



## 2022 应用电子科技协会招新题（硬件）

### —音量节奏灯

#### 1 题目描述

由 lm3914 分析比较由咪头采集并放大后的音频电压信号，并驱动不同数量的发光二极管来指示当前环境音量的大小。

#### 2 评分细则及要求

##### 2.1 基础要求（60 分）

1.按照电路图能够坚持制作并且可以完整的焊出电路板，可以基本实现指示音量的功能，没有大的电路错误。（50 分）

2.有恒心、有耐心、有细心，坚持做完，不懂就问。拉住任何一个学长学姐都可以打破砂锅问到底，不要因为社恐或者怕麻烦就不了了之，事实上，学长学姐们都是十分乐意被麻烦的。世上无难事，只怕有心人。（10 分）

##### 2.2 发挥要求（40 分）

1.在基本要求的基础上，电路的焊接整齐有规划。且跳线的使用数少于 5 处。（10 分）

2. 以下部分为选做题，完成其一即可得 10 分，最多可叠加三项：（30 分）

a) 电源：该电路使用 5V 直流供电，请使用 6F22 9V 电池配合 7805 三端稳压芯片为电路提供 5V 直流电源。注意，在该电路使用外接电源供电时，应当保证干电池不被充电导致危险发生。

b)控制一：lm3914 在驱动 led 亮起时，对应引脚从高电平（电压）转变为低电平，从而使 led 亮起。请使用非门或其他结构实现可切换为当音量越大时，亮起 led 数量越少。

c)控制二：由图，显然 lm3914 有 5 个引脚空置，请添加 5 个额外的 led。另外，请通过添加电位器（滑动变阻器）的方式实现灵敏度的调节。

d)测量：电路的采集信号模块含有一个高通滤波器，请将其更改为低通滤波器，并与原电路一起分别显示两个音频频段（100Hz、1kHz）的音量。

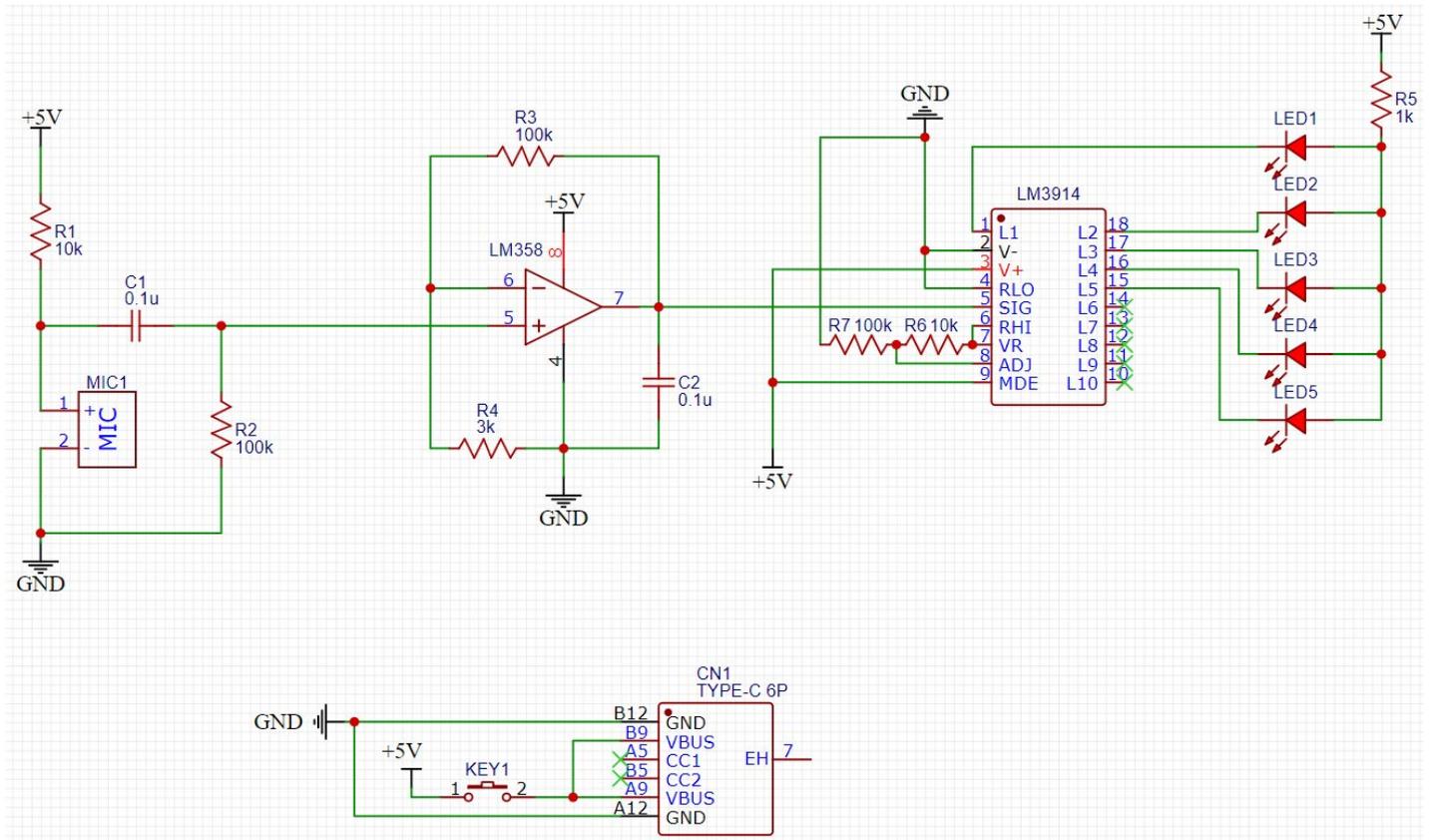
##### 2.3 拓展要求（20 分）

1.通过立创 EDA 或 Altium Designer 绘制 PCB 电路板并投板焊接完成题目要求（公布参考设计工程，生搬硬套、直接投板将酌情扣分）。（20 分）



## 3 提示

3.1 电路原理图如下（线路交叉时，有红点说明连接，无红点只是越过）：



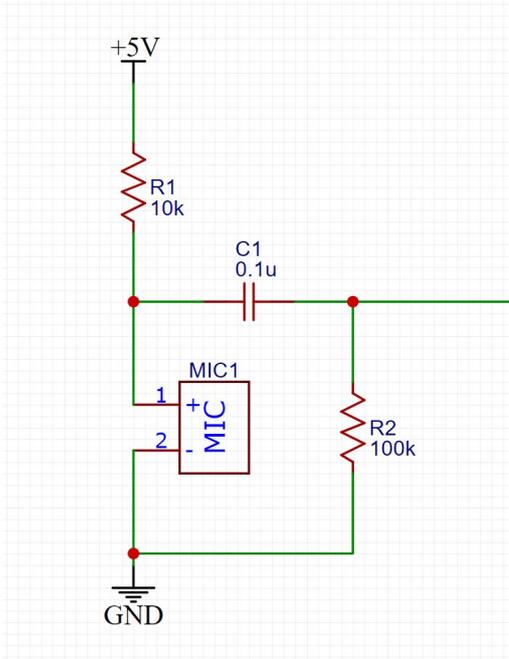
## 3.2 元器件清单

元件	数量
咪头	1
lm358 芯片	1
lm3914n 芯片	1
芯片插座 DIP-8、DIP-18	1、1
0805 贴片电阻 3k、10k、50k、100k	1、1、2、3
0805 贴片电容 0.1uF	2
各色发光二极管	共 5（颜色任意搭配）
Type-C 母口/排针（用于外接 5V 电源）	1/若干
开关	1



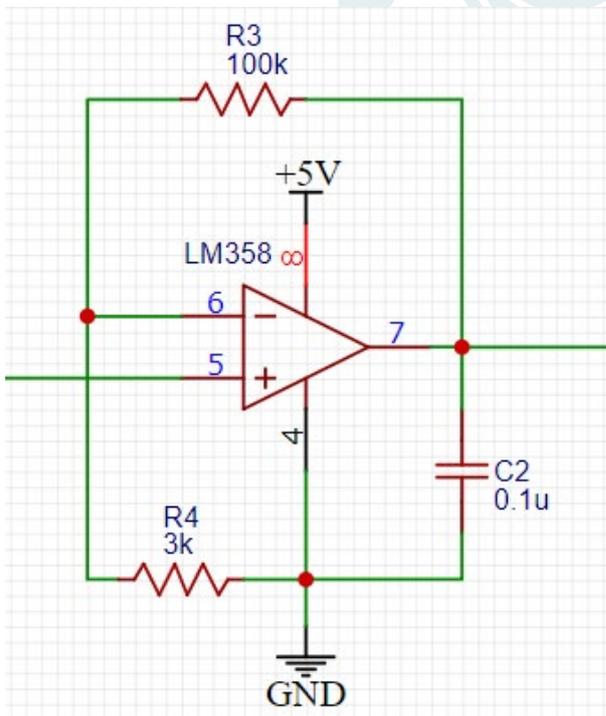
### 3.3 原理图分解

#### 1、音频信号采集电路



截止频率  $f = \frac{1}{2\pi RC} \approx 16Hz$

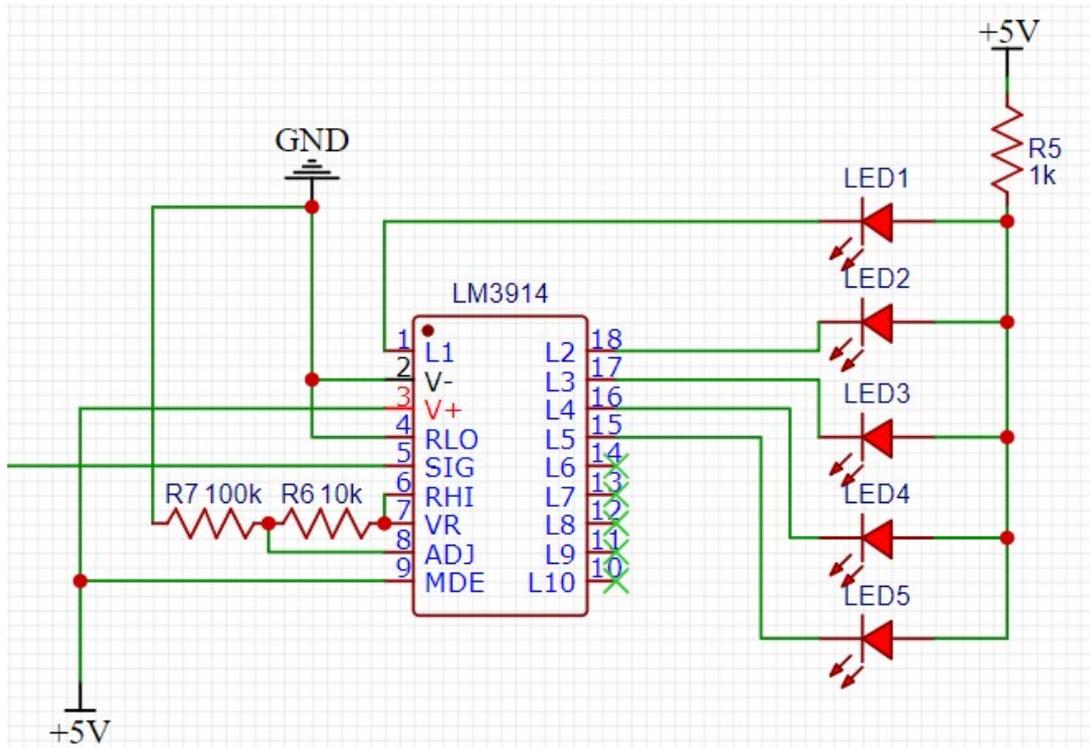
#### 2、信号放大电路



放大倍数  $= 1 + R3/R4 = 34$



### 3、lm3914 驱动电路



## 4 预备知识

### 4.1 所需元件介绍

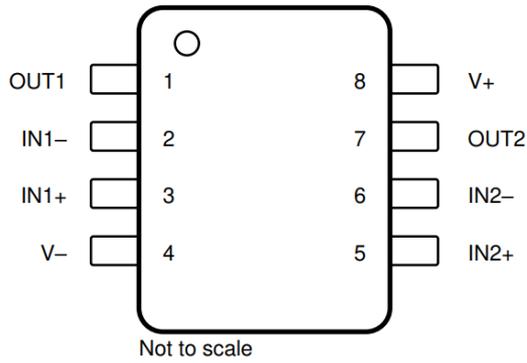
#### 1、咪头



连接至外壳的引脚是负极，另一个则是正极。



## 2、lm358 双路运算放大器



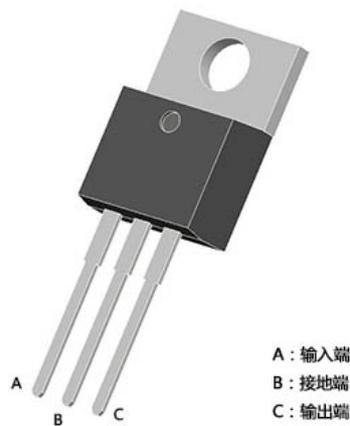
我们只用到其中一路。



以缺口为上方向，左上角为 Pin1，逆时针旋转依次为 Pin1~Pin8。  
lm3914 同理。

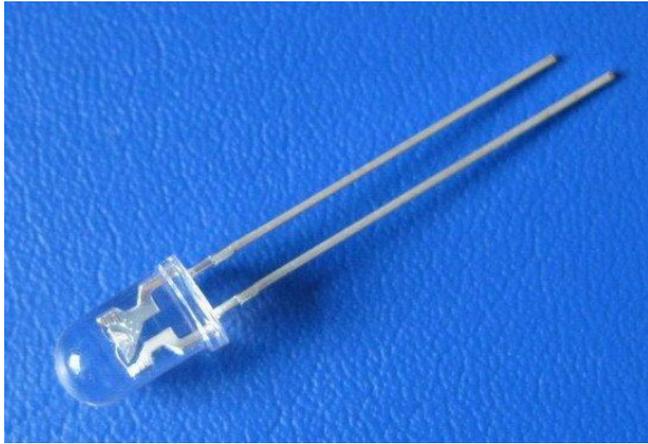
## 3、7805

TO-220-3L





## 4、发光二极管



长正短负。

### 4.2 网络标签

网络标签可以用来标识导线网络名，或者标识两个导线间的连接关系。即标有同一网络标签的导线/引脚是连接在一起的。

如本题中标有+5v 的标签处，他们都是连接在一起的，GND 标签同理。

## 5 温馨提示

电路在焊接时建议使用刀头烙铁。电路图可能看起来比较复杂，和高中时期学习的大不一样，但其实大同小异，不必害怕。如果害怕焊错，可以提前在纸上模拟焊锡走线画一个电路草图，方便焊接。电源可用排针代替，正极一排，负极一排，最后使用学生电源供电。也可以使用 type-C 母口，最后可直接使用普通手机充电器供电。

芯片的引脚要和电路图中的引脚对应好，发光二极管正负也要分辨好。最后，祝学弟学妹们，焊接成功。坚持下来，不论快慢，不论尝试多少次，都一定会有收获。只要坚持不懈，勤学好问，把电路认真焊接出来，就是最棒滴！

附：工程文件和相关元器件资料请见招新题文件夹