

T e n a s

# 基于单片机的太阳能热水器控制系统的研究

答辩人：电子校园网



本设计是基于单片机的太阳能热水器控制系统的研究，主要实现以下功能：

该控制器以单片机作为核心芯片，还包括电源模块、传感器检测模块，调节控制模块、按键输入模块、报警模块等部分。

系统需要通过按键设置温度阈值和液位阈值信息。

温度传感器和液位传感器实时检测热水箱中的温度和液位信息，并实时显示当前测量信息和阈值信息。

当温度不满足需要时，可自动启动辅助加热装置，当液位低于阈值时，控制进水阀自动上水，达到一定水位后，关闭上水阀停止上水。

另外，由于太阳能热水器安装位置与用户端具有一段具体，所以使用时会排出一定量冷水，系统在出水管增加温度传感器，测量水温。

当温度低于一定数值时，打开回收水箱，回收水箱指示灯亮。系统还具有故障报警功能。

# 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

本设计聚焦于基于单片机的太阳能热水器控制系统，旨在通过智能化手段提升太阳能热水器的使用效率与用户体验。随着可再生能源的普及，太阳能热水器因其环保节能特性而备受青睐。然而，传统热水器在温度控制、水位调节及冷水回收等方面存在不足。本研究通过集成多种功能模块，实现热水器的智能监测与调控，不仅优化了热水供应，还减少了资源浪费，对于推动绿色生活、节能减排具有重要意义。

01



## 国内外研究现状

在国内外，太阳能热水器控制系统的研究日益深入。各国纷纷致力于提高系统的智能化水平，优化温度和水位控制，并探索节能减排的新途径。同时，系统的稳定性和耐用性也是研究的重点方向。

### 国内研究

国内方面，随着技术的不断进步，太阳能热水器控制系统已实现了智能化和自动化，能够实时监测和调节水温、水位，并具有故障报警等功能

### 国外研究

国外方面，发达国家对太阳能热水器控制系统的研究更为深入，不仅注重提高系统的效率和稳定性，还积极探索与其他清洁能源技术的联合应用



# 设计研究 主要内容

本设计研究的主要内容是基于单片机的太阳能热水器控制系统，包括电源模块、传感器检测模块、调节控制模块、按键输入模块和报警模块等关键部分。研究重点在于实现热水器的智能化控制，包括温度和水位的实时监测与调节，以及冷水回收功能，旨在提高热水供应效率，减少能源浪费，并保障系统的稳定运行。

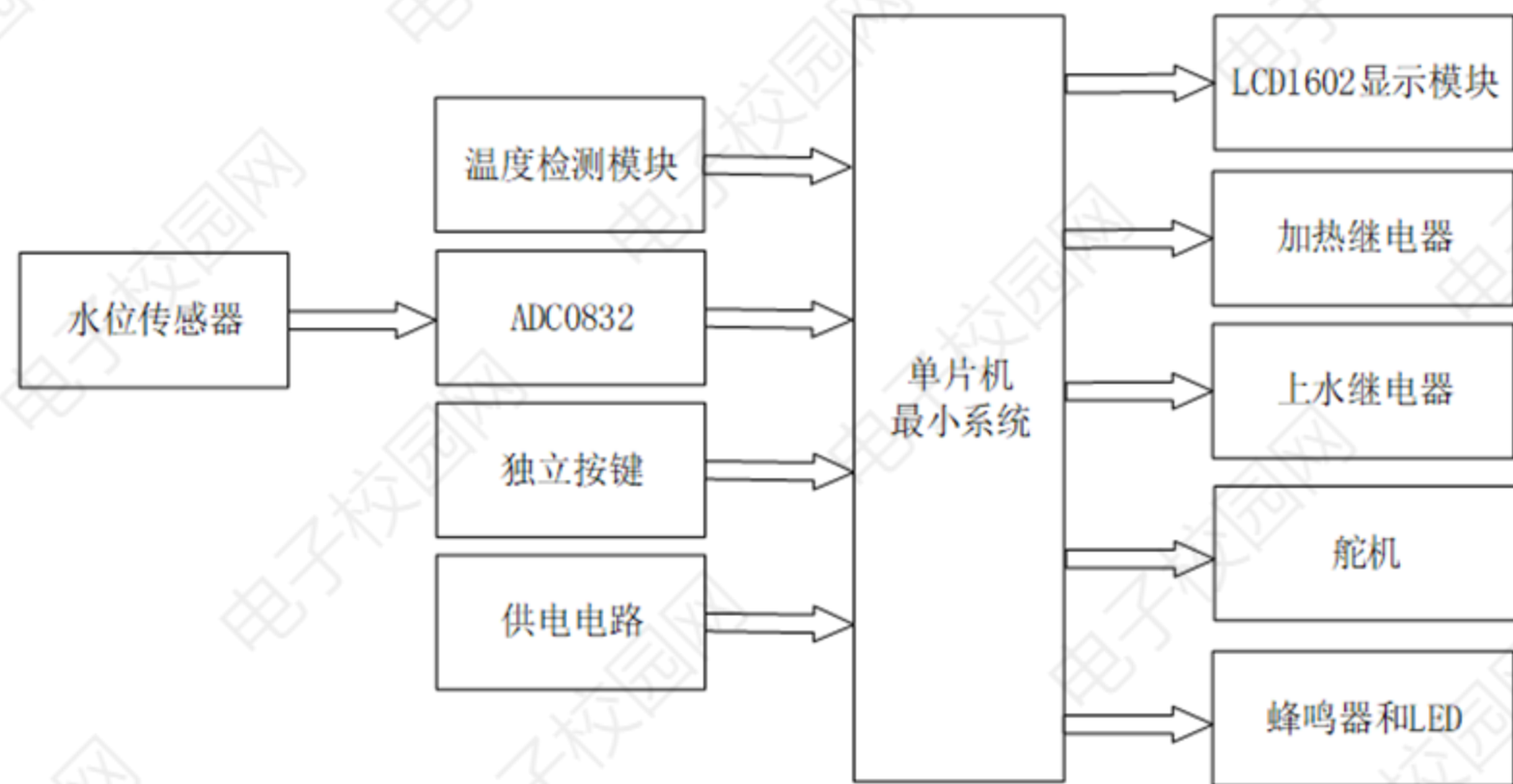




# 系统设计以及电路

# 02

## 系统设计思路

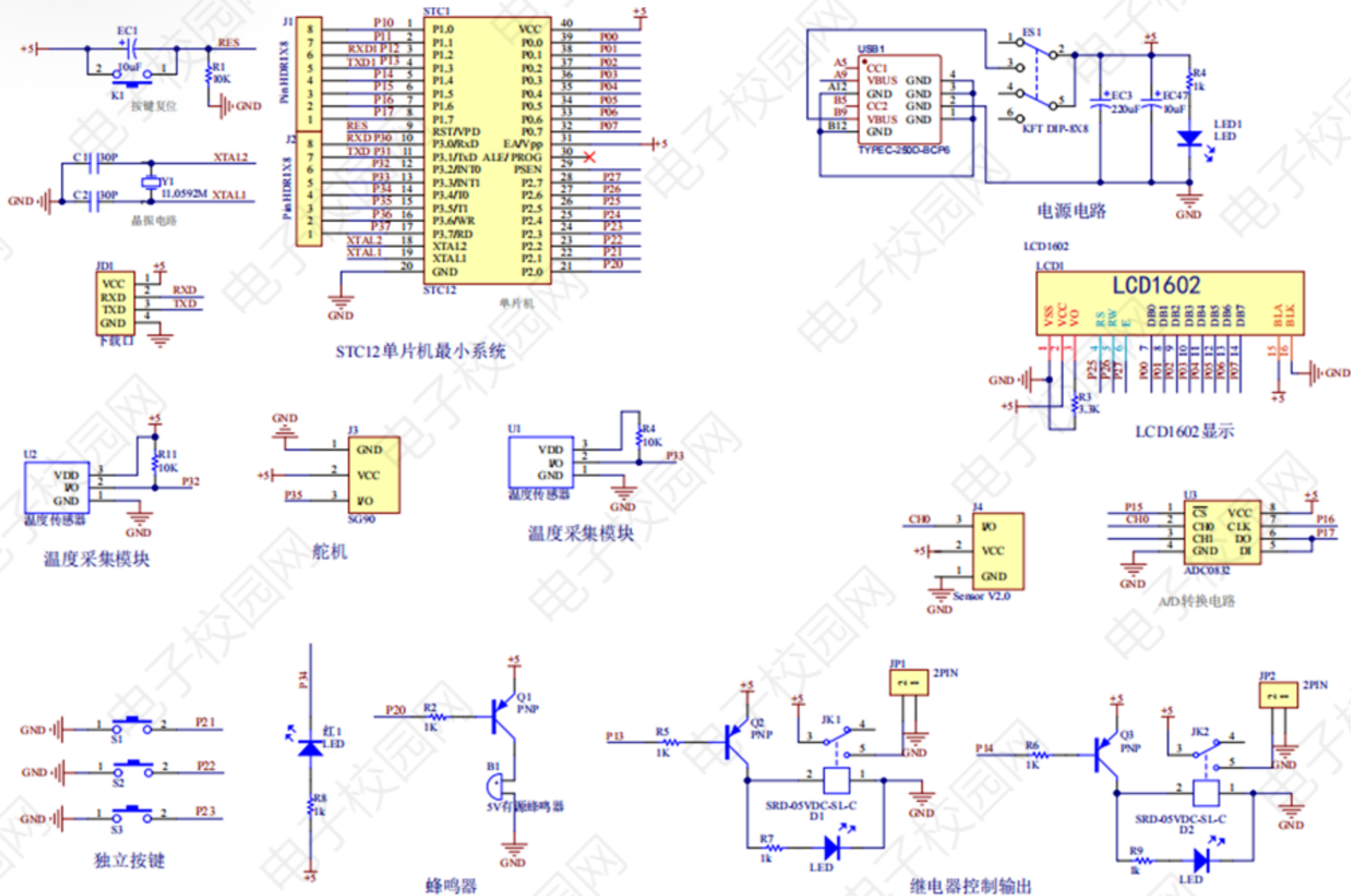


输入：温度检测模块、水位传感器、独立按键、供电电路等

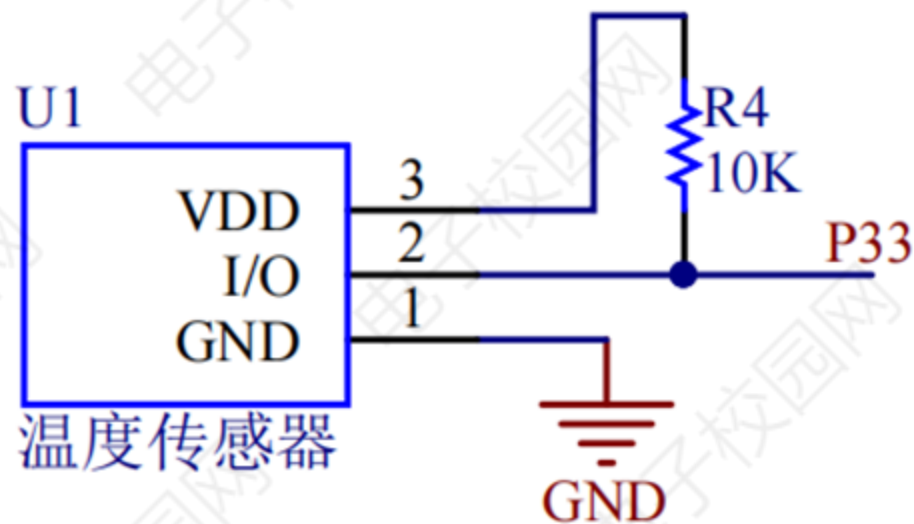
输出：显示模块、加热继电器、上水继电器、舵机、蜂鸣器和LED等



# 总体电路图



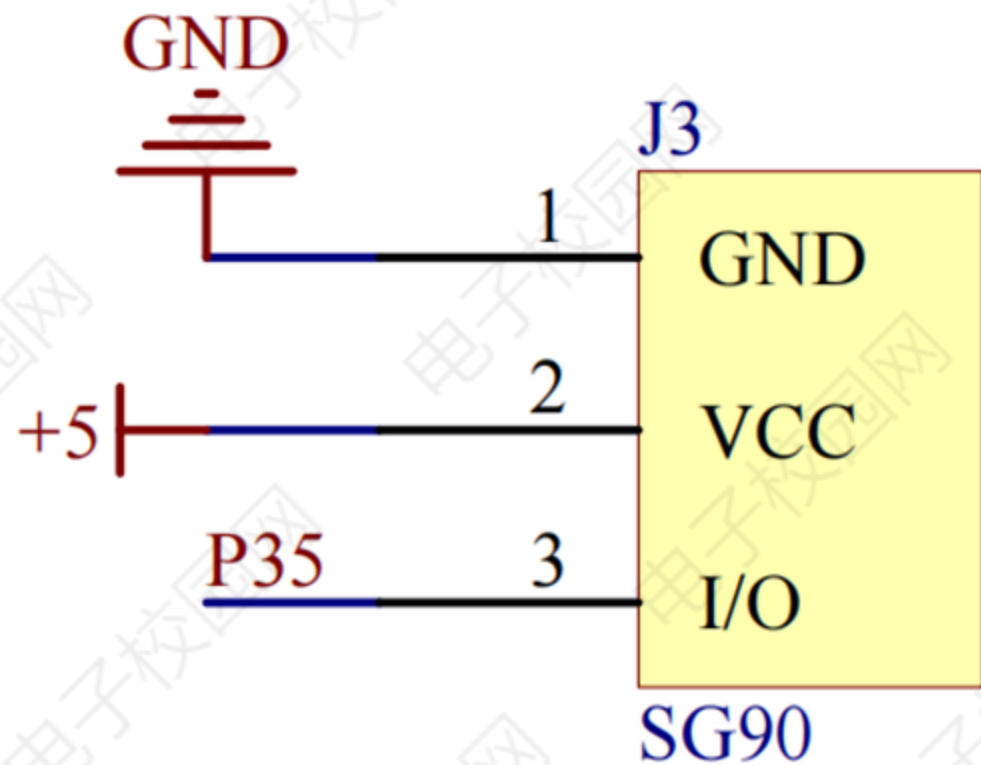
## 温度采集模块的分析



## 温度采集模块

在基于单片机的太阳能热水器控制系统中，温度传感器扮演着至关重要的角色。它能够实时监测热水箱内的水温，并将温度数据转化为电信号发送给单片机。单片机根据接收到的温度数据，与预设的温度阈值进行对比，从而控制辅助加热装置的启动与关闭，确保水温始终保持在用户设定的范围内。温度传感器还能够在系统出水管处测量水温，当水温低于一定数值时，触发冷水回收功能，打开回收水箱以收集未充分利用的热水，从而进一步提高能源利用效率。

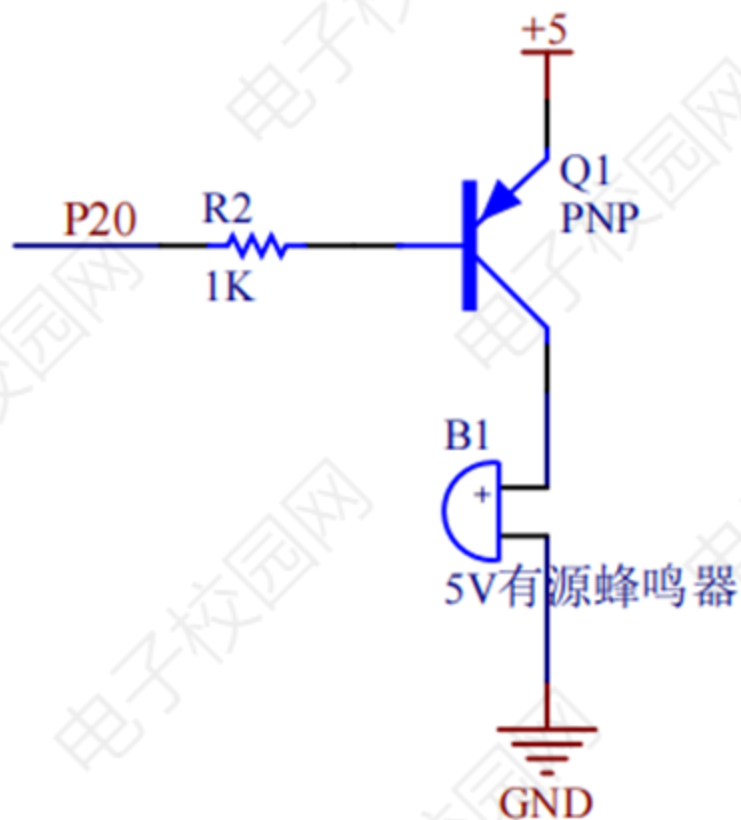
## 舵机模块的分析



## 舵机

在基于单片机的太阳能热水器控制系统中，SG90舵机主要承担执行机构的角色。它可以通过接收单片机发送的PWM信号来控制进水阀的开关，从而实现对热水器水位的精确调节。当系统检测到水位低于预设阈值时，单片机将发送相应的PWM信号给SG90，驱动其旋转以打开进水阀，自动上水至设定水位后关闭阀门。SG90舵机以其体积小、重量轻、控制精度高等特点，在此系统中发挥着关键作用。

## 蜂鸣器模块的分析



蜂鸣器

在基于单片机的太阳能热水器控制系统中，蜂鸣器的主要功能是提供报警提示。当系统检测到水温或水位异常，如水温超过预设上限或水位过低时，单片机将发送信号激活蜂鸣器，使其发出声音报警，提醒用户注意并及时采取措施。此外，蜂鸣器还可以在系统启动、关闭或执行特定操作时发出提示音，增强用户交互体验。



# 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

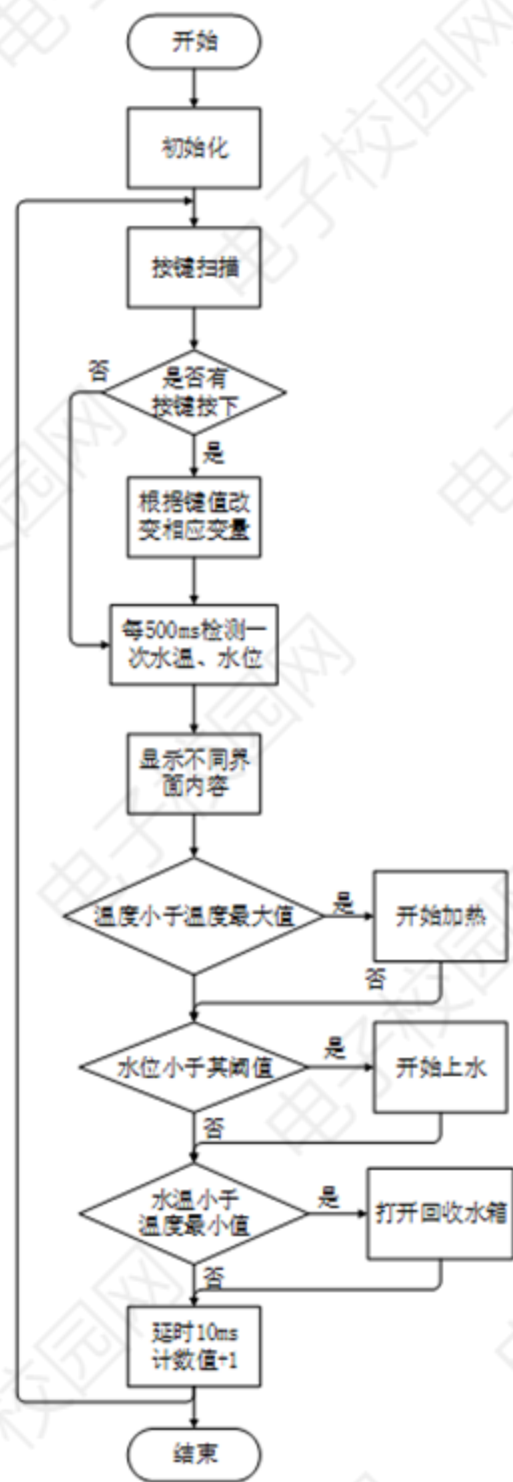
2、STM32CubeMX程序生成软件



## 流程图简要介绍

基于单片机的太阳能热水器控制系统流程图简述：  
系统上电后初始化，单片机开始读取温度传感器、水位传感器数据，并与预设阈值比较。根据比较结果，单片机控制SG90舵机调节进水阀，维持适当水位；同时，根据需要启动或关闭辅助加热装置。用户可通过按键设置温度、水位阈值，系统实时显示状态。异常时，蜂鸣器报警。整个流程确保热水器高效、安全运行。

Main 函数



## 总体实物构成图

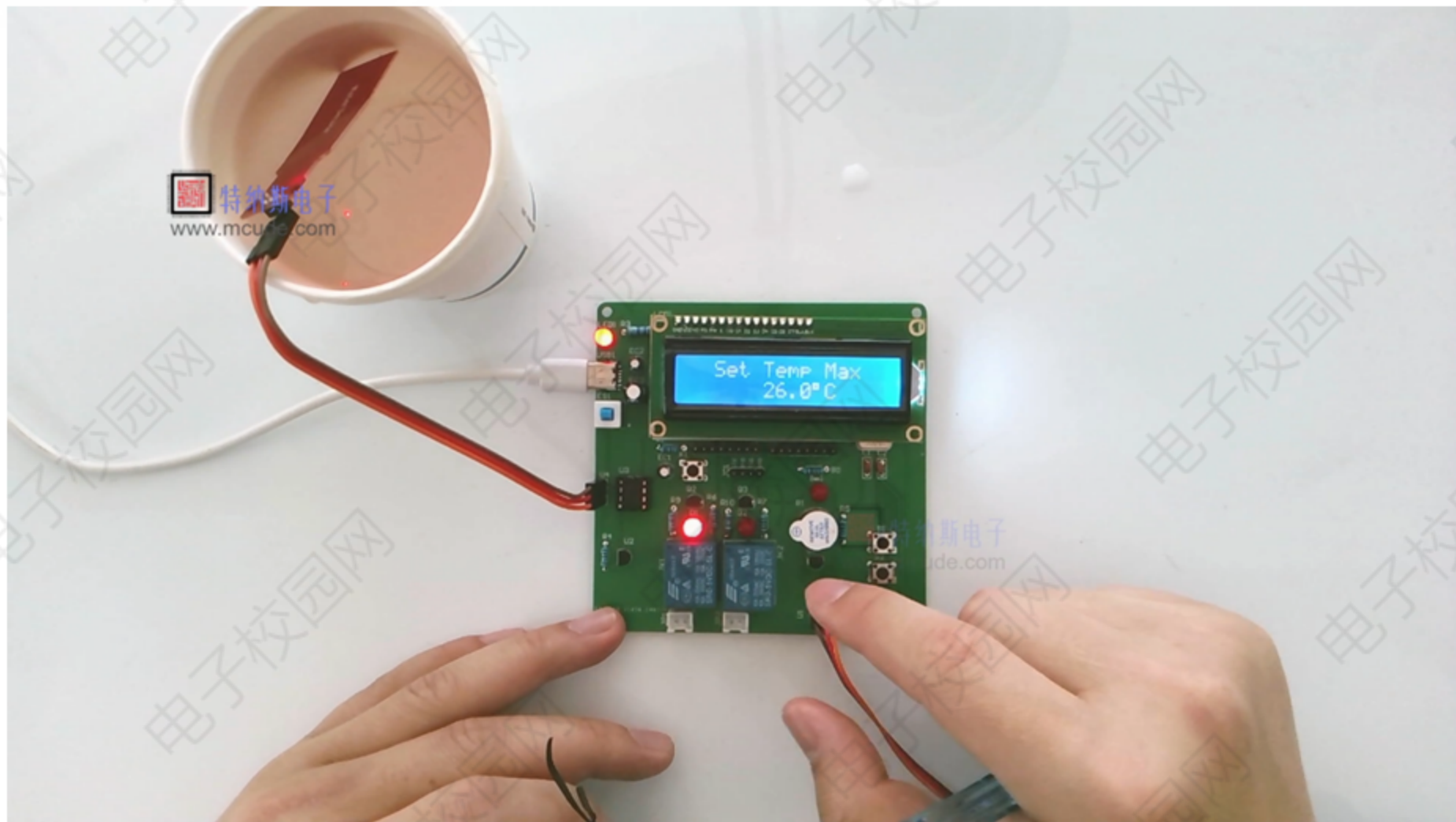




## 数据检测测试



## 辅助加热测试实物图



## 设置温度阈值实物图

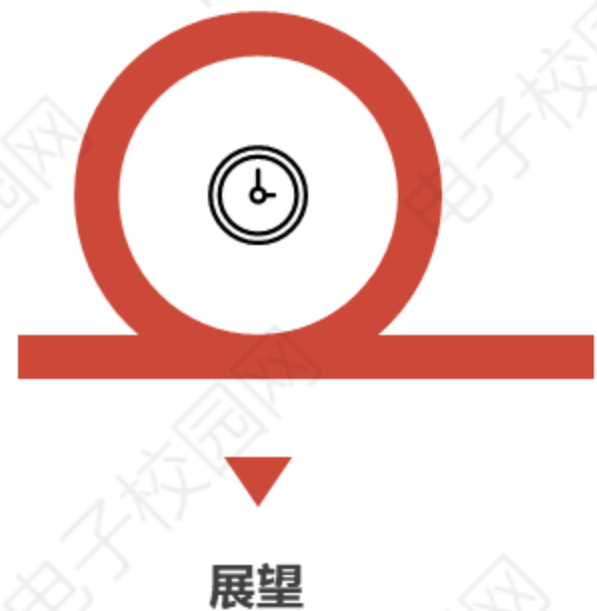


Etiam porta sem malesuada magna mollis euismod. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes

# 总结与展望

# 04

## 总结与展望



本设计基于单片机实现了太阳能热水器的智能化控制，有效提升了热水供应的效率和稳定性。通过集成温度传感器、水位传感器及SG90舵机等模块，系统实现了水温、水位的实时监测与精准调节，同时提供了用户友好的交互界面和故障报警功能。未来，我们将进一步优化控制算法，提升系统响应速度，并探索太阳能与其他清洁能源的互补利用，以推动太阳能热水器控制系统的持续创新与发展。



# 感谢您的观看

答辩人：特纳斯