



普通高等学校管理科学与工程类学科专业主干课程教材

信息系统 分析与设计

教育部高等学校管理科学与工程类学科教学指导委员会 组编

陈禹 主编

杨善林 梁昌勇 左美云 副主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

普通高等学校管理科学与工程类学科专业主干课程教材

信息系统分析与设计

教育部高等学校管理科学与工程类学科教学指导委员会 组编

陈 禹 主编

杨善林 梁昌勇 左美云 副主编

高等教育出版社

内容简介

“信息系统分析与设计”是信息管理和信息系统专业的骨干课程之一。《信息系统分析与设计》全面地介绍了信息系统工程的基本内容,即在建设经济与社会领域中的信息系统时所采用的一般方法和主要技术。

本教材由 13 章组成。在介绍了信息系统的基本概念和长期规划之后,教材以主要篇幅系统地、详细地介绍了最普遍使用的方法——生命周期法,同时也简要地介绍了原型法和面向对象的方法。最后一章以案例对全书进行了总结。

本书可作为普通高等学校管理科学与工程类专业本科生教材,同时也可作为其他相关专业本科生教材以及研究生和有关专业人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

信息系统分析与设计 / 教育部高等学校管理科学与工程类学科教学指导委员会组编;陈禹主编. —北京:高等教育出版社, 2005. 7

ISBN 7 - 04 - 017496 - 0

I. 信... II. ①教...②陈... III. ①信息系统—系统分析—高等学校—教材②信息系统—系统设计—高等学校—教材 IV. G202

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 077443 号

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010 - 58581000

经 销 北京蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京凌奇印刷有限责任公司

购书热线 010 - 58581118
免费咨询 800 - 810 - 0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landracom.com>
<http://www.landracom.com.cn>

开 本 787 × 960 1/16
印 张 19.75
字 数 350 000

版 次 2005 年 7 月第 1 版
印 次 2005 年 7 月第 1 次印刷
定 价 24.80 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 17496 - 00

总 前 言

为适应我国经济社会发展需要,保证高等学校管理科学与工程类本科专业人才培养基本质量,我委委托高等学校管理科学与工程类学科教学指导委员会对管理科学与工程类四个本科专业:工程管理、工业工程、信息管理与信息系统、管理科学专业的教学内容和课程体系等问题进行系统研究,确定了上述四个专业的核心课程和专业主干课程,提出了这些课程的教学基本要求(经济学课程建议采用工商管理类的宏观经济学和微观经济学的教学基本要求),并编写相应教材。各门课程的教学基本要求及相应教材由高等教育出版社2004年秋季陆续出版,供各高等学校选用。

教育部高等教育司

2004年9月

序 言

根据“管理科学与工程”教学指导委员会经过反复讨论形成的一致意见，“信息系统分析与设计”被列入了“信息管理与信息系统”专业的主干课程。这表明，同行们肯定了它所讲授的内容，确实是从事信息化建设的骨干人才所需要的基本知识，它所培养的理念和能力，对于信息系统建设者来说是必备的基本素质。因此，进一步提高这门课的教学是学科建设的迫切需要。

随着信息化进程的深入，以现代信息技术为基础的、各种类型的信息系统正在社会上普遍建立起来。如何保证信息系统的建设成功有效，如何使信息化的投资产生更大的作用，已经成为各级管理者关心的重要议题。这门课程正是具体回答这些问题的。它的教学目标是：在学生已经具备了计算机、网络等技术知识和有关的经济管理知识的基础上，综合地、全面地掌握推进和组织信息系统建设的方法和技术。

本教材由 13 章组成。第 1 章介绍了与信息系统建设有关的基本概念，特别是信息管理、信息资源和信息系统；第 2 章从组织的战略角度，讨论了信息系统的长期规划的概念和方法；从第 3 章到第 9 章是本书的主要部分——对于生命周期法的详细介绍，从需求分析、可行性分析、逻辑设计、物理设计到项目实施，按着工作的步骤进行了全面讨论；第 10 章和第 11 章简要地介绍了原型法和面向对象的方法；第 12 章介绍了一些新的发展趋势；最后，第 13 章则以一个比较完整的案例对全书进行了总结。

正如大家所熟知的，以现代信息技术为手段的信息系统建设是一个十分年轻的领域，只有 30 多年的历史，许多内容还在进一步的发展和完善之中。所以，在本课程的教学或学习中，不应该用教条的态度去使用教材中提供的方法和技术，而是应该把注意力集中在实事求是地分析研究上面，努力理解和体会系统方法和工程方法的实质和精髓。

参加本书编写的是中国人民大学和合肥工业大学的部分教师。各章的具体执笔者为：

陈禹：第 1、2 章；

左美云：第 3、4、9 章；

II 序 言

任明仑：第 5、6 章和第 13 章的 13.1、13.2、13.3、13.4 节；

左春荣：第 7、8 章和第 13 章的 13.5 节；

梁昌勇：第 10、11 章；

杨善林：第 12 章；

最后由陈禹统稿。

国内外已经有不少本课程的教材，但是由于信息系统的概念比较抽象，具体的类型繁多，各种不同类型的信息系统差别很大，所以在方法论上也是呈现出百家争鸣的局面。本书力图抓住一般性的理念和思路，强调用科学的方法保证信息系统建设项目的成功，在方法的选择和详略上，努力结合我国目前的实际工作情况，希望能够尽量符合本课程的实践特色。但是，由于我们的水平和经验所限，难免有错误和不妥之处，恳请同行指正。

编者

2005 年 4 月

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

传 真：(010) 82086060

E - mail: dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100011

购书请拨打电话：(010)58581118

策划编辑	童 宁
责任编辑	黄 燕
封面设计	王凌波
责任绘图	黄建英
版式设计	范晓红
责任校对	康晓燕
责任印制	宋克学

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 社会经济系统中的信息系统	1
1.2 信息系统的由来和基本思想	6
1.3 信息系统建设的目标和评价标准	11
1.4 信息系统建设的关键成功要素	13
1.5 信息系统建设的软件工具——CASE	16
1.6 本课程的目的、任务和学习方法	18
关键词	19
思考题	20
参考文献	20
第 2 章 信息系统的规划	22
2.1 信息化是一个长期的发展过程	22
2.2 规划的一般原则与方法	25
2.3 信息系统规划的任务和内容	28
2.4 信息系统规划的实施方法	31
2.5 信息系统规划的若干关键问题	35
2.6 信息系统规划的回顾和修订	39
2.7 小结	40
关键词	41
思考题	42
参考文献	42
第 3 章 生命周期法概述	43
3.1 生命周期法的意义	43
3.2 生命周期法的工作流程	47
3.3 生命周期法的实施管理	50
3.4 生命周期法的成功要素	60
3.5 使用生命周期法的条件	64

3.6 小结	65
关键词	66
思考题	66
参考文献	66
第4章 需求分析和可行性分析	68
4.1 战略目标、系统目标和项目目标	68
4.2 管理与决策的信息需求	73
4.3 目标的分析、权衡及量化	79
4.4 可行性分析	83
4.5 可行性分析报告的撰写与审议	85
4.6 小结	90
关键词	91
思考题	91
参考文献	91
第5章 调查研究与现状分析	93
5.1 调查研究概述	93
5.2 业务流程分析	95
5.3 业务流程建模与分析工具	98
5.4 数据流程分析	101
5.5 数据字典	105
5.6 功能与数据的交互分析	108
5.7 组织信息管理现状的分析与评价	112
5.8 小结	114
关键词	114
思考题	114
参考文献	115
第6章 逻辑设计	116
6.1 逻辑设计的目标与原则	116
6.2 业务流程的改造与设计	119
6.3 数据处理与数据存储的设计	123
6.4 设计方案的交互检验	132
6.5 系统分析报告的撰写与审议	135
6.6 小结	138
关键词	138

思考题	139
参考文献	139
第7章 总体设计	140
7.1 系统设计的任务与原则	140
7.2 系统结构设计	142
7.3 总体数据库的设计	155
7.4 通信结构的规划与设计	158
7.5 小结	160
关键词	161
思考题	161
参考文献	161
第8章 详细设计	163
8.1 总体设计与模块设计的衔接	163
8.2 模块的功能与性能设计	164
8.3 代码设计	168
8.4 人机界面设计	171
8.5 输入输出设计	177
8.6 模块设计的组织	182
8.7 实施方案的撰写与审议	183
8.8 小结	185
关键词	185
思考题	186
参考文献	186
第9章 信息系统项目的实施与管理	187
9.1 信息系统项目的组织	187
9.2 数据准备	191
9.3 系统测试	195
9.4 系统转换	200
9.5 系统运行	202
9.6 系统管理	206
9.7 小结	209
关键词	209
思考题	210
参考文献	210

第 10 章 原型法的概念与方法	211
10.1 原型法的提出	211
10.2 原型法的基本思想	215
10.3 原型法的工作步骤	218
10.4 原型法的关键成功因素	223
10.5 原型法与生命周期法的比较	226
10.6 小结	228
关键字	229
思考题	229
参考文献	230
第 11 章 面向对象的分析与设计方法	231
11.1 面向对象的方法——概念与思想	231
11.2 面向对象的分析方法	236
11.3 面向对象的设计方法	244
11.4 面向对象的实施方法	249
11.5 小结	252
关键词	253
思考题	253
参考文献	253
第 12 章 信息系统分析与建设新进展	255
12.1 信息系统分析与建设发展趋势	255
12.2 Internet 环境下信息系统发展	257
12.3 软件构件和分布式构件对象标准	261
12.4 统一建模语言 UML	268
12.5 软件能力成熟度模型 CMM	271
12.6 信息系统安全规划设计	275
12.7 小结	279
关键字	280
思考题	281
参考文献	281
第 13 章 系统分析与设计举例	282
13.1 概述	282
13.2 调查研究与现状分析	283
13.3 系统建设的组织	285

13.4 系统分析	285
13.5 系统设计	296
参考文献	301

第1章 绪 论

随着以计算机和现代通信技术为代表的现代信息技术的迅速推广与普及,社会与经济的信息化进程几乎已经深入到了人类生活的所有领域。作为信息化进程的具体步骤,各级各类信息系统的建设已经成为普遍性的、广泛进行的一类工程项目。如何切实有效地建立起各种类型的、以现代信息技术为手段的、符合信息时代的社会要求的信息系统,已经成为各级领导,包括企业、政府机关、公共事业的领导和管理人员必须认真思考和处理的重要的、经常性的议题。

随着信息系统建设工作的不断发展,一门新的学科逐渐形成了,即信息系统开发的方法学。它是一些思路、规范、过程、技术、环境及工具的集成,是将具体的方法与技术融合在一起形成的一个完整的体系。生命周期法、原型法及面向对象的方法等就是它所涉及的具体方法。作为一项涉及多种技术、多种因素的社会系统工程,信息系统的建设需要科学的理念作指导,需要广阔的学科与技术作为支持。除了系统工程的一般原则之外,信息系统工程还有许多需要研究的特殊规律与具体方法。本课程的主要内容就是介绍这些理念与方法,为准备进入这一领域的技术与管理人员提供帮助。

在介绍具体的方法和技术之前,需要首先明确若干基本的概念和观点,如信息和信息系统的具体含义和重要作用,信息系统建设中管理与技术的关系,信息系统建设的目标与评价标准,信息系统建设的关键成功因素等等。本章的目的就是对于这些基础性的问题给予简要的说明与概括,为以后各章的讨论提供基础和出发点。

1.1 社会经济系统中的信息系统

近年来,信息系统(information system,简称IS)这个词越来越多地出现在形形色色的文件和媒体中。虽然信息和系统两个词的历史,可以追溯到几千年前的古代文化之中,即使合并起来称之为“信息系统”,在工程、通信等领域也早就存在,然而,像今天这样广为人知和普遍讨论,却只有二三十年的时间。其原因就在于,以计算机和现代通信技术为手段的、在各种社会或经济组织中

的信息系统,已经变得越来越普遍、越来越重要、越来越和人们的日常生活息息相关了。正因为如此,怎样才能建设一个好的信息系统,已经成为许多人,特别是领导者和管理者关注的问题,信息系统工程也就逐步成为一个专门的研究领域。

在本书中,我们所说的信息系统是特指在经济或社会的组织中,以满足管理者的信息需求为目标、以计算机和现代通信技术等现代信息技术为手段,既包括设备和技术、又包括人员与机构在内的综合系统。由于在机械工程、生物学等领域也有时用到“信息系统”这个名词(当然是在不同的意义下),在此需要说明:本书中所说的信息系统是指经济和社会组织中的信息系统,而不是指生物体内、机械系统里的信息系统,对于这点后面不再加以说明。

关于信息系统的概念,我们需要从处理对象、功能目标、基本特点、系统结构四个方面进行说明与解释。

1.1.1 信息系统的处理对象是信息资源

作为管理系统的一个功能子系统,信息系统需要处理或管理的对象是信息,或者讲得更准确一点,是组织所掌握的、与组织的功能行为密切相关的信息资源。为此,我们需要明确信息和信息资源的概念。

人们常常把信息与物质、能量并列在一起,看做社会发展、组织成长的三个基本要素,认为缺少了其中任何一个要素,大到国家、地区,小至企业单位,就无法健康地成长与发展,甚至无法生存下去。原则上说,这对于人类社会来说,是一条普遍的规律。只是在生产力发展水平较低的时候,人们不得不把注意力集中在具体的物质资源和能量资源上,而对于信息资源注意不够就是了。

在古代的农业社会中,粮食、森林、土地、水源等是人们关注的焦点。许多战争都是围绕着争夺良田、水源、牧场、森林进行的。到了工业时代,科学的进步为人们提供了利用能量资源的技术手段,从蒸汽机、电动机、内燃机到核电站,人们学会了利用存储在化石形式和其他形式中的能量资源,大大超出了自然界赋予人类自身的体力,从而在三四百年的时间内,在生产力飞速发展的基础上形成了工业文明。然而,从20世纪60年代开始,一个严峻的、不可回避的现实摆在了全人类的面前:物质资源和能量资源是有限的,面对着迅速增长的世界人口,这种资源的短缺已经不再是遥远的事情了。人类不得不向自己提出这样的问题:“怎样才能使人类能够持续地生存和发展下去?”正是在这样的大背景下,人类把注意力转向信息资源,希望通过对于信息资源的开发和利用,理性地管理我们的星球、环境、社会和企业,从根本上改变那种杀鸡取卵、竭泽而渔的发展模式。这正是中国共产党和我国大力提倡的新的经济增长

模式和科学的发展观。具体到各地方、各企业,在激烈的市场竞争中,人们正在深切地体会到,对于信息资源的开发利用能力,已经是组织的核心竞争力的重要内容。在物力、财力基本相同的情况下,掌握和用好了信息资源,就能够在竞争中脱颖而出,占据有力位置,把有限的物质资源用到刀刃上,取得事半功倍的效果。

一些人囿于传统的观念常常忽视信息的作用。例如,有人总是怀疑:“信息不能吃,不能用,它是资源吗?”从而对信息化的重要性和紧迫性认识不足。针对这些落后于时代的观念,早在1984年,邓小平同志就写下了“开发信息资源,服务四化建设”的重要题词。党和国家的领导人还多次强调重视信息资源的倍增作用和渗透功能。经过20多年的努力,信息化的理念已经明确地写入了党的十六大报告,深入到各项建设方针中。关于这方面的详细论述可以参考本章提供的参考书,如参考文献第1至第3项。

正像石油资源必须通过采油、炼油等一系列加工才能发挥作用一样,信息资源也不会自动地在各个应用领域中发挥作用。它也需要有专门的机构、专门的设备、专门的人员进行收集、加工、整理等一系列处理,才能在社会和经济的发展中发挥切实有效的作用。这就是我们需要建设许多不同类型、不同规模的信息系统的原因。国内外几十年来许多经验和教训都一再告诉我们,只在口头上笼统地讲信息重要是没有实际用处的,如果不建立起稳定可靠的、切实有效的信息系统,信息作为一种原始的资源,其价值就仍然是潜在的,不能真正发挥出来。总之,信息资源需要由稳定可靠的信息系统去开发,信息系统的工作对象是组织的信息资源。

1.1.2 信息系统是管理系统的有机组成部分

信息系统是整个管理系统的有机组成部分,而且是非常重要的、不可缺少的基础部分。强调这一点是为了说明,我们这里所讲的信息系统是为管理者服务的。它的根本目标是满足在管理过程中,领导者或管理者对于信息和信息处理能力的需求。经验表明,管理者的需求是信息系统建设的出发点和最终归宿。正是因为管理者在现代的、越来越复杂的社会经济环境中,切身体会到对有效信息的迫切需要,才提出了建设现代化的信息系统的实际需要。例如,电子商务中对市场信息的需求、企业管理中对于及时提供库存等信息的需求、市场营销工作中对于及时了解金融信息的需求、供应链管理中对于合作伙伴之间及时的信息交流的需求等等。没有这些实际的需求,信息系统的建设就成为无源之水、无本之木。

同样,对于什么是成功的信息系统建设项目,也只有从它为管理服务的状

况去考查,才能得到正确的评价。例如目前十分看重的客户关系管理系统(CRM,即 customer relationship management),只有它提供了准确、及时的客户信息及相应的分析,确实为营销工作提供了依据,才能称为是一个成功的 CRM。如果没有这样的功能和作用,那么这样的 CRM 就是无的放矢的摆设,即使它有很好的设备和技术,也没有任何实际价值。

强调这一点绝不是降低信息系统的重要性。信息系统在社会组织中的地位就相当于人体内的神经系统。正像财务系统的任务是对于组织的资金进行有效管理一样,信息系统承担着管理和运用组织的信息资源的重任。作为神经系统,一方面,信息系统的末梢深入到组织的每一个环节、每一个角落,收集和管理各种信息;另一方面,它的工作状态和效率影响的不仅是某一个局部,而且直接影响到全局决策的正确与否,以及组织的各部分之间的协调程度。因此,我们强调信息系统为管理服务,恰恰是为它在组织或企业中确定了非常重要、基础性的、不可缺少的地位。

1.1.3 信息系统是跨领域、跨学科、人机结合的综合系统,是管理和技术的有机结合

信息系统的建设涉及技术、经济、管理、社会等许多领域,既有许多技术课题,又有许多管理议题,既需要处理设备和技术,又需要考虑人和文化的因素,可以说是一个非常复杂的、综合性的庞大系统。一般来说,在现代社会中任何实际的、与人的生活有密切关系的现实问题没有一个不是综合性的。然而,在信息系统的建设中,管理和技术的融合已经达到了不可分割的程度,你中有我,我中有你,两者不是简单的“混合”,而是“化合”。所以用一般的组成几类人员联合的工作组等办法已经不能奏效。几十年来,信息系统建设的实践已经证明,没有专门的、新型的、综合型的人才,没有强有力的、组织和体制上的保障,这种融合是很难真正做好的。这就是本课程成为“信息管理与信息系统”专业的骨干课程的原因所在。在实际工作中,这就是产生系统分析师这一新型职业和信息主管(CIO)这一新型职位的根本原因。

之所以强调这一点,是因为至今社会上对于信息系统存在着相当普遍的误解。这就是把信息系统简单地看做是一些设备、一套软件,完全从技术上去理解它。这种误解是许多信息系统建设项目达不到预期效果,甚至中途夭折、完全失败的根本原因。由于这样的观念的影响,一些部门和单位的领导把信息系统的建设完全交给不熟悉管理业务的技术人员去做,甚至以为把网络连上了,把软件买回来了,信息系统就算建设成功了。这实在是极大的误解。

在这里需要加以强调的有两点：一方面，技术无疑是重要的，没有现代信息技术，现代意义上的信息系统是不可能建立起来的。然而，相对于管理工作而言，它是实现目标的手段。偏离了这个服务对象或应用目标，再先进的技术也将成为无的放矢的表面文章。另一方面是要充分认识到人的作用，决不能“见物不见人”。任何先进的技术都是要人去运作的，在信息系统建设中忽视了对人员的组织、管理和训练，就会造成“假账真算”、“无米之炊”的局面，信息系统建设的目标就很难实现。

总之，信息系统建设是一类技术因素与管理因素同样要紧的建设工作，只有从管理思想、组织体制、人员管理和训练等方面提供有力的保障，先进的现代信息技术才能真正发挥作用。

1.1.4 信息系统是一种多环节的、复杂的综合系统

信息资源的开发利用是一个相当复杂的任务。要完成这样一个复杂的任务，需要多个方面、多个领域、多个环节的协调配合。系统工程的思想与方法非常必要，正是来源于此。所以，本课程介绍的技术与方法也被称为信息系统工程。关于信息系统工程的由来和基本思想，在下一节中将详细说明，这里仅对信息系统的综合性和复杂性略加解释。

首先，从信息系统建设涉及的学科领域来说，它涉及技术、管理、经济、社会、文化等许多领域。单就技术来说，它就涉及计算机技术、通信技术、数据采集技术、显示技术、海量存储技术、信息安全技术、现代印刷技术等多种不同的领域。同样地，在管理学、经济学、法律、社会学、文化影响等方面，又可以提出许多不同的领域。至于由于应用领域的不同，所涉及的领域知识就更是不可胜数了。

其次，从信息处理的环节来说，它可以分为信息的采集和校验、信息的传递、信息的存储和管理、信息的分析与加工、信息的提供与显示等五个基本的环节。一些信息系统建设项目的失败，往往就是因为只扩大了信息存储和加工的功能，而没有相应的“入口”和“出口”（采集与提供），致使系统无法正常运行。所以，信息系统的建设者必须对各环节有全面的考虑。

此外，管理工作本身的复杂，也导致了信息系统模块众多、功能复杂的特点。一般来说，大型的信息系统总要有数据库、控制部分、人机界面、安全保证等基本部分，它们之间的协调和统一调度正是系统建设的难点所在。例如，单就人机界面来说，面对不同的使用人员，就必须提供不同的操作界面与操作方法。

总之，所有这些形成了信息系统的综合性和复杂性，使得人们不得不认真