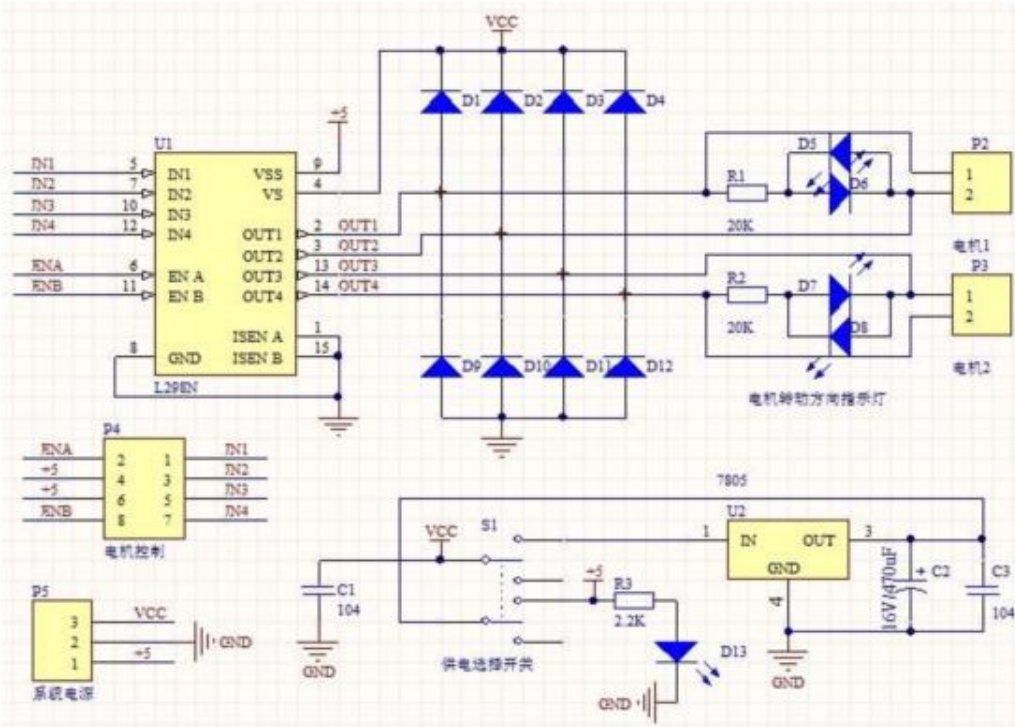


一、产品参数：

1. 驱动芯片：L298N 双 H 桥直流电机驱动芯片
2. 驱动部分端子供电范围 V_s ：+5V~+35V；如需要板内取电，则供电范围 V_s ：+7V~+35V
3. 驱动部分峰值电流 I_o ：2A
4. 逻辑部分端子供电范围 V_{ss} ：+5V~+7V（可板内取电+5V）
5. 逻辑部分工作电流范围：0~36mA
6. 控制信号输入电压范围：
低电平：-0.3V $\leq V_{in}$ \leq 1.5V
高电平：2.3V $\leq V_{in}$ $\leq V_{ss}$
7. 使能信号输入电压范围：
低电平：-0.3V $\leq V_{in}$ \leq 1.5V（控制信号无效）
高电平：2.3V $\leq V_{in}$ $\leq V_{ss}$ （控制信号有效）
8. 最大功耗：20W（温度 $T = 75^{\circ}\text{C}$ 时）
9. 存储温度：-25 $^{\circ}\text{C}$ ~+130 $^{\circ}\text{C}$
10. 驱动板尺寸：55mm*49mm*33mm（带固定铜柱和散热片高度）
11. 驱动板重量：33g
12. 其他扩展：控制方向指示灯、逻辑部分板内取电接口。

二、电路原理图



三、使用说明：

1、直流电机的驱动：

该驱动板可驱动 2 路直流电机，使能端 ENA、ENB 为高电平时有效，控制方式及直流电机状态表如下所示：

| ENA | IN1 | IN2 | 直流电机状态 |
|-----|-----|-----|--------|
| 0 | X | X | 停止 |
| 1 | 0 | 0 | 制动 |
| 1 | 0 | 1 | 正转 |
| 1 | 1 | 0 | 反转 |
| 1 | 1 | 1 | 制动 |

若要对直流电机进行 PWM 调速，需设置 IN1 和 IN2，确定电机的转动方向，然后对使能端输出 PWM 脉冲，即可实现调速。注意当使能信号为 0 时，电机处于自由停止状态；当使能信号为 1，且 IN1 和 IN2 为 00 或 11 时，电机处于制动状态，阻止电机转动。

```
//*****  
// 程序名称：直流电机测试程序  
// 功能描述：直流电机正转 2 秒，反转 2 秒，自动加速正转，自动减速反转，  
//           依次循环
```

```

// 单片机： AT89S52, 外接 12M 晶振
// 硬件连接： P1.0----IN1
//             P1.1----IN2
//             P1.2----ENA
//             直流电机两端分别接 OUT1 和 OUT2,
//             电机驱动电压根据所接电机而定, 驱动板芯片逻辑电压为+5V
// 维护记录： 2012.2.8 双龙电子科技
//*****//
#include<reg52.h>
sbit IN1=P1^0;
sbit IN2=P1^1;
sbit ENA=P1^2;
void delay(unsigned int z);
void delay_us(unsigned int aa);
/*****主函数*****/
void main()
{
    while(1)
    {
        unsigned int i,cycle=0,T=2048;
        IN1=1;      //正转
        IN2=0;

        for(i=0;i<200;i++)
        {
            delay(10); //PWM 占空比为 50%，修改延时调整 PWM 脉冲
            ENA=~ENA;
        }
        IN1=0;      //反转
        IN2=1;
        for(i=0;i<100;i++)
        {
            delay(20); //PWM 占空比为 50%，修改延时调整 PWM 脉冲
            ENA=~ENA;
        }
        IN1=1;      //自动加速正转
        IN2=0;
        while(cycle!=T)
        {
            ENA=1;
            delay_us(cycle++);
            ENA=0;
            delay_us(T-cycle);
        }
        IN1=0;      //自动减速反转
        IN2=1;
        while(cycle!=T)
        {
            ENA=1;
            delay_us(cycle++);
            ENA=0;
            delay_us(T-cycle);
        }
    }
}

```

```

    }
}
}
/*****z 秒延时函数*****/
void delay(unsigned int z)
{
    unsigned int x,y;
    for(x=z;x>0;x--)
        for(y=110;y>0;y--);
}
/*****微妙延时*****/
void delay_us(unsigned int aa)
{
    while(aa--);
}

```

2、28BYJ-48步进电机的驱动：

28BYJ-48 步进电机有多种减速比：1:64、1:32、1:16，以我公司的 28BYJ-48 步进电机为例，其参数如下表所示：

| 型号 | 电压 | 相数 | 步距角 | 减速比 |
|----------|----|----|----------|------|
| 28BYJ-48 | 5V | 4 | 5.625/16 | 1:16 |

| 序号 | 颜色 | 描述 |
|----|----|-----|
| 1 | 红 | +5V |
| 2 | 橙 | A |
| 3 | 黄 | B |
| 4 | 粉 | C |
| 5 | 蓝 | D |

该步进电机为四相八拍步进电机，采用单极性直流电源供电。只要对步进电机的各相绕组按合适的时序通电，就能使步进电机步进转动。图 1 是该四相反应式步进电机工作原理示意图。

开始时，开关 SB 接通电源，SA、SC、SD 断开，B 相磁极和转子 0、3 号齿对齐，同时，转子的 1、4 号齿就和 C、D 相绕组磁极产生错齿，2、5 号齿就和 D、A 相绕组磁极产生错齿。

当开关 SC 接通电源，SB、SA、SD 断开时，由于 C 相绕组的磁力线和 1、4 号齿之间磁力线的作用，使转子转动，1、4 号齿和 C 相绕组的磁极对齐。而 0、

开始时，开关 SB 接通电源，SA、SC、SD 断开，B 相磁极和转子 0、3 号齿对齐，同时，转子的 1、4 号齿就和 C、D 相绕组磁极产生错齿，2、5 号齿就和 D、A 相绕组磁极产生错齿。

当开关 SC 接通电源，SB、SA、SD 断开时，由于 C 相绕组的磁力线和 1、4 号齿之间磁力线的作用，使转子转动，1、4 号齿和 C 相绕组的磁极对齐。而 0、

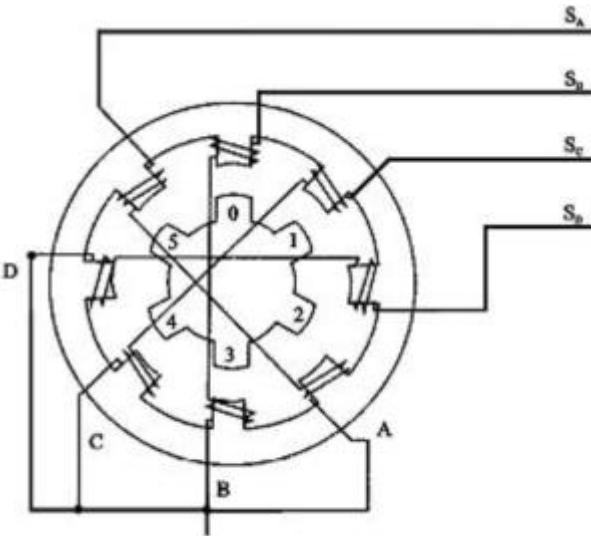


图 1 四相步进电机步进示意图

开始时，开关 SB 接通电源，SA、SC、SD 断开，B 相磁极和转子 0、3 号齿对齐，同时，转子的 1、4 号齿就和 C、D 相绕组磁极产生错齿，2、5 号齿就和 D、A 相绕组磁极产生错齿。

当开关 SC 接通电源，SB、SA、SD 断开时，由于 C 相绕组的磁力线和 1、4 号齿之间磁力线的作用，使转子转动，1、4 号齿和 C 相绕组的磁极对齐。而 0、

3号齿和A、B相绕组产生错齿，2、5号齿就和A、D相绕组磁极产生错齿。依次类推，A、B、C、D四相绕组轮流供电，则转子会沿着A、B、C、D方向转动。

四相步进电机按照通电顺序的不同，可分为单四拍、双四拍、八拍三种工作方式。单四拍与双四拍的步距角相等，但单四拍的转动力矩小。八拍工作方式的步距角是单四拍与双四拍的一半，因此，八拍工作方式既可以保持较高的转动力矩又可以提高控制精度。单四拍、双四拍与八拍工作方式的电源通电时序与波形分别如图2.a、b、c所示：

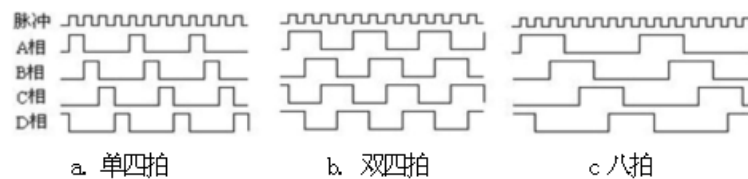


图 2. 步进电机工作时序波形图

旋转角度的算法：给予一个脉冲，该步进电机内部转子旋转 5.625 度，由于自带减速齿轮组，故外部主轴旋转角度为 5.625/减速比，根据要转动的角度即可推算出脉冲数。

```

//*****//
// 程序名称：28BYJ-48 步进电机测试程序
// 功能描述：步进电机分别以单四拍、双四拍、八拍驱动方式驱动，
//           正反转各 360 度
// 单片机：  AT89S52, FOSC=12MHz
// 硬件连接： P1.0----INA
//           P1.1----INB
//           P1.2----INC
//           P1.3----IND
//           驱动板的驱动电压和芯片逻辑供电电压均为 5V；
//           步进电机红线接+5V 驱动电压，橙黄粉蓝分别接 OUT1、OUT2、
//           OUT3、OUT4，注意外接电源要与单片机共地。
// 维护记录：2012.2.8 双龙电子科技
//*****//
#include<reg52.h>
#define uint unsigned int
#define uchar unsigned char
uint i,j,k;
uint N=128;//主轴旋转度数设置，度数 D=N*45/减速比，采用 1:16 减速比的步
           进电机，旋转度数即为 D=128*45/16=360 度
uchar code single_pos[4]={0x07,0x0b,0x0d,0x0e}; //单四拍驱动方式正转表
D-C-B-A
uchar code single_rev[4]={0x0e,0x0d,0x0b,0x07}; //单四拍驱动方式反转表
A-B-C-D

```

```

uchar code double_pos[4]={0x06,0x03,0x09,0x0c};//双四拍驱动方式正转表
                                AD-DC-CB-BA
uchar code double_rev[4]={0x0c,0x09,0x03,0x06};//双四拍驱动方式反转表
                                AB-BC-CD-DA

uchar code eight_pos[8]={0x06,0x07,0x03,0x0b,0x09,0x0d,0x0c,0x0e};
                                //八拍驱动方式正转表 AD-D-DC-C-CB-B-BA-A
uchar code eight_rev[8]={0x0e,0x0c,0x0d,0x09,0x0b,0x03,0x07,0x06};
                                //八拍驱动方式反转表 A-AB-B-BC-C-CD-D-DA

void delay(uint z);
void m_single_pos();
void m_single_rev();
void m_double_pos();
void m_double_rev();
void m_eight_pos();
void m_eight_rev();
void main()

uchar code double_pos[4]={0x06,0x03,0x09,0x0c};//双四拍驱动方式正转表
                                AD-DC-CB-BA
uchar code double_rev[4]={0x0c,0x09,0x03,0x06};//双四拍驱动方式反转表
                                AB-BC-CD-DA

uchar code eight_pos[8]={0x06,0x07,0x03,0x0b,0x09,0x0d,0x0c,0x0e};
                                //八拍驱动方式正转表 AD-D-DC-C-CB-B-BA-A
uchar code eight_rev[8]={0x0e,0x0c,0x0d,0x09,0x0b,0x03,0x07,0x06};
                                //八拍驱动方式反转表 A-AB-B-BC-C-CD-D-DA

void delay(uint z);
void m_single_pos();
void m_single_rev();
void m_double_pos();
void m_double_rev();
void m_eight_pos();
void m_eight_rev();
void main()
{
    while(1)
    {
        m_single_pos();//单四拍驱动方式正转 360 度
        delay(200);
        m_single_rev();//单四拍驱动方式反转 360 度
        delay(200);
        m_double_pos();//双四拍驱动方式正转 360 度
        delay(200);
        m_double_rev();//双四拍驱动方式反转 360 度
        delay(200);
        m_eight_pos();//八拍驱动方式正转 360 度
    }
}

```

```

    }
}
/*****延时 z 毫秒*****/
void delay(uint z)
{
    uint x,y;
    for(x=z;x>0;x--)
        for(y=110;y>0;y--);
}
/*****单四拍驱动正转(N*45/16)度*****/
void m_single_pos()
{
    for(k=0;k<N;k++)
    {
        j=0;

        for(i=0;i<4;i++)//在单四拍工作方式下，一个脉冲转子转动角度为
                        5.625*2=11.25 度，四拍共 45 度
        {
            P1=single_pos[j];
            delay(5);//适当延时，保证转子转动时间，延时过短会丢拍
            j++;
        }
    }
}

/*****单四拍驱动反转(N*45/1 度)*****/
void m_single_rev()
{
    for(k=0;k<N;k++)
    {
        j=0;
        for(i=0;i<4;i++)//在单四拍工作方式下，一个脉冲转子转动角度为
                        5.625*2=11.25 度，四拍共 45 度
        {
            P1=single_rev[j];
            delay(5);
            j++;
        }
    }
}

```



```

/*****单四拍驱动反转(N*45/1 度)*****/
void m_single_rev()
{
    for(k=0;k<N;k++)
    {
        j=0;
        for(i=0;i<4;i++)//在单四拍工作方式下，一个脉冲转子转动角度为
                           5.625*2=11.25 度，四拍共 45 度
        {
            P1=single_rev[j];
            delay(5);
            j++;
        }
    }
}

/*****双四拍驱动正转(N*45/16)度*****/
void m_double_pos()
{
    for(k=0;k<N;k++)
    {
        j=0;
        for(i=0;i<4;i++)//在双四拍工作方式下，一个脉冲转子转动角度为
                           5.625*2=11.25 度，四拍共 45 度
        {
            P1=double_pos[j];
            delay(8);
            j++;
        }
    }
}

/*****双四拍驱动反转(N*45/16)度*****/
void m_double_rev()
{
    for(k=0;k<N;k++)
    {
        j=0;

```

```

        for(i=0;i<4;i++)//在双四拍工作方式下，一个脉冲转子转动角度为
            5.625*2=11.25 度，四拍共 45 度
        {
            P1=double_rev[j];
            delay(8);
            j++;
        }
    }
}
/*****八拍驱动正转 (N*45/16)度*****/
void m_eight_pos()
{
    for(k=0;k<N;k++)
    {
        j=0;
        for(i=0;i<8;i++)//在八拍工作方式下，一个脉冲转子转动角度为
            5.625 度，八拍共 45 度
        {
            P1=eight_pos[j];
            delay(2);
            j++;
        }
    }
}
/*****八拍驱动反转 (N*45/16)度*****/
void m_eight_rev()
{
    for(k=0;k<N;k++)
    {
        j=0;
        for(i=0;i<8;i++)//在八拍工作方式下，一个脉冲转子转动角度为
            5.625 度，八拍共 45 度
        {
            P1=eight_rev[j];
            delay(2);
            j++;
        }
    }
}
}

```