

T e n a s

基于单片机的智慧路灯设计与实现

答辩人：电子校园网



本设计是基于单片机的智慧路灯设计与实现，主要实现以下功能：

通过时钟模块获取时间

通过两个光敏电阻获取路灯光强和环境光强

在工作时间18~24时，路灯点亮，非工作时间，光照强度低于设定光照阈值，并检测到有人经过时，路灯点亮。

通过oled实时显示时间，环境光强，工作模式

通过按键更改当前时间，路灯的工作时间，亮灭和光照阈值

通过gsm模块当路灯故障时，向手机发送报警信息，发短信时候亮小LED灯指示

电源：5V

传感器：光敏电阻、人体热释电传感器（D203S）

显示屏：OLED12864

单片机：STM32F103C8T6

执行器：USB灯（NPN），led灯

人机交互：独立按键，GSM模块（SIM900A），时钟模块（DS1302）

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

智慧路灯的设计与实现，是基于现代城市对于公共设施智能化、节能化需求的积极响应。随着城市化进程的加速，路灯作为城市基础设施的重要组成部分，其能效与智能化水平直接影响到城市的整体运行效率和居民的生活质量。传统的路灯系统往往缺乏灵活性，无法根据实际需求进行智能调节，这不仅导致了能源的浪费，也限制了城市管理的精细化程度。

01



国内外研究现状

国内外在智慧路灯领域的研究现状均表现出技术创新和跨界融合的发展趋势。未来，随着技术的不断进步和应用场景的拓展，智慧路灯系统将在提升城市能效、改善居民生活质量等方面发挥更加重要的作用。同时，国内外之间的合作与交流也将进一步加强，共同推动智慧路灯技术的创新与发展。

国内研究

在国内，智慧路灯的研究与设计已经取得了显著的进展。众多科研机构和企业纷纷投入研发力量，致力于提升路灯的智能化水平和能效。

国外研究

在国外，智慧路灯的研究同样备受关注。欧美等发达国家在智慧路灯领域拥有较为成熟的技术和丰富的经验。



设计研究 主要内容

本设计研究的主要内容是基于STM32单片机的智慧路灯控制系统。该系统集成了时钟模块、光敏电阻、人体热释电传感器、OLED显示屏、GSM模块等多种硬件组件，实现了路灯根据时间、环境光强和人流情况自动调节亮度的功能。同时，系统还支持远程报警、参数设置和实时状态显示，提高了路灯的智能化水平和能效。本研究旨在通过优化控制策略和算法，进一步提升智慧路灯的实用性和可靠性。

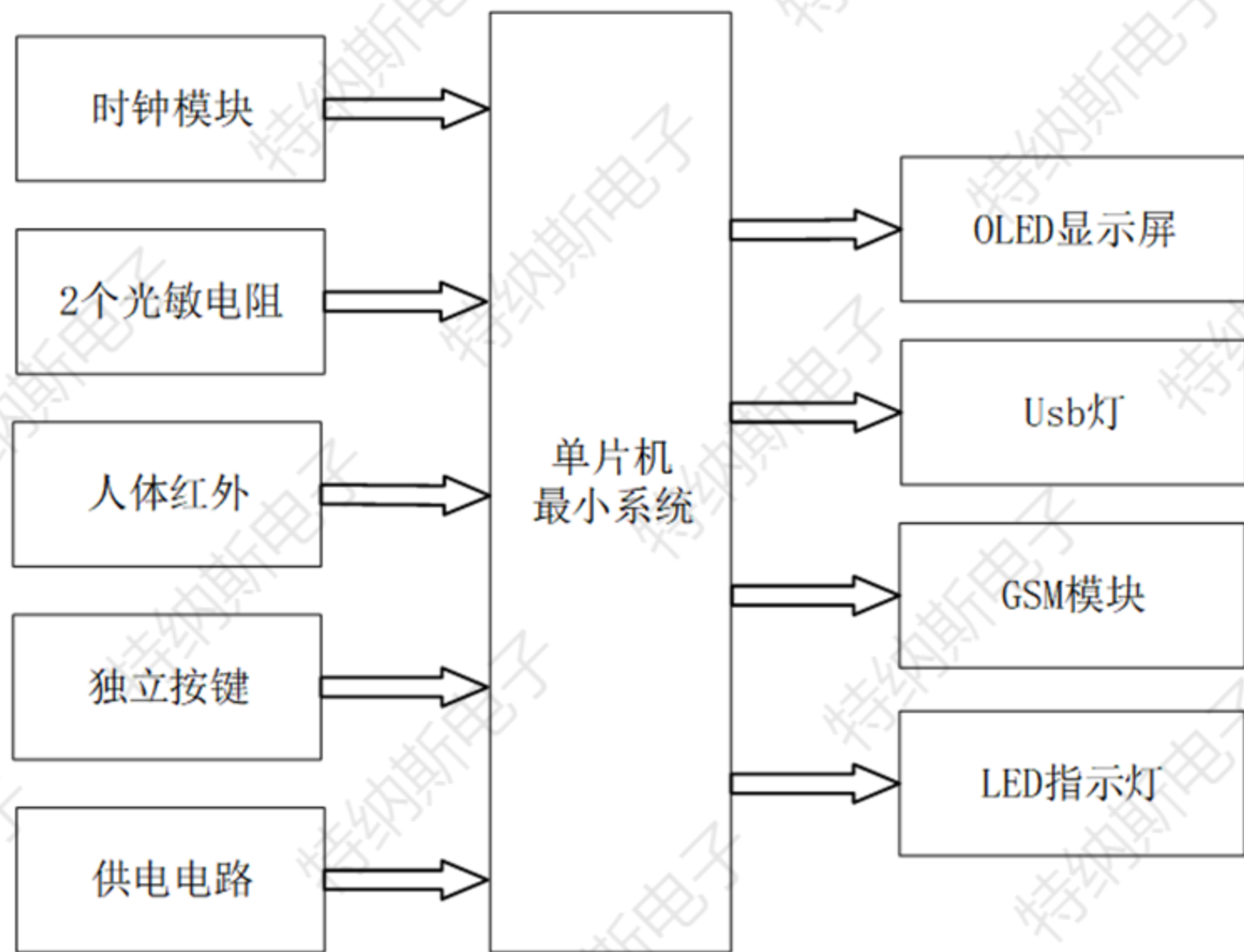




系统设计以及电路

02

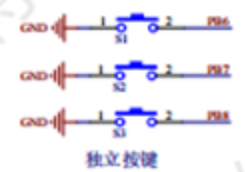
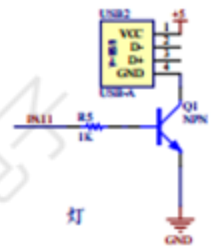
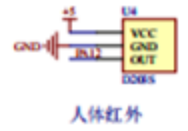
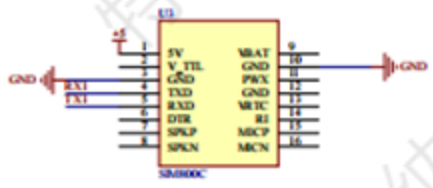
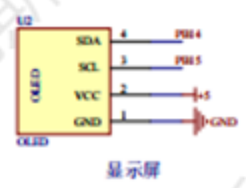
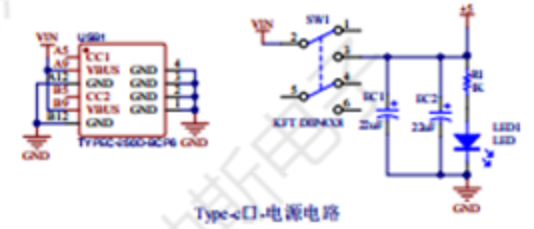
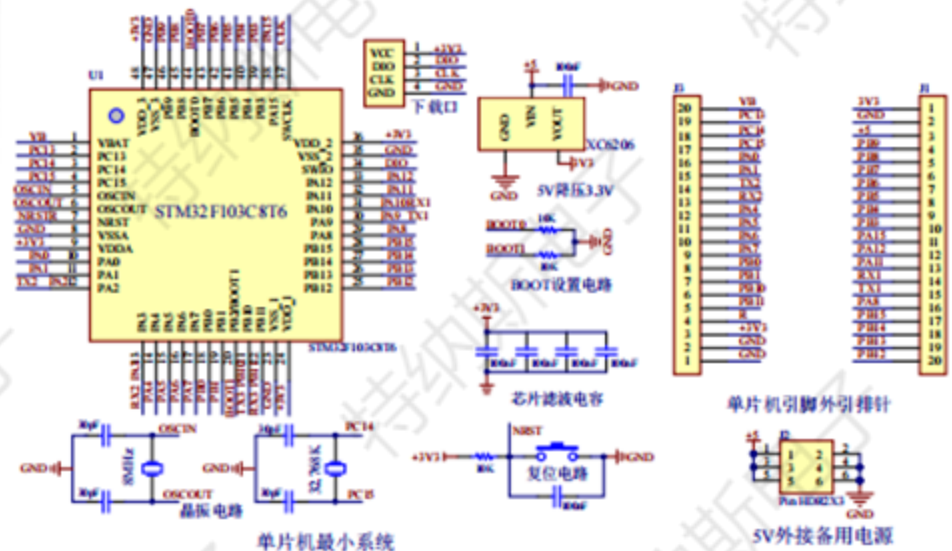
系统设计思路



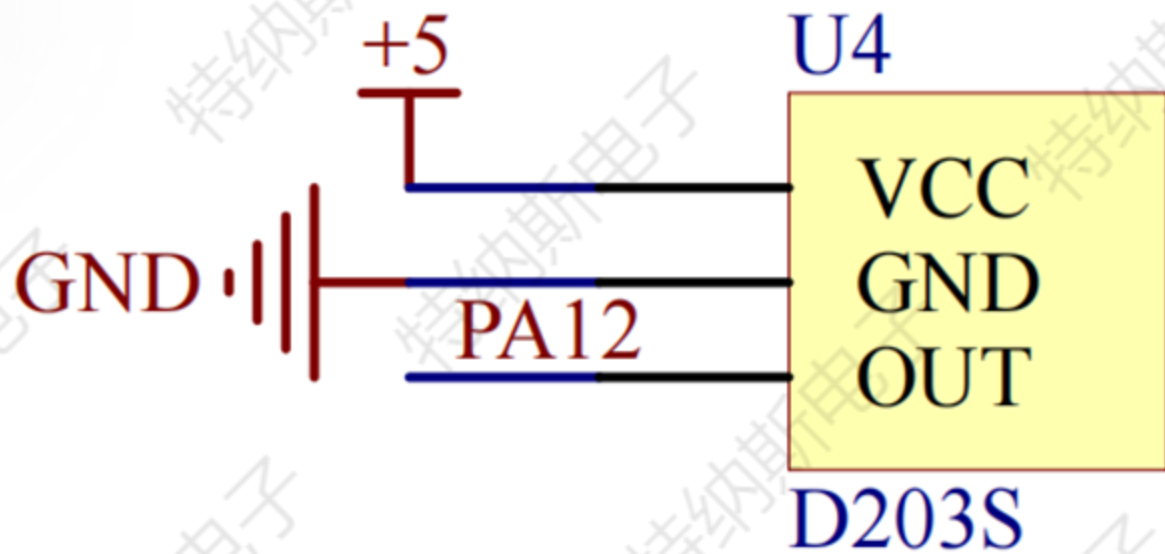
输入：时钟模块、2个光敏电阻、人体红外、独立按键、供电电路等

输出：显示模块、USB灯、GSM模块、LED指示灯等

总体电路图



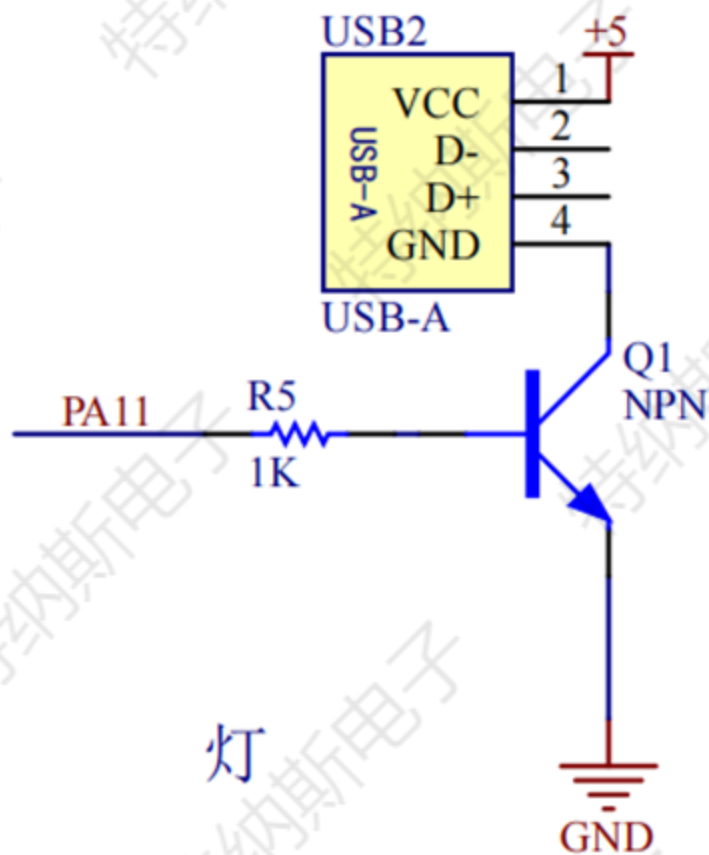
人体红外模块的分析



人体红外

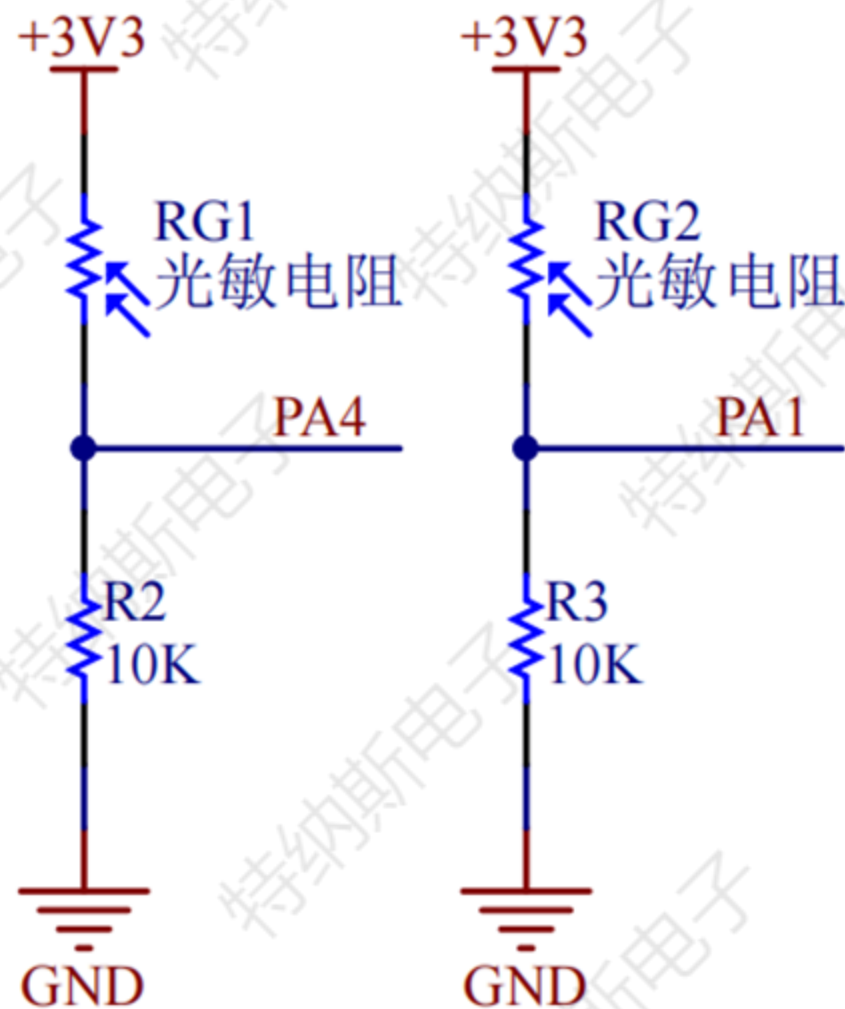
在基于单片机的智慧路灯设计与实现中，人体红外模块的功能至关重要。该模块能够精准地检测和识别人体发出的红外辐射，当有人靠近路灯时，模块会迅速响应并发送信号至单片机。单片机接收到信号后，会立即判断是否需要开启或调整路灯的亮度，以满足行人的照明需求，同时避免能源浪费。此外，人体红外模块的应用还增强了路灯系统的安全性和智能化水平，为城市的智慧照明建设提供了有力支持。

USB灯模块的分析



在基于单片机的智慧路灯设计与实现中，USB灯模块作为照明执行部件，发挥着关键作用。该模块能够根据单片机的指令进行开关和亮度调节，实现智能化控制。当单片机检测到环境光照不足且有人体活动时，会发送信号至USB灯模块，使其亮起并提供合适的照明亮度。这种设计不仅满足了行人的照明需求，还通过智能控制实现了节能降耗，提升了路灯系统的整体效能。此外，USB灯模块还具备易于更换和维护的优点，为路灯系统的长期稳定运行提供了保障。

光敏电阻的分析



在基于单片机的智慧路灯设计与实现中，光敏电阻模块扮演着至关重要的角色。它能够实时感知周围环境的光照强度，并将这一物理量转换为电信号，进而传输给单片机进行处理。单片机根据接收到的光照强度信号，结合预设的光照阈值和路灯的工作模式，智能地控制路灯的开关和亮度调节。当环境光照低于设定阈值时，单片机将指令发送给路灯驱动电路，使路灯亮起；反之，则控制路灯熄灭或降低亮度，从而实现节能和智能照明的目标。



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

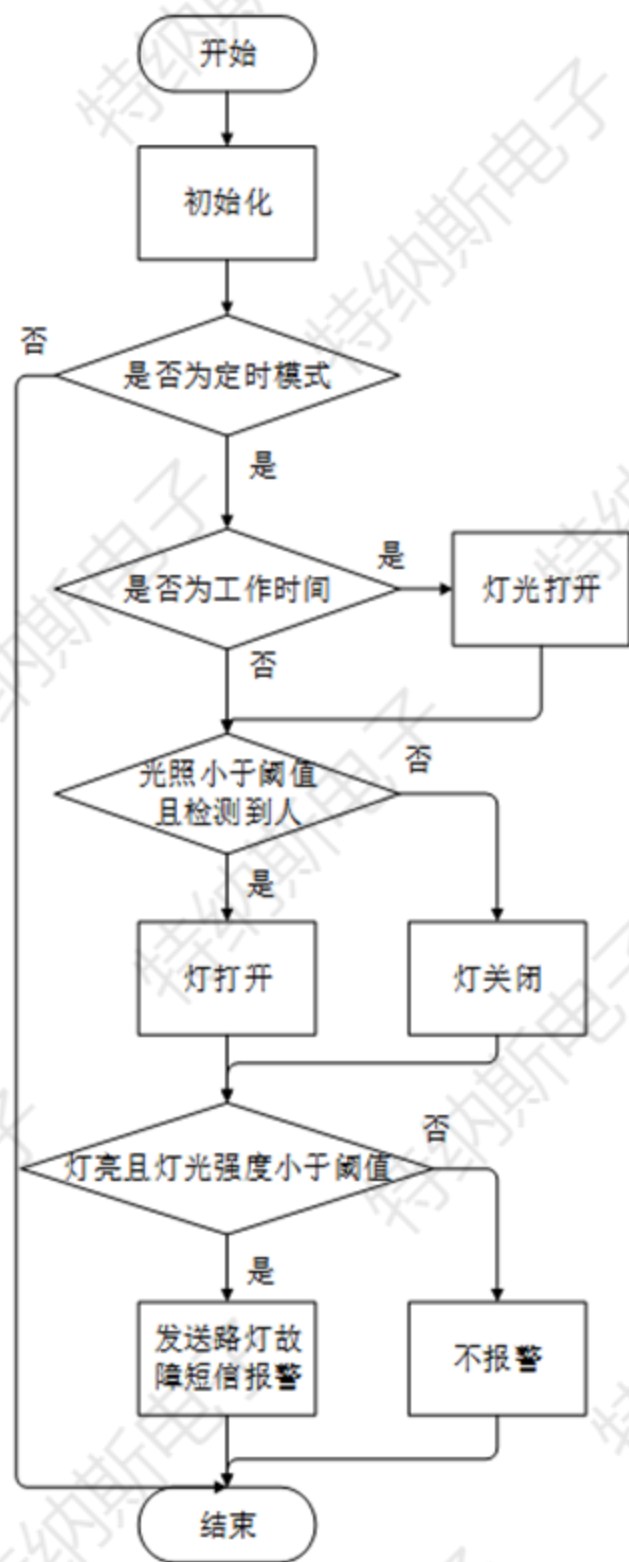
Keil 5 程序编程



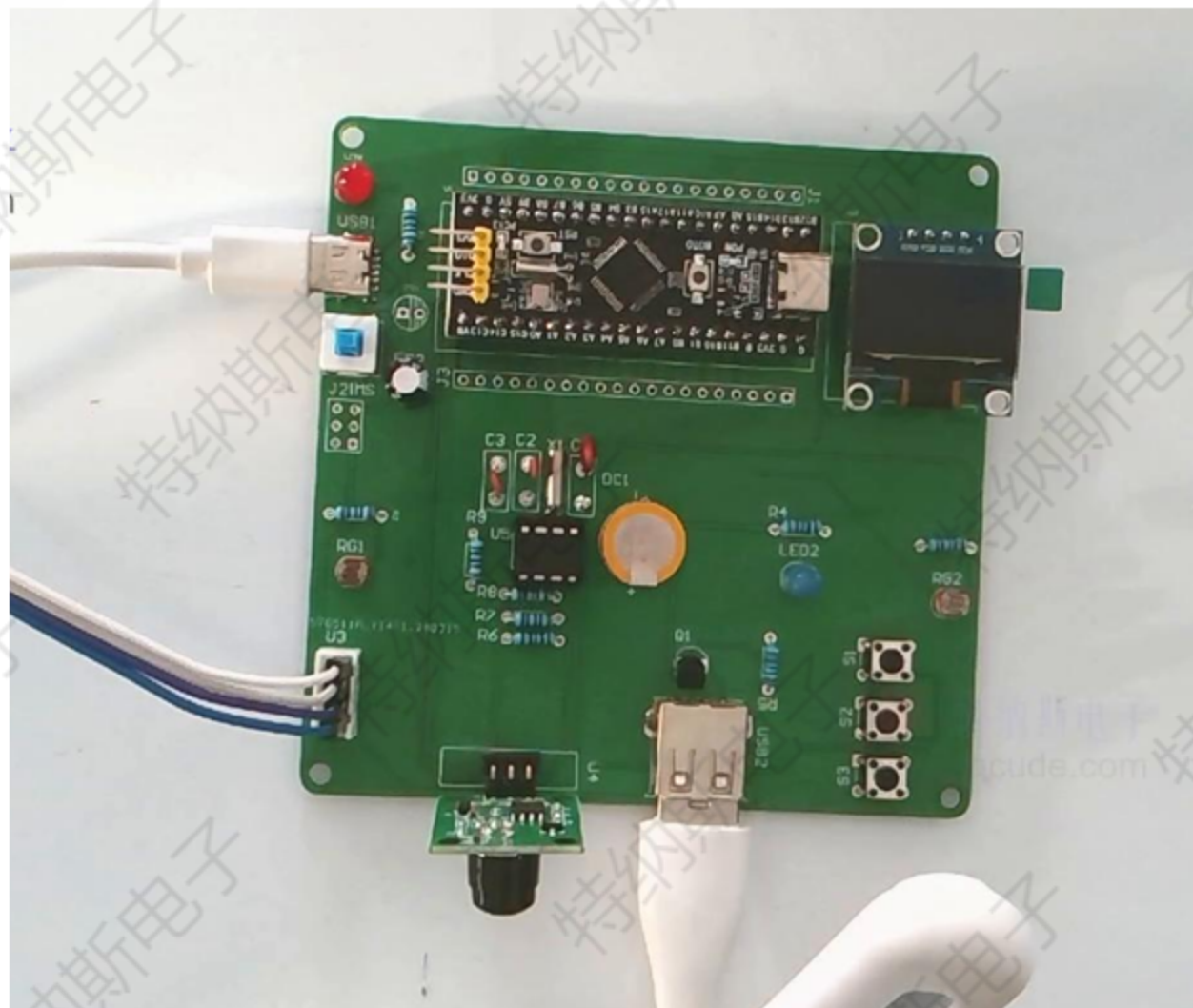
流程图简要介绍

智慧路灯控制系统的流程图展现了从系统启动到各功能模块运行的完整过程。系统首先进行初始化，包括硬件自检、时钟模块校准等。随后，系统进入主循环，不断检测时间、环境光强、人流情况等信息。根据检测到的信息，系统判断是否需要调整路灯亮度或发送报警信息。如果需要调整亮度，则根据预设的策略和算法，通过执行器控制路灯的开关和亮度。如果需要发送报警信息，则通过GSM模块向预设的手机号码发送短信，并点亮指示LED灯。整个流程实现了智慧路灯的自动化、智能化控制。

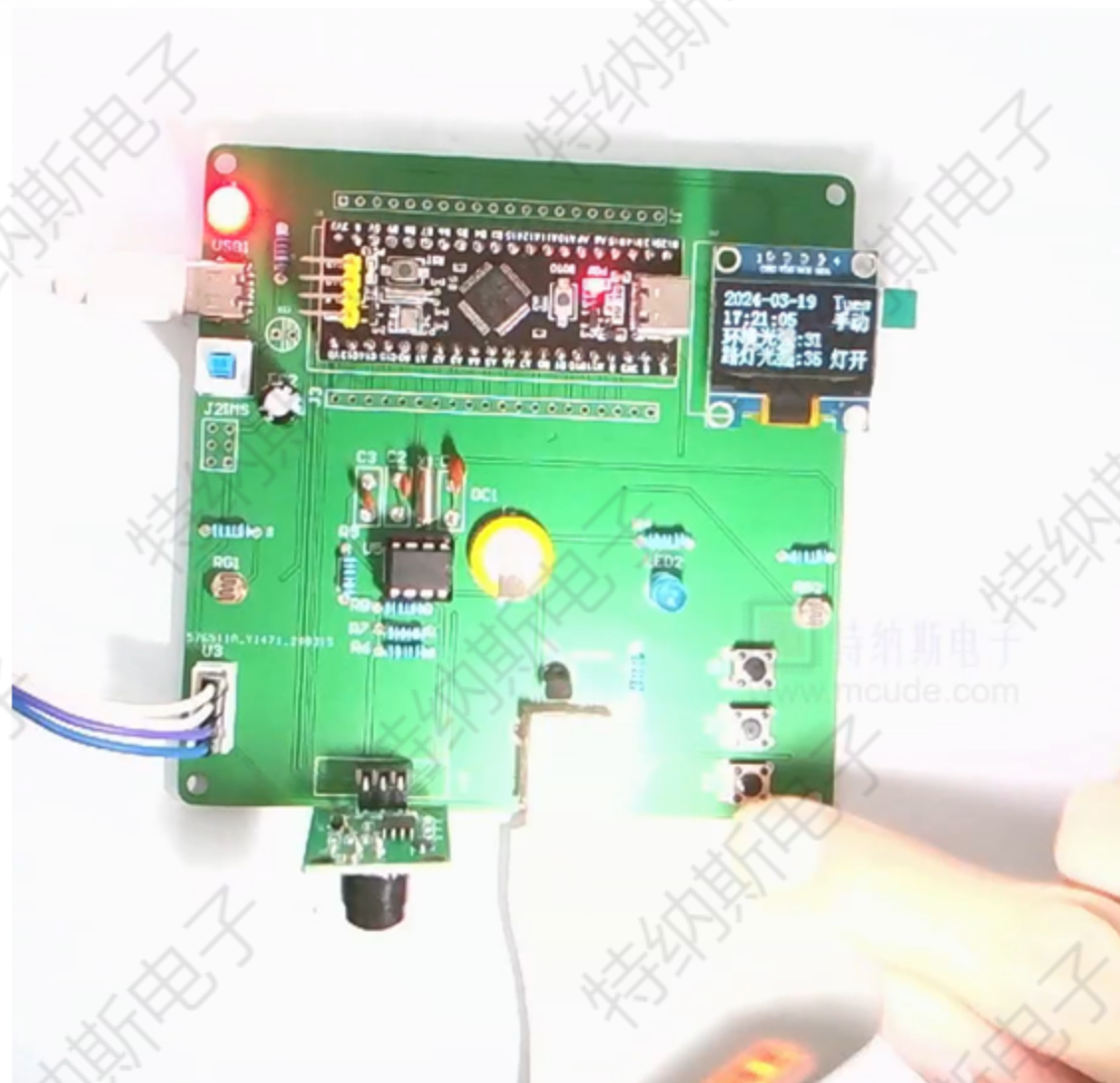
Main 函数



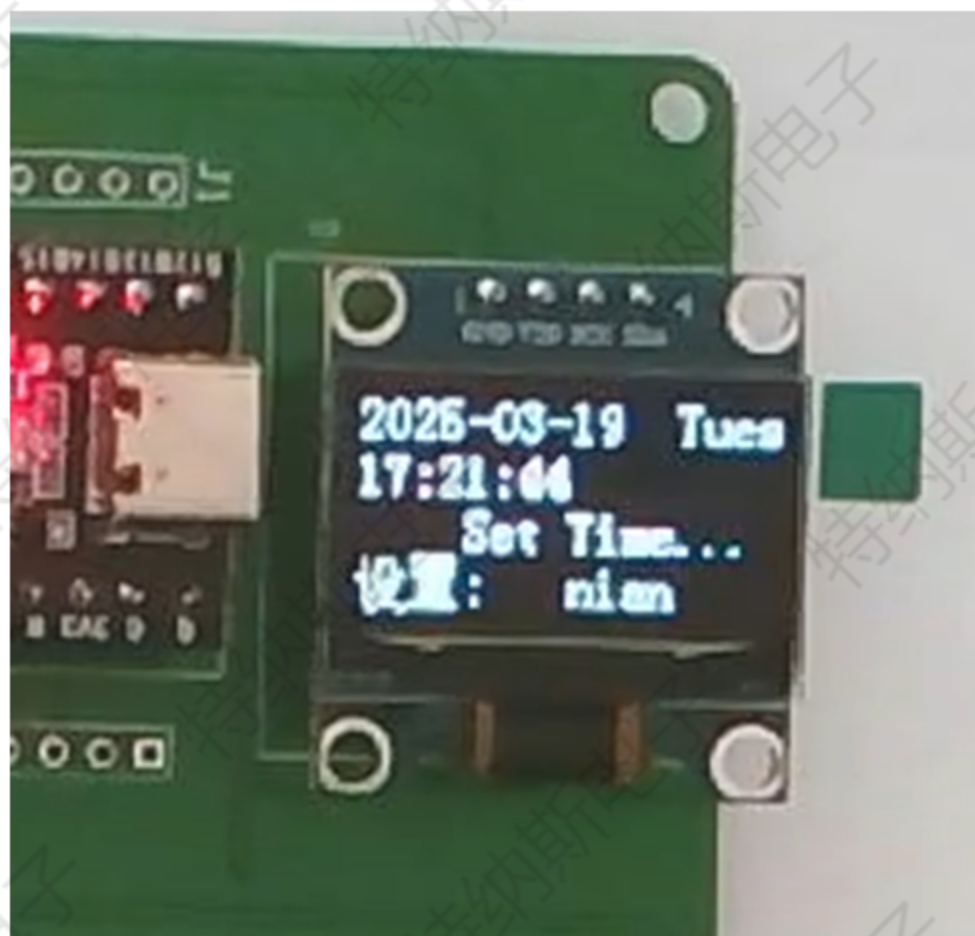
电路焊接总图



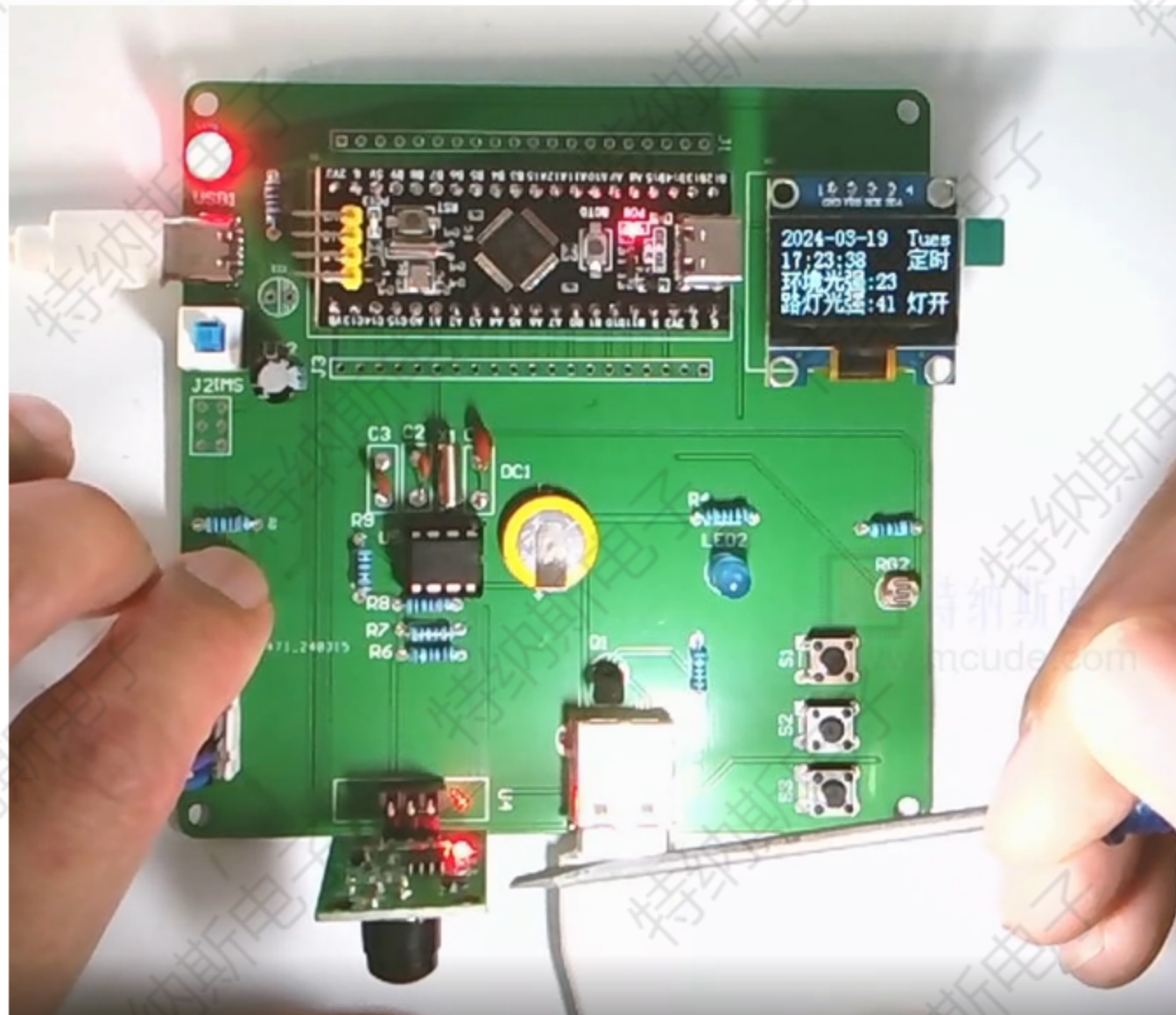
手动控制USB灯图



设置时间实物图



定时模式发送短信实物图

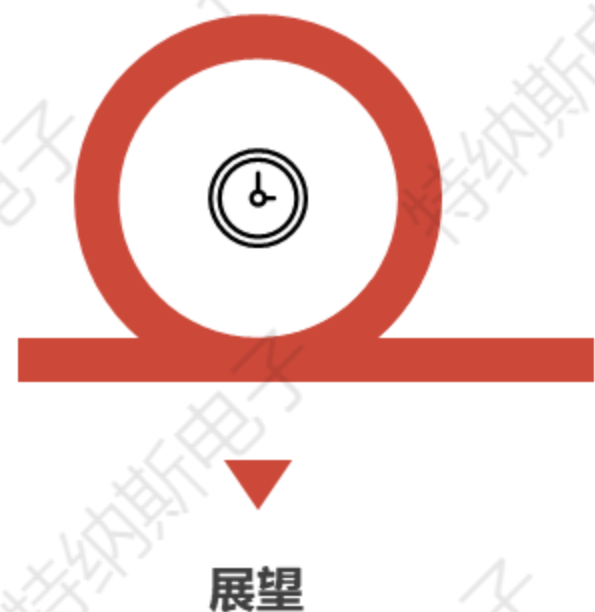


Etiam porta sem malesuada magna mollis euismod. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes

总结与展望

04

总结与展望



展望

本设计成功实现了基于STM32单片机的智慧路灯控制系统，集成了时钟、光敏传感、人体检测、OLED显示和GSM通信等多种功能，有效提升了路灯的智能化水平和能效。通过精确的时间控制、光强感应和人流检测，系统能够根据实际需求自动调节路灯亮度，实现节能降耗。同时，GSM模块的引入，使得系统能够在路灯故障时及时发送报警信息，提高了维护效率。未来，将进一步优化控制算法，探索更多应用场景，推动智慧路灯技术的持续创新与发展。



感谢您的观看

答辩人：特纳斯