

智能厨房安全检测系统

周明洋

西京学院，陕西省西安市，710123；

摘要：随着智能家居技术的不断发展，厨房安全问题日益受到关注，尤其是由于气体泄漏和火灾等因素引发的安全事故。为此，本文设计了一种基于 STM32 单片机的厨房安全系统，通过集成多种传感器和执行器，实现对厨房环境的实时监测和安全管理。系统核心采用 STM32 单片机，结合 WIFI 无线通信模块、可燃气体传感器、温度传感器和火焰传感器等技术，能够有效检测厨房内的气体浓度、温度以及是否有明火，并根据采集到的数据进行智能分析与响应。

关键词：STM32 单片机；天然气检测；明火检测；WIFI 通信

DOI：10.69979/3041-0673.25.07.022

引言

随着科技的快速发展，智能家居逐渐走进了人们的日常生活，极大地提升了居住环境的舒适度和便利性。厨房作为家庭中最为关键的区域之一，涉及到大量的电气设备和可燃气体的使用，因此，厨房安全问题日益成为社会关注的焦点。尤其是在现代家庭中，由于天然气、煤气等能源的广泛应用，因燃气泄漏引发的火灾、爆炸等事故频繁发生，造成了严重的人员伤亡和财产损失。这些安全隐患对家庭成员的生命财产安全构成了巨大威胁。

近年来，厨房安全的监测和防护成为了智能家居技术应用中的一个重要课题^[1]。如何通过高效、实时的监控手段来预防厨房内潜在的危险，成为了亟待解决的技术难题。传统的厨房安全保障方式如人工检查、传统报警系统等，往往无法及时发现隐患或无法实现自动化控制，存在着较大的安全盲区。

在此背景下，基于微控制器的智能厨房安全系统逐渐成为研究的热点。STM32 单片机作为一种高性能、低功耗、低成本的微控制器，具备强大的数据处理能力和丰富的外设接口，已经在智能家居领域得到广泛应用。结合现代传感器技术，如气体传感器、温度传感器和火焰传感器等，能够实时监测厨房内的环境变化，并根据数据变化触发相应的安全措施，从而提高厨房的安全防护水平。

1 总体方案设计

本设计以 STM32 单片机为核心，开发了一种集成化环境监测与控制系统，旨在实现对环境的全面监控与及

时响应，以确保用户的安全。系统通过温度传感器实时监测环境温度变化，当检测到温度异常升高时，蜂鸣器会立即发出警报，提示用户潜在的火灾风险^[2]。同时，气体传感器用于检测环境中的天然气、甲烷等可燃气体浓度。一旦气体浓度超过安全阈值，系统会通过蜂鸣器发出警示，并在液晶显示屏上实时显示当前的温度和气体浓度，帮助用户快速了解环境的安全状况。

为了降低火灾风险，火焰传感器被应用于厨房内的火源监测。当检测到明火时，系统通过单片机控制舵机迅速关闭相关阀门，防止火势蔓延。同时，系统通过继电器控制水泵和风扇的启动，迅速稀释空气中的可燃气体，降低安全隐患^[3]。在此基础上，系统集成了 WIFI 模块，使得关键数据能够无线传输到远程服务器或用户设备，实现随时随地的远程监控与管理。通过各个模块的协同工作，该系统不仅能够全面监测环境，还能及时做出响应，为用户提供高效、安全的环境管理解决方案。

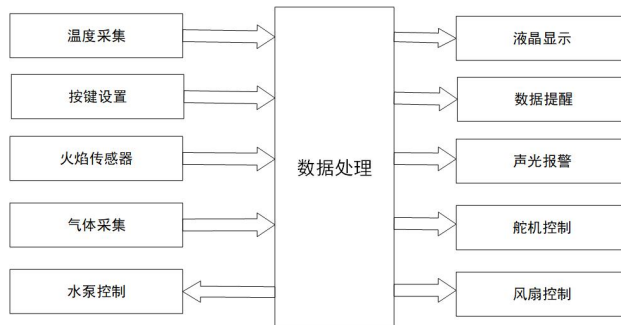


图 2-1 系统设计结构框图

2 硬件系统设计

系统的硬件设计是整个系统开发过程中至关重要的一部分，它直接影响到系统的性能、稳定性和扩展性。

硬件设计的目标是确保系统能够在预期的工作条件下稳定运行，并能在未来需求变化时进行有效的扩展^[4]。硬件设计涉及到从需求分析到具体实现的各个环节，包括硬件组件的选择、架构的设计、资源的分配以及与软件系统的集成。

本系统以 STM32 单片机为核心，结合传感器模块，旨在实现厨房环境的安全监测。硬件系统主要由 STM32、火焰传感器、气体传感器、OLED 显示屏、蜂鸣器、按键输入以及电源模块组成。

STM32 单片机作为系统的核心，负责管理整个系统的各个模块，接收并处理传感器数据，然后控制显示屏和报警模块。STM32 的处理能力使其能够根据采集到的火焰和可燃气体浓度数据判断厨房是否存在潜在的安全隐患，并采取相应措施。火焰传感器用于检测厨房中的火源。当火焰传感器探测到火源时，能够将信号传递给 STM32 单片机。通过设定的阈值判断是否存在火灾风险。如果火焰浓度超过安全值，系统会自动触发报警机制，警告用户及时采取措施。可燃气体传感器负责检测厨房中可能存在的有害气体（如煤气、天然气等）。当气体浓度达到危险水平时，传感器向 STM32 微控制器发送信号，微控制器判断气体浓度是否超标，若超标则立即启动报警系统。可燃气体传感器对于防止厨房气体泄漏引发的火灾至关重要^[5]。

OLED 显示屏用于实时显示厨房环境的监测数据，具体包括火焰传感器的状态、气体浓度、温湿度等信息。通过 OLED 屏，用户可以直观地查看当前厨房的安全状况。OLED 屏幕的低功耗、高对比度特性，保证了系统的长时间运行和良好的视觉体验。蜂鸣器是系统的报警模块，负责在检测到火焰或可燃气体浓度异常时发出警报。当 STM32 接收到来自火焰传感器或可燃气体传感器的危险信号时，控制蜂鸣器发出响亮的警报声，提示用户注意厨房的安全问题。蜂鸣器可以设计成不同的报警模式，如连续鸣响或间歇鸣响，以增强警示效果。

按键输入模块为用户提供了与系统交互的方式。用户可以通过按键进行系统的启停、模式切换、报警重置等操作。这一模块提高了系统的可操作性，用户可以根据需要调整系统的运行状态，如开启或关闭警报、清除历史报警等。电源模块为系统提供稳定的电源，通常包括一个稳压电路，为 STM32 单片机、传感器、显示屏和蜂鸣器等模块提供必要的工作电压。电源模块的设计要保证稳定的电压输出，以确保系统在不同工作环境下的

稳定运行。

系统通过合理整合各硬件模块，能够高效地完成对厨房环境的实时监测、数据显示以及紧急报警任务，为用户提供了一种安全可靠的厨房环境监控解决方案。通过这一系统，用户能够在烹饪过程中及时发现潜在的火灾或气体泄漏风险，有效预防厨房事故的发生，保障生命财产安全。

3 软件系统设计

软件部分的主要任务是处理整个系统设计的流程。STM32 单片机将进行引脚配置，初始化各个模块所需的引脚。WiFi 模块通过串口通信进行数据传输，气体传感器用于实时监测气体浓度，火焰传感器负责检测是否有明火，温度传感器用于获取当前温度，OLED 液晶屏则显示实时的各项信息和参数。程序根据不同的传感器数据进行判断和响应：当温度过高时，系统会自动开启风扇进行降温；若天然气浓度超标，单片机会控制继电器强制关闭阀门，并启动风扇以降低气体浓度，并触发报警；在发生明火时，系统则会通过控制继电器闭合并启动水泵进行灭火。系统软件设计流程如图 4-1 所示。

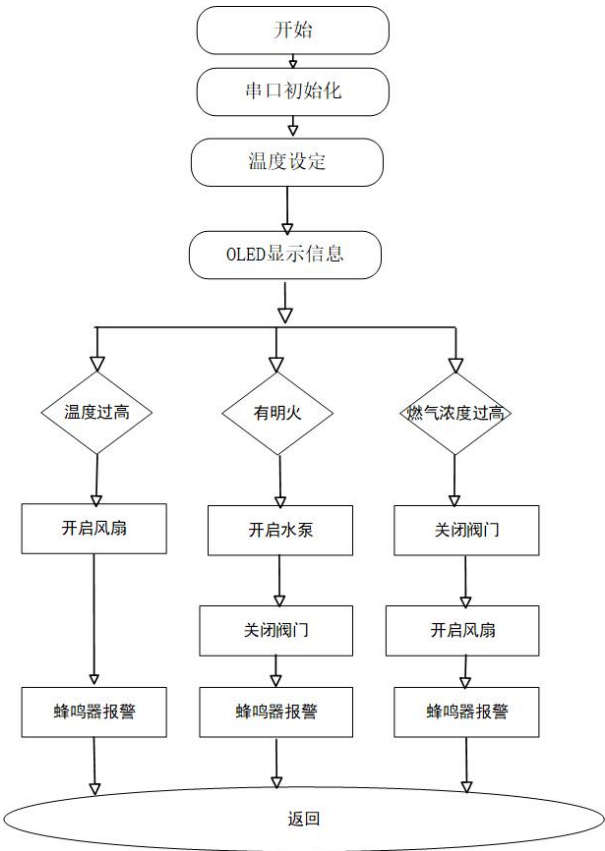


图 4-1 系统软件设计流程图

4 结语

本文详细介绍了一种基于STM32单片机的厨房安全检测系统，该系统通过集成多种传感器和执行机构，实现了对厨房环境的实时监控和安全管理。

系统以STM32单片机为核心，结合了WIFI无线通信模块、气体传感器、温度传感器、火焰传感器等关键技术。STM32单片机凭借其低成本、高性能的特点，负责数据处理和控制逻辑的实现。气体传感器和温度传感器用于监测厨房内的气体浓度和温度，火焰传感器则用于检测明火。WIFI模块实现系统与用户智能设备的无线连接，便于用户远程监控和控制。

系统的优势在于实现了对厨房环境的实时监控，能够及时发现潜在安全隐患；通过自动化的应急响应机制，有效避免火灾事故的发生；同时，支持远程控制与监控，大大提高了使用的便捷性和灵活性。

参考文献

- [1] 李琳, 李芳宇, 刘征. 积极老龄化背景下智慧厨房发展趋势及适老性设计探究[J]. 包装工程, 2022, 43(02): 72-81+89. DOI: 10. 19554/j. cnki. 1001-3563. 2022. 02. 010.
- [2] 黄兵. 基于STM32的厨房环境智能监测系统[D]. 西北师范大学, 2018.
- [3] 刘魏. 基于stm32的家用智能火灾报警器系统[J]. 科技创新与应用, 2015(30): 44-45.
- [4] 刘迎春. 传感器原理设计及应用. 哈尔滨工业大学出版社.
- [5] 于存江, 颜成伟, 孙博. 基于物联网的厨房监控系统设计[J]. 智能计算机与应用, 2020, 10(09): 154-158.