



T e n a s

# 基于单片机的智能校园路灯

答辩人：优设电子

本设计是基于STM32和ZigBee的智能校园路灯控制系统，主要实现以下功能：

- 1、检测路灯温度，当温度过高，蜂鸣器报警
- 2、检测环境光照强度，光强较小，并且人体红外检测到人自动打开路灯
- 3、路灯的亮度随环境光的改变而改变
- 4、通过zigbee将数据无线传输到主机，再通过WiFi模块连接云平台

# 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

随着校园规模不断扩大，校园内路灯数量增多，传统路灯控制系统存在诸多局限，比如难以根据实际环境灵活调控，能耗较高，且故障监测不及时等。同时，STM32微控制器和ZigBee无线通信技术的发展，为路灯智能化管控提供了有力支撑。

此智能校园路灯控制系统意义非凡。其一，能依据光照强度和人体情况自动开关、调节亮度，既保障照明需求又节能降耗。其二，实时监测路灯温度，遇异常及时报警，便于维护。再者，借助ZigBee与WiFi实现数据传输上云，方便统一管理，提升校园照明显智能化水平与管理效率。

## 01



# 国内外研究现状

## 01

在校园建设日益现代化的今天，路灯智能化管控成为重要课题。基于 STM32 和 ZigBee 的智能校园路灯控制系统应运而生，它有着诸多创新功能。下面来看看其在国内外相关领域的研究与发展情况。

### 国内研究

国内众多科研团队及企业积极投入到智能校园路灯系统研发中，利用 STM32 和 ZigBee 等技术不断优化功能。部分成果已在一些校园试点应用，实现了自动调光、故障预警等功能，但在通信稳定性和系统兼容性方面还有改进空间，正持续探索完善。

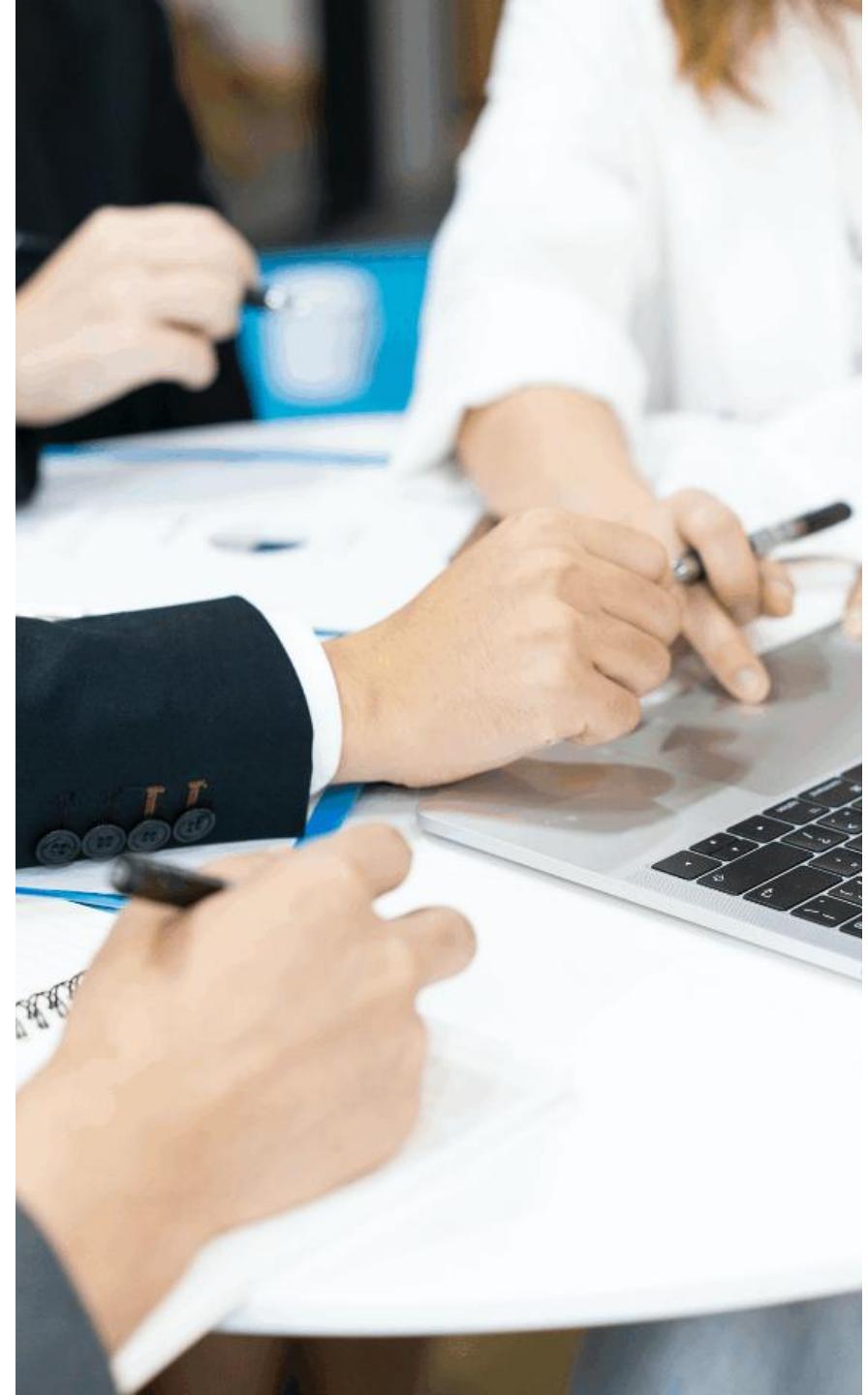
### 国外研究

国外对于智能路灯系统的研发起步相对较早，在技术融合与应用拓展上较为领先。运用先进的传感器与通信技术，实现了高度智能化控制，不过因建设成本等因素，全面推广的进度在部分地区稍缓，目前也在探索更具性价比的方案来加速普及。



# 设计研究 主要内容

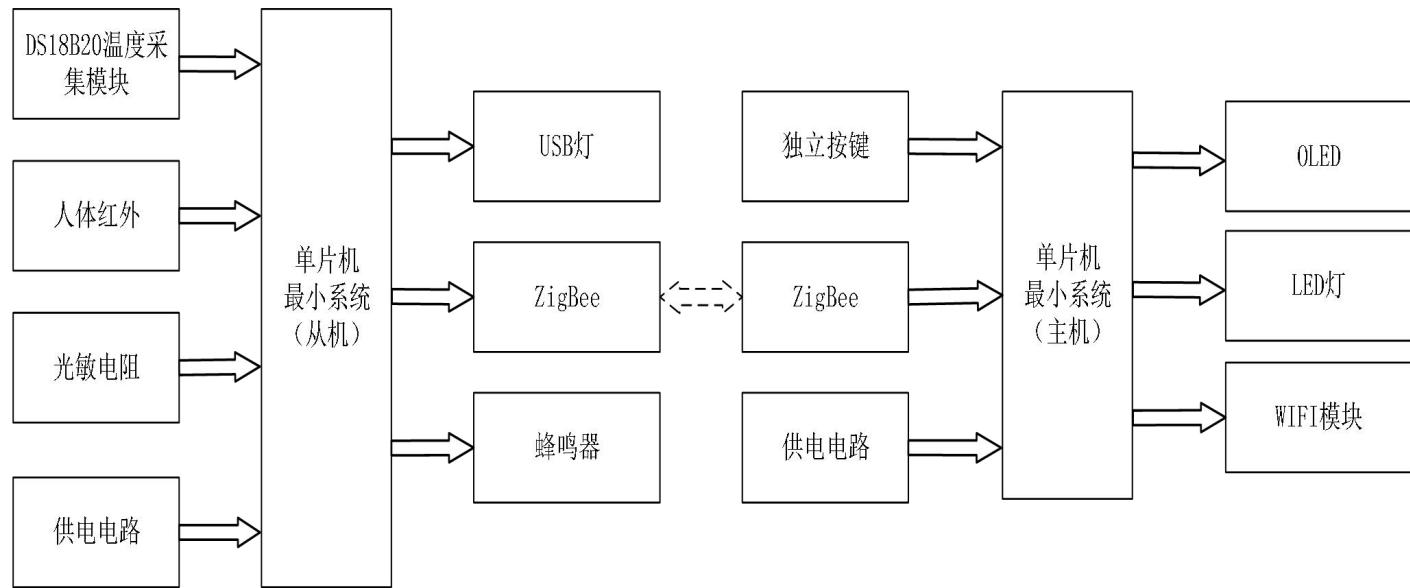
本设计的研究内容主要包含以下几方面。一是硬件方面，选用合适的STM32芯片作为核心控制器，集成温度传感器、光照强度传感器、人体红外传感器、蜂鸣器、ZigBee通信模块以及WiFi模块等，搭建可靠的电路系统。二是软件方面，开发传感器数据采集与处理程序，实现路灯温度、光照及人体检测的逻辑判断，编写ZigBee无线传输程序确保数据准确无误地发送至主机，再通过WiFi模块实现与云平台的稳定连接，同时设计路灯亮度调节算法，使其能依据环境光动态改变亮度，保障整个系统稳定、高效运行，满足校园路灯智能管控需求。



# 系统设计以及电路

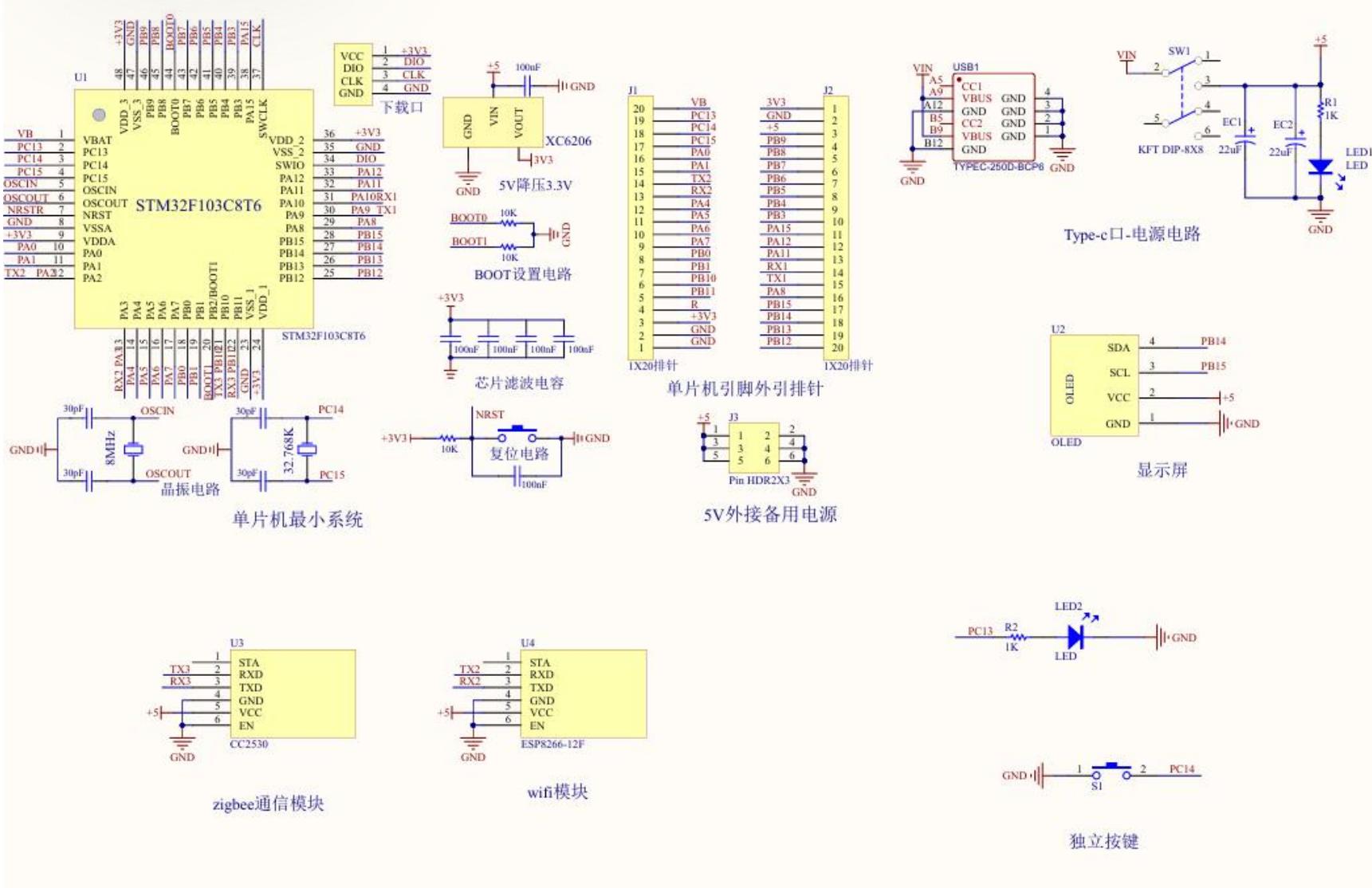
02

## 系统设计思路

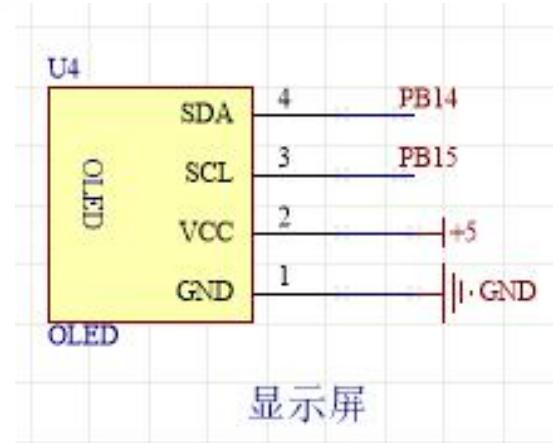


该设计的输入硬件有DS18B20温度采集模块、人体红外模块、光敏电阻、独立按键、供电电路；输出硬件包含USB灯、ZigBee、蜂鸣器、OLED、LED灯、WIFI模块。

# 总体电路图

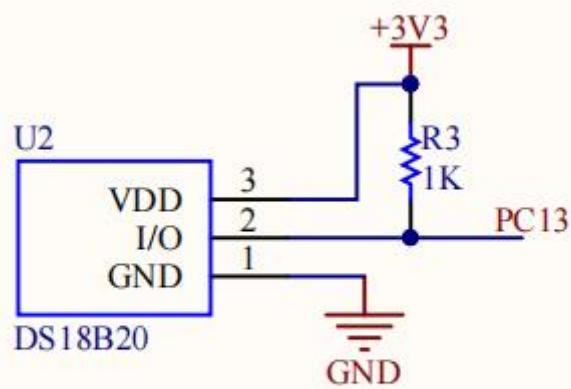


## OLED 模块电路分析



显示电路为OLED12864液晶显示屏。该显示屏的显示方式是通过点阵式进行取字模进行的，该显示屏的显示较为清楚，而且这款液晶屏的价格很低，此次选择4脚的显示屏是通过IIC进行通信，更加节省单片的GPIO资源。

## 温度采集模块电路分析



温度采集模块

此温度采集模块以DS18B20温度传感器为核心。DS18B20是一款单总线数字温度传感器，能够直接将温度值转化为数字信号输出。它的VDD引脚接+3V3电源，为传感器提供工作电压；GND引脚接地，确保电路电位参考点稳定；I/O引脚连接STM32F103C8T6的PC13引脚，实现数据的传输。1KΩ的电阻R3为上拉电阻，保证I/O引脚在无数据传输时处于稳定的高电平状态。该模块能精准采集路灯温度，并将温度数据高效传输给单片机，以便单片机根据温度情况进行相应处理，如温度过高时触发蜂鸣器报警等。

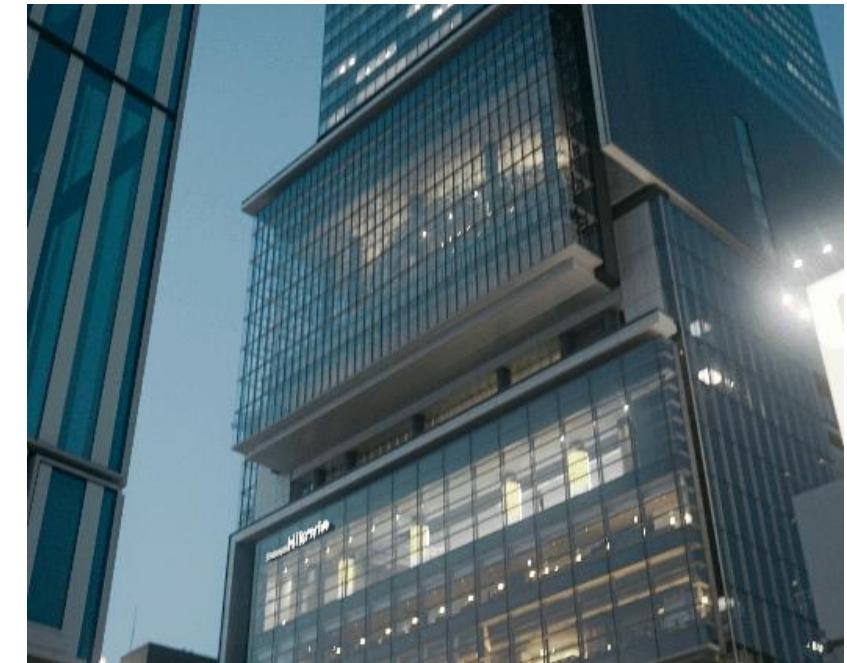
# 软件设计及调试

- 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

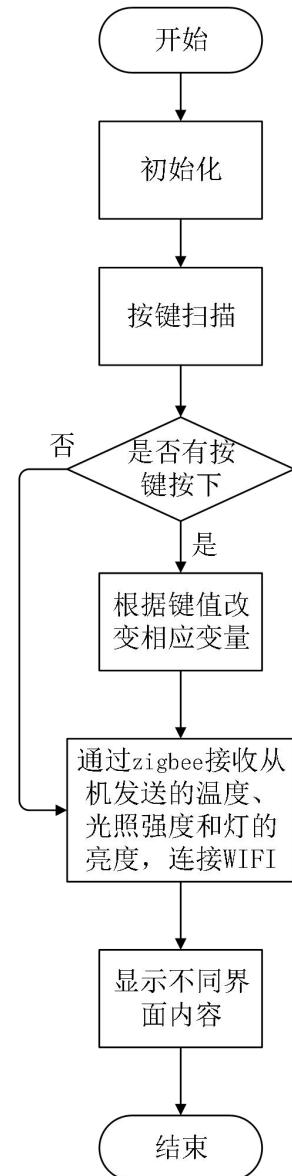
# 开发软件

Keil 5 程序编程



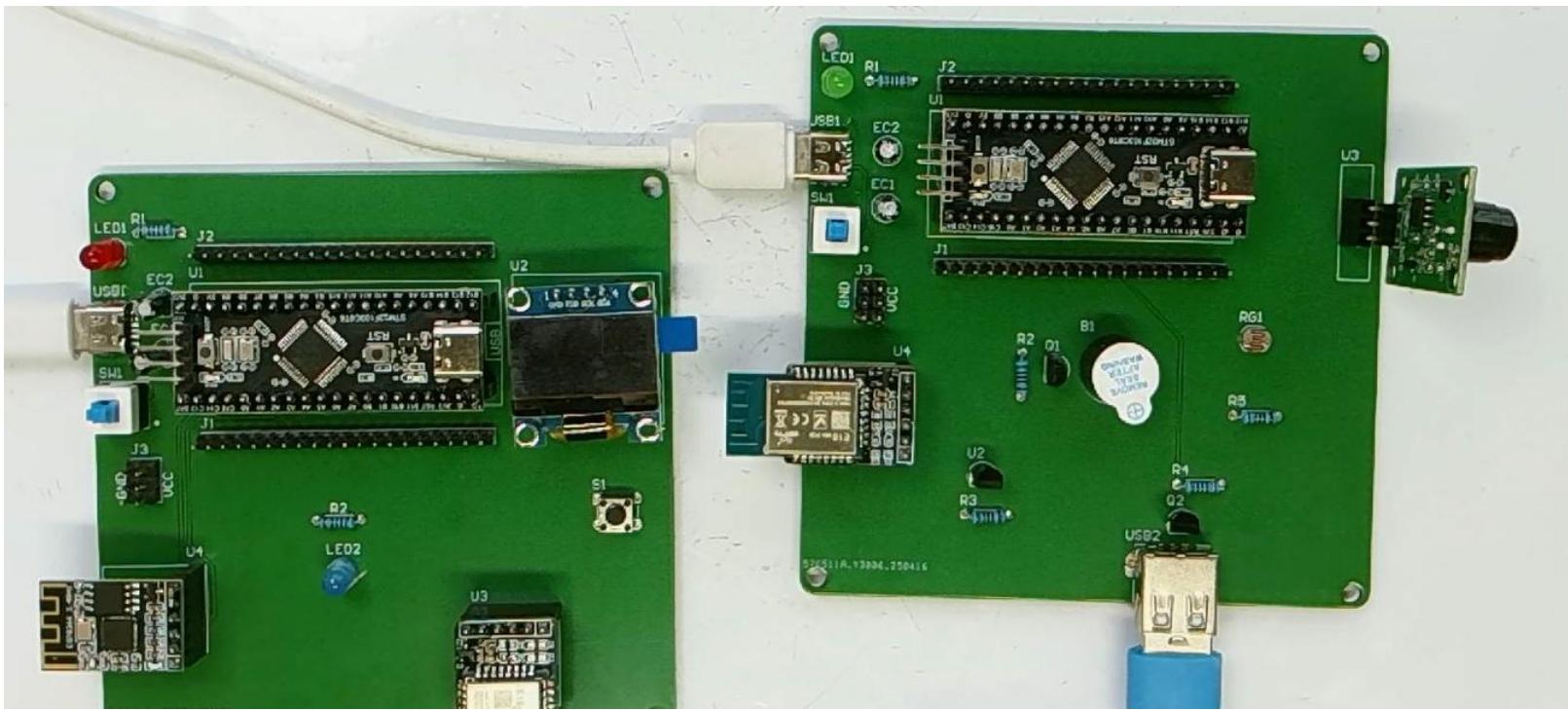
## 流程图简要介绍

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监测函数，监测函数从从机的温度传感器获取的温度值、通过光敏电阻获取到的光照强度值和灯的亮度通过ZigBee发送给主机。



Main 函数

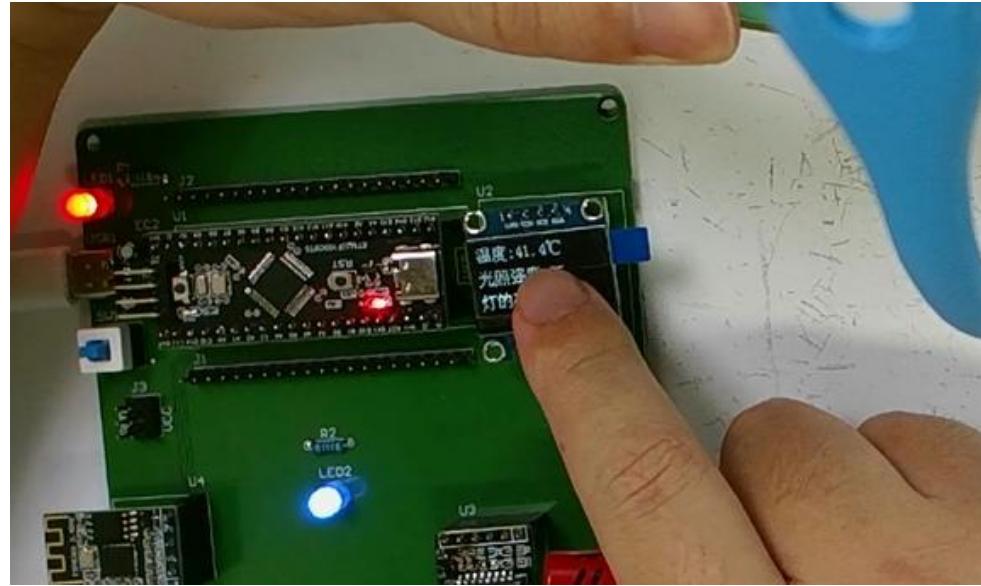
## 总体实物构成图



## 参数获取功能展示图



## 温度检测功能图



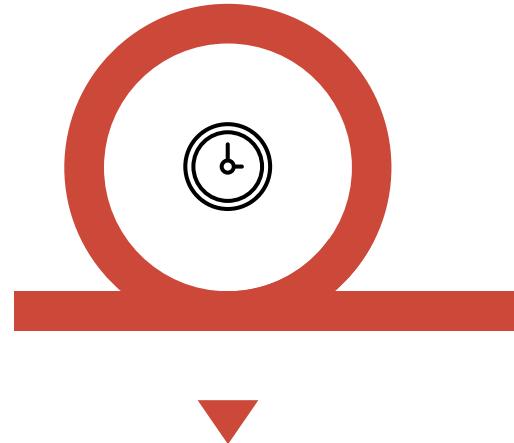


Etiam porta sem malesuada magna mollis euismod. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes

## 总结与展望

# 04

## 总结与展望



### 展望

该基于ZigBee的智能校园路灯控制系统可实现温度报警、智能开关灯、亮度调节及数据无线传输等功能，但存在功能稳定性、数据传输及场景单一等不足。通过优化传感器、改进算法、增强网络等措施可改善。未来结合物联网、人工智能等技术，能实现故障预测、系统深度融合及实时远程控制，为校园构建更智能的照明生态，提供更优质的环境。

感谢您的观看

答辩人：优设电子