

电力生产安全教育系列读本

电气安全工器具

山西省电力公司 编



DIANLI
SHENGCHAN
ANQUANJIAOYU
XILIE
DUBEN



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

全 教育 系 列 读 本

电气安全工器具

山西省电力公司 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书为《电力生产安全教育系列读本》之一，共分四讲。本书较为详细地介绍了绝缘基本安全工器具、绝缘辅助安全工器具和防护安全工器具的正确使用方法，并结合大量的实物图片和实际操作图片规范地介绍了电气安全工器具的日常保管、定期试验检查的方法。通过列举事故案例，以事实说明严格按照规定要求规范操作和使用安全工器具即可减少和避免人身伤亡事故，保证电力系统发、输、变、配电设备的安全运行。

本书适用于在运行中的发、输、变、配电，农电和用户电气设备上工作的一切人员，也可供从事安全管理工作的人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

电气安全工器具/山西省电力公司编. - 北京: 中国电力出版社, 2001

(电力生产安全教育系列读本)

ISBN 7-5083-0672-4

I. 电… II. 山… III. 电气设备: 安全设备
IV. TM08

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 039399 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>)

实验小学印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2001 年 9 月第一版 2001 年 9 月北京第一次印刷

787 毫米 × 1092 毫米 32 开本 2.5 印张 48 千字

印数 0001—5000 册 定价 6.00 元

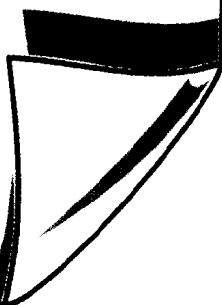
版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换)

《电力生产安全教育系列读本》

编 委 会

名誉主任	王光华				
主任	李援朝	宗 健			
副主任	贾 诚	朱良镛	刘吉发	王文杰	
主 编	胡代舜				
副 主 编	阎万隆	崔 庆			
编 委	李晋平	张国军	周茂德	霍如恒	
	赵全义	陈文忠	周建民	郭林虎	
	陈 涛				
办公室主任	郭林虎	张远东	杨 澜		



序



电力安全生产是现代发供电企业生产经营的基础，是企业生存发展的先决条件，是创建一流企业的保障。因此，认真执行“安全第一、预防为主”的方针，千方百计做好各项安全工作，保证电力安全生产，是我们全体员工的职责。人是搞好电力生产的决定因素，开展以人为本的员工安全培训和形式多样的安全教育，是我们发供电企业特别是领导干部的一项重要任务。

认真贯彻落实电力生产“安全第一、预防为主”的方针，做到居安思危、防患未然，必须从根本上解决员工的安全意识和行为问题。提高员工安全素质，规范安全行为是一项安全系统工程，需要全员、全方位、全过程来抓。由于生产作业环境的多变性、人员思想的复杂性和领导艺术的局限性等诸多因素的影响，以人为本的安全教育成了企业一项长期而艰巨的任务。近几年，我省发供电企业安全生产的实际及系统外事故单位的经验教训一再说明，人的不安全行为和物的不安全因素是导致事故发生的主要原因。只有搞好员工安全培训，开展多种形式的安全教育，提高全员安全素质，树立牢固的安全意识，严格执行规程制度，全面落实安全生产责任制，才能避免人为过失事故和控制恶性事故的发生。

省电力公司根据摄制的十四集《电力生产安全教育系列片》加工改编的《电力生产安全教育系列读本》，是一套结合电力生产特点，符合生产实际的安全知识读本。这套安全教育丛书的出版发行，有助于推动企业安全知识的普及和提高企业安全管理水平。通过学习这套系列读本，增强全体员工安全意识，提高员工安全素质，是发供电企业提高安全生产水平、提高管理水平、做好优质服务的需要。特别是企业各级领导、生产管理人员及安全监督人员更要认真学习这套安全教育丛书，掌握安全生产方面的知识，提高企业安全管理水平。

理论的根本作用在于指导实践。我相信，《电力生产安全教育系列读本》的出版，不仅会对我省电力系统的安全教育做出贡献，更重要的是会促进企业的安全管理和安全生产水平，为创建一流发供电企业，起到积极的作用和深远的影响。

山西省电力公司党组书记、副总经理李援朝

2001年6月

前 言



电力生产的客观规律和电力在国民经济中的特殊地位决定了电力企业必须坚持“安全第一、预防为主”的方针，确保安全生产。

如果电力企业不能保持安全生产，将不仅影响企业自身的经济效益和企业的发展，而且影响国民经济的正常发展和人民群众的正常生活用电。

建国以来，国家和电力行业根据电力生产的规律和多年来电力生产的经验教训制定并颁发了一系列保证电力安全生产的安全规程制度。实践表明：严格贯彻执行各项安全规程制度的安全规定，就可以保证电力生产安全；反之，则必然导致事故的发生。

多年来，国家和电力行业各级领导机构采取多种措施，不断加大力度，加强安全规程制度的贯彻执行，从而使电力生产事故从总体上呈逐年下降趋势。但由于有些生产人员对安全规定的理解不准确或理解不深，致使在执行安全规定上缺乏科学性、自觉性，因而由于不严肃认真和盲目作业造成的事故仍时有发生，有时还出现反复。

为了加深对各项安全规定的正确理解，提高执行安全规定的科学性、自觉性和正确性，以安全规定规范工作人员的生产工作行为，山西省电力公司组织摄制了十四集《电力生产安全教育系列片》，以生动的画面、简练的解

说词演示了如何正确执行安全规定和违反安全规定造成的事故案例,在进行直观的电力生产安全教育方面起到了很好的作用。但由于受画面的限制,解说词难以详尽地说明各项安全规定的制订依据和相关的安全技术知识,为此,应中国电力出版社的要求,山西省电力公司组织编写了同《电力生产安全教育系列片》配套的《电力生产安全教育系列读本》,以便于生产工作人员阅读参考。

本套《电力生产安全教育系列读本》共有 11 个部分,涵盖了十四集《电力生产安全教育系列片》的主要内容,共分 8 个分册出版,即:

新生产人员安全教育

电气、线路操作票及工作票

热力机械操作票及工作票(含输煤)

电气安全工器具

触电防范及现场急救

防火与防爆

焊接与高处安全作业

机动车与起重安全作业

本安全教育系列读本主要是根据多年来山西省电力企业执行各项安全规定的体会和经验教训编写的,在执行程序和具体做法上可能同兄弟省市存在差异之处。差异之处可作为读者在执行本省市规定程序和具体做法时的参考。

由于编者水平所限,本套系列读本难免存在不妥之处,敬请读者批评指正。

编委会

2001 年 6 月

编者的话

电气工作人员在对运行中的电气设备进行不同的工作和不同的操作时，必须携带和使用相应的电气安全工器具，以确保工作人员的安全和健康，保证电力系统发、输、变、配电设备的安全运行。因此，正确选择和使用电气安全工器具对每一位电气工作人员来讲是必须要掌握的。

通过对已发生的事故案例进行分析可以看到，有些工作人员由于思想麻痹、怕麻烦，或对不正确使用电气安全工器具可能带来的后果认识不足，而未按规定正确使用电气安全工器具所导致的人身伤亡、设备损坏的事故时有发生。本书旨在帮助电气工作人员提高安全意识，严格按照规定要求规范操作，杜绝类似事故的发生。

本书由全国电力工人技术教育研究所高级工程师程逢科与罗琳编写，作为《电力生产安全教育》系列电教片的配套文字教材，可供电力企业安全管理人员和教育培训人员进行安全教育工作参考使用，并可作为电气工作人员进行生产培训的学习参考教材。

由于编者水平所限，本书难免存在许多不妥之处，敬请广大读者批评指正。

编者

2001年6月

目 录



序
前言
编者的话

第一讲 电气安全工器具的基本知识	1
一、使用电气安全工器具的意义	1
二、电气安全工器具的分类	3
第二讲 绝缘基本安全工器具	5
一、高压绝缘棒	5
二、绝缘夹钳	8
三、验电器	9
四、高压核相器	14
五、低压钳型电流表	16
第三讲 绝缘辅助安全用具	18
一、绝缘手套	18
二、绝缘靴(鞋)	20
三、绝缘垫	22
四、绝缘台	24
五、绝缘罩	26

六、绝缘隔板	26
--------------	----

第四讲 防护安全用具	30
-------------------------	----

一、安全帽	30
二、护目镜	35
三、携带型接地线	37
四、临时遮栏	42
五、标示牌	44
六、安全带	48
七、脚扣	52
八、升降板	54
九、梯子	57
十、安全绳、安全网	59
十一、其他防护用具	60



第一讲

电气安全工器具的 基本知识

国民经济要发展，电力工业先行官，
安全生产是方针，预防为主是关键。

一、使用电气安全工器具的意义

电力工业服务于国民经济各行各业，为国家建设和人民生活提供连续可靠的优质电力，在国民经济中处于很重要的位置。电力生产的最大特点是产、供、销同时完成，它是把发电、输电、变电、配电、用电等设施连接起来，组成电力系统(图1-1)，使电能的生产、输送和使用在一瞬间同时完成。由此可见，安全发电、供电和用电是电力企业的首要任务。

实现电力安全生产，涉及方方面面的工作。企业配备充足的、合格的电气安全工器具，作业人员在电力生产中正确使用电气安全工器具，就是其中一项重要的工作。经过对电气伤害事故案例的分析，发现人身触电、灼伤、高处摔跌等事故中有相当一部分是由于没有使用或没有正确使用电气安

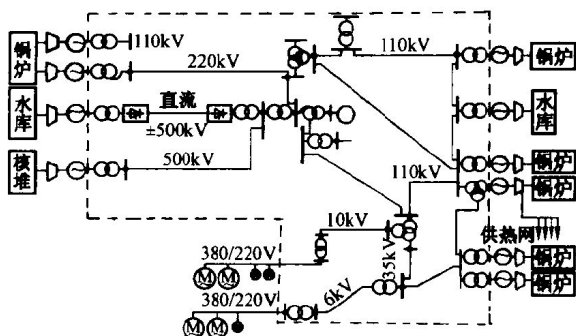


图 1-1 电力系统示意图

全工器具引起的，也有一部分是由于缺少电气安全工器具或使用不合格电气安全工器具引起的。例如：某条线路在检修中，由于一名检修工人未带安全带，当杆塔上工作人员不小心，掉下工具时被砸伤（见图 1-2）。如果当时该工人带着安全带，就可以避免上述事故的发生。再如一次线路断线事故抢修中，由于缺少携带型短路接地线，作业人员未在工作地段两端装设短路接地线，只在电源侧用破股铝线将三相短路。作业中线路突然来电，将短路的破股铝线烧断，并将一名作业中的中专毕业生两手严重烧伤，双手被截肢，造成终身残废。因此，正确使用电气安全工器具，才能有效地防止人身伤害事故的发生。



图 1-2 未带安全带被砸伤事故

电气安全工器具是防止触电、电弧灼伤、高处坠落等人身伤害事故，保障作业人员人身安全的专用工器具，电力企业应按规定配备充足的、合格

的电气安全工器具，每个从事电力生产的人员都必须学会正确使用它们。

二、电气安全工器具的分类

电气安全工器具通常分为基本安全工器具、辅助安全工器具和防护安全工器具。

(一) 基本安全工器具

基本安全工器具是绝缘程度足以承受电气设备的工作电压，能直接用来操作带电设备或接触带电体的工器具。属于这一类安全工器具的有高压绝缘棒、绝缘夹钳、验电器、高压核相器、钳形电流表等。

(二) 辅助安全工器具

辅助安全工器具是指绝缘强度不足以承受电气设备的工作电压，只是用来加强基本安全工器具的保安作用，用来防止接触电压、跨步电压、电弧灼伤等对操作人员造成伤害的用具，如绝缘手套、绝缘靴、绝缘垫、绝缘台、绝缘绳、绝缘隔板、绝缘罩等。因此，不能用辅助安全用具直接接触高压电气设备的带电部分。

(三) 防护安全工器具

防护安全工器具是指那些本身没有绝缘性能，但可以起到作业中防护工作人员免遭伤害作用的安全工器具。

防护安全工器具分为：

(1) 人体防护用具。这类安全防护用具主要是保护人身安全，当工作人员穿戴必要的防护用具时，可以防止遭到外来物的伤害。人体防护用具有安全帽、护目镜、防护面罩、防护工作服等。本书仅根据电气专业的需要介绍安全帽、护目镜等有关知识。

(2) 安全技术防护用具。安全技术防护用具主要是根据安规有关保证安全技术措施的要求制作的用具。例如采取防止检修设备突然来电，防止工作人员走错隔间，误登带电设备，保证人与带电体之间的安全距离以及防止向检修设备误送电等措施使用的工器具。这类安全工器具有携带型接地线、临时遮栏及各种标示牌等。

(3) 登高作业安全用具。登高作业安全工器具是在登高作业及上、下过程中使用的专用工器具，或高处作业时，为防止高处坠落制作的防护用具，如安全带、竹（木）梯、软梯、踩板、脚扣、安全绳、安全网等。

需要说明的是，随着电力科学技术的发展，带电作业已在电力系统中广泛采用。鉴于带电作业工艺复杂，工作人员需经特殊培训和严格的考试、考核，才能从事带电作业，因此所涉及的专用带电作业工具应在有关专业书中介绍。



第二讲

绝缘基本安全工器具

基本安全工器具，安全生产离不了，
操作使用要规范，定期检查切莫忘。

在人体不接触带电的电气设备上或邻近带电设备的地方工作时，为了保证安全，防止工作人员触电或被电弧灼伤，除应做好安全措施外，还必须根据现场环境的条件和安全规程的要求，使用相应的绝缘安全工器具。

绝缘基本安全工器具包括：高压绝缘棒、绝缘夹钳、验电器、高压核相器、钳形电流表等。

绝缘工具的质量直接关系到作业中人身和设备的安全。因此，除应配备质量合格的绝缘工具外，对绝缘工具的保管和存放也应规范化。绝缘工具必须有存放的专用库房，绝缘工具应与金属工具分开存放，在潮湿严重地区的工具房内，还应备有去湿设备，务必使室内经常保持干燥。

一、高压绝缘棒

（一）主要用途

高压绝缘棒也称绝缘棒、操作杆，主要用来闭合或断开

高压隔离开关（俗称刀闸）、跌落式熔断器（俗称保险），安装和拆除携带型接地线，以及进行测量和试验等工作，要求具有良好的绝缘性能和足够的机械强度。

（二）结构及规格

高压绝缘棒由工作部分、绝缘部分和握手部分构成，其结构图见图 2-1。

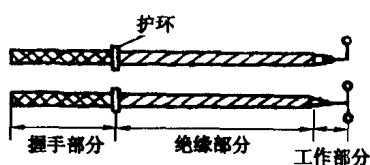


图 2-1

绝缘棒的工作部分一般用金属制成，用来直接接触带电设备。根据工作的需要，工作部分可做成不同的样式，装在杆的顶端。工作部分的长度在满

足工作需要的前提下，应该尽量做得短些，一般不超过 5 厘米，以避免由于过长而在操作中造成相间短路或接地短路。

绝缘部分用于绝缘隔离，一般用环氧玻璃布管制成。根据电压等级的不同，绝缘部分的长度不得小于表 2-1 中所列的数值。

表 2-1 绝缘棒最小有效绝缘长度

电压等级（千伏）	10	35	63 (66)	110	220	330	500
最小有效绝缘长度（米）	0.7	0.9	1.0	1.3	2.1	3.1	4.0

握手部分为操作人员握持的部分。其材质与绝缘部分相同，与绝缘部分以护环相隔开。根据电压等级的不同，握手部分的长度不应小于表 2-2 中所列的数值。

（三）使用和保管注意事项

1. 使用注意事项

（1）使用前，应先检查是否超过有效试验期，检查绝缘