

T e n a s

# 基于单片机的隧道空气质量监测系统

答辩人：电子校园网



本设计是基于单片机的隧道空气质量监测系统，主要实现以下功能：

- 1、从机通过温湿度传感器检测温湿度
- 2、从机通过MQ-2、MQ-135以及PM2.5传感器检测烟雾浓度、有害气体浓度、PM2.5的值
- 3、从机通过压力传感器检测隧道内压力
- 4、从机通过蓝牙模块连接主机
- 5、主机通过WIFI连接到云平台
- 6、主机可通过显示屏显示和各项数据
- 7、主机可通过按键控制从机风扇与洒水

标签：STM32单片机、OLED12864、ECB02、MQ-2、MQ-135、PM2.5传感器、ESP8266、蜂鸣器

# 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

本设计基于STM32单片机，针对隧道空气质量进行监测，旨在实时掌握隧道内温湿度、烟雾、有害气体及PM2.5等关键指标，确保隧道环境安全。通过蓝牙与WIFI技术实现数据远程传输至云平台，便于集中管理。研究旨在提升隧道通行安全，预防事故，对保障交通顺畅及人员健康具有重要意义。

# 01



## 国内外研究现状

在国内外，隧道空气质量监测系统的研究正不断深入。各国均在提升系统的实时监测能力，集成多种高精度传感器，实现对温湿度、有害气体、PM2.5等的全面监测。同时，通过云计算、大数据等技术，实现数据的远程传输与分析，为隧道的安全运营提供科学依据。

### 国内研究

国内方面，随着隧道建设的不断增加，隧道空气质量监测技术得到了广泛应用，通过集成多种传感器，实现对隧道内温湿度、有害气体、PM2.5等的实时监测，有效提升了隧道的安全性和通行效率。

### 国外研究

国外方面，发达国家在隧道监控量测技术方面起步较早，技术成熟，已经实现了对隧道结构、车辆行驶状态、环境变化等多个方面的全面监测，为隧道的安全运营提供了有力保障。



# 设计研究 主要内容

本设计研究主要内容为基于STM32单片机的隧道空气质量监测系统，涵盖从机通过温湿度、烟雾、有害气体及PM2.5传感器实时采集数据，通过蓝牙模块传输至主机；主机利用ESP8266 WIFI模块将数据上传至云平台，同时OLED12864显示屏实时显示数据，并支持通过按键控制从机的风扇与洒水装置，实现隧道空气质量的智能监测与调控。

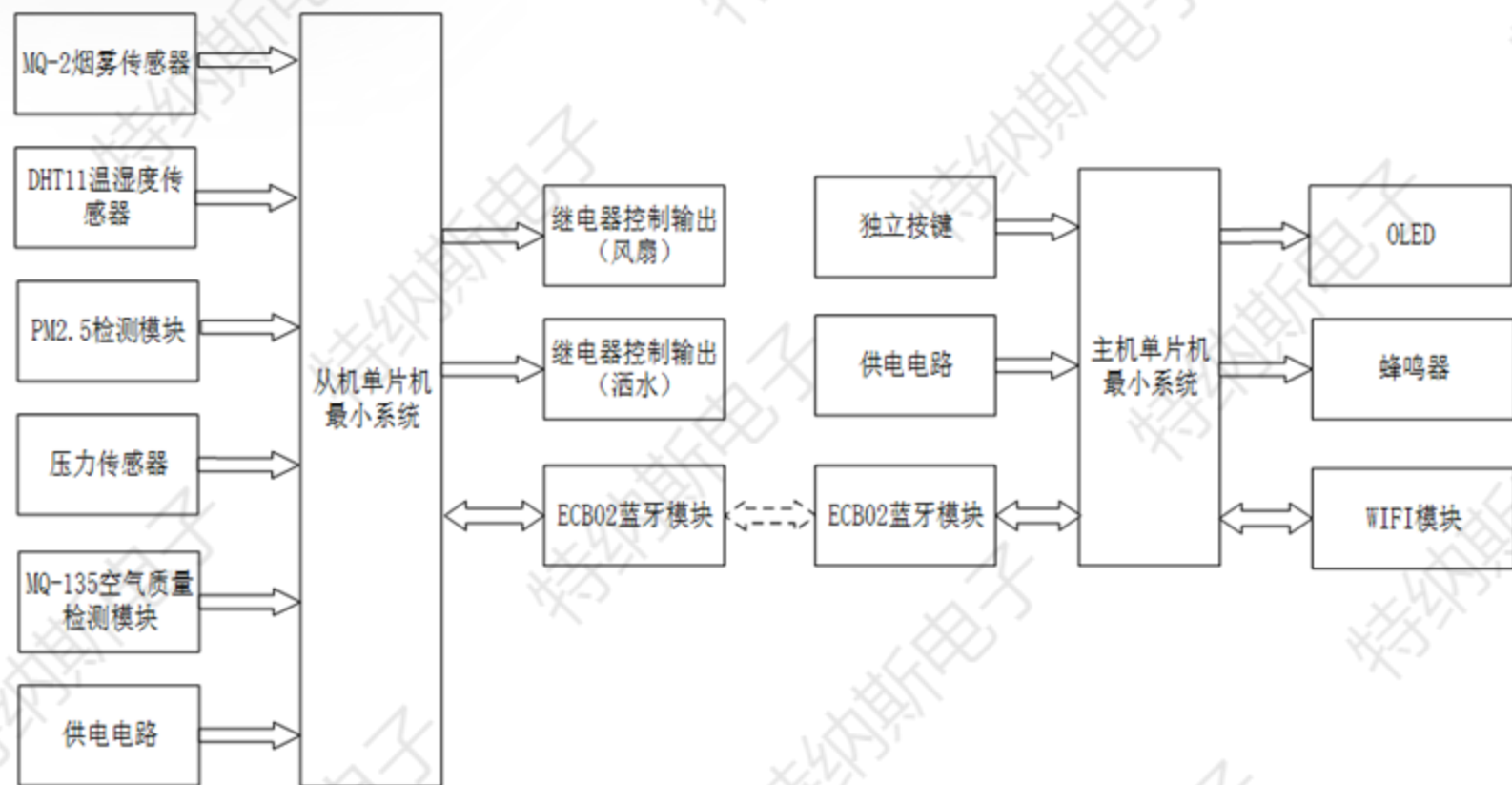




# 系统设计以及电路

# 02

## 系统设计思路



从机:

输入: 烟雾传感器、温湿度传感器、PM2.5检测模块、压力传感器、空气质量检测模块、供电电路等  
输出: 继电器(风扇)、继电器(洒水)、蓝牙模块等

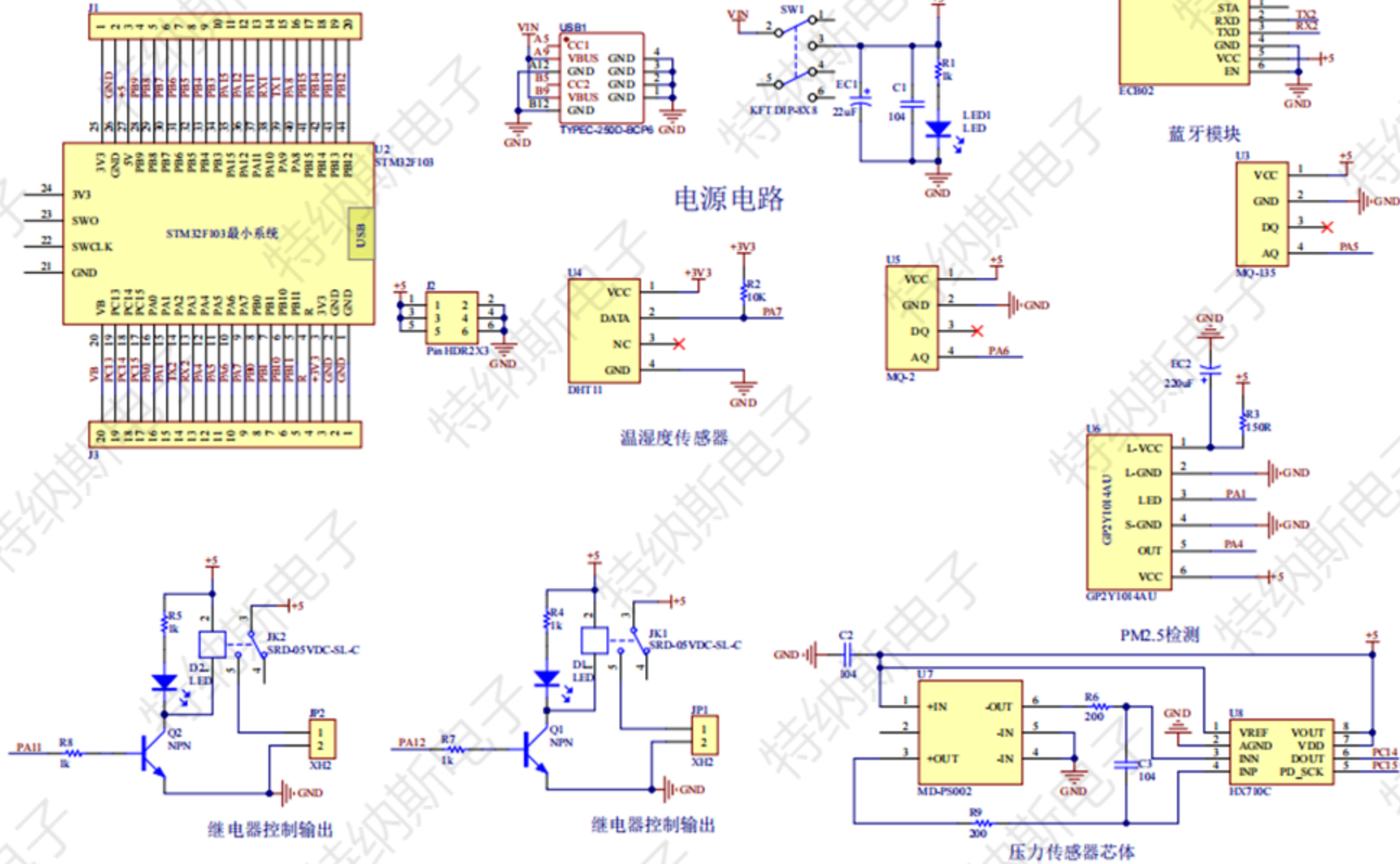
主机:

输入: 独立按键、供电电路、蓝牙模块等  
输出: 显示模块、蜂鸣器、WIFI模块等



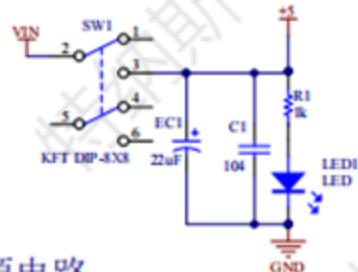
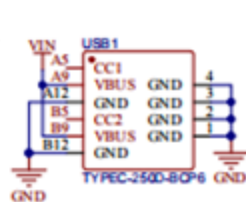
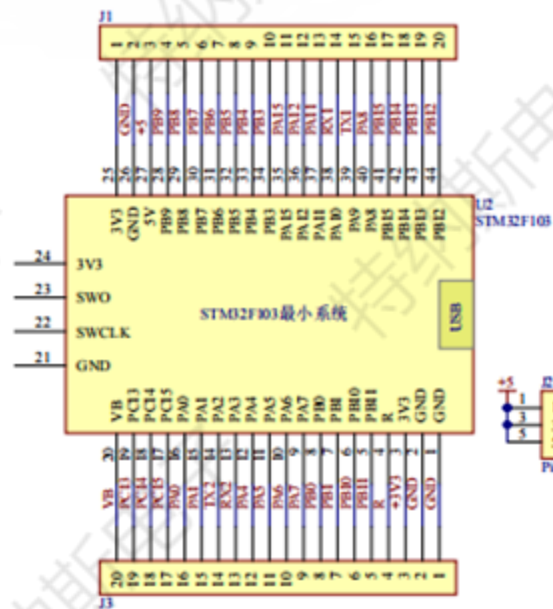
# 总体电路图

从机：

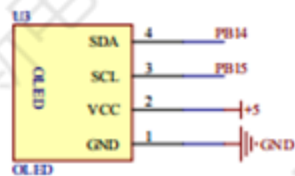
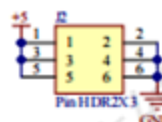


# 总体电路图

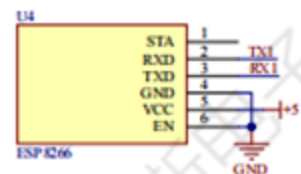
主机：



电源电路



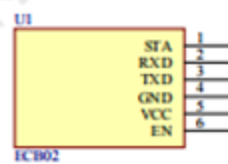
显示屏



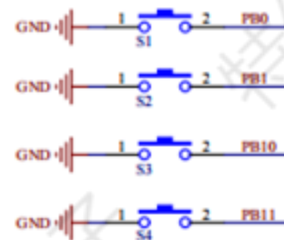
WIFI模块



蜂鸣器

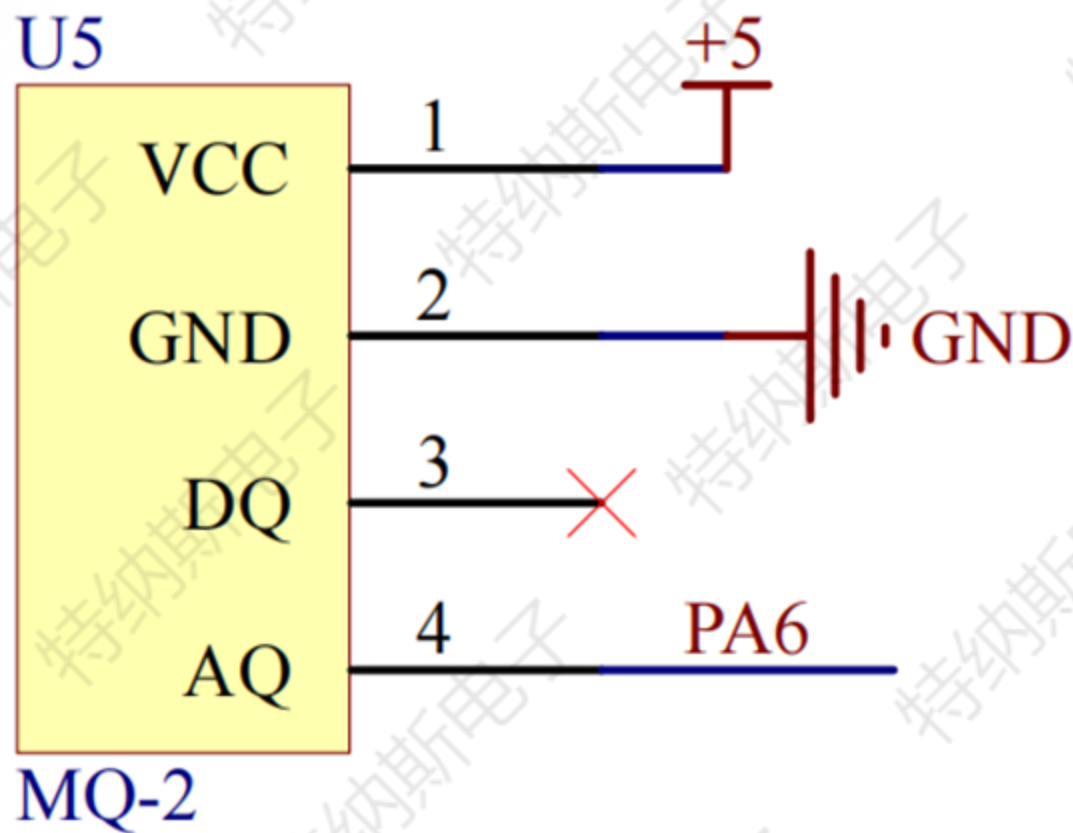


蓝牙模块



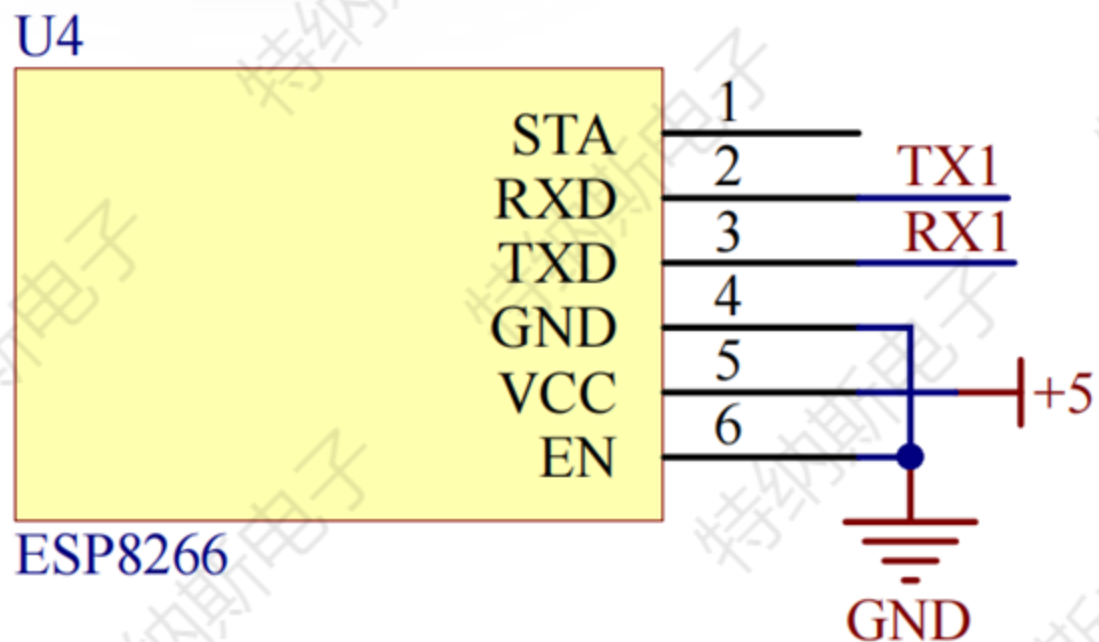
独立按键

## 烟雾传感器的分析



在基于STM32单片机的隧道空气质量监测系统中，烟雾传感器的功能至关重要。它能够实时检测隧道内的烟雾浓度，将模拟信号转化为数字信号并传输至STM32单片机进行处理。当烟雾浓度超过预设阈值时，系统会触发报警机制，通过显示屏显示警告信息，并可能通过蜂鸣器发出声音警报，同时主机可通过WIFI将报警信息上传至云平台，实现远程监控和及时响应，从而有效预防火灾等安全隐患。

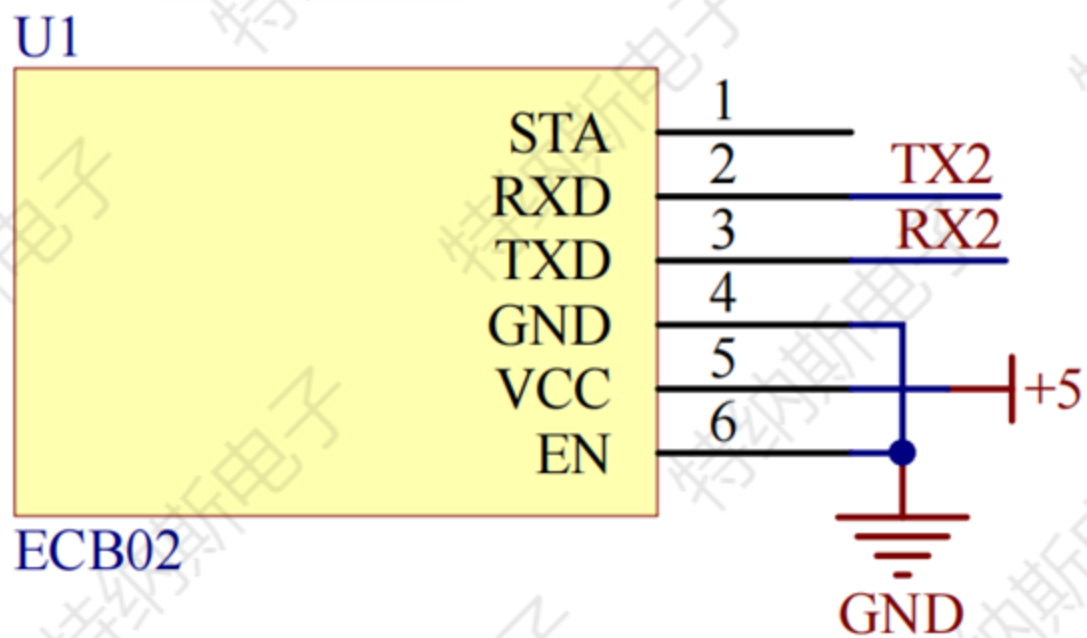
## WIFI模块的分析



WIFI模块

在基于STM32单片机的隧道空气质量监测系统中，WIFI模块的功能是实现数据的远程传输与云平台通信。它能够将隧道内的空气质量数据（如温湿度、有害气体浓度、PM2.5值等）通过无线网络实时上传至云平台，便于管理人员远程监控和分析。同时，WIFI模块还支持远程配置和固件升级，提高了系统的灵活性和可维护性，为隧道的智能化管理提供了有力支持。

## 蓝牙模块的分析



蓝牙模块

在基于STM32单片的隧道空气质量监测系统中，蓝牙模块的功能主要体现在数据传输与设备互联方面。它能够将从机采集的隧道空气质量数据（如温湿度、烟雾浓度、有害气体浓度、PM2.5值等）实时传输给主机，实现近距离的无线通讯。同时，蓝牙模块还支持与手机或其他智能设备进行配对连接，用户可以通过专用的APP查看实时数据或接收报警信息，从而实现对隧道空气质量的远程监控和及时响应。



# 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

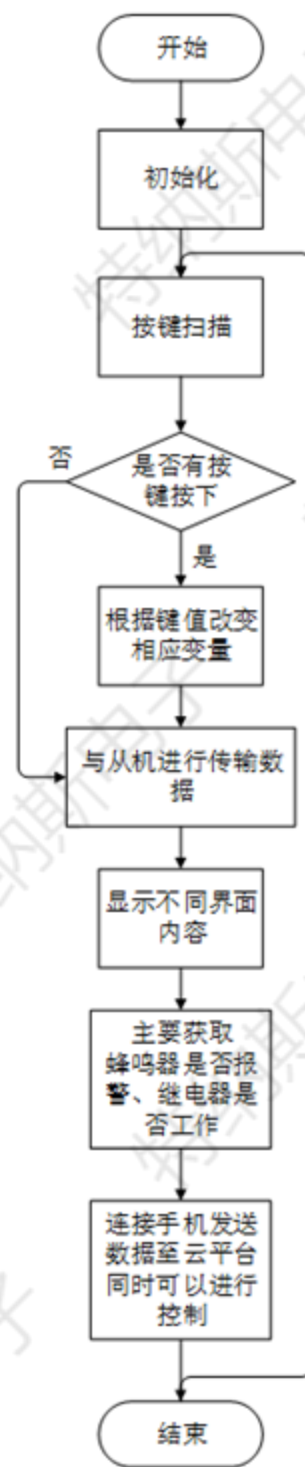
# 开发软件

- 1、Keil 5 程序编程
- 2、STM32CubeMX程序生成软件



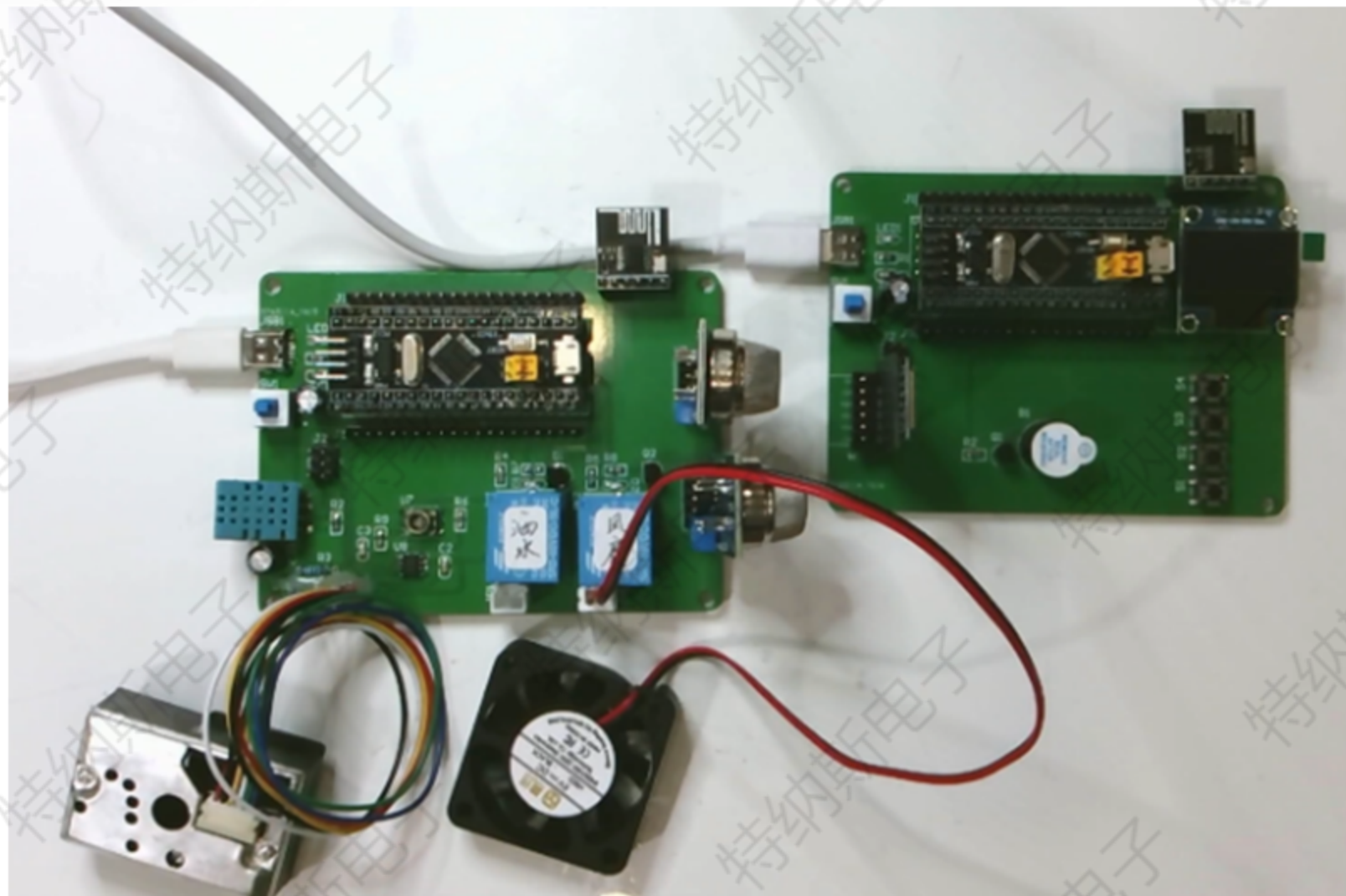
## 流程图简要介绍

本设计的流程图简要介绍如下：从机首先通过温湿度传感器、MQ-2、MQ-135及PM2.5传感器采集隧道内的环境数据，随后通过蓝牙模块将数据发送至主机。主机接收到数据后，一方面通过OLED12864显示屏实时展示，另一方面通过ESP8266 WIFI模块将数据上传至云平台。用户可以通过云平台远程监控数据，并可通过主机按键控制从机的风扇与洒水装置，实现智能调控。

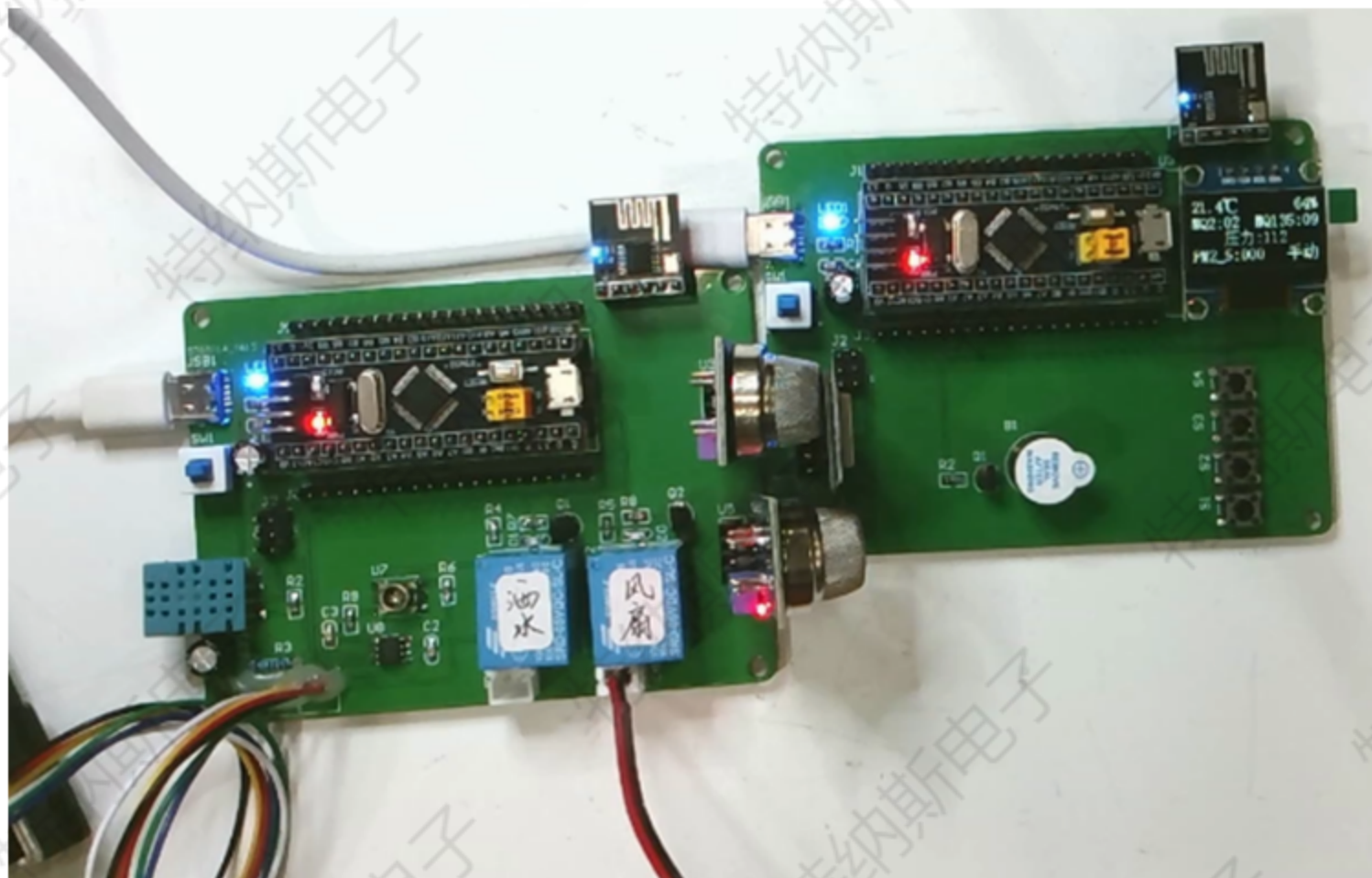




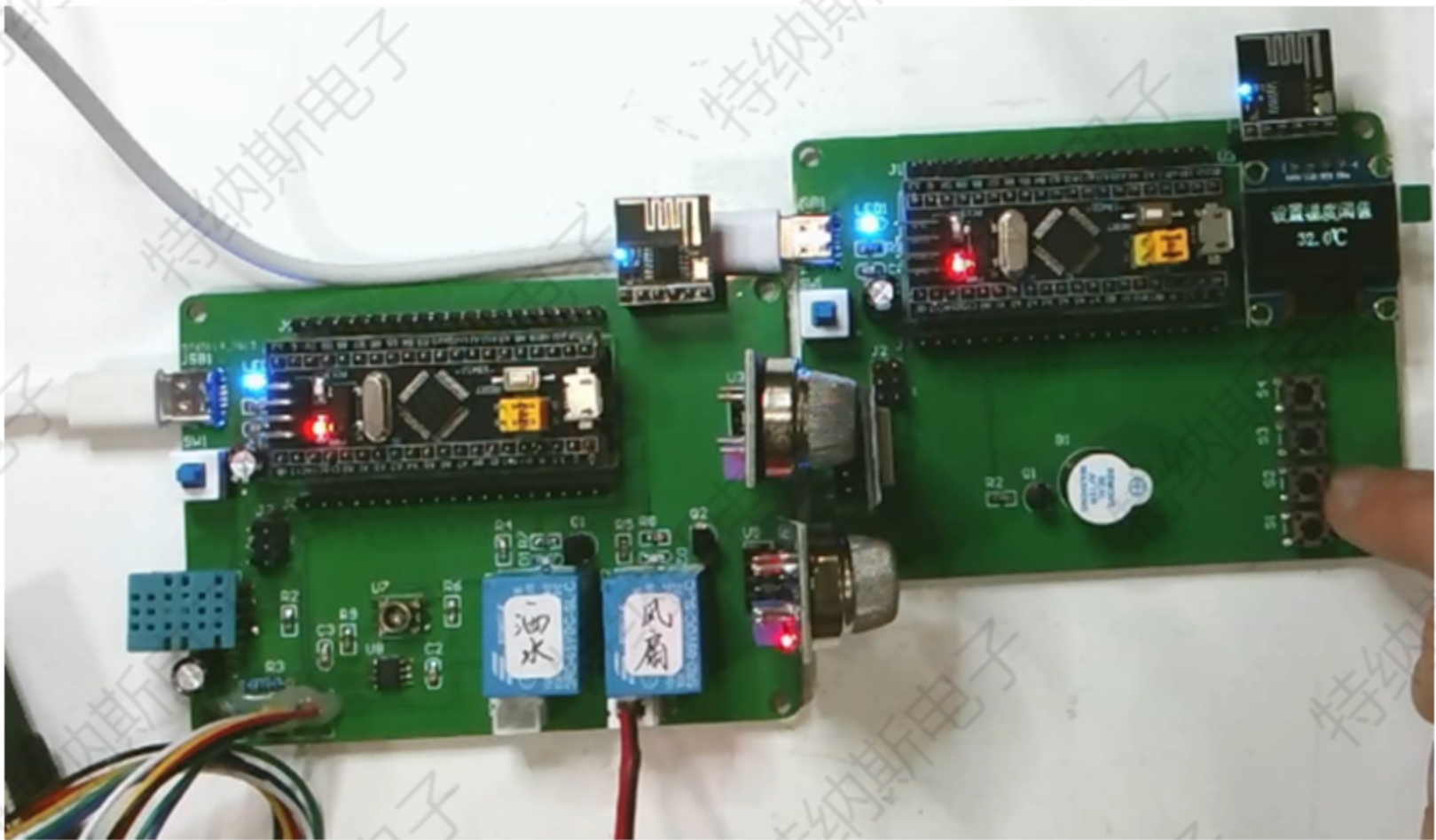
## 电路焊接总图



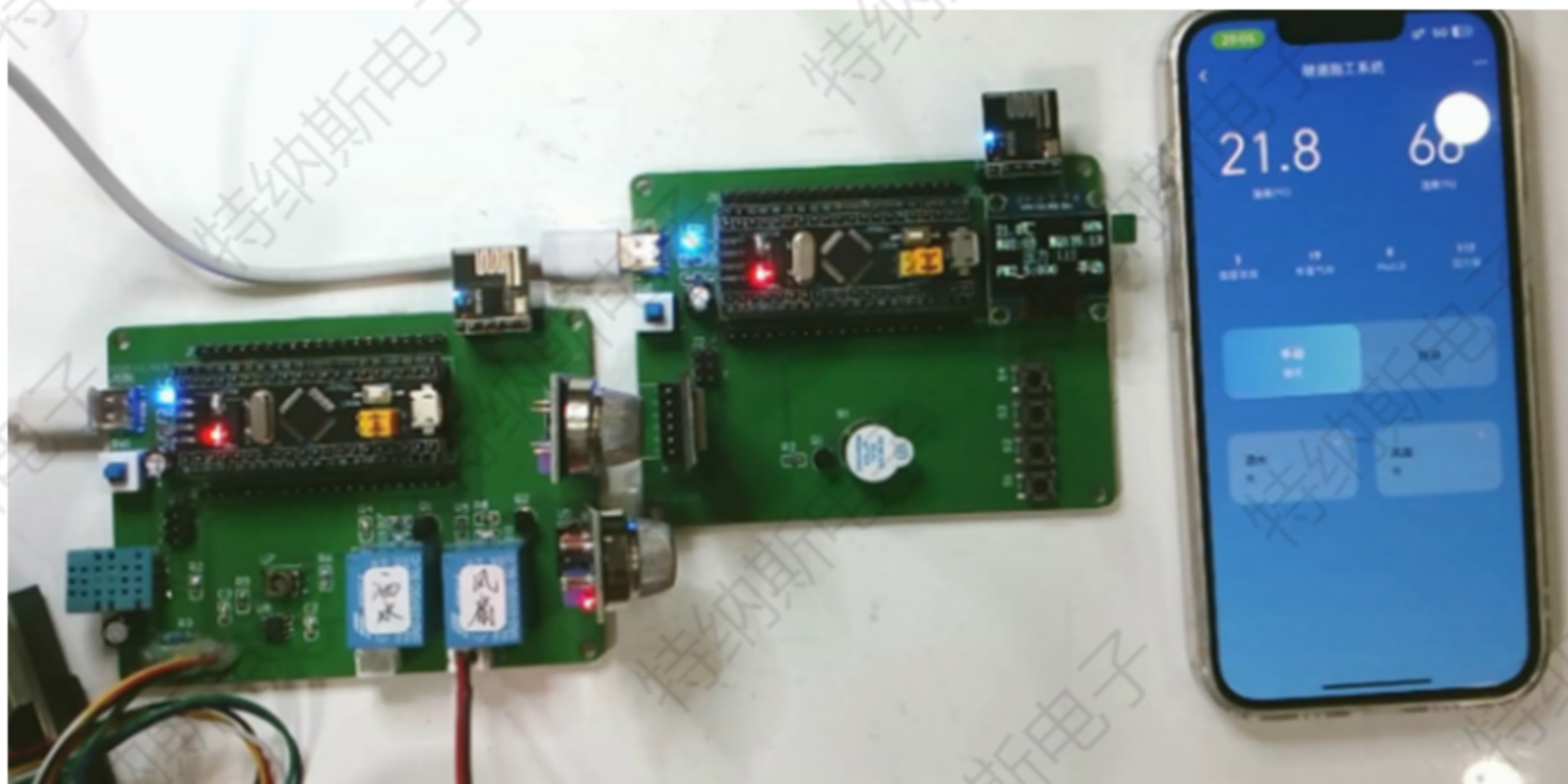
## 隧道空气质量监测系统实物图



## 设置阈值实物图



## WIFI测试实物图

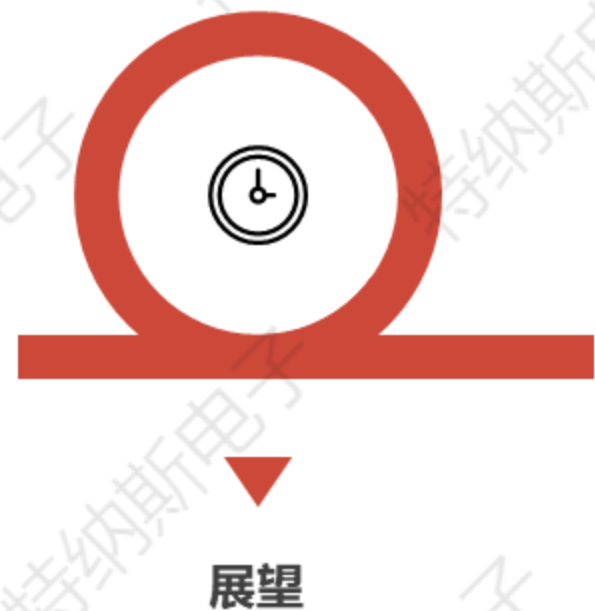


Etiam porta sem malesuada magna mollis euismod. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes

# 总结与展望

# 04

## 总结与展望



展望

本设计成功实现了基于STM32单片机的隧道空气质量监测系统，有效整合了温湿度、有害气体及PM2.5等多维度监测功能，通过蓝牙与WIFI技术实现了数据的远程传输与云端管理，提升了隧道环境监控的智能化水平。未来，将进一步优化算法，提高数据处理精度，并探索AI技术的应用，以实现更精准的预测与预警，为隧道的安全运营提供更加全面、智能的保障。



# 感谢您的观看

答辩人：特纳斯