



# 基于STM32矿工工作安全监测

答辩人：优设电子

本设计是基于STM32矿工工作安全监测，主要实现以下功能：

通过传感器可以监测人体体温、心率和血氧，当体温、心率或者血氧异常时，蜂鸣器报警提醒

通过传感器可以检测环境湿度、空气质量和一氧化碳，当超过阈值时，打开风扇并且蜂鸣器报警

通过RFID模块识别IC卡，实现对工人的定位

通过按键可以设置阈值，注销和注册IC卡

通过OLED可以显示体温、心率、血氧、环境湿度、空气质量和一氧化碳

通过WiFi模块可以连接手机，实现远程监测

电源： 5V

传感器：湿度传感器，非接触温度传感器（红外测温模块），一氧化碳传感器，空气质量传感器，心率血氧传感器

显示屏：OLED12864

单片机：STM32F103C8T6

执行器：风扇（继电器），蜂鸣器

人机交互：独立按键，WiFi模块，RFID

标签：STM32、OLED12864、ESP8266、RC522、DHT11、MLX90614、MQ-7、MQ-135、MAX30102、SDR-05VDC-SL-C

题目扩展：基于物联网的矿工健康监测系统，基于单片机的矿井环境监测系统

# 目录

## CONTENT

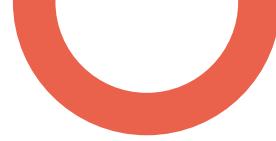
---

- 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

矿井作业环境复杂且危险，存在瓦斯爆炸、顶板坍塌、有害气体泄漏等诸多风险，同时矿工在井下的身体状况也面临着未知威胁，一旦发生意外，及时获取信息和开展救援至关重要。基于此，设计基于STM32的矿工工作安全监测系统具有重要意义。该系统能实时监测矿工体温、心率、血氧等身体指标以及井下环境湿度、空气质量、一氧化碳浓度，异常时及时报警并联动设备，还可通过RFID定位工人、WiFi实现远程监测。这不仅能为矿工生命安全提供多维度保障，让管理人员实时掌握井下状况，提升应急处置效率，也有助于推动矿井安全监测向智能化、信息化发展，为矿井安全生产管理模式的优化升级奠定基础。

## 01



## 国内外研究现状

01

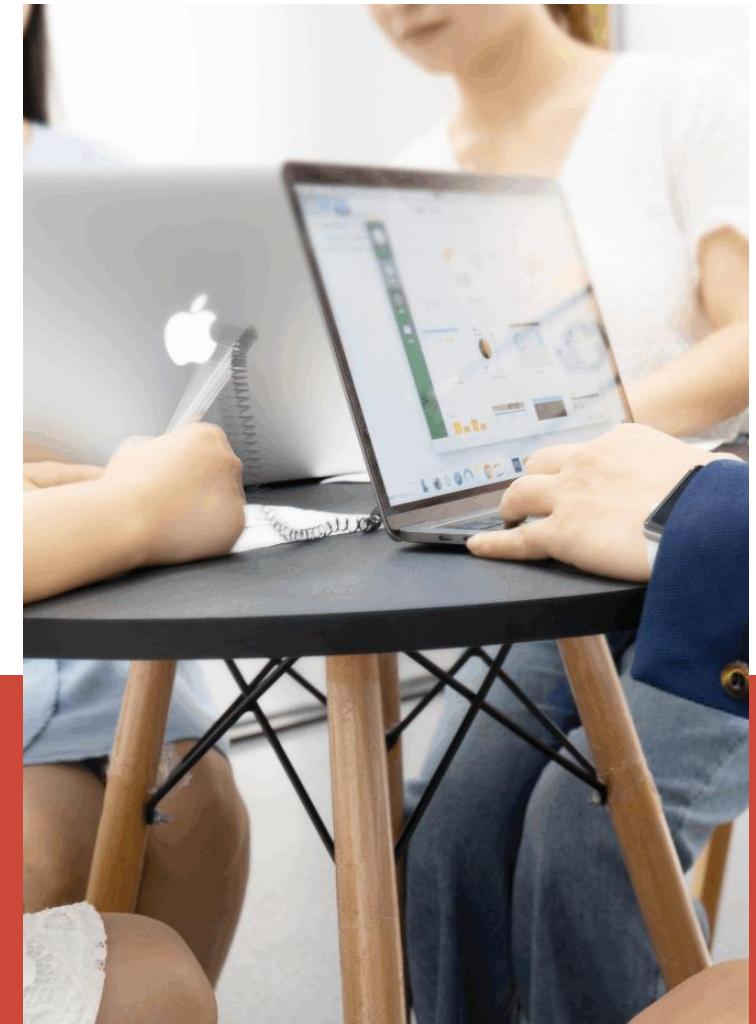
矿井作业风险高，为保障矿工安全，本设计基于 STM32 打造矿工工作安全监测系统，实现多维度安全监测与智能预警。

### 国内研究

国内在矿井安全监测领域发展迅速，已有不少基于单片机的监测系统，能实现环境参数与人员基本定位监测，但部分系统在多参数融合、智能预警精准度及远程交互实时性上，与实际需求仍有差距，需进一步优化传感器集成与算法。

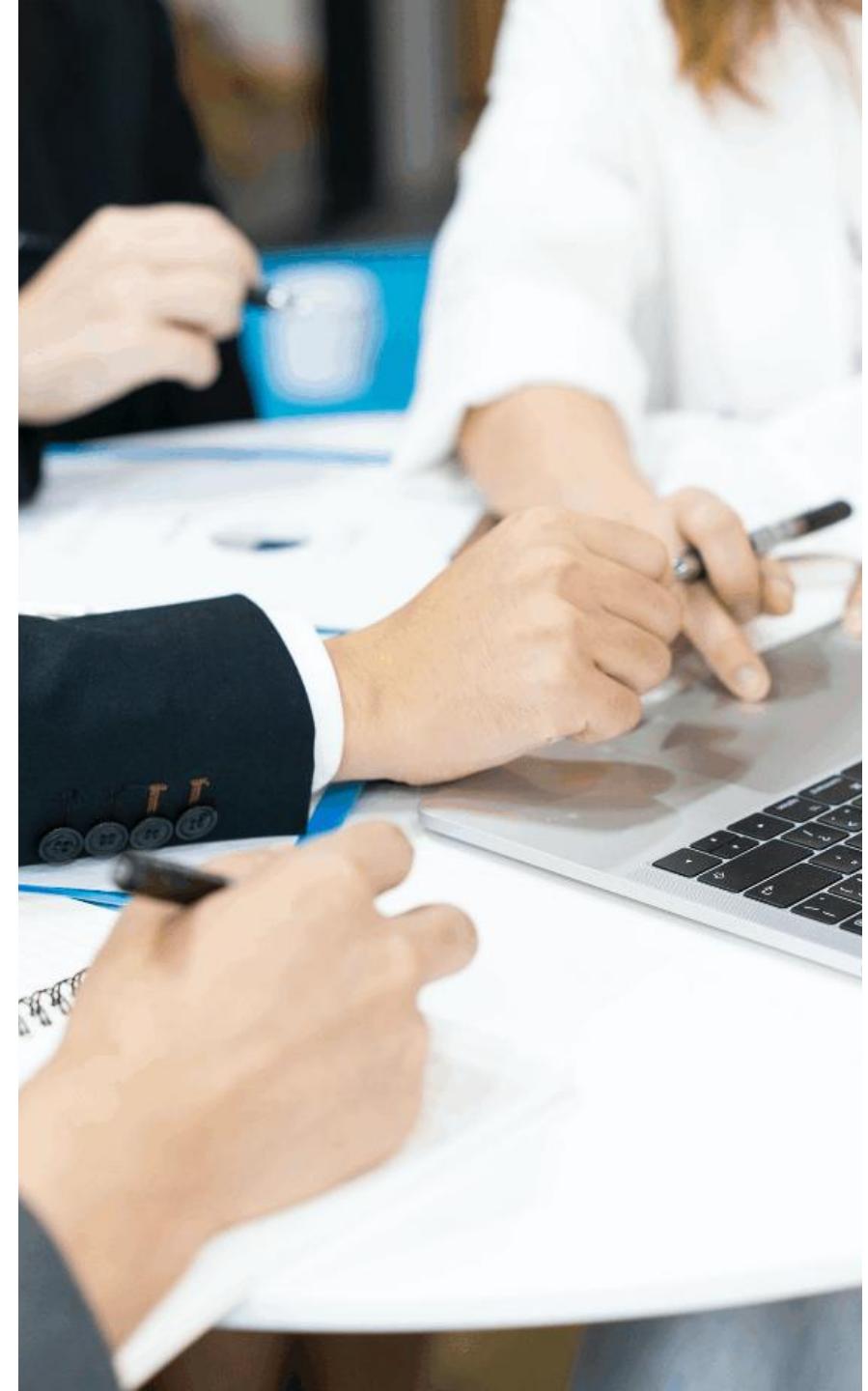
### 国外研究

国外矿井安全监测技术起步早，注重智能化与自动化，部分系统已实现多传感器高精度协同监测、基于大数据的智能预判，但因技术壁垒与成本等因素，其先进成果在国内矿井的全面推广应用还存在一定限制。



# 设计研究 主要内容

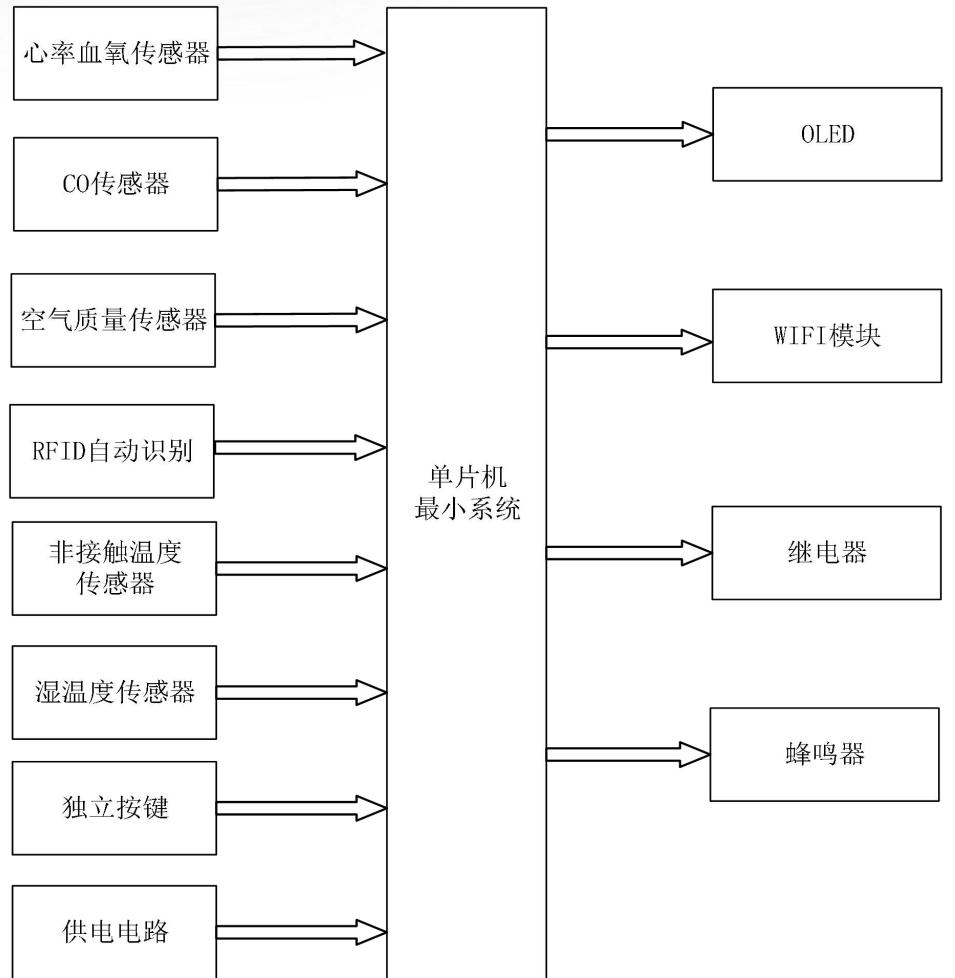
本研究围绕基于STM32的矿工工作安全监测系统展开，内容涵盖硬件与软件设计。硬件方面，选取STM32单片机为核心，搭配体温、心率、血氧等人体体征传感器，以及温湿度、空气质量、一氧化碳等环境传感器，还有RFID模块、按键、OLED显示屏和WiFi模块，构建系统硬件架构。软件方面，编写程序实现传感器数据采集、处理与分析，设计异常判定逻辑，使系统在人体体征或环境参数异常时，能触发蜂鸣器报警并控制风扇；同时开发RFID识别、按键交互、OLED显示及WiFi远程数据传输功能的程序，确保各模块协同工作，实现对矿工安全的全面监测。



# 系统设计以及电路

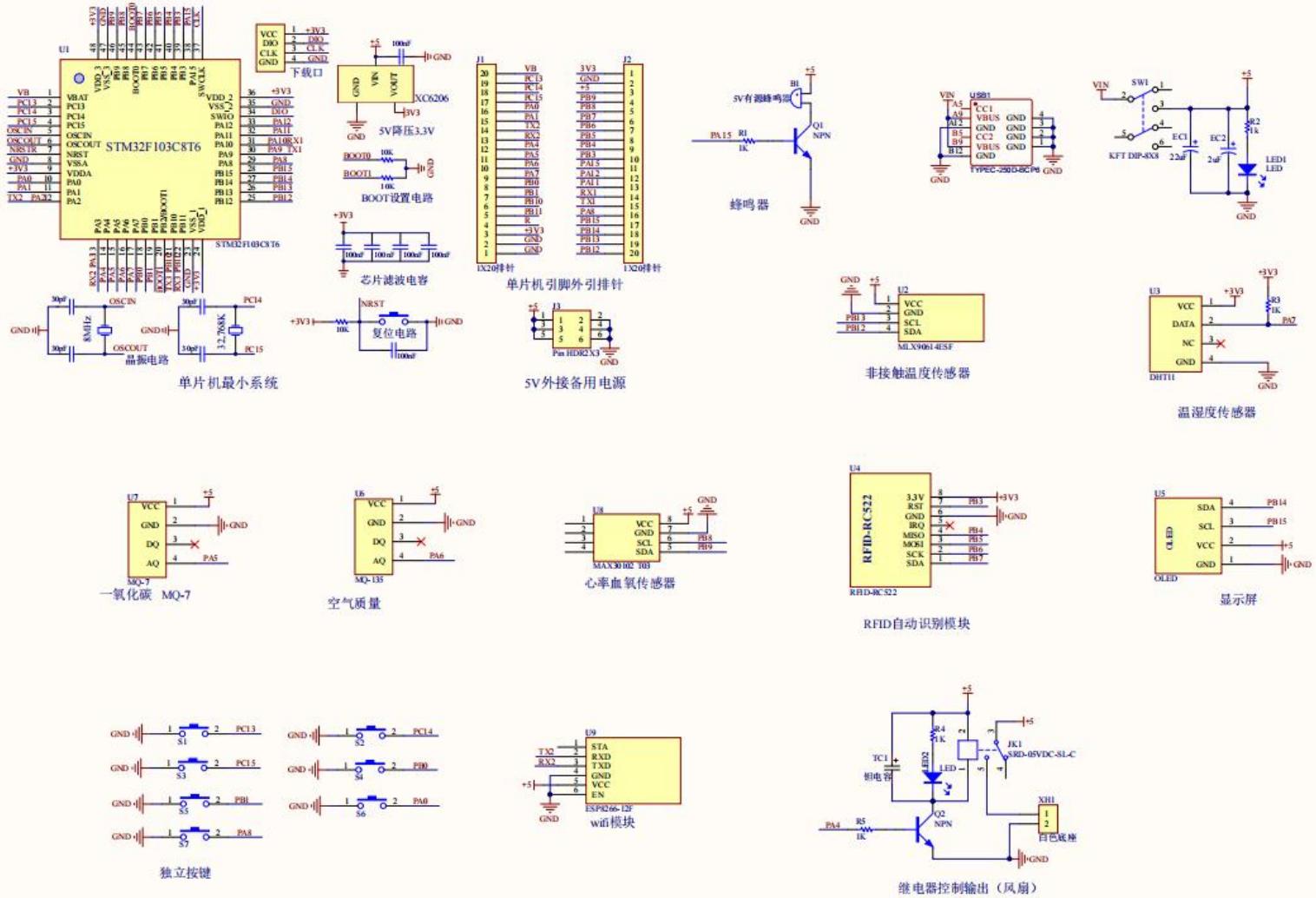
02

## 系统设计思路

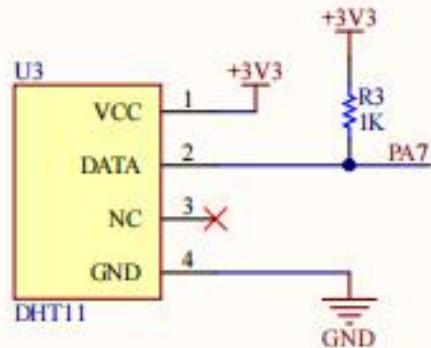


输入部分包含心率血氧传感器、co传感器、空气质量传感器、RFID自动识别模块、非接触温度传感器、湿温度传感器、独立按键以及供电电路。输出部分包含OLED显示模块、WIFI模块、继电器和蜂鸣器，各硬件在STM32单片机控制下协同运作，构成系统的输入输出体系。

## 总体电路图



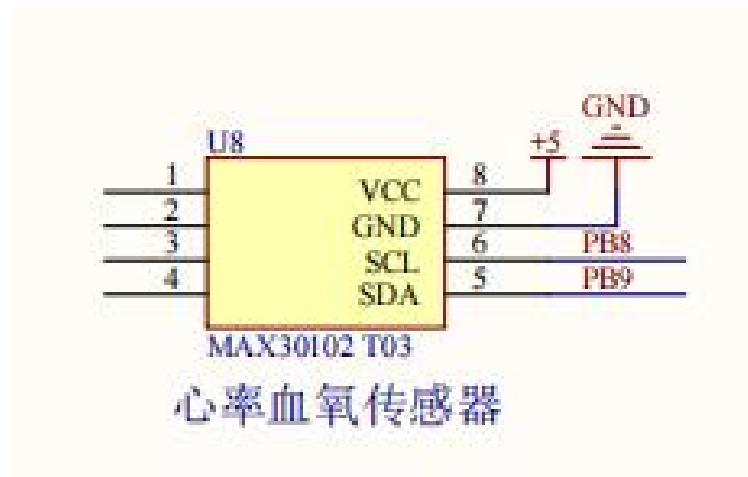
## 温湿度传感器电路分析



温湿度传感器

DHT11是一款温湿度传感器，它利用专用的数字模块采集技术和温湿度传感技术，能保证产品具有极高的可靠性与卓越的长期稳定性。传感器包括一个电容式感湿元件和一个NTC测温元件，测量的湿度和温度经过内部电路处理后，以数字信号形式输出。在本设计中，其优势在于能以简单的电路连接方式，精准获取矿井内的温湿度信息，为温湿度调控提供可靠依据。并且，数字信号输出便于单片机直接读取和处理，减少了信号转换环节带来的误差，提高了系统对猪舍环境监测的准确性和稳定性，助力营造适宜的环境。

## 心率血氧传感器电路分析



该心率血氧传感器通过光电透射测量原理工作。其发射特定波长的光照射人体组织，部分光被组织吸收，部分光透射或反射回来。血液中血红蛋白对不同波长光的吸收特性不同，通过检测透射或反射光的强度变化，就能计算出心率和血氧饱和度。在本设计中，它优势显著，能实时、精准地监测矿工的关键生理指标，让地面管理人员及时掌握矿工身体状况。并且该传感器体积小巧，便于在矿下集成到矿工的穿戴设备中，不影响矿工正常作业，有效保障矿工健康安全，为矿下作业的安全性提供有力支持。

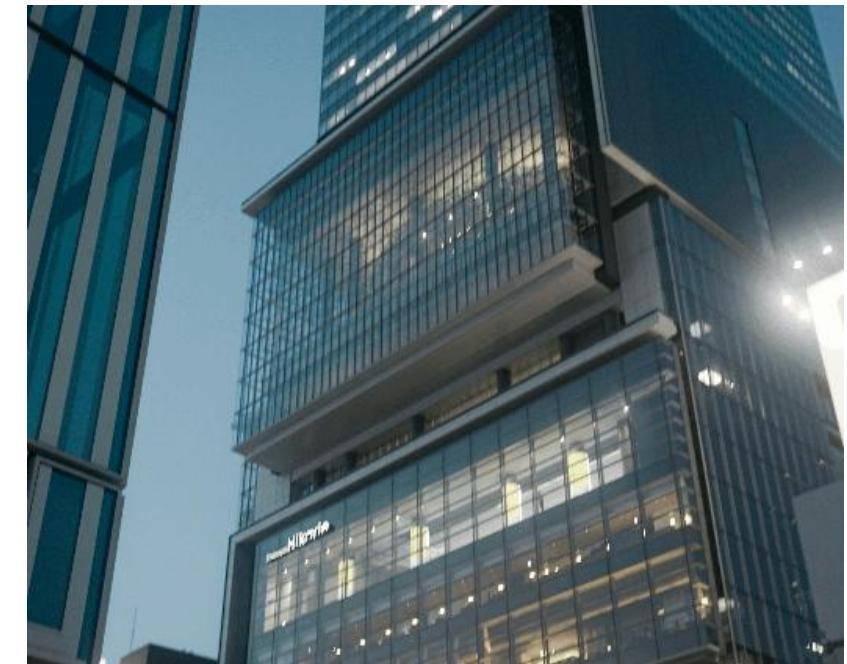
# 软件设计及调试

- 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

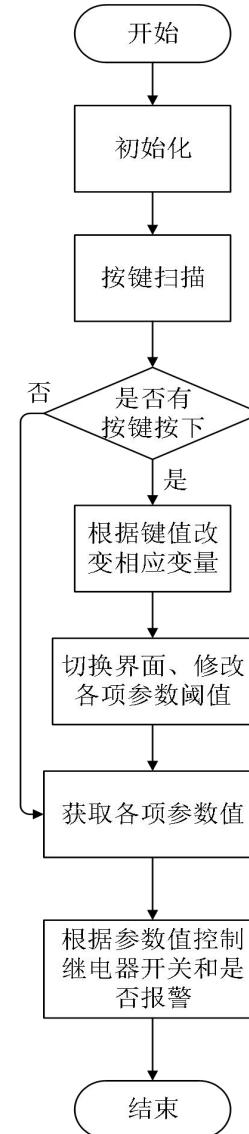
# 开发软件

Keil 5 程序编程

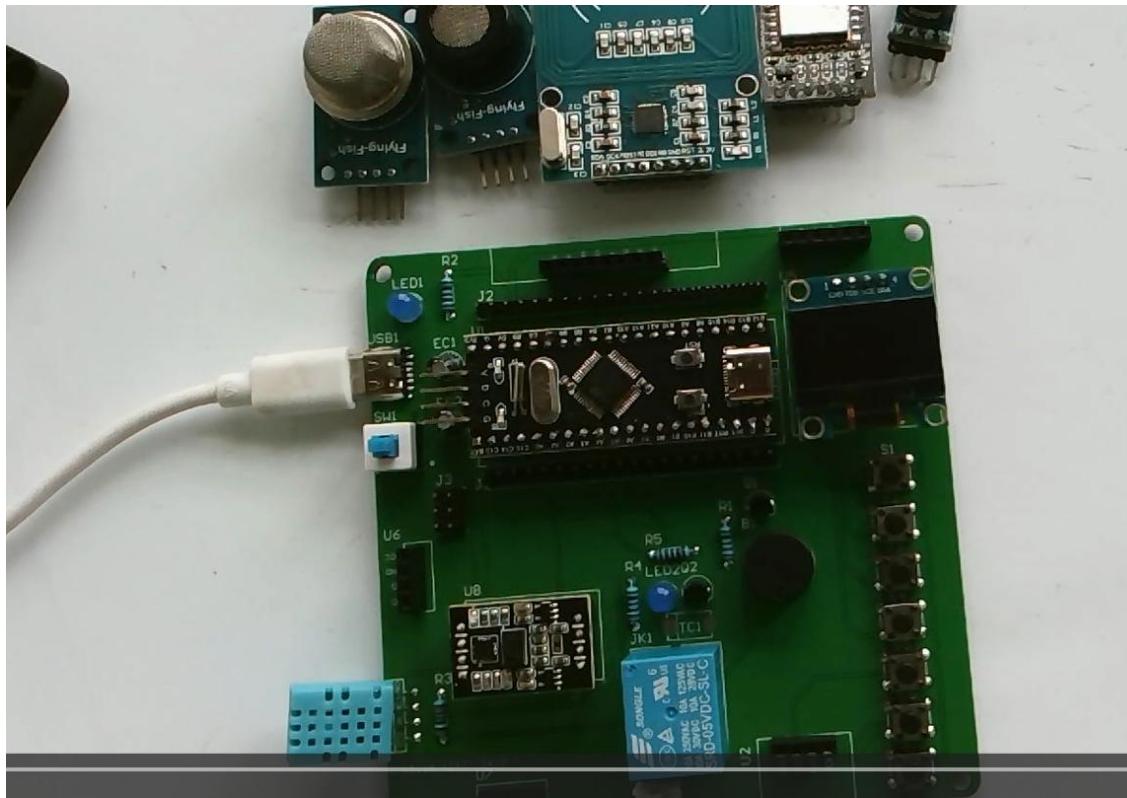


## 流程图简要介绍

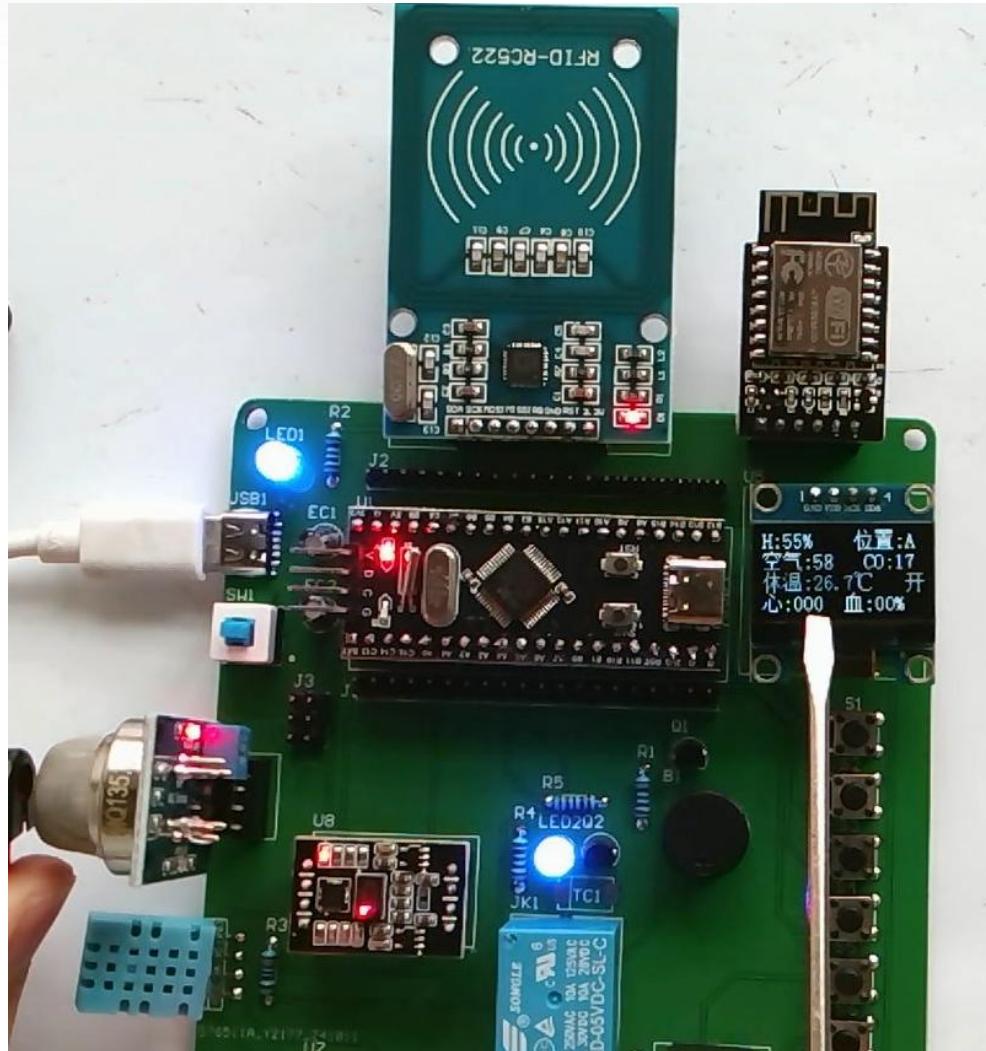
在主程序中：首先对各个模块进行初始化，随后进入while主循环，在主循环中，首先进入第一个函数按键函数，用于切换界面、修改体温/心率/血氧/空气质量/CO/湿度阈值，注册卡界面；紧接着进入第二个函数监测函数，每500毫秒获取一次体温、湿度、心率、血氧、空气质量、一氧化碳，每700毫秒WiFi上传一次信息；紧接着进入第三个函数显示函数，该函数通过不同的界面标志位显示不同的界面，例如显示：当前显示湿度，体温、心率、血氧、空气质量、一氧化碳等；紧接着进入第四个函数处理函数，当湿度、体温、空气质量、CO超过阈值或心率血氧不在阈值内且不为0时，蜂鸣器报警；当湿度大于阈值或者空气质量大于阈值，或者一氧化碳大于阈值，风扇打开。



## 总体实物构成图



## 参数获取功能展示图



## 远程上传数据功能图



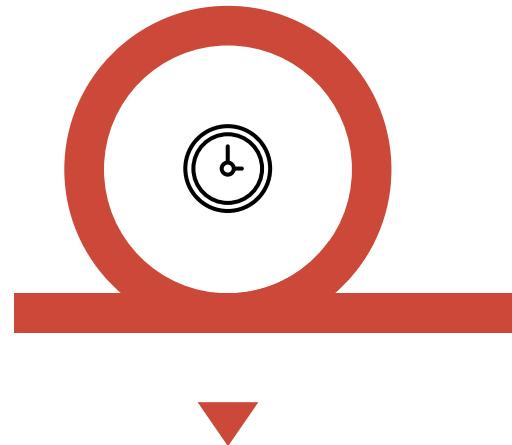


Etiam porta sem malesuada magna mollis euismod. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes

## 总结与展望

# 04

## 总结与展望



### 展望

结论：基于STM32的矿工作安全监测系统虽能多维度监测矿下环境与矿工状况，但存在数据处理分析不足、报警形式单一、依赖网络等问题。通过引入算法、丰富报警形式、集成本地存储等改进措施可优化。未来借助物联网、人工智能等技术发展，有望实现智能化升级，与多设备融合、互联互通，构建更完善的矿山安全生态，强化矿工安全保障。

感谢您的观看

答辩人：优设电子