

团 体 标 准

T/SZS 4130—2026

制造业数字化转型互联互通技术要求

Technical requirements for interconnection in the digital transformation
of manufacturing industry

2026 - 01 - 28 发布

2026 - 01 - 28 实施

深圳市深圳标准促进会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 总体原则	2
6 基本要求	2
6.1 互联互通架构	2
6.2 技术要求	3
6.3 安全要求	4
6.4 功能要求	5
7 主数据接口参考模型	5
7.1 通则	5
7.2 基础数据	5
8 产品生命周期接口参考模型	7
8.1 通则	7
8.2 产品设计	7
8.3 工艺设计	8
8.4 营销管理	9
8.5 售后服务	9
9 生产执行接口参考模型	10
9.1 通则	10
9.2 计划排程	10
9.3 生产管控	12
9.4 质量管理	14
9.5 设备管理	17
9.6 安全生产	18
9.7 能耗管理	19
10 供应链接口参考模型	20
10.1 通则	20
10.2 采购管理	20
10.3 仓储物流	22
11 管理决策接口参考模型	23
11.1 通则	23
11.2 财务管理	23
11.3 协同办公	26
11.4 人力资源	27
11.5 决策支持	28
附录 A(资料性) 典型接口实现示例	29
A.1 工艺设计与生产管控系统互联互通接口实现示例	29

A.2 计划排程与生产管控互联互通接口实现示例	31
A.3 采购管理与仓储物流互联互通接口实现示例	32
A.4 财务管理与协同办公互联互通接口实现示例	33
参考文献	35

全国团体标准信息平台

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。

本文件由深圳市工业和信息化局提出。

本文件由深圳市深圳标准促进会归口。

本文件起草单位：深圳市中小企业服务局、赛西(深圳)电子信息产品标准化工程中心有限公司、深圳工数创新科技有限公司、深圳渊联技术有限公司、深圳市坤同智能仓储科技有限公司、云镝智慧科技有限公司、深圳市星创数字经济研究中心、深圳市智慧企业服务有限公司、深圳市鼎捷数智软件有限公司、西门子数字科技(深圳)有限公司、中国联合网络通信有限公司深圳市分公司、华测检测认证集团股份有限公司、深圳市爱世达资讯科技有限公司、深圳华制智能制造技术有限公司、深信服科技股份有限公司、深圳灿态信息技术有限公司、中环柯昂(深圳)科技有限公司、深圳市五湖智联实业有限公司、深圳坚祥科技有限公司。

本文件主要起草人：翟羽辉、谭瑞琥、杜石磊、魏相、叶思海、田婷婷、蔡甄、王毅、林根洽、崔丽坤、高沛林、李广民、范潇尹、李泽宇、贺鸿谷、周建勇、钱士明、马金苹、韦江波、刘振亚、邹呈娣、王杏伟、范朝晖、赵云路、卢中意、杨明智、李隽、梅清、姜君宇。

制造业数字化转型互联互通技术要求

1 范围

本文件规定了制造业数字化转型中为实现系统互联互通所需的总体原则、基本要求,确立了主数据,以及产品生命周期、生产执行、供应链和管理决策应用场景下的接口参考模型等内容。

本文件适用于指导和规范制造业数字化转型过程中,系统间互联互通的实现。

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 7408.1 日期和时间 信息交换表示法 第1部分:基本原则

GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

数字化转型服务商 digital transformation service provider

数字化转型过程中为企业 提供某一专业领域的产品、技术和 服务,使其有效开展数字化转型工作的服务提供方。

[来源: GB/T 47018—2026, 3.1]

3.2

互联互通 interconnection

两个设备之间至少通过一条在物理上兼容的连接线路,设备之间通信协议能够兼容并且能互相理解对方信息资源的语义,进行端到端的数据交换。

[来源: GB/T 39561.1—2020, 3.1.3]

3.3

接口参考模型 interface reference model

表现集成的信息系统其功能单元之间信息交换活动关系的参考模型。

[来源: GB/T 39466.1—2020, 3.1]

3.4

数据元 data element

用一组属性规定其定义,标识,表示和允许值的数据单元。

[来源: GB/T 18391.1—2009, 3.3.8]

3.5

数据字典 data dictionary

包含一系列条目的表,一个含义对应字典中的一个条目,字典的一个条目只有一个含义。

[来源: GB/T 41302—2022, 3.4]

3.6

主数据 master data

组织中需要跨系统，跨部门进行共享的核心业务实体数据。

[来源：GB/T 36073—2025，3.13]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

API：应用程序编程接口（Application Programming Interface）

BOM：物料清单（Bill of Materials）

gRPC：远程过程调用（Google Remote Procedure Call）

HTTPS：超文本传输安全协议（Hypertext Transfer Protocol Secure）

JSON：JavaScript 对象表示法（JavaScript Object Notation）

JWT：JSON 网络令牌（JSON Web Token）

MQTT：消息队列遥测传输协议（Message Queuing Telemetry Transport）

OAuth：开放授权（Open Authorization）

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

RESTful：表征性状态转移（Representational State Transfer）

SCADA：数据采集与监控（Supervisory control and Data Acquisition）

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

TLS：传输层加密（Transport Layer Security）

XML：可扩展标记语言（Extensible Markup Language）

5 总体原则

制造业数字化转型中的互联互通宜遵循开放性、可扩展性、稳健性与安全性基本原则。各系统间的信息交互需要保证业务的连续性、数据的准确性与事务的一致性，避免因系统互联导致显著的性能下降、事务回滚或业务中断。

6 基本要求

6.1 互联互通架构

制造业数字化转型互联互通的整体架构应符合图1的规定。

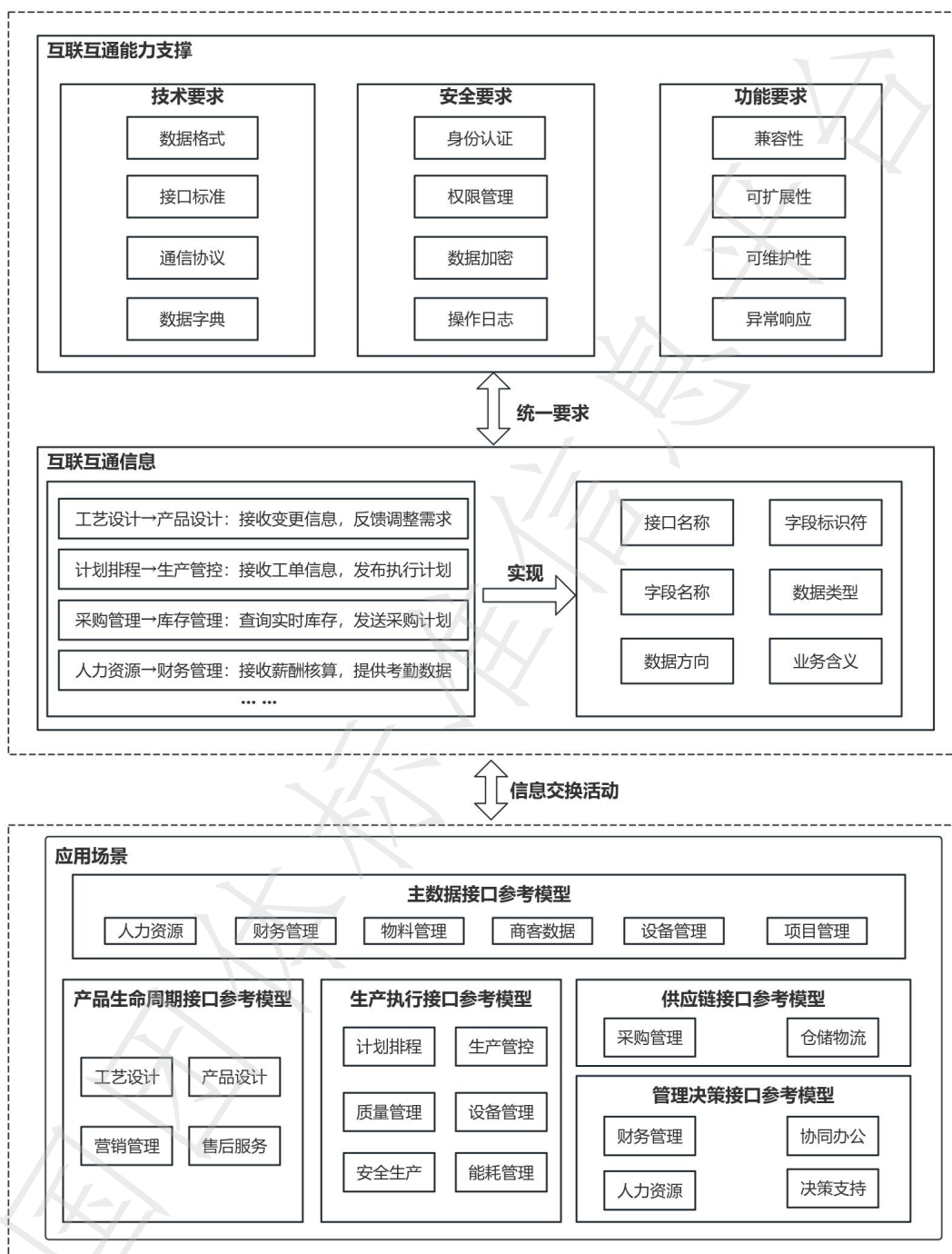


图1 制造业数字化转型互联互通架构

6.2 技术要求

6.2.1 数据格式

数据交换应采用安全可靠的格式，基础数据交换格式可选用 JSON、XML 等，涉及关键业务数据应符合对应行业的特定标准要求。

6.2.2 接口标准

应满足不同交互场景的接口标准，具体规定如下：

- a) 接口设计应支持模块化调用及复用，宜采用 RESTful API、gRPC、SOAP 等架构风格；
- b) 接口应提供清晰的数据元定义，数据元内容应至少包含输入参数、输出参数、数据类型、错误码及说明等，确保不同服务商提供的系统之间具备良好的互操作性。

6.2.3 通信协议

应满足不同交互场景的兼容性需求，具体规定如下：

- a) 设备与系统协议兼容：对于生产设备、传感器等工业装备与软件系统的数据交互，宜采用 OPC UA 协议；对于实时性要求极高的设备状态流数据，宜采用 MQTT 协议作为补充；
- b) 系统与系统协议兼容：对于应用软件与平台之间的业务数据交互，其接口应遵循 6.2.2 规定的接口标准设计规范，并采用 HTTPS 作为传输层协议，确保通信安全。

6.2.4 数据字典

数据字典所规定的字段(或称数据元)是不同系统间解析和验证接口数据的统一依据，每个字段应包含但不限于以下核心属性：

- a) 中文名称：数据元含义的中文描述，命名应清晰、简洁、无歧义；
- b) 英文代码：在接口报文中使用的唯一英文标识符，命名应遵循小驼峰命名法，如 camelCase；
- c) 数据类型：数据元的值类型，如 Varchar、Decimal、Float、DateTime、List 等；
- d) 数据格式：数据元值的格式要求，包括：
 - 1) DateTime 类型应采用 GB/T 7408.1 规定的标准格式，如“YYYY-MM-DDThh:mm:ss±hh:mm”；
 - 2) 数值类型应规定精度和小数位，如 Decimal(18,2)；
 - 3) 代码类字段应清晰界定其值域范围或引用的相关标准。
- e) 业务含义：对数据元的详细业务解释和说明。

6.3 安全要求

6.3.1 身份认证

应满足访问控制的安全性要求，具体规定如下：

- a) 用户登录时，应采用“用户名+密码+动态令牌”或生物识别技术；对于关键操作（如参数修改、系统配置）还应进行二次认证；
- b) 接口调用应采用 OAuth 2.0、JWT 或 API Key 等认证机制实现身份认证。

6.3.2 权限管理

应遵循最小必要原则，基于角色（RBAC）或属性（ABAC）的访问控制模型实现精细化权限分配，确保用户仅获得履行职责所需的最小权限。

6.3.3 数据加密

应符合 GB/T 22239 的相关规定，保障数据在传输和存储环节的安全，具体规定如下：

- a) 数据传输应采用 TLS 1.2 及以上版本进行加密，OPC UA 通信应启用证书认证与加密通道，MQTT 通信应配置 TLS 双向认证机制；
- b) 敏感数据（如工艺配方、客户信息）在存储时，应进行加密或脱敏处理。

6.3.4 操作日志

应全面记录关键行为信息，为安全审计和问题追溯提供支撑，具体规定如下：

- a) 用户登录系统应记录登录账号、登录时间、登录 IP 等信息，同时记录登录失败次数，及账号因登录失败达到阈值被锁定的相关记录；
- b) 对关键核心业务的系统操作，应记录操作人、操作时间、操作内容、当前角色等关键操作信息并留存日志。

6.4 功能要求

6.4.1 兼容性

系统应兼容主流操作系统（如 Windows、Linux）、数据库（如 MySQL、TiDB、openGauss）及工业软件，并提供符合第 5、6 章要求的标准化接口，以便与符合本文件的其他系统或企业集成平台进行对接。

6.4.2 可扩展性

系统应采用模块化或微服务架构，支持按需扩展功能模块（如新增 AI 算法模块），并预留边缘计算节点接口，满足 5G、工业无源光网络（PON）等新技术的接入需求。

6.4.3 可维护性

系统应提供完善的日志、监控与诊断功能，支持对接口调用、数据流、系统性能及异常事件进行追踪、分析与定位。

6.4.4 异常响应

在接口调用、数据传输、业务处理等环节发生异常时，系统应返回结构化的异常响应信息，并包含以下要素：

- a) 错误码：应具备机器可读性与分类能力，命名宜采用分级结构（如“类别.子类.具体代码”）；
- b) 错误消息：面向技术人员或系统管理员的可读性描述，应简明地说明错误原因。

7 主数据接口参考模型

7.1 通则

应确保主数据一致性、准确性与共享性，并遵循源头唯一、标准统一的基本原则，宜按企业核心业务领域进行分类管理，具体包括但不限于以下类别：

- a) 人力资源类：应涵盖组织架构、职位信息、岗位等级、员工基础等信息；
- b) 财务类：应涵盖会计科目、费用类别、币种、成本中心、资产主数据、价格主数据等信息；
- c) 物料类：应涵盖物料基础信息、计量单位、BOM 结构、工艺路线、物料状态等信息；
- d) 客商类：应涵盖供应商、客户等基础信息；
- e) 设备类：应涵盖设备台账、设备类别、设备状态、购置日期等信息；
- f) 项目类：应涵盖项目编码、项目类型、项目负责人、项目起止时间、项目状态等信息。

7.2 基础数据

主数据信息关键接口与字段见表 1。

表 1 主数据信息关键接口与字段

接口名称	字段名称	字段标识符	数据类型	数据方向	业务含义
物料 (Material)	物料编号	materialId	Varchar(50)	双向	跨系统唯一识别物料的核心编码
	物料版本号	materialVersion	Varchar(5)		物料版本迭代标识,用于追溯变更
	物料名称	materialName	Varchar(50)		物料的名称或简称
	物料规格	materialSpecification	Varchar(50)		物料技术参数、尺寸等规格信息
	物料类别	materialSort	Varchar(5)		区分材料/零件/商品等核心类别
	物料单位	materialUnit	Varchar(5)		库存与生产统一计量单位
	状态码	status	Varchar(5)		Y=确认/有效; N=未确认/无效
BOM 主件 (BOMMainComponent)	主件物料编号	productionMaterialId	Varchar(5)	双向	唯一识别 BOM 主件的编码
	BOM 特性	bomFeature	Varchar(5)		BOM 专属特性标识(如配置类型)
	计划生产数量	plannedProductionQuantity	Decimal(20,4)		BOM 主件对应批次的计划生产数量
	主件单位	bomUnit	Varchar(5)		BOM 主件生产计量单位
BOM 元件 (BOMComponent)	元件物料编号	componentId	Varchar(50)	双向	唯一识别 BOM 元件的核心编码
	项次	sequenceNumber	Varchar(5)		BOM 元件在主件中的排序序号
	作业编号	OperationId	Varchar(20)		关联生产作业的核心编码
	元件单位	componentUnit	Varchar(5)		BOM 元件领用计量单位
客户 (Customer)	客户编号	customerNo	Varchar(50)	双向	跨系统唯一识别客户的核心编码
	客户名称	customerName	Varchar(255)		客户正式全称(可包含简称)
供应商 (Supplier)	供应商编号	supplierNo	Varchar(50)	双向	跨系统唯一识别供应商的核心编码
	供应商名称	supplierName	Varchar(255)		供应商正式全称(可包含简称)
设备资源 (DeviceResource)	设备编号	deviceId	Varchar(50)	双向	跨系统唯一识别设备的核心编码
	设备名称	deviceName	Varchar(50)		设备正式名称
	设备类别	deviceType	Varchar(20)		生产/检测/工装夹具等核心分类
	设备型号	deviceModel	Varchar(50)		设备的具体型号
项目 (Project)	项目编号	projectId	Varchar(50)	双向	跨系统唯一识别项目的核心编码
	项目名称	projectName	Varchar(50)		项目正式全称
	项目类型	projectType	Varchar(20)		研发/生产/技改等核心分类

8 产品生命周期接口参考模型

8.1 通则

产品生命周期模块应涵盖工艺设计、产品设计、营销管理、售后服务等子业务场景，各子业务场景的接口参考模型是对系统互联互通接口需求的描述。

8.2 产品设计

8.2.1 产品设计是基于市场需求与技术指标，完成产品结构、性能、功能的数字化设计与仿真验证的业务活动，核心功能包括三维模型构建、性能仿真分析、设计方案优化及零部件选型仿真等。

8.2.2 产品设计与其他业务场景间跨系统信息交换活动应包括但不限于：

- a) 与工艺设计：接收工艺可行性评估与优化建议，输出设计模型、BOM 数据及设计约束信息；
- b) 与售后服务：接收产品使用缺陷与客户改进建议，输出产品设计参数与仿真结果；
- c) 与计划排程：接收生产资源约束与交付周期需求，输出物料清单与关键时间节点；
- d) 与生产管控：接收生产执行数据与设备兼容性反馈，输出产品三维模型与设计执行标准。

8.2.3 产品设计信息关键接口与字段见表 2。

表 2 产品设计信息关键接口与字段

接口名称	字段名称	字段标识符	数据类型	数据方向	业务含义
产品三维模型 (Product3DModel)	模型编号	modelId	Varchar (50)	双向	跨系统唯一识别产品三维模型的编码
	产品版本号	productVersion	Varchar (20)	双向	模型迭代版本，支撑变更追溯
	三维几何数据	geometryData	Blob	输出	产品核心几何结构数据
	材料属性信息	materialProperty	Varchar (200)	输出	产品核心材料物理特性/化学特性
	设计变更编号	designChangeNo	Varchar (50)	双向	设计变更唯一标识，关联变更记录
性能仿真 (PerformanceSimulation)	仿真任务编号	simulationId	Varchar (50)	双向	唯一标识单次仿真任务的编码
	仿真类型	simulationType	Varchar (30)	输入	说明结构强度/热力学等仿真类别
	仿真结果数据	resultData	Float	输出	存储仿真核心计算结果
	合格判定结果	qualifyResult	Varchar (10)	输出	合格/不合格/待优化
产品 BOM (ProductBOM)	产品 BOM 编号	productBomId	Varchar (50)	双向	跨系统唯一识别产品 BOM 数据的编码
	产品 BOM 版本号	productBomVersion	Varchar (20)	双向	产品 BOM 迭代版本标识
	父项物料编码	parentMaterialId	Varchar (50)	双向	对应产品或组件的物料编码，明确 BOM 所属的父级物料
	子项物料编码	childMaterialId	Varchar (50)	双向	组成父项物料的零部件或原材料编码
	子项物料数量	childMaterialQuantity	Decimal (18, 2)	双向	父项物料所需子项物料的数量

8.3 工艺设计

8.3.1 工艺设计是基于产品设计要求，对产品制造工艺进行数字化建模与仿真优化的业务活动，核心功能包括工艺路线制定、工艺参数仿真、可行性评估以及工艺变更管理等。

8.3.2 工艺设计与其他业务场景间跨系统信息交换活动应包括但不限于：

- a) 与产品设计：接收产品设计模型与BOM数据，输出工艺可行性评估结果与设计优化建议；
- b) 与售后服务：接收产品故障信息与工艺问题反馈，输出工艺优化方案与改进建议；
- c) 与计划排程：接收主生产计划与资源约束信息，输出工艺路线、标准工时、产能数据等；
- d) 与生产管控：接收生产执行数据与工艺参数偏差，输出工艺参数标准与关键工序要求；
- e) 与质量管理：接收缺陷数据与整改要求，输出工艺质量控制点及质量追溯数据。

8.3.3 工艺设计信息关键接口与字段见表3，具体典型接口实现示例见附录A.1。

表3 产品设计信息关键接口与字段

接口名称	字段名称	字段标识符	数据类型	数据方向	业务含义
工艺路线 (ProcessRoute)	工艺路线编号	processRouteId	Varchar(50)	双向	跨系统唯一识别工艺路线的编码
	关联产品编号	productId	Varchar(50)	双向	关联产品的唯一标识
	工艺版本号	processVersion	Varchar(20)	双向	标识工艺迭代版本，支撑变更追溯
	关键工序标识	keyProcessFlag	Varchar(5)	输出	Y=关键工序；N=普通工序
	工艺变更编号	processChangeId	Varchar(50)	双向	工艺变更唯一标识，关联变更记录
工艺参数 (ProcessParameter)	参数集编号	paramId	Varchar(50)	双向	唯一标识一组工艺参数的集合
	工序编号	processId	Varchar(50)	双向	关联工序唯一标识
	参数名称	paramName	Varchar(50)	双向	焊接电流/转速等参数名称
	加工方法	processingMethod	Varchar(30)	双向	工艺环节采用的具体加工方式，如铣削、焊接等
	标准值	standardValue	Varchar(30)	输出	参数标准要求
	允许公差	toleranceRange	Varchar(20)	输出	参数波动允许范围
工艺可行性评估 (ProcessFeasibilityAssessment)	评估报告编号	feasibilityId	Varchar(50)	双向	跨系统唯一识别评估报告的编码
	评估结果	evaluateResult	Varchar(20)	输出	明确工艺方案的可行性结论，分为“可行”“需优化”“不可行”等
	核心优化建议	coreSuggestions	Text	输出	提供具体的工艺调整建议，如参数修改、工序优化、设备更换等
工艺改进方案 (ProcessImprovementPlan)	改进方案编号	improvementId	Varchar(50)	双向	跨系统唯一识别工艺改进方案的编码
	工艺问题描述	problemDescription	Text	双向	详细说明当前工艺存在的问题，如生产效率低、产品合格率低等
	关联问题编号	problemId	Varchar(50)	输入	关联生产/售后反馈问题编号
	生效日期	effectiveDate	DateTime	双向	明确工艺改进方案生效时间

8.4 营销管理

8.4.1 营销管理是负责产品市场推广、销售策略制定、客户关系维护及销售数据管理的业务活动，核心功能包括销售计划制定、客户订单管理、需求变更同步以及销售数据统计与分析等。

8.4.2 营销管理与其他业务场景间跨系统信息交换活动应包括但不限于：

- a) 与产品设计：接收产品设计方案与成本预估数据，输出市场需求核心指标；
- b) 与生产计划：接收产品制造成本与周期数据，输出销售订单与需求数量；
- c) 与售后服务：接收客户满意度与产品使用情况数据，输出营销策略与客户关怀计划。

8.4.3 营销管理信息关键接口与字段见表 4。

表 4 营销管理信息关键接口与字段

接口名称	字段名称	字段标识符	数据类型	数据方向	业务含义
市场需求信息 (MarketDemand Information)	需求信息编号	demandId	Varchar (50)	双向	唯一标识市场需求信息的编码
	需求具体内容	demandContent	Text	双向	详细描述市场需求的核心内容
销售计划 (SalesPlan)	销售计划编号	planId	Varchar (50)	双向	跨系统唯一识别销售计划的编码
	关联产品编号	productId	Varchar (50)	双向	关联对应产品的唯一标识
	计划销售量	planQuantity	Int	双向	计划周期内产品的预期销量
	计划周期	timePeriod	Varchar (20)	双向	销售计划执行周期(月/季度等)
客户订单 (CustomerOrder)	订单编号	orderId	Varchar (50)	双向	跨系统唯一识别订单的编码
	客户编号	customerId	Varchar (50)	双向	关联对应客户的唯一标识
	订购产品清单	productList	Json	双向	订单产品明细(包含产品编号、名称、数量等信息)
	订单总金额	totalAmount	Decimal (18, 2)	双向	订单含税总金额
	需求变更标识	demandChangeFlag	Varchar (5)	双向	Y=有变更；N=无变更
	要求交付日期	requireDeliveryDate	DateTime	输出	客户要求的交付时间

8.5 售后服务

8.5.1 售后服务是在产品销售后为客户提供支持与保障的业务活动，核心功能包括客户报修处理、故障诊断与排除、维修服务实施以及备品备件管理等。

8.5.2 售后服务与其他业务场景间跨系统信息交换活动应包括但不限于：

- a) 与产品设计：接收产品设计仿真结果与优化方案，输出产品故障问题与改进建议；
- b) 与工艺设计：接收工艺改进建议与解决方案，输出工艺相关故障信息；
- c) 与仓储物流：接收库存状态反馈，输出备品备件需求。

8.5.3 售后服务信息关键接口与字段见表 5。

表5 售后服务信息关键接口与字段

接口名称	字段名称	字段标识符	数据类型	数据方向	业务含义
客户报修 (CustomerRepair)	报修编号	repairId	Varchar (50)	双向	跨系统唯一识别客户保修请求的编码
	报修员	repairApplicant	Varchar (50)	双向	记录提交报修请求的人员姓名或工号
	报修状态	repairStatus	Varchar (20)	双向	标识报修请求的处理进度,如待受理/处理中/已完成/已取消
	客户编号	customerId	Varchar (50)	双向	关联对应客户的唯一标识
	产品序列号	productSerialNumber	Varchar (50)	双向	记录报修产品的唯一序列号
	故障描述	faultDescription	Text	输入	记录客户反馈的产品故障现象
维修服务 (MaintenanceService)	报修时间	reportTime	DateTime	输入	记录客户提交报修请求的具体时间
	服务编号	serviceId	Varchar (50)	双向	跨系统唯一识别维修服务的编码
	关联报修编号	relateRepairId	Varchar (50)	双向	关联对应的客户报修编号
	维修人员	technician	Varchar (50)	双向	记录负责此次维修服务的人员姓名或工号
	维修内容	serviceContent	Text	双向	记录维修过程中的操作内容
	维修结果	repairResult	Varchar (20)	输出	标识维修服务的处理结果,如修复/未修复/需更换部件
备品备件 (SpareParts)	完成时间	completionTime	Datetime	输出	记录维修服务完成的具体时间
	备件编号	sparePartId	Varchar (50)	双向	跨系统唯一识别备品备件的编码
	关联产品编号	relateProductId	Varchar (50)	双向	关联适配的产品编号
	备件名称	partName	Varchar (100)	双向	记录备品备件的正式名称
	规格型号	specification	Varchar (50)	双向	记录备品备件的具体规格参数
	库存数量	stockQuantity	Int	双向	记录备品备件的实时库存数量

9 生产执行接口参考模型

9.1 通则

生产执行模块应涵盖计划排程、生产管控、质量管理、设备管理、安全生产、能耗管理等子业务场景,各子业务场景的接口参考模型是对系统互联互通接口需求的描述。

9.2 计划排程

9.2.1 计划排程是完成生产任务的时间规划与资源调配的业务活动,核心功能包括生产计划编制、工单生成、排程优化以及物料齐套校验等。

9.2.2 计划排程与其他业务场景间跨系统信息交换活动应包括但不限于:

- 与销售管理:接收销售订单与需求交付日期,输出订单排程结果;
- 与生产管控:接收工单执行进度信息,输出生产工单和排程优先级;

- c) 与设备管理：接收设备产能数据，输出设备负载预警信息；
 d) 与采购管理：接收物料齐套状态与在途物料信息，输出物料需求计划与齐套分析结果。

9.2.3 计划排程信息关键接口与字段见表 6，具体典型接口实现示例见附录 A.2。

表 6 计划排程信息关键接口与字段

接口名称	字段名称	字段标识符	数据类型	数据方向	业务含义
销售订单 (SaleOrderDetail)	销售订单编号	saleOrderId	Varchar(50)	输入	跨系统唯一识别销售订单的编码
	客户编号	customerId	Varchar(50)		关联客户的唯一编码
	客户名称	customerName	Varchar(50)		客户的正式公司名称或简称
	销售数量	salesQuantity	Decimal(20,4)		客户订购的产品数量
	订单日期	orderDate	DateTime		销售订单正式创建或签订的日期
	要货日期	requireGoodsDate	DateTime		客户要求收到货物的最终日期
	单价	price	Decimal(20,4)		单个产品的销售价格
	总价	totalPrice	Decimal(20,4)		该笔销售订单的总金额
	销售员名称	salesmanName	Varchar(50)		负责该笔订单的销售人员姓名
物料 (Material)	物料编码	materialId	Varchar(50)	输出	跨系统唯一识别物料的核心编码
	物料名称	materialName	Varchar(50)		物料的正式名称或简称
	物料规格	standard	Varchar(50)		物料技术参数、尺寸等规格信息
	物料类别	materialSort	Varchar(5)		区分材料/零件/商品等核心类别
	物料单位	materialUnit	Varchar(5)		库存与生产统一计量单位
生产计划 (ProductionPlan)	生产计划编号	productionPlanId	Varchar(50)	双向	跨系统唯一识别生产计划的核心编码
	计划生产数量	plannedProductionQuantity	Decimal(20,4)		包含合理损耗的计划产出数量
	计划开工日期	plannedStartDate	DateTime		生产批次计划启动时间
	计划完工日期	plannedCompletionDate	DateTime		生产批次计划完成时间
	车间编号	machineShopId	Varchar(50)		跨系统唯一识别车间的核心编码
	物料齐套状态	materialKitStatus	Varchar(10)	输出	检查生产所需的物料是否完备，Y=物料齐套；N=物料缺料
生产工单 (WorkOrder)	生产工单编号	workOrderNumber	Varchar(50)	双向	下发车间的唯一生产指令编号
	关联计划编号	relatePlanId	Varchar(50)		关联上级生产计划的编号
	工单状态	workOrderStatus	Varchar(10)		工单执行的状态，如未开工/执行中/已完工/已暂停
	计划数量	planQuantity	Decimal(20,4)		工单计划生产的合格品数量
	排程优先级	schedulePriority	Varchar(5)		车间工单执行顺序，分为 1-5 级(1 级最高)
	产线编号	lineId	Varchar(50)		生产该工单的产线的唯一标识
	设备编号	deviceId	Varchar(50)		生产该工单的设备唯一标识
	工艺路线编号	processRouteId	Varchar(50)		跨系统唯一识别工艺路线的编码

表 6 计划排程信息关键接口与字段(续)

接口名称	字段名称	字段标识符	数据类型	数据方向	业务含义
生产设备 (ProductionDevice)	设备编号	deviceId	Varchar(50)	双向	跨系统唯一识别设备的编码
	设备名称	deviceName	Varchar(50)		设备的正式名称
	设备型号	deviceModel	Varchar(50)		设备的具体型号
	设备类别	deviceType	Varchar(20)		生产/检测/工装夹具等核心分类
	所属车间	gname	Varchar(50)		设备当前所在的车间或产线
	设备状态	status	Varchar(5)		Y=确认/有效; N=未确认/无效
	设备负责人	deviceManName	Varchar(50)		该设备的日常维护、管理责任人
采购在途物料 (PurchasingMaterialsInTransit)	采购订单号	purchaseId	Varchar(50)	输入	跨系统唯一识别采购订单的核心编码
	供应商编号	supplierNo	Varchar(50)		跨系统唯一识别供应商的核心编码
	供应商名称	supplierName	Varchar(50)		供应商正式全称(可包含简称)
	订单数量	orderQuantity	Decimal(20,4)		采购订单中订购的某种物料的数量
	已发运数量	shippedQuantity	Decimal(20,4)		供应商已经发出的物料数量
	在途数量	transitQuantity	Decimal(20,4)		已发运但尚未到达公司仓库的物料数量
	预计到货日期	expectedArrivalDate	DateTime		预计采购物料送达公司仓库的日期
	实际发货日期	actualShipmentDate	DateTime		供应商实际发出货物的日期
	物流单号	logisticsNumber	Varchar(50)		承运商提供的物流追踪单号
	仓库编码	WarehouseId	Varchar(50)		跨系统唯一识别物料仓库的核心编码
	仓库名称	WarehouseName	Varchar(50)		接收物料的仓库名称
订单状态	orderStatus	Varchar(10)	采购订单的状态		

9.3 生产管控

9.3.1 生产管控是实现生产过程实时监控与执行调度的业务活动，核心功能包括生产工单下发、设备运行状态监控、工序进度跟踪、物料消耗管理以及异常事件处理等。

9.3.2 生产管控与其他业务场景间跨系统信息交换活动应包括但不限于：

- a) 与计划排程：接收生产工单与排程要求，输出工单执行进度与物料消耗数据；
- b) 与设备管理：接收设备运行状态与产能参数，输出设备实时运行数据；
- c) 与质量管理：接收工序质检标准与质量判定结果，输出过程检验数据；
- d) 与仓储物流：接收物料配送计划，输出物料领用需求、消耗实绩及短缺预警信息。

9.3.3 生产管控信息关键接口与字段见表 7。

表 7 生产管控信息关键接口与字段

接口名称	字段名称	字段标识符	数据类型	数据方向	业务含义
生产设备 (Production Device)	设备编号	deviceId	Varchar(50)	双向	跨系统唯一识别设备的编码
	设备名称	deviceName	Varchar(50)		设备的正式名称
	设备型号	deviceModel	Varchar(50)		设备的具体型号
	设备类别	deviceType	Varchar(20)		生产/检测/工装夹具等核心分类
	所属车间	gname	Varchar(50)		设备当前所在的车间或产线
	设备状态	status	Varchar(5)		Y=确认/有效；N=未确认/无效
	设备负责人	deviceManName	Varchar(50)		该设备的日常维护、管理责任人
生产工单 (WorkOrder)	生产工单编号	workOrderNumber	Varchar(50)	双向	下发车间的唯一生产指令编号
	实际开始时间	actualStartDate	DateTime	输入	工单实际启动加工的时间戳
	实际结束时间	actualEndDate	DateTime	输入	工单实际完成加工的时间戳
	工单状态	workOrderStatus	Varchar(10)	输出	工单执行的状态，如未开工/执行中/已完结/已暂停
	计划数量	planQuantity	Decimal(20,4)	输出	工单计划生产的合格品数量
	已完成数量	finishQuantity	Decimal(20,4)	输出	已检验合格的产品数量
	不合格量	unqualifiedQuantity	Decimal(20,4)	输出	生产过程中产生的不合格品数量
	工序完工标识	processCompleteFlag	Varchar(5)	输出	Y=所有工序完工；N=部分工序未完工
	产线编号	lineId	Varchar(50)	双向	生产该工单的产线的唯一标识
	设备编号	deviceId	Varchar(50)	双向	生产该工单的设备的唯一标识
工艺路线编号	processRouteId	Varchar(50)	双向	跨系统唯一识别工艺路线的编码	
工序进度 (ProcessProgress)	工序编号	processId	Varchar(50)	双向	唯一识别生产工序，关联工艺路线
	工序名称	procedureName	Varchar(50)	双向	具体工序的通俗名称
	生产工单编号	workOrderNumber	Varchar(50)	双向	下发车间的唯一生产指令编号
	关联工艺编号	craftId	Int(11)	双向	工单关联的具体工艺的唯一标识
	工序状态	processStatus	Varchar(10)	双向	未执行/执行中/已完成/异常暂停
	实际工时	actualWorkHours	Decimal(20,4)	输入	工序实际消耗的人工/机器工时
用料清单 (MaterialList)	用料清单编号	materialListId	Varchar(50)	输出	生产工单对应的物料需求清单唯一标识
	用料清单状态	state	Int(1)		用料清单的执行进度、有效性状态
	业务类型	businessType	Varchar(50)		用料清单所属的业务场景分类
	关联单据编号	relateId	Varchar(50)		关联单据的唯一标识
	关联 BOM 编号	bomId	Int(11)		用料清单基于 BOM 的唯一 ID，用于获取产品的标准物料结构
	物料编码	materialId	Varchar(50)		跨系统唯一识别物料的核心编码
	用料清单物料列表	relatedMaterialList	List<Object>		用料清单包含的所有物料明细集合

表7 生产管控信息关键接口与字段(续)

接口名称	字段名称	字段标识符	数据类型	数据方向	业务含义
用料清单 (MaterialList)	计划数量	PlanQuantity	Decimal (20, 4)	输出	物料的计划领用数量
	领用数量	ReceiveQuantity	Decimal (20, 4)		物料的实际领用数量
	实际数量	actualQuantity	Decimal (20, 4)		生产过程中实际从仓库领用的物料数量
	参考数量	referenceQuantity	Decimal (20, 4)		辅助制定用料的参考值
	退料数量	returnQuantity	Decimal (20, 4)		生产剩余物料退回仓库的数量
	库存单位标识符	skuId	Int (11)		物料的库存唯一标识
	备注	remark	Varchar (200)		对用料清单的补充说明信息

9.4 质量管理

9.4.1 质量管理是实现全流程质量控制的业务活动，核心功能包括质检计划编制、物料与产品检验、质量问题追溯、不良品处理以及质量整改跟踪等。

9.4.2 质量管理与其他业务场景间跨系统信息交换活动应包括但不限于：

- a) 与采购管理：接收来料信息，反馈来料质检结果；
- b) 与生产管控：接收生产工序检验需求与执行数据，提供检验结果与合格判定；
- c) 与仓储物流：接收库存物料质检请求，提供质检结果及库存状态更新；
- d) 与销售管理：接收成品出库质检需求与客户质量投诉信息，提供质量追溯结果；
- e) 与工艺设计：接收工艺质量控制点，反馈参数偏差与质量关联分析。

9.4.3 质量管理信息关键接口与字段见表8。

表8 质量管理信息关键接口与字段

接口名称	字段名称	字段标识符	数据类型	数据方向	业务含义
生产工序检验通知单 (ProcedureInspectionNotice)	检验通知单号	inspectionNoticeNumber	Varchar (50)	双向	检验通知单的唯一标识
	检验类型	inspectionType	Varchar (50)	双向	定义检验目的与要求
	生产工单号	workOrderNumber	Varchar (50)	双向	与该检验通知单绑定的生产工单编号
	物料编码	materialId	Varchar (50)	双向	跨系统唯一识别物料的核心编码
	物料名称	materialName	Varchar (50)	双向	物料的名称或简称
	生产批次号	productionBatchNumber	Varchar (50)	双向	物料的生产批次标识
	工序编号	processId	Varchar (50)	双向	唯一识别生产工序，关联工艺路线
	工序名称	procedureName	Varchar (50)	双向	具体工序的通俗名称
	检验数量	InspectionQuantity	Decimal (20, 4)	输入	该批次物料需要检验的数量
	合格数量	passedQuantity	Decimal (20, 4)	输出	该批次物料检验合格的数量

表 8 质量管理信息关键接口与字段(续)

接口名称	字段名称	字段标识符	数据类型	数据方向	业务含义
生产工序检验通知单 (ProcedureInspectionNotice)	要求检验时间	requiredInspectionTime	Datetime	输入	该检验任务需完成的时间节点
	送检部门	submitDepartment	Varchar (50)	输入	发起检验请求的责任部门
	送检人员编号	submitterId	Varchar (50)	输入	发起检验请求的人员唯一标识
	通知单状态	noticeStatus	Varchar (10)	输出	检验通知单的执行状态
返工/返修检验通知单 (Rework/RepairInspectionNotice)	检验通知单号	inspectionNoticeNumber	Varchar (50)	双向	检验通知单的唯一标识
	检验类型	inspectionType	Varchar (50)	双向	定义检验目的与要求
	关联原不合格单号	relatedDefectNoticeNumber	Varchar (50)	双向	关联导致返工的原不合格记录单号
	返工批次号	reworkBatchNumber	Varchar (50)	输出	返工后物料的唯一批次标识
	返工数量	reworkQuantity	Decimal (20, 4)	输出	本次返工处理的物料数量
	返工工序编码	reworkProcessId	Varchar (50)	输出	返工操作执行的生产工序唯一编码
	复检项目	reinspectionItems	List	输出	返工后需重新验证的具体检验内容
	要求检验时间	requiredInspectionTime	DateTime	输出	返工后复检任务需完成的时间节点
	送检部门	submitDepartment	Varchar (50)	输出	发起返工复检的责任部门
检验结果推送 (PushInspectionResults)	送检人编号	submitterId	Varchar (50)	输出	发起返工复检的人员唯一标识
	检验结果编号	resultId	Varchar (50)	输入	检验结果的唯一标识
	关联检验通知单号	inspectionNoticeNumber	Varchar (50)		关联该检验结果对应的检验任务源头
	关联工单编号	workOrderNumber	Varchar (50)		绑定该检验对应的生产工单
	物料编码	materialCode	Varchar (50)		待检验物料的企业级唯一标识
	生产批次号	productionBatchNumber	Varchar (50)		物料的生产批次标识
	检验类型	inspectionType	Varchar (50)		检验的性质与阶段
	检验数量	inspectedQuantity	Decimal (20, 4)		本次检验涉及的物料总数量
	合格数量	passedQuantity	Decimal (20, 4)		检验中符合要求的物料数量
	不合格数量	failedQuantity	Decimal (20, 4)		检验中不符合要求的物料数量
	不合格项描述	defectDescription	Varchar (50)	输入	对不合格情况的具体文字说明
	检验结论	inspectionConclusion	Varchar (50)		检验的最终判定结果
	检验人员编号	inspectorId	Varchar (50)		执行本次检验的人员唯一标识
	检验时间	inspectionTime	DateTime		本次检验的执行时间
返工建议	reworkSuggestion	Varchar (50)	针对不合格项提出的整改方向		

表 8 质量管理信息关键接口与字段(续)

接口名称	字段名称	字段标识符	数据类型	数据方向	业务含义
不良品处理指令 (DefectiveProductHandlingInstructions)	不良品处理单号	defectHandleNumber	Varchar (50)	输出	不良品处理流程的唯一标识
	关联检验单号	inspectionNumber	Varchar (50)		本次不良品处理的原始检验单号
	原生产工单编号	originalWorkOrderNumber	Varchar (50)		该批不良品所属的生产工单编号
	不良品批次号	defectiveBatchNumber	Varchar (50)		不良品的生产/入库批次标识
	不良品数量	defectiveQuantity	Decimal (20, 4)		本次需处理的不良品实际数量
	不良品类型	defectType	Varchar (50)		对不良品的分类标签
	处理方式	handleMethod	Varchar (50)		针对不良品的处置动作定义
	要求完成时间	requiredCompleteTime	DateTime		该不良品处理任务需完成的截止时间
处理人员编号	responsiblePersonId	Varchar (50)	负责执行/跟进不良品处理的人员唯一标识		
不良品追溯 (DefectiveProductTraceability)	不良品处理单号	defectHandleNumber	Varchar (50)	双向	不良品处理流程的唯一标识
	物料编码	materialId	Varchar (100)		不良品的企业级唯一物料标识
	不良品批次号	defectiveBatchNumber	Varchar (50)		不良品的生产/入库批次标识
	不良品存放位置	defectivestorageLocation	Varchar (50)		不良品当前的仓储/暂存位置标识
	根本原因	rootCause	Varchar (200)		不良品产生的底层驱动因素
	纠正措施编号	correctiveActionNumber	Varchar (50)		针对根本原因整改措施的唯一标识
	分析人员编号	analystId	Varchar (50)		负责分析及措施制定的人员唯一标识
客诉质量问题描述 (CustomerComplaintQualityProblemDescription)	客诉单号	complaintNumber	Varchar (50)	双向	客户投诉流程的唯一标识
	问题分类	problemCategory	Varchar (50)		对客诉问题的标准化归类标签
	问题发生场景	occurrenceScenario	Varchar (50)		客户反馈问题时的具体情境描述
	问题描述	problemDescription	Varchar (50)		客户对问题的具象化反馈内容
	客户提供的检测数据	customerTestData	Varchar (50)		客户为佐证投诉提供的验证性资料
	是否有安全事故	safetyIncidentFlag	Int (1)		客诉问题是否引发安全事故的二元判定(1-是/0-否)

9.5 设备管理

9.5.1 设备管理是实现生产设备全生命周期管控的业务活动，核心功能包括设备运行状态监控、设备台账维护、维护计划制定、故障诊断与维修以及产能统计等。

9.5.2 设备管理与其他业务场景间跨系统信息交换活动应包括但不限于：

- a) 与生产管理：接收设备使用需求，提供设备实时状态与产能数据；
- b) 与计划排程：接收设备可用时间需求，提供设备负载与维护计划；
- c) 与质量管理：接收质量问题关联的设备数据，反馈设备故障与质量问题的关联分析结果；
- d) 与能耗管理：接收能耗统计需求，提供设备能耗数据。

9.5.3 设备管理信息关键接口与字段见表 9。

表 9 设备管理信息关键接口与字段

接口名称	字段名称	字段标识符	数据类型	数据方向	业务含义
生产设备 (ProductionDevice)	设备编号	deviceId	Varchar(50)	双向	跨系统唯一识别设备的核心编码
	设备名称	deviceName	Varchar(50)		设备正式名称
	设备类别	deviceType	Varchar(20)		生产/检测/工装夹具等核心分类
	设备型号	deviceModel	Varchar(50)		设备的具体型号
	所属车间	gname	Varchar(50)		设备当前所在的车间或产线
	设备状态	status	Varchar(5)		Y=确认/有效；N=未确认/无效
	购置日期	purchaseDate	DateTime		设备转为公司固定资产的日期
	设备负责人	deviceManName	Varchar(50)		该设备的日常维护、管理责任人
设备实时数据 (RealTimeDeviceData)	设备编号	deviceId	Varchar(50)	双向	跨系统唯一识别设备的核心编码
	采集时间戳	collectionTime	DateTime		设备指标数据被采集的精确时间点
	实时数据	metrics	Json		设备监控的量化维度名称和指标值
设备报警与异常 (DeviceAlarmAndAbnormality)	设备编号	deviceId	Varchar(50)	双向	跨系统唯一识别设备的核心编码
	告警编号	alarmId	Varchar(50)		跨系统唯一识别告警事件的核心编码
	告警名称	alarmName	Varchar(50)		告警的通俗化描述标签
	告警类型	alarmType	Varchar(50)		对告警的分类标签
	告警时间	alarmTime	Datetime		告警事件触发的精确时间点
	告警处理人	dealName	Varchar(50)		负责跟进/解决该告警的责任人员
	报警级别	alarmLevel	Varchar(50)		告警的紧急/重要程度分类
	告警说明	alarmDes	Varchar(50)		对告警的详细补充描述
设备产量与效率 (EquipmentOutputAndEfficiency)	设备编号	deviceId	Varchar(50)	双向	跨系统唯一识别设备的核心编码
	运行时长	runTime	Decimal(20,4)		统计周期内设备实际运行时间
	设备负载率	deviceLoadRate	Decimal(20,4)		实际负载/额定负载×100%
	理论生产速度	theoreticalSpeed	Decimal(20,4)		设备设计或额定的最大产能速度
	性能利用率	performance	Decimal(20,4)		实际生产速度占理论生产速度的比例
	设备综合效率	oeo	Decimal(20,4)		综合反映停机、速度、质量三类损失

表9 设备管理信息关键接口与字段(续)

接口名称	字段名称	字段标识符	数据类型	数据方向	业务含义
巡检计划 (Inspection Plan)	巡检计划编号	inspectPlanId	Varchar(50)	输出	跨系统唯一识别巡检计划的核心编码
	巡检计划名称	inspectPlanName	Varchar(50)		巡检计划的业务命名
	维保班组编号	groupId	Int(11)		负责执行该巡检计划的班组唯一标识
	巡检计划详情	itemEntities	List<Object>		巡检计划的具体执行要求
	巡检计划编号	inspectPlanId	Int(11)		巡检计划的唯一身份标识
	检查项目编码	inspectionItemId	Varchar(50)		巡检任务中具体检查项的唯一编码
	检查项目名称	inspectionItemName	Varchar(50)		检查项的直观描述性名称
维修工单 (RepairWork Order)	维修工单编号	workOrderId	Varchar(64)	双向	跨系统唯一识别维修工单的核心编码
	工单类型	workOrderType	Varchar(32)		维修工单的分类标签,如“设备故障维修”“紧急抢修”等
	设备编号	deviceId	Varchar(50)		跨系统唯一识别设备的核心编码
	设备名称	deviceName	Varchar(50)		设备正式名称
	故障现象描述	faultPhenomenon	Text	输入	故障的具体表现说明
	故障代码	faultCode	Varchar(32)		标准化故障分类代码
	故障发生时间	faultOccurrenceTime	DateTime		故障首次发生的精确时间点
	维修班组编号	maintenanceTeamId	Varchar(64)	双向	负责执行维修的班组唯一标识
	维修人员编号	maintenancePersonnelId	Varchar(64)		具体执行维修的人员标识
	维修措施	repairMeasures	Text	输出	维修过程的具体操作记录
	工单状态	workOrderStatus	Varchar(32)	双向	工单当前进展状态
	计划完成时间	plannedCompletionTime	DateTime		维修工作预计完成的截止时间
	实际完成时间	actualCompletionTime	DateTime		维修工作实际完成的确认时间
	验收结论	acceptanceResult	Varchar(32)	输出	维修完成后验收结果
备注	remarks	Text	工单的额外说明信息		

9.6 安全生产

9.6.1 安全生产是实现生产过程安全风险管控与事故预防的业务活动,核心功能包括作业许可审批、安全风险评估、隐患排查与整改、安全培训与资质管理、应急处置与事故追溯等。

9.6.2 安全生产与其他业务场景间跨系统信息交换活动应包括但不限于:

- a) 与生产管控:接收危险作业计划,反馈作业许可审批结果与安全异常预警;
- b) 与设备管理:接收设备安全装置状态,提供设备安全隐患预警;
- c) 与人力资源:接收员工安全资质信息与培训需求,提供人员资质匹配结果与安全培训记录;

9.6.3 安全生产信息关键接口与字段见表10。

表 10 安全生产信息关键接口与字段

接口名称	字段名称	字段标识符	数据类型	数据方向	业务含义
作业许可审批 (WorkPermit)	作业许可编号	permitID	Varchar (50)	双向	危险作业的唯一身份标识
	作业类型	workType	Varchar (50)		危险作业的分类标签, 如动火作业/高处作业
	作业区域	workArea	Varchar (50)		危险作业实施的具体车间/区域位置
	作业开始时间	startTime	DateTime		危险作业计划启动时间
	作业结束时间	endTime	DateTime		危险作业计划完成时间
	作业安全措施	safetyMeasures	Varcha (200)		保障作业安全的核心防护措施
	审批状态	approvalStatus	Varchar (10)	输出	作业许可的当前进展状态, 如待审批/已批准/已驳回
安全隐患排查 (SafetyHazards)	隐患编号	hazardID	Varchar (50)	输入	安全隐患的全局唯一编码
	隐患位置	hazardLocation	Varchar (50)		隐患的具体物理/逻辑位置
	隐患类型	hazardType	Varchar (50)		隐患的标准化分类标签
	风险等级	riskLevel	Int (1)		隐患的严重性与紧急性评估结果
	隐患描述	hazardDescription	Varchar (50)		隐患的具体问题说明
	上报人编号	reporterID	Varchar (50)		隐患上报人的唯一身份标识
	上报时间	reportTime	DateTime		隐患被首次上报的时间

9.7 能耗管理

9.7.1 能耗管理是实现生产能源消耗监测、分析与优化的业务活动, 核心功能包括能耗数据采集、能耗指标监控、能耗异常预警、能耗成本核算以及能效分析等。

9.7.2 能耗管理与其他业务场景间跨系统信息交换活动应包括但不限于:

- 与生产管控: 接收生产工单与产量数据, 反馈工序能耗数据与能耗异常预警;
- 与设备管理: 接收设备运行数据与能耗参数, 反馈设备能耗统计分析结果;
- 与财务管理: 接收能源价格信息, 提供能耗成本数据与分摊结果;
- 与决策支持: 接收能源优化建议, 提供能效分析报告与节能方案。

9.7.3 能耗管理信息关键接口与字段见表 11。

表 11 能耗管理信息关键接口与字段

接口名称	字段名称	字段标识符	数据类型	数据方向	业务含义
能源消耗 (EnergyConsumption)	设备编号	deviceId	Varchar (50)	双向	跨系统唯一识别设备的核心编码
	能耗记录编号	energyRecordId	Varchar (50)		唯一识别单次能耗统计记录
	统计日期	recordDate	Date	输出	能耗数据统计的基准日期
	耗电量	energyConsumption	Decimal (20, 4)		统计时段内的电力消耗总量
	耗水量	waterConsumption	Decimal (20, 4)		统计时段内的水资源消耗总量
	耗气量	gasConsumption	Decimal (20, 4)		统计时段内的工业气体消耗总量

表 11 能耗管理信息关键接口与字段(续)

接口名称	字段名称	字段标识符	数据类型	数据方向	业务含义
能源消耗 (EnergyConsumption)	单位产品能耗	unitProductEnergy	Decimal (20, 4)	输出	统计时段内单位合格产品的综合能耗
	能耗异常标识	energyAbnormalFlag	Varchar (5)	输出	Y=能耗超出阈值; N=正常
碳排放量 (CarbonEmissions)	碳排放记录编号	carbonRecordId	Varchar (50)	双向	唯一识别单次碳排放统计记录
	统计日期	recordDate	DateTime	双向	碳排放统计的基准日期
	碳排放量	carbonEmissions	Decimal (20, 4)	输出	统计时段内的碳排放量
	厂区编码	areaId	Varchar (50)	双向	关联碳排放所属厂区

10 供应链接口参考模型

10.1 通则

供应链模块应涵盖采购管理和仓储物流等子业务场景,各子业务场景的接口参考模型是对系统互联互通接口需求的描述。

10.2 采购管理

10.2.1 采购管理是完成物料与服务获取的业务活动,核心功能包括供应商准入与评估、采购需求响应、采购订单生成与执行、交付进度跟踪以及验收结算等。

10.2.2 采购管理与其他业务场景间跨系统信息交换活动应包括但不限于:

- 与计划排程:接收物料需求计划与物料齐套缺口信息,输出采购订单与预计到货日期;
- 与仓储物流:接收库存实时数据与入库验收结果,提供采购计划与物料合格信息;
- 与质量管理:接收来料检验标准与检验报告,反馈供应商质量绩效与不合格物料处理结果;
- 与财务管理:接收采购发票信息与付款审批结果,提供采购成本数据与结算凭证。

10.2.3 采购管理信息关键接口与字段见表 12,具体典型接口实现示例见附录 A.3。

表 12 采购管理信息部分关键字段

接口名称	字段名称	字段标识符	字段类型	数据方向	业务含义
采购需求 (ProcurementRequirements)	需求编号	demandId	Varchar (50)	双向	跨系统唯一识别采购需求的核心编码
	物料编号	materialId	Varchar (50)		跨系统唯一识别物料的核心编码
	物料名称	materialName	Varchar (50)		物料的名称或简称
	需求数量	demandQuantity	Decimal (20, 4)		需采购的数量
	库存数量	inventoryQuantity	Decimal (20, 4)		当前物料库存数量
	需求日期	demandDate	DateTime	物料需到位的最晚日期	
	安全库存阈值	safetyStockThreshold	Decimal (20, 4)	输入	物料最低安全库存

表 12 采购管理信息部分关键字段(续)

接口名称	字段名称	字段标识符	字段类型	数据方向	业务含义
采购订单 (PurchaseOrder)	采购订单号	purchaseId	Varchar(50)	双向	跨系统唯一识别采购订单的核心编码
	供应商编号	supplierNo	Varchar(50)		跨系统唯一识别供应商的核心编码
	供应商名称	supplierName	Varchar(50)		供应商正式全称(可包含简称)
	下单人编号	createId	Varchar(10)		采购订单下单人员编号
	创建时间	createTime	DateTime		创建采购订单的时间
	采购订单状态	orderStatus	Varchar(10)		采购订单的完整状态, 如未发货/已发货/已验收/已结算
	物料编号	materialId	Varchar(50)		跨系统唯一识别物料的核心编码
	物料名称	materialName	Varchar(50)		物料의正式名称或简称
	采购数量	purchaseQuantity	Decimal(20,4)		下单的采购数量
	物料规格	materialSpecification	Varchar(50)		物料技术参数、尺寸等规格信息
	物料类别	materialSort	Varchar(5)		区分材料/零件/商品等核心类别
	物料单位	materialUnit	Varchar(5)		库存与生产统一计量单位
	物料单价	materialPrice	Decimal(20,4)		物料的标准成本或近期采购均价
	物料总价	materialTotalPrice	Decimal(20,4)		物料的总价格
	到货数量	receiveQuantity	Decimal(20,4)		当前物料到货数量
	预计到货日期	expectedArrivalDate	DateTime	供应商承诺的交货日期	
仓库名称	WarehouseName	Varchar(50)	接收物料的仓库名称		
	验收合格标识	acceptQualifiedFlag	Varchar(5)	输出	入库与结算的依据, Y=验收合格; N=不合格
交付订单 (DeliveryOrder)	交货单号	deliveryId	Varchar(50)	双向	每次交货对应的交货单号
	供应商编号	supplierNo	Varchar(50)		跨系统唯一识别供应商的核心编码
	供应商名称	supplierName	Varchar(50)		供应商正式全称(可包含简称)
	创建时间	createTime	DateTime		创建采购订单的时间
	物料编号	materialId	Varchar(50)		跨系统唯一识别物料的核心编码
	物料名称	materialName	Varchar(50)		物料의正式名称或简称
	交货数量	deliveryQuantity	Decimal(20,4)		当前物料交货数量
	物料单价	materialPrice	Decimal(20,4)		物料的标准成本或近期采购均价
	物料总价	materialTotalPrice	Decimal(20,4)	物料的总价格	
采购异常 预警 (PurchaseAbnormalWarn)	预警编号	warnNo	Varchar(50)	双向	唯一识别采购异常事件的编码
	关联采购订单号	relatePurchaseOrderNo	Varchar(50)		绑定异常所属采购订单
	异常类型	abnormalType	Varchar(30)	输出	延期交货/数量短缺/质量不合格等核心分类
	预警处理状态	warnHandleStatus	Varchar(10)		常处置进度, 如未处理/处理中/已解决

10.3 仓储物流

10.3.1 仓储物流是完成货物入库、存储、出库全流程的业务活动，核心功能包括货物出入库调度、到货验收、库存监控以及仓储设施资源管理等。

10.3.2 仓储物流与其他业务场景间跨系统信息交换活动应包括但不限于：

- a) 与采购管理：接收采购到货计划与供应商送货单，反馈到货接收与入库执行信息；
- b) 与营销管理：接收销售出库订单与配送要求，反馈出库执行进度与签收结果；
- c) 与生产管控：接收生产物料需求与入库指令，反馈物料出库与成品入库验收结果；
- d) 与质量管理：接收入库货物质检标准与结果，反馈库存状态更新与不合格品处理结果。

10.3.3 仓储物流信息关键接口与字段见表 13。

表 13 仓储物流信息关键接口与字段

接口名称	字段名称	字段标识符	字段类型	数据方向	业务含义
入库单 (WarehouseReceipt)	入库单号	entryId	Varchar (30)	双向	跨系统唯一识别入库业务的核心编码
	关联采购订单号	relatePurchaseOrderNo	Varchar (50)		绑定源头采购订单
	仓库编码	WarehouseId	Varchar (50)		跨系统唯一识别物料仓库的核心编码
	仓库名称	WarehouseName	Varchar (50)		接收物料的仓库名称
	库位号	storageNo	Varchar (10)		物料所放库位号
	货架号	shelfId	Varchar (10)		物料所放货架号
	物料编号	materialId	Varchar (50)		跨系统唯一识别物料的核心编码
	物料名称	materialName	Varchar (50)		物料的正式名称或简称
	计量单位	measureUnit	Varchar (10)		物料计量单位
	物料规格	materialSpecification	Varchar (50)		物料技术参数、尺寸等规格信息
	物料批次号	materialBatchNumber	Varchar (30)		物料入库的唯一批次标识
	入库数量	receiptQuantity	Decimal (20, 4)		实际到货并验收合格的物料数量
	入库类型	receiptType	Varchar (20)		区分入库场景，如采购入库/生产入库/退货入库
入库日期	receiptDate	DateTime	物料正式入库的时间戳		
出库单 (Delivery Order)	出库单号	deliverNum	Varchar (30)	双向	跨系统唯一识别出库业务的核心编码
	关联订单号	relateOrderNo	Varchar (50)		关联生产工单号/销售订单号
	物料编号	materialId	Varchar (50)		跨系统唯一识别物料的核心编码
	出库数量	deliveryQuantity	Decimal (20, 4)		实际出库的物料数量
	仓库编码	WarehouseId	Varchar (50)		跨系统唯一识别物料仓库的核心编码
	库位号	storageNo	Varchar (10)		物料所放库位号
	货架号	shelfNum	Varchar (10)		物料所放货架号
	出库类型	deliveryType	Varchar (20)		区分出库场景，如生产领料/销售发货/退货出库
出库日期	deliveryDate	DateTime	物料正式出库的时间戳		

表 13 仓储物流信息部分接口名称和关键字段（续）

接口名称	字段名称	字段标识符	字段类型	数据方向	业务含义
商品库存 (Inventory)	库存记录编号	inventoryId	Varchar(50)	双向	唯一识别库存记录, 关联物料与仓库
	物料编号	materialId	Varchar(50)		跨系统唯一识别物料的核心编码
	仓库编码	WarehouseId	Varchar(50)		跨系统唯一识别物料仓库的核心编码
	库位号	storageNo	Varchar(10)		物料所放库位号
	货架号	shelfNum	Varchar(10)		物料所放货架号
	货架位置	shelfLocation	Varchar(30)		物料所在货架的位置
	当前库存数量	capacityQuantity	Decimal(20,4)		实时同步的物料库存数量
	安全库存阈值	safetyStock	Decimal(20,4)		物料最低安全库存, 触发库存预警的依据
	库存状态	inventoryStatus	Varchar(10)		确认物料可用性, 如可用/占用/待检/不合格
	库存预警标识	inventoryWarnFlag	Varchar(5)	输出	触发采购补货提醒, Y=低于安全库存; N=正常

11 管理决策接口参考模型

11.1 通则

管理决策模块应涵盖财务管理、协同办公、人力资源、决策支持等子业务场景, 各子业务场景的接口参考模型是对系统互联互通接口需求的描述。

11.2 财务管理

11.2.1 财务管理是实现企业资金流转、成本核算、票据管理及财务管控的业务活动, 核心功能包括预算编制、付款审批、发票校验、成本归集以及财务报表生成等。

11.2.2 财务管理与其他业务场景间跨系统信息交换活动应包括但不限于:

- 与采购管理: 接收采购订单及发票信息, 输出付款审批状态及采购成本核算数据;
- 与营销管理: 接收销售订单及出库信息, 提供应收账款状态及销售收入核算数据;
- 与仓储物流: 接收库存收发存数据及物料成本信息, 反馈存货成本核算及价值评估结果;
- 与决策支持: 接收多维度业务数据, 输出财务分析报告与成本控制建议。

11.2.3 财务管理信息关键接口与字段见表 14, 具体典型接口实现示例见附录 A.4。

表 14 财务管理信息关键接口与字段

接口名称	字段名称	字段标识符	数据类型	数据方向	业务含义
采购发票 (Purchase Invoice)	发票编号	invoiceId	Varchar(50)	双向	跨系统唯一识别采购发票的核心编码
	关联采购订单号	relatePurchaseOrderNo	Varchar(50)		关联所属采购订单
	发票时间	invoiceDate	DateTime		发票开具的具体时间戳
	供应商编号	supplierNo	Varchar(50)		跨系统唯一识别供应商的核心编码

表 14 财务管理信息关键接口与字段(续)

接口名称	字段名称	字段标识符	数据类型	数据方向	业务含义
采购发票 (Purchase Invoice)	发票总金额	invoiceAmount	Decimal (20, 4)	输入	发票列明的含税总金额
	税额	taxAmount	Decimal (20, 4)	输入	发票列明的税额总计
	税率	taxRate	Decimal (5, 2)	输入	发票列明的税率百分比
	收货单号	receiptId	Varchar (50)	双向	收货单的唯一标识
	操作人员编号	operatorId	Integer	双向	填写发票人员的唯一标识
	发票数量	invoiceQuantity	Decimal (20, 4)	输入	发票开取的数量
	物料编号	materialId	Varchar (50)	双向	跨系统唯一识别物料的核心编码
	物料单价	materialPrice	Decimal (20, 4)	双向	物料的标准成本或近期采购均价
	发票状态	invoiceStatus	Varchar (10)	双向	实时同步发票流转进度, 如未校验/已校验/已付款/已作废
备注	remarks	Varchar (200)	输入	对采购发票的补充说明信息	
销售发票 (Sales Invoice)	发票编号	invoiceId	Varchar (50)	双向	跨系统唯一识别采购发票的核心编码
	关联销售订单号	relateSalesOrderNo	Varchar (50)	双向	关联所属销售订单
	发票时间	invoiceDate	DateTime	双向	发票开具的具体时间戳
	客户编号	customerNo	Varchar (50)	双向	跨系统唯一识别客户的核心编码
	发票总金额	invoiceAmount	Decimal (20, 4)	输入	发票列明的含税总金额
	税额	taxAmount	Decimal (20, 4)	输入	发票列明的税额总计
	操作人员编号	operatorId	Integer	双向	填写发票人员的唯一标识
	关联发货单号	relateShippingOrderNo	Varchar (50)	双向	关联所属的发货单号
	产品编码	productId	Varchar (50)	双向	跨系统唯一识别产品的核心编码
	发票数量	invoiceQuantity	Decimal (20, 4)	输入	发票开具的数量
	单价	price	Decimal (20, 4)	双向	单个产品的销售价格
	税率	taxRate	Decimal (5, 2)	输入	税率百分比
	备注	remarks	Text	输入	对采购发票的补充说明信息
资金流水 (FundFlow Query)	资金流水编号	fundId	Varchar (50)	输出	跨系统唯一识别资金流水的核心编码
	银行账号	accountNo	Varchar (50)	输出	资金收支对应的银行账户
	交易金额	transactionAmt	Double	输出	单笔资金收支金额
	账户余额	balance	Double	输出	交易后账户实时余额
	交易类型	transactionType	Varchar (20)	输出	区分资金用途, 如采购付款/销售收款/费用支付等
	交易对手方	counterparty	Varchar (50)	输出	关联供应商/客户/员工主数据
	交易时间	transactionTime	DateTime	输出	资金交易发生时间
	关联业务编号	relateBusinessNo	Varchar (50)	双向	关联付款单号/收款单号/发票号

表 14 财务管理信息关键接口与字段(续)

接口名称	字段名称	字段标识符	数据类型	数据方向	业务含义
预算查询 (BudgetQuery)	预算单编号	budgetId	Varchar (50)	输出	跨系统唯一识别预算单的核心编码
	部门编号	departmentId	Varchar (50)	双向	业务归属部门
	费用类型	expenseType	Varchar (20)	输出	区分预算品类型, 如生产费用/采购费用/销售费用等
	预算金额	budgetAmount	Decimal (20, 4)	输出	已审批通过的预算使用金额
	预算周期开始日期	periodStart	DateTime	输出	预算生效起始时间
	预算周期结束日期	periodEnd	DateTime	输出	预算生效截止时间
成本归集 (CostAccumulationQuery)	成本中心编号	costCenterId	Varchar (50)	输出	跨系统唯一识别成本中心的核心编码
	直接材料成本	materialCost	Decimal (20, 4)	双向	从仓储系统获取的物料直接消耗成本
	直接人工成本	laborCost	Decimal (20, 4)	双向	从人力资源系统获取的直接人工费用
	制造费用	overheadCost	Decimal (20, 4)	输出	设备折旧、车间管理等间接费用汇总
	成本归属期间	costAllocationPeriod	DateTime	输出	成本对应的会计期间
付款审批 (PaymentApprovalQuery)	付款单号	paymentId	Varchar (50)	输出	跨系统唯一识别付款单的核心编码
	审批人员编号	approverId	Varchar (50)	输出	跨系统唯一识别审批人员的核心编码
	审批结果	approvalResult	Varchar (5)	输出	明确审批结论, Y=通过, N=驳回
	审批时间戳	approvalTime	DateTime	输出	审批执行时间
	备注	remarks	Text	输入	补充说明信息
固定资产 台账查询 (FixedAssetLedgerQuery)	资产唯一编号	assetId	Varchar (50)	输出	跨系统唯一识别资产的核心编码
	资产名称	assetName	Varchar (50)	输出	固定资产名称
	资产类别编码	categoryCode	Varchar (20)	输出	资产分类编码
	购置日期	acquisitionDate	DateTime	输出	资产购入日期
	资产原值	originalValue	Decimal (20, 4)	输出	资产购置原值
	折旧方法	depreciationMethod	Varchar (20)	输出	明确折旧规则, 如直线法/加速折旧等
	使用年限	usefulLife	Integer	输出	资产使用年限
会计科目 余额查询 (GLAccountBalanceQuery)	会计科目编号	accountId	Varchar (50)	输出	跨系统唯一识别会计科目的核心编码
	会计科目名称	accountName	Varchar (50)	输出	会计科目名称, 明确核算内容
	会计期间	accountPeriod	DateTime	输出	科目余额对应的会计期间
	期初余额	beginBalance	Decimal (20, 4)	输出	会计期间初始余额
	本期借方发生额合计	debitTotal	Decimal (20, 4)	输出	期间内借方发生额汇总
	本期贷方发生额合计	creditTotal	Decimal (20, 4)	输出	期间内贷方发生额汇总
	期末余额	endBalance	Decimal (20, 4)	输出	期间结束后科目余额

表 14 财务管理信息关键接口与字段(续)

接口名称	字段名称	字段标识符	数据类型	数据方向	业务含义
凭证抬头生成 (VoucherGeneration)	凭证唯一编号	voucherID	Varchar(50)	输出	跨系统唯一识别财务凭证的核心编码
	凭证日期	voucherDate	DateTime	输入	凭证记账日期
	凭证类型	voucherType	Varchar(20)	输入	区分记账场景,如收款凭证/付款凭证/转账凭证
	关联业务编号	relateBusinessNo	Varchar(50)	双向	关联付款单号/收款单号/发票号
	分录条数	entryCount	Integer	输出	凭证包含的分录数量
	凭证借方总额	totalDebitAmount	Decimal(20,4)	输出	所有分录借方金额合计
	凭证贷方总额	totalCreditAmount	Decimal(20,4)	输出	所有分录贷方金额合计
凭证分录 明细 (VoucherEntryDetail)	制单人	creator	Varchar(50)	输入	凭证创建人员
	分录唯一编号	entryId	Varchar(50)	输出	跨系统唯一识别分录的核心编码
	关联凭证编号	voucherId	Varchar(50)	输入	关联凭证抬头
	会计科目编号	accountId	Varchar(50)	输出	跨系统唯一识别会计科目的核心编码
	借方金额	debitAmount	Decimal(20,4)	输入	分录借方金额
	贷方金额	creditAmount	Decimal(20,4)	输入	分录贷方金额
	业务摘要	businessSummary	Text	输入	简要说明业务内容

11.3 协同办公

11.3.1 协同办公是实现企业内部及外部业务协作的支持性活动,核心功能包括流程审批、任务协同、文档管理、会议组织以及信息共享等。

11.3.2 协同办公与其他业务场景间跨系统信息交换活动应包括但不限于:

- 与人力资源:接收组织架构与人员岗位信息,输出流程审批结果与协作记录;
- 与财务管理:接收费用标准与审批权限,提供报销流程审批状态与费用核销反馈;
- 与生产管控:接收生产工单审批需求与异常协作请求,反馈跨部门审批结果与协作进度信息;
- 与采购管理:接收供应商评审需求与采购协同请求,输出评审意见与协同进度信息。

11.3.3 协同办公信息关键接口与字段见表 15。

表 15 协同办公信息关键接口与字段

接口名称	字段名称	字段标识符	数据类型	数据方向	业务含义
流程审批 (ProcessApprovalQuery)	流程编号	processId	Varchar(50)	输出	跨系统唯一识别审批流程的核心编码
	单据类型	formType	Varchar(30)	输出	区分审批场景,报销/采购/工单审批等
	关联业务编号	relateBusinessNo	Varchar(50)	双向	关联的生产工单号/采购订单号等
	当前审批节点	currentNode	Varchar(30)	输出	实时同步审批所处环节
	紧急程度	urgencyLevel	Varchar(30)	输出	标识审批优先级
	审批结果	approvalResult	Varchar(5)	输出	明确审批结论,Y=通过,N=驳回

表 15 协同办公信息关键接口与字段(续)

接口名称	字段名称	字段标识符	数据类型	数据方向	业务含义
风险预警 (RiskwarningQuery)	预警事件编号	warningId	Varchar(50)	输出	跨系统唯一识别预警事件的核心编码
	指标类型	indicatorType	Varchar(30)	输出	财务/运营/供应链等预警指标分类
	预警阈值	thresholdValue	Decimal(20,4)	输出	指标预警基准值
	实际数值	actualValue	Decimal(20,4)	输出	从业务系统获取的指标实际值
日程同步接口 (ScheduleQuery)	日程事件编号	eventId	Varchar(50)	输出	日程事件唯一 ID
	组织者工号	organizerId	Varchar(20)	输出	关联员工主数据,明确日程发起主体
	事件开始时间	eventStartTime	DateTime	输出	日程计划启动时间
	事件结束时间	eventEndTime	DateTime	输出	日程计划完成时间
	参与者工号列表	participants	Text	输出	关联跨部门/跨系统参与者
文档协作 (DocumentQuery)	文档编号	docId	Varchar(50)	输出	跨系统唯一识别文档的核心编码
	最后编辑者	lastEditor	Varchar(20)	输出	关联员工主数据,明确文档更新主体
	文档版本	docVersion	Varchar(10)	输出	文档迭代版本
	访问权限	accessPermission	Varchar(5)	输出	明确访问权限, Y=编辑; N=只读

11.4 人力资源

11.4.1 人力资源是完成企业人员全生命周期管理的业务活动,核心功能包括人员招聘与配置、考勤管理、技能培训、绩效评估以及薪酬核算等。

11.4.2 人力资源与其他业务场景间跨系统信息交换活动应包括但不限于:

- 与生产管控:接收岗位需求与产能配置要求,提供人员技能匹配结果与排班计划;
- 与财务管理:接收薪酬核算标准,提供考勤数据与薪资发放明细;
- 与质量管理:接收特殊岗位资质要求与培训需求,反馈人员资质状态与培训记录;
- 与决策支持:接收人力优化需求与效能分析指标,输出人力成本与人员配置优化建议。

11.4.3 人力资源信息关键接口与字段见表 16。

表 16 人力资源信息关键接口与字段

接口名称	字段名称	字段标识符	数据类型	数据方向	业务含义
组织架构 (OrgStructureQuery)	组织编号	organizationId	Varchar(50)	双向	跨系统唯一识别组织的核心编码
	部门编号	departmentId	Varchar(50)		跨系统唯一识别部门的核心编码
	岗位编号	positionId	Varchar(50)		跨系统唯一识别岗位的核心编码
	员工编号	employeeId	Varchar(50)		跨系统唯一识别员工的核心编码
薪酬福利 (SalaryBenefitsQuery)	员工编号	employeeId	Varchar(50)	双向	跨系统唯一识别员工的核心编码
	基本工资	baseSalary	Decimal(18,2)	输出	员工固定薪酬基数
	绩效工资	performancePay	Decimal(18,2)	输出	与绩效结果挂钩的浮动薪酬
	社保缴纳额	socialInsurance	Decimal(18,2)	输出	社保缴费总额
	公积金	housingFund	Decimal(18,2)	输出	公积金缴费总额
	扣款总金额	deductionTotal	Decimal(18,2)	输出	考勤/合规等扣款汇总

表 16 人力资源信息关键接口与字段(续)

接口名称	字段名称	字段标识符	数据类型	数据方向	业务含义
员工主数据 (EmployeeMasterQuery)	员工编号	employeeId	Varchar(50)	双向	跨系统唯一识别员工的核心编码
	部门编号	departmentId	Varchar(50)	双向	跨系统唯一识别部门的核心编码
	职级	positionLevel	Varchar(10)	输出	岗位职级体系
	在职状态	employmentStatus	Varchar(5)	输出	明确员工在职状态, Y=在职;N=离职
	入职日期	onboardDate	DateTime	输出	员工入职时间
考勤汇总 (AttendanceQuery)	考勤月份	attendanceMonth	DateTime	输出	考勤统计周期
	迟到次数	lateCount	Integer	输出	考勤异常统计
	缺勤工时	absenceHours	Decimal(5,2)	输出	有效出勤缺失时长
	加班工时	overtimeHours	Decimal(5,2)	输出	额外工作时长
	剩余年假时数	leaveBalance	Decimal(5,2)	输出	员工剩余假期

11.5 决策支持

11.5.1 决策支持是通过整合多维度业务数据,运用数据分析模型生成决策建议的业务活动,核心功能包括数据采集、指标监控、趋势预测、方案模拟以及决策结果推送。

11.5.2 决策支持与其他业务场景间跨系统信息交换活动应包括但不限于:

- 与生产管理:接收生产执行与设备效能数据,输出生产优化建议与产能匹配方案;
- 与销售管理:接收销售订单数据与市场需求信息,提供订单优化策略与市场拓展建议;
- 与采购管理:接收供应商绩效与库存周转数据,输出供应链优化方案与库存调整建议;
- 与财务管理:接收成本核算与资金流转数据,提供成本控制方案与预算优化建议。

11.5.3 决策支持信息关键接口与字段见表 17。

表 17 决策支持信息关键接口与字段

接口名称	字段名称	字段标识符	数据类型	数据方向	业务含义
经营分析 (BusinessAnalysisQuery)	报告周期	reportPeriod	DateTime	输出	会计周期或统计周期
	营业收入	revenue	Decimal(18,2)	输出	主要经营业务收入总额
	毛利润	GrossProfit	Decimal(18,2)	输出	营业收入减去营业成本后的余额
	运营成本	OperatingCost	Decimal(18,2)	输出	维持持续运营而发生的各项间接支出
	利润率	ProfitMargin	Decimal(5,2)	输出	通过经营活动获取利润的效率
	生产效率指标	productionEfficiency	Decimal(5,2)	输出	OEE/劳动生产率反映生产效能
	供应链周转率	supplyChainTurnover	Decimal(5,2)	输出	供应链整体运作效率
	库存周转天数	inventoryTurnoverDays	Integer	输出	库存变现周期
趋势预测 (TrendPrediction)	预测编号	predictionId	Varchar(50)	双向	跨系统唯一识别预测任务的核心编码
	预测结果值	predictionResultValue	Decimal(18,2)	输出	基于算法模型得出的指标预测值
	优化方向	optimizationDirection	Varchar(10)	输出	生产/供应链/成本/人力等改进领域
	建议内容	suggestionContent	Text	输出	可落地改进措施

附录 A (资料性) 典型接口实现示例

A.1 工艺设计与生产管控系统互联互通接口实现示例

A.1.1 场景描述

工艺设计系统将各工序工艺参数执行标准、工装夹具指导方案等核心生产数据下发至生产管控系统，作为生产执行的依据；生产管控系统接收并应用数据指导生产现场作业、反馈处理结果以及更新工艺参数执行状态。

A.1.2 交互流程

工艺设计系统与生产管控系统的交互流程如下：

- a) 工艺设计系统定时(如每日 16:00)自动汇总当日定稿的工艺包(状态为“已审核待下发”)；
- b) 调用生产管控系统的“工艺参数执行标准接收接口”，批量提交工艺包数据；
- c) 生产管控系统实时校验数据完整性，并返回处理结果(成功/失败，失败需注明原因)；
- d) 工艺设计系统根据反馈结果更新状态，接收成功的工艺包标记为“已下发执行”，接收失败的工艺包生成“数据修正”异常任务，提示工艺工程师处理。

A.1.3 实现示例(工艺参数执行标准下发指令)

```
{
  "processPackageId": "PROC20241105003", // 工艺包唯一编号(规则: PROC+年月日+3位流水号)
  "processVersion": "V2.1", // 工艺包版本号(对应工艺设计迭代版本)
  "releaseDate": "2024-11-05", // 工艺包下发日期
  "productionLine": "PL-002", // 目标执行产线编号(PL-002为第二条装配产线)
  "items": [ // 各工序工艺参数明细列表
    {
      "processId": "WELD-001", // 工序编号(WELD-001为焊接工序)
      "processName": "车架主梁焊接", // 工序名称
      "paramItems": [ // 该工序下核心工艺参数列表
        {
          "paramName": "焊接电流", // 参数名称
          "standardValue": 180, // 参数标准值
          "unit": "A", // 参数单位
          "toleranceRange": "±5", // 允许波动范围
          "detectionMethod": "焊接设备实时监控+每2小时人工抽检" // 检测方法
        },
        {
          "paramName": "电弧电压",
          "standardValue": 28,
          "unit": "V",

```

```

    "toleranceRange": "±1",
    "detectionMethod": "焊接设备实时监控"
  },
  {
    "paramName": "焊接速度",
    "standardValue": 30,
    "unit": "cm/min",
    "toleranceRange": "±2",
    "detectionMethod": "产线节拍计时器+视频监控复核"
  }
],
"fixtureCode": "FIX-WELD-005", // 该工序需使用的工装夹具编号
"fixtureSetupReq": "夹具安装后需校准水平度(误差≤0.1mm/m), 每日开班前点检", // 工装
夹具安装调试要求
"qualityCheckPoint": "焊接完成后需通过 UT 探伤检测(缺陷当量≤φ2mm)", // 该工序质量
控制点要求
"operatorSkillLevel": "中级及以上焊工(持特种设备操作证)" // 操作人员技能要求
},
{
  "processId": "ASSEM-003", // 工序编号(ASSEM-003 为总装工序)
  "processName": "驾驶室与车架总装",
  "paramItems": [
    {
      "paramName": "螺栓拧紧力矩",
      "standardValue": 350,
      "unit": "N·m",
      "toleranceRange": "±15",
      "detectionMethod": "智能拧紧枪自动记录+抽检复紧"
    },
    {
      "paramName": "装配同轴度",
      "standardValue": 0.15,
      "unit": "mm",
      "toleranceRange": "≤0.2",
      "detectionMethod": "三坐标测量仪检测(每台产品抽样 3 个连接点)"
    }
  ],
  "fixtureCode": "FIX-ASSEM-012",
  "fixtureSetupReq": "夹具定位销需与车架定位孔完全贴合(间隙≤0.05mm)",
  "qualityCheckPoint": "总装后需进行空载运行测试(运行 30 分钟无异常噪音)",
  "operatorSkillLevel": "初级及以上装配工(熟悉液压扳手操作)"
}
],

```

```

"effectiveStartTime": "2024-11-06 08:00:00", // 工艺包生效开始时间(次日开班)
"effectiveEndTime": "2024-11-20 18:00:00", // 工艺包生效结束时间(持续 15 天, 待下版优化)
"timestamp": "2024-11-05T16:00:00", // 指令生成时间戳(精确到秒)
"signature": "32cacb2f99e72e9044e346e33800e2c6" // 数据签名(用于系统间身份验证与数据完整性校验)
}

```

接口返回结果示例(生产管控系统→工艺设计系统)

```

{
  "requestId": "PROC20241105003", // 对应工艺包编号(关联请求指令)
  "handleResult": "SUCCESS", // 处理结果(SUCCESS/FAIL)
  "failReason": "", // 失败原因(仅当 handleResult 为 FAIL 时填写, 如“工序编号 WELD-001 不存在于生产管控系统”)
  "receivedItemsCount": 2, // 成功接收的工序明细数量
  "processStatus": "已下发执行", // 工艺包当前状态
  "handleTime": "2024-11-05T16:00:12", // 生产管控系统处理时间
  "systemCode": "PROD-MGMT-001" // 生产管控系统标识编码(用于问题排查)
}

```

A.2 计划排程与生产管控互联互通接口实现示例

A.2.1 场景描述

计划调度中心通过工业数据平台获取销售订单数据、库存数据、在制物料数据、生产资源数据、在途物料数据, 综合上述信息生成生产计划并同步至工业数据平台。

A.2.2 交互流程

计划调度中心生成排产计划的交互流程如下:

- a) 计划调度中心查询销售订单数据、查询库存数据、查询在制物料数据、查询生产资源数据、查询在途物料数据;
- b) 综合以上数据生成生产计划, 并同步生产计划数据。

A.2.3 实现示例

以查询销售订单数据(saleOrderDetail)为例, 请求体案例:

```

{
  "saleOrderId": "Y2IY-005-1"
}

```

返回值案例:

```

{
  "code": "200",
  "data": {
    "saleOrderId": "Y2IY-005-1",
    "saleOrderType": "standard",
    "customerId": "sz256418",

```

```

    "customerName": "深圳市 xxx 公司",
    "state": 2,
    "materialId": "MG12",
    "materialName": "MG12 按键",
    "customerSpecification": "ABS 121/黑色/6.2g",
    "salesQuantity": 78.0,
    "orderDate": "2025-10-08",
    "requireGoodsDate": "2025-11-10",
    "deliveryDate": "2025-11-05",
    "appliedQuantity": 1520,
    "price": 1.5,
    "totalPrice": 2280,
    "salesmanId": "zhangsan",
    "salesmanName": "张三",
    "remark": "备注信息"
  },
  "message": "操作成功",
  "time": "2025-10-24 17:05:07"
}

```

A.3 采购管理与仓储物流互联互通接口实现示例

A.3.1 场景描述

客户侧用料达到预警值（阈值）时，系统触发采购需求，人工或者系统自动生成采购订单，下达给供应商，供应商接收到采购订单进行库存调拨和出库履约操作。供应商出货后客户侧进行补货，库存更新。

A.3.2 交互流程

采购订单的交互流程如下：

- a) 客户侧根据不同物料用量需求设置不同的警戒值(阈值)；
- b) 当客户侧用量库存消耗达到该物料警戒值(阈值)时触发补货需求；
- c) 系统自动或者人工根据采购需求提醒下达采购订单给供应商；
- d) 供应商接收到采购订单进行库存调拨、出库和履约。

A.3.3 实现示例

```

{
  "purchaseOrderId": "25091609372285493433",
  "vendorId": "KT094",
  "venderName": "坤同",
  "createId": "周一一",
  "createTime": "2025-09-16 09:39:44",
  "orderStatus": 9,
  "venderProductId": "A98004",

```

```

    "venderProductName": "一次性口罩",
    "quantity": 10.0,
    "nodeProductId": "AA0001",
    "nodeProductName": "口罩",
    "measureUnit": "个",
    "specs": "18cm×9cm",
    "package": "包",
    "unitPrice": 2.0
    "taxStatus": 1
    "totalPrice": 18.8
    "receiveQuantity": 10.0
  }

```

A.4 财务管理与协同办公互联互通接口实现示例

A.4.1 场景描述

ERP 系统在付款到期日前自动生成付款指令，通过银企直连接口完成付款，并更新应付账款状态。

A.4.2 交互流程

应付账款自动结算的交互流程如下：

- a) ERP 系统每日 20:00 扫描当日到期应付账款(状态为“已核准未付”)；
- b) 调用银行支付接口批量提交付款指令；
- c) 银行系统实时返回处理结果(成功/失败)；
- d) 付款成功的应付账款更新状态为“已付”，失败记录生成异常任务。

A.4.3 实现示例

```

{
  "paymentBatchId": "PAY20241102001",
  "paymentDate": "2024-11-02",
  "items": [
    {
      "supplierNo": "SUP008",
      "invoiceId": "INV2024101001",
      "paymentAmount": 2850.00,
      "currency": "CNY",
      "bankAccount": "622848*****5678"
    },
    {
      "supplierNo": "SUP009",
      "invoiceId": "INV2024101105",
      "paymentAmount": 12000.00,
      "currency": "CNY",
      "bankAccount": "622848*****1234"
    }
  ]
}

```

```
],  
"timestamp": "2024-11-01T20:00:00",  
"signature": "e10adc3949ba59abbe56e057f20f883e"  
}
```

全国团体标准信息平台

参 考 文 献

- [1] GB/T 18391.1—2009 信息技术 元数据注册系统（MDR） 第1部分：框架
 - [2] GB/T 36073—2025 数据管理能力成熟度评估模型
 - [3] GB/T 39466.1—2020 ERP、MES 与控制系统之间软件互联互通接口 第1部分：通用要求
 - [4] GB/T 39561.1—2020 数控装备互联互通及互操作 第1部分：通用技术要求
 - [5] GB/T 41302—2022 工业产品数据字典通用要求
 - [6] GB/T 43439—2023 信息技术服务 数字化转型 成熟度模型与评估
 - [7] GB/T 43851—2024 制造物流系统互联互通通用要求
 - [8] GB/T 44275.20—2024 工业自动化系统与集成 开放技术字典及其在主数据中的应用 第20部分：开放技术字典的维护程序
 - [9] GB/T 44886.1—2024 网络安全技术 网络安全产品互联互通 第1部分：框架
 - [10] GB/T 47018—2026 数字化转型服务商分类分级评价规范
-