

普通高等教育“十一五”规划教材
PUTONG GAODENG JIAOYU SHIYIWU GUIHUA JIAOCAI



DIANLI QIYE
XINXIHUA

电力企业 信息化

张世翔 主编



中国电力出版社

<http://jc.cepp.com.cn>

普通高等教育“十一五”规划教材
PUTONG GAODENG JIAOYU SHIYIWU GUIHUA JIAOCAI
电力企业信息化系列教材



DIANLI QIYE
XINXIHUA

电力企业 信息化

电力企业信息化系列教材编委会

主 任	周光耀		
副 主 任	施泉生		
委 员	张世翔	崔树银	王乐鹏
	潘 华	赵文会	张科伟
	张建华	慈向阳	秦天保
	李 丽		

本书主编	张世翔		
编 写	崔树银	王冠军	宋杰珍
	赵文会	卢毅勤	
主 审	王洪伟		



中国电力出版社

<http://jc.cepp.com.cn>

内 容 提 要

本书为普通高等教育“十一五”规划教材。

全书分为理论篇和案例分析篇。理论篇包括五章,内容分别为电力企业信息化概述、电力调度中心信息化、发电企业信息化、变电站信息化和输配电生产管理信息化;案例分析篇包括三章,内容分别为电力企业信息化新进展综合案例分析、发电企业信息化案例分析、电网企业信息化案例分析,共介绍了15个企业信息化实际案例。本书既有理论讲解,又有实际案例分析,便于读者理解和掌握。

本书可以作为高等院校信息管理类、工商管理类、电气信息类等相关专业的教学用书,也可以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

电力企业信息化/张世翔主编. —北京:中国电力出版社, 2008

普通高等教育“十一五”规划教材

ISBN 978-7-5083-8099-5

I. 电… II. 张… III. 电力工业—工业企业管理—管理信息系统—高等学校—教材 IV. F407.616.14

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 175544 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://jc.cepp.com.cn>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2008年11月第一版 2008年11月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 12.5印张 304千字

定价 20.00 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

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。

信息化是当今世界发展的大趋势,信息化发展程度已成为衡量一个国家的国际竞争力、综合国力和现代化水平的重要标志。随着知识经济的兴起和网络时代的来临,信息技术作为一种先进生产力,已渗透到政治、经济和社会生活的各个方面,成为推动经济发展和社会进步的重要力量。大力推进信息化,是覆盖我国现代化建设全局的战略举措,是贯彻落实科学发展观、全面建设小康社会、构建社会主义和谐社会和建设创新型国家的迫切需要和必然选择。电力行业是基础产业,电力企业信息化是我国信息化建设的重要组成部分。虽然全国各地电力企业信息化的建设正在如火如荼地开展,但市面上却难以找到一本电力企业信息化的专门性教材,作为电力类高校的教师,编者觉得自己应该义不容辞地承担这一使命。经过较长时间的思考和准备,本书终于得以问世,希望能起到抛砖引玉的作用。

本书分为理论篇和案例分析篇。理论篇包括五章,内容分别为电力企业信息化概述、电力调度中心信息化、发电企业信息化、变电站信息化和输配电生产管理信息化;案例分析篇包括三章,内容分别为电力企业信息化新进展综合案例分析、发电企业信息化案例分析、电网企业信息化案例分析,共介绍了15个企业信息化实际案例。

本书的理论篇从电力企业信息化的概念入手,主要介绍了电力企业信息化的作用、我国电力企业信息化的发展历程及现状、当前我国电力企业信息化进程中存在的问题以及改进策略和发展趋势,随后对电力企业信息化的各个业务子系统(包括电力调度中心信息化、发电企业信息化、变电站信息化和输配电生产管理信息化)进行详细地介绍。本书的案例分析篇分别从电力企业信息化新进展综合案例、发电企业信息化案例、电网企业信息化案例三个方面介绍了15个电力企业信息化的实际案例,对理论篇的知识如何在实际电力企业信息化工作中加以应用进行解释说明,并使读者了解一些新技术、新方法在电力企业信息化工作中的实际应用状况和发展趋势。

本书由张世翔博士担任主编,崔树银、王冠军、宋杰珍、赵文会、卢毅勤参加编写。各章的编写成员如下:第一章由张世翔编写、第二章由王冠军编写、第三章由崔树银编写、第四章由张世翔与宋杰珍合写、第五章主要由张世翔编写(赵文会提供了部分资料)、第六~第八章主要由张世翔编写(崔树银、王冠军、卢毅勤提供了部分案例资料)。全书由张世翔博士修改、总纂和定稿。

本书在编写过程中,参考了大量的书籍、文献和网站资料,因为版面有限,不能全部一一列出,在此向这些资料的作者致以衷心的感谢!

同济大学经济与管理学院信息管理专业与信息系统专业的博士生导师王洪伟老师认真审阅了

全稿，提出了许多宝贵意见。上海电力学院的王乐鹏老师也对本书的编写工作给予了一些宝贵的建议。在此也向他们表示衷心的感谢！

同时也要感谢编者所在单位上海电力学院和上海电力学院管理与人文学院的各级领导对本书编写出版工作的大力支持与帮助。

电力企业信息化的发展日新月异，大量新问题、新情况、新方法和新技术不断涌现，本书不能一一阐述，加之编写时间较为仓促及编者水平有限，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

2008年10月

电力企业信息化系列教材序

电力行业是技术密集和装备密集型产业,独特的生产与经营方式决定了其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工业中的应用,是电力工业在信息技术的驱动下由传统工业向高度集约化、高度知识化、高度技术化工业转变的过程。

我国电力行业信息化起步早。20世纪六七十年代,电力行业首先开展了生产、调度自动化的应用,20世纪80年代后期逐渐开展了企业管理信息化的建设。随着科学技术的发展,电力工业正在向高度集约化、高度知识化、高度技术化的工业迈进,电力企业投入巨资引进和开发了如能量管理系统(EMS)、SCADA、自动发电控制(AGC)、电能计量系统、市场预测和分析系统、电力期货交易和短期交易系统、电厂报价决策支持系统、企业资源计划(ERP)、企业资产管理(EAM)系统、电厂监控信息系统(SIS)等。

总体来说,电力企业信息化处于较高水平,但生产自动化与管理信息化的发展处于不平衡状态。一方面,管理信息化滞后于生产自动化;另一方面,生产自动化系统与管理信息系统处于相互分离状态,彼此不能有效互通。这主要是由于电力系统对生产安全性、稳定性和可靠性的要求,导致电力企业对生产过程控制的信息技术应用一向比较重视,而对业务及管理的信息化重视却相对不足,遗留下很多待解决的问题,如企业信息资源整合,数据共享性、同一性问题,企业统一信息平台,信息系统的标准化,信息安全以及企业信息化的体系架构,信息编码标准化和交换规范等。

作为国内首部公开出版的电力企业信息化系列丛书,本丛书试图以电力工业发、输、配、供四大环节核心价值链为主线,构建电力企业信息化整体框架模型,并在该整体模型的基础上建立围绕不同类型的企业、不同的信息化应用层次建立若干个专题,以求全面把握电力企业信息化体系和功能,为解决电力企业信息化遗留问题提供一些思路。

上海市教委在深入研究分析上海高等教育各层次、各学科的教育资源现状的基础上,依据国家对上海近、中期人才培养的要求,依据上海建设“四个中心”的国家战略以及上海对先进制造业、现代服务业的需求,于2005年启动了“上海高等学校本科教育高地建设”项目,确定了金融保险、海关物流、外贸经济等十大高地,采用“项目申报制”,每年投入专项资金重点建设。目标是将上海高等学校建设成为上海乃至全国的人才培养重要基地和高等学校教学研究与师资培训中心,成为在国内外有一定知名度和影响力的本科教育高地,为上海城市发展和经济建设提供人力资源保障。目前,我院承担上海市电力经济与管理本科教育高地建设,明确了要与上海优先发展先进制造业和现代服务业的战略要求相适应。本丛书反映了本院本科教育高地建设的要求,是本科教育高地建设的成果之一。

本丛书计划编撰和出版六本,分别是《电力企业信息化》、《发电企业信息化》、《电网企业信息化原理及应用》、《电力企业决策支持系统原理及应用》、《电子商务原理及应用》、《数据仓库与数据挖掘原理、工具及应用》等。本丛书的作者长期从事电力经济管理的教学工

作，积累了大量的典型应用案例，注重理论分析和典型应用案例相结合，既具有理论深度又具有可理解性和可操作性，也是本书的鲜明特点。本丛书中，电力工业各环节信息化与整体框架紧密承接，又自成体系，既能够满足本科教学，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。

上海电力学院党委书记 周光耀

2007年5月20日

目 录

前言

电力企业信息化系列教材序

理 论 篇

第一章 电力企业信息化概述	1
第一节 电力企业信息化的作用	1
第二节 中国电力企业信息化的现状	6
第三节 电力企业信息化的建设方案	18
第四节 电力企业信息化建设的发展趋势	22
第二章 电力调度中心信息化	27
第一节 电力调度中心信息化总体框架	27
第二节 SCADA/EMS 系统	29
第三节 电力市场交易系统	34
第四节 电能量计量系统	41
第五节 水调自动化系统	46
第六节 继电保护和故障录波信息系统	52
第七节 调度生产管理系统	60
第三章 发电企业信息化	64
第一节 发电企业信息化概述	64
第二节 发电企业分散控制系统	69
第三节 发电企业厂级监控信息系统	75
第四节 发电企业管理信息系统	80
第五节 发电企业资源规划系统	84
第四章 变电站信息化	89
第一节 变电站信息化总体框架	89
第二节 变电站监控系统	94
第三节 变电站生产管理系统	100
第五章 输配电生产管理信息化	107
第一节 输配电生产管理系统概述	107
第二节 输变电管理信息化	110
第三节 配电管理信息化	121
第四节 安全生产监督管理	125
第五节 环境评价	129

案例分析篇

第六章 电力企业信息化新进展综合案例分析	131
案例一 电力信息化五大矛盾	131
案例二 电力行业信息化的特点与应用趋势	135
案例三 剖析电力信息化“十一五”规划	140
案例四 中国电力行业的电子商务应用	143
案例五 2008 年中国电力信息化的梦与痛	146
案例六 澳大利亚越网电力公司信息化建设概况	151
第七章 发电企业信息化案例分析	154
案例一 发电企业信息化项目实施中的典型问题及解决方案	154
案例二 洛河热电厂 SIS 系统	157
案例三 浙江东南发电股份有限公司 ERP 系统实施	160
案例四 一种典型的 DCS 系统——EDPF-NT 系统	162
第八章 电网企业信息化案例分析	168
案例一 基于 Internet 的变电站信息化技术	168
案例二 北京某电力工程有限公司生产管理系统	173
案例三 上海特大型电力营销管理信息系统建设	176
案例四 宁夏电网电力市场交易运营系统	180
案例五 上海电力公司的办公自动化系统发展历程	183
参考文献	189

理论篇

第一章 电力企业信息化概述

信息化是当今世界发展的大趋势,它的发展程度已成为衡量一个国家国际竞争力、综合国力和现代化水平的重要标志。随着知识经济的兴起和网络时代的来临,信息技术作为一种先进生产力,已渗透到政治、经济和社会生活的各个方面,成为推动经济发展和社会进步的重要力量。电力行业是基础产业,它的信息化是我国信息化建设的重要组成部分。大力推进信息化,是覆盖我国现代化建设全局的战略举措,是贯彻落实科学发展观、全面建设小康社会、构建社会主义和谐社会和建设创新型国家的迫切需要和必然选择。

我国的电力企业信息化建设已有 40 多年历史,信息技术应用从最初的电力实验数字计算、工程设计科技计算、发电厂自动监测、变电站自动监测等到目前的配电 GIS 系统、DMIS、电厂 SIS 系统、EMS 系统以及供电营销 CRM 系统和客户服务中心系统等,经历了起步、专项业务应用、综合应用和生产与管理密切结合四个阶段。我国的电力企业信息化建设取得了巨大的成就,但仍存在不少问题,包括管理系统滞后、信息化工作缺乏总体规划与协调、电力信息化标准化亟待加强、信息安全问题突出、信息机构不健全等。电力企业信息化的核心是电力信息化架构,它是电力企业的信息化整体解决方案,包括系统功能架构、信息资源架构、应用系统架构、系统平台构架、网络及基础设施架构、信息安全架构、信息化组织架构等。国家电网公司“十一五”电力信息化建设规划中提出了要推进六大体系的建设,指明了我国电力信息化建设的趋势。

本章从电力企业信息化的概念入手,介绍我国电力企业信息化的历程,分析我国电力企业信息化建设中存在的问题,进而探讨我国电力企业信息化的方案,最后阐述我国电力企业信息化的趋势。

第一节 电力企业信息化的作用

信息化是指企业在生产、管理、经营等各个层次、环节和领域采用计算机、通信和网络等现代信息技术,充分开发、利用企业内外资源,不断提高生产、经营、管理、决策的效率和水平。信息化建设的实质是,以管理思想和计算机及网络技术的结合进行资源优化配置、流程规范整合、运营参数监控、辅助决策分析,从而极大地提升管理水平。企业信息化的重要价值是用现代信息技术手段改造传统管理,创新管理理念和管理体系,提高管理水平和生产效率,加强企业的核心竞争力。

电力企业信息化是指信息技术在电力企业中的应用,是电力企业的生产、调度、设计、计划、基建等环节应用信息技术全过程的统称,是电力企业在信息技术的驱动下由传统工业向高度集约化、高度知识化、高度技术化工业转变的过程,是电力企业规范管理、提高效率

率、赢得竞争优势、树立良好形象的有效手段。一般意义上的电力企业信息化工作,包括管理信息系统、电力通信与调度自动化、电厂及变电站过程监控自动化、电力负荷控制与管理、电力工程计算机辅助设计等方面,大致分为网络和应用两个层次。网络提供基础平台,是信息化建设的基础设施;应用对应服务对象,是信息化的个性领域。随着 Internet/Intranet 技术的出现,技术系统和管理系统逐渐融合(如营销自动化系统),单项应用正在向综合应用过渡(如企业资源计划系统),这极大地推进了信息化的步伐。

一、电力企业环境分析

1. 我国电力企业竞争优势正在发生改变

经过 30 年的改革开放,中国正在融入世界工业体系当中,目前已经成为世界上最具影响力的新兴工业国,这对我国电力企业来说是前所未有的发展机遇。但是世界经济全球化、信息化和中国加入 WTO 带来的新压力和更大挑战,使中国企业的低成本竞争优势将不复存在,外国电力公司为了应付竞争和占领中国市场,会逐步把相关行业迁移到中国,这时中国电力企业的竞争优势也将被重新进行定位。

2. 发达国家信息化建设正在实现跨越式发展

全球经济信息化是当今世界的发展趋势,发达国家的重要企业早在 20 世纪 80 年代就基本实现了信息化,现在正向高度智能化和网络化方向发展,而我国的电力企业同国外同行业相比还有很大的差距,信息对电力企业发挥的管理潜力还没有充分被认识,信息建设还处在低水平的基础上。

3. 电子商务是当今社会发展的主题

知识经济时代,信息技术的发展正在改变人们的经济生活和社会生活,互联网也给企业带来了全新的商业模式和营销模式,电子商务的迅速普及,正在造就一个全球范围内的新经济时代,这个新经济就是利用信息技术,使企业获得新的价值、新的增长、新的商机和新的管理。有资料显示,目前,发达国家的企业有 50%~70% 的业务是在互联网上实现的,尽管近几年中国的电子商务发展也极为迅速,但中国企业的管理信息化观念和建设严重滞后,无法有效实现企业内外信息资源的整合。我国的电力企业还没有把电子商务作为企业长期发展的一项战略来部署,民间电力电子商务也仍然处于初期萌芽阶段,国有电力电子商务还处于空白阶段。所以,我们要看到世界在变,世界经济竞争方式在变,资源控制格局在变,国内电力行业管理观念也在变。在一个不断变化的世界里,企业要保持成功,仅凭原有的控制资源是远远不够的,仅凭良好的管理和技术也是不够的,企业生存的关键在于拥有适应环境变化的变革能力。电力企业图求发展时要有变革能力和超前意识,只有采用信息技术,才可能使得这样的变革变为现实和获得成功。信息管理技术将支持企业持续不断地变革和改进,将大大提高管理者、管理部门的管理能力,并将减少企业的复杂管理层次,使组织向扁平化和网络化方向发展,因此,信息管理技术将为企业管理的变革提供强有力的支持和更大的发展空间。电力企业是传统企业,在市场竞争环境下,要求电力企业的管理模式和管理思维适应环境变化,而电力信息技术的应用将大大提高企业的核心竞争力,这种竞争力主要表现在企业管理效率的极大提高;企业可以利用信息技术提供的实时性、共享性和公正性,来规范和优化企业的各项管理流程,达到降低业务成本和提高工作效率的目标。也可以说,管理信息化将带来企业管理改革,是提高企业管理效率的重要手段。

二、信息化建设给企业带来的管理改革

1. 优化管理机构

信息交流的效率直接影响企业组织的效率。组织效率的提高总是需要尽可能简捷的信息通道体系,以便降低信息技术,提高信息传递效率。不同的信息渠道和不同的信息处理方法,表现为不同企业组织的运行效率。随着电力企业的发展,其管理层次和机构不断膨胀,管理流程也越来越复杂,造成大量的冗员和官僚作风。利用信息技术,可以使企业组织机构趋向扁平,管理流程清晰简单,事务处理效率提高,处理过程公开透明。

2. 严格内控体系

信息技术流程设计强化了企业的内部控制体系,减少了人为因素,规范了人的操作行为,降低了人为操作错误和偏差,特别是信息管理的公开透明,可以及时发现和解决出现的问题,避免造成损失。

3. 实时的业务处理

信息技术为企业的管理者提供了实时的全面信息和业务状况,使得企业管理者能够在第一时间对企业的生产状况、市场和客户作出响应。电力企业信息化将使管理者充分掌握生产、经营、安全等全面信息。

4. 有利于企业技术创新

企业利用信息技术可以及时搜集、处理、加工、分析和快速反映信息并提出应变办法,从而提高企业的竞争力。企业创新的本质也是一个信息处理过程,信息是企业技术创新的基础和成功的保证,因此,要推进企业技术的创新进程,降低风险,提高成功率,就必须优化企业技术创新的信息保障体系。企业管理信息化的实现,将优化企业技术创新的信息保障系统,通过各种有效的信息源,获取企业内外部信息,为企业技术创新的决策、开发、实现和扩散奠定基础;能够凭借现代信息技术,对收集到的大量信息进行定性和定量的分析研究,进行去粗取精、去伪存真的加工,使其系统化、适应化,从而形成支持创新的信息研究成果。

从上述分析可以看出,企业管理信息化是促进企业管理创新和各项管理工作升级的重要突破口,同时也是企业管理创新的重要内容,是提高企业核心竞争力的关键。企业管理信息化不只是计算机硬件和软件系统的实施,而是融入了先进管理理念和管理方法,对企业进行全面管理变革的过程。电力企业管理信息化的实现,必将有助于建立高效的管理、规范管理流程、构建扎实的企业管理基础,也将有助于实行科学管理,从而提高企业的整体管理水平,使电力行业站在信息时代的前列。电力企业信息化实现的障碍不在于技术,而是在于企业管理者的观念,在于企业管理者和信息技术工作者之间的有效沟通。面对新的时代、新的挑战,电力企业只有迎头赶上,用信息技术建立一个高效的信息和管理平台,才能提高电力企业的核心竞争力和发展持久力,所以说电力企业信息化建设迫在眉睫。

三、推动信息化建设可以大力促进企业发展

目前,我国的电力行业正在加快市场化改革的步伐,进行“厂网分离、竞价上网”的电力改革,并在东北三省、上海、浙江、山东进行电力市场试点,以打破电力行业的封闭性与独家垄断模式,促使良性竞争环境的产生。而信息化建设是有效推进电力企业改革发展的重要途径,有如下作用:

1. 推动管理机构优化

电力企业传统的组织结构存在多等级、多层次,横向沟通难、信息传递失真、缺乏活力,对外界变化反应迟缓等弊端。利用信息技术,可以使企业组织机构简化,管理流程清晰简单,事务处理效率提高,处理过程公开透明。一方面,计算机系统将取代中层监督和控制部门的大量职能,加强决策层与基层的直接沟通,使中层管理的作用大为降低,从而减少了管理层次,减小了机构规模。另一方面,管理方式从控制型转为参与型,实现了充分授权。这种动态管理,不仅使信息沟通畅通、及时,使市场和周围的信息同决策中心间的反馈更迅速,提高了企业对市场的快速反应能力,而且极大地调动了基层的潜能和积极性,促进了相互间知识和经验的交流,形成学习型组织而更好地适应当前的市场环境。

2. 促进企业成本降低

信息技术的应用范围涉及整个企业的经济活动,它可以直接影响企业任何一环的成本,改变和改善成本结构。信息技术的应用尤其是迅速发展的电子商务大大降低了企业的交易成本,从而形成成本优势。信息技术流程设计强化了企业的内部控制体系,减少了人为因素,规范了人的操作行为,降低了人为操作错误和偏差,特别是信息管理的公开透明,可以及时发现和解决出现的问题,避免造成损失。

3. 加大业务处理能力

信息技术为企业的管理者提供了实时而全面的信息和业务状况,使得企业管理者能够在第一时间对企业的生产状况、市场和客户作出响应。电力信息化也将使管理者充分掌握企业的生产、经营、安全等全面信息。

4. 有利于企业技术创新

企业利用信息技术可以及时搜集、处理、加工、分析信息并快速反应,从而提高企业的应变能力。企业创新的本质也是一个信息处理过程,信息是企业技术创新的基础和成功的保证,因此,要推进企业技术的创新进程,降低风险,提高成功率,就必须优化企业技术创新的信息保障体系。企业管理信息化的实现,将优化企业技术创新的信息保障系统,通过各种有效的信息源,获取企业内外部信息,为企业技术创新的决策、开发、实现和推广奠定基础。

5. 提高企业整体管理水平

信息技术实现了跨越地域的同步信息交换,使企业在获取、传递、利用信息资源方面更加灵活、快捷和开放。人的行为与经营流程组成了一个有机的系统,形成信息——决策——行为三者的高度集成化,从而极大地增强了决策者的信息处理能力和方案评价选择能力,拓展了决策者的思维空间,延伸了决策者的智力,最大限度地减少了决策过程中的不确定性、随意性和主观性,增强了决策的理性、科学性,提高了决策的效益和效率。

6. 促进管理观念的转变

企业信息化不只是计算机硬件本身,更为重要的是与管理的有机结合,即在信息化过程中通过转变传统的管理观念,提高全体员工的整体素质,建立良好的管理规范和管理流程,构建扎实的企业管理基础,实行科学管理,从而提高企业的整体管理水平。

四、电力企业信息化能带来综合效益

电力企业信息化的绩效主要表现在业务运作效率提高、企业效益提升、企业管控能力增强、客户服务改善和企业文化融合等方面。

(一) 优化业务流程, 加速信息流转, 促进业务运作效率提高

1. 信息系统的应用带动企业业务流程的优化

电力企业在实施信息系统, 尤其在实施 ERP 系统的过程中, 需要对企业的业务流程进行梳理、优化。基于优化的业务流程, 借助信息系统的处理, 可以使业务运作效率大为提高。电力企业信息系统使业务功能实现流程化, 流程的计算机化管理, 缩短了任务流的传递时间, 大大提高了业务和管理的效率。

2. 业务处理的自动化加速了业务流与信息流的流程变革

信息系统的应用, 改变了企业员工的工作方式, 借助网络和信息系统, 缩短了作业时间, 促进业务运作效率的提高。

(二) 降低企业管理费用和生产成本, 提高生产能力和收入

1. 降低管理成本

信息系统的应用优化了人力、设备等资源的配置, 降低了管理成本。例如, 浙江绍兴电力局在生产管理方面通过变电站无人值班分层分控系统、变电运行管理系统的实施以及变电站无人值班的改造, 使运行值班人员比最新定员标准要求的人员数减少 51.99%, 极大地降低了管理费用, 取得了明显的经济效益。

2. 降低日常办公费用

办公系统的应用改善了企业员工办公事务处理的方式, 加快了办公系统内公文与信息的流转, 提高了工作效率。笔墨纸张、打印复印、分发反馈等项目开支逐渐减少, 降低了办公费用, 带来了明显的效益。对一电力企业调查发现, 办公系统投用后, 由于纸张打印费用、公文传递的人工费用、公文邮递费用的节省, 每年可节约办公费用约 848 万元。

3. 降低生产成本

生产管理相关系统的应用, 加强了电力企业设备资产管理能力, 提高了设备运行可靠性; MIS 的应用使消除设备缺陷的消缺率、及时性大幅提高, 并全面规范检修管理, 极大地提高了设备健康水平, 直接和间接地提高了企业的经济效益。以大唐淮南洛河发电厂为例, 在系统运行过程中, 发电机组的可靠性、经济性和可调性有了大幅度的提高, 发电机组等效可用系数从以前的 71% 提高到现在的 91.61%, 提高了 20.61 个百分点; 非计划停运次数从 12 次/(台·年) 降至 1.84 次/(台·年); 供电煤耗率从 387g/kWh 降至 338g/kWh, 下降了 49g/kWh。国电宁夏石嘴山发电公司的实践说明, 应用系统覆盖公司所有业务管理, 企业的管理和生产全部通过应用系统来处理日常工作, 使企业的管理实现计算机网络化、流程化, 为企业节约了大量的人力和物力, 创造了很大的经济效益。厂级监控 (SIS) 系统一年为企业节约 400 万元以上费用。

4. 生产能力提高带来收入增长

通过优化检修手段, 降低检修成本, 达到以较少的投入, 得到较为可靠的检修效益。上海外高桥发电有限公司通过应用信息系统延长大修周期, 取得了十分明显的经济效益: 按一台机组计算, 6 年节约半个大修所需费用, 6 年节约检修天数 12 天, 按负荷率 70% 计, 加上机组启动、停役、试验等各项费用, 效益可观。广东电力发展股份有限公司沙角 A 电厂, 自 2003 年投用地下管线可视化管理系统后, 每年累计增收金额约 520.9 万元, 2004 年投用电厂煤场数字化精确配煤系统后, 每年带来的直接经济效益为 9342.6 万元。

(三) 规范企业业务运作、延伸企业管理幅度、增加信息透明度, 增强企业管控能力

信息系统应用的重要作用 is 规范管理, 电力企业在这方面获得了明显的绩效。信息系统的应用减少了作业过程中人为因素引起的不规范, 化人为管理为制度管理, 化黑箱管理为透明管理, 化多头管理为扁平化的集中管理。

1. 优化管理模式

企业的信息化管理使很多业务避免了因为人的因素而出现的问题, 避免了部门之间的扯皮现象, 而且在管理上更加严密, 实现了各个环节的紧密联系, 简化了工作程序、业务流程更合理, 真正在系统中实现了 PDCA 循环。

2. 监控企业运作

信息网络的应用, 使电力企业对自身运作的各个方面有了更为全面、及时、准备的掌握。通过门户系统直接、实时的数据收集, 减少外界因素的干扰, 充分实现发电生产数据、生产状况的实时传递, 充分实现数据及时、准确的共享, 消除上下信息不对称的管理问题, 提高数据的准确性, 促使企业管控能力的提高。

(四) 改善客户服务手段、提高客户服务质量与客户满意度

通过信息技术的应用改善客户服务方式及手段, 在供电企业、电力建设企业、科研院所表现最为突出。天津电力公司应用变电工作票子系统带来每年 142 万元的费用节省, 其中包括车辆使用费用节约、人力资源节约和供电收入增加; 浙江绍兴电力局在 95598 呼叫中心系统应用后, 故障抢修平均到达现场时间由 29min 缩短到 12min, 电费回收时间由 6.54 天缩短为 6.13 天。

(五) 提高员工素质、融合企业文化、促进组织学习与成长

企业员工的 IT 技能是影响企业信息化水平的关键因素, 信息系统的应用, 不仅提高了企业的 IT 整体装备水平, 而且还通过从公司领导到基层员工的操作辅导与 IT 培训, 提升员工的信息化办公意识, 提高其 IT 技能, 员工通过信息系统应用能深刻体会信息技术给予其工作的帮助, 从而提高其业务操作能力。自动化办公模式提高了企业人员的计算机水平与信息化水平, 促进学习型组织的构建, 对于企业发展具有深远的意义, 无形价值增大。同时, 推进流程化管理、信息共享, 有助于新型企业文化的建设。

第二节 中国电力企业信息化的现状

一、中国电力企业信息化的背景

在 21 世纪初, 人类正走进以信息技术为核心的知识经济时代, 信息资源已成为与材料和能源同等重要的战略资源; 信息技术正以其广泛的渗透性和无与伦比的先进性与传统产业结合; 信息产业已发展为世界范围内的朝阳产业和新的经济增长点; 信息化已成为推进国民经济和社会发展的助力器。面对信息革命这一严峻挑战和历史机遇, 我国适时提出了信息化发展战略, 党的十五届五中全会明确提出“大力推进国民经济和社会信息化, 是覆盖现代化建设全局的战略举措, 以信息化带动工业化, 发挥后发优势, 实现社会生产力的跨越式发展”。在党的正确领导下, 全国各地各行各业都在加紧制定自己的信息化发展战略。

伴随着 2002 年 4 月国家电力改革方案的出台和逐步实施, 厂网分开、竞价上网、打破垄断、引入竞争, 我国电力行业正在向市场化运作发展, 新的市场竞争机制正在逐步建立。

竞争形态则由区域垄断到广域竞争,而原有的一厂一网的产品渠道转变成了竞价上网,使企业面临了巨大的不确定性,其生产运营模式也由过去的生产主导转变为客户主导。为了适应这些变化,电力企业的传统价值链模式将受到冲击,并最终要求企业通过改革自身的管理来应对各种变化。信息化已经成为电力行业迎战新的市场竞争的一个重要手段。中国加入WTO后,面对拥有资金、技术和人才强大优势的跨国公司的进入,中国电力企业怎样参与竞争?如何赢得更广阔的发展空间?严峻的形势已经呈现,电力企业应加强自身内功的修炼,深化改革、强化管理,把信息化建设作为应对加入WTO后新的市场竞争形势的重要手段。

二、电力信息化建设进程

我国的电力企业信息化如果从20世纪60年代初的计算机应用算起,已有40多年的历史。这40年的发展可分为四个阶段。

1. 第一阶段是20世纪60~80年代初

这一阶段为电力企业计算机应用起步阶段。这一期间的信息技术应用领域非常有限,主要集中在电力实验数字计算、工程设计科技计算、发电厂自动监测、变电站自动监测等方面,目标是提高电厂和变电站生产过程的自动化程度,改进电力生产和输变电监测水平,提高工程设计计算速度,缩短电力工程设计的周期等。

这一时期的电力企业信息化建设是计算机应用发展初期,计算机主体是国产DJS系列小型机,这类计算机没有操作系统,使用的是第一代和第二程序设计语言,没有数据库管理系统,主要应用在科学计算和工程运算上。少数科研单位引进国外计算机系统,虽然有第一代操作系统,但是由于不是交互式系统,尽管开发了一些管理信息应用软件,也不能为用户提供良好的工作界面。直到20世纪70年代末,电力企业管理信息处理技术才开始起步,在电费计算和财务辅助管理上进行探索性试验系统开发,但由于计算机系统均为集中型的中型和小型计算机,缺少汉字处理系统,没有实用价值,也不能推广应用。

2. 第二阶段是20世纪80~90年代初

这一阶段为信息化初级发展阶段。信息技术在电力企业生产管理中有了单项及初级应用;计算机技术在电力的广大业务领域得到应用,电力行业广泛使用计算机系统,如电网调度自动化、发电厂生产自动化控制系统、电力负荷控制预测、计算机辅助设计、计算机电力仿真系统等。

1980~1995年,属于专项业务应用的阶段,也称发展阶段。这一期间初步开展了管理协调措施,如建立电力工业计算机应用领导小组,引进国外计算机系统,进行计算机培训,同时实现电网调度自动化,计算机辅助设计、计算机访问系统得到不同程度的应用。

20世纪80年代初,召开了第一届电力工业计算机应用工作会议,成立了计算机领导小组办公室,全面负责电力工业部计算机应用规划和信息化建设领导工作,同时成立了中国电机工程学会计算机应用专家委员会。从此电力信息化建设逐步走向有组织、有计划的发展时期。为推进电力工业的现代化发展,电力部引进一批国外中型和小型计算机,并组织较大规模的计算专业人员培训,为电力工业计算机水平的第一次腾飞奠定了良好的基础,为电力工业计算机应用的普及和信息化建设的快速发展,在基础设施和人才资源方面做了技术准备。特别是引进国外微机后,计算机系统汉化的实现以及数据库管理系统的广泛应用,为计算机技术在企业生产和管理上的应用提供了发展空间,为电力企业的管理信息化创造了条件。在

这一阶段,电力行业的管理信息系统的建设进入了实质性发展阶段。从大用户电费管理开始,相继在工资、统计、人事、财务、物资、安全、生产技术、设计、施工、档案、图书、情报等各个领域,不同程度地用上了计算机微机。此外,发电厂、变电站的管理信息系统单项应用系统纷纷开始建设,各网省公司及国家电力部建立了一批企业管理信息系统,如变电站的无人值守系统、电力工程设计的 CAD 技术等;还开始利用国际卫星通信网络进行信息服务,电力科技情报所于 1983 年成为全国第一批(仅有三个单位)实现国际联机检索单位,实现远程检索美国 DIALOG 等数据库中心的资料,为电力工业科技创新服务,并通过拨号方式向网省电力公司的科技人员提供信息服务。这一时期将计算机技术由科技计算单一的应用方向,向企业管理方向转换,是电力管理信息系统建设起步的时期,也是电力行业计算机应用全面发展的时期。

3. 第三阶段是 20 世纪 90 年代中~21 世纪初(2005 年以前)

这一时期以网络环境下建设与应用为主要特点。电力信息化建设呈现规模化,信息技术在电力行业得以广泛应用。各电力企业信息技术的应用由操作层向管理层延伸,从单机、单项目向网络化、整体性、综合性应用发展,从局部应用发展到全局应用,从单机运行发展到网络化运行。

从 1996~2000 年是综合应用阶段,开始在电力企业建立局域网和广域网。国家电力公司信息网络按四级构架设计,国电信息中心和各网省电力公司信息中心统一协调,建立起覆盖全国 36 个网省电力公司的一级和二级主干网。各网省电力公司按照统一规划和部署,建设本企业的城域、省域网络,各单位建设覆盖单位业务范围的局域网或广域网,初步形成以北京国家电网公司本部为中心的覆盖全国各网省电力公司的信息网络。信息系统由报表系统向管理系统转变,而且逐步建立网上应用系统,包括网上办公自动化系统。在此期间,信息系统建设全面起步,以办公自动化、电子邮件、网站的推出为标志,如 1998 年 8 月 28 日开通国电信息网站(www.sp.com.cn),通过互联网发布信息。同时开发信息资源建立综合的数据库系统,各电力企业相继建立企业级管理信息系统,推动电力公司创建一流企业的实现,办公基本实现网络化和计算机化,OA 办公自动化系统以及综合查询系统得到充分利用,各种电子报表、电子文件在国家电力公司信息网上流转。信息技术在企业的管理中得到了全面应用,形成了许多就地分散的小区系统,但是标准不统一,平台不共用,信息难以共享。

从 2000~2005 年是生产和管理密切结合的阶段,信息化系统由分散向集中控制发展,是生产和管理趋于密切结合的阶段。主要的标志是对网络和信息安全更加注重,同时纳入了电力安全的体系,信息系统开始走向实用化。其他的专项系统更加成熟,同时开始整合信息系统平台、整合信息资源、应用系统向集成化发展,如输配电 GIS 系统、DMIS、电厂 SIS 系统、EMS 系统以及供电营销 CRM 和客户服务中心系统纷纷开发建成。这些信息化建设正在为电力企业市场化运作、为提高电力企业管理水平以及推动电力体制改革和现代化、提高电力企业经济效益、规范电力管理模式等发挥着越来越大的作用。

另一个标志是国家电力监管委员会信息中心于 2003 年 9 月 26 日成立,开始实现数据资源的共享。国家电力监管委员会信息中心系电监会直属事业单位,既是监管信息系统规划、建设、管理、运行、维护中心,又是电力监管和电力行业统计分析中心;既是技术部门,又是业务部门。其主要职责包括: