



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z ××××× —××××/ISO/TR 16340:2023

基于区块链的冷链食品溯源平台应用

(Application of blockchain-based traceability platform for cold chain food)

(征求意见稿)

(ISO/TR 16340:2023,MOD)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

国 家 市 场 监 管 总 局 发
国 家 标 准 化 管 理 委 员 会 布

目 录

前 言 III

引 言 IV

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 概述..... 1

5 冷链系统溯源流程及数据上链要求..... 2

6 基于区块链的冷链食品溯源平台系统架构..... 4

7 平台应用原则..... 5

附 录 A..... 6

附 录 B..... 9

参考文献 11

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。

本文件修改采用ISO/TR 16340:2023《基于区块链的冷链食品溯源平台应用》。

本文件在维持ISO/TR 16340:2023框架结构和主要内容的前提下，基于我国区块链应用的实际情况，对ISO/TR 16340进行了修改和调整如下：

- 更新了图1“冷链食品系统的关键环节”；
- 增加了5.3数据上链要求；
- 增加了6.5 c) 跨链对接；
- 将数据元移动到附录A；
- 增加了附录B应用案例。

请注意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。

本文件由全国电子业务标准化技术委员会（SAC/TC 83）提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

引 言

冷链食品的可追溯性对于确保食品安全至关重要，凭借可追溯性，可实现对包括冷链食品生产、储存、采购、销售和运输在内的全生命周期的持续跟踪。然而，冷链物流多主体间信息传递存在明显的不透明性和偏差，数据容易被篡改或伪造，导致信息的真实性难以保证、追溯过程繁琐且效率低下，且监管部门难以实时监控每个环节，增加了食品安全风险。区块链技术凭借其去中心化、透明性、不可篡改和智能合约等特性，能够有效解决冷链溯源中存在的信息不对称、数据可信性不足、追溯效率低下等问题，为冷链食品追溯提供了一种高效、安全、可信的解决方案。本文件提出了一种基于区块链的冷链食品追溯平台，该平台链接了冷链食品整个流转过程中必要的的数据项。通过应用此平台，将带来以下几点优势：

- 防伪：在平台上，集装箱中的每批冷链食品都用唯一的标识符标识，方便识别出每一批不同的冷链食品；
- 可信全生命周期跟踪：将冷链食品整个流转过程中的关键信息写入区块链，实现流转信息可防篡改，身份标识不容否认；
- 供应链协同：利用区块链在供应链各环节共享溯源数据，实现统一凭证，降低物流成本；
- 有效监管：平台通过向监管机构提供凭证，向消费者提供确保冷链食品安全的重要信息，建立有效监管机制。

基于区块链的冷链食品溯源平台应用

1 范围

本文件规定了基于区块链的冷链食品溯源概念和典型场景、参与方、关键流程及数据上链要求，以及溯源平台的架构及应用原则。

本文件适用于冷链食品全流程的追踪和溯源管理。

2 规范性引用文件

本文件引用了下述文件，其部分或全部内容构成本文件的要求。凡是注明日期的引用文件，仅引用的版本适用于本文件。凡未注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有修订本）适用于本文件。

ISO 26683-3:2019 《智能运输系统——货物陆上运输内容识别和通信——第 3 部分：运输过程中货物状态信息的监测》

GB/T 43572-2023 《区块链和分布式账本技术 术语》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

ISO 和 IEC 维护的标准化术语数据库网址如下所示：

—ISO 在线浏览平台网址：<https://www.iso.org/obp>

—IEC 电工百科网址：<https://www.electropedia.org/>

3.1

冷链 Coldchain

温控供应链

词条注 1：在给定温度范围内不间断地进行的一系列储存和配送活动，用于帮助延长和保证新鲜农产品、海鲜、冷冻食品、胶卷、化学品和药品等产品的保质期。

【来源：ISO 26683-3:2019 3.7】

3.2

区块链 Blockchain

使用密码链接将共识确认的区块按顺序追加形成的分布式账本。

【来源：GB/T 43572-2023, 3.6】

4 概述

本文件提出的基于区块链的冷链食品溯源平台，旨在链接冷链食品流通全生命周期中所涉及的食物、人员、地点的所有可信数据项，并使用标准化的数据元和流程进行溯源。基于区块链的冷链食品溯源平台的典型场景有：

信息化管理：将冷链食品流转关键环节信息上传到区块链上，加快信息流转速度，提高数据可信度，提升流程效率。

冷链环节全程可控：通过冷链食品溯源及时收集和共享食品在途温度信息、运输车辆位置信息等，远程实现温度调节、车辆管控等操作，实现食品运输全流程可视可控。

冷链食品全链条可信溯源：将冷链食品流转关键环节信息上链存证，实现冷链产品来源可追、去向可查、责任可究，有效确保冷链物流产品的安全可控。

本文件假设溯源平台所使用的公有链已经许可，即节点需要经过实名认证后才能接入区块链。第 5 章描述了平台溯源流程，并给出了数据上链要求。第 6 章给出了平台整体架构。第 7 章总结了

利用该平台的应用原则。附录 A 给出了数据共享和数据传输所需的最小数据元。附录 B 给出了应用实践案例。

5 冷链系统溯源流程及数据上链要求

5.1 利益相关方

冷链食品溯源过程涉及的主要利益方包括：溯源平台提供商、源头仓/供应商、冷链物流基地、下级仓、物流服务提供商、零售商和经销商、餐饮企业、政府监管机构、检验员、消费者等。

5.2 溯源流程关键环节

冷链食品溯源流程的关键环节如图 1 所示，在冷链食品流转的关键环节，例如原产地、码头、港口仓库、冷链物流基地、城市仓库、超市等，直至冷链食品到达消费者手中，所产生的数据通过唯一溯源码进行加密标识，形成溯源记录/数据/区块，存储连接成区块链。

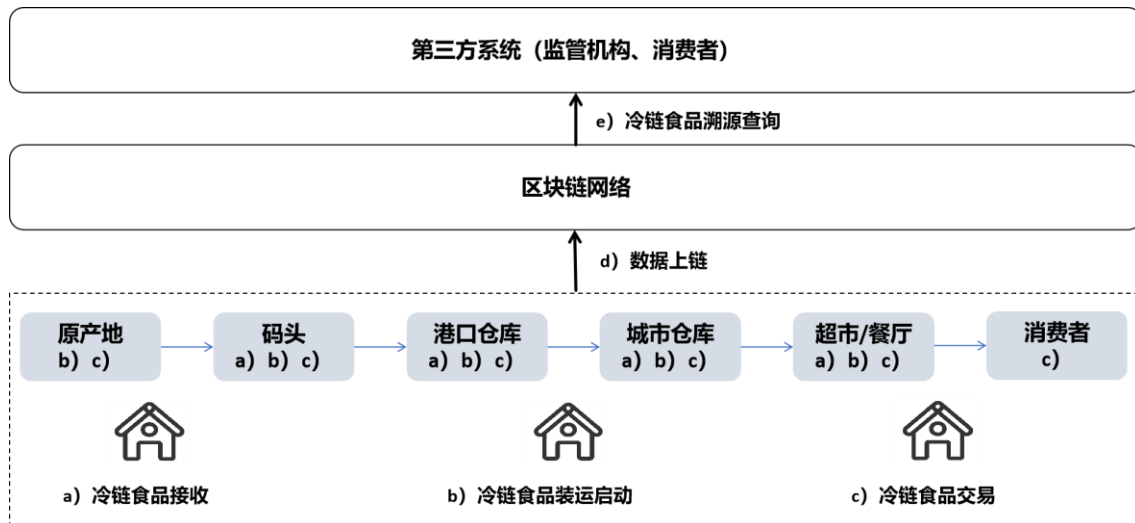


图 1 冷链食品系统的关键环节

每个关键环节包括以下一项或多项流程。

a) 冷链食品接收流程

—物流提供商将报关单、检验检疫证书、消毒处理报告等相关海关文件交给资料员；

—资料员（如客户专员）创建收据，扫描并上传相关海关文件，并在溯源平台上申请溯源码。申请溯源码时，必须填写的信息包括申请人、产品名称、生产商、包装层数、是否根据产品包装规模生成编码等；

—平台自动打印溯源码发送给仓库操作员；

—仓库操作员清点冷链食品接收数量、温湿度等相关信息，并登记在理货单中；

—仓库操作员使用手机应用程序、小程序、网站等终端程序扫描溯源码和仓库操作员工号，将冷链食品信息与仓库操作员信息关联；

—仓库操作员接收冷链食品后，将溯源码和理货单移交资料员；

—在此阶段，将冷链食品的初始数据记录在基于区块链的冷链食品追溯平台中。

b) 冷链食品装运启动流程

—资料员创建并打印出货单；

—资料员将冷链食品溯源码和出货单发送给仓库操作员；

—仓库操作员根据出货单到相应位置挑选冷链食品，扫描溯源码和出货单号后，移交配送；

—仓库操作员使用小程序扫描溯源码和工号，将冷链食品信息与仓库操作员信息关联；

—仓库操作员与物流服务提供商相互交换存储单据并签字发货；

—冷链物流服务提供商使用终端程序扫描上传驾驶证之后开始装车；

—冷链物流服务提供商在运输过程中应及时记录在途的温湿度等环境信息，并通过基于区块链的溯源平台共享给客户。

c) 冷链食品交易流程

—物流服务提供商将冷链食品配送到下一个环节，并扫描溯源码；

—扫描溯源码后会产生交易码，当冷链食品到达消费者手中时，他们通过扫描应用程序中的交易码确认交易。

d) 数据上链

将在冷链食品流转的关键环节中所产生的数据通过唯一溯源码进行加密标识，形成溯源记录/数据/区块链，存储链接成区块链。

e) 冷链食品查询流程

消费者或政府监管机构使用终端程序检查必要的溯源数据，如产品名称、原产地、冷库 ID 等。

注 图 1 中描述的溯源过程可以进一步扩展。在溯源过程中，可以添加更多的流程，纳入更多的溯源数据。

上述流程中相关的数据元见附录 A。

5.3 数据上链要求

5.3.1 上链数据分类

冷链食品溯源在冷链食品接收阶段、冷链食品装运启动阶段、冷链食品交易阶段存在上链行为，上链数据包括三类：

a) 在冷链食品接收阶段

将冷链食品的初始数据记录在基于区块链的冷链食品追溯平台中；

b) 在冷链食品装运启动阶段

将冷链物流服务提供商在运输过程中记录的在途温湿度等环境信息和车辆运输信息等，记录到基于区块链的溯源平台中并共享给客户；

c) 在冷链食品交易阶段

将消费者信息、交易时间、地点等交易数据记录在基于区块链的冷链食品追溯平台中。

5.3.2 数据上链基本要求

冷链食品溯源各参与方将各环节关键信息通过终端设备写入区块链。数据上链应遵循如下基本功能要求：

a) 用于数据上链的终端设备需要能够配置在区块链系统中正常执行读写操作的必要参数和公私钥对；

b) 用于数据上链的终端设备的公私钥对能够在受控条件下进行更新或销毁；

c) 能够支持数据原文上链和摘要上链两种上链方式。

5.3.3 数据原文上链要求

数据原文上链指终端设备将采集到的原始数据或者经过数据清理处理后仍能反映原始信息的数据写入区块链。数据原文上链应满足如下要求：

a) 控制上链的数据量和频率，避免区块链网络拥堵；

b) 上链数据设置合适的访问控制权限，保护敏感数据隐私安全；

c) 对于个人信息，应按照最小必要原则上链。

5.3.4 数据摘要上链要求

数据摘要上链指将反映原始数据特征的摘要写入区块链，原始数据链下或上云存储，数据摘要用于保证原始数据的完整性。数据摘要上链应满足如下要求：

- a) 数据摘要可使用哈希函数计算获取；
- b) 链下或云上存储的数据需要和数据摘要一一对应，包括能够互相关联的标识。

6 基于区块链的冷链食品溯源平台系统架构

6.1 概述

如图 2 所示，基于区块链的溯源平台主要由用户、企业管理、数据处理、基本支撑、安全五个部分组成。平台由平台管理者维护，旨在为用户提供冷链食品的精准溯源。在平台中，可通过唯一溯源码识别每批冷链食品。在冷链食品整个流转过程中，企业管理提供了与食品、人员、地方相关的有效管理。通过溯源数据记录和查询，用户可以记录并查询相关业务数据和交易数据。



图 2 基于区块链的冷链食品溯源平台框架

6.2 用户

- a) 企业：冷链食品溯源体系涉及的相关企业，主要包括源头仓、下级仓、冷链物流基地、物流服务提供商、零售商和经销商、餐饮企业等；
- b) 监管机构：执行监管任务的用户，主要包括政府监管机构、冷链食品检验员等；
- c) 消费者：购买冷链食品的用户。

6.3 企业管理

- a) 冷链食品接收：对每批冷链食品赋予溯源码，并对冷链食品到达后的相关数据进行管理；
- b) 装运启动：创建出货单，管理出货单据；
- c) 运输管理：实现对冷链食品运输过程的管理，为用户提供物流运输服务；
- d) 交易管理：对冷链食品交易进行管理，为用户提供交易订单服务；
- e) 溯源查询：对冷链食品全生命周期流转过程的溯源数据进行管理，并为用户提供溯源查询入口。

6.4 数据处理

- a) 产品数据处理：记录和维护冷链食品相关数据；
- b) 库存数据处理：记录和维护仓库中冷链食品的库存数据；

- c) 交付数据处理：记录和维护冷链食品整个流转过程中的进出库交付数据；
- d) 交易处理：记录和维护冷链食品的交易订单相关数据；
- e) 人员数据记录：记录和维护仓库管理员、物流司机等相关人员的数据；
- f) 系统配置：进行系统配置，维持其正常运行。

6.5 基本支持

a) 区块链基础设施：提供凭证储存、智能合约等服务的高可靠分布式数据库。此外，它为上游服务提供标准的开发接口，支持数据存储一致、防篡改、具备可靠分布式应用的开发、运行和管理；

注：区块链基础设施以许可公有链的形式存在；冷链食品相关企业、政府监管机构等利益相关方维护许可公有链上的数据。

- b) 跨链对接：支持不同区块链之间的交互，可采用的主流技术包括哈希锁定、公证人机制、中继机制等；
- c) 溯源码：基于区块链生成，记录货物的入库、转售等信息，可通过扫码查询。

6.6 安全

a) 身份验证：为保证系统安全，平台限制可进入和退出区块链的节点，并删除群组中的恶意节点；

b) 数据安全：通过区块链保证数据的安全性，链式数据块之间基于哈希算法进行互联，保障链上数据难以篡改。支持 KV 和 SQL 数据库以及典型的存储引擎，如 LevelDB、RocksDB、MySQL 等。此外，可以经由关于创建—检索—更新—删除（CRUD）操作的接口，访问链上数据；

- c) 数字签名：对链上数据进行校验，确保其可信度；
- d) 隐私保护：可通过数据脱敏、业务隔离或系统物理隔离等方式控制数据访问和使用范围。同时，可引入零知识证明、安全多方计算、环签名、群签名、盲签名等加密方法，进行高安全的数据加密保护；
- e) 密钥管理：使用云端的密钥管理系统或 KeyManager 服务，对节点密钥进行管理。

7 平台应用原则

基于区块链的冷链食品溯源平台应用时应符合以下要求。

a) 可持续性

平台应使用完全符合冷链食品行业法律的溯源方法，以实现可持续性。平台实现精准批次管理、冷链食品安全预警、问题食品冷冻等。

b) 安全性

平台应通过区块链技术，保障溯源数据的真实性和合法性。

c) 操作简便

平台应采用文本识别代替人工输入，简化了操作流程。此外，溯源状态可以通过小程序或应用程序实现实时可视化，方便利益相关方访问。

d) 开放性

平台应提供各类溯源数据的开放和访问接口，支持按需灵活配置、快速部署，有效服务于企业、政府等主体。

e) 有效监管

平台应建立长效监管机制，满足政府监管需求，为消费者提供食品安全保障。

附录 A

数据元

A.1 冷链食品接收元数据见表 A.1。

表 A.1 冷链食品接收流程的数据元

名称	变量名	类型	必选/可选	注释	参考联合国核心构件目录 (CCL)
冷库 ID	ID	字符串	必选	储存冷链食品的仓库识别码 (例如, GS1 全球位置码 (GLN) 或工业互联网标识码)	
原产地	type	字符串	必选	冷链食品原产地, 无论是国内还是国外 (例如, GS1 全球位置码或工业互联网标识码)	
入库日期	operateDate	日期	必选	冷链食品入库日期	运输_事件.事件.具体_期限/结束.日期和时间
产品代码	productCode	字符串	必选	冷链食品代码 (例如, GS1 全球贸易项目代码 (GTIN) 或工业互联网标识码)	
产品名称	productName	字符串	必选	冷链食品名称	供应链_贸易行项目.具体.贸易_产品//贸易_产品.名称.文本
产品批号	productNo	字符串	必选	冷链食品批号	供应链_贸易行项目.具体.贸易_产品/贸易_产品.批次_标识.识别码
储存方式	storageWay	字符串	必选	冷链食品的储存方法, 如冷冻、冷藏	
生产日期	productionDate	日期	必选	冷链食品生产日期	供应链_贸易项目.具体.贸易_产品/贸易_产品.个人.交易_产品实例/交易_产品实例.生产.供应链_事件/供应链_事件.事件.日期和时间
入库件数	Product Unit	十进制值	必选	入库件数	
国家	Country Name	字符串	必选	原产国名称	
海关 ID	Customs No	字符串	必选	海关识别码	
核酸检测报告 ID	Nucleic Acid No	字符串	可选	核酸检测报告识别码	供应链_贸易项目.具体.贸易_产品/贸易_产品.检验_参考.参考_文件/参考_文件.发行方分配_标识.识别码加文件类型代码

A.2 冷链食品启运元数据见表 A.2。

表 A.2 冷链食品装运启动流程的数据元

名称	变量名	类型	必选/可选	注释	参考联合国核心构件目录
冷库 ID	ID	字符串	必选	储存冷链食品的仓库识别码（例如，GS1 全球位置码，或工业互联网标识码）	
产品代码	Product Code	字符串	必选	冷链食品代码（例如，GS1 全球贸易项目代码）	
产品批号	Product No	字符串	必选	冷链食品批号	供应链_贸易行项目.具体.贸易_产品/贸易_产品.批次_标识.识别码
出库时间	out-warehouse time	字符串	必选	产品出冷库的时间	运输_事件.发生.指定的周期/结束.日期时间
目的地	Product Direction	字符串	必选	冷链食品预计交付地点（例如，GS1 全球位置码）	
所有者类型	Owner Type	字符串	可选	订购冷链食品的所有者类型，个人或组织	标题_贸易协议.买方.贸易_方/贸易_方.类型.代码
组织名称或 ID	Subject Name	字符串	可选	当所有者为组织时，必须填写此字段。（例如，GS1 全球位置码）	标题_贸易协议.买方.贸易_方/贸易_方.名称.文本
联系人	contact	字符串	必选	联系人姓名	标题_贸易协议.买方.贸易_方/贸易_联系人.人员姓名.文本
联系电话	Contact Tel	字符串	必选	联系人手机号	标题_贸易协议.买方.贸易_方/贸易_联系人.手机_号码.通用_通信/完整号码.文本

A.3 冷链食品交易流程元数据见表 A.3。

表 A.3 冷链食品交易流程的数据元

名称	变量名	类型	必选/可选	注释	参考联合国核心构件目录
产品名称或 ID	Product Name	字符串	必选	冷链食品名称（例如，GS1 全球贸易项目代码）	供应链_贸易行项目.具体.贸易_产品//贸易_产品.名称.文本
产品批号	Product No	字符串	必选	冷链食品批号	供应链_贸易行项目.具体.贸易_产品/贸易_产品.批次_标识.识别码

卖家类型	Subject Type	字符串	必选	出售冷链食品的卖家类型，个人或组织	标题_贸易协议.卖方.贸易_方/贸易_方.类型.代码
卖家名称或 ID	Subject Name	字符串	必选	卖家名称（例如，GS1 全球位置码）	标题_贸易协议.卖方.贸易_方/贸易_方.名称.文本
联系电话	Contact Tel	字符串	必选	联系人电话	标题_贸易协议.卖方.贸易_方/贸易_联系人.电话.通用_通信/完整号码.文本
纬度	latitude	字符串	可选	冷链食品所在纬度	物流_位置.实际.地理坐标/地理坐标.纬度.度量
经度	longitude	字符串	可选	冷链食品所在经度	物流_位置.实际.地理坐标/地理坐标.经度.度量
交易时间	Created At Date time	类型	必选	交易发生时间	

A.4 冷链食品查询流程元数据见表 A.4。

表 A.4 冷链食品查询流程的数据元

名称	变量名	类型	必选/可选	注释	参考联合国核心构件目录
冷库 ID	ID	字符串	必选	储存冷链食品的仓库标识码（例如 GS1 GLN）	供应链_分配.存储.运输/识别.标识符
供应商、发货人或收货人的名称或 ID	condition	字符串	可选	供应商、发货人或收货人的名称（例如，GS1 全球位置码）	
产品名称或 ID	Product Name	字符串	必选	冷链食品名称（例如，GS1 全球贸易项目代码）	
入库开始时间	operateDateFrom	日期时间	可选	冷链食品进入仓库的时间	运输_事件.发生.指定的周期/开始.日期时间
入库结束时间	operateDateTo	日期时间	可选	冷链食品被送出仓库的时间	运输_事件.发生.指定的周期/结束.日期时间
仓库类型	type	字符串	可选	1 代表出仓库，2 代表入仓库	
存储类型	storageType	字符串	可选	仓库中的冷链食品清单	
地点	place	字符串	可选	冷链食品所在地（例如，GS1 全球位置码或工业互联网标识码）	
原产地	Cold Source	字符串	可选	冷链食品原产地（例如，GS1 全球位置码或工业互联网标识码）	
储存方式	Storage Way	字符串	可选	冷链食品的储存方法，如冷冻、冷藏	
产品批号	Product No	字符串	必选	冷链食品批号	

请注意，“GLN”是指“全球位置码”，而“GTIN”是指“全球贸易项目代码”。

附录 B

应用案例

本案例是基于区块链的进口冻品溯源的一个案例。在案例中，面对进口冻品行业长期存在的信任问题，如供应链信息不透明、商品以次充好、数据易篡改、多方协同效率低、融资难等，基于区块链技术，结合分布式标识解析、智能合约、隐私保护等，构建了进口冻品全流程溯源平台，实现从海外生产、国际物流、清关、港口、国内运输、仓储、物流等到终端销售的全链条可信追溯，并赋能供应链金融与产品监管。

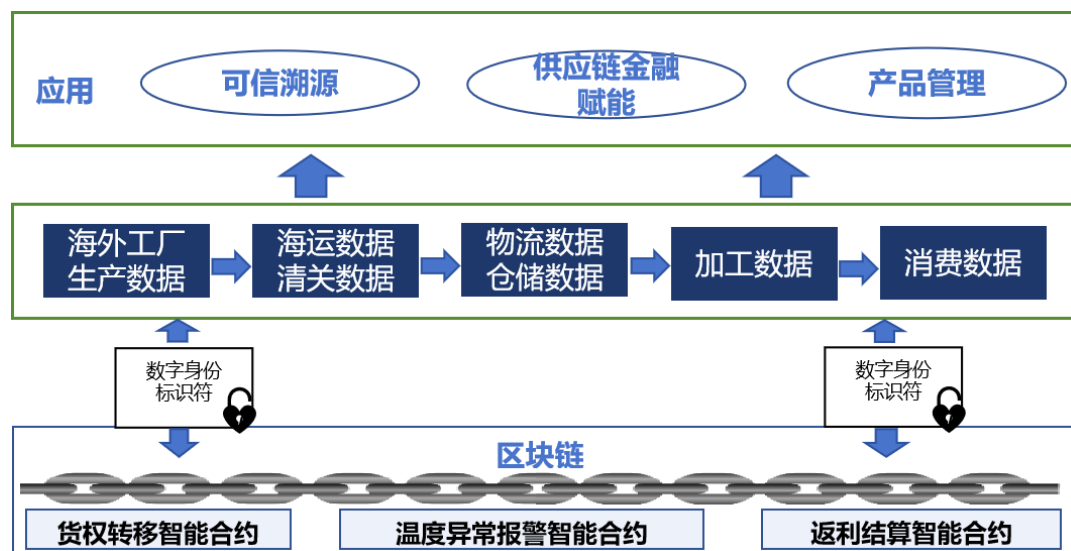


图 B.1 面向冻品行业的全流程追溯平台架构图

本案例所涉及的关键技术如下：

1) 数字身份

分布式标识（decentralized identifier, DID）是一种新型可验证的“自主权”数字身份标识符，具有永久性、全球可解析、加密可验证和分散性特点。图 B.2 展示了基于 DID 的身份管理平台原理，与传统身份标识相比，DID 不依赖中心化机构而是通过区块链的分布式架构，完成标识的注册、解析和分发，能够使用户具有数据的所有权、控制权和使用权，在保证数据主权的同时能实现隐私保护和数据安全。通过 DID 应用，冻品进口贸易链条上的关键业务参与方，例如海外工厂/贸易商、船公司、港口、单一窗口、境内采购商、经销商、加工厂、销售终端均可通过 DID 获得区块链数字身份，确保数据来源可信，大大增加安全性。

2) 分布式数据存证

业务关键参与方将各自业务节点产生的关键数据、业务凭证通过区块链分布式数据存证服务上链存证，实现数据存储的去中心化、不可篡改的效果。表 B.1 是冷链冻品溯源各主要节点产生的贸易数据和凭证，用于证明冻品进口的全链路的商流、资金流、物流和信息流四流合一，以上业务产生的原始凭证影像文件均使用文件哈希上链存证。

3) 分布式文件共享服务

在围绕冷冻食品的溯源链中，多个经销商的销售区域往往只与上游企业进行信息共享。本案例基于区块链的分布式账本技术提供分布式文件共享服务，打通上下游企业间的数据交换壁垒，实现关键单证、核心状态等关键信息的流转和共享。同时，为了解决企业隐私数据的保密问题，本案例结合 DID、数据加密技术，实现可控权限、有限范围内数据的跨系统、跨组织共享。

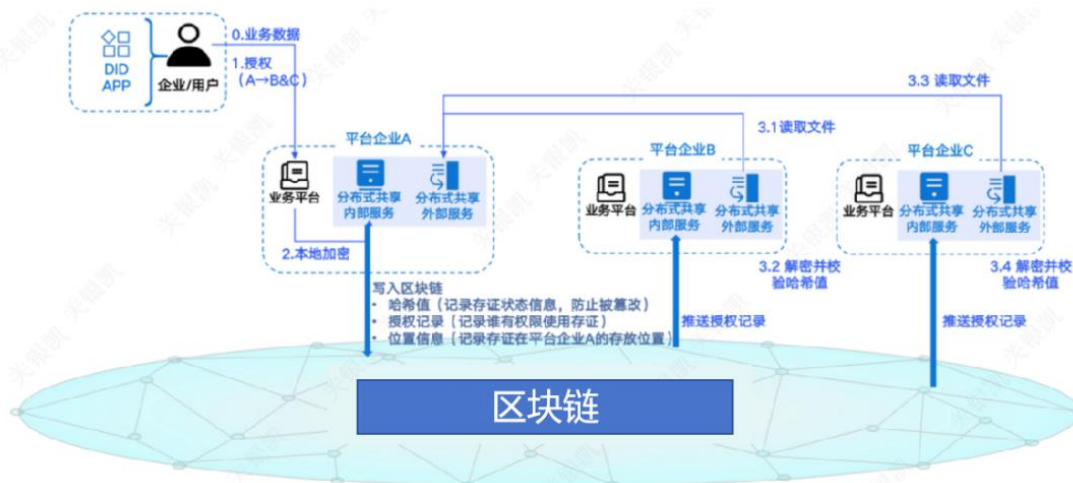


图 B.2 分布式文件共享服务方案

4) 智能合约

通过智能合约固化供应链规则，如货权转移、温度异常报警、返利结算等，利用合约自动执行特点有效提高溯源流程的效率。例如，当冷链运输温度超过阈值、货物非法移动时，自动触发预警并通知监管方。在货权转移场景中，智能合约自动验证上下游企业身份与数据一致性，确保交易不可抵赖。

5) 隐私保护与数据安全

为了满足用户敏感数据隐私保护需求，本案例采用多链多通道技术隔离不同参与方数据，如核心企业、经销商、物流商等仅能访问授权数据。此外，敏感数据（如企业隐私、个人信息）通过哈希摘要上链，原始数据加密存储于链下数据库，符合国标中“最小必要原则”。

本案例中，典型应用场景具体如下：

1) 可信溯源

平台将冷链食品生产、存储、采购、销售和运输在内的全生命周期重要信息写入区块链，实现高效安全信息共享，确保流转信息不可篡改，支持可信溯源，提高溯源流程，增强监管能力。

生产端：海外供应商将冻品生产信息（批次、质检报告等）、订单、装箱单等信息写入区块链，并绑定唯一溯源码。

物流端：海运提单、集装箱温度、位置数据实时上链，结合船舶实时数据，实现跨境物流全程可视化。

清关端：报关单、检验检疫证明、税单等文件通过智能合约自动核验，缩短清关时间。

仓储端：冷库温湿度数据每 15 分钟上链一次，异常数据触发告警并冻结相关货权。

销售端：消费者通过扫码查询冻品全链路信息，包括原产地、物流轨迹、质检报告等，增强消费者对食品安全的信心。

2) 供应链金融赋能

基于区块链存证的电子货权凭证（如提单、仓单），将冻品货权数字化，支持银行快速核验贸易真实性，实现“数据信用”融资。货权质押、转让等操作通过智能合约自动执行，降低重复质押风险，提升融资效率。

3) 产品管理

质量防伪：通过溯源到冷链产品的生产责任主体，遏制假冒伪劣产品流通，保护企业利益和品牌形象。

产品召回：能够快速、准确地定位缺陷产品，尽可能缩小产品召回范围降低召回成本，保障消费者合法权益。

参考文献

- 【1】 ISO/IEC 19987 《信息技术——EPC 信息服务（EPCIS）——规范》
 - 【2】 ISO/IEC 19988 《信息技术——核心业务词汇——规范》
 - 【3】 ISO 3166 《国家及其地区的名称代码》
-