



普通高等教育“十二五”规划教材

电力信息技术导论

袁仲雄 主 编
杨 珺 薛 梅 副主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



普通



教材

电力信息技术导论

主 编 袁仲雄
副主编 杨 珺 薛 梅
编 写 喻诚斐 毕忠勤
主 审 雷景生



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书为普通高等教育“十二五”规划教材。

本书从电力技术和信息技术融合的角度出发,全面介绍了电力管理信息系统的基本概念、基本原理、支持技术、应用实例和开发技术。本书介绍了信息系统的基本概念和基本原理;介绍了支持电力信息系统的各类技术,包括信息采集技术、通信网络技术、系统架构、数据库技术、实时数据库技术等;本书还介绍了电力信息系统的开发,包括系统的规划、分析、设计和实施。

本书可作为高等院校电力信息化、管理信息系统课程的教材,也可供从事电力信息化应用的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

电力信息技术导论 / 袁仲雄主编. —北京: 中国电力出版社, 2011.12

普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5123-2465-7

I. ①电… II. ①袁… III. ①电力系统: 信息系统—高等学校—教材 IV. ①TM7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 261269 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2012 年 2 月第一版 2012 年 2 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 18 印张 438 千字

定价 32.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

前 言

电力信息化是电力技术与信息技术在电力行业的高度结合，电力信息化的核心是以信息技术为支撑，通过信息化带动电力工业的发展，通过电力工业的发展促进电力信息技术的进步，从而推进信息化与电力的融合，最终实现电力工业的可持续发展。

电力企业通过电力与信息的融合，在技术进步上、服务模式上、资源利用上、扩展企业影响力上建立起创新的体系，从而在信息化的基础上提升企业整体的创新能力，进而从整体上提高效率、降低成本，成为一个可持续发展的企业。

电力信息化的成功离不开掌握了信息系统相关理论的建设者的参与，电力信息化的发展需要更多掌握信息系统理论和技术的人才。目前出版的信息系统的书籍基本有两类，一类是经典的管理信息系统教材，理论性强、内容丰富；另一类是信息技术在电力行业应用的论文和报告，实践性强。以上两类书籍对电力与信息融合、对电力信息化的理论和技术的叙述都不够系统化。本书希望将电力和信息结合，系统地阐述电力信息系统的基本理论、基本技术和开发方法，为希望将来从事电力信息化研究和建设的学生提供一本通俗易懂的电力信息化教材。

本书第1、2章介绍了信息系统的基本概念、信息系统的特征、人类信息活动发展的历程以及信息系统与电力企业发展的关系；第3章介绍了与电力信息化硬件基础相关的内容，包括信息采集技术、信息处理、网络原理和硬件系统；第4章介绍了与电力信息化软件相关的信息处理的软件技术；第5~11章介绍了电力信息系统开发的相关理论和技术。

本书第1、2章由袁仲雄编写，第3章由薛梅编写，第4章由杨珺编写，第5章由袁仲雄和喻诚斐编写，第6、7章由袁仲雄和毕忠勤编写，第8~11章由袁仲雄编写。本书由雷景生主审。

本书在编写过程中参考了不少国内外文献和资料，在此谨向这些文献和资料的作者表示衷心的感谢。

由于编写一本电力技术和信息技术融合的教材是第一次尝试，编者水平有限，书中难免有不妥之处，恳请读者指正。作者邮箱地址：yuanzhongxiong@shiep.edu.cn

袁仲雄

2011年10月

目 录

前言

第 1 章 概述	1
1.1 数据与信息	1
1.2 企业信息化	3
思考题	4
第 2 章 管理信息系统原理	5
2.1 管理信息系统的定义	5
2.2 管理信息系统的结构	11
2.3 管理信息系统的类型	18
思考题	19
第 3 章 管理信息系统硬件技术基础	20
3.1 数据采集与预处理	20
3.2 电力数据通信系统	35
3.3 计算机网络技术	52
3.4 电力信息网络	60
3.5 计算机系统	66
思考题	69
第 4 章 管理信息系统软件技术基础	70
4.1 计算机软件	70
4.2 数据库技术	71
4.3 SQL 的应用	77
4.4 数据仓库	103
4.5 实时数据库	107
思考题	117
第 5 章 电力行业典型信息系统举例	118
5.1 调度管理系统	118
5.2 电厂 SIS 系统	123
5.3 电力客户管理系统	136
5.4 电力市场技术支持系统	151
思考题	166
第 6 章 管理信息系统的开发	167
6.1 管理信息系统的开发方法概述	167

6.2	结构化方法	168
6.3	原型法	172
6.4	面向对象的开发方法	174
6.5	计算机辅助软件工程方法	177
6.6	管理信息系统开发常见的一些问题	179
6.7	管理信息系统开发的指导思想和工作原则	181
	思考题	183
第 7 章	管理信息系统的开发组织和项目管理	184
7.1	管理信息系统开发人员的组织	184
7.2	管理信息系统开发中的文档管理	186
7.3	管理信息系统开发中的项目管理	189
	思考题	196
第 8 章	管理信息系统的总体规划	197
8.1	管理信息系统总体规划概述	197
8.2	管理信息系统总体规划的方法	201
8.3	可行性分析	207
	思考题	209
第 9 章	管理信息系统的分析	210
9.1	管理信息系统分析概述	210
9.2	现行系统分析	217
9.3	数据分析, 建立数据库	230
9.4	新系统的逻辑模型	234
9.5	系统分析报告	235
	思考题	236
第 10 章	系统设计	237
10.1	系统设计的概念	237
10.2	系统设计的基本原理	239
10.3	系统的功能结构图设计	242
10.4	硬件系统配置方案设计	246
10.5	程序流程图设计	247
10.6	输入/输出设计	250
10.7	数据库设计	254
10.8	网络设计	256
10.9	系统安全与数据完整性设计	257
	思考题	259
第 11 章	管理信息系统的实施	261
11.1	系统实施阶段的任务	261

11.2	程序设计	262
11.3	系统测试	263
11.4	系统转换	267
11.5	系统的运行和支持	268
11.6	系统评价	276
	思考题	279
参考文献		280

第1章 概 述

电力生产和电力服务是国民经济建设的基础活动,电力生产和服务的过程是一个相互协调的过程,为了保持这一生产和服务过程的协调性,在电力生产和服务的各个环节通过互相传递信息来控制每个环节的活动,保持电力生产稳定有序地进行。所以,信息是电力生产和服务的基础,电力企业通过建设各种信息系统来有效地利用和管理信息。从整个社会看,信息资源和能源、材料一起并列为现代社会发展的三大基础,信息资源已成为生产力中重要的因素,通过信息资源的开发利用可以提高社会经济发展的水平,信息系统是融计算机技术、通信技术、信息科学、管理科学和系统工程学为一体的新兴边缘学科。同样,通过对电力信息系统工作原理和技术的研究,可以更好地建设和应用电力信息系统,提高电力生产和服务的效率和效益。

1.1 数据与信息

1. 数据 (Data)

数据用来描述客观实体的属性,是为反映客观世界而记录下来可以鉴别的物理符号。数据的含义包含了两方面,一方面是其客观性,即它是对客观事物的描述,反映了某一客观实体的属性,这种属性是通过属性名和属性值来表达的。例如,100吨钢材是用文字、数字记录下来的数据,其中钢材是这个数据的属性名,100吨则是这个数据的属性值。另一方面是其可鉴别性。数据是对客观事实的记录,这种记录是通过一些特定的符号来表现的,而且这些特定的符号是可以鉴别的,尤其是可以由计算机识别,这是以后进行数据处理工作的基本前提。目前,数据的概念已不仅仅是数字,声、光、电、文字、字母、图形、图表和图像等都是数据。

2. 信息 (Information)

信息是人们对客观事物运动的一种主观感悟。由于人们观察客观事物运动的角度不同,所以从不同的角度去解释信息,目前世界上还没有一个公认的关于信息的确切定义。关于信息,几种有代表性的定义如下:

- (1) 信息是对数据加工的结果。
- (2) 信息是帮助人们作出正确决策的知识。
- (3) 信息是能够导致某种决策的外界情况。
- (4) 信息是使不确定因素减少的有用知识。
- (5) 信息是对客观世界现象通过直接观察,或对信号的语义解释领会而得到的知识。

以上这些说法都是人们从某一特定的角度来定义信息的,这是因为信息在自然界、人类社会和思维领域普遍存在,且有众多的表现形式和特点,以致形成众说纷纭的局面。本书采用钟义信教授对信息的定义:信息是事物运动的状态和方式,以及关于这种状态和方式的广义知识。这一定义包括两方面的内容,一是从“客观”角度对信息本身的描述,反映了信息

来源于现实世界，随事物的运动而产生。宇宙中一切事物都在运动，绝对静止的事物是没有的。无论是自然界、人类社会，还是思维领域，只要有事物的运动，就会产生信息，它们是人们意识之外的客观存在。二是从使用者的角度，信息还应该为人们所感知、所识别、所理解。因此信息也是关于事物运动状态和方式的广义知识。这里的“广义知识”包括一般意义的知识，即对于事物运动的状态和方式的一种规律性的描述，它属于人类思维加工的结果，是人们对数据有目的的加工处理的结果。

3. 数据与信息区别与关系

数据和信息这两个词在实际应用中经常容易混淆，为此我们必须清楚它们二者之间的区别与关系。

数据和信息的区别在于数据是客观的，它来源于客观的现实世界，它是对某一事物属性的描述；信息是人们对数据加工后的结果，它取决于人们的主观需求，要对人们的决策行动产生影响。

数据和信息的关系可以形象地解释为是原材料与产品之间的关系。将数据看成是原材料，将信息看成是产品。由于原材料和产品是相对而言的，一个部门的原材料是另一部门的产品，因此相同的一组数据对一部分人来讲可能是信息，对另一部分人来讲可能就是数据。

总之，数据来源于现实世界，经过加工处理形成了信息，对决策过程产生影响再作用于现实世界。数据与信息在人们认识现实世界、改造现实世界的过程中不断地实现转换。

4. 信息的特性

信息与日常生活、经济活动和社会活动息息相关，也与众多的学科紧密相联，所以信息具有以下特性：普遍性、与载体的不可分割性、价值性、可加工性、可增值性、可传递性、非消耗性、时效性。

伴随着计算机的普及，对信息采集、处理、加工和存储的应用日益广泛，信息处理渗透到社会的各个领域，改变了人们的思维方式和行动方式，改变了社会的组织体系，整个社会步入信息时代。信息时代有以下特征。

(1) 信息处理的计算机化。信息时代是由计算机的迅速发展和广泛应用而引发的，因此信息时代的主角必然是计算机。在信息化社会，计算机的主要作用是快速准确地处理大量的信息。信息处理的主要特点是信息量大、种类多，信息载体多样化，信息处理结果的准确性高，信息处理过程的速度快和可视化，信息处理方式的智能程度高等。显然，这样的要求只有运用计算机才能完成。在这种意义下，我们甚至可以将计算机称为“信息处理机”。在各类企业中，计算机将会在生产管理、营销管理、物料管理、质量管理、办公自动化、辅助决策、设计自动化与制造控制等方面发挥越来越大的作用。

(2) 信息传输的网络化。信息只有通过传递才能充分发挥它的作用。在信息化社会，对信息传输的要求是：在正确的时候，以正确的方式，将正确的信息，传递给正确的对象，以实现信息资源的共享。为了达到上述的目的，信息传输介质及其管理系统就变得极为重要。由于需要传送的对象并不仅仅是文字，更多的将是声音、图像、图形、影视信息等，对网络高速传输的要求越来越高。

(3) 信息资源管理的数据库化。信息除了被处理和被传输外，它还应该适当的方式被管理和存储。数据管理已从早期的文件管理方式发展到现在的数据库，随着信息存储的需求越来越广，空间数据库、多媒体数据库、面向对象数据库、实时数据库和工程数据库等将会越

来越多地应用于社会的各个领域。对数据库技术的要求趋向于大容量、多媒体数据的管理,数据库的可视化管理,能方便地获取所需的数据,以及数据的安全性高等。

(4) 信息应用的大众化。由于计算机网络在社会各领域的普及及应用软件的日益智能化、可视化和多媒体化,使人们可以借助于计算机及计算机网络方便地在互联网信息资源中浏览、获取自己所需要的信息。于是,在信息时代,社会的各类人员均可成为信息化覆盖的对象。

(5) 信息贡献的社会化。在信息化社会,信息的使用对象是社会的各种成员,每个信息获取对象并不仅是单纯的获取者,同时也是信息的提供者,他会不断向网络资源库提供与他有关或无关的各种信息。作为一个企业,为了使别人了解自己,也必须向网络资源库提供与自身有关的各种信息。

(6) 信息覆盖范围的全球化。由于全球共同发展的需要和 Internet 的不断普及,信息覆盖在全球范围内越来越广,全球信息共享是信息化社会最主要的特征,信息是知识、是财富已经成为全球人们的共识。

1.2 企业信息化

随着信息时代的到来,企业必将不可抗拒地加速进入信息时代。信息是现代企业宝贵的资源。随着社会的进步与科学技术的发展,现代企业的生产经营活动已不仅仅取决于人、资金、厂房设备、原材料和能源等传统的资源,而更取决于信息的占有程度和处理能力,把企业管理从对资金流和物流的管理提高到对企业信息流的管理,进而控制企业的整体运行。在现代化企业中,企业将建设具有本企业特点的生产过程自动化系统和管理信息系统。信息管理在企业中将发挥越来越重要的作用。

企业信息化工作主要是指进行生产经营和执行决策所需要的资料、数据的收集、加工、传递、存储等工作。

1. 企业信息化

通常,企业管理可分为如下三个层次。

(1) 高层管理——实施战略管理,即对企业业务和资源在整体上的一种把握和控制,包括组织架构、资源配置和企业战略等。

(2) 中层管理——实施业务管理中的具体设计、组织协调,决定了企业各种业务是否能有效地开展。

(3) 基层管理——实施对业务处理的过程管理。通常将分布在基层管理中但又跨越三层管理并能够影响企业全局的管理活动和事务称为企业基础管理。

企业基础管理的本质是对企业基本业务实施过程管理。具体地说,主要是对企业销售、供应、生产、库存、质量、成本、财务等主要事务活动的过程管理。企业基础管理的优劣决定了企业的战略目标能否实现。

实现企业基础管理信息化的标志包括企业基础数据的信息化、企业基本业务流程和事务处理的信息化、企业内部控制及实施控制过程的信息化、人的行为管理规范化。

2. 企业信息化的重要性

信息是现代企业决策的基础。企业管理工作的关键与核心就是决策,正确的决策来自于对未来行动及其后果的正确判断,这个正确的判断就必须以掌握全面、及时、准确的信息为

依据。影响决策的不确定因素越来越多,信息提供不及时、不准确就会导致决策的失误。信息是提高企业管理决策的科学性和正确性的基础,随着企业信息化的成熟和普及,企业组织管理观念的变革,以及业务流程标准化的不断完善,企业对信息的依赖程度不断提高,企业信息化的重要性越发明显。

企业信息化的重要性有如下表现。

(1) 企业信息化是企业现代化的一个重要标志,信息化是企业现代化的重要内容和实现手段。可以说,没有企业的信息化就没有企业的现代化。

(2) 信息化是国民经济信息化的基础,企业作为国民经济发展的最基本细胞,既是国民经济信息化的主体又是支撑力量,没有企业信息化,就没有国民经济信息化。

(3) 信息化建设对完善和优化企业管理制度起到积极促进作用。信息化建设既是企业发展的内在需要,同时也要求企业在管理模式、运行机制等深层次上进行完善和创新,有利于建立现代企业制度和实现经济增长方式的根本转变。

(4) 信息化与工业化的融合带动工业化的发展,利用信息化能够提高传统工业的技术水平、提高企业管理水平、缩短传统工业现代化的进程。

(5) 信息管理是企业管理的核心,企业的管理工作是以物流和信息流为主要管理对象的,而物流又必须在信息的引导下进行,同时又经过信息反馈得到调整与控制,因此信息的管理是现代企业管理中的核心工作。

3. 管理信息系统(MIS)的概念及对企业的的作用

电力企业生产过程自动化和管理现代化系统可分为监控信息系统(SIS, Supervisory Information System in plant level)和管理信息系统(MIS, Management Information System in plant level)两部分。SIS和MIS可以是设置在一个网络中的两个功能,共用计算单元和数据服务器,也可以将SIS系统与MIS系统用网关和网闸分隔成两个网,分别设置相应的服务器和网络设备,以提高SIS网的安全性。

在企业中,MIS系统是一个覆盖企业或主要业务部门的辅助管理的人—机系统,主要为运营、生产和行政的管理工作服务,主要完成设备和维修管理、生产经营管理(包括电力市场报价子系统GBS)、财务管理等。它和企业的管理密切相关,和企业的管理模式、经营意识密切相关,为企业的最终目标服务。MIS系统能够使企业运行的数据更加准确、及时、全面、翔实,同时对各种信息进一步地加工,使企业领导层对生产、经营的决策依据充分,更具有合理性、科学性,并创造出更多的发展机会;为企业的科学化、合理化、制度化、规范化管理,为企业的管理水平跨上新台阶,为企业持续、健康、稳定的发展打下基础。

MIS系统建设的目的是为了节省人力、提高效益从而过渡到一种新的工作方式上去,计算机系统是促进标准化管理、提高企业效益的强有力的工具。

思 考 题

1. 什么是数据?什么是信息?简述数据和信息的区别。
2. 什么是企业信息化?企业信息化表现在哪些方面?

第2章 管理信息系统原理

2.1 管理信息系统的定义

2.1.1 管理信息系统的背景

管理信息系统是用计算机来处理管理方面的数据,那么管理信息系统(MIS)和计算机系统(CS)有何不同呢,请看下面的例子。有两个位于相同行业且处于相类似经营状况的企业A和B,同时投资安装了SAP公司的ERP系统。两年后,企业A由于使用ERP得当,管理及利润等更上一层楼;企业B却因为使用ERP不当,营销下降。企业B可能会去找软件公司投诉,说花费了大量投资购买的SAP产品非但没能使其企业受益,反而受损。

SAP公司很可能会反驳说,我的ERP软件是世界首屈一指的,你现在没能指出ERP软件产品中哪一个功能模块及系统有问题,而且ERP系统也使与你同类的企业A在管理及营销上双丰收,足以证明我的ERP系统没有问题,而是你企业本身的管理与使用ERP有问题,并非是我们作为ERP系统开发的技术人员(或CS人员)所能帮助你解决的问题。

企业B又去找管理学研究的教授J,J教授可能会说,我们或许可以从公司组织结构、行为及文化等方面作一点研究并给予一些参考意见,但此问题涉及的主角是ERP系统应用带来的管理方面的问题,并非传统管理学所能解决的问题。

这样,这个现实存在的问题,既非CS人员的问题,也非传统管理学的问题,到底应该找谁去解决这个问题呢?应该由管理信息系统学科去解决这个问题。

管理信息系统同其他任何学科一样,都有一个不断发展和不断完善的过程。20世纪60年代,美国经营管理协会及其事业部第一次提出了建立管理信息系统的设想,即建立一个有效的MIS,使各级管理部门都能了解本单位的一切有关的经营活动,为各级决策人员提供所需要的信息。但由于当时硬、软件水平的限制和开发方法的落后,效果并不明显。进入80年代以后,随着各种技术特别是信息技术的迅速发展,MIS也得到了进一步的发展,MIS的概念逐步充实和完善。

2.1.2 管理信息系统的定义

管理信息系统是20世纪80年代才逐渐形成的一门新学科,其概念至今尚无统一的定义。这也反映了MIS作为一个新学科的特点,就是其理论基础尚不完善,其概念方法尚未明确统一。但从国内外学者给MIS所下的定义来看,人们对MIS的认识在逐步加深,MIS的定义也在逐渐发展和成熟。MIS定义有很多种,研究者们从各自的角度出发给出了不同的定义,最具代表性的几种定义如下:

(1)就其功能来说,管理信息系统是组织理论、会计学、统计学、数学模型及经济学的混合物,这些方面都同时展示在先进的计算机硬件和软件系统中。这个领域的中心问题是扩展视野,综合政府部门和民间组织的决策,这些组织必须控制其内部活动和由该组织的规模与复杂程度所引起的种种功能要求。

(2)一个管理信息系统是能够提供过去、现在和将来预期信息的一种有条理的方法,这

些信息涉及内部业务和外部情报。它按适当的时间间隔提供格式相同的信息，支持一个组织的计划、控制和操作功能，以便辅助决策制定过程。

(3) 管理信息系统是一个具有高度复杂性、多元性和综合性的人—机系统，它全面使用现代计算机技术、网络通信技术、数据库技术以及管理科学、运筹学、统计学、模型论和各种最优化技术，为经营管理和决策服务。

(4) 管理信息系统是一个由人、计算机等组成的能进行管理信息收集、传递、储存、加工、维护和使用的系统。管理信息系统能实测企业的各种运行情况，利用过去的数据预测未来，从全局出发辅助企业进行决策，利用信息控制企业的行为，帮助企业实现其规划目标。

(5) 管理信息系统是为决策科学化提供应用技术和基本工具，为管理决策服务的信息系统。

(6) 不仅仅把信息系统看作是一个能对管理者提供帮助的基于计算机的人—机系统，而且把它看作一个社会技术系统。将信息系统放在组织与社会这个大背景去考察，并把考察的重点从科学理论转向社会实践，从技术方法转向使用这些技术的组织与人，从系统本身转向系统与组织、环境的交互作用。

从以上定义可以看出管理信息系统的本质，它不仅是技术系统，也是社会系统；它能够为决策服务；它具有多学科交叉的性质；它是基于计算机的人—机系统。

2.1.3 管理信息系统的特点

根据对管理信息系统的定义，可以看出管理信息系统具有如下的特点。

1. 面向管理决策

管理信息系统是继管理学的思想方法、管理与决策的行为理论之后的一个重要发展，它是一个为管理决策服务的信息系统，它必须能够根据管理的需要，及时提供所需要的信息，帮助决策者作出决策。

2. 综合性

从广义上说，管理信息系统是一个对组织进行全面管理的综合系统。一个组织在建设管理信息系统时，可根据需要逐步应用个别领域的子系统，然后进行综合，最终达到应用管理信息系统进行综合管理的目标。管理信息系统综合的意义在于产生更高层次的管理信息，为管理决策服务。

3. 人—机系统

管理信息系统的目的在于辅助决策，而决策只能由人来做，因而管理信息系统必然是一个人机结合的系统。在管理信息系统中，各级管理人员既是系统的使用者，又是系统的组成部分，因而，在管理信息系统开发过程中，要根据这一特点，正确界定人和计算机在系统中的地位和作用，充分发挥人和计算机各自的长处，使系统整体性能达到最优。

4. 现代管理方法和手段相结合的系统

人们在管理信息系统应用的实践中发现，只简单地采用计算机技术提高处理速度，而不采用先进的管理方法，管理信息系统的应用仅仅是用计算机系统仿真传统手工管理系统，充其量只是减轻了管理人员的劳动，其作用的发挥十分有限。管理信息系统要发挥其在管理中的作用，就必须与先进的管理手段和方法结合起来，在开发管理信息系统时，融进现代化的管理思想和方法。

5. 多学科交叉的边缘科学

管理信息系统作为一门新的学科，产生较晚，其理论体系尚处于发展和完善的过程中。

早期的研究者从计算机科学与技术、应用数学、管理理论、决策理论、运筹学等相关学科中抽取相应的理论，构成管理信息系统的理论基础，从而形成一个有着鲜明特色的边缘科学。

6. 管理信息系统是用于组织中信息管理的典型信息系统

一个时代的管理方法和管理手段是当时社会发展水平的产物。在变化和竞争的环境中，组织为求生存和发展，追寻管理新手段，管理信息系统应运而生，信息技术的进步促进了管理信息系统的发展，管理信息系统的应用和发展提高了管理的效率和效用，同时也对信息技术提出更高的要求，推动了信息技术的发展。可见，管理、管理信息系统、信息技术三者相互联系，相互推进。

广义的管理信息系统不断拓展，近十几年来或延伸范围使体系扩大而增强整体功效，或加大深度使局部精致而由点促面。例如，ERP 向企业外部和边角延伸，CRM 对客户关系进行精细管理。管理信息系统还向新领域拓展，形成新型系统，如电子政务、电子社区和数字城市等，近年来又产生了面向社会的信息系统，如社会信用管理系统、社会文献服务系统。

2.1.4 管理信息系统发展

作为一种以计算机为工具的信息系统，管理信息系统的雏形形成于 20 世纪 60 年代中期，管理信息系统一词出现于 1970 年，同时也标志着管理信息系统的诞生。

管理信息系统的产生主要有以下几点原因。

(1) 企业环境的变化：市场全球化、需求多元化、竞争激烈化的企业环境变化，使信息量剧增，管理难度加大，传统的管理方法和手段已不能适应，因此企业管理开始寻求新方法、新手段。

(2) 管理科学的进展：强调决策在管理组织中的作用（20 世纪 30 年代）、管理依赖于信息与决策、管理就是决策、决策贯穿于管理过程、信息支持决策、（20 世纪 50 年代）、以运筹学为核心量化管理优化管理（20 世纪 50 年代）等管理科学的发展，为企业提供了新的管理思想和方法。

(3) 信息技术的发展：计算机、通信网络、办公新设备等信息技术的产生，为企业采用管理新方法提供了技术手段。

在此背景下，人们开始了以计算机为工具的企业信息系统的研究、开发和应用。近半个世纪来，信息系统得到了快速的发展，现在几乎每个企业都有不同规模与档次的信息系统，如图 2-1 所示。管理信息系统就是在该背景下产生和发展起来的。

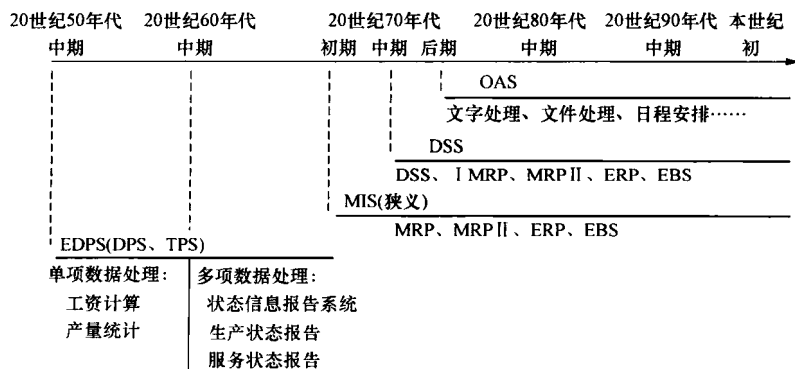


图 2-1 管理信息系统的发展历程

企业信息系统在发展过程中，产生了许多各有应用面和特点的信息系统，如表 2-1 所示。

表 2-1 企业信息系统分类与覆盖面

管理层次	企业信息系统类								
战略管理				DSS OAS	EIS	MRP II	ERPS		
战术管理									
运行控制		EDPS	MIS					EBS	CRMS
业务操作	TPS								
20 世纪 50 年代中期-----现在									

(1) EDPS (DPS、TPS) 单项数据处理：计算机用于管理的起步。

特点：数据处理计算机化，目的在于提高数据处理效率，问题较结构化，处理步骤固定，基层业务操作人员使用，至今仍是必不可少的系统。

早期典型 TPS 例子：

1950 年，美国统计局用计算机进行人口统计（单项数据处理）。

1952 年，美国 CBS 电台用计算机进行总统选票分析（单项数据处理）。

1954 年，通用电器公司用计算机进行工资计算（单项数据处理）。

(2) EDPS (DPS、TPS) 多项数据处理。

特点：采用大容量存储器和多终端计算机，程序与数据分开，多个单项业务的数据综合处理，以信息报告系统为主。

EDPS 应用例子：1964 年，IBM 公司的公用制造信息系统（状态报告系统）。

(3) MIS 追求管理的综合效应。

特点：数据高度集中、快速处理、统一使用，有中心数据库和计算机网络系统，综合多项管理职能，利用预测、优化计划、调节控制等定量化的管理方法。

(4) DSS。管理信息系统不成熟，所提供的报告无力支持决策，尤其是半结构化和非结构化决策，提出人机交互进行决策。

特点：结合人定性分析问题的能力和计算机强大定量计算的能力，在人机交互过程中帮助决策者探索可能方案，求解半结构化或非结构化决策问题，设有数据库、模型库、知识库、人机会话系统等。

(5) OAS。随着管理工作方式的转变，机关常规办公事务工作的效率跟不上发展，提出利用计算机处理事务的要求。

特点：利用计算机快速文字处理的优势，对报告、文件、档案等文字作尽可能的自动化处理，同时对相关的备忘录、通信簿、办公日程安排等作管理，在文件管理方面包括了某些处理决策的功能。在 E-mail 等网络技术的支持下，OAS 得到了显著的发展。

2.1.5 管理信息系统的分类

管理信息系统是一个总概念，范围极其广阔，根据所在组织的管理层次、管理职能和系统应用对象等可以将管理信息系统划分为三种类型。前两种与管理信息系统的功能结构、组成的划分基本相同。

1. 管理层次上的划分

管理层次上的划分基本与管理信息系统的发展历程相同，主要分三层或四层。

- (1) 业务信息系统：常规业务处理，如凭证记账系统、学生档案管理系统等。
- (2) 管理信息系统：狭义的 MIS，又称职能信息系统，如 MRP II 等。
- (3) 知识系统：高层次知识系统如 CAD、计算机辅助新品开发系统、计算机辅助教学系统 CAIS 等；低层次知识系统如 OAS 等。
- (4) 决策支持系统：交互式财务计划系统 IFPS、顾客证券日常决策系统、定价决策系统等。

2. 应用对象的划分

应用对象的划分如表 2-2 所示。

表 2-2 MIS 应用对象的分类

分类	特征	应用对象
国家经济 MIS	规模大、区域大	经济统计 IS、经济规划 IS、经济预警 IS
普通企业 MIS	最复杂、最典型	制造企业 MRP II、ERP、商贸企业 EBS
特殊企业 MIS	重安全可靠、实时	铁路 MIS、电力 MIS、银行 MIS、民航 MIS
事务型 MIS	求效率、逻辑特殊	医院 MIS、饭店 MIS、学校 MIS
机关办公型 MIS	求效率、公正透明	OAS、办证审批 IS、公众服务 IS
专业型 MIS	专业性强、规模大	人口 MIS、科技 MIS、人才 MIS
……		

3. 企业特点的划分

每个企业的管理信息系统基本原理、结构和功能是相同的，但不同企业的管理信息系统都有区别，这就是管理信息系统受企业个性因素的约束所致。如果不深入了解这些特征，管理信息系统不可能获得成功。

管理信息系统要适应的企业因素包括企业类型、生产过程、组织规模、管理规范化程度、组织的系统性等。

(1) 企业类型：有工业企业、服务业企业、建筑业企业、交通运输业企业，以及最时髦的信息技术企业等，现在农业、教育也有企业化的概念。不同行业的管理信息系统差异较大，如服务业没有生产过程等。

(2) 生产过程：工业企业有生产过程，不同的工业企业其生产过程也不同。管理信息系统在生产计划和作业计划方面的差别如图 2-2 所示。

(3) 组织规模：组织规模大，管理信息系统的综合性与网络技术要求高而复杂；投资大，建设周期长，见效慢。组织规模小，管理信息系统的资金投入有限，技术力量和管理人员较薄弱。

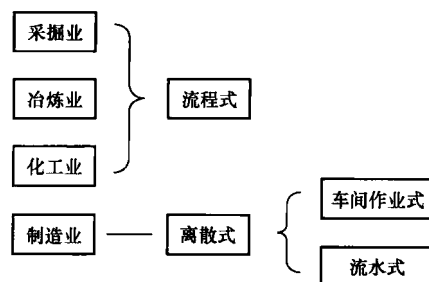


图 2-2 不同企业的生产过程

管理信息系统是一个不断发展的概念。由单项数据到多项数据处理再到综合处理，由单机到网络再到人机协作，从常规处理到决策支持再到推进管理变革，从企业应用到政府机关再到社会各界。

庞大复杂的管理信息只有系统地组织起来的时候，才能发挥出明确管理对象和管理活动、支持管理活动的作用。管理信息的系统组织构成管理信息系统。

2.1.6 管理信息系统对企业的作用

1. 管理信息的集成方面

(1) 信息的系统组织: 整个企业的信息统一组织, 使其规范、唯一、完整。规范即信息的格式标准、口径统一, 一种信息的含义只有一种解释(如应收款合计或某一客户的应收款、库存节余数量与金额); 唯一即各种收集获得的信息或加工产生的新信息只唯一地存在, 各使用者使用的信息都来自于相同的信息源(如销售凭证); 完整即信息的层次之间, 同层的信息之间的关系明确, 该有信息的位置不留空白(如产品规格、客户地址)。信息的统一组织是开发与利用信息的重要基础。

(2) 信息的全体共享: 在保证安全保密的前提下, 企业的信息能同时供整个企业共享使用(如原材料库存、计划完成情况), 对同一信息各部门不必重复输入, 而可直接从系统中读取已录入信息(如销售发票在销售部门输入, 财务部门做账可读取, 不必重新输入)。

(3) 信息的科学处理: 借助计算机, 企业管理中的各种信息处理可以实现比较复杂的计算, 而这些计算靠人工是难以实现的(如库存控制的计算、物料需求的动态计算、客户的评价计算)。利用计算机处理信息将不再因为人的调换而有区别, 信息处理的控制也将变得较容易。

(4) 信息的时空超越: 计算机网络使企业的信息传递克服时间与空间的限制, 分布于不同区域的企业分支机构不再有合作的障碍, 新产生的信息可无滞后地供各部门使用, 在外出差的人员可通过便携机接上电话线等线路与企业 MIS 连通从而交换信息, 显然管理工作的效率将有很大提高。

2. 管理职能的支持方面

(1) 对计划职能的支持。

1) 计划编制的反复计算: 计划变量调节, 多方案的比较。

2) 计划数据的便捷存取: 计划依据数据的查询, 中间和最终结果的保存。

3) 计划对象的趋势预测: 科学预测, 掌握趋势, 使计划尽可能正确、可靠。

4) 计划优化的模型求解: 品种搭配, 资源合理利用, 求最大利润。

(2) 对组织职能和领导职能的支持。

1) 组织结构的有利演变。

2) 领导指引的渠道拓宽。

(3) 对控制职能的支持。

1) 计划控制的及时调度: 动态记录生产进程, 同步比较计划与实际, 及时发现偏差, 提出调度方案。

2) 行为控制的分析应对: 利用职工信息, 掌握职工动态, 科学分析因果关系, 制定引导性措施。

3) 素质控制的同步提高。

4) 其他控制: 质量控制、库存控制、成本控制、预算控制等。

3. 管理效益的获得方面

(1) 定性效益。

1) 管理信息系统既对外也对内, 可显著改善企业的形象, 对外可提高客户对公司的信任程度, 对内可提高全体员工的自信心与自豪感, 从而使其更热爱自己的企业。