

# 西安邮电大学

|               |        |
|---------------|--------|
| 时间：2021.03.04 | 创作：欧阳地 |
|---------------|--------|

## 毕业设计（论文）

基于 AT89C51 单片机酒精浓度检测器

学院（系）：

专业班级：

学生姓名：

指          导          教          师          ：

## 学位论文原创性声明

本人郑重声明：所呈交的论文是本人在导师的指导下独立进行研究所取得的研究成果。除了文中特别加以标注引用的内容外，本论文不包括任何其他个人或集体已经发表或撰写的成果作品。本人完全意识到本声明的法律后果由本人承担。

作者签名：

年 月 日

## 学位论文版权使用授权书

本学位论文作者完全了解学校有关保障、使用学位论文的规定，同意学校保留并向有关学位论文管理部门或机构送交论文的复印件和电子版，允许论文被查阅和借阅。本人授权省级优秀学士论文评选机构将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编本学位论文。

本学位论文属于 1、保密口，在 年解密后适用本授权书

2、不保密口。

（请在以上相应方框内打“√”

作者签名： 年 月 日

导师签名： 年 月 日

## 西安邮电大学本科生毕业设计（论文）任务书

学生姓名专业班级

指导教师工作单位

设计（论文）题目：基于AT89C51 单片机酒精浓度检测器

设计（论文）主要内容：

本课题的主要功能是设计一个采用AT89C51 单片机的酒精浓度探测仪，酒精传感器采用MQ-3型，传感器的作用是将酒精气体浓度信号转化为可以让ADC 采集的电信号，同时让电信号驱动LED ， LED 亮度代表酒精浓度，ADC 采集的数据传输给51单片机，并由51单片机控制，采用液晶显示器LCD1602 显示酒精的浓度。

要求完成的主要任务：

- 1、查阅不少于15篇的相关资料，其中英文文献不少于3篇，并完成开题报告。
- 2、掌握51系列单片机原理及编程技术，熟悉ADC0809 的工作原理及特性；LCD1602 显示技术。
- 3、用altium design绘制其原理图，由于资金有限，没有打印出PCB 板，用面包板焊接实物。
- 4、完成不少于5000字的英文文献翻译。
- 5、完成不少于14000字的毕业论文。

必读参考资料：

- [1]何立民． MCS-51系列单片机应用系统设计系统配置与接口技术[M]． 北京：北京航空航天大学出版社，2009.
- [2] 吴建平． 传感原理及器应用第二版[M]． 浙江科学技术出版社，2011.

指导教师签名系主任签名

欧阳地创编

院长签名（章）

欧阳地创编

西安邮电大学

本科学生毕业设计(论文)开题报告

1、检测仪的目的及意义

从英国工业革命以来，到二十一世纪信息技术的高速发展，传感技术越来越走进人类的生活，为人类的生活提供了各种方便。传感器深入社会生活的各个领域，在人类的各个领域都无法代替的作用，目前传感器向高可靠性，高精度，微型化，功耗低和数字化智能化发展，以便更好的为人类的工作和生活提供服务。

本课题是基于单片机AT89C51 的酒精浓度测试仪，主要是检测酒精气体的浓度，开车司机只要将嘴对着传感头使劲吹气，LCD1206 就能准确显示出酒精浓度的高低，从而判断该驾驶员是否有酒后驾车的行为，这样就可以有效的避免交通事故的发生。

本课题所采用的MQ-3 气敏传感器，半导体酒精传感器 MQ-3 所使用的气敏材料是在清洁空气中电导率较低的二氧化锡(SnO<sub>2</sub>)。当传感器所处环境中存在酒精蒸汽时，传感器的电导率随空气中酒精气体浓度的增加而增大。使用简单的电路即可将电导率的变化转换为与该气体浓度相对应的输出信号。MQ-3 半导体酒精传感器对酒精的灵敏度高，可以抵抗汽油、烟雾、水蒸气的干扰。这种传感器可检测多种浓度酒精气氛，是一款适合多种应用的低成本传感器。

2、CPU 和 ADC 的选择

51 单片机是一种集成电路芯片，采用超大规模技术把具有数据处理能力(如算术运算，逻辑运算、数据传送、中断处理)的微处理器(CPU)，随机存取数据存储器(RAM)，只读程序存储器(ROM)，输入输出电路(I/O 口)，可能还包括定时计数器，串行通信口(SCI)，显示驱动电路(LCD 或 LED 驱动电路)，脉宽调制电路(PWM)，模拟多路转换器及 A/D 转换器等电路集成到一块单块芯片上，构成一个虽小然而完善的计算机系统。本课题选用的开发平台为keil单片机集成开发环境。

ADC0809 是一种逐次比较式 8 路模拟输入、8 位数字量输出的 A/D 转换器。由图可见，ADC0809 共有 28 个引脚，采用双列直插式封装。LCD1206 显示具体数值。

根据以上内容选定技术方案。

|                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>气体传感器遇到酒精气体后，其阻值会发生变化，所要测的电压发生也相应的变化，驱动相应的LED 发光，这样就可以显示酒精浓度的高低。单片机连续地采集经 ADC0809模数转换后的变化的电压值，数据处理后由 LCD1206 来显示。</p>                                                                                                   |
| <p>3、进度安排</p> <p>第1-3周：查阅相关文献，确定课题的内容，确定所需技术知识和电路板需要的电子元器件。确定技术方案，并完成开题报告。</p> <p>第4-6周：画出技术流程图，编写C程序。</p> <p>第7-10周：焊接面包，画出电路图，并对软件调试。</p> <p>第10-15周：完成并提交论文，对论文进行修改定稿。</p> <p>第16周：完成并完善毕业论文。</p> <p>第17周：准备毕业论文答辩。</p> |
| <p>4、指导教师意见</p> <div>指导教师签名：</div> <div>年      月      日</div>                                                                                                                                                              |

# 目 录

摘要 I

AbstractII

1 绪论 1

1.1设计背景 1

1.2气敏传感器的研究现状 1

1.3设计酒精气体传感器的意义 2

1.4本文主要研究工作 2

2 硬件电路设计与实现 4

2.1单片机开发流程 4

2.2硬件系统框图 4

2.3信号采集电路 5

2.4信号转换电路 8

2.5发光二极管显示报警电路 14

2.6数码管显示电路 16

2.7系统整体电路图 18

3 软件编程 20

3.1开发环境 20

3.2程序流程 20

3.3程序代码编写 22

4 电路调试与测试结果 28

4.1电路调试 28

4.2浓度与显示之间的关系 29

5 结束语 33

参考文献 34

附录 35

## 摘 要

本课题主要目的是采用一种能简单高效地测量酒精浓度，让其应用在日常生活中，尤其是交警部门。酒精浓度测量仪采用 51 单片机作为处理器，传感器采用常见的气体传感器 MQ-3，ADC 采集数据提供给 CPU 处理，二极管是电流器件，电流越大，其亮度就越高，所以本文采用其来显示酒精的浓度，非常直观。LCD1206 显示酒精浓度的数据，如果酒精浓度超过了设计的值，蜂鸣器就会发出报警。

课题一般分为硬件和软件：硬件主要是需要元器件，比如气体传感器，CPU，外围硬件电路，细分一点就是蜂鸣器，电阻电容电感等。气体传感器将其体现信号转换成电信号，ADC 采集电信号后，将数据传输给 CPU，CPU 将数据处理后，将采取行动，第一点亮 LED，第二，将酒精浓度用 LCD1206 显示。软件部分，采用 C 语言编程，汇编语言属于低级语言，枯燥难懂，而 C 语言属于高级语言，简单易懂，开发环境采用 KEIL 编译器。

酒精检测仪主要应用于酒驾，为社会的和谐和安全献出一份力量。

关键词：气体传感器，ADC 转换器，51 单片机

## Abstract

The main purpose of this project is to use a simple and efficient measurement of alcohol concentration, so that it is used in daily life, especially the traffic police department. Alcohol concentration tester with 51 MCU as the processor, the sensor adopts the common gas sensor MQ-3, ADC data acquisition to the CPU, the diode is the device current, current increases, the brightness is high. Therefore, this paper uses the alcohol concentration, very intuitive LCD1206 shows the alcohol concentration of the data, if the alcohol concentration exceeds the value of the design, the buzzer will issue a warning.

The topic is generally divided into hardware and software: hardware is mainly required components, such as gas sensors, CPU, peripheral hardware circuit, the breakdown of a point is the buzzer, resistance, capacitance, inductance, etc. Gas sensor will be the reflected signal is converted to electrical signals, ADC telecommunications, data are transmitted to the CPU, the CPU will data processing, take action, first, alcohol concentration LCD1206 display. Software part, using C language programming, assembly language is a low-level language, boring and difficult to understand, and C language is a high-level language, easy to understand, the development environment using KEIL compiler.

Alcohol detector is mainly used in drunk driving, for the social harmony and security to give a strength.

Key Words: Gas sensor, A/D conversion, 51 Microcomputer

# 1 绪论

## 1.1 设计背景

21世纪以来,随着中国经济快速发展,汽车得到很大的普及,大陆的交通事故越来越多,汽车的普及给人类带来的便捷,但同时,日益严重的交通事故严重威胁的人们安全,其正很主要原因之一就是司机酒后驾车。酒后驾车特别容易发生交通事故;为了减少这种不安全的行;本文提出了一种基于AT89C51 单片机的超低功耗酒精探测控制仪,可以自动对酒精浓度进行探测,这样就可以检测驾驶员是否有酒驾行为。该系统具有性价比高,智能化程度高,工作稳定可靠的优点。

## 1.2 酒精检测仪的简单概述

酒后驾车是导致交通事故的一个主要因素,为了确保机动车辆驾驶人员是否酒后驾车,需要实时对人体呼气中酒精浓度进行检测,酒精浓度测试仪在生活中得到广泛应用。

酒精探测仪介绍了一种利用酒精传感器、A/ D 转换器、51单片机、电该系统以CPU 为核心,加上外围电路,如控制电路、蜂鸣器报警电路、LCD 显示电路。由于具有设备可靠性较高,因此此设备具有较高的生活实用价值。

## 1.3 设计酒精浓度探测仪的意义

本课题基于 AT89C51 单片机设计的酒精气体浓度探测仪,可用来检测酒精气体浓度,最主要的用途是检测司机的酒精含量。酒后驾车出现交通事故的概率比不饮酒的行为要高许多。血液中酒精浓度由万分之五增到千分之一,发生车祸的概率将增加五倍,如果增浓度至万分之十五,可能性将增加六倍。机动车驾驶人员“酒后驾车”和“醉酒驾车”非常容易发生道路交通事故,极大危害了道路交通安全运输和人民生命安全。当驾驶人员饮酒后,酒精将通过消化系统被人体吸收,经过血液循环,绝大部分的酒精将通过肺部排出,因此可以测量呼气中的酒精浓度,

这样就可以判断驾驶员的醉酒程度。驾驶人员只需要将嘴对酒精检测仪器使劲吹气，检测仪器就能自动的显示出驾驶人的酒精浓度的高低，从而判断该司机是否酒后驾车，这样避免交通事故的发生。

## 1.4 本课题主要研究内容

本文以 AT89C51 单片机为核心，设计应用于测量酒精浓度的探测仪，主要研究工作包括以下2个方面。

(1) 硬件电路方面，对气体传感器 MQ-3 按检测电路，接上一定阻值的负载电阻，检测它的技术参数，确定 MQ-3 所接负载电阻的大小，完成电信号采样电路的设计；采样到的模拟电压电信号通过 ADC 转换，将采集到的数据传输给单片机，再由单片机作相应的数据处理；蜂鸣器报警和 LCD1206 酒精浓度值显示。

(2) 软件方面，软件平台采用 KEIL，将编写好 C 程序，编译链接后，生产 HEX 文件，通过 ISP 下载口将代码下载 51 单片机中，其主要工作是将 ADC 采集的数据变成酒精浓度，配置单片机相关的寄存器。酒精浓度越大, LED 的亮度就越高，这个是通过 CPU 的 PWM 波来实现的，PWM 的占空比越高，电流就越大，LED 的亮度就越高。当酒精浓度等于大于设定的参数时，开启蜂鸣器，就是通过 IO 输出高电平，打开三极管，也就是让三极管导通，这样蜂鸣器就开始报警了。

## 2 酒精检测仪硬件部分

### 2.1 AT89C51 单片机的简介

单片机是一种集成电路芯片，采用超大规模技术把具有数据处理能力的微处理器(CPU)，只读程序存储器(ROM)，随机存取数据存储器(RAM)，输入输出(I/O 口)，可能还包括定时计数器，串行通信口(SCI)，显示驱动电路LCD或 LED 驱动电路)，脉宽调制电路PWM)，模拟多路转换器及A/D转换器等电路集成到一块单块芯片上，构成一个虽小然而完善的计算机系统。这些电路能在软件的控制下准确、迅速、高效地完成程序设计者事先规定的任务。

51 单片机的片内结构如图 1 所示。它把那些作为控制应用所必需的基本内容都集成在一个尺寸有限的集成电路芯片上。按功能划分，它有如下功能部件组成：

- (1) 微处理器（CPU）。
- (2) 数据存储器(RAM)。
- (3) 程序存储器（ROM/EPROM）。
- (4) 4 个 8 位并行 I/O 口（P0 口、P1 口、P2 口、P3 口）。
- (5) 一个串行口。
- (6) 2 个 16 位定时器、计数器。
- (7) 中断系统。
- (8) 特殊功能寄存器（SFR）。

从硬件角度来看，与 MCS-51 指令完全兼容的新一代 AT89CXX 系列机，比在片外加 EPROM 才能相当的 8031 单片机抗干扰性能强，与 87C51单片机技能相当，但功耗小。程序修改直接+5V 或+12V 电源擦除，更显方便、而且其工作电压放宽至 2.7V-6V，因而受电压波动的影响更小，而且 4K 的程序存储器完全能满足单片机系统的软件要求，故 AT89C51 单片机是构造本检测系统的更理想的选择。

AT89C51 芯片有 40 条引脚，采用双列直插式封装，如图 1 所示。下面说明各引脚功能。

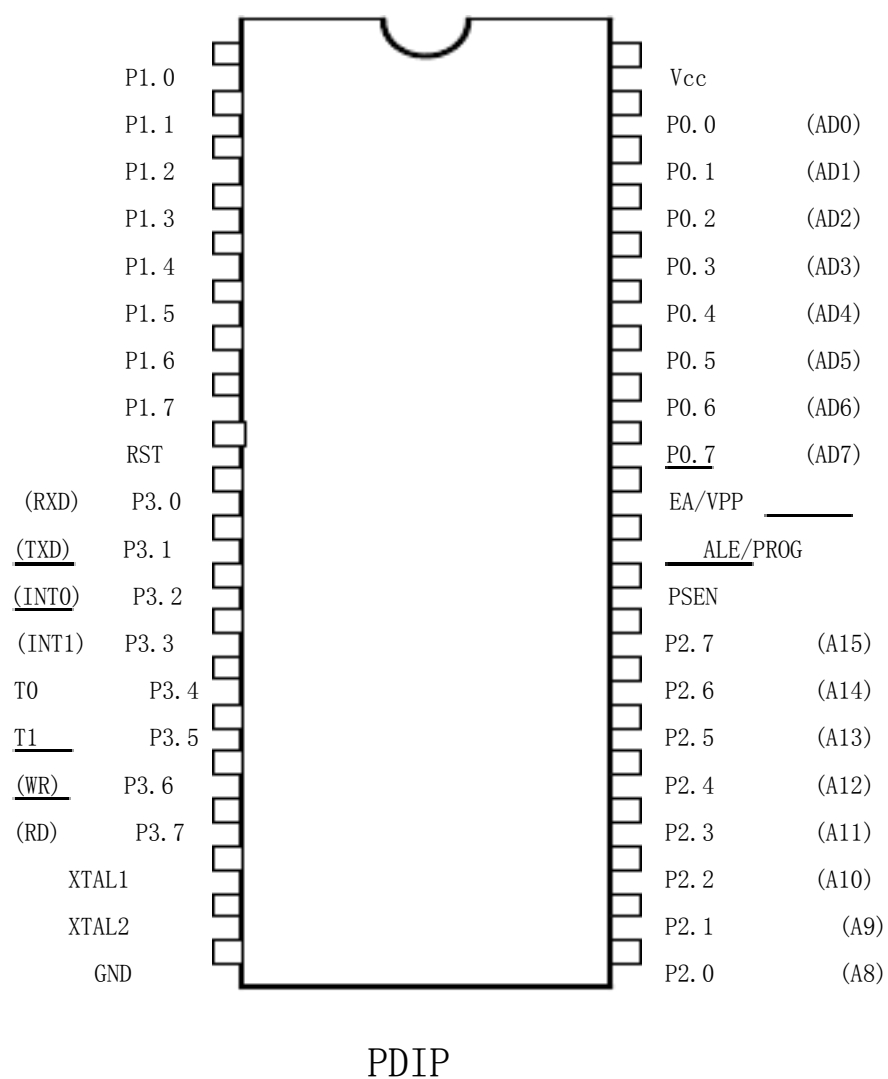


图 1 AT89C51 芯片管脚

40 只引脚按其功能来分，可分为如下 3 类：

(1) 电源及时钟引脚： $V_{CC}$ 、 $V_{SS}$ 、XTAL1、XTAL2。

电源引脚接入单片机的工作电源。 $V_{CC}$  接+5V 电源， $V_{SS}$  接地。

时钟引脚 XTAL1、XTAL2 外接晶体与片内的反相放大器构成了 1 个晶体振荡器，它为单片机提供了时钟控制信号。2 个时钟引脚也可外接独立的晶体振荡器。XTAL1 接外部的一个引脚。该引脚内部是一个反相放大器的输入端。这个反相放大器构成了片内振荡器。如果采用外接晶体振荡器时，此引脚接地。XTAL2 接外部晶体的另一端，在该引脚内部接至内部反相放大器的输出端。若采用外部时钟振荡器时，该引脚接受时钟振荡器的信号，即把此信号直接接到内部时钟发生器的输入端。

(2) 控制引脚： $\overline{PSEN}$ 、ALE、 $\overline{EA}$ 、RESET (RST)。此类引脚提供控制信号，有的还具有复用功能。

① RST/ $V_{PD}$  引脚：RESET (RST) 是复位信号输入端，高电平有效。当单片机运行时，在此引脚加上持续时间大于 2 个机器周期（24 个振荡周期）的高电平时，就可以完成复位操作。在单片机工作时，此引脚应为  $\leq 0.5V$  低电平。 $V_{PD}$  为本引脚的第二功能，即备用电源的输入。当主电源发生故障，降低到某一规定值的低电平时，将+5V 电源自动接入 RST 端，为内部 RAM 提供备用电源，以保证片内 RAM 的信息不丢失，从而使单片机在复位后能正常进行。

② ALE/ $\overline{PROG}$  引脚：ALE 引脚输出为地址锁存允许信号，当单片机上电正常工作后 ALE 引脚不断输出正脉冲信号。当单片机访问外部存储器时，ALE 输出信号的负跳沿用于单片机发出的低 8 位地址经外部锁存器锁存的锁存控制信号。即使不访问外部锁存器，ALE 端仍有正脉冲信号输出，此频率为时钟振荡器频率的 1/6。 $\overline{PROG}$  为该引脚的第二功能。在对片内 EPROM 型单片机编程写入时，此引脚作为编程脉冲输入端。

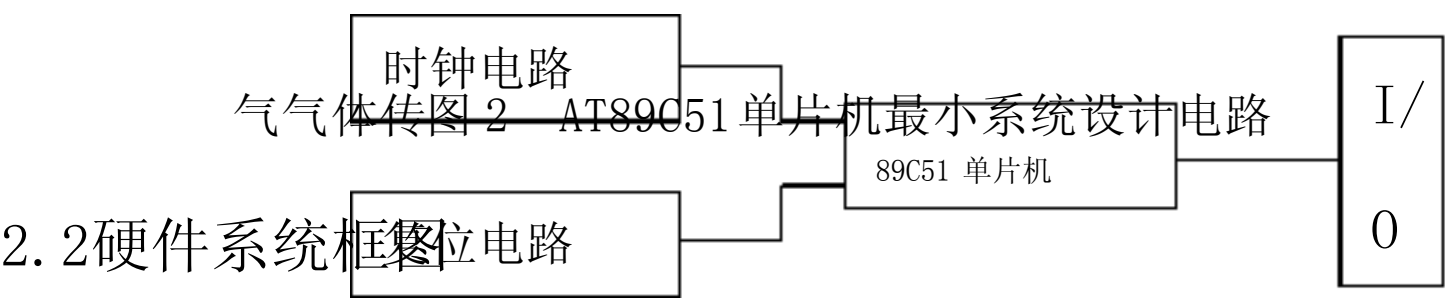
③  $\overline{PSEN}$  引脚：程序存储器允许输出控制端。在单片机访问外部程序存储器时，此引脚输出脉冲负跳沿作为读外部程序存储器的选通信号。此引脚接外部程序存储器的  $\overline{OE}$ （输出允许端）。

④  $\overline{EA}$  / $V_{PP}$  引脚： $\overline{EA}$  功能为片内程序存储器选择控制端。当  $\overline{EA}$  引脚为高电平时，单片机访问片内程序存储器，但在 PC 值超过 0FFFH 时，

即超出片内程序存储器的 4KB 地址范围时将自动转向执行外部程序存储器内的程序。当  $\overline{EA}$  引脚为低时，单片机只访问外部程序存储器，不论是否有内部程序存储器。

(3) I/O 口引脚：P0、P1、P2、P3，为四个 8 位 I/O 口的外部引脚。P0 口、P1 口、P2 口、P3 口是 3 个 8 位准双向的 I/O 口，各口线在片内均有固定的上拉电阻。当这 3 个准双向 I/O 口作输入口使用时，要向该口先写 1，另外准双向口 I/O 口无高阻的“浮空”状态。

由于单片机具有体积小、质量轻、价格便宜、耗电少等突出特点，所以本系统采用 89C51 单片机，硬件设计电路图如图 1 所示。89C51 内部有 4KB 的 EPROM，128 字节的 RAM，所以一般都要根据所需存储容量的大小来扩展 ROM 和 RAM。本电路  $\overline{EA}$  接高电平，没有扩展片外 ROM 和 RAM。



基于 AT89C51 单片机用 MQ-3 型气体传感器实现酒精气体浓度的检测，需要信号采集模块用于对酒精浓度信号的采集，该信号是通过 MQ-3 气体传感器和负载电压得到分压电信号。信号转换模块用来把采集到得模拟电压信号转换位可以用单片机处理的数字信号。LCD1602 显示模块是对单片机处理后的数字信号的显示，用来显示酒精的浓度。报警模块是对设定值提供报警功能，该功能用发光二极管显示。根据各功能模块的设计，可得到它的系统总框图，如图 1 所示。

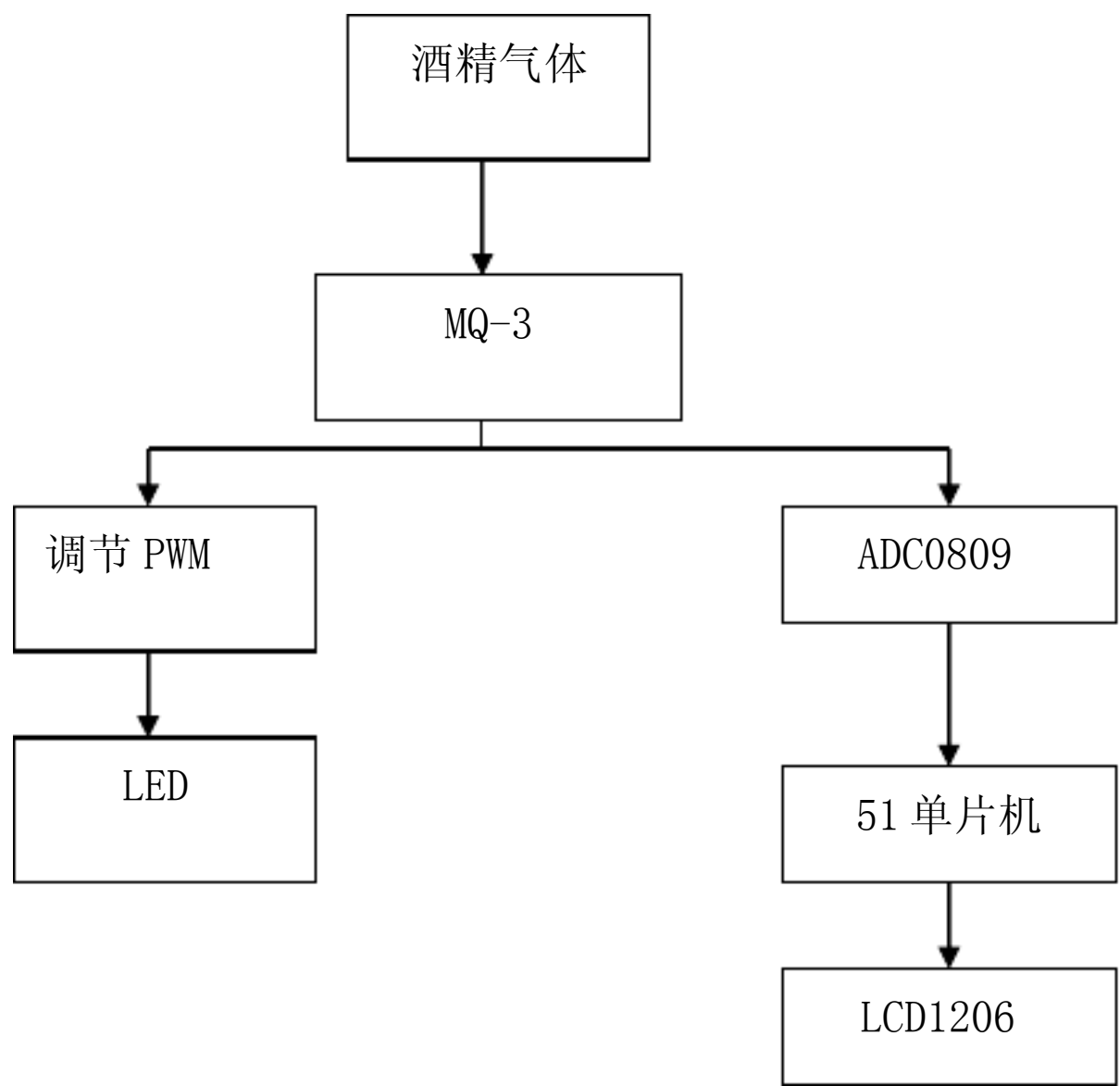


图 3 系统总框图

2. 3信号采集电路

2. 3. 1气体传感器的特性

气气体传感器器是一种将某种气体体积分数转化成对应电信号的转换器。探测头通过气体传感器对气体样品进行调理，通常包括滤除杂质和干扰气体、干燥或制冷处理仪表显示部分。

气体传感器是化学传感器的一大门类。从工作原理、特性分析到测量技术，从 所用材料到制造工艺，从检测对象到应用领域，都可以构成独立的分类标准，衍生出一个个纷繁庞杂的分类体系，尤其在分类标准的问题上目前还没有统一，要对其 进行严格的系统分类难度颇大。接下来了解一下气体传感器的主要特性：

1、稳定性

稳定性是指传感器在整个工作时间内基本响应的稳定性，取决于零点漂移和区 间漂移。零点漂移是指在没有目标气体时，整个工作时间内传感器输出响应的变化。区间漂移是指传感器连续置于目标气体中的输出

响应变化，表现为传感器输出信号在工作时间内的降低。理想情况下，一个传感器在连续工作条件下，每年零点漂移小于 10%。

## 2、灵敏度

灵敏度是指传感器输出变化量与被测输入变化量之比，主要依赖于传感器结构所使用的技术。大多数气体传感器的设计原理都采用生物化学、电化学、物理和光学。首先要考虑的是选择一种敏感技术，它对目标气体的阈限制或最低爆炸限的百分比的检测要有足够的灵敏性。

## 3、选择性

选择性也被称为交叉灵敏度。可以通过测量由某一种浓度的干扰气体所产生的传感器响应来确定。这个响应等价于一定浓度的目标气体所产生的传感器响应。这种特性在追踪多种气体的应用中是非常重要的，因为交叉灵敏度会降低测量的重复性和可靠性，理想传感器应具有高灵敏度和高选择性。

## 4、抗腐蚀性

抗腐蚀性是指传感器暴露于高体积分数目标气体中的能力。在气体大量泄漏时，探头应能够承受期望气体体积分数  $10 \sim 20$  倍。在返回正常工作条件下，传感器漂移和零点校正值应尽可能小。

气体传感器的基本特征，即灵敏度、选择性以及稳定性等，主要通过材料的选择来确定。选择适当的材料和开发新材料，使气体传感器的敏感特性达到最优。

一个新型的气体检测系统应该包括：

- (1) 基于一种或几种传感技术的气体传感器。
- (2) 组合了气体传感器和采样调理电路的探头。
- (3) 配有人机接口软件的中心监测和控制系统。
- (4) 在一些应用中，与其它安全系统和仪器的接口。

本设计中的酒精气体传感器采用河南汉威电子有限公司的 MQ-3 型，它属于 MQ 系列气敏元件的一种。如图 2 所示：

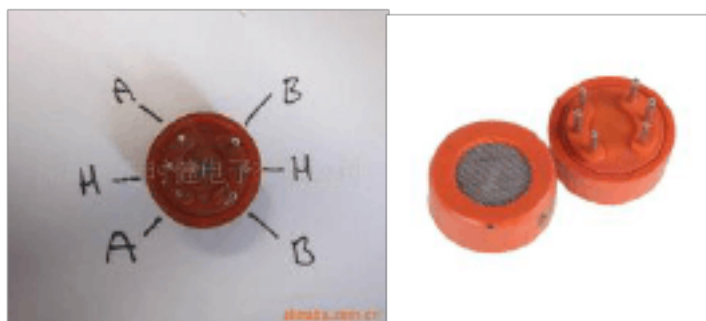


图 4 MQ-3

特点:检测范围为  $10\text{ppm} \sim 2000\text{ppm}$  ；灵敏度高，输出信号为伏特

级；响应速度快，

小于 10 秒；功耗小于 0.75W，尺寸：D17\*H10。

MQ-3型气敏传感器的敏感部分是由金属氧化物（二氧化锡）的 N 型半导体微晶烧结层构成。当其表面吸附有被测气体酒精分子时，表面导电电子比例就会发生变化，从而其表面电阻会随着被测气体浓度的变化而变化。由于这种变化是可逆的，所以能重复使用。

MQ-3 的灵敏度特性曲线如图 3 所示。

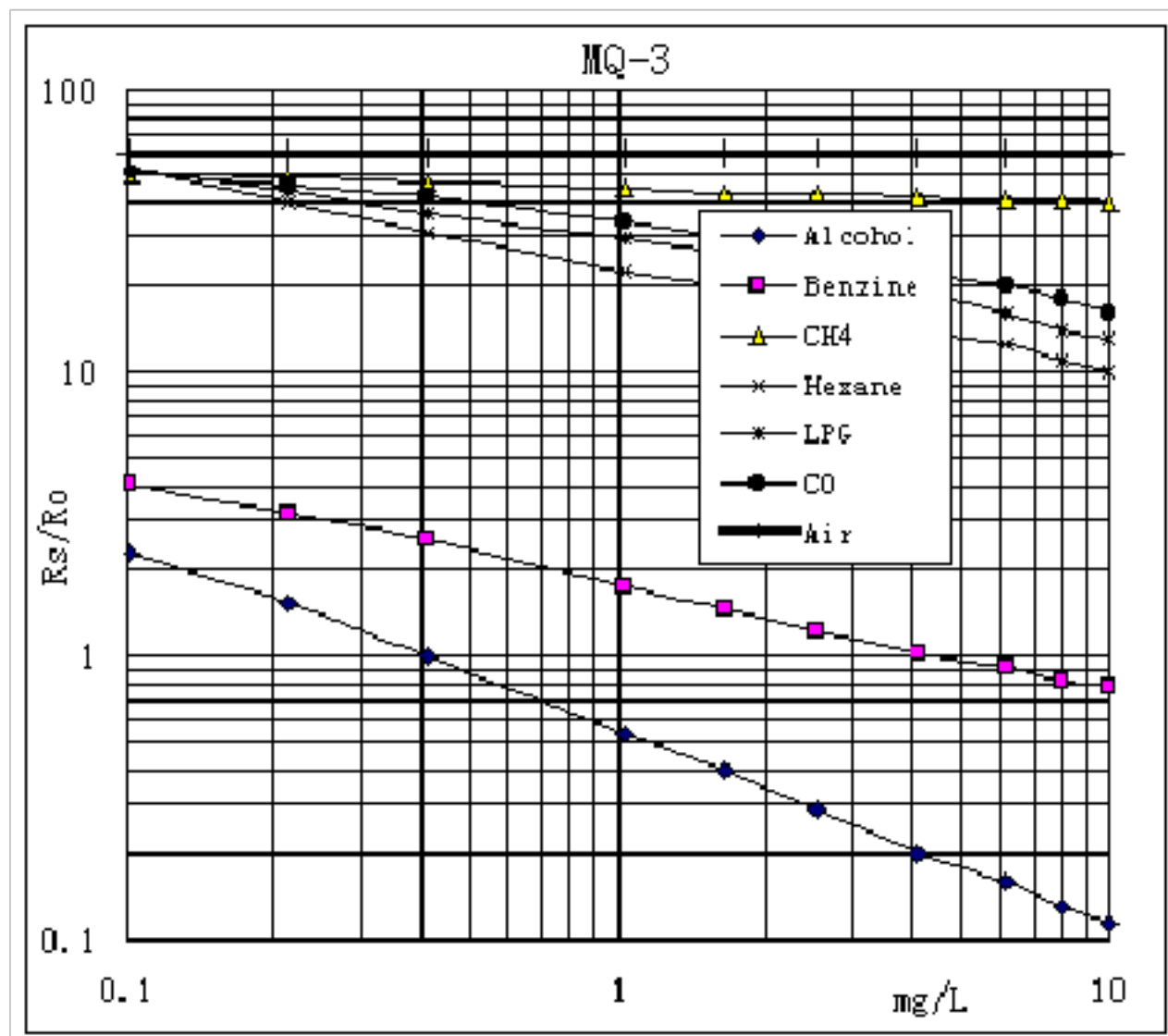


图 5 MQ-3 灵敏度特性曲线

### 2.3.2 ADC采样电路

ADC0809 是 CMOS 单片型逐次逼近式 A/D 转换器，内部结构如图 8 所示，它由 8 路模拟开关、地址锁存与译码器、比较器、8 位开关树型 A/D 转换器、逐次逼近寄存器、三态输出锁存器等其它一些电路组成。因此，ADC0809 可处理 8 路模拟量输入，且有三态输出能力，既可与各种微处理器相连，也可单独工作。输入输出与 TTL 兼容。

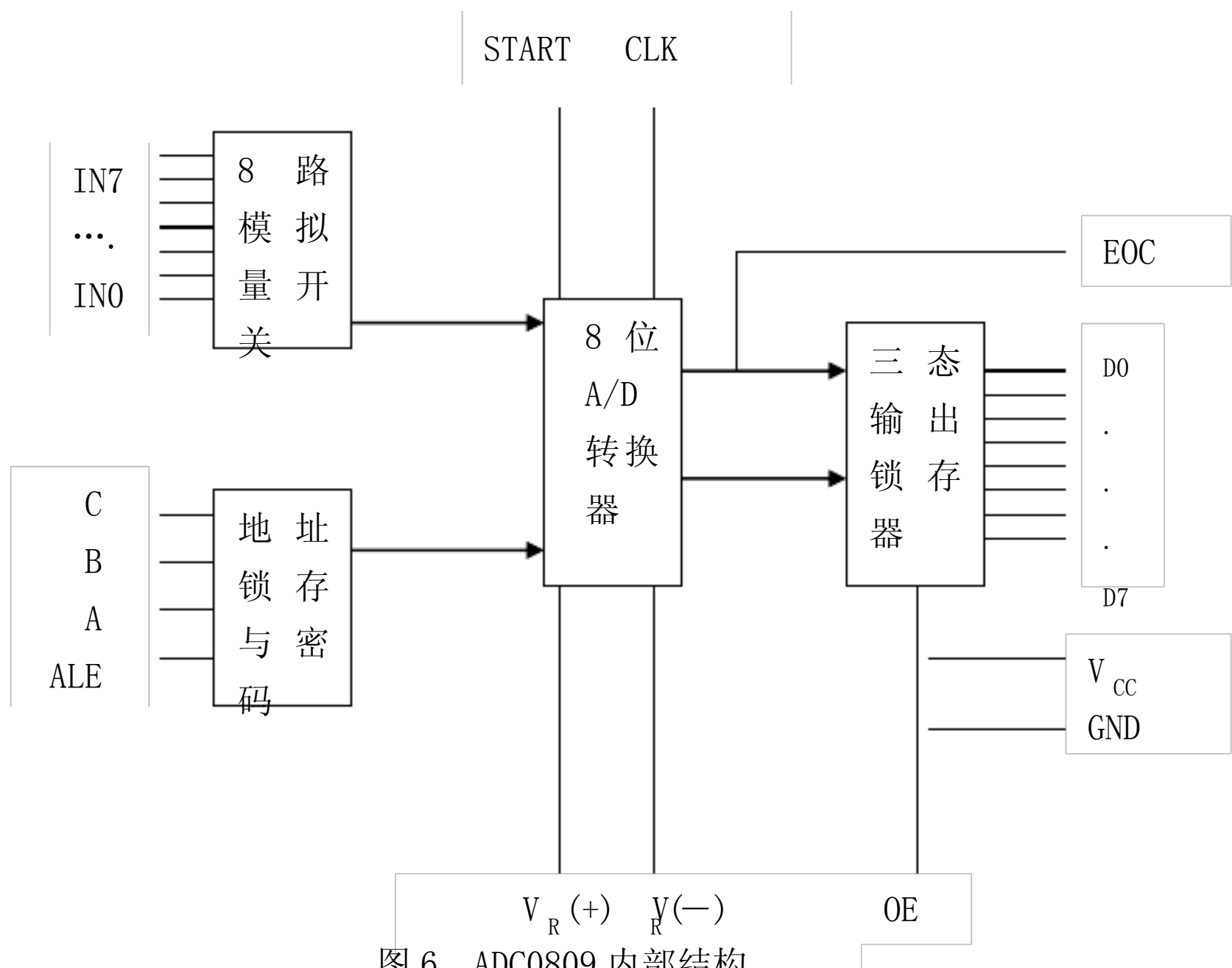
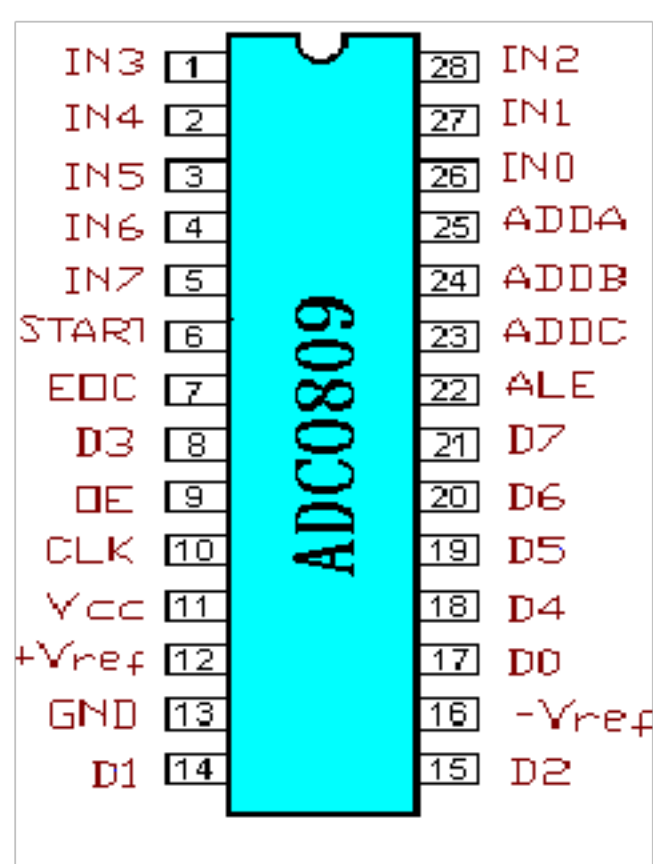


图 6 ADC0809 内部结构

ADC0809 芯片有 28 条引脚，采用双列直插式封装，如图 9 所示。  
下面说明各引脚功能。



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/805011034203012010>