

无线电爱好者丛书

精选无线电小制作24例

孙指乐 郁景祉 编著



无线电爱好者丛书

精选无线电小制作24例

孙指乐 郁景祉 编著

人民邮电出版社

无线电爱好者丛书

精选无线电小制作 24 例

jing xuan wu xian dian xiao zhi zuo 24 li

孙指乐 郁景祉 编著

责任编辑 孙中臣

*

人民邮电出版社出版

北京东长安街 27 号

北京振华胶印厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

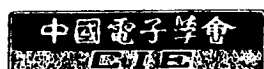
开本: 787×1092 1/32 1990 年 4 月 第一版

印张: 5 8/32 页数: 84 1991 年 6 月北京第 2 次印刷

字数: 118 千字 印数: 31 001—62 000 册

ISBN7-115-04172-5/TN·334

定价: 2.60 元



中国电子学会科学普及读物编委会名单

顾 问：	杜连跃	毕德显	吴朔平	任 朗
	顾德仁	张恩虬	陈芳允	秦治纯
主 编：	孟昭英			
副主编：	吴鸿适	王守觉	李三立	凌肇元
编 委：	叶培大	童志鹏	陶 杖	甘本祓
	何国伟	周炯槃	邱绪环	王玉珠
	周锡龄	周明德	刘 诚	俞锡良
	王明臣			

内 容 提 要

本书是从全国几百种业余无线电小制作中精选出24种较好的实用制作实例。其中包括有小猫钓鱼、电子秋千、闪光电子跷跷板、光控开关、简易发报机、无线电唱机、闪光双音电子门铃、电子警报器、声控开关、报晓电子鸟、雨声催眠器、三频率音频信号发生器、集成电路助听器、玩具小电话等。对每一种制作的原理、元器件选用、制作方法以及安装和调试都做了较详细地介绍。这些小制作原理简单，制作方便，读者可以根据介绍进行仿制，从而引起兴趣，提高无线电的实践能力。

丛 书 前 言

电子科学技术是一门发展迅速、应用广泛的现代科学技术。电子技术水准是现代化的重要标志。为了尽快地普及电子科学技术知识，中国电子学会和出版部门约请有关专家、学者组成编委会，组织编写三套有不同特点的、较系统的普及丛书。

本丛书是《无线电爱好者丛书》，由人民邮电出版社出版。其余两套是《电子应用技术丛书》，由科学普及出版社出版；《电子学基础知识丛书》，由科学出版社出版。

本丛书密切结合实际讲述各种无线电元、器件和常用电子电路的原理及应用；介绍各种家用电子设备（如收音机、扩音机、录音机、电视机、小型电子计算器及常用测试仪器等）的原理、制作、使用和修理；提供无线电爱好者所需的资料、手册等。每本书介绍一项实用无线电技术，使读者可以通过自己动手逐步掌握电子技术的一些基本知识。本丛书的读者对象是广大青少年和各行各业的无线电爱好者。

我们希望广大电子科学技术工作者和无线电爱好者，对这套丛书的编辑出版提出意见、给以帮助，以便共同努力，为普及电子科学技术知识，为实现我国四个现代化作出贡献。

目 录

1. 小猫钓鱼.....	1
2. 电子秋千.....	7
3. 闪光电子跷跷板.....	13
4. 光控开关.....	20
5. 玩具小电话.....	26
6. 简易发报机.....	31
7. 无线电唱机.....	36
8. 闪光双音电子门铃.....	42
9. 电子报警器.....	48
10. 声控开关.....	55
11. 报晓电子鸟.....	58
12. 干电池日光灯.....	67
13. 电子昆虫.....	75
14. 电子门铃.....	78
15. 雨声催眠器.....	82
16. 可控硅交流调压器.....	85
17. 发光二极管电平指示器.....	94
18. 万用表 β 附加器.....	106
19. 三频率音频信号发生器.....	112
20. 定标方波信号发生器.....	121
21. 集成电路助听器.....	129
22. 调节范围宽的集成稳压电源.....	133

23. 带音调控制的5G37集成功率放大器	145
24. 集成电路调频收音机	154

1. 小猫钓鱼

做一只“小猫钓鱼”的电子玩具，玩起来是很有趣的。当你钓起小鱼，小猫的两只眼睛就会闪闪发光，夸奖你眼力好和身手不凡。“小猫钓鱼”的电路很简单，整件也不多，装置起来很方便。

一、电路原理

这只电子玩具的电原理图如图1-1所示。 BG_1 和 BG_2 构

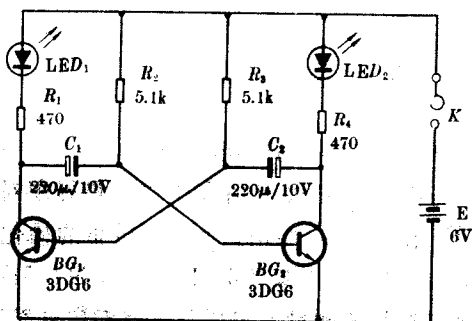


图 1-1

成了自激多谐振荡器， LED_1 和 R_1 串联、 LED_2 和 R_4 串联分别作为 BG_1 和 BG_2 的集电极负载。由图可知，这只电子玩具实际上是一个利用多谐振荡器和发光二极管做成的闪光电路。

它的作用相当于一个自动通断开关。当 BG_1 导通、 BG_2 截止时， LED_1 发光；当 BG_2 导通、 BG_1 截止时， LED_2 发光。由于电容 C_1 和 C_2 轮流充放电的作用， BG_1 和 BG_2 两个晶体管便能自动地不断交替导通或截止，从而两个发光二极管就会一亮一灭，如图1-2所示。

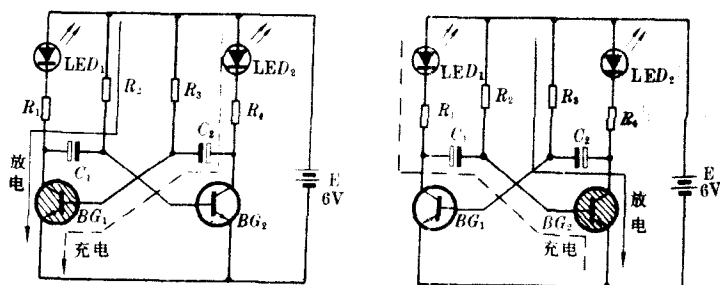


图 1-2

二、元器件选择和制作

图中， BG_1 和 BG_2 分别选用 3DG4、3DG6 等硅 NPN 型高频小功率三极管，要求 β 值大于 60，最好配对使用。发光二极管 LED_1 和 LED_2 要用正向压降较低的磷化镓（正向压降 V_F 为 2.3 伏）和磷砷化镓（正向压降 V_F 为 1.5 伏）发光二极管。关于发光二极管的测量方法以及主要参数可参见本书中“发光二极管电平指示器”一例。开关 K 是用连着鱼钩和小鱼的两根塑料线代替的，如图 1-3 所示。

印制板用长 50 毫米、宽 45 毫米、厚 1~1.5 毫米的单面敷铜板制成，图 1-4 是它的印刷电路图。

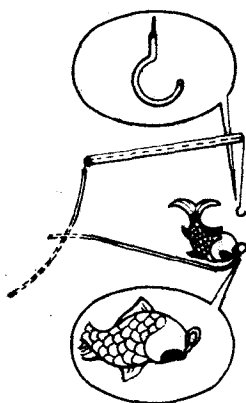


图 1-3

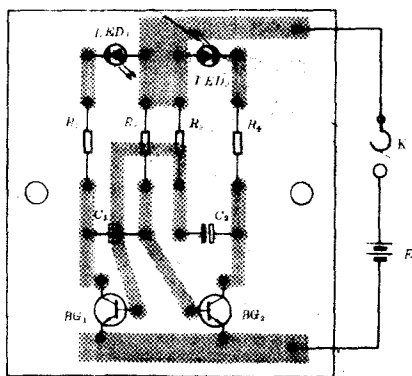


图 1-4

电子玩具的底座可用一块厚木板制成，其尺寸如图1-5所示。

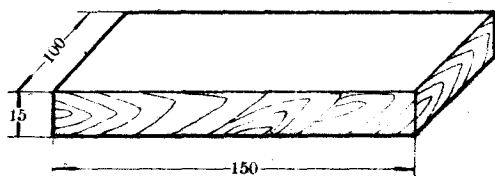


图 1-5

小猫和小鱼的模型用三合板参照图1-6(a)和(b)进行加工，板上的小猫和小鱼最好用彩色颜料绘出，实物的尺寸大小可自行决定。

这样，一只调皮活泼的小猫和一条条嘴馋贪吃的小鱼便活龙活现地出现在你的面前了。

电源E用四节5号电池，电池盒可选购市售的5号电池架。

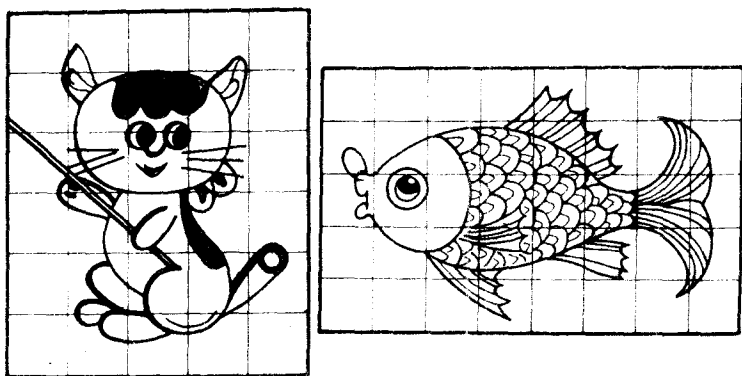


图 1-6

三、装置与调试

电子玩具装接完毕，必须仔细检查一遍，特别是晶体管、发光二极管和电解电容的极性不要搞错，确定没有差错后，方可装上电池进行通电试验。正常情况下，用万用表直流电压档测量 BG_1 或 BG_2 的集电极电压，会发现万用表指针有规律地在零伏与6伏之间摆动，这说明多谐振荡器起振了，此时，两只发光二极管就会交替地一闪一闪发出亮光来；反之，如果万用表的指针停留在某个位置一动也不动，则说明振荡电路停振。调试时，如果发现两只发光二极管都不亮，可能是线路接错或是电源没有接通引起的。如果有一只发光二极管只亮不闪，可能是晶体管 BG_1 或 BG_2 损坏或者是电容 C_1 、 C_2 漏电造成的。如果只有一只发光二极管一闪一闪发光，则说明不亮的那只发光二极管是次品。

在调试过程中，你会发现指针摆动的速度与电阻 k_2 、 R_3 或电容 C_1 、 C_2 的数值有关。 R_2 、 R_3 或 C_1 、 C_2 的数值越大，指针摆动得越慢——频率越低； R_2 、 R_3 或 C_1 、 C_2 的数值越小，指针摆动得越快——频率越高。因此，变换 R_2 、 R_3 的阻值或者 C_1 、 C_2 的容量，就能改变振荡电路的振荡频率，调整发光二极管的闪光节奏。

待电路全部正常后，先参照图1-7把装好的印制板和电池架

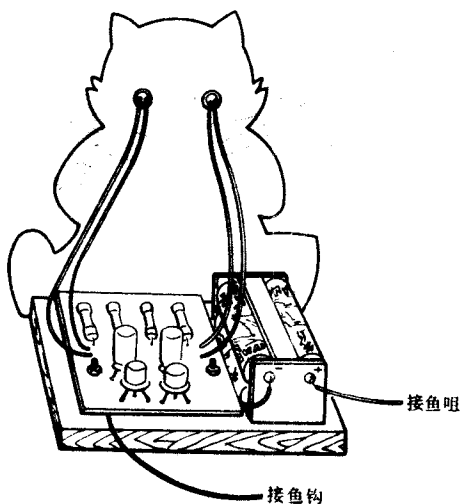


图 1-7

安装在底座上，再用图钉把小猫的图板钉在底板上，并在小猫的眼睛上挖好两只小孔，装上发光二极管。然后把代替开关的一根塑料软线穿过鱼杆，并焊上鱼钩；把另一根塑料软线焊在用硬铜丝做的鱼嘴上，如图1-3所示。这样，当你手拿鱼杆将鱼钩钩上鱼嘴提起来时，等于接通电源开关，小猫的眼睛就会一

闪一闪亮起来。

小猫钓鱼的游戏可以一个人一个人的轮流着玩，也可以几个人同时来玩。几个人一起玩的方法是按图1-8多接几根鱼杆和多做几条小鱼，谁先钓上鱼，猫的眼睛首先发光，谁就是优胜者。

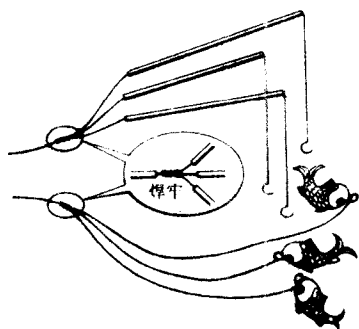


图 1-8

2. 电子秋千

这里向读者介绍一只电子秋千。接上电源，它就能来回荡个不停，玩起来十分有趣。

这只电子秋千只用一个晶体三极管，具有电路简单、装置容易、调试方便等特点。电子秋千使用 6 伏电源，耗电极省，四节 5 号电池可以玩几个月。

一、电路原理

电子秋千的电原理图如图 2-1 所示。图中，BG 管的三个电

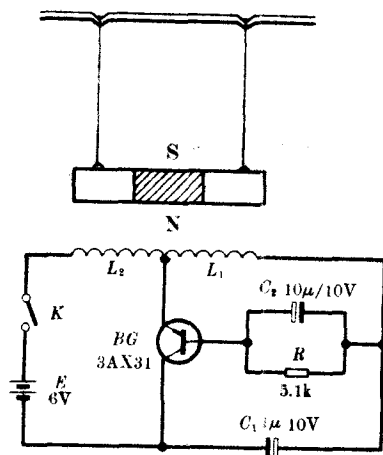


图 2-1

极分别和电感线圈 L_1 、 L_2 的三个引线端相连，构成了电感三点式振荡电路(见图2-2)。由于BG管无直流偏置电路，平时处于

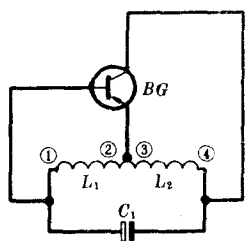


图 2-2

截止状态，无振荡信号输出，只有在外来信号的触发下，电路才能产生振荡，因此是一种触发式振荡电路。当装有磁钢的秋千踏板掠过电感线圈时，根据电磁感应原理，便在线圈 L_1 中产生感应电流。这个感应电流流入BG管基极，并被放大，放大后的电流 I_e 流过线圈 L_2 建立一个磁场。由于 L_1 、 L_2 之间的互

感，反馈到晶体管基极的电流再被放大后流过线圈 L_2 ……如此周而复始，流过线圈 L_2 的电流 I_e 越来越大，最后达到饱和状态。此时，流过线圈 L_2 的电流 I_e ，在线圈中形成了一个较强的磁场。由于线圈 L_2 的磁场极性与踏板上磁钢的极性相同，因此排斥踏板向高处摆动。当踏板上升到一定高度，便在重力的作用下反方向摆回；掠过线圈时，踏板又被线圈 L_2 的磁场排斥摆向另一侧。这样，踏板就以电感线圈为中心不断地来回摆动。电路中 R 、 C_2 构成了BG管的自偏置电路，使晶体管工作在弱偏置状态，其目的是为了提高BG管的放大能力，从而提高了振荡电路的触发灵敏度。当踏板磁钢一掠过电感线圈，电路马上起振，并在线圈 L_2 中建立一个较强的排斥磁场，将踏板推开，从而使秋千摆动有力，有节奏，不会停摆。

二、元器件选择与制作

图中，晶体三极管BG没有特殊要求，一般 β 值大于60的3

AX类锗 PNP 型低频小功率三极管都能使用。电容 C_1 、 C_2 要选用漏电流小的电解电容，开关可采用KB-1 2×2 小型拨动开关。电源E用四节5号电池，电池盒可选购市售的5号电池架。踏板上的磁钢最好采用舌簧扬声器上的圆形磁钢，其他形状和大小不同的、如磁性塑料文具盒上的磁钢（需要两块）也能使用。

线圈 L_1 、 L_2 需要自制。制作时，先用厚1~2毫米的硬卡纸或塑料片按图2-3用胶水粘成一个线圈骨架，也可利用医用胶布

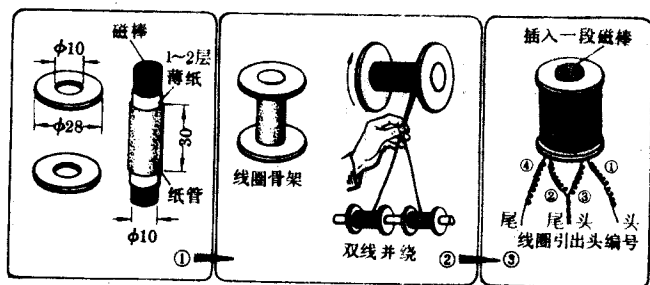


图 2-3

的塑料芯子作骨架。然后用直径0.1毫米漆包线与直径0.19毫米

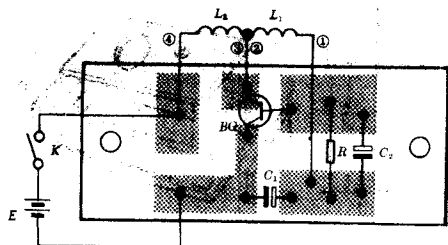


图 2-4

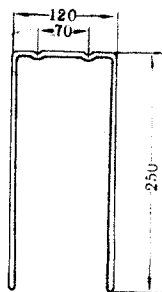


图 2-5