****

**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：**当今，人们的生活水平伴随着科学技术的迅猛发展逐渐提高，科技给人们带来的便利数不胜数，例如自动化产业的兴起，智能交通的应用，新能源的不断开发，高分子材料的兴起等等，这都对改善人们衣食住行等生活的基本必需品的条件做出了极大的贡献。但是其显现出的负面影响也对人们的生活造成了巨大的困扰，例如石油液化气，电子产品，易燃易爆的生活用品，或者是我们周围经常能接触到的很多常见的装饰物，这种巨大的隐患，必然导致了火灾的发生。因此，虽然人们时刻都在享受着科学技术带来的便捷，但也无时无刻不在担心个人的生命安全被那些隐患的暴发所威胁。通过不计其数的悲痛的教训，人们逐渐意识预警系统存在的重要性。为了降低火灾发生的可能，最大限度的减少火灾所造成的财产损失，和保障给人们提供更加安全舒适的生活环境，我们务必要设计出一款更加智能的火灾报警系统，来提高对火灾的预警度和预警期对其的处理效率，以便我们能及时将还处在萌芽状态下的火灾扑灭，进而最大限度地降低火灾发生时对经济造成的巨大损失。基于此情况，本设计从人们生活中的现实问题着想，设计出了一种可以应用到多种场景的报警系统，即室内火灾监测及报警的设计与实现。该设计以CC2530为控制中心，它可以接受并处理传感器所收集的烟雾浓度信号和温度信号，输出声光报警的信号。该系统通过传感器的实时探测来监测室内的烟雾浓度和温度等参数，并连续的向控制器反馈，接收到的信号通过ADC0809数模转换，控制器将接收的数值数值与已设定的正常阈值进行比较和判断，来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，通过声光信号的强弱程度来区分火灾是极有可能会发生还是已经发生，以实现声光报警、温度和烟雾浓度报警限设置、故障的自我诊断。本设计考虑到其受众群体的广泛性，所采用的传感器操作方便，价格实惠，性能稳定，具有一定的实用价值。

**关键字：**CC2530单片机;数据处理;多传感器

**Abstract:** Today, people's living standards increasing gradually along with the rapid development of science and technology, science and technology bring convenience to people, such as the rise of the automation industry, the application of intelligent transportation, continuous development of new energy, the rise of polymer materials, and so on, all of this to improve people's basic necessities of life such as food and clothing live line conditions made a great contribution.However, its negative effects have also caused great troubles to people's life, such as liquefied petroleum gas, electronic products, inflammable and explosive daily necessities, or many common decorations that we can often come into contact with around us. Such huge hidden trouble inevitably leads to the occurrence of fire.Therefore, although people are enjoying the convenience brought by science and technology all the time, they are always worrying about personal safety being threatened by the outbreak of those hidden dangers.The importance of the existence of an early warning system has been gradually recognized through countless painful lessons.In order to reduce the possibility of fire, minimize the damage to property caused by the fire, and guarantee provide people with more safe and comfortable living environment, it is important that we designed a more intelligent fire alarm system, to improve the degree of the early warning system for fire and early warning of its processing efficiency, so that we can timely will still in the bud under fire is extinguished, thus minimizing fire happens cause huge losses to the economy.Based on this situation, from the perspective of people's real problems in life, the design of an alarm system can be applied to a variety of scenarios, that is, the design and implementation of indoor fire monitoring and alarm.This design takes CC2530 as the control center, which can accept and process the smoke concentration signal and temperature signal collected by the sensor, and output the sound and light alarm signal.The system monitors indoor smoke concentration, temperature and other parameters through the real-time detection of the sensor, and continuously feedback to the controller. The received signal is converted by ADC0809. The controller compares and judges the received value with the set normal threshold to determine whether there will be fire in this environment.When the smoke concentration or temperature parameters in this environment are abnormal, the intensity of acousmal and optical signals can be used to distinguish whether the fire is likely to happen or has happened, so as to realize the self-diagnosis of acousmal and optical alarm, temperature and smoke concentration alarm limit setting and fault.This design takes into account the wide range of its audience, the sensor used is easy to operate, affordable, stable performance, has a certain practical value.

**Key Words:** CC2530, The data processing, Sensor

目录

[1 绪论 5](#_Toc37232258)

[1.1 选题的背景及意义 5](#_Toc37232259)

[1.2 国内外发展状况和现状 6](#_Toc37232260)

[1.2.1 火灾报警系统发展历程 6](#_Toc37232261)

[1.2.2 火灾报警系统国内现状 8](#_Toc37232262)

[1.2.3 火灾报警系统国外现状 8](#_Toc37232263)

[2 火灾报警系统整体方案设计 9](#_Toc37232264)

[2.1 火灾发生时的特点 9](#_Toc37232265)

[2.2 火灾报警系统的功能 9](#_Toc37232266)

[2.3 系统的组成与结构 10](#_Toc37232267)

[2.3.1 系统的硬件总体结构 10](#_Toc37232268)

[2.3.2 系统的软件总体结构 11](#_Toc37232269)

[3 系统的硬件选择与设计 11](#_Toc37232270)

[3.1 主要元件的选择 12](#_Toc37232271)

[3.1.1 单片机的选择 12](#_Toc37232272)

[3.1.2 模数转换元件的选择 12](#_Toc37232273)

[3.2 传感器的选择 15](#_Toc37232274)

[3.2.1 MQ2型烟雾传感器 15](#_Toc37232275)

[3.2.2 温度传感器DS18B20 16](#_Toc37232276)

[4 系统的软件设计 18](#_Toc37232277)

[4.1 软件开发环境 18](#_Toc37232278)

[4.2 系统程序设计 18](#_Toc37232279)

[4.2.1 主程序流程图 18](#_Toc37232280)

[4.2.2 主程序初始化流程图 19](#_Toc37232281)

[4.2.3 数据采集程序 20](#_Toc37232282)

[4.2.4 火灾判断与报警程序 22](#_Toc37232283)

[5 实验及结果分析 22](#_Toc37232284)

[6 结语 23](#_Toc37232285)

[参考文献 23](#_Toc37232286)

[附录1 24](#_Toc37232287)

[附录2 25](#_Toc37232288)

[附录3 25](#_Toc37232289)

[附录4 25](#_Toc37232290)

[致谢 25](#_Toc37232291)

# 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。

火作为从远古时期就存在的生活必须的能源之一，对人类的生产具有重大的意义，但是随之而来的问题也是我们急需解决的，对火的掌控能力不足导致火灾频繁发生，我们应该如何预防火灾的发生。

从1950至2012年，我国的火灾发生数量和火灾导致的伤亡人数数据存在较大的起伏。20世纪50年代至70年代，我国火灾死亡人数和受伤人数达到高峰期，之后相对平稳;从2007年之后，我国火灾受伤人数减少到死亡人数的一半左右;2010至2012期间三年的火灾年均受伤人数是自1950年以来的最低。据统计，较大等级火灾起数只占全部火灾起数的0.05%，但其火灾死亡人数百分比高达20.05%;尤其是1987年在大兴安岭发生的火灾，造成直接经济损失5亿余元，间接经济损失69.13亿元，燃烧面积超过100万公顷，焚烧了8.5\*10⁵ m³木材；根据火灾发生时间统计：我国每年12月至第二年5月以及每日10时至22时为火灾高发期，其中每年的11月至第二年2月以及每日22时至次日凌晨2时是极多部分重特大火灾的发生时间区段。防火玩火是引发重特大火灾的主要因素，因此提高消防技术是提高控制火灾效率的必然举措，其中火灾预警监测及报警就十分重要。

在我国，目前使用最广泛的还是在火灾发生时，利用单一传感器采集的参数信息，来进行分析判断的火灾预警器，由于火灾发生的环境具有多变性，对火灾存在较大的干扰。因此采用单一的参数进行火灾监测的预警器经常发生延报、误报等现象。延报可能使消防错过最佳的灭火时间，误报则极易引起人们的恐慌，给人们带来不便。因此基于多传感器（感温、感烟等）融合的火灾预警方式就显得尤为重要。

多传感器火灾预警系统可以通过采集多种火灾的特征参数，对其进行处理与综合分析，可以更及时、更准确对在起火时发出预警信号，帮助解决了单一传感器预警系统的片面性和不确定性，降低了对火灾的误报和延报的概率，提高了系统的及时性、可靠性和准确性。现代社会的快速发展给人们的提供更舒适室内家居环境提供了良好的基础，为提高其生活环境的安全性，因此多传感器的室内火灾监测和预警系统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经历了由单一到现在多样化的过程，以前的火灾报警系统误报率比较高、安装复杂。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。从发展历程来看，智能火灾报警系统大体上可归纳为以下六个阶段：

第一阶段，从19世纪40年代到20世纪40年代，第一代火灾报警系统是由简单的分立元件构成的感温火灾自动报警系统。感温火灾探测器一般适用于一些产生大量热量，但是无烟或者少烟的火灾。主要是利用其中的热敏元件来探测火灾是否发生，当火灾发生时，周围环境温度会因为物质在燃烧过程中会释放出大量的热量而急剧上升。探测器中的热敏元件感应到热量后，发生物理变化，由于异常温度响应、产生较大的温差，探测器通过数模转换可以将温度信号转变成电信号，判断设定的阈值是否被超出，如果超出即火灾已发生，同时完成报警指令。但感温式火灾探测器灵敏度比较低、探测火灾的速度也比较慢，尤其在粉尘多，有烟或水蒸气的场所发生的火灾无法做出及时判断。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。但它的缺点也十分明显，容易受到周围环境中其他因素的干扰，由于报警器响应速度很慢并且无法判断是否有阴燃火灾发生，无法达到智能化火灾自动报警系统的标准。

第二阶段，从20世纪40年代末至70年代，感烟式探测器占据了主要地位。1941年瑞士科学家Emst Meili研究发明了离子感烟型探测器，离子感烟探测器主要是以电离烟雾检测器件MC14467为核心，火灾初期，可燃物产生的热量散失较快，但产生的物质颗粒形成的烟雾浓度会越来越高，感烟探测器可以在火灾最初产生烟雾阶段探测到火灾的发生发出报警信号。它比感温式探测器的灵敏度要高出许多，但是其抗干扰性能仍然没有得到提升，而且误报率也高，

第三阶段，从20世纪70年代末，光电技术发展迅速，在此基础上研发出了光电式感烟探测器，利用起火时产生的烟雾能够改变光的传播这一基本特性。由于它的使用寿命比较长，解决了前两个阶段抗干扰能力弱的问题，因此光电式感烟探测器得到了广泛的应用。但是在使用过程中，需定期清洁去除积灰。特别是光源和透镜表面，不能有灰尘与脏物，否则会致使灵敏度下降甚至失灵。因此对于产生黑烟、粉尘、水雾的场所无法适用。

第四阶段，从20世纪80年代，总线型火灾自动报警系统开始出现，解决了前三阶段多线性火灾自动报警系统出现的布线工作量较大的问题，这一系统是由瑞士的cerberus公司最先推出的，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，并大面积推广，其应用逐渐普遍化。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，售后维护也变得容易不少。但是这一时期有线连接对工程能力要求极为严格。并且火灾报警系统的智能化程度仍然不足。

第五阶段，从20世纪80年代中后期开始，由于自动化控制、集成电路、传感器以及计算机技术开始逐渐走进人们的生活，火灾自动报警系统也随之进入了智能化时代，人们开始广泛应用模拟量传输式智能火灾报警系统。模拟量型探测器是一种内无固定阈值的火灾探测器，它可以将传感器探测到的模拟信号的大小转换成电信号以电压或电流的大小形式传送到控制器，但是传感器本身并不能对数据进行处理和综合性分析，所有的处理过程都集中在控制器中，包括对自动补偿因探测环境带来的干扰，火灾特征信息的存储、处理和判断。模拟量型探测器的应用提高了火灾自动报警系统的安全性、精确度和智能化特性，对智能化火灾自动报警系统的发展具有极其重要的意义。

第六阶段，从20世纪90年代开始,智能化火灾预警系统有了进一步的发展，人们利用各种数学算法、智能化算法应用于对可以反映火灾特征参数的模拟量中，提高了探测的精确性。但是由于起火场所的多样性和复杂性，火灾的干扰因素过多，单一参数的火灾预警系统会出现误报，漏报等情况。

鉴此，为了提高火灾预警的抗干扰能力，准确性和可靠性，基于多传感器的信息融合的室内火灾监测及预警系统因运而生。根据温度、烟雾浓度、可燃气体浓度等参数，综合判断火灾是否发生，或已经发生的火灾情况。

### 火灾报警系统国内现状

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，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，国外研究火灾预警系统的企业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成熟和走向规范化，我国生产火灾自动报警产品的企业也在迅速的发展，其中一部分进行了与外企合资生产、技术合作的企业，取得了极佳的成绩，其部分技术手段已接近甚至赶超国际水平。

### 火灾报警系统国外现状

国外一些比较发达的国家，已经具有火灾预防、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。

他们将智能火灾报警作为公共的报警手段接入监测系统，安排专员对监测系统进行日常维护、定时检测等工作，使之持续有效的运行多年，因此，消防控制中心能通过检测系统很快的准确判断出火灾发生的地点、火灾的类型，并及时调派消防部队迅速到达火灾发生地，而每一次成功的行动中，智能报警监测系统功不可没。除此之外，这些国家在监测系统的管理方面也很规范，他们甚至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实时通信畅通，能够及时将可靠的火灾报警信息传送给消防部队，对人民的生命安全和财产安全高度负责。其中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

火灾是一种在时间和空间上因失控引发的燃烧而造成的灾害，可燃物、助燃物和点火源时火灾发生的必要条件。凡是可以与氧气或者其他助燃剂相互作用产生的燃烧现象的都是可燃物，助燃物通常是空气中的氧气。燃烧的过程通常是首先当可燃物从外部获得能量时，液体或固体可以转变成蒸汽或者分解产生可燃的气体(像CO、H₂等)、灰烬和没有完全燃烧的物质颗粒悬浮于空气中累积产生烟雾。着火以后，液体或者固体的表面会通过燃烧时产生的热量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，产生热量，由此而形成火灾。

总体说，常见的可燃烧物在燃烧时主要有以下的表现形式：刚开始时会产生可燃气体，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，发出能见光，同时会产生大量的热气，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，如果预警器就从这个阶段开始进行预警判断时，即可控制火灾造成的损失在最小范围内。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，若在此时能探测出温度的有效值，判断火灾的发生类型，便可使火灾得到及时有效的控制。

## 火灾报警系统的功能

本室内火灾监测及报警应具有以下功能：

(1)声信号、光信号双重报警功能。

(2)数据异常报警功能：当传感器探测到周围环境出现异常参数(如温度较高或者烟雾浓度过大)时，控制器可以对声、光等输出信号发出指令，使他们发出一种异常报警信号，引起人们注意，尽可能避免火灾的发生。达到检测预防的目的。

(3)火灾报警功能：一旦发生火灾(烟雾浓度和温度的参数都发生异常)时，控制器能立即对输出元件下达指令，发出声光火灾警报信号。

## 系统的组成与结构

### 系统的硬件总体结构

火灾自动报警系统一般情况下是由探测器、报警器和微处理器三部分组成的。火灾探测器可通过探测火灾信号的特征参数例如可燃气体、烟雾粒子、温度、火焰等，把探测到的模拟信号转变为可处理的电信号发送给火灾自动报警系统的微处理器。然后微处理器将接收到的数据进行分析和处理后，向报警器发出指令，报警器发出声、光报警的可见输出信号，以提醒火灾预防控制中心的工作人员。

本设计智能火灾报警系统，包含有以下几个部分：火灾特征参数探测模块、数据转换模块、微处理控制模块和火灾报警模块。该设计以单片机CC2530作为系统的核心，把传感器作为它的探测装置，从而实现智能火灾报警系统的设计。这个设计可以及时采集和检测到室内温度以及烟雾浓度，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微控制器。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，通过判断测试数据是否大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。

### 系统的软件总体结构

考虑到系统维护的方便性和后续功能的扩充，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、数据处理分析和报警子程序等，此系统的流程图如图所示

该系统会通过多次数据采集并进行反复判断来降低误报、漏报率。每次数据采集结束后，处理器根据所得到的数据进行处理和分析，初步对判断当前的现场火灾情况，通过多次的综合分析结果做出最后的火灾情况的判断。它的主程序是一个循环体：首先在接通电源之后，初始化系统中的各个部分，包括CC2530的端口的I/O的设置、外围的驱动电路及数据存储电路和芯片内部的程序，然后开始执行智能火灾报警系统中数据的采集、数据转换处理以及火情判断和发出警报信号的任务。

# 系统的硬件选择与设计

## 主要元件的选择

### 单片机的选择

本设计采用了单片机CC2530，它是用于 ZigBee 和RF4CE 应用的一个真正的片上系统（SoC）解决方案。它的优点在于构建优良的网络节点只需要非常低的成本即可满足。它结合了当前领先的用于无线传输RF 收发器的传输距离远的优质性能，8位元的单芯片微控制器增强型8051 CPU，系统内实现可编程闪存，8-KB RAM 等其他许多强大的功能，使其具备在可以各种供电方式下保持数据的能力同时还支持硬件调试。

有四种不同的闪存版本。为适应超低功耗要求的系统，CC2530 具有各种不同的运行模式。它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。

### 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。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。而美国半导体公司Analog Device所生产的8位逐次逼近式的A/D转换器ADC0809是目前我国应用最为普遍、价格适中的模数转换器。它不仅转换速率高，而且自带三态输出缓冲电路，不需要附加逻辑接口电路，可以直接和各种典型的8位或者16位的微处理器相连接，并且能够与CMOS及TTL兼容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Analog Device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8路模拟开关、地址锁存和译码器、比较器、8位A/D转换器和三态输出锁存器而组成的。8路模拟开关可以选通8个模拟的通道，允许8路的模拟量分时的输入，即分辨率为8位，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

3、ADC0809工作过程

首先置ALE=1，产生一个正脉冲，输入一个3位地址，将其存入地址锁存器中。然后对地址进行译码,选通其中一个8路模拟输入到比较器。START输入一个正脉冲（≥100ns），脉冲上升沿使8090复位，下降沿启动模数转换，转换时EOC此时为低电平，表示模数转换正在进行中。当转换完成后，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。当模数转换结束时，OE输入高电平，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。

模数转换得到的数据会及时传送到单片机，单片机完成数据处理过程。确认模数转换是否完成是数据传输的关键所在，只有确认完成，数据传送才能正常进行。转换数据的传送可以采用以下三种方式：

A、查询方式

可以通过查询模数转换元件上显示模数转换完成的状态信号（例如ADC0809的EOC端），来测试EOC的状态，如果确认转换已经完成，则可以开始进行数据的传送。

B、定时传送方式

对于模数转换器来说，作为一项技术指标转换时间是固定的和已知的。例如时钟用1M，去采200Khz的正弦波，t= 8（位数）\*(1/1M)s = 8/10⁶= 8us，即采集一个数据需要8微秒来转换。可根据这个计算，来设计一个延时的子程序，模数转换启动以后调用这个子程序，当到达已计算出的延时，模数转换就肯定已经完成了，然后就可进行数据传送了。

C、中断方式

因为EOC变为高电平时，数据转换结束，就可以EOC当作中断请求信号，以中断的方式进行数据传送。

不论使以上的哪种方式，数据的传送的前提都需要数据转换完成。要保证OE信号有效，则送出口地址信号有效，才能把转换的数据送到数据总线上，单片机才可以接受并使用。

## 传感器的选择

### MQ2型烟雾传感器

烟雾传感器主要是用于监测烟雾的浓度。烟雾探测器的最基本组成部分应包括：烟雾信号采集，模数转换，单片机控制处理。

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，烟雾传感器采集到烟雾浓度的信号，将其转化为模拟的电信号。模数转换电路将接收到的模拟信号转化为单片机可使用的数字信号，单片机接受到信号之后，对该数字信号进行滤波处理，并判断已经处理后的数据是否大于或等于某个警报阈值，如果大于则单片机发送指令，输出报警信号，反之则为正常。

烟雾传感器分为离子式烟雾传感器和光电式传感器。本设计选用MQ2烟雾传感器属于离子式传感器，由二氧化锡半导体气敏材料制成。MQ-2型传感器对天然气、液化石油气等烟雾有很高的灵敏度，尤其对烷类烟雾更为敏感，具有很好的抗干扰性。它监测可燃气体与烟雾浓度的范围是100~10000ppm，具有良好的重复性和长期的稳定性。

### 温度传感器DS18B20

温度传感器主要是用于采集温度数据并转换成可用输出信号

在选择温度传感器的过程中应考虑因素：

a.被测量的对象的数据是否需要满足记录、进行自动控制并发出报警的需要，以及是否需要远距离的测量和传送。

b.测量数据的范围和精度。

c.被测量的对象的环境条件等其他因素对元件是否会有干扰甚至损伤。

d.在被测量的对象的温度，受时间影响较大时，测量温度的元件的延时是否能适应测量温度的要求。

e.测量数据的元件的大小是否适用。

f.价格的合理性和使用时的方便程度。

根据上述多种因素挑选并且经过仔细比对后，本设计的温度传感器选择用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

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。

# 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。

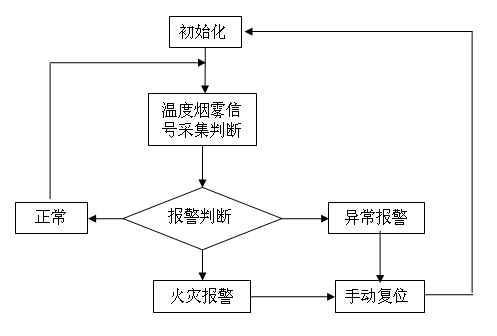
## 系统程序设计

### 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。

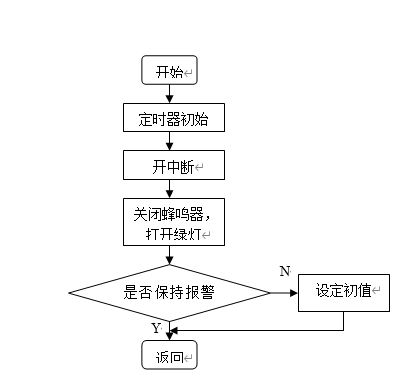
为了系统维护的方便，在该系统的软件设计之中采用模块化的程序设计方法，这个系统的每个模块具体的功能都需要通过调用子程来实现。既能使程序的结构清晰，也为以后能进一步的扩展其功提供了便利。这个系统主要包含有主程序、烟雾温度的数据采集的子程序、火灾的判断和报警的子程序等。该系统的程序流程图如图所示。

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

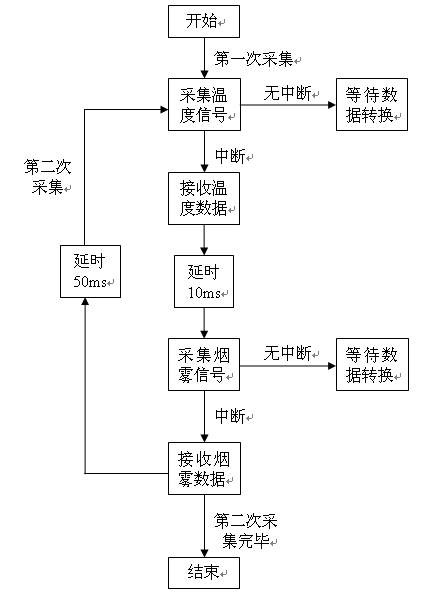
主程序的初始化流程图如图15所示。这个部分能实现的功能包括多种输入输出的状态的设定、寄存器的初始化能及中断功能等。第一步设定定时器的工作方式，第二步开系统的中断，以便对中断定时产生响应，及时的对气体的浓度及温度参数进行采样。最后一步关蜂鸣器、开绿灯、设定报警的限初值。



### 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。

# 实验及结果分析

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。

# 结语

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]王芳,马幼军,蒋国平.智能化住宅防盗防火报警系统设计[M].传感器技术, 2002. 21(2): 25~27

[2]高小平.中国智能家居的现状及发展趋势[J].低压电器, 2005, (4): 18~21.

[3]刘学会，田珍.基于物联网的智能家居安防监控系统设计与实现[J].制造业自动化，2012,34（9）：38~40.

[4]王鸿铭，赵敏.物联网技术在智能家居安防系统中的应用[J].计算机应用技术，2014（6）：91~92.

[5]杨广学，李凤娇，慕香永等.基于物联网的家居安防系统设计[J].计算机应用，2010（30）：300~302.

[6]吕洁印，曹广忠，周受钦.基于CC2530 的无线家居安防报警系统[J].电脑知识与技术，2012,8（19）：4595~4597.

[7]马鸿雁，张少军，张琼霖.无线网络的智能家居中的应用[J].北京建筑工程学院学报,2004.19(9): 31~35.

[8]黄布毅.基于无线传感器网络的家庭安防报警系统设计[J].安防科技,2008.7(3): 30~32.

[9]庞志.家居智能安防系统的设计与开发[J].中国安防产品信息,2004,(1): 20-23.

[10]Estrin D,Culler D,Pister K,etal.Connecting the Physical World with Pervasive Networks[J].IEEE Pervasive Computing,2002,1(1):59~69.

[11]J.Yick,B.Mukherjee,D.Ghosal.Wireless sensor network survey. Computer Networks [C].2008: 2292~2330.

[12]郭键,王汝琳,李明.火灾探测技术的现状及发展方向[J].辽宁工程技术大学学报, 2004.23(2):208~210.

[13]杜兰萍,沈友弟,厉剑,等.我国消防安全形势浅析[J].河南消防, 2002(12):6~10.

[14]薛玉.谈信息技术在消防产品监督管理工作中的应用[J].辽宁警专学报, 2010(2):57~59.

[15]高朝春.一种基于多信息融合的火灾预警系统[J].信息技术与信息化, 2014(9):86~87.

[16]窦甜华,张强.基于多传感器信息融合的火灾探测[J].智能建筑电气技术, 2012.6(4):41~45.

[17]程晓舫,王瑞芳等.火灾探测的原理和方法（上）.中国安全科学学报,1999,9(1):24-29

[18]程晓舫,王瑞芳等.火灾探测的原理和方法（下）.中国安全科学学报，1999.9(2):2~5

[19]李宗瑞.多传感器/多判据火灾探测器正快速成为最新技术.消防技术与产品信息,1998.6:15~18

[20]何友,王国宏.多传感器信息融合技术及应用.北京:电子工业出版社,2000.24~35

[21]孟立凡，蓝金辉．传感器原理与应用．北京：电子工业出版社，2007.

[22]陈悦，刁若菲，等．烟雾检测火灾报警系统的设计[J]．北京：微计算机信息，2007．

# 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