

第 3 章 系统的组成——“黏土怪”与“盒仔”

在上一章已经感受了多样的控制方式。其实它们都属于控制系统,那么什么是控制系统?控制系统是如何组成的呢?本章将以“黏土怪”和“盒仔”为例介绍什么是控制系统以及控制系统的组成。同时还可以学习到木材的加工工艺及技术的表现图——三视图。

3.1 系统的组成

为了在无人值守的房间能够及时发现非法入侵的人或物,常常会安装人体红外监测装置,通过它能够及时发现异常,本节中的“黏土怪”不仅能发现人体红外信号,并能够及时作出反应,通过点亮 LED,发出声音提醒用户。这是如何做到的呢?原来当有人走近“黏土怪”时,“黏土怪”身上安装的人体红外线装置监测到人体热辐射发出的红外信号,控制电路接收到该信号后,便会发出相应的指令,启动语音播放模块并点亮 LED,发出预警语音信息;当没有监测到人体热辐射信号后,语音模块停止播放,LED 熄灭。那么人体红外监测装置、语音播放模块、LED 就组成了人体监测报警系统。人体热辐射发出的信号可看作系统的输入,报警声、LED 点亮是系统输出量。可以把人体红外监测“黏土怪”的工作原理用图 3-1 所示的控制系统表示。

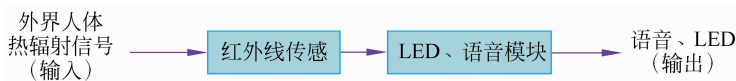


图 3-1 控制系统

由图 3-1 可以看出,该装置的工作原理图中是由一个个环节构成。其实任何一种控制的实现,通常都包含了若干个环节,这些环节就构成了一个系统,称为控制系统。控制系统的输出与输入之间有一定的对应关系。在控制系统中,为了分析的方便,通常采用方框图表示系统的环节,用单向的信号线表示系统信号传递的方向,这种图称为控制系统的方框图,它表示系统各个环节在系统中的位置、功能和相互关系,如图 3-2 所示。



图 3-2 控制系统工作过程



【知识拓展】

系统的组成：输入量即控制系统的给定量，如外界的人体红外线信号；输出量（被控量）即控制系统所要控制的量，也是控制系统输出的信号，如语音播报、LED 点亮；被控对象即控制系统中所要控制装置或生产过程，如 LED、语音播报模块；执行器即直接对被控对象进行控制的装置或元件，本例中执行器为语音播报模块、LED。



【小任务】

请你尝试用方框图说明图 3-3 所示人体感应门控制系统工作的过程，并注明方框中各环节的具体内容以及输入量、输出量。



图 3-3 人体感应门

3.2 人体红外监测装置——“黏土怪”

上节中通过系统的组成分析，了解了人体红外监测装置系统的各个环节。本节以组成系统的各个环节为序进行制作。

试验活动：制作人体红外线监测装置

【试验目的】

以 Arduino UNO R3 作为主控板，通过人体红外热释电运动传感器，检测运动的人或动物身上发出的红外线，当检测到红外电信号时，两个红色 LED 点亮并通过语音模块播报语音信息，表示监测到红外线信号。

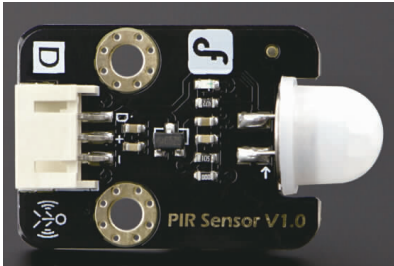
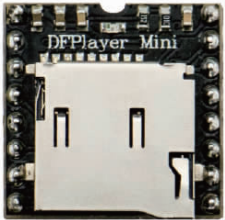

【试验器材】

试验所用器材如表 3-1 以及图 3-4~图 3-6 所示。





表 3-1 试验所用器材

序号	名称	数量
1	Arduino UNO R3	1
2	 图 3-4 人体红外热释电运动传感器	1
3	红色 LED	2
4	面包板	1
5	 图 3-5 DFPlayer Mini 播放器模块	1
6	TF 卡	1
7	 图 3-6 喇叭	1

【试验步骤】

(1) 用杜邦线将人体红外热释电运动传感器与 Arduino UNO R3 控制器连接起来，具体连线如表 3-2 所示。

表 3-2 人体红外热释电传感器电路连线

序号	人体红外热释电运动传感器	Arduino UNO
1	正极(红色)	+5V
2	负极(黑色)	GND
3	数字口(绿色)	Digital2





(2) 用杜邦线将 LED 与 Arduino UNO R3 控制器用导线连接起来,具体连线如表 3-3 所示。

(3) 用杜邦线将 DFPlayer Mini 与 UNO R3 控制器喇叭用导线连接起来,具体连线如表 3-4 所示。

表 3-3 LED 电路连线

序号	LED	Arduino UNO
1	正极	Digital3
2	负极	GND
3	正极	Digital2
4	负极	GND

表 3-4 DFPlayer Mini 电路连线

序号	DFPlayer Mini	Arduino UNO 与喇叭
1	VCC	+5V
2	RX	Digital11
3	TX	Digital0
4	SPK1	喇叭+
5	GND	GND
6	SPK2	喇叭-

(4) 用 TF 卡复制声音文件,将准备好的 MP3 文件复制到 TF 卡中。图 3-7 所示为语音模块引脚分布。

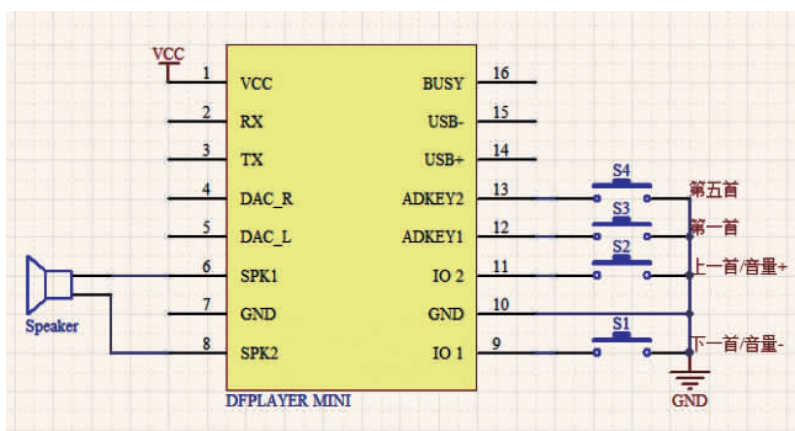


图 3-7 语音模块引脚分布

注意: 文件夹命名需要为 mp3,放置在 TF 卡根目录下,而 mp3 文件命名需要是 4 位数字,如 0001.mp3,放置在 mp3 文件夹下。如需中英文命名,可以添加在数字后,如 0001hello.mp3 或者 0001 你好.mp3。

(5) 程序代码。该程序的原理很简单,当传感器检测到红外信号后,把 LED 数字口置高电平,启动语音播放;否则串口输出 NO one!。

```
#include <SoftwareSerial.h>
#include <DFPlayer_Mini_mp3.h>
byte sensorPin=2;
byte indicator=13;

void setup()
{
```



```

mp3_set_serial (Serial);           //设置 dfplayer 迷你 mp3 模块串口
mp3_set_volume (30);
pinMode(sensorPin, INPUT);
pinMode(indicator, OUTPUT);
pinMode (12, OUTPUT);
Serial.begin(9600);
}
void loop()
{
    byte state=digitalRead(sensorPin);
    digitalWrite(indicator,state);
    digitalWrite (12,state);
    delay (500);
    if(state==1)    mp3_play (1);
    else if (state==0) Serial.println("No one!");
    delay (500);
}

```

注意：在烧录代码的过程中，请将 Arduino 控制板中的 RX 和 TX 的导线拔出；否则程序代码无法烧录到控制板中。



【知识拓展】

TX(T: Transmitter,发送)表示 Arduino 给计算机发送指令信息,RX(R:Receive,接收)表示 Arduino 接收来自计算机的指令信息,当烧录程序或与计算机通信时,这两个指示灯就会不停地闪烁。这里要特别提醒 Arduino 新手的是:在烧录程序或是做串口通信实验时一定要等 TX/TR LED 不再闪烁时再拔掉 USB 线;否则会损坏 Arduino 芯片。另外,本例子中由于 DFPlayer mini 占用 RX 和 TX 口,所以如果连线烧录会出现烧录代码失败的情况。

【试验观察】

当人体红外热传感器检测到信号后,LED 灯点亮,语音播报模块播放声音。



【小任务】

请为系统录制一段声音,并复制至 TF 卡中,作为发现人体红外信号的提示音。

3.3 “包装”人体红外监测装置——“黏土怪”

如果把实现功能的配件像图 3-8 所示这样裸露,外观效果不好。现在为它包装一下,让它既具有人体红外监测的功能,又美观,成为家居装饰的摆件。

试验活动：“包装”人体红外线监测装置——“黏土怪”

【试验目的】

以黏土、木方、纸盒等材料包装人体红外线监测装置。具体设计如下：用黏土捏出一

