

# 邵阳职业技术学院

## 毕 业 设 计

|      |      |      |
|------|------|------|
| 产品设计 | 工艺设计 | 方案设计 |
|      |      | √    |

设计题目: 基于单片机的无线智能家居环境远程监控系统设计

学生姓名: 李涛

学 号: 201810300792

系 部: 电梯工程学院

专 业: 机电一体化技术

班 级: 机电 1181

指导老师: 叶慧芳

二 〇 二 一 年 六 月 一 日

# 目 录

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 一、绪论 .....                        | 3  |
| (一) 系统概述 .....                    | 3  |
| (二) 设计背景 .....                    | 3  |
| 二、设计方案及模块选择 .....                 | 5  |
| (一) 设计方案 .....                    | 5  |
| (二) 方案选择 .....                    | 5  |
| (三) 元件选择 .....                    | 6  |
| 三、电路设计 .....                      | 10 |
| (一) 单片机电路设计 .....                 | 10 |
| (二) 温湿度传感器电路设计 .....              | 10 |
| (三) 烟雾传感器电路设计 .....               | 11 |
| (四) 震动传感器模块设计 .....               | 12 |
| (五) GSM 无线通讯模块设计 .....            | 12 |
| (六) 显示电路设计 .....                  | 13 |
| (七) 蜂鸣语音报警模块及模拟继电器 LED 指示模块 ..... | 14 |
| (八) 电源驱动模块 .....                  | 15 |
| 四、软件设计 .....                      | 15 |
| (一) 系统总体软件设计 .....                | 15 |
| (二) 各传感器模块软件设计 .....              | 16 |
| 五、成果 .....                        | 20 |
| 参考文献 .....                        | 21 |
| 致谢 .....                          | 22 |

# 基于单片机的无线智能家居环境远程监控系统设计

## [摘要]

智能家居系统已逐渐成为社会信息化发展过程中至关重要的一个组成部分，特别是无线网络通讯技术的快速发展将是智能家居系统产业链中一个主要的突破口，GSM 技术将会对智能家居系统的产业带来飞速的发展。在现代测量控制系统中，均需要采集被测点传感器的数据，而且在数据的采集与处理过程中，往往都需要上位机对采集到的数据进行处理或加以统计。在检测点相对集中的地方，可以采用有线连接的通信方式进行数据的检测与收集，但是在智能家居的环境下通过有线连接的方式却不能满足实际远程监控的需求，因此需要远程无线技术的支持才能实现智能家居环境监测系统的应用。

[关键词] 单片机 GSM 传感器 LCD 显示屏

# 一、绪论

## （一）系统概述

本毕业设计通过对 GSM 通信模块和微控制器之间的通信协议的充分学习和讨论，通过实践，设计出一套比较完整和实用可靠的远程控制和智能控制模块，并且进行实际的制作。本次的设计是基于 STM32 单片机与 GSM 无线通信模块 SIM900A 所制作的一套家庭环境监测和控制系统，它涉及微控制器和 GSM 模块的短信息功能，温湿度的检测，烟雾浓度的检测，雨量大小检测，报警模组，无线通信以及 LCD 液晶显示屏等硬件电路的设计。

## （二）设计背景

伴随着智能控制技术、无线通讯技术以及计算机及网络技术的迅猛发展，人们对生活的现代化，居住环境的舒适化及家居的安全化与智能化的要求越来越高。智能家居不仅具有安全，舒适，方便，节能的效果，同时还可以将音频和视频文件，电脑，通讯，家庭自动化控制，安全技术集合起来，并应用各种不同的设备和有效性互连系统的一个有机的整体，使我们的生活更方便，更灵活。

自动化和新技术的发展迅猛，传感器在生活中的应用数量也越来越强大。并且传感器的标准化、模块化的设计，在智能家居控制系统的研究中，提供了很大的方便。

GSM 技术是目前市场上广泛使用的较为成熟和完善的通信系统。目前在全国范围内都已经完全覆盖了移动通信网络，能够不限地域的实现短信息业务的交互通信，并且短信息业务在全国范围内实现了无漫游和联网，因此用户可以借助强大的 GSM 通信网络进行远程数据的通讯，不仅大大节约了成本，更缩短了施工周期，因此 GSM 技术能够很好的嵌入到智能家居环境监测系统中，移植方便简单，并且运行稳定，再加上无线传感检测技术能够很好的实现智能环境的监测，传感技术与 GSM 技术的完美融合，智能家居系统将会有很好的发展前景和应用市场。

实际上，智能家居环境的监测控制系统，可以定义为一个远程监控与控制的过程。利用先进网络通讯技术和计算机技术以及无线传感器技术，将智能控制与家庭生活环境有机地结合在一起，通过综合的管理系统保证人们生活家居环境的舒适和安全。与普通的家居相比，智能家居不仅在传统的功能可以提供所有的舒适性，其安全性能生活空间的高级保障。智能家居把现有的被动、静态化的结构转化成具有远程信息交换的现代化生活。实现外部流动与家庭时刻关联在一起，合理的安排自己的工作和生活时间，不仅保证了家庭生活的安全性，更提高了人们的工作和生活效率，有效的节省了时间和费用。

利用 GSM 移动网络技术的短消息业务功能，可以通过远程移动终端系统将命令发送到微控制器上，控制器通过命令识别，运行相应的内部程序，然后根据控制器内部预先设定的程序和 SMS (Short Messaging Service) 命令共同驱动相关的电器或电子设备开关，该设备可以通过多类型的检测传感器，将室内的环境参数进行收集，并且通过 GSM 系统通过短信方式发送到远程移动终端，实现实时监控，预防危险，避免财产和人员的损失。智能家居监控系统可以利用系统控制器与远程终端进行信息的交换，使人们的生活更加舒适，方便，安全。并且智能家居控制系统的布线非常简单，但其强大的功能，灵活的移动与扩展，能够得到了市场的广泛接受和应用。

## 二、设计方案及模块选择

### （一）设计方案

本设计的系统包括：GSM 无线通信模块，传感器模块（温湿度数据的采集、烟雾浓度采集、雨量大小采集），报警电路以及系统软件。系统结构框图如图 2-1 所示。本系统上电后，首先进行整个系统的初始化，收集一组环境数据，把室内的温度和湿度，烟雾浓度，雨量等环境参数显示在 LCD12864 液晶屏上。并与预先设定的上限值进行比较，判断是否达到设置的预警值，进行报警电路的驱动以及是否将报警信息发送到远程移动终端，实现远程短信息报警。

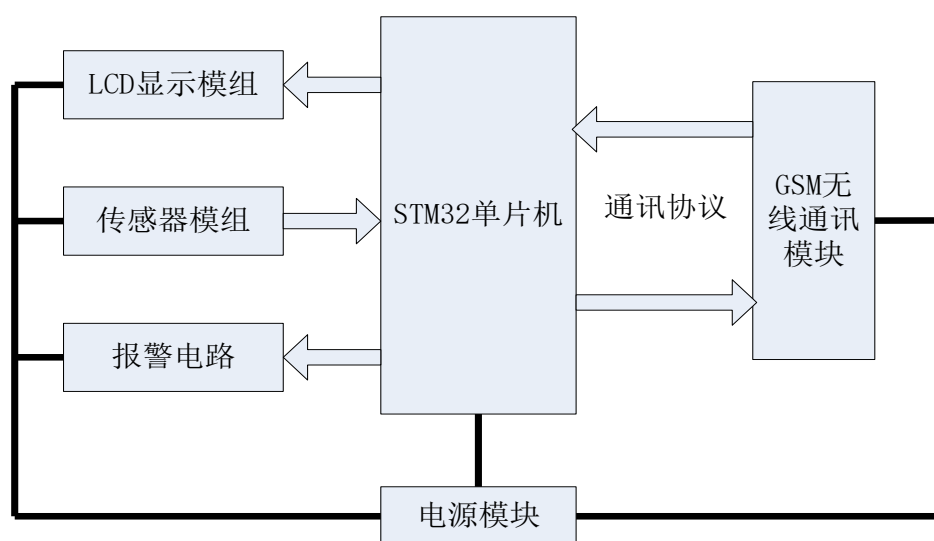


图 2-1 系统框图

### （二）方案选择

根据设计，现有两种方案可选择

方案一： STM32F103C8T6 单片机，工作电压为 3.3V，且含有 32 位的高速处理芯片。其运算和运行速度都非常快，编程环境是 Keil uVision4，编程界面较为简单并且该控制器的强大之处在于其代码的移植非常方便，能够很好的进行编程。Cortex-M3 系列的单片机的内部资源和接口非常强大，拥有多路串口、A/D 接口、SPI 接口及外部中断，能够很好的应用到系统中，并且该单片机的价格便宜，工作也稳定。

方案二： AT89C51 单片机，该单片机的外部 IO 资源和内部寄存器的资源相对较少，是目前市场上功能较为落后的一款控制芯片，但是该芯片是上市比较早的一款高性能的 8 位微处理器芯片，并且该芯片的市场价位相对较低，比较适合用于对系统稳定性和精度要求不是很苛刻的场合，而且该芯片的编程方法比较简单，非常适合刚开始接触微控制器的

初学者。

AT89C51 的运算速度相对于 STM32 单片机来说有一定的差距，而且其外部 I/O 资源和寄存器较少，与 STM32 单片机相比较显得有些不足。经过对本系统的功能分析，因为本系统在整个工作过程中需要不断地对数据通过 SPI 接口发送和接收，对系统的运算速度有很高的要求，并且还用到很多内部定时器及中断资源。并且个人对 STM32 运用的比较多，因此选用 STM32F103C8T6 单片机作为系统的控制器。STM32F103C8T6 芯片如图 2-2 所示。



图 2-2 STM32F103C8T6 芯片

### (三) 元件选择

#### 1. DHT11 传感器

DHT11 传感器是一款能够输出温度和湿度的数字式温湿度一体传感器，并且该传感器的输出信号已经经过校准后输出给控制器。为了确保该传感器的可靠性和稳定性，传感器内部采用了专用的温湿度传感技术和数字模块采集技术。该传感器采用单总线的数据传输方式，并且其体积小，功耗低，传输距离能达到 20 米以上，能够很好的与单片机进行连接并嵌入到系统中。DHT11 温湿度传感器实物图如图 2-3 所示。



图 2-3 DHT 温湿度传感器

#### 2. 烟雾传感器

烟雾传感器可以防止室内由于可燃气体的泄露而造成的重大事故，导致人员伤害和财产损失，因而设计了烟雾浓度检测装置。烟雾传感器属于气敏传感器，所使用的敏感材料二氧化锡( $\text{SnO}_2$ )，在正常的空间环境里，空气中导电率比较低。当出现可燃气体或烟雾时，随着空气中可燃气体的浓度增高，烟雾传感器的电导率便会呈现线性增大。使用简单的电路就可以把电导率的转换为与可燃气体的浓度呈线性关系的模拟量信号进行输出。

烟雾传感器主要针对液化气，氢灵，丙烷的敏度较高，对于检测天然气等易燃蒸气的效果也非常好。该传感器可以检测的可燃气体很多，因此非常适合用于各种应用场合的低成本传感器。烟雾传感器如图 2-4 所示。

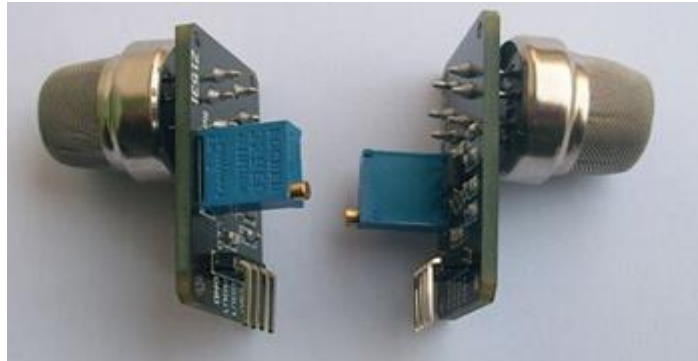


图 2-4 烟雾传感器

### 3. 震动传感器模块

震动传感器是用于检测楼房或者周围环境有没有强烈的震感，以避免地震或危险震动所带来的灾害和损失。SW-420 为常闭式振动传感器，用于检测各种振动触发动作，被广泛应用于家庭防盗报警，地震震感报警器，汽车防盗器等。本设计中利用此震动传感器检测室内震感，预防地震灾害。震动传感器如图 2-5 所示。

### 4. 雨滴传感器模块

雨滴传感器是用于检测室外环境下雨天气及雨量大小，提醒终端操作者，及时关闭窗口，防止雨水过大进入房间，造成地板、家具或窗帘的损害，减小不必要的物品和财产损失，本设计选用模拟量输出信号的雨滴传感器，该传感器检测范围宽泛，能够根据雨水量大小，对系统预警值进行精确的报警，避免报警的误触发。雨滴传感器如图 2-6 所示。

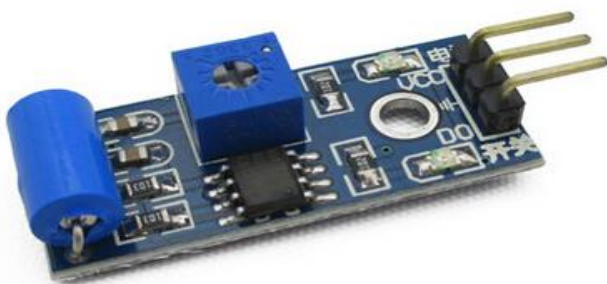


图 2-5 震动传感器

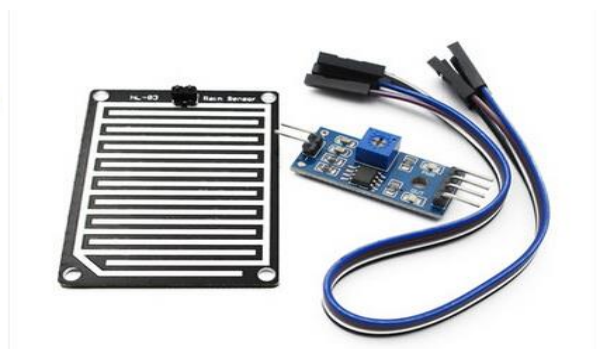


图 2-6 雨滴传感器

### 5. GSM 无线通讯模块

SIMCom 公司生产的无线异步收发芯片 SIM900A 基于 GSM 标准协议，根据其基本性能和主要结构，设计一个使用 SIM900A 的 GSM 模块进行短消息发送远程故障的报告系统。如果



室内的某项监控数据出现异常变化，经过单片机处理后，由 SIM900A 的 GSM 模块直接发送报警短信息到特定用户的移动终端上，显示环境异常的信息或环境的实时数据。该系统利用 GSM 移动通信网络的短消息业务快速性、稳定性和相对低廉的费用，可以很好的嵌入到一个大型的家居环境监控系统 and 无人值守的系统中，这些系统能够满足客户所需要的高可靠性，及时性和易用性，以及性能稳定，具有很高的性价比。所选用的 SIM900A 模块如图 2-7 所示。

### 6. 液晶显示模块

人机交互界面在每个系统中都有很重要的作用，LCD12864 液晶显示就是一种常见的人机界面显示方式，LCD12864 的显示功能比较强大，不仅仅能显示中文和英文，而且一些较为复杂的图形符号都可以通过编程的方式在液晶屏上显示出来，LCD12864 液晶屏与单片机的连接方式有串行连接和并行连接，可以根据不同场合和显示数据量的大小进行选择。并行连接的数据显示和传输速度快，适合对显示速度要求高的场合，但是 I/O 资源占用的较多；串行连接的数据显示和传输速度相对较慢，但是其 I/O 资源占用较少，对显示速度要求不高的场合可以选用串行方式连接。并且 LCD12864 液晶屏的显示程序比较简单，与外部控制器的电路设计连接非常方便，能够很好的嵌入到系统中。LCD12864 液晶显示器图 2-8 所示。



图 2-7 SIM900A 模块



图 2-8 LCD12864 液晶显示器

### 7. 报警模块

在系统中，声光报警的作用是进行听觉和视觉的双重感官提醒，因此在设计过程中必须考虑到警报灯的颜色对人眼的视觉刺激程度。在日常生活中，各种常见的 LED 照明都有

自己的亮度和意义，往往采用绿色表示正常，黄色代表提示，红色则表示错误警告，因此从人们的习惯出发，用红色的 LED 发光二极管当作灯光报警。红色发光 LED 实物图如图 2-9 所示。

声音报警在设计是要求可以在一定范围内听到警报声，为了减少制作成本，使用蜂鸣器来进行设计。蜂鸣器只需要经过驱动电路便可以发出声音，并且可以通过改变控制信号的频率，使发出的声音产生不同的声波，报警不同频率的声音可以被用来区分警报信号的类型。蜂鸣器实物如图如图 2-10 所示。



图 2-9 红色发光 LED 实物



图 2-10 蜂鸣器实物

### 三、电路设计

#### (一) 单片机电路设计

本设计的芯片采用的是 STM32F103C8T6 单片机，由于 STM32 系列基于 ARM Cortex-M3 内核的高性能单片机，其工作频率高达 72MHz，芯片内部集成有高速存储器，丰富的 I/O 接口。内部包括多路 ADC 接口、串口、中断定时器、硬件 SPI、CAN 通信以及外部中断等多种资源接口。STM32F103C8T6 单片机的温度工作范围很宽，能够在零下 40 摄氏度到零上 105 摄氏度的范围里面正常工作。并且该单片机的工作电压一般在 3.3V 左右就能正常工作，其功耗非常低，因此能够很好的嵌入到大部分系统中。

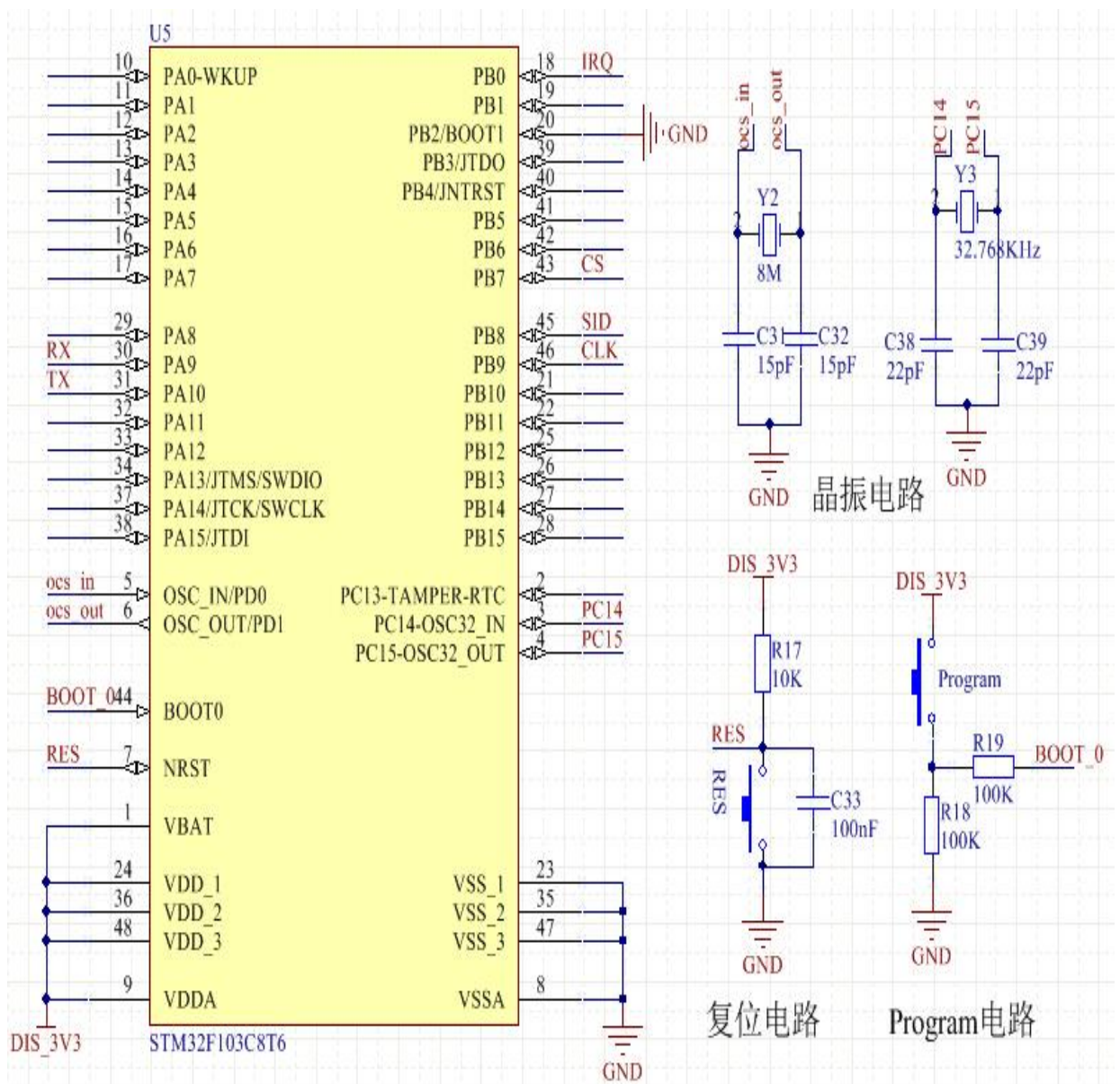


图 3-1 STM32F103C8T6 原理图

#### (二) 温湿度传感器电路设计

DHT11 传感器是一款能够输出温度和湿度的数字式温湿度一体传感器，并且该传感器的输出信号已经经过校准后输出给控制器。为了确保该传感器的可靠性和稳定性，器内部采用了专用的温湿度传感技术和数字模块采集技术。该传感器采用单总线的数据传输方式，并且其体积小，功耗低，传输距离能达到 20 米以上，能够很好的与单片机进行连接嵌入到系统中。DHT11 温湿度传感器的湿度检测范围是 20%~90%RH；±5%RH 的测量精度；温度检测的范围是 0~50℃，±2℃的测量精度，其额定供电电压在 3.0 至 5.5V 均可，供电范围较宽，响应时间短，最长不超过 5 秒，DHT11 温度传感器有 4 个外接引脚，给传感器上电后，需要经过一秒钟左右的预热时间，因为刚上电会有一个不稳定过程，所以在这段时间内控制器不需要发送任何指令个传感器。 DHT11 实物如图 3-2 所示。

图 3-2 的三个引脚中有两个是电源引脚，有一个是输出数据的引脚，只需要给模块供上额定的电压，然后就可以通过单片机的某个 IO 口从 DHT11 的输出引脚采集到所需要的温湿度数据。DHT11 是数字式的温湿度传感器，所以其 DATA 端可直接以数字方式传输所采集的当前环境温湿度数据，由于 DHT11 是通过单总线的通信方式进行检测数据的输出，所以仅需将 CPU 的一个 IO 接口与 DHT11 的 DATA 端连接在一起就能够进行实时温湿度数据的采集了，为了保证接收数据的稳定性和正确性一般都会在 DHT11 的输出端与单片机的连接处焊接一个 5KΩ的上拉电阻，该电路的设计相对于其他电路来说比较简单。DHT11 传感器典型应用电路如图 3-3 所示：



图 3-2 DHT11 实物图

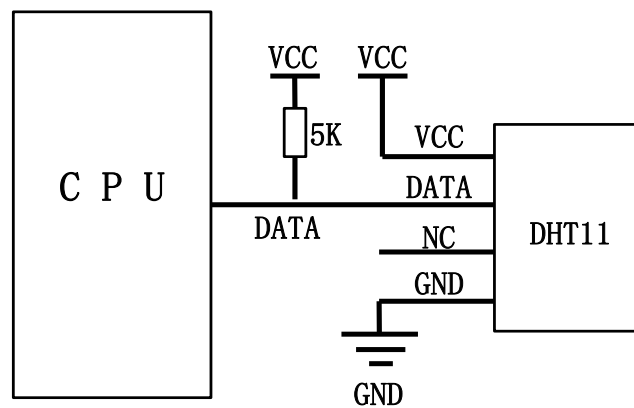


图 3-3 DHT11 传感器典型应用电路

### (三) 烟雾传感器电路设计

烟雾传感器在工作时，内部的加热丝会产生大量的热量，因此需要较大的工作电流，

因此对供电电源有一定的要求，至少应该使用电流在 1A 以上的电源。MQ-2 在测量时，输出的电阻值会随着空气中烟雾和可燃气体浓度的改变而发生变化。外部使用电位器来检测阈值，电压信号经过调整以后送到后面一级，经过由 LM393 组成的比较器进行比较，最终将得到的模拟量电压信号输出，以便控制器对其进行数据的收集与处理。MQ-2 模块与单片机的电路连接如图 3-4 所示。

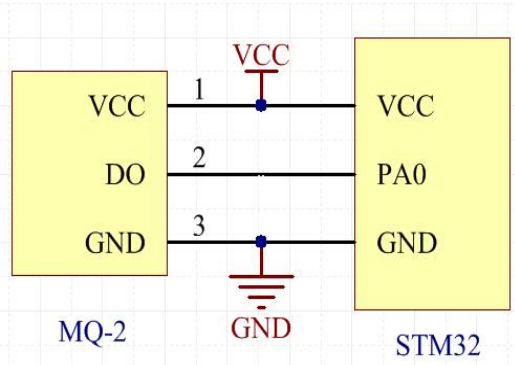


图 3-4 MQ-2 模块与单片机连接电路图

**(四) 震动传感器模块设计**

SW-420 为常闭式震动传感器采用了比较器输出，波形好，信号稳定，有较强的驱动能力，电流大于 15mA。如果没有震动时，震动开关处于导通状态，输出低电平，绿色的指示灯点亮；有震动时，震动开关断开，输出高电平，绿灯不亮。输出可直接连接到单片机，由单片机来检测电平的高低，从而检测有无震动，发出震感报警信号。SW-420 与单片机连接的电路原理图如图 3-5 所示。

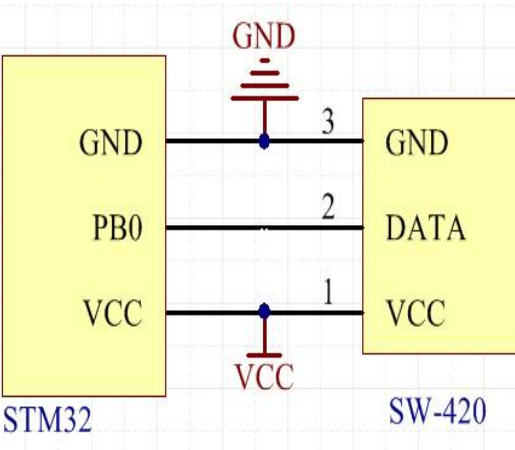


图 3-5 SW-420 震动传感器与单片机连接电路图

**(五) GSM 无线通讯模块设计**

单片机与 SIM900A 模块的连接和控制主要是通过串口进行控制。SIM900A 的串口提供了很多控制线，这样就会使得接口变得非常复杂。为了使设计简单化，采用串口的方式与



单片机连接,这样仅需要三根线即可实现单片机与SIM900A模块之间的通信,即发送线TXD,接收线RXD,地线GND三根线。通过SIM900A模块发送短信息需要单片机通过串口发送相应的指令才能实现,SIM900A模块的控制指令采用简单的AT指令即可实现短信息和电话功能,在本设计中主要使用了模块的短信息功能,短信息功能有分为Text模式和PDU模式,两种短信息模式在发送指令上有部分差别,根据不同的功能需要,在本设计系统中两种模式均涉及。本设计选用SIM900A模块作为系统的GSM通讯模块,主要考虑其功耗低,运行稳定且体积较小,安装较为方便等优点。SIM900A模块的与单片机的连接需要经过RS232电平转换芯片,电路连接如图3-6所示。

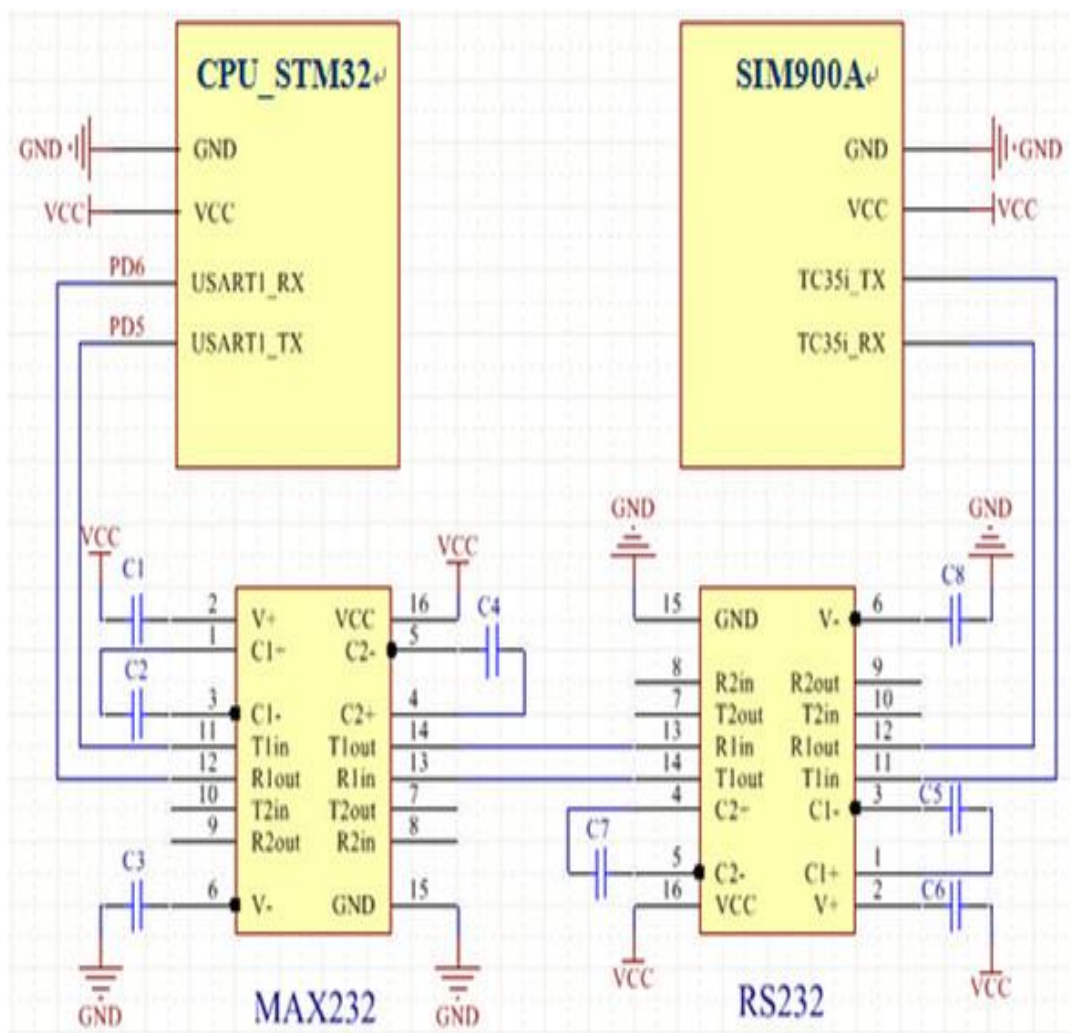


图 3-6 SIM900A 模块与单片机连接电路图

## (六) 显示电路设计

在本系统中 LCD12864 液晶显示用于显示当前的日期时间、系统周围的温湿度、烟雾浓度及雨量检测数据。LCD12864 的显示功能比较强大,不仅仅能显示中文和英文,而且一些较为复杂的图形符号都可以通过编程的方式在液晶屏上显示出来,LCD12864 液晶屏与单

片机的连接方式有串行连接和并行连接，可以根据不同场合和显示数据量的大小进行选择。并行连接的数据显示和传输速度快，适合对显示速度要求高的场合，但是 I/O 资源占用的较多；串行连接的数据显示和传输速度相对较慢，但是其 I/O 资源占用较少，对显示速度要求不高的场合可以选用串行方式连接。并且 LCD12864 液晶屏的显示程序比较简单，与外部控制器的电路设计连接非常方便，能够很好的嵌入到系统中。虽然本系统中单片机接口资源丰富，但是考虑减轻电路焊接的工作量，所以采用串行传输的方式与 LCD12864 液晶显示屏连接通讯。LCD12864 液晶显示屏电路连接如图 3-7 所示。

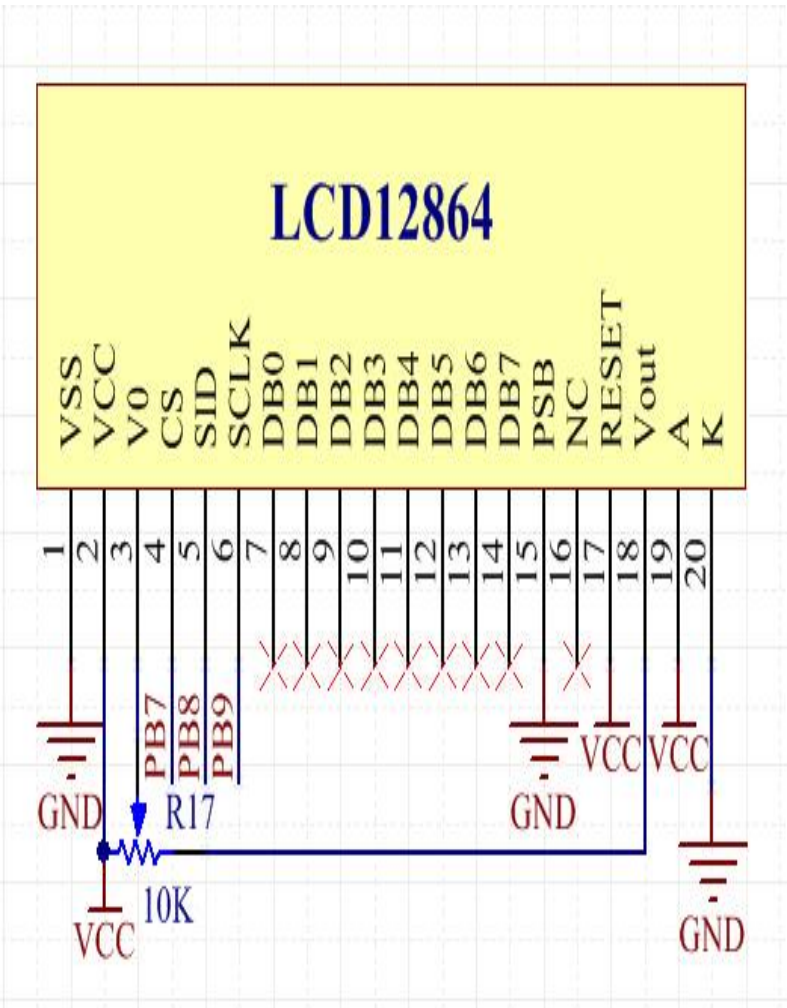


图 3-7 液晶显示电路

**(七) 蜂鸣语音报警模块及模拟继电器 LED 指示模块**

由于蜂鸣器是直流电压驱动器件，只需要给蜂鸣器供上额定的电压就能驱动蜂鸣器发出响声。单片机驱动蜂鸣器有两种方式：一种是通过单片机输出 PWM 直接对蜂鸣器进行驱动，另一种是通过单片机的 I/O 电平翻转产生不同的驱动波形对蜂鸣器进行驱动。因为蜂鸣器的工作电流比较大，所以无法直接通过单片机的 I/O 口进行驱动，一般需要通过放大

电路才能驱动蜂鸣器发出声响。驱动电路如图 3-8 所示。LED 报警指示功能的驱动电流和驱动方式较为简单，可以通过单片机的 IO 直接驱动。报警驱动电路如图 3-8 所示。

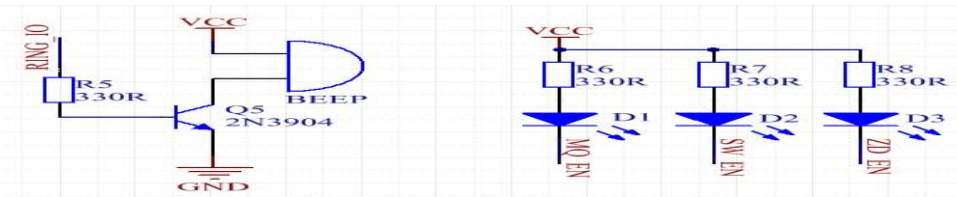


图 3-8 报警驱动电路

## (八) 电源驱动模块

电源适配器能够很好的输出较为平稳的直流电压，其输出电流也相对稳定，并且电源适配器有塑料外壳能够起到电源芯片的防尘和防爆作用，其内部电路的功耗较低，稳定性也相对比较好，携带也比较方便。电源适配器一般都具有多种自我保护功能，使用更加安全可靠。此处我们选用 5V-1A 的直流输出型电源适配器作为电源驱动模块。这种电源驱动模块安全可靠、运行稳定、工作效率高，并且适配器内部还设计了过流保护，这样就使得整个系统更加稳定。在该系统中还需要提供 3.3V 的电压作为单片机系统的供电电压，因此还需要设计 5V 转 3.3V 的稳压整流电路，系统选择 AMS1117-3.3V 稳压芯片，通过该稳压芯片的内部整流和稳压电路对输出电压进行精确的降压，保证控制系统电压的稳定性。电源 5V 转 3.3V 驱动电路图如图 3-9 所示。

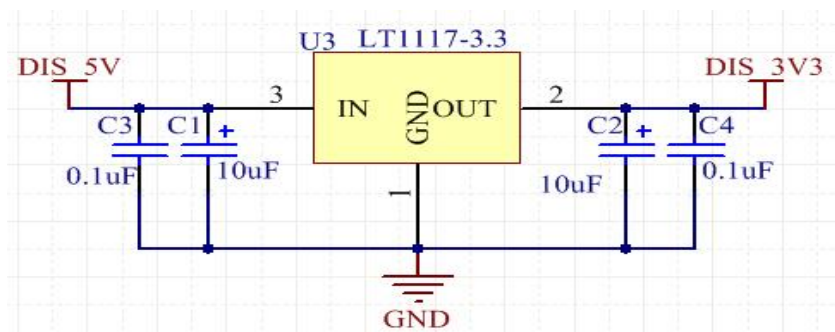


图 3-9 电源 5V 转 3.3V 驱动电路

## 四、软件设计

### (一) 系统总体软件设计

系统主程序设计中，防止不同功能函数之间的运行冲突，造成不合理的运行结果，主函数对各子函数的合理调用非常关键，在本设计中主函数的运行主要包括初始化所有函数、配置寄存器、传感器数据读取函数、采集数据运算函数、LCD 显示函数、扫描报警中断函数。主程序工作流程如图 4-1 所示。



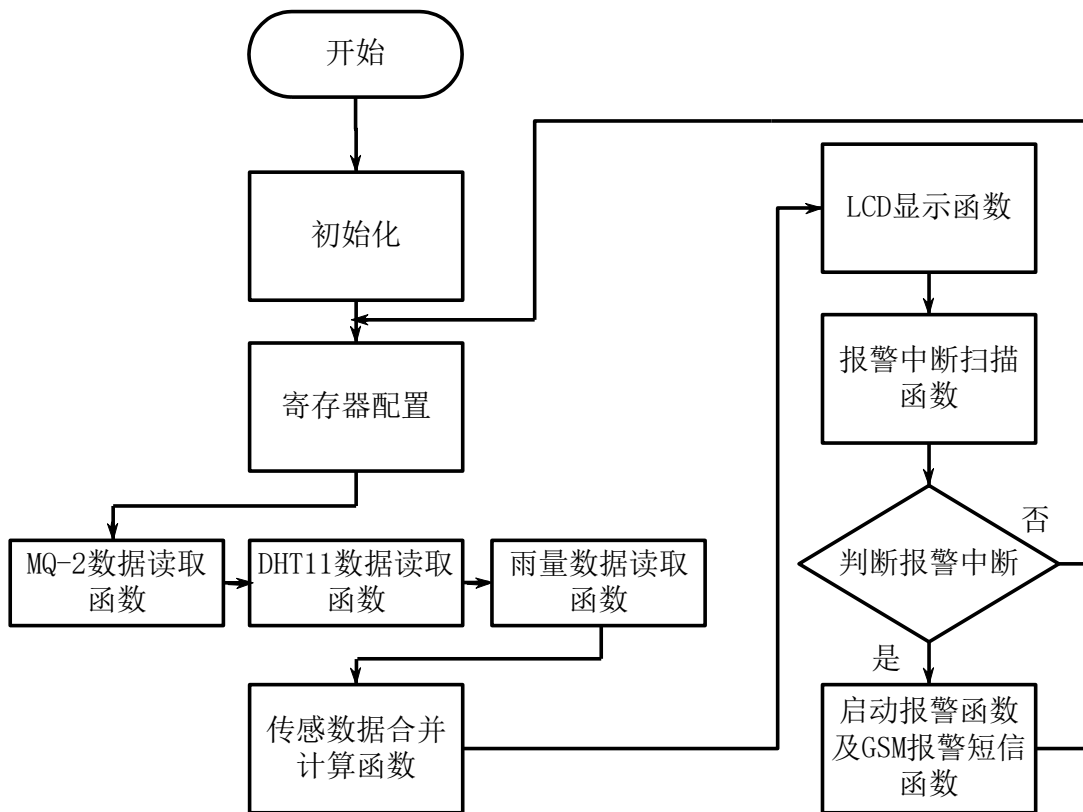


图 4-1 主程序工作流程图

## （二）各传感器模块软件设计

### 1. 温湿度传感器检测的软件设计

为了确保通信数据接收的稳定性和准确性，对于 DHT11 温湿度检测传感器软件设计的测温原理必须遵循标准的单总线通信协议，单片机通过标准的时序写入和读出 DHT11 寄存器中的数据，包括初始化命令、等待应答脉冲、发送指令及数据合并计算等操作。传感器复位完成后，需要等待接收应答信号，然后发送扫描命令并启动温度转换，最后等待温度转换完毕后，保存数据。如此反复，完成所有操作，其流程图如图 4-2 所示。

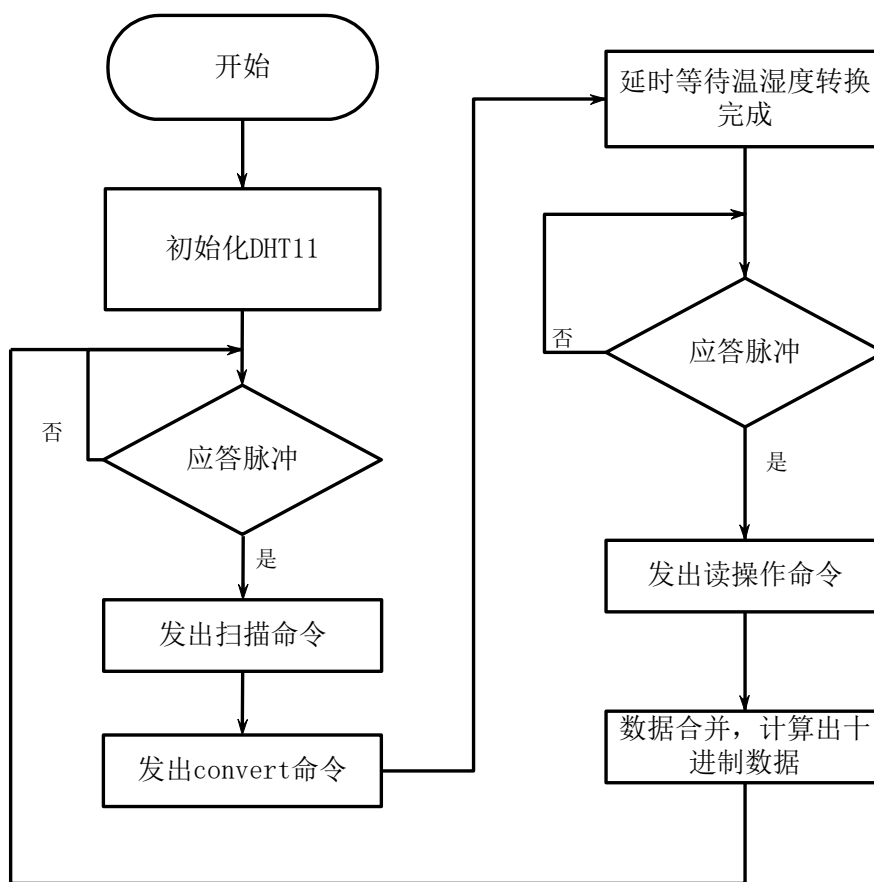


图 4-2 DHT11 数据采集程序流程图

## 2. 烟雾传感器检测的软件设计

烟雾传感器工作时，其输出端信号为  $0\sim 3.3V$  的电压信号，因此需要与 STM32 单片机的 ADC 接口相连接，通过单片机内部的 AD 转换电路，将输入的模拟量电压信号转换成单片机可识别的数字量信号，然后通过数据的处理，变量转换，最终计算出我们所需要的有效数据，为了确保有效数据的精确度和传输的稳定性，对烟雾传感器输出端采集数据时需要延时一段时间，确保传感器预热时间的充足。此运行流程包括：系统初始化、预热延时、配置 ADC 通道函数、数据读取、数据线性计算，等待数据转换完毕后，对数据进行保存。如此反复运行，直到完成整个流程操作。MQ-2 传感器数据采集程序流程图如图 4-3 所示。

## 3. 雨滴传感器检测的软件设计

雨滴传感器工作时，其输出端信号为  $0\sim 3.3V$  的电压信号，其检测电压经过比较器输出，输出电压信号平稳，波形完整的模拟量信号；其信号输出端可直接与 STM32 单片机的 ADC 接口相连接，通过单片机内部的 AD 转换电路，将输入的模拟量电压信号转换成单片机可识别的数字量信号，然后通过数据的处理，变量转换，最终计算出我们所需要的有效数据，为了确保有效数据的精确度和传输的稳定性，对雨滴传感器输出端采集数据时需要延时一段时间，确保传感器预热时间的充足。此运行流程包括：系统初始化、预热延时、配

置 ADC 通道函数、数据读取、数据线性计算，等待数据转换完毕后，对数据进行保存。如此反复运行，直到完成整个流程操作，雨滴传感器数据采集程序流程图如图 4-3 所示。

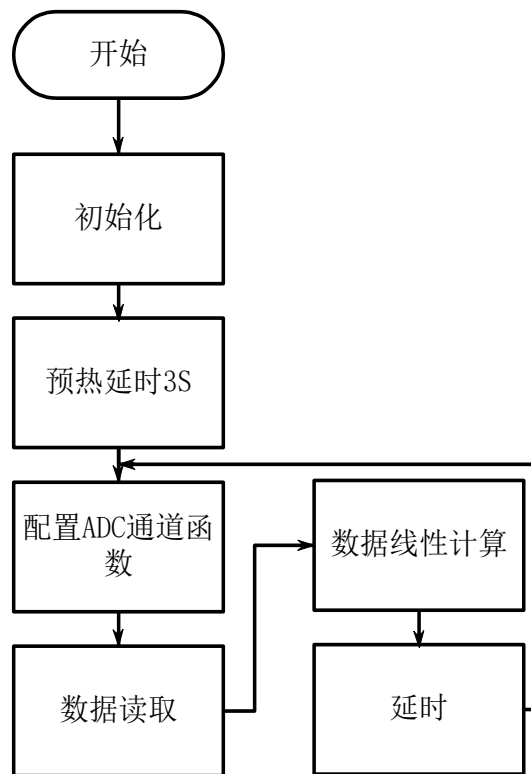


图 4-3 MQ-2 和雨滴传感器数据采集程序流程图

#### 4. SIM900A 模块的软件设计

经过对系统硬件设计之后，SIM900A 的软件设计工作包括串口发送与接收程序、数据存储程序、短消息编辑发送程序、数据采集处理控制程序和测试程序等。本系统中 GSM 短信息命令运行的主要控制方式是通过串口方式实现 STM32 与 SIM900A 模块的命令发送与接收，GSM 模块的控制命令是通过 AT 指令。系统首先通过 AT 指令进行波特率的匹配，等待应答指令的返回，通过数据预警值对比函数触发报警中断函数，实现 GSM 远程异常环境变化报警的功能。在系统中需要一张开通 GSM 网络的手机卡，能够接受和发送短信指令，并且设定唯一控制终端手机号码，防止其他手机控制端对该系统进行恶意操作，SIM900A 模块的工作流程图如图 4-4 所示。

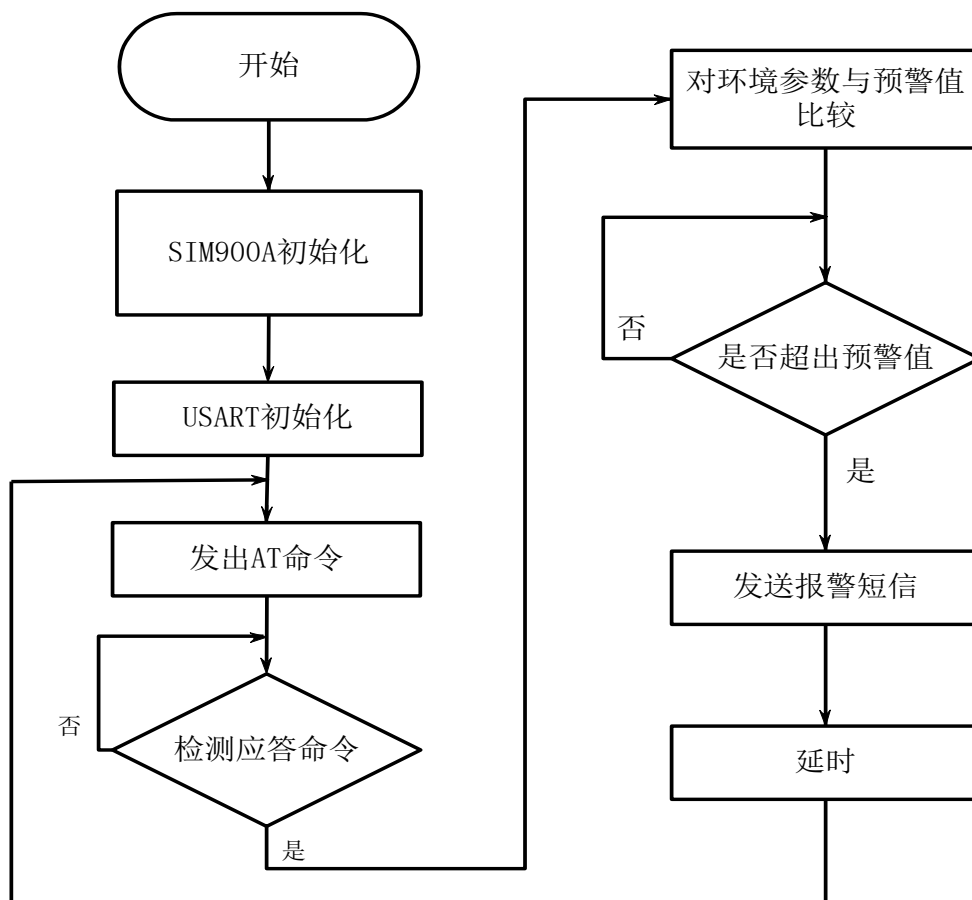


图 4-4 SIM900A 模块的工作流程图

## 五、成果

本毕业设计主要对不同传感器进行实际的使用，传感器就像人类的各种器官，能够感知周围的环境参数的变化，从而把状态和异常实时地传送给单片机，然后由单片机内部的程序及算法对检测到的传感器数据处理和判断，并做出相应的操作。传感器已经在生活中得到了广泛的应用，例如空调、各类报警器和感应器、手机、电脑等等，传感器已经深入我们生活中的每个角落。由于人们对自己的生活质量要求越来越高，大量的智能化产品和设备也慢慢进入我们的日常生活。本设计是针对智能家居的一个典型应用，家居不单单用于物品的存放，也适用于家庭智能小助手，协助主人来监控家庭室内的环境，能够做到监控的实时性，并且能够对异常情况的变化所导致的财产损失和人身安全危害做到提前预防，减少不必要的损失。

本次设计主要有 GSM 模块 SIM900A、STM32 单片机、温湿度和烟雾等多种传感器构成。系统的总体运行过程是：通过单片机实时的采集各传感器周围环境的实时数据，经过单片机的智能处理与筛选，将危险数据提取出来，通过 GSM 模块将危险信息通过 SMS 技术发送到远程手机控制终端，实现远距离的无线监控与报警功能。

由于对远程通讯方面知识的学习时间不是很长，缺乏相关知识和经验的积累，因此在真个设计过程中遇到了很多困难，当初选择这个设计题目的时候，就是想通过这次实践对自己的学习能力和动手能力能够得到一定的锻炼和提升，经过指导老师的细心指导和自己的努力下，针对性的查询大量的相关资料，终于完成了自己设定的目标，很好的完成了本次设计的探讨和制作。通过这次毕业设计，自己在各方面都有了很大程度的进步，既补充了自己缺乏的知识，又提高了实践能力。

## 参考文献

- [1]王米成. 智能家居[M]. 上海交通大学出版社, 2017(3):81-86
- [2]张淑清, 嵌入式单片机 STM32 设计及应用技术[M]. 国防工业出版社, 2015(4):34-38
- [3] 姚彬, 电子元器件与电子实习实训教程[M]. 机械工业出版社, 2009(7):101-105
- [4]何立民, 单片机高级教程[M]. 北京航空航天大学出版社, 2007(1):23-26
- [5]曹柏荣, 汪志锋, 单片机原理及应用技术[M]. 高等教育出版社, 2004(8):96-101
- [6]胡汉才, 单片机原理及其接口技术[M]. 清华大学出版社, 2004(2):23-30
- [7]高伟涛, Pspice 8.0 电路设计实例精粹[M]. 国防工业出版社, 2001(9):13-19
- [8]李森. 基于单片机的智能家居安防监控系统[D]. 石家庄铁道大学 2017(8):46-49
- [9]黄涛. 基于 Internet 和 GSM 网络的家居远程监控系统设计与实现 [D]. 电子科技大学 2014(2):13-16

## 致谢

毕业设计终于完成，也标志着我的大学时光就要结束了。还记得刚进入大学的时候，总是盼望着快点毕业，可真到了这个时候，心里剩下的都是满满的不舍。大学时光一晃即逝，心里有万千的感谢。大学里每一位老师都为了授予我们知识，付出了很多的辛苦。老师教的不仅仅是课本上的专业知识，更是学习方法，还有做人的道理，让我们终身受益。

本次毕业设计能够顺利结束，要十分感谢我的指导教师叶慧芳老师。叶老师是我们单片机的启蒙老师，从刚入学开始，就是叶老师带领我们进入电子专业学习。我们每次迷茫时，叶老师都会想办法解答我们的迷惑；我们堕落时，叶老师用尽办法让我们走上正途。叶老师讲课方式和其他老师不同，更加风趣幽默，从来不会觉得乏味，这也对我们学习单片机起到了很大的帮助。在做毕业设计的过程中，叶老师都帮我们细心地审核。有不懂的或者错误的地方，叶老师都会认真的指导，十分感谢叶老师。

真挚的感谢大学中教育我的老师，陪伴的我同学和朋友们。我们即将毕业，走向各自的城市，祝愿大家工作顺利，走出成功的人生。感谢老师们在我人生最关键的时刻给予我的指引。

再见了我的母校，祝愿你的明天更加美好！