

慧净电子---ARDUINO 模块化创新视频教程

30、扩展篇 8 Arduino1602 液晶

本次试验使用 arduino 直接驱动 1602 液晶显示文字

1602 液晶在应用中非常广泛，最初的 1602 液晶使用的是 HD44780 控制器，现在各个厂家的 1602 模块基本上都是采用了与之兼容的 IC，所以特性上基本都是一致的。

1602LCD 主要技术参数

显示容量为 16×2 个字符；

芯片工作电压为 4.5～5.5V；

工作电流为 2.0mA（5.0V）；

模块最佳工作电压为 5.0V；

字符尺寸为 2.95×4.35（W×H）mm。

1602 液晶接口引脚定义

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

From www.geek-workshop.com

接口说明：

1、两组电源 一组是模块的电源 一组是背光板的电源 一般均使用 5V 供电。本次试验背光使用 3.3V 供电也可以工作。

2、VL 是调节对比度的引脚，串联不大于 5KΩ的电位器进行调节。本次实验使用 1KΩ的电阻来设定对比度。其连接分高电位与低电位接法，本次使用低电位接法，串联 1KΩ电阻后接 GND。

3、RS 是很多液晶上都有的引脚 是命令/数据选择引脚 该脚电平为高时表示将进行数据操作；为低时表示进行命令操作。

4、RW 也是很多液晶上都有的引脚 是读写选择端 该脚电平为高是表示要对液晶进行读操作；为低时表示要进行写操作。

5、E 同样很多液晶模块有此引脚 通常在总线上信号稳定后给一正脉冲通知把数据读走，在此脚为高电平的时候总线不允许变化。

6、D0—D7 8 位双向并行总线，用来传送命令和数据。

7、BLA 是背光源正极，BLK 是背光源负极。

1602 液晶的基本操作分以下四种：

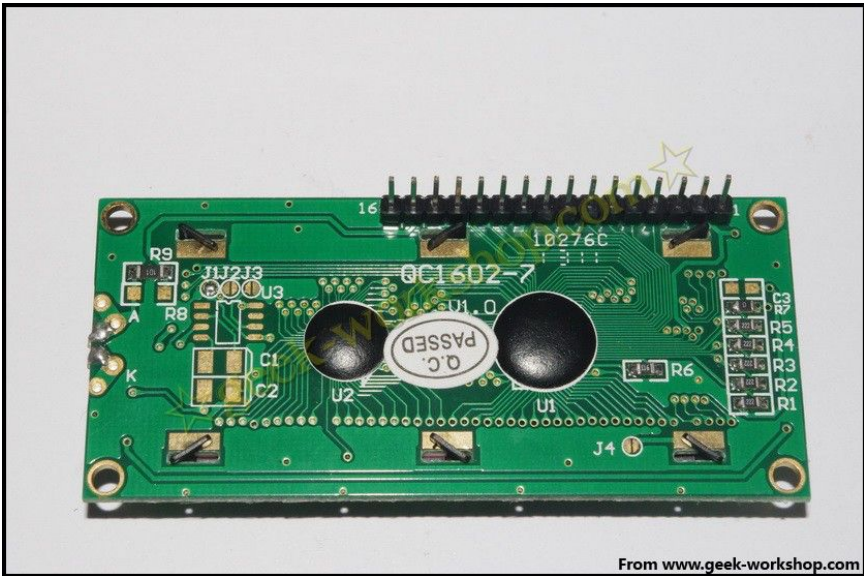
基于：慧净 ARDUINO 智能机器人---视频教程下载网址：WWW.HJMCU.COM WWW.HLMCU.COM

慧净电子---ARDUINO 模块化创新视频教程

读状态	输入	RS=L, R/W=H, E=H	输出	D0~D7=状态字
写指令	输入	RS=L, R/W=L, D0~D7=指令码, E=高脉冲	输出	无
读数据	输入	RS=H, R/W=H, E=H	输出	D0~D7=数据
写数据	输入	RS=H, R/W=L, D0~D7=数据, E=高脉冲	输出	无

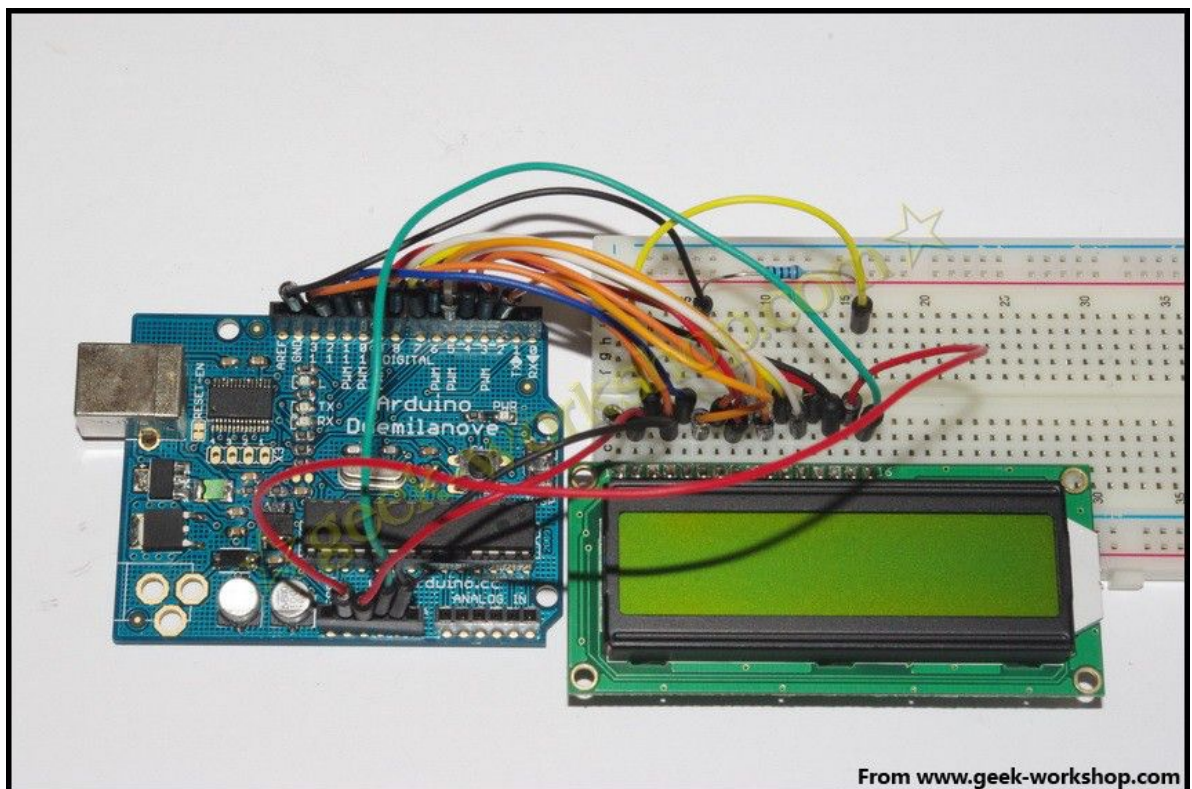
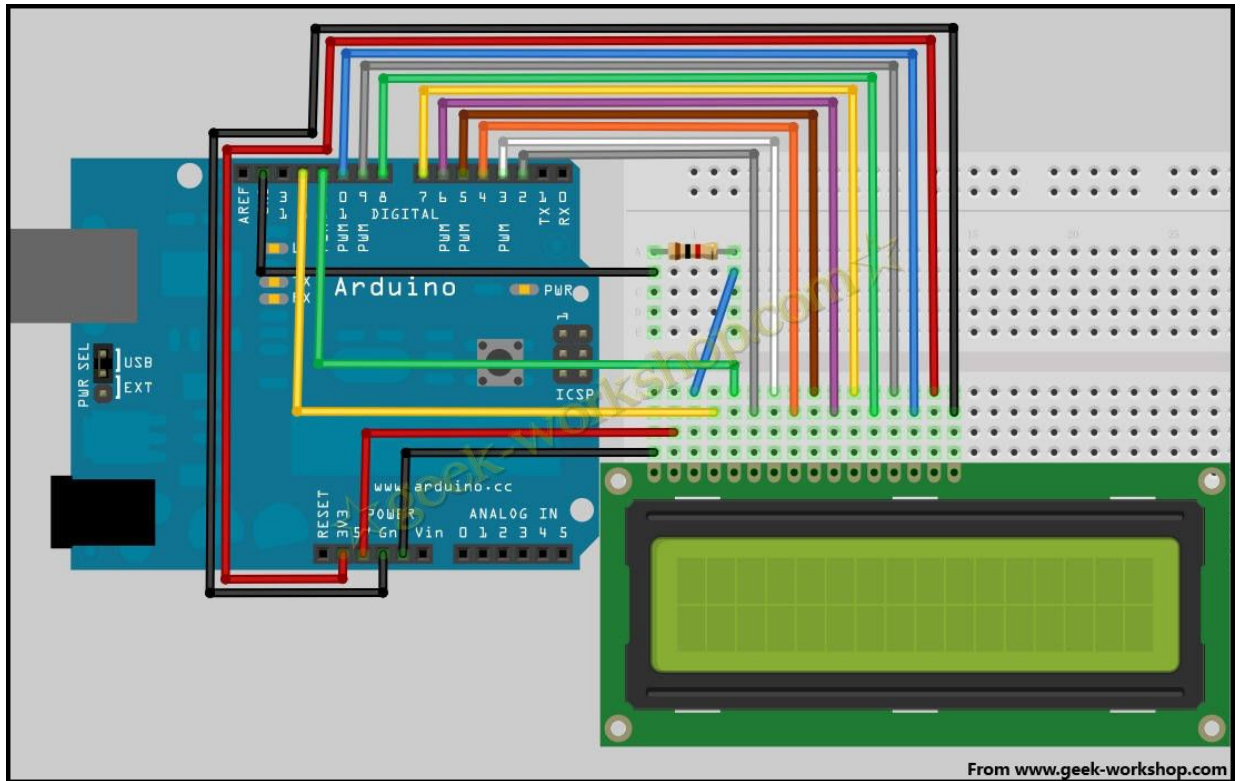
From www.geek-workshop.com

下图就是 1602 液晶实物图



慧净电子---ARDUINO 模块化创新视频教程

1602 直接与 arduino 通信，根据产品手册描述，分 8 位连接法与 4 位连接法，咱们先使用 8 位连接法进行实验。硬件连接方式如下图



慧净电子---ARDUINO 模块化创新视频教程

代码如下

```
int DI = 12;
int RW = 11;
int DB[] = {3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10}; //使用数组来定义总线需要的管脚
int Enable = 2;

void LcdCommandWrite(int value) {
    // 定义所有引脚
    int i = 0;
    for (i=DB[0]; i <= DI; i++) //总线赋值
    {
        digitalWrite(i,value & 01); //因为 1602 液晶信号识别是 D7-D0(不是 D0-D7)，这里是用来反转信号。
        value >>= 1;
    }
    digitalWrite(Enable,LOW);
    delayMicroseconds(1);
    digitalWrite(Enable,HIGH);
    delayMicroseconds(1); // 延时 1ms
    digitalWrite(Enable,LOW);
    delayMicroseconds(1); // 延时 1ms
}

void LcdDataWrite(int value) {
    // 定义所有引脚
    int i = 0;
    digitalWrite(DI, HIGH);
    digitalWrite(RW, LOW);
    for (i=DB[0]; i <= DB[7]; i++) {
        digitalWrite(i,value & 01);
        value >>= 1;
    }
    digitalWrite(Enable,LOW);
    delayMicroseconds(1);
    digitalWrite(Enable,HIGH);
    delayMicroseconds(1);
    digitalWrite(Enable,LOW);
    delayMicroseconds(1); // 延时 1ms
}

void setup (void) {
    int i = 0;
```

基于：慧净 ARDUINO 智能机器人---视频教程下载网址：WWW.HJMCU.COM WWW.HLMCU.COM

慧净电子---ARDUINO 模块化创新视频教程

```
for (i=Enable; i <= DI; i++) {
    pinMode(i,OUTPUT);
}
delay(100);
// 短暂的停顿后初始化 LCD
// 用于 LCD 控制需要
LcdCommandWrite(0x38); // 设置为 8-bit 接口，2 行显示，5x7 文字大小
delay(64);
LcdCommandWrite(0x38); // 设置为 8-bit 接口，2 行显示，5x7 文字大小
delay(50);
LcdCommandWrite(0x38); // 设置为 8-bit 接口，2 行显示，5x7 文字大小
delay(20);
LcdCommandWrite(0x06); // 输入方式设定
                        // 自动增量，没有显示移位
delay(20);
LcdCommandWrite(0x0E); // 显示设置
                        // 开启显示屏，光标显示，无闪烁
delay(20);
LcdCommandWrite(0x01); // 屏幕清空，光标位置归零
delay(100);
LcdCommandWrite(0x80); // 显示设置
                        // 开启显示屏，光标显示，无闪烁
delay(20);
}

void loop (void) {
    LcdCommandWrite(0x01); // 屏幕清空，光标位置归零
    delay(10);
    LcdCommandWrite(0x80+3);
    delay(10);
    // 写入欢迎信息
    LcdDataWrite('W');
    LcdDataWrite('e');
    LcdDataWrite('l');
    LcdDataWrite('c');
    LcdDataWrite('o');
    LcdDataWrite('m');
    LcdDataWrite('e');
    LcdDataWrite(' ');
    LcdDataWrite('t');
    LcdDataWrite('o');
    delay(10);
    LcdCommandWrite(0xc0+1); // 定义光标位置为第二行第二个位置
    delay(10);
```

慧净电子---ARDUINO 模块化创新视频教程

```
LcdDataWrite('g');
LcdDataWrite('e');
LcdDataWrite('e');
LcdDataWrite('k');
LcdDataWrite('-');
LcdDataWrite('w');
LcdDataWrite('o');
LcdDataWrite('r');
LcdDataWrite('k');
LcdDataWrite('s');
LcdDataWrite('h');
LcdDataWrite('o');
LcdDataWrite('p');
delay(5000);
LcdCommandWrite(0x01); // 屏幕清空，光标位置归零
delay(10);
LcdDataWrite('I');
LcdDataWrite(' ');
LcdDataWrite('a');
LcdDataWrite('m');
LcdDataWrite(' ');
LcdDataWrite('h');
LcdDataWrite('o');
LcdDataWrite('n');
LcdDataWrite('g');
LcdDataWrite('y');
LcdDataWrite('i');
delay(3000);
LcdCommandWrite(0x02); //设置模式为新文字替换老文字，无新文字的地方显示不变。
delay(10);
LcdCommandWrite(0x80+5); //定义光标位置为第一行第六个位置
delay(10);
LcdDataWrite('t');
LcdDataWrite('h');
LcdDataWrite('e');
LcdDataWrite(' ');
LcdDataWrite('a');
LcdDataWrite('d');
LcdDataWrite('m');
LcdDataWrite('i');
LcdDataWrite('n');
delay(5000);
}

int DI = 12;
```

基于：慧净 ARDUINO 智能机器人---视频教程下载网址：WWW.HJMCU.COM WWW.HLMCU.COM

慧净电子---ARDUINO 模块化创新视频教程

```
int RW = 11;  
int DB[] = {3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10}; //使用数组来定义总线需要的管脚  
int Enable = 2;
```

```
void LcdCommandWrite(int value) {  
    // 定义所有引脚  
    int i = 0;  
    for (i=DB[0]; i <= DI; i++) //总线赋值  
{  
        digitalWrite(i,value & 01); //因为 1602 液晶信号识别是 D7-D0(不是 D0-D7), 这里是用来反转信号。  
        value >>= 1;  
    }  
    digitalWrite(Enable,LOW);  
    delayMicroseconds(1);  
    digitalWrite(Enable,HIGH);  
    delayMicroseconds(1); // 延时 1ms  
    digitalWrite(Enable,LOW);  
    delayMicroseconds(1); // 延时 1ms  
}
```

```
void LcdDataWrite(int value) {  
    // 定义所有引脚  
    int i = 0;  
    digitalWrite(DI, HIGH);  
    digitalWrite(RW, LOW);  
    for (i=DB[0]; i <= DB[7]; i++) {  
        digitalWrite(i,value & 01);  
        value >>= 1;  
    }  
    digitalWrite(Enable,LOW);  
    delayMicroseconds(1);  
    digitalWrite(Enable,HIGH);  
    delayMicroseconds(1);  
    digitalWrite(Enable,LOW);  
    delayMicroseconds(1); // 延时 1ms  
}
```

```
void setup (void) {  
    int i = 0;  
    for (i=Enable; i <= DI; i++) {  
        pinMode(i,OUTPUT);  
    }  
    delay(100);  
}
```

慧净电子---ARDUINO 模块化创新视频教程

```
// 短暂的停顿后初始化 LCD
// 用于 LCD 控制需要
LcdCommandWrite(0x38); // 设置为 8-bit 接口, 2 行显示, 5x7 文字大小
delay(64);
LcdCommandWrite(0x38); // 设置为 8-bit 接口, 2 行显示, 5x7 文字大小
delay(50);
LcdCommandWrite(0x38); // 设置为 8-bit 接口, 2 行显示, 5x7 文字大小
delay(20);
LcdCommandWrite(0x06); // 输入方式设定
// 自动增量, 没有显示移位

delay(20);
LcdCommandWrite(0x0E); // 显示设置
// 开启显示屏, 光标显示, 无闪烁

delay(20);
LcdCommandWrite(0x01); // 屏幕清空, 光标位置归零
delay(100);
LcdCommandWrite(0x80); // 显示设置
// 开启显示屏, 光标显示, 无闪烁

delay(20);
}
```

```
void loop (void) {
    LcdCommandWrite(0x01); // 屏幕清空, 光标位置归零
    delay(10);
    LcdCommandWrite(0x80+3);
    delay(10);
    // 写入欢迎信息
    LcdDataWrite('W');
    LcdDataWrite('e');
    LcdDataWrite('l');
    LcdDataWrite('c');
    LcdDataWrite('o');
    LcdDataWrite('m');
    LcdDataWrite('e');
    LcdDataWrite(' ');
    LcdDataWrite('t');
    LcdDataWrite('o');
    delay(10);
    LcdCommandWrite(0xc0+1); // 定义光标位置为第二行第二个位置
    delay(10);
    LcdDataWrite('g');
    LcdDataWrite('e');
    LcdDataWrite('e');
    LcdDataWrite('k');
```


慧净电子---ARDUINO 模块化创新视频教程

```
LcdDataWrite('-');
LcdDataWrite('w');
LcdDataWrite('o');
LcdDataWrite('r');
LcdDataWrite('k');
LcdDataWrite('s');
LcdDataWrite('h');
LcdDataWrite('o');
LcdDataWrite('p');
delay(5000);
LcdCommandWrite(0x01); // 屏幕清空，光标位置归零
delay(10);
LcdDataWrite('T');
LcdDataWrite(' ');
LcdDataWrite('a');
LcdDataWrite('m');
LcdDataWrite(' ');
LcdDataWrite('h');
LcdDataWrite('o');
LcdDataWrite('n');
LcdDataWrite('g');
LcdDataWrite('y');
LcdDataWrite('i');
delay(3000);
LcdCommandWrite(0x02); //设置模式为新文字替换老文字，无新文字的地方显示不变。
delay(10);
LcdCommandWrite(0x80+5); //定义光标位置为第一行第六个位置
delay(10);
LcdDataWrite('t');
LcdDataWrite('h');
LcdDataWrite('e');
LcdDataWrite(' ');
LcdDataWrite('a');
LcdDataWrite('d');
LcdDataWrite('m');
LcdDataWrite('i');
LcdDataWrite('n');
delay(5000);
}
```

4 位接法

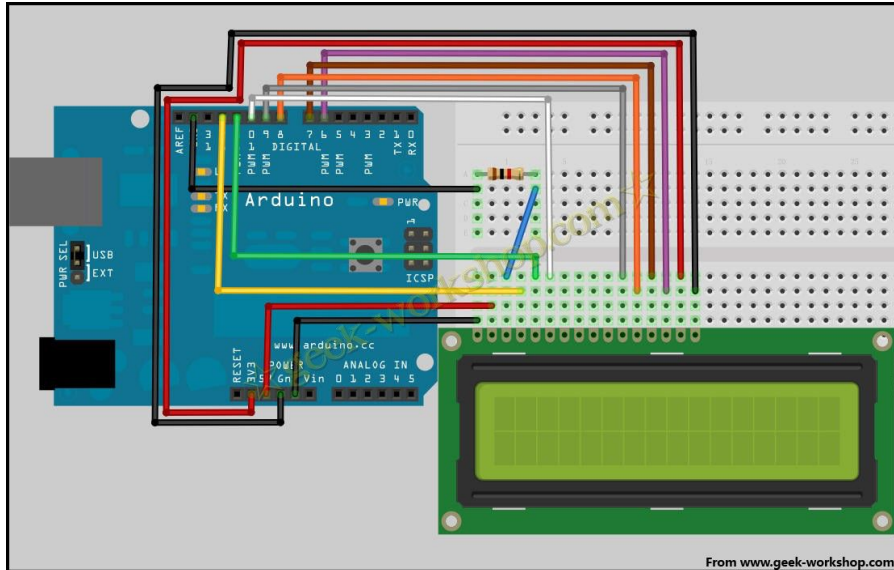
在正常使用下，8 位接法基本把 arduino 的数字端口占满了，如果想要多接几个传感器就没

基于：慧净 ARDUINO 智能机器人---视频教程下载网址：WWW.HJMCU.COM WWW.HLMCU.COM

慧净电子---ARDUINO 模块化创新视频教程

有端口了，这种情况下怎么处理呢，咱们可以使用 4 位接法。

4 位接法的硬件连接方法如下图



硬件接好后把下面的代码上传到控制板上，看看效果。

```
int LCD1602_RS=12;
int LCD1602_RW=11;
int LCD1602_EN=10;
int DB[] = { 6, 7, 8, 9};
char str1[]="Welcome to";
char str2[]="geek-workshop";
char str3[]="this is the";
char str4[]="4-bit interface";

void LCD_Command_Write(int command)
{
  int i,temp;
  digitalWrite( LCD1602_RS,LOW);
  digitalWrite( LCD1602_RW,LOW);
  digitalWrite( LCD1602_EN,LOW);

  temp=command & 0xf0;
  for (i=DB[0]; i <= 9; i++)
```

基于：慧净 ARDUINO 智能机器人---视频教程下载网址：WWW.HJMCU.COM WWW.HLMCU.COM

慧净电子---ARDUINO 模块化创新视频教程

```
{
    digitalWrite(i,temp & 0x80);
    temp <<= 1;
}

digitalWrite( LCD1602_EN,HIGH);
delayMicroseconds(1);
digitalWrite( LCD1602_EN,LOW);

temp=(command & 0x0f)<<4;
for (i=DB[0]; i <= 10; i++)
{
    digitalWrite(i,temp & 0x80);
    temp <<= 1;
}

digitalWrite( LCD1602_EN,HIGH);
delayMicroseconds(1);
digitalWrite( LCD1602_EN,LOW);
}

void LCD_Data_Write(int dat)
{
    int i=0,temp;
    digitalWrite( LCD1602_RS,HIGH);
    digitalWrite( LCD1602_RW,LOW);
    digitalWrite( LCD1602_EN,LOW);

    temp=dat & 0xf0;
    for (i=DB[0]; i <= 9; i++)
    {
        digitalWrite(i,temp & 0x80);
        temp <<= 1;
    }

    digitalWrite( LCD1602_EN,HIGH);
    delayMicroseconds(1);
    digitalWrite( LCD1602_EN,LOW);

    temp=(dat & 0x0f)<<4;
    for (i=DB[0]; i <= 10; i++)
    {
        digitalWrite(i,temp & 0x80);
        temp <<= 1;
    }
}
```

慧净电子---ARDUINO 模块化创新视频教程

```
}
```

```
digitalWrite( LCD1602_EN,HIGH);  
delayMicroseconds(1);  
digitalWrite( LCD1602_EN,LOW);  
}
```

```
void LCD_SET_XY( int x, int y )  
{  
    int address;  
    if (y ==0)    address = 0x80 + x;  
    else          address = 0xC0 + x;  
    LCD_Command_Write(address);  
}
```

```
void LCD_Write_Char( int x,int y,int dat)  
{  
    LCD_SET_XY( x, y );  
    LCD_Data_Write(dat);  
}
```

```
void LCD_Write_String(int X,int Y,char *s)  
{  
    LCD_SET_XY( X, Y );    //设置地址  
    while (*s)              //写字符串  
    {  
        LCD_Data_Write(*s);  
        s ++;  
    }  
}
```

```
void setup (void)  
{  
    int i = 0;  
    for (i=6; i <= 12; i++)  
    {  
        pinMode(i,OUTPUT);  
    }  
    delay(100);  
    LCD_Command_Write(0x28);//4 线 2 行 5x7  
    delay(50);  
    LCD_Command_Write(0x06);  
    delay(50);  
    LCD_Command_Write(0x0c);
```

基于：慧净 ARDUINO 智能机器人---视频教程下载网址：WWW.HJMCU.COM WWW.HLMCU.COM

慧净电子---ARDUINO 模块化创新视频教程

```
delay(50);
LCD_Command_Write(0x80);
delay(50);
LCD_Command_Write(0x01);
delay(50);

}

void loop (void)
{
  LCD_Command_Write(0x01);
  delay(50);
  LCD_Write_String(3,0,str1);//第 1 行，第 4 个地址起
  delay(50);
  LCD_Write_String(1,1,str2);//第 2 行，第 2 个地址起
  delay(5000);
  LCD_Command_Write(0x01);
  delay(50);
  LCD_Write_String(0,0,str3);
  delay(50);
  LCD_Write_String(0,1,str4);
  delay(5000);

}
```

普通浏览复制代码保存代码打印代码

```
int LCD1602_RS=12;
int LCD1602_RW=11;
int LCD1602_EN=10;
int DB[] = { 6, 7, 8, 9};
char str1[]="Welcome to";
char str2[]="geek-workshop";
char str3[]="this is the";
char str4[]="4-bit interface";

void LCD_Command_Write(int command)
{
  int i,temp;
  digitalWrite( LCD1602_RS,LOW);
  digitalWrite( LCD1602_RW,LOW);
  digitalWrite( LCD1602_EN,LOW);

  temp=command & 0xf0;
  for (i=DB[0]; i <= 9; i++)
  {
```

基于：慧净 ARDUINO 智能机器人---视频教程下载网址：WWW.HJMCU.COM WWW.HLMCU.COM

慧净电子---ARDUINO 模块化创新视频教程

```
digitalWrite(i,temp & 0x80);
temp <<= 1;
}

digitalWrite( LCD1602_EN,HIGH);
delayMicroseconds(1);
digitalWrite( LCD1602_EN,LOW);

temp=(command & 0x0f)<<4;
for (i=DB[0]; i <= 10; i++)
□ {
    digitalWrite(i,temp & 0x80);
    temp <<= 1;
}

digitalWrite( LCD1602_EN,HIGH);
delayMicroseconds(1);
digitalWrite( LCD1602_EN,LOW);
}

void LCD_Data_Write(int dat)
□{
    int i=0,temp;
    digitalWrite( LCD1602_RS,HIGH);
    digitalWrite( LCD1602_RW,LOW);
    digitalWrite( LCD1602_EN,LOW);

    temp=dat & 0xf0;
    for (i=DB[0]; i <= 9; i++)
    □ {
        digitalWrite(i,temp & 0x80);
        temp <<= 1;
    }

    digitalWrite( LCD1602_EN,HIGH);
    delayMicroseconds(1);
    digitalWrite( LCD1602_EN,LOW);

    temp=(dat & 0x0f)<<4;
    for (i=DB[0]; i <= 10; i++)
    □ {
        digitalWrite(i,temp & 0x80);
        temp <<= 1;
    }
}
```

慧净电子---ARDUINO 模块化创新视频教程

```
digitalWrite( LCD1602_EN,HIGH);
delayMicroseconds(1);
digitalWrite( LCD1602_EN,LOW);
}

void LCD_SET_XY( int x, int y )
{
    int address;
    if (y ==0)    address = 0x80 + x;
    else         address = 0xC0 + x;
    LCD_Command_Write(address);
}

void LCD_Write_Char( int x,int y,int dat)
{
    LCD_SET_XY( x, y );
    LCD_Data_Write(dat);
}

void LCD_Write_String(int X,int Y,char *s)
{
    LCD_SET_XY( X, Y ); //设置地址
    while (*s)          //写字符串
    {
        LCD_Data_Write(*s);
        s ++;
    }
}

void setup (void)
{
    int i = 0;
    for (i=6; i <= 12; i++)
    {
        pinMode(i,OUTPUT);
    }
    delay(100);
    LCD_Command_Write(0x28);//4 线 2 行 5x7
    delay(50);
    LCD_Command_Write(0x06);
    delay(50);
    LCD_Command_Write(0x0c);
    delay(50);
}
```

慧净电子---ARDUINO 模块化创新视频教程

```
LCD_Command_Write(0x80);  
delay(50);  
LCD_Command_Write(0x01);  
delay(50);  
  
}  
  
void loop (void)  
{  
  LCD_Command_Write(0x01);  
  delay(50);  
  LCD_Write_String(3,0,str1);//第 1 行，第 4 个地址起  
  delay(50);  
  LCD_Write_String(1,1,str2);//第 2 行，第 2 个地址起  
  delay(5000);  
  LCD_Command_Write(0x01);  
  delay(50);  
  LCD_Write_String(0,0,str3);  
  delay(50);  
  LCD_Write_String(0,1,str4);  
  delay(5000);  
  
}
```

版权声明：（部分资料图片来源网络）

- 1、本教程为慧净电子会员整理作品，欢迎网上下载、转载、传播、免费共享给各位单片机爱好者 24 小时内免费试看！如有伤害到你，请通知我们删除。
- 2、该教程可能会存在错误或不当之处，欢迎朋友们指正。
- 3、未经协商便做出不负责任的恶意评价(中评,差评)，视为自动放弃一切售后服务的权利！
- 4、我们的产品收入一部分是赠送给慈善机构的,以免影响到你的善心. 大家好,才是真的好（双方好评）。

下面是有缘人看的，谢谢理解

善有善报，恶有恶报，不是不报，时候未到。

从古至今，阴司放过谁，大家得多行善。

行善积德，爱护动物，哪怕小蚂蚁也是生命。

可改变命运，可心想事成，有利保佑子孙后代更昌盛。

基于：慧净 ARDUINO 智能机器人---视频教程下载网址：WWW.HJMCU.COM WWW.HLMCU.COM

慧净电子---ARDUINO 模块化创新视频教程

学习弟子规，教我们如何做人，看和谐拯救危机，教我们看宇宙。
看为什么不能吃它们，教我们慈悲心，看因果轮回纪录，教我们懂得因果报应。
切勿造恶，种瓜得瓜种豆得豆，一切都有过程，待成熟之时，福德或果报自来找你。

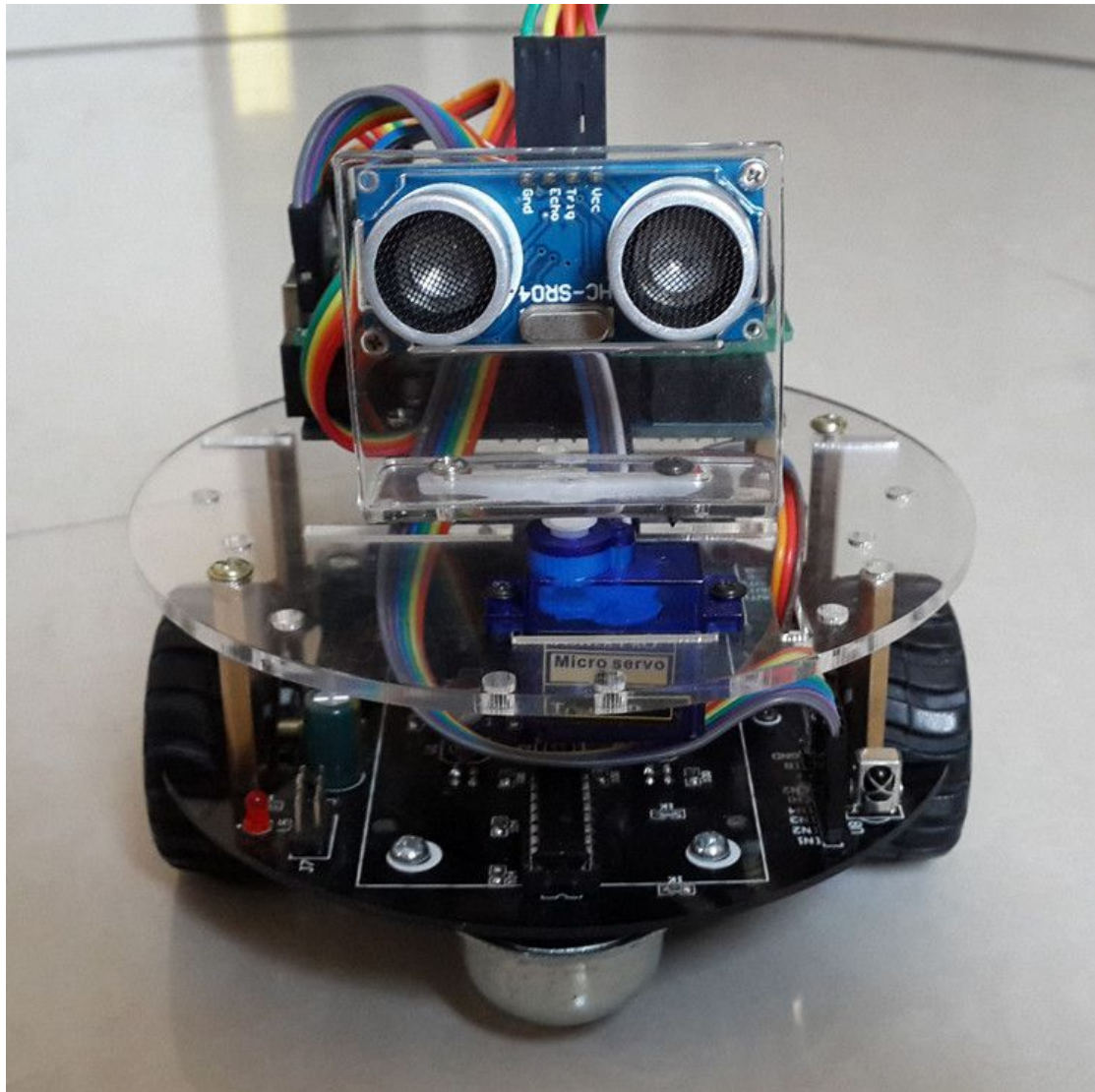
慧净

2008 年 8 月 8 日

推荐你使用慧净ARDUINO智能机器人

网站：WWW.HJMCU.COM

慧净电子---ARDUINO 模块化创新视频教程



慧净ARDUINO智能机器人可以蓝牙手机控制，可以超声波避障，等功能，只要你想得到，智能机器人就能做到。