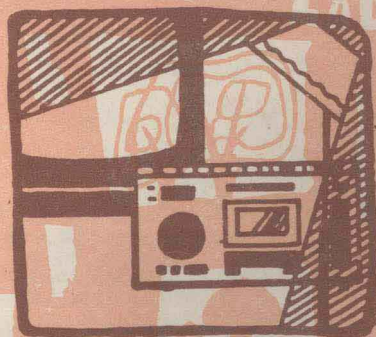


中学劳动技术课试用教材

照明电路



江苏教育出版社

中学劳动技术课试用教材

照 明 电 路

江苏省中学劳动技术教材编委会

主 编 朱文章

副主编 袁云亭 朱宝栋

编 委 (以姓氏笔划为序)

卞东杰	王明秋	冯圭璋	孙建新	朱文章
朱宝栋	朱德清	刘仁庠	许俊良	许志铭
张 伟	宋泽江	陈荣坪	陈鑫华	单庆朝
姜礼芳	袁云亭	顾心培	殷天然	殷国生
蒋 辉	熊梅生			

江苏教育出版社

编 者 的 话

劳动技术课是普通中学有计划地向学生实施劳动教育并传授劳动技术的一门必修课程。中学开设劳动技术课，是贯彻教育与生产劳动相结合，培养德、智、体、美、劳全面发展的社会主义新人的重要途径；也是逐步消灭体力劳动与脑力劳动差别的措施；对于培养有理想、有道德、有文化、有纪律的社会主义事业建设者和接班人，全面提高民族素质，具有重要的意义。

劳动技术课的教学目的，在于培养学生正确的劳动观点、劳动态度、劳动习惯和热爱劳动人民的思想感情，使学生初步掌握一些生产劳动或通用的职业技术的基础知识和基本技能。

根据国家教委颁发的劳动技术课教学大纲，我省将陆续组织编写有江苏地方特色的劳动技术课教材，供学校选用。

本书从家庭需要出发，介绍了常用电工工具，照明电路的安装和常见故障的排除，以及收录机、电视机、洗衣机和电冰箱的使用和保养知识。共需32课时。

本分册由殷国生、陈天峰主编，殷国生、赵德生统稿，参加编写的有赵德成、李式昌、贾庆云、陈家义、胡世言、徐天中、俞光明。

由于时间仓促和编者水平所限、书中疏漏之处在所难免，望广大师生提出宝贵意见和建议，使之日臻完善。

江苏省中学劳动技术教材编委会

1990年2月

目 录

第一章 电工基础知识	1
第一节 电工工具	1
测电笔的制作	4
第二节 电工材料	6
第三节 导线和熔断器	11
第四章 电工仪表——电度表和触电保安器	14
第二章 照明电路安装技术	20
第一节 安全用电	20
第二节 照明电路的组成	24
第三节 布线	27
第四节 电线的连接	30
第五节 白炽灯的安装	32
第六节 日光灯的安装	35
第七节 家用配电板的安装	38
第八节 照明电路常见故障的排除方法	39
第九节 日光灯常见故障及其排除方法	43
第三章 收录机	48
第一节 收录机的使用	48
第二节 录音机的外录方法	53
自己动手做一根转录线	55
第三节 磁带的使用和收录机的保养	56
第四章 电视机	62
第一节 电视接收天线	62
螺旋振子天线的小制作	67
第二节 天线放大器	68
简单实用的全频道天线放大器的小制作	70

第三节 电视机的使用和保养	71
第五章 洗衣机	77
第一节 洗衣机的类型和洗涤原理	77
第二节 洗衣机的构造及其功能	80
第三节 洗衣机的使用和保养	85
第六章 电冰箱	90
第一节 压缩式电冰箱的构造及其功能	90
第二节 电冰箱的使用与保养	93
第三节 电冰箱制作冷饮食品的几种方法	98
自制汽水	101
第七章 实验	102
实验一 电工工具使用	102
实验二 测电笔的使用	103
实验三 万用电表的使用	103
实验四 导线的敷设	105
实验五 一只开关控制一盏灯	106
实验六 两只开关控制一盏灯	107
实验七 日光灯的安装	108
实验八 单相电度表的安装	101
实验九 触电保安器的安装	111
实验十 收录机、电视机的清洁保养	112

第一章 电工基础知识

通过本章的学习，初步掌握常用电工工具的基本操作要领，了解室内照明电路安装中用到的电工器材和导线的结构及其用途，能够用测电笔区分“火”线和“零”线，学会用电表测量交直流电压与电阻的方法。

第一节 电 工 工 具

安装维修照明电路和家用电器，必须用到一些电工工具和测量仪表。常用的有：钳子、螺丝刀、电工刀、扳手、榔头、手摇钻及各种规格的钻头、锉刀、钢锯、木锯、测电笔、万用表、校火灯头等。下面介绍几种常用工具的使用、保养常识。

一、钳子

尖嘴钳(图1—1) 一般用来夹持小螺丝帽或其他较小的电器零件，弯折电线，扭结较细的导线等。它能够在作业空间狭小的场合，比较方便地进行操作。



尖嘴钳

图1—1



钢丝钳

图1—2

钢丝钳(图1—2) 又名老虎钳。可用来剪断电线、铁丝，还可以很好地夹持圆柱形物体和拧紧较小的螺丝帽，但不要去剪钢质的东西，以免损伤钳口。

斜口钳(图1—3) 是剪断电线的专用工具，它比用钢

丝钳剪线突出的优点是其断线口能很好地接近根部，并可以进入较小的操作空间，使用灵活方便。



图 1—3

剥线钳(图 1—4) 是剥除小规格电线两端被覆绝缘层的专

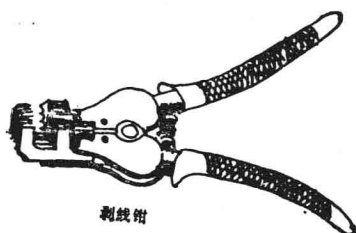


图 1—4

用工具。排有几种不同线径的刀口，能方便快捷地剥离导线绝缘层而不损伤其线芯。

鲤鱼钳(图 1—5) 是夹持工具。调整它的中心支轴位置，可以得到两种不同的张开度，以适应夹持较大的电器零



图 1—5

件和拧动比较大的螺帽。

以上几种钳子，除鲤鱼钳外，在手柄上，都套有塑料或橡胶的绝缘柄套，其耐压一般在 500 伏特以上，以保证使用安全，防止触电事故。为了保护绝缘套和防止工具折断，各类钳子，一律不能当作榔头使用。

二、螺丝刀

又名解锥、旋凿、螺丝起子(图 1—6) 它是旋转螺丝

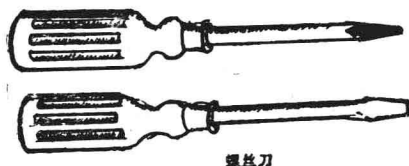


图 1—6

钉的工具。常见的螺丝刀刀口分“一”字型和“十”字型两种。每种有大小和长短多种规格，分别用来拧动不同规格的“一”字螺丝

钉和“十”字螺丝钉。使用时螺丝刀的刀口要和螺丝钉的槽口大小相配合，螺丝刀的刀头要垂直顶紧螺钉，顺时针方向

为旋紧，逆时针方向为旋松。

三、电工刀 (图 1—7)



电工刀
图 1—7

电工刀主要用于切剥各类导线被覆绝缘层，手柄没有绝缘层保护套。在刀刃的近柄端，有刮线用的

半圆型刀口，用来刮除芯线表面的氧化层。电工刀也可以用来切削小木桩和小木条等。

四、手摇钻 (图 1—8)

手摇钻主要用于金属板或木板上钻孔。钻孔前，应先标定钻孔的位置，并用中心冲打上定位凹点，以使钻头在进钻时，不致发生滑



图 1—8

手摇钻

移。钻孔时，除特殊要求外，手摇钻和钻头要与板面保持垂直，向下压紧，同时，手摇摇柄用力要均匀，否则容易折断钻头。在装夹钻头时，应把钻柄放在三爪轧头的当中，面对钻尾，轧头外套逆时针方向为夹紧，顺时针方向为旋松。

五、测电笔 (图 1—9)

又名验电笔。它是测试电线、用电器及其它电气装置是否带电的一种简单工具。常见的测电笔分笔型和螺丝刀型二种。

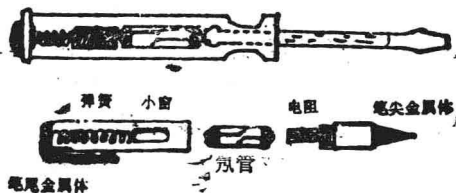


图 1—9

使用测电笔时，手要接触笔尾金属

帽，但千万不要触及笔尖金属体，以免发生触电事故。测电笔的氖管观察窗口要朝向自己，最好背光，以便于观察。

测电笔尖触及供电线路带电相线（火线）时，电笔中的氖管会发光。触到零线时，氖管不会发光。氖管发光，证明被测的物体带电，氖管不发光，并不能断定被测物体不带电，因为有的用电器具表面可能不清洁或附着油漆面层，造成接触不良，这时要用笔尖划磨几下，如氖管仍不发光，则证明被测物体不带电。这里要注意的是，测电笔在使用前，要在带电的开关或插座上测试一下，检查它是否完好。

测电笔是一种低电压测试器，不能用来测量 500 伏特以上的高压带电体。

测 电 笔 的 制 作

测电笔为何能测出线路上是否有电呢？当我们把测电笔的笔尖金属体与火线接触，笔尾金属体与人手接触时，电流就从火线通过笔尖、电阻、氖管、弹簧、笔尾金属体、人体和地面回到零线，构成一通路。这样，经过电阻的微弱电流就能使氖管发光。氖管发光证明被测物体带电。

一、钢笔式测电笔的制作

这种测电笔所需材料是一只氖泡；一只电阻和一支旧的圆珠笔杆或活动铅笔杆（比较粗一些的）。

氖气管（氖泡）的起辉电压为 60 伏，电阻用碳质电阻，一般用 0.5 瓦，电阻值范围 0.5—1.5 兆欧。把 1—1.5 兆欧电阻与氖气管串联焊接起来，再用尖咀钳夹住氖气管外端金属帽，把电阻上的铜丝插入电源插座火线的插孔。用手触尖咀钳口，如氖气管不发光，可能电阻阻值太大，需换用阻值小一些的电阻，直到氖气管能够发光为止。试好后把它装到笔杆里，并在对准氖气管发光位置在笔杆上开小孔，这样就制成

了一支钢笔式测电笔。

二、用启动器改制的电笔

将日光灯启动器，剪掉小电容器，配接上相应的电阻，按照串联要求接线，就可以做成一个简单的测电笔。构造如图 1—12。

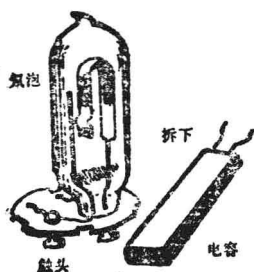


图 1—10



图 1—11



图 1—12

具体做法是：拿掉小电容器(图 1—10)，用烙铁在氖泡的一个脚上焊一根细铜丝；将另一脚的接线拆开，并在原来放电容器的位置上，将氖泡与电阻串接，电阻阻值也为 $1-1.5\text{M}\Omega$ ，最后在接电阻的那个脚上，焊一根粗铜丝(图 1—11)，焊好后仔细检查一遍，无误就进行试验。即用手指拿住细铜丝，将粗铜丝碰触电源插座的火线插孔，氖泡即发光。如不发光，也可逐渐减小串联电阻的阻值，直到它发光为止。如果阻值减小到 $500\text{K}\Omega$ 氖泡仍不发光，多数是氖泡坏了，要换新氖泡重做。试验好后，就可装到原铝壳里去，并在铝壳上开一个孔，以便通过它看到里面的氖泡是否发光。为了安全，可以在铝壳内衬一层牛皮纸(或厚一些的塑料薄膜)，然后装进去，并使小铜丝与外壳接触即可。

第二节 电 工 材 料

电工材料的品种和规格繁多。照明电路中常用的材料有开关、灯头、灯座、插头、插座、熔断器、导线和绝缘胶带等。下面先介绍开关、灯头、灯座、插头和插座。

一、开关

照明电路中常用的开关有平开关，拉线开关、跷板式开关、各种灯具上用的按钮开关以及闸刀开关等。开关是各种电路中的必备部件。

1. 平开关 (图 1—13)

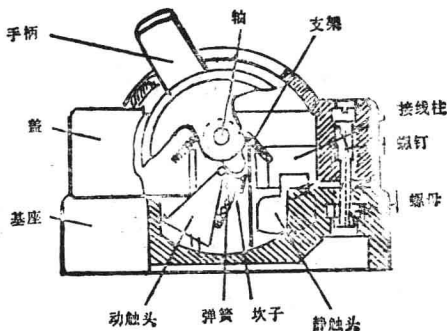


图 1—13

平开关接通方式有单连和双连两种。一般安装于圆木底座上。品种和规格见表 1—1。

表 1—1

品 种	规 格	用 途
单连平开关	6—10 A 250 V	用作电灯、插座等电源固定开关
双连平开关	6 A 250 V	用作二只开关控制一盏灯等场合
电铃平按钮	4 A 250 V	用于门铃或警声讯号开关

2. 拉线开关 (图 1—14)

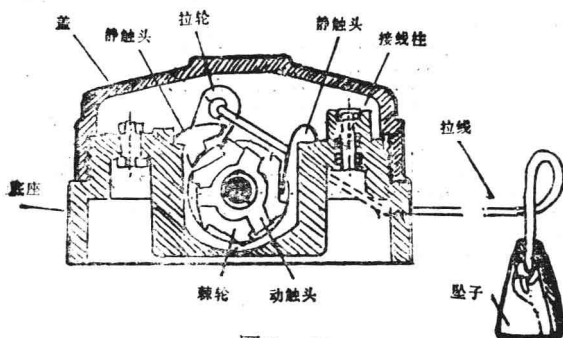
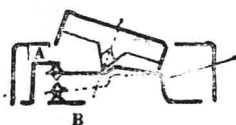
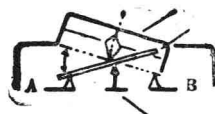
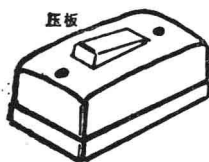


图 1—14

按接通方式有单连和双连两种。电流 4 A 。可在高处安装使用，节省电线，比较安全。

3. 跷板式开关

图 1—15 为明开关，图 1—16 为暗开关，室内布暗线时配套使用，嵌装在墙壁预留线盒中。外形有方型和矩型两种，板面与开关组成一体，有单连、双连之分，其作用可代替平开关。



跷板开关

图 1—15

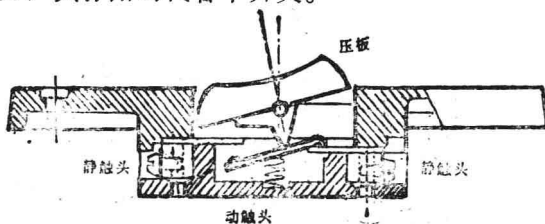


图 1—16

4. 闸刀开关 (图 1—17)

常用于家用配电板中作总电源控制，能够通过较大的电流。附有安装保险丝的装置，但更换保险丝不如插入式熔断器方便。



图 1—17

二、灯头和灯座

灯头和灯座的种类较多，按与灯泡的连接方式分有插（卡）口式和螺口式；按装配方式分有悬吊式、平装式和管接式三种；按防潮性能分有防雨式和普通式两种；还有带开关和不带开关的，等等。

除白炽灯座外，还有荧光灯灯座，荧光灯启辉器座，特殊规格的橱窗灯座，节日彩灯灯座，电冰箱灯灯座等。

1. 插口式 (图 1—18)

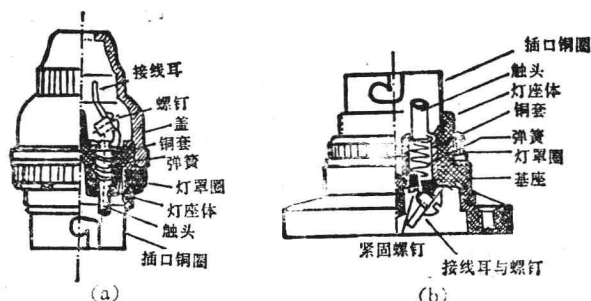


图 1—18

插口式灯头灯座的规格和用途见表 1—2。

2. 螺口式 (图 1—19)

螺口式灯头灯座的规格和用途与插口式相同，但配接灯泡为螺口灯泡，其优点是配接牢固，例如作路灯，移动灯，以及大功率照明灯灯座。

表 1—2

名 称	规 格	用 途
悬吊式插口	2C22 250V 4A	室内吊线端, 配插口灯泡
灯座(灯头)	2C15 250V 1A	同上, 装接外径15毫米, 低压照明泡
插口安全灯座	2C22 250V 4A	适宜在工作车间使用, 有胶木防护罩
螺口管接座	250V 4A (接管牙有: 3分、4分、5分、6分)	旋接在台灯、壁灯、行灯、机床工作 灯、门灯上
螺口平灯座	同悬吊式螺口灯座	装在天花板、墙面上

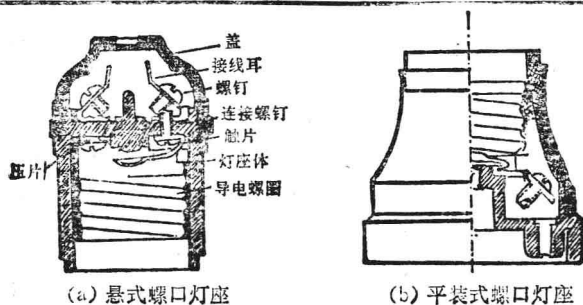


图 1—19

三、插座

插座是供连接电源线, 并与相同型式的插头配接, 来接通用电器电源的装置。

插座有平装式、暗装式(嵌入式)和移动式三类。按接线方式分又有二极式(二眼)和二极三线式(三眼)两种; 按载流量有6安、10安、15安等几种; 按接插孔型分又有扁型、圆型、扁圆通用型。它的结构形式一般都是在胶木或陶瓷制成的绝缘底座上, 装上与极数相应的接触套和接线装置, 顶面再用开孔的绝缘

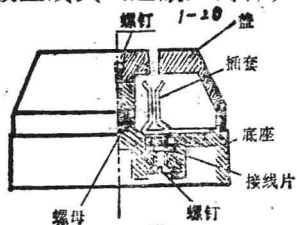


图 1—20

盖罩封(图1—20)。

1. 平装式(普通式插座) 一般用于墙面布线装置,其布线规范如图1—21所示。

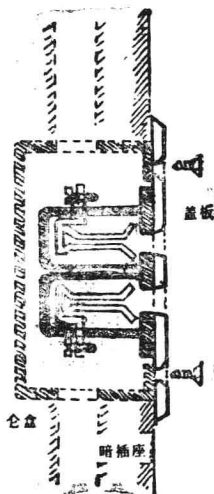


图1—22

四、插头

插头按不同的使用要求可

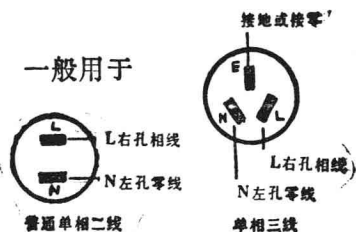


图1—21

2. 暗装式插座(嵌入式插座)它具有外形美观,安全可靠的优点,与暗装式开关一样,板面与插座组成一个整体。现代建筑安装中,广泛采用,其结构如图1—22。

3. 移动式插座采用塑料制成底座和罩盖,几组插座合并于一体,有带开关式和不带开关式二类。用于移动使用的场合,亦可固定使用。外形如图1—23。

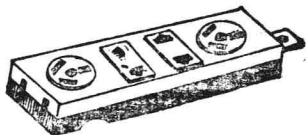


图1—23

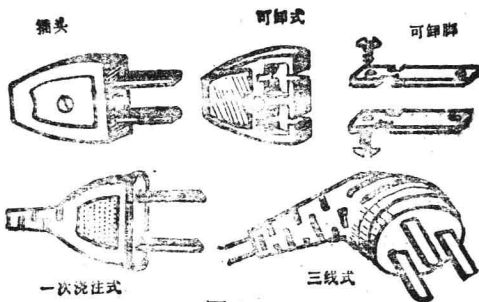


图1—24

分成多种类型,常用的有单相二线(二柱)式和三线式(三柱),有可拆卸式和连线注塑不可拆卸式。插件有扁形、圆柱形二

种。其中扁形插件（图 1—24）具有接触可靠，制造工艺简单的特点。插头使用时一定要与插座类型相配合。

五、挂线盒

装在房顶或天花板上，固定于圆木上，用以连接电源线与吊灯线，并能承受吊灯的重量（图 1—25）。

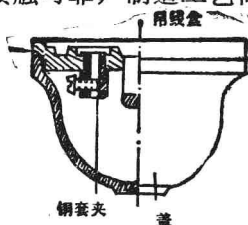


图 1—25

第三节 导线和熔断器

一、导线

1. 导线的种类

常用的导线大体上可分为带绝缘保护层和不带绝缘保护层两大类。裸线是没有绝缘保护层的导线，主要用在户外架空线上。带绝缘保护层的导线称为绝缘被覆线，简称绝缘电线，主要用于室内。常用的导线见图 1—26。

绝缘电线由金属芯线，绝缘层和保护层所组成。按芯线和绝缘层材料的不同，绝缘电线的种类有：橡胶铜芯线、橡胶铝芯线、塑料铜芯线、塑料铝芯线、塑料护套线等。芯线按使用要求可分为硬型、软型、移动型几种。

照明电路经常使用的几种导线的型号，名称和主要用途，见表 1—3。

2、导线的选用

在 220 伏交流电压照明电路中使用的电器，每千瓦所相

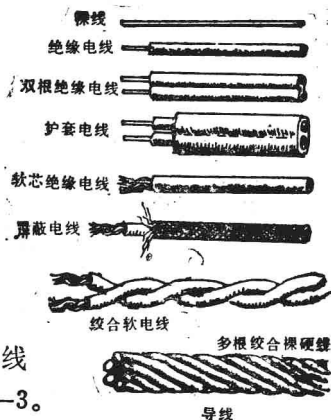


图 1—26

当的额定电流为4.5安培。

表 1—3 照明电路常用绝缘导线

型 号	名 称	线 芯 标 称 截 面 (mm ²)	用 途
BXF	铜芯橡皮(氯丁橡胶)线	0.75, 1.0, 1.5, 2.5, 4, 6等	屋内外明装固定敷设用
BLXF	铝芯橡皮线	1.5, 2.5, 4, 6, 10等	
BV	铜芯塑料(聚氯乙烯)线	0.75, 1.0, 1.5, 2.5, 4, 6等	屋内外明装固定敷设用或穿管敷设用
BLV	铝芯塑料线	1.5, 2.5, 4, 6, 10等	
BVV	铜芯塑料护套线(双芯)	2×0.75, 2×1.0, 2×1.5, 2×2.5, 2×4等	屋内明装固定敷设, 可用铝片卡敷设
BLVV	铝芯塑料护套线	2×1.5, 2×2.5, 2×4, 2×6等	
BVB	铜芯塑料平行线	2×0.2, 2×0.3等	灯头线和可移动电器的电源线
BVS	铜芯塑料绞型线	2×0.4, 2×0.5, 2×0.6等	
BXS	橡皮绝缘棉纱编织软线(花线)	2×0.4, 2×0.5, 2×0.6等	室内移动式电器和插座

选用导线, 若环境温度按30℃考虑, 铜芯线载流连续工作温度应不超过40℃, 每平方毫米导线安全载流量可按7安培估算。铝芯线的安全载流量要略小一些。塑料绝缘线在不同使用条件下的安全载流量见表1—4。相同使用条件下的橡胶绝缘线的安全载流量要略小一些。

在选用导线时还要注意一定的机械强度, 照明电路的敷设中, 铝线截面积不得小于1.5平方毫米, 铜线不得小于0.5平方毫米。若架空敷设, 导线本身要承受一定的张力, 铝芯线截面积不得小于2.5平方毫米, 铜芯线不得小于1平方毫米。

使用中, 应根据不同要求, 确定采用硬线还是软线。一般说来, 固定敷设用硬线较好, 移动的可采用绞合芯软线, 移动频繁的用电器具可采用加护套层的软芯线。