

T e n a s

基于PID控制算法的自动恒温系统的设计

答辩人：电子校园网



本设计是基于STM32的自动恒温系统，主要实现以下功能：

可通过主机设置温度

从机控制加热片通过PID算法加热并维持温度

温差 2°C 蜂鸣器报警

通过显示屏显示数据

电源：5V

传感器：热敏电阻 (NTC B3950)

显示屏：OLED12864

单片机：STM32F103C8T6

执行器：加热片 (N-Mos)

人机交互：独立按键

通信模块：蓝牙模块 (ECB02)

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

本设计基于STM32的自动恒温系统，旨在通过集成热敏电阻传感器、OLED显示屏、独立按键及蓝牙通信等模块，实现温度的精准设定、智能调节与远程监控。课题背景源于对恒温环境需求的日益增长，如实验室、医疗设备及家庭温控等。该系统的研发不仅提升了温度控制的智能化水平，还促进了资源的高效利用，具有重要的实际应用价值与科研意义。

01



国内外研究现状

在国内外，基于STM32的自动恒温系统研究已经取得了显著进展，这些研究成果为本课题提供了宝贵的经验和启示，推动了自动恒温系统的不断发展。



国内研究

国内研究注重系统的实用性和成本控制，广泛应用于实验室、医疗设备等领域

国外研究

国外研究则更加注重系统的智能化和集成化，将先进的控制算法与物联网技术相结合，实现更高效、精准的温度控制

设计研究 主要内容

本设计研究的主要内容是基于STM32的自动恒温系统，该系统通过集成热敏电阻传感器、OLED显示屏、独立按键、蓝牙模块等核心组件，实现温度的精准设定、智能调节与远程监控。研究重点包括PID算法在加热片控制中的应用，以及如何通过蓝牙模块实现远程温度设置与数据查看。同时，还将对系统的稳定性、精度及用户交互体验进行优化与提升。

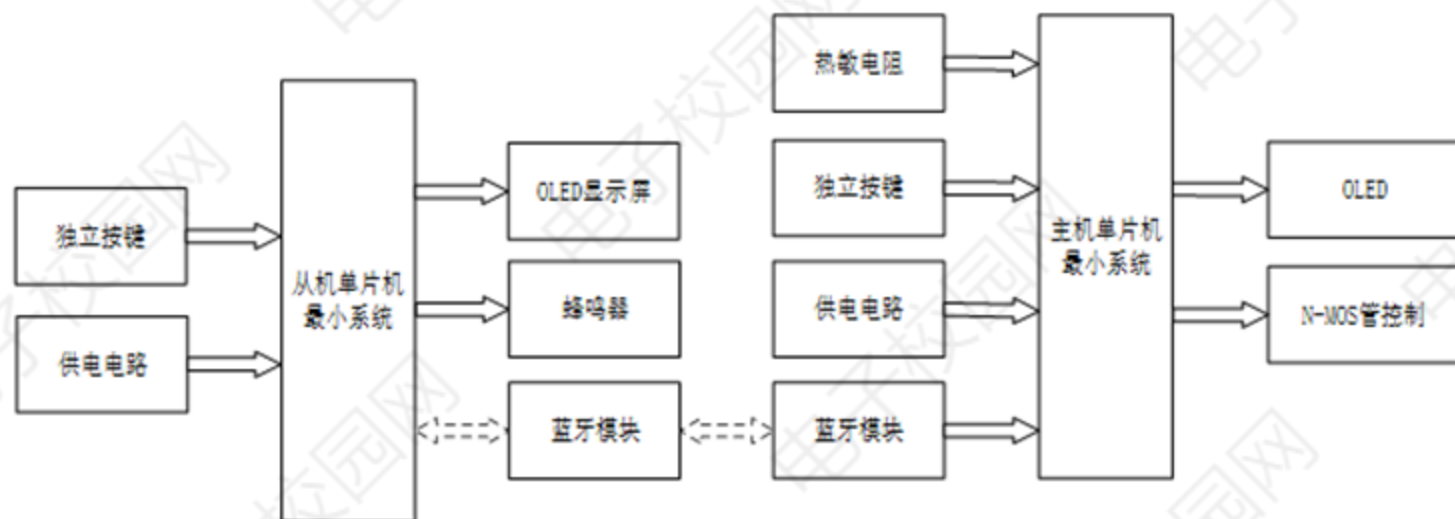




系统设计以及电路

02

系统设计思路



从机:

输入: 独立按键、供电电路等

输出: 显示模块、蜂鸣器、蓝牙模块等

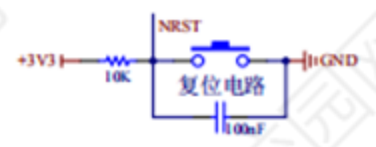
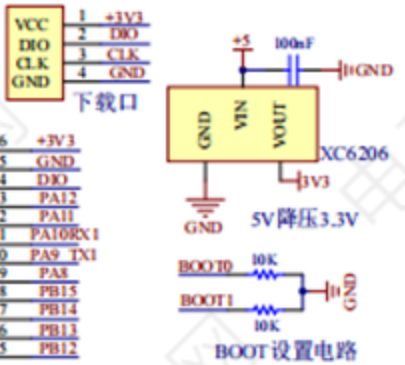
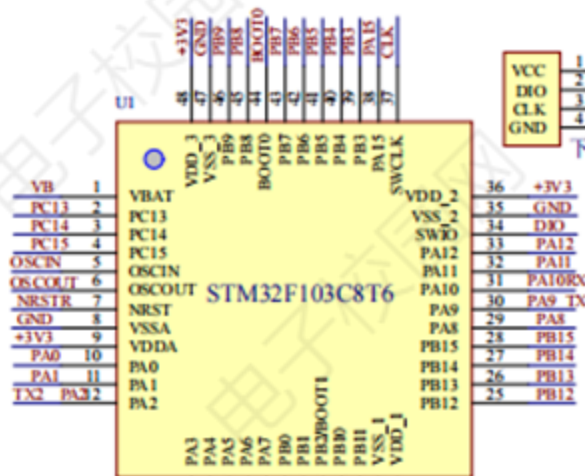
主机:

输入: 热敏电阻、独立按键、供电电路、蓝牙模块

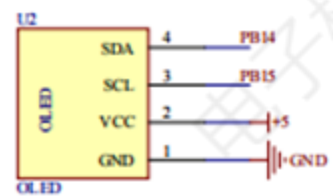
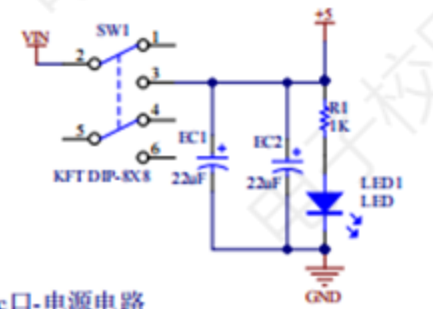
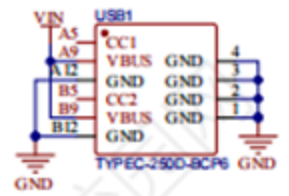
输出: 显示模块、N-MOS管控制

总体电路图

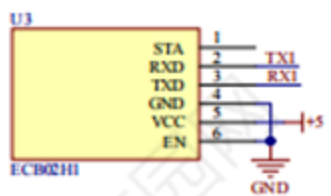
从机:



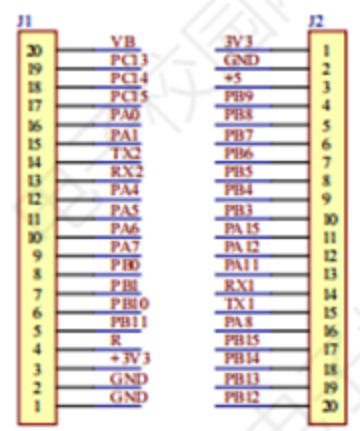
单片机最小系统



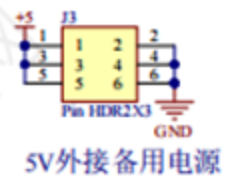
显示屏



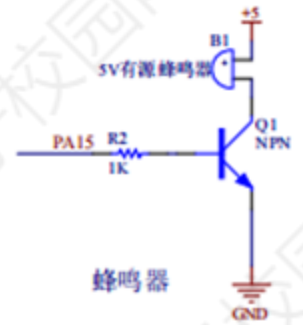
蓝牙模块



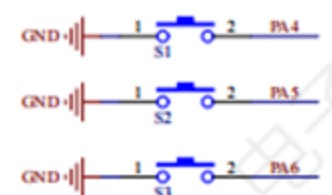
单片机引脚外引排针



5V外接备用电源



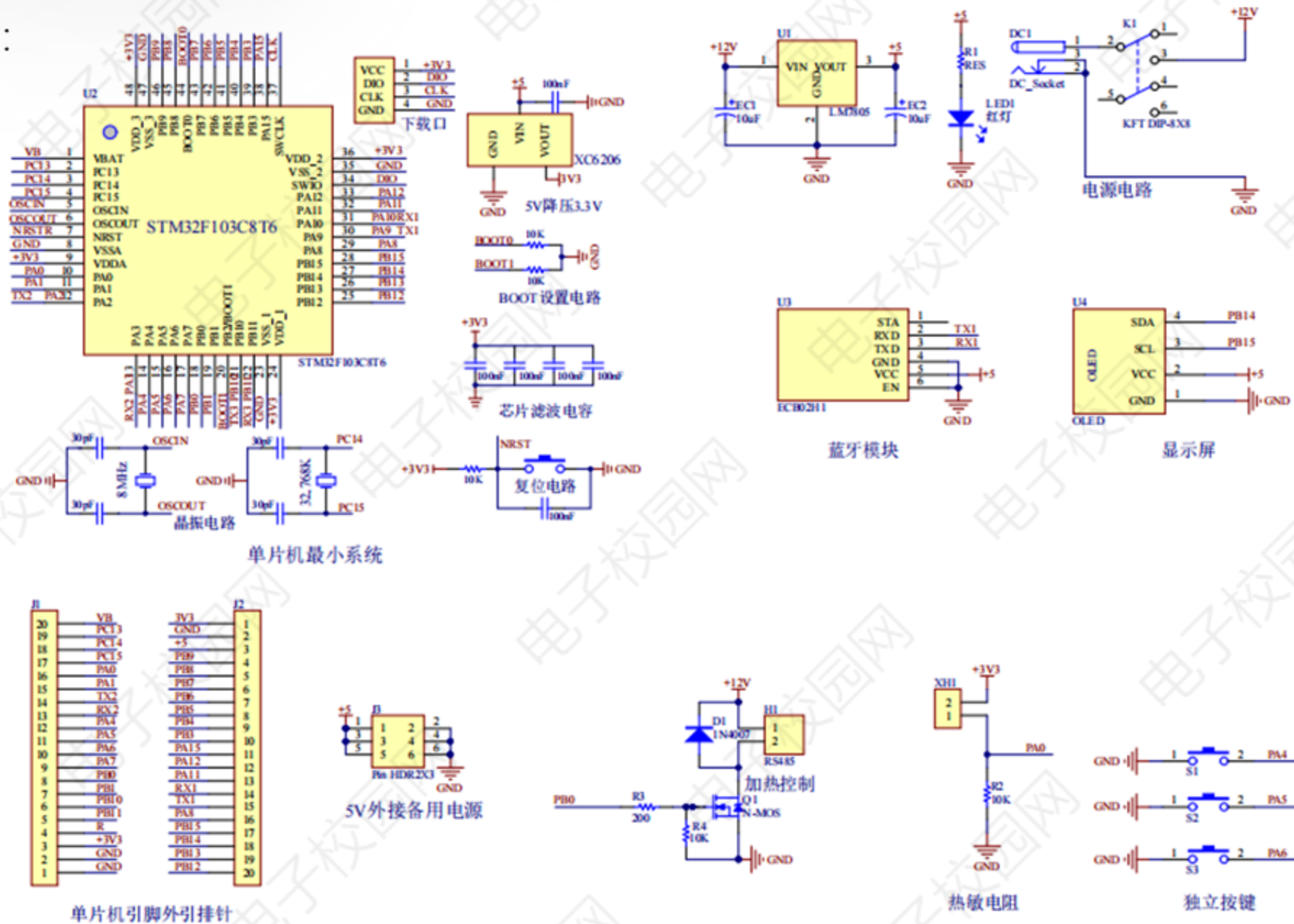
蜂鸣器



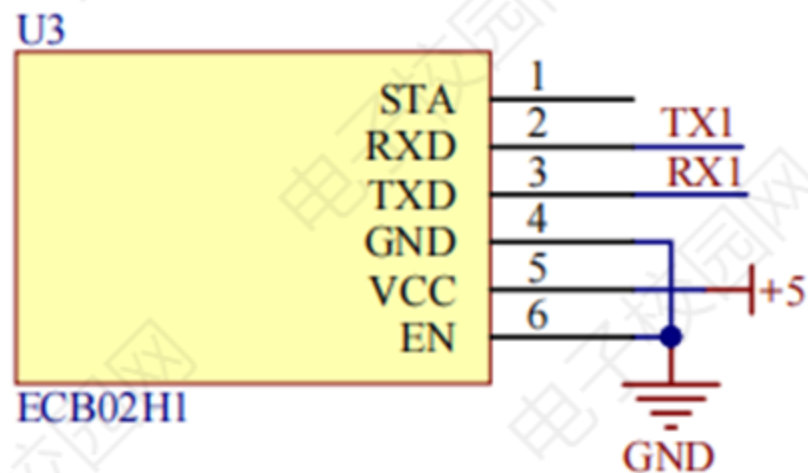
独立按键

总体电路图

主机:



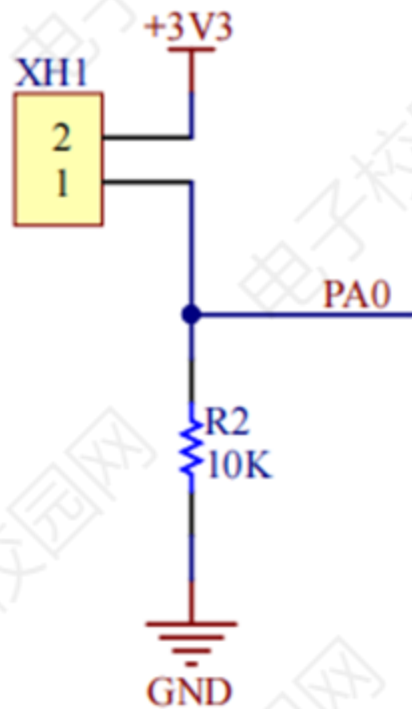
蓝牙模块的分析



蓝牙模块

在基于STM32的自动恒温系统中，ECB02H1蓝牙模块承担着关键的无线通信任务。它能够将在STM32单片机处理后的温度数据、系统状态等信息，无线传输至用户的智能手机或其他蓝牙设备，使用户能够实时监控恒温系统的运行状态。同时，ECB02H1还支持从手机或其他蓝牙设备接收控制指令，如温度设定、模式切换等，并将其传回STM32单片机，实现对恒温系统的远程操控。这一功能极大地提升了系统的灵活性和便捷性，使用户能够随时随地掌握和控制恒温环境。

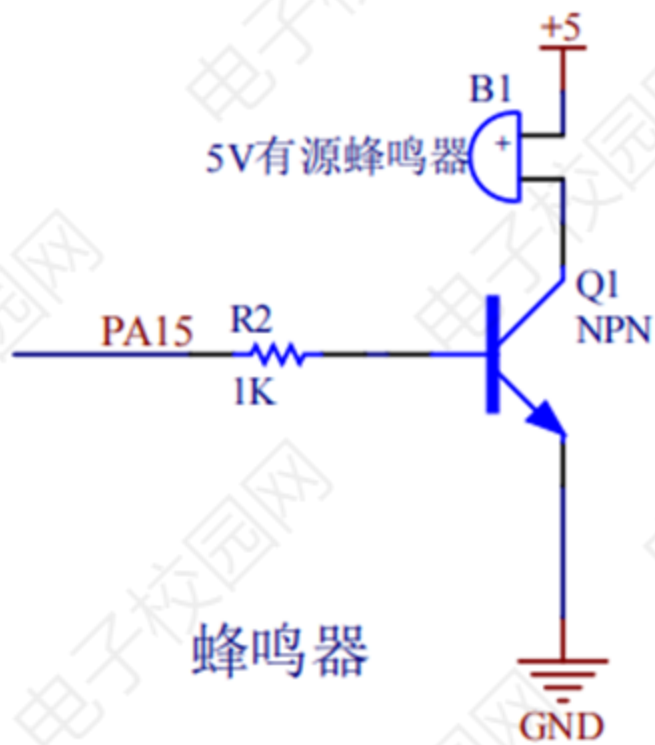
热敏电阻模块的分析



热敏电阻

在基于STM32的自动恒温系统中，热敏电阻（如NTC B3950）作为核心的温度传感元件，发挥着至关重要的作用。它能够实时、准确地感知环境温度，并将温度信息转换为相应的电阻值变化。这一电阻值变化随后被STM32单片机通过ADC（模数转换器）采集，并经过算法处理转换为实际的温度数值。单片机根据预设的温度设定值与实时温度数值进行比较，通过PID算法控制加热片的工作状态，从而实现温度的精准调节与维持。热敏电阻的高灵敏度与稳定性确保了整个自动恒温系统的高性能与可靠性。

蜂鸣器模块的分析



在基于STM32的自动恒温系统中，蜂鸣器作为关键的报警组件，其主要功能是在系统检测到环境温度与预设温度值之间存在较大偏差（例如温差超过 2°C ）时，发出清晰、响亮的声音报警信号。这一功能设计旨在及时提醒用户注意系统的运行状态，以便及时采取相应措施进行调整。蜂鸣器的加入不仅增强了系统的安全性能，还能够提高用户对恒温环境控制的关注度与响应速度，从而确保系统能够持续、稳定地维持在预设的温度范围内。



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

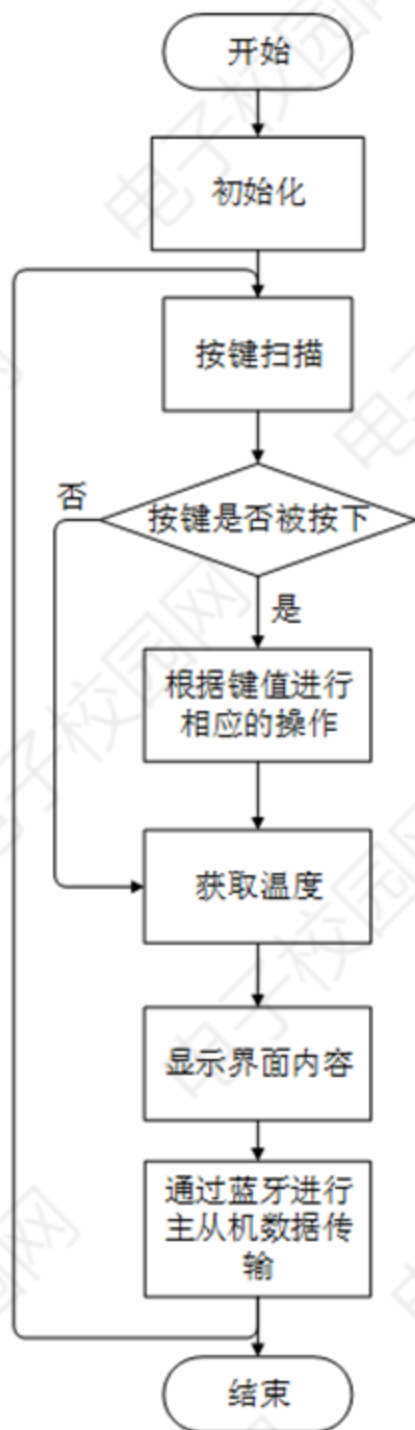
1、Keil 5 程序编程

2、STM32CubeMX程序生成软件

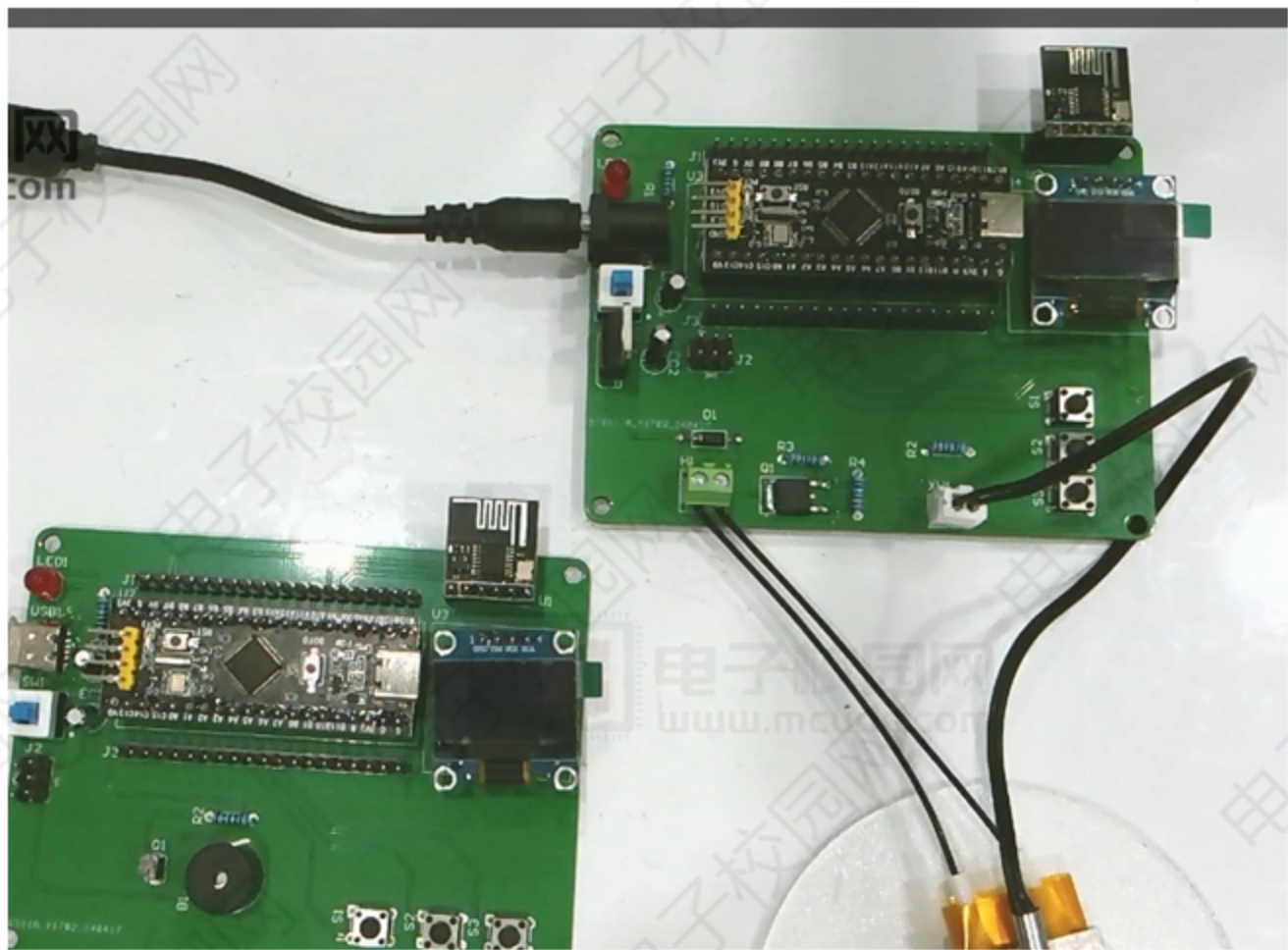


流程图简要介绍

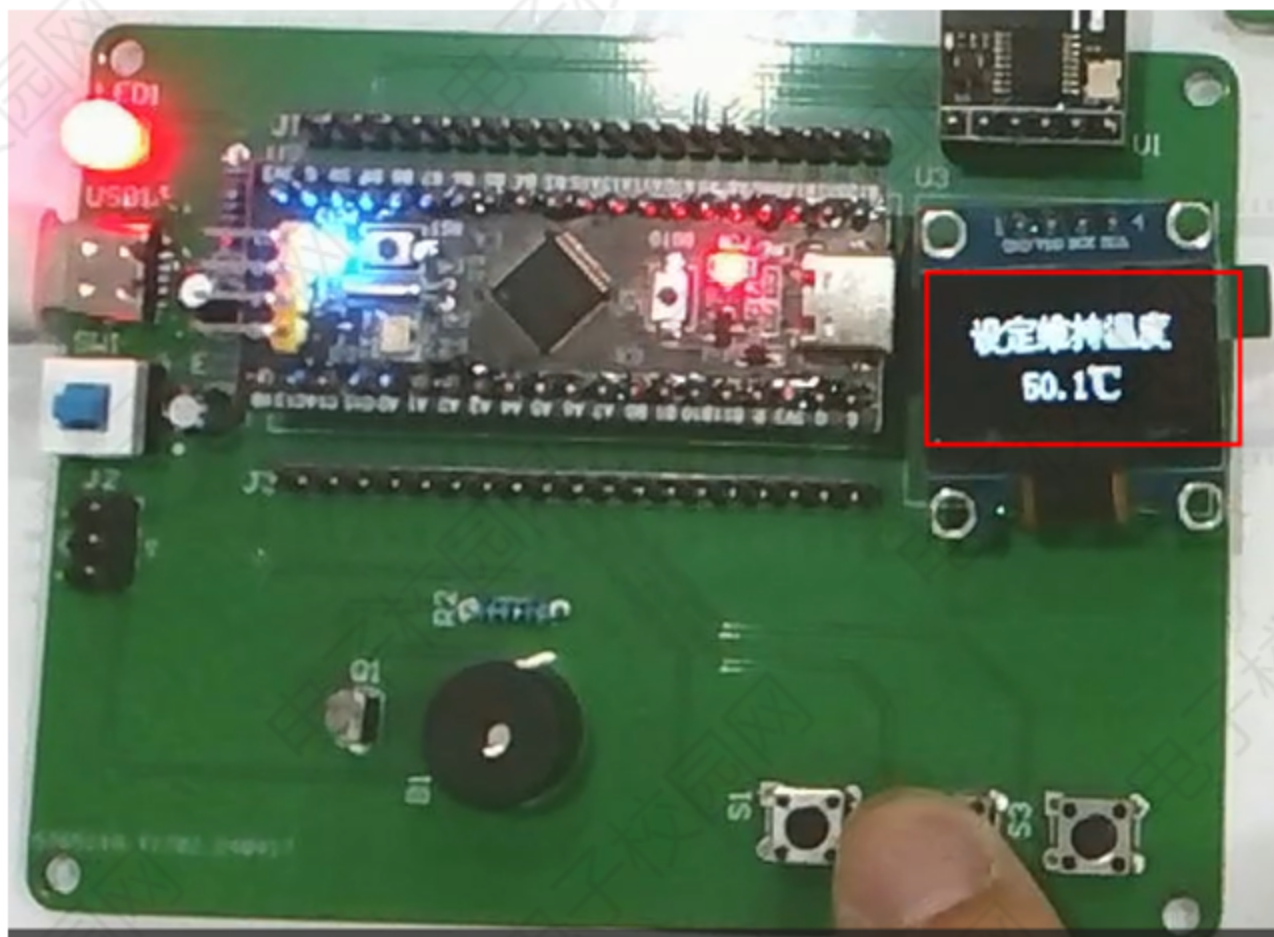
在基于STM32的自动恒温系统流程图中，系统首先通过热敏电阻采集环境温度，STM32单片机对采集到的温度数据进行处理，并与预设温度进行比较。若温度偏差超过设定阈值（如 2°C ），则启动PID算法调节加热片工作，同时蜂鸣器报警。系统实时更新温度数据并通过OLED显示屏展示，用户也可通过独立按键或蓝牙模块ECB02H1远程调整预设温度或查看系统状态，形成闭环的温度控制系统。



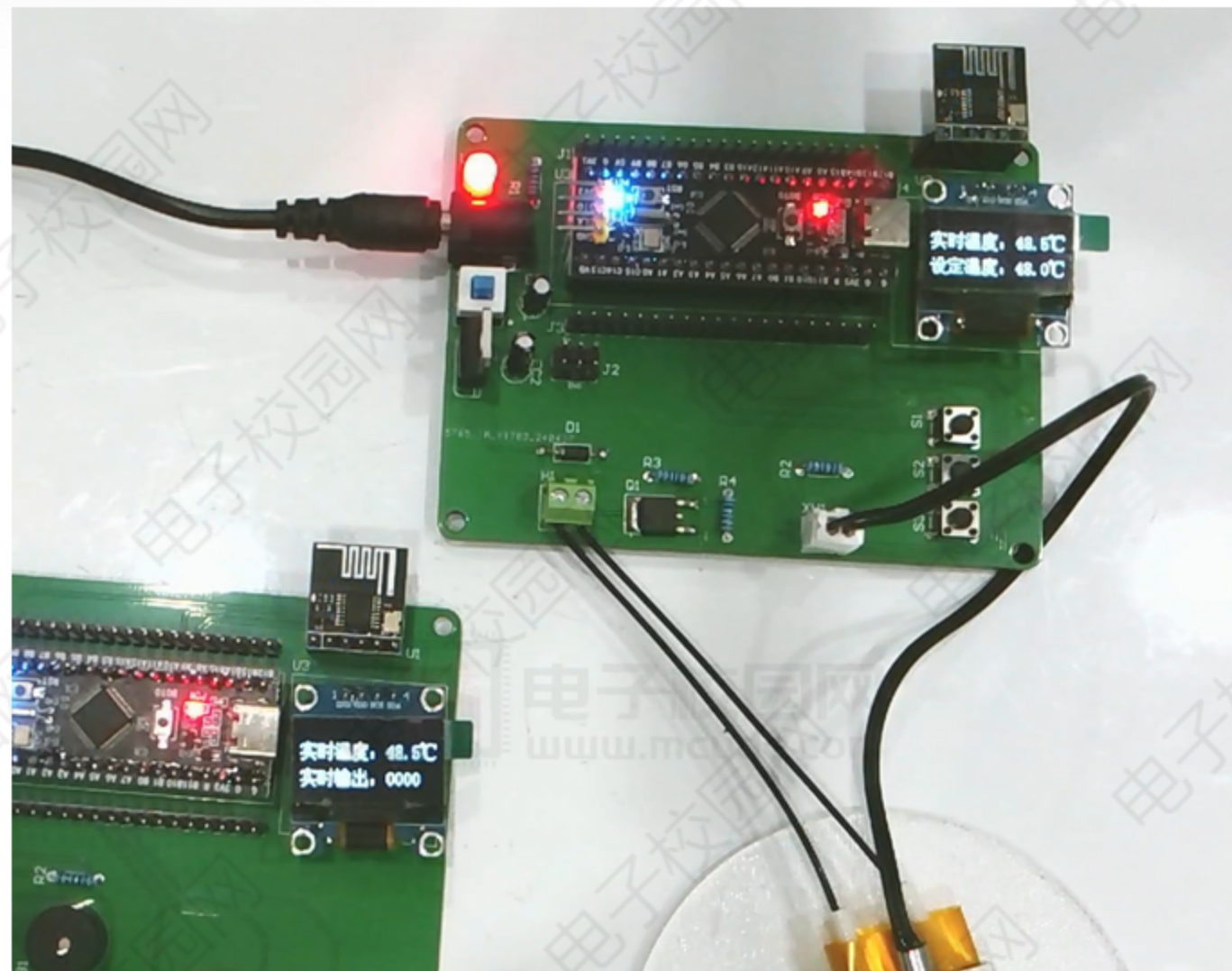
总体实物构成图



● 设置维持温度阈值



PID算法下排水与进水实物图

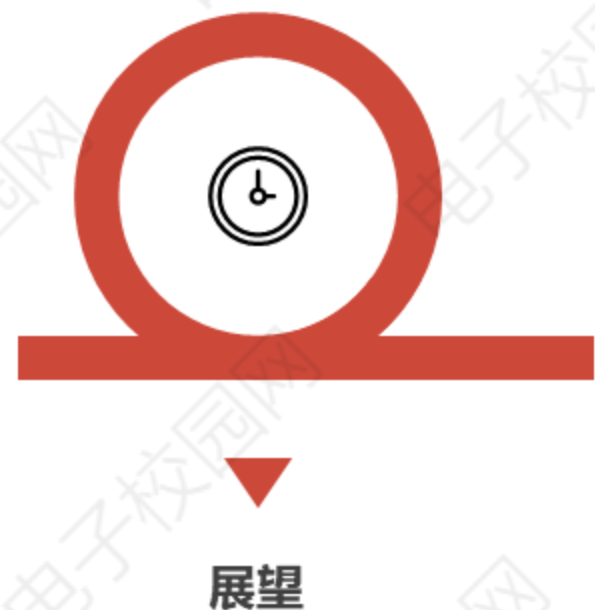


Etiam porta sem malesuada magna mollis euismod. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes

总结与展望

04

总结与展望



基于STM32的自动恒温系统成功实现了温度的精准控制、实时显示与远程监控，显著提升了恒温环境的稳定性与智能化水平。热敏电阻的高精度测温、PID算法的有效温控及蓝牙模块的远程通信等功能，共同确保了系统的优越性能。未来，我们将继续优化温控算法，探索更高效的能源管理方案，并加强系统的集成化与智能化程度，以期在更广泛的领域实现应用，推动恒温控制技术持续进步。



感谢您的观看

答辩人：特纳斯