



中华人民共和国国家标准

GB/T 47936—2026

液态产品包装生产线 单元通信接口通用技术要求

Liquid product packaging line—General technical requirements for unit
communication interface

2026-07-30 发布

2027-02-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

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 3

5 生产线互联层次架构 4

6 通信接口技术要求 4

 6.1 基本要求 4

 6.2 通信网络 4

 6.3 硬件端口 9

 6.4 安全要求 10

附录 A（资料性） 典型 PET 瓶包装饮用水包装生产线应用示例 11

 A.1 互联层次架构 11

 A.2 IP 地址分配 11

 A.3 数据字典 12

参考文献 25

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。

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。

本文件由全国包装机械标准化技术委员会(SAC/TC 436)提出并归口。

本文件起草单位：广州达意隆包装机械股份有限公司、南京保立隆包装机械有限公司、江苏汤姆智能装备有限公司、合肥中辰轻工机械有限公司、广州珏玛珈智能设备股份有限公司、广东省标准化研究院、山东碧海机械科技有限公司、江苏新美星包装机械股份有限公司、杭州中亚机械股份有限公司、苏州汇川技术有限公司、西门子(中国)有限公司、西得乐机械(北京)有限公司、克朗斯机械(太仓)有限公司、华联机械集团有限公司、江苏仅一联合智造有限公司、广州珂诚信息技术有限公司、康美包(苏州)有限公司、展一智能科技(苏州)有限公司、山东明佳科技有限公司、合肥通用机械研究院有限公司、厦门易今智能科技有限公司、浙江希望机械有限公司、青岛义龙装备制造股份有限公司、广东粤东机械实业有限公司、四川郎酒股份有限公司、浙江新德宝机械有限公司、佛山市瑞普华机械设备有限公司、宏胜饮料集团有限公司、达能(中国)食品饮料有限公司、常州汇拓科技有限公司、合肥友高物联网标识设备有限公司、福建科盛智能物流装备有限公司、河北永创通达机械设备有限公司、合肥通用机电产品检测院有限公司、浙江大学、楚天科技股份有限公司、廊坊百冠包装机械有限公司、上海旺旺食品集团有限公司、内蒙古蒙牛乳业(集团)股份有限公司、浙大宁波理工学院、江苏腾通包装科技有限公司、张家港市德力隆包装机械有限公司、山东安浦智能科技有限公司、中粮可口可乐供应链(天津)有限公司、江西润田实业股份有限公司、上海宋泰流体控制设备有限公司、杭州娃哈哈科技有限公司、安徽省质量和标准化研究院、厦门银鹭食品集团有限公司、华南理工大学。

本文件主要起草人：张颂明、邓浩广、黄东宁、汤建华、何胜、赵婧、姜德伟、张航天、陈小平、刘路、陈润洁、张科、李竞明、厉善红、张永激、史正、苏文聪、杨亚军、洪靖轩、邢昊、李明、张士斌、王加成、蒋琪、陈娟、刘友刚、刘斋、勾阳、刘学栋、曹小红、闻建中、蔡文昭、刘德成、李锐鑫、王磊、戴道金、肖广文、苗加乐、靳国兴、刘东红、胡家鑫、陈文正、曾国耀、孙文勇、阳文录、罗邦毅、简邦州、高安平、周建伟、李国华、丁小燕、杨情保、鄢斌全、许斌、周德丰、张文秋、厉彦霖、邵金荣、蔡杰、骆瑞静、纪蓉、刘志雄、陈玉龙、吕金玲、厉夫满、黄东、吉永林、刘阳、王迪凡、马其林、姚春荣、潘卢义、王鑫灏、陈淑芬、张扬辉、杨健、印刚、王伟、康振国、钱建华、刘玉平、洪亚杰、杨仕力、董亮亮、李岳云、潘俊俊、赵娜、王家业、张鹏飞、曾国艺、王亚飞、李翼鹏、李姝洁、高郁林、陈立、李先锋、徐玉书、唐伟强、石伟业、陈超、文章涛。

引 言

随着智能制造、数字化工厂、数字化车间的深入推进,传统包装机械制造开始向智能包装机械制造过渡,而智能制造的关键在于信息交互。为了实现液态产品包装生产线的智能化、数字化,制定液态产品包装生产线各单元通信接口的通用技术要求标准尤为重要。

液态产品包装生产线在信息交互过程中面临着诸多问题,主要表现为生产线各单元之间和上位系统之间存在无互联、有互联但无法建立通信连接、可建立连接但无法实现数据交互、能交互但交互速率慢等痛点。

造成以上问题的原因有:

- 生产线各单元不具备数字化条件;
- 各单元使用不同的控制系统,不同控制系统有不同的通信总线和通信协议,采用的通信总线有串口、现场总线、工业以太网等多种方式实现通信,采用的通信协议有 OPC UA、PROFINET、EtherNet/IP、EtherCAT、POWERLINK、Modbus TCP、SERCOS III 等,从而造成各单元之间和上位系统之间不能直接通信;
- IP 地址分配不合理,造成连不通或冲突;
- 数据字典元数据规则结构不统一或不开放,造成信息不能交互;
- 硬件端口不统一,造成连不通。

为解决这些问题,本文件规范了生产线各单元的互联层次架构、数字化功能、通信网络、信息流、通信协议、IP 地址、数据字典、硬件端口和安全等技术要求,以实现生产线各单元之间和上位系统之间互联互通,确保液态产品包装生产线设备间通信的实时性、安全性及跨厂商互操作性。

液态产品包装生产线 单元通信接口通用技术要求

1 范围

本文件规定了液态产品包装生产线各单元之间,以及各单元与上位系统之间通信接口的互联层次架构、数字化功能、通信网络、信息流、通信协议、IP 地址、数据字典、硬件端口和安全等技术要求。

本文件适用于液态产品包装生产线(以下简称“生产线”)各单元通信接口的设计、调试、改造等。

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 3100 国际单位制及其应用
GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP 代码)
GB/T 12357(所有部分) 通信用多模光纤
GB/T 15969.2—2024 可编程序控制器 第 2 部分:设备要求和测试
GB/T 15969.4—2007 可编程序控制器 第 4 部分:用户导则
GB/T 31242 设备互连用单模光纤特性
GB/T 33863.3 OPC 统一架构 第 3 部分:地址空间模型
GB/T 33863.5 OPC 统一架构 第 5 部分:信息模型
GB/T 37393—2019 数字化车间 通用技术要求
GB/T 44462.1—2024 工业互联网企业网络安全 第 1 部分:应用工业互联网的工业企业防护要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

液态产品包装生产线 **liquid product packaging line**

由若干台包装单元、检测单元、输送单元等组合连接,完成液态产品包装过程的机器的组合。

3.2

单元 **unit**

能独立完成特定的生产工序或工作任务的一台或一组设备。

3.3

包装单元 **packaging equipment unit**

能独立完成特定的包装过程的一台或一组设备。

3.4

检测单元 inspection equipment unit

在运行过程中检测包装质量的一台或一组设备。

3.5

输送单元 conveyor equipment unit

用于单元间物料存储、输送的一台或一组设备。

注：物料指包装材料及容器、半成品、成品。

3.6

上位系统 host system

位于生产线互联层次架构的控制层、监控层与管理层,通过通信接口,对生产线各单元进行数据采集、控制与处理的硬件和软件的集合。

注：包括 MES、WMS、LIMS、SCADA 等。

3.7

通信接口 communication interface

生产线各单元之间以及各单元与上位系统之间用于通信的物理接口和软件接口。

3.8

I/O 模块硬接线 hardwired I/O

生产线各单元控制器的 I/O 模块,通过物理导线直接连接,实现不同单元之间通信。

3.9

通信协议 communication protocol

生产线各单元之间以及各单元与上位系统之间进行数据传输和交换时所遵循的规定和约定。

注：它规定了数据传输的格式、传输速率和频率、数据完整性验证、错误纠正的机制和数据确认等细节,确保生产线各单元之间以及各单元与上位系统之间按照一定的规则进行通信。

3.10

数据 data

信息的可再解释的形式化表示,以适用于通信、解释或处理。

[来源:GB/T 5271.1—2000,01.01.02,有修改]

3.11

数据字典 data dictionary

生产线中各单元元数据的集合,以满足数据的信息记录、存储、管理和检索等功能。

3.12

元数据 metadata

定义和描述数据的组合。

3.13

数据元 data element; DE

由一组属性规定其定义、标识、表示和允许值的数据单元。

3.14

元数据规则结构 metadata rule structure

元数据的组成部分,包括内容结构和规则结构。

3.15

静态数据 static data

反映生产线各单元固有属性且相对不变的数据。

3.16

动态数据 dynamic data

反映生产线各单元运行中随时间可变的数据。

3.17

配置数据 configuration data

与生产线运行条件、环境以及生产线各单元数据采集与访问过程有关的参数。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CAT5:5 类双绞线缆(Category 5 Cable)

EtherCAT:一种基于以太网技术的工业通信协议(Ethernet Control Automation Technology)

EtherNet/IP:一种基于以太网技术的工业通信协议(Ethernet for Industrial Protocol)

I/O:输入和输出(Input and Output)

IP:互联网协议(Internet Protocol)

LC:LC 型光纤接头(Lucent Connector)

LIMS:实验室信息管理系统(Laboratory Information Management System)

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

MMF:多模光纤(Multi-Mode Fiber)

Modbus TCP:基于以太网 TCP/IP 的 Modbus 协议(Modbus Transmission Control Protocol)

M12:M12 连接器(M12 socket)

OPC UA:开放平台通信统一架构(Open Platform Communication Unified Architecture)

PET:聚对苯二甲酸乙二醇酯(Polyethylene terephthalate)

POWERLINK:一种基于以太网技术的工业通信协议(Ethernet POWERLINK)

PROFINET:一种基于以太网技术的工业通信协议(Process Field Network)

QoS:服务质量(Quality of Service)

RJ45:已注册接口 45(Registered Jack-45)

SC:一种方形光纤接头(Subscriber Connector)

SCADA:监控与数据采集(Supervisory Control And Data Acquisition)

SERCOS III:第三代串行实时通信协议(Serial Real Time Communication Specification III)

SMF:单模光纤(Single Mode Fiber)

ST:一种圆形光纤接头(Straight Tip)

VLAN:虚拟局域网(Virtual Local Area Network)

WIA-FA:用于工厂自动化的工业无线网络(Wireless Network for Industrial Automation-Factory Automation)

WIA-PA:用于过程自动化的工业无线网络(Wireless Network for Industrial Automation-Process Automation)

WLAN:无线局域网(Wireless Local Area Network)

WMS:仓储管理系统(Warehouse Management System)

4G:第四代移动通信技术(4th Generation Mobile Communication Technology)

5G:第五代移动通信技术(5th Generation Mobile Communication Technology)

5 生产线互联层次架构

生产线互联层次架构由生产线各单元和上位系统构成,生产线各单元包括:包装单元、检测单元和输送单元等,上位系统包括: MES、WMS、LIMS、SCADA 等系统。生产线互联层次架构如图 1 所示(应用示例见附录 A 的图 A.1)。

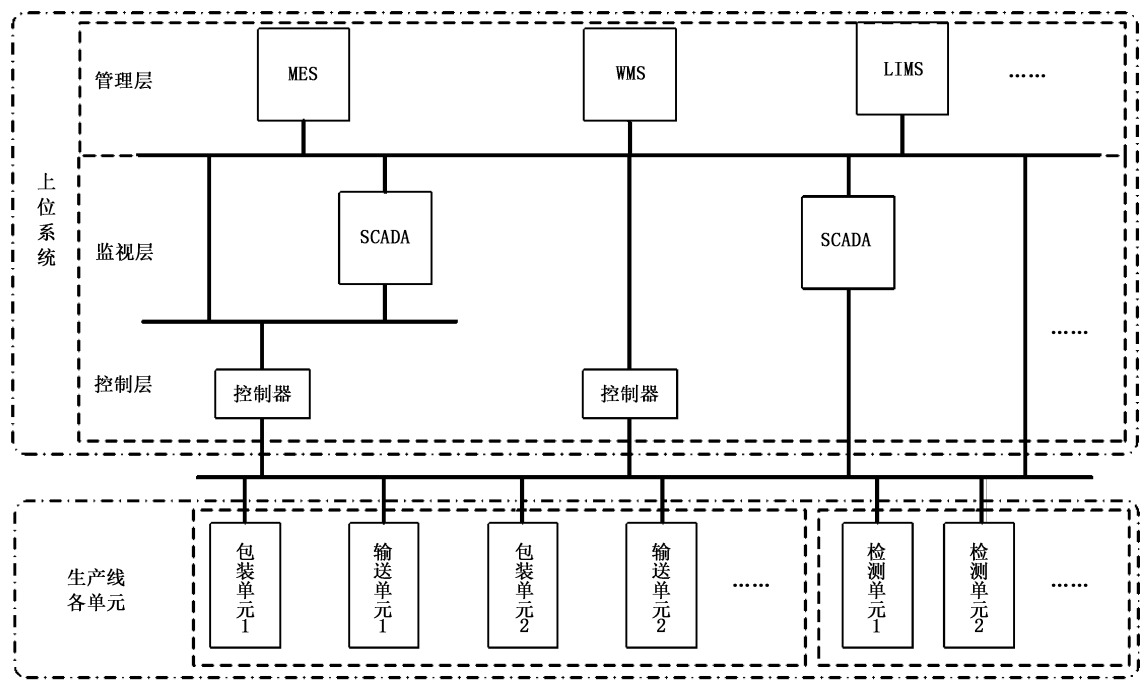


图 1 生产线互联层次架构示意图

6 通信接口技术要求

6.1 基本要求

- 6.1.1 生产线的各包装单元、检测单元和输送单元的数字化功能应符合 GB/T 37393—2019 中 7.1 的要求。可根据生产线特点规定生产线的数字化率。
- 6.1.2 生产线的各包装单元、检测单元和输送单元之间应具有数据信息交互的功能。
- 6.1.3 生产线的各包装单元、检测单元和输送单元应具有与上位系统实现数据信息交互的功能。

6.2 通信网络

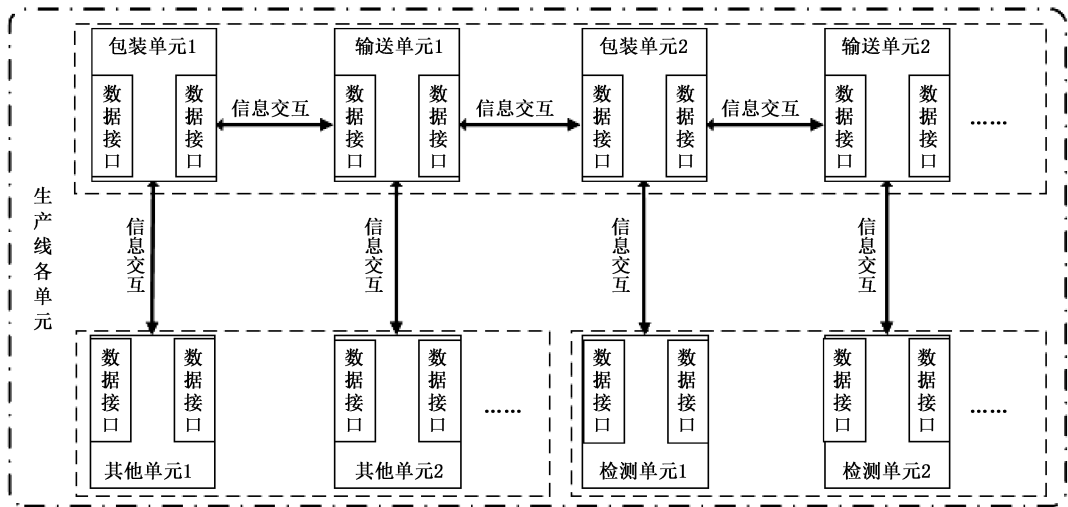
6.2.1 通信连接方式

- 6.2.1.1 生产线各包装单元、检测单元和输送单元之间宜采用工业以太网(有线/无线)或 I/O 模块硬接线等连接实现通信。
- 6.2.1.2 生产线各单元和上位系统之间应采用有线工业以太网连接实现通信。

6.2.2 通信信息流

- 6.2.2.1 各包装单元、检测单元和输送单元之间可能交互的信息流如图 2 中箭头所示,包括互锁信号、

设备状态、作业指导等。

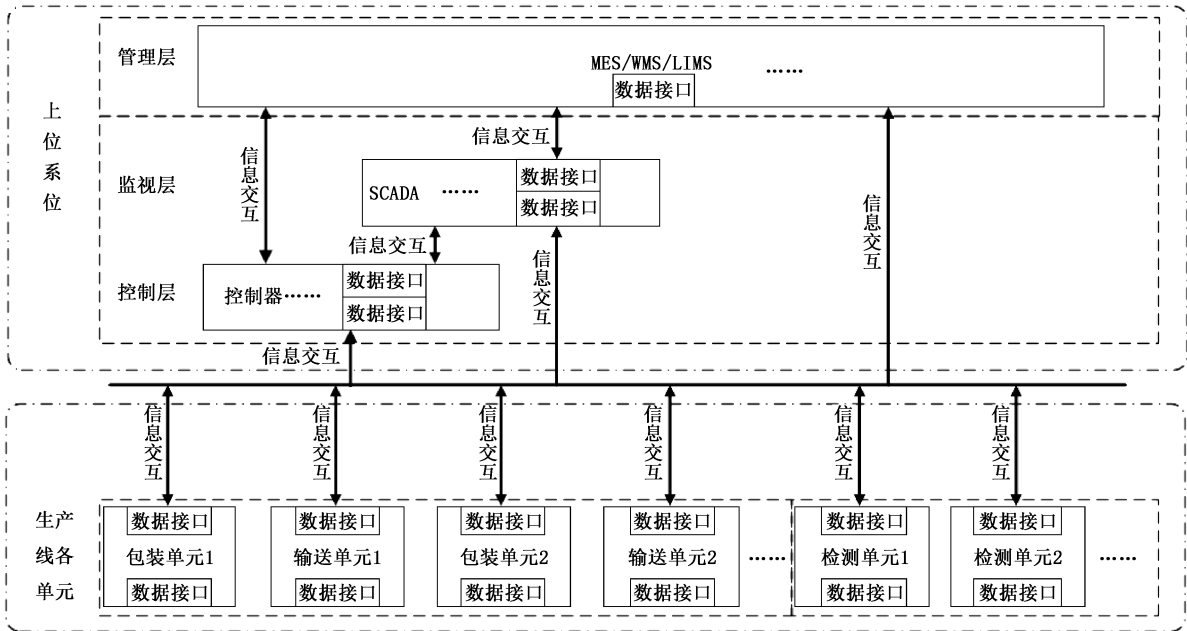


注：图中仅示意说明层次关系及可能的交互关系。

图 2 各单元之间可能交互的信息流示意图

6.2.2.2 生产线各单元和上位系统之间可能交互的信息流如图 3 中箭头所示,包括:

- a) 上位系统向生产线各单元发送订单信息、参数配置、配方数据、工艺数据等;
- b) 生产线各单元向上位系统发送与生产运行相关的数据信息,如设备信息、设备状态、生产实绩信息、质量信息、能耗信息、诊断信息和报警信息等。



注：图中仅示意说明层次关系及可能的交互关系。

图 3 各单元和上位系统之间可能交互的信息流示意图

6.2.3 通信协议和技术

6.2.3.1 各包装单元、检测单元和输送单元之间采用有线工业以太网实现通信时,可采用 OPC UA、PROFINET、EtherNet/IP、EtherCAT、POWERLINK、Modbus TCP、SERCOS III 等通信协议。

6.2.3.2 各包装单元、检测单元和输送单元之间采用无线工业以太网实现通信时,可采用工业无线(WIA-FA、WIA-PA)、WLAN、4G/5G等通信技术。

6.2.3.3 生产线各单元和上位系统的通信协议符合下列要求:

- a) 应采用 OPC UA 协议,协议规范与技术概述见 GB/T 38869—2020 的附录 A;
- b) 当某一单元采用的控制系统不支持 OPC UA 协议时,可采用协议转换网关或上位系统支持的其他通信协议。

6.2.4 IP 地址

6.2.4.1 生产线内连接至同一子网的所有单元应分配唯一的 IP 地址,避免地址冲突。(应用示例见 A.2)

6.2.4.2 生产线规划时预留 IP 地址数量不应少于总地址数量的 20%,以便后续生产线改造升级。

6.2.5 数据字典

6.2.5.1 元数据规则结构

元数据规则结构规定了元数据的属性构成及设定规则,应包括:

- a) 产线码:一组唯一的四位字符,用于查找生产线;
- b) 单元码:一组唯一的四位十六进制数,用于查找单元;
- c) 索引号:一组唯一的四位十六进制数,用于查找数据元;
- d) 属性名称:每一个数据元的名称;
- e) 英文名称:属性名称翻译后的英文名称;
- f) 数据类型:应符合 GB/T 33863.3 和 GB/T 33863.5 中数据类型定义;
- g) 数据单位:规定数据的单位,应符合 GB 3100 的规定;
- h) 读写属性:数据的访问属性,分为只读、只写、可读写;
- i) 约束条件:规定属性的必要性,分为必选、可选和不必选;
- j) 属性说明:对属性的描述;
- k) 语义值:描述属性的值所代表的含义;
- l) 数据来源:描述数据获取的来源。

规则结构可根据生产线各单元数据的应用需求进行组合,并支持在实际应用中进行扩展。

6.2.5.2 单元码和索引号编码规则

数据字典标识是设备元数据中数据元的唯一标识符,应由产线码、单元码和索引号组成。标识规则为:

0000,0x0000,0x0000,0x0000...0
产线码 单元码 索引号 数据

其中:

- a) 产线码:一组唯一的四位字符;
- b) 单元码:一组唯一的四位十六进制数;
- c) 索引号:一组唯一的四位十六进制数;
- d) 数据:反应设备实际运行情况的信息。

6.2.5.3 数据字典组成

6.2.5.3.1 元数据组成

生产线各单元的元数据应由静态数据元数据、动态数据元数据和配置数据元数据组成(应用示例见 A.3)。

6.2.5.3.2 静态数据元数据

静态数据元数据应规定生产线各单元固有属性且相对不变的数据,如设备编号、设备名称、设备型号、生产厂商、设备版本号、生产日期等。通用描述见表 1。

表 1 静态数据元数据通用描述

产线码	单元码	索引号	属性名称	英文名称	数据类型	数据单位	读写属性	约束条件	属性说明	语义值	数据来源
—	—	—	设备编号	Equipment Number	String	—	—	—	设备的编号	—	—
—	—	—	设备名称	Equipment Name	String	—	—	—	设备的名称	—	—
—	—	—	设备型号	Equipment Model	String	—	—	—	设备型号信息	—	—
—	—	—	生产厂商	Manufacturer	String	—	—	—	注册登记的生产厂商名称	—	—
—	—	—	设备版本号	Equipment Version	String	—	—	—	设备系统版本号	—	—
—	—	—	生产日期	Date of Manufacture	Date	—	—	—	设备的生产时间	—	—
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
注：“—”表示未包含。											

6.2.5.3.3 动态数据元数据

动态数据元数据满足下列要求。

- a) 生产线各单元之间的动态数据元数据应规定生产线各单元运行中随时间可变的数据,如互锁信号、运行状态等。通用描述见表 2。

表 2 生产线各单元之间动态数据元数据通用描述

产线码	单元码	索引号	属性名称	英文名称	数据类型	数据单位	读写属性	约束条件	属性说明	语义值	数据来源
—	—	—	运行状态	Operation Status	Bool	—	只读	可选	—	True=设备运行中, False=设备未运行	—
—	—	—	缺瓶/箱	Less Bottle/Case	Bool	—	只读	可选	—	True=缺瓶/箱, False=未缺瓶/箱	—
—	—	—	堵瓶/箱	Blocked Bottle/Case	Bool	—	只读	可选	—	True=堵瓶/箱, False=未堵瓶/箱	—
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
注 1：“—”表示未包含。											
注 2：生产线各设备具有多样性和差异性,当数据字典未规定某些设备数据的元数据时,按照元数据规则结构对数据字典的元数据进行增减。											

- b) 生产线各单元和上位系统之间的动态数据元数据应规定生产线各单元运行中随时间可变的数据,如状态、产量、次品、效率、运行速度、模式、报警、警告、温度、压力、耗材、能耗等。通用描述见表 3。

表 3 生产线各单元和上位系统之间动态数据元数据通用描述

产线码	单元码	索引号	属性名称	英文名称	数据类型	数据单位	读写属性	约束条件	属性说明	语义值	数据来源
—	—	—	状态	State	Dint	—	只读	必选	—	X ^a	—
—	—	—	产量	Processed Count	Dint	—	只读	—	—	—	—
—	—	—	次品	Defective Count	Dint	—	只读	—	—	—	—
—	—	—	效率	Efficiency	Real	%	只读	—	—	—	—
—	—	—	运行速度	CurMachSpeed	Real	—	只读	—	—	—	—
—	—	—	模式	Mode	Dint	—	只读	必选	—	Y ^b	—
—	—	—	报警	Alarm	数值型	—	只读	—	—	—	—
—	—	—	警告	Warning	数值型	—	只读	—	—	—	—
—	—	—	温度	Temperature	Real	℃	只读	—	—	—	—
—	—	—	压力	Pressure	Real	Pa	只读	—	—	—	—
—	—	—	耗材	Consumables	Real	—	只读	—	—	—	—
—	—	—	能耗	Energy Consumption	Real	—	只读	—	—	—	—
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
注 1: “—”表示未包含。 注 2: 生产线各设备具有多样性和差异性,当数据字典未规定某些设备数据的元数据时,按照元数据规则结构对数据字典的元数据进行增减。 注 3: 数值型包含但不限于 Bool、Int、Dint、Real、数组等。											
^a 状态语义值 X 为 1~17 中的值: 1: Clearing, 2: Stopped, 3: Starting, 4: Idle, 5: Suspended, 6: Execute, 7: Stopping, 8: Aborting, 9: Aborted, 10: Holding, 11: Held, 12: Unholding, 13: Suspending, 14: Unsuspending, 15: Resetting, 16: Completing, 17: Completed。 ^b 模式语义值 Y 为 1~31 中的值: 1: 生产模式, 2: 维护模式, 3: 手动模式, 4~31: 用户自定义(如排空模式, 清洗模式等)。											

6.2.5.3.4 配置数据元数据

配置数据元数据应规定生产线各单元运行条件、环境以及各单元数据采集与访问过程有关的设置和参数,如登录用户名、用户角色、用户密码、通信校验、超时时间、运行参数配置、工艺参数配置等。通用描述见表 4。

表 4 配置数据元数据通用描述

产线码	单元码	索引号	属性名称	英文名称	数据类型	数据单位	读写属性	约束条件	属性说明	语义值	数据来源
—	—	—	登录用户名	Login Username	String	—	只读	必选	—	—	—
—	—	—	用户角色	User Role	String	—	只读	必选	—	—	—
—	—	—	用户密码	Password	String	—	只读	可选	—	—	—
—	—	—	通信校验	Communication Verification	数值型	—	只读	必选	通过数值周期性翻转机制判断通信状态	—	—
—	—	—	超时时间	Timeout Period	数值型	s	只读	可选	—	—	—
—	—	—	运行参数配置	Operating Parameter Configuration	数值型	—	只读	可选	—	—	—
—	—	—	工艺参数配置	Process Parameter Configuration	数值型	—	只读	可选	—	—	—
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
注 1：“—”表示未包含。 注 2：生产线各设备具有多样性和差异性，当数据字典未规定某些设备数据的元数据时，按照元数据规则结构对数据字典的元数据进行增减。 注 3：数值型包含但不限于 Bool、Int、Dint、Real、数组等。											

6.3 硬件端口

6.3.1 采用有线工业以太网连接时硬件端口满足下列要求：

- a) 端口类型：宜采用 RJ45 或 M12 物理端口；
- b) 端口连接介质：应采用工业屏蔽网线，CAT5 类以上。

6.3.2 采用光纤连接时硬件端口满足下列要求：

- a) 端口类型：宜采用 SC、ST 或 LC 光纤端口；
- b) 端口连接介质：宜采用多模光纤（MMF）或单模光纤（SMF），多模光纤特性应符合 GB/T 12357（所有部分）的相关要求，单模光纤特性应符合 GB/T 31242 的相关要求。

6.3.3 采用 I/O 模块硬接线连接时硬件端口满足下列要求：

- a) 触点类型：通过触点连接，如继电器或开关等触点，触点宜为无源触点；
- b) 触点信号：除非另有规定，逻辑信号应符合 GB/T 15969.2—2024 中表 24 规定的第 1 类限值或 GB/T 15969.2—2024 中表 29 规定的额定电流 0.1 A；
- c) 连接电缆的安装应符合 GB/T 15969.4—2007 中 3.3 的相关规则。

6.3.4 硬件端口的数量应满足生产线通信要求，并预留 2 个以上。

6.4 安全要求

6.4.1 生产线各单元之间,以及各单元与上位系统之间的通信网络安全应符合 GB/T 44462.1—2024 中第 7 章的规定。

6.4.2 对实时性要求高的单元,应配置智能 QoS 策略、划分独立 VLAN 并分配高优先级,以满足数据采集要求。

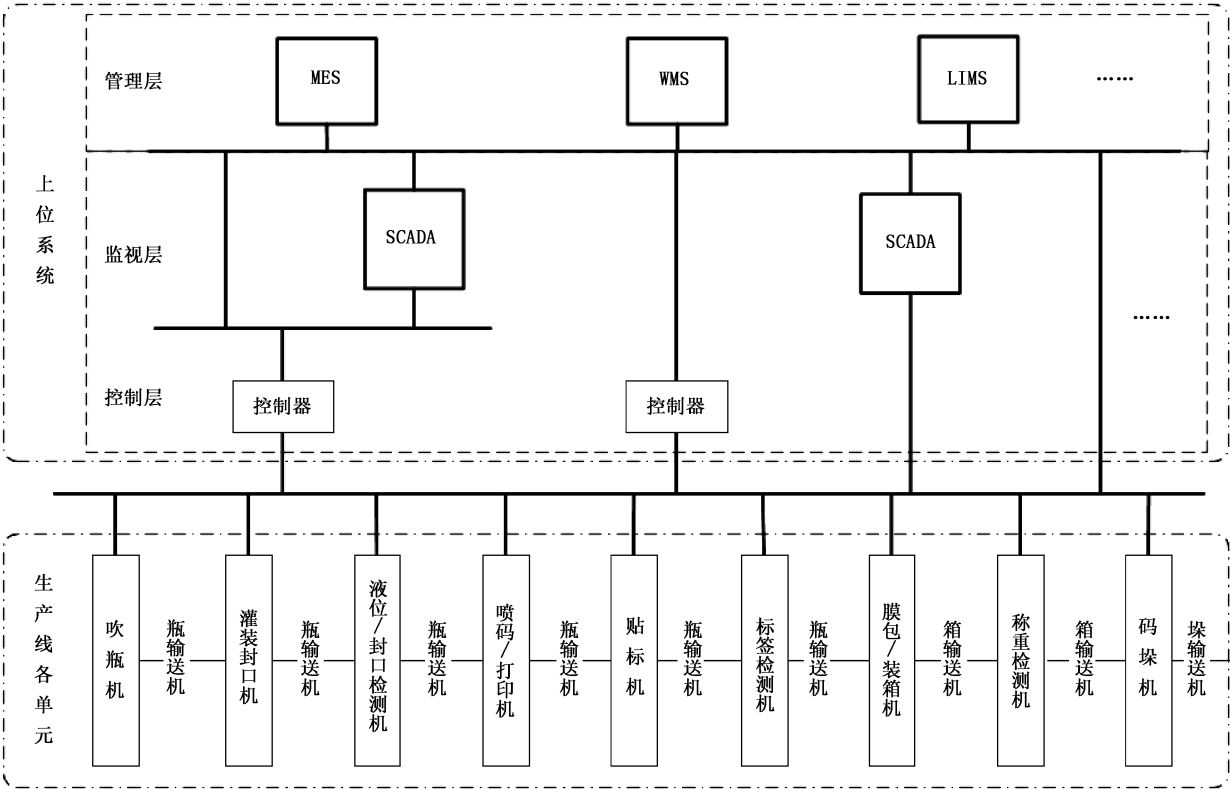
6.4.3 当通信端口位于液态产品飞溅区时应采用具备防水防尘功能的端口,其外壳防护等级不应低于 GB/T 4208—2017 中规定的 IP67;位于腐蚀性环境时应设置防护装置;位于爆炸性环境时应采用具备防爆功能的端口。

附录 A
(资料性)

典型 PET 瓶包装饮用水包装生产线应用示例

A.1 互联层次架构

典型 PET 瓶包装饮用水包装生产线互联层次架构由生产线各单元和上位系统构成,生产线各单元包括:吹瓶机、灌装封口机、液位/封口检测机、瓶输送机、喷码/打码机、贴标机、标签检测机、膜包/装箱机、箱输送机、称重检测机、码垛机、垛输送机等,上位系统包括:MES、WMS、LIMS、SCADA 等系统。生产线互联层次架构如图 A.1 所示。



注：图中仅示意说明层次关系及可能的连接关系。

图 A.1 典型 PET 瓶包装饮用水包装生产线互联层次架构示意图

A.2 IP 地址分配

A.2.1 按 192.168.×××.×××/16 子网分配 IP 地址,详见表 A.1。

表 A.1 192.168.×××.×××/16 子网分配 IP 地址

分类	IP 地址	子网掩码	备注
包装单元 1	192.168.10.10	255.255.0.0	吹瓶机
包装单元 2	192.168.20.10		灌装封口机
包装单元 3	192.168.30.10		喷码/打码机
包装单元 4	192.168.40.10		贴标机
包装单元 5	192.168.50.10		膜包/装箱机
包装单元 6	192.168.60.10		码垛机
输送单元	192.168.70.10		瓶/箱/垛输送机
检测单元 1	192.168.80.10		液位检测机
检测单元 2	192.168.90.10		封口检测机
检测单元 3	192.168.100.10		标签检测机
检测单元 4	192.168.110.10		称重检测机
上位系统	192.168.150.10		上位系统 MES
预留扩展	192.168.×××.×××		未来新增设备或冗余设计

A.2.2 按 192.168.10.×××/24 子网分配 IP 地址,详见表 A.2。

表 A.2 192.168.10.×××/24 子网分配 IP 地址

分类	IP 地址	子网掩码	备注
包装单元 1	192.168.10.10	255.255.255.0	吹瓶机
包装单元 2	192.168.10.20		灌装封口机
包装单元 3	192.168.10.30		喷码/打码机
包装单元 4	192.168.10.40		贴标机
包装单元 5	192.168.10.50		膜包/装箱机
包装单元 6	192.168.10.60		码垛机
输送单元	192.168.10.70		瓶/箱/垛输送机
检测单元 1	192.168.10.80		液位检测机
检测单元 2	192.168.10.90		封口检测机
检测单元 3	192.168.10.100		标签检测机
检测单元 4	192.168.10.110		称重检测机
上位系统	192.168.10.150		上位系统 MES
预留扩展	192.168.10.×××		未来新增设备或冗余设计

A.3 数据字典

A.3.1 静态数据元数据

典型 PET 瓶包装饮用水包装生产线静态数据元数据规定生产线各单元固有属性且相对不变的数据,如设备编号、设备名称、设备型号、生产厂商、设备版本号、生产日期等,描述见表 A.3。

表 A.3 典型 PET 瓶包装饮用水包装生产线静态数据元数据描述

产线码	单元码	索引号	属性名称	英文名称	数据单位	数据类型	读写属性	约束条件	属性说明	语义值	数据来源
L01	0x0001	0x0001	设备编号	Equipment Number	—	String[10]	只读	必选	—	—	吹瓶机提供上位系统
		0x0002	设备名称	Equipment Name	—	String[10]	只读	必选	吹瓶机	—	
		0x0003	设备型号	EquipmentModel	—	String[20]	只读	必选	—	—	
		0x0004	生产厂商	Manufacturer	—	String[20]	只读	必选	—	—	
		0x0005	设备版本号	Equipment Version	—	String[10]	只读	必选	V1.0	—	
		0x0006	生产日期	Date of Manufacture	—	Date	只读	必选	年/月/日	—	
		...	...	...	...	...	...	...	...	...	
L01	0x0002	0x0001	设备编号	Equipment Number	—	String[10]	只读	必选	—	—	灌装封口机提供上位系统
		0x0002	设备名称	Equipment Name	—	String[10]	只读	必选	灌装封口机	—	
		0x0003	设备型号	Equipment Model	—	String[20]	只读	必选	—	—	
		0x0004	生产厂商	Manufacturer	—	String[20]	只读	必选	—	—	
		0x0005	设备版本号	Equipment Version	—	String[10]	只读	必选	V1.0	—	
		0x0006	生产日期	Date of Manufacture	—	Date	只读	必选	年/月/日	—	
		...	...	...	...	...	...	...	...	...	
L01	0x0003	0x0001	设备编号	Equipment Number	—	String[10]	只读	必选	—	—	喷码/打码机提供上位系统
		0x0002	设备名称	Equipment Name	—	String[10]	只读	必选	喷码/打码机	—	
		0x0003	设备型号	Equipment Model	—	String[20]	只读	必选	—	—	
		0x0004	生产厂商	Manufacturer	—	String[20]	只读	必选	—	—	
		0x0005	设备版本号	Equipment Version	—	String[10]	只读	必选	V2.0	—	
		0x0006	生产日期	Date of Manufacture	—	Date	只读	必选	年/月/日	—	
		...	...	...	...	...	...	...	...	...	

表 A.3 典型 PET 瓶包装饮用水包装生产线静态数据元数据描述（续）

产线码	单元码	索引号	属性名称	英文名称	数据单位	数据类型	读写属性	约束条件	属性说明	语义值	数据来源
L01	0x0004	0x0001	设备编号	Equipment Number	—	String[10]	只读	必选	—	—	贴标机提供上位系统
		0x0002	设备名称	Equipment Name	—	String[10]	只读	必选	贴标机	—	
		0x0003	设备型号	Equipment Model	—	String[20]	只读	必选	—	—	
		0x0004	生产厂商	Manufacturer	—	String[20]	只读	必选	—	—	
		0x0005	设备版本号	Equipment Version	—	String[10]	只读	必选	V1.0	—	
		0x0006	生产日期	Date of Manufacture	—	Date	只读	必选	年/月/日	—	
		...	...	...	...	...	...	...	...	...	
L01	0x0005	0x0001	设备编号	Equipment Number	—	String[10]	只读	必选	—	—	膜包/装箱机提供上位系统
		0x0002	设备名称	Equipment Name	—	String[10]	只读	必选	膜包/装箱机	—	
		0x0003	设备型号	Equipment Model	—	String[20]	只读	必选	—	—	
		0x0004	生产厂商	Manufacturer	—	String[20]	只读	必选	—	—	
		0x0005	设备版本号	Equipment Version	—	String[10]	只读	必选	V1.0	—	
		0x0006	生产日期	Date of Manufacture	—	Date	只读	必选	年/月/日	—	
		...	...	...	...	...	...	...	...	...	
L01	0x0006	0x0001	设备编号	Equipment Number	—	String[10]	只读	必选	—	—	码垛机提供上位系统
		0x0002	设备名称	Equipment Name	—	String[10]	只读	必选	码垛机	—	
		0x0003	设备型号	Equipment Model	—	String[20]	只读	必选	—	—	
		0x0004	生产厂商	Manufacturer	—	String[20]	只读	必选	—	—	
		0x0005	设备版本号	Equipment Version	—	String[10]	只读	必选	V1.0	—	
		0x0006	生产日期	Date of Manufacture	—	Date	只读	必选	年/月/日	—	
		...	...	...	...	...	...	...	...	...	
L01	0x0007	0x0001	设备编号	Equipment Number	—	String[10]	只读	必选	—	—	瓶/箱/垛输送机提供上位系统
		0x0002	设备名称	Equipment Name	—	String[10]	只读	必选	瓶/箱/垛输送机	—	
		0x0003	设备型号	Equipment Model	—	String[20]	只读	必选	—	—	
		0x0004	生产厂商	Manufacturer	—	String[20]	只读	必选	—	—	
		0x0005	设备版本号	Equipment Version	—	String[10]	只读	必选	V1.0	—	
		0x0006	生产日期	Date of Manufacture	—	Date	只读	必选	年/月/日	—	
		...	...	...	...	...	...	...	...	...	

表 A.3 典型 PET 瓶包装饮用水包装生产线静态数据元数据描述（续）

产线码	单元码	索引号	属性名称	英文名称	数据单位	数据类型	读写属性	约束条件	属性说明	语义值	数据来源
L01	0x0008	0x0001	设备编号	Equipment Number		String[10]	只读	必选	—	—	液位/封口检测机提供上位系统
		0x0002	设备名称	Equipment Name	—	String[10]	只读	必选	液位/封口检测机	—	
		0x0003	设备型号	Equipment Model	—	String[20]	只读	必选	—	—	
		0x0004	生产厂商	Manufacturer	—	String[20]	只读	必选	—	—	
		0x0005	设备版本号	Equipment Version	—	String[10]	只读	必选	V2.0	—	
		0x0006	生产日期	Date of Manufacture	—	Date	只读	必选	年/月/日	—	
		...	...	...	...	...	...	...	...	...	
L01	0x0009	0x0001	设备编号	Equipment Number	—	String[10]	只读	必选	—	—	标签检测机提供上位系统
		0x0002	设备名称	Equipment Name	—	String[10]	只读	必选	标签检测机	—	
		0x0003	设备型号	Equipment Model	—	String[20]	只读	必选	—	—	
		0x0004	生产厂商	Manufacturer	—	String[20]	只读	必选	—	—	
		0x0005	设备版本号	Equipment Version	—	String[10]	只读	必选	V2.0	—	
		0x0006	生产日期	Date of Manufacture	—	Date	只读	必选	年/月/日	—	
		...	...	...	...	...	...	...	...	...	
L01	0x000A	0x0001	设备编号	Equipment Number	—	String[10]	只读	必选	—	—	称重检测机提供上位系统
		0x0002	设备名称	Equipment Name	—	String[10]	只读	必选	称重检测机	—	
		0x0003	设备型号	Equipment Model	—	String[20]	只读	必选	—	—	
		0x0004	生产厂商	Manufacturer	—	String[20]	只读	必选	—	—	
		0x0005	设备版本号	Equipment Version	—	String[10]	只读	必选	V2.0	—	
		0x0006	生产日期	Date of Manufacture	—	Date	只读	必选	年/月/日	—	
		...	...	...	...	...	...	...	...	...	
注：“—”表示未包含。											

A.3.2 动态数据元数据

A.3.2.1 典型 PET 瓶包装饮用水包装生产线各单元之间的动态数据元数据规定生产线各单元运行中随时间可变的数据,如互锁信号、运行状态等,描述见表 A.4。

表 A.4 典型 PET 瓶包装饮用水包装生产线各单元之间的动态数据元数据描述

产线码	单元码	索引号	属性名称	英文名称	数据类型	数据单位	读写属性	约束条件	属性说明	语义值	数据来源
L01	0x0002	0x0001	运行状态	Operation Status	Bool	—	只读	可选	—	True=运行中, False=未运行	灌装封口机发给吹瓶机互锁信号
		0x0002	剔瓶信号	Eliminate Bottle Signals	Bool	—	只读	可选	—	True=剔瓶, False=不剔瓶	
		0x0003	剔坯信号	Eliminate Preform Signals	Bool	—	只读	可选	—	True=剔坯, False=不剔坯	
		...	...	...	...	...	...	...	...	...	
L01	0x0003	0x0001	运行状态	Operation Status	Bool	—	只读	可选	—	True=运行中, False=未运行	喷码/打码机发给瓶输送机互锁信号
		...	...	...	...	...	...	...	...	...	
L01	0x0007	0x0001	运行状态	Operation Status	Bool	—	只读	可选	—	True=运行中, False=未运行	瓶输送机发给灌装封口机互锁信号
		0x0002	运行状态	Operation Status	Bool	—	只读	可选	—	True=运行中, False=未运行	瓶输送机发给贴标机互锁信号
		0x0003	运行状态	Operation Status	Bool	—	只读	可选	—	True=运行中, False=未运行	瓶输送机发给膜包/装箱机互锁信号
		0x0004	出瓶端堵瓶	Blocked Bottle Signal at the Bottle Outlet	Bool	—	只读	可选	—	True=堵瓶, False=未堵瓶	瓶输送机发给灌装封口机互锁信号
		0x0005	出瓶端堵瓶	Blocked Bottle Signal at the Bottle Outlet	Bool	—	只读	可选	—	True=堵瓶, False=未堵瓶	瓶输送机发给贴标机互锁信号
		0x0006	出箱端堵箱	Blocked Case Signal at the Case Outlet	Bool	—	只读	可选	—	True=堵箱, False=未堵箱	瓶输送机发给膜包/装箱机互锁信号

表 A.4 典型 PET 瓶包装饮用水包装生产线各单元之间的动态数据元数据描述（续）

产线码	单元码	索引号	属性名称	英文名称	数据类型	数据单位	读写属性	约束条件	属性说明	语义值	数据来源
L01	0x0007	0x0007	进瓶端缺瓶	Less Bottle Signal at the Bottle Inlet	Bool	—	只读	可选	—	True=缺瓶，False=未缺瓶	瓶输送机发给贴标机互锁信号
		0x0008	进瓶端缺瓶	Less Bottle Signal at the Bottle Inlet	Bool	—	只读	可选	—	True=缺瓶，False=未缺瓶	瓶输送机发给膜包/装箱机互锁信号
		0x0009	进箱端缺箱	Less Case Signal at the Case Inlet	Bool	—	只读	可选	—	True=缺箱，False=未缺箱	箱输送机发给码垛机互锁信号
		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
L01	0x0008	0x0001	运行状态	Operation Status	Bool	—	只读	可选	—	True=运行中，False=未运行	液位/封口检测机发给灌装封口机互锁信号
		...	...	...	...	...	...	...	...	...	
L01	0x0009	0x0001	运行状态	Operation Status	Bool	—	只读	可选	—	True=运行中，False=未运行	标签检测机发给贴标机互锁信号
		...	...	...	...	...	...	...	...	...	
L01	0x000A	0x0001	运行状态	Operation Status	Bool	—	只读	可选	—	True=运行中，False=未运行	称重检测机发给箱输送机互锁信号
		...	...	...	...	...	...	...	...	...	
注：“—”表示未包含。											

A.3.2.2 典型 PET 瓶包装饮用水包装生产线各单元和上位系统之间的动态数据元数据规定生产线各单元运行中随时间可变的数据，如状态、运行速度、模式、效率、总产量、报警、警告、温度、压力、耗材、能耗等，描述见表 A.5。

表 A.5 典型 PET 瓶包装饮用水包装生产线各单元和上位系统之间的动态数据元数据描述

产线码	单元码	索引号	属性名称	英文名称	数据类型	数据单位	读写属性	约束条件	属性说明	语义值	数据来源
L01	0x0001	0x0001	状态	State	Dint	—	只读	必选	—	X ^a	吹瓶机发给上位系统
		0x0002	运行速度	CurMachSpeed	Real	瓶/h	只读	必选	—	—	
		0x0003	模式	Mode	Dint	—	只读	必选	—	Y ^b	
		0x0004	效率	Efficiency	Real	%	只读	必选	—	—	
		0x0005	总产量	Processed Count	Dint	B	只读	必选	—	—	
		0x0006	次品	Defective Count	Dint	B	只读	必选	—	—	
		0x0007	当前瓶型	Current Bottle Type	String[10]	—	只读	必选	—	—	
		0x0008	报警	Alarm	Array[0…N]of Bool	—	只读	必选	—	—	
		0x0009	警告	Warning	Array[0…N]of Bool	—	只读	必选	—	—	
		0x000A	吹瓶压力	Bottle Blowing Pressure	Real	Pa	只读	必选	—	—	
		0x000B	加温机炉温	Oven Temperature	Real	℃	只读	必选	—	—	
		0x000C	瓶坯温度	Preform Temperature	Real	℃	只读	必选	—	—	
		0x000D	耗气量	Gas Consumption	Real	m ³ /h	只读	可选	—	—	
		0x000E	耗电量	Power Consumption	Real	kW·h	只读	可选	—	—	
		...	...	...	...	...	...	...	...	...	
L01	0x0002	0x0001	状态	State	Dint	—	只读	必选	—	X ^a	灌装封口机发给上位系统
		0x0002	运行速度	CurMachSpeed	Real	瓶/h	只读	必选	—	—	
		0x0003	模式	Mode	Dint	—	只读	必选	—	Y ^b	
		0x0004	效率	Efficiency	Real	%	只读	必选	—	—	
		0x0005	总产量	Processed Count	Dint	B	只读	必选	—	—	
		0x0006	当前瓶型	Current Bottle Type	String[10]	—	只读	必选	—	—	
		0x0007	报警	Alarm	Array[0…N]of Bool	—	只读	必选	—	—	
		0x0008	警告	Warning	Array[0…N]of Bool	—	只读	必选	—	—	
		0x0009	灌装压力	Filling Pressure	Real	bar	只读	可选	—	—	
		0x000A	灌装容量	Filling Volume	Array[0…N]of Real	g/mL	只读	可选	—	—	
		0x000B	灌装阀状态	Filling Valve Status	Array[0…N]of Bool	—	只读	可选	—	—	
		0x000C	旋盖头扭矩	Torque of Capping Head	Array[0…N]of Real	N·m	只读	可选	—	—	
		0x000D	耗电量	Power Consumption	Real	kW·h	只读	可选	—	—	
		...	...	...	...	...	...	...	...	...	

表 A.5 典型 PET 瓶包装饮用水包装生产线各单元和上位系统之间的动态数据元数据描述 (续)

产线码	单元码	索引号	属性名称	英文名称	数据类型	数据单位	读写属性	约束条件	属性说明	语义值	数据来源
L01	0x0003	0x0001	状态	State	Dint	—	只读	必选	—	X ^a	喷码 / 打码机发给上位系统
		0x0002	运行速度	CurMachSpeed	Real	瓶/h	只读	必选	—	—	
		0x0003	模式	Mode	Dint	—	只读	必选	—	Y ^b	
		0x0004	喷码代号	Spray Code	String[20]	—	只读	可选	—	—	
		...	...	...	...	...	...	...	...	...	
L01	0x0004	0x0001	状态	State	Dint	—	只读	必选	—	X ^a	贴标机发给上位系统
		0x0002	运行速度	CurMachSpeed	Real	瓶/h	只读	必选	—	—	
		0x0003	模式	Mode	Dint	—	只读	必选	—	Y ^b	
		0x0004	效率	Efficiency	Real	%	只读	必选	—	—	
		0x0005	总产量	Processed Count	Dint	B	只读	必选	—	—	
		0x0006	次品	Defective Count	Dint	B	只读	必选	—	—	
		0x0007	当前瓶型	Current Bottle Type	String[20]	—	只读	必选	—	—	
		0x0008	报警	Alarm	Array[0...N]of Bool	—	只读	必选	—	—	
		0x0009	警告	Warning	Array[0...N]of Bool	—	只读	必选	—	—	
		0x000A	耗电量	Power Consumption	Real	kW·h	只读	可选	—	—	
		...	...	...	...	...	...	...	...	...	
L01	0x0005	0x0001	状态	State	Dint	—	只读	必选	—	X ^a	膜包 / 装箱机发给上位系统
		0x0002	运行速度	CurMachSpeed	Real	件/h	只读	必选	—	—	
		0x0003	模式	Mode	Dint	—	只读	必选	—	Y ^b	
		0x0004	效率	Efficiency	Real	%	只读	必选	—	—	
		0x0005	总产量	Processed Count	Dint	件	只读	必选	—	—	
		0x0006	当前包/箱型	CurrentCase Type	String[10]	—	只读	必选	—	—	
		0x0007	报警	Alarm	Array[0...N]of Bool	—	只读	必选	—	—	
		0x0008	警告	Warning	Array[0...N]of Bool	—	只读	必选	—	—	
		0x0009	膜包规格	Film-wrapped Pack Size	Dint	—	只读	可选	—	—	
		0x000A	耗电量	Power Consumption	Real	kW·h	只读	可选	—	—	
		...	...	...	...	...	...	...	...	...	

表 A.5 典型 PET 瓶包装饮用水包装生产线各单元和上位系统之间的动态数据元数据描述（续）

产线码	单元码	索引号	属性名称	英文名称	数据类型	数据单位	读写属性	约束条件	属性说明	语义值	数据来源
L01	0x0006	0x0001	状态	State	Dint	—	只读	必选	—	X ^a	码垛机发给上位系统
		0x0002	运行速度	CurMachSpeed	Real	件/h	只读	必选	—	—	
		0x0003	模式	Mode	Dint	—	只读	必选	—	Y ^b	
		0x0004	效率	Efficiency	Real	%	只读	必选	—	—	
		0x0005	总产量	Processed Count	Dint	件	只读	必选	—	—	
		0x0006	次品	Defective Count	Dint	件	只读	必选	—	—	
		0x0007	当前垛型	CurrentPallet Type	String[10]	—	只读	必选	—	—	
		0x0008	报警	Alarm	Array[0…N]of Bool	—	只读	必选	—	—	
		0x0009	警告	Warning	Array[0…N]of Bool	—	只读	必选	—	—	
		0x000A	每垛包数	Number of Packs Per Pallet	Int	包	只读	可选	—	—	
		0x000B	A 层总箱数	Total Number of Packs on Level A	Int	箱	只读	可选	—	—	
		0x000C	B 层总箱数	Total Number of Packs onLevel B	Int	箱	只读	可选	—	—	
		0x000D	耗电量	Power Consumption	Real	kW·h	只读	可选	—	—	
		...	...	...	...	...	...	...	...	...	
L01	0x0007	0x0001	状态	State	Dint	—	只读	必选	—	X ^a	瓶/箱/垛输送机发给上位系统
		0x0002	运行速度	CurMachSpeed	Real	瓶/h	只读	必选	—	—	
		0x0003	模式	Mode	Dint	—	只读	必选	—	Y ^b	
		0x0004	效率	Efficiency	Real	%	只读	必选	—	—	
		0x0005	当前瓶型	Current Bottle Type	String[10]	—	只读	必选	—	—	
		0x0006	报警	Alarm	Array[0…N]of Bool	—	只读	必选	—	—	
		0x0007	警告	Warning	Array[0…N]of Bool	—	只读	必选	—	—	
		0x0008	耗电量	Power Consumption	Real	kW·h	只读	可选	—	—	
		...	...	...	...	...	...	...	...	...	
L01	0x0008	0x0001	状态	State	Dint	—	只读	必选	—	X ^a	液位/封口检测机发给上位系统
		0x0002	运行速度	CurMachSpeed	Real	瓶/h	只读	必选	—	—	
		0x0003	模式	Mode	Dint	—	只读	必选	—	Y ^b	
		0x0004	总产量	Processed Count	Dint	B	只读	必选	—	—	
		0x0005	次品	Defective Count	Dint	B	只读	必选	—	—	
		0x0006	合格率	Acceptability Rate	Real	%	只读	必选	—	—	
		0x0007	报警	Alarm	Array[0…N]of Bool	—	只读	必选	—	—	
		0x0008	警告	Warning	Array[0…N]of Bool	—	只读	必选	—	—	
		0x0009	当前瓶型	Current Bottle Type	String[10]	—	只读	可选	—	—	
		0x000A	图像结果信息	Image Result Information	String[20]	—	只读	可选	—	—	
		...	...	...	...	...	...	...	...	...	
		...	...	...	...	...	...	...	...	...	

表 A.5 典型 PET 瓶包装饮用水包装生产线各单元和上位系统之间的动态数据元数据描述（续）

产线码	单元码	索引号	属性名称	英文名称	数据类型	数据单位	读写属性	约束条件	属性说明	语义值	数据来源
L01	0x0009	0x0001	状态	State	Dint	—	只读	必选	—	X ^a	标签检测机发给上位系统
		0x0002	运行速度	CurMachSpeed	Real	瓶/h	只读	必选	—	—	
		0x0003	模式	Mode	Dint	—	只读	必选	—	Y ^b	
		0x0004	总产量	Processed Count	Dint	B	只读	必选	—	—	
		0x0005	次品	Defective Count	Dint	B	只读	必选	—	—	
		0x0006	合格率	Acceptability Rate	Real	%	只读	必选	—	—	
		0x0007	报警	Alarm	Array[0…N]of Bool	—	只读	必选	—	—	
		0x0008	警告	Warning	Array[0…N]of Bool	—	只读	必选	—	—	
		0x0009	当前瓶型	Current Bottle Type	String[10]	—	只读	可选	—	—	
		0x000A	图像结果信息	Image Result Information	String[20]	—	只读	可选	—	—	
		...	...	...	...	...	...	...	...	...	
L01	0x000A	0x0001	状态	State	Dint	—	只读	必选	—	X ^a	称重检测机发给上位系统
		0x0002	运行速度	CurMachSpeed	Real	件/h	只读	必选	—	—	
		0x0003	模式	Mode	Dint	—	只读	必选	—	Y ^b	
		0x0004	总产量	Processed Count	Dint	件	只读	必选	—	—	
		0x0005	次品	Defective Count	Dint	件	只读	必选	—	—	
		0x0006	合格率	Acceptability Rate	Real	%	只读	必选	—	—	
		0x0007	报警	Alarm	Array[0…N]of Bool	—	只读	必选	—	—	
		0x0008	警告	Warning	Array[0…N]of Bool	—	只读	必选	—	—	
		0x0009	当前瓶型	Current Bottle Type	String[10]	—	只读	可选	—	—	
		0x000A	图像结果信息	Image Result Information	String[20]	—	只读	可选	—	—	
		...	...	...	...	...	...	...	...	...	
注：“—”表示未包含。											
^a 状态语义值 X 为 1～17 中的值：1: Clearing, 2: Stopped, 3: Starting, 4: Idle, 5: Suspended, 6: Execute, 7: Stopping, 8: Aborting, 9: Aborted, 10: Holding, 11: Held, 12: Unholding, 13: Suspending, 14: Unsuspending, 15: Resetting, 16: Completing, 17: Completed。											
^b 模式语义值 Y 为 1～31 中的值：1: 生产模式, 2: 维护模式, 3: 手动模式, 4～31: 用户自定义(如排空模式、清洗模式等)。											

A.3.3 配置数据元数据

典型 PET 瓶包装饮用水包装生产线配置数据元数据规定生产线各单元运行条件、环境以及各单元数据采集与访问过程有关的设置和参数，如运行参数配置、工艺参数配置、登录用户名、用户密码、用户角色、校验、超时时间等，描述见表 A.6。

表 A.6 典型 PET 瓶包装饮用水包装生产线配置数据元数据描述

产线码	单元码	索引号	属性名称	英文名称	数据类型	读写属性	约束条件	属性说明	语义值	数据来源
L01	0x0001	0x0001	登录用户名	Login Username	String	只读	必选	—	—	吹瓶机发给上位系统
		0x0002	用户角色	User Role	String	只读	必选	—	—	
		0x0003	用户密码	Password	String	只读	可选	—	—	
		0x0004	通信校验	Communication Verification	Bool	只读	必选	—	—	
		0x0005	超时时间	Timeout Period	Int	只读	可选	—	—	
		0x0006	运行参数配置	Operating Parameter Configuration	Array[0…N]of Real	只读	可选	—	—	
		0x0007	工艺参数配置	Process Parameter Configuration	Array[0…N]of Real	只读	可选	—	—	
		...	...	...	...	...	...	...	...	
L01	0x0002	0x0001	登录用户名	Login Username	String	只读	必选	—	—	灌装封口机发给上位系统
		0x0002	用户角色	User Role	String	只读	必选	—	—	
		0x0003	用户密码	Password	String	只读	可选	—	—	
		0x0004	通信校验	Communication Verification	Bool	只读	必选	—	—	
		0x0005	超时时间	Timeout Period	Int	只读	可选	—	—	
		0x0006	运行参数配置	Operating Parameter Configuration	Array[0…N]of Real	只读	可选	—	—	
		0x0007	工艺参数配置	Process Parameter Configuration	Array[0…N]of Real	只读	可选	—	—	
		...	...	...	...	...	...	...	...	
L01	0x0003	0x0001	登录用户名	Login Username	String	只读	必选	—	—	喷码/打码机发给上位系统
		0x0002	用户角色	User Role	String	只读	必选	—	—	
		0x0003	用户密码	Password	String	只读	可选	—	—	
		0x0004	通信校验	Communication Verification	Bool	只读	必选	—	—	
		0x0005	超时时间	Timeout Period	Int	只读	可选	—	—	
		...	...	...	...	...	...	...	...	
L01	0x0004	0x0001	登录用户名	Login Username	String	只读	必选	—	—	贴标机发给上位系统
		0x0002	用户角色	User Role	String	只读	必选	—	—	
		0x0003	用户密码	Password	String	只读	可选	—	—	
		0x0004	通信校验	Communication Verification	Bool	只读	必选	—	—	
		0x0005	超时时间	Timeout Period	Int	只读	可选	—	—	
		0x0006	运行参数配置	Operating Parameter Configuration	Array[0…N]of Real	只读	可选	—	—	
		0x0007	工艺参数配置	Process Parameter Configuration	Array[0…N]of Real	只读	可选	—	—	
		...	...	...	...	...	...	...	...	

表 A.6 典型 PET 瓶包装饮用水包装生产线配置数据元数据描述 (续)

产线码	单元码	索引号	属性名称	英文名称	数据类型	读写属性	约束条件	属性说明	语义值	数据来源
L01	0x0005	0x0001	登录用户名	Login Username	String	只读	必选	—	—	膜包/装箱机发给上位系统
		0x0002	用户角色	User Role	String	只读	必选	—	—	
		0x0003	用户密码	Password	String	只读	可选	—	—	
		0x0004	通信校验	Communication Verification	Bool	只读	必选	—	—	
		0x0005	超时时间	Timeout Period	Int	只读	可选	—	—	
		0x0006	运行参数配置	Operating Parameter Configuration	Array[0…N]of Real	只读	可选	—	—	
		0x0007	工艺参数配置	Process Parameter Configuration	Array[0…N]of Real	只读	可选	—	—	
		...	...	...	...	...	...	...	...	
L01	0x0006	0x0001	登录用户名	Login Username	String	只读	必选	—	—	码垛机发给上位系统
		0x0002	用户角色	User Role	String	只读	必选	—	—	
		0x0003	用户密码	Password	String	只读	可选	—	—	
		0x0004	通信校验	Communication Verification	Bool	只读	必选	—	—	
		0x0005	超时时间	Timeout Period	Int	只读	可选	—	—	
		0x0006	运行参数配置	Operating Parameter Configuration	Array[0…N]of Real	只读	可选	—	—	
		0x0007	工艺参数配置	Process Parameter Configuration	Array[0…N]of Real	只读	可选	—	—	
		...	...	...	...	...	...	...	...	
L01	0x0007	0x0001	登录用户名	Login Username	String	只读	必选	—	—	瓶/箱/垛输送机发给上位系统
		0x0002	用户角色	User Role	String	只读	必选	—	—	
		0x0003	用户密码	Password	String	只读	可选	—	—	
		0x0004	通信校验	Communication Verification	Bool	只读	必选	—	—	
		0x0005	超时时间	Timeout Period	Int	只读	可选	—	—	
		0x0006	运行参数配置	Operating Parameter Configuration	Array[0…N]of Real	只读	可选	—	—	
		0x0007	工艺参数配置	Process Parameter Configuration	Array[0…N]of Real	只读	可选	—	—	
		...	...	...	...	...	...	...	...	

表 A.6 典型 PET 瓶包装饮用水包装生产线配置数据元数据描述（续）

产线码	单元码	索引号	属性名称	英文名称	数据类型	读写属性	约束条件	属性说明	语义值	数据来源
L01	0x0008	0x0001	登录用户名	Login Username	String	只读	必选	—	—	液位/封口检测机发给上位系统
		0x0002	用户角色	User Role	String	只读	必选	—	—	
		0x0003	用户密码	Password	String	只读	可选	—	—	
		0x0004	通信校验	Communication Verification	Bool	只读	必选	—	—	
		0x0005	超时时间	Timeout Period	Int	只读	可选	—	—	
		...	...	...	...	...	...	...	...	
L01	0x0009	0x0001	登录用户名	Login Username	String	只读	必选	—	—	标签检测机发给上位系统
		0x0002	用户角色	User Role	String	只读	必选	—	—	
		0x0003	用户密码	Password	String	只读	可选	—	—	
		0x0004	通信校验	Communication Verification	Bool	只读	必选	—	—	
		0x0005	超时时间	Timeout Period	Int	只读	可选	—	—	
		...	...	...	...	...	...	...	...	
L01	0x000A	0x0001	登录用户名	Login Username	String	只读	必选	—	—	称重检测机发给上位系统
		0x0002	用户角色	User Role	String	只读	必选	—	—	
		0x0003	用户密码	Password	String	只读	可选	—	—	
		0x0004	通信校验	Communication Verification	Bool	只读	必选	—	—	
		0x0005	超时时间	Timeout Period	Int	只读	可选	—	—	
		...	...	...	...	...	...	...	...	
注：“—”表示未包含。										

参 考 文 献

- [1] GB/T 5271.1—2000 信息技术 词汇 第1部分:基本术语
 - [2] GB/T 18391.1—2026 信息技术 元数据注册系统(MDR) 第1部分:框架
 - [3] GB/T 38869—2020 基于 OPC UA 的数字化车间互联网络架构
-