****

**本科毕业论文**



|  |  |
| --- | --- |
| **题 目** | 室内火灾监测及报警的设计与实现 |
| **学 院** | 计算机学院 |
| **专 业** |  |
| **学生姓名** |  |
| **学 号** | \_\_\_  **年 级** 2016级\_\_\_\_\_ \_ |
| **指导教师** | 胡大裟 |

**年 月 日**

**室内火灾监测及报警的设计与实现**

专业：物联网工程

学生：梁雯 指导教师：胡大裟

**摘要：**随着科学技术的快速发展与进步，人们的生活水平也在不断的提高，科技给人们带来了越来越多的便利，例如电力科技的迅速发展和应用，各种合成材料也不断的产生，新型能源也不断的被发现，电气自动化的程度不断的提高等等，这都极大的改善了人们衣食住行等生活的基本必需品的条件。但是其负面的影响也伴随着显现出来，例如石油液化气，多种电子产品，易燃易爆的装饰物品等我们周围经常能接触到的很多常见的生活用品，这必然埋下了巨大的隐患，造成了以后火灾的发生，因此人们虽然在无时无刻的享受科学技术所带来的方便与好处，但也无时无刻不在受到那些潜藏的火灾的暴发的威胁。正如人们所说的一样，水火无情，所以为了避免火灾的发生以及最大限度的减少火灾所造成的损失，给人们带来更加安宁的生活，通过残酷的现实和那些令人震惊的教训，我们务必要设计出更加完善的智能火灾报警系统，来提高火灾的预警度和早期对其的处理水平，以便我们能顺得的将还处在萌芽状态下的火灾及时的消灭，从而最大限度地降低火灾的发生对社会财富造成的损失。基于此种情况，本设计从人们生活中的现实情况开始出发，设计出了一种可以应用到多种公共场所的报警系统，即基于单片机的智能火灾报警系统。该火灾报警系统的控制中心是CC2530单片机，它可以接受并处理火灾探测器所显示出的烟雾浓度信号和温度信号，并发出声光报警。该系统通过不断的向火灾发生现场发射出巡检信号来监测现场的烟雾浓度和温度等参数，并连续不断的向报警控制器反馈，接着控制器将接收到的参数信号与内部存储的正常整定值进行比较和判断，以确定此环境是否会有火灾发生。当此环境中的烟雾浓度或者温度参数发生异常时，发或者火灾发生时，便可立即实现声光报警、温度和烟雾浓度报警限设置、故障的自我诊断、报警延时等。本设计中的烟雾传感器不仅结构简单，性能稳定，而且操作方便，价格低廉，并且是智能化的，具有一定的实用价值。

**关键字：**CC2530单片机;控制器;传感器

**Abstract:** With the rapid development and progress of science and technology, people's living standard has been improved, science and technology have brought more and more convenience to people, such as the rapid development and application of electric power technology, various kinds of synthetic materials have been produced, new energy has been found, the electrical and automation degree unceasing enhancement, the have greatly improved the basic necessities of life such as the condition of the people basic necessities of life.But its negative effects are accompanied by the show, such as liquefied petroleum gas, a variety of electronic products, a lot of flammable and explosive decorative items around us can often come into contact with the common daily activities , which buried the huge hidden trouble, caused after the fire, so people in every hour and moment to enjoy the convenience and the benefits of science and technology, but also every hour and moment is not in the hidden fire outbreak threat.As they say, Fire and water have no mercy., so in order to avoid the occurrence of fire and minimize the losses caused by the fire, bring more peaceful life, by the cruel reality and the shocking lesson, we must design a more perfect intelligent fire alarm system, to improve the fire warning degree and early on the processing level, so that we can arrange so will also in the bud under the fire timely eliminated, thus minimizing the occurrence cause of the loss of wealth of society of fire.Based on this situation, the design starts from the reality of people's life, and designed a variety of alarm system can be applied to public places, namely intelligent fire alarm system based on the single chip microcomputer.The fire alarm control center of the system is CC2530 mcu,It can accept and process the fire detector shows a concentration of smoke signals and temperature signals, and send out sound and light alarm.The system through continuous to the fire scene to emit the inspection signal to monitoring parameters in the field of smoke concentration and temperature,and continuous feedback to the alarm controller, then the controller parameter signal and the internal storage received normal setting value comparison and judgment, to determine whether the environment will fire.When the environment of the smoke concentration or temperature parameters when an exception occurs, or when the fire occurs, can immediately achieve sound and light alarm, temperature and smoke concentration alarm limit setting, fault self diagnosis, alarm delay. The design of the smoke sensor has the advantages of simple structure, stable performance, convenient operation,low price, and is intelligent, has a certain practical value.

**Key Words:** CC2530 single chip microcomputer;Controller, Sensor

目录

[1 绪论 5](#_Toc35606463)

[1.1 选题的背景及意义 5](#_Toc35606464)

[1.2 国内外发展状况和现状 5](#_Toc35606465)

[1.2.1 火灾报警系统发展历程 5](#_Toc35606466)

[1.2.2 火灾报警系统国内现状 5](#_Toc35606467)

[1.2.3 火灾报警系统国外现状 5](#_Toc35606468)

[2 火灾报警系统整体方案设计 5](#_Toc35606469)

[2.1 火灾发生时的特点 5](#_Toc35606470)

[2.2 火灾报警系统的功能 5](#_Toc35606471)

[2.3 系统的组成与结构 5](#_Toc35606472)

[2.3.1 系统的硬件总体结构 5](#_Toc35606473)

[2.3.2 系统的软件总体结构 5](#_Toc35606474)

[3 系统的硬件选择与设计 5](#_Toc35606475)

[3.1 主要元件的选择 5](#_Toc35606476)

[3.1.1 单片机的选择 5](#_Toc35606477)

[3.1.2 模数转换元件的选择 5](#_Toc35606478)

[3.2 传感器的选择 5](#_Toc35606479)

[3.2.1 MQ2型烟雾传感器 5](#_Toc35606480)

[3.2.2 温度传感器DS18B20 5](#_Toc35606481)

[4 系统的软件设计 5](#_Toc35606482)

[4.1 软件开发环境 6](#_Toc35606483)

[4.2 系统程序设计 6](#_Toc35606484)

[4.2.1 主程序流程图 6](#_Toc35606485)

[4.2.2 主程序初始化流程图 7](#_Toc35606486)

[4.2.3 数据采集程序 8](#_Toc35606487)

[5 结语与致谢 8](#_Toc35606488)

[参考文献 9](#_Toc35606489)

[附录1 9](#_Toc35606490)

[附录2 9](#_Toc35606491)

[附录3 10](#_Toc35606492)

[附录4 10](#_Toc35606493)

[致谢 10](#_Toc35606494)

# 绪论

## 选题的背景及意义

随着科技的发展、社会的进步、家庭平均收入的增高，人们对于生活不再仅仅是温饱的需求，更有对生活品质、安全性的要求。由于电子、通信、自动化等技术的日趋完善，智能化也逐渐伴随着走进人们的生活，越来越多的人希望物联网技术也可以应用于家居上，打造一个温馨舒适、安全便捷的生活环境。

火作为人类生存必须的能源之一，对人类的生产具有重大的意义，但是对火本身的控制以及防御火灾的产生是生存的必需，从1975年到1987年，我国总共发生了44万起的火灾，在这些起火灾中有6万多人丧失生命，其中造成的经济损失高达32.5亿，尤其是1987年在大兴安岭发生的火灾，直接造成了很严重的损失，各级的政府人员渐渐的意识到了火灾控制的重要性，产生了一部分的火灾控制手段，但是对火灾控制的效果并不怎么的理想，在1989年一共发生了30起火灾，其所造成的经济损失仍高达30万元之多，甚至在10天内就发生了3起的火灾，最严重的一次造成的经济损失竟然有700万元之多，然而引发火灾的因素很多，也很难控制，尤其是人为造成的火灾不仅多且也最难控制，因此提高消防技术成为了提高控制火灾效率的必然途径，必须彻底贯彻预防火灾的方针，同时还要提高消防技术，其中火灾报警控制作为重要环节。

在我国，目前广泛采用的是通过单一传感器采集某一个火灾参数信息的火灾预警器但是，火灾发生的环境是复杂的，对火灾信号的干扰是多样的，针对单一的火灾参数进行火灾探测的预警器经常发生误报、漏报等现象。火灾的误报可能造成人们的恐慌，火灾的漏报可能错过最佳的灭火时间，因此多传感器（感温、感烟等）融合的火灾预警方式因运而生。与传统的单一传感器预警系统相比，多传感器信息融合的火灾预警系统采集多种火灾参数，通过对数据的综合性分析，克服了单一传感器预警系统的片面性和不确定性，可以更全面、更准确、更合理的对火灾进行预警，降低了火灾的误报和漏报的概率，提高了系统的可靠性、准确性和稳定性现代社会的快速发展促进了火灾预警技术的飞速发展，与此同时火灾预警技术的快速发展也促进了现代社会的飞速发展，因此多传感器信息融合的智能火灾预警技术的研究具有重要的价值和意义。

## 国内外发展状况和现状

### 火灾报警系统发展历程

智能火灾报警系统的发展也是经历了由单一品种发展成现在样式多样化的过程，以前的火灾报警系统误报率比较高、安装复杂且监测的范围也比较窄，而现在的火灾报警系统测量较以前要精准的多，安装也很简单，并且监测范围也变得很广。从结这发展历程来看，智能火灾报警系统大体上可归纳为以下几个阶段：

第一阶段，在19世纪40年代到20世纪40年代这期间，火灾自动报警系统处在发展的初始阶段，所采用的探测器以感温式的探测器为主，它能通过采集温度信号从而判断设定的阂值是否被超出，进而判断火灾是否会发生。在1847年，美国人研发出了第一台适用于城镇的火灾报警器，随后陆续推出了差温、定温、差定温等类型的火灾探测器。这个阶段所产生的火灾自动报警系统很简单，只依靠单一的温度参数对火灾进行判断。但是它也有不少的缺点，即容易受到周围环境中其他因素的干扰，灵敏也较比低，导至报警器响应速度很慢而无法判断是否有阴燃火灾发生，更无法满足火灾自动报警系统智能化的要求。

第二阶段，从20世纪40年代末到70年代，占据主要地位的是代替感温式探测器的感烟式探测器。1941年瑞士科学家Emst Meili研究发明了离子感烟型探测器，虽然它的抗干扰性能比较差，而且误报率也高，但它比感温式探测器的灵敏度要高出许多，固而引起了人们对离子感烟型探测器的重视，随后感烟型探测器便得到了广泛的应用，并且在市场中逐渐占据了主导地位，感温式探测器被迫退居其次；到了70年代末，在光电技术的基础上研发出了光电式感烟探测器，由于它的使用寿命比较长，而且抗干扰能力也比较强，也不存在离子感烟型探测器的放射性问题，因此光电式感烟探测器很快便得到了大力发展。这一阶段的火灾自动报警系统通常采用的布局方式是多线制，且系统发展的瓶颈是布线、调试的系统的可靠性。

第三阶段，从20世纪80年代初期到80年代后期这段时间里，总线型火灾报警系统占据了主导地位，而瑞士的cerberus公司则最先推出了总线制方式的火灾报警系统，在火灾自动报警领域中取得了一大进步。1990年国内开始生产总线型智能火灾报警系统，并开始大面积推广，随着便得到了较普遍的应用。总线型火灾自动报警系统不仅布线工作量比之前的明显减少，而且安装调试时也更加容易，维护起来也容易，也能更加精确的报警定位。但是这一时期的火灾报警系统的智能化水平不高，采用有线连接对工程要求高。

第四阶段，从20世纪80年代中后期开始，随着计算机技术、控制技术、集成电路技术、传感器技术以及智能技术的迅速发展，火灾自动报警系统真正的进入了智能化时代，智能火灾报警系统也由此迅速的发展起来，各种类型的智能火灾自动报警系统接二连三的出现。模拟量可寻址技术及分布智能探测技术的应用大大提高了火灾自动报警系统的安全性、精确度和智能化特性，对火灾自动报警系统的发展具有极其重要的意义。

第五阶段，从20世纪90年代开始,早期火灾自动预报警系统就开始出现了,这个系统釆用了一种全新的高科技算法—"人工神经网络"算法,这个算法具有非常强的适应性能、并行处理能力和容错能力,能够全面的判断火灾信号是真是假,从而为火灾探测技术的发展开辟了一条新的道路。

### 火灾报警系统国内现状

我国数字家庭的概念推出的比较晚，国内的第一家智能家居企业出现于90年代末2000年代初。2000-2006年，国内各大供应IT产品的厂商以E家联盟的形式组成了闪联，开始在各种大城市里开办各种智能家居专卖店和亲身体验服务，但是这种专卖店的产品多限于灯光、多媒体集合的应用。之后到现在，我国的众多安防企业开始纷纷加入智能家居企业。受家居安防产品价格昂贵，误报率高的限制，目前我国的住宅小区只是实现了简单的安放对讲系统的普及，功能单一，处于安防产品的初级阶段。

我国火灾自动报警系统的起步与发达国家相比晚了几十年，我国研究生产火灾自动报警系统这类产品是从上世纪70午代开始的。在进入80年代以后，国内的一些主要厂家也大多是仿造国外的产品来生产，又或者是从国外引进生产技术来生产火灾自动报警系统这类产品，真正意义上的核心技术并不存在，而且国内的市场也处在发育的初始阶段。我国火灾自动报警产品的真正发展是在90年代以后才开始，随着我国改革开放政策的实施，国外企业开始大量的涌入国内消防市场，在带来先进科学技术的同时也促进了国内市场逐渐走向成熟的这个时期里，我国生产火灾自动报警产品的企业也在迅速的发展，其中一部分进行了合资生产、技术合作的企业，取得了极在的成绩，现今消防市场上那些有实力的商家都是因此而产生的，而且部分技术也已经接近或赶上了国际消防市场的水平。

### 火灾报警系统国外现状

国外一些比较发达的国家，具有火灾预防、自动报警、及时扑救、妥善处理等比较完善的消防系统，而且政府每年都会拨出大量的资金用于消防设施的更新、人员的培训以及消防设施的维护上。美国、德国、日本等国家已采用计算机与客户端的传感器或者客户终端的信号采集器相连接，并且对火灾自动报警设备实时监控以及故障远程传输。一些国家例如美国、日本、加拿大、澳大利亚、英国等在城市火灾自动报警监控系统的建设和应用方面都有许多成功的经验可供参考。

他们将智能火灾报警作为通用的报警手段接入监测系统，并能有效的持续运行多年，使得消防控制中心能够很快的准确判断火灾发生的地点、火灾的类型，并及时调派消防部队迅速到达火灾发生地，智能报警监测系统在这里起到了非常大的作用。除此之外，这些国家在监测系统的管理方面也很规范，它们专门成立了一个监测服务机构，这个机构的责任即是保证消防报警数据通信畅通，为用户服务，对用户负责，并及时将可靠的火灾报警信息传送给消防部队，而对这类服务机构进行资质审查和监督管理则是消防部门的主要责任。

# 火灾报警系统整体方案设计

## 火灾发生时的特点

火灾是因失控引发的燃烧而造成的灾害，火灾的产生要素主要包括可燃物、助燃物和点火源这三个。可燃物包括气体、液体和固体三种，助燃物常是空气中的氧气。它们燃烧的基本过程是首先产生气溶胶，即为可燃物从外部获得一定能量时，液体或固体变成蒸汽或者分产生出可燃的气体(像CO、H2等)、灰烬和没有燃烧的物质颗粒悬浮于空气中。与此同时，产生烟雾。着火以后，燃烧时产生的热量会使液体或者固体的表面持续排出可燃烧的气体，并且燃烧向周围扩散。同时，伴随有红、紫外线的火焰发生，产生大量的热气，由此而形成火灾。

总体说，常见的可燃烧物在燃烧时主要表现为以下的形式：刚开始时产生燃烧气体，接着产生烟雾，且在氧气足够的情况下方可达到全部燃烧，产生出火焰，发出能见的光和不能见的光，并且会产生大量的热气，从而造成周围的环境温度逐渐升高。在起火的过程中，而最初和引燃这两个阶段占的时间较长，其间会产生大量烟雾，但由于环境的温度不是很高，固当探测器就从这个阶段开始进行探测时，即可将火灾造成的损失控制在最小范围内。随着火苗的点燃，火焰会迅速蔓延到其他地方，燃烧过程中产生的大量的热气让此环境的温度逐渐升高，若在此刻能探测出温度的有效值，便可使火灾得到及时的控制。

## 火灾报警系统的功能

本火灾监测及自动报警系统具有以下功能：

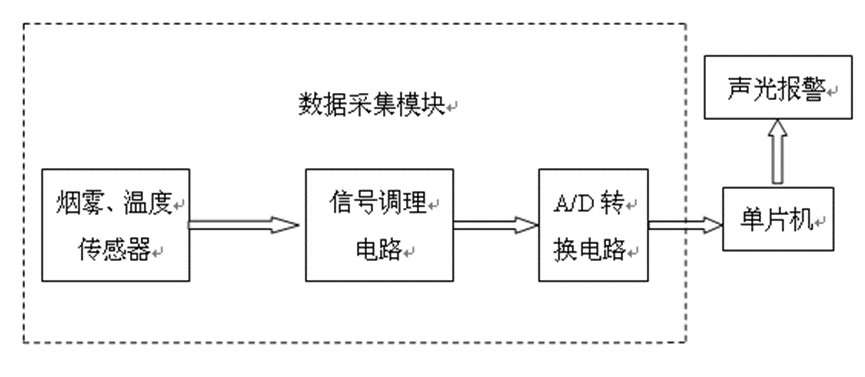
(1)声、光双重报警功能。

(2)异常报警功能。当环境出现异常(如烟雾浓度过大或是温度较高)时，能发出异常报警信号，引起人们注意，尽可能避免火灾的发生。

(3)火灾报警功能。一旦真出现火灾(烟雾和温度同时出现异常)时，能立即发出声光火灾警报。

## 系统的组成与结构

火灾自动报警系统一般情况下是由火灾探测器、区域报警器和集中报警器三部分组成的。火灾探测器可通过对燃烧气体、烟雾粒子、热、光即火焰等这些火灾产生出的化学、物理现象的探测，把探测到的火灾情况的信号转普变为火警的电信号发送给火灾自动报警的控制器。然后区域的报警器则将接收到的火警信号经过分析和处理后发出声、光报警的信号，以警告火灾控制中心的工作人员，并且在屏幕上明确显示出火灾发生的房间号码。而集中报警器则是将接收到的报警信号以声光的形式表现出来，且其屏幕上也显示出火灾发生的楼号和房间号，利用本机的专用电话还可以快速的发出指示并向消防队报警。除此之外，也可控制相关的灭火系统或者将火灾信号传输递给消防控制中心。



### 系统的硬件总体结构

1、硬件系统的组成

一个完整的智能火灾报警系统，必须包含有以下几个部分：报警系统控制模块、火灾参数探测模块、数据转换模块以和火灾报警模块。该设计以单片机作为控制系统的核心，把传感器作为它的测温装置，从而实现智能火灾报警系统的设计。这个设计可以对室内和室外的温度以及烟雾进行及时的采集可检测，当所测出的温度或烟雾的浓度比临界温度高有时候便自动的报警。温度的信号或烟雾的浓度的信号的采集电路把温度的信号或烟雾的浓度信号则用数字信号的形式传送到单片机里。单片机则对接收到的数字的 信号进行滤波处理，且对处理过的数据进行详细的分析，看是否高于或者等于某一个预置值，也就是报警的临界温度或烟雾浓度。若是大于这个预设值则立即启动报警电路并发出报警声音且显示非正常的状态，否则为正常的状态。

2、硬件系统的控制方案的设计

智能火灾报警系统主要由数据采集模块、单片机控制模块、声光报警模块三个模块组成。

### 系统的软件总体结构

为了系统维护更加方便和功能的扩充，本设计采用了模块化程序的设计方法，系统的各个模块的具体功能都可以通过子程序的调用实现。这个系统主要包含数据采集子程序、火灾的判断和报警子程序等，此系统的程序流程图如图4所示。

为降低误报率，该系统采用了多次采集和多次判断的方法。每次数据采集结束后根据所得到的数据对现场的情况进行判断，而后综合多次的判断结果做出最后的火灾情况的判断。它的主程序是一个无限的循环体，其流程是：首先在接通电源之后的系统的各个部分包括单片机的各个端口的输入输出的设置、外围的驱动电路及数据存储电路等完成初始化，然后是对芯片内部的程序进行初始化，而后是执行智能火灾报警系统中数据的采集任务、通信任务以及查询判断任务。

# 系统的硬件选择与设计

## 主要元件的选择

### 单片机的选择

单片机CC2530 是用于2.4-GHz IEEE 802.15.4 ZigBee 和RF4CE 应用的一个真正的片上系统（SoC）解决方案。它能够以非常低的总的材料成本建立强大的网络节点。CC2530 结合了领先的RF 收发器的优良性能，业界标准的增强型8051 CPU，系统内可编程闪存，8-KB RAM 和许多其它强大的功能。CC2530 有四种不同的闪存版本。CC2530 具有各种不同的运行模式，使得它尤其适应超低功耗要求的系统。CC2530的应用范围非常广泛，它不仅适用于2.4-GHzIEEE802.15.4系统还适用于RF4CE远程控制系统（需要大于64-KB闪存）、 ZigBee系统（256-KB闪存）、 家庭/楼宇自动化、照明系统、工业控制和监控、低功耗无线传感网络、消费型电子、医疗保健等众多领域。

其有优良的性能和具有代码预取功能的低功耗8051微控制器内核并且有32-、64-或128-KB的系统内可编程闪存，还有8-KBRAM，具备在各种供电方式下的数据保持能力同时还支持硬件调试

其ADC有AES安全协处理器、2个支持多种串行通信协议的强大USART、21个通用I/O引脚（19×4mA，2×20mA）还有看门狗定时器

### 模数转换元件的选择

1、模数转换元件参数的比较

模数转换器的种类很多，根据位数分，有8位、10位、12位、16位等。当然位数越高，它的分辨率也就越高，不过价格也越贵。然而根据它的结构来说，既有单一的模数转换器，也有内部含有多路开关的模数转换器。而美国Analog Device公司所生产的8位逐次逼近式的A/D转换器ADC0809不仅转换速率高，而且自带三态输出缓冲电路，能够不需要附加逻辑接口电路而直接和各种典型的8位或者16位的微型处理器相连接，并且能够与CMOS及TTL兼容，是目前我国应用最为普遍、价格适中的模数转换器。再加上它内含三态输入缓冲电路，则可以直接与各种微型处理器相连接，并且不须要附加上逻辑接口电路，内部高精参考电压源和与时钟电路的设置，使得它不需要任何的外部电路和时钟信号，便可以完成模数转换功能，应用起来非常的方便。因此，我选择的模数转换器是ADC0809。

2、关于ADC0809

A/D转换器ADC0809是美国国家半导体公司生产的带有8位模数转换器、8路的多路开关和微型处理机相容的控制逻辑的CMOS组件。这个元件是逐次的逼近式的模数转换器，可以与单片机的接口直接相连。ADC0809是由1个8路的模拟开关、1个地址锁存和译码器、1个8位A/D转换器秘一个三态的输出锁存器而组成的。多路的开关可以选通8个模拟的通道，允许8路的模拟量分时的输入，共用模数转换器来进行转换。这三态的输出锁存器用来锁存模数转换完成的数字量，当端口OE是高电平的时候，才可从这三态的输出锁存器中取走转换后的数据，其引脚图如图6所示。



图6 ADC0809的引脚图

主要特性：

1) 分辨率为8位。

2) 单一电源：+5V。

3) 模拟输入电压范围：单极性0～5V，双极性±5V、±10V（需外加一定电路）。

4) 使用时不需要零点和满刻度校准。

5) 具有转换起停控制端。

6) 转换时间：100μs(时钟是640kHz时)、130μs（时钟是500kHz时）。

7) 工作温度范围：-40～+85°C。

8) 低功耗，约15mW。

3、外部特性（引脚功能）

ADC0809元件有28条引脚，采用双列直插式封装，下面说明各引脚功能。

IN0～IN7：8路模拟量输入端。

D0～D7：8位数字量输出端。

ADDA、ADDB、ADDC：3位地址输入线，用于选通8路模拟输入中的一路

ALE：地址锁存允许信号，输入，高电平有效。

START： A/D转换启动脉冲输入端，输入一个正脉冲（至少100ns宽）使其启动（脉冲上升沿使0809复位，下降沿启动A/D转换）。

EOC： A/D转换结束信号，输出，当A/D转换结束时，此端输出一个高电平（转换期间一直为低电平）。

OE：数据输出允许信号，输入，高电平有效。当A/D转换结束时，此端输入一个高电平，才能打开输出三态门，输出数字量。

CLK：时钟脉冲输入端。要求时钟频率不高于640KHZ。

REF（+）、REF（-）：基准电压。

Vcc：电源，单一+5V电源。

GND：地。

4、ADC0809工作过程

首先是输入3位地址，并且使ALE=1，将地址存入地址锁存器中。这个地址经过译码选通8路模拟输入其中一个到比较器。START上升沿将逐次的逼近寄存器复位。下降沿则启动模数转换，然后EOC输出信号变低，指示转换正在进行。直到模数转换完成，EOC变为高电平，指示模数转换结束，结果数据便已存入锁存器中，这个信号可以用作中断申请。当OE输入高电平的时候，输出三态门就打开了，转换结果的数字量则输出到数据总线上。

转换数据的传送：模数转换结束后得到的数据应该及时的传送到单片机里进行处理。而数据传送的关键问题即是如何确认模数转换的完成，而且必须确认完成，因为只有这样才能进行数据传送。固可以采用以下三种方式：

 定时传送方式

对于一种模数转换器来说，转换的时间作为一项的技术指标是固定的和已知的。例如ADC0809的转换时间为128μs，这相当于6MHz的MCS-51单片机一共有64个机器周期。可根据这个设计一个延时的子程序，模数转换启动以后立即调用这个子程序，只要延迟时间一到，模数转换就肯定已经完成了，然后就可进行数据传送了。

 查询方式

模数转换元件有显示模数转换完成的状态信号（例如ADC0809的EOC端），固可以用查询方式，来测试EOC的状态，便可以确认转换是否已经完成，并接着进行数据的传送。

 中断方式

把显示转换完成的状态信号（EOC）当作中断请求信号，并以中断方式进行数据的传送。

不论使以上的哪种方式，一旦确定了转换完成，便可以通过指令进行数据的传送。首先在送出口地址并且信号有效时，OE信号就有效，把转换的数据送到数据总线上，以供单片机接受。

## 传感器的选择

### MQ2型烟雾传感器

（1）自诊断故障功能

（2）看门狗自检单片机状态功能

调用单片机中的看门狗程序，定时检查单片机工作状态，一旦发现单片机出现死循环状态，立即复位，保证报警器工作正常。

（3）与上位机通讯功能

烟雾检测器是能够检测环境中的烟雾浓度的传感器。仪器的最基本组成部分应包括：烟雾信号采集电路，模数转换电路，单片机控制电路。

烟雾信号采集电路一般由烟雾传感器和模拟放大电路组成，将烟雾信号转化为模拟的电信号。模数转换电路将从烟雾检测电路中送出的模拟信号转化为单片机可识别的数字信号后送入单片机，单片机对该数字信号进行滤波处理，并对处理后的数据进行分析，是否大于或等于某个预设值（即报警限），若大于则单片机控制射频模块向上位机发送报警信号，反之则为正常状态。为方便检测与监控，室仪器测试人员及用户能够直观地观察到环境中的可燃烟雾浓度值，可将浓度值送到显示屏中。

烟雾传感器属于气敏传感器，使气-电变换器，它将可燃性气体在空气中的含量转化成电压或者电流信号，通过A/D转换电路将模拟量转换成数字量后送到单片机，进而由单片机完成数据处理、浓度处理及报警控制等工作。传感器作为烟雾检测器的信号采集部分，是仪表的核心组成部分之一。

半导体烟雾传感器包括用氧化物半导体陶瓷材料作为敏感体制作的烟雾传感器以及用单晶半导体器件制作的烟雾传感器，它具有灵敏度高、响应快、体积小、结构简单、使用方便、价格便宜等优点，因而得到广泛应用。半导体烟雾传感器的性能主要看其灵敏度、选择性（抗干扰性）和稳定性（使用寿命）。

### 温度传感器DS18B20

1、温度传感器的选择条件

根据所监测的温度参数有所不同，通常用于工业与民用建筑之中的温度探测器包括定温型、差温型、差定温型等几种。

1) 定温型探测器。

定温型探测器是一种在规定的时间内，当火灾所引起的温度上升到超过某个设定值的时候启动报警的火灾探测器。它有两种结构：线型、点型。其中，线型是当局部的环境的温度上升到规定的数值时，导致可熔性的绝缘物熔化而造成两导线的短路，进而产生的火灾报警信号。

2) 差温型探测器。

差温型探测器是一种在规定的时间内，当火灾所引起的温度的上升速率高过某个设定的数值的时候启动报警的火灾探测器。它同样也有两种结构：线型、点型。线型差温式的探测器是对广泛的热效应产生响应的探测串成，点型差温式的探测器则对局部的热效应产生响应。

3) 差定温型探测器。

差定温型探测器则是结合了定温和差温这两种的作用原理并且将这两种探测器的结构组合在了一起的探测器。差定温型探测器通常情况下多是膜盒式或者热敏半导体电阻式等的点型组合式的探测器。

在温度传感器的选择的过程中应考虑的因素：

 被测量的对象的温度是否需要记录、发出报警和进行自动控制，以及是否需要远距离的测量和传送。

 测量的温度的范围大小和精度的要求。

 测量温度的元件的大小是否合适。

 在被测量的对象的温度随着时间而变化的场合中，测量温度的元件的滞后是否能适应测量温度的要求。

 被测量的对象的环境条件对测量温度的元件是否会有损伤。

 价格是否合适，使用时是否方便。

综合上述的多种原因并且经过对比，本设计的温度探测器选择用DS18B20数字温度传感器，其引脚与实物样式如图7所示。

图7 DS18B20数字温度传感器引脚图

2、关于DS18B20

DS18B20能在程序中设定±0.5°C的精确度，也能分辨率设定到9位至12位。可选择的封装方式也更小，其电压的适用范围更加的宽广。分辨率的设定也就是用户所设定的报警温度被存储在EEPROM（电可擦除的只读存储器）之中，掉电以后依然能保存。DS18B20的内部主要由四个部分构成：64位光刻ROM、温度传感器、不是挥发性的温度报警触发器TH和TL和配置寄存器。

新型的温度传感器DS18B20具有体积更小、精度更高、更加经济特点，而且它的接线也更方便，封装成后可以用到多种的场合之中。

DS18B20的主要特性：

1) 可在更宽的电压范围（3.0～5.5V）内适应，且在寄生电源的方式下可以用数据线提供电流。

2) 具有独特的单线接口的方式，温度传感器DS18B20在和微型处理器相连接的时候只需1条口线便可以实现微型处理器与传感器DS18B20的两向通讯。

3) 传感器DS18B20也赞成多点组网的功能，多个DS18B20可并联到独一的三线之上，实现组网的多点测温。

4) 传感器DS18B20在运用的过程中不需任何的外围元件，所有的传感元件和转换电路都在形状像一只三极管的电路内集成。

5) 适用的温度范围是－55℃～+125℃，在-10℃～+85℃范围内时精确度为±0.5℃。

6) 可供编程的分辨率为9到12位，其对应的可以分辨的温度分别为0.5℃、0.25℃、0.125℃和0.0625℃，能够实现高精度的温度探测。

7) 在分辨率为9位时最多在93.75ms之内够把温度转换成数字，而在分辨率为12位时最多在750ms之内便能把温度值转换成数字，且速度更快。

8) 测量结果以数字温度信号直接输出，并以“一线总线”串行的方式传递给CPU，同时可以传送CRC校验码，且有非常强的抗干扰纠错能力。

9) 具有负压特性：当电源的极性接反时，芯片DS18B20不会因发热而被烧毁，但是不能够正常的工作。

引脚定义：

1）、DQ ：数字信号的I/O端口；

2）、GND：接地端口；

3）、VDD：外接供电电源的输入端口。

# 系统的软件设计

## 软件开发环境

本设计采用C语言来进行程序设计是因为C语言由描述函数组成，是结构化的程序设计语言，因此实现模块化也更加的容易，并且具有良好的可读性和容易移植等的优点，与此同时，它的位操作功能的硬件详细控制指令与汇编语言也一样。在数据结构方面，也可使用结构体、数组，能处理复杂数据，可以用于实时的处理系统。

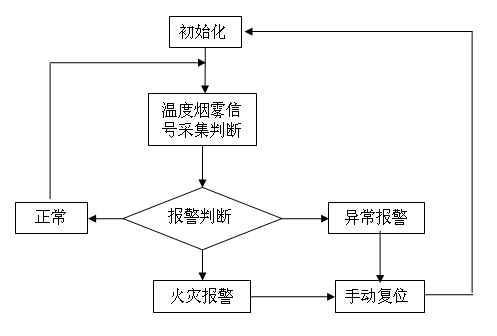
## 系统程序设计

### 主程序流程图

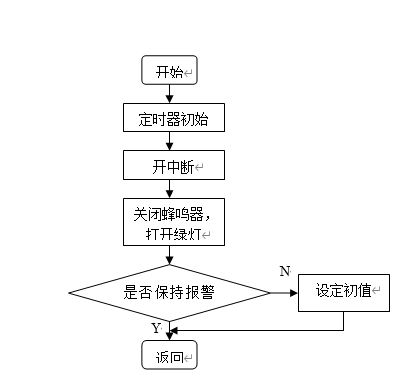
火灾智能报警系统的控制器上采用80C51为主控控芯片，它的主要功能包括：逻辑判断处理、控制IO端口、语音报警、驱动外部电路和模数采样等，这个部分是该系统智能化的集中体现。

为了系统维护的方便，在该系统的软件设计之中采用模块化的程序设计方法，这个系统的每个模块具体的功能都需要通过调用子程来实现。既能使程序的结构清晰，也为以后能进一步的扩展其功提供了便利。这个系统主要包含有主程序、烟雾温度的数据采集的子程序、火灾的判断和报警的子程序等。该系统的程序流程图如图所示。

本设计的主程序是个无限的循环体，它的流程为：首先在接通电源之后系统各个部分例如单片机的I/O端口设置、数据的存储的电路、外围的驱动电路等都完成初始化，其次便接着执行火灾智能报警系统的数据的采集程序、火灾的判断、报警的程序。这个系统在初始化以后，单片机的端口P2.5是低电平，端口P2.2、端口P2.3、端口P2.4均为高电平，因此只有绿灯亮机遇红灯和黄灯不亮时，蜂鸣器才不报警。



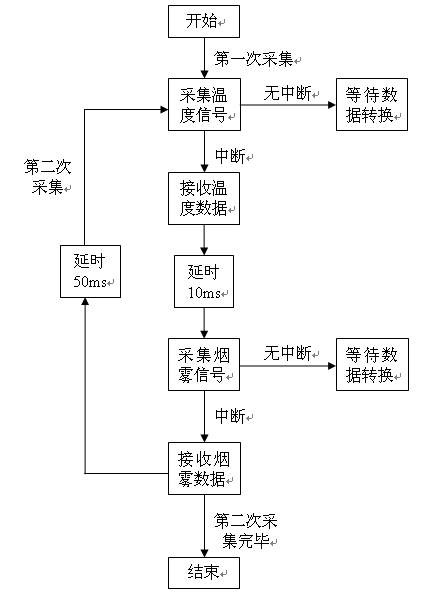
### 主程序初始化流程图

主程序的初始化流程图如图15所示。这个部分能实现的功能包括多种输入输出的状态的设定、寄存器的初始化能及中断功能等。第一步设定定时器的工作方式，第二步开系统的中断，以便对中断定时产生响应，及时的对气体的浓度及温度参数进行采样。最后一步关蜂鸣器、开绿灯、设定报警的限初值。

### 数据采集程序

火灾报警系统中一个重要的环节是数据采集。为降低误报率，本系统在设计时对温度和烟雾采用了两次采集和两次判断的方法。而每次采集温度和烟雾的数据后高将数据存入了单片机的寄存器中，之后在火灾的判断程序中，把采集到的数据和设定阈值比较，来判断现场是否会发生火灾。

具体的流程是：系统及程序初始化以后，驱动ADC0809的端口IN0对温度的信号进行模数转换，转换好的数据被单片机接受，之后存入寄存器中，由INT1的中断服务程序来完成；系统延时有10ms后，驱动ADC0809的端口IN1对烟雾的信号进行模数转换，转换完成之后存入寄存器中。系统延时有50ms后，便进行第二次的温度和烟雾的信号采集，并将转换后的数据存入到寄存器之中。单片机在每次驱动模数转换后等着外部中断1，当ADC0809的端口EOC变为1的时候，中断就到来了，说明了模数转换也已经完成，再通过中断服务的程序读取到转换得到的数据。因为设计用的是模块化的设计，故系统的报警的功能是通过调用子程序而实现的。在数据的采集的子程序中，1次温度和烟雾的信号采集延时有10ms，是为了让ADC0809在进行下一次的信号转换时能做好准备。当系统在采集二次温度和烟雾的信号后，转换成的数据存入了单片机的寄存器之中，而系统则再次调用火灾判断的子程序。



### 火灾判断与报警程序

（1）火灾报警数据的处理方法

固定门限的检测法是最早被使用的，而且是应用最为广泛的火灾的探测方法，其优点即是计算量小而且容易实现，它的原理是根据火灾的探测器的信号的幅值当作火灾报警依据，并全和固定阈值比较：当信号的幅值高于报警阈值的时候，就发出报警，不然就解除报警。

（2）火灾的判断与报警

系统对温度与烟雾进行两次的数据采集和判断，在每次信号采集以后根据所得到的数据和设定阈值进行比较，当温度≥57℃时，温度异常，把寄存器变量a置为1，否则置为0；当烟雾浓度≥3.2％时，烟雾浓度异常，把寄存器变量b置为1，否则置为0。综合这两次的温度烟雾的信号的采集，再根据温度和烟雾寄存器的变量a和b的状态，就可以判断现场的情况：2个寄存器的变量都为0，则表示情况是正常的；2个中仅1个是1，则表示情况是不正常的；2个都为1，则表示火灾已经发生。该系统对现场做出报警的判断后，在间隔20以s后，再次的采集现场温度烟雾的信号来做出判断，也就是每一次的语音报警将持续有20s，一直到这个系统做出了下次的判断结果。

# 结语与致谢

基于单片基的智能火灾报警系统的电路不复杂、功耗也低、电源的要求单一、精度也高、系统的监视范围广，还具有检测总线冲突的功能，可在远程的监视系统中显示出火灾发生的具体位置与相关的重要消息。这个系统尽可能的减少了火灾的损失，也容易扩展成一个显示器，能监视更多报警装置的系统网络在石油化学工业、航空、煤炭和其他的容易发生火灾的领域，这都具有实用性价值。

现代化的城市不断的高速的发展，对火灾自动报警系统的要求也是越来越高。很多的工程科技人员都在为这个具有重大意义的工作而努力钻研。城市智能火灾报警系统已经不是传统意义上的简单报警设备了，而是融入了电子技术、计算机技术、传感器应用、自控技术等各个领域的知识。随着科技的持续不断进步，智能火灾报警系统必定将得到更快的发展。

# 参考文献

1. 请在此粘贴论文参考文献

# 附录1

请在此粘贴论文附录内容,如果这部分没有内容,直接将该控件删除即可.

# 附录2

请在此粘贴论文附录内容,如果这部分没有内容,直接将该控件删除即可.

# 附录3

请在此粘贴论文附录内容,如果这部分没有内容,直接将该控件删除即可.

# 附录4

请在此粘贴论文附录内容,如果这部分没有内容,直接将该控件删除即可.

# 致谢

请在此粘贴论文附录内容,如果这部分没有内容,直接将该控件删除即可.