

ROUXING ZHIZAO XITONG SHENGCHAN YUNZUO
YU GUANLI CELUE

柔性制造系统生产运作 与管理策略

梁 迪◎著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

柔性制造系统生产运作 与管理策略

梁 迪◎著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

· 北京 ·

内 容 提 要

本书介绍了中国制造业现状、发展趋势及柔性制造系统的概念、任务和特点,分析了在设计制造一体化生产环境下,柔性制造系统已从最初的强调生产过程自动化发展到以信息集成为主,其体系结构也在原来的基础上增加了生产管理模块和计划调度模块。

结合一般的车间生产管理的功能和柔性制造系统特殊的环境,分析了柔性制造系统中车间生产管理的内容,建立了车间生产管理信息系统的功能模型和信息流模型,本书还阐述了最优生产技术用于车间作业计划管理的算法与案例应用。

图书在版编目(CIP)数据

柔性制造系统生产运作与管理策略 / 梁迪著. —北京:中国水利水电出版社, 2018. 6
ISBN 978-7-5170-6624-8

I. ①柔… II. ①梁… III. ①柔性制造系统—研究
IV. ①TH165

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 152634 号

书 名	柔性制造系统生产运作与管理策略 ROUXING ZHIZAO XITONG SHENGCHAN YUNZUO YU GUANLI CELUE
作 者	梁迪 著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038) 网址:www.waterpub.com.cn E-mail:sales@waterpub.com.cn 电话:(010)68367658(营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话:(010)88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京亚吉飞数码科技有限公司
印 刷	三河市元兴印务有限公司
规 格	170mm×240mm 16 开本 11.5 印张 206 千字
版 次	2018 年10月第 1 版 2018 年10月第 1 次印刷
印 数	0001—2000 册
定 价	57.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

21 世纪世界各国制造业都面临不断变化和全球化的市场竞争环境,竞争的核心主要是以知识经济为基础的新产品竞争。为了提高综合竞争力,制造企业必须要以最快的时间(Time)、最好的质量(Quality)、最低的成本(Cost)和最优的服务(Service)来满足不同类型顾客对产品的多样化需求。面对如此激烈的市场竞争,近年来制造业持续地将制造技术与飞速发展的信息技术、自动化技术、现代管理技术以及系统工程技术等有机地结合起来,逐步形成了新一代的“先进制造技术(Advanced Manufacturing Technology, AMT)”。今天,AMT 已经成为提高制造业的柔性、稳健性和敏捷性的关键技术,推动着制造业进入信息化、集成化、自动化、智能化、敏捷化新的历史时期。

随着中国经济的发展,特别是提出“中国制造 2025”以后,中国的经济结构也正发生着深刻变化,中国正向着“制造强国”与“中国智造”的方向大踏步迈进,自动化及其他高科技的应用正在迅速发展。因此,对自主知识产权的创新设计、先进制造工艺和装备及现代化管理等方面知识的需求越来越多。在全球化的竞争背景下,中国制造业的持久竞争优势和持续发展,仅仅依靠劳动力成本低是不够的,企业持久的竞争优势和持续发展的源泉是不断的企业创新。

管理创新作为企业创新的一个重要方面,对中国制造企业发展具有重要的意义。一个国家如果没有企业管理创新机制和现代化的企业管理体系,就不可能产生具有国际竞争力的现代制造业。实际上,以管理信息化为主要创新内容的企业管理创新,如制造资源计划、企业资源计划、供应链管理、柔性制造等,被认为是现代制造业企业竞争制胜的利器。因此,制造业的企业管理创新状况和管理信息化水平,对中国能否实现从制造业大国到制造

业强国转变具有决定性的影响。

柔性制造系统作为一类复杂的人造系统,具有复杂性、递阶结构、不确定性、多目标、多约束、多资源相互协调等特点。目前,柔性制造系统在多品种、中小批量生产中的应用不仅大幅度地实现了生产效率的提升,而且满足了多变的市场需求。但是,柔性制造系统是一项高风险、高投资的制造技术,为了使制造系统的生产效率能够达到最大化,就必须对该系统的生产运作与管理策略进行优化。

按目前全球制造业的发展趋势,2020年中国制造的份额将会变得非常大,我们需要有自己的生产运作与管理模式。希望读者们能够通过本书的内容,结合我国制造企业的特点构建更优的生产运作与管理策略,为我国成为真正的世界制造强国贡献一份力量。

在本书的写作过程中,参阅和借鉴了大量的相关书籍和论文,在此谨向这些书籍和论文的作者表示诚挚的感谢。

由于时间仓促,书中难免存在不妥之处,恳请专家与广大读者批评指正。

作 者

2018年5月

目 录

前言

第 1 章 现代制造企业管理导论	1
1.1 中国制造业现状及发展趋势	1
1.2 现代制造企业的科学管理	6
第 2 章 柔性制造系统流程规划	15
2.1 概述	15
2.2 制造流程规划与企业中各部门的关系	17
2.3 制造系统五大功能模型与制造流程的关系	21
2.4 产品中零件结构分析	24
2.5 选择所需的制造流程	27
2.6 在制造流程中安排物料搬运及检验与测试系统 ...	30
第 3 章 柔性制造系统	35
3.1 柔性制造系统的产生背景及其发展	35
3.2 柔性制造系统的基本概念	36
3.3 柔性制造系统生产运作与管理的任务	38
3.4 柔性制造技术的发展	39
3.5 柔性制造系统的生产计划	41
3.6 柔性制造系统的生产控制	49
第 4 章 生产作业计划与车间调度	53
4.1 生产作业计划	53
4.2 车间调度	57
4.3 车间调度系统的模型建立及优化算法研究	64

第 5 章	IDEF、UML 和 Petri 网建模方法	76
5.1	引言	76
5.2	IDEF 建模方法	76
5.3	统一建模语言	80
5.4	UML 业务建模	86
5.5	Petri 网的定义和基本性质	88
5.6	IDEF、UML 和 Petri 网建模方法的分析与比较 ...	90
第 6 章	基于 IDEF、UML 和 Petri 网的计划调度系统模型	92
6.1	IDEF、UML 和 Petri 网相结合的建模方法	92
6.2	车间计划调度系统模型	95
6.3	系统组件框架设计	103
第 7 章	混合优化策略算法研究	105
7.1	遗传算法	105
7.2	禁忌搜索算法	110
7.3	混合遗传算法	116
7.4	GATS 混合算法的设计	117
7.5	算法验证	121
第 8 章	双目标车间优化调度	126
8.1	引言	126
8.2	双目标权衡决策	126
8.3	生产周期-生产成本双目标调度优化	127
8.4	生产周期-机床负载双目标优化调度	132
8.5	单资源双目标动态调度	133
8.6	双资源双目标车间调度	138
第 9 章	多目标车间优化调度	146
9.1	多目标决策理论简介	146

9.2	权重的产生	146
9.3	单资源多目标车间调度	148
9.4	双资源多目标车间调度	150
9.5	多资源车间调度	153
第 10 章	车间调度软件的设计与实现	156
10.1	系统结构设计	156
10.2	系统特点及其主要技术要点	158
10.3	车间调度软件的使用方法	159
10.4	Flexsim 上的仿真与比较	163
参考文献		167

第 1 章 现代制造企业管理导论

1.1 中国制造业现状及发展趋势

中国制造业是新中国成立以来经济空前发展的主要贡献者,没有中国制造业的发展就没有今天中国人民的现代物质文明。中国制造业作为中国人民衣、食、住、行可享用产品的载体和国家安全所需产品的提供者,在人民生活和国家安全中起着非常重要的作用,没有制造能力的民族是没有竞争力的民族,是不能抵御外来侵略而任人宰割的民族,因此,制造业的兴衰关系到国家的国际竞争力和国家安全的大事。

机械制造业是制造业最主要的组成部分,是为用户创造和提供机械产品的行业,包括机械产品开发、设计、制造、流通和售后服务全过程。在整个制造业中,机械制造业占有特别重要的地位。因为机械制造业是国民经济的装备部,它以各种机器设备供应和装备国民经济的各个部门,并使其不断发展。国民经济的发展速度,在很大程度上取决于机械制造工业技术水平的高低和发展速度。

机械制造业是一个传统的行业,目前已经过了很多年的发展,也积累了丰富的理论和实践经验。我国的机械制造业起步较晚,而且存在底子薄、面临受其他国家技术封锁等难题。但是,新中国成立后,我国建立了自己独立的、门类齐全的,包括轻工业、重工业等在内的机械制造业,取得了举世瞩目的成就。根据工信部统计的数据显示,截至 2015 年,我国装备制造业年产值规模突破 20 万亿元,占全球比重超过三分之一,稳居世界首位;年发电设备装机容量超过 1.2 亿千瓦,约占全球总量的 60%;造船完工量 4534 万载重吨,占全球比重 41%;汽车产量 2211.7 万辆,占全球比重 25%;机床产量 95.9 万台,占全球比重 38%。如今中国已经迈入制造大国行列,制造业规模在世界上已名列前茅,并且全球制造业竞争力指数排名稳居世界第一。但是,与工业发达国家相比较,还存在很大的差距。主要表现为产品质量和技术水平不高,具有自主知识产权的产品少,而且制造技术及工艺落后,结

构不够合理,技术创新能力落后。在先进制造技术和生产管理等方面,也存在一定的差距。但整体来看,中国的机械制造业取得了不可否认的成就,为经济社会的发展做出了巨大的贡献。

1.1.1 中国制造业现状

以下几个方面是机械制造业的重要组成部分,我们通过分析比较来了解中国制造业的现状。

1. 基础设备

在机械制造业中,机床、刀具、夹具、检测仪器等设备的先进程度在很大程度上决定了加工水平。美、日、德等制造业发达国家拥有先进的制造设备,享有垄断的先进技术优势,占领世界市场制高点。我国制造技术和工艺装备较为落后,世界领先技术掌握较少。高档数控机床、大型成套装备技术有待提高。

2. 制造工艺

产品质量的高低,很大程度上取决于产品的制造工艺。工业发达国家较广泛地采用高精密加工、精细加工、微细加工、微型机械,以及微米或纳米技术、激光加工技术、电磁加工技术、超高速加工技术、复合加工技术等新型加工技术。而这些新型的加工技术在我国普及率并不高,从而使得我们的工艺水平提高受到限制。

3. 自动化技术

自动化程度的高低,决定了制造企业的生产效率和市场竞争力。工业发达国家普遍采用柔性制造系统、计算机集成制造系统,实现了柔性自动化、智能化、集成化。我国多数企业处于单机自动化、刚性自动化阶段,柔性制造单元和系统仅在少数企业使用,有待进一步发展。

4. 生产管理

现代化的科学管理体系对于提升企业管理水平、人员素质等具有明显的促进作用。工业发达国家广泛采用准时生产、柔性制造、精益生产、并行工程等新的管理理念。美国、西欧诸国、日本等国家的机械工业企业管理专业化水平能够达到75%~95%。我国大多数企业中存在重视生产技术、轻视管理技术;重视硬件建设、轻视软件建设;重视信息化、轻视集成化管理等问题。企业专业化管理水平较低,国际市场开拓能力较弱。多数企业管理

较为粗放,专业化管理水平仅为 15%~30%。

5. 核心技术

核心技术是一个企业的核心价值所在,具有难以模仿的特点,是企业能够长久立足的关键。美国、日本对外技术依存度约为 5%左右,一般发达国家这一比率也在 30%以下。我国对外技术依存度高达 50%,关键技术自给率低,占固定资产投资 40%左右的设备投资中,有 60%以上要靠进口来满足。但也有像奇瑞汽车等企业成功研发的 ACTECO 发动机使得我国汽车行业开始获得技术利润的案例。

6. 国家的宏观方针政策

国家的宏观方针政策对提升企业的科技实力和创新能力能够起到促进和引导作用。发达国家为了保持机械工业的市场竞争力,加大了科技投入的力度。一些大企业的科技开发费用占到其销售额的 4%~8%,甚至 10%以上。我国科技投入占 GDP 比重较低,虽然经过多年发展,这一比重已经由 1998 年的 0.69%提升至如今的 2%以上,但这一比率仅为发达国家的 1/4,仍需进一步提高。

7. 自主创新及人才培养

人才是自主创新的核心,企业技术创新能力的高低直接影响产品的开发周期。欧美等国家的高层次人才在国际一级科学组织中占据了多数席位;美国“三方专利”授权数超过了 5 万件。虽然我国人才总体规模已达 1.5 亿,但高层次人才十分短缺;“三方专利”授权数约 2 万件,全球排名第三,但仍不足美国、日本的一半。

8. 高、精、尖技术的开发相对薄弱

高、精、尖技术在未来的国际竞争中具有重大的作用。比如:用于海洋资源开发的水下作业装备;用于高、精、尖设备制造的超精密加工装备;面向 IT 等产业的集成电路制造关键装备;微机电系统以及集高技术于一身的仿人形机器人等。由于国外的技术封锁,只能引进一般设备和一般技术,核心技术很难引进,因而,我国制造业只能靠自己的研究才能掌握核心技术,只有自力更生才能发展。

1.1.2 中国制造业发展趋势

我国加入 WTO 已有十几年的时间,制造业迅猛发展。然而,面对全球

制造业的产能不断扩大、劳动力成本上升、产品同质化竞争激烈、利润率下降、消费者需求更加苛刻等难题,我国制造业未来的发展趋势如何呢?

1. 走向智能化

装备制造业为国民经济和国防建设提供技术保障,是制造业的核心组成部分,是国民经济发展特别是工业发展的基础。建立起强大的装备制造业,是提高中国综合国力,实现工业化的根本保证。经过多年发展,我国装备制造业已经形成门类齐全、规模较大、具有一定技术水平的产业体系,成为国民经济的重要支柱产业。

我国已经成为装备制造业大国,但产业大而不强、自主创新能力薄弱、基础制造水平落后、重复建设和产能过剩等问题依然突出。智能制造系统最终要从以人为主要决策核心的人机和谐系统向以机器为主体的自主运行转变。例如发展智能化产品;生产过程的自动化、智能化;发展工业自动控制技术和产品(如传感元件、自动化仪表、PLC 控制系统、数控系统等)、远程监控、检测、诊断等。

2. 打造自主品牌

近年来,我国钢铁、采矿、水泥、石化等行业的高速发展,不断推动着相关装备制造业自主创新能力的提升。但也存在着企业自主创新动力不足,为电力、石化、冶金、铁路等行业提供的主要装备、关键技术仍依赖国外引进。用于新产品、新工艺和新技术研发的投入不足,原创性技术成果少,具有自主知识产权的产品少。产、学、研、用结合不紧密,产业共性应用技术研发缺位,公共检验检测平台缺乏,社会科技成果转化率低。基础制造水平滞后,长期以来为整机和成套设备配套的轴承、液气密元件、模具、齿轮、弹簧、粉末冶金制品、紧固件等基础件,泵、阀、风机等通用件,工业自动化控制系统、仪器仪表等测控部件,质量和可靠性不高,品种规格不全;特种原材料长期依赖进口;铸造、锻造、焊接、热处理、表面处理等基础工艺落后,专业化程度低,部分行业产能过剩矛盾突出。如不及时加以调控,不仅将使企业陷入生产经营困难,还将影响产业自主创新和结构调整的步伐。这些问题已经成为制约制造业打造自主品牌的瓶颈,也促使着我国制造业向着自主创新,不断打造自主品牌的方向发展。

3. 转向服务型制造

过去十几年,中国装备制造业已经局部达到了世界先进水平,然而在未来十年,中国装备制造业需要由生产型制造向服务型制造转变,大力发展包

括系统设计、系统成套、工程承包、设备租赁、远程诊断服务、回收再制造等现代的制造服务业,这样才能跻身真正的世界制造业强国,面对一系列的挑战。事实证明,中国制造企业重构商业模式、向服务业转型有两条路可走,一是提供基于产品的增值服务,从总体上提升客户的产品拥有体验;二是提供脱离产品的专业服务,利用企业在研发、供应链、销售等运营方面的优势,为其他企业提供专业服务。

服务制造是在服务业和制造业不断融合的背景下应运而生的,它包括基于制造的服务和面向服务的制造两个方面。尤其值得一提的是制造与服务深度结合,一大关键因素是企业本身要具有核心产品或者说核心能力,围绕核心产品或者核心能力进行创新,与服务业相结合,才能取得更好的发展。只有围绕着企业的核心产品,客户才认可其整体解决方案。因此,“服务制造”对于中国制造业由大到强、实现产业结构的转型具有积极意义。

4. 制造业的信息化

信息技术与中国制造业的融合朝着深度、广度大力推进。信息化与工业化融合推进的重点包括发展智能工具、构建数字企业、实现节能减排、促进转型升级、做强信息产业、催生新兴产业等六个方面。制造业与信息技术、高新技术融合,亦能够促进传统制造业向现代制造业转型与升级。

中国的制造业信息化已经发展到了共性和个性全面共同促进的阶段。面向诸多的企业,系统集成商、社会中介机构、服务实施单位利用共性的平台和每一个企业的个性结合起来组织实施,以此产生良性互动以推动我国信息化的发展。未来,集成与协同将是制造业信息化技术发展的主旋律。如何实现呢?在空间跨度上,从企业的集成到企业间的集成,走向企业间产业链、企业集团甚至跨国集团这种基于企业业务系统的集成;在时间跨度上,从侧重于产品的设计和制造过程,走到了产品全生命周期的集成过程;在集成和协同的重点上,从多年来以信息共享为集成的重点,走到了过程集成的阶段,正在向知识与智能发展的集成阶段迈进。在集成和协同的关键技术方面,现阶段企业很多都集中精力在单元技术的应用方面,从发展的角度,会由这些单元技术产品通过集成平台,形成企业的信息集成平台系统,并朝着企业综合能力平台发展。

5. 企业管理创新

管理创新是企业生存发展的动力,中国企业管理受到诸多复杂因素的影响。中国几千年的历史文化积淀,西方管理文化的精髓都以不同的形式不同程度地影响着中国企业管理。中国企业管理创新,就是要不断采纳科

学管理的新观念、新方法。要改变中国企业管理者的小农意识、封建思想,就是要用市场经济的规范取代计划经济的禁锢,就是要在民主、科学、创新的旗帜下调动人的积极性、发挥人的潜能,实施高效、科学、人性化的管理。在知识经济的浪潮中,从理念、决策、战略、组织结构、人本管理等五个方面开展企业管理创新,整合中西管理文化的精华,探索中国特色的现代化管理模式,在实际工作中,根据自身的具体情况找出自己所应抓住的突破口或重点,全面推动企业管理创新。

1.2 现代制造企业的科学管理

如前所述,要提升我国制造业的综合实力,必须进行技术创新和管理创新。管理创新能力的提升依赖于科学的管理理论,诸如先进的企业管理模式和现代科学管理技术等。

1.2.1 现代企业管理理论

现代管理理论产生于 19 世纪末 20 世纪初。此后,随着科学技术的飞速发展,管理理论也不断发展创新。大致经历了古典管理理论、行为科学管理理论和现代管理理论三个阶段。现代管理理论的出现和发展速度之快、影响之大,在人类历史上并不多见。在不到 100 年的时间里,管理改变了世界上发达国家的社会与经济的组织形式,创造了一种全球经济,并为全球经济一体化中各国的国际分工做了协调管理,形成各种规则。

1. 科学管理的特征

科学管理是能够最有效地满足企业持续发展、实现企业社会和经济目标最大化的控制体系、系统组织和技术手段。科学管理不仅是一门研究市场、研究如何战胜竞争对手、研究人与物关系的理论,也是一项随着市场变化而不断更新和需要系统学习的理论。其主要特征如下。

1) 科学管理是专业化与规范化的实用技术管理,区别于经验式管理。管理专业化的结果,必然要求管理的规范化,否则企业就会内部职责不清,组织运行效率低下。规范化是一组制度,它规定了每个人在企业中的行为准则,既要遵守一定的程序来达到既定的质量、数量目标,同时又使每个人能明确地知道其他人的行为反应,保证企业整个活动过程的确定性和有序性。

2) 科学管理必须能最大限度地满足企业盈利与发展目标的要求。企业的基本目标是利润的最大化。因此,盈利是衡量企业经营管理是否科学的一个重要标志。不追求盈利,再“科学”的管理也是毫无意义的。与盈利目标同样重要的企业的另一个目标是社会发展目标。它的核心思想是促进和实现人的全面发展。科学管理要以人为主,通过发挥人的积极性来激发组织的活力,提高企业的效益。因此,盈利目标与发展目标是科学管理的综合体现。

3) 科学管理是可以传授的系统性知识。作为一种可以传授的系统性的知识,科学管理产生了两个极为重要的结果:一是确立了科学管理;二是使企业管理成为一种可以继承、发展的技能,从根本上摆脱了过去企业由于主要依靠少数领导人及其经验而在管理者更替时经常出现的经营危机,从而有效地提高了企业的发展能力。

4) 科学管理应当是适宜的、有效的组织技术手段。科学管理是一个相对的、动态的概念,因而它必须适应企业的发展和实际情况。组织的发展要求管理的创新,如在建立现代企业制度过程中就必须建立相应的治理机构,企业的领导、决策和监督体制等都应进行根本性变革;企业发展多种经营,进行跨行业的投资,也要求企业在组织机构、授权关系、财务控制、生产组织等方面进行相应的变革。

2. 科学管理的主要技术

现代制造业的科学管理技术离不开工业工程体系下的主要管理手段,诸如价值工程、成组技术、计划评审技术、物料需求计划、管理信息系统、制造资源计划、准时制生产、最优化技术、约束理论、全面质量管理、柔性制造系统、计算机集成制造系统,以及业务流程重组、企业资源计划、精益生产、敏捷制造等。

(1) 物料需求计划

物料需求计划(Material Requirement Planning, MRP)是由美国著名生产管理和计算机应用专家欧·威特和乔·伯劳士在对多家企业进行研究后提出来的。其基本原理是根据产品的交货期,展开出零部件的生产进度日程与原材料、外购件的需求数量和需求日期,即将产品出产计划转换成物料需求表,并为编制能力需求计划提供信息。在制造业竞争激烈的大市场中,无论是离散式还是流程式的制造业,无论是单件生产小批量多品种生产,还是标准产品大量生产的制造业,其内部管理都可能会遇到诸如原材料供应不及时或不足、在制品积压严重或数量不清、生产率下降无法如期交货、市场多变计划调度难以适应等问题,这些问题产生的主要原因是企业对物料需求和计划控制不力。

(2) 制造资源计划

制造资源计划 (Manufacturing Resource Planning, MRP II) 是美国在 20 世纪 70 年代末 80 年代初提出的一种现代企业生产管理方式和组织生产的方式。MRP II 是由美国著名管理专家、MRP 的鼻祖奥列弗·怀特 (Oliver W·Wight) 在物料需求计划的基础上发展起来的。制造资源计划是将企业产品中的各种物料分为独立需求物料和相关需求物料,并按时间段确定不同时期的物料需求,从而解决库存物料订货与组织生产问题;按照基于产品结构的物料需求组织生产,根据产品完工日期和产品结构制定生产计划;根据产品结构的层次从属关系,以产品零件为计划对象,以完工日期为计划基准倒排计划,按各种零件与部件的生产周期反推出其生产的投入时间和数量,按提前期长短区别各种物料下达订单的优先级,从而保证在生产需要时所有物料都能配备齐,不需要时不要过早积压,达到减少库存量和占用资金的目的。MRP II 系统分为 5 个计划层次:经营规划、生产规划、主生产计划、物料需求计划和采购作业计划,如图 1-1 所示。

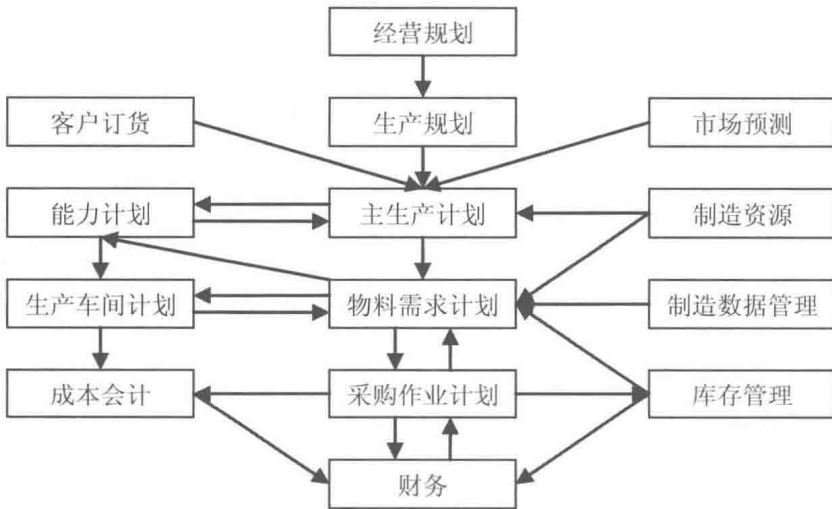


图 1-1 MRP II 系统层次模型

MRP II 层次体现了由宏观到微观、由战略到战术、由粗到细的深化过程。MRP II 通过引入能力需求计划和反馈调整功能增强了 MRP 的可行性和适应性;通过与财务系统的集成,实现了物流、资金流与信息流的同步;通过与工程技术系统的集成,实现了工程计划与生产作业计划的协调;通过与销售分销系统的集成,使得生产计划更好地体现企业的经营计划,增强了销售部门的市场预见能力。MRP II 还将 MRP 对物料资源优化的思想,扩充到包括人员、设备、资金、物资等广义资源,涉及企业的整个生产经营活动。

MRP II 不再只是一种生产管理的工具,而是整个企业运作的核心体系,是一种以计划驱动式的集中控制。MRP II 已成为当今世界各类制造企业普遍采用的计划,其是进入 21 世纪信息时代的制造业提高竞争力不可缺少的手段。

(3) 企业资源计划

企业资源计划(Enterprises Resource Planning, ERP)是由美国计算机技术咨询和评估集团 Gartner Group Inc 提出的一种供应链的管理思想。它汇合了离散型生产和流程型生产的特点,面向全球市场,包罗了供应链上所有的主导和支持能力,协调企业各管理部门围绕市场导向,更加灵活或“柔性”地开展业务活动,实时地响应市场需求。为此,要重新定义供应商、分销商和制造商相互之间的业务关系,重新构建企业的业务和信息流程及组织结构,使企业在市场竞争中有更大的能动性。ERP 的提出与计算机技术的高度发展是分不开的,用户对系统有更大的主动性,作为计算机辅助管理所涉及的功能已远远超过 MRP II 的范围。企业资源计划是指建立在信息技术基础上,以系统化的管理思想,为企业决策层及员工提供决策运行手段的管理平台。ERP 系统支持离散型、流程型等混合制造环境,应用范围从制造业扩散到了零售业、服务业、银行业、电信业、政府机关和学校等事业部门,通过融合数据库技术、图形用户界面、第四代查询语言、客户服务器结构、计算机辅助开发工具、可移植的开放系统等,对企业资源进行了有效的集成。

(4) 准时制生产

准时制生产(Just in Time, JIT)又称及时生产,是 20 世纪 80 年代初日本丰田汽车公司创立的,是继泰勒的科学管理(Taylor's Scientific Management)和福特的大规模装配线生产系统(Ford's Mass Assembly Line Production)之后的又一革命性的企业管理模式。JIT,即在正确时间(Right Time)、正确地点(Right Place)干正确的事情(Right Thing)以期达到零库存、无缺陷、低成本的理想生产模式。对某一零件的加工在数量与完成时间上的要求是由下一道工序状况决定的。若下道工序拥挤阻塞,上道工序就应减慢或停止,这些信息均靠看板来传递。丰田的 JIT 生产方式通过看板管理,成功地制止了过量生产,实现了“在必要的时刻生产必要数量的必要产品(或零部件)”,从而彻底消除在制品过量的浪费,以及由其衍生出来的种种间接浪费。JIT 生产管理模式的最终目标是获取企业的最大利润;JIT 最基本的方法是降低成本,排除一切浪费;JIT 最主要的手段是适时适量的生产、弹性配置作业人数及保证质量。JIT 的基本概念是指在所需要的精确时间内,按所需要的质量和数量,生产所需要的产品。它的理想目标是 6