

电工培训教材

长沙市特种工考核办公室

目 录

第一篇 维修电工基本操作工艺

一、入门知识	1
一、维修电工的作用和任务	1
二、电工安全基本知识	1
三、电能的生产、输送和分配概况	3
四、现场参观	5
五、学习讨论题	5
二、电工基本操作	6
一、电工工具的使用方法	6
二、导线的连接及绝缘的恢复	15
三、墙孔的凿打及木棹的削制和安装	21
四、导线线径的测量	23
五、竹梯、踏脚板及脚扣的登高训练	24
六、简易起重工具及搬运工具的使用	28
三、室内线路安装	31
一、瓷瓶配线	31
二、塑料护套线配线	34
三、线管配线	35
期末考试题	41
四、常用照明灯具、开关及插座的安装	43
五、临时照明装置和特殊用电场所照明装置的安装	54
六、移动电具及照明装置的安装规程	55
七、常用电工仪表的使用	55
八、进户装置及配电板的安装方法	61
四、接地装置的安装与维修	69
一、接地装置的分类和技术要求	69
二、接地体的安装	70
三、接地线的安装	71
四、接地装置的质量检验项目和要求	74
五、接地电阻的测量方法	75
六、接地装置的检查与维修	76
七、生产实习	76

第二篇 维修电工操作工艺

五、三相异步电动机的拆装与维修	79
一、电动机的安装与运行	79
二、三相异步电动机的拆卸与装配	88
三、三相异步电动机的故障排除	95
期末考题	104
四、重绕50千瓦以下三相鼠笼式异步电动机定子绕组	106
五、三相异步电动机定子绕组首尾端判别	111
六、几种常用电机的检修与维护	119
一、台风扇电动机的检修	119
二、小型直流电动机的维修	127
三、单相电钻电动机常见故障的检修	135
四、小型直流电焊机的维修	139
五、1000千瓦以下的电力变压器的运行维护	142
六、小型变压器的绕制	145
七、常用低压电器和电动机基本控制线路的安装与维修	151
一、常用低压电器的识别	152
二、电动机控制线路安装步骤和方法	155
三、电动机控制线路故障检修步骤和方法	158
四、刀开关直接启动线路安装	160
五、低压断路器直接启动控制线路安装	169
六、点动控制线路安装与检修	171
七、单向启动控制线路安装	178
八、点动与连续运行控制线路安装与检修	183
九、二地控制点动与连续运行控制线路安装与检修	186
十、接触器联锁正反转控制线路安装与检修	188
十一、两地双重联锁正反转控制线路安装与检修	192
十二、倒顺开关正反转控制线路安装	195
十三、自耦变压器降压启动线路安装	196
十四、串电阻降压启动控制线路安装	201
期末考题	205
十五、星形——三角形自动降压启动线路的安装与检修	209
十六、串电抗器点动与连续运行控制线路的安装与检修	214
十七、单向启动机械制动控制线路安装	216
十八、双重联锁正反转启动能耗制动控制线路安装与检修	218
十九、双重联锁正反转启动反接制动控制线路的安装与检修	214
二十、工作台自动往返控制线路的安装与检修	223

二十一、两台电动机顺序启动、顺序停转控制线路的安装	226
二十二、双速电动机手动变速控制线路的安装	228
二十三、双速电动机自动变速控制线路的安装	229
二十四、三速电动机自动变速控制线路的安装	232
二十五、绕线式异步电动机启动、机械制动控制线路安装与检修	234
二十六、并励直流电动机启动、调速控制线路的安装	240
二十七、常用低压电器的故障排除	242
八、常用机床电气线路的安装与维修	247
一、机床电气设备通用技术条件与维修的一般要求	247
二、CW6163B型车床电气线路的安装与检修	256
三、Z3050型摇臂钻床电气线路的安装	262
四、X62W万能铣床电气线路的故障排除	268
五、T68镗床电气线路的故障排除	280
期末考试题	286
六、M7120平面磨床电气线路的安装与故障排除	290
七、T610镗床电气线路的故障排除	297
八、M7475型磨床电气线路的故障排除	308
九、15/3吨桥式起重机电气设备的维护和检修	314
九、电子技术基本操作	321
一、晶体管的简易测试	321
二、电阻色环和判别和电容的简易测试	326
三、电子元件的焊接方法	328
四、单相桥式整流电路、滤波电路的安装与调试	329
五、串联型稳压电源的安装与调试	332
六、串联型可调稳压电源的安装与调试	334
七、晶体管放大电路的安装与调试	336
八、单结晶体管触发电路的安装与调试	340
九、单相可控调压电路的安装与调试	343
十、延时电路的安装	345
十一、光电开关电路的安装	347
十二、液位控制电路的安装	349
十三、ZLK-1型滑差电动机控制器的调整与维修	351
十、高压开关的安装和电缆的敷设及连接	356
一、隔离开关的安装	356
二、负荷开关的安装	360
三、少油式断路器的安装	362
四、成套配电柜的安装	366
五、电缆的敷设和验收	369
六、电缆的连接	370

第一篇 电工基本操作工艺

一、基础知识

一、维护电工的作用和任务

维修电工的职责是保证工厂中拖动各类生产机械运动和各種类型电动机及其电气控制系统和生产、生活照明系统的正常运行,这对提高劳动生产率和安全生产都具有重大作用。

维修电工的主要任务:

1. 照明线路和照明装置的安装;动力线路和各类电动机的安装;各种生产机械的电气控制线路的安装。

2. 各种电气线路、电气设备、各类电机的日常保养,检查与维修。

3. 根据现代设备管理的要求,维修电工除按照预防为主,修理为辅的原则来降低故障的发生率以外,还要进行改善性的修理工作,针对设备的重复故障部位,采取根治的办法,进行必要的改进。

4. 安装、调试和维修与生产过程自动化有关的电子设备。

二、电工安全基本知识

电工必须接受安全教育,在掌握电工基本的安全知识和工作范围内的安全操作规程后,才能参加电工的实际操作。

维修电工所应掌握的具体安全操作规程,因工作内容不同,有不同的安全操作规程,这将在以后的各课题中作介绍。

1. 维修电工基本安全知识

(1) 维修电工应具备的条件

1) 必须精神正常,身体健康。凡患有高血压、心脏疾病、气管喘息、神经系统疾病、色盲疾病、听力障碍及四肢功能有严重障碍者,不能从事电工工作。

2) 必须是应知应会考试合格者。

3) 必须学会和掌握触电紧急救护法和人工呼吸法等。

(2) 电工人身安全知识

1) 在进行电气设备安装与维修操作时,必须严格遵守各种安全操作规程和规定,不得玩忽职守。

2) 操作时,要严格遵守电操作的规定,要切实做好防止突然送电时的各项安全措施,如锁上闸刀,并挂上“有人工作,不许合闸”的警告牌等,不准约定时间送电。

3) 在邻近带电部分操作时,要保证有可靠的安全距离。

4)操作前应检查工具的绝缘手柄、绝缘鞋和绝缘手套等安全用具的绝缘性能是否良好,有问题的应立即更换,并应作定期检查。

5)登高工具必须安全可靠,未经登高训练的,不准进行登高作业。

6)发现有人触电,要立即采取正确的抢救措施。

(3)设备动行安全知识

1)对于出现故障的电气设备、装置和线路,不能继续使用时,必须及时进行检修。

2)必须严格遵照操作规程进行动行操作,合上电源时,应先合隔离开关,再合负荷开关;分断电源时,应先断开负荷开关,再断开隔离开关。

3)在需要切断故障区域电源时,要尽量缩小停电范围。有分路开关的,要尽量切断故障区域的分路开关,尽量避免越级切断电源。

4)电气设备一般都不能受潮,要有防止雨、雪和水侵袭的措施。电气设备在动行时会发热。要有良好的通风条件,有的还要有防火措施。有裸露带电体的设备,特别是高压设备,要有防止小动物窜入造成短路事故的措施。

5)所有电气设备的金属外壳,都必须有可靠的保护接地。

6)凡有可能被雷击的电气设备,都要安装防雷装置。

2. 安全用电常识

电工不仅要充分了解安全用电常识,还有责任阻止不安全用电的行为和宣传安全用电常识。安全用电常识内容:

(1)严禁用一线(相线)一地(指大地)安装用电器具。

(2)在一个插座上不可接过多或功率过大的用电器。

(3)不掌握电气知识和技术的人员,不可安装和拆卸电气设备及线路。

(4)不可用金属丝绑扎电源线。

(5)不可用湿手接触带电的电器,如开关、灯座等,更不可用湿布揩擦电器。

(6)电动机的电气设备上不可放置衣物,不可在电动机上坐立,雨具不可挂在电动机或开关等电器的上方。

(7)堆放和搬运各种物质,安装其他设备,要与带电设备和电源线相距一定的安全距离。

(8)在搬动电钻、电焊机和电炉等可移动电器时,要先切断电源,不允许拖拉电源线来搬移电器。

(9)在潮湿环境中使用可移动电器,必须采用额定电压为36伏的低压电器,若采用额定电压为220伏的电器,其电源必须采用隔离变压器;在金属容器如锅炉、管道内使用移动电器,一定要用额定电压为12伏的低压电器,并要加接临时开关,还要有专人在容器外监护;低电压移动电器应装特殊型号的插头,以防误插入电压较高的插座上。

(10)雷雨时,不要走近高电压电杆、铁塔和避雷针的接地导线的周围,以防雷电入地时周围存在的跨步电压触电;切勿走近断落在地面上的高压电线,万一高压电线断落在身边或已进入跨步电压区域时,要立即用单脚或双脚并拢迅速跳到10米以外的地区,千万不可奔跑,以防跨步电压触电。

3. 电气消防知识

在发生电器设备火警时,或邻近电气设备附近发生火警时,电工应运用正确的灭火知识,指导和组织群众采用正确的方法灭火。

(1)当电气设备或电气线路发生火警时,要尽快切断电源,防止火情蔓延和灭火时发生的触电事故。

(2)不可用水或泡沫灭火器灭火,尤其是有油类的火警,应采用黄砂、二氧化碳或1211灭火器灭火。

(3)灭火人员不可使身体及手持的灭火器材碰到有电的导线或电气设备。

4. 触电急救知识

人触电后,往往会失去知觉或者形成假死,能否救治的关键,是在于使触电者迅速脱离电源和及时采取正确的救护方法。

(1)触电急救方法

1)使触电者迅速脱离电源。如急救者离开关或插座较近,应迅速拉下开关或拔出插头,以切断电源;如距离开关、插座较远,应使用干燥的木棒、竹杆等绝缘物将电源移掉,或用带有绝缘手柄的钢丝钳等切断电源,使触电者迅速脱离电源。如果触电者脱离电源后有摔跌的可能,应同时做好防止摔伤的安全措施。

2)当触电者脱离电源后,应在现场就地检查和抢救。将触电者移至通风干燥的地方,使触电者仰天平卧,松开衣服和裤带;检查瞳孔是否放大,呼吸和心跳是否存在;同时通知医务人员前来抢救。急救人员应根据触电者的具体情况迅速采取相应的急救措施。

对没有失去知觉的,要使其保持安静,不要走动,观察其变化;对触电后精神失常的,必须防止发生突然狂奔的现象。

对失去知觉的触电者,若呼吸不齐、微弱或呼吸停止而有心跳的,应采用“口对口人工呼吸法”进行抢救;对有呼吸而心脏跳动微弱、不规则或心跳已停的触电者,应采用“胸外心脏挤压法”进行抢救;对呼吸和心跳均已停止的触电者,应同时采用“口对口人工呼吸法”和“胸外心脏挤压法”进行抢救。抢救者要有耐心,必须持续不断的进行,直至触电者苏醒为止;即使在送往医院的途中也不能停止抢救。

(2)急救技术 将触电者仰天平卧,颈部枕垫软物,头部稍后仰,松开衣服和腰带。

1)口对口(或鼻)人工呼吸法(图1-1)先清除触电者口中的血块、痰液或口沫,取出口中假牙等杂物;急救者深深吸气,捏紧触电者的鼻子,大口地向触电者口中吹气,然后放松鼻子,使之自身呼气,如此重复进行,每次以5秒钟为宜,不可间断,直至触电者苏醒为止。

2)胸外心脏挤压法 急救者先按图1-2(a)所示的位置跪跨在触电者臀部位置,右手掌照图1-2(b)所示位置放在触电者的胸上,左手掌压在右手掌上,向下挤压3~4厘米后,突然放松(图1-2c、d)。挤压和放松动作要有节奏,每秒钟1次(儿童2秒钟3次)为宜,挤压用力要适当,用力过猛会造成触电者内伤,用力过小则无效,必须连续进行到触电者苏醒为止。

3)对心跳与呼吸都停止的触电者的急救,同时采用“口对口人工呼吸法”和“胸外心脏挤压法”。如急救者只有一人,应先对触电者吹气3~4次,然后再挤压7~8次,如此交替重复进行至触电者苏醒为止。如果是二人合作抢救,一人吹气,一人挤压,吹气时应保持触电者胸部放松,只可的换气时进行挤压。

4)牵手人工呼吸法如图1-3所示,凡呼吸停止,且口鼻均受伤的触电者应采用此法抢救。

(3)急救练习 将学生分成两人一组,或在人体模型上进行人工呼吸法和心脏挤压法的急救练习。

三、电能的生产、输送和分配概况

由各种电压的电力线将发电厂、变电所和电力用户联系起来的发电、输电、变电、配电和用电的整体,叫做电力系统。电力系统的示意图如图1—4所示,图中发电厂的发电机所发出的电压,经过升压变压器升压后,由输电线路输送至用电的区域变电所,经过区域变电所的降压变压器降压后供给各用户。



图1—1 口对口人工呼吸法

(a)触电者平卧姿势 (b)急救者吹气方法
(c)触者呼气状态



图1—3 牵手人工呼吸法图

1. 发电

发电就是电力的生产,生产电力的工厂称为电厂,发电厂是把其他形式的能量转换成电能 的场所。发电厂按所用能源不同,可发为火力发电厂、水力发电厂和原子能发电厂等,此外还有 太阳能、风力、潮汐的地热发电等。

我国电力的生产主要来源于火力发电和水力发电。水力发电厂通常以煤或油为燃料,使锅 炉产生蒸汽,以高压高温蒸汽驱动汽轮机,由汽轮机带动发电机而发电。水力发电厂是利用自 然水资源作为动力,通过水库或筑坝截流的方法提高水位,利用水流的位能驱动水轮机,由水 轮机带动发电机而发电。原子能发电厂也称核电厂,它由核燃料的反应堆中的裂变反应所产生 的热能来产生高压高温蒸汽,驱动汽轮机而带动发电机发电。

目前,世界上,由发电厂提供的电力,绝大多数是交流电。

2. 电能的传输

为了安全和节约,通常都把大发电厂建在远离城市中心的能源产地附近。如水力发电厂就是建在远离城市的江河上。因此,发电厂发出的电能还需要经过一定距离的输送,才能分配给各用户。由于发电机的绝缘强度和运行安全等因素,发电机发出的电压不能很高,一般为3.15千伏、6.3千伏、10.5千伏、15.75千伏等。为了减少电能的数十、数百公里输电线路上的损失,因此还必须经过升压变压器升高到35~500千伏后再进行远距离输电。目前,我国常用的输电电压的等级有35千伏、110千伏、220千伏、330千伏及500千伏等。输电电压的高低,要根据输电距离和输电容量而定,其原则是,容量越大,距离越远,输电电压就越高。

高压输电到用户区后,再经降压变压器将高电压降低到用户所需要的各种电压。

3. 工厂中的变、配电

变电即变换电网电压的等级,配电即电力的分配。变电分输电电压的变换和配电电压的变换。完成前者任务的称变电站或变电所,完成后者任务的称变配电站或变配电所。如果只具备配电功能而无变电设备的称为配电站或配电所。大、中型工厂都有自己的变、配电站,通常由高压配电室、变压器室和低压配电室组成。用电量在1000千瓦以下的工厂,由于采用低电压(在电力系统中1千伏以上为高电压,1千伏以下为低电压)供电,只需要一个低压配电室就够了。

电能输送到工厂后,经高压配电室配电后,由变压器室的降压变压器将6~35千伏的电源电压降至380伏/220伏的低电压,再经过低压配电装置,对各车间用电设备进行配电。

在车间配电中,对动力用电和照明用电采用分别配电的方式,即把各个动力配电线路以及照明配电线路——分开,这样可避免因局部事故而影响整个车间的生产。

四、现场参观

1. 参观维修电工常用工具及测量仪表。

2. 参观在厂变、配电设备。

3. 参观本厂维修电工工作场所及工作情况。

4. 参观发电厂及高、低压架空输电线路。

五、学习讨论题

1. 对学习维修电工专业有什么认识和想法?

2. 遵守实习工场规程和重视安全生产有什么意义?

3. 在参加实习前应掌握哪些最基本的安全知识?

4. 通过参观你对电力系统有了哪些了解?



图 1-1 剥线钳
图 1-2 弯线钳

二、电工基本操作内容

电工基本操作技术是每个电工必须掌握的基本功。

一、电工工具的使用方法

1. 电工常用工具的使用

电工常用工具是指一般专业电工,都要运用的工具。

(1)验电器 验电器是检验导线和电气设备是否带电的一种电工常用工具。

1)验电器分类 验电器分低压验电器和高压验电器两种。

①低压验电器 低压验电器又称测电笔(简称电笔),有钢笔式和螺丝刀式(又称旋凿式或起子式)两种。如图2-1所示。



图2-1 低压验电器

(a)钢笔式低压验电器 (b)螺丝刀式低压验电器

钢笔式低压验电器由氖管、电阻、弹簧、笔身和笔尖等组成,如图2-1(a)所示。

低压验电器使用时,必须按照图2-2所示的正确方法把笔握妥。以手指触及笔尾的金属体,使氖管小窗背光朝向自己。

当用电笔测试带电体时,电流经带电体、电笔、人体到大地形成通电回路,只要带电体与大地之间的电位差超过60伏时,电笔中的氖管就发光。

低压验电笔检测电压的范围为60~500伏。

②高压验电器 高压验电器又称高压测电器,10千伏高压验电器由金属钩、氖管、氖管窗、固紧螺钉、护环和握柄等组成,如图2-3所示。

高压验电器在使用时,应特别注意手握部位不得超过护环,如图2-4所示。

2)使用验电器的安全知识

①验电器在使用前应在确有电源处测试,证明验电器确实良好,方可使用。

②使用时,应使验电器逐渐靠近被测物体,直至氖管发亮;只有在氖管不亮时,它才可与被测物体直接接触。

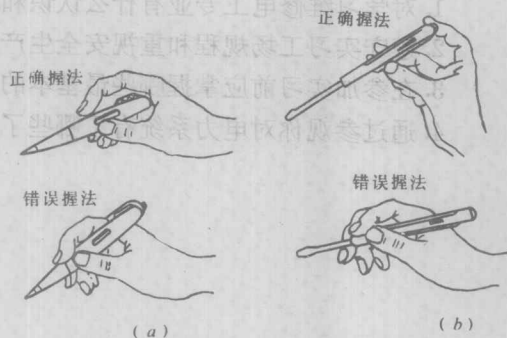


图2-2 低压验电器握法

(a)钢笔式握法 (b)螺丝刀式握法

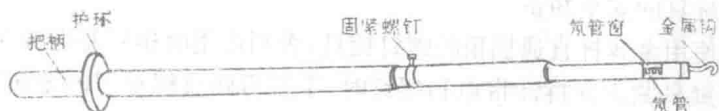


图2-3 10千伏高压验电器

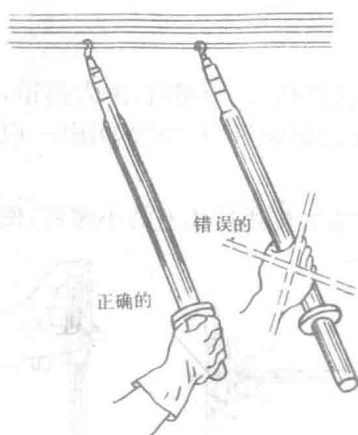


图2-4 高压验电器握法

③室外使用高压验电器时，必须在气候条件良好的情况下才能使用；在雪、雨、雾及温度较大的情况下，不宜使用，以防发生危险。

④高压验电器测试时必须戴上符合耐压要求的绝缘手套；不可一个人单独测试，身旁要有人监护；测试时要防止发生相间或对地短路事故；人体与带电体应保持足够的安全距离，10千伏高压安全距离为0.7米以上。并应半年作一次预防性试验。

3)生产实习内容 用低压测电笔按下列用途进行测试

①区别电压的高低测试时可根据氖管发亮的强弱来估计电压的高低。

②区别相线与零线 在交流电路中，当验电器触及导线时，氖管发亮的即是相线，正常的情况下，零线是不会使氖管发亮的。

③区别直流与交流电 交流电通过验电笔时，氖管里的两个极同时发亮，直流电通过验电笔时，氖管里两个电极只有一个发亮。

④区别直流电的正负极 把测电笔连接在直流电的正负极之间，氖管发亮的一端即为直流电的负极。

⑤识别相线碰壳 用验电笔触及电机、变压器等电气设备外壳，若氖管发亮，则说明该设备相线有碰壳现象。如果壳体上有良好的接地装置，氖管是不会发亮的。

⑥识别相线接地 用验电笔触及三相三线制星形接法的交流电路时，有两根比通常稍亮，而另一根的亮度较暗则说明亮度较暗的相线有接地现象，但还不严重。如果两根很亮，而另一根不亮，则这一相有接地现象。在三相四线制电路中，当单相接地后，中性线用验电笔测量时，也会发亮。

(2)螺钉旋具 螺钉旋具又称旋凿或起子，它是一种紧固或拆卸螺钉的工具。

1)螺钉旋具的式样和规格 螺钉旋具的式样和规格很多，按头部形状不同可分为一字形和十字形两样，如图2-5所示。

一字形螺钉旋具常用的规格有50、100、150和200毫米等规格，电工必备的是50毫米和150毫米两种。十字形螺钉旋具专供紧固或拆卸十字槽的螺钉，常用的规格有四个，Ⅰ号适用于螺钉直径为2~2.5毫米，Ⅱ号为3~5毫米，Ⅲ号为6~8毫米，Ⅳ号为10~12毫米。

按握柄材料不同又可分为木柄和塑料两种。

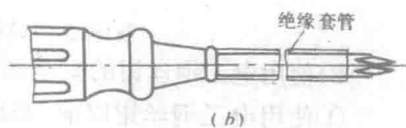
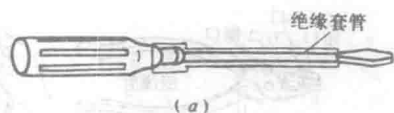


图2-5 螺钉旋具

(a)一字形螺丝刀 (b)十字形螺丝刀

2) 使用螺钉旋具的安全知识

① 电工不可使用金属杆直通柄顶的螺钉旋具, 否则使用时很容易造成触电事故。

② 使用螺钉旋具紧固或拆卸带电和螺钉时, 手不得触及螺丝刀的金属杆, 以免发生触电事故。

③ 为了避免螺丝旋具的金属杆触及皮肤或触及邻近带电体, 应在金属杆上穿套绝缘管。

3) 实习内容

① 按下列要求进行基本功练习

实习1: 大螺钉旋具的使用 大螺钉旋具一般用来紧固较大的螺钉。使用时, 除大拇指、食指和中指要夹住握柄外, 手掌还要顶住柄的末端, 这样就可防止旋转时滑脱, 用法如图2-6(a)所示。

实习2: 小螺钉旋具的使用 小螺钉旋具一般用来紧固电气装置接线桩头上的小螺钉, 使用时, 可用大拇指和中指夹着握柄, 用食指顶住柄的末端捻旋, 如图2-6(b)所示。

实习3: 较长螺钉旋具的使用 可用右手压紧并转动手柄, 左手握住螺钉旋具的中间部分, 以使螺丝刀不致滑脱, 此时左手不得放在螺钉的周围, 以免螺丝刀滑出时将手划破。

② 螺钉旋具旋紧木螺钉的基本功练习

实习1: 用50毫米螺钉旋具在木配电板上作旋紧木螺钉的练习。

实习2: 用150毫米螺钉旋具在木配电板上作旋紧木螺钉的练习。

(3) 钢丝钳 钢丝钳有铁柄和绝缘柄两种, 绝缘柄为电工用钢丝钳, 常用的规格有150、175和200毫米三种。

1) 电工钢丝钳的构造和用途, 电工钢丝钳由钳头和钳柄两部分组成, 钳头有钳口、齿口、刀口和侧口四部分组成。用途很多。钳口用来弯绞或钳夹导线线头; 齿口用来紧固或起松螺母, 刀口用来剪切导线或剖削软导线绝缘层, 侧口用来侧切电线线芯、钢丝或铅丝等较硬金属。其构造及用途如图2-7所示。

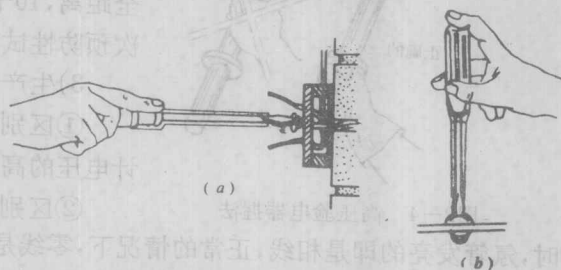


图2-6 螺钉旋具的使用

(a) 大螺钉旋具的用法 (b) 小螺钉旋具的用法

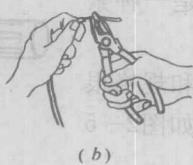
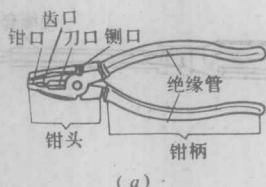


图2-7 电工钢丝钳的构造及用途

(a) 构造 (b) 弯绞导线 (c) 紧固螺线 (d) 剪切导线 (e) 侧切钢丝

2) 使用电工钢丝钳的安全知识

① 使用电工钢丝钳以前, 必须检查绝缘柄的绝缘是否完好。绝缘如果损坏, 进行带电作业时, 会发生触电事故。

② 用电工钢丝钳剪切带电导线时, 不得用刀口同时剪切相线和零线, 或同时剪切两根相线, 以免发生短路故障。

3) 实习内容

①按图2-7(b)的主法作弯绞导线练习。

②按图2-7(d)的方法剪切导线练习。

③按图2-7(e)的方法铡切钢丝练习。

(4)尖嘴钳 尖嘴钳的头部尖细,适用于在狭小的工作空间操作。尖嘴钳也有铁柄和绝缘柄两种,绝缘柄的耐压为500伏,其外形如图2-8所示。

1) 尖嘴钳的用途

①带有刃口的尖嘴钳能剪断细小金属丝。

②尖嘴钳能夹持较小螺钉、垫圈、导线等元件。

③在装接控制线路板时,尖嘴钳能将单股导线弯成一定圆弧的接线鼻子。

2) 实习内容

将直径为1—2毫米的单股导线弯成 $\varnothing 4-5$ 毫米的圆弧接线鼻子。

(5)断线钳 断线钳又称斜口钳,钳柄有铁柄、管柄和绝缘柄三种型式,其中电工用的绝缘柄断线钳的外形如图2-9所示,其耐压为1000伏。

断线钳是专供剪断较粗的金属丝、线材及电线电缆等用。

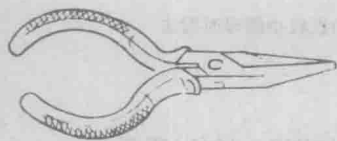


图2-8 尖嘴钳

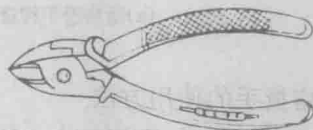


图2-9 断线钳

(6)剥线钳 剥线钳是用于剥削小直径导线绝缘层的专用工具,其外形如图2-10所示。它的手柄是绝缘的,耐压为500伏。

1)剥线钳的使用方法 使用时,将要剥削的绝缘长度用标尺定好以后,即可把导线放入相应的刃口中(比导线直径稍大),用手将钳柄一握,导线的绝缘层即被割破自动弹出。

2)生产实习内容 用剥线钳对废旧电线作剥削练习。

(7)电工刀 电工刀是用来剖削电线线头,切割木台缺口,削制木棒的专用工具,其外形如图2-11所示。

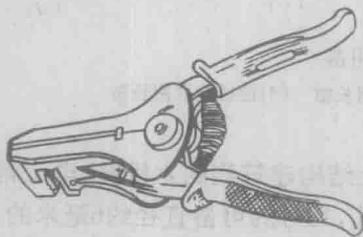


图2-10 剥线钳

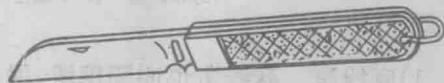


图2-11 电工刀

1)电工刀的使用 使用时,应将刀口朝外剖削,剖削导线绝缘层时,应使刀面与导线成较小的锐角,以免割伤导线。

2) 使用电工刀的安全知识

① 电工刀使用时应注意避免伤手。

② 电工刀用毕, 随即将刀身折进刀柄。

③ 电工刀刀柄是无绝缘保护的, 不能在带电导线或器材上剖削, 以免触电。

3) 实习内容 用电工刀对废旧塑料单芯硬线作剖削练习(要求: 逐渐做到不剖伤芯线)。

(8) 活络扳手 活络扳手又称活络扳头, 是用来紧固和起松螺母的一种专用工具。

1) 活络扳手的构造和规格 活络扳手由头部和柄部组成, 头部由活络扳唇、呆扳唇、扳口、蜗轮和轴销等构成, 如图2-12所示, 旋动蜗轮可调节扳口的大小。规格是以长度 $\times$ 最大开口宽度(单位: 毫米)来表示, 电工常用的活络扳手150 $\times$ 19(6")、200 $\times$ 24(8")、250 $\times$ 30(10")和300 $\times$ 36(12")等四种。

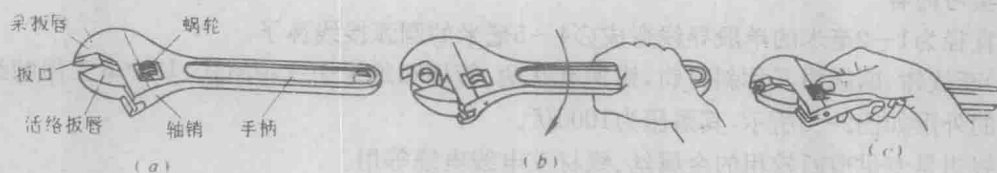


图2-12 活络扳手

(a) 活络扳手构造 (b) 扳较大螺母时握法 (c) 扳较小螺母时握法

2) 活络扳手的使用方法

① 扳动大螺母时, 需用较大力矩, 用应握在近柄尾处, 如图2-12(b)所示。

② 扳动较小螺母时, 需用力矩不大, 但螺母过小易打滑, 故手应握在接近头部的地方, 如图2-12(c)所示, 可随时调节蜗轮, 收紧活络扳唇防止打滑。

③ 活络扳手不可反用, 以免损坏活络扳唇, 也不可钢管接长手柄来施加较大的扳拧力矩。

④ 活络扳手不得当作撬棒和手锤使用。

(9) 电工用凿 电工用凿按用途不同有麻线凿、小扁凿和长凿等, 其外形如图2-13所示。



图2-13 电工用凿

(a) 麻线凿 (b) 小扁凿 (c) 凿混凝土孔用长凿 (d) 凿砖墙孔用长凿

1) 麻线凿 麻线凿也叫圆棒凿, 用来凿打混凝土结构建筑物的木棒孔, 电工常用的麻线凿有16号和18号两种, 16号的可凿直径约8毫米的木棒孔, 18号的可凿直径约6毫米的木棒孔, 凿孔时, 要用左手握住麻线凿, 并要不断地转动凿子, 使灰沙碎石及时排出。

2) 小扁凿 小扁凿是用来凿打砖墙上的方形木棒孔。电工常用的是凿口宽约12毫米的小扁凿。

3)长凿 长凿是用来凿打穿墙孔的。用来凿打混凝土穿墙孔的长凿由中碳圆钢制成。如图2-13(c)所示。用来凿打穿砖墙孔的长凿由无缝钢管制成,如图2-13(d)所示。长凿直径分有19、25和30毫米,长度通常有300、400和500毫米等多种。使用时,应不断旋转,及时排出碎屑。

(10)冲击钻 冲击钻的外形如图2-14所示。

1)冲击钻的用途

①作为普通电钻用 用时把调节开关调到标记为“钻”的位置,即可用于电钻使用。

②作为冲击钻用 用时把调节开关调到标记为“锤”的位置,即可用来冲打砌块和砖墙等的木榫孔和导线穿的墙孔,通常可冲打直径为6—10毫米的圆孔。

2)实习内容

①冲击钻作普通电钻练习。

②冲击钻冲打废砖墙练习和冲打泥墙练习。

(11)喷灯 喷灯是一种利用喷射火焰对工件进行加热的工具,常用来焊接铅包电缆的铅包层,大截面铜导线连接处的搪锡,以及其他电连接表面的防氧化镀锡等。

1)喷灯的构造及使用方法 喷灯的构造如图2-15所示。

按使用燃料的不同,喷灯分煤油喷灯(MD)和汽油喷灯(QD)两种。喷灯的使用方法如下:

①加油 旋下加油阀上的螺栓,倒入适量的油,一般以不超过筒体的3/4为宜,保留一部分空间贮存压缩空气以维持必要的空气压力。加完油后应旋紧加油口的螺栓,关闭放油阀的阀杆,擦净撒在外部的汽油,并检查喷灯各处是否有渗漏现象。

②预热 在预热燃烧盘(杯)中倒入汽油,用火柴点燃,预热火焰喷头。

③喷火 待火焰喷头烧热后,燃烧盘中汽油烧完之前,打气3—5次,将放油阀旋松,使阀杆开启,喷出油雾,喷灯即点燃喷火。而后继续打气,到火力正常时为止。

④熄火 如需熄灭喷灯时,应先关闭放油调节阀,直到火焰熄灭,再慢慢旋松加油口螺栓,放出筒体内的压缩空气。

2)使用喷灯的安全知识

①不得在煤油喷灯的筒体内加入汽油。

②汽油喷灯在加汽油时,应先熄火,再将加油阀上螺栓旋松,听见放气声后不要再旋出,以免汽油喷出,待气放尽后,方可开盖加油。

③在加汽油时,周围不得有明火。

④打气压力不可过高,打气完后,应将打气柄卡牢在泵盖上。

⑤在使用过程中应经常检查油筒内的油量是否少于筒体容积的1/4,以防筒体过热发生危险。

⑥经常检查油路密封圈零件配合处是否有渗漏跑气现象。

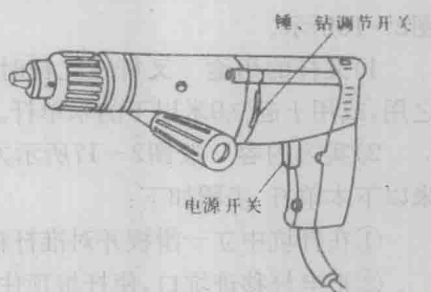


图2-14 冲击钻



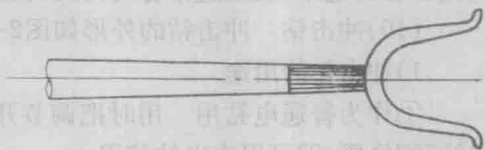
图2-15 喷灯

⑦使用完毕应将剩气放掉。

3) 实习内容 按喷灯的使用步骤,对喷灯进行加油、预热、喷火熄火练习。

2. 常用架线工具的使用

(1) 叉杆 叉杆由U型铁叉和细长的圆杆组成,如图2-16所示。



1) 叉杆的用途 叉杆在立杆时做临时支撑电杆之用,或用于起立9米以下的木单杆。

2) 实习内容 按图2-17所示方法用叉杆起立9米以下木单杆,步骤如下:

①在杆坑中立一滑板并对准杆根,以便杆根下滑,同时防止杆根冲坏坑壁塌方。

②把电杆移进坑口,使杆根顶住滑板。

③用杠子将电杆头部抬起,随即用叉杆顶住,再逐步向杆根交替移动叉杆,如图2-17(a)所示,使杆头不断升高,当杆头升至一定高度时,增加三根叉杆使电杆起立。

④当电杆起立至将近垂直时,将一根叉杆转至对面,以防电杆向对机倾倒,并抽出滑板,同时将另两根叉杆分向左右岔开,以使电杆不向左右倾斜,如图2-17(b)所示。

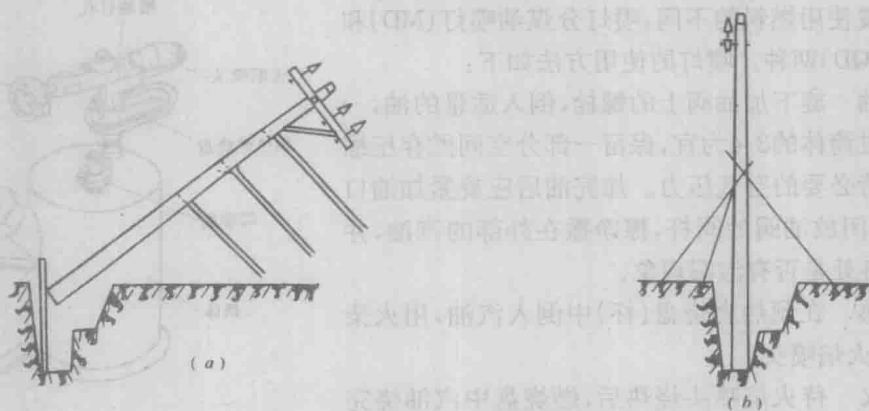


图2-17 叉杆起立木单杆
(a)叉杆起立 (b)叉杆支撑木单杆

⑤电杆立直后,将三根叉杆互成三角支撑电杆。

(2) 架杆 架杆是由两根相同细长的圆杆所组成,圆杆顶(梢)径应不小于80毫米,根径不应小于120毫米,长度4—6米。距顶端300—350毫米处用铁线做成长度为300—350毫米的链环,将两根圆杆连起来。在圆杆底部600毫米处安装把手(穿入300毫米长的螺栓),如图2-18所示。

架杆作为起立单杆和临时支撑电杆用。

(3) 抱杆 抱杆有单抱杆与人字抱杆两种。人字抱杆是用两根相同的细长圆杆在顶端用钢丝绳交叉绑扎成一个人字形,抱杆高度按电杆高度的1/2来选取,抱杆直径平均为16—20毫米,根部张开宽度为抱杆长度的1/3,其间并以 $\varnothing 12$ 钢绳联锁,如图2-19所示。

在立杆工作中,人字抱杆应用较广,因此这种抱杆具有如下优点:

1) 由两根杆承受力量,所以比单抱杆起重量大。

2)因下部叉开,底面积大,稳定性好,可减少用固定的临时拉线。

3)装置简单,竖立方便。

4)可以任意调整倾斜角度。

(4)转杆器 转杆器外形如图2—20所示。它用于电杆立直后,调整杆位,使电杆移至规定位置。如立杆前已组上横担。也可用以调整横担方向。

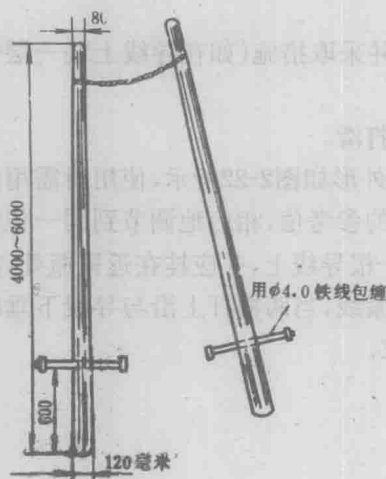


图2—18 架杆

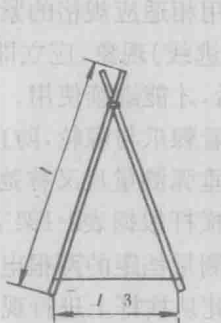


图 4 19 人字抱杆

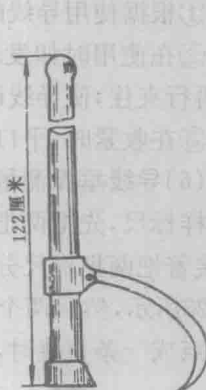


图2—20 转杆器

(5)紧线器 紧线器用来收紧户内瓷瓶线路和户外架空线路的导线。紧线器的种类很多,常用的有平口式和虎头式两种,其外形如图2—21所示。平口式原名鬼爪式,它由前部(包括上钳口和拉环)和后部(包括棘爪棘轮扳手)两部分组成。虎头式原名叫钳式,它的前部带有利用螺栓夹紧线材的钳口(与手虎钳口相似),后部有棘轮装置,用来绞紧架空线,并有两用扳手一只,一端制有一个可旋动钳口螺母的孔,另一端制有可以绞紧棘轮的孔。



图2—21 紧线钳

(a)平口式紧线钳 (b)虎头式紧线钳

紧线器的使用方法:

1)平口式紧线钳使用方法

①上线(前部) 一手握住拉环,另一手握住下钳口往后推移,将需要拉紧的导线放入钳口槽中,放开手中的下钳口,利用弹簧夹住导线。

②收紧(后部) 把一段钢丝绳穿入紧线盘的孔中,将棘爪扣住棘轮,然后利用棘轮扳手前后往返运动,使导线逐渐拉紧。

③放松 将导线拉紧到一定要求并轧牢后,将棘轮扳手推前一些,使棘轮产生间隙此时用手将棘爪向上扳开,被收紧的导线就会自动放松。