认证，并设置智能合约自动进行流程执行。

6.3.3 数据追溯

创建数据追溯能力，应符合以下要求：

通过流程组合的方案自动跟踪数据流转信息并存储到区块链上，对关键数据的流转过程进行管理；

6.3.4 隐私计算

创建隐私计算能力，应符合以下要求：

为开发者提供了在保持数据隐私的状态下根据条件进行数据分析和判断输出的方法工具。

6.4 数据应用能力

提供包括数据名片、数据存证、数据资产、数据分析在内的通用型区块链应用能力，主要针对标准化应用场景，用户通过前端配置工具可以快速生成区块链应用，提升平台对前端需求支持的敏捷性。

6.4.1 数据名片（DID）

创建数据名片能力，应符合以下要求：

用户建立自主管理信息的分布式数字身份，用户自己搭建 OpenID 服务，进行身份管理、认证管理、权限管理和隐私数据流转管理，可方便应用于平台内的各业务系统身份认证和数据授权共享。

6.4.2 数据存证

创建数据存证能力，应符合以下要求：

对信息进行区块链存证、Hash 验证、出证等管理，保障存证数据不可篡改，使得数据具备司法鉴定效力、契约效力，可广泛应用于采购寻源、合同执行、合规监管等业务领域。

6.4.3 数据资产

创建数据资产能力，应符合以下要求：

基于信息的可信性，实现信息或权益的资产化，或者生成与实体资产负债关联的电子凭据，从而进行资产确权、鉴权、多级资产分拆、流转与跟踪，从而实现数据资产的保护和价值流动。

6.4.4 数据分析

创建数据分析能力，应符合以下要求：

综合性地对应用内的融合数据提供通用分析工具，包括数据统计、运营分析、用户画像等工具，使应用管理方能对应用的用户、资源、数据、评价等情况进行实时、动态掌握。

6.5 数据监管能力

为应用及平台管理者提供对应用的穿透式监管工具，包括用户行为、数据内容的监管及分析预警功能，利用区块链能力实现事中在线监督、无痕监管和事后追溯，满足产业供应链领域的内外监管要求，管理人员能够一键加入应用监管，降低监管成本。

6.5.1 节点监管

部署节点监管能力，应符合以下要求：

配置监管节点，应用部署时可根据监管要求自动配置监管节点，实现与应用数据的同步，管理者可对应用数据实现事中事后的无痕监管。

6.5.2 网关监管

部署网关监管能力，应符合以下要求：

通过公共节点网关对用户操作、节点交易信息进行监管，实现可配置、动态加载的监管核查规则，并对不符合监管规则的交易请求进行拦截。

6.5.3 统计分析

部署统计分析能力，应符合以下要求：

支持对平台和应用进行可视化数据审计，对安全事件和非合规操作和数据进行可视化统计分析，配置风险预警功能，能对潜在的高风险链码、行为和数据进行警示和通知。

6.5.4 安全日志

部署安全日志，应符合以下要求：

能对重大系统事件、监管事件日志进行上链存储，对权限内的管理者进行日志开放。

7 供应链应用体系

7.1 需求与计划管理

对接供应链各参与单位的需求计划管理系统，实现需求预测数据、需求计划信息的实时共享，以共享账本的方式使得各方可以快速、安全获取末端需求信息，从而解决传统供应链管理中的需求预测不准、牛鞭效应的问题，同时共享需求标准、在保障信息安全的情况下实现设计仿真的协同，进一步建立起从产品到物料级别的完整编码映射，从而实现精准制造、端到端的物料可溯。

7.1.1 需求计划共享

分销商依据市场需求及历史销售情况、将需求预测数据上传至区块链平台，供应商上传产品相关产能情况，核心企业接收需求预测数据及产能资源情况后，结合库存计划，自动上传需求计划，同步共享给供应商和代工厂，实现多方基于需求的计划信息协同共享，有效减少牛鞭效应。

搭建需求计划共享应用，应符合以下要求：

1、智能合约签订：

- （1）需求预测制定：接受各方需求数据，关联需求模型开展需求预测；
- （2）需求计划上传：将需求、采购、产能、库存等计划较验后自动上传需求计划；
- （3）需求计划调整：接收各方需求信息自动调整需求计划并上链；

2、上链数据：

- （1）需求预测数据；
- （2）需求计划信息；
- （3）生产计划信息；
- （4）产能计划信息；
- （5）库存计划信息；

7.1.2 需求标准共享

核心企业与产业链战略供应商协同确立需求标准，从物料通用性、需求数量、可替代性等多维度考虑，上传产品需求标准至区块链平台，共享给供应链上各参与方，各方依据共同标准进行管理和生产，逐步形成具备共识的产业标准、实现需求规模效益。

搭建需求标准共享应用，应符合以下要求：

1、智能合约签订：

- （1）需求标准上链：完成物料编码、产品规格、技术规范、质量标准信息的上链存储；
- （2）标准数据授权：统一规范的需求标准数据经授权后自动传递给供应链上各参与方，各参与方仅能获取自身产品关联信息；

2、上链数据：

- （1）物料编码数据；
- （2）产品规格型号；
- （3）技术参数；
- （4）质量标准信息；

7.2 采购寻源管理

重点对接各单位的电子招投标系统与公共采购平台，解决传统采购场景下公开透明性不足的问题，实现采购从立项、发标、投标、评审的全过程存证管理，以及集中化系统下的超级管理员权限风险，实现事中、事后的全过程规范管理。

7.2.1 采购计划共享

核心企业根据生产计划，通过 SCM 系统将中长期采购计划上传至区块链平台并同步共享给代工厂

商或生产厂商，各级供应商可以根据采购计划提前开始准备原材料，有助于缩短供应商的交货周期。

搭建采购计划共享应用，应符合以下要求：

1、智能合约签订：

（1）采购计划共享：核心企业生成年度及半年度采购计划后，经数据脱敏共享至授权的代工厂或关键供应商；

2、上链数据：

（1）采购计划；

（2）生产计划；

（3）库存信息；

7.2.2 采购实施存证

利用区块链数据不可篡改、公开透明、可追溯的特性，将采购实施过程中关键信息上链存证，保障信息不可被篡改、安全共享、随时查验稽核，提升采购实施的全过程公开透明性。

搭建采购实施存证应用，应符合以下要求：

1、智能合约签订：

（1）采购过程信息上链：完成项目信息、供应商资质、招投标文件、评审、中标通知书等信息的上链存储；

（2）自动开评标：按照设置的开评标时间自动完成开标、评标操作；

2、上链数据：

（1）招标项目信息；

（2）公司资质信息；

（3）招标文件；

（4）投标文件；

（5）评标报告；

（6）中标通知书；

7.3 合同管理

对接各单位的合同管理系统，实现电子签章和合同存证，实现合同签署自动流转、避免合同篡改、实现合同全电子化管理，通过智能合约关联合同履约条款和履约交付信息，对履约情况进行自动存证和通知，实现履约情况的预警和自动处理。满足在供应链动态网络、多方协同下的大量签约问题。

7.3.1 合同信息存证

对接各单位的合同管理系统，配合区块链数字签名工具完成合同在线签署,合同文本和签订信息在

链上进行保存，避免合同篡改、实现合同全电子化管理。

搭建合同信息存证应用，应符合以下要求：

1、智能合约签订：

- （1）合同存证：合同文件信息的上链存储；
- （2）电子签章：实现多方对合同文件的电子签名；
- （3）合同下载：经授权后对合同文本进行查看下载，对授权及下载操作记录进行存证

2、上链数据：

- （1）合同签署信息
- （2）电子签章信息
- （3）合同文档
- （4）合同变更记录
- （5）合同管理操作日志

7.3.2 合同履行跟踪

对接各单位的合同及交付管理系统，通过智能合约关联合同履行条款和履约交付信息，对履约情况进行自动存证和绩效统计，实现履约情况的预警和自动处理。

搭建合同履行跟踪应用，应符合以下要求：

1、智能合约签订：

- （1）合同履行协同：锚定关键合同条款及绩效，与交付流程进行信息关联；
- （2）履约存证：完成合同执行过程关键信息的上链存储；
- （3）合同履行预警：设置履约情况偏离参数，对偏离度高的履约项目进行预警和信息共享；

2、上链数据：

- （1）合同关键绩效
- （2）执行交付信息
- （3）执行绩效评价信息
- （4）结算支付信息
- （5）预警设置信息
- （6）预警处理信息

7.4 订单管理

对接上下游企业订单管理系统，解决订单信息不一致、流转效率低的问题，通过各类共享账本解决订单流转形式不一致的问题，并可通过自动合约，自动关联生产、库存和合同和价格，实现自动下单及执行，并使得电子订单通过数字签名作为正式的结算依据。

7.4.1 订单信息共享

对接上下游企业订单管理系统，解决订单信息不一致、流转效率低的问题，通过各类共享账本解决订单流转形式不一致的问题，并可通过自动合约，自动关联生产、库存和合同和价格，实现自动下单及执行，并使得电子订单通过数字签名作为正式的结算依据。

搭建订单信息共享应用，应符合以下要求：

1、智能合约签订：

- （1）订单电子签名：完成完成订单数字身份认证和授权，并进行电子签名；
- （2）下达与共享：订单信息上链存储及在关联企业间进行共享；
- （3）订单执行存证：订单执行过程信息的上链存储及共享；
- （4）价格信息联动：通过预言机获取公允价格数据，并与订单执行价格关联；

2、上链数据：

- （1）订单编号
- （2）电子签章信息
- （3）订单信息及文档
- （4）订单执行信息
- （5）订单执行价格信息

7.5 生产制造管理

对接核心企业及各级供应商、代工厂家的生产制造管理系统，基于共享账本实现生产计划按照 BOM 表和合同进行任务自动分解和共享协同，并对生产制造过程中的品控信息进行关联和共享、能够使质量信息追溯至生产线，将传统的集中化、大规模生产制造转型为线上数字制造、网络型协同制造，为智能化生产、分布式制造、柔性化制造奠定基础。

7.5.1 生产信息共享

对接核心企业及各级供应商、代工厂家的生产制造管理系统，基于共享账本实现生产计划按照 BOM 表和合同进行任务自动分解和共享协同，并对生产制造过程中的品控信息进行关联和共享、能够使质量信息追溯至生产线，将传统的集中化、大规模生产制造转型为线上数字制造、网络型协同制造，为智能化生产、分布式制造、柔性化制造奠定基础。

搭建生产信息共享应用，应符合以下要求：

1、签订智能合约：

- （1）产品设计共享：产品设计信息及设计标准各方共享；
- （2）生产计划共享：基于标准 BOM 形式进行生产计划信息的上链存储及共享；
- （3）品控数据存共享：设置品控核心指标，各方生产过程品控及在厂质检信息的上链存储；

2、上链数据：

- （1）产品设计信息；
- （2）标准 BOM 数据；
- （3）需求及生产计划信息；
- （4）生产批次编号；
- （5）生产过程品控数据；
- （6）在厂质量检测数据；

7.6 交付管理

对接物流交付系统模块，基于统一的物流应用模块将第三方物流、清关机构以及各相关单位建立各类共享账本实现物流信息的追溯，通过前端物联网设备信息的直接上链，通过物流计划协同、物流过程追溯、交付信息协同、海关业务协同等，建立起物资流动与信息流的实时联动关系，并通过不同物流链、追溯链之间的数据跨链，以及元数据控制台，实现从原材料到生产制造到销售的全过程物流信息贯通、从而实现端到端的追溯。

7.6.1 物流计划共享

供应链上游将交付计划上传至区块链平台，供应链下游基于到货信息上传收货计划，并及时安排调整生产计划，提升物流交付的效率、合理安排生产经营活动。

搭建物流计划共享应用，应符合以下要求：

1、智能合约签订：

- （1）发货计划共享：供应链上游厂商上传物料及产品的发货计划，下游厂商授权获取发货计划；
- （2）收货计划共享：供应链下游厂商在获取物流计划后制定收货计划并上传，上游厂商授权获取收货计划；

2、上链数据：

- （1）发货计划（物料）；
- （2）发货计划（产品）；
- （3）收货计划（物料）；
- （4）收货计划（产品）；

7.6.2 物流过程追溯

构建物流追溯的区块链应用，物资流转全过程中的人员、车辆、货物、收发货、出入库等关键信息均可存储在带时间戳的区块链上，为供应链各参与方提供可信共享的可视化管理平台、实现物流信息的实时跟踪、全程可追溯。

搭建物流过程追溯应用，应符合以下要求：

1、智能合约签订：

（1）物流编码共享：生成统一物流编码，进行与企业自有编码的多编码映射，实现“一码到底”管理；

（2）扫码上链：通过物联网设备扫描信息实现物流信息的自动上链存储；

（3）物流信息共享：物流过程各环节的关键信息上链存储和多方共享；

2、上链数据：

（1）物流编码信息；

（2）发货信息；

（3）货物信息；

（4）运输线路信息；

（5）人员及车辆信息；

（6）入库/出库信息；

7.6.3 交付信息协同

各参与方将相关交付数据信息分别上传至区块链分布式账本中，接受企业将签收信息与订单信息进行核对，无误后进行交付确认，形成交付接受的电子凭证，提升后续订单管理及结算工作的效率。

搭建交付信息协同应用，应符合以下要求：

1、智能合约签订：

（1）交付信息共享：上传采购订单、配送单、验收单等交付信息，并以电子凭证的方式存证与共享；

（2）交付信息比对：对采购订单、配送单、验收单等关键信息进行自动比对；

（3）自动签收：若信息比对无误收货后系统自动触发签收流程；

2、上链数据：

（1）发货信息；

（2）订单信息；

（3）配送单信息；

（4）验收信息；

7.6.4 海关业务协同

通过海关业务协同应用，将货物进出港合同、提货报关等环节信息进行关联，实现链上单位的数据共享和交叉验证，进一步提高报关效率，精准匹配货物与运单合同信息，便捷跨境贸易。

搭建海关业务协同应用，应符合以下要求：

1、智能合约签订：

（1）进/出口信息协同：完成进/出口物流信息、进/出口报关信息、进/出口合同信息的上链存储和共享；

（2）进/出口信息监管：对关键进出口信息进行穿透式监管；

2、上链数据：

（1）进/出口合同信息；

（2）到/交货时间信息；

（3）到/交货港口信息；

（4）货物种类及数量信息；

（5）运输工具信息；

7.7 结算管理

对接交付、订单、合同、财务系统，基于电子签章和智能合约，实现结算单据的自动流转和电子化审批，实现自动化结算，加速产业链资金流转，通过区块链进行数据、操作留痕和穿透式监管，对各个项目的资金流转情况进行有效监管，同时针对产业链上下游开展基于区块链的供应链金融、以及进行金融电子凭证的拆分和流转，降低中小供应商的融资成本和银行的融资风险，从而能够保障快速资源整合当中的资金流运作问题。

7.7.1 自动化结算

对接 ERP、生产、合同、财务等系统，基于电子签章和智能合约，关联前端各项电子单据，实现结算单据的自动流转和电子化审批，为自动化结算奠定能力基础，加速产业链资金流转。

搭建自动化结算应用，应符合以下要求：

1、智能合约签订：

（1）账款信息协同：采购订单、物流信息等自动获取，获取过程进行操作日志存证；

（2）自动对账：设置对账规则，对关键信息进行自动对账；

（3）自动结算：按照设置账款规则，自动结算；

2、上链数据：

（1）结算单；

（2）对账日志；

（3）结算操作日志；

7.7.2 资金流转监管

基于区块链监管能力进行财务数据审计、资金操作留痕和穿透式监管，对各个项目的资金流转情况进行全过程的有效监督。

搭建资金流转监管应用，应符合以下要求：

1、智能合约签订：

（1）资金数据上链监管：设置资金监管条件和规则，对业务数据、资金数据、操作信息进行上链和监管；

（2）资金数据隐私处理：对经过安全通道的高安全等级数据按照隐私模型进行自动处理；

2、上链数据：

（1）项目资金信息；

（2）资金流转信息；

（3）审批及操作日志；

（4）资金监管操作日志；

（5）审计结果日志；

7.7.3 供应链金融

建立基于区块链技术的供应链金融服务平台，覆盖应收账款融资、存货质押融资、预付款多种模式，连接核心企业、融资方、金融机构，融资、保单等信息链上存证、交叉验证，提高资产可信度、简化融资流程，驱动信任传递、降低交易与融资风险。

搭建供应链金融应用，应符合以下要求：

1、智能合约签订：

（1）交易信息上链：融资方的资质、合同、交易、物流等数据自动上传到链上存证并共享；

（2）供应商信用证：根据信用模型自动信用评级并出证；

（3）账款跟踪：放款额度、还款期限等信息上链，并监管资金账户；

2、上链数据：

（1）合同及交易信息；

（2）物流信息；

（3）单据凭证；

（4）供应商信用数据；

（5）金融机构授信信息；

（6）放贷资金监控信息；

7.8 供应网络管理

基于区块链建立具备可信力的供应商评价及信用管理体系，解决传统供应商管理中的供应商基础信息不准确、评估数据不客观、评估过程难追溯等问题，影响采购端、银行端对供应商的基于供应商信用供应商主体信用认，从而帮助企业快速与潜在供应商、新兴技术企业开展合作，快速构建供应商网络，

降低合作上的不确定性、实现网络化协同。

搭建供应网络管理应用，应符合以下要求：

1、智能合约签订：

（1）供应商资质管理：供应商基础信息上链并进行资质认证；

（2）供应商评估：供应商评估指标信息上链，基于链上存证的供应商全过程信息，自动生成供应商评价结果；

（3）供应商分级及画像：设置供应商分级信用影响因子和模型，通过智能合约动态评估供应商信用体系，输出分级电子证，分级信息进行共享；

（4）供应商反向评估：供应商对企业的反向评估结果上链；

2、上链数据：

（1）供应商基础信息；

（2）供应商评估信息；

（3）供应商分级信息、负面行为信息；

（4）供应商反向评估结果；

7.9 质量管理

对接 SCM 系统质量管理模块，供应商、制造商、销售、第三方质量检测、质量监管等参与者共同进行信息共享，产业链各环节的质量检测数据、质量标准上链，从而建立基于核心企业一致的质量标准体系，建立质量追溯和指标关联分析机制，解决传统管理环节质量信息孤岛问题，为协同质量管理提供了解决方案。

制造商通过物联网等技术将产品的生产过程质量信息实时上传至区块链平台，核心企业、第三方质量检测机构、质量监管机构等将产品不同环节的质量检测报告、质量问题、质量标准等信息实时上链，通过智能合约实现全过程质量信息评估，如有质量问题可以实时预警，并统一产品的质量标准。

搭建质量管理应用，应符合以下要求：

1、智能合约签订：

（1）产品质量标准共享：上传并共享产品质量标准，生成基于核心企业一致的质量标准体系；

（2）产品质量评估：上传并共享全过程的产品质量信息，实时发起质量问题预警；

2、上链数据：

（1）产品质量标准、生产质量标准、检测质量标准；

（2）产品质量检测信息（各环节）、生产质量信息；

（3）用户质量评价信息；

8 可信数据治理架构

基于面向产业供应链的区块链基础设施、供应链通用能力平台以及区块链应用体系的设计，形成了区块链与业务系统、流程、数据融合的一体化解决方案，在该方案中，区块链作为一种可信的基础能力对供应链数字化转型进行了赋能，解决了目前区块链在供应链应用中场景化、孤岛式的应用方式，形成了基于元数据、端到端的可信数据治理结构。

参 考 文 献

- [1] GB/T 22239-2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- [2] GB/T 43572-2023 区块链和分布式记账技术 术语
- [3] GB/T 43579-2023 区块链和分布式记账技术 智能合约生命周期管理技术规范
- [4] GB/T 43575-2023 区块链和分布式记账技术 系统测试规范
- [5] GB/T 43582-2023 区块链和分布式记账技术 应用程序接口 中间件技术指南
- [6] GB/T 42571-2023 信息安全技术 区块链信息服务安全规范
- [7] GB/T 42570-2023 信息安全技术 区块链技术安全框架
- [8] GB/T 42752-2023 区块链和分布式记账技术 参考架构
- [9] GB/T 43580-2023 区块链和分布式记账技术 存证通用服务指南

