

信息系统设计 原理与应用

刘 鲁 主编

北京航空航天大学出版社

信息系统设计原理与应用

刘 鲁 主编

北京航空航天大学出版社

(京)新登字 166 号

内 容 简 介

本书是管理信息系统专业用的管理信息系统专业课教材。本书从培养信息系统开发人员的实际需要出发,前半部分是原理和方法部分。首先介绍了信息系统的基本概念;信息系统开发的各类方法,特别是结构化生命周期法,原型化方法,面向对象的分析和设计方法;阐述了信息系统的安全和防护问题;并对信息系统评价的指标体系和方法进行了介绍。本书的后半部分以信息系统学科实际应用的最新进展为主线,介绍了计算机网络,电子数据交换系统 EDI,现代生产管理方法 MRP I 及软件,决策支持系统,群体决策支持系统和专家系统。最后,给出了三个教学案例。每章都附有思考题及参考文献。

本书内容新颖,重点突出,实用性强。

本书可作为管理信息系统或经济信息管理专业的大学本科生、研究生教材,也可作为从事信息系统开发或经济信息管理专业技术人员的参考书。

信息系统设计原理与应用

信息系统设计原理与应用

XINXI XITONG SHEJI YUANLI YU YINGYONG

刘 鲁 主编

责任编辑 郭维烈

北京航空航天大学出版社出版

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经销

朝阳科普印刷厂印装

787×1092 1/16 印张:17.75 字数:451 千字

1995 年 3 月第一版 1997 年 5 月第二次印刷 印数:5001~8000 册

ISBN 7-81012-543-5/TP·147 定价:17.00 元

前 言

信息技术是当代发展最迅速,最引人注目的高技术之一。电子计算机的出现还不到半个世纪,可是计算机及其应用技术的发展速度之快,它对当代经济发展、社会进步以及人民生活的影响之大,在科学技术史上,恐怕还没有一门技术能与之相比,以至令一些预言家们都始料不及。

在我国,近十年来,以计算机处理为基础的管理信息系统(MIS)无论从理论上还是在实践中都得到了迅猛的发展。信息社会呼唤大量从事信息系统开发的专业人才。这样的人才不仅应该具有计算机科学、管理科学及系统科学等方面的知识基础,更要求掌握信息系统设计的基本原理,系统开发的方法,特别要具备系统分析、设计及实施的能力。

基于这一目的,北京航空航天大学管理学院管理信息系统教研室曾于1987年编写出版了《信息系统分析与设计》一书。该书以结构化生命周期法为主线介绍了信息系统开发的原理、方法和过程,配合案例教学,实用性较强,因而一经出版,就得到了广大读者的欢迎,并于1990年到1994年间7次印刷,前后共发行5万余册。此书获得航空系统高校优秀教材二等奖。

七年过去了,世界在发展,信息系统在发展,人们的认识也在发展。

方法论方面,不再是结构化生命周期法唱独角戏,而呈现的是百花齐放的局面:面向对象的分析和设计方法已引起了人们的广泛注意,原型化方法已被系统开发人员所采用;信息系统的技术基础方面,最引人注目的是计算机网络技术的发展,可以说,当今任何一个信息系统都是建立在计算机网络的基础上。多媒体技术、EDI技术等新技术层出不穷。决策支持系统和专家系统正从高等院校的研究室走向企业、科研单位和军事部门的实际应用。另一方面,发展也带来了问题:计算机病毒的困扰,使信息系统的安全和防护问题日益显得重要;而随着大量人力、物力、特别是资金对信息系统的投入,以及一个个信息系统的建成,对信息系统的评价也进一步提到了系统建设的日程上来。把信息系统的这些最新进展介绍给读者,是我们写本书的主要目的。

近年来,我们承担了一系列信息系统开发的实际课题,其中主要有:某大型航空制造企业开放式信息系统的总体设计和开发;某大型航空公司综合信息服务系统的设计与实现,某工业总公司机关办公自动化系统的总体规划及人才信息系统的建设,人事管理专家系统的开发,各类企业管理信息系统及有关管理软件的设计等。信息系统开发的实践,使我们取得了实际成果,积累了大量的经验。特别是我们承担了国家自然科学基金项目、航空科学基金项目以及国家863高技术项目多项,使得我们能在高水平的起点上,进行信息系统的理论研究和应用探讨,从而获得了不少科研成果。

在1991年到1992年期间,我作为高级访问学者,曾在美国从事GDSS研究的著名教

授 M. TUROFF 和 S. ROXANNE 夫妇一起工作,进行美国国家基金项目群体支持系统的研究。在联结美国各个州及亚洲、欧洲的计算机网络上,我通过 EIES 2——一种支持群体通讯和协作的软件,与教授、学者们交流学术观点,讨论感兴趣的问题,并交了不少未见面的朋友。在美国的这段经历使我看到了我国信息系统的未来。

多年来管理信息系统课程的教学实践,指导研究生的经历,给我们为写本书作了大量资料的积累。

以上种种,使得我们有一种强烈的愿望,要把这一切的精华都浓缩在这本教材中。

本书以管理信息系统专业的大学本科生与研究生为主要读者对象,同时,也考虑到广大从事信息系统分析和设计开发人员的需要。

本书的前半部分介绍了信息系统开发的基本原理和有关方法。

第一章,概要介绍了信息系统的基本概念,信息系统的分类、构成,与信息系统相关的其它系统,以及关于我国信息系统建设的最新进展。

第二章,对目前常用且有效的信息系统开发的结构化生命周期法和原型化方法进行了详细的阐述,特别是对原型法的原理、种类和构造过程作了重点的介绍,对系统规划的方法,对计算机辅助开发管理信息系统的研究现状和 MIS 自动开发工具进行了介绍。

第三章,介绍了面向对象的分析和设计方法。该方法由于其显著的特点,近年来引起人们的广泛注意。本章介绍了面向对象的基本概念和术语,主要介绍了面向对象的建模技术(OMT),即一种面向对象的系统分析与设计的方法。

第四章,讨论了信息系统的安全问题的产生、分类及解决办法,特别是对日益严重的计算机病毒的防护问题作了重点的介绍。

第五章,对信息系统的评价,这一得到信息系统的开发者、用户和投资者共同关心的重大问题进行了探讨,给出了用于信息系统评价的指标体系和评价的方法,包括层次分析法(AHP)和成本效益分析方法等。

本书的后半部分以信息系统技术的最新进展为主线。

第六章,详细介绍了计算机网络的原理,基本概念和术语,各种网络协议,当今流行的各种网络,网络的硬件和软件,网络的分析、选择、设计和实现。

第七章,阐述了电子数据交换系统 EDI 的基本概念,作为 EDI 的核心的标准,并指导读者如何建造一个 EDI 系统。

第八章,介绍了现代生产管理方法——制造资源计划 MRP II 的基本原理,逻辑结构,MRP II 的商品软件,阐述了 MRP II 与 CIMS 的关系。

第九章,阐述了信息系统的高级阶段——决策支持系统和专家系统的概念、功能和体系结构,特别是对群体决策支持系统(GDSS)作了重点的介绍,对专家系统开发工具 VP-EXPERT 的应用给出了实例。

第十章,在案例研究中给出了由作者们主持开发的、三个实际的信息系统为背景的案例及讨论题供教学过程中使用。

各章后面都附有思考题及参考文献。

本教材的全部内容用于课时为 68 学时的教学。作为教材,本课程的先修课程有:管理工程,系统工程基础,计算机原理,程序设计语言,数据库设计。本教材可独立使用,也可以在讲授完《信息系统分析与设计》一书以后,对管理信息系统专业的学生进行进一步的专业课教

学时讲授,此时可略去第二章第1小节的内容。

本书的第一章、第十章第3节由吴伟雄编写;第二章(除第5节外)由贾素玲编写;第三章由张国峰编写;第四章由王强编写;第五章、第九章、第十章第1节由刘鲁编写;第六章由朱稼兴编写;第七章由夏国平编写;第八章、第二章第5节及第十章第2节由王人骅编写。全书由刘鲁任主编,负责统编、修改和定稿。

北京理工大学管理学院的甘仞初教授担任本书的主审,对本书的初稿提出了许多中肯和宝贵的意见,在此,对甘教授表示深深的感谢。

我们要感谢国家自然科学基金委员会、航空科学基金委员会、国家863高技术计划自动化领域专家委员会对我们的项目资助,还要感谢各用户单位与我们多年的真诚合作。

同时,我们要对书中引用的参考文献的作者,对北京航空航天大学管理学院管理信息系统专业的研究生们,对在教材出版过程中给予大力协助的北京航空航天大学教材科的老师,表示衷心的感谢。

管理信息系统涉及的内容非常广泛,本书仅从开发应用的角度予以介绍,而其中的每一部分深入下去都是相关的一门学科或技术。由于我们的知识和水平有限,缺点与问题在所难免,望广大读者批评指正。

主 编

1994年9月10日

目 录

第一章 信息系统的基本概念

1.1 信息	(1)
1.2 信息系统	(3)
1.3 信息系统的构成	(4)
1.4 管理信息系统	(6)
1.5 与管理信息系统有关的其它信息系统	(7)
1.6 信息系统的部分实例	(9)
思考题	(11)
参考文献	(11)

第二章 信息系统开发的方法

2.1 ✓结构化生命周期法	(12)
2.1.1 方法概述	(12)
2.1.2 现行系统调查与可行性研究	(15)
2.1.3 系统分析	(21)
2.1.4 系统设计	(31)
2.1.5 系统实施	(45)
2.1.6 系统维护与评价	(46)
2.2 原型化方法	(47)
2.2.1 方法概述	(47)
2.2.2 原型开发的生命周期	(49)
2.2.3 原型的种类及构造方法	(49)
2.2.4 原型构造工具	(54)
2.3 其它有关方法	(55)
2.3.1 企业系统规划法	(55)
2.3.2 关键成功因子法	(57)
2.4 系统开发方法的选择	(59)
2.5 计算机辅助开发管理信息系统	(60)
2.5.1 CASE 技术在 MIS 开发中的应用	(60)
2.5.2 MIS 自动开发工具的类型	(61)
2.5.3 MIS 集成开发环境——SLCSE 与 C-DBAG	(62)

2.5.4 面向 MIS 自动开发工具的新特点	(68)
思考题	(68)
参考文献	(69)

第三章 面向对象的开发方法

3.1 面向对象方法的由来和发展	(70)
3.2 面向对象的概念和术语	(71)
3.2.1 对象	(71)
3.2.2 类	(71)
3.2.3 继承	(71)
3.3 面向对象的分析和设计概述	(72)
3.4 OMT 的三种模型	(74)
3.4.1 对象模型	(74)
3.4.2 动态模型	(78)
3.4.3 功能模型	(83)
3.5 分析	(87)
3.5.1 分析概述	(87)
3.5.2 对象建模	(88)
3.5.3 动态建模	(93)
3.5.4 功能建模	(96)
3.5.5 添加操作	(97)
3.5.6 反复分析	(99)
3.6 系统设计	(99)
3.6.1 系统分解	(99)
3.6.2 全局资源的处理	(100)
3.7 对象设计	(100)
3.7.1 对象设计的一般策略	(100)
3.7.2 算法设计	(100)
3.7.3 调整继承	(101)
3.7.4 建立设计文档	(101)
思考题	(101)
参考文献	(102)

第四章 信息系统的安全与防护

4.1 信息系统安全的定义	(103)
4.1.1 安全问题的提出	(103)
4.1.2 信息系统安全的定义	(104)
4.1.3 影响信息系统安全的因素	(105)

4.2	信息系统安全的分类	(107)
4.2.1	信息系统中的实体安全.....	(107)
4.2.2	信息系统中的软件安全.....	(111)
4.2.3	信息系统中的数据安全.....	(113)
4.2.4	信息系统的运行安全与管理.....	(117)
4.3	计算机犯罪与预防	(118)
4.3.1	计算机犯罪的回顾.....	(118)
4.3.2	计算机犯罪手段与特点.....	(119)
4.3.3	对抗计算机犯罪的安全技术措施.....	(120)
4.4	计算机病毒与预防	(121)
4.4.1	计算机病毒的出现.....	(121)
4.4.2	计算机病毒的原理.....	(122)
4.4.3	计算机病毒的破坏性.....	(125)
4.4.4	计算机病毒的预防.....	(126)
	思考题.....	(128)
	参考文献.....	(128)

第五章 信息系统的评价

5.1	信息系统评价的基本概念	(129)
5.1.1	系统评价的定义.....	(129)
5.1.2	系统开发不同阶段的评价活动.....	(130)
5.1.3	信息系统投标书的评价.....	(132)
5.2	信息系统评价的指标体系	(132)
5.2.1	系统建设的评价.....	(132)
5.2.2	系统性能的评价.....	(133)
5.2.3	系统应用的评价.....	(135)
5.3	信息系统评价的方法	(137)
5.3.1	层次分析法(AHP 方法)与系统评价	(138)
5.3.2	成本-效益分析方法与系统评价	(144)
5.3.3	其它方法.....	(148)
	思考题.....	(148)
	参考文献.....	(148)

第六章 计算机网络

6.1	概述	(150)
6.2	什么是计算机网络	(150)
6.3	计算机网络分类	(151)
6.3.1	广域网、城域网和局域网	(151)
6.3.2	专用网和公用网.....	(151)

6.4	计算机网络的功能与特点	(152)
6.5	计算机网络的标准与协议	(153)
6.5.1	概述	(153)
6.5.2	IOS 的 OSI	(153)
6.5.3	公用数据通信网建议——X 系列建议	(155)
6.5.4	IEEE802 标准	(155)
6.5.5	光纤分布数据接口(FDDI)	(155)
6.5.6	RS232C 接口标准	(156)
6.5.7	TCP/IP	(156)
6.5.8	MAP/TOP	(156)
6.6	局域网(LAN)	(157)
6.6.1	LAN 基本技术	(158)
6.6.2	LAN 协议	(161)
6.6.3	IEEE 10 Base T	(164)
6.6.4	网络操作系统(NOS)综述	(164)
6.6.5	客户-服务器方式	(166)
6.6.6	以太网(Ethernet)	(168)
6.7	网络互连	(171)
6.7.1	中继器(Repeater)	(171)
6.7.2	网桥(Bridge)	(172)
6.7.3	路由器(Router)	(172)
6.7.4	网关(Gateway)	(173)
6.8	计算机网络的分析、选择、设计与实现	(174)
6.8.1	情况调查	(174)
6.8.2	网络设计	(175)
6.8.3	计算机网络的选择确定	(176)
6.8.4	选择厂商和购置设备	(179)
6.8.5	计算机网络的管理与维护	(180)
	思考题	(181)
	参考文献	(181)

第七章 电子交换数据 EDI

7.1	什么是 EDI	(182)
7.2	国际商务的新方式	(182)
7.3	EDI 的有关标准	(183)
7.3.1	EDI 标准概述	(183)
7.3.2	EDI 标准的结构特点	(184)
7.3.3	EDI 报文的组成、结构及语法	(184)
7.3.4	EDIFACT 标准	(186)

7.4	ANSI X.12 标准	(187)
7.5	我国 EDI 标准的制定情况	(188)
7.5.1	几项 EDI 重点标准化工作的进展	(188)
7.5.2	待制定的有关 EDI 国家标准名称	(189)
7.6	实施 EDI 的计算机硬件和软件的配置	(189)
7.6.1	EDI 系统的基本配置	(189)
7.6.2	EDI 系统的硬件和软件配置	(190)
7.6.3	一个简单的 EDI 微机系统的配置	(191)
7.6.4	EDI 的软件配置策略	(192)
7.7	某贸易公司实施 EDI 经济效益的分析	(193)
7.7.1	该公司实施 EDI 的费用情况	(193)
7.7.2	该公司实施 EDI 的效益情况	(193)
	思考题	(194)
	参考文献	(194)

第八章 制造资源计划(MRP II)

8.1	MRP 的产生与理论基础	(195)
8.1.1	制造业生产管理工作的特点	(195)
8.1.2	独立需求与相关需求	(198)
8.1.3	MRP 的工作原理与使用条件	(200)
8.1.4	从 MRP 发展到 MRP II 系统	(202)
8.2	MRP II 的基本概念	(203)
8.2.1	MRP II 系统处理逻辑	(203)
8.2.2	国内市场几种主要的 MRP II 商品软件	(204)
8.3	MRP II 系统逻辑结构	(205)
8.3.1	工程数据管理子系统	(205)
8.3.2	物料管理子系统	(205)
8.3.3	生产管理子系统	(211)
8.3.4	采购管理子系统	(214)
8.4	MRP II 与 CIMS 的关系	(215)
8.4.1	CIMS 的概念与结构	(215)
8.4.2	MRP II 在 CIMS 中的地位与作用	(216)
	思考题	(218)
	参考文献	(218)

第九章 决策支持系统和专家系统

9.1	决策支持系统的概念	(219)
9.1.1	决策支持系统的产生	(219)
9.1.2	决策支持系统的概念	(220)

9.2	DSS 的功能和体系结构	(221)
9.2.1	DSS 的功能	(221)
9.2.2	DSS 的体系结构	(222)
9.2.3	DSS 同 EDP、MIS 的关系	(223)
9.2.4	DSS 中的各部分构成	(224)
9.3	一个 DSS 实例	(225)
9.4	群体决策支持系统	(226)
9.4.1	GDSS 概述	(226)
9.4.2	GDSS 的基本特征和功能	(227)
9.4.3	GDSS 与 DSS 的比较	(227)
9.4.4	电子信息交换系统 EIES2	(229)
9.4.5	一个微机局域网上运行的 GDSS 系统	(230)
9.5	专家系统	(232)
9.5.1	人工智能	(232)
9.5.2	专家系统概述	(233)
9.5.3	专家系统发展的过程	(234)
9.5.4	专家系统的构造	(234)
9.5.5	专家系统开发工具	(235)
	思考题	(240)
	参考文献	(240)

第十章 案例研究

10.1	案例一：我国某大型航空公司综合信息服务系统	(241)
10.1.1	公司背景	(241)
10.1.2	问题背景	(241)
10.1.3	系统目标	(241)
10.1.4	系统开发的阶段和开发方法的运用	(242)
10.1.5	成本预测及分析子系统	(249)
10.1.6	系统的硬件、软件和网络配置方案	(253)
10.1.7	案例讨论问题	(255)
10.2	案例二：××叉车厂生产管理与库存控制系统	(255)
10.2.1	工厂概况	(255)
10.2.2	需求分析	(257)
10.2.3	系统方案设计的指导思想	(258)
10.2.4	系统目标	(258)
10.2.5	功能模块	(258)
10.2.6	数据量估算	(260)
10.2.7	软、硬件配置方案	(262)
10.2.8	投资计划与进度	(264)

10.2.9 讨论题	(265)
10.3 案例三：××工业部机关办公自动化信息系统	(265)
10.3.1 系统背景和问题背景	(265)
10.3.2 系统分析	(265)
10.3.3 系统设计	(266)
10.3.4 系统硬件和软件配置	(268)
10.3.5 MIS 的组织结构	(269)
10.3.6 案例讨论问题	(269)
参考文献.....	(269)

第一章 信息系统的基本概念

随着科学技术的飞速发展,人类已进入新的信息时代,信息已成为社会和经济发展的支柱之一。大量复杂信息的产生和传播、信息技术的高度发展,在推动着社会进步和经济发展的同时,也增加了个人和组织处理信息工作量和信息贮存量。计算机作为信息处理的重要工具,在当今的信息社会中起着越来越重要的作用,它使信息的贮存和显示应用更新的方法,而且它还能完成信息的转换和处理工作。在当今科学技术中也只有计算机是唯一能模拟人的思维的工具,它为信息处理的自动化提供了最重要的基础。

管理的主要功能是决策。进行决策时需要各种各样的有关信息,也就是管理需要信息,现代化的企(事)业单位的管理更需要大量的信息,需要信息系统的支持。信息量的急剧增加,一方面保证了决策工作的顺利进行,另一方面也增加了信息贮存、搜索和处理的工作量。因此有必要对信息、信息系统等进行研究,以便更好的进行信息系统的开发设计工作。

1.1 信 息

信息(Information)是一个不断变化、至今尚未有确切定义的术语。信息定义的复杂性在于自然界和人类社会中都存在大量的各种各样的信息,因此要定义一个能全面反映自然界和社会信息的概念就显得颇为困难。很多人从他(她)所处的地位和所面临的对象给予不同的定义,如有人定义:信息为不确定性的减少;信息是具有新内容和新知识的消息;信息是一种有用的知识;信息是现实世界状态在人脑中的反映等。这些定义都不能确切的反映信息的全部内涵和外延,因此这类定义是片面的,有时甚至是含糊不清的。现举一例,说明这些定义的不完整性。如在生物领域中,决定和控制生物遗传特性的、传递遗传信息的染色体主要是由脱氧核糖核酸(简称 DNA)所组成的,不同的生物其 DNA 链的长度和构成是不同的,基因是 DNA 链上占有一定位置的遗传单位。动物的皮肤颜色、生理代谢等特点都由基因决定和控制。显然这类遗传信息是不能用“有用的知识”、“现实世界状态在人脑中的反映”等来解释的。

这里将信息定义为信息是客观世界事物的反映,它提供了有关现实世界事物的消息和知识。信息普遍存在于自然界、人类社会和思维领域中。信息是人类和社会生存及发展必不可少的宝贵资源。信息有时表现为物质形态,有时表现为非物质形态。在本书中将更多讨论的是人类社会和思维领域中的信息。

从不同的角度,可将信息分成不同的类别。通常信息可分为以下几类:

1. 自然信息与社会信息

自然信息是反映自然界事物的,由自然界产生的信息。本书不研究诸如遗传工程研究的遗传信息,但也不排斥研究对人类生存和发展有重大影响的自然信息,这些自然界信息亦构成了一个庞大的系统,如气象信息系统。社会信息是反映人类社会的有关信息。本书更注重的是与管理有关的信息。

2. 原始信息与综合信息

从信息源收集的信息为原始信息。在原始信息的基础上,经过信息系统的综合、加工产生出来的新的数据称之为综合信息。综合信息对管理和决策更为有用。但原始信息会对综合信息产生影响,当原始信息不正确时,加工出的综合信息必然是错误的。产生原始信息的信息源往往分布比较广,比较散,收集的工作量一般是很大的。

3. 内部信息与外部信息

凡是在系统内部产生的信息称之为内部信息,在系统外部产生的信息称之为外部信息。对管理而言,这二类信息都是有用的,但在进行业务决策和战术决策时需要的是以内部信息为主,在高层管理进行决策时则同时需要内部信息和外部信息。

4. 输入信息、中间信息和输出信息

在信息处理过程中,从系统外部或从贮存体中输入的信息称之为输入信息;在加工处理过程中产生的信息称为中间信息;加工后得到的结果并输与外界用户的称之为输出信息。输入信息是输出信息的依据和基础。中间信息是控制数据处理加工过程用的,输出信息则是人们要求的,应该根据输出信息要求确定输入信息。

信息还可以根据它的稳定性而划分为固定的信息、相对固定的信息和流动的信息等。

信息具有以下特性:

1. 信息的准确性

信息客观反映现实世界事物的程度即为准确性。通常人们希望获得的信息是正确的,但实际所获得信息有时是正确的,有时不太正确,甚至是不正确的。只有获得正确的信息才能做出正确的决策,否则将作出错误的决策。信息的正确与否增加了信息收集的鉴别工作量。此外信息的准确性还要求在传送和贮存信息时不失真。

2. 信息的时效性

信息是有生命周期的,在生命周期内,信息是有效的;超出生命周期,信息将失效;但有时,有些失效的信息在某些时刻会复苏,提供决策之用。这就是信息的时效性。信息的时效性要求尽快的得到所需信息,在该信息生命周期中能最有效的使用所获得的信息。为了保证信息的有效,要求配备有快速传递信息的通道,同时也要求信息流经处理的道路最短,而且中间的停顿最少。

3. 信息的有序性

信息的有序性即信息发生先后之间存在一定的关系,在时间上是连贯的、相关的和动态的。当信息是有序的,人们就可以利用这些信息的过去分析现在,从过去和现在推测未来。为了保证信息的有序性,人们需要连续的收集信息,利用先进的贮存设备,建立数据库和开发快速的检索方法。

4. 信息的共享性

共享性表现在许多人都能使用同样的信息。如在企(事)业单位中,许多信息可以被单位中多个部门使用。这样既保证各部门使用信息的统一,也保证了决策的一致性。信息的共享性还表现在单位之间的信息能相互交换,相互利用。信息的共享性的另一面是非共享的信息,如某些信息是保密的不能提供大家使用。为了保证信息的共享性,需要利用先进的网络技术和通讯设备。

5. 信息的可贮存性

信息的可贮存性即信息贮存的可能程度。决策所需的信息从表现形式来看,可能是多种多

样的,如有文字的、数字的、图形的、图象的、声音的、符号的;从其内容来看,有知识的、数据的、模型的、方法的、法规的等等。信息的多种形式必然产生多种贮存方式,并影响可贮存性。信息的可贮存性还表现在要求能贮存信息的真实内容而不畸变,要求在较小的空间中贮存更多的信息,要求贮存安全而不丢失,要求能在不同形式和内容之间很方便的进行转换和连接,要求对已贮存的信息随时随地以最快的速度检索出所需的信息。计算机技术为信息的可贮存性提供了条件。

6. 信息的适用性

信息是一种资源。但用来辅助决策和行为的信息资源的利用价值可以因人而异、因事而异、因时而异、因地而异,这就是信息的适用性。如经理或厂长等高层人士所需的信息是用作战略决策的,有关全企业的综合信息和外部来的市场信息等,对他才是最有用的,因为这些信息能帮助他确定整个企业的发展方向和投资方向;中层领导人员所接触的是企业的局部信息,主要用它来进行战术决策以保证企业的营销、生产等任务的完成;而下层的业务人员接触的是日常业务信息,用它来控制 and 保证工作地和车间局部任务的完成,是偏向行为的。又如中国地势辽阔、气候多变,南北方对生活必需品需求的信息就不同,沿海和内陆地区的要求又不同。又如航空航天工业对新材料、新能源、新技术的信息很感兴趣,因为这对航空航天技术的发展起促进作用,相反它对农作物发展的兴趣不一定很大;而纺织部门则对棉花等农作物的生产有很大兴趣。再如战争时期,武器消耗的信息对某些企业很有吸引力,而在和平时某些企业对它无甚兴趣。总之,信息资源的价值与不同的时空和用户有关。

信息可用数据(data)表示。数据是用数字、符号、字母表示的记载下来的事实。信息用数据表示后,很容易被计算机处理。本书把信息和数据当作同义词。

1.2 信息 系统

信息系统是以加工处理信息为主的系统,它对信息进行采集、处理、存贮、管理、检索和传输,需要时能向有关人员提供有用的信息,它是硬件和软件、方法、过程以及人员等组成的联合体。本书中讨论的是以计算机为主要工具的信息系统。

信息系统是一种有组织的系统,存在于社会组织系统中。一个社会组织系统一般包括人员、资金(或货币)、机器、材料、房屋建筑、信息(指知识、技术、自然的)等。现将一个社会组织系统的组成归纳为以下要素:

1. 人 员

人员是指组织系统内的人员,人员是组织中最活跃的主体,任何一个组织系统必须有人进行组织和参加。

2. 物 质

物质包括原材料、制成品、设备、建筑物和能源等。原材料在企业的生产过程中被加工与处理,发生物理变化或化学变化,最后变成成品产出。在流通领域中,物质不发生变化,如百货公司购进货物,通过柜台将商品销售给顾客。设备、能源和建筑物是生产必不可少的工具和条件。物质的生产、流通是社会的基础,如果物质生产、流通停止,则社会将停顿、后退或灭亡。

3. 资金(或货币)

资金(或货币)是当今社会最活跃的要素之一。购买原材料和设备、建筑厂房、发放工资等

都需要资金(或货币)。没有资金(或货币)则整个现代社会将无法运行下去。

4. 信 息

信息是指人们在系统中进行各种活动时,情况和状态的互通及联系。其出现形式是多种多样的:如有书面形式、报表形式、语言口述形式、电视声像形式、挂牌形式等。

在组织系统中,要素的活动过程都伴随着产生相应的信息。如产品生产过程就伴随有领料单、生产计划、作业安排、检验记录、入库单等一系列的信息出现。财务活动则伴随有支票、汇款单、发票、会计帐目等信息产生。

从整个社会而言,物质是基础,人员是主体,信息是表现,货币是补充。如果社会没有物质(包括生产、流通、消费),则社会将不存在;如果没有信息则得不到反映和控制,因为物质、人员、货币等是通过信息反映其情况并通过信息进行控制的;人,在任何组织系统中都起着第一位的作用。然而,对某一具体组织系统来说,是以某一种要素为主。如工业企业以物质生产为主;学校、工会、妇女组织等以人员为主并组织其各项活动;银行、财政、税务等部门以货币为主;气象主管部门以气象信息为主。尽管某一组织系统以某一种要素为主,但并不排斥其它要素的存在。那么什么是信息系统呢?信息系统是组织系统之一。在信息系统中主要要素是信息。信息系统可用下式表示:

$$S_i = \{I_m, I_p, I_c, I\}$$

其中: S_i ——信息系统,

I_m ——在信息系统中反映物质的信息的集合,

I_p ——在信息系统中反映人员的信息的集合,

I_c ——在信息系统中反映货币有关的信息的集合,

I ——在信息系统中不包括以上的信息集合,如知识、自然信息等。

上式表示,任何一种信息系统,尽管由于组织的不同而不同,但最后其它要素都会转换成信息,以信息流为其表现形式;信息系统中根据其特殊性由 I_m, I_p, I_c, I 的全集或子集或空集组成。如果取 I_m, I_p, I_c, I 全集或子集组成的信息系统则是最复杂的。如生产企业的信息系统其组织是最复杂的,它包括了 I_m, I_c, I 的全集和 I_p 的子集。如果信息系统与外部的联系很广泛,则这个信息系统亦可能变得复杂。如气象信息系统主要是 I 的全集,其余的都取空集,它的组织相对简单;但它的外部联系广泛,世界各地都有大量气象信息送来存贮或处理,使气象信息系统变得非常庞大和增加了组织系统的复杂性。

1.3 信息系统的构成

可以从逻辑功能的角度考虑信息系统的构成。一个信息系统一般都具有信息的输入、处理、存储、检索、传输、管理、输出等功能,因此,可以表示成图 1-1 的形式。

目前的信息系统虽然五花八门,但由于均采用了计算机,因此在组成形式上有相同之处。从这个意义上说,信息系统的构成可以用图 1-2 表示。

系统资源是信息系统的基础。资源包括硬件和软件两大部分。硬件包括计算机及其外部设备、计算机网络、通讯设备及线路、办公自动化设备等,其中外部设备中的外存贮器一般要求容量较大。软件包括操作系统、数据库管理系统、程序设计语言、网络软件及各类工具软件等,其中工具软件是保证信息系统加速开发和加强维护的条件。