

新入职企业员工培训系列教材

电力安全

基本技能

许庆海 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



新入职企业员工培训系列教材

电力安全

基本技能

许庆海 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书是按照国家标准、行业标准及相关技术规范编写的,目的是为了新入职电力企业员工了解并掌握必备的电力生产安全基础知识、标准的工作行为规范及现场作业风险预控措施,提高他们的安全意识,树立牢固的安全生产观念,杜绝人身伤亡事故和恶性误操作事故。书中配有大量的图表,直观生动地对相应内容进行解读,指导现场安全操作。

本书主要内容包括安全工器具及个人防护用品使用、安健环设施的设置、《电力安全工作规程》“十个规定动作”、电气操作行为规范、配网现场作业重点风险预控、现场紧急救护知识和消防安全知识。

本书可作为新入职电力企业员工的培训教材,也可作为生产班组职工的安全和技术培训教材及相关专业院校师生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

电力安全基本技能/许庆海编. —北京:中国电力出版社, 2012. 4

新入职企业员工培训系列教材

ISBN 978 - 7 - 5123 - 2960 - 7

I. ①电… II. ①许… III. ①电力安全 - 职工培训 - 教材 IV. ①TM7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 078309 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京盛通印刷股份有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2012 年 5 月第一版 2012 年 5 月北京第一次印刷

710 毫米×980 毫米 16 开本 14.5 印张 167 千字

印数 0001—6000 册 定价 49.00 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

前 言



《新入职企业员工培训系列教材 电力安全基本技能》是按照国家标准、行业标准及相关技术规范、规定编写的，目的是为了让新入职电力企业员工了解并掌握必备的电力生产安全基础知识和标准的工作行为规范及现场作业风险预控能力，提高他们的安全意识，树立牢固的安全生产观念，杜绝人身伤亡事故和恶性误操作事故。

本书主要内容包括安全工器具及个人防护用品使用、安健环设施的设置、《电业安全工作规程》“十个规定动作”、电气操作行为规范、配网现场作业重点风险预控、现场紧急救护知识和消防安全知识。

本书自 2008 年使用以后，对新入职电力企业员工及生产班组职工的安全技能培训工作起到了积极的作用，本书在原稿的基础上进行了修编，补充了内容，配有大量的图表，直观生动地进行解读，指导现场安全操作，规范操作行为，提高安全意识。本书除作为新入职电力企业员工培训教材外，也可作为生产班组职工的安全和技术培训用书。

全书由广东电网公司教育培训评价中心许庆海编写，广东电网公司惠州供电局张军、黄日雄，佛山供电局刘石生、陈卫民，江门供电局黄光炎在本书的编写过程中给予协助并提出了很多宝贵的意见和建议，同时也得到广东电网公司人资部、生技部、安监部、广东电网公司教育培训评价中心领导、同事的大力协作和帮助，在此一并致谢。

由于编者水平所限，书中难免存在不足之处，希望读者能及时提出宝贵意见，以便修订完善。

编 者

2012 年 3 月

目 录



前言

第一章 安全工器具及个人防护用品使用 1

- 第一节 基本安全工器具的使用 / 1
- 第二节 辅助安全工器具的使用 / 6
- 第三节 防护安全工器具的使用 / 13

第二章 安健环设施的设置 22

- 第一节 安全标志牌的应用 / 22
- 第二节 安全围栏 / 32

第三章 《电业安全工作规程》“十个规定动作” 37

- 第一节 凭票工作 / 39
- 第二节 凭票操作 / 45
- 第三节 戴安全帽 / 50
- 第四节 穿工作服 / 54
- 第五节 系安全带 / 57
- 第六节 停电 / 61
- 第七节 验电 / 65
- 第八节 接地 / 72

第九节 挂牌装遮栏 / 77

第十节 现场交底 / 82

第四章 电气操作行为规范

85

第一节 一般行为规范 / 85

第二节 关键行为规范 / 87

第五章 配网现场作业重点风险预控

119

第一节 配网现场作业重点风险 / 119

第二节 配网现场作业重点风险预控措施 / 124

第三节 配网现场作业主要工作流程 / 173

第六章 现场紧急救护知识

176

第一节 触电急救 / 176

第二节 创伤急救 / 189

第七章 消防安全知识

204

第一节 消防工作方针、任务和基本措施 / 204

第二节 灭火器材的配置与使用 / 205

第三节 电气防火知识 / 210

第四节 初起火灾的扑救与人员逃生 / 218

参考文献 / 223



第一章

安全工器具及个人防护用品使用

第一节 基本安全工器具的使用

一、绝缘操作杆（棒）

1. 主要用途

绝缘操作杆（棒）主要用来接通或断开跌落式熔断器、刀闸，安装和拆除临时接地线以及带电测量和试验等工作。

2. 结构及规格

绝缘操作杆（棒）由工作部分、绝缘部分和握手部分组成，如图 1-1 所示。

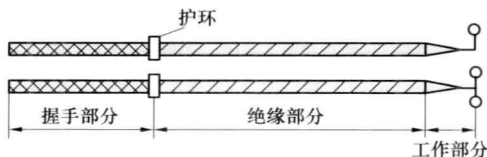


图 1-1 绝缘操作杆（棒）结构

(1) 工作部分一般由金属或具有较大机械强度的绝缘材料（如玻璃钢）制成，一般不宜过长，在满足工作需要的前提下，长度不宜超过 5 ~ 8cm，以免操作时发生相间或接地短路。

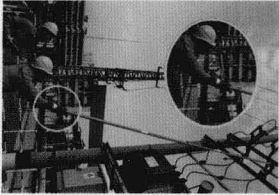
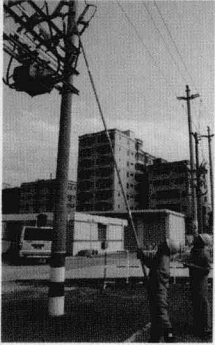
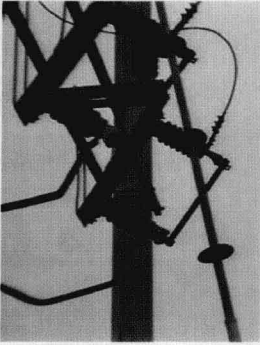
(2) 绝缘部分和握手部分一般由环氧树脂管制成，两者之间由护环隔开。绝缘操作杆（棒）的杆身要求光洁、无裂纹或损伤，其长度根据工作需要、电压等级和使用场所而定。如 110kV 以上电气设备使用的绝缘操作杆（棒），其长度部分为 2 ~ 3m。

3. 使用方法和注意事项

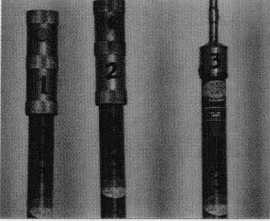

> (1) 检查

| 电压等级 | 试验日期 | 外观 |
|---|---|--|
|  |  |  |
| <p>绝缘操作杆的规格必须符合被操作设备的电压等级，切不可任意取用</p> | <p>检查试验合格证试验日期是否在有效期内。每年应进行一次预防性试验</p> | <p>检查表面是否完好，各部分的连接是否可靠。外表应干净、干燥、无明显损伤</p> |

➤ (2) 使用

| 戴绝缘手套 | 合适的站立位置 | 使用带防雨罩的绝缘操作杆 |
|---|---|--|
|  |  |  |
| <p>为防止因绝缘操作杆受潮而产生的泄漏电流，危及操作人员的安全，在使用时，均应戴绝缘手套，握手部分不应超过标示线，当接地网不符合规程要求时，还应穿绝缘鞋</p> | <p>操作人应选好合适的站立位置，保证与相邻带电体足够的安全距离，避免物件失控落下时，造成人员损伤</p> | <p>下雨、下雪天在室外使用绝缘操作杆时，还应使用带防雨罩的绝缘操作杆，以使罩下部分的绝缘保持干燥</p> |

➤ (3) 保管

| 绝缘操作杆应统一编号 | 放在安全工具柜内 |
|---|--|
|  |  |
| <p>1) 绝缘操作杆不得直接与墙或地面接触，以防碰伤其绝缘表面，使用后要把绝缘操作杆清擦干净。</p> <p>2) 绝缘操作杆应统一编号，保存在干燥的室内，以防受潮。一般垂直悬挂在专用挂架上，以防弯曲变形</p> | |

▶ (4) 易犯错误

- 1) 使用前没核对绝缘操作杆的电压等级，以及试验日期是否在有效期内，没进行外观检查。
- 2) 使用时没戴绝缘手套，手握在护环以上。
- 3) 操作柱上断路器时站在断路器正下方。

二、验电器

验电器又称测电器、试电器或电压指示器，分为高压验电器和低压验电器。

(一) 高压验电器

1. 主要用途

高压验电器是用来检查高压线路和电力设备是否带电的工具，是变电站常用的最基本的安全用具。高压验电器一般以辉光作为指示信号。新式高压验电器也有靠音响或语言作为指示的。

2. 高压验电器结构

声光式验电器由验电接触头、测试电路、电源、报警信号、试验开关等部分组成。

3. 工作原理

验电器接触头接触到被试部位后，被测试部分的电信号传送到测试电路，经测试电路判断，被测试部分有电时验电器发出音响和灯光闪烁信号报警，无电时没有任何信号指示。为检查指示器工作是否正常，设有1处试验开关，按下后能发出音响和灯光信号，表示指示器工作正常。

4. 使用方法及注意事项

详见第三章第七节“验电”。

(二) 低压验电器

低压验电器又称试电笔或电笔。

1. 主要用途

这是一种检验低压电气设备、电器或线路是否带电的工具，氖管灯光亮时表明被测电器或线路带电；也可以用来区分火（相）线和地（中性）线，此外还可用它区分交、直流电，当氖管灯泡两极附近都发亮时，被测体带交流电，当氖管灯泡一个电极发亮时，被测体带直流电。它的工作范围是在 100 ~ 500V。

2. 结构

低压验电器的结构如图 1-2 所示，它由一个高值电阻、氖管、弹簧、金属触头和笔身等组成。

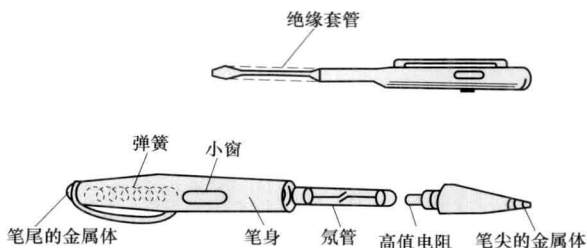


图 1-2 低压验电器的结构

3. 使用方法及注意事项

详见第三章第七节“验电”。

第二节 辅助安全工器具的使用

一、绝缘手套

1. 主要用途

绝缘手套是在高压电气设备上进行操作时使用的辅助安全用具，如用来操作高压隔离开关、高压跌落开关，装拆接地线，在高压回路上验电等。在低压交直流回路上带电工作时，绝缘手套也可以作为基本安全用具使用。绝缘手套可使人的两手与带电物绝缘，是防止同时触及不同极性带电体而发生触电危险的安全用品。

2. 使用规范

(1) 使用总体要求。绝缘手套是作业时使用的辅助绝缘安全用具，须与基本绝缘安全工器具配套使用。在400V以下带电设备上直接用于不停电作业时，在满足人体安全距离的前提下，不允许超过绝缘手套的标称电压等级使用。

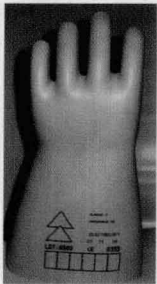


(2) 必须佩戴绝缘手套的作业。

- 1) 装、拆接地线操作时。
- 2) 操作机械传动的断路器（开关）或隔离开关（刀闸），以及用绝缘操作棒拉合隔离开关（刀闸）或经传动机构拉合隔离开关（刀闸）和断路器（开关）。
- 3) 解开或恢复电杆、配电变压器和避雷器的接地引线时。
- 4) 低压带电作业时。
- 5) 装拆高压熔断器（保险）时。


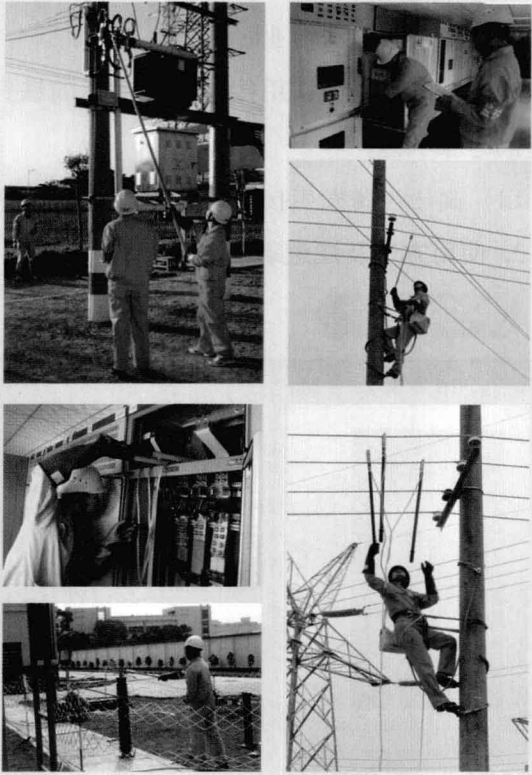
- 6) 高压设备验电时。
- 7) 在带电的电压互感器二次回路上工作时。
- 8) 电容器停电检修前, 应戴绝缘手套对电容器放电。
- 9) 使用钳形电流表进行工作时。
- 10) 带电水冲洗作业时。
- 11) 锯电缆以前, 用接地的带木柄的铁钎钉入电缆芯时, 扶木柄的人应戴绝缘手套。
- 12) 高压设备发生接地故障, 需接触设备的外壳和架构时。

3. 使用方法及注意事项

➤ (1) 检查

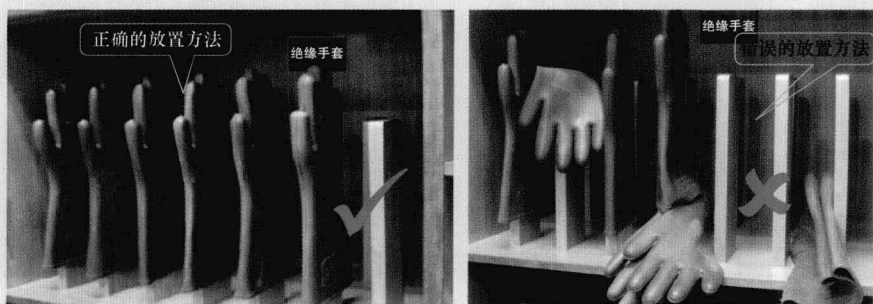
| 电压等级 | 试验日期 | 气密性及外观 | | | | | | |
|--|--|---|---------|---|----------------|----|--|---|
|  |  |  | | | | | | |
| <table border="1" data-bbox="173 1196 428 1433"> <tr> <td>工作范围</td> <td>标称电压等级 (kV)</td> </tr> <tr> <td>10kV 配网</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>35kV 及以上线路及变电站</td> <td>10</td> </tr> </table> <p>根据工作范围选择相应的绝缘手套</p> | 工作范围 | 标称电压等级 (kV) | 10kV 配网 | 3 | 35kV 及以上线路及变电站 | 10 | <p>检查绝缘手套试验合格证试验日期是否在有效期内, 若不在试验合格的有效期内, 则不能使用。每半年应定期进行一次预防性试验。</p> <p>出厂年限满 5 年的绝缘手套应报废</p> | <p>绝缘手套使用前先进行外观检查, 外表应无磨损、破漏、划痕等 (有漏气裂纹的, 禁止使用)。</p> <p>如一双手套中的一只可能不安全, 则这双手套不能使用</p> |
| 工作范围 | 标称电压等级 (kV) | | | | | | | |
| 10kV 配网 | 3 | | | | | | | |
| 35kV 及以上线路及变电站 | 10 | | | | | | | |

▶ (2) 使用

| 穿戴要求 | 使用场所 |
|---|---|
|  |  |
| <p>将衣袖口套入手套筒口内，同时注意防止尖锐物体刺破手套</p> | <p>绝缘手套是在高压电气设备上进行操作时使用的辅助安全用具，如操作高压隔离开关、高压跌落式熔断器，装拆接地线，在高压回路上验电等工作</p> |

▶ (3) 保管

放在安全工具柜内



使用后的处理:

- 1) 绝缘手套使用后应进行清洁、擦净、晾干, 并应检查外表良好。
- 2) 手套被弄脏时应用肥皂和水清洗, 彻底干燥后涂上滑石粉, 避免粘连。
- 3) 遭雨淋、受潮时应进行干燥处理后方可使用, 但干燥温度不能超过 65°C 。

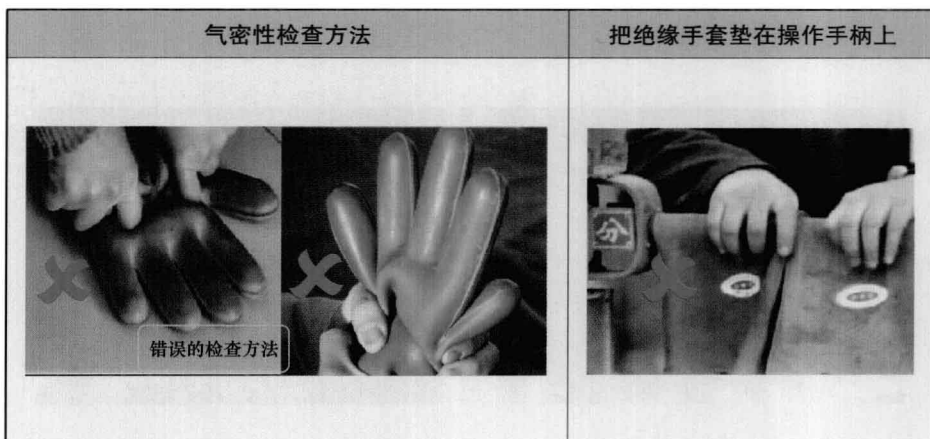
存放及管理要求:

- 1) 必须按照“三分开”原则(即绝缘安全工器具、一般防护安全工器具和其他安全工器具与材料分开存放)。
- 2) 储存仓库保持整洁、通风干燥, 避免阳光直射, 避免潮湿和高温。离地和墙壁 0.2m 以上, 不得接触油、酸碱类或其他腐蚀性物质。储存在环境温度宜为 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为 $50\% \sim 80\%$ 的库房中。避免挤压折叠, 应垂直倒插, 摆放整齐。
- 3) 出动抢修车时, 应将绝缘手套存放在绝缘工器具专门的工具箱内, 工作完毕后, 须将绝缘手套整理清洗并及时存放在安全工器具室, 严禁长期将绝缘手套放置于抢修车中。
- 4) 使用单位须分类列册登记, 建立绝缘手套使用和试验台账, 对定期检验的数据进行校核。各种检查记录、有关证书和检验试验报告、出厂说明及有关技术资料均应妥善保存, 以备查核。
- 5) 不合格的绝缘手套须隔离处理, 不准与合格绝缘工器具混放。

报废标准:

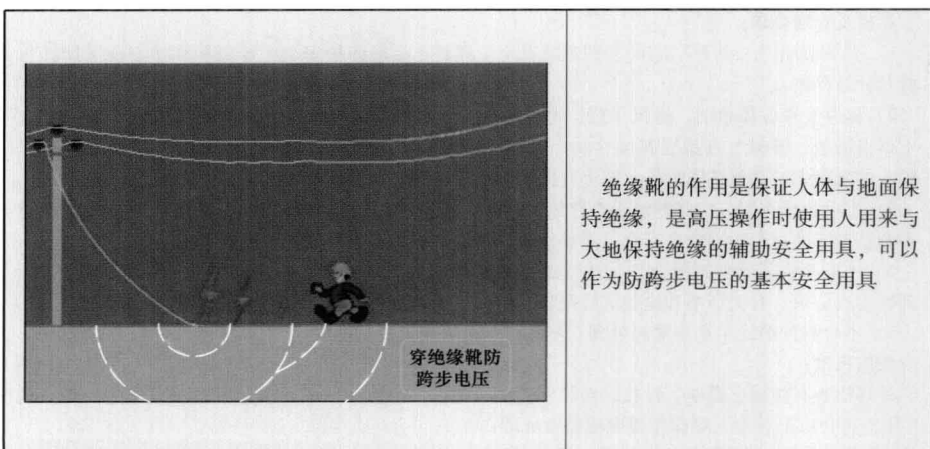
外观检查有破损、霉变、针孔、裂纹、砂眼、割伤, 定期(预试)试验不合格或出厂后年限满 5 年, 符合以上其中一项即作报废或销毁处理

(4) 易犯错误







二、绝缘靴

1. 主要用途



2. 使用方法及注意事项

 (1) 检查

| 电压等级 | 试验日期 | 鞋底及外观 | | | | | | |
|---|---|--|---------|---|----------------|----|---|---|
|  <p>绝缘靴：35kV</p> |  |  | | | | | | |
| <table border="1" data-bbox="174 959 432 1290"> <thead> <tr> <th>工作范围</th> <th>标称电压等级 (kV)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10kV 配网</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>35kV 及以上线路及变电站</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <p>根据工作范围选择相应的绝缘手套</p> | 工作范围 | 标称电压等级 (kV) | 10kV 配网 | 3 | 35kV 及以上线路及变电站 | 10 | <p>检查绝缘靴试验合格证试验日期是否在有效期内，若不在试验合格的有效期内，则不能使用。</p> <p>每半年应定期进行一次预防性试验。</p> <p>出厂年限满 5 年的绝缘手套应报废</p> | <p>绝缘靴使用前先进行外观检查，外表应无磨损、破漏、划痕、鞋底无裂纹等。</p> <p>对绝缘靴进行检查，如发生霉变、有任何破损则不能使用。</p> <p>如一双绝缘靴中的一只可能不安全，则这双绝缘靴不能使用</p> |
| 工作范围 | 标称电压等级 (kV) | | | | | | | |
| 10kV 配网 | 3 | | | | | | | |
| 35kV 及以上线路及变电站 | 10 | | | | | | | |