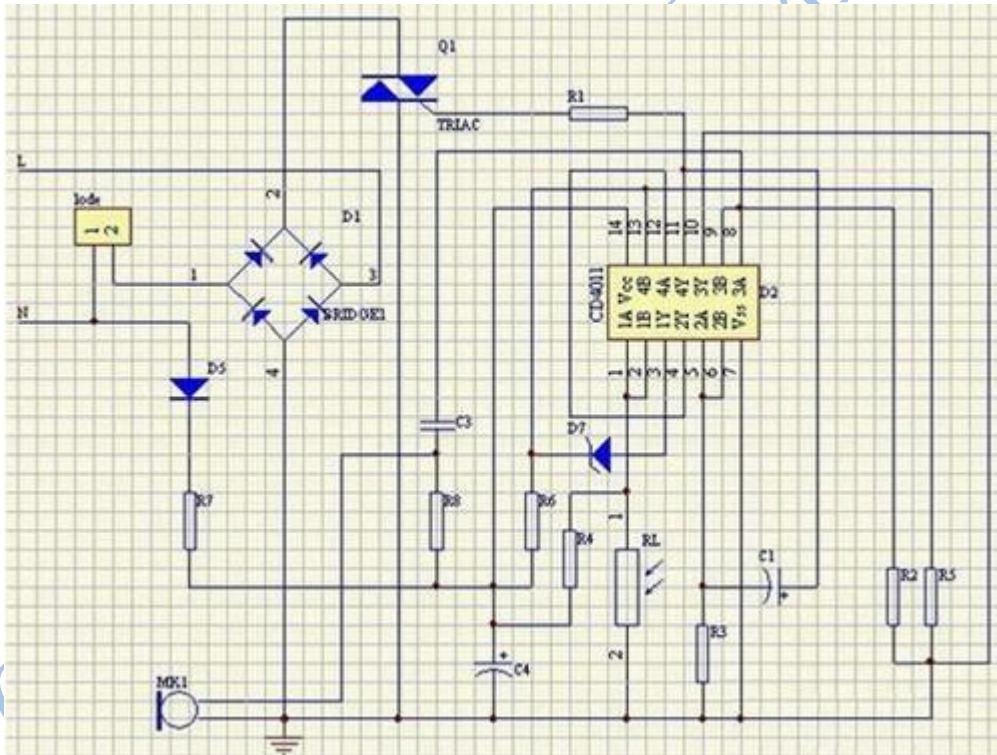


DIY：教你制作声控 LED 球泡灯

用声光控延时开关代替住宅小区的楼道上的开关，只有在天黑以后，当有人走过楼梯通道，发出脚步声或其它声音时，楼道灯会自动点亮，提供照明，当人们进入家门或走出公寓，楼道灯延时一段时间后(延时长短可以调整)会自动熄灭。

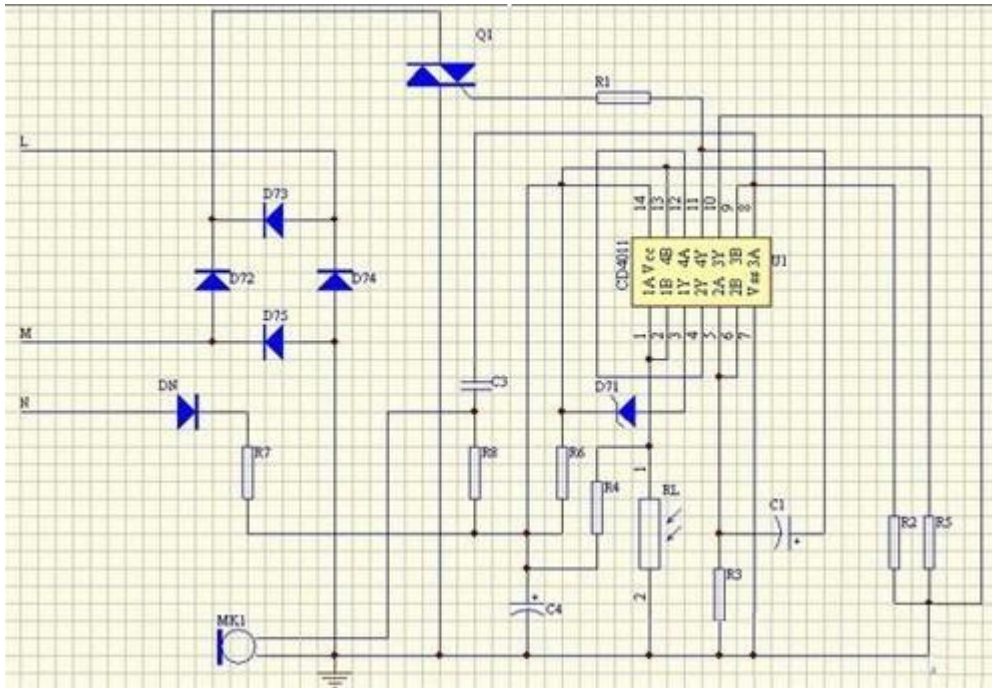
在白天，即使有声音，楼道灯也不会亮，可以达到节能的目的。声光控延时开关不仅适用于住宅区的楼道，同时也适用于生活小区、工厂、办公楼、教学楼的楼道等公共场所，它具有体积小、外形美观、制作容易、工作可靠等优点，适合广大电子爱好者自制。下面我简要的介绍一下目前最为简单实用的LED声控球泡灯。

一、电路的工作原理

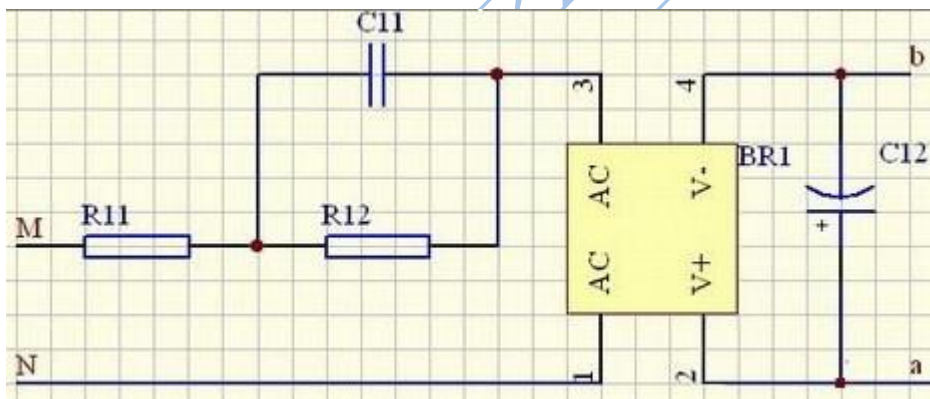


声光控延时开关的电路原理图见图 1 所示，电路中的主要元器件是使用了数字集成电路 CD4011，其内部含有 4 个独立的与非门，使电路结构简单，工作可靠性高。

声光控延时开关，顾名思义，就是用声光来控制开关的“开启”，若干时间后延时开关“自动关闭”。因此，整个电路的功能就是将声音信号处理后，变为电子开关的开关动作。明确了电路的功能后，即可依据工作性质将总电路划分为 2 个主要单元，分别如下图所以：



1、声光控制电路



2、电源驱动电路

下面根据上面的两个电路原理图作简要的分析：

1、根据声光控制电路原理图简单分析一下其电路工作原理。

可控硅 Q1 未导通之前，其上的 G 端（也即控制端）为低电位，经 R1 使得 IC 第 11 脚置低电位，又经电容 C1 使得 IC 第 5、6 脚置低电位，从而导致 IC 第四脚为高电位，也使得 IC12 脚为高电位，这说明，在没有声音信号发生时，IC 第 12 脚保持高电位。

(1) 当夜晚或黑暗环境时，声音信号（脚步声、掌声等）由驻极体话筒 MK1 接收并转换成电信号，经 C3 将信号（高电平）送到与非门第 8、9 脚，R8 是偏置电阻。此时，经过与非门的作用，第 10 脚上输出一个低电平信号，这个信号经 R5，

使得 IC 第 13 脚置低电位。这时 IC 第 12、13 脚电位分别为高、低电位，从而导致 IC 第 11 脚电位置高电平，通过 R1，使可控硅 Q1 导通，也即“开关”启动，LED 灯点亮。与此同时，电解电容 C1 进行充电、放电(经 R3)，经过一段时间，又使得 IC 第 5、6 脚电位变为低电平时，4 脚将输出高电平，从而导致 12 脚为高电平，当此时的声音信号不存在时，IC 第 13 脚置高电平，致使 IC 第 11 脚置低电平，从而使得可控硅 Q1 “断开” LED 灯熄灭。

(2) 当白天或明亮环境时，光敏电阻低阻值导通，使得 IC 第 1、2 脚置低电平，3 脚输出高电平，通过 D71，使得第 13 脚也为高电平，当声音信号来时，第 13 脚依然为高电平。此时 IC 第 12、13 脚均为高电平，故第 11 脚为低电平，可控硅 Q1 “断开”，LED 灯不亮。

2、根据电源驱动电路原理图简单分析一下其电路工作原理。

M、N 接交流电压，通过电容 C11 来控制负载上的电流大小，C12 为滤波电容，R12 为 C11 放电，a、b 接 LED 负载(有关电容降压原理这里暂不分析，读者可自己解答)。

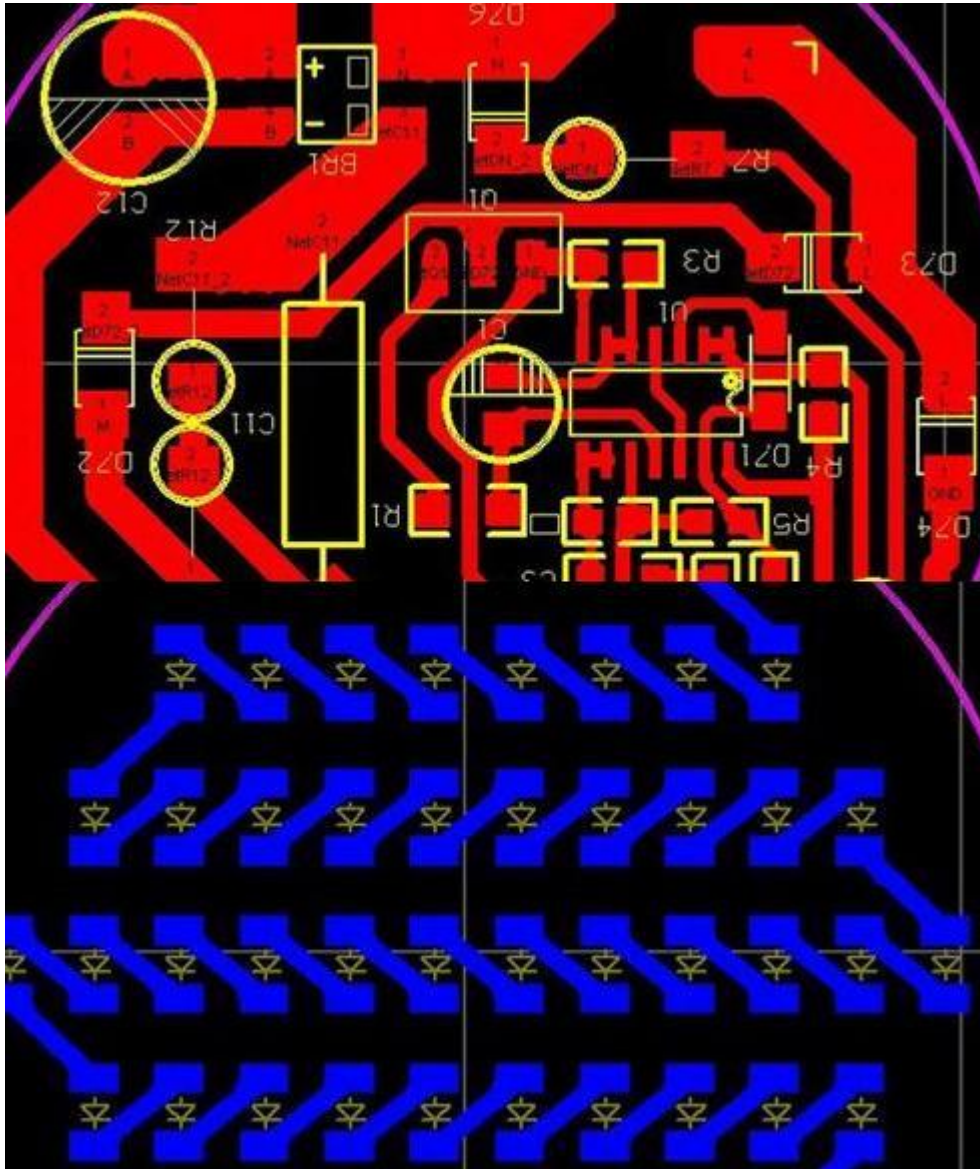
二、元器件的选择

IC 选用 CMOS 数字集成电路 CD4011，其里面含有四个独立的与非门电路。内部结构见图 3，vss 是电源的负极，vdd 是电源的正极。可控硅 t 选用 1a/400v 的进口单向可控硅 100-6 型，如负载电流大可选用 3a、6a、10a 等规格的单向可控硅，单向可控硅的外形如图 4 所示，它的测量方法是：用 $r \times 1$ 档，将红表笔接可控硅的负极，黑表笔接正极(如印制板图所示)，这时表针无读数，然后用黑表笔触一下控制极 k，这时表针有读数，黑表笔马上离开控制极 k 这时表针仍有读数(注意触控制极时正负表笔是始终连接说明该可控硅是完好的。驻极体选用的一般收录机用的小话筒，它的测量方法是：用 $r \times 100$ 档将红表笔接外壳的 s、黑表笔接 d，这时用口对着驻极体吹气，若表针有摆动说明该驻极体完好，摆动越大灵敏度越高；光敏电阻选用的是 625a 型，有光照射时电阻为 20k 以下，无光时电阻值大于 100mq，说明该元件是完好的。二极管采用普通的整流二极管 1n4001~1n4007。总之，元件的选择可灵活掌握，参数可在一定范围内选用。其它元件按图 1 所示的标注即可。

三、样品制作

准备好全套元件后，用万用表粗略地(因出厂前已测量过)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、话筒、整流二极管、三极管、单向可控硅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。部分 PCB 如下图所示：



OFweek