

电力职业技能鉴定



辅导教材

变电站值班员

高级工

华东电力培训中心 编
华东第一火力发电国家职业技能鉴定站



中国电力出版社

www.cepp.com.cn



电力职业技能鉴定辅导教材

变 电 站 值 班 员

高级工

华 东 电 力 培 训 中 心 编
华东第一火力发电国家职业技能鉴定站



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书是《电力职业技能鉴定辅导教材》之一,是以电力行业变电站值班员《国家职业技能鉴定规范》为依据,按照职责模块—学习单元模式进行编写的。

本书由电力职业道德、电力安全生产、电力法规、微机的应用、电力系统运行的规定、变压器运行的规定、配电装置运行的规定、直流系统运行的规定、远动装置、运行管理、电磁场理论、电网继电保护和自动重合闸等 11 个模块组成。书中部分单元附有习题,针对性强,便于读者自学。

本书涵盖变电站值班员高级工鉴定考核的所有内容,既是变电站值班员高级工职业技能鉴定辅导和培训用书,也是变电站值班员高级工必备读物,同时还可作为各级培训中心的教学用书和职业学校的教学参考书。

电力职业技能鉴定辅导教材 变电站值班员 (高级工)

*

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>)

利森达印刷厂印刷

*

2003 年 2 月第一版 2003 年 2 月北京第一次印刷
850 毫米 × 1168 毫米 32 开本 7.5 印张 198 千字
印数 0001—4000 册

*

书号 155083 · 801 定价 17.00 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)

电力职业技能鉴定辅导教材

编 审 委 员 会

主 任 宗 健

副 主 任 高伟俊 张龙妙 朱良镭 顾义其

委 员 (按姓氏笔画为序)

万振家 卫 东 王仲芳 王晓燕

韦世平 卢月琴 田 继 冯沪祥

刘 兵 刘雪英 关孝萍 汤 培

许邦寅 孙立群 李 军 杨 静

邱和平 余江燕 沈伟顺 张纯纲

张冠民 张振亚 张惠国 张裕清

陈 珏 陈海金 林建强 卓亚春

郑国强 姚胜平 顾 山 倪腊琴

高兰娟 涂卉芳 黄晓东 盛培忠

梁卫华 韩丽宁 喻新根 普和平

富建琴 赖广秀 潘 飒

本书编审人员

编写人员 倪腊琴 普和平 刘 兵

主 审 张龙妙

责任编辑 赖广秀

前言

电力职业技能鉴定辅导教材
变电站值班员
(高级工)

随着我国电力工业装备的不断更新和技术水平的不断提高,对电业生产技术人员素质也提出了更高的要求。此外,由于劳动、培训制度的不断深化,关于工人培训教育的思想、方法和手段也发生了深刻变化。为适应这一新情况、新需要,进一步加强电力工人培训,建立新的职业培训模式势在必行。

目前,电力行业正大力开展职业技能培训和鉴定工作。新的职业培训模式要求职业培训教材要有新思路和新做法。为满足这一要求,按照劳动和社会保障部关于制定国家职业标准,加强职业培训教材建设的要求,我们在有关电力集团公司、省电力公司的大力支持下,编写了《电力职业技能鉴定辅导教材》(以下简称《教材》)。《教材》将在华东地区广泛使用。

《教材》以电力行业《国家职业技能鉴定规范》为依据,以本职业岗位群体为对象,以职业活动为导向,以职业能力为核心,以“做什么、怎么做、在什么条件下做、达到什么标准”为中心,从而形成以够用为度、实用为本、应用为主,并充分体现新知识、新技术、新工艺、新方法的模块式教材体系,具有较强的实用性、针对性、灵活性和先进性。《教材》按电力工业特有工种的不同等级各自立册。

本书是以电力行业变电站值班员《国家职业技能鉴定规范》为依据,按照职责模块—学习单元模式进行编写的。全书共有11个模块24个单元,其内容涵盖了变电站值班员高级工技能鉴定必须掌握的所有内容。为便于学员自学和教师辅导,本书还提供了一定数量的习题及两套试卷。

本书是变电站值班员高级工职业技能鉴定辅导和培训用书,也是变电站值班员高级工必备读物,同时还可作为各级培训中心的教學用书和职业学校的教学参考书。

本书由倪腊琴、普和平、刘兵编写，华东电力培训中心张龙妙主任主审。

在本书编写过程中，国电华东公司调度通信中心曹茂生和上海市电力公司培训中心冯国庆、王丽芳等给予了很大帮助。

《教材》在编写过程中，得到了有关电力集团公司、省电力公司的关心和支持，同时也得到了电力行业有关专家的热情帮助。在此一并表示衷心的感谢。

各单位和广大读者在使用本套教材过程中，如发现不妥之处，敬请随时函告，以便再版时订正。

电力职业技能鉴定辅导教材编审委员会

2003 年 1 月

本书角标注释

最大值	max	电源、源	s
最小值	min	交变的	~ (a)
平均值	ar	直流的	— (d)
瞬时值	i	空负荷	0
峰值	m	基波	0
绝对值	a	一次谐波	1
相对值	r	二次谐波	2
等效值	e	n 次谐波	n
参考值	ref	零序分量	0
基准的	0	正序分量	1
额定的	e (n, N)	负序分量	2
设计的	d	共振的	r
铭牌的	n	整定	set
计算的	c	灵敏	sen
不平衡的	unb	可靠	rel
时间	t	动作	act
瞬时的	t	保护	p
一次	1 (I)	返回	r
二次	2 (II)	分支	bra
短路	k	死区	db
断路	o	线路	l
串联	s	系统	s
并联的、平行的	p	制动	brk
负荷	L	振荡	osc
过负荷	ol	断开	off

接通	on
有功	a
无功	r
附加	ad
启动	st
自启动	ast
分流	di
励磁、接地	e
母线	m
相	ph

工作	op
差动	dif
精确工作	acw
非周期	unper
同型系数	st
非全相	uwh
故障	f
浮充电	fc
不平衡	unb

目 录

电力职业技能鉴定辅导教材
变电站值班员
(高级工)

前言

本书角标注释

模块一 电力职业道德	1
模块二 电力安全生产	3
单元一 安全基础知识	3
单元二 安全规程的规定	7
单元三 生产事故调查规程的规定	18
模块三 电力法规	26
单元一 电力生产与电网管理	26
单元二 电力供应与使用	27
单元三 电力设备保护	29
单元四 监督检查	30
单元五 法律责任	30
模块四 微机的应用	34
模块五 电力系统运行的规定	42
单元一 调度管辖的设备	42
单元二 电压、频率管理	43
单元三 运行方式	51
单元四 倒闸操作	53
单元五 事故处理	62

模块六 变压器运行的规定	72
模块七 配电装置运行的规定	77
单元一 配电装置的事故处理	77
单元二 继电器	89
模块八 远动装置	94
模块九 运行管理	98
模块十 电磁场理论	105
单元一 直流电路	105
单元二 交流电路	111
模块十一 电网继电保护及自动重合闸	139
单元一 继电保护的基本知识	139
单元二 相间短路的电流电压保护和方向性 电流保护	141
单元三 接地短路的零序电流保护和方向性零序 电流保护	155
单元四 距离保护	160
单元五 差动保护	167
单元六 高频保护	170
单元七 自动重合闸	174
附录一 试卷样例	181
附录二 常用文字符号、图形符号表	211
附录三 相关图	227
参考文献	229

电力职业道德

道德规范是指人们行为应当遵循的原则和标准,通俗地说,道德就是做人的规矩,是社会调整人与人之间关系的一种特殊行为规范的总和。

而所谓职业道德是指从事一定职业的人,在职业活动的整个过程中必须遵循的职业行为规范。

电力职业道德则是电力职工在履行其职责的过程中,在思想和行为上应当遵循的道德原则和规范。它是在长期的电业活动中产生和提炼出来的用于评判电力职业行为中的善与恶、是与非、荣与辱的标准。

电力工业职业道德的基本要求,是指反映和满足电业活动的职业道德基本特点的、具有本系统共性要求的职业行为和应该达到的思想境界。总的来说有三条:一是坚持“人民电业为人民”的宗旨;二是坚持“全网一盘棋”的思想;三是坚持安全文明生产的思想。但在电力系统的不同岗位上,职业道德的具体规范和行为要求又有其针对性。下面仅简要介绍变电站值班员的道德规范和行为要求。

一、道德规范

坚守岗位,乐于奉献;认真巡视,精心操作;
严守流程,一丝不苟;遵章守纪,确保安全。

二、行为要求

(一)坚持“安全第一、预防为主”的方针,坚守值班岗位,工作做到严、细、实。

(二)严格执行倒闸操作的“六个条件、十二个步骤”,确保不发生误操作事故。

(三)加强对设备的巡视及时发现设备缺陷,严格执行设备

缺陷闭环管理。

（四）加强业务学习，严格“两票三制”，不断提高运行业务技术水平。

（五）严肃值班纪律，按时交接班，做到交得清、接得明，上班不做任何与工作无关的事。

（六）认真值班，精心操作。

电力安全生产

单元一 安全基础知识

安全工作是电力系统一切工作的基础和中心。电力生产人员和设备的安全是保证电力系统安全运行的前提。“安全第一，预防为主”的方针在电力系统的一切工作中必须认真贯彻执行

一、基本概念

(一) 安全电流

人体对 0.5mA 以下的工频电流一般是没有感觉的。实验资料表明，对不同的人引起感觉的最小电流是不一样的，成年男性平均约为 1.01mA，成年女性平均约为 0.7mA，这一数值称为感知电流。这时人体会由于神经受刺激而感觉轻微刺痛。同样，不同的人触电后能自主摆脱电源的最大电流也不一样，成年男性平均为 16mA，成年女性为 10.5mA，这个数值称为摆脱电流。一般情况下，8~10mA 以下的工频电流，50mA 以下的直流电流可以当作人体允许的安全电流，但这些电流长时间通过人体也是有危险的。在装有防止触电的保护装置的场合，人体允许的工频电流约 30mA；在空中或可能造成严重二次事故的场合，人体允许的工频电流应按不至引起强烈痉挛的 5mA 考虑。

(二) 安全电压

安全电压是为了防止触电事故而采用的有特定电源的电压系列。它是以人体允许电流与人体电阻的乘积为依据而确定的。其供电要求实行输出与输入电路的隔离，与其他电气系统的隔离。这个电压系列的上限值，在正常和故障情况下，任何两导体间任一导体与地之间均不得超过交流（50~500Hz）有效值 50V。

人们可根据场所特点,采用我国安全电压标准规定的交流电安全电压等级:

(1) 42V (空载上限分别小于或等于 50V) 可供有触电危险的场所使用的手持式电动工具等场合下使用;

(2) 36V (空载上限分别小于或等于 43V) 可在矿井、多导电粉尘等场所使用的行灯等场合下使用;

(3) 24、12、6V (空载上限分别小于或等于 29、15、8V) 三挡可供某些人体可能偶然触及的带电体的设备选用。

在大型锅炉内、金属容器内或者在发电机内工作,为了确保人身安全,一定要使用 12V 或 6V 低压行灯。当电气设备采用 24V 以上安全电压时,必须采取防止直接接触带电体的措施。其电路必须与大地绝缘。

(三) 高压和低压

电气设备分高压和低压两种:设备对地电压在 250V 以上者为高压;设备对地电压在 250V 及以下者为低压。

二、触电方式

触电事故是多种多样的,主要有以下几种。

(1) 人体直接接触带电体。当人体在地面或其他接地导体上,而人体的某一部分触及三相导线的任何一相而引起的触电事故称为单相触电。单相触电对人体的危害与电压高低、电网中性点接地方式等有关。除了单相触电外,还有两相触电,它指人体两处同时接触不同相的带电体而引起的触电事故。

(2) 人体接触发生故障的电气设备。在正常情况下,电气设备的外壳是不带电的。但当线路故障或绝缘破损时,接触这漏电或带电的设备外壳时,就会发生触电危险。触电情况和直接接触带电体一样。大部分触电事故属于这一类间接触电事故。

(3) 与带电体的距离过小。当人体与带电体的距离过小时,虽然未与带电体相接触,但由于空气的绝缘强度小于电场强度,空气击穿,可能发生触电事故。因此,电气安全规程中,对不同电压等级的电气设备,都规定了最小允许安全间距。

(4) 跨步电压触电。由于外力(如雷电、大风)的破坏等原因,电气设备、避雷针的接地点,或者断落电线断头着地点附近,将有大量的扩散电流向大地流入,而使周围地面上分布着不同电位。当人的脚与脚之间同时踩在不同电位的地表面两点时,会引起跨步电压触电。

三、触电急救的方法

触电急救的要点是抢救迅速、救护得法,切不可惊慌失措、束手无策。人触电以后,可能由于痉挛或失去知觉等而不能自行摆脱电源,这时迅速使触电者脱离电源是急救的第一步,而后,应迅速对其伤害情况作出简单诊断:观察一下心跳是否存在,摸一摸颈部或腹股沟处的大动脉有没有搏动,看一看瞳孔是否放大,一般可按下述情况处理:

(1) 病人神志清醒,但有乏力、头昏、心慌、出冷汗、恶心、呕吐等此类症状,应使病人就地安静休息,症状严重的,小心护送医院进行检查治疗。

(2) 病人心跳尚存,但神志昏迷,应将病人就地仰面平躺,保持周围空气流通,注意保暖,做好人工呼吸和心脏挤压的准备工作,并立即通知医疗部门或用担架送病人去医院抢救。

(3) 如果病人处于“假死”状态,应立即对症施行人工呼吸或者心脏挤压法或者两种方法同时进行抢救,并速请医生诊治或送往医院,应特别注意急救要尽早地进行,不能等待医生的到来,即使在送往医院的途中,也不能停止急救工作。

四、电伤的种类

电伤是指触电时,人体与带电体接触不良部分发生的电弧灼伤,或者是人体与带电体接触部分的电烙印,或由于被电流熔化和蒸发的金属微粒等侵入人体皮肤引起的皮肤金属化。这种伤害会给人体留下伤痕,严重时也可能导致人死亡。电伤通常是由电流的热效应、化学效应或机械效应造成的。

五、标示牌的种类及作用

DL/T 408—1991《电业安全工作规程》(发电厂和变电所电

气部分)第四章第四节第八十四条至第九十条规定:

(1) 在一经合闸即可送电到工作地点的断路器和隔离开关的操作把手上,均应悬挂“禁止合闸,有人工作!”的标示牌,如果线路上有人工作,应在线路断路器和隔离开关操作把手上悬挂“禁止合闸,线路有人工作!”标示牌,另外部分 GIS 设备利用断路器母线侧接地开关代替线路接地开关做线路接地操作者,施工时控制开关手柄也应悬挂“禁止分闸,线路有人工作!”标示牌,标示牌的悬挂和拆除,应按调度员的命令执行。

(2) 部分停电的工作,安全距离小于 DL/T 408—1991 所规定安全距离的未停电设备,应装设临时遮栏。临时遮栏与带电部分的距离,不得小于 DL/T 408—1991 所规定数值。临时遮栏可用干燥木材、橡胶或其他坚韧绝缘材料制成,装设应牢固,并悬挂“止步,高压危险!”的标示牌。

(3) 在室内高压设备上工作,应在工作地点两旁间隔和对面间隔的遮栏上和禁止通行的过道上悬挂“止步,高压危险!”的标示牌;在室外地面高压设备上工作,应在工作地点四周用绳子做好围栏,围栏上同样悬挂适当数量的“止步,高压危险!”标示牌,标示牌必须朝向围栏里面;金属铠装式开关拉出后,隔离有电插座的挡板自动封住后禁止开启,仓位也应悬挂“止步,高压危险!”标示牌。

(4) 在工作地点悬挂“在此工作!”的标示牌。

(5) 在室外构架上工作,则应在工作地点邻近带电部分的横梁上,悬挂“止步,高压危险!”的标示牌。此项标示牌在值班人员的监护下,由工作人员悬挂。在工作人员上下的铁架或梯子上,应悬挂“从此上下!”的标示牌。在邻近其他可能误登的带电架构上,应悬挂“禁止攀登,高压危险!”的标示牌。

(6) 运行中电气设备的网门、可随手脱卸的有电设备遮板、禁止通行的过道上应悬挂“止步,高压危险!”标示牌;发电厂升压站及变电站户外高压场地杆塔的脚钉杆、运行中变压器爬梯上应悬挂“禁止攀登,高压危险!”标示牌。