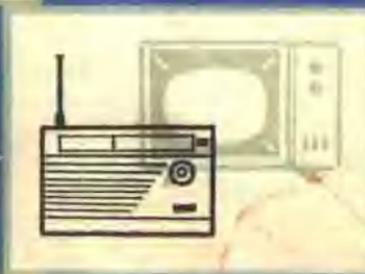
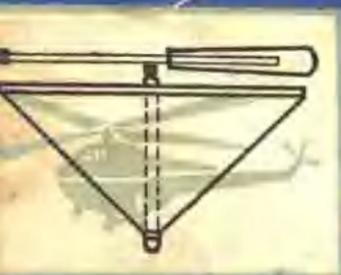
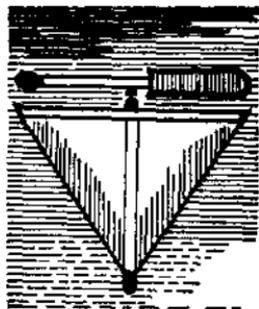


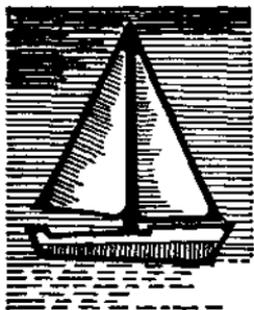
少年科技制作



上海人民出版社



少年科技制作



少年科技制作

上海人民出版社出版

(上海绍兴路5号)

新华书店上海发行所发行 上海市印十二厂印刷

开本787×1092 1/32 印张1.5 字数28,000

1974年1月第1版 1974年1月第1次印刷

印数1—400,000

统一书号: 13171·69 定价: 0.10元

出版者的话

本书是一本介绍模型和关于电学、光学、化学、气象等方面的一些简易制作资料的青少年读物。

为配合当前教育革命蓬勃发展的大好形势，我们在听取了工农兵和革命师生的意见后，请上海洋泾电子元件厂工人老师傅、闸北区少年宫以及培明中学本书原作者和新晖中学有关革命教师在开展革命大批判的基础上，对原《少年科技活动资料》一书作了修订，并将其改名为《少年科技制作》，为广大青少年开展科技活动提供一些参考资料。

由于我们对马列著作和毛主席著作学习得不够、调研工作也不够深入，因此，本书难免有不恰当的地方，希望读者提出宝贵意见，帮助我们作进一步的修订。

目 录

一、模型部分	1
响声飞机	1
竹蜻蜓	4
单旋翼橡筋动力简易直升模型飞机	5
火柴盒小帆船	8
二、电学部分	11
实用小台灯	11
自制测电笔	13
简易蜂鸣器	15
6或8瓦废旧日光灯管的利用	19
1.5伏电视伴音接收机	21
三、光学部分	26
立体眼镜	26
万花筒	27
自制望远镜	28
潜望镜	29
火柴盒显微镜	30
四、化学部分	33
叶脉书签	33
印照相	34
五、气象部分	38

毛发晴雨计.....	38
杆式晴雨计.....	39
自制气压计.....	40

一、模 型 部 分

响 声 飞 机

材料：长 150 毫米的竹丝一根，图画纸（或旧画报封面）一张，铁皮碎片、棉纱线若干。

工具：小木柄钻（或用铁钉代替），剪刀。

制法：

1. 把一块铁皮剪成直径为 30 毫米的圆片，在圆片的中心用铁钉钻一个小孔（小孔的大小应比竹丝的直径略小），如图 1 所示。

2. 把一块长 40 毫米、阔 10 毫米的铁皮剪成图 2 的样子。

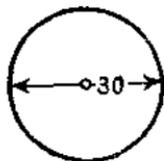


图 1

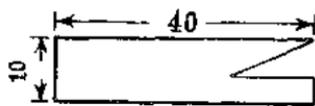


图 2

说明：① 全书插图中尺寸都是以毫米为单位的。

② 图序只限本节。以后各节同此。

3. 制尾翼：剪一块长 250 毫米、阔 30 毫米的图画纸，如图 3 所示的虚线弯折。然后把两端向外分开，并略带弯曲，如图 4 所示。



图 3

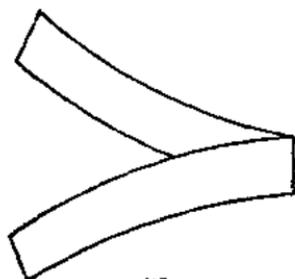


图 4

4. 制水平翼：剪一块长 100 毫米、阔 25 毫米的图画纸，把一根比竹丝稍粗的铁丝(或大铁钉)夹在中间(图 5)。再用图 2 所示的铁皮在靠近铁丝的地方包上去(图 6)。最后，把两片翼子折平，把铁丝抽出，并在一片翼子的前端系上一根棉纱线(图 7)。

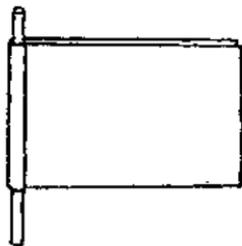


图 5

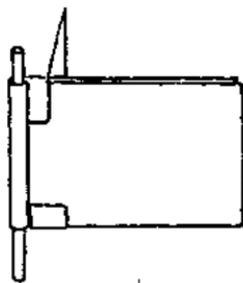


图 6

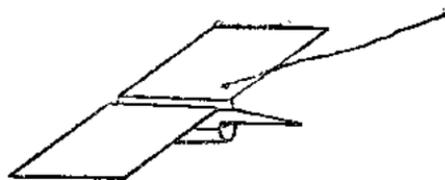


图 7

5. 把各零件套装在竹丝上就成图 8 的样子。尾翼可用钉书机钉住,也可用浆糊或胶水粘在竹丝上。这样,就做成了“响声飞机”。

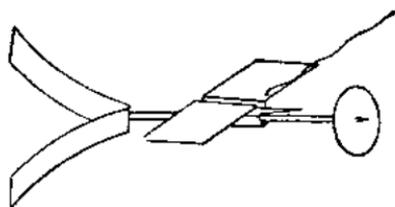


图 8

用法: 用手拉住棉线, 挥动“响声飞机”, 或把它挂在有风的地方, “响声飞机”就会发出声音来。如果不响, 只要检查下列两点:

1. 圆铁皮和尾翼装在竹丝上是否牢固, 必须不摇动;
2. 水平翼上铁皮的尖端是否弯得正确, 当机身顺时针转动时, 尖端应向里微微弯曲, 当机身逆时针转动时, 尖端应向外微微弯曲。水平翼在竹丝上应能自由转动和移动。

原理: 当手挥动时, 空气推动尾翼, 使圆片和尾翼一起转动, 而水平翼由于用线牵住保持不动。这样, 水平翼上铁皮的尖端就同圆片摩擦而连续发出声音来。

竹 蜻 蜓

材料：线团木芯一只，竹筷一根(或半根)，竹片(或木片)一块，粗棉纱绳一根，中号铁钉一只，小铁钉两只。

工具：钢丝钳，橡胶刀(或用旧锯条磨制成的小刀)，小榔头。

制法：

1. 在竹筷上钉一只中号铁钉，铁钉的位置要放在它左边部分竹筷刚好能穿通到线团木芯的另一孔眼口，如图 1 所示。

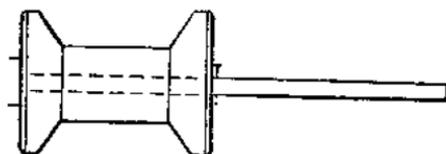


图 1

2. 在线团木芯上用小榔头钉上两只小铁钉，用钢丝钳剪去钉头。

3. 把长 70 毫米、阔 15 毫米的竹片用橡胶刀削制成一螺旋桨(图 2)。在螺旋桨的中间部分钻两个小孔，它们之间的距离正好跟线团木芯上两只小钉之间的距离相同。小孔应略大于小钉的直径。

用法：先把粗棉纱绳绕在线团木芯上，把线团木芯套在竹筷上。然后把螺旋桨套在两只小钉上(图 3)。将粗棉纱绳用手一拉，螺旋桨就向空中盘旋飞去。如果螺旋桨一飞出去就往下落，那一定是棉纱绳绕的方向反了。

原理：螺旋桨旋转时，会在它的上方产生一个低压中心，

下方的压强大于上方的压强,在螺旋桨上产生一个升力,使螺旋桨向空中飞去。

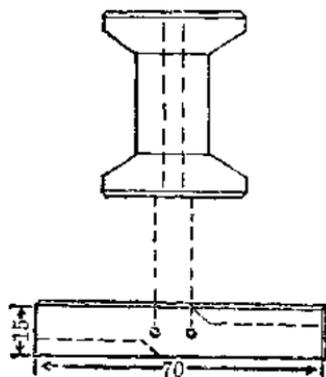


图 2

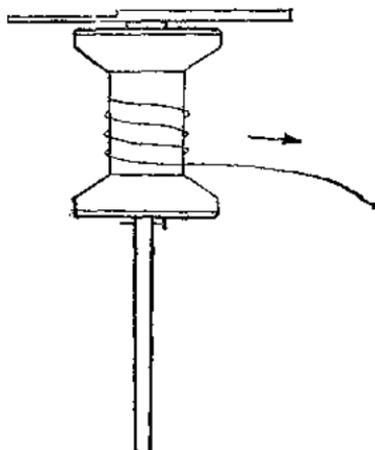


图 3

单旋翼橡筋动力简易直升模型飞机

材料:

1. 旋翼: 长 70 毫米、阔 20 毫米的卡片纸一张, 直径是 1.5 毫米、长 115 毫米的竹丝一根, 直径是 0.5 毫米、长 30 毫米的钢丝(或铁丝)一根。

2. 机头: 长 50 毫米、阔 3 毫米、厚 0.75 毫米的薄铝皮(或薄铁皮)一片, 圆形(直径是 3 毫米)薄塑料片三片。

3. 机身: 长 110 毫米、阔 3 毫米、厚 3 毫米的松木条(或用棒冰梗)一根。

4. 挡板: 直径是 0.5 毫米、长 120 毫米的竹丝一根, 蜡线(或棉纱线)500 毫米, 长 120 毫米、阔 90 毫米的棉纸(或航空信纸)一张。

5. 其他：快干胶水一小瓶，细橡筋 500 毫米，零号砂纸 1/4 张，大头针一枚。

用具：剪刀，直尺，铅笔，尖头钳等。

制作：

1. 旋翼：按图 1 上旋翼部分的尺寸画在卡片纸上，并剪

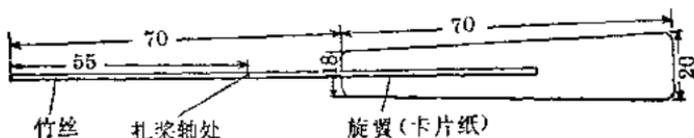


图 1

下，按图上所示的位置，把它粘在竹丝上。并注意旋翼应与地平面成 $10^{\circ} \sim 13^{\circ}$ 的角。在离竹丝左端 55 毫米处，用大头针

钻一小孔，用尖头钳将细钢丝弯成 Γ 形后穿进这小孔，用线将钢丝扎在竹丝上(图 2)。

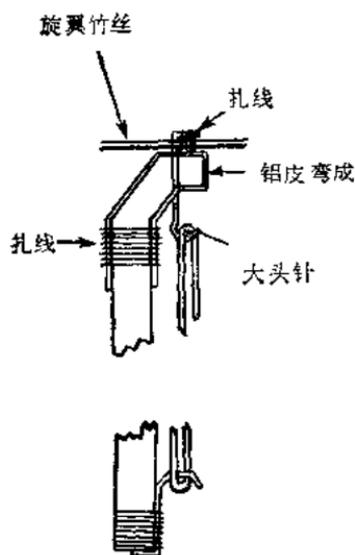


图 2

2. 机头：将薄铝片弯成图 2 所示的形状，在铝片的上下两平面上各钻一个直径是 0.5 毫米的小孔（可用大头针钻），必须使上、下两孔在同一直线上。再将旋翼上的钢丝穿进三片塑料片，再穿过这两个小孔。将钢丝弯成钩形，就做成完整的机头。最

后、将这机头插进机身,用棉线扎住,涂上胶水。

3. 挡板:把竹丝按图3所示的位置扎在机身上。在这竹丝的两端扎上两根细线,把这两根细线的另一端都扎在机身上,成一∇形。在竹丝和细线上都涂上胶水,将棉纸粘在上面,晾干后沿棉线和竹丝剪成一∇形挡板(图3)。

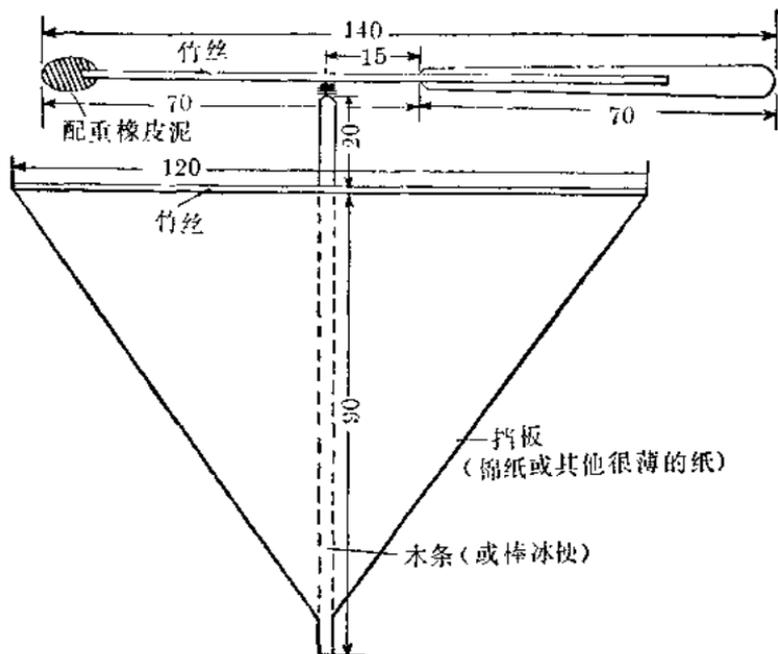


图 3

4. 尾钩: 将一枚大头针弯成钩形后钉进机身的尾端,用线把它与机身一起扎住,并涂上少量胶水(图2)。用细橡筋在上下两钩之间绕上两圈后打结。

5. 把模型平放后,在旋翼竹丝的左端配上橡皮泥与旋翼

平衡。并检查各部分胶合处是否有松动现象。

试飞及飞行:

1. 飞行前应测定一下模型的重心位置。从头量起,重心应在机身全长的三分之一处。

2. 先进行小动力飞行(即橡筋未绕足时的飞行)。把旋翼转动100圈左右(注意转动方向是顺时针方向),在室内放手后,观看模型的上升情况。如上升时摇摆得很厉害,必须检查模型的头部及旋翼的橡皮泥配重是否适当。

3. 小动力飞行时,调整到使模型平稳上升即可。然后将橡筋绕上250~300圈,在室内作大动力飞行(即橡筋被绕足后的飞行),并测定飞行时间。

原理: 橡筋的扭力可以促使旋翼旋转。转动着的旋翼由于扭成一定的角度,空气流过旋翼时,就会在旋翼上产生一个升力,把模型飞机带向空中。这升力的大小跟旋翼面积的大小、旋翼的转速和旋翼直径的大小有关。

注意事项:

1. 制作时,应根据插图上所注尺寸及形状进行。

2. 如果绕好橡筋放手后,模型向下飞,说明绕橡筋的方向反了,必须重新绕过。

火柴盒小帆船

材料: 火柴盒两只,白版纸一张,直径是3毫米和4毫米的竹丝各一根,细竹丝两根,白纸一张,棉纱线四根。

工具: 剪刀,小刀。

制法:

1. 用一只火柴盒的壳子,按图1所示剪开,一半做船头,

一半做船尾。在另一只火柴盒外壳的中心钻上一小孔，如图 2 所示。在这个火柴盒的两侧，用浆糊粘上两只火柴盒的芯子，在两只芯子的两侧再粘上船头和船尾，即成船体骨架(图 3)。

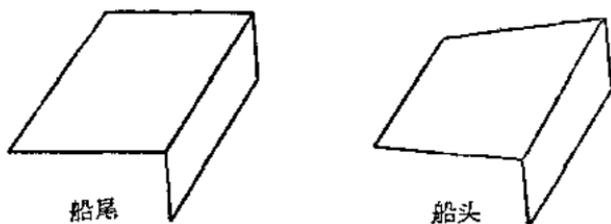


图 1

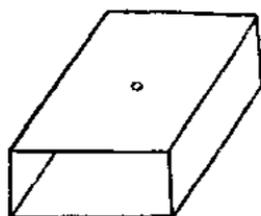


图 2



图 3

2. 按图 4 的尺寸画在白版纸上，并剪下。依虚线向里弯折。将已胶合好的船体骨架放在白版纸上，四周用浆糊粘合，即成船体(图 5)。并在船体上涂上自己喜爱的颜色。

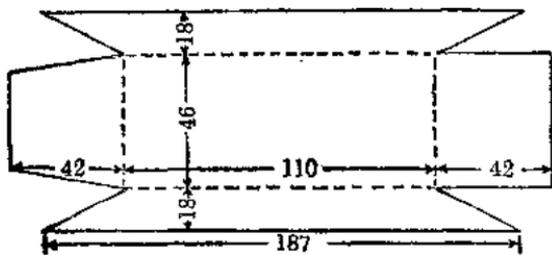


图 4



图 5

3. 用直径是 4 毫米、长 40 毫米的竹丝做舵柄。用白版纸剪成图 6 的形状，依虚线弯折，并用浆糊贴在舵柄上(图 7)。同时把舵柄插入船尾甲板上(图 8)。



图 6



图 7

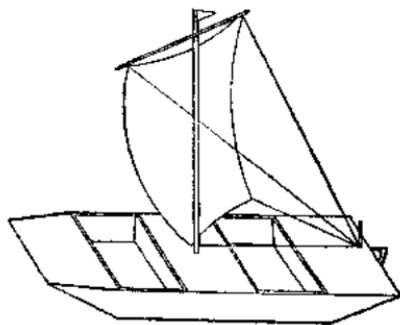


图 8

4. 用直径是 3 毫米、长 130 毫米的竹丝做桅杆。在桅杆的上、下两处扎上两根细竹丝，糊上白纸作为船帆。把桅杆插入船体上的孔里，要插到船底。在船帆的四个角上扎上棉纱线，并把四根棉纱线紧扎在舵柄上。这样，火柴盒小帆船就做成了(图 8)。

二、电学部分

实用小台灯

材料：旧筒管一只(或用木管、竹管代替)，线圈木芯两只， $240 \times 140 \times 10$ [毫米]³的木板一块，截面积是 10×20 [毫米]²的木条四根，灯头一只，双股软电线(带插头)2~3米，开关一只，铁丝、铁钉、彩色绉纸若干。

工具：木工钻、钳子、榔头、锯子、木砂皮、铁棒。

制法：

1. 用木砂皮将木板平面打光，再用烧红的铁棒在木板上离上边和左边各70毫米的地方钻一个孔(图1)。

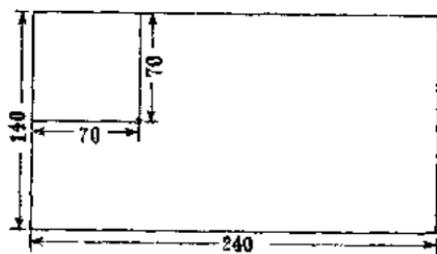


图 1

2. 将筒管钉在木板上，应使它的轴孔正好对准木板上的孔。

3. 把双股软电线接在灯头上。在筒管上钻四个小孔,然后用铁丝将灯头紧扎在筒管的上端(图2)。使灯头上的电线穿过管孔。在开关附近将电线中的一股剪断,接在开关的两个接线柱上。

4. 在木板下面的四周钉上截面积是 10×20 [毫米]² 的木条四根,并在左边留一空隙让电线通过。



图 2

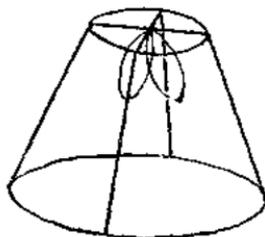


图 3

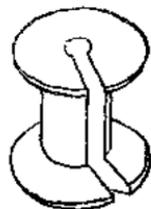


图 4

5. 用钳子将较粗的铁丝弯成灯罩形(图3),外面用彩色绉纸糊起来,边上镶些花纹。

6. 把两只线团木芯用锯子锯成图4的形状,并把它们钉在木板上作为照相夹,如图5所示。

原理: 台灯的电路是最简单的电路。只要将电源、开关、灯泡用导线串接起来就组成了完整电路。它的电路图如图6所示。

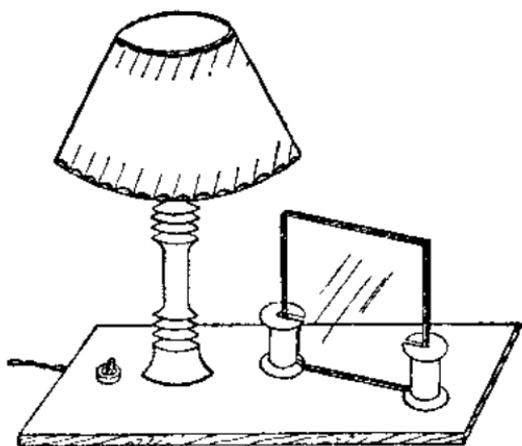


图 5

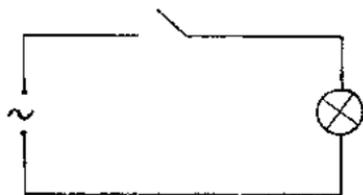


图 6

自制测电笔

材料：日光灯启辉器一只，100万欧姆的炭质电阻器一只，18或20号的铁丝(直径约1毫米)一段，绝缘物(如坏玻璃试管、旧钢笔杆、旅行用牙刷外套等)一件，铁块一小块。

工具：烙铁一把。

制法：

1. 拆下日光灯启辉器(即可带脱)中的霓虹管,不要把霓

虹管的玻璃碰碎,也不要引出线折断。

2. 在旧钢笔杆上钻出一个小孔(或者用锉刀锉出一个小孔),作为观察霓虹管发亮用。

3. 将霓虹管和 100 万欧姆的炭质电阻器按图 1 焊接起来, A 端与 C 端的导线要留得稍长一些,然后把它们套入中空的钢笔杆里。用锉刀将铁块锉成一只铁头,如图 1 右端所示。再将 A 端与 C 端分别焊接在钢笔上的铜帽和铁头上。把铁头牢牢地插入钢笔杆里。

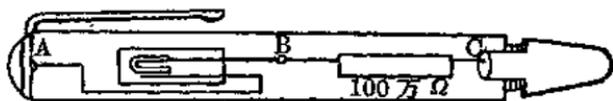


图 1

4. 最后装牢铜帽。

用法: 使用时,只要用手掀住铜帽,用铁头去接触电灯线(火线或地线),当霓虹管发亮时,表明接触的那根电线是火线。

原理: 当我们用测电笔的铁头(C点)去触及火线时,由于C点经过电阻到达霓虹管的B点,而霓虹管的另一端A点是通过人体接地,因此在霓虹管两端达到或者超过霓虹管的启辉电压,霓虹管就会发亮。如果铁头(C点)触及的是地线,由于A点与C点之间没有电压存在,霓虹管也就不发亮了。所以能用测电笔来区别电源线中有电还是无电,是火线还是地线等不同情况。

注意事项: 使用测电笔时,切不可用手指去接触铁头的外露部分,以免发生触电事故。

简易蜂鸣器

材料：28号漆包线(直径约0.38毫米)一米，干电池一节，大头针一枚，铁皮和三夹板若干小块，橡皮一小块，小钉、旧电线和绝缘纸适量。

工具：榔头，铁皮剪刀，木钻子，木砂皮，刻刀，烙铁，钢丝钳。

制法：

1. 按图1的尺寸剪下两块铁皮，在大的-块上用钉子钉一小孔。分别依虚线弯折成图2的形状作为电键。

2. 按图3的尺寸剪下另两块铁皮，在铁皮上用钉子各钉

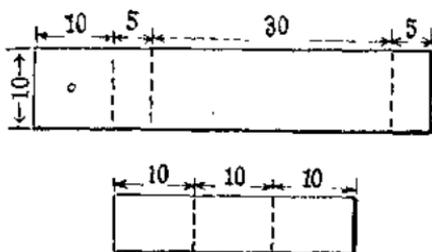


图 1

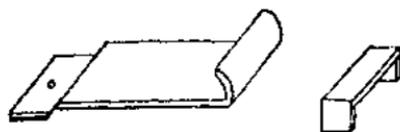


图 2

一个小孔，并依虚线弯折成图4的形状，作为蜂鸣器的铁芯部分和振动片部分。

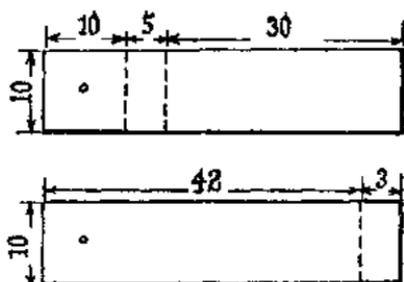


图 3



图 4

3. 在蜂鸣器的铁芯部分上先包上一、二层绝缘纸，再在纸上绕上 28 号的漆包线 30~40 圈，留出 A、B 两个线头（见图 6）；在作为振动片的铁皮上，用木钻子钻一个小孔，并从旧电线上剪下一小段粗铜丝（直径比小孔略小）放入小孔中，然后放在铁砧上用榔头敲平和敲牢（也就是在铁皮上铆上了一个铜触点）。

4. 取一块 40×100 [毫米]² 的三夹板，在右端按图 5 所示的位置，用刻刀划穿两道长约 7 毫米的狭缝；两条狭缝之间

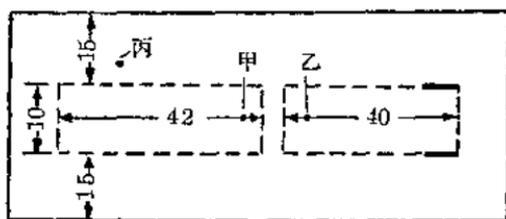


图 5

的距离为 10 毫米。将图 2 中的口形铁皮插入缝中。为了使口形铁皮能够稍为高出一些,可以用厚 1~2 毫米的橡皮垫在口形铁皮的下面,然后在三夹板的反面将多出来的铁皮左右弯折,将口形铁皮固定在三夹板上。最后将图 2 中的另一块铁皮按图 5 右边所示的虚线位置钉下。这样电键部分就做成了,如图 7 中的外露部分。将图 4 所示的两块铁皮按图 5 左边所示的虚线位置,在甲点上将它们钉下。然后在铜触点旁边的丙点(图 5)上,用钢丝钳钳住一枚大头针,慢慢地插穿三夹板,使大头针穿出在三夹板上,再将大头针弯过两个直角,使大头针与铜触点相接触。

5. 接通电路:先用烙铁将 A 线焊在甲钉上,再将 B 线焊在乙钉上,最后在三夹板的反面,在大头针和口型铁皮上分别焊上两根导线,这两根导线的另一端分别接在电池的两极上。这样,整个蜂鸣器就做成了(图 6)。

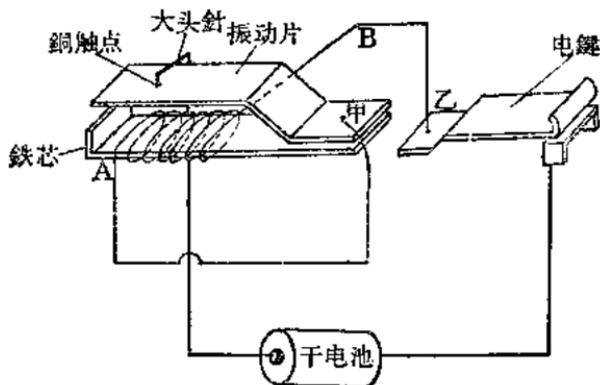


图 6

6. 为了牢固和美观起见,可在蜂鸣器的外面按图 7 的尺寸和形状钉一个木匣,使匣底可放一节干电池。

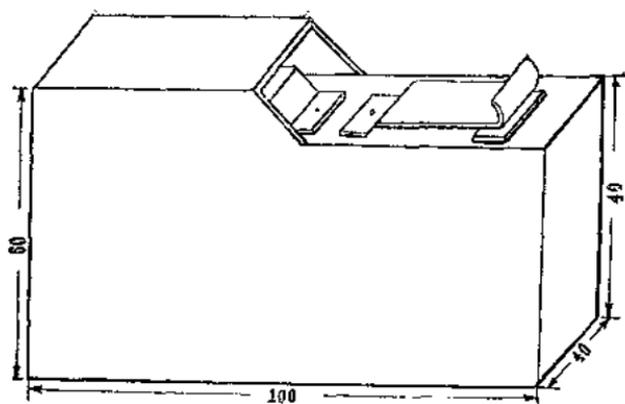


图 7

用途：可作为电铃使用，也可作为无线电报务设备进行无线电收发报练习时用。当按下电键后立即放开，蜂鸣器就会发出“滴”的声音；当按下电键后，经过一短暂的时间，蜂鸣器就发出“达”的声音。就根据“滴”、“达”的声音组成不同电码的讯号。可参照下表来进行练习：

数 码	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
短 码
长 码	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

原理：当按下电键时，线圈上有电流通过，铁芯上就产生了磁性，振动片被吸引离开了大头针，切断电路，于是铁芯就失去磁性，振动片恢复到原来位置，又接通了电路。这样，电路不断地接通和断开，使振动片在大头针和电磁铁铁芯之间连续不断地发生振动，就发出“滴”、“达”的声音。

注意事项:

1. 如果按下电键, 电磁铁铁芯吸不下振动片, 就要将大头针压低一些, 使振动片跟铁芯之间的距离缩小; 如果振动片被电磁铁铁芯吸下而无法弹起来, 就要把大头针稍稍抬起, 使振动片能连续不断地振动。

2. 如果接线正确, 按下电键后, 电磁铁没有磁性, 一般毛病出在大头针与铜触点之间接触不好或者电键部分的两块铁皮接触不好。如果是电键部分接触不好, 就要用砂皮将接触部分的污垢擦去, 最好的办法是在接触部分的两块铁皮上分别铆上两个铜触点(方法同前面介绍的一样)。

6 或 8 瓦废旧日光灯管的利用

材料: 6 瓦或 8 瓦废旧日光灯管一支 (要求灯丝虽断而不完全脱落和没有漏气的), 双控拉线开关一只 (市上有供应), 电源插头一只, 电容器二只, (C_1 耐压 350 伏、1.5 微法~2 微法, C_2 耐压 350 伏、0.5 微法)(注意不可用电解电容), 晶体二极管二只(可用 2CP 18~20 或 2DL7, 其他耐压 300 伏以上的二极管也可使用), 5 瓦 200 欧姆可变电阻一只, 1~2 毫米厚的绝缘底板一块, 小绝缘盒一只, 铜质铆钉数只, 电线若干。

工具: 45 瓦以下的电烙铁一把, 剪刀, 旋凿等。

原理: 电源电压 220 伏输入后, 经二极管和电容器进行二倍压整流, 在两只串联电容器的两端得到 620 伏左右的直流高电压, 使日光灯管起辉。因考虑到灯管如果长期处于直流状况下工作, 会使灯管产生一端发黑的现象, 所以采用直流启辉交流供电的方法, 待灯管起辉后, 用双控拉线开关恢复 220 伏交流供电维持日光灯正常照明。

制作：按图1中线路接好，检查无误时，即可通电，并调节可变电阻，适当选用合适的阻值（图中表示的是选用的电阻），使灯管在最稳定的状况下工作。

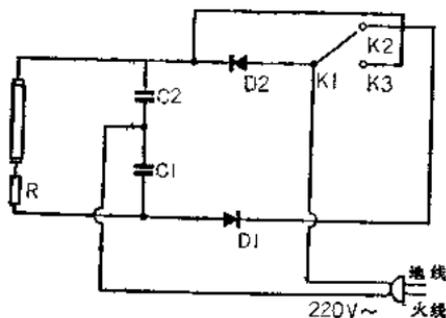


图 1

两种工作状况分析：

当 K_1, K_2 接通时，(图 2) 220 伏交流电输入，经几个周波的电容充电，在 C_1 和 C_2 串联的两端产生 620 伏左右的直流高压，迫使灯管起辉。

在灯管起辉后，断开 K_1, K_2 ，将开关切换到 K_1, K_3 ，接通的位置上(图 3)。这时，便是电容、电阻和灯管在工作，即灯管在交流供电状况下工作。

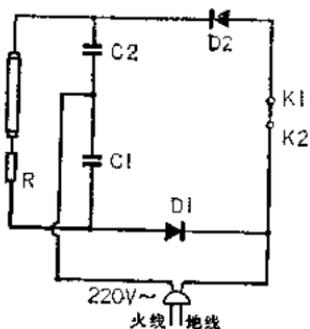


图 2

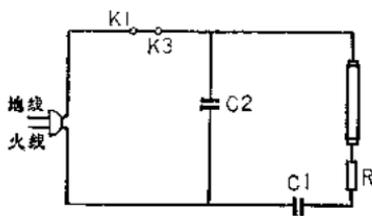


图 3

注意事项:

1. 由于此线路比较特殊,不能使火线进开关,要求按图中线路装接,火线和地线不要接错,否则不易启辉;

2. 灯管接触要良好,如果接触不良,容易引起二极管承受高电压而击穿损坏;

3. 注意安全,把元件装在绝缘盒内,以免误触元件,造成触电事故;

4. 闪烁可能由于R阻值太小而引起,如果R阻值已足够而仍有闪烁,那可能是灯管已不适用。

5. 不用灯时,最好将电源插头拔下,以免消耗电能。

1.5 伏电视伴音接收机

特点介绍:本机结构简单(图1),元件少,耗电省,与收音机之间不用任何连接线。用时只需将本机靠近普通半导体收音机的磁棒线圈,即能使收音机稳定地感应接收到清晰的电视伴音节目。

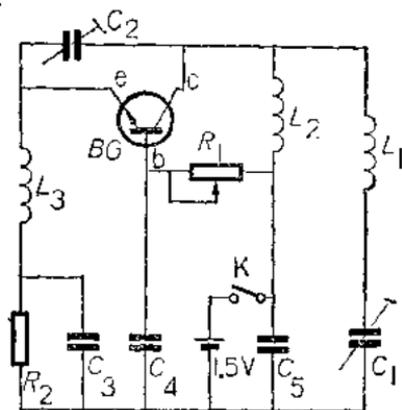


图 1

材料：硅高频管 BG 一只（型号应在 2G910, 3DG01 或 3DG13-15 中任选一种），电容器五只（ C_1, C_2 是 7/25 微微法瓷介微调电容， C_3 是 1000 微微法电容， C_4 是 3300 微微法至 0.01 微法电容， C_5 是 0.01 微法电容），电阻四只（ R_1 为 22 千欧微调电阻， R_2 为 1 千欧 1/8 瓦电阻，作 L_2, L_3 线圈心用的电阻，应大于 100 千欧，1/8 瓦和 1/4 瓦各一只），绕线圈 L_1 用的铜丝一根（直径为 1~1.5 毫米，长 45 厘米），绕线圈 L_2, L_3 用的漆包线（38 号，长 2.5 米），作开关和电池夹用的磷铜片一块（ 3×2 [厘米]²），五号电池一节，胶木板一块，平头螺丝两只，铜质铆钉、焊锡、硬接线若干。

工具：20 瓦烙铁一把，直尺，锉刀，铁砂皮，钻孔器，废牙刷柄一枝。

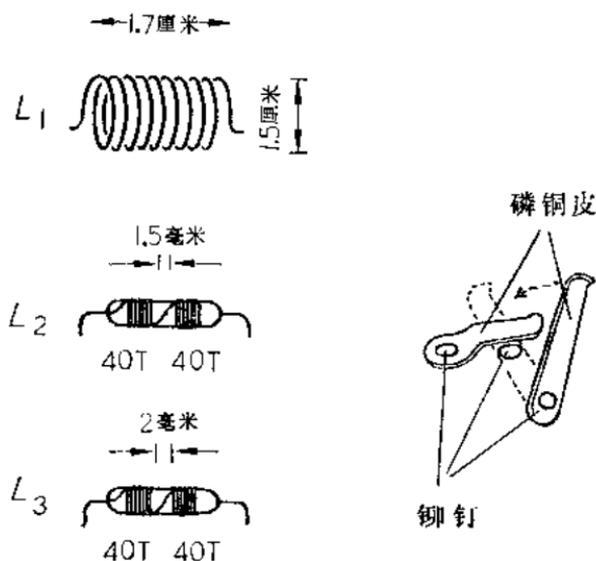


图 2

制法:

1. 先按图 2 用 1~1.5 毫米铜丝在 5 号电池上平绕 8 圈, 然后把这线圈拉开到 1.7 厘米长, 即成空心线圈 L_1 ; 再用 38 号漆包线在大于 100 千欧 $1/8$ 瓦电阻上分两段乱绕各 40 圈, 共 80 圈, 两段之间相距 1.5 毫米, 即成 L_2 ; 再用 38 号线在大于 100 千欧的 $1/4$ 瓦电阻上分两段乱绕各 40 圈, 共 80 圈, 两段之间相距 2 毫米, 即成 L_3 。再用磷铜皮按图 2 做一开关。

2. 在元件和自制零件齐备后, 即可装配。先将元件按图 3 排列在胶木板上钻洞, 配上铆钉, 然后将元件插入, 按图 4 接线焊牢。注意在焊三极管时, 焊接时间越短越好, 管脚千万不能搞错; 焊完再检查有否接错、虚焊、漏焊等情况。

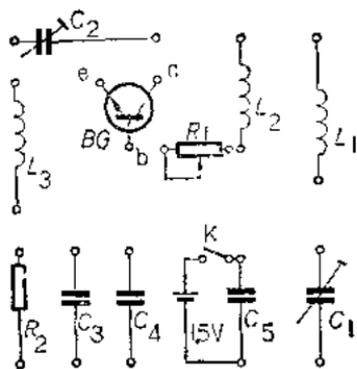


图 3

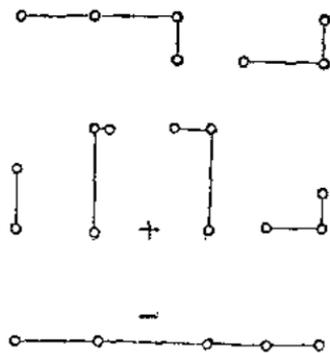


图 4

用法:

1. 先将废牙刷柄一端用锉刀锉成 V 形, 以便调节 C_1 、 C_2 和 R_1 用。先将伴音接收机电源开关打开, 使 C_1 、 C_2 、 R_1 都调在中间一档, 并把接收机放在普通半导体收音机机壳上靠近

磁棒线圈的地方，然后用手指不断触碰 I_1 ，一边调节收音机接收频率，直到找到断续的噪声为止，这时将伴音接收机移开，噪音随之消失，从而确定了收音机接收伴音机发出讯号的位置。也可以通过调节 C_2 、 R_1 使频率位置调在无广播电台播音的位置上。

2. 当电视台播音时，一般调节 C_1 即能收到微弱的电视伴音讯号，再进一步将伴音接收机与收音机适当移动位置和转动一定的角度使伴音最响，然后反复细调 $R_1C_1C_2$ 到伴音最清晰为止。

原理：从图 1 的电路可以看到，本接收机是由电容反馈式振荡电路中引入控制电压，完成调频波超再生接收的，也就是把电视伴音的调频波转换成调幅波，同时又利用电路振荡的发射，被收音机接收，经过检波放大还原出伴音讯号，由喇叭放出声音。所以该电路既是接收机又是一架小小的发射机。

图 1 中 L_1C_1 是接收调频波的，调节 C_1 就可改变谐振频率； L_2 、 L_3 是高频振荡线圈； C_2 是反馈电容，它的大小控制了振荡的强弱； R_1 可调整管子的工作点； R_2 是直流反馈电阻，并与 C_3 在电路中产生控制电压； C_4 、 C_5 是高频通路电容。

注意事项：

1. 由于本机在 1.5 伏低电压小讯号状态下工作，所以硅管选择很重要，上述三种型号管子如果 $\beta > 30$ 都能用。其他如 3DG6、3DG12 等截止频率较低，在 1.5 伏电源下工作时，放大倍数下降很多，故不宜用。

2. 电视电磁波是属于超高频的，是沿直线传播的，所以即使在同一房间四周，它的接收强度相差很多，往往有些伴音

接收机装成后,虽能收到伴音,而噪声大,人体感应现象严重,调节 C_1 、 C_2 无显著好转,其原因除了由于管子质量问题之外,大多情况是由于实验地点电场强度不够,解决办法可有两种:①当收到伴音讯号后,连同收音机一起在房间内四周走一圈,同时并不断转动接收机角度,找到最响的一点,固定下来,再反复细调 R_1 、 C_1 、 C_2 即可。当然到室外空地调好后移到室内也可;②就在原实验地点,用一根 1.5 米长的电线,一头在伴音接收机壳上绕二圈,另一头拖着即可。

3. 电池应放在远离线圈 L_1 处,最好与 L_1 成垂直位置横放。

4. 开关要求接触良好,可按图中所示方法自制。

5. 要弄清电视播音时间,否则会在未播送时盲目接收;另外,电视播送间歇时间也应注意到。

三、光学部分

立体眼镜

材料：马粪纸一张，用过的照相底片一张，深橙黄和蓝色的染料少许。

工具：剪刀。

制法：

1. 拿一张用过的照相底片，把它浸在热水里，过了一天后再取出来，洗刷干净，便成为一张透明的胶片。用剪刀剪出两块跟眼镜一样大小的圆片，再用深橙黄和蓝色的两种染料分别均匀地涂在胶片上，并让它们阴干。

2. 把马粪纸剪成眼镜的镜框，再把两块胶片分别粘合在镜框上，就成了一副立体的眼镜(图1)。

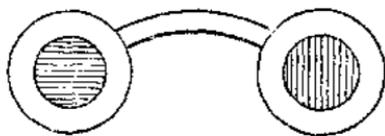


图 1

用法：戴上这副眼镜来看画片和照片时，就会觉得这些平面上的景物跟立体的景物一样。并且在这些景物上还有着颜色。

注意事项：如果没有照相底片，也可用透明的糖果纸代替。

原理：造成立体感的因素比较复杂。当我们看一个物体时，同一个物体在我们两只眼睛的视网膜上各成一个象，这两个象彼此略有差别：一只眼睛对物体的右边多看到些，另一只对物体左边多看到一些，两只眼睛受到的光的明暗不同的刺激，在我们视神经中结合起来成为一个视觉的形象，这形象反映出被看到物体的立体特性。当戴了上述两种颜色的眼镜看照片和立体图的上明暗不同的形象时，由于镜片有深浅不同的两种颜色，因之两眼视网膜受到的光刺激有更显著的明暗不同，这样两个略有差别的形象，在我们视神经中结合起来，成为一个视觉形象，与立体形象所产生的差不多，因之使我们觉得景物有立体感。

万花筒

材料：30×150[毫米]²的长方形玻璃三块（有镜子更好），马粪纸和牛皮纸各一张，圆毛玻璃片一块，圆玻璃片两块，碎玻璃片适量。

工具：剪刀。

制法：

1. 在三块长方形玻璃上涂一层淡墨，做成一个三棱镜（图1），在三棱镜的外面用牛皮纸包上两层。

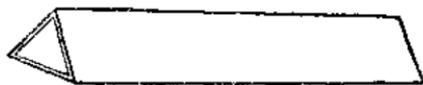


图 1

2. 用马粪纸做成一个圆筒，圆筒的大小应该同三棱镜的大小相符合，但是它的长度要比三棱镜稍长一些，然后将三棱镜放入圆筒内。在圆筒的左端先放上一块跟圆筒一样大小的圆玻璃片，然后用马粪纸剪一个圆片，中间留有孔眼，放在圆玻璃片的外侧。在圆筒的另一端也先放上一块圆玻璃片，然后放上涂有各种颜色的碎玻璃片（注意不要放得太多，也不要过少），再将另一块毛玻璃片放上（图 2）。最后用牛皮纸将圆筒周围粘起来，这样就做成了万花筒。图 3 是万花筒的外形。

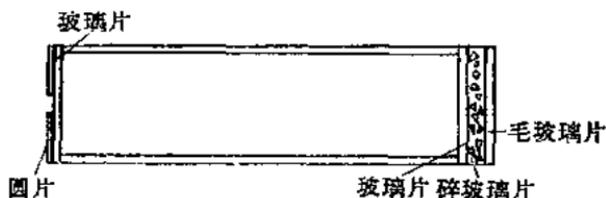


图 2

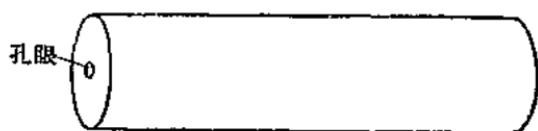


图 3

用法：将万花筒对着光线比较强的地方看，稍为转动圆筒，在圆筒内就会看到千变万化的彩色图案。

原理：由于光的反射作用，彩色碎玻璃片在三棱镜里的三面镜子上都得到虚象，实物本身同虚象就对称地组成一幅美丽的彩色图案。

自制望远镜

材料：马粪纸一张，凸透镜、凹透镜各一只（或用老光眼

镜片和近视眼镜片代替)。

工具: 剪刀。

制法: 根据凹、凸透镜的大小用马粪纸制两个纸筒,使小纸筒刚好能插入大纸筒。在大纸筒的一端装上凸透镜作为物镜,在小纸筒的一端装上凹透镜作为目镜(图1)。



图 1

用法: 用自制望远镜观察时,慢慢改变物镜与目镜之间的距离,直到使远处景物看起来最清晰时为止。这种望远镜可用来看戏。

原理: 远处物体上射来的光线,通过物镜后,生成倒立的实像,又经过目镜的放大,成为正立、放大的虚像。因此我们用望远镜观看远处的景物,就会感到又近又大。

注意事项: 如果前后调节物镜与目镜之间的距离仍得不到清晰的景象,也可以将目镜反过来插入大筒内进行调节。

潜 望 镜

材料: $400 \times 50 \times 50$ [毫米]³ 的长方体形纸匣(或木匣)一只, 50×70 [毫米]² 的长方形镜子两面, $50 \times 50 \times 50$ [毫米]³ 的木块一块。

工具: 剪刀,木锯。

制法:

1. 在长方体形纸匣的上下两面如图1所示各开一个

50×50[毫米]²的孔。

2. 用木锯将木块对角锯开(图2),并在两个截面上分别钉上长方形镜子。



图 1

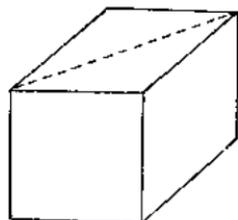


图 2

3. 将钉有镜子的木块放入纸匣的小孔中,再用浆糊把它们分别粘住在纸匣上。

用途: 用潜望镜可以绕过不透光的障碍物,看到外界的景象。

原理: 放在纸匣中的两块长方形镜子是互相平行的,都跟水平面成 45° 的角,外来光线经过平面镜的两次反射以后进入人的眼中,这样就绕过了不透光的障碍物。

注意事项: 纸匣上的观察孔的大小,纸匣的长短和纸匣截面的大小,都可以放大或缩小。但是一定要注意,两面镜子必须以 45° 的角倾斜,面对面地放入匣内。

火柴盒显微镜

材料: 火柴盒一只,坏灯泡的碎片一小块,橡皮筋两根,马粪纸一小块,长方形玻璃片两片。

工具: 镊子,剪刀。

制法:

1. 烧制玻璃珠:

将灯泡碎玻璃片洗干净，用锤敲成黄豆大小的碎块。用尖头镊子(头要尖，不能有锈)挟取一小粒玻璃片，放在酒精灯的火焰(外焰温度最高部分)加热。玻璃片烧红后，放松镊子，使玻璃粘在镊子的一只脚上。继续加热，到玻璃逐渐变软而熔成圆珠状时，离开火焰，稍稍冷却后，放到搪瓷盆上空，轻轻击动镊子，就见玻璃珠落在盆上(图1)。

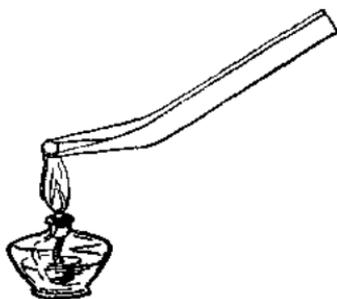


图 1

2. 用剪刀剪两块 40×15 [毫米]² 的马粪纸，中间都钻一个比珠子略小的孔，把珠子嵌在中间，用胶水粘住马粪纸(图2)。



图 2

3. 截两块 40×15 [毫米]² 的透明玻璃片，在两块玻璃片中间放些要观察的微小物体如头发、草履虫等。将上面装有珠子的马粪纸合在玻璃片上，使玻璃珠正对被观察物。然后用两根橡皮筋将它们一起扎在火柴盒的一头(图3)。

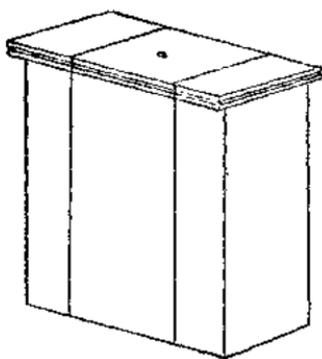


图 3

用法：只要把要观察的物体放在玻璃片上，将珠子正对被观察物，然后拿着火柴盒朝天空看去（使玻璃珠贴近眼睛），就能看到放大很多倍的物体的象（一般一根棉纱线可以放大成筷子那样粗）。

原理：光是直线传播的；玻璃珠做的放大镜焦距小，折射率很大，所以微小的物体可以被放大很多倍数。

四、化学部分

叶脉书签

材料：叶脉粗壮、坚韧而致密的树叶子（如桂树叶子、珊瑚树叶子）若干片，碳酸钠 5 克，氢氧化钠 7 克，碳酸钾 5.8 克，漂白粉 8 克，各色染料若干。

器材：酒精灯（或烧饭炉子），烧杯，软瓶刷，镊子，量筒，磁盘。

制法：

1. 把碳酸钠 5 克、氢氧化钠 7 克投入盛有 200 毫升水的烧杯中，加热溶解。等溶液煮沸时，将准备好的树叶放进去。大约煮 10 分钟左右（煮沸的目的是腐蚀掉叶肉，保存叶脉，所以不同种类的树叶由于叶肉的老嫩不同，煮的时间也长短不同。可以自己先试验一下，如果煮过的树叶连叶脉都烂掉了，那就是煮的时间太长了。如果煮过后叶肉还不易去除，说明煮的时间还不够）。在加热时，可用镊子将树叶轻轻翻动，使各叶片分离。

2. 煮后，将烧杯中的叶片轻轻夹住，放在盛有少量水的瓷盘中，用软瓶刷仔细地刷去叶子两面的叶肉部分，露出叶脉。

3. 随后放入漂白液中漂白。漂白液的配法：将 5.8 克碳

酸钾溶于 30 毫升的沸水中，将 8 克漂白粉溶于 40 毫升的水中，再将两种溶液混合摇匀，待冷后再加入 100 毫升的水，经过滤后使用。

4. 等到叶脉变白后就可取出，浸入水中轻洗一下，然后再染色。只要把少许染衣服的染料加水冲开（加水的多少决定于所需颜色的深浅），放在火上加热，把漂白好的叶脉放进去煮 2~4 分钟，取出时就染上颜色了。

5. 染色后，把叶脉放在玻璃板上整形，然后在叶脉上放几张卫生纸或吸水纸，再用重物加压，使叶脉平整。取出晾干，在叶柄上系上一根彩色的丝光带，即成一张美丽的叶脉书签。

原理：利用碳酸钠和氢氧化钠的腐蚀性，把树叶的叶肉破坏，叶脉比较粗壮不易被腐蚀，所以叶脉被保留下来。

印 照 相

材料：中性印像纸一张，D72 显影粉一小罐，定影粉一小罐（以上材料在照相材料商店均有出售），照相底片若干张。

用具：筷子二双，瓷盆三只，红玻璃纸（或红布）一张。

1. 用印像夹印像

制作：印像夹可以自制。如图 1 所示，取玻璃片一片，上面贴上黑纸，在黑纸的中央挖出一个跟底片大小相当的框子。在玻璃片的上面覆盖一块贴有绒布的马粪纸。

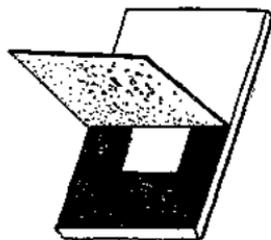


图 1

印像步骤：

先布置一个简单的暗室（即用黑布遮盖窗口，在灯泡上包上红色玻璃纸（或红布）。

1. 曝光：把底片紧贴在印像夹上，再把印像纸紧贴在底片上（必须把印像纸的薄膜面和底片贴合）。用两只木夹子将印像纸夹住，然后把灯泡上的红色玻璃纸（或红布）去掉，光线透过玻璃片和底片射到印像纸上，使印像纸薄膜上的药品发生变化。一般中性印像纸在 60 支光的灯光下，距离光源一尺，约需曝光 10~15 秒钟。曝光后，立即用红玻璃纸（或红布）包住灯光。

2. 显影：印像纸经过曝光后，立即投入显影液中，并经常翻动。大约经过 30 秒钟后即开始显出黑影，等显出的像色调相宜时，就将印像纸从显影液中取出，投入清水中洗一下，再放到定影液中去。

3. 定影：印像纸在定影液中约放 15 分钟，也须经常翻动。

4. 冲洗及晾干：定影后，把印像纸投入清水中冲洗。在流水中（如水笼头下）约冲洗 20 分钟，在常换的水中约 30 分钟。洗好后，用干净的毛巾把水吸去，贴在用滑石粉擦干净的玻璃窗上。约过半天后，照片干了就会自动脱落。

注意事项：

1. 印像纸未经定影前，切勿暴露在灯光或日光下，以免印像纸失去作用。

2. 取出印像纸时，手指必须干净，尽量勿接触药面。否则印出来的照片会有黑指印，非常难看。

3. 在印像之前，可先裁取印像纸一小条，做一次印像试验（图 2）。将试验的纸条装入印像夹，印像夹正对尚未开亮

的灯泡。用一块硬纸板盖在玻璃片上。然后开亮电灯，每隔 5 秒钟露出三分之一底片。这样，印像纸分别约在第 5、10、15 秒钟时曝光。经显影后，可得出三种深浅不同的颜色。根据颜色的深浅，选择适当的曝光时间。

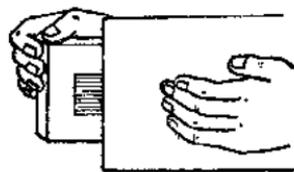


图 2

4. 显影液的温度最好能保持在 $18\sim 20^{\circ}\text{C}$ 之间。如冬季室温很低时，则须增加显影时间；夏季气温较高时，可用冰水降低显影液的温度（即在面盆里放些冰水的混合物，把盛显影液的小盆放在面盆里降温）。

5. 用水冲洗印像纸时一定要充分，以免日后照片发黄。

原理：印像纸上涂有一层溴化银的药膜，当印像纸和底片相合，经过曝光后，则光线透过底片而作用在印像纸上。在底片上各处明暗不同，因此印像纸上所受到光线的作用也有多少。受到光线作用的溴化银就会跟显影液发生化学反应，被还原出黑色银粒；未受到光线作用的溴化银被定影液溶解，使印像纸上变成白色。这样正好得到一张黑白与底片相反的照相了。

附注：本法在无电源的地方可用手电筒代替光源。

2. 印像机印像

制作：取三块 21×17 [厘米]² 的木板，两块 17×17 [厘米]² 的木板，两只灯头，220 伏的 15 瓦的红色和无色灯泡各一只，电线一段，插头一只，单刀双掷开关一只，按图 4 线路安装成简便印像机匣（图 3），再用一块 21×17 [厘米]² 的磨砂玻璃。一张比磨砂玻璃大一点的黑纸，在偏于一面挖出一个

跟底片大小相当的空框,以便对准无色灯泡。

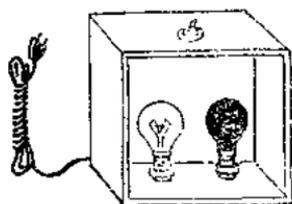


图 3

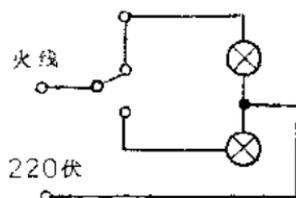


图 4

用法: 把底片紧贴在磨砂玻璃上, 再把印像纸紧贴在底片上 (必须把印像纸的薄膜面和底片贴合)。接通无色灯泡, 使灯光透过磨砂玻璃片和底片射到印像纸上, 使印像纸薄膜上的药品发生变化。曝光时间一般需 5~10 秒, 一般根据底片厚薄决定曝光时间。曝光后, 立即将开关开至红灯接触端。其他步骤同 1. 节。

五、气象部分

毛发晴雨计

材料：长 27 厘米、阔 9 厘米的木板一块，大头针两枚，长约 16~20 厘米的头发一根，小铁皮一块，酒精少量。

工具：铁皮剪刀，榔头。

制法：

1. 把头发先放在酒精里浸五分钟，除去油污。

2. 用铁皮剪刀把铁皮剪成指针形（图 1），并在铁皮指针的一头钻一个比大头针的直径略大的小孔。

3. 用两只大头针分别把指针和头发按照图 1 安装好。并在指针头部附近的木板上画一弧线，弧线的上端写上“晴”字，下端写上“雨”字。这样，晴雨计就装成了。



图 1

用途：指针的针尖向上表示天晴，向下表示天阴或下雨。可以预测天气的阴晴。

原理：头发受潮时会伸长，在干燥时要缩短。所以当空气的湿度变大时，头发伸长，指针的针尖向下，表示下雨。反

之,当空气的湿度变小时,头发缩短,指针的针尖向上,表示天气晴好。

杆式晴雨计

材料: 筷子一根,纱布一小块,橡皮一块,大头针一枚,木块若干块,棉花、食盐适量。

制法:

1. 用纱布包上一些棉花,扎成一个小球。然后将小球浸在饱和的食盐溶液里。浸透后取出晒干。用细线把它悬挂在筷子的一端。把重量跟棉花球相等的一块橡皮(或用其他东西代替)挂在筷子的另一端(图1)。

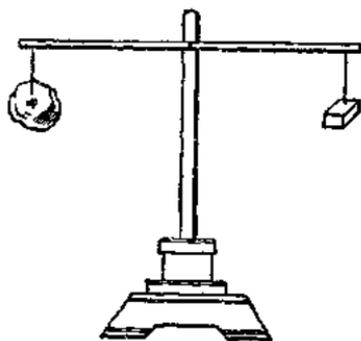


图 1

2. 用零碎木料做一个固定的支架,式样可以自己设计。

3. 在筷子的中点钻一个小孔,使大头针穿过小孔固定在支架上。然后,把筷子调整一下,使它保持平衡。

用法: 当平衡的晴雨计悬挂着棉花球的一端向下倾斜时,就表示将要下雨。如果一直保持平衡,则说明天气晴好。

原理: 棉花球里含有很多细小的食盐晶粒,盐能吸收空气中的水分。当天气转阴雨时,湿度大了,空气中水分增多,棉花球吸附了水分,挂棉花球的这一边就会向下倾斜。如果天气晴好,湿度小,食盐晶粒吸附的水分也将蒸发,棉花球和橡皮又保持平衡。

自制气压计

材料：墨水瓶一只(或用别的瓶代替)，长约 200 毫米的细玻璃管一根，学生尺一把，软木塞一只(大小应配合瓶口)，食油一滴，细线两根。

用具：穿孔器，小钻子，酒精灯(或炉子)。

制法：

1. 将细玻璃管的两端分别放在酒精灯上加热至微红时取出，冷却后能使玻璃管的断口处光滑。然后在玻璃管的一端注入不易干的食油一滴。

2. 用穿孔器将软木塞开孔。孔眼要比玻璃管的直径略小。使玻璃管插入软木塞时刚好紧密。再将软木塞紧紧地塞在墨水瓶口。

3. 在学生尺的上下部分用小钻子分别钻两个小孔，然后用细线将玻璃管缚在学生尺上。这样就做成了一架自制气压计(图 1)。

用途：用来测量大气压。

原理：当外界的气压升高时，油滴下移，表示晴天。当外界的气压降低时，瓶内的气压大于外界气压，油滴上移，表示阴雨。

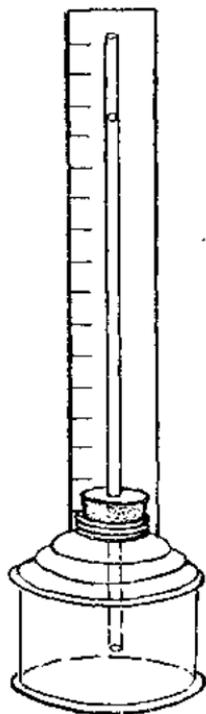


图 1