

省重点教材

普通高等教育“十二五”规划教材

管理信息系统

MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS

© 黄 洪 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

浙江省重点教材
普通高等教育“十二五”规划教材

管理信息系统

主 编 黄 洪
参 编 叶 枫 胥 琳
蔡方中 王 奔



机械工业出版社

本书内容涵盖管理信息系统的基本概念、开发过程、开发技术以及系统的应用和管理。全书共分为 10 章,分别介绍了管理信息系统概论;企业的典型管理问题及其信息系统解决方案;信息系统与业务流程重组;信息系统的技术基础;信息系统开发与系统规划;信息系统的系统分析与建模;管理信息系统的系统设计;系统实施;信息系统开发的项目管理;信息系统的维护与评价。

本书在编写风格上,引入基于问题学习的研究成果,每一章都从一个管理信息系统的基本问题出发,根据教学内容提出与之相关的具有实际背景的学习问题,让学生带着任务进入一章的学习,从而使学习更具目的性和主动性,以提高学生的学习兴趣和学习效果。教材内容的编排在注重课程体系完整性的同时,强调理论与实际相结合,通过引入适当的案例,引导学生灵活运用所学知识,重点培养学生用信息系统的观点分析企业和组织,创造性地利用信息技术增强企业和组织的竞争力的素质和能力。书中所选用的例子难易程度适中,便于学生学习和理解。

本书既可作为信息管理与信息系统、管理科学与工程、工商管理等专业本科生的教材,以及计算机相关专业学生与企业应用实际接轨的辅助读物,也可以作为 MBA、管理干部培训班和相关专业研究生的教材,还可以作为各类技术管理人员的参考读物。

图书在版编目(CIP)数据

管理信息系统/黄洪主编. —北京:机械工业出版社 2012.2

浙江省重点教材 普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-111-34266-3

I. ①管… II. ①黄… III. ①管理信息系统—高等学校—教材
IV. ①C931.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 280085 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:王小东 责任编辑:王小东 何洋

版式设计:霍永明 责任校对:王欣

封面设计:张静 责任印制:李妍

北京振兴源印务有限公司印刷

2012 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·17.5 印张·429 千字

标准书号:ISBN 978-7-111-34266-3

定价:35.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
电话服务 网络服务

社服务中心:(010) 88361066

销售一部:(010) 68326294

销售二部:(010) 88379649

读者购书热线:(010) 88379203

门户网:<http://www.cmpbook.com>

教材网:<http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版

前 言

随着信息技术的发展,其在管理中的应用不断得到普及和深化。为了满足现代化管理的需要,在管理科学、系统科学、信息科学和计算机科学等学科的基础上逐渐形成了管理信息系统学科。管理信息系统是一个由人、计算机、通信设备等硬件和各种系统及应用软件组成的,能进行管理信息的收集、加工、存储、传输,为组织的运作提供信息支持的人机系统。在现代化组织的管理中,基于计算机技术的管理信息系统已经成为不可缺少的组成部分。管理信息系统是组织管理现代化的标志,是组织形成的必要基础,也是组织提高自身竞争力的重要手段。作为现代社会的一分子,了解管理信息系统的基本概念、基本技术、基本方法和基本过程,并能参与到组织信息系统的建设和应用活动中去,是非常必要的。

本书旨在提供一个管理信息系统及其建设和应用方面的完整视图,内容主要涵盖以下4个方面:

1. 信息系统的基本概念与作用

介绍信息系统的概念、类型以及与组织和组织中的人之间的关系,信息系统的应用与组织的管理、业务流程、组织综合竞争力的关系,信息系统与业务流程重组的必要性及方法,使读者能够用信息系统的观点来分析组织,审视组织的信息系统。

2. 信息技术与信息系统建设

介绍各种信息技术及其发展,帮助读者了解各种信息技术的潜能,知道信息技术可以干什么、不能干什么,使读者在建设信息系统时能够对信息技术进行选择,并培养创造性地运用信息技术的能力。

3. 信息系统的开发技术

主要介绍系统分析、系统设计和系统实施的相关主流技术和方法,使读者对信息系统的开发技术有基本的了解,培养其在信息系统的开发过程中正确表达需求,并与相关开发人员进行无障碍交流的能力。

4. 信息系统的管理

介绍信息系统开发、运行与维护中的管理问题,信息系统建设中的风险与风险管理技术,以帮助读者在组织中成功地建立和应用信息系统。

全书共分10章。第1章为管理信息系统概论,介绍了数据、信息与信息系统的概念,以及信息系统的类型、作用、与组织的关系等;第2章为企业的典型管理问题及其信息系统解决方案,介绍了企业的各种管理业务及其信息系统解决方案,包括生产管理、库存管理、供应链管理、客户关系管理、人力资源管理、营销管理、财务管理等;第3章为信息系统与业务流程重组,介绍了业务流程的表示方法,业务流程重组的概念、步骤和方法等,并列举了具体案例,总结了影响业务流程重组成败的因素;第4章为信息系统的技术基础,介绍了计算机软硬件技术的发展,包括数据管理技术、计算机网络技术、数据仓库与数据挖掘技术以及诸如条形码、全球定位系统、射频识别和无线传感器网络等新技术,并给出了应用案例;第5章为信息系统开发与系统规划,介绍了各种系统开发的过程模型、技术方法、辅助

手段、系统调查方法、系统规划及其可行性研究等内容；第6章为信息系统的系统分析与建模，介绍了需求分析的任务、作用和过程，重点介绍了结构化分析方法和面向对象分析方法，并给出了分析案例；第7章为管理信息系统的系统设计，分别介绍了应用结构化方法和面向对象方法进行系统设计的相关技术，包括系统结构设计、数据库设计、输入输出设计 and 人机界面设计等；第8章为系统实施，介绍了程序设计、系统测试、系统发行与系统切换、系统文档与系统验收等内容；第9章为信息系统开发的项目管理，介绍了项目的概念、项目的计划与控制、项目质量管理与风险管理等内容；第10章为信息系统的维护与评价，内容包括信息系统的运行管理、维护管理、文档管理以及信息系统的评价。

在编写风格上，引入了基于问题学习（Problem Based Learning, PBL）的研究成果，每一章都从一个有关管理信息系统的基本问题出发，根据教学内容，提出与之相关的具有实际背景的学习任务（问题），使读者带着任务进入一章的学习，以提高学习的目的性、学习兴趣和学习效果。

在内容编排方面，注重知识体系的完整性，强调理论与实际的结合，并通过引入适当的案例，帮助读者消化和运用所学知识，培养读者用信息系统的观点来分析企业和组织、创造性地利用信息技术增强企业竞争力的素质和能力。

本书既可作为信息管理与信息系统、管理科学与工程、工商管理等专业本科生的教材，计算机相关专业学生与企业应用实际接轨的辅助读物，也可以作为 MBA、管理干部培训班和相关专业研究生的教材，还可以作为各类技术管理人员的参考读物。

本书的第1、3、4、5、6、8、10章由黄洪编写，第2章由叶枫编写，第7章由綦方中编写，第9章由胥琳编写，王奔补充了第4章的部分内容。全书由黄洪统稿并定稿。

在此要感谢管理信息系统学界的老前辈，他们的开拓性工作为本书的编写提供了大量的素材。感谢浙江大学的张建林教授、浙江工商大学的金海卫教授的支持。感谢研究生陈宏、郭娟和毛晓宇在本书写作过程中所做的工作，他们帮助进行了格式排版、编辑了部分插图。最后，要感谢浙江工业大学和浙江省教育厅的大力支持。

在本书的编写过程中，我们力求做到概念正确、理论联系实际，但由于我们的水平有限，不足之处在所难免，恳切希望各位读者批评指正。

编 者

2011年10月

目 录

前言

第1章 管理信息系统概论..... 1

■ 问题..... 1

1.1 数据、知识与信息..... 1

1.1.1 数据..... 1

1.1.2 知识与信息..... 2

1.1.3 数据和信息的度量..... 3

1.1.4 数据与信息的关系和性质..... 3

1.1.5 管理信息..... 5

1.2 信息系统..... 6

1.2.1 系统的概念..... 6

1.2.2 信息系统..... 7

1.2.3 信息系统的类型..... 9

1.3 信息系统的作用..... 12

1.3.1 基础信息系统与战略信息

系统..... 12

1.3.2 如何建立战略信息系统..... 12

1.3.3 战略信息系统应用案例..... 14

1.4 信息系统与组织的关系..... 15

1.4.1 信息系统对组织的影响..... 16

1.4.2 组织对信息系统的影响..... 17

1.4.3 组织与信息系统相互影响

案例..... 18

本章小结..... 27

习题..... 28

第2章 企业的典型管理问题及其信息

系统解决方案..... 29

■ 问题..... 29

2.1 生产管理..... 29

2.1.1 生产管理的概念..... 29

2.1.2 生产管理的各种信息系统解决

方案..... 30

2.2 库存管理..... 32

2.2.1 库存管理的概念..... 32

2.2.2 库存管理与核算..... 32

2.2.3 库存管理子系统的内容..... 33

2.2.4 仓储式连锁超市库存管理..... 34

2.3 供应链管理..... 35

2.3.1 供应链管理的概念..... 35

2.3.2 供应链管理战略的主要内容..... 36

2.3.3 推动式和牵引式的供应链运作

方式..... 37

2.3.4 供应链管理信息支持技术的

战略..... 37

2.3.5 供应链管理的作用..... 38

2.4 客户关系管理..... 38

2.4.1 客户关系管理的概念..... 38

2.4.2 客户关系管理的作用..... 39

2.4.3 客户关系管理战略..... 39

2.4.4 客户关系管理战略的执行..... 40

2.5 人力资源管理..... 42

2.5.1 人力资源管理的概念..... 42

2.5.2 人力资源管理面临的现实

挑战..... 43

2.6 营销管理..... 45

2.6.1 营销管理的概念..... 45

2.6.2 营销管理系统模型..... 45

2.6.3 营销管理的子系统组成..... 46

2.7 财务管理..... 49

2.7.1 财务管理系统的概念与子

系统组成..... 49

2.7.2 网络财务的概念..... 51

2.7.3 网络财务的技术基础..... 51

2.7.4 网络财务的安全问题与对策..... 52

2.8 某食品公司应用信息系统的案例..... 53

本章小结..... 61

习题..... 62

第3章 信息系统与业务流程重组..... 63

■ 问题	63	4.2.2 数据库技术	87
3.1 业务流程	63	4.3 计算机网络技术	91
3.1.1 业务流程的定义	63	4.3.1 计算机网络系统的构成	91
3.1.2 业务流程的表示	65	4.3.2 计算机网络系统的功能	94
3.2 业务流程重组	68	4.3.3 计算机网络的分类	94
3.2.1 业务流程重组的概念	69	4.3.4 基于网络的软件体系结构—— 计算模式	95
3.2.2 业务流程重组的步骤与原则	69	4.3.5 计算机网络的应用	96
3.3 信息技术与业务流程重组的关系	71	4.3.6 计算机网络技术的发展趋势	97
3.3.1 信息技术是业务流程重组的 使能器	71	4.4 数据仓库及其相关技术	98
3.3.2 业务流程重组可以促进信息技术 的应用和发展	71	4.4.1 数据仓库	98
3.4 业务流程重组的方法	72	4.4.2 联机分析处理	99
3.4.1 结果分析法	72	4.4.3 数据挖掘	100
3.4.2 技术分析法	72	4.5 其他相关信息技术	101
3.4.3 精简活动法	72	4.5.1 条形码技术	101
3.4.4 经验借鉴法	73	4.5.2 全球定位系统	103
3.4.5 流程简化法	73	4.5.3 射频识别技术	105
3.5 业务流程重组案例	73	4.5.4 无线传感器网络	106
3.5.1 福特汽车公司应付款系统的业务 流程重组案例	73	4.6 信息系统中的技术应用案例	107
3.5.2 某卡车股份有限公司生产业务 流程再造案例	75	4.6.1 高速公路不停车收费系统	107
3.6 信息系统应用与业务流程重组的 影响因素	76	4.6.2 车辆监控调度系统	107
3.6.1 人是信息系统应用和业务流程重 组成功的关键	76	本章小结	108
3.6.2 业务流程重组失败的原因	78	习题	109
3.6.3 业务流程重组成功的关键 因素	79	第5章 信息系统开发与系统规划	110
本章小结	80	■ 问题	110
习题	81	5.1 信息系统开发概述	110
第4章 信息系统的技术基础	82	5.1.1 软件工程的基本原理	110
■ 问题	82	5.1.2 软件工程学的内容	111
4.1 计算机技术的发展	82	5.2 软件开发的过程模型	112
4.1.1 计算机硬件技术的发展	82	5.2.1 理想化的软件开发过程模型	112
4.1.2 计算机软件技术的发展	84	5.2.2 瀑布模型	113
4.2 数据管理技术及其发展	84	5.2.3 快速原型模型	114
4.2.1 数据管理技术的发展阶段	84	5.2.4 极限编程	114
		5.2.5 螺旋模型	115
		5.2.6 统一过程	116
		5.3 软件开发的技术方法概述	121
		5.3.1 Parnas 方法	121
		5.3.2 结构化方法	121
		5.3.3 面向对象方法	123

5.4 软件开发的辅助手段	124	6.4.3 面向对象的统一建模语言	172
5.4.1 可视化开发	124	6.4.4 用例图	173
5.4.2 计算机辅助软件工程	124	6.4.5 类图与对象图	176
5.4.3 软件复用	124	6.5 面向对象的系统分析实例	179
5.5 信息系统的相关方及其职责	125	6.5.1 网上花店系统的用例图及用例描述	179
5.5.1 信息系统的相关方	125	6.5.2 网上花店系统的初始类图	182
5.5.2 开发人员的分类及岗位职责	126	本章小结	183
5.6 系统调查与系统调查方法	130	习题	183
5.6.1 系统调查应遵循的原则	131	第7章 管理信息系统的系统设计	185
5.6.2 系统调查方法	131	■ 问题	185
5.7 系统规划及其可行性研究	136	7.1 系统设计概述	185
5.7.1 信息系统的系统规划	136	7.2 结构化系统设计方法	186
5.7.2 信息系统规划的方法	137	7.2.1 结构化系统设计的思想	186
5.8 可行性研究	143	7.2.2 系统流程图	187
5.8.1 经济可行性研究	144	7.2.3 系统结构图	188
5.8.2 其他方面的可行性研究	145	7.2.4 结构化系统设计方法的优势与不足	196
本章小结	146	7.3 面向对象系统设计方法	197
习题	146	7.3.1 面向对象系统设计的思想	197
第6章 信息系统的系统分析与建模	148	7.3.2 面向对象的设计过程	198
■ 问题	148	7.3.3 包	202
6.1 系统分析概述	148	7.3.4 组件图与配置图	203
6.1.1 系统分析的任务	148	7.4 数据库设计	206
6.1.2 系统分析的作用	148	7.4.1 数据库与数据库管理系统	206
6.1.3 系统分析的过程	149	7.4.2 传统结构化方法的数据库设计	208
6.2 结构化系统分析方法	150	7.4.3 关系的规范化	209
6.2.1 结构化系统分析的特点	150	7.4.4 面向对象设计方法的数据库设计	211
6.2.2 结构化系统分析的步骤	150	7.5 输入输出与人机界面设计	214
6.2.3 数据流图	151	7.5.1 系统输入设计	214
6.2.4 数据字典	156	7.5.2 系统输出设计	216
6.2.5 数据概念模型	161	7.5.3 人机交互界面设计	217
6.3 结构化系统分析实例	162	本章小结	220
6.3.1 网上花店的系统需求确定	162	习题	221
6.3.2 网上花店的逻辑模型	163	第8章 系统实施	222
6.3.3 网上花店的概念数据模型	168	■ 问题	222
6.4 面向对象系统分析方法	169	8.1 程序设计	222
6.4.1 面向对象系统分析方法中的基本概念	170		
6.4.2 面向对象系统分析的步骤	171		

8.1.1 程序设计的原则	222	9.3.2 规划质量	244
8.1.2 程序设计的规范	223	9.3.3 质量保证	246
8.1.3 结构化程序设计方法	225	9.3.4 质量控制	247
8.1.4 软件开发工具的选择	226	9.4 信息系统开发的风险管理	249
8.2 系统测试	226	9.4.1 风险与风险管理	249
8.2.1 测试分类	226	9.4.2 风险识别	250
8.2.2 测试工作的内容、方法与过程	227	9.4.3 风险分析	252
8.2.3 测试用例的设计	228	9.4.4 风险应对	254
8.2.4 系统测试中应注意的问题	229	9.4.5 风险监控	256
8.3 系统发行与系统切换	229	本章小结	257
8.3.1 数据的整理与录入	229	习题	257
8.3.2 系统切换	230	第10章 信息系统的维护与评价	259
8.4 系统文档与系统验收	230	■ 问题	259
8.4.1 系统文档	230	10.1 信息系统的运行管理	259
8.4.2 系统验收	231	10.1.1 信息系统的日常运行管理	259
本章小结	231	10.1.2 信息系统运行情况的记录	260
习题	232	10.2 信息系统的维护管理	260
第9章 信息系统开发的项目管理	233	10.2.1 系统维护的内容	260
■ 问题	233	10.2.2 系统维护的类型	261
9.1 项目管理概述	233	10.2.3 系统维护的组织与管理	261
9.1.1 项目的概念	233	10.2.4 信息系统维护的工作程序	262
9.1.2 项目管理	234	10.3 信息系统的文档管理	262
9.1.3 信息系统项目管理	235	10.3.1 文档分类	262
9.2 信息系统开发项目的计划与控制	236	10.3.2 文档管理	264
9.2.1 项目计划	236	10.4 信息系统的评价	265
9.2.2 进度计划	236	10.4.1 信息系统评价的主要指标	265
9.2.3 项目控制	242	10.4.2 信息系统评价报告的内容	266
9.3 信息系统开发的质量管理	243	本章小结	266
9.3.1 项目质量管理的基本概念	243	习题	267
		参考文献	268

第1章 管理信息系统概论

■ 问题

有一家公司叫做“名吃快递”，是由两个营销专业的大学毕业生张思川和卓明志创办的。他们在读书期间就想拥有一家自己的饭店，并为此作了大量的调研。由于资金的问题，同时又想使自己的饭店囊括天下名吃，所以经过反复讨论，他们最终决定建立一家没有厨房的饭店：名吃快递。名吃快递实际上是一家送餐公司。该公司与各家知名饭店签约，使这些饭店成为其会员，再将这些饭店的特色名吃进行组合，形成公司的“名吃菜单”，然后通过各种宣传手段，将菜单发放给潜在的客户。客户根据菜单点餐后，公司通知饭店配餐，并安排服务人员为客户送餐。通过这种模式，名吃快递将各个知名饭店变成了自己的厨房。

名吃快递的盈利模式是：公司与饭店之间以批发价结算，与客户之间按零售价结算，并收取送餐服务费。送餐服务人员于当天交班时和公司结算；公司每周和签约饭店结算一次；公司给每个送餐服务人员一定的底薪，并按其送餐情况，从送餐服务费中提成。

名吃快递的生意越来越红火，但是出现的管理问题也越来越多。例如，搞错客户的菜单，或由于各种原因不能及时送餐，招致客户不满；由于不能及时了解司机的工作状态而导致司机跑冤枉路，使得工作效率低下；与司机和饭店的结算也常常出现差错，等等。这些问题严重影响了公司的正常运作。张思川和卓明志意识到，也许管理信息系统能帮他们解决问题。

学习本章内容，回答下述问题：对名吃快递来说，哪些数据对他们来说是有用的？他们应该建立一个怎样的信息系统来提升公司的管理水平，提高公司的竞争力？

1.1 数据、知识与信息

对于管理信息系统学科来说，数据、知识与信息是该学科的基本概念。准确理解这几个概念，对了解管理信息系统的任务、作用，以及提高管理信息系统建设和利用的效果都具有积极意义。本节将对此进行详细的讨论。

1.1.1 数据

现代汉语大词典中对数据的定义是“进行各种统计、计算、科学研究和技术设计等所依据的数值”。

现代英汉词典中对数据（Data）的解释是“A representation of facts, concepts, or instructions in a formalized manner suitable for communication, interpretation, or processing by human or automatic means”，即数据是事实、概念或指令的形式化表示，适合于人或自动化装置对其进行通信、解释或处理。

上述两个定义，前者是对数据的一种狭义解释，而后者则更具一般性。广义地说，数据

是用符号描述的客观事物的属性值。这些符号包括可以被人们识别的数字、文字、图像、声音等。数据包含要描述的事物、事物的属性和属性的取值 3 个要素。例如描述一个公司，注册资金：100 万，办公地点：杭州市庆春路 100 号。其中某公司是事物，注册资金和办公地点为其属性，“100 万”和“杭州市庆春路 100 号”分别为对应属性的取值。

由于数据是对客观事物属性值的记录，因此具有客观性；另外，对数据的记录可以采用多种符号，因此数据可以具有多种形式。例如，数据可以是数字、文字、图像、声音等，而数值数据只是数据形式的一种。

1.1.2 知识与信息

知识 (Knowledge) 是人们在改造世界的实践中所获得的认识和经验的总和，是结构化的经验、价值、相关信息和专家洞察力的融合，并且提供了评价，产生了新的经验和信息的框架。

知识可以用数据的形式记录下来并进行传播，这是为人们所公认的。但是，关于信息 (Information)，人们却有多种不同的看法。

维基百科给出的定义是：“信息是一种消息，通常以文字或声音、图像的形式来表现，是数据按有意义的关联排列的结果。信息由意义和符号组成。”

North Holland 在其《数据处理中的概念和名词指南》中给出的定义是：“信息是人们借助于公认的惯用表达形式，用事实和概念表示的或由事实和概念获取出来的含义。”

信息论认为，信息是人脑对数据进行加工的产物，是隐含在数据中的含义，能够帮助人进行决策从而影响人的行为。例如，一台计算机的价格为 10000 元，这只是一个数据。只有当一个消费者需要对此作出判断，认为它是昂贵还是便宜，从而作出购买或是不买的决定时，这个数据才成为信息。因此，数据是信息的载体，数据中可能含有信息，但含有信息的多少取决于数据的接收和使用者的。

从管理信息系统的角度来说，信息是“从记录客观事物（物质和精神）的运动状态（状态改变）和方式的数据中提取出来的，对人们的决策提供帮助的一种特定形式的数据”^①。

数据、知识与信息是相互关联的。和“信息”一词相比较而言，“数据”是指源数据或原始数据，即对客观事物的原始记录；而“信息”则定义为人对数据进行处理之后获得的知识或含义，仍然可以以数据的形式被记录；知识则是被验证了的对客观世界的事实和规律的认识。数据具有客观性，而信息具有主观性。

在数据处理领域，对一个数据处理过程或系统而言，通常将输入的原始数据称为数据，而将加工后输出的数据称为信息。但是，一个系统的输出数据可能成为另一个系统的输入数据，或者说，一个系统产生的信息对另一个系统来说可能是数据。因此，管理信息系统归根到底就是一个数据处理系统，其作用就是把原始的输入数据加工成用户所期望形式的输出数据，使用户可以更容易地从后者获取信息。例如，从理论上来说，企业的领导可以根据大量的原始凭证来判断企业的经营状况，但如果是根据企业的会计报表，这种判断就要容易得

① 杨善林，刘业政. 管理信息学 [M]. 北京：高等教育出版社，2003. 8. 第 4 页。

多,而会计报表不过是对大量原始会计凭证进行处理的结果。

鉴于上述原因,在本书中如果不进行特别说明,常常会混用数据和信息的概念。

1.1.3 数据和信息的度量

数据量是衡量数据多少的一个概念。数据量的度量比较简单,一般用数据占用存储空间的多少来表示,如多少万字、多少页。在计算机被广泛用做数据处理工具的今天,常常用计算机技术中的存储单位,如B、KB、MB、GB等作为数据量的单位,如一份报告的数据量为2MB。

信息量是度量信息多少的一个概念。按照管理信息系统,或者数据处理系统的观点来说,信息量与数据量是一致的。但按照信息论的观点,信息量的度量要复杂得多。数据中含有信息,但数据中含有的信息量并不与其数据量成正比,因为信息是数据中含有的对用户有用的东西。古语“听君一席话,胜读十年书”说明的就是这个道理。

信息论认为:数据中含信息量的多少是由数据可以消除人们对事物认识的不确定性程度的大小来决定的。人们在获得数据资料之前,对其关心的事情认识不清,不能确定,而获得数据资料之后,可能消除或降低这种不确定性。所消除的不确定性程度越大,对应数据中含有的信息量也就越大。所以,数据资料消除的人们认识的不确定性程度的大小,就是该数据资料所含信息量的多少。

按此理论,如果某人事先就确切地知道某事,那么关于该事的数据,对该人来说所包含的信息量就等于0。

信息论利用概率来度量信息。其计算公式是

$$I(x_i) = -\log_2 P(x_i)$$

式中, x_i 表示数据资料; $I(x_i)$ 表示该数据资料含有的信息量,单位为比特(bit); $P(x_i)$ 表示数据资料 x_i 所描述的事物状态出现的概率。

例如,“反面”是对抛硬币这一事物的描述数据,抛硬币出现反面的概率是0.5,则抛硬币的结果“反面”这一数据含有的信息量是

$$-\log_2 P(\text{反面}) = -\log_2 0.5 \text{bit} = 1 \text{bit}$$

如果一个事物有 n 个可能状态,则消除不确定性所需要的信息量可表示为

$$H(x) = -\sum P(x_i) \log_2 P(x_i) \quad i=1, 2, 3, \dots, n$$

式中, x_i 表示事物的第 i 个状态; $P(x_i)$ 表示出现第 i 个状态的概率。

1.1.4 数据与信息的关系和性质

数据与信息的关系是密不可分的。一方面,数据是信息的载体,人可以从数据中获取信息;另一方面,人又可以把获取的信息数据化,以便存储、传递和作进一步处理。

数据具有以下性质:

1. 客观性

原始数据是对客观事物的记录,具有客观性。对数据进行加工可以获得信息,将获得的信息加以记录(信息的数据化)又成为了数据,这种数据称为二次数据。二次数据则不一定具有客观性。

2. 可存储性

数据以一定的形式存在, 可以通过一定的方法和介质存储起来, 以满足其在采集、处理、使用等环节之间的时间滞后要求。

3. 可传递性

数据可以通过各种方式(声、光、电等)传递, 以满足其在采集、处理、使用等环节的空间差异要求。

4. 介质依赖性

数据依赖于一定的介质而存在, 其存储、传递和加工均需依赖各种介质。

5. 有用性

可以从数据中获得信息, 消除不确定性, 以帮助人们决策。

6. 时效性

数据是记录客观事物的, 但客观事物是在不断变化的, 一段时间之后, 数据记录的状态可能与事物的实际状态不符, 从而失去效用。根据失效的数据获取的信息作出的决策可能导致失败。数据的时效性要求人们及时采集、处理、传递、更新和使用数据。

7. 可加工性

可以对数据进行编码、分类、汇总、排序、变换等各种加工, 以方便数据的存储、传递和使用。

信息具有以下性质:

1. 数据依赖性

数据是信息的载体, 没有数据就没有信息。

2. 非消耗性

信息不同于物质, 物质交换时, 一方的获得往往伴随着另一方的失去。例如, 一个馒头被甲吃了, 乙就再也吃不到这个馒头了。但信息就不同, 它不会因为某人接收了信息, 其他人就不能接收了, 而且同一信息的使用者越多, 每个使用者分摊的成本就越低。实际上, 教育就是一种信息传播的过程, 通过传播前人总结的知识和经验, 可以大大降低每一个人掌握知识和技能的成本。

3. 主观性

按照信息论的观点, 信息具有强烈的主观性。例如, 一只股票的行情数据是客观的, 但不同的股民会从中获得不同的信息, 从而作出不同的买卖决定。原始数据是客观的, 但一旦经过处理得到了信息, 再将信息数据化记录下来, 则得到的数据(可以称之为二次数据)就可能具有主观性。应该尽量使数据具有客观性。

4. 有用性

信息可以消除不确定性, 以帮助人们决策。古人云: “知己知彼, 百战不殆。”这就是说充分地了解和对手, 就可以作出正确的决策, 从而战胜对方。但信息的有用性与其接收者有关, 不是任何信息对任何人和组织都是有用的, 有些信息不仅对其接收者无益, 反而有害。

对企业来说, 信息是一种战略资源, 在某些情况下, 甚至可以替代劳动力和资本等其他生产要素。

5. 真伪性

信息是人对数据含义的理解。受各种因素的影响,这种理解可能是真实准确的,也可能是不符合实际情况的。虚假的、不准确的信息会导致人们作出错误的决策。

6. 时效性

信息的时效性源于数据的时效性。

由于在管理信息系统学科中将信息看做是加工后的数据,所以人们往往将数据与信息概念混用。为了让管理信息系统更好的支持组织的决策,就必须尽可能地保证数据的客观准确性和时效性。

1.1.5 管理信息

所谓管理信息,是指组织在其经营管理活动中采集到的,经过加工处理后对组织的经营管理决策产生影响的数据。

1. 管理信息的作用

管理的五大职能是计划、组织、协调、决策和控制。管理信息的作用体现在对这五大职能的支持上:

(1) 管理信息是制定计划的依据 计划是组织的行动规划和发展目标,制定计划必须依据组织的现状和组织内外部的情况。管理信息能够反映这些情况,同时计划本身也是一种管理信息。

(2) 管理信息是进行管理组织的依据 进行管理组织需要了解各种关于人的信息,对人员进行考核和激励,运用各种资源,这些都离不开相应管理信息的支持。

(3) 管理信息是管理决策的依据 正确决策的决定性因素之一是对现实、发展趋势、组织计划采取的行动及其可能的后果的准确判断,离开了这些,决策就会变得盲目从而导致失败。管理信息反映了组织运作的历史与现状,以及组织面对的内外环境,能够帮助决策者消除不确定性,明确决策的目标和条件,预测未来,从而有利于决策者作出正确的决策,避免决策的盲目性,减少风险。

(4) 管理信息是实施管理控制和协调的依据 组织在其运作过程中,由于各种因素,随时可能偏离目标和计划,发生各种冲突,这时实施及时而正确的控制和协调就非常必要。而实施控制和协调必须了解实际与计划发生了什么偏差、多大的偏差、是什么因素引起的、矛盾由何而来等问题,否则控制和协调就无从谈起。而管理信息可以帮助管理者了解这一切,从而使有效的管理控制和协调成为可能。

(5) 管理信息还是联系组织和环境的纽带 管理信息不仅包括组织内部的信息,而且包括组织外部的信息。组织从外部获得输入,同时向外部提供输出,这些输入输出都伴随着大量的管理信息。组织只有清楚地了解外部环境,同时将自己的需求和能力告诉外部环境,才能更好地提供服务并得到外部提供的服务。

简而言之,管理信息是组织的重要资源。离开管理信息,任何组织都将无法生存。不能好好利用管理信息,将严重影响组织的发展。

2. 组织的管理层次及其信息需求特点

典型的组织结构是金字塔状的,由底向上依次是业务层、知识层、管理层和决策层。不同的层次对信息的需求是不同的。组织的管理层次及其信息需求特点如图 1-1 所示。

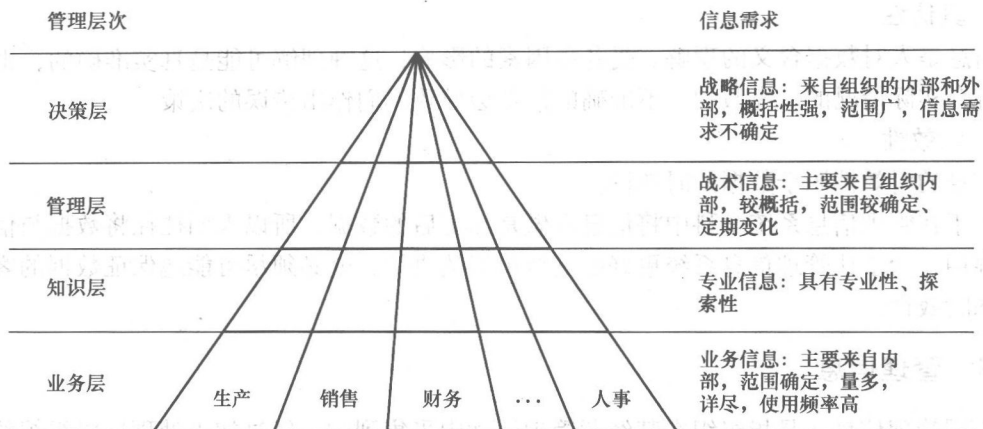


图 1-1 组织的管理层次和信息需求特点

1.2 信息系统

1.2.1 系统的概念

系统是由一系列相互联系、相互作用的元素构成的一个整体。系统相对独立于它所处的环境（其他系统），并与环境存在物质和/或信息的交换。

根据人对系统的影响程度，可以将系统分为自然系统和社会系统。自然系统是自然形成、自主运动的，人对其没有影响或者影响很小。例如星系构成的系统，或者某个与世隔绝的生态系统等。社会系统通常由人构建，并且人在其中起主导作用。例如一个企业、一个社区、一个学校、一个班级，都是社会系统。社会系统由于人的主导作用，通常都具有强烈的目的性。

根据系统的存在形态，可以将系统分为实体系统和抽象系统。实体系统通常是可见的、可触摸的，例如城市的供水系统、人体的消化系统等。抽象系统则是人类对其他系统进行抽象思维的结果，例如一套数学理论、一个数学模型等。

根据系统与环境的关系，可以将系统分为开放系统和封闭系统。如果系统与环境的关系比较密切，则系统为开放系统；否则，则为封闭系统。事实上，完全封闭的系统是不存在的，系统与其环境存在着或多或少的物质和信息交换。

根据系统输入与输出的关系，可以将系统分为开环系统与闭环系统（反馈系统）。如果系统输出的一部分转换为系统的输入，则系统为闭环系统或反馈系统，否则就是开环系统或非反馈系统。

根据系统的来源，可以将系统分为技术系统和非技术系统。技术系统就是人造系统，如电子计算机系统、交通运输系统等。非技术系统是自然形成的，也叫自然系统，如山脉、河流等。有时技术系统也以非技术系统的形式存在，如运河。

任何系统都具有以下特性：

1. 整体性

系统由相互依赖的若干部分组成，各部分之间存在着有机联系，形成一个综合整体，并

实现一定的功能,这就是系统的整体性。系统的整体性表现为系统具有集合性,即构成系统的各个部分可以具有不同的功能,但要实现系统的整体功能。系统不是各部分的简单机械组合,而是一个具有统一目标的协作整体。在构建系统时,需要在系统整体性思想的指导下,充分注意各组成部分或各层次之间的协调和连接,以提高系统的整体运行效果。

2. 相关性

所谓系统的相关性,就是指构成系统的各部分相互关联、相互制约和相互影响。这种相关性确定了系统的性质和形态。典型的相关关系包括输入与输出、控制与被控制、包含与被包含等。

3. 目的性和功能性

大多数系统的活动或行为都可以完成一定的功能,但不一定所有的系统都有目的。社会系统一般都具有自己的目的,且都是根据系统的目的来设定其功能的。例如,自然形成的河流系统并没有目的性,但具有在河上行船的功能。人类利用河流的这种功能构造船运系统,以达到运输人和物的目的。

4. 环境适应性

系统总是处在环境之中。一个系统和包围该系统的环境之间通常都有物质、能量和信息的交换。环境会随着时间的变化而发生变化,系统本身也会随着时间的变化而发生变化,并且它们会相互影响。外界环境的变化会引起系统特性的改变,相应地引起系统内各部分相互关系和功能的变化。为了保持和恢复系统原有特性,或者满足系统新的目标,系统必须具有对环境的适应能力。系统有各种适应环境的机制,如反馈系统、自适应系统和自学习系统等。

5. 动态性

系统及其所处的环境都是处在不断运动和动态变化之中的。开放系统与外界环境有物质、能量和信息的交换,系统内部结构也可以随时间变化。系统由物质组成,而物质和运动是密不可分的,各种物质的特征、形态、结构、功能等,都是通过运动表现出来的。物质与运动的必然联系决定了系统具有动态性。系统的动态性使其能够不断发展,并且具有生命周期。

6. 有序性

系统具有有序性。系统的结构、功能和层次的动态演变具有某种方向性,使系统能够实现有序和相对的稳定。一般系统论的一项重要研究成果就是把生物与生命现象的有序性和目的性同系统的结构稳定性联系起来,也就是说,有序能使系统趋于稳定,而系统的目的性能使系统走向期望的稳定的系统结构。

7. 独立性

系统与其所处的环境既有联系,但同时也具有独立性,即与外部环境具有明确的界限。

1.2.2 信息系统

1. 信息系统的概念

信息系统是一种社会技术系统。它是一种人造的技术系统,同时由于人的参与以及在其中的主导作用,所以又是一种社会系统。信息系统具有一般系统的共同特征。

信息系统是由数据采集与输入、数据处理、数据存储、数据传递和数据输出等部分构成的,以提供有用信息为目的的系统。信息系统的一般模型如图 1-2 所示。

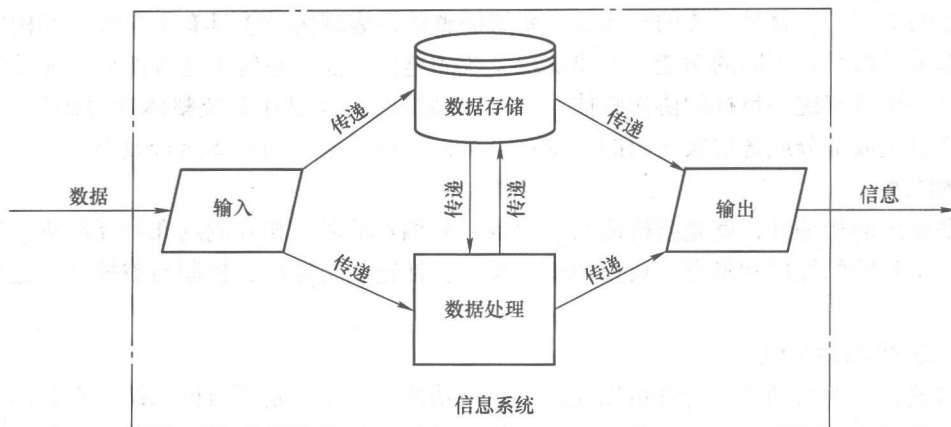


图 1-2 信息系统的一般模型

信息系统自古就有，只是在不同的发展阶段，信息系统数据采集与输入、数据处理、数据存储、数据传递和数据输出的手段和方式有所不同而已。远古时期，我们的先人结绳记事；在古代，人们利用龟甲、竹简记录和存储数据，通过快马信使或狼烟传递信息；现在，随着计算机技术的出现和发展，信息处理的手段和方式得到了根本的改变，从而出现了基于计算机技术的信息系统。

在现代信息系统中，通过各种自动、半自动或人工的设备和方式收集数据；使用大容量的高速存储设备保存数据；利用计算机对数据进行快速、智能和自动化的处理；通过各种有线或无线的高速计算机网络传递数据；以各种生动、丰富的形式输出数据。现代信息系统大大改变了人类社会的生产和生活方式。

2. 信息系统的功能

信息系统具有数据采集与输入、数据存储、数据处理、数据传递和数据输出五个基本功能。实现这些功能的多种手段和形式又派生出了无数的应用。

(1) 数据采集和输入 数据是无穷无尽的，并不是所有的数据都对所有的人有用。信息系统就是要为系统的使用者提供有用的信息，因此必须对系统中存储、处理和传递的数据有所选择，以节省构建和营运系统所需要的成本、提高系统的效率。信息系统所需的原始数据通常是分散的，格式五花八门。数据的采集和输入就是要从分散的数据中选择对信息系统的用户有用的数据，转换成系统能够接受的格式，并输入到信息系统中，以备作进一步的处理和使用。输入数据是信息系统的基础，对于信息系统而言，有一句行话叫做“Garbage in, garbage out”，即“输入的是垃圾，输出的也是垃圾”。其意思就是说，如果输入的原始数据是错误的，那么加工得到的输出数据也会是错误的。因此，只有保证输入数据的完整性、正确性和及时性，信息系统才有可能及时提供准确的信息。

数据的采集分为一次采集和二次采集两种。一次采集是指对原始数据的采集，主要关心数据的及时性和完整性；二次采集通常是指从其他系统收集对本系统有用的数据，主要工作是对数据的筛选和格式转换，要特别关注的是数据的有用性以及统计口径、数据单位的一致性。

(2) 数据存储 从数据的获取到处理，再到使用，存在着时间的滞后性。为此，采集