



创新型国际化教育研究项目

信息系统分析与设计

普通高等教育「十二五」经济管理类规划教材

■ 李松 主编
李桂荣 副主编



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>



创新型国际化教育研究项目

信息系统分析与设计

普通高等教育「十二五」经济管理类规划教材

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书全面介绍了信息系统的概念、开发方法、规划方法、结构化开发技术、面向对象开发技术和信息系统运行支持等内容。全书包括 11 章：第 1 章介绍信息系统的概念，第 2 章介绍信息系统开发方法，第 3 章介绍信息系统规划，第 4 章介绍结构化分析，第 5 章介绍结构化设计，第 6 章介绍系统实施，第 7 章介绍面向对象开发基础，第 8 章介绍面向对象的分析与设计，第 9 章介绍面向对象的系统实施，第 10 章介绍系统运行、支持与安全，第 11 章以中医诊所的信息系统开发和酒店管理系统开发两个实例，讲解结构化开发方法和面向对象开发方法的应用。每章后有小节、关键术语及习题，并配有免费电子课件。

本书可作为信息管理与信息系统、软件工程、工业工程等专业本科教材及 MBA、工业工程专业工程硕士教材，也可作为计算机专业、信息系统专业和管理类专业培训教材，以及相关领域硕士研究生的参考资料。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

信息系统分析与设计/李松主编. —北京：电子工业出版社，2010.8

普通高等教育“十二五”经济管理类规划教材

ISBN 978-7-121-11104-4

I. ①信… II. ①李… 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 (2010) 第 111394 号

策划编辑：秦淑灵

责任编辑：秦淑灵 特约编辑：王 纲

印 刷：北京市顺义兴华印刷厂

装 订：三河市双峰印刷装订有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：787×980 1/16 印张：19 字数：472 千字

印 次：2010 年 8 月第 1 次印刷

印 数：4 000 册 定价：29.5 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：(010) 88258888。

前 言

编者从 1990 年即开始从事管理信息系统课程的教学工作，先后为本科、MBA 及成人教育等不同层次的学生讲授管理信息系统和信息系统分析设计等课程，在 20 年的教学生涯中，编者在信息系统专业的教学方面积累了丰富的经验。

在电子工业出版社的支持下，经过编写组全体成员的共同努力，这本书终于在 2010 年 5 月完成了。本书吸收了国外教材案例讲解的优点，并参考国内知名教材，重点介绍了结构化开发方法和面向对象开发方法，并增加了完整、真实的开发实例，以拓展学生信息系统开发的整体思维，这是本书的特色和写作风格。本书案例的选择与教材内容紧密结合，并给教师授课留有发挥余地。教师在讲授结构化分析、设计方法和面向对象开发方法的时候，可以选取第 11 章中开发实例的相应部分讲解，也可以系统讲授开发实例。习题设计结合教材内容，方便课后复习。本书具有很强的专业性，内容精炼、全面、易懂、结合实际。通过对本书的学习，学生可以学会结构化开发方法和面向对象开发方法的应用。

本书教学大约需要 40 学时。第 1 章需 2 学时，第 2 章需 2 学时，第 3 章需 2 学时，第 4 章需 6 学时，第 5 章需 4 学时，第 6 章需 2 学时，第 7 章需 2 学时，第 8 章需 6 学时，第 9 章需 4 学时，第 10 章需 4 学时，第 11 章需 6 学时。以上学时分配仅供参考，教师可根据学生基础，适当调整。本书配有电子课件，供任课教师免费使用。

本书由吉林大学的李松担任主编，负责全书体系设计和统稿，并完成第 1 章至第 3 章的编写；大连工业大学的李桂荣担任副主编，并完成第 4 章至第 6 章的编写；王磊完成第 7 章至第 9 章和 11.2 节的编写；赵瑞涛完成第 10 章和 11.1 节的编写。

由于编者水平所限，加之时间紧迫，书中疏漏之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编者

2010 年 5 月

目 录

第 1 章 信息系统的概念	1	2.3.4 面向对象的开发方法	28
1.1 系统	1	2.3.5 CASE 开发方法	29
1.1.1 系统的概念	1	本章小结	30
1.1.2 系统的评价	2	关键术语	30
1.1.3 系统的计划与控制	3	习题 2	31
1.1.4 系统的集成	3	第 3 章 信息系统规划	32
1.2 信息	4	3.1 信息系统规划概述	32
1.2.1 信息	5	3.1.1 信息系统规划的概念	32
1.2.2 信息的特性	5	3.1.2 信息系统规划的内容	33
1.2.3 信息的分类	6	3.1.3 信息系统规划的任务	35
1.3 信息系统	7	3.1.4 信息系统规划的特点	36
1.3.1 信息系统的概念	7	3.1.5 信息系统规划的原则	36
1.3.2 信息系统的特征	8	3.1.6 信息系统规划与开发的 组织	37
1.3.3 信息系统的结构	9	3.2 信息系统规划的步骤	38
本章小结	12	3.2.1 IS 战略规划与实施	38
关键术语	12	3.2.2 IS 战略规划的步骤	39
习题 1	12	3.3 信息系统规划方法	39
第 2 章 信息系统开发方法	13	3.3.1 业务流程再造	39
2.1 系统开发方法论	13	3.3.2 价值链分析	41
2.1.1 信息系统开发的一般规律	13	3.3.3 信息结构法——人与信息的 关系	44
2.1.2 系统开发认知方法	15	3.3.4 战略目标集转化法	44
2.1.3 信息系统开发的两种主要的 方法论	16	3.3.5 关键成功因素法	45
2.2 信息系统开发策略	18	3.3.6 企业系统计划法	46
2.2.1 信息系统开发的任务	18	本章小结	47
2.2.2 系统开发工作的特点	18	关键术语	48
2.2.3 系统开发的指导原则	19	习题 3	48
2.2.4 系统开发的步骤	20	第 4 章 结构化分析	49
2.2.5 系统开发的策略	22	4.1 系统分析的目标和主要活动	49
2.3 信息系统开发方法	25	4.1.1 系统分析的目标	49
2.3.1 自顶向下的方法	25	4.1.2 系统分析工作的特点	50
2.3.2 生命周期法	25	4.1.3 系统分析的主要活动	51
2.3.3 原型法	27		

4.2	初步调查	52	5.3	系统功能及其结构设计	103
4.2.1	初步调查内容	52	5.4	系统功能模块及其处理设计	104
4.2.2	初步调查结论	53	5.4.1	结构化设计的基本概念	104
4.3	可行性研究	53	5.4.2	从数据流程图导出模块 结构图	109
4.3.1	内容	53	5.4.3	功能模块处理过程设计	112
4.3.2	步骤	55	5.5	代码设计	116
4.3.3	工作结果	55	5.5.1	代码的作用	117
4.4	详细调查	57	5.5.2	代码设计的原则	117
4.4.1	目标	57	5.5.3	代码的种类	118
4.4.2	调查内容	57	5.5.4	代码校验	122
4.4.3	信息来源	58	5.5.5	代码设计的步骤	123
4.4.4	调查策略	59	5.5.6	代码设计举例	123
4.4.5	调查方法	60	5.6	数据库设计	125
4.5	组织机构调查	62	5.6.1	概述	126
4.6	业务流程调查	63	5.6.2	概念模型	126
4.7	数据流程调查	67	5.6.3	实例: 用 E-R 图来表示某个学校 日常教学管理的概念模型	127
4.8	数据字典	77	5.6.4	关系模型	128
4.9	处理逻辑	81	5.6.5	关系模型的规范化理论	129
4.9.1	结构式语言	82	5.7	用户界面设计	132
4.9.2	决策树	83	5.7.1	输出设计	132
4.9.3	决策表	84	5.7.2	输入设计	134
4.9.4	三种表达工具的比较	87	5.7.3	人机对话设计	139
4.10	新系统逻辑方案的提出	88	5.8	编写系统设计说明书	141
4.10.1	新系统逻辑方案	88	本章小结	143	
4.10.2	新系统逻辑方案举例	88	习题 5	144	
4.10.3	系统分析报告	90	第 6 章 系统实施	145	
本章小结	91	6.1	系统实施阶段的任务	145	
习题 4	91	6.1.1	实施阶段的主要活动	145	
第 5 章 结构化设计	93	6.1.2	实施阶段的特点	146	
5.1	结构化设计概述	93	6.2	程序设计	146
5.1.1	系统设计的目标	93	6.2.1	程序设计的任务	146
5.1.2	系统设计的依据	95	6.2.2	程序设计语言	146
5.1.3	系统设计阶段的主要活动	96	6.2.3	程序设计方法	149
5.2	网络化环境下的计算机系统设计	97	6.3	系统测试	153
5.2.1	概述	97	6.3.1	系统测试的定义	153
5.2.2	计算机软硬件配置	98	6.3.2	系统测试的作用和意义	153
5.2.3	网络设计	98			
5.2.4	数据存储的总体结构设计	100			

6.3.3	系统测试的目的	153	7.3.12	交互纵览图	206
6.3.4	系统测试的方法	154	7.3.13	计时图	206
6.3.5	系统测试的步骤	155	本章小结		207
6.3.6	系统测试的原则	156	关键术语		207
6.3.7	系统测试方案的设计	157	习题7		207
6.3.8	测试与调试	162	第8章 面向对象的分析与设计		208
6.4	系统转换	162	8.1	面向对象分析	208
6.4.1	系统转换前的准备工作	163	8.1.1	优化用例模型	208
6.4.2	系统初始化	163	8.1.2	绘制建模活动图	212
6.4.3	系统转换的方式	164	8.1.3	绘制系统顺序图	212
6.5	人员组织与培训	165	8.1.4	确定业务对象	212
本章小结		166	8.1.5	组织对象及其关系	213
习题6		167	8.2	从分析到设计	214
第7章 面向对象开发基础		168	8.3	面向对象设计	215
7.1	面向对象基础	168	8.3.1	问题域部分的设计	215
7.1.1	面向对象方法的概念	168	8.3.2	人机交互部分的设计	218
7.1.2	为什么选择面向对象方法	172	8.3.3	任务管理部分的设计	219
7.1.3	面向对象方法的发展及研究领域	173	8.3.4	数据管理部分的设计	221
7.2	统一建模语言概述	174	8.4	面向对象设计原则	223
7.2.1	为什么要进行建模	174	8.4.1	开放封闭原则	223
7.2.2	UML的产生及发展历程	175	8.4.2	单一职责原则	224
7.2.3	UML的特点及组成结构	176	8.4.3	Liskov 替换原则	224
7.2.4	UML的建模过程及工具	179	8.4.4	依赖倒置原则	225
7.2.5	UML与统一开发过程	181	8.4.5	接口隔离原则	226
7.3	统一建模语言图解	185	8.5	面向对象设计过程	227
7.3.1	用例图	186	8.5.1	精炼用例模型	227
7.3.2	活动图	189	8.5.2	建模支持用例情境的类交互、行为和状态	229
7.3.3	状态图	192	8.5.3	修改对象模型以反映实现环境	230
7.3.4	顺序图	195	本章小结		230
7.3.5	协作图	197	关键术语		231
7.3.6	类图	198	习题8		231
7.3.7	对象图	202	第9章 面向对象的系统实施		232
7.3.8	包图	202	9.1	从设计到实施	232
7.3.9	组件图	203	9.2	面向对象语言	233
7.3.10	部署图	205	9.2.1	面向对象语言的特点	233
7.3.11	组成结构图	206	9.2.2	面向对象语言的选择	236

9.3	程序设计风格	236	10.4	数据备份与系统恢复	257
9.3.1	提高可复用性	237	10.4.1	数据备份	257
9.3.2	提高可扩展性	239	10.4.2	灾难恢复	258
9.3.3	提高健壮性	239	10.5	系统的运行控制与审计	258
9.4	面向对象测试	240	10.5.1	对信息的控制	258
9.4.1	面向对象测试的特点	240	10.5.2	对信息系统的控制	259
9.4.2	面向对象测试的策略	241	10.5.3	对知识工作者的控制	260
	本章小结	242	10.5.4	信息系统的审计	260
	关键术语	243		本章小结	261
	习题9	243		关键术语	262
第10章	系统运行、支持与安全	244		习题10	262
10.1	系统的支持与维护	244	第11章	系统开发案例	263
10.1.1	用户支持	244	11.1	某中医诊所综合业务管理信息系 统分析与设计	263
10.1.2	维护活动	246	11.1.1	系统概述	263
10.1.3	管理支持	248	11.1.2	系统分析	263
10.2	管理系统性能	251	11.1.3	系统设计	272
10.2.1	性能和负荷	251	11.1.4	系统实施	278
10.2.2	系统容量	252	11.2	酒店管理信息系统分析与设计	278
10.3	系统安全	253	11.2.1	系统概述	278
10.3.1	物理安全	253	11.2.2	系统分析	278
10.3.2	网络安全	253	11.2.3	系统设计	289
10.3.3	应用软件安全	255	11.2.4	系统运行环境	293
10.3.4	文件安全	255	参考文献	295	
10.3.5	用户安全	256			

第 1 章 信息系统的概念

教学目标

通过本章的学习，了解信息系统的活动基本概念，包括系统、信息、信息系统的初步知识。

教学要求

- 掌握系统、信息、信息系统的基本概念。
- 掌握系统、信息、信息系统的相关知识。

随着信息和知识经济时代的来临，信息作为一种重要的战略资源，在生活、工作和学习中扮演着越来越重要的角色。信息技术的广泛应用已深入到组织的基本活动中，信息系统的作用也日益显著，它已成为企业经营必不可少的技术支持和管理理念。

信息系统要处理的是组织或其环境中关于人、物、事务等的信息。因此，组织是信息系统的研究对象。研究组织的信息系统的建设涉及系统、信息和信息系统等相关的概念。

1.1 系 统

系统的观点起源于 20 世纪 30 年代，人们在科学研究中发现了系统的一些固有性质。第二次世界大战前，路德维希·冯·贝塔朗非提出了一般系统的概念和理论。系统科学才逐渐被人们认可。到了 1954 年，建立了一般系统理论促进协会，才开始了系统的研究阶段。1957 年，美国人古德的（《系统工程》）出版，才有了“系统工程”一词。系统工程是用一般系统理论的概念和方法解决社会、经济、工程中的共同问题。系统工程的方法已经应用到各个领域，系统的理论和方法成了许多学科研究问题和解决问题的方法。

1.1.1 系统的概念

系统是一些相互作用的元素为某种目标而有机地结合在一起的整体。系统由 5 个要素构成，即输入（I）、输出（O）、处理（P）、控制（C）和反馈（F）。系统的一般模型如图 1.1 所示。

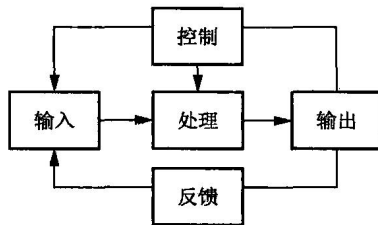


图 1.1 系统的一般模型

系统具有如下特点：

- ① 系统是由若干个元素构成的。
- ② 元素之间是互相作用的，因此是动态的。
- ③ 系统的行为是有目标的，各元素对目标的贡献不是简单的相加，而应该是 $1 + 1 > 2$ 。
- ④ 系统的状态是可以改变的，这种改变是可以控制的。

按照系统与外界的关系，系统可分为开放系统和封闭系统。实际上，没有绝对封闭的系统。所谓的封闭是相对的，是研究开放系统的一种方法。

在管理信息系统的研究中，把研究对象即组织看成封闭系统来研究。首先，研究组织与外界环境的信息交互，其次再研究组织（系统）内部元素的构成及相互作用。

按照系统的抽象程度，系统可分为概念系统、逻辑系统和物理系统。这是管理信息系统学科研究系统内部元素及构成时使用的概念。

概念系统是人们根据系统的目标和对系统的认识描绘出的系统雏形，是人们对于研究对象的认识的反映。在信息系统开发中，需求的定义确定信息系统“做什么”，这一工作决定了系统开发的成败。需求定义研究的就是概念系统的建立，概念系统的建立是人们对组织的认知过程。

逻辑系统是实现概念系统的模型，它考虑系统结构的合理性、实现的可能性和对系统总目标的支持。管理信息系统的系统设计是在系统分析的基础上完成的，解决的是开发工作中“怎么做”的问题。管理信息系统结构的合理性是系统设计的一个指标，它是从信息技术角度考虑的。实现的可能性既要考虑技术的因素，也要考虑非技术的因素。非技术的因素往往是系统能否实现的关键，因此，管理信息系统的开发离不开组织（即系统）中工作的人的作用，对组织或者系统总目标的支持是考察信息系统开发成功与否的一个重要指标。

物理系统是对逻辑系统的实现，如信息系统的硬件、软件、网络结构等的确定。管理信息系统开发的系统实施即是物理系统的实现。这里既有计算机系统的实现，也有管理业务流程的实现。信息系统的实现不能离开人，人和系统紧密协作才能完成任务。

1.1.2 系统的评价

系统评价的指标包括以下4个。

1. 目标明确

每个系统都应该有一个明确的目标，并且整个系统都为这个目标而运行。系统是由若干个元素组成的，构成系统的元素又可以按照空间或行为的某种关系划分成若干个子系统，各自有自己的目标。因此，系统的目标也是若干个子系统的目标集合。子系统的目标必须支持系统总目标的实现，为系统目标做贡献。目标明确是系统评价的第一重要指标。

2. 结构合理

系统划分成若干个子系统，或者子系统进一步划分成若干个模块的原则是遵照系统分解、组合的规则（将在第5章讲解）。系统与子系统之间、子系统与子系统之间、模块与子系统之间及模块与模块之间的划分要合理，它们之间的连接方式决定了系统的结构。所谓的结构合理指的是构成系统的每个元素都应该功能明确，支持系统的目标。



3. 接口清楚

接口是指系统与子系统之间、子系统和模块之间的联系，以及系统和外部的关系。系统的接口定义必须十分清楚。反映到组织业务关系上，就表现为相关部门或人员的责任和权利；表现在信息系统处理上就是信息的传递关系明确。

4. 能观能控

所谓的能观能控就是人们可以观测到系统的行为及行为的结果，并采取一定的行动作用于系统，使系统沿着人们满意的目标运行。人通过系统与外界的接口，输入信息给系统，控制系统的行为；经过系统的转换处理，产生输出；通过输出可以观测系统的行为；根据观测到的系统行为，对系统进行控制、修正。只有能观能控的系统，才不至于偏离系统目标。系统或组织的行为是需要干预的，任何系统都需要在人的干预下，才能围绕人们预先设定的目标运行。

1.1.3 系统的计划与控制

计划是组织为了达到某种目标而采取的一系列行动。但是，计划从来没有在不受干预的情况下，准确执行。计划在执行过程中都会存在偏差。组织中的人需要及时观测到计划执行中的偏差，并采取适当的纠正措施，即施加控制于系统，才能够保证计划的实现。这就是控制。

计划的第一步是设定目标。一个组织（系统）的目标可以是效益目标，如企业利润；也可以是效率目标，如政府部门的办公效率等。为实现目标就必须制订相应的计划。计划一般从宏观到微观，从长远到近期，从整体到局部。按计划的层次分，计划可分为战略计划、战术计划、运行计划和调度计划等。计划本身就是一个系统工程，因此，计划具有以下特点。

- ① 计划是一项困难的认识活动。
- ② 计划是阐明未来的工作的，具有不确定性。
- ③ 计划减少了活动的自由，限制了个性发挥。
- ④ 计划是一项复杂、紧张的工作。
- ⑤ 计划常常不能被执行。

由于计划工作的特点，计算机成了支持计划的有力手段。

控制是人的主观行为，是根据计划执行情况做出的决策。组织中的人通过对组织（系统）计划执行情况的观测，人为地改变系统的结构（如组织结构），这对组织达到目标常常是有效的。信息系统开发工作是复杂的系统工程，因此，信息系统的开发工作也需要制订明确的计划，并对系统开发工作进行控制，才能够保证开发工作顺利完成。

1.1.4 系统的集成

为了实现系统的目标，将可利用的资源有效地组织起来的过程称为系统集成。信息系统集成的结果是将组织内部的各个独立的自动化系统联结成统一的、集成的大系统。信息系统集成不是简单地连通，而是强调有效地组织资源。这就意味着每个自动化系统都必须有效地发挥作用，并与组织的工作人员的工作流程集成在一起，使资源被充分利用。集成以后的系统效益要远远地大于系统集成之前的各个部分的效益之和。

系统集成按系统优化程度分为连通集成、共享集成和最优集成。连通集成首先是保证设备能互连互通，这是技术领域研究的问题。连通性是计算机和计算机基础设备在无人干预的情况下相互通信和共享信息的能力。信息系统集成首先解决的就是各个独立的自动化系统的接口的问题。共享集成是指整个系统的信息能够最大限度地被系统中的用户共享。要做到这一点，必须有一个共享的数据库，并且数据维护很重要，要保证数据的及时、准确。除此之外，共享集成还包括应用软件的共享，如软件的下载。连通集成是最底层的系统集成，但却是高层次系统集成的基础。即使连通集成成功了，也不是真正意义上的系统集成，还需要做到数据共享与组织活动的一致、协调等，才能达到系统集成的目标。最优集成是最理想的集成，也是最难达到的集成。在信息系统建设的时候，很好地了解系统目标，自顶向下，全面规划，合理地确定系统的结构，才可能达到系统的最优集成。随着时间的推移，原有的最优集成可能不再是最优的了，因此所谓的最优集成也是相对的。最优集成只是系统开发的目标。

系统集成按集成的范围分为技术集成、信息集成、组织人员集成和形象集成。技术集成主要是解决技术的连通问题。主要衡量指标是系统的合用性、可取性、响应时间、满足用户要求的功能和易操作性等。信息集成即数据库的共享。组织人员集成是将系统融合于组织中，成为组织不可缺少的一部分。组织人员集成要解决人的问题，系统开发中要考虑人的行为因素对系统的影响。形象集成是把信息系统集成于企业形象之中，成为企业的骄傲。信息系统本身就是企业形象的标志，如企业的主页没内容或不及时更新都会影响企业的形象。另外，企业的信息系统不能给客户很好的服务，也会影响客户对企业产品的信心。

组织在进行信息系统集成的时候，一般都必须包括3项工作：

① 培训用户。开发者首先必须了解组织，和用户沟通；同时，用户也应该了解信息系统的知识、信息技术的知识和能够解决的问题。培训是建立信息系统集成的初步共识的过程；另外，培训也包括知识的传授，针对组织中不同的人，培训的方式和内容应该不同。培训决定系统集成的成败。

② 系统安装。系统安装是技术集成和信息集成，实现连通和信息的共享。

③ 用户集成。用户集成包括组织及人员和信息系统的集成。这一阶段的目的是做到组织和系统的无缝连接，使组织和人员能够得心应手地使用信息系统，并使信息系统的功能在使用中得到发展，让用户在使用中挖掘出更多的用于组织决策的知识。

用户集成一般要按信息系统设计时的要求，进行组织结构和业务流程的调整，改变业务流程，制订与之相适应的规章制度。用户集成应该在系统安装之前就有所准备，提前做好组织结构的调整、业务流程的改变和规章制度的制订等。让组织习惯在新的要求下工作，避免系统改变和组织改变的双重压力同时施加给组织。

衡量系统集成效果涉及系统用户、环境等问题，如系统对企业管理观念的改变，系统对企业运营过程的改变，系统对企业生产效率的改变等。

1.2 信 息

信息 (Information) 是信息系统的最基本概念，也是信息系统要处理的主要对象之一。信息

被视为世界三大资源（能源、材料、信息）之一，并且被广泛应用于生产、商业、科技等各个领域。特别是随着知识经济时代的到来，以信息为基础的知识已经成为决定经济增长的直接因素，当前信息化的发展水平已经成为衡量一个国家和地区现代化水平和综合实力的重要标志。

1.2.1 信息

信息系统要处理的是组织或其环境中关于人、物、事务等的信息。所谓的信息是指数据经处理后形成的对特定的使用者有价值、有意义的形式。信息是经过加工的数据，它对接收者的行为能产生影响，并对接收者的决策是有意义的。而数据是事物或事实的属性及其相互关系等的抽象表示，是一组表示数量、行为和目标的可识别的符号，即对客观事物记录下来的可以鉴别的包括数字、字符、文字、图形等的符号。数据具有客观性，信息具有一定的主观性。数据与信息的关系如图 1.2 所示，数据累积到一起，经过加工处理，产生出对人们有用的信息。

信息对接收者做出决策和行动都有现实或潜在的价值。不同的数据资料中包含的信息量可能差别很大。信息量的大小取决于信息内容消除人的认知的不确定的程度。消除的不确定程度大，则发出的信息量就大；反之就小。如果事先就确切地知道消息的内容，那么消息中所包含的信息量就等于零。一个信号所取得的信息量与出现该信号的概率成反比。信息的一个更广泛的含义是：信息是任何一个系统的组织性、复杂性的度量，是有序化程度的标志。



图 1.2 数据与信息的关系

信息化表面看起来是信息技术的推广应用，但实质是使信息资源充分发挥作用。推广信息技术是手段，真正利用信息是目的，信息化则是实现充分利用信息这个目标的过程。

1.2.2 信息的特性

信息具有以下基本特性。

(1) 真实性

真实性是信息的基本特征。信息必须符合客观事实，真实而准确的信息能帮助人们做出正确的决策，从而实现信息的价值。反之，错误的、不真实的信息不仅不能帮助人们做出正确决策，反而可能会导致严重的错误，其价值可能是负的。因此，在信息系统开发过程中，尤其要重视信息的真实性，要重视所收集的信息的正确性，还要对信息进行加工处理，保证为管理决策提供准确、及时的信息。

(2) 等级性

信息大多是为管理服务的，不同级别的管理者有不同的职责，需要的信息等级也不同，因而信息也具有等级性。企业的信息一般分为作业级、战术级和战略级。

作业级：作业信息用来解决日常性的问题。

战术级：管理控制信息是管理人员能掌握资源利用情况，并将实际结果与计划相比较，从而了解是否达到预定目的，并指导其采取必要措施，从而更有效地利用资源的信息，一般来自所属各部门并跨越各部门，属于企业内部信息。

战略级：战略信息是关系到上层管理部门对本部门要达到的目标，关系到为达到这一目标所必需的资源水平和种类及确定获得资源、使用资源和处理资源的指导方针等方面进行决策的信息，一般来自企业外部。

不同等级信息的特征见表 1.1。

表 1.1 不同等级信息的特征

属性 信息等级	信息来源	信息寿命	加工方法	使用频率	加工精度	保密需求
战略级	大多外部	长	灵活	低	低	高
战术级	内外兼有	中	半固定	中	中	中
作业级	大多内部	短	固定	高	高	低

(3) 时效性

时效性是指从信息源发送信息，经过接收、加工、传递和利用的时间间隔及其效率。信息的利用肯定要滞后于信息的产生，但必须有一定的时限。超过时限，信息就失去或者削弱了利用的价值。信息只有被及时传递和有效利用，才能实现其价值。时间间隔越短，信息的使用越及时，使用程度越高，时效性越强，信息的价值越大。

(4) 扩散性

扩散是信息的本性。信息可以通过各种渠道向各方传播。“没有不透风的墙”说的就是信息扩散的威力。信息浓度越大，扩散性越强。信息的扩散性存在两面性，即一面有利于知识的传播，一面则造成信息的贬值，不利于保密。因此在信息系统建设当中，若没有很好的保密手段，就可能会带来用户信息的丢失，从而影响用户使用系统的积极性，导致信息系统建设失败。

(5) 不完全性

由于人们认识事物的能力及程度有限，关于客观事实的信息是不可能全部得到的。因此，数据收集与信息转换需要主观思考，并运用已有的知识与能力进行分析判断，只有正确地舍弃无用和次要的信息，才能正确地使用信息。

(6) 共享性

信息不同于物质，是可以共享的，不会因为某人得到信息而使他人减少信息。

1.2.3 信息的分类

信息可以从不同角度分成不同的类型。按加工顺序可将信息分为一次信息、二次信息和三次信息等。一次信息又称为原始信息，它是人类社会实践活动中直接产生或得到的各种数据、概念、知识、经验及其总结。二次信息是在一次信息的基础上进行加工、分类、改编、重组、综合概括而生成的信息。三次信息是在前两者的基础上又经过提炼综合形成的信息。

从管理层次性角度可以分为作业信息、战术信息和战略信息。作业信息是反映组织具体业务情况的信息，如应付款信息、入库信息等；战术信息是为了帮助中层管理人员监督和控制业务活动，有效地分配资源所提供的信息，如各种报表信息；战略信息是为了帮助高层管理人员

制订组织的长期发展战略和进行重大决策的信息。

从系统角度可将信息分为系统外部信息和系统内部信息。系统外部信息是指系统外界环境产生的信息，可以对系统的结构或功能产生影响的因素；系统内部信息是指系统自身的组织和结构，调节系统各部分行动的信息。

信息还有其他一些分类方法。例如，从主客观的角度进行分类，可分为客观信息和主观信息。主观信息用以表征客观事物及其在人脑中的反映。以信息的运动状态为依据，可分为连续信息、离散信息等。

1.3 信息系统

1.3.1 信息系统的概念

1985年，信息系统概念的创始人、明尼苏达大学卡尔森管理学院的著名教授 Gordon B. Davis 给出了信息系统的定义：“它是一个利用计算机硬件和软件，利用各类分析、计划、控制和决策的模型，以及数据库的用户——机器系统。它能提供信息，支持组织的运行、管理和决策功能。”这个定义全面地说明了信息系统的目标是在高层决策、中层管理控制、底层运行三个层次上支持组织的日常管理及决策活动，利用计算机硬件和软件，对企业或组织中手工方式的信息处理过程进行充分的分析之后，建立一系列的分析、计划、控制、决策模型、功能模型及数据库。

信息系统（Information System, IS）是由人、硬件、软件和数据资源组成的，其目的是及时、正确地收集、加工、存储、传递和提供信息，实现组织中各项活动的管理、调节和控制，通过输入、处理、输出三个基本活动，将原始数据转变为有用的信息。

信息系统是任何组织中都有的一个子系统，是为管理服务的。对于从事物质生产及具体工作的部门来说，它是管理或控制子系统的一部分。但它又有别于其他子系统，像人的神经系统分布于全身每一个器官一样，信息系统渗透到组织中的每个部门当中。其作用与其他系统有些不同，它不从事具体的事务性工作，而是关系全局的协调一致。因而组织越大，改进信息系统所带来的经济效益也就越大。

信息系统本身就是一个完整的系统，其建设应该采用系统的观点。从整体出发，考虑在取得全局最优的前提下，寻求各个组成部分的合理连接及内部的优化。信息系统是在计算机上实现的，其实现过程要用到各种数学方法。因此，信息系统的建设过程又必须运用计算机技术和数学的方法，这就是信息系统的三个组成要素，既系统的观点、数学的方法和计算机技术。

信息系统的功能是在系统功能的基础上的进一步具体化和专业化，有5个基本功能：输入、存储、处理、输出和控制。

① 输入功能：信息系统的输入功能决定于系统所要达到的目标及系统的能力和信息的许可。

② 存储功能：存储功能指的是系统存储各种信息资料和数据的能力。

③ 处理功能：即数据处理工具，是基于数据仓库技术的联机分析处理（OLAP）和数据挖

掘 (DM) 技术。

④ 输出功能：信息系统的各种功能都是为了保证最终实现最佳的输出功能。

⑤ 控制功能：信息系统要能够对构成系统的各种信息处理设备进行控制和管理，对整个信息加工、处理、传输、输出等环节通过各种程序进行控制。

1.3.2 信息系统的特征

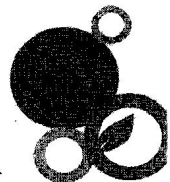
信息系统有系统的一般特征。它是一个企业或组织的内部神经系统，具有整体效应；其最终目标是为管理决策活动提供信息支持；系统可以分解、组合，信息系统的结构具有层次性；信息系统的各个组成部分之间存在联系，体现了构成系统的元素之间的相关性，它的最终目的是为管理和决策服务的。管理和决策依赖于组织内部的各方面的变化，依赖于外部环境的变化情况，环境发生了变化必然导致信息系统的变化，因此一个好的信息系统应具有良好的环境适应性。

除了这些共性之外，信息系统还有自身的一些特点。在系统建设过程中既要涉及广泛的科学技术，如计算机科学技术中的硬软件技术、数学科学中的运筹学、控制学等，同时还要涉及社会科学的许多领域，如国家和经济政策、管理体制、法律、组织行为学等。因此，信息系统是个十分复杂、庞大的系统，具有社会性和技术性两个方面的特征。

信息系统与环境有密切相关性。信息系统的开发与利用直接受到组织内外环境、管理方式、计算机的硬软件环境、人员的素质的影响。不合理的组织机构、管理机制，不称职的系统开发技术人员以及不理解、不支持、不配合的最终用户都会给信息系统的开发设置障碍，从而影响甚至阻碍信息系统建设的进程。因此，企业的信息系统应能够支持和促进企业或组织的体制改革，促使人们重视和推广新的科学技术和方法，进而创造出良好的企业环境，以便建立一支素质和知识过硬的队伍，为企业在社会中的生产和发展奠定良好的基础。

信息系统开发建设必须满足使用者的需求，并且各个层次之间要相互协调。其开发建设要由管理部门来领导，并有高层领导和最终用户的参与。企业中的各层管理人员既是系统的使用者也是最终用户，因此要由管理人员来最终确定各项信息需求。另外，信息系统的开发不仅带来了数据处理方式的变革，同时也带来了管理方式的变化，这个变化必须由高层领导来决策并组织实施，同时负责协调由此带来的人员配置的变化。在信息系统开发过程中高层领导还要负责协调人与人之间的关系，协调各项管理活动的关系，协调发展进度，确定开发的优先顺序等。

信息系统开发是群体性、计划性很强的工作。开发信息系统不仅需要上至高层领导下到业务人员的参与，还需要诸如系统规划分析人员、硬软件技术人员、程序设计员等的系统开发的技术人员，开发队伍十分庞大。因此，需要团队人员的积极配合，需要有力的领导，明确的分工，才能做到协调一致，保证计划的完成。信息系统开发工作是一项庞大的系统工程，是群体智慧的结晶，因此，开发周期较长。系统开发之后，系统的进一步完善还需要逐步完成，并且仍然需要资金的投入。企业或组织对于系统建设资金的筹集和投入都需要深思熟虑，充分考虑众多因素之后才能下定决心。可见，信息系统开发具有很强的计划性，既要开发进程做出详细的计划，又要对资金的投入制订周全的计划，以保证信息系统的开发进程，以及人力、物



力、资金投入的合理性。

信息系统是一个人机交互的系统，其中数据库是联系各个部分的“桥梁”。信息系统在支持各项活动的过程中，计算机与各类最终用户不断地进行信息交换，系统管理员或用户将基础数据及时输入到计算机中，系统在对这些基础数据进行加工处理后将所获得的信息输出，以满足管理所需。系统运行过程中，还需要人的适当干预，有些子系统可以在无人干预下工作，但是，管理信息系统的绝大部分子系统不能脱离人的干预。系统各个部分之间的联系在信息系统中往往通过数据库来实现，数据库是“黏合剂”，是联系系统各子系统之间关系的纽带，它提供了实现系统功能所需要的信息。利用数据库技术可将各类信息看做一个整体，有效地组织到系统中，以实现快速的信息处理及共享。

信息系统采用分布式数据处理方式。分布式处理方式可以提高系统的运行效率，实现信息的集散。由于网络与通信技术的发展使得分布式处理方式广泛应用，因此，目前组织的信息系统都是基于分布式数据处理方式的网络系统。

1.3.3 信息系统的结构

信息系统的结构是指信息系统内部的各个组成部分所构成的框架结构。从不同角度去看就可以得出不同的结构形式。

1. 信息系统的概念结构

从概念上来看信息系统是由信息源、信息处理器、信息用户和信息管理者4部分组成的，如图1.3所示。

在企业或组织内部和外界环境中对信息进行识别和收集，从而产生信息源，通过信息处理器的传输、加工、存储，把这些信息转换成对信息用户有用的信息而为其服务。信息处理活动由信息管理者进行管理和控制，信息管理者（或称为信息咨询人员）与信息用户一起依据管理决策的需求识别、收集信息，并负责进行数据的组织与管理、信息的加工、传输等一系列活动，同时在信息系统的正式运行过程中负责系统的运行与协调。

2. 信息系统的综合结构

信息系统的综合结构可以从三个维度来描述，分为管理层次维、职能层次维和功能层次维，如图1.4所示。

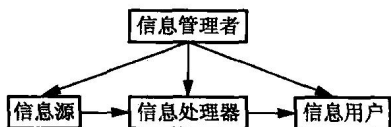


图 1.3 信息系统的概念结构

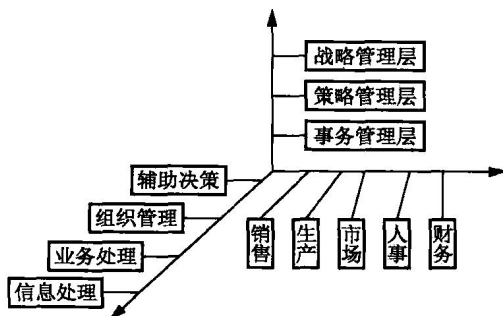


图 1.4 信息系统的综合结构