

江西现代职业技术学院

宋 体

宋 体

毕业设计(论文)

题 目 抽油烟机系统设计

姓 名 机电一体化

班

级 09级成教

学 生 刘朝凯

指导教师 李珺

2011年 12月 1日

目 录

摘 要	
第一章 绪论.....	
1.1 油烟的危害.....	
1.2 油烟机、评估及发展.....	
第二章 系统构造与原理.....	
第三章 硬件设计与计算.....	
3.1 检测电路设计.....	
煤气检测.....	
油烟检测.....	
按键输入.....	
系统自动复位电路.....	
3.2 主控制电路设计.....	
3.2.1 AT89C51.....	
对油烟机的开关控制.....	
3.2.3 自动照明控制.....	

3.2.3 定期显示电路.....	
3.2.4 报警电路.....	
第四章 软件程序设计.....	
4.1 软件设计.....	
4.1.1 主程序的设计.....	
4.1.2 中断键盘扫描.....	
4.1.3 LED 显示子程序.....	
4.1.4 INTI 中断报警服务程序.....	
第五章 结论.....	
参考文献.....	
道谢.....	
附录.....	

摘要

本设计

不仅具有油烟机基本开关功能，并且还能根据厨房在烧菜做饭过程中产生的烟气温度高，而泄露的燃气温度低的特点，采用不一样的传感器件，即对温度高、污染大的烟气采用热敏电阻检测，而温度低但危险大的燃气采用气敏传感器检测，当厨房的油烟或可燃有害气体到达一定浓度的值时，经传感器进入单片机分析，使电机电路自动启动并发出声音报警，吸油烟机迅速将有害气体抽走。本设计设有定期功能，可对抽油烟机进行工作时长的设定。论文的硬件部分重要设计了油烟机的烟气、燃气检测模块，按键输入模块，定期显示模块，执行电路模块等，系统软件部分重要是对各模块的流程做了详细的分析，控制主程序、中断按键扫描子程序、显示子程序，中断报警服务程序，以此从而实现抽油烟机自动控制功能。

本次设计的抽油烟机重要靠单片机进行控制，通过软件设计来自动控制抽油烟机的开关，因此相对于一般的抽油烟机来说，根据其自动检测功能，具有灵活性比很好，功耗低，便于操作等特点。

关键词：单片机，抽油烟机，检测，自动控制

第一章 绪论

[摘要] 现代厨房一般都离不开煤气灶和抽油烟机(通风设备)，一旦使用煤气灶，则一定会产生油烟、水汽与乙烷等影响厨房空气环境的混合气体，为了健康生存的需要，往往用通风设备如抽油烟机来改善充斥油烟气的厨房环境。本论文即针对厨房产生的烟雾设计对应的抽油烟机。论文首先简介抽油烟机的概念、构造、工作原理等方面，对抽油烟机

产品在平常生活所起到重要作用。另一方面论文对系统总体设计进行了概况论述，在厨房不仅具有油烟机的基本功能，并且还能运用气敏传感器进行烟雾的自动检测，并根据检测到油烟大小，自动切换油烟机的风力开关，调整风力大小，实现智能化吸油烟功能。依此设计制作了对应的软硬件，论文的硬件部分重要设计了油烟机的显示部模块，数据采集模块，执行电路模块等，对系统做了整体的设计，系统软件部分重要是对各模块的流程做了详细的分析，并且编写了响对应的汇编程序来实现对应的功能。有显示子程序，数据比较子程序，数据采集程序。从而实现了抽油烟机自动控制的功能。本次设计的抽油烟机重要靠单片机进行控制，通过软件设计来调整电机的转速，因此相对于一般的抽油烟机来说，灵活性比很好，功耗低，体积小，便于操作；同步可以做到自动检测。

1.1 油烟的危害

厨房是家庭中空气污染最严重的空间，其污染源重要有两方面：一是以煤、煤气、液化气常用炊火中释放出的一氧化碳、二氧化碳、二氧化硫、氮氧化物等

有害气体；二是烹饪菜肴时产生的油烟。目前时尚的厨房装修多采用开放式设计，但制作中餐的进程会产生较大的油烟，开放式的厨房，空气流动范围较大，油烟机不能很好地聚敛排放油烟，这就导致了餐厅和客厅的油烟废气污染。

油烟是健康、环境保护的“大敌”，中餐一直以美味著称于世，然而厨房油烟成分复杂——具有 200-300 种有害物质，是家人健康的“大敌”。我国妇女很少吸烟、酗酒，可是她们却很轻易衰老，这是什么原因呢？医学家发现，这与她们每天在厨房里炒菜时吸入的油烟有关。通过动物试验发现，厨房的油烟油雾中具有致癌物质，可导致细胞染色体畸变。这些物质通过口腔进入消化道，或通过呼吸进入肺部，都可引起对应部位的病变。油烟、醉油加上烯料的污染，可以说，厨房是家庭污染的“重灾区”，也是家庭的“化工厂”。作为“重灾区”的指挥员、“化工厂厂长”的家庭主妇，不可防止地要遭受到这睦来自厨房的污染物的袭击。这是家庭主妇轻易衰老和多病的原因之一。

油烟对人体的伤害：

对妇女：油烟中具有致癌物苯并芘，长时间吸入油烟一是人体组织发生病变，长期接触油烟的 40-60 岁女性患病的比例将增长几倍。皮肤粗糙有皱纹、掉头发、色斑、发胖

油烟颗粒堵塞皮肤毛孔，导致女性皮肤粗糙干燥、出皱纹、色斑，使人更易发胖，油烟可损伤体内免疫系统，有 5 年下厨经历，便会有不一样程度脱发。

对小朋友：对小朋友的危害巨大 小孩吸入油烟则会引起眼、鼻、呼吸道病变、影响正常的生长发育，少年小朋友正处在长身体的阶段，油烟的污染是少年小朋友轻易患上结膜炎、鼻炎、咽喉炎、气管炎、肺炎等疾病，严重危害孩子的健康成长。

对老人：更易引起老年病，油烟中的脂肪氧化物会引起心血管、脑血管疾病，尤其是老年人长年累月的油烟熏呛，更易患病。

对家庭：

油烟入侵呼吸道，可引起食欲减退、心烦、精神不振、疲乏无力等症状；医学上称为“油烟综合症”。油烟重要成分丙烯醛对眼、鼻、咽喉黏膜有强烈的刺激，可引起慢性角膜炎、鼻炎、咽喉炎、气管炎、肺炎等疾病，此外油烟中有 74 种化学物质，能使细胞发生变化，导致不育成为“家庭杀手”。厨房被油烟熏的脏兮兮、擦洗厨房成了极大的承担，一身的油烟味难闻死了。最佳措施是清除油烟。

1.2 油烟机、发展及评估

抽油烟机简介

抽油烟机又称吸油烟机，是一种净化厨房环境的厨房电器。它安装在厨房炉灶上方，能将炉灶燃烧的废物和烹饪过程中产生的对人体有害的油烟迅速抽走，排出室外，减少污染，净化空气，并有防毒、防爆的安全保障作用。抽油烟机已成为现代家庭必不可少的厨房设备。抽油烟机进入中国一般家庭厨房的时间还不是很长。初期的家庭厨房排烟工作都是由排风扇来完毕的。排风扇虽然能排除掉厨房中的大部分油烟，不过它却无力处理烹饪中产生的油烟对整个厨房污染。烹饪

中产生的油烟具有诸多对人体有害的物质，假如人长期在充斥油烟的房间内工作，

可导致诸多疾病的发生。

对于中国人来说，膳食构造与西方人不一样，因此厨房中从厨具的品种、样式到布置，都与西方国家均有很大的不一样。中国是一种讲究美食的国度，在食品加工中，煎、炒、烹、炸占有很大的比例，因此中式厨房中的油烟很大，轻易使厨房环境变得油腻而不好清洗，因此抽油烟机就成了变化厨房环境的一种“有力武器”。它变化了厨房的大环境，减少油烟对厨房环境和人体健康导致伤害。抽油烟机可谓是厨房的“肺”。

抽油烟机历史

中国第一台抽油烟机是我国商务部在德国慕尼黑商品博览会上引进由帅康生产，当时引进的是技术和产品的外观。但没有结合中国人的自己的烹饪方式生产。外国家庭烹饪重要强调保持蔬菜的营养和原汁原味，基本采用蒸煮煎炸烹饪技巧不会产生多大的油烟。而中国人强调的猛火爆炒会产生大量的油烟。抽油烟机是运用热气上升的原理设计。通过油网过滤但不到达 100%过滤油烟。

一、我国吸油烟机发展的历史沿革

在二十世纪七十年代末期，我国五金行业内的科技情报工作者根据掌握的国外信息就提出了在我国开发吸油烟机的提议。限于当时各方面条件的制约，国内无一家厂家开发这种产品。直到 1984 年 7 月，上海桅灯厂根据掌握的实物情报（台湾产吸油烟机样机）试制成功了我国第一台外排式吸油烟机，同年 12 月投入生产，当年产量为 629 台。上海成为我国最早开发和生产吸油烟机的地区。

杭州铰链厂也曾在 1984 年开始试制吸油烟机，但当年未投入生产，也是最早开发和生产吸油烟机的厂家之一。

1985 年，深圳沙头角粤海家电五金总厂、上海航海仪器厂、哈尔滨不锈钢制品厂、哈尔滨市炬光制灯厂、广州五金工具厂、武汉日用五金研究所等单位也开始试制吸油烟，但只有哈尔滨不锈钢制品厂当年投产。这样，1985 年正式投产的有上海桅灯厂、杭州铰链厂、哈尔滨不锈钢制品厂，合计生产 15900 台，应当说是我国吸油烟机开始投入批量生产的第一年。

年，杭州余杭红星五金厂（即目前的老板牌吸油烟机的诞生地），北京厨房设备厂、大连电风扇厂、上海新峰家用五金厂、东海微电机厂、广州洗衣机厂、广东开平三埠家用电器一厂等厂家也争相加入到开发吸油烟机的行列，但当年未投入批量生产。实际上，1986年只有6家企业批量生产，总计年产量为10.26万台，但发展势头之猛可见一斑。

1987年，我国吸油烟机生产企业一跃发展到52家，年产量也增长到37.4万台。其中，广东省产量比1986年增长7倍，上海产量比1986年增长10.3倍，哈尔滨产量增长1.9倍。

1988年，我国吸油烟机生产企业发展到76家，年产量达134.81万台。

1989年，仅上六个月我国吸油烟机产量就到达86.1万台。但六月份之后，受国家经济形势的影响，吸油烟机的生产销售出现了忽然下滑的局面。不过，吸油烟机的发展并未因此因而止步，重点生产企业转而调整产品构造，改善产品质量，从而增进了吸油烟机产品质量和功能的完善和提高。

1990年，据对31个重要生产吸油烟机厂家的记录，年产量为152.2万台，据称，全国吸油烟机在1990年的产量约为400万台。

1991年，仅据重点吸油烟机生产企业计划产量记录，为302万台，实际产量应当突破400万台大关。

选择抽油烟机

首先要选择排烟率高的。厨房油烟对人体的呼吸系统会产生伤害，有资料显示，我国因呼吸系统疾病而死亡者占各类死亡原因的首位，煤烟型氟中毒，砷中毒已成为某些地区居民的地方病。安装抽油烟机的目的就是为了在烹饪中抽走油烟，减少室内污染，因此在选择机型时首先就要选择排烟效率高的。

另一方面，要选择负压大的。由于抽油烟机的负压越大，吸烟能力越强。如您所述，目前市场上的抽油烟机分为平板式、半深型、深型和柜式等类型，它们因构造的不一样产生的“负压区”也不一样，大多数深型抽油烟机的负压区域约为0.14立方米，其排烟效率为60%左右，柜式抽油烟机的负压区域约为0.32立方米，排烟效率不小于95%。但由于柜式油烟机采用了三面封闭的形式，因此在外观上没有吊挂式显得豪华。

要选择各项技术指标符合国标的。目前全国生产抽油烟机的厂家 400 余家，其中有些是十几种人构成的小作坊式的生产厂，某些产品没有通过国家权威部门认证。因此消费者在选择时一定要选择产品质量有保证的产品。

抽油烟机分类

分为三种：一是中式烟机，二是欧式烟机，三是侧吸式。

中式烟机重要分为老式浅深吸式抽油烟机，尤其是浅吸式为重要淘汰的对象。就是一般排气扇，是直接把油烟排到室外。深吸式烟机最大的问题是占用空间，噪音大，轻易碰头，滴油 油烟抽不洁净，使用寿命短，清洗不以便，对环境污染大。品牌众多

二种是欧式烟机，运用多层油网过滤{5-7 层}，增长电机功率以到达最佳效果，一般功率都在 300 瓦以上。特点是：外观漂亮，价格昂贵，费电。油网清洗不以便，轻易碰头，滴油。以老板方太为代表

三是侧吸式油烟净化器。运用空气动力学和流体力学设计，先运用表面的油烟分离板把油烟分离再排出洁净空气的原理。它的特点是抽油烟效果好抽油烟效果都在 99%以上。不滴油不碰头，隐藏在橱柜里与橱柜融为一体，不占空间。电机不粘油使用寿命长，清洗以便。省电一般在 160 瓦。油烟不通过呼吸区保证主妇的身体健康。排出洁净空气不污染环境。

抽油烟机评估

评估油烟机的好坏应有如下四个原则：

- 1、能否把厨房油烟完全抽洁净
- 2、能否把油和烟分离，让风机得到有效的保护
- 3、清洗与否轻松以便
- 4、与否省电并长期保持超强功能

用上面四个原则来审阅老式抽油烟机自然就懂得了这样数年来抽油烟机行业无法让人满意的原因了。

第一，老式抽油烟机都是吊顶设计，安装高度一般在 700mm 左右，而其主流机型的风机功率大都在 200~250W 之间，故其有效抽吸半径大体在 400mm 左右，因而锅面完全在它的风机抽吸范围之外，这样油烟从锅面一产生自然就会到处漫延。要想抽洁净，从空气动力学的原理上讲，它只有把高度降下来，让其抽吸的有效半径将锅面覆盖住，自然也可实现 99%的抽吸效果，但这显然又无法炒菜了，仔细剖析后不难发现，这种吊顶式设计就是老式烟机抽不洁净的主线原因。

第二，老式油烟机在油烟过滤方面，都是采用滤油网方式。有一层、二层或多层，滤孔有方形、菱形、圆形等，目的是寄但愿通过滤网把油烟挡住，但从这样数年的使用状况来看，这种处理方案的效果非常差，有一著名品牌宣传资料就坦诚告之：滤网即便小到 0.01 平方厘米时，仍有 37%的油烟挡不住，而目前市面多数烟机的滤网孔均在 0.04

平方厘米左右，因而几乎就是直接排放了，其成果就是污染烟机内壁，导致风机叶轮大量不均匀积油，风机转动失去动平衡，故而抽吸效果自然就越来越差，其机械噪音也就越来越大。总之没有有效的净化功能是老式烟机功能迅速下降直第三：由于其吊顶设计的缺陷及欠缺有效的净化手段，为保证短期内的抽吸效果，其功率一般都较高（主流机型均在 200W~250W 之间），显然非常耗电。

第三，由于没有有效的净化手段，致使风机及机器内腔大量积油，清洗非常困难，一般需要专业人员才能完毕，有时清洗后效果反而更差，费时又费力。

反观火能环境保护抽油烟机（油烟净化机），由于采用了专利的弧形简约外观设计及旋流技术，侧面进风，低位安装，巧妙地在不占用顾客炒菜操作空间的前提下，将进风口大大减少，只抽油烟，不抽火苗，经广州家用电器检测所抽样鉴定，实现了 99%的抽吸效果，同步专利的线型双面旋流分离器经二次油烟分离实现了 90.5%的净化效果，从而风机得到有效保护，整机寿命自然大大延长（一般是老

式烟机的两倍），高效节能，整机功耗大大减少，最大功率为 180W（弱档只有

120W）比老式烟机省电 20--30%，为此已获得“中国节能产品认证证书”

。并且机器内壁及风机无需拆洗，左右分离器可以便的取下，清洗工作一般家庭人员都可胜任，方以便便，轻松自如

中国抽油烟机行业

中国抽油烟机行业通过 20 数年的发展，已成为一种较成熟的产业。与其他家电产品相比较，这一产业处在一种相对剧烈的竞争环境里，以珠江三角洲和长江三角洲为代表的各大抽油烟机生产企业占据了国内抽油烟机市场上的重要份额。

2023 年 1-12 月全国抽油烟机合计产量为 10,898,703 台，与 2023 年同期相比增长了 45.74%。

2023 年 1-12 月中国抽油烟机企业继续保持良好的增长势头，2023 年 1-12 月全国抽油烟机合计产量为 10,898,703 台，与 2023 年同期相比增长了 45.74%。

2023 年上六个月，尽管受到雪灾、地震、洪涝等自然灾害影响，但我国抽油烟机市场仍然出现了价格、销量双双上涨的形势。

中国抽油烟机工业在发展的同步，某些问题也日益显露出来。尤其是抽油烟机行业原则不规范，科研开发能力弱，技术提高缓慢，环境保护能效低，安全问题和污染问题严重等制约了行业的深入发展和品质的提高。

因此，中国抽油烟机企业必须抓住新的发展形势，加大科技创新，提高技术含量，加强售后服务水平，打造有效推广方略，对抽油烟机行业的国标进行统一规划，重视环境保护规定，这也是行业未来发展的必然选择。

而在全球金融危机和经济增速放缓的背景下，小家电却在整体增速下滑的国内家电业中独树一帜。23 年国内从事小家电的企业前三季度销售额均出现大幅增长。

第二章系统构造与原理

抽油烟机

的构造包括，内壳，电机，风扇，琴键开关，照明灯，挡光灯，集油罩，集油杯，电源线。

系统分为检测部分和控制部分（如图 2.1），检测部分为键盘输入、烟雾检测、煤气检测三部分，单片机控制电路由 AT89C51 单片机、抽油烟机开关电路、声音报警、定期显示四部分构成，其中当抽油烟机启动时，自动照明电路才有效，为保证单片机正常工作，设有看门狗芯片监测电源稳定及程序与否正常执行。

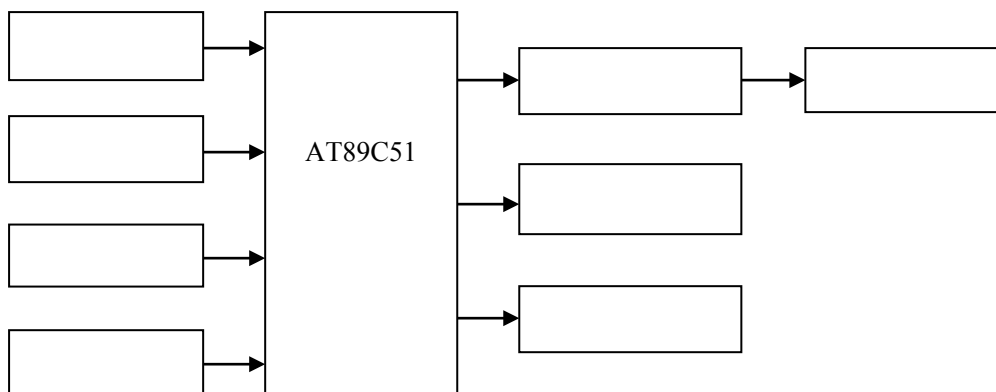


图 2.1 系统原理图

单片机通过对监测信号的实时采集，对温度高、污染大的烟气采用热敏电阻监测，而温度低但危险大的燃气采用气敏传感器监测，当厨房的油烟或可燃有害气体到达一定浓度的值时，经传感器进入单片机分析，使电机电路自动启动并发出声音报警，吸油烟机迅速将有害气体抽走，本设计并设有定期功能，可对抽油烟机进行工作时长的设定，从而实现智能化吸油烟功能。本设计同步设有手动开关，在手动运行下，其功能和一般油烟机同样，可人为的规定启动或关闭，担当煤气泄漏时，不管在自动还是手动运行状况下，抽油烟机会立即启动，并伴随声音报警。

1 对气敏元件的选择

对煤气检测选用气敏电阻，气敏电阻是一种半导体敏感器件，它是运用气体的吸附而使半导体自身的电导率发生变化这一机理来进行检测的。目前国产的气敏元件有 2 种。一种是直热式，加热丝和测量电极一同烧结在金属氧化物半导体管芯内；另一种是旁热式，这种气敏元件以陶瓷管为基底，管内穿加热丝，管外侧有两个测量极，测量极之间为金属氧化物气敏材料，经高温烧结而成。此外半导体气敏元件有 N 型和 P 型之分。N 型在检测时阻值随气体浓度的增大而减小；P 型阻值随气体浓度的增大而增大。

本设计用 SnO₂(MQ-2 气体传感器)气敏元件，它是由 0.1-10um 的晶体集合而成，这种晶体是作为 N 型半导体而工作的。在正常状况下，是出于氧离子缺位的状态。当碰到离解能较小且易于失去电子的可燃性气体分子时，电子从气体分子向半导体迁移，半导体的载流子浓度增长，因此电导率增长。而对于 P 型半导体来说，它的品格是阳离子缺位状态，当碰到可燃性气体时其电导率则减小。SnO₂在温室下虽能吸附气体，但其电导率变化不大。但当温度增长后，电导率就发生较大的变化，因此气敏元件在使用时需要加温。

2 热敏电阻的选择

热敏电阻分三类：在某一温度下电阻急剧增长、具有正温度系数的热敏电阻 PTC (Positive Temperature Coefficient)，随温度上升电阻呈指数关系减小、具有负温度系数的热敏电阻 NTC (Negative Temperature Coefficient)，具有负电阻突变特性，在某一温度下，电阻值随温度的增长急剧减小的临界温度热敏电阻 CTR (Critical Temperature Resistor)，具有很大的负温度系数。

3 当气敏电阻检测到有煤气泄漏时：

中断服务程序会给 P0.1 口一低电平，出发蜂鸣器声音报警。（此时伴随抽油烟

机启动)。蜂鸣器选用 YMD12065,5V 有源峰鸣器。

第三章 硬件设计与计算

3.1 检测电路设计

煤气检测

1 对气敏元件的选择

对煤气检测选用气敏电阻，气敏电阻是一种半导体敏感器件，它是运用气体的吸附而使半导体自身的电导率发生变化这一机理来进行检测的。目前国产的气敏元件有 2 种。一种是直热式，加热丝和测量电极一同烧结在金属氧化物半导体管芯内；另一种是旁热式，这种气敏元件以陶瓷管为基底，管内穿加热丝，管外侧有两个测量极，测量极之间为金属氧化物气敏材料，经高温烧结而成。此外半导体气敏元件有 N 型和 P 型之分。N 型在检测时阻值随气体浓度的增大而减小；P 型阻值随气体浓度的增大而增大。

本设计用 SnO₂ (MQ-2 气体传感器) 气敏元件，它是由 0.1-10 μ m 的晶体集合而成，这种晶体是作为 N 型半导体而工作的。在正常状况下，是出于氧离子缺位的状态。当碰到离解能较小且易于失去电子的可燃性气体分子时，电子从气体分子向半导体迁移，半导体的载流子浓度增长，因此电导率增长。而对于 P 型半导体来说，它的品格是阳离子缺位状态，当碰到可燃性气体时其电导率则减小。SnO₂ 在温室下虽能吸附气体，但其电导率变化不大。但当温度增长后，电导率就发生较大的变化，因此气敏元件在使用时需要加温。

封装好的气敏元件有 6 只针状管脚，其中 4 个用于信号取出，2 个用于提供加热电流。

MQ-2 气敏元件的构造外形及测量电路如图 3.1 所示：

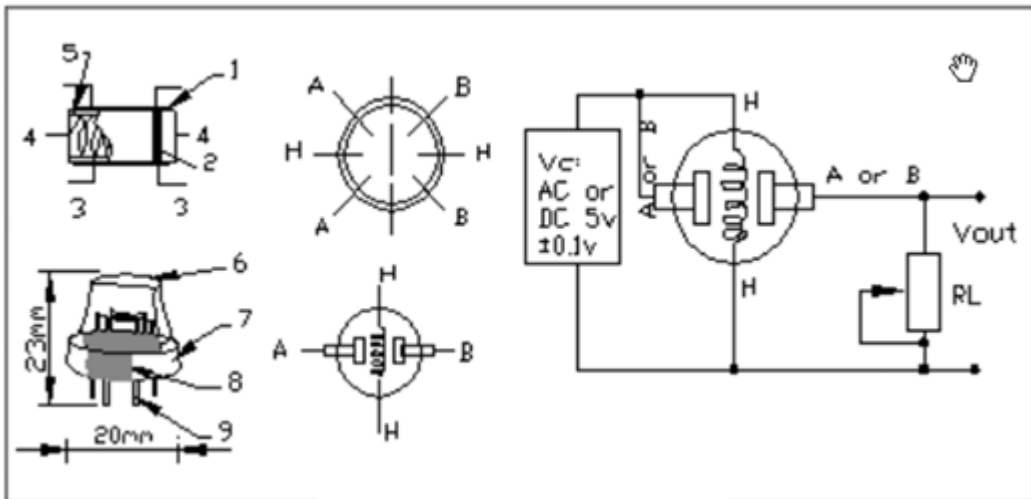


图 3.1 MQ-2 气敏元件

MQ-2 气体传感器原则工作条件:

V_c 回路电压 ≤15V AC or DC

V_H 加热电压 5.0V ±0.2V AC or DC

R_L 负载电阻可调

R_H 加热电阻 31Ω ±3Ω 温室

P_H 加热功耗 ≤900mW

R_s 敏感体表面电阻 3KΩ-30KΩ (1000ppm 异丁烷)

探测浓度范围:

100ppm-1000ppm 液化气和丙烷

300ppm-5000ppm 丁烷

5000ppm-20230ppm 甲烷

300ppm-5000ppm 氢气

原则工作条件温度: 20°C ±2°C V_c: 5.0V ±0.1V

相对湿度：65%±5% Vh：5.0V±0.1V

响应时间约为 10 秒，恢复时间约为 30 秒~60 秒。

MQ-2 放置一段时间后，再通电使用时，阻值是先下降，然后又上升，通电大概 10 分钟后（叫初期稳定期间），才能稳定到与气氛状态对应的阻值。为了防止通电开始时的误报动作，本设计在单片机内部尤其设置十几分钟的延迟电路。

2 煤气检测电路

MQ-2 型气敏元件对不一样种类、不一样浓度的气体有不一样的电阻值，因此，在使用此类型气敏元件时，敏捷度的调整是很重要的。本设计中 RP2 为敏捷度调整电阻。

本设计煤气检测原理图（图 3.2）：当空气中不具有煤气或煤气含量低于设定值时，MQ-2 电阻值很大，使得 RP2 上的分压很小，进入 74LS04 的电压为低电平，因此单片机中断入口的输入信号一直保持为高电平，不能触发单片机中断服务程序。当空气中煤气含量超过预警值时，MQ-2

电阻减小，负载 RP2 上分压变大，74LS04 输入由低电平变为高电平，经反向后，单片机 INT0 口得到一下将沿，进入中断服务程序，抽油烟机启动并报警。

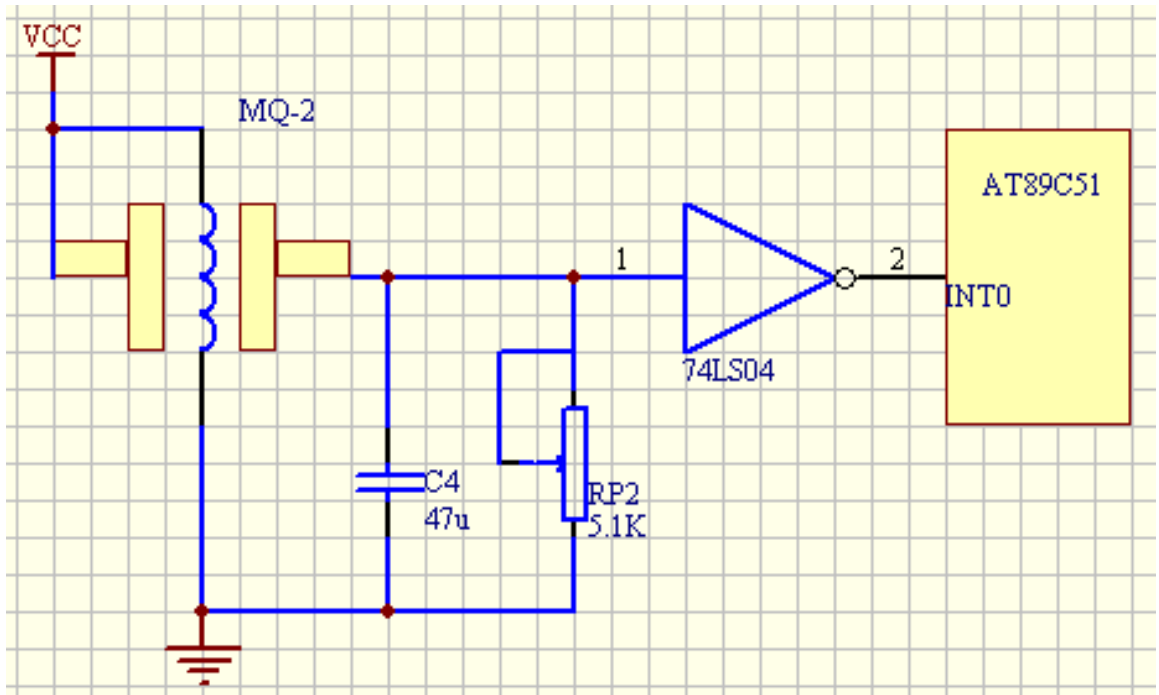


图 3.2 煤气检测原理图

油烟检测

对油烟蒸气的检测选用热敏电阻，热敏电阻的重要特点是：（1）敏捷度较高，其电阻温度系数要比金属打 10~100 倍以上，能检测出 10⁻⁶℃ 的温度变化；（2）工作温度范围宽，常温器件合用于 -55℃~315℃；（3）

体积小，可以测量其他温度计无法测量的空隙、腔内及生物体内血管的温度；

(4) 使用以便，电阻值可在 $0.1\sim 100\text{K}\Omega$ 间任意选择；(5) 易加工成复杂的形状，

可大批量生产；(6) 稳定性好、过载能力强。

1 热敏电阻的选择

热敏电阻分三类：在某一温度下电阻急剧增长、具有正温度系数的热敏电阻

PTC (Positive Temperature Coefficient)，随温度上升电阻呈指数关系减小、

具有负温度系数的热敏电阻 NTC (Negative Temperature Coefficient)，具有负

电阻突变特性，在某一温度下，电阻值随温度的增长急剧减小的临界温度热敏电

阻 CTR (Critical Temperature Resistor)，具有很大的负温度系数。

本设计选用 NTC 负温度系数热敏电阻，它是以锰、钴、镍和铜等金属氧化物

为重要材料，采用陶瓷工艺制造而成的。这些金属氧化物材料都具有半导体性质，

由于在导电方式上完全类似锗

、硅等半导体材料。温度低时，这些氧化物材料的载流子（电子和空穴）数目少，因此其电阻值较高；伴随温度的升高，载流子数目增长，因此电阻值减少，NTC 热敏电阻器在室温下的变化范围在 100~1000000 欧姆，温度系数-2%~-6.5%。

NTC 热敏电阻器可广泛应用于温度测量、温度赔偿、克制浪涌电流等场所。

电阻值和温度变化的关系式为：

$$R_T = R_N e^{\left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_N}\right)} \quad (3-1)$$

在温度 T（K）时的 NTC 热敏电阻阻值。根据国际规定，额定零功率电阻值时

NTC 热敏电阻在基准温度 25°C 时测得的电阻值 R₂₅。

R_N：在额定温度 T_N（K）时的 NTC 热敏电阻阻值。

T：为 t（°C）+273.15，规定温度（K）。

B：NTC 热敏电阻的材料常数，又叫热敏指数。

Exp：以自然数 e 为底的指数（e=2.71828...）。

2 油烟检测电路设计

负温热敏电阻选型：NTC-MF5A

其参数为：R25°C：10K±1%，热敏指数：B25/50:3950±1%

设 45°C为抽油烟机的最低启动温度，

由 $RT = RN e^{\left(\frac{1}{T} - \frac{1}{TN}\right)}$ 进行计算：

$$R_{45^\circ C} = 4.35K\Omega$$

调整 RP1 的电阻值为 4.35KΩ，当空气中油烟蒸汽含量较低时，空气温度偏低，

热敏电阻 $RT > RP1$ ，R6、R7 上获得的分压 $V_{r6} < V_{r7}$ ，因此 $IN+ < IN-$ ，电压比较器

LM324 输出低电平，热敏电阻阻值较大。

当空气中具有大量油烟蒸汽式，温宿随之升高，NTC-MF5A 电阻率增大，当热

敏电阻的温度超过 45°C时， $RT < RP1$ ， $IN+ > IN-$ ，LM324 由低电平变为高电平，经

74LS04 反向后，单片机 P0.2 口得到低电平，然后被单片机检测到，进入对应的子

函数。电极启动后每隔约 120 秒进行一次温度检测，以免继电器频繁通断。

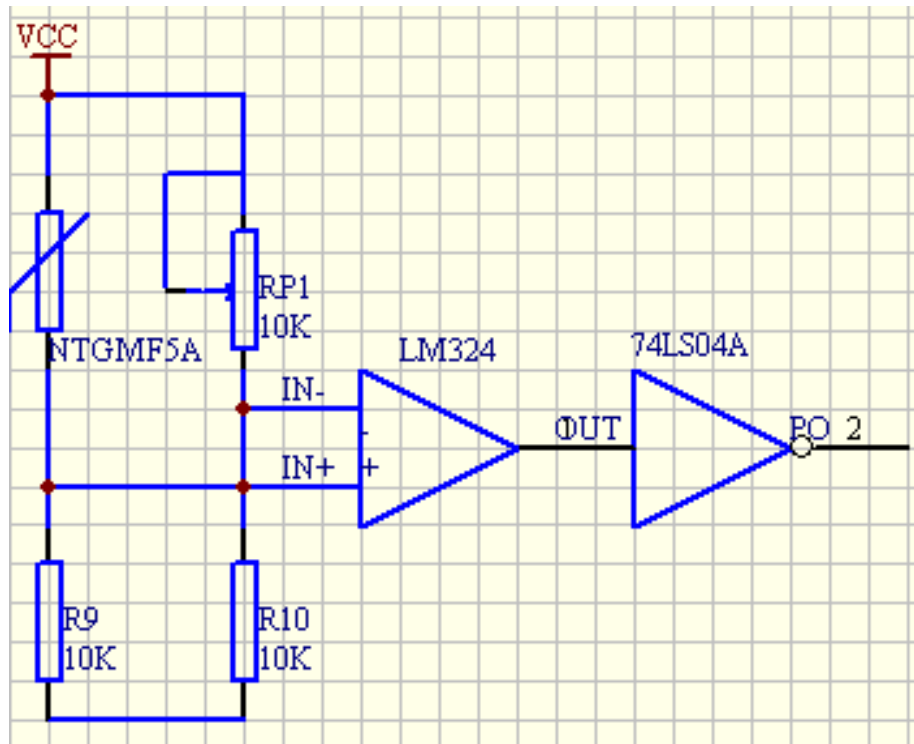


图 3.3 油烟检测电路设计

按键输入

1 按键阐明

键盘输入采用中断扫描方式，可以节省 CPU 大量时间，这种措施的实质是，当没有键入操作时，CPU 不对键盘进行扫描，以节省大量的时间对系统进行监控和数据处理，一旦键盘输入，即可向 CPU 申请中断，CPU 响应中断后，立即转到中断服务程序，对键盘进行扫描，鉴别键盘上闭合键的键号，并作对应的处理。

该系统键盘采用开关式键盘，也称线性键盘，各键时互相独立的，当某个键按下时，该键所对应的口线的电位就有高电平变为低电平，CPU 访问并查询所有接口线，即可识别是哪一种键按下。

各功能键设置如表 3.1:

表 3.1 功能键阐明

S1	S2	S3	S4	S5	S6
手动开/关	+10	定期	-10	自动运行	取消报警

各功能键简介:

定期: 键入此键，单片机启动定期功能默认定期时间为 40 分钟。

+10/-10: 定期辅助键，通过加减 10 分钟确定自己要定的时长。

手动开/关: 认为的对抽油烟机开动或关闭。

自动运行: 系统自动检测煤气和烟气，并作对应的控制。

取消报警: 取消煤气泄漏报警。

此外设 S7 为系统复位键。

按键都是运用机械触点的合、断作用来实现信息输入的。当按键开关的触点自合或断开到其稳定状态，会产生一种短暂的抖动和弹跳，这是机械式开关的一种共同性问题，抖动时间的长短，与开关的机械特性有关，一般为 5-20ms，为了防止单片机多次处理按键的一次闭合，仅作一种按键输入出路，必须消除抖动干扰。有键按下一般去抖动干扰可以采用硬件措施，也可采用软件延时的措施。一般在按键较少的状况下采用硬件措施，当按键数目较多时则常采用软件延时的措施来消除干扰。硬件措施是通过如滤波电器、双稳态电路等实现。软件措施是在检测到有键按下时，执行一种 10ms 的延时程序后再确认该键电平与否仍保持闭合状态电平，如保持闭合状态电平则确认为真正键按下状态，从而消除了抖动干扰。

2 按键接口电路

如图 3.4 所示，没有键按下时，P10~P15 口输入均为 1，同步经八输入与非门（74LS30 本设计只用六个口）及反相器，输出一高电平到 51 单片机的/INT1 引脚，此时不申请中断。一旦有键按下，则低电平通过按键输入到 P10~

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/475302034212011231>