|  |  |
| --- | --- |
| ICS  | 35.240.50 |
| CCS  |

|  |
| --- |
|   |

L 77 |

团体标准

T/CASMES XXXX—XXXX

离散制造精益生产软硬一体化智控系统技术要求

Technical requirements for the integrated software and hardware intelligent control system of discrete manufacturing lean production

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

中国中小企业协会  发布

目次

[前言 II](#_Toc208584826)

[1 范围 1](#_Toc208584827)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc208584828)

[3 术语和定义 1](#_Toc208584829)

[4 缩略语 1](#_Toc208584830)

[5 系统架构 1](#_Toc208584831)

[6 功能要求 3](#_Toc208584832)

[7 性能要求 7](#_Toc208584833)

[8 安全要求 8](#_Toc208584834)

[9 运行维护 9](#_Toc208584835)

1. 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。

本文件由浙江中之杰智能系统有限公司提出。

本文件由中国中小企业协会归口。

本文件起草单位：浙江中之杰智能系统有限公司、××××、××××

本文件主要起草人：×××、×××、×××

离散制造精益生产软硬一体化智控系统技术要求

* 1. 范围

本文件规定了离散制造精益生产软硬一体化智控系统（以下简称“系统”）的系统架构、功能要求、性能要求、安全要求和运行维护。

本文件适用于离散制造精益生产软硬一体化智控系统的设计、开发、建设实施和运行维护。

* 1. 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 22239—2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 28827.1 信息技术服务 运行维护 第 1 部分：通用要求

GB/T 36626 信息安全技术 信息系统安全运维管理指南

GB/T 39786 信息安全技术 信息系统密码应用基本要求

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

软硬一体化智控系统 integrated software and hardware intelligent control system

融合硬件设备与软件系统，实现对离散制造生产过程全面感知、实时监控、智能调度、精准控制的集成系统。

* 1. 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CRM：客户关系管理（Customer Relationship Management）

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

ICS：工业控制系统（Industrial Control Systems）

OA：办公自动化（Office Automation）

PLM：产品生命周期管理（Product Lifecycle Management）

SRM：供应商关系管理（Supplier Relationship Management）

* 1. 系统架构
		1. 总体架构

系统应采用分层架构设计，从上至下分为数据决策层、经营运营层、执行管控层、设备执行层，各层功能独立且相互协同，确保系统整体的灵活性、可扩展性和稳定性。

系统总体架构如图 1 所示。



1. 系统架构图
	* 1. 各层技术要求
			1. 数据决策层

应包含数据仓库、数据路由、移动报表、数据驾驶舱、智能看板等数据分析模块。

数据仓库应具备海量数据存储能力，支持结构化、半结构化和非结构化数据的存储，且数据存储应符合数据一致性、完整性和安全性要求。

数据路由应能实现各业务系统数据的高效传输和分发，支持数据过滤、转换和路由规则的灵活配置。

移动报表和智能看板应支持多终端访问，能够实时展示生产运营关键指标，且展示内容可根据用户需求自定义配置。

* + - 1. 经营运营层

应包含 PLM、ERP、SRM、CRM、OA等业务管理系统。

各业务管理系统应通过智能应用互联平台实现数据互联互通，确保数据在各系统间的实时共享和一致性，避免数据孤岛。

智能应用互联平台应支持标准的数据接口和协议，具备系统集成的灵活性和可扩展性，能够方便地接入新的业务系统。

* + - 1. 执行管控层

应包含计划及排产、物流执行、生产执行、质量执行、设备管理、刀模工装等生产执行模块。

计划及排产模块应具备订单分解、生产计划制定、资源分配、排产优化等功能，能够根据生产订单、设备状态、物料供应等情况，制定合理的生产计划和排产方案。

物流执行模块应能实现对生产物料的入库、出库、搬运、盘点等物流环节的管理和控制，支持物料的精准定位和追溯。

生产执行模块应能实时采集生产过程数据，监控生产进度，实现生产过程的可视化管理。

质量执行模块应具备质量检验标准制定、检验任务分配、检验数据采集、质量问题分析与追溯等功能，确保产品质量符合要求。

设备管理模块应能实现设备台账管理、设备维护计划制定、设备状态监控、故障预警与诊断、维护记录管理等功能，提高设备利用率和使用寿命。

刀模工装模块应能对刀模、工装等生产辅助工具的入库、出库、借用、归还、维护、报废等进行全生命周期管理，确保生产过程中刀模工装的正常供应和有效利用。

应采用单箱流自动追溯技术（OBF），实现生产现场全要素（人员、设备、物料、工序和质量）全流程的实时追溯，追溯数据应准确、完整、可查。

* + - 1. 设备执行层

应包含储运设备、制造设备、检测设备等智能硬件。

储运设备应具备自动导航、自动搬运、物料识别等功能，能够实现物料的高效运输和存储。

制造设备应具备高精度、高稳定性的加工能力，支持与 ICS 智能控制系统的无缝对接，实现设备的智能化控制和远程监控。

检测设备应具备高精度的检测能力，能够实时采集检测数据，并将检测结果上传至质量执行模块，支持质量数据的实时分析和质量问题的及时处理。

应通过 ICS 智能控制系统实现对各类智能硬件的软硬一体化智能管控，ICS 智能控制系统应具备设备通信协议兼容能力，支持多种工业通信协议，能够实现设备状态的实时采集、远程控制和故障报警。

* 1. 功能要求
		1. 组织架构管理

组织架构管理功能要求如下：

1. 部门和用户管理：应支持部门和用户信息的添加、编辑、删除和查询，部门信息应包含部门编码、部门名称、上级部门、部门职责等字段，用户信息应包含用户编码、用户姓名、所属部门、职位、联系方式、登录账号、密码等字段，且用户密码应进行加密存储，确保账号安全；
2. 权限管理：应支持用户菜单权限和功能权限的分派，权限设置应具备精细化和灵活性，可根据用户角色分配不同的权限，确保用户只能访问和操作其权限范围内的功能模块和数据。
	* 1. 系统服务

系统服务功能要求如下：

1. 消息管理：应支持消息配置信息、样式、内容模块的设置，支持显示消息记录列表；
2. 任务中心：应支持任务名称、重复方式、状态、定时参数的设置，支持显示任务记录；
3. 存储管理：应支持存储区域的添加，包含存储类别、名称、存储容量等信息，且支持将存储区域关联到对应的业务，实现存储资源的合理分配和管理；
4. 日志管理：应支持操作日志信息的查看，日志信息应包含操作时间、操作人、操作模块、操作内容、操作结果、IP 地址等字段，且日志信息应不可篡改，保存时间不少于 1 年，以便后续审计和问题追溯。
	* 1. 规则引擎

规则引擎功能要求如下：

1. 基础规则管理：应支持基础规则脚本的添加、编辑、删除和查询；
2. 业务规则配置：应支持业务规则信息的编辑，业务规则应包含规则名称、规则描述、适用场景、触发条件、执行动作等字段，且规则配置应具备灵活性，可根据业务需求随时调整；
3. 生产规则项和生产规则包管理：应支持生产规则项和生产规则包的编辑，生产规则项应是生产过程中具体的规则条款，生产规则包应是多个生产规则项的集合，用于满足特定生产场景的规则需求，且支持生产规则包的导入、导出和版本管理；
4. 标签校验规则、编码规则、批次规则、序列号规则管理：应支持标签校验规则、编码规则、批次规则、序列号规则的添加、编辑、删除和查询，规则设置应符合离散制造生产过程的标识和追溯要求，确保产品标识的唯一性和可追溯性。
	* 1. 可视化设计

可视化设计功能要求如下：

1. 自定义业务设计：应支持自定义业务数据表的添加、编辑、删除，支持业务页面设计信息和业务列表设计信息的设置，支持业务页面拓展信息的添加，如自定义按钮、链接等，以满足个性化的业务需求；
2. 执行终端业务设计：应支持移动端场景流程和生产终端执行场景流程的编辑；支持报废应用页面设计信息的编辑，报废页面应包含报废物料编码、名称、数量、报废原因、报废日期、申请人、审批人等字段，且支持报废流程的线上审批；
3. 列表视图管理和弹窗视图配置：应支持字段的列表视图显示，列表视图应具备排序、筛选、分页、查询等功能；支持弹窗视图的设置，弹窗视图应包含弹窗标题、弹窗大小、弹窗内容（如表单、列表、图表等）等属性，且弹窗操作应具备便捷性和友好性。
	* 1. 业务配置

业务配置功能要求如下：

1. 打印管理：应支持打印模板和打印设计信息的设置，且具备打印预览和批量打印功能；
2. 计量单位：应支持计量单位的编辑，计量单位应包含计量单位编码、计量单位名称、计量单位类型、换算关系等信息，且支持计量单位的查询和导出。
	* 1. 工厂建模

工厂建模功能要求如下：

1. 区域管理：应支持区域的添加，包含区域编码、区域名称、区域类型、区域描述等信息，且能够将区域关联到对应的对象，实现区域的精细化管理；
2. 位置管理：应支持位置的添加、编辑、删除和查询，位置信息应包含位置编码、位置名称、所属区域等字段，且支持位置的地图化展示，便于直观了解生产现场的布局；
3. 工位管理：应支持工位的添加、编辑、删除和查询，工位信息应包含工位编码、工位名称、所属车间、所属区域、工位类型、关联设备、操作员工、工艺要求等字段，且支持工位状态的实时监控；
4. 仓库管理：应支持仓库的添加、编辑、删除和查询，包含仓库类别、仓库名称、仓库编码、所属区域等字段；支持货架和货位的添加、编辑、删除和查询；
5. 标签管理：应支持标签的添加、编辑、删除和查询，标签信息应包含标签编码、标签名称、标签类型、标签内容、标签状态等字段，且支持标签的打印和扫描识别；
6. 周转箱管理：应支持周转箱类别的添加，支持周转箱类别、承载物料的设置，支持周转箱的归档操作，实现周转箱的全生命周期管理；
7. 载具管理：应支持载具的添加、编辑、删除和查询，载具信息应包含载具编码、载具名称、载具类型、规格型号、承载重量、使用状态、所属部门、负责人等字段，且支持载具的使用记录和维护记录管理；
8. 对象管理：应支持对象关联和业务关联的设置，关联类型包括一对多、一对一；支持对象绑定信息的添加，如物料与周转箱的绑定、设备与传感器的绑定等，实现对象之间的紧密关联和数据共享。
	* 1. 基础数据

应支持添加、编辑：

1. 物料主数据：包含物料编码、物料名称、物料类别、规格型号、材质、计量单位、供应商、采购价格、销售价格、安全库存、库存数量、工艺路线、检验标准等信息；
2. 工序：包含工序编码、工序名称、工序描述、所属工艺路线、工序顺序、所需设备、所需工装、操作时间、质量要求等信息；
3. 工艺路线：包含工艺路线编码、工艺路线名称、产品编码、产品名称、工序列表、生产批量、生产周期等信息；
4. 工艺文件：包含文件编码、文件名称、所属产品、所属工艺路线、文件类型、文件内容、版本号、生效日期、失效日期等信息；
5. 工艺参数：包含参数名称、参数类型、参数范围、参数说明等信息；
6. 员工：包含员工编码、员工姓名、性别、年龄、所属部门、职位、入职日期、联系方式等信息，
7. 班组：包含班组编码、班组名称、所属车间、班组长、班组成员、负责工序或生产任务等信息；
8. 班次：包含班次编码、班次名称、上班时间、下班时间、休息时间、班次类型等信息；
9. 业务伙伴：包含供应商信息和客户信息，供应商信息包含供应商编码、供应商名称、联系人、联系方式、地址、营业执照号、税务登记证号、银行账户信息、供应物料清单等，客户信息包含客户编码、客户名称、联系人、联系方式、地址、营业执照号、税务登记证号、银行账户信息、采购产品清单等；
10. 包装方案：包含方案编码、方案名称、产品编码、产品名称、包装材料、包装规格、包装工艺、包装成本等信息。

应支持成本中心信息的编辑，成本中心信息包含成本中心编码、成本中心名称、所属部门、成本核算范围、负责人等，且支持成本数据的采集和统计分析，为成本控制和成本分析提供数据支持。

应支持生产资源的显示，生产资源包含设备、工装、刀具、量具等，显示信息包含资源编码、资源名称、资源类型、规格型号、使用状态、所属部门、负责人等，且支持生产资源的查询和状态监控。

应支持工厂日历的显示，工厂日历应包含日期、星期、是否工作日、是否节假日、班次安排等信息，且支持工厂日历的自定义设置，为生产计划制定和排产提供时间依据。

* + 1. 生产管理

生产管理功能要求如下：

1. 工序计划：应支持工序计划的添加、编辑、删除和查询，支持工序计划的下达、调整和跟踪，当实际生产情况与计划出现偏差时，支持及时发出预警；
2. 生产箱单：应支持生产箱单的发布和下达，支持生产箱单的打印和扫描识别，实现箱体的快速识别和追溯；
3. 生产任务：应支持生产任务的批量下达和批量提交，支持生产任务的查询、编辑、删除和进度跟踪，生产人员可通过终端设备接收任务、上报生产进度和生产数据；
4. 开工确认：应支持对开工进行提交操作，开工确认信息包含生产任务编码、工序编码、开工时间、操作人员、设备状态、物料准备情况、工艺文件准备情况等，且开工确认操作应经过审核，审核通过后方可正式开工。
	* 1. 物流管理

物流管理功能要求如下：

1. 采购物流管理：应支持采购订单信息、采购收货任务、采购退货单的显示，支持采购物流信息的查询、统计和导出；
2. 生产退料：应支持生产退料申请单、生产退料单、退料确认单的显示，支持生产退料流程的线上审批和退料数据的统计分析；
3. 物流调整：应支持盘点单信息的编辑，盘点单信息包含盘点单编码、盘点仓库、盘点日期、盘点人员、监盘人员、盘点物料清单、盘点状态等，支持盘点单的下达、执行和审核，盘点完成后应生成盘点报告，对盘点差异进行分析和处理，确保库存数据的准确性。
	* 1. 现场现物管理

现场现物管理功能要求如下：

1. 现物管理：应支持异常物料的批量处理，异常物料应包含不合格物料、报废物料、呆滞物料等；支持托盘信息和周转箱信息的显示；
2. 现场管理：支持工位和位置信息的显示，工位信息包含工位编码、工位名称、所属车间、所属区域、工位状态、正在执行的生产任务、操作人员等，位置信息包含位置编码、位置名称、所属区域、位置类型、当前占用情况等。
	* 1. 质量管理

质量管理功能要求如下：

1. 质量基础：应支持检验标准、抽样标准、抽样方案、检验类型、不良原因、判异准则、评审决策、检验项、检验方案、调度规则的显示，支持质量基础数据的查询、编辑和维护；
2. 质量执行：应支持检验待办的显示，支持检验单信息的审批，检验单信息应包含检验单编码、检验任务编码、检验方案编码、产品编码、产品名称、检验数量、样本量、合格数量、不合格数量、不合格原因列表、检验结果、检验人员、检验时间、审批人员、审批时间、审批意见等；
3. 质量业务：应支持不合格评审单、检验任务、检验单的显示。
	* 1. 设备工器具基础管理

设备工器具基础管理功能要求如下：

1. 维护项：应支持维护项的查看和编辑，维护项应与具体的设备或工器具相关联，包含维护项编码、维护项名称、维护类型、维护周期、维护内容、维护工具、维护人员要求等信息；
2. 维护方案：应支持维护方案的查看和编辑，支持维护方案的验证和优化，确保维护方案的合理性和有效性；
3. 故障原因：应支持故障原因的查看和编辑；
4. 报废原因：应支持报废原因的查看和编辑。
	* 1. 设备管理

设备管理功能要求如下：

1. 台账管理：应支持设备台账和备品备件台账的添加，且支持设备台账和备品备件台账的编辑、删除、查询和导出；
2. 设备基础：应支持设备类别、设备组、设备附件的添加，且支持设备基础数据的编辑、删除、查询和导出；
3. 设备业务：应支持设备安装计划、设备维护计划、设备安装单、设备保养单的显示，且支持设备业务数据的查询、统计、分析和导出，可生成设备管理报表，为设备管理决策提供数据支持。
	* 1. 工器具管理

工器具管理功能要求如下：

1. 台账管理：应支持刀具台账、模具台账、夹具台账、量检具台账的显示，支持工器具台账的查询、编辑、删除和导出；
2. 工器具业务：应支持工器具维护计划、工器具方案、工器具领用申请、工器具领用记录、报废申请单、报废记录、工器具保养单、量检具校验的显示，且支持工器具业务数据的查询、统计、分析和导出，可生成工器具管理报表，为工器具管理提供数据支持。
	1. 性能要求
		1. 系统运行

应支持（7 × 24）h 不间断运行。

* + 1. 响应时间

在网络稳定的环境下，系统响应时间应符合以下要求：

1. 在网络运行正常、接口数据传输通畅情况下，门户页面打开时间低于 3 s；
2. 操作界面单一操作的响应时间小于 1 s；
3. 带有复杂条件查询的响应时间小于 3 s；
4. 一般查询统计的响应时间小于 8 s；
5. 复杂统计分析的响应时间小于 15 s。
	* 1. 稳定性

系统稳定性要求如下：

1. 平均无故障工作时间不小于 16 000 h；
2. 7 d 连续运行核心业务无故障。
	* 1. 可靠性
3. 系统可靠性要求如下：
4. 在达到设计负荷 85％ 状态下仍可提供不间断的可靠服务，并保持运行稳定；
5. 在容量到达规定及超出规定的极限时，系统不应因崩溃、异常退出等原因而导致数据错误或丢失；
6. 系统应能保证数据实时的一致性和可用性；
7. 系统数据和业务数据实现联机备份、联机恢复，恢复的数据保持其完整性和一致性；
8. 在系统失效的情况下，应能从数据记录中恢复最近的数据。
	* 1. 可拓展性

系统可拓展性要求如下：

1. 系统应根据系统容量、存储要求、并发量等要求规划和部署服务器。当系统需要扩容时，应做到灵活扩展，平滑升级；
2. 系统应采用模块化部署结构，根据实际需要通过业务模块的增加来实现系统功能的扩张和扩容，为今后系统的升级、扩建留有余地；
3. 在系统的容量与处理能力等设计时应留有冗余量，对外提供标准的开放接口，方便扩展其他深度应用；
4. 相关功能模块化，便于系统软件管理和集成。
	* 1. 易用性

系统易用性要求如下：

1. 通过适当的术语、释义、图形、背景信息和操作帮助，协助用户理解和使用系统的各项功能；
2. 规范化设计屏幕提示、输入和输出；
3. 提供在线帮助。
	* 1. 兼容性

系统兼容性要求如下：

1. 支持主流数据库；
2. 支持包括但不仅限于IOS、Android、Windows等主流操作系统；
3. 数据接口应基于标准的互联网协议。
	1. 安全要求
		1. 一般规定

应根据系统的等级保护定级情况，符合 GB/T 22239—2019 相应等级的网络安全等级保护要求，以及 GB/T 39786 相应等级的信息系统密码应用要求。

* + 1. 系统安全
			1. 物理环境

应符合 GB/T 22239—2019 中 8.1.1 的规定。

* + - 1. 通信网络

应符合 GB/T 22239—2019 中 8.1.2 的规定。

* + - 1. 数据安全

数据安全应符合以下规定：

1. 制定数据分类分级规则、数据安全管理策略和隐私保护策略，根据数据分类和安全管理策略对存储数据和应用实行分级保护；
2. 数据交换时，防止高等级的安全数据信息向低等级的区域流动；
3. 支持多种数据容灾备份方式，关键数据存储采用高安全性的数据备份保护机制；
4. 平台内部不同系统之间、设备与系统之间的数据传输，采用数字证书对上传的所有数据进行签名与加密；
5. 与外部信息化系统进行数据共享时，采用数字证书对所有数据进行签名与加密；
6. 支持密钥管理功能，包括数字证书的申请、注册、获取、更新或销毁。
	1. 运行维护
		1. 一般规定

系统的运行维护应符合 GB/T 28827.1 的规定。

宜按照 GB/T 36626 的规定建立和运行系统安全运维管理体系。

应建立项目管理清单和档案，并针对系统运行情况进行评估。

应建立故障排除机制，包括故障诊断、定位、解决和恢复。应采取纠正和预防措施，以消除系统故障情况发生的原因，防止再次发生并进行记录存档。

应规定系统运行故障情况处理的有关职责和权限。

应定期进行系统性能评估和优化，提高系统的响应速度和稳定性。

应加强系统的安全防护，宜定期进行安全评估和漏洞扫描，识别潜在的安全风险并及时修复。

应定期进行客户满意度调查，收集客户对履约情况及代维实施满意程度的数据，并进行分析和处理。

应定期进行系统能力分析，分析的基础数据和信息可包括但不局限于：

1. 系统满足客户要求的情况；
2. 运行维护满足客户要求的情况；
3. 响应客户需求的效率和效果。
	* 1. 日常管理

应制定系统的运行维护管理制度，落实专项维护资金，配备专职系统管理人员。

应根据 GB/T 22239—2019 的规定制定系统安全管理制度。

应制定巡检计划，对系统运行环境进行检查保养，做好巡检记录，巡检频率不应低于每周 1次。

应对日常维护文档进行分析，定期形成维护工作报告。

* + 1. 应急管理

应制定系统运行应急预案。应急预案应包括系统运行环境和系统功能异常情况的应对方案。

系统管理人员应根据应急预案定期组织演练，其中异地机房启用和备用网络切换的演练次数不应少于每年 2 次。

异地机房启用和备用网络切换从下达启用指令至进入运行状态应在 30 min 内完成。

* + 1. 优化升级

应对系统功能和性能进行调优，并满足新的需求。优化改善包括功能性改进、性能优化改进、适应性改进、预防性改进：

1. 功能性改进：系统功能缺陷的修复，为满足业务需求变化（如流程改造、政策适应性改造等）对系统功能的修改完善和新增开发；
2. 性能优化改进：因性能问题对系统功能的修改和完善（包括应用消息队列优化、内存优化、应用服务能力优化等），对运行软环境实施调优、升级或扩容等；
3. 适应性改进：因适应变化对系统功能的修改和完善，对运行软环境的适应性实施调整等；
4. 预防性改进：系统可能存在某种威胁或风险而对其功能的修改和完善，对运行软环境的脆弱点实施改进等。

