

T e n a s

基于单片机的空气质量检测系统设计

答辩人：电子校园网

32单片机设计简介:

基础功能:

- 1、通过传感器分别检测甲烷和一氧化碳的浓度
- 2、可以通过按键设置甲烷和一氧化碳的阈值
- 3、当气体浓度过大时，蜂鸣器报警，自动打开窗户，并且开启排风扇
- 4、通过显示屏显示甲烷和一氧化碳的浓度

扩展功能:

- 1、当气体浓度过高时，通过4G发送短信给用户
- 2、可以通过WiFi连接手机并通过手机实现监控

标签：32单片机、OLED、MQ-4、MQ-7、4G模块、WIFI模块。

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

该研究基于32单片机，旨在通过MQ-4和MQ-7传感器分别检测甲烷和一氧化碳的浓度，并利用OLED显示屏实时显示数据。用户可通过按键设置气体浓度阈值，一旦超标，系统即触发蜂鸣器报警，自动开窗、启动排风扇，并通过4G短信和WiFi手机监控实现远程提醒与操控。此设计对提升家庭及工业环境安全具有重要意义。

01



国内外研究现状

在国内外，气体检测仪市场规模持续增长，主要得益于工业、环保、安全等领域的需求增加及智能化、网络化技术的发展。STM32等单片机在气体检测仪器中发挥着重要作用，提升了设备的性能和智能化水平。同时，传感器技术的不断进步也推动了气体检测仪的精准度和可靠性提升。

国内研究

国内研究主要集中在提高气体传感器的精度和稳定性，以及优化单片机的控制算法，以实现更精准的气体浓度检测和更智能的安全控制。

国外研究

国外研究则更注重技术创新和跨学科融合，如将气体浓度检测技术与物联网、大数据等技术相结合，实现远程监控和智能预警等功能。



设计研究 主要内容

本研究聚焦于基于单片机的空气质量检测系统设计，核心在于利用高精度气体传感器（如MQ-4、MQ-7）实时监测室内甲烷、一氧化碳等有害气体浓度。系统通过单片机处理传感器数据，并在OLED显示屏上直观展示。用户可自定义报警阈值，一旦浓度超标，系统将自动触发报警装置，并可联动排风扇等设备改善空气质量。此外，系统还支持远程监控功能，提升家居安全性。

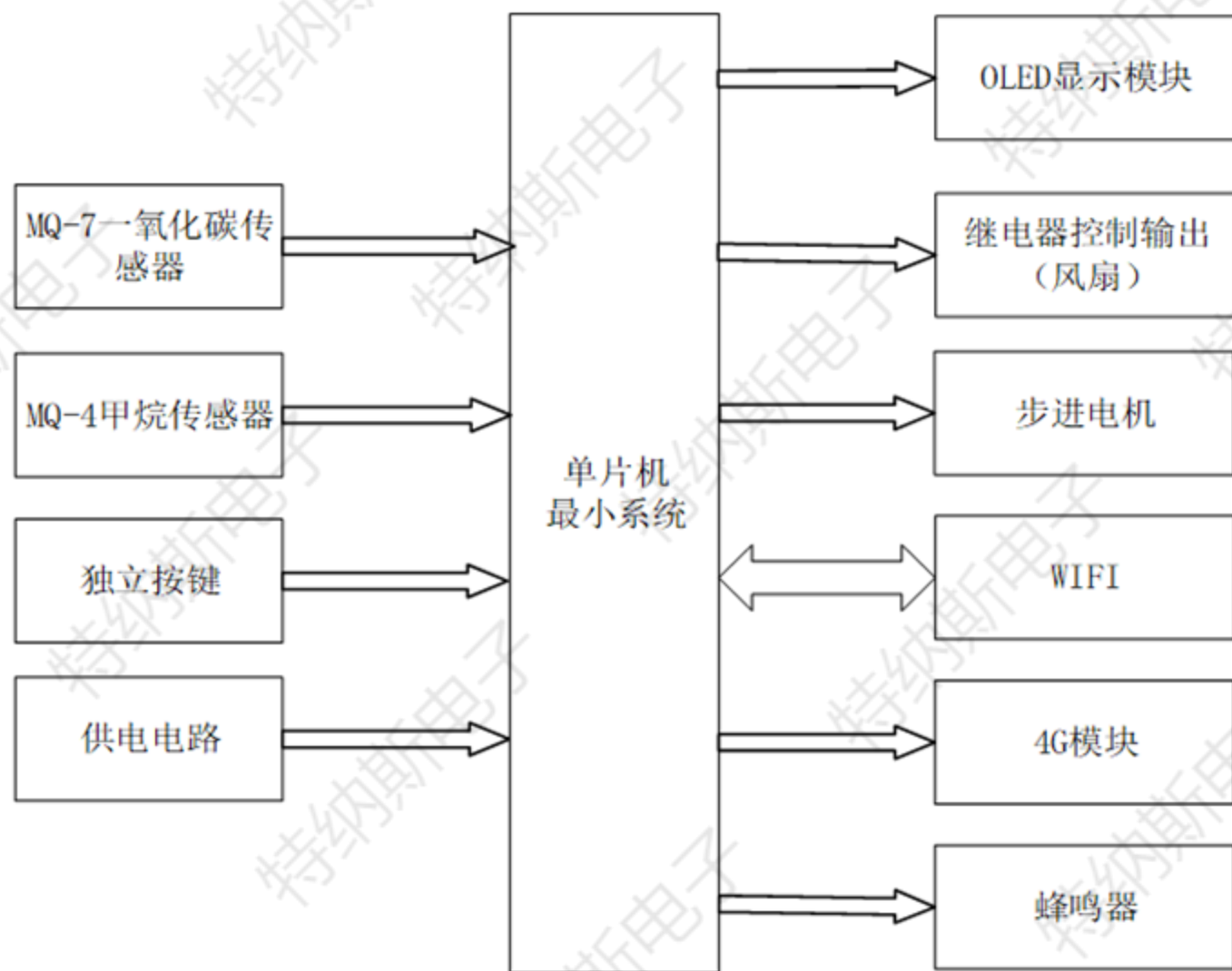




系统设计以及电路

02

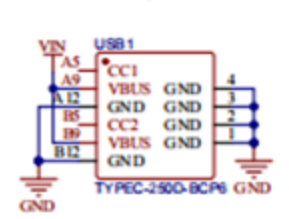
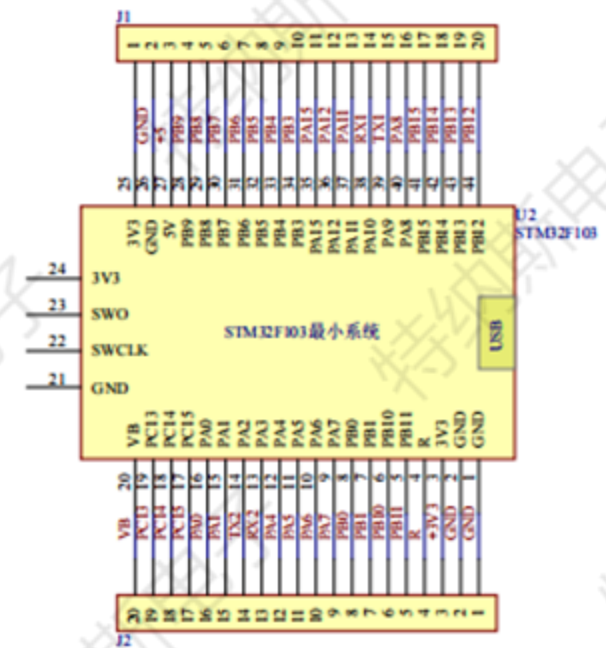
系统设计思路



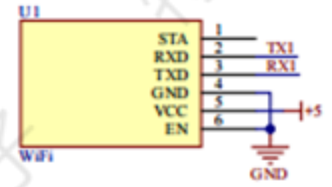
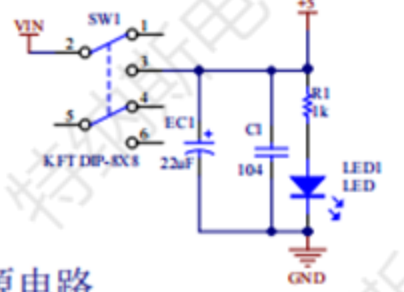
输入：一氧化碳传感器、甲烷传感器、独立按键、供电电路等

输出：显示模块、继电器、步进电机、WIFI、4G模块、蜂鸣器等

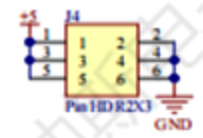
总体电路图



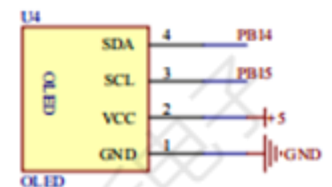
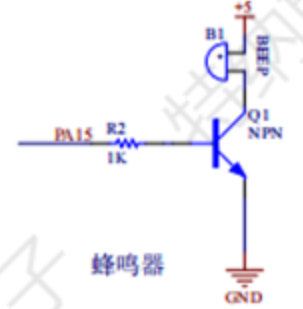
电源电路



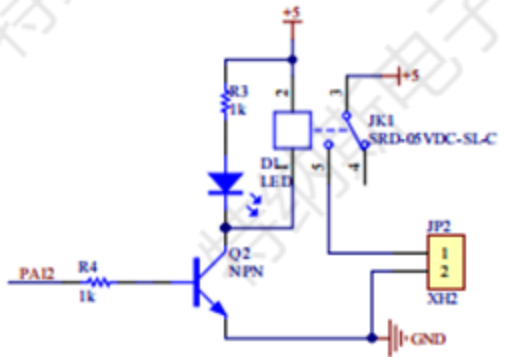
WiFi



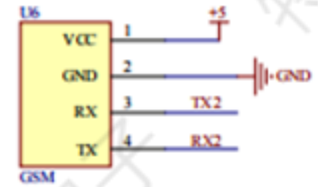
蜂鸣器



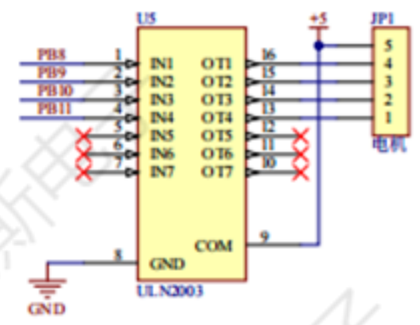
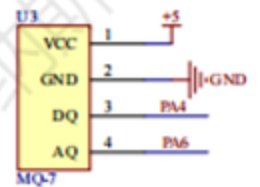
显示屏



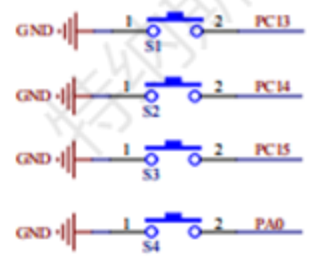
继电器控制输出



4G模块

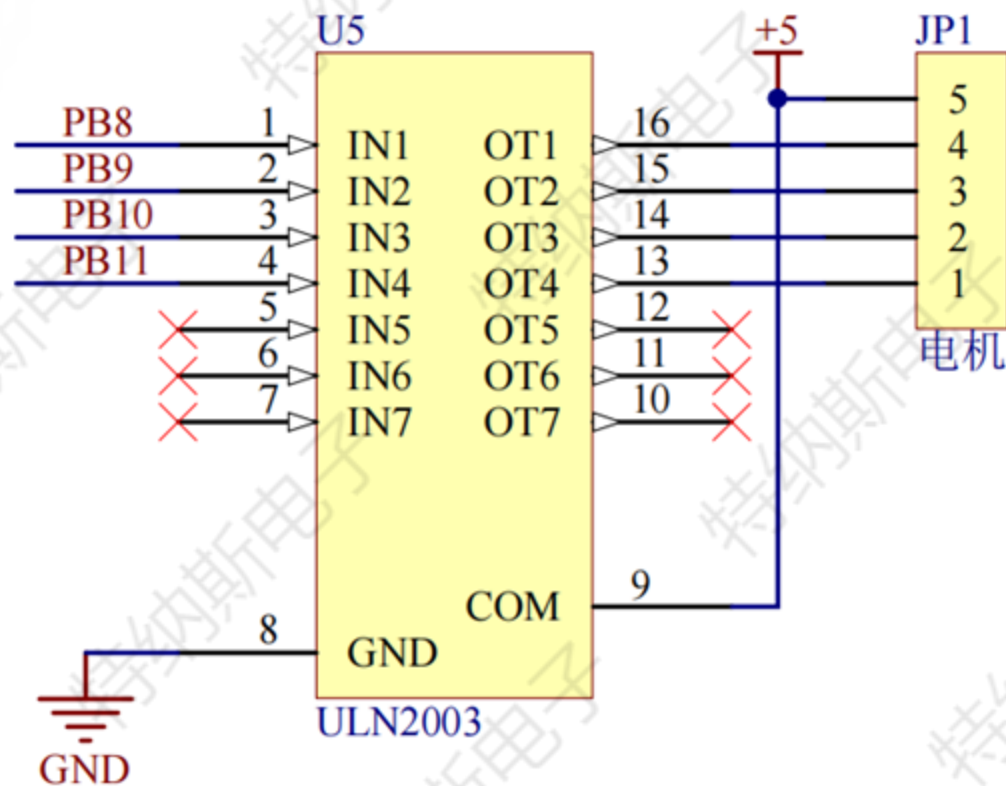


步进电机



独立按键

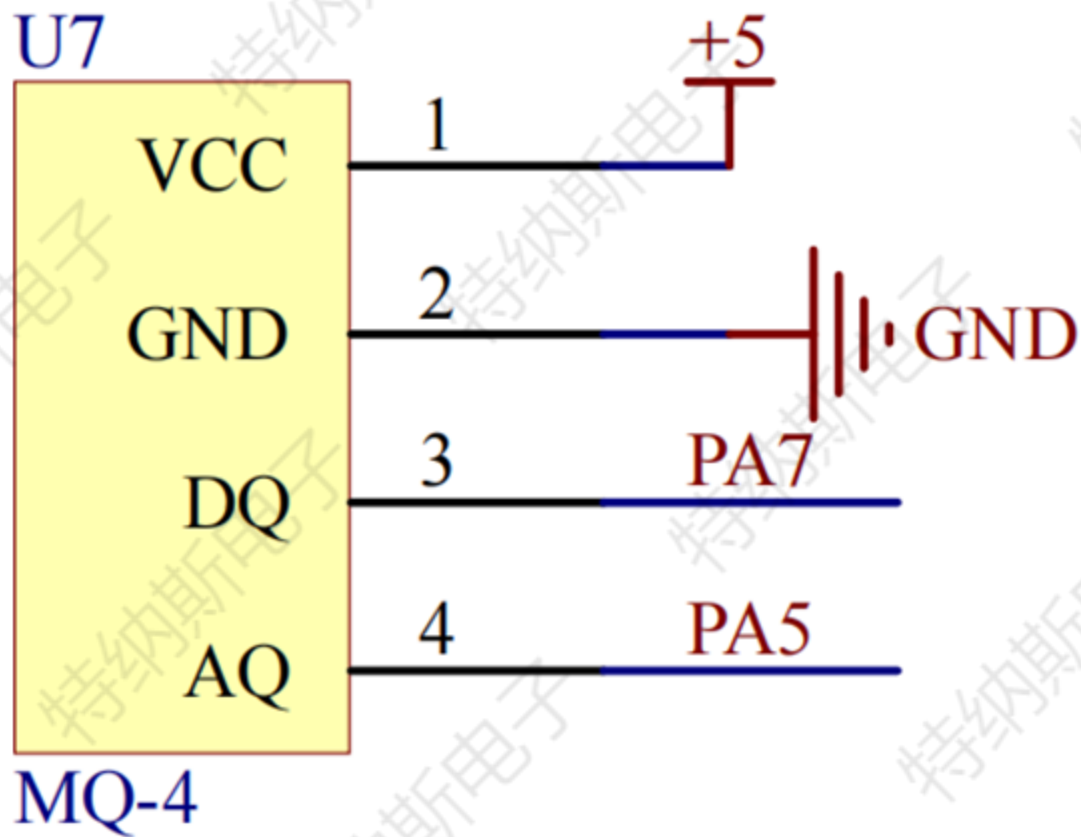
步进电机的分析



步进电机

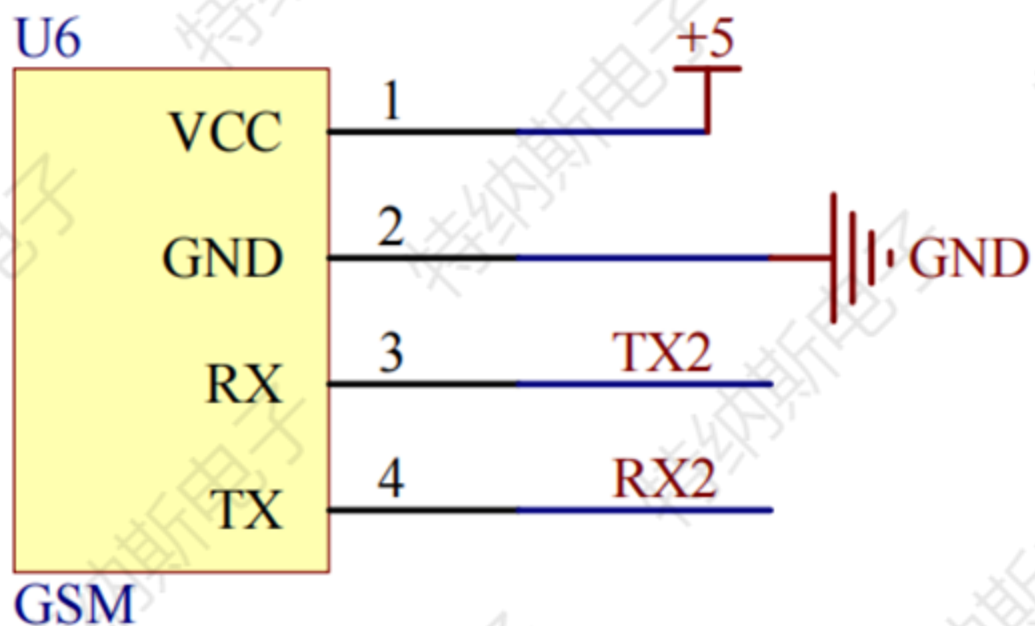
在基于单片机的空气质量检测系统中，步进电机扮演着模拟窗户开关的重要角色。当系统检测到室内空气质量不达标，如有害气体浓度超标时，单片机将发送信号控制步进电机工作，从而驱动窗户自动打开，实现室内外的空气交换，以达到快速稀释有害气体、改善室内空气质量的目的。步进电机的精准控制和稳定性能，确保了窗户开关的可靠性和安全性。

甲烷传感器的分析



在基于单片机的空气质量检测系统中，甲烷传感器的主要功能是实时、准确地检测室内空气中的甲烷浓度。甲烷传感器将采集到的甲烷浓度数据转化为电信号，并传输给单片机进行处理和显示。当甲烷浓度超过预设的安全阈值时，系统会触发报警装置，如蜂鸣器或LED指示灯，及时提醒用户采取相应措施。此外，甲烷传感器还可以与其他模块联动，如当浓度超标时，自动启动排风扇或开窗系统，以有效排除有害气体，保障室内空气质量。

4G 模块的分析



4G模块

在基于单片的空气质量检测系统中，4G模块扮演着远程通信的重要角色。它能够检测到的空气质量数据，如甲烷、一氧化碳等有害气体的浓度信息，实时传输到远程服务器或用户的手机上。当有害气体浓度超过预设的安全阈值时，4G模块还能发送短信报警，及时通知用户采取应对措施。此外，4G模块还支持远程配置和监控功能，用户可以通过手机APP远程查看空气质量数据和系统状态，实现对家居空气质量的全面掌控。



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

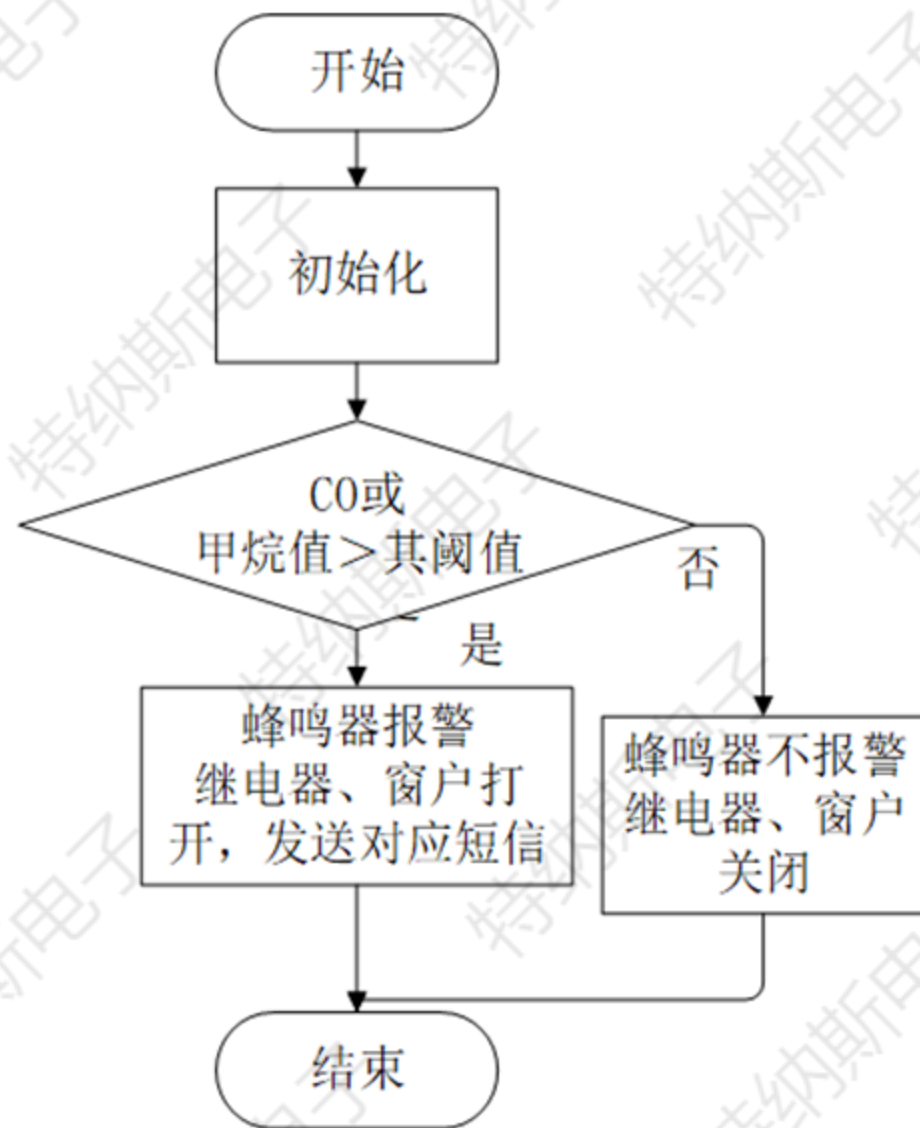
开发软件

- 1、Keil 5 程序编程
- 2、STM32CubeMX程序生成软件

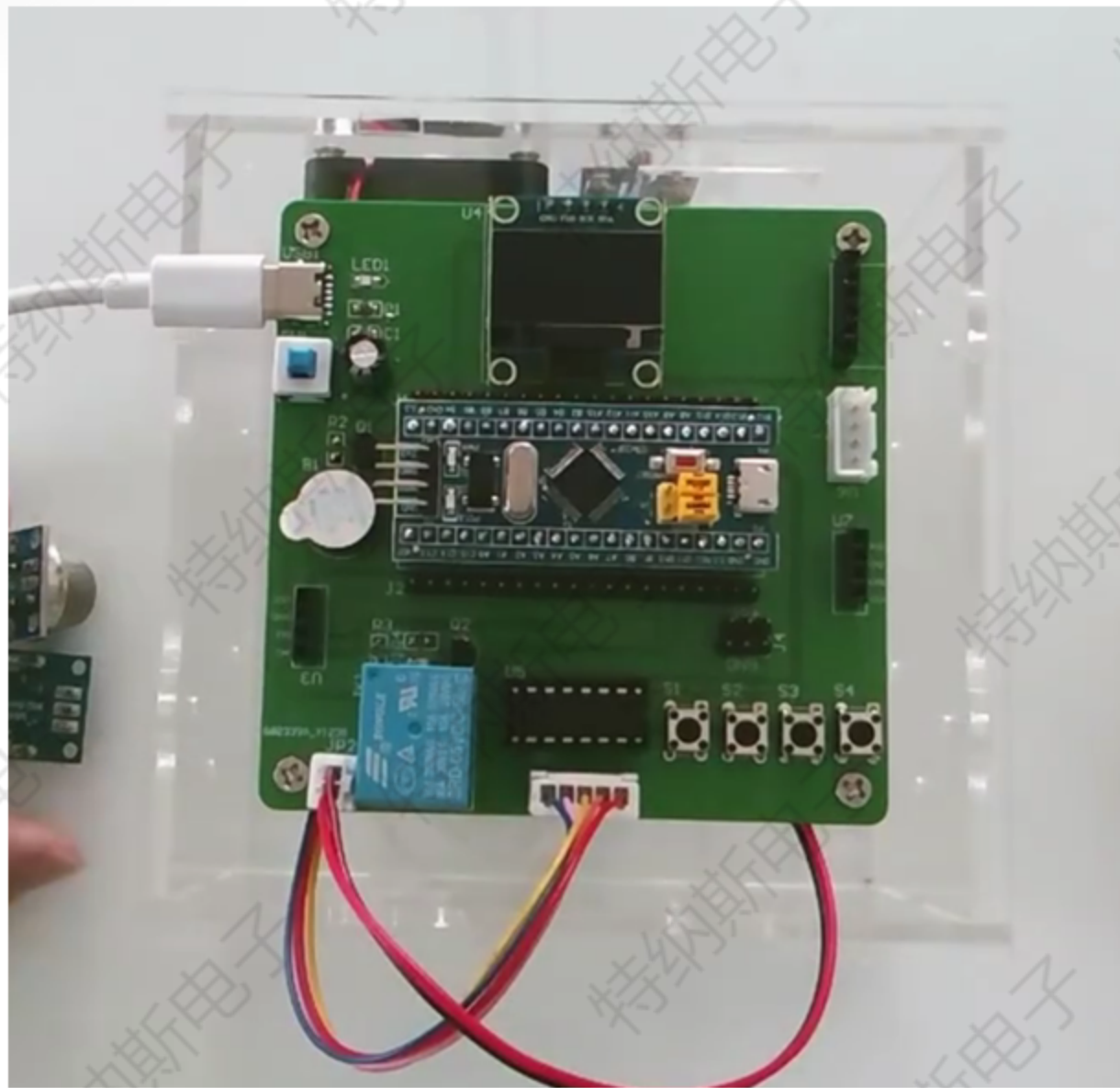


流程图简要介绍

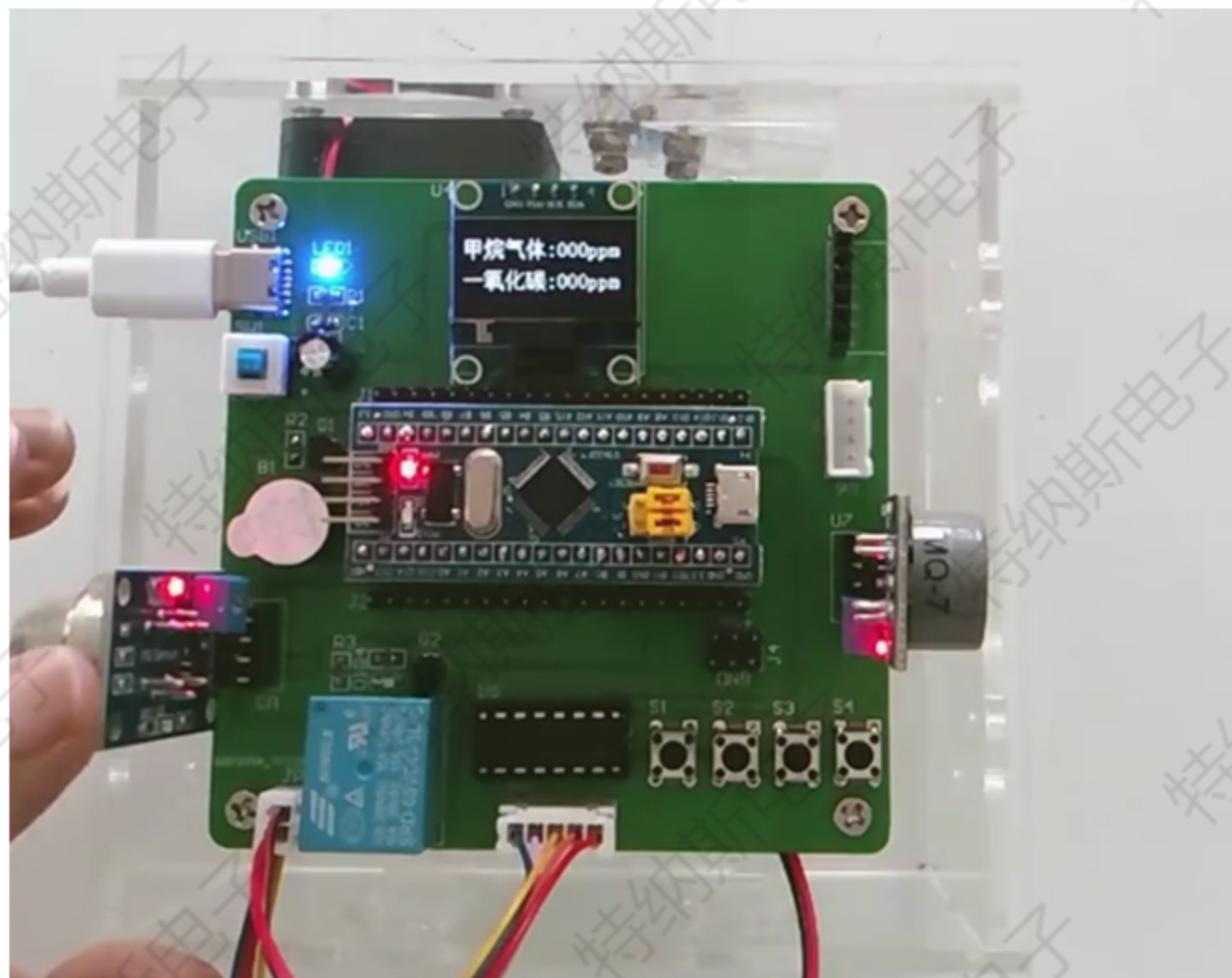
基于单片的空气质量检测系统流程图从系统上电初始化开始，随后单片机控制各模块进行初始化设置。接着，空气质量传感器（如MQ-4、MQ-7等）开始采集空气数据，并将数据发送给单片机进行处理。单片机将处理后的数据通过OLED显示屏实时显示出来，同时与用户设置的阈值进行比较。若数据超标，则触发蜂鸣器报警，并联动排风扇等设备改善空气质量。此外，系统还支持通过蓝牙或WiFi模块将数据远程传输至手机APP进行监控。



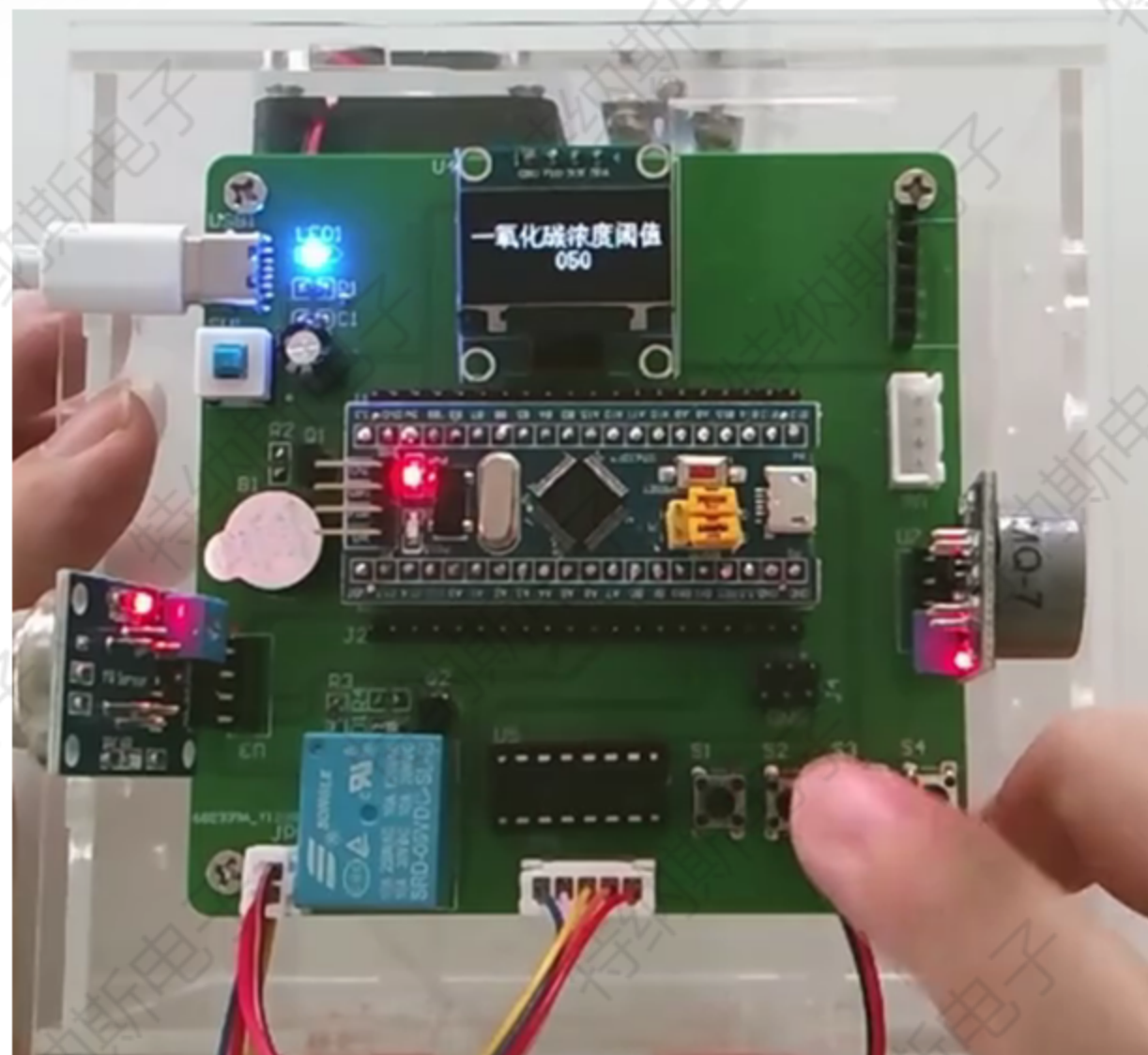
总体实物构成图



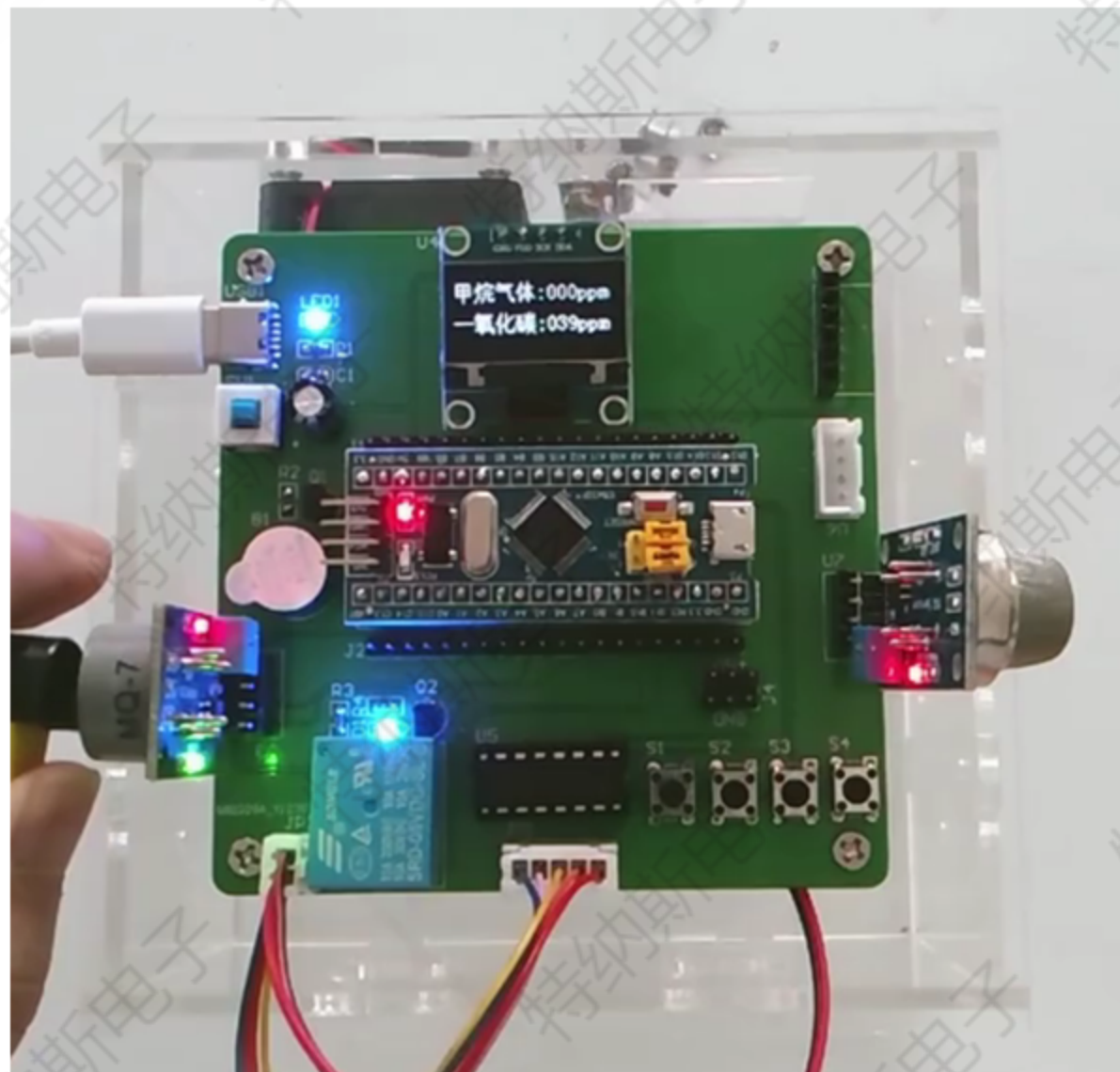
信息显示图



一氧化碳阈值实物图



超过阈值实物图



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

本研究成功设计了一款基于单片机的空气质量检测系统，实现了对室内有害气体浓度的实时监测、显示、报警及联动控制功能，有效提升了家居空气质量监测的智能化水平。通过高精度传感器和单片机控制，系统能够准确检测并预警有害气体超标情况，保障居民健康。未来，我们将进一步优化算法，提高检测精度和响应速度，并探索物联网技术，实现远程监控和智能控制，为用户提供更加便捷、高效的空气质量监测解决方案。



感谢您的观看

答辩人：特纳斯