

DB51

四川省地方标准

DB51/T 2971—2022

柔性制造系统与集成 制造执行系统软件功能

2022-12-27 发布

2023-02-01 实施

四川省市场监督管理局

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 缩略语 1

5 总体要求 2

6 功能要求 2

附录 A（资料性） 推荐功能构件..... 4

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这些专利的责任。

本文件由四川省经济和信息化厅提出、归口并解释。

本文件起草单位：四川省机械研究设计院（集团）有限公司、四川普什宁江机床有限公司、成都川哈工机器人及智能装备产业技术研究院有限公司。

本文件主要起草人：庄瑛、邬君、郑才华、刘雁、詹旸、刘雪垠、菅昆琳、缪丹。

本文件为首次发布。

柔性制造系统与集成 制造执行系统软件功能

1 范围

本文件规定了柔性制造系统集成制造执行系统软件（以下简称MES软件）的功能版块组成、各版块的功能要求等内容。

本文件适用于智能制造行业的柔性制造系统上集成的MES软件产品的设计、开发、选型和实施。
为企业选择或设计柔性制造系统中的制造执行系统软件产品提供基本依据。

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 20720（所有部分） 企业控制系统集成
- GB/T 35123—2017 自动识别技术和ERP、MES、CRM等系统的接口
- GB/T 38177—2019 数控加工生产线 柔性制造系统

3 术语和定义

GB/T 38177—2019、GB/T 35123—2017、GB/T 20720（所有部分）界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

柔性制造系统 flexible manufacturing system

由一组数控设备、计算机信息控制系统和工件自动储运系统有机结合，可按任意顺序加工一组有不同工序与加工节拍的工件，能适时地自主调度管理，因而可在数控设备技术规范范围内自动适应加工工件和生产批量的变化的制造系统。

[来源：GB/T 38177—2019, 3.2]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

- APC：自动托盘交换装置（Automatic Pallet Changer）
- BOM：物料清单（Bill Of Material）
- NC：数控（Numerical Control）
- OEE：设备综合效率（Overall Equipment Effectiveness）
- MES：制造执行系统（Manufacturing Execution System）

5 总体要求

MES软件主要包含工艺管理、计划管理、生产管理、执行控制、执行监控、物料管理、设备管理、工具管理、文件管理、人员管理十大功能模块，如图1所示。各模块的推荐功能构件见附录A的规定。

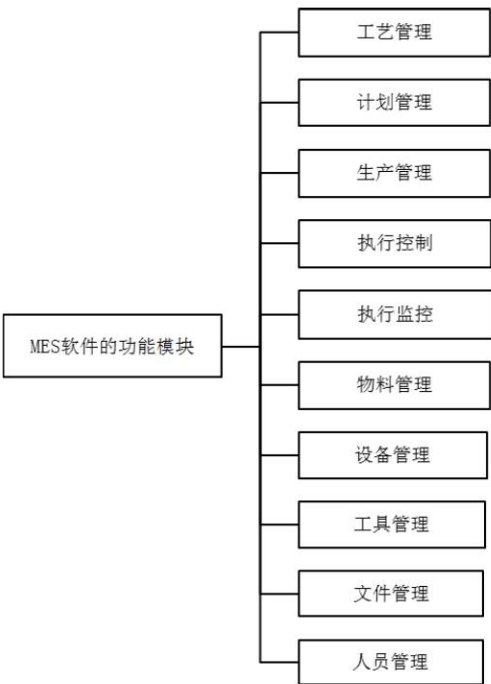


图 1 MES 软件的功能模块结构图

6 功能要求

6.1 工艺管理

管理生产者使用工作中心、设备和工器具对各种原材料、中间品进行增值加工或处理，最终生产出成品的方法和过程数据。工艺制订应考虑设备能力、加工精度、工人熟练程度等因素。

工艺管理通常宜包括数字工序管理、工时定额管理等基本功能构件。

6.2 计划管理

计划管理是对生产进行计划、组织与控制，控制生产节奏、提高生产效率、降低生产成本。在对订单以及车间产成品计划内容进行明确时，应考虑批次、设备、人员等约束，为生产管理提供支持。

计划管理通常宜包括订单清单管理、周期计划管理、进度追踪管理等基本功能构件。

6.3 生产管理

生产管理是从生产任务、生产工单下发、生产详细排程、生产报工、生产进度分析等环节进行管控，并为管理人员提供生产看板，直观掌握生产情况。

生产管理通常宜包括详细排程管理、作业指导管理、生产报工管理、异常处理、异常统计、完成进度管理、生产追溯管理等基本功能构件。

6.4 执行控制

执行控制是对生产任务具体执行过程的的开工至管理。

执行控制通常宜包括文件执行控制、设备执行控制，设备执行控制包括APC执行控制、机器人执行控制、物流装备执行控制、上下料台执行控制等基本功能构件。

6.5 执行监控

执行监控是对生产过程中的资源使用情况、生产指令以及物流指令的执行情况通过系统显示出来，便于根据实际情况进行现场决策，保证生产物流的顺畅。

执行监控通常宜包括资源执行监控、生产执行监控、物流执行监控等基本功能构件。

6.6 物料管理

物料管理主要是对生产运行相关的物料进行动态的跟踪和管理，实时掌握物料库存、记录物料异动履历。物料管理的对象包括原料、在制品、半成品、成品等；物料异动履历包括物料的投入、产出、位置和数量的变动以及物料权属的变更等信息。

物料管理通常宜包括物料清单、仓位定义、存量统计、作业记录等基本功能构件。

6.7 设备管理

设备管理主要涉及计划、协调和跟踪维护设备，确保设备的可用性。

设备管理通常宜包括设备清单、实时监控、通讯接口、故障统计、OEE统计、状态统计、能耗统计等基本功能构件。

6.8 工具管理

工具管理主要涉及对工装、刀具等提供基本数据以及业务过程的管理。

工具管理通常宜包括器具清单、组合清单、使用统计、刀具清单、刀具寿命、用刀统计、损耗统计等基本功能构件。

6.9 文件管理

文件管理主要是管理与生产过程相关联的图形、记录、报表等文档资料，通过管理相关资料，实现有效资料共享，达到提高生产管理效率的目的。

文件管理通常宜包括文件库管理、版本控制等基本功能构件。

6.10 人员管理

人员管理主要是维护人员的能力资质，支持生产作业的安排和派工。

人员管理通常宜包括组织架构、班次设计、权限控制等基本功能构件。

附 录 A
(资料性附录)
推荐功能构件

A.1 功能构件

MES软件功能模块的推荐功能构件见表A.1。

表A.1 推荐功能构件

功能模块	功能构件	
	构件名称	功能描述
工艺管理	数字工序	构建多工艺、丰富结构、复杂路径的工序
	定时工额	通过工序的实施过程的有效工时数据，分析统计每一工步的额定工时、合理偏差
	其他	
计划管理	订单清单	对交付订单的汇总
	周期计划	根据订单形成以月、周、日为单位的周期生产计划
	进度跟踪	统计和监控周期生产计划、批次生产计划的执行进度、完成程度、成品入库、准时交付等情况
	其他	
生产管理	详细排程	针对每日的批次生产计划，人工输入或自动生成详细的用于生产调度的排程表与甘特图，并结合生产执行反馈的实际数据动态实时调整
	作业指导	根据下达的生产任务，精准匹配生产任务关联的视频和文档等多种形式的作业指导文件
	生产报工	生产任务完成后，进行电子化生产报工，含当前工作状态、原料用量、完成量、成品、废品、返修品等数据，也可对数据采集后进行自动计算数据的全部或部分
	异常处理	针对生产现场发生的非预测性问题，提供上报、诊断、解除、复产等现场异常处理的全过程管理，建立机制对未及时处理的问题逐级向上层领导推送提醒，形成完整的电子档案，构建维修知识库
	异常统计	按照每日、累计、类别等方式，统计现场异常的频率分布、处理效率等方面统计，为管理人员掌握车间实况提供直观图表
	完成进度	根据生产报工数据实时统计各生产任务完成进度
	生产追溯	建立全工序的产品生产数据档案
	其他	
执行控制	文件执行控制	
	设备执行控制	向设备发送 NC 文件，并实现 NC 文件的上传、下载、校验、清理，并反馈文件调度任务状态
		向 APC 发送旋转、手臂上升/下降/正向转动/反向转动、是否旋转的控制指令
		向机器人发送抓取、放置的控制指令
		向物流装备发送流转、抓取、放置的控制指令
	上下料台执行控制	向上下料台发送流转、开门、关门的控制指令
	其他	

表 A.1 (续)

功能模块	功能构件	
	构件名称	功能描述
执行监控	资源执行监控	监控各类资源、资源组合在调度过程中的位置、状态等信息
	生产执行监控	监控各类生产指令的执行情况，并反馈指令任务状态
	物流执行监控	监控各类物流指令的执行情况，并反馈指令任务状态
	其他	
物料管理	物料清单	输入、导入 BOM，支持表达物料间工序依赖关系
	仓位定义	定义仓库、立体库、缓存库、线边仓等，所有存储空间数字化建模
	存量统计	统计原料、在制品、半成品、成品、废品、废料在各存储空间的存量
	作业记录	记录各存储空间物料出入作业、记录人员之间物料交换作业（包含原料、在制品、半成品、成品、废品、废料）
	其他	
设备管理	设备清单	建立设备台帐
	实时监控	对关键设备状态，如启停、加工、故障等状态进行实时监控
	通讯接口	根据通讯协议，选择配置设备通讯接口，支持多种格式文件（含 NC 文件）的远程传输
	故障统计	按类别、时间、影响等多要素对设备故障进行分类统计
	OEE 统计	分析统计设备整体运行效率
	状态统计	按状态要素对设备运行时间进行分类统计，为分析 OEE 低下原因、制定提升设备效率方案提供数字依据
	能耗统计	按整体、时间、工序、人员等多要素对能耗进行分类统计
	其他	
工具管理	器具清单	构建托盘、塔台、夹具、仪器仪表等工具台帐
	组合清单	依据工艺参数，定义工具间及工具与零件的搭配组合关系
	使用统计	统计工具的使用频率、时间、人员、设备等数据
	刀具清单	面向机加工车间建立刀具数据库
	刀具寿命	通过数控机床数据采集的方式，监控每把刀具的使用寿命，对于超寿命刀具进行更换提醒
	用刀统计	按频率、时间、加工零件、主轴电流等多要素，对每把刀的切削作业强度进行统计监控，提示闲置刀具
	损耗统计	统计用刀强度与刀具更换之间的关系，监控和提升整体刀具使用寿命和效率
	其他	
文件管理	文件库	建立动态的文件库，对文件定制化分类存储和查询
	版本控制	对系统中创建的文件进行版本区分，对版本使用的过程进行完整记录和追溯
	其他	
人员管理	组织架构	支持构建面向生产的人员组织架构
	班次设计	支持灵活设计以分钟为最小单位的班次设计
	权限控制	面向系统操作和生产管理，提供权限控制
	其他	