

T e n a s

基于单片机的室内空气质量检测系统

答辩人：电子校园网



本设计是基于STC89C52的室内空气质量监测系统，主要实现以下功能：

可通过气体检测传感器监测当前空气质量

可通过温湿度传感器检测当前温湿度

可通过LCD1602显示当前空气质量数据

当室内环境中气体浓度值和温湿度值大于或小于所设定值时，蜂鸣器报警对应发光二极管点亮

可以语音控制通风、加热、制冷、加湿、除湿等异常处理继电器工作。

电源：5V

传感器：温湿度传感器（DHT11）、二氧化碳甲醛传感器（SGP30）、PM2.5传感器（GP2Y1014AU）、

甲烷传感器（MQ-4）

显示屏：LCD1602

单片机：STC89C52

执行器：继电器

人机交互：独立按键

目录

CONTENT

01 课题背景及意义

02 系统设计以及电路

03 软件设计及调试

04 总结与展望

课题背景及意义

本设计旨在开发一套基于STC89C52单片机的室内空气质量监测系统，通过集成温湿度传感器DHT11、二氧化碳甲醛传感器SGP30、PM2.5传感器GP2Y1014AU和甲烷传感器MQ-4，实时监测室内空气质量及温湿度。该系统能够智能判断室内环境是否适宜，及时发出报警并启动相应执行器进行异常处理，如通风、加热、制冷、加湿、除湿等，对于提升居民生活品质、保障室内环境健康具有重要意义。

01



国内外研究现状

在国内外，室内空气质量监测系统的研究已取得显著成果。各国科研机构和企业利用先进传感器和智能算法，开发出高精度、实时监测的系统。这些系统能全面监测室内污染物浓度、温湿度等，为改善室内环境健康提供有力支持。

国内研究

国内方面，随着传感器技术和单片机的快速发展，已经涌现出众多高精度、智能化的监测系统，这些系统能够实时监测室内空气中的污染物浓度和温湿度等参数

国外研究

国外方面，研究起步较早，技术相对成熟，已经建立了完善的监测标准和法规，并且在传感器技术和智能算法方面不断创新



设计研究 主要内容

本设计研究的主要内容是基于STC89C52单片机开发一套室内空气质量监测系统。该系统集成了多种传感器，能够实时监测室内空气中的污染物浓度、温湿度等参数，并通过LCD1602显示屏展示数据。同时，系统还具备报警和智能处理功能，能够根据监测结果自动启动相应执行器进行异常处理。





系统设计以及电路

02

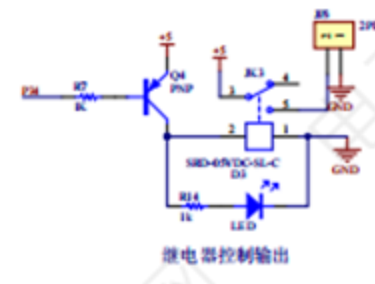
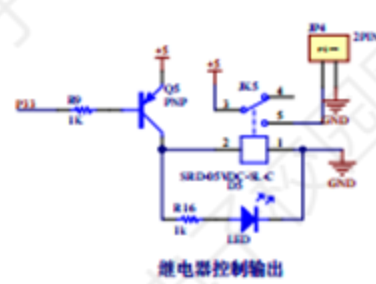
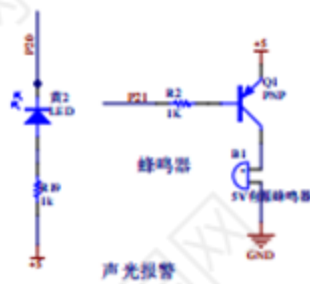
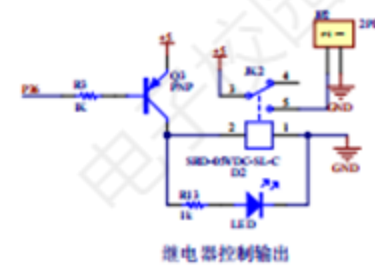
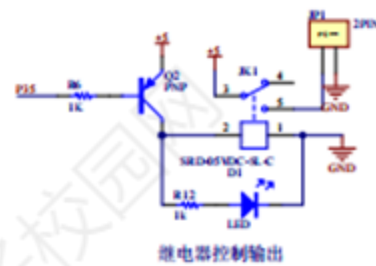
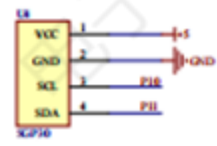
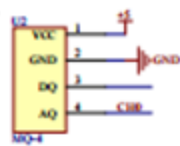
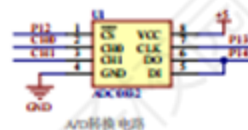
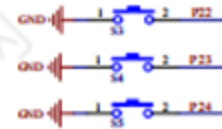
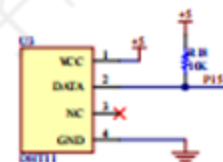
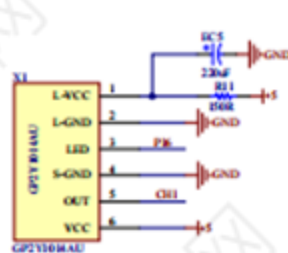
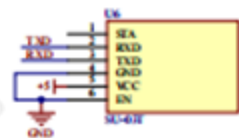
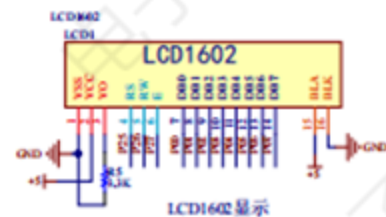
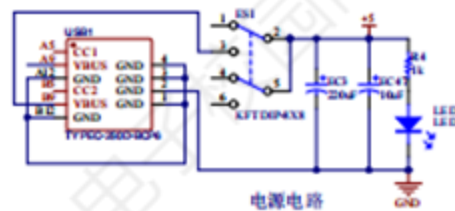
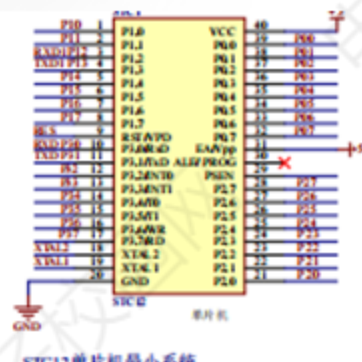
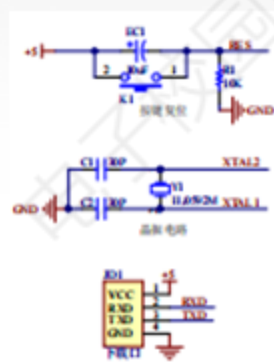
系统设计思路



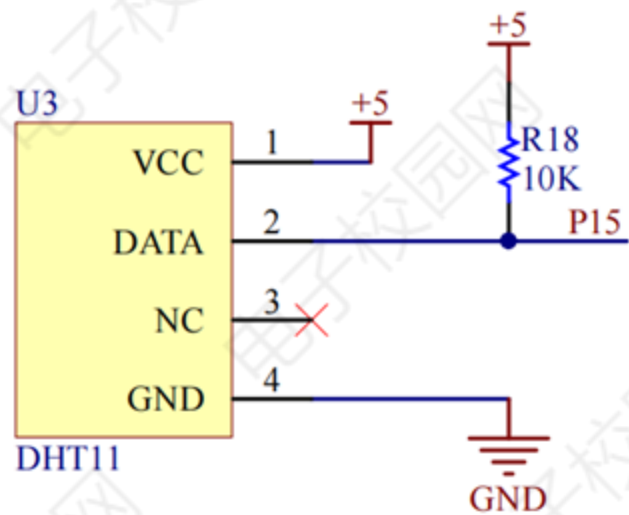
输入：声控模块、ADC0832、湿温度检测模块、独立按键、供电电路等

输出：显示模块、4个继电器、LED、蜂鸣器等

总体电路图



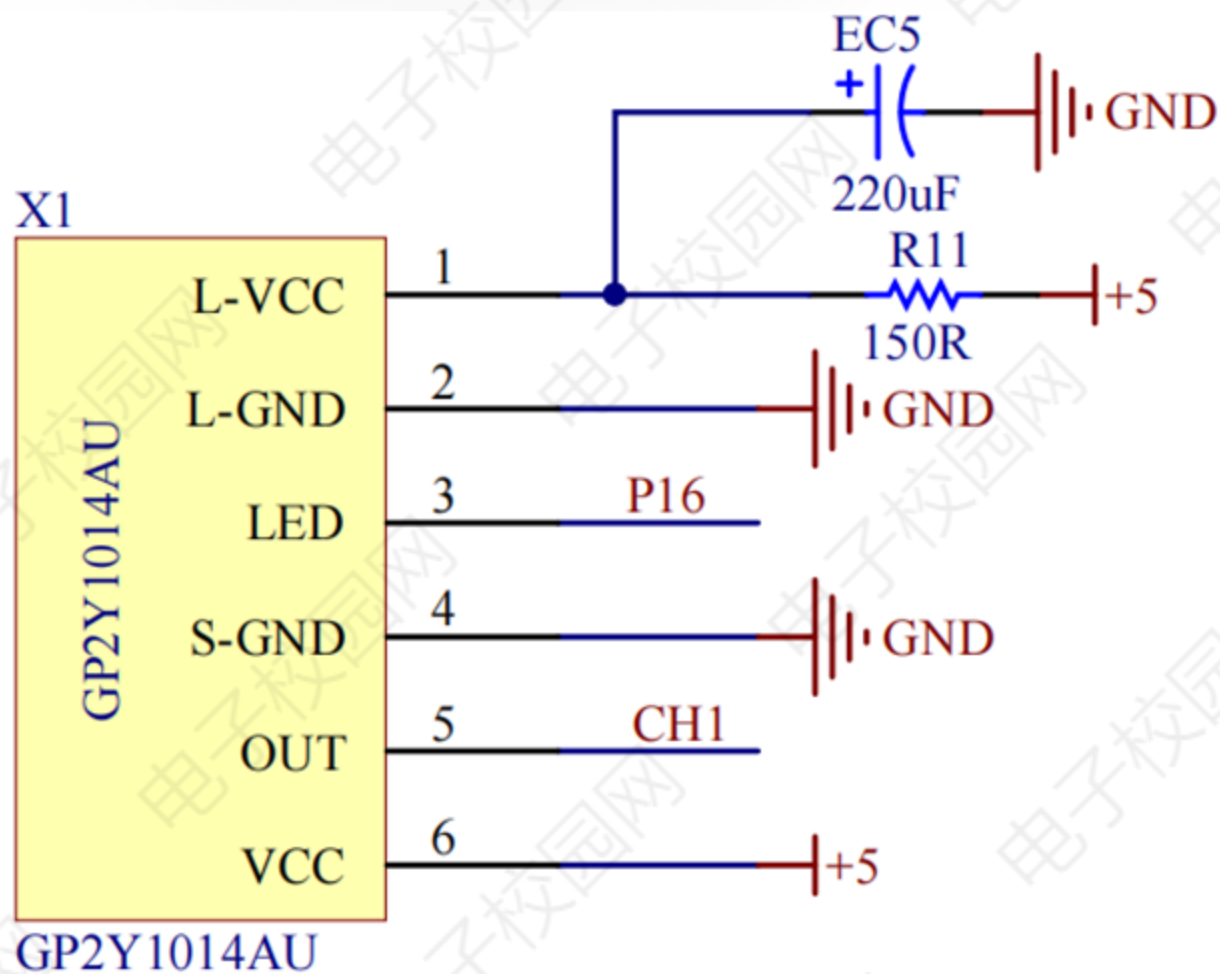
湿温度传感器的分析



温湿度传感器

在基于单片机的室内空气质量检测系统中，DHT11温湿度传感器扮演着至关重要的角色。它能够实时、准确地采集室内环境中的温度和湿度数据，并将这些数据以数字信号的形式传输给单片机进行处理。单片机根据DHT11提供的数据，可以判断室内环境是否舒适，并在必要时通过执行器调节室内温湿度，从而为用户创建一个更加宜居的生活环境。

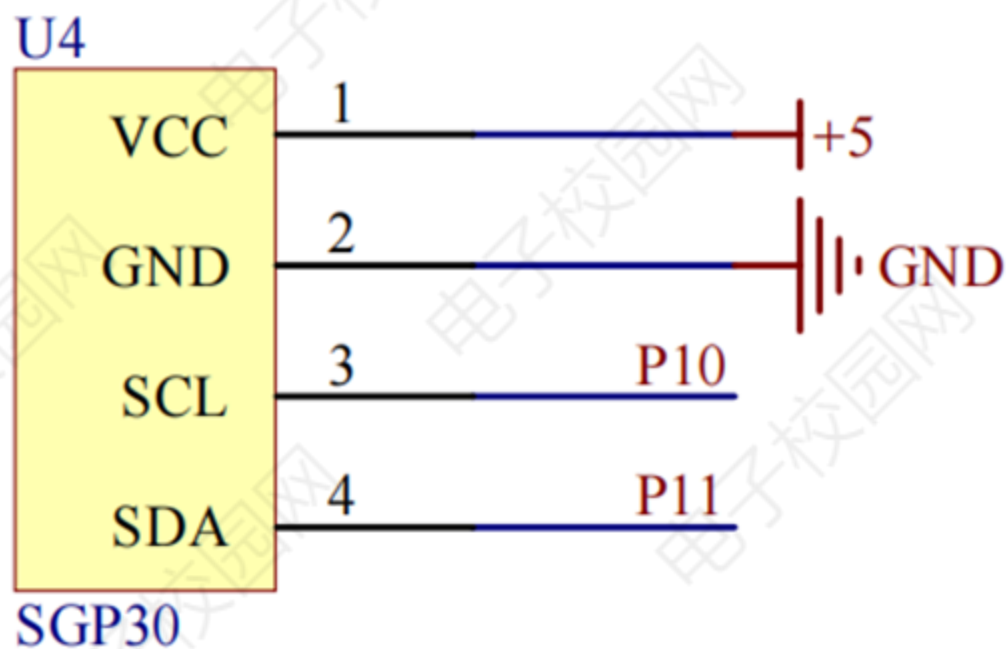
PM2.5检测模块的分析



PM2.5检测

在基于单片的室内空气质量检测系统中，PM2.5检测功能至关重要。该功能通过高精度的PM2.5传感器（如GP2Y1014AU），实时监测室内空气中的PM2.5浓度，并将数据转化为电信号传输给单片机。单片机处理数据后，通过LCD1602显示屏直观展示PM2.5浓度值。当PM2.5浓度超过预设阈值时，系统会自动触发报警模块，如蜂鸣器和LED指示灯，提醒用户及时采取措施改善空气质量。

甲醛检测模块的分析



甲醛检测

在基于单片的室内空气质量检测系统中，SGP30传感器具有核心功能。它能够同时监测室内空气中的二氧化碳（CO₂）和总挥发性有机化合物（TVOC）的浓度，提供准确的空气质量数据。SGP30通过电化学传感技术和光学测量技术，将监测到的气体浓度转化为电信号，并传输给单片机进行处理和显示。当CO₂或TVOC浓度超过预设阈值时，系统会自动报警，提醒用户注意室内空气质量，并采取相应的改善措施。



软件设计及调试

- 1、开发软件介绍
- 2、流程图简要介绍
- 3、实物演示简单介绍

03

开发软件

1、Keil 5 程序编程

2、STM32CubeMX程序生成软件



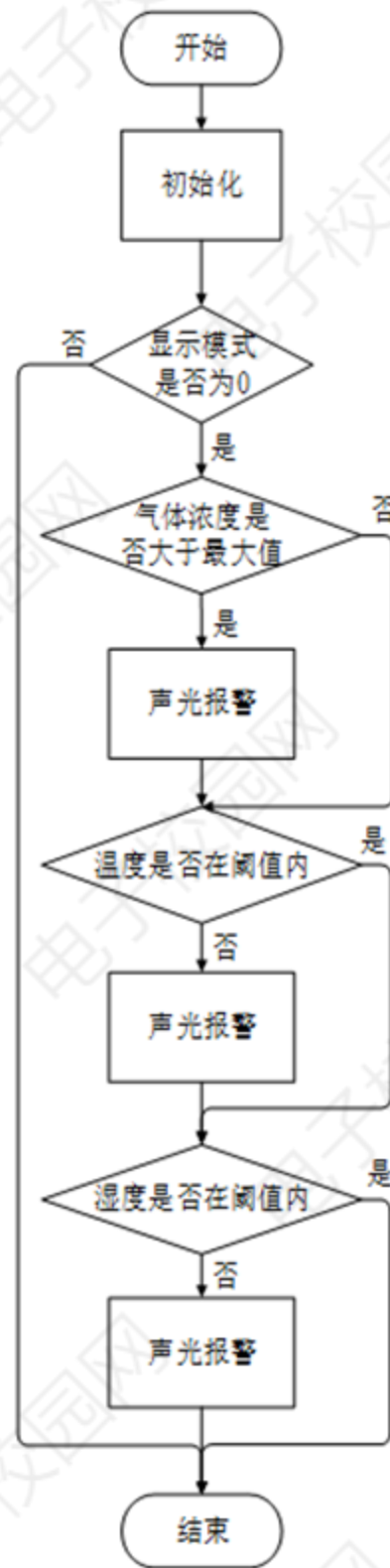
流程图简要介绍

基于单片的室内空气质量检测系统的流程图简要介绍如下：

系统启动后，首先进行初始化设置。随后，单片机通过DHT11、SGP30、PM2.5传感器等模块实时采集室内温湿度、二氧化碳和甲醛浓度、PM2.5浓度等数据。采集到的数据经过单片机处理后，通过LCD1602显示屏进行实时显示。

当监测到室内空气质量参数超过预设阈值时，系统会触发报警模块，蜂鸣器发出警报声，对应发光二极管点亮。同时，单片机通过控制继电器，可以语音控制通风、加热、制冷、加湿、除湿等异常处理设备的启动，以改善室内空气质量。

Main 函数



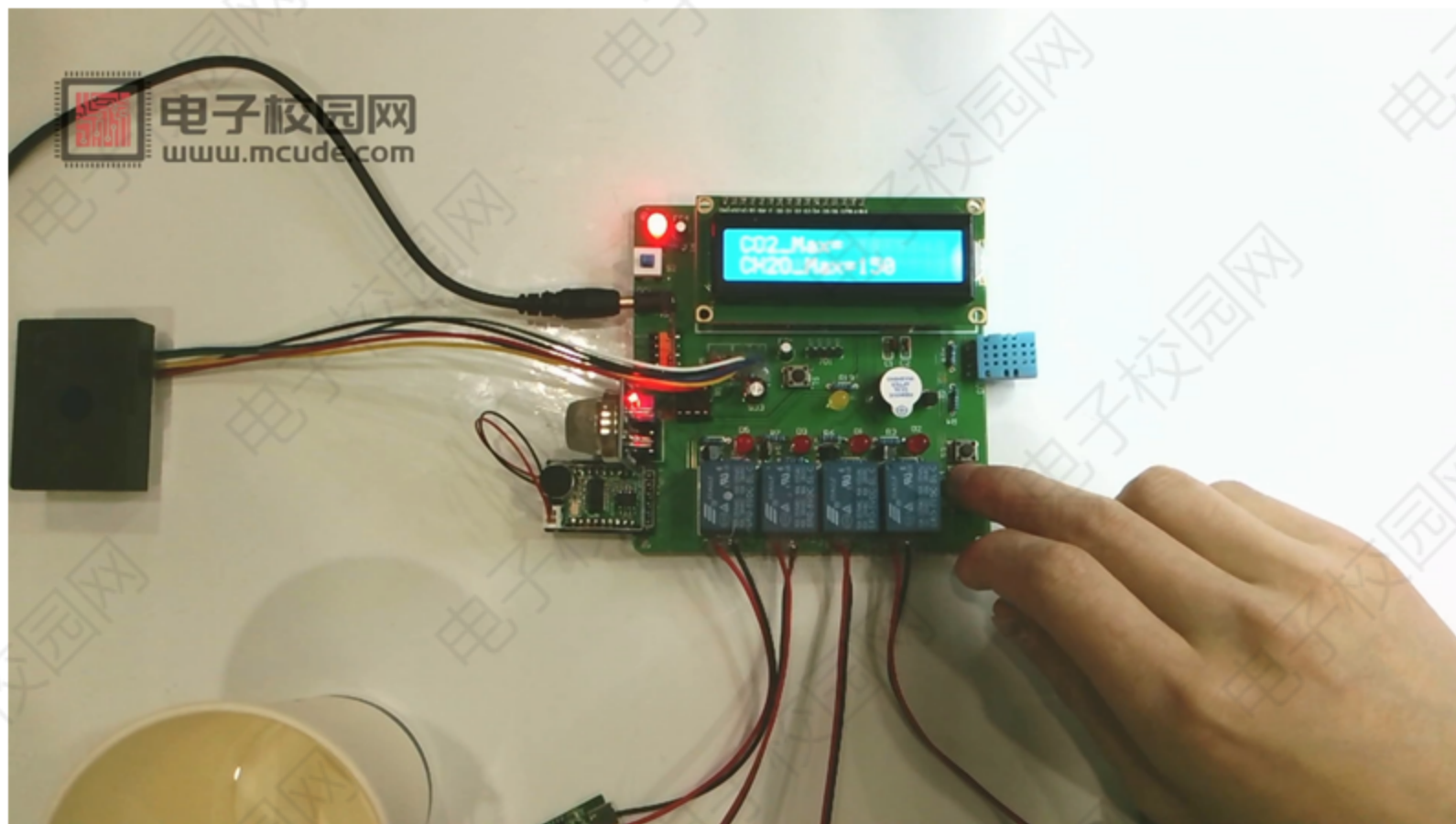
总体实物构成图



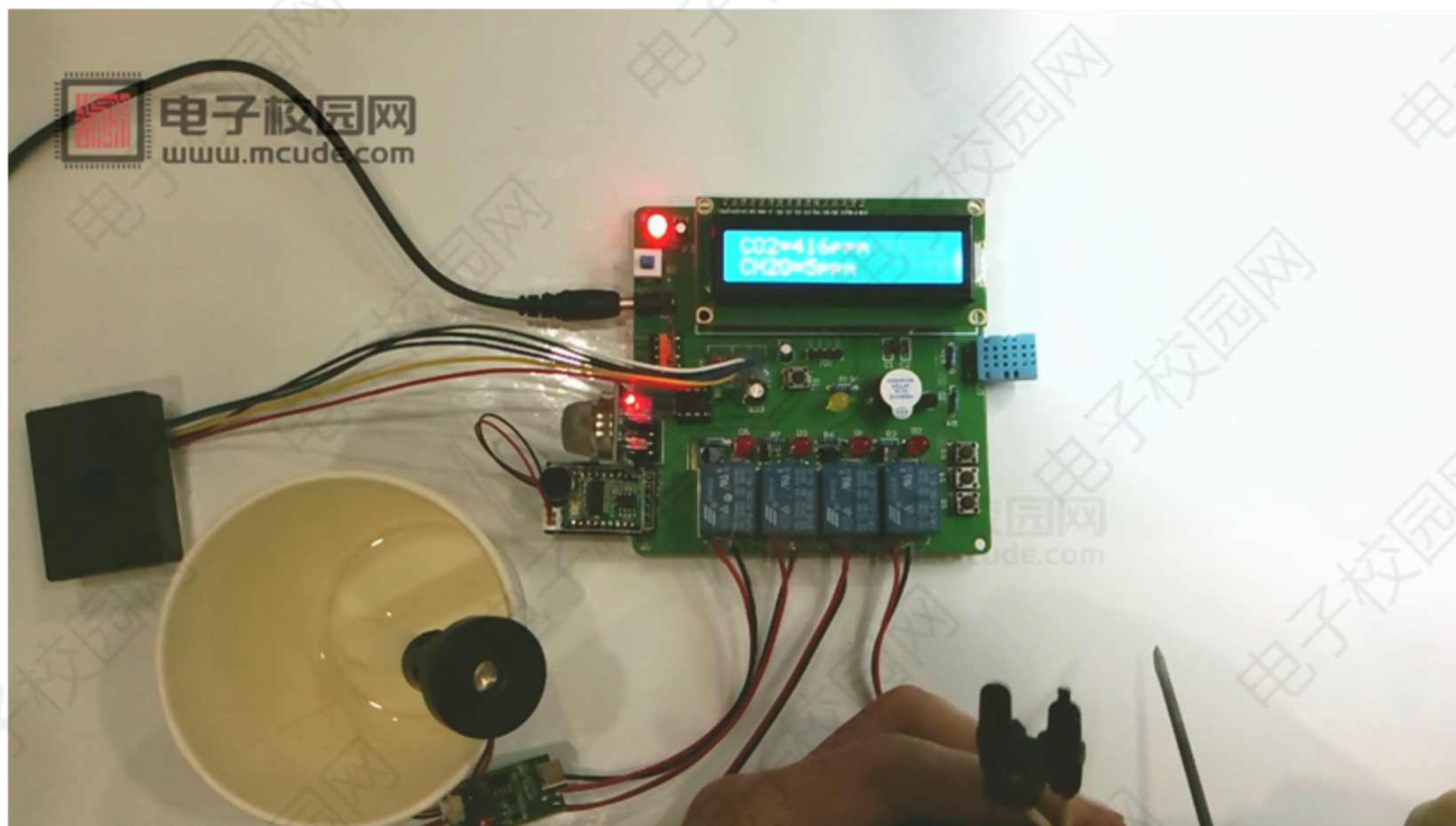
信息显示图



报警测试图



语音识别测试图

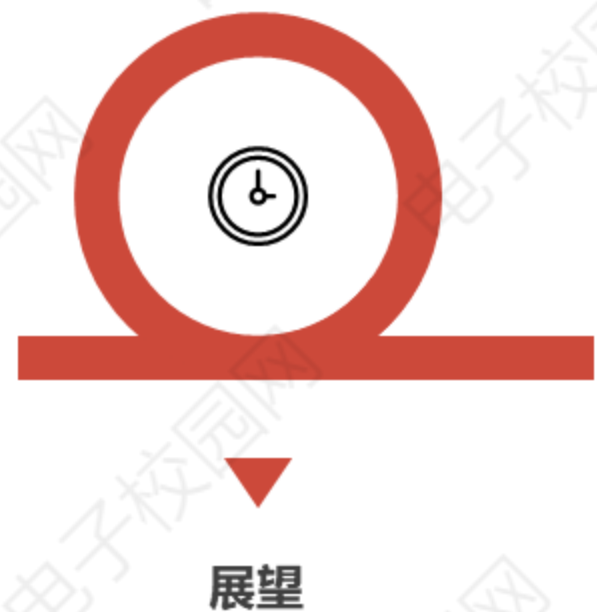


Etiam porta sem malesuada magna mollis euismod. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes

总结与展望

04

总结与展望



展望

基于单片的室内空气质量检测系统，通过集成多种传感器与智能控制算法，实现了对室内温湿度、有害气体浓度及颗粒物含量的全面监测。该系统不仅提高了室内空气质量监测的精度与实时性，还通过智能联动设备有效改善了室内环境。展望未来，随着物联网技术的不断发展，该系统将进一步融入智能家居生态，实现更广泛的数据共享与远程监控，为用户提供更加个性化、智能化的室内环境管理方案。



感谢您的观看

答辩人：特纳斯