

智能管理系统研究 开发及应用

郜焕平 著

冶金工业出版社

24
318

智能管理系统研究 开发及应用

邵焕平 著

北 京
冶 金 工 业 出 版 社
2000

内 容 简 介

本书对现有计算机管理系统进行了分析,并指出其存在的问题及智能管理系统对这些问题的解决方案。全书包括:绪论、管理信息系统与计算机集成制造系统、制造业的计算机管理系统发展动态、智能管理系统概述、基于模糊逻辑的广义管理模型研究、基于模糊逻辑的多重广义算子模型研究、模糊优化方法研究、陶瓷厂智能管理系统分析与设计、智能财会信息系统的分析与设计以及成本核算子系统的实现等。

本书可作为管理科学与工程、计算机科学与技术、信息管理与信息系统、工业自动化等专业的本科生和研究生教材或教学参考书,也可作为信息系统研究、设计与开发人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

智能管理系统研究开发及应用/郜焕平著. —北京:
冶金工业出版社, 2000. 1
ISBN 7-5024-2406-7

I. 智… II. 郜… III. 计算机管理系统 IV 6931.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 42232 号

出版人 卿启云(北京沙滩嵩祝院北巷 39 号,邮编 100009)

责任编辑 张登科 美术编辑 李 心 责任校对 王贺兰 责任印制 牛晓波

北京源海印刷厂印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销

2000 年 1 月第 1 版, 2000 年 1 月第 1 次印刷

187mm×1092mm 1/16; 10.25 印张; 247 千字; 155 页; 1-2000 册

20.00 元

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64013877

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100711) 电话:(010)65289081

(本社图书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

序

“智能管理(Intelligent Management)”是现代管理科学技术发展的新方向,“智能管理系统(IMS--Intelligent Management System)”是新一代的计算机辅助管理系统。

河北经贸大学郜焕平同志所著的《智能管理系统研究开发及应用》一书,是作者在博士学位论文及有关科研开发工作的基础上撰写而成的。

书中基于管理目标论域标准模糊划分的广义管理模型及其推理算法,提出了模糊多重广义算子模型与模糊协调优化方法,发展了智能管理系统的广义管理模型和智能优化方法等,并且论述了与计算机集成制造系统 CIMS 有关的计算机管理方法和技术,提出了将人工智能应用于计算机集成制造系统,研究开发智能 CIMS 的新思路。另外,作者在该书中还总结了自己所参与的陶瓷企业智能管理系统的应用开发工作的一些新成果。

因此,该书的出版对“智能管理”学科的发展和“智能管理系统”的应用具有一定的促进作用。

中国人工智能学会 理事长
北京科技大学 教授 涂序彦
1999 年 6 月

前 言

本书是作者在自己博士学位论文的基础上,扩充了近期的研究成果撰写而成的。内容涉及作者参加国家高技术发展研究计划——“863”计划资助课题和作者主持的河北省科学技术研究计划(软科学)资助课题的研究成果以及与企业合作研究、开发的一些实例等。

本书首先对现有的几种主流计算机管理系统进行了文献综述,分析叙述了制造资源计划 MRP-II 的逻辑结构、主生产计划、采购管理和车间作业管理等功能以及并行工程 CE 的关键技术、集成框架和产品开发过程等,其次分析了现有计算机管理系统存在的诸如“分离化”问题、“低效用”问题以及智能管理系统对这些问题的解决方案等,最后提出了将人工智能技术引入到 CIMS 中,以提高现有系统的智能化水平,即智能 CIMS 概念。

计算机管理系统是复杂的人-机系统,运筹学的传统数学模型不能很好地描述人的主动性和处理问题、形成决策时的灵活性。为此,本书将模糊数学方法引入计算机管理系统的建模和优化,发展了智能管理系统的广义管理模型和智能优化方法。

基于模糊逻辑广义管理模型的研究,本书提出了管理目标论域标准模糊划分的广义管理模型,并给出了基本推理算法。另外,本书还论述了基于管理目标论域标准模糊划分的多重广义算子模型以及模糊智能优化方法,提出了多重广义算子模型的模糊协调优化方法。

作为应用开发实例,本书介绍了“陶瓷厂智能管理系统”的总体设计方案、生产计划子系统的主要设计思想、排产知识库的主要规则等,给出了连续物流工序和离散物流工序应满足的物流平衡方程式。

财务管理子系统在整个智能管理系统中占有重要地位,本书研究了财务管理子系统的递阶结构,给出了智能化财务信息决策支持功能的设计思想和实现方案,并以详细的篇幅介绍了实际系统的开发过程。

成本核算模块在财务管理子系统中占有重要地位,本书给出了运行在客户/服务器体系结构平台上的,用 POWER BUILDER 5.0 开发工具实现的成本核算模块实用代码。

由于水平和经验所限,书中的缺点和不妥之处在所难免,恳请广大读者批评、指正。

作者

1999 年 6 月



作者简介

郜焕平，男，1956年1月生，河北省定兴县人。1998年6月毕业于北京科技大学工业自动化专业，获工学博士学位。现为河北经贸大学副教授、河北省人工智能学会理事。主要从事“智能管理”、“智能企业资源计划研究与开发”领域的教学和科研工作。

近年来，曾参与了国家高技术研究发展计划（“863”计划）课题、国家自然科学基金资助项目和河北省科学技术研究计划（软科学）资助项目的研究及开发工作，并在国内外刊物上发表学术论文多篇。

目 录

绪论	1
1 管理信息系统与计算机集成制造系统	5
1.1 管理信息系统的功能与结构	5
1.1.1 管理信息系统功能	5
1.1.2 管理信息系统结构	6
1.2 计算机集成制造系统 CIMS 概述	6
1.2.1 计算机集成制造 CIM 概念	7
1.2.2 与计算机集成制造系统 CIMS 相关的新概念	7
1.2.3 CIMS 环境下的 MIS 的逻辑结构及功能	10
2 制造业的计算机管理系统发展动态	10
2.1 制造资源计划 MRP-Ⅱ	15
2.1.1 制造资源计划 MRP-Ⅱ 的逻辑结构	16
2.1.2 MRP-Ⅱ 的主生产计划	17
2.1.3 MRP-Ⅱ 的采购作业管理	20
2.1.4 MRP-Ⅱ 的车间作业管理	21
2.2 准时生产系统 JIT 的生产计划调度方法	23
2.2.1 生产计划与控制决策系统结构	23
2.2.2 提前/拖期生产排序与调度的产生与分类	24
2.2.3 基于已知公共交货期的提前/拖期生产排序问题	24
2.2.4 提前/拖期生产调度问题未来的研究方向	27
2.3 并行工程 CE 综述	27
2.3.1 并行工程的定义及关键要素	27
2.3.2 并行工程集成框架的概念	29
2.3.3 并行工程集成框架的展望	30
2.3.4 产品开发过程-并行工程实施的引擎	33
3 智能管理系统概述	38
3.1 智能管理系统概念、功能及其方案	38
3.1.1 智能管理系统总体方案及系统功能	38
3.1.2 智能管理系统的设计方法	39
3.1.3 智能 CIMS 概念	42
3.2 智能管理系统应用软、硬件设计方案	43
3.2.1 智能管理系统软件设计方案	43
3.2.2 智能管理系统硬件设计方案	43
3.3 智能管理系统的人-机环境	44
3.3.1 多模式人-机界面	44

3.3.2	多维信息处理平台	45
4	基于模糊逻辑的广义管理模型研究	47
4.1	模糊逻辑的数学基础	47
4.1.1	模糊集的概念、定义及其运算	47
4.1.2	论域的标准模糊划分与可能性测度	48
4.1.3	模糊集合的近似表示	50
4.1.4	模糊逻辑与模糊推理	52
4.2	基于论域标准模糊划分的广义管理模型	55
4.2.1	系统的广义模型的一般概念	55
4.2.2	管理目标论域的标准模糊划分	58
4.2.3	管理目标模糊集的近似表示	58
4.2.4	模糊广义管理模型描述	59
4.3	智能管理系统广义管理模型化分析	60
4.3.1	广义管理模型的模块集	60
4.3.2	广义管理模型的层次结构	62
5	基于模糊逻辑的多重广义算子模型研究	65
5.1	广义算子的引入	65
5.1.1	智能操作模型的提出	65
5.1.2	智能算子模型的建立	66
5.1.3	广义算子模型的算子方程	67
5.2	模糊关系与模糊变换	68
5.2.1	模糊关系	68
5.2.2	模糊变换	69
5.3	基于论域标准模糊划分的多重模糊广义算子模型	70
5.3.1	智能管理系统功能的多级递阶结构	70
5.3.2	智能管理系统的多重模糊广义算子模型	70
5.3.3	多重模糊广义算子模型实际应用	72
6	模糊优化方法研究	74
6.1	智能优化方法的引入	74
6.1.1	智能优化方法的思路	74
6.1.2	智能优化方法	75
6.2	模糊规划方法	76
6.2.1	模糊约束下的寻优问题	76
6.2.2	模糊线性规划	77
6.2.3	模糊环境下的最优化	79
6.3	基于多重模糊广义算子模型的相关协调优化	79
7	陶瓷生产企业智能管理系统分析与设计	83
7.1	系统概述	83
7.1.1	系统设计思想与目标	83

7.1.2 系统模型	84
7.2 智能管理系统运行环境及网络设计原则	85
7.2.1 系统软、硬件开发和运行环境	85
7.2.2 网络设计原则	86
7.3 智能管理系统软件功能的递阶结构	86
7.3.1 软件系统的功能结构	86
7.3.2 软件系统的功能模块图	87
7.4 生产计划智能管理子系统设计	87
7.4.1 生产计划智能管理子系统设计目的	87
7.4.2 生产计划智能管理子系统功能	88
7.4.3 生产计划智能管理子系统配套计划	89
7.4.4 生产计划智能管理子系统生产滚动计划	90
7.5 企业管理部智能管理子系统设计	90
7.5.1 企业管理部智能管理子系统设计目的	92
7.5.2 企业管理部智能管理子系统设计思想	92
7.5.3 企业管理部智能管理子系统功能	92
7.5.4 企业管理部工作流程	93
7.5.5 企业管理部智能管理子系统数据流图	93
7.5.6 企业管理部智能管理子系统模型	94
8 智能财会信息系统的分析与设计	97
8.1 智能财会信息系统递阶结构及设计思想	97
8.1.1 智能财会信息系统递阶结构	97
8.1.2 智能财会信息系统的设计思想	97
8.2 智能财会信息系统(IAIS)需求分析与设计	98
8.2.1 总体功能需求中财务系统部分	98
8.2.2 智能财会信息系统数据关系图	106
8.2.3 智能财会信息系统功能模块图	106
8.2.4 智能财会信息系统功能详解	107
9 成本核算子系统的实现	118
9.1 成本核算子系统的系统模型	118
9.1.1 成本核算子系统的“成本-利润决策模型”	118
9.1.2 成本核算子系统的数据库设计	119
9.2 成本核算子系统的数据库设计与部分功能实现	119
9.2.1 成本核算子系统的数据库设计	119
9.2.2 成型车间《白坯收、支、存成本计算表》的实现	132
主要结论	150
参考文献	151
作者近期主要科研工作及成果	153
致谢	155

绪 论

一、计算机管理系统的发展

计算机管理系统的发展主要经历了以下三个阶段：

20 世纪 50~60 年代，电子数据处理 EDP (Electronic Data Processing) 和事务处理系统 TPS (Transaction Processing System) 相继问世，主要用于工资计算、数据统计、账目计算和报表打印等任务。EDP 和 TPS 的特点是：单向性、小范围、低层次。用高级语言直接编程，一事务一程序，无数据库管理系统。20 世纪 60~70 年代，管理信息系统 MIS (Management Information System) 和办公自动化系统 OAS (Office Automation System) 相继问世。MIS 的特点是：面向中层次、综合性、中观范围、有数学模型、有数据库管理系统 DBMS (Data Base Management System)、结构化。OAS 的特点是：面向低层次、综合性、高技术。20 世纪 70~80 年代，决策支持系统 DSS (Decision Support System) 问世。其功能是进行高层次、大范围、宏观战略性的管理决策。DSS 的特点是：面向高层次、高水平、友好性、高技术、优化 DBMS、模型库 MB (Model Base)。

二、现有计算机管理系统有待进一步研究的问题

在我国企业的计算机管理方面还存在不少问题。具体为：

(1) 不满足多层次管理的需要，包括：

- 1) 高层管理 (宏观的、战略的)；
- 2) 中层管理 (中观的、战役的)；
- 3) 低层管理 (微观的、事务性的、战术的)。

(2) 不具备多方面管理功能，包括：

- 1) 人事 (社会) 管理；
- 2) 财务 (经济) 管理；
- 3) 物资 (工程) 管理。

(3) 不适应多阶段管理过程，包括：

- 1) 明确任务阶段；
- 2) 信息采集阶段；
- 3) 规划设计阶段；
- 4) 决策优选阶段；
- 5) 效率评审阶段。

(4) “人机”失调问题，包括：

- 1) “人-机”交互不友好；
- 2) “人-机”对话非自然；
- 3) “人-机”分工不合理；
- 4) “人-机”智能难结合。

(5) 智能水平低，包括：

- 1) 管理模型表达能力差；

- 2) 管理方法能力低, 只会计算, 不会推理;
- 3) 管理软件结构的单一性, 无知识库管理系统 KBMS (Knowledge Base Management System) 和方法库管理系统 WBMS (Way Base Management System);
- 4) 人-机界面智能水平低, 以键盘、鼠标和显示器交互为主;
- 5) 管理系统适应能力差, 无自学习、自适应能力, 灵活性差。
- (6) 低效用问题。由于 EDP、MIS 和 DSS 是出于各自不同的目的, 在不同的阶段独立开发的, 各系统之间在硬件和软件方面互不兼容, 信息各自独立, 重复投资, 所以系统所发挥的效用很低。有些企业甚至将系统废弃不用或低水平使用。
- (7) 引进系统的适用性问题。直接引进国外现成的系统如: 制造资源计划 MRP-II、准时生产系统 JIT 等, 不一定适合我国的国情, 或者需要二次开发。因此, 这些系统的应用状况也不十分令人满意。

三、智能管理系统 IMS 及其设计思想

智能管理系统 IMS (Intelligent Management System) 是新一代的计算机管理系统。智能管理方法和技术是人工智能与管理科学, 知识工程与系统工程, 计算机技术与通信技术, 软件工程与信息工程等多学科、多技术相互结合、相互渗透而产生的一种新方法和新技术。智能管理系统 IMS 是在管理信息系统 MIS、办公自动化系统 OAS、决策支持系统 DSS (功能集成、技术集成) 的基础上, 应用人工智能专家系统、知识工程等方法和技术, 进行智能化、集成化、协调化后, 设计和实现的新一代计算机管理系统。

智能管理系统应具有以下智能化特点:

(1) 综合管理功能。满足各层次管理人员的不同需求, 如: 高层领导者的决策支持, 中层管理者的计划调度, 基层人员的生产、控制、办公事务处理等。同时, 也要充分利用计算机网络的软、硬件资源, 实现一网多用、一网多能, 扩展计算机管理系统的综合管理功能, 实现管理功能的集成, 克服传统的 OAS、MIS 或 DSS 由于独立开发而造成的功能上的独立性和重复交叉性。

(2) 三维应用模式。智能管理系统 IMS 可以提供多层次、多阶段、多方面信息服务的三维应用模式, 包括:

1) 空间维 (多层次管理): 高层决策支持 (宏观、大范围、粗粒度的战略性规划管理等); 中层信息管理 (中观、中范围、中粒度的工厂、车间、作业计划和调度管理等); 基层事务处理 (微观、小范围、细粒度车间、班组生产统计、日常事务管理等);

2) 时间维 (多阶段管理): 短期、中期、长期规划管理; 前期计划管理、中期调度管理、后期评价验收管理等;

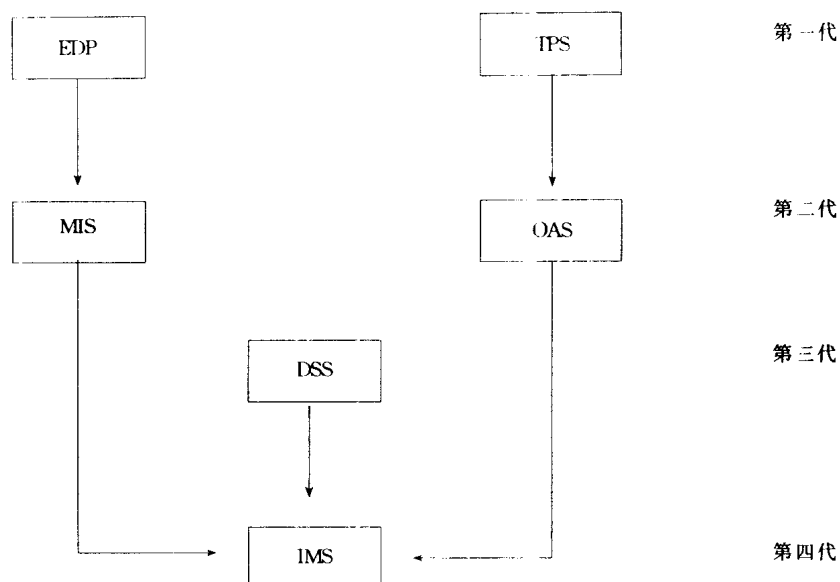
3) 任务维 (多方面管理): 生产管理 (计划、统计、排产等); 人事管理 (工资管理、劳动管理等); 财务管理 (账务处理、成本核算、固定资产管理等); 物资管理 (库存管理、运输管理等); 销售管理 (合同、发货、报关核销等) 等。

(3) 人-机协调特性。在智能管理系统 IMS 中, 从系统功能设计与人-机多媒体智能接口两方面实现人-机协调, 包括:

1) 人-机合理分工, 智能结合 (由系统功能设计保证);

2) 人-机友好交互, 自然对话 (用人-机多媒体智能接口实现)。

计算机管理系统的发展过程如下图所示。



四、模糊广义管理模型问题的提出

(一) 管理模型面临的难题

传统的管理问题模型主要是运筹学的数学模型，如：代数方程、微分方程、差分方程等，这种模型用来解决结构化的问题是有效的。例如车站、码头最佳位置选择问题，劳动力分派、合理下料、合理分工等问题，在约束条件和状态方程容易表示成线性方程组、微分方程组或差分方程组的前提下，用线性规划、非线性规划等方法可解。但是，在复杂的管理领域中应用这种数学模型，存在很大的局限性。

(二) 模糊性是人-机系统的基本特性

管理是管理主体（管理者）作用于管理客体（管理对象）的活动过程，这种活动过程是以人类生活的社会性、现实社会的信息化为基础的。不管是政府的行政管理，还是企业的组织经营管理，都是有人参与的复杂大系统，计算机管理系统是复杂的人-机系统。经典的数学模型不适合描述人的主动性和灵活性，因此，有必要寻求一种广义管理模型来弥补这一不足。这里“广义”一词的含义是相对于“传统”的管理数学模型而言的。

模糊广义管理模型是一种智能化的广义管理模型，借助于模糊数学方法，模型的智能描述使其具有模拟人的信息处理和记忆学习等功能。智能模型可以借助于 AI 技术将管理专家的知识、经验、推理判断和神经网络等用于管理系统的建模过程，出现了模糊产生式规则模型、模糊神经网络模型等，因此将这类模型的建模过程称之为智能建模。

本书提出一种基于模糊产生式规则的模糊广义管理模型，它是广义管理模型的一个子集，可作为传统管理模型的一种补充。

五、写作背景

(一) 理论基础

1996 年 1 月至 1998 年 12 月，作者在博士导师涂序彦教授和崔援民教授的指导下，参加了国家高技术发展研究计划（“863”计划）课题“CIMS 计算机集成制造系统 863-511”，课题名称：“集成化、智能化管理与决策信息系统 863-511-9609-002”的研究工作。本书以

该课题的主要理论研究成果为背景材料。

（二）实践基础

作为上述国家高技术发展研究计划（“863”计划）课题的实践项目，课题组研制开发了“陶瓷厂智能管理系统”，作者自1996年5月投入此系统开发，经历了需求分析，总体方案设计，财务信息智能管理子系统详细设计与实现，成本核算模块的编程，系统联调、试运行、验收等全部过程。现在，该系统已经正式投入使用。通过该系统的研究和开发工作，作者积累了较充分的实践材料。

六、本书主要内容及所做的主要工作

（一）文献综述

在研读了国内外大量文献资料的基础上，本书首先综述管理信息系统 MIS 的主要功能和计算机集成制造系统 CIMS 的设计思想，并对现有的几种主流计算机管理系统做了论述。综述了制造资源计划 MRP-II 的逻辑结构及其功能；并行工程 CE 的关键技术、集成框架；准时生产系统（JIT）的生产计划调度方法。

（二）理论研究

本书进行了基于模糊数学的模糊广义管理模型的研究，提出了基于管理目标论域标准模糊划分的模糊广义管理模型概念，给出了基本推理算法。对于定性的管理知识和经验，应采用基于模糊逻辑的知识模型来研究。对问题论域进行标准模糊划分，总结和归纳管理者、决策者的知识和经验，建立了基于问题论域上的模糊推理规则——模糊产生式规则，得出与管理者、决策者相近似的推理结论。

本书还给出了基于模糊逻辑的多重广义算子模型和基于模糊综合评判的智能优化方法。

（三）应用开发

本书介绍了“陶瓷厂智能管理系统”的总体设计方案，生产计划子系统的主要设计思想、排产知识库的主要规则，针对混合型企业的特点，提出了连续段和离散段满足的物流平衡方程式。

财务管理子系统在整个智能管理系统中占有重要地位，本书研究了财务管理子系统的递阶结构，给出了智能化财务信息决策支持功能的设计思想和实现方案。

成本核算模块在财务管理子系统中占有重要地位，本书给出了运行在客户/服务器体系结构平台上的，用 POWER BUILDER 5.0 开发工具实现的成本核算模块部分实用代码。

1 管理信息系统与计算机集成制造系统

1.1 管理信息系统的功能与结构

管理信息系统 MIS (Management Information System) 是一种由人、计算机等组成的能进行管理信息的收集、传递、存储、加工、维护和使用的系统。从这个定义可以看出, MIS 不只是包括计算机系统, 而且也把管理者包括在内。任何一个企事业单位均有信息流动, 均有管理信息, 利用计算机来处理这些管理信息, 使之形成一个一体化的集成系统。从企业全局出发, 统一基本数据处理系统、信息分析系统和决策支持系统的功能, 以满足企事业单位上、中、下各层管理人员、决策人员的要求, 达到支持各层的功能, 并覆盖整个企事业单位的经营、管理和生产活动。基本数据处理系统 (Basic Data Processing System) 是用来处理日常业务和产生各种报表的。一般讲它是将手工作业计算机化, 以提高工作效率, 节省人力, 保证质量。信息分析系统 (Information Analysis System) 是对积累数据的综合, 也可利用模型进行分析。

1.1.1 管理信息系统功能

对于一个企业来说, 如销售、生产计划、财务会计等功能是有层次的。纵向按功能分, 横向按层次分就形成了 MIS 的金字塔结构。从这种观点出发, 可以把 MIS 分成各种子系统, 如生产管理子系统、经营销售子系统、人事劳资子系统、技术工程子系统、质量管理子系统等。这些子系统的构成可采取纵向综合、横向综合或纵横综合。

纵向综合, 就是把具有某种职能的各个管理层次的业务组织在一起, 沟通了上下级之间的联系, 例如工厂的生产计划系统与车间的生产计划系统连在一起。

横向综合, 就是把同一层次的各种职能综合在一起, 如将运行处理层的采购、进货和库存系统综合在一起, 使基层业务处理一体化。

纵横综合, 这是完全一体化的系统, 它能做到信息统一管理, 程序模块共享, 子系统的界限不清楚。

典型的管理信息系统由以下 12 个功能子系统构成:

(1) 工程与生产数据管理子系统: 进行产品数据的收集工作, 建立和维护材料与产品的关系表, 图纸技术说明, 零件目录的建立、保管与发放, 辅助设计与制造。

(2) 定货服务子系统: 包括合同分析与登记, 能否供应的回答, 监督合同的执行, 提供合同的信息。

(3) 预测子系统: 原始数据的调查与检查, 预测模型的选择, 预测将来各时期内的需求量, 使用产品寿命曲线进行长期预测, 使用判断因素进行意外事件的修整。

(4) 生产计划调度子系统: 接受预测合同任务, 计算产品负荷, 计算设备负荷, 模拟计划的执行。

(5) 库存管理子系统: 登记需求, 计算安全库存和定货提前期, 决定定货数量, 开发送货单。

(6) 制造活动计划: 即比主计划更细的作业计划, 包括减少在制品, 减少和控制生产

提前期，制定生产能力需求计划、工作令开发计划，决定工作程序。

(7) 开发工作令子系统：把每份工作令在合适的日期发出，把计划变为行动，检查材料零件并配给车间，发出外购件清单。

(8) 工厂监控子系统：接受车间反馈的数据、调整计划、减少延迟、等工时间，制定出勤报告，及时供送材料，车间工作令管理，定工、派工、生产报告，工资计算等。

(9) 工厂维护子系统：预防性检修工时定额，自动安排维修计划，报告维修活动，紧急性维护的调配，开发维护计划及计算费用。

(10) 采购和进货子系统：按质按量及时采购、进料、收料及质量检查。

(11) 仓库安排子系统：根据物品体积重量、易损性等决定存放地点，减少盲目搬运，提高仓库利用率，材料配套和包装清单签发。自动化仓库协调。

(12) 成本核算及控制子系统：每种产品应花多少成本，每道工序花多少成本，如何规划基建和流动资金，即执行会计任务。

1.1.2 管理信息系统结构

从计算机专家的角度把 MIS 看成是硬件和软件的组合，硬件包括主机、存储设备、输入输出设备等；软件包括用于管理计算机本身的操作系统，用于辅助管理和决策的应用软件、通信软件、图形软件等。

系统的观点首先把系统分成开环结构和闭环结构，如图 1-1 所示。开环结构是指系

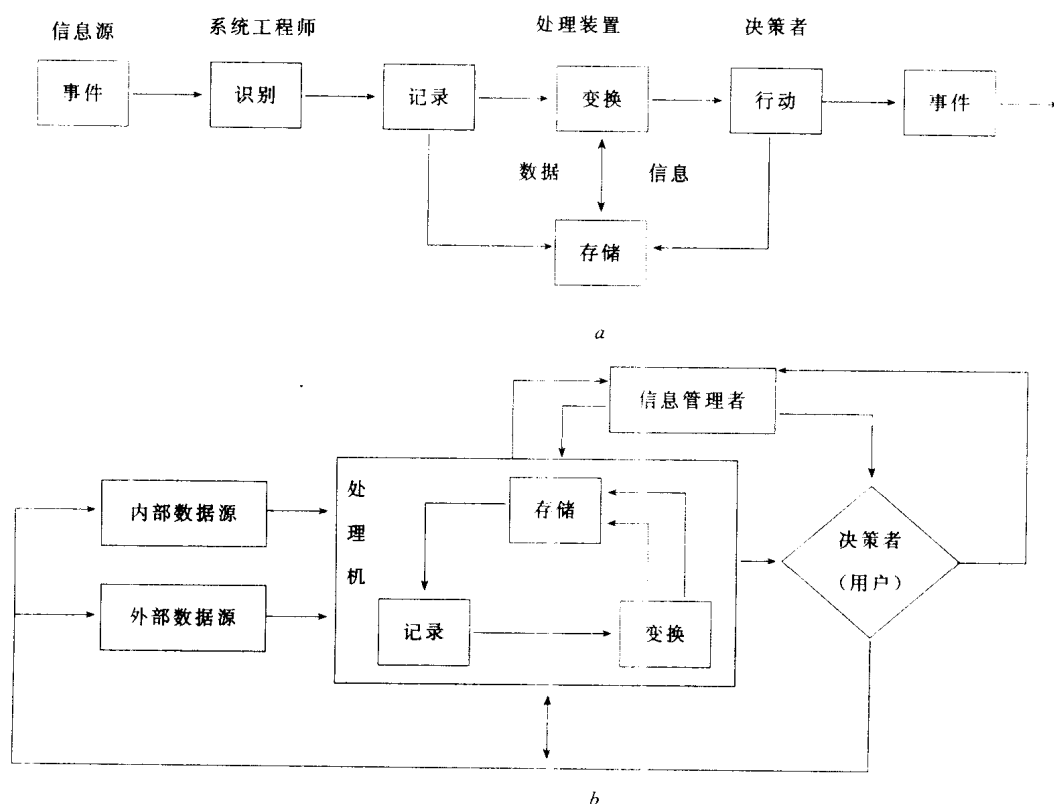


图 1-1 信息系统的开环结构和闭环结构

a—开环结构；b—闭环结构

统在执行一个决策的周期中决策者和信息处理间不存在反馈通道，伴随事件发生的信息，经

过系统工程师识别,判断是否和用户需求有关,将有关的信息记录下来经变换加工处理并保存,提供给决策者使用,变成决策者的行动。闭环结构是在决策者和信息处理之间有反馈通道,用户和信息处理直接联系,随时可修改决策信息。按系统工程的观点把企业当成一个整体来对待,从全企业出发对企业的信息进行识别、研究和评价,全面规划分系统。全部信息不要求在一个系统中实现,可设计不同的分系统,分系统有各自的数据库,各数据库可为各系统访问。这种方式为分布式系统提供了思路。

1.2 计算机集成制造系统 CIMS 概述

1.2.1 计算机集成制造 CIM 概念

今天,信息技术已经成为各种技术的基础,在人类所有活动领域,包括科学研究、工业生产、通信、交通、金融、国防、教育、商业等都获得应用。对制造业来说,从市场分析、经营决策、新品研制、工程设计、加工制造、库存供应、质量保证、售后服务等整个制造业活动都离不开信息技术。世界形成了统一的国际市场,随着市场国际化的发展,市场竞争变得越来越激烈。制造业长期以来一直是工业发达国家国民经济的主要支柱,约占整个国民生产总值的 60% 以上。近 20 多年以来,由于经济、技术、自然和社会环境因素的影响,世界制造业已经进入了一个巨大的变革时期,这一变革主要有 3 个特点:

(1) 生产能力(包括资本、信息)在世界范围内迅速提高和扩散,已经形成全球性的激烈竞争格局。

(2) 先进生产技术的出现正在急剧地改变着现代制造业的产品结构和生产过程。

(3) 传统的管理、劳动方式、组织结构和决策准则都在经历新的变化。

为了使企业适应快速变化的世界市场的要求,以便增强产品竞争能力,必须考虑不断地推出新产品,提高产品质量,降低生产经营成本,缩短产品开发周期和提供优质的售后服务。科学技术的进步,特别是信息、计算机和网络技术的迅速发展及其与生产技术的紧密结合,提供了采取高柔性和高生产率相结合的生产战略的可能性,为企业在动态多变的市场竞争中,提供了赢得胜利的手段。1973 年,美国的约瑟夫·哈林顿(Joseph·Harrington)博士提出了组织企业生产的一种哲理,即计算机集成制造(Computer Integrated Manufacturing)——CIM。

我国“863”计划经过对 CIM 的实践,认为 CIM 是一种组织、管理企业生产的新思想,它借助计算机硬、软件,综合运用计算机的管理技术、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的人、技术、经营管理三要素集成起来,并将其信息流与物流有机地集成及优化运行,以实现产品上市快(Time)、高质量(Quality)、低成本(Cost)、服务好(Service),简称 T.Q.C.S,从而使企业赢得市场竞争。对上述定义可进一步阐述为以下 5 点:

(1) CIM 是一种组织、管理企业生产的思想,其宗旨是使企业的产品质量高、上市快、成本低、服务好、从而使企业赢得竞争。

(2) 企业生产的各个环节,即市场分析、经营决策、管理、产品设计、工艺规划、加工制造、销售、售后服务等全部活动过程是一个不可分割的有机整体,要从系统的观点进行协调,进而实现全局优化。

(3) 企业生产的要素包括人、技术及经营管理。尤其要重视发挥人在现代化企业生产

中的主导作用。

(4) 企业生产活动中包括信息流(采集、传递和加工处理)及物流两大部分,现代企业中尤其要重视信息流的管理运行及信息流与物流的集成。

(5) 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。具体讲,它综合并发展了与企业生产各个环节有关的计算机辅助技术,包括计算机辅助经营管理与决策技术、计算机辅助分析与设计技术、计算机辅助制造技术、计算机辅助信息集成技术,计算机辅助建模、仿真、实现技术及计算机辅助质量管理与控制技术等。

1.2.2 与计算机集成制造系统 CIMS 相关的新概念

CIM 是组织现代化生产的一种哲理,一种指导思想。而计算机集成制造系统 CIMS (Computer Integrated Manufacturing System) 便是这种哲理的实现。CIMS 可定义为:通过计算机硬、软件,综合运用现代管理技术、制造技术、信息技术、自动化技术、系统工程技术,将企业生产全部过程中有关人、技术、经营管理三要素及其信息流与物流有机集成并优化运行的复杂系统。企业类型不同,例如单件生产的企业与多品种、中小批量生产的企业或大批量生产的企业,其生产经营方式是不同的;离散型制造业(电子、机械类)、连续流程工业(化工类)和“连续—离散”混合型制造业(冶金、陶瓷类)是不同的,因而实现 CIMS 也是不同的。就是在同一类型的企业,由于生产经营目标不同,企业的基础条件不同,原有计算机资源不同,其实现 CIMS 的方案、过程与结果也将是不同的。近年来,国际上在 CIMS 的研究与实践上有进一步的发展,提出了一些新的概念,如并行工程 CE (Concurrent Engineering)、精良生产 LP (Lean Production)、准时生产 JIT (Just in Time) 和灵敏制造 AM (Agile Manufacturing) 等。

1.2.2.1 并行工程 CE 的概念

1987 年美国防御分析研究所提出并行工程的定义是:“并行工程对产品设计及其相关过程(包括制造过程和支持过程)进行并行、一体化设计的一种系统化的工作模式。这种工作模式力图使开发者从一开始就考虑到产品的生命周期中的所有因素,包括质量、成本、进度与用户需求。”可见 CE 和 CIMS 的目的是相同的,二者都是通过加速产品的开发周期、提高产品质量、压缩成本、提供优质服务,即 T.Q.C.S 来赢得竞争。CIMS 着重于信息集成及信息共享,即通过网络、数据库把企业中形成的自动化系统集成起来,实现生产计划自上向下的统一制定与运行,但是生产过程运行的组织结构及管理基本是传统的,各部门与环节在运行中,基本仍是顺序独立进行的。管理者在 CIMS 信息集成基础上,有了对整个进程的了解,可以实现有效的监控,因此在 T.Q.C.S 方面取得一定的成效。但随着竞争的激烈,不断开发新产品成为企业赢利的手段,企业应在质量、成本、节能及环保等约束条件下有效利用资源(技术、人、设施),尽可能压缩开发时间,因而必须对每一个产品生命周期中的各个阶段进行分解、分析、开发、全过程的优化设计与集成,按产品大小、涉及范围及处理方式,组织多专业开发组负责整个产品开发,减少开发过程中的“反复改动”。这种开发过程要求开发组内协调工作(Teaming Work),过程交互地并行进行。为了适应多专业的协调工作,必须建立一个环境,从而对集成提出更高的要求,即建立一个内部可以交换操作的 CE 支持环境,包括信息交换平台和数据交换标准,这个环境并行地支持产品开发的全过程。这使得 CIMS 从信息集成进入功能集成的优化,这也必将涉及人与组织体制。