

中学劳动技术课本

# 照明电路与家用电器

ZHAOMING DIANLU YU JIAYONG DIANQI



上海教育出版社

责任编辑 卢 敏

中学劳动技术课本

照明电路与家用电器

中学劳动技术教材编写组编

上海教育出版社出版

(上海永福路 123 号)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷四厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 3.5 字数 75,000

1985 年 6 月第 1 版 1986 年 6 月第 2 次印刷

印数 159,301—259,500 本

统一书号: 7150·3444(科教) 定价: 0.43 元

## 前 言

劳动技术教育课是普通中学的一门必修课。开设这门课的目的，在于培养学生的劳动观点、劳动习惯，让学生掌握一些基本的生产技术知识和劳动技能，既能动脑又能动手，为毕业后的升学和就业打下一定的基础。这门课的内容，主要包括工农业生产劳动、服务性劳动以及公益劳动，其中既有比较简单的劳动，也有现代的比较复杂的劳动。

为了适应劳动技术教育课的教学需要，我们编写了这套《中学劳动技术课本》。根据各年级文化课的教学内容和学生的年龄特点，这套教材初步确定下列一些劳动技术项目：

初一年级 植物栽培、花木栽培、工艺制作、~~编织~~

初二年级 动物饲养、烹调、工艺制作、~~刺绣~~

初三年级 测量、缝纫、照明电路与家用电器、~~电工~~

泥工、漆工；

高一年级 制图、机械、金工、木工、~~泥工~~

高二年级 照明电路与家用电器、电子技术基础  
计算机、化学分析基础知识与应用；

高三年级 电子技术基础、物质分离及其应用、~~粘接技~~  
术。

这套教材我们将分专题陆续分批地编写和出版。

这套教材的编写原则是理论与实践相结合。既注意动脑，又注意动手，安排了实验课和实习课，重视基本劳动工具的使用和生产上基本维修技术的训练，注意适当扩大基础知识的应用。

在教学中，还要联系实际，对学生加强劳动观点教育，爱护劳动工具、劳动资料的教育，安全生产的教育，遵守劳动纪律和劳动道德的教育等等，以培养学生良好的劳动习惯。

劳动技术课是一门新的课程，编写这门课的教材也是一项新的工作，从内容的选择到编写都还缺少经验。我们恳切地希望有关方面的专家和师生在使用中提出宝贵的意见和建议，以便今后不断修改、充实和提高。

本书由杨宗书和陈新华同志编写。

**中学劳动技术教材编写组**

一九八四年一月

# 目 录

|                 |    |
|-----------------|----|
| 第一章 照明电路        | 1  |
| 一 安全用电          | 1  |
| 二 电灯的安装         | 4  |
| 三 日光灯的安装        | 13 |
| 四 照明电路常见故障的排除   | 26 |
| 五 新型节能光源——H型日光灯 | 38 |
| 六 节约用电          | 39 |
| 第二章 电风扇         | 42 |
| 一 直流电动机的工作原理    | 42 |
| 二 简单直流电动机制作     | 43 |
| 三 单相交流感应电动机     | 45 |
| 四 台式电扇维修常识      | 46 |
| 第三章 继电器         | 54 |
| 一 继电器的工作原理      | 54 |
| 二 简易继电器的制作      | 57 |
| 三 如何选用继电器       | 60 |
| 四 如何估计继电器的电气数据  | 64 |
| 第四章 洗衣机         | 66 |
| 一 洗衣机的洗涤原理      | 66 |
| 二 洗衣机的使用及注意事项   | 69 |
| 三 洗衣机的保养与维修     | 72 |
| 第五章 电冰箱         | 74 |
| 一 压缩式电冰箱的制冷系统   | 74 |
| 二 电冰箱的控制系统      | 76 |

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 三 电冰箱的使用方法·····    | 79  |
| 四 电冰箱的保养与维修·····   | 81  |
| 第六章 电工工具·····      | 83  |
| 一 工具·····          | 83  |
| 二 电表·····          | 91  |
| 第七章 实验·····        | 94  |
| 实验一 测电笔的使用方法·····  | 94  |
| 实验二 一只开关控制一盏灯····· | 95  |
| 实验三 两只开关控制一盏灯····· | 97  |
| 实验四 8 瓦日光灯的安装····· | 98  |
| 实验五 电度表的安装·····    | 99  |
| 实验六 拆装电风扇·····     | 101 |
| 实验七 电磁继电器·····     | 102 |
| 参观与观察·····         | 102 |
| 附表·····            | 104 |

# 第一章 照明电路

## 一 安全用电

在工农业生产和日常生活中,电被广泛应用着。然而,在一定条件下,由于使用不当,就会造成设备损坏和生命危险,带来不必要的损失。学习安全用电知识,就是为了充分发挥电力的作用,避免不必要的损失。

在一般情况下,如果通过人体的电流超过30毫安(各人能承受的最大电流是不同的,但一般在30毫安左右)时,就会有生命危险。常见的触电方式有下列几种:

1. 单线触电。人体一部分碰了火线(也称相线),电流从火线经过人体流入大地。这种事故多数是由于用电器接触不良、外壳带电所造成的。

2. 双线触电。人体的一部分接触火线,另一部分碰到地线(也称零线),或人体碰到两根火线,或人体充当回路的一段导线,这样电流通过人体构成回路,导致触电。这种事故多数发生在检修或安装线路、用电器的过程中。

3. 跨步电压触电。当高压(6000伏以上)电线断裂、一端与地面相碰时,就会使着地点周围的地面产生跨步电压,当人体接近着地点时,人的前、后脚着地处有电压,因而造成人体触电,如图 1-1 所示。所以遇到高压电线断落时,不可让人走近离电线着地点 10 米的范围之内,并迅速通知供电局前来修理。

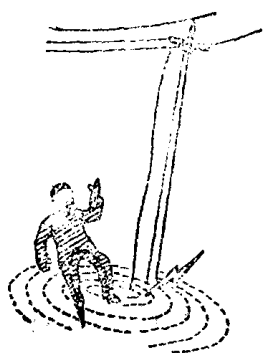


图 1-1

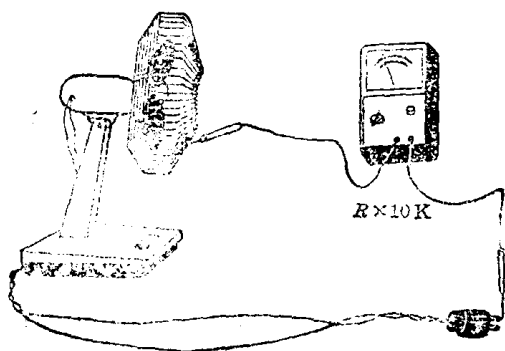


图 1-2

为了防止触电事故的发生,除了要认真学习用电知识,遵循操作规则以外,还必须采取一定的安全用电措施。具体措施如下:

1. 用电器(变压器、电动机、铁壳开关等)的金属外壳必须良好接地。最简单的接地方法是,将接地铁棒打入地下二米以下的深处,有自来水的地方,可用金属自来水管代替接地极。但高层建筑(五层以上)是由自备水箱供水,水管不接地,故不能采用这种接地方法。

如金属外壳接地不良,一旦用电器漏电(如铁壳电扇中的火线和外壳相碰或绝缘不良),就会导致用电器外壳带电,当人站在潮湿的地面上去接触外壳时,相当于人体并联在用电器上,因而电流便通过人体流入大地,造成触电事故。这种触电事故,多数发生在夏天浴后去开外壳带电的电扇。

如果用户觉得电扇金属外壳接地十分不方便。那么,在使用前必须用万用电表的  $R \times 10K$  档测量一下绕组与外壳之间的电阻,电阻必须在 1000 千欧以上才可使用,具体测量方法如图1-2。

2. 不准采用“一线一地制”。有些人只用一根火线,另外用一根电线连在铁棒上插入地下,以代替地线,这种接线方法叫“一线一地”。有些用户为了贪图方便,节约电线而采用这种危险的接地方法是不允许的。因为接地不良,更换接地桩头位置、行走时碰断电线,都可能造成电击的危险,见图 1-3。

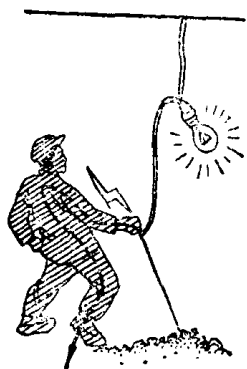


图 1-3

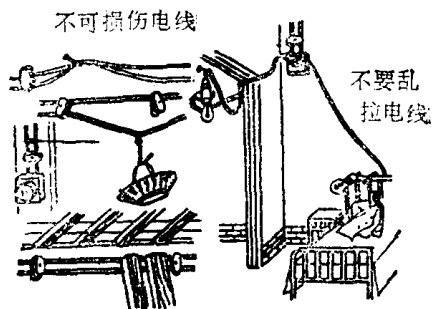


图 1-4

3. 日常生活中要注意用电安全。如湿手不可接触用电器,用电器损坏或绝缘导线裸露,必须及时修理或调换,不要损伤电线和乱拉电线(见图1-4),严禁在电线附近放风筝和打鸟。

4. 检修用电器和电路时,应切断总电源开关,并将熔丝盒插头(保险丝盒插头)取下,然后再进行修理,以确保安全。

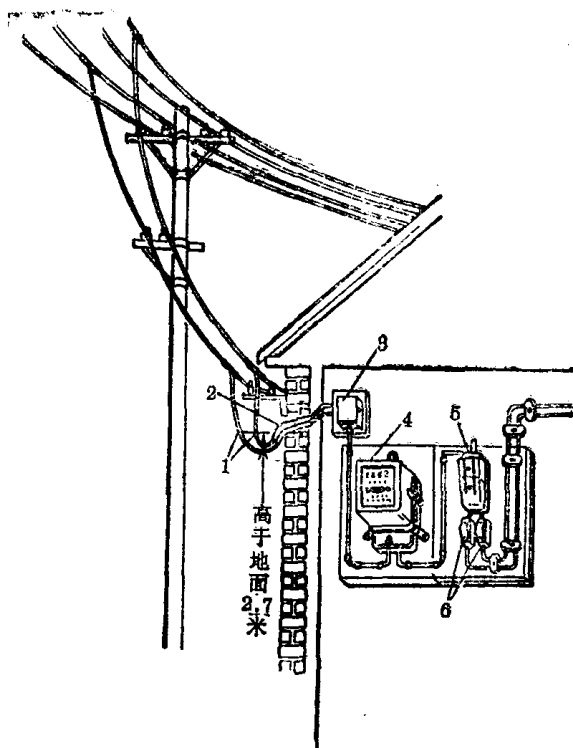
在一般情况下,若电气设备起火,首先要迅速切断电源。在切断电源之前,严禁浇水灭火。发现有人触电时,应当设法迅速切断电源。若触电者昏迷不醒,则要立即进行人工呼吸,予以抢救。

## 二 电灯的安装

电灯的线路由以下几个部分组成。

### (一) 进户线

从户外输电线路引入到用户屋内的一段电线称为进户线，见图 1-5。进户线由供电所安装，用户不能擅自接装。学



1. 进户线 2. 墙瓷管 3. 供电单位保险丝盒  
4. 总电度表 5. 总开关 6. 用户总保熔丝盒

图 1-5

校一般要引进四根线，三根火线（相线）、一根地线（零线）；而住宅只要引进两根线，一根火线、一根地线。这些电线经过绝

缘瓷瓶，穿过墙瓷管1进入屋内，再接到供电单位的保险丝盒里。

## (二) 电表及配电装置

每个单位或每幢房屋都有一个用电总枢纽，这个总枢纽叫做电表或配电装置。它包括供电单位保险丝盒、总电度表、总开关、用户总保险丝盒，见图1-5。

供电单位保险丝盒是保护输电线的装置。总电度表能自动记录用户的用电量。总开关控制着整个电路，它是根据具体电路电压和电流大小来选用的，常见的有闸刀开关或铁壳开关。以上这些装置均由供电所安装，用户不要自己拆装。

在总开关的下面是用户总保险丝盒，它是保障安全用电的装置。保险丝盒通常采用插入式，这样不仅便于更换保险丝，而且比较安全可靠。

## (三) 配电板

如果需要安装的用电器较多，必须分别装置一个或几个配电板，这样，当某一分路发生故障时，就不会影响其它分路的正常用电。另外，需要装分路电度表(俗称小火表，一般家用的小火表，容量为3安培)时，可以将电度表接在分路开关的前面，如图1-6。电度表的接线盒上有自左至右编好号码的四个接线柱，我国制造的电度表规定1,3接线柱为进线，2,4接线柱为出线，1,2是火线，3,4是地线，如图1-7。其它牌号的电度表要按照电度表盖子上的线路图来接线。

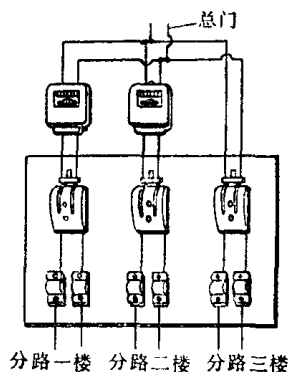


图 1-6

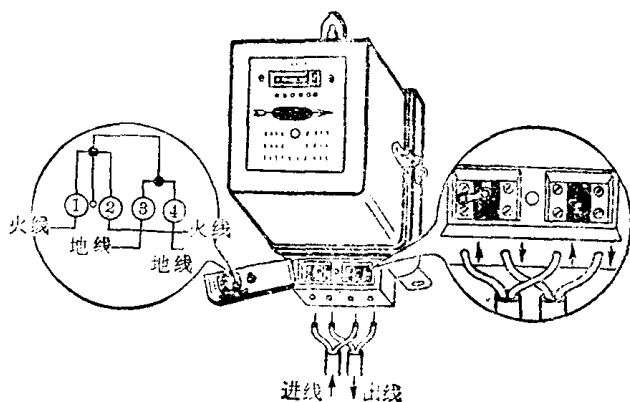


图 1-7

#### (四) 照明线

分路开关下面是分路保险丝盒,再下面就是照明线了。照明线的安装分明线和暗线两种形式。明线有瓷夹配线、木槽

配线、护套线配线和铁管配线等,

如图 1-8 所示。瓷夹配线是用瓷夹将导线固定,这种配线方式不但经济,而且结构简单,安装方便。

木槽板配线是将导线夹在木条的槽沟里,这种配线方式安全可靠,但价格比瓷夹配线高。护套

线配线一般敷设在容易受潮的地方或比较好的建筑物里。以上各种配线方式都有一定的要求,见表 1-1。

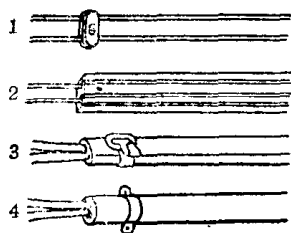


图 1-8

1. 瓷夹配线      2. 槽板配线  
3. 护套线配线      4. 铁管配线

另外,对于容易起火、受湿、有爆炸性危险和腐蚀性气体等场所,多必须采用铁管配线。这种配线方式安全可靠,但装

表 1-1。

另外,对于容易起火、受湿、有爆炸性危险和腐蚀性气体等场所,多必须采用铁管配线。这种配线方式安全可靠,但装

户内布线要求

表 1-1

| 装置方法             | 绝缘导线最小截面<br>(平方毫米) |     | 前后支持<br>物间的最大<br>距离<br>(米) | 线间最小<br>距离<br>(厘米) | 离地面最小距离<br>(米) |      |
|------------------|--------------------|-----|----------------------------|--------------------|----------------|------|
|                  | 铜芯                 | 铝芯  |                            |                    | 水平敷设           | 垂直敷设 |
| 木槽板              | 0.5                | 1.5 |                            |                    | 0.15           | 0.15 |
| 塑料线直接装<br>置在敷设面上 | 0.5                | 1.5 | 0.2                        |                    | 2.0            | 1.3  |
| 瓷夹板明线            | 1.0                | 1.5 | 0.8                        |                    | 2.0            | 1.3  |
| 用瓷柱直接装<br>置在敷设面上 | 1.0                | 2.5 | 2.0                        | 3.5                | 2.0            | 1.3  |
| 塑料护套线            | 0.5                | 1.5 | 0.2                        |                    | 0.15           | 0.15 |

置复杂,费用较大。随着塑料工业的发展,塑料护套线的应用越来越广泛,很多地方采用硬塑料管配线。

导线粗细要按照电路上所通过的电流大小来选定。常用绝缘电线的规格和应用范围见表 1-2。

在安装照明电路时,要求所用的电线截面积为:铜线不得小于0.5平方毫米(单根硬线或多根细丝芯线的软线都可以),铝线不得小于1.5平方毫米。电线在穿过墙壁时,要套上瓷管。一根瓷管只能套一根电线,所以两根电线要用两根瓷管。电线穿过楼板时,在楼上离楼板1.3米的部分电线要套铁管保护,铁管口须装上木圈,以防割破电线的绝缘层,如图

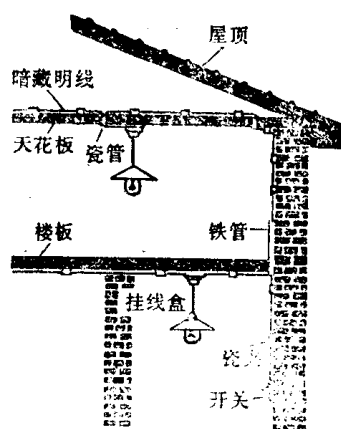


图 1-9

塑料绝缘线和橡皮绝缘线(铜、铝)安全载流量(安) 表 1-2

| 标称截面<br>(平方毫米) | 塑料绝缘线 |    |    |    |    |      |    |      |    |    | 橡皮绝缘线 |    |    |    |    |      |    |     |    |   |
|----------------|-------|----|----|----|----|------|----|------|----|----|-------|----|----|----|----|------|----|-----|----|---|
|                | 明线敷设  |    |    |    |    | 穿管敷设 |    |      |    |    | 明线敷设  |    |    |    |    | 穿管敷设 |    |     |    |   |
|                | 二芯    |    | 二芯 |    |    | 二芯   |    | 二芯   |    |    | 二芯    |    | 二芯 |    |    | 二芯   |    | 二芯  |    |   |
|                | 铜     | 铝  | 铜  | 铝  | 铜  | 铜    | 铝  | 铜    | 铝  | 铜  | 铜     | 铝  | 铜  | 铝  | 铜  | 铜    | 铝  | 铜   | 铝  | 铜 |
| 0.2            | 3     |    |    |    |    |      |    | 2    |    |    |       |    |    |    |    | 3    |    | 2   |    |   |
| 0.3            | 5     |    |    |    |    |      |    | 3    |    |    |       |    |    |    |    | 4    |    | 3   |    |   |
| 0.4            | 7     |    |    |    |    |      |    | 4    |    |    |       |    |    |    |    | 5.5  |    |     |    |   |
| 0.5            | 8     |    |    |    |    |      |    | 5    |    |    |       |    |    |    |    | 7    |    | 3.5 |    |   |
| 0.6            | 10    |    |    |    |    |      |    | 6    |    |    |       |    |    |    |    | 8    |    | 4.5 |    |   |
| 0.7            | 12    |    |    |    |    |      |    | 8.5  |    |    |       |    |    |    |    | 9    |    | 5.5 |    |   |
| 0.8            | 15    |    |    |    |    |      |    | 10   |    |    |       |    |    |    |    | 10.5 |    | 7.5 |    |   |
| 1              | 18    |    |    |    |    |      |    | 11.5 |    |    |       |    |    |    |    | 13   |    | 9   |    |   |
| 1.5            | 22    | 17 | 15 | 14 | 13 | 14   | 13 | 14   | 11 |    | 17    |    | 14 | 12 | 12 | 15   | 12 | 10  |    |   |
| 2              | 26    | 20 | 18 | 16 | 15 | 16   | 15 | 16   | 12 | 10 | 20    | 15 | 16 | 14 | 10 | 15   | 12 | 11  | 8  |   |
| 2.5            | 30    | 23 | 20 | 18 | 16 | 17   | 16 | 17   | 14 | 12 | 24    | 18 | 18 | 14 | 11 | 16   | 12 | 12  | 10 |   |
| 3              | 32    | 24 | 22 | 20 | 18 | 20   | 19 | 20   | 19 | 15 | 28    | 21 | 24 | 18 | 16 | 23   | 17 | 16  | 13 |   |
| 4              | 40    | 30 | 29 | 27 | 25 | 27   | 25 | 27   | 22 | 17 | 31    | 22 | 27 | 20 | 18 | 25   | 18 | 19  | 14 |   |
|                |       |    | 38 | 33 | 30 | 33   | 30 | 33   | 25 | 20 | 37    | 28 | 35 | 26 | 21 | 30   | 23 | 21  | 17 |   |

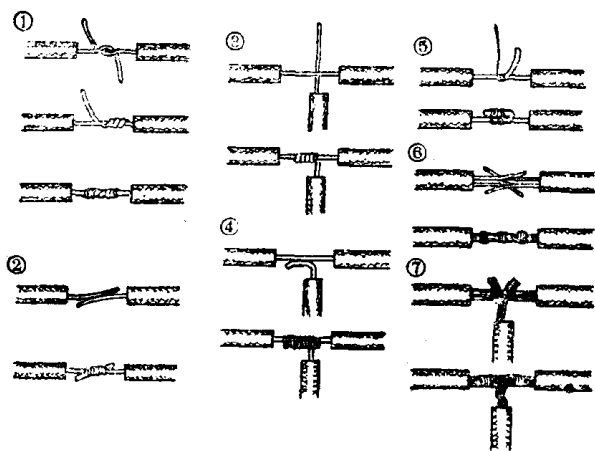


图 1-10

1-9. 在每一条线路中, 电线中间要尽量避免接头, 因为接头处虽然有绝缘胶布包扎, 但日子一久, 容易露出, 仍有危险。如果一定要接线, 那么最好把接头藏于开关、灯头、挂线盒、出线盒等电器内。常用的几种接线方法如图 1-10。当线接好后, 须在外面紧缠黑胶布。另外, 天花板与电灯灯头连接的一段电线, 用花线或塑料线比较好, 因为花线比较软, 所以便于移动。

### (五) 电灯、开关

电灯和开关的安装有好几种情况: 有一个开关控制一盏灯, 一个开关控制几盏灯, 几个开关控制几盏灯或几个开关控制一盏灯。下面将一一介绍。

1. 一个开关控制一盏灯。常用的开关有单联平开关, 如图 1-11(a); 拉线开关, 如图 1-11(b), 以及床头开关等。现在大都用拉线式开关, 因为它既安全, 又省电线。电路中的电线有两根, 在安装之前, 先要用测电笔(测电笔的用法见第六章)测量一下, 记住哪一根是火线, 哪一根是地线, 接着切断电源,

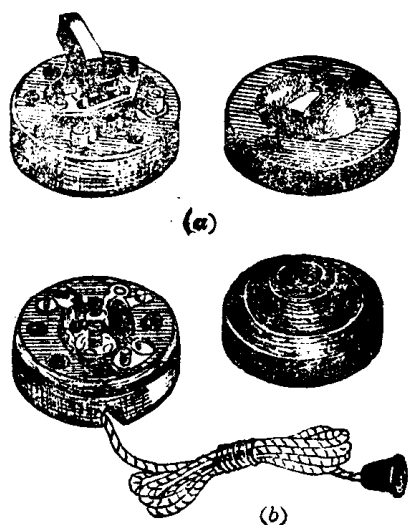


图 1-11

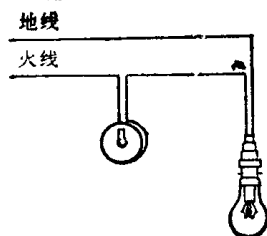


图 1-12

然后才可以开始工作。

安装开关的步骤是：第一，从火线上引出一根电线接到开关的一个接线柱上，并将它绕在螺丝上(即接线柱上)，用旋凿旋紧。第二，从地线上引出一根电线，接到灯头的一个接线柱上。第三步，取一根电线，一头接在灯头的另一个接线柱上，一头接在开关的另一个接线柱上。这样，电灯与开关就装好了，如图1-12。

在安装电灯和开关时必须注意：第一，火线和地线不能接错。如果火线错接到灯头上，那么在开关关掉时，灯头仍然带电，这样容易发生触电事故。常言道：“火线接开关，地线进灯头，接通开关和灯头”。第二，接头要牢固，火线和地线露出的部分不能相碰，相碰会发生短路。

一般室内常用的是吊式电灯。吊式电灯的挂线盒与灯头的连接是两根绞合的软线。安装时，在软线的上端打一个结，

使结正好卡在挂线盒的线孔里，这样能承担灯具的重量。同样，在软线下端也要打一个结，这个结卡在灯头里，如图1-13。

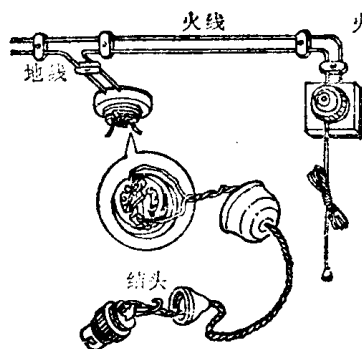


图 1-13

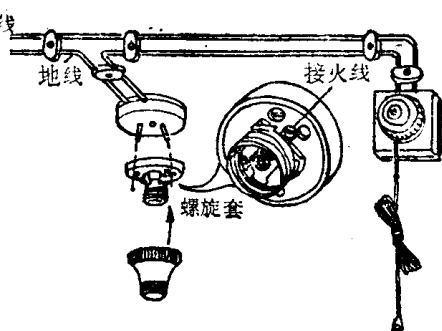


图 1-14

常用的白炽灯有插口式和螺口式两种。螺口式灯座在接线时，应把火线（即和开关相连的导线）接到灯座中心的铜片上，如图1-14。地线接到跟螺旋套相连的接线柱上，不可接反，接反了很不安全。

## 2. 一个开关控制几盏灯。

在教室或会场里，有时需要用—个开关控制两盏或几盏灯，具体装法如图1-15所示。所有的灯都是用并联的方法连接起来，接线的方法基本上与一只开关控制—盏灯—样。但要注意，—个开关同时控制几盏灯容易造成浪费，所以非必要时不要采用这种方法。

3. 几个开关控制几盏灯。图1-16是两只开关控制两盏灯的线路。具体安装步骤：第一步，灯头线接灯头；第二步，开关线接开关；第三步，开关接灯头。