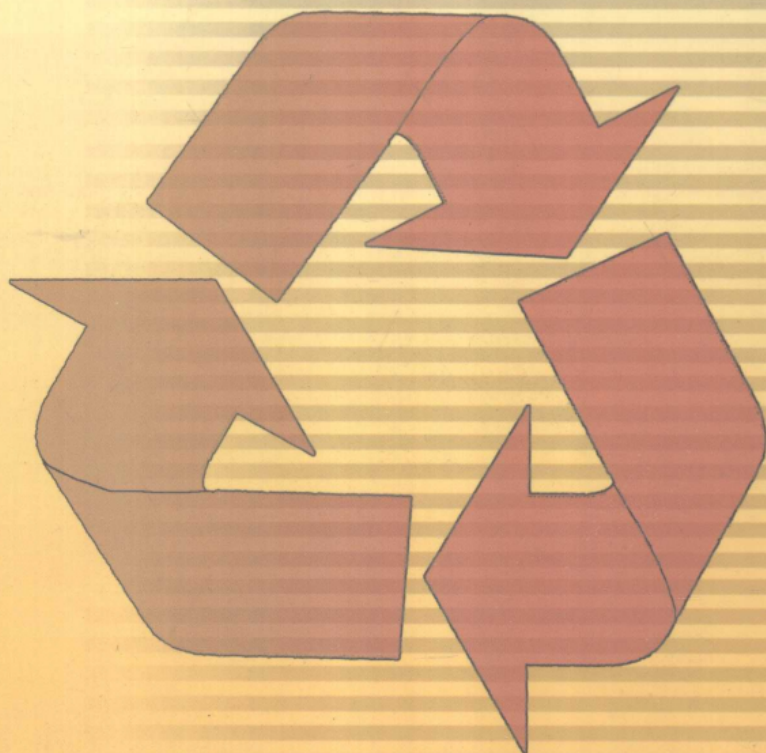


供用电工人技师培训教材

孙成宝 主编

电 接 表 装

刘多斌 谷源波 王京阳 孔玉娟等 编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

供用电工人技师培训教材

孙成宝 主编

装 表 接 电

刘多斌 谷源波 王京阳 孔玉娟等 编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

《供用电工人技师培训教材》是根据国家标准、电力行业标准、国家职业技能鉴定规范(电力行业)等标准规范中对职业技师(高级技师)人员的要求而编制的岗位技能培训、职业技能鉴定的成套教材,是严格紧扣和结合国家职业技师人员应具备的必备知识、技能要求和鉴定内容进行编写的,同时与《全国供用电工人技能培训教材(初、中、高)》相衔接的,强调以技能为核心,知识为技能服务、满足技能需要的原则,叙述技能要求时多采用范例说明的形式,宗旨在为全国供用电企业生产人员提供一套技师岗位技能培训和职业技能鉴定的教材。

本分册是《供用电工人技师培训教材》之一,共七章,主要内容有概述、装表接电操作工艺、电能计量装置、电能计量装置接线、电能表典型错误接线、用户接电及反窃电技术与措施。

本套教材是全国供用电企业生产技师人员岗位技能培训和职业技能鉴定的指定教材,本分册是装表接电技师人员培训教材,也可作为装表接电高级工、高级技师、技术人员和管理干部等的参考教材。



图书在版编目(CIP)数据

装表接电/孙成宝主编;刘多斌等编. —北京:中国电力出版社, 2005

供用电工人技师培训教材

ISBN 7-5083-3210-5

I. 装… II. ①孙…②刘… III. 电工-技术培训-教材 IV. TM05

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 026248 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>)

冶林印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2005 年 7 月第一版 2005 年 7 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 9.5 印张 228 千字

印数 0001—3000 册 定价 16.00 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)



《供用电工人技师培训教材》

前言

大力开展职工岗位技能培训和职业技能鉴定,提高供用电人员的岗位能力和生产技能,是当前电力企业教育培训的重点,也是提高劳动生产率和工作效率的重要手段。而岗位培训和技能考核的教材建设,是搞好培训、做好鉴定、提高素质、直接为生产人员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,对供用电人员提出更高要求。为了适应电力生产安全经济运行,提高供用电人员的技术素质和管理水平,由中国电力出版社组织、孙成宝主编的《供用电工人技师培训教材》,是供用电人员培训工作中的一件大事。

《供用电工人技师培训教材》具有的特点是:首先,本套教材的编写依据,是部颁《国家职业技能鉴定规范》、《电力工人技术等级标准》、《关于电力工人培训教材建设意见》以及有关电力生产岗位规范和新颁国家标准、电力行业标准。其二,严格与《全国供用电工人技能培训教材》(初级工、中级工、高级工)相衔接,内容两相呼应。其三,强调以技能为核心,知识为技能服务、满足技能需要的原则,叙述技能要求时多采用范例说明的形式,因此不仅适用于具有高中及以上文化程度的供用电工人高级工、技师或高级技师人员的培训,而且对现场工程技术人员也有参考价值。其四,本套教材编写、出版力量强,组织全国供电企业 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 家全国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,统一指导,精雕细刻,质量一流。

本套教材突出电力行业岗位培训和职业技能考核特点,针对性、适应性强,是全国供用电人员岗位技能培训和职业技能鉴定的理想教材。它的出版发行,必将对我国供用电人员培训与鉴定工作的有效开展和素质提高,产生积极的影响。

由于编写时间紧迫,编写人员水平有限,对本套教材疏误之处,恳请广大读者批评指正。

主 编

2005 年 3 月



《供用电工人技师培训教材》

编者的话

装表接电是供电企业业务扩充工作中的重要环节，其工作质量、服务的好坏直接影响着供用电双方的经济效益。为此，供电企业正着力加强装表接电的管理，全面提高装表接电工的技术素质，培养出掌握技术、精通业务的高级技能人才，以更好地为电力生产服务。

本书按照《电力工人技术等级标准》和《国家职业技能鉴定规范·电力行业》的要求，旨在帮助装表接电工达到工人技师的等级标准。它可作为装表接电工晋级的技术考核、培训教材，也可作为广大电工自学参考。

本书力求深入浅出、通俗易懂，编者在编写过程中多次深入供电、农电企业调研，征求专家的意见，对编写提纲进行了充分的讨论，并收集了大量的现场资料，用了两年多的时间，完成了书稿的编写及初审。

本书共包括概述、装表接电工操作工艺、电能计量装置、电能计量装置的接线、电能表典型错误接线、用户接电、反窃电技术与措施七个方面。为便于掌握本书内容和参加技术考核，书中列举了一些实例和习题，内容符合系统性和实用性的基本要求。其中第一章由刘多斌同志执笔，第二章由孔玉娟执笔，第三章由王京阳执笔，第四章至第七章由谷源波执笔。全书由刘多斌负责统稿，另外，还有裘洪坤、刘岩、王洪斌、杨立参与部分编写工作。在编写过程中，东北电网有限公司丰满培训中心、沈阳供电公司、赤峰供电公司、通辽供电公司和吉林供电公司等有关单位的领导和业务部门给予了大力支持，对此表示衷心地感谢！

限于编者的经验和水平，难免存在错误和不妥之处，恳请广大读者批评指正。

编者

2005年3月



《供用电工人技师培训教材》

目 录

前言

编者的话

第一章 概述	1
习题.....	2
第二章 装表接电操作工艺	3
第一节 常用工具使用及维护.....	3
第二节 登高作业工具的使用.....	9
第三节 常用表计的使用	11
第四节 操作工艺	15
第五节 电气识图	34
习题	44
第三章 电能计量装置	45
第一节 电能计量装置作用及组成	45
第二节 电能表	46
第三节 感应式电能表	51
第四节 电子式电能表	55
第五节 仪用互感器	56
习题	60
第四章 电能计量装置接线	62
第一节 电能计量装置正确接线	62
第二节 互感器接线检查	71
第三节 电能计量装置接线检查方法	78
第四节 电能计量装置错误接线追退电量的计算	83

习题	89
第五章 电能表典型错误接线	92
第一节 三相四线有功电能表错误接线	92
第二节 三相四线无功电能表错误接线	101
第三节 三相三线有功电能表错误接线	106
习题	125
第六章 用户接电	127
第一节 电源进户方式	127
第二节 进户装置	128
第三节 计量装置	129
第四节 计量装置竣工验收	130
习题	131
第七章 反窃电技术与措施	132
第一节 电能计量装置的综合误差	132
第二节 窃电方式分析	136
第三节 反窃电措施	140

概 述

一、装表接电工作的重要性

接电是供电企业将申请用电者的受电装置接入供电网的行为。接电后，客户合上自己的开关，即可开始用电，一般安装电能计量装置与接电同时进行，故又称装表接电。

装表接电是供电企业业务扩充工作中一个重要的环节，其工作质量、服务的好坏直接影响着供用双方的经济效益。供电企业的营业机构是电力生产的销售环节，直接肩负着开拓市场，发展新用电户的任务。装表接电是业务扩充的最后环节，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。所以说，装表接电也是用户实际取得用电权的标志，是电力销售计量的开始。这些已装好的电能计量装置是各用电单位交付电费的依据。因此电能计量、装表接线、表计倍率的正确与否，将直接影响到正确执行国家的电价政策、电费回收、合理用电等。

因此，必须加强装表接电的生产技术管理和质量管理，严格执行各项技术标准和规程要求，全心全意地为用户提供优质服务，履行供电企业的服务承诺。要求装表接电工作人员掌握技术、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，为准确无误地计收电费打下良好的基础。

二、装表接电工的职责

我国电网覆盖着全国各地，各大电网公司的管理体制有所差异，就是同一电网公司内的各供电公司关于装表接电的业务管理也不尽一致，另外农村电网和城市电网也有很大的区别，所以各地装表接电工的管理职责也有所不同，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事故更换及现场检查；
- (3) 负责分户计量工作；
- (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。

三、装表接电工作的程序

实施接电前，一般应具备以下条件：

- (1) 新建的外部供电工程已验收合格；
- (2) 客户受（送）电装置已竣工检查合格；
- (3) 工程款及其他费用结清；



- (4) 供用电合同及有关协议都已签订；
- (5) 电能计量装置已检查安装合格；
- (6) 客户电气工作人员考试合格并取得证件；
- (7) 客户安全运行规章制度已经建立。

上述条件均已具备，供电企业内部已会签同意后，客户变电所方可投入运行。接电前，电能计量运行部门应再次根据变压器容量核对表用互感器的变比和极性是否正确，以免发生计量差错。检查员应对变电所内全部设备再做一次外观检查，通知客户拆除一切临时电源，对二次回路进行连动试验。当计量用表计安装完毕后，即可与调度部门联系（低压客户应与配电工区或城网班联系），将客户变电所投入运行。对允许并列操作的双电源客户还应定相。在客户变电所投入运行后，应检查电能表运转情况是否正常，相序是否正确，抄录电表指示数作为计费起端的依据。用电工作票请客户签章后，接电任务完成。接电后，报装工作结束，供用电关系确立。

习 题

1. 简述装表接电工的职责。
2. 实施接电前，一般用具备哪些条件？



装表接电操作工艺

第一节 常用工具使用及维护

一、低压验电笔

验电笔也称电笔，低压验电笔是用来测试低压电气回路中导线、用电器具及电气装置是否带有电压的工具，主要用于电气维护、检修工作之前判断电路有无电，以确保施工人员的安全；同时也可在带电的故障电路中借助验电笔检查接线正误和器件完好情况。

低压验电笔一般由氖管、电阻、弹簧及笔身组成，目前还有电子式验电笔，常见的有笔式和螺丝刀式两种，如图 2-1 所示。

使用验电笔时，其握法如图 2-2 所示，用手指触及笔尾的金属部分，使验电笔的观察窗背光并朝向自己以便于观看，然后用笔尖金属部分接触测试点，并观看氖管是否发光。如氖管发光说明测试点有电，不发光则说明测试点不带电。

为确保验电工作的安全，使用验电笔时要注意以下几点：

(1) 验电笔应定期检验，用绝缘电阻表测试其绝缘电阻，其阻值应不小于 $1\text{M}\Omega$ ；

(2) 每次使用之前，必须先在确认有电的带电体上试测一次，以此判断验电笔是否发光完好；

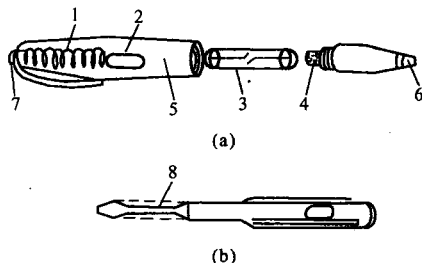


图 2-1 低压验电笔的结构

(a) 笔式；(b) 螺丝刀式

1—弹簧；2—观察窗；3—氖管；4—电阻；5—笔身；6—金属笔尖；7—金属笔尾；8—绝缘套管

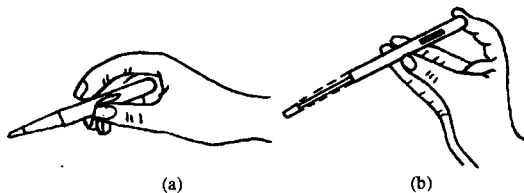


图 2-2 电压验电笔的握法

(a) 笔式验电笔的握法；(b) 螺丝刀式验电笔的握法

(3) 测试时应注意手指不得接触金属笔尖，以免发生触电；

(4) 当在测试点测试氖管不发光时，应多测试几下，以免由于接触不良或测试方法不当而引起错误判断，导致发生触电事故；

(5) 螺丝刀式验电笔的金属杆上的绝缘管要保持完整，损坏或没有的应及时套上绝缘管，以防止触电或发生短路事故；

(6) 螺丝刀式验电笔不能完全代替螺丝刀，不能过分用力，只能用它旋小一点的螺丝，否则极易造成损坏。

二、电工钳

电工钳是电工一种钳夹和剪切电气材料的常用工具，它由钳头和钳柄两大部分组成。钳

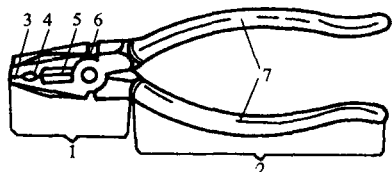


图 2-3 电工钳的结构

1—钳头；2—钳柄；3—钳嘴；4—齿口；5—刀口；6—侧口；7—绝缘管

头由钳嘴、齿口、刀口构成，有的还有侧口。钳柄套以橡胶绝缘管，以供带电使用。如图 2-3 所示。

电工钳的用途较多，钳嘴可以用来弯纹、钳夹导线线头；齿口用来紧固、起松螺母或夹持杆状物；刀口用剪断导线或拔起铁钉；侧口用来侧切较细的金属丝。电工钳的握法及用途如图 2-4 所示。

电工钳常用的规格有 150、175、200mm 三种。使用电工钳时应注意以下几点：

- (1) 剪切导线时，为便于控制剪切导线的尺寸，钳口应朝向自己；
- (2) 电工钳不能代替锤子使用，以免损坏；

(3) 保持钳柄绝缘套管的完好，如有破损应及时更换，以免带电使用时发生触电事故；

(4) 剪切带电导线时，要一根一根的分开剪断，不得将相线、中性线或两根相线同时剪切，以免造成短路；

(5) 剪切或夹持带电体时，注意保持钳头金属部分与其他带电体或金属壳体的距离，以免发生短路或接地事故。

三、电工刀

电工刀是一种切削工具，如图 2-5 所示。电工刀是用来切削导线的绝缘层和削制木楔等，使用时刀口应朝外切削，但不可朝向他人，用毕及时将刀身折回刀柄内，以免伤及自己 and 他人。

由于电工刀刀柄不是绝缘的，因此不能带电使用，以防触电。

四、螺丝刀

螺丝刀也有叫改锥、起子，它是用来旋紧或松起螺钉的工具，按螺丝刀头部形状可分为平头和十字两种，平头的头部为“一”字形，十字的头部为“十”字形，分别用来紧、松一字槽和十字槽的螺钉。

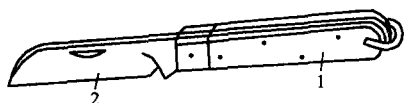


图 2-5 电工刀的结构

1—刀柄；2—刀口

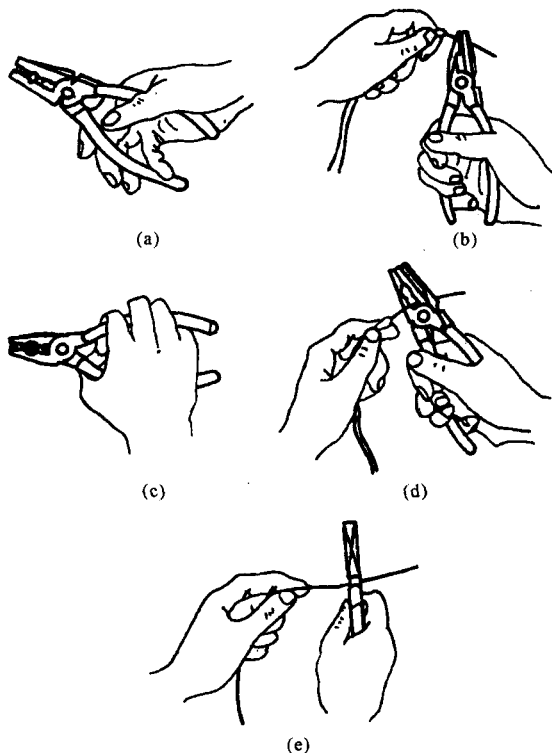


图 2-4 电工钳的握法及用途

(a) 握法；(b) 弯绞导线；(c) 夹持物件（扳旋螺母）；
(d) 剪切导线；(e) 侧切导线

螺丝刀的结构如图 2-6 所示，由手柄和带有一字或十字头的金属杆组合而成。手柄有木柄、塑料柄和橡胶柄三种。考虑到有时要带电作业，电工用的螺丝刀还常套以绝缘套管。

螺丝刀的使用方法如图 2-7 所示，中等长度的螺丝刀使用方法如图 2-7 (a) 所示，用手掌心顶住螺丝



刀手柄末端，手指紧握手柄，这样可以保证螺丝刀和螺钉有足够的接触压力，以免螺丝刀从螺钉的槽口中滑出，使螺钉槽口变形而无法使用。较小的螺丝刀使用方法如图 2-7 (b) 所示，由于小螺丝刀是用来紧、松小螺钉，其需要的扭矩较小，使用时可用拇指和中指夹住手柄，食指顶住手柄末端捻旋。较大的螺丝刀使用方法和中等长度螺丝刀的方法差不多，只是要配合另一只手，用另一只手握住螺丝刀的中部，防止螺丝刀滑出螺钉槽口。

螺丝刀使用时注意以下几点：

(1) 带电使用时，要检查手柄和刀杆上的绝缘套管是否完好，同时还应防止因金属杆造成短路或接地事故；

(2) 螺丝刀不能代替凿子，不可用手锤敲击手柄；

(3) 不同规格的螺钉应使用不同大小的螺丝刀，大螺丝刀旋小螺丝容易损坏螺钉，小螺丝刀旋大螺丝容易损坏螺丝刀。

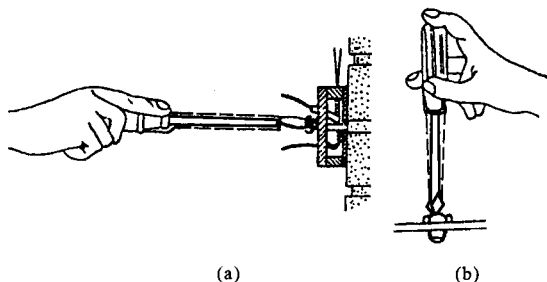


图 2-7 螺丝刀的用法

(a) 中等长度螺丝刀；(b) 较小螺丝刀

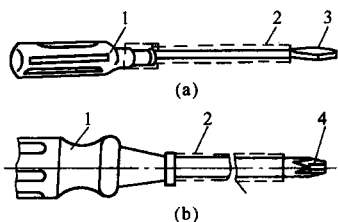


图 2-6 螺丝刀的结构

(a) 平头螺丝刀；(b) 十字螺丝刀

1—手柄；2—绝缘套管；3—平头；

4—十字头

五、活络扳手

活络扳手是用来扳紧或扳松螺母的工具。它由固定扳唇、活动扳唇、扳口、蜗轮、轴销及手柄组成，如图 2-8 所示。

活络扳手的规格较多，其规格是以总长度×扳口最大开口宽度来表示，单位为 mm，也有用英寸 (") 表示的。常用的有 150mm×19mm (6")、200mm×24mm (8")、250mm×30mm (10") 及 300mm×36mm (12") 等规格。

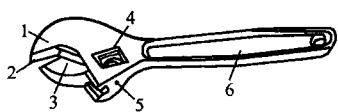


图 2-8 活络扳手的结构

1—固定扳唇；2—活动扳唇；3—扳口；

4—蜗轮；5—轴销；6—手柄

活络扳手使用时应注意以下几点：

(1) 应根据螺母的大小选用适当规格的扳手，如果扳手选择过大，不容易控制力度，可能造成螺母或罗纹的损坏；反过来，如果扳手选择偏小，容易损坏活动扳唇；

(2) 扳口的调节应使扳唇夹紧螺母，否则扳口会打滑，造成螺母损伤，还可能碰伤手指；

(3) 扳手不可反过来使用，以免损坏活动扳唇，正确的使用方向如图 2-9 所示；

(4) 不得在手柄上加套钢管使用，这样容易损坏扳手；

(5) 不得用扳手代替手锤敲击物体。

六、剥线钳

剥线钳是用来剥削 6mm² 及以下塑料或橡皮导线的绝缘层的工具。它由压线口、切口及绝缘钳柄构成，如图 2-10 所示。

使用剥线钳时应注意以下几点：

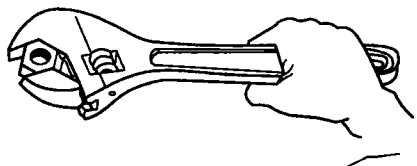


图 2-9 活络扳手的正确使用方向

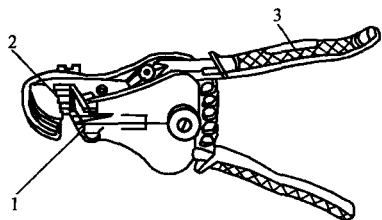


图 2-10 剥线钳的结构

1—压线口；2—切口；3—绝缘手柄

(1) 根据所要剥削导线的规格，将导线放在相应的刀口中，如放入较大的刀口内，不能有效的剥掉绝缘，反过来如将导线放入较小的刀口内，则会损伤线芯，甚至会将线芯切断；

(2) 带电使用时先检查绝缘手柄是否完好无损，并注意钳头与其他带电体或金属壳体的距离，以免发生触电、短路等事故；

(3) 剥线钳不能代替电工钳用来切断导线，这样可能使剥线钳变形或刀口损伤；

七、压接钳

压接钳是装表接电工在接电时不可缺少的工具，是用来将导线端头与接线端子进行压接，以便于导线与开关设备连接。目前普遍使用的是手动液压式压接钳，主要由手柄、油泵芯子、进油阀、出油阀、活塞、压模、回油弹簧、回油阀及回油螺丝组成，如图 2-11 所示。

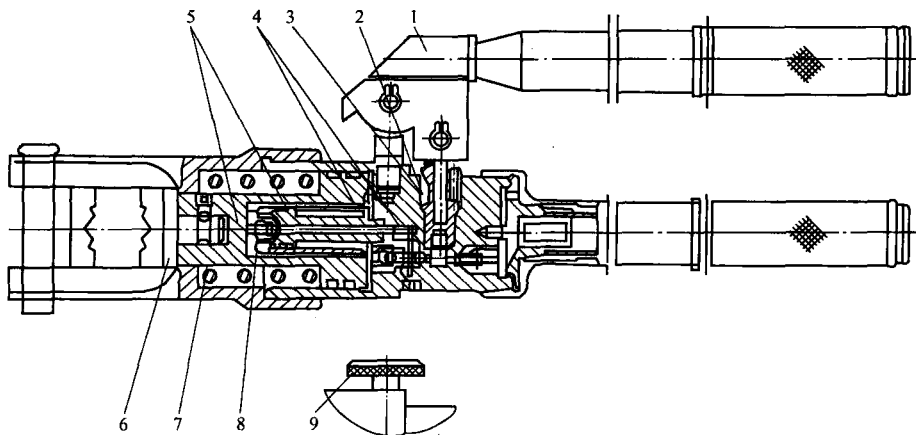


图 2-11 手动液压钳的结构

1—手柄；2—油泵芯子；3—进油阀；4—出油阀；5—活塞；6—模块；7—回油弹簧；
8—回油阀；9—回油螺丝

液压钳内有快速装置，能自动调压，操作方便，不受方向限制。其操作方法为：根据所要压接物件的规格配好相应的模块，将所压物件放入压接钳模块内，扳动液压钳手柄使油泵芯子上升，这时进油阀开启进油，当手柄往下压时，出油阀开启进油，油压推动大小活塞迫使回油弹簧压缩，活动模块向前推进，对所压物件加压，压至两模块微触时为止。然后松开回油螺丝（不宜放开太多）使回油阀开启，由于回油弹簧弹力作用，将油流回储油管内，活动模块复位，取出所压物件，压接完成。

使用压接钳时应注意以下几点：

(1) 压接导线时，压到上、下模块微触即可，若在上、下模块微触后继续加压，则要损坏零件；

(2) 使用压接钳时，禁止敲击钳头和模块，以免变形或损坏；



(3) 压接钳内须保持足够的经过过滤的 32 号机械油；

(4) 存放时须将回油螺丝松开。

八、喷灯

喷灯是利用喷射火焰对工件加热的工具，在装表接电工作中，通常用于导线接头挂锡和电缆头的热缩等操作，其结构如图 2-12 所示。

喷灯的使用方法如下：

(1) 旋下加油阀螺丝，注入干净的燃油，注完油随即旋紧加油阀并擦净筒体外部油污；

(2) 用打气筒先打 4~5 下，然后在预热燃烧杯中注入适量的燃油并将其点燃，来加热汽化管的燃油使其汽化；

(3) 当预热燃烧杯中的油快燃尽前，用打气筒再打 3~4 下，然后慢慢拧开调节阀，使油喷入火焰喷头与空气混合之后点燃，最后将打气筒打 4~5 下，用调节阀调节，当火焰由黄红变成蓝色时，即可使用；

(4) 熄灭喷灯时，先关闭调节阀，使火焰逐渐熄灭，待冷却 1min 左右再拧开调节阀，用油气冲洗喷嘴，冲洗 30s 左右拧紧调节阀，然后拧开加油阀螺丝将筒内余气放出，再拧紧加油阀螺丝，最后将喷灯放在指定处妥善保管。

喷灯使用时应注意以下几点：

(1) 各种喷灯燃料不能混用；

(2) 严禁在有火的地方加油；

(3) 注油量不能超过油筒容积的 3/4，让筒内保留一定的空间，储存压缩空气，以维持必要的空气压力；

(4) 点燃喷灯时，不准将喷燃器对着人体或各类易燃物品；

(5) 加油后或放完气要拧紧加油阀螺丝。

九、电钻

电钻是一种电动钻孔工具，能在金属、塑料、木材等材料上钻孔。它有单相、三相、手提式、台式及软轴式几种，其中手提式电钻在电气施工及检修中使用较普遍。

手提电钻使用时应注意以下几点：

(1) 使用前首先要检查电源电压是否与电钻铭牌额定工作电压相符，看电源线路上有无熔断器或低压断路器作短路保护，检查电钻的接地线是否良好；

(2) 插接电源时，电钻的开关必须在关断位置上；

(3) 钻头应锋锐，钻孔时用力不要过猛，发现转速突然下降，应迅速减轻压力或停转，钻孔中突然停转时，应立即切断电源，钻孔将通时，外施压力要适当减小；

(4) 装拆钻头时要使用专用的钻夹钥匙，不得用其他工具敲打钻夹；

(5) 每次使用前试转 1min，检查各部件运转是否良好；

(6) 携带电钻时，不得手提电钻引出电源线，防止电钻与电源线的接头受力，并注意软线有无磨损擦伤现象；

(7) 使用电钻时，严禁戴线手套。

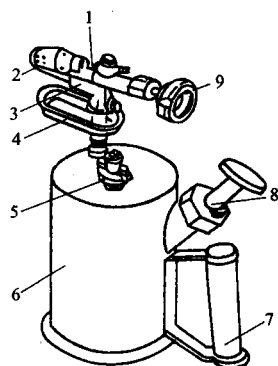


图 2-12 喷灯的结构

1—喷油针孔；2—火焰喷头；3—汽化管；4—预热燃烧杯；5—加油阀；6—筒体；7—手柄；8—打气阀；9—调节阀



十、冲击钻和电锤

冲击电钻和电锤是用来在配电板（盘）、建筑物或其他金属、非金属材料上钻孔的工具，其结构如图 2-13 所示。

冲击钻和电锤在结构和功能上差不多，它们都有两种功能，上普通麻花钻头可作为手电钻使用；用硬质合金钻头（冲击钻头）则可在混凝土或砖墙上冲打深孔。冲击钻和电锤的区别在于钻头的大小和速度的快慢。冲击钻的钻孔规格一般为 8~16mm，电锤的钻孔规格为 16~26mm，冲击钻的转速相对电锤高。也有的冲击钻没有调节开关，只有边旋转边前后冲击一种功能。

冲击钻和电锤的用法是，把调节开关置于“钻”的位置，钻头只旋转而没有前后的冲击动作，可做普通电钻使用。若将调节开关调到“锤”的位置，通电后，将边旋转边前后冲击一种功能。

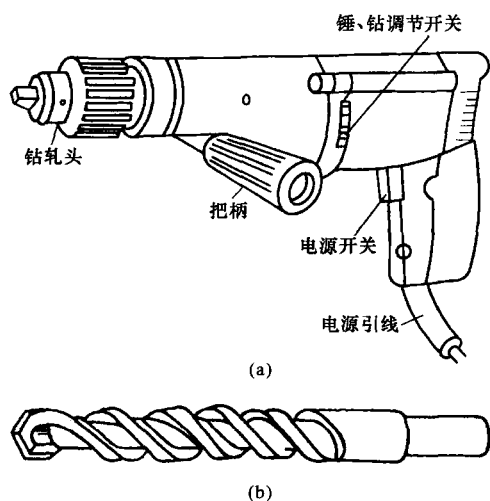


图 2-13 冲击钻（电锤）及冲击钻头外形

(a) 冲击钻（电锤）外形；(b) 冲击钻头外形

力，并注意软线有无磨损擦伤现象；

(8) 使用冲击电钻时，严禁戴线手套；

(9) 冲击电钻的电刷磨损严重时，应及时更换。

十一、射钉枪

射钉枪是利用枪管内弹药爆炸时的推力，将特殊的射钉射入钢板或混凝土构件中，以便安装固定电气设备、配电箱、计量箱等。它可以代替凿孔、预埋螺钉等手工作业，并能提高工程质量，缩短工期，是一种比较先进的安装工具。

射钉枪的使用方法及注意事项如下：

(1) 射手必须对所用的射钉枪的结构、性能有所了解，同时根据被固件和基础件的材料选择适当的弹和钉；

(2) 射前应将未装弹药的射钉枪抵在施工面上，检查活动部门是否灵活，紧固件是否松动，枪内不许有障碍物，然后开始先装射钉，之后装弹；切勿用手面压缩枪管或用枪对准人体及非固件和基件，不要摔落地上，以免走火或损坏零部件；

(3) 射击时, 应注意周围不可有易燃、易爆物品或在易穿透的建筑物及钢板上作业, 同时, 在作业面的背后禁止有人; 然后将送弹器推到位, 再将枪口对准被固件并压缩枪管, 扣动扳机即可射击, 完成作业;

(4) 使用射钉枪进行射击时, 射手应将枪端正, 一定要垂直于工作面; 另外, 枪托应用手托住, 不宜用胸顶死枪托, 以免在射钉枪击发时, 较大的反作用力击伤射手;

(5) 如果已装了射钉弹和射钉, 临时不再射击, 应立即将弹及钉退出枪膛。程序是退射钉弹, 然后取出射钉;

(6) 射击时, 如果射钉弹未发火, 应等待 5s 后, 才能松开射钉枪。抽出送弹器, 将射钉弹旋转 90°, 再进行第二次射击, 若再次不发火, 则可更换新弹射击;

(7) 每次射击后, 应立即拉出送弹器, 退出弹壳;

(8) 作业完毕, 及时将射钉枪归还入库, 妥善保管。

第二节 登高作业工具的使用

为了保证人与带电体的安全距离, 防止发生触电事故, 在电气施工中, 往往要把电气线路、设备等安装在一定的高度上, 这就需要施工人员使用登高工具来完成作业。装表接电工作常用的登高工具有梯子、脚扣及踏板等。

一、梯子

梯子是用来在建筑物墙面和建筑物内登高作业的工具, 有木质、竹质和铝合金等材料制成的, 常用的有直梯和人字梯。较高的铝合金梯一般采用可伸缩方式, 可根据实际需要进行调节长度。

使用梯子时应注意以下几点:

- (1) 使用前应检查梯子有无裂痕、变形和缺少部件等质量问题;
- (2) 使用前检查梯脚有无防滑措施 (混凝土地面使用时, 梯脚加橡胶套; 泥土地面使用时, 梯脚加铁尖或挖坑);
- (3) 使用前检查人字梯中间防滑安全绳绑扎是否牢固;
- (4) 梯子的安放位置应与带电体保持足够的安全距离;
- (5) 靠墙使用的直梯与地面的夹角应在 $60^{\circ} \sim 75^{\circ}$ 之间;
- (6) 人在梯上应采取如图 2-14 所示的作业姿势。

二、脚扣

脚扣又称铁脚, 是部分地区供电企业施工人员攀登电杆的专用工具如图 2-15 所示。脚扣分木杆用和混凝土杆用两种。而混凝土杆用的又分等径脚扣和可调脚扣。木杆用脚扣有锯齿, 混凝土杆用脚扣为了防滑, 在半圆弧和月牙弧上装有防滑橡胶板。

脚扣使用时应注意以下几点:

- (1) 根据电杆尺寸选择合适的脚扣, 以能牢靠地扣住电杆, 防止高空摔下;
- (2) 使用前, 必须检查防滑胶板是否良好, 检查各部焊扣是否牢固, 检查脚扣带有无断裂等;



图 2-14 梯上作业姿势

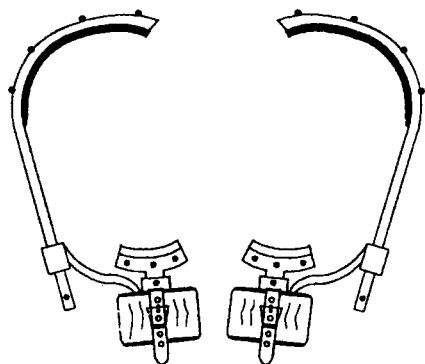


图 2-15 脚扣示意图

绳采用直径为 16mm 的三股白棕绳，绳的一端与板连接固定，另一端固定在金属挂钩上，绳的长度与操作者身高要相适应，一般保持身高再加一手臂的长度，如图 2-17 所示。

踏板使用时应注意以下几点：

(1) 踏板和绳应能承受 300kg 的质量，且应每半年进行一次载荷试验；

(2) 每次使用前应在电杆低处做人体冲击试验，检验板和绳能否承受人的爆发冲击力；

(3) 绳在电杆上的套结必须使挂钩正勾（挂好后勾应朝上，并使勾尖在套结外），如图 2-18 所示，否则可能发生脱钩或无法摘勾；

(4) 上下的过程中步幅要适中，接近杆顶时避免头碰到横担及金具；

(5) 在杆顶作业时，两脚应分别从杆的两侧扣住电杆，如图 2-19 所示，这样才能保持身体平稳、踏板不摇晃。

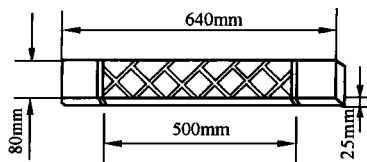


图 2-16 板的规格

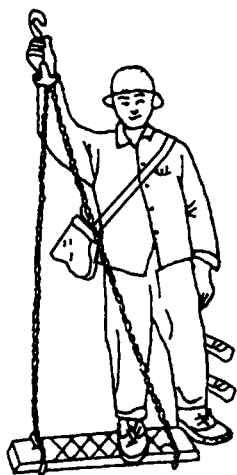


图 2-17 踏板吊绳长度



图 2-18 挂钩方法

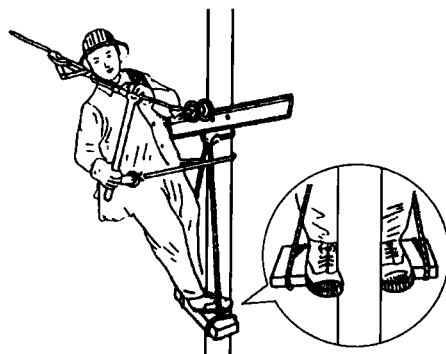


图 2-19 在踏板上作业时站立姿势