



T e n a s

# 基于单片机的智能窗户系统设计

答辩人：优设电子

本设计是基于单片机的智能窗户系统设计，主要实现以下功能：

通过风速传感器检测风速大于设置的风速会自动关窗

通过雨量传感器检测雨量大于设置的雨量会自动关窗

通过温度传感器可以显示出目前多少度

通过湿度传感器可以显示出目前多少湿度

通过人体热释电传感器感知是否有人，有人进行提醒

通过按键可以设置时间，周期性的自动开关窗，设置温度最小值，雨量最大值以及风速最大值

通过蓝牙连接手机，控制窗户开关

电源： 5V

传感器：温湿度传感器，雨水传感器，风速传感器，人体红外

显示屏：OLED12864

单片机：STM32F103C8T6

执行器：蜂鸣器，步进电机

人机交互：独立按键，蓝牙模块

标签：STM32、OLED12864、DHT11、LM393雨水传感器、三杯式风速传感器、D203S、ECB02、ULN2003、28BYJ-48-5V

# 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

随着科技的不断发展以及人们生活品质要求的提高，传统窗户功能较为单一，无法根据环境因素及人们的需求灵活做出相应调整。例如，在刮风下雨时若无人在家，窗户不能自动关闭，可能导致室内物品受损；人们也难以便捷地远程控制窗户开关等。

基于单片机的智能窗户系统设计具有多方面重要意义。其一，能依据风速、雨量等环境变化自动关窗，有效保护室内财物免受恶劣天气影响。其二，温度、湿度传感器可实时反馈环境信息，方便人们了解室内环境状况。其三，人体热释电传感器的提醒功能增强了居家安全性。其四，通过按键和蓝牙实现的控制功能，让用户能灵活、远程操控窗户，极大地提升了生活的便捷性与舒适度，使家居更加智能化。

## 01



## 国内外研究现状

01

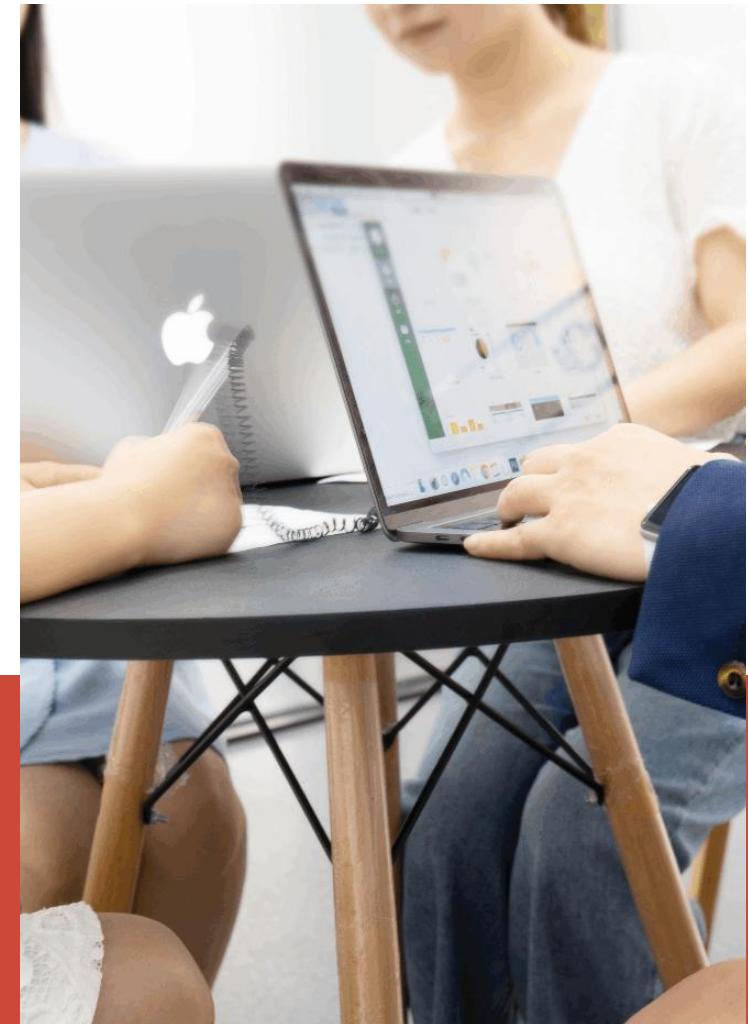
在智能家居日益普及的当下，窗户作为家居重要组成部分却常缺乏智能化管控。本智能窗户系统设计应运而生，旨在利用单片机技术，赋予窗户感知环境、便捷操控等智能特性，为生活带来更多便利。

### 国内研究

国内众多科研团队与企业积极探索智能窗户领域。一些已研发出结合多种传感器的产品，实现自动关窗等功能，且注重用户交互体验，通过手机端控制不断优化。但整体仍处于发展阶段，部分产品稳定性和成本控制有待提升。

### 国外研究

国外在智能窗户研究上起步较早，技术相对成熟。不少成果已实现高度集成化与智能化，不仅能精准响应环境变化，还融入智能家居生态系统，可与其他智能设备协同工作。不过，其产品在适配不同建筑风格及个性化需求方面存在不足。



# 设计研究 主要内容

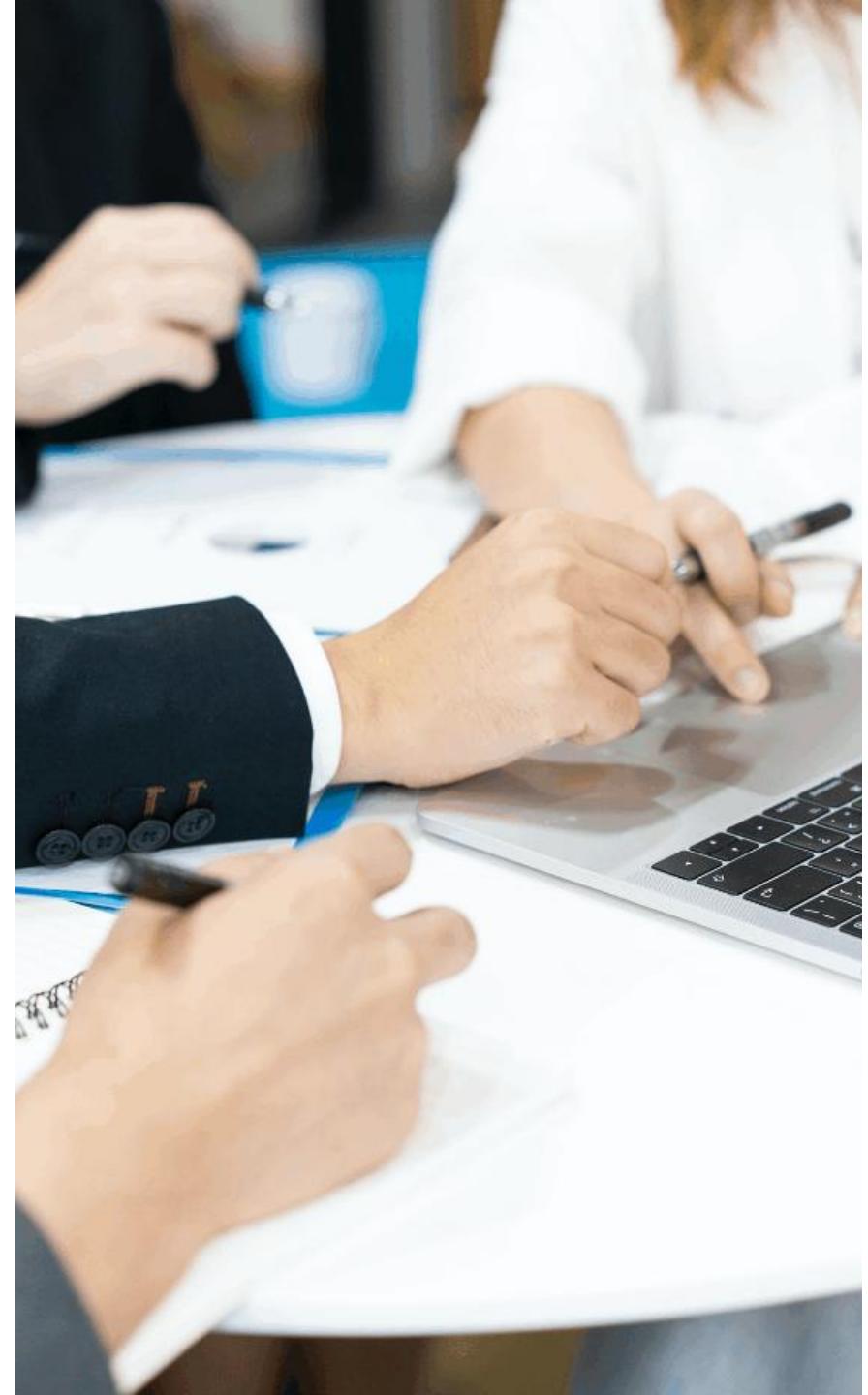
本智能窗户系统设计的研究内容主要包含以下几方面。

一是硬件选型，精心挑选合适的单片机以及风速、雨量、温度、湿度、人体热释电等各类传感器，确保其性能可靠、精度达标，满足系统需求。

二是软件编程，开发能高效处理传感器数据，实现自动关窗、信息显示、定时控制等功能的程序逻辑。

三是交互设计，优化按键操作与蓝牙连接功能，保障用户可便捷设置参数、远程控制窗户。

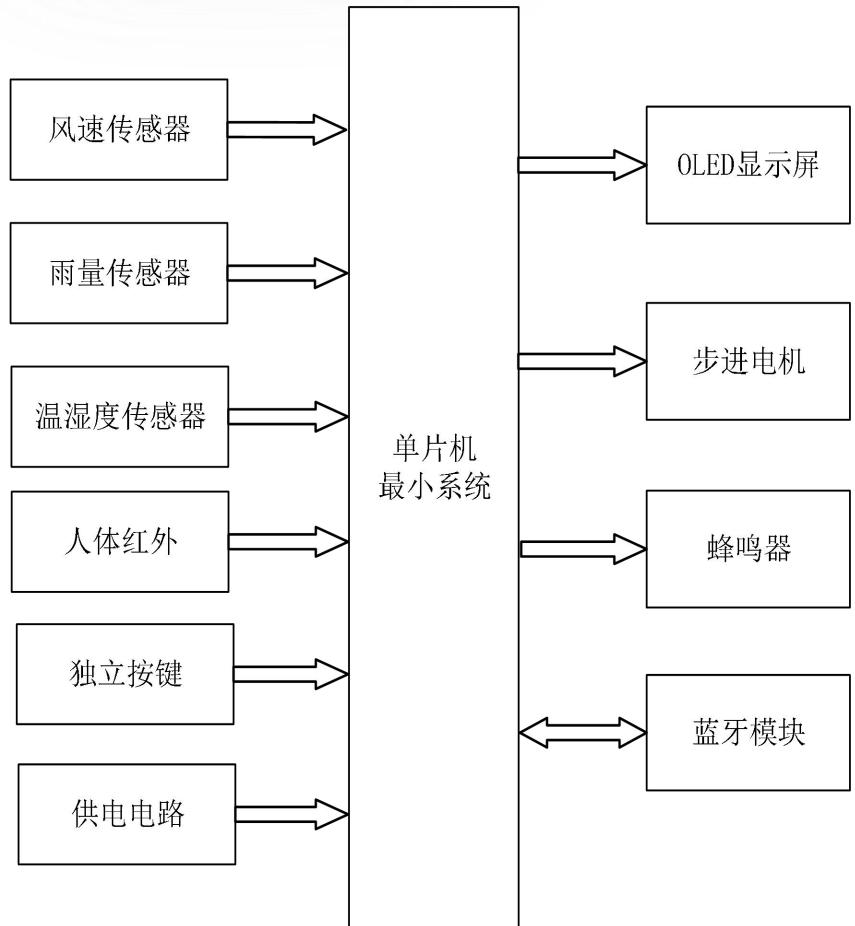
四是系统测试，通过模拟多种环境场景，检验系统稳定性与准确性，不断完善整体设计。



# 系统设计以及电路

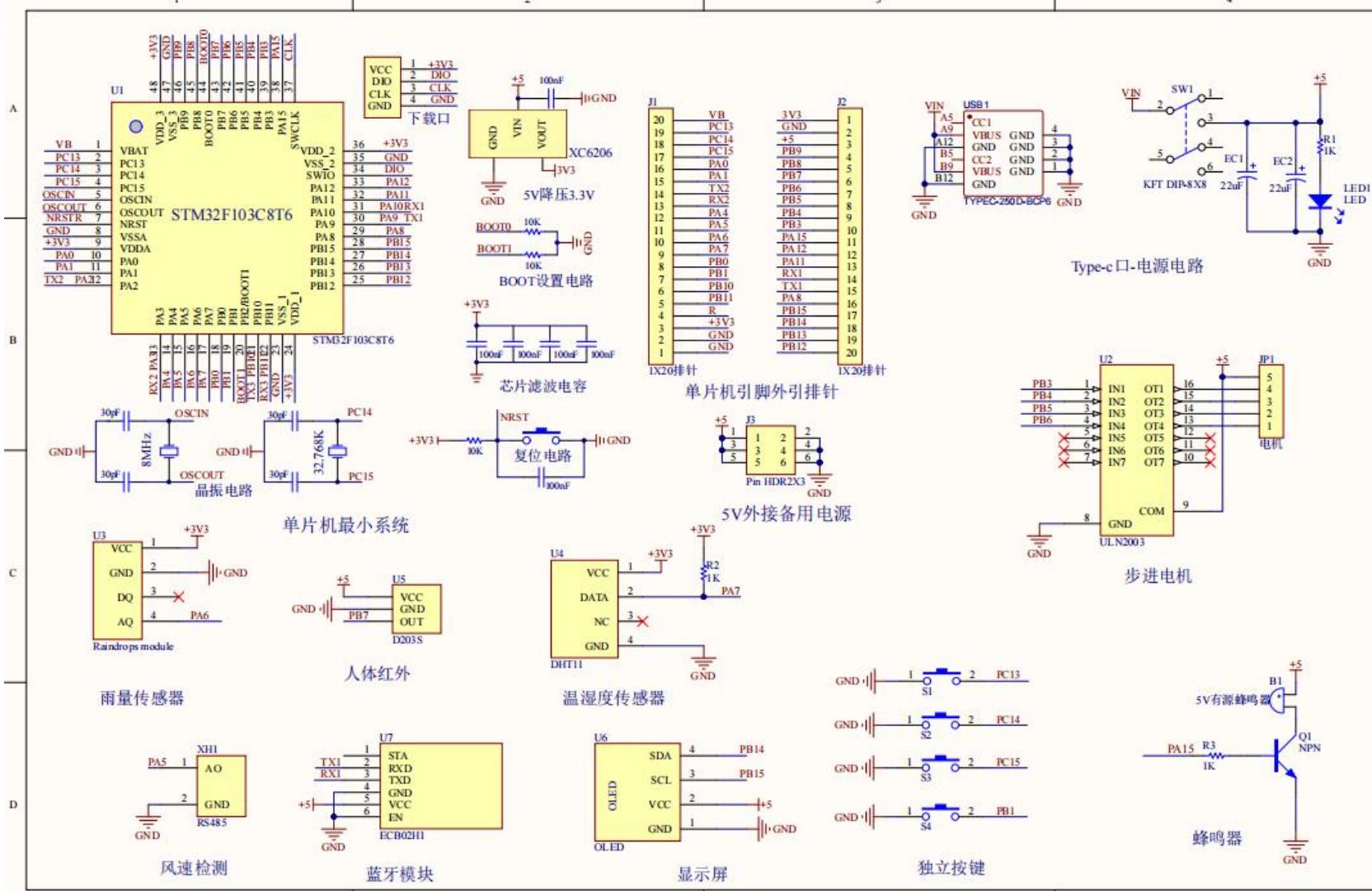
02

## 系统设计思路

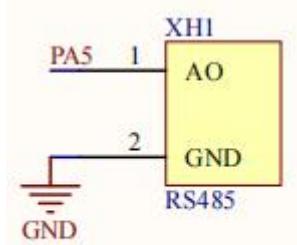


输入部分硬件有：风速传感器、雨量传感器、温湿度传感器、人体红外传感器、独立按键、供电电路。  
输出部分硬件有：OLED显示屏、步进电机、蜂鸣器、蓝牙模块。

# 总体电路图



## 风速检测模块电路分析

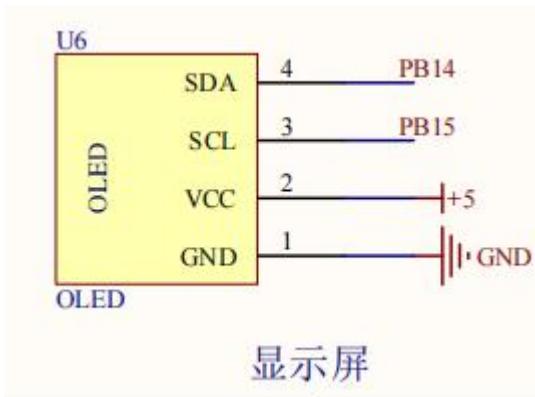


风速检测

这款风速检测传感器遵循RS485通信标准工作。其内部的感应元件可捕捉外界风速变化，把风速这一物理量转化为电信号，再依托RS485通信协议，将处理后的风速电信号以数字形式稳定输出。

在本设计里，该传感器优势突出。它支持远距离、高精度的风速数据传输，能有效削弱信号传输时的干扰，保障数据准确且稳定。而且，RS485通信标准兼容性佳，方便与单片机等主控芯片连接并开展数据交互，降低了系统搭建的难度与成本，可快速、精准地为整个风速测量仪系统输送可靠风速数据，契合设计对风速检测的需求。

## OLED 显示电路分析



这是OLED显示屏模块，并非传感器。其工作原理是通过SDA（数据线）和SCL（时钟线）与主控单元（如单片机）通信，接收待显示的数据和指令。内部驱动电路将接收的信号转换为像素控制信号，控制OLED像素点的亮灭、灰度等，从而在屏幕上呈现字符、图形等信息。

在设计中优势明显，OLED自发光特性无需背光，功耗低，适配系统对低功耗的需求；响应速度快，能迅速刷新显示内容，实时呈现风速、温湿度等数据；显示对比度高、视角广，在不同环境光线下，用户都能清晰读取信息，且接口简单，便于与单片机系统集成，简化硬件设计。



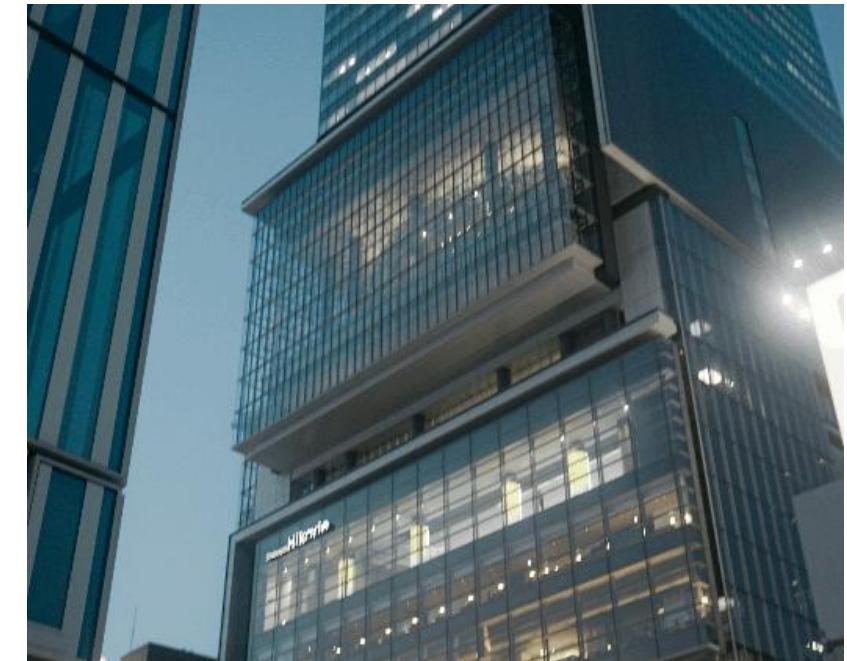
# 03

## 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

# 开发软件

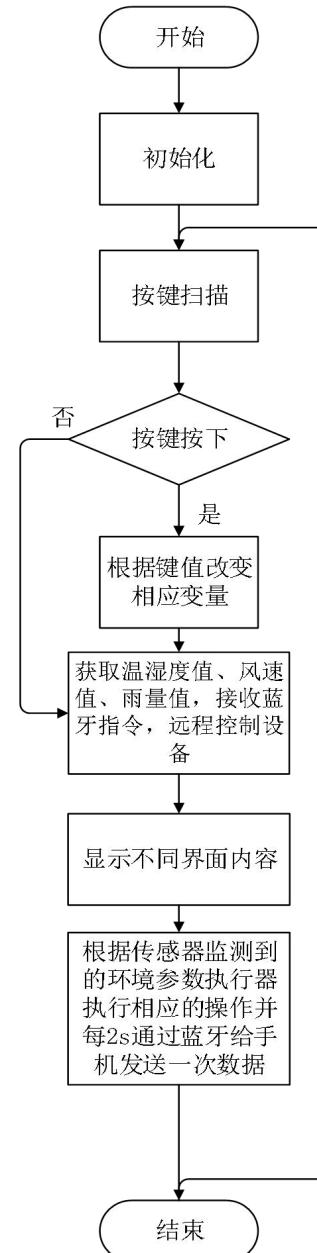
Keil 5 程序编程



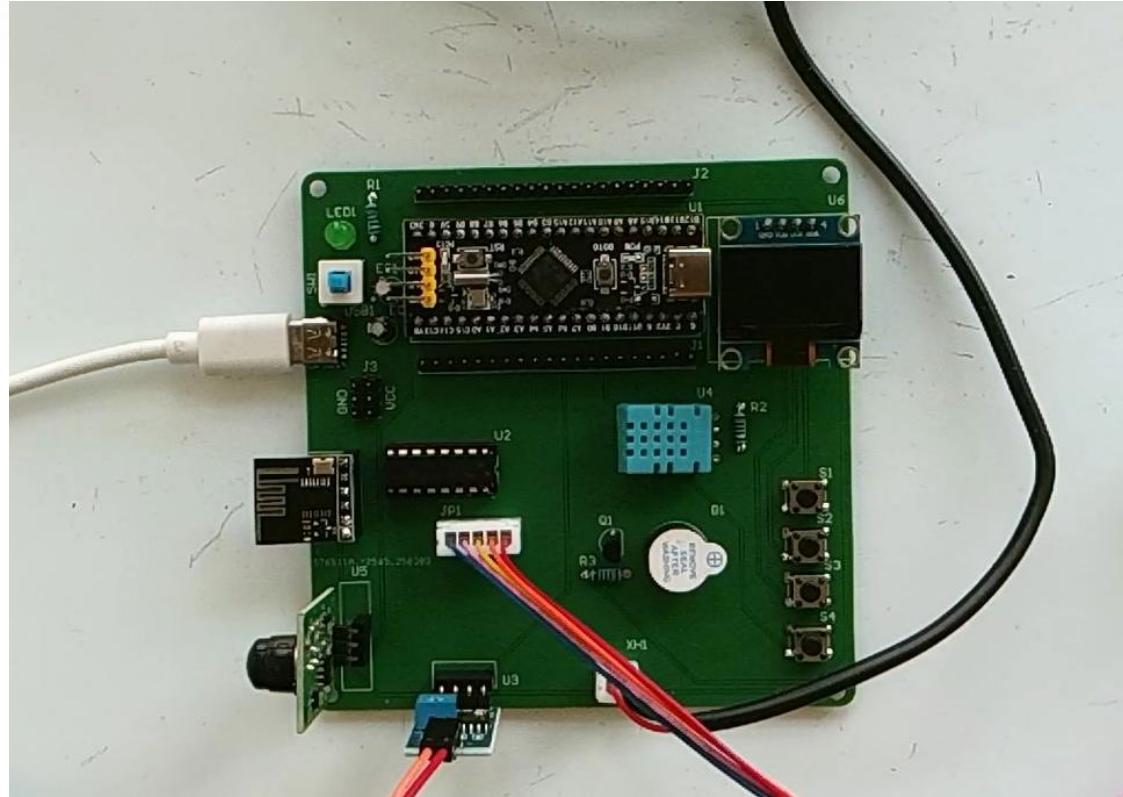
## 流程图简要介绍

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、切换模式；紧接着进入第二个函数监测函数，获取温湿度值、风速值、雨量值，接收蓝牙指令，远程控制设备；显示函数则是通过OLED显示温湿度、窗户的开关状态、风速大小、是否有人、雨量大小、工作模式、显示设置阈值界面、开关时间等；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并每2s通过蓝牙给手机发送一次数据。

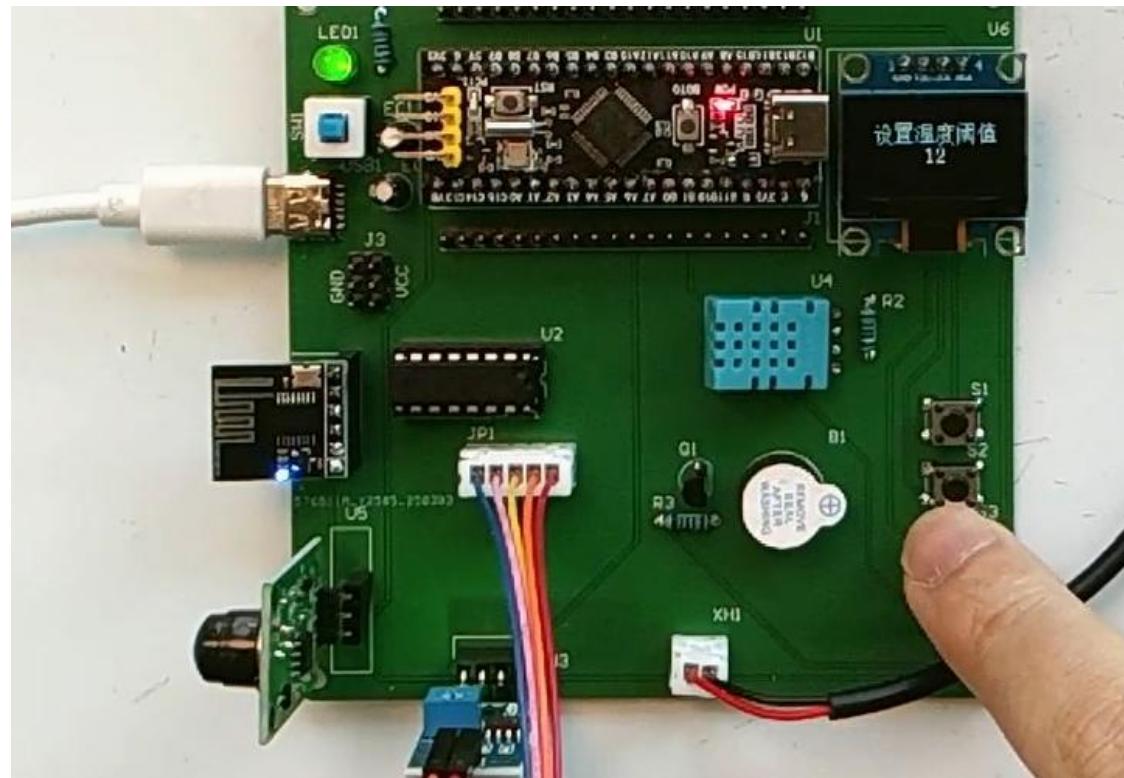
Main 函数



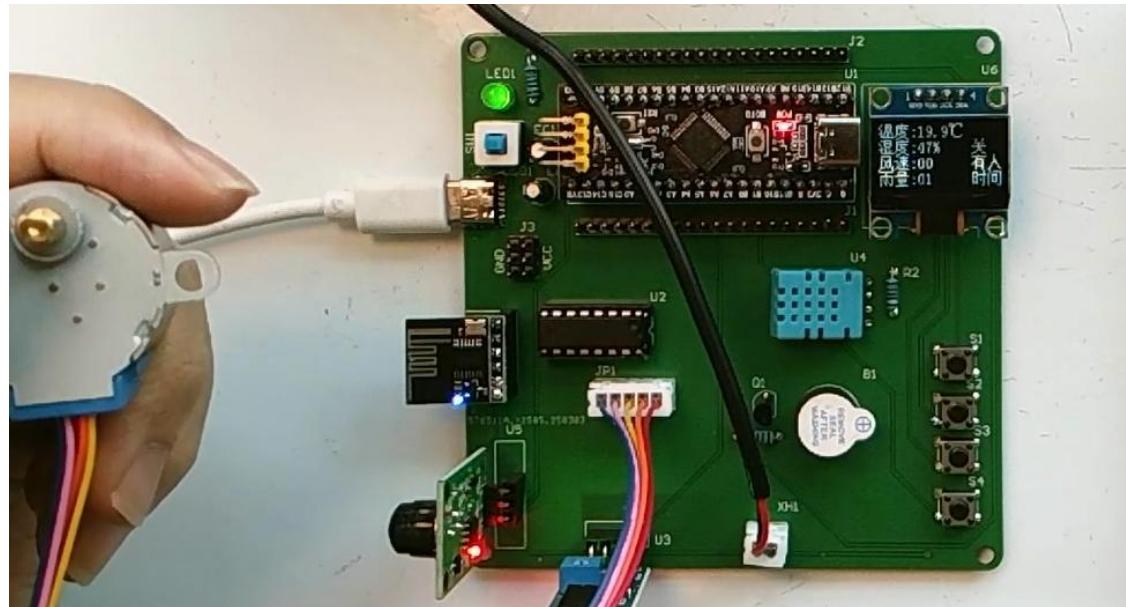
## 总体实物构成图



## 阈值设置功能展示图



## 定时开关窗户功能图



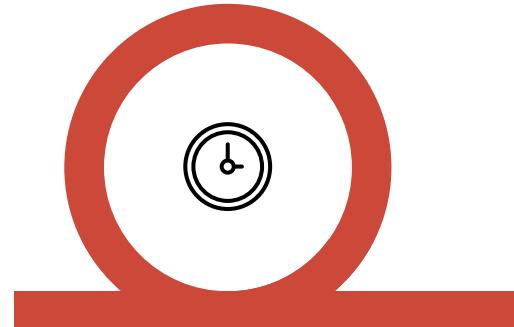


Etiam porta sem malesuada magna mollis euismod. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes

## 总结与展望

# 04

## 总结与展望



### 展望

结论：本基于单片机的智能窗户系统功能多元实用，涵盖环境监测、自动控制与人机交互等功能，能较好满足家居智能控窗需求。但存在功能协同性待优化、远程控制受限等不足，对此可通过优化算法、拓展连接方式等手段改进。展望未来，融入AI算法、结合智能家居生态以及推进硬件小型化集成化，有望让系统实现更智能的自适应控制，打造更优质居住环境，推动智能窗户向更高层次发展，更好服务用户。

感谢您的观看

答辩人：优设电子