

某航空企业MES实施战略

Implementation Strategy of MES in One Aviation Enterprise

湘潭大学 杨鑫



杨鑫

2003年毕业于北京航空航天大学计算机科学与工程系;后进入某国有航空发动机制造公司信息部门,曾负责ERP、MES项目的实施和推广;2008年进入上海丰益信息技术有限公司,担任ERP项目实施顾问。

航空企业信息化的重要性

在经济高速发展、市场竞争加剧的大环境下,大力发展信息产业,加快经济与社会信息化,以信息化带动工业化,发挥后发优势,加快生产力的跨越式发展,已成为我国的重要发展战略。

我国机械制造业企业实现制造信息化的过程较长,起步不算晚,实

ERP、MES综合生产管理系统作为企业综合业务管理系统,主要包括控制物料、设备、人员、流程指令和设施在内的所有工厂资源来提高制造竞争力,提供了一种系统地在统一平台上集成诸如计划管理、文档管理、生产管理、质量管理等功能的方式,从而实现了实时化的EPR/MES/过程控制系统的集成一体化

施了CAD、CAM、CIMS等工程,引进了不少先进IT技术的新型加工设备,这对生产能力的提高起了较大的作用。但是与国际水平相比,还存在较大差距。首先,这些设备的开机率、加工效率和劳动生产率都比工业发达国家低得多,其主要原因是管理问题,如管理层次多;粗放式管理,人治为主,主观性、随意性大;管理标准及管理程序规范化不全、不配套;缺乏科学的管理流程等,使得生产准备时间大大多于生产时间。其次,基础工业薄弱,生产的材料、部件的一致性差,直接影响自动化生产。这些基础性的信息化建设不足,极大地限制了信息化效益的发挥。因此,企业应通过信息化建设,合理利用先进的管理软件,优化企业内部和外部资源,使企业的运作和管理规范化、科

学化和系统化,从而达到提高效率、降低成本的目的。

某航空企业现有信息化的基本构架

采用当前精确数据的MES,可对生产活动进行初始化,及时引导、响应和报告工厂的活动,并对随时可能发生变化的生产状态和条件作出快速反应。MES要负责提供从接受订货到制成最终产品全过程的生产活动的信息,然后反馈给ERP生产模块。如果想从根本上提高生产线上的劳动生产率,就需要配合MES软件,加快生产线运作流程。可以这样理解:对于生产管理来说,MES是内因,是决定性因素;而ERP是外因,是负责调配物料、实现质量控制等的“边缘”因素。没有“边缘”因

素的作用固然会使效率下降(生产线会因为缺少配料、缺少工人而减速或停顿),但是,没有内因的作用则干脆不能称之为现代化的生产线。

依据上述实践经验,某航空企业在信息化建设过程中,依据美国先进制造研究机构(AMR)于1992年提出的三层企业集成模型——以ERP、MRP II为代表的企业管理软件,实现操作过程自动化、支持企业全面集成的MES软件,以及以SCADA(数据采集与监视),HMI(Human Machine Interface)为代表的生产过程监控软件为蓝图,构建了三层的企业集成模型。

某航空企业信息化应用情况

某航空企业于2003年开始应用ERP企业资源管理软件,重点实施了“后勤”系统中的销售和分销、物料管理、生产计划与控制三大模块和会计系统中的财务会计、控制、资产管理,并对“后勤”系统和会计系统进行集成,实现了从“后勤”系统到会计系统的自动过账,从而建立了一个集成的航空产品制造资源管理模式。

然而,复杂制造业的MRP计划自产品累计提前期开始,往往经过数周或数月才能执行,而MRP计划仅仅在理想的平稳环境中才能维持有效。在这个时间间隔中,产品需求的变动、新产品的插入加工、制造环境的变化以及生产秩序的混乱等都会导致原来计划的失效。由于缺少车间现场实时资源数据的有效采集与反馈,例如设备故障或者占用,前期出现的不合格品造成数量变化,以及工艺路线的标准值,工作中心的负荷、人员的班次等数据的变化,即使用ERP不断地重算,也未必能够跟上这些变化。同时,ERP R/3系统的MRP运行不考虑设备的实际负荷,不考虑各工序作业的优先顺序及工序的作业调度,是一种无限能力排

产,会导致ERP运行结果不能完全反映车间的实际运行状况。这样,企业对制造执行系统的需求就浮现了出来。

该企业于2007年开始在车间实施MES软件,以建立完善的企业信息化构架,弥补ERP在车间管理中的不足之处。按照国际MES协会所给出的定义,MES提供从接受订货货到制成最终产品全过程的生产活



动中优化的、当前的和精确的数据,对生产活动进行初始化,及时引导、响应和报告工厂的活动,对随时可能发生的变化作出快速反应,重点削减不会产生附加值的活动,从而推动有效的工厂运行和过程。MES可以改善设备的回报,以及改善及时交货、库存周转、毛利和现金流通的状况。MES通过双向通信,提供整个企业在生产活动中关键的作业信息。

ERP与MES成功运用的关键在于数据的实时共享并保持一致性。其系统间的数据共享分为从ERP传到MES系统的数据和从MES传到ERP系统的数据。

1 从ERP传到MES系统的数据

(1) 静态数据。

在MES系统所有基础数据中,物料信息、设备基础信息、工作中心信息以及设备与工作中心关系信息、工具模具基础信息、人员信息和技能信息等是非常重要的而且维护工作量很大的基础数据。这部分数据可从ERP系统中读取,不必再次录入和维护。

(2) 动态数据。

MES系统在做排产时首先需要“什么时间?生产什么?生产多少?”这样的信息。这些信息一般都保存在ERP系统的生产订单中,MES系统直接把这些信息从ERP系统取过来,并把与该生产订单对应的工序信息、各个工序所需的工作中心、设备、工具工装等信息同样读取过来作为高级计划与排程的基础,经过加工直接下达排产,得到具体的生产计划。

2 从MES到ERP的数据

(1) 计划订单(指在ERP中运行MRP后非执行性生产订单)模拟排产结果信息:排产后,出现延迟的计划订单,计划开工日期和完工日期;(2) 生产订单的工序进度信息及工序完工情况;(3) 生产订单状态和工序状态信息;(4) 生产订单完工数量信息;(5) 生产订单的实际开工和完工日期反馈到ERP订单对应字段中;(6) 将质量信息反馈到ERP系统中。

MES与ERP的集成,使得订单更加贴合车间实际,并能及时反应车间状况,收集第一手数据,从以下几个方面提升了车间管理功能:

(1) 高级计划与排程,功能包括:

- 支持按设备、人员和生产工具的有限能力排程;

- 支持不同排程方式和策略;
- 对不同状态订单进行排程;
- 按不同时区进行计划和显示;
- 支持紧急插单处理;
- 支持计划的、拖拽的调度功能;
- 其他APS标准功能。

(2) 生产监控管理,以设备和订单为中心进行监控,功能包括:

- 根据设备“钻探式”监控生产信息;
- 根据甘特图不同颜色实时监控生产进度信息;
- 根据工序消息监控生产信息;
- 根据附加工具栏给出的统计值

进行进一步的生产监控。

(3) 报表管理, 包括:

- 根据需要定制生产统计报表;
- 提供实际工时统计、定额工时统计报表。

(4) 质量数据采集, 功能包括:

- 由操作工人对废品及合格品进行登记和统计;

采集的详细需求和解决方案需要到车间现场考察后与客户和硬件供应商一起协商后确定, 主要包括:

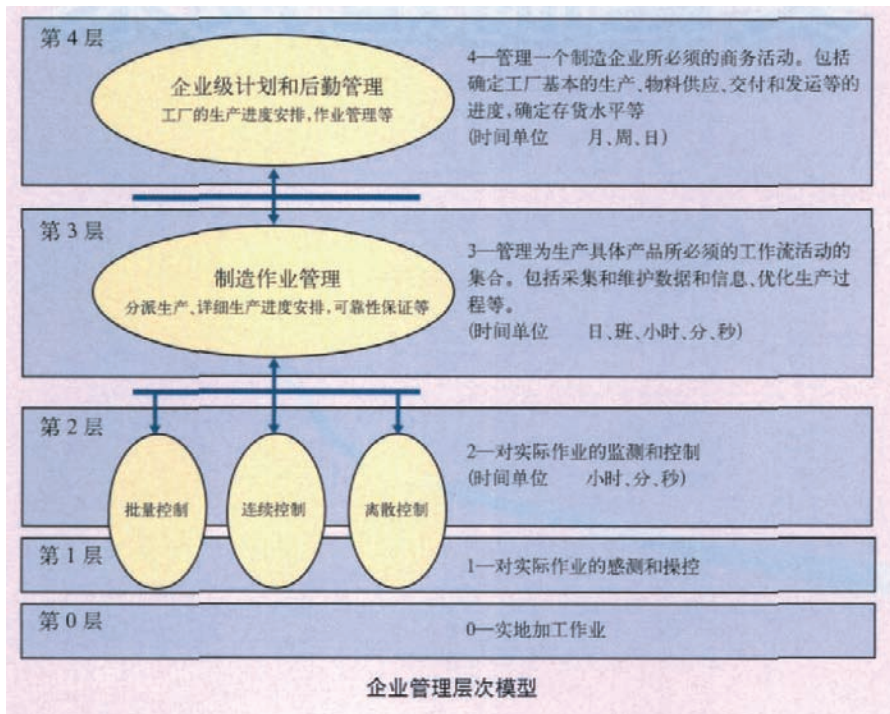
- 设备的关键指标信息: 温度, 压力, 时间, 流量等;
- 通过设备数据接口实时导入设备关键指标的信息。

(7) 车间环境温湿度信息导入、

管理。参照“ISA-dS95.00.01-200 企业与控制的集成”的标准提出的企业管理层次模型, ERP 主要解决的是第 4 层的企业级的管理作业。而作业人员的操作和车间生产设备的传感器、控制器、执行机构、分布式控制系统 DPS、计算机数控 CNC 和直接数控系统 DNC 等均属于第 2、1、0 层的活动内容。美国制造执行系统协会(MESA)提出的计划与控制之间的间隙是第 4 层和第 2、1、0 层之间的间隙。ERP 的计划不能直接作用到生产或设备作业中来, 生产作业的实时信息也反馈不到顶层计划上去。MESA 提出采用“制造执行系统(MES)”来填补这个间隙。

ERP、MES 综合生产管理系统作为企业综合业务管理系统, 主要包括控制物料、设备、人员、流程指令和设施在内的所有工厂资源来提高制造竞争力, 提供了一种系统地在统一平台上集成诸如计划管理、文档管理、生产管理、质量管理等功能的方式, 从而实现了实时化的 ERP/MES/过程控制系统的集成一体化。它形成了一个信息交换的桥梁, 使企业管理者能够实时地掌握生产信息, 进行生产决策, 使企业整体信息化及管理水平得到了明显提高, 具体表现在: (1) 实现按计划、按需求、按产品生产模式的管理, 减少库存积压; (2) 实时掌握生产车间的在制品生产情况, 提高车间在制品管控力; (3) 加快产品生产进度, 提高车间生产效率; (4) 减少原来手工的数据录入、数据统计工作, 减少大量手工重复工作; (5) 实现产品质量追溯、供应商追溯、客户追溯等, 为企业建立质量档案, 为提高产品质量提供准确的信息。

实现企业信息化是一个长期的过程, 不可能一蹴而就。在实践过程中, 各种系统之间会越来越契合、合理、及时、有效地协助企业提高管理水平。(责编 淡蓝)



- 在生产订单完工时由检验员录入该生产订单不合格品审理单号;
- 将上述数据反馈到 ERP 系统中;

• 给个别关键件定义检验计划, 并录入检验数据作为样本, 采集质检样本数据, 进行质检过程控制。

(5) 车间现场数据采集, 采用触摸屏的方式由操作工人进行数据录入, 功能包括:

- 工序、工装的开始、结束;
- 工序的中断、设备中断;
- 工序正常完工和废品情况录入;
- 检验编号、炉批号、试料号等追踪信息录入。

(6) 设备数据采集。设备数据采集与设备息息相关, 因此设备数据

监控及预警, 功能包括:

- 通过数据接口实时导入车间环境温湿度;
- 存储车间环境温湿度历史数据以便追溯;
- 对超过警戒线的情况, 预警提示用户。

(8) 质检过程记录和检验结果输入, 包括:

- 叶型分析仪和电感量仪产生的质检过程和检验结果数据通过数据接口导入到 MES 系统;
- 其他检验工序产生的检验结果由检验员手工在 MES 系统中输入。

系统运用情况

经过几年信息化过程, 某航空企业已经初步实现企业生产信息化