

CHINA

CHINA

CHINA

范明天 张祖平 编著

中国配电网发展战略 相关问题研究



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

中国电力科学研究院

专著出版基金资助

中国配电网发展战略 相关问题研究

范明天 张祖平 编著



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书是思考和探索我国配电网发展战略相关问题的专著。本书从发展战略的高度探讨配电网的发展模式,以促进配电网与发电、输电、用电的协调发展,满足我国社会经济发展对配电网供电需求和供电质量两方面的要求。

本书的主要研究内容为:分析并预测我国配电网的发展前景,对比分析国内外配电网的发展情况,探讨影响配电网连续供电的关键技术因素,研究电压等级序列的合理配置问题,深入思考我国配电网可持续发展战略的问题,探讨我国配电网发展战略的目标、方针和一系列技术措施。

本书视角新颖、内容丰富,在整理、统计大量国内外社会、经济、人口、电网等资料的基础上,将配电网的发展战略作为系统理论问题来探讨,并与实践经验相结合,提出了新的思路及有价值的结论和建议。

希望本书的出版能够引起对我国配电网发展中一些共性问题的关注,为决策和管理部門尽快作出我国配电网发展的重要战略决策提供依据,指导电网经营企业进行配电网的规划、建设和改造,以使配电网能够更好地适应未来社会经济的发展,也为有志于配电网规划的研究人员和有关专业师生提供一些研究课题和创新性的思路。

图书在版编目(CIP)数据

中国配电网发展战略相关问题研究/范明天,张祖平编
著. —北京:中国电力出版社,2008

ISBN 978-7-5083-6108-6

I. 中… II. ①范…②张… III. 配电系统-发展战略-研究-中国 IV. TM7

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第160278号

中国电力出版社出版、发行

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

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2008年2月第一版 2008年2月北京第一次印刷
787毫米×1092毫米 16开本 12.5印张 188千字
印数0001—3000册 定价30.00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

完整的电力系统由发电、输电、配电和用电四部分组成，配电网是与用户关系最密切的部分，是向用户提供优质电力的最直接保证。本书所述配电网是起配电功能的所有电压等级的电网。随着我国社会经济的迅速发展，有些城市的负荷增长率连续多年达到两位数以上，因此，我国配电网如何发展才能适应社会经济高速发展的需要，无论在理论上还是在实践上，均需要进行深入地研究和探讨。

配电网的发展不仅要适应负荷的发展，更需要适应如城市环境、产业结构、空间资源，能源政策等多种外界条件，由于受到这些复杂因素的影响，再加上技术政策和电价政策的影响，使配电网的发展受到一定的制约。因此，配电网发展需要考虑的因素远较输电网多，除了许多相互制约的技术因素外，还有许多外部不确定性因素。

当前，我国配电网仍然面临着适应社会经济持续快速发展及不断更新改造的双重任务。我国配电网经过多年的建设和改造，供电能力已有显著提高，除局部地区外，已基本满足我国社会经济发展的需要。但是我国不同地区配电网发展的许多共性问题仍然没有解决，因此，亟需总结现有的经验教训，借鉴发达国家与地区配电网的发展成果，解决我国配电网与社会经济协调发展的问题。

“十五”期间我国配电网规模翻了一番，预计 2020 年的负荷水平是 2005 年的两倍以上，配电网的规模至少是 2005 年的两倍以上，因此我国配电网，尤其是新增配电网采用何种发展模式以适应今后的发展，是需要认真考虑的问题。“十一五”期间，我国将投资过万亿元用于电网建设，其中配电网的投资约占电网总投资的一半左右，因此，配电网的发展与输电网的发展具有同等重要的地位。总之，探讨我国配电网如何发展中的主要研究热点问题，制定科学的配电网发展战略势在必行。

本书通过分析影响我国配电网发展的内外部因素，比较分析国内外配电网的发展历程和轨迹，揭示了我国配电网与社会经济发展等的适应程度，并给出了我国配电网的发展前景；通过探讨影响配电网连续供电的关

键技术因素，深入研究电压等级序列的合理配置问题，确定了配电网发展战略的关键基础技术条件；通过深入思考我国配电网的可持续发展战略问题，探讨了我国配电网发展战略的目标、方针和一系列技术措施，试图为我国配电网的可持续发展指明方向。其主要研究内容包括以下几部分：

(1) 我国配电网的发展前景分析

通过深入探讨影响我国配电网发展的社会、经济、体制、管理以及与发展、输协调等内外部因素，明确我国社会经济的发展将从量和质两方面对配电网提出更高的要求；预测我国配电网的容量规模和投资规模并估算输配电网电价的合理范围，分析配电网的投资风险和投资机制等，为我国配电网的发展战略研究提供必要的前提条件。

(2) 国内外配电网发展的比较与借鉴

通过比较国内外配电网的发展情况，深入分析不同社会经济发展阶段下相应配电网的发展轨迹，建立与配电网发展密切相关的社会、经济、人口、政策等比较指标体系，明确指出我国配电网的发展仍处于初级阶段；分析不同投资主体对配电网的投资力度和发展的影响，建议我国应明确电力企业在国家生活中作为公用事业的定位等，为制定我国配电网发展战略提供参照系。

(3) 影响配电网连续供电的关键技术因素分析

通过分析国内外社会生活对高供电可靠性的要求，从理论上阐明影响配电网连续供电的关键技术因素及其相互关系，界定供电安全性与供电可靠性概念上的差异；强调配电网供电安全标准是保证供电可靠性的必要条件，高质量的配电网装备是供电可靠性的基本保证；确定变电容量、网络结构和变电站主接线等为实现供电安全水平的载体；为制定我国配电网发展战略作了必要的理论准备。

(4) 电压等级序列合理配置的研究

通过分析国内外电压等级序列的现状，比较不同电压等级序列满足负荷发展的综合适应性；从6个主要方面对电压等级序列的合理配置问题进行论证，并对不同的中压配电电压等级方案进行比较并给出实例；总结国内外电压等级序列调整的问题及其经验；提出电压等级序列调整的具体建议等，为制定配电网发展战略明确关键技术条件。

(5) 我国配电网可持续发展战略的探讨

在以上四个方面研究成果的基础上探讨我国配电网的可持续发展战略，其中包括适应未来配电网的发展规模和供电质量的发展战略目标、适合我国国情的配电网发展战略方针、以及保证发展战略实施的一系列技术措施，为我国配电网的发展战略提出基本思路。

通过以上五个方面的研究，本书所提出的我国配电网发展战略的主要观点为：配电网未来的发展规模与现有规模、社会经济历史发展阶段有关，配电网应该采用既有较高适应性又有一定针对性的发展战略方针，使我国未来配电网的发展既节省投资又可以保证网络、设备在寿命周期内发挥最大的经济效益，从量和质两方面适应未来社会经济发展的需要。

本书的观点不但对我国配电网当前的发展具有现实的指导意义，还将对我国配电网今后的健康发展产生深远的影响。本书所提出的一系列战略性研究成果对于我国目前以及今后配电网的建设有重要的参考价值。

在本书的前期研究过程中，姜绍俊、金文龙提供了许多指导性的意见，宋大纲、蓝毓俊、贺仁亲、韩元旦提供了许多建设性的意见，电科院的工作人员和研究生也作出了相应的贡献。为支持所提出的观点和思路，作者在书中采用了国内外大量的数据和资料，其中 2005 年以前的数据基本为实际数据，2005 年以后的基本为预测数据，若有出入，以实际情况为准。近两年来，作者还结合《城市电力网规划设计导则》的修编，青岛、南京城市电网规划国际咨询的成果以及国内外配电网的现状和发展，在本书中融入了一些新的素材，完善了一些观点，深化了配电网发展战略的相关问题研究。作者对所有与作者进行过合作、研究和讨论的人员对本书的支持、帮助表示诚挚地谢意！

编 者

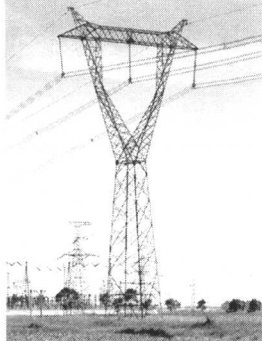
2007 年 12 月

前言

1 绪论	1
1.1 配电网发展战略研究的必要性	1
1.2 配电网的定义和在电力系统中的作用	4
1.3 我国配电网发展需要考虑的主要问题	5
1.4 研究的思路和主要内容	8
2 我国配电网发展前景的分析.....	12
2.1 概述.....	12
2.2 我国配电网的管理模式和装备规模现状分析.....	13
2.3 我国社会经济发展对配电网的需求.....	20
2.4 配电容量规模和投资规模估算.....	22
2.5 配电网的投资风险和投资机制.....	28
2.6 小结.....	31
2.7 本章附表.....	33
3 国内外配电网发展的比较与借鉴.....	40
3.1 概述.....	40
3.2 比较借鉴研究需要注意的问题.....	41
3.3 国内外配电网发展社会背景的比较.....	42
3.4 国内外产业结构和用电构成的比较.....	48
3.5 国内外发输配容量比和投资比的比较.....	52
3.6 国内外供电企业的比较.....	55
3.7 国内外配电网技术经济指标的比较.....	56
3.8 国内外配电网规划管理的比较.....	65
3.9 不同国家电力企业政策的比较.....	67

3.10	国外供电企业的经营状况	68
3.11	小结	71
3.12	本章附表	73
4	影响配电网连续供电的关键技术因素分析	84
4.1	概述	84
4.2	配电网故障对社会的影响	85
4.3	配电网的技术指标分类	86
4.4	供电可靠性和供电安全性	86
4.5	容载比	94
4.6	网络结构	95
4.7	变电站主接线形式	101
4.8	配电自动化	103
4.9	小结	107
5	电压等级序列合理配置的研究	109
5.1	概述	109
5.2	电压等级序列合理配置问题的提出	110
5.3	国内外部分城市电网电压等级序列配置比较	113
5.4	电压等级序列合理配置方案的论证	121
5.5	20kV 与 10kV 配电方案的实例分析	139
5.6	国内外电压等级序列调整的问题及经验	153
5.7	电压等级序列调整的具体建议	157
5.8	小结	159
5.9	本章附表	160
6	我国配电网可持续发展战略的探讨	167
6.1	概述	167
6.2	我国配电网发展的战略目标	168
6.3	我国配电网发展的战略方针	169
6.4	我国配电网发展的技术措施	171

6.5 小结	177
7 结论和建议	179
7.1 基本结论	179
7.2 基本建议	180
附录 A 国内部分城市电网的容量比和长度比情况	182
参考文献	186



1 绪 论

1.1 配电网发展战略研究的必要性

研究我国配电网的可持续发展战略,目的在于揭示配电网发展的一般规律,探讨配电网发展的深层次问题,为我国配电网今后的可持续发展指明方向,指导电网经营企业进行配电网的规划、建设和改造,以使配电网能够更好地适应未来社会经济的发展,稳步提高不同地区配电网的各项技术经济指标,尽早达到或接近经济发达国家和地区配电网的先进水平。为了适应社会经济发展和配电网规模翻番的需要,满足建设节约型社会的需要,符合世界电网建设的发展趋势,充分利用电网装备制造的新成果,合理配置现有的电压等级序列,必须进行配电网的发展战略问题的深层次探讨和研究。

1.1.1 适应社会经济发展的需要

我国政府已经确立了2020年将全面进入小康社会的奋斗目标,绘就了我国21世纪的发展蓝图。21世纪是城市的世纪,未来15年间是我国经济社会发展的关键时期,中国城市化率将达到70%左右,即将有70%左右的人口在城镇生活。我国经济的高速发展有赖于国家城市化战略的顺利实施,而配电网是城市的重要基础设施,其发展必须适应我国经济高速发展的需求。

我国配电网经过多年的建设和改造,供电能力有了明显的提高,目前已基本能够满足我国社会经济发展的需求。配电网的发展不仅与社会经济的发展关系密切,也与地方政府的有关政策密切相关,许多政策因素也制约了配电网的发展。随着我国社会经济的发展,居民和商业用电量比例将逐步增大,中低压用户的可靠性要求也将越来越高,因此,配电网的供电可靠性和质量必须随之逐步升级。

1.1.2 适应配电网规模翻番的需要

目前,我国电网公司的资产总量现已过万亿元,“十一五”期间,国家电网公司和南方电网公司还将投资过万亿元用于电网建设,这意味着现有的电网巨额资产很快将翻一番。按电网目前的发展速度,这意味着在不远的将来,我国电网的容量和资产的新增规模都将超过现有的规模。

配电网的建设发展需要考虑的因素远比输电网多,除了许多相互制约的技术因素外,还需要考虑许多外部的不确定性因素,因此配电网的发展不仅要适应负荷的发展,更需要适应如城市环境、产业结构、空间资源、能源政策等多种外界条件。由于受到外部复杂因素的影响,再加上技术政策和电价政策的影响,我国配电网的发展受到一定的制约。

我国2020年的负荷水平将是2005年的两倍以上,高中压配电网的相应规模也将为2005年的两倍以上;此外,据统计,配电网的投资约占电网总投资的一半左右。新增配电网是延用现有模式继续发展,还是乘规模扩大之机,采用新的模式发展,以解决现有模式的一切弊端,是需要认真考虑的问题。

1.1.3 满足建设节约型社会的需要

建设节约型社会,实现可持续发展,是党中央、国务院总结现代化建设经验,从我国的国情出发而提出的重大决策。我国政府明确提出单位GDP降耗20%和建设节约型社会的目标,就是要在社会生产、建设、流通、消费的各个领域,在经济和社会发展的各个方面,切实保护和合理利用各种资源,提高资源利用效率。这是关系到我国社会经济发展和中华民族兴衰的、具有全局性和战略性的重大决策。

节能、节水、节材、节地和资源综合利用是建设资源节约型社会的重点。在电网建设的全过程,要树立和落实科学发展观,要建设节约型电网,要按照建设资源节约型社会的要求和思路来思考问题。目前我国的综合线损率为7.5%,比发达国家高出1~2个百分点,相当于每年多损失200亿kWh以上的电量。据统计,我国的中低压网损占电网整体综合网损的近50%,只有合理配置中压电网,尤其是中压电压等级,才有可能改变电网网损持续居高不下的局面。提高中压电压等级可以使电网整体综

合网损降低 10%~20%，使我国的综合线损率降低约 1~2 个百分点，与目前发达国家综合线损率相当。通过简化电压等级序列、优化电压配置，不仅可以节能降耗，还可以达到减少占用土地资源的目的。

1.1.4 符合世界电网建设的发展趋势

由于历史的原因，世界各国采用的电压等级层次是非常混乱的，从低压到高压不下几十种，损耗高，效率低，严重影响了电网的互联和扩大。

从 20 世纪五六十年代，各国就从简化电压等级序列，尽量归并各层次的电压，适当提高电压水平入手，降低电网的损耗，并制定了一系列的标准和规程。经过从无序到有序、从复杂到简单的改造过程，将各种不规范的电压等级进行了合理的改造。例如，从 20 世纪 60 年代，法国就对城市电网的中压网络开始了 20kV 的升压改造，将各种不规范的中压网络统一改造成 20kV。其他各国也相继开展对中压电网的 20kV 改造工作，现在世界上主要经济发达国家的中压电网已基本上完成了 20kV 改造工作。

进入 21 世纪以后，由于我国经济的高速发展，负荷需求也在不断增加，而城市电网中的变电站站点和线路走廊资源日趋紧张，以及我国能源与负荷分布的不均衡，都需要重新审视现有的输配电电压等级序列，特别是城市配电网的电压等级（如中压配电网），以及国家骨干电网的电压等级，因此，有必要根据输配协调发展的原则，通过深入地研究和分析，提出适合我国国情的、满足今后 30~50 年电网建设需要的输配电电压等级序列。

总之，世界各国电网建设的主要发展趋势是，简化电压等级、提高配电电压、降低电网损耗和提高供电可靠性。

1.1.5 电网装备制造水平的提高

电网装备制造水平的提高，使得大遮断容量、小型化、集成化开关设备的制造成为可能，这些都为减少变电层次、降低变电损耗提供了可靠的技术保障。

能源与负荷分布的不均衡，以及电网输送规模和输送距离的不断扩大，要求电网配置多级电压，以便安全稳定、可靠低耗地完成电能的输送任务。由于远距离大容量输电需要更高的电压等级，而电网终端用户的电

气设备又需要较低的额定运行电压，但是如果电压等级之间的级差过大，终端电能的分配和大遮断容量开关设备的制造都将遇到难以解决的技术难题，因此，在电网的最高电压等级与用户的终端电气设备所需的较低电压之间，必须增加若干中间电压等级。但如果中间电压等级过多将会加大变电损失，影响电网运行的经济性。

电网装备制造水平的提高可以尽可能少地配置中间电压等级，达到既降低变电损失又有利于电能分配的目的。

1.1.6 合理配置电压等级序列势在必行

在我国城市快速发展的过程中，将会出现新的开发区和新的建成区，未来 15 年内我国城市电网规模也将随之扩展两倍以上，但是，配电网的站点和线路走廊资源却越来越紧张，这将严重制约配电网的发展。当务之急是选择在新开发区和负荷密度较大的成片改造地区尽快开展简化变电层次，提高中压配电电压等级的试点工作，以节约配电网的站点和线路走廊资源，并降低我国城市配电网线损。对于我国目前大城市电网的已建成区，应因地制宜地制定简化变电层次、提高配电电压等级改造的战略规划，随着电网发展和改造的进程，将逐步简化电压等级序列，提高中压配电电压。总之，按照电网长远发展的要求，对我国城市电网的电压等级序列进行优化配置势在必行，因此需要从发展战略的高度确定新的中压配电电压。

1.2 配电网的定义和在电力系统中的作用

完整的电力系统由发电、输电网、配电网和用电四部分组成，配电网是电力系统与用户关系最密切的部分，是保证电力系统整体供电质量的关键部分。本书配电网的定义按功能确定，即由供电企业直接向用户供电的电网，都可认为是配电网。结合我国电力系统的现状，我国输电网及各级配电网电压等级的划分一般如下：

输电网的电压等级 220~500kV 及以上

高压配电网的电压等级 35~110kV(部分地区可延伸到 220kV 或 500kV)

中压配电网的电压等级 10~20kV

低压配电网的电压等级 0.4kV

我国各级配电网在电力系统中发挥的作用如表 1-1 所示。

表 1-1 我国各级配电网在电力系统中的作用

电压等级	电 网	用户数比例(%)	用电量比例(%)	变电容量比例(%)
220kV 及以上	超高压输电网			30
35~220kV	高压配电网	10	30	40
10~20kV	中压配电网	20	50	30
0.4kV	低压配电网	70	20	

从表 1-1 中可以看出,配电网承载着向 100%的用户供电的任务,其中高压配电网用户数占 10%,中低压配电网用户占 90%;但高压配电网用户的用电量占总用电量的 80%,而中低压配电网用户的用电量仅占 20%。因此,我国中低压配电网的作用在电力系统中还未得到充分的发挥。

从表 1-1 中可以看出,配电网承载着向 100%的用户供电的任务,其中高中压配电网用户数占 30%,低压配电网用户占 70%;但从计量角度,高中压配电网用户的用电量占总用电量的 80%,而低压配电网用户的用电量仅占 20%。因此,我国中低压配电网的作用在电力系统中还未得到充分的发挥。

1.3 我国配电网发展需要考虑的主要问题

随着我国城镇化建设的步伐,城市人口将急剧增加,城市规模将迅速扩大,中心地区负荷密度将会更大。“十一五”期间,我国电力需求仍将会快速增长,受多种因素的影响,我国配电网在发展时需要考虑的主要问题为,外部环境问题、发展模式问题、现有管理体制和信息化水平的问题。

1.3.1 外部环境问题

配电网(城市电网)的发展要与城市的经济发展水平、用电结构、供电可靠性要求等因素相协调。我国是发展中国家,大部分城市的市政规划

仍在不断调整和更新中，城市二三十年以后的发展目标也不会是一成不变的，在负荷增长的同时，城市用电的结构也发生了变化，我国相关的供电法规及技术指标体系也将日益健全。现有的配电网络必须适应以下外部条件的变化：

(1) 城市空间资源的稀缺问题。为了适应城市安全舒适和文化生活的需求，为了适应建筑高层化、密集化的发展趋势，城市电网必须进行配电设施与环境协调的改造（如电缆化改造）。城市电网作为城市基础设施的重要组成部分，与其他市政建设，如城市的其他管线建设、道路交通建设、环境景观等发生冲突的现象将越来越多，线路走廊和变电站站址的获取将非常困难，城市电网建设的难度将加大。

(2) 资源和能源短缺问题。为应对我国的能源短缺问题，我国将发展各种分布式发电设备，如太阳能发电、风力发电等新能源设备。这些小规模的电源将会接入未来的配电系统，这将会对配电系统的运行、维护模式产生一定的影响。另外，伴随着我国向“循环利用社会”的转型，对配电系统设备的长寿命、免维护和再利用也提出了新的更高要求。

(3) 用电结构变化的问题。在负荷水平增长的同时，我国的用电结构也发生了变化，居民用电和第三产业用电的比例逐步上升。预计到 2020 年，我国一些大中城市的居民生活用电比例将从 10% 左右上升到 30% 左右，将接近经济发达国家目前的水平。用电结构的变化，对配电网的网络结构和供电可靠性也提出了新的要求。

1.3.2 发展模式问题

我国配电网无论从发展速度还是从发展规模上都为采用新的配电网发展战略提供了机遇，为了适应城市环境空间资源日益稀缺的外部条件，降低配电网的网损，提高配电网整体的供电安全水平，配电网需要有明确的发展模式，这既需要考虑如何优化和简化配电电压等级，还需要考虑如何简化高压配电网络、优化配置中压配电网络。

(1) 中压配电电压优化的问题。从全国范围来看，我国城市电网中的主要电压等级序列构成有 220/110/35/10/0.4kV、220/110/10/0.4kV、220/35/10/0.4kV、220/66/10/0.4kV、330/110/35/10/0.4kV、330/110/10/0.4kV。在 330kV 之上有 750kV 作为输电电压，在 220kV 之上

还有 500kV 作为输电电压, 500kV 之上的 1000kV 特高压电网也在建设之中。我国的城市电网在 220kV 或 330kV (含) 之下, 至少还需要经过 4 级或 5 级电压才能向终端 0.4kV 用户供电, 而国际上的城市供电电压, 在 220kV 等级下一般仅需要 3 级或 4 级电压即可。因此, 我国的供电电压等级序列有必要进行优化和简化, 而最可能优化的电压等级为中压配电电压等级。

(2) 中压配电网网络结构优化的问题。目前我国发电装机水平有较大的发展, 输电网络也发展迅速, 我国大部分城市 220kV 主网架在“十五”末期逐步形成了环网, 但是只有约 1/3 城市电网为双环网结构。目前我国很多城市的中心城区以 110kV 供电为主, 已经很难满足用电需求的增长。为提高系统的供电安全水平, 需要考虑是加强高压配电网还是提高中压配电网的转供能力; 为提高配电网消纳发电和输电的能力, 需要考虑是采用集中大容量变压器还是采用分散小容量变压器的配置方式; 为降低短路容量, 需要考虑是采用高阻抗变压器还是采用网络解环或分列运行的方法。

1.3.3 现有管理体制和信息化水平的问题

我国配电网的规模与国际上其他国家和地区相比, 已经相当庞大。对于这样规模的网络状况, 迫切需要标准化、制度化、体制化的科学管理方式。配电网的发展需要考虑现有的管理体制和信息化水平的问题。

(1) 管理体制方面的问题。我国幅员辽阔, 各地区经济发展和电网发展水平差异很大, 经济发达地区和欠发达地区城市发展所处的历史阶段不同, 单一的技术规程很难适应我国各类、各发展阶段城市电网发展的需要。城市电力网规划设计导则应尽可能考虑这种差异化的发展需求。另外, 相关配套的法律、法规也不完善, 如国内缺少相应的消防标准, 国外城市电网常用的变配电站与建筑相结合的模式无法实施; 我国建设部有关道路桥梁的建设标准中仍不允许 10kV 以上的电力电缆随桥梁一道敷设, 使得电力电缆无法进入城市桥梁、隧道通道, 制约了城市通道资源的综合利用, 而国际上电力电缆与隧道、桥梁一道敷设已是非常成熟的常规技术。我国目前配电网的法规和规范需要适应我国配电网的实际需求。

(2) 信息化水平方面的问题。我国各地供电企业的配电网数据形式不一,给配电网数据的统计和汇总带来很大的不便。为保证配电网数据的可信度和可利用价值,使供电企业意识到数据的真实性是企业的生命,使企业完成从粗犷低效管理到精细高效管理的转变,我国需要加强配电网信息规范化的研究,提高配电网信息的采集技术水平,从而进一步提高供电企业的经济效益和科学管理水平。

此外,随着信息化社会的建设,用户对电能质量的要求已不再停留在过去简单的电压合格率、频率合格率、谐波达标的层面上,对三相不平衡度、电压瞬间跌落、闪变等也提出了更高的限制要求,甚至提出了不允许超过 10ms 的非计划停电的要求。

综上所述,上述几方面的问题都对配电网发展提出了近乎苛刻的要求。

1.4 研究的思路和主要内容

本书主要研究配电网发展战略的相关问题,对我国配电网发展的思路、技术原则和有关方针政策进行了较为广泛的探讨,主要包括以下五个方面的内容:

- 我国配电网的发展前景分析;
- 国内外配电网发展的比较与借鉴;
- 影响配电网连续供电的关键技术因素分析;
- 电压等级序列的合理配置研究;
- 我国配电网可持续发展战略的探讨。

本书的研究思路和主要内容简述如下:

(1) 我国配电网的发展前景分析。通过分析影响配电网发展的社会、经济、体制、管理以及与发、输协调等内外部因素,确定我国配电网的发展前景。主要研究内容为:分析我国配电网的管理模式和装备现状,提出各电压等级网络的容量比、线路长度比以及单位线长容量的概念,确定我国现有配电网规模的合理性;分析我国社会经济的发展对配电网的需求,建立发电机装机容量和各电压等级网络容量的关系,估算配电网的容量规模;采用发电机投资单位造价和发、输、配投资比计算配电网