



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

中国高等学校信息管理与信息系统专业规划教材

丛书主编：陈国青

# 信息系统分析、设计与开发方法

梁昌勇 主编

杨善林 主审

根据教育部管理科学与工程类学科专业教学指导委员会主持鉴定的《中国高等院校信息系统学科课程体系》组织编写

与美国ACM和IEEE/CS Computing Curricula 2005同步



清华大学出版社

中国高等学校信息管理与信息系统专业规划教材

丛书主编：陈国青

---

# 信息系统分析、设计与开发方法

---

梁昌勇 主编

杨善林 主审

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书是面向 21 世纪信息管理和信息系统专业系列教材之一,是普通高等教育“十一五”国家级规划教材。本书以面向对象为主线全面介绍了信息系统的分析和开发,建立了面向对象信息系统分析与开发方法的新体系。每章后均附有思考题。全书共 11 章,包括绪论、经典信息系统分析与开发方法、面向对象方法、面向对象的系统分析、对象建模工具——UML、面向对象的系统设计、集成化面向对象环境——CASE、面向对象的系统实现、面向对象信息系统的实现工具和方法、Internet 环境下面向对象信息系统分析与开发方法、综合实例研究。本书可作为高等学校信息管理与信息系统专业和其他信息类专业、管理类专业或经济类专业的“信息系统分析与开发”课程的教材,也可供从事信息系统开发者参考以及从事相关研究的读者研读。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

### 图书在版编目(CIP)数据

信息系统分析、设计与开发方法/梁昌勇主编. —北京:清华大学出版社,2011.1

(中国高等学校信息管理与信息系统专业规划教材)

ISBN 978-7-302-24086-0

I. ①信… II. ①梁… 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 ③信息系统—系统开发—高等学校—教材

IV. ①G202

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 228474 号

责任编辑:索 梅 李玮琪

责任校对:焦丽丽

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62795954,jsjic@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015,zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京市世界知识印刷厂

装 订 者:三河市溧源装订厂

经 销:全国新华书店

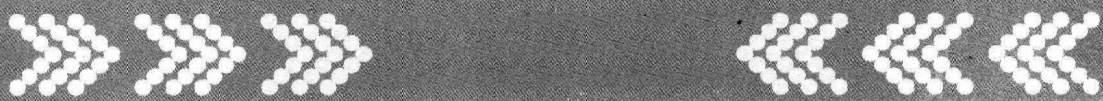
开 本:185×260 印 张:17.5 字 数:416 千字

版 次:2011 年 1 月第 1 版 印 次:2011 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:28.00 元

产品编号:025528-01



中国高等学校信息管理与信息系统专业规划教材

## 编写委员会

主任 陈国青

副主任 陈禹

委员 毛基业 王刊良 左美云 甘仞初 刘鲁  
朱岩 严建援 张新 张朋柱 张金隆  
李东 李一军 杨善林 陈晓红 陈智高  
崔巍 戚桂杰 黄丽华 赖茂生



在信息技术刚刚兴起的时候,信息系统还没有作为一个专门的学科独立出来,它更多的只是计算机学科的一个附属。但是,随着信息技术的跳跃式发展和计算机系统在生产、生活、商务活动中的广泛应用,信息系统作为一个独立的整体逐渐独立出来,并得到了迅速发展。由于信息系统是基于计算机技术、系统科学、管理科学以及通信技术等多个学科的交叉学科,因此,信息系统是一门跨专业,面向技术和管理等多个层面,注重将工程化的方法和人的主观分析方法相结合的学科。

早在1984年,邓小平同志就提出了要开发信息资源,服务四个现代化(工业现代化、农业现代化、国防现代化和科学技术现代化)建设。1990年,江泽民同志曾经指出,四个现代化恐怕无一不和电子信息化有着紧密的联系,要把信息化提到战略地位上来,要把信息化列为国民经济发展的一个重要方针。2004年,胡锦涛同志在APEC(亚洲太平洋经济合作组织)上的讲话明确指出:“信息通信技术改变了传统的生产方式和商业模式,为亚太地区带来了新的经济增长机遇。为把握住这一机遇,我们应抓住加强信息基础设施建设和人力资源开发这两个关键环节。”我国的经济目前正处在迅速发展阶段,信息化建设正在成为我国增强国力的一个重要举措,信息管理人才的培养至关重要。因此,信息系统学科面临着新的、更为广阔的发展空间。

近年来,我国高等学校管理科学与工程一级学科下的“信息管理与信息系统”专业领域的科研、教学和应用等方面都取得了长足的进步,培养了一大批优秀的技术和管理人才。但在整体水平上与国外发达国家相比还存在着不小的差距。由于各所高校在相关专业的发展历史、特点和背景上的差异以及社会对人才需求的多样化,使得我国信息管理与信息系统专业教育面临着前进中的机遇和挑战。如何适应人才需求变化进行教育改革和调整,如何在基本教学规范和纲要的基础上建立自己的教育特色,如何更清晰地定义教育对象和定位教育目标及体系,如何根据国际主流及自身特点更新知识和教材体系等都是我们在专业教育和学科建设中需要探讨和考虑的重要课题。

2004年,教育部高等学校管理科学与工程类专业教学指导委员会制订了学科的核心课程以及相关各主干课程的教学基本要求(简称《基本要求》)。其中,“管理信息系统”是学科的核心课程之一,“系统分析与设计”、“数据结构与数据库”、“信息资源管理”和“计算机网络”是信息管理与信息系统专业的主干课程。该《基本要求》反映了相关专业所应构建的最基本的核心课程和主干课程系统以及涉及的最基本的知识元素,旨在保证必要的教学规范,提升我国高等学校相关专业教育的基础水平。

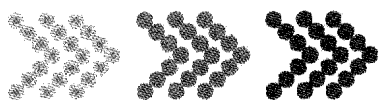
2004年6月,IEEE/ACM公布了“计算教程CC2004”(Computing Curriculum 2004),其中包括由国际计算机学会(ACM)、信息系统学会(AIS)和信息技术专业协会(AITP)共同提出的信息系统学科的教学参考计划和课程设置(IS 2002)。与过去的历届教程相比,IS 2002比较充分地体现出“技术与管理并重”这一当前信息系统学科领域的主流特点。IS 2002中的信息系统学科也涵盖了“信息管理”(IM)、“管理信息系统”(MIS)等相关专业,与我国的信息管理与信息系统专业相兼容。

为了进一步提高我国高等学校信息系统学科领域课程体系的规划性和前瞻性,反映国际信息系统学科的主流特点和知识元素,进一步体现我国相关专业教育的特点和发展要求,清华大学经济管理学院与中国人民大学信息学院共同组织,于2004年秋成立了“中国高等院校信息系统学科课程体系2005”(CISC 2005)课题组,通过对国内外信息系统的发展现状

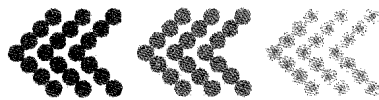
与趋势进行分析,参照 IS 2002 的模式,课题组研究探讨了我国信息系统教育的指导思想、课程体系、教学计划,确定了课程体系的基础内容与核心内容,制订出了一个符合我国国情的信息管理与信息系统学科的教育体系框架,我们希望 CISC 2005 有助于我国信息管理与信息系统学科的建设,促进我国信息化人才的培养。

2006 年,根据 CISC 2005 的指导思想编写的系列教材——《中国高等学校信息管理与信息系统专业规划教材》被列入教育部普通高等教育“十一五”国家级规划教材。同年,CISC 2005 通过了教育部高等学校管理科学与工程类学科专业教学指导委员会组织的专家鉴定。为了能够使这套教材尽快出版,课题组成员和清华大学出版社一道,对教材进行了详细规划,并组织了国内相关专家学者共同努力,力争从 2007 年起陆续使这套教材和读者见面。希望这套教材的出版能够满足国内高等学校对信息管理与信息系统专业教学的要求,并在大家的努力下,在使用中逐渐完善和发展,从而不断提高我国信息管理与信息系统人才的培养质量。

陈国青



# 前言



现代信息系统领域中,面向对象的系统分析与开发方法已逐渐取代了传统方法,成为主流的信息系统分析与开发方法。面向对象方法与技术起源于面向对象的编程语言。20世纪80年代大批面向对象编程语言的出现标志着面向对象技术开始走向繁荣和实用。正如《软件工程百科全书》(Martin J Odell, Prentice-Hall, 1995)中所言,相对于程序实现,信息系统分析与开发是信息系统中更为普遍更值得解决的问题。因此,面向对象开发技术的焦点不应该只限于编程阶段,而应全面地应用于信息系统分析与开发的全过程。面向对象方法适合于解决系统分析与开发期间的复杂性并实现系统分析与开发的复用。基于这一事实,以面向对象思想为主导的信息系统分析与开发已成为信息系统开发应用的热点和研究重点。

本书以面向对象为主线全面介绍了信息系统的分析和开发,建立了面向对象信息系统分析与开发方法的新体系,即基于面向对象体系,从系统的分析、设计和实现的理论和工具视角阐述了这一领域的进展,并配置相应的案例。本书条理清晰、重点突出、繁简得当,既介绍了原型法、结构化生命周期法、面向过程的方法等经典信息系统开发方法的基本思想和精髓,又突出了面向对象思想在本书中的主导地位。本书还集成了我们最近几年关于信息系统分析与开发方面的研究成果和其他学者的贡献。

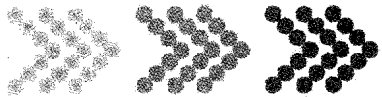
本书由合肥工业大学梁昌勇教授任主编。余本功、靳鹏、顾东晓任副主编,各章的编写分工如下:梁昌勇(第1、10章),胡笑旋(第2、3章),叶春森(第4章),靳鹏(第5、9章),余本功(第6章),马华伟(第8章),顾东晓(第7、11章)。

合肥工业大学管理学院博士生戚筱雯、蔡美菊和硕士生张翰允、刘冀琼、沈丽娜、戴颖、李文涛等也投入了大量的时间查阅相关资料和进行校对工作,在此深表谢意。在本书编写过程中,我们参考了大量国内外有关研究成果,对所有涉及的专家、学者表示衷心的感谢。此外,本书的出版特别要感谢清华大学出版社索梅老师,在她的大力鼓励、帮助和支持下,本书才得以最终出版。

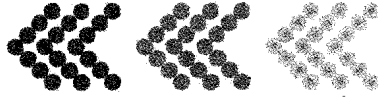
信息技术日新月异,面向对象的信息系统分析与开发方法也处于不断的发展变化之中,加之编者水平和时间的限制,书中难免有疏漏或不妥之处,恳请广大学者和读者不吝赐教,以便我们今后对此书修订时进行完善。

作 者

2010年8月



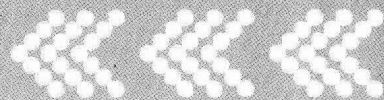
# 目录



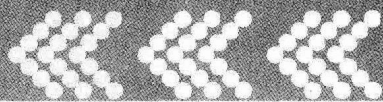
<b>第1章 绪论</b>	<b>1</b>	<b>2.3.2 系统设计</b>	<b>38</b>
<b>1.1 系统和信息系统</b>	<b>1</b>	<b>本章小结</b>	<b>41</b>
1.1.1 系统的概念	1	<b>本章关键词</b>	<b>41</b>
1.1.2 系统的特征	2	<b>练习和讨论题</b>	<b>41</b>
1.1.3 信息的概念及特点	3	<b>第3章 面向对象开发方法</b>	<b>42</b>
1.1.4 信息系统	4	<b>3.1 面向对象方法的基本含义</b>	<b>42</b>
<b>1.2 信息系统的作用、组成和类型</b>	<b>6</b>	3.1.1 面向对象方法的基本思想	42
1.2.1 信息系统的作用	6	3.1.2 面向对象方法和结构化方法的区别	43
1.2.2 信息系统的组成	7	<b>3.2 面向对象的基本概念</b>	<b>43</b>
1.2.3 信息系统的类型	7	3.2.1 对象的基本概念	43
<b>1.3 信息系统的生命周期</b>	<b>9</b>	3.2.2 类的基本概念	44
<b>1.4 信息系统规划</b>	<b>10</b>	3.2.3 消息传递	45
1.4.1 系统规划的任务和特点	10	<b>3.3 面向对象方法的特点</b>	<b>45</b>
1.4.2 信息系统战略规划的内容和组织	11	3.3.1 抽象	45
1.4.3 信息系统战略规划方法	12	3.3.2 封装	46
1.4.4 可行性研究	15	3.3.3 继承	46
<b>1.5 信息系统管理</b>	<b>18</b>	3.3.4 多态	47
1.5.1 系统的运行管理与维护	18	<b>3.4 面向对象方法的优点</b>	<b>47</b>
1.5.2 信息系统文档管理	19	<b>3.5 典型的面向对象开发方法</b>	<b>48</b>
1.5.3 信息系统评价	20	3.5.1 OMT方法面向对象建模	48
<b>1.6 案例分析:合肥市旅游服务</b>	<b>21</b>	3.5.2 Booch面向对象方法	48
<b>信息系统</b>	<b>21</b>	3.5.3 Coad-Yourdon面向对象开发	49
1.6.1 系统建设意义	21	方法	49
1.6.2 系统建设目标	22	3.5.4 面向对象软件工程	50
1.6.3 系统功能	22	<b>本章小结</b>	<b>51</b>
1.6.4 目的地营销系统	24	<b>本章关键词</b>	<b>51</b>
1.6.5 展望	25	<b>练习和讨论题</b>	<b>51</b>
<b>本章小结</b>	<b>25</b>	<b>第4章 面向对象的系统分析</b>	<b>52</b>
<b>本章关键词</b>	<b>26</b>	<b>4.1 面向对象分析的基本过程</b>	<b>52</b>
<b>练习和讨论题</b>	<b>26</b>	4.1.1 概述	52
<b>第2章 经典的信息系统开发方法</b>	<b>27</b>	4.1.2 基本过程	53
<b>2.1 结构化系统开发方法</b>	<b>27</b>	<b>4.2 面向对象分析的特点</b>	<b>54</b>
2.1.1 基本思想	27	<b>4.3 需求分析陈述</b>	<b>55</b>
2.1.2 系统开发各阶段的任务	27	<b>4.4 面向对象的系统分析活动</b>	<b>56</b>
2.1.3 结构化开发方法的优缺点	30	4.4.1 获取对象和类	56
<b>2.2 原型法</b>	<b>30</b>	4.4.2 确定关联	57
2.2.1 基本思想	30	4.4.3 确定主题	60
2.2.2 原型法的优缺点	32	4.4.4 确定属性	60
<b>2.3 信息系统开发案例</b>	<b>32</b>	4.4.5 确定方法	61
2.3.1 系统分析	32	<b>4.5 建立对象模型</b>	<b>62</b>



4.6 建立动态模型	66	6.7 类中服务的设计	113
4.7 建立功能模型	67	6.8 关联设计	114
4.8 案例	69	6.9 设计优化	115
本章小结	74	本章小结	116
本章关键词	74	本章关键词	116
练习和讨论题	74	练习和讨论题	116
第5章 功能强大的对象建模 工具——UML	75	第7章 集成化面向对象 环境——CASE	117
5.1 UML的历史	75	7.1 CASE概述	117
5.1.1 UML的背景	75	7.1.1 CASE的概念	117
5.1.2 UML发展	76	7.1.2 CASE的种类	118
5.1.3 UML的特点	77	7.1.3 常见CASE工具	119
5.1.4 UML的组成	78	7.1.4 CASE工具的选择与采用	121
5.2 UML包含的内容	81	7.2 集成化CASE环境	122
5.2.1 关系	81	7.2.1 CASE环境	122
5.2.2 视图	82	7.2.2 CASE工具的集成化	122
5.2.3 用例图	84	7.2.3 集成化CASE环境的特点	124
5.2.4 类图与对象图	86	7.2.4 CASE工具集成环境的演变	124
5.2.5 交互作用图	87	7.2.5 CASE工具集成环境的体系结构	126
5.2.6 活动图	89	7.2.6 可移植CASE工具环境	127
5.2.7 状态图	91	7.3 集成化面向对象的CASE工具	127
5.2.8 组件图与配置图	92	7.3.1 面向对象的CASE工具	127
5.3 UML的应用领域	93	7.3.2 面向对象的CASE工具特征	128
5.4 案例分析:基于建筑设计院员工 培训与考核管理系统	94	7.4 Rational Rose简介	129
5.4.1 概述	94	7.4.1 Rose 2003的功能与特点	129
5.4.2 系统用例分析	94	7.4.2 Rose的基本操作简介	130
5.4.3 系统静态建模	97	7.5 在Rational Rose环境下 建立UML模型	133
5.4.4 系统动态建模	99	7.6 案例	139
5.4.5 基于B/S模式的系统结构	100	7.6.1 项目概况	139
本章小结	101	7.6.2 需求分析	139
本章关键词	101	7.6.3 系统分析与设计	141
练习和讨论题	101	7.6.4 案例小结	144
第6章 面向对象的系统设计	102	本章小结	144
6.1 从面向对象分析到面向对象设计	102	本章关键词	144
6.2 面向对象系统设计的准则	103	练习和讨论题	144
6.3 启发规则	105	第8章 面向对象的系统实现	146
6.4 软件重用	107	8.1 从面向对象分析设计到面向 对象实现	146
6.5 系统分解	108	8.2 面向对象的程序设计语言	147
6.6 典型的面向对象设计	109		



8.2.1 面向对象程序设计语言的起源	147	10.2.2 异构系统集成原则与方法	181
8.2.2 面向对象程序设计语言的特征	148	10.2.3 主流异构系统集成模式	182
8.2.3 面向对象的程序设计语言简介	149	10.2.4 异构系统集成的体系框架	184
<b>8.3 面向对象的程序设计风格</b>	151	10.2.5 异构系统集成层次	186
8.3.1 良好的编程风格	151	10.2.6 异构系统的信息协同	189
8.3.2 集成	154	<b>10.3 Internet 环境下的信息系统安全</b>	190
<b>8.4 面向对象的系统测试</b>	158	10.3.1 Internet 环境下的信息系统 安全体系	190
8.4.1 扩大测试的视角	159	10.3.2 信息系统安全威胁的主要来源	191
8.4.2 测试 OOA 和 OOD 模型	160	10.3.3 信息系统安全需求	193
8.4.3 面向对象的测试策略	161	10.3.4 信息系统安全机制	194
8.4.4 OO 软件的测试用例设计	165	10.3.5 信息系统安全技术	197
8.4.5 在类级别上可用的测试方法	166	<b>10.4 Internet 环境下的面向对象 开发工具</b>	198
8.4.6 类间测试用例设计	167	10.4.1 建模工具	199
<b>本章小结</b>	167	10.4.2 实现工具	200
<b>本章关键词</b>	167	10.4.3 测试工具	201
<b>练习和讨论题</b>	167	<b>10.5 案例分析:基于 OOA 的面向 Internet 的图书管理系统</b>	202
<b>第 9 章 面向对象信息系统实现 工具和方法</b>	168	10.5.1 系统概述	202
<b>9.1 面向对象信息系统的特点</b>	168	10.5.2 系统需求分析	202
<b>9.2 几种常用的面向对象信息系统 开发工具和方法</b>	169	10.5.3 系统模块分析	207
9.2.1 .NET	169	<b>本章小结</b>	211
9.2.2 Java	170	<b>本章关键词</b>	212
<b>9.3 面向对象信息系统测试 工具和方法</b>	172	<b>练习和讨论题</b>	212
9.3.1 OO 软件测试工具	172	<b>第 11 章 综合实例研究</b>	213
9.3.2 OO 软件测试的方法	175	<b>11.1 信息系统安全等级保护 测评中心网站</b>	213
<b>本章小结</b>	176	11.1.1 开发背景	213
<b>本章关键词</b>	176	11.1.2 开发目标	214
<b>练习和讨论题</b>	176	11.1.3 网站开发工具和运行环境	214
<b>第 10 章 Internet 环境下面向 对象的信息系统</b>	177	11.1.4 业务描述	214
<b>10.1 Internet 环境下信息系统的 开发模式</b>	177	11.1.5 网站分析与设计	215
10.1.1 C/S 模式	177	11.1.6 系统实施与应用	227
10.1.2 B/S 模式	178	<b>11.2 采用面向对象方法开发仓库 管理信息系统</b>	228
10.1.3 B/S 与 C/S 混合模式	179	11.2.1 需求分析	228
<b>10.2 Internet 环境下的异构系统及 企业信息集成</b>	181	11.2.2 系统用例视图	230
10.2.1 异构系统的特征	181	11.2.3 系统动态模型	232
		<b>附录 A</b>	235
		<b>参考文献</b>	263



## 第 1 章 绪论

### 1.1 系统和信息系统

#### 1.1.1 系统的概念

对于系统(System),《辞海》上的解释是:“具有特定功能的组织”,“相同或相似的事物按一定的秩序和内部联系组合而成的整体”;美国国家标准协会(ANSI)的定义是:“多种方法、过程或者技术综合在一起,按一定的规律相互作用,以构成一个有机的整体。”国际标准化组织技术委员会(ISO/TC)的定义是:“能完成一组特定功能,由人、机器以及各种方法组成的有机集合体。”英文系统一词(System)源于古希腊文,意为组成部分的整体。如今,系统一词广泛出现于社会生活和学术领域的方方面面。尤其是近半个世纪以来,众多领域的科学家都为之吸引,对它进行了大量的研究和应用,并逐步形成了一门新兴科学——系统科学。但由于不同的人在不同的场合往往赋予“系统”不同的含义,所以长期以来,有关系统的概念和特征并没有一个统一规范的定论,但一般都认为:系统是由两个或两个以上的相互联系、相互影响、相互制约的事物有机结合而成的有特定功能的整体。其中,组成系统的事物称为要素;要素之间的联系、制约称为关系;与系统密切相关的外部事物的总体称为环境。下面分别从四个方面对该概念作进一步的解释。

(1) 系统具有一定的目标和功能。系统功能由系统目标所决定。系统通过与外部环境的相互作用,体现出其特定的性质、能力和功效,尤其是人造系统更具有一定的目的性。例如,计算机系统的目的是从事信息的分析处理,呼吸系统的目的是进行内外部的交换,教育系统的目的是培养人才。

(2) 系统由多个要素组成,各要素之间相互作用形成一定的系统结构。这些要素可以是个体、零件,也可能本身就是一个系统。不存在只有一个元素的系统。构成系统的各个要素之间相互联系、相互影响、相互制约,形成一种相对稳定的关系,这就是系统的结构。系统的结构具有层次性,这是所有的系统的共性结构模式。

(3) 系统总是存在于特定的环境之中。外部环境支撑并影响着系统,与系统有着极为密切的关系。在对一个系统进行分析时,要与其外部环境相结合,否则就不可能全面地认识一个系统。

(4) 系统结构决定系统功能。系统的功能和其结构之间有着密切的关系,系统的结构决定了系统的功能,而系统的功能又有一定的结构与之相对应。在系统的元素保持不变的

情况下,如果系统的结构发生了变化,那么系统的功能也将会发生相应的变化。

### 1.1.2 系统的特征

系统各种各样,但它们都具有整体性、层次性、目的性、关联性、适应性、自组织性、突变性等特征。

#### 1. 目的性

系统的目的性是系统发展变化时表现出来的特点。通常系统都具有某种目的,为达到特定的目标,系统就要具有一定功能,系统的功能也是区别各个系统的标志。系统的目的一般用更具体的目标来实现,比较复杂的系统都不止一个目标,因此用一个指标体系来描述系统的目标。为了实现系统的目的,系统必须具有控制、调节和管理的功能,管理的过程就是系统的有序化过程,即使它进入与系统目的相适应的状态。

#### 2. 整体性

系统的整体性是指系统是由若干要素组成的有机整体。整体性是系统的最基本的特性。系统之所以成为系统,首先是因为系统具备整体性。需要注意的是,各个要素一旦组成系统整体,系统整体就体现出要素个体所不具备的性质和功能,每个要素都服从整体且追求整体最优化。整体的性质和功能不等于各要素的性质和功能的简单相加。系统的各个部分服务于系统目标,缺少任何一部分,系统整体性就会受到破坏,系统目标的实现就会受到影响;同时,各部分只有通过整体来实现自身存在的价值,如果没有了整体,部分也就失去了存在的价值。各部分在系统中所处的地位和所起的作用有主次和大小之分,有的部分处于主导、支配的地位,有的部分处于从属、被支配的地位。此外,系统的各个部分之间相互联系、相互作用、有机结合。

#### 3. 层次性

系统的层次性指的是系统的一种共性结构特征,它是系统的一种基本特征。任何一个系统都可以划分为若干个子系统,各个子系统都具有相对独立的目标和完成目标所要求的功能以及相应的结构组成,各个子系统之间互相依存和协调。这些子系统还可以进一步分解,直到不能划分为止。系统的这种特性有助于系统的组建和形成。当然,系统中所有子系统的目标都不能脱离整体的目标而独立存在和运行。从抽象程度来看,系统表现出由抽象到具体的分层结构。系统的层次性反映了人们观察和看待系统的角度。一般来说,高一层结构对低一层结构具有更大的制约性;低一层结构是高一层结构的基础,反作用于高一层结构。

#### 4. 适应性

系统满足环境的要求,随着环境的变化而变化,以适应环境的改变,这就是系统的适应性。任何一个系统都不是独立存在的,而是更大系统的一部分,它必然和周围环境有关。系统需要接受来自周围环境的输入,同时也需要将运行的结果输出到环境中去,并在相互影响下及时调整自己的运行机制和方式,以适应环境、利用环境所提供的条件来实现自己的目标。

分析、了解系统的特性,充分认识系统存在的条件和运行状态,是适应环境、建立新系统、实现管理目标的关键所在。随着信息技术应用的不断普及和深入,开发、建立合理有效的信息系统,是信息时代企业生存和发展的基石。



## 5. 关联性

系统的关联性是指一个整体的系统各部分之间相互联系、相互依存、相互制约。在一个系统中不存在不与其他部分发生关系的元素。关联性是系统整体性的保证。正因为构成系统的各个要素之间存在着密切的关系,所以才构成了系统的整体。

## 6. 自组织性

对于一个由大量子系统组成的开放式系统来说,在一定的条件下,它的子系统之间自发地通过非线性的相互作用就能产生协同现象和相干效应,并形成一定的组织功能和时空结构,使系统表现出新的有序状态,这个特性就叫做系统的自组织性。系统的自组织性可以使系统从无序到有序,从低级有序到高级有序。需要注意的是:只有开放式系统才有自组织性,系统的自组织离不开环境;系统的自组织包含系统的自发动的意思,同时强调自发的过程也是自发形成一定的组织结构的过程,即系统的自组织包括了系统的进化与优化的思想;由于系统的整体性和层次性,系统的自组织性是相对的。整体性很强的系统会强烈约束低层子系统的行动自由。

## 7. 突变性

系统的突变是指系统通过失稳从一种状态进入另一种状态的一种剧烈变化的过程。它是系统质变的一种基本形式。

### 1.1.3 信息的概念及特点

一般认为,信息是指具有内容、知识的消息或情报,以及语言、文字、图像等符号所揭示的内容。只有当事物之间相互联系、相互作用时才有信息。换句话说,只有在考察两个或两个以上的事物之间的相互关系时才使用信息这个概念。

在日常生活中所提到的信息不是一个十分精确的概念:据1973年的不完全统计,关于信息的定义多达39种。其实,不光是在生活方面,在科学研究的许多领域都有信息概念的渗入,甚至哲学领域也不例外。下面从信息系统的角度来对这一概念进行分析。作为信息系统数据处理中最基础的一个概念,信息自身也具有较深厚的内涵,比较多的观点认为信息是经过加工后的数据,是对事物的特征和它的运作的描述。数据是已记录的事实,是一组表示数量、行动和目标的可鉴别的非随机符号。信息是客观事物运动和变化的一种反应,是客观事物的特征通过一定物质载体的反应,它对决策或行为有现实或潜在的价值。数据与信息的关系可看做原料与成品的关系,信息系统把数据加工成适合用户使用的信息。

信息具有以下基本特征。

**客观性:**事实是信息最基本的属性,是客观事物的记录和反映。

**可共享性:**不同于物质的零和性,一个信息源的信息可以为多个接受者享有。增加信息的享有者,不会使原享有者的信息丢失。相比于物质和能量,可共享性是信息最独特的特性之一。

**可扩散性:**扩散是信息的本性,它可以通过各种渠道向各方传播,信息浓度越大,扩散性越强。信息的可扩散性会造成信息的贬值,但也有利于知识的传播。

**时效性:**信息总是在特定的时间范围内有效,超过了时间临界点,信息就失去了时效,也就失去了价值。如过期的就业信息,没有及时送出去的军事情报等,都不再具有价值。

可传递性：信息可以借助于载体脱离其源头进行传输，且在传输过程中可以转换载体而不影响信息的内容。信息的传递性优于物质和能源。

基于信息系统的角度，信息同时还具有可增值性、不完全性、等级性等特点。

可增值性：同一信息；对于 A 目标，其价值可能会随着时间的推移而贬值，但对于 B 目标可能还有价值。信息的增值性提示人们可以将某些信息变废为宝。

不完全性：一个事物或事件可传递的信息有很多，不可能也没有必要全部搜集。只有分清主次，根据需要，正确地舍弃无用的、定位次要的、选取有用的信息，才能正确、高效地使用信息。

等级性：管理是分级的，不同层级的管理者对信息的需求导致了信息的等级性。一般来说信息可分为战略级信息、战术级信息和作业级信息。不同等级的信息其属性也不同。

#### 1.1.4 信息系统

##### 1. 信息系统的内涵

信息系统涵盖的范围非常广泛，其应用领域涉及国民经济的各行各业。如过程控制，环境仿真，事务处理，国防军事等。信息系统的作用从早期的简单的电子数据系统(EDPS)，发展为今天的管理信息系统、决策支持系统和 ERP 系统，这些系统已经成为国民经济和生产管理、决策活动的主要信息来源。

信息系统(Information System, IS)是由相关人员、反映企业活动的各种数据资源以及信息加工所需要的软件、硬件所组成的，其目的是收集、加工、存储、传输和有效利用信息资源，实现组织中各项活动的管理、调节和控制，以提高生产效率。相关人员包括系统的用户、管理人员、开发人员(系统分析员、系统设计员、程序开发员)、信息系统维护人员、数据库管理员等。数据资源主要是指伴随企业管理、生产活动中的物流、资金流和事物流而产生的相应的信息流(数据)。软件和硬件主要是指计算机系统、网络和数据库系统，是信息处理的主要实现工具。

从信息处理的过程来看，一个信息系统模型大致包括以下五个要素。

- 信息或数据；
- 输入；
- 数据处理/信息处理；
- 输出；
- 过程控制和结果反馈。

需要注意的是，信息系统可以不涉及计算机等现代技术，甚至可以是纯人工的。但是，现代通信与计算机技术的发展，使信息系统的处理能力得到了很大的提高。现在各种信息系统都已经离不开现代通信与计算机技术了，所以现代信息系统一般是指人、机共存的系统。以计算机为基础的信息系统可以定义为利用计算机、网络、数据库等现代信息技术，结合管理理论和方法，处理组织中的数据、业务、管理和决策等问题，并为组织目标服务的综合系统。

信息系统的理论基础是系统论、信息论和控制论。系统论研究的是系统内部各部分之间有机结合形成的整体，它体现的是各部分之间的相互作用和相互影响。同时，信息系统与



环境密切相关,而人是信息系统中不可或缺的重要因素。信息系统是一个高度综合的系统,人既是信息的提供者,又是信息的使用者,同时也是信息系统的组成部分。从事信息系统的专业人员必需具有技术和管理综合素质。

信息系统不同于它所服务的组织(管理)系统,信息系统是组织系统的子系统,其作用是组织的目标服务。组织系统通常交织着人流、物流、资金流和信息流,是一个高度复杂的综合性系统。而信息系统主要是通过加工处理组织内外的各种信息来达到业务处理、企业管理和辅助企业决策的目的。信息系统存在并分布在组织系统之中,与管理过程密切地交织在一起。面向管理是信息系统的显著特点。信息系统具有计划、控制、监督、决策等管理功能,它可以通过多管理过程中的信息进行组织和处理,达到优化管理、服务组织目标的目的。

## 2. 信息系统的特征

信息系统对组织内、外部的信息实施收集、整理、变换、存储、传输等加工处理,其处理的对象是信息,处理的结果也是信息。信息系统具有信息性、多样性、综合性、集成性、发展性等特征。

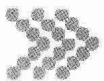
信息系统首先具有信息性。信息性是信息系统区别于其他系统的显著特性。信息是信息系统的主要构成要素,对信息进行加工处理是信息系统的主要功能,它也可以产生对外部系统有用的信息,与环境构成一个有机的信息网络是信息系统的目的。信息系统中也存在物质要素和物质活动,但物质要素是存储信息和加工信息必需的部分,物质活动是伴随信息活动必要的活动。

信息系统具有多样性。从信息系统服务的应用领域上,信息系统可以分为不同应用类型的信息系统,如企业管理信息系统、地理信息系统、医院信息系统、政务信息系统、商业信息系统等。从功能上又可以把信息系统分为信息处理系统、管理信息系统、决策支持系统、办公自动化系统等。信息系统的规模也具有多样性,大到国家经济信息系统、区域和行业信息系统等,小到工资管理系统、超市收银系统、税率计算系统、宾馆入住登记系统等。

信息系统具有综合性。信息系统综合了多种复杂的系统要素,系统要素可以分为信息要素和物质要素两大类。信息要素是信息系统的主体,物质要素是存储信息和处理信息的必需部分。这两种要素在信息系统中密切交织在一起,从而构成复杂的信息系统。信息系统的综合性还体现在它与外部环境的关系上。

信息系统具有集成性。信息系统是以集成的方式构成的,其中包括信息系统的集成和平台的集成。系统集成是信息系统由多个子系统集成而成的。例如,某汽车生产企业的信息系统就集成了生产、计划、新技术开发管理、供应、销售、人力资源、财务、统计查询、高层查询、决策支持等多个子系统。各个相对独立的子系统也可以集成为更大的信息系统。平台集成是信息系统开发的一件很重要的工作,它是指在不同的软硬件平台上,构成逻辑和界面一致的、统一的信息系统运行平台。

信息系统具有发展性。信息系统的内涵与外延是不断拓展的。建立在现代信息技术基础上的信息系统是近几十年建立和发展起来的,而且其应用领域、系统的规模和信息处理的能力也迅速得到了进一步发展。



## 1.2 信息系统的作用、组成和类型

### 1.2.1 信息系统的作用

不同应用领域、不同层次的信息系统的作用和功能也不尽相同,但从共性来看,信息系统的作用主要体现在:信息处理、业务处理、组织管理和辅助决策四个方面,尤其是信息系统被应用于管理领域之后,其作用可以概括为以下几点。

#### 1. 信息的采集和输入

信息的采集和输入是信息系统的基本作用。从事信息处理工作的人都知道,若输入的是糟粕,那输出的必然也是糟粕,这充分说明了信息采集和输入工作的重要性。在信息采集和输入过程中,要进行严格的把关。需要把关的核心环节包括信息的识别和收集、信息整理、信息输入、信息检索等四个过程。例如,国家审计署“现场审计实施系统”(亦称为审计师办公室, AuditOffice, AO)就包括功能较强的审计数据采集功能。

#### 2. 信息处理

计算机、网络和数据库等技术的快速发展有力地推动了数据处理能力的提升。信息处理也称为信息加工,其作用是把采集进入系统的基础信息转换成可用信息。信息处理的方法有很多,既包括简单的查询、排序、汇总、归并等,也涵盖复杂的模型调试、优化及预测等。信息处理功能的强弱是显示信息系统能力的一个重要方面。一般来说,开发良好的信息系统都具有较强的信息处理能力。反之,一些开发不成功的信息系统的信息处理能力往往较差,无法进行模型调试、优化和预测,这些不成功的信息系统有的查询不方便,有的没有排序、汇总等功能,用户使用起来非常麻烦。

#### 3. 信息存储

信息在进入系统之后,信息系统要对经过加工处理的有用信息进行保存,这就是信息存储。存储的信息包括历史信息、中间结果、最后结果、外部信息等。当存储的信息很大时,就必须依靠先进的存储技术和设备。

#### 4. 信息传输

信息传输是指在信息系统内部模块之间或信息系统与其外部之间进行的数据传递工作。信息传输是通过计算机网络、通信设备或手工手段进行的。一般情况下,系统的规模越大,传输问题就越复杂。

#### 5. 信息输出和使用

信息采集、处理、维护等工作的目的是信息使用,信息输出是必不可少的。信息经系统加工后,其中有用信息被输出以供人们使用。信息可以有多种输出途径,可以通过显示器、打印机、语音报话等方式,也可输出到 U 盘、硬盘、磁带等介质上或其他信息系统中。信息输出的形式也多种多样,可通过文字、图形、报表、胶片等多种形式。

#### 6. 信息维护

在信息采集和处理过程中,往往伴随着一些垃圾数据,此时需要对这些数据进行清理。对数据进行增加、修改、删除等信息维护操作是信息工作的重要内容,这些操作有助于保证信息系统的准确、及时、安全和保密。

实现信息价值的转化是信息使用的更高层次,利用信息不仅可以提高工作效率,还可以





进行管理控制、辅助决策,从而实现更好的经济效益。

### 1.2.2 信息系统的组成

信息系统是依靠终端用户、信息技术人员以及硬件、软件、数据和网络来执行输入、加工、输出、存储以及控制等活动的,把数据资源转化为信息产品。图 1.1 为信息系统组成模型图。

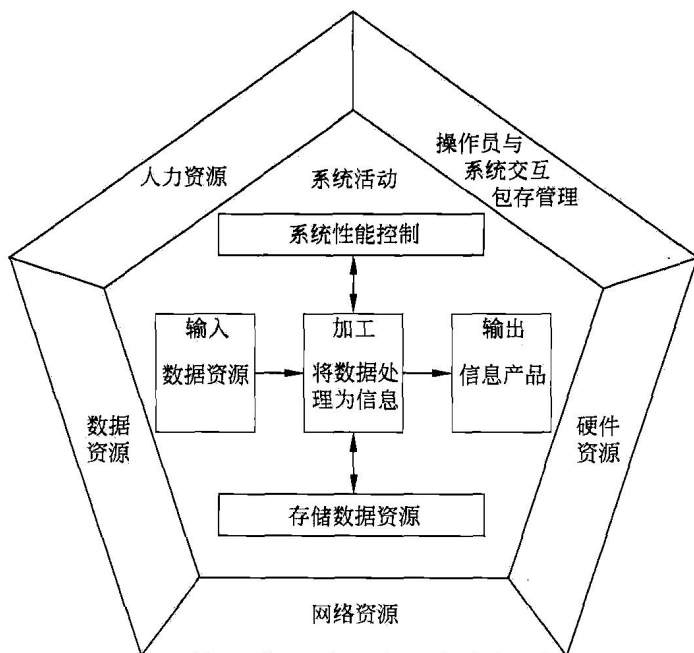


图 1.1 信息系统组成模型图

该信息系统模型突出显示了各组成部分和信息系统活动之间的关系,它给出了一个适用所有类型的信息系统的框架。在该模型中,人、硬件、软件、数据和网络是信息系统的五个基本资源;信息处理包括输入、加工、输出、存储和控制等系统活动;人力资源包括终端用户和信息系统专家,硬件资源包括机器和媒介,软件资源包括程序和步骤,数据资源包括数据库和知识库,网络资源包括通信媒介和网络;数据资源被信息加工活动转换成多种信息产品供终端用户使用。

### 1.2.3 信息系统的类型

按照管理的几个层次,可以把信息系统分为作业信息系统、管理信息系统和决策支持系统三大类。当然,信息系统的概念是不断发展的,也可以将信息系统划分为主管支持系统(ESS)、决策支持系统(DSS)、管理信息系统(MIS)、作业信息系统(KWS、TPS、OIS)等模式,如图 1.2 所示。

#### 1. 主管支持系统

主管支持系统(ESS)属于战略信息系统,是决策支持系统功能对高层主管的特别决策支持系统。它依靠先进的存取手段,可存取 DSS 和 MIS 数据库中的数据,而且还可以存取外界相关信息。ESS 具有很好的图形显示能力和实用的分析能力。