

信息系统开发方法

——方法、策略、技术、工具与发展

姜旭平 编著



清华大学出版社

信息系统开发方法

——方法、策略、技术、工具与发展

姜旭平 编著

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

本书系统地介绍了当代信息系统的发展状况以及相应的系统开发方法。全书从认知方法论入手,对当前这一领域流行的各种系统开发方法进行了较为深入的理论分析,并从工程化的角度对各种方法在实际信息系统开发过程中的应用展开了讨论。本书可作为有关的科技人员、大专院校学生、各类管理干部的学习教材或参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

信息系统开发方法:方法、策略、技术、工具与发展/姜旭平编著. —北京:清华大学出版社,1996

ISBN 7-302-02416-2

I. 信… II. 姜… III. 信息系统-开发方法 IV. G202

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 25227 号

出版者: 清华大学出版社(北京清华大学校内,邮编 100084)

印刷者: 北京丰华印刷厂

发行者: 新华书店总店北京科技发行所

开 本: 787×1092 1/16 **印张:** 19.5 **字数:** 486 千字

版 次: 1997 年 3 月第 1 版 1997 年 3 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-02416 -2/F · 133

印 数: 0001—5000

定 价: 20.00 元

前 言

当今社会正在由传统工业化社会向未来的信息化社会过渡。计算机软硬件技术、通讯技术以及信息处理技术已经为这个过渡提供了一切必要的技术基础。信息和信息系统的概念已经深入到了社会的各个行业和每个角落。一个巨大的信息系统建设高潮正在到来。

各类微机的运行速度、容量和综合数据处理能力已经超过了十年前小型机系统,各种软件开发工具的诞生已经使得传统程序设计和语言的概念发生了翻天覆地的变化,覆盖全球的各类网络通讯系统也已不再是人们理想中的神话,而成为我们每个人身边的现实。工具和技术的发展已经跳出了研究和探索的圈子,正朝着最能体现工具本质——越高级的工具使用起来越简单——的方向发展。而信息系统开发工作的重心也逐渐地从计算机和网络技术的应用及程序设计等方向,朝着针对具体对象进行调查、分析、设计、实现的方法、策略、技术与工具等方向偏移。这是信息系统开发的主攻方向,是我们购买了计算机设备、网络设备和各种系统开发软件之后面临的主要问题,同时也是本书所要讨论的主要问题。

本人从 80 年代初开始从事该领域的教学与研究,虽然已经先后迎送过了十二届研究生和本科生,并且也有了一些文字和研究成果,但总的感觉仍不甚满意,教训多于成绩。本书是我这十几年经验教训的总结,在此将它奉献出来,其目的:一是希望广大从事信息系统开发工作的科技人员能够正确地把握信息系统的开发方法,避免我们走过的弯路,为推动信息系统开发事业作出一点贡献,二是为青年学生(包括本科生和研究生)提供一本参考教材。

另外,在本书的写作过程中,选择什么样的工具以及要不要介绍编程技术在处理管理模型中的应用,也是一个难以定夺的问题。例如,在选择介绍什么样的工具时,首先是要不要介绍工具?经反复斟酌后,觉得还是要介绍工具,如果不介绍工具的话,方法讨论时所涉及的实现技术、原型法、OO 法等就没有了根基。其次是选择介绍什么样的工具软件和按照什么样的篇幅介绍工具软件?考虑到目前各种管理类专业(特别是广大财会、经济类专业)都学过 dBASE 或 FoxBASE, Lotus 1-2-3 等,故选择 FoxPro 和 Excel,对于这部分读者接受起来更加容易一些。又如,在考虑介绍数据结构技术时也遇到了类似问题,首先是觉得这些内容在处理一些定量化管理分析模型时仍有用处,而目前非信息类专业学生几乎都没有这方面的基础;其次是在介绍的程度上举棋不定,介绍太细,篇幅不允许,而且信息类学生会觉得多余。最后决定以最小的篇幅介绍常用管理模型的程序处理方法和软件工具的综合应用,力求使学生能在最短的时间内有所收获。另外在内容的编排上,将它们列为独立的两章放于最后,以使读者在使用时,可按需要灵活地选取。

本书可作为信息系统开发方法、信息系统的分析与设计、软件工程、计算机应用系统开发、管理信息系统和办公自动化等课程的教材。

本书在写作过程中,参阅了大量国内外学术论著,没有这些学者的努力和这些成果的引导,完成本书是无从谈起的。在此,谨向书中提到过的和参考文献中列出过的诸位学者表示

我衷心的感谢。

在此,我还要感谢清华大学俞盘祥教授对本书的认真审阅并提出了许多宝贵的意见。感谢清华大学出版社对本书编辑出版过程的热心支持和许多建设性建议。

另外,我还要特别感谢中国农业大学电子电力学院的姚爱群老师。她不但帮助撰写了第7.3节、第8章和第11.1节内容,而且还帮助输入了本书的全部文稿。

本书是笔者继《信息系统分析:概念、结构、机理、分支与发展》一书出版以后,在实现将信息系统学科划分为“信息系统原理”、“量化分析和信息处理技术”、“信息系统开发方法”和“信息系统的效益以及对人、组织、管理、社会的影响”四大板块结构这一设想的又一尝试。但由于本人水平所限,是否能真正实现预期的目的,还有待于时间和读者的检验。书中有疏漏和不妥之处,还望广大同行不吝赐教。

姜旭平

1995年10月于北京清华园

目 录

第1章 基本概念 1	第4章 常用的系统开发方法 101
1.1 数据、信息、指标和指标体系 ... 1	4.1 系统的开发策略 101
1.2 记录和数据文件 2	4.2 结构化系统开发方法 105
1.3 知识 2	4.3 原型方法 107
1.4 模型 3	4.4 面向对象的开发方法 111
1.5 模块 5	4.5 计算机辅助开发方法 115
1.6 模式 6	4.6 各种开发方法的比较 118
1.7 系统 6	第5章 系统调查与可行性研究 121
1.8 组织与管理 8	5.1 系统调查应该注意的问题 ... 121
1.9 决策 9	5.2 初步调查与可行性研究 123
1.10 信息系统 10	5.3 系统详细调查 131
第2章 信息系统发展概论 13	第6章 系统分析 139
2.1 信息系统概念的形成..... 13	6.1 组织结构与功能分析 139
2.2 回顾与发展..... 16	6.2 业务流程分析 143
2.3 从数据处理到智能处理..... 18	6.3 数据与数据流程分析 149
2.4 信息处理系统的主要分支..... 20	6.4 功能/数据分析..... 161
2.5 管理信息系统及其发展..... 22	6.5 新系统逻辑方案的建立 164
2.6 决策支持系统的概念与发展... 46	6.6 各种系统分析方法比较 169
2.7 办公自动化系统及其发展..... 58	第7章 系统设计 180
2.8 国际电子商贸系统及其发展... 66	7.1 系统总体结构设计 180
2.9 方法、技术、工具对信息系统 的影响..... 73	7.2 代码设计 194
2.10 信息系统对未来组织和社会 的影响 81	7.3 数据结构和数据库设计 199
第3章 系统开发方法论综述 84	7.4 输入输出设计 207
3.1 系统开发方法概念的形成..... 84	7.5 模块功能与处理过程设计 ... 213
3.2 系统开发方法的定义与特点... 88	7.6 系统设计报告 219
3.3 系统开发认知体系..... 90	7.7 各种系统设计方法比较 220
3.4 系统分析设计的一般方法..... 93	第8章 系统实施 228
3.5 常用开发方法分类..... 95	8.1 程序设计与调试 228
3.6 工具技术的发展对方法学 研究的影响..... 97	8.2 人员以及岗位培训 236
	8.3 试运行和系统转换 237
	第9章 系统运行与管理 239
	9.1 系统文档规范管理 239

9.2	信息系统资源的管理	241	第 11 章 Excel 的综合应用	273
9.3	信息系统的评价体系	244	11.1	建立文件和基本数据分析... 273
第 10 章 FoxPro 的综合应用	247	11.2	模型定义、计算及分析功能... 276	
10.1	菜单系统开发	247	11.3	宏命令
10.2	建立数据库	251	11.4	从 FoxPro 嵌套调用 Excel... 284
10.3	定义随机组合查询	254	11.5	Excel 与 Word 的链接
10.4	报表定义	259	附录一 各章习题	292
10.5	动态数据交换过程	261	附录二 部分习题参考答案	301
10.6	对象的连接与嵌入	266	参考文献	305
10.7	网络文件服务功能	271		

第1章 基本概念

信息系统是指基于计算机、通讯网络等现代化的工具和手段,服务于管理领域的信息处理系统。它是 20 世纪中叶信息科学、计算机科学、管理科学、决策科学、系统科学、认知科学、人工智能以及认识论、开发方法等学科相互渗透而发展起来的一门学科。四十多年来,信息系统科学在不断的探索和实践已初步形成了自己独具特色的理论和技术体系,其应用的触角已深入到社会生活的各个方面。以信息系统为轴心的信息产业也已成为当今信息化社会中最活跃、最有生机、最有潜力的支柱产业之一。

信息系统的最基本概念包括:数据、信息、知识、系统、模型、方法等。尽管这些概念经常被使用,但对其确切含义并不一定每个使用者都清楚或有一致的理解。因此,有必要在使用它们之前给以明确定义,统一认识,作为铺垫,为后面的讨论打下基础。

1.1 数据、信息、指标和指标体系

1.1.1 数据

数据(data)是信息系统的基本概念和计算机系统要处理的基本对象之一。那么什么是数据呢?一般来说,任何一种字符、数字、文字、图形都可以用来反映客观事物的性质、属性以及相互关系等,这就是所谓的数据。例如,形式符号 6, 110, 六, six, 陆等都用来表示数据 6。数据本身不代表任何一类具体的东西,它仅仅是一种抽象的量的概念。用不同的符号来物理地表示它丝毫也不会改变其抽象的含义。

严格地说数据可定义为:数据是对客观事物记录下来的,可以鉴别的符号。数据是客观事物的属性、数量、位置及其相互关系等等的抽象表示。

数据通常有三种形式:数值形式,如各种数字等;数据形式,如各种文字和符号等;元组形式,即信息处理过程中一类特殊规定的表达式形式,如二元组形式 (a, b) ,三元组形式 (a, b, c) ,一阶谓词形式 $x(a)$ 。

1.1.2 信息

信息(information)是信息系统的最基本概念,也是信息系统要处理的主要对象之一。那么什么是信息呢?一般来说,信息是通过数据形式来表示的,是加载在数据之上,对数据具体含义的解释。故不同的数据可反映不同的信息。如在上例中,“6”在一种具体的场合可以解释为“6 个学生”,而在另一种特定场合又可解释成“6 种思想”,或上升“6 个百分点”等。三元组 $(+, 5, 3)$ 在某处可能代表“5 本中文书和 3 本原版书”这样一个信息,而在另一处又可能代表“某一工程项目的总投资为 5 亿人民币和 3 亿外汇”这样一个信息。

信息的定义是与数据联系在一起的。数据和信息都是客观事物的反映,都反映了人们对

事物的了解、认识 and 知识。数据是信息的载体,信息则是数据加工的结果,是对数据的解释。

通常,信息可用一组描述词及其值(描述词:值,描述词:值,……,描述词:值)来描述,它描述一件事、一个物或一种现象(统称为对象)的有关属性、状态、时间、地点、程度、方式等(统称为属性)。

信息的表示不是唯一的,它与人们对客观事物所了解的程度、认识问题的角度、所处的环境等等有关。例如,在大学内,同样是一个学生记录,教务处所要提取的信息主要是学生的来源、入学成绩、在校成绩、离校成绩等等,以便分析教务工作和学生培养情况;人事处则不同,它所需要的是学生的家庭状况、表现情况、奖惩记录等等。

1.1.3 指标和指标体系

指标(target/index)是从统计的角度反映客观事物不同侧面的数据或信息,而这些不同的侧面通常是根据管理的要求设定的。例如,国家在管理大型投资项目时,需要详细了解资金方面的情况,于是就从总投资、人民币计划、配套外汇、实际资金投入等方面形成了我们需要提取的指标。

根据管理需要提取指标是今后建立数据以及数据处理系统的前提和基础。指标体现在记录和数据文件中就是字段。

指标体系(target/index system)是指众多指标之间的结构和相互关系,这种关系是由管理的不同角度和不同层次所决定的。例如在上例中,从大的方面来看我们需要掌握项目、合同、资金、效益等方面的情况,在资金指标的內部我们又需要掌握总投资、人民币计划、配套外汇、实际资金投入等方面的情况,而在人民币计划指标的內部我们还需要掌握总计划数、国家拨款、地方拨款、银行贷款、自筹资金等方面的情况。

根据管理需要建立指标体系是今后建立数据库结构的前提和基础。

1.2 记录和数据文件

记录(recode)是客观事物在确定的指标和指标体系下的数据集合。记录是信息系统处理的基本单位。例如,我们所确定的人事管理指标为:编号、姓名、年龄、职称、专业等,则85156、姜旭平、41、副教授、管理信息系统,就是反映某人(姜旭平)在该指标下的数据集合。

记录的概念是建立在上述1.1节基础之上的。例如,记录中的每一个字段都是根据指标确定的,每一个字段都反映了客观事物在某一方面的信息,而每一个字段又都是通过数据的形式最终表现出来的。

数据文件(file)是同类记录集合在计算机内部的一种存储和处理形式。上例中,如果我们把清华大学所有职工在同一类指标下的记录都放在一起,就形成了一个数据文件。

数据文件是构成数据库的主体。数据文件的形式是由记录和指标决定的,数据文件之间的相互关系(即数据库结构)又是由指标体系所决定的。

1.3 知 识

知识(knowledge)处理是当今计算机应用发展的成果,是计算机应用从单一地处理定

量化问题朝着智能化地处理定性问题过渡的标志,也是知识工程、专家系统的基础。信息系统中所涉及到的知识区别于哲学概念中的知识,它的定义通常都是与数据和信息的概念相关连。即:知识是以各种方式把一个或多个信息关联在一起的信息结构,是客观世界规律性的总结。

那么在这种定义下的知识是怎么构成的呢?

我们用数据来表示文字字符,用单词的含义来表示确定的信息,例如税收、财政、增加、减少等,用“税收是财政的来源”,“税收减少”,“财政预算减少”等数据和信息来构成某种事实,这种事实是人们通过长期的工作和学习而积累形成的知识。如果我们将这些事实型知识再用确定的逻辑表达式关联起来,例如“天很阴而且伴有雷电”则“天要下雨”;如果“黄金价格上扬”则“货币贬值”;如果“税收减少”则“财政预算减少”等,就形成了信息系统中更具广泛意义的规则型知识。

知识的关联是有方向性的,如,我们可以说“现金是货币”,“是铜则导电”;但反之如果说“货币就是现金”,“导电则是铜”,则显然是不对的。因为还有除现金以外的其它货币形式和其它金属导体没有被包含进去。

同信息一样,知识的表示也不是唯一的。它与人们对事物的了解程度、谈论问题的角度、人的价值观念、所处环境等等有关。例如,以前在中国大陆金融市场和经济货币化程度都十分薄弱的情况下,人们认为现金指标历来是货币总量中最活跃、流动性最强、最能反映供求及价格关系的因素,故常用它来分析金融形势和经济变化规律,并以此作为制定宏观金融决策的依据。随着改革的不断深入,环境发生了变化,各种支票、汇票、证券、债券、股票如雨后春笋般涌现出来,使得货币概念本身的内涵与外延都发生了相当大的变化,再以现金指标来单方面地反映金融和经济发展状况就显得很难适应了。故在此情况下这部分知识就必须采用其它信息和数据来表示,如信贷指标、货币供应量指标、利率指标等等。

另外,知识不同于信息和数据,知识还具有不完全性,它与人们认识事物的程度有关。如,天阴闷热且有雷电,则天八成要下雨,说明此规则不是绝对的,其可能性为 80%;又如,如果下调利率则可部分有效地抑制通货膨胀(60%),说明利率杠杆对于通货膨胀的抑制作用大约有 60%左右。

1.4 模 型

各种各样的模型(model)是信息系统开发方法中常常遇到的,如数学模型、分析模型、管理模型、系统模型、数据模型、处理模型等等。那么什么是模型,模型有哪些类型和特点呢?一般说来,模型是指对于某个实际问题或客观事物、规律进行抽象后的一种形式化表达方式。利用信息资源,研究如何根据实际管理问题的要求建立和处理各种模型是信息系统开发的任务之一。

(1) 数学模型

是指在对实际问题进行分析和高度抽象基础上建立起来的一组数学表达式(公式)。它是客观事物运行规律和变化发展趋势的反映。在信息处理系统中,通过对数学模型的处理,可以实现人类控制客观事物发展变化规律的目的。

(2) 程序模型

是指对实际问题求解的一种形式化的表达方法。它可以是一组有序的求解问题的公式,也可以是一个问题的处理流程(框图或步骤),甚至可以是我們常用来解决某个实际问题的计算机语言程序模块等等。下面简要地叙述一下这几种程序模型。

a. 一组固定求解顺序的组合数学模型

严格地说它应属于数学模型中的一种,但又不同于简单的数学模型。它很难用一个数学公式来表达。一般来说,它是一组数学公式按某种顺序求解的有序集合。如多方案、多准则决策中的逼近法^[1]就是一个典型的例子。

b. 处理流程

即处理某个客观事物过程的形式化表达的结果。这种形式化的表达方式可以是一个个先后有序进行的步骤(如前例所示),也可以是一组有序的流程图。如信息系统分析中常用的数据流程图和业务处理流程图(详见后叙)等,就是以框架和连线的方式来表示数据在处理过程中的实际操作过程。一个高校公共选修课过程中从学生选课到最后选定课程的过程见图 1-1。

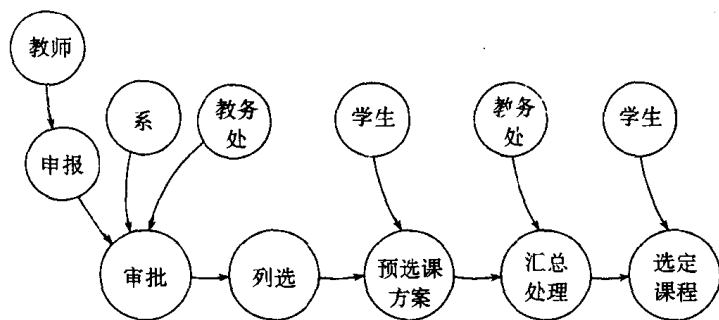


图 1-1 高校选课过程

c. 计算机语言程序

即用规范化的计算机处理指令代码(即计算机程序设计语言)将实际问题的处理模型编写成相应的计算机处理模型。这就是计算机语言模型。程序处理模型是信息系统的最终实现形式。

(3) 逻辑模型

是指我们在实际描述某类管理问题时的逻辑表达方式。这种逻辑表达方式的内容不外乎是:条件---结果--、IF--THAN--ELSE--、AND、OR、NOT、大于(GE)、小于(LE)、等于(EQ)、所有($\forall$)存在($\exists$)等等。逻辑模型可以通过表达式、图和关系表等几种形式来表示。

(4) 结构模型

是指系统按一个个子系统有序构成的结构形式。结构模型可分为两类:一类反映逻辑关系的为逻辑结构模型;另一类反映实际物理构成关系的为物理结构模型。

- 逻辑结构模型。如信息系统中表示计算机及网络设置的总体逻辑关系;子系统中各模块调用关系;数据库中数据的总体结构形式;系统的总体方案和其实现的方案处理模式等等,都是常用的逻辑结构模型。
- 物理结构模型。如一个计算机网络系统的实际结构图;程序或软件的实际结构和数据在实际存储介质中存放的结构模型等。

值得注意的是,在某些情况下逻辑结构和物理结构的概念是可以相互转换的。

(5) 方法模型

是指在求解某一问题的众多方法中,拟采用哪种方法以及这种方法求解问题的基本形式。在开发一个信息系统过程中,常用的方法模型有:

- 系统开发策略模型(如委托开发、购买软件、自行开发等);
- 系统开发方法模型(如结构化方法、原型方法、面向对象方法、CASE 方法等);
- 分类和编码方法模型(如线分类、面分类、数字码、字符码、混合码等);
- 管理决策知识和相应的推理模型(如谓词逻辑方法、产生式规则方法和语义网络方法等)。

在信息系统开发过程中方法模型的选定是客观的、战略型的,它的好坏与否(即是否适用于本单位情况)直接关系到系统开发工作的效率。

(6) 分析模型

是对管理问题分析的方法。一个分析模型可以是一组用于分析问题的数学模型加上图形、图表等软件工具,也可以是某个分析问题的方法、思路、工具和经验等。

(7) 管理模型

是对某个问题和业务管理控制方式的统称。一个管理模型可以是一个定量化的管理方法(即数学模型),一套规范化的管理过程或规章制度等。

(8) 数据模型

一般多指在设计和建立数据库时,用于提供数据表示和操作手段的形式构架。数据模型是严格定义的概念集合,这些概念精确地描述了系统的静、动态特征和完整性约束条件。因此,数据模型通常由数据结构模型、数据操作模型和数据的完整性约束模型三部分组成。

(9) 系统模型

一般多指系统内部的结构形式以及各部分之间的连接方式。在信息系统开发方法中所讨论的系统模型不同于在系统工程中所说的系统模型(一个反映特定物理问题的数学模型)。它一般是指一个信息系统的结构模型,故常用结构图来表达。

从某种意义上说,模型是人们间接地研究和处理事物的一种工具,模型的种类如此繁多,如何准确地分析事物,建立起能适当反映事物变化的模型,就成了解决问题的关键。

建立适当的模型一般分为如下几个步骤:

- (1) 客观、正确地调查和分析你所要解决的问题;
- (2) 在弄清了问题的实质和关键所在后,根据你拥有的知识进行归纳和总结;
- (3) 抽象地建立起求解问题的模型;
- (4) 考察和证实模型是否准确地反映了实际问题运行的规律。

1.5 模 块

模块(module)是指一组程序指令的集合。在以功能划分的系统结构中,模块是指围绕完成某个管理功能的程序指令的集合。一般来说模块的处理功能是相对独立的,它具有相对独立的入口(调用语句)和出口(返回语句)。模块是我们设计和结构化地构造一个系统的基本单位。

模块和子系统的概念是有所区别的。一般地我们将系统内部有机组成部分称为子系统,子系统仍具有系统的特征,例如还可层层划分,由若干个部分有机地组成等等。模块则是指为完成某项功能的程序集合体,它是一个不可分割的整体,是构成系统最下层子系统的基本程序单元。也是信息系统开发过程中系统设计工作的最基本部分。按国外工程化地开发一个信息系统(或大型软件工程)的惯例,其分析、设计工作大多数是到模块一级的结构和功能,系统分析部门和系统分析师的工作也就到此告一段落。然后转入下一部门,一般称为编程部。模块是一段为实现某一功能而编写的程序指令集。

模块和子系统的概念又是兼容和不可绝对区分的。在日常工作中我们常将完成一个管理功能的程序集称之为模块,例如报表模块、计算模块、初始化模块、查询模块等等。客观地说,这些模块都是较大的,不可能用一个程序写成,而常由多个很小的程序模块组合而成,故亦称之为子系统。在这种情况下模块和子系统的概念是兼容的。

1.6 模 式

模式(schema/pattern/form)是指一种工作或运作方式,或称为范式。模式兼有指导思想、政策措施、执行步骤、运作过程以及管理方式等方面的内容。模式的概念可大可小,可用于宏观现象,也可用于微观现象。例如,在比较经济学中,人们常用西方模式、中国模式和理想社会主义模式来描述当今社会的几种典型宏观经济模式及其运作方式。在中国模式内部又可根据不同情况细分为深圳模式、浦东模式、特区模式、沿海模式、内陆模式等等。又如我们在讨论当前改革问题时常提到的大包干模式、保税模式、计划模式等等。从这个意义上来理解,我们在此定义的这个模式的概念,区别于上述系统、模型和方法的概念。

信息系统中常用到的模式概念主要有三类:

第一类是针对整个系统开发过程而言的所谓开发模式。它包括从整个系统的构思、规划到开发、实现、运行管理的一整套实施运作方法;

第二类是针对系统分析和系统运行而言的所谓管理模式,如实际管理工作中从管理方法、管理模型、管理过程到数据收集、统计分析等整个运作过程;

第三类是针对计算机技术和信息处理技术而言的所谓处理模式。在这类模式中比较常见的有:人们常常将 Backus 首创的一种形式化信息处理表达方式称为巴斯基模式/范式(Backus Normal Form)。又如:关系数据库的创始人之一科德(E. F. Codd)在描述规范化数据结构时将其定义的规范化数据模式起名为范式(Normal Form)等。

1.7 系 统

系统(system)一词是人们常用的术语,如财务系统、统计系统、教育系统、计算机系统、血液循环系统等等。系统的概念为我们描述、理解、划分和分析组织中的现象提供了有用的框架。

1.7.1 系统的概念

系统的概念就本质而言是一定环境中一类为达到某种目的而相互联系、相互作用的事

物有机集合体。

系统的概念可以是抽象的,也可以是实际的。一个抽象的系统可以是相关的概念或思维结构的有序组合,如卡尔·马克思所创立的共产主义思想体系,凯恩斯所创立的凯恩斯经济学派,赫尔伯特·西蒙所创立的决策理论学派等等。一个实际系统是为完成一个目标而共同工作的一组元素的有机组合,由经理、管理人员、生产工人、组织机构、生产工艺、技术、管理方法、车间厂房设备等所构成的就是一个庞大而复杂的综合系统。上至国家,下至一个小单位、一个家庭及某一个人体内部的血液循环都是系统。

系统的概念不仅是实际的组织结构和概念结构,而且还反映出它们之间的活动、行为以及为达到特定目标而相互产生的作用和制约。一般来说,系统具有以下四个方面的特性。

(1) 整体性。一个系统起码要由多个要素组成,所有要素的集合构成了一个有机的整体。在这个整体中,各个要素不但有着自己的目标,而且为实现整体的目标充当着必要的角色,缺一不可。

(2) 目的性。任何一个系统的发生和发展都具有很强的目的性。这种目的性在某些系统中又体现出多重性。目的是一个系统的主导,它决定着系统要素的组成和结构。

(3) 关联性。即一个系统中各要素间存在着密切的联系,这种联系决定了整个系统的机制。这种联系在一定时间内处于相对稳定的状态,但随着系统目标的改变以及环境的发展,系统也会发生相应的变更。

(4) 层次性。一个系统必然地被包含在一个更大的系统内,这个更大的系统常被称为“环境”;一个系统内部的要素本身也可能是一个个小的系统,这些小系统常被称为这个系统的“子系统(Subsystem)”。由此形成了系统的层次性。

1.7.2 系统的一般模型

一个实际的系统的模型从宏观上来看有输入、处理和输出三部分(输入和输出也是多个的),用图 1-2 来表示。

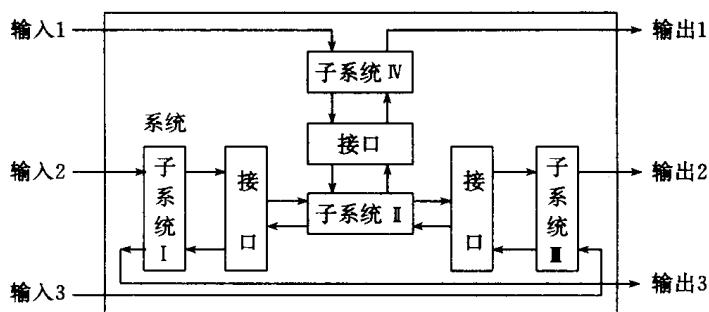


图 1-2 系统的一般模型

系统的边界由定义和描述一个系统的一些特征来形成。边界之内是系统,边界之外是环境。在对系统的认识、理解和处理上,可先将系统视为一个黑盒子(black box),由此来研究其外部特性,即按输入(亦称外部激励,stimulate)和输出(对每个激励所作出的响应,response)然后随着人们认识程度的深入,不断地展开黑盒子,使其逐渐变“灰”,变“透明”,以至“完全透明”。这就是哈兰·米尔斯(Harlom D. Mills)在信息系统分析与设计原理^[28]一书

里贯穿始终的分析设计思想。

系统也可分为开放式的系统和封闭式的系统。大多数自我完善、自我调节就可解决问题的系统,即所谓封闭系统,如一般的闭环工业系统,不需要人为干预的数据处理系统和数值计算系统等等。本书所讨论的信息系统是一个人-机相结合的开放系统。

上述这些系统模型和其性质、特征就构成了今后信息系统的框架和我们研究划分实际问题的理论基础。

1.8 组织与管理

1.8.1 组织的概念

组织(organization)是指在社会经济系统中为了实现共同目标而形成的具有一定形式和结构的群体和关系。组织是一个系统,也是社会经济系统中按功能划分而成的一个子系统。例如,学校是一个组织,它是由教师、学生、后勤管理人员、资金、器材和设备等为了实现教育、培养人的目的,聚集而成的一个组织;一个工业企业是为了生产某种产品,进而达到盈利目的而聚集成组织的组织;一个国家机关是为了执行某种管理职能而组成的组织。

组织既然是一个系统,它就应有系统所具有的特征。组织特征包括:

- 组织有一定的目标;
- 组织有确定的边界和对外联系渠道;
- 组织内部可分层次地划分为若干个相互联系着的系统;
- 组织以及其内部管理模式是动态的。

1.8.2 组织内部的主要活动

一个实际的组织是复杂的,组织内部的主要活动也是多种多样的。但归根到底是围绕其目的而展开的一系列管理活动。组织内部的主要活动有:

(1) 物流

物流是指组织内部物资(实物)加工处理的过程。例如,一个机械加工企业内从原材料购进到粗加工成毛坯,精加工成半成品,表面处理和包装,最后到出厂销售的实物流动过程;又如,一个纺织企业内从羊毛、化纤原料的购进,到粗加工成毛条,精纺成纱锭,织成布坯,染色和后处理,最后到出厂销售的实物流动过程,都是组织的物流。

(2) 资金流

资金流是指组织内部各类资金(如固定资金、流动资金等等)伴随物流的发生而产生的收款、付款、记帐、转帐、借贷等等的资金流动过程。

(3) 事务流

事务流是指系统为处理其内部或外部活动而产生的各种管理活动的工作过程。例如,工业企业从原料进厂到成品销售过程中的各种收款、付款、登记、开票、审核程式和管理方法;生产工艺过程和生产管理技术与方法;企业经营发展战略规划的制定过程与方法等等。又如,一个行政事务处理型的机关单位,从接到下级的请示报告(或上级所下达的命令),到调查研究,分析讨论,反复协商最终作出决策(执行、上报或下达)等等,都是典型的事务流。

(4) 信息流

抽象地来看,信息流就是以上各种流除去其具体方法和物理内容的信息流动方式和过程。它伴随着其它流而产生,反映出其它流发展变化的情况,反过来又可对其它流进行控制和调节,并影响、制约和规定着其它流运行的渠道和过程。信息流是任何一种现代管理方法和信息系统所面对的主要对象。信息是现代社会各类组织中流动的血液。

1.8.3 管理

组织面临的主要任务就是管理(management),即对组织的人、财、目标、任务、程式进行管理。现代管理就是对组织内部信息流的管理。

前面我们谈到过组织是一个系统。系统内部的各个组成部分都不是孤立的,它的一举一动都要受其它各部分的支持和制约,使整个系统构成一个有机结合的整体。管理工作的好坏直接关系到组织的成败。管理学研究的对象主要是管理理论、规律、方法和手段。具体来说它包括:

- 管理的基本职能是什么;
- 管理的工作过程是怎样的;
- 影响管理的因素有哪些;
- 如何合理地分配和使用现有的资源;
- 实现科学管理的组织结构与工作方式应该是什么样的;
- 如何在管理中运用现代科学技术的方法与手段(如运筹学(OR)、各种定量分析、数理统计、计算机系统等等)等等。

总之,管理是为组织服务的,是为确保组织能够达到其预期目标而产生的一门实践性很强的综合应用科学。

在组织的管理活动中,信息系统是一种工具,现代管理要通过信息系统来实现其思想和方法。研究从管理思想和方法到计算机处理这些思想和方法时可能会出现的问题之间的转换机制,是信息系统努力追求的目标。组织与管理对信息系统是至关重要的。

1.9 决 策

决策(decision)就是为达到某一目的而在若干个可行方案中经过分析、比较、判断,从中选择并赋予实施的过程。西方现代管理学派中以西蒙(Herbert A. Simon)、马奇(James G. March)为代表的决策理论学派认为,决策贯穿于管理的全过程,管理就是决策。

决策是各种矛盾、各种因素相互影响最后平衡的结果。可以这样认为,没有矛盾,没有冲突,就无决策可言。

决策问题涉及到环境条件制约因素、决策者的主观偏好和价值观念等众多的方面。这些问题绝大部分目前还未能找到确定的求解方法。于是根据人们对决策求解过程认识的不同,西蒙提出决策的三种结构化程度划分。即:结构化的(structured),非结构化的(non-structured)和半结构化的(semi-structured)管理决策。

(1) 结构化的管理决策:一般是指决策方法和决策过程有固定的规律可遵循,可用形式化的方法描述和求解的一类管理决策问题,如可用解析的方法、运筹学的方法、经验方法、程式化的方法等来解决的决策问题。

(2) 非结构化的管理决策:一般是指决策方法和决策过程没有什么规律可遵循并难以用确定的方法和程式表达的,即只能根据当时的情况和决策者手中所掌握的数据,临时作出决定的一类决策问题。

(3) 半结构化的管理决策:是指介于前两者间的一种情况,即决策方法和决策过程有一定的规律可遵循,但又不完全确定的情况。我们通常在经济和管理活动中所遇到的决策绝大部分属于这种情况,例如,决策科学中常讨论的多目标(multiobject)、多准则(multicriteria)问题和后面决策支持系统将要举的例子都属这类问题。

按决策方法和决策过程结构化程度的三种划分不是绝对的,它随着人们对该决策认识程度的加深而变化。从认识论的角度来看,任何事物都可以被认识,但要有一个过程,从不认识到认识,而且永无穷尽。这就是说,这种现象不是客观事物自身的不可知性,而是我们认识程度有限、知识不完全所决定的。随着我们对决策问题了解的不断深入,非结构化问题会进化成为半结构化问题,进而完全被认识,成为结构化问题。

1.10 信息系统

本书所讨论的信息系统(information systems)是指基于计算机和各种软件技术的,溶各种管理理论和管理方法,最终为管理服务的人-机信息处理系统。

信息系统通常由对象的处理模型、信息处理模型和系统实现的物质基础等三部分构成。对象的处理模型主要是指对象问题领域的专门知识以及分析和处理问题的模型等等,这是信息系统开发成败的关键。信息处理模型是指系统对信息进行操作和处理的主要形式,它包括:基础数据的统计和采集模式,数据的管理和操作模型,程序的处理和模型的实现等等,它是信息系统实现的技术基础。系统实现的物质基础主要是指从事对象领域信息系统工作的人(管理人员、分析人员、统计人员、数据录入及操作人员、软硬件技术人员、系统分析人员等等)和设备(计算机软硬件设备、网络通讯设备等等)。

在组织内部存在着各种各样的信息流。基于计算机和各类通讯技术,集组织内部各类信息流为一个系统,并用于对组织内部的各项业务活动进行管理、调节和控制的信息处理网络,称之为一个组织的信息系统。一个组织的信息系统可以是企业的产、供、销、库存、计划、管理、预测、控制的综合系统,也可以是机关的事务处理、战略规划、管理决策、信息服务等等的综合系统。

1.10.1 信息系统研究方向分类

信息系统的研究方向目前大致可以从以下三个方面来划分。

(1) 从信息系统的应用和处理技术来划分

信息系统发展的分支可分为:电子数据处理系统、管理信息系统、决策支持系统、办公室自动化系统、电子商贸系统、综合信息服务系统、信息高速公路等。

(2) 从信息系统的开发方法来划分

信息系统发展的分支可分为:结构化系统开发方法、原型开发方法、面向对象开发方法、计算机辅助开发方法。

(3) 从信息系统的运行管理和效益来划分