

模块 D 电路搭建与应用

工作任务

1. 请根据系统的相关说明，选择所需要的控制模块和元器件，在提供的图纸上画出系统的模块接线图。
2. 根据画出系统的模块接线图，搭建系统。
3. 编写程序，调试系统相关的模块，将程序烧写到主机模块，实现系统的电路功能。

子任务 1 电子时钟系统

一、电子时钟系统的相关说明

系统整体框架如图 4-1-1 所示：



图 4-1-1 系统整体框架

1. 按键部分

使用按键模块（KEY）中的独立按键作为输入；KEY1 作为设置键，KEY2 作为调整键；

2. 显示部分

显示部分是使用 OLED 模块来显示的，用来显示时间及其他信息。

二、电子时钟系统程序编写要求

（一）系统初始化

按主机模块上的复位键（RST）或者主机模块重新上电，要求 OLED 屏幕第二行居中显示“RTC CLOCK”，如图 4-1-2 界面。

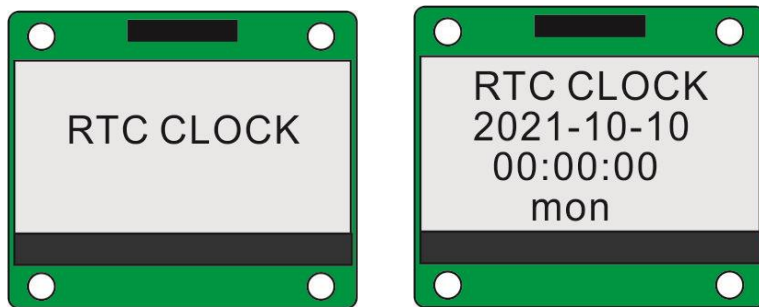


图 4-1-2 显示初始化显示图 4-1-3 时间显示界面

（二）系统设置及要求

1. 初始化完成后，过 3S 钟后系统进入时间显示界面，如图 4-1-3 所示。

第一行内容居中显示“RTC CLOCK”，第二行内容居中显示年月日，要求初始年月日与显示格式为 2021-10-10，第三行居中显示时间，要求初始时间与显示格式为 00:00:00；第四行居中显示星期几，要求初始星期显示“Mon”，星期一至星期日分别用“Mon”，“Tue”，“Wed”，“Thu”，“Fri”，“Sat”，“Sun”来表示；进入时间显示界面后，时间开始正常走时。

三、系统功能

1. 当按下“KEY1”键之后，表示年份的数字（图 D-3 中的 2021）开始闪烁，进入时间设置时间界面，此时按一下“KEY2”键，年份加 1，再按一下“KEY2”键，年份再加 1；如此重复，当年份数字加到 2030 时需要将年份数字变为 2020；

2. 调整到正确的年份之后，当再按下“KEY1”键，则切换到月份闪烁，年份停止闪烁；此时按一下“KEY2”键，月份加 1，再按一下“KEY2”键，月份再加 1；如此重复，月份的调整范围为 01-12；

3. 调整到正确的月份之后，当再按下“KEY1”键，则切换到日期闪烁，月份停止闪烁；此时按一下“KEY2”键，日期加 1，再按一下“KEY2”键，日期再加 1；如此重复，日期的调整范围为 01-31；

4. 时间和星期的设置流程同步骤 2-4；按小时，分钟，星期的顺序依次调整；小时的设置范围：00-23；分钟设置的范围：00-59；星期的设置按“Mon”，“Tue”，“Wed”，“Thu”，“Fri”，“Sat”，“Sun”依次显示；

5. 当“KEY1”按键和“KEY2”按键同时没有按超过 10S；则返回时间显示界面；时间正常走时。

子任务 2 音调发生器

一、音调发生器的相关说明

系统整体框架如图 4-2-1 所示：

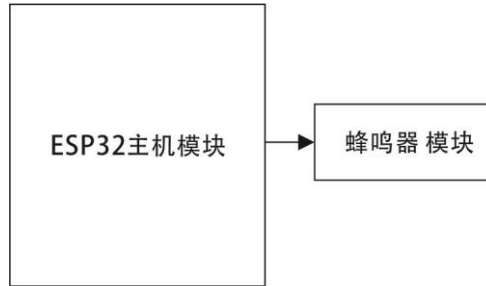


图 4-2-1 系统整体框架

使用蜂鸣器模块（beep）产生不同的音调；

二、音调发生器的程序编写要求

按主机模块上的复位键(RST)或者主机模块重新上电,要求蜂鸣器发出音调参数 528, 音量参数 0.35 的声音,持续 5s;

三、电路功能

在 5s 时间过后,要求蜂鸣器发出 7 种不同的音调,每种音调发出的声音持续 2s;第 7 种音调发出等待 2s 后,返回继续发出第一种音调;如此重复;要求的音调和音量参数分别为:音调参数: [528, 587, 659, 698, 784, 880, 988];

音量参数: [0.35, 0.30, 0.25, 0.20, 0.15, 0.10, 0.05]

子任务 3 土壤湿度检测系统

一、土壤湿度检测系统的相关说明

系统整体框架如图 4-3-1 所示：



图 4-3-1 系统整体框架

1. 土壤湿度传感器

通过读取土壤湿度传感器的 AD 值来测量土壤的湿度。

2. 显示部分

显示部分是使用 OLED 模块来显示的，用来显示时间及其他信息。

二、土壤湿度检测系统的制作要求

（一）系统初始化

按主机模块上的复位键（RST）或者主机模块重新上电，要求 OLED 屏幕第二行居中显示“SOIL”，第三行居中显示“moisture”，如图 4-3-2 界面。

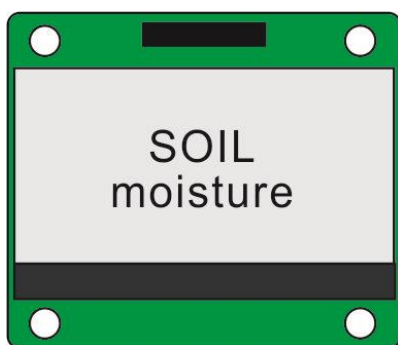


图 4-3-2 显示初始化显示图



4-3-3 土壤湿度检测界面

（二）系统设置及要求

初始化完成后，过 3S 钟后系统进入土壤湿度检测界面，如图 4-3-3 所示。

第一行内容居中显示“moisture”，第二行内容居中显示 AD 采集的数值；要求检测数值范围 0-4095；

第三行显示的内容为：当检测数值范围在 0-1023 时，显示“Dry!”，当数值范围在 1024-2048 时，显示“Nomal”，当数值范围在 2048-4095 时，显示“To much”。

子任务 4 简易安防系统

一. 简易安防系统的相关说明

系统整体框架如图 4-4-1 所示：



图 4-4-1 系统整体框架

1. 人体感应传感器

通过读取人体感应传感器（PIR）的数据来判断是否有人进入。

2. 蜂鸣器模块

蜂鸣器模块用来实现发声报警功能。

二、简易安防系统提供能

1. 当人体感应传感器模块（PIR）检测不到人体时，蜂鸣器不叫；
2. 当人体感应传感器模块（PIR）初次检测到人体时，蜂鸣器以 500HZ 的频率叫；
3. 当人体感应传感器模块（PIR）在两次间隔 10S 内再次检测到人体时，蜂鸣器以 700HZ 的频率叫；
4. 当人体感应传感器模块（PIR）在两次间隔 20S 后没有检测到人体时，蜂鸣器停止叫。

子任务 5 电机驱动系统

一. 电机驱动系统的相关说明

系统整体框架如图 4-5-1 所示：



图 4-5-1 系统整体框架

1. 按键模块

使用按键模块（KEY）中的独立按键作为输入；KEY1 作为速度增加减少键，KEY2 作为旋转方向设置键；

2. 电机驱动部分

电机驱动部分是采用电机驱动模块（TB6612）和直流电机，通过按键设置，可以达到电机调速的目的

二、电机驱动系统功能

（一）系统初始化

按主机模块上的复位键（RST）或者主机模块重新上电，要求直流电机不转；

（二）系统功能

1. 当每按一下“KEY1”键之后，电机正转，速度按 20%转速增加，一直增加到转速为 100%；
2. 当转速达到 100%时；每按一下“KEY1”键之后，电机正转，速度按 20%转速减少，一直减少到转速为 0；
3. 每按一下“KEY1”键之后，按照步骤（1）（2）方式循环执行；
4. 当每按一下“KEY2”键之后，电机运行方向切换，如果当前为正转，按下“KEY2”键之后，则电机反转，如果当前为反转，按下“KEY2”键之后，则电机正转；
5. 约定电机输出轴正对自己方向时，顺时针旋转时为正转。

子任务 6 光控多彩灯

一、光控多彩灯的相关说明

系统整体框架如图 4-6-所示：



图 4-6-1 系统整体框架

1. 光敏传感器模块

通过光敏传感器模块（light sensor）的数据读取，可以知道环境的明暗程度；

2. RGB 彩灯模块

RGB 彩灯模块（WS2812）可以显示多种不同颜色；

二、光控多彩灯功能

1. 读取光敏传感器的数值，使其可以控制 RGB 彩灯模块；

2. 当光敏传感器读取的数值大于 1024 时，RGB 彩灯模块 U1-U4 依次逐个亮红色，当 U4 点亮之后，继续从 U1-U4 依次逐个亮红色；

3. 当光敏传感器读取的数值小于 1024 时，RGB 彩灯模块 U1-U4 依次逐个亮蓝色，当 U4 点亮之后，继续从 U1-U4 依次逐个亮蓝色。

子任务7 远程数据采集系统

一、远程数据采集系统的相关说明

系统整体框架如图 4-7-1 所示：

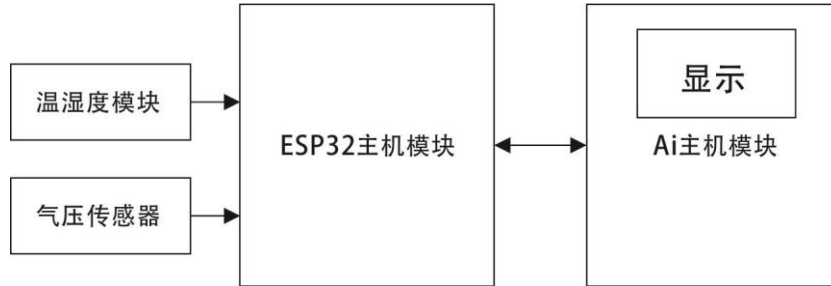


图 4-7-1 系统整体框架

1. 温湿度模块

通过温湿度模块（DHT11）的数据读取，可以知道环境的温度和湿度；

2. 气压传感器

通过气压传感器（bmp280）的数据读取，可以知道环境的气压；

3. AI 主机模块

通过串口读取远程的数据，并显示在显示屏上；

4. ESP32 主机模块

读取传感器的数据，通过串口发送数据到远程主机上显示；

二、远程数据采集程序编写要求

显示屏显示内容“Data”，“Acquisition”，“System”，要求分别显示三行居中的位置，字体红色，字体大小设置为 scale= 2；如图 4-7-2 所示界面。

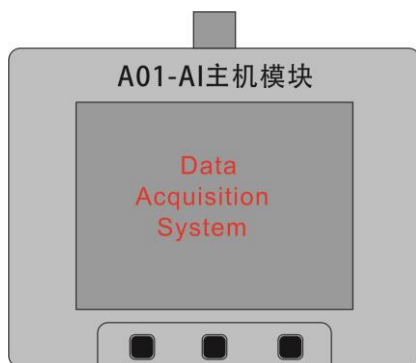


图 4-7-2 显示初始化显示

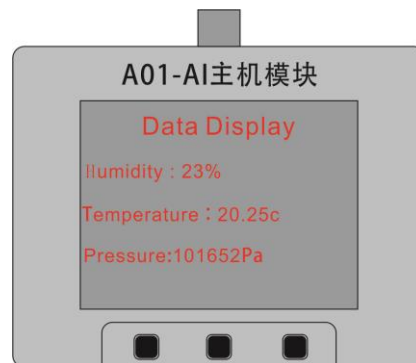


图 4-7-3 数据显示界面

2. 初始化完成后，过 5S 钟后系统进入数据显示界面，如图 D-3 所示。图中的数值为其中某次所采集的数据；

第一行内容居中显示“Data Display”，要求红色字体（color=(255, 0, 0)），字体大小

设置为 scale= 2;

第二行内容靠左边显示“Humidity: AA%”，要求红色字体（color=(255,0,0)），字体大小设置为 scale= 2；其中 AA 为实际采集的湿度数据，实时变化，保持 2 位整数显示；% 为湿度单位；

第三行内容靠左边显示“Temperature: BB.XXc”，要求红色字体（color=(255,0,0)），字体大小设置为 scale= 2；其中 BB.XX 为实际采集的温度数据，实时变化，保持 2 位小数显示；用 c 表示为温度单位；

第四行内容靠左边显示“Pressure: AAAAAAPa”，要求红色字体（color=(255,0,0)），字体大小设置为 scale= 2；其中 AAAAAA 为实际采集的大气压数据，实时变化；用 Pa 表示为气压单位。

子任务 8 二维码识别分拣系统

一、二维码识别分拣系统的相关说明

系统整体框架如图 4-8-1 所示：

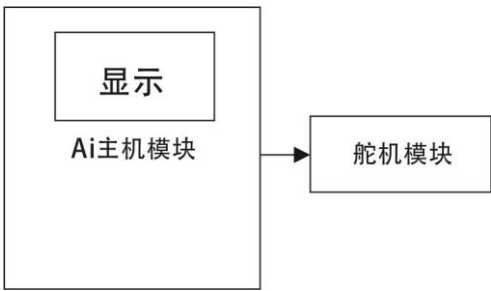


图 4-8-1 系统整体框架

1. 舵机模块

通过控制舵机旋转不同角度，来模拟物料分拣；舵机上需要安装舵机摇臂；用舵机摇臂来模拟指示物料分拣；舵机摇臂选择单端摇臂；如图 D-2 所示：

2. AI 主机模块

通过读取 AI 主机模块上摄像头采集的数据，经过处理，达到识别二维码的目的；

二、二维码识别分拣系统程序编写要求

（一）初始化

1. 舵机要求在起始位置，当舵机摇臂位置如图 D-2 示意图所示时，正好在起始位置 90；表示当前没有检测到二维码；

2. 主机模块开机或按复位按键后立即进入二维码识别界面；

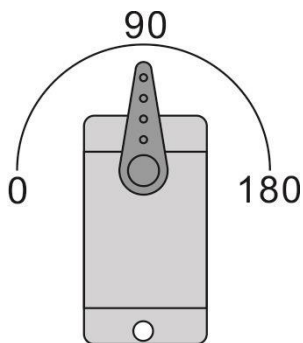


图 4-8-2 舵机示意图

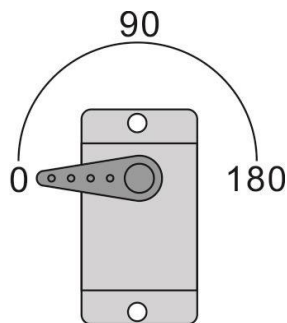


图 4-8-3 舵机位置图

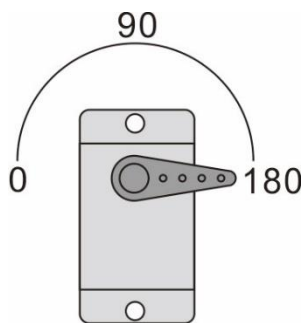


图 4-8-4 舵机位置图

(二) 系统设置及要求

1. 初始化完成后，主机模块摄像头没有识别到二维码，舵机转回起始位置，如图 4-8-2 所示；
2. 当主机模块摄像头识别到二维码物料 1 上的二维码，则舵机转到 0 位置，如图 4-8-3 所示；主机模块摄像头没有识别到二维码，舵机转回起始位置，如图 4-8-2 所示；
3. 当主机模块摄像头识别到二维码物料 2 上的二维码，则舵机转到 180 位置，如图 4-8-4 所示；主机模块摄像头没有识别到二维码，舵机转回起始位置，如图 4-8-2 所示；
4. 当主机模块摄像头识别到二维码时，需要框选出二维码，以表示识别到二维码了；如图 4-8-5 所示。



图 4-8-5 识别到二维码示意图

子任务9 颜色识别系统

一、颜色识别系统的相关说明

系统整体框架如图 4-9-1 所示：

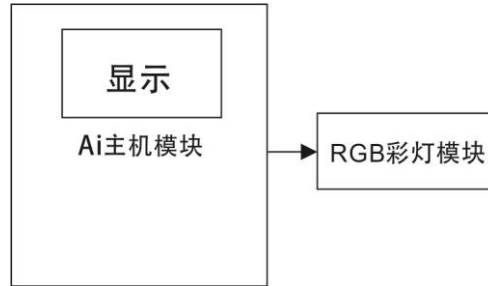


图 4-9-1 系统整体框架

1. RGB 彩灯模块

通过控制 RGB 彩灯模块（WS2812），来显示不同的颜色；

2. AI 主机模块

通过读取 AI 主机模块上摄像头采集的数据，经过处理，达到识别颜色的目的；

二、颜色识别系统功能

（一）初始化

1. RGB 彩灯模块初始不显示；

2. 主机模块开机或按复位按键后立即进入颜色识别界面；

3. 初始化完成后，主机模块摄像头没有识别到颜色，RGB 彩灯模块不显示；

4. 当主机模块摄像头识别到红色物料，RGB 彩灯模块中 U1-U4 都显示红色；主机模块摄像头没有识别到红色物料，RGB 彩灯模块不显示；

5. 当主机模块摄像头识别到绿色物料，RGB 彩灯模块中 U1-U4 都显示绿色；主机模块摄像头没有识别到绿色物料，RGB 彩灯模块不显示；

6. 当主机模块摄像头识别到蓝色物料，RGB 彩灯模块中 U1-U4 都显示蓝色；主机模块摄像头没有识别到蓝色物料，RGB 彩灯模块不显示；

7. 当主机模块摄像头识别到有颜色的物料时，需要框选出物料，以表示识别到颜色了；

如图 4-9-2 所示。

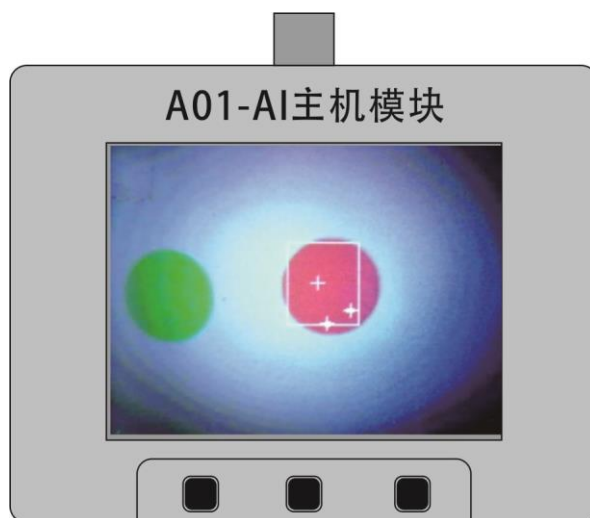


图 4-9-2 识别到颜色示意图

子任务 10 家居环境模拟系统搭建与应用

一、家居环境模拟系统的相关说明

系统整体框架如图 4-10-1 所示。

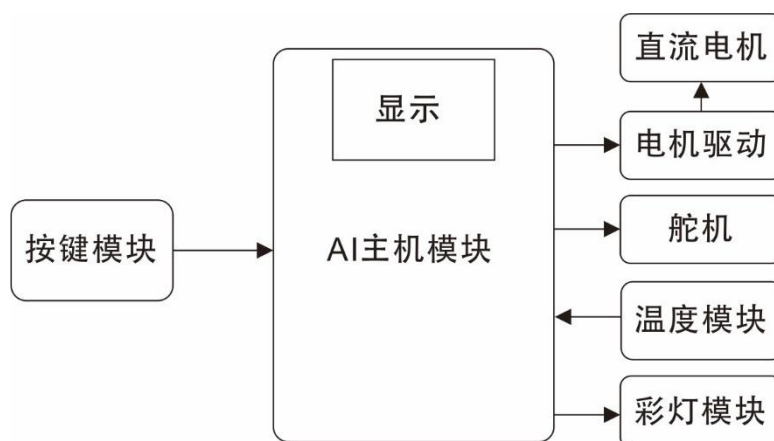


图 4-10-1 系统整体框架

1. 按键部分

使用按键模块（KEY）中的独立按键作为输入；KEY1 作为功能选择键，KEY2 作为确认/返回键。

2. 显示部分

显示部分是使用 AI 主机模块的显示屏来显示的，用来显示系统各部分的执行状态信息。

3. 舵机控制部分

舵机控制部分通过控制舵机的旋转角度来模拟窗帘的打开和关闭；舵机上需要安装舵机摇臂；用舵机摇臂来模拟指示窗帘的打开和关闭状态；舵机摇臂选择单端摇臂；如图

4-10-2 所示。

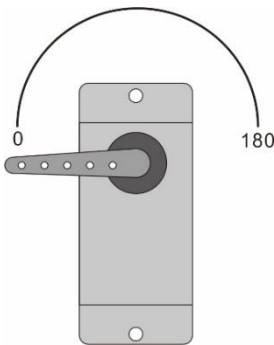


图 4-10-2 舵机示意图

4. 温度采集部分

温度采集部分主要采用 DS18B20 模块；采集环境的实际温度。

5. 彩灯模块显示

彩灯模块（WS2812）显示，通过控制该模块显示多种不同的颜色及亮度；用来模拟房间里面的灯。

6. 直流电机部分

直流电机部分为电机驱动模块（TB6612）与直流电机, 用来模拟电影模式下，电影幕布的开启和关闭；

二、家居环境模拟系统程序编写要求

1. 系统初始化

（1）显示屏显示内容“Home control system”，要求红色字体，字体大小设置为 scale=2；如图 4-10-3 所示界面。

（2）舵机要求在起始位置，当舵机摇臂位置如图 4-10-2 示意图所示时，正好在起始位置 0；表示当前窗帘为关闭状态；

（3）彩灯模块中显示全灭；

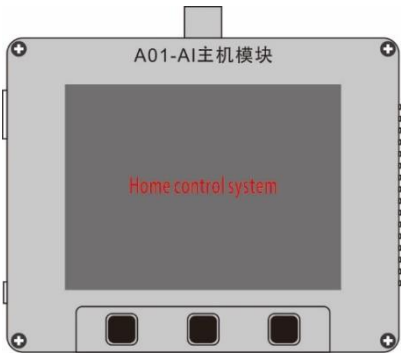


图 4-10-3 显示初始化显示



图 4-10-4 信息初始显示界面

2. 系统设置及要求

(1) 初始化完成后，过 5S 钟后系统进入信息初始显示界面，如图 4-10-4 所示。

第一行内容显示“Function MODE”，要求绿色字体（color=(0,255,0)），字体大小设置为 scale= 2；

第二行内容显示“1. Auto Control”，要求红色字体（color=(255,0,0)），字体大小设置为 scale= 2；

第三行内容显示“2. Moive MODE”，要求红色字体（color=(255,0,0)），字体大小设置为 scale= 2；

第四行内容显示“Temperature:23.6”，要求蓝色字体（color=(0,0,255)），字体大小设置为 scale= 2；其中 23.6 表示温度模块采集的数据。表示为当前室内环境的温度；

(2) 按下“KEY1”键之后，第二行内容显示“1. Auto Control”，变为黄色字体（color=(255,255,0)），如图 4-10-5 所示，表示当前选择的功能为自动控制功能；

再次按下“KEY1”键，第三行内容显示“2. Moive MODE”，变为黄色字体（color=(255,255,0)），第二行内容显示“1. Auto Control”，变为红色字体（color=(255,0,0)），表示当前选择的功能为电影模式功能；

再次按下“KEY1”键，第二行内容显示“1. Auto Control”，变为黄色字体（color=(255,255,0)），第三行内容显示“2. Moive MODE”，变为红色字体（color=(255,0,0)），如此循环。



图 4-10-5 功能选择显示界面



图 4-10-6 检测到人脸的状态显示界面

四、系统功能（8 分）

1. 按下“KEY2”键，进入自动控制功能界面，此时显示屏实时显示摄像头采集得图像信息，当摄像头采集到人脸信息后，要求显示屏上显示并框选出人脸，如图 4-10-6 所示，此时舵机旋转到 180° 的位置，同时彩灯模块 U_1 亮红色， U_2 亮绿色， U_3 亮蓝色；模拟当前有人回家，家里窗帘打开，房屋各间房的灯亮起。再次按下“KEY2”键，显示屏界面返回到

图 4-10-4 所示的信息初始显示界面，舵机旋转到 0° 位置，彩灯模块的 U_1-U_3 三个灯全部熄灭，模拟当前有人离家，家里窗帘关闭，房屋各间房的灯熄灭。

2. 先按下“KEY1”键，再按下“KEY2”键，进入电影模式功能界面，如图 4-10-7 所示，显示屏第一行显示“2.Movie MODE”，要求红色字体（color=(255,0,0)），字体大小设置为 scale=2；并显示 moive.Jpg 图片；同时彩灯模块的 U_4 灯亮起绿色，直流电机顺时针旋转，旋转 3S 后停止；模拟当前进入观看电影模式，电影幕布打开，电影氛围灯打开；再次按下“KEY2”键，显示屏界面返回到图 4-10-4 所示的信息初始显示界面；并且彩灯模块的 U_4 熄灭；同时直流电机逆时针旋转，旋转 3S 后停止；模拟当前退出观看电影模式，电影幕布关闭，电影氛围灯关闭。



图 4-10-7 电影模式功能

