



面向21世纪课程教材
Textbook Series for 21st Century



北京高等教育精品教材

BEIJING GAODENG JIAOYU JINGPIN JIAOCAI

教育部面向21世纪信息管理与信息系统系列教材

信息系统开发与管理

(第2版)

邝孔武 王晓敏 编著



中国人民大学出版社
CHINA RENMIN UNIVERSITY PRESS



面向21世纪课程教材
Textbook Series for 21st Century



北京高等教育精品教材

BEIJING GAODENG JIAOYU JINGPIN JIAOCAI

教育部面向21世纪信息管理与信息系统系列教材

信息系统开发与管理

(第2版)

邝孔武 王晓敏 编著

中国人民大学出版社
CHINA RENMIN UNIVERSITY PRESS

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

信息系统开发与管理/邝孔武, 王晓敏编著. 2 版.
北京: 中国人民大学出版社, 2009
(面向 21 世纪课程教材. 教育部面向 21 世纪信息管理与信息系统系列教材)
ISBN 978-7-300-10225-2

- I. 信…
- II. ①邝…②王…
- III. ①管理信息系统-系统开发-高等学校-教材②管理信息系统-系统管理-高等学校-教材
- IV. C931.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 000890 号

面向 21 世纪课程教材
教育部面向 21 世纪信息管理与信息系统系列教材
信息系统开发与管理 (第 2 版)
邝孔武 王晓敏 编著

出版发行	中国人民大学出版社		
社 址	北京中关村大街 31 号	邮政编码	100080
电 话	010-62511242 (总编室)		010-62511398 (质管部)
	010-82501766 (邮购部)		010-62514148 (门市部)
	010-62515195 (发行公司)		010-62515275 (盗版举报)
网 址	http://www.crup.com.cn http://www.ttrnet.com(人大教研网)		
经 销	新华书店		
印 刷	北京密兴印刷厂	版 次	2003 年 7 月第 1 版
规 格	170 mm×228 mm 16 开本		2009 年 2 月第 2 版
印 张	26 插页 1	印 次	2009 年 2 月第 1 次印刷
字 数	477 000	定 价	39.00 元

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换

面向 21 世纪课程教材
教育部面向 21 世纪信息管理与信息系统系列教材
编委会

主 编

陈 禹 中国人民大学

编 委 (按姓氏笔画为序)

方美琪 中国人民大学

王明明 中国人民大学

邝孔武 北京信息工程学院

甘仞初 北京理工大学

李 东 北京大学

陈国青 清华大学

张基温 江南大学

苏 俊 中国人民大学

贾 晶 天津财经大学

董小英 北京大学

霍国庆 中国科学院研究生院

策 划

马学亮 中国人民大学出版社



教育部面向 21 世纪信息管理与信息系统系列教材

总 序

自 1997 年教育部调整专业目录以来，新组成的“信息管理与信息系统”专业得到了非常迅速的发展。据统计，设置这个专业的高等学校已经接近 500 所。随着信息化建设的进一步深化，社会各界对于信息管理人才的需求越来越多，要求越来越高。特别是电子商务和电子政务的兴起、物流管理的发展以及信息主管（CIO）的出现，使得这种需求的增长趋势更为引人注目。这表明，“信息管理与信息系统”作为管理科学的一个重要分支，不但没有由于某些泡沫的破灭而销声匿迹，而且还健康地、稳步地、越来越快地向前发展。培养这方面的专业人才已经成为信息时代不可缺少的一个重要方面。

当初由 5 个分别来自工学、管理学等不同门类的学科，组成“信息管理与信息系统”这个新学科的时候，曾有不少同志对之表示过疑虑：这些背景不同、来源不同的学科能够形成一个有确定内涵、有统一培养目标和学科体系的新学科吗？几年来的事实已经给出了肯定的回答。信息化建设的实践已经表明，信息技术的巨大潜力只有同各行各业的具体业务紧密地、有机地结合在一起，才能充分地发挥出来。它与商业，特别是营销活动的有机结合，派生出了越来越广泛的电子商务；它与政府工作的具体实际相结合，引出了方兴未艾的电子政务，如此等等。现代信息技术这支“利箭”，必须切实瞄准各行各业的业务需求这个“的”，做到“有的放矢”，才能真正发挥作用。现代信息技术造就了“利箭”本身，但是并没有回答如何做到“有的放矢”的问题。正因为如此，近 20 年来，许多学校苦于没有合适的教材，而只是简单地用计算机专业

的部分教材，加上管理专业的若干教材，形成了所谓“拼盘式”的教学方案，并没有实现交叉与融合的初衷。出现这种情况的原因，在于我们对信息管理的内涵与实质还没有深入理解。简单地把“矢”和“的”罗列出来，还没有达到“有的放矢”的高度。要做到“有的放矢”，必须认真地研究和认识人们做事的规律。这就是美国著名学者赫伯特·西蒙提倡的“关于人为事物的科学”，也正是我国著名学者许国志先生提倡的“事理学”。具体到教材来说，要求我们针对“有的放矢”的要求，编写具有本专业特色的，真正能够回答如何做到“有的放矢”的教材。这种教材的立足点在于如何在各行各业用好信息技术，而不是信息技术本身，与介绍“矢”本身的教材是有根本区别的。这就是我们组织编写这套教材的出发点。

从20多年的实践中，我们深深地体会到信息管理与信息系统这个新专业具有的特点：综合性、实践性、新颖性。从传统的学科分类体系看，这个专业确实有点“不三不四，非驴非马”，然而这正是它的特色与生命力所在。它在实践中的发展非常迅速，以致人们常常困惑于新名词、新概念的层出不穷，然而，这也正是它与社会实践相互促进、相互影响的具体表现。当今时代（包括技术与社会）确实变化太快，理论研究与学科建设不得不追着实践跑步前进。这也许可以为这20多年来一直困扰着这个专业的种种议论和非议，找到一点根源和缘由。

当然，这并不等于为理论研究的不足找借口，也不等于这个专业根本就没有理论，或者不需要理论思维。恰恰相反，实践的源头活水为人类深入认识和掌握“事理学”的规律提供了持续不断的推动力和取之不尽的营养和素材。我们相信，以信息化建设的伟大实践为背景和基础，信息管理与信息系统这个专业一定会继续迅速健康地成长，逐步走向成熟和完善，最终成为人类知识宝库中一个有机的、不可缺少的一部分。

基于上述认识，我们对于“信息管理与信息系统”专业教材的理解，就和一般的专业有所不同。在内容的选择上，我们把视野放得比较宽。作为综合性、交叉性、实践性非常突出的一个学科，开阔学生的眼界是非常重要的。我们的信条是：“不是给学生金条，而是给学生点金的手指；不是给学生将来要用的具体知识，而是为学生终身的主动学习打好基础。”具体地说，对于现代信息技术的各个领域，让学生对将来可能用到的“利箭”有广泛的了解；对于当今社会应用信息技术比较广泛的各个领域，让学生对于目标，即“的”有所了解和准备；对于科学的认识论和方法论，是为学生如何做到“有的放矢”做准备的。因此，我们考虑了从计算机、通信等基本技术到信息安全、数据挖掘

等一系列课程。其次，我们考虑了企业的信息管理、电子商务、电子政务以及物流管理等方面的内容。再次，主要是系统科学的内容。简单地说，就是这三个方面构成了我们这个学科的三大支柱。

与此相关，本套教材的另一个特殊的地方就是它的使用方法。我们绝不是认为任何一个学校的“信息管理与信息系统”专业，包括我们自己学校的这一专业，都必须开设这里列出的所有课程。我们认为，各学校必须根据自己的具体情况和环境，有重点、有选择地设计符合自己学校的教学计划。教育是实事求是的、需要因势利导的艺术。教条和僵化与培养创新型人才是水火不相容的。我们希望尽可能地为各位老师，提供充分的选择余地，而不是设置新的条条框框。

另外，需要说明的是有关教学方法。从前面的说明很自然地引出，我们的教学方法必须简明扼要、突出实践。每门课程的时间短一些，开设的课程多一些，少讲一点，多练一点。所谓突出实践，包括两个方面，直接联系社会实践，充分利用实验条件。在有条件的课程和章节，尽可能地为 student 创造直接接触和了解最新的社会实践的机会。同时，大力建设实验室，为学生动手提供现代技术（包括教育技术）支持的平台和环境。关于这方面，我们正在准备另外一套课程和教材。

总之，这个学科是相当年轻的，相当不成熟的。我们编写这套教材，并不是表明我们已经有了完全成熟的想法，而是为了总结已有的认识，与同行共勉和交流，共同推动这个学科的发展。因此，我们真诚地期待着同行和社会各界的批评意见，因为，只有通过集思广益、互相切磋，才能逐步形成比较成熟的、新的学科体系，这是人类认识发展的规律，也是任何新学科成长的必由之路。

中国人民大学 信息学院

陈禹

2005年5月29日 于北京



再版前言

这一版保留了第一版的章节结构，为各章增写了内容提要，介绍本章的主要内容和重点。有的还包括学习中要注意的问题，希望能有助于同学们更好地掌握相关内容。这一版删去了一些相对陈旧的内容，增加了近年来的一些新成果，如第一章介绍了我国学者提出的物理——事理——人理（WSR）方法论。

借此机会，衷心感谢对本书提出宝贵意见的老师们和同学们，衷心感谢为本书付出辛勤劳动的潘旭燕女士和刘冬先生。

编著者

2008年12月



前 言

信息系统开发与管理是“信息管理与信息系统”专业的骨干课程之一。通过本课程的教学，应使学生掌握信息系统开发与管理的基本概念和基本方法，从而具备从事信息系统建设和管理的基本技能。课程内容包括信息系统的基本概念；系统开发的基本思想和方法；信息系统管理与安全；信息系统建设的人才要求。本书涵盖了这些内容，可以满足教学要求。

关于本书的编写思想，有几点说明如下：

第一，关于信息系统开发方法，本书重点介绍了结构化生命周期法，并以较大的篇幅介绍了面向对象方法，简要介绍了原型法和软系统方法。这些方法各有所长，也各有所短。结构化方法最成熟，应用最广；面向对象方法把数据和处理结合为一体，更符合人们认识客观事物的思维规律。这两种方法都要求在系统开发之初定义系统功能，锁定系统边界。这是很困难的，有时甚至是做不到的。原型法和软系统方法有助于克服这种困难。我们认为本科学学生应切实掌握结构化方法，掌握其他方法的基本思想，了解发展趋势。在应用中要融会贯通，而不应拘泥于某种具体方法。

第二，本书主要篇幅是讨论有关的技术方法，但是多处强调指出信息系统建设是一个复杂的社会过程，影响信息系统成败的有体制、观念、技术等多种因素，技术不是唯一的因素，甚至不是主要的因素。

第三，系统的观点是信息系统科学的三个要素之一，不仅是指导信息系统建设的重要思想武器，也是认识世界的有力工具。本书用了较大篇幅论述系统

思想的发展，希望有助于读者树立系统观念。

第四，实践性强是本课程的一大特点。由于缺乏社会实践和工程实践经验，本科生学习这类课程往往感到“听得懂，学不会”。针对这种情况，本书以学生比较熟悉的学籍管理系统为例贯穿系统分析、设计的全过程，以便于学生理解。特别要指出的是，课程设计是本课程必不可少的一个环节，本书附录对课程设计的实施提出了一些建议和我们用过的一些课题，供参考。

本书第四、五、六、七章由王晓敏编写；其余各章由邝孔武编写，并由邝孔武负责全书统稿。

本书在《信息系统分析与设计》（邝孔武、王晓敏编著，清华大学出版社，1999年版）的基础上编写而成。该书已印刷多次，发行近5万册。不少学校将其选做教材，许多老师、同学对该书提出了宝贵意见。这些意见对本书的编写很有帮助，在此表示衷心感谢。

由于编者水平所限，书中难免存在错误和不妥之处，敬请批评指正。

编著者

2002年8月



目 录

第一章 信息系统的基本概念	(1)
第一节 系统.....	(2)
第二节 信息	(19)
第三节 信息系统	(26)
第四节 信息化	(44)
关键词	(53)
习题	(53)
第二章 信息系统建设概论	(55)
第一节 信息系统建设的回顾与思考	(55)
第二节 信息系统的生命周期	(59)
第三节 信息系统开发方法	(61)
第四节 信息系统开发的组织管理	(68)
关键词	(76)
习题	(76)
第三章 系统规划	(77)
第一节 系统规划的任务与特点	(78)
第二节 战略目标集转移法	(80)
第三节 企业系统规划法	(82)
第四节 可行性研究	(94)

关键词	(97)
习题	(97)
第四章 系统分析	(98)
第一节 系统分析的任务	(99)
第二节 案例描述	(102)
第三节 数据流图	(104)
第四节 数据字典	(115)
第五节 表达处理逻辑的工具	(122)
第六节 事件和数据流图	(131)
第七节 数据建模	(138)
第八节 新系统逻辑模型的提出	(141)
第九节 系统说明书	(142)
关键词	(144)
习题	(144)
第五章 系统设计	(146)
第一节 系统设计的任务要求	(146)
第二节 结构化设计的基本概念	(150)
第三节 从数据流图导出结构图	(168)
第四节 一体化设计方法	(174)
第五节 代码设计	(186)
第六节 输出设计	(192)
第七节 输入设计	(193)
第八节 数据库设计	(199)
第九节 计算机处理过程的设计	(203)
第十节 技术系统的设计	(207)
第十一节 系统设计说明书	(209)
关键词	(210)
习题	(210)
第六章 系统实施	(211)
第一节 系统实施阶段的任务	(211)
第二节 自顶向下的实现方法	(213)
第三节 编程技术	(215)
第四节 编程风格	(220)

第五节 系统测试·····	(225)
第六节 系统的交付使用·····	(236)
关键词·····	(237)
习题·····	(237)
第七章 面向对象的分析与设计·····	(238)
第一节 原理与工具·····	(238)
第二节 面向对象的分析与设计过程·····	(254)
第三节 识别系统的目标和边界·····	(256)
第四节 用例和用例图·····	(260)
第五节 对象与类图·····	(268)
第六节 交互图·····	(285)
关键词·····	(293)
习题·····	(293)
第八章 基于学习的开发方法·····	(294)
第一节 原型法·····	(295)
第二节 软系统方法的由来·····	(298)
第三节 软系统方法在信息系统建设中的应用·····	(306)
关键词·····	(314)
习题·····	(314)
第九章 信息系统的开发管理·····	(315)
第一节 项目管理的概念·····	(316)
第二节 进度管理·····	(319)
第三节 经费管理·····	(334)
第四节 质量管理·····	(344)
第五节 文档管理·····	(349)
第六节 人员管理·····	(359)
第七节 系统开发的监理·····	(365)
第八节 能力成熟度模型·····	(367)
关键词·····	(375)
习题·····	(375)
第十章 信息系统的运行管理·····	(377)
第一节 运行管理的组织与制度·····	(377)
第二节 日常运行管理·····	(380)

第三节 系统维护.....	(382)
第四节 安全管理.....	(386)
第五节 系统审计与评价.....	(392)
关键词.....	(394)
习题.....	(394)
附录 关于课程设计的建议.....	(396)
参考文献.....	(400)



第一章

信息系统的基本概念

内容提要

这一章讨论信息系统的基本概念。管理、信息和系统科学是成熟的独立学科，是信息系统的三个理论来源。信息系统是建立在这些学科之上的交叉性学科。

现代系统理论是认识世界的工具，是信息系统建设的基本指导思想。第一节简单介绍了系统的概念和基本系统思想，回顾了现代系统理论的产生和发展历程。树立基本的系统观念，是理解后续内容的必要条件之一。

鉴于同学们已经学习过多门管理类课程，本书未专门介绍管理理论，但从对信息系统基本概念的介绍中，同学们不难领会管理是信息系统的重要组成部分，是信息系统的出发点和归宿。

信息是信息系统最重要的组成部分。信息系统对管理能做出多大贡献，取决于信息的质量和数量，取决于人们对信息的认识程度。本章第二节介绍信息的概念和属性，第三节介绍信息系统的结构、信息系统的各种形态和发展，第四节讨论信息化、信息系统带来的管理变革。

本章的重点是系统论的基本思想以及信息系统的概念、功能、发展过程和趋势。

第一节 系 统

一、系统的概念

现代系统思想产生于20世纪40年代。它的产生和发展，彻底改变了世界科学图景和当代科学家的思维方式，是继相对论和量子力学之后又一次伟大的科学革命。系统思想是科学思想的补充，它既是现代科学高度发展的产物，又是人们原始思维的延续。本节简要介绍系统方法的一般原理，以及系统思想的发展过程。

现实存在的系统都是具体的，如生物系统、呼吸系统、教育系统等。撇开构成系统的组分的基本特质，仅把它们看成系统，就是所谓的一般系统。系统的一般理论即一般系统论，主要研究一切系统共同具有的、与其组分基质无关的特性。

由于研究的范围和重点不同，不同的学科对系统的定义也有所不同。在基础科学层面上，通常采用贝塔朗菲（Bertalanffy）的定义：系统是相互联系、相互作用的诸元素的综合体。

这个定义可以形式化地表述为：

如果对象集 S 满足下列条件：（1） S 中至少包括两个不同的对象；（2） S 中的对象按一定方式相互联系在一起，则称 S 为一个系统。 S 中的对象称为系统的元素。

这个定义可以从三方面来理解。

（一）系统由若干元素组成

元素是构成系统的最小部分或基本单元，即不可再划分的单元。把一台机器看做系统，元素是不能再用机械方法分解的零件。当然，元素的不可再分，是相对于它所属的系统而言的。机器零件由分子组成，分子由原子组成，等等。就物质结构而言，零件是可以再分的。但是设计和使用机器，只需考虑零件之间的力学或电磁学方面的相互作用，而无须把机器按照以分子为元素来讨论。人是社会系统的元素，而人作为生物学系统，以细胞为元素。细胞之间只有生物学和物理学的作用，而没有社会性。研究社会系统，没有必要也没有可能以细胞为元素。

（二）系统有一定的结构

同一系统的元素之间相互联系、相互作用。元素之间一切联系方式的总

和,称为系统的结构。由于不同的联系方式对系统的影响不同,这些影响有时相去甚远,因此在研究系统时,既无必要,也不可能把所有的联系都考虑进去。可行的办法是略去次要的、偶发的、无规则可循的联系,把系统结构看做元素之间主要的、相对稳定的、有一定规则的联系方式的总和。

元素和结构是构成系统的两个要素,二者缺一不可。给定元素和结构两个要素,才算给定一个系统。

在元素众多、结构复杂的系统中,元素之间有一种“成团”现象:一部分元素更紧密地联系在一起,形成具有相对独立性的集团,有自己的整体特性,这类集团称为子系统或分系统。

一般说来,如果 S_i 同时满足下列条件:(1) S_i 是系统 S 的一部分;(2) S_i 本身是一个系统,则称 S_i 是 S 的一个子系统。

划分子系统,确定子系统之间的联系方式,是刻画系统结构、认识系统的重要方法。一个复杂的系统可以从不同的角度或按不同的标准划分子系统。按同一个标准划分出来的子系统,应满足完备性和独立性的要求,即

$$S=S_1 \cup S_2 \cup \dots \cup S_n \quad (\text{完备性})$$

$$S_i \cap S_j = \emptyset (\text{空集}), i \neq j \quad (\text{独立性})$$

(三) 系统具有整体性

凡是系统都有整体的形态、整体的结构、整体的边界、整体的功能、整体的特性,等等。所谓系统观点,首先是整体观点,强调考察对象的整体性,从整体上认识和处理问题,不能只见树木,不见森林,而是见树先见林。

研究系统是为了实现特定的功能目标。具有特定的功能是系统的本质特性。钱学森先生给出的定义是:系统是由相互制约的各部分组成的具有一定功能的整体。这个定义除了包含上述三个要点外,还强调了系统功能。系统功能是系统与外部环境相互联系和相互作用中表现出来的性质、能力和功效。

一个具体系统是从普遍联系的客观事物中相对地划分出来的。它与外部事物有着千丝万缕的联系,既有元素或子系统与外部的直接联系,更有系统作为一个整体与外部的联系。这种联系对系统是重要的。外部的变化或多或少会影响系统,系统与环境联系方式的改变也往往会改变系统内部组分的联系方式,甚至改变组分本身。一个系统之外的一切事物的总和,称为该系统的环境。但是实际上不可能也没有必要列举出系统与系统之外所有事物的联系,而只要考虑一切与系统有不可忽视的联系的事物之总和即可,并把它看做系统的环境。