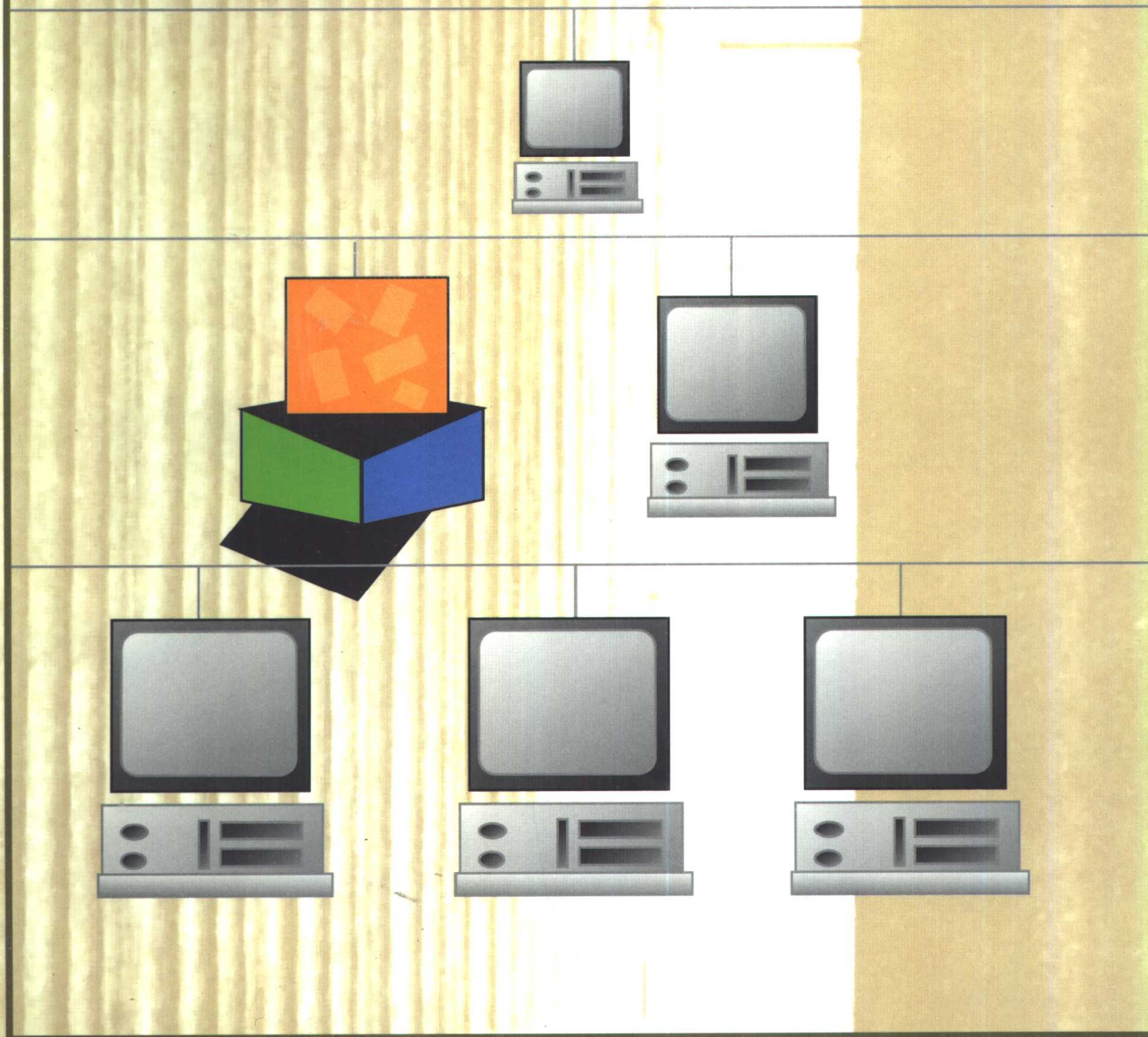


高等院校信息管理专业系列教材

信息系统开发方法教程

陈 佳 编著



清华大学出版社



高等院校信息管理专业系列教材

信息系统开发方法教程

陈 佳 编著

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

本书系统讲述信息系统开发的全过程,首先介绍与信息系统开发相关的基本概念、基本原理及开发步骤,然后结合几个开发实例着重介绍了总体规划、系统分析、系统设计、系统测试、运行维护等阶段的工作方法、工作原则和应该建立的文档资料。本书力求理论与实际的有机结合,并具有较强的可操作性,从而使开发人员能够设计、开发出一个满足用户需求、有较强的可靠性和较高的可修改性的信息系统。每章后均附有思考题。

本书是高等学校管理信息系统类、管理工程类、计算机应用等专业的本科生教材,也可作为管理人员培训班教材,同时也是信息系统开发人员的参考书。

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

信息系统开发方法教程/陈佳编著. —北京:清华大学出版社,1998

高等院校信息管理专业系统教材

ISBN 7-302-02913-X

I. 信… II. 陈… III. 信息系统-开发-方法-高等学校-教材 IV. G202

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 08602 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](http://www.tup.tsinghua.edu.cn)

印刷者:北京人民文学印刷厂

发行者:新华书店总店北京发行所

开 本:787×1092 1/16 印张:16.75 字数:419 千字

版 次:1998 年 5 月第 1 版 2000 年 12 月第 4 次印刷

书 号:ISBN 7-302-02913-X/TP·1542

印 数:20001~26000

定 价:18.00 元

出版说明

20 世纪三四十年代,长期摸索前进的古老的计算技术与刚走向成熟的电子技术成功地实现了结合。这一结合,不仅孕育了新一代计算工具——电子计算机,还产生了当时谁也没有料到的巨大效应:电子计算机——这种当初为计算而开发出来的工具,很快就超出计算的范畴,成为“信息处理机”的代名词;人类开始能够高效率地开发并利用信息;信息对人类社会的作用得以有效地发挥,并逐步超过材料和能源成为人类社会的重要支柱;信息产业急剧增长,信息经济高度发展,社会生产力达到了新的高度;人们的信息化意识不断加强,人类在信息资源方面开始更加激烈的竞争,社会发展走上信息化轨道。

科学技术是第一生产力,教育是基础。为了加速社会信息化的过程,以培养信息资源开发人才为目标的信息管理专业应运而生。

从与信息有关的学科纵向来看,信息管理处于信息学、信息技术、信息管理、信息经济、信息社会学这个层次的中间,它下以信息学和信息技术为基础,上与信息经济和信息社会学相关联。从其涉及的学科横向上看,它处在管理学、信息科学与技术、系统科学等有关学科领域的交叉点上。它对技术有极高的要求,又要求对组织的深刻理解和行为的合理组织,反映了科学与人本融合的特点。这种交叉和融合正是信息管理的最重要特征,是别的学科或专业难以取代和涵盖的。

我国的信息管理专业创建于 20 世纪 70 年代末。在不到 20 年的时间里,已发展到 150 多个点,成为培养信息化人才的主要摇篮。其发展速度之快、影响之深远已令世人和学术界刮目相待。

然而,作为一个新的学科,这个专业的课程体系、教学内容以及教学方法都需要经历一个逐步完善、逐步成熟的过程。特别是教材的建设更需要经过长期的实践和探索。没有这样一个过程,具有专业特点、符合中国实际的教材是不可能产生的。近 20 年来大家一直在课程体系的完善和建设有自己专业特点的教材方面不断进行探讨。1991 年全国 10 所财经类院校的经济信息管理专业负责人会聚在太原召开第一次教学研讨会。以后,1993 年在大连、1995 年在武汉、1997 年在烟台,又有更多的院校参加了这一研讨。在讨论中,各校的同志们一致认为,教材建设是当务之急,它不仅是培养目标的直接体现和落实,同时也是学科建设的根本所在,目前一些课程缺乏专业特点,简单搬用其他专业教材的状况急需改变。在武汉会议上,这一共识得到了到会的国家教委有关部门负责同志的赞许,清华大学出版社对此表示了热情的支持。会议确定了首批计划编写八九种教材,由张基温教授主持实施,由清华大学出版社出版。在实施过程中,还聘请了魏晴宇、陈禹两位教授作为顾问。我们希望这批教材的问世,将能够抛砖引玉,对各校信息管理专业的建设与发展有所裨益。

近 20 年来的实践使我们对信息管理专业的重要性和困难有了切身的体会。一方面,席卷全球的信息化大潮把信息管理推到了时代发展的前沿,信息、信息管理、信息系统已经成为全社会关注的热点。这为信息管理专业的建设创造了良好的外部条件,提供了难得的机遇。另一方面,信息技术的迅速发展普及,多种社会经济因素的互相渗透和影响,前所未有

的许多新问题、新情况的出现,又给这个专业的发展带来了很大的困难。我们深感责任之重大和任务之艰巨。在这套教材问世之时,我们再次表示这样一个心愿:希望与全国的同行共勉,为祖国信息化建设的宏伟事业多添一块砖,多加一块瓦,多出一份力,培养出更多的优秀人才。

由于如上种种原因,这套教材当然不会是完整的,也不会是完美的。它必然要不断补充、不断修改、不断完善。因此,对于它的任何修改意见,都是我们非常盼望的。希望能够在这套教材出版后,收到更多的意见和建议,使之逐步走向成熟。

全国高校计算机基础教育研究会
财经信息管理专业委员会
信息管理专业教材编委会

1997.9

前言

随着社会经济的不断发展,经济信息化已成为世界经济发展的大趋势,是社会生产力发展到一定阶段的必然产物。信息是国家制定政策、进行宏观调控,企业从事日常事务处理、生产控制、生产决策的重要战略资源,是国民经济各部门和整个社会生活领域中的“倍增剂”,是当代社会发展的最新生产力,它正从总体上引导着世界经济和社会发展的进程。可以这样说,谁能够充分利用信息,谁就能在社会竞争及经济发展中求得生存。为此各个国家和地区为了充分利用国内外的信息资源,创造全新的“信息经济”体系,抢先占据全球信息产业的战略优势地位,纷纷提出加强“国家信息基础设施”(national information infrastructure——NII)的建议,俗称“信息高速公路”(information super highway)。这个构想无论在观念上或实践上都具有鲜明的挑战性。它告诉人们:不仅车辆行驶需要高速公路,信息流通也需要高速公路。信息高速公路实际上是一个高速信息网络体系,主要由三大部分组成:信息源、通信平台和信息系统。信息源包括经济、科技、教育、文化、法律、政治等各种各样的社会信息资源;通信平台是指用以完成各种信息的处理、传输、交换等工作的各种软件系统及硬件设备;而应用系统则是指大量的应用软件系统。其中,信息系统的开发是非常重要的,如果已经拥有了信息源和通信平台,而不知道应该如何在通信平台上充分利用信息资源,就等于高速公路已经建成却没有汽车在上面跑一样,一方面高速公路的基本设施得不到充分利用,另一方面也不可能有效地利用各种各样的信息资源,进而就不可能在“信息经济”体系中占据优势地位。

在目前由传统经济向经济信息化的转变过程中,不仅仅是采用计算机、网络通信、电子技术等先进的科学技术来简单地代替传统的信息处理方式,伴随着信息输入、处理、输出、传输、使用方式的转变必将带来管理模式、管理体制的变革。信息系统的开发实际上是一项庞大的系统工程,即信息系统工程。这个系统最终是为管理服务,为决策服务。因此,开发工作必须是在两类人员共同努力下完成,一类是管理、决策人员,另一类是信息咨询人员。这两类人员必须首先在观念上要有突破性的转变。作为管理、决策人员,必须首先充分认识到在信息化的进程中管理方式的变革,充分理解、支持、参与信息系统的开发工作,而不是像以往工程建设那样,仅仅是系统的使用者;作为信息咨询人员必须要懂得系统开发工作给管理带来的这种变革,懂得管理、决策人员参与的重要性,同时要具有运用各种先进的技术、正确的开发方法进行系统开发的能力。

之所以将信息系统开发称为信息系统工程是因为其具有两个方面的特征。一方面由于信息系统开发是利用计算机、网络等先进的科学技术,采用系统的观点、数学的方法,在计算机网络系统上对大量的、各种各样的信息进行快速、有效地处理,从而实现信息共享,以达到充分利用信息价值的目的;另一方面是由于开发过程本身就是一项工程,具有和一般工程类似的特征,即采用正确的开发方法,遵循一定的工作标准和规范,在总体规划的指导下,有计

划、有步骤地开展工作。本书针对信息咨询人员的信息系统开发论述一套行之有效的开发方法及工作标准和规范。第1章介绍有关信息、信息系统等基本概念；第2章、第3章、第4章分别介绍信息系统规划、分析、设计的基本方法和相应的文档资料规范；第5章介绍系统测试的方法和工作规范；第6章介绍运行维护的工作规范；第7章介绍其他常用的系统开发方法。

目 录

第 1 章 信息系统基本概念	1
1.1 信息的基本概念	1
1.1.1 数据与信息	1
1.1.2 信息的特性	2
1.1.3 信息的生命阶段	4
1.2 信息系统的基本概念	10
1.2.1 系统的概念	10
1.2.2 信息系统	12
1.3 信息系统的开发	20
1.3.1 信息系统开发中常见的一些问题	20
1.3.2 系统的方法	22
1.3.3 系统开发步骤	23
1.3.4 信息系统开发的指导思想和工作原则	26
1.4 信息系统开发的组织及项目管理	29
1.4.1 信息系统开发人员的组织	29
1.4.2 系统分析员应具有的基本技能	30
1.4.3 信息系统开发中的文档管理	32
1.4.4 信息系统开发中的项目管理	35
思考题	41
第 2 章 信息系统总体规划	42
2.1 信息系统总体规划概述	42
2.1.1 问题的提出	42
2.1.2 总体规划时机	45
2.1.3 总体规划内容	46
2.1.4 总体规划的组织	47
2.2 主题数据库	50
2.2.1 建立数据库的必要性	50
2.2.2 四类数据环境	50
2.2.3 主题数据库规划的内容	52
2.3 企业或组织的信息化总体规划	54
2.3.1 战略的数据规划	54
2.3.2 战略的信息技术规划	76
2.4 总体规划实例	81

2.4.1	一个集团公司的总体规划简介	81
2.4.2	教学管理系统总体方案简介	97
	思考题	102
第3章	信息系统分析	103
3.1	信息系统分析概述	103
3.1.1	信息系统分析的任务	103
3.1.2	信息系统分析的工作步骤及分析工具	104
3.1.3	信息系统分析的特点	105
3.2	现行系统分析	106
3.2.1	业务流程分析	106
3.2.2	数据流程的抽取	109
3.3	数据分析建立数据库及数据仓库	113
3.3.1	数据库的逻辑设计	113
3.3.2	数据仓库的概念	119
3.4	功能分析建立新系统逻辑结构	124
3.4.1	新系统逻辑结构的建立	124
3.4.2	处理功能的表达	126
3.4.3	输入/输出与处理功能关联图	137
3.5	系统开发中的辅助工具	137
3.5.1	开发工具的整体结构框架	138
3.5.2	高层 I—CASE 工具	138
3.5.3	低层 I—CASE 工具	149
3.6	信息系统分析实例	157
3.6.1	系统简介	158
3.6.2	现行系统分析	158
3.6.3	新系统逻辑结构的建立	161
	思考题	168
第4章	信息系统设计	169
4.1	信息系统设计概述	169
4.1.1	系统设计的任务	169
4.1.2	系统设计方法	169
4.1.3	系统设计方法的特点	174
4.2	信息系统功能设计	174
4.2.1	结构图	174
4.2.2	系统设计策略	176
4.2.3	系统设计原则	179
4.3	信息系统数据库设计	185

4.4	信息系统分类编码设计	188
4.4.1	编码设计的地位和作用	188
4.4.2	信息分类的原则和方法	189
4.4.3	信息编码的原则和方法	191
4.4.4	分类编码的设计步骤	193
4.4.5	编码的设计实例	193
4.5	信息系统输入/输出及人-机界面设计	194
4.5.1	输入设计	194
4.5.2	输出设计	197
4.6	信息系统设计实例	199
	思考题	201

第5章 系统测试 203

5.1	系统测试概述	203
5.1.1	测试的基本方法	203
5.1.2	测试的基本原则	205
5.1.3	测试的基本手段	206
5.2	人工测试	206
5.2.1	程序审查会	206
5.2.2	人工运行	209
5.2.3	静态检验	209
5.3	测试情况的设计	210
5.3.1	逻辑覆盖测试	210
5.3.2	等价类划分	212
5.3.3	边值分析	215
5.3.4	因果图	218
5.3.5	猜错	221
5.3.6	策略	221
5.4	模块测试	221
5.4.1	设计测试情况	222
5.4.2	增式测试	222
5.4.3	测试的执行	225
5.5	高级测试	226
5.5.1	功能测试	227
5.5.2	系统测试	227
5.5.3	验收测试	229
5.5.4	安装测试	230
5.6	测试计划和控制	230
5.6.1	测试计划	230

5.6.2	测试完成的标准	231
5.7	测试工具	232
5.7.1	模块驱动工具	232
5.7.2	静态流分析工具	232
5.7.3	测试覆盖监控程序	233
5.7.4	程序正确性的数学证明	233
5.7.5	模块驱动工具	233
5.7.6	符号执行系统	234
5.7.7	测试数据生成程序	234
5.7.8	环境模拟程序	234
5.7.9	预测模型	234
	思考题	235
第6章	系统运行维护	236
6.1	系统切换	236
6.1.1	系统切换前的准备	236
6.1.2	系统切换	237
6.2	系统运行维护	238
6.2.1	系统运行	238
6.2.2	系统维护	239
6.3	系统运行的审计与评价	241
	思考题	243
第7章	其它常用信息系统开发方法简介	244
7.1	原型法	244
7.1.1	问题的提出	244
7.1.2	原型法开发步骤	244
7.1.3	原型法的使用前提	246
7.1.4	原型法的优点及其意义	247
7.1.5	原型法的人员组织和工作环境	248
7.2	面向对象的技术	249
7.2.1	基本概念	249
7.2.2	面向对象的程序设计语言	250
7.2.3	面向对象的数据库技术	252
7.2.4	面向对象的信息工程	252
7.2.5	面向对象程序设计	254
	思考题	257
	参考文献	258

第1章 信息系统基本概念

材料、能源、信息一直是人类社会发展的三大基础。如果说工业革命使人类在生产利用材料和能源这两种资源上取得了巨大成功,那么可以说,现代电子计算机技术和通信技术的结合,使得信息资源的开发利用走上了高效率、专业化、多样化的开发利用阶段。信息已成为生产力中最重要的因素,成为社会发展的战略资源。通过信息资源的开发利用来加速提高人的素质,加快科技文化的进步,促进物质和能源的高效利用,使农业、工业、服务业取得更高的效率和效益,是国民经济信息化的本质所在。在信息资源开发中,最重要的一部分是信息系统的开发,本章针对开发过程所必须掌握的基本概念、开发思想、开发人员的组织等作一系统地介绍。

1.1 信息的基本概念

1.1.1 数据与信息

数据和信息在信息系统开发中常常被混淆。对于它们究竟有何区别始终争论不休。数据(data)一般意义上认为是客观实体的属性值。例如,10吨玉米、70公斤小麦,其中的10,70就是数据。目前,数据的概念已不仅仅是数字,文字、声音、图形、图象等等都是数据。例如,对学生实体的描述有学生姓名、家庭住址等属性,属性值(张鸣、北京)是文字型数据,将电话录音并存入计算机便是声音型数据,人员的照片等是图象型数据。而信息(information)则有许多定义。例如,“国家经济信息系统设计与应用标准化规范”对信息的定义是:“构成一定含义的一组数据就称为信息”。如“某公司去年的销售利润是1000万元”是一条信息。这条信息是该公司对一年的经营情况进行统计而得出的。其中,“某公司”、“销售利润”、“1000”等都是数据。另外,对信息的定义还有:

- 信息是对数据加工的结果。
- 信息是帮助人们做出正确决策的知识。
- 信息是能够导致某种决策的外界情况。

从上面的定义可以归纳为:信息是有一定含义的数据,是加工(处理)后的数据,信息是对决策有价值的信息。由此可见,信息和数据是原料和结果的关系。

但是,信息是有层次的,低层信息对高层信息来说就是数据。例如,生产班组的统计员对生产情况表进行统计后形成班组的日生产统计表,其中生产情况表是数据,日生产统计表是信息,它表明了生产班组的日生产情况,可供班组长决策使用;生产车间的统计员对各班组的日生产统计表进行统计汇总后形成车间生产统计表,可为车间主任的日常生产管理提供信息。那么,班组的日生产统计表又成为了数据……。由此层层加工,前级信息总是后级信息的数据。

正是由于信息的这种特性,使得信息系统也是分层次的,不同层次的系统对信息有着不同的需求,因此,在了解信息系统之前有必要首先了解信息的特性。

1.1.2 信息的特性

信息具有如下特性:

1. 真伪性:信息有真信息与假信息,即真实信息和谎言信息。真实而准确的信息可以帮助人们做出正确的决策,从而实现信息的价值。而谎言信息,即不真实、有错误的信息,不但不能帮助人们做出正确的决策,反而可能会带来严重的错误,其价值可能为负。

在人类发展过程中对信息的这个特性的认识是非常充分的。例如,在战争年代敌对双方互派人员打入对方以获取重要的信息情报,作为获取情报一方极力要得到重要的、正确的信息,而作为被获取方则采取防止情报泄露和散布假情报等手段来与之对抗。谁能够获取正确的情报,谁就有了胜利保证。因此,在战争中不仅有面对面的战斗,还有异常激烈的间谍战,可见信息真伪性在战争中的作用。在现代社会中仍然如此,随着社会经济的不断发展,社会竞争越来越激烈,谁能够及时获取正确的信息并能够依此快速做出决策,谁就能在竞争中求得生存,否则将在社会竞争中被淘汰。

在信息系统开发中,尤其要重视信息的真伪性。一方面要注重所收集的信息的正确性,另一方面在对信息进行加工处理中,要保证加工的正确性、准确性。从而为管理决策提供及时、准确的信息。

2. 层次性:由于信息大多是为管理服务的,在现实世界中管理是分层的,不同的管理层需要不同的信息,因而信息也具有层次性。一般可以和管理层一样,人为地将信息分为战略级、策略级和执行级3个层次。例如,站在企业的角度来看,作为企业的高层领导关心的是企业发展方向、目标、路线、产品的品种及销路、材料的来源等,处于企业的战略位置,所需要的信息自然是大量的综合信息,即战略级信息。作为企业的设计、生产部门的决策者则要考虑如何在企业长远规划的指导下,采用先进的技术和设备,降低成本、提高经济效益,处于企业的策略地位,所需要的信息则是策略级信息。而企业生产车间的决策者所关心的是如何提高生产效率和质量,决策的依据大多是日常生产信息即执行级信息。但是,如果问题发生变化,管理层次和信息层次也将发生变化。假设企业的直属上级部门是总公司,则站在总公司的角度,公司总裁便是高层领导者,企业领导成为中层领导,相应地信息层次也要随之发生变化。

不同层次的信息在系统中所表现出来的特征也有所不同,可以从以下6个方面来看。

① 从信息来源来看:战略级信息大多来自外部。例如,产品市场信息、国家及所属部委的各项方针、政策、法规等。也有一部分信息来自于企业内部,但都是经过高层综合加工后的信息。策略级信息既有来自外部的技术信息、原材料信息等,也有来自内部的生产能力信息、生产效益信息。执行级信息大多来自企业内部,如生产计划、生产进度、生产完成情况等。

② 从信息寿命来看:战略信息一般是一些长期发展规划、发展战略,这类信息的使用寿命长达3年、5年,甚至更长;策略级信息的使用寿命要短些,对于生产的年计划、季计划、月计划等信息的有效性为一年或几个月;而执行级信息的使用寿命则要更短一些,有关生产进度、生产考核的信息最多几个月的使用期限。

③ 从加工方法来看:战略级信息的加工方法灵活多变。有时需要用比较复杂的数学方法、预测模型、决策模型等,所用的工具也比较复杂。所得的信息也只能为决策人员的决策活动提供参考,至于说是否一定被决策者所使用还不能确定;策略级信息的加工方法要比战略

级信息固定得多,最固定的是执行级信息,如每个月的工资计算、每个月的生统计等,都有固定的算法。

④ 从使用频率来看:执行级信息的使用频率最高,生产进度表每天做一次,产品质量检验也要天天做;策略级信息的使用频率要低一些,企业的月生产统计每月做一次,一些经济指标报表半年或一年做一次;而战略级信息如企业的发展规划等也许一年使用一次。

⑤ 从信息加工精度来看:执行级信息的加工精度要求最高。如工资计算要求精度到分;策略级信息要求的精度要差一些,每月的财务报表可以精确到元;而战略级信息的加工精度要求要差得多,有的高层统计只要精确到万元就可以了,对于一些预测信息也无法提高计算精度,如果计算精度能够达到 60%~70% 就已经算很高了。

⑥ 从信息的保密要求来看:战略级信息如企业的长期发展规划、发展战略的保密要求最高,绝对不能泄露;策略级信息虽然也有一定的保密要求,但远不如战略信息的要求那么高;而执行级信息的保密要求最低,因为从局部的、少量的具体信息中很难取得最有价值的信息。

不同层次信息的特征如表 1.1 所示。

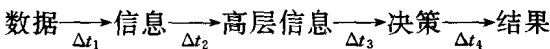
表 1.1 不同层次信息的特征

属性 信息类型	信息来源	信息寿命	加工方法	使用频率	加工精度	保密要求
战略级信息	大多外部	长	灵活	低	低	高
策略级信息	内外都有	中	中	中	中	中
执行级信息	大多内部	短	固定	高	高	低

在信息系统开发中作为信息咨询人员首先要明确所开发的系统中信息的级别,对于战略级信息要注重考虑信息的外部来源、考虑如何提高信息的保密程度、考虑采用各种管理模型进行信息的加工处理,提供辅助决策信息等;对于执行级信息则要注重考虑信息采集的正确性、计算的高精度、加工方法的准确性等;而对于策略级信息也要参考信息的各方面特性来制定系统开发策略。只有这样开发出的信息系统才能满足不同管理人员的管理需求,才能被管理人员所接受。

3. 不完全性:客观事实的全部信息是不可能得到的,如果任何一个决策者能够为他的决策得到所需的全部信息,他的决策也就太轻松了,任何一个人都有能力成为一个合格的决策者。决策者的艺术在于他能够根据自身的经验去收集信息,正确地去掉不重要或失真的信息,并根据其收集到的有限的信息快速地做出正确的决策。

4. 滞后性:由于信息是数据加工后的结果,因此信息必然落后于数据,从信息到决策需要时间,由决策到产生结果也需要时间。其过程如下:



$\Delta t_i (i=1,2,3,4)$ 值越大,由数据到结果的时间就越长。信息的滞后性表明,在当今信息时代,谁能够及时抓住信息,快速、正确做出决策,并能够尽早付诸实施,谁就抓住了时机,充分利用了信息的价值,为自身在社会竞争中获胜取得有利的保证。

5. 扩充性:信息可以利用各种传播媒介向四面八方扩散。俗话说:“消息不胫而走”、“没有不透风的墙”等,都说明了信息的扩散能力。信息的扩充性就像热量的扩散一样,热量越高,扩散能力越强,信息越离奇、越新颖,其扩散面越大、速度也越快。正是由于信息的这个特性,系统决策人员和信息咨询人员在信息的利用和管理上,一方面要善于利用信息的扩散性,另一方面要重视信息的保密性。

6. 压缩性:信息的压缩性是指能够对信息进行统计、综合和概括。生产型企业可以将一年的生产情况用几项经济指标来高度概括;对现实世界的事物进行计算机模拟的过程是通过模拟对象的客观事实进行收集、整理,总结出它的规律,然后再用数学的方法在计算机上再现其规律并预测未来的过程。所总结出的规律就是对大量信息进行综合的结果。

压缩在现实世界中是非常必要的。作为信息咨询人员在工作中要注意的是保证压缩的不失真性。

7. 共享性:信息不同于物质,一只铅笔给了你,我就没有,一把单人椅子,我坐的时候你就不能再坐。而信息是可以共享的,我把一条消息告诉你,我并没有丢失信息,而你却得到了这条消息。关于企业的生产计划是全企业进行生产和工作的指导性信息,为企业所共享。也正是由于信息的共享性,才使得信息成为企业的重要资源。

8. 转换性:材料、能源、信息是人类发展的重要资源。三者有机地结合在一起互不分割。对于企业来说,有了能源才能使得机器运转;有了原材料才能进行产品生产;而有了信息,有了关于能源、生产方面的各种知识和技术,才能使得能源得到合理的利用,才能保证产品的数量和质量。企业依靠各种技术信息来节省能源、开发新产品、提高产品工艺和质量、加快生产进度;依靠各种产品市场信息、生产信息、各种管理信息对企业实施管理和决策。因此,信息可以转化为能源、材料,是社会发展的生产力。

信息转化的目的是为了实现信息的价值。信息的价值有两种衡量方法。一种是按所花的社会必要劳动时间来计算;另一种是按信息的使用效果来计算。前一种方法称为内在价值,用于生产信息的单位。其计算公式为

$$V=C+P$$

其中:

V ——信息产品或服务价值;

C ——生产信息所花的成本;

P ——利润

后一种方法称为外延价值,用于使用信息的单位。其计算方式为在决策中用了信息所增加的收益减去获取信息所花的费用(即信息成本)。

1.1.3 信息的生命阶段

信息同其它资源一样也有生命周期,从信息的产生到最终被使用发挥其价值,可分为需求、获取、存储、维护、使用和退出等过程。需求是管理人员根据所发生的问题、要达到的目标以及设想可能采取的方法,提出所需要的信息种类。获取是得到信息的阶段,首先要进行信息的收集,然后将信息进行传输和加工以满足管理者的需要。存储是将有价值的信息保存在一定的存储媒介上。维护是保证信息在仍具有价值时处于合用状态。使用则是信息发挥其价值的阶段。退出则是信息已经老化,失去了价值而无需保存,需要将其更新或销毁。下面

就信息的收集、传输、加工、存储、维护这几个阶段进行讨论。

1. 信息的收集

由于现实世界中有各种各样的信息,而在人们的生产活动中并不需要也不可能将现实世界的所有信息都收集进来,因而在人们的信息收集活动中首先面临的是如何将自己所需要的信息从现实世界千变万化的大量信息中识别出来的问题。信息识别方法可以有以下几种。

① 由管理者、决策者根据自身管理决策的需要及系统目标向信息咨询人员提出所需要的信息种类、信息内容范畴、信息结构。

② 信息咨询人员在系统开发过程中,通过调研、观察,在充分理解管理需求的基础上,对所需要的信息进行识别。

③ 由管理者、信息咨询人员共同识别。即管理者提出信息需求,信息咨询人员首先进行识别,然后再将识别出的信息交与管理人员共同讨论,进一步补充信息。

尽管管理者能够识别出自己所需要的信息,但是却不能按照信息系统的要求很好地表达出来;而信息咨询人员虽然能够按照系统要求很好地表达信息,但是对管理需求的理解又与管理者有一定的差距,因此,最好的信息识别方法是由管理人员和信息咨询人员紧密结合共同识别出服务于管理的信息。

信息识别出来后所面临的问题就是进行信息的收集。信息的收集也有三种方法:

① 自底向上广泛收集。如全国人口普查是自底向上进行的;全厂生产情况的统计是将最基层的生产班组的生信息汇总到车间,然后再对全厂所有车间的生产信息进行汇总而得到的。

② 有目的的专项收集。一个决策往往是通过围绕着决策的主题收集相关的信息而做出的。如生产计划是在收集并统计以往生产及市场等信息之后做出的;一条飞行航线开通的决策也是根据以往信息和各方面的需求做出的。围绕决策主题对信息进行有目的地专项收集是人们决策活动常用的方法。

③ 随机积累。这种方法是指没有明确具体目标,只是根据系统总体目标把一些将会对管理决策有用的、“新鲜”的信息收集起来。如随时将各类地方报纸、杂志、电视、书籍等传播媒介中发表的各种新技术、新政策、新消息等收集起来,以备将来决策使用。

信息收集的最后一个问题是如何将收集到的信息表达出来。常规的信息表达有文字、数字、图形、表格等方式。作为信息咨询人员如果要用文字形式表达信息,则要注意表达语义的简练性、准确性,避免使用双关语和具有二义性的语句。数字表达方式一般来说是比较准确的,但是要注意数字的准确性,同时还要注意的是不要将大量的、无用的信息与管理者、决策者所需要的信息混淆在一起,人为地造成决策难度。图形表达方式是目信息表达的发展趋势。人机交互技术主要研究的是采用什么手段能够方便地将收集起来的信息转化为机内信息,以及采用什么技术将机内信息表达出来。其表达方式主要是采用图形。图形具有信息表达的整体性、直观性、可塑性,可以反映出发展的趋势,使人很容易地做出判断。但对于一些具体而详细的信息,如果采用图形就很难表达,并且图形的准确性较差,因此可以用表格形式将总数和个别详细的信息罗列出来进行精确的比较。总之,在信息表达方式上应根据管理需求进行选择。

2. 信息的传输

信息在传输过程中必须注意以下两个问题：

- ① 技术问题：如何快速、准确地传输信息。
- ② 语义问题：如何确切地表达信息的意思。

信息传输的理论最早是在通信中研究的。一般遵守香农模型。如图 1.1 所示：

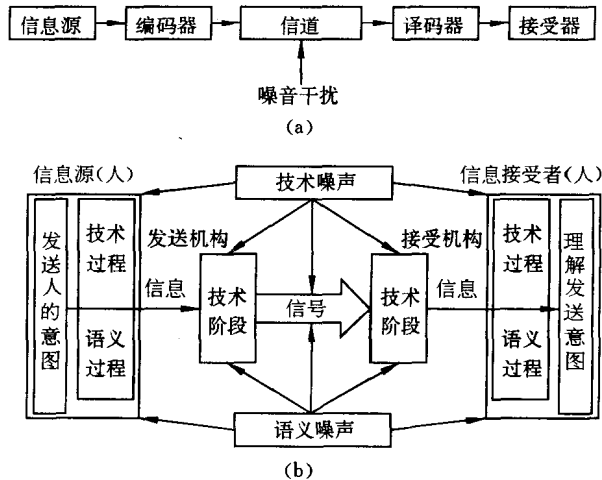


图 1.1 香农模型及信息传输的一般模式

从图 1.1(a)中可以看出，由信息源发出的信息要经过编码器，将信息转化为电信号，通过信道发送到目的地，然后再经过译码器进行解码将电信号转化成信息，由接受器负责接收，由于信道中的噪声干扰可以将正确的电信号变成错误信号，因此在信息传输过程中要注意提高传输的抗干扰能力。

信息传输的具体过程如图 1.1(b)所示。发送人的意图经过语言表达的语义过程和技术过程交互作用产生信息，这个信息经过发送机构的再次编码变成能够在信道中传输的电讯号，电信号发到接收端，由接受机构将电信号转化成信息，再由接受者的语义过程和技术过程交互作用最后使接受者能够充分理解信息发送人的意图。

从图 1.1 中可以看出，在信息传输过程中有如下原理和指标。

① 信道的传输速率和抗干扰能力。信道可以由各种物理元件组成；可以是人工传递、邮寄等方式构成的信道；也可以是由电报、电话、传真等用明线、电缆、光缆、无线、微波和卫星等电子方式构成的信道。只有电子信道才是真正的高速通道。一般双绞线每秒可传 4800 电码；同轴电缆每秒可传几兆电码；光缆每秒可传四百多兆电码。从抗干扰能力来看，人工信道的抗干扰能力较差，有人曾经做过一个实验，某人向一个人耳语一句话，那个人将这句耳语传向下一个，当传到第一百个人时再返回来告诉这个人时，这个人已经听不懂这句耳语的意思了。由此可以看出，人工信道的干扰不仅来自于口音以及在信息传播过程中的外界环境的影响，而且还受着主观意愿的影响。相对来说，电子信道的抗干扰能力要比人工信道高得多。因此为了快速、准确地传输信息，人们多采用电子信道。电子信息传输系统按功能来分可以有单工、双工、半双工系统。单工是指信息的传输只能是单向的（由 A 到 B）；双工是指