

## 第八章 企业资源计划(ERP)

### 本章教学目的与要求

通过本章学习,使学生理解独立需求与相关需求的概念,理解 MRP 的基本原理与处理逻辑,掌握 MRP 计划编制与需求计算方法,理解 MRP II 的基本思想,掌握 MRP II 的系统组成,了解 MRP II 的基本特点,理解 ERP 的内涵,了解 CIMS 系统的组成与主要功能。

### 本章教学重点与难点

1. 独立需求与相关需求的概念。
2. MRP 的基本原理与处理逻辑。
3. MRP 计划编制与需求计算方法。
4. MRP II 的基本思想。
5. ERP 的内涵。

## 第一节 物料需求计划 (MRP)

### 一、MRP 概述

物料需求计划(MRP, Material Requirements Planning)是对传统库存计划方法——订货点法的改进,是为了解决在新的环境下,如何有效地进行库存管理以更好地符合生产计划的要求应运而生的。

#### 1. 独立需求与相关需求

企业生产过程所需要的物料(包括原材料、零部件、半成品、成品)按照其间的关系分为**独立需求**和**相关需求**两种类型。

**独立需求**是指某种物料的需求与其他物料互不相关,物料的需求量和需求时间由企业外部的需求来决定。独立需求依赖于企业外部的市场,是一种外部需求。

**相关需求**又称为非独立需求,是指某种物料的需求与其他物料或产品的需求直接相关,其需求往往是由其他产品的需求所引起的。即按产品结构,一个低层物料

的需求取决于上一层部件的需求，部件的需求又取决于上一层子组装件的需求，依此类推，直至最终产品的需求。

相关需求的需求量和需求时间可从产品的结构组成、生产工艺过程等逻辑关系计算出来。而独立需求的需求量及时间则依赖于销售和市场研究部门的反馈数据，存在许多不确定的因素。

## 2. 订货点法的局限性

订货点法假定库存需求呈连续的、稳定的均衡状态，且相互独立，提前期是已知的、固定的，并根据历史数据预测未来的需求，据此决定订货量和订货时间。

相关需求并不遵循订货点法的这种假设前提，将订货点法用于相关需求的库存控制将带来一系列的问题和缺陷。

针对订货点法存在的问题，围绕如何在规定的时间内、规定的地点提供规定品种和数量的物料，使库存控制真正为生产计划和运作服务，人们进行了大量的研究和探索。随着计算机技术的发展，一种专门面向相关需求库存控制的新方法——物料需求计划(Material Requirements Planning, 简称 MRP)系统应运而生。

**MRP** 是根据销售预测和订货情况制定主生产计划(MPS, Master Production Schedule), 再利用计算机将未来时段的产品需求按照产品结构分解为零部件需求计划, 以作业指令的形式提出采购部门所需购买的原材料和推动生产部门制造产品的零部件及成品的一种管理方法。

早在 20 世纪 60 年代初期, 人们就提出了 MRP 理论(即开环 MRP)的雏形。到 20 世纪 70 年代中期, MRP 的理论与方法体系发展成熟, 并形成闭环的 MRP, 20 世纪 80 年代又进一步发展为 MRP II (Manufacturing Resource Planning), 20 世纪 90 年代拓展为 ERP(Enterprise Resource Planning)。

## 二、MRP 的基本原理

MRP 的基本原理可归结为两点:

①从最终产品的生产计划导出相关物料(零部件、原材料等)的需求量和需求时间。

②根据物料的需求时间和生产(订货)周期来确定其开始生产(订货)时间。

MRP 的运作机制是由主生产计划导出零部件、原材料的相关需求量、需求时间以及订货时间, 以此为基础导出对各种制造资源的需求数量和需要时间。

MRP 广泛适用于各种类型的企业, 尤其适用于多品种中小批量的加工装配型生产企业的生产运营。

## 三、MRP 的组成

MRP 系统的基本组成如图 8-1 所示, 主要分为输入、计算处理、输出三部分。

### 1. MRP 的输入

MRP 的输入主要有三个数据来源, 即主生产计划、物料清单和库存记录文件。

#### (1)主生产计划(MPS)

主生产计划(MPS, Master Production Schedule)是在一定时间段内企业将要生产的产品品种和数量。

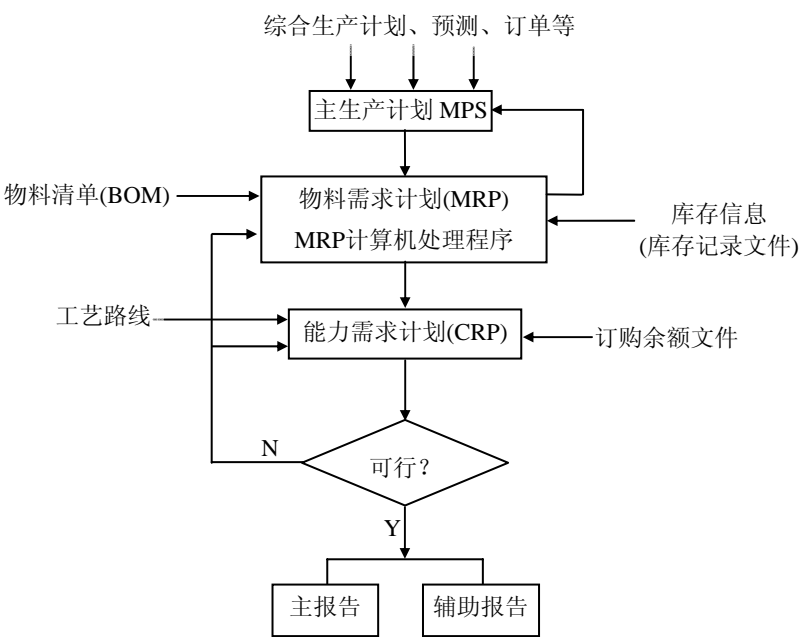


图 8-1 闭环 MRP 流程图

企业的综合计划是按产品大类制定的(如表 8-1)，而主生产计划则是按产品项目进行编制(如表 8-2)

表 8-1 某自行车厂的综合生产计划

	1 月	2 月	3 月
24 型产量(辆)	10 000	15 000	20 000
28 型产量(辆)	30 000	30 000	30 000

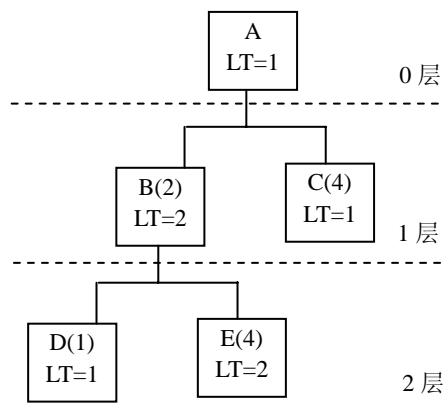
表 8-2 某自行车厂 24 型自行车主生产计划(MPS)

周次	1 月				2 月				3 月			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
C 型产量(辆)		1600		1600		2400		2400		3200		3200
D 型产量(辆)	1500	1500	1500	1500	2250	2250	2250	2250	3000	3000	3000	3000
R 型产量(辆)	400		400		600		600		800		800	
月产量(辆)	10 000				15 000				20 000			

注: C 型:带有辅助小轮的儿童用车 D 型:耐用型, 适于道路条件不好的情况 R 型:带有装饰的豪华型。

(2)物料清单

物料清单(BOM, Bills of Materials)通常称为产品结构文件或产品结构树(如图 8-2 所示), 物料清单不仅反映了物料、零部件的数量组成, 而且反映了产品的制造



LT: 提前期, 订货周期, 加工周期或装配周期。  
A 最终产品, B(2)指每 1 件 A 产品中有 2 个 B 部件, E(4)指每 1 件 B 部件中有 4 个 E 零件。

图 8-2 物料清单示意图

部分组成:

- ①物料主数据段, 记载物料名称、价格、提前期、订货批量、安全库存与数据;
- ②库存状态段, 记录数量和位置;
- ③辅助数据段, 记录订单详细情况和其他事宜。

## 2. MRP 的输出

MRP 系统(计算机处理系统)依据主生产计划、物料清单和库存信息进行物料需求计划计算后, 再通过能力需求计划等系统进行企业资源能力和生产能力平衡, 最后输出计划报告。

MRP 输出的报告通常分为主报告(Primary reports)和辅报告(Secondary reports)。

主报告包含各种用于物料的生产、订购和库存管理的报告, 如生产指令、订货指令、订单更改指令或报告等。

辅报告包括四大类: 库存和需求预测报告、生产和订货差异报告、指出严重偏差的例外报告、辅助财务分析报告。

顺序。

物料清单中物料的层次码反映了物料在整个产品中的位置。

当一个零部件有一个以上层次码时, 应以它的最低层码(其中数字最大者)为其低层码, 这称为低层码处理。

## (3)库存记录文件

库存记录文件, 又称库存状态文件。库存记录文件提供成品、半成品、在制品、原材料等物料项目的订货信息和可用量信息。

一般每种物料的库存记录文件由三个

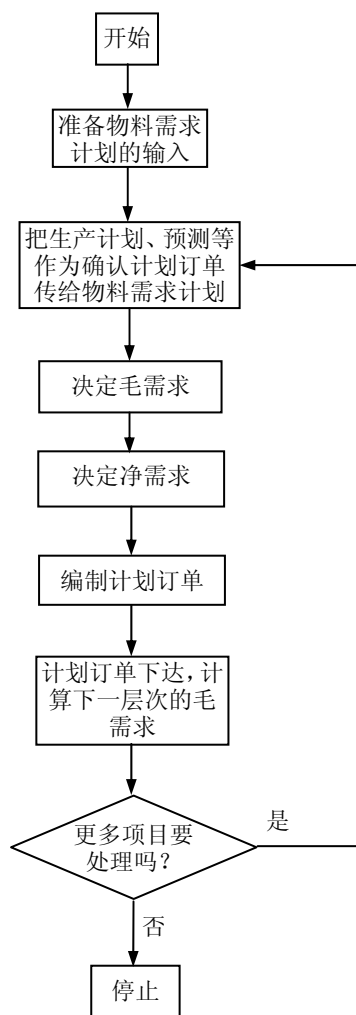


图 8-3 物料需求计划的处理逻辑

### 三、MRP 的处理逻辑

MRP 计划的基本处理逻辑包括三个步骤，如图 8-3 所示。

首先，对主生产计划的需求依物料清单展开，从物料清单的最终产品开始逐层从上往下分解需求，直到最低层次的外购原材料为止。

其次，在分解过程中 MRP 系统逐层计算库存项目的毛需求量和净需求量，不够的库存通过编制生产加工计划和采购计划进行库存补充。

第三，在计划周期内的所有最低层次项目的毛需求量和净需求量都计算完毕，MRP 系统最后产生加工计划和采购计划的建议书，经过人工调整后确认加工计划和采购计划，用于指导生产和采购。

### 四、MRP 计划的编制和需求计算

MRP 计划编制的主要工作是进行需求的计算，包括毛需求和净需求的计算。

MRP 的计算基于两个原理：

(1)按照反工艺路线以及主生产计划要求的最终产品数量和交货期，依据物料清单、库存状态文件，从最终产品向下层层分解，计算出每种物料的订购/生产的时间和数量。计算机在处理时是依据项目的层次码选择处理的先后顺序，最上层项目首先处理，以后逐层向下分解，逐层计算毛需求和净需求。

(2)把生产运作过程看作是一个不断循环发展的周期性活动，一个周期可以是一个工作周、半个月或一个月。计算时从第一个周期开始不断地向前推进。

#### 1. 计算毛需求 $G(t)$

将父项的相关需求与在主生产计划中提到的独立需求相加，计算的结果为该项目的毛需求。

计算公式如下：

$$\begin{aligned}\text{毛需求} &= \text{独立需求} + \text{非独立需求/相关需求} \\ &= \text{独立需求} + \text{上层物料计划订单的投入数量} \times \text{物料单中每一个组装件的用量}\end{aligned}$$

#### 2. 计算净需求 $N(t)$

计算净需求时首先计算每个时段的预计可用量，将计划周期内的现有库存量与计划入库量相加，再减去安全库存就可以得到预计可用量。

预计可用量 = 现有库存量 + 计划入库数量 - 安全库存

即  $A(t) = H(t-1) + S(t) - SS$

式中  $A(t)$ ——第  $t$  周预计可用量

$H(t-1)$ ——第  $t$  周初现有库存量，亦即第  $t-1$  周末的实际库存量

$S(t)$ ——第  $t$  周计划收到以前的订货量

$SS$  ——安全库存量

最后计算净需求，当时间周期上全部预计可用量不能覆盖掉毛需求量时，就产生了净需求。

计算公式如下：

净需求=毛需求量-(现有库存量+计划入库数量-安全库存)

即  $N(t) = G(t) - A(t) = G(t) - [H(t-1) + S(t) - SS]$

如果净需求量小于 0，则令净需求量等于 0，这表明没有净需求量存在。

### 3. 产生计划订单

当净需求存在时，产生物料的计划生产订单和计划采购订单。

计划订单包括两种：计划订单收到(数量、时间)和计划订单发出(数量、时间)。

确立计划订单的下达日期和数量分为三步：

(1)确立计划订单收到量  $P(t)$ 。依据损耗、废品和回收率、采购批量或生产批量、覆盖净需求量，计算计划订单收到量。

当净需求量  $\leq$  生产批量或采购批量，即  $N(t) \leq Q$  时，计划订单收到量=生产批量或采购批量，即  $P(t)=Q$ ；

当净需求量  $>$  生产批量或采购批量，即  $N(t) > Q$  时，计划订单收到量=净需求量，即  $P(t) = N(t)$ 。

当有计划订单收到时，第  $t+1$  期的库存预计可用量为  $A(t+1)=A(t)+P(t)-G(t)$ 。

(2)考虑提前期，计算何时下达订单。

计划订单发出量=计划订单收到量；

计划订单发出时间=计划订单收到时间-提前期。

即  $R(t-LT)=P(t)$

式中  $R(t-LT)$ ——第  $t-LT$  周计划订单发出量，亦即第  $t-LT$  周时应该投入的量；

$LT$ ——生产提前期或采购提前期。

(3)利用计划订单计算同一周期更低一层相关项目的毛需求。

### 4. 计算其他层的需求

上层物料的计划订单产生了对下层物料的需求。计算下层物料的需求时首先考虑是否还有其他要处理的需求，其次考虑层次码，如果存在需求分解则返回第一步进行毛需求计算。否则停止处理。

## 五、MRP 计算示例

为了透彻地说明 MRP 处理循环，下面举一个简单的例子说明 MRP 的详细计算过程。

### 1. 物料需求计划的输入

有关物料需求计划的输入资料如下：

(1)主生产计划(表 8-3)

表 8-3

周 期	1	2	3	4	5	6	7	8
项目 X	5	7	13	5	6	5	4	3
项目 Y	12	15	22	16	9	15	10	12

(2)独立需求(表 8-4)

表 8-4

周 期	1	2	3	4	5	6	7	8
项 目 C	5	5	5	5	5	5	5	5

(3)产品结构(图 8-4)

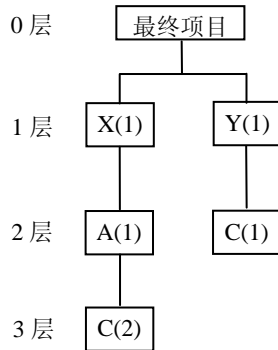


图 8-4 产品结构图

表 8-5

层 次 码	用 量
X 1	1
Y 1	1
A 2	1
C 3	1
C 3	2

表 8-6 库存文件

周 期	1	2	3	4	5	6	7	8	
X(计划入库量)	5	7	13						
Y(计划入库量)			20						

表 8-7

现有库存	安全库存	提前期	订货批量
X 0	0	2	直接批量
A 5	0	1	批量=10
Y 43	0	3	直接批量
C 80	0	2	批量=20

(4)层次码及用量(表 8-5)

(5)库存文件(表 8-6)

(6)其他参数(表 8-7)

2. 计算毛需求和净需求

(1)依次处理各层需求

计算毛需求和净需求的处理过程由层次码决定。首先处理部件 X 和 Y(层 1 部件)，然后处理 A(层 2 部件)，最后是层 3 部件 C。尽管在层 2 也有一个 C 部件，但是一个部件应在其最低层码处理，因此 C 在所有毛需求量计算出来后再处理。

(2)考虑相关需求

由于 A 在 X 中的消耗为 1 所以 X 的计划订单下达就成了 A 的非独立需求。在考虑独立需求后，X 的计划订单下达就成了 A 的毛需求。

C 在 A 中的消耗定额为 2，将 A 的计划订单下达数量乘以 2 即得 C 的一个相关要求。

另外 C 的相关需求还存在于 Y 中，表格 8-9 计算了 C 在 A 和 Y 中的毛需求。在求 C 的毛需求中还考虑了每周 C 的独立需求。

(3)计算净需求

求净需求的步骤同前述的内容，在此不多叙。

以上求解过程请参看求解毛需求和净需求的表格 8-8。

表 8-8 计算 MRP 毛需求和净需求的表格

			1	2	3	4	5	6	7	8	
提前期=2	X	毛需求		5	7	13	5	6	5	4	3
批量=直接批量		计划入库		5	7	13					
		预计可用量	0	0	0	0	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
		净需求					5	6	5	4	3
		计划订单收到					5	6	5	4	3
		计划订单发出			5	6	5	4	3		
			1	2	3	4	5	6	7	8	
提前期=1	A	毛需求			5	6	5	4	3		
批量=10		计划入库									
		预计可用量	5	5	0	(4)	(9)	(5)	(2)	(2)	(2)
		净需求				6	5	4	3		
		计划订单收到				10	10				
		计划订单发出			10	10					
			1	2	3	4	5	6	7	8	
提前期=3	Y	毛需求		12	15	22	16	9	15	10	12
批量=直接批量		计划入库				20					
		预计可用量	43	31	16	14	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
		净需求					2	9	15	10	12
		计划订单收到					2	9	15	10	12
		计划订单发出		2	9	15	10	12			
考虑 A、Y 对 C 的需求及独立需求											
			1	2	3	4	5	6	7	8	
提前期=2	C	毛需求		7	34	40	15	17	5	5	5
批量=20		计划入库									
		预计可用量	80	73	39	(19)	(4)	(7)	(2)	(17)	(12)
		净需求				1	15	17	5	5	5
		计划订单收到				20		20		20	
		计划订单发出		20		20		20			
			1	2	3	4	5	6	7	8	

注：在预计可用量一栏，括号中的数字是用计划订单收到量 P(t)进行调整后的预计可用量。

表 8-9 计算 C 的毛需求

周 期	1	2	3	4	5	6	7	8
A 的计划订单发出 ×A 对 C 的消耗定额		20	20					
Y 的计划订单发出 ×Y 对 C 的消耗定额	2	9	15	10	12			
C 的独立需求	5	5	5	5	5	5	5	5
合计 C 的毛需求量	7	34	40	15	17	5	5	5



## 第二节 制造资源计划(MRP II)

20 世纪 60 年代发展起来的 MRP，主要是用于物料需求计划编制，由于没有考虑企业的生产能力和采购的约束以及计划执行情况的反馈，所以人们常把这一时期的 MRP 系统称为开环 MRP 系统。20 世纪 80 年代初，最初推行 MRP 的创造者 Oliver W. Wight 力图发展闭环 MRP 系统，提出了 MRP-II 系统。

在物料需求计划(MRP)基础上发展起来的制造资源计划(MRP II)，是一个对现代企业的所有资源进行计划、监督 and 控制的涉及全公司范围的生产计划与控制技术，是集产、供、销一体化的综合性的管理思想和技术。

### 一、MRP II 的基本思想

制造资源(Manufacturing Resource)是指企业的物料、人员、设备、资金、信息、技术、能源、市场、空间、时间等用于生产的资源的统称。

其中物料是指为了产品出厂需要列入计划的一切不可缺少的物的统称，不仅包括通常理解的原材料或零件，而且还包括配套件、毛坯、在制品、半成品、成品、包装材料、工装工具等一切物料。物料在 MRP 和 MRP II 中占有重要地位。MRP II 是闭环 MRP 系统基础上发展起来的。

美国著名生产管理专家怀特(Oliver W. Wight)把将各种制造资源集成起来的系统称为制造资源计划(Manufacturing Resource Planning)系统，英文缩写还是 MRP，为了区别物流需求计划(亦缩写为 MRP)而记为 MRP II。

**MRP II** 是一个围绕企业的基本经营目标，以生产计划为主线，对企业制造的各种资源进行统一的计划和控制，使企业的物流、信息流、资金流流动畅通的动态反馈系统。

**基本思想**是：

把企业看作一个有机的整体，从整体优化的角度出发，通过运用科学的方法，对企业的人、财、物等各种制造资源和产、供、销、财等各个环节进行统一地计划、控制和管理，以充分地利用企业的各项资源，保证各项活动在生产经营过程中得以协调有序、并充分地发挥作用，进而提高企业的管理水平和经济效益。

### 二、MRP II 系统组成

图8-5为MRP II 的逻辑流程图。在流程图的右侧是计划与控制的流程，它包括了决策层、计划层和控制执行层，可以理解为经营计划管理的流程；中间是基础数据，要储存在计算机系统的数据库中，并且反复调用。这些数据信息的集成，把企业各个部门的业务沟通起来，可以理解为计算机数据库系统；左侧是主要的财务系统，这里只列出应收账、总账和应付账。各个联线表明信息的流向及相互之间的集成关系。

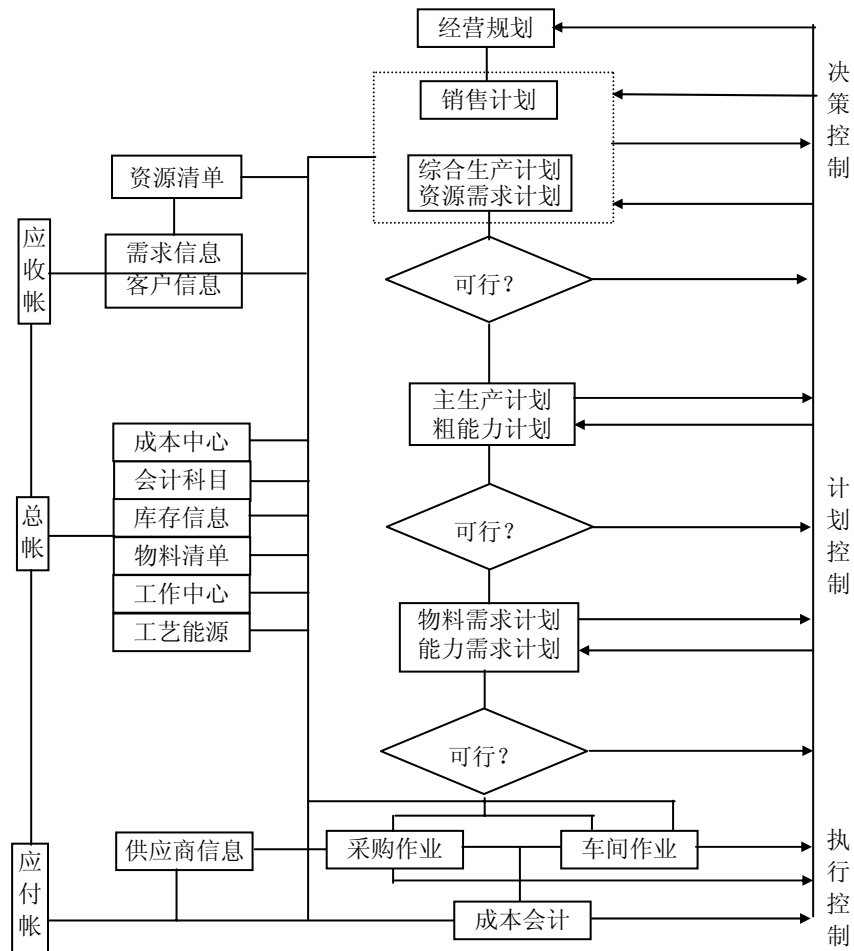


图 8-5 MRP II 逻辑流程图

### 三、MRP II 的基本特点

MRP II 作为一种成功的管理思想和管理模式，已经被广泛应用于国内外工业企业，并取得了显著的经济效益和广泛的社会效益。MRP II 具有如下特点：

- (1) 计划的一贯性与可行性
- (2) 管理的系统性
- (3) 数据共享性
- (4) 动态应变性
- (5) 模拟预见性
- (6) 物流、信息流、资金流的统一
- (7) 质量保证的功能

以上几个方面的特点表明，MRP II 是一个比较完整的生产经营管理计划体系，是实现制造业企业整体效益的有效管理模式。

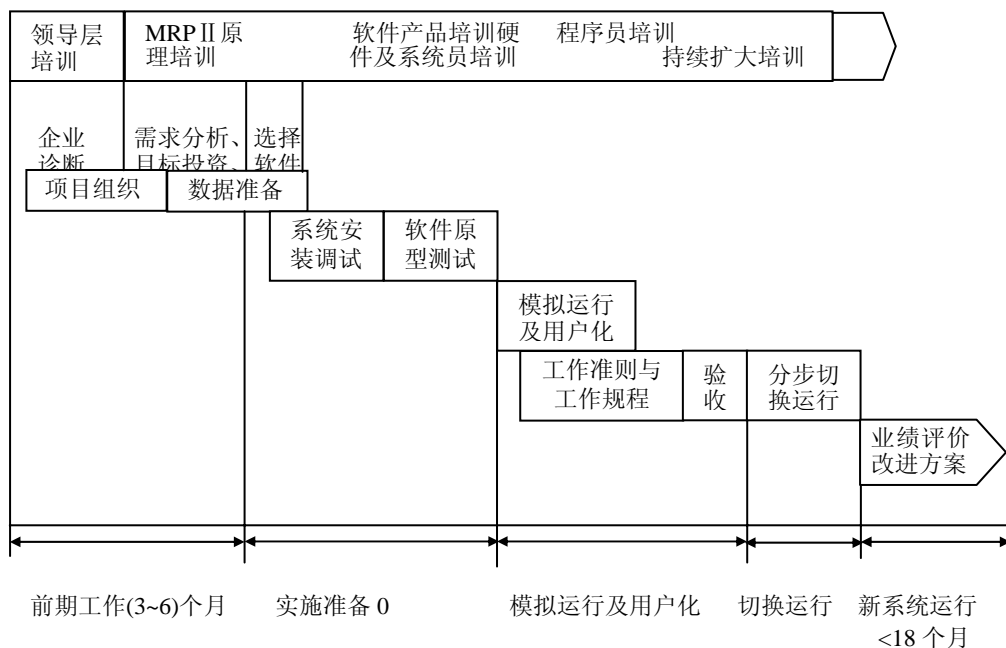


图 8-6 MRP II 项目实施进展

#### 四、MRP II 的实施

MRP II 项目实施是一个复杂的系统工程，一般需要 2~3 年的时间。MRP II 的实施过程大体可以划分为 5 个阶段，即前期工作、实施准备、模拟运行及用户化、切换运行和新系统运行(见图 8-6)。

### 第三节 企业资源计划 (ERP)

#### 一、ERP 的产生及内涵

**企业资源计划** ERP(Enterprise Resource Planning)是从制造资源计划 MRPII 发展而来的新一代集成化企业资源管理系统。

ERP 是一种融合了企业最佳实践和先进信息技术的新型管理工具，它扩展了 MIS、MRP II 的管理范围，给出了新的结构，将客户需求和企业内部的制造活动及供应商的制造资源整合在一起，体现了完全面向用户的管理思想。

ERP 可对供应链上的所有环节进行有效管理，实现对企业的动态控制和各种资源的集成与优化，提升基础管理水平，追求企业资源的合理高效利用。

ERP 是由美国 Gartner Group Inc. 于 20 世纪 90 年代初首先提出的，它实质上仍然以 MRP II 为核心，但 ERP 至少在两方面实现了拓展：

一是将资源的概念扩大，不再局限于企业内部的资源，而是扩大到整个供应链

条的资源，将供应链内的供应商等外部资源也被作为可控对象集成进来；

二是把时间也作为资源计划的最关键的一部分纳入控制范畴，这使得决策支持系统(DSS)被看作 ERP 不可缺少的一部分，将 ERP 的功能扩展到企业经营管理中的半结构化和非结构化决策问题。

ERP 被认为是顾客驱动的、基于时间的、面向整个供应链管理的制造资源计划。

ERP 是一个集成的信息系统。这种集成包括人力资源、财务、销售、制造、任务分派和企业供应链等的各项管理业务。ERP 系统框架示意参见图 8-7。

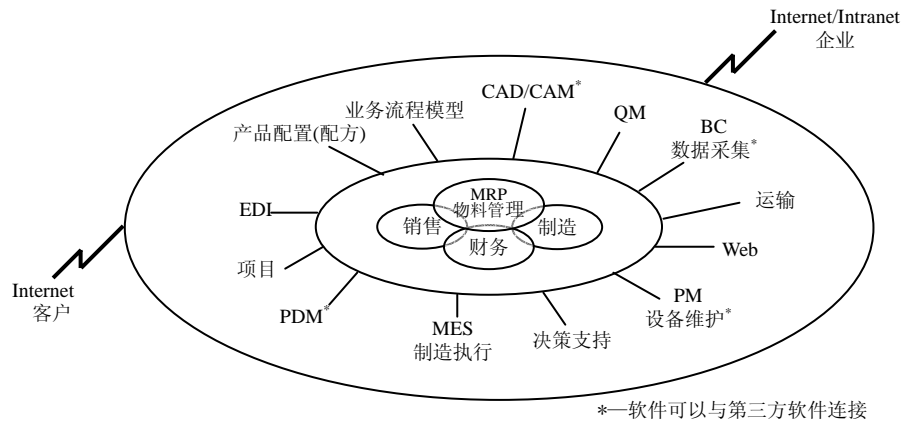


图 8-7 ERP 系统框架示意图

ERP 是在 MRP II 的基础上通过前馈的物流和反馈的信息流和资金流，把客户需求和企业内部的生产活动以及供应商的制造资源整合在一起，体现完全按照用户需求进行经营管理的一种全新型管理方法。

**核心思想：**通过加强企业间的合作，强调对市场需求快速反应，高度柔性的战略管理以及降低风险成本，实现高效率目标等优势，从集成化的角度管理供应链问题。

## 二、ERP 的特点

ERP 具有如下特点：

- (1)把企业所有制造场所、营销系统、财务系统紧密地结合在一起。
- (2)能很好地支持管理混合型制造环境。
- (3)具有较强的适时性。
- (4)具有较强的应用功能。
- (5)具有较广泛的应用范围。
- (6)ERP 系统具有较强的网络支持功能。

## 三、ERP 的六大功能目标

ERP 管理系统主要由六大功能目标组成：

1. 支持企业整体发展战略的战略经营系统
2. 实现全球大市场营销战略与集成化市场营销
3. 完善企业成本管理机制
4. 研究开发管理系统
5. 建立敏捷的后勤管理系统
6. 实施准时生产方式

随着企业管理模式的发展，特别企业业务流程重组的应用，企业组织结构从传统的递阶组织向网络化、虚拟化发展，ERP 将会出现更多的功能：

- (1)支持实时、智能化管理；
- (2)支持供应链的同步化运作；
- (3)支持企业知识管理；
- (4)支持电子商务和在线 workflow 管理；
- (5)支持动态企业建模。

另外，在电子商务的推动下，将会有新的企业资源计划概念与形式出现，比如 e-ERP、企业协同管理系统、协同商务系统、ERP II 等。这些新概念说明，ERP 还在不断发展与完善中。

#### 四、ERP 的实施

ERP 作为 20 世纪 90 年代以后发展起来的现代管理模式，在理论上是比较完美的，是现代管理思想、方法、技术的信息化集成。但 ERP 绝不是一个标准化的产品，一个企业是无法仅仅通过购买 ERP 软件就可以具体实施 ERP 的。

一般而言，可以将实施 ERP 的过程划分为以下五个阶段：

- 第一阶段：准备阶段。
- 第二阶段：制定企业资源与作业流程规划。
- 第三阶段：ERP 系统导入阶段。
- 第四阶段：系统正式运行的准备阶段。
- 第五阶段：ERP 系统的正式实施阶段。

企业实施 ERP，投资巨大，是一项耗时耗力的工作。一旦建成，就很难推翻重建。

在投资建 ERP 系统时一定要注意以下几个问题：

- (1)按企业实际情况确定实施目标和方法。
- (2)企业实施 ERP 应首先建立项目组或指定专门机构负责。
- (3)企业应对 ERP 系统进行二次开发，即进行 ERP 系统的本地化、客户化转换。
- (4)企业业务流程重组。
- (5)确定实现生产经营准确接轨方法和选择适时切换时机，进行平稳过渡。
- (6)企业在全面启动 ERP 之前，应对所有用户进行培训。

## 第四节 计算机集成制造系统(CIMS)

### 一、CIMS 概述

CIM 一词最早是由美国 Joseph Harrington 博士在 1974 年提出的,直到 20 世纪 80 年代初,这一术语才被广泛接受。美国制造工程师学会的计算机和自动化系统首先使用了计算机集成制造系统(CIMS)这个术语。

哈林顿认为企业的生产组织与管理应强调两个方面:

(1)企业生产的各个环节,即从市场分析、产品设计、加工制造、经营管理到售后服务的全部生产活动是一个不可分割的整体,要紧密连接,统一考虑;

(2)整个生产过程实质上是一个数据的采集、传递和加工处理的过程。最终形成的产品可以看作是数据的物质表现。

实际上,哈林顿强调的一是整体观念,二是信息观念。两点都是信息时代组织、管理生产最基本的,也是最重要的观点。

按照这样的理念,采用信息技术实现集成制造的具体体现便是计算机集成制造系统(CIMS)。可以说: CIM 是信息时代的一种组织、管理企业生产的理念, CIM 技术是实现 CIM 理念的各种技术总称,而 CIMS 则是以 CIM 为理念的一种企业的新型生产系统。

自哈林顿提出 CIM 概念以来,世界各国十分重视 CIM 等制造系统集成技术的研究与开发,欧美等发达国家纷纷将 CIM 技术列入其高技术研究发展战略计划,给予重点支持。我国也于 1986 年 3 月在 863 计划中设立了 CIMS 主题。

### 二、CIMS 的基本概念及组成

#### 1. CIMS 的基本概念

**CIM** 是一种组织、管理与运行企业生产的新哲理,它借助计算机软硬件,综合运用现代化管理技术、制造技术、信息技术、自动化技术、系统工程技术,将企业生产全部过程中有关人、技术和经营管理三要素及其信息流与物流有机集成并优化运行,以实现产品高质、低耗、上市快,从而使企业赢得竞争。

**CIM** 技术是基于现代管理技术、制造技术、信息技术、自动化技术、系统工程技术的一门综合性技术。

**CIMS** 是基于 CIM 哲理而组成的系统,是以企业的全部经营活动作为一个整体,对企业内部的各种信息进行加工处理,借助信息处理工具——“计算机”进行“集成化”的制造、生产和管理。“计算机集成制造”一词中的“计算机”仅是一个工具而已,“制造”是目的,而“集成”则是 CIM 区别于其他生产方式的关键所在,它是将计算机与制造生产连接在一起的关键,是这种生产方式的核心。

我国科技人员在总结 CIMS 实践的基础上,提出现代集成制造系统(Contemporary Integrated Manufacturing System),同样简称为 CIMS。

现代集成制造(CIM)在广度和深度上拓宽了早期 CIM 的内涵。863/CIMS 主题提出：“**CIM** 是一种组织、管理和运行现代制造类企业的理念。它将传统的制造技术跟现代信息技术、管理技术、自动化技术、系统工程技术等有机结合，使企业产品全生命周期各阶段活动中有关的人/组织、经营管理和技术三要素及其信息流、物流和价值流三流有机集成并优化运行，以使产品(P)上市快(T)、高质(Q)、低耗(C)、服务好(S)、环境清洁(E)，进而提高企业的柔性、健壮性、敏捷性，使企业赢得市场竞争”。

现代集成制造系统(CIMS)是一种基于现代集成制造(CIM)理念构成的数字化、信息化、智能化、绿色化、集成优化的制造系统，可以称为具有现代化特征的、信息时代的一种新型生产制造模式。

这里的“制造”是“广义制造”的概念，它包括了产品全生命周期各类活动——市场需求分析、产品定义、研究开发、设计、生产、支持(包括质量、销售、采购、发送、服务)及产品最后报废、环境处理等的集合。

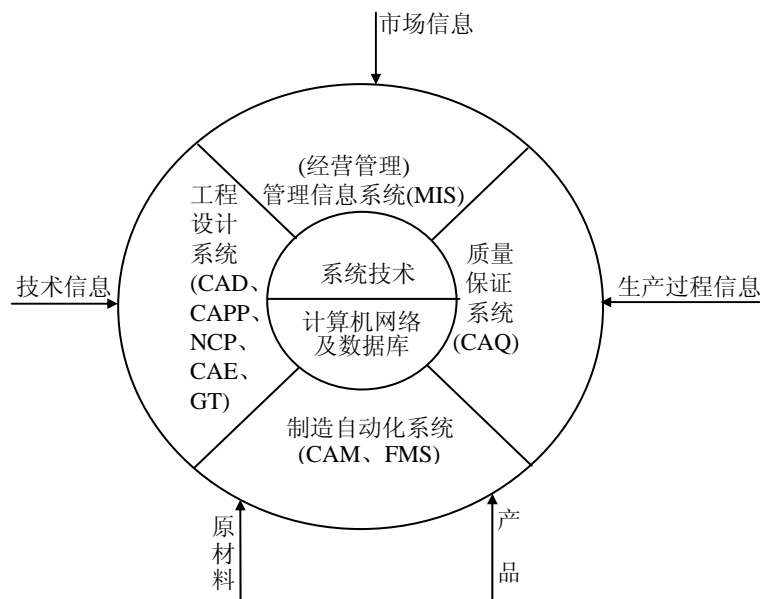


图 8-8 CIMS 的功能结构示意图

## 2. 计算机集成制造系统(CIMS)的基本组成

图 8-8 给出了一个计算机集成制造系统(CIMS)组成的描述。

从功能上看，CIMS 包含了一个制造企业的设计、制造、经营管理、质量保证四种主要功能，要使这四者集成起来，还需要一个支撑环境，即分布式数据库和计算机网络以及指导集成运行的系统技术。由此可见，CIMS 六大分系统组成。其技术结构系统图如图 8-9 所示。

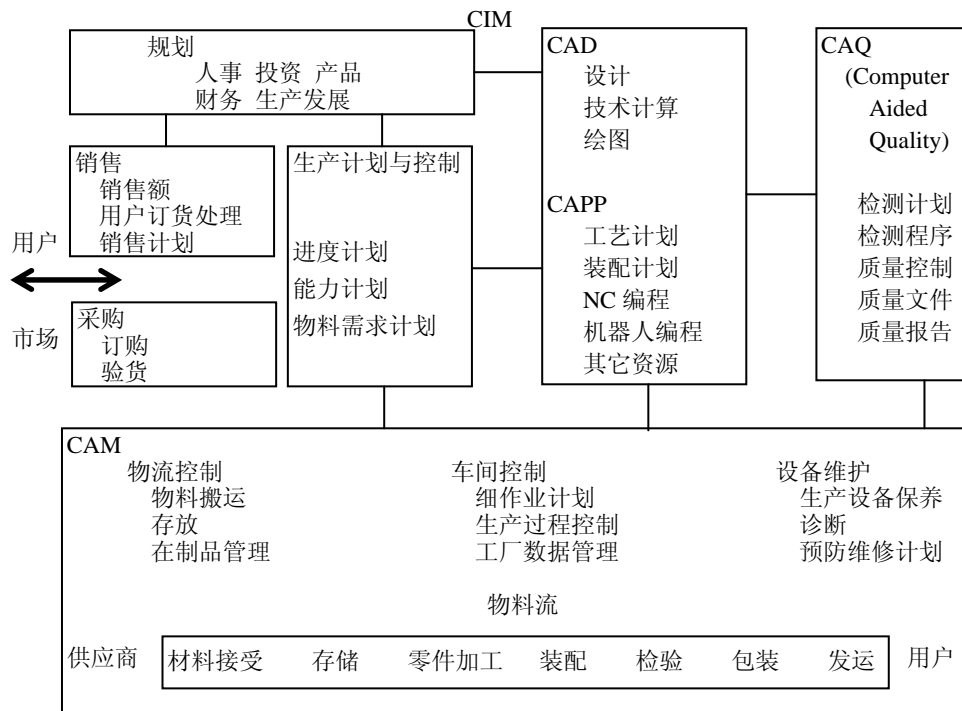


图 8-9 CIMS 的技术结构示意图

### 三、计算机集成制造系统(CIMS)的发展趋势

CIMS 技术的发展趋势可以概括为集成化、智能化、全球化、虚拟化、标准化和绿色化。

#### [本章关键词]

MRP, material requirements planning 物料需求计划	Batch (batch process) 批量(批量生产)
MRP II, manufacturing resources planning 制造资源计划	Product structure tree 产品结构图
MPS, master production schedule 主生产计划	BOM, bill of materials 物料清单
Grass requirements 毛需求	Net requirements 净需求
Independent demand 独立需求	Dependent demand 非独立需求
Inventory records file 库存文件	Lead time 提前期
Low-level coding 低层代码	Planned orders 计划订单
Planned-order receipts 计划订单入库	Planned-order release 计划订单下达
Scheduled receipts 计划入库	
Capacity requirements planning 能力需求计划	
CIMS, computer integrated manufacturing system 计算机集成制造系统	
Contemporary Integrated Manufacturing System 现代集成制造系统	



CRM, customer relations management 客户关系管理

ERP, enterprise resource planning 企业资源计划

FMS, flexible manufacturing system 柔性制造系统

### 思 考 题 8

1. ERP 的发展经历了哪些阶段?
2. MRP 的基本思想是什么? 为什么需要且能够围绕物料转化组织准时生产?
3. MRP 系统的输入和输出有哪些? MRP 系统的处理过程如何? 为什么要采用低层码?
4. 什么是 MRP II? 简述 MRP II 系统的组成及特点?
5. 什么是企业资源计划(ERP)?
6. 试述 ERP 系统的主要功能和特点。
7. 企业如何才能有效实施 ERP?
8. 为什么说 CIM 是一种生产组织的哲理?
9. 如何理解 CIMS 中的“集成”的概念?
10. 现代集成制造系统(CIMS)在理念上与早期 CIMS 有什么区别?

### 习 题 8

1. 一件 A 由 3 件 B、1 件 C 和 2 件 D 组成; B 由 2 件 E 和 1 件 D 组成; C 由 1 件 D 和 2 件 E 组成; E 由 1 件 F 制成。若 B, C, E, F 的提前期为 1 周, A 与 D 的提前期为 2 周。假设 A, B, F 用直接批量法确定批量; C, D 和 E 的批量分别固定为 50, 50 和 200 件。C, E 和 F 的期初库存量分别为 10, 50 和 150 件, 其他制品的期初库存量都为零。已订货的计划到货日程为: 第 5 周收到 100 件 D, 第 4 周收到 500 件 E 和 500 件 F。如果在第 8 周需要 50 件 A, 试确定其所需要各种物料的计划任务量和下达任务的时间。

2. 假设产品 Z 由 2 单位 A 及 4 单位 B 制成。A 由 3 单位 C 及 4 单位 D 制成。D 于由 2 单位 E 制成。每一种产品的采购提前期或加工提前期为: Z, 2 周; A, B, C, D, 各 1 周; E, 3 周。在第 10 周需要 50 个单位(假定这些物料日前没有库存)。

(1)画出物料清单(产品结构树)。

(2)制定一个 MRP 计划进度表, 显示毛需求量及净需求量, 订货下达及订货到达日期。