

目 录

一、熄火报警器（李子莲）.....	2
二、太阳能玩具电车的设计与制作（汪波）.....	4
三、循环彩灯电路设计与制作（严箫, 赵武）.....	6
四、秒计时电路设计与制作（李云伟, 李新敏）.....	7
五、双控 2 灯轮流闪亮（刘武练 , 罗欢）.....	8
六、语音迎宾器的设计与制作（李仙, 农凯）.....	9
七、声控 LED 旋律灯(昂桂仙, 胡祖海).....	10
八、TDA2822M 单声道功放(蔡军, 王先会).....	11
九、声控 LED 旋律灯设计(刘正福, 张世秋).....	12
十、循环彩灯电路设计（李春艳, 康竹云）... ..	13
十一、心形闪灯(杨世霖, 李会平..).....	14
十二、简单易制的 TDA2822M 功放电路（杨银春 、王雪品）.....	15
十三、NE555 直流电压监视器(施应恒, 张在浩).....	16
十四、简单光通信演示仪（刘勇 , 康金良）.....	17
十五、电子胸花的制作(李正荣, 谢有飞).....	18
十六、简易闪光灯(李丙郎, 黎亚星).....	19
十七、电子喇叭制作(岩稳, 杨红斌.).....	20
十八、自制 USB 声卡功放电路（和成武 , 和云龙.)	22
十九、“叮咚”门铃的制作(代克平, 袁红生).....	23
二十、声光控开关（李秋云, 徐文军）.....	24
二十一、LED 节能灯的制作(蒋顺红, 张子良.).....	25
二十二、助听器(许顺林, 黄朝金).....	26
二十三、12 只 LED 循环灯电路设计（张昌盛, 艾朝红）.....	28
二十四、触摸防盗报警器设计与制作(毕长安, 陆春福).....	32
二十五、迎宾器电路设计与制作（刘永海, 陈琪）.....	33
二十六、喊话器（王环, 廖永珍）.....	34

一、熄火报警器

摘要：熄火报警器可用于燃气炉或燃气热水器熄火报警。当炉火熄灭时，由于光敏电阻内阻的变化，而使扬声器报警。

关键词：熄火；报警器；光敏电阻；报警

功能描述：可用于燃气炉或燃气热水器熄火报警。

电路的工作原理：熄火报警器的工作原理如图 1 所示，三极管 Q1，Q2 组成光控开关，当炉火燃烧时光敏电阻 RG 受到强烈的光照，内阻很小，Q1，Q2 均截止，由 Q3，Q4 组成的报警电路不工作；当炉火熄灭时，光照基本消失，光敏电阻内阻增大，致使 Q1，Q2 导通，接通了报警电路的电源，扬声器发出报警声；调节可调电阻 RP 可获得合适的报警灵敏度。测试时可以采用白炽灯的亮灭当做炉火的燃烧与熄灭。

本实验采用 4.5V 直流供电。

实物图熄火报警器实物图如图 3 所示。

参考文献：

- [1] 霍亮生. 电子技术基础, 第二版.
- [2] 电子技术基础实验.

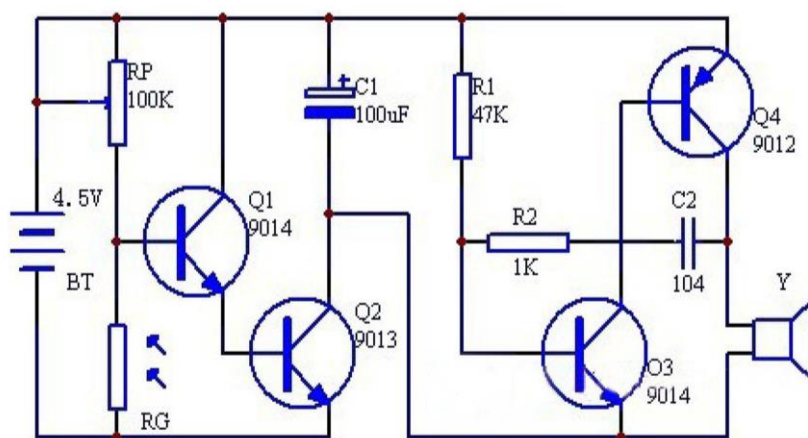


图 1 熄火报警器的工作原理

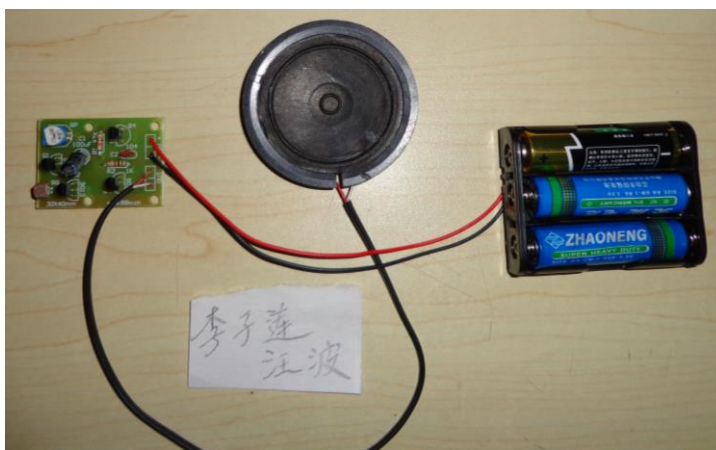


图 2 熄火报警器实物图

二、太阳能玩具电车的设计与制作

摘要：利用太阳能电板给充电电池充电，带动小玩具车

关键词：太阳能；充电；玩具车

系统的功能描述：当有太阳光的时候由太阳能提供电源给小玩具车供电，当没有太阳光的时候就由随小玩具车的充电电池供电，并且当有太阳的时候太阳能的能量也会为充电电池充电。

系统的工作原理：随着世界经济的迅速发展 ■ 交通工具的大量使用 ■ 传统的交通工具采用的不可再生能源如汽油、柴油等所带来的空气污染日益严重。为了缓解环境的污染，采用可再生能源如太阳能作为交通工具的能源系统已经受到人们的日益重视。太阳能发电具有无污染、零空气废气排放、可持续发展等优点，近几年来得到了快速的发展。但是由于太阳能发电成本比较高，制约了太阳能在交通工具上的推广应用电动自行车成为很多人出行的选择，但是电动自行车的充电是个问题，电动车的电池很沉，拿到室内充电很费劲 ■ 并且电动自行车时常走在半路上会没电了。为了克服电动自行车充电易用完电的不足，当今社会急需太阳能电动自行车设计方案简介。

为了提高能量利用率，我们电控部分组要的研究方向为最大功率追踪算法。该部分负责对太阳能电池板转化的功率进行最大功率的追踪，使其尽量提供给蓄电池或者电机。根据输入电压与输出电压关系的不同，DC/DC 转换电路分为降压、升压和升降压 3 种基本类型[3]。由于光伏阵列上作时受太阳辐射度的影响比较大，即天气状况对其有很大的影响。综合分析后。一般选用升压型 DC/DC 变换电路。因为升压型 Boost 电路可以始终工作在输入电流连续状态，只要输入电感足够大，电感上的纹波电流就能小到接近平滑的直流电流，电路非常简单。另外，在小型直流系统中，常常会出现光伏电池的输出电压低于负载工作电压(或蓄电池充电电压)的情形，在这类系统中，选用升压型 Boost 电路来实现最大功率跟踪是较为合适。太阳能板的充电电路如图 1 所示，电机的工作的放电电路如图 2 所示。实物图如图 3 所示。

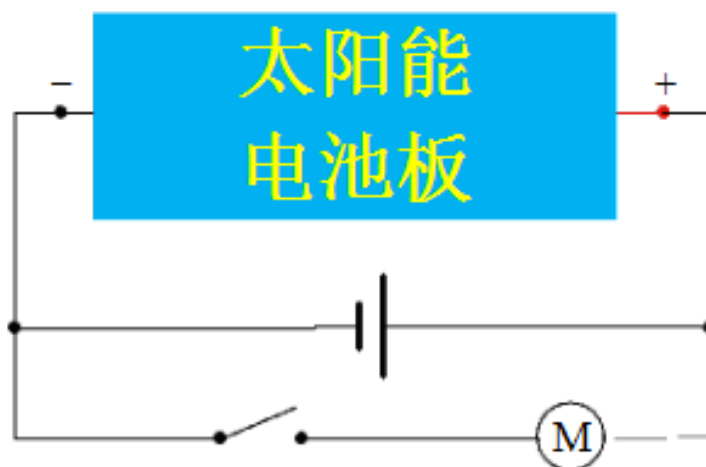


图 1 太阳能板的充电电路

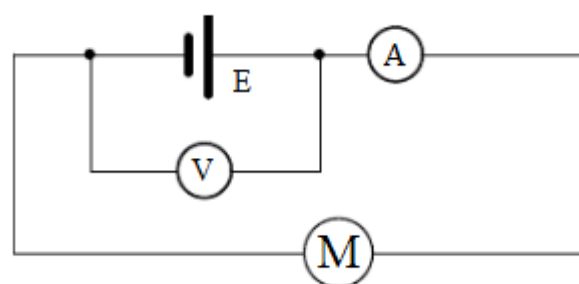


图 2 电机的工作的放电电路



图 3 实物图

情况分析：这种太阳能玩具车我感觉目前最大的缺点就是不能自动变速，当遇到上坡路的时候跑不动，当遇到下坡路的时候跑的较慢，所以有必要想办法设计一种机械装置自动变速。这种变速方式正在酝酿中。

三、循环彩灯电路设计与制作

摘要： 由电源实现控制的八路彩灯循环电路，彩灯由发光二极管模拟代替。在有电源输入的条件下，555 定时器开始工作，74LS192 十进制计数器开始计数，再由 74LS138 译码器的输出分配数据，来控制彩灯循环依次闪烁。

关键词： 555 定时器；74LS192；74LS138；发光二极管

循环彩灯电路的工作原理循环彩灯电路工作原理如图 1 所示，把 555 定时器的输出端

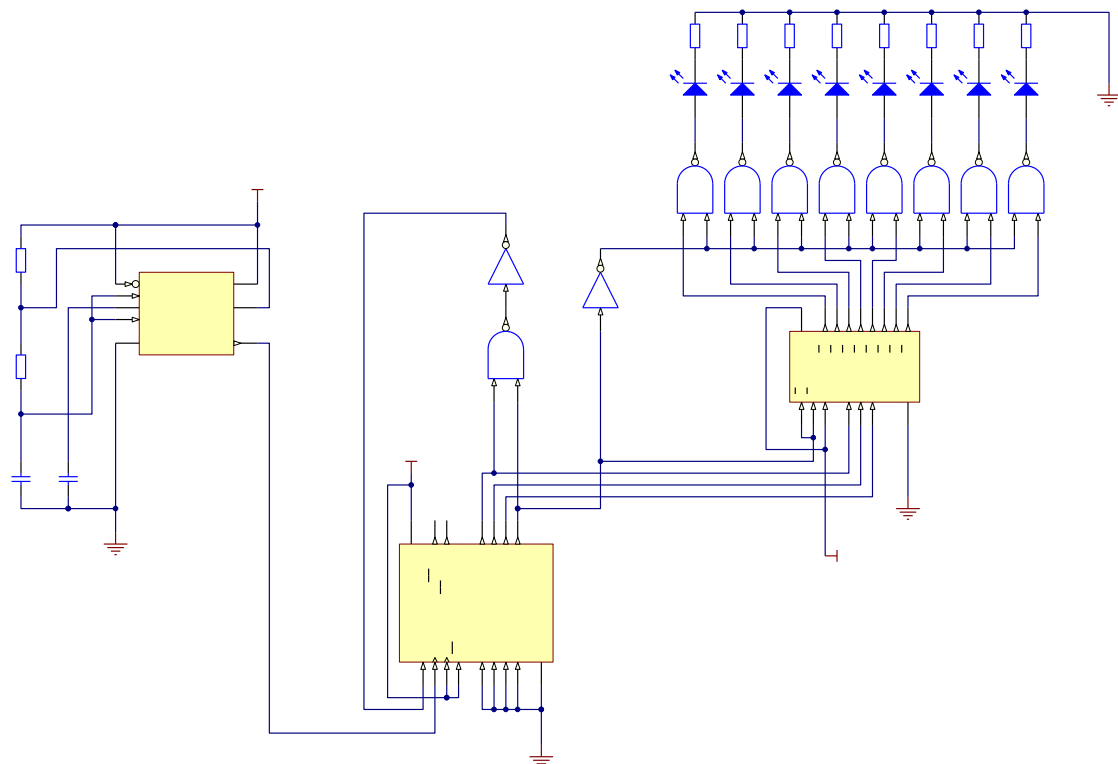


图 1 循环彩灯电路工作原理

74LS192 的加数计数器端，将 74LS192 的输出端分别接 74LS138 的输出端，再把 74LS138 的八个输出端分别接八个彩灯。

由于循环彩灯依次亮后，又要全部闪烁一次，也就是九种状态，所以要把 74LS138 的控制输入端 E1，E2 接到 74LS192 的输出端 Q3，以实现 74LS138 的地九种状态（全部亮一次）。而 74LS192 是十进制计数器，有十种输出状态，所以采取把 74LS192 的输出端经过门电路返回控制其置位端，以实现当计数到九时，返回从零开始计数。这样就完成了循环彩灯的循环控制。

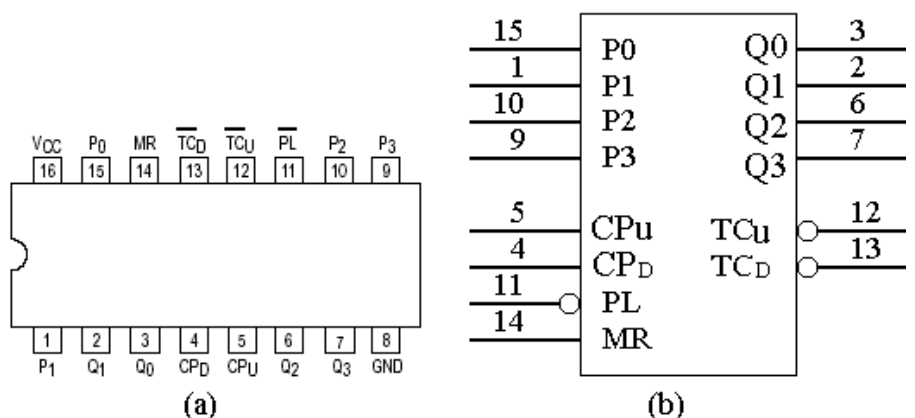


图 2 74LS192 的引脚排列及逻辑符号

号

芯片介绍

1、74LS192 的引脚排列及逻辑符号如图 2 所示，图中：PL 为置数端，CP_U 为加计数端，CP_D

为减计数端, TC_u 为非同步进位输出端, TC_o 为非同步借位输出端, P_0 、 P_1 、 P_2 、 P_3 为计数器输入端, MR 为清除端, Q_0 、 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 为数据输出端。将 P_0 、 P_1 、 P_2 、 P_3 分别接低电平, PL 、 CP_o 接高电平; MR 端 Q_4 经门电路后相接; 然后 Q_0 、 Q_1 、 Q_2 三个输出端输出的就是 0—9 的循环; 分别接到 74LS138N 的三个输入端进行译码。

2、74LS138 功能及接法如下

74LS138N 的功能是将三个输入端 A、B、C 的高低电平译出, 从 Y_0 — Y_7 的八个输出端的其中一个输出。将上面接好的 74LS192N 的 Q_0 、 Q_1 、 Q_2 三个输出端分别接 A、B、C 三个输入端; $OE2A$ 和 $OE2B$ 接 74LS192 的 Q_3 端, 控制全亮状态, $OE1$ 接高电平, 8 管脚及 16 管脚分别接地和电源。然后就可用 Y_0 — Y_7 的八个输出端经过门电路分别驱动八个发光二极管。

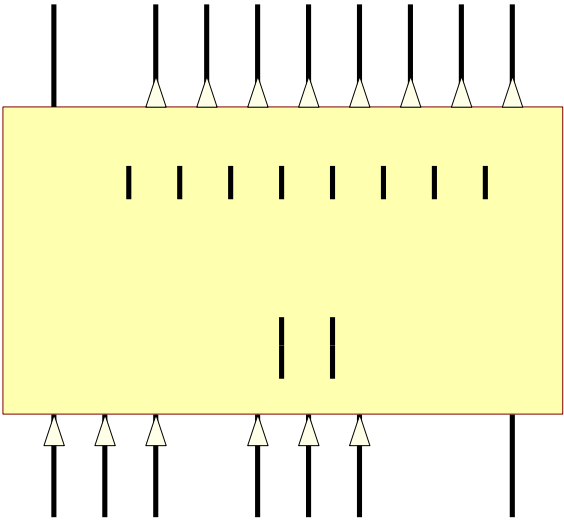


图 3 74LS138 引脚功能

实物图循环彩灯电路实物图如图 4 所示。

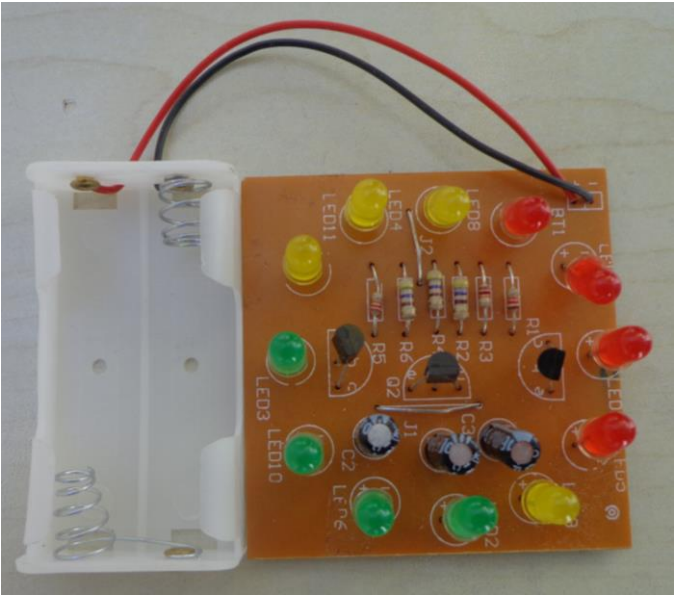


图 4 循环彩灯电路实物图

四、电子随机选择器

摘要：电子随机选择器（电子幸运转盘），其由多谐振荡器和 CD4017 十进制计数器 / 脉冲分配器组成，可做随机事件的选择，如分房，分地抽签，因其无人操控，是一种比较公平公正的抽签器。

关键词：随机；多谐振荡器；CD4017 十进制计数器；发光二极管

电子随机选择器工作原理：电子随机选择器工作原理如图 1 所示，本电路由 555 组成的多谐振荡器和 CD4017 十进制计数器 / 脉冲分配器组成。10 颗发光二极管模拟幸运物，当按下启动键 1 秒以上，发光二极管高速循环点亮，几秒钟后旋转速度越来越慢并最终随机停止于某颗灯上。可以将每颗灯旁边标上幸运物品作为摇奖器。C1 的数值决定延迟时间，C2 的数值决定循环速度。电源供电电压为直流 5V，也可以采用 3 节 1.5V 电池供电。

实物图电子随机选择器电路实物图如图 2 所示。

参考文献：

- [1] 霍亮生. 电子技术基础, 第二版.
- [2] 电子技术基础实验讲义.

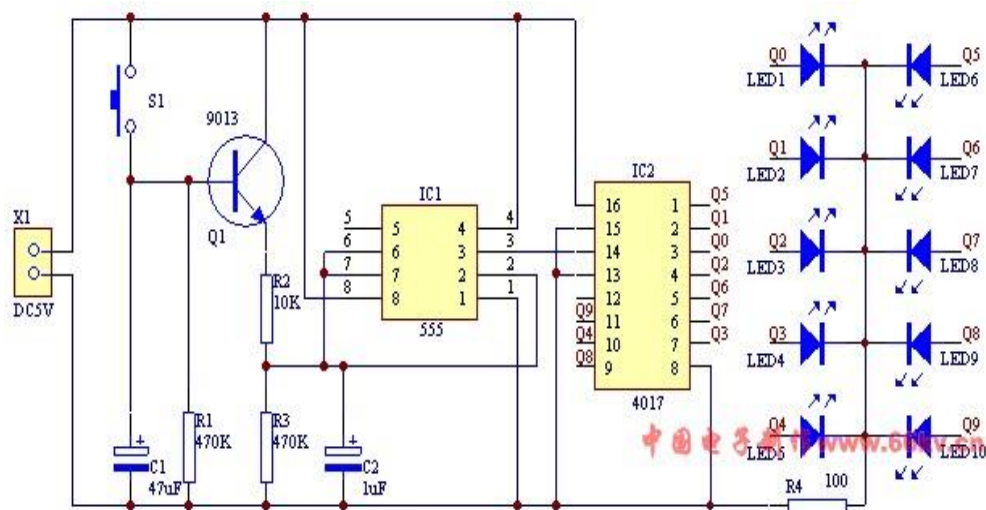


图 1 电子随机选择器工作原理

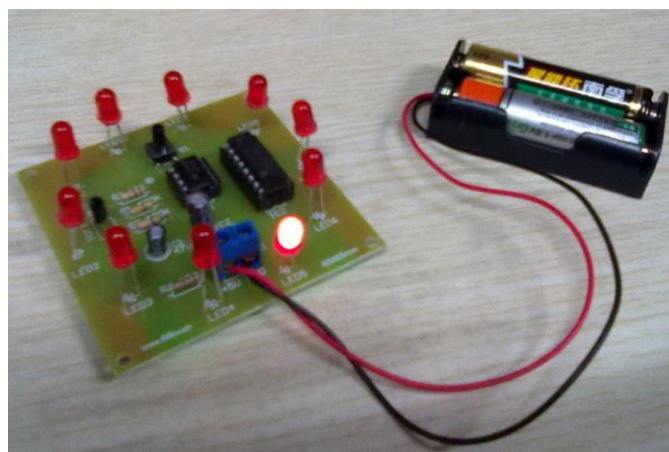


图 2 电子随机选择器电路实物图

五、双控 2 灯轮流闪亮

摘要：双控 2 灯轮流闪亮是双稳态电路。在电子电路中，其双稳态电路的特点是：它有两个稳定状态，在没有外来触发信号的作用下。电路始终处于原来的稳定状态。由于它具有两个稳定状态，故称为双稳态电路。

关键词：双控；轮流闪亮

功能：我们用 2 个单刀双掷开关来控制电路，不管用那个开关都可以实现 2 灯轮流闪亮，在外加输入触发信号作用下，双稳态电路从一个稳定状态翻转到另一个稳定状态。双稳态电路在自动化控制中有着广泛的应用。

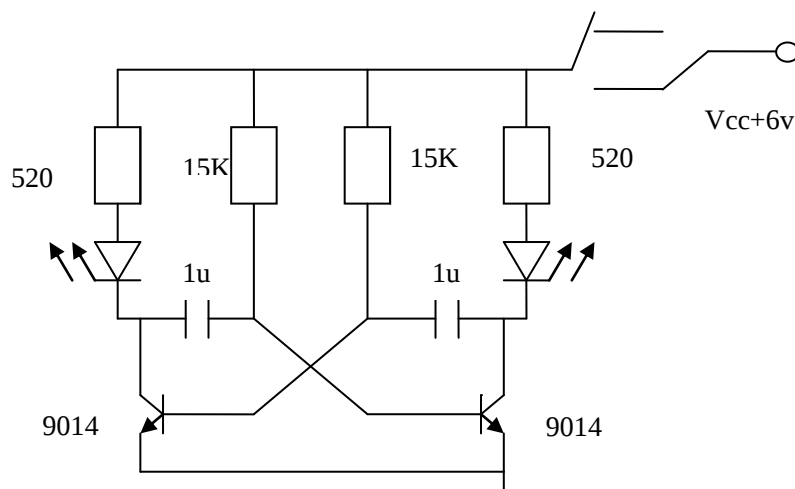


图 1 电路工作原理

电路工作原理如图 1 所示。

实物图轮流闪亮实物图如图 2 所示。

安装注意事项单刀双掷开关 2 端线要连接正确，焊接时注意不要有虚焊。

参考文献：

[1] 霍亮生 主编. 电子技术基础, 第二版).

[2] 电子技术基础物理学讲义.

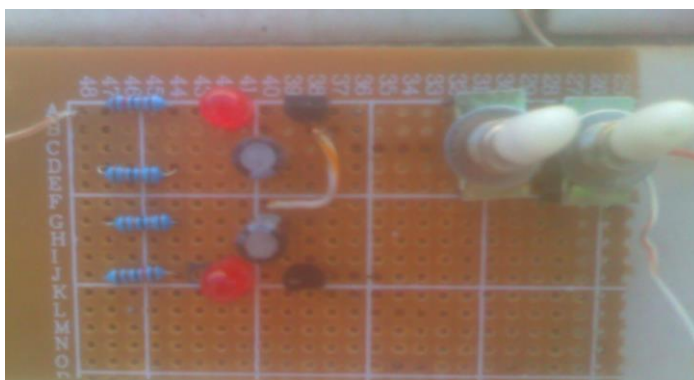


图 2 轮流闪亮实物图

六、单声道功率放大器的设计与制作

摘要：设计一种音频功率放大器具有效率高、功耗低、体积小等显著优点,在便携式和大功率音视频领域中具有广阔的发展前景。因此,设计一种失真度小、输出功率大、效率高音频功放具有很重要的现实意义。

关键词：单声道；电子芯片； 功率；放大器。

电路系统的功能：专门为便携式录放音设备开发的双通道单片功率放大集成电路，具有低交越失真和低静态电流的特点，适用于立体声和桥式放大(BTL)方式，还有一个独特之处就是工作电压范围很宽。

电路系统的工作原理：电路工作原理如图 1 所示。由图可知，功率放大器的主要作用是将不同的信号（如立体声音频信号，线路输入音频信号，MIC 输入信号等）进行一定功率放大，用以推动负载喇叭发声。为了使输出的音频达到较好的性能指标，希望在一定负载条件下输出功率尽可能的大，输出信号的非线性失真药效，效率要高，同时还有高，低音频的调整以满足不同音源和个人爱好的要求。单声道功率放大器由前级放大，音调控制，音量控制，功放和喇叭（接电阻作为负载）五部分组成。由于信号源的电压往往比较小，所以在输入端先由 1-3 级电压当大器（第一级通常是射随器）对音频信号进行电压放大。然后再由音调控制电路对音频信号中的高频，低频部分进行提升或衰减补偿以改善最后输出的音质效果。最后通过音量的大小控制出入的功放进行功率放大以推动喇叭发声。

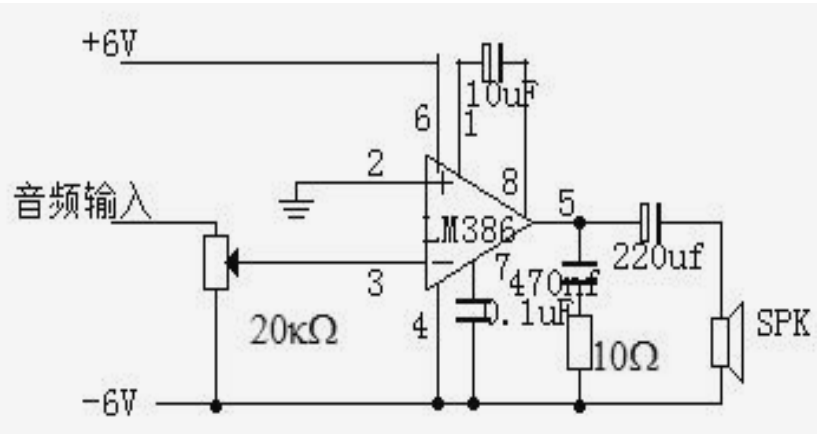


图 1 电路工作原理

实物图单声道功率放大器实物图如图 2 所示。

功能实现情况评价：保证比较器速度的同时，提高了电路的精度;设计了全差分、高增益、宽摆幅的全差分运算放大器,确保输入运放的精度的同时,提高了运放的抗噪声能力;设计了电压反馈调整环路,提高系统电源抑制比,抑制开关功率级的输出偏差以及谐波失真;此外芯片还集成了过温、欠压、短路保护等功能电路,有效地提高芯片的使用寿命。

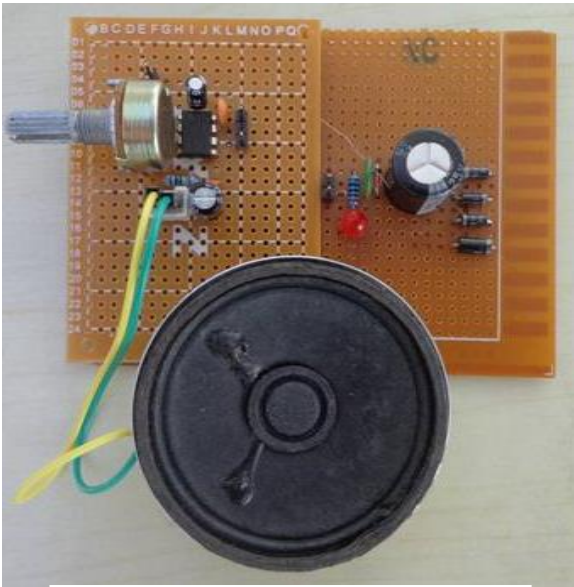


图 2 单声道功率放大器实物图

参考文献

- [1]康华光. 电子线路基础, 高等教育出版社.
- [2]霍亮生. 电子技术基础, 清华大学出版社.

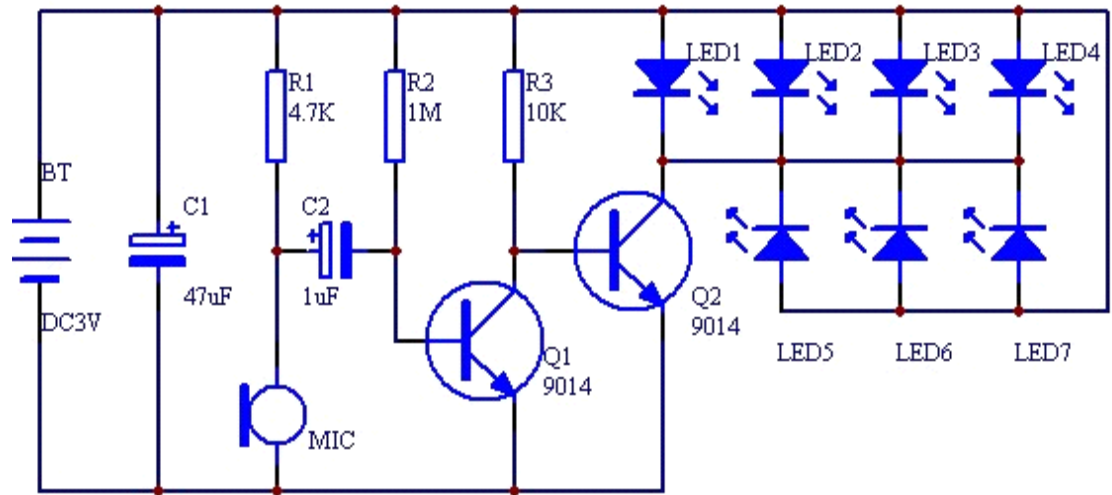
七、声控 LED 旋律灯

摘要：声控灯是一种声控电子照明装置，由音频放大器、选频电路、延时开启电路和可控硅电路组成。它提供了一种操作简便、灵活、抗干扰能力强，控制灵敏的声控灯，它采用人嘴发出约 1 秒的控制信号“嘶”声，即可方便及时地打开和关闭声控照明装置，并有防误触发而具有的自动延时关闭功能，并设有手动开关，使其应用更加方便。

关键词：LED 灯；电源；驻极体话筒

电路功能：随着音乐或其它声音的响起，LED 灯便跟随着声音的节奏（声音的快慢大小）闪亮的动起来。在焊接成功后，您可感受到声音与光的美妙旋律组合。

电路原理如图 1 所示，声控 LED 旋律灯电路由电源电路、话筒放大电路、LED 发光指示

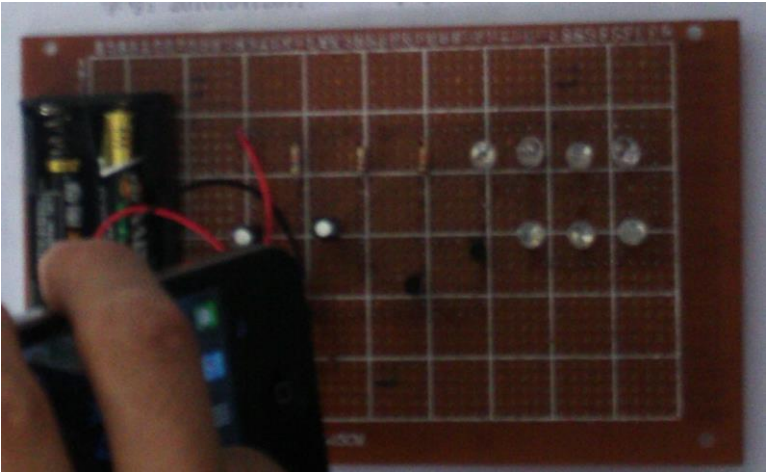


电路原理如图 1 所示，

电路组成，电源采用两节 5 号电池。MIC 将声音信号转化为电信号，经 C2 耦合到 Q1 放大，放大后的信号送到 Q2 基极，由 Q2 推动 LED 发光，声音越大，LED 亮度越高。

实物图实物图如图 2 所示。

安装注意事项：驻极体话筒有正负之分，与铝壳相连的一端为负端，安装时不要弄错了。电源有正负分别，可以直接用 3V 的电池盒连接，红色引线为正极黑色引线为负极。工作电压：3V。



实物图如图 2 所示

参考文献：

- [1] 霍亮生主编. 电子技术基础, 第二版.
- [2] 电子技术基础实验讲义.
- [3] 张先永. 电子技术基础.

八、TDA2822M 单声道功放

摘要功率放大器作为音响等电子设备的后级放大电路，它的主要作用是将前级的音频信号进行功率放大以推动负载工作，获得良好的声音效果。同时功率放大器又是音响等电声设备消耗电源能量的主要部分。

关键词：集成放大；电压；功率；TDA2822M

功能描述：系统的 TDA2822M 是意法半导体 (ST) 早期专门为便携式录放音设备开发的双通道单片功率放大集成电路，具有低交越失真和低静态电流的特点，适用于立体声和桥式放大 (BTL) 方式。TDA2822M 还有一个独特之处就是工作电压范围很宽，在 2V-12V 范围内都可以正常工作，不过除非是用于耳机放大器，最好还是让 TDA2822M 工作于 3V 以上电压。本电路是用一块 TDA2822M 功放集成电路接成单声道的桥式放大 (BTL) 方式，很少的外围元件，不用装散热器，放音效果也令人满意。

功率放大器的工作原理：功率放大器电路工作原理如图1所示。功率放大器（简称“功放”）是音响系统的一个重要单元。它要将从调音台输出的音频信号经过压限器，均衡器、激励器进行加工处理，最后将这个音频信号的能量进行放大后来推动音箱，把声音送入声场。

实物图功率放大器实物图如图 2 所示。

参考文献：

[1] 霍亮生. 电子技术基础, 第二版).

[2] 电子技术基础实验.

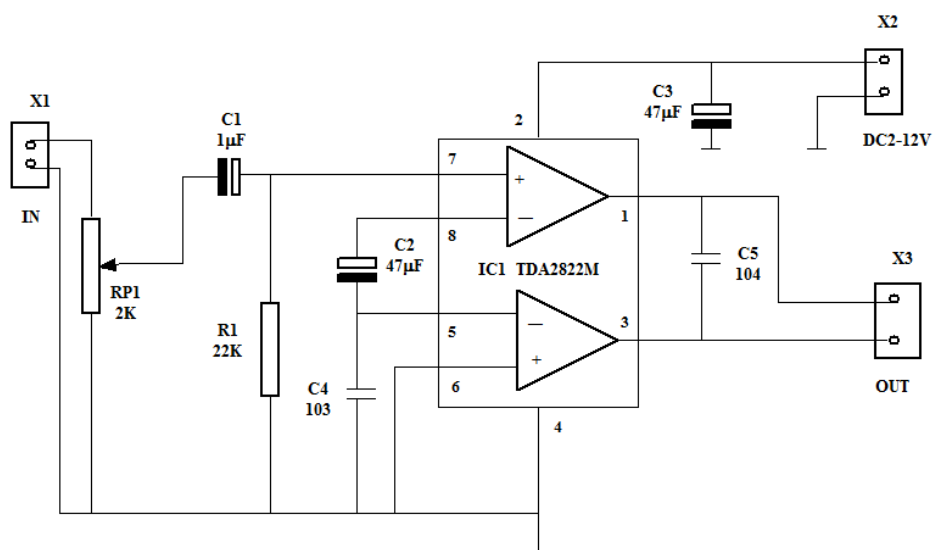


图 1 功率放大器电路工作原理图

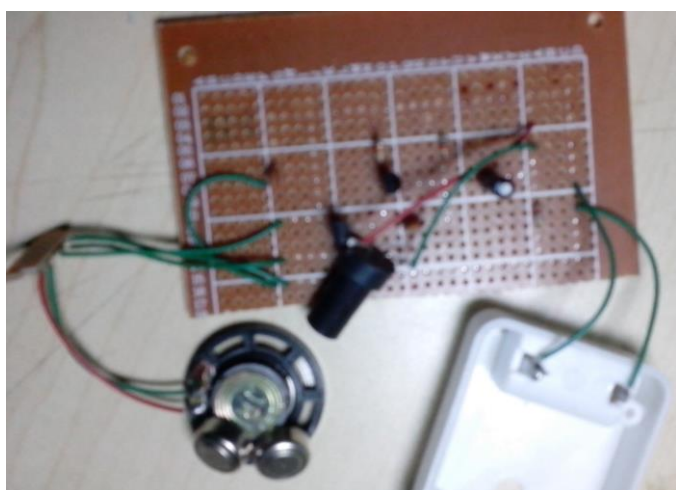


图 2 功率放大器实物图

九、声控 LED 旋律灯设计

摘要：LED 英文单词的缩写，主要含义：LED=Light Emitting Diode，发光二极管，是一种能够将电能转化为可见光的固态的半导体器件，它可以直接将电转化为光；LED=Large Electronic Display，大型电子展示。

关键词：声控；旋律；LED；声音与光

声控 LED 旋律灯的功能描述：随着音乐或其它声音的响起，LED 灯便跟随着声音的节奏（声音的快慢）闪亮的动起来。在焊接成功后，可以感受到声音与光的美妙旋律组合。工作电压：3 ~ 4.5 V。

声 控
LED 旋律灯
的工作原理：声控 LED 旋律灯电路工作原理如图 1 所示。声控 LED 旋律灯电路由电源电路、话筒放大电路、LED 发光指示电路组成，电源由 J P 输入，C 1 工电路滤波使用。

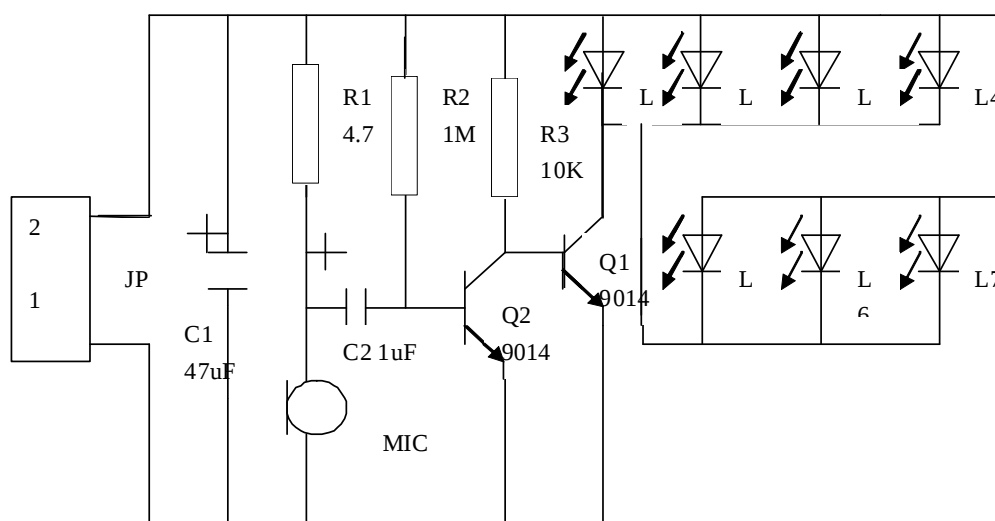


图 1 声控 LED 旋律灯电路工作原理

M I C 将声音信号转化为电信号，经 C 2 耦合到 Q 2 放大，放大后的信号驱动 LED 发光，声音越大，LED 亮度越。

实物图声控 LED 旋律灯实物图如图 2 所示。

安装注意事项：驻极体话筒有正负之分，与铝壳相连的阻脚焊到话筒的两极，再装到电路板上。

参考文献：

- [1]霍亮生 主编.电子技术基础,第二版).
- [2]电子技术基础物理学讲义.
- [3]张先永,尼喜,王德合.电子技术基础.

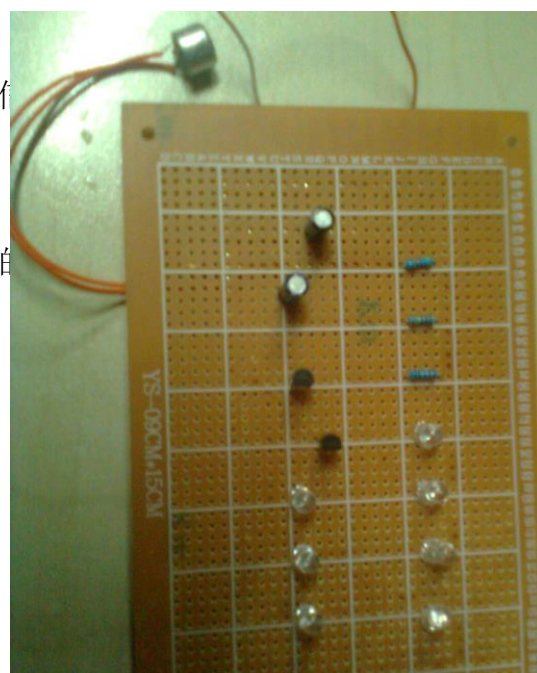


图 2 声控 LED 旋律灯实物图

十、循环彩灯电路设计

摘要：彩灯在我们的日常生活中是比较常见的，我们在夜晚会经常看到用各种各样的彩灯装饰的各种建筑物，它们以各种各样的形态展现在我们眼前，有的如流水，有的如繁星，要有的像璀璨的礼花。这些彩灯经常会让我们觉得非常的奇妙、有趣。

关键词：循环彩灯；三极管震荡电路；显示

电路工作原理电路工作原理如图1所示，小器件共有20只高亮 LED，分成4组，每组一种颜色，在电路板上排成心形图案；或是根据万用版的特点组合成其它形状。这4组 LED 分别由

Q1、Q2、Q3、Q4驱动，通过闪灯芯片 TC4008的控制，按照几种不同的方式闪烁。TC4008是双列16脚封装，四位超前进位全加器，金属-氧化物-半导体型互补 MOS，电源电压=3~18V 之间。电路通电后即可工作，几种闪烁方式依次循环，当按下闪烁方式选择按钮 S1时，闪烁方式将被固定，不再循环，再次按下 S1时即可切换下一种闪烁方式。电路采用4.5V 供电，如果电源电量不足时也可以加大一些。TC4008没有引脚，用1P、2P、3P 的插针代替，1P 的焊在1脚，2P 的焊在15、16脚，3P 的有两只焊在6、7、8脚和9、10、11脚，其他引脚空着。在焊接时应尽可能的快一些，以免损伤芯片。

电路中的4组 LED 发出的光亮颜色分别为绿光、红光、蓝光、黄光。LED 只能往一个方向导通(通电)，叫作正向偏置(正向偏压)，当电流流过时，电子与空穴在其内复合而发出单色光，这叫电致发光效应，而光线的波长、颜色跟其所采用的半导体材料种类与掺入的元素杂质有关。具有效率高、寿命长、不易破损、开关速度快、高可靠性等传统光源不及的优点。不过在连接 LED 时要注意分清正负极。

实物图电路实物图如图 2 所示。

参考文献：

- [1] 霍亮生主编.电子技术基础,第二版.
- [2] 张先永.电子技术基础.

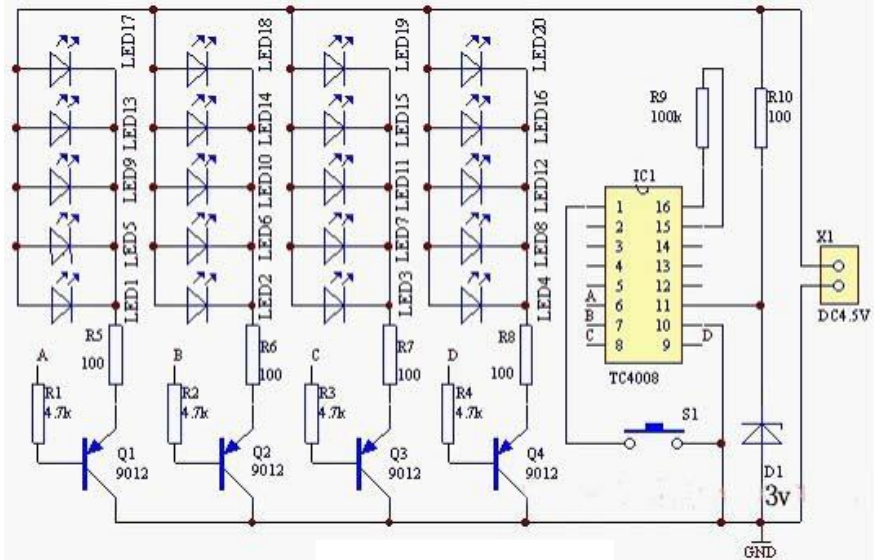


图 1 电路工作原理

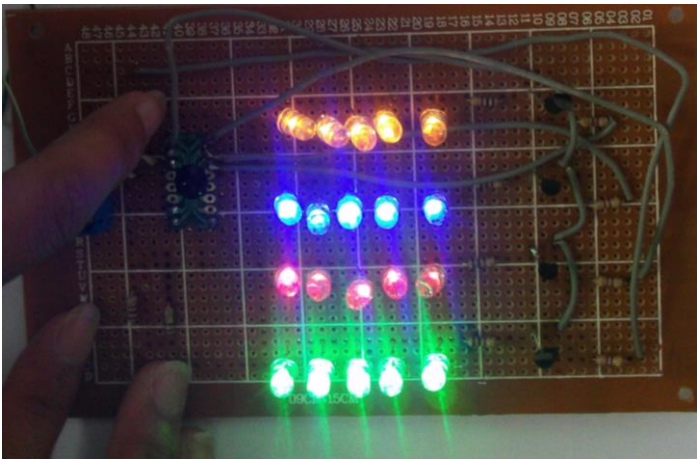


图 2 电路实物图

十一、心形闪灯

摘要：本制作含有 18 只红色 LED，分成 3 组，排列组成一个心形的图案，并由三极管震荡电路驱动，使红色的心形图案不断的按顺时针方向旋转闪亮，特别是在夜间使用时，极富动感。

关键词：LED 循环闪亮；导通；灭与亮

电路的工作原理：电路工作原理如图 1 所示，这 18 只 LED 被分成 3 组，每当电源接通时，

3 只三极管会争先导通，但由于元器件存在差异，只会有 1 只三极管最先导通，这里假设 Q1 最先导通，则 LED1 这一组点亮，由于 Q1 导通，其集电极电压下降使得电容 C2 左端下降，接近 0V，由于电容两端的电压不能突变，因此 Q2 的基极也被

拉到近似 0V，Q2 截止，故接在其集电极的 LED2 这一组熄灭。此时 Q2 的高电压通过电容 C3 使 Q3 集电极电压升高，Q3 也将迅速导通，LED3 这一组点亮。因此在这段时间里，Q1、Q3 的集电极均为低电平，LED1 和 LED3 这两组被点亮，LED2 这一组熄灭，但随着电源通过电阻 R2 对 C2 的充电，Q2 的基极电压逐渐升高，当超过 0.7V 时，Q2 由截至状态变为导通状态，集电极电压下降，LED2 这一组点亮。与此同时，Q2 的集电极下降的电压通过电容 C3 使 Q3 的基极电压也降低，Q3 由导通变为截至，其集电极电压升高，LED3 这一组熄灭。接下来，电路按照上面叙述的过程循环，3 组 18 只 LED 便会被轮流点亮，同一时刻有 2 组共 12 只 LED 被点亮。这些 LED 被交叉排列呈一个心形图案，不断的循环闪烁发光，达到流动显示的效果。

实物图电路实物图如图 2 所示。

参考文献：

- [1] 霍亮生主编. 电子技术基础, 第二版.
- [2] 张先永, 尼喜, 忘德合. 电子技术基础.

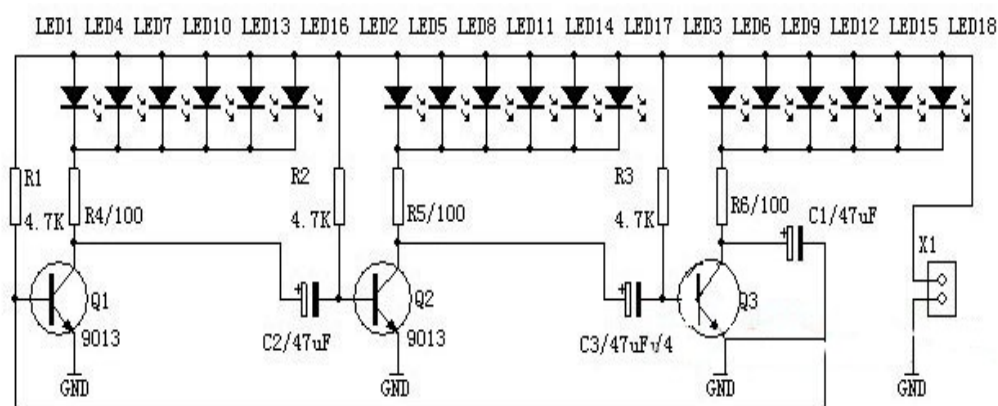


图 1 电路工作原理

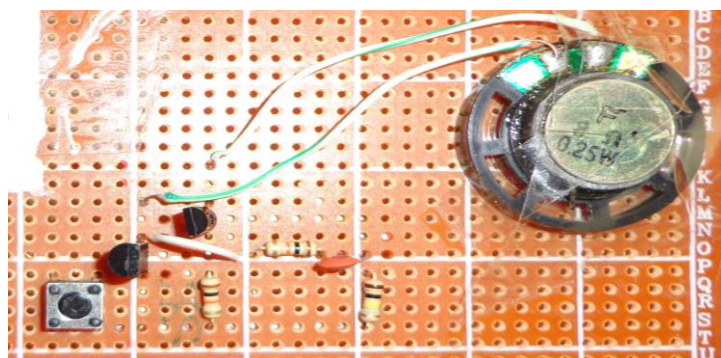


图 2 电路实物图

十二、简单易制的 TDA2822M 功放电路

摘要：一般的集成功放电路外围元件较多且需要较大的散热器。本文介绍的功放电路简单，自制方便。

关键字：LM7806；TDA2822M 功放电路

功能描述及原理

电源电路原理电源电路如图 1 所示，采用交流变直通过整流桥堆及三端稳压再经过滤波电容后输出较稳定的+6V 电压供给功放电路。

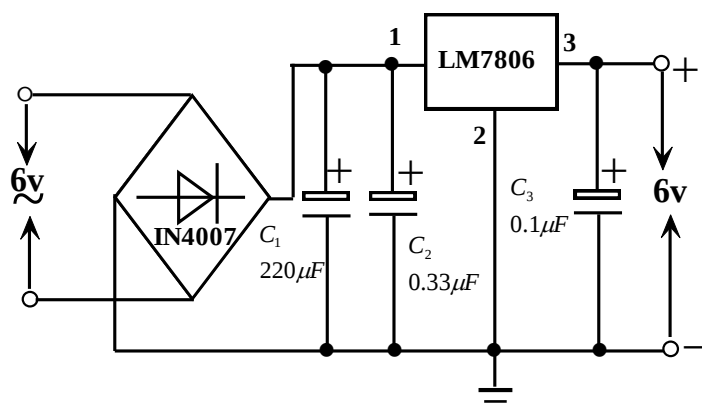


图 1 电源电路图

功放电路工作原

理功放电路工作原理如图 2 所示，功放电路采取小功率的集成电路 TDA2822M 音频功率放大器做核心部分，而驱动电压 6V 足以提供其正常工作电压，功放为直接耦合，输入信号不带直流成分，而有直流成分

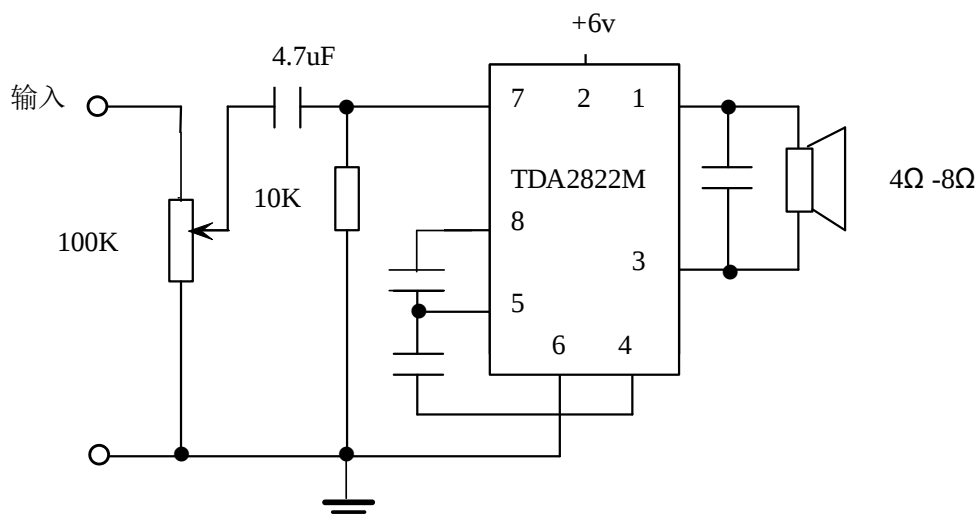


图 2 功放电路原理

分则在输入端串接一只 10μF 左右的电容隔开，输入端用音频线通过播放器间接输入，实际上电源也可采用 4 只 1.5V 干电池作为供电电源，效果会更好一些，输出端用 4Ω—8Ω 的扬声器输出。

实物图实物如图 3 所示。

效果及其评价为了判断电源电路有无电压输出，建议在制作过程中在输出端并联了一个串联了分压电阻的发光二极管做指示用，若用两个功放电路做成随身听立体声功率接续器，来推动两个小音箱，效果会很好。

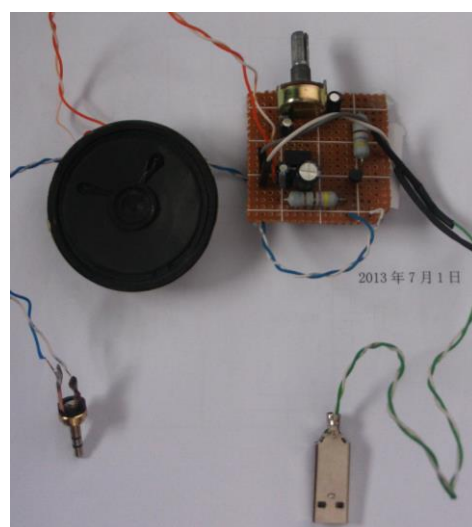


图 3 系统实物图

十三、NE555 直流电压监视器

摘要：此监视器可以用于直流电流电压的监测，电路中有两个发光二极管，当电压在监视范围内，红色发光管和绿色发光管都亮，若电压高于或者低于则红色发光管点亮发光。

关键词：芯片；电阻；晶体管

电路工作原理电路工作原理如图 2 所示。时基电路的阈值端 6 脚被上拉电阻接高电平，所以时基电路的置位与复位状态主要由触发端 2 脚及强制复位端 4 脚的电平高低决定。若输入电压在 15V 到 18V 之间，

VD1 截止，三极管 VT 也截止，所以强制复位端 4 脚为高电平，即对电路不起作用。若输入电压低于 15V，VD2 被击穿，2 脚电平约为 5V，故芯片不能进入置位状态仍处于复位状态，3 脚输出低电平，故 LED1 亮。若输入电压大于 18V，虽然 2 脚电平 5V，但 VD1 被击穿，三极管饱和是时基电路 4 脚接地，3 脚输出低电平，所以故 LED1 亮。

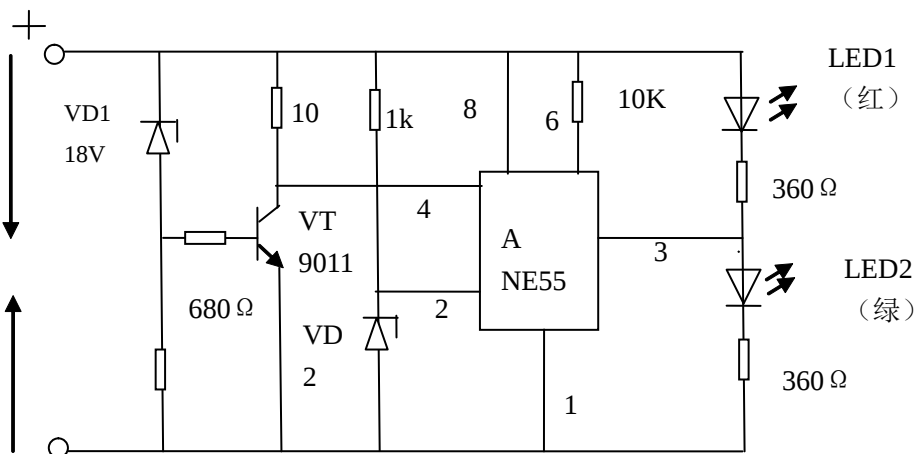


图 2 电路工作原理图

实物图实物如图 2 所示。

电路功能描述：监视电压的上限值为 VD1 的稳压值，下限值为稳压管 VD2 的 3 倍。若 VD1 取用 18V 稳压管，VD2 取用 5V 稳压管，输入电压 范围就被监视在 15V~18V 间；若输入电压 在 15V~18V 范围内，红色发光管 LED1 和绿色发光管 LED2 亮。若输入电压超过 18V 或者低于 15V，则红色发光管 LED1 亮，绿色发光管 LED2 灭。

二、参考文献

[1].电子工业出版社.常用电子电路应用 365 例.

[2].电子技术基础,清华大学出版社,第 2 版.

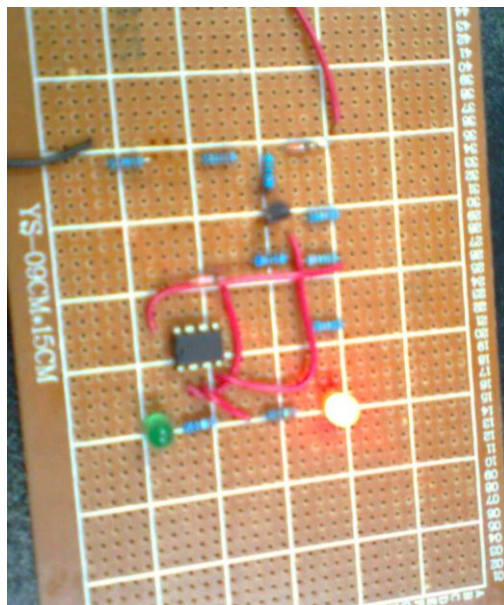


图 2 实物图

十四、简单光通信演示仪

摘要：本文设计了一套用于传输音频信号的无线光通信样机，包括发射模块、前级放大电路和接收模块。

关键字：lm7806；TDA2822M；NE5532 ；激光二极管

简单光通信演示仪的工作原理：电路工作原理如图 1 及图 2 所示，发射模块以 TDA2822 模块

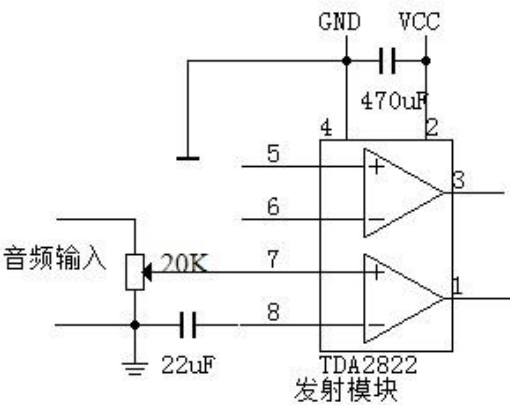


图 1 发射电路

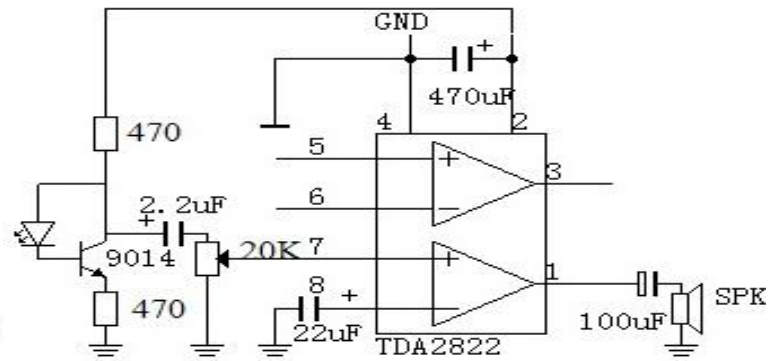


图 2 接收电路

为核心，采用音频信号输入，激光二极管作为发射端的发射源电路；前级放大电路用集成运算放大器 NE5532 作为前级放大电路的放大器，具有高的直流电压增益,在音频范围内性能稳定;通过前级放大电路后，接收模块同样以 TDA2822 模块为核心，采用激光二极管把信号输入，最后音频信号由扬声器输出。

实物图实物如图 3 所示。

效果及其评价：为了判断电源电路有无电压输出，建议在制作过程中在输出端并联了一个串联了分压电阻的发光二极管做指示用,若用两个功放电路做成随身听立体声功率接续器，来推动两个小音箱，效果会很好。

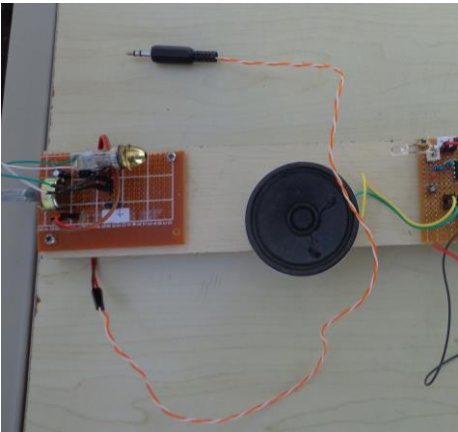


图 3 实物图

参考文献

[1]. 常用电子电路应用 365 例，电子工业出版社
[2]. 电子技术基础。清华大学出版社，第 2 版。
[3]. 电子制作杂志 1998 合订本

十五、电子胸花的制作

摘要：用电子元件制作体积小、耗电省、闪光悦目、安全可靠、经济适用特点。

关键词：电子；胸花

电路功能描述:电子胸花具有体积小、耗电省、闪光悦目、安全可靠和经济实用等特点,爱美是女性的天性,做一个电子胸花,送给女性朋友或姐妹,一定会博得她们的欢心。胸前自动闪光,宛如礼花。

电路工作原理:电路工作原理如图 1 所示,实验电路只要有 3DG 6 和 A x 3 1 等组成低频振荡器,由于一对互补对称组成的放大器。经 10 u 电容形成正反馈而成为一种间隙振荡电路。当合上电源开关 K 后,电源经 100 k 电阻和发光二极管向 10 u 电阻充电,随着 10 u 电容的充电,3 DG 6 基极电位逐渐下降当降到一定程度后,3 DG 6 和 A x 3 1 由导通变截止。发光二极管停止发光。然后 10u 电容又再次充电。这样周而复始。完成一个又一个振荡周期。在实验时可试着将 10u 电容改换成 3.3u 33u 100u 470u 观察二极管的变化。

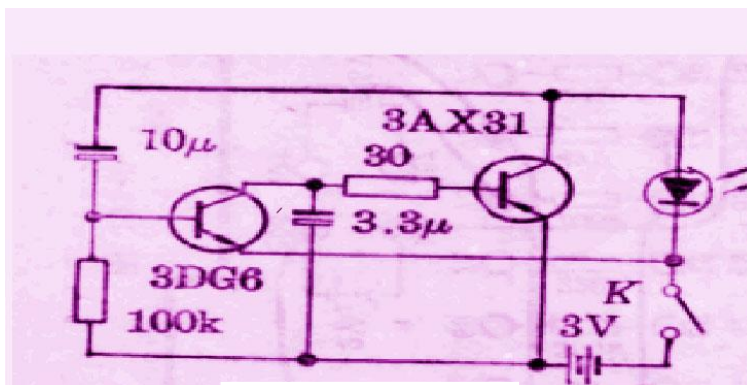


图 1 电路工作原理

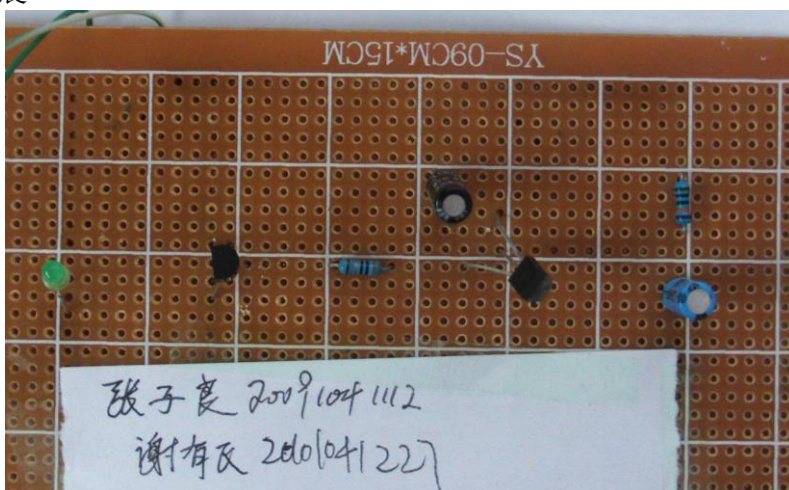


图 2 电路实物图

实物图电路实物图如图 2 所示。

功能实现情况评价: 在各元件正常工作电路焊接无误的情况下能很好的达到预期设计效果和目的。

参考文献: [1]适用电子电路实验.

十六、简易闪光灯

摘要: 闪光灯在实际生活中应用极为广阔,比如:照相机,汽车尾灯,交通灯等等,其作用给生活带来了无限的方便。

关键字：闪光灯

电路的工作原理：电路工作原理如图 1 所示，当电源一接通，两只三极管就要争先导通，但由于元器件有差异，只有某一只管子最先导通。假如 Q1 最先导通，那么 Q1 集电极电压下降，LED1 被点亮，电容 C2 的左端接近零电压，由于电容器两端的电压不能突变，所以 Q2 基极也被拉到近似零电压，使 Q2 截止，LED2 不亮。随着电源通过电阻 R3 对 C2 的充电，使三极管 Q2 基极电压逐渐升高，当超过 0.6 伏时，Q2 由截止状态变为导通状态，集电极电压下降，LED2 被点亮。与此同时三极管 Q2 集电极电压的下降通过电容器 C2 的作用使三极管 Q1 的基极电压也下跳，Q1 由导通变为截止，LED1 熄灭。如此循环，电路中两只三极管便轮流导通和截止，两只发光二极管就不停地循环发光。改变电容的容量可以改 LED 循环的速度。

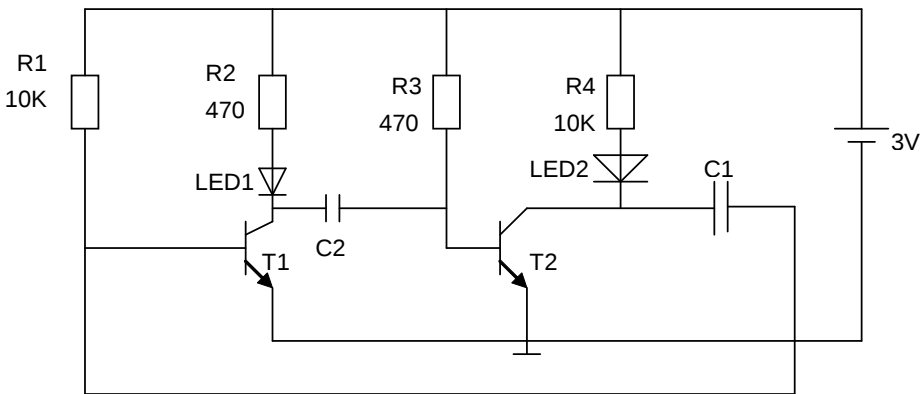


图 1 电路工作原理

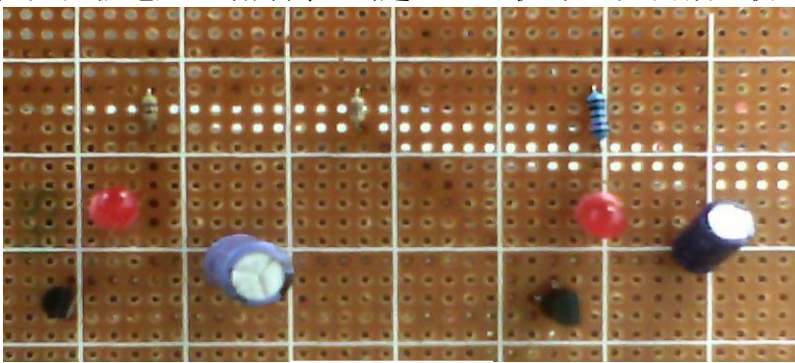


图 2 实物图

实物图实物如图 2 所示。

参考文献：

[1] 霍亮生主编. 电子技术, 第 2 版.

十七、电子喇叭制作

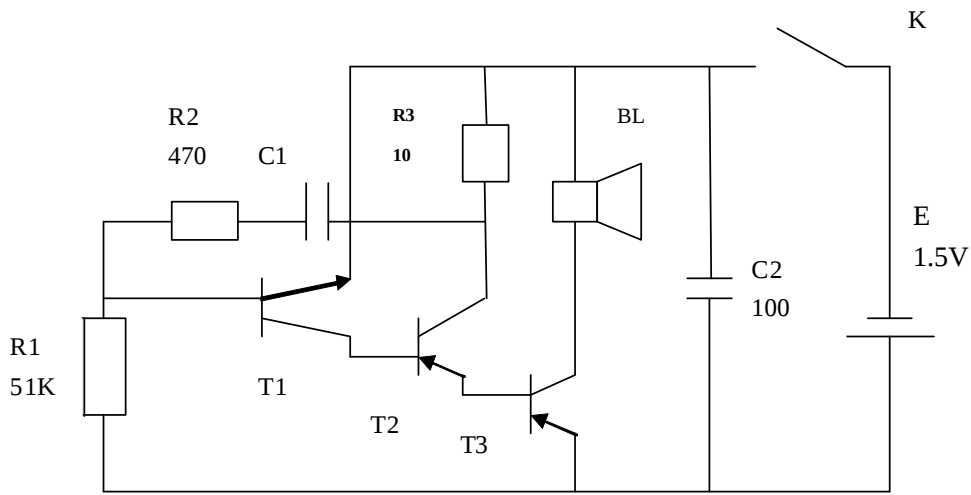
摘要：本电路设计于所学过的电子技术基础实验基础上，运用已熟悉的三极管及电路焊接，各电子元件的使用而设计成的简单实用型小制作。一方面锻炼了自己的知识运用，另一

方面也实践了自己的动手能力，对于个人而言是有意义的。

关键词：电路设计；三极管；焊接；制作

电路功能：本小电路制作其特点就是简单实用，音量放声大。可安装在自行车上做喇叭，也可以放在门上做门铃。电路接好不用调试就可用，操作简单，电路简洁不复杂。

电路工作原理：电路工作原理如图 1 所示，三极管 T1,T2 组成互补型自激多谐振荡器，R2,C1 构成正反馈回路，振荡信号由 T2 发射极输出，直接注入 T3 基极进行放大，最后推动扬声器 BL 放音，由于三晶体管都采用直接耦合，信号传输效率高，损耗小，所以音量较大。



实物图实物

如图 2 所示。

图 1 电路工作原理

实现情况评价：电路所用元器件在实验室均能找到，电路简单，元器件稀少，不复杂，焊接好不用调试即可使用，很适合个人制作。

参考文献

- [1][[电子技术基础实验书.
- [2]实用电子制作精选.

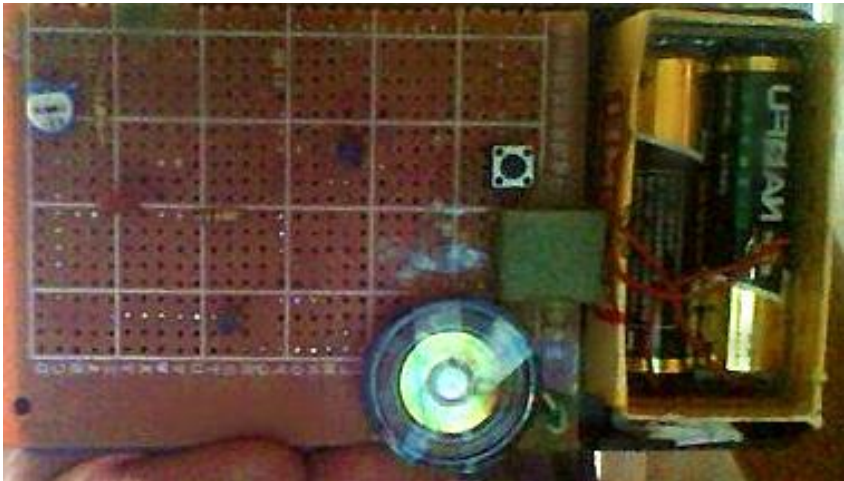


图 2 实物图

十八、自制 USB 声卡功放电路

摘要：随着计算机硬件飞速发展，外围设备日益增多，键盘、鼠标、调制解调器、打印机、扫描仪早已为人所共知，数码相机、MP3 随身听接踵而至，这么多的设备，如何接入个人计算机？USB 就是基于这个目的产生的。USB 是一个使计算机周边设备连接标准化、单一化的接口。

关键词： USB 接口声卡；PCM2702；CM102

声卡的基本功能：声卡是计算机进行声音处理的适配器。它有三个基本功能：一是音乐合普通 PCI 声卡成发音功能；二是混音器（Mixer）功能和数字声音效果处理器（DSP）功能；三是模拟声音信号的输入和输出功能。声卡处理的声音信息在计算机中以文件的形式存储。声卡工作应有相应的软件支持，包括驱动程序、混频程序（mixer）和 CD 播放程序等。

声卡的接口：

- 线性输入接口，标记为“Line In”。Line In 端口将品质较好的声音、音乐信号输入，通过计算机的控制将该信号录制成一个 文件。通常该端口用于外接辅助音源，如影碟机、收音机、录像机及 VCD 回放卡的音频输出。
- 线性输出端口，标记为“Line Out”。它用于外接音箱功放或带功放的音箱。
- 第二个线性输出端口，一般用于连接四声道以上的后端音箱。
- 话筒输入端口，标记为“Mic In”。它用于连接麦克风（话筒），可以将自己的歌声录下来实现基本的“卡拉 OK 功能”。
- 扬声器输出端口，标记为“Speaker”或“SPK”。它用于插外接音箱的音频线插头。
- MIDI 及游戏摇杆接口，标记为“MIDI”。几乎所有的声卡上均带有一个游戏摇杆接口来配合模拟飞行、模拟驾驶等游戏软件，这个接口与 MIDI 乐器接口共用一个 15 针的 D 型连接器（高档声卡的 MIDI 接口可能还有其他形式）。该接口可以配接游戏摇杆、模拟方向盘，也可以连接电子乐器上的 MIDI 接口，实现 MIDI 音乐信号的直接传输。

声卡基本原理：电路原理图如图 1 所示。PCM2702(IC1)为美国 TI 公司属下的 BB 公司生产的 USB 接口 DAC 芯片。PCM2702 支持 USB1.0 标准,可接收 16bit 的立体声或单声道的 USB 音频数据流，其基本参数如表 1 所示。IC2 为集成双运放，用作输

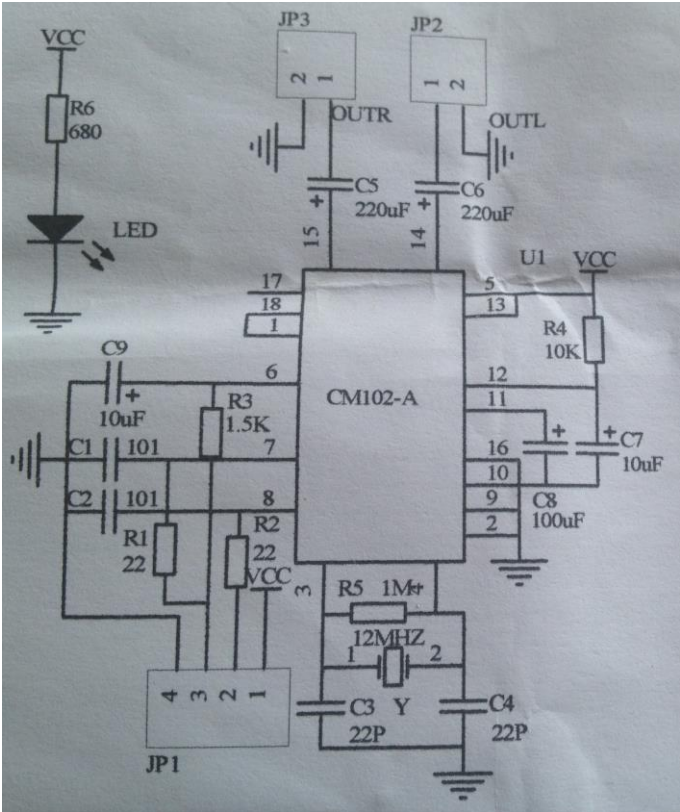


图 1 电路原理图

出缓冲放大。 IC1 的左边为数字输入部分，右边为模拟输出部分，PCM2702 的 2 脚要求电压为 3.3V，在这里，巧妙地用一个红色发光管降压，并兼作电源指示，只要插上 USB 口它就会亮，并接 R1 是为了减轻 LED 的负担。R2 为上拉电阻，考虑到计算机提供的电源高频纹波较大，故采用较强的滤波措施。C3~C11 和 C18 均为电源滤波和退耦电容，加一个电感作模拟部分的滤波。

PCM2702 的音频输出偏置为 1~2V_{cc}，因后接的缓冲运放为单电源应用，故不加隔直电容，这样运放也不用加偏置电阻。IC2 构成一个直流放大倍数为 1、交流放大倍数为 2 的缓冲放大器，C16、C17、C19、C20 为隔直电容。若忽略运放输出电阻，隔直电容容量计算公式如下：

$$C = \frac{7}{6\pi f_L R_L} \quad \text{式中，} f_L \text{ 为下限频率，} R_L \text{ 为负载}$$

阻抗，若设定下限频率为 40Hz，两个耳机并联使用，因一个普通耳机阻抗通常为 32Ω，那么 R_L 为 16Ω，可计算得隔直电容值为 580.5μF，这里用 680μF，并一个 0.22μF 的 CBB 电容可改善高频音质。当然，由于 PCM2702 输出已具有较大的幅度，可以直接推动如 TDA2282 等小功率功放，故可将运放改为功放，这样，输出功率会大些。

实物图声卡实物如图 2 所示。

声卡效果及其评价：从 USB 的原理及特点出发，根据 PCM2702 芯片的工作原理，并以便携方便实用为基本目的，设计了 USB 声卡电路，在电路设计中，首先阐述了声卡的发展及 USB 接口的基本原理和结构，给出理论依据。然后根据 PCM2702 的功能需要进行了电路的总体设计，并针对各自应用特点提出改进建议。用试验的方式论证了方案的可行性。在 USB 声卡的设计中，考虑各种因素，成功的完成了主要用 PCM2702 设计的 USB 声卡，音频数据好，音质效果好，滤波效果优良，噪音低，使电压更稳定，通用性高，使我们看到了声卡的发展有了新的发展方向。

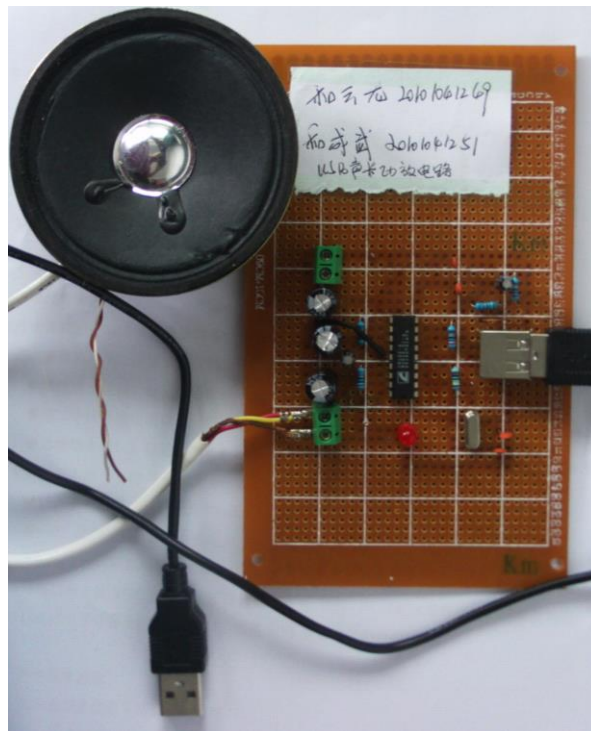


图 2 声卡实物图

参考文献

- [1]李涵. USB 接口驱动的研究与设计.山东：山东科技大学硕士学位论文，2005.5.
- [2]许永和.USB 外围设计与应用.北京：中国电力出版社，2002.

十九、用 NE555 集成电路制作“叮咚”门铃

摘要: NE555 (Timer IC)为 8 脚时基集成电路,大约在 1971 年由 Signetics Corporation 发布,在当时是唯一非常快速且商业化的 Timer IC,属于 555 系列的计时 IC 的其中的一种型号,555 系列 IC 的接脚功能及运用都是相容的,只是型号不同的因其价格不同其稳定度、省电、可产生的振荡频率也不大相同。NE555 的作用范围很广,但一般多应用于单稳态多谐振荡器 (Monostable Multivibrator) 及无稳态多谐振荡器 (Astable Multivibrator)。

关键词: NE555 集成电路; 门铃; 多谐振荡器

电路功能描述: 该小制作有用 NE555 集成电路、三极管、二极管、直流电源、电阻、电容等电子器件做成,当按下并放开开关按钮时,小喇叭可以发出音色比较动听的“叮咚”声,为实用性门铃。

电路工作原理: 电路原理如图 1 所示,本电路是用 NE555 集成电路接成的多谐振荡器。当按下 S1,电源经 D2 对 C3 充电,当集成电路 4 脚(复位端)电压大于 1V 时,电路振荡,扬声器发出“叮”声。松开按钮 S1, C3 电容储存的电经 R4 电阻放电,但集成电路 4 脚继续维持高电平而保持振荡,但这时因 R1 电阻也接入振荡电路,振荡频率变低,使扬声器发出“咚”声。当 C3 电容器上的电能释放一定时间后,集成电路 4 脚电压低于 1V,此时电路将停止振荡。再按一次按钮,电路将重复上述过程。C3、R4 放电时间的长短决定了断开 S1 后余音的长短,所以要改变余音的长短可调整 C3、R4 的数值,一般余音不易过长。

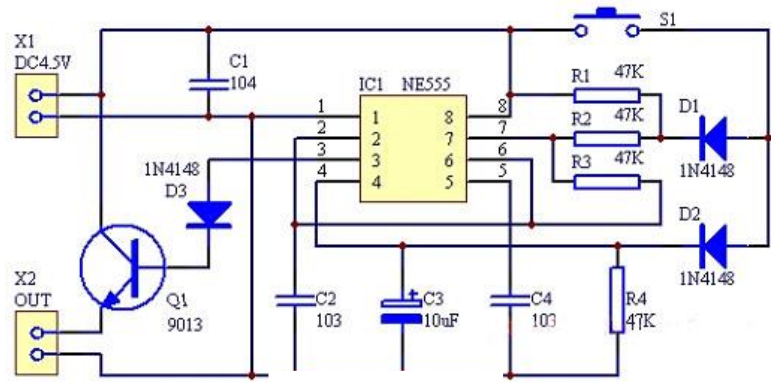


图 1 电路原理

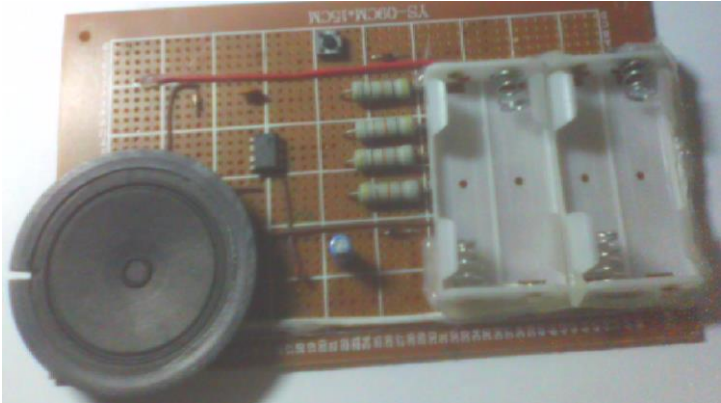


图 2 “叮咚”门铃实物图

实物图:“叮咚”门铃实物如图 2 所示。

功能实现情况评价: 当按下开关按钮时,小喇叭可以发出音色比较动听的“叮”声,当松开开关按钮时,小喇叭可以发出音色比较动听的“咚”声,能够很好的实现其功能。该小制作可安装在门上,具有使用功能和观赏价值。

参考文献

[1] 豁亮生. 电子技术基础, 清华大学出版社, 第二版.
[2] 张先永. 电子技术基础, 国防科技大学出版社.
[3] 陈有卿. 555 时基集成电路原理与应用, 机械工业出版社.

二十、声光控开关

摘要：不需要直接控制，只需要通过声音或光照就可以控制的开关

关键词：声光；开关

电路工作原理：

电路原理如图1所示。

220V 交流电通过灯泡

流向 VD1~VD4，经 VD1~VD4整流，R1限

流降压，VD5稳压（兼

待机指示），C1滤波

后输出约1.8V 左右的

直流电电压供给控制

电路。由于 VD5采

用发光二极管，一方面

利用其正向压降稳压，

同时又利用其发光特性

兼作待机指示。控制电

路由 R2、驻极体拾音器

MIC、C2、R3、R4、VT1、

RG 组成。在周围有其它

光线的时候光敏电阻的

阻值约为1k Ω 左右，VT1

的集电极电压始终处于

低电位，就算此时拍手，

电路也无反应。而到夜

晚时，光敏电阻的阻值

上升到 1M Ω 左右，对 VT1

解除了钳位作用，此时

VT1处于放大状态，如

果无声响，那么 VT1的

集电极仍为低电位，晶

闸管因无触发电压而关

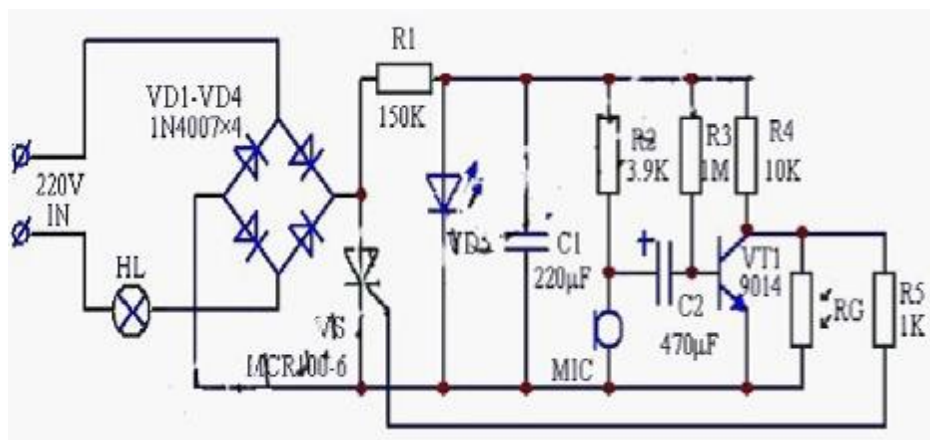


图 1 声光控关原理

用发光二极管，一方面利用其正向压降稳压，同时又利用其发光特性兼作待机指示。控制电路由 R2、驻极体拾音器 MIC、C2、R3、R4、VT1、RG 组成。在周围有其它光线的时候光敏电阻的阻值约为1k Ω 左右，VT1的集电极电压始终处于低电位，就算此时拍手，电路也无反应。而到夜晚时，光敏电阻的阻值上升到 1M Ω 左右，对 VT1解除了钳位作用，此时 VT1处于放大状态，如果无声响，那么 VT1的集电极仍为低电位，晶闸管因无触发电压而关断。当拍手时声音信号被 MIC 接收转换成电信号，通过 C2耦合到 VT1 的基极，音频信号的正半周加到 VT1基极时 VT1由放大状态进入饱和状态，相当于将晶闸管的控制极接地，电路无反应。而音频信号的负半周加到 VT1基极时，迫使其由放大状态变为截止状态，集电极上升为高电位，输出电压触发晶闸管导通，使主电路有电流流过，等效于一个开关闭合，而串联在其回路的灯泡得电工作。此时 C2的正极为高电位，负极为低电位，电流通过 R3缓慢地给 C2充电（实为 C2放电），当 C2两端电压达到平衡时，VT1 重新处于放大状态，晶闸管关断，电灯熄灭。

参考文献

[1] 霍亮生. 电子技术基础.

二十一、LED 节能灯的制作

摘要：LED 节能灯具有节能、环保、结构牢固、使用寿命长、体积小、发光效率高、显色性高、工作电压低、功耗低等优点。

关键字：LED 节能灯；电路

工作原理：电路原理如图 1 所示，LED 节能灯的主题是一个半导体晶片，发光源，元件具有两个电子极管，正负极，在端子门施加电压，通入小电流。经由电子电洞之结合形成发出能量产生光源，利用白光二极管发光。

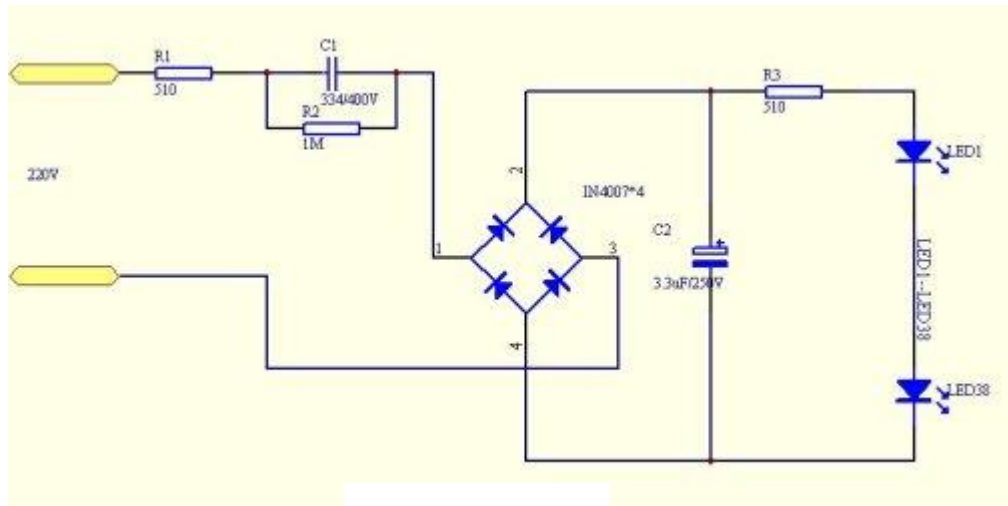


图 1 电路原理，

二十二、助听器

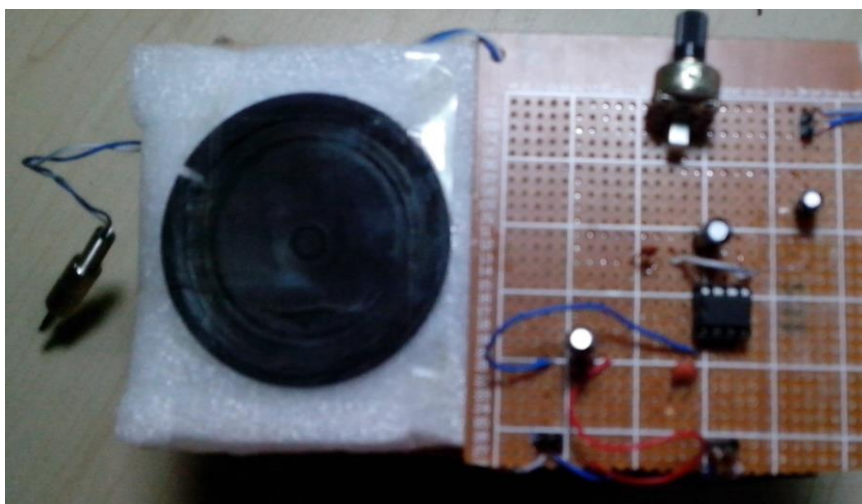
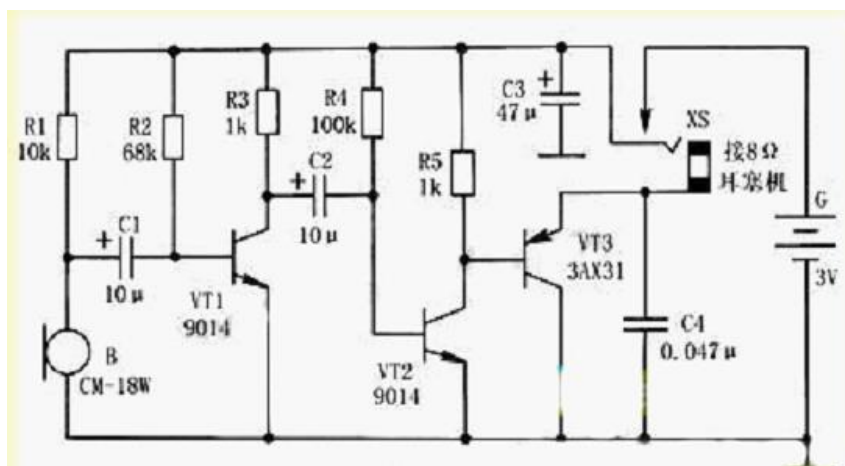
摘要：本电路由话筒、前置低放、功率放大电路和耳机等部分组成。驻极体话筒 BAI 做换能器，它可以将声波信号转换为相应的电信号，并通过耦合电容 C2 送至前置低放进行放大，R1 是驻极体话筒 BAI 的偏置电阻，即给话筒正常工作提供偏置电压。

关键词：音频信号；功率放大电路

设计原理及功能实现情况评价：

驻极体话筒 BAI 做换能器，它可以将声波信号转换为相应的电信号，并通过耦合电容 C2 送至前置低放进行放大，R1 是驻极体话筒 BAI 的偏置电阻，即给话筒正常工作提供偏置电压。

Q1、R5/R3 等元件组成前置低频放大电路，将经 C2 耦合来的音频信号进行前置放大，放大后的音频信号经 R4、C1 加到电位器 RPI 上，电位器 RPI 用来调节音量用。Q2、Q3 组成功率放大电路，将音频信号进行功率放大，并通过耳机插孔推动耳机工作。原理图如下：



安装注意事项：各元器件位置安装正确 三极管三个角不能错了 焊时注意眼睛安全

参考文献：

- (1) 《电子技术基础第二版》霍亮生主编《电子技术基础物理学讲义》
- (2) 《电子技术基础》张先永，尼喜，忘德合

二十三、12 只 LED 循环灯电路设计

摘要：城市的晚间被五光十色的彩灯装饰得缤纷靓丽，尤其是流动的彩灯，更是让人赏心悦目，本文介绍的是具有 12 个发光二极管，呈圆形分布.可以模拟流动彩灯，闪烁起来具有动感。通过对本项制作，可以使电子技术初学者学习到许多知识，提高自己动手锻炼的能力。

关键词：循环灯；发光二极管；三极管

电路的功能描述：这种产品具有很多梦幻般优点：(1)光效率高：光谱几乎全部集中于可见光频率，效率可以达到 80%-90%。而光效差不多的白炽灯可见光效率仅为 10%-20%。(2)光线质量高：由于光谱中没有紫外线和红外线，故没有热量，没有辐射，属于典型的绿色照明光源。(3)能耗小：单体功率一般在 0.05-1w，通过集群方式可以量体裁衣地满足不同的需要，浪费很少。以其作为光源，在同样亮度下耗电量仅为普通白炽灯的 1/8-10。(4)寿命长：光通量衰减到 70%的标准寿命是 10 万小时。一个半导体灯正常情况下可以使用 50 年，即使长命百岁的人，一生最多也就用 2 只灯。(5)可靠耐用：没有钨丝、玻壳等容易损坏的部件，非正常报废率很小，维护费用极为低廉。(6)应用灵活：体积小，可以平面封装，易开发成轻薄短小的产品，做成点、线、面各种形式的具体应用产品。(7)安全：单位工作电压大致在 1.5-5v 之间，工作电流在 20-70mA 之间。(8)绿色环保：废弃物可回收，没有污染，不像荧光灯一样含有汞成分。(9)响应时间短：适应频繁开关以及高频运作的场合。

电路的工作原理电路系统的工作原理如图 1 所示，是由 3 只三极管组成的循环驱动电路。每当电源接通时，3 只三极管会争先导通，但由于元器件存在差异，只会有 1 只三极管最先导通。这里假设

V1 最先导通，则 V1 集电极电压下降，使得电容 C2 的左端下降，接近 0V。由于电容两端的电压不能突变，因此此时 V2 的基极也被拉到近似 0V，V2 截止，V2 的集电极为高电压，故接在它上面的发光二极管 LED5-LED8 被点亮。此时 V2 的高电压通过电容 C3 使 V3 基极电压升高，V3 也将迅速导通，因此在这段时间里，V1、V3 的集电

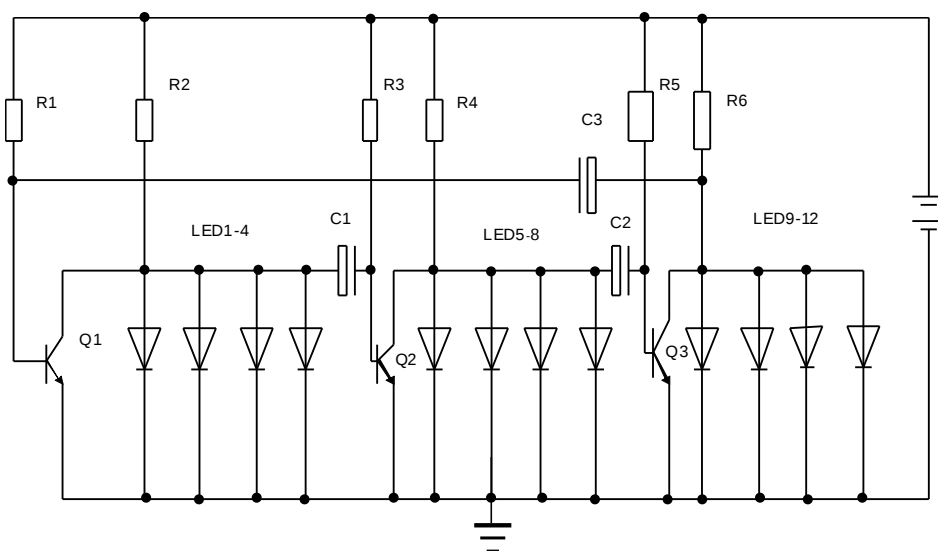


图 1 电路系统的工作原理

极均为低电压，因此只 LED5-LED8 被点亮，LED1-LED4、LED9-LED12 熄灭。但随着电源通过电路 R3 对 C2 的充电，V2 的基极电压逐渐升高，当超过 0.7V 时，V2 由截止状态变为导通状态，集电极电压下降，LED5-LED8 熄灭。与此同时，V2 的集电极下降的电压通过电容 C3 使 V3 的基极电压也降低，V3 由导通变为截止，V3 的集电极电压升高，LED9-LED12 被点亮。接下来，电路按照上面叙述的过程循环，3 组 12 只发光二极管便会被轮流点亮，这些 LED 被均匀的排列呈一个圆形，不断的循环发光，达到流动的效果。改变电容 C1、C2、C3 的容量可以改变循环速度，容量越小，循环速度越快。电源使用 2 节 5 号干电池即可。

电路图中元器件参数说明： $R_1=R_3=R_5=12$ 千欧 $R_2=R_4=R_6=470$ 欧 $C_1=C_2=C_3=100\mu\text{f}$
 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 均为 9013 二极管为发光二极管 电源为 3V。

实物图电路的实物图如图 2 所示。

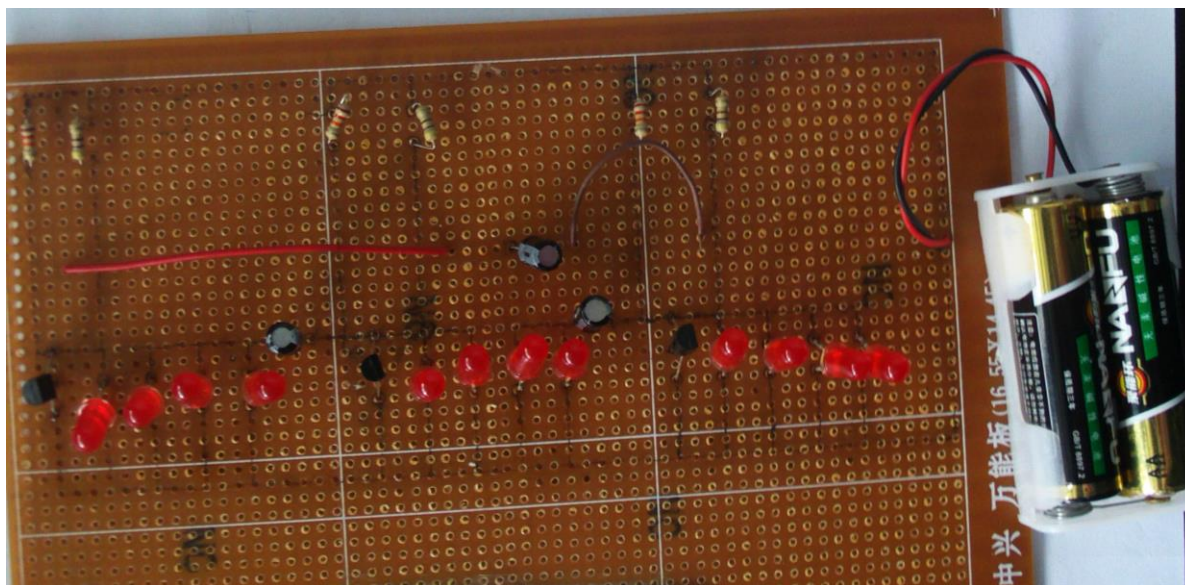


图 2 电路的实物图

参考文献：[1] 司淑梅. 电子技术基础.

[2] 张先勇. 电子技术基础.

二十四、触摸防盗报警器设计与制作

摘要：随着人们生活水平的提高，各种电子元器件物理开关已不能满足人们对生活便利和生活乐趣的享受，于是便有了声控光控等非物理形式的开关。在我们控制电路的同时还能找到其中的一点乐趣。本次课程设计我们设计了一个拍手开关，即在当外界发出声音（拍手）时，控制电路接收声音信号并控制 LED 灯点亮，再次拍手时控制 LED 灯熄灭，非常好玩。其组成部分是主要由音频放大电路和双稳态触发电路组成。

关键字：三极管；话筒；导线

电路工作原理：触摸防盗报警器电路系统的工作原理如图 1 所示，本电路主要由音频放大电路和双稳态触发电路组成。Q1 和 Q2 组成二级音频放大电路，由 MK1 接受的音频信号经 C1 耦合至 Q1 的基极，

放大后由集电极直接馈至 Q2 的基极，在 Q2 的集电极得到一负方波，用来触发双稳态电路。R1、C1 将电路频响限制在 3kHz 左右为高灵敏度范围。电源接通时，双稳态电路的状态为 Q4 截止，Q3 饱和，D3

不亮。当 MK1 接到控制信号，经过两级放大后输出一负方波，经过微分处理后负尖脉冲通过 D1 加至 Q3 的基极，使电路迅速翻转，D3 被点亮。当 MK1 再次接到控制信号，电路又发生翻转，D3 熄灭。电路板上预留有接外控设备的接线端 J1，可通过 J1 连接继电器对其它设备进行声控。

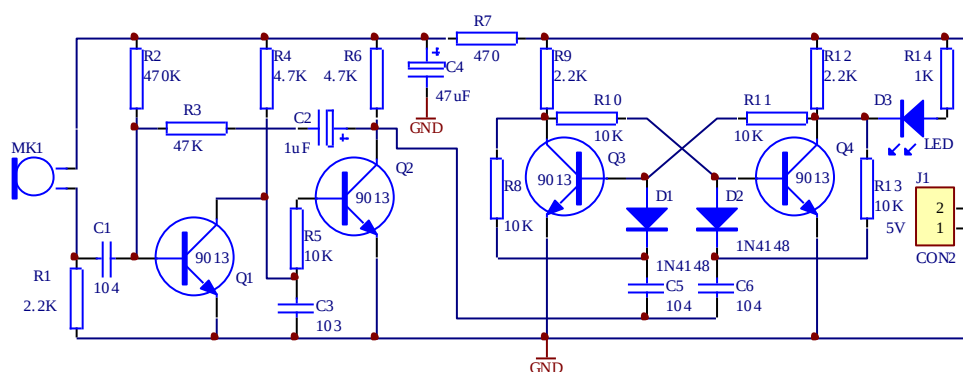


图 1 触摸防盗报警器电路系统的工作原理

本电路采用直流 5V 电压供电，LED 熄灭时整机电流为 3 mA，LED 点亮时整机电流为 6mA。

电路的焊接安装与调试

准备好全套元件后，用万用表粗略地测量一下各元件的质量，做到心中有数。焊接时注意先焊接无极性的阻容元件，电阻采用卧装，电容采用直立装，紧贴电路板，焊接有极性的元件如电解电容、整流二极管、三极管、晶闸管等元件时千万不要装反，注意极性的正确，否则电路不能正常工作甚至烧毁元器件。

调式：当一个电路板焊接都完成后，在检查该电路板是否可以正常工作时，通常不要直接给电路板供电，而是要按下面的步骤进行检查，确保每一步都没有问题后在上电也不迟，以免造成不必要的危险。

（1）连线是否正确

如今，大家都是使用电路绘制软件进行电路板的设计，但是还是建议大家先画原理图在生成网络表来生成 PCB 的连接，有很多的初学者学习 PCB 电路板的软件是都是直接话 PCB，在单片机的入门和设计各个小实验电路板时都是直接在元件库中拉出元件封装来话 PCB，通常会导致很多管脚的错连。

如果你是使用很规范的电路设计步骤来设计的电路板，那么你的原理图是你检查的关键，这里需要检查的地方主要在芯片的电源和网络节点的是否标注正确，同时也要注意网络节点是否有重叠的现象，这是检查的重点。另一个检查的重点是元件的封装。现在很多的芯片的

封装的不同，其引脚的顺序也是不同的，以前记得一个研究生在调试 NEC 的处理器是就有类似的事情发生，我记得他选用的是 NEC 的 UPG78F9222 的 8 位 Flash 处理器，但是其在设计电路时原理图中的是 DIPPCB 的封装对应的引脚，但是在 PCB 中是贴片的元件，管脚完全的不对应，导致上电是老是烧芯片，但是这样就会给调试者误导以为是自己的电源有问题。

（2）电源接口是否有短路现象

这里就体现出调试之前不上电的原因，有的电源接口短路，这样会造成你的电源烧坏。有时会有电源爆炸的事故。使用万用表测量一下电源的输入阻抗。这是必须的步骤。再设计是电源部分可以使用一个 0 欧姆的电阻来作为调试方法，上电前先不焊接电阻，检查电源的电压正常后在将电阻焊接在 PCB 上给后面的单元供电。以免造成上电由于电源的电压不正常而烧毁后面单元的芯片，但是贴片的就更麻烦！电路设计中增加保护电路，比如使用自恢复保险丝等元件。

（3）元器件安装情况

主要是检查有极性的元器件，如发光二极管，电解电容，整流二极管等。以及三极管的管脚是否对应，对于三极，同一功能的不同厂家其管脚的排序也是不同的。所以最好使用万用表测试一下！

以上检查到位以后就可以通电调试了。

打开电源，给系统加上激励信号源（如拍手声、打击声），用眼睛直接观察发光二极管是否亮，再次加上激励时看是否熄灭。

易损元器件是指在安装焊接过程中，受热或接触电烙铁时容易造成损坏的元器件，例如，有机铸塑元器件、MOS 集成电路等。易损元器件在焊接前要认真作好表面清洁、镀锡等准备工作，焊接时切忌长时间反复烫焊，烙铁头及烙铁温度要选择适当，确保一次焊接成功。此外，要少用焊剂，防止焊剂侵入元器件的电接触点（例如继电器的触点）。焊接 MOS 集成电路最好使用储能式电烙铁，以防止由于电烙铁的微弱漏电而损坏集成电路。由于集成电路引线间距很小，要选择合适的烙铁头及温度，防止引线间连锡。焊接集成电路最好先焊接地端、输出端、电源端，再焊输入端。对于那些对温度特别敏感的元器件，可以用镊子夹上蘸有元水乙醇（酒精）的棉球保护元器件根部，使热量尽量少传到元器件上。

电路的焊接安装与调试

准备好全套元件后，用万用表粗略地测量一下各元件的质量，做到心中有数。焊接时注意先焊接无极性的阻容元件，电阻采用卧装，电容采用直立装，紧贴电路板，焊接有极性的元件如电解电容、整流二极管、三极管、晶闸管等元件时千万不要装反，注意极性的正确，否则电路不能正常工作甚至烧毁元器件。

调试：当一个电路板焊接都完成后，在检查该电路板是否可以正常工作时，通常不要直接给电路板供电，而是要按下面的步骤进行检查，确保每一步都没有问题后在上电也不迟，以免造成不必要的危险。

（1）连线是否正确

如今，大家都是使用电路绘制软件进行电路板的设计，但是还是建议大家先画原理图在生成网络表来生成 PCB 的连接，有很多的初学者学习 PCB 电路板的软件是都是直接话 PCB（我初学时就是这样的），在单片机的入门和设计各个小实验电路板时都是直接在元件库中拉出元件封装来话 PCB，通常会导致很多管脚的错连。

如果你是使用很规范的电路设计步骤来设计的电路板，那么你的原理图是你检查的关键，

这里需要检查的地方主要在芯片的电源和网络节点的是否标注正确，同时也要注意网络节点是否有重叠的现象，这是检查的重点。另一个检查的重点是元件的封装。现在很多的芯片的封装的不同，其引脚的顺序也是不同的，以前记得一个研究生在调试 NEC 的处理器是就有类似的事情发生，我记得他选用的是 NEC 的 UPG78F9222 的 8 位 Flash 处理器，但是其在设计电路时原理图中的是 DIPPCB 的封装对应的引脚，但是在 PCB 中是贴片的元件，管脚完全的不对应，导致上电是老是烧芯片，但是这样就会给调试者误导以为是自己的电源有问题。

(2) 电源接口是否有短路现象

这里就体现出调试之前不上电的原因，有的电源接口短路，这样会造成你的电源烧坏。有时会有电源爆炸的事故。使用万用表测量一下电源的输入阻抗。这是必须的步骤。再设计是电源部分可以使用一个 0 欧姆的电阻来作为调试方法，上电前先不焊接电阻，检查电源的电压正常后在将电阻焊接在 PCB 上给后面的单元供电。以免造成上电由于电源的电压不正常而烧毁后面单元的芯片，但是贴片的就是更麻烦！电路设计中增加保护电路，比如使用自恢复保险丝等元件。

(3) 元器件安装情况

主要是检查有极性的元器件，如发光二极管，电解电容，整流二极管等。以及三极管的管脚是否对应，对于三极，同一功能的不同厂家其管脚的排序也是不同的。所以最好使用万用表测试一下！

以上检查到位以后就可以通电调试了。

实物图触摸防盗报警器电路系统的实物图如图 2 所示。

打开电源，给系统加上激励信号源（如拍手声、打击声），用眼睛直接观察发光二级管是否亮，再次加上激励时看是否熄灭。

易损元器件是指在安装焊接过程中，受热或接触电烙铁时容易造成损坏的元器件，例如，有机铸塑元器件、MOS 集成电路等。易损元器件在焊接前要认真作好表面清洁、镀锡等准备工作，焊接时切忌长时间反复烫焊，烙铁头及烙铁温度要选择适当，确保一次焊接成功。此外，要少用焊剂，防止焊剂侵入元器件的电接触点（例如继电器的触点）。焊接 MOS 集成电路最好使用储能式电烙铁，以防止由于电烙铁的微弱漏电而损坏集成电路。由于集成电路引线间距很小，要选择合适的烙铁头及温度，防止引线间连锡。焊接集成电路最好先焊接地端、输出端、电源端，再焊输入端。对于那些对温度特别敏感的元器件，可以用镊子夹上蘸有元水乙醇（酒精）的棉球保护元器件根部，使热量尽量少传到元器件上。

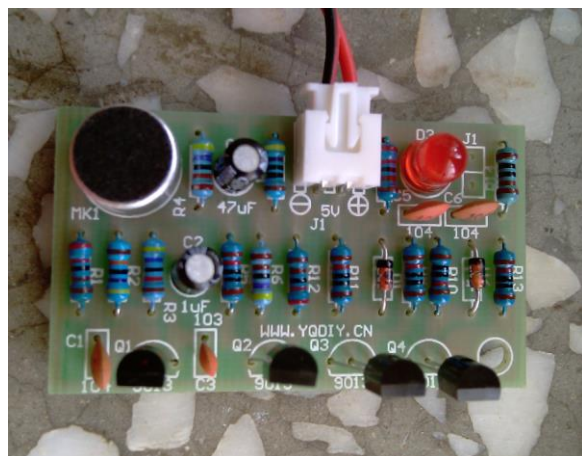


图 2 触摸防盗报警器电路系统的实物图

参考文献：

- [1]王华奎. 电子电路设计
- [2]王恺. 电子线路仿真设计.
- [3]钱聪. 电子线路分析与设计.
- [4]童诗白. 模拟电子技术基础.

[5]关源. 电路邱.

附录一：成果图

附录二：元器件清单

序号	名称	型号/规格	编号	序号	名称	型号/规格	编号
01	电阻	470	R7	10	电容	1uF	C2
02		1K	R14	11		47uF	C4
03		2.2K	R1 R8 R12	12	二极管	1N4148	D1 D2
04		4.7K	R4 R6	13	LED	Φ5 红发红	D3
05		10K	R5, R8, R10 , R11, R13	14	三极管	9013	Q1----Q4
06		47K	R3	15	话筒	9767	MK1
07		470K	R2	16	接线端	2.54 2P 卧式	J1
08	电容	103	C3	17	电源线	2.54 2P 单头	1
09		104	C1 C5 C6	18	PCB 板	FR-4 28*49	1

二十五、迎宾器电路设计与制作

摘要：基本概述迎宾器又另外称感应门铃，是近年才有的用于小型店铺-便利店起迎宾防盗作用的电子产品。特别是：叮咚声，您好，欢迎光临，音效特受用户的青睐，顾客一进门就报出欢迎语音，起到了礼貌问候，从而做到提醒店员有人进店和迎宾的两重作用。

关键词：光敏电阻；电子语音芯片；集成电路

电路工作原理：迎宾器电路系统的工作原理如图 1 所示，利用人走过迎宾器时会产生一个阴影的特点，通过光敏电阻对光线变化信号的接收，作为本制作的传感器。制作采用电

池供电，通电后系统进入等待状态。当有人经过感光器件时，由于人的身体会挡住光线，若原来有一定的光线照射在光敏电阻 R 光上，则 R 光表现出一个电阻值，当人体挡住一部分照射于光敏电阻的光线时，光敏电阻接收到的光线强度发生变化，这个变化经 C2 耦合，经 Q1 等组成的高增益放大后，输入 IC 的反相输入端，这个信号与同相输入端输入的信号在 IC 内部经运算放大处理后，形成一个控制信号，驱动 IC 内部的音频发生电路工作，产生“您好，欢迎光临！”的音频信号，使人耳能听到这句问候语。

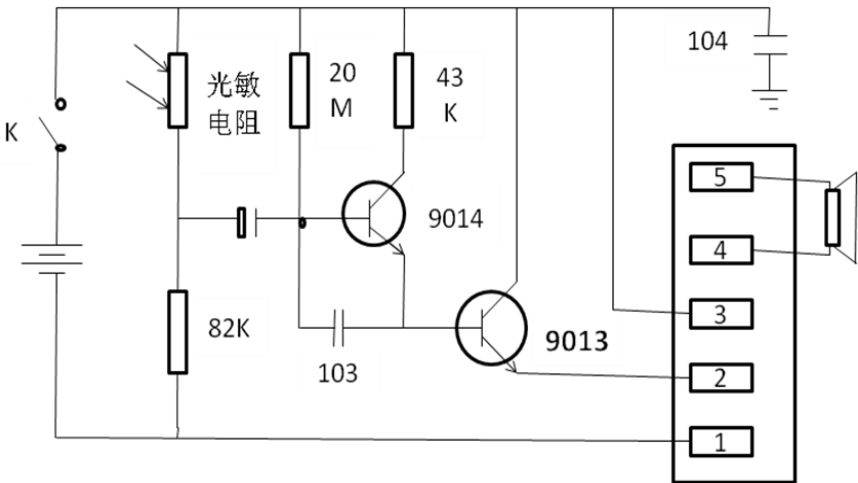


图 1 迎宾器电路系统的工作原理

在黑暗环境里，它的电阻值很高，当受到光照时，只要光子能量大于半导体材料的禁带宽度，则价带中的电子吸收一个光子的能量后可跃迁到导带，并在价带中产生一个带正电荷的空穴，这种由光照产生的电子一空穴对增加了半导体材料中载流子的数目，使其电阻率变小，从而造成光敏电阻阻值下降。光照愈强，阻值愈低。入射光消失后，由光子激发产生的电子一空穴对将逐渐复合，光敏电阻的阻值也就逐渐恢复原值。

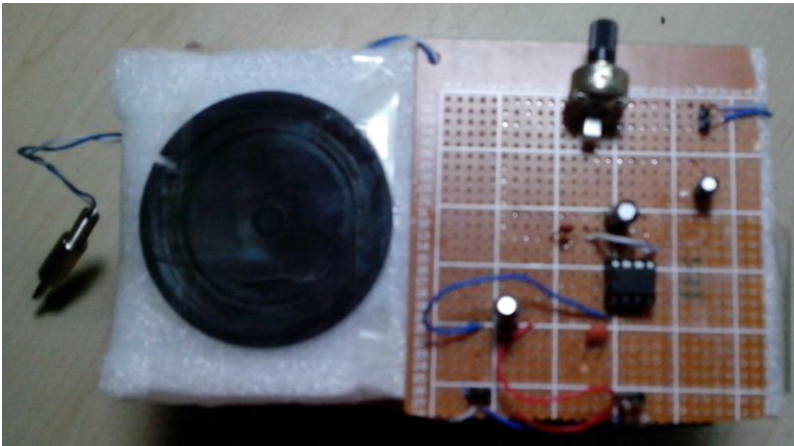


图 2 迎宾器的实物图

实物图迎宾器的实物图如图 2 所示。

参考文献

- [1] 霍亮生著. 电子技术基础, 第二版.
- [2] 电子技术基础实验.

二十六、喊话器

摘要：LM386 最重要的应用就是组成各种放大器，把微弱的电信号进行放大。如扩大器就是把话筒送出来的微弱电信号经过电压放大和功率放大，最后驱动喇叭发出较大的声音。

关键字：喊话器；放大器；LM386；信号

电路的工作原理：喊话器电路系统的工作原理如图 1 所示，在喊话器电路中，BM 是小型驻极体话筒，电阻器 R1 为驻极体话筒提供了一个工作电压。LM386 是一种低电压通用型低频集成功放。该电路功耗低、允许的电源电压范围宽、通频带宽、外接元件少，广泛用于收录音机、对讲机、电视伴音等系统中。

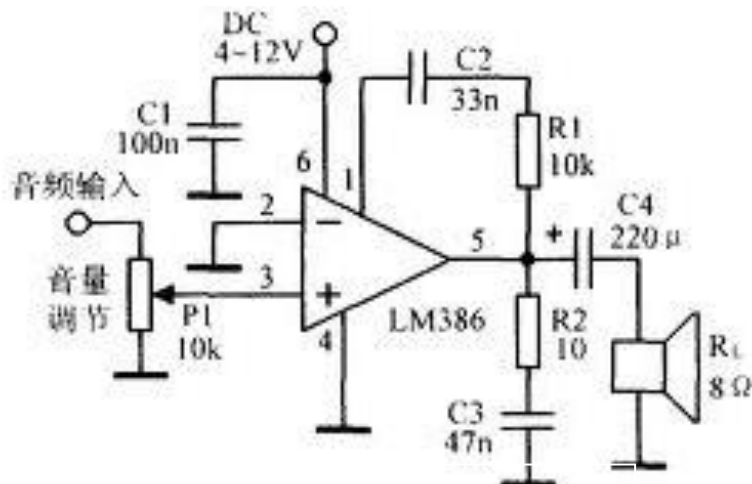


图 1 喊话器电路系统的工作原理

LM386 内部电路，共有 3 级。V1~V6 组成有源负载单端输出差分放大器作输入级，V5、V6 构成镜像电流源作差放的有源负载以提高单端输出时差分放大器的放大倍数。中间级是由 V7 构成的共射放大器，也采用恒流源 I 作负载以提高增益。输出级由 V8~V10 组成准互补推挽功放，VD1、VD2 组成功放的偏置电路以利于消除交越失真。

LM386 管脚功能为：2、3 脚分别为反相、同相输入端；5 脚为输出端；6 脚为正电源端；4 脚接地；7 脚为旁路端，可外接旁路电容以抑制纹波；1、8 脚为电压增益设定端。当 1、8 脚开路时，负反馈最深，电压放大倍数最小，设定为 $A_{uf}=20$ 。当 1、8 脚间接入 $10\mu F$ 电容时，内部 $1.35k\Omega$ 电阻被旁路，负反馈最弱，电压放大倍数最大， $A_{uf}=200$ (46 dB)。当 1、8 脚间接入电阻 R 和 $10\mu F$ 电容串接支路时，调整 R 可使电压放大倍数 A_{uf} 在 20~200 间连续可调，且 R 越大，放大倍数越小。当 $R2=1.24k\Omega$ 时， $A_{uf}=50$ 。电路中，5 脚输出接 R3、C3 构成串联补偿网络与呈感性的负载（扬声器）相并，最终使等效负载近似呈纯阻，以防止高频自激和过压现象。7 脚外接旁路 C2 去耦电容，用以提高纹波抑制能力，消除低频自激。将上述电路稍作变动，如在 1、5 脚间接入 R、C 串接支路，则可以构成带低音提升的功率放大电路。

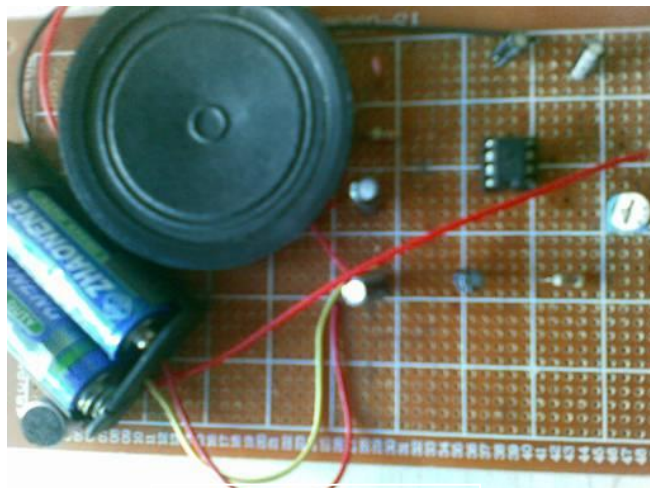


图 2 喊话器的实物图

实物图喊话器的实物图如图 2 所示。

参考文献：

[1] 霍亮生主编. 电子技术, 第 2 版.

[2] 电子技术基础实验.