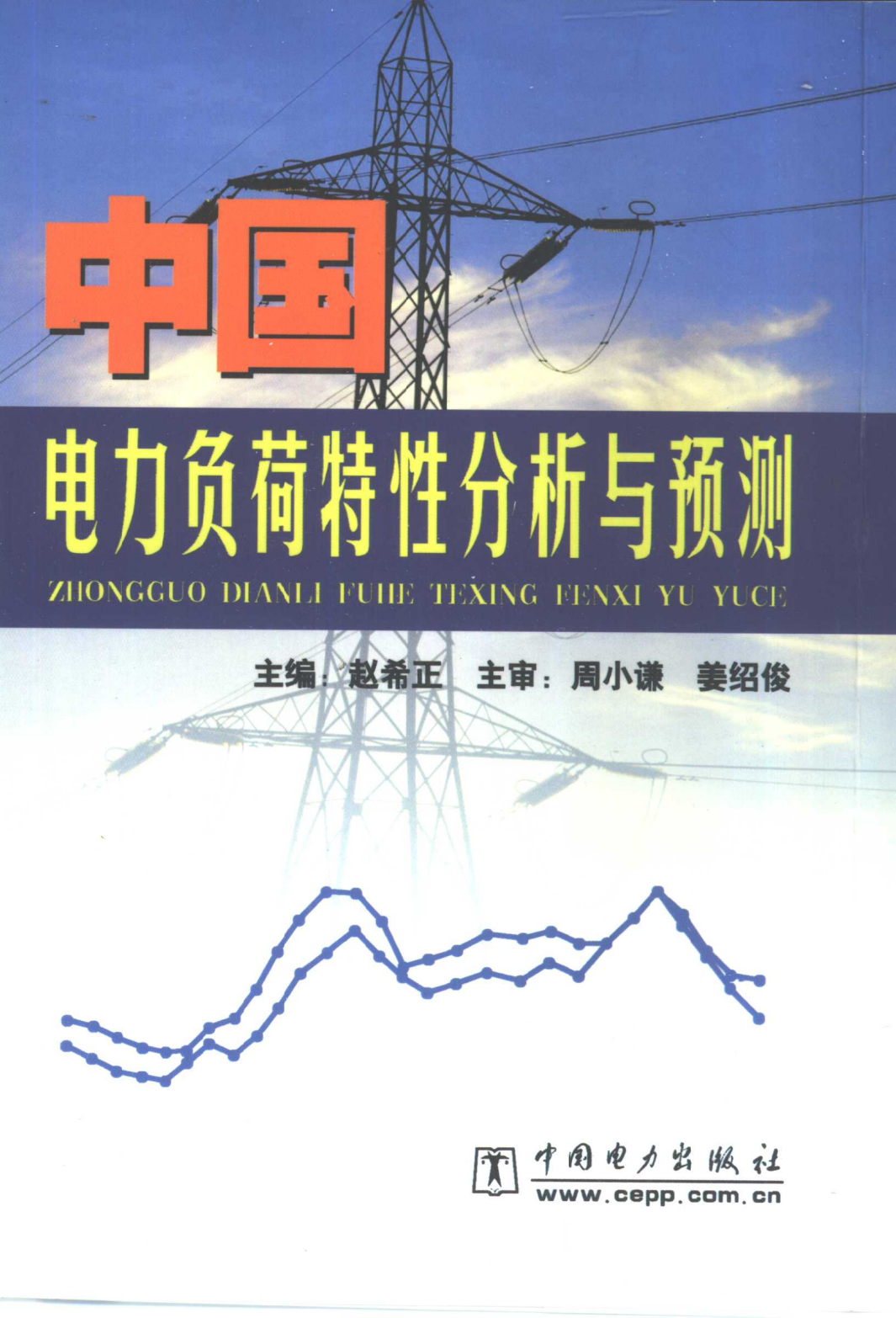


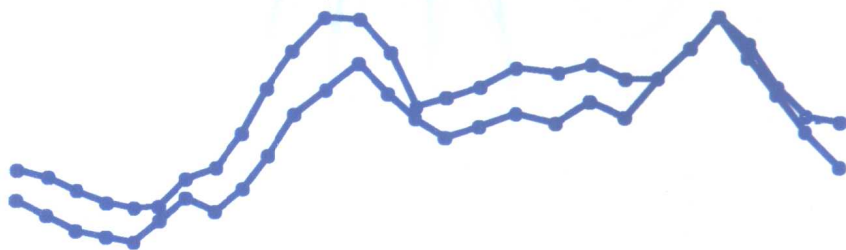


中国

电力负荷特性分析与预测

ZHONGGUO DIANLI FUHE TEXING FENXI YU YUCE

主编：赵希正 主审：周小谦 姜绍俊



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

中国电力负荷特性 分析与预测

主 编：赵希正

主 审：周小谦 姜绍俊

副主编：陈兴铭 王信茂 王 宝 乐

编 辑：伍 萱 梁维列 欧阳昌裕



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

图书在版编目 (CIP) 数据

中国电力负荷特性分析与预测/赵希正编著. -北京: 中国电力出版社, 2001

ISBN 7-5083-0878-6

I. 中… II. 赵… III. ①电力系统—负荷特性—分析—中国②电力系统—负载(电)—预测—中国 IV. TM715

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 082161 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](http://www.cepp.com.cn))

三河实验小学印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2002 年 1 月第一版 2002 年 1 月北京第一次印刷

850 毫米 × 1168 毫米 32 开本 7.5 印张 166 千字

印数 0001—3000 册 定价 18.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换)

内 容 提 要

为了进一步加深对负荷特性的了解,摸清各地区负荷特性的现状,把握负荷特性变化的规律和发展趋势,国家电力公司组织各网省电力公司全面、系统收集有关负荷特性资料,同时选取华东、浙江、湖北、四川四个电网和北京、上海、南京、福州、兰州、长沙、南宁、大连等八个城市进行负荷特性的调研分析试点工作。在此基础上,对我国负荷特性进行了全面的分析和预测。本书是对以上工作成果的系统综合。

本书共分 10 章,主要包括负荷特性调研与分析基础,负荷特性的调研内容和组织实施,负荷特性指标体系研究和建立,我国各地区负荷及负荷特性的历史变化及特点,联网相关地区负荷特性的对比分析,影响负荷特性的主要因素及影响程度,负荷及负荷特性分析与预测,改善负荷特性和供需状况的方式,我国开展电力负荷特性调研的经验总结等内容。

本书是我国第一本有关负荷特性的权威书籍,具有极高实用性和指导性。本书可作为各电力企业市场分析预测、规划计划和市场营销等方面工作者的主要工具书和参考书,也可作为各研究部门和高等院校师生的主要工具书和参考书。

前言

1970年以来,我国持续面临缺电局面,负荷特性由于拉闸限电受到一定程度的扭曲,同时在计划体制下,负荷特性分析和预测工作没有受到应有重视。进入“九五”以来,随着电力供需矛盾的缓解以及用电结构的变化,各大电网负荷特性发生了很大的变化,负荷特性受发电出力制约的因素已经基本消除,负荷特性趋向正常的用电负荷特性。同时各地区电网最大负荷持续较快速增长,峰谷差增大,负荷率下降,高峰时段和枯水期电力供应紧张,电网调峰困难,给电网安全运行带来很大威胁,也给电力市场分析预测工作、规划计划工作和市场营销工作带来许多困难。

另一方面,随着我国电力市场的发展和电力技术水平的不断提高,负荷特性调研、分析和预测作为电力市场分析的一项基础工作,对于电力企业的经营和规划发展越来越重要,需要大力加强。

为了进一步加深对负荷特性的了解,摸清各地区负荷特性的现状,把握负荷特性变化的规律和发展趋势,探讨移峰填谷的有关政策措施,为各电力公司的经营和发展提供决策参考依

据，国家电力公司决定组织开展负荷特性专项市场调研活动，重点加强负荷特性方面数据资料的积累和收集等基础工作，为进行系统、全面的分析预测工作打好基础。国家电力公司在2000年3月组织各网省电力公司全面、系统收集有关负荷特性资料，同时选取华东、浙江、湖北、四川四个电网和北京、上海、南京、福州、兰州、长沙、南宁、大连等八个城市进行负荷特性的调研分析试点工作。

调研以收集现有数据资料为主，少量抽样调查为辅，设计了统一调查表，以便统计汇总。工作过程中召开过三次全国性的专家咨询和讨论会，就工作组织、调研内容、研究重点、存在问题等进行了研讨。

本书就是在调研工作的基础上，精心筛选其中主要的资料，结合实际工作和今后开展电力负荷特性调研工作而编写的。本书既可以作为各电力企业市场分析预测、规划计划和市场营销等方面工作者的主要工具书和参考书，也可以作为各研究部门和高等院校师生的工具书和参考书。在电力负荷特性调研过程中，国家电力公司华东公司，浙江、湖北、四川省（市）电力公司，以及北京、上海、南京、福州、兰州、长沙、南宁、大连等八个供电局及有关单位 and 部门给予了大力的支持，完成了大量调研分析工作；电力系统专家冉莹和朱成章同志给予许多具体指导；国家电力公司王子建和国家电力公司动力经济研究中心李琼慧同志做了大量深入细致的调研、分析和研究工作；在本书的整理和编辑过程中也得到许多专家和领导的支持、指导，在此一并表示感谢。

编者

二〇〇一年十月

目录

前言

第一章 概述

1

第二章 负荷特性调研与分析基础

4

第一节 电力市场调研的特点	4
第二节 电力市场调研方法	5
第三节 电力市场调研过程	8
第四节 电力市场调研的实施	9
一、确定调研内容	9
二、落实信息资料来源	10
三、选择抽样方法	11
四、设计调查表	12
五、组织安排市场调研	13
第五节 负荷特性分析常用方法	14

一、年最大负荷预测方法	14
二、负荷特性曲线预测方法	16

第三章 我国电力负荷特性调研

18

第一节 全国负荷特性调研的组织与实施	18
第二节 负荷特性调研的主要内容	21
第三节 抽样地区负荷特性调研分析采用的指标和方法比较	24
一、抽样地区负荷特性调研指标及比较	24
二、抽样地区负荷特性调研分析方法及比较	26

第四章 负荷特性指标体系研究

30

第一节 现有负荷特性指标及解释	30
第二节 负荷特性调研分析通常采用的指标	33
第三节 我国负荷特性指标应用中存在的问题	36
第四节 日本电力调查委员会采用的主要负荷特性指标	37
第五节 我国最大负荷指标选用的分析	37
一、问题的提出	37
二、典型地区分析	38
三、小结	47

第五章 我国负荷特性指标体系的建立

49

第一节 负荷特性指标的选取	49
---------------------	----

一、日负荷特性	49
二、周负荷特性	50
三、月负荷特性	50
四、年(季)负荷特性	51
第二节 负荷特性指标体系分类	52

第六章 我国负荷及负荷特性的历史变化及特点

56

第一节 我国电力供需的历史变化及现状	56
一、电力供应能力	56
二、电力消费总体状况	61
三、分产业电力消费状况	65
四、“九五”期间电力需求增长缓慢的原因	67
五、“九五”期间电力供需平衡状况	71
第二节 各地区电力消费的历史变化及现状	75
一、总体情况	75
二、各地区用电增长速度差异对比分析	87
三、各地区用电比重变化对比分析	90
四、各地区人均用电水平变化对比分析	94
五、各地区 GDP 单耗水平对比分析	98
第三节 我国主要电网最大负荷现状	102
第四节 各地区主要负荷特性现状及特点	104
一、东北地区	104
二、华北地区	106
三、华东地区	108
四、华中地区	112

五、西北地区	114
六、南方四省区	116
七、川渝地区	118
八、福建	119
九、山东	121
第五节 各地区主要负荷特性指标对比分析	122
一、年平均日负荷率	122
二、年平均日峰谷差率	124
三、年负荷曲线	125
四、周负荷曲线	125
五、日负荷曲线	126
第六节 小结	133

第七章 联网相关地区负荷特性的对比分析

135

第一节 联网相关地区及基本情况	135
第二节 日负荷曲线	138
一、华北—华中	139
二、华北—西北	139
三、华东—华中	141
四、华中—西北	141
五、山东—华东	143
第三节 周负荷曲线	145
一、华北—华中	145
二、华北—西北	145
三、华东—华中	146

四、华中—西北	148
五、山东—华东	149
第四节 小结	150

第八章 影响负荷特性的主要因素及影响程度

151

第一节 经济发展水平及经济结构调整的影响	151
第二节 收入和生活水平提高及消费观念变化的影响	153
第三节 电力消费结构变化的影响	158
第四节 气温的影响	160
一、典型地区分析	160
二、小结	164
第五节 电价的影响	164
第六节 需求侧管理措施的影响	167
第七节 电力供应侧的影响	170
一、拉闸限电的影响	170
二、城农网改造的影响	173
第八节 小结	176

第九章 负荷及负荷特性分析与预测

178

第一节 “十五”期间全国及各地区电力需求增长	
趋势分析	178
一、全国电力需求增长趋势	178
二、各地区电力需求增长趋势	179
第二节 “十五”期间全国及各地区需电量预测	184

一、全国电力需求总量预测	184
二、全国分产业需电量预测	186
三、各地区需电量预测	186
第三节 各地区负荷特性变化趋势分析与预测	192
一、东北地区	192
二、京津唐地区	193
三、华东地区	194
四、华中地区	195
五、西北地区	196
六、南方四省区	197
七、川渝地区	200
八、福建	202
九、山东	203
十、分地区负荷特性预测结果汇总	204
第四节 改善负荷特性和供需状况的方式	207

第十章 我国开展电力负荷特性分析工作总结

209

第一节 负荷特性调研工作的组织	209
一、组织方式	209
二、工作完成情况	215
三、研究成果	217
四、关于典型调研样本的选取	218
五、负荷特性分析预测的难点	218
第二节 本次负荷特性调研分析的主要结论	219
一、结论要点	219

二、具体内容	220
第三节 对我国负荷特性分析工作的建议	223
一、建议要点	223
二、具体内容	224

为不断适应社会主义市场经济发展和完善的要求，电力企业必须了解市场、依靠市场、开拓市场、指导市场，为企业的规划计划、市场营销和经营决策提供信息和依据，提高企业投资效益和经营效益，电力企业必须加强电力市场分析预测工作，建立科学有效的市场分析预测工作管理体系，提高市场分析预测质量和准确性水平。

开展电力负荷及负荷特性调研工作，一是通过局部地区的典型抽样分析，把握全国及分大区整体负荷特性的特点和变化规律，预测未来发展趋势和水平；二是以调研为基础收集、汇总相关数据、资料；三是通过调研分析，加强全国电力负荷特性分析工作，提高负荷特性分析预测水平，重点掌握负荷特性分析预测方法。

数据资料收集的目的是为现状分析和未来预测提供基础和依据。通过调研，主要分析：

- (1) 负荷及负荷特性的历史变化与现状。
- (2) 负荷及负荷特性变化及其影响因素的调研与分析。
- (3) 影响负荷及负荷特性的主要因素及影响程度，主要内容包

括：

- 1) 经济发展水平及经济结构调整的影响；
- 2) 收入水平、生活水平提高和消费观念变化的影响；
- 3) 电力消费结构变化的影响；
- 4) 气温气候的影响；
- 5) 电价（包括分时电价、可中断电价等）的影响；
- 6) 需求侧管理措施（包括移峰填谷、蓄能设备等）的影响；

7) 电力供应侧（包括电力短缺状况、电网建设与配电网改造等）的影响；

8) 政策因素（如环保要求、对高耗电行业的优惠电价等）的影响。

(4) 历年负荷特性变化对电力供需状况的影响。

(5) 负荷和负荷特性变化趋势及影响。

(6) 改善供需状况和负荷特性的政策措施研究。

与需电量分析预测相比，电力负荷特性分析和预测难度更大，主要表现在：一是目前缺乏系统的负荷及负荷特性分析方法；二是负荷特性指标是时点指标，不同地区、不同时间的负荷特性不能直接叠加，使得进行大范围区域负荷特性分析的难度明显增加；三是各行业典型负荷特性曲线、非电网统调负荷特性曲线的获取和加工处理较为困难；四是定量分析各种因素

对负荷特性的影响较为困难。这一切的基础工作在于对数据的收集整理和分析处理。在数据收集整理和分析处理的调研和分析过程中，需要重点研究以下问题：一是各地区负荷特性变化的主要特点；二是负荷特性指标的规范和体系的建立；三是影响负荷特性的主要因素及其影响程度分析；四是负荷特性变化的总体趋势。

负荷特性调研要保证时效性，抽取样本要具有典型性，要力求把握负荷特性变化的规律性。

时效性：时效性是由负荷特性调研的目的决定的，就是说，负荷特性调研是满足决策者对某一时间段负荷特性的了解，因此，必须明确调查的时间，选择合适的时机。

典型性：负荷特性调研的样本选取必须具有代表性。一是在地区选取上要注意代表性。这次选取的浙江、湖北、四川三个省，分布在我国东、中、西部三个地区，而且纬度相近。同时，为掌握大区电力负荷及特性，特别选取了我国经济最活跃、电力负荷发展最快的大区——华东地区，作为试点单位。二是城市选取上要注意代表性。这次选取的北京、上海、南京、福州、兰州、长沙、南宁、大连等主要城市，主要分布在我国的北部、中、南部等地区，城市的经济结构、产业结构、负荷特性不近相同，但有一点是共同的，即地区经济增长活跃，电力负荷增长较快。三是调研指标选取具有代表性和可操作性。指标的选取必须可以通过取得调研取得数据资料，基础工作比较扎实。

规律性：由于用户的用电行为是多变和不确定的，从而导致负荷变化的随机性。因此，负荷特性调研工作就是力求从这种随机变化中找出规律性来。

第二章

负荷特性调研 与分析基础

负荷特性调研是电力市场调研的一个方面，负荷特性调研所采用的基本理论和方法与一般电力市场调研是一致的。因此，在进行负荷特性调研及分析以前，必须掌握电力市场调研与分析的基本理论，包括电力市场调研的基本特点和方法、负荷特性分析预测的基本方法和模型等。以下对上述内容进行简要介绍。

第一节 电力市场调研的特点

电力是一种特殊的商品，进行电力市场调研时，既要考虑一般商品市场调研的共性，更要考虑电力市场的特殊性。电力