

ICS:

CCS:

DBXXXX

深圳市地方标准

DBXXXX/T XXXX—2025

制造业数字化转型互联互通技术要求

Technical Requirements for Interconnection and Interoperability in The Digital
Transformation of Manufacturing Industry

（征求意见稿）

2024 - XX - XX 发布

2025 - XX - XX 实施

深圳市市场监督管理局 发布



版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构，除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以其他形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可可于发布机构获取。

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 通用要求	2
5.1 总体原则	3
5.2 技术架构要求	3
5.3 安全性要求	3
5.4 系统功能	4
5.5 数据字典	4
6 主数据接口参考模型	4
7 产品生命周期接口参考模型	6
7.1 产品设计	6
7.2 工艺设计	7
7.3 营销管理	9
7.4 售后服务	11
8 生产执行接口参考模型	12
8.1 计划排程	12
8.2 生产管控	16
8.3 质量管理	19
8.4 设备管理	23
8.5 安全生产	26
8.6 能耗管理	27
9 供应链接口参考模型	28
9.1 采购管理	28
9.2 仓储物流	30
10 管理决策接口参考模型	32
10.1 财务管理	32
10.2 协同办公	36
10.3 人力资源	37
10.4 决策支持	38
附录 A（资料性附录）	39
A.1 工艺设计与生产管控系统接口实现示例	39
A.2 计划调度中心生成排产计划	41
A.3 采购订单接口示例	42
A.4 应付账款自动结算实现示例	43
参 考 文 献	44

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由深圳市工业和信息化局提出并归口。

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、深圳市星创数字经济研究中心。

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、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、王杏伟、范朝晖、赵云路、卢中意、杨明智、李隼、梅清、姜君宇。

1 范围

本标准规定了制造业数字化转型中为实现系统互联互通所需的通用技术要求，明确了产品生命周期、生产执行、供应链和管理决策应用场景下的接口标准规范。

本标准适用于指导和规范制造业数字化服务商进行系统间互联互通的规划和建设。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 43439-2023 《信息技术服务 数字化转型 成熟度模型与评估》

GB/T 45341-2025 《数字化转型管理 参考架构》

GB/T 22239-2019 《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》

GB/T 38631-2020 《工业自动化系统与集成 对象模型服务》

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

在企业数字化转型过程中，能够围绕产品生命周期、生产执行、供应链、管理决策等业务环节的数字化需求，为企业提供专业化解决方案、产品与服务的机构。

3.2 互联互通

指两个或多个数字化应用系统之间，在遵循统一的接口规范、数据语义和通信协议的前提下，无需人工干预或专用转换程序，即可实现数据与信息的自动交换、准确理解与协同应用的能力。

3.3 接口参考模型

描述了各系统功能单元之间的信息交互关系，是对系统互联互通接口需求的表现。

3.4 数据字典

为实现在不同系统间对数据语义理解一致而定义的，包含数据元标识、业务含义、数据类型、取值范围等属性集合。

3.5 API 接口

系统间基于网络进行数据交换和功能调用的标准化契约。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

OPC UA：开放式产品通信统一架构（Open Platform Communications Unified Architecture）

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

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

BOM：物料清单（Bill of Materials）
IIoT：工业物联网（Industrial Internet of Things）
OAuth：开放授权（Open Authorization）

5 通用要求

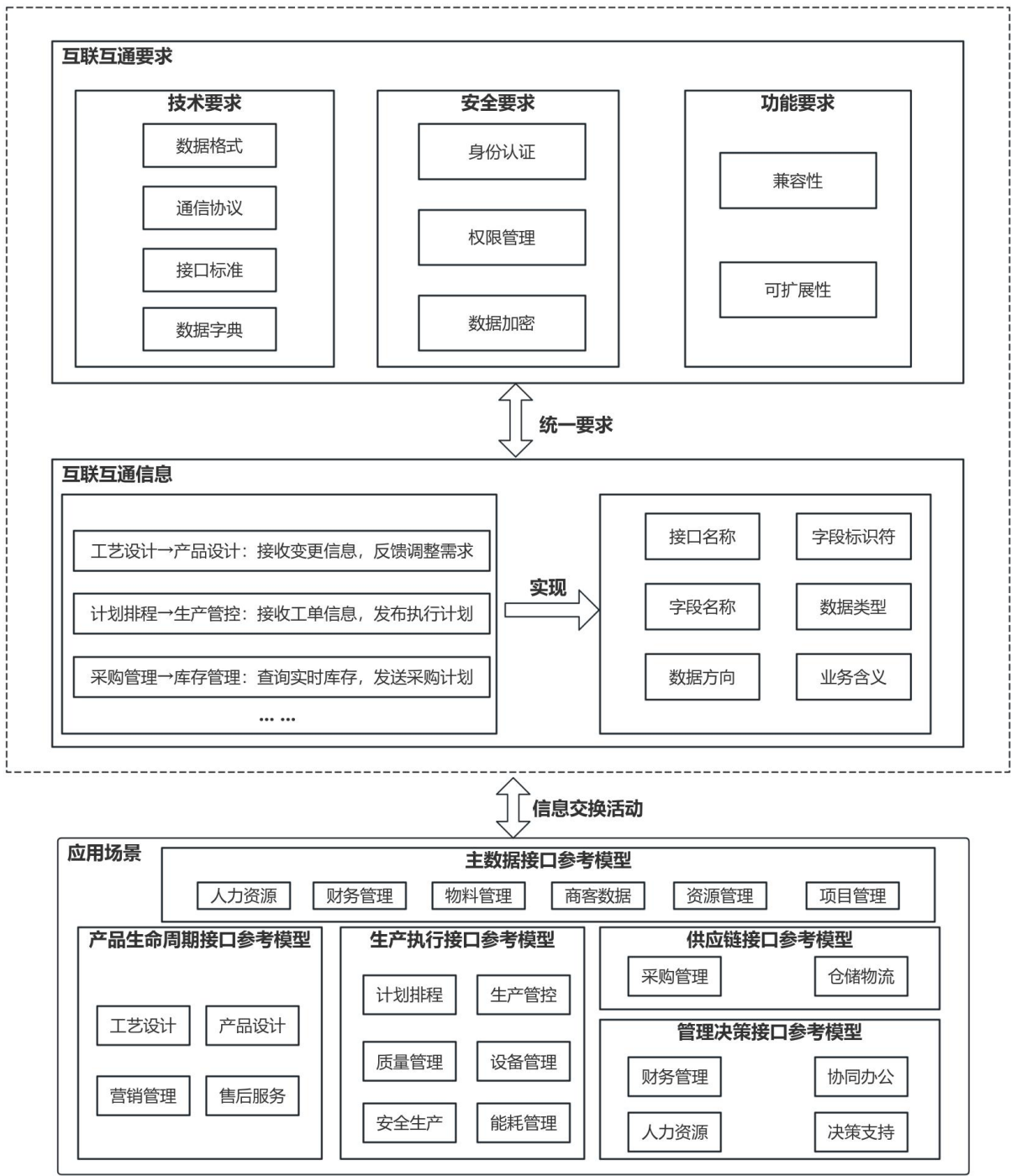


图 1 制造业数字化转型互联互通架构图

5.1 总体原则

制造业数字化转型中的互联互通应遵循开放性、可扩展性、松耦合性与安全性基本原则。各系统间的信息交互应保证业务的连续性、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。

5.2 技术架构要求

5.2.1 数据格式

数据格式应采用安全可靠的数据交换格式，可采用 JSON、XML 等作为基础数据交换格式，关键业务数据需符合行业特定标准。

5.2.2 接口标准化

接口设计需支持模块化调用，应采用 RESTful 架构风格，提供清晰的元数据定义，包括输入输出参数、数据类型、错误码等，确保不同服务商系统间的互操作性。

5.2.3 通信协议兼容

- 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，应采用 OPC UA 协议；对于实时性要求极高的设备状态流数据，可采用 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，其接口应遵循本标准第 5.2.2 条规定的 RESTful API 设计规范，并采用 HTTPS 作为传输层协议，确保通信安全。

5.3 安全性要求

5.3.1 身份认证

- a) 用户登录需采用“用户名 + 密码 + 动态令牌”或生物识别技术，关键操作（如参数修改、系统配置）需二次认证；
- b) 接口调用必须进行身份认证，应采用 OAuth 2.0、JWT 或 API Key 等标准化认证机制。

5.3.2 权限管理

应遵循权限最小化原则，基于角色或属性实现访问控制。

5.3.3 数据加密

- a) 应遵循 GB/T 22239-2019《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》，数据传输需采用 TLS 1.2 及以上版本进行加密，OPC UA 通信需启用证书认证与加密通道，MQTT 通信需配置 TLS 双向认证；
- 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。

5.3.4 操作日志

- a) 用户登录系统须记录登录账号、登录时间，同时记录登录失败次数，及失败后被锁定的记录；
- b) 关键核心业务须记录操作人、操作时间、操作内容、当前角色等关键操作信息存储到日志，用于后续的问题追溯。

5.4 系统功能

5.4.1 兼容性

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

5.4.2 可扩展性

系统采用微服务架构，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 PON 等新技术接入需求。

5.5 数据字典

本标准采用分布式数据字典管理方式，第 6 章至第 10 章中所有接口表格内的字段（或称数据元），其定义是跨系统数据交换的统一业务语义。对于在不同章节中重复出现的同名字段，其业务含义、数据格式等属性定义必须完全一致，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；
 - DateTime 类型应采用 ISO 8601 标准格式，如“YYYY-MM-DDThh:mm:ss±hh:mm”；
 - 数值类型应规定精度和小数位数，如 Decimal(18,2)；
 - 代码类字段应明确其值域或引用标准。
- e) 业务含义：数据元的详细业务解释和说明。

6 主数据接口参考模型

主数据管理通过制定统一的数据标准和管理规范，确保企业内各系统间数据的一致性、准确性和共享性。为实现这一目标，主数据应按照企业核心业务领域进行分类管理，具体应包括但不限于以下几类：

- a) 人力资源管理相关数据：包括组织数据（如部门）、职位数据、岗位等级数据、员工数据；
- b) 财务管理相关数据：包括会计科目数据、费用类别、币种、组织数据、成本中心数据、利润中心数据、资产主数据、库存组织、价格数据、产品信息、金税信息、银行账户数据、银行信息；
- c) 物料管理相关数据：包括物料数据、单位数据、BOM 数据、工艺数据、作业数据；
- d) 客商数据：包括供应商数据、客户数据；
- e) 资源管理相关数据：包括设备数据、类别数据；
- f) 项目管理相关数据：包括项目编码数据、项目类型数据。

主数据信息主要包含但不限于以下接口名称和关键字段：

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 (Materia	物料编号	itemNo	Varchar (50)	单向	系统中用于唯一识别物料的代码
	版本号	itemVer	Varchar (5)	单向	系统中用于唯一识别版本的代码

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
1)	品名	itemName	Varcha (255)	单向	物料的正式名称或简称
	规格	itemSpec	Varchar (50)	单向	物料的正式名称或简称
	料件类别	itemSort	Varchar (5)	单向	如材料/零件/商品
	单位	unitNo	Varchar (5)	单向	库存记录的最小单位
	状态码	status	Varchar (5)	单向	Y: 确认/有效; N: 未确认/无效
BOM 主件 (BOM main component)	主件物料编号	production ItemNo	Varchar (50)	单向	系统中用于唯一识别物料的代码
	特性	itemVer	Varchar (5)	单向	系统中用于唯一识别特性的代码
	批次数量	lotQty	Decimal (18,2)	双向	/
	生产单位	unitNo	Varchar (5)	单向	生产记录的最小单位
	状态码	status	Varchar (5)	单向	Y: 确认/有效; N: 未确认/无效
BOM 元件 (BOM component)	主件物料编号	production ItemNo	Varchar (50)	单向	系统中用于唯一识别主件的代码
	特性	itemVer	Varchar (5)	单向	系统中用于唯一识别特性的代码
	项次	seqNo	Varchar (5)	单向	/
	元件物料编号	itemNo	Varchar (50)	单向	系统中用于唯一识别元件的代码
	作业编号	opNo	Varchar (20)	单向	/
	领用单位	unitNo	Varchar (5)	单向	领用记录的最小单位
	标准用量	stdqty	Decimal (18,6)	单向	/
	损耗率	shrinkageR ate	Decimal (3,2)	单向	/
客户 (Custom er)	客户编号	itemNo	Varchar (50)	单向	系统中用于唯一识别客户的代码
	客户名称	itemName	Varchar (255)	单向	客户的正式名称
	客户简称	itemSpec	Varchar (50)	单向	客户的正式简称
	状态码	status	Varchar (5)	单向	Y: 确认/有效; N: 未确认/无效
供应商 (Suppli er)	供应商编号	itemNo	Varchar (50)	单向	企业内部系统中用于唯一识别的 供应商代码
	供应商名称	itemName	Varchar (255)	单向	供应商的正式名称
	供应商简称	itemSpec	Varchar (50)	单向	供应商的正式简称
	状态码	status	Varchar (5)	单向	Y: 确认/有效; N: 未确认/无效

7 产品生命周期接口参考模型

产品生命周期模块包括：工艺设计、产品设计、营销管理、售后服务等不同子业务场景，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。

7.1 产品设计

产品设计是基于市场需求与技术指标，进行产品结构、性能、功能的数字化设计与仿真验证的业务活动，涵盖三维模型构建、性能仿真分析、设计方案优化、零部件选型仿真及产品虚拟样机搭建等功能。

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，提供设计模型变更信息及参数调整方案；
- b) 与售后服务：接收产品使用缺陷与客户改进建议，反馈设计优化方案及性能仿真结果；
- c) 与计划排程：接收生产资源约束与交付周期需求，提供产品物料清单（BOM）、关键节点及设计变更影响分析；
- d) 与生产管控：接收生产执行数据与设备兼容性反馈，提供产品三维模型、设计执行标准及优化迭代方案；

.....

产品设计信息主要包含但不限于以下接口名称和关键字段：

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 (Product 3D Model)	模型唯一标识	modelId	Varchar (50)	双向	产品三维模型的全局唯一标识符，用于跨系统识别同一模型
	产品版本号	productVersion	Varchar (20)	双向	标识产品三维模型的版本迭代，便于追溯设计变更历史
	三维几何数据	geometryData	Blob	双向	存储产品三维模型的几何形状、结构细节等核心数据
	材料属性信息	materialProperty	Varchar (200)	双向	记录产品所用材料的物理特性、化学特性等关键属性
性能仿真分析 (Performance Simulation Analysis)	仿真任务编号	simulationId	Varchar (50)	双向	唯一标识某一次性能仿真任务，用于关联仿真参数、结果与报告
	仿真类型	simulationType	Varchar (30)	双向	说明仿真的具体类别，如结构强度仿真、热力学仿真等
	仿真结果数据	resultData	Float	输出	存储性能仿真的核心计算结果
	误差范围	errorRange	Float	输出	标注仿真结果的允许误差区间
设计方案 (Design Scheme)	设计方案编号	designSchemeId	Varchar (50)	双向	唯一标识某一产品设计方案
	设计参数集合	designParameters	Json	双向	存储产品设计的关键参数
	方案描述	schemeDescription	Text	双向	详细说明设计理念、结构特点、功能实现方式及适用场景

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
	设计成本预估	costEstimate	Decimal (18,2)	双向	预估该设计方案从研发到原型制作的总成本
产品物料清单 (Product Bill of Materials, BOM)	BOM 唯一编号	bomId	Varchar (50)	双向	产品物料清单的全局唯一标识符, 用于跨系统识别同一 BOM 数据
	BOM 版本号	bomVersion	Varchar (20)	双向	标识 BOM 的版本迭代, 记录物料构成的变更历史
	父项物料编码	parentMaterialCode	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	childMaterialCode	Varchar (50)	双向	组成父项物料的零部件或原材料编码
	子项物料名称	childMaterialName	Varchar (100)	双向	子项物料的具体名称, 如电机、螺丝、电路板等
	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
	子项物料规格	childMaterialSpecification	Varchar (100)	双向	子项物料的规格参数, 如型号、规格等
	子项物料单位	childMaterialUnit	Varchar (10)	双向	子项物料的计量单位, 如个、件、米等
	物料备注	materialRemark	Text	双向	补充说明物料的特殊要求

7.2 工艺设计

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, 涵盖工艺方案仿真验证、制造流程虚拟推演、工艺参数仿真优化、工艺仿真结果分析与迭代等功能。

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变更信息, 反馈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, 反馈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, 反馈工艺路线、标准工时、产能数据及工艺调整对计划的影响分析;
- d) 与生产管控: 接收生产执行数据、工艺参数偏差及使用故障信息, 反馈工艺参数标准、异常处理方案及优化后的工艺迭代信息;
- e) 与质量管理: 接收质量标准和缺陷数据, 反馈工艺质量控制点、参数与质量的关联分析、缺陷整改方案及质量追溯数据。

.....

工艺设计信息主要包含但不限于以下接口名称和关键字段:

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 (Process Route)	工艺路线唯一编号	processrouteId	Varchar (50)	双向	唯一标识某一产品的制造工艺路线
	工序列表	processSteps	Json	双向	记录工艺路线包含的所有工序
工艺参数仿真 (Process Parameter Simulation)	关联产品编号	productId	Varchar (50)	双向	关联对应的产品唯一标识，建立工艺参数与产品的映射关系
	工艺路线版本号	version	Varchar (20)	双向	标识工艺路线的版本迭代
	仿真参数集编号	simulationParamid	Varchar (50)	双向	唯一标识某一组工艺参数仿真的参数集合
	加工方法	processingMethod	Varchar (30)	双向	说明该工艺环节采用的具体加工方式，如铣削、焊接等
	参数值	paramValues	Json	双向	存储加工过程中的关键参数值，如铣削转速、焊接电流等
	仿真效果评估值	simulationResult	Float	输出	量化评估工艺参数仿真的效果，如加工精度达标率、能耗指标等
工艺可行性评估 (Process Feasibility Assessment)	评估报告编号	feasibilityId	Varchar (50)	双向	唯一标识某一份工艺可行性评估报告
	关联设计模型编号	designModelid	Varchar (50)	双向	关联对应的产品设计模型唯一标识
	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”三类
	优化建议内容	suggestions	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
制造成本预估 (Manufacturing Cost Estimation)	成本预估单编号	costestiMateid	Varchar (50)	双向	唯一标识某一份制造成本预估单
	材料成本	materialCost	Decimal (18,2)	双向	预估产品制造过程中所需原材料的总费用
	人工成本	laborCost	Decimal (18,2)	双向	预估产品制造过程中所需人工的总费用
	设备使用成本	equipmentCost	Decimal (18,2)	双向	预估产品制造过程中设备折旧、维护、能耗等设备相关的总费用
	总成本	totalCost	Decimal (18,2)	输出	汇总材料成本、人工成本、设备使用成本及其他间接成本，得出产品制造总成本

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
生产周期预估 (Production Cycle Estimation)	周期预估单编号	cycleestiAateid	Varchar (50)	双向	唯一标识某一份生产周期预估单
	单工序周期	processCycle	Int	双向	预估每个独立工序的完成时间
	总生产周期	totalCycle	Int	双向	所有工序周期及工序等待时间
	瓶颈工序名称	bottleneckProcess	Varchar (50)	输出	识别生产流程中耗时最长、制约整体效率的工序
	设备利用率	capacityFactor	Float	输出	预估生产过程中设备的实际使用时间与理论可用时间的比值
工艺改进方案 (Process Improvement Plan)	改进方案编号	improvementId	Varchar (50)	双向	唯一标识某一份工艺改进方案
	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
	优化后工艺名称	optimizedProcess	Varchar (50)	双向	明确改进后新工艺的名称，便于与原有工艺区分
	实施效果评估	implementationEffect	Varchar (50)	输出	评估改进方案实施后的效果
	生效日期	effectiveDate	DateTime	双向	明确改进后的工艺方案正式投入使用的日期
产品物料清单关联 (Product BOM Association)	关联 BOM 编号	relevantBomId	Varchar (50)	双向	关联对应的产品物料清单唯一编号
	BOM 物料匹配状态	bomMaterialMatchStatus	Varchar (20)	输出	反馈工艺设计与 BOM 物料的匹配情况
	物料工艺适配建议	materialProcessAdaptationSuggestion	Text	输出	针对 BOM 中的特殊物料，提供工艺适配建议

7.3 营销管理

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，包含市场需求调研与分析、销售计划制定、客户订单管理、产品定价策略、销售数据统计与分析等功能。

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) 与工艺设计：接收产品制造成本与周期数据，反馈定价策略与销售计划调整信息；
- b) 与产品设计：接收产品设计方案与成本预估数据，反馈市场接受度分析与客户性能反馈；
- c) 与售后服务：接收客户满意度与产品使用情况数据，反馈营销策略与客户关怀计划。

.....

营销管理信息主要包含但不限于以下接口名称和关键字段：

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 (Market Demand Information)	需求信息编号	demandId	Varchar (50)	双向	唯一标识某一条市场需求信息
	细分市场	marketSegment	Varchar (50)	双向	明确该需求对应的细分市场
	需求具体内容	demandContent	Text	双向	详细描述市场需求的核心内容，如产品功能需求、性能需求等
	需求优先级	demandPriority	Int	双向	按需求的紧急程度与重要性划分优先级（1级最高，5级最低）
销售计划 (Sales Plan)	销售计划编号	planId	Varchar (50)	双向	唯一标识某一份销售计划
	关联产品编号	productId	Varchar (50)	双向	关联对应的产品唯一标识
	计划销售量	planQuantity	Int	双向	设定计划周期内该产品的预期销售数量
	计划周期	timePeriod	Varchar (20)	双向	明确销售计划的执行周期
客户订单 (Customer Order)	订单编号	orderId	Varchar (50)	双向	唯一标识某一份客户订单
	客户编号	customerId	Varchar (50)	双向	关联对应的客户唯一标识
	下单日期	orderDate	DateTime	双向	记录客户提交订单的具体时间
	订购产品清单	productList	Json	双向	记录订单中包含的所有产品，每个产品包含产品编号、名称等信息，支持结构化数据交换
	订单总金额	totalAmount	Decimal (18, 2)	双向	汇总订单中所有产品的金额
产品物料清单 查询 (Product BOM Query)	查询 BOM 编号	queryBomId	Varchar (50)	输入	需查询的产品物料清单编号
	BOM 物料总成本	bomMaterialTotalCost	Decimal (18, 2)	输出	反馈 BOM 中所有物料的总成本
	BOM 物料交付周期	bomMaterialDeliveryCycle	Int	输出	反馈 BOM 中关键物料的平均交付周期
	BOM 物料库存状态	bomMaterialInventoryStatus	Json	输出	反馈 BOM 中各物料的当前库存状态

7.4 售后服务

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，涉及客户报修处理、故障诊断与排除、维修服务实施、备品备件管理、客户反馈收集与分析、产品使用培训等功能。

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) 与工艺设计：接收工艺改进建议与解决方案，反馈改进方案实施效果与工艺相关故障信息；
- b) 与产品设计：接收产品设计优化方案与性能仿真结果，反馈设计实际使用效果与存在问题；
- c) 与营销管理：接收营销策略与客户关怀计划，反馈客户响应情况与购买意向变化。

.....

售后服务信息主要包含但不限于以下接口名称和关键字段：

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 (Customer Repair Application)	报修编号	repairId	Varchar (50)	双向	唯一标识某一次客户报修请求
	报修员	repairApplicant	Varchar (50)	双向	记录提交报修请求的人员姓名
	报修方式	repairMethod	Varchar (20)	双向	记录客户提交报修的渠道，如“线上平台报修”“线下门店报修”等
	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	关联对应的客户唯一标识，明确报修客户身份
	产品序列号	productSerialNumber	Varchar (50)	双向	记录报修产品的唯一序列号，精准定位具体产品
	故障描述	faultDescription	Text	双向	详细记录客户反馈的产品故障现象
	报修时间	reportTime	DateTime	双向	记录客户提交报修请求的具体时间
维修服务 (Maintenance Service)	服务编号	serviceId	Varchar (50)	双向	唯一标识某一次维修服务
	关联报修编号	repairId	Varchar (50)	双向	关联对应的客户报修编号，建立维修服务与报修请求的关联关系
	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	详细记录维修过程中的操作内容
	完成时间	completionTime	Datetime	双向	记录维修服务完成并交付客户的具体时间
备品备件 (Spare Parts)	备件编号	sparepartId	Varchar (50)	双向	唯一标识某一种备品备件
	备件名称	partName	Varchar (100)	双向	记录备品备件的名称

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
	规格型号	specification	Varchar (50)	双向	记录备品备件的具体规格型号
	库存数量	stockQuantity	Int	双向	实时记录该备品备件的当前库存数量
	使用记录	usageRecord	Json	双向	记录该备品备件的所有使用历史信息，如使用时间、操作人员等
产品物料清单关联 (Product BOM Association)	关联产品序列号	relevantProductSerialNumber	Varchar (50)	输入	通过产品序列号关联对应的产品物料清单，获取产品物料构成信息
	BOM 对应备件清单	bomRelevantSparePartsList	Json	输出	反馈 BOM 中可作为维修备件的物料清单，如备件编号、名称、规格等
	备件所属 BOM 层级	sparePartBomLevel	Varchar (20)	输出	说明备件在 BOM 中的层级位置，如“一级组件”“二级零件”等

8 生产执行接口参考模型

生产执行模块包括：计划排程、生产管控、质量管理、设备管理、安全生产、能耗管理等不同子业务场景，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。

8.1 计划排程

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，包括生产计划编制、资源能力平衡、排程方案生成及动态调整等功能。

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：

- a) 与销售管理：接收销售订单信息，反馈计划排程结果；
- b) 与生产管控：接收工单信息，发布排程后工单的执行计划；
- c) 与设备管理：接收设备能力数据信息，反馈设备负载预警信息；
- d) 与采购管理：接收物料供应计划信息，反馈物料需求计划与齐套分析结果。

.....

计划排程信息主要包含但不限于以下接口名称和关键字段：

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	saleOrderNumber	Varchar (50)	输出	销售订单的唯一标识
	订单类型	saleOrderType	Varchar (50)		区分业务性质，如标准订单、试制品订单、样品单、退货单等
	客户编码	customerCode	Varchar (50)		系统中用于唯一识别客户的代码
	客户名称	customerName	Varchar (50)		客户的正式公司名称或简称
	订单状态	state	Int (1)		标识订单当前在生命周期中的阶段

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
	物料编码	materialCode	Varchar (100)		唯一标识系统中每一种物料的代码
	物料名称	materialName	Varchar (50)		所订购产品的通用名称
	物料规格	customerSpecification	Varchar (50)		对产品的型号、尺寸、材质、技术参数等进行的详细描述
	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
	发货日期	deliveryDate	DateTime		实际将货物发出仓库、交付给物流方的日期
	发货数量	appliedQuantity	Decimal (20, 4)		每次执行发货操作时，实际发出的产品数量，一笔订单可能分多次发货
	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
	销售订单编号	salesmanCode	Varchar (50)		负责该笔订单的销售人员姓名
	销售员名称	salesmanName	Varchar (50)		记录该订单的特殊要求、注意事项或其他文本说明
	备注信息	remark	Varchar (200)		唯一标识一笔销售合同的编号
物料 (Material Detal)	物料编码	code	Varchar (100)	输出	唯一标识系统中每一种物料的代码
	物料名称	name	Varchar (50)		物料的通用称呼或品名
	物料规格	standard	Varchar (50)		对物料技术参数、型号、尺寸、材质、等级等属性的详细描述
	单位	unit	Varchar (5)		物料的计量单位
	物料分类	sort	Varchar (50)		对物料进行的大类划分
	物料的单价	materialPrice	Decimal (20, 4)		物料的标准成本或近期采购均价
	物料的等级分类	level	Varchar (50)		对物料质量、型号或其他特性的分级
生产计划	销售订单编号	salesmanCode	Varchar	输入	该生产工单所对应的销售订单编号

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
(ProductionPlan)			(50)		
	关联生产计划编号	relatedProductionPlanNumber	Varchar(50)		为满足销售需求而制定的上级生产计划的编号
	计划生产数量	plannedProductionQuantity	Decimal(20, 4)		计划中要求生产的数量，可能包含损耗或为多个订单合并生产
	计划开工日期	plannedStartDate	DateTime		计划中规定的生产批次开始生产的日期
	计划完工日期	plannedCompletionDate	DateTime		计划中规定的生产批次必须完成的日期
	生产状态	productionStatus	Varchar(10)		生产任务的整体状态
	车间 id	machineShopId	Varchar(50)		执行计划的车间唯一标识
	物料齐套状态	materialKitStatus	Varchar(10)		检查生产所需的所有原材料和零部件是否都已备齐
生产工单 (WorkOrderDetail)	生产工单号	workOrderNumber	Varchar(50)	输入	下发到车间执行层的具体生产指令的唯一编号
	计划开始时间	startDate	DateTime		工单计划开始加工的具体时间点
	计划结束时间	endDate	DateTime		工单计划完成加工的具体时间点
	实际开始时间	actualStartDate	DateTime		工单实际开始加工的时间点
	实际结束时间	actualEndDate	DateTime		工单实际完成加工的时间点
	状态	state	Int(1)		工单的当前执行状态
	计划数量	planQuantity	Decimal(20, 4)		该工单计划生产的数量
	物料编码	materialCode	Varchar(100)		该工单要生产的物料的编码
	不合格量	unqualified	Decimal(20, 4)		生产过程中产生的不合格品的数量
	已完成数量	finishCount	Decimal(20, 4)		目前已经完成加工并检验合格的产品数量
	投入数量	inputTotal	Decimal(20, 4)		为生产此工单产品而投入的原材料或半成品的数量
	产线 id	lineId	Int(11)		生产该工单的产线的唯一标识
	设备 id	deviceId	Int(11)		生产该工单的设备的唯一标识

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
	工艺编号	craftCode	Varchar (50)		该产品生产所遵循的工艺路线的唯一编号
	人工工时	laborHours	Decimal (20, 4)		完成该生产任务所耗费的标准或实际人工时间
	机器工时	machine hours	Decimal (20, 4)		完成该生产任务设备所运行的标准或实际时间
生产设备 (DeviceDetail)	设备编码	deviceCode	Varchar (50)	输出	唯一标识一台设备的编号
	设备名称	deviceName	Varchar (50)		设备的通用名称
	设备型号	spModel	Varchar (50)		设备的具体型号
	设备类型	typeName	Varchar (50)		设备的分类
	所属车间	gname	Varchar (50)		设备当前所在的车间或产线
	使用状态	useState	Int(1)		设备的管理状态
	设备状态	state	Int(1)		设备的实时运行状态
	购置日期	purchaseDate	DateTime		设备购入公司的日期
	供应商编码	supplier	Varchar (50)		设备供应商在企业内部的唯一编码
	设备负责人	magNickname	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	purchaseCode	Varchar (50)	输出	当初购买此设备时生成的采购订单编号
	采购行号	lineNumber	Varchar (50)		订单内物料的行项目编号
	物料编码	materialCode	Varchar (100)		物料的标准化唯一标识，用于区分不同规格、类型的物料
	物料名称	materialName	Varchar (50)		物料的通俗名称
	供应商编码	supplierCode	Varchar (50)		供应商在企业内部的唯一编码
	供应商名称	supplierName	Varchar (50)		供应商的正式公司名称
	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	transitQuant	Decimal		已发运但尚未到达公司仓库的物料

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
		ity	(20, 4)		数量
	预计到货日期	expectedArrivalDate	DateTime		预计该批采购物料将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
	运输方式	transportMethod	Varchar (50)		货物采用的运输方式
	物流单号	logisticsNumber	Varchar (50)		承运商提供的物流追踪单号, 用于查询货物实时位置
	收货仓库编码	receivingWarehouseCode	Varchar (50)		计划接收此批物料的仓库的唯一编码
	收货仓库名称	receivingWarehouseName	Varchar (50)		计划接收此批物料的仓库的名称
	订单状态	orderStatus	Varchar (10)		采购订单的状态

8.2 生产管控

生产管控是实现生产过程实时监控与执行调度的核心业务活动，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、异常事件处理等功能。

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：接收生产工单计划，反馈工单执行进度；
- b) 与设备管理：接收设备维护计划与产能参数，提供设备实时运行数据；
- c) 与质量管理：接收工序质检标准与质量判定结果，提供过程检验数据；
- d) 与仓储管理：接收物料配送计划，提供物料领用需求、消耗实绩及短缺预警信息。

.....

生产管控信息主要包含但不限于以下接口名称和关键字段：

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 (DeviceDetail)	设备编码	deviceCode	Varchar (50)	输出	唯一标识一台设备的编号
	设备名称	deviceName	Varchar (50)		设备的通用名称
	设备型号	spModel	Varchar (50)		制造商定义的具体产品型号
	设备类型	typeName	Varchar (50)		基于设备功能和应用场景分类类型
	所属车间	gname	Varchar (50)		设备所部署的物理或逻辑生产单元
	使用状态	useState	Int (1)		设备在资产管理和生产计划层面的

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
					可用性状态
	设备状态	state	Int(1)		设备实时运行与性能状态
	购置日期	purchaseDate	DateTime		设备转为公司固定资产的日期
	供应商编码	supplier	Varchar(50)		企业内部系统唯一标识该设备供应商的代码
	设备负责人	magNickname	Varchar(50)		对该设备负有操作、维护和管理责任的人员
生产工单 (WorkOrderDetail)	生产工单号	workOrderNumber	Varchar(50)	双向	唯一标识一个具体生产任务的编号
	计划开始时间	startDate	DateTime		生产计划排定的理论开始生产的精确时间点
	计划结束时间	endDate	DateTime		生产计划排定的理论完成生产的精确时间点
	实际开始时间	actualStartDate	DateTime		操作工在系统上正式开工(或设备自动触发开始)的精确时间戳
	实际结束时间	actualEndDate	DateTime		最后一件产品完成加工、操作工在系统上报工完工的精确时间戳
	状态	state	Int(1)		工单当前所处的实时执行状态
	计划数量	planQuantity	Decimal(20,4)		工单计划需要产出的合格品数量
	物料编号	materialCode	Varchar(50)		工单所要生产的最终产品的唯一物料编码
	不合格量	unqualified	Decimal(20,4)		生产过程中产生的、经检验确认的不合格品数量
	已完成数量	finishCount	Decimal(20,4)		当前已经完成加工并检验合格的产品数量
	投入数量	inputTotal	Decimal(20,4)		为生产此工单产品而实际投入的原材料或半成品的数量
	产线 id	lineId	Int(11)		生产该工单的产线的唯一标识
	设备 id	deviceId	Int(11)		生产该工单的设备的唯一标识
	工艺编号	craftCode	Varchar(50)		此产品生产所必须遵循的标准工艺路线的唯一编号
工序物料 (ProcedureMaterial)	关联的工艺 ID	craftId	Int(11)	输出	当前对象(如产品、工单)关联的具体工艺的唯一标识
	工艺编号	craftCode	Varchar(50)		工艺的标准化编码,唯一标识一个工艺类型
	关联的工艺 工序 ID	procedureId	Int(11)		当前工艺下关联的具体工序的唯一标识
	工序名称	procedureName	Varchar(50)		具体工序的通俗名称,直观描述该工序的核心作业内容

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
	物料编码	materialCode	Varchar (100)		物料的标准化唯一标识, 用于区分不同规格、类型的物料
	物料名称	materialName	Varchar (50)		物料的通俗名称, 直观识别物料的具体品类
工序用料 (ProcedureConsumeMaterial)	关联的工艺 ID	craftId	Int (11)	输出	当前对象 (如产品、工单) 关联的具体工艺的唯一标识
	工艺编码	craftCode	Varchar (50)		企业内工艺类型的标准化唯一标识, 用于区分不同工艺
	关联的工艺 工序 ID	procedureId	Int (11)		工艺所包含的具体工序的唯一标识
	工序名称	procedureName	Varchar (50)		具体工序的直观描述性名称
	物料编码	materialCode	Varchar (100)		物料的企业级唯一标识符, 用于区分不同规格、类型的物料
	物料名称	materialName	Varchar (50)		物料的通俗化名称, 直观识别物料的具体品类
用料清单 (MaterialList)	生产工单用料清单编号	materialList Code	Varchar (50)	输出	生产工单对应的物料需求清单唯一标识
	生产工单用料清单状态	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
	单据类型	orderType	Varchar (50)		用料清单本身的文档类型
	关联单据类型	relateType	Varchar (50)		用料清单关联的上游、下游单据类型
	关联单据编号	relateNumber	Varchar (50)		关联单据的唯一标识
	关联单据物料编码	relateMaterialCode	Varchar (50)		关联单据中对应物料的唯一编码
	关联单据 skuId	relateSkuId	Int (11)		关联单据中对应物料的库存保有单位 ID
	关联 bomId	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
	关联单据数量	relateQuantity	Decimal (20, 4)		关联单据中的需求、生产数量
	备注	remark	Varchar (200)		对用料清单的补充说明信息
	计划数量	planQuantity	Decimal (20, 4)		基于 BOM 用量与关联单据数量计算的物料计划领用数量

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
	用料清单物料列表	relatedMaterialList	List<Object>		用料清单包含的所有物料明细集合，展示该工单的完整物料构成
	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
用料清单物料 (MaterialListSubMaterial)	参考数量	referenceQuantity	Decimal(20, 4)		辅助制定用料的参考值，用于调整计划数量的合理性
	累计计划数量	totalPlanQuantity	Decimal(20, 4)		多阶段/多次调整下，该物料的总计划领用数量
	累计领用数量	totalReceiveQuantity	Decimal(20, 4)		多阶段/多次领用下，该物料的总实际领用数量
	退料数量	returnQuantity	Decimal(20, 4)		生产剩余物料退回仓库的数量
	替代数量	replaceQuantity	Decimal(20, 4)		使用替代物料替换原物料的数量
	物料编号	mainMaterialCode	Varchar(50)		用料清单或 BOM 中核心成品/组件的物料编码
	库存单位标识符	skuId	Int(11)		物料的库存唯一标识，精准区分同一物料的不同库存单元

8.3 质量管理

质量管理是实现全流程质量控制的业务活动，包括质检计划编制、物料与产品检验执行、质量问题追溯、不合格品处理及质量报告生成等功能。

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，提供来料质检报告；
- b) 与制造管理：接收生产工序检验需求与返工指令反馈，提供过程检验结果；
- c) 与仓储管理：接收库存物料质检请求，提供质检出、入库指令及库存状态更新结果；
- 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，提供成品质量报告。

.....

质量管理信息主要包含但不限于以下接口名称和关键字段：

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)	输出	检验通知单的唯一标识
	检验类型	inspectionType	Varchar(50)		区分检验的性质/阶段，定义检验目的与要求
	关联工单编号	workOrderNumber	Varchar(50)		与该检验通知单绑定的生产工单编号
	物料编码	materialCode	Varchar(100)		待检验物料的企业级唯一标识，明确检验对象的品类与技术规格

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
	物料名称	materialName	Varchar (50)		待检验物料的通俗名称
	生产批次号	productionBatchNumber	Varchar (50)		物料的生产批次标识，用于追溯物料的生产来源、工艺批次及质量关联关系
	当前工序编码	procedureCode	Varchar (50)		待检验物料所在的当前生产工序唯一编码
	工序名称	procedureName	Varchar (50)		当前生产工序的直观名称
	待检验数量	quantityToInspect	Decimal (20, 4)		该批次物料需要检验的数量
	检验依据	inspectionStandard	Varchar (50)		检验需遵循的标准/文件，确保检验一致性
	要求检验时间	requiredInspectionTime	Datetime		该检验任务需完成的时间节点，用于管控检验及时性
	送检部门	submitDepartment	Varchar (50)		发起检验请求的责任部门，明确检验需求的来源
	送检人 ID	submitterId	Varchar (50)		发起检验请求的人员唯一标识，落实送检责任主体
	通知单状态	noticeStatus	Varchar (10)		检验通知单的执行状态，反映任务进度与结果
返工 / 返修 检验通知单 (Rework/RepairInspection Notice)	检验通知单号	inspectionNoticeNumber	Varchar (50)	输出	返工复检场景下检验通知单的唯一标识
	检验类型	inspectionType	Varchar (50)		区分检验的性质与场景
	关联原不合格单号	relatedDefectNoticeNumber	Varchar (50)		关联导致返工的原不合格记录单号
	原检验单号	originalInspectionNumber	Varchar (50)		关联原不合格对应的检验单号
	返工批次号	reworkBatchNumber	Varchar (50)		返工后物料的唯一批次标识，用于区分返工处理后的物料批次
	返工数量	reworkQuantity	Decimal (20, 4)		本次返工处理的物料数量
	返工工序编码	reworkProcessCode	Varchar (50)		返工操作执行的生产工序唯一编码
	复检项目	reinspectionItems	List		针对原不合格项，返工后需重新验证的具体检验内容
	要求检验时间	requiredIns	DateTime		返工后复检任务需完成的时间节点

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
		pectionTime			
	送检部门	submitDepartment	Varchar (50)		发起返工复检的责任部门
	送检人 ID	submitterId	Varchar (50)		发起返工复检的人员唯一标识
检验结果推送 (PushInspectionResults)	检验结果 ID	resultId	Varchar (50)	输入	检验结果的唯一标识
	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	materailCode	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，用于质量追溯
	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，反映物料质量达标情况
	不合格数量	failedQuantity	Decimal (20, 4)		检验中不符合要求的物料数量
	不合格项编码	defectCode	Varchar (50)		对不合格项的标准化分类编码
	不合格项描述	defectDescription	Varchar (50)		对不合格情况的具体文字说明
	检验结论	conclusion	Varchar (50)		检验的最终判定结果，作为物料放行/返工依据
	检验员 ID	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指导质量改进
	被检验工序编码	inspectedProcedureCode	Varchar (50)		物料被检验时所在的生产工序唯一编码，定位质量问题发生环节
	被检验员工用户名	inspectedWorker	Varchar (50)		执行该工序操作的员工账号
不良品处理指	不良品处理单	defectHandl	Varchar	输出	不良品处理流程的唯一标识

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
令 (DefectiveProductHandlingInstructions)	号	eNumber	(50)		
	关联检验单号	inspectionNumber	Varchar(50)		触发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
	物料编码	materialCode	Varchar(100)		不良品的企业级唯一物料标识，明确不良品的品类、规格及技术要求
	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
	返工工序编号	reworkProcessCode	Varchar(50)		若处理方式为返工，需指定的返工工序唯一编码
	返工标准编号	reworkStandardNumber	Varchar(50)		返工操作需遵循的质量标准/工艺文件 ID
	要求完成时间	requiredCompleteTime	DateTime		该不良品处理任务需完成的截止时间
	处理责任人 ID	responsiblePersonId	Varchar(50)		负责执行/跟进不良品处理的人员唯一标识
	不良品存放位置	storageLocation	Varchar(50)		不良品当前的仓储/暂存位置标识
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
	检验单号	inspectionNumber	Varchar(50)		触发本次不良品处理的原始检验记录编号（如过程检/终检单），直接关联不良品的发现源头
	物料编码	materialCode	Varchar(100)		不良品的企业级唯一物料标识
	批次号	batchNumber	Varchar(50)		不良品的生产/入库批次标识
	不良品类型	defectType	Varchar(50)		对不良品的分类标签
	处理方式	handleMethod	Varchar(50)		针对不良品的最终处置动作
	根本原因	rootCause	Varchar		不良品产生的底层驱动因素

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
			(200)		
	纠正措施编号	correctiveActionNumber	Varchar (50)		针对根本原因制定的整改措施唯一标识
	处理效果验证结果	validationResult	Varchar (200)		纠正措施实施后的有效性评估结论
	分析责任人 ID	analystId	Varchar (50)		负责根因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，辅助定位问题诱因环节
	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）

8.4 设备管理

设备管理是实现生产设备全生命周期管控的业务活动，包括设备台账维护、维护计划制定、故障诊断与维修、性能监控、备品备件管理等功能。

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、产能数据及维护预警信息；
- b) 与计划排程：接收设备可用时间需求，提供设备维护计划与产能参数；
- c) 与采购管理：接收备件采购需求与到货信息，提供备件消耗数据与供应商质量信息；
- d) 与财务管理：接收资产折旧规则，提供设备维护成本数据。

.....

质量管理信息主要包含但不限于以下接口名称和关键字段：

接口名称	字段名称	字段标识符	数据类型	数据方向	业务说明
生产设备 (DeviceDetail1)	设备编码	deviceCode	Varchar (50)	输出	唯一标识一台设备的编号
	设备名称	deviceName	Varchar (50)		设备的通用名称
	设备型号	spModel	Varchar (50)		设备的具体型号

接口名称	字段名称	字段标识符	数据类型	数据方向	业务说明
	设备类型	typeName	Varchar (50)		设备的分类
	所属车间	gname	Varchar (50)		设备当前所在的车间或产线
	设备状态	state	Int (1)		设备的实时运行状态
	购置日期	purchaseDate	DateTime		设备购入公司的日期
	供应商编码	supplier	Varchar (50)		设备供应商在企业内部的唯一编码
	设备负责人	magNickname	Varchar (50)		该设备的日常维护、管理责任人
设备实时数据 (RealTimeDeviceData)	设备编码	deviceCode	Varchar (50)	双向	唯一标识一台设备的编号
	采集时间戳	time	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 (EquipmentAlarmAndAbnormality)	设备编码	deviceCode	Varchar (50)	双向	唯一标识一台设备的编号
	告警 ID	alarmId	Varchar (50)		智能制造系统中告警事件的唯一标识
	告警名称	alarmDefinitionName	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
	告警发生时间	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标识
	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
	处理状态	dealState	Varchar (50)		告警的当前进展状态
设备产量与效率 (EquipmentOutput)	设备编码	deviceCode	Varchar (50)	双向	唯一标识一台设备的编号
	合格数量	amount	Decimal (20, 4)		生产过程中经检验符合质量要求的物料/产品数量
	不合格数量	unqualified	Decimal (20, 4)		生产过程中经检验不符合质量要求的物料/产品数量
	合格率	yield	Decimal		合格数量占总检验数量的比例

接口名称	字段名称	字段标识符	数据类型	数据方向	业务说明
putAndEfficiency)			(20, 4)		
	运行时间	runTime	Decimal (20, 4)		设备实际处于生产运行状态的时间
	负荷时间	loadTime	Decimal (20, 4)		设备计划安排用于生产的时间
	时间利用率	timeEfficiency	Decimal (20, 4)		运行时间占负荷时间的比例
	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 OEE	oeo	Decimal (20, 4)		综合反映停机、速度、质量三类损失
巡检计划 (InspectionPlan)	巡检计划 id	inspectPlanId	Int(11)	输入	巡检计划的唯一标识
	设备编号	deviceCode	Varchar (50)		巡检对象的设备唯一身份编码
	设备名称	deviceName	Varchar (50)		巡检设备的通俗化名称
	巡检计划单号	inspectPlanNumber	Varchar (50)		巡检计划的外部交互标识
	巡检计划名称	inspectPlanName	Varchar (50)		巡检计划的业务命名
	检查方案编码	deviceInspectionPlanCode	Varchar (50)		巡检内容的标准化模板编码
	检查方案名称	deviceInspectionPlanName	Varchar (50)		检查方案的业务标签
	维保班组 id	groupId	Int(11)		负责执行该巡检计划的班组唯一标识
	周期类型	cycleType	Varchar (50)		巡检的时间频率规则
	巡检计划详情	itemEntities	List <Object>		巡检计划的具体执行要求
巡检计划详情 (InspectionPlanDetail)	巡检计划 id	inspectPlanId	Int(11)	输入	巡检计划的唯一身份标识
	检查项目编码	deviceInspectionItemCode	Varchar (50)		巡检任务中具体检查项的唯一标准化编码
	检查项目名称	deviceInspectionItemName	Varchar (50)		检查项的直观描述性名称
	设备检查方案编码	deviceInspectionPlanCode	Varchar (50)		巡检内容的标准化模板编码
	设备检查方案	deviceInspect	Varchar		检查方案的业务命名标签

接口名称	字段名称	字段标识符	数据类型	数据方向	业务说明
	名称	ionPlanName	(50)		
	参考值	referenceValue	Varchar (50)		检查项的判定基准值
维修工单 (RepairWorkOrder)	维修工单编号	workOrderId	Varchar (64)	输入	维修工单的唯一标识
	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
	设备编码	equipmentCode	Varchar (64)		故障设备的唯一身份标识
	设备名称	equipmentName	Varchar (128)		故障设备的通俗化名称
	故障现象描述	faultPhenomenon	Text		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 ID	maintenanceTeamId	Varchar (64)		负责执行维修的班组唯一标识
	维修人员 ID	maintenancePersonnelId	Varchar (64)		具体执行维修的人员标识
	维修措施	repairMeasures	Text		维修过程的具体操作记录
	工单状态	workOrderStatus	Varchar (32)		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)		维修完成后验收结果
	备注	remarks	Text		工单的额外说明信息

8.5 安全生产

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，包括安全风险评估、隐患排查与整改、安全培训与资质管理、作业许可审批、应急处置与事故追溯等功能。

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) 与生产管理：接收危险作业计划，提供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数据，提供设备安全隐患整改要求；
- c) 与人力资源：接收员工安全培训需求，提供安全培训记录与资质到期预警；
-

安全生产信息主要包含但不限于以下接口名称和关键字段：

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 (ApprovalOfWorkPermit)	作业许可编号	permitID	Varchar (50)	输出	危险作业的唯一身份标识
	危险作业类型	workType	Varchar (50)		危险作业的标准化分类标签
	作业区域	workArea	Varchar (50)		危险作业实施的具体物理位置
	作业开始时间	startTime	DateTime		危险作业计划启动的精确时间点
	作业结束时间	endTime	DateTime		危险作业计划完成的精确时间点
	审批状态	approvalStatus	Varchar (10)		作业许可的当前进展状态
安全隐患上报 (ReportingOfSafetyHazard s)	隐患唯一标识	hazardID	Varchar (50)	输入	安全隐患的全局唯一编码
	隐患位置	location	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	description	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		隐患被首次上报的精确时间点

8.6 能耗管理

能耗管理是实现企业能源消耗监测、分析与优化的业务活动，包括能源数据采集（水、电、气、热等）、能耗指标监控、能效分析、节能方案制定及能耗成本核算等功能。

能耗管理与其他业务组件间跨系统信息交换活动应包括但不限于：

- a) 与生产管理：接收生产计划与设备运行数据，提供工序能耗数据与能耗异常预警；
- b) 与设备管理：接收设备能耗基准参数，提供设备实时能耗数据与能效分析结果；
- c) 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；
- d) 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。
-

能耗管理信息主要包含但不限于以下接口名称和关键字段：

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)	设备编码	deviceCode	Varchar (50)	双向	唯一标识一台设备的编号
	记录日期	recordDate	Date		能耗数据、班次运行数据对应的统计基准日期
	耗电量	energyConsumption	Decimal (20, 4)		生产设备/产线在统计时段内的电力消耗总量
	耗水量	waterConsumption	Decimal (20, 4)		生产过程中水资源消耗的总量
	耗气量	gasConsumption	Decimal (20, 4)		生产中工业气体的消耗总量
	时段类型	nameType	Int (1)		数据统计的时间区间分类
	班次 id	shiftId	Int (11)		生产班次的唯一身份标识
碳排放量 (CarbonEmissions)	班次类型	shiftType	Varchar (50)	双向	生产班次的分类标签
	记录日期	recordDate	DateTime		能耗数据、班次运行数据对应的统计基准日期
	碳排放量	carbonEmissions	Decimal (20, 4)		生产设备/产线在统计时段内的电力消耗总量
	厂区 id	areaId	Varchar (50)		厂区的唯一标识

9 供应链接口参考模型

9.1 采购管理

采购管理是完成物料与服务获取的业务活动，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、采购成本控制等功能。

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：

- a) 与计划排程：接收物料需求计划，反馈采购可行性评估结果；
- b) 与库存管理：接收库存实时数据与入库验收结果，提供采购计划与到货预报信息；
- c) 与质量管理：接收来料检验标准，反馈供应商质量绩效数据；
- d) 与财务管理：接收采购预算与资金计划，提供采购合同金额与发票信息。

.....

采购管理信息主要包含但不限于以下接口名称和关键字段：

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
采购订单 (Purchase Order)	采购订单号	purchaseOrderID	Varchar (30)	双向	因采购需求触发的采购订单编号，下达给供应商
	供应商编号	vendorID	Varchar (10)		供应商编号
	供应商名称	venderName	Varchar (30)		供应商名称
	下单人	createBy	Varchar (10)		采购订单下单人名称
	创建时间	createTime	DateTime		下单时间

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
	采购订单状态	orderStatus	Int		采购订单从下达到到货过程的完整状态
	供应商商品编号	venderProductSku	Varchar(10)		对应供应商侧的物料编号
	供应商商品名称	venderProductName	Varchar(30)		对应供应商侧的物料名称
	下单数量	quantity	Double		下单物料数量
	工厂商品编号	nodeProductSku	Varchar(10)		对应客户侧的物料编号
	工厂商品名称	nodeProductName	Varchar(30)		对应客户侧的商品名称
	计量单位	measureUnit	Varchar(10)		物料计量单位
	规格	specs	Varchar(10)		物料规格描述
	包装	package	Varchar(10)		物料包装描述
	单价	unitPrice	Double		物料单价
	含未税状态	taxStatus	Int		是否含税标识
	总价	totalPrice	Double		物料总价，单价乘以数量
	到货数量	receiveQuantity	Double		当前物料到货数量，用于分批交货场景，交货后依次累加
采购需求 (Procurement Requirements)	供应商商品编号	venderProductSku	Varchar(10)	输出	供应商侧物料编号
	供应商商品名称	venderProductName	Varchar(30)		供应商侧物料名称
	工厂商品编号	nodeProductSku	Varchar(10)		客户侧物料编号
	工厂商品名称	nodeProductName	Varchar(30)		客户侧物料名称
	计量单位	measureUnit	Varchar(10)		物料计量单位
	规格	specs	Varchar(10)		物料规格描述
	包装	package	Varchar(10)		物料包装描述
	商品容量	capacity	Double		物料数量
	当前库存	currentInventory	Double		当前物料库存数量
	补货提示点	remindPoint	Double		补货提示点，黄色预警，代表即将缺货
	库存警戒值	alertValue	Double		库存警戒值，红色预警，应及时补货，否则有断料风险
	需求数量	demandQuantity	Double		需求数量，即需要补货的数量
交付订单 (Delivery Order)	交货单号	deliveryNum	Varchar(30)	输入	每次交货对应的交货单号
	供应商编号	vendorID	Varchar(10)		供应商编号
	供应商名称	venderName	Varchar(30)		供应商名称
	创建时间	createTime	DateTime		交货时间
	订单状态	orderStatus	Int		交货订单状态，从交货到确认到签收

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
	供应商商品编号	venderProductSku	Varchar(10)		供应商侧物料编号
	供应商商品名称	venderProductName	Varchar(30)		供应商侧物料名称
	交货数量	deliveryQuantity	Double		当前物料交货数量
	工厂商品编号	nodeProductSku	Varchar(10)		客户侧物料编号
	工厂商品名称	nodeProductName	Varchar(30)		客户侧物料名称
	单价	unitPrice	Double		物料单价
	含未税状态	taxStatus	Int		物料是否含税
	总价	totalPrice	Double		物料总价

9.2 仓储物流

仓储物流是完成货物从入库到出库全流程的存储、运输、配送及仓储资源调度的业务活动，包括货物出入库调度、运输路径规划、仓储设施资源管理等功能。

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：接收入库货物质检单据，反馈质检执行结果与库存状态更新。

.....

仓储物流信息主要包含但不限于以下接口名称和关键字段：

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
入库单 (Warehouse Receipt)	入库单号	entryNum	Varchar(30)	输入	物料入库订单号
	库房代码	storeDefID	Varchar(10)		物料入库所在库房标识
	采购订单号	purchaseOrderID	Varchar(30)		入库单所对应的采购订单号
	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
	商品编号	productSku	Varchar(10)		供应商侧物料编号
	商品名称	productName	Varchar(30)		供应商侧物料名称
	工厂商品编号	nodeProductSku	Varchar(10)		客户侧物料编号
	工厂商品名称	nodeProductName	Varchar(30)		客户侧物料名称
	计量单位	measureUnit	Varchar(10)		物料计量单位
	规格	specs	Varchar(10)		物料规格描述
	包装	package	Varchar(10)		物料包装描述
	商品批次号	batchNo	Varchar(30)		物料当前批次号，需要按批次顺序消耗

					的物料可用
	数量	quantity	Double		当前入库物料数量
	含未税状态	taxStatus	Int		物料是否含税
	单价	unitPrice	Double		物料单价
	总价	totalPrice	Double		物料总价
	订单状态	orderStatus	Int		入库订单状态，入库成功即完结
	操作人	createBy	Varchar(10)		操作人
	入库时间	inputTime	Date		入库时间
出库单 (Delivery Order)	出库单号	deliverNum	Varchar(30)	输出	物料出库订单号
	库房代码	storeDefID	Varchar(10)		物料出库所在库房标识
	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
	商品编号	productSku	Varchar(10)		供应商侧物料编号
	商品名称	productName	Varchar(30)		供应商侧物料名称
	工厂商品编号	nodeProductSku	Varchar(10)		客户侧物料编号
	工厂商品名称	nodeProductName	Varchar(30)		客户侧物料名称
	计量单位	measureUnit	Varchar(10)		物料计量单位
	规格	specs	Varchar(10)		物料规格描述
	包装	package	Varchar(10)		物料包装描述
	商品批次号	batchNo	Varchar(30)		物料当前批次号，需要按批次顺序消耗的物料可用
	数量	quantity	Double		当前入库物料数量
	含未税状态	taxStatus	Int		物料是否含税
	单价	unitPrice	Double		物料单价
	总价	totalPrice	Double		物料总价
	订单状态	orderStatus	Int		出库订单状态
	操作人	createBy	varchar(10)		操作人
	出库时间	ouputTime	date		出库时间
商品库存 (Inventory)	库房代码	storeDefID	Varchar(10)	双向	物料出库所在库房标识
	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
	商品编号	productSku	Varchar(10)		供应商侧物料编号
	商品名称	productName	Varchar(30)		供应商侧物料名称
	工厂商品编号	nodeProductSku	Varchar(10)		客户侧物料编号
	工厂商品名称	nodeProductName	Varchar(30)		客户侧物料名称
	计量单位	measureUnit	Varchar(10)		物料计量单位
	规格	specs	Varchar(10)		物料规格描述

	包装	package	Varchar(10)		物料包装描述
	商品批次号	batchNo	Varchar(30)		物料当前批次号, 需要按批次顺序消耗的物料可用
	容量	capacity	Double		物料总容量, 仓库可存放此物料总数
	库存数量	inventoryNum	Double		物料当前库存数量
货道配置 (Goods aisle Configur ation)	库房代码	storeDefID	Varchar(10)	输入	物料出库所在库房标识
	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
	商品编号	productSku	Varchar(10)		供应商侧物料编号
	商品名称	productName	Varchar(30)		供应商侧物料名称
	工厂商品编号	nodeProductSku	Varchar(10)		客户侧物料编号
	工厂商品名称	nodeProductName	Varchar(30)		客户侧物料名称
	计量单位	measureUnit	Varchar(10)		物料计量单位
	规格	specs	Varchar(10)		物料规格描述
	包装	package	Varchar(10)		物料包装描述
	商品批次号	batchNo	Varchar(30)		物料当前批次号, 需要按批次顺序消耗的物料可用
	货架位置	shelfLocation	Varchar(30)		物料所在货架的位置

10 管理决策接口参考模型

管理决策模块包括：财务管理、协同办公、人力资源、决策支持等不同的子业务场景，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。

10.1 财务管理

财务管理是完成企业资金流转、成本核算、票据管理及财务风险控制的业务活动，包括预算编制、付款审批、发票校验、成本归集、财务报表生成等功能。

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：

- a) 与采购管理：接收采购订单及发票信息，提供付款审批状态及执行结果；
- b) 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核销结果；
- c) 与仓储物流：接收库存收发存数据，反馈存货成本核算及价值评估结果；
-

财务管理信息主要包含但不限于以下接口名称和关键字段：

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 抬头 (PurchaseInvoice)	发票编号	invoiceID	Varchar(50)	双向	业务唯一标识码
	发票时间	date	DateTime	输入	发票开具时间
	供应商编码	supplyNO	Varchar(50)	输入	供应商的唯一编码
	发票总金额	invoiceAmount	Decimal(18,2)	输入	发票总金额，含税

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
eHeader)	税额总计	taxRate	Decimal(5,2)	输入	税额总计
	付款到期日	PaymentDueDate	DateTime	输出	发票日期+30 天
	校验状态	verificationStatus	Boolean	双向	值域：待审/通过/驳回
	付款状态	paymentStatus	Boolean	输出	值域：未付/部分付/已付
	操作人 ID	operatorID	Integer	输入	关联人员数据字典
	关联采购订单号	referenceOrderIDs	Varchar(500)	输入	列表，多个订单号用逗号分隔
	备注	remarks	Varchar(200)	双向	/
采购发票 明细 (PurchaseInvoiceDetail)	行项目	lineID	Varchar(50)	输出	唯一 ID
	关联发票编号	invoiceID	Varchar(50)	输入	外键关联
	采购订单号	purchaseOrderID	Varchar(50)	输入	与抬头中关联采购订单号匹配
	收货单号	receiptID	Varchar(50)	输入	收货单的唯一标识
	物料编码	productCode	Varchar(50)	输入	物料的唯一编码
	开票数量	quantity	Decimal(18,4)	输入	必须≤收货单未开票数量
	单价	unitPrice	Decimal(18,4)	输入	单价，不含税
	税率(%)	taxRate	Decimal(5,2)	输入	税率百分比
	行税额	taxAmount	Decimal(18,2)	输出	行税额
	行总金额(含税)	lineTotal	Decimal(18,2)	输出	行总金额，含税
	行总金额(不含税)	taxExcludedTotal	Decimal(18,2)	输出	行总金额，不含税
销售发票 抬头 (SalesInvoiceHeader)	发票编号	invoiceID	Varchar(50)	双向	业务唯一标识码
	关联销售订单号	orderID	Varchar(50)	输入	关联销售订单号
	开票日期	invoiceDate	DateTime	输入	必须≥关联发货单日期
	客户编码	customerNO	Varchar(50)	输入	客户的唯一编码
	发票总金额(含税)	invoiceAmount	Decimal(18,2)	输入	发票总金额，含税
	税额总计	taxAmount	Decimal(18,2)	输入	税额总计
	付款条件	paymentTerms	Varchar(50)	输入	付款条件描述
	付款到期日	paymentDueDate	DateTime	输出	根据付款条款计算
	过账状态	postStatus	Integer	输出	值域：草稿/已过账
	操作人 ID, 关联人员数据字典	operatorID	Integer	输入	操作人员标识
	关联发货单号列表	shipmentNoteIDs	Varchar(500)	输入	关联的发货单号列表
	备注	remarks	Varchar(200)	双向	备注信息
销售发票 明细	行项目唯一 ID	lineID	Varchar(50)	输出	行项目唯一标识
	销售订单号	salesOrderID	Varchar(50)	输入	可空，若发票直接关联发货

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
(SalesInvoiceDetail)					单而不经订单
	关联具体发货明细	shipmentLineID	Varchar(50)	输入	关联发货明细标识
	产品编码	productCode	Varchar(50)	输入	产品的唯一编码
	开票数量	quantity	Decimal(18,4)	输入	必须≤发货单数量
	单价(不含税)	unitPrice	Decimal(18,4)	输入	单价, 不含税
	税率	taxRate	Decimal(5,2)	输入	税率百分比
	行税额	taxAmount	Decimal(18,2)	输出	行税额
	行总金额(含税)	lineTotal	Decimal(18,2)	输出	行总金额, 含税
	行总金额(不含税)	taxExcludedTotal	Varchar(30)	输出	行总金额, 不含税
	收入科目	revenueAccount	Varchar(30)	输出	根据产品收入科目配置自动带出
	成本科目	costAccount	Varchar(30)	输出	/
资金流水 (FundFlowQuery)	资金流水 ID	fundId	Integer	输出	资金流水的唯一标识
	银行账号	accountNo	String	输出	/
	交易金额	transactionAmt	Double	输出	/
	账户余额	balance	Double	输出	/
	交易类型	transactionType	String	输出	/
	交易对手方	counterparty	String	输出	交易对手方信息
预算查询 (BudgetQuery)	预算单 ID	budgetId	Integer	输出	预算单的唯一标识
	预算单号	budgetNo	String	输出	/
	部门编号	departNo	String	输出	部门的唯一编码
	费用类型	expenseType	String	输出	费用类型
	预算金额	budgetAmount	Double	输出	预算金额
	预算周期开始日期	periodStart	DateTime	输出	预算周期开始日期
	预算周期结束日期	periodEnd	DateTime	输出	预算周期结束日期
成本归集 (CostAccumulationQuery)	成本中心编号	costCenterID	Varchar(20)	输出	成本中心的唯一编码
	直接材料成本	materialCost	Decimal(18,2)	输出	/
	直接人工成本	laborCost	Decimal(18,2)	输出	/
	制造费用	overheadCost	Decimal(18,2)	输出	/
	成本归属期间	period	DateTime	输出	/
付款审批 (PaymentApprovalQuery)	付款单号	paymentID	Varchar(50)	输出	付款单的唯一标识
	审批人工号	approverID	Varchar(20)	输出	/
	审批结果	approvalResult	Integer	输出	值域: 0 驳回/1 通过
	审批时间戳	approvalTime	DateTime	输出	/
	驳回原因说明	rejectReason	Text	输出	/

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
固定资产台账查询 (FixedAssetLedgerQuery)	资产唯一编号	assetID	Varchar(50)	输出	资产的唯一标识
	资产名称	assetName	Varchar(100)	输出	/
	资产类别编码	categoryCode	Varchar(20)	输出	/
	购置日期	acquisitionDate	DateTime	输出	/
	资产原值	originalValue	Decimal(18,2)	输出	/
	折旧方法	depreciationMethod	Varchar(20)	输出	直线法/加速折旧等
	使用年限(年)	usefulLife	Integer	输出	/
	净残值	netResidualValue	Decimal(18,2)	输出	/
折旧计算 (DepreciationCalculation)	资产唯一编号	assetID	Varchar(50)	输出	/
	折旧期间	period	Date	输出	/
	本期折旧额	depreciationAmount	Decimal(18,2)	输出	/
	累计折旧额	accumulatedDepr	Decimal(18,2)	输出	/
	资产净值	netValue	Decimal(18,2)	输出	原值-累计折旧
会计科目余额查询 (GLAccountBalanceQuery)	会计科目编码	accountCode	Varchar(30)	输出	/
	会计科目名称	accountName	Varchar(100)	输出	/
	会计期间	period	DateTime	输出	/
	期初余额	beginBalance	Decimal(18,2)	输出	/
	本期借方发生额合计	debitTotal	Decimal(18,2)	输出	/
	本期贷方发生额合计	creditTotal	Decimal(18,2)	输出	/
	期末余额	endBalance	Decimal(18,2)	输出	/
凭证抬头生成 (VoucherGeneration)	凭证唯一编号	voucherID	Varchar(50)	输出	/
	凭证日期	voucherDate	DateTime	输入	/
	凭证类型	voucherType	Varchar(20)	输入	收款凭证/付款凭证等
	分录条数	entryCount	Integer	输出	/
	凭证借方总额	totalDebitAmount	Decimal(18,2)	输出	凭证所有借方分录金额合计
	凭证贷方总额	totalCreditAmount	Decimal(18,2)	输出	凭证所有贷方分录金额合计
	公司代码	companyCode	Varchar(20)	输入	所属法人实体编码
	币种	currency	Varchar(10)	输入	交易币种, 如 CNY/USD
	汇率	exchangeRate	Decimal(10,4)	输入	本位币折算汇率
	制单人	creator	Varchar(50)	输入	凭证创建人员
	部门编码	departmentCode	Varchar(30)	输入	业务归属部门
	成本中心	costCenter	Varchar(30)	输入	费用归属成本中心
凭证分录明细	分录唯一编号	entryID	Varchar(50)	输出	/
	关联凭证编号	voucherID	Varchar(50)	输入	/

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
(Voucher EntryDetail)	会计科目编码	accountCode	Varchar(30)	输入	/
	借方金额	debitAmount	Decimal(18,2)	输入	/
	贷方金额	creditAmount	Decimal(18,2)	输入	/
	供应商编码	supplierCode	Varchar(30)	输入	供应商辅助核算维度
	客户编码	customerCode	Varchar(30)	输入	客户辅助核算维度
	员工编码	employeeCode	Varchar(30)	输入	员工辅助核算维度
	项目编码	projectCode	Varchar(30)	输入	项目辅助核算维度
	合同编号	contractNo	Varchar(50)	输入	关联业务合同编号
	物料编码	materialCode	Varchar(30)	输入	存货物料编码
	仓库编码	warehouseCode	Varchar(30)	输入	仓库存储地点
	采购订单	purchaseOrder	Varchar(50)	输入	关联采购订单号
	发票号码	invoiceNo	Varchar(50)	输入	关联业务发票号
	税种	taxType	Varchar(20)	输入	增值税/营业税等税种
	税率	taxRate	Decimal(5,4)	输入	适用税率百分比
	业务线	businessLine	Varchar(30)	输入	业务线核算维度
	产品编号	productCode	Varchar(30)	输入	产品辅助核算维度
	业务摘要	businessSummary	Varchar(200)	输入	/

10.2 协同办公

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

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：

- a) 与人力资源：接收组织架构与岗位信息，提供流程审批结果与协作记录；
- b) 与财务管理：接收费用标准与审批权限，提供报销流程单据与审批状态；
- c) 与生产管控：接收生产工单审批需求与异常处理协作请求，提供审批结果与跨部门协作记录；
- d) 与供应链管理：接收供应商协同需求，提供评审意见与协作进度状态信息。

.....

协同办公信息主要包含但不限于以下接口名称和关键字段：

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)	流程实例 ID	processID	Varchar(50)	输出	流程实例的唯一标识
	单据类型	formType	Varchar(30)	输出	报销/采购等
	当前审批节点	currentNode	Varchar(30)	输出	/
	紧急程度	urgencyLevel	Integer	输出	/
	附件数量	attachmentCount	Integer	输出	/
风险预警 (RiskwarningQuery)	预警事件 ID	warningID	Varchar(50)	输出	预警事件唯一 ID
	指标类型	indicatorType	Varchar(30)	输出	财务/运营等
	预警阈值	thresholdValue	Decimal(18,2)	输出	/
	实际数值	actualValue	Decimal(18,2)	输出	/

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
	偏差率(%)	deviationRate	Decimal(5, 2)	输出	/
日程同步接口 (ScheduleQuery)	日程事件 ID	eventID	Varchar(50)	输出	日程事件唯一 ID
	组织者工号	organizer	Varchar(20)	输出	/
	事件开始时间	startTime	DateTime	输出	/
	事件结束时间	endTime	DateTime	输出	/
	参与者工号列表	participants	Text	输出	/
文档协作 (DocumentQuery)	文档唯一 ID	docID	Varchar(50)	输出	/
	最后编辑者	lastEditor	Varchar(20)	输出	/
	编辑锁定状态	editLockStatus	Boolean	输出	/
	当前文档版本	version	Varchar(10)	输出	/
	访问权限	accessPermission	Integer	输出	值域：0 只读/1 编辑

10.3 人力资源

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

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：

- a) 与生产管控：接收岗位需求与资质要求，提供人员技能匹配结果与排班计划；
- b) 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；
- c) 与质量管理：接收特殊岗位资质要求，反馈人员资质状态与培训记录；
- d) 与决策支持：接收人力优化建议，提供人力成本与分析数据。

.....

人力资源信息主要包含但不限于以下接口名称和关键字段：

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 ID	orgId	Integer	输出	组织的唯一标识
	部门 ID	departId	Integer	输出	部门的唯一标识
	岗位编码	positionCode	String	输出	岗位的唯一编码
	员工 ID	employeeId	Integer	输出	员工的唯一标识
	汇报线	reportingLine	String	输出	/
薪酬福利 (SalaryBenefitsQuery)	员工 ID	employeeId	Integer	输出	员工的唯一标识
	基本工资	baseSalary	Double	输出	/
	绩效工资	performancePay	Double	输出	/
	社保缴纳额	socialInsurance	Double	输出	/
	公积金	housingFund	Double	输出	/
	扣款总金额	deductionTotal	Decimal(18, 2)	输出	/
员工主数据 (EmployeeMasterQuery)	员工工号	employeeID	Varchar(20)	输出	/
	所属部门编码	departmentCode	Varchar(10)	输出	/
	职级	positionLevel	Varchar(10)	输出	值域：P1-P10
	在职状态	employmentStatus	Integer	输出	值域：0 离职/1 在职

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
	入职日期	onboardDate	DateTime	输出	/
考勤汇总 (AttendanceQuery)	考勤月份	attendanceMonth	DateTime	输出	/
	迟到次数	lateCount	Integer	输出	/
	缺勤工时	absenceHours	Decimal(5, 2)	输出	/
	加班工时	overtimeHours	Decimal(5, 2)	输出	/
	剩余年假时数	leaveBalance	Decimal(5, 2)	输出	/

10.4 决策支持

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，包括数据采集与清洗、指标监控、趋势预测、方案模拟及决策结果推送等功能。

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：

- a) 与生产管理：接收生产执行数据与工艺参数信息，提供生产优化建议与效能提升方案；
- b) 与销售管理：接收销售数据与市场趋势信息，提供订单优化策略与产能匹配建议；
- c) 与供应链管理：接收供应商绩效与库存周转数据，提供供应链优化建议与库存调整策略；
- d) 与财务管理：接收成本核算与预算执行数据，提供成本控制方案与预算优化建议。

.....

决策支持信息主要包含但不限于以下接口名称和关键字段：

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	主要经营业务所确认的收入总额
	毛利润	GrossProfit	Decimal(18, 2)	输出	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
	供应链周转率	supplyChainTurnover	Decimal(5, 2)	输出	供应链整体运作效率

附录 A（资料性附录）
典型接口实现示例

A.1 工艺设计与生产管控系统接口实现示例

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

- 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）

```
{
  "processPackageNo": "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
    {
      "processCode": "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
},
{
    "processCode": "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 计划调度中心生成排产计划

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

- a) 计划调度中心查询取销售订单数据、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：

```
{
  "saleOrderNumber": "Y2IY-005-1"
}
```

返回值案例：

```
{
  "code": "200",
  "data": {
    "saleOrderNumber": "Y2IY-005-1",
    "saleOrderType": "standard",
    "customerCode": "sz256418",
    "customerName": "深圳市 xxx 公司",
    "state": 2,
    "materialCode": "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,
        "salesmanCode": "zhangsan",
        "salesmanName": "张三",
        "remark": "备注信息"
    },
    "message": "操作成功",
    "time": "2025-10-24 17:05:07"
}

```

A.3 采购订单接口示例

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

- 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（采购订单）

```

{
    "purchaseOrderID": "25091609372285493433",
    "vendorID": "KT094",
    "venderName": "坤同",
    "createBy": "周一一",
    "createTime": "2025-09-16 09:39:44",
    "orderStatus": 9,
    "venderProductSku": "A98004",
    "venderProductName": "一次性口罩",
    "quantity": 10.0,
    "nodeProductSku": "AA0001",
    "nodeProductName": "口罩",
    "measureUnit": "个",
    "specs": "18cm×9cm",
    "package": "包",
    "unitPrice": 2.0
}

```



```
"taxStatus":1
"totalPrice":18.8
"receiveQuantity":10.0
}
```

A. 4 应付账款自动结算实现示例

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

- 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（付款指令）

```
{
"paymentBatchNo": "PAY20241102001",
"paymentDate": "2024-11-02",
"items": [
{
"supplierCode": "SUP008",
"invoiceNo": "INV2024101001",
"paymentAmount": 2850.00,
"currency": "CNY",
"bankAccount": "622848*****5678"
},
{
"supplierCode": "SUP009",
"invoiceNo": "INV2024101105",
"paymentAmount": 12000.00,
"currency": "CNY",
"bankAccount": "622848*****1234"
}
],
"timestamp": "2024-11-01T20:00:00",
"signature": "e10adc3949ba59abbe56e057f20f883e"
}
```

参 考 文 献

- [1] 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》
- [2] GB/T 22239-2019 《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》
- [3] 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》
- [4] GB/T 43851—2024 《制造物流系统互联互通通用要求》
- [5] GB/T 39466.1—2020 《ERP、MES 与控制系统之间软件互联互通接口 第一部分：通用要求》