

离散型制造企业信息系統数据交互要求

Data interaction requirements of discrete manufacturing enterprise
information system

2024 - 06 - 12 发布

2024 - 09 - 10 实施

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 缩略语 1

5 数据交互业务架构 1

6 数据交互信息 2

7 数据交互接口 3

 7.1 数据交互接口策略 3

 7.2 接口要求 3

8 数据交互要求 3

 8.1 交互传输要求 3

 8.2 传输控制要求 4

附录 A（资料性） 信息系统数据交互字典 5

参考文献 11

图 1 信息系统数据交互业务架构示意图 2

图 2 信息系统数据交互信息示意图 2

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。

本文件由山西省工业和信息化厅提出、组织实施和监督检查。

山西省市场监督管理局对标准的组织实施情况进行监督检查。

本文件由山西省装备制造业标准化技术委员会（SXS/TC07）归口。

本文件起草单位：中车永济电机有限公司、北京国信会视科技有限公司、山西省信息化协会、太原理工大学、中车大同电力机车有限公司。

本文件主要起草人：赵梦露、刘涛、晋庆、刘冠芳、李明利、耿蒲龙、李学普、吴志强、杨伟民、程璇、焦生金、张微、张建丽、刘艳。

离散型制造企业信息系统数据交互要求

1 范围

本文件规定了离散型装备制造企业信息系统数据交互业务架构、数据交互信息、数据交互接口、数据交互要求。

本文件适用于离散型装备制造企业信息系统数据交互。

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 31129 制造业信息化标准体系结构
- GB/T 38555 信息技术 大数据 工业产品核心元数据
- GB/T 42137 离散型智能制造能力建设指南
- GB/T 42383.2—2023 智能制造 网络协同设计 第2部分：软件接口和数据交互
- YD/T 3865 工业互联网数据安全保护要求
- YD/T 4047.3—2022 分布式中间件服务技术能力要求 第3部分：API网关

3 术语和定义

GB/T 31129、GB/T 42137、GB/T 38555界定的术语和定义适用于本文件。

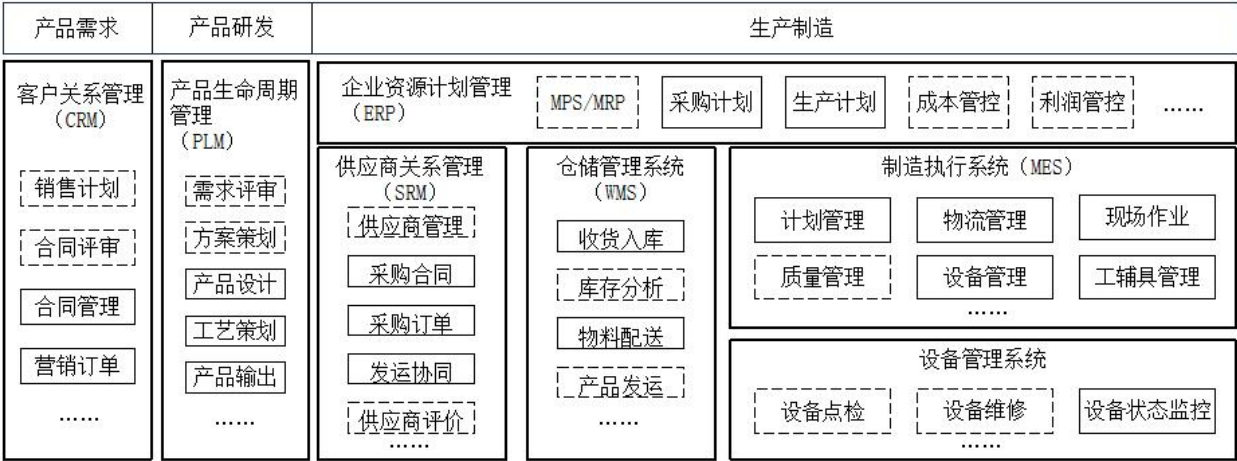
4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

- CRM：客户关系管理（Customer Relationship Management）
- ERP：企业资源计划管理（Enterprise Resource Planning）
- ETL：数据抽取、转换、装载（Extract Transform Load）
- FTP：文件传输协议（File Transfer Protocol）
- HTTP：超文本传输协议（Hypertext Transfer Protocol）
- HTTPS：超文本传输安全协议（Hypertext Transfer Protocol Secure）
- MES：制造执行系统（Manufacturing Execution System）
- PLM：产品生命周期管理（Product Lifecycle Management）
- SRM：供应商关系管理（Supplier Relationship Management）
- TCP/IP：传输控制协议/因特网互联协议（Transmission Control Protocol/Internet Protocol）
- WMS：仓库管理系统（Warehouse Management System）

5 数据交互业务架构

离散型制造企业信息业务架构包括产品需求、产品研发、生产制造环节所涉及各类信息系统，如客户关系管理（CRM）、产品生命周期管理（PLM）、企业资源计划管理（ERP）、制造执行系统（MES）等，示意图见图1。



注：
——表示需要与其他系统进行系统间的数据交互；
——表示数据主要在本系统中进行管理。

图 1 信息系统数据交互业务架构示意图

6 数据交互信息

离散型制造企业各信息系统之间主要业务信息流示意图见图2，其中信息系统数据交互字典见附录A。

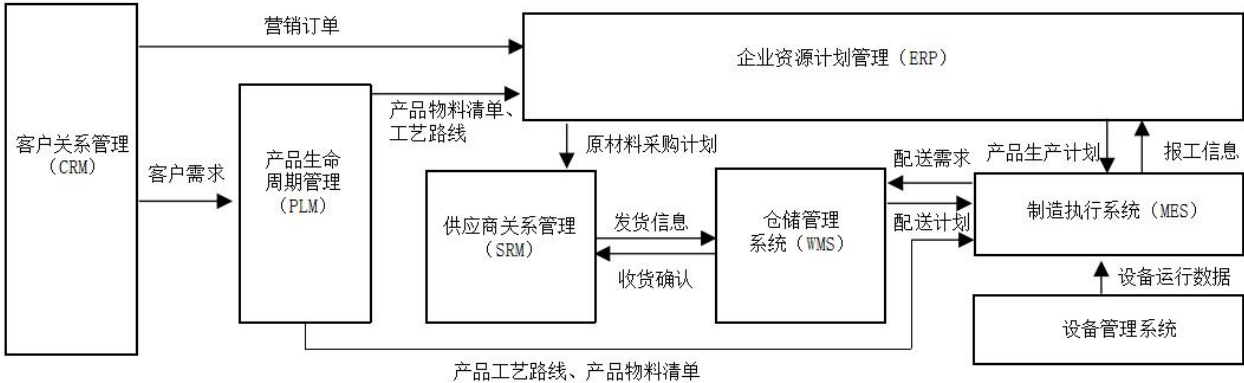


图 2 信息系统数据交互信息流示意图

- 离散型制造企业各信息系统之间主要业务信息流向如下：
- 根据客户需求，在 CRM 系统中创建营销合同、营销订单等，并传输至 PLM 系统、ERP 系统；
 - 根据营销合同中的客户需求，在 PLM 系统中开展产品设计与工艺策划，生成产品工艺路线、产品物料清单等，并传输至 MES 系统、ERP 系统；
 - 根据营销订单与产品物料清单等，在企业资源计划管理系统中生成原材料采购计划及生产计划等，并传输至 SRM 系统、MES 系统；

- 根据采购计划，在 SRM 系统中创建产品采购合同及采购订单等，并将供应商发货信息传输至 WMS 系统；
- 根据供应商发货信息，在物流管理系统中进行采购物料的收货确认，并传输至 SRM 系统；
- 根据车间生产计划，在 MES 系统中生成物料配送需求并传输至 WMS 系统，WMS 系统根据物料配送需求建立配送计划并将生产订单所需物料配送至 MES 系统要求的相应工位；
- 车间现场完成任务后，在 MES 系统进行报工，并将相关报工信息传输至 ERP 系统，由财务人员进行成本及利润核算；
- 在设备管理系统中进行车间设备台账管理，以及设备点检、维修等，并将设备运行数据传输至 MES 系统。

7 数据交互接口

7.1 数据交互接口策略

支持针对不同业务数据, 主要的的数据交互接口策略如下：

- a) 对于产品营销订单、采购计划、生产计划、配送需求等批量的、有较高实时性要求的数据，可采用同构数据库间的数据同步复制或实时应答类接口；

注：同构数据库是支持相同的数据模型、数据结构、访问方法、优化策略、并发控制算法以及命令语言和查询语言等的数据库。

- b) 对于产品物料清单、工艺路线等基于文件的非结构或半结构化数据，可采用文件服务类接口；
- c) 对于产品成本及利润核算信息等批量或异构数据，实时性要求不高，交互逻辑比较复杂，需要大量转换的数据，可采用 ETL 类接口；
- d) 对于设备运行数据等小数据量、实时性要求高的数据，可采用消息队列接口。

7.2 接口要求

数据交互接口的规范性、实用性、易用性、开发性、可扩展性应符合GB/T 42383. 2-2023中5. 3的要求，其他要求如下：

- a) 同构数据库间的数据同步复制或实时应答类接口应具备熔断管理机制，保证接口访问异常情况下，信息系统服务整体可用；
- b) 文件服务类接口应具备文件校验机制，确保源文件与目标文件严格的一致性；
- c) ETL 类接口应具备全量数据抽取和增量数据抽取能力；
- d) 消息队列接口应支持消息主题的创建、删除、修改、分区及备份。

8 数据交互要求

8.1 交互传输要求

数据交互传输应满足以下要求：

- a) 传输网络：应支持基于局域网、城域网、广域网等网络传输；
- b) 传输方式：应支持基于有线网络、无线网络、5G 网络、卫星网络等方式传输；
- c) 传输协议：应支持 TCP/IP、HTTP、HTTPS、FTP 等传输通讯协议；
- d) 传输安全：应符合 YD/T 3865 要求，除此之外，还应满足以下规定：

- 1) 应严格控制接口的访问权限和调用频率;
- 2) 应从安全评估、安全监测、安全审计等方面进行安全控制。
- e) 传输性能: 支持并发传输, 设定吞吐量、时延、连接速度等阈值;
- f) 传输可靠性: 数据传输应具备自动重连、断点续传、超时重传等机制, 确保可靠传输;
- g) 传输监控: 应支持数据交互日志监控, 包含交互双方的网络标识、网络连接状态、数据交互关键信息如请求参数、应答状态、异常报错信息等。

8.2 传输控制要求

数据传输控制应满足以下要求:

- a) 负载均衡: 应自动地在系统中完成动态负载均衡调度, 确保数据传输性能最优;
- b) 伸缩性与动态配置管理: 系统通过自动伸缩管理方式或动态配置管理方式实现队列管理、存取资源管理、接口和系统应用的恢复处理等;
- c) 网络调度: 在双方接口之间设置多个网络通道, 实现接口的多数据通道和容错性, 保证当网络通道通讯失败时, 能够进行自动切换, 实现接口连接的自动恢复;
- d) 流量控制: 实时应答接口应符合 YD/T 4047.3—2022 中 5.2 的要求。

注: 负载均衡: 将工作任务分摊到多个操作单元上运行, 从而协调完成工作任务。

附 录 A
(资料性)
信息系统数据交互字典

A.1 客户需求

信息系统数据交互客户需求信息包括但不限于以下内容，见表A.1。

表 A.1 客户需求信息

序号	数据名称	数据类型（长度）	语义
1	需求 ID	nvarchar(20)	客户需求的唯一标识编号
2	客户	nvarchar(40)	客户名称
3	名称	nvarchar(50)	需求概述
4	版本	nvarchar(20)	/
5	优先级	nvarchar(10)	/
6	状态	nvarchar(10)	需求响应状态
7	技术协议	nvarchar(200)	/
8	.....	.....	.....

A.2 营销订单

信息系统数据交互营销订单信息包括但不限于以下内容，见表A.2。

表 A.2 营销订单信息

序号	数据名称	数据类型（长度）	语义
1	营销订单编号	nvarchar(10)	与客户签订的营销订单唯一标识编码
2	订单类型	nvarchar(4)	/
3	营销部门	nvarchar(4)	负责营销业务的部门编码
4	有效起始日期	date	/
5	有效截止日期	date	/
6	物料	nvarchar(18)	/
7	目标数量	Number	与客户签订的营销数量
8	计量单位	nvarchar(10)	/
9	销售价格	Number	/
10	价格单位	int	销售定价的单位（1/100/1000 等）
11	.....	.....	.....

A.3 产品物料清单

信息系统数据交互产品物料清单信息包括但不限于以下内容，见表A.3。

表 A.3 产品物料清单

序号	数据名称	数据类型（长度）	语义
1	物料号	nvarchar(18)	物料唯一标识编码
2	工厂	nvarchar(4)	核算公司内部成本、利润的基本组织
3	产品基本计量单位	nvarchar(10)	/
4	BOM 组件	nvarchar(18)	构成产品的组件物料编码
5	数量	number	单位产品所需组件数量
6	组件基本计量单位	nvarchar(10)	/
7	.....	.....	.....

A.4 工艺路线信息

信息系统数据交互工艺路线信息包括但不限于以下内容，见表A.4。

表 A.4 工艺路线信息

序号	数据名称	数据类型（长度）	语义
1	物料号	nvarchar(18)	物料唯一标识编码
2	工厂	nvarchar(4)	核算公司内部成本、利润的基本组织
5	工序编号	nvarchar(4)	/
6	工作中心	nvarchar(8)	工序所在制造单元
7	工序短文本	nvarchar(40)	工序活动描述
8	直接人工工时	number	工序所需人工时间
9	间接人工工时	number	/
10	动能	number	/
11	固定制造费用	number	/
12	其它变动费用	number	/
13	.....	.....	.....

A.5 原材料采购计划

信息系统数据交互采购计划信息包括但不限于以下内容，见表A.5。

表 A.5 原材料采购计划信息

序号	数据名称	数据类型（长度）	语义
1	采购需求编号	nvarchar(10)	/
2	采购需求订单编号	nvarchar(5)	/
3	物料号	nvarchar(18)	需求物料的编码

表A. 5 原材料采购计划信息（续）

序号	数据名称	数据类型（长度）	语义
4	工厂	nvarchar(4)	/
5	数量	Number	/
6	订单单位	nvarchar(10)	/
7	计划交货日期	date	/
8	采购组织	nvarchar(4)	负责采购的组织单元
9	.....	.....	.....

A. 6 生产计划

信息系统数据交互生产计划信息包括但不限于以下内容，见表A. 6。

表 A. 6 生产计划信息

序号	数据名称	数据类型（长度）	语义
1	计划订单号	nvarchar(10)	计划订单唯一标识编号
2	物料编码	nvarchar(18)	/
3	计划工厂	nvarchar(4)	计划生产产品的制造单位
4	数量	Number	/
5	基本计量单位	nvarchar(10)	/
6	计划开始日期	date	/
7	计划结束日期	date	/
8	.....	.....	.....

A. 7 采购合同

信息系统数据交互采购合同信息包括但不限于以下内容，见表A. 7。

表 A. 7 采购合同信息

序号	数据名称	数据类型（长度）	语义
1	采购合同号	nvarchar(10)	采购合同唯一标识
2	供应商编号	nvarchar(10)	供应方编码
3	货币码	nvarchar(5)	合同签订的货币编码
4	有效起始日期	date	/
5	有效截至日期	date	/
6	物料号	nvarchar(18)	采购合同标的物
7	公司代码	nvarchar(4)	/
8	目标数量	Number	/
9	基本计量单位	nvarchar(3)	/

表A.7 采购合同信息（续）

序号	数据名称	数据类型（长度）	语义
10	净价	Number	不含税单价
11	.....	.....	.....

A.8 采购订单信息

信息系统数据交互采购订单信息包括但不限于以下内容，见表A.8。

表 A.8 采购订单信息

序号	数据名称	数据类型（长度）	语义
1	采购订单编号	nvarchar(10)	采购订单唯一标识
2	创建日期	date	/
3	创建人员	nvarchar(12)	/
4	供应商编号	nvarchar(10)	供应方编码
5	货币码	nvarchar(5)	采购订单的货币编码
6	物料号	nvarchar(18)	采购订单标的物
7	采购入库收货单位	nvarchar(4)	采购入库收货单位编码
8	库存地点	nvarchar(4)	采购入库的仓库编码
9	净价	Number	不含税单价
10	基本计量单位	nvarchar(3)	/
11	.....	.....	.....

A.9 发货信息

信息系统数据交互发货信息包括但不限于以下内容，见表A.9。

表 A.9 发货信息

序号	数据名称	数据类型（长度）	语义
1	发货单单号	nvarchar(20)	本次发货的唯一标识编码
2	发货日期	date	/
3	公司编码	nvarchar(4)	/
4	供应商编码	nvarchar(10)	发货的供应商编码
5	物料编码	nvarchar(18)	/
6	数量	Number	/
7	工厂编码	nvarchar(4)	接收物料的组织单位编码
8	库存地点编码	nvarchar(4)	收货的仓库编码
9	附件	File	交货附带的质量文件等附件
10	.....	.....	.....

A.10 收货信息

信息系统数据交互收货信息包括但不限于以下内容，见表A. 10。

表 A. 10 收货信息

序号	数据名称	数据类型（长度）	语义
1	收货 ID	nvarchar(20)	本次收货的唯一标识编码
2	收货日期	date	/
3	发货单单号	nvarchar(20)	本次收货对应的发货单编码
4	公司编码	nvarchar(4)	/
5	物料编码	nvarchar(18)	/
6	数量	Number	/
7	工厂编码	nvarchar(4)	接收物料的组织单位编码
8	库存地点编码	nvarchar(4)	收货的仓库编码
9	.....	.....	.....

A. 11 配送需求信息

信息系统数据交互配送需求信息包括但不限于以下内容，见表A. 11。

表 A. 11 配送需求信息

序号	数据名称	数据类型（长度）	语义
1	配送需求号	nvarchar(20)	配送需求的唯一标识编号
2	生产订单	nvarchar(10)	待配送的生产订单编号
3	生产订单行项目	nvarchar(5)	/
4	工厂	nvarchar(4)	/
5	物料编码	nvarchar(18)	待配送物料编号
6	工作中心	nvarchar(8)	待配送的物料所需制造单元编码
7	要求配送日期	date	/
8	数量	Number	待配送数量
9	基本计量单位	nvarchar(10)	/
10	工位	nvarchar(10)	待配送的物料所处的工位编码
11	.....	.....	.....

A. 12 报工信息

信息系统数据交互报工信息包括但不限于以下内容，见表A. 12。

表 A. 12 报工信息

序号	数据名称	数据类型（长度）	语义
1	订单号	nvarchar(10)	/

表A.12 报工信息（续）

序号	数据名称	数据类型（长度）	语义
2	活动编号	nvarchar(4)	完工的工序编号
3	工作中心	nvarchar(8)	工序所在制造单元
4	合格数量	Number	/
5	废品数量	Number	/
6	完工日期	date	/
7	过账日期	date	记入财务账的日期
8	实际工时	int	实际制造花费的时间
9	工厂	nvarchar(4)	/
10	.....	.....	.....

A.13 设备运行数据信息

信息系统数据交互设备运行数据信息包括但不限于以下内容，见表A.13。

表 A.13 设备运行数据信息

序号	数据名称	数据类型（长度）	语义
1	设备编号	nvarchar(20)	定义设备的唯一标识编码
2	设备名称	nvarchar(100)	/
3	设备位置	nvarchar(100)	设备所处的位置描述
4	设备状态	nvarchar(10)	设备当前状态（在用/故障/报废等）
5	.....	.....	.....

参 考 文 献

- [1] GB/T 18354 物流术语
 - [2] GB/T 31129 制造业信息化标准体系结构
 - [3] GB/T 37393 数字化车间 通用技术要求
 - [4] GB/T 40647 智能制造 系统架构
 - [5] GB/T 40019 基础制造工艺通用元数据
 - [6] DB14/T 2472 离散型装备制造业数字化车间互联互通要求
-