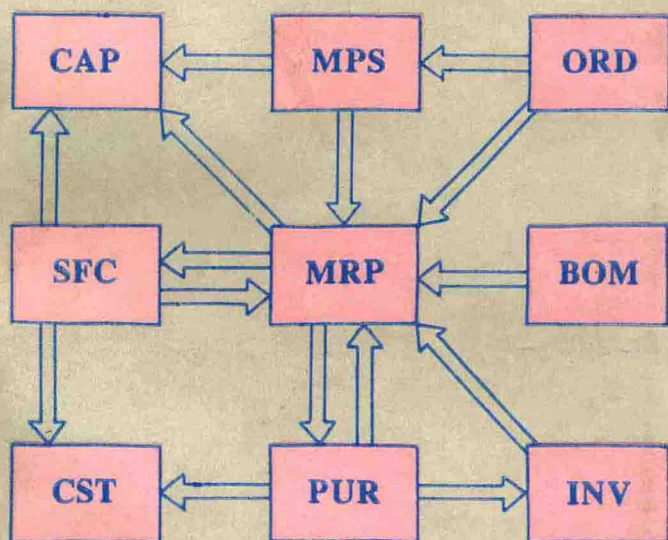


制造资源计划

—MRPⅡ原理与实践

张列平 主编



上海交通大学出版社

制造资源计划

主要内容

——MRP II 原理与实践

张列平 主编

上海交通大学出版社

沪新登字 205 号

内 容 提 要

MRP II (制造资源计划)是在 MRP(物料需求计划)基础上发展起来的一种更完善和先进的管理思想和方法,是一个围绕生产和经营活动展开的计算机管理信息系统。本书从系统工程的观点和信息集成的角度阐明 MRP II 的原理、处理逻辑和方法,在实践的基础上总结了实施 MRP II 的基本工程数据的收集。

本书可作为管理专业和计算机应用专业学生的教材,也可作为企业管理信息系统设计人员的指导性参考资料及 MRP II 系统高级管理人员的培训教材。

制 造 资 源 计 划

MRP II 原理与实践

出 版: 上海交通大学出版社

(淮海中路 1984 弄 19 号)

发 行: 新华书店上海发行所

印 刷: 浙江上虞科技外文印刷厂

开 本: 787×1092 (毫米) 1/32

印 张: 9

字 数: 199000

版 次: 1992 年 10 月第 1 版

印 次: 1992 年 11 月第 1 次

印 数: 1—1650

科 目: 280—294

ISBN 7-313-01098-2/TP 39

定价: 2.30 元

前 言

MRP II (制造资源计划)是在 MRP (物料需求计划)基础上发展起来的一种更完善和先进的管理思想和方法,是一个围绕生产和经营活动展开的计算机管理信息系统。系统的主要特点是信息共享,并具有模拟功能。即 MRP II 集成了企业的经营计划、生产计划、车间作业计划以及销售、物资供应、库存及成本管理等重要信息,具有模拟物料需求,提出物料短缺警告,模拟生产能力需求,发出能力不足警告等功能。近 20 年来,国外已有数万家企业建立和运行了 MRP II 系统,在减少库存、提高生产率、降低成本、提高用户服务水平等方面取得了显著的经济效益。

随着生产进程向综合自动化方向发展,生产与管理的综合系统不断出现。如对国民经济有着重要意义的 CIMS (计算机集成制造系统)、FMS (柔性制造系统)等已是集宏观经济环境、微观管理、调度与生产控制为一体的大系统。实现了信息的高度集成。这类大系统通常采用分级分布式的计算机管理控制模式,其上层功能表现为管理决策;下层功能表现为生产控制。显然,MRP II 集成的信息及其处理功能必定是这类大系统的重要部分。

我国在 70 年代末从国外引进对 MRP II 的介绍,80 年代初开始在试点企业安装并运行 MRP II。目前,在我国大、中企业均有应用实践,已引起国内学术界和企业界的极大关注。上海市电子信息系统推广应用办公室已将 MRP II 技术列入“八·五”规划,上海市机床公司已将 MRP II 的应用

列入世界银行贷款项目。基于形势的需要,编者在多年实施MRP II的实践基础上,编写此书,希望对我国开发及运行MRP II,推动企业管理现代化有所裨益。

本书的编写特点是在阐述MRP II通用软件的基本原理和信息处理逻辑时强调系统的观点和信息集成的方法,并注重理论联系实际。书中许多内容是编者多年来实践的总结;如MRP II基本工程数据的采集;实施MRP II的我国企业内外环境分析;如何建立MRP II成功运行的保证体系等,均有一定的实践指导意义。

全书共分十二章。第一章至第二章,从MRP II的发展过程叙述了MRP的管理思想与特点,并介绍了MRP II的信息集成基础与基本原理;第三章至第十一章,分别介绍MRP II的基本功能模块的结构,功能及特点;第十二章从MRP II实施的角度叙述MRP II通用软件的评价指标体系,MRP II的实施保证体系及MRP II的实施评估。

书中第一章及第二章的1.2两节由上海第二工业大学管理系徐训仪讲师编写;第四至第七章由上海交通大学管理学院系统工程研究所吴冲锋博士编写;第三、八、九、十章由该所方云安讲师编写;该所张列平副教授编写其余各章、节并负责全书的统编。上海交通大学管理学院副院长兼系统工程研究所所长王浣尘教授详细审阅初稿,并提出宝贵意见。

编者感谢上海第四机床厂管理工程办刘海洪和施春墜两位同志为我们提供的丰富的素材,书中部分资料是编者与该厂MRP II项目小组同志们共同工作的结果。上海交通大学出版社对本书的出版给以极大支持,在此也深表谢意。

编 者

1992.5.

目 录

前 言

第一章 引言	1
§ 1-1 制造业面临的挑战	2
§ 1-2 现代制造管理: MRP 与 MRP II	5
第二章 MRP 与 MRP II 的基本原理	9
§ 2-1 制造业中的生产库存	10
§ 2-2 物料需求计划 MRP 的基本原理	16
§ 2-3 制造资源计划 MRP II 的基本原理	22
第三章 MRP II 的工程数据及其采集	33
§ 3-1 物料清单(BOM)	33
§ 3-2 工艺路线 (ROUTING)	56
§ 3-3 工作中心 (WC)	63
第四章 MRP II 的主生产计划(MPS)子系统	72
§ 4-1 概述	72
§ 4-2 生产计划大纲	74
§ 4-3 主生产计划的编制和批准	77
第五章 MRP II 的物料需求计划(MRP)子系统	93
§ 5-1 MRP 的基本输入	93
§ 5-2 物料需求计划的处理逻辑	94
§ 5-3 MRP 系统设计方针和功能	102
§ 5-4 执行物料需求计划	106
第六章 MRP II 的能力需求计划(CRP)子系统	110

§ 6-1	工作中心的建立与维护	110
§ 6-2	能力需求计划的编制和评价	113
§ 6-3	结果分析和采取措施	126
第七章	MRP II 的车间作业计划与控制(SFC)子系统	130
§ 7-1	编制车间作业计划的输入信息	130
§ 7-2	车间作业计划的编制	131
§ 7-3	车间作业控制与管理	143
第八章	MRP II 的库存管理(IC)子系统	147
§ 8-1	库存记录文件	147
§ 8-2	批量规则	160
第九章	MRP II 的采购管理(POC)子系统	170
§ 9-1	采购管理	170
§ 9-2	供应商	172
§ 9-3	采购	178
第十章	MRP II 的销售管理(SC)子系统	183
§ 10-1	市场需求预测	183
§ 10-2	销售活动管理	193
第十一章	MRP II 的财务管理(AC)子系统	204
§ 11-1	概述	204
§ 11-2	MRP II 财务管理子系统	207
§ 11-3	我国企业实施 MRP II 成本核算方法的 环境分析	218
§ 11-4	实施 MRP II 成本核算方法的准备工作	221
第十二章	MRP II 的实施与维护	232
§ 12-1	概述	232
§ 12-2	MRP II 软件的评价指标体系	236
§ 12-3	成功实施 MRP II 的条件	245

§ 12-4 制订政策和程序.....	255
§ 12-5 MRP II 的实施评估.....	266
主要参考文献.....	277

第一章 引言

我国在改革开放的进程中，党中央和国务院为了保证实现我国四个现代化的宏伟目标明确提出：现代科学技术和现代化管理是提高经济效益的决定性因素，是使我国经济走向新的成果阶段的主要支柱；科学技术进步和管理水平的提高，将在根本上决定我国现代化建设的进程，是关系民族振兴的大事。

90年代在我国社会主义现代化建设的历史进程中是非常关键的时期。科技发展的日新月异，市场竞争的更为激烈，使我国企业既面临着严重的挑战，同时，也必将获得新的发展机遇。

经过前10年来的努力，在改革开放的实践中，我国管理现代化取得了较大的进展，一些较好的企业已经逐步转上以经济效益为中心的轨道，由单纯生产型转为生产经营型。这是我国企业管理的一次带有历史性的转变。但是从整体来说，我国企业管理还没有从根本上摆脱旧的管理模式的束缚，企业中蕴藏着巨大的潜力还没有充分挖掘出来。在近几年的实践中，企业已经暴露出企业素质不高，应变能力弱；必须尽快从粗放经营为主转到集约经营为主的轨道上来。这是我国企业必须努力实现的新的战略性转变，是我国企业管理现代化在90年代面临着的一项新的更为艰巨的战略任务。

为了实现促进企业由粗放经营向集约经营转变的战略任务，按照有计划商品经济的新体制和计划经济与市场调节相

结合的经济运行机制的要求,逐步建立和完善新的企业经营机制和管理方式,使企业真正具有自主经营,自负盈亏,自我发展和自我约束的能力,以适应外部环境变化和国内外市场竞争的需要。

§ 1-1 制造业面临的挑战

科学技术的发展,特别是电子信息技术的迅速发展,推动着社会的进步,引起了各行各业的变化。对制造业,也面临着新的挑战。

1. 市场的变化

从70年代开始,世界范围内的市场发生了重大的变化。制造业由过去传统的相对稳定型的市场演变成动态的、多变的市场。同行业,跨行业之间相互渗透,相互竞争。具体表现在:

(1) 产品寿命周期缩短,更新换代加快。多品种、小批量成为生产主流,比重明显增加。据统计:近年来,在欧、美、日本的制造业中,中、小批量生产在数量上已占85%,产值占有70~75%。

(2) 由卖方市场转变为买方市场,即市场以买方为主导。这样,就要求企业的生产系统具有柔性,缩短产品的开发与生产周期,以提高对市场的适应能力。

(3) 对产品质量的要求愈来愈高。质量已成为企业获得生存和发展的重要条件。

2. 产品加速升级换代

近年来,世界各国的机械工业已逐渐与电子工业有机结合。利用机电一体化集成技术,可大幅度提高产品性能、质量

和可靠性。如机械产品的功能向自动调节控制、自动处理、自动显示与记录、自动诊断与保护及“智能”的技术方向发展。如机器人,全功能数控机床,加工中心,高精度的测试设备等。机电一体化技术和产品已成为机械制造业的重要发展趋势,也是机械产品升级换代的重要方向。

3. 集生产制造与管理为一体的企业生产经营方式已是制造业的发展方向

世界制造业正在逐步开发与实施的计算机集成制造系统(CIMS),把企业的全部生产、经营和管理活动,通过以计算机为基础的各个自动化子系统有机地综合起来,实现了信息资源的高度集成,并获得高度柔性、动态最佳和最佳经济效果。CIMS实现了计算机辅助设计(CAD),计算机辅助制造(CAM),计算机辅助加工工艺规程(CAPP),计算机生产过程控制(PPC),柔性制造系统(FMS),制造资源计划系统(MRP II)等各子系统的集成管理与控制。将企业的人、机器、物料、资金和信息等资源得到最优的综合利用。从市场预测需求开始,到产品开发研究、产品设计、制造工艺、生产计划、车间作业控制、产品质量及性能测试,直至产品销售、技术服务等一连串生产经营活动得到最好的配合与兼容。面对多变的社会环境,企业将会具有应变能力。据国际生产工程研究协会(CIRP)公布的资料,采用 CIMS 以后,企业可获得以下的效果:

生产率提高	50~200%	平均 120%
产品质量提高	60~200%	平均 140%
产品开发周期缩短	30~100%	平均 60%
订货-交货期缩短	30~50%	平均 45%
资金、设备利用率提高	20~1500%	平均 340%

库存减少

30~100%

平均 75%

面对世界制造业的变化以及我国经济要奋起直追的形势,担负着为国民经济各部门提供装备的制造业的现状又如何呢?

长期以来,制造业在传统的生产方式下处于技术装备落后,劳动生产率低下。表现在:

(1) 人、财、物利用不充分,生产成本低,周期长。传统的生产方式,包括传统的生产设备和生产管理,资源利用率均处于低水平;据德国工程师协会公布的资料,传统的生产方式,真正完成加工任务所需时间仅占全部通过时间的 2—5%,5%的时间是加工工序上的装、调准备时间,3%的时间用于工件的检测,其余的 85—90% 的时间是在等待机加工和工件搬运转转移。因此,传统的生产方式,必然引起生产投入的提前期增加;半成品和库存量大增;资金积压,周转缓慢。

(2) 传统的生产方式,数据管理不统一,信息传递不及时。生产过程中,关键零件经常不配套,计划调整不灵活。使准时交货率低下,企业应变能力差。

近年来,更因材料、燃料、劳动费用等上升;国内、外市场竞争加剧等原因,使企业承受、消化能力逐渐减弱,企业中出现产值增长但效益下降的逆向反差。

面临着严峻的挑战,我国制造业必须要有“质”的变化。大力开发和应用新技术,改进传统的老设备,改革传统的管理已是制造业增强自我发展能力的唯一出路。

电子技术的发展,使制造业引起“质”的变化成为可能。如机械行业,我国从 50 年代开始,就着手研制数控机床。随着计算机技术的发展和应用的普及,数控机床又不断向 DNC (直接数字控制),CNC (计算机数字控制),MC (加工中心)

等方向发展,在我国也形成了一定的生产能力。新的生产装备和技术正逐渐在企业中扩大。

从70年代开始,美国、日本和德国着重发展了FMS(柔性制造系统),并取得了明显的经济效益。在满足市场对多品种、小批量的生产要求方面,FMS被专家们认为是机械制造业最有前途的发展方向之一。为了跟踪和掌握这方面的技术,我国在七·五规划期间,从国外引进了几条FMS,并在试点企业运行,积累了经验,培养了技术力量。代表21世纪生产力的CIMS高技术,也被我国列为“863”高技术跟踪项目之一。

新的生产装备和技术正在我国制造业中逐渐扩大。然而,企业要提高经济效益,除了依靠技术进步,更要依靠现代化管理。只有在企业中,引入现代化管理思想,现代化管理方法和现代化管理手段,在管理人员中真正扎下经济效益观念、质量观念、市场竞争观念、时间观念、人才观念和 information 观念才能在新的挑战面前站稳脚跟。

§ 1-2 现代制造管理:MRP与MRP II

提高劳动生产率是改造传统生产方式的最终目的。早在公元18世纪后半期开始的第一次产业革命,使家庭手工业转变为工厂集约型工业,使生产率大为提高。1903年美国的泰勒发表了科学管理法原理,在计件工资制度中制定了标准作业和标准时间,开创了科学的生产管理新纪元。1927年出现了批量生产技术,把复杂的过程管理固定化,大大地提高了生产效率。首先将它推广的还是美国,使他成为世界上生产效率最高的国家。

但是,近年来,美国的经济地位受到日本的挑战。美国政界、产业界、管理界为此加以重视和研究,究其原因,还是在于美国生产率的提高在发达国家中总是徘徊在较低水平。专家们注意到:

- 必须按生产 100% 合格产品的要求来设计生产工艺
- 必须把库存积压视为浪费
- 必须重视人的因素
- 提高质量

然而,在生产管理中由于科学技术的高度发展,已远远超过人工系统的承受的能力。如企业不断遇到原材料短缺,供应商迟不交货;产品设计与生产计划因市场需求经常变更,这些使有效管理变得相当困难。在生产过程中,管理人员会接到众多的指令,但由于缺乏对指令的有效控制和自处理能力,使附加时间增加和工作效率低下,最终导致劳动生产率的下降。

所以,在过去 30 年中,发达国家寻找各种途径企图解决问题。例如 60 年代出现的成组技术 (GT), 物料需求计划 (MRP), 70 年代出现的资源需求计划 (MRP II) 和 80 年代出现的及时生产制 (JIT) 等。这些新的生产管理技术对企业生产率的提高起了明显的作用。

MRP 的生产管理思想早在 40 年代就被提出,但到 60 年代,由于计算机的发展与普及,才真正在制造业中得到应用。70 年代,MRP 的功能又进一步发展,增添了生产能力计划与生产活动控制等功能,并集成了企业的供、产、销等生产活动信息,逐渐形成 MRP II。

MRP II 逻辑思想很快为企业界和计算机软硬件制造商所接受,各种版本的商品化软件大量问世,大大推动了 MRP II 的推广和应用。IBM 公司首先推出了 IPICS,后又相继推出

MAPICS 和 COPICS。至今美国已有 162 家供应商, 200 多种 MRP II 软件, 诸如 MSA 公司推出的 MSA 系统, HP 公司的 MM/PM, 新近改进并推出的 OPEN MFG 系统, 王安公司的 MRP/VS 系统, UNISYS 公司的 CIM/PCS 和 CIM/UNIS 系统, DEC 及 ASK 公司的 MAN MAN 系统, CDC 与 Inforpower 公司的 1-Manufacture 系统, 布尔公司的 IMS 7 系统, SSA 公司的 BPCS 系统, 以及机电部东方科技公司推出的 MAP/3000 等等。

西德的 MRP II 在欧洲占领先地位, 有近百家软件公司从事软件开发, 提供了几十种商品化软件。原苏联从 60 年代开始, 投入了大量人力物力开发自动化管理系统。

据美国 MRP II 教育与咨询公司主席沃特·戈特德预测: 到本世纪末, 全美将有 2/3 以上的制造商使用 MRP II。该公司对成功实施 MRP II 以后, 带来的效益, 有以下的统计数据:

• 库存减少	1/4~1/3
• 库存周转率提高	50%
• 准时交货率提高	55%
• 装配车间劳动生产率提高	20~40%
• 采购方面的资金节约	5%
• 降低库存	30~40%
• 生产周期缩短	10~15%
• 生产率提高	10~15%
• 突击加工减少	25%

我国自 70 年代末开始引进对 MRP II 的介绍以来, 已有十余年。目前全国已有众多企业试点应用 MRP II 的生产管理方法。随着改革开放的深化, 企业家愈来愈认识到现代生

产管理技术应该作为科技进步的重要内容之一。将注意力从过去过分集中于经济改革而忽视企业的基础管理转向在管理上投资,以增强企业的应变能力。

90年代以来,我国愈来愈多的企业开始注意MRP II的管理思想和方法。普遍认为这是制造业实现管理现代化的重要途径。上海市将积极推广MRP II技术列为“八·五”期间上海电子信息技术推广应用的规划目标之一。上海市机床公司将实施MRP II列为世界银行的贷款项目。上海市生产与库存管理研究会已制订出MRP II实施的质量评估标准。我们希望本书能为企业在进行管理现代化工作中,供管理人员了解:

- MRP II的管理思想和方法;

- 应如何按MRP II的管理思想和方法加强企业的基础管理,其中包括:生产过程中的信息和数据管理;各层次的计划管理;各类仓库管理等等;

- 企业应如何按MRP II的管理思想和方法实现企业的成本管理,提高经济效益;

- 企业应如何按MRP II的管理思想和方法提高企业的活力,增强企业对市场的应变能力。

第二章 MRP 与 MRP II 的基本原理

库存不论在国家级的宏观上或者企业级的微观上都占有重要的地位。

库存资产占总资产的份额相当高，有些企业的这个份额几乎为 15~40%。制造业的生产周期又较长，库存的影响也就更大。因此，企业的决策者历来都重视库存的管理。

库存是在供应-生产-销售系统长链中不可或缺的缓冲环节。

例如生产所需要的原材料，有时要多一些，有时则少一些，而采购时往往有一定的批量的要求，到货日期也有先有后，既要避免停工待料，又要暂存临时多余的原料。这就需要仓库加以暂时的存放缓冲，保证生产能正常进行。又如生产过程中的半成品或零部件等，它的生产节奏有快有慢，达到组装或总装时刻不一定完全同步，这同样需要有库存给以缓冲。

再如成品的销售并不一定能保证刚生产出来的产品就能即时运出销售完毕，这也需要库存给以缓冲。

有了库存这样的缓冲环节，既能保证生产过程的持续进行，又能削弱供应发生波动或需求发生波动时的影响，同时还能减弱预测或决策中某些失误带来的冲击。

当前在管理界，流传着所谓“JIT”(Just in time)控制以实现“零库存”的理想。这在目前中国的现实环境中只不过还是一种不可及的理想境界。面对中国国情，这可以作为一种指