

经营管理知识丛书之十一

计算机在企业 管理中的应用

JISUANJIZAIQIYE
GUANLIZHONGDE
YINGYONG

上海交通大学

计算机在企业管理中的应用

上海交通大学

杨世胜 编著

上海交通大学出版社

内 容 简 介

本书系统地分析了利用电子计算机来辅助企业管理的技术。

全书共分十章。内容主要包括：计算机辅助管理概论；线性规划和非线性规划的软件实现；管理案例的程序设计；仿真技术；数据处理技术；数据库的基本概念；计算机网络简介；管理信息系统；决策支持系统及 BASIC 语言。

本书把管理科学的基本理论和计算机处理技术紧密地结合在一起。在内容上既立足于计算机辅助管理的当前水平，又注意到了今后的发展趋势。特别对许多有代表性的管理案例都配以相应的程序文本，具有一定的实用价值。

本书可作为高等学校工业企业管理和工业经济专业的本科生、研究生的教材。也可供管理专业干部培训班的学员和从事企业管理的其他有关人员参考。

计算机在企业管理中的应用

上海交通大学

杨世胜 编著

*

上海交通大学出版社出版

上海市淮海中路 1984 弄 19 号

新华书店上海发行所发行

常熟文化印刷厂排版印装

*

开本：787×1092 毫米 1/16 印张：31.75 字数：788,000

1985 年 8 月第一版 1985 年 12 月第一次印刷

印数：1—52,000

统一书号：17324·16 科技新书目：96-264

定价：4.50 元

前 言

随着管理科学理论的发展,许多管理问题的求解已经得出了理论上的结果。但由于计算量太大,这些结果常常不能用来求解实际问题。

而现代化管理的特点是运用先进的管理科学理论(例如运筹学、系统工程和模拟技术等)结合使用电子计算机来加以辅助。这样就能实时、精确和高效率地完成对问题的求解,进而作出相应的决策。

计算机辅助管理分为三大部分:第一部分是电子数据处理(EDP)。它包括了在管理科学领域的基本职能系统和优化系统的处理,这一部分的内容是最基本的,也是国内目前迫切需要加以实现的。同时它也是其他二部分实现的基础,因此本书作了较为详细的描述。本书的第一到第四章都是围绕这部分的内容来展开的。由于线性规划和非线性规划问题的内容丰富,应用面广,所以单独列章分析。

第二部分是管理信息系统(MIS)。它是在EDP的基础上把各个孤立的子系统联结起来,将数据组成为数据文件或存储在数据库中,并且通过通信网络把不同地域的信息处理中心联结起来,共享网络中的硬件、软件、数据和通信设备等资源,以作出战术性的决策。这是一种大型的自动化管理系统。建立管理信息系统所涉及的基本技术包括:第四章仿真技术,第五章的数据处理,第六章的数据库以及第七章的计算机通信网络。

本书的第八章系统分析了开发一个管理信息系统的全过程,并讨论了几个具体案例的软件实现过程。

如果说管理信息系统是为了有效地提供各类管理决策所需的信息或者作出面向中层一级的决策,那么决策支持系统的任务是根据这些信息来作出面向高层管理的战略性决策。

在第九章中简介了决策支持系统(DSS)。它除了采用现有计算机的最新技术(交互式计算机系统、大容量的外存、数据库及通信网络等)外,还增加了模型库部件及模型库管理系统,使得整个系统具有试探、推理、演绎等类似于人工智能的功能。它是管理决策

的最高层次,即计算机辅助管理的第三部分。

书中详细分析了许多有代表性的、符合我国实际情况的管理案例,其处理过程一般按以下步骤进行:

(1)模型概述;(2)算法建立;(3)程序框图分析;(4)程序清单;(5)使用程序的方法等。本书所述的全部案例的程序均采用 BASIC 语言(包括扩充)编写,并在 WANG 2200 MVP 计算机上运行通过。

为了便于未学过 BASIC 语言的读者阅读书中的程序清单,在第十章中简介了 BASIC 语言及其扩充。

本书承刘涌康副教授,黄洁刚教授仔细审阅了全文,并作了不少修改,在此表示衷心的感谢。

由于编者的业务水平有限,加上时间短促,书中谬误在所难免,敬请读者指正。

编 著 者

一九八四年六月

目 录

第一章 计算机辅助管理概论.....1

§ 1-1 现代化管理的特征1

1-1.1 现代化管理及其范围1

§ 1-2 计算机管理的特征及其发展阶段2

1-2.1 计算机管理的特征2

1-2.2 计算机辅助管理的发展阶段2

§ 1-3 管理模型的建立过程4

1-3.1 企业管理的层次4

1-3.2 现代化管理与数学模型5

1-3.3 管理模型举例6

第二章 线性规划和非线性规划的软件

实现.....9

§ 2-1 线性规划模型9

2-1.1 问题概述9

2-1.2 单纯形法的处理算法.....10

2-1.3 自动形成系数矩阵、非负处理、 扰动,以及求最优解的处理13

2-1.4 灵敏度分析.....16

2-1.5 程序框图.....17

2-1.6 LPM 程序清单26

2-1.7 程序使用说明.....35

§ 2-2 投入产出模型39

2-2.1 问题概述.....39

2-2.2 程序框图.....45

§ 2-3 运输问题62

2-3.1 问题概述.....62

2-3.2 程序框图.....66

§ 2-4 合理下料模型73

2-4.1 问题概述.....73

2-4.2 模型建立.....73

2-4.3 数据结构与算法.....74

2-4.4 程序设计的特征.....80

2-4.5 程序使用方法.....80

2-4.6 程序框图.....82

§ 2-5 非线性规划——线性逼近非线性 的近似规划 (MAP)93

2-5.1 问题的提出.....93

2-5.2 非线性规划的数学模型和MAP 解法的原理.....93

2-5.3 程序设计及其框图.....95

2-5.4 程序的使用范围102

2-5.5 程序的使用说明104

第三章 管理案例的程序设计.....114

§ 3-1 预测模型114

3-1.1 多元线性回归模型概述114

3-1.2 程序框图115

3-1.3 多元线性回归的程序清单116

3-1.4 逐步回归分析法概述118

3-1.5 程序框图118

3-1.6 逐步回归分析的程序清单119

§ 3-2 经济活动分析121

3-2.1 问题概述121

3-2.2 程序框图122

3-2.3 程序清单123

§ 3-3 目标成本管理124

3-3.1 问题概述124

3-3.2 算法建立124

3-3.3 程序框图125

3-3.4 程序清单127

§ 3-4 编制材料的需求和订货计划129

3-4.1 问题概述129

3-4.2 算法建立129

3-4.3 程序框图131

3-4.4 程序清单132

§ 3-5 人事管理139

3-5.1 问题概述139

3-5.2 算法及框图139

3-5.3 程序清单140

§ 3-6 计划评审技术(简称 PERT)143

3-6.1 模型概述143

3-6.2 程序框图146

3-6.3 程序清单149

§ 3-7 整数规划152

3-7.1 问题概述15

3-8.1 模型概述	163	§ 4-5 仿真语言及其应用	233
3-8.2 算法建立	165	4-5.1 仿真语言概述	233
3-8.3 程序框图	166	4-5.2 DYNAMO仿真语言	233
3-8.4 程序清单	166	4-5.3 DYNAMO的流程图	235
§ 3-9 概率型存贮模型	169	4-5.4 用 DYNAMO 语言书写的程 序清单	235
3-9.1 模型概述	169	第五章 数据处理技术	239
3-9.2 算法建立	169	§ 5-1 数据的层次结构	239
3-9.3 程序框图	170	§ 5-2 顺序文件的组织和存取	240
3-9.4 程序清单	172	5-2.1 顺序文件的种类	240
§ 3-10 库存控制及优化	174	5-2.2 内存排序法	241
3-10.1 库存控制程序 INVENT2	174	5-2.3 外存排序法	258
3-10.2 库存优化程序 EOQPB	184	5-2.4 顺序文件的建立和更新处理	260
§ 3-11 排队模型	188	5-2.5 检索	263
3-11.1 泊松输入——指数服务分布 的排队模型	188	§ 5-3 随机文件的组织和存取	266
3-11.2 算法建立	189	5-3.1 链型文件组织	266
3-11.3 程序框图	190	5-3.2 链型文件	267
3-11.4 程序清单	192	5-3.3 直接存取文件的组织	269
3-11.5 泊松输入——任意服务时间 的排队模型	194	§ 5-4 目录文件组织	271
§ 3-12 贝叶斯决策 (无信息的和有信 息的)	197	5-4.1 顺序目录文件	272
3-12.1 无信息的贝叶斯决策方法	197	5-4.2 树型目录文件	272
3-12.2 有信息的贝叶斯决策方法	198	5-4.3 多目录文件和倒排文件	275
3-12.3 通用的无信息和有信息的贝 叶斯决策程序	199	第六章 数据库的基本概念	279
§ 3-13 机会损失分析	201	§ 6-1 数据库的发展背景和特征	279
3-13.1 问题概述	201	6-1.1 数据库的发展背景	279
3-13.2 算法建立	202	6-1.2 数据库的特征	280
第四章 仿真技术	206	§ 6-2 数据模型	287
§ 4-1 概述	206	6-2.1 基本概念	287
§ 4-2 单队、单服务员排队系统的仿真	208	6-2.2 关系模型	288
4-2.1 问题概述	208	6-2.3 层次模型	292
4-2.2 程序框图	208	6-2.4 网状模型	295
4-2.3 程序清单	210	第七章 计算机网络简介	299
§ 4-3 设备维修仿真 (按时间步长仿真)	211	§ 7-1 计算机网络的产生和进展	299
4-3.1 问题概述	211	§ 7-2 计算机网络的功能	300
4-3.2 程序框图	213	7-2.1 共享数据	301
4-3.3 程序清单	214	7-2.2 共享软件	301
§ 4-4 工件排序问题的仿真 (用事件表 法仿真)	224	7-2.3 共享硬件	301
4-4.1 问题概述	224	§ 7-3 通信技术基础	301
4-4.2 仿真模型的建立	226	7-3.1 数据通信系统的基本组成及 分类	301
4-4.3 程序框图	229	7-3.2 数据通信的特征	305
4-4.4 程序清单	229	§ 7-4 计算机网络的构成	306
		7-4.1 网络的拓扑要素——结点、链 路和通路	306

7-4.2 计算机网络结构的分类	306	8-6.3 系统功能及程序框图	397
7-4.3 通信子网和用户资源子网	308	8-6.4 在制品管理系统的使用方法 及范围	405
7-4.4 通信控制器和通信处理机	309	§ 8-7 质量管理系统	418
7-4.5 主机系统	311	8-7.1 问题概述	418
§ 7-5 ARPA 网	314	8-7.2 质量管理系统的算法建立	419
7-5.1 ARPA 网的概况	314	8-7.3 数据结构和程序框图	423
7-5.2 终端用户对网络访问的方式	316	8-7.4 使用说明	424
§ 7-6 局部网络简介	320	8-7.5 程序清单	428
7-6.1 局部网络的特征	320	第九章 决策支持系统	440
7-6.2 发展局部网络的若干问题	321	§ 9-1 决策支持系统的特性	440
第八章 管理信息系统	322	9-1.1 概述	440
§ 8-1 概论	322	9-1.2 DSS的特性	440
8-1.1 信息和信息系统	323	§ 9-2 决策支持系统的构成	443
8-1.2 信息与决策	324	9-2.1 DSS的组成	443
8-1.3 信息系统的建立	325	9-2.2 DSS的三种技术等级	447
§ 8-2 管理信息系统的构成	326	§ 9-3 在DSS中的数据库管理	449
8-2.1 管理信息系统的基本模式	326	9-3.1 在DSS中数据库管理的重 要性	449
8-2.2 管理信息系统的构成	328	9-3.2 在DSS中数据库部件的设计	449
8-2.3 计算机管理系统	332	§ 9-4 在DSS中的模型管理	451
§ 8-3 管理信息系统的开发	333	9-4.1 在DSS中模拟的重要性	451
8-3.1 概述	333	9-4.2 对DSS的模拟要求	451
8-3.2 系统分析	335	9-4.3 对模型库部件的设计	453
8-3.3 系统设计	339	第十章 BASIC 语言及其扩充	455
8-3.4 系统发展和实施	353	§ 10-1 提供数据语句与输出语句(简称 I/O)	455
§ 8-4 系统的评价和确定经济效果的 原则	361	10-1.1 赋值语句(LET语句)	455
8-4.1 概述	361	10-1.2 输出语句(PRINT语句)	455
8-4.2 确定管理信息系统的经济效果 的基本原则	363	10-1.3 输入语句(INPUT语句)	458
8-4.3 年度产品销售额的计算	366	10-1.4 无条件转向语句(GOTO语 句)	459
8-4.4 根据成本项目的变化计算 费用	367	10-1.5 置数语句(DATA语句)和读 数语句(READ语句)	459
8-4.5 用于建立和采用企业自动化管 理系统的一次性开支	369	10-1.6 恢复数据区语句(RESTORE 语句)	460
8-4.6 管理信息系统及信息计算中心 结构图	370	10-1.7 格式打印语句和象语句 (PRINTUSING语句和 IMAGE语句)	461
§ 8-5 工资管理系统	373	§ 10-2 条件转向语句	463
8-5.1 概述	373	10-2.1 条件语句(IF-THEN语句)	463
8-5.2 数据文件的数据结构	373	10-2.2 计数转移语句(ON语句)	465
8-5.3 程序结构	374	§ 10-3 注释(REM)、暂停(STOP)、结 束(END)语句	466
8-5.4 程序框图	375	10-3.1 注释语句(REM语句)	466
8-5.5 使用说明	378		
§ 8-6 在制品管理系统	395		
8-6.1 概述	395		
8-6.2 数据结构	396		

10-3.2 暂停语句(STOP 语句)	466	§ 10-12 数据归纳语句	483
10-3.3 结束语句(END 语句)	466	§ 10-13 HEX(十六进制函数)和HEX- PRINT (十六进制打印语句)	484
§ 10-4 循环语句(FOR/NEXT 语句)	467	10-13.1 HEX函数	484
§ 10-5 函数、自定义函数和自定义函数 语句(DEF 语句)	469	10-13.2 HEX PRINT 语句	485
§ 10-6 转子语句(GOSUB语句)和返回 语句(RETURN 语句)	471	§ 10-14 MAT (矩阵语句)	486
§ 10-7 维数语句(DIM 语句)	472	10-14.1 矩阵输入/输出语句	486
§ 10-8 键函数与转键函数语句(DEFFN' 和 GOSUB' 语句)	473	10-14.2 矩阵的赋值	488
10-8.1 键函数语句(DEFFN'语句)	473	10-14.3 矩阵的传送和转置	488
10-8.2 转键函数语句(GOSUB' 语句)	474	10-14.4 矩阵的代数运算	489
§ 10-9 公用语句(COM 语句)	474	10-14.5 矩阵求逆语句	489
§ 10-10 字符串和串变量	476	§ 10-15 选择语句与追踪语句(SELECT 与 TRACE 语句)	490
10-10.1 字符串	476	10-15.1 选择语句(SELECT 语句)	490
10-10.2 串变量	476	10-15.2 追踪语句(TRACE 语句)	491
10-10.3 STR 函数	477	§ 10-16 程序、数据文件的读写	492
10-10.4 LEN 函数	477	10-16.1 程序文件的读写	492
§ 10-11 文字资料的转换与处理函数	478	10-16.2 数据文件的读写	494
10-11.1 POS 函数	478	§ 10-17 文件的关闭和涂改	495
10-11.2 NUM 函数	479	10-17.1 文件的关闭(CLOSE)	495
10-11.3 BIN 语句(又称 BIN 函数)	480	10-17.2 文件的涂改(SCRATCH)	495
10-11.4 VAL 函数	480	§ 10-18 文件的转移、复制和检查	496
10-11.5 CONVERT 语句	481	10-18.1 文件的转移	496
10-11.6 文字资料转换与处理举例	483	10-18.2 文件的复制	496
		10-18.3 检查语句(VERIFY 语句)	497
		§ 10-19 绝对磁区、单一磁区寻址法	497

第一章 计算机辅助管理概论

§ 1-1 现代化管理的特征

人们按照一定的生产关系组织起来,对生产力、生产对象、生产手段、生产情报以及生产过程加以计划、指导、监控和协调,以达到预期的目的,这就称为管理。→

随着工农业生产的迅速发展,社会的分工越来越细,各种技术、经济问题的决定因素也越来越复杂,同时对信息的响应又要求能及时和准确,这些都对组织管理工作提出了越来越高的要求。而随着分工层次的增多,机构重叠,使得管理所需要的信息量大大地增加。这样就导致了信息周转时间的增加,从而降低了信息的用途和价值。

实践表明:如果继续沿用传统的手工处理数据和传递信息的方式,那么往往不能在需要的时间和范围内,把有用的信息送到有关人员的手中。这样就使得管理工作不能起到计划、组织、监控和协调的作用。此外,用“拍脑袋”的方式来对管理作出决策往往不能符合客观的规律,达不到预期的效果。

随着管理科学的建立和电子计算机技术的发展,使用计算机来辅助企业管理便应运而生,迅速地发展起来了。

1-1.1 现代化管理及其范围

现代化管理包括两个方面的内容,即方法和手段。方法是指在经营管理和组织生产时应用各种管理科学的理论:如运筹学、统筹方法、系统分析、模拟技术等,把上述的管理,由原来仅凭个人经验来作出决定的状况,上升到能反映事物内在规律的科学高度,例如通过数学模型来定量地处理。至于手段,主要是指采用计算机技术来对管理的信息进行处理和传递,进而作出决策。

换句话说,现代化管理是以管理科学为基础,着重运用现代科学技术的理论、方法、手段来研究和处理管理工作中的规律性问题,使管理工作趋于完善。

现代化管理涉及的范围很广,主要包括:

- 1) 生产和基本建设(包括农业、原材料工业、制造业、建筑业、能源等)的管理;
- 2) 运输和宇航事业的管理;
- 3) 国民经济的管理;
- 4) 国防现代化的管理;
- 5) 广播通信事业的管理;
- 6) 环境、资源、气象的管理;
- 7) 物资和固定资产的管理;
- 8) 银行、金融的管理;
- 9) 商品流通和库存的管理;
- 10) 公共事业的管理;

- 11) 现代化教育的管理;
- 12) 人口的管理及控制。

§1-2 计算机管理的特征及其发展阶段

1-2.1 计算机管理的特征

计算机能存储大量的信息和具有快速运算的功能。人们可以把来自生产第一线的各种数据、记录、资料、文件都输入到计算机,让其作统一管理,再为各部门提供所需的报表、资料等信息。这样就可以当一个问题处在发生或发展的阶段,就迅速地得到有关的信息,以便及时地作出判断来控制这个问题的发生、发展或者去解决这个问题。

计算机辅助管理的效能显著。一般在二、三年内就可回收投资。

例如美国洛克希德飞机制造公司在七十年代初完成了经营管理系统,收到了缩减文件数量、减轻劳动力不足的压力、提高了管理人员掌握业务的能力及有效地制订经营计划等效果。

日本的新日铁君津厂建立了生产过程控制和管理系统后,与同类的八幡厂相比,用人少而产量高。

苏联列宁格勒金属工厂的自动化管理系统于1970年完成第一期工程后,达到改进生产和经济管理的效果,改善了管理人员的劳动条件,每年可取得105万卢布的经济效益。其中降低作业费用占63万卢布,节约人力占42万卢布。根据苏联25个仪表制造厂和15个机械制造厂建立自动化管理系统的投资效益统计表明:投资回收最慢为4.5年,最快1.4年,平均回收期约为3年。

从以上几个国家的典型例子中可以看出计算机在企业管理中的巨大作用。难怪有人把计算机在管理上的应用,称为一场“信息革命”。

1-2.2 计算机辅助管理的发展阶段

用计算机来辅助管理经历了三个阶段:

第一阶段(1953~1965年)。是用计算机进行数据处理的初级阶段。在这一阶段中,是使用计算机来代替人力处理大量数据的手工劳动。例如工资结算、会计帐目的处理等数值运算。处理方式一般为批处理(即用人工收集原始数据,间隔一定时间集中一批数据,记录在信息载体上再输入到计算机处理)。此阶段的基本特征是数据不是独立的,是作用程序的组成部分。修改数据必须要修改程序。数据之间是独立、无关的。程序之间也是独立的、不能共享数据,在功能上不能对数据进行管理。

此阶段的计算机硬件功能较弱,输入/输出设备简单。软件方面无操作系统,无文件管理功能。

第二阶段(1965~1970年)。此阶段计算机开始应用于对某一个管理子系统的控制(例如库存管理系统),这些系统具有一定的反馈功能。处理方式是以实时操作为主,并能随机地对数据进行存取和处理(即把输入数据从发生地直接输入到计算机,经运算后的输出数据直接传送给用户)。此阶段的基本特征是数据不再是程序的组成部分,修改数据不须修改程序。数据是有结构、有组织地构成文件形式,存储在磁带、磁盘等外存储器上,可以反复地使

用和保存。程序已构成了一个系统,它的作用是对数据进行内、外存交换;通过一套复杂的文件处理技术,如排序、合并、检索等来对数据进行管理、处理和计算;也出现了一套保证可靠性、准确性的技术;出现了广泛利用人机对话和随机操作技术的实时操作功能。文件系统由于使用上的灵活性和不需要更复杂的数据库管理系统软件,因此可应用于广泛的领域。如库存控制、成本控制、银行帐务、人口统计和工资管理等。

此阶段在硬件方面的特点是:输入/输出功能大大地增强了,出现了大容量的磁盘组(随机存取)和灵活的软磁盘。软件方面出现了操作系统,具有了文件管理和一定的数据管理功能,出现了多用户的分时系统。

上述的这两个阶段,我们统称为电子数据处理阶段 (electronic data processing, 简称 EDP)。在管理功能上它对应于图 1-1 的作业管理这一层次。

第三阶段(1970~现在)。此阶段是在企业管理中全面地使用计算机。它是在上述两个阶段的基础上把各种管理子系统的功能集中起来,构成计算机化的全面信息系统,即管理信息系统(management information systems, 简称 MIS)。在管理功能上它对应于图 1-1 的战术管理级。在此基础上,计算机系统把数据处理功能、运筹学和模型模拟等技术结合起来,使系统具有类似于人工智能的推理、演绎功能,构成了高度组织化的决策支持系统(decision support systems, 简称 DSS)。它们能够在复杂的、迅速变化的外部环境中,给各级管理人员提供有关的数据和资料等决策信息,从而作出面向高层管理的决策。在管理功能上,决策支持系统是对应于图 1-1 中的战略管理级。

在这个阶段中有完整的数据结构,并且组织在数据库中。数据的冗余度减至最少。应用程序已完全独立于数据存储结构之外,有较高的使用灵活性。当数据的类型和数量扩充时,无需修改程序。处理方式可以兼容批处理和实时处理方式等,但以实时处理方式为主。在应用方面几乎遍及国民经济的各个领域,例如,对国民经济的管理,对资源、人口、环境、通信、教育、科技、农业等方面的预测和决策等。

在此阶段硬件方面有了很大的发展,采用了功能很强的输入/输出通道;采用了前置处理机、后援处理机和分布式智能终端;并和数据通信设备(包括微波通信设备)结合起来构成了跨地域的计算机网络。从而可使在这个地域内的每个用户共享网络中的硬件、软件、通信设备和数据等资源。

在软件方面,出现了数据库管理系统(data base management system, 简称 DBMS)、模型库管理系统(model base management system, 简称 MBMS)、分时软件和分布式通信软件等。

自七十年代以来,计算机一方面朝着高速(数亿次/秒)、大容量和智能软件的巨型计算机方向发展,另一方面又研制了品种繁多、功能很强的微型计算机系统。微型机的价格低廉,可靠性强,性能的更新速度很快。所有这些使得分布式网络中的中央机功能大为增强,也使得微型计算机广泛地渗透到办公室以及家庭的事务处理中,成了管理工作中不可缺少的工具。许多国外的大企业还利用国际卫星通信系统,组成了全球性的计算机网络,以此来组织跨国公司的生产和销售,调剂全球性的库存,以及承接订货任务等。

总的来说,计算机在企业管理中的应用具有三个不同的层次:

1. 战略管理(上层管理)

它是通过建立在数据库中的企业管理信息,运用模型库中的软件功能来作出面向高层的决策工作。例如:收集、整理和作出有关的经营决策方案;建立对各种资源的分配方案;

宏观的国民经济长远规划等。决策支持系统主要是用来完成这一层次的工作。¹

2. 战术管理(中层管理)

这一层主要是按照上级已定的战略方针进行具体的计划和组织。例如:编制年度的生产计划和供应计划;平衡人力、设备、资金、材料等资源条件,以求得较好的经济效益;组织企业内、外各部门的合作;掌握各部门的工作动态,通过分析比较,作出正确的指示等。管理信息系统主要是完成这一层次的工作。在某些国家(例如苏联)把决策支持系统和管理信息系统合并在一起统称为自动化管理系统。

3. 作业管理(基层管理)

计算机辅助企业管理大多是由这一层开始着手的。这一部分工作是量大面广,适宜用来完成大量重复处理的业务工作。例如:帐目结算、编制统计报表、管理订货合同以及人事档案的建立和检索等。它们是构成战术及战略管理的基础。电子数据处理系统是承担这一层次的任务。

在美国等国使用计算机来辅助作业管理这一级已有相当长的历史,应用领域已遍及各行各业。不少大、中型的管理信息系统和决策支持系统已经投入了运行,其经济效益十分明显。在我国,正在广泛地推广微型电子计算机在企业管理中的应用,有的已投入了运行,收效显著。可以预料,随着电子数据处理系统的广泛采用,管理信息系统和决策支持系统必然会得到相应的进展,它们必将对四化建设作出很大的贡献。

§ 1-3 管理模型的建立过程

1-3.1 企业管理的层次

一个企业组织可从纵横两方面来观察。纵的方面通常可分为三个管理层次。最高层次负责决策,亦称战略管理;中间层次专门进行分析、比较、预测等工作,称之为战术管理;而最低层是专门处理经常性事务,又称为作业管理(见图 1-1 所示)。



图 1-1 企业组织的纵向面

各管理层次因其地位不同,所需要的情报量也不同。最低层次所需的情报为叙述性情报,它对情报的需求量较大。例如某种存货的存量、某客户的积欠帐款等。中间层次所需的情报为比较性和预测性的情报。例如上期经营成绩的分析比较,今后可能的发展趋势的估计等。最高层次所需的情报为总体性、规范性的情报,如市场变化情况,经营盈亏等,是用来对经营目标和长期计划的决策。从上图可以看出,越往三角形的上部,对信息的需求量越少,但处理的过程也越复杂。

企业组织的横的方面是按职能来区分。例如:产品的销售、生产、财务、运输、库存和人事管理等方面。这些职能子系统见图 1-2 所示。

而对上述职能子系统的结构又可分为确定型结构、不定型结构和风险型结构。

对确定型结构可以用建立数学模型来求解。对不定型结构宜采用仿真技术来求出可能的解答。而对风险型



图 1-2 企业组织的横向面

结构则采用统计期望值的方法来求得近似解。

本书首先是从作业管理这一层次根据企业组织的横向面来分别叙述计算机在这些领域中的应用技术。第二章及第三章分别描述了确定型结构和风险型结构。第四章描述了对不定型结构的仿真处理。以后按照企业组织的纵向面来分别叙述战术管理(第八章)和战略管理(第九章)的内容。这两种管理形态的准备内容包括在第四、五、六、七和第十章中。

1-3.2 现代化管理与数学模型

构成一个企业的要素是人、财、物。任何企业都可看作为一个系统。而任何系统都具备四个特性:集合性、关联性、目的性和适应性。

系统的集合性表现为由这些要素构成了车间、科室、部件和产品;系统的关联性体现在各个车间、科室是以产品制造和管理过程为线条而组织起来的;系统的目的性是表现在企业为满足社会的某一方面需要而精心组织生产;系统的适应性是体现了各要素之间的关系(如上级和下级、设备和资金等)需要及时协调等。

不管何种企业都具有物资流和信息流。物资流包括人、财、物的流动,这种流动从投入生产到成品输出是单向流动的。信息流是促使物资流动的信息,它具有反馈的特性。

管理者应当明确构成系统要素的集合性和关联性。了解物资流和信息流的全过程。为了达到一定的目的,而对影响生产的各种因素加以分析、研究,来协调各因素之间的关系。最后根据输出的优化结果来进行决策。

由于实际问题往往比较复杂,一般是通过抽象的数学方程来近似描述实际问题,把它作为科学管理的依据,对未来进行决策。所以现代化的管理和数学模型是不可分割的。

我们把在一定的时间和空间条件下(如人们的技术水平、设备和物资情况、资金的多少等),通过数学方程来描述各要素和条件之间的关系,称为管理模型。

模型建立的主要目的是使系统中主要变量间的因果关系抽象化、量化,以利于问题的研究及计算机处理。同时也有利于探索事物的共性,来指导同类问题的解决。

建立模型的步骤如下:

- 1) 阐明问题及目标;
- 2) 定义各要素及符号;
- 3) 绘制管理模型的结构图;
- 4) 建立数学公式并求解;
- 5) 修正模型。

修正模型的方法有:去除某些不必要的可控变量;合并一些性质相同的变量;改变变量的性质(如将变量改为常量,离散量变为连续量,或连续量改变为离散量等);改变约束条件等。

现令 x 表示系统的输入, y 表示系统的输出。

模型的约束条件为:

$$\begin{cases} x \in R, \\ q(x) \equiv C, \end{cases}$$

x 属于 R 的集合,表示为 $x_1 \in R_1, x_2 \in R_2, \dots$ 即 $x_i \in R_i$; $q(x)$ 表示为结构系数; C 为常数,对于一个特定的系统而言,输入的人、财、物总是常数。

目标函数为: $y = f(x)$ 。

从上可见,系统的四个特性表现为:集合性, $x \in R$; 关联性, q, f ; 目的性, y ; 适应性, 调整变量 x 。

对目标函数 y 的要求包括两个方面。即要求效益类目标函数 $y = f_1(x) \rightarrow \max$; 以及资源耗费类目标函数 $y = f_2(x) \rightarrow \min$ 。

1-3.3 管理模型举例

1. 存贮模型

工厂生产产品,如果产量多而需求少,则会增加存货,影响资金周转,造成企业损失;反之,产量少而需求多时,将会发生缺货,从而影响企业的经济收益。

存贮模型就是用于求得单位时间内平均总费用最低时的最佳批量和最佳生产循环时间的管理模型。

这里,目标函数 $y = f(Q, q, C_1, C_3, t, T)$,

式中 y ——总费用;

Q ——需求总量;

q ——批量;

C_1 ——每批产品的保管费用;

C_3 ——每批产品的订货费用;

t ——每批产品生产循环的间隔时间;

T ——工厂生产的特定周期。

约束条件是:均匀供货,不准短缺。

在 T 时间内总成本由二部分组成:

1) 存贮费用(即保管费用)为: $C_1(q/2)T$, 这里 $q/2$ 为平均库存量。

2) 订货费用为: $C_3(Q/q)$, 这里 Q/q 为 T 时间内的进货次数, 记为 n 。

则目标函数 $y = \min(TC_1 \cdot q/2 + C_3 \cdot Q/q)$, 再以 q 为自变量对 y 微分, 并令 $dy/dq = 0$,

得:

$$q_0 = \sqrt{2C_3Q/C_1T} \quad (\text{最佳批量}),$$

$$y_0 = \sqrt{2C_1C_3QT} \quad (\text{最低总费用}),$$

$$t_0 = T/n_0 = Tq_0/Q = \sqrt{2C_3T/C_1Q} \quad (\text{最佳循环时间}).$$

上述的库存关系见图 1-3 所示。

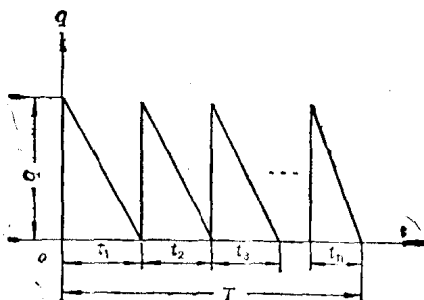


图 1-3 库存曲线图

根据 q_0, t_0, y_0 的关系式所编制的程序列于表 1-1, 计算机求解库存总费用变化的打印曲线见图 1-4。

表 1-1 经济订货量程序

```

10 REM EOQ
20 Q=600 T=12; C1=2; C3=200
30 Y0=SQR(2*C1*C3*Q*T)
40 G0=SQR(2*C3*Q/(C1*T))
50 T0=SQR(2*C3*T/(C1*Q))
60 PRINT"Y0="Y0"G0="G0"T0="T0
70 DEFFNA(I)=C1*I*T/2+C3*Q/I
80 DEFFNB(I)=C1*I*T/2
90 DEFFNC(I)=C3*Q/I
100 FOR I=(G0-50) TO G0 STEP 10
110 PRINT TAB(10)I;TAB(10+FNB(I)/50);"*";TAB(10+FNC(I)/50);"*";TAB(10+FNA(I)/50);"*"
120 NEXT I
130 FOR I=(G0+10)TO(G0+100)STEP 10
140 PRINT TAB(10);I;TAB(10+FNC(I)/50);"*";TAB(10+FNB(I)/50);"*";TAB(10+FNA(I)/50);"*"
150 NEXT I

```

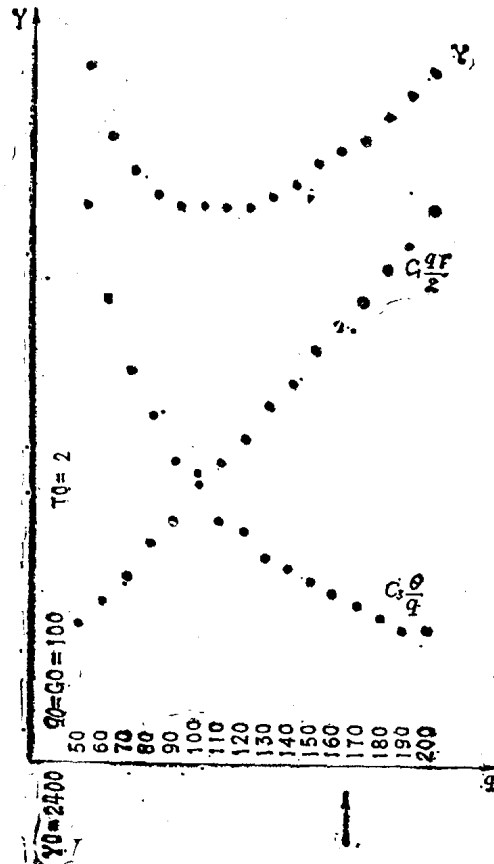


图 1-4 库存总费用变化打印曲线

管理模型是对现实问题的抽象。正如在内容、含义上毫不相干的问题可以列出相同的数学表达式一样,很多看来在内容、含义上没有什么关系的管理问题,往往可以归纳和建立成相同的模型。或者说,一种管理模型可以有多种用途。

应用数学模型来求解管理问题,首先取决于对问题的研究分析程度和模型反映的真实情况,同时,经验和技巧也能帮助我们使模型得到简化和优化。

用计算机来求解管理问题一般分为二步:第一步就是把具体问题归纳成“数学模型”;第二步是根据归纳出来的“数学模型”编制相应的程序。这里所指的“数学模型”可以是上述的数学表达式,也可以是有运算规则的表格。