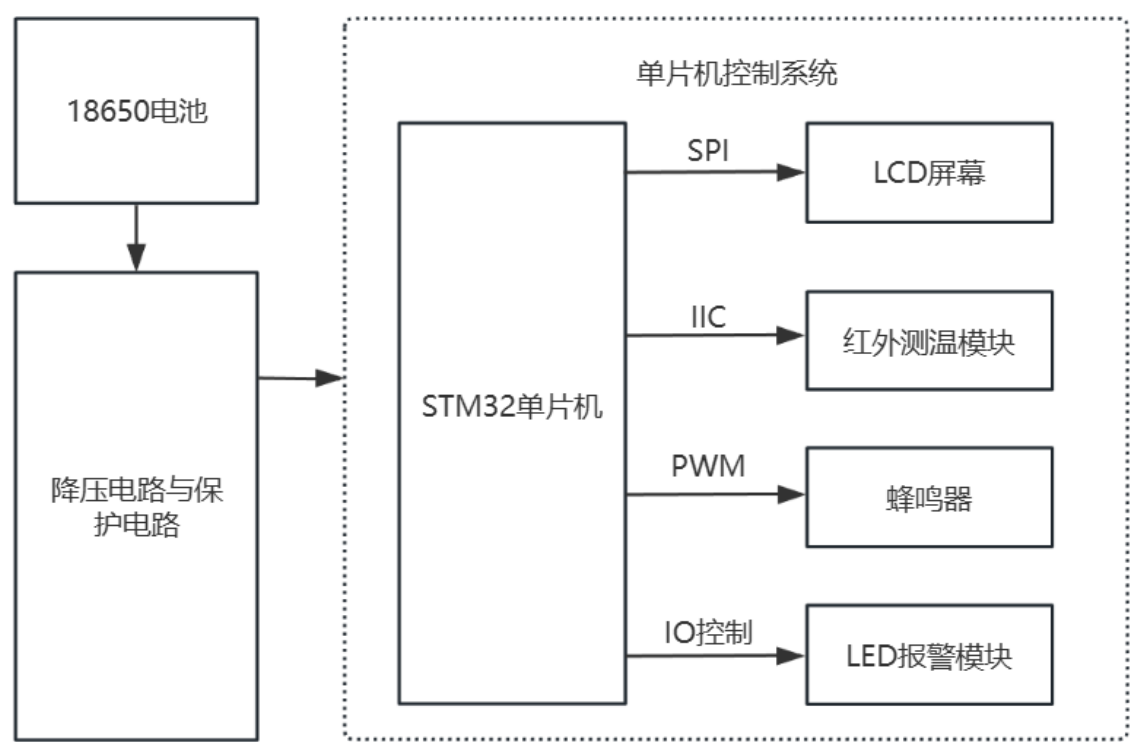


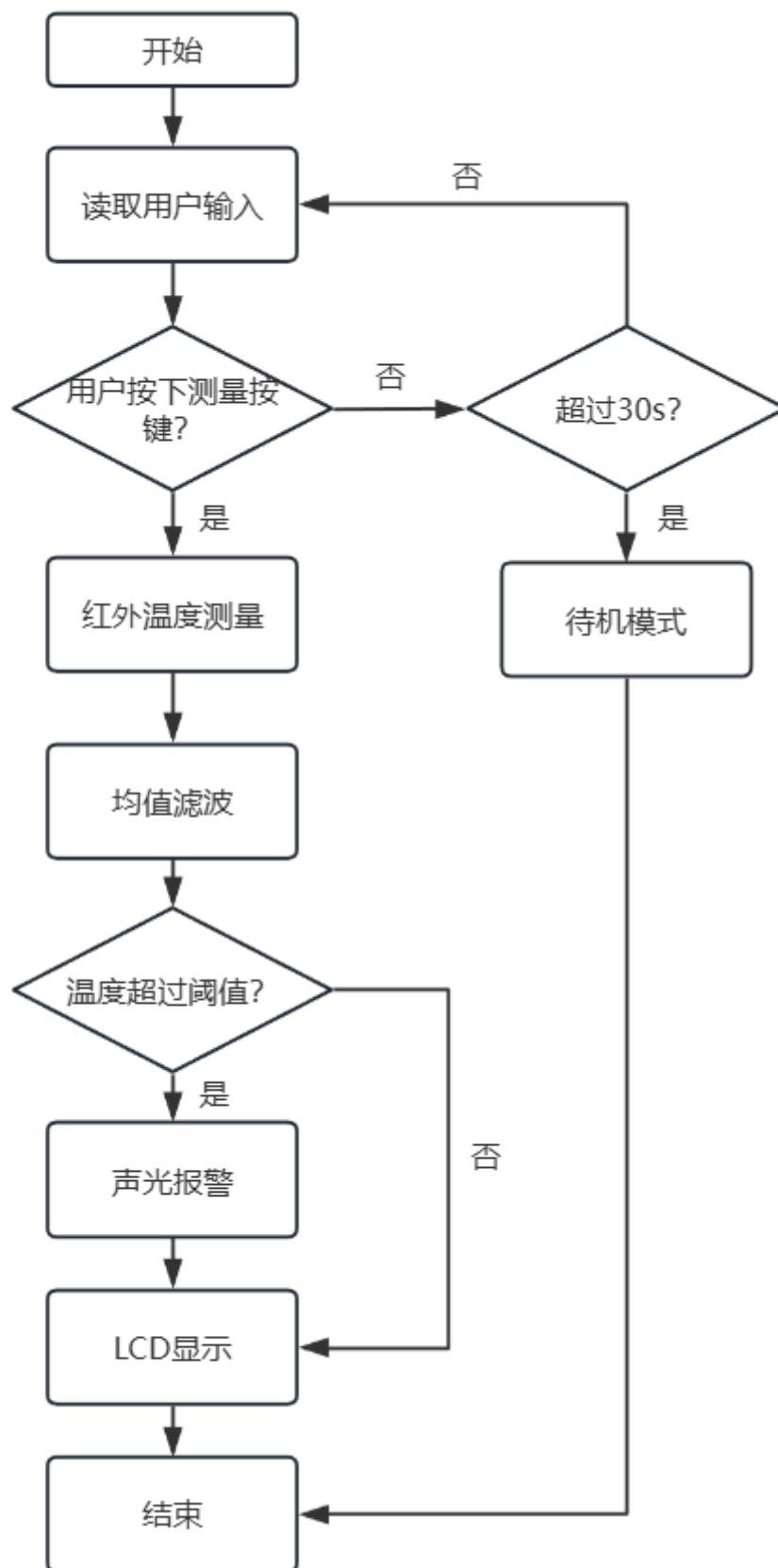
# 实施方案

系统采用STM32单片机作为核心控制器，以18650锂电池为电源，通过降压稳压与保护电路为单片机及各功能模块提供稳定工作电压；红外温度传感器选用MLX90614，通过I<sup>2</sup>C总线与STM32进行通信，周期性采集被测物体的红外辐射数据，单片机对采集到的温度数据进行补偿、滤波及数值处理后得到测量结果；LCD液晶显示屏通过SPI接口与单片机连接，用于显示实时温度值、报警阈值、电池电量及系统工作状态等信息；系统设置按键输入电路，用于完成测温触发及温度上下限报警阈值的设定，设定分辨率为0.1℃；当测量温度超出设定范围时，单片机通过PWM方式驱动蜂鸣器，并通过IO口控制LED，实现声光报警功能；软件中设置数据保持与自动关机逻辑，测量完成后温度数据保持显示，在无按键操作达到设定时间后，系统进入低功耗休眠模式，从而降低整体功耗。系统框图如图x所示。



## 具体实施方案：

系统程序流程图如图x所示：



#### (1) 主控单片机模块

系统选用STM32F103C8T6作为核心控制器，基于ARM Cortex-M3内核，负责完成红外温度数据采集、运算处理、报警判断及各外设的统一调度；单片机通过I<sup>2</sup>C接口与MLX90614红外测温模块通信，通过SPI接口驱动LCD液晶屏显示测量结果，并利用GPIO口完成按键扫描、LED控制及蜂鸣器驱动，同时通过低功耗模式实现系统的休眠与唤醒控制。

### (2) 红外测温模块

红外测温模块采用MLX90614非接触式红外温度传感器，通过检测目标物体发出的红外辐射实现温度测量，模块与单片机之间采用I<sup>2</sup>C总线进行数据通信；该传感器工作电压为3.3V~5V，支持较宽的测温范围和较高的分辨率，单片机定时读取其温度寄存器数据，并根据系统设定完成温度显示与报警判断。

### (3) LCD显示模块

显示部分采用中景园电子1.14英寸LCD液晶屏，通过SPI接口与STM32单片机连接，用于显示实时测量温度、报警阈值、电池电量及系统工作状态等信息；显示驱动程序由单片机控制完成，实现温度数值及提示信息的刷新与更新。

### (4) 电源与稳压模块

系统以18650锂电池作为供电电源，电源管理部分采用LDO线性稳压芯片，将电池输出电压稳定转换为系统所需的3.3V和5V，为单片机、红外测温模块及显示模块提供稳定电源，同时保证系统在不同工作状态下的电压稳定性。

### (5) 按键输入模块

按键模块通过GPIO口与单片机相连，用于完成测温触发、温度报警上下限设定及参数调整等功能，单片机通过软件方式对按键状态进行扫描与消抖处理。

### (6) LED报警模块

LED报警模块由单片机GPIO口直接控制，当测量温度超出设定阈值范围时，单片机输出控制信号点亮红色LED，用于提供直观的视觉报警提示。

### (7) 蜂鸣器模块

蜂鸣器模块由单片机PWM或GPIO口驱动，在温度异常时输出声音报警信号，与LED报警模块配合实现声光报警功能。

## 任务内容与指标

### 任务内容

本课题要求在研究红外辐射测温原理和微控制器应用技术的基础上，结合电路设计、传感器技术、嵌入式编程及人机交互等知识，利用电路设计、单片机开发工具，以一款主流单片机（如STM32F103、STC89C52等）作为核心控制器，选用非接触式红外温度传感器（如MLX90614）和LCD液晶显示器，设计一款红外测温仪。实现对被测物体表面温度的非接触式快速测量，通过单片机对传感器数据进行处理、判断与显示，并具备超温报警功能。设计必须注意作品的实用性和性价比，同时考虑节能、环境、社会、法律等非技术因素。

设计以单片机为核心的最小系统电路、红外测温传感器接口电路（如I<sup>2</sup>C）、LCD显示电路、按键输入电路及声光报警电路等；同时，使用C语言等编程工具开发相应的主控程序、传感器数据读取程序、温度补偿与滤波算法、显示程序及报警判断程序，完成系统的软硬件设计、制作、调试与测试。

(1) 具备非接触式测温功能，系统能通过红外传感器准确测量并显示被测物体的表面温度。

(2) 系统测温范围应覆盖人体测温及常见物体测温需求，设定为32°C至45°C（可扩展至0°C至60°C）。

(3) 具备温度报警功能，用户可通过按键自行设定温度上限和下限报警阈值，设定步进为0.1°C。当测量温度超出设定范围时，系统能立即通过蜂鸣器和红色LED发出声光报警信号。

(4) 测量响应迅速。从按下测量键到温度值稳定显示在屏幕上的整个过程，时间不超过5秒。

(5) 使用LCD液晶显示屏清晰显示所有关键信息，包括：实时测量温度值（分辨率0.1°C）、设定的报警阈值、电池电量图标、以及超温报警提示信息。

(6) 具备数据保持与自动关机功能。测量完成后，温度值能在屏幕上保持显示至少10秒。系统在任何操作30秒后自动进入低功耗休眠模式。

(7) 设计合理的红外测温仪机械结构外观，并具有实用性。

### **指标**

(1) 在人体测温范围内 ( $35^{\circ}\text{C}$  -  $42^{\circ}\text{C}$ )，测量精度为 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 报警阈值设定的步进值为 $0.1^{\circ}\text{C}$ 。

(3) 测量响应时间 $\leq 5\text{s}$ 。