

# MRP II 系统在过程工业中的应用

牟连佳 (大连大学)

**摘要:**文中论述了 MRP II 与 CAM 集成化的意义。MRP II/CAM 集成化系统的设计准则。指出要达到富有成效地应用 MRP II 就要求数据与共用数据结构的精确性,分析了 MRP II 系统设计准则的可行性,强调过程控制工程师应该致力于 MRP II/CAM 系统设计特征与运转方法的研究。

## 一、前言

MRP II 系统在近些年来,受到过程工业的决策者及管理者的极大关注。这是由于离散工业成功地应用了 MRP 和 MRP II,故许多过程工业厂家也开始采用 MRP II。他们把物料清单 BOM 转换为生产方案和制作方法;把工厂、车间的生产规程转变为分批作业量和生产过程进度表。一些新型 MRP II 系统的研制者已经专门投入精力去研究 MRP II 在过程工业中的应用。在离散工业与过程工业中使用 MRP II 系统的两点主要区别是:

1. 过程工业主要是能力受约束,而不是物料受约束。因此,在过程工业中采用 MRP II 的目的是进行“生产计划与控制”,而不是强调物料计划。

2. 物料的制造清单和过程制法与配方这两者之间存在着很大的区别。它们虽然都定义了一个产品的物料内容,但是,前者却是被装配的,物料没有质的改变,而后者,在过程的情况下,物料却是变化的,配料可以被相互替代,成品规格也可以发生微妙的变化。

可以用 MRP II 集成整个物流体系(从供应者到使用者),包括连接 CAM 系统。MRP II 会计划并安排一种产品的生产过程,这被称为“生产命令”。但是,MRP II 必须依赖于执行实际工作并反馈运行结果的另一个系统,即 CAM 系统。在 MRP II 与 CAM 集成化的系统中,可把一个生产计划从 MRP II 传送到 MES、DCS 或 PLC 系统,以便启动生产运转。作为该生产过程性能提高的标志,或是一种累计的流速或是一种批量生产的总计将反馈到 MRP II。于是,MRP II 将适时地修正报表记录,并把最新的状态传递到销售与分配子系统。而且,MRP II 还可以推算出产品的物料与资源成本。这样,工厂的报表与资源数据将是准确的,反映了系统的最近状态,并且能够更快的管理与处理好系统用户的前后顺序。因此,所得

到的生产计划将比较实际。由此可见,一个包括工厂最底层生产在内的全集成化 MRP II/CAM 系统,将为生产厂家提供了一种富有竞争性的强有力的手段。

CAM 是在产品生产和管理方面的综合应用技术,它将产品在生产过程中所需的各种技术、管理思想与方法,以及工程技术人员、管理人员的经验与智慧同计算机的强大功能有机地结合起来。计算机集成过程控制系统 CIPS 是未来过程工业企业自动化的方向。MRP II 是 CIPS 管理领域中的重要部分,可与 CAD、CAPP、AS/RS (自动化立体仓库) 实行接口,特别是与 CAM 实现集成。MRP II 与 CAM 系统的集成,是企业集成化方向—CIPS 的要求。在 CIM 的概念下,CAM 与 MRP II 集成化工程将不断发展、成熟,目的在于把所有这些方面的数据信息都统一管理起来,更进一步地改善企业内部数据的完整性与精确性。

## 二、MRP II /CAM 系统必须具备的先决条件

一个成功的 MRP II 与 CAM 集成化系统必须具备下述条件:

1. 报表记录的精确性达 95%;
2. 各项方案的准确性达到 90%;
3. 工艺路线与单元/设备生产率的准确性达 90%;
4. 通信时机恰当;

对于独立的 MRP II 系统来说,只要满足上述四条要求,足以获得一个令人满意的系统。而对于一个 MRP II/CAM 集成化的系统来说,要全面实现集成化所带来的优势,还必须满足下述条件:

5. CAM 系统必须被设计成能够实现生产、汇报及实际报表统计的过程自动化;

6. CAM 系统必须能够排除过程易变性。例如:采用标准方案与工艺路线,同时利用一种备有证明文件的变化控制方法,从而消除与标准的任何偏差。

7. CAM 系统必须沿着生产过程、沿着分段的生产路线、沿着分段的系统跟踪物质流。这里是根据特定的 QA(质量保证)状态来区别每一个过程的,从而支持连续不断的质量提高;

8. 设计 CAM 与 MRP II 的集成化系统时,必须注意工艺路线、设备与单元操作的定义具有共同性;

9. 整个 CIM 工程的有关人员必须有该厂各个区域的权威人物参加。

### 三、对 MRP II /CAM 系统设计准则 可行性分析

我们可以把上述先决条件看作 MRP II /CAM 系统的设计准则,并可以在生产中的各个阶段使用这些设计准则。要判断在工厂中上述每一项设计准则的适用性,这些设计准则是否并且以多少代价能被实现。还须指出,若企业准备从实现 CIM 的过程中受益,就必须经常不断地检查并利用这些设计准则。下面通过对几点简单的 MRP II /CAM 系统的设计特征与运行方法的分析,来看一下这些设计准则的可行性。

#### 1. 物料跟踪

为了使报表记录的精确性达到 95%,过程控制工程师必须提供可靠的得到良好维护的物流流道和均匀分布的仪器仪表。这些仪器仪表须安装在一切重要的流道线上以及一切重要的贮藏容器中。目前存在的问题是,标准化与可靠性。然而,这个问题对于闭环控制来说不应受到限制。MRP II 就是一个作为闭环工作的系统,它制定企业计划、生产规范,然后用报表数据不断地改进这些计划和规范。

不精确的测量会产生不准确的报表数据,结果会导致企业作出错误的决策。为了支持可靠、精确的测量,控制软件应该提供连续在线的物料均衡功能。该软件能够对任何造成与平衡值有偏差的操作发出报警,以使用正确的值取代错误的的数据。为了更大地提高可靠性,对于各次均衡应该增加一次重复的测量。采用重复测量就可以自动地测定与平衡值的偏差,从而把正确的物料记录传送给 MRP II 系统。

此外,对于每一步处理过程,软件设计还应该提供物料和资源消耗量的累计报告,可以在生产间隔中提供这

种报告。然而,这种报告可以随着物料运动的最新状态一起用于适时地调整 MRP II 系统。

物料跟踪能够满足上述设计准则(5)、(6)和(7),因为它有助于提高准确性,排除了报表汇报过程中的无效工作,给决策者和管理者提供反馈信息,从而可以调整生产进程。

#### 2. 批控制

工厂管理者对于所有对 QA 敏感的物料均应该转为采用批控制。集成化设计应该把工厂的实验室系统、CAM 系统和 MRP II 系统连接在一起,以便于可以使每一次批量生产的产值大不相同,还可以使确定 QA 状态的方法、手段自动化。这意味着可便于辅助批跟踪、批分解与批合并。

这种设计中的柔性是为了适应批控制,这是支持 QA 功能,不断提高质量的先决条件。

#### 3. 方案/制法改变的控制

工厂管理者与过程控制工程师必须在研制与试验者、工艺师、生产决策者与生产操作者中间,建立一套集成化的改变控制的方法。在大多数企业中,各个区域都有互不相容的议事日程与奋斗目标,都需要满足它们的各自要求。然而,没有一套集成化的改变控制的方法,过程的易变性就不能减少,每个区域的要求就不能得到满足。因此,需要一个方案管理系统。

设计方案管理系统是 CIM 工程全体技术人员的一项任务。该系统必须是柔性的,可用于各个区域。只有具备一个集成化的方案管理系统,方案的准确性才能被满足,过程的易变性才能得到控制。

一旦引入了方案管理系统,并且方案改变的控制程序安装就位,那末就一定会严格地执行所有的方案、制法的改变过程。这将确保计划中所要用的物料的类型与数量和实际中使的情况基本一致。

#### 4. 资源定义

传统上,工程师要设计单元操作、工艺过程、设备配合以及批量定义,以适应理想的操作控制对象。但是,常常 CAM 的软件局限性约束了工程师设计上的决策思想。同样,MRP II 的软件局限性也约束了工程师的程序设计与操作定义。而且,在各个区域继续进行着最适合于它们自身直接环境的定义。然而,根据 CIM 思想来说,这些孤立系统的连接面临着资源定义的差异、企业集成化的障碍。我们发现,要回答下面这个问题是困难的:如何把生产变动报告转换成 MRP II 的指令程序组?

或者,怎样把每小时的生产率转换成生产命令呢?解决的途径是把 MRP II 与 CAM 集成起来,而集成化要求资源定义规范化。

为了排除资源定义差异的障碍,整个 CIM 工程必须具有共同的权利与任务以及过程数据模型,包括:

(1)MRP II 系统关键数据实体模型;

(2)CAM 系统关键数据实体模型;

(3)存在普通数据字典中、来往于这两个系统之间的数据实体与数据结构的变换;

(4)以这二个系统所共有的方式来定义数据实体的方式与方法。

#### 5. 数据报告速率

在过去均采用人工的方式以日、星期、月的速率来报告数据。但是,现在对于有及时生产制 JIT 与严格质量目标的过程控制系统来说,决不可以采用失时效的数据。若没有快速及时的数据校正,企业充其量也不过只是涉及不精确、不完全的信息。

如今,随着企业集成化的新示例的出现,过程控制工程师应该这样思考:怎样才能更快、更精确地适时校正生产信息?怎样才能使精确的报表信息实时地用于 MRP II 系统?那末,MRP II 集成化系统一定会使这些问题得到解答。

如上所述,过程控制工程师只要利用这些 MRP II、CAM 系统的设计特征和运转方法,就能够提高工厂中仪器仪表、DCS 及 PLC 系统的效率。此外,由于起支撑作用的 MRP II 系统的存在,我们就可以证明:原先因为缺乏足够的优势而被预先拒绝执行的工程项目,现在很有可能成为正确、适宜的被投入运行的对象。

顺便指出,要想使 MRP II 系统适合于过程工业,还应注意两点:

(1)要考虑到副因素。这主要包括在主要成分之上增加的配料,还有副产品以及污水或可重复使用的资源,溶剂或催化剂等。因此,过程操作需要为操作本身提供更详细的描述以及所应采取的方法步骤。这就意味着必须去制作最好的通用软件或研究相对昂贵的用于复杂场合的专用软件。

(2)程序包的标准化。国外的一些系统和软件的研究机构在近几年内出台了許多明确针对过程工业的 MRP II 软件包,但是,能够得到市场认可的大约是总数的 40%。可见,要解决好程序包的标准化问题。

## 四、结束语

MRP II 系统过去主要应用于离散工业,而如今在过程工业领域也得到广泛的承认。有效、成功地应用 MRP II 就要求数据与共用数据结构的精确性。过程控制工程师应该致力于 MRP II /CAM 系统的设计特征与运转方法的研究,包括物料跟踪、批控制、资源定义、方案/制法改变的控制以及提高数据报告速率,这对于实现集成化的 MRP II /CAM 系统十分有必要。

如果仅仅是在生产过程本身的范围内考虑这些 MRP II /CAM 的设计特征与运转方法,似乎多少存在一些问题。甚至,它们似乎将对操作者与设计者增添更多的负担。然而,问题与利益并存,而且从企业集成化的角度全面考虑,利益是占绝对主要地位的。

尽管 MRP II 系统还要不断地扩充功能,要加入新的管理思想,应用计算机的最新技术。但是,MRP II 的基本概念、基本思想、方法不会改变。本文旨在对 MRP II 系统在过程工业中应用的主要问题作一点探索性的研究,以便于成功地应用 MRP II 系统。

#### 参考文献:

[1]张列平,制造资源计划—MRP II 原理与实践,上海交大出版社,1992.

[2]机械电子工业部,计算机辅助企业管理,兵器工业出版社,1989.

[3]赵学训等,计算机辅助设计、制造集成系统的设计与实践,国防工业出版社,1991

#### 消息·动态

### 多协议网络服务器中国市场看好

全球三大网络打印服务器厂商之一的安讯士(Axis)网络通讯有限公司总裁兼首席执行官 Mikael Karlsson 先生于 96 年 1 月 27 日至 2 月 4 日在随瑞典工商贸易代表团访华期间举行了一个记者招待会,介绍了 Axis 公司在中国的营销策略。

据 Axis 公司北京办事处市场拓展部主任贺晓东先生介绍,业务遍及 60 多个国家和地区的 Axis 公司是第一个进入中国多协议网络打印服务器市场的厂商。经过公司员工近半年的努力,Axis 公司的打印服务器以其速度快、可靠性高、灵活性强、适用范围广以及便于安装的鲜明特点已迅速打开中国市场。由于金融业、电信业和独资及合资企业的大量需求,中国将成为 Axis 公司继日本和美国之后的第三大市场。

另外,为适应图书馆、档案馆、医院、大专院校等光盘用量大的企事业单位需求,Axis 公司于去年 8 月率先推出了多协议网络 CD-ROM 服务器。