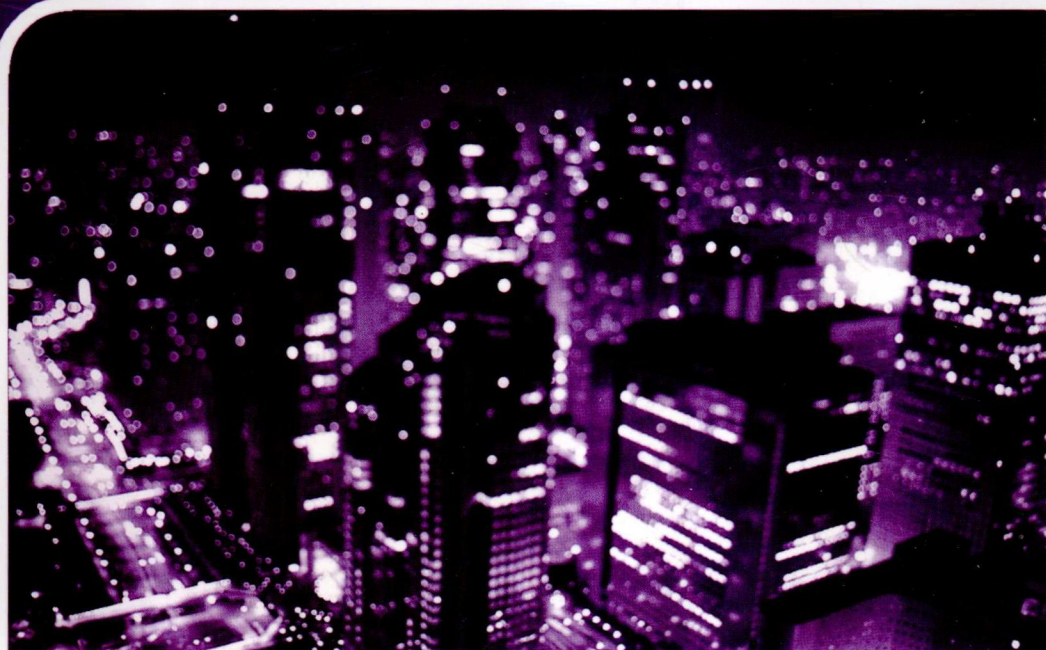




国家电网公司  
电力科技著作出版项目

CHENGSHI PEIDIAN GUANLI XITONG

JIANSHI YU YINGYONG



# 城市配电管理系统 建设与应用

■ 杭州市电力局 编著



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

国家电网公司电力科技著作出版项目

# 城市配电管理系统 建设与应用

杭州市电力局 编著



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

## 内 容 提 要

本书从实际出发,紧密结合电网生产管理过程,详细介绍了城市配电管理系统基本概念、建设及应用,并阐述了配电管理系统的建成将为电力企业所带来的经济效益。该书同时提供了大量翔实的案例,对我国配电网管理信息化建设具有很强的指导性,对广大科研和教学人员了解配电管理信息化将大有裨益。

本书共7章,具体内容包括配电管理系统概论、配电地理信息系统、配电工作管理系统、配电网自动化系统、配电网应用分析软件、停电管理系统、浙江配电管理系统实用化案例。本书可供各级电网生产管理、信息技术相关部门、信息系统工程设计单位、建设单位等人员参考,也可作为大中专院校相关专业教学的辅助教材。

## 图书在版编目(CIP)数据

城市配电管理系统建设与应用/杭州市电力局编著. —北京:  
中国电力出版社, 2012. 1

ISBN 978-7-5123-2584-5

I. ①城… II. ①杭… III. ①城市—配电管理系统 IV. ①TM734

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第003317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>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

\*

2012年5月第一版 2012年5月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 23印张 548千字

印数0001—3000册 定价68.00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

## 编 委 会

主 任 李卫东

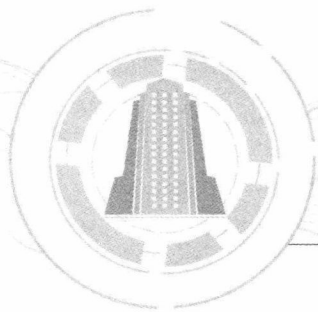
副主任 陈安伟 于金镒

委 员 朱松林 董国伦 李继红 陈其森  
蔡 信

主 编 于金镒

副主编 周志芳 林元绩 钟 晖 刘理峰  
曹一家

参 编 顾建炜 马振宇 徐 立 苏毅方  
江全元 苗轶群 李国良 王 凯  
姜 建 周昱甬 申 威 潘 弘  
吴亚琳 郑伟彦 沈蕴华 陶 涛  
杜 欣 曹 青 白 熊



## 序 一

城市化是一个国家经济发展的重要标志。随着城市化进程的迅猛发展，城市电网规模也在以每年 20% 左右的速度递增，数量庞大的电网设备，海量的运行数据，使传统的电网管理手段显得力不从心。加快城市电网自动化、信息化及智能化建设步伐将是解决新形势下出现的各种问题的有效办法。

《城市配电管理系统建设与应用》一书构建出一体化的配电管理系统的建设与应用框架，题材新颖，内容广泛，涉及现代信息技术的多个门类和多个学科，包括配电地理信息系统、配电工作管理系统、配电自动化系统、配电网高级分析应用软件系统、故障投诉管理系统等诸多应用，从发展理念到技术都达到了世界先进水平，特别是书中强调的技术管理、经济管理、组织管理、工作协调及建设中积累的经验等都符合我国的配电管理系统建设与应用的实际需要。

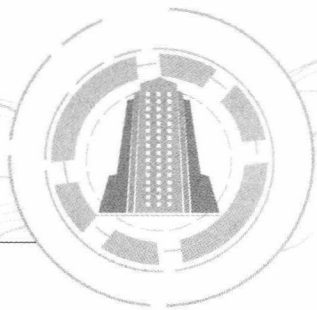
本书内容面向生产实际，以配电生产中管理方面的需求为出发点，以配电管理系统为主线，涵盖了配电管理系统从结构到功能、从建设到应用的全过程。在介绍配电管理系统的同时，穿插大量应用案例，使读者对配电生产各环节也有一个初步的了解。该书观点前瞻，深入浅出，图文并茂，偏重实用，具有很强的指导性、实用性。

本书可供各级电网与信息技术相关部门、电力生产建设与管理人员、各级信息系统设计单位、建设单位和公司等相关人员参考，也可作为大中专院校相关专业教学的辅助教材。

中国工程院院士

余贻鑫

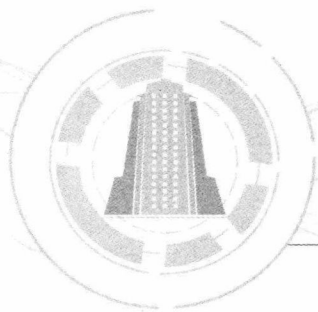
## 序 二



浙江省电力公司把该书样稿拿给我的时候，我当时认为就是一本有关配电自动化技术的普及性读物，但我翻开目录，发现不仅仅是一本介绍配电自动化的技术书籍，该书内容涉及配电管理中的各个业务应用与系统，包括配电自动化、配电地理信息、停电管理以及配电生产管理等系统，涉及内容既有配电管理各个子系统的基础理论的介绍，又有供电企业在实际系统建设与应用中贴近生产的案例。

本书内容以杭州市电力局配电管理系统为背景，整个工程历时多年，采用多种先进技术，投入了大量人力物力，并进行国内外广泛调研，积累了大量宝贵经验，在消化吸收国内外配电自动化先进技术的同时，结合中国电网企业的管理要求，形成具有中国特色的配电管理系统，在国内尚属首次，同时系统在技术和实用性上也达到了国内先进水平。目前，已出版的配电自动化类图书更多偏向于理论及具体设备、技术，实际建设案例不甚详细，该书从实际出发，紧密结合电网生产管理过程，详细介绍了什么是城市配电管理系统，为什么要建设配电管理系统，如何建设配电管理系统，配电管理系统的建成为电力企业带来了什么样的经济效益。该书同时提供了大量翔实的案例，形成了一套完善的建设与应用体系，对我国配电网管理信息化建设具有很强的指导性，为广大科研和教学人员了解配电管理信息化提供了一本非常好的参考书。

国家电网公司总工程师 张启平



## 前 言

随着城市配电网用户数量和规模的快速增长,以及人民群众对电力企业服务质量要求的日益提高,配电网传统的管理方式已经不适合新形势下的电网管理需求,配电网存在的诸多矛盾和问题进一步凸显出来,一定程度上制约了电力企业运行管理水平的进一步提高。

1997年以来,浙江省电力公司在杭州、宁波两地开展了配电管理系统的研究与建设,在配电地理信息系统、配电自动化系统以及配电生产管理系统等方面开展了契合生产实际需要的建设工作,提出许多既具有技术独创性,又适合生产实际需求的系统建设思路和技术思想,在生产实际应用中取得了很大的成效,也积累了丰富的实用化运行经验。2009年国家电网公司提出建设以特高压为骨干电网,各级电网协调发展,以信息化、自动化、互动化为特征的坚强智能电网,在此背景下,浙江省电力公司总结和继承前一阶段的配电管理系统建设成果和经验,按照智能电网的新要求,开展了杭州城区配电自动化试点工程的建设和实用化应用,工程顺利通过了国家电网公司组织的实用化验收,在技术领先性和实用性方面上取得了显著的成果。

在智能电网背景下研究与建设配电管理系统可以进一步提高城市配电网的供电可靠性,改善电能质量,提高供电企业的经济效益,提升对电力客户的服务质量,从而提高供电企业的整体运营水平。

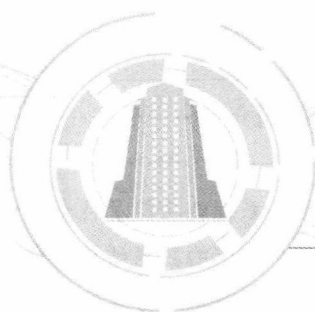
本书侧重应用、深入浅出、图文并茂,内容涵盖配电管理系统从结构到功能,从建设到应用的全过程,其间系统穿插电力企业具体生产活动,对城市配电生产 also 具有很强的指导作用。本书可供地市级电力生产与管理部门、参与电力生产建设单位参考,也可作为大中专院校相关专业师生了解城市配电生产实际的辅导材料。

在系统建设与应用的过程中,得到了国网电科院在技术上的大力支持,以及华北电力大学、浙江大学、上海交通大学等高校在工程实践理论上的指导,在此表示衷心感谢。

我国配电管理系统建设与应用正处于发展和不断完善阶段,特别是在智能电网背景下的配电自动化建设浪潮中,对新一代的配电管理系统的建设会提出更高的要求,本书所涉内容限于作者水平,难免会有错误与不妥之处,恳请读者批评指正。

《城市配电管理系统建设与应用》 编委会

2011年12月 于杭州



# 目 录

序一  
序二  
前言



## 配电管理系统概论

1

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| 1.1 城市配电网                               | 1  |
| 1.1.1 城市配电网的电压等级                        | 2  |
| 1.1.2 城市配电网的特征                          | 3  |
| 1.1.3 配电管理系统的概念区分                       | 5  |
| 1.2 配电管理系统的发展历程                         | 8  |
| 1.2.1 国外发展历程                            | 8  |
| 1.2.2 国内发展历程                            | 10 |
| 1.3 配电管理系统功能                            | 12 |
| 1.3.1 供电企业的主要生产经营指标                     | 12 |
| 1.3.2 功能简介                              | 13 |
| 1.4 配电管理系统构成要点                          | 16 |
| 1.4.1 DMS 与外部系统集成（接口）                   | 17 |
| 1.4.2 DMS 的整体三层结构                       | 18 |
| 1.4.3 基于 IEC 61970/IEC 61968 标准的 DMS 集成 | 18 |
| 1.5 城市智能配电网                             | 23 |
| 1.5.1 智能电网定义                            | 23 |
| 1.5.2 智能化城市电网的功能特征                      | 24 |
| 1.5.3 灵活供用电技术——分布式电源（DER）并网技术           | 25 |
| 1.5.4 电动汽车充电站建设                         | 26 |



|                              |    |
|------------------------------|----|
| 2.1 地理信息系统简介 .....           | 28 |
| 2.1.1 概述 .....               | 28 |
| 2.1.2 地理信息系统的功能及特点 .....     | 29 |
| 2.1.3 地理信息系统的数据结构及模型 .....   | 30 |
| 2.1.4 地理信息系统在电力系统中应用 .....   | 31 |
| 2.2 配电地理信息系统的模型 .....        | 34 |
| 2.2.1 配电 GIS 数据模型分析 .....    | 34 |
| 2.2.2 配电业务模型分析 .....         | 37 |
| 2.2.3 配电业务数据分析 .....         | 39 |
| 2.3 配电地理信息系统总体设计思想与原则 .....  | 41 |
| 2.4 配电地理信息系统的主要功能模块 .....    | 42 |
| 2.4.1 图形显示 .....             | 42 |
| 2.4.2 数据的录入、编辑和校核功能 .....    | 43 |
| 2.4.3 空间查询统计功能 .....         | 45 |
| 2.4.4 电网分析功能 .....           | 48 |
| 2.4.5 线路管理功能 .....           | 49 |
| 2.4.6 配电网专题图管理功能 .....       | 50 |
| 2.4.7 系统维护功能 .....           | 50 |
| 2.4.8 系统数据接口功能 .....         | 50 |
| 2.4.9 Web 信息发布功能 .....       | 52 |
| 2.5 配电地理信息系统在配电网中的应用 .....   | 52 |
| 2.5.1 在城市电网规划设计中的应用 .....    | 52 |
| 2.5.2 在配电网调度管理中的应用 .....     | 54 |
| 2.5.3 在配电工作管理中的应用 .....      | 55 |
| 2.5.4 在客户关系管理中的应用 .....      | 56 |
| 2.5.5 在用电营销的业扩报装申请中的应用 ..... | 57 |
| 2.5.6 在配电网可靠性管理中的应用 .....    | 58 |



|                              |    |
|------------------------------|----|
| 3.1 概述 .....                 | 60 |
| 3.1.1 配电工作管理基本概念 .....       | 60 |
| 3.1.2 配电工作管理在供电企业中的作用 .....  | 61 |
| 3.1.3 配电工作管理的设计原则与基本要求 ..... | 61 |

|       |                      |    |
|-------|----------------------|----|
| 3.1.4 | 配电工作管理的基本功能 .....    | 62 |
| 3.2   | 电网资源管理 .....         | 63 |
| 3.2.1 | 设备台账管理范围 .....       | 64 |
| 3.2.2 | 设备录入 .....           | 64 |
| 3.2.3 | 设备变更管理 .....         | 65 |
| 3.2.4 | 设备评价评估管理 .....       | 66 |
| 3.2.5 | 设备查询统计 .....         | 67 |
| 3.2.6 | 备品备件管理 .....         | 68 |
| 3.2.7 | 工器具管理 .....          | 68 |
| 3.2.8 | 固定资产管理 .....         | 68 |
| 3.3   | 电网图形管理 .....         | 69 |
| 3.3.1 | 单线图 .....            | 69 |
| 3.3.2 | 厂站图 .....            | 70 |
| 3.3.3 | 系统图 .....            | 70 |
| 3.4   | 生产计划管理 .....         | 71 |
| 3.4.1 | 年计划管理 .....          | 71 |
| 3.4.2 | 月计划管理 .....          | 72 |
| 3.4.3 | 周计划管理 .....          | 72 |
| 3.4.4 | 供电可靠率指标分解和预控管理 ..... | 72 |
| 3.4.5 | 调度停电申请书管理 .....      | 72 |
| 3.4.6 | 停电通知单管理 .....        | 73 |
| 3.4.7 | 临时工作管理 .....         | 73 |
| 3.4.8 | 工作终结单（工作日志）管理 .....  | 73 |
| 3.4.9 | 计划考核管理 .....         | 73 |
| 3.5   | 配电运行工作管理 .....       | 73 |
| 3.5.1 | 运行工作计划管理 .....       | 74 |
| 3.5.2 | 运行值班管理 .....         | 74 |
| 3.5.3 | 缺陷管理 .....           | 75 |
| 3.5.4 | 故障管理 .....           | 76 |
| 3.5.5 | 巡视任务管理 .....         | 76 |
| 3.5.6 | 掌上电脑在运行工作中的应用 .....  | 77 |
| 3.6   | 设备检修管理 .....         | 78 |
| 3.6.1 | 检修工作周期维护 .....       | 78 |
| 3.6.2 | 检修工作计划 .....         | 79 |
| 3.6.3 | 检修工作安排 .....         | 80 |

|         |                    |    |
|---------|--------------------|----|
| 3.6.4   | 检修任务执行 .....       | 81 |
| 3.7     | 两票管理 .....         | 83 |
| 3.7.1   | 工作票管理 .....        | 83 |
| 3.7.2   | 操作票管理 .....        | 85 |
| 3.8     | 生产指标管理 .....       | 87 |
| 3.8.1   | 生产指标管理功能 .....     | 87 |
| 3.8.2   | 电网资源指标管理 .....     | 88 |
| 3.8.3   | 电网生产计划指标管理 .....   | 88 |
| 3.9     | 配电工程管理 .....       | 90 |
| 3.9.1   | 工程立项管理 .....       | 90 |
| 3.9.2   | 工程设计管理 .....       | 90 |
| 3.9.3   | 施工计划管理 .....       | 91 |
| 3.9.4   | 施工工作管理 .....       | 91 |
| 3.9.5   | 竣工验收管理 .....       | 92 |
| 3.9.6   | 工程投产管理 .....       | 93 |
| 3.10    | 专项管理 .....         | 93 |
| 3.10.1  | 设备档案管理 .....       | 93 |
| 3.10.2  | 生产报表管理 .....       | 93 |
| 3.10.3  | 电网运行环境管理 .....     | 94 |
| 3.10.4  | 电力设施保护 .....       | 95 |
| 3.10.5  | 防灾减灾管理 .....       | 95 |
| 3.11    | 综合查询统计 .....       | 96 |
| 3.11.1  | 台账查询统计 .....       | 96 |
| 3.11.2  | 缺陷查询统计 .....       | 96 |
| 3.11.3  | 故障查询统计 .....       | 97 |
| 3.11.4  | 日志记录查询统计 .....     | 97 |
| 3.11.5  | 修试记录查询统计 .....     | 97 |
| 3.11.6  | 两票查询统计 .....       | 97 |
| 3.11.7  | 运行计划查询统计 .....     | 98 |
| 3.11.8  | 检修计划查询统计 .....     | 98 |
| 3.11.9  | 技改、大修项目查询统计 .....  | 98 |
| 3.11.10 | 厂站主接线及运行方式查看 ..... | 98 |
| 3.11.11 | 电网资源指标查询统计 .....   | 98 |
| 3.11.12 | 电网生产计划指标查询统计 ..... | 99 |
| 3.11.13 | 业务监督 .....         | 99 |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 3.12 配电工作管理 (DJM) 在供电企业的一般业务流程 | 99  |
| 3.12.1 巡视管理                    | 99  |
| 3.12.2 设备检修流程                  | 102 |
| 3.12.3 抢修流程                    | 108 |
| 3.12.4 工程管理模块                  | 108 |
| 3.12.5 计划编制流程                  | 109 |



## 4 配电网自动化系统

110

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 4.1 概论                     | 110 |
| 4.1.1 对配电自动化的定义            | 110 |
| 4.1.2 配电自动化的发展             | 112 |
| 4.2 馈线自动化                  | 113 |
| 4.2.1 馈线自动化的基本目标           | 113 |
| 4.2.2 无信道的馈线自动化            | 114 |
| 4.2.3 面保护原理                | 119 |
| 4.2.4 点对点双向通信的馈线自动化        | 119 |
| 4.2.5 由主站控制的馈线自动化          | 121 |
| 4.2.6 关于单相接地故障定位的讨论        | 122 |
| 4.3 馈线线路损耗统计计算方法           | 127 |
| 4.3.1 概述                   | 127 |
| 4.3.2 基于开关状态量的馈线电量的归属处理    | 129 |
| 4.3.3 基于双向电能测量的分线分层电量的归属处理 | 130 |
| 4.3.4 两种归属方法的比较            | 132 |
| 4.4 配电自动化主站                | 133 |
| 4.4.1 主站结构分层               | 133 |
| 4.4.2 配电自动化主站层             | 134 |
| 4.4.3 配电自动化子站层             | 137 |
| 4.4.4 配电终端设备层              | 137 |
| 4.5 配电调度 SCADA 主站功能        | 138 |
| 4.5.1 数据采集                 | 138 |
| 4.5.2 数据处理                 | 142 |
| 4.5.3 参数设置和下载              | 144 |
| 4.5.4 状态显示                 | 145 |
| 4.5.5 事件记录和告警              | 146 |
| 4.5.6 远方控制                 | 148 |

|        |                         |     |
|--------|-------------------------|-----|
| 4.5.7  | 交互操作功能 .....            | 150 |
| 4.5.8  | 图形显示 .....              | 150 |
| 4.5.9  | 事件顺序记录 .....            | 151 |
| 4.5.10 | 事故追忆 .....              | 151 |
| 4.5.11 | 数据计算和统计 .....           | 152 |
| 4.5.12 | 报表系统 .....              | 154 |
| 4.5.13 | 系统和网络管理 .....           | 156 |
| 4.5.14 | 主站功能的扩展 .....           | 156 |
| 4.5.15 | 系统安全管理 .....            | 156 |
| 4.5.16 | 网络采集和通信功能 .....         | 157 |
| 4.5.17 | 系统监视和调试 .....           | 157 |
| 4.5.18 | 调控支持功能 .....            | 157 |
| 4.6    | 配电网远方终端 .....           | 158 |
| 4.6.1  | 配电网设备特征 .....           | 158 |
| 4.6.2  | 远方终端设备分类 .....          | 159 |
| 4.6.3  | 对远方终端数据采集和处理的通用要求 ..... | 161 |
| 4.6.4  | 公变远方终端 .....            | 161 |
| 4.6.5  | 专变远方终端 .....            | 168 |
| 4.6.6  | 低压电力用户集中抄表系统 .....      | 169 |
| 4.6.7  | 馈线远方终端和配电远方终端 .....     | 170 |
| 4.7    | 通信方式 .....              | 173 |
| 4.7.1  | 概况 .....                | 173 |
| 4.7.2  | 有线通信 .....              | 173 |
| 4.7.3  | 无线通信 .....              | 177 |
| 4.8    | 配电自动化系统的设计原则和要求 .....   | 182 |
| 4.8.1  | 配电自动化难点分析 .....         | 182 |
| 4.8.2  | 配电自动化对配电网的要求 .....      | 184 |
| 4.8.3  | 设计总则 .....              | 186 |
| 4.8.4  | 规划设计的要求 .....           | 186 |
| 4.8.5  | 规划设计的参考步骤 .....         | 187 |
| 4.8.6  | 主要技术原则 .....            | 187 |
| 4.8.7  | 配电自动化对供电可靠率影响的评估 .....  | 189 |



## 5 配电网应用分析软件

192

|     |          |     |
|-----|----------|-----|
| 5.1 | 概述 ..... | 192 |
|-----|----------|-----|

|        |                      |     |
|--------|----------------------|-----|
| 5.2    | 新网络应用软件和用监视器         | 194 |
| 5.3    | 配电网网络建模              | 196 |
| 5.3.1  | 电气元件类型               | 196 |
| 5.3.2  | 电气元件模型               | 196 |
| 5.4    | 网络拓扑分析               | 202 |
| 5.4.1  | 网络节点                 | 202 |
| 5.4.2  | 拓扑分析的一般方法            | 203 |
| 5.4.3  | 配电网络拓扑分析的特殊处理和流程     | 206 |
| 5.5    | 动态网络着色               | 207 |
| 5.5.1  | 功能概述                 | 207 |
| 5.5.2  | 基本定义                 | 208 |
| 5.5.3  | 几种全局着色功能描述           | 211 |
| 5.5.4  | 局部着色模式(追踪服务)         | 215 |
| 5.5.5  | 动态着色工作流程             | 217 |
| 5.6    | 负荷校准                 | 217 |
| 5.6.1  | 概述                   | 217 |
| 5.6.2  | 静态负荷校准               | 218 |
| 5.6.3  | 拓扑校准                 | 221 |
| 5.6.4  | 状态估计                 | 224 |
| 5.7    | 潮流计算                 | 228 |
| 5.7.1  | 配电网潮流计算的作用和特点        | 228 |
| 5.7.2  | 配电网潮流计算方法            | 229 |
| 5.7.3  | 潮流计算软件               | 231 |
| 5.8    | 网络优化和重构              | 233 |
| 5.8.1  | 网络优化和重构的意义           | 233 |
| 5.8.2  | 网络优化和重构的算法研究         | 233 |
| 5.8.3  | NOR 功能描述             | 236 |
| 5.8.4  | 怎样运行 NOR             | 241 |
| 5.9    | 故障定位、隔离和供电恢复         | 242 |
| 5.9.1  | 故障定位、隔离与供电恢复在配电网中的应用 | 242 |
| 5.9.2  | 故障定位和隔离基本原理及相关算法介绍   | 243 |
| 5.9.3  | 供电恢复的基本要求            | 245 |
| 5.9.4  | 故障定位、隔离和恢复软件         | 246 |
| 5.10   | 无功优化及高级自动化的展望        | 252 |
| 5.10.1 | 无功优化的作用和意义           | 252 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 5.10.2 配电网无功优化的基本原则 ..... | 252 |
| 5.10.3 无功优化算法研究 .....     | 254 |
| 5.10.4 高级配电自动化 .....      | 256 |



## 6 停电管理系统

257

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 6.1 概述 .....              | 257 |
| 6.2 电力客户服务呼叫中心系统 .....    | 260 |
| 6.2.1 系统构成 .....          | 260 |
| 6.2.2 基本功能 .....          | 260 |
| 6.3 停电管理系统 .....          | 262 |
| 6.3.1 基本概念 .....          | 262 |
| 6.3.2 基本功能 .....          | 263 |
| 6.4 预安排停电管理功能设计 .....     | 263 |
| 6.4.1 停电管理 .....          | 264 |
| 6.4.2 停电申请单管理 .....       | 264 |
| 6.4.3 停电显示 .....          | 264 |
| 6.4.4 停电分析及统计 .....       | 264 |
| 6.4.5 停电模拟 .....          | 265 |
| 6.4.6 停电方案分析 .....        | 265 |
| 6.4.7 工作票、操作票管理 .....     | 265 |
| 6.4.8 查询统计功能 .....        | 265 |
| 6.4.9 与 Web 系统连接 .....    | 266 |
| 6.5 故障停电管理基本流程分析 .....    | 266 |
| 6.5.1 用户投诉/查询应答流程 .....   | 266 |
| 6.5.2 故障诊断、处理流程 .....     | 269 |
| 6.5.3 处理结果答复流程 .....      | 273 |
| 6.6 停电管理系统在供电企业中的作用 ..... | 273 |



## 7 浙江配电管理系统实用化案例

275

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 7.1 系统总体描述 .....      | 275 |
| 7.1.1 项目背景 .....      | 275 |
| 7.1.2 系统建设目标和原则 ..... | 276 |
| 7.1.3 电网规模和覆盖范围 ..... | 276 |
| 7.1.4 功能总框图 .....     | 277 |
| 7.1.5 硬件总框图 .....     | 278 |

|        |                            |     |
|--------|----------------------------|-----|
| 7.1.6  | 通信及网络结构 .....              | 279 |
| 7.2    | SCADA 与 GIS 一体化设计 .....    | 281 |
| 7.2.1  | 一体化设计概述 .....              | 281 |
| 7.2.2  | 设计思路 .....                 | 282 |
| 7.2.3  | 一体化设计数据标准 CIM .....        | 282 |
| 7.2.4  | 一体化设计图形标准 SVG .....        | 283 |
| 7.2.5  | 一体化维护数据流程 .....            | 283 |
| 7.2.6  | GIS 与 SCADA 数据交换模型设计 ..... | 283 |
| 7.2.7  | 一体化运行的关键点 .....            | 284 |
| 7.3    | 配电 SCADA 系统支撑平台 .....      | 284 |
| 7.3.1  | 数据库管理 .....                | 284 |
| 7.3.2  | 数据库生成与维护 .....             | 285 |
| 7.3.3  | 图库模一体化工具 .....             | 286 |
| 7.3.4  | 人机界面 .....                 | 286 |
| 7.3.5  | 容灾与容错能力 .....              | 286 |
| 7.3.6  | 安全管理功能 .....               | 287 |
| 7.3.7  | 数据采集通道 .....               | 288 |
| 7.3.8  | Web 发布功能 .....             | 288 |
| 7.3.9  | 通信、网络及远程维护 .....           | 289 |
| 7.3.10 | 系统监视和调试 .....              | 289 |
| 7.3.11 | 基本应用功能 .....               | 290 |
| 7.4    | 配网地理信息系统总体架构 .....         | 290 |
| 7.4.1  | 设计原则 .....                 | 290 |
| 7.4.2  | 系统性能指标 .....               | 291 |
| 7.4.3  | 系统总体架构 .....               | 291 |
| 7.4.4  | 系统硬件架构 .....               | 291 |
| 7.4.5  | 系统数据流程 .....               | 291 |
| 7.5    | 配电 GIS 应用功能 .....          | 293 |
| 7.5.1  | 配电网设备管理 .....              | 293 |
| 7.5.2  | 设备查询统计 .....               | 297 |
| 7.5.3  | 电网拓扑分析 .....               | 297 |
| 7.5.4  | 单线图管理 .....                | 300 |
| 7.5.5  | 开关站图管理 .....               | 301 |
| 7.5.6  | 系统图管理 .....                | 302 |
| 7.5.7  | 配电 WebGIS .....            | 305 |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 7.6 低压 GIS 应用功能 .....            | 307 |
| 7.6.1 处理流程 .....                 | 309 |
| 7.6.2 台区管理 .....                 | 310 |
| 7.6.3 应用功能 .....                 | 311 |
| 7.7 GIS 与生产管理系统一体化集成架构与应用 .....  | 313 |
| 7.7.1 工程相关标准和规范 .....            | 313 |
| 7.7.2 系统技术路线 .....               | 313 |
| 7.7.3 系统总体架构 .....               | 315 |
| 7.7.4 系统硬件架构 .....               | 316 |
| 7.7.5 系统数据流程 .....               | 316 |
| 7.7.6 系统安全 .....                 | 316 |
| 7.7.7 基于 GIS 的生产管理系统 .....       | 318 |
| 7.7.8 现场作业终端 .....               | 322 |
| 7.7.9 规划和设计 .....                | 325 |
| 7.8 基于 SOA 的应用——检修计划安排系统 .....   | 331 |
| 7.8.1 检修计划安排系统服务建模 .....         | 331 |
| 7.8.2 基于 CIM 的检修计划安排系统服务实现 ..... | 333 |
| 7.9 配电管理系统工程建设 .....             | 335 |
| 7.9.1 开发过程管理 .....               | 335 |
| 7.9.2 工程质量控制 .....               | 335 |
| 7.9.3 工程风险控制 .....               | 336 |
| 7.9.4 工程文档管理 .....               | 336 |
| 7.10 系统推广应用情况 .....              | 337 |
| 7.10.1 调度、运管中心 .....             | 337 |
| 7.10.2 生技部门 .....                | 337 |
| 7.10.3 客服中心 .....                | 338 |
| 7.10.4 运行班组 .....                | 338 |
| 7.10.5 检修和抢修班组 .....             | 338 |
| 7.10.6 营销部门 .....                | 339 |
| 7.10.7 信息发布 .....                | 339 |
| 7.11 系统技术创新应用 .....              | 339 |
| 7.11.1 一体化建设运行模式 .....           | 340 |
| 7.11.2 全新系统图运行模式 .....           | 340 |
| 7.11.3 配电网高级应用 .....             | 340 |
| 7.12 经验总结 .....                  | 341 |