

现代电力系统自动化丛书

吴凤书 邓伟霖

电 力 工 业 信息管理自动化

水利电力出版社

现代电力系统自动化丛书
电力工业信息管理自动化
吴凤书 邓伟霖

*

水利电力出版社出版、发行
(北京三里河路6号)
各地新华书店经售
水利电力出版社印刷厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 5.75印张 124千字
1989年2月第一版 1989年2月北京第一次印刷
印数0001—3510册 定价2.65元
ISBN 7-120-00552-9/TM·145

内 容 提 要

本书是综合国内外现代信息管理技术，结合我国电力工业实际情况而写成的。书中深入浅出地介绍了电力工业信息管理自动化的发展趋势，实现信息管理自动化的有关技术问题，以及管理信息系统的开发建设方法与步骤等方面的知识，并介绍了简单的应用实例。

本书可供电力工业广大技术领导干部、工程技术人员学习，尤其适合从事电力工业信息管理工作的有关人员阅读和参考，也可供有关专业院校师生教学参考。

丛 书 前 言

随着我国电力工业的发展，发电厂容量越来越大，原来的零星小网逐渐连接形成几个跨省范围的大电力系统，一些省网也发展到相当可观的规模。对这样庞大而复杂的电力系统，用常规的控制和管理方法显然是应付不了的，必须采用新的手段和工具——电子计算机。

在六十年代，我国电力工业开始应用电子计算机。近十多年来，已取得不少成就，积累了一些经验。但是，这远远适应不了现代电力系统迅速发展的实际需要，与国外的先进水平相比更是相差甚远。近二十年来，国外在这方面的发展是惊人的：发电厂的自动化程度相当高，电网调度控制中心已普遍采用以电子计算机为核心的自动化监控系统，可以进行数据收集与安全监控、自动发电控制与经济调度及安全分析。当今世界正处于以信息处理为主要内容的新技术革命时代，人们原来的知识有些已经陈旧，需要大量补充和更新，否则，无法跟上新技术迅速发展的潮流。

为此，在中国电机工程学会的大力支持下，我们编写了这套《现代电力系统自动化丛书》，由王平洋任主编，吴凤书任副主编。全书包括十一分册：《现代电力系统自动化与电子计算机的应用与发展》、《电力系统计算》、《现代电力系统计算机监控系统》、《电力系统数据传输》、《现代电力系统安全监视和控制》、《现代电力系统经济调度》、《现代电力系统的保护和安全自动装置》、《现代火电厂自动化》、《现代水电厂自动化》、《供电网调度自动化》、

《电力工业信息管理自动化》。各册之间，彼此有联系，互相衔接，但各册又自成系统，独立成册。这是一套提高性的普及读物。主要读者对象是电力工业中的技术领导干部，工程技术人员及本专业的工人和高校的师生。我们希望通过这套丛书，能将现代电力系统自动化的形象和状况及发展前景，向读者作一广泛的宣传，普及这方面的知识，以有利于我国电力工业迅速向现代化方向发展。

本书在编写过程中，许多专家和读者提出了宝贵意见，我们根据这些意见作了若干修改。在此，向他们表示衷心的感谢。限于水平和条件，书中一定有不少缺点和问题，敬希读者指正。

序 言

本书是《现代电力系统自动化丛书》的第十一分册。编写这本书的目的，是向读者扼要介绍有关电力工业信息管理的自动化方面的知识，希望能对广大从事电力工业信息管理的技术人员、业务管理人员、特别是各级领导干部有所帮助，促进我国电力工业信息管理早日实现自动化。

现代电力系统日益发展扩大，不仅给运行监视控制带来新的难题，也给生产和经营信息的管理带来新的难题。现代化生产和经营管理不仅要求对大量信息迅速进行科学处理，而且还要求对复杂的管理问题进行最佳决策。传统的手工管理方式已经远不能适应，必须建立以计算机为核心的现代化信息管理系统，实现信息管理的自动化。

本书是综合国内外信息管理技术，并结合我国电力工业的实际情况编写而成。全书共分四章。第一章介绍现代化信息管理系统的基本概念，它的发展过程和目前国内外状况，以及在我国电力工业中建立现代化信息管理系统的必要性和效益。第二章概要介绍我国电力工业管理信息系统的总体目标、功能要求和管理内容，这个系统的总体逻辑结构和物理构成，其中包括电子计算机和网络系统、数据库系统、计算机数据处理和辅助决策技术。第三章介绍管理信息系统开发建设的基本原则、步骤、方法，以及时间进度、人力组织和投资安排。要想成功地进行开发建设，必须采用系统工程的方法。第四章介绍用电子计算机进行电力工业信息管理的二个简单的实例。

目 录

丛书前言

序 言

第一章 概论	1
第一节 信息管理自动化的概念	1
第二节 信息管理自动化的发展过程与目前概况	6
第三节 电力工业实现信息管理自动化的必要性 及其效益	10
第二章 电力工业信息管理技术	15
第一节 电力工业信息管理的目标、功能要求和内容	15
第二节 电力工业管理信息系统的逻辑结构	27
第三节 信息管理用电子计算机系统及其网络	31
第四节 数据库系统	44
第五节 计算机数据处理	67
第六节 计算机辅助决策	77
第七节 管理信息系统的运行维护及其管理机构	84
第三章 管理信息系统的开发建设	87
第一节 管理信息系统开发建设的原则	87
第二节 系统开发建设的方法和步骤	94
第三节 系统开发建设工作的安排与管理	143
第四章 电力工业信息管理技术的应用实例	151
第一节 电力统计表报系统	151
第二节 电力调度数据管理系统	157
附录 1 常用dBASEIII命令清单	166
附录 2 DTR命令和语句	170
主要参考文献	172

第一章 概 论

在概论中将介绍：信息管理自动化的概念；信息管理现代化的发展过程及目前概况；电力工业实现信息管理现代化的必要性及其效益。

第一节 信息管理自动化的概念

当代信息管理自动化的内容，主要是指采用电子计算机进行自动化管理，包括管理信息系统和办公自动化等。在此，首先做个概念性的介绍。

一 管理信息系统

这里要向读者介绍：什么是管理，什么是信息和信息管理，以及什么是管理信息系统。

（一）什么是管理

任何企业、事业单位，只要从事生产和经营活动，必然得有管理。管理就是“计划、组织、指挥、协调、控制”；其目的就是要把人、设备、材料、技术和资金巧妙地组织起来，有效地加以利用，以充分发挥他们的作用，最大地取得经济效益和社会效益，达到经营目标。电力工业管理要达到的经营目标，就是要尽最大努力，把一次能源转变成电能，经济、可靠、保质、保量地提供给用户，同时也获得必要的合理的经济收益。

（二）什么是信息及信息管理

为了管理生产和经营，人们要在生产和经营过程中，随时测量和收集大量数据，并对这些数据进行加工、整理，利用它们再去指挥、控制生产和经营。这些经过加工整理的数据，人们称之为信息。

任何生产过程本身实质上都是一个物质流，而伴随这个物质流还存在一个信息流。信息流反映物质流的状况，同时，反过来又控制物质流的发展。在管理者看来，对生产和经营的管理，实际就是对信息的管理。信息管理是生产和经营管理的灵魂。图1-1示出信息管理的全过程。在现代化的电力生产和经营活动中，信息有如浩瀚的大海，管理好这些信息，就是电力部门各级管理人员的职责。

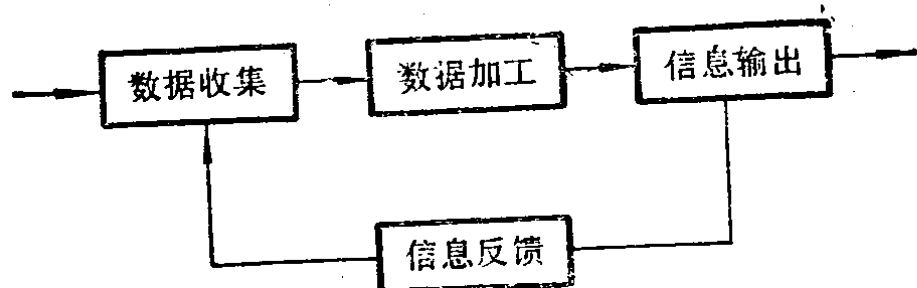


图 1-1 信息管理的过程

（三）什么是管理信息系统

随着现代化大生产的发展，管理所需的信息量迅速增长。这样大量的信息如何管理，越来越受到人们的重视。传统的手工管理已不能适应要求，随之，要求采用电子计算机进行数据处理和建立管理信息系统的呼声越来越高。

管理信息系统（Management Information System，简称MIS）可以定义为：管理信息系统是一个对管理信息进行收集、传送、加工和使用的系统。在这个系统中，输入的是从生产和经营中来的原始数据，经过加工处理后，得到的

是对各管理部门和管理人员有用的信息。它的目标是及时地为管理部门和领导人员提供信息服务和辅助决策手段，用以指导经营和控制生产。

管理信息系统应该具备两种主要功能：第一是数据处理功能，如数据的收集、统计、存贮、更新以及检索查询等；第二是决策支持功能，如信息的预测以及对生产与经营的决策优化，指挥控制等。只具备数据处理功能的，称之为数据处理系统（Data Processing System，简称DPS；或电子数据处理系统Electronic Data Processing，简称EDP）；它只不过是管理信息系统的初级阶段。具有决策支持功能的，称之为决策支持系统（Decision Support System，简称DSS），它是管理信息系统高级阶段必要的组成部分。所以可以说，管理信息系统（MIS）包括了数据处理系统（DPS或EDP）和决策支持系统（DSS）二部分。

现代化的管理信息系统离不开电子计算机，一般所谓管理信息系统，都是指以电子计算机为核心的现代化管理信息系统。

二 办公室自动化

办公室自动化（Office Automation，简称OA），有人又称为办公室信息系统（Office Information System，简称OIS）。

它主要是利用现代电子技术，处理以文字、图形及声音等各种形式出现的办公信息，以达到减少和消除繁琐的重复劳动，提高办事效率和管理水平，以及辅助优化决策，获得最佳效益的目的。

其主要内容包括：

(1) 采用具有汉字功能的计算机终端, 微型计算机或电子打印机进行文字处理和编辑, 以代替原有机械打印机, 也代替笔和纸, 不用手工抄写。

(2) 采用电子邮件、电子报表, 代替书写函件传递。

(3) 使用电子通信方式召集会议交流信息。

(4) 用计算机进行工作日程和时间安排, 以及日常活动管理。

(5) 用计算机管理文档, 进行信息查证, 用电子存贮介质代替文件柜、档案柜。

(6) 用计算机进行财会帐务处理, 取消帐本, 减少流动资金。

(7) 在图形组合工具和显示设备帮助下, 建立模型、图表和曲线, 以利比较方案、理解关系和辅助决策。

(8) 采用其他新式办公自动化设备, 如: 声音输入, 图象识别, 影象处理, 缩微技术, 计算机胶卷输出 (Computer Output Microfilm, 简称COM), 自动翻译, 智能复印, 智能传真等设备。

三 信息管理自动化与通信的关系

现代化信息管理系统离不开通信, 可以说, 它是计算机技术与通信技术的结合。管理信息系统、办公室自动化系统与通信系统的关系, 如图1-2所示。

管理信息系统 (MIS)、办公信息系统 (OIS) 及通信系统 (CS), 三者相互支持, 相互结合, 相互渗透, 相互覆盖; 三者共同组成一个综合的、统一的信息系统 (IIS); 它们都是其中的重要环节。

(一) 电子数据处理系统 (EDP)、决策支持系统 (DSS)

和管理信息系统（MIS）的关系

此三者的关系,前面已经略有介绍, 应该是EDP 和DSS 都包括在MIS内。EDP是MIS的发展初级阶段, 而DSS则是MIS的发展高级阶段。前者是MIS的数据基础, 而后者则使MIS充分发挥作用。前者的主要功能是进行日常数据处理, 而后者则主要是辅助决策、考虑决策活动及其信息需求。前者所处理的是程序化的确定的信息, 而后者则是处理半程序化的信息, 其中许多因素是不太确定的, 需要运用优化数学和专家经验来判断。前者的目的主要在于提高信息处理的效率; 而后者则主要在于提高决策的效益。

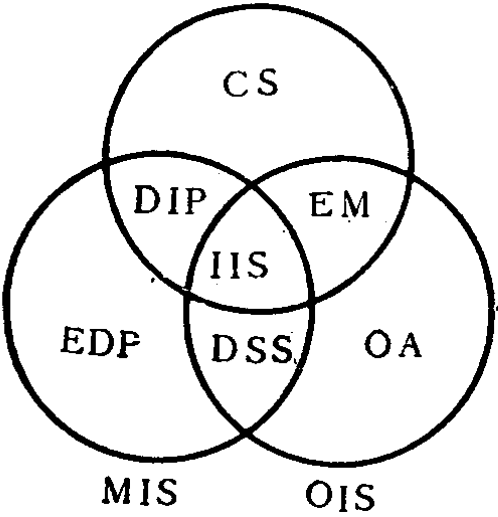


图 1-2 信息系统（IS）的内部关系

MIS—管理信息系统；OIS—办公信息系统；EDP—数据处理系统；
OA—办公自动化系统；CS—通信系统；DSS—决策支持系统；DIP
—分布式信息处理系统；EM—电子邮件；IIS—综合信息系统

不过，也有人认为：DSS是在MIS基础上发展出来的，是MIS发展的产物，并不是属于MIS的一部分，两者是相互独立的。

（二）管理信息系统（MIS）与办公信息系统（OIS）的关系

MIS与OIS两者彼此分工独立，但又密切配合，也相互交叉覆盖。MIS主要处理数字信息，而OIS则主要处理文字、图形信息。前者主要处理程序化的数据，而后者则主要处理非程序化的信息。处于两者之间的半程序化信息，则由两者交叉的DSS处理，DSS不仅需要用优化数学的模型和专家经验，也需要MIS和OIS的共同支持。

(三) 管理信息系统 (MIS) 与通信系统 (CS) 的关系

计算机与通信相结合，发展起数据通信和计算机网路。MIS是借助CS把相距很远的各个分散的MIS系统连接起来，形成统一的分布式处理系统 (Distributed Information Processing, 简称DIP) 使现代化的信息管理系统超出了距离的限制，得到更广泛的发展。

(四) 办公信息系统 (OIS) 与通信系统 (CS) 的关系

将OIS与CS结合起来，同时利用两者的功能，通过CS传送OIS的信息，这就构成电子邮件系统 (Electronic Mail, 简称EM)。

第二节 信息管理自动化的发展过程与 目前概况

人们利用电子计算机进行信息管理是从20世纪50年代开始，大体可以说经历四个阶段，如表1-1所示。

第一阶段，即单项数据处理阶段。

这是电子计算机应用于管理的低级阶段。这个时候的计算机还只是单机系统，其应用主要是掌握在计算机人员手中，职能管理人员只有少数使用。计算机的功能，主要是代

替算盘进行运算，如会计人员计算工资、电费、处理帐目、进行统计；也可以代替手工进行一些数据的处理，如分类、加工、整理、排序。其工作方式是批量处理方式。它的工作范围只限在计算机房内，使用很不方便。计算机利用率也很低。这个阶段在国际上大约是在50年代中期~60年代中期。

表 1-1 电子计算机应用于管理的各阶段情况表

阶段名称	时 期	技术状态	管理水平	系统结构	
单项数据处理阶段	50年代~ 60年代中	独立单机	单项职能 管 理	单项职能 结 构	人 · 机 系 统
综合数据处理阶段 (管理信息子系统)	60年代中~ 70年代初	单机网络	综合管理	横向结构或 纵向结构	
管理信息系统	70年代初~ 将来	多机网络	高级综合管 理与决策	综合结构	
自动化管理系统	70年代开始~ 将来	多机网络 与自动化	自动化管理	机-机系统	

第二阶段，为数据综合处理阶段。

这是电子计算机应用于管理的发展阶段。这个时候的计算机技术已开始与通信技术相结合，形成中心网络；一台大型计算机，通过通信线路把远程的多个终端连在一起，为多个用户服务。它可以汇集和交换信息，用户在当地就能把数据送入计算机。它的工作方式是批量处理与实时处理相结合。此时的计算机系统，使用比较方便，利用率也大为提高。这个阶段，开发了某一个方面的管理信息子系统，如仓库管理子系统，人事管理子系统，用电营业管理子系统等。但是，还未形成完整的管理信息系统。在国际上，这个阶段大约是在60年代中期~70年代初期。

第三阶段，为管理信息系统阶段。

这是计算机在管理中应用的高级阶段。在这个阶段，电子计算机技术与通信技术紧密结合，多台计算机联成网络，计算机与计算机之间进行数据传输和文件传递，以运筹学等现代化数学方法和系统工程理论为指导进行软件开发，建立起公用数据库、模型库、方法库。它构成一个统一的大系统，这个系统可以给各级管理部门提供完整的信息和最佳决策方案。这个系统还是“人-机”系统，只是辅助管理，而不是完全代替人进行管理。在国外发达国家，从70年代初开始就处于这个阶段。这种系统仍在发展。

第四阶段，为自动化管理阶段。

在生产管理方面，将生产自动控制系统与管理信息系统连接起来，将生产数据实时送入管理信息系统。后者是前者的后台机，前者在后者指导下工作。彼此互相联系配合工作，构成一个自动化的生产管理系统。这样可以大大提高生产运行的水平，尽量做到科学化、合理化。我们电力系统也在向这个方向努力，使生产运行自动化与信息管理自动化相结合。但是，由于电力工业生产管理是一个庞大而复杂的系统，情况千变万化，如果完全按程序进行，没有人干预还是不行的。

在工程设计方面，国外最近发展了计算机辅助设计（Computer Aided Design，简称CAD）技术，从工程设计计算到辅助绘图，全部工作由计算机完成。在制造业又发展了计算机辅助制造（Computer Aided Manufacturing，简称CAM）技术。不仅如此，近来又发展到把管理工作也纳入在内，称为计算机辅助工程（Computer Aided Engineering，简称CAE），能协调各个专业、各道工序的全部工作，自动化综合完成工程业务、技术业务和管理业务。

从70年代中期，国外又提出“办公自动化”。到80年代初已发展形成一个开发高潮。现在，电子计算机应用于信息管理，在各发达国家都已普遍实现。电子计算机应用于管理的各阶段情况见表1-1。美国有各种电子计算机数百万台，其中80%都用在管理上，而且联入计算机网内运行使用；微机局部网超过一万个，多数与大型网络相联。美国已有80%~90%的管理机构使用电子文字处理、电子报表和电子邮件系统。美国的通信网与电子计算机应用，居世界首位。日本急起直追，居其次，拥有计算机数量居世界第二位。日本9个电力公司都使用电子计算机进行管理，建立了经营管理信息系统或自动化管理系统。西欧各国也竞相努力开展计算机信息管理与办公自动化工作；英国、法国、德意志联邦共和国的微型机数量都已超过百万台。加拿大几个水电局都配有以大型计算机为核心的管理信息系统，每个局都有千台以上的微型机。苏联投入大量人力、财力和物力建起庞大的国家经济信息自动化管理系统。亚洲各国，也都把发展电子计算机应用、建立自动化管理系统，作为战略目标。

在我国，利用电子计算机搞信息管理，起步比较晚，大约在进入70年代以后。由于当时国产计算机性能差，又没有汉字功能，以及其他原因，所以开展工作很困难，即使单机应用也难以开展。然而，这段时期，为建立信息管理系统在理论上、技术上做了必要的准备。

进入80年代，从国外引进了大量微型电子计算机和一部分小型电子计算机。这些计算机性能较好，使用也方便，又配上了汉字功能，所以在信息管理上迅速得到推广应用。到1987年底，我国有各种微型机20~30万台。电力部门现有中、小型机500台以上，各种微型机6000台以上，其中多

数为 IBM-PC/XT 及长城0520型, 分布在全国各地。许多部门利用这些计算机开展了单项数据处理的信息管理工作, 如电量、电费管理, 计划用电管理, 综合统计分析, 生产数据管理, 事故统计分析, 基建、财务、物资设备, 人事劳资等各方面的事务处理。水利电力部有些司局70%~80%的数据已用微型机来处理, 有些职能管理系统已利用软盘由下向上传送数据代替手工报表。在利用微型机建立局部网络和点-点远程通信及利用小型机进行远程数据通信方面, 也都取得实用经验, 并得到推广应用。与此同时, 一些网、省电力局和基层单位也进行了一些信息管理子系统的开发。

现在, 国务院已正式下达任务, 要求建立国家经济信息系统。电力部门是其中一个重要分系统。部及下属各单位, 都在制订规划和总体设计方案, 建立信息中心, 培训人才, 筹集资金, 添置设备, 进行有关专题的研究和开发。经过几年的努力, 必将建成具有现代化水平的我国电力工业信息自动化管理系统。

第三节 电力工业实现信息管理自动化的必要性及其效益

一 电力工业生产和经营的特点

电力工业是电能的生产、输送和分配的工业。它的生产和经营特点是:

(1) 产品单一, 生产过程、信息管理体制和办法, 在全国各地都差不多。

(2) 电力生产高度集中和统一, 发、供、用同时进行, 产、供、销紧密相联, 由电力企业统一管理, 电力企业