

T e n a s

基于PID的恒温箱控制系统

答辩人：电子校园网



本设计是基于STM32的恒温箱控制系统，主要实现以下功能：

- 1、可通过温度传感器监测温度
- 2、可以通过按键设置温度阈值
- 3、通过加热片实现加热，风扇实现降温
- 4、WiFi连接手机，远程检测和控制
- 5、采用12V电压供电，采用恒温箱模型

电源：12V

传感器：热敏电阻（NTC B3950）

显示屏：OLED12864

单片机：STM32F103C8T6

执行器：加热器（N-Mos）、散热器（N-Mos）

人机交互：独立按键

通信模块：WIFI模块（ESP8266-12F）

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

在现代化工业与日常生活中，恒温箱作为重要的温控设备，广泛应用于科研实验、生物医药保存、电子产品老化测试等多个领域。其性能的稳定性与控制精确性直接关系到实验数据的可靠性及产品质量的优劣。因此，开发一套高效、智能的恒温箱控制系统显得尤为重要。

01



国内外研究现状

国内外在恒温箱控制系统领域的研究均取得了显著成果，但在技术实现、功能创新、用户体验等方面仍存在差异。未来，随着物联网、大数据、人工智能等技术的不断发展，恒温箱控制系统将更加智能化、网络化、自动化，为用户提供更加便捷、高效、精准的温度控制服务。

国内研究

国内方面，随着物联网、大数据、人工智能等技术的快速发展，恒温箱控制系统的研究逐渐从传统的机械式温控向智能化、网络化方向转变

国外研究

国外方面，恒温箱控制系统的研究同样取得了长足进步。国外科研机构在温度传感器的灵敏度、响应速度以及执行器的精确控制方面进行了深入研究，推动了恒温箱控制系统性能的提升



设计研究 主要内容

本设计研究的主要内容是基于STM32F103C8T6单片机为核心，构建一个集温度监测、智能控制、远程监控于一体的恒温箱控制系统。研究涵盖了PID控制算法在恒温控制中的应用，热敏电阻与N-MOS管等硬件模块的选择与集成，以及STM32单片机与OLED显示屏、WIFI模块的通信与数据处理。通过系统设计与实现，旨在提高恒温箱的温度控制精度与智能化水平，实现远程监控与控制功能。

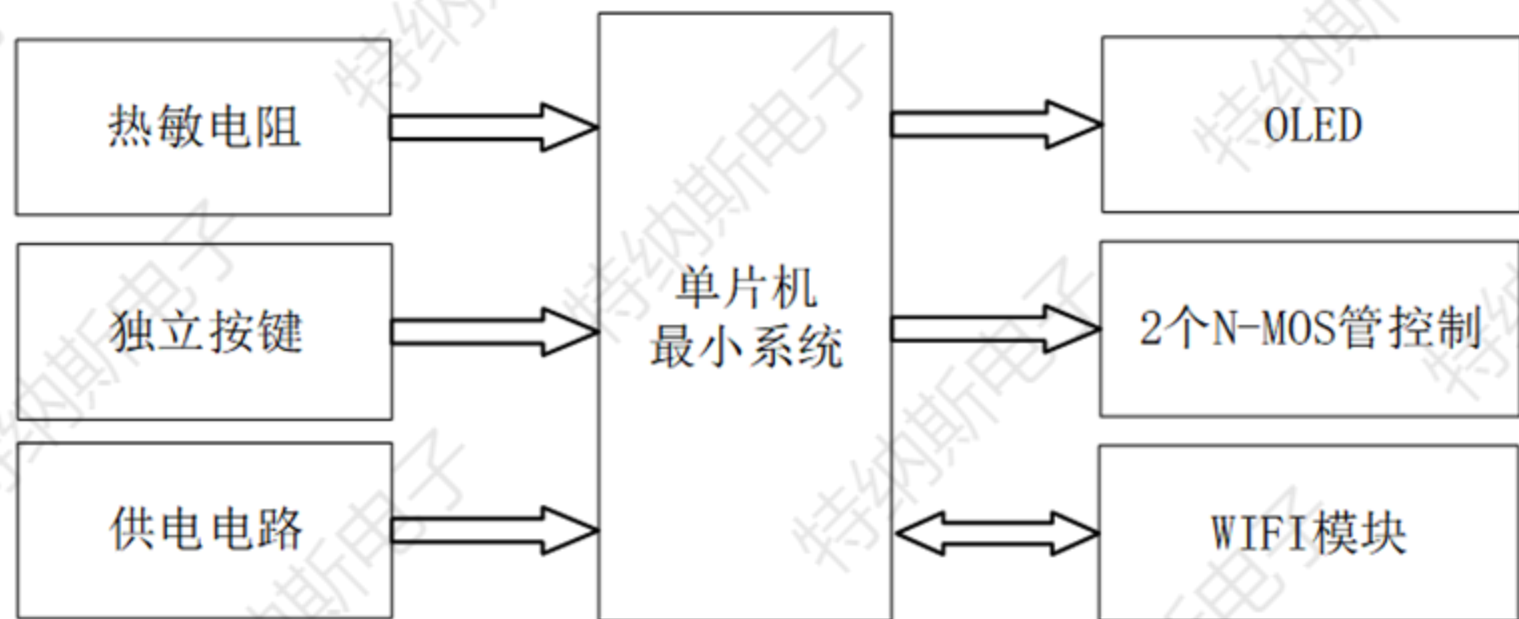




系统设计以及电路

02

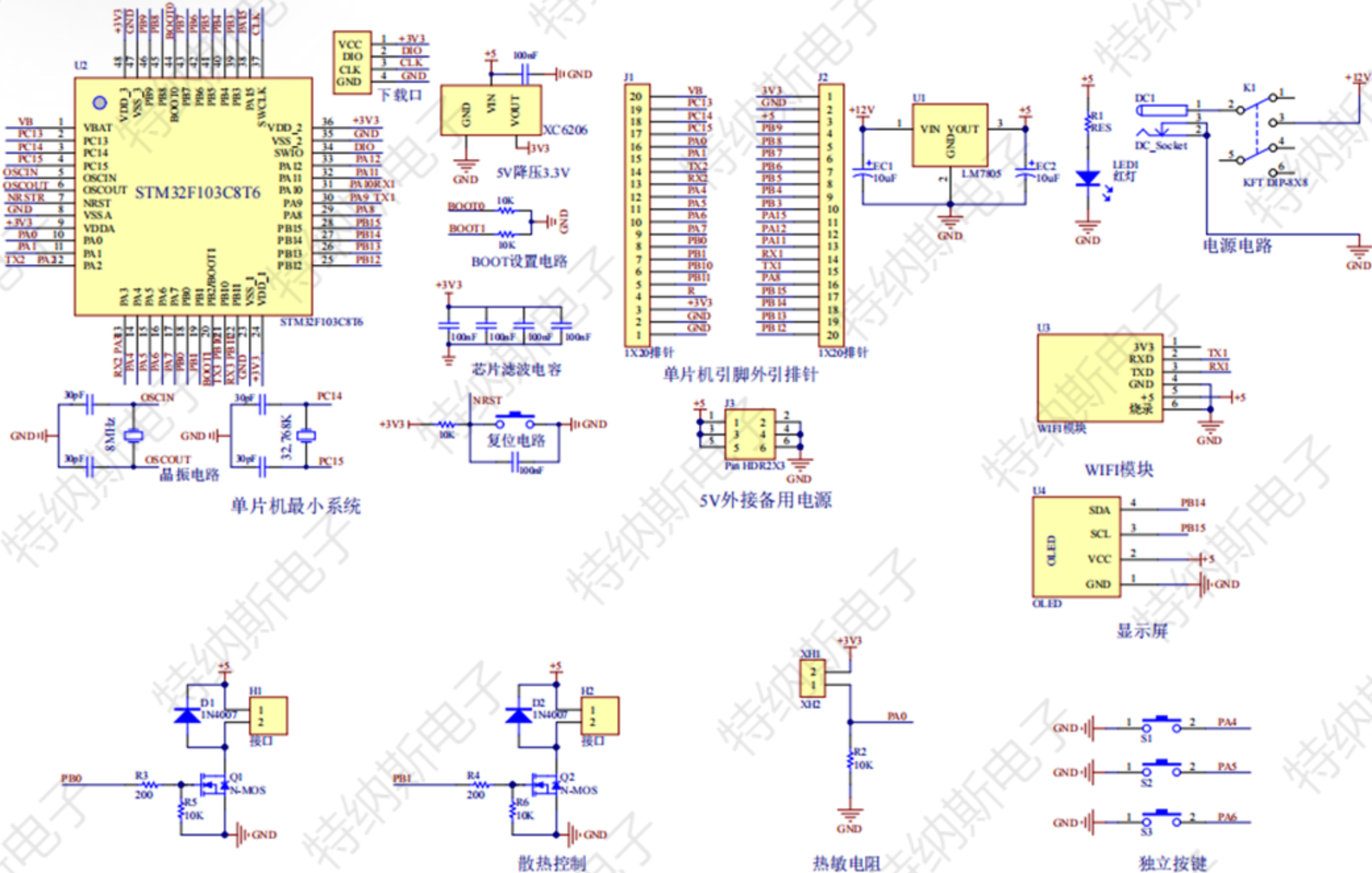
系统设计思路



输入：热敏电阻、独立按键、供电电路等

输出：显示模块、2个N-MOS管、WIFI模块等

总体电路图



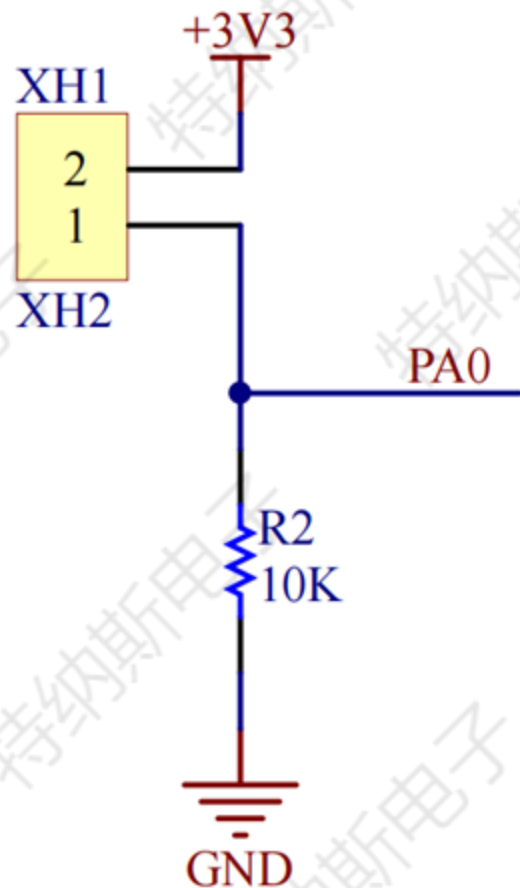
WIFI模块的分析



WIFI模块

在基于PID的恒温箱控制设计中，WIFI模块扮演了远程通信与监控的核心角色。它实现了恒温箱与智能手机或云端平台的无线连接，允许用户通过手机APP远程查看实时温度、设置目标温度阈值，并接收系统发出的异常报警。WIFI模块的集成，不仅提升了系统的智能化与便捷性，还使得用户能够随时随地监控恒温箱状态，及时做出调整，从而确保实验或保存的物品处于最佳温度环境。

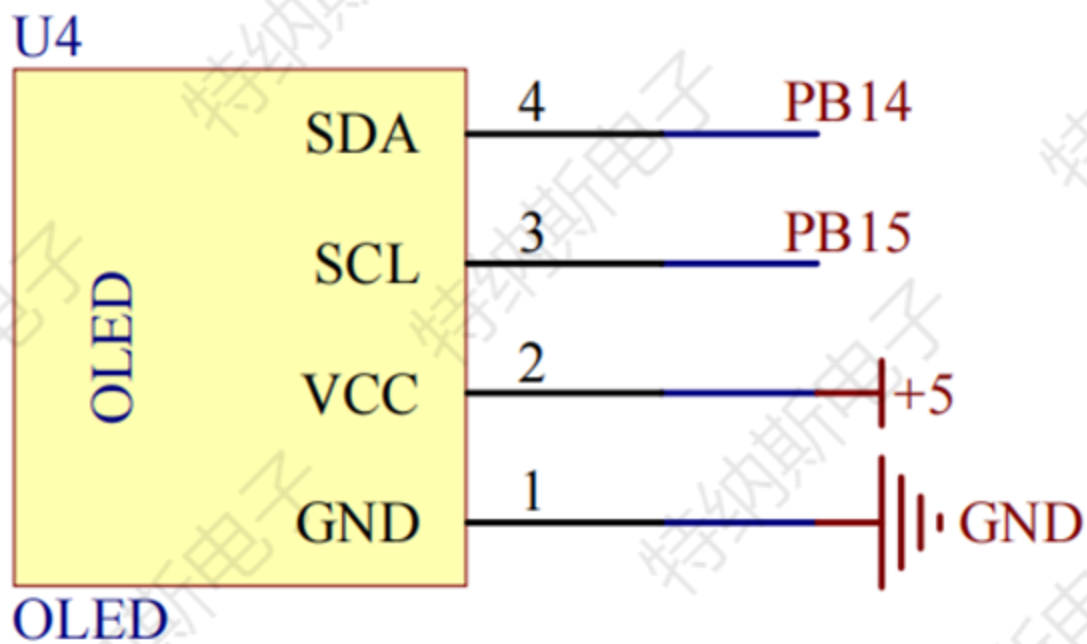
热敏电阻的分析



热敏电阻

在基于PID的恒温箱控制设计中，热敏电阻作为关键的温度传感器，发挥着至关重要的作用。它能够实时、精确地检测恒温箱内的环境温度，并将温度信息转换成电信号传输给STM32单片机。单片机根据接收到的温度信号，运用PID控制算法进行计算，从而调整加热或制冷设备的功率，以保持恒温箱内的温度稳定在用户设定的目标范围内。热敏电阻的高灵敏度与准确性，确保了恒温箱温度控制的精确性与可靠性。

显示屏模块的分析



显示屏

在基于PID的恒温箱控制设计中，显示屏是用户与控制系统进行直观交互的重要界面。它实时显示恒温箱内的当前温度、用户设定的目标温度以及系统的运行状态，使用户能够一目了然地了解恒温箱的工作情况。显示屏还具备菜单导航功能，允许用户通过简单的操作切换设置界面，调整温度阈值或查看历史数据。这种直观、便捷的交互方式，极大地提升了用户体验，使得恒温箱的控制与管理更加高效、智能。



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

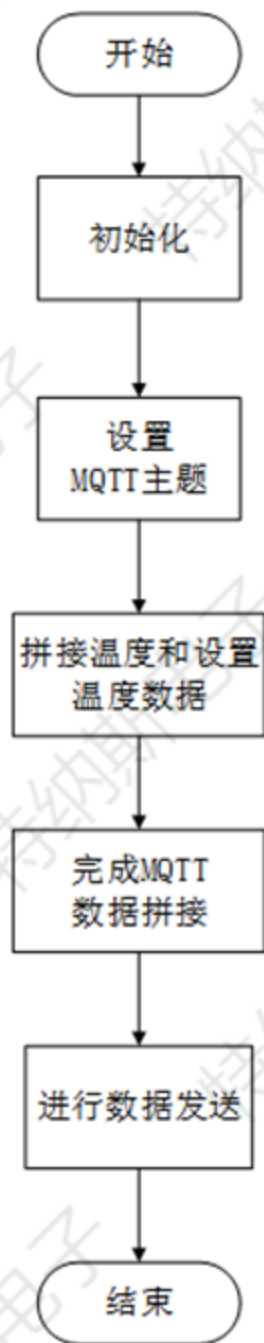
- 1、Keil 5 程序编程
- 2、STM32CubeMX程序生成软件



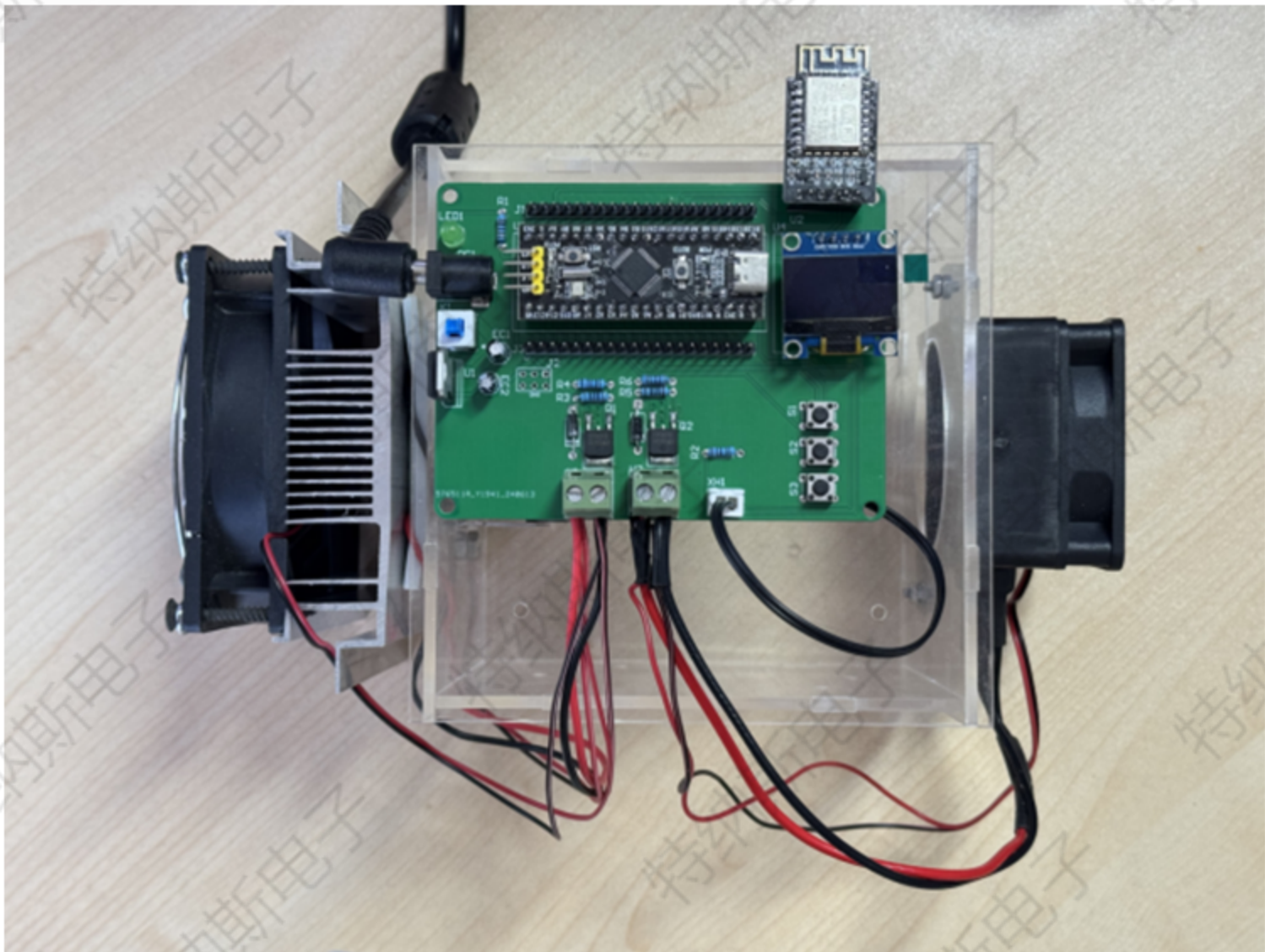
流程图简要介绍

本设计的流程图简要介绍了恒温箱控制系统的整体工作流程。首先，系统通过热敏电阻采集恒温箱内的实时温度，并将数据传递给STM32F103C8T6单片机。单片机接收到数据后，利用PID控制算法计算出需要调整的温度值，并通过控制N-MOS管的通断来调节加热器和制冷器的工作状态，以达到目标温度。同时，系统通过OLED显示屏实时显示当前温度和目标温度，用户也可以通过独立按键或WIFI模块远程设置和调整温度阈值。整个流程实现了对恒温箱温度的精确控制和远程监控。

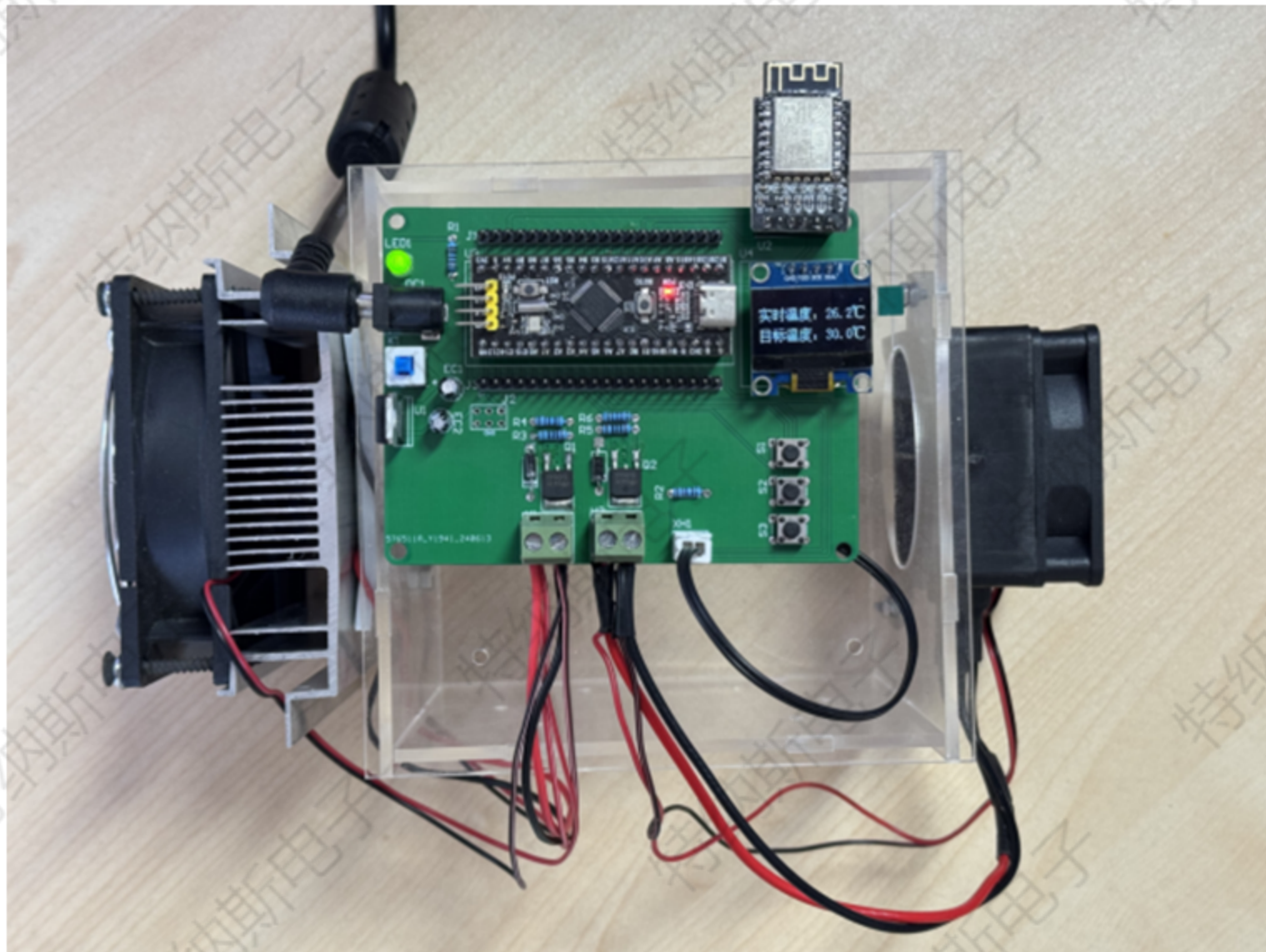
Main 函数



电路焊接总图



信息显示图



按键功能测试显示图



云智能APP测试显示图

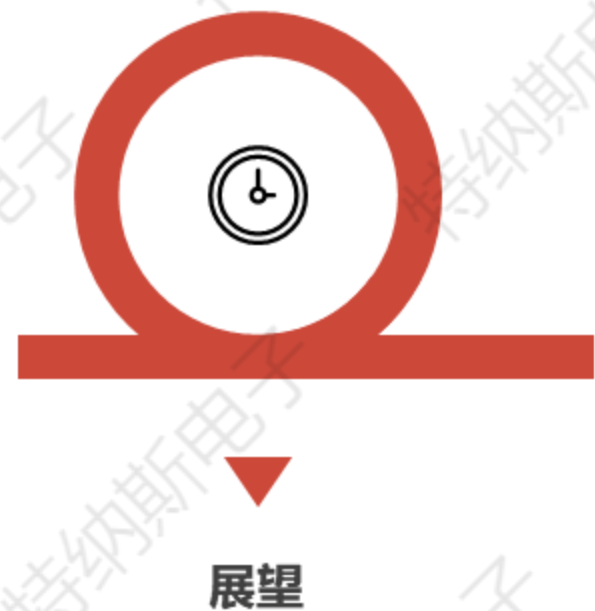


Etiam porta sem malesuada magna mollis euismod. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes

总结与展望

04

总结与展望



总结而言，本研究成功设计并实现了一款基于STM32F103C8T6单片机的恒温箱控制系统，该系统集成了PID温控算法、实时温度监测、智能加热/制冷控制及远程监控功能，显著提升了恒温箱的温度控制精度与智能化水平。展望未来，我们将进一步优化PID控制算法，提高温度控制的响应速度与稳定性，并探索将AI技术融入系统，实现更精准的温度预测与自适应控制，同时拓展系统的应用场景，以满足更多领域对高精度温控设备的需求。



感谢您的观看

答辩人：特纳斯