

# 基于推 - 拉结合生产管理模 式的生产管控平台设计与实现

## Design and Implementation of Production Control Platform Based on Push and Pull Production Management Mode

中航工业沈阳黎明航空发动机(集团)有限责任公司 王欢 林枫 成立权 毕重轶



王欢

中航工业黎明数据中心技术专家。2001年毕业于吉林大学计算机科学与工程专业,取得学士学位。2007年毕业于复旦大学软件工程专业,取得工程硕士学位。2006年晋升为工程师,现主要研究方向为企业ERP系统的应用与实施。

多年来,公司始终致力于企业IT系统的建设和管理水平的提升,现已取得了卓越的成果。IT系统逐渐覆盖了企业生产经营管理的大部分功能,现有的IT管理系统从业务职能和部门出发,为公司建设给予了有力的支持和保障。各种基础数据的整

通过ERP系统与MES系统的集成,在推-拉结合的生产管理模式下,深入推进ERP系统应用,进一步规范生产计划管理业务,可提高数据准确性及计划可操作性,实现生产计划的有效管理和控制,为信息系统整合奠定了基础。

理也随着数据标准化的推进而日渐规范。

目前,公司的相关生产部门已经实施了ERP系统和MES系统。ERP系统是基于供需链管理思想,对企业活动中与制造有关的所有资源和过程(包括产、供、销、人、财、物)进行统一的管理及上层的生产组织和生产规划,主要用于生产制造阶段和后勤管理<sup>[1]</sup>。MES系统则是在长远计划的指导下,利用生产现场实时的数据,最优化产品生产过程,减少无价值的活动,进行车间有效运营管理的系统<sup>[2]</sup>。虽然ERP和MES在管理重点上有所不同,但是同一产品制造周期同时涉及ERP和MES这2个领域,所以将ERP和MES进行系统集成

应用,对于有效控制产品制造过程,促进企业的现代化进程具有非常重要的现实意义。

### 总体设计

首先,我们分析一下推-拉结合管理模式。“推”指ERP系统的物料需求计划根据库存、在制、需求、物料清单、工艺路线等信息,以推式下达生产工单。“拉”指ERP系统在下达计划前需进行产品模拟配套分析,对需求录入是否合理进行评估,对发生的问题在需求阶段就提前发现,并对问题进行处理,对需求进行调整。从而使生成的生产计划更具有可操作性和可交付性<sup>[3]</sup>。

实现MES与ERP的整合,关键

在于业务流程的优化和整合,以及对涉及 MES 和 ERP 系统的业务问题进行具体分析以充分发挥各系统的优势。MES 和 ERP 各自解决一部分业务问题,分别反映一部分业务流程。流程是 MES 与 ERP 整合的“黏合剂”,通过流程的整体优化,划分出哪些流程在 MES 中处理、哪些流程在 ERP 中处理。这需要我们根据企业的实际业务需要,分析所用 ERP 系统和 MES 系统的功能特点,对于在 2 个系统中都可以实现的功能,需比较在 ERP 中实现、在 MES 中实现一部分在 ERP 中实现另一部分在 MES 中实现这几种方案分别有哪些优点、哪些缺点,然后决定取舍。完善的信息系统集成可创造闭环的计划和生产信息管理。

### 业务分析

从业务来看, MES 与 ERP 集成需要整合销售(销售订单与生产计划整合)、生产(生产计划与生产执行、生产实绩整合)、质量(质量设计、判定与生产过程整合)、采购(用料需求与采购订单整合)这几个主要的模块,其中主要难点在于销售订单转换为生产计划、质量管理、生产管理等方面。

质量管理方面, ERP 下发的质量标准可以看作是产品的“要求”,将质量设计放在 MES 的好处是可以结合不同生产工艺,及时完成排产过程。产品判定通过 ERP 来完成,对于有多个生产厂的企业来说,这种方式的好处是能保障生产过程质量一贯性,避免多个生产厂需要维护不同质量标准,同时,也能及时出具质保书,加快交货过程。

现行生产计划与制造管理的业务生产制造环境的分工如图 1 所示。

### 技术实现

#### 1 ERP 与 MES 系统集成信息交互实现

根据 ERP 与 MES 系统集成的总体设计思想,我们可以通过下述过程来实现:

(1) 生产任务的源头及下达在 ERP 系统进行;生产任务的报废、完工、关闭由 MES 系统反馈,ERP 系统自动完成;生产任务的取消在 ERP 系统中进行, MES 系统不需要进行取消操作(以 ERP 系统生产任务修改为准,修改主要是时间)。

(2) 生产任务发料信息通过 ERP 系统操作来完成,并将开工信息传递给 MES 系统。

(3) 按照规定,从 ERP 系统下达的生产任务各 MES 系统将不能对其进行修改,但可以根据 ERP 系统生产任务进行详细排产,产生明细的班产任务。

(4) ERP 系统将生产任务信息导出时需要记录项目号和项目任务号。

(5) 在 MES 系统中需要按照项目号和项目任务号对生产任务相关信息进行跟踪。

(6) MES 系统反馈生产任务信息时,需要将项目号和项目任务号同时反馈至 ERP 系统。

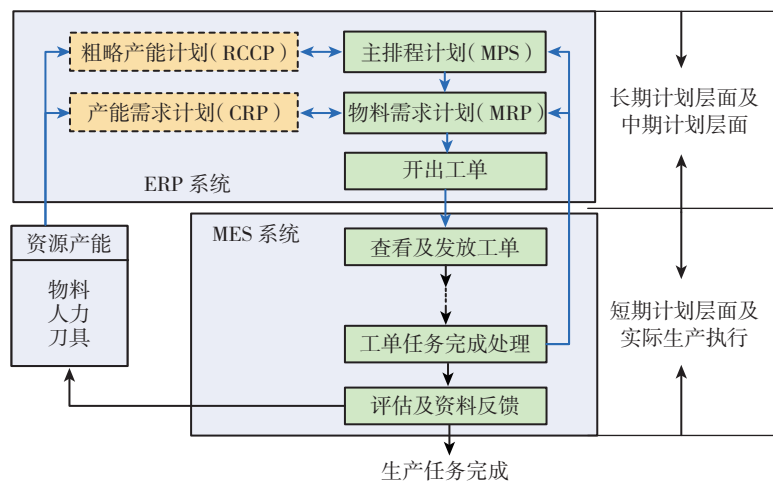


图1 业务流程图

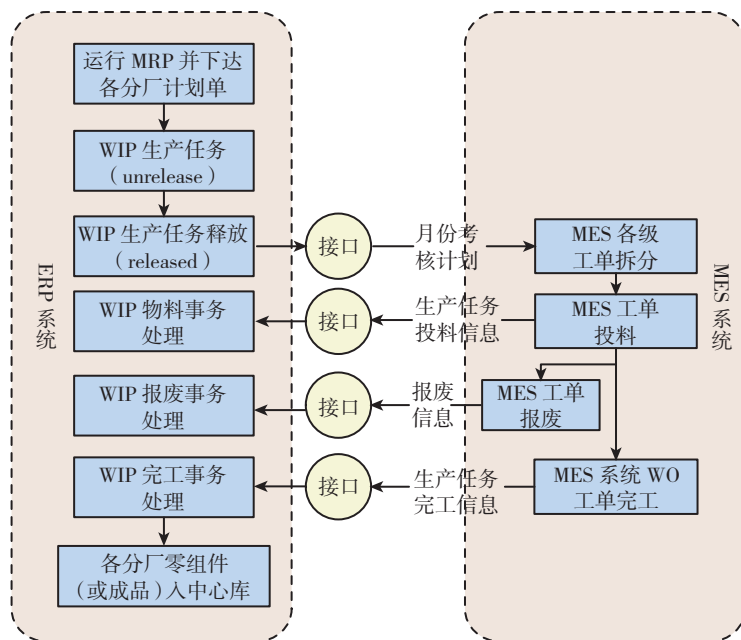


图2 ERP与MES系统集成信息模型

ERP与MES系统集成信息交互模型如图2所示。

简言之,ERP-MES系统集成实现了生产任务监控、限额发料、生产过程执行的信息流在双方系统之间的传递。

## 2 产品配套分析

在ERP系统下达主生产计划之前,总计划员依据生产计划,使用定制化开发的产品配套分析功能模块对要交付的发动机进行模拟配套,分厂计划员可使用此平台对其主制的零件进行模拟配套。如图3所示,在模块中输入产品物料编码及配套数量,点击查询,可以按照产品MBOM结构或配套结构展开配套工作,并自动生成配套结果,为生产计划员提供全面的数据分析。

在生产指挥部计划员使用此平台对发动机进行模拟配套时,其可能把主制厂库存、中心库房库存和在制库存这3部分作为供应。而当分厂计划员使用此平台对其主制零件进行模拟配套时,可能仅把主制厂库存(本厂库存)和中心库房库存作为供应。而在生产任务紧急等情况下,生产指挥部计划员和分厂计划员都可能把中心库待检库房的库存或者中心库备件库房的库存(将调拨给外厂的物料)作为供应。指挥部计划员和分厂计划员在进行模拟配套时可根据需要,在模块中勾选相应的库存作为供应。

发动机装配过程是由各专业分厂将主制的零件“集件”到装配厂,由装配厂将这些零件装配成大的单元体,再将这些大的单元体装配成发动机。对于指挥部的计划员来说,在进行发动机的配套分析时,除了关注由装配厂装配的大的单元体数量外,更需要关注由各专业分厂生产的组成单元体的零件的数量是否能满足发动机的配套需求,所以当指挥部计划员对发动机进行配套分析时,需要根据发动机的BOM结构一层层展

开,直到子件缺件数量小于等于0或者子件的主制厂是其他分厂或是采购件为止。

而某些分厂生产的零件也是先将上游分厂生产的零件组装成小的组合件,再将小组组合件组装成大的组合件。因此,对于这些分厂计划员来说,在进行配套分析时,除了关注由本厂组装的小组合件数量外,更应关注由上游分厂生产、组装的小组合件所需的零件是否能满足配套需求。所以这些分厂的计划员对本厂主制件进行配套分析时,需要根据主制件的BOM结构一层层展开,直到子件缺件数量小于等于0或者子件的主制厂是其他分厂或是采购件为止。

另外,产品配套分析支持多零件号同时配套,所以在进行配套分析时需要明确最终配套件是什么,配套数量是多少,并且会根据配套件的BOM结构一层层展开,直到子件缺件数量小于等于0或者子件的主制厂是其他分厂或是采购件为止。

在生产计划下达变成工单之后,生产指挥部计划员和分厂计划员通过该平台的生产计划查询功能随时关注工单的执行情况,如图4所示。

一方面,能够使计划员比较容易的查询生产计划执行和完成情况,另一方面,计划员可以根据生产计划执行情况进行计划下达前的辅助分析,使系统能最大限度的减少计划员的工作量。查询生产计划执行情况、零件



图3 产品配套分析模块



图4 生产计划查询平台

库存、零件在制品、零件报废数量、项目转移数量、备件调拨等,能查询到产品的BOM、零件各级父件等信息。

## 总结与展望

通过ERP系统与MES系统的集成,在推-拉结合的生产管理模式,深入推进ERP系统应用,进一步规范生产计划管理业务,可提高数据准确性及计划可操作性,实现生产计划的有效管理和控制,为信息系统整合奠定了基础。

## 参考文献

[1] 中国信息产业部. 企业资源规划ERP——整合资源管理篇. 北京: 电子工业出版社, 2002.  
 [2] 罗振壁. 探索精益制造在中国企业的正确应用[EB/OL]. [2006-07-18]. <http://indnserver3.wo.com.cn:8080/?HOST=www.mbtmag.com.cn&R=/Article/html/2006-07/2006717111947.2.htm>.  
 [3] 马书彦. 精益生产[EB/OL]. [2006-09-30]. [http://www.sba.com.cn/Article\\_Show.asp?ArticleID=66](http://www.sba.com.cn/Article_Show.asp?ArticleID=66).

(责编 深蓝)