

ICS 35.240.50

CCS L 67

SJ

中华人民共和国电子行业标准

SJ/T 11839.2-2024

离散型制造执行过程云化规范 第2部分：业务数据集成

Cloud specification of discrete manufacturing execution process—

Part 2: Business data integration

(报批稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

工业和信息化部标准报批稿公示

工业和信息化部标准报批稿公示

工业和信息化部标准报批稿公示

目次

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 缩略语.....1

5 总体要求.....2

5.1 一般原则.....2

5.2 基本功能要求.....2

6 云化业务数据集成.....2

6.1 总体框架.....3

6.2 业务数据集成活动.....3

6.3 业务数据集成范围.....4

6.4 数据质量要求.....7

7 业务数据集成平台.....7

7.1 服务引擎.....7

7.2 开发设计器.....8

7.3 管理后台.....8

7.4 传输安全.....9

8 接口要求.....9

8.1 接口协议.....9

8.2 接口信息.....9

8.3 接口规范.....9

参考文献.....11

工业和信息化部标准报批稿公示

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。

本文件是 SJ/T 11839《离散型制造执行过程云化规范》的第2部分。SJ/T 11839《离散型制造执行过程云化规范》已经发布了以下部分：

- 第1部分：总则；
- 第2部分：业务数据集成；
- 第3部分：安全防护。

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。

本文件由全国信息化和工业化融合管理标准化技术委员会（SAC/TC573）提出并归口。

本文件起草单位：蒲惠智造科技股份有限公司、国家工业信息安全发展研究中心、工业和信息化部中小企业发展促进中心、浙江大学、浙江工业大学、西子联合控股有限公司、浙江经济职业技术学院、浙江省图灵互联网研究院、杭州科强信息技术有限公司、河南许继仪表有限公司、珠海许继电气有限公司。

本文件主要起草人：王克飞、徐超、应春红、汤堃、李君、陈积明、谭大鹏、陈琛、刘若微、汪泉发、许文杰、郭改霞、周斌。

引言

以互联网为代表的信息通信技术飞速发展，云计算、物联网、大数据等信息技术与制造技术、工业知识不断集成创新，围绕生产制造环节的数字化赋能行动将迎来新的上云机遇。

制造执行过程云化是企业为适应数字化转型要求和生产运营方式转变，应用基于云制造服务的制造执行系统所开展的活动，是制造企业在云计算时代，提升制造执行效率、获取可持续竞争力的一种有效途径。而现有标准无法满足制造执行过程云化活动的需求。

本文件对离散型制造执行过程云化活动总体架构中的云化管理、边云协同管理所涉及的业务数据的集成实现方式和具体要求作出规范，对企业上云后开展业务数据集成工作，科学管理和运用企业数据、提升业务运转效率具有指导意义。

SJ/T 11839《离散型制造执行过程云化规范》系列行业标准是面向离散型制造执行过程，立足应用侧，系统引导企业规范化开展制造执行过程云化活动的系列标准，拟由3个部分组成。

- 第1部分：总则。目的在于确定离散型制造执行过程云化的上云过程、云化管理、边云协同管理等活动的通用要求。
- 第2部分：业务数据集成。目的在于确定离散型制造执行过程云化的业务数据集成活动、集成范围、数据质量、集成平台、接口规范等方面的具体要求。
- 第3部分：安全防护。目的在于确定离散型制造执行过程云化的各类管理活动、云边交互的安全保护要求。

离散型制造执行过程云化规范

第2部分：业务数据集成

1 范围

本文件界定了离散型制造执行过程云化业务数据集成的术语和定义，规定了离散型制造执行过程云化业务数据集成的总体框架、数据集成活动、集成范围、数据质量、集成平台、接口等要求。

本文件适用于指导离散型制造执行过程云化中的业务数据集成工作。

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 30883—2014 信息技术 数据集成中间件

SJ/T 11839.1—2022 离散型制造执行过程云化规范 第1部分：总则

IETF RFC 2616 超文本传输协议 1.1(Hypertext Transfer Protocol 1.1)

W3C 简单对象访问协议 1.1(Simple Object Access Protocol 1.1)

W3C 简单对象访问协议 1.2(Simple Object Access Protocol 1.2)

3 术语和定义

GB/T 30883—2014、SJ/T 11839.1—2022界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

数据集成平台 data integration platform

一种专门用于整合、转换和分发来自不同数据源的数据，用以管理和协调数据流动的软件或服务。

3.2

物料齐套计算 material set caculation

根据生产需求计算所需要的原材料和半成品数量，并依据可用库存，计算缺料状况，以实现生产物料合理供应的管理过程。

3.3

热备切换 hot standby

一种能在主系统故障时迅速无缝切换至备用系统，实现数据库或系统高可用性，保障业务连续和数据一致的关键技术。

3.4

工序委外 external processing

将企业的产品生产流程的部分工序委托第三方进行加工的生产业务模式。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

API：应用程序接口（Application Programming Interface）

BOM：物料清单（Bill of Material）

IETF：互联网工程任务组（The Internet Engineering Task Force）

JDBC：Java数据库连接（Java Database Connectivity）

JMS：Java消息服务（Java Message Service）

JSON：JS对象简谱（JavaScript Object Notation）

MTO：按订单生产（Make to Order）

REST：表述性状态转移（Representational State Transfer）

RFC：远程函数调用（Remote Function Call）

RPC：远程过程调用（Remote Procedure Call）

SOAP：简单对象访问协议（Simple Object Access Protocol）

W3C：万维网联盟（World Wide Web Consortium）

WSDL：Web服务描述语言（Web Services Description Language）

5 总体要求

5.1 一般原则

离散型制造执行过程云化业务数据集成过程应保证各类业务系统的数据在采集、存储、处理和交换过程中的准确性、完整性和一致性，确保各类业务系统之间能够无缝对接和高效交互，减少因数据不一致或不准确带来的生产误差和决策失误。离散型制造执行过程云化业务数据集成过程应包括但不限于支持可扩展性、故障转移、备份恢复、日志监控等基本功能要求。

5.2 基本功能要求

5.2.1 可扩展性

应通过少量的改动或硬件设备的添置应对系统压力增长和需求变化，实现整个系统处理能力的线性增长、高吞吐量和低延迟。

5.2.2 故障转移

当数据集成服务意外终止时，集成平台应通过容器托管平台采取自动恢复、热备切换等故障处理措施，使冗余或备用的服务器、系统、硬件、网络快速自动启用，以保障服务正常运行。

5.2.3 备份恢复

应定期对重要数据进行完整备份，具备快速恢复手段，并可通过自动化的故障演练对恢复机制进行反复验证。

5.2.4 日志监控

应准确记录包括有管理权限的所有调用记录数据，确保日志记录不被篡改并定期归档，并可对异常日志进行监控预警，尽早暴露系统风险。

6 云化业务数据集成

6.1 总体框架

云化实际应用中，对制造企业内部的相关系统进行数据集成，构建业务流程融合、信息互通互联的协作体系。资源提供方将服务接口注册到云端数据集成平台，数据集成平台对所有接口进行统一的 API 全生命周期管理，对资源需求方提供统一的接口服务。离散型制造执行过程云化业务数据集成架构如图 1 所示。

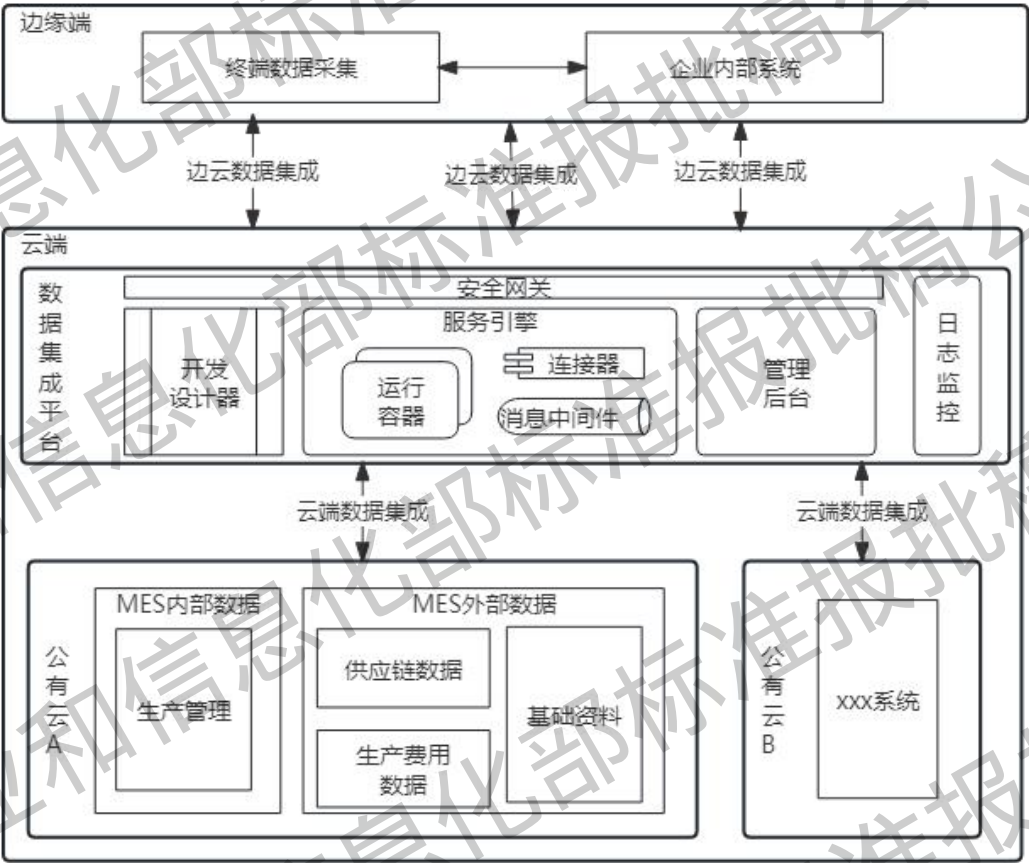


图 1 离散型制造执行过程云化业务数据集成架构

6.2 业务数据集成活动

离散型制造执行过程业务集成活动应涉及边缘端数据集成、云端数据集成的情况，并包括对生产管理数据、供应链数据、生产费用数据、基础资料四类数据的数据集成。

- a) 生产管理数据集成：应支持生产订单、生产入库的数据集成，宜支持领料申请单、领料出库单、工序进度、生产报废入库、工序委外结算单的数据集成；
- b) 供应链数据集成：宜支持销售订单、销售发货、销售退货、销售出库、采购订单、采购收货、采购退货、采购入库等供应链业务活动单据的数据集成；
- c) 生产费用数据集成：应支持会计凭证的数据集成，宜支持会计科目、辅助核算的数据集成；
- d) 基础资料数据集成：应支持物料、客户、供应商的数据集成，宜支持 BOM 的数据集成。

6.3 业务数据集成范围

6.3.1 生产管理数据

生产管理数据集成范围应包括生产订单、生产入库等类别，宜包括领料申请单、领料出库单、工序进度、生产报废入库、工序委外结算单等类别，具体如表 1 所示。

表 1 生产管理数据集成类别

序号	类别	内容说明
1	生产订单	包括订单编码、车间编码、租户编码、人员编码、下单日期、序列号、物料编码、物料类型、物料规格、工单数量、开始日期、结束日期等
2	生产入库	包括生产入库单号、入库日期、仓库、仓库管理员、行号、流转卡编号、产品编码、产品名称、产品规格、单位、库位、待入库数量、入库数量、工序号、生产批次号、已入库数量、流转卡日期、MTO 号、已完工数量等
3	领料申请单	包括单据编号、单据日期、生产订单号、物料编码、物料名称、物料规格、MTO 号、数量、单位、领料数量、仓库编码、仓库名称、库位编码、库位名称等
4	领料出库单	包括单据编号、出库日期、仓管员、来源领料单号、物料编码、物料名称、物料规格、MTO 号、数量、单位、批次号、条码、仓库编码、仓库名称、库位编码、库位名称等
5	工序进度	包括生产订单号、流转卡编码、产品编码、产品名称、产品规格、流转卡数量、工序号、工序编码、工序名称、工序类型、待生产数量、完工数量、报废数量、返工数量、可生产数量、开工时间、完工时间等
6	生产报废入库	包括报废生产入库单号、报废流转卡单号、入库库位编码、仓库编码、入库数量、重量、入库类型、条码类型、入库时间、物料编码、流转卡序列号等
7	工序委外结算单	包括单据编码、下单日期、供应商编码、业务部门、人员 ID、币种、汇率、含税金额、末税金额税额、含税本币金额、末税本币金额、本币金额等

6.3.2 供应链数据

供应链数据集成范围宜包括销售订单、销售发货、销售退货、销售出库、采购订单、采购收货、采购退货、采购入库等类别，具体如表 2 所示。

表 2 供应链数据集成类别

序号	类别	内容说明
1	销售订单	包括订单编码、下单日期、客户、交货日期、计划发货日期、收货人、收货地址、收货人电话、结款方式、合同号、税率、税额合计、销售员、币种、汇率、收款条件、单据状态、行号、物料、产品规格、物料特征项、换算率、MTO 号、客户零件号、图纸版号、数量、交易数量、交易单位、装箱数量、箱数、未税单价、未税金额、税率、含税单价、含税金额、税额、待发数量、发货单数量、出库数量、开票数量、退货数量、取消数量、允许最大超发数量、超发数量、计划数量、派工数量、完工数量、入库数量、项目号、任务号、工艺图纸管理号等
2	销售发货	包括发货单号、下单日期、客户、联系人、地址、电话、发货仓库、未税金额合计、含税金额合计、税额合计、发货日期、单据状态、本币未税金额合计、本币含税金额合计、本币税额合计、行号、销售订单行号、发货日期、含税单价、仓库、库位、库存 MTO、批次号、发货数量、已发数量、退货数量、条码、流转卡号、工序号、托盘、箱号、序列号、库存状态、币种、汇率、税率、未税单价、未税金额、含税金额、税额、未税本币金额、含税本币金额、本币税额等
3	销售退货	包括退货单号、退货日期、客户、仓库管理员、仓库、库位、退货状态、未税金额合计、含税金额合计、税额合计、未税本币金额合计、含税本币金额合计、本币税额合计、行号、发货单行号、退货数量、物料、物料规格、库存 MTO、仓库、库位、批次号、标识号、序列号、工序号、流转卡号、托盘、箱号、条码、库存状态、仓库单位换算率、仓库单位数量、仓库单位、币种、税码、汇率、未税单价、含税单价、税率、未税金额、含税金额、税额、未税本币金额、含税本币金额、本币税额、应收数量、应收锁定数量等
4	销售出库	包括销售出库单号、出库日期、仓库管理员、仓库、库位、销售订单号、销售发货单号、单据状态、未税金额合计、含税金额合计、税额合计、未税本币金额合计、含税本币金额合计、本币税额合计、行号、发货单行号、条码、出库数量、出库时间、物料、物料规格、MTO 号、仓库、库位、批次号、标识号、序列号、工序号、流转卡号、托盘、箱号、库存状态、客户、仓库单位换算率、仓库单位数量、仓库单位、币种、税码、汇率、未税单价、含税单价、税率、未税金额、含税金额、税额、未税本币金额、含税本币金额、本币税额、应收数量、应收锁定数量等
5	采购订单	包括订单编号、下单日期、计划收货数量、供应商、地址、联系人、联系电话、结款方式、合同号、订单类型、税率、未税金额合计、含税金额合计、税额合计、采购员、单据状态、币种、付款条件、未税本币金额合计、含税本币金额合计、本币税额合计、汇率、行号、物料、特征、数量、计划收货日期、销售订单行号、生产订单行号、含税单价、含税金额、税率、未税单价、未税金额、税额、收货数量、质检合格数量、质检不合格数量、入库数量、开票数量、退货数量、取消数量、允许最大超收数量、交易单位、交易数量、换算率、项目号、任务号等

表 2 供应链数据集成类别（续）

6	采购收货	包括收货号、收货行号、收货数量、批次号、标识号、收货时间、质检状态、质检合格数量、质检不合格数量、入库数量、退货数量、条码数量、条码数、收货退货量、质检退货量、入库退货量、采购送货单号等
7	采购退货	包括单号、退货日期、供应商、退货类型、仓库管理员、单据状态、未税金额合计、含税金额合计、税额合计、未税本币金额合计、含税本币金额合计、本币税额合计、行号、采购订单行号、采购收货单号、质检状态、退货数量、物料、物料规格、库存 MTO、仓库、库位、批次号、标识号、序列号、工序号、流转卡号、托盘、箱号、条码、退货状态、库存状态、仓库单位换算率、仓库单位数量、仓库单位、币种、税码、汇率、未税单价、含税单价、税率、未税金额、含税金额、税额、未税本币金额、含税本币金额、本币税额、应付数量、应付锁定数量等
8	采购入库	包括采购入库单号、入库日期、仓库员、仓库、采购订单编号、单据状态、未税金额合计、含税金额合计、税额合计、未税本币金额合计、含税本币金额合计、本币税额合计、行号、条码、采购收货单号、库位、仓库、入库数量、入库时间、供应商、物料、MTO 号、特征、仓库单位换算率、仓库单位数量、仓库单位、币种、税码、汇率、未税单价、含税单价、税率、未税金额、含税金额、税额、未税本币金额、含税本币金额、本币税额、应付数量、应付锁定数量等

6.3.3 生产费用数据

生产费用数据集成范围应包括会计凭证、会计科目、辅助核算等类别，具体如表 3 所示。

表 3 生产费用数据集成类别

序号	类别	内容说明
1	会计凭证	包括凭证按年编号、凭证按期编号、凭证类型、摘要、来源类型、记账日期、年期、来源类型、借方总金额、贷方总金额、单据状态、过账状态、生效日期、过账日期等
2	会计科目	包括科目表、科目类别、科目编码、科目名称、方向、科目级次、科目属性、核算维度等
3	辅助核算	包括辅助核算资料类别、资料编码、资料名称、生效状态、停用状态等

6.3.4 基础资料

基础资料数据集成范围应包括物料、客户、供应商等类别，宜包括 BOM 等类别，具体如表 4 所示。

表 4 基础资料数据集成类别

序号	类别	内容说明
----	----	------

1	物料	包括物料编码、物料名称、辅助编码、英文名称、物料规格、物料类别、计量单位组、基本单位、特征项、物料属性、是否按订单生产、使用状态、物料类型、领料类型、入库仓库、入库库位、收货方式、是否纳入齐套计算等
2	客户	包括客户编码、客户名称、客户类型、客户简称、地址、联系人、电话、邮箱、传真、客户税号、客户开户银行、客户银行账号、结款方式等
3	供应商	包括供应商编码、供应商名称、供应商列表、供应商简称、地址、联系人、邮箱、手机、传真、供应商税号、供应商开户银行、供应商银行账户、结账方式、启用状态、法人代表、国家、地区等
4	BOM	BOM 编码、BOM 名称、BOM 版本，物料编码、BOM 属性、物料基数、工序编码等等

6.4 数据质量要求

离散型制造执行过程云化业务数据集成的质量管理应明确数据的规范性、唯一性、一致性和可回溯的具体要求，包括但不限于：

- a) 字段类型规范性：规范各集成活动数据字段类型，保持同类型字段的一致性，其价格类属性字段类型应为支持小数位的数值型，日期类属性格式为 yyyy-MM-dd，时间类属性字段格式为 yyyy-MM-dd HH:mm:ss；
- b) 数据唯一性：支持基础资料和单据编码在本模块范围内的唯一性，支持单据明细行中的数据在本单据内的唯一性；
- c) 数据一致性：支持各系统之间数据的一致性，支持源系统的基础资料、单据的数据与目标系统数据的一致性，以及各集成活动传输数据的一致性；
- d) 数据集成记录可回溯：支持对数据集成过程进行日志记录，以确保集成操作可追溯。

7 业务数据集成平台

7.1 服务引擎

7.1.1 运行容器

业务数据集成平台应为接口应用程序组件提供运行环境，实现应用程序与服务器系统的交互。

7.1.2 连接器

业务数据集成平台应具备可视化的连接器管理界面，连接器应包含业务数据集成范围列表中的所有类别，每个连接器应实现相关类别对应的所有集成内容，并支持可视化管理。同时，应提供对异构系统数据进行多种通讯访问协议适配与转换的连接器，支持常见的通讯协议，包括但不限于：

- a) 基于 HTTP 协议的 RPC、RESTful、webService；
- b) 关系型数据库的 JDBC 访问协议；
- c) 消息中间件的 JMS 访问协议、RFC 协议等。

7.1.3 消息中间件

业务数据集成平台应提供云端与边缘端以数据传输能力，数据传输支持同步和异步两种模式，其中异步数据传输宜采用消息中间件。

7.1.4 稳定运行

数据集成平台可长时间运行稳定，服务正常运行时间占比应大于 99.99%。

服务正常运行时间占比计算方法见式（1）。

$$t1 / (t1 + t2) > 99.99\%$$

（1）

注：t1 为服务正常运行时长，t2 为服务故障时长。

7.2 开发设计器

业务数据集成平台应提供灵活便捷的可视化数据集成流程开发工具，通过拖拽内置连接器高效完成数据集成流程定义。

7.3 管理后台

7.3.1 设计

业务数据集成平台的 API 设计应遵守接口规范，对于展现形式的定义宜采用标准化接口文档，如 swagger 或 YAPI 等进行设计。

7.3.2 开发与编排

业务数据集成平台的数据集成接口的开发与编排的重点内容包括但不限于：

- 对于集成平台已有连接器组件支持的接口，应直接通过流程编排完成；
- 对于连接器组件不支持的接口，开发连接器组件后应汇总到连接器组件池复用；
- 应提供 WSDL/REST API 规范文件快速导入存量接口功能，支撑外部系统批量快速接入。

7.3.3 发布

业务数据集成平台的 API 的发布应采用平滑发布的方式，减少对线上业务的影响，针对存量接口升级发布应考虑兼容性问题。

7.3.4 运行

业务数据集成平台的 API 运行期应提供 API 版本管理、API 质量管控、API 文档管理与维护、API 变更通知等功能。

7.3.5 监控

业务数据集成平台的监控应包含 API 调用日志监控、API 运行系统环境监控、API 网络环境监控，并可针对平台所有接口的调用异常、报错应接入监控并实时预警。

7.3.6 维护

业务数据集成平台的接口上线后应定期进行维护迭代升级，以应对接口业务变更或架构变更，同时针对接口吞吐量级的跃迁应进行阈值预警并进行资源升级。

7.3.7 接口下线

业务数据集成平台应提供接口下线功能，供接入系统软件的业务变更或淘汰下线时使用，同时释放占用的资源。

7.3.8 日志审计

业务数据集成平台应记录 API 整个生命周期管理的相关操作日志，并确保操作历史可审计可追溯。

7.4 传输安全

业务数据集成平台应采用安全协议保证传输协议自身安全性，并通过加密解密和加签验签等技术手段保障接口交互的数据传输安全。

8 接口要求

8.1 接口协议

接口应支持 RESTful 或 SOAP WebService 接口形式，包括以下内容：

- a) RESTful 服务封装协议应采用《IETF RFC 2616 超文本传输协议 1.1》；
- b) WebService 服务封装协议应采用《W3C 简单对象访问协议 1.1》或《W3C 简单对象访问协议 1.2》。

8.2 接口信息

接口信息应包含服务名称、服务地址、协议类型、请求方法、响应格式、调用频率，具体内容如表 5 所示。

表 5 接口信息

序号	信息名称	说明	示例
1	服务名称	服务接口资源的中文名称	物料查询接口
2	服务地址	服务接口的地址，必须通过数据集成平台能够访问	https://xxx 域名/xxx 或 https://IP 地址:端口/xxx
3	协议类型	基于 http 协议的 RESTful、SOAP WebService	
4	请求方法	POST	
5	响应格式	JSON 格式	{"key1": "value1", "key2": "value2"}
6	调用频率	服务接口支持的调用上限	100 次/s

8.3 接口规范

8.3.1 身份验证

8.3.1.1 身份验证签名生成

数据签名生成规则应满足的要求包括但不限于：

- a) 明文拼接：接入方 appId + 时间戳 + 接入方密钥 secretKey + 服务地址 path；
- b) 加密规则：明文拼接后加密，加密密钥为 secretKey 的值；
- c) 大写转换：生成密文后，将密文中的英文字母进行大写转换处理。

8.3.1.2 获取身份验证令牌

身份验证令牌应按照表 6 所示的输入参数的要求、表 7 所示的返回参数的要求，进行获取，以保障

身份验证的准确性和安全性。

表 6 输入参数

序号	参数名称	参数代码	参数类型	是否必填	说明
1	接入方 ID	appId	String	是	接入方唯一标识
2	应用密钥	secretKey	string	是	
3	数据签名	sign	string	是	签名规则参考 7.3.1.1
4	请求时间	timestamp	long	是	校验请求有效期, 签名生成

表 7 返回参数

序号	参数名称	参数代码	参数类型	说明
1	状态码	code	int	身份验证状态
2	错误信息	message	string	错误描述信息
3	返回数据	token	String	身份令牌

8.3.2 业务接口

业务接口的输入参数、返回参数应按照表 8 所示的输入参数的要求、表 9 所示的返回参数的要求, 进行明确和规范, 以保障接口的稳定性和易用性。

表 8 输入参数

序号	参数名称	参数代码	参数类型	是否可空	说明
1	资源服务标识	appid	String	否	资源服务接口唯一标识
2	接口代码	apiCode	String	否	接口对应的业务标识代码
3	业务参数	param	String	否	接口入参, JSON 格式
4	身份令牌	token	String	否	身份令牌
5	数据签名	sign	String	否	签名规则参考 7.3.1.1
6	请求时间	timestamp	String	否	请求时间戳

表 9 返回参数

序号	参数名称	参数代码	参数类型	是否可空	说明
1	请求处理状态	state	String	否	调用状态标识, 状态为“失败”时, errorMessage 应返回失败原因
2	错误信息	errorMessage	String	是	错误原因, 失败时返回
3	返回数据	data	String	否	JSON 格式

参 考 文 献

- [1] GB/T 18729—2011 基于网络的企业信息集成规范
 - [2] GB/T 34047—2017 制造过程物联信息集成中间件平台参考体系
 - [3] GB/T 40693—2021 智能制造 工业云服务 数据管理通用要求
-