



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(第二版)

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

信息系统 分析与设计（第二版）

Xinxi Xitong Fenxi yu Sheji

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·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容简介

本书是普通高等学校管理科学与工程类学科专业主干课程教材之一。

信息系统分析与设计是信息管理与信息系统专业的主干课程之一,是从事各类信息管理项目建设的技术人员必备的核心能力。本教材全面地介绍了该领域的基本理论和技术,在重点讲解主流学派的理念和方法的同时,对于学科的发展前沿和方向也进行了必要的介绍。基于理论联系实际的原则,教材介绍了基于我国实际的信息系统实施经验,提供了若干有针对性的实际案例,供师生选用。

本教材选材精练、逻辑清晰、表达准确,与当前实际工作中正在使用的主流理论、方法与技术相一致,适于信息管理与信息系统、电子商务、物流管理以及相关学科的本科学生学习使用,也可以用于相关领域的在职技术人员的培训与自学。

图书在版编目(CIP)数据

信息系统分析与设计 / 陈禹主编; 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. —2 版. —北京: 高等教育出版社, 2011.8

ISBN 978-7-04-032627-7

I. ①信… II. ①陈… ②教… 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. ①G202
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 140963 号

策划编辑 解琳
插图绘制 尹莉

责任编辑 解琳
责任校对 杨凤玲

封面设计 杨立新
责任印制 韩刚

版式设计 范晓红

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 100120
印 刷 三河市杨庄长鸣印刷装订厂
开 本 787mm×960mm 1/16
印 张 20
字 数 360 千字
购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598

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>
版 次 2005 年 7 月第 1 版
2011 年 8 月第 2 版
印 次 2011 年 8 月第 1 次印刷
定 价 29.30 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 32627-00

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,我司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

第二版前言

本教材于 2005 年出版了第一版，根据高等教育出版社的统一安排，本教材需要进行修订，以便符合迅速变化的技术和社会经济环境。作为一门应用性很强的课程，这种适时的更新和增补，无疑具有更大的必要性和迫切性。然而，在这里需要特别说明的是信息管理与信息系统这个专业的特殊情况。

众所周知，大约三十年前，在信息管理与信息系统这个专业刚刚开始建立的时候，这个专业、这门课究竟如何开设，是面临着十分困难的选择的。按照传统的学科划分和课程分类，这门课程是很难定位的。毫无疑问，这是一门管理学的课程，其基本目标是教给学生如何规划、设计和组织一个具体的信息系统的建设。然而，作为基于现代信息技术的信息系统建设，是绝对不可能离开有关的技术手段和应用环境的。再加上信息系统的种类繁多、发展迅速，合理地把握一般性和特殊性的权衡，使得这门课程的讲授和教材编写一直处于争论和摇摆之中。正因为这样，关于信息系统分析与设计的教材已经出版了许多，并且在不停地更新和修订。此外，还出现了“电子商务的系统分析与设计”、“移动商务的系统分析与设计”、“物流系统的分析与设计”等许多名目。

在这里编者想借此教材再版的机会，说明一下对于这门课程的一点思考。

首先，如何把握一般性和特殊性的关系。信息系统是一个非常广泛的概念，从企业的各种管理信息系统和决策支持系统，到非常专业的地理信息系统、医疗信息系统，以至面向娱乐的游戏系统，无一不在信息系统的范围之内。至于其所涉及的技术，更是从计算机到通信，从传感器到可视化终端，层出不穷，变化迅速。在早期教学中，由于技术的普及还没有那么广泛，教材和教师往往需要花费相当多的精力去介绍具体的技术和应用系统。年龄大一些的同事们都还会记得，数据库技术、库存系统、会计电算化都曾经占据过相当大的篇幅。这在当时是无法避免的。然而，到了今天，现代信息技术已经得到了广泛的普及，各种各样的信息系统也已经不断细分，渗透到其他各种应用学科之中。在这种情况下，编者认为，已经有可能、有必要恢复这门课的管理学的本来面貌。在修订过程中，中国人民大学商学院的毛基业教授向编者提供了 ACM 和 AIS 编写的《IS2009：信息系统本科生教程导引》([1])的译文。这个文件中阐述

了这样的一些修订原则：“信息系统学科必须在课程安排中体现信息系统的核心原理和应用价值”，“教程不应该是针对一个特定的领域”。换句话说，教材要突出信息系统建设的一般规律和组织管理的理念，而淡化具体的技术和应用领域。当然，这里就会引出一系列需要研究的问题：什么是一般规律？什么是基本理念？也许还会有人问，有没有一般规律？当然编者认为是有的。这就是本次修订想加以强调的。当然，编者也很赞成在各种不同的应用领域中，探讨特殊的规律，编写更有针对性的教材，这也是需要的。但是在这里，面对没有确定具体应用领域的大多数学生来说，本次修订强调的是一般规律和基本理念。为此在每一章的开头和结尾，对于该章介绍的规律和理念进行了归纳和汇总，以便使用该教材的学生掌握。

与此相关的就是关于实例的安排。这些年来，多数教材都是用一个或几个案例贯穿其中，以便学生体会所要传达的方法和理念。这种方法的好处是有利于没有实践经验的本科生得到感性的认识。然而，这也带来了一定的局限性，限制了使用教材的教师的作用。例如，以前有一段时间，说到系统分析，就都是以库存系统为例；说到关系数据库，就是学生选课的例子。编者认为，这对于学生掌握一般规律和基本理念是不利的，对于发挥各学校和广大教师的主动作用也是不利的。基于这样的考虑，本次修订中没有像许多教材那样，用一个总的案例贯穿始终。这绝不是认为实例不重要，恰恰相反，是希望使用教材的教师们充分发挥各自学校和个人的经验和资源，形成百花齐放的学科兴盛的局面，而不要束缚大家的手脚。当然，把教材所归纳的一般规律和基本理念，和自己的实例很好地、有机地结合起来，是需要下工夫的。

作为一名讲授该课程多年的教师，还想就教材和教师的关系说几句话。现在把教材的作用强调得比较多，而对于教师的作用强调得很不够。其实这是很不对的。同样一个剧本，不同演员的演绎相去甚远。教师使用教材是一个再创造的过程。对于这门课，由于上面所说的应用迅速拓展、技术不断更新的客观情况，更是如此。信息时代的实践是如此的变化万千、丰富多彩，要想用一个模子，用一本教材，用一份 PPT，把这样一个生动活泼的学科领域约束起来，是不可能的。作为教材的编写者，编者只是根据自己的经验，归纳出自己所理解的一般规律和基本理念，为同行教师在教学中进行再创造的时候提供一些参考。基于这样的考虑，本教材与大多数教材的安排不同，把各章实例选用的任务留给了教师。当然，在中国目前的情况下，还会有相当一部分教师，自己的实践经验还不足以独立地选择实际案例。对于这样的教师，建议结合本校的领域背景和培养目标，走出去请进来，面向社会、面向特定的应用领域，动员社会力量参与，形成自己的特色。此外，根据本校的特点，选用其他教材或集中

的案例也是一个办法。此类教材和案例集已经有很多，选择的余地还是很大的。

本教材第一版的编者还有杨善林、左美云、梁昌勇等几位教授。由于他们现在都担负着繁重的教学、科研和行政任务，没有可能抽出时间修订，只有我作为退休教师还有些时间和精力来做此事。所以，此次修订就由我来负责修改和定稿。全书的结构和基本思路与第一版相同，只是如前所述，进一步强调了一般规律和基本理念，更换了部分实例。第13章的新的综合实例，是合肥工业大学梁昌勇教授提供的。所以，应该说这本教材仍然是他们几位的劳动成果的体现。本书的修订得到高等教育出版社的大力支持，在此谨表示衷心的感谢。

编 者

2011年6月

第一版前言

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;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;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。

II 第一版前言

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

目 录

第 1 章 绪论	1
本章要点	1
1.1 社会经济系统中的信息系统	2
1.2 信息系统工程的由来和基本思想	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	15
本章小结	18
关键词	19
思考题	19
第 2 章 信息系统的规划	21
本章要点	21
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	27
2.4 信息系统规划的实施方法	30
2.5 信息系统规划的关键选择	34
2.6 信息系统规划的回顾和修订	38
本章小结	40
关键词	40
思考题	41
第 3 章 生命周期法概述	42
本章要点	42
3.1 生命周期法的含义和特点	42
3.2 生命周期法的工作流程	45
3.3 生命周期法的实施管理	49
3.4 生命周期法的成功要素	58

II 目录

3.5 使用生命周期法的条件	63
本章小结	64
关键词	64
思考题	65
第4章 需求分析和可行性分析	66
本章要点	66
4.1 战略目标、系统目标和项目目标	66
4.2 管理与决策的信息需求	71
4.3 目标的分析、权衡及量化	78
4.4 可行性分析	81
4.5 可行性分析报告的撰写与审议	83
本章小结	89
关键词	89
思考题	89
第5章 调查研究与现状分析	91
本章要点	91
5.1 调查研究概述	91
5.2 业务流程分析	94
5.3 业务流程建模与分析工具	96
5.4 数据流程分析	99
5.5 数据字典	103
5.6 功能与数据的交互分析	106
5.7 组织信息管理现状的分析与评价	109
本章小结	111
关键词	112
思考题	112
第6章 逻辑设计	113
本章要点	113
6.1 逻辑设计的目标与原则	113
6.2 业务流程的改造与设计	117
6.3 数据处理与数据存储的设计	121
6.4 设计方案的交互检验	129
6.5 系统分析报告的撰写与审议	133
本章小结	135

关键词	135
思考题	136
第7章 总体设计	137
本章要点	137
7.1 系统设计的任务与原则	137
7.2 系统结构设计	139
7.3 总体数据库的设计	152
7.4 通信结构的规划与设计	155
本章小结	157
关键词	158
思考题	158
第8章 详细设计	159
本章要点	159
8.1 总体设计与模块设计的衔接	159
8.2 模块的功能与性能设计	160
8.3 代码设计	165
8.4 人机界面设计	167
8.5 输入输出设计	174
8.6 模块设计的组织	179
8.7 实施方案的撰写与审议	179
本章小结	181
关键词	181
思考题	182
第9章 信息系统项目的实施与管理	183
本章要点	183
9.1 信息系统项目的组织	183
9.2 数据准备	188
9.3 系统测试	191
9.4 系统转换	196
9.5 系统运行	198
9.6 系统管理	202
本章小结	205
关键词	205
思考题	206

第 10 章 原型法的概念与方法	207
本章要点	207
10.1 原型法的提出	207
10.2 原型法的基本思想	212
10.3 原型法的工作步骤	215
10.4 原型法的关键成功因素	219
10.5 原型法与生命周期法的比较	222
本章小结	225
关键词	225
思考题	226
第 11 章 面向对象的分析与设计方法	227
本章要点	227
11.1 面向对象的方法的概念与思想	227
11.2 面向对象的分析方法	232
11.3 面向对象的设计方法	240
11.4 面向对象的实施方法	245
本章小结	248
关键词	249
思考题	249
第 12 章 信息系统分析与建设新进展	250
本章要点	250
12.1 信息系统领域近年来的发展趋势	251
12.2 平台和物联网条件下的信息系统	253
12.3 软件构件和分布式构件对象	257
12.4 统一建模语言 UML	264
12.5 软件能力成熟度模型 CMM	267
12.6 信息系统安全规划设计	271
本章小结	276
关键词	276
思考题	276
第 13 章 系统分析与设计案例	278
本章要点	278
13.1 概述	278
13.2 调查研究与现状分析	279

13.3 系统建设的组织.....	281
13.4 系统分析.....	282
13.5 系统设计.....	294
本章小结.....	299
关键词	300
思考题	300
参考文献	301

第1章 绪 论

本章要点

1. 信息系统的概念及其在经济与社会生活中的重要作用
2. 成功建设和运用信息系统的基本条件
3. 在信息系统的建设和运用中管理与技术的关系
4. 信息系统开发与建设的方法论基础
5. 信息系统建设的关键成功因素

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非常普遍的、广泛进行着的一类工程项目。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，即信息系统分析与设计的方法学。这门学科具有包括若干思路、规范、过程、技术、环境及工具在内的、将具体的方法与技术融合在一起的完整的体系。生命周期法、原型法及面向对象的方法等，都是它所涉及的具体内容。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。本书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人员与管理人员提供帮助。

在介绍具体的方法和技术之前，需要首先介绍若干基本的概念和理念，如信息和信息系统的含义和重要作用、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。本章的目的就是对于这些基础概念和理念给予说明，为全书提供必要的基础和讨论的出发点。

1.1 社会经济系统中的信息系统

近年来,信息系统(information system, IS)这个词越来越多地出现在各级政府的文件和面向公众的媒体中。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,但是,像今天这样广为人知和得到普遍关注,却还只是近二三十年的事情。究其原因大概在于,以计算机和现代通信技术为基本手段的、活跃在各种社会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。从企业管理、电子商务到金融服务、物流管理,再到媒体和娱乐,现代信息技术支撑的各级各类信息系统几乎已经是无所不在,须臾不可离开。正因为如此,怎样才能有效地建设和运营信息系统,已经成为许多人,特别是领导者和管理者关注的问题。于是,信息系统工程也就顺理成章地形成了一个专门的研究领域。

需要说明的是,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),所以在此需要强调:本书所介绍的信息系统是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。而不是指机械系统里、生物体内的信息系统,对此后面不再加以说明。

关于信息系统的概念,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各类信息资源。为此,首先需要明确信息和信息资源的概念。

今天,人们常把信息与物质、能量并列在一起,看做是保证社会发展、组织成长的三个基本要素。大到国家、地区,小至企业单位,缺少了其中任何一个要素,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,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。

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、森林、牧场、水源进行的。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,人们学会了利用以化石形式和其他形式存储的能量资源,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灿烂的工业文明,达到了人类历史的一个高峰。然而,从20世纪60年代开始,一个严峻的、不可避免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,这两种资源的短缺已经不再是遥远的事情。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?”正是在这样的背景下,人类开始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。这正是党和国家大力提倡的新的经济增长模式和科学发展观。具体到各地方、各企业,在激烈的市场竞争中,人们也已经深切地体会到,对于信息资源的开发和利用能力,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,如果掌握和利用了信息资源,就能够在竞争中脱颖而出,占据有利位置,把有限的物质资源和能量资源用到“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?”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、信息技术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和十七大的报告,深入到各项具体的建设方针和政策中(关于这方面的详细论述可以参考书后提供的参考文献)。

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,也需要有专门的机构、设备、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。这就是需要建设许多不同类型、规模的信息系统的原因。国内外几十年来的许多经验和教训告诉人们,只在口头上笼统地讲信息重要性是没有实际用处的,如果不建立起稳定可靠、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中重要的、基本的有机组成部分之一。强调这一点是为了说明,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