

高等学校应用创新型系列教材 / 管理类专业

管理信息系统 教程

(第二版)

主 编 易荣华 周玲玲



高等教育出版社

高等学校应用创新型系列教材 / 管理类专业

管理信息系统 教程

(第二版)

主 编 易荣华 周玲玲



高等教育出版社·北京

内容提要

管理信息系统是一门多学科交叉的学科,具有很强的综合理论性和实践应用性。本书根据经济管理类学生的知识和能力目标,本着“理论够用,实践技能为主”的原则,系统介绍了管理信息系统的基本理论、工具与应用方法。全书共分九章,内容包括:绪论,管理信息系统概论,管理信息系统的建设基础,系统开发方法,系统规划,系统分析,系统设计,系统实施、评价与运行管理,MIS 开发案例。为了便于学习,书中各章配有即测即评、复习题与案例分析供读者参考。全书结构清晰,内容全面系统,素材丰富,突出了实例教学,强调了应用性,能帮助读者更好地熟悉和掌握管理信息系统的基本理论和方法。

本书可作为普通高校经济管理类相关专业的教材,也可供企业管理人员和从事管理信息系统研究的人士参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

管理信息系统教程 / 易荣华, 周玲玲主编. — 2版
— 北京: 高等教育出版社, 2017. 12
ISBN 978-7-04-048868-5

I. ①管… II. ①易… ②周… 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(2017)第280864号

管理信息系统教程(第二版)

Guanli Xinxi Xitong Jiaocheng

策划编辑 刘 荣
版式设计 于 婕

责任编辑 刘 荣
插图绘制 邓 超

特约编辑 吕培勋
责任校对 李大鹏

封面设计 赵 阳
责任印制 田 甜

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印 刷 三河市吉祥印务有限公司
开 本 787 mm×1092 mm 1/16
印 张 15.75
字 数 350 千字
购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.hepmall.com.cn>
<http://www.hepmall.com>
<http://www.hepmall.cn>
版 次 2012年4月第1版
2017年12月第2版
印 次 2017年12月第1次印刷
定 价 35.80 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 48868-00

第二版前言

《管理信息系统教程》自 2012 年出版以来,受到广大读者的欢迎,部分读者还提出了有益的建议。随着信息技术的快速发展,管理信息系统的发展凸显出集成化、智能化等新趋势,对管理信息系统的开发和应用均提出了新要求。为了顺应新时期应用型人才培养的教学改革趋势,根据高等教育出版社关于教材升级的要求对内容进行了修订。

本次修订在保持原体系和风格基本不变的情况下,坚持“求新、致用、精品、易学”的修订原则,更新了部分理论内容,并在内容的时效性方面有所增强,同时,增加了即测即评内容和案例分析,进一步丰富了相关电子教学资源,为教学组织和学生学学习提供了更有力的保障。

本次修订由中国计量大学现代科技学院易荣华教授和经济管理学院周玲玲副教授共同完成全书的总撰和各章的修订。

编者

2017 年 6 月

第一版前言

从党的十六大提出“信息化带动工业化,工业化促进信息化”到十七大提出“信息化与工业化融合”的理论创新,为信息化与工业化的发展提出了新任务和新要求。在新的历史时期下,企业经营面临的变数大大增加,经营行为的时效性更强,对信息资源的开发与利用已经成为企业生存与发展的主要基石,管理信息系统已成为当代企业应对复杂多变的经营环境、实施管理变革、获得竞争优势所必需的工具和手段。

管理信息系统是一门多学科交叉的课程,具有很强的理论性、实践应用性和综合性特征。在本课程学习中,往往需要在充分把握经济管理理论和方法的基础上,集成本学科与计算机学科的各种内容,经过具体—抽象—具体的思维过程,完成管理信息系统的规划、分析、设计和实施。在这一过程中,往往会面临难以理解的软件工程理论与软件开发实践能力不足的困惑。本书编写组根据多年授课经验以及经济管理类学生的知识目标和能力目标,本着“理论够用,实践技能为主”的原则,合理把握管理信息系统课程的培养目标,教材内容安排突出以下特点:

(1) 让学生懂得开发一个系统的完整过程及其主要开发工具,即从系统规划、系统分析、系统设计、系统实施到系统维护工作等一系列过程,掌握系统开发理念与各种规范的工具方法,着重培养学生构建管理信息系统的能力。

(2) 让学生学会如何在管理信息系统的开发过程中,综合运用经济管理理论和计算机科学的工具优势,分析诊断管理问题,优化业务流程。

(3) 侧重应用能力的培养,通过完整的过程与案例介绍,引导学生用结构化系统开发方法来解决经济管理中的问题。

(4) 课程教学资源丰富。在每章的内容中,除了有核心理论的阐述,还配有课堂思考、同步测试、案例分析,这些将有助于启发学生对所学理论知识的理解。同时,依托浙江省精品课程平台,提供大量的课程资源。

本书共分九章。由易荣华、周玲玲任主编。第一、二章由易荣华编写,第三章由吴增源、易荣华编写,第四章由徐茜、易荣华编写,第五章由周玲玲、易荣华编写,第六、七、八章由周玲玲编写,第九章由朱卫平编写。全书由易荣华、周玲玲统稿。

本书被列为浙江省重点教材建设项目,在编写过程中引用和参考了国内外出版的大量的管理信

息系统教材和编著(详见参考文献),得到了浙江省教育厅、高等教育出版社等单位的大力支持,在此表示衷心感谢。由于编者水平和能力有限,书中文字、内容及其他方面错误和不当之处难免,请广大读者批评指正。

编者

2012年2月于中国计量学院

目录

第一章 绪论.....001

第一节 信息与企业价值增值.....	002
第二节 现代企业的经营环境与管理 变革趋势.....	003
第三节 信息及其度量.....	006
第四节 信息系统与管理.....	008
第五节 管理信息系统的学科体系与 研究内容.....	010
即测即评.....	010
复习题.....	011
案例分析.....	011

第二章 管理信息系统概论.....015

第一节 管理信息系统的概念.....	016
第二节 MIS 的发展.....	017
第三节 MIS 的结构.....	020
第四节 MIS 的典型模式——企业 资源计划(ERP).....	024
即测即评.....	029
复习题.....	029
案例分析.....	030

第三章 管理信息系统的建设基础.....033

第一节 技术基础.....	034
第二节 管理基础.....	045
第三节 资源基础.....	047
即测即评.....	050
复习题.....	050

案例分析.....050

第四章 系统开发方法.....055

第一节 MIS 开发方法概述.....	056
第二节 结构化开发方法.....	059
第三节 原型法.....	063
第四节 面向对象开发方法.....	067
第五节 计算机辅助开发方法.....	071
第六节 四种开发方法的比较与选择.....	073
即测即评.....	074
复习题.....	074
案例分析.....	075

第五章 系统规划.....077

第一节 系统规划概述.....	078
第二节 现行系统初步调查与分析.....	085
第三节 方案构想及可行性研究.....	086
第四节 制定 MIS 战略规划的常用 方法.....	090
即测即评.....	097
复习题.....	097
案例分析.....	097

第六章 系统分析.....101

第一节 系统分析概述.....	102
第二节 详细调查.....	103
第三节 组织结构与功能分析.....	107
第四节 业务流程分析.....	109
第五节 数据及其流程分析.....	111

第六节 功能 / 数据分析.....	123	第二节 程序设计.....	184
第七节 新系统逻辑模型.....	129	第三节 系统测试.....	186
第八节 系统分析报告.....	131	第四节 系统转换.....	194
即测即评.....	131	第五节 系统运行.....	197
复习题.....	132	第六节 系统评价.....	200
案例分析.....	133	第七节 MIS 的文档管理和安全管理.....	202
即测即评.....	21	即测即评.....	21
复习题.....	211	复习题.....	211
案例分析.....	212	案例分析.....	212
第七节 MIS 的文档管理和安全管理.....	202	第九节 MIS 开发案例——T 运输公司运输	
即测即评.....	21	销售管理信息系统设计.....	215
复习题.....	211	第一节 系统分析.....	216
案例分析.....	212	第二节 系统设计.....	229
第九节 MIS 开发案例——T 运输公司运输		第三节 系统实施.....	238
销售管理信息系统设计.....	215	即测即评.....	240
第一节 系统分析.....	216	参考文献.....	241
第二节 系统设计.....	229		
第三节 系统实施.....	238		
即测即评.....	240		
参考文献.....	241		

绪论

知识目标:

- 了解信息、信息系统的概念
- 理解信息与企业价值增值的关系,现代企业经营环境、管理变革趋势与信息技术的关系,信息系统与管理的关系,管理信息系统的学科体系与研究内容

- 能计算信息量

管理大师赫伯特·亚历山大·西蒙(Herbert Alexander Simon)认为,管理就是决策。而科学决策的依据是有效的信息,面对海量的信息和激烈的市场竞争,管理者如何有效驾驭信息资源呢?

第一节 信息与企业价值增值

信息是一种重要资源,利用好信息资源可更好地开发和利用其他资源,实现增值。美国学者迈克尔·波特(Micheal E. Porter)于1985年在其《竞争优势》一书中首先提出了价值链(value chain)的概念。他认为,企业价值链由企业运行的各机构成部分,如资金流、物流、信息流等各自形成的小链交织而成。其中,企业的信息流——信息收集、记录、传递、汇总、报告等环节形成了一条信息价值链(information value chain)。这个链条上各环节信息处理与传递的快捷流畅则是实现企业整个价值链管理的有力保证,信息的有效利用是企业价值增值的前提。

一般而言,企业直接利用信息创造价值有四种基本方式,即控制风险、降低成本、增加价值和实现创新,如图1.1所示。每一种信息利用方式都涉及不同类型的信息,对于信息利用方式的选择,每家企业会根据自身的资源与战略特征而有所侧重。某些企业侧重于横轴上的利用信息控制风险和降低成本,如B公司;另一些企业侧重于纵轴上的利用信息开发新产品和为客户提供增值服务,如A公司。图1.1中的刻度反映企业在这四种方式上做的程度,“1”为最差,“7”为最好。显然,一家公司在坐标系中四点连线的面积大小以及在两个轴中的具体位置,反映了其利用信息创造价值的能力大小以及需要改进的方面。

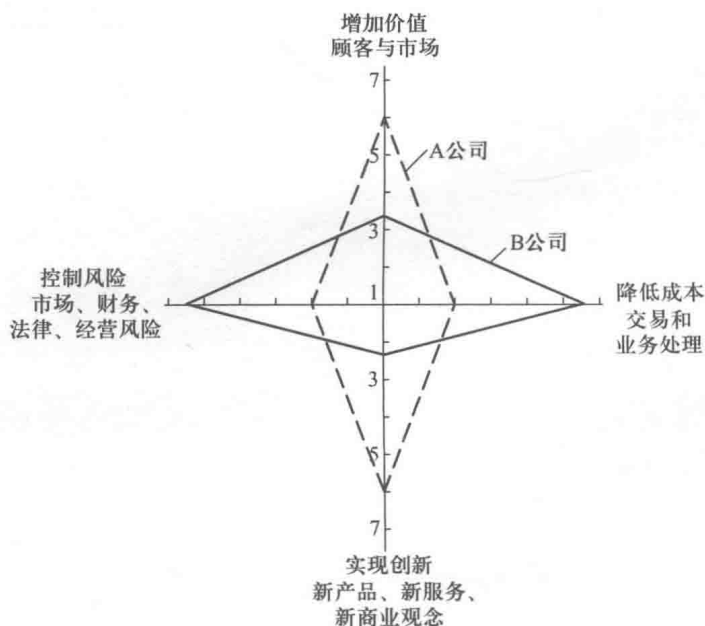


图 1.1 企业利用信息创造价值的基本方式

事实上,不论企业采取何种增值方式,都必须基于当代信息技术,妥善解决信息资源增长的无限性与人的信息处理能力的有限性、信息分布和流向不确定性与用户需求多样性、信息流动的广度和深度与人为障碍之间的矛盾,在充分占有信息资源的基础上,使之与企业文化和供应链相融合,促进企业价值增值。

第二节 现代企业的经营环境与管理变革趋势

一、企业经营环境的变化趋势

随着信息技术飞速发展和经济全球化进程日益加快,企业的经营环境正在发生巨大的变化。

第一,面对全球资源日益紧缺和资源流动条件不断改善,国家之间、企业之间对资源的争夺正在超出传统的经济竞争概念,非经济因素对资源争夺的影响日益加大,资源要素的争夺更加激烈。

第二,客户需求的多样化和个性化趋势日益加剧,消费者的购买行为日渐复杂化,“物美价廉”不再是影响购买行为的决定性因素,传统的商业模式和营销方式方法难以满足要求,市场竞争手段呈现多样化的趋势。

第三,竞争的空间范围日益扩大,企业间竞争正在迅速地由国内竞争变为国际竞争、由行业内竞争变为行业外竞争、由单一企业之间竞争变为前后整合的供应链之间竞争。

第四,互联网及电子商务的迅猛发展极大地改变了传统的市场概念,源于传统有形市场时空限制和国家政策的竞争保护迅速减少。

第五,市场变化频率大大加快,产品寿命周期更短,技术创新步伐更快,企业经营过程中的时间成本节约具有更加重要的意义。

第六,信息量越来越大,管理决策中的影响因素和变数增多,决策难度加大,信息成本和决策成本所占比例不断提升。

二、管理变革趋势

面对复杂而快速变化的经营环境以及信息对企业价值增值的巨大作用,现代企业必须基于当代信息技术寻求管理变革。信息共享和信息交流促进了不同成员的知识资本之间的交流与联合,从而为新的知识资本的创造以及企业管理创新提供了有利的途径。信息技术改变着企业的信息交流机制与资源配置,带来了新的管理理念,带动了价值体系的重塑,引发了组织结构的重构,信息技术已成为现代企业管理创新的主要动因。基于信息技术的管理理念、组织结构、营销模式和管理制度的创新将成为企业获取竞争优势的主要方法和手段,代表着现代企业管理创新的方向和发展趋势。

(一) 管理理念创新

1. 构建企业的共同愿景

关键是发展企业核心价值观,并融入企业理念,强调应付变革,适应环境,改造环境。

2. 造就学习型的组织和个人

面对剧变的环境,企业唯一持久的优势是有能力比竞争对手学得更快。这种学习型组织和个人是组织化(个人)的学习,涉及整个思维方式的提高、系统思维的建立,强调管理重心下移,增强学习力和创造力。

3. 树立现代管理意识

在管理战略上,认识到信息社会中人力资本已作为资本形态登上社会经济历史舞台;在发展模式上,以提高企业竞争力为核心,利用信息技术彻底改造企业业务流程,以顾客为导向、以流程为核心,通过对企业现行业务流程进行根本性的重新思考和彻底变革,实现企业整体效益的显著改进;在企业营销方面,树立绿色营销、关系营销、合作竞争营销和主动营销的理念;在人力资本管理方面,形成注重长远利益,寻求组织与个人双赢的理念。

(二) 组织结构创新

1. 组织扁平化

企业组织结构由金字塔型转向扁平型和网络型,企业与企业、企业与市场的边界变得越来越模糊。传统的企业组织结构是以分工细、管理严为特征的科层等级制。组织层次繁多导致决策速度大大降低。为了加快信息流转速度、缩短生产周期,必须减少垂直层,扩大水平层,精简组织结构,使建立在分工基础上的金字塔组织结构趋于扁平化。更为重要的是,这种扁平化组织决策权分散化,其分配效率高于科层等级组织。它能够降低信息成本,实现信息交流极大化;能够充分调动员工的自主性和积极性,提高研发、生产、物流等过程的快速反应能力,提高决策的反应速度和成功概率。

2. 组织柔性化

根据工作任务通过信息和网络组成项目小组或工作团队,在组织功能上由原来的指挥、控制转变为协调、控制、服务和创新。其工作模式是跨专业、跨职能、跨部门的。它多半为临时的,其成员具有一定的流动性。这种流动性有利于信息和技术的扩散,符合知识型员工的管理特点,有利于成员信息沟通、团队协作,从而保证完成工作任务。

3. 企业虚拟化

虚拟企业通过与其他相关企业构建成一个具有业务关系的联合组织形式。它按照网络形式组成工作流程,借助外部力量改善自身的功能,同时集中自己的资源,专攻附加值高的产品设计和营销。这种方式将各个相关企业的不同生产能力、功能特长、信息资源整合在一起,可以发挥整体优势,联合开发新产品,扩展市场空间,利用多个企业资源整合供应链。

(三) 营销模式创新

1. 电子商务

电子商务是一种新形式的商务活动,发展电子商务的关键是技术与规制,而信息技术则是电子商务的主导技术。电子商务不仅是交易手段的变化,更是经济结构和运作方式的变革。在电子商务中企业界限变得模糊,管理跨度得以延伸。网上的商业活动扩大了交易范围,降低了交易成本,提高了交易效率,开拓了新的领域。在电子商务下的价值链中,信

息将通过聚合、组织、选择、合成和分配后产生新的价值。

2. 供应链管理(supply chain management, SCM)

以客户服务驱动、实施与业务合作伙伴协同电子商务的供应链管理已成为一种先进的管理模式,IT 系统集成了供应链管理。因为市场竞争的优势将不再是企业拥有多少物质资源,而是能够整合多少社会资源来增加自己的市场竞争力。从运行机制来看,“供应链”是根据顾客订单,通过对信息流、物流、资金流的一体化控制,从原材料采购、存储、产品生产,到制成中间产品以及最终产品,最后由销售网络把产品送达顾客的物品移动过程。供应链管理是横向一体化的典型代表,强调企业之间的合作与平等关系,核心企业为信息流和物流的协调中心。

3. 客户关系管理(customer relationship management, CRM)

这是一种旨在改善企业与客户关系的新型管理机制。它运用先进的信息技术手段,通过深入开发和管理客户资源,在客户咨询服务的界面上,保证企业与客户间的即时互动和客户服务的个性化,来建立和维持最佳客户关系,从而优化客户关系产生的总价值。其目标是缩短销售周期和销售成本,增加销售收入,寻找扩展业务所需的新的市场,提升客户的价值、满意度和忠诚度。其实质是对企业客户资产的增值管理;其核心是以客户为中心,进一步延伸供应链管理;其功能是销售管理、市场销售管理和客户服务与支持;其特点是对长期价值的关注。

(四) 管理制度创新

1. 企业发展战略创新

由于信息技术的发展而形成的网络经济,使得企业生产投入的效率从报酬递减向报酬递增移动,企业创造价值的战略机理也发生了改变。战略选择偏好由传统经济中的一体化战略向基于合作竞争、双赢策略的网络战略转移;企业竞争战略由低成本战略、差别化战略向竞争与合作战略过渡;企业博弈行为由零和合作博弈向非零和合作博弈转变;竞争主体由原来在各个企业之间进行向在各个企业联盟及其联盟群体之间转移。

2. 企业产权制度创新

网络经济的核心是信息和技术,而信息的获取和技术的创新都离不开掌握现代信息技术的主体——具有创新能力的人。从发展趋势看,不是货币资本所有者而是人力资本所有者,尤其是拥有管理创新能力的知识所有者决定企业的命运。在信息技术时代,企业的核心价值往往主要集中在一两项关键技术上,大量货币资本追逐关键技术并愿意以多种形式与技术结合成一般状态,掌握信息与技术的人力资本成为企业的实际控制者和所有者。因此,企业以知识和创新作为价值取向标准来衡量人力资本,由原来的重视货币资本管理转向对人力资本的管理,管理重心为知识型员工管理。现代企业管理中一个重要职能是如何将员工的知识转化为企业的资本,将企业的人力资本转化为组织的资本。这不仅降低了组织对自然人的依赖程度,而且在良好的制度安排、和谐的组织文化和经验积累的生产流程中,人力资本与物质资本的结合将产生巨大的经济效益,这必然导致人力资本拥有企业产权,对以往经济学和法学的基本原理——谁出资谁拥有产权,产生了冲击,对传统的会计理论也提出了挑战。

3. 企业管理制度创新

信息技术在企业中的运用,更强调人、技术和流程三者的结合。在管理模式上,利用合约规则实现管理目标,以生产要素、经营流程质量管理、岗位管理、信息管理为轴心;在管理体制上,将信息技术渗透到人力资本管理之中,将人看成是可信任的、自我约束的主体,注重公平竞争与自由雇用基础上的企业与员工长期合作,重视合理的价值分配与科学的评价有机结合;在管理组合上,强调工作性管理与非工作性管理的有效结合,有形资产管理与无形资产管理的有效组合。

面对越来越复杂化的经营环境,现代企业管理者的唯一选择是不断推进上述管理变革,而信息技术则是管理变革依赖的基础,提升驾驭信息资源的能力是管理变革的主要目的。

第三节 信息及其度量

一、信息的概念与特征

(一) 信息的概念

“信息”一词的原意为对客观事物的解释、陈述。随着信息的地位与作用不断增强以及人们对信息认识不断加深,信息的含义也在不断发生变化。

一般认为,信息是反映客观世界中各种事物的特征和变化并可借某种载体加以传递的有用知识。这一定义包含四个方面的内容:

(1) 信息是对客观事物特征和变化的反映。人们通常所说的讯号、情况、指令、原始资料、情报、档案等都属于信息的范畴,因为它们都是对客观事物特征和变化的反映。

(2) 信息是可以传递的。信息必须是由人们可以识别的符号、文字、数据、语言、图像、声音、光、色彩等信息载体来表现和传递的。

(3) 信息是有用的。信息的有用性是相对于其特定的接收者而言的。同样一则信息,对于甲、乙两个接收者,若对甲有用而对乙无用,则甲接收到的是信息,而乙接收到的就不是信息。

(4) 信息是知识。所谓知识,就是反映各种事物的信息进入人的大脑对神经细胞产生作用后留下的痕迹,人们通过获得信息来认识事物、区别事物和改造世界。

(二) 信息和数据的联系和区别

信息和数据都是信息系统学科中最基本的术语。一般认为,二者既有联系又有区别。数据是人们为了反映客观世界而记录下来的可以鉴别的符号;信息则是进行提炼、加工并赋予一定意义解释后的数据。信息有着严格的有用性要求与限定,而数据则不然。另外,信息不随承载它的物理设备形式的改变而变化;数据则不然,随着载体的不同,数据的表现形式可以不同。

信息和数据是两个不可分割的概念。信息需用数据来表征,对数据进行加工处理,又可得到新的数据,新数据经过解释往往可以得到新的信息。但是,习惯上,在一些并非严格

的场合,人们常将二者视为同义。例如,数据处理又可称为信息处理,数据管理亦可称为信息管理等。

(三) 信息的特征

信息作为反映和认知客观世界事物的知识,是人类基于客观事物加工抽象后的结果,并具有以下特征。

(1) 事实性。信息是对客观世界事物的真实反映,这是信息有用性的前提。臆造的或错误的信息将贻害无穷。

(2) 时效性。客观世界是不断变化的,作为这种变化的反映,信息只在特定的时段内有效,错过时机,新的信息已经产生,原信息将失去效用,甚至产生严重的副作用。如市场供求信息,若企业不能及时利用,往往会坐失良机,并造成难以弥补的损失。

(3) 共享性。信息与其他物质资源相比,具有非消耗的属性。它在被利用过程中可以保持原有的特征。这一属性决定了它可以被多个接收者多次利用。因此,信息作为一种共享性资源而存在。

(4) 可压缩性。信息可以被人们依据各种特定的需要,进行收集、筛选、整理、概括和归纳,而不丧失其基本应用价值。信息的可压缩性使得人们可以对同一信息进行多次加工、多次利用,还可以改变信息的表现形式,节省存储空间和费用。

(5) 不完全性。从人类认识规律看,关于客观事实的知识是不可能全部得到的;从效益观念看,获得全部信息的成本太高。因此,管理者所面对的信息肯定是不完全的,面对浩如烟海的信息,必须坚持经济的原则,以够用为标准,合理地舍弃和选择信息。

(6) 增值性。增值性是指随着时间的推移、环境和应用目的的变化,同一信息可能具有新的价值。例如,天气预报信息,在预报期内对指导普通人的生产和生活有重要价值,预报期一过就会丧失其价值。但对气象部门来说,却可以用于总结不同时期的天气变化规律,提高未来预报的准确性。增值性和时效性说明信息具有多次利用的价值。

(7) 等级性。信息的等级性源于组织系统中的层级性,处于不同级别的管理者有着不同的职责和权限,所需信息也不同。根据等级性,信息一般分为战略(决策)信息、战术(控制)信息和作业信息。

(四) 管理信息

信息可以根据其来源、特征和应用领域进行广泛的分类,如自然信息、社会信息、经济信息、管理信息等。

管理信息一般是指以企业生产经营活动中收集的原始数据为依据,经过加工处理、分析解释和明确意义后,对企业经营管理决策产生影响的信息。管理信息与一般意义信息的基本特征相同,所不同的只是其来源与应用领域的限定,因此,通常把管理信息简称为信息。

二、信息的度量

通常意义上,人们往往习惯用简单的“条”“则”来表述信息的数量,但这并未明确信息所包含的物理量和价值量。前已述及,信息的价值因人、因事而异,但信息的基本效用是

消除人们认识上的不确定性,这对所有未知者都是一样的。一则信息所消除的不确定程度越高,那么,它的信息量越大,即信息量与事件发生的概率呈反比。

信息论创始人香农(C.E.Shannon)1938年首次提出了比特(bit)的概念,他将含有两个独立均等概率事件所具有的不确定性被全部消除所需要的信息量定义为1比特,从而解决了不确定性的度量问题,即:

$$1(\text{bit})=\log_2 2$$

一般地,若一个系统可能出现 n 种状态,第 i 种状态 X_i 发生的概率为 $P(X_i)$,那么,消除该系统不确定性所获得的信息量(也称为统计信息量)的计算公式为:

$$H=-\sum_{i=1}^n P(X_i)\log_2 P(X_i)$$

若已知第 i 种状态 X_i 已发生,则状态 X_i 发生所包含的信息量的计算公式为:

$$H=-\log_2 P(X_i)$$

例1-1:向空中投掷均匀的正六面体的骰子,则可能会出现的状态有6种,每一种状态出现的概率均为 $1/6$,则投掷一次所获得的信息量(投掷一次必然获得某面朝上的结果,从而消除了系统的不确定性)为:

$$H=-\sum_{i=1}^6 P(X_i)\log_2 P(X_i)=-6 \times \frac{1}{6} \times \log_2 \frac{1}{6} \approx 2.6(\text{bit})$$

例1-2:若谢军在某次国际象棋比赛中获得冠军的概率为0.1,得不到冠军的概率为0.9。那么,当你得知该次赛事比赛结果和获知她得到冠军时所获得的信息量分别为:

$$H=-\sum_{i=1}^2 P(X_i)\log_2 P(X_i)=- (0.1 \times \log_2 0.1 + 0.9 \times \log_2 0.9) \approx 0.47(\text{bit})$$

$$H=-\log_2 P(X_i)=-\log_2 0.1 \approx 3.32(\text{bit})$$

值得指出的是,信息量的计算公式正好与热力学第二定律中熵的计算公式相反。这并非巧合,熵描述了系统中分子运动的无序状态,即不确定性程度,熵越大,不确定性程度越高。而系统信息量的增加意味着确定性程度的增大或不确定性程度的降低,信息量越大,不确定性越小。因此,信息量可视为系统的负熵。

【课堂思考】 在例1-2中,为何当你得知该次赛事比赛结果和获知她得到冠军时所获得的信息量不同?

第四节 信息系统与管理

一、信息系统的概念

信息系统是相对于组织系统而言的,信息系统依附于组织系统而存在并服务于组织目标的实现。任何组织中的活动均表现为物流、资金流、事务流和信息流的组合运动,并在流动中实现组织的目标。物流、资金流、事务流是物、财、人的有形运动,而信息流则是伴随其产生的信息收集、加工、存储、传递与利用的过程。一方面,信息流伴随物流、资金

流、事务流而产生;另一方面,引导它们做有规律的运动,对其运动方向、数量、速度和目标等实行控制。为组织系统中信息流服务的各类资源和规则的有机组合则构成了信息系统。

可见,信息系统是一个人造系统,它由人、硬件、软件和数据资源组成,目的是及时、准确地收集、加工、存储、传递和提供信息,实现组织中各项活动的有序进行。

信息系统包括信息处理系统和信息传输系统两个方面,并遍布组织的每一个角落。一般而言,任何组织都有相应的信息系统,这是组织管理的客观要求。由此看来,信息系统的存在性与信息处理和传输工具无关。然而,现代计算机技术和通信技术的快速发展,使得信息系统的功能和内涵有了质的改变,信息系统往往特指基于当代计算机和通信技术的信息处理和传输系统。

二、信息系统与管理的关系

管理的任务是通过组织资源运用的计划、组织、协调、控制、监督等职能来实现预定目标。就具体管理活动而言,一切管理行为都是通过信息的处理、传递和反馈来实现的,管理的每一项职能的发挥都离不开信息系统的支持。

首先,从组织战略决策的角度看,战略上的成功在于能够在涉及组织长远兴衰的重大问题上把握未来,而若要把握未来,正确而又系统地进行科学决策,则依赖于掌握充分而系统的信息。这是因为,战略决策行为的本质是其预先性,即它们是预先作出的,且愈能高瞻远瞩便愈主动。战略决策以较为准确的外部环境要素及内部资源条件测量为基础。由于决策者所面对的是一个诸多变量交织混杂、相互制约的系统,而且总是处于错综复杂的变动中,因而决策者对外部环境要素及内部资源条件的认识总会存在着不定度(不确定的程度)、未知度(不知道的程度)和混杂度(主次难分、真假难辨的不清晰程度)。为了尽可能将认识中的未知度、不定度和混杂度降到最低点,必须不断地收集、加工各种信息。此外,作为一项复杂的决策行为也需要信息系统提供方法论支持。

其次,从计划职能的角度看,计划是对组织未来行动作出的安排和部署,合理的计划需要对内部资源和外部环境的现状和变化趋势有明确的把握,并运用科学的方法进行预测、优化,通过反复试算平衡,最终确定行动方案。这一过程没有信息系统的支持是不可能完成的。

再次,从组织职能的角度看,包括人、财、物的组织,首先是组织体系的设计,其次是物流、资金流、事务流、信息流等流程的设计,最后是运行过程中各种关系的协调。它涉及组织中的方方面面,是一项系统工程,没有信息系统的帮助同样是不可能完成的。

最后,从控制职能的角度看,计划的实现需要在实际执行过程中不断调整和纠偏,这就必须随时掌握反映管理运行状态的系统监测信息和反馈信息。显然,没有信息系统的支持,有效控制是不可能的。

总之,管理职能的实现必须基于信息系统的支持,管理的效率在很大程度上取决于信息系统的效率。