

第 1 章 管理信息系统的基本概念

本章学习目标

本章主要讲解管理信息系统的基本概念，什么是信息、什么是管理信息系统，介绍信息系统的基本结构、信息系统的发展概况。通过本章学习，读者应该掌握以下内容：

- 掌握信息的定义，理解信源、信宿和载体，了解信息与数据的区别。
- 掌握信息化的概念，了解信息化的社会及经济意义。
- 掌握信息系统的定义。
- 理解管理信息系统的含义及其特点，了解其结构和发展状况。

1.1 信息及信息化

1.1.1 信息的概念

1. 信息的定义

从哲学意义上来看，信息是自然界、人类社会、人类思维活动中普遍存在的一切物质和事务的属性。信息是具有价值性、实效性和经济性，可以减少或消除事务不确定性的消息、情报、资料、数据和知识。信息理论的创始人申农说：“信息是用以消除不确定性的东西”。

信息不同于知识。知识是认识主体所表述的信息，是序化的信息，而并非所有的信息都是知识。

信息不同于消息。消息只是信息的外壳，信息则是消息的内核。以一分钟的消息为例，有的消息包含的信息量很大，有的则很小。消息是通过一定的语言、文字、图形和符号等形式表现出来的客观存在的事实。但是，并不是说所有的图形和符号都是信息。事实上，只有经过使用者选择、加工并对实体运动产生影响的数据、图形、色彩和符号等，才能称为信息。古语有一叶知秋之说，夏末初秋，率先衰老枯黄的一片树叶从枝头悄然落下，于是人们便知道秋天来了。飘零的树叶是信号，她传递着季节变换、秋天来临的消息。古时的烽火台，每当敌人入侵时，浓烟便从台上升起，人们便知有外敌入侵。浓烟是信号，它传递着敌人入侵的消息。

信息不同于数据。数据是记录信息的一种形式，同样的信息也可以用文字或图像来表述。信息是我们对数据的解释，或者说是数据的内在含义。根据这个定义，那些能表达某种含义的

信号、密码、情报、消息都可概括为信息。例如，一个“会议通知”，可以用文字（字符）写成，也可用广播方式（声音）传送，还可用闭路电视（图像）来通知，不管用哪种形式，含义都是通知，它们所表达的信息都是“会议通知”，所以“会议通知”就是信息。

数据和信息这两个词在实际应用中经常容易混淆，因此我们必须搞清楚。

信息是经过加工后的数据，它会对接收者的行为和决策产生影响，它对决策者增加知识具有现实的或潜在的价值。信息是经过加工以后的数据的概念可用图 1-1 说明。

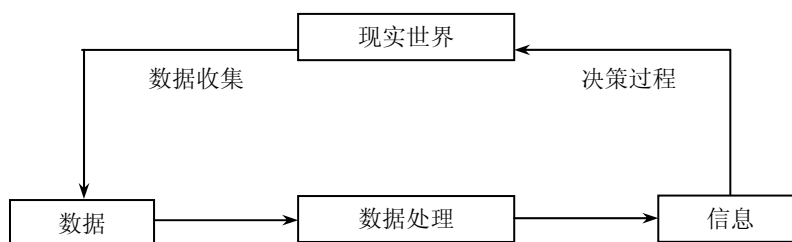


图 1-1 数据与信息的转换过程

数据是记录客观事实的符号。数据并不只是数字，所有用来描述客观事实的语言、文字、图画和模型都是数据。

数据的符号形式随着时代在不断的变化。远古时期的结绳记事，结绳就是最早的数据形式。以后逐渐发展为象形文字、拼音文字。记录数字也出现了各种进制、各种位权的序列码。二进制的符号并不是在计算机发明以后才有的，但随着计算机的发展，二进制得到了广泛的应用。当前所用的一切数据符号也不是天经地义的，文字在变化，数字在变化、可能将来会用很少的信号表达更多的含意。

数据的分类方法有很多种。按数码的形式可分为数字数据和文字资料；按应用中出现的先后次序分为一次数据（原始数据）和二次数据（统计数据）；按应用领域分为政治数据、社会数据、经济数据、军事数据和技术数据等；按重要性分为战略数据、策略数据和执行数据；按保密程度分为绝密数据、机密数据和一般数据；按时间分为历史数据、现在数据和未来数据；按照数据元素的多少又可分为单项数据和组合项数据。

根据图 1-1 的概念，显然数据和信息的概念是相对的，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，第二次加工得到的信息可能成为第三次加工的数据。这也和物质生产中的原料和产品的关系相似，初级加工得到的产品可能成为进一步加工的原料。

信息作为对接收者行为有影响的新知识，它有以下特征：它以一定的符号形式表示，这是信息的符号性；它包括明确的内容，要向接收者传达一定的事件，这是信息的语义性；这一内容事先为接收者所不知，但与他进行决策有关，对决策者产生影响，这是信息的有效性。

信息与数据概念上的不同可用以下简单的例子加以说明。行驶着的汽车的里程表的指示不是信息只是数据，只有当司机看了里程表后做出了加速或减速的决策时，那个数据才是信息。

综上所述，用语言、文字、图形等表达的资料经过解释就是信息，也就是说，信息是我们

对数据的解释，或者说是数据的内在含义。根据这个定义，那些能表达某种含义的信号、密码、情报、消息都可概括为信息。信息包括以下内容：

信源：即信息的发布者，也就是传者。

信宿：即接受并利用信息的人，也就是受者。

媒介：原意指中间物，可用以记录和保存信息并随后由其重现信息的载体，媒介与信息密不可分，离开了媒介，信息就不复存在，更谈不上信息的交流和传播。

信道：指信息传递的途径、渠道。信道的性质、特点将决定对媒介的选择，比如，在谈话中，传者如果是以声波为交流信道的，那么，声波信道的特性便决定了所选取的交流媒介只能是具有“发声”功能的物体、材料和技术手段。同样，如果以频道为信息传递渠道的，其媒介选择只能是电子类的载体。

反馈：指受者对传者发出信息的反应，在传播过程中，这是一种信息的回流。传者可以根据反馈经验检验传播的效果，并根据此调整、充实、改进下一步的行动。

2. 信息运动的基本形式

(1) 香农和韦佛的“传播数学理论”。

这种模式如图 1-2 所示，传播是从左边开始到右边结束的简单过程。资讯来源（亦即说话者）从所有可能的资讯中选择一个他所想要的讯息，把讯息通过传播工具（如麦克风）传播出去，变成讯号，如果在电话中传播，这些讯号就是电的振动，而传播的通道就是电线。讯号接受器（如耳机）收到后又变回一种讯息，然后传达到目的地——接听的人。在传递过程中，这些讯号一定会受到某种程度的干扰和误解，称为“噪音”。香农和韦佛的这种传播模式一直是最重要且最有影响力的模式，导致了許多其他传播过程模式的产生，但这种模式的不足在于：一是忽略了反馈的因素，把传播过程描述为一个直线的单向传播过程；二是忽视了影响社会信息传播过程中的两个重要因素，即客观上的社会环境（如政治的、经济的、文化的等）的制约因素和主观上传受双方的能动因素。

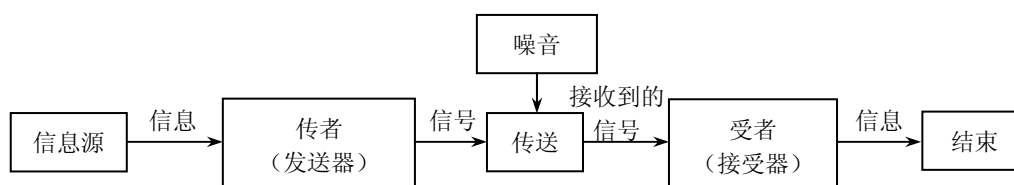


图 1-2 信息传送过程

(2) 施拉姆的“反馈传播”模式。

这种模式如图 1-3 所示，是一种双向的循环式运动过程，它与传播数学理论模式的根本区别在于：

第一，引进了反馈机制，将反馈过程与传受双方的互动过程联系起来，把传播理解为一种互动的、循环往复的过程。

第二，在这一循环系统中，反馈还对传播系统及其过程，构成一种自我调节和控制。传受的双方要使传播维持发展下去，达到一定的目的，就必须根据反馈信息，调节自身的行为，从而使整个传播系统基本上处于良性循环的可控状态。如两人交谈时，甲向乙说话，甲想知道信息是否被乙接受，而乙方很自然的会以简单的话语或表情，来对甲加以反映，甲对乙反应的了解就是“反馈”。一个经验丰富的传播者会时刻注意反馈，并且会时刻依据反馈来修改他的信息。所以，“反馈”在传播过程中担任着很重要的角色。

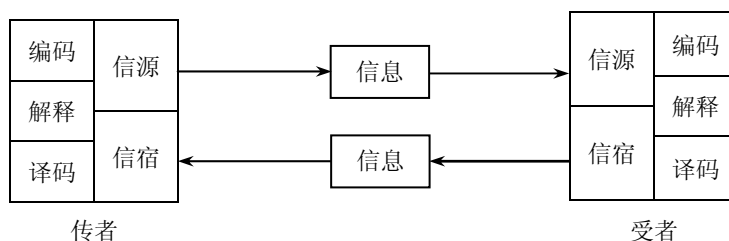


图 1-3 信息传送的反馈模式

3. 信息的层次、类型及特征

(1) 根据信息对信息接收者活动的影响程度，信息的内容可分为四个层次（见表 1-1）。

表 1-1 信息的层次

层次	信息内容	描述的问题
1	迹象	什么？（提出疑问）
2	事实	是什么？
3	知识	为什么？
4	智慧	怎么办？

信息接收者收集与利用信息，是为了规划或调整自己的行为，以更好达到预定的目的。迹象这一层次的信息是发现问题的先兆，这类信息提醒信息接受者情况可能有变，敦促信息接收者去进一步探明情况。如汽车司机在汽车运行中发现前方有异物，这就是“迹象”层的信息。司机进一步发现或被告知路有塌方现象，这一信息就反映了当前的事实，是第二层次的信息。连日下雨，路基不平是造成塌方的原因，这就是知识层的信息。如何避开塌方路段，最安全、最迅速的达到目的地，在这一案例中属于“智慧”层的信息。从上述简单的案例中可以看出不同层次的信息内容所描述的信源与信宿之间的相互联系与相互作用。现实生活中许多比这复杂得多的事物之间的相互联系与作用中，也都可以分别找到这四个层次的信息的运动。

(2) 常见的信息分类主要有：

- 以信息的性质为依据，信息可分为语法信息、语义信息和语用信息。
- 以认识主体为依据，信息可分为客观信息（关于认识对象的信息）和主观信息（经过认识主体思维加工的信息）。
- 以主体的认识能力和观察过程为依据，信息可分为实在信息、先验信息和实得信息。

- 以信息的逻辑意义为依据，信息可分为真实信息、虚假信息和不定信息；
- 以信息的生成领域为依据，信息可分为自然信息、社会信息和思维信息；
- 以信息的应用部门为依据，信息可分为工业信息、农业信息、军事信息、政治信息、科技信息、文化信息、经济信息等；
- 以信息的记录符号为依据，信息可分为语音信息、图像信息、文字信息、数据信息等；
- 以信息的载体性质为依据，信息可分为文献信息、光电信息、生物信息等；
- 以信息的运动状态为依据，信息可分为连续信息、离散信息、半连续信息等。

(3) 信息具有以下性质：

1) 事实性。

信息最早的概念是“关于客观事物的可通讯的知识，通讯是把信息用于事实。”所以事实是信息的中心价值。不符合事实的信息不仅没有价值，而且可能为负价值，既害别人也害自己。所以事实是信息的第一和基本的性质。

2) 等级性。

管理系统是分等级的，对于同一个问题，处于不同的管理层次，要求不同的信息。信息也是分等级的。信息和管理层一样，一般分为战略级、策略级和执行级。不同级的信息其特色也不相同，如表 1-2 所示。

表 1-2 不同级信息的特色

	战略级信息	策略级信息	执行级信息
来源	企业外部（如关于和其他企业的联合，关于向世界市场的开拓等）	有内有外（如关于如何获得原材料、资源，选择工厂位置、新产品的品种，生产效益和其他厂的比较等）	企业内部（如厂内计划调度的信息，厂内各项指标完成情况的信息，考勤信息等）
寿命	较长（如关于公司 5 年发展规划）	次之（一般以月为单位）	最短（如关于考勤的信息）
保密度	要求最高，是企业的生命线	要求稍低，但也不轻易泄漏，或有偿转让或拖延一段时间	保密级别最低
加工方法	最不固定，有时靠人预测一下，有时用计算机辅助计算一下，所得信息均只能作为决策者的参考，最后还要由决策者的艺术来决定	次之	最固定（如会计每月怎么计算工资的方法，仓库怎么发料的手续）
使用频率	使用频率最低（如关于 5 年计划的信息可能每年只使用一次）	次之	使用频率最高（如一种质量检验的标准，每天都要用它去衡量加工的产品是否合格）
信息精度	要求精度最低，一个长期预测有 60%~70% 的精度已很高了，过高的要求战略信息的精度往往会带来假象	次之	精度最高（如每天会计的结账，要求一分钱不差）

3) 可压缩性。

我们能对信息进行浓缩,进行集中、综合和概括,而不至于丢失信息的本质。例如,关于牛顿第二定律的论述可以压缩到一个简单的公式中,人们可以把很多实验数据组成一个经验公式;把长串的程序压缩成框图;把许多现场运行的经验编成手册。当然在压缩的过程中要丢失一些信息,丢失的应当是无用的或不重要的信息。无用的信息有两种,一种纯属干扰,像收音机中的杂音,本来就该清除,清除得越干净越好,通常这种清除也叫作滤波。另一种是一些冗余信息,冗余信息在传输过程中是很有必要的,用它可以纠错和检错,但在收到信息以后在可靠的信息系统中,已没必要再对它进行保存。人们的日常通讯中,冗余信息是大量存在的。压缩不重要的信息和压缩无用信息性质上是完全不同的,它是根据管理的目标出发,提取和目标相关的信息,舍弃其他信息,例如根据企业长远战略规划的需要,在业务信息中综合提炼出战略信息。

压缩在实际中是很有必要的,因为我们没有能力收集一个事物的全部信息,我们也没有能力和必要贮存越来越多的信息,这叫信息的不完全性。只有正确地舍弃信息才能正确地使用信息。

4) 扩散性。

信息源好像热源,它总是力图向温度低的地方扩散热能。信息的扩散是其本性,它力图冲破非自然的约束,通过各种渠道和手段向四面八方传播。信息浓度越大,信息源和接收者之间的梯度越大,信息的扩散性越强。越离奇的消息,越耸人听闻的新闻,传播得越快,扩散的面越大。信息的扩散存在两面性,一方面它有利于知识的传播,所以我们有意识地通过各类学校、各种宣传机构加快信息的传播。信息扩散的另一面是造成信息的贬值,不利于保密,可能会给国家利益和企业利益带来损失,不利于保护信息所有者的积极性,因而我们要人为地筑起信息壁垒,制定各种法律,如保密法、专利法、出版法等,以保护信息。在信息系统中如果没有很好的保密手段,就不能保护用户使用信息系统的积极性,可能导致信息系统的失败。

5) 传输性。

信息是可以传输的,它可以通过各种手段传输到很远的地方。可以利用书籍杂志传遍全国,可以利用电话电报跨国通讯,也可以通过卫星传遍全球。正是由于信息的可传输性和适于传输性,它的传输性能优于物质和能源。信息的可传输性加快了资源的传输,加快了社会的变化。

6) 分享性。

对信息来说它只能共享不能交换,我告诉你一个消息,我没失去这个消息,不可能把这则消息从我的脑子里抹去。相反,物质的交换就是零和的,你的所得,必为我之所失,我给你一支钢笔,我就失去一支笔,你就得到一支笔,所失和所得之和是零。信息分享的非零和性造成信息分享的复杂性,有时我告诉你信息,我不失你得。有时我告诉你信息你得我也得。有时则我得你还失,有时我失你也失。

信息的分享性或共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,信息才真正成为企业的资源,才能更好的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。

7) 增值性。

用于某种目的的信息，可能随着时间的推移价值耗尽。但对于另一目的又可能显示出用途。例如天气预报的信息，预报期已过就对指导生产不再有用。但和各年同期天气比较总结出变化规律还是有用的。信息的增值在量变的基础上可能产生飞跃。假如有一人把全国每天报纸上登的生产某种产品的广告和消息集中起来，积累到一定时间，再对这些信息进行一些提炼，就能对这个产品的全貌有个估计，甚至能对全国工业有个估计，原来不是保密的东西，集中起来就成为保密的了。原来不重要的变成重要的了。信息的增值性、再生性使我们能在信息废品中提炼有用的信息，在司空见惯的信息中分析出重要的趋势。目前这已是各国用于信息收集的重要手段。

8) 转换性。

信息、物质和能源是人类现在利用的三项重要的宝贵的资源。三者有机的联系在一起，三位一体互相不能分开。有物质存在，必有促使它运动的能量存在，也必有描述其运动状态和预测未来的信息存在。对一个企业来说，没有材料不能作产品，没有能量不能开工，没有知识与技术，也就是没有信息，就不能使生产成功。

4. 管理信息的特点

管理信息是对企业在管理过程中的数据处理后得到的。管理信息有如下特点：

- 信息量大。企业中有大量的原材料信息、物资设备信息、生产信息、人事信息、产品信息、市场信息、政策法规信息等。
- 来源分散。企业内各部门、各产供销环节，企业外的市场、客户、政府部门、上级主管部门、同行及相关企业都有企业有用的信息。这使得信息的收集困难化，复杂化。
- 信息处理方法多样。企业中信息处理决非单纯计算。常用方法有记录、核对、分类、检索、合并、传输、存储、输出等。
- 管理层次与信息特性有关。不同的管理层次与不同特性的信息打交道，因此，所采用的信息处理技术也大不相同，如表 1-3 所示。

表 1-3 管理层次与信息特性的关系

信息特性	管理层次		
	作业层	战术层	战略
时间性	历史的—————→预测的		
可知性	预知的—————→突发的		
来源	内部的—————→外界的		
范围	较小—————→较广		
发生率	高—————→低		
结构化程度	结构化————→半结构化————→非结构化		
精度	精确—————→不精确		

可以从来源、寿命、加工方法和精度等四个方面综合分析管理信息的特征，如图 1-4 所示。

1) 从来源看，高层管理信息大多来源于外部，例如企业发展的战略目标、新产品开发、企业竞争对手情况、市场需求等信息多来自外部；中层管理信息既来自外部，也来自内部。例如，领导决定的指标，各基层单位生产能力等信息来自内部，原材料供应信息则来自外部，基层管理信息大部分来自内部。例如生产调度、指标完成情况、成本信息、财务信息等。

2) 从信息的寿命看，高层管理信息一般是企业发展的战略和长远规划等，其时间延迟较长。如三年计划、五年计划等；中层管理信息寿命较短，如季度计划、月报表等；基层管理信息寿命更短，有的使用一次就无意义了。如出勤表、产量日报等。

3) 从加工方法看，高层管理信息加工方法灵活多变，计算方法、采用模型都较复杂；中层管理信息加工方法比较固定；基层管理信息加工方法最为固定，例如，每月的会计核算、工资计算方法都是不变的。

4) 从信息精度看，高层管理信息精度低，低层管理信息精度高。例如，预测、决策的信息不要求太精确，很多情况下要凭人的经验决策，而会计核算的数据是一分钱都不能差的。

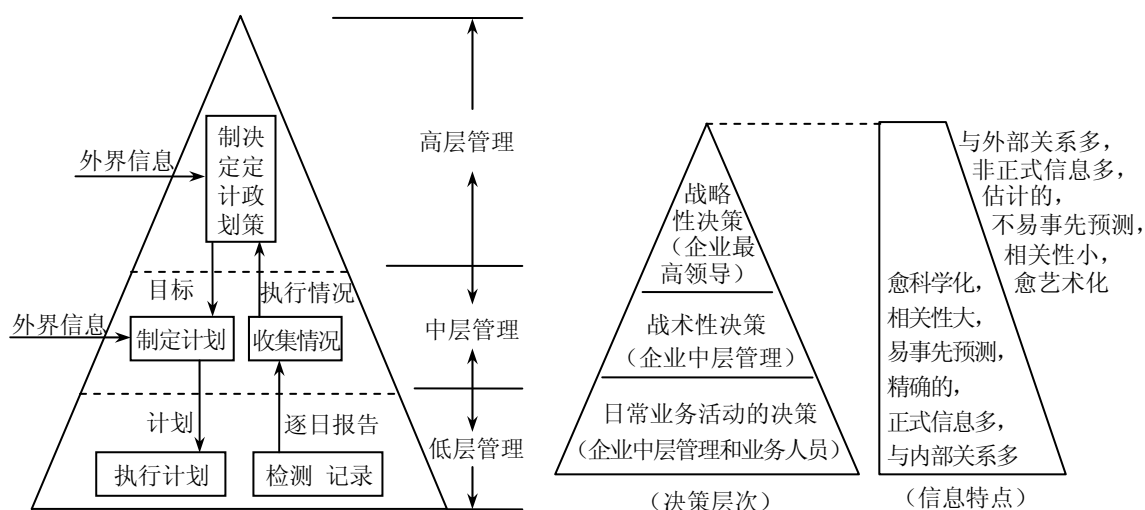


图 1-4 管理信息的特点

1.1.2 信息化

1. 信息技术及其对社会经济的意义

信息科学以信息论和控制论为理论基础，与电子学、计算机科学和自动化技术等相结合，包含有信息论、控制论仿生学、人工智能、计算机和系统工程等方面的内容。简而言之，信息科学是一门以信息为对象，以研究信息本质及其运动规律为内容，以信息科学方法论为方法，以扩展人类信息功能为目的的科学。

信息技术是指应用信息科学原理和方法同信息发生关系的技术。具体地说，是指有关信息

的产生、识别、提取、变换、存贮、传递、处理、检索、检测、分析、决策、控制和利用的技术。信息技术可能是机械的，也可能是激光的；可能是电子的，也可能是生物的。只要它确实可以增强、扩展或延伸人的某种信息功能，就是信息技术。信息技术虽然各式各样，但主要有传感技术、通信技术和计算机技术。传感技术的任务是延长人的感觉器官收集信息的功能；通信技术的任务是延长人的神经系统传递信息的功能；计算机技术则是延长人的思维器官处理信息和决策的功能。

信息科学与技术将对未来社会产生深刻的影响，国外专家、学者认为影响有两方面：一方面它可以代替一部分材料和货物的往返流动；另一方面它可以代替人的往返流动（如城市与城市间的人员流动）、健康与教育服务、买东西、文化娱乐、找工作、通信等。当人们熟悉了新信息技术的优缺点后，就会把它扩大应用到另一领域，使信息技术去承担另一种职能，而这往往是一种事先没有预料到的全新职能。因此，信息技术对未来社会的影响，不是取决于信息技术本身，而是取决于我们怎样进行选择，然后再去使用它们。

下面我们可以列举信息技术影响社会发展的几个方面。

（1）对文化与教育的影响。

文化是与人们的生活环境（包括自然环境和社会环境）相适应的。生活环境变化了，文化会随之发生变化。信息技术的发展，通过电视、广播等现代信息传播方式渗入到人们的日常生活，以及通过大众媒介的作用，使每个国家的文化统一性加强。但是，在国与国之间，信息技术对文化的影响，则是复杂的。一方面由于通信手段的发展，国家之间的相互了解增加了，相互比较加强了，竞争也激烈了。落后的国家为了赶上先进的国家，急于吸收外来的有效方法和技术而不顾外来文化对本国文化的影响，从而产生了文化融合的趋势。另一方面由于语言、宗教、艺术、风俗习惯、生活方式等在国与国之间差别大而竞争少，因此外来文化的相对独立性较大，容易保持其传统性。信息技术所带来的文化冲击是客观存在的，文化保护主义应以不影响提高本国技术、经济竞争力为原则。实际上，民族文化的“核心”部分在“外围”部分受影响而变化的情况下，一般有抵抗力而不易被破坏，能够持久地存在和发展下去。

信息技术对教育具有现实的和潜在的重大影响。电视教学的普及，对提高全民智力水平的作用，是不可低估的。多媒体技术的发展使利用远程教学开发人力资源成为可能。这种远程教学尤其适用于地理上分散的国家。传统的学校教育不可能完全满足提高人民素质的需要。从无线电收音机的远程教学到以计算机与卫星通信为基础的远程教学，将改变偏远地区科学文化落后的状态。远程教学对于发展成人教育尤其是解决老年人学习问题有特殊的意义。信息技术将导致传统教学方式的改变，提高教学质量，增加学习的兴趣。

（2）对法律和政策的影响。

信息技术的迅速发展，使信息活动的规模和范围日益扩大，这必然会对法律和政策提出要求。例如，对信息产品的产权保护，对个人隐私的保护，对信息商品化程度的控制等。为了使信息活动协调进行，并与非信息活动相结合，需要制订有关信息和信息工作的政策、条例等。从国际上来说，由于信息活动是可以跨越国界的，而法律却是各个国家的事情，这就提出了国

际公法和国家间政策协调的问题。例如,利用卫星电视和广播对其他主权国家进行文化渗透的问题,数据库和软件的版权法的国际保护问题等。未来国际间的许多摩擦将围绕这些问题展开。

(3) 对生活方式及各种社会活动方式的影响。

信息技术的发展,使人们依靠信息的交流变得瞬间即达,遍布全球的信息网络,将使人们能以各种方式寻找和获得所要的信息。以信息传递的尺度来衡量,世界变得越来越像个村落,在信息技术迅速发展的 20 世纪 70 年代,出现了“地球村”的概念。

使用电话和电子通信方式进行人际交流超过了书信往来;在电视机和显示器前的时间大大增加,成为个人和家庭生活的一个重要部分;自动购销、计算机化商店、电视电话采购等新的购销方式不断推出;代替货币、凭证的各种磁卡使用广泛;电视电话会议已在国际活动中实现;家用微机逐步普及,在家里上班参加单位的集体工作等等。总之,人们的活动将比以往任何时候更以家庭为中心,而由于通信的便捷,人与人之间直接的接触将会减少。

(4) 对国际关系的影响。

随着信息技术在各国的发展,全世界通过计算机联网和卫星通信越来越加强国际的信息联系。跨国数据流的出现,从微观上看,使跨国公司的组织管理更为集中。从宏观上看,每个国家,特别是发展中国家既要从得到的国际信息中谋取利益,又要保证本国的利益不受侵犯。同时,国际信息联系的加强,使经济国际化的趋势随之增强,超越国界的“全球化”经济活动将占重要地位。这对发展中国家来说,既是严峻的挑战,又是难逢的机遇。在当代,信息实力与军事实力、经济实力、科技实力一起成为综合国力的一项重要因素,而且无论是军事实力、经济实力,还是科技实力都离不开信息实力。某些发达国家企图掌握世界政治经济霸权的一个决定性因素,就是他们所依靠的信息实力。一些发达国家,特别是美国、日本、欧盟之间,在信息实力方面的竞争已达到空前激烈的地步。新兴工业化国家和地区,如新加坡、韩国,我国的台湾和香港,以及泰国、马来西亚等,也已在利用信息技术掌握国际信息,以发展自己的经济和对付复杂的外部联系。

2. 信息资源

在信息社会里,信息已经成为一种重要的资源,任何组织的生存与发展都离不开信息,就像一个人的生存离不开空气和水一样。信息是普遍存在的,但信息并非全都是资源,只有满足一定条件的信息才能称之为信息资源。换言之,只有经过人类开发与组织的信息才是信息资源。

1) 信息资源是信息的一部分,是信息世界中与人类需求相关的信息。

2) 信息资源是可利用的信息,是在当前生产力水平和研究水平下人类所开发与组织的信息。

3) 信息资源是通过人类的参与而获取的信息,人类的参与在信息资源形成过程中具有重要的作用。总的来说信息资源就是经过人类开发与组织的信息的集合,而“开发与组织”正是信息资源可利用性的表征。所谓信息的开发,是指人类根据自身需求以感知、思维、创造等方式从物质和能量中提取、生产信息的过程;所谓信息的组织,则是指人类根据一定的规则以语言、文字等符号为手段对所开发的信息实施有序化的过程;信息的开发与组织通常是一个过程

的两个方面，开发离不开组织，组织本身也是一种开发。据自然科学研究，物质资源的丰度与凝聚度是亿万年物质运动的结果；而信息资源的可利用性或信息丰度与凝聚度则是人类开发与组织的结果。

20 世纪 60 年代，我国刚刚开始建设大庆油田时，地址是保密的。但日本人从零零星星的关于大庆的公开资料中非常准确的知道了大庆油田的地址。日本人看到中国画报封面上的王铁人，身穿大棉袄，头戴大皮帽，周围下着鹅毛大雪，断定在东北靠北边。当他们看到《人民日报》一篇报道，说王铁人到了马家窑说了一声：“好大的油海啊，我要把中国石油落后的帽子扔到太平洋里去。”确定马家窑是大庆的中心。由此他们确定了较具体的位置。从我国对日出版的《人民中国》杂志中报道的“中国工人阶级发扬了‘一不怕苦，二不怕死’的精神，大庆设备不用马拉车推，完全是肩扛抬”中，确定大庆车站离马家窑不远，确定了地址。从 1964 年王铁人出席第三届全国人民代表大会这一情况断定已经出油了，否则王进喜当不了人民代表，他们又根据《人民日报》上一幅钻塔的照片，从钻台手柄的架式推算出油井的直径大小，再根据油井直径和国务院的《政府工作报告》把全国石油产量减去原来的石油产量，确定了大庆的石油产量。在此基础上，他们很快设计出适合中国情况的石油设备。等到我国向世界市场征购设备时，其他国家没有准备，日本人却胸有成竹，很快谈判成功，赚了一大笔钱。这项贸易的成功，靠的就是信息的采集以及精确的信息分析。

现在，企业要进行改革与发展、转换经营机制、进行技术改造、开发新产品、开拓新市场，在许多情况下，不但需要一定的物质基础，而且要靠信息资源，即靠对企业内外环境的周密了解与深刻分析，靠正确的发展战略、经营方针与有效的管理、靠科学技术（一般化、抽象化的信息）。就拿工业产品来说，一个产品的成本中，制造产品直接消耗的材料劳力、能源等方面的成本相对下降，而信息成本即研制、生产、销售此产品过程中，为获得和利用必要的信息所消耗的人力、物力、财力的比重不断上升。据统计，美国工业产品中不同年代总成本与信息成本之比为：1935 年，1：0.15；1955 年，1：0.25；1975 年，1：0.36，有的消费品达 1：0.49。现在，许多产品中信息成本超过 50%。技术密集型的产品如计算机、飞机、数控机床、高级医疗设备及电子音乐产品，总成本的主要部分是信息成本。信息是创造社会财富，促进社会经济发展的战略资源，已是现代社会中不可辩驳的事实。

信息资源是可利用的信息，具有以下四个明显的特征：

1) 智能性。信息资源是人类所开发与组织的信息，是人类脑力劳动或者说认知过程的产物，人类的智能决定着特定时期或特定个人的信息资源的量与质，智能性也可以说是信息资源的“丰度与凝聚度”的集中体现。信息资源的智能性要求人类必须将自身素质的提高和智力开发放在第一位，必须确立教育和科研的优先地位。

2) 有限性。信息资源只是信息的极有限的一部分，比之人类的信息需求，它永远是有限的，从某种意义上说，信息资源的有限性是由人类智能的有限性决定的。有限性要求人类必须从全局出发合理布局 and 共同利用信息资源，最大限度地实现资源共享，从而促进人类与社会的发展。

3) 不均衡性。由于人们的认识能力、知识储备和信息环境等多方面的条件不尽相同, 他们所掌握的信息资源也多寡不等; 同时、由于社会发展程度不同, 对信息资源的开发程度不同, 地球上不同区域信息资源的分布也不均衡; 通常所谓的信息领域的“马太效应”就是与这种不均衡性有关的现象。不均衡性要求有关信息政策, 法律和规划等必须考虑导向性、公平问题和有效利用问题。

4) 整体性。信息资源作为整体是对一个国家、一个地区或一个组织的政治、经济、文化、技术等的全面反映, 信息资源的每一要素只能反映某一方面的内容, 如果割裂它们之间的联系则无异于盲人摸象。整体性要求对所有的信息资源和信息资源管理机构实行集中统一的管理, 从而避免人为的分割所造成的资源的重复和浪费。

3. 信息化及信息化的社会经济意义

信息化, 就是在国民经济和社会生活的各个领域越来越广泛越来越普通地使用信息技术和信息方法来开发和利用各种各样的信息资源, 并以此为手段来进一步开发和利用物质资源和能量资源, 从而不断地把社会的特种文明和物质文明推向历史的新水平, 推动社会的进步。可见, 信息化的过程实质上是一个形成一代崭新的社会生产力的伟大的社会实践的过程, 因而是一个逐步而又彻底地改变整个社会面貌的社会实践过程。这是信息化的最根本意义之所在。

在信息化社会里, 人们对信息的需要并不亚于对材料和能源的需要。当人们解决衣食温饱以后, 对信息的追求表现得更急迫、更突出; 从事与信息有关工作的人员, 占社会在职人员的一半以上; 信息产业的产值, 在国民生产总值中所占的比例愈来愈大; 人们为了获得信息而花费的代价, 在总开支中所占的比例也越来越大; 计算机的发展速度日益加快, 电子计算机成为社会信息化的核心。未来的社会, 将是计算机普遍应用的社会, 信息的产量和储量因而飞速增长, 信息的利用也因而达到前所未有的高度。

电脑化的智能, 与通信系统、机器系统紧密结合, 来代替人的体力劳动和脑力劳动, 从而极大地提高劳动生产率, 使社会产品极大地丰富起来。这是社会信息化的精髓。

为了加快社会发展的进程, 必须加强国民经济各个环节之间的联系, 疏通信息交流的渠道, 提高信息传递的速度, 增加信息交换的频率。为了实现这些目标, 世界上越来越多的国家, 把加强信息事业, 作为本国总政策的一个重要组成部分。

在信息化的社会里, 信息的作用是巨大而又广泛的, 其中, 智能信息具有特殊的社会功能, 因而应该特别重视。智能信息已经成为提高生产力、竞争力和经济成就的关键因素。管理信息, 为管理和决策服务; 技术信息, 为生产建设服务, 管理信息和技术信息, 对社会生产力的提高都有直接的影响。经济信息和社会生产的扩大与发展关系密切。这些信息, 是社会赖以发展的基础信息, 因而是特别重要的信息。

随着 20 世纪 40 年代中期计算机的问世, 信息革命对人类产生了空前的影响。人类由此而迈向了信息化社会。世界范围内的有关经济、军事、科技等领域的竞争愈演愈烈, 各发达国家为了取得竞争的优势和提高本国的实力, 纷纷对信息产业投入大量的人力、物力和财力。

美国是一个正在信息化的国家, 这个国家十分重视信息事业的发展, 特别重视知识、经验、

人才的引进和交流,鼓励和扶植技术发明活动,由此抢占了世界信息主流的战略地位,赢得了经济发展的优势。

人类步入21世纪之时,由于50年代通过兴建州际公路,加速了全国范围内的交流、最终导致经济繁荣而成为经济大国的美国,已充分感到新挑战的出现。从科技上讲:作为信息系统交流的计算机已在全球普及,网络的作用越来越大。而美国在这方面只能排名世界第九位,远远落后于新加坡、法国、英国、日本、德国、香港这些国家和地区,然而信息领域的竞争将是21世纪世界竞争的核心,所以美国希望通过一种技术来弥补这方面的不足;从经济的角度讲,美国联邦政府的规划者更倾向于把这种技术看作是连接学校、图书馆和医院的公共设施;美国工业界更侧重于把它当作提供电信和有线电视娱乐服务的商业设施。政府和工业界的兴趣交汇一处,他们都在期待着这种技术的早日建成。

克林顿入主白宫后,第一次向国会以《国情咨文》的形式,终止了耗资6.5亿美元的超导对撞机的计划,发表了题为《促进美国经济增长的技术——经济发展的新方向》的报告,提出了美国要兴建的“信息高速公路”,也称作“国家信息基础设施”。它实际上就是在一束束细如发丝、光亮透明的光纤构成的“高速公路”上,往返穿梭着的各种看不见摸不着的经过处理的信息,它是电缆、激光和以多媒体为标准的计算机技术以及多种通信手段的结合。美国著名的时代华纳公司经过市场调查之后预测:在“信息高速公路”上,美国四大服务项目——购物、金融、电子通信信息服务以及娱乐,年销售额达3730亿美元,远远超出电信公司和有线电视的传统业务范围,其他的工商业部门也会在巨大市场潜力的推动下,加入竞争的行列,就业的计划将会增加,人们的收入将会上升。到2007年,美国的国民生产总值将会因“信息高速公路”的建成而增加3210亿美元。毫无疑问。围绕“信息高速公路”展开的竞争已经明确无误地产生了一个得益者——美国经济。“信息高速公路”的建成将永远改变人民的生活、工作和相互沟通的方式,产生比“工业革命”更为深刻的影响。科学家们身在实验室可以随时查到他们想要知道的数据资料,及时了解国内外同行的研究进展情况,并与之进行联络交易;银行家在几秒钟内便可知道世界各地金融市场的行情变化;医生可以根据任何地方传来的高清晰度x光及扫描图像进行会诊,手术时可与远距离经验丰富的专家保持声音和视觉联系,患者也可以在家中接受定期检查;教师可以进行远距离教学和屏幕批改作业;学生可选择最好的老师和图书馆,在家中进行学习,接受辅导;电影、电视、音乐可随观众的个人爱好而随意选择;随时核对自己在银行的账户;随意定购所喜爱的商品而无需出户。

日本虽然缺少物质资源,但是他们很重视信息资源的开发利用,提出“信息物化”、“信息资源化”的政策,极其重视情报的吸收与应用,极力引进别国的先进技术和经验,迅速消化吸收,转化为新产品打入世界市场,在信息物化中抢占领先地位,取得经济的高速发展。只经过短短的几年,就从一个战败国一跃而成为经济大国。信息的这种重要意义在创造了“经济奇迹”的日本得到了有力的证明。他们用收集大量不同种类的信息来了解美国、欧洲,甚至更广泛的亚洲市场,包括新文化、新的机构安排、新的商业方式等。在不断地对这些资料加以搜集、分析以及传送的过程中,他们发现了许多商业机遇,有效地利用这些机遇,使日本在竞争中连连

获胜，促进了经济的发展，提高了自己的地位。

在日本，一些专门组织在信息的搜集和整理中占据突出地位。这些组织也特别被纳入了信息搜集的程序中，以顺利执行这一工作。通产省和日本外贸联合会各自都设有世界性的信息系统，而日本各大型公司也有自己独立的信息搜集网络。日本不仅拥有超出其他国家的规模巨大的信息搜集系统，而且那些信息搜集个体的情况交换程度也在世界上首屈一指。

日本的综合商社在海外商业信息的搜集以及协助日本公司（有时甚至是产业）将这些信息转变成市场信息机会上起着极为重要的作用。日本的九家综合性商社，每一家都以全球性的规模运营着。它们以国家——产品矩阵来组织世界性的产品事业部，每个事业部负责一个国家。他们对于这些国家和产品有深入的了解和丰富的经验。许多人受训专门处理某些产品或产品群在特定国家或国家群的销售。每个部门经理都被派出国 3~5 年，在这些国家学习语言、文化以及了解市场状况。贸易公司每天以电传送进无数的经济信息。综合商社每天提供的信息量，超过了外务省每天交换的信息量。凭借其世界性的信息网络和大批专家，综合商社已成为日本公司发现和评估商业机会时的主要工具。

日本的政府机构也非常注意信息收集，以促进国内经济的发展。政府机构在经济信息的搜集上以日本外贸联合会最为重要。这是一个在政府监督之下的半自治机构。作为日本企业的全国性市场信息中心，它的主要功能在于提供信息方面的服务，主要以出版外贸期刊和论文、搜集国际市场信息、收集并传递世界市场的最新资料、进行市场研究以及组织商业展销和研讨会之类的活动为己任。它最重要的任务也许是在企业界或公众组织的要求下协助支付市场研究的费用。对于没有能力从事信息搜集活动的小型公司而言，这种承担研究费用的政策尤其有益。日本外贸联合会所搜集的信息从个别国家的一般性资料与趋势，到为某些顾客专门设计的市场研究小组，内容非常广泛。它所提供的信息包括详尽的市场信息、竞争者的动态、政治与法律状况、对产品策略的建议等，对企业的发展起到了巨大的帮助作用。

4. 我国推进信息化的意义和情况

我们要推进我国的信息化计划，也必须建设我国自己的高速信息网络，这里姑且称之为“中国高速信息网计划”。颇有趣味的是，“中国高速信息网计划”的英文译名恰好就是 CHINA（即 Chinese High - speed Information Network Approach）。因此，我们也可简称之为 CHINA 计划。

那么，CHINA 计划应当有什么样的内容呢？

显然，首先应当有一个四通八达的时空高度覆盖的先进的国家通信网。这个网的技术状态应当是：以超高速（N Gb/s）光纤传输系统为传输骨干，以宽带超高速综合交换（如 ATM）系统为交换枢纽，把个人化移动化通信网（包括卫星个人通信网）与各种固定通信网有机地加以综合，具有智能化提供业务和智能化网络管理的能力，能够高效优质地接纳传输和处理各种各样的多媒体业务和宽带业务（如高清晰度电视 HDTV）。这个网，实质上就是我国 863 计划通信主题所提出的“宽带化智能化个人化综合业务数字网”，即所谓 BIP—ISDN。

另一方面，这个高速信息网还必须具有各种各样的高级应用信息系统，包括各种各样的规模巨大内容丰富的信息库系统，各种各样的威力强大的智能计算机系统和智能系统，各种各样

功能强大的自动化信息系统，如生产自动化系统、办公自动化系统、家庭劳作自动化系统、服务自动化系统、医疗监护自动化系统、教学过程自动化系统，等等。

根据国际的发展和我国的实际情况，经过论证，我国专家认为我国的高速信息网，即国家信息基础结构的基本结构应包括如下内容：

（1）信息服务源部分。

并行计算机系统和大型数据/图像库是国家信息基础设施中的“首脑”部分。它与国家高速信息网中各层中的多分布式计算机系统及数据库组成高速 LAN，统一管理、调度、分配网中的通道和信息资源。

（2）信息高速通道部分。

国家高速信息网中的高速通道是最重要的部分，它由各种子网构成了复杂的整体网络，对该整体网络进行分层分段和分网，有利于它的建设、管理和发展，高速信息网中按功能可以分为承载层、支撑层和业务层三个层次。

1) 信息承载层。承载层，也可称为物理层或装备层，是高速信息网中承载多种信息的主体部分，是信息基础结构的重要组成部分。在信息网的承载层内包含有国家一级干线网、国家二级干线网、本地网和通用接入网。其中通用接入网是承载层各层中的“瓶颈”部分，它会影响高速信息网的进一步发展。

2) 网络支撑层。支撑层也称管理层。在信息网中，该层对其他层各类网起支撑作用，以保证各类网的正常运行，并提高其质量和效能。在支撑网中包括监控管理层、共路信令层和数字同步层等。

3) 智能业务层。智能业务层组成智能网。在高速信息网中传送语言、数据、视像等各种业务，进行智能服务。

（3）智能终端设备部分。

这是高速信息网面向用户业务需要的部分，是高速信息网的生命活力所在。当前多媒体、电子数据交换等的研究异常活跃，可以说在大力研究开发终端设备及接入技术，提供丰富多彩的、为人们所乐于接受的各种业务。只有把各地区、各部门、各系统全部连接起来，沟通交流各种信息，国家高速信息网才能发挥巨大的社会 and 经济效益，信息产业才能形成。因此，智能终端设备部分是国家信息基础设施中的关键环节之一。

当然，如此庞大的工程建设，绝非一朝一夕轻而易举地就能完成的。这需要对信息系统的应用环境和应用要求有深刻的了解，要有高度统一的通信规程、技术规范标准，在经济上要符合市场经济发展的需要。因此，要全面规划、统筹兼顾、立足国情。当前我国提出了建立国家经济信息网的任务。作为国家经济信息网的重要组成部分——“三金”工程也已开始实施。这是一个全社会的信息化工程，是加快建立社会主义市场经济体制、推进国民经济信息化进程、缩短与发达国家距离的重要决策，也是建设我国“信息高速公路”的重要举措。

国家对“三金”工程等跨部门、跨地区的，关系到国计民生的全国性重大系统工程项目，进行统筹和组织协调；对工程实施过程中需要确定的有关政策、法规和标准，组织各有关部门

进行研究，提出建议。

现将有关“三金”工程，加以简单的介绍。

(1) “金桥”工程。

“金桥”工程是我国现阶段经济信息的基础设施，是跨世纪的协调工程。“金卡”、“金关”和其他“金”字工程均要在“金桥”工程基础设施上运作。它由信息通信网络、计算机系统、信息源、信息化人才四大要素组成，是“天地一体化”的网络结构，天网（卫星网）和地网（光纤网）在统一网络管理协调下，互联互通，具有互操作性，互为补充，互为备用。“金桥”网一期工程覆盖全国 400 多个城市，与各部门、地方专用网实行异构网互联或依托“金桥”网建设虚拟网。利用“金桥”网交换平台，与邮电部公用分组交换网、数字数据网以及公众电话网互联互通；与上万个大中型企业、重点工程、重点院校、科研基地等信息源相连；与国家综合管理部门信息中心连通，实行国际联网。

(2) “金卡”工程。

“金卡”工程的实质是电子货币工程。它是以计算机、现代通信以及金融与商业专用电脑和机具等现代科技为基础，通过一个完善的计算机网络协议以各种金融交易卡为介质，经过电子信息转账形式完成一个电子货币流通方式。

(3) “金关”工程。

如果说“金卡”工程与我国每个城镇居民有关，则“金关”工程则与每个有贸易行为的国家机关、企事业单位息息相关。

外贸信息专业网络，即“金关”工程，实际上就是将外贸企业的信息系统实行联网，推广电子数据交换业务，通过网络交换信息取代磁介质信息，解决进出口统计不及时、不准确，以及在许可证、产地证、配额、收汇结汇、出口退税等方面存在的弊端，达到减少损失的目的，实现通关自动化，并与国际电子世界通关业务接轨。

1.1.3 知识经济

知识经济大发展，世界范围内一场新的产业革命正在形成。科技革命是与产业革命和产业结构的变化紧密相连的，这次科技革命的上述特点，必将使世界各国首先是发达国家的产业结构产生更为深刻的变革。如果说前几次科技革命和产业革命使发达国家实现了由农业经济时代向工业经济时代过渡的话，那么这次新科技革命则将开创一种崭新的经济时代——知识经济时代。它反映了人类社会分工随着科技进步不断深化的过程，标志着世界范围的产业革命进入了一个新阶段。这突出地表现为：作为科技进步本质内涵的知识生产和传播，已经不再是工农业物质产品生产的附属物，它已经专业化和产业化，已成为一个相对独立的国民经济部门；知识的生产和传播也不再是简单的为工农业生产服务，而是在越来越大的程度上成为整个国民经济发展的主导力量；知识经济的发展在创造一系列新部门、新产业的同时，将使传统的工业和农业部门发生更为深刻的变化，使社会生产各部门在越来越大的程度上成为知识生产、传播和运用的载体，使整个国民经济知识化。总之，恰恰是知识经济的形成和发展成了产业和产品创新、

调整和升级的基本动力，决定着各国首先是发达国家产业结构的发展方向。这大体表现为如下几个方面：

1) 在知识经济发展的推动下，社会生产的主体在位移。在农业经济时代，农业生产在整个国民经济中居主体和主导地位，是资源配置的重点；在工业经济时代，农业在国民经济中这种主体和主导地位被工业所取代。工业社会与农业社会虽然具有重大差别，但两者有一个共同的基本特征，即物质产品的生产均居主导地位，知识的生产和传播虽然已经存在，但其地位和规模都取决于物质产品的生产及其丰富程度，并直接服务和服从于物质产品的生产。在知识经济时代则不同，资源的配置重点越来越向知识产品生产和传播部门转移，或者说是从社会生产的“硬件”部门向“软件”部门倾斜，知识产品的生产和传播成为国民经济的主导部门。与此同时，工农业等物质产品生产部门的资源数量和生产规模越来越取决于知识生产的发展水平，工农业越来越成为知识的运用和载体以及知识经济的继续和延伸。

2) 在知识经济发展的推动下，工农业等物质产品生产部门的面貌在变化。知识经济的发展并非取代或消除工农业等物质产品部门，而是在越来越大的程度上改变它们的生产面貌。工业的发展改变了农业的面貌，使其由小生产变为利用机械的大生产，使农业工业化；同样，随着知识经济的发展，工业乃至整个国民经济的生产和管理方式也会发生重大变化，必将越来越现代化、知识化。与工业经济的发展不仅没有消除农产品生产、而且使农产品越来越丰富一样，知识经济的发展不仅不会消除工农业产品的生产，而且必将使工农业产品越来越丰富。总之，知识经济与工农业经济并不是相互排斥和对立的，而是相辅相成的，它取代的只是工农业等物质产品生产部门在国民经济中的主导地位，而不是物质生产本身；恰恰相反，随着知识经济的发展，各种物质生产部门必将在新的基础上大发展，物质产品必将更加丰富多彩。

3) 在知识经济发展的推动下，自然资源在生产发展中的地位在变化。无论是农业经济时代还是工业经济时代，社会生产的发展都在很大程度上受到自然条件特别是自然资源条件的限制。知识经济的发展则在很大程度上是一种以知识或人的智慧或智能替代，补充丰富自然资源的过程。它虽然不能完全消除自然资源对社会生产的制约，但必将在越来越大的程度上减弱对自然资源的依赖。这是因为，它能创造出越来越多的自然界不存在的“人造”材料，会越来越多的发现和学会运用过去未知和不能利用的自然资源，会使现有的自然资源得到更加合理节约有效的运用。随着各种节能技术的发明和应用，自20世纪70年代以来，发达国家单位产值中的石油消耗量已经下降了40%以上，现代合成化学创造出的各种人造材料更是丰富多彩，至于以人工智能、信息技术和纳米技术等为代表的新资源的作用和价值就更难估量了。总之，知识经济实质上是以人为主体的智能经济，是人类从自然界取得更大自由的经济。它一方面创造出越来越多的新需求，另一方面又必然能创造出越来越多的满足这种需求的手段。

历史经验表明，每一次产业革命都会给世界带来新的发展和繁荣，使其上一个新台阶。在所考察的时期，知识经济在世界范围内的进一步发展，必将为人们的社会经济活动开创更为广阔的新天地。在未来10年内，世界各国首先是发达国家，一系列新兴产业将得到迅速发展。这包括信息技术产业、新材料产业、新能源产业、生物技术产业、空间技术产业、海洋技术产

业、环境保护产业等。这些高新技术产业必将成为世界各国特别是发达国家国民经济的新增长点，从而为世界经济发展提供新机遇、新动因。

对于什么是知识经济，许多专家学者提出了各种看法。有人认为，知识经济就是以知识为基础的经济，这种经济直接依赖于知识和信息的生产、扩散和应用。有的学者提出，知识经济是指以现代科学技术为核心的，建立在知识和信息的生产、存储、使用和消费之上的经济。中国社会科学院副院长刘吉认为，知识经济就是知识成为经济的主导因素，处于中心地位，信息替代物质成为战略资源。著名学者吴季松博士在《知识经济：21 世纪的趋势》一书中给知识经济下了一个明确的定义：“所谓知识经济，是指区别于以前的，传统工业为产业支柱，以稀缺自然资源为主要依托的新型经济，他以高技术产业为第一产业支柱，以智力资源为首要依托，因此是可持续发展的经济。”

可以看出，这些学者对知识经济的认识在本质上是相同的，即知识经济在本质上是“以智力资源的占有、配置，以科学技术为主的知识生产、分配和消费（使用）为最重要的因素的经济”。

知识经济之所以受到越来越多的国家的青睐，是因为发展知识经济具有重大的现实意义和战略意义。

1. 知识经济能够创造巨大的经济效益和社会效益

大量事实表明，科学技术、诀窍和其他信息对于企业和社会提高经济效益，是一个最重要的要素。这些作用和功效巨大的信息流能使企业和社会在经济活动中把资源消耗降到最低水平，大大提高生产率，使经营活动取得最佳效果。第二次世界大战以后，科技在经济增长中的贡献越来越大，科技的迅速增长造成了经济长期持续增长的趋势。发达国家 GDP 增长中科技贡献率已达 60%~80%，发展中国家 20%~40%，我国只有 30%左右，远远低于发达国家的水平。为了追赶发达国家的水平，应对知识经济的挑战，我们必须把发展科技当做头等大事来抓。科技知识和人才教育是知识经济的两大支柱。科技知识的生产和传授以及人才的培养，都是教育部门的职责范围内的事。知识经济与教育在相互促进中共同发展，将不断提高国民素质中科技知识的含量。

2. 知识经济是实现可持续发展的根本途径

可持续发展旨在保持生态系统的多样性，确保资源的可持续利用，保证良好的生产与生活环境，使社会人均的福利水平持续提高，知识经济是资源节约型经济，对人口众多、人均资源甚少的中国，知识经济有着更为重要的意义。据统计，我国 1990 年吨煤消耗实现的 GNP（美元）与日、法、德、英、美的比为 1:9:7.9:6.9:5.1:3.0。我国 12 种主要原材料的 GNP 消耗强度，比发达国家普遍高出 5 至 10 倍，比印度也要高出 2 至 3 倍。我国的劳动生产率，与日、法、德、英、美的比为 1:36.5:40.8:45.9:45.2:31，差距之大，令人震惊。造成这种状况的根本原因是科技落后，人员素质不高。知识经济的发展，要求有一支宏大的掌握现代科学技术、具有较强的发明创造能力的科技人才队伍，同时也要求一般劳动者也能适应技术先进的或高科技领域的某些工作。这些要求的满足，是以国民素质的不断提高和劳动结构的重组（即复杂劳动者越

来越多)为前提条件的。

3. 发展知识经济有利于改变劳动结构,促进分配制度的根本转变

美国著名学者、诺贝尔奖获得者舒尔茨在他的研究报告中指出:“不同文化程度的人,在智力劳动方面的能力比是,大学:中学:小学=25:7:1”。劳动者科学文化素质越高,劳动生产能力就越大。在知识经济形成和发展的过程中,社会劳动结构将发生根本的转变,体力劳动越来越被机械化和自动化多替代,我们应利用知识经济正在成为主流经济的大好契机,加大国民教育投入,全面提高国民素质。劳动结构的变化又必然引发分配制度的变革,“按业绩付酬”是最易于被普遍接受的既公平又有效率的分配方式。业绩是贡献的标志,贡献的大小决定于某个人的知识、技术水平、技能和创造发明的本事。按业绩和贡献付酬,使工资质量和效果达到了前所未有的水平。

4. 知识经济促进了产业创新,有利于产业结构的升级和优化

在知识经济中,由于社会生产总过程越来越复杂各环节的联系和相互依赖性越来越紧密,又由于社会的运行和管理需要更高层次的人才,所有整个社会对信息的依赖性也越来越大。对大量信息的生产、收集、整理存储、传递、转移、反馈,需要一支庞大的队伍专门从事这些工作,信息产业的应运而生和独立化,是大势所趋。信息产业的出现是产业创新的一个标志。信息产业是一种朝阳产业,具有巨大的能量和无限的生命力,他的形成和发展为传统产业结构注入了新的生机和活力,促进了产业结构的升级和优化。

1.2 系统与信息系统

1.2.1 系统的概念

现实世界中存在着各种各样的系统。如社会系统、天体系统、教育系统、计算机系统。一个企业是一个系统,一个机关、商店都可称之为系统。人体也是个系统,人体内还有神经系统、血液循环系统等。不同学科对系统的研究角度不同,因而对系统的定义也不相同。一般认为:系统由若干个具有独立功能的元素组成,这些元素之间互相联系、互相制约、共同完成系统的总目标。本书中把系统定义为组织,即由若干人和设备,为了一个共同的目标而有机结合起来的整体。如工厂、农场、机关、学校、医院、商店、银行、公司等都可以称之为系统,也称之为组织。

1. 系统存在的必要条件

任何系统的存在都要有三个必要条件:目标、功能和机构。

- 1) 目标:目标是前提,无目标不称其为系统。
- 2) 功能:功能是完成某项工作的能力。为了实现既定目标,就必须具备一定的功能。
- 3) 机构:机构是基础,是组织保证。没有必要的机构就没有功能,目标也就成了空目标。目标、功能和机构三者之间的关系如图 1-5 所示。

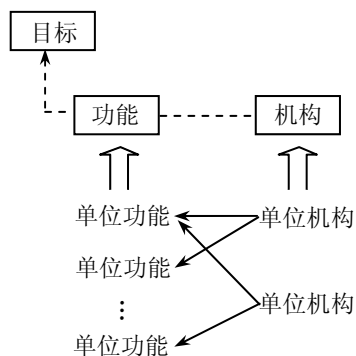


图 1-5 系统的三个必要条件之间的关系

系统必须在系统环境中成长和运转，不能孤立。系统是与它周围的环境相互支援，相互影响的。即使是一个最简单的系统，也必须有它的目标，而且必须在它的环境中运转。信息系统与管理系统相互影响，信息系统的环境就是管理系统，它的输出是为了管理，它的输入则来自管理。

一个系统可以有多种输入和输出，输出可能是输入的函数。有的系统在运行过程中，系统的功能是不变的。即是不随时间变换的系统，如电话系统。有的系统由外界控制，其功能可以改变，例如开关控制的电路系统。有的系统从输出取回信号对本身进行控制，叫反馈控制。例如冷气机输出的冷气，太冷时，反映过冷的信号反馈回来，把冷气机暂时关闭，就是利用了反馈原理。有的系统用前馈来控制，前馈信号抽样取自输入信号，例如根据输入的原油种类来调节系统，使输出的汽油质量保持不变，就是利用这个原理。由于这种系统的状态随时间而变，即是随时间变换的系统。

对信息控制系统来说，时间的因素很重要，它接受信息之后，必须及时作出响应，否则就不能完成控制的任务。满足时间要求的系统叫做实时系统。

2. 系统的主要特点

(1) 系统的层次性。

通常一个复杂的系统，由许多子系统构成，如图 1-6 所示。自然，各个子系统也具有系统的一切特征。这些子系统可以用串联、并联或串并联的方式组合。如一个学校系统由各系、部、处等子系统组成。各子系统亦自成体系，同样具有输入、处理、输出、反馈、控制等基本要素，并有自己的机构、功能以及服从于系统总目标的分目标。根据需要各子系统还可以划分为若干个子系统，如系可以划分为若干班和若干教研室，班还可以划分为组。如此划分下去便形成了系统的层次结构。

子系统之间的联系称作接口（Interface）。若子系统数为 N ，则接口数为 $N(N-1)/2$ 个。并不是任何子系统之间一定需要接口。但这个计算说明，若系统中子系统划分过多，可以产生大量接口，给系统的设计和实现带来困难。所以，并不是划分出的子系统越多越好。

系统的层次性说明系统是可分的，这给我们开发系统以启示：要开发一个大系统，可以把

它分成一个个小系统，再一个个地实现，最后完成整个系统的开发任务。

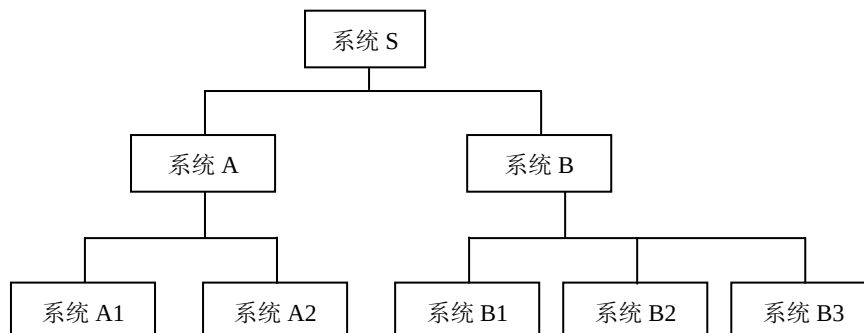


图 1-6 系统的层次

(2) 集合性。

系统是把本来不相关的单元联系起来，成为一个整体。例如：铸、铰、焊、机械加工、热处理、装配等各个车间通过加工某一产品，联系成为一个企业的生产系统。从车间内部也同样可以得到这样的事例。所以企业、车间都可以成为一个系统。系统的整体目标要大于各子系统分目标之代数和。

(3) 目的性。

系统的另一特征是系统是有目标的，即为了完成或达到某种目标。对于人造系统，系统的目标就是建立系统的根据。系统目标与环境条件的更好配合和协调，就导致了系统的最优化。例如，产品质量是指其性能、功能或价值和顾客的购买力与要求相配合。否则，产品本身质量再优，也会失去它的意义。

1.2.2 信息系统

1. 信息系统定义

简单地说，输入是资料，经过处理，输出是信息的系统，就是信息系统。信息系统的主要部分是为了产生决策信息所制定的一套有组织的应用程序。信息系统可以用各种形式来表示。但不管何种形式，其输出的结果总是我们所需要的信息。在企业管理这样的人工系统中，信息系统和物流是相结合而存在的，信息系统是反映物流系统的状态的。而在信息系统中的信息，主要是通过物理介质，例如电子介质，卡片等来传递的。从技术上定义，信息系统是一组由收集、处理、存储和传播信息组成的相互关联的部件，用以在组织中支持决策和控制；同时还可以帮助管理者和工作人员分析问题、解决复杂问题和创造新产品。

信息系统包含与之相关的人、场地、组织内部事物或外部环境方面的信息，如图 1-7 所示。通过这些信息，我们可以从中得到有意义的、有用的、某种形式的数据。数据在其被组织或加工成为有用的形式之前，只是一种对组织或物理环境中所发生事件的原始事实的描述。

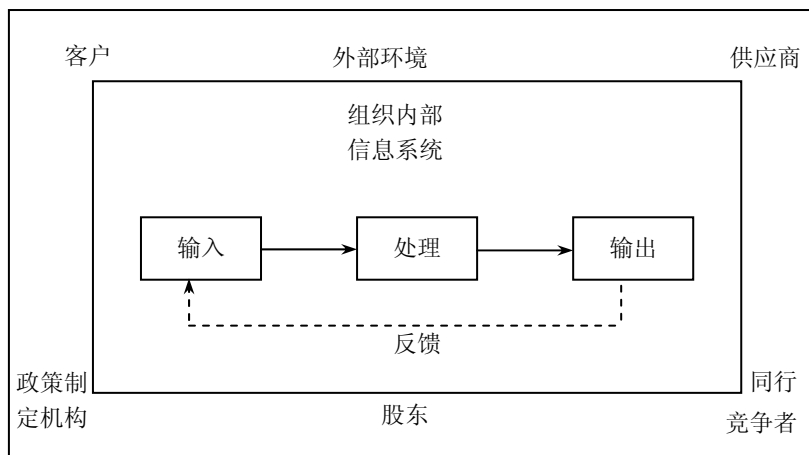


图 1-7 信息系统的功能

信息系统用以实现对决策、控制、操作、分析问题和创造新产品及服务所需信息的收集和加工；它对信息的组织活动有三类，这些活动分别是输入、处理和输出。

- 1) 输入：捕获或收集来自企业内部或外部环境的原始数据。
- 2) 处理：将原始输入的数据转换成更具有意义的形式。
- 3) 输出：将经过处理的信息传递给个人或用于生产活动中。

信息系统还需要反馈，它将输出信息返送给组织的有关人员以便帮助他们评价或校正输入。

从概念上讲，任何一个组织都有信息系统的存在，它可以是建立在手工基础上的。手工信息系统就是利用纸、笔等手段实现信息传递和交流。这不是本书所讨论的内容范畴。本书重点讨论的是以计算机为基础的信息系统。计算机信息系统是依靠计算机的硬件、软件技术处理信息和传播信息。

虽然计算机信息系统利用计算机技术把原始数据处理加工成为有意义的信息，但从某种意义上讲，计算机与信息系统之间仍有着明显的区别。计算机只提供了用于存储、处理信息的设备和现代管理信息系统的技术功能，但信息系统的许多工作，诸如输入数据或使用系统的输出结果等还需要作为用户的人来完成。也就是说，计算机仅仅是信息系统中的一个部分。用户和计算机共同构成了一个组合系统，提出问题以及对问题的具体解答都是通过计算机和用户之间的一系列交互活动来实现的。这正是“信息系统是以计算机为基础的人—机系统”的性质所在。

信息系统是以计算机为基础的人—机系统这一特点，影响着系统开发者和系统用户的知识需求。“以计算机为基础”是说系统设计者必须具备计算机及其在信息处理中的应用知识；“人—机”的概念说明系统设计者还需要了解人作为系统组成部分的能力以及人作为信息使用者的各种行为。信息系统的应用不应该要求用户一定是计算机专家；不过用户应该有能力明确自己

的信息需求,并适当了解一些计算机、信息的性质及其在各种管理职能中的应用知识,会对其工作有所裨益的。

从商业和管理的角度看,信息系统远不止单纯的输入、处理、输出等这些机器操作。从商业角度上看,信息系统是一种进行组织和管理的手段,它建立在信息技术基础之上,用以应付商业环境带来的挑战。这个定义强调了信息系统的组织和管理性质:信息系统给出了在商业环境中面临的挑战与问题在组织上的解决方案。因此,作为一个管理者,必须了解系统的组织、管理以及信息技术等几方面的功能,如图1-8所示。

(1) 系统与组织。

信息系统是组织中的一部分。人、组织结构以及操作规程和组织的政治、文化是构成组织的主要成分。传统的组织有不同的层次和专业,在结构上有明显的划分;不同专业的员工被聘用或培训工作于不同的企业职能部门,如销售与市场、生产制造、财务、会计、人力资源等。

组织就是通过结构化的层次、形态以及标准操作程序来协调工作的。这种层次把人按照权限和责任上升的方式构成一种塔形结构。较高层次上由从事管理工作、专业技术工作的人员组成;而低层次上则由操作人员组成。

标准操作规程是指那些日常的工作程序。在日常生产过程中,从填写发票到对客户投诉的应答,工作程序都在起着重要的指导作用。大多数程序都是常规的、固定的,但也有一些操作是非常规性的工作业务。

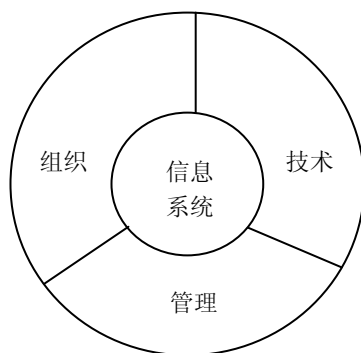


图 1-8 信息系统应用需要了解组织、管理和技术

组织需要各种不同的技能和人员。除管理人员外,知识工作者(如工程师、设计师、科学家)负责设计新产品或提供技术服务;数据工作者(如秘书、统计员、办事员)负责处理组织的文书工作;产品或服务工作者(如机械工、装配工、包装工)负责实际的产品生产。

每个组织都有自己特定的组织文化和处理问题的方法,组织文化也会融入到信息系统之中。在组织的各层次和专业中,往往人们各自的利益和观点会有所不同,各观点之间也可能会

发生冲突，冲突正是组织的反映。信息系统就是出自于不同的观点、冲突和协调之中，它是所有组织中必然的组成部分。

（2）系统与管理。

企业管理者们意识到商业环境的激烈竞争，他们需要制定应付这一竞争的企业战略，并为完成其战略目标和协调工作投入相应的人力和资金。在这一过程中，企业需要富有责任感的领导人才；管理者们需要做许多管理性工作，包括开发新产品、进行新的服务和不断地重组组织结构。管理工作一个最实际的部分就是用知识和信息来推动创造性工作的开展。信息技术在重组组织和重新设计组织方面能够发挥强大的作用。我们经常把管理者的活动及其管理决策按照组织的不同层次分为三层：

1) 高层管理者：这是组织中最重要领导层。他负责制定有关产品和生产、服务的长远战略决策。

2) 中层管理者：组织中的中层人物，负责贯彻高层管理者的意图和规划。

3) 操作管理者：组织中负责监视企业日常活动的人员。

上述各层次的管理者都需要富有创造精神，即对广泛的问题提出新颖的解决方案。每个层次的管理者对信息的需求和对信息系统的需求都有所不同。

（3）系统与技术。

信息系统技术是管理者用以应付企业各种变化的工具之一，管理者们用其控制企业并进行创造活动。有人形象地比喻信息技术是约束企业的胶合剂；是管理者箭囊中的箭，可以用其有的放矢。计算机为基础的信息系统的应用技术包括计算机硬件、软件、存储和通信技术。

1) 计算机硬件：是用于信息系统中的输入、处理和输出活动的物理设备。它由计算机处理部件、各种输入、输出和存储设备以及连接这些设备的物理介质组成。

2) 计算机软件：由控制和协调信息系统中硬件各部件的详细程序化指令组成。

3) 存储技术：包括存储数据的物理介质（如磁盘、光盘、磁带等）以及在这些物理介质上控制数据组织的软件。

4) 通信技术：由物理设备和软件两部分组成，连接不同的硬件部件，并将数据从一个物理位置传送到另一个物理位置。

2. 信息系统的类型

在一个组织中，人们的利益、专业和层次各不相同，因此存在为满足人们不同需求而设计的不同类型的信息系统。单靠某一种系统不可能满足组织中所有的信息需求。图 1-9 用塔形结构描述了组织中系统的类型。在该图中，组织被划分为战略、管理、知识和操作四个层次；然后进一步按纵向划分成不同的职能范围，如销售与市场、生产制造、财务、会计和人力资源等。信息系统就是根据组织这些不同的需求分类建立的。

（1）按组织层次划分的系统类型。

根据信息系统所服务的不同组织层次，信息系统被划分为四种主要的类型：操作层系统、

知识层系统、管理层系统和战略层系统。

1) 操作层系统。操作层系统通过监测组织的基本活动和事务处理来支持管理者的工作，如销售、开付收据、现金出纳、工资单造表、贷款决策以及工厂的材料调拨等。该层次系统的主要作用是应答日常工作中的问题和处理并记录组织的日常事务。诸如“库存还有多少部件?”、“对某人进行何种处罚?”、“本月工资总额是多少?”等信息都是操作层系统能够给予准确回答并予以支持的。

2) 知识层系统。知识层系统支持组织中的知识和数据工作者。它的主要作用是帮助把新知识融入企业之中，并帮助组织控制日常的文书工作。知识层系统，尤其是专业工作站和办公自动化系统是在现代企业中应用推广最快的一类系统。

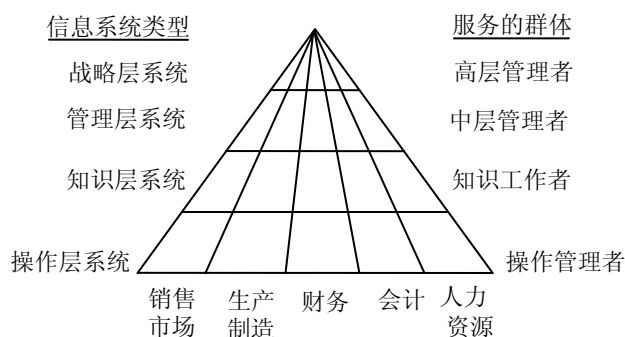


图 1-9 信息系统的类型

3) 管理层系统。管理层系统是为支持中层管理者进行日常工作的监视、控制、决策以及管理活动而设计的。管理层系统并不负责日常操作中的直接信息收集，只是定期提交特定的报告。这些报告反映了某一阶段或某一时期的工作情况以及与同期数据的比较情况。例如，生产调度系统的“月生产产值统计分析报告”等。

有些管理层系统也支持非常规的决策，它擅长处理那些信息需求不是很明确的半结构化决策。这类系统常常回答类似“如果……将会……”的问题：“如果本月销售额翻倍，将会对生产进度产生什么影响?”“如果生产进度延迟六个月，会对资金回笼产生什么影响?”……对这些问题的解答需要不断地获取来自外部环境的最新数据，而这些数据与来自组织内部的数据不同，它无法从已有的操作层系统中获取。

4) 战略层系统。战略层系统帮助高层管理者致力于应付企业内部和外部环境的战略问题，并制定企业长远规划。他们首要关注的是在外部环境中与本企业具有竞争能力的对手变化情况，企业员工五年内的培训计划，企业投资长远规划，企业扩建规划，产品开发规划？这些都是将由战略层系统给予支持并解决的问题。

信息系统在其职能上可以有所不同。一般来说，主要的组织职能（如销售与市场、生产制造、财务、会计和人力资源等）都与其相比的信息系统。在大型组织中，有些主要职能的系统还可细分成一些子系统，如生产职能又可以细分为库存管理、生产控制、设备维修、计算机辅

助工程和材料供应计划等子系统。

一个典型组织的每一个职能范围中都有操作、管理、知识和决策层的系统。譬如，销售功能在其操作层上有一个记录日常销售状况并处理订单的操作层系统；其知识层系统设计有企业产品推销状况的显示；管理层系统通过销售图表及实际销售额与预期绩效值的比较报告，记录每月的销售情况；预测五年销售趋势的系统服务于战略层。

事实上，不同的组织对于同一职能来说也有不同的信息系统。因为在两个组织之间不可能在目标、结构或利益上都完全一致。信息系统必须根据各个组织独具的特色和需求来进行富有针对性地设计。

（2）六种主要的系统类型。

图 1-10 指出了相对于每一个组织层次的信息系统的特定类型。在战略层有相应的高层主管支持系统（Executive Support System）；在管理层有管理信息系统（Management Information System）和决策支持系统（Decision Support System）；在知识层有知识工作系统（Knowledge Work System）和办公自动化系统（Office Automation System）；在操作层有事务处理系统（Transaction Processing System）。各层次的系统依次针对该层次的主要功能给予支持。

1）事务处理系统（TPS）。事务处理系统是用于组织中操作层的基本管理系统，它完成并记录日常必须的事务处理，例如：销售订单的输入、旅馆预约系统、客户信息登记、工资单处理以及人事档案录入等。

在操作控制层上，其任务、资源和目标都是预先确定且高度结构化的，如工资单事务处理系统就是一个典型的、在大多数组织中都有的会计事务处理系统。

工资单系统记录了企业对员工的工资支付情况，主文件由多个信息元素构成（如：姓名、职工号、地址、……）。数据添加到主文件后，对这些数据元素加以更新，然后再以不同方式对这些数据元素予以合并，编制出管理部门和政府机构所需的报告，同时也作为向员工发放工资的依据。该系统还可以将现存数据元素根据需要做其他的组合，以产生新的报告形式。

可以想象，一个现代化企业如果没有事务处理系统，其运转将是很困难的。因此，事务处理系统对每一个企业来说都将是非常重要的。曾有人这样评价：20 世纪 60 年代，一个企业如果没有计算机处理系统照样可以生存；而在 90 年代，如果企业的事务处理系统出现几个小时的故障，都有可能给企业带来灾难性的损失，还有可能会殃及其他企业。

事务处理系统有两个特点需引起我们的注意。首先，许多 TPS 跨越了组织与外界环境之间的界限，在客户与企业仓库、生产车间与管理部门之间建立起一种联系。也就是说，假如 TPS 不能正常工作，那么来自外界的输入（如客户的订购数据）以及对外的输出（如向客户的产品送货单）等都无法成功地进行。第二点，与其他类型的系统相比，TPS 是主要的信息生产者。因为 TPS 是记录企业一切事务活动的系统，且同外部环境之间保持着密切的关系，因此它是管理者获取即时信息和历史记录的唯一地方。TPS 也可以看作是组织信息的处理器，它可以向管理者提供有关企业内部操作、企业与外界的关系等信息。

系统类型	战略层系统				
高层主管支持系统 (ESS)	5 年销售趋势预测	5 年操作计划	5 年预算预测	利润计划	人力计划
	管理层系统				
管理信息系统 (MIS)	销售管理	库存控制	分析预算	资产投入分析	人员安置分析
决策支持系统 (DSS)	销售地区分析	生产日程表	成本分析	价格/效益分析	合同成本分析
	知识层系统				
知识工作系统 (KWS)	工程工作站	图形工作站		管理工作站	
办公自动化系统 (OAS)	文字处理	图像存储		电子大事记	
	操作层系统				
事务处理系统 (TPS)	订单记录	机器控制	证券交易	交付工资	工资管理
	订单处理	工作日程表		会计记账	培训
		材料调拨	现金管理	会计出纳	档案管理
	销售与市场	生产制造	财务	会计	人力资源

图 1-10 组织四个层次需要的六种类型的信息系统

2) 知识工作和办公自动化系统 (KWS&OAS)。知识工作系统 (KWS) 和办公自动化系统 (OAS) 为组织的知识层提供所需的信息服务。KWS 是辅助知识工作者进行工作的, 而 OAS 则侧重于辅助数据工作者的工作 (当然知识工作者也可以使用)。

一般来说, 知识工作者是指那些专业技术人员。他们的主要工作就是开发新的信息和知识。KWS (如科学或工程设计工作站) 能够促进新知识的创造并保证新技术尽快地融入企业之中。许多行业 (像造船厂、服装设计、轿车设计等等) 应用计算机图形工作站辅助设计就是 KWS 的典型应用。

数据工作者一般是指那些从事秘书、会计、档案等工作的人员, 他们是以加工、利用、控制、传播信息为主要工作的管理者。OAS 就是专为办公室的数据工作者提高其工作效率而设计的系统, 它能够支持办公室的协调与通信。通过 OAS 企业能够建立与客户、供应商及企业外部组织之间的通信联系, 从而提高企业的管理工作效率。

典型的办公自动化系统用文字处理、桌面印刷系统和数字档案等工具来处理并管理文档; 用电子表格系统制作日程安排表; 还可以通过电子邮件、语音邮件或电视会议等进行通讯。创造并挖掘知识的知识工作者们目前已经能够较好地掌握一些传统的办公自动化技术, 目前不断

涌现出一些新的技术能够更有效地支持企业的任务。一种功能强大的桌面计算机被称作工作站，它具有图形、分析、文档管理和通信能力，并能够共享来自企业内部和外部的各种信息。在工程领域，工程设计者们可以运用知识工作系统辅助计算，以便求得满意的结果；企业管理者们可以运用三维图形软件模拟企业完整的生产模型。

知识工作系统和办公自动化系统在企业中的作用不可低估。随着经济由制造型向生产服务型、向知识信息型转变的过程中，企业的生产率和经济对知识层的依赖性会日益增加。这正是过去 10 年间知识层系统应用飞速发展的原因。

3) 管理信息系统 (MIS)。管理信息系统服务于企业的管理层。它以报告或联机的方式向管理者们提供当前工作状况或历史记录信息。MIS 主要应用于企业内部，它支持管理层的计划、控制、决策功能。MIS 的数据主要来源于低层的事务处理系统，如图 1-11 所示。

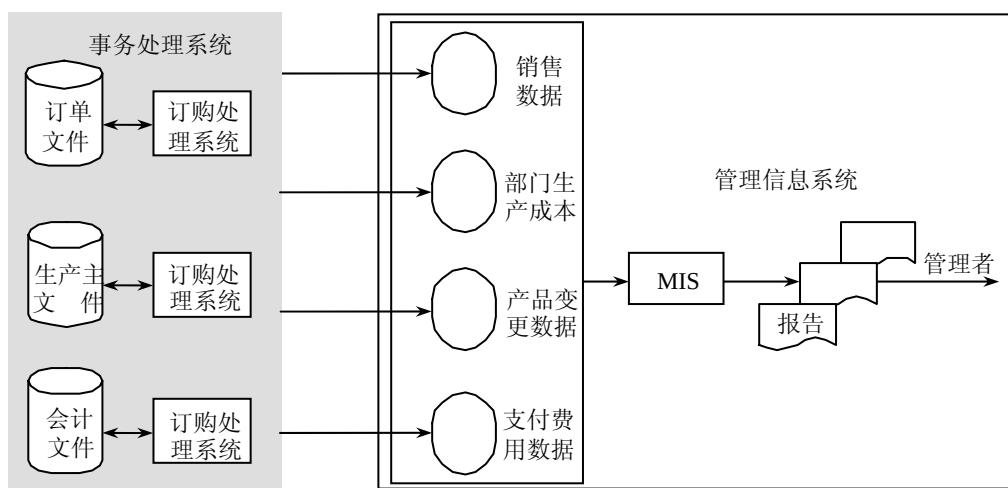


图 1-11 管理信息系统从组织的事务处理系统中获取数据

管理信息系统善于进行企业基本活动的总结性报告，它将 TPS 收集的基础事务处理数据进行归并、整理，并以报表的形式呈交给管理者。MIS 向管理者们提供的通常是他们感兴趣的周报、月报或年报的统计结果。也就是说，传统的管理信息系统着眼于解决结构化问题和进行结构化决策。

相比之下，新型的 MIS 更为灵活。它设有允许管理者自行设计报告结构的软件接口，还可以将某个特定文件或 TPS 数据与本系统数据进行归并。譬如：某销售经理想了解产品成本的增加会对客户的销售价格带来什么影响？MIS 能够向销售经理报告某特定客户当年和去年订购产品的数量以及年销售利润的差额，为其制定产品价格决策提供支持。这类功能在许多传统的 MIS 中是没有的。

4) 决策支持系统 (DSS)。可以说一切用于支持决策的系统都是决策支持系统。和 MIS 一样，DSS 也是服务于组织管理层的系统。信息系统用于支持决策的类型多种多样，而一个

DSS 总是针对某一个确定的决策问题进行工作的。与 TPS 和 MIS 相比, 决策支持系统把数据库和模型库结合起来, 在用户的广泛介入下, 解决半结构化或非结构化的问题。DSS 不同于主要用于记录数据的 TPS, 也不同于主要用于产生预定报告的 MIS。它主要用于分析数据, 它所产生的报告没有一个固定模式。可以说, 它是一个灵活的分析工具。

DSS 在各个领域的应用使之产生了巨大的经济效益。如美国的 IBM 公司通过 DSS 的使用, 节省了 5%~10% 的原材料; 美国海军的人事调动, 由于要考虑诸多因素, 过去需要 200 人负责该项工作。现在由于有了人事调动的决策支持系统, 只要十几个人即可完成。

5) 高层主管支持系统 (ESS)。ESS 是近年来发展起来的新技术, 它专门用于辅助高层管理者获取和运用有关信息, 并将这些信息用于指挥企业的运转。高层管理者通过 ESS 了解企业的日常活动, 而不致被大量繁杂的数据淹没。

ESS 又称“预警系统”, 它为企业高层主管人员确定机会或发现问题提供有效的信息。ESS 系统信息一般是图像的、警告性的一般性数据或行政性报告。

典型的 ESS 模式如图 1-12 所示。它由具有菜单、图形和通信能力的工作站组成, 能够存取企业内部和外部数据库中的历史性数据和竞争性数据。

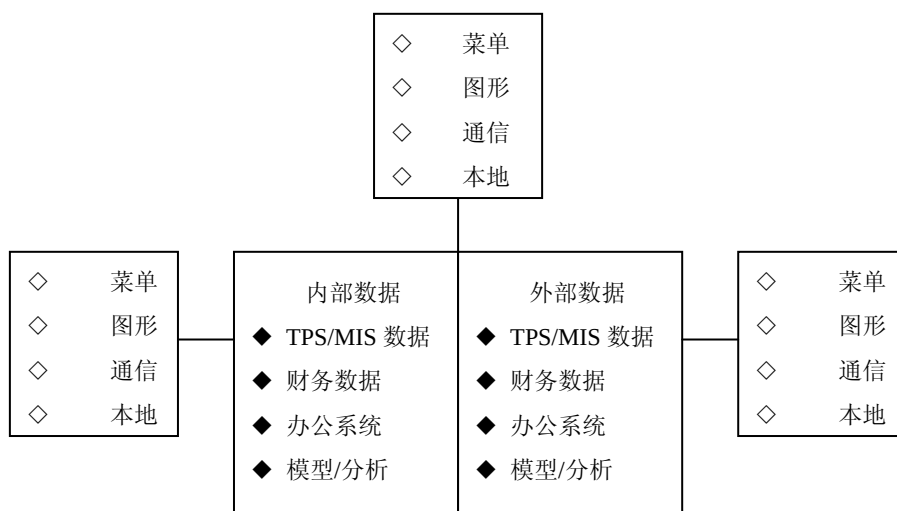


图 1-12 典型的 ESS 模式

1.3 管理信息系统概述

1.3.1 管理信息系统及其特点

1. 管理信息系统的定义

管理信息系统也是一种系统, 是一种信息系统, 是组织 (企业) 系统的一个子系统。管理

信息系统掌握同企业有关的各种事件和对象的信息，并将这种信息提供给企业内外的系统用户。为了达到提供有用信息的目的，系统内必须实现某些过程，特别是信息联系过程和变换过程。系统接收各种数据，将它们转变为信息，将数据和信息加以存贮并将信息提供给用户。管理信息系统并不直接参与决策过程，它的任务主要是提供信息作为决策过程中的参考。但是，就像有些日常事务的决定可以由电子计算机做出一样，信息系统也可参与决策。这就使信息系统和决策过程之间失去明确的界限。

由于管理信息系统是一门正在发展的新兴边缘学科，因此，关于管理信息系统的定义也同样在逐渐发展和完善。目前国内外对它的定义虽不尽一致，但基本上都强调了管理信息系统的数据处理、预测和辅助决策功能，即利用先进技术、方法和工具处理数据，向各级管理者提供管理和决策的支持。下面给出管理信息系统较完整的定义。

管理信息系统是一个由人、机（电子计算机）组成的，能进行管理信息的收集、传送、存贮、加工、维护和使用的信息系统。它能实测企业（组织）的运行情况，利用过去的数据预测未来；从全局出发进行辅助决策；利用信息控制企业的行为，帮助企业实现长远规划的目标。简言之，管理信息系统是一个以计算机为工具，具有数据处理、预测、控制和辅助决策功能的信息系统。

管理信息系统具备信息系统的功能。此外，它还具备其特有的计划、控制、预测和辅助决策功能。

MIS 的管理功能是指其辅助管理人员做好管理工作的功能。

1) 计划功能。根据现存条件和约束条件，提供各职能部门的计划。如生产计划、财务计划、采购计划等。并按照不同的管理层次提供相应的计划报告。

2) 控制功能。根据各职能部门提供的数据，对计划执行情况进行监督、检查、比较执行与计划的差异、分析差异及产生差异的原因，辅助管理人员及时加以控制。

3) 预测功能。运用现代数学方法、统计方法或模拟方法，根据现有数据预测未来。

4) 辅助决策功能。采用相应的数学模型，从大量数据中推导出有关问题的最优解和满意解，辅助管理人员进行决策，以期合理利用资源，获取较大的经济效益。

2. 管理信息系统的形成

管理信息系统（Management Information Systems, MIS）概念是在 20 世纪 60 年代提出的。当时，计算机的应用已经普及到金融、商业、政府部门和科学研究等领域，主要的应用是数据处理。在使用信息系统进行大量数据处理的同时，人们开始思考如何在经营管理上开展新的应用。当时，最流行的开发方法是使用 COBOL 语言。COBOL 是一种商用程序设计语言，被广泛用来进行数据处理系统的开发。以后，随着数据库思想的提出，数据处理的水平大大提高。美国明尼苏达大学管理学院率先开设了管理信息系统学科，开始了对该领域的理论进行深入研究，人们希望 MIS 不仅在数据处理方面为人们所应用，而且能够为企业管理提供全面的信息，辅助人们进行工作。研究者提出的 MIS 概念得到了计算机制造业和其他行业的响应，以后 MIS 的概念逐渐被社会所接受。

(1) COPICS 的实现。

一个代表性的例子是由 IBM 公司在 20 世纪 70 年代开发的“面向通信的产品和信息控制系统”(Communication Oriented Production and Information Control Systems, COPICS)。COPICS 实际上是一个生产状态信息报告系统,在硬件上是用一台中型机和若干台小型机组成的一个网络,有 300 多台终端,分布在企业的各个科室和车间,实时收集和提供信息,COPICS 的软件系统包括设计和生产数据管理子系统、用户订货子系统、预测子系统、主生产计划子系统、成本及会计子系统、库存管理子系统以及制造活动计划子系统等十多个子系统。COPICS 实现了 MIS 的基本思想,将计算机和管理活动紧密结合,使得整个企业形成了一个高度计算机化、高度信息化的组织,极大地改善了企业的运作效率。

(2) 以大型机为中心的时代。

这一阶段 MIS 的特征是:基本上以大型机为中心的集成文件系统。通常企业有一个计算中心,有专门的部门和工作人员来维护计算机,用户则通过终端来进行工作,大量的数据处理是需要批处理方式来进行的。

当时典型的信息系统的结构是主机中心结构,由一台主机(中央计算机)配置若干前端机,再接上许多终端,构成一个树型结构。在主机中心结构中,所有的程序,包括用户自制的应用软件、数据库管理系统、通信软件等都在主机上运行,所有的数据也都存储在主机上。用户通过本地或远程终端来访问主机。在这种结构中,用户终端称为“哑”终端,因为在终端中只有显示器、键盘以及和主机通信的设备,而没有处理能力。主机通常带有许多应用软件,加数据批处理软件、标准的商业应用软件、数据库、网络控制和系统开发软件等。所有的信息处理工作都是在主机上完成的。由于主机担负着所有工作,所以必须配上大容量的磁盘,以及作为备份用的磁带机和高速打印机等。为了让较多的用户同时使用计算机资源,多使用分时处理的方法。分时处理方式(Time Sharing System, TSS)是将 CPU 的时间片分成许多小段,把它们轮流分给各个终端使用。这样,在一个组织中,可以在各个部门设若干个终端用电线连接到主机上,许多用户可以通过这些终端同时使用中央计算机中的不同软件。

3. 管理信息系统一般模式

企业 MIS 虽然是整个企业系统的一个子系统,但它渗透到其他各子系统之中,通过信息流把各子系统连结起来。一般地,企业的 MIS 的基本模式要与企业的管理机构相适应,以便更好地为管理服务。由于企业中管理机构是一个三层金字塔结构:高层(决策机构)、中层(管理机构)、下层(执行机构),相应地, MIS 也有三个子系统与之对应:战略决策和计划、管理控制及执行控制,如图 1-13 所示。

(1) 执行控制子系统(下层)。

MIS 中的执行控制子系统与企业中管理机构的基层管理相对应。该子系统一般包括:生产管理、材料管理、财务管理、销售管理、人事劳资管理、设备管理等子系统。执行控制子系统处理的数据量大,但数据都是规范的,处理过程和规则都是程序化的。该子系统常用的处理有:事务处理、报表处理、查询处理。常用的输出形式有账簿、表格、图形。

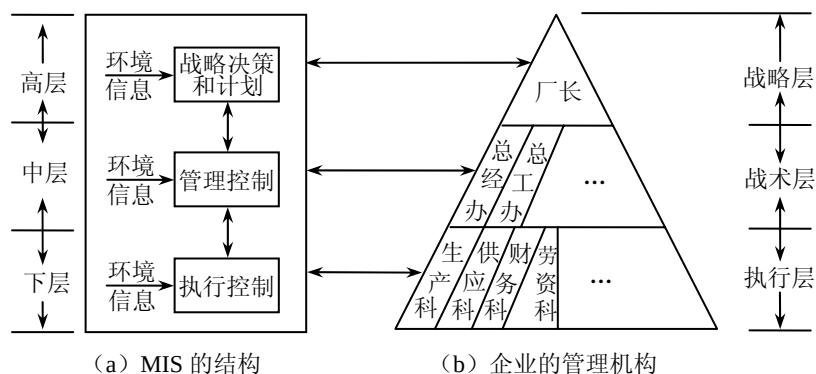


图 1-13 MIS 的结构与企业管理机构

执行控制子系统的主要任务是：

- 理解并执行中层下达的指令。
- 处理（录入、存储、计算、分类、汇总等）原始业务数据。
- 将汇总信息及执行中层指令的结果传至中层。
- 提供查询功能。

（2）管理控制子系统（中层）。

管理控制子系统是企业中层各管理部门和管理人员提供控制生产经营活动、制定资源分配方案、评价企业效益等项战术级管理所需的信息。该子系统在整个 MIS 中起着承上启下的作用。其主要任务是：

- 汇集下层传来的信息并结合环境信息，监督、控制低层的运行。
- 处理中层信息上传给高层，理解并执行高层下达的指令，必要时把高层指令分解并下达给低层执行。
- 提供查询功能。

（3）战略决策和计划子系统（高层）。

战略决策和计划子系统的主要功能是辅助制定和调整企业战略决策或计划。该子系统所需信息一部分来自管理控制子系统，另一部分来自企业外部（环境）。这些来自外部的信息有种种缺陷，如精度差、不完全、不规范、可靠性差、难于收集等。例如关于竞争对手情况的信息就很难收集，描述不准确。该子系统所采用的数据处理通常都难以用简单的过程或程序实现，大多采用模拟的方法或概率模型近似实现。近年来由于相关理论、方法、技术的发展，使得 MIS 的辅助决策能力有很大提高，给企业带来显著的经济效益，因而倍受企业领导人的欢迎。

战略决策和计划子系统的主要任务是：

- 汇集管理控制层和企业外部信息，辅助企业最高领导人做战略决策和计划。
- 将决策和计划分解下达执行并监督执行情况，分析执行中出现的问题及产生问题的原因，并提出解决问题的办法。

- 管理、协调全系统的运行。
- 提供查询功能。

1.3.2 管理信息系统的种类

关于管理信息系统的一般定义当然不可能说明每个系统的具体特性。由于企业的规模和组织结构不同,行业不同,所采用的技术不同以及系统对外界环境的信息的反应能力不同,各个系统之间在特性和对企业的用途方面都会有不少差别。如果我们把各种系统按一定的标准分成几种类型,便可对它们的本质加深了解。下而我们将分别对这些类型进行探讨,因为这样可以使我们更好地了解管理信息系统的特性和用途,虽然在实践中这些不同的类型一般不单独出现,而总是彼此结合在一起的。我们将下面四点作为分类的标准:技术、信息传输、运算处理和对外界环境的反应能力。

1. 技术

根据所应用的技术不同,可分为三种类型:手工操作系统、机械操作系统和电子系统。手工操作的管理信息系统最简单,技术要求最低,全部运算由手工进行。它的信息存储器是卡片箱、写字台和文件柜等等。对于数据处理量较小的组织结构,使用这种系统比较经济实用。机械操作的系统在技术上要高一级。在这种系统中,数据的记录和处理是由机械装置来进行的。这类机械装置通常有打字机、收款机、开支票的机械和自动记账机等等。这些器械的目的是:对数据进行迅速的处理,将处理结果用读数显示出来,提高记录和计算的准确性。

为了迅速地处理大量数据并把它们转变为信息,发明了电子信息系统或计算机信息系统。这些系统由电子计算机的中央处理机进行数据处理,电子计算机可以在存在机内的程序的控制下以最短的时间进行计算及其他数据处理。计算机信息系统采集和记录数据的方式是多种多样的。在必要的情况下,数据也可用手写,但最后必须把这些数据转变成计算机可以“懂得”的磁电脉冲。存储器有磁带、缩微胶片、磁盘或磁鼓。处理结果的输出可以由人来进行,也可采用机器读出的形式。

2. 信息传输

根据系统内信息传输的方式不同,可分为单一传输信息系统和多路传输信息系统。那些只用于单个企业的某些个别目的而与其他信息系统没有直接联系的信息系统,称为多路信息系统。一般说来,它们的功能仅仅是把输入的信息加以压缩以便从中编出报告来满足某些信息需要,因此,它们通常都是用来执行下级管理的某些具体功能,例如:市场行情管理信息系统、生产管理信息系统以及计算用的信息系统。这类系统比较容易掌握和设计,所耗费的资金也少,因为,一般不需要昂贵的器件。这种系统的全部工作都是彼此独立进行的,而且都是为单一的委托者服务的,因此也不满要进行协调各部门利益的企业政策考虑。但另一方面,由于这些系统根本不考虑企业中各种功能之间的联系,因此也不能用来提供高级管理决策所需要的信息。

如果一个企业的各种信息子系统是综合一体的,则称之为单一传输信息系统或“集成”信息系统。这种系统向管理部门提供具有内在联系的信息。对数据则从各种角度进行评价。这种

系统有两个主要特点：第一点是组织信息传输时是把企业当成一个整体来对待的，而不考虑它内部各部门之间的界限；第二点是输入的数据在系统内只被记录一次，然后用于生产全部用户所需要的信息，因此不必对数据在各个子系统内进行复写。这里基本的一条是有能够直接（随机）存取的存储媒体，所以对数据可以直接进行存储、检索和计算。这种设计能否得到实际应用，主要取决于技术发展水平和某个企业是否能掌握这种技术。

在这两种相反的系统之外，又发展了另一种类型的系统，称之为“全信息系统”。这种系统可对企业组织内的全部信息进行识别、研究和评价，但全部信息需要并不是在单一的信息系统中实现的。相反，人们设计了一系列不同的系统并把它们恰当地联系起来。在这种系统中，对于各种独立的、但彼此间又有一定联系的企业活动，设有“数据库”。这种数据库对许多行业都很有用。例如关于财务、人事和后勤工作的数据库。财务数据库中主要的当然是关于企业现金往来的信息。人事数据库提供关于企业工作人员的信息。而后勤数据库则提供有关企业物资进出的信息。除了上述数据库以外，还有各种别的数据库，例如关于市场行情的数据库和关于研究与开发的数据库等。

3. 运算处理

根据运算的方式可分为脱机的、联机的和实时的信息系统。脱机操作的信息系统中，输入输出装置不直接同中央处理机相连，也不受中央处理机控制。对输入的数据进行“各自”运算，也就是说，数据在向中央处理机传送前通常已先经过集中和分类。这种系统的优点是在中央处理机进行别的工作时，脱机设备亦可独立使用。缺点是接线查询过程比较复杂、而且文件中存储的信息有时不是最新的。

联机 and 实时系统中，输入输出装置直接同中央处理机相连，数据在中央处理机运行时输入系统。用户（在实时系统中）可以很快得到输出信息，及时调整输入数据写入过程。这种系统的主要特点是应用了直接存取（随机存取）的文件，因此需要在数据产生地点的终端设备和计算中心之间建立直接的联系。

实时系统的应答时间特别短，从这种意义上说，它是联机系统的进一步发展。数据输入后，处理机立即用最短的时间进行处理，甚至可以及时地用传回到终端设备的输出信息对输入信息写入过程进行检查。大家都知道，订票系统（例如航空公司中的订票系统）就是应用了实时系统。

4. 对外界环境的反应

根据系统对外界环境的变化反应速度，可分为开放系统和闭合系统。闭合信息系统根本不能在系统周期的时间范围内对企业外界环境发生的变化做出回答。在一个周期未完成以前，系统不能再接受有关外界环境的条件和性质变化的新的输入信息。只有当周期完了，系统才能对这些信息做出反应。传统的计算系统就是闭合信息系统的典型例子。

与此相反，开放信息系统在同一系统周期内便能对外界环境的变化做出反应。设计时应注意使这种对系统来说是关键性的变化在运算周期内即作为输入信息而被接收，以便及时地使系统的各种参数和变量与之相适应。生产和市场行情信息系统是比较开放的系统。例如，根据买

主的需求变化随时修正信息以便在生产和库存方面做出相应的决定。

为了表示数据自动处理中是否需要人的活动，也使用“开环”和“闭环”这两个概念。如果某个管理信息系统从数据的采集、处理直至过程控制都是全自动化的，不需要人的参与，那么，这种系统便叫闭环系统。与此相反，开环信息系统则需要由人来检查和控制数据、处理询问或在一定阶段上对系统进行手工操作。

1.3.3 管理信息的结构

首先我们来考察一下系统单元的特性，然后再来研究系统的结构。

1. 单元

管理信息系统的主要单元有：信息源、信息接收器、信息管理者和信息处理机。

(1) 信息源。

区分一个系统的输入数据源可以有两个标准，即地点和时间。根据地点的不同，可分为内源和外源。内源数据产生于企业本身的活动。外源数据则牵涉到企业外界一般的经济情况、社会情况和其他环境条件。属于内源数据的例子有：销售数据、生产数据、人事数据。属于外源数据的例子有：关于金融和资本市场的信息、经济形势或市场情况的信息。

对于内源数据的采集，企业完全依靠自己所拥有的各种手段，并且自己规定采集方法。它可以自由地决定应在什么地方、什么时间、以什么方式对哪种数据用最有效和最经济的方法进行采集，以满足本企业对于信息的要求。与此相反，在采集外源信息时，企业需要依赖外单位。它只能在它可以得到的各种信息中选择符合自己要求的信息。因此，企业只能在这种限制下发展信息系统。由于在选择内源数据时企业有完全的自由，因此，建立在内源数据基础上的系统能够更好地向用户提供准确而及时的有关信息。

根据时间的不同，信息源可分为一次信息源和二次信息源。一次（原始）信息源是企业内部的事件和活动。二次信息源是现存的各种数据库。从二次信息源获取的数据相应地称为二次数据或派生数据。要发展一种能够根据现存的信息系统的要求采集一次数据的方法，在技术上是可能的。而为了获取二次数据，则需要解决检索技术和方法的问题。此外，二次数据可能还要经过变换才能符合系统的要求，从而在某种程度上造成数据失真的情况，影响信息的合适性和准确性。

(2) 信息接收器。

系统的输出信息有两个去向，一是存贮媒体，一是用户。它们也就是系统的两类信息接收器或信息吸收器。如果信息接收器指的是人，则又可分为企业内部的系统用户和企业外部的系统用户，而前者又可分成有决策权的管理人员和普通职员两种。管理人员根据信息对企业的活动做出决策。而普通职员所需要的则是同他个人有关的信息。使用系统的管理人员又可以按照他们在企业中的级别分成企业领导人员、中层管理人员和基层管理人员。

企业外部的用户可以分为三大类：第一类是同企业有财务关系的人员，例如股东、债权人、债务人；第二类是国家有关部门和监察机构；第三类是公众。

这三类用户所需要的信息各不相同,也就是说,对于数据和信息的变换必须考虑各类用户的要求,而这一点又必然会对提供信息的内容、形式、手段和时间发生影响。

(3) 信息管理者。

信息管理者负责管理信息系统的设计和运行并使其他单元恰当地协调配合。此外,他还要发展信息处理机的运算部分。在手工操作的信息系统中,信息管理者这一环节不明显,因为他的功能通常是和信息处理机的功能结合在一起的。信息系统愈是复杂,例如在使用电子计算机的管理信息系统中,信息管理者这一环节的作用就愈是明显。随着信息系统的种类不同,信息管理者可以是会计人员、系统分析人员,或者是系统工程师。

(4) 信息处理机。

从最广泛的意义上讲,信息处理机是指获取数据、将它们转变为信息并向接收器提供这些信息的一种装置。

如果只讲把数据转变为信息的过程,则可分为集中数据处理机和分散数据处理机两类。前者的数据转变装置是在同一个地方的,后者则分散在企业内各个不同的场所。这样一种划分不仅是由于地方的不同而且也是由于任务的需要。决定采用集中处理还是分散处理,要考虑一系列的因素,例如:数据量、数据的种类、数据接收的频率对信息的时效的要求以及费用和得益之间的关系等等。

一般说来,处理装置由四部分组成:数据采集装置、数据变换装置、数据传输装置以及数据存储和检索装置。

数据采集装置的主要功能有三个:数据的定位、识别和记录。数据采集过程的第一步是确定数据源所在地。如果数据的来源就是本企业的活动,要做到这点毫无困难;相反,如果是外源数据,定位便会有一定困难。

第二步是数据的识别,也就是经过选择确定需要记录的数据量。将全部数据都记录下来所需费用太大,因此,需要确定那些与本系统有关的数据量。

数据采集的第三个功能是将选定的数据确实记录下来,同时决定采用哪些技术手段和存储媒体。

数据变换装置的功能是整理、计算、验算和传送。为便于数据的整理,需要有编码规则按所需要的信息对数据进行分类。计算功能是对两个或几个数据项(操作数)进行数学运算并从中产生更高使用价值的信息。这里所说的运算是指加、减、乘、除。验算的目的是确定是否还需要进行补充计算。传送功能保证处理装置内部的数据传送。

数据传输装置负责将数据从数据源输送到处理中心或将信息从处理中心输送给接收者。信息传输问题可从三个方面来加以讨论:技术方面、语义学方面和信息的作用方面。从技术方面来讲,就是要把符号准确无误地从一个地方送到另一个地方。从语义学方面看,就是借助于这些符号尽可能准确地传达某项内容而不损伤原意。从信息的作用方面来讲,则是研究这些信息对于接收者的行动会有什么影响。通讯过程的后两个方面留待关于信息系统的行为科学问题的专门章节去讨论。从技术方面说,是要保证高效能地、经济地对数据和信息进行传输,重点是

传输的效率和质量。传输效率是指在信息通道功率既定的情况下,单位时间内能够传输多少个比特。数据传输的质量则同“混”入信息的错误有关。造成这种错误的原因可能是外部或内部的杂音,也可能是发射时发码或接收时译码有误。系统工程师在设计通讯通道和选择编码系统时应当力求使传输效率和质量都令人满意。

数据存储和检索装置的任务是,将数据和信息存贮起来,以使它们在需要时随时可以提取。各种信息系统都用文件进行数据和信息的存贮。在手工或机械操作的信息系统中,这种文件可以由一本总账册、一个或几个文件夹或索引卡片组成。在应用电子计算机的信息系统中,“文件”这个词指的是一种可以通过编码比较容易地寻找和检索的数据组织形式。建立和“维护”管理信息系统的文件的中心问题是要研制一套适用的编码系统。

2. 结构模型

一个系统的结构是指该系统各个单元之间相互关系的总和。根据这些关系的复杂性可分为“简单结构”和“复杂结构”。

简单结构没有反馈环路,如图 1-14 所示。

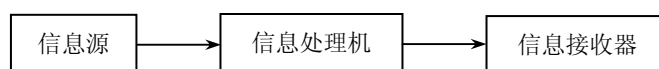


图 1-14 简单结构

在简单结构中,数据从某些一次信息源作为输入流进入信息处理机并变换为信息,然后作为输出流传给接收单位。随着用户的活动,又会产生新的数据,这些数据又进入系统被变换为信息。这里,数据的产生完全是根据生产者的原始需要;信息管理者和信息处理机之间没有什么区别;在使用者和处理机之间没有反馈环路。在该模型中没有表示出信息处理机的各种装置,如果把这些装置也表示出来,则模型变为图 1-15。

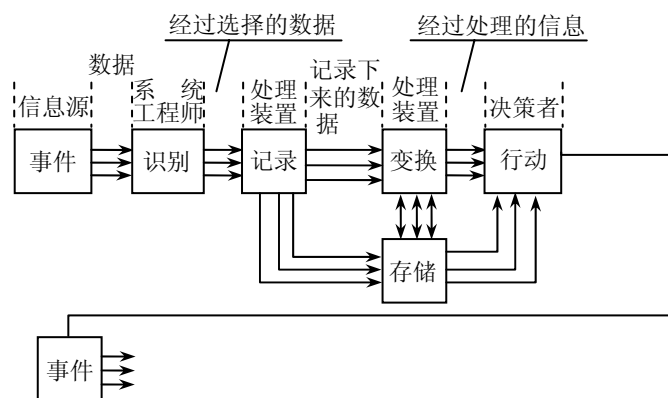


图 1-15 转化后的简单结构

利用识别功能对来自信息源的数据进行选择,标准是看其同用户的信息需要是否有关。然后将经过选择的数据按事先确定的编码系统记录下来。记录下来的数据或者先行存储以待将来

再变换为信息，或者直接进入变换过程。数据变换为信息是根据系统工程师规定的方法进行。这里要考虑到各种有关的规章条例的要求，也要考虑用户所需要的信息的总类型。然后再将信息传给决策者转变为行动。决策者行动的结果又会产生新的事件，这些事件的数据又记录下来，这样，就又开始一个新的周期。

在简单结构中装入反馈环路，就变成复杂结构，便能对用户所要求的改变做出反应。反应能力的大小由反馈系统的性能决定。电子计算机技术的应用为设计复杂结构奠定了基础，而集成的信息系统正是建筑在这种复杂结构的基础上的。复杂结构如图 1-16 所示。

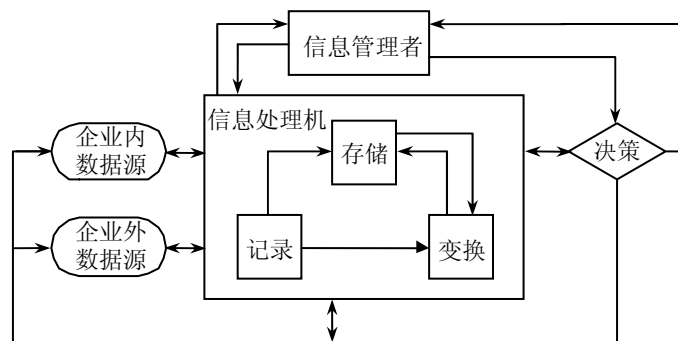


图 1-16 复杂结构

在这种模型中，信息管理者和信息处理机的功能是彼此分开的。信息管理者规定系统各单元之间的关系，根据用户的要求、数据量和技术条件来决定信息处理机的运算规则，从而对处理机的工作进行规划和控制；确定用户对信息的要求的工作，可以由个人进行，也可由小组集体进行。

在用户和信息管理者之间也有通讯设备是出于两点理由：第一，用户可以通过这条通道将自己的要求传达给信息系统，以便在对系统进行计划安排时可以相应地考虑；第二，通过反馈通道可以明确对信息的需要并使这些需要随时适应已变化的条件。

也可以设计有好几个过程的模型，并为每一个信息系统都建立用户同各个过程之间的反馈环路。如何确定这些反馈环路，要根据企业和管理信息系统的性质、有哪些可供应用的信息技术以及企业的组织结构而定。

3. 管理信息系统的空间分布结构

管理信息系统在空间分布结构的实际应用中，主要有以下两种形式：C/S 结构（客户机/服务器体系）和 B/S 结构（浏览器/Web 服务器体系），关于这两种结构的详细介绍请参见第五章。

4. 管理信息系统的组成

管理信息系统为实现组织的目标，对整个组织的信息资源进行综合管理、合理配置与有效利用。其组成包括以下七大部分：

1) 计算机硬件系统。包括主机（中央处理器和内存存储器）、外存储器（如磁盘系统、数据磁带系统、光盘系统）、输入设备、输出设备等。

2) 计算机软件系统。包括系统软件和应用软件两大部分。系统软件有计算机操作系统、各种计算机语言编译或解释软件、数据库管理系统等。

应用软件可分为通用应用软件和专用软件两类。通用应用软件如图形处理、图像处理、微分方程求解、代数方程求解、统计分析、通用优化软件等；管理专用软件如管理数据分析软件、管理模型库软件、各种问题处理软件和人机界面软件等。

3) 数据及其存储介质。有组织的数据是系统的重要资源。数据及其存储介质是系统的重要组成部分。有的存储介质已包含在计算机硬件系统的外存储设备中。另外还有录音、录像磁带、缩微胶片以及各种纸质文件。这些存储介质不仅用来存储直接反映企业外部环境和产、供、销活动，人、财、物状况的数据，而且可存储支持管理决策的各种知识、经验以及模型与方法，以供决策者使用。

4) 通信系统。用于通信的信息发送、接收、转换和传输的设施，如无线、有线、光纤、卫星数据通信设施，以及电话、电报、传真、电视等设备，有关的计算机网络与数据通信的软件。

5) 非计算机系统的信息收集、处理设备。如各种电子和机械的管理信息采集装置，摄影、录音等记录装置。

6) 规章制度。包括关于各类人员的权力、责任、工作规范、工作程序、相互关系及奖惩办法的各种规定、规则、命令和说明文件，有关信息采集、存储、加工、传输的各种技术标准和工作规范。各种设备的操作、维护规程等有关文件。

7) 工作人员。计算机和非计算机设备的操作、维护人员，程序设计员、数据库管理员、系统分析员、管理信息系统的管理人员及人工收集、加工、传输信息的有关人员。

1.3.4 管理信息系统的发展与应用实例

数据处理和信息系统的发展不过是几十年的历史，管理信息系统的发展也不过仅仅 20 多年的时间，但它们对管理和社会所带来的影响都是巨大的。它所创造的神话般的业绩，加上热衷于计算机应用的人们的渲染，使相当多的管理者进入美好的幻梦。有人预言：按钮和键盘管理的时代即将到来。但是，随着时间的推移，设想中的庞大的管理信息系统，并没有得到预期的成功。投资过大、技术上的复杂、效果的时延，特别是它们很难如预想的那样，适用于经理人员的高层管理决策的信息需要，使人们产生了犹豫。到了 20 世纪 70 年代后期，管理信息系统热冷了下来，甚至有人认为它失败了。其实，这只是人们的一种误解。管理信息系统并没有失败，只是没有达到人们过分渲染的目标。管理信息系统仅是信息系统的一种形式，在计算机应用的历史中，只能扮演它自身的角色。因此，这里需要分析一下信息系统的发展过程。

从信息系统的功能来看，即根据系统所执行任务的种类、完成的工作、数据库的性质、产生信息的种类、采用的决策模型，以及向哪些管理层次提供信息等方面来看，目前的信息系统可分为以下三大应用水平，或称三大发展阶段。

1. 电子数据处理系统（EDP）

计算机在管理中的应用始于日常业务与事务的处理，亦称业务信息系统。业务信息系统将

企业内的人工计算和操作改由计算机来代替，定期提供一套系统的业务数据。这一阶段还可再分为两个水平：单项处理阶段（或称初级系统阶段）和综合系统阶段。

1) 在单项处理阶段，计算机的使用是代替手工计算和例行的人工操作，承担的任务只是模仿手工管理方式中的单一工作和内容相对独立的数据处理任务，如工资计算、统计报表、库存登记和收发凭证等事务性工作，原始数据的收集还保留着原有的手工方式。这时尚无公用的数据库，每一计算任务（程序）各有其单独的文件系统，采用批处理方式。系统的输出是定期的报表，提供所处理业务数据的汇总资料。这些资料主要供操作层的管理人员使用，重点在于提高业务处理的工作效率，局部地代替一部分手工劳动，而对中、高层管理部门的管理控制决策和战略决策的支持作用极其有限。

2) 进入综合系统阶段之后，有关的数据处理任务开始合并成为集成系统，即用计算机来控制某一个管理子系统，并具备有限的反馈功能。这时的许多计算任务不止使用一个数据文件，而同样的输入数据也常常用于不止一个计算任务中。相关的计算任务（程序）可共用一套文件集合。但这时的数据处理仍然用于业务数据的处理，产生的报表也主要提供给基层管理决策使用。另外，此时的信息系统已可使用一些简单的决策模型，如库存控制模型等。

2. 管理信息系统（MIS）

进入 20 世纪 60 年代，由于计算机已普遍地应用于各种业务管理，如库存控制、生产计划、会计核算、物资采购、人事管理等，企业内的数据库中已积累了大量的数据资料，其发展方向必然是向着数据的综合利用和高度共享的方向发展，即在企业管理中全面地应用计算机，建立管理信息系统。这时企业的主要数据都存储在数据库中，供各级管理人员使用，这些数据的处理则按业务职能集成起来，形成各个职能子系统，如生产管理子系统、销售管理子系统、财务会计子系统、人事管理子系统等。每一子系统都有一个相应的集中数据库，在大型企业中，还开始建立多级的计算机网络系统，即多机——多用户网络系统，从而在更大的范围内实现计算机资源和数据资源的共享。决策模型在管理信息系统中得到较普遍地应用，但通常只是作为程序的一部分，而没有成为管理信息系统的一个独立集成部分。系统除了完成各自指定的辅助管理职能外，还向中层和高层管理部门提供定期报表，用以辅助决策。

当前，管理信息系统研究的另一个重要方向是柔性制造系统。它是管理过程和生产过程的自动化，即将计算机辅助管理同辅助设计（CAD）、辅助制造（CAM）相结合共同发展的结果。柔性制造系统在产品的设计和制造过程中，几乎可以不用图纸。微机控制的这种系统很适合于多品种小批量生产，有人正在设想建造完全单件生产的柔性自动线，以适应现代人不同的消费需求。怎样把生产过程自动化和管理自动化结合起来，将是计算机在企业管理中应用的重要研究方向。由于这类课题要解决的是企业内部的决策问题，也即程序性决策，因而这一系统的研究在概念上说来仍是属于管理信息系统（MIS）的水平。

3. 决策支持系统（DSS）

与人们的初衷不大一致的是，管理信息系统并没有像所预想的那样神奇地改变了经理人员的生活，也没出现按钮或按键盘管理的时代。这是因为，管理信息系统所提供的信息，大部属

于企业中程序性或例行性决策的使用范围，如编制生产计划与计划反馈、编制销售计划与合同管理等等，这种信息大多不适用于高层管理部门进行战略决策之用。经理人员固然可以从管理信息系统获得大量的生产第一线的数据，但能从中获得的决策信息却很有限，因而所获得的决策帮助也很少。中、高层管理人员，特别是高层管理人员所进行的决策，多属于非程序性决策，所处理的数据也大多属于半结构化或非结构性的数据，显然，这与管理信息系统的目标和功能相差甚远。至此，人们才开始转而研究决策支持系统。

1) 决策支持系统是一种支持各级管理部门，尤其是中层管理控制和高度战略规划方面，进行非程序性决策的信息系统。由于这种决策困难且复杂，对企业的生存与发展又尤为重要，因而工业发达国家正在投入大批人、物力进行研究，并取得了令人瞩目的成就。

2) 专家系统 (ES) 是另一种需要经验、专门知识和结构，解决决策问题的计算机应用系统，其重要特点在于专家系统有一个知识库，可以模仿人类专家的推理过程，因而可以处理非结构信息。专家系统可以看成是决策支持系统的一类，嵌进了专家系统的决策支持系统，将是一类具有智能的、适用于高层决策的信息系统。这种系统的研制，将对管理人员的决策过程产生极大的影响。

3) 进入 20 世纪 80 年代，在信息系统的发展中，又提出了信息资源管理 (Information Resource Management, 简称 IRM) 的概念，它表示了从以计算机和数据为基础的信息处理，过渡到把信息作为战略性的资源，以及信息技术日益发展的趋势。信息资源管理是由 John Diebold 在他 1979 年发表的论文中提出的。他认为，在一个组织或企业之内，信息与其他资源，如货币、物资、设备和人员一样，都是有价值的资源，也必须予以保存、保护、控制以及计划和精心的使用。这个提法是与人类已进入“信息社会”的提法相一致和相呼应的。信息作为一项资源，其内容与范围是广泛的，包括传统的数据处理、文书档案、通讯、办公信息、文图复制等等，同时，就信息技术的发展而言，现在已有一系列的不同规格与功能配套的计算机硬件与软件，配备了通讯网络、远程终端机后，即可共享一个集成的数据库，再加上声音与数据两种通讯的统筹配置，即能充分满足各级管理层次的业务处理、计划、控制、决策以及办公信息等方面之需要。因此，从功能和技术两方面来看，信息作为一种重要的资源，必须有组织有计划地进行管理。根据 Gordan Davis 等人的观点，信息资源管理包括以下三个方面：

- 信息系统的研制与实现。
- 质量控制或保证，即有一套质量控制程序，以保证信息系统达到所要求的质量。
- 信息资源的功能管理，包括：数据处理、电传通讯和办公自动化。

信息资源管理的提出，标志着信息系统的发展已进入到又一个新的发展阶段，故有必要用一个统一的概念，把现在应用的电子数据处理系统 (EDP)、管理信息系统 (MIS)、决策支持系统 (DSS)，以及办公自动化系统 (OAS)，置于统筹规划、全面安排和控制与管理之下，把信息以及信息处理的手段都当做资源来看待与处理。从这些系统的不同发展来看，显示出几十年来随着计算机技术的迅速发展，它在管理中的应用也在不断地扩大与深化，相应的方法和概念也在不断地发展。

4. 管理信息系统应用实例

下面我们略举几例，以使读者感受一下管理信息系统对于社会发展的重要意义。

(1) 三大工程为农民服务。

在“十五”期间，我国金农工程与农业信息化重点建设项目主要有以下三个重大工程：一是“农村市场信息服务行动计划”工程。为全面贯彻落实党中央、国务院关于加强农村市场信息体系建设和搞好信息服务的精神，按照《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十个五年计划的建议》和中央农村工作会议的有关部署和要求，“信息服务行动计划”立足为农业和农村经济发展、农业结构战略性调整和农民增收提供及时、准确的信息。计划用3到5年的时间，建立起覆盖全国省、市、县、大多数乡镇以及有条件的农业产业化龙头企业、农产品批发市场、中介组织和经营大户的农村市场信息服务网络；进一步发挥各级新闻媒体、农业社会化服务组织和农业广播电视学校的作用，加大农村市场信息的传播力度；建立一支15万人的农村信息员队伍，健全乡（镇）、村两级信息传播网络。通过新闻媒体、农村经济信息网、农校、农村信息员队伍和农业社会化服务组织的密切合作，形成横向相连、纵向贯通的农村市场信息服务网络。通过“抓窗口、抓龙头、抓资源、抓延伸、抓队伍”，形成集信息采集、加工、发布、服务于一体的农村市场信息服务体系。

二是农业智能化信息管理与服务工程。面向农业、农村、农业企业、县（乡）农业技术推广部门、农资部门、种养大户和科技示范户，以农业专家知识经验为基础，以信息技术为手段，研究开发“优质高效农业智能化信息服务系统”，该系统主要包括：“优质高效农业生产经营管理信息系统”、“作物生产智能化辅助决策系统”、“畜牧生产管理与饲料生产自动控制系统”、“渔业生产管理自动控制系统”、“动植物病虫害诊断防治系统”、“农业生产与经济发展智能化辅助决策系统”以及“农业信息技术网上共享与信息咨询服务系统”等。系统既可解决农业和农村经济较大范围内的综合性问题，又能分别独立完成各自专业领域的任务，其主要功能包括：在开发“优质高效农业智能化信息服务系统”的同时，建立国家农业实用技术多媒体产品制作中心和“智能化农业生产信息服务”网站，开发上述软件的共享系统，将各类农业知识、农业技术和农业生产、管理等信息以网络、多媒体农业光盘和VCD等形式发布，以一种崭新的形式促进农业科技推广、科技咨询和农业教育的发展。

三是农业“3S”应用工程。建立以全球卫星定位系统（GPS）、遥感信息系统（RS）、地理信息系统（GIS）等信息高新技术为基础的农业应用服务系统，加大“3S”技术在农业和农村经济领域特别是在种植业、畜牧业、渔业三大产业中的开发应用力度。将“3S”技术应用于我国农业生产、资源、生态环境和灾害的监测与速报，改革传统农业研究和实验的手段。

(2) 金农工程。

我国农业信息化起步于20世纪80年代，90年代提出了“‘九五’时期农村经济信息体系建设规划”和“金农工程”，在各方面的努力下，农业信息化建设取得了明显进展，具体表现在：

一是农业信息基础设施建设取得阶段性成果。构建了以农业部为中心、连接31个省（区、市）农业厅局的信息网络平台，形成了初具规模的全国农业信息网络，网络建设及数据库、应

用软件开发取得了一定成效。据农业部 2001 年下半年对全国农业网站进行的普查显示,截止到 2000 年 12 月 31 日,收录到国内涉农网站 2 200 家,正常运营的 1 600 多家,占 70%,其中企业网站占到 60%以上,网站所属行业和信息内容涉及到 18 个大类 127 个子类,涵盖了农业和农村经济的各个方面。目前全国已经有 29 个省(市、区)的农业厅在互联网上开通了网站,全国 333 个地(市)中已经有 206 个成立了农业信息服务机构,其中 105 个建立了局域网,134 个开通了网站;在全国 2 800 多个县里,42%的县农业局都建有信息服务机构,61%建立了局域网。由此可见,在政府主渠道投资的推动下我国农业信息网络化建设发展的速度明显加快。

二是覆盖农业和农村经济领域的多条信息采集渠道初具雏形,农业信息资源得到一定程度的开发利用。在种植业、畜牧、渔业、农垦、农机、农业科技教育、农产品市场等领域已经形成了一批自下而上的信息采集系统,相应建立了比较稳定的信息采集点,建立、完善了信息指标体系和采集报送制度。信息的整理、分析、发布逐步向制度化、标准化的方向迈进。

三是农业领域信息技术开发应用水平有了很大提高。开发了很多相关的信息处理专用软件,信息加工处理能力得到不断提高;电脑农业专家系统及农业决策支持系统、遥感和系统模拟模型和“3S”技术的开发应用已具有一定基础。目前已开发成功的多媒体小麦管理系统、饲料配方专家系统、温室自动控制技术等已在农业领域得到大量应用。

四是面向社会和农民的农业信息与技术看务取得一定进展。目前,省级农业部门和一些地、县已建立了农村综合经济信息中心和信息平台,基层信息服务站建设速度大大加快。不少地方农业部门积极开展市场信息服务,服务网络已开始向乡镇、产业化龙头企业、农产品批发市场、中介组织以及经营大户延伸。

农业专家系统俗称电脑农业专家,它是一种智能化农业信息系统,在我国农业上得到了广泛应用。针对我国广大农村严重缺乏高层次农业专家的实际情况,利用农业专家系统指导农业生产取得了明显的经济效益。据统计,实施电脑农业示范工程的 21 个示范区增加了产量 20 亿公斤,新增产值 23 亿元,有 400 多万农户受益。例如云南省宁蒗县山高坡陡,自然条件恶劣,对农业生产十分不利,1980 年到 1989 年 10 年粮食平均年增长率仅 1.21%。自从实施电脑农业专家系统后,玉米增产幅度达 9.3%~21.08%,水稻 8.7%~11.5%,荞麦 13.3%~18.9%,这一增产幅度相当于 1980 年~1989 年的总量。

“面朝黄土背朝天”是对传统农民的描述。实施金农工程之后,直到有一天农民手中拿的不再是锄头而是鼠标,也许到那时,我们才可以真正地“点击”金农工程。

金农工程是 1994 年 12 月在“国家经济信息化联席会议”第三次会议上提出的,目的是加速和推进农业和农村信息化,建立“农业综合管理和服务信息系统”。金农工程系统结构的核心是金农工程的国家中心。其主要任务:一是网络的控制管理和信息交换服务,包括与其他涉农系统的信息交换与共享;二是建立和维护国家级农业数据库群及其应用系统;三是协调制定统一的信息采集、发布的标准规范,对区域中心、行业中心实施技术指导和管理;四是组织农业现代化信息服务及促进各类计算机应用系统,如专家系统、地理信息系统、卫星遥感信息系统的开发和应用。金农工程系统结构的基础是国家重点农业县、大中型农产品市场、主要的农

业科研教育单位和各农业专业学会、协会。

（3）网络银行方兴未艾。

网络技术打破了传统金融业的专业分工，网络银行不仅可提供储蓄、存款贷款和结算等传统业务，还可以提供投资、保险、咨询等综合业务，而且网络银行还可以大幅度降低银行的经营成本、交易成本。

一项有关中国网络银行调查结果显示，目前中国上网最为频繁的网民中有 23% 可望成为将来网络银行的用户。研究报告还指出，促进网络银行发展的主要因素是银行能够为客户提供安全、高效的网络银行功能，同时又减少客户开支，并提供非常必需的银行服务。

（4）银行卡影响力来自联网。

我国银行卡联网通用工作成绩显著，截至 2002 年 6 月底，各商业银行基本完成了系统内 300 个地市级以上城市的联网工作。同时，银行卡联网通用带动了相关指标的稳步攀升。2002 年 1~6 月银行卡交易总额 6.1 万亿元，比上年同期增长 25%；截至 6 月末，全国银行卡发卡总量达到 4.38 亿张，比 2001 年末增长 14%。

联网后的“银联”卡方便了持卡消费的用户，消除了各种设备重复设置、资源浪费的问题。“银联”卡实行了统一的业务规范和技术标准，对于生产终端机具的厂商来说，有利于推进技术的发展；而厂商采用统一的标准，也有利于银行的择优选用。

银行卡的联网，联起了近百种卡、数万台 ATM 机、几十万台 POS 机，给 IT 厂商带来广阔的发展空间，如果要想实现银行卡的全国通用，在 IT 技术方面的投资不会少于百亿元，这会涉及到集成电路、POS 机、数据库、服务器、软件集成等诸多领域。

（5）非典时期突显信息化商机，管理信息系统焕发异彩。

“非典”给人们的生命、财产安全和社会经济活动带来了极大的威胁。从防治角度而言，疫情的监控、预防知识的传播、研究和治疗的深入进行，客观上需要加强社会系统主体间的交流。信息化网络表现出了其特殊的价值。

为了控制“非典”疫情，切断病毒传播途径，减少各种社会交往活动便成为必要措施。但在市场经济环境下，个人、企业、政府等主体共同组成的社会大系统内部的交流和交换活动日益频繁，减少或者切断这种交往活动，势必给人们正常的生活和社会经济秩序带来极大的障碍。从防治角度而言，疫情状况的监控、预防知识的传播、有关研究和治疗的深入进行，客观上需要加强社会系统各行为主体间的交流。在这种情况下，一个高效、灵敏的信息化网络表现出了其特殊的价值，实现了人们之间在不接触的情况下照常工作和生活，如疫情通报、网络协同办公、电子商务、网上教育、在线沟通、网络游戏等，有效阻断了办公室、商场、娱乐场所等密集人群之间的“非典”传染途径。已初步建成的政务信息化、企业信息化和家庭信息化网络在全民抗击“非典”的斗争中，都在高效地运转，发挥着重要的作用。

1) 电子政务升温。

“非典”疫情发生以来，中央和地方政府网站迅速推出了相关专栏，并加强和完善了网上办公平台，通过政府公告、每日疫情通报等栏目，在第一时间传递疫情的最新动态和政府的最

新举措,密切了政府与人民群众的联系,协调了全社会的“非典”防治力量,在疾病救治、稳定社会恐慌情绪、减轻疫情对人们生活和社会经济造成的损害方面发挥着关键性的作用。在电子政务网络的基础上,北京市防灾应急联动信息系统迅速建立,《北京通信保障应急预案》已经在2003年4月22日正式启动,全面保证市政府各类指挥调度和全市通信网络的畅通。通过电子政务,也全面提高了“非典”时期政府工作效率和城市运行效率,以往必须现场办理的工商登记、报关、报税等活动,政府已积极鼓励相关企业通过网上办理。受疫情威胁的上海市,通过政务信息化系统,密切关注疫情动向,及时向市民传播“非典”预防知识。“中国上海”政府网站的防治“非典”专题,赢得了公众的广泛关注和好评,根据4月1日~27日的统计,日点击率最高达6.2万人次,日页面访问量最高达33.5万页,日均点击率和日均页面访问量分别比前提高了44%和20%。这些应急措施,离开了政务信息化网络是无法实现的。

2) 电子商务提速。

从4月底开始,各企业相继取消户外促销、新闻发布会以及商务会议等聚会性活动,原来的市场计划受到不同程度的影响。针对这一情况,中兴通讯不失时机地率先推出“远离‘非典’,自由办公”视频会议系统,这一系统可以实现远程视频、语音、数据的实时互动的通信,可在多个地点同时召开会议。类似的多媒体视讯系统,由于具备远程、多点、实时、互动等特性,正受到越来越多公司的欢迎。此外,被叫付费的800免费电话等也被越来越多地应用到跨地域的办公及商务用途之中。

在病毒肆虐的“五一”假期,专业的电子商务网站卓越网的销售量比平时增长了25%,其中音像、图书、软件销售的增长尤其明显。除了电子商务网站以外,一些传统的厂商也开始积极尝试电子销售。针对目前人们不愿出门的心理,“五一”期间,方正、同方等PC厂商都推出了电话订购、送货上门的销售方式。

受“非典”疫情影响,即时通信软件被越来越多的企业接受。如深圳腾讯公司,其BQQ企业用户在3月份增加了3000家,4月份,新增注册企业用户超过了4000家,而总用户数达到了7万家;企业用户应用BQQ发送短讯的数字也由3月份的70万条增长到4月份的100万条。即使是疫情结束,这样一种便捷的商务形式已被企业充分认识,其市场前景依然广阔。

3) 网络市场看涨。

“非典”疫情传播时期,人们的外出活动明显减少,对网络的倚重明显加大,通过网络阅读新闻来获取信息、实现在线沟通、进行各种消费活动、获得娱乐休闲等,已成为疫区市民工作和生活的重要组成部分。今年“五一”假期,互联网上电子商务活动明显增温,网络新闻的浏览量快速上升,虚拟的社会交往受到追捧,聊天室、BBS、在线游戏、在线影视等成为沟通交流和休闲娱乐的重要方式。据统计,3月份以来,新浪网新闻的订阅用户已经猛增了25%,短信新注册用户和日发送量共增长30%以上,在线游戏用户则增加了二至三成。其中,仅“非典”专题的日浏览量就达到了300万人次。“五一”期间,新浪聊天室每天有多达四五万人同时在线交流,并创造了5.4万人同时在线的最高纪录。

由于其良好的经营状况和前景,投资界对网络公司的发展也表现了十足的信心。在美国的

纳斯达克市场,5月5日前中国三大门户网站的股价同时大幅上扬,其中搜狐股价收报于 19.15 美元,上涨了 2 美元,涨幅为 11.66%;网易股价收报于 26.67 美元,上涨了 2.83 美元,涨幅为 11.87%;新浪股价收报于 12.29 美元,上涨了 0.99 美元,涨幅为 8.76%,预示着网络经济再次升温。

思考与练习题

1. 什么是信息,什么是数据?简述二者之间的联系和区别。
2. 什么是信息循环?
3. 简述信息的层次和信息的类型及主要特性。
4. 简述管理信息的特点。
5. 什么是知识经济?简述知识经济的由来。
6. 简述信息系统的定义。
7. 什么是管理信息系统,它有什么特点?
8. 试详细描述一个你所知道的现实中的信息系统。