

湖北省电力公司生产技能培训中心 组编

农网配电营业工 实操培训教材

第一本图文对照的即学即用的技能教材

- 文字简洁 归纳操作要点
- 图片直观 展示操作方法



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

农网配电营业工 实操培训教材

湖北省电力公司生产技能培训中心 组编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

为了贯彻国家电网公司“新农村、新电力、新服务”的方针，落实国网公司“十一五”教育培训规划，认真抓好农网配电营业工（农电工）的培训工作，全面提高农电工的知识和操作技能水平，进一步做好农电工队伍建设，整体提升农电工队伍的综合素质，实施农电发展战略提供人才保障，同时也为基层供电企业开展农电工培训提供针对性、实用性培训教材，而编写了本教材。本教材紧密联系生产实际，运用现场演示等直观的表现方法，描述了农电工常用技能的操作方法、操作规范、质量标准及安全注意事项等内容。

本教材分四章，即低压架空配电线路安装、运行和检修，配电变压器安装及运行，电能计量装置安装以及农村低压台区抄核收管理，主要描述了农电工常用技能的操作方法、操作规范、质量标准及安全注意事项等内容，主要包括登杆，绳结编结，白棕绳绳头、绳环的制作，低压小截面导线的连接，绝缘子绑扎，三角架立杆法，直线杆的组装，终端杆的组装，农网配电线路放紧线，拉线的制作与安装，架空配电线路的巡视，变压器台架的安装，配电变压器的送、停电操作，低压单相有功电能表的安装，直通低压三相四线有功电能表安装，经电流互感器接入式低压三相四线有功电能表安装，电能表的抄读以及电费核算与回收。

本教材适用于农村电工和广大农电管理者，也可作为供电企业复退军人、技工学生的常用技能操作参考书。

图书在版编目（CIP）数据

农网配电营业工实操培训教材 / 湖北省电力公司生产技能培训中心
编. —北京：中国电力出版社，2007

ISBN 978 - 7 - 5083 - 5959 - 5

I. 农… II. 湖… III. 农村配电 - 技术培训 - 教材 IV. TM727.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2007）第 112375 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>）

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2007 年 8 月第一版 2007 年 8 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 5.375 印张 137 千字

印数 0001—3000 册 定价 13.00 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

■ 编 委 会 ■



主 任：欧阳昌裕 王怀明

副主任：周世平 吴国诚 彭立明 郑承胜

编 委：刘树林 何孟龙 于 将 王碧聪

李建平 肖八洪 张 翼 高 勇

周传芳 张 明 李国胜 毛为群

谢开文

序

青 岛

阅罢手里的这本《农网配电营业工实操培训教材》，颇感欣慰。这是一本图文并茂、贴近实际、可读性强的操作技能培训教材，它的出版，填补了农电工培训实操教材的空白，无疑是基层供电企业全面开展农电工培训工作的“及时雨”。

2006年作为“人才培养年”，国家电网公司提出“新农村、新电力、新服务”战略思想，启动了“十一五教育培训规划”，并下发了《农网配电营业工培训大纲》。我省三万多农电工也急需培训提高，但在培训过程中苦于没有合适的培训教材，尤其是技能操作教材，省公司生产技能培训中心的这本操作技能培训教材及时解决了农电工规范培训的问题。为了促进农电工全员素质的提高，顺应国网公司加大对技能型人才培养的潮流，满足基层农电工培训的需要，规范农电工操作技能培训，他们还拍摄了与之相配套的《农网配电营业工技能操作音像教材》。该系列教材不仅凝聚了生产技能培训中心教师们的心血，也见证了教师们多年辛勤耕耘在培训园地的成就。

该系列教材的出版，对确保三年内完成所有农电工的培训和取证工作，从整体上提高农电工的专业水平和技能水平起到重要作用。“忽如一夜春风来，千树万树梨花开”，相信我省农电工培训借这股春风，一定会红红火火地开展起来。

王远璋

2007年7月

前 言

为了贯彻国网公司“新农村、新电力、新服务”的方针，落实湖北省公司农电工培训实施方案，搞好农网配电营业工（简称农电工）培训工作，湖北省电力公司生产技能培训中心在省公司农电工培训教材编写委员会的指导下，编写了这本《农网配电营业工实操培训教材》，并配合《农电工技能操作音像教材》一并出版发行，为基层供电企业搞好农电工培训提供了有益的帮助。

农电工占据了我省电力行业职工总数的半壁江山，承担着营业与配电、低压线路维护及 10kV 以上线路的施工、运行维护与检修工作，农电工技能水平的高低，直接关系到电网安全和服务质量，因此，提升农电工技能水平是一项迫在眉睫的任务。省公司生产技能培训中心主要承担着农电工师资、骨干培训和对基层农电工培训的指导工作，《农网配电营业工实操培训教材》的编写和出版发行，对于提升农电队伍技术技能水平，解决农电工缺乏专业、系统技能培训的状况，从而提高农电工队伍素质具有重要意义。

本教材根据国网公司农电工培训大纲及我省农电工实际情况，阐述了农电工常用技能的操作方法、操作规范、质量标准及安全注意事项等内容，同时为了增强其直观性，穿插了大量图片及详尽的文字说明，使本教材图文并茂，通俗易懂，既可以作为农电工技能操作培训教材，又方便农电工自学。

本教材在编写过程中得到了湖北省公司农电工作部和人力资源部的大力支持，武汉供电公司技能操作图片的拍摄无偿提供了人员和场地等帮助，在此一并表示感谢。同时，因时间紧迫和编者水平有限，本教材中难免存在疏漏之处，我们恳请广大读者提出宝贵意见和建议，以便修订时加以完善。

编 者

2007 年 7 月

目 录

序

前言

第一章 低压架空配电线路安装、运行和检修	1
第一节 登杆	1
第二节 绳结编结	11
第三节 白棕绳绳头、绳环的制作	23
第四节 低电压小截面导线的连接	28
第五节 绝缘子绑扎	42
第六节 三角架立杆法	51
第七节 直线杆的组装	56
第八节 终端杆的组装	61
第九节 农网配电线路放紧线	66
第十节 拉线的制作与安装	77
第十一节 架空配电线路的巡视	86
第二章 配电变压器安装及运行	94
第一节 配电变压器台架的安装	94
第二节 配电变压器的送、停电操作.....	110
第三章 电能计量装置安装	117
第一节 低压单相有功电能表的安装.....	117
第二节 直通低压三相四线有功电能表安装.....	125
第三节 经电流互感器接入式低压三相四线有功 电能表安装.....	134
第四章 农村低压台区抄核收管理	145
第一节 电能表的抄读.....	146
第二节 电费核算与回收.....	156

第一章

低压架空配电线路安装、运行和检修



第一节 登杆

登杆是进行低压架空配电线路安装、运行检修工作中的基本技能，常用的登杆方法有脚扣登杆、踩板登杆两种，见图 1-1-1。

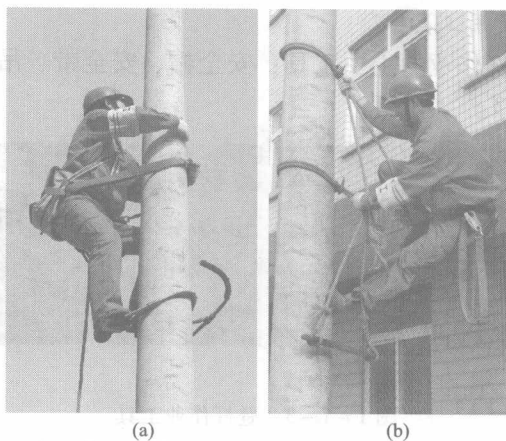


图 1-1-1 登杆的基本方法

(a) 脚扣登杆；(b) 踩板登杆

一、脚扣登杆

脚扣又叫铁扣，是用钢或铝合金材料制作的近似半圆形，带有皮带扣环和脚登板的轻便登杆用具。脚扣的扣环上裹有橡胶，以防打滑，其外形见图 1-1-2。

脚扣攀登速度较快,但在杆上作业时没有踏板灵活舒适,易于疲劳,故适合于杆上短时间作业,脚扣登杆最适宜于晴天。如果遇雨天、冰雪天、浓雾天,都不宜用脚扣登混凝土杆。

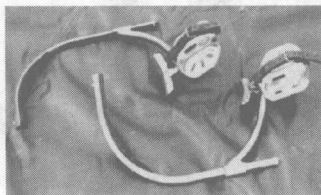


图 1-1-2 脚扣

(一) 人员分工

登杆作业属于高处作业,按规程规定进行登杆作业时,地面应有配合人员和地面安全监护人。

登杆前,作业人员到达现场后,必须有负责人员进行明确的人员分工。每个作业者必须穿工作服,穿工作鞋,戴安全帽,戴防护手套。

(二) 使用工具

进行登杆作业的主要工具:安全帽、安全带、吊绳和脚扣,见图 1-1-3。

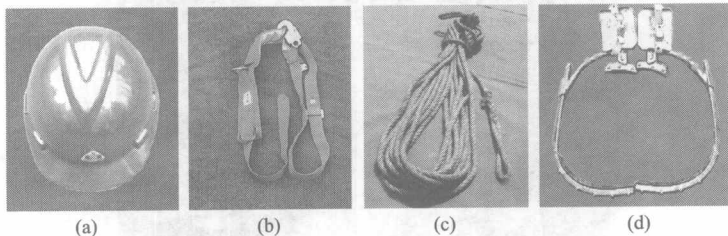


图 1-1-3 登杆作业工具

(a) 安全帽; (b) 安全带; (c) 吊绳; (d) 脚扣

(三) 登杆步骤

1. 检查杆跟

在登杆前必须检查(电杆)杆跟部是否牢固,如果发现问题应查明原因采取安全措施后,方可上杆,以免登上电杆后造成倒杆事故,见图 1-1-4。



图 1-1-4 电杆杆根检查

2. 检查登杆工具（脚扣）

使用前必须仔细检查脚扣有无断裂、腐蚀，脚扣皮带是否牢固可靠。若有，则禁止使用。同时，还应仔细检查脚扣的安全试验标签是否在使用期限内，否则，也禁止使用，见图 1-1-5。



图 1-1-5 登杆工具检查

3. 脚扣、安全带冲击试验

登杆前应按规定对脚扣做人体冲击试登以检验其强度。将脚扣套

在电杆上，离地 0.5m 左右处，借人体重量猛力向下登踩，在确认脚扣（包括脚套）无变形及任何损坏后方可使用。同时将安全带挂在电杆上，利用人体冲击对安全带做承力试验，确认脚扣和安全带的安全性能，见图 1-1-6。

4. 登杆

先将双脚与脚套扣紧，左脚向上跨扣，将铁环完全套入电杆踩紧，左手同时向上扶住电杆。当左手左脚动作无误后再将右脚向上跨扣，又将铁环完全套入电杆踩紧，右手同时向上扶住电杆，必须特别注意两手的协调配合，见图 1-1-7。

上杆后，为防止人体因失手而发生后仰造成人体坠落事故，



图 1-1-6 登杆工具试验



图 1-1-7 上杆

应让人体贴近电杆站稳。在上杆时将安全带套在电杆上，解开安全带小带套入电杆后，重新将安全带在腰带上扎好，双手持安全带依次换脚顺势向上攀登。

上杆过程中应注意攀登一段高度后，适当调整脚环的大小，以防止因脚环过大而出现失脚踏杆的事故，见图 1-1-8。

为防止人体因失手而发生后仰造成人体坠落事故，应在上杆时将安全带套在电杆上，双手持安全带顺势向上攀登。到达杆顶



图 1-1-8 脚扣调整

后,调整好个人及安全带的位置,站稳、扶好电杆准备进行杆上作业。登杆的完整过程见图 1-1-9。

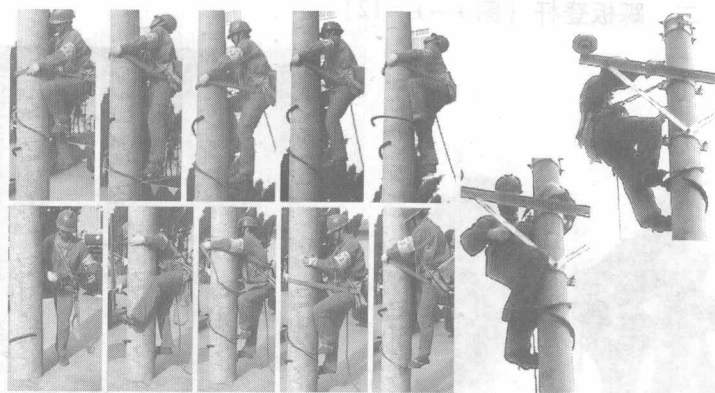


图 1-1-9 登杆过程分解

(四) 下杆

下杆的过程与上杆相反,但和上杆一样,在下杆的过程中必须始终注意手脚的协调配合。

准备下杆时,先将安全带撤出原工作点,重新在电杆上套好。向下跨扣,将铁环完全套入电杆踩紧牢靠后,双手同时持安全带并扶住电杆,依次换脚向下跨扣,保持手脚协调一步一步地向下攀登,见图 1-1-10。



图 1-1-10 下杆过程分解

下杆过程中同样要注意下落一段高度后,适当调整脚环的大小,同时注意安全带着力点的高度,以防止落杆事故的发生,见图 1-1-11。

二、踩板登杆 (图 1-1-12)



图 1-1-11 下杆脚扣调整



图 1-1-12 踩板登杆



踩板也叫登高板或三角登高板,也是常用的混凝土电杆登杆工具,见图 1-1-13。



图 1-1-13 踩板

踩板具有载荷大、工作稳定、持久性能好的特点,适于梢径混凝土电杆的攀登及长时间、较大负荷量的杆上作业,如耐张杆、分支杆等双横担、多构件的杆上安装作业及杆上弧垂观测等工作。

(一) 使用工具

进行踩板登杆的主要工具有安全带、吊绳、踩板等,见图 1-1-14。

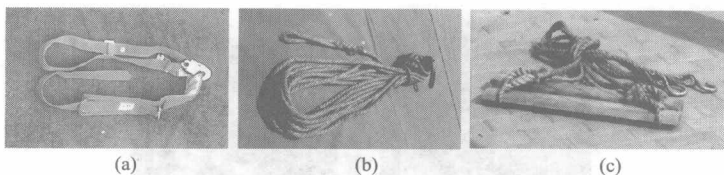


图 1-1-14 踩板登杆的主要工具

(a) 安全带; (b) 安全绳; (c) 踩板

(二) 登杆步骤

1. 工具检查

按规定,在完成对杆根及作业现场的安全检查,确认可以进行上杆作业后,应对登杆踩板、安全带等工具的安全性能进行检查。

(1) 首先检查踩板的挂钩、挂环及白棕绳是否有异常,检查踏板与白棕绳的连接是否完好,同时还应检查踩板的安全试验标签,确认踩板的使用在安检有效期内,见图 1-1-15。

(2) 将踩板套挂在电杆上适当高度,使踏板距离地面 0.5m 左右的高度,工作人员双手持挂点端棕绳踏上踩板,利用人体重

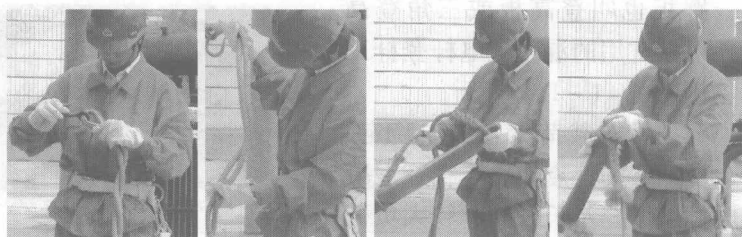


图 1-1-15 踩板检查

量向下冲击，以确认踩板的安全性能，见图 1-1-16 (a)。

(3) 将安全带套挂在电杆上进行承力试验，确认登杆工具及安全带的性能，见图 1-1-16 (b)。

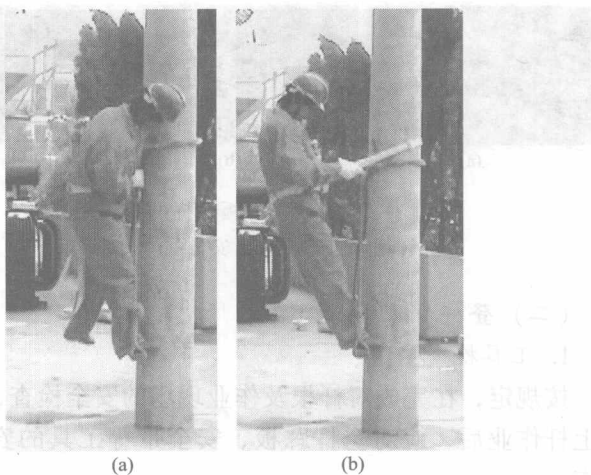


图 1-1-16 踩板、安全带冲击试验

(a) 踩板冲击试验；(b) 安全带冲击试验

2. 登杆

(1) 先把一个踩板挂在一个电杆适当高度，另一个踩板背在肩膀上，接着左脚跨前一步，左手握住左边板端。右手紧握勾下的棕绳，然后把右脚跨上踏板。手脚并用使身体上升，待人体



重心转移到右脚上。

(2) 左手松开并趁势立即向上扶住电杆。当人体上升到一定程度时, 松开右手并向上扶住电杆, 趁势使身体立直。接着左脚绕过左边的绳子后跨入三角板内, 双脚八字形靠紧电杆腰间挺直, 保持人体重心稳定, 见图 1-1-17。



图 1-1-17 踩板上杆过程分解一

(3) 当人体在踩板上站稳后, 才能在电杆上一级挂另一只登高板。右手紧握住一只登高板勾头下的板跟棕绳, 左手握住左边的棕绳和板跟头。然后把左脚从棕绳外退出改成正踏在三角板内, 接着才可使右脚跨上另一只登高板, 见图 1-1-18。



图 1-1-18 踩板上杆过程分解二

(4) 依次顺序, 轮换踩板一步一步的向上攀登, 直到作业点处站稳、扶好并系好安全带, 做好高处作业的准备, 见图 1-1-19。

3. 下杆

下杆和上杆一样, 必须保持手脚配合协调, 动作规范。

(1) 下杆时, 首先按板上站立姿态, 身体直立, 左脚绕踩板绳, 双脚八字形紧靠电杆, 解开安全带, 然后弓身将踩板绳在站立踩板的挂钩下缠绕钩好, 见图 1-1-20。



图 1-1-19 踩板站位

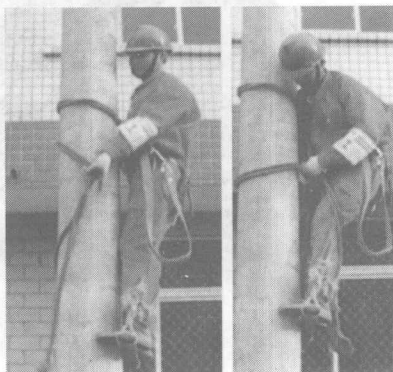


图 1-1-20 下杆准备

(2) 右手握住上端受力踩板绳, 左手握住下端踩板绳, 身体重心下移, 左脚向下横登电杆上, 左手将踩板绳下移至左脚处收紧挂牢, 抽出左手, 见图 1-1-21 (a)。

(3) 双手握上踩板, 顺势右脚换至下踩板上, 一手扶杆, 一手握上踩板绳, 恢复站立姿态, 抖动上踩板绳取出踩板, 见图 1-1-21 (b)。

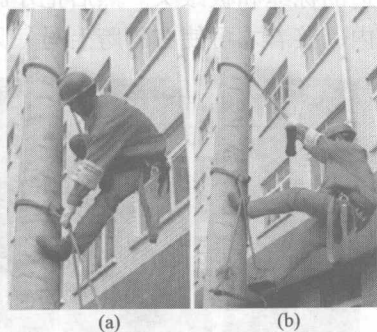


图 1-1-21 下杆
(a) 步骤一; (b) 步骤二