

# T/CCUA

团 体 标 准

T/CCUA 020-2022

## 离散制造业物联网（IoT）应用 数据要求

Discrete manufacturing - IoT applications - Data requirements

2022-10-26 发布

2022-12-01 实施



## 目 次

|                   |    |
|-------------------|----|
| 前言 .....          | II |
| 1 范围 .....        | 1  |
| 2 规范性引用文件 .....   | 1  |
| 3 术语、定义和缩略语 ..... | 1  |
| 3.1 术语和定义 .....   | 1  |
| 3.2 缩略语 .....     | 2  |
| 4 IoT 应用架构 .....  | 3  |
| 5 数据模型 .....      | 3  |
| 6 数据分类 .....      | 4  |
| 6.1 作业数据 .....    | 4  |
| 6.2 工艺数据 .....    | 4  |
| 6.3 设备数据 .....    | 4  |
| 6.4 标识数据 .....    | 4  |
| 7 数据规格 .....      | 4  |
| 8 数据管理 .....      | 5  |
| 8.1 数据质量 .....    | 5  |
| 8.2 数据安全 .....    | 6  |
| 9 数据操作 .....      | 7  |
| 9.1 数据源 .....     | 7  |
| 9.2 数据仓库 .....    | 8  |
| 9.3 主题数据 .....    | 8  |
| 10 数据类型 .....     | 8  |
| 附录 A .....        | 9  |
| 附录 B .....        | 11 |
| 参考文献 .....        | 24 |

## 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。

本文件由中国计算机用户协会提出并归口。

本文件起草单位：中国计算机用户协会系统应用产品用户分会、浙江吉利控股集团有限公司、东风汽车集团有限公司、华为技术有限公司、西门子（中国）有限公司、思爱普（中国）有限公司、杭州吉利易云科技有限公司、百度（中国）有限公司、罗克韦尔自动化（中国）有限公司、上海电气集团股份有限公司。

本文件主要起草人：王健、裴广彦、王彬、王腾飞、陈林涛、付强、胡肖亨、杨晨茹、姚志力、姜县楼、殷立、张伟、吕浩、许永硕、刘湘民、顾伟、张卓文、楚振国、张学金、赵明、徐勇、肖轶栋、赵乙龙、韩碰军、邹薇、李丽萍、赵凌非、张惠樑、韩晓非、张建华、陈映璟、王涛。

本文件为首次发布。

# 离散制造业物联网（IoT）应用 数据要求

## 1 范围

本文件确立了在离散制造业业务场景下的物联网应用架构，并对应用架构中的运营技术层的数据模型、数据分类、数据规格、数据管理、数据操作、数据类型等内容做出应用规范。

本文件适用于离散制造业业务场景下应用物联网的数据开发和管理。

## 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 25000.24-2017 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价（SQuaRE）第24部分：数据质量测量

GB/T 36324-2018 信息安全技术 工业控制系统信息安全分级规范

## 3 术语、定义和缩略语

### 3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1.1

**物联网** Internet of Things (IoT)

连接实体、人、系统和信息资源的基础设施，以及处理和响应来自物理世界和虚拟世界（元宇宙等）的信息的服务。

[来源：ISO/IEC 20924-2021]

#### 3.1.2

**IoT平台** IoT platform

可接入大量不同行业的物联网设备，并支持用户快速容易地做物联网数据的存储分析展示的信息系统。

#### 3.1.3

**工业云** industrial cloud

使用云计算模式加边缘计算为工业企业提供软件应用服务，使工业企业的社会资源实现共享化的便捷云应用和服务平台。

#### 3.1.4

**工业网关** industrial gateway

具备工业总线协议解析转换的功能，用于连接工业领域各模块或各系统通讯的设备、移动终端或系统。

#### 3.1.5

**工业智能网关** industrial intelligent gateway

基于工业网关，实现工业网络异构与更多逻辑功能控制的设备、移动终端或系统，具备业务逻辑计算、工业智能算法承载等能力的并可抵御网络攻击网关。

### 3.1.6

#### 数据 data

为适用于数字通信、解释或处理，信息的可再解释的形式化表示。

### 3.1.7

#### OT 侧数据源 OT side data source

在运营技术环境下的且能够产生数据的控制设备、控制系统、传感器、工业软件等设备、终端或系统。

### 3.1.8

#### OT 侧数据 OT side data

OT侧数据源产生的各类用于控制和采集的数据。

### 3.1.9

#### IT 侧数据源 IT side data source

在企业信息技术环境下的且能够产生数据的各类信息软件、应用器材、原始媒体等终端或系统。

### 3.1.10

#### IT 侧数据 IT side data

IT侧数据源产生的各类用于企业产品、经营、业务等管理、分析、预判、决策等的的数据。

### 3.1.11

#### 数据仓库 data warehouse

一个面向主题的、集成的、随时间变化的非易失性数据的集合，用于及时、汇总、分析支持管理层的决策过程。

### 3.1.12

#### 数据安全 data security

数据安全，是指通过采取必要措施，确保数据处于有效保护和合法利用的状态，以及具备保障持续安全状态的能力。

[来源：中华人民共和国数据安全法 第三条]

## 3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

DCS: 分散控制系统 (Distributed Control System)

ERP: 企业资源计划 (Enterprise Resource Planning)

IoT: 物联网 (The Internet of Things)

IT: 信息技术 (Information Technology)

LES: 物流执行系统 (Logistics Execution System)

MES: 生产制造执行系统 (Manufacturing Execution System)

OT: 运营技术 (Operation Technology)

PDM: 产品数据管理 (Product Data Management)

PLC: 可编程逻辑控制器 (Programmable Logic Controller)

PLM: 产品全生命周期管理 (Product Lifecycle Management)

PMC: 生产计划进度控制 (Production material control)  
 QMS: 质量管理体系 (Quality Management System)  
 RFID: 射频识别 (Radio Frequency Identification)  
 SCADA: 数据采集与监视控制系统 (Supervisory Control And Data Acquisition)  
 WMS: 仓储管理系统 (Warehouse Management System)

#### 4 IoT 应用架构

基于离散制造业业务场景下IoT应用架构的定义,分为IT侧和OT侧两个模块,由4个层级构成(见图1):

Level 1, 生产资源: 基于6M(人、机、料、法、环、测)的各种生产全要素,如生产设备、在制品、物料、人员、环境、检查等;

Level 2, 采集设备/系统: 基于资源标记的智能采集设备/系统,如PLC/DCS等控制器、传感器、RFID/扫描枪、仪器仪表等典型的智能装备、SCADA等;

Level 3, 协议转换: 具备边缘计算功能的边缘协议的各种网关/系统,其主要功能负责异构协议的解析转换并计算,如工业网关、工业智能网关、设备网关等;

Level 4, 数据应用: 对下层数据做出具体应用并反馈的各种系统/平台,如ERP、MES、QMS等传统应用、工业云平台等。

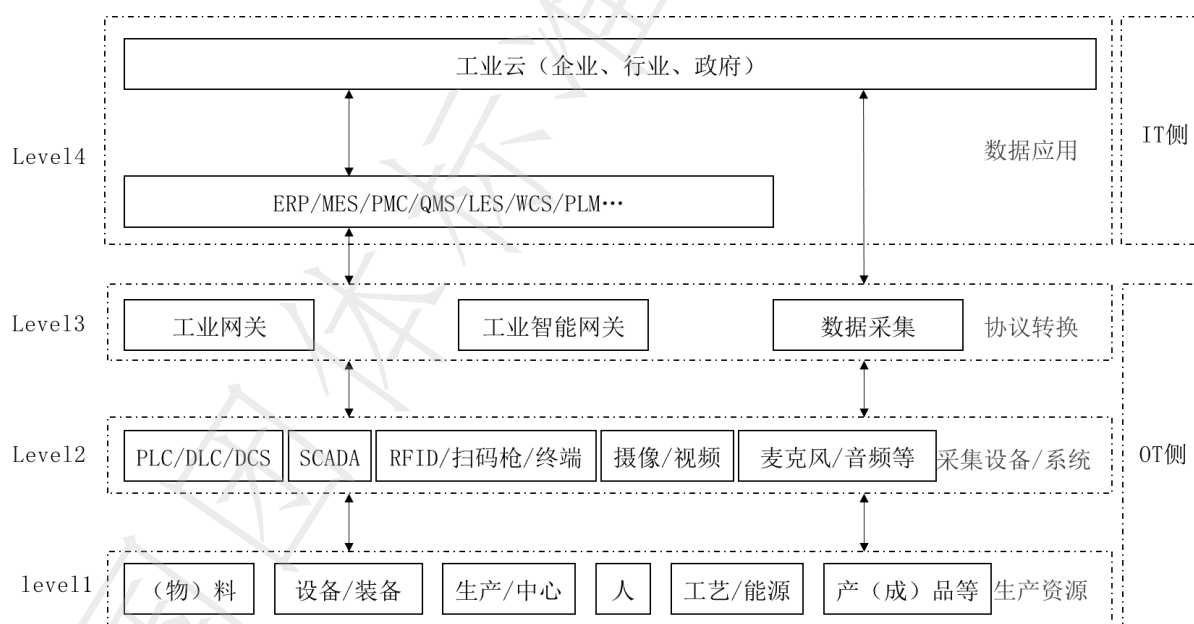


图1 IoT应用架构

#### 5 数据模型

数据模型从数据分类、数据规格、数据管理以及数据操作四个要素进行定义,见图2:

- 数据分类定义设备数据、工艺数据、作业数据、标识数据等数据的分类;
- 数据规格定义数据符号、长度、精度、单位等数据属性;
- 数据管理定义数据质量、数据安全等数据的品质;
- 数据操作定义数据从采集、传输、转换、存储、服务等全生命周期内数据动态特征,以及从数据源、数据库、数据仓库、主题数据等多方面进行规范化。

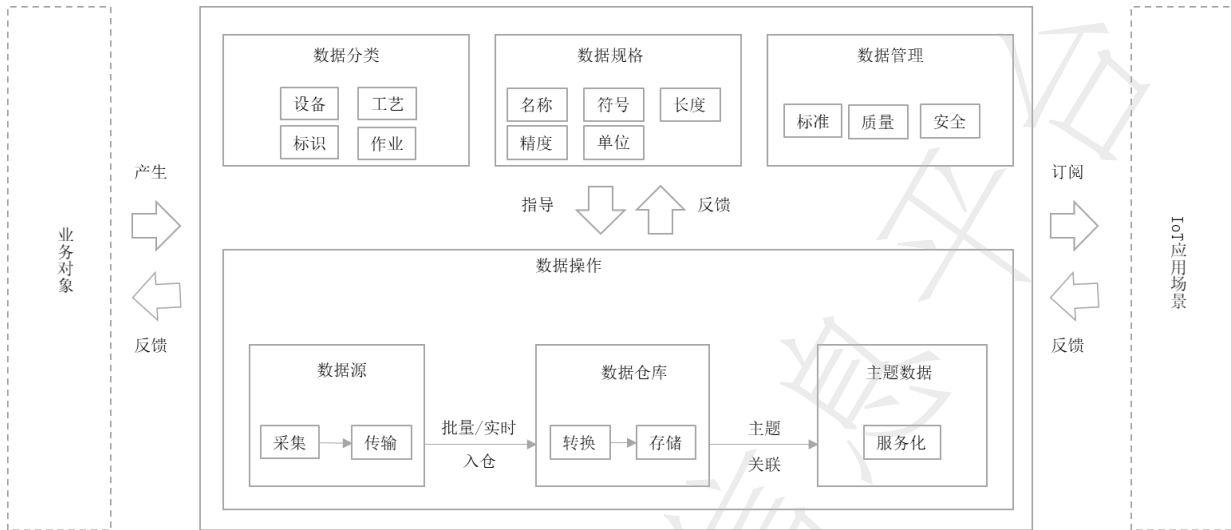


图2 数据模型图

## 6 数据分类

### 6.1 作业数据

作业数据是指在作业过程中应用的数据链或数据条，包含且不限于计划、生产BOM、执行、报工、质量、路由等数据。

此类数据应在接口层面做出统一梳理，建立业务交互数据模块，并做好相关的交互逻辑设定，如互连接判断、数据交互格式确认等内容。

### 6.2 工艺数据

工艺数据包含且不限于时间、温度、压力、转速、湿度、工艺路径、装配间距、扭力、角度、气密性等作业参数及作业结果数据，其主要涉及：

工艺输入数据，用于工业生产的指标或执行数据，为外部输入数据；

工艺采集数据，生产过程中相关工艺执行的反馈数据，反馈生产状况；

工艺数据应在接口层面建立工艺模块，梳理整合工艺相关的输入与输出，开放读取和写入权限，并设定安全交互规则，如心跳检测、数据交互确认等。

### 6.3 设备数据

设备包含且不限于设备编号、启/停状态、手/自动、报警信息、震动传感数据等数据。

设备数据应按照设备、机台或工艺段进行数据点表梳理并保存，数据采集模块设立在设备数据的外接口处，按照点表设置数据项，并开放读取权限。

对于异构转换数据，应在内部转换完成后输出至数据点表。

### 6.4 标识数据

标识数据包含且不限于基于条形码、二维码、RFID、工业场景下人员、设备、物料、工艺、环境、测量等身份标识数据，已接入国家工业互联网标识解析体系的企业，标识数据应遵循国家网络地址及国家顶级/二级节点标识解析规范，未接入企业应按照附录A的规定进行标识。

## 7 数据规格

数据规格按照表1定义。

表1 数据规格

| 序号 | 数据变量 | 变量说明       | 常用单位             | 精度          | 长度           | 样例                     | 取值范围                      |
|----|------|------------|------------------|-------------|--------------|------------------------|---------------------------|
| 1  | 温度   | 摄氏温标       | ℃                | 0.01        | XXXX.XX      | -000.01℃               | 取值范围可根据所属行业工艺及生产工艺进行自定义设置 |
| 2  | 压力   | 固定受力面积压强表示 | Pa、MPa、KPa       | 0.01        | XXX.XX       | 000.01Pa               |                           |
| 3  | 湿度   | 相对湿度       | %                | /           | XX           | 10%                    |                           |
| 4  | 振动   | 振动         | HZ               | 0.01        | XXXX         | 1000HZ                 |                           |
| 5  | 扭力   | 牛顿         | N                | 0.01        | XXXX.XX      | 1000.01N               |                           |
| 6  | 速度   | 速度         | m/s              | 0.01        | XXXX.XX      | 1000.00m/s             |                           |
| 7  | 加速度  | 加速度        | m/s <sup>2</sup> | 0.01        | XXX.XX       | 100.01m/s <sup>2</sup> |                           |
| 8  | 角度   | 角度         | °、′              | 000°<br>00′ | XXX° XX′     | 180° 59′               |                           |
| 9  | 角速度  | ω          | rad/s            | 0.01        | XXX.XX       | 100.05rad/s            |                           |
| 10 | 位移   | 距离         | Cm、m             | 0.01        | XXXX.XX      | 1000.01cm              |                           |
| 11 | 电流   | 安培         | A、mA             | 0.01        | XXX.XX       | 100.05A                |                           |
| 12 | 电压   | 伏特         | V、KV             | 0.01        | XXX.XX       | 220.25V                |                           |
| 13 | 电阻   | 欧姆         | Ω、KΩ             | 0.01        | XXX.XX       | 100.01Ω                |                           |
| 14 | 功率   | 瓦特         | W、KW、MW          | 0.01        | XXX.XX       | 650.07W                |                           |
| 15 | 酸碱度  | PH值        | /                | /           | XX           | 07                     |                           |
| 16 | 时间   | 24小时制      | h、m、s、ms         | /           | HH:MM:SS:FFF | 15:27:30:112           |                           |
| 17 | 日期   | 年月日        | Y、M、D            | /           | YYYY/MM/DD   | 2020/12/27             |                           |
| 18 | 时长   | 分钟，秒毫秒     | m、s、ms           | 1           | XXX          | 1min/30s/256ms         |                           |

注1：表中“X”代表十进制位，“H”代表小时，“M”代表分钟，“S”代表秒，“FFF”代表毫秒，“YYYY”代表年份，“MM”代表月数字，“DD”代表自然日。  
注2：各数据变量取值范围可根据行业工艺自定义。  
注3：其他数据变量（如：电容、面积等）根据需要企业自行定义。

## 8 数据管理

### 8.1 数据质量

数据全生命周期的质量管理应符合以下要求：

- 在作业数据层，要保证数据的全面性、规范性、正确性和唯一性。相关数据应当完整、全面地正确描述目标对象，并具备自查校验机制，确保数据无缺维缺项，无重复冗余，相关数据语义正确，数据标准在采集、传输、和处理过程符合格式规范要求；
- 在工艺数据层，要保证数据的准确性、一致性和及时性。相关工艺数据必须准确、及时地记录，保证数据能够准确的描述对象的状态，同一指标在不同地方的结果数据应保持一致，保证同一个对象的数据在不同系统应用中具有一致性；
- 在边缘数据层，要保证数据的准确性、及时性和安全性。相关边缘层数据必须准确、及时地通过 PLC 或 DCS 等安全地进行数据传输和转换，保证数据中心可获取到实时准确的数据，对设备进行有效的控制和数据分析。

数据其它质量特性宜参照GB/T 25000.12-2017的定义选取。

数据质量特性的测量应按照GB/T 25000.24-2017的方法进行。

## 8.2 数据安全

### 8.2.1 数据分类分级管理

从数据分类维度与分级维度，一般企业可以依照图3来进行分类分级，涉及离散制造业IoT应用数据也可按照数据资产的重要程度、受侵害后潜在影响程度、需抵御的信息安全威胁企业程度三个定级要素依据图3分类分级划分数据安全，数据安全分类分级还可参照GB/T 36324-2018的第5章要求进行。

针对OT侧数据安全分类应围绕作业数据、工艺数据、设备数据、标识数据四类数据进行，重点针对不同类别的工业数据特征和安全防护需求，根据企业的制度明确不同类别的工业数据安全防护要求，保障数据的合规性、保密性、完整性、正确性、可用性和可追溯性。

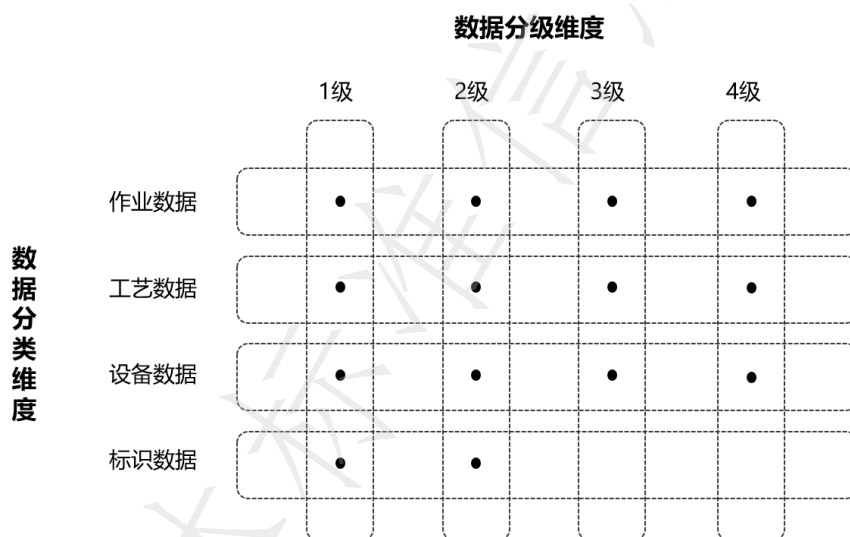


图3 数据分类分级示意图

### 8.2.2 数据安全治理

#### 8.2.2.1 技术要求

数据全生命周期的安全管理，要围绕数据采集、传输、存储、处理、交换、销毁等环节出发，对涉及数据安全的关键技术和应用进行规范管控。管理要求如下：

- a) 可信及可靠连接：设备层、IoT平台及数据消费层之间应建立可信及稳定的通讯模式，应通过数字证书和电子签名等认证方式保证网络接入的有效性及合法性，通过双因子认证等方式保证登录安全连接的可靠性；
- b) 数据及通道加密：数据在传输中需要进行加密传输，应使用合规的加密算法对数据进行加密，在通讯协议层，特别是数据传输信道增加对称与非对称加密机制，用以保障所传输信息和数据的保密性、可认性及可靠性；

- c) 完善工业系统与应用平台的管理机制，超级管理员必须登入堡垒机进行管理操作；
- d) 上网行为审计：完善工业系统或应用平台 log 日志，应有动态感知监控应用平台，及时发现数据安全事件，并于纠正；同时定期开展用户行为数据分析和审计工作，发现相关异常上网行为并得到纠正，不断完善数据安全管理系统；
- e) 网络防御：在网络基础设施关键节点应配置网络安全专用设备及网管系统，配置上网策略，监控网络安全态势，抵御外来和内部风险，预防工业控制系统潜在的数据安全风险。

### 8.2.2.2 管理要求

企业应围绕业务活动及数据流转建立健全安全策略和管理体系、制度、安全管理机构和人员、安全建设管理、安全运维管理等相关内容。

- a) 建立完整的离散制造业 IoT 数据安全管理体系以及相关的管理制度；
- b) 依据数据安全管理体系要求，制度完整的安全策略，企业应当构建企业数据服务目录，目录建设应面向业务事项进行数据资产的分类规划，有利于数据认责和共享交换，为数据治理奠定基础。根据国家及企业相关规定，对列入目录的数据进行重点保护。
- c) 安全管理机构和人员：企业应按实际情况建立安全管理角色或组织，如数据责任人、系统管理员、安全督察人员等；
- d) 安全建设管理：系统建设初期需规划数据对外开放策略，对源地址、目的地址、源端口、目的端口和协议等进行隐含与限制，必须使用域名来解析得到，以控制数据包的流转。
- e) 安全运维管理：保障信息系统的持续正常运行和安全可控，并确保后生命周期的数据安全。

### 8.2.3 数据信息备份与恢复

应加强工控系统数据的保护，要求如下：

- a) 建立关键工控业务数据清单（如生产工艺、生产计划、组态文件、调度管理等数据）；
- b) 备份方式：企业应按照自身需求开展全应用系统或部分数据备份，以及备份周期与版本；
- c) 备份策略：企业应制定相关备份策略；
- d) 备份实施计划：建立合理的备份实施计划，按照计划有效开展工控系统备份工作；
- e) 备份完需对备份的数据进行有效性验证；
- f) 备份恢复与演练，必须定期完成桌面备份恢复与实战恢复演练，及时发现问题，不断优化。

## 9 数据操作

### 9.1 数据源

#### 9.1.1 数据源分类

数据产生的源头分为OT侧数据及IT侧数据两大分类，OT侧中的典型应用场景数据源宜参考附录B进行分类。

#### 9.1.2 OT 侧数据源

OT侧数据源主要来自工业现场，如设备、物料等信息，常见的数据源有以下几类：

- a) 智能传感器数据源，具有智能网联模块，并在数据格式上保持可约束性定义的仪器仪表；
- b) 高端装备数据源，具备感知、分析、推理、决策和控制能力的装备；
- c) 控制器数据源，工业控制设备如控制板卡，PLC 控制器，DCS 控制器等其它控制器设备；
- d) 控制系统数据源，具备独立工控系统的数据源，独立工控系统包括加工中心、标准/非标测试系统、标准/非标实验系统、检测系统、力矩系统等；
- e) 其它类工业数据源。

#### 9.1.3 IT 侧数据源

IT侧数据源主要来自于企业上层应用管理软件，如生产、物流、人力等系统，本文件不做约束。常见IT侧数据源有以下几类：

- a) 生产系统中系统主数据、生产过程数据、计划数据、工单数据、报工数据等；
- b) 物流系统中物流主数据、物料进出存数据、物料报表数据等；
- c) 人力资源系统中权限数据、组织数据等；
- d) 其它业务系统。

## 9.2 数据仓库

数据仓库对数据源数据进行批量或实时处理，完成数据异构转换和存储。数据仓库能基于数据源进行事实数据和维度数据汇总，形成面向主题的、集成的、不易失的、时变的数据集合，用于主题模型数据组织及业务决策服务。

## 9.3 主题数据

在数据仓库数据集合的基础上以维度和事务性关联形成主题数据，其主题应用模型需用户依据业务需求自行建设。主题数据能将多个系统来源的数据按照主题组织在一起，通过一次查询就能满足数据使用需求。

## 10 数据类型

根据元数据定义，宜分为以下数据定义类型：

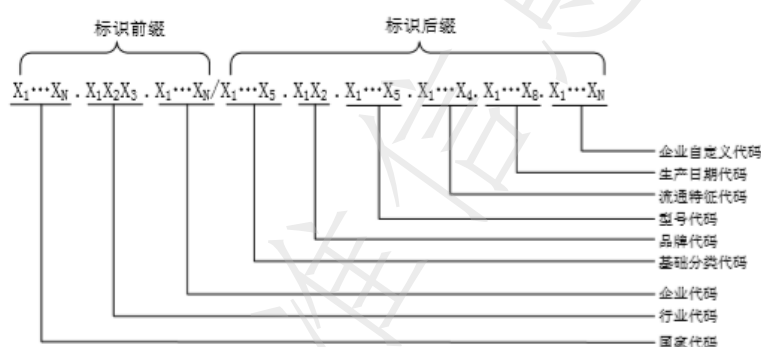
- a) 整型 (int, long)：常用于表示生产工艺及设备运行数据；
- b) 浮点 (float)：常用于表示生产工艺及设备运行数据；
- c) 布尔 (bool)：常用于表示开关量信号，状态指示等；
- d) 字符串 (string)：常用于表示报警，数据标签等标识；
- e) 字符型 (char)：可容纳单个字符的数据类型；
- f) 日期型 (date)：常用于时间记录，单字符可以是数字也可以是字母；
- g) 日期时间类型 (datetime)：日期格式；
- h) 时间戳类型 (timestamp)：时间戳采用日期+时间，具体到秒；
- i) 数组 ([ ]): 同类数据元素的集合，数组中所有元素应是合法且相同的数据类型，可以是 string、integer 类型等。

## 附录 A (资料性) 标识编码细则

### A.1 离散制造业工业要素标识

#### A.1.1 编码结构

工业互联网标识编码由标识前缀和标识后缀两部分组成，前缀与后缀之间以UTF-8 字符“/”分隔，其中标识前缀由国家代码、行业代码、企业代码组成，用于唯一标识企业主体；标识后缀由基础分类代码、品牌代码、型号代码、流通特征代码、生产日期代码和企业自定义代码组成，用于唯一识别标识对象。编码结构按图A.1构造。



图A.1 编码结构

#### A.1.2 标识前缀

标识前缀说明见表A.1。

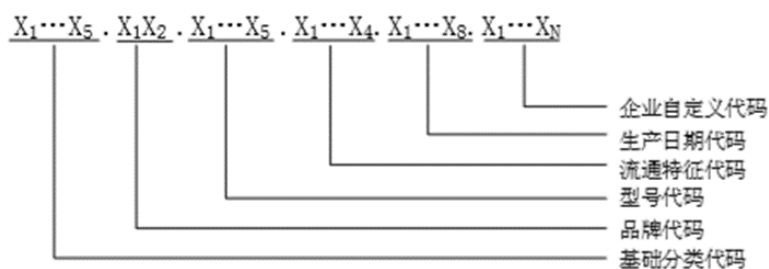
表A.1 标识前缀

| 代码段  | 长度（字符）      | 数据类型 | 说明                    |
|------|-------------|------|-----------------------|
| 国家代码 | --          | --   | 需遵从标识体系和标识注册管理机构相关要求。 |
| 行业代码 | 3 位         | 字符型  | 唯一标识制造业门类。            |
| 企业代码 | $\leq 20$ 位 | 字符型  | 唯一标识工业互联网运营单元。        |

#### A.1.3 标识后缀

标识后缀按图A.2构造。

后缀组成：基础分类+品牌+型号+流通特征+生产日期+企业自定义（见图A.2）。



图A.2 标识后缀

标识后缀各代码段说明见表A. 2。

表A. 2 标识后缀

| 代码段     | 长度（字符） | 范围          | 数据类型   | 说明              |
|---------|--------|-------------|--------|-----------------|
| 基础分类代码  | 5 位    | 10111~99999 | 十进制数字型 | 产品类别的标识         |
| 品牌代码    | 2 位    | 11~99       | 十进制数字型 | 对产品品牌的标识        |
| 型号代码    | 5 位    | 10001~99999 | 十进制数字型 | 对产品型号的标识        |
| 流通特征代码  | 4 位    | 1001~9999   | 十进制数字型 | 对产品颜色和其他销售特征的标识 |
| 生产日期代码  | 8 位    | --          | 十进制数字型 | 对产品生产日期的标识      |
| 企业自定义代码 | ≤10 位  | 数字、大写字母     | 字符型    | 对产品个性化特征的标识     |

## A. 2 离散制造业部分行业标识

家用电器、线缆、船舶、汽车零部件工业要素的标识编码宜参考以下材料：

- a) AII/004-2020 工业互联网标识解析 船舶 标识编码规范；
- b) AII/005-2020 工业互联网标识解析 汽车零部件 标识编码规范；
- c) AII/006-2020 工业互联网标识解析 家用电器 标识编码规范；
- d) AII/007-2020 工业互联网标识解析 线缆 标识编码规范。

附 录 B  
(资料性)  
典型应用场景数据源

### B.1 冲压工艺

冲压工艺数据源见表B.1。

表B.1 冲压工艺数据源（第1页/共2页）

| 冲压工艺下典型场景数据 |     |                                 |       |      |  |                   |
|-------------|-----|---------------------------------|-------|------|--|-------------------|
| 工艺段         | 场景  | 设备                              | 输入/输出 | 数据分类 | 数据   | 备注                |
| 冲压          | 冲压线 | 上料小车<br>开卷机<br>料头剪<br>料平机<br>压机 | 输入    | 作业数据 | 工单号<br>线体编号<br>模具编号<br>冲压件件<br>料卷牌号<br>料宽度<br>料厚度等 | 上层系统输入至线体设备的相关信息  |
|             |     |                                 |       | 工艺数据 | 程序号<br>冲序<br>压力<br>速度等                             | 关于产品加工过程的工艺参数要求下发 |
|             |     |                                 |       | 设备数据 | 开机使能<br>停机使能等                                      | 用于设备启动停止的必要条件     |
|             |     |                                 |       | 标识数据 | /  | 涉及标识              |
|             |     | 伸缩皮带                            | 输出    | 作业数据 | 工单号<br>线体编号<br>模具编号<br>冲压件件等                       | 采集实际在制品信息         |
|             |     |                                 |       | 工艺数据 | 程序号<br>步距<br>压力<br>节拍<br>速度等                       | 加工过程实际工艺信息        |

表B.1 冲压工艺数据源（第 2 页/共 2 页）

| 冲压工艺下典型场景数据 |     |   |       |      |   |               |
|-------------|-----|---|-------|------|---|---------------|
| 工艺段         | 场景  | 设备                                      | 输入/输出 | 数据分类 | 数据  | 备注            |
| 冲压          | 冲压线 | 上料小车<br>开卷机<br>料头剪<br>料平机<br>压机<br>伸缩皮带 | 输出    | 设备数据 | 开机<br>停机<br>运行<br>自动<br>手动<br>故障<br>停止<br>维护<br>区域安全报警<br>设备本体报警<br>设备本体运行温度<br>模具温度<br>工作台到位信息<br>实时电流<br>实时电压<br>油温<br>润滑点数<br>夹紧器到位信息等 | 加工过程中需采集的设备数据 |
|             |     |   |       | 标识数据 | 设备标识编码<br>模具标识编码<br>物料标识编码<br>料框/架标识编码等   | 涉及标识          |

## B.2 焊接工艺

焊接工艺数据源见表B.2。

表B.2 焊接工艺数据源（第1页/共2页）

| 焊接工艺下典型场景数据 |      |                      |       |      |  |                    |
|-------------|------|----------------------|-------|------|--|--------------------|
| 工艺段         | 场景   | 设备                   | 输入/输出 | 数据分类 | 数据   | 备注                 |
| 焊装          | 地板合装 | 焊接机器人<br>焊接机<br>机运产线 | 输入    | 作业数据 | 工单号<br>VIN号<br>车型<br>特殊标记<br>线体编号<br>燃油/新能源<br>左/右舵<br>前后驱<br>物料号<br>过点请求等 | 提前下发，一般由随车RFID承载数据 |
|             |      |                      |       | 工艺数据 | 程序号<br>送丝速度等   | 对接至设备工艺数据          |
|             |      |                      |       | 设备数据 | 开机使能<br>停机使能等  | 加工就绪必要条件           |
|             |      |                      |       | 标识数据 | 工作站标识编码<br>机器人标识编码<br>焊接机标识编码<br>焊丝物料标识编码<br>焊接物料标识编码等                     | 涉及标识               |
|             |      |                      | 输出    | 作业数据 | 工单号<br>VIN号<br>车型<br>特殊标记<br>线体编号<br>燃油/新能源<br>左/右舵<br>前后驱<br>物料号等         | 采集实际到位车辆信息         |
|             |      |                      |       | 标识数据 | 工作站标识编码<br>机器人标识编码<br>焊接机标识编码<br>焊丝物料标识编码<br>焊接物料标识编码等                     | 涉及标识               |

表B.2 焊接工艺数据源（第2页/共2页）

| 焊接工艺下典型场景数据 |      |                      |       |      |   |               |
|-------------|------|----------------------|-------|------|---|---------------|
| 工艺段         | 场景   | 设备                   | 输入/输出 | 数据分类 | 数据  | 备注            |
| 焊装          | 地板合装 | 焊接机器人<br>焊接机<br>机运产线 | 输出    | 工艺数据 | 程序号<br>送丝速度<br>工具尖端速度实际值<br>XYZ 从法兰面坐标系看工具坐标系原点的 XYZ 坐标值<br>O 旋转角, 工具坐标系绕 Z 轴的旋转量<br>A 旋转角, 工具坐标系 (在上述旋转之后) 绕 Y 轴的旋转量<br>T 旋转角, 工具坐标系 (在上述旋转之后) 再绕 Z 轴的旋转量等   | 加工过程实际工艺信息    |
|             |      |                      |       | 设备数据 | 心跳状态<br>开机<br>停机<br>维修<br>手动<br>自动<br>维护<br>在/离线模式<br>紧急停止 (状态、时间点)<br>安全门打开 (状态、时间点)<br>安全光栅异常 (状态、时间点)<br>各工位循环时间<br>零件过点申报<br>与输送线交换信息<br>与后端线交换信息<br>零件质量状态<br>焊接电流<br>焊接电压<br>焊接时间<br>焊接坐标 (X\Y\Z) 等 | 加工过程中需采集的设备数据 |

## B.3 喷涂工艺

喷涂工艺数据源见表B.3。

表B.3 喷涂工艺数据源（第1页/共3页）

| 喷涂工艺下典型场景数据 |       |                      |       |      |  |                      |
|-------------|-------|----------------------|-------|------|--|----------------------|
| 工艺段         | 场景    | 设备                   | 输入/输出 | 数据分类 | 数据   | 备注                   |
| 喷涂          | 机器人喷涂 | 喷涂机器人<br>工作站<br>机运产线 | 输入    | 作业数据 | VIN<br>白车身代码<br>天窗类型<br>车身颜色<br>车顶颜色<br>车辆用途<br>PN018 整车物料号<br>预留号<br>公用位等 | 提前下发，一般由随车 RFID 承载数据 |
|             |       |                      |       | 工艺数据 | 程序号<br>车型<br>车身颜色<br>车顶颜色等   | 对接至设备工艺数据            |
|             |       |                      |       | 设备数据 | 进位使能<br>到位信号等  | 加工就绪必要条件             |
|             |       |                      |       | 标识数据 | /  | 涉及标识                 |
|             |       |                      | 输出    | 作业数据 | VIN<br>白车身代码<br>天窗类型<br>车身颜色<br>车顶颜色<br>车辆用途<br>PN018 整车物料号<br>预留号<br>公用位等 | 采集实际到位车辆信息           |

表B.3 喷涂工艺数据源（第2页/共3页）

| 喷涂工艺下典型场景数据 |       |                  |       |      |   |                    |
|-------------|-------|------------------|-------|------|---|--------------------|
| 工艺段         | 场景    | 设备               | 输入/输出 | 数据分类 | 数据  | 备注                 |
| 喷涂          | 机器人喷涂 | 喷涂机器人工作站<br>机运产线 | 输出    | 工艺数据 | 喷漆室空气粒子含量<br>油漆温度<br>喷漆室温度<br>喷漆室湿度<br>油漆压力<br>溶剂压力<br>压缩空气压力<br>压缩空气洁净度<br>风速<br>旋杯转速<br>喷涂电压<br>喷涂轨迹<br>调漆间温度控制<br>调漆间湿度控制<br>风向等 | 加工过程实际工艺信息         |
|             |       |                  |       | 设备数据 | 设备本体告警<br>工艺报警<br>安全报警等   | 加工就绪必要条件           |
|             |       |                  |       | 标识数据 | 车身标识编码<br>机器人标识编码<br>油漆物料编码标识等  | 涉及标识               |
| 涂装          | 烘干    | 烘干炉              | 输入    | 作业数据 | VIN<br>白车身代码<br>天窗类型<br>车身颜色<br>车顶颜色<br>车辆用途<br>PN018 整车物料号<br>预留号<br>公用位等  | 提前下发，一般由随车RFID承载数据 |
|             |       |                  |       | 工艺数据 | 车型<br>颜色<br>烘干温度<br>烘干时间等   | 对接至设备工艺数据          |

表B.3 喷涂工艺数据源（第3页/共3页）

| 喷涂工艺下典型场景数据 |    |     |       |      |  |            |
|-------------|----|-----|-------|------|--|------------|
| 工艺段         | 场景 | 设备  | 输入/输出 | 数据分类 | 数据   | 备注         |
| 涂装          | 烘干 | 烘干炉 | 输入    | 设备数据 | 进车使能等  | 加工就绪必要条件   |
|             |    |     |       | 标识数据 | 车身编码标识   | 涉及标识       |
|             |    |     | 输出    | 作业数据 | VIN<br>白车身代码<br>天窗类型<br>车身颜色<br>车顶颜色<br>车辆用途<br>PN018 整车物料号<br>预留号<br>公用位等 | 采集实际到位车辆信息 |
|             |    |     |       | 工艺数据 | 车型<br>颜色<br>烘烤温度<br>烘干室室空气粒子含量<br>烘烤条件<br>车身温度<br>烘干时间等                    | 加工过程实际工艺信息 |
|             |    |     |       | 设备数据 | 设备本体告警<br>温度报警<br>湿度报警<br>超时报警等  | 加工就绪必要条件   |
|             |    |     |       | 标识数据 | 车身标识编码等  | 涉及标识       |

## B.4 装配工艺

装配工艺数据源见表B.4。

表B.4 装配工艺数据源（第1页/共4页）

| 装配工艺下典型场景数据 |    |              |       |      |  |                                 |
|-------------|----|--------------|-------|------|--|---------------------------------|
| 工艺段         | 场景 | 设备           | 输入/输出 | 数据分类 | 数据   | 备注                              |
| 总装          | 拧紧 | 拧紧设备<br>机运产线 | 输入    | 作业数据 | 工单号<br>VIN号<br>车型<br>特殊标记<br>线体编号<br>燃油/新能源<br>左/右舵<br>前后驱<br>物料号<br>过点请求等                   | 提前下发，<br>一般由随车<br>RFID 承载数<br>据 |
|             |    |              |       | 工艺数据 | 车辆 ID<br>VIN<br>车型等  | 对接至设备<br>工艺数据                   |
|             |    |              |       | 设备数据 | 心跳状态<br>到位信息<br>在/离线模式<br>紧急停止（状态、时间点）<br>使能信号（枪解锁）<br>停线型号<br>车辆实时定位<br>机运线体运行状态<br>线体停线状态等 | 加工就绪必<br>要条件                    |
|             |    |              |       | 标识数据 | 拧紧设备标识编码<br>车身标识编码<br>标准件批次编码<br>人员标识编码等   | 涉及标识                            |
|             |    |              | 输出    | 作业数据 | 工单号<br>VIN号<br>车型<br>特殊标记<br>线体编号<br>燃油/新能源<br>左/右舵<br>前后驱<br>物料号<br>过点请求等                   | 采集实际到<br>位车辆信息                  |

表B.4 装配工艺数据源（第2页/共4页）

| 装配工艺下典型场景数据 |    |              |       |      |   |                    |
|-------------|----|--------------|-------|------|---|--------------------|
| 工艺段         | 场景 | 设备           | 输入/输出 | 数据分类 | 数据  | 备注                 |
| 总装          | 拧紧 | 拧紧设备<br>机运产线 | 输出    | 工艺数据 | Cycle_OK -- 单次合格信号<br>Step_No -- 单颗螺丝实际的步骤<br>Real_Header1 -- 拧紧控制器头部填充<br>Torque_Actual -- 扭矩实际值<br>Angle_Actual -- 角度实际值等 | 加工过程实际工艺信息         |
|             |    |              |       | 设备数据 | 心跳监测<br>到位信息<br>工作完成 (N/OK)<br>BY PASS<br>READY<br>正在工作等  | 加工过程中需采集的设备数据      |
|             |    |              |       | 标识数据 | 拧紧设备标识编码<br>车身标识编码<br>标准件批次编码<br>人员标识编码等  | 涉及标识               |
|             | 加注 | 加注设备         | 输入    | 作业数据 | 工单号<br>VIN号<br>车型<br>特殊标记<br>线体编号<br>燃油/新能源<br>左/右舵<br>前后驱<br>物料号<br>过点请求等  | 提前下发，一般由随车RFID承载数据 |

表B.4 装配工艺数据源（第3页/共4页）

| 装配工艺下典型场景数据 |    |      |       |      |   |            |
|-------------|----|------|-------|------|---|------------|
| 工艺段         | 场景 | 设备   | 输入/输出 | 数据分类 | 数据  | 备注         |
| 总装          | 加注 | 加注设备 | 输入    | 工艺数据 | 四合一及返修加注：<br>粗真空值、粗真空时间<br>高真空值、高真空时间<br>真空泄露测试值、测试时间<br>后真空值、后真空时间<br>真空压力平衡值、平衡时间<br>加注压力、加注时间<br>抽吸无通气值、时间<br>抽吸带通气值、时间<br>抽吸压力平衡值、时间<br>ABS 等待时间<br>加注量<br>正压检测：<br>正压测试压力<br>正压泄漏值<br>空气悬架加注及返修：<br>加注压力<br>加注量等 | 对接至设备工艺数据  |
|             |    |      |       | 设备数据 | 加注使能等   | 加工就绪必要条件   |
|             |    |      |       | 标识数据 | 加注设备标识编码<br>车身标识编码<br>加注液批次编码<br>人员标识编码等  | 涉及标识       |
|             |    |      | 输出    | 作业数据 | 车辆识别号<br>车型<br>加注量  | 采集实际到位车辆信息 |

表B.4 装配工艺数据源（第4页/共4页）

| 装配工艺下典型场景数据 |    |      |       |      |  |               |
|-------------|----|------|-------|------|--|---------------|
| 工艺段         | 场景 | 设备   | 输入/输出 | 数据分类 | 数据   | 备注            |
| 总装          | 加注 | 加注设备 | 输出    | 工艺数据 | 四合一及返修加注：<br>粗真空值、粗真空时间<br>高真空值、高真空时间<br>真空泄露测试值、测试时间<br>后真空值、后真空时间<br>真空压力平衡值、平衡时间<br>加注压力、加注时间<br>抽吸无通气值、时间<br>抽吸带通气值、时间<br>抽吸压力平衡值、时间<br>ABS 等待时间<br>加注量<br>正压检测：<br>正压测试压力<br>正压泄漏值<br>空气悬架加注及返修：<br>加注压力、加注量等 | 加工过程实际工艺信息    |
|             |    |      |       | 设备数据 | 设备本体告警<br>工艺报警等  | 加工过程中需采集的设备数据 |
|             |    |      |       | 标识数据 | 加注设备标识编码<br>车身标识编码<br>加注液批次编码<br>人员标识编码等   | 涉及标识          |

## B.5 机加工工艺

机加工工艺数据源见表B.5。

表B.5 机架工艺数据源

| 机加工工艺下典型场景数据 |          |                       |       |      |  |                      |
|--------------|----------|-----------------------|-------|------|--|----------------------|
| 工艺段          | 场景       | 设备                    | 输入/输出 | 数据分类 | 数据   | 备注                   |
| 机加工          | CNC 加工中心 | 车削机床<br>上下料机器人<br>输送线 | 输入    | 作业数据 | 工单信息<br>刀具信息<br>产量数据等  | 提前下发，一般由随车 RFID 承载数据 |
|              |          |                       |       | 工艺数据 | 程序编号<br>产品尺寸参数等  | 对接至设备工艺数据            |
|              |          |                       |       | 设备数据 | 开机使能等  | 加工就绪必要条件             |
|              |          |                       |       | 标识数据 | /  | 涉及标识                 |
|              |          |                       | 输出    | 作业数据 | 工单数据<br>刀具信息<br>产量数据等  | 采集实际到位车辆信息           |
|              |          |                       |       | 工艺数据 | 节拍等  | 加工过程实际工艺信息           |
|              |          |                       |       | 设备数据 | 产量计数<br>主轴温度<br>主轴电流<br>主轴电压<br>主轴振动<br>断刀、崩刃报警<br>机床本体报警<br>工艺参数报警等 | 加工过程中需采集的设备数据        |
|              |          |                       |       | 标识数据 | 物料编码信息<br>机床编码信息<br>机器人编码信息<br>图纸编码信息<br>人员/班组编码信息等                  | 涉及标识                 |

## B.6 注塑工艺

注塑工艺数据源见表B.6。

表B.6 注塑工艺数据源

| 注塑工艺下典型场景数据 |    |     |       |      |   |                      |
|-------------|----|-----|-------|------|---|----------------------|
| 工艺段         | 场景 | 设备  | 输入/输出 | 数据分类 | 数据  | 备注                   |
| 注塑          | 注塑 | 注塑机 | 输入    | 作业数据 | 工单信息<br>磨具信息<br>产量数据等   | 提前下发，一般由随车 RFID 承载数据 |
|             |    |     |       | 工艺数据 | 程序编号等   | 对接至设备工艺数据            |
|             |    |     |       | 设备数据 | 开机使能等   | 加工就绪必要条件             |
|             |    |     |       | 标识数据 | /   | 涉及标识                 |
|             |    |     | 输出    | 作业数据 | 工单信息<br>磨具信息<br>产量数据等   | 采集实际到位车辆信息           |
|             |    |     |       | 工艺数据 | 注射量<br>一次推进压力<br>二次推进压力<br>合模力<br>推进行程<br>顶出行程<br>顶出压力<br>注塑温度<br>料仓温度等 | 加工过程实际工艺信息           |
|             |    |     |       | 设备数据 | 开机<br>停机<br>维护<br>工艺报警<br>本体报警等   | 加工过程中需采集的设备数据        |
|             |    |     |       | 标识数据 | 注塑机标识编码<br>原材料标识编码<br>人员/班组标识编码<br>产品/料架/料况标识编码等                        | 涉及标识                 |

### 参 考 文 献

- [1] GB/T 25000.12-2017 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价 (SQuaRE) 第12部分: 数据质量模型;
  - [2] AII/004-2020 工业互联网标识解析 船舶 标识编码规范;
  - [3] AII/005-2020 工业互联网标识解析 汽车零部件 标识编码规范;
  - [4] AII/006-2020 工业互联网标识解析 家用电器 标识编码规范;
  - [5] AII/007-2020 工业互联网标识解析 线缆 标识编码规范;
  - [6] GB/T 38619-2020 工业物联网 数据采集结构化描述规范;
  - [7] GB/T 40684-2021 物联网 信息共享和交换平台通用要求。
-