

基于单片机的智能家电控制系统

答辩人：优设电子



设计简介：

本设计是基于单片机的智能家电控制系统，主要实现以下功能：

通过温度传感器检测温度，通过光照传感器检测光照强度

可以通过按键设置温度阈值和光照阈值，可以实现按键控制加热、制冷、窗帘和灯的开关

可以自动控制加热和制冷

当光照低于阈值，可以自动打开台灯，当光照高于阈值，可以自动关闭窗帘

可以通过WiFi连接云平台，实现远程监测数据和远程控制

电源： 5V

传感器：温度传感器(DS18B20)，光照传感器（光敏电阻）

显示屏：OLED12864

单片机：STM32F103C8T6

执行器：加热片（N-MOS），风扇（N-MOS），步进电机（28BYJ-48-5V），USB灯

人机交互：独立按键，WiFi模块（ESP8266）



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

随着科技发展与生活水平提高，人们家中的家电日益增多，传统的分散式手动控制方式已难以满足便捷、高效管理需求。而单片机技术不断成熟，具备强大的控制与数据处理能力，为打造智能家电控制系统提供了可靠的技术支撑。

一是温度、光照传感器能实时感知环境状况，自动控制加热、制冷及灯光、窗帘，营造舒适环境。二是按键设置阈值与控制功能，方便用户按需调整。三是WiFi连接云平台实现远程监测与控制，让用户随时随地管理家电，极大提升生活便捷性与智能化程度。

01



国内外研究现状

01

在智能家居蓬勃发展的当下，基于单片机的智能家电控制系统备受瞩目，它整合多种功能，为家居生活带来极大便利。下面来看看其在国内外相关领域的研究呈现出怎样的情况。

国内研究

国内众多科研团队与企业积极投身该领域研究，不少产品已实现基础的环境感知与家电控制功能。不过在多设备联动的精准性、系统稳定性方面仍在持续探索改进，致力于提升用户的整体使用体验。

国外研究

国外对于智能家电控制系统的研发起步较早，部分成果在功能集成度、远程控制的智能化等方面表现出色。但面临着与不同家居环境适配、成本控制等问题，正不断优化，以期让这类系统能更广泛地应用于各类家庭之中。



设计研究 主要内容

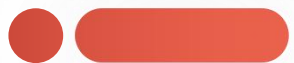
本设计的研究内容主要聚焦于基于单片机的智能家电控制系统展开。

首先是硬件选型与电路设计，选取合适的单片机，搭配温度、光照传感器、按键模块、WiFi模块以及控制加热、制冷、窗帘、灯具的执行元件，构建合理电路，保障信号传输与供电稳定。

其次是软件编程，编写单片机控制程序，实现传感器数据采集处理、阈值判断逻辑，开发按键控制、自动控制以及远程控制功能的程序代码。

最后进行系统集成与测试，模拟不同家居场景，检验各功能模块协同工作情况，针对问题优化调整，确保系统稳定、高效地实现智能家电控制功能。

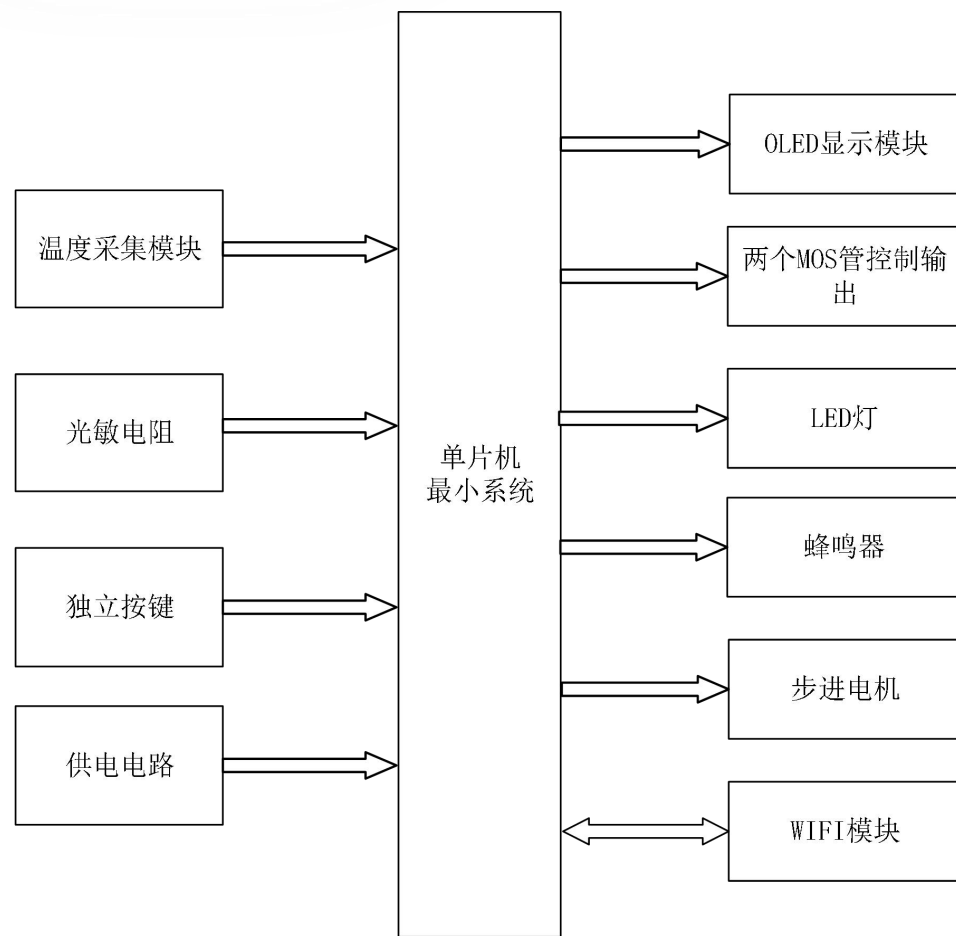




系统设计以及电路

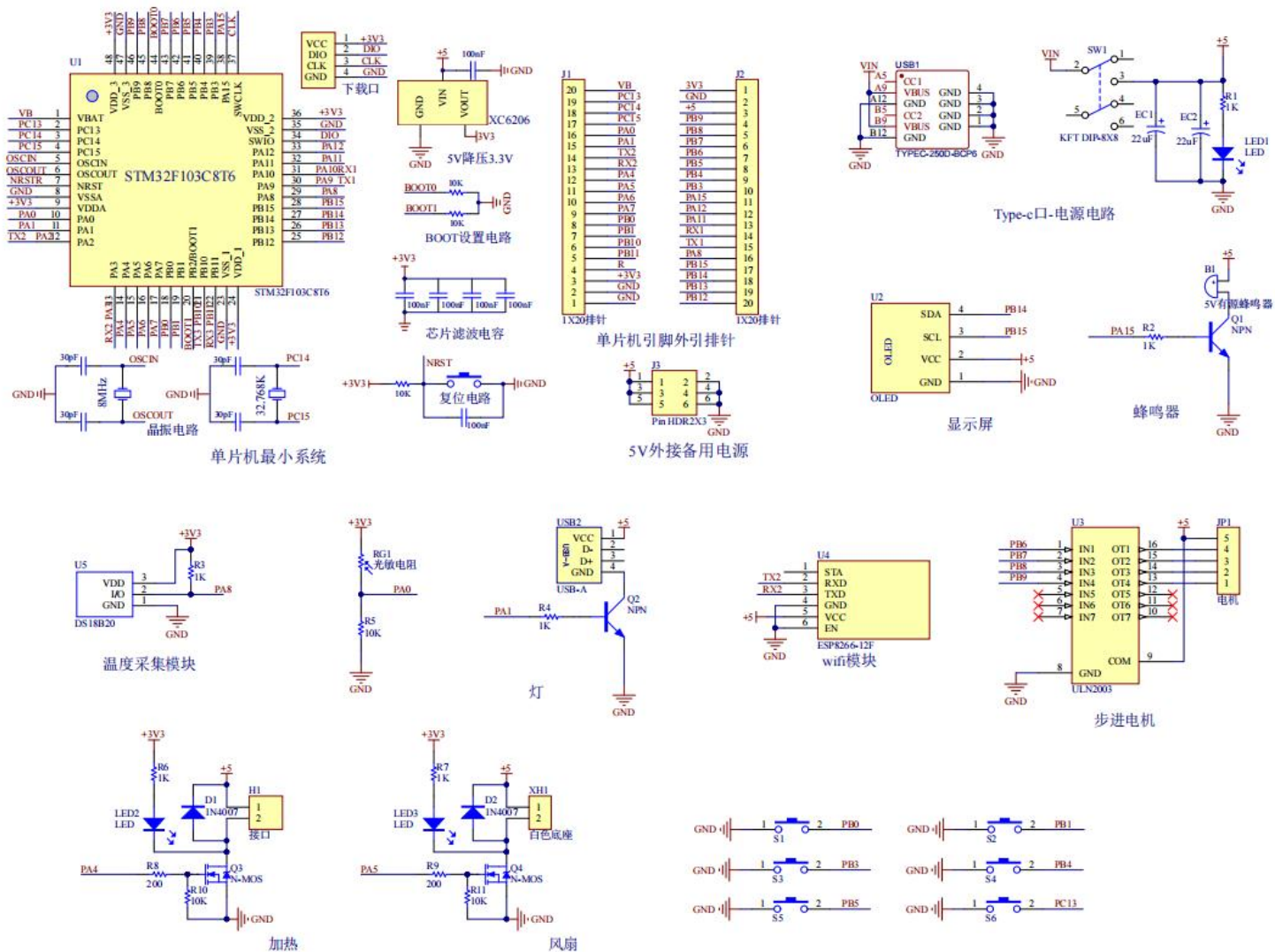
02

系统设计思路

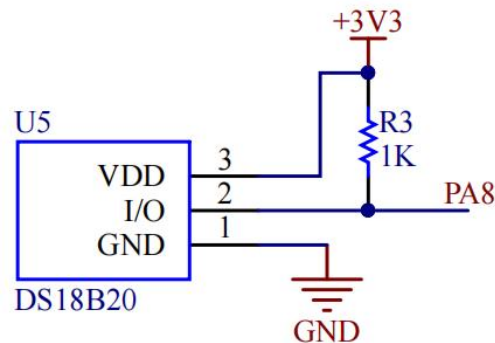


设计的输入硬件包括温度采集模块、光敏电阻、独立按键以及供电电路；输出硬件涵盖OLED显示模块、两个MOS管控制输出、LED灯、蜂鸣器、步进电机和WIFI模块。

总体电路图



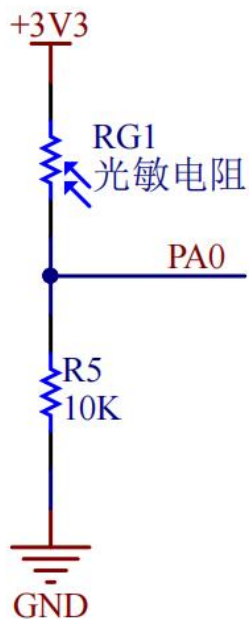
温度采集模块电路分析



温度采集模块

DS18B20温度传感器基于半导体PN结的温度敏感特性工作，通过内部电路将温度变化转换为数字信号输出。在本设计中，其优势显著。一方面，它采用单总线通信方式，仅需一根线即可与STM32单片机通信，极大地简化了电路设计，减少硬件成本与复杂度。另一方面，测量精度高，能精准检测到温度细微变化，在 -10°C 至 85°C 范围内精度可达 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，满足太阳能充电器过温保护等对温度精准判断的需求。此外，它工作稳定可靠，抗干扰能力强，适应多种复杂环境，且功耗低，契合太阳能供电对低能耗的要求，保障了系统稳定运行。

光敏电阻电路分析



该电路采用光敏电阻作为光照检测传感器。工作原理是光敏电阻的阻值会随光照强度变化，光照增强时，其阻值减小；光照减弱时，阻值增大。在这个分压电路中，与固定电阻R5串联，电源电压不变，光敏电阻阻值变化会导致PA0点电压变化，单片机通过检测该电压值来感知光照强度。此设计的优势在于结构简单，仅需两个电阻和一个光敏电阻就能搭建完成，成本极低。而且能直观地将光照强度变化转化为电压信号，便于单片机采集处理，虽然精度相对有限，但对于只需判断光照强弱大致情况来控制灯光、窗帘开关等简单功能而言，已能满足需求，性价比较高。



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

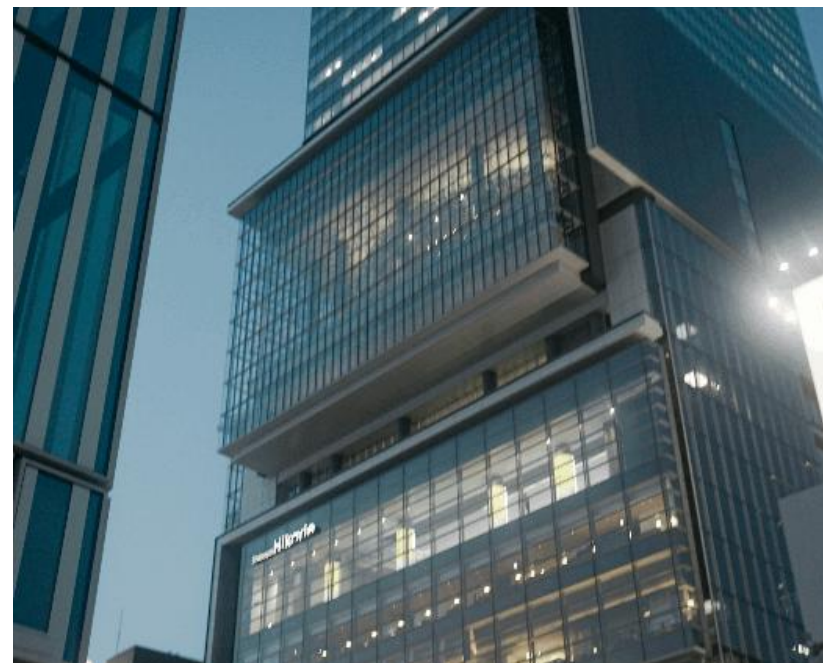


03



开发软件

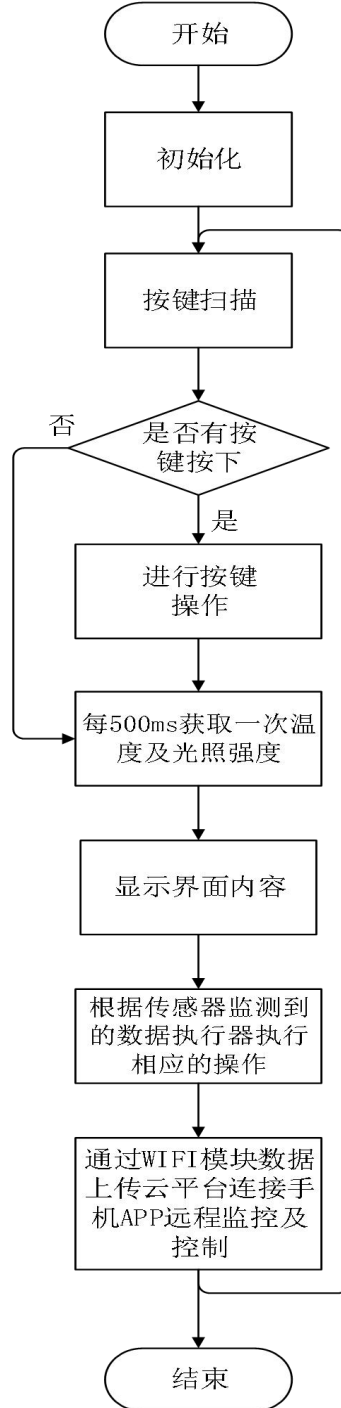
Keil 5 程序编程



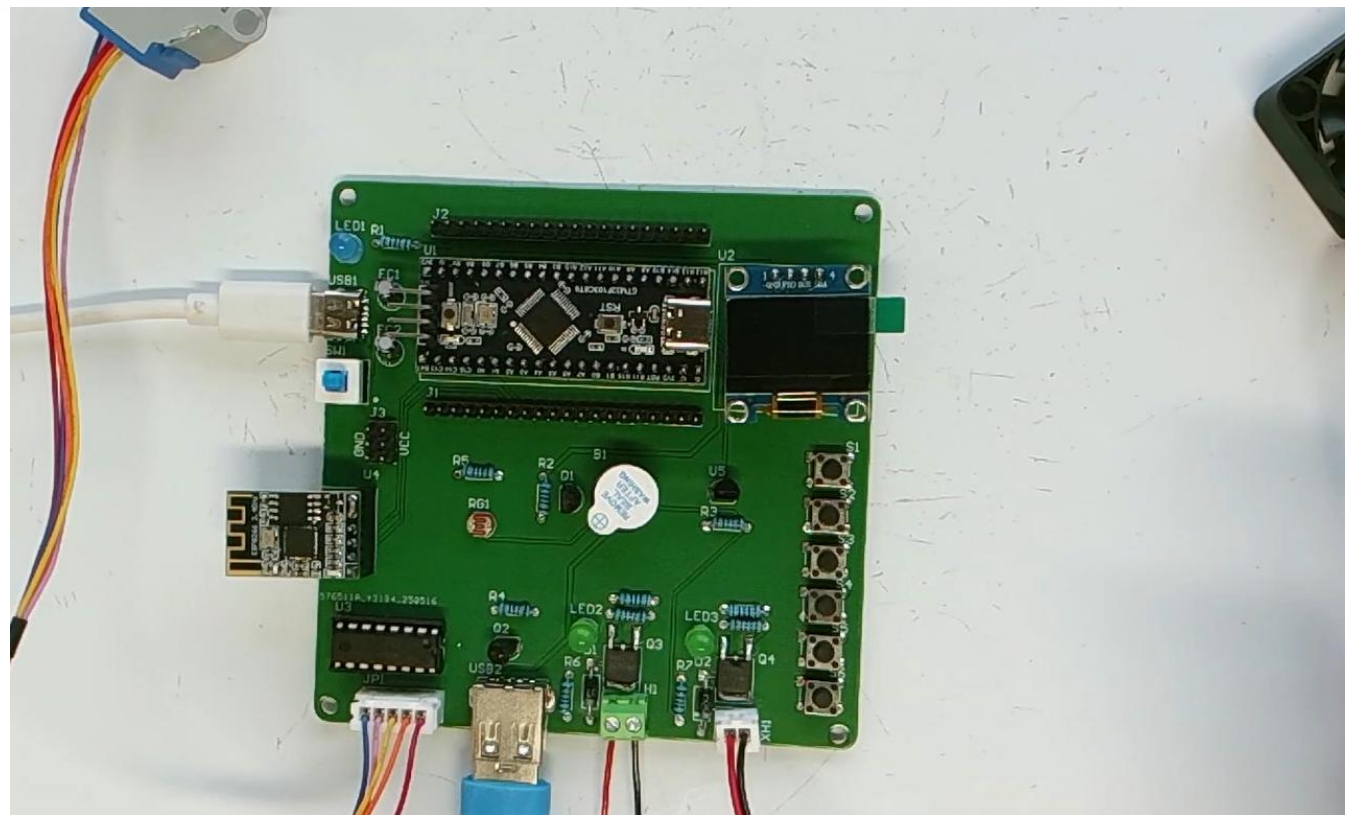
流程图简要介绍

在主循环中，首先进入第一个函数按键函数，当按键按下后，根据相应的键值进行相关操作，当按键被按下时，切换界面、控制设备、、设置阈值等。紧接着进入第二个函数监测函数，然后是每500ms检测一次温度、光照强度。紧接着进入第三个函数显示函数，显示温度、光照强度、工作模式及设置阈值界面；进入第四个函数处理函数，根据传感器监测到的数据执行器执行相应的操作；最后是WIFI函数，同时通过 ESP8266Wi-Fi通讯模块将检测到的环境参数，上传到用户手机APP中，用户可以在APP 上实时监控家庭环境参数以及远程控制家居。

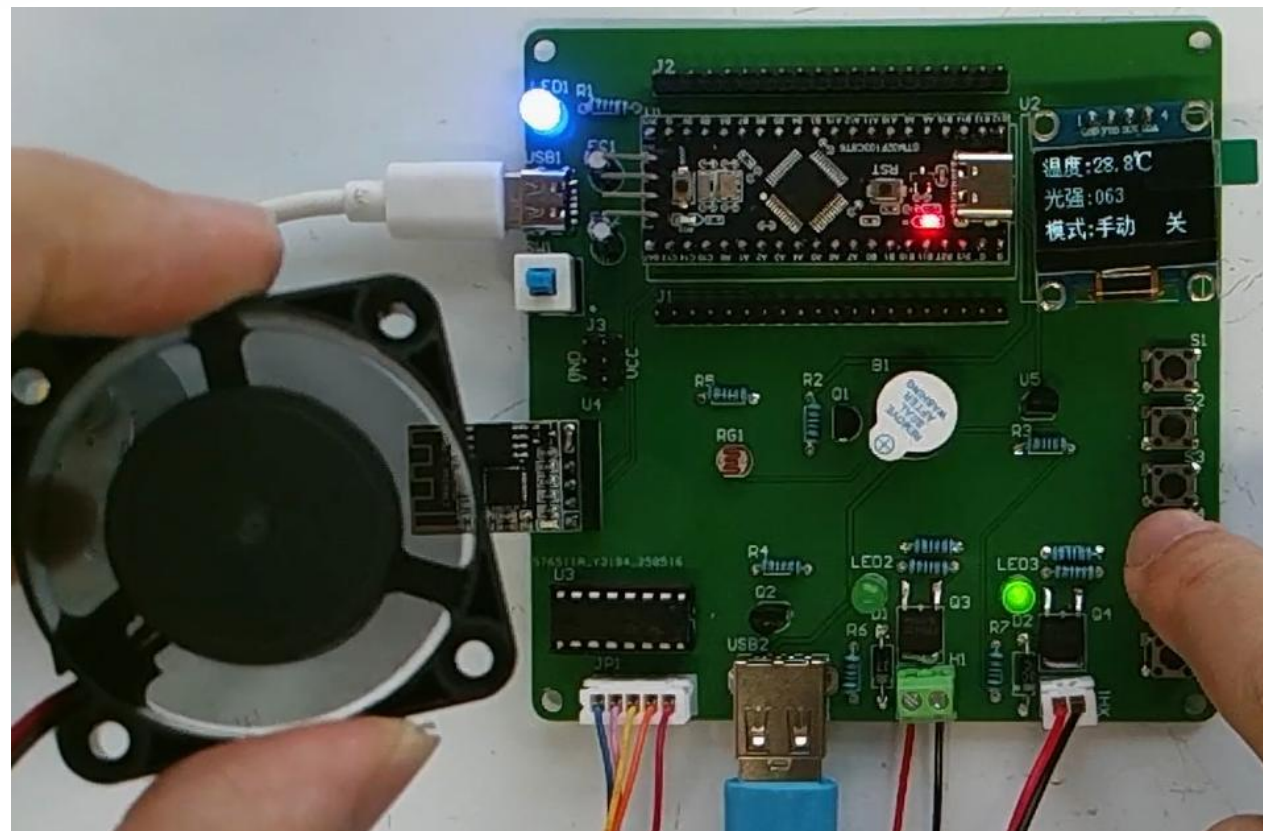
Main 函数



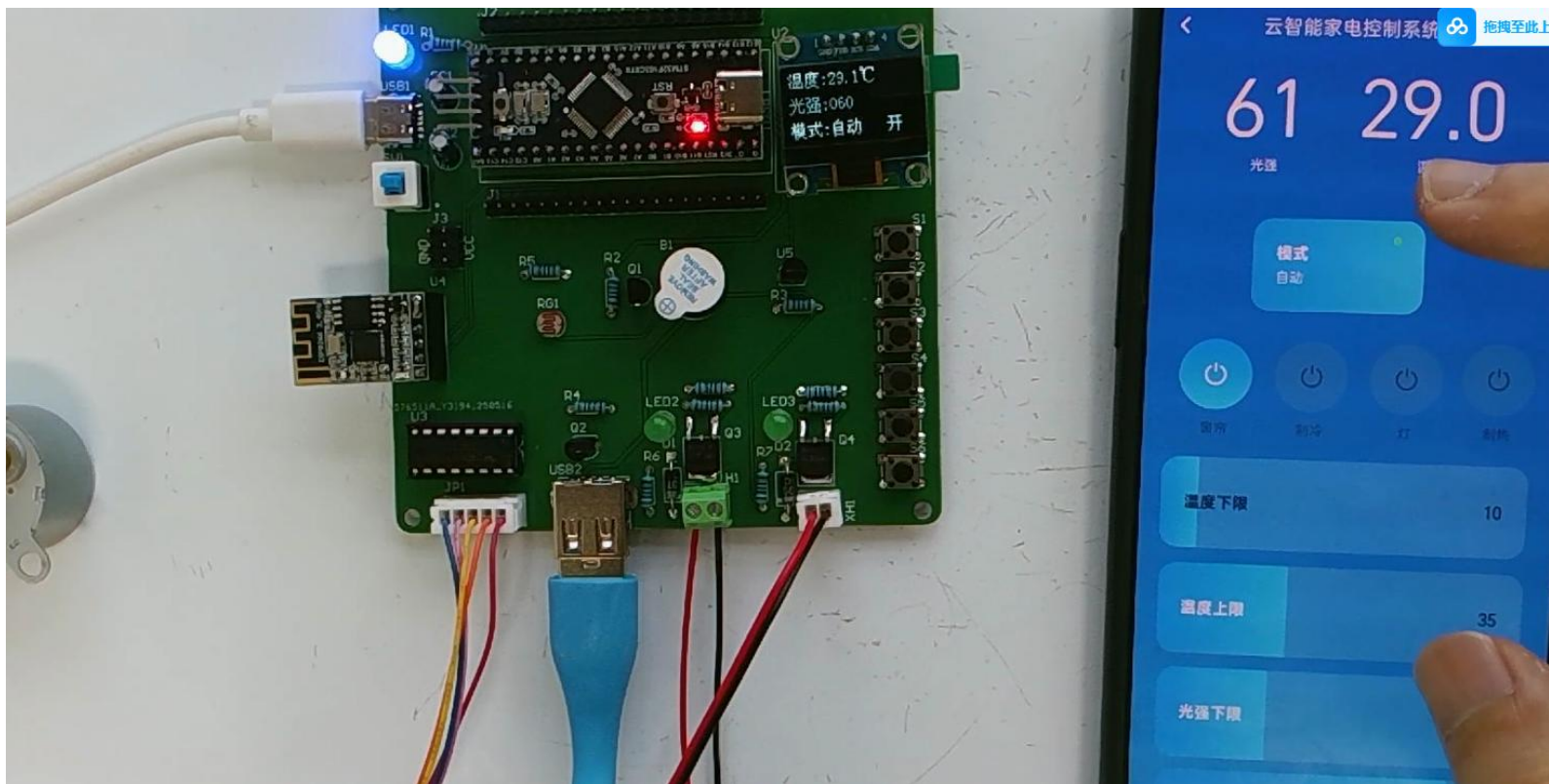
总体实物构成图



手动控制设备展示图



自动模式功能图

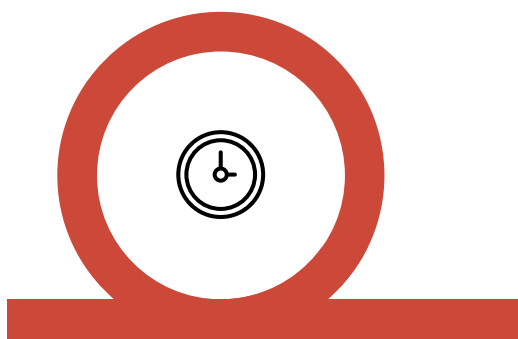


Etiam porta sem malesuada magna mollis euismod. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes

总结与展望

04

总结与展望



展望

综上，本设计以STM32F103C8T6为核心，集成多模块实现家居智能调控，具备自动与手动控制功能，但存在环境参数采集维度少、控制逻辑简单、通信稳定性不足等问题。通过扩展传感器、优化控制逻辑、增加备份通信可改进。未来融入机器学习、联动更多智能设备、优化硬件与服务，能推动系统向主动智慧方向发展，为绿色智能居住环境提供更优解决方案。



感谢您的观看

答辩人：优设电子

