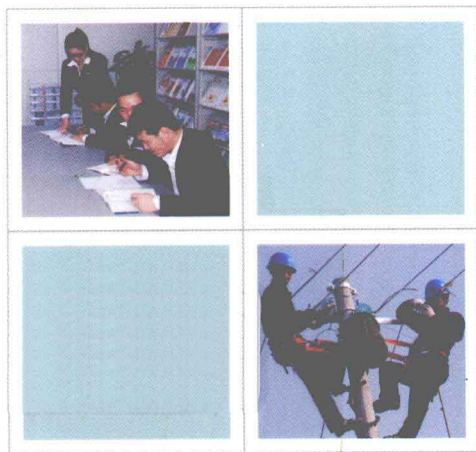


GONGDIANSUO RENYUAN
JINENG CAOZUO PEIXUN JIAOCAI

供电所人员 技能操作培训教材

陕西省电力公司农电工作部 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

供电所人员 技能操作培训教材

陕西省电力公司农电工作部 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书编写以提升供电所人员岗位能力为核心,在内容上遵循“因繁就简、为技能服务”的原则,主要内容包括电工工具及安全用具、仪器仪表的使用、计算机操作、专业技能操作四个部分,突出实践性和应用性,推进培训工作由理论灌输向能力培养的转型。

本书可作为供电所人员的培训教材,也可作为供电所人员日常工作的必备参考书。

图书在版编目(CIP)数据

供电所人员技能操作培训教材/陕西省电力公司农电工作部编. —北京:中国电力出版社, 2013. 3

ISBN 978-7-5123-4262-0

I. ①供… II. ①陕… III. ①供电—技术培训—教材
IV. ①TM72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 061240 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>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2013 年 4 月第一版 2013 年 4 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 7.75 印张 202 千字

印数 00001—13000 册 定价 30.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
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

《供电所人员技能操作培训教材》

编 委 会

主 任 王成文

副主任 裴 非 王 星

编 委 嵇 旭 于晓牧 杨洪源 李 昕

方 义 朱光辉 王继峰 高 翔

姚福寿 刘俊华

编 写 人 员

主 编 杨永刚

副主编 孙基峰

编 写 王高峰 梁卫峰 张新盼 陈明涛

武光辉 张升起 林 攀 王 登

梁 轩 李 梅 吴 洁 刘平震

郭青林 李立鹏 刘相成 徐建范



国家电网
STATE GRID

供电所人员技能操作培训教材

序

积极响应党的十八大提出的全面建成小康社会的宏伟目标，做好供电服务“三农”、服务民生工作，是陕西省电力公司贯彻落实科学发展观的重要体现，也是陕西省电力公司重大的政治责任、经济责任和社会责任。农电队伍作为承担服务“三农”、推动农电事业发展的重要力量，加强一线人员业务技能培训，打造高素质的新型农电队伍，做好农村供电服务工作、推动农电事业又好又快发展意义重大。

为提高供电所人员岗位技能、解决在日常工作中遇到的实际问题，陕西省电力公司根据电力行业职业技能鉴定、国家电网公司培训规范等要求，组织编写了《供电所人员技能操作培训教材》和《供电所人员应知应会必读》。

希望两本书的出版，能够为广大从事农电一线工作的朋友提供指导和帮助。通过培训和学习，为农村供电所人员和农村供电服务队伍业务素质的提升，为服务“三农”和服务民生提供更加规范到位的供电服务出一份力，为建设社会主义新农村和实现全面小康社会宏伟目标做出贡献。

2013年3月16日



国家电网
STATE GRID

供电所人员技能操作培训教材

目 录

序

第一部分 电工工具及安全用具	1
第一节 电工常用工具	1
1.1 钢丝钳	1
1.2 螺丝刀	1
1.3 尖嘴钳	2
1.4 偏口钳	2
1.5 电工刀	2
1.6 剥线钳	2
1.7 压线钳	3
1.8 活扳手	3
第二节 安全工器具	3
1.9 低压试电笔	3
1.10 绝缘靴（鞋）	5
1.11 绝缘手套	5
1.12 标示牌	6
1.13 安全帽	6
1.14 脚扣和安全带	7
1.15 绝缘操作杆	7
第三节 施工工器具	8
1.16 紧线器	8
1.17 手锤	8
1.18 手电钻	8
1.19 冲击钻	9
1.20 临时接地线	9

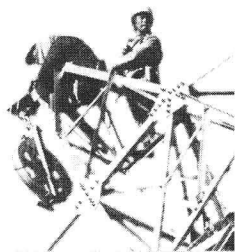
1.21	绝缘绳	9
1.22	安全遮栏	10
1.23	绝缘梯	10
第二部分	仪器仪表的使用	12
2.1	万用表	12
2.2	钳形电流表	17
2.3	绝缘电阻表	19
2.4	相序表	21
2.5	接地电阻测试仪	22
2.6	测距仪	25
2.7	相位伏安表	25
第三部分	计算机操作	31
3.1	常用办公软件的使用	31
3.2	局域网的使用	42
3.3	互联网的使用	43
第四部分	专业技能操作	45
第一节	电工基本技能操作	45
4.1	人身触电紧急救护法	45
4.2	电工常用绳扣	48
4.3	登杆作业	53
第二节	配电线路专业	57
4.4	线路巡视	57
4.5	临时接地线的装拆	65
4.6	杆上金具组装	68
4.7	拉线制作	73
4.8	导线连接及绝缘导线的剥削、绝缘恢复	77
4.9	导线的固定	91
4.10	杆上紧线	97
4.11	断线处理	101
4.12	低压下户线的安装	104

4.13	故障处理	109
4.14	导线架设	117
4.15	电力电缆	126
4.16	电动机接线	136
4.17	安全活动和安全生产分析	140
第三节	营销服务专业	142
4.18	计量安装	142
4.19	营销抄、核、收	153
4.20	业扩报装	170
4.21	窃电检查处理	183
4.22	营销分析	207
附录 1	业扩报装各类工作单	224
附录 2	供电所人员培训大纲	236



国家电网
STATE GRID

供电所人员技能操作培训教材



第一部分

电工工具及安全用具

第一节 电工常用工具

1.1 钢丝钳

钢丝钳是用来钳、夹和剪断的工具，如图 1-1 所示。钳口用来弯绞或钳夹导线接头；刃口可以用来剪断导线或剖除导线绝缘层。钳柄上应套有耐压为 500V 及以上的绝缘套。

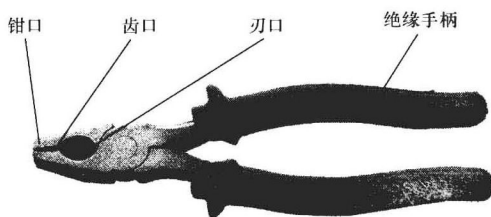


图 1-1 钢丝钳

1.2 螺丝刀

螺丝刀又称改锥、起子，电工用螺丝刀应有绝缘柄，如图 1-2 所示。螺丝刀的刀口分为十字刀口和一字刀口，可根据不同的螺丝盖分别使用。为了避免螺丝刀金属杆触及人体或邻近的带电体，必要时可在金属杆上加套绝缘护套或用绝缘胶布包裹。

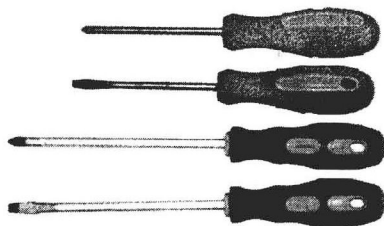


图 1-2 螺丝刀

1.3 尖嘴钳

尖嘴钳的钳口可用来钳

断小直径导线，钳嘴部位可钳夹一些小部件或者弯曲线头制作线环，或者对较大线径制作的线环进行扩孔，如图 1-3 所示。

1.4 偏口钳

偏口钳又叫斜口钳、桃口钳，由于其钳口部位全部为刃口，所以在钳断导线、扎线等工作时使用十分方便，也可用于绝缘导线绝缘层的剥除，如图 1-4 所示。

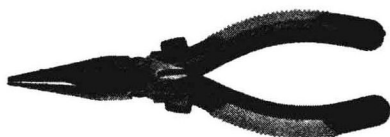


图 1-3 尖嘴钳



图 1-4 偏口钳

1.5 电工刀

电工刀是用来剥削导线绝缘层和切割的常用工具，如图 1-5 所示。使用时刃部应朝外剖削，用毕应随即把刀身折进刀柄内。由于刀柄不是绝缘的，它不宜带电作业。

1.6 剥线钳

剥线钳主要用于剥削 6mm^2 以下导线的绝缘层，切口有多个规格的刃口，如图 1-6 所示。使用时应根据导线的线径选择刃口。

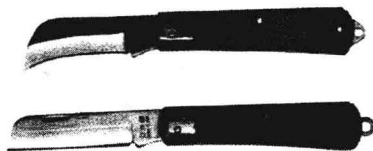


图 1-5 电工刀

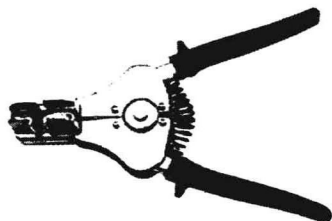


图 1-6 剥线钳

1.7 压线钳

压线钳有手力压线钳、杠杆式压线钳、液压压线钳等，用于不同截面的导线的接续及导线与接线端子的压接，如图 1-7 所示。

1.8 活扳手

活扳手用于旋动螺母和螺杆，如图 1-8 所示，常用规格有 150、200、250、300mm 等。目前，常用的扳手还有棘轮扳手、套筒扳手等，规格相对固定，易于操作。

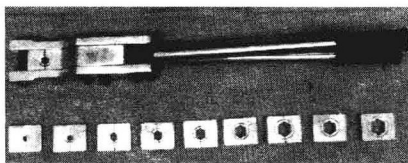


图 1-7 压线钳

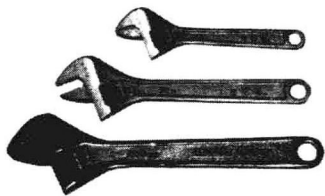


图 1-8 活扳手

第二节 安全工器具

1.9 低压试电笔

低压试电笔适用于测试 75~500V 交流电压，如图 1-9 所示。使用时手握住后端金属部分，用前端金属部分接触带电体，笔内氖管发光，则表示有电。

低压试电笔在使用时操作者应触及验电笔尾部金属端，否则无法验电，工作时必须注意人体与带电设备保持安全距离，以防触电。试电笔在使用之前必须在已知带电设备上试验验电笔，确认其良好方可使用。

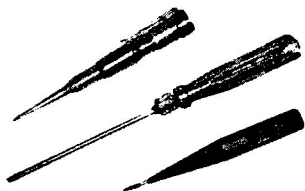


图 1-9 低压试电笔



试电笔的使用分别如图 1-10、图 1-11 所示。

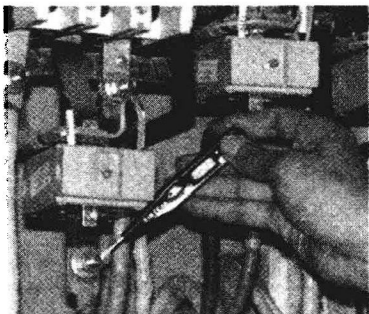


图 1-10 数字式试电笔测电压

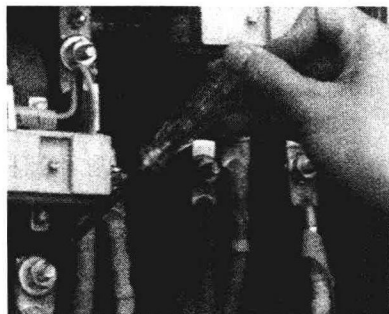


图 1-11 螺丝刀试电笔测电压

(1) 直流电源正负极的判断：用低压试电笔验直流电时（电压不超过 500V），氖管灯只有一端发光。直流操作系统运行正常情况下（正负极任何一端都不接地），用低压试电笔测试直流系统电源的正负极，氖管灯是不发光的。只有当系统发生接地故障时，氖管灯的其中一极会发光。若氖管靠近试电笔顶部端发光，说明电源的负极发生接地故障；若氖管靠近试电笔笔尖端发光，说明电源的正极发生接地故障。

(2) 电压高低的大致判断：在电压等级合适的范围内，可用低压试电笔判断电压的高低。氖管发光强（发光既亮又长），则表明电压高；若氖管发光弱（发光暗红且短）则表明电压低。

(3) 相线、中性线的判断：用低压试电笔接触相线时，氖管发光；接触中性线时氖管不发光。如果电气设备三相负荷严重不平衡时，用低压试电笔测其中性线时，氖管会发光，电气设备绕组有严重的短路故障，也可用此方法判断。

(4) 电气设备漏电的判断：用低压试电笔接触低压电气设备的外壳，如果氖管发光则表明该设备的绝缘可能损坏，或者是相线与外壳接触。电气设备外壳接地良好时氖管不发光。

(5) 带有电容的设备残余电荷的判断：电力电缆、电容器等带有电容的设备在停用或用兆欧表测量绝缘电阻后，该设备未放

电前存有残余电荷，接触该设备的接线端子，极易造成人身触电。若用低压试电笔接触接线端子时，氖管一闪即灭，说明该设备有残余电荷，应对该设备充分接地放电后方可进行工作。

1.10 绝缘靴（鞋）

绝缘靴（鞋）的作用是使人体与地面绝缘。绝缘靴是高压操作时用来与地绝缘的辅助安全用具，而绝缘鞋则用于低压系统中的防护，两者都可作为防护跨步电压的基本安全用具，如图 1-12 所示。

（1）绝缘靴（鞋）不得当作雨鞋或作其他用途使用，其他非绝缘靴（鞋）也不能代替绝缘靴（鞋）使用。

（2）为了使用方便，一般现场至少配备大、中号绝缘靴各两双，以便工作人员都能有靴穿用。

（3）绝缘靴（鞋）如试验不合格，则不能穿用。对绝缘鞋，可从其大底面磨损程度作初步判断，当大底面磨光并露出黄色面胶（绝缘层）时，就不能再穿用了。

（4）绝缘靴（鞋）在每次使用前应进行外部检查，查看表面有无损伤、磨损或破漏、划痕等。如有砂眼漏气，禁止使用。

（5）绝缘靴（鞋）应存放在干燥、阴凉的地方，并应存放在专用的柜内，要与其他工具分开放置，其上不得堆压任何物件。

（6）不得与石油类的油脂接触，合格与不合格的绝缘靴（鞋）不能混放在一起，以免使用时拿错。



图 1-12 绝缘靴



图 1-13 绝缘手套

1.11 绝缘手套

绝缘手套如图 1-13 所示。绝缘手套可分为高压绝缘手套和低压绝缘手套，每六个月应做一次耐压试

验，每次使用之前应确认在上次的试验有效期以内，还应检查是否有破损、孔洞。绝缘手套只允许在带电作业的必要时使用，严禁挪作他用。保存时不应与其他工具、仪表等混放，不可受到油污。绝缘手套保存使用方法等同绝缘靴。

1.12 标示牌

(1) “止步 高压危险!” 标示牌尺寸为 250mm×200mm，白底红边黑字，如图 1-14 所示。

悬挂位置：工作地点临近带电设备的遮栏上；室外工作地点的围栏上；室外电气设备的构架上；工作地点临近带电设备的横梁上；禁止通行的过道上；高压试验地点等。

(2) “禁止攀登 高压危险!” 标示牌尺寸为 250mm×200mm，白底红边黑字，中间有红色危险标志，如图 1-15 所示。

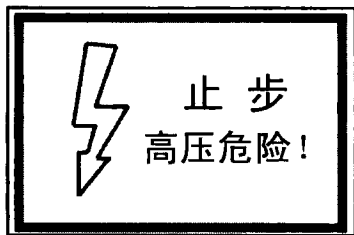


图 1-14 “止步 高压危险!” 标示牌

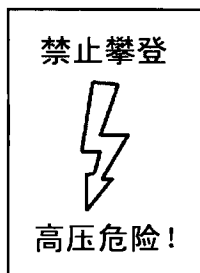


图 1-15 “禁止攀登
高压危险!” 标示牌

悬挂位置：高压配电装置构架的爬梯上；变压器、电抗器等设备的爬梯上；输电线路的铁塔上；工作人员上下铁架临近位置有可能误登的其他铁架上。



图 1-16 安全帽

1.13 安全帽

安全帽是在工作现场防止物体坠落打击及误碰上层物体的重要防护工具，如图 1-16 所示。进入工作现场必须佩戴安全帽。安全帽由绝缘材料制作，并经过冲击性能试验和

耐穿刺性能实验合格。

1.14 脚扣和安全带

脚扣和安全带是目前电工最常用的登高工具，如图 1-17 所示。按照周期做好试验检查，使用前应认真检查外观良好。使用脚扣登杆的过程中，身体应上身前倾，臀部后坐，切忌双手紧搂电杆，登杆步子不宜过大。登杆过程注意脚手配合，适时调整脚扣，保持脚扣与电杆接触良好，防止滑脱，全过程不得失去安全带保护。

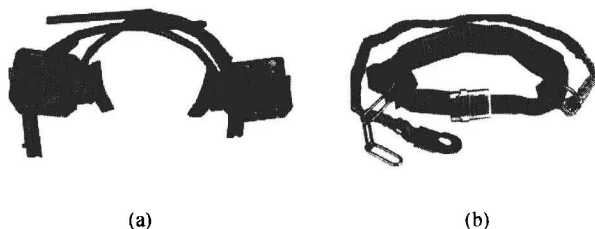


图 1-17 脚扣和安全带

(a) 脚扣；(b) 安全带

1.15 绝缘操作杆

绝缘操作杆是基层农电工作人员最常用的安全工具之一，主要用来对农村配电变压器和线路断路器进行停送电操作，因其直接与高压带电体接触，所以需正确掌握它的使用要求与注意事项。绝缘操作杆可以完成操作功能，大多由金属材料制成，样式因功能不同而不同，均安装在绝缘部分的上面，起到绝缘隔离作用，一般由电木、胶木、塑料带、环氧玻璃布管等绝缘材料制成，如图 1-18 所示。

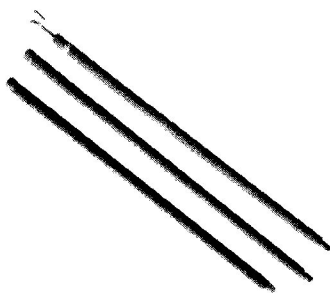


图 1-18 绝缘操作杆

第三节 施工工器具

1.16 紧线器

紧线器是用来对架空线路紧线的工具，由夹线钳头、收紧棘轮、定位钩和手柄组成，如图 1-19 所示。使用时，将定位钩固定在横担或支架上，夹线钳头夹住需收紧的导线的端部，然后扳动手柄，将导线逐渐收紧。

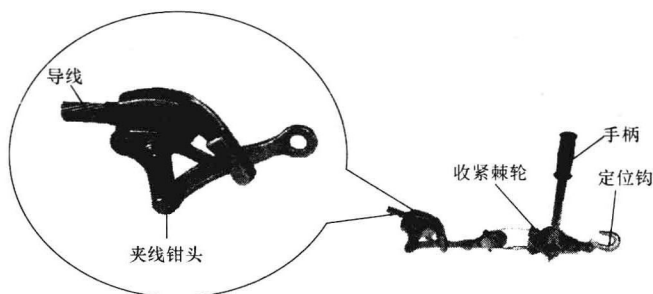


图 1-19 紧线器

1.17 手锤

手锤是用以敲击物体的工具，常用于杆上作业时对横担抱箍的调整、临时接地地锚的敲击插入等，如图 1-20 所示。根据锤头重量，手锤可分为 1 磅、2 磅等。



图 1-20 手锤

1.18 手电钻

手电钻用来安装钻头对金属、有机材料、木材等打孔、扩孔

等，常用钻头规格有 4、6、8、10mm 等，如图 1-21 所示。

1.19 冲击钻

冲击钻用来安装冲击钻头，对墙体或地面、楼板等打孔，如图 1-22 所示。常用钻头规格有 6、8、10、12、14mm 等。

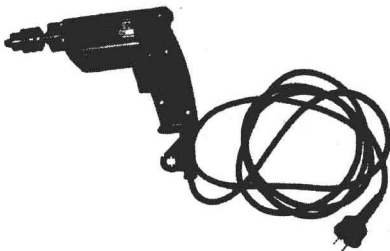


图 1-21 手电钻

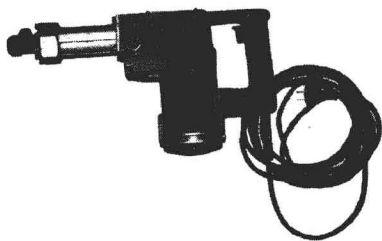


图 1-22 冲击钻

1.20 临时接地线

临时接地线由 25mm² 软裸（加透明护套）铜线、专用夹具、绝缘手柄组成，如图 1-23 所示。临时接地线在电工工作时为防止感应电压、意外来电及对带电设备残余电荷进行放电等情况下使用，使用时先接接地端，后接导体端。接地线应置于需要接临时接地线的电气设备附近，挂临时接地线时要带绝缘手套。当验明断路器、母线确无电压后，应立即将断路器、

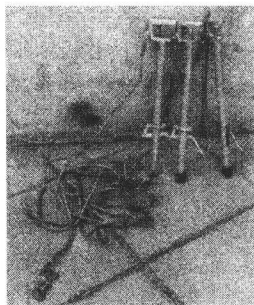


图 1-23 临时接地线

母线三相接地并短路，如图 1-24 所示。断路器或各类开关设备、线路用临时接电线的悬挂位置要适当，挂临时接地线的位置与检修的位置之间不得有断路器或熔断器，接线夹具不得夹在涂有相色漆的导体部位。使用临时接地线时，附近若无接地装置，可使用临时接地体，临时接地的钎子打入地面以下的深度不得小于 60cm。

1.21 绝缘绳

绝缘绳是在线路作业时，传递工具材料的工具，使用前应进