

供电企业职业技能培训教材

# 变电运行

陕西省电力公司 组编



中国电力出版社

www.ccpp.com.cn

供电企业职业技能培训教材

# 变 电 运 行

---

陕西省电力公司 组编



中国电力出版社  
[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)

## 内 容 提 要

本书是《供电企业职业技能培训教材》丛书之一。本书体现了供电系统工人技能培训的特点以及理论联系实际的原则，系统介绍了变电运行中的日常交接班、设备的运行与维护、巡视验收、倒闸操作、设备异常及事故处理、运行管理等内容，每章后均有复习题。

本书是变电运行人员的技能培训教材，既可作为初级技术工人的学习教材，又可供高级技师、变电运行管理人员、技术人员作为参考用书。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

变电运行/陕西省电力公司组编. —北京: 中国电力出版社, 2004

供电企业职业技能培训教材

ISBN 7-5083-2147-2

I. 变… II. 陕… III. 变电所—电力系统运行—技术培训—教材 IV. TM63

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 014992 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>)

北京通天印刷厂印刷

各地新华书店经售

\*

2004 年 7 月第一版 2004 年 7 月北京第一次印刷

787 毫米 × 1092 毫米 32 开本 8.625 印张 189 千字

印数 0001—4000 册 定价 14.00 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)

## 丛书编委会

- 编委会主任委员 万明善
- 副 主 任 喻志民 李新建 王乃永 薛 浒  
连耀学
- 委 员 朱华荣 温存立 于占统 盛 勇  
任西勇 钟筱军 赵 晨 冯南战  
张维佳 古 涛 温治平 李爱群  
吴成林 袁 斌 张天山 苏 原  
郭连成 侯宏伟 宋元峰 石胜利  
李 鸣 吴程珂 徐宪武 王兴明  
刘化弟 王 云

8A-010/27

本 册 主 编：于占统

本 册 副 主 编：魏朝钰 王心田

本 册 编 写 人 员：张燕珍 顾之荣 褚 磊

本 册 审 定 人 员：王 勇 唐润治

# 序 言

根据《劳动法》第八章第六十八条“从事技术工种的劳动者，上岗前必须经过培训”的规定。为了提高劳动者素质，促进劳动者就业，加强职业培训，严格就业管理，2000年3月16日劳动与社会保障部发布了部长签发的关于《录用技术工种从业人员规定》的6号令，决定从2000年7月1日起对技术工种从业人员实行就业准入制度。陕西省电力公司迅速下发了《陕西省电力公司关于推行职业资格证书制度的若干规定（试行）的通知》，明确提出实行就业准入制度，全面推行持证上岗，强化技能培训。为此陕西省电力公司科教部结合供电企业安全生产实际，职工技能现状，继中国电力出版社已出版的《职业技能鉴定指导书》（即国家题库）和《供电企业职业技能操作导则》之后，组织西安高压供电局、西安供电局、渭南供电局等有关人员编写了《变电运行》、《变压器检修》、《电气设备试验》、《高压断路器检修》、《变电设备安装》、《继电保护、自动化与通讯》、《架空送电线路施工》、《电力电缆安装、运行与检修》、《架空配电线路》、《用电检查》、《报装接电》、《电能表修校》等十二本书，作为供电企业职业技能培训教材。

本丛书是我们组织有关工程技术人员，有丰富实践经验技师、高级技师编写的，其内容紧密联系现场实际；突出技能、安全、质量；一个工种一本书，试图将每个工种分成若干个小单元以构成一个总体单元，带有模块性质；理论阐述

简洁，操作性强；适合于现场每个层次的技术工人、技师、高级技师使用，可作为职业学校的培训教材，也可作为大专毕业生、专业技术管理人员的参考读本；既可作为在职职工的培训教材，也可作为新就业人员取得从业资格证书的培训教材，还可作为广大电力客户电气人员的学习资料。

由于时间短，教材涉及面广，编者水平有限，谬误之处在所难免，期望同行各位专家、技术人员和现场工作人员斧正。

**万明善**

2002年11月

# 前 言

变电运行是电力企业的一个重要工种,变电运行人员技术素质的高低,将对电力系统中的电气设备及电网的安全运行产生直接的影响。电网一旦发生故障,造成大面积停电,将给社会带来严重后果。因此,加强对变电运行人员基本技能的培训,提高变电值班人员的运行操作水平,使变电值班人员能够在事故发生后,准确地向调度部门汇报事故信息,正确地进行事故分析和处理,是保证电网和设备安全稳定运行的重要手段。

本书体现了供电系统工人技能培训的特点以及理论联系实际的原则,尽量反映新技术、新设备、新经验、新方法,系统地介绍了变电运行值班方面的基本知识和基本技能。全书共分七章,内容包括电力系统变电运行中的日常交接班、设备的运行与维护、巡视、工作许可与设备验收、倒闸操作、设备异常及事故处理、运行管理等各方面的内容,并附有目前已广泛采用的微机保护信息一览表供对照参考。

本书注重实用性,深入浅出,通俗易懂,覆盖面广,是变电运行人员的技能培训教材,适宜于自学。既可作初级技术工人的学习教材,又可供高级技师、变电运行管理人员、技术人员作为参考用书。由于变电站的具体情况不尽相同,在使用本书时可酌情增补或删减,使之更切合于实际的系统。

本书在编写过程中,虽经反复会审修改,但由于时间仓促,编者水平有限,不足之处在所难免,恳请各位读者在使用时及时提出宝贵意见,以便修订和完善。



## 目 录

序言

前言

<b>第一章 变电站交接班</b> .....	1
第一节 交接班注意事项及交接内容.....	1
第二节 交、接班值应做的工作.....	2
复习题.....	4
<b>第二章 运行与维护</b> .....	5
第一节 变电站的运行值班.....	5
第二节 变压器的运行维护.....	7
第三节 断路器的运行维护.....	12
第四节 隔离开关的运行维护.....	15
第五节 互感器的运行维护.....	16
第六节 电容器、电抗器的运行维护.....	18
第七节 电压调整和监测.....	19
第八节 消弧线圈、高频通道的运行维护.....	21
第九节 设备定期试验与轮换.....	23
第十节 保护装置的运行维护.....	24
第十一节 直流装置的运行维护.....	34
第十二节 综合自动化系统运动装置的运行与维护.....	44

第十三节	自动装置的运行维护 .....	45
第十四节	空压机组的运行维护 .....	48
	复习题 .....	49
<b>第三章</b>	<b>设备巡视 .....</b>	<b>51</b>
第一节	设备巡视的要求 .....	51
第二节	变压器的检查与巡视 .....	55
第三节	高压断路器的检查与巡视 .....	57
第四节	互感器的检查与巡视 .....	62
第五节	电容器、电抗器的检查与巡视 .....	63
第六节	母线、隔离开关及绝缘子套管的 检查与巡视 .....	65
第七节	电力电缆及消弧线圈的检查与巡 视 .....	66
第八节	塞流线圈(阻波器)、结合滤波器 耦合电容器的检查与巡视 .....	68
第九节	过电压设备的检查与巡视 .....	69
第十节	继电保护装置的检查与巡视 .....	71
第十一节	直流装置的检查与巡视 .....	73
第十二节	主控室、高压室及 SF <sub>6</sub> 气罐的 检查与巡视 .....	75
	复习题 .....	78
<b>第四章</b>	<b>倒闸操作 .....</b>	<b>79</b>
第一节	倒闸操作的一般程序 .....	79
第二节	倒闸操作票的要求 .....	83
第三节	电气设备的操作原则及顺序 .....	93

第四节	操作电气设备的注意事项	114
	复习题	134
<b>第五章</b>	<b>工作许可与设备验收</b>	<b>135</b>
第一节	工作许可	135
第二节	电气设备验收	145
	复习题	164
<b>第六章</b>	<b>设备异常及事故处理</b>	<b>165</b>
第一节	设备异常运行及事故处理的原则	165
第二节	变电站事故处理的程序	168
第三节	电气设备的事故处理	169
	复习题	215
<b>第七章</b>	<b>运行管理</b>	<b>217</b>
第一节	倒闸操作票考核标准	217
第二节	变电工作票考核标准	219
第三节	微机生成操作票的管理	220
第四节	安全管理	222
第五节	变电站的资料及图表各种记录的填写	235
附录	微机保护事件信息对照表	243

# 变电站交接班

交接班是变电运行值班人员上、下班之间对运行设备、工作情况进行交底的责任交接,是明确交接责任、保证设备安全运行的一项重要制度。本章主要介绍了变电站或集控中心站值班人员交接班过程中的注意事项、交接内容及交班值、接班值各自的工作职责,以便广大运行值班人员正确、有序地进行交接班工作。

## 第一节 交接班注意事项及交接内容

对于交接班工作,必须严肃认真履行交接班手续,按时交接。各变电站、集控中心应按照上级批准的值班方式倒班,如需变更,则必须经上级主管部门批准。

接班运行人员应按规定的交接班时间提前进入主控室,进行接班前的准备工作。运行人员到位后,由交接双方值班负责人主持交接班工作。交接班双方人员必须按规定着装,挂牌上岗。交接班时,交接人员分列两侧,由交班负责人宣读交班总结,详细交待设备运行方式、工作内容和注意事项。接班值运行人员应认真阅读交班总结及各种相关记录,仔细核对设备运行方式并对相关设备进行巡检。有不明白的地方,应向交班值询问清楚后方可结束。

交接班工作需交接的内容主要有以下几个方面:

- (1) 设备运行的方式及设备变更情况;

(2) 设备操作、检修、试验、事故处理等情况；

(3) 继电保护、自动装置、二次回路、远动装置及通信设备的变更情况；

(4) 停、复电申请，新收到工作票、尚未结束的工作及未拆除的安全措施；

(5) 新发现的设备缺陷及处理情况；

(6) 上级指示、文件及资料，调度已批准和未批准的停电申请及限电方案等；

(7) 图纸、资料、记录、工器具等应齐全，测试音响和报警系统、通信信号等应良好。

在规定的交接班时间如果正在进行倒闸操作，应推迟交接班。交接班过程中发生事故或异常情况时应停止交接。由交班值负责处理。接班值应听从交班值值长的指挥协助处理。若有下列情况之一发生时，不得进行交接班：

(1) 交班内容、记录交待不齐全、不清楚；

(2) 处理异常事故或正在进行倒闸操作；

(3) 设备运行异常、仪表损坏等，原因尚未查清楚；

(4) 交班值未完成应进行的操作、试验、设备保养及定期切换等工作；

(5) 应交接的图纸、资料、工器具、仪表、钥匙不齐全；

(6) 接班人员不符合值班规定要求。

## 第二节 交、接班值应做的工作

运行人员当值期间应严格遵守值班纪律：①按照调度规程，服从调度统一指挥（除严重威胁设备和人身安全者外）；

②严格执行“两票三制”、安全规程、现场规程和有关制度，做到严肃认真一丝不苟；③坚守岗位，专心致志地做好值班工作，全神贯注地进行监盘和调节；④各种记录抄表一律使用钢笔，并做到字迹清楚正确，端正详细；⑤通过仪表、灯光、开关变位和各种报文来分析运行状况，及时分析数据变化，发生异常情况，及时做好记录，如实反映情况，不得弄虚作假，隐瞒真相；⑥文明生产、文明操作，做好值班清洁工作，保持现场整洁。

交班运行人员还应提前做好交接准备工作，并填写好运行记录和交班总结。交班值对本值内的工作应进行一次全面检查和总结，主要是检查一次系统是否正常，模拟图是否与设备实际运行方式相符以及负荷情况等；检查二次信号系统是否正常，该复归的是否复归；检查工作票收发是否准确，安全措施是否正确完善；检查操作票执行情况是否正确，交给接班值未执行的操作票是否已审核；检查直流系统、空调系统、空压机系统是否正常；检查各种记录是否齐全正确；检查安全用具、工具、钥匙是否齐全无损坏；检查各种音响、光字牌、微机、打印机、记录仪、录音设备、工业电视、通信设备、通道是否良好；检查主控室、值班室是否整洁，是否按照定置管理摆放等。

接班值对交班内容无疑问之后，可开始试验中央信号（音响、灯光），核对模拟盘接线与实际运行方式是否相符，巡视一、二次设备，检查蓄电池及储能装置，测试报警系统、通信信号、通道、录音装置及工业电视监测系统。待接班值巡视检查设备无异常且运行情况全部清楚后，由交接班人员共同在交班总结上逐一签字，并注明交接时间，交接方可完毕。交接班工作结束后，接班值听取站长讲解当天工作

内容、危险点预控及安全注意事项，并由接班值长根据当天的工作，进行人员分工，并做好事故预想。

## 复 习 题

1. 各级运行人员的值班纪律是什么？
2. 在哪些情况下不得进行交接班工作？
3. 交接班工作需交接哪些内容？
4. 交班值在交班前应进行哪些检查工作？

# 运行与维护

变电站电气设备保持良好的运行性能和健康水平对电力系统安全运行起着决定性的作用,是确保电网安全、稳定运行的物质基础。加强对电气设备的运行管理,要坚持预防为主为指导方针,搞好变电站设备的运行维护工作,掌握设备磨损、老化、劣化的规律,做好计划和检修,使设备经常处于良好状态。设备维护管理必须做到职责到位,分工到人。本章从运行值班人员的角度出发,详细介绍了变电站一、二次电气设备的运行与维护工作内容,目的是帮助广大运行值班人员迅速提高对设备的运行维护能力,保证变电站设备经常处于技术完善、质量良好的状况,为安全经济运行提供可靠的物质基础。

## 第一节 变电站的运行值班

变电站日常运行值班是变电运行管理的一项主要内容,它是保障变电设备安全正常运行的重要手段,也是每个运行值班人员须熟悉掌握的必要工作。对 220kV 等级及以上变电站,及 220kV 以下尚未进行过综合自动化改造还需运行人员值班的变电站,主控室内必须有人值班监盘,当值运行人员不得私自离站外出;无人值班站的留守人员活动范围应以能听到电话铃声为原则。

要求监盘的变电站,集控中心必须严格遵守监盘制度。



认真监视设备的运行状况，保障设备的安全运行，按时准确抄表或打印报表；对于运行中出现的异常情况，应及时在本职范围内进行调整和处理，并根据设备的运行状况按照有关规定要求及时向上级部门汇报。所谓运行监盘是指运行值班人员在变电站的主控室，通过对后台监控机、控制屏上各种表计和信号光字牌的监视，随时掌握变电站一、二次设备的运行状况和电网潮流分布情况。运行监盘的监视内容包括：①监视各种表计，其数值是否在规定的范围；②有无各种异常声音和气味；③有无各种异常信号；④红绿灯指示有无变化；⑤微机有无异常，信号通道是否畅通，及时查看核实微机打出的报文；⑥装设有工业电视的集控中心还应定时对所管辖各无人变电站进行巡视。

运行值班人员应熟知本站电气设备一次运行方式，二次保护配置情况，掌握主要电气设备运行规范和技术参数，了解设备定级状况和存在的设备缺陷。值班期间应严格执行各种规程、制度，认真填写各种值班记录，要求内容清楚属实、字迹工整清晰、不得遗漏；无笔化作业的集控站则应及时在微机上做好各种情况的记录。

运行值班人员值班期间，应严格遵守《电业安全工作规程》的规定，严格执行“两票三制”。一切倒闸操作必须按命令执行，严禁私自乱动设备和变动模拟图指示位置。单人值班不得单独从事电气检修工作。在高压设备上工作时必须执行工作票和工作许可制度，严格禁止无票工作。当值进行设备维护工作时，控制室内必须留有正值以上人员值班。