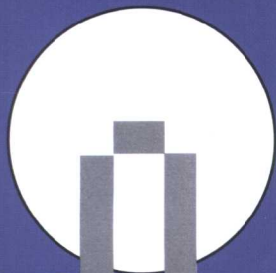




高等学校  
电子信息类  
规划教材



邝孔武 王晓敏 编著

# 信息系统分析与设计

(第2版)

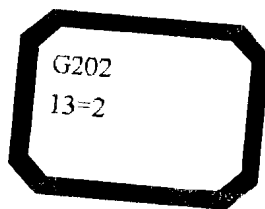
信  
息  
系  
统  
分  
析  
与  
设  
计

G202



清华大学出版社

高等学校电子信息类规划教材



# 信息系统分析与设计

邢孔武 王晓敏 编著

(第2版)

清华大学出版社

**(京)新登字 158 号**

### 内 容 简 介

本书共 12 章。前 3 章介绍系统、管理、信息等基础概念。第 4 章至第 9 章讨论开发信息系统的结构化方法,按系统生命周期分别介绍系统规划、系统分析、系统设计、系统实施、系统维护管理各个阶段的任务、实现方法。后 3 章讨论信息系统的发展,介绍企业过程重组的概念,以及开发信息系统的原型法、面向对象方法、软系统方法。

本书可作为信息管理、计算机应用等专业的教材,也可供从事信息系统建设的技术人员、管理人员参考。

**版权所有,翻印必究。**

**本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。**

### 图书在版编目(CIP)数据

信息系统分析与设计/邝孔武,王晓敏编著. —2 版. 北京:清华大学出版社,2002  
高等学校电子信息类规划教材

ISBN 7-302-05607-2

I. 信… II. ①邝… ②王… 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. G202

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 043228 号

**出版者:** 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

**印刷者:** 北京国马印刷厂

**发行者:** 新华书店总店北京发行所

**开 本:** 787×1092 1/16 **印张:** 17.75 **字数:** 405 千字

**版 次:** 2002 年 9 月第 2 版 2002 年 12 月第 2 次印刷

**书 号:** ISBN 7-302-05607-2/TP·3304

**印 数:** 5001~9000

**定 价:** 22.00 元

## 第 2 版前言

---

这一版的重大修改有两处：第一，删去了决策支持系统的一章。这主要是考虑到许多院校都开设了“决策支持系统”课；第二，充实了介绍软系统方法、面向对象方法的内容。第 10 章面向对象分析与设计由王晓敏编写，第 11 章原型法和软系统方法由邝孔武编写。通过这两章的学习，读者可以了解这些新方法，为进一步学习打下基础。

许多院校采用本书作为教材。我们为此感到高兴，更感到不安，担心由于我们学识浅陋而误导了读者。令人欣慰的是，大连理工大学党延忠教授、南京邮电学院郑会颂教授等许多同仁对本书第 1 版提出了宝贵的建议和批评。对此我们表示衷心的感谢，希望能得到专家和读者更多的批评指正。

编 者

2002 年 8 月

# 第1版前言

---

顾名思义,本书讨论信息系统的开发技术。的确,信息系统开发和维护技术是本书的主要内容。但是,随着信息系统概念及应用的发展,成功的经验和失败的教训使人们认识到,信息系统建设过程是复杂的社会过程。系统观点是系统建设的重要思想武器,管理知识的运用甚至比技术起着更重要的作用。本书多处强调了这些观点,相信读者一定会注意到这一点。本书前3章介绍系统思想、管理和信息系统的一些基本知识,但限于篇幅和编者水平,感到言不尽意。而对于开设了“信息系统导论”一类课程的专业,这部分内容可以不讲或少讲。

本书第4章至第9章讨论信息系统建设。这部分是按照结构化思想展开的。第4章是系统建设概论,第5章介绍总体规划,后面各章分别介绍系统分析、设计、实施、维护各阶段的任务、技术、工具。在实际教学中,讲完第9章之后再讲第5章,效果可能更好。一方面,系统总体规划的内容更抽象一些,学生通过其他章节的学习,并结合课程设计具体实施一个小系统之后,会对系统规划有更深入的理解。另一方面,这样做也有助于课程设计的进行。课程设计一般与课堂讲授穿插进行,讲授系统分析之后布置课题,学生按小组完成课题系统分析及以后各阶段的工作。系统实施要占用较多的课外时间,在此期间完成总体规划及其余章节的课堂讲授。这样安排,课程设计的时间跨度长一些,效果更好。

实践性强是本课程的一个重要特点。根据我们的体会和兄弟院校的经验,课程设计是本课程必不可少的一个环节。课程设计的课题不宜太大,又要“五脏俱全”,称得上是一个系统,最好能有用户配合,使学生真正体会系统分析的滋味。本书附录中提出了一些实施建议和课题,供参考。

本书第2章、第8章和第12章“面向对象方法”一节及附录由王晓敏编写。邝孔武编写其余各章,并负责总体修改和统稿。

在本书编写过程中,历届学生沈志芳、宋扬、徐志远等提出了有益的建议,在此一并表示感谢。特别是北京理工大学的龚元明教授、樊孝忠教授仔细审阅了本书的全稿,提出了许多宝贵的修改建议,清华大学出版社编辑柳萍女士为本书的出版付出了辛勤的劳动,借此机会,一并表示我们诚挚的谢意。

由于编者水平所限,书中难免有错误和不妥之处,某些论点尚待切磋,敬请批评指正。

编者

1998年6月

# 目 录

---

---

第 2 版前言 .....	I
第 1 版前言 .....	III
<b>第 1 章 系统思想</b> .....	1
1.1 系统的概念 .....	1
1.1.1 系统是什么 .....	1
1.1.2 系统的分类 .....	2
1.2 系统的特性 .....	4
1.2.1 系统的整体性 .....	4
1.2.2 系统的层次性 .....	5
1.2.3 系统的目的性 .....	6
1.2.4 系统的稳定性 .....	7
1.2.5 系统的突变性 .....	7
1.2.6 系统的自组织性 .....	7
1.2.7 系统的相似性 .....	8
1.3 系统思想的发展 .....	8
1.3.1 古代朴素的系统思想 .....	8
1.3.2 系统思想的淹没 .....	9
1.3.3 现代系统思想的兴起 .....	10
习题 .....	12
<b>第 2 章 管理系统</b> .....	13
2.1 管理的概念 .....	13
2.2 管理的基本职能 .....	15
2.3 管理理论的发展 .....	17
2.3.1 从“科学管理”到“管理科学” .....	17
2.3.2 从“人群关系”到“行为科学” .....	19
2.3.3 决策理论学派 .....	21
2.3.4 系统理论学派 .....	21
2.4 企业管理系统的构成 .....	22
2.4.1 按功能结构分析系统 .....	22

2.4.2 按管理活动的层次划分 .....	23
2.5 管理系统的特点 .....	26
习题 .....	28
<b>第3章 信息系统</b> .....	<b>29</b>
3.1 信息的概念 .....	29
3.1.1 信息的定义和性质 .....	29
3.1.2 人作为信息处理器的特点 .....	31
3.2 信息与决策 .....	32
3.2.1 信息是管理的基础 .....	32
3.2.2 决策过程 .....	33
3.2.3 结构化决策与非结构化决策 .....	34
3.2.4 各管理层的决策特点 .....	34
3.3 管理信息系统 .....	35
3.3.1 管理信息系统的定义 .....	35
3.3.2 管理信息系统与计算机 .....	36
3.3.3 管理信息系统的基本功能 .....	36
3.3.4 管理信息系统的结构 .....	39
3.3.5 管理信息系统的实例 .....	46
3.4 信息系统的发展 .....	49
3.4.1 信息系统发展的三个阶段 .....	49
3.4.2 信息系统的发展趋势 .....	50
习题 .....	51
<b>第4章 信息系统建设概论</b> .....	<b>52</b>
4.1 信息系统建设是复杂的社会过程 .....	52
4.1.1 信息系统建设的复杂性 .....	52
4.1.2 信息系统开发是一个社会过程 .....	53
4.2 信息系统的生命周期 .....	54
4.2.1 系统规划阶段 .....	54
4.2.2 系统分析阶段 .....	54
4.2.3 系统设计阶段 .....	56
4.2.4 系统实施阶段 .....	56
4.2.5 系统运行和维护阶段 .....	56
4.3 信息系统开发方法概述 .....	56
4.3.1 早期开发方法的不足 .....	56
4.3.2 结构化方法的产生 .....	58
4.3.3 结构化方法的基本思想 .....	59

4.3.4	原型法的基本思想 .....	60
4.3.5	面向对象方法 .....	60
4.3.6	软件开发工具 .....	61
4.4	系统开发的组织管理 .....	64
4.4.1	信息系统发展的诺兰模型 .....	64
4.4.2	建立信息系统的基础条件 .....	65
4.4.3	系统开发的准备工作 .....	67
4.4.4	选择开发方式 .....	68
4.4.5	系统开发的计划与控制 .....	69
	习题 .....	70
<b>第5章</b>	<b>系统规划 .....</b>	<b>71</b>
5.1	系统规划的任务与特点 .....	71
5.1.1	系统规划的任务 .....	71
5.1.2	系统规划的特点 .....	72
5.1.3	系统规划的原则 .....	72
5.2	信息系统的战略规划 .....	73
5.2.1	信息系统战略规划的内容 .....	73
5.2.2	信息系统战略规划的方法 .....	73
5.3	企业系统规划法 .....	75
5.3.1	总体规划的准备工作 .....	75
5.3.2	组织机构调查 .....	76
5.3.3	定义管理目标 .....	77
5.3.4	定义管理功能组 .....	77
5.3.5	定义数据类 .....	79
5.3.6	定义信息结构 .....	81
5.3.7	计算机逻辑配置方案 .....	84
5.4	可行性研究 .....	85
5.4.1	可行性研究的内容 .....	85
5.4.2	可行性分析报告 .....	87
	习题 .....	88
<b>第6章</b>	<b>系统分析 .....</b>	<b>89</b>
6.1	系统分析的任务 .....	89
6.2	作业流程图 .....	91
6.3	数据流程图 .....	93
6.3.1	数据流程图的基本成分 .....	93
6.3.2	数据流程图的画法 .....	95



6.3.3	画数据流程图的注意事项 .....	98
6.4	数据字典 .....	101
6.4.1	数据字典的各类条目 .....	102
6.4.2	数据字典的使用与管理 .....	105
6.5	表达处理逻辑的工具 .....	107
6.5.1	结构化语言 .....	107
6.5.2	判定树 .....	109
6.5.3	判定表 .....	109
6.5.4	三种表达工具的比较 .....	113
6.6	数据查询应用分析 .....	114
6.6.1	数据存取要求的基本类型 .....	115
6.6.2	数据立即存取图 .....	117
6.7	新系统逻辑模型的提出 .....	118
6.8	系统说明书 .....	119
6.8.1	系统说明书的内容 .....	119
6.8.2	系统说明书的审议 .....	120
	习题 .....	120
<b>第7章</b>	<b>系统设计</b> .....	<b>122</b>
7.1	系统设计的任务要求 .....	122
7.1.1	评价信息系统的标准 .....	122
7.1.2	系统设计的目标 .....	124
7.1.3	系统设计的内容 .....	124
7.2	结构化设计的基本概念 .....	125
7.2.1	模块 .....	125
7.2.2	结构图 .....	125
7.2.3	模块间的联系 .....	126
7.2.4	模块间的耦合 .....	127
7.2.5	模块的内聚 .....	129
7.2.6	作用范围与控制范围 .....	132
7.2.7	模块的扇入与扇出 .....	133
7.2.8	实例:病人监护系统 .....	134
7.3	从数据流程图导出结构图 .....	139
7.3.1	变换分析 .....	139
7.3.2	事务分析 .....	141
7.3.3	数据流程图层次的转换 .....	142
7.4	一体化设计方法 .....	143
7.4.1	基本概念 .....	144

7.4.2	选单树初步设计 .....	144
7.4.3	事务设计 .....	147
7.4.4	事务的结构化描述 .....	149
7.4.5	数据库模式设计 .....	150
7.5	代码设计 .....	153
7.5.1	代码的作用 .....	153
7.5.2	代码的种类 .....	154
7.5.3	代码的类型 .....	155
7.5.4	代码校验方法 .....	156
7.5.5	代码设计的原则 .....	157
7.5.6	代码设计的步骤 .....	157
7.6	输出设计 .....	158
7.7	输入设计 .....	158
7.7.1	输入设计的原则 .....	158
7.7.2	输入设计的内容 .....	159
7.7.3	数据记录格式设计 .....	160
7.7.4	输入数据的校验方法 .....	162
7.8	人机对话设计 .....	163
7.8.1	人机对话设计的原则 .....	163
7.8.2	人机对话的方法 .....	164
7.8.3	图形用户界面设计 .....	165
7.9	计算机处理过程的设计 .....	166
7.10	计算机系统的选择 .....	169
7.11	系统设计说明书 .....	170
	习题 .....	171
<b>第8章</b>	<b>系统实施</b> .....	<b>172</b>
8.1	系统实施阶段的任务 .....	172
8.1.1	实施阶段的主要活动 .....	172
8.1.2	系统实施阶段的特点 .....	173
8.2	自顶向下的实现方法 .....	173
8.3	编程方法 .....	175
8.3.1	好程序的标准 .....	175
8.3.2	结构化程序设计 .....	176
8.3.3	面向对象的程序设计 .....	177
8.3.4	可视化编程技术 .....	178
8.3.5	程序的内部文档 .....	179
8.3.6	编程风格 .....	180

8.4	系统测试 .....	182
8.4.1	测试的概念 .....	182
8.4.2	测试的原则 .....	184
8.4.3	测试用例设计 .....	185
8.4.4	排错 .....	188
8.5	系统的交付使用 .....	189
	习题 .....	189
<b>第9章</b>	<b>系统维护与管理 .....</b>	<b>191</b>
9.1	系统维护 .....	191
9.1.1	维护的内容 .....	191
9.1.2	维护的类型 .....	192
9.1.3	系统维护的管理 .....	192
9.2	系统的可靠性与安全性 .....	193
9.2.1	系统的可靠性 .....	193
9.2.2	系统的安全性 .....	193
9.3	系统监理与审计 .....	194
9.3.1	系统监理 .....	194
9.3.2	系统审计 .....	195
9.4	系统评价 .....	196
	习题 .....	197
<b>第10章</b>	<b>面向对象的分析与设计 .....</b>	<b>198</b>
10.1	概述 .....	198
10.1.1	面向对象方法的发展 .....	198
10.1.2	面向对象方法的基本概念 .....	199
10.1.3	面向对象分析与设计和统一建模语言 .....	203
10.2	面向对象的分析与设计过程 .....	209
10.3	识别信息系统的目标和系统边界 .....	210
10.3.1	识别信息系统的目标 .....	210
10.3.2	明确信息系统的边界 .....	211
10.3.3	案例:门诊系统的需求说明 .....	212
10.4	用例与用例图 .....	213
10.4.1	什么是用例 .....	214
10.4.2	如何识别用例 .....	215
10.4.3	构建用例模型 .....	217
10.4.4	案例:门诊系统的用例模型 .....	218
10.5	对象与类图 .....	219

10.5.1	识别对象	220
10.5.2	识别属性	221
10.5.3	识别服务	222
10.5.4	对象分类	222
10.5.5	识别对象关联	225
10.5.6	构建逻辑模型——类图	228
10.5.7	永久对象与关系数据库	229
10.6	交互图	231
10.6.1	顺序图	231
10.6.2	协作图	233
10.6.3	门诊系统的交互图	233
	小结:面向对象方法的优点及不足	233
	习题	234
<b>第 11 章</b>	<b>原型法和软系统方法</b>	235
11.1	原型法	235
11.1.1	原型法的基本步骤	235
11.1.2	原型法的优缺点	236
11.2	软系统方法的由来	237
11.2.1	“硬”系统方法的实质	237
11.2.2	“硬”系统思想在“软”问题中的应用	238
11.3	“软”系统方法论概要	239
11.3.1	案例	240
11.3.2	“软”系统方法论的轮廓	242
11.3.3	“硬”、“软”系统思想的比较	244
11.4	“软”系统方法在信息系统建设中的应用	244
11.4.1	多视点方法的目标	245
11.4.2	多视点方法的轮廓	246
11.4.3	人类活动系统分析	248
11.4.4	信息分析	249
11.4.5	社会-技术方面的分析与设计	249
11.4.6	人机界面设计	250
11.4.7	技术方面的设计	251
	习题	251
<b>第 12 章</b>	<b>企业经营过程重组</b>	252
12.1	什么是企业经营过程重组	252
12.1.1	BPR 的定义	252

12.1.2 典型案例 .....	253
12.1.3 BPR 的特点 .....	255
12.1.4 BPR 对企业的影响 .....	256
12.2 企业经营过程分析 .....	256
12.2.1 企业经营过程模型 .....	257
12.2.2 IDEFO 活动模型 .....	257
12.2.3 开发企业活动模型的步骤 .....	260
12.3 企业经营过程重组的实施 .....	261
12.3.1 实施 BPR 的有关人员 .....	261
12.3.2 BPR 的工作阶段 .....	262
习题 .....	263
附录：关于课程设计的建议 .....	264
参考文献 .....	267

# 第1章 系统思想

---

## 1.1 系统的概念

### 1.1.1 系统是什么

系统的概念,人们并不陌生。我们经常说到各种系统,诸如自然界的生物系统,农业的灌溉系统,人体的消化系统、呼吸系统、神经系统,计算机的操作系统、数据库管理系统,人类社会的行政系统、教育系统,等等。

尽管系统一词频繁出现在社会生活和学术领域中,但不同的人在不同的场合往往为它赋予不同含义。长期以来,系统概念的定义和系统特征的描述没有统一规范的定论。我们采用下述描述性定义:系统是由相互联系和相互制约的若干组成部分结合成的、具有特定功能的有机整体。

这个定义可以从三个方面理解:

(1) 系统是由若干要素(部分)组成的。这些要素可能是一些个体、元件、零件,也可能本身就是一个系统(称为子系统)。例如,鼻、咽、喉、气管、支气管、肺等器官构成人的呼吸系统,而呼吸系统又是人体(系统)的一个子系统。

(2) 系统有一定的结构。一个系统是其构成要素的集合,这些要素相互联系、相互制约。系统内部各要素之间相对稳定的联系方式、组织秩序及时空关系的内在表现形式,就是系统的结构。例如,钟表是由齿轮、发条、指针等零部件按一定的方式装配而成的,但一堆齿轮、发条、指针随意放在一起却不能构成钟表;人体由各种器官组成,但各个器官简单拼合在一起不是一个活人。

(3) 系统有一定的功能,特别是人造系统总有一定的目的性。功能是指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。呼吸系统的功能是进行体内外的气体交换;信息系统的功能是进行信息收集、传递、储存、加工、维护和使用,辅助决策,帮助企业实现目标。

虽然系统的定义形形色色,但都包含了这三个方面的含义。因此,这三点是定义系统的基本出发点。

稍加分析便可以发现,系统一词几乎从不单独使用,而往往与一个修饰词组成复合词,如前面提到的“消化系统”、“教育系统”、“生物系统”等等。前面的修饰词,如“教育”、“生物”等,描述了研究对象的物质特征,即“物性”(thinghood);而“系统”一词,表征所述对象的整体特征,即“系统性”(systemhood)。对某一具体对象的研究,既离不开对其物性的讨论,也离不开对其系统性的阐述。系统科学研究所有实体作为整体对象的特征,如整体与部分、结构与功能、稳定与演化等等。切克兰德(P. Checkland)指出,系统科学所讨论

的系统,既代表了现实中可以观察到的作为一个复杂整体而存在的实体,又用来描述一个抽象的整体。当系统作为一个整体的抽象概念使用时,它是一个认识工具,可以用它来感知和表示现实世界中的系统。他认为应该用“整元”(holon)的概念来描述一个抽象的整体,用以区别日常语言中用来描述现实实体的“系统”一词,提出了建立“整元”基础上的系统认识论。整元一词,较恰当地描述了一个系统在一个层次结构中的特性,即任何一个系统既是由许多部分构成的整体,又是一个更大系统的要素。任何整元都位于这样一个层次结构中的某一特定层次。这样,系统认识论就构成一个连贯的整体,对世界的认识就成为一个不断循环的过程,如图 1.1 所示。

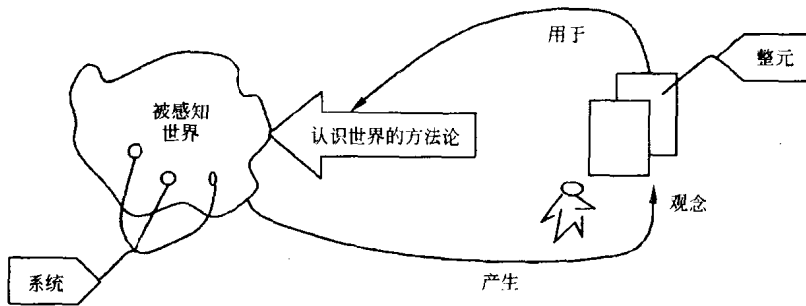


图 1.1 系统是认识世界的工具

### 1.1.2 系统的分类

系统有各种形态,可以从不同角度将系统分类。

#### 1. 按系统的复杂程度分类

系统思想诞生于人类应付日益增加的“有组织的复杂性”的尝试。博尔丁(Boulding)按复杂程度把系统分成就九个等级,从复杂程度较低的框架结构,到最复杂的超越知识的超越系统(transcendental system),如图 1.2 所示。底层三级是物理系统,中间三级是生物系统,高层三级是最复杂的人类社会及宇宙系统。我们将要讨论的信息系统属于最复杂的社会文化系统。

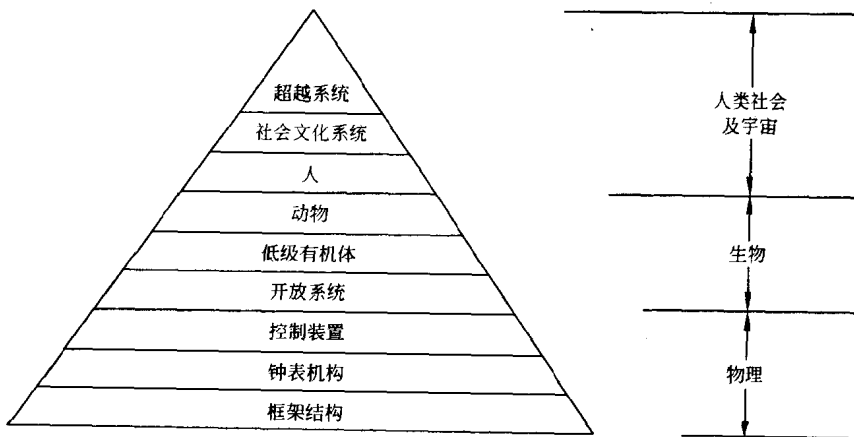


图 1.2 系统复杂性等级

## 2. 按系统的起源分类

按系统的起源不同,可以将系统分为自然系统和人工系统。人工系统包括人工物理系统、人工抽象系统和人类活动系统三种类型。

从物理学中描述的亚原子系统,到地球上的山川河流、生命系统,直至银河系统,都是自然系统。自然系统是进化形成的、不可还原的整体。只要宇宙的式样和规律不是反复无常的,这些系统就不能是别的样子。这是自然系统的显著特征。太阳总是从东方升起,彩虹的颜色总是一样的。

人工物理系统起源于人类的某个目的,是为某个目的设计出来的。它的存在也是服务于该目的的。锤子、电车、空间火箭是人工物理系统。人为了钉钉子而设计和制造了锤子。锤子有一定的物理形态,而且一旦形成则不易改变。

人的设计能力不限于建造物理人造物。我们可以看到,大量被描述为人工抽象系统的东西,如数学、诗歌和哲学,代表着人类有序的有意识的产品。它们本身是抽象系统,有了书、磁带、蓝图等人工物理系统作为载体,才为人们所把握。它们也是与某个目的有关而存在的,例如为了扩大知识面。

人类活动系统(human activity system)是有目的的人类活动的集合。这类系统起源于人的自我意识。人类活动系统与自然系统、人工物理系统的根本差别在于,后者一旦显现出来,就再也不能是别的样子,而人类活动系统往往不会有惟一的(可检验的)认识,观察者可根据其世界观不同而有不同的理解。当然,人类活动系统离不开其他一些系统。例如,铁路是人类活动的场所,就与人工物理系统铁路网、火车站、铁轨、机车补给站等联系在一起。

四类系统如图 1.3 所示。

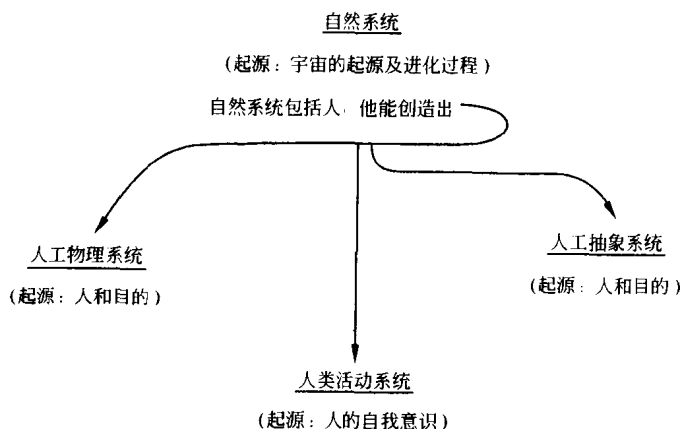


图 1.3 自然系统与人工系统

## 3. 按系统的抽象程度分类

按系统的抽象程度,可分为实体系统、概念系统和逻辑系统。

实体系统又称为物理系统(physical system),是最具体的系统。它是完全确定的系统,其组成部分是完全确定的存在物,如矿物、生物、能量、机械、人类等实体。如果是计算机系统,那么机器型号、终端数目、分布位置、软件方面的操作系统、编程语言等等都已完



全确定。实体系统是已经存在或完全能实现的,所以又称为实在系统。

概念系统(conceptual system)是最抽象的系统。它是人们根据系统目标和以往的知识构思出来的系统雏形。它虽然不很完善,也有可能不能实现,但它表述了系统的主要特征,描绘了系统的大致轮廓。

从抽象程度讲,逻辑系统(logical system)介于实体系统与概念系统之间。

这样划分系统,可以帮助我们在构造系统时由浅入深,阶段明确,步骤清楚。研制信息系统的过程,是一个“具体—抽象—具体”的过程。通过对现行系统进行初步调查,明确新系统的目标和功能框架,构造的是概念系统,或称为概念模型。在系统分析阶段,通过对现行系统的详细调查,并参考对新系统的目标要求(即概念模型),构造出新系统的逻辑模型。与概念模型相比,新系统的逻辑模型更具体。总体规划对系统的结构只划分到子系统,数据只区分为“类”,而系统分析阶段则把子系统内部结构具体化,数据之间的关系更明确具体。在论证和确定逻辑模型的基础上设计出来的物理模型,是将子系统划分为层次结构的功能模块,这时数据存储的数据库结构也就设计出来了。系统实施阶段的结果则是交付用户一个可实际运行的系统,即实体系统。

#### 4. 按系统与环境的关系分类

按照系统与环境间的相互关系,可将系统分为开放系统与封闭系统两类。开放系统是指与其环境之间有物质、能量或信息交换的系统。封闭系统是与环境没有任何物质、能量和信息交换的系统。开放系统还可以进一步区分为只有能量交换的系统,同时进行能量、物质交换的系统,以及有物质、能量和信息交换的系统。若忽略落下的流星和宇宙尘埃,地球与其环境只有能量交换。生命系统、社会系统都是开放系统。物质、能量、信息的交流,对生命系统和社会系统具有重要的意义。严格地讲,现实世界中没有完全意义上的封闭系统。因此,对系统的开放性和封闭性不能绝对化。

系统具有边界,边界划分系统与环境。边界可以帮助我们理解开放系统与封闭系统的区别。封闭系统具有不可贯穿的边界,而开放系统的边界具有可渗透性。

## 1.2 系统的特性

### 1.2.1 系统的整体性

整体性是系统最重要的特性,是系统论的基本原理。系统之所以成为系统,首先是系统具备整体性。

系统整体性指的是,系统是由若干要素组成的具有一定新功能的有机整体,各个要素一旦组成系统整体,就表现出独立要素所不具备的性质和功能,形成新的系统的质的规定性,从而表现出整体的性质和功能不等于各个要素的性质和功能的简单相加。

整体与部分的关系,可以有两种情况:一种是各个部分简单凑合在一起;另一种是各个部分有机地结合在一起,即有一定的结构,各个部分相互联系、相互制约,构成有机整体——系统。在后一种情况下,“部分”只有在“整体”中才能体现它的意义。正如黑格尔所说的,一只手如果从身体上割下来,按照名称虽然可以叫做手,但按照实质来说,已经不是手了。其次,构成系统的要素所具备的内在根据,只有在运动过程中才得以体现。钟表