

# 炼化行业 MES 框架结构模型

张玉梅

(大庆石化计算机开发公司,黑龙江 大庆 163714)

**摘要:**阐述了生产执行系统在企业信息系统中的角色以及实施的重要意义;并针对炼化行业的具体情况和行业特点,总结出生产执行系统的功能框架模型和信息交互模型。

**关键词:**生产执行系统(MES);ERP;PCS;信息集成;框架模型

中图分类号:TQ02

文献标识码:A

文章编号:0253-4320(2004)S2-0077-03

## Frame structure model of MES in petrochemical industry

ZHANG Yu-mei

(Daqing Petrochemical Computer Development Company, Daqing 163714, China)

**Abstract:** The role of the manufacturing execution system in the enterprise information system and the important application purport was studied. The function frame model and the information exchanging model of the manufacturing execution system were summarized aiming for the petrochemical details and the industrial feature.

**Key words:** manufacturing execution system; enterprise resource planning process control system; information integrated; frame model

生产执行系统(manufacturing execution system,简称MES),就是通过对企业生产运行相关信息的收集,实时掌握企业的排产计划、运行管理、生产执行和生产统计等情况;集成各种生产数据,形成及时、准确、真实、清晰的企业信息;利用先进的统计分析、优化软件进行分析、处理,来指导企业合理地配置资源、找出潜在的效益增长点或制约企业发展的“瓶颈”,及时调整经营战略和生产计划;使企业获得的最大整体效益的生产信息管理平台。

炼化行业MES功能框架模型是综合国际流程行业MES先进模型和我国炼化行业实际情况而建立的,为炼化行业信息化建设提供一个先进的、合理的、科学的模型和整体框架。应用“炼化行业MES功能框架模型”可以快速地建立一套灵活、准确的炼化行业生产运行系统的应用体系,增强生产的敏捷性和柔性,保证生产装置始终处于最佳化运转状态。通过MES的实施,实现生产过程和业务流程的优化,进一步降低生产成本;“炼化行业MES功能框架模型”为炼油化工以及流程行业提供一个统一标准的整体的解决方案,从而全面支持与生产运行密切相关的业务流程运作,引入国际最佳实践,推动相关领域业务管理模式的转变。

### 1 MES在企业信息化建设中的角色和意义

MES是企业信息集成的重要环节,在整个信息

集成系统中起到承上启下的作用,是生产活动与管理活动信息的桥梁,是炼化行业信息化建设发展的关键,建设MES具有重要意义。

MES的架构具体概括为“一个平台、二个集成、三个支撑系统”。炼化行业综合信息平台包括企业数据集成平台及应用集成平台两大部分。ERP/MES/PCS的3层体系就是建立在这个平台之上,通过数据库和计算机网络两大技术把整个企业联为一体,如图1所示。

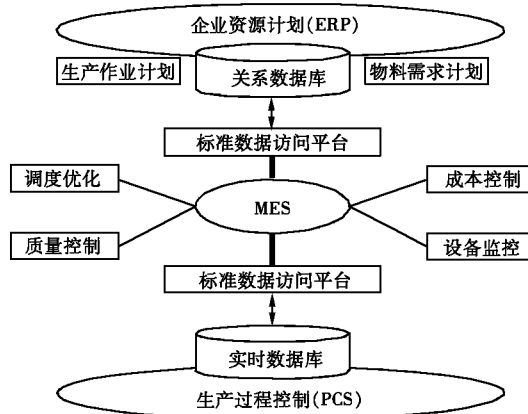


图1 炼化行业信息系统框架模型

MES处于3层的中间,通过标准的数据访问接口与关系数据库和实时数据库相连,即与上层ERP和下层的PCS实现数据和信息的交换。MES通过

连接上下 2 个层次的标准数据接口,实时监控生产过程并优化过程控制参数,随时向上层提供生产数据的实时分析并调整生产作业调度,同时也把上层的计划或决策下达达到下层生产单元,如图 2 所示。

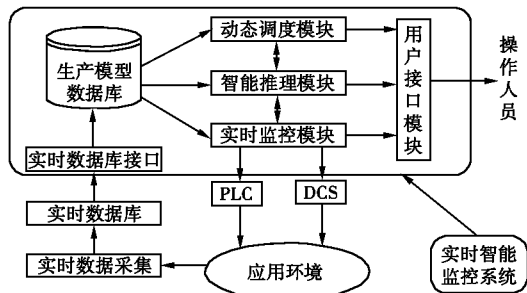


图 2 MES 实现动态调度的过程模型

从图 1 和图 2 可见, MES 起到了 ERP/MRP II 和车间自动化系统间承上启下的作用,其主要表现在:

- (1)为 ERP/MRP II 系统及时、准确地提供数据和信息;
- (2)提高系统的运行能力,维持计划与运行能力的平衡;
- (3)解决实际生产过程中的计划运行波动对制定生产计划的影响,提高 MRP II /ERP 系统适应性;
- (4)通过低层数据的采集和分析,为改进生产线的运行提供依据和保证,适应敏捷制造模式对生产敏捷性的要求。

## 2 炼化行业 MES 过程管理模型

根据 MES 国际联合会的定义, MES 是指在开放的体系结构中,实现过程运行的管理和企业级的信息系统与低层生产数据的集成,是连接上层计划与低层设备的桥梁。其目标是降低在制品,缩短产品制造周期,分析并找出生产中的瓶颈,改进生产线运行,提高生产效率并控制生产成本。

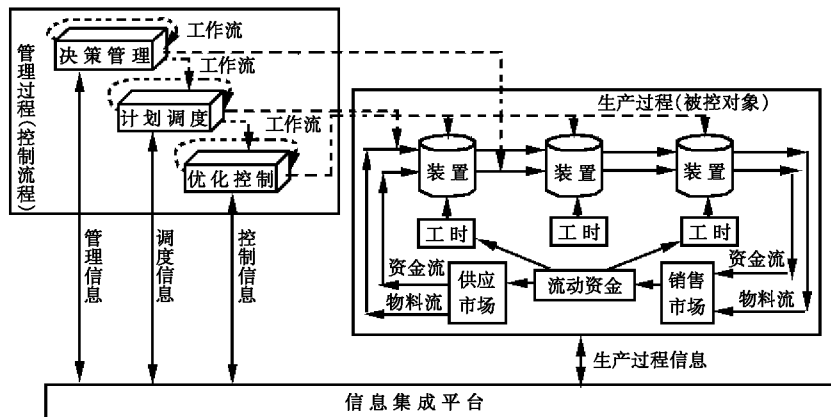


图 3 炼化行业生产过程管理模型

过程管理是 MES 的主体,过程管理的核心任务是通过描述企业经营过程中的活动及活动之间的连接关系,抽象出企业的工作流、物流、资金流和能源流等过程流,抽取这些过程流之间的相互制约关系,全面描述企业经营管理与生产活动,建立合理的过程流模型,指导企业对生产过程中各种流的优化控制,图 3 描述了 MES 过程管理模型的框架。

## 3 炼化行业 MES 功能模型的结构和组成

MES 在工厂综合自动化系统中起着中间层的作用,因而它在 ERP 产生的长期计划的指导下,根据底层控制系统中采集的与生产有关的实时数据,进行短期生产作业的计划调度、监控、资源配置和生产过程的优化等工作。具体包括以下一些功能(见图 4):过程管理、劳动力管理、维护管理、质量管理、文档控制、产品跟踪与产品清单管理、资源分配与状态、操作/详细调度、生产单元分配、性能分析和数据收集等功能模块。MES 的外部与供应链、企业资源计划、生产过程控制等相连接。

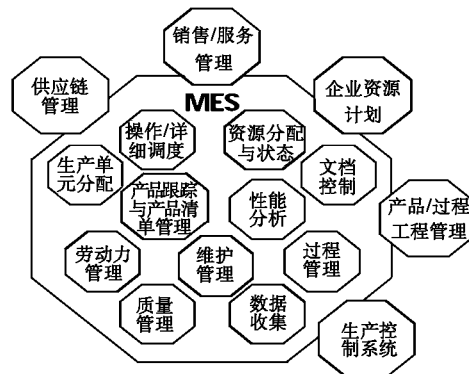


图 4 MES 的“龟甲”功能模型

MES 与上下层的信息交互是整个系统实现集成的关键。MES 向上层 ERP/供应链提交生产能力、材料消耗、劳动力和生产线运行性能、生产进程、油品质量、成本分析及各种生产运行数据;向底层系统发布生产指令及有关控制参数;同时分别接受上层的中长期计划和底层的数据采集、设备运行状态等,图 4 为国际通用的典型的 MES “龟甲”功能模型。

上面的划分主要来自国外的经验,但 MES 功能组成的划分并不是一成不变的。通过对我国炼化企业运行机制和管理模式的研究

究和实际应用系统实施和运行经验,笔者认为以下划分更适合:

**生产计划调度模型:**流程企业的生产计划调度是企业运行的核心,也是MES的核心,其作用是根据市场及企业中、长期计划要求,对全厂的生产系统进行综合协调与平衡,配置资源,处理意外事故,以求获得最大的综合效益。调度主要考虑物流平衡、能力(反应能力、存储能力、运输能力等)平衡及环保要求等,因此,这一层的控制对象以企业的物流为主,包括下达对过程参数的在线优化在内的各种控制指令。

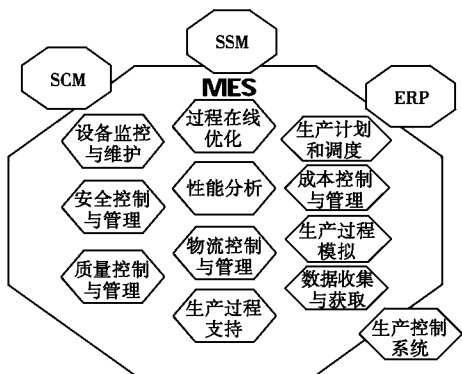


图5 炼化行业MES功能模型

**成本控制与管理:**处理的主要数据来源是生产物耗能耗、原油评价结果、质量监控结果等。遵循的基本原则是使生产的物耗能耗更低、原油成本最低、成品油利润最高。生产成本控制是直接为调度模块服务的。

**数据收集与获取:**针对上下层及各个数据库提供获取内部数据的接口,构成相应的表格和记录,数据的收集可以是自动或手工方式。

**物流控制与管理:**与供应链及库存管理紧密联系,实时统计物料出入、使用、消耗的数据,并控制物料的储运和使用。

**质量控制与管理:**管理有关质量的档案,提供度量的实时分析来保证产品质量控制并鉴定需注意的问题,建议更正的建议,也包括SPC/SQC的跟踪和离线检查操作的管理以及LIMS的分析等。

**安全控制与管理模型:**提供基于数据、模型和知识的生产过程故障诊断和预报、过程故障状态下运行模式的调整组态以及基于远程网络支持的安全事故处理等支持。

**设备监控维护模块:**跟踪和指导设备和工具维护的活动来保证生产和调度的进程,也提供紧急问题的反应,如报警,并维护历史信息来支持问题的诊断。

**生产过程支持模型:**提供基于知识和基于信息的支持,将其他模块送来的数据、信息和知识进行加工、处理,形成相应的方法、算法或软件,对MES中各功能模块提供支持。

**生产过程模拟模型:**以生产过程模型化模块提供的各类模型为基础,提供MES中各个功能模块运行的可视化流程模拟支持。也包括集合原油评价、设备状态、参数配置等数据进行预测性模拟生产。

**过程在线优化模型:**对流程生产过程中常见的难以用传统意义下的模型来描述的过程参数与工艺目标或技术经济指标之间关系的情况,在线提供以保证工艺目标或技术经济指标为前提的过程参数优化支持。

**性能分析:**通过分析不同功能的汇总信息,提供实际生产操作与历史记录和期望结果的报告。

#### 4 MES与外部信息交互模型

MES是炼化行业生产信息和管理信息集成的关键环节,是生产指挥和执行信息传递的桥梁和纽带,具有非常重要的位置,起着上传下达、承上启下的作用,图6是MES与外部系统的信息交互模型。

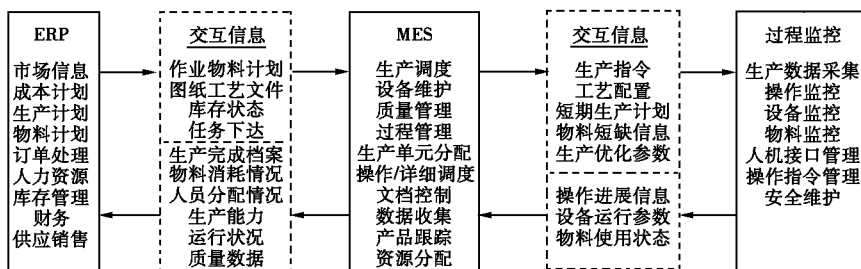


图6 MES与外部系统的信息交互模型

#### 参考文献

[1] 戴勇,曹江辉.MES,让制造与计划相统一[EB/OL].http://media.cidnet.com/media/ccu/571/04801.htm,2003-07-28.

[2] 曹江辉,王宁生.制造执行系统现状与发展趋势[EB/OL].http://www.e-works.net.cn/ewk2004/ewkArticles/462/Article7793.htm,2002-07-23. ■