

北京市农业地区初级中学

物理学补充教材

北 京 出 版 社

北京市农业地区初级中学
物理学补充教材
北京市教育局中小部教材编审处编

北京出版社出版
(北京东单西便胡同甲 81 号)
北京市书刊出版业营业许可证出字第 095 号
北京市新华书店发行
北京市印刷二厂印刷

开本: 787×1092 1/32 · 印数: 2 4/10 · 字量: 36,000

1965年12月第1版 1965年12月第1次印刷

印数: 00,001—23,500册

统一书号: K7071·603 定价: 0.27元

編 者 的 話

这本补充教材供北京市农业地区初级中学 1965—1966 学年度三年级学生使用。

这本补充教材是根据 1964 学年度使用的《物理学补充教材》改编的。删去了其中与现用物理课本重复部分，主要有：“室内照明电路的组成”、“安全用电常识”的一部分内容和水泵及压缩喷雾器的工作原理。增加了一些联系生产实际的内容，主要有：“电工工具的使用”、“电能的输送和变压器”、“机械传动装置”和“农产品加工机械”四节。在原有的电动机、水泵等节中，也补充了一些实用知识。

“室内照明电路安装”部分（包括第 1—4 节），要求学生能够初步学会安装简单照明电路和排除简单故障的基本技能，在教学中应特别注意进行安全操作的教育。“三相交流电”、“电能的输送和变压器”、“三相感应电动机”三部分，只要求学生了解农业生产动力用电的一般知识，在教学中不必对原理作更深的讲述。“三相感应电动机”、“离心式水泵”、“农产品加工机械”、“喷雾器和喷粉器”等部分的实用知识，应结合当地农村的实际情况进行教学，在讲授前最好先深入生产队做一些调查。

按照“1965—1966 学年度北京市农业地区初级中学教学大纲”，三年级物理每周 3 课时，估计可以讲完物理课本和

补充教材的全部内容。

讲授这本补充教材的全部内容，需 20 课时左右。如果教学进度较紧，不能讲完全部内容，可留一部分在学生毕业考试以后讲授。如果补充教材有些部分不符合当地需要，也可以不讲。

希望教师在使用这本教材的过程中，把发现的问题和改进意见随时告诉我们。

目 录

1. 室内照明电路安装	1
2. 实习一 电工工具的使用	8
3. 室内照明电路的一般故障	12
4. 实习二 安装室内照明电路	14
5. 三相交流电	16
6. 电能的输送和变压器	19
7. 三相感应电动机	22
8. 离心式水泵	33
9. 机械传动装置	39
10. 农产品加工机械	45
(1) 电磨	45
(2) 玉米脱粒机	48
11. 喷雾器和喷粉器	51
12. 有线广播常识	57
13. 无线电常识	62
附录一: 触电急救常识	68
附录二: 照明、动力用料表	71

1. 室内照明电路安装

室内照明电路的安装应符合安全、经济、方便、美观的原则。

安装时,先确定吊盒、插座、开关、保险盒和导线穿墙的位置,然后根据上述元件的位置找出导线的装设路径,进行布线。从外面电源引入室内的两根引入线,一根是火线,另一根是地线,用试电笔可以测定。在室内布线时先不接通电源,但应确定一根导线为火线,另一根为地线。元件的安装顺序没有一定,以方便为原则。

全部电路安装好以后,必须经过专门技术人员检查,才能接通电源。接通电源时,一定要打开总路开关或支路开关,并且挂上“有人工作,禁止合闸”的牌子,以免接火时发生触电事故。

布线 为了保证安全,布线时,导线与导线不能相碰,导线与建筑物不能相碰,所以,要用瓷夹板或瓷珠固定导线。在人容易接触的地方,还应将导线嵌在木槽板里。用瓷夹板固定导线叫瓷夹板布线,用瓷珠固定导线叫瓷珠布线。一般在墙壁或天花板上布线

时，用瓷夹板布线；直接在檩或桷上布线时，用瓷珠布线。

用瓷夹板布线时，应先固定终端和转弯处的瓷夹板，再确定中间瓷夹板的位置，这样才能保证导线平直，瓷夹板分布均匀。同一线路上相邻两付瓷夹板的距离不能大于 0.6 米。在开关、插座、吊盒等引出导线的 10 厘米处，都应装一付瓷夹板把导线固定住。

用瓷珠布线时，相邻两个瓷珠的距离不能大于 1.5 米，两根引入线之间的距离至少要有 5 厘米，导线与墙壁之间至少应有 3 厘米的间隙。在绑结导线时，必须用绑线把导线绑牢，但不能损伤导线的绝缘皮，以免

造成漏电或触电事故。绑结导线的方法如图 1 所示。

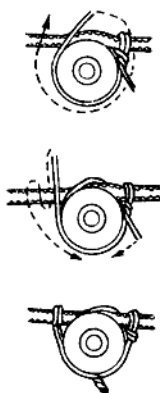


图 1 绑结导线的方法

导线穿过墙时，要用瓷套管把导线套起来。瓷套管每端伸出墙壁的长度不可小于 1 厘米，这样可以避免导线与墙壁接触而漏电，导线在瓷套管两端出口处都要用瓷夹板或瓷珠固定。

导线的连接 装配电路时，常要把导线互相连接起来，导线的连接一般包括下列步骤：

1. 剥去导线绝缘皮 切剥导线的绝缘皮时，最重要的是不要切伤线芯。常用的切剥方法有分段切剥法和斜削法两种。分段切剥时，先用电工刀在线端把外面的绝缘层切下适当长度，然后再切剥里面的绝缘层，使里层切剥下来的

长度比外层略短一些 (1)

(图 2 的 1)，最后用刀

背将线芯表面刮净，以

减小连接处的电阻。斜

削法也叫铅笔式削法，

在距线端相当远处，用

电工刀像削铅笔的方法将里外绝缘层一起削去，并在距离线端更远些的地方把最外层切下 (图 2 的 2)，最后刮净线芯。



(2)

图 2 导线切剥方法

(1) 分段切剥法 (2) 斜削法

2. 接线 直径在 2.6 毫米以下的导线一般采用绞

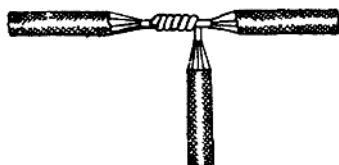
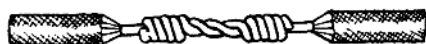


图 3 导线接头处的连接

(1) 单股线平接 (2) 单股线丁字接头

接法，导线接头有平接和丁字接头两种 (图 3)。把两根导线的线端连接起来时，接头为平接。连接的方法是：将两根线头都

切剥适当长度，将两根露出的线芯互绞三圈，然后每根线芯紧密地在另一根线上绕五、六圈，将过长的部分剪下。干线上分出支路时，利用丁字接头。连接的方法是：在干线上分出支路的地方和分路导线线端都切剥

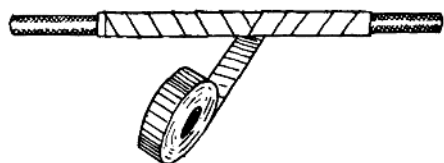


图4 导线接头处缠绕胶布的方法

适当长的一段，然后把分路导线紧密地绕在干线上约五、六圈就行了。用绞接法

连接铝芯导线时，先要刮去导线的氧化层，迅速蘸上焊锡，绞接以后，再用焊锡把接头焊上。

3. 接头处绝缘包扎 导线接头的地方，要用绝缘胶布包扎好。图4表示绝缘胶布包扎接头的方法，使每圈胶布压上前一圈的一半，第一层绕完后，再朝相反方向绕第二层。包扎时，要用力拉紧，使胶布包卷得紧密结实，粘结在一起。

导线和接线螺丝的连接 在用电器上连接导线，要利用接线螺丝，常用的接线螺丝有针孔式和压接式两种。

在针孔式接线螺丝上接线时，只要把剥去绝缘皮的线头刮净，插进针孔，拧紧螺丝即可(图5)。

在压接式螺丝上接线时，应把剥去绝缘皮的线头

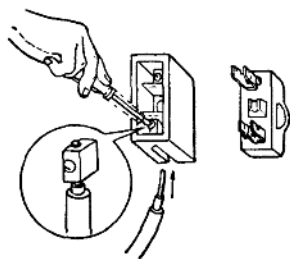


图5 针孔式接线螺丝

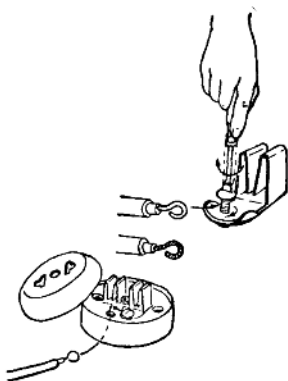


图6 压接式接线螺丝

弯一个圆圈，弯曲的方向要和螺丝拧紧的方向一致，圆圈的大小要和螺丝的粗细相当，把圆圈套在螺丝上，再拧紧螺丝(图6)。如果用的是多股细丝的软线，还应先把细丝拧紧，蘸上焊锡，再弯成圆圈。要是圆圈方向弯反或多股软线露出细丝(图7)，拧螺丝时就会把线头拧松，使导线和螺丝接触不良，还容易使一个线头跟另一个线头接触而造成短路故障。

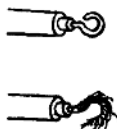


图7 不正确的接线线头

吊盒和灯头的安装 如图8所示，连接吊盒和灯头用的软线，是由两根绝缘导线绞合在一起的，一根是单色的，一根是有花纹的，单色的软线接地线，有花纹的软线接火线。为了不使接点承受电灯的重量，软线在吊盒里要打结，打结方法如图9所

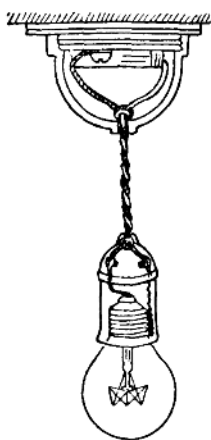


图8 吊盒和灯头中的接线方法

示。软线另一端穿过灯头帽时也要打结，线头固定在灯头的接线螺丝上。如果灯头是螺丝口的，有花纹的软线应接在和灯泡尾部金属接触的弹性铜片上(图8)。为了用电安全，灯头距离地面一般不低于2米。

开关的安装 开关是用来切断和接通电路的。室内照明电路最常用的是拉线式开关。开关上有两个接线螺丝，一个与电源中的火线相连，另一个与吊盒相连。

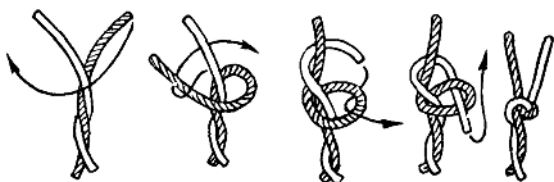


图9 软线打结的方法

图10是拉线式开关构造示意图。在拉线式开关中央有一个用电木做的小木轮，在小木轮的左侧扣着一个“[”形的铜片，叫做接火片。它能和小木轮一起转动，并且和一个接线螺丝相连。和另一个接线螺丝相连的，是一个板簧，板簧紧紧地压在小木轮上。小木轮的右侧和另一个铜片紧紧地靠在一起，这个铜片

叫大圆片，大圆片上系着拉线。

在需要接通电路时，拉动拉线，使大圆片转动，同时带动小木轮转过 90° 。松手以后，大圆片在弹簧的作

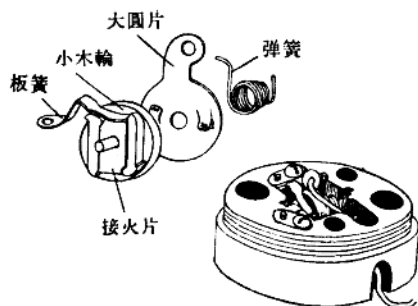


图 10 拉线式开关

用下，回到原来的位置，而小木轮却被板簧卡住不动，这时板簧和接火片接触，电路就被接通。在需要关闭电灯时，只要重复上述动作，使小木轮再转 90° ，接火片和板簧分开，电路就断开了。

安装的时候，开关必须串联在火线上，这样在开关断开时才能真正切断电源。如果开关接在地线上，即使开关断开，电灯已经熄灭，灯头上仍然有电，不小心碰上了，也会触电。

插座的安装 插座是供可移动的用电器接通电源用的，有双眼插座和三眼插座两种。一般用电器可用双眼插座，双眼插座应安装在长方形木座（也叫插座垫板）上，并且可以在火线上串联一个插入式保险盒，如图 11 所示。双眼插座用螺丝压接

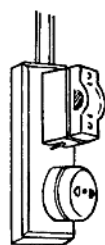


图 11 双眼座插

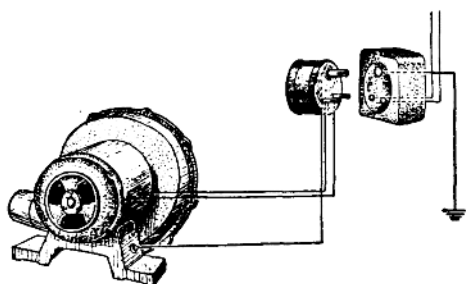


图 12 三眼插座的安装

的方法接线，并且习惯上把火线接在右面的插眼上，地线接在左面的插眼上。

外壳需要接地线的用电器(如电扇、电吹风机、单相电动机等)，必须用三眼插座。安装时，三眼插座中较粗的一个插眼的位置应在上方，由这个插眼引出一根导线，连到插入地下 2 米深的金属棍上。插入这个插眼的芯，是跟用电器的金属外壳相连的(图 12)，这样，金属外壳就跟大地连接起来。另外两个插眼的接线方法与双眼插座相同。

双眼插座和三眼插座都应安装在离地面不低于 1.5 米的地方，以防小孩触电。

2. 实习一 电工工具的使用

【目的】 学会几种主要电工工具的使用方法。

【器材】 试电笔、电工刀、钢丝钳、改锥、两小段硬

线、一两个木螺丝钉和一付瓷夹板。

【工具使用方法】

(1)试电笔:试电笔是一种测试电线或用电器带不带电的工具,它的构造如图 13 所示。发光部分是一个

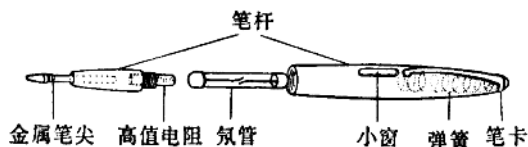


图 13 试电笔构造图

有一对金属电极的玻璃管,管里充有氖气,一极串联高值电阻(一百万欧姆)接到笔尖,另一极通过一个弹簧接金属笔卡。当带电体对地的电压大于某一定值时,手拿住试电笔的笔卡,把笔尖碰到带电体,氖管就能发光。照明电路中火线与地之间的电压较高,所以,用试电笔接触时,能使试电笔发光的导线就是火线。高值电阻的作用是限制电流,使通过人体的电流小到对人没有危险的数值。

试电笔有钢笔式和改锥式两种。图 14 表示两种试电笔的正确使用方法,使用时,手指切不可接触试电笔笔尖的金属体,以免发生触电事故。

(2)电工刀(图15):电工刀主要用来切削电线线头和在圆形木座(简称圆木)上切线槽。新买来的电工刀



图 14 钢笔式和改锥式试电笔的使用方法

要开刃。削线时,刀口朝外,倾斜切入绝缘层(图 16),不要损伤线芯。用完后,要及时把电工刀折起。

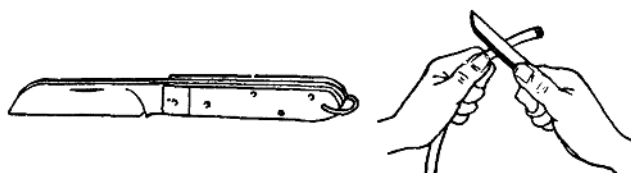


图 15 电工刀

图 16 用电工刀削线头

(3) 钢丝钳(图 17): 钢丝钳的用处很多,钳口用来弯或夹电线线头,齿口可以拧螺母,刀口用来剪断电线或拔起铁钉,侧口用来剪切钢丝等。钢丝钳有一定的握法(图 17),使用时要让钳头的刀口朝向自己(图 18)。



图 17 钢丝钳和它的正确握法

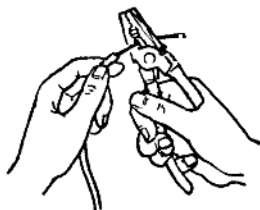


图 18 用刀口剪线头

(4)改锥: 改锥是装卸螺丝钉的工具, 常用的有木柄的和塑料柄的。使用时, 手指要捏住改锥的柄, 手掌还要顶

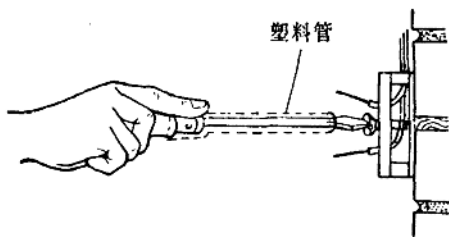


图 19 改锥的正确使用方法

住柄的末端, 这样可以使出较大的力气。图 19 是它的正确使用方法。要按螺丝钉的大小选用合适的改锥, 改锥的刀口不要磨薄。拧螺丝钉时, 改锥和钉帽要垂直, 否则, 不是拧坏螺丝就是拧坏改锥。不能用改锥当凿子或撬东西。改锥的金属杆最好套上塑料管, 以保证工作时的安全。

【步骤】

试电笔

(1)按图 14 所示的方法, 用试电笔辨别插座中哪一个插眼接火线, 哪一个插眼接地线。

(2)用试电笔检查插入式保险盒是否串联在火线上: 拔掉保险盒的插盖, 原来使试电笔发光的插眼不再使试电笔发光, 说明安装正确。

(3)用试电笔检查电灯开关是否串联在火线上: 把电灯关闭, 如果电灯灯头的两根金属小棒都不能使试

电笔发光，说明开关安装正确。

(4)用试电笔检查其他用电设备(如吹风机)的外壳是否带电。

电工刀

(1)按图 2 (1)或 (2) 的样子用电工刀削去两段导线的绝缘皮。

(2)用电工刀刀背的棱角刮去线芯表面的氧化层或其他脏东西。

钢丝钳

(1)把已削好的两段导线线头相交，用钳口夹住，让它们相互紧紧地绕成图 3 的样子。

(2)用刀口剪下多余的线头(参看图18)，并用钳口把线头夹紧。

改锥 用木螺丝钉把瓷夹板固定在木板或柱子上。

3. 室内照明电路的一般故障

室内照明电路的故障主要有断路、短路、漏电三种。