



GH

高等学校工科电子类教材

管理信息系统

分析与设计

邝孔武



西安电子科技大学出版社

<http://www.xduph.com>

高等学校工科电子类教材

管理信息系统分析与设计

邝 孔 武

西安电子科技大学出版社

2000

(陕)新登字 010 号

内 容 简 介

本书分三篇共 11 章。第一篇介绍管理信息系统的基本概念,包括现代企业组织对信息系统的要求,信息系统的结构。第二篇重点介绍信息系统的开发技术,包括系统规划、结构化系统分析与设计、系统实施和维护。第三篇讲述了信息系统的发展,简要介绍了 DSS、面向对象方法及第四代技术,并对结构化方法提出了一种改进方法。本书可作为管理信息系统、计算机应用、企业管理工程等专业的教材,也可供从事信息系统专业的技术人员和管理人员阅读。

高等学校工科电子类教材
管理信息系统分析与设计

邝孔武

责任编辑 毛红兵

西安电子科技大学出版社出版

(西安市太白南路 2 号 邮政编码 710071)

陕西乾兴印刷厂印刷

陕西省新华书店发行 各地新华书店经售

开本 787×1092 1/16 印张 13.25 字数 310 千字

1995 年 12 月第 1 版 2000 年 10 月第 5 次印刷 印数 18 001~22 000

ISBN 7 - 5606 - 0735 - 0/TP · 0144(课) 定价: 12.00 元

出版说明

根据国务院关于高等学校教材工作的规定，我部承担了全国高等学校和中等专业学校工科电子类专业教材的编审、出版的组织工作。由于各有关院校及参与编审工作的广大教师共同努力，有关出版社的紧密配合，从1978~1990年已编审、出版了三个轮次教材，及时供给高等学校和中等专业学校教学使用。

为了使工科电子类专业教材能更好地适应“三个面向”的需要，贯彻国家教委《高等教育“八五”期间教材建设规划纲要》的精神，“以全面提高教材质量水平为中心，保证重点教材，保持教材相对稳定，适当扩大教材品种，逐步完善教材配套”，作为“八五”期间工科电子类专业教材建设工作的指导思想，组织我部所属的九个高等学校教材编审委员会和四个中等专业学校专业教学指导委员会，在总结前三轮教材工作的基础上，根据教育形势的发展和教学改革的需要，制订了1991~1995年的“八五”（第四轮）教材编审出版规划。列入规划的、以主要专业主干课程教材及其辅助教材为主的教材约300多种。这批教材的评选推荐和编审工作，由各编委会或教学指导委员会组织进行。

这批教材的书稿，其一是从通过教学实践、师生反映较好的讲义中经院校推荐，由编审委员会（小组）评选择优产生出来的，其二是在认真遴选主编人的条件下进行约编的，其三是经过质量调查在前几轮组织编定出版的教材中修编的。广大编审者、各编审委员会（小组）、教学指导委员会和有关出版社，为保证教材的出版和提高教材的质量，作出了不懈的努力。

限于水平和经验，这批教材的编审、出版工作还可能有缺点和不足之处，希望使用教材的单位、广大教师和同学积极提出批评和建议，共同为不断提高工科电子类专业教材的质量而努力。

机械电子工业部电子类专业教材办公室

前 言

本书是作者在多年教学实践和从事信息系统开发实际工作的基础上编写而成的,经全国工科电子类教材编审委员会、计算机教材编审小组评选择优推荐为计算机专业本科教学用书。电子科技大学杨成忠教授担任本书主审。在教学和工程实践中,作者深感明确系统、管理、信息等概念,树立系统思想是掌握开发技术的基础。

随着计算机在管理领域应用的广泛、深入,各种开发技术不断出现,并逐步完善、成熟。本书重点介绍在国内外广泛应用的结构化方法,简要介绍了近年来引起人们广泛注意的面向对象方法和第四代技术。

结构化方法产生以来,在数据处理领域一直颇为流行。可以说,这种方法的产生使信息系统的研制由一种艺术(Art)成为一种工程技术(Technology)。这种方法强调系统开发的阶段性。各个阶段的任务明确,便于检查控制。结构化分析方法简单明确,易学易用。作者在工程实践中发现,许多不懂计算机技术的管理人员不难看懂数据流程图。实践证明,这是一种比较成熟、实用的方法。但和其它方法一样,结构化方法还不是完美无缺的。这种方法主要着眼于系统功能方面的分析和设计,而在数据结构方面相对薄弱,未能很好地同数据库技术衔接,系统分析、系统设计两个阶段也不十分连贯。系统设计在很大程度上依赖设计者的经验和技能。基于这些考虑,作者结合在法国研修的成果,参照在法国十分流行的 MERISE 方法,对传统的结构化方法提出了某些改进,使之兼顾系统功能和数据结构两个方面,填补系统分析与系统设计两个阶段之间的空隙。我们称这种方法为“一体化方法”。

实践性强是本课程的特点之一,也是本科学生学习本课程的难点之一。绝大多数同学既无管理工作的实践,又无工程实践经验,学习中不容易领会这些方法的实质,提不出问题。作者曾多次给有一定实践经验的工程技术人员、管理人员讲授类似的课程,虽然课时少,但效果要明显得多。因此,在教学过程中必须针对学生特点,加强实践性教学。课程设计是本课程十分重要的一个环节,课题虽然较小,但毕竟是“麻雀虽小,五脏俱全”,对掌握有关技术大有裨益。本书附录中的几个课题,可供参考。

本书是在原“系统分析与设计”讲义的基础上修改而成的。杨成忠教授审阅了全书,提出了许多宝贵的意见,对此表示衷心的感谢。我院廖十四同志帮助编写了第十一章的 §3,我系 90 级、91 级的一些学生对原讲义提出了修改意见,在此一并致谢。

由于作者水平所限,加之编写时间匆促,书中难免有错误和不妥之处,某些论点尚待切磋,敬请批评指正。

编 者

1994 年 10 月于北京信息工程学院

目 录

第一篇 概念基础

第一章 系统思想	1
§ 1 系统的概念	1
§ 2 系统的性质	4
§ 3 系统方法	6
习题	8
第二章 管理系统	9
§ 1 现代管理的发展	9
§ 2 管理的职能	10
§ 3 管理系统的构成	11
§ 4 管理系统的特性	14
习题	15
第三章 管理信息系统	16
§ 1 信息的概念	16
§ 2 管理信息系统的定义	20
§ 3 管理信息系统的结构	24
§ 4 管理信息系统的学科内容 及其发展	32
§ 5 建立管理信息系统的基础条件	34
习题	35
第一篇主要参考书目	36

第二篇 管理信息系统的研制

第四章 管理信息系统的开发过程	37
§ 1 研究开发技术的必要性	37
§ 2 结构化方法概述	39
§ 3 管理信息系统的生命周期	41
§ 4 系统开发的组织管理	43
习题	47
第五章 管理信息系统的总体规划	48
§ 1 概述	48
§ 2 总体规划的准备工作	50
§ 3 组织机构调查	51
§ 4 定义管理目标	52

§ 5 定义管理功能	52
§ 6 定义数据类	54
§ 7 定义信息结构	57
§ 8 计算机逻辑配置方案	60
§ 9 可行性研究	61
习题	63
第六章 系统分析	64
§ 1 概述	64
§ 2 作业流程图	66
§ 3 数据流程图	67
§ 4 数据字典	75
§ 5 表达处理逻辑的工具	81
§ 6 数据查询应用分析	89
§ 7 新系统逻辑模型的提出	92
§ 8 系统说明书	93
习题	95
第七章 系统设计	97
§ 1 概述	97
§ 2 总体设计的基本概念	100
§ 3 从数据流程图导出结构图	113
§ 4 代码设计	117
§ 5 输出设计	122
§ 6 输入设计	123
§ 7 人机对话设计	125
§ 8 计算机处理过程的设计	127
§ 9 计算机系统的选择	130
§ 10 系统设计说明书	131
习题	132
第八章 系统实施	133
§ 1 系统实施阶段的任务	133
§ 2 自顶向下的实现方法	134
§ 3 编程方法	136
§ 4 系统调试	140
§ 5 系统的交付使用	143
习题	143

第九章 系统管理	145	§ 4 决策支持系统的结构	160
§ 1 系统维护	145	§ 5 决策支持系统的研制	165
§ 2 系统监理与审计	146	习题	170
§ 3 系统评价	148	第十一章 管理信息系统开发方法	
习题	149	的进展	171
第二篇主要参考书目	150	§ 1 信息系统开发方法简况	171
 第三篇 管理信息系统的发展		§ 2 结构化方法的改进	172
第十章 决策支持系统	151	§ 3 面向对象方法	183
§ 1 决策支持系统的由来	151	§ 4 第四代语言	198
§ 2 决策的概念与技能	152	习题	202
§ 3 决策支持系统的基本概念	157	第三篇主要参考书目	203
		附录 课程设计课题	204

第一篇 概念基础

第一章 系统思想

§1 系统的概念

1.1 系统的定义

系统的概念,我们并不陌生。我们经常说到各种系统,诸如自然界的生态系统,农业的灌溉系统,人体的消化系统、呼吸系统、神经系统,计算机的硬件系统、软件系统,人类社会的行政系统、教育系统等等。

什么是系统?一般认为,系统是由具有相互联系,相互制约的若干组成部分结合在一起并且有特定功能的有机整体。例如,鼻、咽、喉、气管、支气管、肺等器官组成人的呼吸系统,其功能是进行体内与外界的气体交换。

上述定义可以从三个方面理解:

(1) 系统由一些要素(系统的组成部分)结构而成。这些要素可能是一些个体、元件、零件,也可能本身就是一个系统(称为子系统)。

(2) 系统由各个要素按一定的方式结构而成。一个系统是其构成元素的集合,这些元素间有一定的关系,按一定的方法结构在一起。例如,钟表由齿轮、发条、指针等零部件装配而成,但一堆齿轮、发条、指针随意放在一起不能构成钟表。人体是由各种组织组合而成的,但各个组织简单拼合在一起不是一个活人。

(3) 系统有一定的功能,特别是人造系统总有一定的目的性。系统的组织方式,正是适应这种功能和目的的要求。呼吸系统的功能是进行体内外的气体交换。

用形式化的数学公式表示,一个系统 S 可以定义为

$$S = \langle X, R \rangle$$

其中 $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ 是诸元素的集合;集合 R 代表这个系统的特征,包括 X 中各元素的运算规则, X 中各元素之间的相互关系, X 与外部环境的关系等等。这种形式化的定义把系统看作代数结构。

数据处理系统是完成一组特定功能的集合。这个集合的元素包括人、机器和方法。程序、数据、各种过程是完成系统功能的方法,计算机及其它硬件设备是完成系统的工具。人是数据处理系统中最活跃的元素,它包括用户、程序员、系统分析员和管理人员,如图

1.1 所示。用户提出系统功能要求, 希望得到技术支持, 但往往不了解如何用计算机实现所希望的功能。程序员有丰富的计算机知识, 却常常不了解用户要求。系统分析员便是他们之间的桥梁和翻译。管理者的责任是控制系统开发过程, 使系统开发的总投资获得广泛的效益。

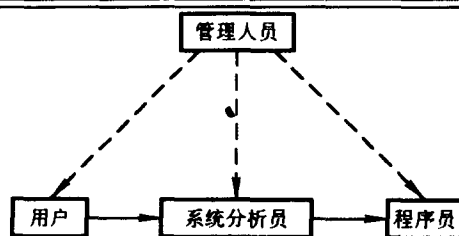


图 1.1 数据处理系统的有关人员

1.2 系统的各种形态

系统无所不在, 形态各异, 我们可以从不同的角度将系统分类。

1. 按系统的复杂程度分类

按系统的复杂程度, 可以分为三类九等, 如图 1.2 所示, 这里底层三个是物理系统, 中间三个是生物系统, 高层是最复杂的人类社会及宇宙系统。我们将要讨论的信息系统, 属于最复杂的系统, 用电子计算机这个工具解决管理中的问题。

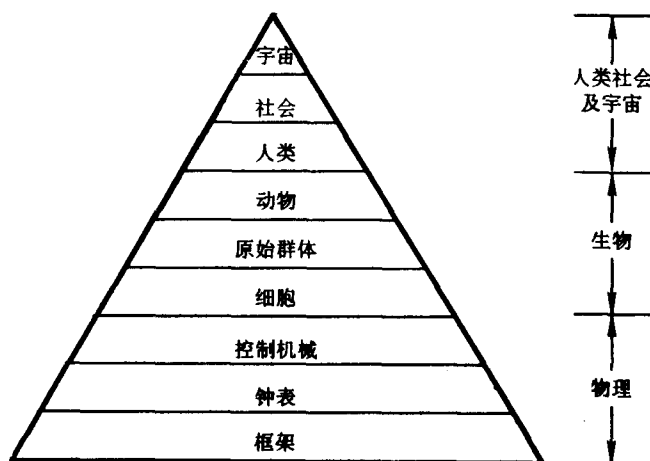


图 1.2 系统的各种形态

2. 按系统的形成过程分类

按系统的形成过程, 大体上可以分为自然系统和人工系统。

自然系统(natural system)是客观世界发展过程中已经存在的系统, 如天体系统、山川河流等。人工系统(artificial system)则是用人工方法建立起来的系统, 如人工制造的各种工具、水利工程、管理系统、各种科学体系和技术体系等。

实际上, 许多系统都是自然和人工的复合系统。例如, 社会系统, 虽然可以看作是人工系统, 但从某种意义上讲, 社会的发展在某些方面是与人的意志无关的, 是由社会规律所决定的。可是, 由于人类智能的发展, 也可用人工方法加以改善, 使它得到发展。所以把社会系统看作是人工与自然的复合系统是恰当的。事实上, 许多人工系统是自然系统有了科学的认识之后, 逐渐用人工的方法加以改造而成的。从这个意义上讲, 许多人工

系统是与自然系统结合的复合系统。

3. 按系统的抽象程度分类

按系统的抽象程度,可分为概念系统、逻辑系统和实体系统。

实体系统又称为物理系统(physical system),是最具体的系统。它是完全确定的系统,其组成部分是完全确定的存在物,如矿物、生物、能量、机械、人类等实体。如果是计算机系统,那么机器型号、终端数目、分布位置、软件方面的操作系统、编程语言等等都已完全确定。实体系统是已经存在或完全能实现的,所以又称为实在系统。

概念系统(conceptual system)是最抽象的系统。它是人们根据系统目标和以往的知识构思出来的系统雏形。它虽然不很完善,也有可能不能实现,但它表述了系统的主要特征,描绘了系统的大致轮廓。

从抽象程度讲,逻辑系统(logical system)介于概念系统与实体系统之间。

这样划分系统,可以帮助我们在构造系统时由浅入深,阶段明确,步骤清楚。研制信息系统的过程,是一个“具体—抽象—具体”的过程。通过对现行系统进行初步调查,明确新系统的目标和功能框架,这就是概念系统,或称为概念模型。在系统分析阶段,通过对现系统的详细调查,并参考对新系统的目标要求(即概念模型),构造出新系统的逻辑模型。与概念模型相比,新系统的逻辑模型更具体了。总体规划对系统的结构只划分到子系统,数据只区分为“类”,而在系统分析阶段则把子系统内部结构具体化了,数据之间的关系更明确具体了。在论证和确定逻辑模型的基础上设计出来的物理模型,是将子系统划分为层次结构的功能模块,这样数据存贮的数据库结构也就设计出来了。系统实施阶段的结果则是交付用户一个可实际运行的系统,即实体系统。这个过程如图 1.3 所示,这构成本书第二篇的内容。

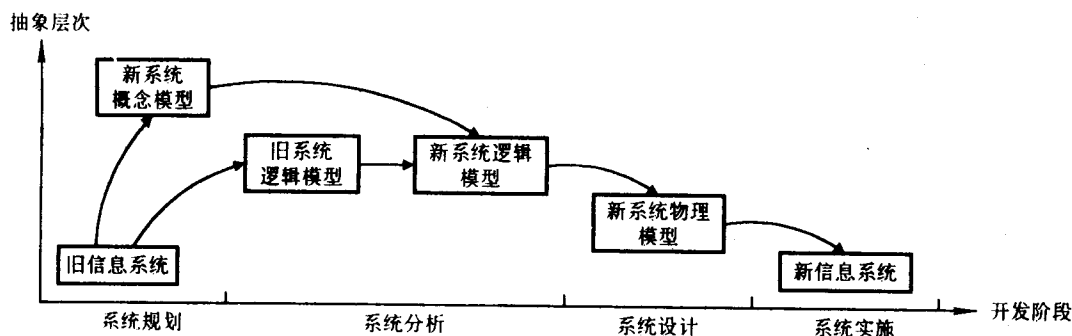


图 1.3 系统模型与开发阶段

4. 按系统的内部结构分类

按系统的内部结构,可分为开环系统和闭环系统。开环系统又可分为一般开环系统和前馈开环系统。闭环系统可分为单闭环系统和多重闭环系统。如图 1.4 所示。

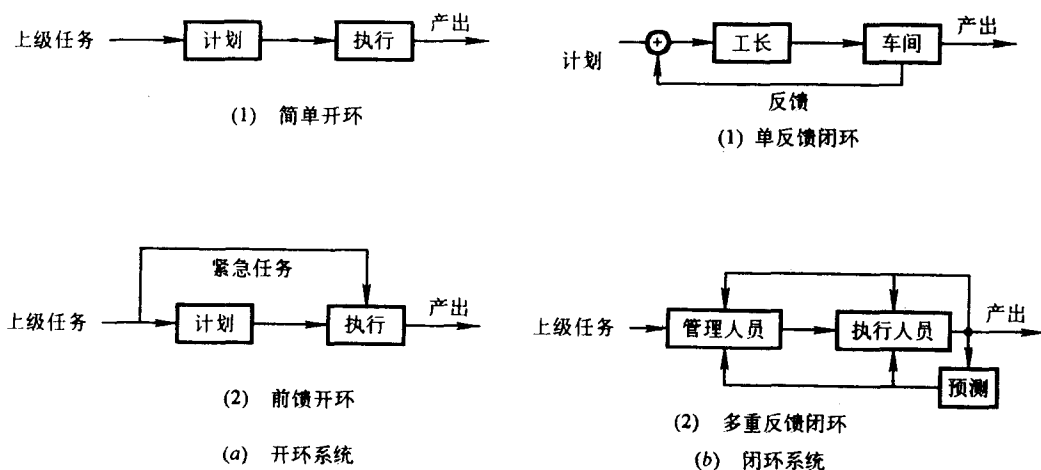


图 1.4 开环系统与闭环系统

§ 2 系统的性质

2.1 系统的整体性

整体性是系统最重要的特性，是系统论中的一个基本原理。亚里士多德的名言：“整体大于它的各个部分的总和”，精辟地指出了系统的整体性的本质。这里的“大于”不仅指数量，更重要的是各个部分有机地结合在一起后，产生了总体的功能。这种功能的产生是一种质变，因为这种功能是各个部分单独存在时所不具备的。例如，一台收录机是把收音机和录音机有机结合起来的一个系统，它不仅具备收音机单独具备的收音功能，录音机单独具备的录放音功能，而且还具备收音的同时进行内录的功能，这是收音机和录音机单独功能相加所不具备的功能。与此类似，在接力赛中个人成绩相对较好的运动队，若队员之间配合不默契也不能获胜。“队”是人组成的“系统”，其性质不是个体的简单相加。

整体大于各部分之和，原意是强调整体不是各部分的简单累加。人体是各个组织组合而成的，但各个组织简单拼合在一起不是一个活人。“三个臭皮匠，赛过诸葛亮”，人多智慧多，有事情大家商量，就能想出好办法来，臭皮匠虽然不才，但有机地结合在一起，就能赛过足智多谋的诸葛亮，这是整体大于部分之和。但整体也可能小于部分之和，例如，一个和尚挑水吃，两个和尚抬水吃，三个和尚没水吃。这就是整体小于部分之和，这与亚里士多德的话并不矛盾。这两种说法都是对认为系统只是各部分的简单累加这种形而上学偏见的挑战。

朴素的整体思想观念，古代时就早已萌芽，它是我国传统学术思想的一大特色。如我国中医的基础理论、诊断方法、治疗方法处处注重全局。但是古代朴素的整体观，笼统地把整体理解为“一”或无差别的“存在”，忽略了对各部分的研究。近代形而上学重视局部

而忽略了整体的联系,把整体看成是部分的简单相加。

整体大于部分之和的观点赋予整体与部分这对范畴以新的含义,强调整体的有机性,研究各部分结合的结构形式以及对整体功能的影响。

2.2 系统的有机关联性

系统的整体性是由系统的有机关联性作保证的。系统的有机关联性包括两方面的内容:一方面是系统内部诸因素的有机关联;另一方面是系统同外部环境的有机关联。系统的内部诸因素之间相互关联、相互作用,共同构成系统的整体。各个因素在系统中不仅是各自独立的子系统,而且是组成母系统的有机成员。同时,系统与环境也处于有机联系之中。

有机关联性使系统整体性进一步具体化、深刻化。系统内部诸因素处于一种有机关联中,即是说这个系统不仅其增长不是机械的,而且诸部分之间的联系也是不可分的。系统的部分是构成整体的内在依据。但是部分之间的联系的方式也是决定系统的整体特性的重要方面。同一组元素 P_i 处于两个不同的关系 R 、 R' 中就会表现出不同的特点和行为。例如,石墨和金刚石的成分都是碳,但分子排列不同,二者的硬度有很大差别。

系统与环境的有机联系,是说系统同外界有物质的、能量的、信息的交换,有相应的输入和输出以及量的增加或减少,或者说系统具有开放的性质,简称为开系统。系统与环境的关系如图 1.5 所示。

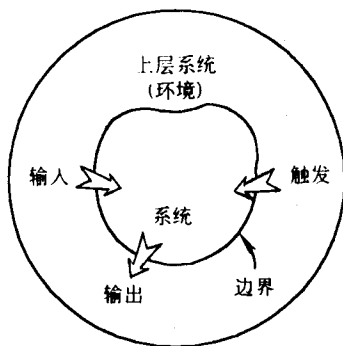


图 1.5 系统与环境

2.3 系统的层次性

层次性也是系统的一个重要性质。一般来说,系统是由组成系统的子系统构成的。这些子系统则由比它更下一层的子系统构成。最下层的子系统就由组织该系统的基础单位的各个部分构成。这样,由好几个层次组成金字塔式结构。

系统的整体性,正是指在一定层次中形成一定结构基础上的整体性。伴随着这个结构的层次化,系统的功能对于上层的系统来说,也是一层一层地变成次要的。

在观察系统的时候,必须注意系统结构的层次性。把握了这一点,可以减少人们认识事物的简单化与绝对化,既要注意到把一个子系统看作大系统结构中的一个要素,求得统一的步调,又要注意到它本身又包括着复杂的结构,不能一刀切。一般说来,高级结构对低层结构有更大的制约性,低一级的结构是高级结构的基础,反作用于高级结构。从层次的观点看,“黑箱”方法是正确认识事物与处理问题的有效方法。“黑箱”方法是指在认识的某一阶段,把某种认识对象看作一个封闭的箱子,我们只了解外界对这个箱子的输入、输出,而不打开这个箱子了解其内部结构。这种方法引导人们自觉、主动地控制讨论问题的层次和范围,在每个具体时刻,都集中力量于应当注意的层次,暂时不顾下一层的细节,以避免分散精力。当这一层的问题弄清楚之后,再根据需要深入到下一层次的某些

细节中去。这样,“黑箱”逐步变为“灰箱”,最后为“白箱”。

2.4 系统的动态性

动态一般理解为事物的运动状态,即通常所说的发展的观点。任何系统都随时间变化。系统本身有一定的生命周期,都有一个产生、发展、衰退、消亡的过程。另一方面,系统与环境不断地进行物质、能量、信息的交换,这种交换也是一种运动状态。

§3 系统方法

所谓系统方法,就是按照事物本身的系统性,把我们所要研究的对象放在系统的形式中加以考察的思路和方法。以系统的观点和方法为基础,综合地、有系统地应用各种技术,分析解决复杂而困难的问题,这种工程学方法,就是系统工程。

人们在社会实践中已逐步形成了朴素的系统工程思想。例如,早在公元前 250 年的战国时期,李冰父子带领劳动人民修筑都江堰水利工程,巧妙地把分洪、灌溉、排沙等功能结合起来,至今还在发挥效益,这就是系统工程思想的萌芽。中医的基础理论、治疗方法,更是处处闪烁着注重全局、注重相互作用、注重环境影响的系统思想。

系统方法是一个人们熟知的老概念,但是最近几十年科学技术的飞速发展,给这个古老的论题带来了一系列引人注目的新鲜内容与新颖思想,使它经历了一次质的飞跃,从而引起来了人们的广泛注意。本世纪 30 年代,人们在生物学、心理学和社会科学等学科的研究中,发现如果以传统的科学分类为基础进行研究,则无法发现和搞清楚系统的主要性质。第二次世界大战前夕,美籍奥地利生物学家路·冯·倍塔朗非(L. V. Bertalanffy)提出一般系统论概念,系统才逐渐被人们认为是一种综合性的学科。1954 年成立了“一般系统论学会”(后改为“一般系统研究会”),系统的研究进入了一个蓬勃发展的时代。1969 年阿波罗飞船登月向宇宙进军计划的成功,被认为是美国在系统工程方面的成就。此后,人们对系统工程日益感兴趣,掀起了一股系统研究的热潮。这种科学方法论不仅对科学技术的发展产生了积极的影响,而且更值得重视的是它提供了一个新的系统思维方式,对抵制、克服形而上学的思想和笛卡儿主义在学术界的影响起了积极的作用。有人称系统论是继相对论和量子力学之后,又一次“改变了世界的科学图景和当代科学家的思维方式”,是“思想领域大变动”的一个重要标志。

3.1 系统方法的基本原则

汤普森-雷莫-伍尔德里公司(TRW inc.)的执行会主席西蒙·雷莫(Simon Ramo)说:“系统方法是用科学方法解决复杂问题的一门技术。它的注意力集中在分析和设计与其成分或部分截然不同的整体。它坚持全面地看问题,考虑所有的侧面和一切可变因素,并且把问题的社会方面与技术方面联系起来。”当我们用系统方法处理问题时,大体上应遵循三个主要原则。

1. 整体性原则

整体性是系统最重要的特性。因此,我们在观察问题时首先要着眼于系统整体,不要只见树木不见森林,而是见木先见林。在实际生活和工程实践中往往有这种情形:一个系

统的局部考虑得很仔细,但没有或很少考虑到全局,特别是当局部与全局有矛盾时,常有顾局部而损害全局的情形。这就很难收到良好的效果。所以,我们强调局部服从整体,要有全局观念,就是指这样一种思想。处理局部问题时,要首先考虑它是全局中的一个部分。

除了空间上的整体性之外,还有时间上的整体性问题,这就是要看系统的整个生命周期。要把各个阶段联系起来看,不能只顾当前,不顾长远,不能杀鸡取蛋,竭泽而渔。

总之,整体性原则要求我们看问题要先看整体,再看部分,先看全局,后看局部,要从宏观到微观,先看全过程,再看某个阶段,先看长远,再看当前。整体性原则也就是通常说的“一盘棋”思想。

2. 综合性原则

系统工程的特点就是综合利用各种技术。在阿波罗登月计划中,登月舱是一项关键工程,但其中所采用的单项技术都是已有的成熟技术,只是很巧妙地把它们综合起来,起了卓越的作用。

综合性原则有三方面的含义:一是系统目标的多样性和综合性,要统筹兼顾,不能顾此失彼,因小失大,有些目标是不可兼顾的,这时需要仔细地权衡;二是处理问题时要全面综合考虑一项措施可能引起的多方面后果。毁林开荒可以多得一些农产品,但可能造成水土流失,处理不当便得不偿失。美索不达米亚、希腊、小亚细亚以及其它一些地方的居民,为了得到耕地而把树砍光,但他们却作梦也没想到这些地方今天成了不毛之地;三是同一个问题可以有多种不同的解决方案,可以综合使用,互相配合。

图 1.6 是整体性与综合性原则在农业生产系统中的作用。在图上可以看出从总体上综合考虑资源的利用,形成良性循环,可以取得很大效益。

3. 科学性原则

科学性原则指要按科学规律办事。一方面要有严格的工作步骤和工作顺序,另一方面,应该尽可能做到定量分析,运用数学工具,建立数学模型,进行优化分析。

前苏联在与美国进行军备竞赛时,一直重视核武器的威力(TNT 当量),鼓吹亿吨级核弹。美国科学界认为这是浪费材料的愚蠢之见。他们应用军事系统工程方法进行定量分析,找到毁伤值 K 与 TNT 当量 Y 、命中精度 C (用距目标中心的距离表示)之间的关系为

$$K = \frac{Y^{2/3}}{C^2}$$

从上式可知,当 Y 增加为原来的 8 倍, K 才增加为原来的 4 倍,但若精度提高 8 倍(C 为原来的 $1/8$),则 K 为原来的 64 倍。因此他们抓住精度这一因素,研制分导导弹和精确

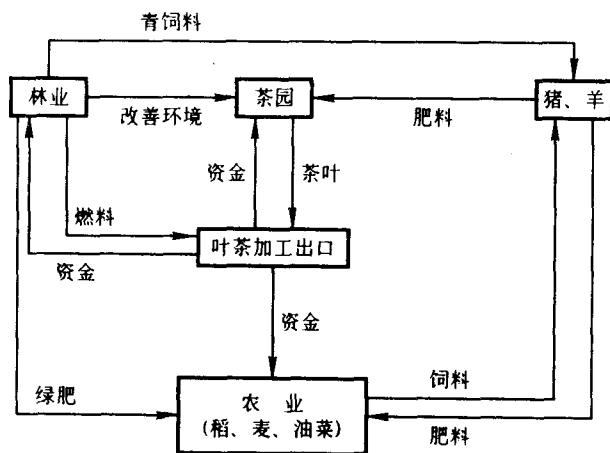


图 1.6 农业生产系统的综合性

制导武器，在军备竞赛中保持了领先地位而减少了浪费。

3.2 系统方法的步骤

用系统分析处理问题时，有一套工作方法和步骤。但由于专业和经验的不同，这套方法也不完全相同。同时系统理论和方法也正在形成中，新的方法正不断地出现。

对于解决复杂的问题，总的思路是“分而治之”，即按某种方式把复杂的问题划分为可以分别处理的各个部分，然后，这些部分又能以简单的方式重新联结起来形成总的系统。这种划分可以根据若干在概念上不同的方法同时进行，例如，按系统开发的逻辑步骤、按系统开发的时间阶段、按系统功能、按系统组成部分划分等。

拉尔夫·迈尔斯(Ralph F. Miles)按系统开发的逻辑步骤把系统方法划分为六个步骤：

- (1) 目标定义或问题表述；
- (2) 制定目标和评审标准；
- (3) 比较方案的综合；
- (4) 系统分析；
- (5) 系统选择；
- (6) 系统实现。

这些是系统开发的逻辑步骤，但实际上很少能按这样的顺序进行。从逻辑上讲，解决问题之前应该系统地陈述问题。事实上，系统开发的整个过程同时完成提出问题、解决问题这两个职能。它们经过反复迭代过程，每一次循环产生一个更精确、更好理解、原则上更优的系统。

按开发系统的时间顺序，可以分为系统定义、设计、实现、运转四个阶段。定义阶段要明确系统功能要求，在系统层次上提出几个方案，并选出最佳方案。这个方案是系统设计阶段的出发点。设计阶段接着设计和分析这个系统，完成系统的全部设计文档。实现阶段使系统成为现实，包括系统软、硬件的购置、安装、调试，人员培训，系统调试，通过验收。运转阶段从系统验收后第一次得到应用开始，直到系统结束生命周期被淘汰为止。这些阶段从逻辑上讲是互相衔接的，但实际上前后阶段常会有某些重叠。这就是本书要详细介绍的开发系统的生命周期法。

按职能结构划分系统往往是很方便的。一个组织常常分为职能不同的组织机构，如医院的外科、内科、小儿科等等。按系统的有关组成部分划分系统，是明确的办法。采用这种办法，应注意使各部分相对独立，彼此影响最小。例如，若把一个复杂的电子仪器划分为电阻子系统、电容子系统等等，可能对于零件采购是最合情理的，但对此仪器的设计，制造来讲，可能是最愚蠢的。

习 题

1. 举例说明，一个组织是一个系统。
2. 怎样理解“整体大于部分之和”？试举例说明。
3. 说明系统方法的基本原则和系统开发的逻辑步骤。

第二章 管理系统

管理系统是为了达到组织的目标,针对管理对象,由具有特定管理职能、相互联系的各种管理机构,管理制度,管理方法和技术等所构成的完整的组织管理体系。

管理概念具有极普遍的意义,社会中每个人都在进行管理工作。事实上,我们都在把有限的资源(人力、物力、资金、信息、时间)分配给众多的、相互竞争的和难以满足的目标。

现在,人们把科学、技术、管理称为现代社会鼎足而立的三大支柱,把管理看作一种经济资源,称为“第三生产力”。国外社会学者认为,19世纪是经济学家的世纪,20世纪40年代之后则是管理人才的天下。本世纪60年代法国学者薛利伯(J. J. Servan-Schreiber)在《美国的挑战》一书中指出:欧洲经济之所以落后于美国,不在于技术和资源的差距,最主要是由于缺乏美国企业那样完善的管理,如果欧洲不及时反省,那末经济上翻身是不可能的。该书轰动一时,受到广泛重视,对欧洲经济起飞起到了良好的作用。30余年过去了,世界经济发生了很大变化,凡是经济起飞的国家和地区,都有先进的管理系统。薛利伯的这段话对于正在为实现四个现代化而努力的我国人民,同样发人深省。

实现四个现代化的关键是管理现代化。管理现代化的内容包括管理思想系统化,管理体制合理化,管理方式民主化,管理人员知识化,管理方法科学化,管理手段自动化。其中,管理思想系统化是根本,即从系统思想出发,把企业内部各单位组成一个有机整体,实行系统全过程管理,做到统筹兼顾,合理控制和调节各个环节,达到效果最佳、效益最大。

§1 现代管理的发展

管理是与人类社会共存的,它发源于社会劳动和集体生产活动,随生产和科学技术的发展而发展。现代管理的发展,经历了从科学管理到管理科学,从人群关系到行为科学这样一个发展阶段。

科学管理的概念是美国工程师泰勒(F. W. Taylor)提出来的。其代表作是1911年发表的《科学管理原理》。他从“动作与时间”开始研究,用科学方法训练工人,决定工人的工作量、工作时间、劳动动作。他主张管理人员与工人对企业分工负责,亲密合作,同心协力提高效率。他的学说使美国的劳动生产率大大提高。调查分析表明,在使用机器大致相同的情况下,美国工人生产额比英国高三倍。泰勒的学说为美国现代管理奠定了基础,他被称为“现代管理之父”。

随着生产规模的扩大和科学技术的进步,尤其是社会竞争的加剧,人们发现工作效率的提高固然重要,但是正确的决策更为重要。方针政策不对,效率越高浪费越大,决策不仅需要经验,更需要科学技术的支持。第二次世界大战时在军工生产和军事技术的管理方面,这个问题尤为突出。人们逐步运用数学规划、博弈论、排队论、存储论、决策论等运筹学的原理和方法进行管理,取得了显著成果。电子计算机的发明及其在管理上的应用,更

推动了管理的进步,这就使科学管理发展到了一个新阶段,即管理科学阶段。

泰勒的理论包括了“效率技巧”和“人群关系”两个方面。但在当时劳动效率低下,机械操作无需多少主动性的情况下,效率技巧的思想和方法得到了更多的推广应用,而人群关系的论述没有受到人们的重视。

随着泰勒科学管理学说的推广,一方面大大提高了劳动生产率,可是另一方面由于对工人过于苛刻,激起工人的不满和反抗,客观现实使人群关系越来越引人注目。1933年梅奥(E. Mayo)发表的《工业文明中的人性问题》是人群关系学说的代表作。他主张职工是企业发展的主要因素。企业要提高劳动生产率,必须搞好企业中人与人的关系,使工人保持高昂的“情绪”。1949年前后,芝加哥大学的一群教授总结了人群关系学说以来的发展,提出“行为科学”这一概念,从社会学和心理学角度研究人的行为,着重研究如何通过社会环境以及人与人之间关系的改善来提高工作效率,强调做好人的工作。行为科学对现代企业管理带来了巨大的影响,使企业管理从着重指令、纪律、监督和事务的组织等方面转向对人的关注。

管理科学和行为科学是构成现代管理学的两大支柱。以西蒙(H. A. Simon)为代表的决策理论学派正是继承了泰勒的科学管理和梅奥的人群关系学说,提出现代管理理论。他认为,在管理过程中,企业管理的目标和个人奋斗的目标要协调一致,才能实现企业目标。他强调信息在企业管理中的作用,将计算机用于决策研究,并取得一定成果。西蒙的现代管理理论获得了1978年诺贝尔经济学奖。

§ 2 管理的职能

现代管理的职能,可以概括为五个方面。

1. 调查研究,掌握信息

信息是管理的基础,没有足够的信息,就无法确立企业的目标,无法进行预测、制定计划和科学决策。在计划执行过程中,也必须根据反馈信息进行协调控制。

2. 预测计划,科学决策

预测是研究未来的活动,在掌握信息的基础上,根据历史和现状情况,分析未来的发展趋势。

计划是在预测的基础上,根据社会需要和企业本身的条件,确定企业经营方针、目标、相应的方案和措施。计划分长期计划和短期计划。

决策是在实现企业目标的多种方案中经过分析研究,选出最满意的方案,并付诸实施。

3. 建立系统,组织指挥

为了实现决策目标,要在企业领导的统一指挥下,将企业系统内各种要素以及生产中的各个环节组织起来,合理设置机构,明确各种职能机构的职、权、利,建立有效的生产经营指挥系统,保证企业统一计划,把各方面的工作有机地组织起来,步调一致,协调发展。

4. 检查督促,协调控制

在计划执行过程中,要经常检查计划的执行情况,对职能部门和职工的工作态度 and 完成任务的情况进行考核。对偏离计划的情况应及时分析,采取措施纠正偏差或修改计划。