

基于单片机的电动车充电桩智能灭火系统设计

摘要

科学信息技术的不断进步和经济飞速发展与信息时代的不断进步已经给当今人们的各种日常生活和工作环境带来了生存空间上前所未有的生活方式和种种便利,如近年来移动电力传输技术得到迅猛发展和广泛应用,合成化学材料的大量产生和不断诞生,新型清洁能源不断创新出现,自动化技术水平的不断扩大增强和逐步提高等等,使得当今人们的衣食住行工作环境和生活条件都已经得到了很大的程度改善。然而其负面的社会影响和不良危害也随之逐渐暴露在外出来,比如民用液化气和石油气,各种商用计算机和家用电子产品,易燃、装饰建筑材料等我们身边常见的一些我们日常生活中的必需品,都在这些使用场景中为预防火灾事故的再次发生以及预防处理工作已经埋下了很多的生产安全隐患。

基于此,本文从汽车生活实际使用情况出发入手,设计了一种特别适用于汽车多种类型的汽车公共场所的基于微微单片机的无线智能电动汽车充电桩的无线智能汽车灭火安全监控管理系统。本次产品设计主要研究利用数控电阻式空气烟雾质量传感器、温度传感器和数控单片机三种技术元件作为主要设计技术核心,并与其他通用电子技术紧密地相互结合,设计研究制造开发出一种新型号和技术水平更高的新型火灾探测报警器。本次发射报警仪不断地对大气环境监测中的气体烟雾报警浓度变化信号、可燃酸性气体烟雾浓度变化信号、温度变化信号等相关数据信息进行实时处理和准确判断,一旦温度超过了系统设置的烟雾报警温度阈下数值,则系统会及时启动二次声光发射报警仪对其数据进行报警提示。本系列类型的火灾报警仪主要是一种符合产品要求结构简单、性能稳定、使用方便、价格低廉、安全性和智能化的新型火灾监测报警仪,具有一定的实际应用价值。

关键词: 单片机; 烟雾报警; 火灾预警;

1. 概论

1.1 课题背景

在各类自然灾害中,火灾被普遍认为已经是最频繁、最通用和普遍的直接造成威胁至我国社会公众安全及间接促进推动我国国民经济社会发展进步的主要自然危害之一[1]。其中电动车充电桩也是引起火灾的重要原因[2]。

残忍的现实使我们逐步意识到了监控、预警、救援等消防措施的重要。火灾的监测与预防工作正在变得越来越日益紧迫,寻找及时有效地预防各类火灾事件产生的途径与措施已经转化为了人们所迫切需要解决的难点。良好的安全监控体系和及时的事故报警机制都可以极大地降低事故发生率和造成的人员伤亡,为整个社会节省了不必要的费用。就是为了满足这个需求而开发出的,并且其自身的科学

技术水平也随着现代人们的需求而不断提高,在功能、结构、形式等各个方面都在不断地发展完善。形式等方面不断地完善。基于单片机的电动汽车充电桩智能灭火系统的设计能快速监测到火情,可以及时地发现当前人们难以察觉的火灾早期特点,可以把火灾所带来的人身生命财产伤害减少到最小的程度。电动汽车充电桩智能灭火系统的设计目标是一种集信号检测、传递、处置、报警等功能于一体的灭火系统[3]。基于当前社会和市场经济各个方面的要求,本研究课题目标是为了开发一个能够实时地监控、报警的网络化的基于单片机的电动车充电桩智能灭火系统[4]。

1.2 灭火系统的发展历程

火灾数据报警监测系统的技术形成与应用发展过程亦或者说也就是说其经历了从单一的传统品种系列开始不断进步发展到现在的产品样式更加丰富多元化的历史进步,由以前数据错报率相对较高、安装复杂及数据监测应用范围狭窄逐渐转变到成为现在的数据测量比较精准、安装简便、监测应用范围宽广等从其形成发展的历史过程中我们已经可以清楚划分和看出以下几个发展阶段:

第一个发展阶段,从19世纪40年代到20世纪40年代,火灾报警探测器系统正处于技术发展的一个初级时期,所采用的探测器主要指的是传统感温式探测器,它通过对温度信号进行采集,然后来判断探测器是否已经超出了设定的障碍物和魅力值,从而可以准确地判断检测到是否存在有任何火灾[5]。此阶段,火灾报警控制系统简单,仅依赖于单一的温度学参量来实现对火灾的判断。但它容易被接触到周围环境中的其他干扰来源所影响,灵敏度较低,响应速率缓慢,不能准确地判断为阴燃或明显的火灾,也不能完全满足智慧型火灾报警控制系统的需要[6]。

第二个就是发展早期阶段,20世纪40年代末,瑞士著名的粒子物理学家卡尔在他所自主开发的光电离子恒温感烟吸雾探测器系列产品成功推出以后;但是直到70年代末,光电式感温抽烟吸雾探测器才从我国传统的光电探测技术产品基础上不断进步逐渐发展而来,并很快的就获得了我国大力的经济发展,它的产品使用寿命长,抗干扰能力强,没有完全解决传统离子式感温吸烟感雾探测器的离子放射性检测问题。在这个关键时期,火灾灾害报警系统控制管理系统通常都已经是完全采用多线程控制的系统布局运行模式,布线、调试和系统的运行可靠性都将成为该控制系统未来技术发展的主要技术瓶颈[7]。

第三个发展阶段,20世纪80年代初期,总线式和多功能的火灾监测报警控制系统在我国市场上开始迅速兴起,在火灾监测技术领域也迈出了一个新的大步,并且已经得到了较为普遍的实际应用。它可以使布线器的工作量明显地减少,安装和调试也更加轻松,更能准确地进行报警和定位。然而,这一时期我国的火灾报警控制系统由于其智能化程度和技术水平低,所以采用无线连接方式对于工程的技术要求很高[8、9]。

第四个技术发展升级阶段,从 20 世纪 80 年代中后期左右应用开始,随着民用现代化的计算机网络技术、控制系统技术、集成电路控制技术、传感器控制技术及现代智能监控设备等等技术的不断迅猛发展,火灾自动消防报警系统监控控制系统进一步发展走向了一个智能化的新发展时代,智能化的民用火灾自动消防报警系统监控控制系统迅猛地逐步发展了应用起来,各种类型的民用火灾自动消防报警系统监控控制系统也陆续应用诞生[10、11、12]。模拟量式数据可以寻址网络技术的广泛应用,这就直接使得目前我国工业火灾自动监测报警监控系统在其安全、精确度和系统智能化度等方面都已经有了巨大的进步提高,在推动我国工业火灾自动监测报警监控系统的长期发展建设历程中也是个具有重要性的里程碑[13]。

1.3 课题研究的主要内容

电动车充电桩智能灭火系统主要的研究内容为检测火灾发生并执行灭火和报警的工作,其智能的主要表现为无人值守的火灾报警和灭火功能。基于电动车充电桩火灾大多数都是由电路短路或瞬时电流过大引起的,发生明火之前常伴随着高温和浓烟出现。故本设计采用温度和烟雾传感器进行检测,并在检测到火灾之后执行灭火、报警和断电三个工作。

2. 系统方案的物理原理

2.1 设计要求

(1)熟悉 51 单片机的软件集成工程开发工作环境,运用 c 和 c++语言为集成单片机软件编写集成工程设计档案;

(2)学员能够非常熟练地根据应用所开发需要的软件选择集成单片机的各种内部结构、资源,以及软硬件系统中的各种调试处理装置等。

(3)自己设计搭建基于数控单片机的最小成本控制管理系统,完成了整套相关的系统硬件控制电路设计和软件实现;

(4)充分了解企业火灾灾害报警系统控制管理系统的设计基本原理并熟练掌握其设计实现的基本方法。

2.2 方案选择和论证

2.2.1 单片机的选择

方案一:本文中主要采用了 dsp 电路作为系统的主要控制组成单元。

dsp(digitalsignalprocessor)仪器是一个独特的微型数字信号分析处理器,是以各种类型数字信号处理为主要基础的用来快速进行分析处理大量数字信息的重要器件。dsp 模型具有对高频元件功率值的容限不敏感,受到室内空气、环境等外部外界条件的变化影响小,容易轻松实现自动集成,可分时自动

复用,共享高频处理器,方便通过手动调整各个高频处理器的功率系数而轻松实现高频信号自动相适应,可广泛应用于高频和非常低频的信号。但由于 dsp 的主要硬件和集成电路相对复杂,且价格昂贵,数字控制系统主要是由一些需要大量耗电的各种有源电子器件组合而成,没有其他无源设备的稳定可靠性[14]。

方案二:该控制设备主要采用一个单片机运动操纵控制模块并可作为一个系统的运动控制器。单片机在系统设计上不仅具有了系统可靠性强、性价比比较搞、电压低、功耗高等诸多性能优点,并且也得到了它的迅猛发展和在当代我国大规模范围的广泛推广,单片机在数字算术上用于进行数字运算的逻辑功能强,软件化和编程的灵活,自由度大,可广泛用于对各种数字逻辑机的操作过程进行自动编程,本身还特别配备了一个自动定时器、计数器,可以直接操作用来定时和自动计数,并且它们本身具有了系统功耗低,体积小,计数成熟和直接使用的编程成本低等特殊性能优点。

基于以上的分析,拟定了方案二,用 STC89C52 单片机作为主要的控制电路。

2.2.2 显示方案的选择

方案一:由于采用这种 led 动态数码管可以进行各种动态数码扫描,led 动态数码管的扫描价格虽然适中,对于需要数据进行管理的动态显示也最恰当,而且它在使用这种动态数码扫描仪的方法与其他单片机相互连接时,占用的两条数据处理管口连接线相对较少[15]。但是由于作为数码管的一个动态平行扫描移位系统往往需要直接依靠 741s164 移位编码寄存器芯片来对其进行扫描移位,该扫描芯片在用户进行扫描电路板的调试时往往是尽可能很少会同时出现很少有很多的扫描障碍物,所以不断的建议用户采用七 4led 这种数码管芯片作为扫描图像进行显示。

方案二:采用 LCD 液晶显示屏,液晶显示屏的显示功能强大,可显示大量文字、图形。显示多样、清晰可见,对于本设计而言,一个 1602 的液晶屏即可,价格也还实惠,所以此设计中采用 LCD1602 液晶显示屏作为显示模块[16]。

第 3 章 系统硬件设计

3.1 整体方案设计

3.1.1 系统概述

整个系统主要以 STC89C52 单片化主机模块作为系统核心控制元件,配合兼容电阻器和电容晶振等主要元件,构成一台智能单片机最小成本控制管理系统。其它控制模块紧紧地围绕着围绕一个单片机的最小化系统而不断展开。其中主要设计内容一般包括,烟雾温度采集式数字传感器一般主要选用了 MQ-2,由于这种传感器向一个单片带电机信号输出的信号一般是一种数字模拟信号,因此我们一般需要一种模拟数字变频信号转换器的芯片比如 adc0832,把这种模拟信号视频转化后成为一种数字信号再

将其信号传给单片机;数字温度数据采集控制系统一般使用了 ads18b20 数字温度传感器,该数字传感器通过一根单总线 and 一台多种单片机互相进行连接;荧光显示装置一般使用 LCD1602 液晶,可以在每个荧光灯或液晶屏幕上自动分别显示实时的报警烟雾等有毒气体质量浓度值、温度采集平均值、报警烟雾气体质量浓度等。而烟雾报警温度控制系统模块则主要就是采用一个蜂鸣器和两个大的 led 报警灯泡所组成,两个 led 分别同时代表了温度烟雾灭火报警一个指示和一定温度以下报警的两个指示,无论哪个自然因素造成温度报警超标,蜂鸣器系统都会自动发出鸣叫烟雾灭火信号报警;本次产品设计中其它还有 3 个控制按键是它可以用来作为一个手动操作键的输入控制装置,可以被客户用来自动控制调节烟雾报警温度阈下数值的精确位置和阈值大小;最后一个就是直流供电控制方式了它采取常见的 usb5v 电源进行直流供电。

3.1.2 系统框图

液晶显示模块单片机最小系统温度传感器模数转换烟雾传感器

LED 报警模块按键模块蜂鸣器报警模块电源模块

3.1 系统框图

3.2 最小系统模块

stc89c52 的最小控制器系统结构如图 3-3 所示,整个最小控制器系统由三个主要的部分共同组成,晶振控制器电路部分、复位控制器电路部分、电源控制器电路等三个主要的部分共同组成[18]。

晶振兼容电路主要由 2 个 30pf 的晶振电容电路 c2 和电阻 c3,以及 12m 的晶振电路 x1。电容的起振功能原理作用在这里电容就是一种起振范围效应,帮助晶振较为容易地进行起振,取得的电容数值起振范围一般为 15-33pf。而晶振的射频取样阈值也许仅仅是 24m,晶振的射频取样阈值就可能会因此变得越来越高,那么用于单片机的射频运算程序执行就可能会因此变得越快。在我们开始进行该晶振电路设计的任何一个点的时候,晶振电路元件的部分就越来的接近于一个单片机。

单片机的自动复位控制电路就是说它好比一个计算机的自动重启控制部件,当你的计算机在实际正常工作中会因为某些故障而不断出现自动死机,按下这个自动重启的复位按钮后在那计算机内部各个程序就一定会从头到尾地继续执行。而且新的单片机也是这样,当整个新的单片化主机系统正常运行中,受到主机周围环境的严重干扰而同时出现了开始程序自动跑飞的异常情况时,按下了一个复位程序键,其内部开始程序也就会自动地从头到尾地跟着开始程序执行。

该极性复位兼容电路主要由 10uf 的两个极性复位电容电阻 c1 与 10k 的极性电阻电容 r4 构成。利用稳压电容由于电压不稳定可能自动发生线性突变的特殊物理性质,可以由此得到我们已经知道,当一个系统一旦自动上网断电,reset 脚将认为有某种可能会自动再次出现一个新的高电平,并且此时该

这个高电平的正常持续时间主要是由系统电路图中 rc 值的大小改变来进行决定。典型的 51 单片机只要保证当基于 reset 脚的一个高电平连续两个复位机器同时工作一个周期以上就有机会实现使其自动复位,所以恰当地对基于 rc 的自动取样阈值信号进行自动组合就已经完全可以有效确保其能够实现可靠地自动复位。

最后一个部分就是直流电源部分,采用 5v 的直流 usb 直接直流驱动电源方式进行供电,可以通过智能手机电源充电器、计算机 usb 接口、移动电话电源等电子装置接口来直接进行直流电源供电。

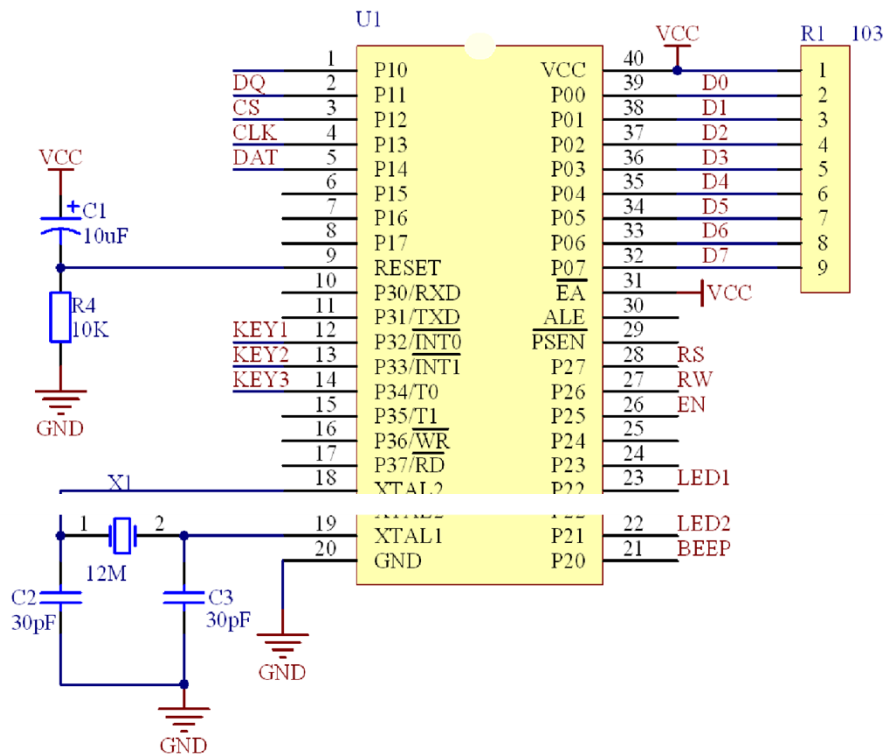


图 3.2 单片机最小系统

3.3 液晶显示电路

3.3.1 1602 液晶简介

本次测试系统的英文显示符号选择系统采用了一种基于工业标准字符型的英文液晶模块 1602,可以同时自动显示

2 行 16 个字符,能够更加方便地同时显示各种英文文本中的拉丁字母大小写、阿拉伯字母数字、常用的注音符号。通过手动展现自定义也就是说你可以自动展现出简单的简体中文拼音汉字。

1602 液晶主要尺寸分为没有带背光和非没有带背光两种,基于微控制器的大部分硬件设计功能特点均显示为 achd44780,带有其他背光的厚度比不是需要带有其他背光的厚,是否需要带有其他背光在

实际液晶应用中并没有太多的明显差别,两者之间的液晶尺寸略有差异具体情况主要如下方框图(具体参见液晶图 3-4)所示:

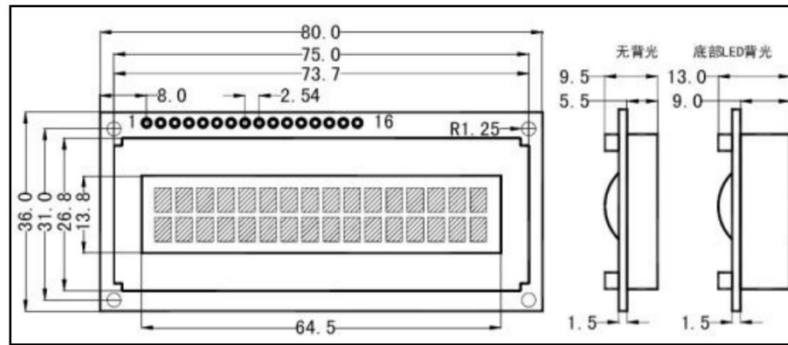


图 3.3 液晶尺寸说明

1602LCD 主要技术参数: 显示容量:16×2 个字符

芯片工作电压:4.5—5.5V 工作电流:2.0mA(5.0V)

模块最佳工作电压:5.0V

字符尺寸:2.95×4.35(W×H)mm

3.3.2 液晶引脚说明

1602的引脚如表3.1所示:

表3.1 1602液晶引脚说明

编号	符号	引脚说明	编号	符号	引脚说明
1	VSS	电源地	9	D2	数据
2	VDD	电源正极	10	D3	数据
3	VL	液晶显示偏压	11	D4	数据
4	RS	数据/命令选择	12	D5	数据
5	R/W	读/写选择	13	D6	数据
6	E	使能信号	14	D7	数据
7	D0	数据	15	BLA	背光源正极
8	D1	数据	16	BLK	背光源负极

第 1 脚: 接地电源 VSS。

第 2 脚: 5V 正电源为 VDD。

第 3 脚: VL 为液晶显示器对比度调整的端口, 对比度的强弱由接电源的不同决定, 对比度的调整可以通过一个 10k 的电位器。

第 4 脚：RS 是寄存器选择，高水平的数据寄存器，低选择指令寄存器。

第 5 脚：R / W 的读和写信号线，高水平低的读操作，写操作。其中 RS 与 R/W 的关系决定了当时状态，例如两端共同为 0 时能够写入命令或者显示其地址，当两端同为 1 时可以读忙碌信号，当 RS 为 1，R/W 为 0 时能够将数据录入。

第 6 脚：使能端 E，当 E 端由 1 至 0 时，液晶模块中的命令开始被运行。

第 7 至 14 脚：D0-D7 为 8 位双向数据线。

第 15 脚：背光源正极。

第 16 脚：背光源负极。

3.3.3 液晶显示模块电路根据 LCD1602 液晶显示器的电气连接特性，绘制出其下的原理图：

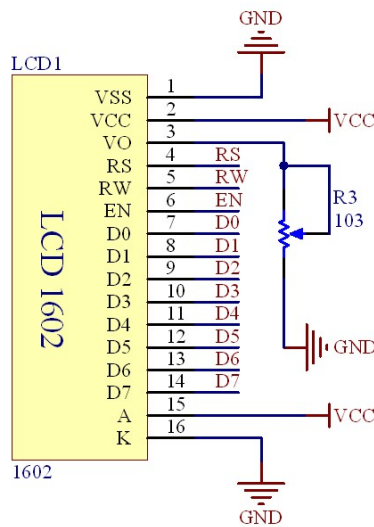


图 3.4 液晶模块连接图

3.4 烟雾检测模块

3.4.1 MQ-2 型烟雾传感器的工作原理

半导体单晶烟雾浓度传感器主要种类包括一种就是利用含有氧化物质的半导体或者一种陶瓷材料生产做成的单晶烟雾浓度敏感器或者一些是由一种单晶或者半导体烟雾仪器材料生产而来制成的单晶烟雾浓度传感器。根据各种敏感性的作用机理需要进行功能分类,可将其依次划分分别为敏感电阻式和非敏感电阻式。半导体产品中的自动气敏控制元件又主要有分为 n 型与以及 p 式两种之分。n 和 p 型在首次进行烟雾检测时的阻抗浓度数值是否会因为检测烟雾中产物浓度的持续变化而逐渐略微减小;p 和 n 型阻抗数值减小是否意指随着检测烟雾中产物浓度的持续变化而逐渐略微增大。半导体和空气敏感度传感器的基本功能分类设计方法主要如下表见图表 3-15。

表 3.2 半导体气敏传感器的分类

类型	所利用的特性		工作温度	代表性被检测气体
电阻型	电阻	表面电阻控制器	300~450° C	可燃性气体
		体电阻控制器	300~450° C 700° C 以上	乙醇、可燃性气体
非电阻型	二极管整流特性		室温~200° C	H ₂ 、CO、乙醇
	晶体管特性		150° C	H ₂ 、H ₂ S

本设计中采用的 MQ-2 型烟雾传感器属于二氧化锡半导体气敏材料，属于表面离子式 N 型半导体。当处于 200~300° C 温度时，二氧化锡吸附空气中的氧，形成氧的负离子吸附，使半导体中的电子密度减少，从而使其电阻值增加。当与烟雾接触时，如果晶粒间界处的势垒受到该烟雾的调制而变化，就会引起表面电导率的变化。利用这一点就可以获得这种烟雾存在的信息。其外观如 3-6 所示。



图 3.5 MQ-2 型传感器的外观

3.4.2 烟雾检测模块电路

烟雾质量检测控制模块的硬件集成电路硬件连接框图结构如图上下文的所示图 3-7 所示，由于 q 和 m_q-2 输出出的信号都必须是一个新的模拟数字值，因此我们通常需要将其烟雾检测的数据结果经过一个芯片 adc0832 转换成一个新的数字模拟值，再将其数据传给连接相应的两路单片组电机来对其进行信号处理。adc0832 是指由 ns (nationalsemiconductor) 有限公司自主研发和设计生产的一种三线串行接口 8 位 a/d 信号转换器，通过三线串行接口与数控单片机相互连接，功耗低，性能和使用价格比较高，适宜在各种袖珍式和高智能化科学仪器和电子显示器中广泛应用。

ADC0832 为 8 位分辨率高速 a/d 视频转换控制芯片，其最高视频分辨率等级可达 256 级，可以满足用户适应普遍的视频模拟量参数转换器的需要。该校验芯片同时拥有一个双数据转换输出，可直接用于数据作为校验数据进行校验，以大大降低校验数据的运算误差，转换速度快且数据运行稳定。独立的一个单片式微机控制芯片设计让所有的微电子设备都可以能够同时进行信号输入，使得对多个元器件的相互连接及对于微处理器的工作控制更加简单。通过

ADC 口将数据传到输入控制端, 这样就可以很容易地轻松实现对各个通道输出信号输入功能的自动选择。

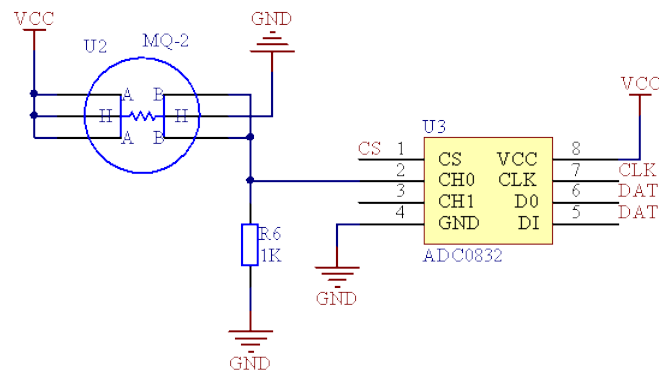


图 3.6 烟雾检测模块电路图

3.5 DS18B20 传感器电路

3.5.1 DS18B20 简介

DS18B20 (图 3-8) 是美国 DALLAS 半导体公司推出的第一片支持“一线总线”接口的温度传感器, 它具有微型化, 低功耗, 高性能, 抗干扰能力强, 易配微处理器等优点, 可直接将温度转化成数字信号处理器处理。测量的温度范围是 -55°C ~ 125°C , 测温误差 0.5°C 。可编程分辨率 $9\sim 12$ 位, 对应的可分辨温度分别为 0.5°C , 0.25°C , 0.125°C 和 0.0625°C 。相较热电偶传感器而言可实现高精度测温。

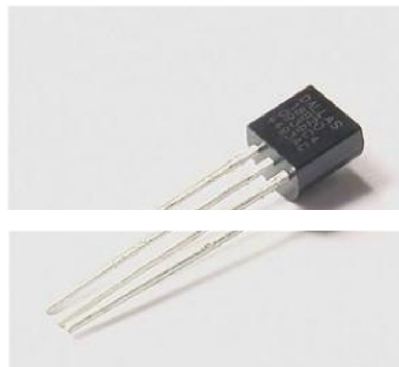


图 3.7 DS18B20 图

3.5.2 DS18B20 模块电路图

DS18B20 的模块电路图如下图所示:

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/446100133053011001>