

# 目 录

一、创意蝶形音乐闪烁灯电路设计与制作(曹蓉蓉,黄丽).....	2
二、LED呼吸灯电路设计与制作(何泽民,李科聪).....	4
三、LED心形循环闪烁灯电路设计与制作(乔兴丽,王迎).....	7
四、NE555简易电子门铃(高柱超,潘武).....	8
五、广告灯设计(刘思淼,范梦皎).....	9
六、简易无线话筒设计(王自杨,杞金鹏).....	10
七、声、光双控延时开关设计与制作(胡常礼,李明杰).....	11
八、酒精浓度显示器设计(杨家柱,孙维).....	13
九、拍手开关(冉孝羽,杞丽).....	15
十、汽车转向灯电路的设计(殷榆瑞,董宝伟).....	16
十一、水位指示器电路设计(李孟秋,李开鹏).....	17
十二、熄火报警器设计(马增艳,周杨).....	18
十三、简易电子琴设计(张有周,罗富雷).....	19
十四、电子音乐八音盒的设计(王宗帅,武阳).....	21
十五、迎宾器的设计(方永翠,段丽琼).....	23
十六、智能循迹小车电路设计(王路强,余金瑞).....	24
十七、触摸延时开关(刘文政,洪松).....	26
十八、双色爆闪灯电路设计与制作(王永香,赵雪燕).....	28
十九、声控延时小夜灯(惠杰,李娅红).....	29
二十、流水灯电路设计(黄丽,阮红丽).....	30
二十一、家用电器磁场辐射强度测试仪设计(郭朝康,陈智明).....	32
二十二、自行车电子转向灯电路设计(字建伟,李健坤).....	33

# 一、创意蝶形音乐闪烁灯电路设计与制作

曹蓉蓉，20140922225；黄丽，20140922217

**一、功能描述：**本电路由 38 只 LED 构成蝶形音乐图案，其中 14 只红色 LED 构成中间心形图案，24 只白色 LED 构成蝴蝶的两个翅膀，红色心形图案闪亮，白色的翅膀图案不断闪烁，显现出飞舞的效果，同时蜂鸣器不断演奏“祝你生日快乐”的乐曲。

**二、工作原理** 创意蝶形音乐闪烁灯电路原理如图 1-1 所示，当电源接通，两只三极管 VT2、VT3 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 VT3 最先导通，那么 VT3 集电极电压下降，LED1-12 和 LED27-38 被点亮，电容 C2 的右端接近 0 电压，

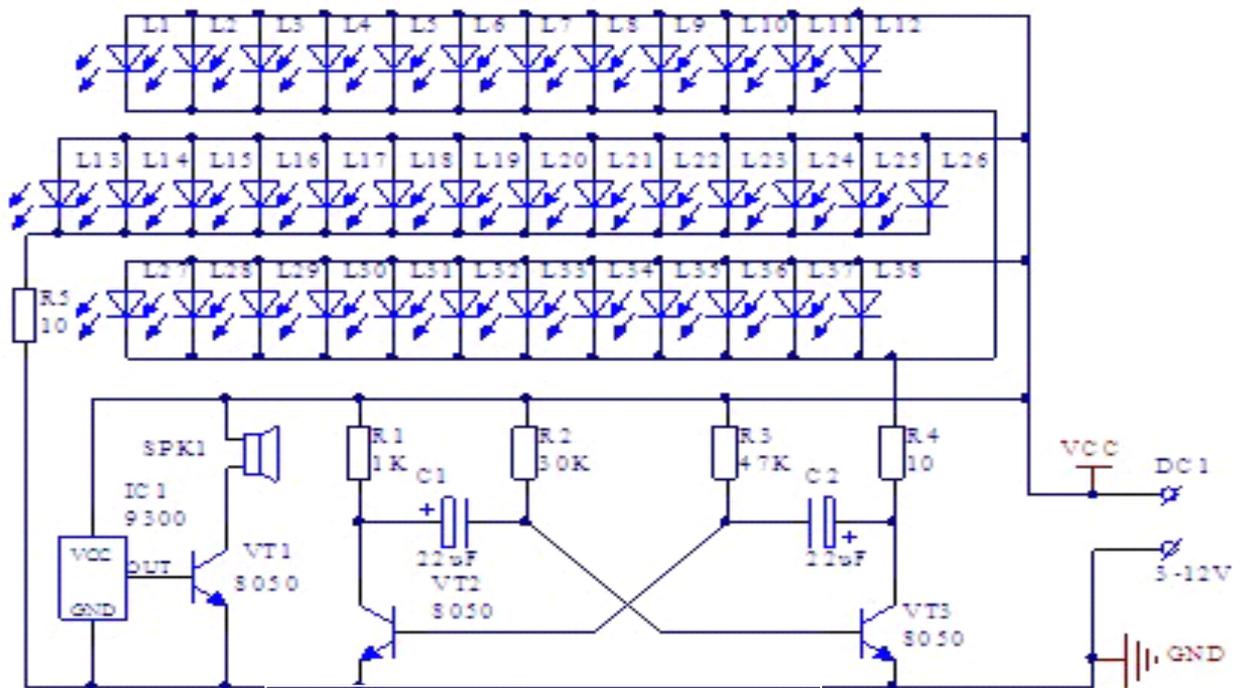


图 1-1 创意蝶形音乐闪烁灯电路原理

由于电容器两端的电压不能突变，所以 VT2 基极也被拉到近似零电压（或负电压，如果原来 C2 的右端接近零电压，由于电容器两端的电压不能突变，所以 VT2 基极也被拉到近似零电压（或负电压，如果原来 C2 中充有电），使 VT2 截止。随着电源通过电阻 R3 对 C2 的充电（一般为 C2 通过 R3 放电），使三极管 VT2 基极电压逐渐升高，当超过 0.6 伏时 VT2 由截止状态变为导通状态，集电极电压下降，并迅速接近 0 伏。与此同时三极管 VT2 集电极电压的下降通过电容器 C2 的作用使三极管 VT3 的基极电压也下跳，VT3 由导通变为截止，所有白灯熄灭。如此循环，电路中两只三极管使轮流导通和截止，使“翅膀”LED 不断闪烁发光，改变 R2、R3 的阻值或电容的容量可以改变 LED 闪烁的速度，可以根据自己的喜爱实验确定，改变 R4 和 R5 的阻值可以改变两组 LED 的发光亮度。电路中的 IC1（9300）为音乐芯片输出的音乐信号驱动三极管 VT1 使扬声器播放乐曲，乐曲默认配置为“祝你生日快乐”，你可以根

据自己的爱好换成其他音乐三极管，音乐三极管发出的音乐通过 VT1 放大后驱动器（充当喇叭的功能）发声。电路工作电压都可以。

**装配注意事项：**

- 1、所有元件均紧贴电路板表面安装。
- 2、剪脚时不要用力拉动引脚，这样容易使焊盘与铜箔断裂而开路。
- 3、注意 LED 的方向全部要与符号一致。
- 4、电源一般为 3.5 伏，一般为红、黄、绿 LED 可以用 3 伏供电，白色、蓝色 LED 需要 4.5 伏。

## 二 LED 呼吸灯电路设计与制作

(何泽民 20140922208; 李科聪 20140922214)

**一、功能描述** 呼吸灯是随着数码产品新生的一种装饰 LED 电路。在手机、鼠标、电脑机箱，家庭灯具等等上可以看见。如手机上的呼吸灯，在处于电话短信或是处于充电的状态时，呼吸灯都会一亮一亮的，像人的呼吸一样有节奏，会给大家起到提醒的作用。好看又实用。

**二、呼吸灯工作原理** LED 在电路的控制之下，发光强度由亮到暗逐渐变化，就像呼吸一样，所以电路名称被定义为呼吸灯。

呼吸灯电路如图 2-1 所示，双运放中，下方运放及其外围电路构成“滞回比较器（双门限比较器，也称磁滞比较器、迟滞比较器或斯密特触发器）”，上方运放及其外围电路构成“积分电路”，滞回比较器与积分器首尾环接。比较器输出（也是积分器的输入）为高（或低）电平时，积分器输出（也是比较器的输入）电压直线下降（或上升），共同构成方波-三角波发生电路；由于运放是单电源工作，采用 R7 和 R8 分压得  $V_{cc}/2$ ，分别为比较器和积分器提供比较基准电压和工作偏置电压；三极管 9013 构成共集电极放大电路（也称射极输出器、射极跟随器，简称射随），作 LED 驱动（即电流放大），三角波电压使 LED 工作于亮暗渐变的状态；R4 和 R6 为限流电阻。

接通电源时，三极管 T1 的基极为低电位，由于电容电压不会突变（电容两端的电压为零），运算放大器的 2 脚的为低电位（零伏），运算放大器的 1 脚的为高电位，由于电容的存在，其电位随着充电过程的进行缓慢升高，三极管 T1 由截止变到微导通再到饱和导通，LED 灯由熄灭到逐渐变亮再到很亮；当运算放大器的 1 脚的电位升高使得运算放大器 5 脚的电位高于 5V 时，运算放大器 7 脚本该输出高电位，但由于电容的存在，运算放大器 1 脚的电位逐渐下降，2 脚的电位逐渐升高，当运算放大器 2 脚的电位高于 5V 时，当运算放大器 1 脚本该输出低电位，但由于电容存在，运算放大器 1 脚的电位逐渐下降，使得三极管 T1 由饱和导通变到微导通再到截止，LED 灯由很亮到逐渐变暗再到熄灭。上述过程循环进行，从而实现 LED 工作于

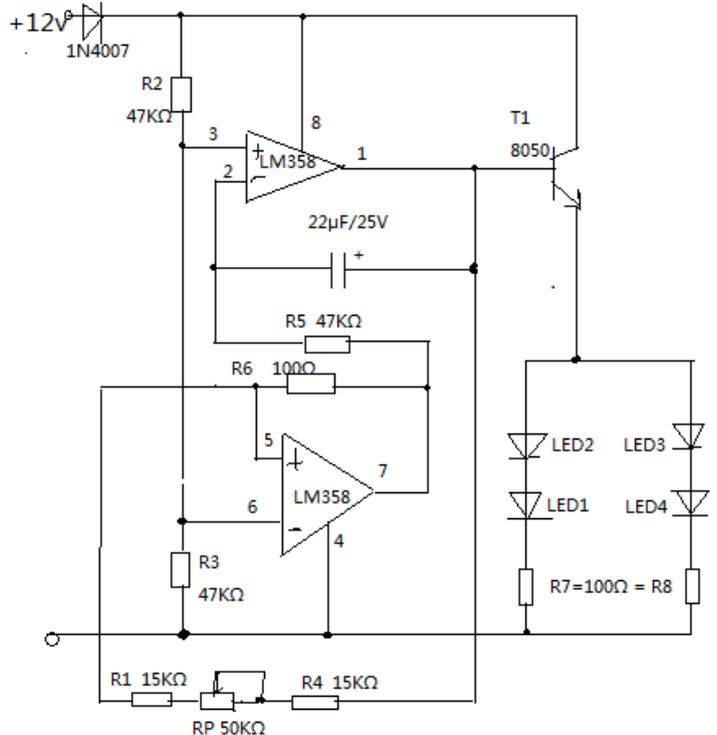


图 2-1 呼吸灯电路

亮暗渐变的状态。

基本滞回比较器电路与波形图如图 2-2 所示。在单限比较器中，输入电压在阈值电压附

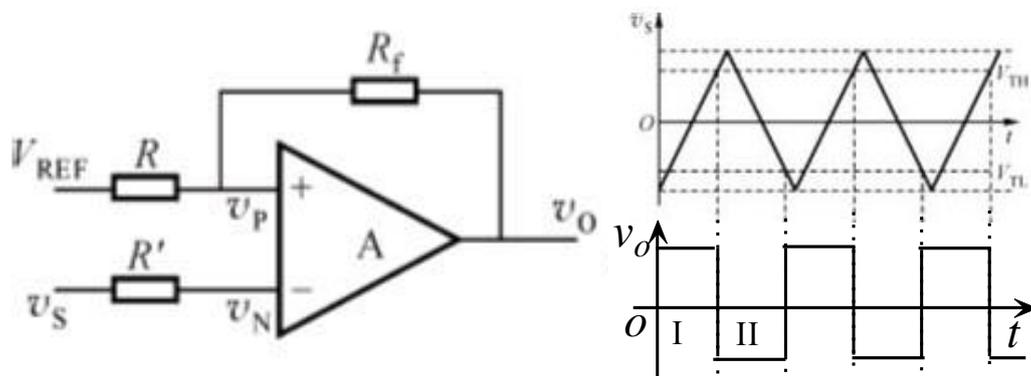


图 2-2 基本滞回比较器电路与波形图

近的任何微小变化， $R$  都将引起输出电压的跃变，不管这种微小变化是来源于输入信号还是外部干扰。因此，虽然单限比较器很灵敏，但是抗干扰能力差。滞回比较器具有滞回特性，即具有惯性，因此也就具有一定抗干扰能力。

**三、总结** 通过本次的课程设计让我更加深刻理解模拟电路的相关知识，巧妙地把这门课程应用到现实生活中，在本次课设中，让我感觉到了，自己所学知识的溃乏，验证了古人说的“书到用时方恨少”这句话，所以我们要反复的学习学过的知识。在设计过程中，经常会遇到这样那样的情况，就是心里想老着这样的接法可以行得通，但实际接上电路，总是实现不了，因此耗费在这上面的时间用去很多。我觉得做课程设计同时也是对课本知识的巩固和加强，由于课本上的知识太多，平时课间的学习并不能很好的理解和运用各个元件的功能，而且考试内容有限，所以在这次课程设计过程中，我们了解了很多元件的功能，并且对于其在电路中的使用有了更多的认识。平时看课本时，有时问题老是弄不懂，做完课程设计，那些问题就迎刃而解了。而且还可以记住很多东西。比如一些芯片的功能，平时看课本，这次看了，下次就忘了，通过动手实践让我们对各个元件映象深刻。认识来源于实践，实践是认识的动力和最终目的，实践是检验真理的唯一标准。所以这个期末测试之后的课程设计对我们的作用是非常大的。通过课程设计，锻炼了我们的动手能力。还体现了同学们之间的团队精神，每个人都参与进来，让我们感受到了电路系统设计的乐趣，在欢乐中我们学到了很多知识。

在这次课程设计中，在收获知识的同时，还收获了阅历，收获了成熟，通过查找大量的资料，请教老师，以及不懈的努力，不仅培养了独立思考，动手操作的能力，在各种其它的能力上也都有了提高。更重要的是，在实验上，我们学会了很多的学习方法。而这是日后最实用的，真的是受益匪浅。面临社会的挑战，只有不断的学习，实践、再学习、再实践。同

时我认为我们的工作是一个团队的工作，团队需要个人，个人也离不开团队，必须发扬团结协作的精神。某个人的离群都可能导致导致整项工作的失败。实习中只有一个人知道原理是远远不够的，必须让每个人都知道，否则一个人的错误，就有可能导致整个工作失败。团结协作是我们实习成功的一项非常重要的保证。而这次实习也正好锻炼我们这一点，这也是非常宝贵的。对我们而言，知识上的收获重要，精神上的丰收更加可喜。挫折是一份财富，经历是一份拥有。这次实习必将成为我人生旅途上一个非常美好的回忆!通过这次课程设计使我懂得了理论与实际相结合是很重要的，只有理论知识是远远不够的，只有把所学的理论知识与实践结合起来，才能真正提高自己的实际动手和独立思考能力。在设计的过程中遇到问题，可以说得是困难重重，这毕竟第一次做的，难免会遇到过各种各样的问题，同时在设计的过程中发现了自己的不足之处，对以前所学过的知识理解得不够深刻，掌握得不够牢固。

### 三 LED 心形循环闪烁灯电路设计与制作

(乔兴丽 20140922227; 王迎 20140922242)

**一、功能描述** 18 只七彩 LED，分成三组，排列组成一个心形的图案，并由三极管振荡电路驱动，使红色的心形图案不断的按顺时针旋转闪亮。

**二、元器件** 4.7k 电阻三只；100k 电阻三只；47 $\mu$ F 电解电容三只；9013 三极管三只；发光二极管 18 只；接线座 1 只；万能电路板一块。

**三、LED 心形循环闪烁灯工作原理** LED 心形循环闪烁灯电路如图 3-1 所示，从电路图上看出，接 4.5-5V 电源，18 只 LED 灯被分成 3 组，每当电源接通时，3 只三极管会争先导通（功

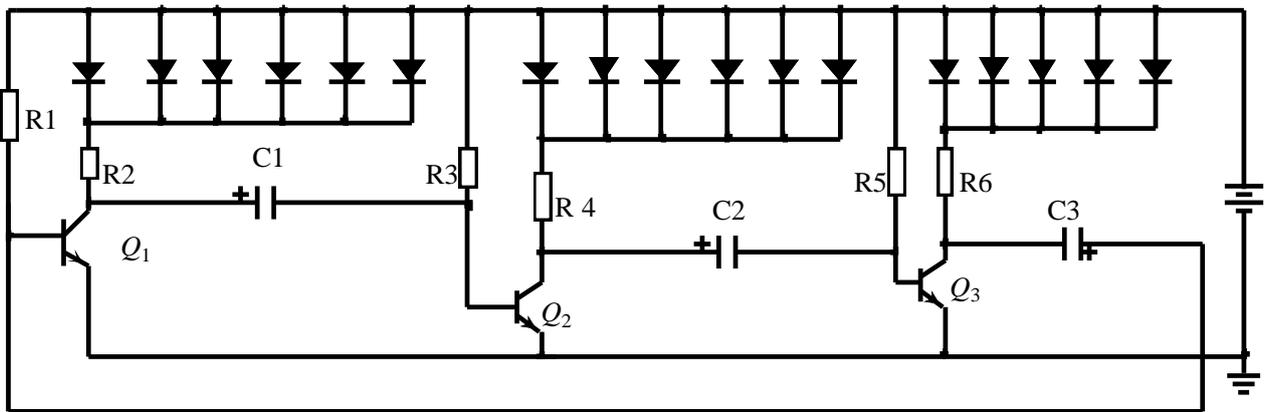


图 3-1 LED 心形循环闪烁灯电路

能的实现要求三只三极管需有一定差异)，但由于元器件存在差异，只会有一只三极管最先导通，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 C1 左端下降，接近 0V，由于电容两点的电压不能突变，因此 Q2 的基极也被拉倒近似 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 C2 使 Q3 集电极电压升高，Q3 也将迅速导通，LED3 这一组点亮，所以在这段时间里，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 R3 对 C1 的充电，Q2 的基极电压逐渐升高，超过 0.7V 时，Q2 集电极电压下降，LED2 这一组点亮。接下来电路按上面的过程循环，三组 18 只 LED 灯并会被轮流点亮，同一时刻有两组共 12 只 LED 被点亮。

## 四 NE555 简易电子门铃

(高柱超 20140922212; 潘武 20140922231)

**一、功能描述** 555 门铃使用 NE555 集成电路组成的多谐振荡器，实现模拟“叮咚”声音的门铃。

**二、设计目标** 设计一个按钮，按下按钮时发出门铃的较高频率“叮”声，松开按钮，发出较低频率的“咚”声。正常人听力范围在 20Hz~20000Hz 而 1000Hz~5000Hz 则是人耳最敏感的声音频率范围，因此，“叮咚”声最好在这个范围内或者左右。“叮咚”两声频率要求差距比较大，声音持续时间要求适合。电路最好能功耗低。

**三、简易电子门铃工作原理** 简易电子门铃电路如图 4-1 所示，当按下按钮 S，电源经 D2 对 C4 充电，当集成电路 4 脚（复位端）电压大于 1 伏时，电路振荡，扬声器发出高频“叮”声。松开按钮 S，C4 电容储存的电经 R4 电阻开始放电，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，使扬声器发出低频率“咚”声。当 C4 电容上的电能释放一定时间后，集成电路 4 脚电压低于 1 伏，此时电路将停止振荡，扬声器停止发声。再按一次按钮，电路将重复上述过程。C4，R4 放电时间的长短决定了断开 S 后余音的长短，所以要改变余音的长短可改变 C4，R4 的数值，一般语余音不宜过长。本电路采用三节 1.5 伏的电池供电。

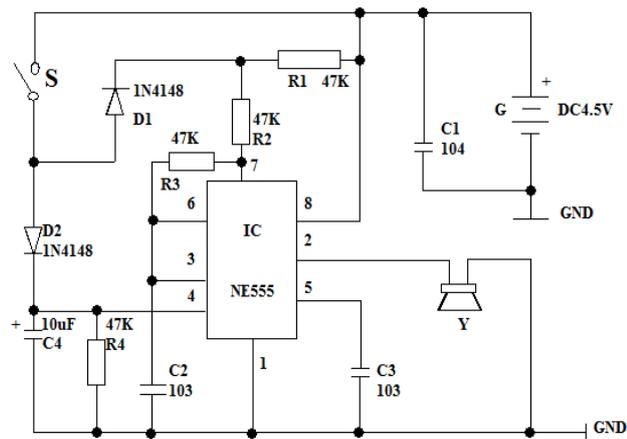


图 4-1 简易电子门铃电路

扬声器停止发声。再按一次按钮，电路将重复上述过程。C4，R4 放电时间的长短决定了断开 S 后余音的长短，所以要改变余音的长短可改变 C4，R4 的数值，一般语余音不宜过长。本电路采用三节 1.5 伏的电池供电。

**三、结束语：**本次设计让我们深深体会到了自己对基础知识掌握的不足，在课题研究过程中，大家通过一起讨论研究，对遇到的难题查阅资料共同解决，弥补了我们在学习中知识掌握的空缺，加深了对一些电路的理解，为接下来深入学习高端电学知识打下了深厚的基础。同时，次次设计也使我们意识到团队合作的重要性，大家是一个互补的团体，对于遇到的困难，只要齐心协力，一起钻研就没有什么困难是不能解决的。

## 五 广告灯设计

(刘思淼 20140922201; 范梦皎 20140922203)

**一、功能描述** 广告灯的功能是打开电源广告灯的左右两组发光二极管的持续交换闪烁。

**二、设计原理** 广告灯电路如图 5-1 所示，电路图是左右对称。其中通过改变滑动变阻器阻值的大小来改变闪烁的交换的速度及周期。电路接通电源，若  $Q2$  导通（饱和），其集电极电位为低（近似为零）由于电容器的电压不会突变（接通电源瞬间电容两端的电压为零）， $Q1$  截止，右边一组灯点亮，左这一组灯熄灭；同时电源通过  $R2$ 、 $R4$  及导通的三极管  $Q2$  对电容充电，随着充电过程的进行，三极管  $Q1$  基极的电位升高从而使三极管  $Q1$  快速进入饱和导通，同时三极管  $Q2$  基极电位下降使其截止，电路状态转变为左边一组灯点亮，右这一组灯熄灭。电路循环上述过程，从而实现接通电源广告灯的左右两组发光二极管的持续交换闪烁。

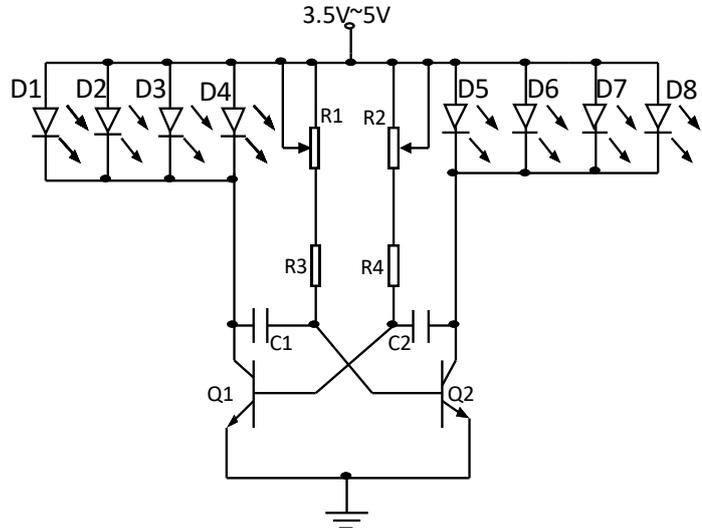


图 5-1 广告灯电路

**说明：** 1、每个 8050 三极管可以驱动十二个到二十四个发光二极管。如果  $Q1$ 、 $Q2$  改成 9013，则驱动的发光二极管数量减半。只有相同发光电压（不同颜色的发光电压一般不同）的发光二极管才可以并联使用。可以将发光二极管接成需要的图案，表达设计者的意图。2、彩灯闪烁的周期是： $T=0.7 \times (R1+R3) \times C2+0.7 \times (R2+R4) \times C1$  根据闪烁快慢要求选择  $R1, R2, R3, R4, C1, C2$  的参数。调节电位器  $R1, R2$  的大小，可以改变闪烁速度。3、电压过高会烧坏发光二极管。工作电压从 3v 开始调大，当提供的电源电压高于 5v 后应当串入一个 2.2~27 欧姆的电阻作为限流电阻，以免烧坏发光二极管。

**三、总结** 通过这次的小型电路制作，我们要对所做的作品有一个简要的了解，如同：对其内部元件的了解，明白对其如何调试。对其中的所需要的元件的原理有一个理解。

在制作过程中不仅仅锻炼了我们自己的实践能力，也在过程中锻炼了我们自己的逻辑思维能力。知道自己在其中对那些操作存在模模糊糊的印象，也明白了要设计一个电路需要什么样子的必备条件和设计产品时有一个大概的逻辑思路。通过制作将理论知识与实践相结合，从而深刻的理解理论知识，扩展对理论知识应用的理解并更进一步熟悉与应用，

## 六 简易无线话筒设计

(王自杨 20140922222; 杞金鹏 20140922226)

**一、功能描述** 设计的简易无线话筒发射频率约为 90MHZ, 接受设备采用普通调频收音机, 调节电感 L 绕圈的松紧度可以改变发射频率, 使其发射频率避开当地电台, 电路工作电压: DC 3V—6V。

**二、简易无线话筒的工作原理** 简易无线话筒电路如图 6-1 所示, MIC 是驻极体话筒, 它的作用就是感应空气中的声波微弱振动, 并输出跟声音变化规律一样的电信号。

R1 是 MIC 驻极体话筒的偏置电阻, 有了这个电阻话筒才能输出音频信号。C5 是音频耦合电容, 将话筒感应输出的声音电信号传递到下一级, C2 是 9018 的基极滤波电容。R2 是 Q 的基极偏置电阻, 给 Q 提供一个极小的基极电流。R3 是 Q 的发射极电阻, 这里起稳定直流工作点的作用, 它和 C7 还组成了高频信号负载电阻作用, 也是整个高频振荡回路的一部分。

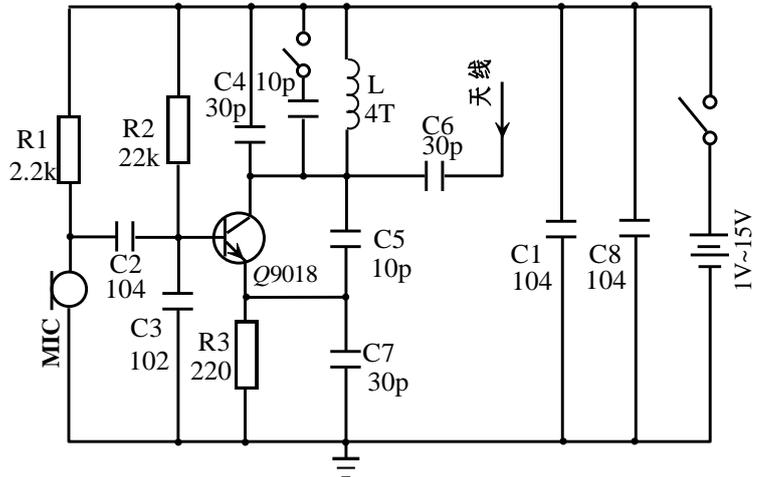


图 6-1 简易无线话筒电路

C4 和 L 组成并联谐振回路, 起到选择振荡频率的作用, 改变 C4 的电容或者改变 L 的形状, 可以方便的改变发射频率。C6 是高频信号输出耦合电容, 目的是为了让高频信号转变为无线电波辐射到天空中。因此, 天线最好竖直向上, 四周应该开阔, 不要有金属阻挡, 在业余情况下, 随便挑一段电线当做天线就行了。C3 是反馈电容, 电路起振的关键元件就是它。分析本电路的高频状态是, 集电极是输出, 发射级是输入, 输出信号通过 C7 加到输入端, 产生强烈的正反馈, 产生振荡。这实际上就是书中所说的电容三点式振荡电路。C1, C8 是电源滤波电容, 给交流信号提供回路, 减小交流内阻。天线不宜过长, 以免影响频率稳定性。

**三、功能实现评价** 接上电源, 打开开关, 找来相应的接受设备, 对着无线话筒说话, 看接受设备的音响效果。如果无声音或效果差就按报告中的方法排除电路问题, 或调节电感。我们的电路检测, 接收设备用的是手机, 按照说明书调好手机频率, 然后对着话筒说话听到手机里音响效果还不错, 声音清晰。

**四、总结** 本次小电路我们做了两次才成功, 可以说很艰难, 但是我们坚持不放弃, 做了两天终于把小电路焊接完成, 虽然只是跟别人借鉴不是自己真正意义上自己做的, 但还是感到很开心。这是很小的一步, 但说不定就是我迈向成功关键的一步。

## 七 声、光双控延时开关设计与制作

(胡常礼 20140922218; 李明杰 20140922202)

**一、功能描述** 声、光双控延时开关具有声控和光控功能,可用于路灯、走廊灯和楼梯灯的控制。声控灯白天不亮,晚上拍手或有脚步声时即亮,延时半分钟后自动熄灭,方便又节电,目前已广泛用于楼梯、走廊等场所的照明。

**二、声、光双控延时开关的工作原理** 通过声、光延时开关,在白天的时候,光线较强,开关不动作。在夜晚光线较暗时,通过声音,如拍手、跺脚、开关将会动作,自动延时一段时间照明,避免长明灯带来的电能消费,因此有着较好的节能效果。本电路板上预留有外接控置线的位置,可以直接控制外部设备。

声、光双控延时开关电路如图 7-1 所示,电路由声音拾取放大、光控电路、延时控制等三

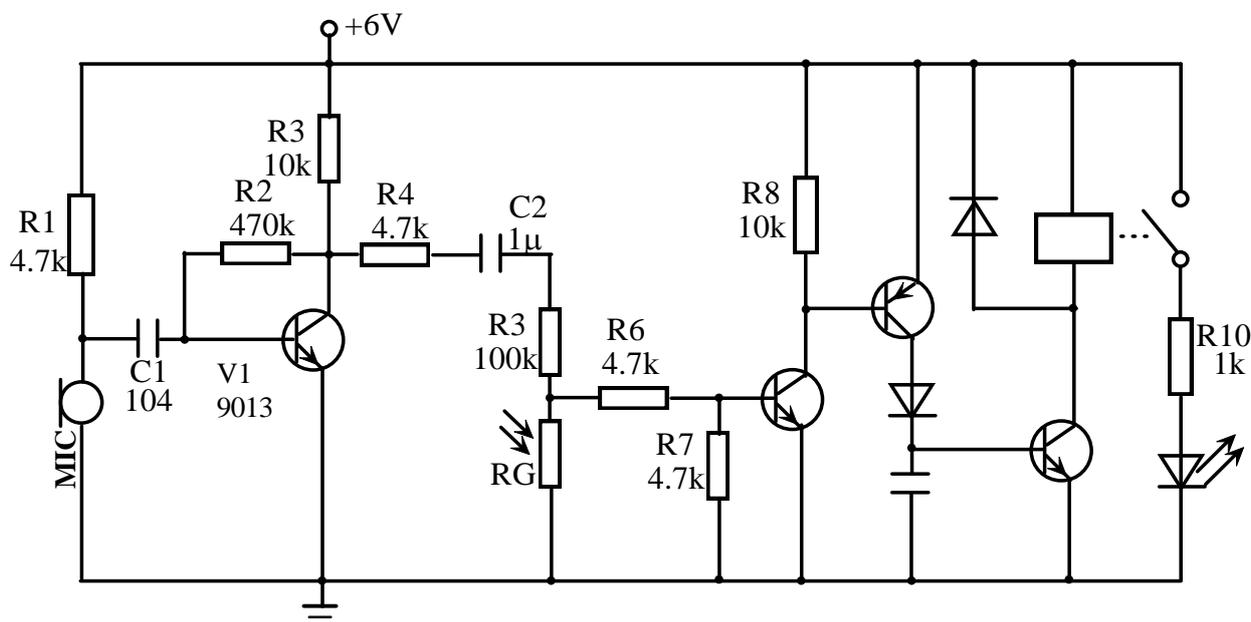


图 7-1 声、光双控延时开关电路

部分组成。MIC、V1、R1、R2、R3、C1 组成话音放大电路, RG、R6、R7、R8、V2 等组成光控电路, V3、V4、D1、C3、R9、K 等组成延时开关控制电路。白天, 光敏电阻 RG 受到较强光照时, 呈低阻状态, V2 的基极为低电平, V2 是 NPN 管, 所以 V2 截止。电源正极经过 R8 送入 V3 的基极, V3 是 PNP 管, 故当 V3 基极处于高电平时, V3 也截止。V4 是 NPN 管, 其基极为低电平, 故 V4 也处于截止状态, 继电器 K 不动作, 常开触点所接 LED1 熄灭。在晚间, 由于光线较暗, RG 呈现较高电阻, 此时, 如有拍手等突发的声音发出, 则话筒 MIC 会接收到声音, 并将其转化为电信号, 该信号经过 C1 送入由 V1 组成的放大器, 放大后的信号经过 R4、C2、R5、R6 送入 V2 的基极, V2、V3 均开始导通, 从 V3 的集电极输出的电信号经 D1 对 C3 充电, 这个充电过程很快, 因此 V4 的基极也很快呈现高电平。V4 导通, 继电器 K 吸合, 常触开关闭合, LED1 亮。当拍手的声音消失后, V2、V3 截止, 但由于 C3 上还有电荷, 通过 R9 向 V4 放电, V4 维持导通, 继电器也继续处于吸合状态。C3 随着放电地进行而储存的电荷逐渐减少,

V1 的基极点位逐渐降低，直至截止，继电器 K 线圈失电，常触开关断开，LED1 熄灭，完成一次延时控制过程。增加 C3 的电容值，可以延长 LED1 的点亮时间。R1 是驻极话筒的偏置电阻，调整阻值可适当改变话筒的灵敏度。D2 是续流二极管，用于在继电器 K 松开时，将线圈内储存的电荷迅速释放，以防止对 V4 的冲击。

**三、总结** 在制作本电路的过程中，虽然遇见了麻烦，但最终实现了本电路的功能。在白天时，通过声、光延时开关作用控制光的亮灭具有好的效果且在白天光线比较强的光线下无论声音多大灯都不亮，而在光线较弱的时候，吼一声灯就亮了且亮几秒后熄灭了。说明声和光同时控制灯的亮，在夜晚的时候可以应用这个控制开关对灯进行控制，还可节约电能，不浪费电能，从而达到节约资源的目的。本电路的开关控制原理可以广泛应用到各个角落或领域，在生活中被广泛的应用了。

## 八 酒精浓度显示器设计

(杨家柱 20140922235; 孙维 20140922234)

**一、功能描述**酒精浓度显示器利用发光二极管显示实时的酒精浓度等级，当酒精浓度较低时，发光二极管被点亮的数目较少；当酒精浓度较高时，发光二极管被点亮的数目较多。

**二工作原理**酒精浓度显示器电路如图 8-1 所示，它是采用 MQ-3 型酒精气体浓度传感器组成的酒精浓度探测电路将探测

到的酒精浓度信号转换成电压信号，酒精气体敏感元件作为探头，芯片 LM3914 构的信号处理电路将酒精浓度探测电路输出的酒精浓度电压信号进行处理驱动 LED 灯按酒精浓度高低发光，当酒精浓度较低时，发光二极管被点亮的数目较少；当酒精浓度较高时，发光二极管被点亮的数目较多。实现酒精浓度的显示，调试时通过电位器 RP 调节测量的灵敏度。

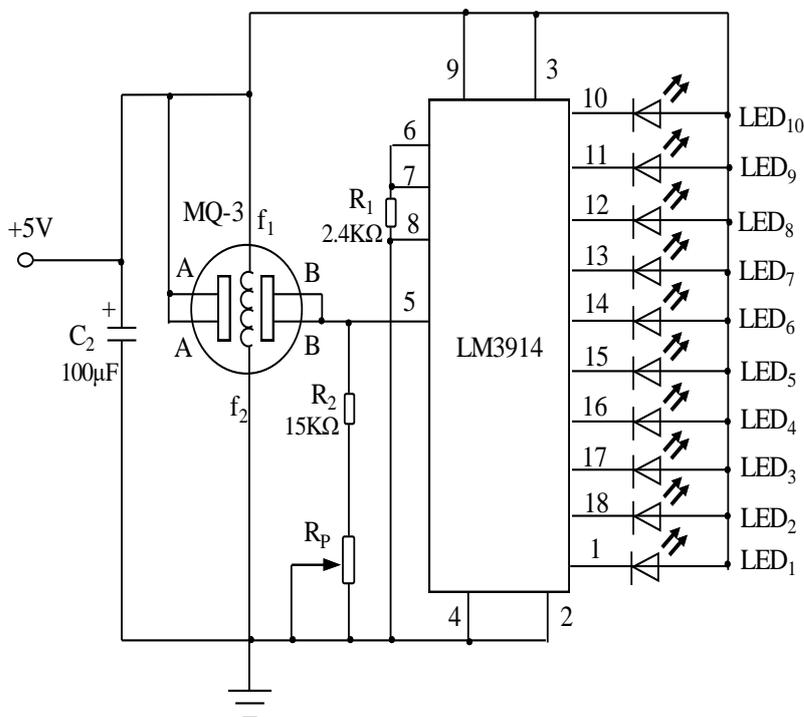


图 8-1 酒精浓度报警器电路图

### 三、MQ-3 气敏电阻传感器

本设计采用的是表面电阻控制型酒精气体浓度气敏传感器，MQ-3 应用于家庭、工厂、商业场所的气体泄漏监测装置，防火，安全探测系统。气体泄漏报警器。气体检漏仪。特点：高灵敏度、快速响应恢复、优异的稳定性、长寿命、驱动电路简单、电信号输出强。

**四、LED 通用电平显示驱动芯片 LM3914** LM3914 片内有 10 个电压比较器，10 个 1K 欧姆精密电阻串联组成的分压器分别向各电压比较器提供比较基准，直线驱动 10 个发光二极管 (LED) 组成的 10 段“线”或“点”式条图显示器；对被测量的变化反映迅速真实；无阻尼现象；抗干扰能力强。利用 10 个发光二极管作为输入端电平变化的显示。输入端电平信号，可以通过各类传感器和变换电路而探测的各种物理量。如电压、电流、温度、湿度、亮度、响度、音频、距离、磁场强度、重量等等。用它做成的电平显示器，既醒目、直观，又方便、实用，并且能反映瞬间变化的信号。用途十分广泛。LM3914 内部含有 10 个相同的电压比较器，它们的输出端可以分别直接驱动外接的 10 只发光二极管 (VD1-VD10) 作条状显示，也可以实现点状显示。此时，它们的反相输入端并联在一起，并通过一个缓冲器接到输入端⑤脚。而 10 个

同相输入端分别接到由 10 个精密电阻串联而成的多级分压器上。在这个分压器两端的内部没有与其它电路或公共端相连，而是直接由⑥、④脚引出，这样使得应用电路的设计更加灵活和方便。

**五、总结** 实验过程中培养了我实践中研究问题，分析问题和解决问题的能力以及培养了良好的工程素质和科学道德，例如团队精神、交流能力、独立思考能力等；提高了自己动手能力，培养理论联系实际的作风，增强创新意识。

## 九 拍手开关

(冉孝羽 20140922213; 杞丽 20140922206)

**一、功能描述** 拍手开关的功能：当有人经过开关附近时，脚步声、说话声、拍手声均可将声控开关启动（点亮拍手开关控制的灯），延时一定时间后，声控开关自动关闭（灯灭）。拍手开关可用于各类楼道、走廊、卫生间、阳台、地下地下室车库等场所的自动延时照明的电路控制中。

**二、工作原理** 拍手开关电路如图 9-1 所示，电路主要由音频放大电路和双稳态触发电路组。Q1 和 Q2 组成二级音频放大电路，由 MIC 接受的音频信号经过 C1 耦合到 Q1 的基级，放大后

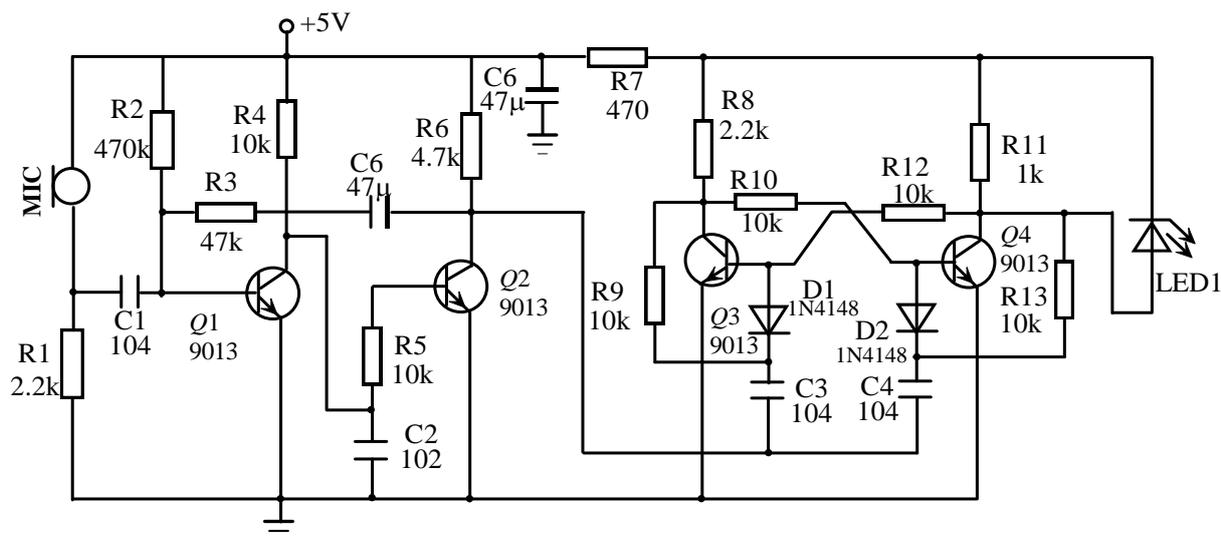


图 9-1 拍手开关电路

由集电极直接反馈到 Q2 的基级，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 左右为高灵敏范围。电源接通后，双稳态电路的状态为 Q4 截止，Q3 饱和，LED1 不亮。当 MIC 接受的音频控制信号，经两级放大后输出一负方波，经过微分电路处理后负尖脉冲通过 D1 加至 Q3 的基极，使电路迅速翻转，LED1 被点亮；当 MIC 再次接受到控制信号，电路又发生翻转，LED1 熄灭。

**三、总结** 焊接之前首先，我们先要熟悉电路元件，然后我们要用万用表来判断元件的好坏。在焊接前，一定要看清电阻阻值的大小，看清电容、三极管的极性。在焊接时，我先焊接电阻，再焊接瓷片电容（由于瓷片电容不分正、负极，所以焊接同电阻）。然后是三极管，焊接时注意三极管的极性，管脚要放入相应位置。焊接最需要注意得是焊接得温度和时间，焊接时间短、温度低，有可能使焊点融化不充分，焊点粗糙容易造成虚焊。而焊接时间过长，温度过高，则会使元件过热，容易损坏。有了前面收音机焊接的铺垫我们焊接小电路模型时不像焊接收音机时一样生疏。

## 十 汽车转向灯电路的设计

(殷榆瑞 20140922223; 董宝伟 20140922221)

**一、功能描述** 汽车转向灯电路的功能是：电路通电后，当左右方向灯转换开关 S 置向左时，左转向灯闪烁；当左右方向灯转换开关置向右时，右转向灯闪烁；当左右方向灯转换开关处于中间位置时，转向指示灯熄灭。

**二、工作原理** 汽车转向灯电路如图 10-1 所示，通电后，NE555 等元器件组成多谐振荡器，

电源通过 R1, RP, R2 对 C1 充电，当充到  $U_{c1}=2/3V_{cc}$  时③脚电位由高电平翻转到低电平，然后 C1 通过 R2 和 555 集成电路内部⑦脚-①脚之间的开关放电，当 C1 放电到  $U_2=1/3V_{cc}$  时③脚电位在由底翻转到高电位，内部⑦脚-①脚之间的开关断开，C1 重新充电。如此周而复始，NE555

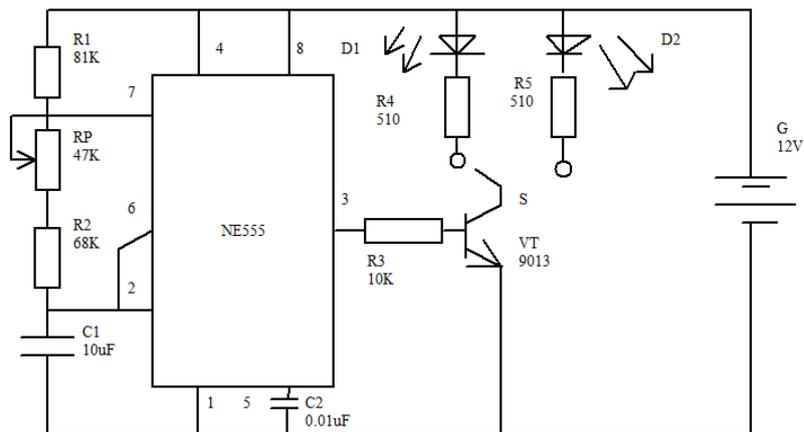


图 10-1 汽车转向灯电路

的第 3 脚输出高，低电平，通过三极管驱动，使 LED 发光，S 为左右方向灯转换开关。

**三、工艺要求** 1、焊点大小适中，无漏，假，虚，连焊，焊点光滑，圆润，干净，无毛刺出现；2、修脚长度适中，一致，美观；3、元器件安装牢固，排列整齐；4、导线，元器件安装横平竖直，无乱线敷设；5、引脚加工尺寸及形成应符合装配工艺要求。

**四、总结** 本次小模拟电路中，熟练的掌握基本元器件的识别与检测，合理的运用多谐振荡器，在电路运用时，要考虑 9013 三极管的承受电流大小，让电路正常的运行，同时要认识到高触 TH 端，低触发 TR 端与输出端 OUT 的关系为同低高出，同高出低，不同则保持。

# 十一 水位指示器电路制作

(李孟秋 20140922207; 李开鹏 20140922209)

**一、功能描述** 该水位指示器由三级水位显示电路和音频振荡电路组成。可用于水位的指示，通过水位传感器，当水位低于 1/3 是，VL1, VL2, VL3, 均截止，不发光;当水位到达 1/3 时，VL1 发光，当水位上升至 2/3 时，VL2 同时发光：当水上升至 H 时，VL3 发光。通过发光便可以判断水位。

**二、工作原理** 水位指示器电路如图 11-1 所示，该水位指示器电路由三级水位显示电路和音频振荡起组成，如上图所示。电路中，三级水位显示电路由水位传感器、晶体管 V1-V3、发光二极管 VL1-VL3、电阻器 R1-R9 组成。其中 VL1 和 V1、R1、R3 组成低水位（1/3 水位）显示电路；VL2、R4-R6、V2 组成 2/3 水位显示电路；VL3 和 R7-R9、V3 组成高水位显示电路；音频振荡器由晶体管 V4、V5、电阻器 R10、R11 和电容器 C 组成。VL4 位电源指示发光二极管；

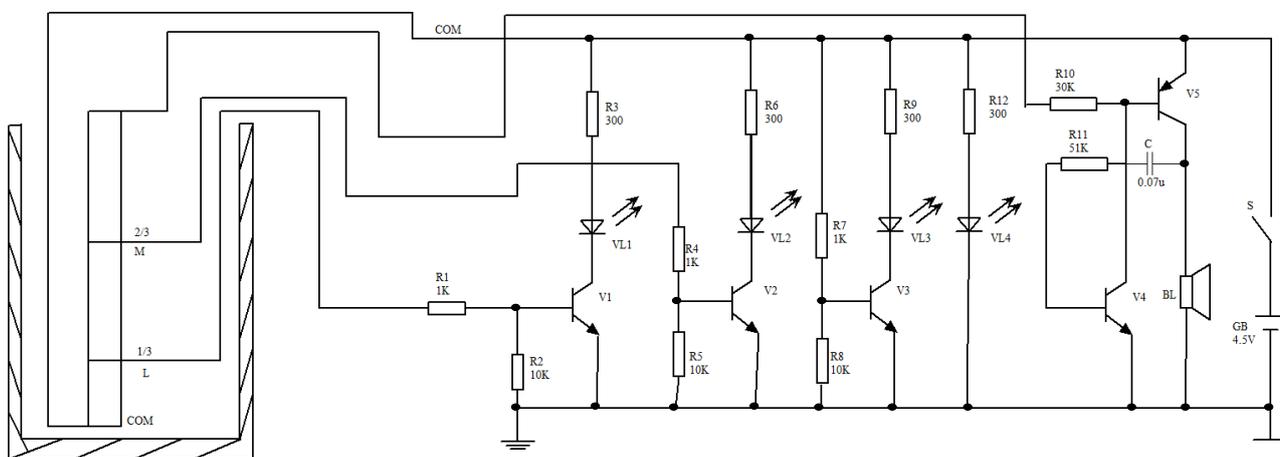


图 11-1 水位指示器电路

BL 为水满报警用扬声器。

接通电源开关 S，VL4 点亮，指示水位显示电路的工作电源已接通。当水箱内水位在低水位（1/3 水位）电极 L 以下时，V1-V3 均截止，VL1-VL3 均不发光。

当加水位使水位上升至电极 L 时，电极 L 通过水的阻值与公共电极 COM 之间相连，V1 因基级变为高电极而导通看，VL1 发光，指示水箱内水位已经达到 1/3 处。当水位继续上升至电极 M 时，V2 导通，VL2 发光，指示水箱内水位已到达 2/3 处。当水位上升至高水位电极 H 时位置时，V3 导通，VL3 发光（此时 VL1-VL3 均发光），指示水箱内水位已满。同时，音频振荡器震荡工作（震荡频率为 2KHz），使扬声器 BL 发出报警响声，提醒用户水箱已加满水，应关闭上水阀门。

**三、总结** 在这次的焊接过程中，我们学会了更多的东西。在焊接的过程中，我们加深了对电烙铁的使用，使我们在使用的过程中更加的熟练，焊接也更加的美观。同时在这一整个的制作过程中，我们也对电路知识有了更加深入的了解，把我们所学到的东西应用到生活里面，

加深了我们专业知识与社会生活之间的联系，是我们更加深刻的认识到学以致用重要性。虽然焊接出来的小电路系统没有效果，但我们会再接再厉，把专业知识同实践紧密的结合起来。

## 十二 熄火报警器设计

(马增艳 20140922224; 周杨 20140922229)

**一、功能描述** 可用于煤气炉或燃气热水器熄火报警。当炉火燃烧时，熄火报警器不工作；当炉火熄灭时，熄火报警器立即发出报警声。

**二、工作原理** 熄火报警器电路如图 12-1 所示，三极管 BG1 及 BG2 等组成光控开关。当炉火燃烧时，光敏器件受到强烈的近红外辐射，内阻很小，BG1, BG2 管均截止，由 BG3, BG4 管组成的熄火报警器不工作。当炉火熄灭时，近红外光线基本消失，光敏管内阻增大，致使 BG1, BG2 管导通，接通了报警电路的电源，扬声器立即发出报警声。调整电位器 W 可获得合适的报警器灵敏度

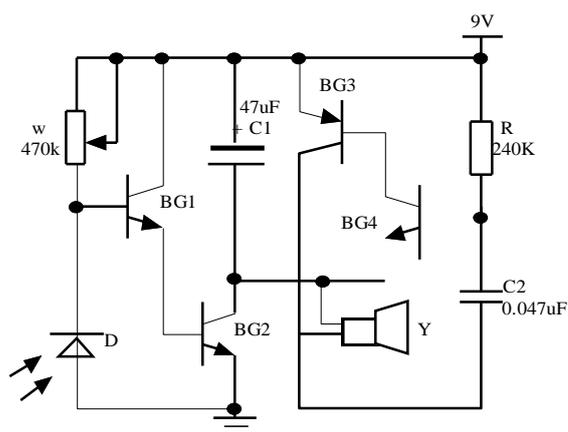


图 12-1 熄火报警器电路

## 十三 简易电子琴设计

(张有周 20140922220; 罗富雷 20140922236)

**一、功能描述** 利用 555 定时器设计简易电子琴，这种由 555 定时器做出来的趣味铅笔电子琴，趣味电子琴，只要用铅笔在碳轨迹上移动，就可以实现简单的音符弹奏，同时还有体积小，用料省特点。

**二、工作原理** 简易电子琴电路如图 13-1 所示，由于接通电源瞬间，电容 C1 来不及充电，电容器两端电压  $u_c$  为低电平，小于  $(1/3)V_{cc}$ ，故高电平触发端与低电平触发端均为低电平，

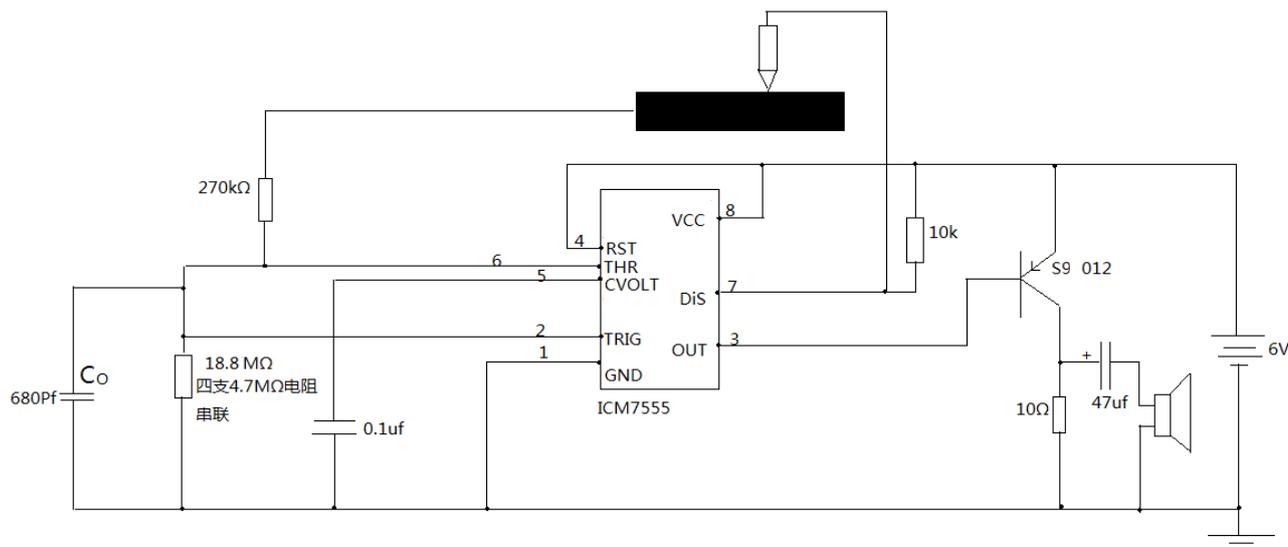


图 13-1 简易电子琴电路

输出  $u_o$  为高电平，放电管 VT 截止。这时，电源经 R1 对电容 C1 充电，使电压  $u_c$  按指数规律上升，当  $u_c$  上升到  $(2/3)V_{cc}$  时，输出  $u_o$  为低电平，放电管 VT 导通，把  $u_c$  从  $(1/3)V_{cc}$  上升到  $(2/3)V_{cc}$  这段时间内电路的状态称为第一暂稳态，其维持第一暂稳态时间的长短与电容的充电时间有关。

由于放电管 VT 导通，电容 C 通过电阻 R2 和放电管放电，电路进入第二暂稳态。其维持时间 TPL 的长短与电容的放电时间有关，放电时间常数  $\tau_{放} = R_2 C_o$  随着 C 的放电， $u_c$  下降，当  $u_c$  下降到  $(1/3)V_{cc}$  时，输出  $u_o$  为高电平，放电管 VT 截止，Vcc 再次对电容 c 充电，电路又翻转到第一暂稳态。不难理解，接通电源后，电路就在两个暂稳态之间来回翻转，则输出可得矩形波。电路一旦起振后， $u_c$  电压总是在  $(1/3 \sim 2/3)V_{cc}$  之间变化。只要用铅笔在碳轨迹（在一张白纸上用 2B 铅笔画上较粗的色带形成轨迹）上移动，在轨迹上划线即可得到不同频率声音信号经过扬声器实现简单音符的演奏。

**三、总结** 通过对简易电子琴的设计，我认识到了“理论联系实际”的这句话的重要性与真实性。在此次的课程设计中，我不仅巩固了以前学习过的知识，还增长了一些书本以外的知识，比如说通过至此实验我初步了解了 555 这款芯片和他所构成的基时电路，以及如何在万用板上排布元器件，及焊接的方法，如何能焊接的光滑，美观，布线能够清爽一目了然，这

些光看书本是永远也学不到的。最重要的是在实践中理解了书本上的知识，明白了学以致用的真谛，也明白课程设计的意义所在，它教会我们如何运用所学的知识去解决实际的问题，提高我们的分析能力、动手能力及处理问题的能力，还增强了我们的团结互助精神。在整个设计到元器件排布、电路的焊接以及调试过程中，我用心做好每一步，虽然总做的电子琴原理简单焊接不是很困难，但是每一份付出背后的成功都是值得开心的。当然，我从实训中也发现了自身的许多缺点及不足，比如做事不仔细，动手能力欠缺。

## 十四 电子音乐八音盒的设计

(王宗帅 20140922228; 姓名: 武阳 20140922219)

**一、功能描述** 很多人小时候都玩过八音盒音乐玩具，一般是通过上弦，带动金属簧片发出美妙的音乐声音。所设计的电子音乐八音盒可以循环发出八个音符，每个音符的音调可以通过改变电阻自行调整，从而使得每个人制作出来的电子音乐八音盒所发出的音调都不尽相同声音，非常有趣。

**二、工作原理** 电子音乐八音盒电路如图 14-1 所示，IC1 组成震荡形式，其震荡频率为  $f=1.44 \sqrt{(R1+2RP9)C1}$ ，震荡频率由第 3 脚输出。调整 RP9 可以改变振荡频率，从而可以调整

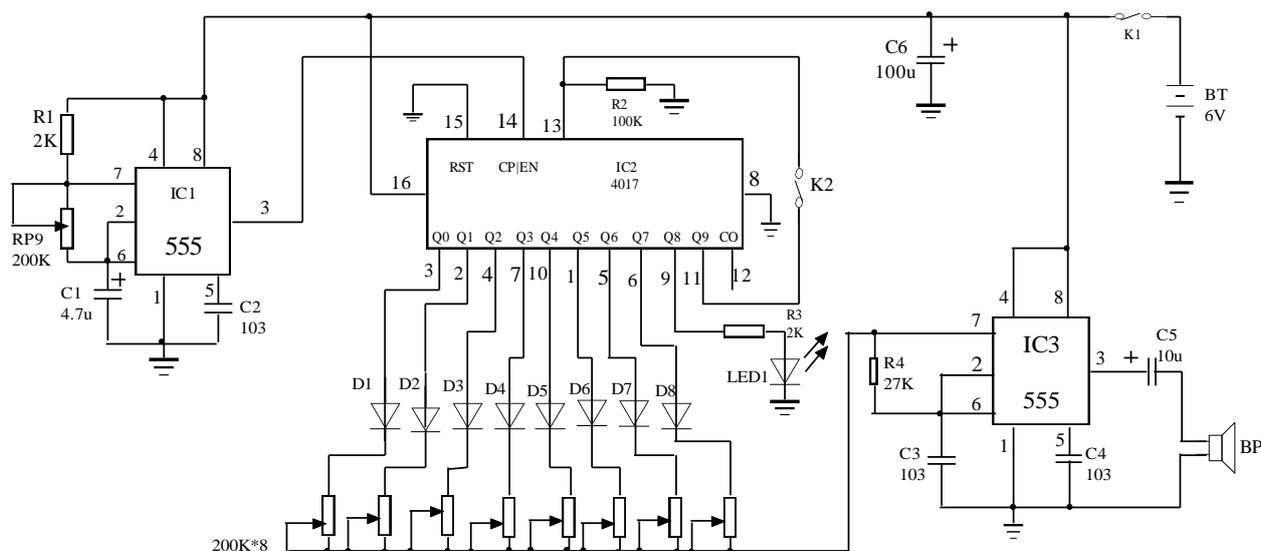


图 14-1 电子音乐八音盒电路

乐曲的演奏速度。IC2 4017 是十进制计数器\脉冲分配器，它的第 14 脚 CP 时钟脉冲计数端与 IC1 的第三脚振荡频率输出端相接。在时钟脉冲的作用下，IC2 的 Q0-Q9 端依次输出高电平。其中 Q0-Q7 端分别通过二极管 D1-D8 和可变电阻 RP1-RP8，与 IC3 的 R4、C3 等一起组成振荡器，由于 R4、C3 取值相对较小，因此 IC3 的振荡频率要比 IC1 高很多，处于音频范围。由于 RP1-RP8 的阻值分别可调，从而的 IC3 输出的振荡频率也不同，经过 C5 送到喇叭来发出不同的音色的曲调。

从原理图中可以看出，IC2 虽然是十进制计数器，但只是 Q0-Q7 共八个输出端最终接入了 IC3，发出八个音调，Q8 输出端接的只是一个 LED，在每次眼凑完八个音调后，暂停 2 个音符的时间长度，在重复发出八个音符，不断循环，K2 的作用是用于选择是否循环演奏。当 K2 闭合后，在 Q9 输出高电平时，第 13 脚 EN 端亦为高电平，是 4017 计数终止，也就是在发出八个音调后电路自动停止，不在循环演奏。只有将电源开关 K1 断开，再次闭合后，电路将重复演奏一次。如果 K2 处于打开状态，则电路将循环演奏。

**三、总结** 通过这次的小型电路制作，我们要对所做的作品有一个简要的了解，如同：对其

中内部元件的了解，明白对其如何调试。对其中所需要的元件的原理有一个理解。

在制作过程中不仅仅锻炼了我们自己的实践能力，也在过程中锻炼了我们自己的逻辑思维能力。知道自己在其中对那些操作存在模模糊糊的印象，也明白了要设计一个电路需要什么样子的必备条件和设计产品时有一个大概的逻辑思路。通过制作将理论知识与实践相结合，从而深刻的理解理论知识，扩展对理论知识应用的理解并更进一步熟悉与应用。

## 十五 迎宾器的设计

(方永翠 20140922204; 段丽琼 20140922205)

**一、功能描述** 电子语音迎宾器具有简单识别来人功能，适合在宾馆、商场等公共场所的门前安装使用。当有人进门时，它会礼貌地发出“欢迎光临”声，使人倍感亲切，而且非常神奇。

**二、工作原理** 迎宾器电路如图 15-1 所示，电路采用电池供电，通电后系统进入低功耗等

待状态。当有人经过感光器件时，光敏电阻接收到光线强度的变化，电源稳压电路的电流得到提高，经过 IC 集成电路，由内部运算处理电路得到稳定可靠的电压值来判断出人的进出，然后报告给语音功放电路，并发出声音。此外，电解电容 C3 主要作用为滤波。C2 主要作用是耦合。另一条是由电源经 R2 R1 从三极管到芯片的输入端会有一个控制信号。在正常工作

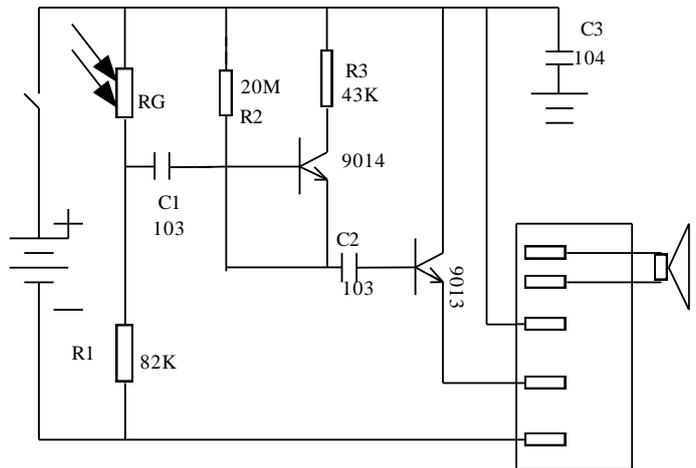


图 15-1 迎宾器电路

状态时，无人经过，光敏电阻阻值大，电流小。三极管处于截止状态，不会给芯片 TQ33F 输送电压，芯片得不到语音电路的控制信号，扬声器不会发出声音。在有人经过时，光敏电阻电流增大，电流经耦合电路输送到三极管基极，经三极管后产生控制信号驱动音乐芯片使其电路工作，产生“您好，欢迎光临”的语音，使人耳能听到这句问候语。

**三、总结** 由于是第一次进行设计，作品有很多不足，为了提高光敏电阻的灵敏度，多加一个语音运算放大电路进行来人时的双语音监控，还应把产品做得尽可能的小和美观。其次，在组装电路时，要注意电容，二极管的正负极，此外，焊接时间不易过长，否则容易烧坏集成电路。经过这次设计，是我对课堂上学习的电子理论知识有了更加深入的了解，熟悉探测器、传感器的原理和使用方法，熟悉了硬件的使用，了解了硬件系统的开发过程。

# 十六 智能循迹小车电路设计

(王路强 20140922232; 余金瑞 20140922233)

**一、功能描述** 智能循迹小车完成的主要功能是能够自主识别黑色引导线并根据黑线(16mm 宽)走向,实现快速稳定的寻线行驶。小车采用红外传感获取赛道的信息,经信号处理电路产生的控制信号来对小车的方向进行控制。

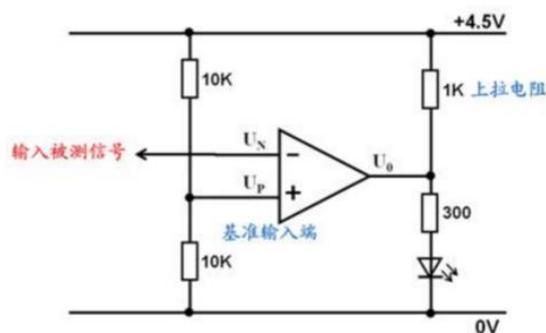


## 二、主要器件介绍

1、光敏电阻器件 这就是光敏电阻,它能够检测外界光线的强弱,外界光线越强光敏电阻的阻值越小,外界光线越弱阻值越大,当红色 LED 光投射到白色区域和黑色跑道时因为反光率的不同,光敏电阻的阻值会发生明显区别,便于后续电路进行控制。

2、LM393 比较器集成电路 LM393 是双路电压比较器集成电路,由两个独立的精密电压比较器构成。它的作用是比较两个输入电压,根据两路输入电压的高低改变输出电压的高低。输出有两种状态:接近开路或者下拉接近低电平,LM393 采用集电极开路输出,所以必须加上拉电阻才能输出高电平。

LM393 的功能如图 16-1 所示。



$U_N > U_P, U_O = "0";$  LED 不亮

$U_N < U_P, U_O = "1";$  LED 亮

图 16-1 集成精密电压比较器 LM393 的功能

3、带减速齿轮的直流电机 直流电机驱动小车的话必须要减速,否则转速过高的话小车跑得太快根本也来不及控制,而且未经减速的话转矩太小甚至跑不起来,我们专门定做的这种电机已经集成了减速齿轮大大降低了制作难度非常适合我们使用。

**三、工作原理** 智能循迹小车控制电路如图 16-2 所示, LM393 随时比较着两路光敏电阻的

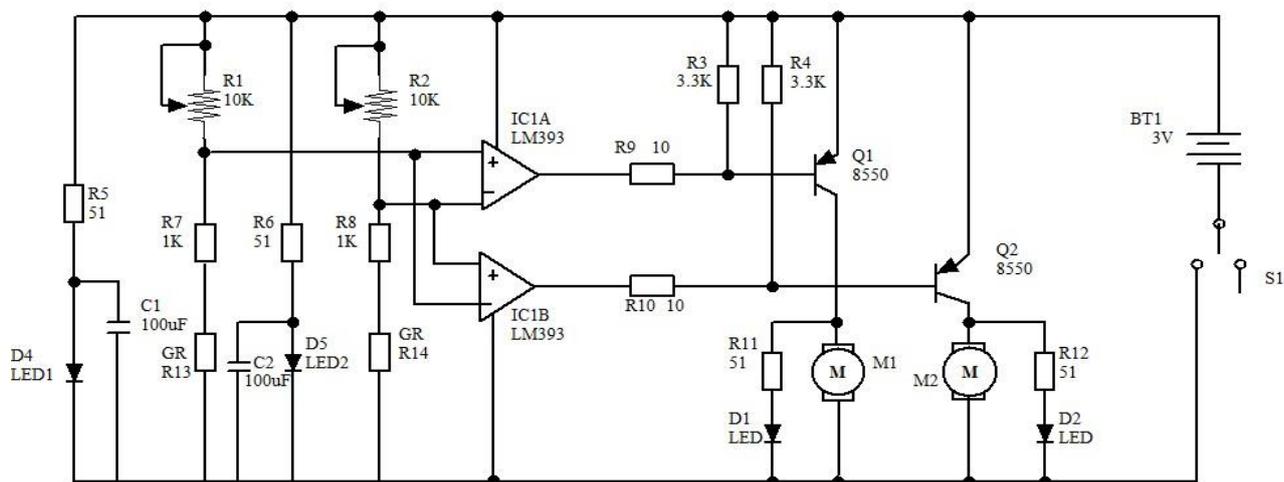


图 16-2 智能循迹小车控制电路

大小，当出现不平衡时(例如一侧压黑色跑道)立即控制一侧电机停转，另一侧电机加速旋转，从而使小车修正方向，恢复到正确的方向上，整个过程是一个闭环控制，因此能快速灵敏地控制。两个电机交替工作驱使小车沿着轨迹向前运动。

**四、总结** 通过本次小电路制作，我学到了许多关于元器件的识别，懂得了许多元器件的作用。虽然条件艰苦，但经过不懈钻研和努力，购买到了所有所需的元器件，并系统的进行了多项试验，最终做出了整个小车。小车能够较快较平稳的在小车轨迹行驶，但由于能力有限，小车系统还存在着许多不好的地方有待于进一步的完善与改进。

总之，在课题设计的过程中，无论是对于学习方法还是理论知识，我们都有了新的认识，受益匪浅，这将激励我们在今后的再接再厉，不断完善自己的理论知识，提高实践运作能力。

## 十七 触摸延时开关

(刘文政 20140922113 ; 洪松 20140922115)

**一、功能描述:**手触摸时，开关闭合，其控制的灯发光；经过一段时间后，开关自动断开，其控制的灯熄灭，它适用于嘈杂环境楼道照明灯控制。

二、工作原理：触摸延时开关电路如图 17-1 所示，其元器件参数如表 1-1 所示。电路中 4

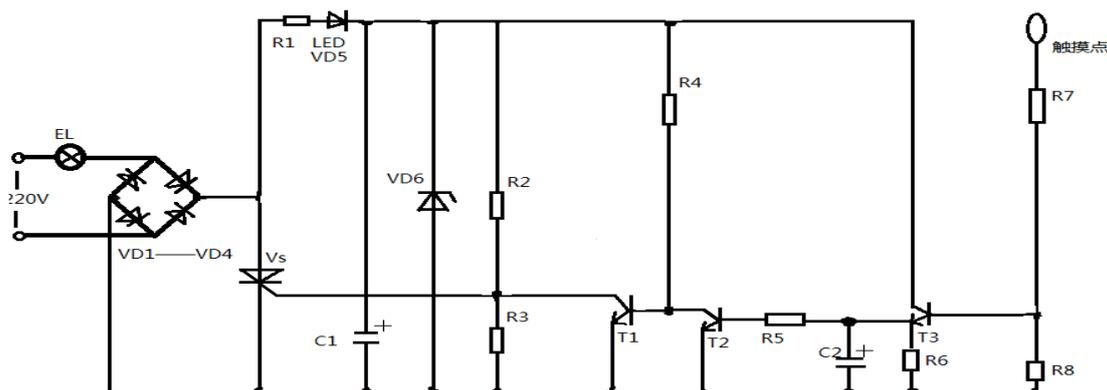


图 17-1 触摸延时开关电路

表 17-1 触摸延时开关电路元器件参数

序号 <sup>↕</sup>	规格 <sup>↕</sup>	序号 <sup>↕</sup>	规格 <sup>↕</sup>
R1 <sup>↕</sup>	270k, 1/8w 碳膜电阻 <sup>↕</sup>	R2, R3 <sup>↕</sup>	100k, 1/8w 碳膜电阻 <sup>↕</sup>
R4 <sup>↕</sup>	200k, 1/8w 碳膜电阻 <sup>↕</sup>	R5 <sup>↕</sup>	1M, 1/8w 碳膜电阻 <sup>↕</sup>
R6, R8 <sup>↕</sup>	2.2M, 1/8w 碳膜电阻 <sup>↕</sup>	R7 <sup>↕</sup>	3M, 1/8w 碳膜电阻 <sup>↕</sup>
C1 <sup>↕</sup>	4.7u/25v, 电解电容 <sup>↕</sup>	C2 <sup>↕</sup>	100u/16v, 电解电容 <sup>↕</sup>
VD1—VD4 <sup>↕</sup>	1N4004 二极管 <sup>↕</sup>	VD5 <sup>↕</sup>	高亮度发光二极管 <sup>↕</sup>
VD6 <sup>↕</sup>	7V 稳压二极管 <sup>↕</sup>	VT1—VT3 <sup>↕</sup>	9014, NPN 管 <sup>↕</sup>
Vs <sup>↕</sup>	MCR100—8 单向晶闸管 <sup>↕</sup>	<sup>↕</sup>	<sup>↕</sup>

只二极管 VD1-VD4 组成桥式整流电路，为控制电路提供了一个直流工作电压，也为单向闸管的工作创造了条件（晶闸管只能工作在直流电路中）。电阻器 R1 为降压电阻，C1 为滤波电容器发光二极管 VD5 为指示灯，稳压二极管 VD6 为控制电压提供一个稳定电压。三极管 VT3 的基极接有电阻 R7，它的上端是触发端，使用时要用手接触使电路工作，为了使用安全，R7 的阻值应大一点。电阻器的 R8 接电源负极，使三极管 VT3 能稳定工作，免受外界电波干扰。在平时，三极管 VT3 的基极为低电平，处于截止状态，这样三极管 VT2 也处于截止状态，而接在它集电极上的 VT1 则处于导通状态，VT1 的集电极接近电源负极，使晶闸管得不到工作电压而截至。当有人用手触摸电路的触发端时，相当于给三极管 VT3 基极上接了一个天线，电磁波中的正半周信号使三极管 VT3 导通，它的发射极电压升高，接在三极管发射极上的电容 C2 被充电。同时由于三极管 VT3 的发射极为高电平，通过电阻器 R5 使三极管 VT2 导通，而接在其集电极上的三极管 VT1 截止，这样三极管 VT1 的集电极为高电压，触发了晶闸管。是交流电路中的电流通过负载灯泡，桥式整流电路，晶闸管形成回路，灯泡发光。当使用人的

手离开触发端后，由于电容 C2 中还有存储的电荷，使三极管 VT2 可以继续导通，因此负载灯泡仍然亮着，经过一段时间后，电容器 C2 通过三极管 VT2 的基极和电阻器 R6 放电，它的电压不断下降，使它不能继续维持三极管 VT2 导通，灯泡熄灭。如果使用人用手接触时间很短，电容器 C2 的充电时间很短，则电容器 C2 中的电荷也较少，它能维持三极管 VT2 的导通时间较短，所以掌握触摸时间就可控制灯泡所亮时间的长短电路中电容器 C2 的容量越大，电路可能的延时时间越长。电阻器 R6 的大小也影响电容器 C2 的放电时间，电阻值越小，放电的时间越短，电路的延时的时间越短。

**三、总结** 经过这次自己在网上寻找相应的小电路并且自己寻找相应的电子元器件进行制作的整个过程，我发现是一个非常锻炼自己的机会，因此自己也相应的了解本专业的相关资料，在制作的过程中，自己也出现了很多的问题，经过自己和同伴解决了，这是值得庆幸的，同时老师的宝贵意见也是我少走许多的弯路，总之这个小电路设计与制作是自己在这门课中学到了不少知识。

## 十八、双色爆闪灯电路设计与制作

(王永香 20140922146；赵雪燕 20140922136)

**一、功能描述：**打开双色爆闪灯电路电源开关，红、蓝两组 LED 交替闪亮。同时还可以通过改变电位器 RP1 阻值的大小来控制 LED 的闪亮速度。

**二、工作原理** 双色爆闪灯电路如图 18-1 所示，它是由 NE555 组成的多谐振荡器和 CD4017 十进制计数器 / 脉冲分配器组成。当第 1、3、5 个脉冲到来时，Q0、Q2、Q4 依次输出高电平，蓝色 LED 闪亮 3 次，第 6、8、10 个脉冲到来时，Q5、Q7、Q9 依次输出高电平，红色 LED 闪亮 3 次，当第 11、13、15 个脉冲到来时蓝色 LED 再闪亮，依次循环蓝色和红色 LED 交替闪亮，形成模拟警灯的样子。改变 RP1 大小可改变振荡周期，从而改变了 LED 的闪亮的速度。

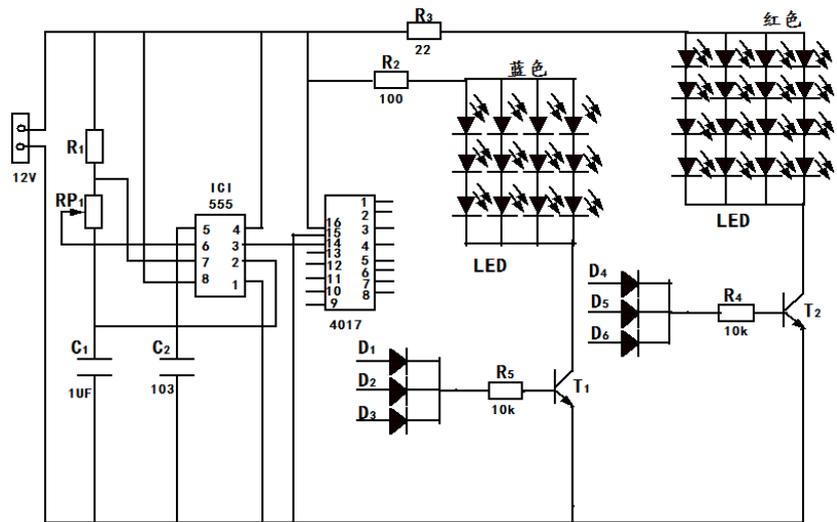


图 18-1 双色爆闪灯电路

**三、电路调试** 1、调试前的检查：电路安装完毕后，不要急于

通电，首先要根据电路原理图认真检查电路接线是否正确。主要直观检查电源、地线、信号线、元器件引脚之间有无短路，连县有无接触不良，元器件有无漏焊，二极管、三极管、电解电容极性有无错误。2、调试：（1）通电观察。焊接完成后，确定线路、元件正确后，可接通电源进行调试，电源接通后不要先急于测量数据，而应首先观察有无异常现象，如有无冒烟，是否闻到异常气味，手摸元器件是否发烫，电源是否有短路现象等。如有异常，应立即关断电源，待故障排除后方可重新通电。（2）分块调试。把电路按功能分成不同的模块，分别对各模块进行调试。（3）组成完整的电路进行统调。

**四、实物图** 双色爆闪灯实物图 18-2 所示。

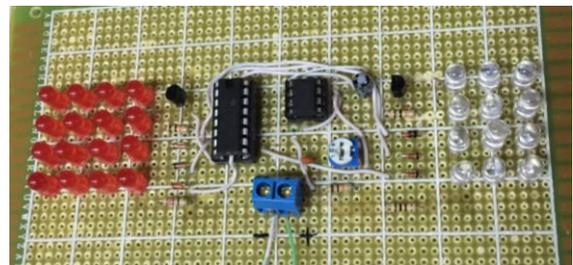


图 18-2 双色爆闪灯实物图

**五、总结** 通过这次的小实验设计，我从中学到了很多东西，了解了更多的电子方面的知识。尤其是在电路的排布上，还有对芯片的认识。芯片的脚要从有 U 型口的左边开始数。在做实验的时候，我觉得最难的是芯片的脚与其他的其他地方连接的时候，线路交错，很是让人头疼。最重要的是，通过这次实验我知道只学习理论知识是远远不够的，我们还要把理论与实际相结合，要动脑，更要动手。有些东西是必须要自己动手后才能体会，才能明白的。这次实验更加体现出来我们的动手能力弱，所以我们要加强我们的实践能力，动手操作能力。

## 六、参考文献

[1]王秀敏 数字电子技术 机械工业出版社 2011. 1

[2]吴慎山 数字电子技术实验与实践 电子工业出版社 2011.4

[3]朱清慧 proteus 电子技术虚拟实验室 中国水利水电出版社 2010.8

## 十九 声控延时小夜灯

(惠杰 2014022103 ; 李娅红 20140922133)

**一、功能描述** 当话筒接收到声音信号时,小灯泡会被点亮,经过一段时间的延时后自动熄灭。

**二、工作原理** 声控延时小夜灯电路如图 19-1 所示, R1 为话筒 MIC 的偏置电阻, R2、R3 使 Q1 处于临界截止状态,当话筒 MIC 接收到音频信号后,通过 C1 耦合给 Q1 基极,在音频信号的正半周加深 Q1 的导通, Q1 还是

导通,同时把 Q2 的基极电位拉低, Q2 截止,对电路没有多大影响;在音频信号的负半周使 Q1 反偏压截止, Q2 导通, Q3 也导通,小灯泡点亮。由于电容 C1 充放电需要一个过程,所以小灯泡点亮后会延时一段时间。调整 C1 的大小可以改变点亮后延时熄灭的时间,容量小延时时间短,容量大,延时时间长,可以在 1 微法到几百微法选取。改变 R2

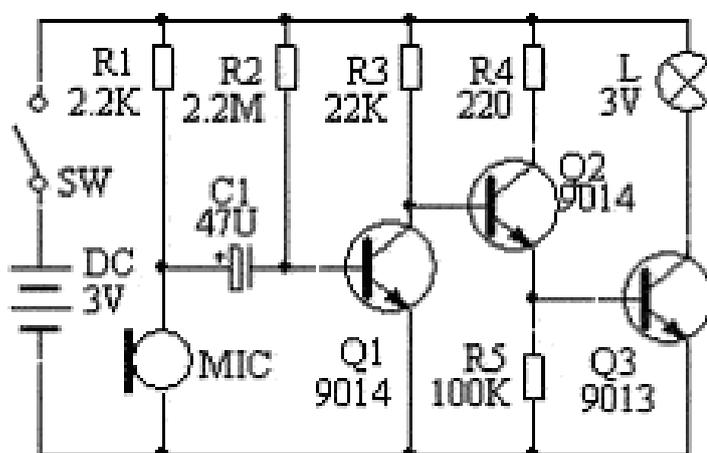


图 19-1 声控延时小夜灯电路

阻值的大小可以改变 Q1 临界截止度,也就是改变灵敏度,阻值大,灵敏度高,反之则低。

## 二十 流水灯电路设计

(黄丽 20140922134; 阮红丽 20140922132)

**一、功能描述** 流水灯在现实生活中随处可见。例如:在人流拥挤繁忙的交通路段,闪烁着的流水交通灯,提醒着我们要遵纪交通规则,在霓虹闪烁的繁华大街上,闪烁的流水灯无



2、检查导线的链接，并检查导线是否断路，根据电路原理图，用数字万用表打到合适的档位，测试各导线对应的按点是否导通；3、检查试验仪器和器材是否完好，电源 5V 直流电压输出正常。发光二极管全部可以正常发光，电阻和电容全部正常，电位器可以正常调节。芯片 CD4017 和定位器 NE555 工作正常。当接通电源，流水灯可以正常顺畅的流动。

**可能问题的预处理** 1、若流水灯没有正常流动，首先检查电路板是否有虚焊或短路，检查之后重新测试；若仍有问题，检查原件是否有错误焊接，并进行修正； 2、若流水灯只有部分闪烁，使用万用表检查没有闪烁 LED 灯管是否正确安装或是毁坏，如果反接则重新连接如果毁坏则替换灯管，检查相关电路连接部分的焊接以及所连接电阻是否存在问题；3、若只有一个灯光被点亮且不闪烁，检查 NE555 相连电解电容是否反接或毁坏，反接则调换引脚，毁坏则更换电容；若不是电容问题，考虑是否为 NE555 的连接上存在问题或 NE555 本身出现问题，若是连接上的问题进行调整，若是元件问题向老师索要新元件进行替换。4、若通电时电路板出现冒烟或元件爆裂，及时切断电源连接，检查电路板状况，检查出现问题的原因看是否可以继续使用。

**五、总结** 通过这次课程设计让我学到了很多，焊接技术提高了不少，以及对电表的的使用熟练了，使我懂得了理论与实际相结合是很重要的，只有理论知识是远远不够的，只有把所学的理论知识与实践结合起来，从理论中得出结论，才能真正为社会服务，从而提高自己的实际动手能力和独立思考的能力。在设计的过程中遇到问题，可以说得是困难重重，这毕竟第一次做的，难免会遇到过各种各样的问题，同时在设计的过程中发现了自己的不足之处，对以前所学过的知识理解得不够深刻，掌握得不够牢固。这次的课程设计同时表明，任何的实践活动，都不可能闭门造车，是必须去吸取前人的实践经验，这就要求在课程设计的过程中，从网络上，从图书馆，借寻相关资料书籍等，有力地指导课程设计。通过这次课程设计，我拓宽了知识面，锻炼了能力，综合素质得到较大提高。

## 二十一 家用电器磁场辐射强度测试仪设计

（郭朝康 201409221201；陈智明 20140922122）

**一、功能描述** 家用电器磁场辐射强度检测仪可以检测家用电器的磁场强度，电路中有一个蜂鸣器，当磁场强度更大时蜂鸣器的声音会更大。该电路安装在厨房或者电脑等、家用电器上可以很好地检测磁场的强度，从而有效的防止了家用电器的磁场辐射对人的影响。

**二、工作原理** 家用电器磁场辐射强度测试仪电路如图 21-1 所示，家用电器磁场辐射强度测试仪电路元件清单如表 21-1 所示。当开关闭合以后由集成运算放大电路（071 或者 386）和小型继电器（HKE HES1H-S-DC5V）组成的系统会接收到家用电器发出的辐射，并且会转化为信号。这些信号由晶体管（9031）电阻二极管（5 红色）和集成电路对信号进行处理，最终输出到蜂鸣器，如果电磁辐射的辐射强，则蜂鸣器的声音会大，蜂鸣器的声音随着电磁辐射的强度的增强而增强，声音会变化，通过声音的变化，就可以检测家用电器的磁场强度的大小。

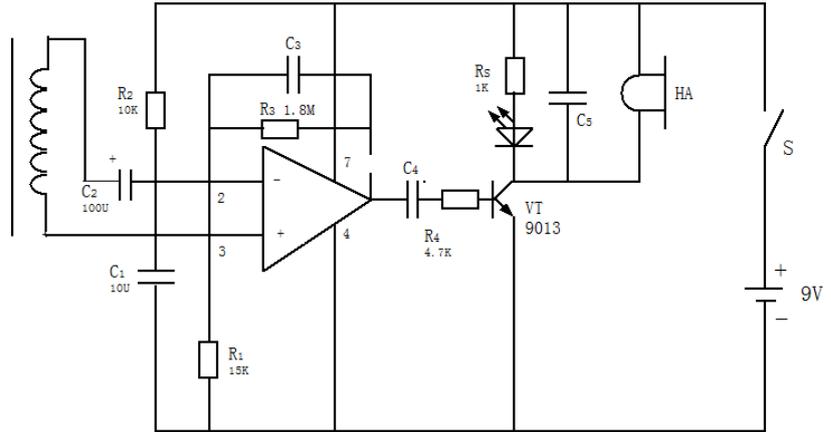


图 21-1 家用电器磁场辐射强度测试仪电路

表 21-1 家用电器磁场辐射强度测试仪电路元件清单

名称	规格	数量
晶体管	9013	1 个
发光二极管	5 红色	1 只
集成电路	TL071 或 LM386	1 个
电解质电容器	10 $\mu$ f/16v、100 $\mu$ f/16v	4 只
电阻器	1K, 417K, 10K, 15K, 1.8M	5 只
蜂鸣器	6V（直响）	1 只
线圈	可用小型继电器代替	1 个
瓷介电容器	200PF	1 只
电源开关	任选	1 个
电源	9V	1 个
导线		若干

**三、小结** 通过家用电器磁场强度检测仪小电路的制作，认识到了设计并且制作电路系统的所需要认识的东西，对电路的原理的认识，对所需要的元器件的认识，和焊接电路的方法技巧，对电路图的解读，把电路图如何正确的焊接到电路板上等、都清楚地知道了该怎么去处理去制作。提高了我们的制作的水平。完成电路进行检测，并且对电路进行完善然后制作成型。

进行实际的测试时有一定的效果，但是由于 9v 的电源的缺少，只能用干电池代替，故效果不是非常明显。

**四、参考文献** 1、中国卫生监督协会学术会议，2010；2、电力系统自动化，1983(01)。

## 二十二 自行车电子转向灯电路设计

（字建伟 20140922126；李健坤 20140922127）

**一、功能描述** 开关 SB1、SB2 断开，电路不工作。开关 SB1 闭合电路工作，左转灯亮（蓝灯发光），闭合开关 SB2 电路工作，右转灯亮红灯发光。通过打开不同的开光来控制灯的暗与灭，从而实现转向提示的作用。适用于自行车、摩托车等交通工具。

**二、工作原理** 自行车电子转向灯电路如图 22-1 所示，用 555 时基电路接成自激多谐振荡器，当 SB1/SB2 均未按下时，整个电路不消耗电能。若按下 SB1，正电源经 VD1 加到 555 时基电源端及 8 脚，电路即起振。3 脚方波脉冲，经 R3 送至 VT1 的基极，使 VT1 导通与截止，左转向灯闪烁发光，同时 VT2 也导通与截止，驱动扬声器 B 发出与同步的响声。若按下 SB2，555 时基电路通过 VT2 起振，VT1、VT2 也同样导通与截止，但闪烁发光的将是右转向灯，同时驱动扬声器 B 发出与同步的响声，左转向灯不亮。

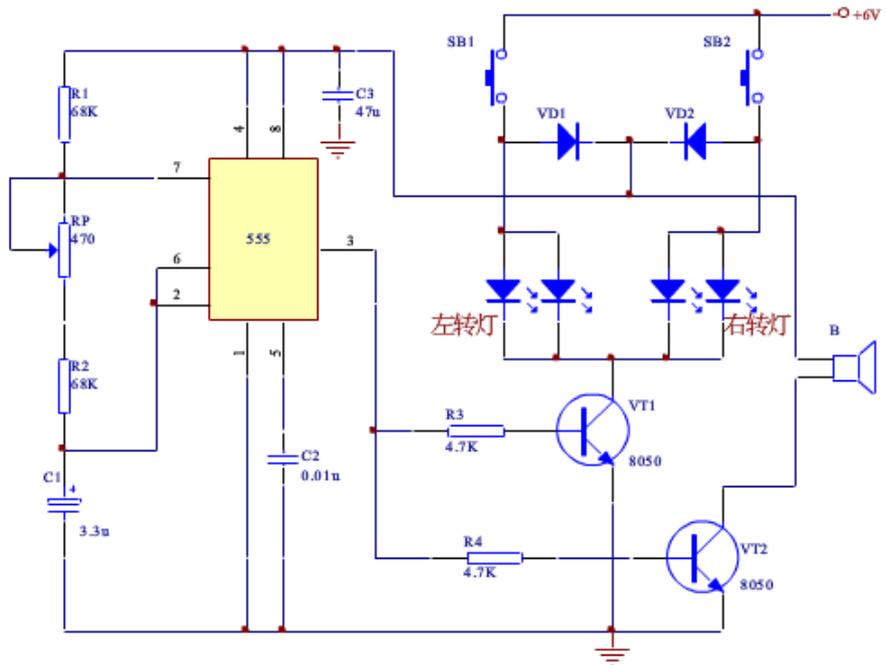


图 22-1 自行车电子转向灯电路