



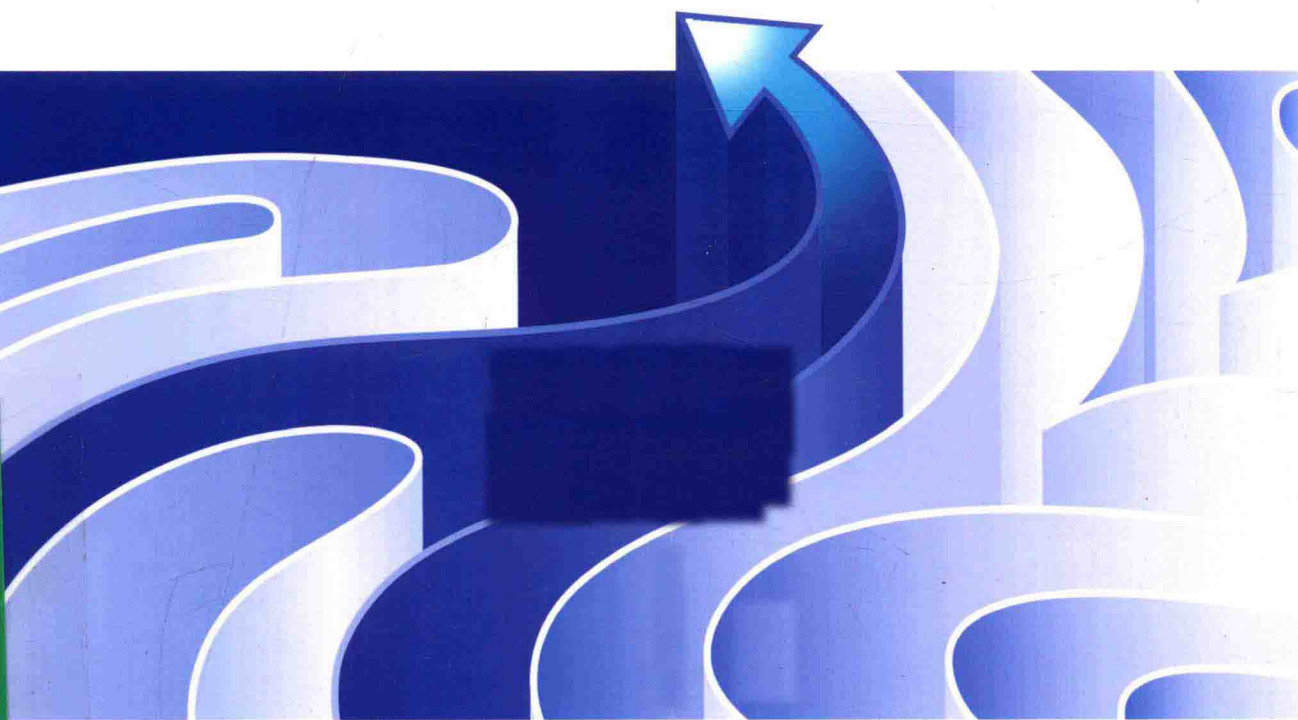
“十三五”普通高等教育规划教材

电力企业信息化系列教材

# 电网企业信息化 原理及应用

(第二版)

王乐鹏 等 编著



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



“十三五”普通高等教育规划教材

电力企业信息化系列教材

# 电网企业信息化 原理及应用

(第二版)

编著 王乐鹏 潘 华 冷亚军 葛静燕  
主审 韩耀军



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

## 内 容 提 要

本书为“十三五”普通高等教育规划教材。

本书共分基础篇和应用篇，基础篇的内容包括管理信息系统的基本概念，管理科学、信息资源管理和系统工程的基础知识，管理信息系统的生命周期和绩效评估方法等；应用篇的内容包括电网企业信息化基本框架，电网企业信息化基础设施，电网监控与调度自动化，企业资源计划，输配电生产管理信息系统，电力营销管理信息系统，需求侧与节能诊断系统等。本书在管理信息系统理论描述的基础上，着重建立电网企业信息化的框架并配合丰富的案例分析，既有理论深度，又易于读者理解。

本书可作为信息管理、工商管理、电气信息及其相关专业管理信息系统、企业信息化等课程的教学用书，也可作为从事电力企业信息化工作的相关人员的参考用书。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

电网企业信息化原理及应用/王乐鹏等编著. —2 版. —北京: 中国电力出版社, 2015. 12

“十三五”普通高等教育规划教材. 电力企业信息化系列教材

ISBN 978-7-5123-8601-3

I. ①电… II. ①王… III. ①电力工业-企业信息化-高等学校-教材 IV. ①F407.61

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 299179 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>)

三河市百盛印装有限公司印刷

各地新华书店经售

\*

2008 年 1 月第一版

2015 年 12 月第二版 2015 年 12 月北京第二次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 16 印张 385 千字

定价 32.00 元

## 敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪  
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

# 序

电力是关系国计民生的重要基础行业，也是关系千家万户的公用事业。电力行业是技术密集和装备密集型产业，其独特的生产与经营方式决定了它对企业信息化的迫切需求。电力企业信息化是指信息技术在电力行业中的应用，是电力行业在信息技术的驱动下由传统行业向高度集约化、高度知识化、高度技术化行业转变的过程。

我国电力企业信息化建设起步较早。在 20 世纪 60 年代，我国电力行业已经将信息技术应用到生产过程自动化及发电厂、变电站的自动监测等方面。到了 20 世纪 90 年代以后，随着电力行业改革的逐步开展，信息化在电力企业生产和管理中的重要性越来越明显，信息化对电力企业的发展战略和实现电力企业的产业更新和技术升级的作用也越发凸显出来。经过多年发展，现代电力生产和经营管理都已具备高度网络化、系统化、自动化等特征，以网络、数据库及计算机自动控制技术为代表的信息处理技术已经渗透到电力生产、电网调度、电量管理、配电自动化、电力企业管理、电力营销等多个方面，且规模日益增长。

2007 年至 2008 年间，上海电力学院有幸参与到中国电力教育协会组织制订的普通高等教育“十一五”规划教材的编写工作中。以当时“上海高等学校本科教育高地建设项目——电力经济与管理”相关成果为基础，上海电力学院经济与管理学院组织骨干教师编写出版了电力企业信息化系列教材。作为当时国内首部公开出版的电力企业信息化系列丛书，该套教材以电力工业发、输、配、供四大环节核心价值链为主线，构建了电力企业信息化整体框架模型，并在该模型的基础上围绕不同类型的企业、不同的信息化应用层次建立了若干个专题，以求全面把握电力企业信息化的建设体系和功能，为解决电力企业信息化遗留问题提供一些思路。自公开出版以来，该套教材得到了电力行业界和电力教育与培训界的广泛好评。

上海市教育委员会于 2011 年启动了“上海地方本科院校‘十二五’内涵建设”项目（085 工程），上海电力学院参与其中。2015 年，上海电力学院“一带一路”能源电力管理与发展战略研究中心被上海市教育委员会认定为上海高校人文社会科学重点研究基地（WKJDI5004）。为了更好地对接国家能源战略，满足能源工业发展的新要求，结合国家教育发展规划纲要、上海市中长期教育改革和发展规划纲要与上海电力学院发展定位规划，适应学校内涵建设、学科发展和人才培养的需要，上海电力学院经济与管理学院经过多次认真地规划和论证，确立将“电力企业信息化”继续作为学院教学与科研的重点方向之一。

本次改版编写的电力企业信息化系列教材充分反映了上海电力学院经济与管理学院在相关学科领域的最新产学研成果。本系列教材计划编撰和出版七本，分别是《电力企业信息化（第二版）》《电力企业决策支持系统原理及应用（第二版）》《发电企业信息化（第二版）》《电网企业信息化原理及应用（第二版）》《数据仓库与数据挖掘原理、工具及应用（第二版）》《电力企业信息化实务》及《电子商务原理及应用（第三版）》。

本系列教材的作者长期从事电力企业信息化领域的教学和科研工作及产学研实践工作，积累了大量的企业应用案例，注重理论分析和典型应用案例相结合。既具有一定的理论深度又具有较强的可理解性和可操作性，也是本系列教材的鲜明特点。本次改版中，各教材内容

与时俱进，相对于第一版有较大幅度的更新。增加了国内外电力企业信息化领域最新技术的相关理论与应用案例介绍，特别是结合全球能源互联网、智能电网与新能源发展、我国电力体制改革等新形势、新问题进行了详细阐述。作者们继续重视将电力行业各环节信息化与电力企业的整体信息化框架紧密承接，同时又能自成体系，既能够满足相关专业的本科教学及研究生阶段教学，又能作为行业培训教材使用，满足不同层次、不同需求的读者需要。

周光耀<sup>①</sup>

2015年10月

---

<sup>①</sup> 上海市协同创新中心、上海高校知识服务平台——上海电力学院智能电网技术研究院名誉理事长，上海电力学院原党委书记。

# 前言

从第一版到第二版,经历了八年时间。这八年时间里,中国经济开始转变增长方式,结构调整,节能减排上升到国家战略。电力行业以工业和信息化全面融合为总目标,推进数字化电厂、数字化电网、信息化企业的建设。电网信息化围绕着企业级应用不断夯实基础。继“十一五”规划提出“SG-186”工程后,国家电网公司在“十二五”规划又提出“SG-ERP”工程,通过建设“三集五大”来提升自身的管理水平。智能电网横空出世,使得电网信息化从数字化向智能化发展。整合企业信息系统和资源,提高企业资源的共享水平,建立一体化信息平台,搭建统一的企业级信息架构,成为电网企业信息化建设的重点。

在编写过程中,编者保留了本书第一版的特点,更新了数据和案例,增加了节能减排背景下电网企业信息化的新应用——需求侧与能效管理系统。

本书由王乐鹏担任主编并统稿,参加本书编写工作的还有潘华、冷亚军和葛静燕。其中潘华编写第一、二章,葛静燕编写第三章,冷亚军编写第十一章,第十二章由王乐鹏与冷亚军合写,王乐鹏编写其余章节。

在本书出版的过程中,得到了中国电力出版社和上海电力学院的大力支持和帮助,在此一并向他们表示诚挚的谢意!

由于电网企业信息化的发展日新月异,大量新问题、新情况不断出现,加之编者水平有限,书中难免出现不妥和谬误之处,敬请广大读者批评指正。

编者

2015年10月

# 第一版前言

为贯彻落实教育部《关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见》和《教育部关于以就业为导向深化高等职业教育改革的若干意见》的精神,加强教材建设,确保教材质量,中国电力教育协会组织制订了普通高等教育“十一五”教材规划。该规划强调适应不同层次、不同类型院校,满足学科发展和人才培养的需求,坚持专业基础课教材与教学急需的专业教材并重、新编与修订相结合。本书为新编教材。

在经济全球化和全球信息化的共同推动下,现代企业必须广泛而深入地采用信息化技术,引入高效的管理信息系统,通过全方位的企业信息化提高企业的管理水平和竞争力。特别是在“打破垄断、引入竞争”的国际大背景下,“企业级信息化”的概念被众多的公用事业和企业提升到前所未有的高度。希望通过“企业级信息化”来促进企业内部的资源整合,优化企业内部管理流程,提高企业的效率和效益。

由于我国地域的广阔性和管理的分散性,国内电网企业的企业级信息化需求往往比国外同行更为强烈。作为全球最大的电力企业之一,国家电网公司在其信息化“十一五”规划中,明确提出要建设以一体化企业级信息集成平台为基础、涵盖八大业务应用、六个信息化保障体系的“SG186”工程。浙江电力、上海电力、重庆电力等地方电力公司也纷纷通过建设ERP(企业资源计划)系统来减员增效,提升自身的管理水平。

虽然全国各地电网企业信息化的建设正如火如荼,但市面上却难以找到一本电网企业信息化的教材或著作,作为电力高校的教师,我们觉得应该义不容辞地承担这个使命。经过长达一年多的思考和准备,本书终于得以面世,希望能起到一个抛砖引玉的作用。

本书共分两个部分:基础篇和应用篇。基础篇又分为五个章节,主要介绍管理信息系统的基本概念、发展历史和体系结构;管理信息系统所依托的学科,诸如管理科学、信息技术和系统工程方面的基础知识;管理信息系统的开发方法及其生命周期;管理信息系统的绩效评估方法等。应用篇包括七个章节。第六章首先建立了电网企业信息化的基本框架,在此框架的基础上,第七章到第十二章分别介绍了电网企业信息化基础设施、电网监控与调度自动化、企业资源计划、输配电生产管理信息系统、电力营销管理信息系统、电力市场交易系统、协同办公系统等内容。

在编写过程中,我们充分参考和借鉴了国内外企业信息化方面的一些新观点,在保证理论知识够用、足用的前提下,加大了实践指导和分析应用内容。书中每章都配有思考题,以便在教学中加强读者的应用能力、分析能力以及自学能力。本书的特点主要有如下几点。

- (1) 以输、配、供三大环节核心价值链为主线,体现电网企业及其信息化特点。
- (2) 结合国家电网信息化“十一五”规划,将行业信息化重点和热点,如信息化水平评价、同业竞标、企业资源整合等融入教材之中,使教材能体现鲜明的时代特征,并适度超前。
- (3) 依照电网企业信息化的三个层次:信息化基础设施、电网监控与调度自动化、管理信息化,来安排本书应用篇的内容。既涵盖电网企业信息化的诸方面内容,又突出重点,重

点体现在管理信息化上。

(4) 理论分析和典型应用案例相结合,既具有理论深度,又有可理解性和可操作性。

本书由王乐鹏副教授担任主编并统稿,由上海外国语大学的韩耀军教授担任主审,参加本书编写工作的还有潘华、范忠骏、李丽、张科伟、赵文会、张世翔等同志。其中潘华编写了第一、二章,范忠骏编写了第三、十一章,李丽编写了第四章,张世翔编写了第十二章,王乐鹏编写了第五、六、七、八章,第九章由王乐鹏与张科伟合写,第十章由王乐鹏与赵文会合写。

在本书的编写过程中,参考了大量网站和图书资料,因版面限制笔者仅在书末参考文献中列出了其中的一部分,在此向这些资料的作者表示衷心的感谢!同时感谢 SAP 公司的胡斌和项宁,他们提供了部分极有价值的资料。在本书出版的过程中,得到了上海电力学院的大力支持和帮助,在此一并向他们表示诚挚的谢意!

由于电网企业信息化的发展日新月异,大量新问题、新情况不断涌现,加之编者水平有限,书中难免出现不妥和疏漏之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2007 年 11 月

# 目 录

|       |  |
|-------|--|
| 序     |  |
| 前言    |  |
| 第一版前言 |  |

## 第一篇 基础篇

|                   |    |
|-------------------|----|
| 第一章 管理信息系统概述      | 1  |
| 第一节 管理信息系统的概念     | 1  |
| 第二节 管理信息系统的发展历史   | 4  |
| 第三节 管理信息系统的体系结构   | 8  |
| 第四节 管理信息系统学科基础    | 12 |
| 第五节 管理信息系统实例      | 15 |
| 第六节 管理信息系统对管理的影响  | 19 |
| 思考题               | 20 |
| 第二章 信息资源管理        | 21 |
| 第一节 数据和信息         | 21 |
| 第二节 信息的特征和性质      | 23 |
| 第三节 信息的生命周期       | 25 |
| 第四节 信息资源及其管理      | 28 |
| 第五节 信息资源管理的基本原则   | 29 |
| 第六节 信息资源管理涉及的信息技术 | 30 |
| 第七节 信息资源管理发展和知识管理 | 32 |
| 第八节 知识管理过程        | 35 |
| 思考题               | 37 |
| 第三章 系统与系统工程       | 38 |
| 第一节 系统工程概述        | 38 |
| 第二节 系统工程研究方法      | 44 |
| 第三节 系统建模          | 49 |
| 第四节 系统评价          | 55 |
| 思考题               | 62 |
| 第四章 管理信息系统的生命周期   | 64 |
| 第一节 信息系统开发方法      | 65 |
| 第二节 信息系统规划        | 69 |

|            |                          |           |
|------------|--------------------------|-----------|
| 第三节        | 信息系统分析 .....             | 73        |
| 第四节        | 信息系统设计 .....             | 79        |
| 第五节        | 信息系统实施 .....             | 81        |
| 思考题        | .....                    | 84        |
| <b>第五章</b> | <b>管理信息系统的绩效评估 .....</b> | <b>85</b> |
| 第一节        | 概述 .....                 | 85        |
| 第二节        | 以企业信息化战略实施为基础的评估框架 ..... | 92        |
| 第三节        | 以 ABCD 方法为基础的评估框架 .....  | 95        |
| 第四节        | 以企业信息化管控为基础的评估框架 .....   | 100       |
| 第五节        | 以企业信息化项目管理为基础的评估框架 ..... | 103       |
| 思考题        | .....                    | 105       |

## 第二篇 应用篇

|            |                          |            |
|------------|--------------------------|------------|
| <b>第六章</b> | <b>电网企业信息化概述 .....</b>   | <b>106</b> |
| 第一节        | 电网企业信息化的概念 .....         | 106        |
| 第二节        | 中国电力信息化的发展 .....         | 111        |
| 思考题        | .....                    | 116        |
| <b>第七章</b> | <b>电网企业信息化基础设施 .....</b> | <b>117</b> |
| 第一节        | 计算设施 .....               | 117        |
| 第二节        | 存储设施 .....               | 118        |
| 第三节        | 网络与通信 .....              | 119        |
| 第四节        | 数据中心 .....               | 121        |
| 第五节        | 网络和信息安全设施 .....          | 123        |
| 第六节        | 中间件和应用服务器 .....          | 128        |
| 思考题        | .....                    | 130        |
| <b>第八章</b> | <b>电网监控与调度自动化 .....</b>  | <b>131</b> |
| 第一节        | 概述 .....                 | 131        |
| 第二节        | 变电站自动化 .....             | 132        |
| 第三节        | 能量管理系统 .....             | 137        |
| 第四节        | 配电自动化系统 .....            | 141        |
| 思考题        | .....                    | 146        |
| <b>第九章</b> | <b>企业资源计划 .....</b>      | <b>147</b> |
| 第一节        | ERP 的概念 .....            | 147        |
| 第二节        | ERP 的发展历史 .....          | 148        |
| 第三节        | ERP 的功能 .....            | 150        |
| 第四节        | 电网企业资源计划系统的案例 .....      | 162        |
| 思考题        | .....                    | 168        |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 第十章 输配电生产管理信息系统.....   | 169 |
| 第一节 生产管理信息系统概述.....    | 169 |
| 第二节 AM/FM/GIS 系统 ..... | 173 |
| 第三节 生产管理信息系统的主要功能..... | 181 |
| 第四节 生产管理信息系统的案例.....   | 194 |
| 思考题.....               | 198 |
| 第十一章 电力营销管理信息系统.....   | 199 |
| 第一节 电力营销管理信息系统概述.....  | 199 |
| 第二节 客户服务子系统的核心业务.....  | 203 |
| 第三节 营销业务系统的核心业务.....   | 207 |
| 第四节 管理监控系统的核心业务.....   | 212 |
| 第五节 决策支持系统的核心业务.....   | 215 |
| 第六节 电力营销管理信息系统案例.....  | 219 |
| 思考题.....               | 222 |
| 第十二章 需求侧与节能诊断系统.....   | 223 |
| 第一节 需求侧管理信息系统.....     | 223 |
| 第二节 能效管理信息系统.....      | 228 |
| 第三节 节能诊断系统.....        | 231 |
| 思考题.....               | 240 |
| 参考文献.....              | 241 |

# 第一篇 基础篇

## 第一章 管理信息系统概述

近二十年来，各类社会组织特别是企业面临的生存环境发生了重大变化，主要商品的市场由卖方市场转向买方市场，在经济全球化、信息化和剧烈市场竞争的强烈冲击下，社会的经济运行模式和企业管理模式正在发生根本的变革，信息已经成为创造社会财富的重要战略资源，对信息资源的开发利用能力已成为各类组织竞争力的主要标志之一。

管理信息系统作为实现信息有效管理的一种手段，通过对管理信息及其活动因素进行科学的计划、组织、控制和协调，从而实现信息资源的充分开发、合理配置和有效利用。近几年来，管理信息系统在我国的各个领域受到了前所未有的关注，得到了广泛应用。在电力行业，自 20 世纪 60~80 年代基本实现了生产信息化以后，20 世纪 90 年代信息技术应用进一步发展到综合应用，由操作层向管理层延伸，实现了管理信息化，建立了各级企业的管理信息系统，包括电力营销信息系统、客户关系管理系统等。

本章主要介绍管理信息系统的基本概念、发展历史、体系结构及与其他学科之间的关系等内容，以使读者对管理信息系统有一个基本的认识。

### 第一节 管理信息系统的概念

一般认为，管理信息系统（Management Information System, MIS）是从 20 世纪 60 年代发展起来的。由于其所处的商业环境、目标、功能等一直在不断变化，其概念也在不断发展。下面列出 20 世纪 70 年代到 80 年代之间有代表性的定义。

（1）管理信息系统以书面或口头的形式，在合适的时间向经理、职员以及外界人员提供过去的、现在的、预测未来的有关企业内部及其环境的信息，以帮助他们进行决策。（Walter T. Kennevan, 1970）

（2）管理信息系统是一个利用计算机硬件、软件、手动作业、管理和决策模型以及数据库，为组织的作业、管理和决策职能提供信息的综合性的人机系统。（Gordon B. Davis, 1985）

（3）管理信息系统是一个由人、计算机等组成的能进行信息的收信、传递、储存、加工、维护和使用的系统，它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。（薛华成，20 世纪 80 年代初）

目前较为统一的概念是：管理信息系统是以人为主导，利用计算机硬件、软件、网络通信设备以及其他办公设备，进行信息的收集、传输、加工、存储、更新和维护，以企业战略竞优、提高效率为目的，支持企业高层决策、中层控制、基层运作的集成化的人机系统。

结合管理信息系统的总体概念图（见图 1-1），下面来分析一下其特征、要素、功能及

组成。

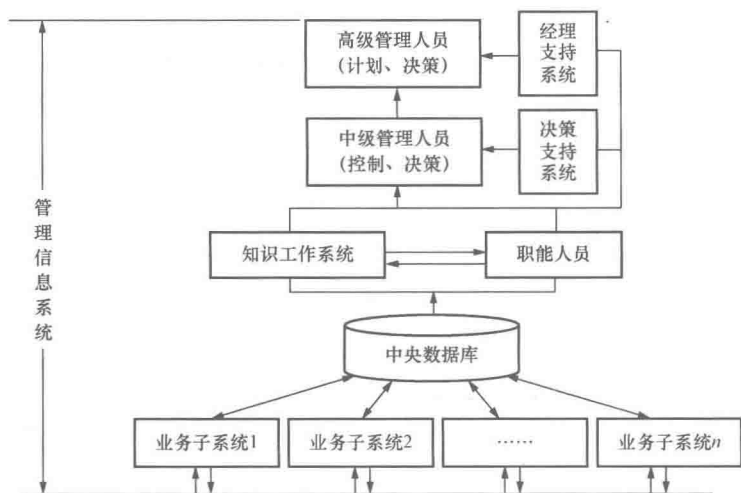


图 1-1 管理信息系统概念图

## 一、特征

从管理信息系统的概念结构图可以总结出它的如下五点特征。

(1) 它是一个人机系统。人的部分包括高层决策人员、中层职能人员和基层业务人员，机器部分包括计算机硬件和软件系统等。在管理信息系统中，需要充分发挥人和计算机系统的长处，一些工作由计算机系统处理，一些工作由人进行处理，使人和计算机系统和谐工作。虽然从技术角度看，管理信息系统已是一个比较完善的系统，但是其能不能发挥应有的作用，关键取决于人的因素。实践中许多失败的案例，究其原因，很重要的一个因素是系统中人的作用没有发挥好。

(2) 管理信息系统是一个综合系统。它是人和技术的综合体，也是硬件与软件的综合体。它既包括管理人员、系统分析员、系统设计人员、程序员和工作人员等，又包括了计算机、通信工具、网络设备等各种硬件设备，还包括了系统软件、应用软件以及组织的规章制度和岗位职责等。

(3) 它是一个动态系统。管理信息系统是一种软件产品，因此它具有其他产品所具有的生命周期的特点。随着组织外部环境和内部条件的变化，服务于组织的管理信息系统也将发生变化，我们通过对系统不断进行维护，尽可能地延长其生命周期，但管理信息系统的生命周期仍将会终结，需要在新的条件下开发新的管理信息系统，如此周而复始。

(4) 管理信息系统是一个一体化或集成的系统。这就是说管理信息系统进行企业的信息管理是从总体出发，全面考虑，保证各个职能部门共享数据，减少数据冗余，保证数据的兼容性和一致性。

(5) 它具有集中统一规划的数据库。应该说这是管理信息系统成熟的重要标志，它象征着管理信息系统是经过周密的设计而建立的，它标志着信息已集中成为资源，为各种用户所共享。

## 二、要素

从广义上说，凡是有管理的地方，客观上都存在着一个可以实际运行的管理信息系统，

只是系统的好坏不同而已。本书所提到的信息系统或管理信息系统包含以下三个要素。

(1) 系统的观点。管理信息系统是一种涉及面广、人力物力财力投入大、对组织影响深远的软件,开发管理信息系统必须从整体的、全局的和长远的角度进行,遵循系统工程的方法,按照系统处理的方法来进行。否则,系统将难以开发成功,达不到预期的目的。

(2) 数学的方法。管理信息系统的处理对象是信息,对信息进行科学合理的加工处理需要用到各种数学的方法来建立适当的数学模型,才能提高信息质量,为管理决策提供有力的依据。

(3) 计算机的应用。计算机及相关设备的应用是管理信息系统的物质基础和必要条件,离开计算机及相关设备的管理信息系统就与手动方式的管理系统没有两样。在信息时代,当提到管理信息系统时自然会和计算机联系起来,因为现代的管理信息系统若缺少了计算机,即使有好的管理思想也很难真正实现。

### 三、功能

管理信息系统具有以下六种功能。

(1) 信息处理功能:涉及数据的采集、输入、加工处理、传输、存储和输出。

(2) 事务处理功能:帮助业务人员完成一些繁重的重复性劳动,使管理人员将更多的精力投入到真正的管理工作之中。

(3) 预测功能:通过运用数学、数理统计或模拟等方法,对历史数据进行处理,对未来的发展做出估计。

(4) 计划功能:合理安排组织中各部门的计划,并向不同层次的管理人员提供相应的计划报告。

(5) 控制功能:对计划的执行情况进行检测、检查,比较执行计划的差异,并分析原因,辅助管理人员及时运用各种方法进行控制。

(6) 辅助决策和决策优化功能:运用数学模型分析数据,及时推导出有关问题的最优解决方案,辅助管理人员进行决策。

### 四、组成

从上面的定义可以知道,管理信息系统由人、计算机硬件系统和软件系统三部分组成。

(1) 人包括系统分析人员、系统设计人员、系统实施和操作人员、系统维护人员、系统管理人员、数据准备人员及各层次管理机构的决策者等。

(2) 计算机硬件系统包括计算机和有关的各种设备,主要是进行信息的输入、输出、存储、加工处理和通信等。

(3) 计算机软件系统包括系统软件、应用软件以及规章制度和岗位职责等。

如果从人的思维逻辑和概念上看,管理信息系统则由四大部件组成,即信息源、信息处理器、信息用户和信息管理者,如图 1-2 所示。

这里,信息源是信息产生地;信息处理器负责信息的传输、加工、保存等任务;信息用户是信息的使用者,应用信息进行决策;信息管理者负责信息系统的设计实现,在系统实现以后,负责信息系统的运行和协调。



图 1-2 管理信息系统的组成

第二节 管理信息系统的发展历史

管理信息系统的一项重要使命是处理管理和业务活动信息。从信息处理功能和内容来看，管理信息系统大体经历了五个阶段：单项事务处理、系统处理、支持决策、综合集成及高度融合。这五个阶段反映了计算机辅助管理和业务活动由初级到高级的发展过程，又表示了信息活动在不同层次与深度上对管理与业务活动的支持，如表 1-1 所示。

表 1-1 管理信息系统发展的五个阶段

| 阶段     | 年 代               | 典 型 功 能                                        | 核 心 技 术                        | 代 表 性 系 统                  |
|--------|-------------------|------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| 单项事务处理 | 20 世纪<br>50~70 年代 | 提高文书、统计、计算等事务处理工作的效率                           | 统计、计算、制表、文字处理                  | 高级语言文字管理                   |
| 系统处理   | 20 世纪<br>60~80 年代 | 提高管理信息处理的综合性、系统性、及时性和准确性                       | 计划、综合统计、管理报告生成、计算机辅助设计、计算机辅助制造 | 传统的数据库技术、数据通信与计算机网络        |
| 支持决策   | 20 世纪<br>70~90 年代 | 为决策者在决策过程中的活动提供支持，以改善管理决策有效性                   | 分析、优化、评价、预测                    | 人机对话、模型管理、知识库              |
| 综合集成   | 20 世纪<br>90 年代以来  | 实现信息的集成管理和综合服务，促进制度创性与业务流程改革，提高人员素质            | 上述功能的集成                        | 多媒体信息处理、数据挖掘、数据仓库、Agent 技术 |
| 高度融合   | 21 世纪<br>10 年代以来  | 包括传统企业信息系统、电子商务、商业智能、供应链管理 etc 的综合，以及各种管理思想的综合 | 大数据分析，云计算等                     | 商业智能（BI）、知识管理平台、分布式处理系统等   |

一、单项事务处理

20 世纪 40 年代人们创造电子计算机的目的是为了解决工程与科学计算问题，因此，当 20 世纪 50 年代计算机刚刚进入管理领域时，也是首先作为计算工具使用的。人们用它来进行工资、会计、统计等方面的计算工作，部分代替人们的手工劳动。计算机的使用者在相当长时间内采用的是单用户或批处理方式。

随着电子计算机软、硬件系统，特别是外围设备和通信技术的发展，计算机信息处理的能力提高了，计算机的使用也逐步过渡到分时系统、多用户终端方式。在管理信息处理中，除计算工作外，文书、档案处理、各种报表生成等业务也逐步计算机化了。这种计算机辅助管理的工作，称为电子数据处理（Electronic Data Processing，EDP）。采用电子数据处理提高了管理与业务工作人员处理日常事务的效率，也提高了信息处理的准确性和及时性。这一阶段由于有关管理业务在计算机上是按单个项目分别进行的，不同项目之间相对独立，在计算机上没有任何联系，因此称为单项事务处理阶段。

二、系统处理

电子数据处理的主要目标是提高管理和业务工作人员处理日常事务的效率，节省人力。但是，这种将各项管理与业务信息一项一项分别进行处理（单项事务处理）的方式，远远不

能满足企业管理决策和业务的需要。现代工业企业中产、供、销各项活动以及与此有关的人、财、物各种要素的运动不仅内容复杂、速度高、节奏快,而且各环节相互依赖、相互制约,形成了统一的物质生产和分配系统。其中任何一个环节的失控,将使整个企业混乱。各项管理信息如计划、控制、调度、统计信息及各种指标、定额、标准等,都是反映、指挥或控制产、供、销活动和人、财、物状况的。在信息处理中,如果不考虑企业信息的集成性和各类信息的协调一致,也必然会造成企业信息的混乱,给生产、经营活动带来严重后果。只有从企业的整体目标出发,系统地、综合地处理各项信息,管理决策者才有可能准确、及时地掌握和有效地驾驭整个企业的生产经营活动。显然,电子数据处理无法适应现代企业管理的需要。

20 世纪 60 年代中期发展起来的管理信息系统,就是为实现企业的整体目标,对管理信息进行系统的、综合的处理,辅助各级管理决策的计算机硬件、软件、通信设备、规章制度及有关人员的统一体。管理信息系统和电子数据处理都以计算机为主要手段处理信息,但管理信息系统强调信息处理的系统性、综合性,不但要求在事务处理上的高效率,而且更强调对各级管理决策的有效支持。因此,信息系统强调及时地为各级制定和实施决策的人员提供准确、适用的信息。信息系统的研制必须面向整个管理系统,信息处理技术的应用和软、硬件系统及信息处理人员的配置必须与企业管理系统的结构和企业目标相匹配。

20 世纪 70 年代以来,发达国家企业管理中广泛使用计算机处理管理的信息,各级管理部门以至企业的高层决策都利用信息系统提供的、经过加工的信息,并依靠计算机使用各种经济管理模型和现代管理方法辅助决策。计算机远程网络、局域网络和数据库技术的发展以及微型计算机的广泛应用,大大提高了信息系统处理信息和辅助决策的能力。大型的管理信息系统已经克服了地域的限制,甚至跨越国界,为在世界各地设有子公司或代表处的大公司服务。

在管理信息系统发展的同时,计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)、计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)、计算机辅助检测(Computer Aided Testing, CAT)、计算机辅助教学(Computer Aided Education, CAE)等支持各种业务工作,特别是支持知识工作的信息系统也相继发展起来。

### 三、支持决策

管理信息系统实现了利用计算机对企业管理信息的系统、综合处理,为各种管理决策及时提供了许多准确的、适用的信息。但是在实际的管理活动中,它仍然未像人们所期望的那样,在复杂多变的企业环境中为管理决策提供强有力的支持。

正如上面提到的,管理决策的制定是一个过程,它包含发现问题或机会、确定目标、探索方案、预测与评价以及抉择等环节。前一发展阶段建立的信息系统,只能按照它在建立时所确定的结构、规则和程序来收集、存储和加工信息,对于那些目标明确,具有确定的信息需求、规范的方案探索与选择的规则和程序的决策——结构化决策,上述系统能够在决策活动的各个环节给决策者以主动的、有效的支持。但是,企业中遇到的有些决策问题,或目标含糊,或所追求的多个目标相互冲突、信息不全,无固定的规则和程序来探索与选择方案,甚至在突变或紧急环境下,连目标也需要决策者随机应变,没有或来不及收集必要的信息,没有条件或来不及按常规或一定程序探索与选择方案,这种决策称为非结构化决策。管理决策中大量的问题介乎结构化决策与非结构化决策之间,即决策过程中有的环节是结构化的,

有的不是,这类决策称为半结构化决策。在开拓市场、产品销售、原材料采购、新产品开发、厂址选择、设备更新、技术改造、人事调动等问题上,常常遇到半结构化决策或者非结构化决策问题。对于这类决策,原有的信息系统只能被动地提供按固定模式收集的不完全的信息,不能给决策的各阶段以主动的、有效的支持,必须依靠决策者的知识、经验、偏好和魄力做出决定,决策者的素质对决策结果有着重要的影响。

人们从 20 世纪 70 年代开始就注意到如何利用计算机支持半结构化决策与非结构化决策问题。决策支持系统 (Decision Support Systems, DSS) 的主要目标,就是支持管理中的半结构化和非结构化决策。

决策支持系统也是一种以计算机为主要手段的信息处理系统。一般来说,它具有以下几个特点。

(1) 决策支持系统具有较强的人机交互功能,在辅助决策过程中经常与决策者进行会话,以便把收集到的信息、各种经济管理模型与方法和决策者的知识、经验、偏好充分结合起来,协助决策过程各阶段的工作。

(2) 决策支持系统的信息基础不但包括直接反映企业内、外部环境和条件的数据(这是前面所介绍的信息系统的信息基础),而且还积累了与决策问题有关的知识和经验。各种经济管理模型和方法在决策支持系统中一般不是以固定的模式工作,而是作为信息以数据形式存放于存储系统中,构成该系统信息资源的另一重要组成部分,供决策者灵活调用。

(3) 决策支持系统面向管理决策问题,具有较强的问题处理能力,它能利用与决策有关的数据、模型和知识、经验(决策者本人的和收集其他专家的)来协助决策者明确目标,探索方案,分析和选择方案。当然,它不代替决策者做结论,而是对决策者提出的问题迅速做出反应,提供有关背景材料,协助决策者进行推理、求解。

随着信息技术、系统科学,特别是人工智能、大系统理论、决策科学的发展,20 世纪 80 年代以来,决策支持系统的研究进展很快,不少决策支持系统已接近或达到实用阶段。但是,由于管理决策问题的复杂性,现有决策支持系统都是面向某类决策问题的,是专用的。如有的面向财务问题,有的面向经济分析,有的偏重于某种方法的应用。上面介绍的决策支持系统的主要特点,在实际系统中的体现也各有侧重。因此,在实际的管理应用中,决策支持系统只能以某种形式“嵌入”到已建立的信息系统中,才能对管理决策进行有效的支持。在企业管理领域出现的战略信息系统 (Strategic Information Systems, SIS)、主管信息系统 (Executive Information Systems, EIS),都是以支持决策为主要任务的信息系统。决策支持系统的研究与应用,也导致信息系统功能的进一步发展。现代的信息系统一般都增加了支持半结构化决策的功能。因此,决策支持系统的发展使计算机辅助管理进入了更加灵活、有效的支持管理决策的新阶段。

在支持业务工作方面,CAD、CAM、CAT、CAE 等系统的功能与智能化程度有了显著提高,可以帮助业务工作人员,特别是知识工作者更好地探索、评价与选择方案,进行知识创新。与此同时,计算机集成制造系统 (Computer Integrated Manufacturing Systems, CIMS) 的发展实现了设计、制造与部分生产管理功能的集成。

#### 四、综合集成

20 世纪 90 年代以来,现代信息技术及其应用有了新的发展,各类计算机特别是微型计算机的装机量 and 处理能力迅速增长。计算机应用更加广泛地渗透到社会生活的各个领域。