

# 第一章 电气化专用工具的应用

随着电气化铁路的飞速发展，接触网的专业化施工以及维修队伍在不断加强，以往所使用的检测和维修工具已不能适应现在接触网作业的需求。为开拓我校供电专业学生视野，同时提升学生的动手操作技能，真正实现与施工现场“零”接轨，针对我校接触网实训基地的实际情况，结合施工现场，我们编写了本教材。现对所涉及的专业化作业工具做逐一介绍。接触网常用工具名称及主要作用如下：

## (1) 防护类工具。

防护喇叭、防护旗：用于现场行车安全防护。

安全帽：用于接触网作业时对头部保护。

对讲机：用于现场行车安全防护及作业过程中的信息传递。

## (2) 登高类工具。

梯车：用于接触网高空作业时的施工与检修。

安全带：用于接触网作业人员在高空时的安全防护。

圆杆脚扣、H型脚扣：用于攀登接触网圆形混凝土支柱、H型钢柱使用。

## (3) 测量类工具。

钢卷尺：用于测量接触网相关参数。

水平尺：接触网的水平调整时使用。

轨距尺：测量钢轨轨距、外轨超高等接触网参数。

塞尺：用于测量间隙尺寸，如隔离开关触头间隙等。

测杆：用于测量接触网的导高、拉出值等参数。

## (4) 校正类工具。

力矩扳手：用于对接触网各部螺栓、螺帽进行紧固。

扭面器：用于接触线线面的校正。

接触线校直器：用于接触线弯度的校正。

支柱整杆器：用于对接触网支柱斜率、扭面等参数的整正。

## (5) 绝缘类工具。

绝缘手套、绝缘鞋：用于高压电流的防护。

验电器：检查接触网电流、电压情况。

接地线：释放接触网电流，保证接触网工安全作业。

#### (6) 紧线类受力工具。

手扳葫芦、紧线器：用于对接触网各类线索的紧送线操作。

滑轮组、单滑轮：用于拉线紧线，吊装材料施工时使用。

钢丝套：用于连接固定受力工具，如手扳葫芦等。

断线剪（钳）：用于线索的断线，如钢绞线、承力索等。

切管器：用于钢管类材料的切割，如腕臂管、定位管。

大绳：一般和滑轮配合使用传递料具及承受较小的拉力。

## 第一节 劳动防护用具的使用

劳动防护用具是指保护劳动者在生产过程中的人身安全与健康所必备的一种防御性装备，对于减少职业危害起着相当重要的作用。

### 一、铁路防护信号旗

铁路防护信号旗是铁路部门显示行车信号的一种专用旗帜，按照颜色分为红色防护旗和黄色防护旗。其使用方法有严格的规定，即它的使用也就是一种行车命令，必须做到准确、严格、及时。如使用不当，将严重影响行车及人身安全，如图 1-1-1 所示。



(a) 红色信号旗



(b) 黄色信号旗

图 1-1-1 铁路防护信号旗

铁路防护信号旗的使用方法：

(1) 挥动红色信号旗是要求列车停车。一般是前方线路上有施工作业，而在作业时间内无法避让列车，前方线路发生危险等情况下不允许列车通过。

(2) 挥动黄色信号旗是提醒列车减速慢行。一般是前方有施工作业，列车到时人员机具可以避让，但为了确保安全，列车需减速慢行；或前方线路存在隐患，允许列车慢行通过等。黄色信号旗一般与限速牌配合使用。

## 二、对讲机

对讲机是一种双向移动通信工具，在不需要任何网络支持的情况下，就可以通话，没有话费产生，适用于相对固定且频繁通话的场合。对讲机是现场作业各个环节相互联系的主要联络工具，要求使用普通话联系、标准化用语、复述应答等联络方式，如图 1-1-2 所示。



图 1-1-2 对讲机

使用时应注意以下几点：

- (1) 按下按键，可发送语音；松开按键，可接收语音。
- (2) 无线通信设备，没有装天线时，禁止发射。
- (3) 手持电台充电时不能发射，应关闭电源开关再充电。
- (4) 没有接到呼叫信号时，不要乱问乱说，不宜横向联系。

(5) 当收发信号不清晰时，持台者可变换自己所在位置，做前后左右移动，寻找最佳通信位置；行驶中的车载电台可利用放慢车辆行驶速度或停止行驶方法，增强灵敏度，提高通话效果。

### 三、安全帽

安全帽是保命帽，它的作用是当作业人员受到高处坠落物、硬质物体的冲击或挤压时，减少冲击力，消除或减轻其对人体头部的伤害。在冲击过程中，从坠落物接触头部开始的瞬间，到坠落物离开帽壳，安全帽的各个部件（帽壳、帽衬、插口、拴绳、缓冲垫等）首先将冲击力分解，然后通过各个部分的变形作用将大部分冲击力吸收，使最终作用在人体头部的冲击力减弱，从而起到保护作用。安全帽被称为“生命帽”，既是作业组成员实行对自己保护的最重要的一个环节，也是安全作业最基本的安全保护用品之一，如图 1-1-3 所示。



图 1-1-3 安全帽

据有关部门统计，坠落物撞击致伤的人数中有 15%是因使用安全帽不当造成的，所以正确穿戴安全防护用品是保证我们人身安全的一道屏障。在进行接触网作业时，正确地穿戴防护用品是我们必须养成的一个良好工作习惯。

安全帽的使用及注意事项：

合格的安全帽内衬和下颌带是可以调节的。首先应将内衬圆周大小调节到对头部稍有约束感，但以不难受的程度，以不系下颌带低头时安全帽不会脱落为宜；其次佩戴安全帽必须系好下颌带，下颌带应紧贴下颌，松紧以下颌有约束感、不难受为宜。这样佩戴安全帽任凭大风吹来，不怕受外力碰撞，不论操作者的头部所处各种姿势，安全帽也不会掉落，如图 1-1-4 所示。

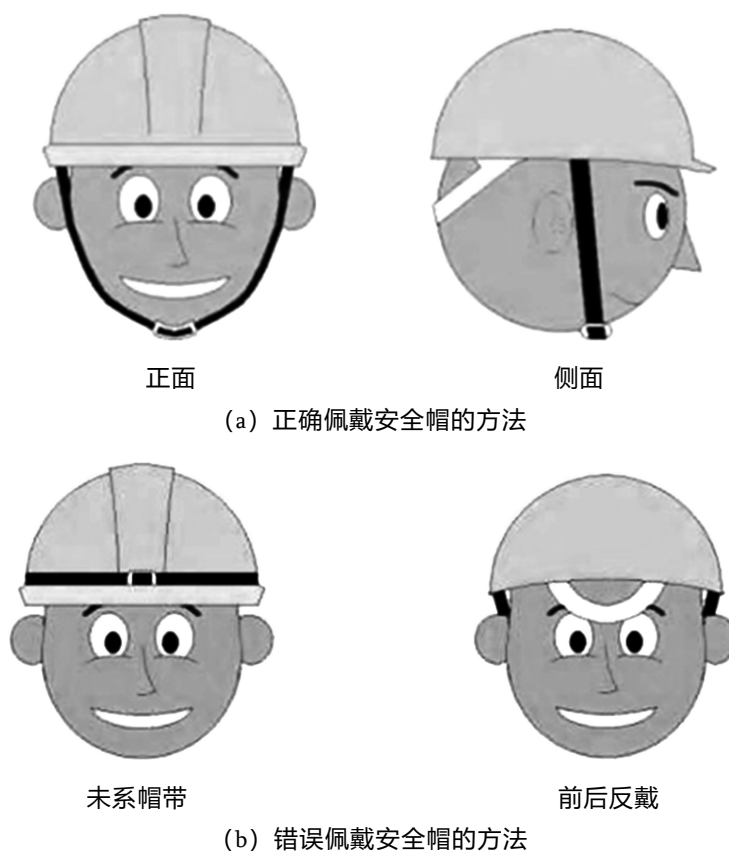


图 1-1-4

只有正确地佩戴安全帽才能有效地保护头部免受冲击伤害。在实际工作中还应做到以下几点：

- (1) 任何人进入接触网作业现场时，必须正确佩戴安全帽。
- (2) 戴安全帽时，必须系紧安全帽带，保证各种状态下不脱落；安全帽的帽檐，必须与目视方向一致，不得歪戴或斜戴。
- (3) 不能私自拆卸帽上部件和调整帽衬尺寸，以保持垂直间距和水平间距符合有关规定值，用来预防冲击后触顶造成的人身伤害。
- (4) 要做到“四严禁”。即严禁在帽衬上放任何物品；严禁随意改变安全帽的任何机构；严禁用安全帽充当器皿使用；严禁用安全帽当坐垫使用。

#### 四、安全带

安全带是高空作业人员预防坠落伤亡的防护用品，以防止高空作业人员坠落伤亡事故的发生，从而起到保障人身安全的作用。但是也只有在使用正确过程中才能够真正做到有效保护高空作业人员的人身安全，才能做到万无一失，是高空作业人员必不可少的安全用具。

如图 1-1-5 所示。

接触网工使用的安全带绳长限定在 1.5 ~ 2 m。在作业过程中宜做到垂直悬挂，当作水平位置悬挂使用时，要注意摆动碰撞的发生。

安全带使用的具体要求：

- (1) 使用前要检查各部位是否完好无损。
- (2) 禁止挂在移动或带尖锐棱角或不牢固的物件上。
- (3) 使用安全带时要做到“高挂低用”。即将安全带挂在高处，人在下面工作称之为高挂低用。杜绝“低挂高用”现象的出现。
- (4) 安全带要拴挂在牢固的构件或物体上，要防止摆动或碰撞，绳子不能打结使用，安全钩要挂在连接环上。
- (5) 安全带绳保护套要保持完好，以防绳被磨损。若发现保护套损坏或脱落，必须加上新套后再使用。



图 1-1-5 安全带

(6) 安全带不使用时要妥善保管，不可接触高温、明火、强酸、强碱或尖锐物体，不要存放在潮湿的仓库中保管。

(7) 安全带每年应抽验一次，频繁使用应经常进行外观检查，发现异常必须立即更换。定期或抽样试验用过的安全带，不准再继续使用。

## 五、脚扣

脚扣是套在鞋上攀爬支柱时用的一种弧形或 U 形金属制工具。它利用杠杆的作用，借助

人体自身重量，使另一侧紧扣在支柱上，产生较大的摩擦力，而抬脚时因脚上承受重力减小，扣环自动松开从而使人易于攀登。如图 1-1-6 所示。



图 1-1-6 脚扣

攀登支柱过程中脚扣是有效的攀爬工具之一。脚扣一般采用经过热处理的高强无缝管制作，具有重量轻、强度高、韧性好、可调性好、轻便灵活、安全可靠、携带方便等优点，是接触网工攀登不同规格支柱的理想工具。

正确使用脚扣是接触网作业人员要掌握的基本技能。对它的使用应做到一支柱一检查，不能掉以轻心、麻痹大意。认为经常使用的东西不会出现问题是一种错误的想法。正因为经常使用才增大了它本身的磨损程度，应做到及时加固和修复。在使用过程中应做到以下几点：

- (1) 脚扣的型号应与支柱的直径大小相适应。
- (2) 使用前应对脚扣进行认真检查，确保其状态良好可靠方可使用。

要确认弧形（或 U 形）扣环部分无变形、焊接部分无开焊、脚扣皮带无损坏现象，严禁使用绳子或电线等替代物代替脚扣皮带使用；要进行人体冲击试验，保证脚扣皮带牢固可靠。

(3) 攀登支柱动作要领：攀登支柱时要固定好脚部，安全带拦住支柱（不要太紧，能上下活动为宜），左右脚交替用力向上攀登，到达作业地点需挂好安全带后才可以开始作业。注意：单脚支撑时，另一只脚向上提将脚扣卡在支撑脚上方 15~20 cm 的地方，卡好后替换支撑脚，同理将另一只脚向上提将脚扣卡在支撑脚上方 15~20 cm 的地方，直至作业地点。下支柱时，将安全带拦住支柱，左右脚交替用力向下攀登（动作要领和上杆方法相反，向下运动），作业完毕清理现场。

### 复习思考题

1. 正确佩戴安全帽的注意事项有哪些？
2. 使用安全带的注意事项有哪些？

## 第二节 测量用具

测量工作是所有工作的依据和标准，它的准确度直接影响整个工作的质量。在施工过程中因为测量错误所造成的影响是最让人无法接受的，所以测量工作要做到精益求精，尽量减少人为的误差。对测量工具的使用也应做到准确无误。

下面具体介绍接触网专业中经常使用的测量用具的使用方法。

### 一、钢卷尺

钢卷尺用于测量较长工件的尺寸或距离，可分为自卷式卷尺、制动式卷尺、摇卷式钢卷尺。其他名称：钢盒尺，如图 1-2-1 所示。



图 1-2-1 钢卷尺

(1) 首先要检查卷尺的各个部位。

① 对自卷式和制动式卷尺来说，拉出和收卷尺带时，应轻便、灵活，无卡住现象。

② 制动式卷尺的按钮装置应能有效地控制尺带收卷，不得有阻滞失灵现象。

③ 盒式和架式摇卷尺在摇卷时应灵活；尺带表面不得有锈迹和明显的斑点、划痕，线纹应清晰。

(2) 使用卷尺应以“0”点端为测量基准，这样便于读数。在施工中经常看到有些人用截断了的—节钢卷尺测量物品的尺寸及参数，这样使用虽然允许，但是要特别注意其起始端的线纹数字，否则在读数时会读错。