

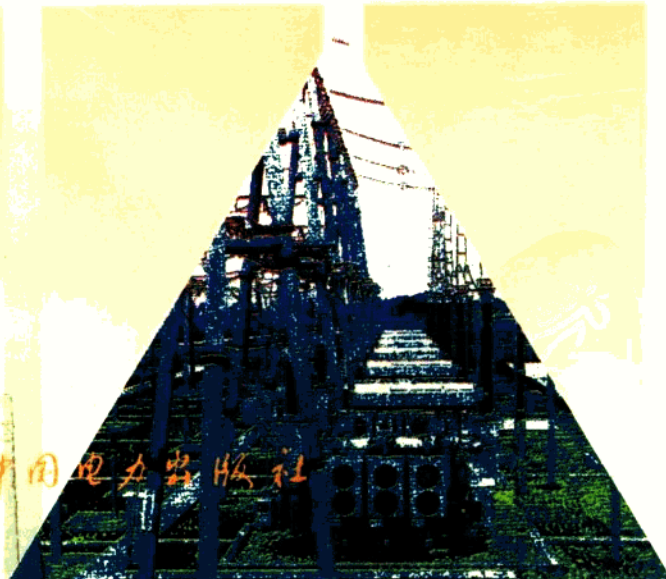
县局电业人员岗位培训教材

主编 孙成宝

装表接电

金哲 苑薇薇 编

中国电力出版社



县人电业局

华北水利水电学院图书馆



208564392

TM930.7

S900

主编 孙成宝

电 接 表 装

金哲 苑薇薇 编



中国电力出版社

65439

内 容 提 要

本书是《县局电业人员岗位培训教材》丛书的一个分册。全书介绍了装表接电工的基本操作技能、电能计量及管理设备、电能表的接线和用电接线等。书中重点介绍了装表接电工作中涉及的有关设备的原理、选择、安装、使用、维护及故障分析和处理。编写中注意到生产的实际需要,叙述清楚,条理清晰。

本书可供从事县局装表接电工作的电业人员岗位培训和技能考核教材,也可作为电力工业学校教材。

图书在版编目(CIP)数据

装表接电/孙成宝主编. - 北京:中国电力出版社, 1998.8

县局电业人员岗位培训教材

ISBN 7-80125-745-6

I. 装… II. 孙… III. ①电工仪表-安装-技术培训-教材 ②电工仪表-接通电流-技术培训-教材 IV. TM930.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 12729 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 邮政编码 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

水电印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

1998 年 10 月第一版 1999 年 5 月北京第二次印刷

787 毫米×1092 毫米 32 开本 7 印张 153 千字

印数 5081—11080 册 定价 12.00 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)

国家电力公司农电发展局关于征订 《县局电业人员岗位培训教材》 的 通 知

农电 [1998] 17 号

各网、省电力局农电局（处）：

为了提高县局电业人员的技术素质和管理水平，根据原电力工业部关于开展电力职工岗位培训工作的部署，按照《电力工人技术等级标准》和《关于电力工人培训教材建设的意见》等有关文件和标准的要求，中国电力出版社编写出版了《县局电业人员岗位培训教材》丛书。本套教材是针对县电力局各生产岗位的特点编写的，可作为县局电业人员提高管理水平的培训教材。

本套教材将于 1998 年 9 月由中国电力出版社出版发行，希望各单位认真做好征订发行工作。

一九九八年八月十二日

序

大力开展职工岗位培训，提高电力生产岗位的工作能力和生产技能，是职工教育培训的重点，也是提高劳动生产率和工作效率的重要手段。而岗位培训教材建设，是搞好培训、提高人员素质、直接为生产服务的一项重要基础工作。

随着电力事业的发展，电力系统容量的增加，高压甚至超高压供电不断增多，新型供用电技术和设备不断涌现，对县局电业人员提出更高要求。为了适应电力生产安全经济运行的需要，提高县局电业人员的技术素质和管理水平，由国家电力公司农电发展局和中国电力出版社共同组织编写出版了《县局电业人员岗位培训教材》，是县局电力职工培训工作中的一件大事。

《县局电业人员岗位培训教材》具有的特点是：首先，本套教材的编写依据，是部颁《电力工人技术等级标准》、《关于电力工人培训教材建设的意见》以及有关电力生产岗位规范和新颁国家、电力行业标准。其二，以操作技能为主线，强调实用性，从电力生产实际需要和工人实际水平出发，进行设计、编写的，因此不仅适用于具有高中及以上文化程度、没有经过系统专业培训的县局电业人员，而且对现场工程技术人员也有参考价值。其三，本套教材编写、出版力量强，组织供电企业 30 多位专家和技术人员，他们有相当丰富的工作经验和专业理论水平。另外，作为全国首批认定的 15 家优秀出版社之一的中国电力出版社，领导亲自挂

帅，组织 20 位编辑班子，精心策划，全面指导，精雕细刻，因此其质量是高的。

本套教材突出电力行业和岗位培训特点，针对性、适应性强，是全国县局电业人员岗位培训的理想教材。它的出版发行，必将对我国县局电力职工培训工作的有效开展和素质提高，产生积极的影响。

国家电力公司农电发展局局长

杨洪义

1998 年 7 月 4 日

前 言

随着我国经济的迅速发展和城镇生活水平的日益提高，我国县级电力事业得到了空前发展。电力事业的发展，对加快城镇经济的发展，改善城镇居民物质文化生活，推动物质文明和精神文明建设，起到了巨大的促进作用。

电能作为工农业生产和人民生活中必不可少的能源，已被全社会认可。随着我国社会主义市场经济不断完善，“电”的商品特性也不断显露出来。在电能的供应和使用环节中，如何保质、保量、安全、经济地把电送到千家万户，装表接电工作担负着重大责任。而且，电能是一种特殊的无形商品，电能计量就显得更加重要。它通过对用户报装接电内线工程的竣工验收、装表接电、定期对用电设备的核查、电能计量装置及其附属设备的正确安装等工作质量保证体系，来达到准确计量合理收费的目的。因此，装表接电工作质量的好坏，不仅关系到电网的安全经济运行，而且直接影响到用户电费负担的切身利益。鉴于此，着力编写装表接电工作中涉及到有关设备和装置的原理、选择、安装、使用、维护、故障分析和处理的知识和经验是本书的宗旨。在编写中注意到了生产的实际需要，加以必要的理论分析，力求叙述清楚、深入浅出、通俗易懂、条理清晰。

本书经黄寿海同志审阅，并感谢林虔、孙成宝等同志提出了许多宝贵意见，在此仅致谢意。

由于作者水平有限，加之时间仓促，不当之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

作 者

1998年7月

目 录

序 前 言

第一章 概述	1
第二章 装表接电工的基本操作技能	4
第一节 常用电工工具	4
第二节 登高作业工具	11
第三节 导线及接线材料	15
第四节 接线工艺	25
第三章 电能计量及管理设备	36
第一节 电能表	36
第二节 仪用互感器	52
第三节 开断设备	71
第四章 电能表的接线	93
第一节 电能表接线的分析方法	93
第二节 电能表的正确接线	99
第三节 电能表的错误接线	115
第四节 电能表误接线时更正电量的计算	134
第五章 用户接电	148
第一节 供电方式	148
第二节 电源进户方式	153
第三节 进户装置	157
第四节 量电及总配电装置	163
第五节 计量装置的竣工验收	195

第一章 概 述

一、装表接电工的任务

随着农村经济改革的发展，农业生产发生了根本变化，农村电气化事业也得到了空前的发展，农村用电量日益增加。为了适应农村电气化的需要，不断提高农电系统的供电水平和经济效益，搞好计划用电和节约用电的工作，电能计量工作也就显得越来越重要，对计量精度的要求也越来越高。

装表接电工的任务是根据用电负荷的具体情况，合理设计计量点，正确使用量电设备，熟练装设计量装置，保证准确无误地计量各种电能，达到合理计收电费的目的。并且负有对用户的供电设备进行检查、验收、送电的责任。

电能计量的含义就是用电能表计量在给定时间内电能生产与消费的数量。

交流电能可分为有功电能与无功电能两大类，所以电能计量首先划分为有功电能计量与无功电能计量。较大的电力用户都是使用三相交流电，而一般家庭生活用电则只需要单相供电，因此，又可将电能计量分为三相电能计量与单相电能计量。

目前，电能计量一般都是将一天 24h 的用电量累积为日用电量，又将日用电量累积为月用电量。这种电能计量方法不利于电能的计划管理，容易出现一天中某段时间内大家都用电（即用电的高峰时期），造成电力供不应求，而在另一

段时间内大家很少用电（即用电低谷时期），造成电力供过于求。为了用更加经济的办法管理用电，有些单位正在推行三种电价制度：用电高峰时期高电价，低谷时期低电价，平常为正常电价。为推行三种电价制度，必须相应地采用分时电能计量，用特殊电能表分别计量出对应三个时期内的用电量。

总之，根据需要采用不同的计量方式，是实现电能合理计收电费的必要手段。

装表接电工作是用电管理部门（营业、检查、装接、电费抄算）的重要环节。各用电单位电气设备的新装、改装、增装竣工后，都必须经过装表接电人员安装或改装电能计量及其附属设备，然后才能接电。而这些已安装好的电能计量设备就是各用电单位每月交付电费的依据。因此，电能计量、装表接线和表计的倍率的正确与否，直接影响到正确贯彻执行国家的电价制度、电费回收及计划用电、节约用电的方针和政策。如果出现表计不准、接线错误和倍率差错等问题，都会造成供电或用电单位的经济损失，同时给开展安全、合理、节约用电工作带来困难。

为此，装表接电工作人员必须树立全心全意为用户服务的思想，要掌握技术、精通业务，熟悉有关的规程制度，保证计量装置的接线正确、整齐美观、准确无误地计收电费，更好地为用户服务。

二、装表接电工的管理范围

凡属于高、低压用户装设的计费计量装置，无论是单相的还是三相的，也无论是高压的还是低压的，从一次引进线到计量装置的所有二次回路，均属于装表接电工的管理范围。

用户申请的用电容量被批准后，设计部门即可按照用电性质和负荷特点进行内、外线设计。其设计图纸通过登记窗口转基层农（供）电所、站进行各项技术审查，大型或复杂的图纸送到局内审查，审查合格后组织施工。工程竣工之后持经审查过的施工图纸到登记窗口报告，请求验收送电，由登记员作成电力或电灯登记书，内、外线检查人员持登记书及竣工图纸到施工现场进行验收，对施工质量标准进行技术检查。经验收合格后，方可装表接电，装表接电工须将用电设备容量、电能表指示数、倍率等一并填好转回整理作帐，从此用户正式与供电部门发生供、用电关系。

三、装表接电工的职责

我国幅员辽阔，农电部门的管理体制与城市电业局（供电局）也不尽一致，具有许多特殊性，所以各地装表接电工的管理职责也有所不同，都有各自的特点，但就装表接电工本身来说，其职责范围大致如下：

（1）负责新装、增装、改装及临时用电计量装置的设计、图纸审核、检查验收及接电工作。

（2）负责互感器和电能表的事故更换及现场检查。

（3）负责分户计装工作。

（4）负责计量装置的定期轮换工作。

（5）负责电能表和互感器的管理，填报分管月报。

（6）定期做下一周期的电能表和互感器的需用计划。

（7）负责向电能表室领、退电能表和互感器，并健全必要的领退手续。

（8）定期核对计量装置的接线、倍率、回转情况。

各地区还可根据本地区的实际情况，制定相应装表接电工的职责范围。

第二章 装表接电工的 基本操作技能

第一节 常用电工工具

一、测电笔

测电笔也称验电笔或电笔，是用来测试导线、用电器具及电气装置是否带电的工具，分为高压和低压两种，这里只介绍常用的低压测电笔。它是由氖管、电阻、弹簧和笔身组成的，常见的有笔式和旋凿式，如图 2-1 所示。

使用电笔时，其握法见图 2-2，以手指触及笔尾的金属体，并使氖管小窗口朝向自己，便于观看。但应注意皮肤不能触及笔尖的金属体，以免发生触电。按以上方法握好电笔后，用笔尖去接触测试点，并观看氖管是否发光。如果发光明亮，说明测试点带电；如果不发光，说明测试点不带电。

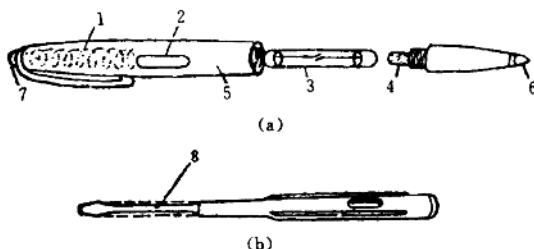


图 2-1 低压测电笔结构

(a) 笔式测电笔；(b) 旋凿式测电笔

1—弹簧；2—小窗；3—氖管；4—电阻；5—笔身；

6—笔尖金属体；7—笔尾金属体；8—绝缘套管（塑料或橡皮管）

但应注意电笔在每次使用前，必须先带在带电的插座或带电体上预测一下，检验电笔是否发光完好。



图 2-2 低压测电笔的握法

(a) 钢笔式电笔的握法；(b) 旋凿式电笔的握法

旋凿式测电笔的金属部分应套上绝缘管（塑料管或橡皮管），以防止触电或短路事故。

电笔应定期校验，用摇表（高阻计）来测试其绝缘电阻；若小于 $1\text{M}\Omega$ 则严禁使用，因为电笔内部串联的电阻降低，对人身有发生触电的危险。

二、旋凿

旋凿也称螺丝刀，它是用来旋紧或起松螺丝的工具。它分为平口（也叫平头）和十字口（也叫十字头）两种，见图 2-3，

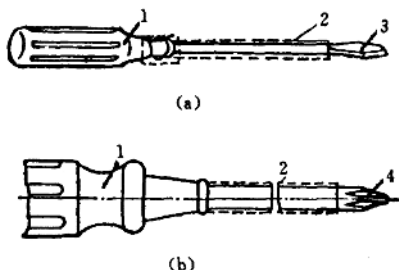


图 2-3 旋凿

(a) 平口旋凿；(b) 十字口旋凿

1—手柄；2—绝缘套管；3—平口；4—十字口

以配合不同槽型的螺丝使用。常用的有长 50mm 和长 150mm 的旋凿。大旋凿用来捻旋电气装置上较大的螺丝,使用时,除大拇指、食指和中指要夹住手柄外,手掌还要顶住柄的末端,这样就可用出较大的力气。小旋凿用来捻旋电气装置上的小螺丝,使用时,可用拇指和中指夹住手柄,用食指顶住柄的末端旋捻。

三、电工刀

电工刀是一种常用的切削工具,外型见图 2-4。用来切削电线线头,削制木枕等。使用时,刀口应朝外切削;用毕后,随即将刀身折进刀柄,以确保安全。

由于电工刀柄不是绝缘的,因此不能在带电导线上切削,以防触电。

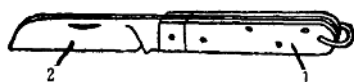


图 2-4 电工刀

1—刀柄; 2—刀口

四、钢丝钳

钢丝钳是一种钳夹和剪切电工器材的常用工具,由钳头和钳柄两部分组成,钳头由钳口、齿口、刀口构成,见图

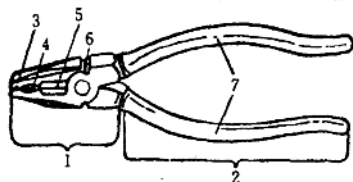


图 2-5 钢丝钳

1—钳头; 2—钳柄; 3—钳口; 4—齿口;
5—刀口; 6—侧口; 7—绝缘管

2-5。其用途较多,钳口用来弯绞或钳夹导线线头;齿口用来旋紧或起枕螺母;刀口用来剪切导线或拔起铁钉;侧口用来侧切钢丝、铅丝和导线线芯等硬金属。

钢丝钳规格较多，常用的有长 150、175 和 200mm 的钢丝钳。钳柄的金属部分应套上绝缘管（塑料或橡皮管），以确保安全。使用时的握法见图 2-6，刀口要朝向自己。



图 2-6 钢丝钳的握法

五、活络扳手

活络扳手是用来旋紧或起松有角螺母的工具。它由呆扳唇、活络扳唇、蜗轮、轴销、手柄等组成，见图 2-7。活络扳手规格较多，常用的有长 150、200、250、300mm 的活络扳手。使用时应按螺母的大小选用适当的活络扳手，以免活络扳手太大，损伤螺母，或螺母过大，损伤活络扳手。转动蜗轮可调节扳口的大小，扳口的调节应使扳唇正好夹住螺母，否则扳口会打滑，不仅要损伤螺母，还可能碰伤手指。

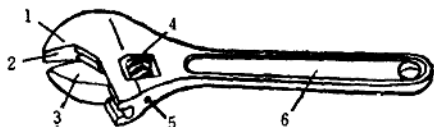


图 2-7 活络扳手

1—呆扳唇；2—活络扳唇；3—扳口；4—蜗轮；5—轴销；6—手柄

扳动较大螺母时，手应握在手柄尾部，这样扳动起来较为省力，见图 2-8。

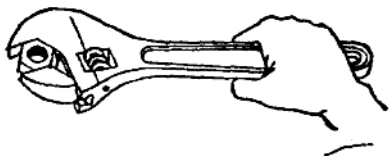


图 2-8 扳动较大螺母时活络扳手的握法

扳动较小螺母时，由于螺母较小，易打滑，手应握在靠近头部的地方，见图 2-9，并用大拇指控制好蜗轮，以便随时调节扳口，收紧扳唇防止打滑。

活络扳手不可反过来使用，以免损坏活络扳唇，因为活络扳唇不能作为重力点使用。

六、榔头

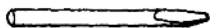
榔头是用来敲打物体的工具。常用的是 0.5kg 或 0.7kg 重的榔头。用榔头敲打物体时，右手应握在木柄的下部，见图 2-10。



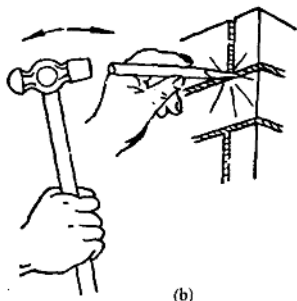
图 2-9 扳动较小螺母时活络扳手的握法



图 2-10 榔头的握法
1—手柄；2—重锤



(a)



(b)

图 2-11 小钢凿及其凿打
(a) 小钢凿；(b) 用小钢凿凿打
砖墙上的木枕孔

七、小钢凿

小钢凿是用来凿砖墙上木枕孔的工具。常用的小钢凿凿口宽 12mm，凿孔时要用左手握住小钢凿，如图 2-11 所示。

八、麻线凿

麻线凿是用来凿打混凝土墙上木枕孔的工具。常用的有 16 号和 18 号的麻线凿，分别可凿直径为 16mm