



DIANGONG CAOZUO
JINENG SHIXUN



电工操作 技能实训

刘希村 谭 政 主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



DIANGONG CAOZUO
JINENG SHIXUN

电工操作 技能实训

主 编 刘希村 谭 政
副主编 郑 丽 周栾爱
参 编 玄春朋 李曰广
编 审 谭 政



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书以模块化的方式,在每个模块中都给出了本模块的知识目标、能力目标以及器材准备,读者可根据这些内容对本模块将要介绍的内容有初步了解,同时在模块中安排了不同的学习任务和实训技能环节,具有技术性、实用性和可操作性强的特点。

本书内容包括常用电工工具与电工材料、室内电气线路安装、电缆敷设与接头、常用电工仪表、接地与接零、常用低压电器、三相异步电动机控制线路及故障分析、三相异步电动机拆装与检修、变压器安装与检修、电子组装与调试等。

本书可作为高职高专电气自动化、机电一体化、机械、船舶等专业的实训教材,也可供中高级职业技能培训和从事电工电子技术的有关人员学习使用。

图书在版编目(CIP)数据

电工操作技能实训/刘希村,谭政主编. —北京:中国电力出版社,2015.2

ISBN 978-7-5123-6972-6

I. ①电… II. ①刘…②谭… III. ①电工技术 IV. ①TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 308660 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>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2015 年 2 月第一版 2015 年 2 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 17 印张 415 千字 1 插页

印数 0001—3000 册 定价 39.80 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



前言

多年来,苦苦寻求学生迅速成才之路,不知是老师努力不够,还是学生缺乏动力、兴趣,效果总不太令人满意。向传统的教学理念挑战,向传统的教学方法挑战,我们试着从这本书开始。

本书以模块形式编写,各模块既相互独立,又相互联系,相关专业根据需要可灵活选择,优化组合。

本书根据专业培养目标和职业技能标准,遵循“听”、“看”、“写”、“思”、“动”的教学规律,使知识与能力、训练与考核相结合,精讲精练,重点放在工艺技能训练上,注重培养学生独立操作和分析解决问题的能力。教学可采用模块教学法(即讲解与演示——操作与指导——考核与总结),也可采用项目教学法(即每个模块分成一个或几个教学项目,根据项目要求先让学生看书自学,设计完成教学项目的方案,在老师的指导下实施项目操作,根据操作情况进行总结考核),还可根据各院校实际情况,实行现场教学,把宿舍、教室、实验室、实训车间、校园供电系统等的电气设备作为学习培训的目标,让学生从身边的电气知识学起。教学方法千变万化,靠的是老师的组织和创造性的发挥。

本书既可作为高职高专电气、机电、机械、船舶等专业电气安装与检修,理实一体化教材,也可供中高级职业技能培训和从事电工电子技术的有关人员学习使用。

本书由谭政、刘希村统稿。由于编者水平有限,书中错误在所难免,敬请读者批评指正。

编者

2015年2月



目 录

前 言	
绪 论	1
模块一 常用电工工具与电工材料	6
分块一 常用电工工具	6
分块二 常用导电材料	13
分块三 常用绝缘材料	16
分块四 导线的剥切、连接、挂锡、包扎	19
模块二 室内电气线路安装	23
分块一 楼宇供配电	23
分块二 室内配线方式及技术要求	26
分块三 灯具安装	30
分块四 电能表箱、配电箱（配电柜）的安装	34
分块五 网线和视频接头的制作	38
模块三 电缆敷设与接头	42
分块一 电缆敷设	42
分块二 电缆接头	45
分块三 电缆线路故障点的测定	49
模块四 常用电工仪表	52
分块一 万用表的使用	52
分块二 绝缘电阻表的使用	56
分块三 钳形电流表的使用	57
分块四 电桥的使用	58
分块五 示波器的使用	62
模块五 接地与接零	68
分块一 接地与接零的基本概念	68
分块二 接地装置与接地电阻的测量	72
模块六 常用低压电器	77
分块一 低压电器概述	77
分块二 低压开关	80
分块三 接触器	85
分块四 继电器	91
分块五 主令电器	102
分块六 其他电器	108

实训 低压电器的认知、整定、检测、拆装与修理	111
模块七 三相异步电动机控制线路及故障分析	113
分块一 三相异步电动机直接起动控制	113
分块二 三相异步电动机降压起动及制动控制	117
分块三 中级维修电工配线实训	121
分块四 典型机床电路	128
实训 典型机床线路故障排查	136
模块八 三相异步电动机拆装与检修	138
分块一 电动机的拆卸	138
分块二 定子绕组嵌线	140
分块三 电动机的装配	148
模块九 变压器安装与检修	153
分块一 变压器的安装	153
分块二 变压器的吊心和检修	156
分块三 变压器的并联运行和连接组别	159
模块十 电子组装与调试	162
分块一 收音机的基本工作原理及元件判断选择	162
分块二 焊接工艺及训练	168
分块三 S66D 六管超外差式收音机的组装与调试	172
维修电工中级理论知识试卷（第一套）	180
维修电工中级理论知识试卷（第二套）	192
维修电工中级理论知识试卷（第三套）	203
维修电工中级理论样题	215
维修电工中级理论样题答案	222
维修电工中级操作技能样题	223
维修电工中级操作技能考核评分记录表	226
电工作业——特种作业人员培训题库	229
附录	263



| 绪 论

当今，社会的进步、科技的发展日新月异。随着信息技术、电子技术、自动控制技术的发展，各行各业机械化、自动化水平越来越高，对这些设备的安装与调试，使用与维护，需要一大批既懂“机”又懂“电”，“强”“弱”电结合的中、高级应用型人才。本书正是为满足这一需要而编写的。

知识目标

了解本课程的内容及要求；了解职业等级证书及上岗证书的情况；懂得电工实训操作的要求；掌握电气安全操作常识。

能力目标

掌握灭火器的使用方法；掌握触电急救的操作要领。

器材准备

干粉灭火器、泡沫灭火器、人体救助模型。

一、课程的内容及能力要求

1. 内容

- (1) 电工工具正确使用与保养，电工材料的规格型号及选用。
- (2) 室内配线，灯具及配电箱（柜）安装。
- (3) 电缆敷设及接头制作工艺。
- (4) 电工仪表的正确使用。
- (5) 电气接地与接零技术。
- (6) 低压电器的安装与维修。
- (7) 电动机基本控制线路的识读、安装接线、故障分析与排查。
- (8) 电动机拆装与检修。
- (9) 变压器安装与检修。
- (10) 电子线路及焊接工艺。

2. 能力要求

- (1) 能够熟练使用电工工具、电工仪器仪表，正确选择电工材料。
- (2) 能够分析并看懂电工电子线路图。
- (3) 能够对设备进行安装调试和运行检修。
- (4) 能够对电动机、变压器进行安装检修。
- (5) 能够对机械电气故障进行分析并加以排除。



(6) 能够正确处理电气设备安全事故并进行触电急救。

总之, 职业技术学院的毕业生要达到国家规定的中、高级职业技术能力水平, 电工还要取得上岗资格证书。

二、职业技能等级证书和电工作业资格证书

职业技术等级证书分为初级、中级、高级、技师和高级技师 5 个级别, 由国家劳动和社会保障部组织颁发。各省市或行业实施职业技能培训考核, 并由经过政府批准的考核、鉴定机构负责实施职业技能的鉴定, 考核合格者可获得职业技能证书。

职业技术学院中、高级维修电工理论考试内容包括电工电子、电气控制、电力拖动、电动机变压器结构原理、安装检修、电工工艺、PLC 技术、变频器自动控制等知识, 考试时间为 90 分钟。实际操作考试主要包括电气配线、电气测量、电机拆装与检修、机床线路故障排除、电子线路安装制作等, 考试时间约 4 个小时, 两门各得 60 分以上为合格, 80 分以上为良好。

电工作业资格证书是根据原国家经贸委发布的《特种作业人员安全技术考核管理办法》, 在全国推广使用的具有防伪功能的 IC 卡《中华人民共和国特种作业操作证》, 是广大电气从业人员必须取得的“上岗证书”, 由省市技术监督部门组织考核发证。主要考试内容包括: 电工安全操作知识和电气应知应会知识。电工作业资格证书每两年复审考核一次, 通过考核培养广大电气从业人员安全意识、防范意识, 提高其操作水平, 保证安全生产, 更好地为企业和社会服务。

三、电气操作实训的基本要求

电工工艺主要包括电工安装工艺和电工检修工艺, 是操作技术的规范和标准。目前, 一些电气设备生产企业为了提高自身产品的市场竞争力, 不断研发和提高产品质量, 把生产的设备称作“电气工艺品”, 这样对电工工艺的要求标准越来越高, 同样对电气作业人员技术水平的要求也越来越严格。为此, 职业技术学院电气、机电等专业开设电工工艺及实训课程是十分必要的。电气实训主要在校内实训中心、专业教室或实验室, 校内校外实习基地、实习工厂及在电气安装现场进行。为了保证实训的安全正常进行, 完成实训目标, 在实训过程中应注意以下几点。

(1) 认真听。实训教学一般是先讲后练, 老师讲解的主要是实训的关键和要点, 还有实际工作经验及注意事项, 只有听明白了, 做起来才能得心应手。

(2) 仔细看。一看老师操作示范, 老师示范一般要演示几次, 一次没看清也不要着急, 必要时可以请老师单独示范。二看老师板书, 板书内容大多是老师的操作要领, 或书本知识的概括总结, 不仅要看明白, 还要记在笔记本上。

(3) 做好笔记。俗话说, “好记性不如烂笔头”, 记好笔记便于复习记忆, 是巩固提高的重要方法。

(4) 反复思考。孔子说: “学而不思则罔。” “听” “看” “写” 后还要经过大脑的反复思考, 将相关内容的逻辑关系搞明白, 以避免误解和蒙蔽。

(5) 勇于动手。动手操作是进一步巩固理论知识, 掌握技术技能的重要途径, 只有勇于动手, 乐于动手, 才能把书本的、他人的知识变成自己的, 使自己的 ability 得到提高。

(6) 操作有序。实训时每位学员首先要把自己的工具、器材摆放整齐, 其次把拆卸

的工件有序摆放,这样做有利于培养严谨的工作作风和良好的操作习惯。

(7) 严肃守纪。动手操作特别是与“电”打交道是一件严肃的事情,不得马虎,要严格按照电气操作的工艺要求仔细作业,反复实践。实训现场不得随意离岗、串岗、喧哗、嬉戏。

(8) 珍爱器材。电工实训的设备器材比较贵重,珍爱设备器材,爱护仪表工具,节约电线电料,这是我们中华民族的美德,也是学员应具备的素质。

(9) 注重安全。安全是两方面的,一是人身安全,二是设备安全,只有注重安全,树立安全意识才能防患于未然,保证实训顺利进行。

(10) 工完场净。操作完毕,细心收拾清点工具材料,不要乱堆乱放,搞好设备及环境的清洁卫生,以保证设备的完好率、利用率。

四、电气安全常识

电有“电老虎”之称,对从事电气操作的人员来说,除了有一定技能,还应懂得电气作业的人身安全常识、电气消防常识、触电急救常识。

(一) 人身安全常识

(1) 电气从业人员要精神正常、身体健康。凡患有高血压、心脏病、神经系统疾病、听力障碍、色盲等都不能从事电工工作。

(2) 电气安装时,严格遵守安全操作规程和有关规定,不可抱有侥幸心理,要穿工作服、工作鞋,使用单梯不可太陡或太坡,人字梯中间要有拉绳。

(3) 电气维修时注意拉闸停电,验电后先用手背触及电气部分,确保“万无一失”。

(4) 注意操作场所周围环境状况,临近带电体工作时要保证有可靠的安全距离。

(5) 切实做好防止突然送电的各项安全措施,如短路接地、锁上刀闸、悬挂警告牌等。

(6) 高空作业时要系牢安全绳,材料工具要放好,以防坠落,并严禁抛掷。恶劣天气(风力6级以上)不得高空作业。

(二) 电气消防常识

资料统计表明,30%的火灾是由电气隐患引起的。电在生产、传输、变换、分配和使用过程中,由于线路短路、触点发热、电刷打火、过载运行、绝缘老化、使用不当等原因,都有可能引起火灾。电气从业人员要掌握必要的消防知识,以便在发生火灾时能正确地使用灭火器材,指导和组织人员迅速灭火。

(1) 在扑灭电气火灾的过程中,应注意防止触电,注意防止充油设备爆炸。

(2) 如果火灾现场尚未停电,应迅速切断电源,如拉闸、断线等。断线时应错开不同相线的位置,分别断切。

(3) 不能用泡沫灭火器带电灭火,带电灭火应采用干粉、二氧化碳、1211等灭火器材。

(4) 人及所持灭火器材与带电体之间保持安全距离。如10kV不得小于0.4m,用水枪带电灭火时,宜采用喷雾水枪,喷嘴要接地。

(5) 对架空线路等空中设备灭火时,人与带电体之间的仰角不应超过 45° ,以防止落物危及人身安全。

(6) 充油设备外部灭火时,可用干粉灭火器灭火,内部着火时,除应及时切断电源

外,应将油放进储油槽,用喷雾水枪、泡沫灭火器灭火,电缆沟的油可用泡沫灭火。

总之,对电气火灾要贯彻“预防为主”的原则,防患于未然。一旦火灾发生不要惊慌失措,要迅速报警,使用合理的灭火器材,奋力扑救。

(三) 触电急救常识

人体发生触电后极易出现心跳和呼吸骤停现象。心肺复苏 (Cardio Pulmonary Resuscitation, CPR), 是针对骤停的心跳和呼吸采取的救命技术。心脏骤停后, 全身重要器官将发生缺血缺氧, 特别是脑血流的突然中断, 在 10s 左右患者即可出现意识丧失, 4~6min 脑循环持续缺氧开始引起脑组织的损伤, 而超过 10min 将发生不可逆的脑损害。CPR 成功率与开始抢救的时间密切相关。从理论上来说, 心源性猝死者每分钟大约有 10% 的正相关性: 心搏骤停 1min 内实施 CPR, 成功率大于 90%; 心搏骤停 4min 内实施 CPR, 成功率约 60%; 心搏骤停 6min 内实施 CPR, 成功率约 40%; 心搏骤停 8min 实施 CPR, 成功率约 20%, 且侥幸存活者可能已脑死亡; 心搏骤停 10min 实施 CPR, 成功率几乎为 0。CPR 白金时间为 1min 内, 黄金时间为 4min 内, 白银时间为 4~8min, 8~10min 后为白布单时间。因此, 时间就是生命。

当发现有人触电时, 施救大约分为 4 个步骤: 使触电者迅速脱离电源; 迅速判断患者受伤害程度; 拨打急救电话; 现场施救。其中, 使触电者迅速脱离电源, 是急救的关键环节。切断电源要根据具体情况采取不同的方法: 当急救者离开关较近, 应迅速拉下开关; 当距离较远时, 可用干燥的木棒、竹竿将电线挑开, 也可用绝缘手钳断切导线; 当

触电者在高空发生触电时, 要考虑正确降落的方法, 避免摔伤。当触电者脱离电源后, 应立即将其置于通风干燥的地方平躺, 松开衣裤, 在 10 秒内检查其瞳孔、呼吸、心跳与知觉, 初步了解其伤害情况。

对轻微伤害者, 应给予关心、安慰和适当休息; 对失去知觉、心跳呼吸微弱或完全停止者, 应立即开展现场施救。施救者不要紧张、害羞, 方法要正确, 力度要适中, 争分夺秒耐心救治。心肺复苏有 3 个关键步骤 (CAB): C——胸外按压 (见图 0-1); A——开放气道;

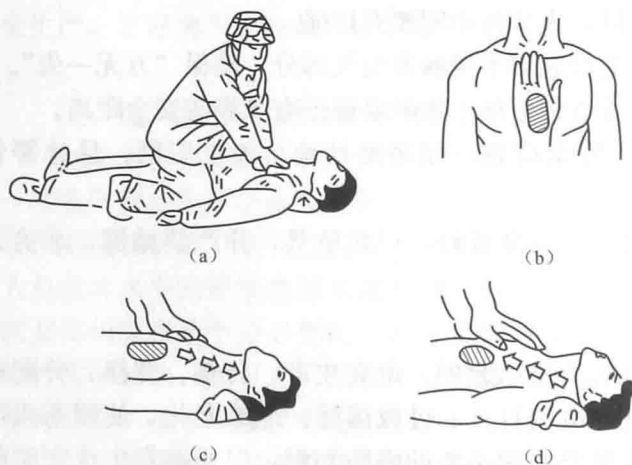


图 0-1 胸外按压法

- (a) 急救者跪跨位置; (b) 手掌压胸位置;
(c) 挤压方法示意; (d) 放松方法示意

B——人工呼吸。

1. 胸外按压法操作要领

(1) 按压部位, 用中食二指沿肋骨向中移滑, 在两侧肋骨交点处寻找胸骨下切迹 (心口窝上), 切迹上方两指处 (两乳头正中间) 为按压点。

(2) 施救者跪骑在触电者身上, 两手重叠, 手指交叉, 用掌根垂直平稳按压, 深度大于 5cm, 频率大于 100 次/min。

(3) 放松时手不要离开按压点, 以免错位, 要充分松弛, 使血液回流畅通。

2. 开放气道操作要领

仰头提颏法：用一只手的掌外侧按住患者的前额，另一只手提起患者的下巴颏，保持其呼吸道畅通。如果患者口腔内有异物，应采用头偏向一侧体位，用食指将异物取出。

3. 口对口（或鼻）人工呼吸操作要领

(1) 施救者跪趴在患者头部一侧，用按在前额一手的拇指与食指捏住伤员鼻子（以防漏气），另一手扳住下巴使伤员的口张开。

(2) 深吸一口气，用自己的嘴唇包住伤员张开的嘴吹气（约60ml）先吹两口，观察胸廓是否隆起。如果未见明显胸廓隆起，应重新开放气道后再做人工呼吸。

(3) 每次吹气持续1~1.5s，一次吹气完毕立即与伤员脱离并松开鼻子，使鼻孔通气（约2s），并观察伤员胸部向下恢复时，有气流从口腔排出，如此反复进行每分钟约12次，如图0-2所示。

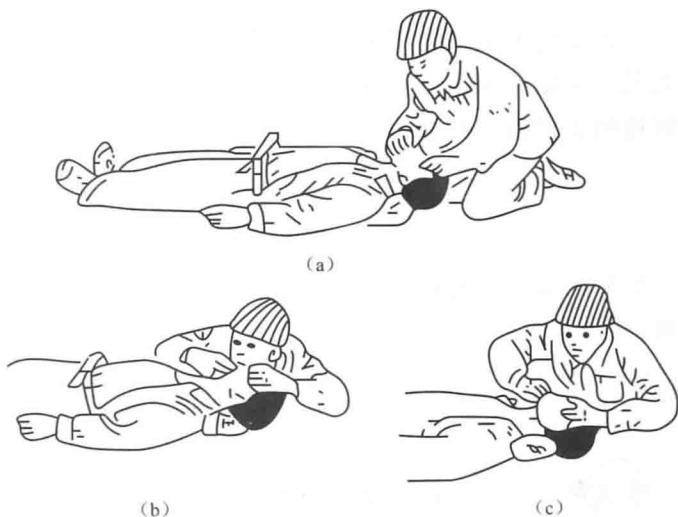


图0-2 人工呼吸法

(4) 如果伤员牙关紧闭，下颌骨骨折及嘴唇外伤，难以采用口对口吹气时，用口对鼻吹气，方法同上。

4. 注意心脏按压必须同时配合人工呼吸

如果单人抢救时每按压15次吹气2次；若双人抢救时，每挤压5次吹气1次，一人吹气，一人挤压，吹气应在胸外按压的松弛时间内完成，如此反复交错进行。每5个循环后重新评估。

5. CPR 终止条件

- (1) 患者已经恢复自主呼吸和心跳。
- (2) 有专业医务人员接替抢救。
- (3) 医务人员确定患者已经死亡。

实训内容及要求

1. 参观认识灭火器材，进行灭火演习。

要求根据不同电气设备的火情，正确采取不同的灭火器材，进行灭火。

2. 在实验室对模拟人进行心肺复苏练习。

要求比较熟练地掌握心肺复苏方法的操作要领。



模块一

常用电工工具与电工材料

有人说电工是“玩钳子”的，能否熟练地玩好电工工具反映出技术水平的高低。也有人说电工是“玩电线”的，电工材料主要有两大类，一是导电材料，二是绝缘材料。了解这两类材料的种类、型号、规格及正确选择使用是电工的基本能力。



知识目标

了解电工工具的种类及作用；了解导电材料的种类及选择；了解绝缘材料的种类及使用。



能力目标

掌握电工工具的正确使用和保养方法；掌握电动工具的正确使用和保养方法。



器材准备

常用电工工具、电工材料。

分块一 常用电工工具

古人云：“工欲善其事，必先利其器”，讲的是工具的重要性。电工操作离不开工具，工具质量不好或使用方法不当，会直接影响操作质量和工作效率，甚至会造成生产事故。正确地使用和保养好工具对提高工作效率和安全生产具有重要意义。学习电工工具，应熟悉掌握工具的名称、用途、结构、型号规格、握法及注意事项等。

一、常用工具

(一) 验电器

验电器又称电压指示器，是用来检查导线和电器设备是否有电的工具，分为高压验电器和低压验电器两种。

1. 低压验电器

低压验电器又称电笔，有螺丝刀式 [见图 1-1 (a)] 和钢笔式 [见图 1-1 (b)]，它们由氖管、电阻、弹簧和笔身等组成。

使用方法及注意事项如下。

(1) 测量前检查电笔结构是否完整，是否有损伤。

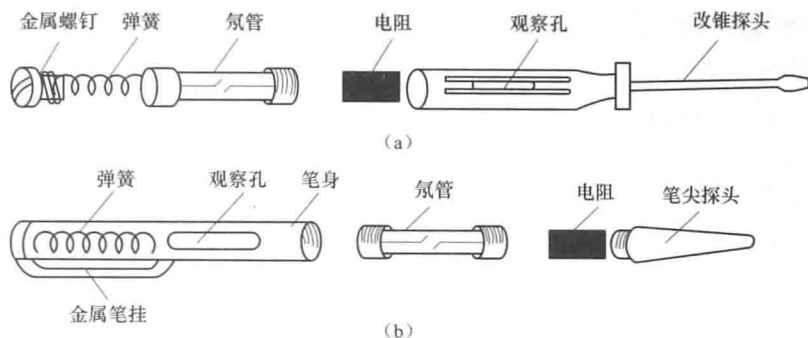


图 1-1 低压验电器

(a) 螺丝刀式；(b) 钢笔式

(2) 测量前识读电笔手柄上标注的测量范围，确保未超范围测量。

(3) 初次使用或不能确定好用的电笔测量前应在确认有电的地方试测。

(4) 测量时手指触及尾部金属部分（笔挂或螺母）形成感应的通电回路，不要挡住氖管以便观察结果。

(5) 使用时注意避光，以防误判。

(6) 被测带电体相间、相地之间距离较小时要注意避免因测量造成短路与接地。

不同电笔的检测电压范围也有区别，低压电笔的测量范围一般在 $100 \sim 1000\text{V}$ 。氖光管两极发光是交流电，一极发光是直流电，发光极为负极。握法如图 1-2 所示。

2. 高压验电器

高压验电器用于测量 1000V 以上电压的器具，结构如图 1-3 所示。

使用高压验电器时，必须戴绝缘手套，手握部分不得超过保护环，人体与带电体要保持一定的安全距离（当带电体电压为 10kV 时，安全距离应在 0.7m 以上）。在木质电杆或扶梯上测试时，要装接地线。新式的验电器具有发光、发声和转轮三种显示功能，以防误判。

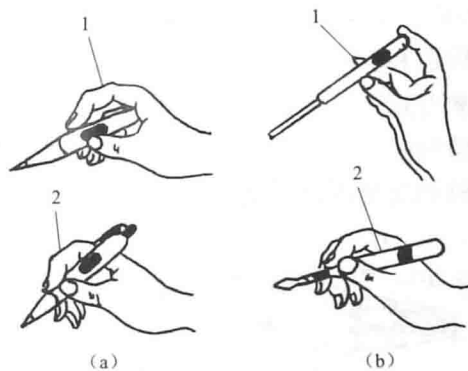


图 1-2 低压验电器握法

(1 为正确握法，2 为错误握法)

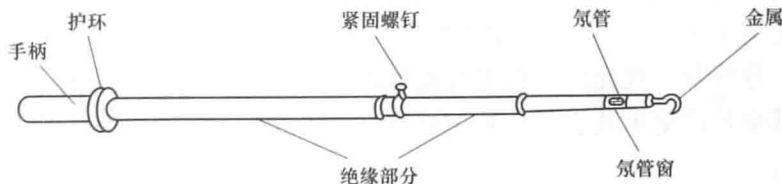


图 1-3 高压验电器

(二) 螺丝刀

螺丝刀（见图 1-4）又称改锥或起子，是用来紧固或拆卸螺钉的工具，一般分为“一”字形和“十”字形两种。

电工用的螺丝刀必须有绝缘手柄，按材质不同常见的有橡胶、塑料、木头等。其他工种可选用通心螺丝刀。

规范的螺丝刀往往将型号与规格标注在手柄上，以方便进行选用。螺丝刀的规格主要包含金属杆直径与长度两个要素，单位用 mm 表示。如一把螺丝刀手柄上标有“ $\oplus 5.0 \times 100\text{mm}$ ”字样，就可以得到螺丝刀的信息：十字刀口、金属杆直径为 5.0mm、金属杆长度为 100mm。如另一把螺丝刀手柄上标有“ $\ominus 6-200$ ”字样，其信息也很明确。

还有一种组合式螺丝刀，可更换不同形状和规格的批头，以便满足操作要求。使用螺丝刀时，要选用合适的规格，或大或小都易损坏电气元件，螺丝刀木柄不可锤击，以防裂损。“一”字刀头弯曲或断裂可在砂轮上磨平再用。

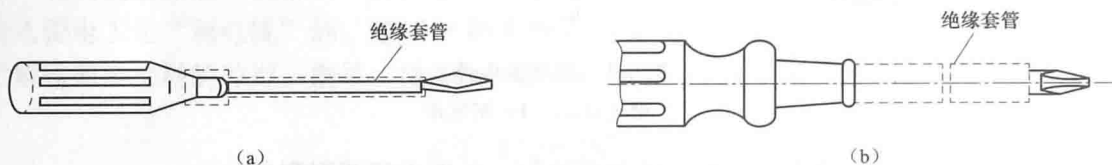


图 1-4 螺丝刀
(a) 一字螺丝刀；(b) 组合式螺丝刀

(三) 钢丝钳

钢丝钳是一种夹持或紧固金属件，切断金属丝的工具。柄部套有绝缘套管（耐压 500V）。其规格用其全长表示，单位为 mm，常用的有 150mm、175mm、200mm 三种。其构造和应用如图 1-5 所示。钳口用来弯绞或钳夹导线；齿口用来紧固或松动螺母；刀口用来剪切导线或剖削导线绝缘层。使用钢丝钳之前，须查看其柄部绝缘套管是否完好，以防触电。钢丝钳一般不要当榔头使用，以免钳轴弯曲使用不灵活，若钳子生锈可点几滴机油反复活动手柄使其活络。

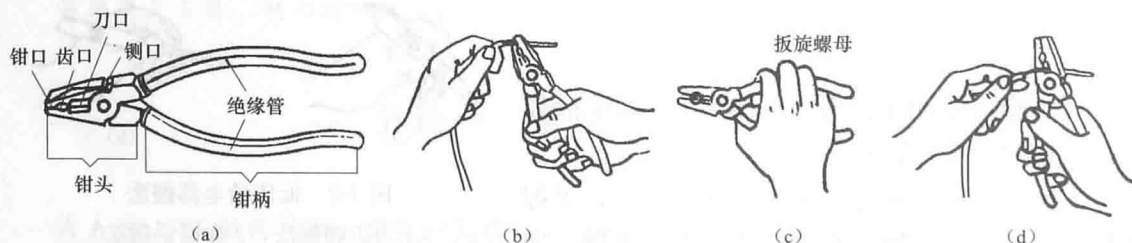


图 1-5 钢丝钳的构造及应用
(a) 构造；(b) 弯绞导线；(c) 紧固螺母；(d) 剪切导线

(四) 尖嘴钳和断线钳

尖嘴钳 [见图 1-6 (a)] 的头部“尖细”，适用于在狭小的工作空间操作，夹持较小的螺钉、垫圈，导线及电气元件。在安装配线时，能将单股导线弯成眼圈（线鼻子）。尖嘴钳的规格以其全长的毫米数表示，有 130mm、160mm、180mm 等几种。柄部套有绝缘管，耐压 500V。

断线钳 [见图 1-6 (b)] 的头部“扁斜”，因此又称斜口钳，是专供剪断线材及导线、电缆等用的。它的柄部有铁柄、管柄、绝缘柄，绝缘柄耐压为 500~1000V。

(五) 剥线钳

剥线钳（见图 1-7）是用来剥落小直径导线绝缘层的专用工具。它的钳口分为切口和压线口两部分，切口又分大小不同的口径，用以剥落不同线径的导线绝缘层。其柄部是绝缘的，耐压为 500V。剥线时，右手持钳，左手持线，使钳口冲左（或上），切口冲上

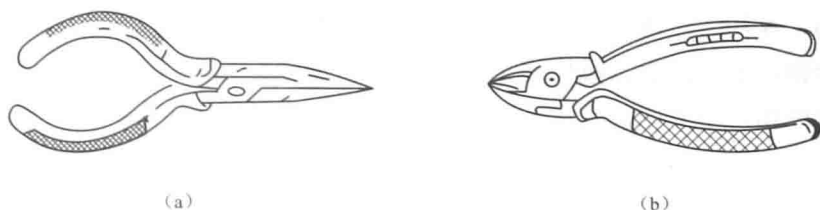


图 1-6 尖嘴钳和断线钳

(a) 尖嘴钳; (b) 断线钳

(或右), 掌握最舒服正确的握法, 不要握反。

(六) 电工刀

电工刀(见图 1-8)是用来剖切导线、电缆的绝缘层, 削制木器的专用工具。使用前应先开刃(磨刀), 用粗细两面的磨石, 先粗磨后细磨, 刀口正反两面磨, 将刀刃磨成一条均匀的黑线。电工刀磨好后不可随意对人比划, 以免伤人。使用时, 电工刀的刀口应朝外剖削, 以免伤手。剖削导线绝缘层时, 刀面与导线成 30° 角倾斜切入, 以免割伤导线芯。

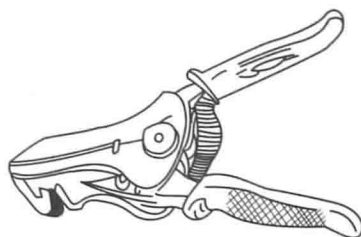


图 1-7 剥线钳

(七) 活扳手

活扳手(见图 1-9)是用于紧固和松动螺母的一种专用工具。主要由活动扳唇、呆扳唇、扳口、蜗轮、轴销等构成, 其规格以长度 $\times$ 最大开口宽度 (mm) 表示, 常用的有 150×19 (6in)、 200×24 (8in)、 250×30 (10in)、 300×36 (12in) 等几种。使用时, 按图 1-9 (b) 所示方向施力 (不可反用, 以免损坏活动扳唇)。扳动较小螺母时的握法如图 1-9 (c) 所示。扳手不能当榔头使用以免损弯轴销, 使用不便。

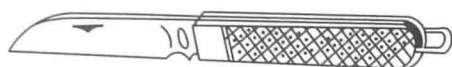


图 1-8 电工刀

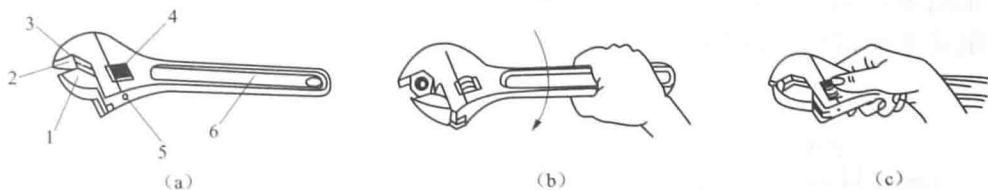


图 1-9 活扳手的结构及其使用

1—活动扳唇; 2—扳口; 3—呆扳唇; 4—蜗轮; 5—轴销; 6—手柄

(八) 绳扣

麻绳是用来捆绑、拉紧、提吊物体的。常用的麻绳有亚麻绳和棕麻绳两种, 质量以白棕绳为佳。钢丝绳广泛用于各种起重提升和牵引设备中, 是由单根钢丝拧成小股, 再将小股拧在一起而成的。

常用的几种绳扣, 如图 1-10 所示。

(1) 直扣: 用于加长麻绳。

(2) 猪蹄扣: 在抱杆顶部等处绑绳时使用, 也可在打包装时挂钩使用。

(3) 抬扣: 用于抬起重物, 调整和解扣都比较方便。

- (4) 背扣：在杆上作业时，上下传递工具和材料。
- (5) 倒背扣：用于吊起、拖拉较长的物体，可防物体转动。
- (6) 钢丝绳扣：用于拖挂或起吊重物。

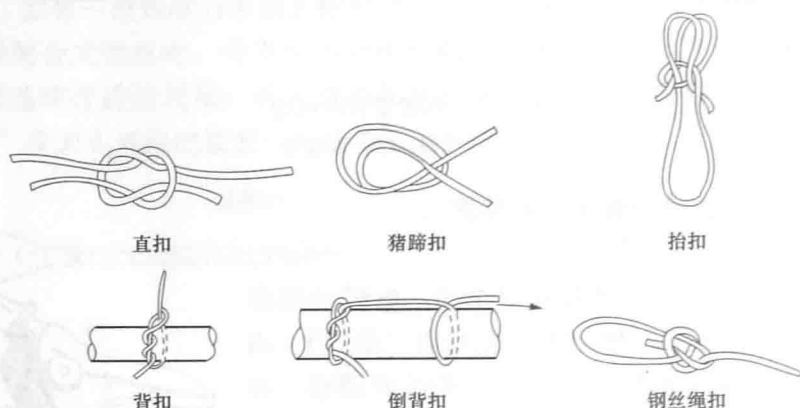


图 1-10 绳扣

二、绝缘工具

(一) 绝缘棒

绝缘棒是一种电工安全操作用具，是用来闭合或断开高压油开关、跌落式刀开关、跌落熔丝。由工作部分、绝缘部分和手柄部分组成（见图 1-11）。其材质是浸渍过绝缘漆的木材、硬塑料、玻璃钢等性能好的材料制成。一般有 10kV 和 35kV 之分。使用前应确定绝缘棒是否符合额定电压，是否在有效期内，有无损伤。操作时要戴绝缘手套穿绝缘靴等。

(二) 绝缘夹钳

绝缘夹钳是一种安全操作用具，主要用于拆除熔断器等。绝缘夹钳由钳口、钳身、钳把组成，如图 1-12 所示，所用材料多为硬塑料或胶木。钳身、钳把由护环隔开，以限定手握部位，使用前，对绝缘夹钳应进行安全检查。使用时应配合辅助安全用具。

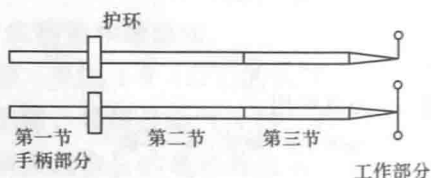


图 1-11 绝缘棒

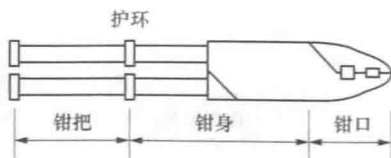


图 1-12 绝缘夹钳

(三) 绝缘手套

绝缘手套，使人的两手与带电体绝缘，是避免触电的安全防护用具。采用绝缘性能好的橡胶或乳胶制成，规格有 5kV 和 12kV 两种。5kV 绝缘手套在电压 1kV 以下作业，用作辅助安全用具；在 250V 以下作业时可作为基本安全用具。12kV 绝缘手套在 1kV 以上作业时只能用作辅助安全防护用具；在 1kV 以下作业时可用作基本安全用具，如图 1-13 所示。

(四) 绝缘靴(鞋)

绝缘靴(鞋)的作用使人体与地面绝缘,是一种辅助安全用具。其规格有 20kV 绝缘短靴、6kV 矿用长筒靴和 5kV 绝缘鞋。20kV 绝缘靴在 1~200kV 高压区内可用作辅助安全用具。6kV 长筒靴适用于井下潮湿地带作业,在操作 380V 以下的电压电器设备时可作为辅助安全用具。5kV 绝缘鞋也称电工鞋,在 1kV 以下作为辅助安全用具,1kV 以上禁止使用,如图 1-14 所示。

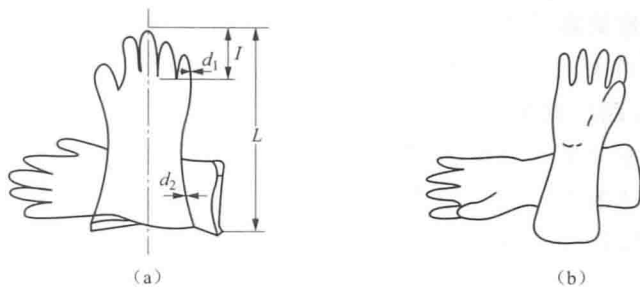


图 1-13 绝缘手套

(a) 橡胶绝缘手套; (b) 乳胶绝缘手套

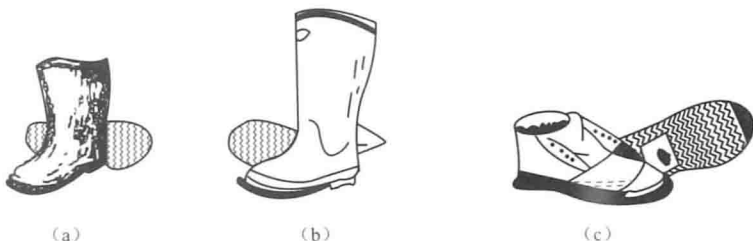


图 1-14 绝缘靴(鞋)

(a) 20kV 绝缘靴; (b) 6kV 矿用长筒靴; (c) 5kV 绝缘鞋

三、安装工具

(一) 导线压接钳

导线压接钳简称压线钳,是连接导线时将导线与连接管压接或导线与接线端子(线鼻子)压接在一起的专用工具,能较大地提高工作效率。分为手压钳和油压钳两类,如图 1-15 所示。



图 1-15 压接钳

(a) 手压钳; (b) 油压钳

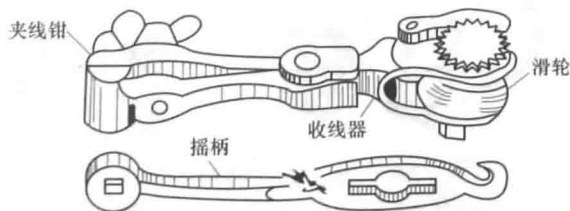


图 1-16 紧线器

(二) 紧线器

紧线器是用来收紧架空导线的专用工具,由夹线钳、滑轮、收线器、摇柄等组成,分为平口式和虎口式两种,如图 1-16 所示。紧线钳用来夹紧导线,滑轮上固定有细钢丝绳或 8 号铁线,绳或线的另一端