



基于STM32的农业种植环境监测系统

答辩人：优设电子

本设计是基于STM32的农业种植环境监测系统，主要实现以下功能：

可以通过传感器检测环境温湿度，土壤湿度，光照强度，烟雾浓度和二氧化碳

当土壤湿度低于阈值时，自动打开水泵进行浇水

当二氧化碳或者烟雾浓度超过阈值时，自动开启风扇通风

当任意参数异常，蜂鸣器报警提醒，可以通过按键开启或者关闭蜂鸣器

通过按键可以切换显示和设置阈值

通过OLED显示屏可以显示环境参数

通过WiFi模块可以连接手机，实现远程监测

电源： 5V

传感器：温湿度传感器，光照传感器，土壤湿度传感器，烟雾传感器，二氧化碳传感器

显示屏：OLED12864

单片机：STM32F103C8T6

执行器：水泵 (N-MOS) , 风扇 (N-MOS) , 蜂鸣器

人机交互：独立按键，WiFi模块 (ESP8266)

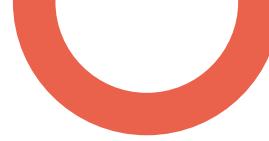
标签：STM32、OLED12864、DHT11、BH1750、YL-69、MQ-2、RBY-CO2、N-MOS、ESP8266、有源蜂鸣器

题目扩展：基于物联网的智能大棚系统，基于物联网的智慧农业系统，基于单片机的智能果园系统

课题背景及意义

随着现代农业的发展，精准把控农业种植环境对作物生长至关重要。传统农业往往依赖人工经验判断环境状况，难以及时、精准地知晓温湿度、土壤湿度等关键参数变化，也无法高效应对如烟雾、二氧化碳浓度异常等突发情况，这可能导致作物生长受影响，产量和品质降低。基于STM32的农业种植环境监测系统应运而生，其意义重大。一是能实时精准监测多种环境参数，为科学种植提供数据支撑。二是自动化的调控功能，像土壤湿度低自动浇水、浓度异常自动通风等，可优化种植环境。三是蜂鸣器报警及远程监测功能，方便农户及时知晓并处理异常，保障作物健康生长，提高农业生产效益与质量。

01



国内外研究现状

01

随着现代农业向智能化迈进，精准监测种植环境成为关键。基于 STM32 的农业种植环境监测系统，可实时获取多参数数据，为作物生长创造良好条件，对提升农业生产效益意义重大。

国内研究

国外智能农业大棚监测起步早，成果显著。荷兰等发达国家已实现智能化管理，能精准监测并智能控制多种环境参数，借助先进技术推动农业高效发展，处于世界领先水平。

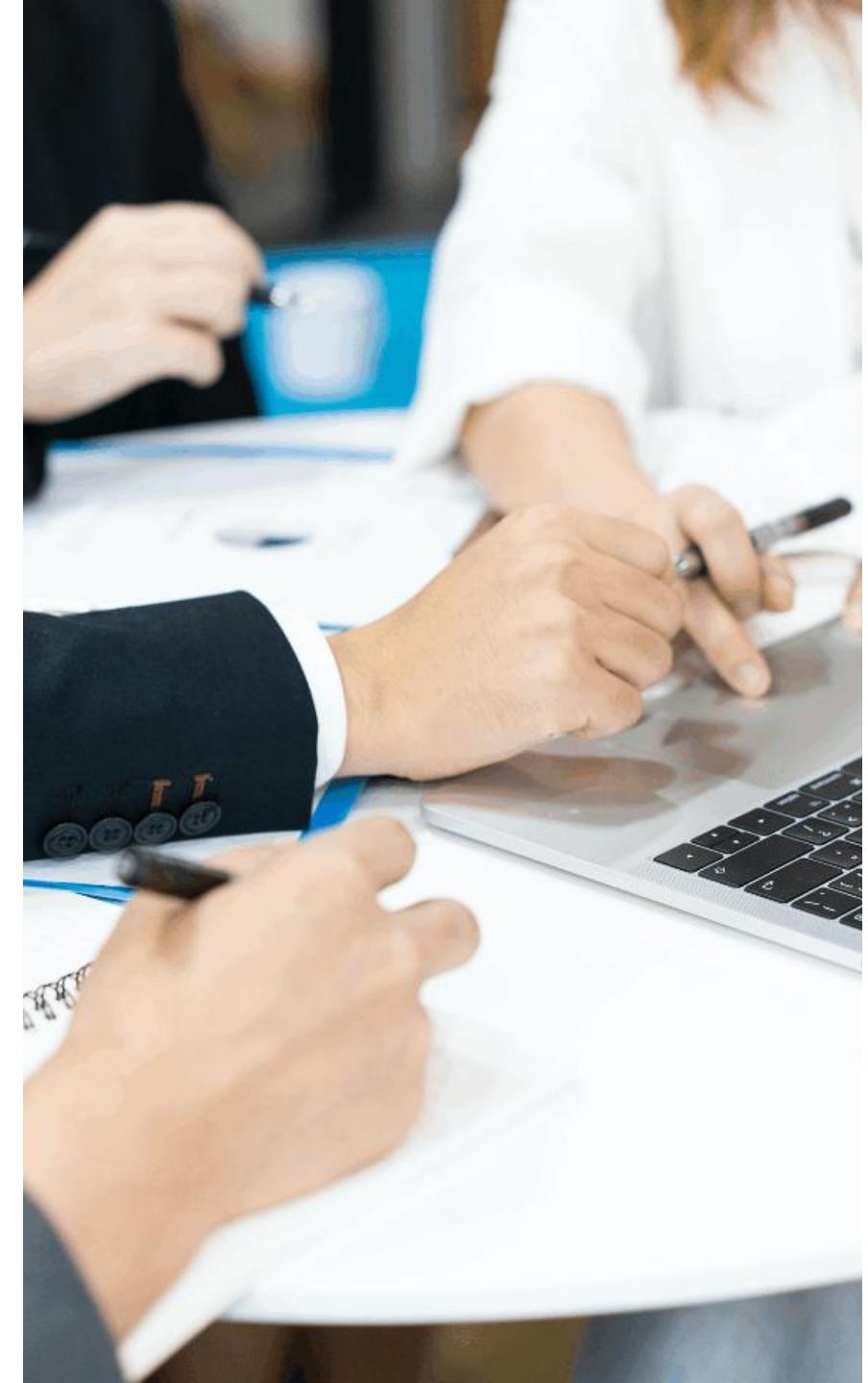
国外研究

国内相关研究取得一定进展，如中国农业大学研发了基于 STM32 的土壤湿度监测系统。但整体上与国外仍有差距，存在功能单一、自动化程度不高等问题，需进一步改进以适应现代农业发展需求。



设计研究 主要内容

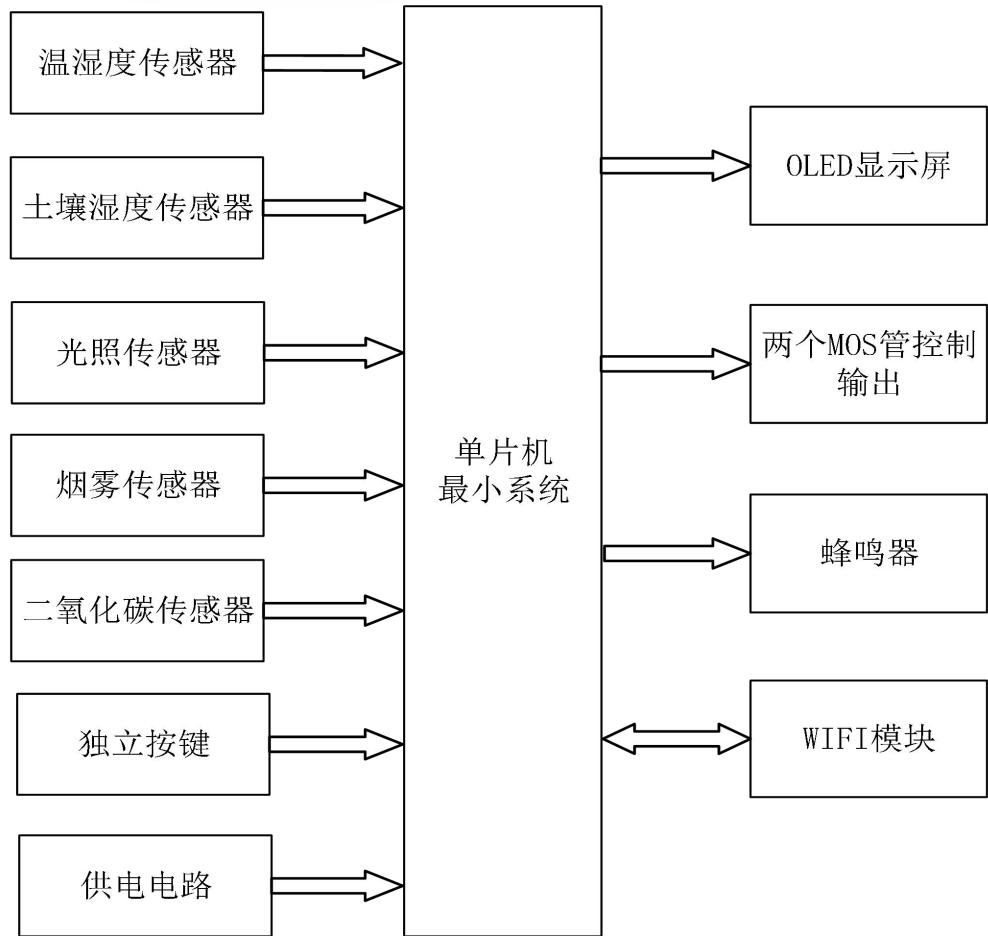
本设计围绕基于STM32的农业种植环境监测系统展开，研究内容涵盖多方面。首先是硬件选型与电路设计，选取STM32单片机作为主控，搭配温湿度、土壤湿度、光照、烟雾、二氧化碳等传感器，以及水泵、风扇、蜂鸣器、OLED显示屏、WiFi模块等硬件，设计合理的电路连接，确保各模块稳定通信与工作。其次是软件程序开发，编写传感器数据采集程序，实现对各环境参数的实时获取；开发阈值判断与自动控制程序，根据土壤湿度、气体浓度等参数的阈值，自动控制水泵、风扇和蜂鸣器；编写OLED显示与WiFi通信程序，在屏幕上展示环境参数，并通过WiFi实现与手机的远程数据传输。最后进行系统调试与优化，测试各功能模块的稳定性与准确性，根据测试结果优化硬件电路和软件程序，保障系统能精准、高效地监测和调控农业种植环境。



系统设计以及电路

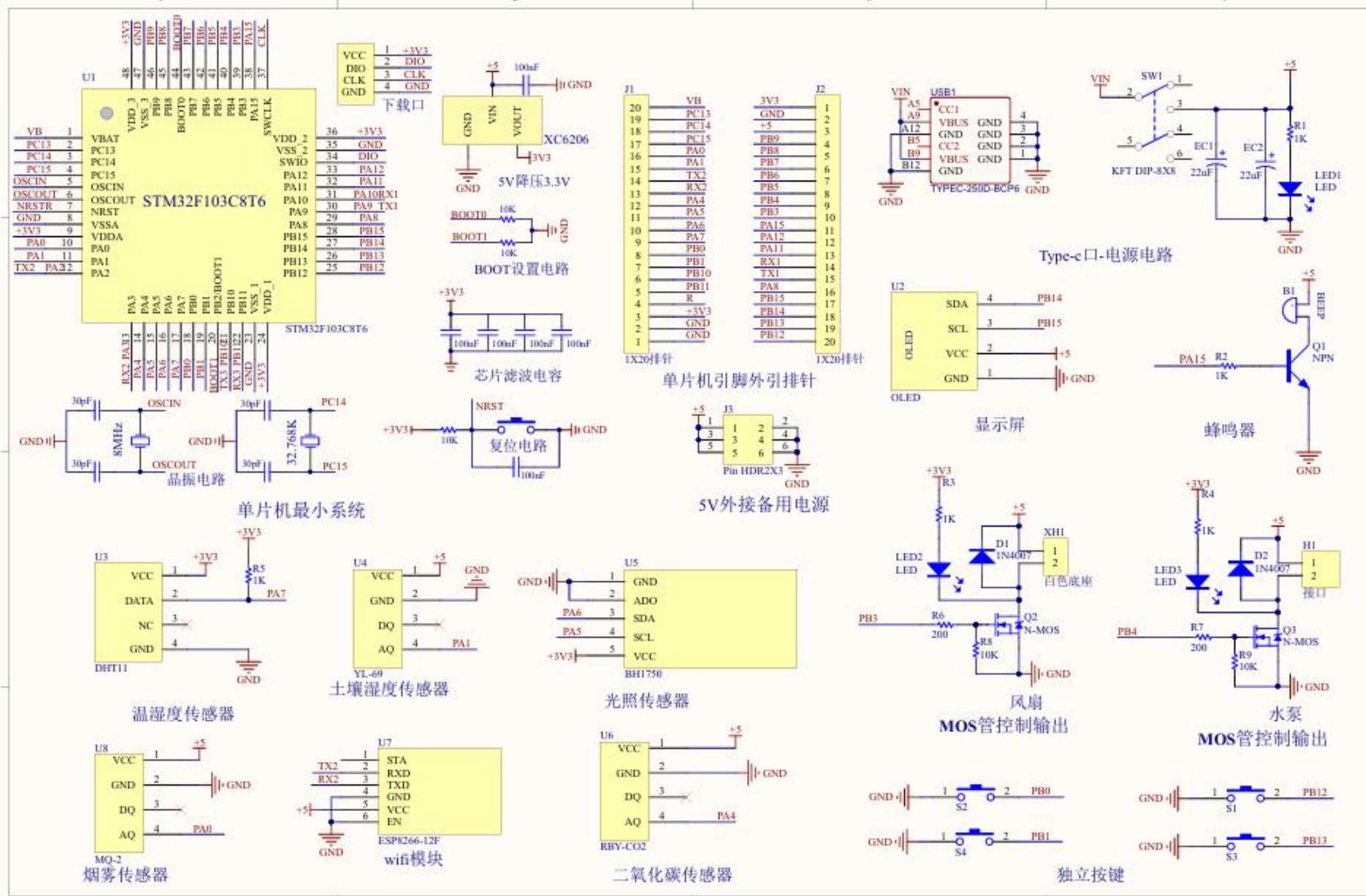
02

系统设计思路

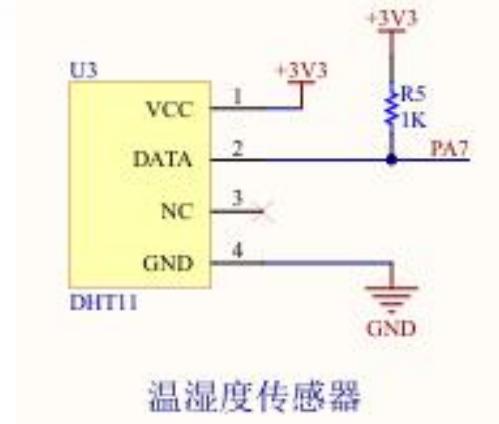


设计的输入部分包含温湿度传感器、土壤湿度传感器、光照传感器、烟雾传感器、二氧化碳传感器、独立按键以及供电电路，这些为系统提供环境参数、操作指令和电能；输出部分则有OLED显示屏、两个MOS管控制输出、蜂鸣器以及WIFI模块，分别用于展示环境数据、执行控制动作、发出报警提示和实现远程数据传输。

总体电路图

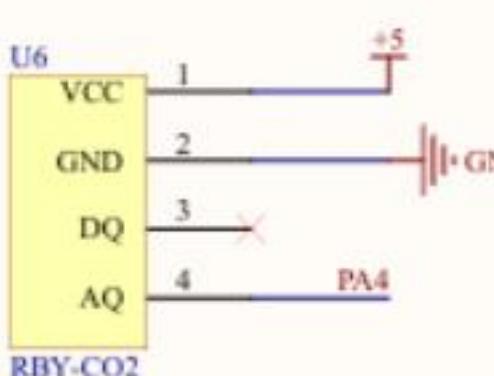


温湿度模块电路分析



DHT11温湿度传感器采用专用的数字模块采集技术和温湿度传感技术，内部集成一个电容式感湿元件和一个NTC测温元件，以及相应的信号处理电路。工作时，传感器将采集到的温湿度模拟信号经内部电路转换为数字信号，并通过单线串行接口输出，微控制器可直接读取数据。在该农业种植环境监测系统设计中，其优势在于能同时检测温度和湿度，且数字输出无需复杂的模数转换电路，简化了硬件设计，降低成本。传感器稳定性好，能持续可靠输出数据，为系统根据环境温湿度变化做出精准调控提供了有力支持。

二氧化 碳传 感器电 路分 析



二氧化 碳传 感器

RBY-CO2二氧化碳传感器采用红外检测原理，利用二氧化碳对特定波长红外光的吸收特性来工作。当环境中的二氧化碳分子吸收红外光能量后，会引起光强的变化，传感器将这种光强变化转换为电信号。通过对电信号的处理和计算，得到环境中二氧化碳的浓度值。在本设计中，该传感器优势明显，它专注于二氧化碳浓度检测，能满足种植对这一关键参数的监测需求。同时，其对温湿度变化适应性强，抗干扰能力出色，无需频繁校准，简化了系统维护工作。而且成本较低，适合用户的经济承受范围，以较低成本实现了可靠的二氧化碳浓度监测。

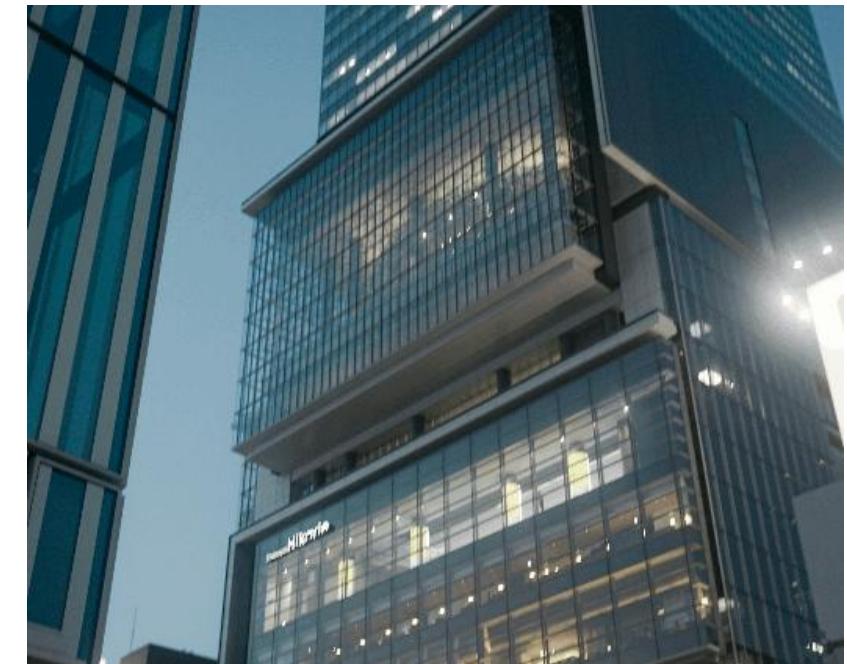
软件设计及调试

- 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

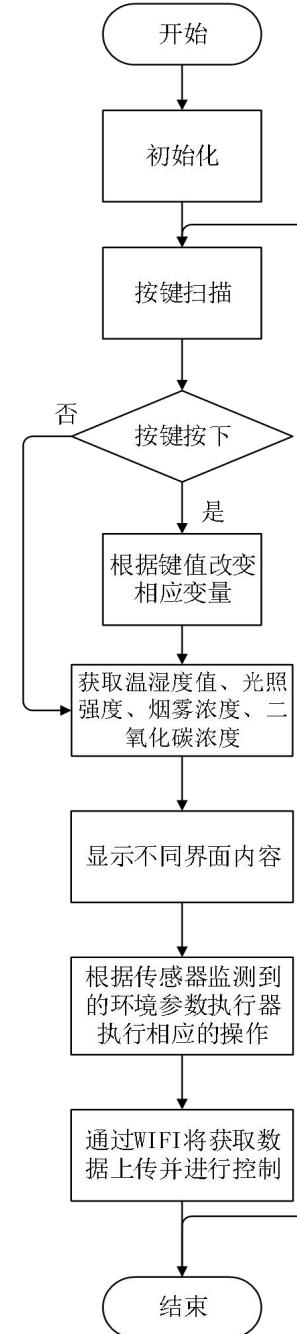
Keil 5 程序编程



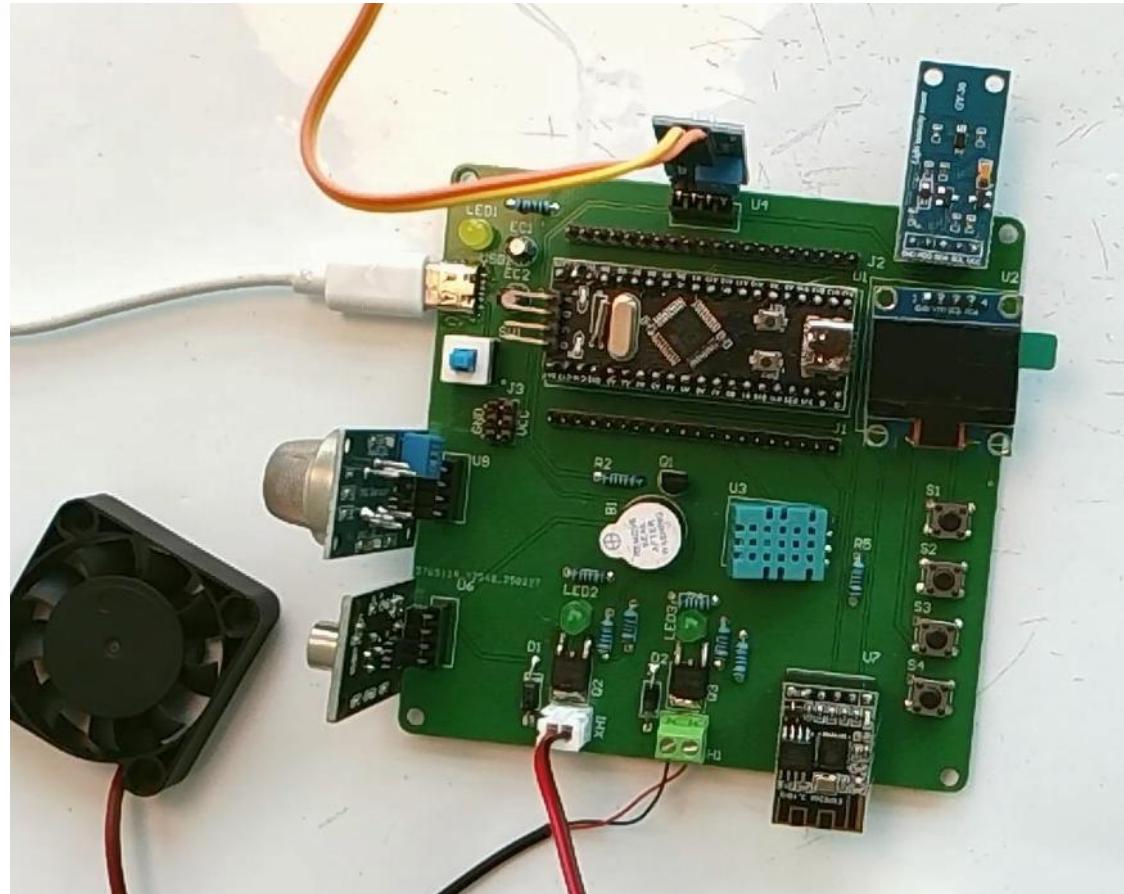
流程图简要介绍

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，通过相关按键进行相应的处理操作如切换界面、报警开关、设置阈值；紧接着进入第二个函数监测函数，获取温湿度值、光照强度、烟雾浓度、二氧化碳浓度；显示函数显示是通过OLED显示实时显示所检测到的环境参数数据环境温湿度、土壤湿度、光照强度、烟雾浓度、二氧化碳浓度、显示蜂鸣器的开关、显示设置阈值界面；然后是第四个函数，处理函数，根据传感器获取的数据执行器执行相应的操作。最后一个是WIFI接收函数，通过WIFI将获取数据上传云平台远程监控和控制。

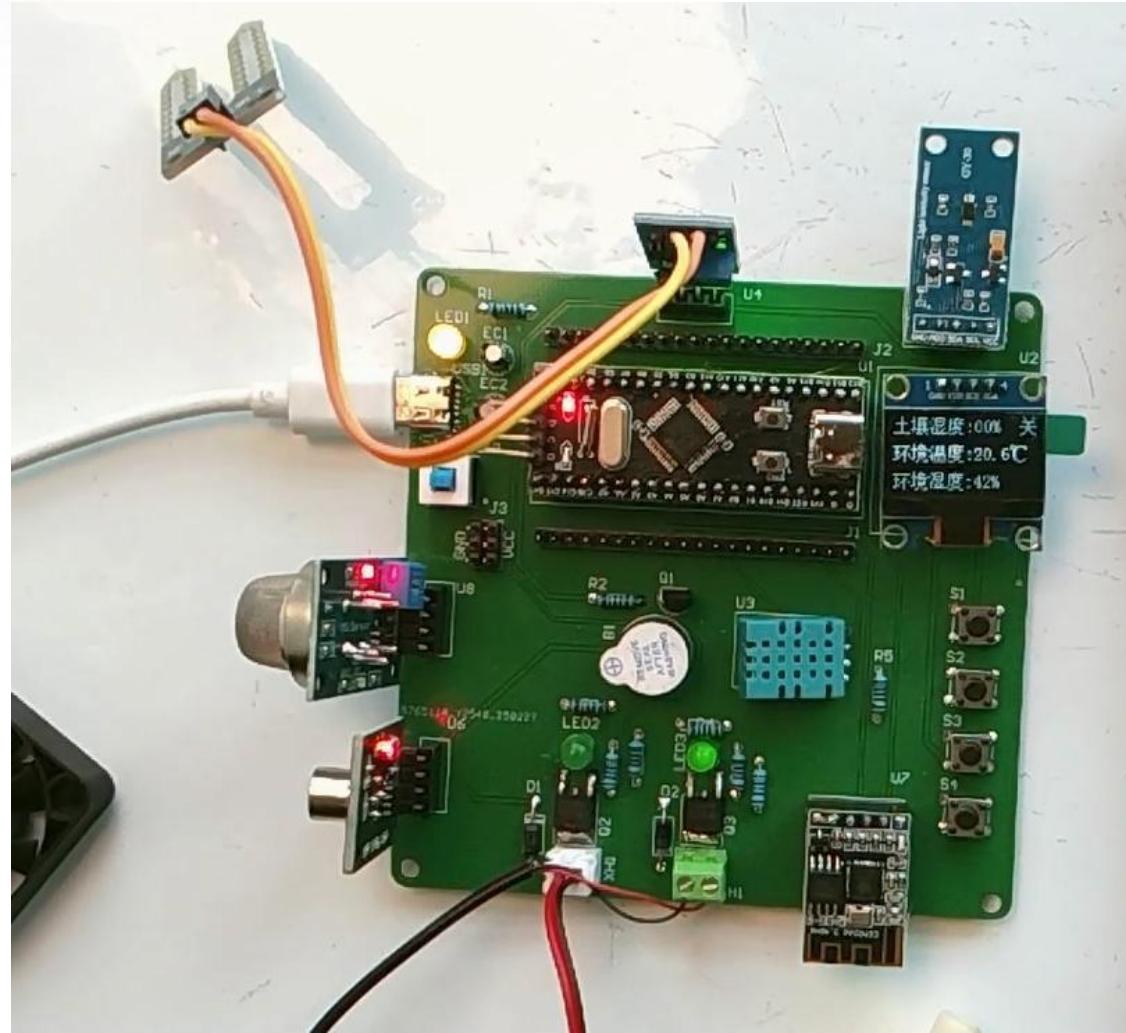
Main 函数



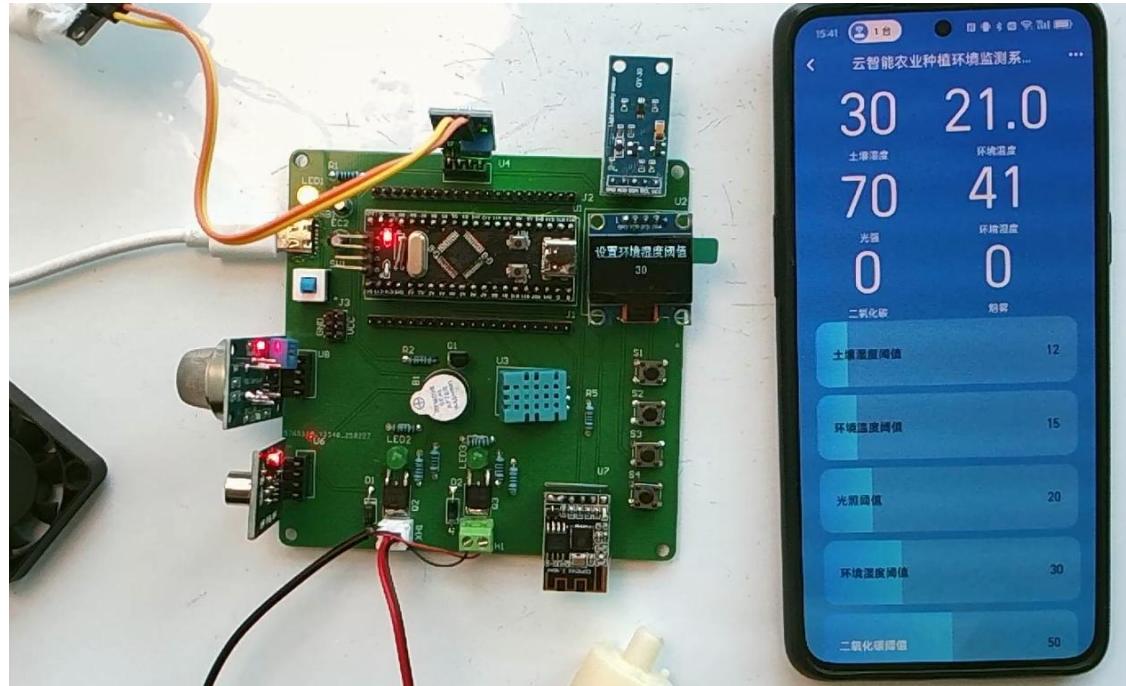
总体实物构成图



显示内容功能展示图



阈值设置功能图



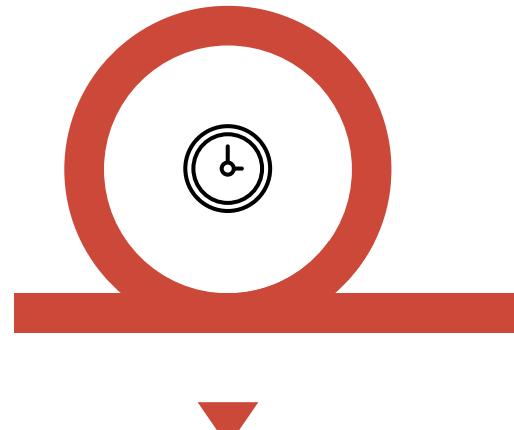


Etiam porta sem malesuada magna mollis euismod. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes

总结与展望

04

总结与展望



展望

结论：智能花卉养殖系统虽具备环境数据采集与控制等功能，但存在数据处理、功能拓展及用户交互体验方面的不足。通过增加数据分析模块、拓展功能、优化APP界面等改进措施可弥补缺陷。展望未来，其与人工智能、智能家居系统融合将带来更多可能，有望实现自主学习、语音控制等，迈向智能化、无人化养殖，融入家庭智能生态，为用户提供更便捷、智能的花卉养殖体验，应用前景广阔。

感谢您的观看

答辩人：优设电子