

DIANLI XITONG JIawang XIETIAO
LILUN YU GUANLI
电力系统机网协调
理论与管理

主 编 王 平

副主编 唐茂林 庞晓艳 朱清代 李 旻



四川大学出版社

电力系统机网协调 理论与管理

主 编	王 平				
副 主 编	唐茂林	庞晓艳	朱清代	李 旻	
编 委 会 成 员	梁汉泉	周 剑	李 建	王 伟	杨 可
	赵永龙	王民昆	付 重	李兴源	符阳林
编 写 组 组 长	庞晓艳				
编 写 组 副 组 长	李 旻	梁汉泉			
编 写 组 成 员	李兴源	李 建	王渝红	晁 辉	胡 伟
	汤明俊	王民昆	陈 皓	付 重	张英驰
	丁金涛	李雪民	符阳林	侯正刚	令狐小林
	肖 岚	伍晓波	李富祥	丁永宁	杨 可
	周 剑	王 伟	刘柏私	袁贵川	赵永龙
	杜成锐	郭玉恒	张红兵	张 蓓	张 弛
	路 轶				
编 辑	杨 茹	陈苑文			



四川大学出版社

责任编辑:毕 潜 廖庆扬
责任校对:段悟吾
封面设计:墨创文化
责任印制:李 平

图书在版编目(CIP)数据

电力系统机网协调理论与管理 / 王平主编. —成都:
四川大学出版社, 2011. 1
ISBN 978-7-5614-5147-2

I. ①电… II. ①王… III. ①电力系统: 网络系统—
系统协调②电力系统: 网络系统—系统管理 IV. ①TM7
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 000214 号

书名 电力系统机网协调理论与管理

主 编	王 平
出 版	四川大学出版社
地 址	成都市一环路南一段 24 号 (610065)
发 行	四川大学出版社
书 号	ISBN 978-7-5614-5147-2
印 刷	郫县犀浦印刷厂
成品尺寸	185 mm×260 mm
印 张	30
字 数	762 千字
版 次	2011 年 2 月第 1 版
印 次	2011 年 2 月第 1 次印刷
定 价	80.00 元

版权所有◆侵权必究

◆读者邮购本书,请与本社发行科
联系。电 话:85408408/85401670/
85408023 邮政编码:610065
◆本社图书如有印装质量问题,请
寄回出版社调换。
◆网址:www.scupress.com.cn

前 言

众所周知，电力是一种特殊的商品，电力的生产、输送和使用是瞬间同步完成的。电网既是电力市场的载体，又是关系国计民生、涉及国家安全和社会稳定的基础设施。发电厂和用电设备通过电网连接在一起，构成一个不可分割、协调运行的整体，电网内所有发电机组必须保持同步运行。维护电网安全稳定运行，不仅是电网企业的重要职责，也是所有并网发电企业、电力用户的共同要求和职责。

由于我国一次能源分布与区域经济发展、用电需求的不平衡性，发展大电网，发挥电网优化配置资源的基础性作用是我国电力工业发展的必然趋势。随着大型火电、水电和新能源基地的开发和特高压交直流输变电工程的建设，我国电网已发展为世界上规模最大、技术最先进的电网，各区域电网之间的相互影响和相互作用进一步增强，电网运行呈现一体化特征。新技术、新设备的大量应用使电网运行特性更加复杂，发电厂对电网安全稳定的影响更加显著，大电网安全运行对电力系统统一协调控制，特别是机网协调运行提出了更高的要求。否则一个小事故，可能引发电网稳定破坏和大面积停电的大事故。近几年来，国内外诸多大电网事故和电网不安全事件表明，电力系统中厂网不协调、机网不协调已成为电网安全稳定运行的隐患。

什么是机网协调呢？机网协调包括两个方面内容：一方面是并网电厂一、二次设备性能、主接线方式、无功调节性能及机组励磁系统、一次调频性能及调速系统、继电保护及安全自动装置、通信、自动化系统等应与电网安全稳定运行要求相协调；另一方面是发电企业的涉网安全管理应与电网安全管理相协调，主要包括涉网安全管理的规章、制度和工作流程等。机网协调管理也应是一个全过程管理，涉及设计、建设、调试和生产运行维护等各个环节。任何一个环节中潜在的问题，都可能成为电网安全的隐患。

如何做好机网协调工作呢？首先应制定相应的标准和管理制度，并加强技术培训，建立健全发电企业涉网安全管理的长效机制。由于保障电网安全、优质、经济运行是各级调度机构的职责，各级调度机构应承担起机网协调的管理职责，负责组织制订机网协调的技术标准和管理制度。发电企业应积极参与相关技术标准和规章制度的制订工作，并建立健全企业内部的涉网安全管理制度，确保涉网安全措施落实到位，这样才能达到共同维护发电设备和电网安全运行的目的。

近几年来，由于发电投资主体的多元化，并网电厂的设计、设备选型、生产运行等方面也呈现出多元化特征，出现了并网电厂中涉及电网运行安全的一、二次设备的性能与电网的安全防线不协调现象。为保证电力系统安全稳定运行，电网企业与发电企业密切配合，从机网协调技术标准、管理制度、反事故措施和技术培训等多个方面着手，开展了大量的机网协调工作。在机网协调工作开展过程中，我们发现中小型发电企业的技术力量 and 安全管理基础较为薄弱，而且技术管理人员和运行人员流动较快，存在发电企业涉网安全管理和安全措施

落实不到位的安全隐患。

为全面提高发电企业的涉网安全理论和运行管理水平，提升电网安全保障能力，四川省电力公司组织了中国电力科学研究院、国网电力科学研究院、清华大学、四川大学、成都水利勘察设计院、二滩电厂、国电金堂电厂和四川省电力公司的专家和技术人员，编写了《电力系统机网协调理论与管理》一书，全面、系统地阐述了机网协调的理论基础和运行管理要求。本书可作为发电企业技术管理和运行人员的培训教材，也可供从事机网协调技术研究、调试、试验等相关人员、调度机构专业技术人员参考。本书在运行管理方面侧重于四川电力系统的机网协调管理模式，希望本书能够指导发电企业的涉网安全管理，达到夯实电网安全运行基础的目的。

本书分为两篇。第一篇为理论篇，由李旻、李兴源、李建、王渝红、晁辉、胡伟、汤明俊、王民昆、陈皓、付重、张英驰、丁金涛、李雪民、符阳林编写。第二篇为管理篇，由侯正刚、令狐小林、晁辉、肖岚、伍晓波、李富祥、丁永宁、杨可、周剑、李旻、李建、梁汉泉、王伟、刘柏私、袁贵川、杜成锐、郭玉恒、张红兵、路轶、张蓓和张弛编写（作者按教材内容顺序排名）。全书由庞晓艳、李旻、杨茹、梁汉泉、陈苑文统稿。

本书涉及内容广泛，书中不足之处，希望读者指正。

编 者

2010年8月于成都

目 录

第一篇 理论篇

第一章 电力系统稳定性及稳定控制	(3)
第一节 绪论	(3)
一、现代电力系统的基本特性	(3)
二、电力系统稳定性	(3)
第二节 电力系统的三道安全防线	(5)
一、电力系统安全稳定的三级标准	(5)
二、电力系统安全稳定运行的三道防线	(6)
三、安全稳定三级标准和电力系统三道防线的特点	(6)
第三节 电力系统小干扰稳定性	(7)
一、电力系统小干扰稳定性的基本概念和振荡类型	(7)
二、电力系统小干扰稳定性的分析方法	(7)
三、小干扰稳定的控制	(8)
第四节 电力系统暂态稳定性	(9)
一、电力系统暂态稳定性的基本概念	(9)
二、单机无穷大电力系统的暂态稳定性分析	(10)
三、多机电力系统暂态稳定性的数值分析方法	(12)
四、电力系统暂态稳定控制	(13)
第五节 电力系统电压稳定性	(15)
一、静态电压稳定的基本概念	(15)
二、暂态电压稳定的基本概念	(18)
三、电力系统电压稳定控制及电压崩溃的预防	(20)
第六节 电力系统次同步振荡	(22)
一、电力系统次同步振荡的基本理论	(22)
二、汽轮发电机轴系与电力系统控制设备间的扭振相互作用	(26)
三、电力系统次同步振荡的抑制	(27)
第七节 水电群集中送出系统的稳定特性及控制措施	(28)
一、概述	(28)
二、水电群系统孤网的频率问题	(29)
三、水电群孤网的高压问题	(33)

四、水电群孤网的频率和电压控制措施	(36)
五、小结	(38)
第二章 发电厂电气设备介绍	(39)
第一节 能源与发电	(39)
第二节 发电厂主要电气设备	(42)
一、概述	(42)
二、变压器	(43)
三、高压断路器	(44)
四、高压隔离开关	(47)
五、高压负荷开关和高压熔断器	(48)
六、互感器	(49)
七、母线	(50)
八、防雷装置	(51)
第三节 发电厂电气主接线	(52)
一、单母线接线	(52)
二、单母线分段接线	(53)
三、单母线带旁路母线接线	(54)
四、单母线分段带旁路母线接线	(54)
五、双母线接线	(55)
六、双母线分段接线	(55)
七、双母线带旁路母线接线	(56)
八、二分之三断路器接线	(56)
九、单元接线	(57)
十、桥形接线	(58)
十一、角形接线	(59)
第三章 发电机组励磁系统	(60)
第一节 概述	(60)
第二节 励磁系统的原理	(61)
一、励磁系统及其分类	(61)
二、励磁控制系统的主要任务	(66)
第三节 电力系统稳定计算用励磁系统数学模型	(66)
一、已有的励磁系统数学模型介绍	(69)
二、新增的励磁系统数学模型介绍	(69)
第四节 励磁系统对电网运行的影响	(77)
一、对提高静态稳定的作用	(77)
二、对提高电力系统暂态稳定的作用	(77)
三、对提高电力系统动态稳定的作用	(78)
四、机网协调方面的作用	(78)
五、对励磁控制系统的稳定性的要求	(79)
第五节 电力系统稳定器的原理与实践	(79)

一、低频振荡原因分析·····	(80)
二、电力系统稳定器原理及参数选择·····	(87)
第四章 发电机组调速系统·····	(89)
第一节 概 述·····	(89)
第二节 调速系统简介·····	(89)
一、汽轮机调速系统类型与介绍·····	(89)
二、汽轮机保护系统·····	(92)
三、水轮机调速系统类型和介绍·····	(93)
四、水轮机调节系统的模型和基本环节·····	(96)
五、水轮机调节系统对电力系统稳定的影响·····	(100)
第三节 火电机组一次调频的性能及影响因素·····	(101)
一、阀位控制方式下一次调频·····	(101)
二、DEH 功率控制方式下一次调频·····	(103)
三、协调方式下一次调频·····	(104)
第四节 调速系统对电力系统稳定的影响分析·····	(105)
第五章 电厂的监控系统·····	(110)
第一节 火电厂的分散控制系统基础·····	(110)
一、概述·····	(110)
二、分散控制系统的构成原理·····	(112)
三、分散控制系统的组态过程·····	(116)
四、分散控制系统的特点·····	(117)
五、典型分散控制系统介绍·····	(118)
第二节 水电厂监控系统·····	(124)
一、概述·····	(124)
二、设计原则·····	(124)
三、类型·····	(124)
四、系统结构·····	(125)
五、系统组成·····	(127)
六、系统功能·····	(128)
七、监控系统性能指标·····	(133)
第三节 水电厂监控系统典型方案·····	(136)
一、雨城电站计算机监控系统·····	(136)
二、铜头电站计算机监控系统·····	(138)
三、小关子电站计算机监控系统·····	(138)
四、硃砂电站计算机监控系统·····	(141)
第六章 涉网继电保护·····	(144)
第一节 高压输电线路的纵联保护·····	(144)
一、概述·····	(144)
二、输电线路纵联保护的基本原理·····	(144)
三、输电线路纵联保护的通信通道·····	(145)

四、高频保护的通道工作方式与信号类型·····	(148)
五、远方跳闸保护·····	(150)
六、闭锁式纵联方向保护·····	(150)
七、闭锁式距离纵联保护基本原理·····	(152)
八、允许式纵联保护·····	(153)
九、光纤纵联电流差动保护·····	(155)
第二节 线路自动重合闸·····	(160)
一、概述·····	(160)
二、输电线路的三相一次重合闸·····	(161)
三、超高压线路的单相自动重合闸·····	(164)
第三节 母线保护·····	(166)
一、概述·····	(166)
二、母线差动保护·····	(167)
三、母线其他保护·····	(174)
第四节 电力变压器保护·····	(177)
一、概述·····	(177)
二、变压器纵差保护·····	(179)
三、变压器分侧纵差保护和零序差动保护·····	(187)
四、变压器相间短路的后备保护·····	(189)
五、变压器接地短路的后备保护·····	(191)
六、变压器的过励磁和过负荷保护·····	(193)
七、变压器非电量保护·····	(195)
第五节 发电机保护·····	(196)
一、概述·····	(196)
二、发电机的定子绕组短路故障的保护·····	(197)
三、发电机定子绕组单相接地保护·····	(203)
四、发电机过负荷保护·····	(205)
五、发电机的低励失磁保护·····	(209)
六、发电机的失步保护·····	(217)
第七章 电网的通信系统·····	(220)
第一节 电力通信系统的发展过程·····	(220)
第二节 电力通信系统的业务内容·····	(220)
第三节 电力通信系统的组成·····	(221)
第四节 电力通信系统对电网安全稳定运行的影响·····	(222)
第五节 电力通信系统的相关规程规范和管理制度·····	(223)
第八章 电网的自动化系统·····	(224)
第一节 概述·····	(224)
第二节 电力系统远动·····	(226)
一、信息采集与处理·····	(226)
二、信息传输·····	(227)

三、电力系统远动通信规约	(228)
第三节 电网调度自动化	(228)
一、数据采集和监控 (SCADA) 功能	(229)
二、自动发电控制 (AGC)	(229)
三、自动电压控制 (AVC)	(229)
四、能量管理系统 (EMS)	(230)
五、调度员模拟培训 (DTS)	(231)
第四节 自动发电控制 (AGC)	(231)
一、孤立系统中的 AGC	(231)
二、互联电力系统中的 AGC	(232)
第五节 自动电压控制 (AVC)	(234)
一、概述	(234)
二、AVC 的构成	(235)
三、AVC 的关键技术和难点	(236)
第六节 电力系统二次安全防护	(236)
一、电力系统二次安全防护的目的	(236)
二、电力系统二次安全防护的总体原则	(236)
三、电力二次系统的安全区分	(237)
第七节 四川省调现有主要调度自动化系统介绍	(237)
一、能量管理系统 (EMS)	(237)
二、WAMS 系统	(237)
三、OMS 系统	(238)
四、AVC 系统	(238)
五、调度数据专网	(238)
六、TMR 系统	(238)
七、水调自动化系统	(239)
八、在线安全稳定预警与控制决策系统	(239)
九、调度计划管理系统	(239)
十、安控集中管理系统	(239)
十一、四川电网实时运行可视化分析预警系统	(239)
十二、雷电定位监测系统	(240)
十三、调度自动化综合监控系统	(240)
第九章 电厂常用的安全自动装置	(241)
第一节 电厂送出稳定控制装置	(241)
一、分类	(241)
二、功能要求	(241)
三、元件投/停运行状态判别	(243)
四、故障判据	(243)
五、过载判断	(244)
六、控制措施	(245)

七、电厂稳定控制装置的配置	(245)
八、通道防误处理	(246)
第二节 远方切机装置	(246)
第三节 高频高压切机装置	(246)
第四节 低频低压解列装置	(247)
第五节 失步解列装置	(247)
第六节 低频功率振荡解列装置	(248)
一、装置功率突变量启动判据	(249)
二、功率振荡判据	(249)
第七节 水轮机组低频自启动装置	(250)
第十章 水情自动测报系统	(251)
第一节 概述	(251)
第二节 系统结构	(251)
第三节 工作制式	(252)
第四节 站网布设原则	(253)
第五节 通信系统设计	(253)
第六节 水情自动测报系统的功能	(254)
第十一章 广域测量系统	(257)
第一节 广域测量系统的原理	(257)
一、系统运行的需求及广域测量系统的优点	(257)
二、广域测量系统的基本组成	(257)
第二节 WAMS 与电网安全运行的关系	(259)
一、历史事件相关数据查询	(259)
二、对机组调频、调压等辅助服务的考核	(260)
三、WAMS 对低频振荡现象的监测、分析与控制	(260)

第二篇 管理篇

第一章 电厂涉网设备的选型	(265)
第一节 电力系统重要一次设备技术要求	(265)
一、前言	(265)
二、规范性引用文件	(265)
三、发电机技术指标	(267)
四、变压器技术指标	(269)
五、GIS 及断路器技术指标	(270)
六、互感器及耦合电容器技术要求	(271)
七、外绝缘技术要求	(272)
八、接地装置技术要求	(273)
九、金属氧化锌避雷器技术要求	(274)
十、架空线路技术要求	(275)

第二节 电厂监控系统的选型	(276)
一、火电厂监控系统系统选型	(276)
二、水电厂计算机监控系统选型	(279)
第三节 发电机励磁系统的选型	(286)
一、概述	(286)
二、标准、规程和相关文件	(286)
三、励磁方式的选择	(287)
四、励磁调节器	(287)
五、调节器的通道结构	(288)
六、励磁变压器的选择	(289)
七、起励和灭磁	(289)
八、自并励静止励磁系统	(290)
九、主要励磁设备厂家	(294)
第四节 调速器及其附属设备	(295)
一、概述	(295)
二、标准和规程	(295)
三、对调速器及其附属设备的要求	(296)
第五节 继电保护和安全自动装置	(298)
一、概述	(298)
二、标准、规程和相关文件	(298)
三、继电保护装置的配置	(300)
四、继电保护和安全自动装置的选型	(300)
第六节 通信设备配置、选型	(301)
一、总的配置、选型要求	(301)
二、引用的标准、规程和相关文件	(301)
三、光纤通信设备配置、选型要求	(302)
四、调度交换机配置、选型要求	(302)
五、微波设备配置、选型要求	(303)
六、电力载波设备配置、选型要求	(303)
七、通信电源配置、选型要求	(303)
第七节 电厂自动化设备选型	(304)
一、自动化设备选型的一般要求	(304)
二、引用的标准、规程和相关文件	(304)
三、计算机监控系统的运动通信主机	(306)
四、电能量采集终端	(307)
五、相量测量装置 (PMU)	(308)
六、调度数据网设备	(310)
七、二次安防设备	(311)
第二章 涉网设备的调试和试验	(313)
第一节 新、改扩建电厂涉网安全试验的要求	(313)

第二节 励磁系统参数实测和建模及 PSS 试验	(314)
一、目的及要求	(314)
二、内容和方法	(314)
第三节 发电机进相运行试验	(319)
一、目的及要求	(319)
二、内容及方法	(320)
第四节 调速系统参数实测和建模试验	(321)
一、试验目的及要求	(321)
二、汽轮机测试内容	(322)
三、水轮机测试内容	(323)
四、调速系统测试需要收集的参数	(325)
第五节 发电机组一次调频试验	(329)
一、试验目的	(329)
二、机组调节系统参数	(329)
三、试验测点及仪器	(329)
四、机组一次调频试验内容	(329)
第六节 AGC 试验	(330)
一、调试条件	(330)
二、调试参数核查	(331)
三、给定值方式测试	(331)
第七节 AVC 试验	(332)
一、调试条件	(332)
二、调试参数核查	(332)
三、给定值方式测试	(333)
第三章 电厂涉网设备调度运行管理	(334)
第一节 电厂调度运行管理相关规定	(334)
一、基本原则	(334)
二、系统的正常操作与调整	(334)
三、异常情况的处理	(335)
四、违反调度管理制度的处理原则	(336)
第二节 设备检修、新设备投运及异动	(336)
一、检修计划安排的原则	(336)
二、检修类型的分类	(337)
三、检修计划的报送	(337)
四、检修申请的办理及执行	(338)
五、检修统计与考核	(339)
六、新设备投运前期工作	(340)
七、新设备启动投运	(340)
八、设备异动管理	(341)
第三节 并网发电厂的无功电压管理及运行调整	(341)

一、无功电压管理的有关规程规定	(341)
二、电压质量标准	(342)
三、发电机组无功电压调整能力的有关要求	(342)
四、四川电网无功电压管理机构和相关职责	(343)
五、并网发电厂的无功电压管理职责	(343)
六、并网发电厂的无功电压运行调整和控制	(344)
七、主网电压合格率统计考核和电压调整的主要手段	(344)
第四节 涉网保护运行管理	(345)
一、继电保护技术监督方面的要求	(345)
二、工程设计、基建阶段的管理要求	(346)
三、运行管理要求	(347)
四、并网电厂继电保护专业工作的考核	(348)
五、直接涉及电网安全运行的发电厂相关保护定值要求	(349)
六、继电保护运行总结格式	(350)
第五节 发电机组励磁系统运行管理	(350)
一、励磁系统前期设计要求	(350)
二、励磁系统招标选型	(351)
三、励磁系统资料报送及管理	(351)
四、励磁系统投产前管理	(351)
五、励磁及 PSS 功能投退管理	(352)
六、励磁及 PSS 参数实测要求	(352)
七、励磁系统电压控制方式要求	(352)
八、励磁系统及 PSS 的运行维护要求	(353)
九、励磁系统及 PSS 的定值要求	(353)
十、励磁系统及 PSS 的其他要求	(353)
第六节 发电机组调速系统及一次调频运行管理	(353)
一、调速系统运行管理的一般性要求	(354)
二、一次调频的指标	(354)
三、一次调频和二次调频 (AGC) 的配合	(355)
四、一次调频的调度运行管理	(356)
第七节 电网自动发电控制系统 (AGC) 运行管理	(357)
一、概述	(357)
二、电网 AGC 系统的调节模式	(357)
三、AGC 受控电厂 (机组) 运行控制方式	(357)
四、职责分工	(358)
五、电网 AGC 系统的运行管理	(359)
六、电网 AGC 系统异常及事故处理	(360)
七、检修管理	(360)
第八节 电网自动电压控制系统 (AVC) 运行管理	(361)
一、概述	(361)

二、管理职责·····	(361)
三、AVC 主站及电厂 AVC 子站运行控制方式 ·····	(363)
四、电厂 AVC 子站系统的调度管理要求 ·····	(363)
五、电厂 AVC 子站系统异常及事故处理 ·····	(364)
六、电厂 AVC 子站系统检修管理 ·····	(364)
七、电厂 AVC 子站系统的考核与评价 ·····	(365)
第九节 通信设备运行管理要求·····	(366)
一、概述·····	(366)
二、通信设备运行管理的一般原则·····	(366)
三、运行维护和管理职责界面·····	(367)
四、通信设备检修、维护管理·····	(368)
五、故障处理·····	(369)
六、通信运行方式·····	(369)
七、通信站及设备运行条件·····	(371)
八、新设备投运·····	(372)
九、频率管理·····	(372)
十、电厂并网运行条件·····	(373)
十一、统计与分析·····	(373)
第十节 调度自动化系统运行管理·····	(374)
一、组织体系·····	(374)
二、调度管辖和运行维护范围划分·····	(374)
三、运行管理基本规则·····	(374)
四、一般运行管理·····	(375)
五、计划检修和非故障临时检修·····	(376)
六、故障处理·····	(378)
七、新设备投产·····	(378)
八、运行统计·····	(379)
第十一节 水电厂水情、防汛等运行管理·····	(379)
一、职责及主要工作·····	(379)
二、水文气象管理·····	(379)
三、水调自动化系统管理·····	(380)
四、水情自动测报系统运行管理·····	(380)
五、水情信息上报·····	(381)
六、防汛管理·····	(381)
第四章 电厂安全稳定运行管理机制·····	(383)
第一节 电厂的安全管理·····	(383)
一、建立健全安全生产责任制·····	(383)
二、重视日常安全例行会议工作·····	(384)
三、加强不安全事件的管理·····	(385)
四、特种设备及特种作业的管理·····	(386)

五、外委工程的安全管理	(387)
六、应急管理	(388)
七、安全投入保障管理	(391)
八、隐患排查治理管理	(391)
九、重大危险源管理	(391)
第二节 电厂的运行管理	(392)
一、运行值班管理	(392)
二、交接班制度	(393)
三、运行操作管理	(394)
四、工作票及操作票管理	(395)
五、巡回检查制度	(396)
第三节 电厂的技术管理	(398)
一、设备台账管理	(398)
二、设备运行分析管理	(398)
三、技术改造管理	(399)
四、安全性评价管理	(400)
五、科学试验管理	(401)
六、技术监督管理	(401)
七、技术规程管理	(403)
八、定值管理	(405)
九、二次系统安全防护管理	(405)
第四节 电厂安全稳定运行考核管理	(406)
一、电厂安全稳定运行考核概述	(406)
二、电厂安全稳定运行考核的方法及流程	(406)
第五章 电厂涉网设备运行管理和运行维护	(408)
第一节 继电保护装置	(408)
一、保护装置的巡视检查	(408)
二、运行管理	(408)
三、运行维护	(412)
四、保护装置的常见异常现象和故障处理	(415)
第二节 调速系统和有功负荷调整	(416)
一、调速系统的巡视检查	(416)
二、运行管理	(416)
三、运行维护	(418)
四、频率异常处理	(420)
第三节 励磁系统和无功负荷调整	(420)
一、励磁系统的巡视检查	(420)
二、运行管理	(421)
三、运行维护	(422)
四、励磁系统的常见故障及处理原则	(427)

第四节 安全自动装置	(429)
一、安全自动装置的巡视检查	(429)
二、运行管理	(429)
三、运行维护	(430)
四、常见异常和故障处理	(431)
第五节 并网电厂高压侧或升压站电气设备	(431)
一、各种设备巡视检查的要求	(431)
二、运行管理	(432)
三、运行维护	(439)
四、典型事故处理	(440)
第六节 计算机监控系统	(445)
一、计算机监控系统的巡视检查	(445)
二、运行管理	(445)
三、运行维护	(447)
四、常见异常和故障处理	(447)
第七节 防止机网事故措施	(450)
一、防止大型变压器损坏事故	(450)
二、防止发电机损坏事故	(453)
三、防止发电机非全相运行和非同期并网措施	(457)
主要参考文献	(461)