

# 自动化仓储管理系统与企业MES系统集成设计与实现

田雅芳, 梁文静

(中国电子科技集团公司 第二研究所, 山西 太原 030024)

**【摘要】** 自动化仓储管理系统 (WMS-Warehouse Management System) 在现代企业的生产管理领域中广泛应用, 实现 WMS 与企业制造执行系统 (MES-Manufacturing Execution System) 的集成, 使自动化仓储管理与企业的现代化信息管理有机联系起来, 对于提高企业信息管理和生产管理的自动化程度起着非常重要的作用。文中主要阐述了 WMS 系统与 MES 系统集成的设计和实现。

**【关键词】** 自动化仓储管理系统; 企业制造执行系统; 集成

**【中图分类号】** TP271

**【文献标识码】** B

**【文章编号】** 1674-4993 (2011) 03-0061-02

## Research and Realization of the Integration of WMS and MES

TIAN Ya-fang, LIANG Wen-jing

(The Second Research Institute of China Electronics Technology Group Corporation, Taiyuan 030024, China)

**【Abstract】** WMS (Warehouse Management System) has been widely used in the area of production management in modern enterprise. The integration of WMS and MES (Manufacturing Execution System) plays an important part in improving the automatization of enterprise information management and production management. This article primarily introduces the research and realization of the integration technology.

**【Key words】** WMS; MES; integration

### 1 引言

具备占地面积小、空间利用率高、存取简便快捷高效等优点的自动仓储设备在现代企业的生产管理现场等领域已经占据一席之地。自动化仓储管理系统 (WMS-Warehouse Management System) 在高效、合理地存储、管理各种类型成品、备品备件、刀具等物品的同时, 在衔接企业各个信息管理系统、科学储备管理等方面起着至关重要的作用。与此同时, 随着我国信息产业和生产制造业的发展壮大, 企业制造执行系统 (MES-Manufacturing Execution System) 的概念和内容也在不断成熟和发展, 作为生产活动与管理活动信息沟通的桥梁, MES 系统负责车间生产管理和调度执行, 在企业整个信息集成系统中起着承上启下的作用。

因此, 在应用了自动仓储设备的现代企业, 如何结合自动仓储管理、MES 管理等科学管理理念, 实现 WMS 系统与 MES 系统互联, 对于优化企业的生产管理流程非常重要。实现系统互联, 与企业 MES 管理系统实现库存管理的数据共享, 有效地将仓储管理系统与生产制造现场、配送中心、库存管理中心、设备管理中心等联系起来, 不仅可以实现仓储设备、物品库存的高效管理, 同时也有利于提高企业生产管理和信息管理的自动化程度。

本文以某公司自动仓储管理系统与其企业内部 MES 系统的集成为案例, 探讨案例实施过程中系统集成设计与实

现。

### 2 WMS 与 MES 系统的集成分析

MES 系统作为面向制造的生产管理系统与企业其他管理系统有着密切的关系, 目前 MES 系统功能集中体现在 11 个功能模块: 资源分配及状态管理、作业及详细日程管理、生产单元的分配、文档管理、数据的收集、人力资源管理、计划管理、维修管理、生产的跟踪及历史、执行分析以及质量管理等。而 WMS 作为自动仓储设备的计算机管理系统, 其管理功能主要体现在设备运行监控、出入库操作管理、库存实时查询、系统报警管理、基本信息管理等方面。其中基本信息管理包括操作人员管理、权限管理、部门管理、物料信息管理。

从 MES 系统管理的角度分析, WMS 系统可以看成是 MES 系统的一个功能子模块, 主要实现生产车间的仓储设备运行监控、物料和刀具的出入库操作监控、库存监控的作用。从 WMS 系统的数据信息流向分析, 一方面, WMS 系统从 MES 系统获取一部分数据, 例如基本信息管理中的操作人员管理、部门管理模块可以从 MES 系统的人力资源管理功能模块获取仓储设备所属生产车间的相应信息; 物料、刀具信息管理模块可以从 MES 系统的资源分配、生产单元的分配等功能模块获取仓储设备所属生产车间生产所需要的物料、刀具的相应数据信息。另一方面, WMS 系统也需要为 MES

**【收稿日期】** 2011-02-07

**【作者简介】** 田雅芳 (1984-), 女, 中国电子科技集团公司第二研究所, 助理工程师, 主要从事仓储物流设备软件研发工作。

梁文静 (1982-), 女, 中国电子科技集团公司第二研究所, 助理工程师, 主要从事仓储物流设备软件研发工作。

系统提供生产现场物料、刀具等库存量、消耗量、磨损率以及配送、返库等基本信息,以便 MES 系统的资源分配管理、生产单元的分配等模块制定相应的生产、采购计划等。

根据以上分析,自动仓储管理系统与 MES 系统的数据流程图如图 1 所示:

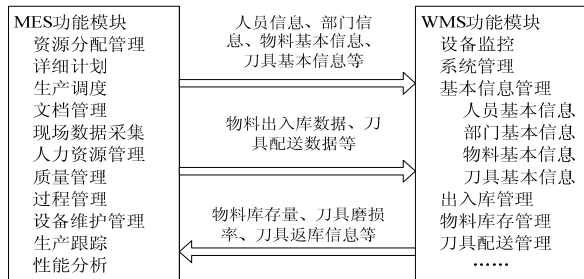


图 1 自动仓储管理系统与 MES 系统的数据流程图

### 3 系统集成的设计及实现

#### 3.1 系统集成的接口技术

对于 WMS 系统与 MES 系统的信息集成,两个系统之间的数据共享必须保证两个系统对同一个数据对象的记录一致、完整以及避免读写冲突。因此在系统集成的接口技术中必须考虑数据的同步。WMS 系统与上游信息管理系统的对接,通常采用的方法有数据库访问、DLL 组件接口访问、WEB Services 访问、以及上游信息系统厂商提供的专用接口访问等方式。在系统集成过程中,通过了解企业 MES 系统结构及实现方式,经双方协商,系统集成过程中数据的获取采用数据库访问的方法,即 MES 系统、WMS 系统开发方分别开放部分数据库字段以及部分数据表的访问权限,直接读取对方数据库信息。同时,在系统中设置标识字段以便控制对同一数据对象的读写操作。

#### 3.2 系统集成的关键技术

WMS 系统使用 SQL Server 2005 数据库,C#语言编写。而该公司内部 MES 系统使用 Oracle 数据库。因此 WMS 系统成功读取 Oracle 数据库的数据成为系统集成的关键技术。系统实现通过适用于 Windows 系统的 Oracle 数据访问组件 ODAC,在 WMS 系统程序实现中调用组件的数据读取

函数直接读取 MES 系统的数据表格进行操作。连接 Oracle 数据库的程序实现如图 2 所示:

```
"Data Source=(DESCRIPTION=(ADDRESS_LIST=(ADDRESS=(PROTOCOL=TCP)(HOST=172.18.39.33)"
(PORT=1521)))CONNECT_DATA=(SERVER=DEDICATED)(SERVICE_NAME=orcl));User Id=syste
m;Password=mes;")"
```

图 2 Oracle 数据库连接字符串

#### 3.3 系统集成的业务逻辑

以刀具配送、归还为例说明系统集成中接口的业务逻辑。

刀具配送业务逻辑如下:

①WMS 系统从 MES 系统的 Oracle 数据库中读出配送信息;

②WMS 系统在本地上自动生成流动工具借用单;

③WMS 系统在流动工具借用单审核的时候更新 Oracle 数据库中的数据状态;

刀具归还业务逻辑如下:

①WMS 系统在刀具归还时编制流动工具归还单;

②WMS 系统在最终业务审核时更新 Oracle 数据库中借入借出态中数据的状态。

### 4 总结

本文通过阐述自动化仓储管理系统与企业制造系统集成设计与实现,解决了自动化仓储管理与企业现代生产管理系统集成融合中的关键问题,使企业能够充分利用现代信息管理系统的优越性,优化企业仓储、生产的管理流程,提高企业在生产、库存等方面的管理水平和运作效率。

[参考文献]

- [1] 张沙清. MES: 制造业信息化的关键[M]. 商业研究, 2006,17.
- [2] MESA International, "MES Explained: A High Level Vision," 1997
- [3] 谈竹贤等. ORACLE9i PL/SQL 从入门到精通[J]. 北京: 中国水利水电出版社, 2002,5,1.
- [4] 饶运清, 李培根, 李淑霞等. 制造执行系统的现状与发展趋势[J]. 机械科学与技术, 2002,21,(6).
- [5] 陈宇, 廖永斌等. 制造业车间级管理系统(MES)及其典型结构[J]. 广东自动化与信息工程, 2004,25,(2).

(上接第48页) 4 结语

MRPII、JIT、TOC三者都是企业提高生产经营水平的现代化生产管理方法,但是不存在适合于任何情况的生产管理控制方法。通过以上对三种生产管理系统的介绍及对比分析,可以让各位生产管理人员更好地了解它们各自的优缺点,并针对企业的具体实际情况,采取不同的生产管理方法,扬长避短,为企业实现最大效益。

[参考文献]

- [1] 王军强, 张翠林, 孙树栋, 付平. MRP、JIT、TOC 生产计划与控制比较研究[J]. 制造业自动化, 2005,27(2):9-13.
- [2] 周峰. DBR管理模式的生产计划与控制机制探讨[J]. 中国管理科学, 2000, (4): 28-30.
- [3] 李权兵, 黎文, 周霞. MRP、JIT 和 TOC 集成的实证研究

[J]. 工业工程与管理, 2000,(05).

- [4] 程杰, 宋福根, 赵晓珍. MRP 中生产计划与控制的缺陷分析及改进[J]. 工业工程与管理, 2006, 04:13-15.
- [5] PLENERT G, BEST T D. MRP, JIT and OPT: What's "best"[J]. Production and Inventory Management, 1986,27,(2):22-29.
- [6] 洪华. 同步制造(SM)理论及与MRP、JIT系统的比较研究[J]. 江苏大学硕士学位论文 2002, (4).
- [7] 陈建华, 彭鸿广. 基于时间竞争的MRP、JIT与TOC集成化生产计划与控制模型[J]. 工业工程与管理, 2005,(02)
- [8] SPENCER M S, COX J F. Optimum production technology(OPT) and the Theory of Constraints (TOC): analysis and genealogy [J]. International Journal of Production Research, 1995,33(6): 1495-1504.