

中华人民共和国建材行业标准

JC/T XXXXX—XXXX

智能制造 水泥行业应用 系统集成技术要求  
求

Intelligent manufacturing—Cement industry application—System integration  
technical requirements

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

（征求意见稿）

（在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上）

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

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 总体要求 ..... 1

5 总体框架与模型 ..... 1

6 生产层与管理层间信息集成 ..... 3

7 生产层与控制层、设备设施层间信息集成 ..... 8

8 生产层内部信息集成 ..... 14

参考文献 ..... 19

## 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。

本文件由中国建筑材料联合会提出。

本文件由建材工业综合标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

# 智能制造 水泥行业应用 系统集成技术要求

## 1 范围

本文件规定了水泥智能工厂系统集成的总体要求，总体框架，生产层与管理层间信息集成，生产层与控制层、设备设施层间信息集成、生产层内部信息集成的技术内容。

本文件主要用于指导水泥智能工厂开展系统集成设计与建设。

## 2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

## 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

## 4 总体要求

系统集成总体要求如下：

- a) 应在统一的业务流程定义下实现信息系统间的信息交换；
- b) 应管理和维护统一的信息交换规则和公共信息模型；
- c) 应具有对系统间交换的信息进行处理和转换的功能；
- d) 应监控系统信息交换的状态和异常，保证系统信息交换的可靠性、安全性和准确性；
- e) 应制定统一的信息编码规则，确保编码具备唯一性、可扩充性及简明性；
- f) 宜选择基于统一接口定义与公共信息模型的中间数据库信息交换方式。应用系统接口应遵循标准的信息交换模型描述自身的信息生产能力与消费需求，中间数据库可根据这些信息进行相关配置实现多应用接口的互联互通。

## 5 总体框架

### 5.1 系统集成模型

水泥智能工厂的信息集成分为四个不同的功能层次，分别是设备设施层和控制层、生产层、管理层，如图1所示。设备设施层、控制层的活动运行时限通常是小时、分钟、秒；生产层的活动运行时限通常是日、轮班、小时和分钟；管理层的活动运行时限通常是季度、月、旬、周、日。

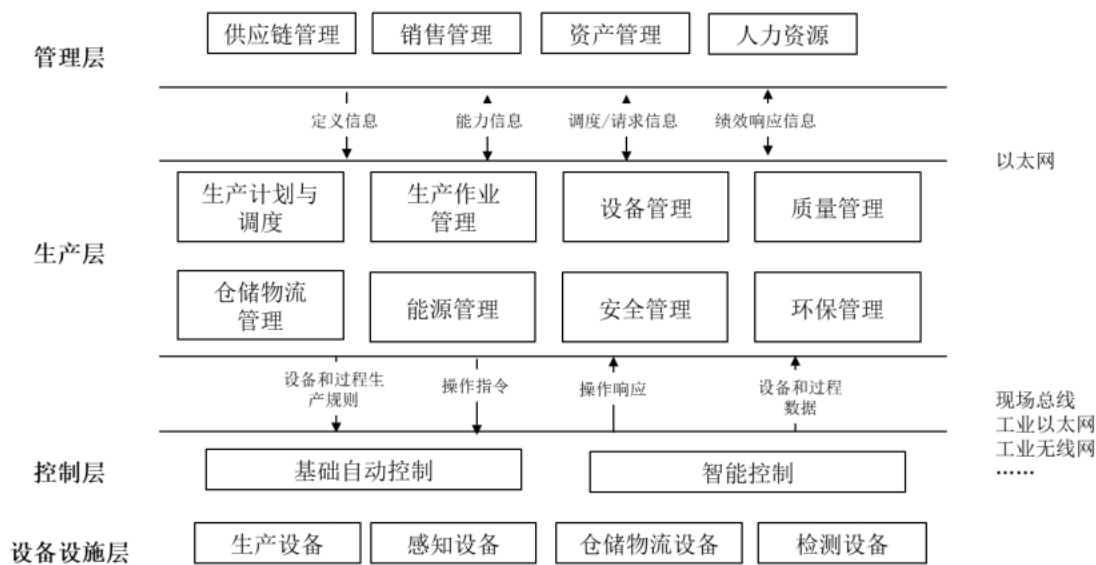


图 1 水泥智能工厂集成总体框架

5.2 定义信息

描述水泥生产流程，如何完成设备维护和质量控制，与物料移动和存储相关的信息和规则。包括设备分类、设备数据、物料分类、物料数据、质量定义、仓库信息、客户信息、供应商信息等。

5.3 能力信息

描述物料、设备、人员、能源等资源的可用情况。包括人员能力、设备能力、仓库能力等。

5.4 调度请求信息

描述开展生产、维护、质量控制和库存管理的计划信息。包括生产计划信息、采购请求信息、入库请求、出库请求等。

5.5 绩效响应信息

描述水泥生产、设备维护、质量控制和库存管理计划的执行情况，包括发货实际信息、生产计划执行跟踪信息、入库响应信息、出库响应信息等。

5.6 设备和过程生产规则

用来指导如何生产水泥产品的生产过程信息。生产规则的某些部分可能存在设备设施层中，此类信息与生产层的各个管理系统的功能相匹配。

5.7 操作指令

与设备设施层、控制层交互的用于指导生产执行的生产指令。一般由生产计划分解而成。

5.8 操作响应

描述了设备设施层、控制层对操作指令的应答，以及一系列特定操作流程或特定生产要求而收集的生产数据。

### 5.9 设备和过程数据

包括如重量、单位等数量和比率、温度等运行参数的流程信息，以及控制器、传感器和执行器状态的设备信息。用于生产层和管理层相关系统对生产时间、产量、劳动力和物料使用、运转启动以及运转完成的分析。

### 5.10 系统集成接口分类

系统集成接口分为生产层与管理层间接口，生产层与控制层和设备设施层间接口、生产层内部接口三类。

## 6 生产层与管理层间信息集成

### 6.1 生产层与管理层间信息集成模型

生产层与管理层间信息集成模型如图2所示。生产层接收工作计划等调度请求信息，考虑能力约束，合理安排生产计划和作业计划，收集工作计划执行实际、成本信息等反馈到管理层，形成业务和信息的闭环管理。实际应用中，具体信息流可以来自一个或多个已集成的信息系统间的交互。

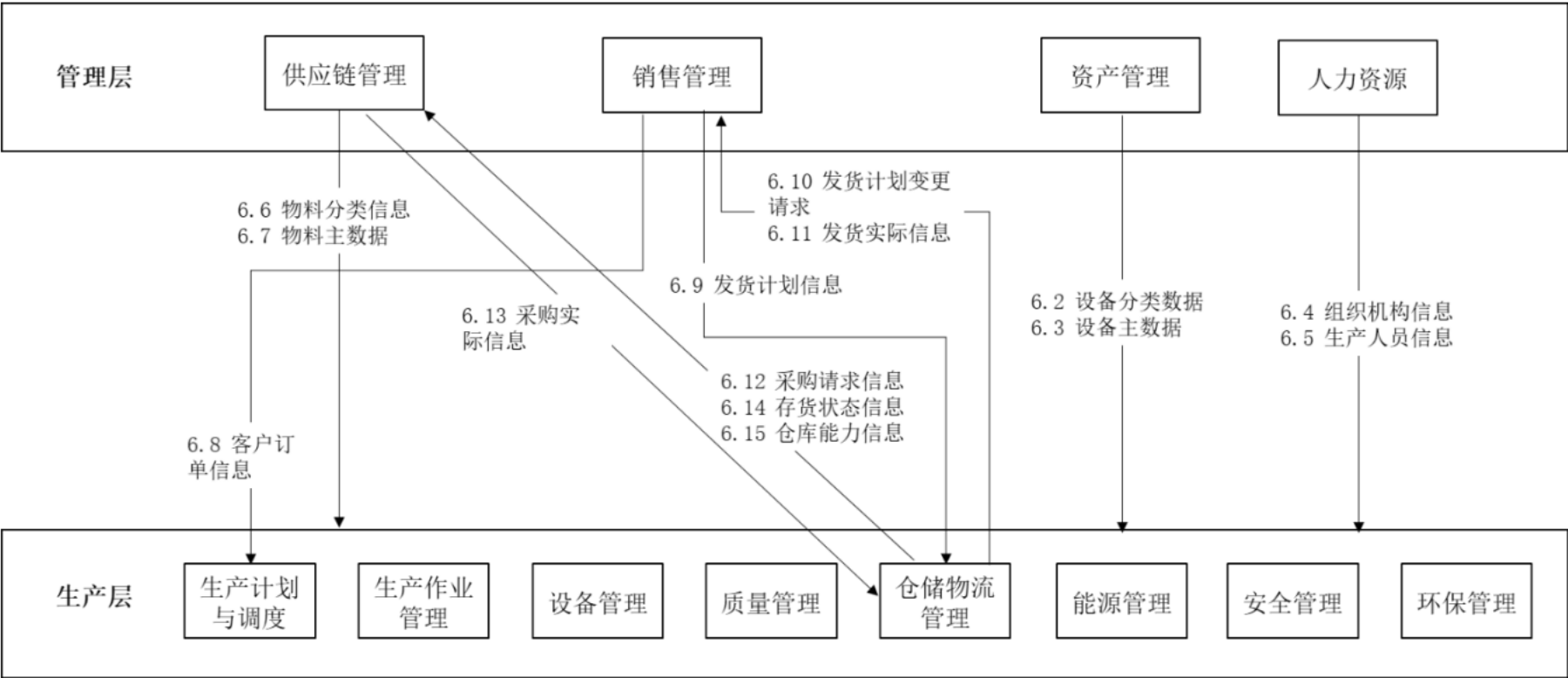


图2 生产层与管理层间信息集成模型

## 6.2 设备分类信息

设备分类信息包括：

- 分类代码；
- 分类名称；
- 上级分类代码。

## 6.3 设备主数据

设备主数据包括：

- 设备名称；
- 型号；
- 规格；
- 设备分类；
- 生产类型；
- 设备状态。

## 6.4 组织机构信息

组织机构信息包括：

- 部门代码；
- 部门名称；
- 部门级别；
- 上级部门。

## 6.5 生产人员信息

生产人员信息包括：

- 人员代码；
- 姓名；
- 资质；
- 部门代码；
- 性别；
- 学历；
- 电话；
- 工作岗位；
- 入职时间；
- 人员状态；
- 描述。

## 6.6 物料分类信息

物料分类信息包括：

- 分类代码；
- 分类名称；
- 上级分类代码。



### 6.7 物料主数据

物料主数据包括：

- 物料代码；
- 物料名称；
- 规格；
- 物料分类；
- 生产类型；
- 计量单位；
- 物料状态。

### 6.8 客户订单跟踪信息

客户订单跟踪信息包括：

- 订单号；
- 物料代码；
- 物料名称；
- 规格；
- 状态；
- 计划数量；
- 已完成数量；
- 计量单位。

### 6.9 发货计划信息

发货计划信息包括：

- 发货计划号；
- 客户订单号；
- 物料代码；
- 物料名称；
- 规格；
- 数量；
- 计量单位；
- 计划开始时间；
- 计划结束时间；
- 客户代码。

### 6.10 发货计划变更请求信息

发货计划变更请求信息包括：

- 发货计划号；
- 变更内容；
- 变更时间；
- 变更原因。

### 6.11 发货实际信息

发货实际信息包括：

- 发货计划号；
- 客户订单号；
- 物料代码；
- 物料名称；
- 规格；
- 数量；
- 计量单位；
- 发货时间；
- 发货人代码。

#### 6.12 采购请求信息

采购请求信息包括：

- 采购请求编号；
- 物料代码；
- 物料名称；
- 规格；
- 数量；
- 计量单位；
- 供应商代码；
- 采购部门代码；
- 需求部门代码；
- 申请日期；
- 到货时间。

#### 6.13 采购实际信息

采购实际信息包括：

- 单据号；
- 物料代码；
- 物料名称；
- 计划数量；
- 到货数量；
- 计量单位；
- 采购部门代码；
- 需求部门代码；
- 到货时间。

#### 6.14 存货状态信息

存货状态信息包括：

- 物料代码；
- 物料名称；
- 规格；
- 批次；

- 库存数量；
- 已分配数量；
- 可用数量；
- 计量单位；
- 库区代码；
- 库位代码；
- 生产日期；
- 有效期至；
- 质检状态。

## 6.15 仓库能力信息

仓库能力信息包括：

- 仓库代码；
- 物料分类；
- 存储类型；
- 计量单位；
- 可用能力；
- 已分配能力；
- 状态。

## 7 生产层与控制层、设备设施层间信息集成

### 7.1 生产层与控制层、设备设施层间信息集成模型

生产层与控制层、设备设施层接口的信息集成模型如图3所示。生产层传输生产基本信息、生产指令等给控制层，从控制层接收设备设施层的执行实际、设备状态信息等，形成业务和信息的闭环管理。

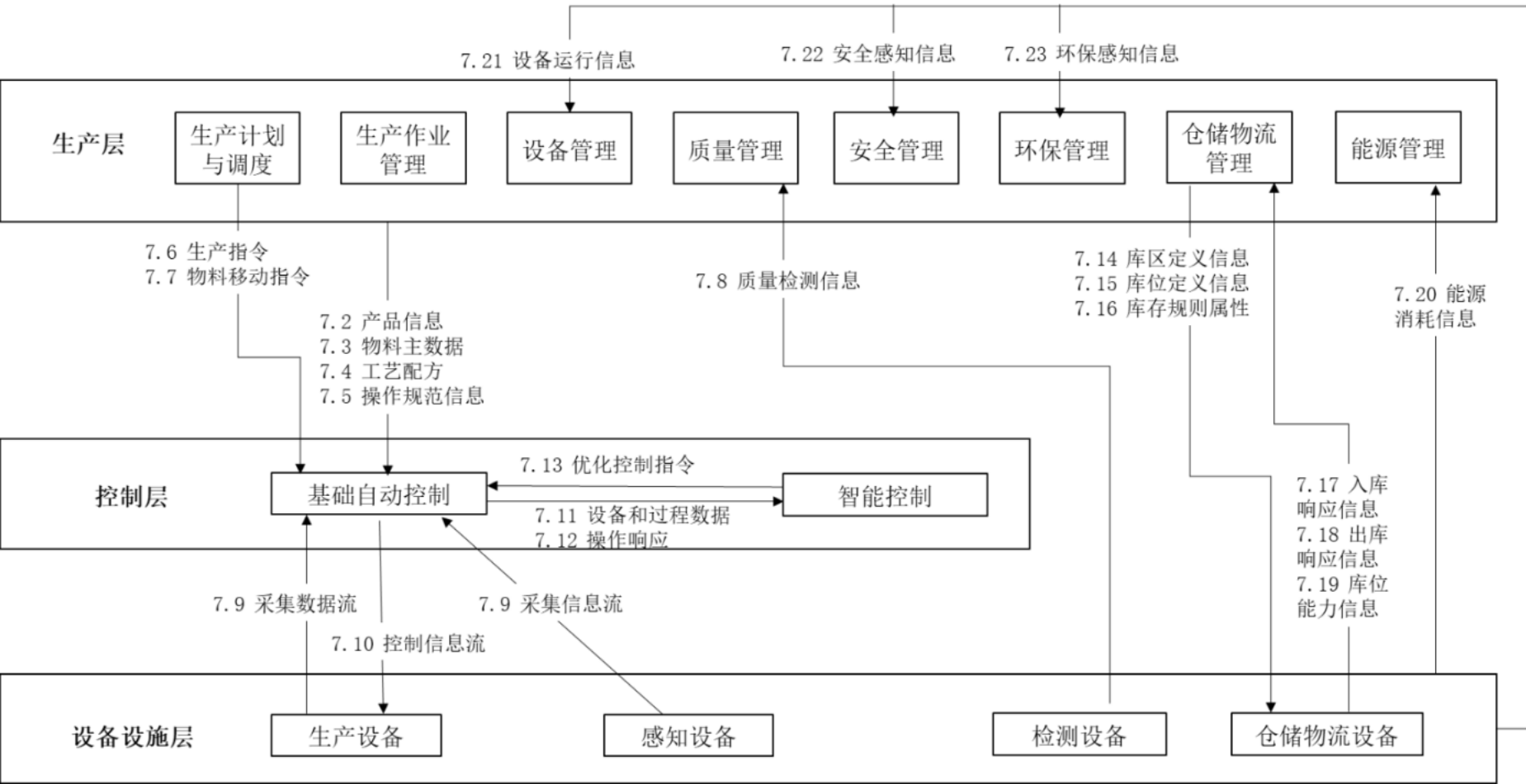


图3 生产层与控制层、设备设施层间信息集成模型

## 7.2 产品信息

产品信息包括：

- 产品代码；
- 产品名称；
- 产品规格；
- 特定生产规则。

## 7.3 物料主数据

见6.7。

## 7.4 工艺配方

工艺配方包括：

- 配方编号；
- 工艺内容；
- 版本。

## 7.5 操作规范信息

操作规范信息包括：

- 标准号；
- 操作规范项；
- 操作规范内容。

注：操作规范是对现场生产过程的操作规定，以保证物料、设备及产品等基本作业的稳定运行。内容可涵盖标准操作条件、标准操作程序、行程安排，或者基于生产策略的集中操作步骤。

## 7.6 生产指令

生产指令包括：

- 指令号；
- 产品代码；
- 规格；
- 数量；
- 作业者代码；
- 作业时间；
- 作业开始时刻；
- 作业结束时刻。

## 7.7 物料移动指令

物料移动指令包括：

- 指令号；
- 物料代码；
- 规格；
- 数量；
- 移动出发地代码；

- 移动目的地代码；
- 到达时刻；
- 移动设备代码；
- 作业者代码。

## 7.8 质量检测信息

质量检测信息包括：

- 质检单据号；
- 质检设备号；
- 检测时间；
- 检测数量；
- 检测标准；
- 检测结果。

## 7.9 采集数据流

采集数据流包括：

- 设备编号；
- 运行状态；
- 生产指令编号；
- 计量单位；
- 数量；
- 工序代码；
- 采集时间。

## 7.10 控制信息流

控制信息流包括：

- 指令号；
- 产品代码；
- 规格；
- 数量；
- 作业者代码；
- 作业时间；
- 作业开始时刻；
- 作业结束时刻。

## 7.11 设备和过程数据

设备和过程数据包括：

- 设备编号；
- 运行状态；
- 生产指令编号；
- 采集量名称；
- 计量单位；
- 数量；

- 工序代码；
- 采集时间。

### 7.12 操作响应

操作响应包括：

- 指令号；
- 作业状态；
- 完成情况。

### 7.13 优化控制指令

优化控制指令包括：

- 指令号；
- 设备编号；
- 控制量名称；
- 规格；
- 数量；
- 工序代码；
- 操作时间。

### 7.14 库区定义信息

库区定义信息包括：

- 库区代码；
- 库区名称；
- 库区类型；
- 库区状态。

### 7.15 库位定义信息

库位定义信息包括：

- 库位代码；
- 库位名称；
- 库位类型；
- 库位状态；
- 所属库区代码。

### 7.16 库存规则属性

库存规则属性包括：

- 规则代码；
- 规则内容；
- 库位优先级。

### 7.17 入库响应信息

入库响应信息包括：

- 单据号；

- 物料代码;
- 物料名称;
- 批次;
- 数量;
- 计量单位;
- 入库类型;
- 库区代码;
- 库位代码;
- 操作时间;
- 操作人代码。

#### 7.18 出库响应信息

出库响应信息包括:

- 单据号;
- 物料代码;
- 物料名称;
- 批次;
- 数量;
- 计量单位;
- 出库类型;
- 库区代码;
- 库位代码;
- 操作时间;
- 操作人代码。

#### 7.19 库位能力信息

库位能力信息包括:

- 库位代码;
- 物料分类;
- 存储类型;
- 计量单位;
- 可用能力;
- 已分配能力;
- 状态。

#### 7.20 能源消耗信息

能源消耗信息包括:

- 采集设备编号;
- 能源类型;
- 数量;
- 计量单位;
- 工序代码;
- 采集时间。



### 7.21 设备运行信息

生产运行信息包括：

- 设备编号；
- 运行状态；
- 生产指令号；
- 采集量名称；
- 计量单位；
- 数量；
- 工序代码；
- 采集时间。

### 7.22 安全感知信息

安全感知信息包括：

- 采集位置；
- 安全状态；
- 采集时间；

### 7.23 环保感知信息

环保感知信息包括：

- 采集位置；
- 排放类型；
- 排放数据；
- 计量单位；
- 采集时间。

## 8 生产层内部信息集成

### 8.1 生产层内部信息集成模型

生产层内部信息集成模型如图4所示。

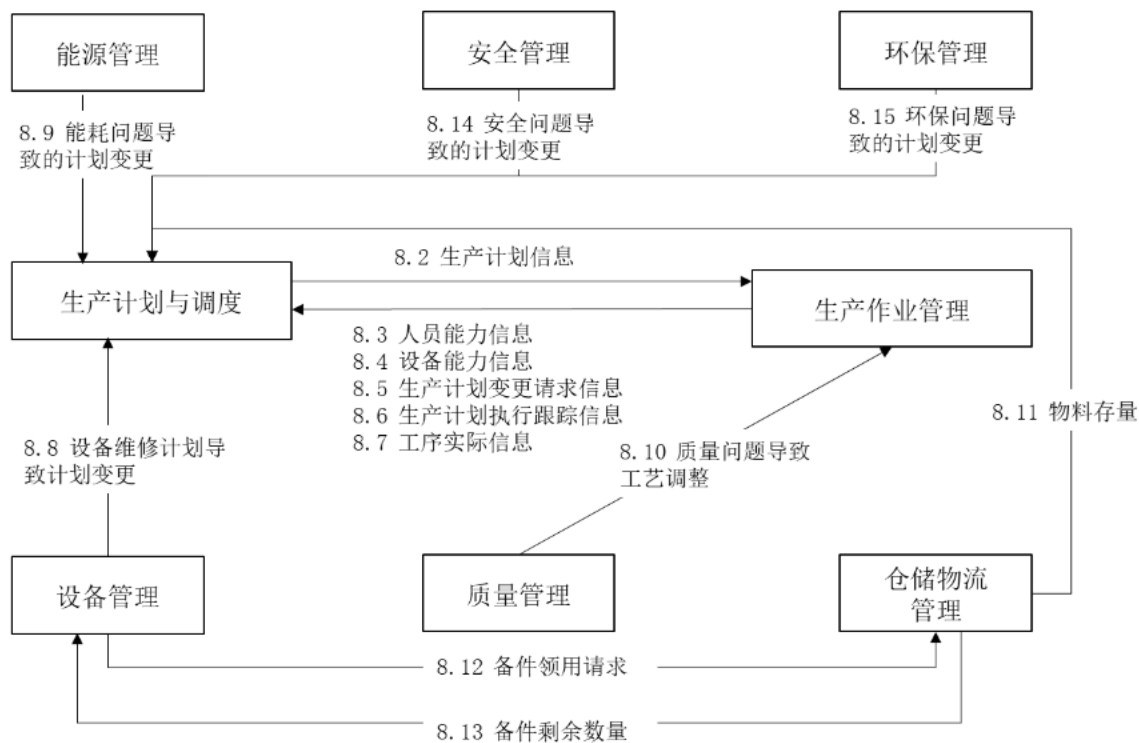


图 4 生产层内部信息集成模型

8.2 生产计划信息

生产计划信息包括：

- 生产计划号；
- 物料代码；
- 物料名称；
- 规格；
- 数量；
- 计量单位；
- 开始时间；
- 完成时间；
- 客户代码；
- 交货约定；
- 交货时间。

8.3 人员能力信息

人员能力信息包括：

- 人员代码；
- 能力单位；
- 可用能力；
- 已分配能力；
- 工作日历。

8.4 设备能力信息

设备能力信息包括：

- 设备编号；
- 能力单位；
- 可用能力；
- 已分配能力；
- 工作日历。

#### 8.5 生产计划变更请求信息

生产计划变更请求信息包括：

- 生产计划编号；
- 请求内容；
- 请求时间；
- 变更原因。

#### 8.6 生产计划执行跟踪信息

生产计划执行跟踪信息包括：

- 生产计划编号；
- 物料代码；
- 物料名称；
- 规格；
- 状态；
- 计划数量；
- 已完成数量；
- 计量单位。

#### 8.7 工序实际信息

工序实际信息包括：

- 订单号；
- 工序代码；
- 投入物料代码；
- 投入物料数量；
- 投入计量单位；
- 产出物料代码；
- 产出物料数量；
- 产出计量单位；
- 额定工时；
- 开始时间；
- 完成时间；
- 生产线代码；
- 操作人代码。

#### 8.8 设备维护计划导致计划变更

设备维护计划导致计划变更信息包括：

- 生产计划编号;
- 请求内容;
- 请求时间;
- 变更原因;

#### 8.9 能耗问题导致计划变更

能耗问题导致计划变更信息包括:

- 生产计划编号;
- 请求内容;
- 请求时间;
- 变更原因。

#### 8.10 质量问题导致计划变更

质量问题导致计划变更信息包括:

- 生产计划编号;
- 请求内容;
- 请求时间;
- 变更原因。

#### 8.11 物料存量

物料存量包括:

- 物料代码;
- 物料名称;
- 规格;
- 供应商代码;
- 批次;
- 库存数量;
- 已分配数量;
- 可用数量;
- 计量单位;
- 库区代码;
- 库位代码;
- 生产日期;
- 有效期限;
- 质检状态。

#### 8.12 备件领用请求

备件领用请求信息包括:

- 备件领用编号;
- 备件代码;
- 备件名称;
- 规格;
- 数量;

——计量单位。

#### 8.13 备件剩余数量

备件剩余数量包括：

——备件代码；  
——备件名称；  
——规格；  
——供应商代码；  
——批次；  
——库存数量；  
——已分配数量；  
——可用数量；  
——在途数量；  
——计量单位；  
——库区代码；  
——库位代码；  
——生产日期；  
——有效期限；  
——质检状态。

#### 8.14 安全问题导致计划变更

安全问题导致计划变更信息包括：

——生产计划编号；  
——请求内容；  
——请求时间；  
——变更原因。

#### 8.15 环保问题导致计划变更

环保问题导致计划变更信息包括：

——生产计划编号；  
——请求内容；  
——请求时间；  
——变更原因。

## 参 考 文 献

- [1] GB/T 20720.3 企业控制系统集成 第3部分：制造运行管理的活动模型
  - [2] GB/T 43439 信息技术服务 数字化转型 成熟度模型与评估
  - [3] GB/T 43541 智能制造 网络协同制造 业务架构与信息模型
  - [4] GB/T 44063 自动化系统与集成 离散制造企业数据空间集成模型
  - [5] GB/T 45387 离散型智能工厂管控一体化集成参考模型
  - [6] T/CBMF 210 水泥行业智能工厂评价要求
  - [7] 《中国水泥行业智能制造研究与实践》
  - [8] 《水泥行业数字化转型技术指南》
-