

团 体 标 准

T/CFA 03110327—2024

铸造企业制造执行系统 数据接口规范

Data interface specifications for manufacturing execution system of
foundry enterprises

(公告稿)

2024 - 03 - 10 发布

2024 - 04 - 10 实施

中国铸造协会 发布

目 次

前 言	III
引 言	IV
1 范围	5
2 规范性引用文件	5
3 术语、定义和缩略语	5
3.1 术语和定义	5
3.2 缩略语	5
4 MES 与业务管理系统的接口信息类型	6
4.1 概述	6
4.2 接口信息类型	6
5 接口信息交换规定	9
5.1 通用要求	9
5.2 接口消息类型	9
5.3 接口消息交互方式	9
5.4 接口消息发送调用方式	9
5.5 接口消息格式	11
附录 A （资料性）MES 与业务管理系统的接口信息交换	14
附录 B （资料性）MES 与业务管理系统的接口信息字段	17
参 考 文 献	26
图 1 MES 与业务管理系统的接口关系	6
图 2 同步方式的接口消息发送方式示意图	10
图 3 异步方式的接口消息发送方式示意图	11
图 4 接口消息组成结构框图	11
图 5 接口消息头的基本结构框图	12
图 6 接口消息体组成结构框图	12
表 1 接口消息体包含的主要操作	13
表 A.1 生产运行管理类接口信息的交换	14
表 A.2 质量管理类接口信息的交换	14
表 A.3 模具管理类接口信息的交换	15
表 A.4 生产辅具管理类接口信息的交换	15
表 A.5 设备管理类接口信息的交换	15
表 A.6 仓储管理类接口信息的交换	16
表 A.7 基础数据管理类接口信息的交换	16
表 B.1 生产运行管理类接口信息的字段	17
表 B.2 质量管理类接口信息的字段	19

表 B.3	模具管理类接口信息的字段	19
表 B.4	生产辅具管理类接口信息的字段	21
表 B.5	设备管理类接口信息的字段	22
表 B.6	仓储管理类接口信息的字段	23
表 B.7	基础数据管理类接口信息的字段	24

前 言

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

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。

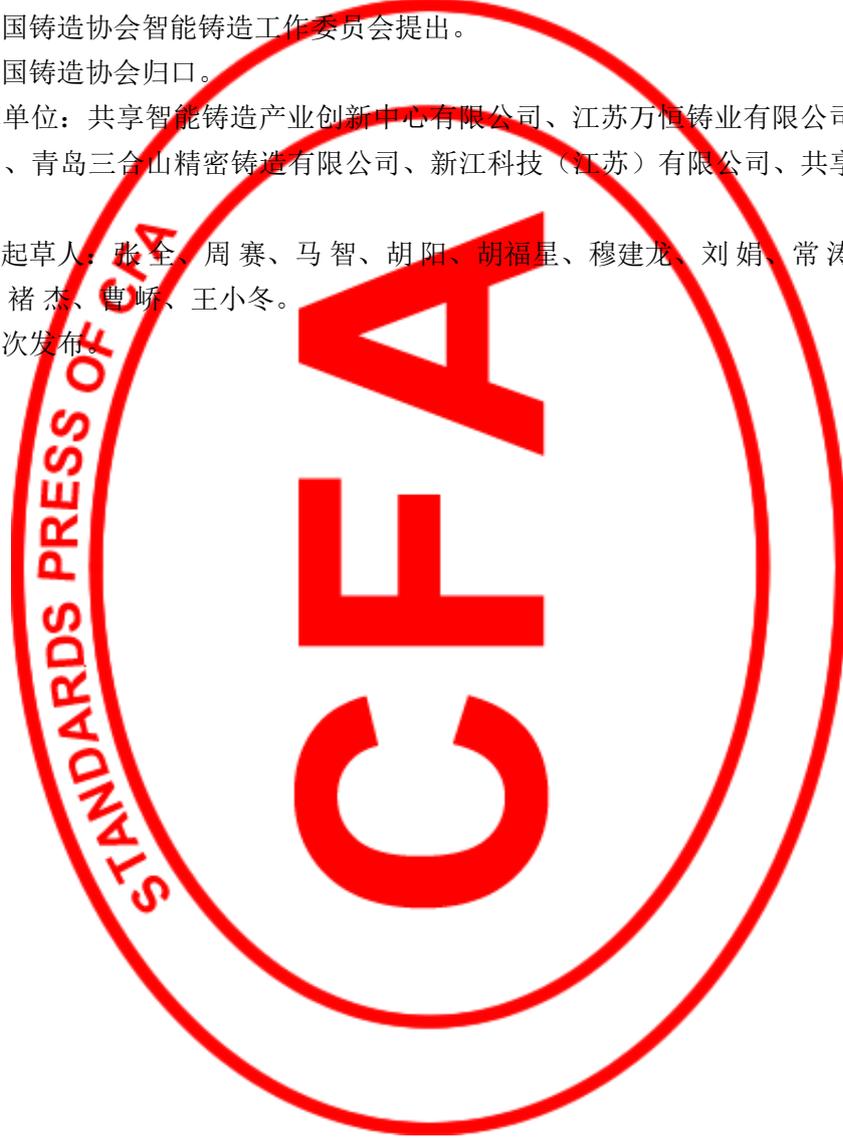
本文件由中国铸造协会智能铸造工作委员会提出。

本文件由中国铸造协会归口。

本文件起草单位：共享智能铸造产业创新中心有限公司、江苏万恒铸业有限公司、山东湖西王集团铸业有限公司、青岛三合山精密铸造有限公司、新江科技（江苏）有限公司、共享装备股份有限公司。

本文件主要起草人：张全、周赛、马智、胡阳、胡福星、穆建龙、刘娟、常涛、鲁云、杨建、罗建、何秀春、褚杰、曹岍、王小冬。

本文件为首次发布。



引 言

当前制造执行系统的版本多，系统业务接口、审批接口以及外部业务管理系统交互接口字段存在含义相同但名称不同，入参与出参不一致但实现功能相同等情况，导致系统测试、问题诊断、系统运维等工作困难较大，且因不具备铸造行业特色字段信息及功能，无法满足当前铸造行业信息化管理需求。

当前我国传统铸造行业正处于智能转型关键阶段，铸造企业面临数字化、信息化的改造转型，摆脱传统的生产制造模式。从铸件产品的工艺设计、生产计划的编排及生产执行情况的汇报、生产过程中的质量管控、生产辅具使用的精细化管理、铸造设备的精细化管理、仓储精准化管理几个方面，铸造企业制造执行系统的运用在逐步规范，用于提高计划及数据准确性、生产可控性等。铸造企业制造执行系统通过与其他（ERP、LIMS、PLM、HRM、PDM等）外部业务管理系统之间建立规范的交互接口，可以实现生产过程的高效监控、数据的准确传递和业务流程的协同管理，提升企业的生产效率、产品质量和管理水平。

本文件通过规范铸造企业制造执行系统的接口和信息交换，来提高铸造企业制造执行系统与铸造相关外部业务管理系统之间的可集成性，降低铸造企业制造执行系统实施集成过程中接口和交易信息的差异而带来的风险、成本和失误。使用铸造企业制造执行系统接口标准所带来的潜在收益：

- 更加规范和统一业务和控制信息接口；
- 帮助供应商为铸造企业制造执行系统提供标准接口；
- 减少铸造企业制造执行系统产品开发、生产和运维的时间和成本；
- 缩短系统实施周期和成本。

铸造企业制造执行系统 数据接口规范

1 范围

本文件规定了铸造企业制造执行系统与外部业务管理系统的接口信息类型和接口信息交换规定。
本文件适用于铸造企业从订单到交付信息化建设过程中信息交互相关的设计、开发、咨询与实施。

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 18725 制造业信息化 技术术语

GB/T 19659.1 工业自动化系统与集成 开放系统应用集成框架 第1部分:通用的参考描述

GB/T 20720.1 企业控制系统集成 第1部分:模型和术语

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

GB/T 18725、GB/T 19659.1和GB/T 20720.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

应用程序接口 Application Program Interface(API)

应用软件与应用平台之间的接口，提供跨接的所有服务。

[来源：GB/T 18725-2008,3.24]

3.1.2

应用集成 application integration

一种由分立的应用实现分立的功能，但在各应用之间存在通信和数据传递的状态。

注：这种应用组合，具有增添、修改和删除各种处理功能等柔性而不引起对合系统的破坏。

[来源：GB/T 18725-2008,3.19]

3.1.3

反写/推送 reverse writing/push

将传递信息通过接口传输写入到指定的地址数据表。

3.1.4

推动式 push on type

将传递信息通过接口传输推送到指定的地址数据表。

3.1.5

拉动式 type of pull

将传递信息通过接口传输拉取到指定的地址数据表。

3.1.6

接口消息 interface message

应用系统间单向传送的结构化数据包。

注：接口消息通常由接口消息头、接口消息体(数据块)组成。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BOM:物料清单 (Bill Of Materials)

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

- HRM:人力资源管理 (Human Resource Management)
- LIMS:实验室信息管理系统 (Laboratory Information Management System)
- MES:制造执行系统 (Manufacturing Execution System)
- PDM:产品数据管理 (Product Data Management)
- PLM:产品生命周期管理 (Product Lifecycle Management)
- SDR:供应商偏差申请 (Supplier Deviation Request)
- WMS:仓储管理系统 (Warehouse Management System)

4 MES 与业务管理系统的接口信息类型

4.1 概述

4.1.1 铸造企业制造执行系统 (以下简称“MES”) 是面向铸造生产运行管理的系统, 应包含基础数据管理、生产计划管理、质量管理、工装模具管理、设备管理等模块, 应与 ERP、HRM、PDM/PLM、LIMS、WMS、生产单元等业务管理系统集成, 实现不同系统之间的信息交换, 系统接口关系见图 1。

4.1.2 MES 与业务管理系统的接口信息类型应包括基础数据管理类信息、生产运行管理信息、质量管理类信息、生产辅具管理类信息、设备管理类信息和仓储管理类信息。

4.1.3 MES 与业务管理系统的接口信息交换具体内容见附录 A。

4.1.4 MES 与业务管理系统的接口信息字段具体内容见附录 B。

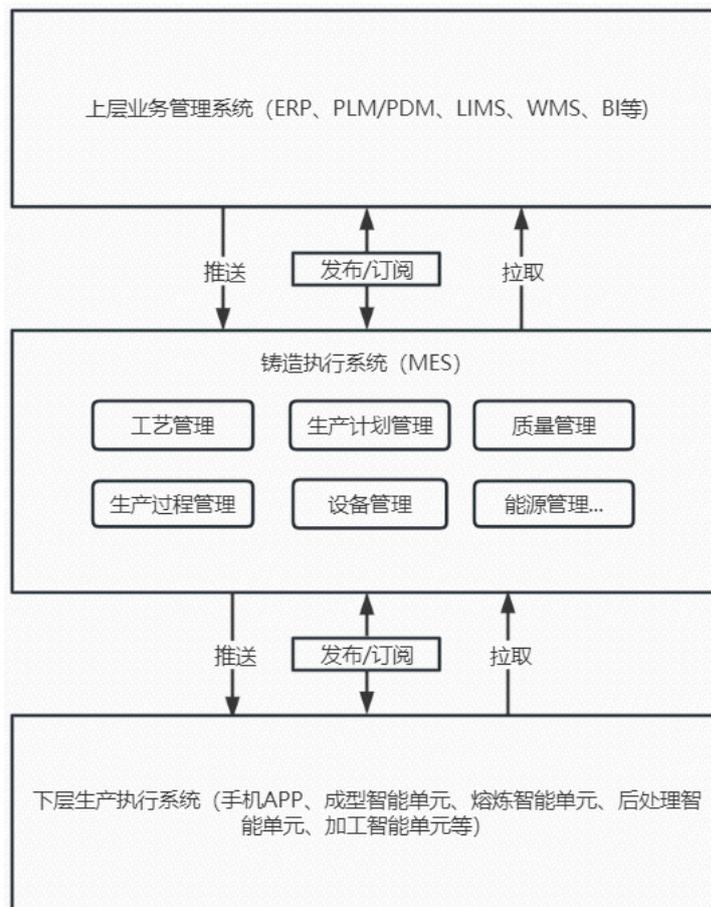


图 1 MES 与业务管理系统的接口关系

4.2 接口信息类型

4.2.1 基础数据管理类接口信息

4.2.1.1 MES 与业务管理系统的接口信息交换，需要一定的基础数据做支撑，用于 MES 内部数据处理，应将处理完成的数据推送相应对接系统，进行数据执行操作，基础数据应包括分类信息、系统限制节点信息、组织机构等。

4.2.1.2 基础信息应包括公司信息、部门信息、工作中心信息、班组能力信息、人员信息、班次信息、工厂日历、外协配置、炉容量信息、铸件号规则、产品批次、不合格信息、交货提前期、设备分类、结账期等。

4.2.2 生产运行管理类接口信息

4.2.2.1 通用要求

生产运行管理类信息用于订单生产全过程管控，应包括产品主数据信息、工艺信息、计划信息、计划执行汇报信息等。

4.2.2.2 产品主数据信息

产品主数据信息应包括产品基础信息、产品分类信息、标准工序信息等。

4.2.2.3 工艺信息

工艺信息应包括产品工艺路线信息、产品质量信息、产品尺寸信息、产品生产辅助信息等。

4.2.2.4 计划信息

计划信息应包括生产主计划和发货计划等，生产主计划用于生产月、周、日计划的编排和生产执行过程数据信息记录载体，应包括生产主计划信息、工艺路线、生产主计划变更信息、发货计划信息、发货计划变更信息、生产准备计划、设备及生产辅具台账信息、备品备件台账信息等。

4.2.2.5 计划执行汇报信息

计划执行汇报应包括工序开工汇报信息、工序完工汇报信息、工序不合格汇报信息、不合格整改返回信息、统计分析信息、生产工序反写上层系统信息、报废反写上层系统信息、原辅材料出库信息、毛坯入库信息、成品入库信息、毛坯发货信息、成品发货信息。

4.2.2.6 汇总展示信息

汇总展示信息应包括生产主计划信息、生产工序汇报信息、工序质量信息、产品质量信息、质量整改信息、销售主计划信息、销售交货信息。

4.2.3 质量管理类接口信息

4.2.3.1 通用要求

质量管理类信息用于产品生产全周期质量管控，当产品不合格时应选用，选择不合格类型及原因进行记录并推送审批。

4.2.3.2 不合格管理信息

不合格管理信息应包括不合格类型信息、不合格原因信息。

4.2.3.3 质量审批信息

质量审批信息应包括质量审批任务信息、审批结论信息。

4.2.3.4 质量追溯、质量闭环及质量知识库信息

质量追溯应包括质量追溯信息、质量闭环和质量知识库信息。质量闭环应包括纠正措施和预防措施。质量知识库主要用于预防同类问题的再次发生，应包括详细产品的详细信息、纠正预防措施并执行相应整改流程。

4.2.3.5 质量检验信息

质量检验信息应包括原辅材料检测信息、铸件理化检测信息、无损检测信息、外观尺寸检测信息、本体性能检测信息等。

4.2.4 模具管理类接口信息

4.2.4.1 通用要求

模具管理应根据模具与生产订单的关系，结合模具设计、模具制造、模具管理流程的管控以及模具状态对排产的限制，对模具从设计、制造到使用进行全流程管控。

4.2.4.2 模具台账信息

模具（模样和芯盒）主数据信息应包括模具主数据信息、模具分类信息、模具状态信息、模具入库信息、模具出库信息。

4.2.4.3 模具设计信息

模具设计信息应包括模具图纸信息、模具参数信息、模具布局信息、模具配件信息。

4.2.4.4 模具制造信息

模具制造信息应包括模具工艺信息、模具制造计划信息、模具检验要求信息。

4.2.4.5 模具管理信息

模具管理信息应包括模具保养信息、模具保养反馈信息、模具检验信息、模具维修信息、模具维修反馈信息、模具报废信息、模具报废反馈信息。

4.2.5 生产辅具管理类接口信息

4.2.5.1 通用要求

生产辅具管理应根据生产辅具与生产订单的关系，结合主要生产辅具的状态对排产进行限制，对生产辅具的保养、维修、报废等流程进行管控，通过与其他系统的集成方便流程的执行和数据的收集。

4.2.5.2 辅具台账信息

辅具台账信息应包括砂箱台账信息、刀具台账信息、其他工装台账信息、砂箱入库信息、砂箱出库信息、刀具入库信息、刀具出库信息、其他工装入库信息、其他工装出库信息。

4.2.5.3 辅具保养信息

辅具保养信息应包括砂箱保养申请信息、砂箱保养反馈信息、刀具保养申请信息、刀具保养反馈信息、其他工装保养申请信息、其他工装保养反馈信息。

4.2.5.4 辅具维修信息

辅具维修信息应包括砂箱维修申请信息、砂箱维修反馈信息、刀具维修申请信息、刀具维修反馈信息、其他工装维修申请信息、其他工装维修反馈信息。

4.2.5.5 辅具报废信息

辅具报废信息应包括砂箱报废申请信息、砂箱报废反馈信息、刀具报废申请信息、刀具报废反馈信息、其他工装报废申请信息、其他工装报废反馈信息。

4.2.6 设备管理类接口信息

4.2.6.1 通用要求

设备管理类信息用于对现有设备及使用分布状态等情况进行管理、登记及展示。设备管理类信息应包括设备主数据信息、设备入场检验信息、设备维修信息、设备保养信息等。

4.2.6.2 设备主数据信息

设备主数据信息应包括设备主数据信息、设备分类信息、设备类别信息。

4.2.6.3 设备入场检验信息

设备入场检验信息应包括设备检验信息、设备管理信息、设备分类信息。

4.2.6.4 设备维修信息

设备维修信息应包括检查项模块信息、维修计划模块、维修记录模块、维修审批模块、报修记录模块、故障分析模块、故障知识库。

4.2.6.5 设备保养信息

设备保养信息应包括设备保养项信息、设备保养计划、保养汇报信息、保养审批信息、保养记录。

4.2.7 仓储管理类接口信息

4.2.7.1 通用要求

仓储管理是MES与WMS之间的信息交换，MES与WMS系统接口按照信息类型分类，应包括库存定义信息，库存能力信息，库存请求信息、库存响应信息。

4.2.7.2 库存定义信息

库存定义信息应包含库存区域信息、库存位置信息、库存规则属性。

4.2.7.3 库存能力信息

库存能力信息应包含仓库能力信息、出库请求信息、入库请求信息、退库请求信息、库内调整请求信息。

4.2.7.4 库存响应信息

库存响应信息应包含入库响应信息、出库响应信息、库内调整响应信息、退库响应信息。

5 接口信息交换规定

5.1 通用要求

MES与业务管理系统的信息交换通过接口消息交互来实现。接口消息交互前应确定接口消息类型、接口消息交易方式、接口消息发送调用方式、接口消息格式等。

5.2 接口消息类型

接口消息类型主要包括以下内容：

- a) 接口消息：接口消息交互的主体，内容包含要交换的具体业务数据；
- b) 确认接口消息：接口消息接收方必须对收到的接口消息做底层自动确认，表示该接口消息已经收到，并返回必要的确认数据，以保证发送接口消息的可靠性；
- c) 应答接口消息：对普通接口消息的接收及正确处理进行应答，使接口消息发送方获知接口消息已被对方接收并正确处理。接口消息交互是否需要应答，由通信双方约定。

5.3 接口消息交互方式

接口消息交互方式主要包括以下内容：

- a) 拉动式：数据使用方请求从数据提供方获取数据；
- b) 推动式：数据提供方将数据推送给数据使用方，同时请求对这些数据进行操作（处理、修改或删除）；
- c) 发布订阅：数据提供方将数据供给数据订阅方。

5.4 接口消息发送调用方式

5.4.1 接口消息发送调用方式分同步方式和异步方式。

5.4.2 同步方式是指发送方发送接口消息后，等待接收方收到接口消息并处理返回后才继续运行，见图2。

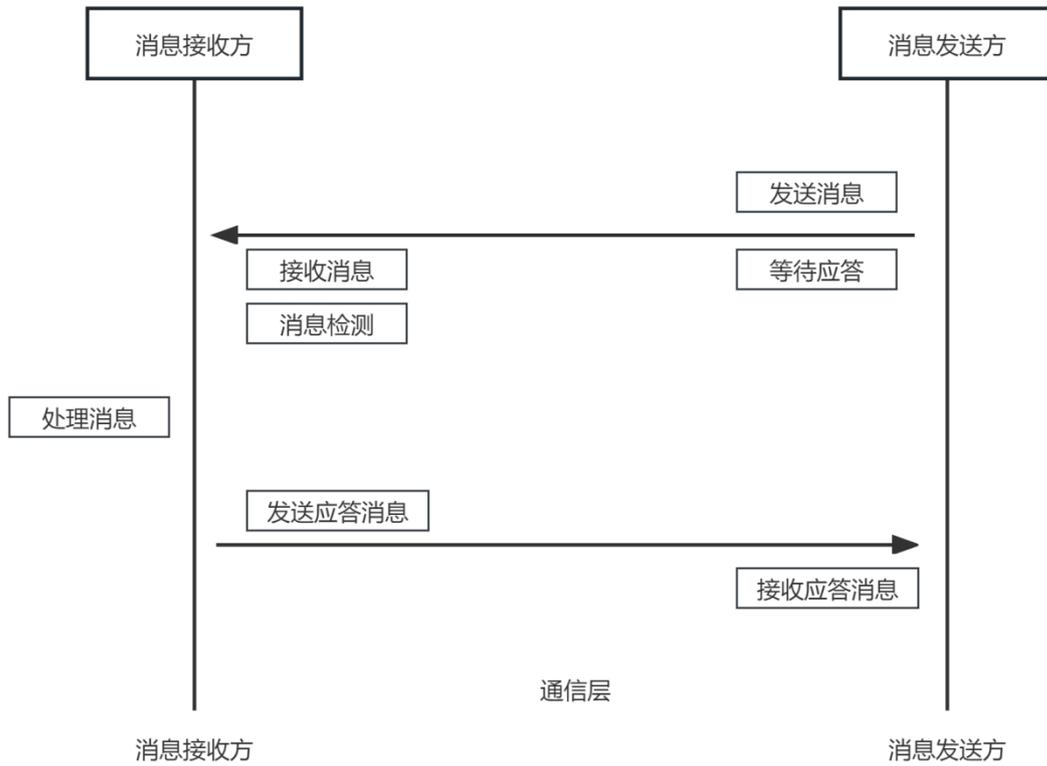


图2 同步方式的接口消息发送方式示意图

5.4.3 异步方式是指发送方发送接口消息后直接返回。发送接口消息存入通信中间件的发送队列，并且存入队列的动作可以与应用处理保持事务一致性：接口消息发送后，由通信中间件将接口消息异步发送到接收方的接收队列。

5.4.4 接口消息到达接收方后，有通信中间件从接收队列中取出接口消息，由接收方进行处理，见图3。

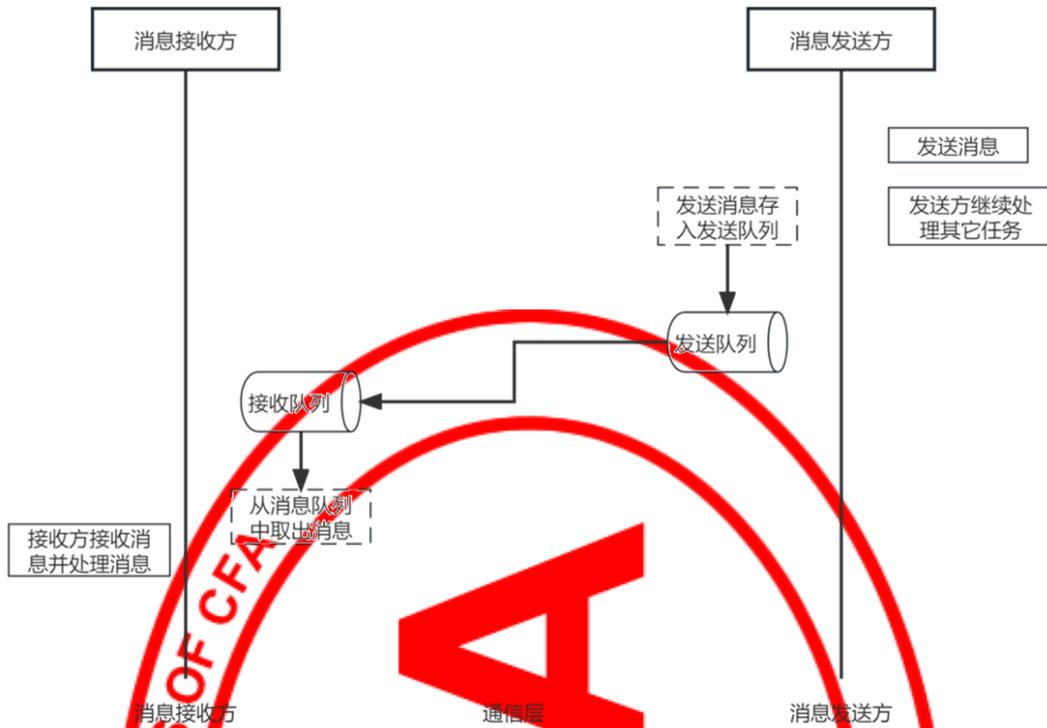


图3 异步方式的接口消息发送方式示意图

5.5 接口消息格式

5.5.1 整体格式

5.5.1.1 每一个接口消息应包含所有需要的信息，以确定接口消息的类型和来源。可将完整的信息直接包含在接口消息中，也可以只存放双方约定的简短代码。

5.5.1.2 接口消息应有接口消息头和接口消息体（数据块）组成，见图4。



图4 接口消息组成结构框图

5.5.2 接口消息头

5.5.2.1 接口消息头包含接口消息接收方用来处理接口消息的必要信息，应包括发送方的地址或地址代码、确认的规定和指示、接口消息的创建日期和时间。

5.5.2.2 接口消息头的的数据用于通信的应用层，如指示接口消息处理所需的确认，接口消息头的基本结构见图 5。

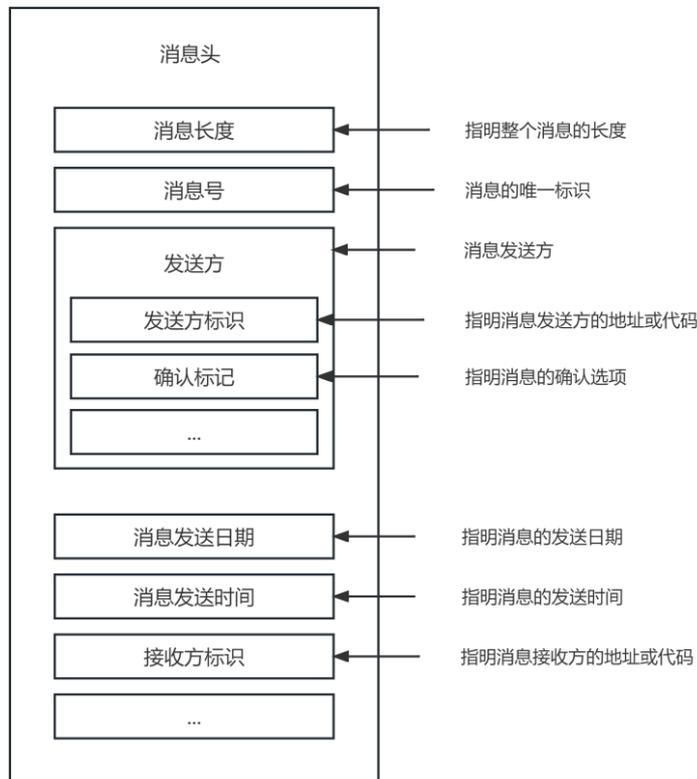


图 5 接口消息头的基本结构框图

5.5.3 接口消息体（数据块）

5.5.3.1 接口消息体中应包含业务对象数据。根据通信双方的约定，接口消息体中可包含对业务对象数据进行的操作，接口消息体的组成结构见图 6。

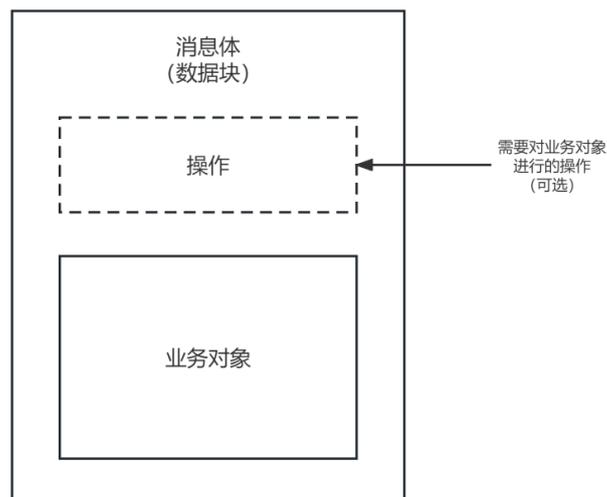


图 6 接口消息体组成结构框图

5.5.3.2 接口消息体包含的主要操作见表 1。

表1 接口消息体包含的主要操作

操作名称	说明	接口消息交互方式
处理/新增	规定接收方根据信息内容对数据进行相关处理	推动式
应答	对处理/新增操作的确认，接收到“处理/新增”信息后，将处理结果返回给“处理/新增”信息发送方	推动式
修改	规定接收方根据信息内容修改相关数据	推动式
回复	接收到“修改”信息后，将处理结果返回给“修改”信息发送方	推动式
删除	规定接收方根据信息内容以删除相关数据	推动式
确认 ^a	各种操作请求的确认	推动式 拉动式 发布订阅
获取/请求	规定接收方返回一条或多条数据	拉动式
显示（数据）	收到“获取/请求”操作后的反馈，返回所请求的数据	拉动式
同步新增	数据拥有方发出新增数据的要求	发布订阅
同步修改	数据拥有方发出修改数据的要求	发布订阅
同步删除	数据拥有方发出删除数据的要求	发布订阅
^a 不能用于对“应答”、“回复”、“确认”操作的确认；只负责确认接口消息已送达，可能还未处理。		

附录 A (资料性)

MES 与业务管理系统的接口信息交换

A.1 生产运行管理类接口信息的交换

MES与业务管理系统的生产运行管理类接口信息的交换主要是接收生产订单信息和工艺信息，并结合系统内设置的基础数据和既定的逻辑对数据进行处理排程，排程完成的数据下发相应执行系统进行执行操作并返回执行结果，由MES反写上层企业管理系统。MES与业务管理系统的生产运行管理类接口信息的交换示例见表A.1。

表 A.1 生产运行管理类接口信息的交换

序号	接口名称	源系统	目标系统	接口消息交互方式	频率
1	产品主数据	ERP	MES	推动式	形成时、变更时
2	工艺信息	ERP	MES	推动式	形成时、变更时
3	计划信息	ERP	MES	推动式	形成时、变更时
4	计划执行汇报	MES/生产单元等	ERP/MES	推动式	形成时、变更时
5	汇总展示	集成软件	MES	推动式/拉动式/发布订阅	形成时、变更时

A.2 质量管理类接口信息的交换

MES与业务管理系统的质量管理类接口信息的交换主要是原材料检测、力学性能检测、成份检测、缺陷检测、生产过程尺寸检测等信息交换，用于生产计划执行过程中的质量监控管理，提升产品的质量，提高产品合格率。MES与业务管理系统的质量管理类接口信息的交换示例见表A.2。

表 A.2 质量管理类接口信息的交换

序号	接口名称	源系统	目标系统	接口消息交互方式	频率
1	不合格管理	MES	LIMS	推动式	原辅材料检测或质检指令下达
2	质量审批	集成软件	MES	推动式	力学性能检测或质检指令下达
3	质量追溯、质量闭环及质量知识库	LIMS	MES	推动式	无损检测或质检指令下达
4	质量检验	MES	LIMS	推动式	尺寸检测或质检指令下达

A.3 模具管理类接口信息的交换

MES与业务管理系统的模具管理类接口信息的交换主要是模具设计、模具制造、模具状态、模具出入库、模具管理等信息交换，用于生产计划的编排，生产执行过程中的模具监控管理及模具的日常运行管理，提高生产计划编排的准确性和模具的使用寿命。MES与业务管理系统的模具管理类接口信息的交换示例见表A.3。

表 A.3 模具管理类接口信息的交换

序号	接口名称	源系统	目标系统	接口消息交互方式	频率
1	模具主数据	ERP	MES	推动式	形成时、变更时
2	模具设计	PLM	集成软件	推动式	形成时、变更时
3	模具制造	集成软件	MES	推动式	形成时、变更时
4	模具管理	MES	ERP	推动式	形成时、变更时

A.4 生产辅具管理类接口信息的交换

MES与生产管理系统的生产辅具管理类接口信息的交换主要是生产辅具点检、生产辅具保养、生产辅具维修、生产辅具报废等信息交换，用于生产计划的编排和生产辅具的日常运行管理，提高生产计划编排的准确性和生产辅具的使用寿命。MES与业务管理系统的生产辅具管理类接口信息的交换示例见表A.4。

表 A.4 生产辅具管理类接口信息的交换

序号	接口名称	源系统	目标系统	接口消息交互方式	频率
1	砂箱运行管理	ERP	MES	推动式	形成时、变更时
2	工装运行管理	ERP	MES	推动式	形成时、变更时
3	刀具运行管理	ERP	MES	推动式	形成时、变更时

A.5 设备管理类接口信息的交换

MES与业务管理系统的设备管理类接口信息的交换主要是设备台账状态设备点检、设备保养、设备维修、备品备件出入库等信息交换，用于设备的日常运行管理，提高设备的使用寿命，降低设备异常频次。MES与业务管理系统的设备管理类接口信息的交换示例见表A.5。

表 A.5 设备管理类接口信息的交换

序号	接口字段信息	源系统	目标系统	接口消息交互方式	频率
1	设备主数据	ERP	MES	推动式	形成时
2	设备入场检验	MES	ERP	推动式	形成时
3	设备维修	MES	ERP	推动式	形成时
4	设备保养	MES	ERP	推动式	形成时

A.6 仓储管理类接口信息的交换

MES与业务管理系统的仓储管理类接口信息的交换主要是产品的出/入库、仓库内产品位置的调拨、仓库能力的展示、仓库库位存储情况等信息交换，为生产现场产品的快速周转和快速查询提供便捷。MES与业务管理系统的仓储管理类接口信息的交换示例见表A.6。

表 A.6 仓储管理类接口信息的交换

序号	接口名称	源系统	目标系统	接口消息交互方式	频率
1	库存定义	WMS	MES	推动式	形成时、变更时
2	库存能力	MES	WMS	推动式	形成时
3	库存响应	WMS	MES	推动式	形成时

A.7 基础数据管理类接口信息的交换

MES与业务管理系统的基础数据管理类接口信息的交换主要是组织架构信息、产品工艺信息的交换，用于系统的数据运算处理和系统使用权限的分配。MES与业务管理系统的基础数据管理类接口信息的交换示例见表A.7。

表 A.7 基础数据管理类接口信息的交换

序号	接口名称	源系统	目标系统	接口消息交互方式	频率
1	基础数据	ERP/OA等	MES	推动式/拉动式/发布订阅	形成时、变更时

附录 B
(资料性)

MES 与业务管理系统的接口信息字段

B.1 生产运行管理类接口信息的字段

生产运行管理类接口信息用于对订单生产全过程管控，MES与其他业务管理系统的接口信息包括产品主数据信息、工艺信息、计划信息、计划执行汇报信息等。生产运行管理类接口信息的字段见表 B.1。

表B.1 生产运行管理类接口信息的字段

序号	接口名称	字段描述	字段中文名称
1	产品主数据	产品基础信息	产品代码、产品名称、材质、牌号、版本号、单箱件数、铸件号规则、图号、净重、浇注重量、毛坯重量、产品规格、产品类型等
2	产品主数据	产品分类信息	分类编码、分类名称等
3	产品主数据	标准工序信息	序号、标准工序码、工序名称、工作中心编码、工作中心名称等
4	工艺信息	产品工艺路线信息	产品代码、产品名称、材质、牌号、版本号、图号、工序顺序号、工序编码、工序名称、工作中心、工时等
5	工艺信息	产品质量信息	产品代码、产品名称、版本号、材质、牌号、图号、工序编码、工序名称、检验类型、检验编码、最大值、标准值、最小值等
6	工艺信息	产品尺寸信息	产品代码、产品名称、版本号、材质、牌号、图号、工序编码、工序名称、尺寸编号、最大值、标准值、最小值等
7	工艺信息	产品生产辅助信息	产品代码、产品名称、版本号、材质、牌号、图号、工序编码、工序名称、生产辅具编码、生产辅具名称、生产辅具类型、作业指导书、图纸等
8	计划信息	生产主计划信息	项目名称、客户、订单号、行号、产品代码、产品名称、数量、浇注重量、毛坯重量、净重、图号、材质、牌号、物料规格、产品分类、单箱件数、版本、工作中心、交货时间等
9	计划信息	工艺路线	工序顺序号、标准工序码、工序名称、工作中心、工时、生产辅具等
10	计划信息	生产主计划变更信息	项目名称、客户、订单号、行号、产品代码、产品名称、数量、浇注重量、毛坯重量、净重、图号、材质、牌号、物料规格、产品分类、单箱件数、版本、工作中心、交货时间等
11	计划信息	发货计划信息	发货计划号、产品代码、产品名称、产品数量、客户信息、交货时间、计量单位等
12	计划信息	发货计划变更信息	发货计划号、产品代码、产品名称、产品数量、请求内容、请求时间、变更原因等
13	计划信息	生产准备计划	产品代码、产品名称、物料规格、库存数量、计量单位等
14	计划信息	设备及生产辅具台账信息	编码、名称、分类、位置、规格型号、厂商、所属车间、所属工序、数量等
15	计划信息	备品备件台账信息	编码、名称、库存位置、库存数量、使用期限、库存警戒、供货厂商、厂商地址、厂商电话、厂商邮箱等
16	计划执行汇报	工序开工汇报信息	订单号、行号、产品代码、产品名称、工序编码、工序名称、材质、图号、版本、牌号、铸件号、加工设备、数量、重量、实际开工时间、操作人等
17	计划执行汇报	工序完工汇报信息	订单号、行号、产品代码、产品名称、工序编码、工序名称、材质、图号、版本、牌号、铸件号、加工设备、数量、重量、实际完工时间、参与人、操作人等

表B.1 生产运行管理类接口信息的字段（续）

序号	接口名称	字段描述	字段中文名称
18	计划执行汇报	工序不合格汇报信息	订单号、行号、产品代码、产品名称、工序编码、工序名称、材质、图号、版本、牌号、铸件号、加工设备、数量、重量、实际完工时间、参与人、责任部门、责任班组、责任人、不合格类型、不合格原因、操作人等
19	计划执行汇报	不合格整改返回信息	订单号、行号、产品代码、产品名称、材质、图号、版本、牌号、铸件号、整改时间、整改结论、整改图片等
20	计划执行汇报	统计分析信息	订单号、行号、产品代码、产品名称、材质、图号、牌号、版本、工序编码、工序名称、工作中心、合格数量、报废数量、返修数量、开工时间、完工时间、执行班组、报工人、参与人等
21	计划执行汇报	生产工序反写上层系统信息	订单号、行号、产品代码、产品名称、铸件号、生产车间、执行班组、参与人、报工人、数量、材质、实际开始时间、实际完成时间等
22	计划执行汇报	报废反写上层系统信息	订单号、行号、产品代码、产品名称、铸件号、责任部门、责任班组、责任人、汇报时间、结论等
23	计划执行汇报	原辅材料出库信息	订单号、行号、产品代码、产品名称、数量、计量单位、出库时间、出库人
24	计划执行汇报	毛坯入库信息	订单号、行号、产品代码、产品名称、铸件号、生产车间、执行班组、参与人、报工人、入库人、数量、材质、入库时间等
25	计划执行汇报	成品入库信息	订单号、行号、产品代码、产品名称、装箱号、数量、铸件号、汇报人、入库人、入库时间等
26	计划执行汇报	毛坯发货信息	发货单号、产品代码、产品名称、数量、客户信息、材质、铸件号等
27	计划执行汇报	成品发货信息	发货单号、产品代码、产品名称、装箱号、数量、客户信息、材质等
28	汇总展示	生产主计划信息	项目名称、客户、订单号、行号、产品代码、产品名称、数量、浇注重量、毛坯重量、净重、图号、材质、牌号、物料规格、产品分类、单箱件数、版本、工作中心、交货时间等
29	汇总展示	生产工序汇报信息	订单号、行号、产品代码、产品名称、铸件号、生产车间、执行班组、参与人、报工人、数量、材质、实际开始时间、实际完成时间等
30	汇总展示	工序质量信息	工作中心、标准工序码、工序名称、质量类型代码、质量类型、数量、重量、材质、图号等
31	汇总展示	产品质量信息	项目、客户、产品代码、产品名称、图号、材质、牌号、标准工序码、工序名称、质量类型、数量、重量等
32	汇总展示	质量整改信息	质量类型代码、质量类型、工作中心、责任班组、责任人、整改进度、描述、预防措施、整改方案等
33	汇总展示	工序质量信息	工作中心、标准工序码、工序名称、质量类型代码、质量类型、数量、重量、材质、图号等
34	汇总展示	产品质量信息	项目、客户、产品代码、产品名称、图号、材质、牌号、标准工序码、工序名称、质量类型、数量、重量等
35	汇总展示	质量整改信息	质量类型代码、质量类型、工作中心、责任班组、责任人、整改进度、描述、预防措施、整改方案等
36	汇总展示	销售主计划信息	订单号，订单状态，交货订单数量，交货订单重量，项目名称、客户、订单号、行号、产品代码、产品名称、数量、浇注重量、毛坯重量、净重、图号、材质、牌号、物料规格、产品分类、单箱件数、版本、工作中心、交货时间等
37	汇总展示	销售交货信息	销售订单总数、订单交货数量、订单在制数量、订单在制重量、本月订单交付情况等

B.2 质量管理类接口信息的字段

质量管理类接口信息对产品生产全周期质量管控，当产品不合格时，选择不合格类型及原因进行记录并推送审批，实现质量问题的跟踪、纠正和追溯。质量管理类接口信息的字段见表B.2。

表B.2 质量管理类接口信息的字段

序号	接口名称	字段描述	字段中文名称
1	不合格管理	不合格类型信息	所属工序、类型编码、类型名称、类型创建人、类型创建时间等
2	不合格管理	不合格原因信息	所属工序、原因编码、原因名称、原因创建人、原因创建时间等
3	质量审批	质量审批任务信息	产品代码、产品名称、铸件号、工序名称、工序代码、任务类型、不合格类型、不合格原因、数量、申请时间、审批时间、审批级别、审批状态、审批结论等
4	质量审批	审批结论信息	合格、报废、返修、SDR、附件、选择审批级别、审批附件、注意事项等
5	质量追溯、质量闭环及质量知识库	质量追溯信息	产品代码、产品名称、铸件号、炉次号、包次号、原料批次、工序名称、工序代码、数量、重量、班组、汇报人、汇报时间、审批时间、审批人、结论、不合格类型、不合格原因等
6	质量追溯、质量闭环及质量知识库	质量闭环	产品代码、产品名称、铸件号、工序代码、工序名称、质量代码、不合格类型、不合格原因、纠正措施、预防措施、责任班组、报废金额、扣款金额、责任人等
7	质量追溯、质量闭环及质量知识库	质量知识库信息	质量代码、产品代码、产品名称、工序代码、工序名称、不合格类型、不合格原因、纠正措施、预防措施等
8	质量检验	原辅材料检测信息	原辅材料检验单、外观要求、尺寸要求、物理机械性能要求等
9	质量检验	力学性能检测信息	炉次、产品代码、数量、产品名称、图号、工厂、铸件号、工序信息、检测要求、项目名称、顾客标准、内控标准、实测值、单项结论等
10	质量检验	无损检测信息	UT记录要求、MT记录要求、PT记录要求、备注、炉次、产品代码、数量、产品名称、图号、工厂、铸件号、工序信息、熔炼浇注记录、生产订单号、行号、产品代码、产品名称、图号、数量、工厂等
11	质量检验	尺寸信息	标准值、单位、实测值、结果判定（自动）、炉次、产品代码、数量、产品名称、图号、工厂、铸件号、图纸位置、熔炼浇注记录、生产订单号、行号、产品代码、产品名称、图号、数量、工厂等
12	质量检验	本体硬度检测信息	标准值、单位、数量、实测值、炉次、产品代码、数量、产品名称、图号、工厂、铸件号、熔炼浇注记录、生产订单号、行号、产品代码、产品名称、图号、数量、工厂等
13	质量检验	原辅材料出库信息	订单号、行号、产品代码、产品名称、数量、计量单位、出库时间、出库人

B.3 模具管理类接口信息的字段

模具管理类接口信息应包括模具台账模具设计、模具制造、模具状态、模具出入库、模具管理等信息交换，模具管理类接口信息的字段见表B.3。

表B.3 模具管理类接口信息的字段

序号	接口名称	字段描述	字段中文名称
1	模具主数据	模具主数据信息	产品代码、序号、类型编码、类型名称、数量、规格、生产厂商、库位、所属车间、实体编码、实体名称、模具状态、版本号、材质、牌号、图号、描述等
2	模具主数据	模具分类信息	冲压模具、塑料成形模具、锻造成形模具、压铸模、粉末冶金模具成形模、橡胶成形模具、陶瓷模具等
3	模具主数据	模具状态信息	生产、待生产、正常、异常、损坏、保养、维修

表 B.3 模具管理类接口信息的字段（续）

序号	接口名称	字段描述	字段中文名称
4	模具运行管理	模具入库信息	序号、类型编码、类型名称、数量、规格、生产厂商、库位、所属车间、实体编码、实体名称、入库时间、入库人等
5	模具运行管理	模具出库信息	序号、类型编码、类型名称、数量、规格、生产厂商、库位、所属车间、实体编码、实体名称、出库时间、领用人
6	模具设计管理	模具工艺信息	产品代码、序号、类型编码、类型名称、数量、规格、模具材料、模具尺寸、模具装配关系、外形处理、冷却系统、浇注系统等
7	模具设计管理	模具质量信息	产品代码、序号、版本号、材质、牌号、图号、工序编码、工序名称、检验类型、检验编码、最大值、标准值、最小值等
8	模具设计管理	模具尺寸信息	产品代码、序号、版本号、材质、牌号、图号、工序编码、工序名称、尺寸编号、最大值、标准值、最小值等
9	模具设计管理	模具生产辅助信息	产品代码、序号、版本号、材质、牌号、图号、工序编码、工序名称、生产辅具编码、生产辅具名称、生产辅具类型、作业指导书、图纸等
10	模具制造管理	模具设计信息	产品代码、序号、类型编码、类型名称、数量、规格、模具材料、模具尺寸、模具装配关系、外形处理、冷却系统、浇注系统、工序编码、工序名称、检验类型、检验编码、最大值、标准值、最小值、生产辅具编码、生产辅具名称、生产辅具类型、作业指导书、图纸等
11	模具制造管理	模具制造计划信息	项目名称、订单号、行号、产品代码、产品名称、数量、图号、材质、牌号、物料规格、版本、工作中心、工序编码、工序名称、实际开工时间、实际报工时间、操作人、交货时间等
12	模具制造管理	模具检验要求信息	产品代码、序号、类型编码、类型名称、数量、规格、版本号、材质、牌号、图号、工序编码、工序名称、检验类型、检验编码、最大值、标准值、最小值等
13	模具管理	模具保养信息	类型编码、类型名称、实体编码、实体名称、所属车间、库位、保养内容、示例、保养频率、描述等
14	模具管理	模具保养反馈信息	类型编码、类型名称、实体编码、实体名称、所属车间、库位、保养内容、示例、照片、保养时间、汇报人等
15	模具管理	模具检验信息	类型编码、类型名称、实体编码、实体名称、所属车间、库位、保养内容、示例、照片、保养时间、汇报人等
16	模具管理	模具维修信息	类型编码、类型名称、实体编码、实体名称、所属车间、库位、维修内容、照片、维修负责人、描述等
17	模具管理	模具维修反馈信息	类型编码、类型名称、实体编码、实体名称、所属车间、库位、维修内容、照片、维修时间、汇报人、描述等
18	模具管理	模具报废信息	类型编码、类型名称、实体编码、实体名称、所属车间、库位、申请人、报废原因、申请时间等
19	模具管理	模具报废评审信息	类型编码、类型名称、实体编码、实体名称、所属车间、库位、申请人、报废原因、评审结论、评审时间、审批人等

B.4 生产辅具管理类接口信息的字段

生产辅具管理类接口信息应包括模具库存状态及数量、生产辅具点检、生产辅具保养、生产辅具维修、生产辅具报废等，用于生产计划的编排和模具的日常运行管理，提高生产计划编排的准确性和生产辅具的使用寿命。生产辅具管理类接口信息的字段见表B.4。

表B.4 生产辅具管理类接口信息的字段

序号	接口名称	字段描述	字段中文名称
1	砂箱运行管理	砂箱台账信息	序号、类型编码、类型名称、数量、规格、生产厂商、库位、所属车间、实体编码、实体名称、砂箱状态、描述等
2	砂箱运行管理	砂箱入库信息	序号、类型编码、类型名称、数量、规格、生产厂商、库位、所属车间、实体编码、实体名称、入库时间、入库人等
3	砂箱运行管理	砂箱出库信息	序号、类型编码、类型名称、数量、规格、生产厂商、库位、所属车间、实体编码、实体名称、出库时间、领用人
4	砂箱运行管理	砂箱保养信息	类型编码、类型名称、实体编码、实体名称、所属车间、库位、保养内容、示例、保养频率、描述等
5	砂箱运行管理	砂箱保养反馈信息	类型编码、类型名称、实体编码、实体名称、所属车间、库位、保养内容、示例、照片、保养时间、汇报人等
6	砂箱运行管理	砂箱维修信息	类型编码、类型名称、实体编码、实体名称、所属车间、库位、维修内容、照片、维修负责人、描述等
7	砂箱运行管理	砂箱维修反馈信息	类型编码、类型名称、实体编码、实体名称、所属车间、库位、维修内容、照片、维修时间、汇报人、描述等
8	砂箱运行管理	砂箱报废信息	类型编码、类型名称、实体编码、实体名称、所属车间、库位、申请人、报废原因、申请时间等
9	砂箱运行管理	模具报废评审信息	类型编码、类型名称、实体编码、实体名称、所属车间、库位、申请人、报废原因、评审结论、评审时间、审批人等
10	工装运行管理	工装台账信息	序号、类型编码、类型名称、数量、规格、生产厂商、库位、所属车间、实体编码、实体名称、工装状态、描述等
11	工装运行管理	工装入库信息	序号、类型编码、类型名称、数量、规格、生产厂商、库位、所属车间、实体编码、实体名称、入库时间、入库人等
12	工装运行管理	工装出库信息	序号、类型编码、类型名称、数量、规格、生产厂商、库位、所属车间、实体编码、实体名称、出库时间、领用人
13	工装运行管理	工装保养信息	类型编码、类型名称、实体编码、实体名称、所属车间、库位、保养内容、示例、保养频率、描述等
14	工装运行管理	工装保养反馈信息	类型编码、类型名称、实体编码、实体名称、所属车间、库位、保养内容、示例、照片、保养时间、汇报人等
15	工装运行管理	工装维修信息	类型编码、类型名称、实体编码、实体名称、所属车间、库位、维修内容、照片、维修负责人、描述等
16	工装运行管理	工装维修反馈信息	类型编码、类型名称、实体编码、实体名称、所属车间、库位、维修内容、照片、维修时间、汇报人、描述等
17	工装运行管理	工装报废信息	类型编码、类型名称、实体编码、实体名称、所属车间、库位、申请人、报废原因、申请时间等
18	工装运行管理	工装报废评审信息	类型编码、类型名称、实体编码、实体名称、所属车间、库位、申请人、报废原因、评审结论、评审时间、审批人等
19	刀具运行管理	刀具台账信息	序号、类型编码、类型名称、数量、规格、生产厂商、库位、所属车间、实体编码、实体名称、刀具状态、描述等
20	刀具运行管理	刀具入库信息	序号、类型编码、类型名称、数量、规格、生产厂商、库位、所属车间、实体编码、实体名称、入库时间、入库人等
21	刀具运行管理	刀具出库信息	序号、类型编码、类型名称、数量、规格、生产厂商、库位、所属车间、实体编码、实体名称、出库时间、领用人
22	刀具运行管理	刀具保养信息	类型编码、类型名称、实体编码、实体名称、所属车间、库位、保养内容、示例、保养频率、描述等

表B.4 生产辅具管理类接口信息的字段（续）

序号	接口名称	字段描述	字段中文名称
23	刀具运行管理	刀具保养反馈信息	类型编码、类型名称、实体编码、实体名称、所属车间、库位、保养内容、示例、照片、保养时间、汇报人等
24	刀具运行管理	刀具维修信息	类型编码、类型名称、实体编码、实体名称、所属车间、库位、维修内容、照片、维修负责人、描述等
25	刀具运行管理	刀具维修反馈信息	类型编码、类型名称、实体编码、实体名称、所属车间、库位、维修内容、照片、维修时间、汇报人、描述等
26	刀具运行管理	刀具报废信息	类型编码、类型名称、实体编码、实体名称、所属车间、库位、申请人、报废原因、申请时间等
27	刀具运行管理	刀具报废评审信息	类型编码、类型名称、实体编码、实体名称、所属车间、库位、申请人、报废原因、评审结论、评审时间、审批人等

B.5 设备管理类接口信息的字段

设备管理类接口信息应包括设备台账状态设备点检、设备保养、设备维修、备品备件出入库等信息。设备管理类接口信息的字段见表B.5。

表B.5 设备管理类接口信息的字段

序号	接口名称	字段描述	字段中文名称
1	设备主数据	设备主数据信息	设备编码、设备名称、设备类别、设备分类、规格型号、所属车间、配备地点、设备IP、MAC地址、设备状态、操作人、负责人、安装日期、启用日期、制造厂商、厂商地址、厂商联系人、厂商联系电话等
2	设备主数据	设备分类信息	环保设备、加工设备、客运设备、清理设备、热处理设备、熔炼设备、砂处理设备、生产设备、维修设备、运输设备、造型设备等
3	设备主数据	设备类别信息	普通设备、特种设备、精密设备、除尘设备、机床设备等
4	设备入场检验	设备检验信息	设备编码、设备名称、检验编号、检验结论、检验报告、检验备注等
5	设备入场检验	设备管理信息	设备编码、设备名称、设备类别、设备分类、规格型号、配备地点、所属工步、所属班组、所属工厂、设备状态、负责人、安装日期、启用日期、制造厂商、厂商地址、厂商联系人、厂商联系电话、检验周期、提醒周期、检验日期、检验有效期、检验编号、检验状态、检验结论等
6	设备入场检验	设备分类信息	环保设备、加工设备、客运设备、清理设备、热处理设备、熔炼设备、砂处理设备、生产设备、维修设备、运输设备、造型设备等
7	设备维修	检查项模块信息	设备编码、设备名称、所属工序、检查项编码、检查项名称、检查项类型、变量值、检查项描述、检查周期、所属工厂、设备类别等
8	设备维修	维修计划模块	设备编码、设备名称、故障描述、报修时间、确认时间、报修人、及时性、所属车间、所属工厂等
9	设备维修	维修记录模块	设备编码、设备名称、故障代码、解决方法、报修状态、故障描述、报修时间、确认时间、维修时长、维修人、所属工厂等
10	设备维修	维修审批模块	设备编码、设备名称、故障代码、故障描述、解决方法、报修时间、确认时间、报修人、维修人、及时性、效果、速度、现场处理、审批结论等

表B.5 设备管理类接口信息的字段（续）

序号	接口名称	字段描述	字段中文名称
11	设备维修	报修记录模块	设备编码、设备名称、故障代码、报修状态、故障描述、报修时间、确认时间、维修时长、报修人、维修人、所属工厂等
12	设备维修	故障分析模块	设备编码、设备名称、设备分类、报修时间、报修原因、报修人、故障代码、故障名称、预防措施、责任班组、责任人、所属车间等
13	设备维修	故障知识库	设备分类、故障代码、故障名称、故障描述、解决方法等
14	设备保养	设备保养项信息	设备分类、保养名称、保养级别、保养说明、创建人、保养项创建时间等
15	设备保养	设备保养计划	设备名称、保养计划名称、创建人、保养创建时间等
16	设备保养	保养汇报信息	设备名称、保养计划名称、保养项名称、保养天数、审批状态、保养说明、汇报时间、责任人、保养前照片、保养后照片等
17	设备保养	保养审批信息	设备名称、保养计划名称、保养项名称、保养天数、审批状态、保养说明、汇报时间、责任人等
18	设备保养	保养记录	设备名称、保养计划名称、保养项名称、保养天数、审批状态、保养说明、汇报时间、责任人、保养前照片、保养后照片等

B.6 仓储管理类接口信息的字段

仓储管理类接口信息用于生产过程中仓储存储信息管理，交互信息应包括产品的出/入库、仓库内产品位置的调拨、仓库能力的展示、仓库库存存储情况等信息。仓储管理类接口信息的字段见表B.6。

表B.6 仓储管理类接口信息的字段

序号	接口名称	字段描述	字段中文名称
1	库存定义	库存区域信息	库存区域编码、库存区域名称、库存区域类型、状态等
2	库存定义	库存位置信息	库位编码、库位名称、库位类型、状态、所属库存区域等
3	库存定义	库存规则属性	规则编码、规则名称、规则内容、库位优先级等
4	库存能力	仓库能力信息	库存区域代码、库存区域名称、库存位置代码、库存位置名称、库位总数量、已占用数量、剩余数量、状态等
5	库存能力	出库请求信息	订单号、行号、产品代码、产品名称、数量、铸件号、计量数值、计量单位、库存区域代码、库存位置代码等
6	库存能力	入库请求信息	订单号、行号、产品代码、产品名称、数量、铸件号、计量数值、计量单位、库存区域代码、库存位置代码等
7	库存能力	退库请求信息	订单号、产品代码、产品名称、数量、铸件号、计量数值、计量单位、库存区域代码、库存位置代码、退库原因等
8	库存能力	库内调整请求信息	订单号、行号、产品代码、产品名称、数量、铸件号、计量数值、计量单位、库存区域代码、库存位置代码、库位变更原因等
9	库存响应	出库响应信息	订单号、行号、产品代码、产品名称、数量、铸件号、计量数值、计量单位、库存区域代码、库存位置代码、操作时间、操作人、状态等

表B.6 仓储管理类接口信息的字段（续）

序号	接口名称	字段描述	字段中文名称
10	库存响应	入库响应信息	订单号、行号、产品代码、产品名称、数量、铸件号、计量数值、计量单位、库存区域代码、库存位置代码、操作时间、操作人、状态等
11	库存响应	退库响应信息	订单号、行号、产品代码、产品名称、数量、铸件号、计量数值、计量单位、库存区域代码、库存位置代码、退库原因、操作时间、操作人、状态等
12	库存响应	库内调整响应信息	订单号、行号、产品代码、产品名称、数量、铸件号、计量数值、计量单位、库存区域代码、库存位置代码、库位变更原因、操作时间、操作人、状态等

B.7 基础数据管理类接口信息的字段

基础数据管理类接口信息应包括组织架构信息、产品工艺信息，用于系统的数据运算处理和系统使用权限的分配。基础数据管理类接口信息的字段见表B.7。

表B.7 基础数据管理类接口信息的字段

序号	接口名称	字段描述	字段中文名称
1	基础数据	公司信息	公司编码、公司名称、公司电话、公司邮箱等
2	基础数据	部门信息	部门编码、部门名称、部门负责人、上级机构等
3	基础数据	工作中心信息	工作中心编码、工作中心名称、上级机构编码、上级机构名称等
4	基础数据	班组能力信息	班组编码、班组名称、班组人数、班组产能周期、班组周期产量、上级机构编码、上级机构名称等
5	基础数据	人员信息	姓名、性别、电话、邮箱、上级机构编码、上级机构名称、岗位、角色等
6	基础数据	班次信息	序号、班次名称、班次简称、上班时间、下班时间、时长等
7	基础数据	工厂日历	工作中心、工序、班次、班组、日期范围、排班日期等
8	基础数据	外协配置	序号、产品代码、产品名称、外协天数、外协厂商、编辑天数等
9	基础数据	炉容量信息	工作中心编码、工作中心名称、设备编码、设备名称、最大炉容量、最小炉容量、炉时、炉寿命、单天炉次、备注等
10	基础数据	铸件号规则	产品分类编码、产品分类名称、产品代码、产品名称、铸件号规则、描述等
11	基础数据	产品批次	产品代码、产品名称、产品规格、材质、工序顺序号、标准工序码、工序名称、批次数，描述等
12	基础数据	不合格信息	序号、工序编码、工序名称、不合格类型、不合格原因编码、不合格原因、创建时间、创建人等
13	基础数据	交货提前期	工作中心编码、工作中心名称、产品分类编码、产品分类名称、提前期、描述等
14	基础数据	设备分类	设备类型编码、设备类型名称、描述等

表 B.7 基础数据管理类接口信息的字段（续）

序号	接口名称	字段描述	字段中文名称
15	基础数据	结账期	序号、结账开始时间、结账结束时间、结账时长、描述等



参 考 文 献

- [1] GB/T 20720.2 企业控制系统集成 第2部分：企业控制系统集成的对象和属性
 - [2] GB/T 39466.2 ERP、MES与控制系统之间软件互联互通接口 第2部分：信息交换
 - [3] SJ/T 11666.4 制造执行系统（MES）规范 第4部分：接口与信息交换
 - [4] T/CFA 03110324-2022 铸造企业制造执行系统软件功能规范
-