

# 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	系统框图设计.....	2
3	产品硬件设计.....	2
3.1	电路原理图及工作原理.....	2
3.2	STC89C52 单片机核心电路设计.....	3
3.3	按键电路设计.....	5
3.4	LCD1602 液晶显示模块电路.....	7
3.5	步进电机驱动电路.....	5
3.6	湿度检测电路.....	8
4	产品软件设计.....	8
4.1	主程序流程图.....	8
4.2	LCD1602 液晶显示程序设计.....	9
4.3	下位机（APP 程序设计）.....	10
4.4	产品程序清单.....	10
5	产品使用说明.....	10
5.1	产品装配图.....	11
5.2	产品调试.....	12
5.3	产品使用说明.....	12
6	产品设计技术标准.....	1 错误!未定义书签。
	参考资料.....	114
	附录.....	115
	附录 1 元器件清单.....	115
	附录 2 电路原理图.....	16
	附录 3 PCB 设计图.....	17
	附录 4 产品实物图.....	18

附录 5 主程序代码.....19

# 基于 51 单片机的汽车雨刷器自动控制系统 设计与制作

## 1 产品功能分析

随着当今汽车制造业的迅猛发展，国内的汽车销量也一直在迅猛增长，交通也日益拥堵，随之而来的汽车行驶过程中的人身安全问题也在增多。但有些问题却是可以通过技术创新来避免的。比如根据以往调查统计的数据显示，由于在雨天开车需要手动打开雨刮器，分散了驾驶员的注意力导致的事故在全世界的雨天开车事故中占据 7%。所以，拥有一款自动控制雨刷就显得尤为重要，汽车雨刷器自动系统可以让驾驶员在雨天避免手动操作雨刷的麻烦，不仅能够让驾驶员集中精神开车，还能大大减少雨天的交通事故。

汽车雨刷器自动控制系统的设计需要用到雨滴传感器，雨滴传感器能根据雨量的冲击力来检测降雨的强度和大小，来控制汽车雨刷器的开关，从而实现自动控制的作用。汽车上安装自动控制雨刷器代替传统的人工手动操作雨刷器，能大大减少没必要的事故隐患。

本次选题设计的思路，运用雨滴传感器对环境中的雨量大小进行检测，并自动感应雨量然后进行相对应的雨刷器控制工作，汽车有了自动控制雨刷器就可以省去了人为手动操作雨刷器的问题。运用雨滴传感器感应并检测雨量的大小，然后把感应信号输给控制整个雨刷器自动控制系统核心的单片机系统，最后通过软件来控制雨刷电机在相对应的环境做出不同的转动频率。单片机系统是整个雨刷器自动控制系统的核心，本次设计采用的单片机是 STC89C52，有 40 个引脚。步进电机驱动电路用 ULN2003AN 驱动芯片来驱动步进电机的运转，克服了电机在低频工作时的噪音大，震动大的缺点。

## 2 设计方案遴选

安装雨刷器自动控制系统硬件电路的时候，根据自身经济实力出发。选择好合适产品的元器件，而不合适的元器件则发挥不出基本功能。本产品是由单片机模块，LCD 显示器模块，雨滴传感器模块，步进电机模块，按键模块组成的。

### 2.1 单片机的选择

方案一：使用 STM32 系列单片机，它有强大的处理能力，拥有性能高，功耗低的性能，还能轻松的处理复杂的应用。有丰富的外设接口，应用的领域很广泛。

方案二：使用 STC89C52 单片机，它有更大的存储器，更方便调式与测试，更容易用来学习与使用。还能为很多关于嵌入式的控制应用系统提供了很多性价比高的解决方法，对系统还可以增加它的可靠和稳定这两种特性。

所以本次设计我选择方案二，运用 STC89C52 单片机为控制核心，购买成本低，且编程简单易操作，非常适合经济能力不强的学生党。

## 2.2 系统框图设计

系统框图的设计如下图：

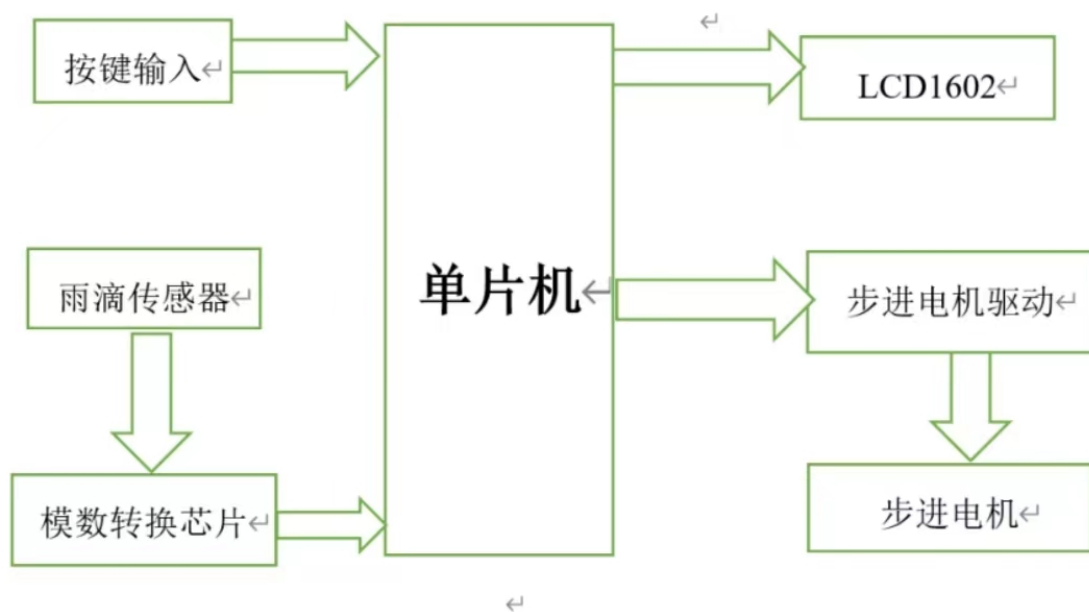


图 1 系统设计框图

## 3 产品硬件设计

### 3.1 电路原理图及工作原理

整体设计由 8 个部分构成，8 个部分的模块有：单片机控制模块、LCD1602 液晶显示模块、按键控制模块、雨滴感应传感模块、步进电机控制电路模块、电源电路模块、二极管模块电路模块。还有一个下载接口。

单片机控制模块是整个汽车自动控制雨刷系统的核心，能操控整个系统的正常运行。

LCD1602 显示模块用来显示雨滴的覆盖率，调节雨量大小的上下限值，雨刷器的转动速度档位。

按键模块有四个操作时使用的按键，一个是电源的开关，一个是档位速度

的调节，一个用来切换手动或者自动模式，还有一个是调节上下限值。

雨量传感器采用专用的湿度传感器，感应度强，控制灵活。当触摸雨滴传感器时，手中的湿度将其转变成数字信号传送给单片机。

步进电机控制电路模块是控制雨刷器的转动，其控制命令来源于单片机，由雨滴传感器感应雨量的大小触发的。

电源电路模块是保证整个电路的正常通电。

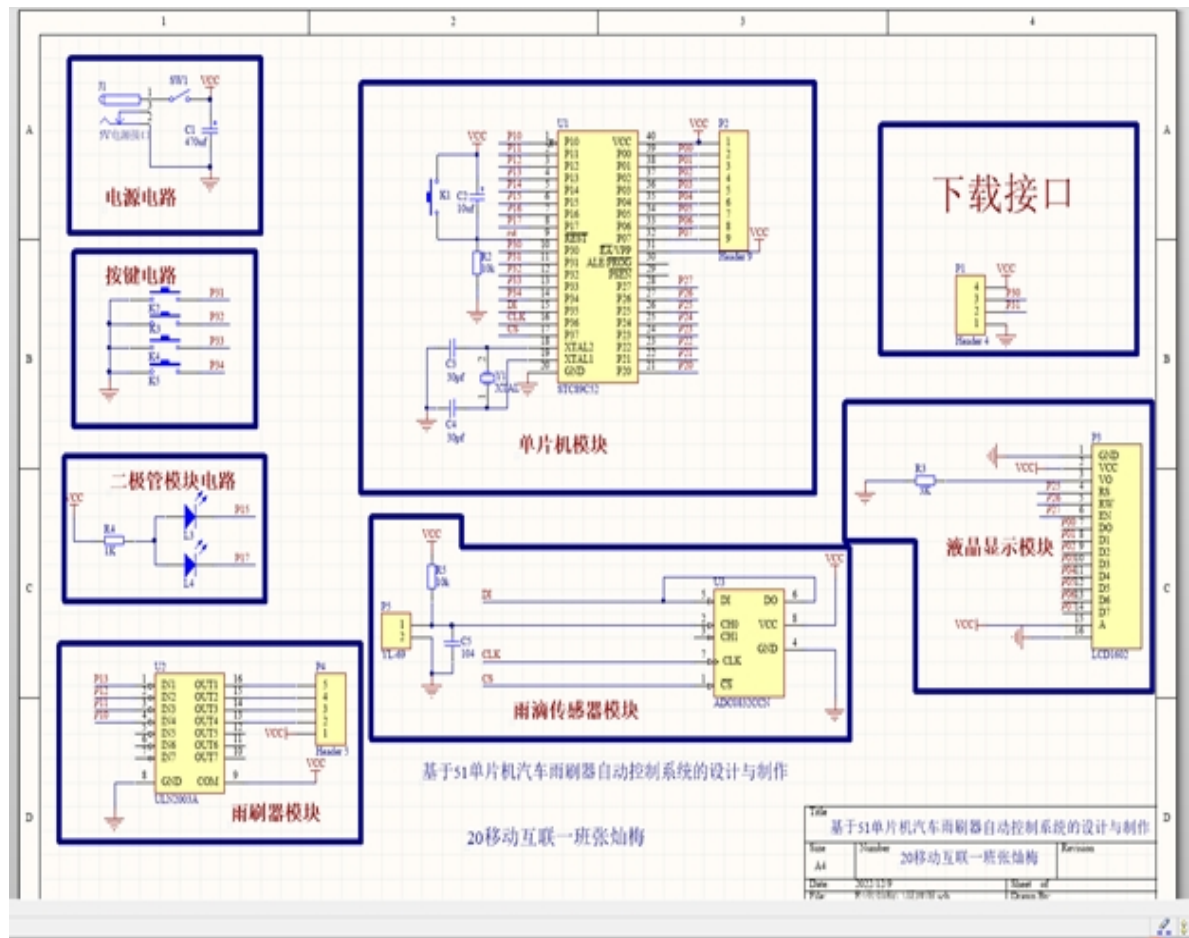


图 2 系统原理图

### 3.2 STC89C52 单片机核心电路设计

STC89C52 单片机各个引脚的功能：

1. VCC 跟 GND 是主电源引脚，VCC (P40) 用来接+5V 电源，GND(P20)用来接地线。
2. 放大器输入输出端引脚，输入是 XTAL1 (P19)，输出是 XTAL2 (P20)。
3. 控制信号引脚 (4 根)

P9: 复位输入引脚。

P30: 地址锁存允许信号。

P29: 程序存储输出是外部存储器读选通信号。

P31:外部访问允许, 如果要 CPU 仅访问外部程序员存储器, EA 端必须保持低电平, 也就是接地。

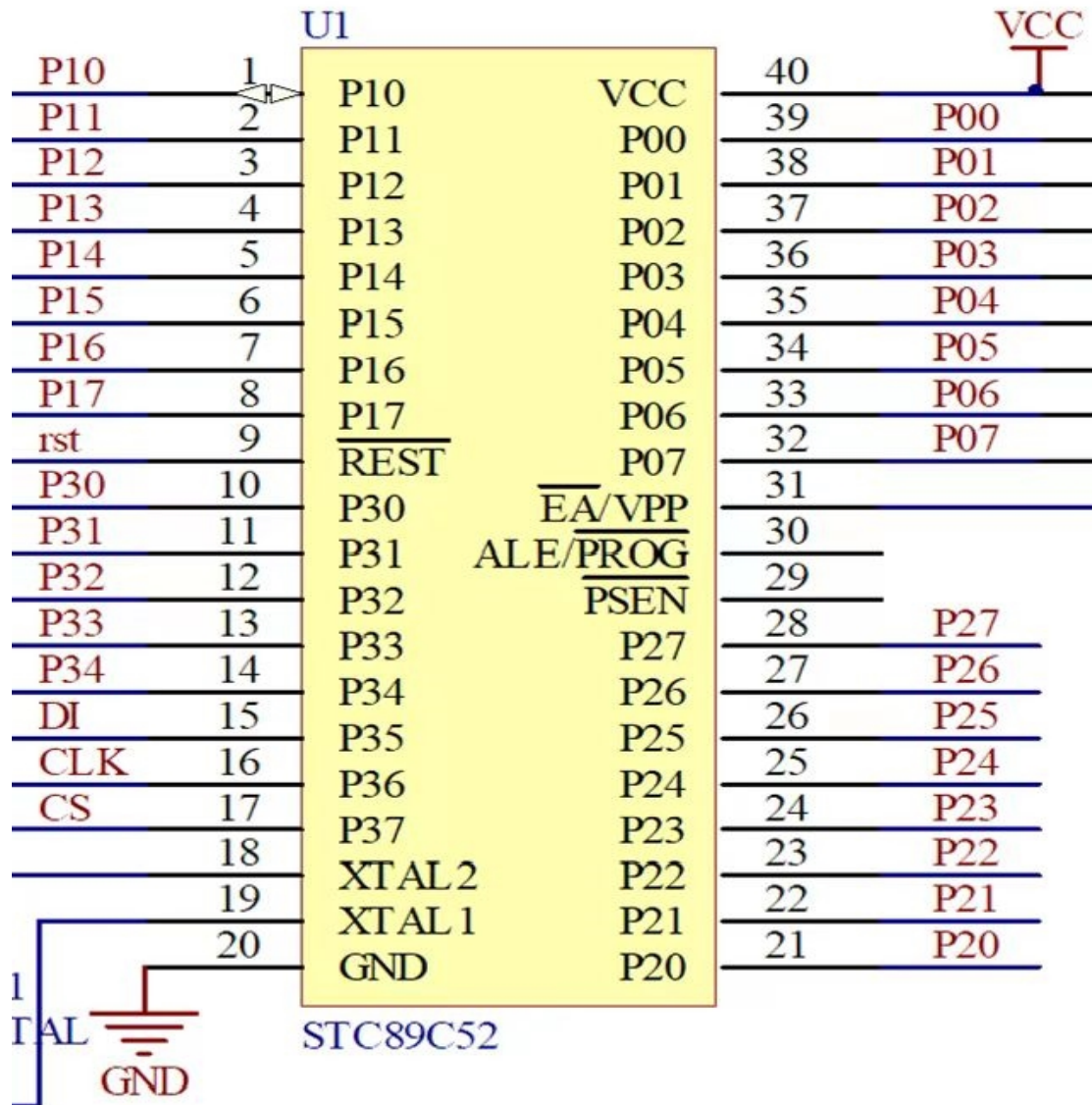


图 3 STC89C52 单片机原理图

STC89C52 单片机芯片实物图:



图 4 STC89C52 芯片实物图

STC89C52 单片机核心电路图如下：

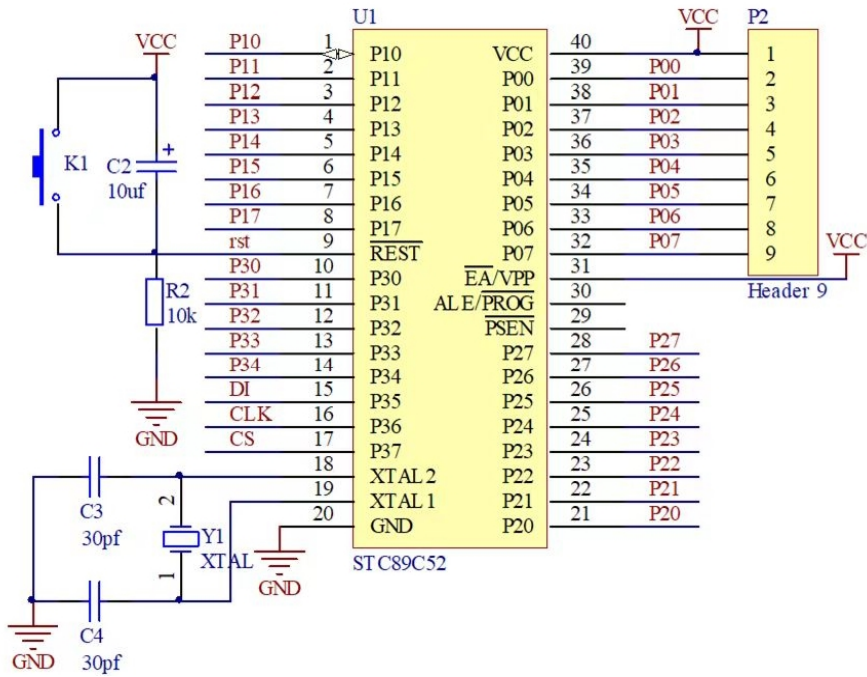


图 5 单片机核心电路图

### 3.3 按键电路设计

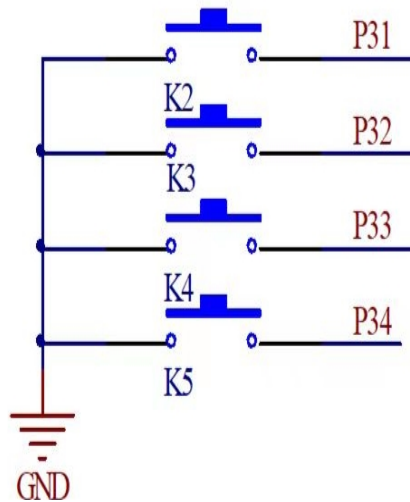


图 6 按键电路原理图

在本次设计的单片机应用系统中，按键电路使用直接按键的模式，直接按键的每个按键都是单独接到单片机的一个 I/O 口上，直接按键则通过判断按键端口的电位即可识别按键操作。简单明了，大大的减小了设计的难度。

### 3.4 LCD1602 液晶显示模块电路

LCD1602 各个引脚的功能：

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

LCD1602 液晶显示实物图：

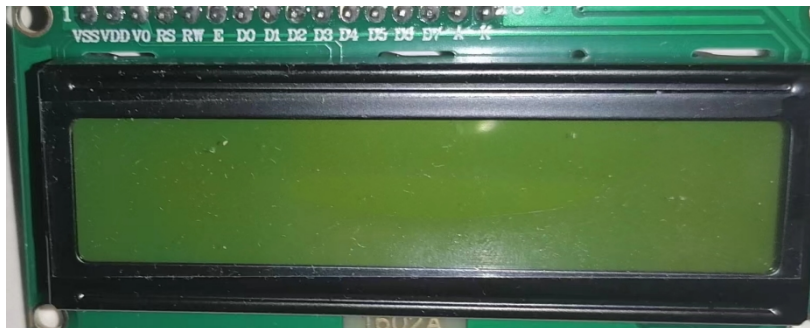


图 7 液晶显示器实物图



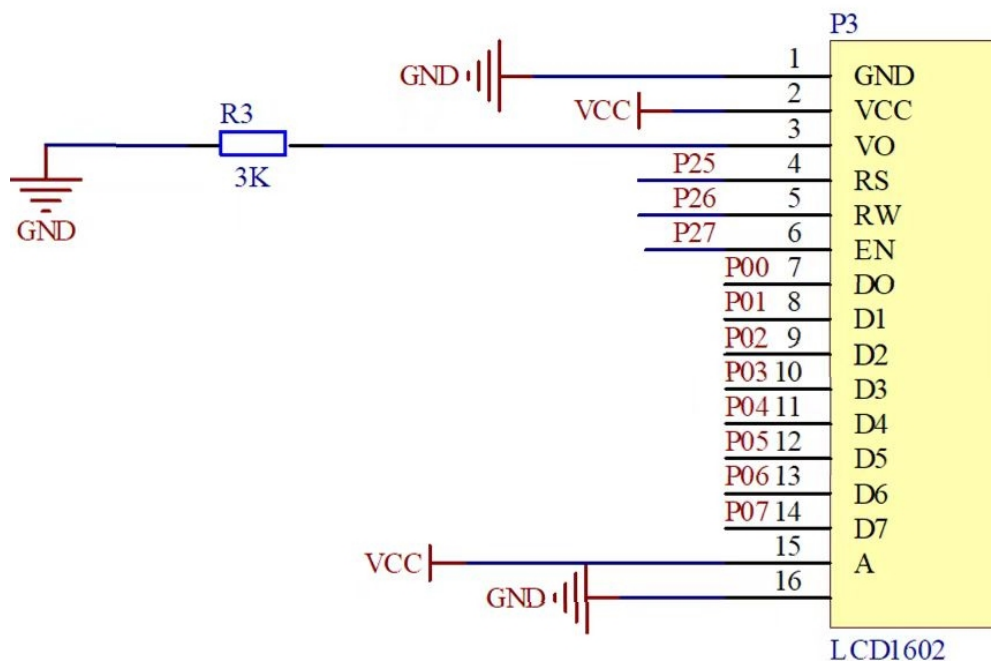


图 8 液晶显示原理图

LCD1602 液晶显示是单片机应用系统中最常用的信息显示器件，它可以显示两行，不仅可以显示字符，汉子和图形，还具有可编程功能，而且与单片机接口方便，每行 16 个字符。LCD1602 液晶显示模块显示质量高，字体清晰明了，不会闪烁，体积小，重量轻，是单片机系统的首选显示屏。

### 3.5 步进电机驱动电路

步进电机它是感应电机，主要通过控制接线线圈的电流变化来实现电机的转动，一般只要有恒定的频率来控制线圈的电流，就能让电机实现转动，从而实现精准的位移控制。这是步进电机的工作原理。

步进电机驱动电路的原理，是把脉冲信号转换成步进电机所需要的电流信号，然后把电流信号输入到步进电机中，步进电机就能转动了。

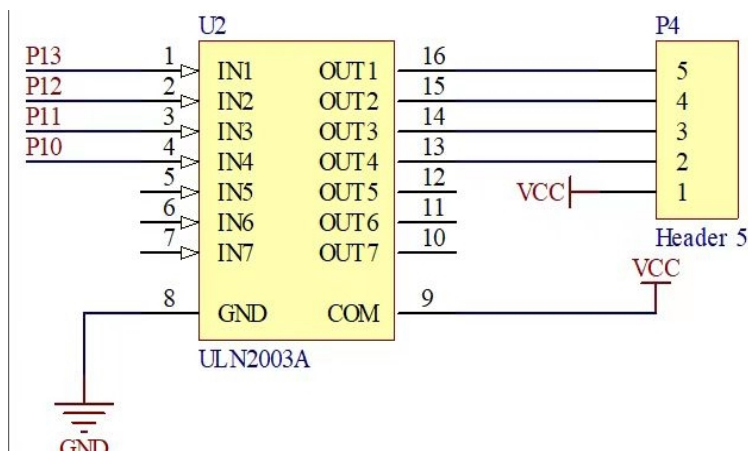


图 9 步进电机原理图

### 3.6 湿度检测电路

湿度检测电路所用的传感器是雨滴传感器，依照雨滴的冲击强度和大小变化进行感应检测，是一种压电式传感器。它是利用压电振子的压电效应。可以把雨滴传感器装在汽车挡风玻璃的外面，雨滴直接落在传感器上来感应雨量的大小。

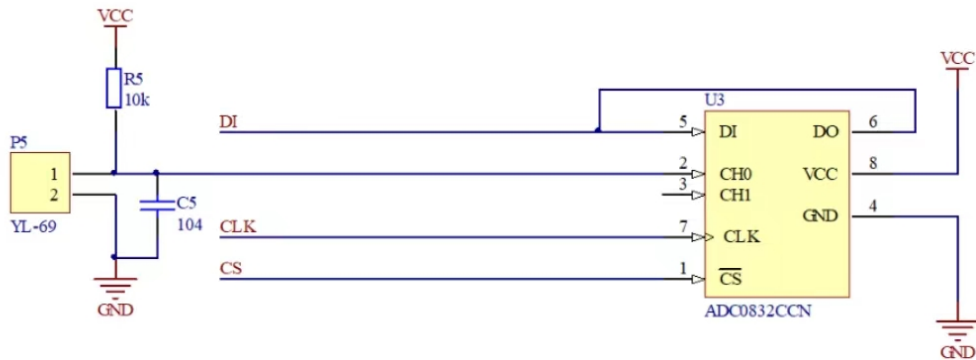


图 10 雨滴传感器原理图

## 4 产品软件设计

本产品使用了 C 语言，KELL 编程环境。还有流程图的绘制，原理图的设计，PCB 的封装与组装。

### 4.1 主程序流程图

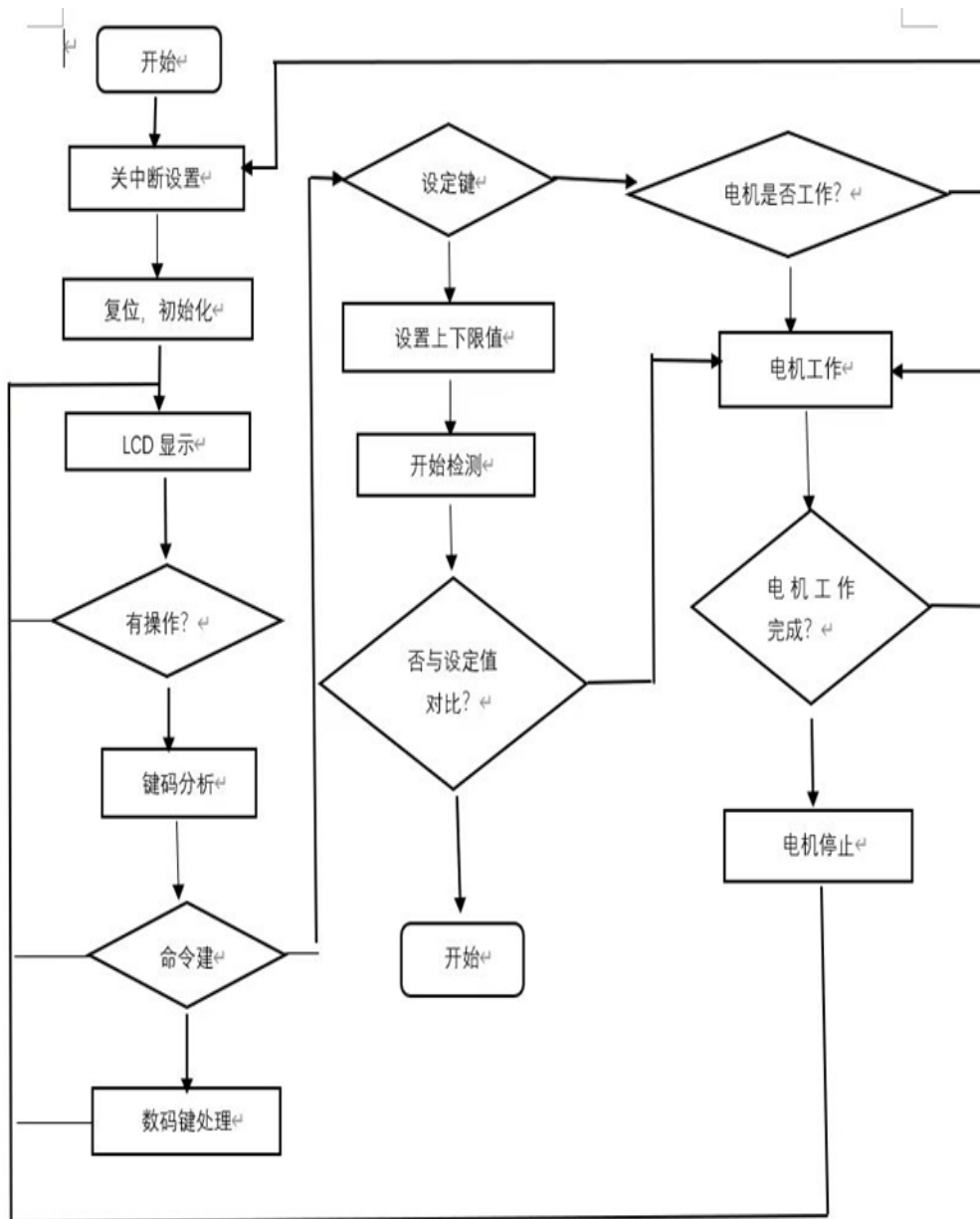


图 11 系统程序设计流程图

## 4.2 LCD1602 液晶显示程序设计

```

#ifndef _LCD1602_H_
#define _LCD1602_H_

#define uchar unsigned char
#define uint unsigned int

#define LCD1602_dat P0
sbit LCD1602_rs=P2^5;

```

```
sbit LCD1602_rw=P2^6;
sbit LCD1602_e=P2^7;
void LCD1602_delay(uint T)
{
    while(T--);
}
void LCD1602_write(uchar order,dat)
{
    LCD1602_e=0;
    LCD1602_rs=order;
    LCD1602_dat=dat;
    LCD1602_rw=0;
    LCD1602_e=1;
    LCD1602_delay(5);
    LCD1602_e=0;
}
void LCD1602_writebyte(uchar *pointer)
{
    while(*pointer!='\0')
    {
        LCD1602_write(1,*pointer);
        pointer++;
    }
}
void LCD1602_cls()
{
    LCD1602_write(0,0x01);
    LCD1602_delay(1500);
    LCD1602_write(0,0x38);
    LCD1602_delay(1500);
    LCD1602_write(0,0x0c);
    LCD1602_write(0,0x06);
    LCD1602_write(0,0xd0);
    LCD1602_delay(1500);
}

#endif
```

### 4.3 产品程序清单

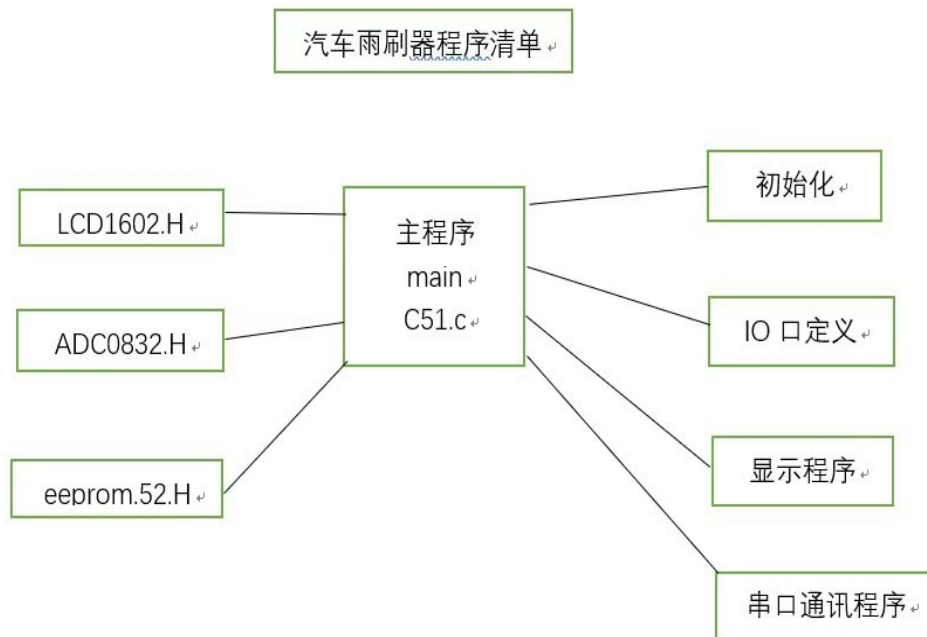


图 12 产品程序清单

## 5 产品使用说明

雨刷器可以手动操作跟自动控制之间自由切换，通过按键控制。自动控制通过雨滴传感器感应是否有那雨滴，来决定是否转动。

产品下方并排的四个按键从右到左依次表示 P1, P2, P3, P4。P1 可以进行档位的调节，调节雨刷器的速度。P2 是在手动模式下控制雨刷器的开关。P3 是可以切换手动模式或自动模式。P4 是设置上下限值，LCD1602 显示屏上的值。

给产品接上电源，刚通电时，雨刷器是手动控制模式，LCD1602 显示屏为 Water: 0% M G 0

H: 60% L: 10%

雨刷器手动模式下显示为 M, G 代表雨刷器的关，按下 P2，变成 K，是打开了雨刷器。0 是显示档位速度的，雨刷器关的状态下不能调节档位，开的状态下能调节。打开雨刷器后，档位变成 1，雨刷器开始转动。按下 P1，档位变成 2，雨刷器速度加快。

按 P2 关掉雨刷器，再按下 P3，此时 LCD1602 显示屏上的 M 变成 A，A 是自动模式，雨刷器从手动模式变成了自动模式。Water: 0% 表示水的覆盖率，

L: 10% 是下限值，H: 60% 是上限值。水的覆盖率跟上下限值相互比较，水的覆盖率小于上下限值的话，雨刷是不会转动的，介于两者之间呢，会缓慢转动。

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/325000011042011142>