

# 短生产周期的中小企业生产物流信息系统

## Information System of Production Logistics for SMEs with Short Production Cycle

金 鹏 (宁波大学商学院 315211)

周 娟 (宁波大学文学院 315211)

**摘要:**本文分析了适用于短生产周期的中小企业的生产物流灰箱控制管理模式的基本思想,在此基础上对这类企业的生产物流管理信息系统的功能、结构和数据模型进行了分析与设计。

**关键词:**短生产周期 中小企业 生产物流管理模式 生产物流信息系统

### 1 问题的提出

生产物流管理是通过计划和控制实现均衡生产、降低在制品库存、减少废品数量、提高产品质量、缩短生产周期、保证按期交货等目标。MRP II 作为一种企业信息系统,其对生产物流的管理遵循的是一种全面、精细的管理模式,体现在各层计划和车间作业控制方面<sup>[1]</sup>。但是,这种生产物流管理模式却存在一些问题,例如:要求企业必须具备很好的管理基础、全面精细的控制非常复杂、系统的运行成本很高、提前期误差等等<sup>[2,3]</sup>。针对这些不足,许多学者提出了改进方法,包括在 MRP II 中采用柔性的提前期、MRP II 和 JIT 集成、MRP II 和 OPT/TOC 集成等,但这些改进方法的共同点就是对生产物流的管理依然是一种精细的模式<sup>[4,5,6]</sup>。

文献[7]分析了中小企业生产经营的特点和信息系统实施的弱势,对短生产周期的中小企业进行了界定,认为全面、精细的生产物流管理模式对于这类企业并不适用,只会增加中小企业实施信息系统的难度和成本,而取得的效用却很有限,提出了针对这类企业的生产物流灰箱控制管理模式<sup>[7]</sup>。本文正是在此基础上,对短生产周期的中小企业的生产物流信息系统的功能和结构进行了分析与设计。

### 2 生产物流灰箱控制的基本思想

按照人们对系统信息掌握的完善程度,可将系统分为三类:白箱系统、黑箱系统和灰箱系统。MRP II 将生产系统视为白箱,掌握所有工序的生产信息,控制生

产过程中的所有细节,对生产物流采用的是白箱控制模式。一些短生产周期的中小企业在人工管理的模式下对生产过程缺乏有效的管理,是将生产系统视为黑箱,对生产物流采用的是黑箱控制模式。生产物流灰箱控制模式介于这两者之间,它将生产系统视为灰箱,只控制生产物流中的关键部分,包括关键工序和关键物料。对生产物流采取灰箱控制模式,是基于管理成本和效益的考虑,体现了重点解决事物的主要矛盾的哲学思想,其在约束理论(TOC: Theory of Constraints)中也有所体现。TOC 认为不需要对全部生产资源都进行周密的管理,任何生产系统只有极少数的关键是要控制的,包括物料投放点、瓶颈资源、物流分支点、装配点(物流汇集点)<sup>[8]</sup>。生产物流灰箱控制不仅要考虑这些控制点,还要考虑其它一些方面。

生产物流灰箱控制可以分为两个层次,一是零部件层次,二是工序层次。在零部件层次上,将零部件分为关键件和非关键件,其划分标准主要是从零部件对产品装配完成的重要程度,如按零部件不能按期完工的可能性来划分,或按是否可通过外协或外购替代自制来划分。相对于非关键件来说,对生产物流中的关键件应进行更多的控制。工序层次是生产物流灰箱控制的主要层次,这一层的控制可分为三个部分,即关键工序的分析和设置、生产物流的关键工序的控制、关键工序设置的调整。关键工序的分析和设置是关键工序的生产物流控制的前提和准备,归纳起来,它需要考虑以下六种因素:

- (1) 生产物流的平衡;
- (2) 投料点;
- (3) 质量因素;
- (4) 产品成本构成;
- (5) 客户定制控制;
- (6) 数据统计。

企业可在综合考虑这六种因素的基础上设置关键工序,对生产物流的关键工序部分进行控制,包括在制品和原料。关键工序设置的调整就是根据生产物流的动态管理要求,对关键工序进行动态设置。

### 3 短生产周期的中小企业生产物流信息系统的功能与结构

#### 3.1 车间生产管理子系统的功能与结构

中小企业管理信息系统包括销售、生产计划、车间生产、库存、质量检验等多个子系统,车间生产管理子系统是实现生产物流管理的主要子系统。它的主要任务是接收上级部门下达的生产计划,生产调度人员根据生产计划制定一系列的生产任务,决定各生产任务的顺序,由此安排设备和领料,并将生产任务下达给车间的工作中心(或班组)执行。系统将车间的在制品情况、生产完成情况、入库情况、物料领用情况、工时利用情况、设备状况、车间领用物料的库存和短缺情况等各种统计信息准确及时地收集并反馈给调度员和上级各主管部门,以便根据车间实际生产情况及时调整生产任务和生计划。结合实际系统的分析设计,短生产周期的中小企业的车间生产管理子系统分为九大功能模块。

(1) 车间生产计划管理。实现月度生产计划查询、零星计划查询、周生产计划查询、生产计划调整等功能。

(2) 在制品管理。实现关键工序定义、在制品库存初始化、在制品转入、在制品完工转出、在制品废品登记、在制品盘点、在制品结转等功能。

(3) 原料管理。考虑到基础数据的原因,以车间为单位对原料进行管理。实现原料库存初始化、领料登记、领料接收、原料退库、异常品原料使用、原料盘点等功能。

(4) 质量管理。实现在制品质量检验、完工零部件(产品)检验、废品送检、废品通知单处理、返修通知单处理等功能。

(5) 车间人员管理。实现个人基本信息维护、缺勤记录、工资报表打印等功能。

(6) 车间设备管理。实现设备台帐查询、设备检修情况记录、设备保养计划记录等功能。

(7) 车间技术资料管理。实现产品图纸清单维护、产品工艺清单维护、技术资料收发登记等功能。

(8) 生产查询和统计。查询各种生产信息,并对这些信息进行统计,产生各种报表。实现仓库领料明细查询、在制品转入查询、在制品完工查询、废品查询、入库查询、凭证查询、设备检修情况查询、技术资料收发查询等查询功能和仓库领料统计、在制品转入统计,在制品完工转出统计、废品统计、返修统计、在制品收发结存统计、入库统计、零件完成动态表、零部件收发结存表、工人缺勤统计、工人完成工时统计等统计功能。

(9) 系统维护。实现系统初始化、系统工作日期设置、组织结构和用户权限设置、用户操作口令修改、系统注册等功能。该模块由系统管理员专用。

#### 3.2 生产物流灰箱控制的系统模型

实现生产物流灰箱控制的主要模块是在制品管理模块和原料管理模块,它们实现各种车间生产物流数据的录入和更新,在此基础上,生产查询和统计模块对这些数据进行综合处理。

在制品管理模块的功能结构如图 1 所示。

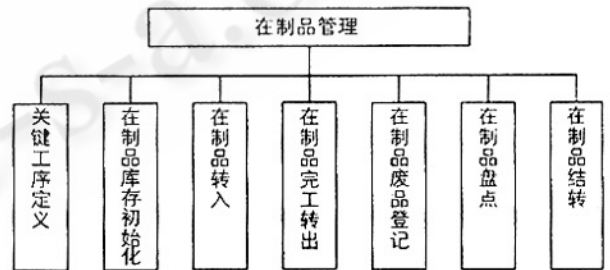


图 1 在制品管理模块的功能结构

关键工序定义设置车间需要控制的工序;在制品库存初始化记录系统启动时关键工序的在制品库存数据;在制品转入记录转入到关键工序的在制品数据,其中要区分正常在制品和返修在制品,并增加关键工序的在制品库存数据;在制品完工转出记录关键工序完工的在制品数据,其中要区分正常在制品和返修在制品,并减少关键工序的在制品库存数据。对于正常在

制品,若是最后工序,则通过反冲减少其消耗原料的车间库存数据;在制品废品登记记录关键工序出现的废品数据,并减少关键工序的在制品库存数据;在制品盘点记录关键工序的盘点数据,并根据盘盈或盘亏情况更新关键工序的在制品库存数据;在制品结转将车间月末的在制品库存数据自动结转作为下月的期初数据。

原料管理模块的功能结构如图 2 所示。

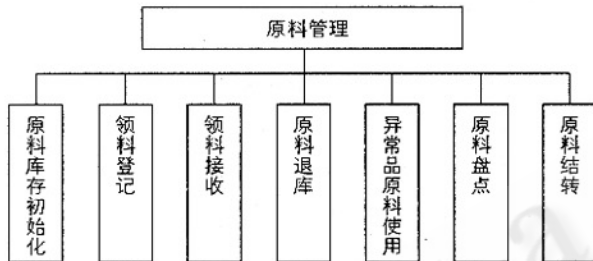


图 2 原料管理模块的功能结构

原料库存初始化记录系统启动时车间原料库存数据;领料登记记录向仓库领料的领料单;领料接收根据仓库处理的领料单中的物料作为车间原料的收入,并增加车间原料库存数据;原料退库记录车间由于原料质量原因或其它原因退给仓库的原料数据,并减少车间原料库存数据;异常品原料使用记录废品和返修品使用的原料数据,并减少车间原料库存数据;原料盘点记录车间原料的盘点数据,并根据盘盈或盘亏情况更新车间原料库存数据;原料结转将车间月末的原料库存数据自动结转作为下月的期初数据。

### 3.3 在制品和原料管理模块的数据模型

由于数据类较多,因此只给出数据模型的主要部分,且以下面这种形式描述数据模型。

数据结构名称 = [(数据项名称,数据项类型,数据项含义),...],属于关键字部分的数据项名称以粗体表示。

与在制品管理模块相关的主要数据结构如下。

工序定义 = [(ShopCode, Char, 车间代码), (ProcessCode, Char, 工序代码), (ProcessName, Char, 工序名称)]

关键工序定义 = [(ShopCode, Char, 车间代码), (MaterialCode, Char, 物料代码), (ProcessCode, Char, 工序代码), (KeyProcess, Boolean, 是否是关键工序)]

由于关键工序是动态变化的,因此通过 KeyPro-

cess 设置某工序是否为关键工序。

关键工序在制品库存 = [(ShopCode, Char, 车间代码), (MaterialCode, Char, 物料代码), (ProcessCode, Char, 关键工序代码), (Quantity, Decimal, 在制品库存数量)]

由于不同关键工序存在物料代码相同的在制品,因此只用物料代码无法区分不同关键工序的在制品,必须由物料代码和关键工序代码一起来表示不同关键工序的在制品,即在数据结构中,两者都必须作为关键字。关键工序在制品结转与关键工序在制品库存类似,但还包含说明时间的数据项。

关键工序在制品收入主表 = [(ShopCode, Char, 车间代码), (TransferNumber, Char, 收入单编号), (TransferDate, Date, 收入日期), (ProcessCode, Char, 关键工序代码), (TransferFlag, Int, 收入类型), (TransferMan, Char, 移交人), (ReceiveMan, Char, 接收人)]

关键工序在制品收入明细表 = [(ShopCode, Char, 车间代码), (TransferNumber, Char, 收入单编号), (MaterialCode, Char, 物料代码), (Quantity, Decimal, 收入数量)]

关键工序在制品收入主表中的 TransferFlag 的值为三种:0(正常)、1(返修)、2(盘盈)。

关键工序在制品发出主表的数据结构与关键工序在制品收入主表的数据结构类似,但 TransferFlag 字段的值为四种:0(正常)、1(返修)、2(盘亏)、3(废品)。

关键工序在制品发出明细表 = [(ShopCode, Char, 车间代码), (TransferNumber, Char, 发出单编号), (MaterialCode, Char, 物料代码), (Quantity, Decimal, 发出数量), (CompleteFlag, Boolean, 是否全部完工), (CheckFlag, Boolean, 检验是否合格), (CheckNumber, Char, 检验单编号)]

其它与在制品管理模块相关的数据结构省略。

与原料管理模块相关的数据结构中,部分与上述数据结构相似,这里只给出领料单的数据结构,其它部分省略。

领料单主表 = [(ShopCode, Char, 车间代码), (MaterialNumber, Char, 领料单编号), (MaterialDate, Date, 领料日期), (ReturnFlag, Boolean, 是否退库), (MateriaMan, Char, 领料人), (WarehouseMan, Char, 仓库保管员), (ReceiveFlag, Boolean, 车间是否接收)]

领料单明细表 = [ ( ShopCode, Char, 车间代码), ( MaterialNumber, Char, 领料单编号), ( MaterialCode, Char, 物料代码), ( RequestQuantity, Decimal, 请领数量), ( SendQuantity, Decimal, 实发数量), ( Price, Decimal, 物料单价) ]

#### 4 结束语

经过 20 多年的实践,MRP II 在我国企业的应用已取得了一定的成绩。但是 MRP II 投资大,对企业的要求高,因此主要应用于一些大型企业。但中小企业也面临着激烈的市场竞争,它们同样希望引入融入了先进管理思想和管理模式的信息系统,以提高自己的竞争力和管理水平。但由于缺乏较好的应用模式和与之相适应的成熟软件,中小企业的管理信息系统建设还面临着许多困难。笔者正是在一个企业的实际项目中,分析了短生产周期的中小企业生产物流管理模式,据此设计了针对该类企业的管理信息系统,其已在企业中得到了实际应用,效果良好。

#### 参考文献

1 陈启中,MRP II 制造资源计划基础,北京 企业管理

出版社,1997. 2。

- 2 高迎平、赵文燕,“拉动式”MRP II 初探,工业工程,1999,2(2):26-28。
- 3 S. A. Melnyk, C. J. Piper. Leadtime errors in MRP: the lot - sizing effect. International Journal of Production Research, 1985, 23(2): 253 - 265
- 4 Abdul - Nour. Georges, J. Drolet, S. Lambert. Mixed production, flexibility and SME. Computer & Industrial Engineering, 1999, 37(1): 429 - 432
- 5 M. S. Spencer. Production planning in a MRP/JIT repetitive manufacturing environment. Production Planning & Control, 1995, 6(2): 176 - 184
- 6 J. Miltenburg. Comparing JIT, MRP and TOC, and embedding TOC into MRP. International Journal of Production Research, 1997, 35(4): 1147 - 1169
- 7 金鹏、熊峰等,短生产周期的中小企业生产物流管理模式,软科学,2005,19(1):88-91。
- 8 周峰,DBR 管理模式的生产计划与控制机制探讨,中国管理科学,2000,8(1):17-21。