

电子小玩具

DIANZI XIAO WANJU

· 少年电子迷 ·

2



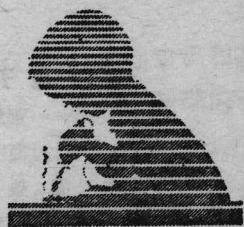
少年儿童出版社

少年电子迷(二)

电子小玩具

郝景社

江苏工业学院图书馆
藏书章



少年儿童出版社

一九八四年·上海

内 容 提 要

少年朋友们喜欢自己动手制作电子玩具。本书由浅入深地介绍了六种趣味电子玩具的制作方法，全部装置可合用一块印制板和套件，适合少年初学者实验、制作。

电 子 小 玩 具

郁景祉 编著

简 毅 封面

简 毅 周允达 插图

少年儿童出版社出版

(上海延安西路 1538 号)

新华书店上海发行所发行

上海市印刷十二厂排版

儿童印刷厂印刷

开本 787×1156 1/32 印张 2.125 字数 44,000

1985年 1 月第 1 版 1985年 1 月第 1 次印刷

印数 1—98,000

统一书号: R13024·186

定价: 0.35 元

前 言

这套“少年电子迷”分《看图学装收音机》、《电子小玩具》、《家用小电器》三册，都是为初学电子技术的少年朋友们编写的。

写书的大朋友，在少年时代和读者一样，也是个电子迷，最能理解初学者的心情和要求。在初学阶段，光是听口头讲解、看文字介绍往往还不能解决问题，如果能让大家亲眼看看实物，看看装机的全过程，那才心中有底啦。“百闻不如一见”嘛！

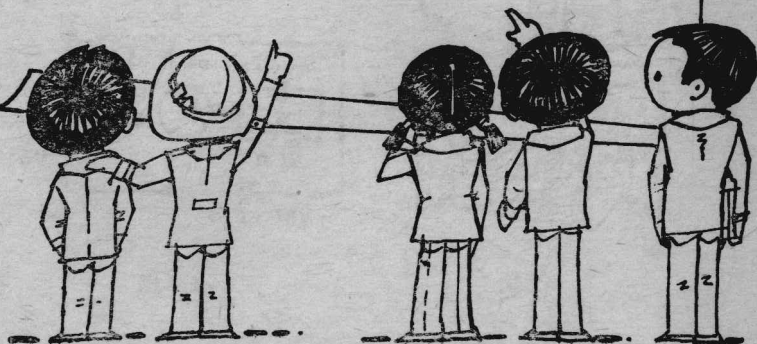
在这套书里，把各种元件以及电路的安装、调试过程，一一用插图表示出来，再加上简短的说明，使读者看了，仿佛是在大朋友的指导下观察实物和参观操作能手的表演。结合装机的进行，也讲一点电路的初步知识，很多地方应用了生动的图画来帮助读者理解问题。

这三本书的内容，既各有重点，又有基础知识和基本技能的联系。初学者可按次序阅读和实验。对稍有基础的读者来说，也不妨按自己的兴趣和需要，重点选读。

编 者

目 录

电子秋千.....	1
小猫钓鱼.....	12
电子跷跷板.....	20
电子小鸟.....	28
玩具电话.....	39
电子琴.....	48





电子秋千

做一只电子秋千玩具是很有趣的。瞧！一接上电源，秋千就来回荡个不停，真是好玩极了。

这只电子秋千线路简单，零件用得很少，适合少年初学者装置。

图 1-1 和图 1-2 是电子秋千的电路图和实体接线图。

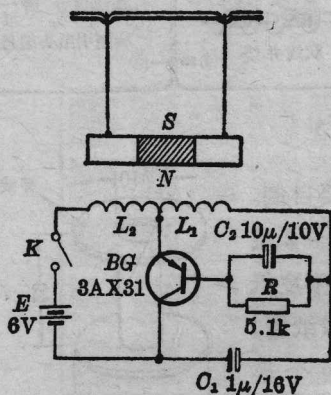


图 1-1

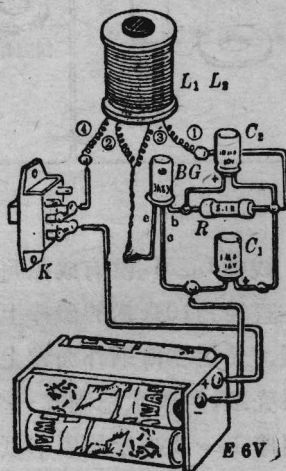


图 1-2

元件选用与制作

图 1-1 中, 晶体三极管BG 没有特殊要求, 一般 β 值大于 60 倍的 3AX 类锗 PNP 小功率三极管都能使用。电容 C 要选用漏电流小的电解电容器, 开关 K 可采用 KB-1 2×2 小型拨动开关, 电源 E 由四节五号干电池装在电池架中串接成 6 伏电压。踏板上的磁钢最好采用舌簧喇叭上的圆形磁钢, 其他大小形状不同的磁钢也能使用(如磁性塑料文具盒中的长方形磁钢)。

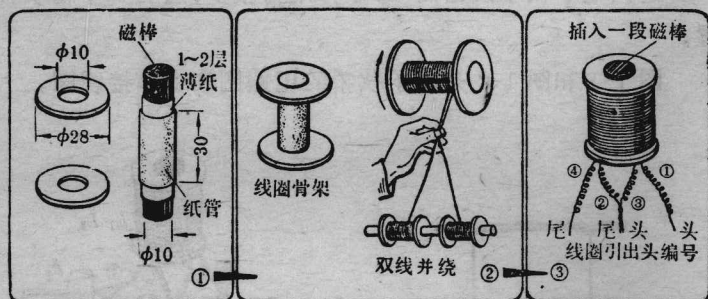


图1-3

线圈 L_1 、 L_2 没有成品可售, 要自制。先在直径为 10 毫米的磁棒上卷 1 ~ 2 层薄纸, 然后在薄纸外面卷上三层牛皮纸或青壳纸, 用胶水粘制成一个绝缘纸管。再用厚 1 ~ 2 毫米的硬卡纸做两个圆片, 按图 1-3 用胶水粘成一个线圈骨架, 一定要做得牢固。也可采用现成的

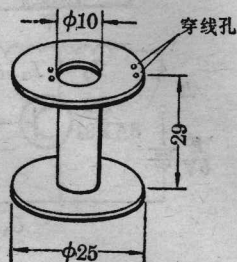


图1-4

卷装橡皮膏的塑料芯子做线圈骨架，并在塑料芯子的一头钻四个直径为1~1.5毫米的穿线孔，如图1-4所示。最后用直径0.1毫米漆包线与直径0.19毫米漆包线并在一起，双线并绕2250匝作为 L_1 、 L_2 ，同时将 L_1 的末端和 L_2 的始端焊在一起，线圈便绕好了。为了增加线圈的磁力，可在骨架圆筒里放一段中波磁棒。

印制板制作

图1-5是一块多用接线板的印刷电路图。接线板用长80毫米、宽40毫米、厚1~1.5毫米的单面铜箔板浸没在三氯化铁溶液中蚀制而成。本书的各种制作都可以用它来实验装置。

腐蚀法制作印制板大致有以下几个步骤(见图1-6)：

(1) **描图** 取一张半透明纸平铺在如图1-5所示的印制板电路图上，用铅笔勾画出印刷电路和四个角上的框线，就成了一张复制图。

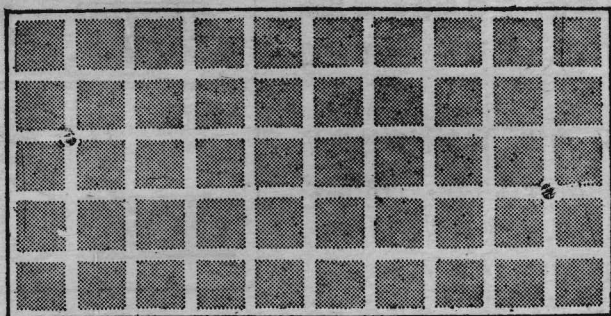


图1-5



(2) **复印** 用复写纸将复制图完整无误地复印在印刷电路板的铜箔上。

(3) **涂漆** 铜箔板上轮廓线内的部分用毛笔蘸快干漆涂一遍。

(4) **腐蚀** 把漆已干透的铜箔板浸没在三氯化铁溶液里进行腐蚀。三氯化铁是一种具有腐蚀性的化工原料，因此要用非金属容器，如陶瓷、玻璃或耐腐蚀的塑料容器盛放。三氯化铁溶液是由35%的三氯化铁和65%水配制成的。

(5) **清洁** 印制板腐蚀完毕后，先用水冲洗干净，再用细砂纸把漆层磨去，使铜箔表面光洁。

(6) **打孔** 先用小冲头在钻孔点上冲一个凹痕，然后用直径1毫米的钻头打孔。

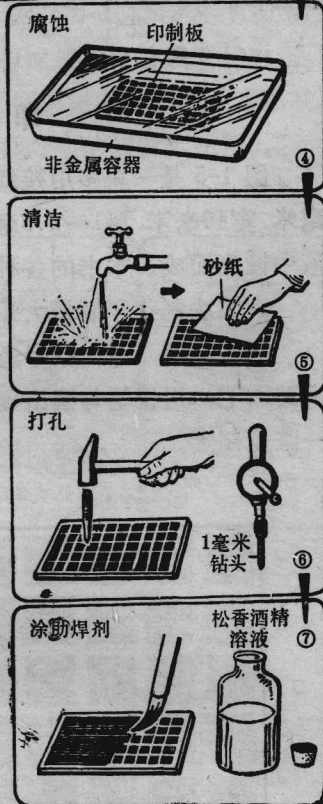


图1-6

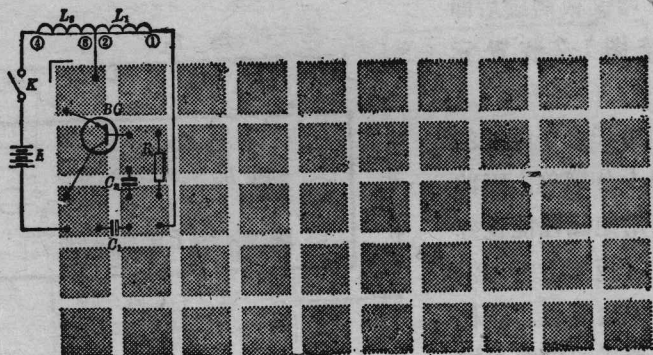


图1-7

(7) 涂助焊剂 印制板做成后，最好要涂一层没有腐蚀性的松香酒精溶液，以便焊接。

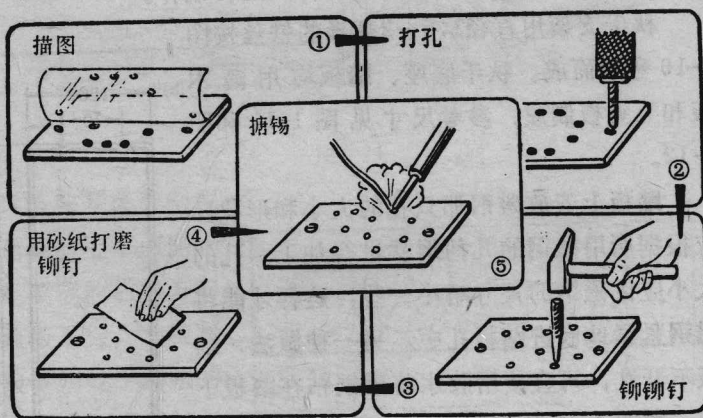
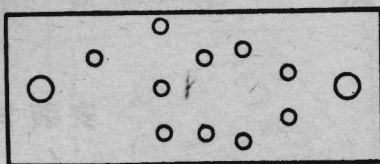


图1-8

印制板制成后即可按图 1-7 装置元件。

由于电子秋千的电路十分简单，因此也可用绝缘性能良好的胶木板铆上空芯铜铆钉做接线板。这种铆钉形式的接线板的

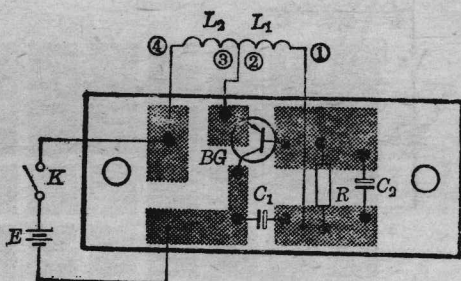


图1-9

加工程序见图 1-8。当然，也可以按图 1-9 制一块小型印制板。

安装与焊接

秋千架可以参照本书介绍的样式进行制作。

秋千支架用直径1.5~2毫米的铁丝按图 1-10 弯制而成。秋千底座、踏板均用薄木板和五夹板制成，参考尺寸见图 1-11 和图 1-12。

踏板上安放磁钢那只孔的大小和形状，应根据所用磁钢的几何形状进行加工。孔的大小应比磁钢的尺寸略小一些，这样才能将磁钢紧紧地嵌进踏板孔中。另一种做法，踏板不开孔，可直接用胶水将磁钢粘在踏板下面。如图 1-13 所示。在安放磁钢时要注意磁钢的磁极方向应与踏板互相垂直，即磁钢

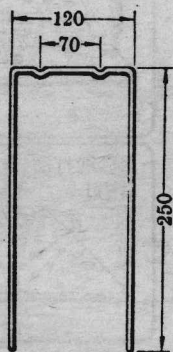


图1-10

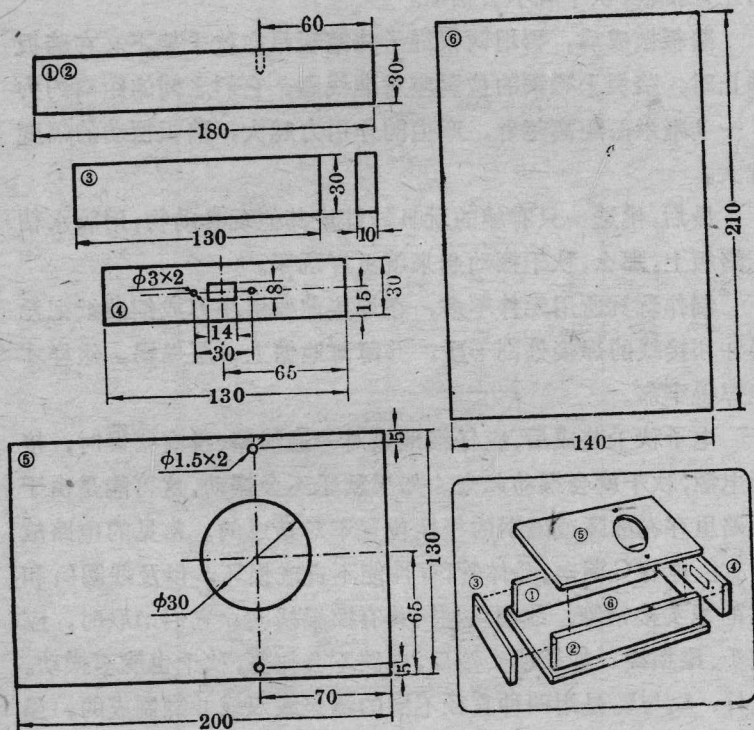


图1-11

的N极和S极分别位于踏板的上下两侧。如果磁钢的磁极方向与踏板平行，N极和S极分别处于踏板的左右两边，由于N极和S极对线圈L的作

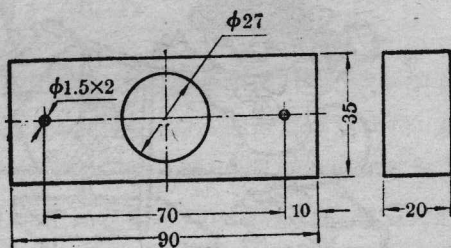


图1-12

用正好抵消,秋千就不会摆动。

踏板做成后,再用两根绳子将踏板吊在秋千架下。在踏板静止时,踏板上磁钢的位置应对准线圈,它们之间的距离约为2~3毫米;距离越近,产生的作用力越大,踏板摆动的幅度就大。

最后,挑选一只有趣的玩具娃娃或其他玩具动物,用胶水粘在踏板上,那么,秋千摆动起来就更好玩了。

制作玩具所用元件不多,在焊接前要用小刀或细砂纸把元器件和接线的焊接处刮干净,并薄薄地搪上一层焊锡,这样才能焊得牢靠。

电子秋千装成后,应仔细地核对一遍线路,没有错误时,接通电源,秋千就会摆动起来。如果秋千不会摆动,这可能是由于电路里存在故障或磁钢的极性位置不对造成的。常见的电路故障有:电容C漏电、晶体管BG性能不良或损坏,以及线圈 L_1 和 L_2 的线头接错等。线圈 L_1 和 L_2 共有四根线头,它们串联时,应该头、尾相接。如果线头接反,电路不会振荡,秋千也就不摆动。此外, L_1 与 L_2 是用两种直径不同的漆包线双线并绕制成的,虽



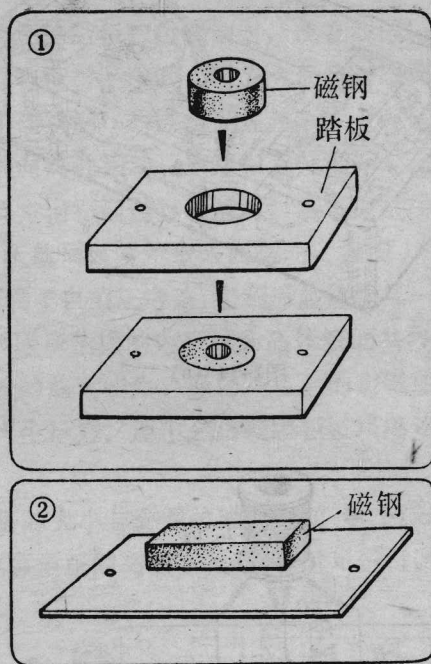


图1-13

然它们的匝数相等,但由于漆包线的直径不同,因此线圈的直流电阻就不相等。连接时,直流电阻大的线圈接晶体管BG的发射极和基极,直流电阻小的线圈接晶体管BG的集电极和基极,否则秋千就要停止摆动。如电路没有故障,那就改换磁钢安放的位置,即调整磁钢的极性方向,直到秋千能够正常摆动为止。

电子秋千的实体安装图如图 1-14所示。

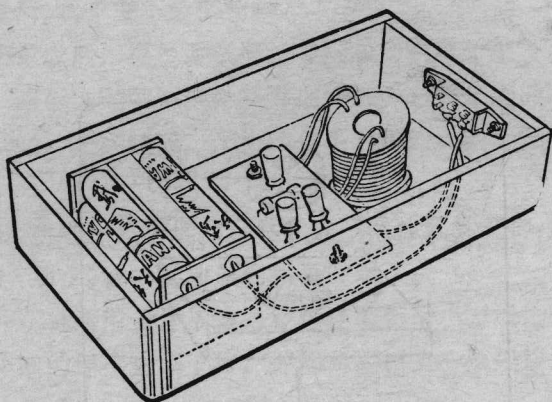


图1-14 (a)

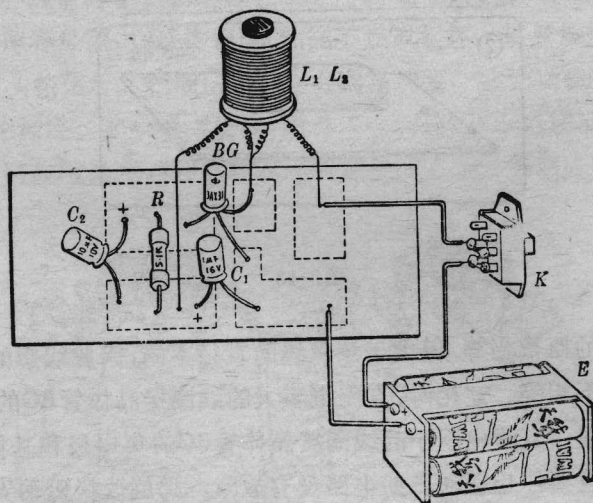


图1-14 (b)

电 路 原 理

当装有磁钢的踏板掠过线圈时，便在线圈 L_1 中产生感应电流。这个感应电流被晶体管 BG 放大后流过线圈 L_2 ，在线圈中形成磁场。由于线圈 L_2 的磁场极性与踏板上磁钢的极性相同，因此推斥踏板向高处摆动。当踏板上升到一定高度，在重力的作用下，朝反方向摆回越过线圈时，踏板又被线圈 L_2 的磁场推斥。这样，踏板就周而复始地来回摆动，如图 1-15 所示。电路中由 R 、 C_2 构成了自偏压电路，它利用晶体管集一基反向截止电流 I_{CBO} 流过 R 时所形成的电压作为晶体管的基极偏压。其作用是增强晶体管的放大能力，保证踏板上的磁钢掠过线圈时晶体管电路立即产生斥力，而不会出现踏板被线圈吸住不放的现象。

秋千摆幅的大小与磁钢的磁性强弱、秋千绳的长短、踏板的轻重，以及电源电压的高低有关，制作时可进行调整。

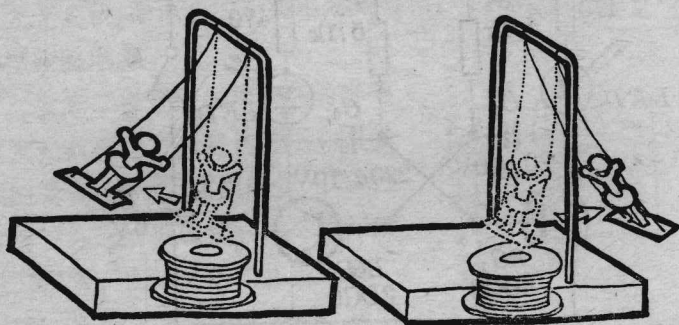


图1-15



小猫钓鱼

这里介绍一只小猫钓鱼的电子玩具，线路很简单，零件也不多，做好后玩起来很有趣，而且还能学到一些电子方面的知识，你有兴趣可动手做做看。

图 2-1 和图 2-2 是这只电子玩具的电路图和实体接线图。

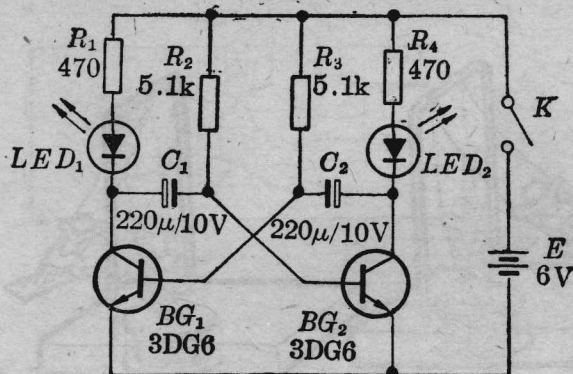


图2-1