

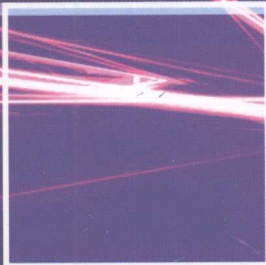
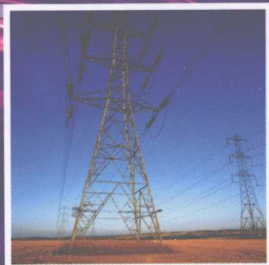
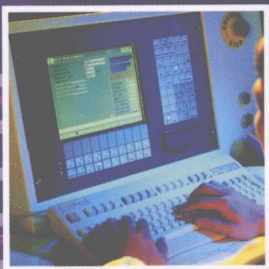


实用最新电力技术系列培训教材

总主编 丁毓山 徐义斌

电力企业现代管理

主 编 田有文 丁毓山
副主编 于长荣 施玉杰 林永军



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn



实用最新电力技术系列培训教材

总主编 丁毓山 徐义斌

电力企业现代管理

主 编 田有文 丁毓山

副主编 于长荣 施玉杰 林永军



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书共分十二章，主要内容包括：电力企业现代管理概述，电力市场，现代电力企业制度，网络分析技术，线损管理，生产安全管理，配电网可靠性管理，抄表与用户呼叫系统，电力市场营销，电力营销技术支持系统，负荷控制系统，电力企业决策系统等。

本书为电力企业现代管理培训教材，也可作为高等学校有关专业的教材和参考书，还可供电力企业相关人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

电力企业现代管理/田有文，丁毓山主编. —北京：中国水利水电出版社，2008

(实用最新电力技术系列培训教材)

ISBN 978 - 7 - 5084 - 5643 - 0

I. 电… II. ①田…②丁… III. 电力工业—工业企业管理—技术培训—教材 IV. F407.616

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 085494 号

书 名	实用最新电力技术系列培训教材 电力企业现代管理
总 主 编	丁毓山 徐义斌
作 者	主 编 田有文 丁毓山 副主编 于长荣 施玉杰 林永军
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	184mm×260mm 16 开本 15.75 印张 373 千字
版 次	2008 年 8 月第 1 版 2008 年 8 月第 1 次印刷
印 数	0001—5000 册
定 价	32.00 元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

前言

党的十七大在《高举中国特色社会主义伟大旗帜，为夺取全面建设小康社会新胜利而奋斗》的报告中提出“科学发展、社会和谐是发展中国特色社会主义的基本要求”，“全面建设小康社会是党和国家到2020年的奋斗目标”。我国社会主义市场经济实现了新的腾飞，全面建设小康社会进入崭新的阶段。未来5~15年，中国社会经济将保持持续平稳增长。城市化进程进一步加快，城市电网随之迅速拓展。随着经济社会发展和城市规模的扩大，中国城市的定位、经济结构等将逐渐发生巨大变化。部分大中型城市，特别是一些千万人口以上的特大城市，高科技产业、金融、医疗卫生等行业将快速发展。城市电网不仅负荷增长快，需求量大，而且对供电可靠性和供电质量都提出了更高的要求。

“十一五”计划期间，我国电力将向大电网、大电厂、大机组、核电站、超高压和特高压、直流输电的方向发展。不断提高能源效率、保护生态环境，加强电网建设，大力开发水电，优化发展煤电，推进核电建设，稳步发展天然气发电，加快新能源发电，深化电力体制改革是我们的首要任务。为了满足全面建设小康社会对电力增长的需求，预计到2010年我国全社会用电量将达到30450亿kW·h左右，发电装机总量将达到6.7亿kW左右。2020年全社会用电量将达到46000亿kW·h左右，需要的发电装机容量应该在10亿kW左右。

在现代化电网建设的过程中，电力企业现代管理是关键。只有科学技术与电力企业现代管理密切结合，才能将科学技术转化为生产力。因此，应当把管理现代化和技术现代化放在同等重要的地位，使之互相促进，以加快电网现代化的进程。

为了促进电网建设的快速发展，在电力企业现代管理方面应具有一定的超前意识。企业管理现代化是迎接世界新的技术革命挑战的需要，也是缩小同世界先进水平差距的需要。在现代科技突飞猛进的形势下，国际竞争是相当激烈的，我们不仅要在科学技术上站在最前列，而且在管理现代化方面也要加快进程。如果没有这种清醒的认识和自觉的努力，同世界先进水平的差

距将会越来越大。因此,一定要认清形势,迎接挑战,我们要研究电力市场发展中的新问题,要建立驾驭电力市场发展的新思想、新观念,才能够导引国家电网发展的巨大航船,乘风破浪的前进,赶上和超过世界先进水平。

本书是为电力行业职工培训而编写的,也可作为大专院校相应专业的参考教材。全书共分十二章,其内容包括;电力企业现代管理概论;电力市场;现代电力企业制度;网络分析技术;线损管理;生产安全管理;可靠性管理;抄表与呼叫系统;电力市场营销;电力营销支持系统;负荷控制系统;生产决策系统。应该感谢的是:铁岭电力公司、抚顺电力公司在本书编写过程中所给予的人力和资料方面的大力支持。

本书编写人员有:田有文、丁毓山、于长荣、施玉杰、林永军、王甲龙、李晓虹、李英辉、李坚、于海群。

参加本书部分编写工作的还有:李青丽、谢成康、马荣花、张贺丽、薛金梅、李荣芳、孙洋洋、余小冬、丁爱荣、王文举、徐文华、李键、孙运生、王敏州、杨国伟、刘红军、白春东、魏健良、周凤春、董小玫、吕会勤、孙金力、孙建华、孙志红、孙东生、王惊、李丽丽等。

编者的意愿是良好的,但是由于水平所限,疏漏之处在所难免,故编者在这里诚挚地希望有关的专家和读者,对本书多加批评指正,以鞭策我们未来的工作。

作者

2008年3月于沈阳

目 录

前言

第一章 电力企业现代管理概论	1
第一节 我国电网的发展简述.....	1
第二节 国家电网公司对于加强电力企业管理的总体要求.....	8
第三节 现代电力管理	13
第四节 电力企业的基础工作	21
第五节 电力企业管理现代化	22
复习思考题	25
第二章 电力市场	26
第一节 电力市场的基本概念	26
第二节 电力市场的运营模式	28
第三节 国外电力市场	32
第四节 中国电力市场	36
第五节 电力市场面临的新挑战	40
复习思考题	45
第三章 现代电力企业制度	46
第一节 现代企业制度	46
第二节 现代电力企业制度	50
第三节 电力企业营业用电内部监督机制	53
第四节 供电营业职工文明服务规范（试行）	60
复习思考题	65
第四章 网络分析技术	66
第一节 概述	66
第二节 网络图的组成和绘制	70
第三节 网络图的参数与计算	74
第四节 网络图的时间参数计算方法	79
第五节 网络图的调整与优化	82
复习思考题	89
第五章 线损管理	91
第一节 线损概述	91
第二节 配电网线损计算	92

第三节	补偿网的线损计算	98
第四节	降低线损的技术措施	102
第五节	线损管理模式	110
	复习思考题	114
第六章	生产安全管理	116
第一节	概述	116
第二节	生产安全管理的技术措施	118
第三节	事故调查分析与预防	120
	复习思考题	123
第七章	配电网可靠性管理	124
第一节	配电系统的设置定义和状态的划分	124
第二节	配电网可靠性指标	126
第三节	配电系统可靠性评估	130
第四节	具有分段和分支开关单向供电配电网可靠性分析	132
第五节	环网供电可靠性评估	135
第六节	系统可靠性	137
	复习思考题	140
第八章	抄表与用户呼叫系统	141
第一节	自动抄表系统的意义和技术要求	141
第二节	自动抄表系统	141
第三节	电力企业客户服务中心系统	149
	复习思考题	155
第九章	电力市场营销	156
第一节	电力市场营销总述	156
第二节	电力市场的研究与分析	159
第三节	电量预测	165
第四节	电力需求侧管理	177
	复习思考题	180
第十章	电力营销技术支持系统	182
第一节	概述	182
第二节	电力市场技术支持系统	183
第三节	电力营销管理信息系统	189
第四节	客户交费支持系统	193
第五节	电力企业配电、生产管理信息系统	197
	复习思考题	203

第十一章 负荷控制系统	205
第一节 负荷控制的发展.....	205
第二节 无线电力负荷监控系统.....	208
第三节 电力负荷控制系统的通信.....	211
第四节 负荷控制系统的主控站设备.....	213
第五节 负荷控制系统的收、发信机.....	216
第六节 负荷控制系统的终端.....	218
复习思考题.....	219
第十二章 电力企业决策系统	220
第一节 概述.....	220
第二节 决策的分类和内容.....	222
第三节 决策的程序.....	223
第四节 肯定型决策.....	225
第五节 非肯定型决策.....	234
第六节 风险型决策.....	237
复习思考题.....	240
参考文献	243

第一章 电力企业现代管理概论

第一节 我国电网的发展简述

一、简要回顾

我国电网正在向大电网、大电厂、大机组、超高压和特高压、核电站、高度自动化的方向发展。回顾我国电网发展的历程，新中国成立以前，我国电力工业很少，发展非常缓慢，输电线路同样建设很迟缓，电压等级很低而繁。追溯到 100 年前，1908 年建成 22kV 的昆明线路，1921 年建成 33kV 石景山电厂至北京城的线路，1933 年建成 66kV 抚顺线路，1934 年建成 66kV 延边至老头沟线路，1935 年建成 154kV 抚顺至鞍山线路，1943 年建成 110kV 镜泊湖至延边的线路。

新中国成立以后，我国电网逐步统一电压等级，形成经济合理的电压等级系列。1952 年配合官厅水电站建设 110kV 京官线，全长达到 106km，逐渐形成京津唐 110kV 输电网。1954 年建成丰满到李石寨的 220kV 线路，以后相继建成辽宁到李石寨、抚新至青堆子的 220kV 线路，逐步形成东北电网的 220kV 骨干网架。到 1972 年建成 330kV 刘家峡至关中输电线路，全长 534km，以后逐渐形成西北电网 330kV 骨干网架。到 1981 年建成 500kV 姚孟到武昌的输电线路，逐步形成华中电网 500kV 的骨干网架。1989 年建成 ±500kV 直流输电工程，实现了华中和华东电网的直流联网。到 2005 年 9 月 26 日，官厅到兰州东 750kV 输变电示范工程正式投产，西北电网最高电压等级提高到了 750kV。

2006 年 8 月，1000kV 晋东南至荆门交流实验示范工程获得国家核准，现已进入全面实施阶段，争取 2008 年、确保 2009 年投产。2007 年将开工建设 ±800kV 向家坝至上海直流工程，计划 2011 年投产。

1949 年我国的装机容量仅 185 万 kW，新中国成立之后我国发电装机的规模迅速增长，1996 年装机容量和发电量均跃居世界第二位，成为世界电力生产和消费大国。1994 年我国自行设计、制造、施工的浙江秦山核电站和中外合作引进法国机组建设的广东大亚湾核电站相继建成投入商业运行，改写了我国电源结构长期以来无核电的历史。1987 年，全国装机容量 1 亿 kW。1995 年，达到了 2 亿 kW。2000 年，达到了 3 亿 kW。2005 年，达到了 5 亿 kW。2006 年底，达到了 6.2 亿 kW。电力的发展速度确实是非常快的。

我国城市电网采用电压等级系列在各区域有所不同，可分为三类：

- 1) 大部分地区为：500/220/110/10/0.4kV 系列（部分城市采用 220/35/10/0.4kV）；
- 2) 东北地区为：500/220/66/10/0.4kV 系列；
- 3) 西北区域主要为：330/110/35/10/0.4kV 系列。

计算指出：500/220/110/20/0.4kV 系列为最优系列，我国南方有些地区已经采用这种电压系列。

二、“九五”全国经济开始实施结构性调整时期

1. “九五”期间我国电力供需情况经历了一个曲折的变化过程

初期,全国经济开始实施结构性调整,虽延续了“八五”期间的增长势头,但增速有所降低(1996年增长9.7%),而电力需求增速开始放慢(1996年仅增长6.9%),其中占最大比重的工业用电增长速度明显减慢,尤其是高耗电行业。随着结构调整的深入,经济增长速度进一步下降,用电则以更快速度下滑,出现了近20年来的首次电力供过于求的局面。由于国家采取了限制电源建设和压缩小火电的措施,加上经济恢复性增长,使得电力需求快速反弹,部分地区电力供应再度紧张。整个“九五”期间,国内生产总值年均增长8.3%,用电量年均增长6.4%,电力消费弹性系数为0.77,略低于“八五”期间水平。

2. “九五”期间负荷率逐年下降,峰谷差增大,调控矛盾突出

“九五”期间,东北、华中、川渝等地区电力需求增长缓慢,电力供应相对富余。华东、华北、广东、贵州、西北部分地区用电增长较快,其中浙江、广东、京津唐、河北南部、宁夏等地区在“九五”后两年电力供应一度紧张。一些水电比重大的地区如广西,在枯水期和来水不好时,高峰时段电力供应趋于紧张。“九五”期间各电网负荷率逐年下降,峰谷差继续增大,调控矛盾更加突出。2000年电力最高负荷在发电量大幅度上升的同时也继续攀升,华北、东北、华东、华中、西北和南方电网最高负荷分别达到3093万kW、2164万kW、3920万kW、2555万kW、1103万kW、2671万kW,比1999年增长较大。

3. “九五”期间的电力供应

“九五”期间全国发电跃上3亿kW新台阶,到2000年底达到31932万kW,发电量13685亿kW·h,年平均增长率分别为8.0%和6.3%。“九五”后期国家在电网领域加大了投资力度,特别是城乡电网改造,使电网的可靠性、灵活性和经济性得到了显著提高。电网主网架建设逐步加强,500kV主网架已开始取代220kV电网,承担跨省、跨地区的电力输送和交换任务。以计算机为主的国际先进调度自动化系统已普遍采用并达到了实用化程度。2000年220kV及以上输电线路达到1636360km,220kV及以上变电容量为41489万kVA;500kV直流输电线路达到1045km,而额定换流容量达到120万kW。

4. “九五”期间的电力需求

全国社会用电量实现快速增长,2000年达到13466亿kW,比1995年增长136.5%;“九五”期间全社会用电量年均增长率为6.4%,低于“八五”期间9.6%的增速。人均用电量从1995年的816.2kW·h上升到2000年的1039kW·h,年均增速达5.4%;电能消费在终端能源消费中所占比例逐年上升,从1995年的9.2%上升到2000年的11.2%,人均电能消费水平仍然较低。“九五”期间,第一、第二产业用电量波动性缓慢增长,用电比重逐渐降低;第三产业和居民生活用电快速增长,用电比重相应增加;居民生活用电一直是我国电力需求的增长点,“九五”期间年均增长10.7%。就地区而言,中南、华东和东北地区用电增长率较高,西北、西南次之,东北地区用电增长依然缓慢;且各地区用电增长速度差异较大,东南沿海地区、西部大部分地区及北京、河北、内蒙古等地用电增速较快;而中部内陆地区、东北地区以及甘肃、陕西等省区的用电增速较慢。

总之,在“九五”期间全国电力供需保持了基本平衡的格局,但这种基本平衡只是初

步的、暂时的、低用电水平下的基本平衡。即电力供需平衡的基础和水平比较低。2000年,中国人均装机仅0.25kW,人均发电量不足1080kW·h,只及世界平均水平的一半,全国仍有2800万人没有用上电。

“九五”期间我国电力的增长比发达国家高。我国发电量年均增速6.3%,而美国、日本、俄罗斯、加拿大、德国、法国(1995~1999年)电力增速分别为3.4%、1.8%、-0.4%、1.9%、1.0%、2.9%,这是中国电力工业在1996年跃居世界第二位后又持续5年增速超过工业发达国家。

三、“十五”电网的高速发展

“十五”期间,电力行业有了长足的发展,我国每年新增发电装机容量达1500万~1800万kW,不仅年发电量已超过日本,而且总装机容量也已超过日本,仅次于美国居世界第二位。

1. 发电装机和用电量

到2005年底(电力的建设项目建成投用一般都需数年时间,“十五”期间的建设“十一五”才见成效。下同)全国发电装机容量达到6.22亿kW,2006年装机新增约1亿kW,比2005年增长20%。2006年全国全社会用电量达到2.82万亿kW·h,比2005年增长14%。

2. 电网规模

到2006年底,我国220kV及以上线路长度达到28.2万km,变电容量9.8亿kVA,分别比2005年增长10.4%和15.7%。最大的华东电网20kV以上的输电线路现在达到了48697km,变电容量0.5亿kVA。国家电网公司拥有220kV及以上交流线路21.9万km,20kV以上电压等级输电线路22万km,变电容量7.4亿kVA,直流线路3900km,直流输电容量1050万kW。直流输电拥有的规模是世界第一位。

3. 全国联网和跨区输电得到较大发展

除海南、新疆、西藏、台湾以外,全国基本形成联网格局,电网发展进入资源优化配置新阶段。2006年12月,三沪直流建成投产,华东与华中电网联网容量提高到了720万kW,2006年国家电力市场交易电量达1685亿kW·h。跨区输电和一些直供线路,价值达到了1685亿元,接近全公司售电量的10%,2006年电网公司的售电量是17097亿kW·h。

4. 区域电网和网架得到了较快发展

华北电网形成了万顺、大房、神保、侯廉、托克托5个500kV西电东送通道,京津唐受端环网得到强化,山东电网通过辛安—聊城双回500kV线路与华北主网相联。北京的500kV电网建设大大加强,2006年建成了城北和通州2个500kV变电站,使北京的500kV变电站从4个增长到6个,计划于2008年前再建2个,8个变电站负荷约1200万kW。华东电网在长江三角洲地区形成了跨省市500kV主环网,福建电网通过福州500kV线路与华东主网相连,华中电网形成以三峡为核心的500kV主干网架,东北电网形成了纵贯南北的链式500kV主网结构,满足北电南送、西电东送的需要。西北电网形成覆盖陕、甘、青、宁四省区330kV主干网架。在官厅—兰州东750kV输变电示范工程的基础上,西北电网750kV输电线路的建设正在加快推进。

5. 城乡电网建设与改造取得可喜成绩

经过多年的建设和改造,城乡电网结构与装备水平得到改善,供电能力和可靠性有了较大提高。北京、上海、天津等已经在城市外围形成了500kV环网结构,多数城市已形成了220kV环网,部分城市的220kV变电站深入市区中心,“两改一同价”的实施,提高了农网的供电质量,降低了农村电价水平,推动了农村用电水平的持续增长和地方经济的发展。

2006年3月,国家电网公司启动了经营区域内农村户户通电工程。到2006年底,投资58亿元,新增54.5万通电户,户户通电省份由年初的6个增加到18个。

6. 二次系统装备水平得到很大提高

电力通信基本实现了规划确定的主干通道光纤化数据传输网络化的目标,基本形成了三纵三横的主干网架,省级及以上调度机构配置了能量管理系统,实现了电力调度数据采集自动化,微机继电保护装置得到广泛应用,信息技术应用从生产自动化向企业信息化全面发展和深化。

7. 全国联网的格局初步形成

目前全国已经形成华北、东北、华东、华中、西北五个区域电网和南方电网,其中华东、华北、华中、东北四个区域电网和南方电网已经形成了500kV的主网架,西北电网在330kV网架的基础上,第一条750kV官亭—兰州东输变电示范工程已于2005年9月26日建成投运。西电东送已经进入全面建设阶段,形成了北中南三大送电通道:北通道目前已经形成由山西、内蒙古西向京津塘和河北南网送电的九回500kV线路;中通道由两条±500kV直流线路,将三峡、川渝、华中主网的电力送到华东地区;南通道已形成“三交二直”五条送电通道,将云南、贵州、广西3省(自治区)电力送至广东。目前全国各大区域电网之间联网线路达到“三交三直”六条联网线路,即连接华中、华东的两条±500kV的直流线路;连接东北、华北的双回500kV的交流线路;连接华北、华中电网的一条500kV的交流线路;连接华中与南方电网的一条±500kV的直流线路。全国联网规模达到4.3亿kW,交流同步网规模达到2亿kW。因此西电东送、南北互供、全国联网的格局已经初步形成。

8. 采用新型输电网

(1) 灵活交流输电。该项技术是现代电力电子技术与电力系统相结合的产物,通过利用大功率电力电子器件的快速响应能力,实现对电压、有功潮流、无功潮流等的平滑控制,从而在不影响系统稳定性的前提下,提高系统传输功率能力。

(2) 高压直流输电。高压直流输电系统中,电能从三相交流电网的一点导出,经换流站转换成直流电,通过架空线或电缆传送到接收点。直流电在另一侧换流站转化成交流电后,再进入接收方的交流电网。由于直流输电只需1根(单极)或2根(双极)导线,其架空线路杆塔结构也较简单,因此,直流线路的造价会大幅度地降低。一般而言,在同等级输送功率的情况下,直流输电线路的占地面积只是交流输电线路的一半,对于一个延续上千公里的输电线路来讲,节约下来的土地面积非常可观,这一点,对于中国日益紧张的土地资源来说,更具有特殊的意义。另外,高压直流输电不存在系统稳定性问题,可实现电网的非同期互联。而且直流系统的“定电流控制”限制短路电流可快速地将短路电流限制

在额定功率附近，短路容量不因互联而增大。直流输电还可通过晶闸管换流器快速调整有功功率，实现潮流翻转，在事故情况下可实现健全系统对故障系统的紧急支援，也能实现振荡阻尼和次同步振荡的抑制。

(3) 紧凑型输电。紧凑型输电技术突破了常规线路的导线结构及布置方式，使三相导线置于同一塔窗内，呈三角形布置，极大地压缩了导线的相间距离，从而降低了线路阻抗，在额定电压不变的条件下，提高额定自然功率。紧凑型输电线路的单位走廊宽度的自然传输功率可以达到高一电压等级的常规型输电线路自然传输功率水平。这是一种比较经济地提高超高压交流输电能力的输电技术。目前，我国 500kV、330kV、220kV 电压等级都有紧凑型线路投运，其中 500kV 昌房线已投运 6 年多，220kV 安屯线已投运 11 年，已投运的各条线路运行情况良好。紧凑型输电技术运行可靠、技术先进，目前已形成成熟的运行经验和完整的设计规程，设计制造完全国产化，已作为电网先进适用技术之一在国家电网公司系统推广应用。

(4) 高温超导输电。与常规电缆相比，高温超导电缆具有体积小、重量轻、损耗低和传输容量大的优点。利用它，可以大大降低电力系统的损耗，提高电力系统有总效率，实现大容量输电。我国第一组超导电缆系统于 2004 年 4 月 19 日在云南省昆明市普吉变电站投入运行，这标志着继美国、丹麦之后，我国成为世界上第三个将超导电缆投入电网运行的国家。

除此之外，气体绝缘线路（GIL）在我国电网中也有少量采用。2004 年 6 月 18 日，华东电网首条 500kV 的 GIL 线路管道在浙江杭州市电力局瓶窑变电站顺利投入运行。有专家称，GIL 线路管道的顺利投运为将来 500kV 母线分裂改造工程创造了有利条件。

9. 变电容量快速增长

2004 年底全国 220kV 及以上的输电线路达 223 万 km，变电设备容量有 69676 万 kVA，500kV 的线路有 5.6 万 km，变电容量 21082 万 kVA，与 2000 年相比 220kV 以上的输电线路增加了 5.9 万 km，增长 36%，变电容量增加 28187 万 kVA，增长 67.9%，增长率也是很高的。其中 500kV 线路增加了 2.9 万 km，增长了 107%，变电容量增加 11635 万 kVA，增长了 123%。2005 年全国实现“十五”计划，衔接“十一五”计划的关键年份，又是继续落实科学发展观、继续加强和改善宏观调控的重要时期。随着各地区负荷密度的增加，大容量变压器（额定电压为 500kV、1000MVA 或以上的变压器）将逐渐应用到电网中。目前我国主要在负荷密集的华东、南京电网中陆续采用 100 万 kVA 设备。据统计，“十五”期间安排投产 25 组 100 万 kVA 变压器。北京新增变电所也拟采用 120 万~150 万 kVA 的变压器。目前，我国变压器发展主要有两方面：一是超高压大型变压器向大容量（超过 1000MVA）、轻结构、三相式和组合式方向发展；二是中小型变压器向节能化、小型化、低噪声、高阻抗、防爆型发展。变压器性能、质量水平的高低取决于变压器的专用制造设备功能、设计技术的优化以及新材料的开发与应用。现在，变压器制造设备与工具逐渐专业化，争取以装备水平、设备性能来保证加工质量，克服人为因素，提高质量和生产效率；而智能化优化设计程序、CAD 参数化设计始终是设计技术的努力方向。

10. 实现跨省、跨区配电平衡

跨省、跨区的输变电工程相继投产和开工,三广直流工程通过国家验收,贵广直流工程建成投产,东北与华北加强联网工程已经建成投运,西北与华中的直流背靠背联网工程进入调试阶段,三峡至上海 500kV 直流输电工程已正式开工,区域电网和省级电网的网架得到了明显加强。2004 年全年电网建设与改造投资完成 825 亿元,同比增长 12.7%,共投产 220kV 及以上交流输电线路 2.4 万 km、变电容量 11360 万 kVA,直流输电线路 1857km、换流容量 600 万 kW。电网跨区的资源优化加大电网间的电力输送规模,实现跨省、跨区平衡的配电供需,将对调节电力余缺、缓解电力供应紧张和促进资源优化配置发挥重要作用。2004 年我国跨省、跨区互送电力完成 2259 亿 kW·h,同比增长 35%,跨区电量完成 690 亿 kW·h,同比增长 79.6%,省级间、大区域间的互送电量 1569 亿 kW·h,同比增长 21.7%。

按照我国“十五”发展计划纲要,我国将深化电力体制改革,逐步实行厂网分开、竞价上网,建立竞争性发电市场;开放省内电力市场,发展区域电力市场,推进全国联网,培育国家电力市场;规范和理顺电价,健全合理的电价形成机制;实行政企分开,推进投资主体多元化,建立现代企业制度,推进电力企业进入国际、国内资本市场。

从东北电网“大扰动”试验到西北 750kV 示范工程,在“十五”的 5 年时间里,电网建设业绩辉煌。“十五”期间,成为了新中国成立以来电网建设速度最快的阶段。

四、“十一五”期间我国电网发展的总体思路

1. “十一五”我国电力工业发展的总体态势

我国发电资源和用电负荷的分布极不平衡。一方面可开发的水电资源近 2/3 分布在西部的四川、云南、西藏三省(自治区),煤炭的保有储量 2/3 分布在山西、陕西、内蒙古 3 省(自治区),而东部沿海和京广铁路沿线以东地区经济比较发达,其用电负荷占全国的 2/3,但这些地区发电资源严重不足。我国能源资源的需求分布和基本特征决定了我们必须结合国情走具有中国特色的电力发展之路。为满足我国全面建设小康社会的电力需求,就要把市场经济与电力工业自身发展规律紧密结合起来,树立落实科学发展观,始终坚持电力先行,电网适度超前发展,不断提高电气化发展水平。坚持开发与节约并重,加强需求侧管理,建设高效节能、节电型社会,以结构调整为主线,在发展中加快调整结构,在调整结构中促进发展,以改革开放和促进社会发展为动力,促进电力与经济、社会、生活环境的和谐发展。

2. 电力发展的总体规划目标

“十一五”计划期间,我国电力发展的取向是:提高能源效率、保护生态环境,加强电网建设,大力开发水电,优化发展煤电,推进核电建设,稳步发展天然气发电,加快新能源发电,深化电力体制改革。为了满足全面建设小康社会对电力增长的需求,预计到 2010 年我国全社会用电量将达到 30450 亿 kW·h 左右,发电装机总量将达到 6.7 亿 kW 左右。2020 全社会用电量将达到 4.6 万亿 kW·h 左右,需要的发电装机容量应该在 10 亿 kW 左右,其中常规的水电按最大能力开发可能达到 2.6 亿 kW,抽水蓄能为 2000 万 kW,核电为 4000 万 kW,气电为 6000 万 kW,新能源发电为 2000 万 kW,其余都需要依靠燃煤电站,大概在 6 亿 kW 左右,这是总体规划目标。在“十一五”期间,随着我国大电网

格局的逐步形成，高电压、大容量变压器需求将大幅增长，如：配套 60 万 kW 以上的大型发电机组的 500kV 以上电压等级，720MVA 及以上大容量变压器；500kV 级以上电压等级枢纽站中 1000MVA 以上容量的联络变压器，且芯式、壳式、组合式变压器都有需求；±500kV 直流输电工程用换流变压器。与长江三峡工程配套的三相大容量变压器及直流变压器也是以后开发的重点。

“十一五”期间，西北电网要建立特高压电网，东北的沈阳电网将迅速扩容，华北的天津将投资百亿元来加强电网，山西电网将力争全国十强，华中的江西电网的建设投资达 207 亿元，重庆将建设 6 座 500kV 变电站，华东江苏建设电网投资达 800 亿元，南方电网的广西将投资 100 亿元，海南将用 80 亿元来改建电网。目前国家有关部门对“十一五”期间电源和电网结构调整十分重视。在电网建设方面，国家计划加大“西电东送”的力度。在北通道，继续加大内蒙古西部和山西向京津冀电网送电规模，促进西北黄河上游水电与宁夏火电联合以及陕北火电向华北和山东电网的送电。在中通道，要重点建设三峡水电站，同时开工建设金沙江和四川水流域大型水电站向华东和华中送电工程。而在南通道，要在国家已经批准建设项目的的基础上继续开工一批电力项目，保证“西电东送”目标按期完成。此外，“十一五”期间，还将继续加强和完善区域主干电网架和各省网架建设。

3. 加强电网建设

电网规划要以建设、坚强国家电网为重点，做到四个统筹：一是统筹各网、省的电网发展，二是统筹电网发展规划与电源的布局和建设；三是统筹输电网与城乡配电网的规划；四是统筹电网的一次系统和二次系统的发展规划，努力促进电网的协调发展。电网是电力市场的载体，它的发展和布局要立足于最大范围内实现资源优化配置。我国发电资源和用电需求分布的特征决定了加强电网建设的重点应该是：以建设特高压为核心的坚强的国家电网，推进“西电东送”、“南北互供”和全国联网；加强区域联网，形成合理的同步电网，实现更大范围的资源优化配置；加大“西电东送”力度，继续加大各区域电网和省电网的主干网架建设，重点发展跨省、跨区输电和联网线路；加强城乡电网改造，深化“两改一同价”工作；同步建设二次系统，全国提高电网各级调度自动化的设备应用水平，推进电力市场的技术系统建设，为尽早建立比较完善的电力市场提供条件，为建立竞争性区域电力市场奠定技术基础。

(1) 华北区域电网统筹规划、渤海湾经济区域，特高压跨区域电网与华北区域电网结构与布局。加强京津唐与河北南网的联网，建成华北电网东部地区坚强的京津冀受端电网；加强山东电网与华北电网联系，促进区域电网内的资源优化配置。统筹规划全国联网项目在华北电网电力电量消纳和落点选择，使得华北电网 500kV 主网架结构对区内和跨区“西电东送”电源布局和送电规模的变化具有适应性。

(2) 东北区域电网总体呈现“西电东送”和“北电南送”的格局。重点加强辽宁沈阳、抚顺、本溪、鞍山、辽阳重负荷地区受端环网和大连负荷中心的网架结构。统筹规划和合理布局蒙东呼伦贝尔、霍林河和锡林格三大“西电东送”的通道，完善“北电南送”中通道和统筹规划好“北电南送”东通道。加快打开省间的电磁环网。

(3) 华东区域电网在以特高压为核心的坚强国家电网协同的基础上，充分接受西南水电和“三西”煤电，建设南北两条“西电东送”的大通道。区域内形成皖电外送的通道。

各省市建设坚强的区域和省级网架，形成东、西两个 500kV 双环网主网架，各省电网以 2~3 个 500kV 通道与主环网相联。

(4) 华中区域电网 500kV 电网的建设重点是：“一个中部框架，两条输电通道，三大水电基地送出，五个受端环网”；“一个中部框架”即湖北的荆门—武汉—咸宁—荆州—荆门 500kV 双回路大框架；“两条输电通道”即西起四川二滩，横穿四川、重庆、湖北到江西乐万的 500kV 东西大通道和北起河南安阳，纵贯河南、湖北到湖南衡阳的 500kV 南北大通道；“三大水电基地送出”即为了保证川西、鄂西和湘西三大水电基地的电力送出而实施的送电通道工程；“五个受端环网”即鄂东 500kV 双环网、湘中 500kV 环网、豫中 500kV 环网、成都 500kV 环网和重庆 500kV 环网。

(5) 西北区域电网形成合理的电压等级，主要采用 750kV，330kV，110kV 电压等级；强化电网结构，积极推进 750kV 主网架建设，满足西北水火电补偿运行、功率交换的需要；努力推进西北电网向外区送电，以坚强电网为依托，提高外送电力的稳定性；加强受端的 330kV 电网结构，在陕西关中、甘肃中部适时形成双环网结构，不断提高供电的可靠性。到 2010 年，西北电网建成 750kV 的骨干网架，并在关中、兰州、白银、西宁三大负荷中心形成 330kV 的双环网。

(6) 根据全国电力发展规划的初步方案，南方电网公司将在本电网内进一步加强和完善 500kV 网架结构，加大“西电东送”输电通道建设力度，提高“西电东送”输电能力，加强中部支撑电网和受端电网，提高接受“西电东送”能力。

第二节 国家电网公司对于加强电力 企业管理的总体要求

一、推进厂网分开，引入竞争机制，建立规范有序的电力市场

我国从 20 世纪 80 年代开始，实行集资办电、多渠道筹资办电等政策，促进了电力工业的发展，形成了多家办电的格局。当前，电力供应紧张的局面总体上已经改变，电力供需已基本平衡。为促进电力企业提高效率和服务质量，降低电价，形成统一、开放、竞争、有序的电力市场，应积极推进电厂、电网分开改革，打破垄断，实现电网调度的公平、公正、公开和电厂之间的平等竞争。随着经济全球化进程的不断深入，形成了持续发展的国际潮流，特别是各大跨国公司开始把社会责任上升为公司战略，视其为公司核心业务运作的重要组成部分。特别是我国加入 WTO 以后，未来的竞争，是跨国公司继价格竞争、质量竞争之后的新一轮国际竞争。新一轮国际竞争包括价格竞争、质量竞争、品牌竞争、人才竞争、服务竞争等。特别是在当前，我国社会主义市场经济体系不断完善，全面建设小康社会进入新的阶段，党的十七大在《高举中国特色社会主义伟大旗帜，为夺取全国建设小康社会新胜利而奋斗》的报告中提出“科学发展、社会和谐是发展中国特色社会主义的基本要求”，“全面建设小康社会是党和国家到 2020 年的奋斗目标”。因此，在落实科学发展观和构建社会主义和谐社会的背景下，企业的社会责任得到了政府和社会越来越大的关注。为此，曾选择上海、浙江、山东和辽东、吉林、黑龙江 6 省（直辖市）进行厂网分开、竞价上网的试点。

二、坚持政企分开、省为实体的方针，深化省级电力公司的改革

按照国务院的部署，根据政企分开和精兵简政的原则，各省（自治区、直辖市）电力局（公司），要在地方政府机构改革时，将现承担的行政管理职能移交给地方政府综合经济管理部门，同时接受地方政府的指导与监督。地方各级政府均不设立电力专业管理部门。

实行政企分开后，深化省级电力公司为实体的改革，每个省（自治区、直辖市）只设立一个省级电力公司，对全省电网实施统一规划、统一管理。这符合电力工业体制改革的方向和电力工业发展的实际，有利于充分调动中央和地方两个积极性，有利于电力工业健康发展。为此，首先在东北电力集团公司进行试点：东北电力集团公司所在地沈阳市设立辽宁省电力公司，将黑龙江省、吉林省电力公司改组为具有独立法人资格的公司，东北电力集团公司改组为国家电力公司分公司。

三、加快实施全国电网联网，实施资源优化配置

我国电力资源分布不平衡，实现全国范围内的资源优化配置，是我国电力工业发展的必然选择，因此，必须加快实施全国电网联网。为便于三峡输变电工程和全国电网的统一规划和建设，将中国电网建设有限公司改组为国家电力公司的事业部。

为充分利用南方电网（包括广东、贵州、云南三省和广西壮族自治区）的电力资源，实施国务院确定的“西电东送”战略，充分发挥国家电力公司的协调作用，促进南方电网的发展，中国南方电力联营公司实行厂网分开，其电网部分进行资产重组后作为国家电力公司的分公司，由国家电力公司直接管理，电厂独立运作。

在香港注册的中国电力国际有限公司，是国家电力公司全资子公司，中国电力投资有限公司的子公司。为加强对境外公司的管理和防范金融风险，撤销中国电力投资有限公司，将中国电力国际有限公司改组为国家电力公司的全资子公司。

四、国家电网公司根据新时期电力市场的特点提出依法经营、规范化管理的理念

电力企业包括发电企业、电网管理企业以及供电企业。其中，电网管理企业和供电企业是电能的销售企业。近几年来，电能销售同样也要受到市场的检验。20世纪90年代以来，我国电力企业也面临着电能销售量负增长和增长相当缓慢的问题，以及与其他能源进行竞争的局面。过去电力企业偏重于安全生产管理与技术管理，很多人还认为电力企业是垄断行业，电能是“皇帝女儿不愁嫁，”不会遇到市场问题。实践已证明，影响电力市场的因素很多，如何拓展电力市场首先要研究电力市场的特性、规律，客户对电力产品的需求以及如何满足客户的需求、赢得客户、拓展市场。所以市场营销对电力企业而言也是十分重要的课题。

电力市场营销就是电力企业在变化的市场环境中，以满足人们的电力消费需求为目的，通过电力企业一系列与市场有关的经营活动，提供满足消费需要的电力产品和相应的服务，从而实现电力企业开拓市场、占领市场的目标。

市场营销的中心是实现电能的交换，最终完成电力价值，并获得利润。电力企业的经营目标及利润目标能否实现，电力企业能否在竞争的市场上求得生存和发展，最终都要取决于电力消费者是否购买电能和增大电能的使用量。因此，电力企业的市场营销是以扩大