

Management

管理信息系统

高等学校经管类规划教材

主 编 邢喜荣 田喜群
黄军仓 杨芳玲

主 审 刘小冬

Management information System

Management information System

INFORMATION
SYSTEM

电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

高等学校经管类规划教材

管理信息系统

主编 邢喜荣 田喜群

黄军仓 杨芳玲

主审 刘小冬

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书详细阐述了管理信息系统的基本概念、基本原理、开发方法及开发技术,并结合实例全面、系统地介绍了如何应用这些原理、方法和技术来完成管理信息系统的开发和应用。内容主要包括管理信息系统概述、信息系统的技术基础与应用、信息系统的开发方法与规划、系统分析、系统设计与实施及信息系统的管理等。本书内容丰富、选材适当、图文并茂、深入浅出、条理清楚,各章附有习题。全书以管理信息系统的理论为指导,运用大量实例进行讲解,力求理论与实际相结合,注重培养学生在理论指导下解决实际问题的能力。

本书可作为高等院校管理类专业学生的教材及教学参考书,也可作为其他专业师生和管理信息系统开发者的参考书籍。

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

管理信息系统/邢喜荣,田喜群,黄军仓主编. —北京:电子工业出版社,2010.8

高等学校经管类规划教材

ISBN 978-7-121-11670-4

I. ①管… II. ①邢…②田…③黄… III. 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(2010)第 163454 号

策划编辑:王赫男

责任编辑:谭海平 王赫男

印 刷:北京市天竺颖华印刷厂

装 订:三河市鑫金马印装有限公司

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:13 字数:316 千字

印 次:2010 年 8 月第 1 次印刷

印 数:4 000 册 定价:30.00 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

信息技术的迅猛发展,推动着社会信息化的进程,带动了当今社会经济各个方面的发展。管理信息系统作为一门新兴学科广泛应用于各行各业,其主要任务是最大限度地利用现代计算机及网络通信技术加强企业的信息管理,通过对企业拥有的人力、物力、财力、设备、技术等资源的调查了解,建立正确的数据,加工处理并编制成各种信息资料及时提供给管理人员,以便进行正确的决策,不断提高企业的管理水平和经济效益。

管理信息系统在企业经营管理和社会经济生活中的作用越来越重要,因而其已经成为高等院校经济类和管理类专业的核心课程之一。本教材主要针对财经院校管理信息系统的特点而编写。教材力图使读者在已有的管理学、会计学、财务管理、计算机应用基础等课程的基础上,将已有的管理知识与计算机应用知识结合起来,掌握管理信息系统的概念、原理和方法,获得对管理信息进行处理和开发管理信息系统的初步能力。

全书共分8章。第1章介绍管理信息系统的基本知识;第2章介绍信息系统的技术基础;第3章介绍管理信息系统的各种应用;第4章介绍信息系统的开发方法与系统规划;第5章、第6章论述采用生命周期法开发管理信息系统的过程,包括系统分析、系统设计与实施;第7章介绍信息系统的管理,包括信息系统开发的项目管理、信息系统的运行维护与安全管理等;第8章通过一些典型信息系统实施案例,介绍建立实际信息系统的过程和方法。

本书第1章和第6章由邢喜荣编写,第2章由张君编写,第3章由王昀编写,第4章由张生成编写,第5章由田喜群编写,第7章由黄军仓编写、第8章由黄军仓、杨芳玲编写。全书由邢喜荣副教授统稿。

在写作过程中,吸收和参考了国内外有关管理信息系统的著作、教材、论文等,在此谨对原作者致以深深的谢意。同时也对西安财经学院康萍教授所给予的帮助和指导表示由衷的感谢。

由于管理信息系统是一门边缘性学科,内容交叉性强,加上编者水平有限、时间仓促,错误和疏漏之处在所难免,敬请广大专家和读者批评指正。欢迎索取电子课件,联系邮箱:xirongx@126.com。

编 者
2010年7月

目 录

第 1 章 管理信息系统概述	1
1.1 信息系统	1
1.1.1 数据、信息与知识	1
1.1.2 管理与管理信息	4
1.1.3 系统与信息系统	7
1.2 管理信息系统	11
1.2.1 管理信息系统的概念和功能	11
1.2.2 管理信息系统的结构	13
1.2.3 管理信息系统面临的挑战和发展趋势	15
1.3 信息系统的战略作用	17
1.3.1 组织中常用的信息系统	17
1.3.2 信息系统与管理变革	19
1.3.3 信息技术与竞争优势	20
1.3.4 战略信息系统	24
本章案例:联合包裹服务公司应用信息技术在全球竞争	26
第 2 章 信息系统的技术基础	29
2.1 计算机硬件与软件	29
2.1.1 计算机硬件系统的组成	29
2.1.2 计算机软件	31
2.2 数据库技术	33
2.2.1 数据库与数据库管理系统	33
2.2.2 数据库技术的发展趋势	39
2.3 计算机网络技术	40
本章案例:客户机/服务器系统中的电子病历	45
第 3 章 管理信息系统的应用	47
3.1 组织中的信息系统	47
3.1.1 组织中的信息系统	47

3.1.2	信息系统的基本功能类型	48
3.2	现代应用系统	49
3.2.1	企业集成化应用系统	50
3.2.2	供应链管理	53
3.2.3	客户关系管理	54
3.2.4	CRM、ERP 与 SCM 整合的实现	55
3.2.5	电子商务	58
3.2.6	电子政务	61
3.3	决策支持与商务智能	63
3.3.1	决策	63
3.3.2	决策支持系统	65
3.3.3	人工智能与专家系统	66
3.3.4	联机分析处理	67
3.3.5	商务智能方法与应用	67
	本章案例:沃尔玛供应链管理中的信息技术	68
第4章	信息系统的开发方法与规划	71
4.1	信息系统的开发方法	71
4.1.1	早期信息系统开发方法的不足	71
4.1.2	结构化系统开发方法	73
4.1.3	原型法	75
4.1.4	面向对象开发方法	76
4.1.5	CASE 方法	78
4.1.6	开发信息系统的策略	79
4.1.7	信息系统开发方式的选择	80
4.2	系统规划	80
4.2.1	系统规划的概念	80
4.2.2	系统规划的任务、作用与目的	80
4.2.3	信息系统规划的内容	82
4.2.4	系统规划的步骤	82
4.3	系统规划的常用方法	83
4.3.1	企业系统规划法(BSP 法)	83
4.3.2	关键成功因素法(CSF 法)	92
4.3.3	价值链分析方法(CAL 法)	93
4.4	系统规划报告	94

本章案例：“学生信息管理系统”的规划	96
第5章 系统分析	99
5.1 系统分析概述	99
5.2 详细调查	100
5.2.1 现系统物理模型的调查	100
5.2.2 现系统逻辑模型的调查	104
5.2.3 用户需求分析	113
5.3 新系统逻辑模型	115
5.4 系统分析报告	116
本章案例：“学生信息管理系统”的分析	117
第6章 系统设计与实施	123
6.1 系统设计的任务和原则	123
6.2 系统总体结构设计	124
6.2.1 模块及层次模块结构图	124
6.2.2 从数据流程图导出结构图	128
6.2.3 系统功能结构设计	130
6.2.4 系统物理配置方案的设计	131
6.3 详细设计	134
6.3.1 代码设计	134
6.3.2 数据库设计	135
6.3.3 输入/输出设计	139
6.3.4 计算机处理过程设计	144
6.3.5 系统设计报告	146
6.4 系统实施	147
6.4.1 系统物理配置方案的实现	147
6.4.2 程序设计	147
6.4.3 系统测试	149
6.4.4 系统实施阶段的文档	153
本章案例：“学生信息管理系统”的设计	154
第7章 信息系统的管理	162
7.1 信息系统开发的项目管理	162
7.1.1 概述	162
7.1.2 项目进度管理	163

7.1.3	项目成本管理	166
7.1.4	项目质量管理	166
7.2	信息系统的运行维护与安全管理	167
7.2.1	信息系统的运行维护	167
7.2.2	信息系统的安全管理	170
7.3	管理信息系统的评价	172
7.3.1	系统评价的主要内容	172
7.3.2	系统评价的指标体系	172
	本章案例:东方龙马省级电力网络安全项目案例	174
第8章	管理信息系统典型案例	177
8.1	中国石化统一信息平台实施方案	177
8.1.1	需求决定信息整合	177
8.1.2	目标源于集团整合	178
8.1.3	技术解决方案	179
8.1.4	项目实施之后的效果	180
8.2	柯达(电子)重组流程	180
8.2.1	柯达(电子)重组流程的过程	180
8.2.2	重组流程给柯达(电子)带来的变化	183
8.2.3	柯达电子(电子)流程局部重组的分析	184
8.3	许继集团 ERP 失败案例分析	185
8.3.1	背景	186
8.3.2	ERP 选型	186
8.3.3	ERP 实施	187
8.3.4	诊断	187
8.4	网上书店系统分析、设计与实施	188
8.4.1	系统分析	188
8.4.2	系统设计	189
8.4.3	数据库设计与实现	192
8.4.4	后台系统和数据库的配置	194
8.4.5	前端网络页面的开发与设计	196
8.4.6	系统的发布与维护	197
	参考文献	200

第 1 章 管理信息系统概述

信息化对国民经济发展的推动主要表现在管理、科学计算和生产控制等应用信息技术方面,其中又以管理领域应用信息技术最为突出。目前信息系统在管理中的应用已经从单项业务的信息管理,迅速向综合的管理层和决策层的信息管理发展,应用水平日趋提高。信息系统影响着企业的效益、新产品、新市场的获得。尤其重要的是,它可能导致机构的改变,促进企业革新,改变机构发展的方向和速度。

随着计算机网络技术和信息技术的不断发展和应用,20 世纪 80 年代起逐步形成的一门学科——管理信息系统,也成为了当前网络经济下企业开展信息化、提高竞争力不可或缺的重要工具之一。

1.1 信 息 系 统

自古至今,信息系统在人类各种社会组织中都发挥着重要作用。信息时代的企业必须了解客户、环境、竞争对手、合作伙伴及自身的信息,否则将无法获得和保持竞争优势,甚至无法生存。基于计算机的信息系统与以往信息系统有着根本不同。

数据、信息与知识

1. 数据

数据(Data,又称资料)是事实的反映,是人们用来反映客观世界而记录下来的可以被鉴别的符号。除其本身外,它没有什么价值。

数据可以通过数值、图形、声音、视频等形式表现自己。如用图表可以直观地表示数据变动的趋势或比例;而声音、图片、视频或动画则可以生动形象地表现数据特点;不同的数据类型具有不同的特点。所以,在设计信息系统时,需要根据各种需求的对象,提供不同的数据表示形式。

例如,汽车的载重量、天气预报、电话清单等都是数据。

2. 信息

信息(Information)是经过加工处理后的数据,这种数据对接收者的行为具有一定的影响,对接收者的决策具有价值。

例如,当我们决定给汽车装多少货物时,汽车的载重量就成为信息;一份电话清单对用户来讲是信息,对电信公司来说既是数据又是信息。又如企业中的工单、检验单、考勤表等原始单据,记录了产品完成数量、产品质量和职工出勤等实际情况的数据。这些数据孤立来看,可能没有意义,但是如果将上述原始数据经过汇总、加工,并与生产计划进行比对分析,就可以知道计划的完成、产品的报废率以及职工的出勤率等情况,为管理者的决策提供依据。

信息按照管理的层次可以分为战略级信息、战术级信息和执行级信息;按照应用领域可以分为管理信息、社会信息、科技信息等;按照反映形式可分为数字信息、图像信息和声音信息等。

- 战略信息是关系到企业长远命运和全局的信息。例如,企业的长远规划,产品的投产、停产,新厂址的选择,等等。
- 战术信息是管理控制信息,是关系到企业运营管理的信息。使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更有效地利用资源的信息。例如,月计划与完成情况的比较等。
- 执行级信息是关系到企业运作的信息,主要用来解决经常性的问题,它与组织日常活动有关,并用以保证切实地完成具体任务。例如,每天统计的质量、产量的数据等。

企业不仅要利用信息技术把信息提供给需要信息的用户,还要做到提供给用户的信息必须达到一定的质量,即提供的信息必须满足以下特性。

(1)事实性

事实性是指信息反映客观事实,没有错误。不真实、错误的信息是没有价值的。如许多竞争对手有意谎报“军情”,制造假象,使竞争对手判断失误,陷入被动的局面。

(2)时效性

信息都有时效性,过了时的信息就毫无价值。信息的时效性取决于所反映的事物特征存在的时限。为了“延长”信息时效,要求获得信息越及时越好,传递信息越快越好,使用信息越早越好,这样才能避免浪费时间,贻误时机。或者在信息失效之前,将信息以最快速度传递到使用者手中,以便使用者抢先使用,最先受益。

(3)层次性

不同级别的信息性质不同。从来源上看,战略级信息多来自于企业外部,执行级信息多来自于企业内部,战术级信息则有内有外;从保密程度上看,战略级信息的保密要求最高(如企业的长远规划),执行级信息的保密程度最低,战术级则处于中间状态;从使用寿命上看,战略级信息寿命较长,执行级信息寿命较短,战术级信息寿命居中。

(4) 价值性

信息是劳动创造的,是一种资源,因而是有价值的。

(5) 分享性

信息的分享性有利于信息成为企业的一种资源。严格地说,只有达到企业信息的共享,信息才能真正成为企业的资源,然后才能很好地利用信息进行企业的计划与控制,从而有利于企业目标的实现。

(6) 扩散性

信息扩散是其本性。扩散具有两面性:一方面有利于知识的传播;另一方面可能造成信息的贬值,不利于保密,可能危害国家和企业的利益,不利于保护信息所有者的积极性。

(7) 可压缩性

信息可以进行浓缩、集中、概括及综合,舍弃无用的或不重要的信息。我们没有能力收集一个事物的全部信息,无能力也无必要存储越来越多的信息(称为信息的不完全性),只有正确地舍弃信息,才能正确地使用信息。

3. 知识

知识(Knowledge)是以某种方式把一个或多个信息关联在一起的信息结构,是客观世界规律的总结。更具体地说,知识就是反映各种事物的信息进入大脑,对神经细胞产生作用后留下的痕迹。

信息与人类认知能力相结合,产生了知识。人们正是通过获得信息来认识事物、区别事物和改造事物的。

知识的特点是可以共享,可以超越时空传递,可以重复使用,可以再生。信息管理主要是对数据的管理,而知识管理则是对思维的管理。

多年前,一位法国人把知识分为三种:常识、专业知识和综合知识。一般来说,一个人在学习过程中一直到高中为止学习的大部分都是常识。举例来说,一个人在初中和高中阶段都学过物理,但仅凭初中、高中物理知识来找工作则不那么现实。所谓专业知识,是你可靠它吃饭,如果不打算靠它吃饭的话就不用学习的知识,这类知识一般是在各种技校和大学学习的。专业知识的典型代表就是医学和法律,除非你想当医生或律师,否则没有必要花几年的功夫研究它们。常识和专业知识之间并没有不可逾越的鸿沟。十几年前驾驶汽车和操作计算机绝对是专业知识,现在几乎变成了常识,这也说明随着时代的发展,人们需要掌握的常识性知识越来越多。综合知识,则是在社会生活中全盘考虑问题,做出适当决策的知识,这种知识,似乎还没有什么专门院校传授,人们大都通过实践逐步积累经验教训或参照他人的经验而获得。

4. 数据、信息、知识的关系

从应用的角度看来,数据是信息的载体,也是信息的一种最重要的存在形式,以数据形式存在的信息可以在现代信息技术中得到最为有效的处理和应用。信息与数据的关系也说明,信息具有相对性,根据接受对象的不同,信息和数据二者是可以相互转换的,对于第一次加工所产生的信息,可能成为第二次加工的数据;同样,第二次加工所产生的信息,可能成为第三次加工的数据。从这个角度讲,数据与信息两个概念之间的相对关系,就如同在物质生产中原料与制成品之间的关系一样。

可以认为,数据是信息的原材料,而信息是知识的原材料,数据的涵盖范围最广,信息次之,知识最小。它们之间关系如图 1.1(a)和图 1.1(b)所示。

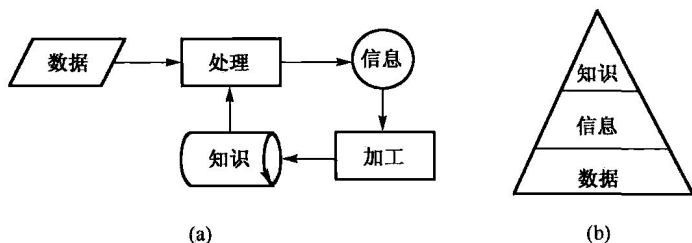


图 1.1 数据、信息与知识的关系

1.1.2 管理与管理信息

1. 管理的概念

管理活动源远流长,自古就有,是人类共同劳动的必然产物,它广泛存在于现实的社会生活之中。管理无处不在,无时不有,人们正是在不断地总结和积累管理实践经验的基础上,逐步地创立了系统的管理理论并构建了管理理论的基本框架。本节简明扼要地介绍管理概念,关于管理的具体理论和方法,将在管理学的相关课程中学习。

(1) 管理的定义

管理是社会组织中,为了实现预期的目标,以人为中心进行的协调活动。这一表述包含了五个观点:

① 管理的目的是为了实现预期的目标。世界上既不存在无目标的管理,也不可能实现无管理的目标。

② 管理的本质是协调。协调就是使个人的努力与集体的预期目标相一致。

③ 协调必定产生在社会组织之中。个人与集体之间,以及各成员之间,必然会出现意见和行动的不一致,这就使得协调成为社会组织必不可少的活动。

④ 协调的中心是人。在任何组织中,都同时存在着人与人、人与物的关系。但人与物的关系最终仍表现为人与人的关系,任何资源的分配也都是以人为中心的。

⑤ 协调的方法是多样的,需要定性的理论和经验,也需要定量的专门技术。计算机的应用与管理信息系统的发展,将促进协调活动发生质的飞跃。

(2) 管理的职能

管理职能是指管理的职责和权限,是人类在管理过程中所从事的活动或发挥的作用。管理的职能有计划、组织、领导、控制、创新,具体如下。

① 计划。所谓计划,是指制定全局战略以实现这些目标;开发一个全面的分层计划体系以综合协调各种活动。计划既涉及目标(做什么),也涉及达到目标的方法(怎么做)。

② 组织。计划的执行要靠他人的合作。为有效地实现计划所确定的目标而在组织中进行部门划分、权利分配和工作协调的过程就是组织。它是计划工作的延伸,包括组织结构的设计、组织关系的确立、人员的配置及组织的变革等。

③ 领导。因为配备在组织机构各种岗位上的人员,由于在个人目标、需求、爱好、性格、素质、价值观、工作职责和掌握的信息量等方面存在很大差异,在相互合作中必然会产生各种矛盾和冲突,因此就需要有权威的领导者进行领导,指导人们的行为,通过沟通增强人们之间的相互理解,统一人们的思想和行动,激励每个成员自觉地为实现目标共同努力。

④ 控制。人们在执行计划的过程中,由于受到各种因素的干扰,常常出现实践活动偏离原来计划的现象。为了保证目标及为此而制订的计划得以实现,就需要控制职能。控制的实质就是使实践活动符合于计划,计划就是控制的标准。管理者必须及时取得计划执行过程中的信息,并将有关信息与计划进行比较,发现实践活动中存在的问题,分析原因,及时采取有效的纠正措施。

⑤ 创新。近年来,由于科学技术的迅猛发展,社会经济活动的空前活跃,市场需求瞬息万变,社会关系日益复杂,每位管理者每天都会遇到新情况、新问题。如果因循守旧、墨守成规,就无法应付新形势的挑战,也就无法完成肩负的任务。现在已经到了不创新就无法维持的地步。许多事业获得成功的管理者,其成功的关键就在于创新。

(3) 管理者的含义及分类

① 管理者的含义

管理者是组织中指挥别人活动的人,或对他人的工作负有责任的人(有下级的人),他通过协调其他人的活动达到与别人一起或通过别人实现组织目标的目的。

② 管理者的分类

组织中的成员可以分为两类:一类是作业人员(直接从事某项工作,不具有监督他人工作的职责);另一类是管理人员(指挥别人活动并为其工作好坏负责任的人,在

组织中有一定的职权)。在组织中区分管理者和操作者并不难,因为管理者一般都有某种头衔。

③ 管理者的技能

根据罗伯特·卡茨的研究,管理者要具备三类技能。管理者在行使五种管理职能时,必须具备这三类技能。

- 技术职能。运用管理者所监督的专业领域中的过程、惯例、技术和工具的能力。如监督会计人员的管理者必须懂会计。尽管管理者未必是技术专家,但必须具备足够的技术知识和技能,以便卓有成效地指导员工,组织任务,把工作小组的需要传达给其他小组并解决问题。
- 人际职能。指成功地与别人打交道并与别人沟通的能力。人际能力包括对下属的领导能力和处理不同小组之间的关系的的能力。管理者必须处理好与个人及小组的关系,以便树立团队精神。
- 概念职能。指把观点设想出来并加以处理以及将关系抽象化的精神能力。具有概念技能的管理者能够把握工作单位之间、个人之间、工作单位及个人之间的相互关系,深刻了解组织中任何行动的后果,以便正确行使五种管理职能。

2. 管理信息

(1) 定义

管理信息(Management Information)是组织在管理活动过程中产生的,经过加工处理后,对组织的决策产生影响的各种数据的总称。信息被用来反映客观事物的规律,从而为管理工作提供依据。

(2) 作用

管理信息是管理活动的基础和核心,是组织和控制管理活动的重要手段,是联系各个管理环节的纽带。对系统目标实现过程进行有效的控制,对组织资源做出合理的安排,是提高管理效益的关键。

管理信息的获取、处理、维持及分配是管理信息的一项基础性工作。

当今很多组织对信息的重要性认识不够,没有充分利用可以得到的机会去收集数据,并利用由数据产生的管理信息。但收集和处理数据需要支付成本,这种成本要与信息所带来的收益进行权衡,即进行成本-收益分析。所以管理者在决定获取信息之前,要对所要获取的信息进行评估,以判断获取这样的信息是否值得。

决定是否收集更多的数据以及产生更多、更好的信息是比较困难的。在很多情况下,由于信息对组织来说是新的,确定可能发生的成本比预测潜在的收益容易。很多组织在引入信息技术时会遇到此类问题,不仅所预期的收益是不切实际的,而且真实收益通常是不可预见的,从而无法量化。

(3) 特征

对管理者有用的信息应具备下列特征。

① 高质量。质量方面的要求又可细分为下面几个方面。

- 高质量的信息必须是精确的。如果信息未能精确反映现状,那么利用这种信息进行决策或控制,肯定收不到良好的效果。
- 高质量的信息是排列有序的,而不是杂乱无章的。
- 信息传递的媒介对质量有重要影响。例如,交给管理者的信息是一大摞书面材料而不是总结性报告,是一种不恰当的传递方式。

② 及时。多数管理工作需要及时的信息。

- 什么时候需要提供及时的信息,使管理者获得所需信息帮助其顺利完成工作。例如,如果生产线上的生产因为某种原因(如发生故障)而低于一定水平,就要求下属呈交例外报告并通知需要了解情况的那些人,以便让他们采取恰当的行动(如维修、调整等),从而排除故障。
- 信息要求反映当前情况。提供给管理者的信息应该是当前的,而不是过去某个时候的。例如,应该建立一个定期报告制度,每日、每周、每月或者每季产生并提交报告。

③ 完全。如果要信息有助于管理工作的有效完成,那么它必须是完全的。

- 信息的范围必须足够广泛,从而可以使管理者较全面地了解现状,并采取切实有效的措施。
- 信息应该以尽可能简捷的方式呈交给管理者,同时也应该尽可能详细,使管理者对现状有一定深度和广度的了解。

(4) 表现形式

管理信息的形式多种多样,如报告、报表、表格、单据、图形图像等。

(5) 信息与管理信息的联系与区别

联系:信息内涵非常广泛。管理信息是信息的一个组成部分。

区别:信息处理的数据类型非常广泛。管理信息是管理活动过程中产生的信息。

1.1.3 系统与信息系统

1. 系统

(1) 系统的定义

系统是由相互作用和相互依赖的若干组成部分结合成的具有特定功能的有机整体,且该系统本身又是它所从属的更大系统的组成部分。具体来讲,这个概念包含了

如下四个方面的内容。

① 系统是由若干要素组成的。这些要素可能是个体,也可能本身就是一个系统(子系统)。例如运算器、控制器、存储器、输入和输出设备组成计算机硬件,而计算机硬件又是计算机系统的一个组成部分。系统的组成元素往往非常多,而且系统越庞大,构成元素越多,元素间的关系越复杂。

② 系统有一定的结构。系统的组成要素之间相互联系,一切系统都以一定的结构形式存在和运动。例如,人体结构、产业结构等。

③ 系统有一定的功能,对于人造系统来说有一定的目的性。系统的功能是指系统与外部环境相互作用的能力,由系统的结构决定。例如,在企业中,系统的功能就是充分利用组织的内部资源和外部环境实现赢利。

④ 系统中存在着物质、能量和信息的流动。其中信息流控制着其他流的流动,使之更加有序。

(2) 系统的特性

一般系统都具有以下几个特性。

① 目的性

系统的发生和发展有着强烈的目的性,是系统的主导,决定着系统要素的组成和结构。在系统开发时首先应该明确其目的性。一般来说,可以通过控制、协调和管理等功能引导系统实现预期目的。例如,经营管理系统要按最佳经济效益来优化配置各种资源;军事系统为保全自己,消灭敌人,就要利用运筹学和现代科学技术作战。

② 整体性

系统是由若干要素组成的具有特定功能的有机体,各个部分互相联系、互相制约,这个整体不是部分的简单叠加或拼凑,而是呈现出各组成部分所没有的新功能。例如,运算器、控制器、存储器、输入、输出等组成一台计算机硬件,这台计算机就可以发挥出任何一个零部件所不能具有的特定功能。系统的整体功能大于各组成部分功能的总和。

③ 相关性

组成系统的要素之间相互作用、相互联系、相互协调和相互制约。相关性表明了要素之间的关系,其中某一要素发生变化,可能引起其他要素乃至整个系统的变化。

④ 层次性

系统是由要素组成的。一方面,要素有可能是一个子系统,同时,这一系统本身有可能是它所从属的更大系统的一个组成部分;另一方面,要素是由低一层的要素(即子系统)组成的,低一层的要素又是由更低一层的要素(即更小的子系统)组成的,从而形成一种层次结构。因此,系统具有层次性,并且层次具有相对性。

⑤ 有序性

系统的有序性首先表现为结构的有序性。系统结构的有效性不仅决定了系统中各子系统的层次地位,而且也规定了系统中物质、能量或信息等的流动方向、规模和秩序。绝对静态的系统是不存在的,而是受系统内外各种因素的影响和限制,依据一定规律而进行的。系统运动的有序性决定了系统序列的发展顺序。

⑥ 环境适应性

环境是一种更高级的、更复杂的系统,任何系统都存在于一定的环境中,并且不断地与周围环境进行物质、能量和信息的交换。外界环境的变化会引起系统组成要素的变化,在某种情况下它会限制系统功能的发挥。只有与环境保持最佳适应状态的系统才是最理想的系统。

了解系统的特性将对实践具有指导意义,比如了解相关性,如果系统内某一要素发生变化,就要对相关联的要素做出相应的变化,使得系统整体上处于最佳状态。

(3) 系统的类型

系统的分类方式很多,不同的分类方式有不同的分类结果。

① 按照组成方式分类

按其组成可分为自然系统、人工系统和复合系统三大类。

自然系统(Natural System)是客观世界发展过程中已经存在的系统,如天体系统、山川河流等。

人工系统(Artificial System)则是用人工方法建立起来的系统,如人工制造的各种技术体系、水利工程、管理系统等。

许多人工系统是人类对自然系统有了科学的认识之后,逐渐由人工的方法加以改造而成的。从这个意义上讲,许多人工系统是与自然系统结合的复合系统,如社会系统。

② 按照系统的复杂程度分类

按照复杂程度,可以把系统分成9个等级,如图1.2所示。从中可以看出,从下往上,复杂程度依次增加。

③ 按照系统的抽象程度分类

按照系统的抽象程度,可以将系统分为实体系统、逻辑系统、概念系统。概念系统是最抽象的系统;实体系统是最具体的系统,逻辑系统介于二者之间,是在概念系统的基础上构造出来的逻辑上可行的系统。

④ 按照系统与环境的关系分类

按照系统与环境的关系,可以将系统分为开放系统和封闭系统,开放系统与外界有物质、能量或者信息的交换,封闭系统则没有此类交换。

⑤ 按照系统的功能分类

按照系统的功能,可以把系统分为社会系统、经济系统、军事系统等,不同的系统服务于不同的领域。