

21 世纪信息管理丛书

信息系统分析与设计

刘永 主编
毛奕 张翠英 常金玲 副主编



科学出版社

www.sciencep.com

21 世纪信息管理丛书

信息系统分析与设计

刘 永 主 编
毛 奕
张翠英 副主编
常金玲

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书从信息系统相关的基本概念出发,介绍了信息系统的概念、功能和特点,并以结构化方法为主,详细阐述了信息系统开发设计的过程;同时,介绍了面向对象分析与设计的原理和方法以及信息系统开发设计的相关知识。

本书内容深入浅出,注意理论与实践的结合,所使用的事例具有很强的实践性、易于被理解和接受。

本书可作为信息管理与信息系统以及相近专业的教材和参考书,也可供从事信息系统研究开发的技术人员和管理人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

信息系统分析与设计/刘永主编. -北京:科学出版社,2002
(21世纪信息管理丛书)

ISBN 7-03-010774-8

I. 信… II. 刘… III. ①信息系统-系统分析 ②信息系统-系统设计
IV. G202

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第065262号

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2002年9月第一版 开本:720×1000 B5

2002年9月第一次印刷 印张:15

印数:1—5 500 字数:300 000

定价:21.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换(环伟))

《21 世纪信息管理丛书》编委会

主 任 靖继鹏

副主任 柯 平 冷伏海 卢小宾

委 员 (按汉语拼音字母顺序排序)

毕 强 陈忠海 窦平安 李福坤

李景峰 刘 永 马海群 杨文祥

序

21 世纪，是人类社会完成由工业文明向信息文明整体飞跃的伟大时代。在这一历史条件下，社会信息资源的科学组织、建设、管理及有效开发和利用，不仅是人类社会的共同任务，而且是每个社会成员都无法回避的现实问题，上自国家、民族、不同层次的社会组织，下到每一位社会成员，其社会生存和社会发展实力完全系乎于此。因此，信息管理科学的形成与发展不仅具有高度的科学价值，而且具有不可估量的社会实践价值和现实意义。

20 世纪六七十年代，信息管理思想在西方发达国家出现，不久便形成了关于信息和信息资源管理理论的研究热潮。我国在稍后不久也分别从经济信息管理、文献信息管理和管理信息系统等不同的角度开展了这一领域的研究。1998 年 10 月教育部新颁布的《高等院校本科专业目录》在管理科学门类的管理科学与工程学科下设置了信息管理与信息系统专业，从此，信息管理科学的学科建设和专业教育正式进入了我国高等教育领域。这说明，信息管理科学正在从形成阶段走向发展和成熟阶段。可以预期，我国的信息管理科学学科建设和专业教育将在为我国信息化建设提供理论支持和培养高素质信息资源管理专业人才这两方面发挥极为重要的历史作用。因此，我们把信息管理专业教材建设作为一项重要的任务来抓，经过一年多的精心准备，集大家之智慧编写了这样一套有价值、有特色、有创新的适合于信息管理类专业教学的丛书（教材）。

《21 世纪信息管理丛书》由吉林大学工商管理学院院长、博士生导师靖继鹏教授主持，由吉林大学、东北师范大学、黑龙江大学、南开大学、郑州航空工业管理学院、辽宁师范大学、河北大学、郑州大学和山西大学等多所高等院校 40 多位专家、学者合作编写而成。其中，《应用信息经济学》由靖继鹏教授主编；《信息检索》由东北师范大学信息传播与管理学院院长卢小宾教授和山西大学经济与管理学院副院长李景峰副教授主编；《信息系统分析与设计》由郑州航空工业管

理学院信息科学系主任刘永副教授主编；《信息组织》由黑龙江大学信息管理学院院长冷伏海教授主编；《网络信息资源开发与利用》由吉林大学管理学院博士生导师毕强教授和河北大学管理学院杨文祥教授主编；《信息管理概论》由南开大学商学院柯平教授和黑龙江大学管理学院高杰教授主编；《信息法学》由黑龙江大学信息管理学院副院长马海群教授主编；《电子商务》由吉林大学管理学院信息管理系主任窦平安副教授和辽宁师范大学信息管理系副主任李福坤副教授主编。上述多所院校的相关骨干教师在繁忙的教学中不辞辛劳，为丛书各分册的编写、部分书稿的整理和校对做了大量工作，在此谨致衷心的感谢。

本丛书在满足专业教学之急需的同时，力求全面反映各相关领域国内外最新的研究成果，特别是各院校教学和科研实践中所取得的最新成果。

参与本丛书编写院校的专家、学者自始至终本着“信任、合作、创新、发展”的原则，视推动我国信息管理专业教育发展为己任，充分发扬了良好的团队精神。然而，由于时间仓促，丛书的斧凿之痕可能历历在目。但由于时代的剧变，学术思想和信息技术以令人目眩的速度变化和发展，以及本学科领域教学和科研的急需，不允许我们十年磨一剑，只好将这一套不甚成熟的著作奉献于读者和专家面前。为此，敬望读者与专家不吝赐教，一切不能令人满意之处，俟再版时一并修订。

《21世纪信息管理丛书》编委会

2002年8月

前 言

当今，人类社会已经进入信息全球化和全球信息化、网络化的高速发展阶段。信息化改造和知识创新已经成为时代的主旋律。以信息技术为支撑的信息系统已成为企业或组织在激烈的竞争中获胜之强有力的工具。

信息系统的原理和方法随着科技进步和信息技术的深入应用也有一个不断完善和发展的过程。早期，信息系统的应用主要是以提高工作效率、替代繁杂的手工重复劳动、节省时间与开支等为主的常规数据处理。现在，信息系统的应用已经拓展到以综合数据分析与利用、辅助决策、支持电子商务为主的多层次、多方位的领域并正朝着集成化和智能化的方向发展。

信息系统分析与设计的原理和方法不仅依靠信息技术的应用，更融合了现代管理的思想和理念、系统的观点和方法。信息系统的应用已经影响到了企业和组织的管理模式、管理制度、组织结构、运作方式等各个方面。因此，信息系统分析与设计的基本原理、开发与应用技术等已经成为从事信息管理与信息系统以及相近专业的人们所必须具备和掌握的知识与技能。

全书共分9章。第1章介绍了信息系统分析与设计的一些基本概念；第2章对信息系统分析与设计开发的相关知识作了初步阐述；第3章至第7章详细介绍了按照系统生命周期法进行系统开发的整个过程，涉及系统规划、系统分析、系统设计、系统实施及运行维护等各个方面；第8章讲述了面向对象的程序设计方法；第9章对信息系统分析与设计的发展趋势及一些相关的系统进行了介绍。

信息系统的开发与设计是一门实践性很强的学科。在学习本书时，建议结合所学知识进行一个小系统的全过程课程设计，以更好地理解与掌握本书的内容。

郑州航空工业管理学院刘永任本书主编，负责内容架构、组织编写及全书的总纂定稿工作，并撰写了第6、7章及第2章的部分内容；

郑州航空工业管理学院毛奕任副主编，并撰写了第5章及附录的部分内容；山西大学张翠英任副主编，并撰写了第8章和第9章的部分内容；郑州航空工业管理学院常金玲任副主编，并撰写了第4章以及第2、6章的部分内容和附录的大部分内容；郑州大学郭少友撰写了第1章；吉林大学徐宝祥撰写了第2章的前两节；黑龙江大学吴大刚撰写了第3章；山西大学燕靖撰写了第9章的部分内容。另外，郑州航空工业管理学院赵怡也参与了一些章节的资料准备、编写和文字校对工作。

在全书的撰写过程中，参阅了大量的文献资料，在此，谨向相关原著作者表示感谢。

由于作者的学识与水平有限，书中难免存在不妥及疏漏之处，敬请读者批评指正。

刘 永

2002年6月1日于郑州

主编简介

刘永，男，1962年6月生，硕士研究生，现任航空工业管理学院信息科学系主任、副教授。主要从事管理工程和信息技术应用专业领域研究。先后主持科研课题15项，发表学术论文26篇，编著专著和教材5部，组织出版国际学术会议论文集和情报学学术会议论文集2部。现担任《河南图书馆学刊》副主编、《情报学报》编委、中国国防科技信息学会理事、中国科技情报学会理事、航空档案学会常务理事、河南省档案学会常务理事。

目 录

序	i
前言	iii
1 信息系统的基本概念	1
1.1 系统	1
1.1.1 系统的概念	1
1.1.2 系统的特性	2
1.2 信息	3
1.2.1 信息的概念	3
1.2.2 信息的性质	4
1.2.3 信息生命周期	5
1.2.4 信息与管理	6
1.3 信息系统	8
1.3.1 信息系统的形成与发展	8
1.3.2 信息系统的构成	9
1.3.3 信息系统的类型	10
1.3.4 信息系统的相关技术	12
2 信息系统开发基础	15
2.1 信息系统开发概述	15
2.1.1 信息系统开发的复杂性	15
2.1.2 信息系统开发的社会性	16
2.1.3 信息系统开发方法体系结构	17
2.1.4 信息系统开发过程实质	17
2.2 信息系统的生命周期	19
2.2.1 系统规划阶段	20
2.2.2 系统分析阶段	20
2.2.3 系统设计阶段	20
2.2.4 系统实施阶段	21
2.2.5 系统运行维护阶段	21
2.3 信息系统的开发方法	21
2.3.1 结构化生命周期法	23

2.3.2	原型法	26
2.3.3	面向对象法	29
2.4	信息系统开发的组织管理	30
2.4.1	组织领导	30
2.4.2	开发方式	31
3	系统总体规划	33
3.1	系统总体规划概述	33
3.1.1	总体规划的必要性	33
3.1.2	总体规划的任务	34
3.1.3	总体规划的特点	34
3.1.4	总体规划的原则	34
3.2	对现行系统的初步调查	35
3.2.1	调查内容	35
3.2.2	调查要领	36
3.2.3	调查方法	36
3.3	系统总体规划的方法(企业系统规划法)	37
3.3.1	总体规划的准备工作	38
3.3.2	组织机构调查	39
3.3.3	确定管理目标	39
3.3.4	确定管理功能	40
3.3.5	确定数据类型	43
3.3.6	子系统的划分(U/C矩阵)及其实施顺序的确定	45
3.3.7	计算机逻辑配置方案	48
4	系统分析	50
4.1	系统分析概述	50
4.1.1	系统分析的任务	50
4.1.2	系统分析的目标	51
4.1.3	系统分析的内容	52
4.1.4	系统分析的方法	53
4.2	详细调查	54
4.2.1	详细调查的目的和原则	54
4.2.2	详细调查的内容	54
4.2.3	详细调查的方法	55
4.2.4	详细调查的工具	56
4.3	业务流程分析	56

4.3.1	业务流程分析的目的与任务	57
4.3.2	业务流程图的基本符号	57
4.3.3	业务流程图的绘制	57
4.4	数据流程分析	59
4.4.1	数据流程分析的内容	59
4.4.2	数据流程图的基本符号	60
4.4.3	数据流程图的画法	61
4.4.4	绘制数据流程图的注意事项	63
4.4.5	数据流程图的其他表示方法	66
4.5	数据字典	67
4.5.1	数据字典的作用	67
4.5.2	数据字典的条目	68
4.5.3	数据字典的使用与管理	71
4.6	处理逻辑的描述	72
4.6.1	结构化英语	73
4.6.2	判定树	74
4.6.3	判定表	74
4.7	数据立即存取图	76
4.7.1	实体和属性	76
4.7.2	数据立即存取图	76
4.8	建立目标系统逻辑模型	79
4.9	系统分析说明书	80
4.9.1	系统分析说明书的内容	80
4.9.2	系统分析说明书的审议	81
5	系统设计	82
5.1	系统设计概述	82
5.1.1	系统设计的内容	82
5.1.2	系统设计的原则	83
5.1.3	系统设计的评价指标	83
5.1.4	系统设计的方法	84
5.2	结构化设计方法	85
5.2.1	结构化设计概述	85
5.2.2	模块划分的标准	87
5.3	系统结构图	92
5.3.1	模块间调用关系的有关规定	93

5.3.2	系统结构图的基本结构	93
5.3.3	系统结构图的设计	95
5.4	系统硬、软件配置	110
5.4.1	系统性能指标	110
5.4.2	系统的物理结构与设备配置	111
5.5	代码设计	114
5.5.1	代码设计的原则	115
5.5.2	代码的主要种类	115
5.5.3	代码设计步骤	117
5.6	数据库设计	118
5.6.1	概念模型设计	118
5.6.2	逻辑模型设计	120
5.6.3	物理设计	121
5.7	人-机接口设计	122
5.7.1	输出设计	122
5.7.2	输入设计	123
5.7.3	人-机对话设计	125
5.8	处理过程设计	127
5.8.1	流程图	128
5.8.2	NS图	129
5.8.3	PAD图	130
5.9	系统设计说明书	132
6	系统实施	135
6.1	系统实施	135
6.1.1	系统实施阶段的主要任务	135
6.1.2	系统实施阶段的领导	136
6.2	程序设计	136
6.2.1	评价编程工作的标准	136
6.2.2	结构化程序设计方法	137
6.2.3	程序设计风格	139
6.3	系统测试	143
6.3.1	测试的概念	143
6.3.2	测试的目的和原则	145
6.3.3	测试用例的设计	146
6.3.4	排错	151

6.4	系统转换	152
6.5	实施阶段文档	154
7	运行与维护	155
7.1	系统维护	155
7.1.1	系统维护的概念	155
7.1.2	系统维护的类型	156
7.1.3	系统维护的管理	157
7.1.4	修改程序的副作用	157
7.2	信息系统的可靠性与安全性	158
7.2.1	系统可靠性	159
7.2.2	系统安全性	159
7.3	系统评价	161
7.3.1	系统评价的概念	161
7.3.2	系统评价的指标	161
7.3.3	系统评价的方法	164
8	面向对象的分析与设计	177
8.1	概述	177
8.1.1	面向对象方法概述	177
8.1.2	面向对象方法的优点	178
8.2	面向对象的基本概念与方法	179
8.2.1	对象	179
8.2.2	类	180
8.2.3	继承	180
8.2.4	消息	182
8.2.5	面向对象的建模技术	183
8.3	面向对象的分析	184
8.3.1	分析概述	184
8.3.2	对象建模	185
8.3.3	动态建模	191
8.3.4	功能建模	196
8.4	面向对象的设计	197
8.4.1	系统分解	198
8.4.2	资源处理	200
9	信息系统的发展	201
9.1	Intranet	201

9.1.1	Intranet 的概念	201
9.1.2	Intranet 与信息系统的关系	201
9.1.3	Intranet 的应用	202
9.2	专家系统	203
9.2.1	ES 的概念	203
9.2.2	ES 的任务	206
9.2.3	ES 的特点	207
9.3	企业流程重组	207
9.3.1	BPR 的概念	208
9.3.2	BPR 的特点	209
9.3.3	BPR 对企业的影响	210
9.3.4	BPR 的生命周期	211
9.4	计算机集成制造系统	212
9.4.1	CIMS 的概念	212
9.4.2	CIMS 的组成	212
9.5	决策支持系统	214
9.5.1	决策	214
9.5.2	决策过程	214
9.5.3	决策问题的性质和层次	216
9.5.4	DSS	217
9.5.5	ES 与 DSS 的区别	219
9.5.6	DSS 的发展	220
附录	课程设计	222
	参考文献	225

1 信息系统的基本概念

信息系统的概念是随着计算机技术的发展而逐步形成的,是伴随企业或组织的管理过程对管理信息进行收集、存储、加工和使用的人机系统。系统、信息以及管理是信息系统的三大基本概念。

1.1 系 统

1.1.1 系统的概念

系统,是一个人们常用的术语。在我们的生活当中,存在着各式各样的系统,如自然界的生物系统,人体的消化系统、呼吸系统,社会的教育系统、财务系统,计算机的操作系统、数据库管理系统等。

系统的形式和表现是各种各样的,不同的人在不同的环境下对系统有不同的理解。但就系统的本质而言,我们可以这样认为:系统是由相互联系、相互制约的若干组成部分结合成的、具有特定功能的有机整体。

我们可以从三个方面去理解系统这个概念:

1) 系统是由若干部分组成的。这些组成部分就是组成系统的要素。例如,计算机是由硬件和软件组成的。组成系统的要素本身可能也是一个系统(子系统)。例如,计算机硬件本身就是一个子系统,由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五个要素组成。这些要素为实现整体的目标充当着必要的角色,缺一不可。

2) 系统有一定的结构。系统的诸组成要素相互联系、相互制约,构成了系统。系统内部各个要素之间相对稳定的联系方式、组织秩序以及时空关系的内在表现形式,就是系统的结构。例如,计算机硬件系统是由上述五要素组成,但如果把这些部件随意放在一起却没有什么意思,只有按照一定的方式组织在一起,才能构成一个计算机硬件系统。系统的结构在一段时间内是相对稳定的。但随着系统目标的变化及系统的发展,系统的结构也会发生相应的变化。

3) 系统具有一定的功能,特别是人工系统的目的性更强。人体呼吸系统的功能是进行体内外气体的交换。信息系统的功能是进行信息的收集、存储、传递、加工、维护和使用。企业也是一个系统,其功能是利用已有的资源(人、资金、原料、设

1 信息系统的基本概念

备等)达到盈利的目的。

系统的概念为我们认识世界、描述世界、理解世界提供了有利的工具。系统的观点最早可以追溯到 20 世纪 30 年代,但直到 1945 年美籍奥地利人、理论生物学家 L. Von. Bertalanffy 发表了《关于一般系统论》的论文,提出了一般系统概念和一般系统理论,从而宣告了系统论的诞生,系统的观点才逐渐被人们接受。系统论的诞生,标志着 Bertalanffy 把研究对象从特定的生物领域的机体系统,扩展到一般系统。一般系统论是对各种不同系统的模式、原理和规律进行科学理论研究的新科学。1954 年美国成立了一般系统理论促进协会,对系统的研究从此进入了一个蓬勃发展的时代。1957 年美国密执安大学的 H. Goode 和 R. E. Machol 合著了《系统工程》一书,对系统工程的理论与方法作了初步阐述,使人们对系统工程这个术语广泛地确认下来。到了 20 世纪 70 年代,由于计算机技术已经相当成熟,使系统工程的思想有了充分实现的可能性,并在越来越多的领域得到应用。目前,在军事、航天、水利、交通、通信等领域,包括技术工程、企业管理、社会管理等方面,都应用了系统工程的方法和思想。特别是在信息管理中,系统工程的思想和方法贯穿了信息系统建设的各个阶段。

1.1.2 系统的特性

一般来说,系统具有以下几个方面的特性:

(1) 整体性

整体性是系统最主要的特性,是系统论的核心思想。一个系统由多个要素组成,所有要素的集合构成了一个有机的整体。各个要素有自己的目标,如计算机硬件系统的五个组成部分,各有各的功能。一旦这些要素组成系统整体,就表现出各个独立要素所不具备的功能和性质,形成了整体的功能和性质。例如,钟表的各个零部件按一定的关系有机地组合在一起,上紧发条,才可以报时。报时这个功能是各个零部件所不具有的,只有组成一个新的系统才能实现。这时,构成系统的要素只有在系统的运动中才有意义。

(2) 目的性

任何一个系统的产生和变化都具有很强的目的性。系统的目的性是系统变化发展时表现出来的特点,即系统在与环境的相互作用过程中表现出朝某种预先确定的状态变化发展的趋势。目的是一个系统的主导,它决定了系统的构造和组成。目的(即预先确定的目标)也引导着系统的发展行为。在系统的发展过程中,必须依据反馈信息不断地调节系统行为,才能实现预期的目的。

在实际的应用中,系统的目的性原理也有实践上的指导意义:要解决的问题必有一个明确的目标,而达到这个预期的目标可能有若干条路径,我们可以找出其中的最佳方案,实施该方案,并在实施的过程中加以监控、修正,最终达到目的。