

# 安防系统安装与调试



主 编 邢 燕 刘 长 春



中国建材工业出版社

# 安防系统安装与调试

主 编 邢 燕 刘长春  
副主编 白光泽 贾 雪  
参 编 赵立媛 邢 姝

中国建材工业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

安防系统安装与调试/邢燕, 刘长春主编. --北京:  
中国建材工业出版社, 2016. 8  
ISBN 978-7-5160-1577-3

I. ①安… II. ①邢… ②刘… III. ①安全装置—电子设备—设备安装—职业教育—教材 ②安全装置—电子设备—示踪程序—职业教育—教材 IV. ①TM925. 91

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 167676 号

## 内 容 简 介

本书以先进的职业教育理念, 以真实的工作任务及工作过程为依据, 整合教学内容。在编写过程中, 以实用为原则, 图文并茂, 注重专业技能训练及创新能力、职业能力的培养。全书依据实际工作岗位的需求, 对典型的工作任务进行选取和提炼, 将教学内容进行分解、提炼和排序, 设计了 5 个项目 17 个工作任务。

本书主要内容包括: 安装基本技能训练、楼宇对讲系统的安装与调试、电视监控系统的安装与调试、周界防范系统的安装与调试、火灾自动报警与消防联动系统的安装与调试。

本书适合作为职业院校楼宇智能化设备安装与调试专业、物业管理专业等专业教材; 也可作为相关专业人员参考用书。

本书有配套课件, 读者可登录我社网站免费下载。

## 安防系统安装与调试

主 编 邢 燕 刘长春

出版发行: **中国建材工业出版社**

地 址: 北京市海淀区三里河路 1 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京雁林吉兆印刷有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 11. 25

字 数: 270 千字

版 次: 2016 年 8 月第 1 版

印 次: 2016 年 8 月第 1 次

定 价: **36. 00 元**

---

本社网址: [www.jcchs.com.cn](http://www.jcchs.com.cn) 微信公众号: [zgjcgcbs](https://www.weixin.com/qzjcgycbs)

本书如出现印装质量问题, 由我社市场营销部负责调换。联系电话: (010) 88386906

# 前 言

随着科学技术的发展,尤其是计算机网络技术、通信技术和自动控制技术等各种现代化技术在智能楼宇中的应用,智能化小区越来越多。为此,近几年职业类院校增加了智能楼宇方面的专业,以满足企业对人才的需求。

《安防系统安装与调试》是职业类院校楼宇智能化设备安装与调试专业和物业管理专业的一门专业核心课。本书以先进的职业教育理念,以真实工作任务及工作过程为依据,整合教学内容,致力于智能楼宇类职业能力的培养。本书作为职业类院校教材,主要从职业教育的特点和学生的知识结构出发,在编写过程中,以实用为原则,图文并茂,注重专业技能训练和创新能力的培养。全书依据实际工作岗位的需求,对典型的工作任务进行选取和提炼,将本书的教学内容进行分解、提炼和排序,设计了5个项目17个工作任务。通过任务驱动、探索式学习、过程性评价等方式,让学习者通过具体项目的实施来掌握智能楼宇安防系统的安装、调试、维护与管理。在项目实施过程中,充分体现以学生为主体,教师为主导的教学理念,实现“做中学、做中教”。

本书由长春市城建工程学校邢燕、刘长春担任主编,长春职业技术学院白光泽、吉林建筑大学贾雪担任副主编,济南物业管理职业中等专业学校赵立媛、琿春第四中学邢姝参与编写。编写的具体分工如下:项目一由贾雪编写,项目二由邢燕编写,项目三由赵立媛编写,项目四由白光泽编写,项目五由刘长春、邢姝编写;全书由邢燕负责统稿。

在编写的过程中编者参考了许多图书、杂志、设备说明书、设备操作手册,由于篇幅有限,书后的参考文献中只列举了主要的参考书目,在此向这些作者表示衷心的感谢。由于智能楼宇安防技术的发展速度较快,有些技术还处于开发研究之中,加之编写时间仓促,作者水平有限,难免有不妥和疏漏之处,望各位专家、同行及读者批评指正。

编 者  
2016.7

# 目 录

项目一 安装基本技能训练	1
项目描述	1
教学导航	1
任务 1-1 常用安装工具的使用	1
任务 1-2 导线的连接与焊接	9
任务 1-3 常用测量仪器的使用	15
知识梳理与总结	19
思考与练习	19
项目二 楼宇对讲系统的安装与调试	20
项目描述	20
教学导航	20
任务 2-1 楼宇对讲系统的认知	20
任务 2-2 器件认知	25
任务 2-3 楼宇对讲系统的安装与调试	38
任务 2-4 室内安防系统的安装与调试	48
知识梳理与总结	52
思考与练习	52
技能拓展	53
项目三 电视监控系统的安装与调试	57
项目描述	57
教学导航	57
任务 3-1 电视监控系统的认知	57
任务 3-2 器件认知	62
任务 3-3 电视监控系统的安装与调试	71
知识梳理与总结	84
思考与练习	84
技能拓展	85
项目四 周界防范系统的安装与调试	89
项目描述	89

教学导航 .....	89
任务 4-1 周界防范系统的认知 .....	89
任务 4-2 器件的认知 .....	93
任务 4-3 周界防范系统的安装与调试 .....	103
任务 4-4 电子巡更系统的安装与调试 .....	113
知识梳理与总结 .....	118
思考与练习 .....	118
技能拓展 .....	119
<b>项目五 火灾自动报警与消防联动系统的安装与调试 .....</b>	<b>123</b>
项目描述 .....	123
教学导航 .....	123
任务 5-1 火灾自动报警与消防联动系统的认知 .....	123
任务 5-2 器件认知 .....	130
任务 5-3 火灾自动报警及消防联动系统的安装与调试 .....	139
知识梳理与总结 .....	145
思考与练习 .....	145
技能拓展 .....	146
<b>附录 .....</b>	<b>149</b>
<b>参考文献 .....</b>	<b>172</b>

# 项目一 安装基本技能训练



## 项目描述

某安防系统安装公司对电气安装工人进行电气工具基本使用技能的考核，要求技能工人对现场的各种工具进行熟练操作。



## 教学导航

### 1. 知识目标

- (1) 了解电气常用工具，掌握电气常用工具的使用与维护。
- (2) 掌握导线的连接方法。
- (3) 正确使用万用表测量直流电流、直流电压、交流电压、电阻等。

### 2. 能力目标

- (1) 能够熟练运用电气常用工具进行线路的安装。
- (2) 能够熟练进行导线的连接。
- (3) 能够熟练运用测量仪器进行测量。

### 3. 素质目标

- (1) 培养学生分析问题和解决问题的能力。
- (2) 培养学生的团队合作意识。
- (3) 培养学生认真工作的态度。

## 任务 1-1 常用安装工具的使用

### 1.1.1 学习目标

1. 认识电气常用工具。
2. 能够正确使用电气安装工具。

### 1.1.2 学习活动设计

#### 一、任务描述

了解电气安装常用工具的原理和使用方法。

## 二、任务分析

结合实际生活，通过对生活中一些现象的发现与知识点的梳理，正确认识、理解、掌握电气常用安装工具的原理、使用方法和注意事项。

## 三、任务实施

### (一) 环境设备

#### 1. 工具

验电笔、钢丝钳、电工刀、剥线钳、尖嘴钳、斜口钳、螺钉旋具（一字、十字）、电烙铁、电工防护用具。

#### 2. 耗材

导线若干。

### (二) 操作指导

#### 1. 教师演示

说明注意事项，使学生有一个宏观的认识。

(1) 用验电笔进行电源的验电，并判断相线。

(2) 针对器件上的螺钉，熟练选择相应的螺钉旋具进行安装与拆卸。

(3) 选择相应的钳子，进行导线的夹断与剥线。

#### 2. 学生实践

(1) 成员分工。如表 1-1 所示，根据学生数量把全班分成 5~6 个小组，每组以 6~8 人为宜，各选一名组长，每组成员在老师的指导下，共同完成任务。成员分工可按表 1-1 填写。

(2) 用验电笔对单相两孔插座进行验电。

(3) 选择相应的螺丝将开关盒固定在指定位置。

(4) 将导线夹断，并剥线（每组 15 根）。

表 1-1 小组一览表

小组名称:

工作理念:

序号	姓名	职务	岗位职责

(5) 6S 管理：明确并在工作过程中实施 6S 管理即整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全。

(6) 收集信息并填写信息、收集表（表 1-2），查阅和学习表中知识点。



表 1-2 信息收集表

信息收集

常用电工工具种类。

各电工工具的使用方法及注意事项。

### 1.1.3 相关知识

#### 一、验电笔

##### 1. 验电笔的结构

验电笔又叫验电器，由氖管、电阻、弹簧和笔身等组成，是用来区分电源的相线和中线，或用来检查低压导电设备外壳是否带电的辅助安全工具。验电笔有螺钉旋具式和钢笔式两种，如图 1-1 所示。

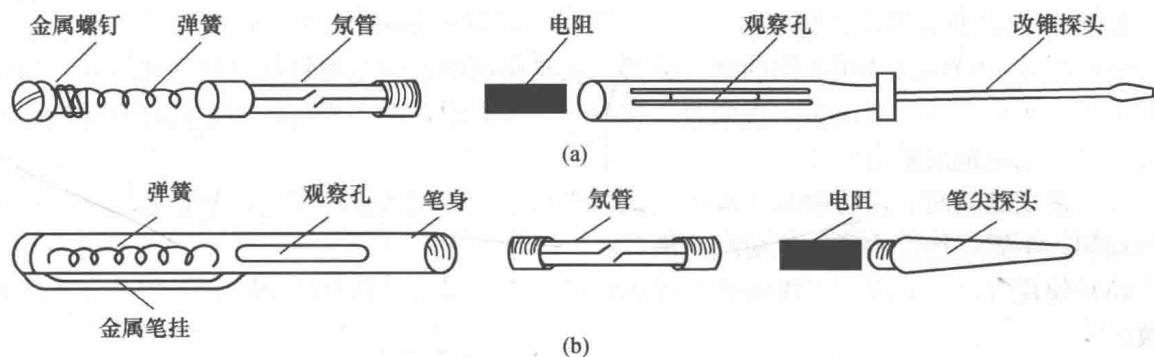


图 1-1 验电笔

(a) 螺钉旋具式验电笔；(b) 钢笔式验电笔

##### 2. 使用验电笔的注意事项

- (1) 在测试电器和线路是否带电前应该先在有电的地方检测一下，检查验电笔是否完好，以防判断失误而触电。
- (2) 握笔时，用食指按住验电笔的尾部，其余手指握住笔身。
- (3) 测电时，笔尖触到测试体上，手接触验电笔的尾部。如果测试体带电，则验电笔的氖管会发光，若氖管不发光，则说明测试体不带电。
- (4) 绝缘电阻小于  $1\text{M}\Omega$  的验电笔不能使用。
- (5) 在明亮光线下测试时，往往看不清氖管的光亮，应当避光测试。

#### 二、螺钉旋具

##### 1. 螺钉旋具结构

螺钉旋具（俗称螺丝刀或起子）是一种紧固和拆卸螺钉的工具，由金属杆头和绝缘柄组成。按金属杆头部分的形状划分，可分为十字型、一字型和多用型。其外形如图 1-2 所示。按绝缘柄外金属杆的长度和刀口尺寸分为： $50\times 3$ （5）、 $65\times 3$ （5）、 $75\times 4$ （5）、 $100\times 4$ 、 $100\times 6$ 、 $100\times 7$ 、 $125\times 7$ 、 $125\times 8$ 、 $125\times 9$ 、 $150\times 7$ （8）mm 几种规格。

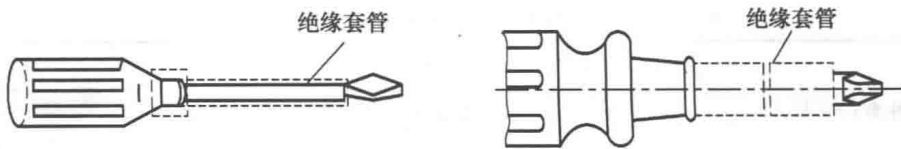


图 1-2 螺钉旋具

## 2. 螺钉旋具的使用方法

(1) 小螺钉旋具（绝缘柄外金属杆长度 50~100mm）：一般用来紧固电气装置界限桩头上的小螺钉，使用时可用手指顶住木柄的末端捻旋。

(2) 较长螺钉旋具（绝缘柄外金属杆长度 100~150mm）：一般用来紧固较长的螺钉。可用右手压紧并转动手柄，左手握住螺钉旋具中间部分，以使螺钉刀不滑落，此时左手不得放在螺钉的周围，以免螺钉刀滑出时将手划伤。

(3) 大螺钉旋具（绝缘柄外金属杆长度大于 150mm）：一般用来紧固大的螺钉。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，这样可防止旋具在转动时滑脱。

## 3. 使用螺钉旋具的注意事项

(1) 根据不同螺钉选用不同的螺钉旋具。旋具头部厚度应与螺钉尾部槽形相匹配，斜度不宜太大，头部不应该有倒角，否则容易打滑。一般来说，电工不可使用金属杆直通柄顶的螺钉旋具，以免造成触电事故。

(2) 使用旋具时，需将旋具头部放至螺钉槽口中，并用力推压螺钉，平稳旋转旋具，要用力均匀，不要在槽口中蹭，以免磨毛槽口。

(3) 使用螺钉旋具紧固和拆卸带电的螺钉时，手不得触及旋具的金属杆，以免发生触电事故。

(4) 不要将旋具当作锥子使用，以免损坏螺钉旋具。

(5) 为了避免螺钉旋具的金属杆触及皮肤或邻近带电体，可在金属杆上套绝缘管。

(6) 旋具在使用时，头部应该顶牢螺钉槽口，防止打滑而损坏槽口。同时注意，不要用小旋具去拧旋大螺钉，一是不容易旋紧，二是螺钉尾槽容易拧豁，三是旋具头部易受损。反之，如果用大旋具拧旋小螺钉，也容易造成因为力矩过大而导致小螺钉滑丝现象。

## 三、钢丝钳

### 1. 钢丝钳的结构

钢丝钳是一种夹持和剪切工具，其构造及用途如图 1-3 所示。刀口可剪切导线，铡口可剪切钢丝。钢丝钳包括钳头、钳柄及钳柄绝缘柄套，绝缘柄套的耐压为 500V。

### 2. 使用钢丝钳的注意事项

(1) 在使用电工钢丝钳之前，必须检查绝缘柄的绝缘功能是否完好，绝缘如果损坏，则进行带电作业时非常危险，会发生触电事故。

(2) 在使用钢丝钳的过程中切勿将绝缘手柄碰伤、损伤或烧伤，并且要注意防潮。

(3) 为防止生锈，钳轴要经常加油。

(4) 带电操作时，注意钳头金属部分与带电体的安全距离，手与钢丝钳的金属部分保持 2cm 以上的距离。

(5) 根据不同用途，选用不同规格的钢丝钳。

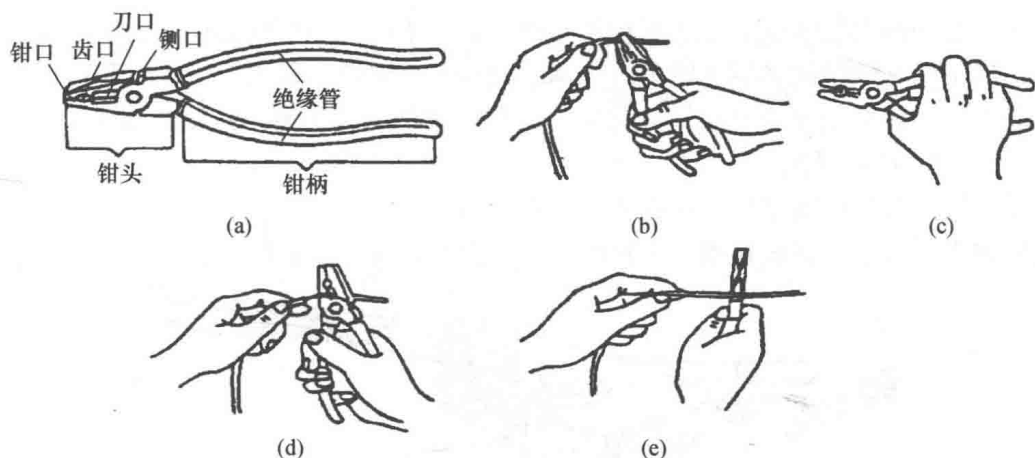


图 1-3 钢丝钳

(a) 构造；(b) 弯绞导线；(c) 扳旋螺母；(d) 剪切导线；(e) 侧切钢丝

(6) 不能当榔头使用。

(7) 用电工钢丝钳剪切带电导线时，切勿用刀口同时剪切火线和零线，以免发生短路故障。

## 四、尖嘴钳

### 1. 尖嘴钳的结构

尖嘴钳头部细长呈圆锥形，接近端部的钳口上有一段棱形齿纹，由于它的头部尖而长，因而适合在较窄小的工作环境中夹持轻巧的工件、线材，或剪切、弯曲细导线，其外形如图 1-4 所示。尖嘴钳由钳头、钳柄及钳柄上耐压为 500V 的绝缘套等部分组成。根据钳头的长度划分，尖嘴钳可分为短钳头（钳头为钳子全长的 1/5）和长钳头（钳头为钳子全长的 2/5）两种。规格按钳身长度的不同可分为 125mm、140mm、160mm、180mm、200mm 5 种。

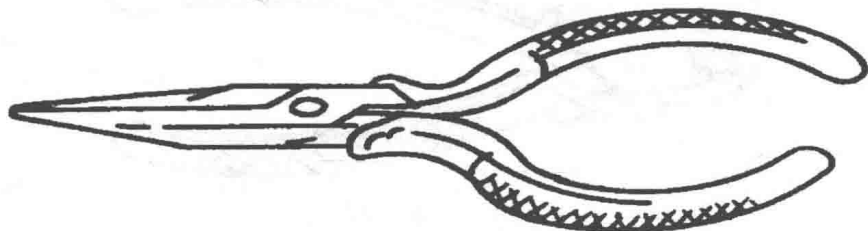


图 1-4 尖嘴钳

### 2. 使用尖嘴钳的注意事项

- (1) 一般用右手操作，使用时握住尖嘴钳的两个手柄，开始夹持或剪切工作。
- (2) 不用尖嘴钳时，应在表面涂上润滑防锈油，以免生锈或者支点发涩。
- (3) 使用时注意刀口不要对向自己，使用完放回原处，放置在儿童不易接触的地方，以免受到伤害。

## 五、剥线钳

### 1. 剥线钳的结构和功能

剥线钳是专供电工剥除电线头部的表面绝缘层用的。使用时切口大小应略大于导线芯线

直径，否则会切断芯线。它的特点是使用方便，剥离绝缘层不伤线芯，适用于芯线横截面积为  $6\text{mm}^2$  以下的绝缘导线。剥线钳由钳头和手柄两部分组成，钳头由压线口和切口组成，分有直径为  $0.5\sim 3\text{mm}$  的多个切口，以适应不同规格芯线的剥、削，其外形如图 1-5 所示。

## 2. 剥线钳的使用方法

- (1) 根据缆线的粗细型号，选择相应的剥线刀口。
- (2) 将准备好的电缆放在剥线工具的刀刃中间，选择好要剥线的长度。

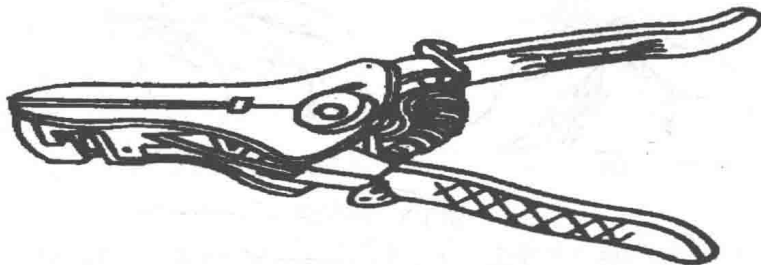


图 1-5 剥线钳

- (3) 握住剥线工具手柄，将电缆夹住，缓缓用力使电缆外表皮慢慢剥落。

- (4) 松开工具手柄，取出电缆线，这时电缆金属整齐地露在外面，其余绝缘塑料完好无损。

## 六、斜口钳

### 1. 斜口钳的结构

斜口钳用于剪断较粗的导线和其他金属丝，还可直接剪断低压带电导线。在工作场所比较狭窄的地方和设备内部，用以剪切薄金属片、细金属丝，或剖切导线绝缘层，其外形如图 1-6 所示。

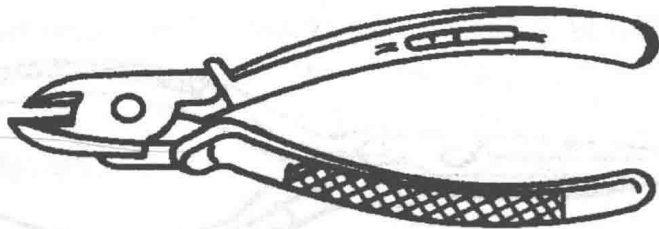


图 1-6 斜口钳

### 2. 斜口钳的使用方法

- (1) 使用钳子时用右手操作。
- (2) 将钳口朝内侧，便于控制钳切部位，用小指伸在两钳柄中间来抵住钳柄，张开钳头，这样分开钳柄灵活。

## 七、电工刀

### 1. 电工刀的结构

电工刀主要用于剥、削导线绝缘层木榫等，其背部可刮除导线表面的氧化层。有的多用电工刀还带有手锯和尖锥，用于电工材料的切割。电工刀由刀身和刀柄两部分组成，如图 1-7 所示。



图 1-7 电工刀

## 2. 使用电工刀的注意事项

- (1) 使用时应刀口朝外，刀面与线芯呈  $15^\circ$  角向外削以免伤手。
- (2) 用毕，随即把刀身折入刀柄。
- (3) 因为电工刀柄不带绝缘装置，所以不能带电操作，以免触电。

## 八、电烙铁

### 1. 电烙铁的结构

如图 1-8 所示，电烙铁是电子制作和电器维修的必备工具，主要用途是焊接元件及导线，按机械结构可分为内热式电烙铁和外热式电烙铁，按功能可分为无吸锡式电烙铁和吸锡式电烙铁，根据用途不同又分为大功率电烙铁和小功率电烙铁。

### 2. 使用电烙铁的注意事项

(1) 新买的电烙铁在使用之前必须给它蘸上一层锡（给电烙铁通电，在电烙铁加热到一定程度时用锡条靠近烙铁头）；将使用久了的电烙铁的烙铁头部锉亮，然后通电加热升温，并将烙铁头蘸上一点松香，待松香冒烟时再上锡，使在烙铁层表面先镀上一层锡。

(2) 电烙铁通电后温度高达  $250^\circ\text{C}$  以上，不用时应放在烙铁架上，但较长时间不用时应切断电源，防止高温“烧死”烙铁头（被氧化）。要防止电烙铁烫坏其他元器件，尤其是电源线，若其绝缘层被烙铁烧坏则容易引发安全事故。

(3) 不要用电烙铁猛力敲打以免振断电烙铁内部电热丝或引线而产生故障。

(4) 电烙铁使用一段时间后，可能在烙铁头部留有锡垢，在电烙铁加热的条件下，可以用湿布轻擦。如出现凹坑或氧化块，应用细微锉刀修复或者直接更换烙铁头。

## 九、电工防护用具

### 1. 安全带

安全带是登高超过 2.5m 时必须使用的安全防护用品，如图 1-9 所示。



图 1-8 电烙铁

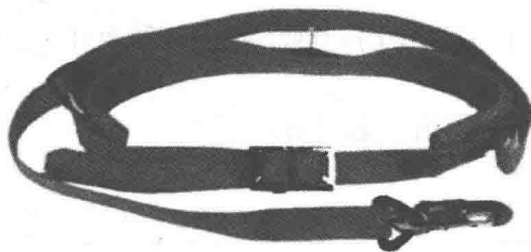


图 1-9 安全带

安全带的使用注意事项：

- (1) 安全带使用期一般为 3~5 年，发现异常应提前报废。
- (2) 安全带的腰带和保险带、绳应有足够的机械强度，材质应有耐磨性，卡环（钩）应

具有保险装置。保险带、绳使用长度在 3m 以上时应加缓冲器。

(3) 使用安全带前应进行外观检查：

- ① 组件完整、无短缺、无伤残破损；
- ② 绳索、编带无脆裂、断股或扭结；
- ③ 金属配件无裂纹、焊接无缺陷、无严重锈蚀；
- ④ 挂钩的钩舌咬口平整不错位，保险装置完整可靠；
- ⑤ 铆钉无明显偏位，表面平整。

(4) 安全带应系在牢固的物体上，禁止系挂在移动或不牢固的物件上；不得系在棱角锋利处；安全带要高挂和平行拴挂，严禁低挂高用。

(5) 在杆塔上工作时，应将安全带后备保护绳系在安全牢固的构件上（带电作业视其具体任务决定是否系后备安全绳），不得失去后备保护。

## 2. 绝缘手套、绝缘靴

如图 1-10 所示为绝缘手套、绝缘靴，用于具有触电危险的场合时穿戴。



图 1-10 绝缘手套、绝缘靴

## 3. 绝缘台、绝缘垫、绝缘毯

绝缘台、绝缘垫和绝缘毯均是辅助安全用具。绝缘台用干燥的木板或木条制成，其站台的最小尺寸是 0.8m×0.8m，四角用绝缘子做台脚，其高度不得小于 10cm。绝缘垫和绝缘毯由特种橡胶制成，其表面有防滑槽纹，厚度不小于 5mm。绝缘垫的最小尺寸为 0.8m×0.8m，绝缘毯最小宽度为 0.8m，长度依需要而定，一般用于铺设在高、低压开关柜前，做固定的辅助安全用具，如做脚垫来进行高压操作，防止出现触电事故。

## 4. 绝缘拉杆

绝缘拉杆主要用于拉开或闭合高压隔离开关、跌落式熔断器等。

### 1.1.4 考核评价（表 1-3）

表 1-3 考核评价

序号	评价项目及标准		自评	互评	教师评分	总评
1	在规定的时间内（90 分钟）内完成（5 分）					
2	能够进行有效的信息收集	各类工具使用信息收集（15 分）				
		安全用具使用信息收集（15 分）				
		填写信息收集表（10 分）				

续表

序号	评价项目及标准		自评	互评	教师评分	总评
3	工具使用	能够正确使用工具进行相应的操作 (25 分)				
		操作规范 (15 分)				
4	工作态度 (5 分)					
5	安全文明操作 (5 分)					
6	场地整理 (5 分)					
7	合计 (100 分)					

## 任务 1-2 导线的连接与焊接

### 1.2.1 学习目标

1. 掌握各类导线绝缘层的剥离和连接方法。
2. 熟练使用各类工具。

### 1.2.2 学习活动设计

#### 一、任务描述

学生通过实践与学习,基本掌握各种导线的制作方法,即各类绝缘线的剥离和连接方法。

需要提交的成果有:实践报告。

#### 二、任务分析

导线的连接是设备安装的基础,所以了解各种导线及线缆的制作、焊接和剥离是非常重要的环节,因此在任务完成过程中需要:

1. 了解每种导线的基本制作方法。
2. 进行各种导线的连接并交流经验。

#### 三、任务实施

##### (一) 环境设备

1. 工具:钢丝钳、电工刀、剥线钳、斜口钳、尖嘴钳、电铬铁。
2. 耗材:各类型导线、焊锡、助焊剂。

##### (二) 操作指导

###### 1. 教师演示

教师按照标准对每一种导线的连接和剥离方法进行演示,说明每一步的注意事项,使学生有一个宏观的认识。





线，截面积在  $10\text{mm}^2$  及以上为多股线。多股线是由几股或几十股线芯绞合在一起形成的，有 7 股、19 股、37 股等。

导线又分软线和硬线。导线还分裸导线和绝缘导线，绝缘导线有电磁线、绝缘电线、电缆等多种。常用绝缘导线在导线线芯外面包有绝缘材料，如橡胶、塑料、棉纱、玻璃丝等。

## 2. 常用导线的型号及应用

### (1) B 系列橡皮塑料电线

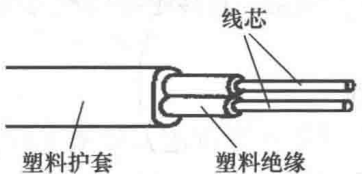
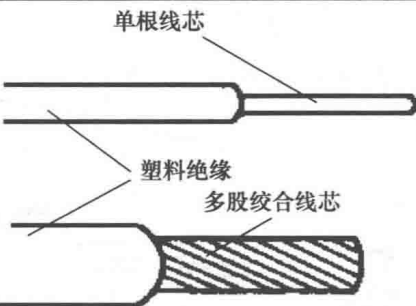

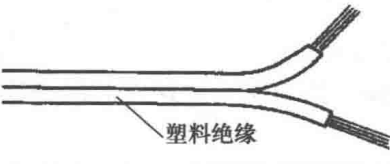
B 系列的电线结构简单，电气和机械性能好，广泛用作动力、照明及大中型电气设备的安装线。交流工作电压为  $500\text{V}$  以下。

### (2) R 系列橡皮塑料软线

R 系列软线的线芯由多根细铜丝绞合而成，除具有 B 系列电线的特点外，还比较柔软，广泛用于家用电器、小型电气设备、仪器仪表及照明灯线等。

几种常用导线的名称、结构、型号及应用如表 1-6 所示。

表 1-6 几种常用导线的名称、结构、型号、应用

型号		名称	结构	允许长期工作温度	主要用途
系列	铜芯				
B 系列橡皮塑料电线	BVV	BLVV	聚氯乙烯绝缘护套线 	$65^{\circ}\text{C}$	用于 $500\text{V}$ 以下照明和小容量动力线路固定敷设
	BV	BLV	聚氯乙烯绝缘电线 		用于 $500\text{V}$ 以下动力和照明线路的固定敷设
R 系列橡皮塑料软线	RVS		聚氯乙烯绝缘绞合软线 	$65^{\circ}\text{C}$	用于 $250\text{V}$ 及以下移动电器和仪表及吊灯的电源连接导线
	RVB		聚氯乙烯绝缘平行软线 		
	RXF	RX	橡皮绝缘编织圆形软线 