

目 录

1	产品功能分析	1
2	设计方案遴选	1
2.1	单片机的选择	1
2.2	传感器的选择	1
2.2.1	温度传感器	1
2.2.2	烟雾传感器	2
2.3	系统框图设计	3
3	产品硬件设计	3
3.1	STC89C52RC 单片机核心电路设计	3
3.2	按键电路设计	4
3.3	数码管显示模块电路	5
4	产品软件设计	5
4.1	主程序流程图	5
4.2	滤波程序设计	6
4.3	显示程序设计	7
4.4	产品程序清单	8
5	产品使用说明	8
5.1	产品装配图	8
5.2	产品调试	9
5.3	产品使用说明	9
6	产品设计技术标准	9
	参考资料	10
	附录	11
	附录 1 元器件清单	11
	附录 2 电路原理图	12
	附录 3 PCB 设计图	13
	附录 4 产品实物图	14

附录 5 主程序代码..... 15

基于 51 单片机火灾自动灭火系统设计与制作

1 产品功能分析

合理正确的使用火能给人们带来无情无尽的便利，但是如果错误不合理合法的使用也会给人们带来无穷无尽的灾祸。火的重要性和不可缺失性是家喻户晓人尽皆知的。但除了我们需要正确的合理合法的使用火也需要合法合规使用电，与此同时也需要在火灾发生时及时的科学灭火。随着科技的进步，我们生活也逐渐智能化，此产品的设计与制作选择了 STC89C52 单片机为主控，MQ.2 型半导体电阻式烟雾传感器和继电器控制自动抽水灭火。单片机通过将该由变频器的自动泵送灭火传感器电压变化进行线性化、A/D 变换、滤波，然后再将压力值变换为温度和燃气浓度并送至 LED 显示屏，以便于对其做出评估，一旦其上线后，即发出报警声光并做出灭火处理，是为防止火灾事故而设置的主动消防系统。

2 设计方案遴选

2.1 单片机的选择

STC89C52 单片机是本产品所使用的一款单片机，是一种稳定性高灵活性高且高效的微控制器。在电子行业中 STC89C52RC 单片机被广泛使用着，选用该单片机因为它是一个虽然功率小，但是高性能抗干扰好的元件，众多嵌入式的应用系统的高效率和高灵活性的解决方案，由 STC89C52RC 的嵌入式单片机实现。

2.2 传感器的选择

2.2.1 温度传感器

温度传感器选用的是 DS18B20，数字信号的输出并且众多数字温度传感器中经常被使用的就是 DS18B20。精度相对高，硬件的开销少，抗干扰实力庞大和所占空间小都是他所具有的特点。除此之外他的接线十分方便并且封装后可以被应用于多种的场合，适用于各种空间狭小设备控制领域和数字测温。技术性能方面，DS18B20 为与众不同的单线接口形式，他只要一个口线便能完成 DS18B20 与微处理器的双向通讯。需注意的是，单线通讯接口必须先完成 ROM 设定，不然控制与记忆功能将无法使用。与此同时还支持多点组网功能，可并联几个 DS18B20 在 1 个三线的的上面，8 个是其并联的极限个数，多点测温就因为这个

特性才得以能够实现。若超过了所确定的那个极限会出现相应的问题——导致供电电源电压过小，使得信号传输的不稳定。另外，DS18B20 的测温和读写时序原理与 DS1820 相同，但温度值得位数会因为分辨率的差异和不相同。

DS18B20 有两种供电方式，分别为寄生电源的供电方式和电源供电的方式，单片机的端口接总线，为了保证供给总需要的电流在有效 DS18B20 的时钟周期内，用一个三极管对总线进行上拉可实现所需，这就是寄生电源的供电方式。用 DS18B20 的 1 脚接地、2 脚为信号线、3 脚来接电源就为电源供电的方式。本次产品的设计就是使用电源供电的方式来完成。

2.2.2 烟雾传感器

烟雾传感器是烟雾报警器用来收集信号，烟雾传感器能够将浓度有关的信息及其气体的种类转换为电信号，依据所收集来的的电信号的强弱便可以获得与即将需要检测的气体所存在环境中的含量情况相关的信息，于是可得到检测、监控、报警的这些功能的实现。

烟雾传感器属于气敏传感器也是模拟传感器和气电变换器，可燃性气体在空气中的浓度能被转化他转化成电流或者电压信号，模拟量通过 A/D 转换电路转换成了数字量后就会送达到单片机，然后就由单片机进一步的完成完成浓度处理、报警控制、及数据处理等其他的相关工作。空气中烟雾所含有的浓度其变量能被转化他转换成有一定对应关系的输出信号的装置。通过监测所存在的环境中空气中所含烟雾浓度来完成所需的火灾防范就是烟雾型传感器的用途。烟雾传感器分为许多种，但一般来说会把它们分为湿式、干式气体传感器。其中包括接触燃烧式传感器、半导体烟雾传感器（半导体气敏传感器）、电化学传感器、高分子烟雾传感器和离子感烟传感器。对于各型各样的报警器检测烟雾种类的不相同的要求，半导体烟雾传感器被大家广泛选择。绝大部分的烟雾传感器的应用特性与其对比，可以得出优点更加突出的是半导体烟雾传感器。因为响应快、体积小、灵敏度高、使用方便、价格便宜且结构简单等优点半导体烟雾传感器都一一具有，而且还不会发生探头阻缓及中毒现象，维护所需的成本相比也较低，从而获得了人们的广泛应用。所以，MQ.2 半导体气体烟雾传感器成为了本次烟雾传感器的选择。

MQ-2 半导体传感器是 N 型半导体气敏元件且清洁空气中电导率较低的金属氧化物二氧化锡 (SnO_2) 是他的主体。如果传感器所存在的环境中含有烟雾气体的情况，传感器的电导率将会因为存在环境的空气中烟雾气体含量的增多而增大。想把电导率的变化转换为的输出信号与该气体浓度相对应中需要在设计报

警器时应用简便的电路就可达成目的。平常的半导体烟雾传感器电导率变化大、灵敏度高、抗干扰能力强、响应和恢复时间短、寿命长、工作稳定、输出信号大等优点他都具备，所以在市面上他也被十分广泛的应用。

2.3 系统框图设计

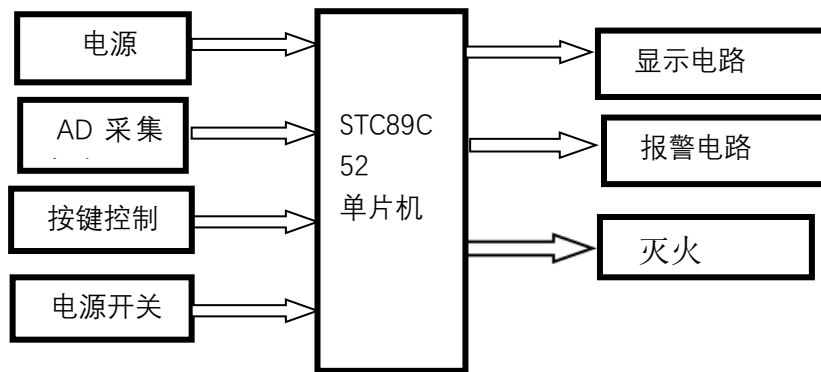


图 1 系统框图

3 产品硬件设计

3.1 STC89C52RC 单片机核心电路设计

单片机最小系统包括单片机、复位电路、时钟电路构成。单片机内部具有一个高增益反相放大器，用于构成振荡器。通常在引脚 XTAL1 和 XTAL2 跨接石英晶体和两个补偿电容构成自激振荡器，可以根据情况选择 6MHz、8MHz 或 12MHz 等频率的石英晶体，补偿电容通常选择 20.30pF 左右的瓷片电容。

单片机最小系统的复位操作采用手动按键复位和上电自动复位两种方式实现。如果在接通了其电源后能够自动实现复位操作及为上电复位。值得一提的是该复位方式是使用电容 C3 充电来完成的。若是已经接通了电源的情况下，在这个单片机他所运行的时间里，单片机复位是用按钮开关完成的，那么就为手动复位且他是通过按钮将 R2 电阻与 VCC 接通来完成。

单片机的时钟电路相当于人的心脏，因为单片机工作节奏被他所掌控，振荡电路又相当于时钟电路。反向放大器的输出和输入分别是 XTAL2 和 XTAL1，若 XTAL2 应不接，则可能外部时钟源驱动器件被采用了。因为六个状态周期是 1 个机器周期，又两个振荡周期为一个状态周期，则十二个振荡周期为 1 个机器周期。

本产品采用的 STC 单片机执行速度快，串口对 STC 进行烧写，下载程序相对方便，看门狗电路在 STC89C52 单片机内部集成了且富有十分有力的抗干扰实力。

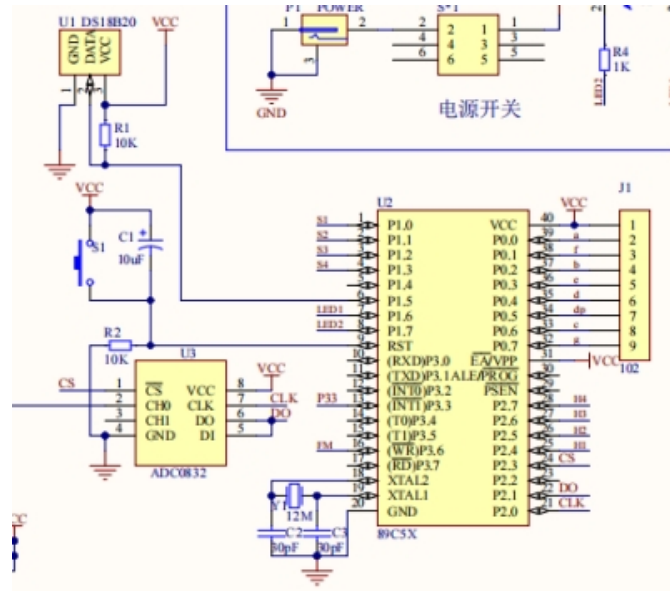


图 2 STC89C52RC 最小系统原理图

STC89C52RC 单片机实物图：

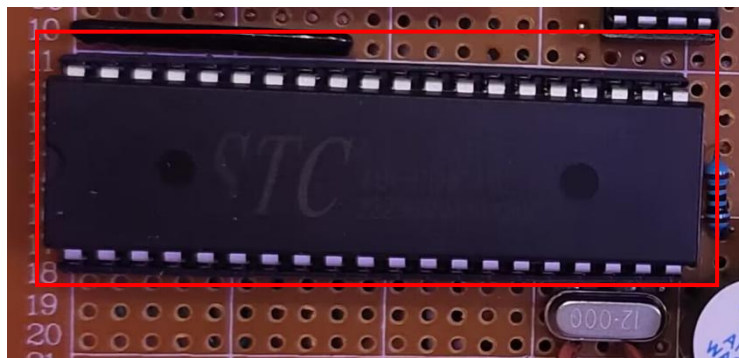


图 3 STC89C52RC 单片机实物图

3.2 按键电路设计

按键电路的设计上，所设计的按键包括一个加键、设置键、一个减键和一个紧急报警键，如果遇到特殊的紧急情况下，报警键被按下就会进行报警，然后继电器控制水泵抽水灭火。若想取消报警灭火的话，按下加键或者减键就可以停止报警灭火。按下设置键可进入设置模式，设置报警灭火温度，在设置模式时按下加键增高报警灭火温度，按下减键降低报警灭火温度。

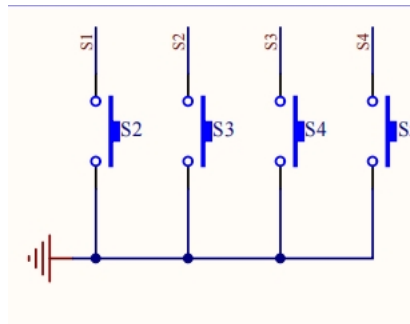


图 4 按键电路原理图

3.3 数码管显示模块电路

所选用的数码管为四位一体共阴数码管，所有 led 的阴极连接到共同接点 COM 接通电源就为共阴极数码管。共阴数码管是一类数字形式的显示屏，相对的电流量被不同的管脚输入会让它发光然后显示出相应的数字，而显示的数字可对应为所需的温度，时间，日期等等。便宜的价格和简单的操作让它被广泛的使用着。此设计就采用了共阴极数码管，数码管的第一位显示烟雾可燃气体值，取值范围 0~9，后两位显示温度值，按下设置键进入设置模式加减键可改变其数值。



图 5 数码管实物图

4 产品软件设计

4.1 主程序流程图

先将传感器进行预热，如果所选用的核心设计为 MQ.2 型半导体电阻式烟雾传感器在一段时间不通电放置，再次通电的时候，烟雾信息不能被传感器立即采集，预热后就可以避免该问题的发生。当程序初始化结束后，就进入监视状态，如图 6 所示。

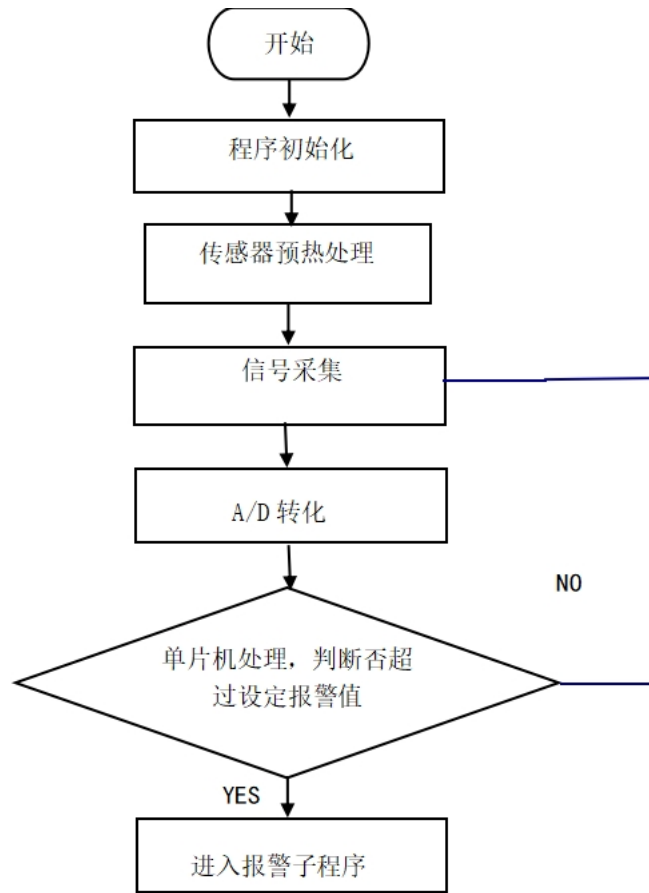


图 6 主程序流程图

4.2 滤波程序设计

一些脉冲干扰现象的出现会出现在传感器信号采样的时候，一些采样点的数据就很有可能被影响，如果被影响的话其他采样点数据与数据就容易有较大的相差。为了避免这个现象的发生，便采用了防脉冲干扰平均值滤波法也就是中位值平均滤波法，该方法就是对 N 个采样数据进行比较，去掉其中最大和最小的两个数据，对剩下的数据进行算数平均值。小的随机干扰和脉冲干扰都可以被这种方法滤去，这样烟雾浓度的准确性，减小误报、错报的可能得到了保障。滤波子程序流程图如图 7 所示。

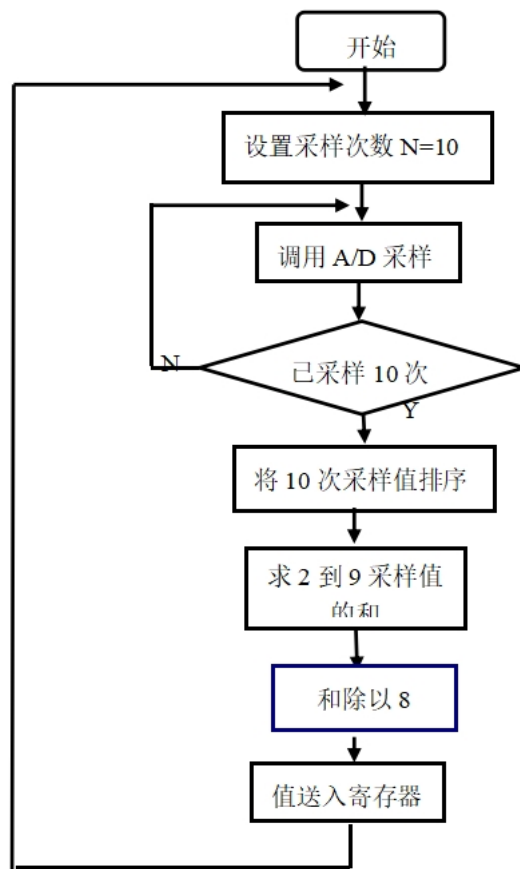


图 7 滤波子流程图

4.3 显示程序设计

本次设计的实现是接通电源后，当前温度若超过设定的温度或烟雾浓度超标则都会自动报警，在打开了蜂鸣器同时会打开由继电器控制的水泵进行抽水灭火。设定的温度和烟雾的浓度可以自己按设置键进入设置模式再按加减键自己设置，进入设置，按下设置键则进入温度设置，再按下设置键则进入烟雾浓度设置，若按下设置键 30s 无操作则会退出设置模式。也可以按手动报警键手动报警，若有个别特别的情况下需要手动报警，设置的参数不会变化仍然存在单片机里面的 EEPROM 中这就是所具有的掉电保存能力。若有气体的出现，气体的种类以及浓度有关的信息能被烟雾传感器转换为电信号，依靠这些电信号的强弱就可以获得与待测气体在环境中存在的情况有关的信息，从而实现检测、监控和报警抽水灭火的功能。若烟雾传感器检测到烟雾为火灾释放出的烟雾时，信号将会由 ADC0832 进行处理模数转化然后再到达单片机进行处理，当检测到烟雾的浓度已经完全超过所设定的温度时，震耳欲聋的鸣笛声就会从蜂鸣

器中传出来与此同时会打开继电器控制的水泵抽水灭火。

4.4 产品程序清单

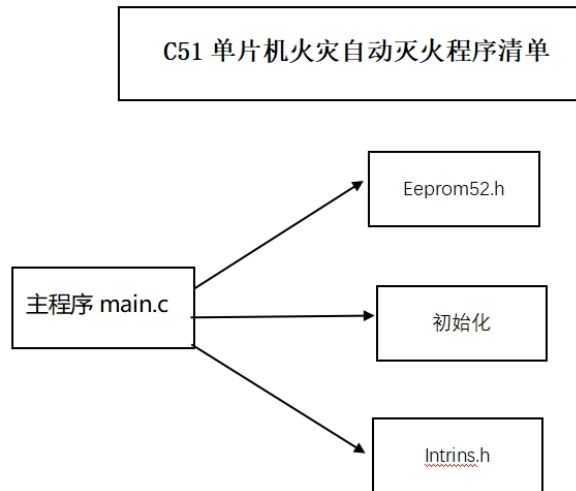


图 8 C51 单片机火灾自动灭火程序清单图

5 产品使用说明

5.1 产品装配图

产品是由 STC89C52RC 单片机，烟雾传感器，蜂鸣器，开关按钮，四位一体共阴极数码管等构成，装备图如图 9 所示。

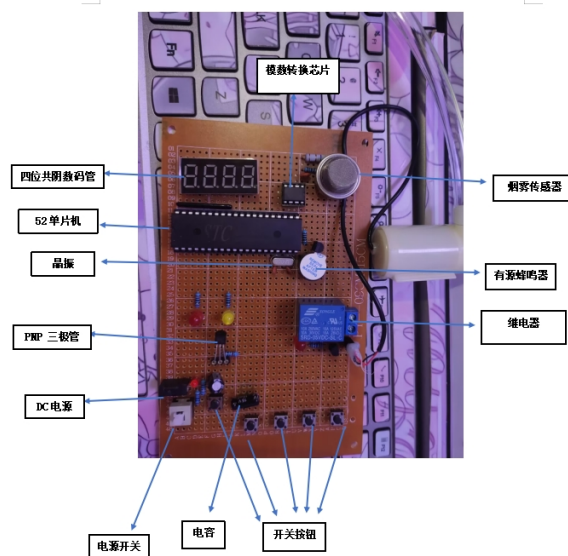


图 9 装配图

5.2 产品调试

使用万能表检查每个焊接地方是否存在虚焊，漏焊，焊错等情况，在焊前记得用万用表检查每个器件是否为正常的，焊接完成也要检查是否短路情况出现，各个焊接是否完好。检查都合格就通电调试。烧入程序。

5.3 产品使用说明

- 1、通电后再打开电源开关。
- 2、可先按设置键进入设置模式，再按减键或加键进行报警灭火温度设置，给予所需数值。设置完成再按设置键退出设置。
- 3、可直接按报警键测试报警灭火效果，关闭效果按加键或减键。
- 4、测试温度报警时使用打火机烧温度传感器不要少太久，使用不防风打火机吹灭火焰凑近烟雾传感器。

6 产品设计技术标准

- [1]J-STD-001E 电气与电子组件的焊接要求
- [2]IPC-A-610D (中文版), IPC-A-610E 电子组件的可接受性要求
- [3]IPC-7711/21 电子组件和电路板的返工&返修
- [4]GB/T 11457-2006 信息技术软件工程术语
- [5]GB/T 8566-2007 信息技术软件生存周期过程标准
- [6]GB/T 8567-2006 计算机软件文档编制规范

参考资料

- [1] 李华. MCS 一 52 系列单片机实用接口技术[M]. 北京航空航天大学出版社.
- [2] 张毅. 坤等单片微型计算机原理及应用[M]. 西安电子科技大学出版社, 2006.
- [3] 朱明程等. 一氧化碳传感器 MGS1100 原理及应用电子技术[J]. 1998. 1 期.
- [4] 刘迎. 春传感. 器原理设计及应用[M]. 哈尔滨工业大学出版社.
- [5] 刘广玉. 新型传感器技术及应用[M]. 北京航空航天大学出版社, 1989.
- [6] 何立民. 单片机实用文集[M]. 北京航空航天大学出版, 1993.
- [7] 余成波. 传感器与自动检测技术[M]. 高等教育出版社, 2004.

附录

附录 1 元器件清单

名称	型号	对应原理图编号	数量
有源蜂鸣器	蜂鸣器	B1	1
电容	10uF	C1	1
电容	30pF	C2, C3	2
电容	104	C4	1
5MM 发光二极管 红	red	D1	1
5MM 发光二极管 黄色	yellow	D2	1
4位共阴数码管	共阴数码管	DS1	1
排阻	102	J1	1
3MM 发光二极管 红	red	L1	1
DC电源座子	POWER	P1	1
PNP 三极管	9012	Q1	1
电阻	10K	R1, R2	2
电阻	2K	R3, R4, R5	3
电阻	5.1	R6	1
电阻	1K	R7, R8	2
烟雾传感器	MQ-2	RL1	1
微动开关	SW-PB	S1, S2, S3, S4, S5	5
电源开关	电源开关	S*1	1
温度传感器	DS18B20	U1	1
51单片机	89C5X	U2	1
模数转换芯片	ADC0832	U3	1
晶振	12M	Y1	1
继电器	5V	H1	1

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/645023304042011142>