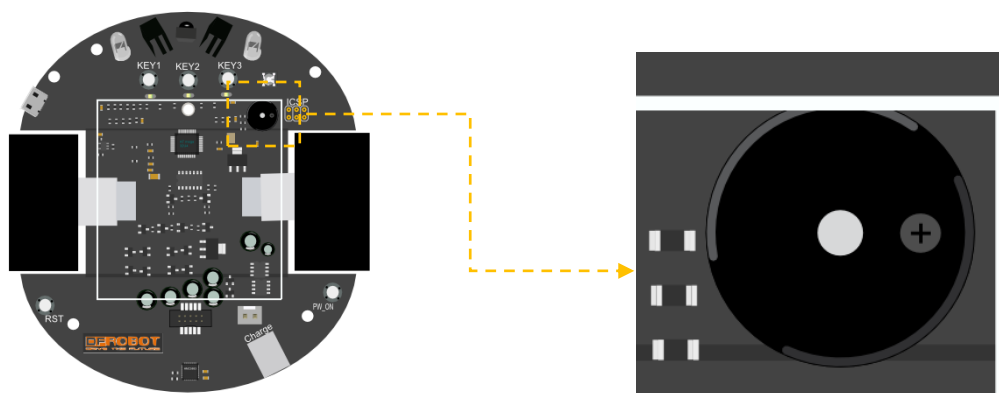


## 第二课 蜂鸣器的使用



### 一．本节要点

蜂鸣器作为一个基本型电子器件，生活中我们总会遇到，不管是电脑里，闹钟里，还是打印机、复印机、报警器，都会使用到。不仅使用广泛，用法也极为简单。本节我们一起来学习蜂鸣器的相关知识。

- ◆ 完成对蜂鸣器的编程和控制使蜂鸣器发出不同频率的声响
- ◆ 熟悉 Arduino 编程的各个过程和语法以及相关函数
- ◆ 需准备的器材：USB 下载线，小车。

### 二．小车上蜂鸣器的使用

小车上使用的是无源蜂鸣器。虽然在控制方法上难度会稍大，但是音调可以自由控制。可以用于播放简单的音乐，使小车的趣味性提升很多。

下面下载一个蜂鸣器程序来试试手吧：

**STEP1:** 打开 buzzer 文件夹里的 buzzer.ino 文件：

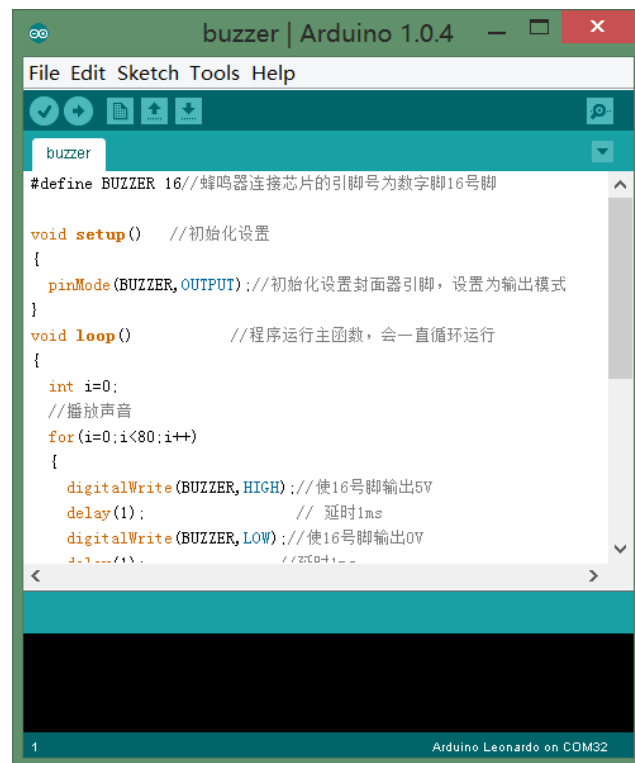


图 1 打开后的程序界面

**STEP2:** 连接小车和电脑，打开小车电源，点击下载按钮。等待下载完成后便会听到两种音调的声音了。

如果觉得效果比较单一，可以下载 song 文件夹下的 song，你就可以听到一段简短的歌声。同时注意下程序中是如何对蜂鸣器鸣叫频率进行控制的。掌握程序中 for 语句的使用。

### 三．软件部分解析

(1) 定义 BUZZER 为蜂鸣器引脚号 16

```
#define BUZZER 16
```

(2) 初始化函数里连接将蜂鸣器的引脚设置为输出

```
void setup() {    //初始化设置

    pinMode(BUZZER,OUTPUT); //初始化设置蜂鸣器引脚,设置为输出模式
}
```

(3) 播放声音函数段

```
for(i=0;i<80;i++){

    digitalWrite(BUZZER,HIGH); //使 16 号脚输出 5V

    delay(1);                // 延时 1ms

    digitalWrite(BUZZER,LOW); //使 16 号脚输出 0V

    delay(1);                //延时 1ms
}
```

### 四．蜂鸣器介绍

蜂鸣器是一种一体化结构的电子讯响器，采用直流电压供电，广泛应用于计算机、打印机、复印机、报警器、电子玩具、汽车电子设备、电话机、定时器等电子产品中作发声器件。

蜂鸣器分为有源蜂鸣器和无源蜂鸣器。有源蜂鸣器直接接上额定电源(新的蜂鸣器在标签上都有注明)就可连续发声;而无源蜂鸣器则和电磁扬声器一样，需要接在音频输出电路中才能发声。

### 有源蜂鸣器与无源蜂鸣器的区别：

注意：这里的“源”不是指电源，而是指震荡源。也就是说，有源蜂鸣器内部带震荡源，所以只要一通电就会叫；而无源内部不带震荡源，所以如果用直流信号无法令其鸣叫。必须用 2K-5KHz 的方波去驱动它有源蜂鸣器往往比无源的贵，就是因为里面多个震荡电路。

### 无源蜂鸣器的优点：

- 便宜
- 声音频率可控，可以做出“多来米发索拉西”的效果
- 在一些特例中，可以和 LED 复用同一个控制口

### 有源蜂鸣器的优点：

- 程序控制方便

## 五．电路部分分析

驱动部分电路如下图所示，Q1 为三极管，U1 是蜂鸣器，R1 为电阻，D16 是 Arduino 的数字脚 14 的引脚。

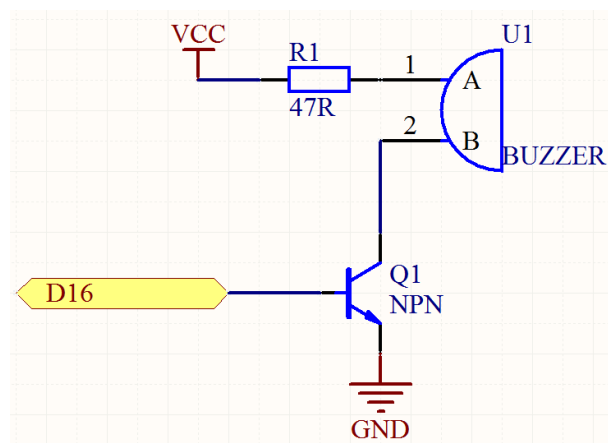


图 2 蜂鸣器电路图

这是一张更加直观的连接图：

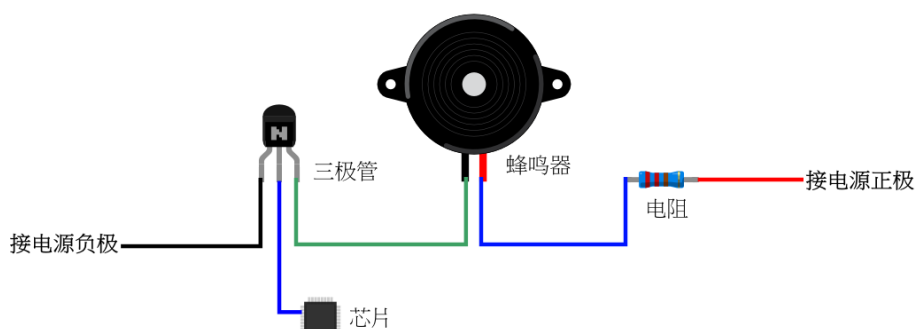


图 3 蜂鸣器连线图

图 3 中接法中，电流由电源正极经过电阻和蜂鸣器，在三极管处断开，此时蜂鸣器是不发出声响的。当芯片控制三极管开时，三极管会允许从电源正极的电流经过，使蜂鸣器可以正常工作。当然，由于接线原因，图中的三极管只能接受 0V 或 5V 的信号，从蜂鸣器经过的电流等于芯片到电源负极的电流乘以三极管的放大倍数。

## 六．课程拓展

学习了蜂鸣器的使用，要是只是让蜂鸣器鸣叫几声还是不够的，在平时的学习中，可以使用蜂鸣器提示按键是否按下，小车速度，环境温湿度等状态。可以程序控制温度过高报警，速度过快报警，前方障碍物警报等。

下节课还将学习光敏电阻的使用，到时可以好好利用下蜂鸣器

## 七．充电库

前面已经写了点蜂鸣器的用法，下面说说其它器件的用法和功能吧：

### 三极管

三极管，全称应为半导体三极管，也称双极型晶体管，晶体三极管，是一种电流控制电流的半导体器件。其作用是把微弱信号放大成幅值较大的电信号，也用作无触点开关。

由于芯片上可以提供的电流比较小，直接用来使蜂鸣器鸣叫的话蜂鸣器的音量会很小，影响正常使用。小车上的解决方法是将给蜂鸣器提供电流的任务交给三极管，芯片只要控制三极管的开关就可以了。这样，芯片就可以通过控制三极管来控制蜂鸣器的鸣叫。

### 电阻

物理学中我们我们把导体对电流的阻碍作用称为电阻，这听起来还是很模糊。电阻在电路中的作用：利用著名的欧姆定律可以利用电阻控制电路中的电压、电流。图中 R1 为阻值为 47 欧的电阻，在电路中的功能为限制电流大小。那么既然使用了三极管放大电流了为什么还需要电阻限制电流呢？先解释下为什么要限制电流，蜂鸣器有自己的额定功率（正常工作时所需的功率），如果长期超过额定功率使用，会使蜂鸣器因加速老化等原因损坏，一个简单的例子就是给老式手电筒里的灯泡直接接在 2 倍的电压的电池上，灯泡很快就会被烧毁。回到图电路中，如果图中 D16 这个引脚给出高电压，三极管 Q1 就会被导通，这时电路从正极（VCC）流到负极（GND），如果没有电阻 R1，整个电路的电流会很大，因为此时基本上没有什么电阻（蜂鸣器和三极管自身电阻比较小），蜂鸣器声音会很大（可视为超出额定功率）。由此，可看出下图电路中 R1 起到了一定的保护作用。还有一部分功能是控制蜂鸣器音量，控制噪音以不影响其它人，毕竟我们在欣喜自己控制蜂鸣器发出声音时别人说不定是在为自己的程序或者习题冥思，这也是我们在学习中应该注意到的地方。