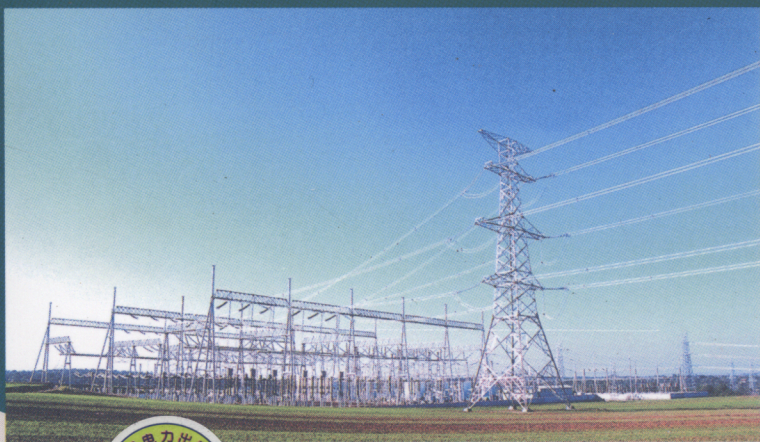


地区电网

调度技术及管理

河南省电力公司洛阳供电公司 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

地区电网 调度技术及管理

河南省电力公司洛阳供电公司 编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书共包括两篇九个章节。第一篇介绍地区电网调度技术,共四个章节,主要内容包括地区电网概况、事故处理原则、地区电网常见异常及其处理、地区电网典型故障及其处理。第二篇介绍地区电网调度管理,共五个章节,主要内容包括地区电网调度计划管理、地区电网运行方式管理、地区电网新建设备入网管理、地区电网继电保护管理、地区电网调度运行管理。文后有八个附录:检修方式下调度措施实例、220kV 变电站试运行方案实例、110kV 主变压器试运行方案实例、潮流电压计算分析实例、电网稳定计算分析实例、调度信息及电话汇报程序、事故跳闸(预)报告、事故跳闸(正式)报告。

本书可供地区电网调度技术人员与管理人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

地区电网调度技术及管理/河南省电力公司洛阳供电公司编. —北京:中国电力出版社,2010.1

ISBN 978-7-5083-9878-5

I. ①地… II. ①河… III. ①电力系统调度 IV. ①TM73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 229249 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)

印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2010 年 月第一版 2010 年 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 7.125 印张 172 千字 1 插页

印数 0001—3000 册 定价 00.00 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

《地区电网调度技术及管理》

编 审 委 员 会

主 任 委 员：郑瑞晨

副主任委员：张明亮 张富刚

主 编：金 翼 孟丽娟

编 委：赵宏雷 陈 祺 朱莉莉

张帅辉 李 斌 卢 森

逯丽若 王劲松 乔 亮

刘 林 赵雯莉 饶 钰

丁亚伟 李合民

校 对：孟丽娟 赵宏雷 张帅辉

陈 祺 李合民

前 言

电网调度管理的主要任务是组织、指挥、指导和协调电网安全、优质、经济运行，满足经济建设和人民生活的用电需要。电网调度实行统一调度、分级管理，共分为国调、网调、省调、地调及县调五级调度机构，其中地调负责某一地区电网的调度管理。

地区电网一般是以若干个 220kV 变电站为电源支撑，由 110、35、10、6kV 电压等级组成的网络，各 220kV 变电站所带供电区呈辐射状开环运行，担负着本地区电能的输送和分配任务。地区电网调度的技术及管理水平是地区电网安全、优质、经济运行的重要保证。作者根据地区电网的特点，就电网调度相关专业技术及管理方法进行归纳与总结，对地市级、县级电网调度管理具有一定的参考作用。

全文共包括两篇九个章节，第一篇介绍地区电网调度技术，共四个章节。第一章介绍典型地区电网的接线特点、运行方式及保护配置；第二章介绍地区电网常见异常及故障的处理原则；第三章、第四章结合地区电网运行特点，列举电网设备常见的异常及故障案例，进行具体分析，阐述电力调度员在处理异常或故障时的关键点及具体方法。第二篇介绍地区电网调度管理，共五个章节。第一章介绍地区电网调度计划管理；第二章介绍地区电网运行方式管理，内容包括：年度运行方式编制，电网运行分析管理，电网计算分析管理，负荷预测管理，地调电厂管理，调度年报、月报管理，经济调度管理及无功电压管理等内容；第三章介绍地区电网新建设备入网管理，内容包括：设备编号管理、设备

试运行方案编制、调度协议管理、110kV 及以上设备入网管理及客户新设备入网管理等内容；第四章介绍地区电网继电保护管理，内容包括：继电保护定值管理、继电保护运行管理及配网线路整定计算方案等内容；第五章介绍地区电网调度运行管理，内容包括：电网有序用电管理，调度员试运行工作管理，调度操作监护、到位管理，电网调度信息管理，事故跳闸分析报告管理，电网事故预案编写管理及电网运行周报管理等内容。

由于作者水平有限，难免有不当之处，敬请广大读者批评指正。

编者

2009 年 11 月

目 录

前言



第一篇 地区电网调度技术

第一章 地区电网概况	3
第二章 事故处理原则	5
第一节 事故处理总则	5
第二节 典型异常及事故处理原则	5
第三章 地区电网常见异常及其处理	25
第一节 变压器过负荷运行及轻瓦斯保护动作	25
第二节 母线电压互感器异常	29
第三节 母线谐振	32
第四节 线路隔离开关发热	33
第五节 断路器 SF ₆ 压力低、机构压力低	36
第六节 线路保护异常	44
第七节 线路断路器拒动	47
第四章 地区电网典型故障及其处理	56
第一节 110kV 变压器故障	56
第二节 220kV 变压器故障	63
第三节 母线故障	66
第四节 小电流接地系统线路故障	70

第五节 大电流接地系统线路故障	75
-----------------------	----



第二篇 地区电网调度管理

第一章 地区电网调度计划管理	93
第一节 梯级调度计划管理	93
第二节 检修方式下调度措施管理	96
第三节 临时停电计划管理	98
第二章 地区电网运行方式管理	100
第一节 电网年度运行方式编制	100
第二节 电网运行分析管理	103
第三节 电网计算分析管理	104
第四节 负荷预测管理	108
第五节 地调电厂管理	112
第六节 调度年报、月报管理	114
第七节 经济调度管理	117
第八节 无功电压管理	120
第三章 地区电网新设备入网管理	124
第一节 设备编号管理	124
第二节 设备试运行方案编制	128
第三节 调度协议管理	132
第四节 110kV 及以上设备入网管理	136
第五节 客户新设备入网调度管理	140
第四章 地区电网继电保护管理	148
第一节 继电保护定值管理	148
第二节 继电保护运行管理	151

第三节	配网线路整定计算方案	155
第五章	地区电网调度运行管理	158
第一节	电网有序用电管理	158
第二节	调度员试运行工作管理	162
第三节	调度操作监护、到位管理	163
第四节	电网调度信息管理	166
第五节	事故跳闸分析报告管理	167
第六节	电网事故预案编写管理	169
第七节	电网运行周报管理	171
附录 A	检修方式下调度措施实例	173
附录 B	220kV 变电站试运行方案实例	181
附录 C	110kV 主变压器试运行方案实例	192
附录 D	潮流电压计算分析实例	197
附录 E	电网稳定计算分析实例	205
附录 F	调度信息及电话汇报程序	212
附录 G	事故跳闸(预)报告	215
附录 H	事故跳闸(正式)报告	216

地区电网调度技术及管理

第一篇

地区电网调度技术





第一章 地区电网概况

本书所介绍的电网是以 220kV 变电站为电源支撑，110kV 网络为主网架结构的辐射式地区电网。一个 220kV 变电站带若干个 110kV 变电站运行作为一个 220kV 供电区，各供电区之间由若干联络线连通，正常情况下，联络线一侧断路器断开，各供电区之间开环运行。

一、220kV 电网接线方式及保护配置情况

1. 母线接线方式及保护配置情况（省调设备）

220kV 母线多为双母运行兼旁母接线方式，配备双套微机型母线保护及失灵保护。母线联络断路器配置有过流保护，正常不投。

2. 线路（省调设备）

220kV 线路多为联络线环网运行，个别线路馈线运行。

线路保护配置：双套纵联保护、距离保护、零序保护。

3. 主变压器（地调设备）

(1) 主保护：差动、瓦斯保护。

(2) 高压侧：复合电压过流保护，复合电压方向过流保护，零序方向过流、零序过流、间隙保护。

(3) 中压侧：复合电压过流保护，复合电压方向过流保护，零序方向过流、零序过流、间隙保护。

(4) 低压侧：复合电压闭锁过流保护。

(5) 非电量保护：压力释放、冷却系统全停、温度。

(6) 辅助保护：非全相、失灵过负荷保护。

二、110kV 电网接线方式及保护配置情况

1. 母线接线方式及保护配置情况（地调设备）

110kV 母线多为单母分段接线方式，部分变电站为双母线接线方式，并装设母线保护。母线联络断路器配置有过流保护，正常不投。

2. 线路（地调设备）

110kV 线路多为馈线运行，个别线路为环网运行或双回并列运行。

线路保护配置包括距离保护和零序保护。部分环网运行的地方电厂上网通道线路配备高频（光纤）、距离、零序保护。

3. 主变压器（地调设备）

110kV 变电站主要有两绕组和三绕组变压器，中、低压侧电压等级为 35、10kV，主变压器中性点接地开关在拉开位置。

（1）主保护：差动、气体保护。

（2）高压侧后备保护：复合电压闭锁过流保护，间隙保护，零序过流保护。

（3）低压侧：复合电压闭锁过流保护，限时速断保护。

（4）非电量保护：压力释放保护，温度保护。

（5）辅助保护：过负荷保护。

三、10kV 配网接线方式及保护配置情况

1. 母线接线方式及保护配置情况（配调设备）

10kV 母线多为单母分段接线方式。母线联络断路器配置有过流保护。

母线联络断路器配置有两段式过流保护。

2. 线路（配调设备）

10kV 线路馈线运行或带配电站馈线运行。

线路保护配置：三段式电流保护。

3. 配电站

进线断路器及所带分路断路器配置三段式电流保护。



第二章 事故处理原则

第一节 事故处理总则

电力系统的值班调度员是电网事故处理的指挥人，要坚持保人身、保电网、保设备的原则，对事故处理的正确性和及时性负责。在事故处理过程中，要做到：

- (1) 尽快限制事故发展，消除事故根源，解除对人身、电网和设备的威胁，保持无故障系统及设备的正常运行。
- (2) 尽可能保持或立即恢复发电厂的厂用电。
- (3) 尽可能保持设备继续运行及对用户的正常供电。
- (4) 尽快对已停电的用户恢复供电，重要用户优先。
- (5) 及时调整运行方式，使其恢复正常，解网部分尽快并网。

第二节 典型异常及事故处理原则

一、变压器异常及故障处理原则

(一) 变压器异常处理

1. 变压器过负荷

变压器过负荷运行是允许的，但不能长期运行。变压器长时间处于过负荷状态，不仅降低变压器出力、加快设备老化、缩短寿命，严重时将会烧毁变压器。变压器过负荷连续运行时间，应根据过负荷前上层油的温升及过负荷倍数确定，以厂家提供的参数为准，对于风冷却的变压器，表 1-2-1 仅供参考。

表 1-2-1 变压器过负荷连续运行时间

过负荷 倍数	过负荷前上层的油温为下列数值时允许过负荷持续时间（小时+分钟）					
	18℃	24℃	30℃	36℃	42℃	48℃
1.00	连 续 运 行					
1.05	5+50	5+25	4+50	4+00	3+00	1+30
1.10	3+50	3+25	2+50	2+10	1+25	0+10
1.15	2+50	2+25	1+50	1+20	0+35	
1.20	2+05	1+40	1+15	0+45		
1.25	1+35	1+15	0+50	0+25		
1.30	1+10	0+50	0+30			
1.35	0+55	0+35	0+15			

变压器过负荷应尽快在规定时间内消除，其方法如下：

- (1) 调整变压器的受端发电厂机组出力。
- (2) 投入备用变压器。
- (3) 改变电网运行方式，转移负荷。
- (4) 对变压器的受端负荷实行限电拉闸。

2. 变压器轻瓦斯保护动作

变压器轻瓦斯保护动作有以下主要原因：

- (1) 变压器内部有轻微程度的故障，如匝间短路、铁芯局部发热、漏磁导致油和变压器油箱壁发热等产生微量的气体。
- (2) 空气侵入变压器内部。
- (3) 长期漏油或渗油导致油位过低。
- (4) 二次回路发生两点接地，导致误发信号等。
- (5) 发生穿越性短路。
- (6) 因滤油、加油或冷却系统不严密以致空气进入变压器。

(7) 气体继电器故障。

一旦变压器轻瓦斯保护动作发出信号，该设备已不再是可靠设备，调度员首先要求变电站值班人员对变压器进行初步的检查，同时确认重瓦斯保护在投入运行；其次有备用变压器者应先倒换变压器，将异常变压器停运。若无备用变压器，可将重要负荷转移，避免故障升级，造成严重影响，同时要求变电站值班人员加强监视；最后对异常变压器进行取气分析。

(二) 变压器故障处理

1. 变压器重瓦斯保护动作

变压器重瓦斯保护是反映变压器内部故障的，一旦该保护动作，该变压器不能快速的投入运行。因此调度员应把工作重点放至恢复、控制负荷和调整电网运行方式上。

(1) 有备用变压器者应先将备用变压器投入运行。

(2) 若并列运行的两台变压器由于一台变压器跳闸，造成另一台完好变压器过负荷时应及时消除，避免扩大事故范围。

(3) 若全站仅有的一台变压器故障跳闸造成全站失压，选取最优的线路通过其他变电站反带失压变电站负荷，同时避免其他变电站及相关线路过负荷。

2. 变压器差动保护动作

变压器差动保护的 protection 范围为各侧电流互感器（TA）所包围的区域。它可保护绕组的相间短路、各电压侧引出线短路，以及中性点接地变压器绕组和引出线上的单相接地短路。

如图 1-2-1、图 1-2-2 所示，由于变压器低压侧差动 TA 安装位置有两种：变压器本体与断路器之间、断路器与母线之间，根据 TA 位置的不同，处理方法有所不同。

因此，变压器差动保护动作后，调度员应根据现场实际情况进行综合判断处理。

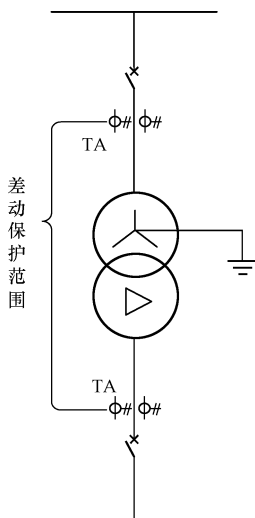


图 1-2-1 双绕组差动保护的
单相接线 1

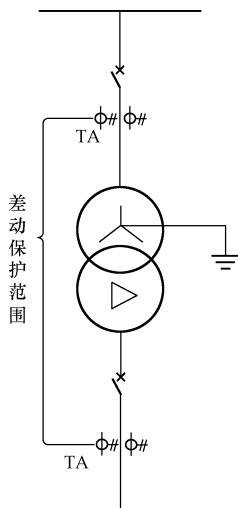


图 1-2-2 双绕组差动保护的
单相接线 2

(1) 确认故障点已有效隔离，有备用变压器者应先将备用变压器投入运行。

(2) 若并列运行的两台变压器由于一台变压器跳闸，造成另一台完好变压器过负荷时应及时消除，避免扩大事故范围。

(3) 若全站仅有的一台变压器故障跳闸造成全站失压，选取最优的线路通过其他变电站反带失压变电站负荷，同时避免其他变电站及相关线路过负荷。

3. 变压器差动保护和瓦斯保护同时动作

变压器瓦斯保护与差动保护作为变压器的主保护，一旦同时动作跳闸，变压器在未查明原因和消除故障之前，不得强送电。

但在检查变压器外部无明显故障，检查瓦斯气体，证明变压器内部无明显故障者，在系统急需时可以试送一次，有条件时，应尽量进行零起升压。