

恒压恒流桥式 2A 驱动芯片 L298N

L298 是 SGS 公司的产品，比较常见的是 15 脚 Multiwatt 封装的 L298N，内部同样包含 4 通道逻辑驱动电路。可以方便的驱动两个直流电机，或一个两相步进电机。

L298N 可接受标准 TTL 逻辑电平信号 VSS，VSS 可接 4.5~7 V 电压。4 脚 VS 接电源电压，VS 电压范围 V_{IH} 为 +2.5~46 V。输出电流可达 2.5 A，可驱动电感性负载。1 脚和 15 脚下管的发射极分别单独引出以便接入电流采样电阻，形成电流传感信号。L298 可驱动 2 个电动机，OUT1，OUT2 和 OUT3，OUT4 之间可分别接电动机，本实验装置我们选用驱动一台电动机。5，7，10，12 脚接输入控制电平，控制电机的正反转。EnA，EnB 接控制使能端，控制电机的停转。表 1 是 L298N 功能逻辑图。

In3，In4 的逻辑图与表 1 相同。由表 1 可知 EnA 为低电平时，输入电平对电机控制起作用，当 EnA 为高电平，输入电平为一高一低，电机正或反转。同为低电平电机停止，同为高电平电机刹停。

L298 控制器原理如下：

图 3 是控制器原理图，由 3 个虚线框图组成。

下面是 3 个虚线框图功能：

(1) 虚线框图 1 控制电机正反转，U1A，U2A 是比较器，VI 来自炉体压强传感器的电压。当 $V_I > V_{RBF1}$ 时，U1A 输出高电平，U2A

输出高电平经反相器变为低电平，电机正转。同理 $V_I < VRBF1$ 时，电机反转。电机正反转可控制抽气机抽出气体的流量，从而改变炉体压强。

(2) 虚线框图 2 中，U3A，U4A 两个比较器组成双

限比较器，当 $VB < V_I < VA$ 时输出低电平，当 $V_I > VA$ ， $V_I < VB$ 时输出高电平。 VA ， VB 是由炉体压强传感器转换电压的上下限，即反应炉体压强控制范围。根据工艺要求，我们可自行规定 VA ， VB 的值，只要炉体压强在 VA ， VB 所确定范围之内电机停转（注意 $VB < VRBF1 < VA$ ，如果不在这个范围内，系统不稳定）。

(3) 虚线框图 3 是一个长延时电路。U5A 是一个比较器， R_{s1} 是采样电阻， $VRBF2$ 是电机过流电压。 R_{s1} 上电压大于 $VREF2$ ，电机过流，U5A 输出低电平。由上面可知，框图 1 控制电机正反转，框图 2 控制炉体压强的纹波大小。当炉体压强太小或太大时，电动机转到两端固定位置停止，根据直流电机稳态运行方程[3]:

$$U = C_e \Phi N + R_a I_a$$

其中: Φ 为电机每极磁通量;

C_e 为电动势常数;

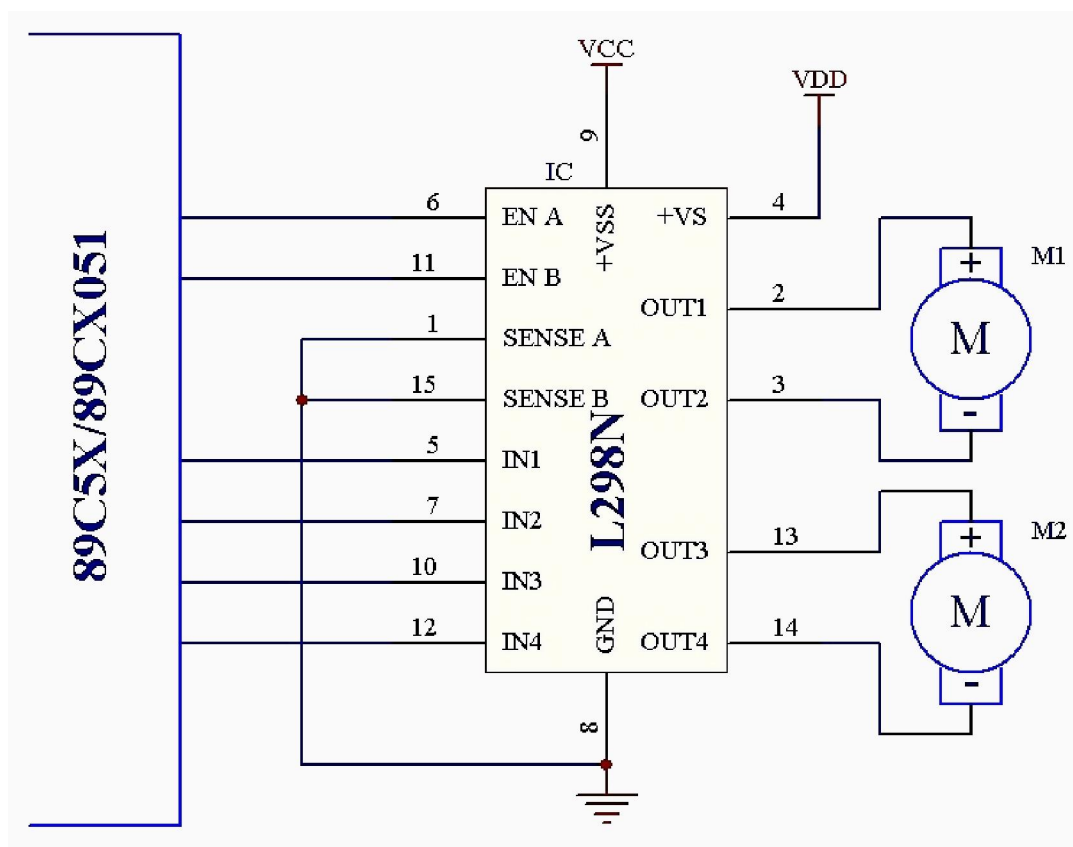
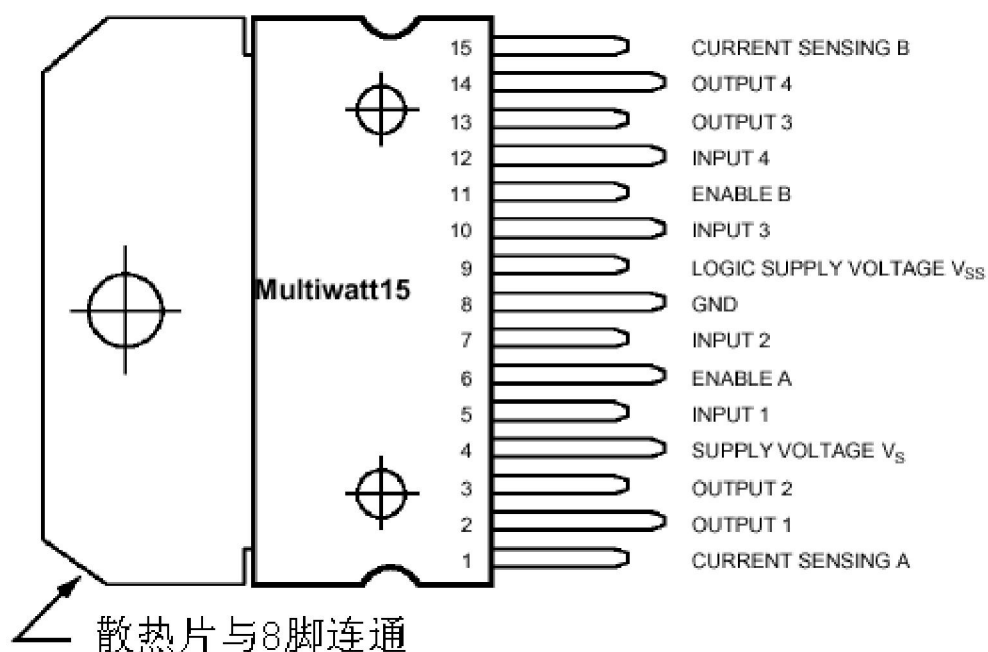
N 为电机转数;

I_a 为电枢电流;

Ra 电枢回路电阻。

电机转数 **N** 为 0，电机的电流急剧增加，时间过长将会使电机烧坏。但电机起动时，电机中线圈中的电流也急剧变大，因此我们必须把这两种状态分开。长延时电路可把这两种状态区分出来。长延时电路工作原理：当 **Rs1** 过流 **U5A** 产生一个负脉冲经过微分后，脉冲触发 **555** 的 2 脚，电路置位，3 脚输出高电平，由于放电端 7 脚开路，**C1**、**R5** 及 **U6A** 组成积分器开始积分，电容 **C1** 上的充电电压线性上升，延时运放积分常数为 $100R5C1$ 。当 **C1** 上充电电压，即 6 脚电压超过 $2/3 VCC$ ，**555** 电路复位，输出低电平。电机启动时间一般小于 0.8 s，**C1** 充电时间一般为 0.8~1 s。**U5A** 输出电平与 **555** 的 3 脚输出电平经 **U7** 相或，如果 **U5A** 输出低电平大于 **C1** 充电时间，**U7** 在 **C1** 充电后输出低电平由与门 **U8** 输入到 **L298N** 的 6 脚 **ENA** 端使电机停止。如果 **U5A** 的输出电平小于 **C1** 充电时间，6 脚不动作电机的正常启动。长延时电路吸收电机启动过流电压波形，从而使电机正常启动。

L298 也是 **SGS** 公司的产品，比较常见的是 15 脚 **Multiwatt** 封装的 **L298N**，内部同样包含 4 通道逻辑驱动电路。图 4 是其引脚图：



1、15脚是输出电流反馈引脚，其它与 L293 相同。在通常使用中这两个引脚也可以直接接地。图 5 是其与 51 单片机连接的电路图。

L297-L298 中文资料介绍

L297 步进马达控制器 (英文: Stepper Motor Controllers)

L297 的工作原理介绍

L297 是意大利 SGS 半导体公司生产的步进电机专用控制器, 它能产生 4 相控制信号, 可用于计算机控制的两相双极和四相单相步进电机, 能够用单四拍、双四拍、四相八拍方式控制步进电机。芯片内的 PWM 斩波器电路可开关模式下调节步进电机绕组中的电机绕组中的电流。该集成电路采用了 SGS 公司的模拟/数字兼容的 I²L 技术, 使用 5V 的电源电压, 全部信号的连接都与 TFL/CMOS 或集电极开路的晶体管兼容。L297 的芯片引脚特别紧凑, 采用双列直插 20 脚塑封封装, 其引脚见图 1, 内部方框见图 2。

在图 2 所示的 L297 的内部方框图中。变换器是一个重要组成部分。变换器由一个三倍计算器加某些组合逻辑电路组成, 产生一个基本的八格雷码(顺序如图 3 所示)。由变换器产生 4 个输出信号送给后面的输出逻辑部分, 输出逻辑提供禁止和斩波器功能所需的相序。为了获得电动机良好的速度和转矩特性, 相序信号是通过 2 个 PWM 斩波器控制电动机波器包含有一个比较器、一个触发器和一个外部检测电阻, 如图 4 所示, 晶片内部的通用振荡器提供斩波频率脉冲。每个斩波器的触发器由振荡器的脉冲调节, 当负载电流提高时检测电阻上的电压相对提高, 当电压达到 U_{ref} 时 (U_{ref} 是根据峰值负载电流而定的), 将触发器重置, 切断输出, 直至第二个振荡脉冲到来、此线路的输出(即触发器 Q 输出)是一恒定速率的 PWM 信号, L297 的 CONTROL 端的输入决定斩波器对相位线 A, B, C, D 或抑制线 INH1 和 INH2 起作用。CONTROL 为高电平时, 对 A, B, C, D 有抑制作用; 为低电平时, 则对抑制线 INH1 和 INH2 有抑制作用, 从而可对电动机和转矩进行控制。

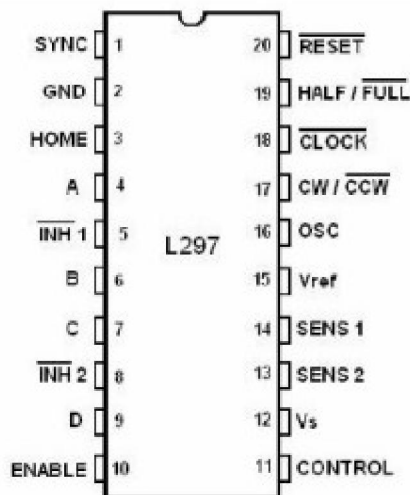


图 1 L297 引脚图

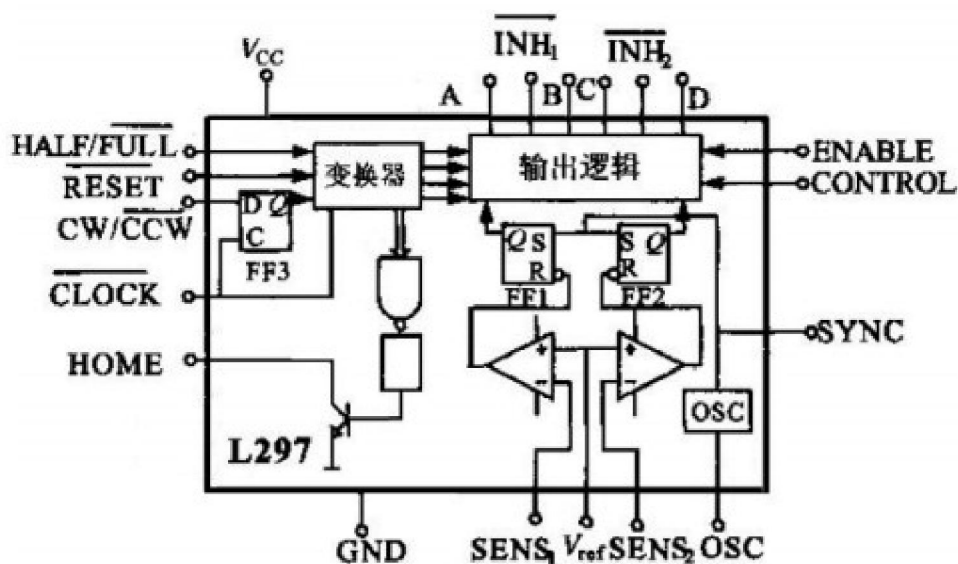


图 2 L297 内部方框电路图

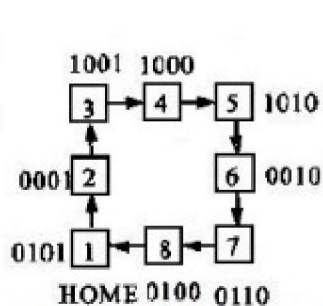


图 3 L297 变换器换出的八步雷格码（顺时针旋转）

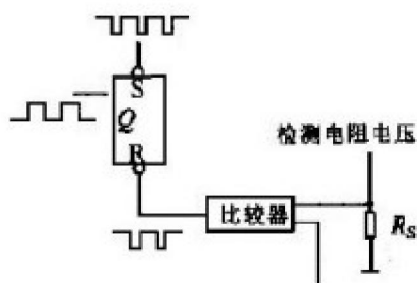


图 4 斩波器线路

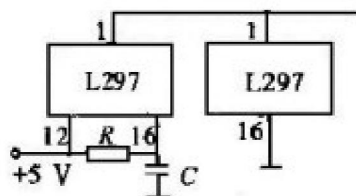


图 5 多个 L297 同步工作连接图

L297 ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS 绝对最大额定值:

Symbol 符号	Parameter 参数	Value 数值	Unit 单位
Vs	Supply voltage 电源电压	10	V
Vi	Input signals 输入信号	7	V
Ptot	Total power dissipation 总功率耗散(Tamb = 70℃)	1	W
Tstg, Tj	Storage and junction temperature 储存和结温	-40 to + 150	℃

L297 ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Refer to the block diagram Tamb = 25℃, Vs = 5V unless otherwise specified) L297 电气特性:

Symbol 符号	Parameter 参数	Test conditions 测试条件	最小	典型	最大	单位
Vs	Supply voltage (pin 12) 电源电压		4.75		7	V
Is	Quiescent supply current 静态电源电流 (引脚 12)	Outputs floating		50	80	mA
Vi	Input voltage 输入电压 (引脚 11, 17, 18, 19, 20)	Low			0.6	V
		High	2		Vs	V
Ii	Input current 输入电流 (引脚 11, 17, 18, 19, 20)	Vi = L		100		μA
		Vi = H			10	μA
Ven	Enable input voltage 使能输入电压 (引脚 10)	Low			1.3	V
		High	2		Vs	V
Ien	Enable input current 使能输入电流 (引脚 10)	Ven = L			100	μA
		Ven = H			10	μA
Vo	Phase output voltage 相输出电压 (引脚 4, 6, 7, 9)	Io = 10mA VOL			0.4	V
		Io = 5mA VOH	3.9			V
Vinh	Inhibit output voltage (pins 5, 8) 抑制输出电压 (引脚 5, 8)	Io = 10mA Vinh L			0.4	V
		Io = 5mA Vinh H	3.9			V
VSYNC	Sync Output Voltage 同步输出电压	Io = 5mA VSYNC H	3.3			V
		Io = 5mA VSYNC V			0.8	
Ileak	Leakage current(pin3)泄漏电流(引脚 3)	VCE = 7 V			1	μA
Vsat	Saturation voltage 饱和电压(引脚 3)	I = 5 mA			0.4	V
Voff	Comparators offset voltage 比较器的偏移电压 (引脚 13, 14, 15)	Vref = 1 V			5	mV
Io	Comparator bias current 比较器偏		-100		10	mA

	置电流（引脚 13，14，15）				
Vref	Input reference voltage 输入参考电压（引脚 15）	0		3	V
tCLK	Clock time 时钟时间	0.5			μs
tS	Set up time 建立时间	1			μs
tH	Hold time 保持时间	4			μs
tR	Reset time 复位时间	1			μs
tRCLK	Reset to clock delay 重置时钟延迟	1			μs

L297 各引脚功能说明

1 脚(SYNG)——斩波器输出端。如多个 297 同步控制，所有的 SYNC 端都要连在一起，共用一套振荡元件。如果使用外部时钟源，则时钟信号接到此引脚上。

2 脚(GND)——接地端。

3 脚(HOME)——集电极开路输出端。当 L297 在初始状态(ABCD=0101)时，此端有指示。当此引脚有效时，晶体管开路。

4 脚(A)——A 相驱动信号。

5 脚(INH1)——控制 A 相和 B 相的驱动极。当此引脚为低电平时，A 相、B 相驱动控制被禁止；当线圈级断电时，双极性桥用这个信号使负载电源快速衰减。若 CONTROL 端输入是低电平时，用斩波器调节负载电流。

6 脚(B)——B 相驱动信号。

7 脚(C)——C 相驱动信号。

8 脚(INH2)——控制 C 相和 D 相的驱动级。作用同 INH1 相同。

9 脚(D)——D 相驱动信号。

10 脚(ENABLE)——L297 的使能输入端。当它为低电平时，INH1，INH2，A，B，C，D 都为低电平。当系统被复位时用来阻止电机驱动。

11 脚(CONTROL)——斩波器功能控制端。低电平时使 INH1 和 INH2 起作用，高电平时使 A，B，C，D 起作用。

12 脚(Vcc)——+5V 电源输入端。

13 脚(SENS2)——C 相、D 相绕组电流检测电压反馈输入端。

14 脚(SENS1)——A 相、B 相绕组电流检测电压反馈输入端。

15 脚(Vref)——斩波器基准电压输入端。加到此引脚的电压决定绕组电流的峰值。

16 脚(OSC)——斩波器频率输入端。一个 RC 网络接至此引脚以决定斩波器频率，在多个 L297 同步工作时其中一个接到 RC 网络，其余的此引脚接地，各个器件的脚 I (SYNC)应连接到一起这样可杂波的引入问题如图 5 所示。

17 脚(CW/CCW)——方向控制端。步进电机实际旋转方向由绕组的连接方法决定。当改变此引脚的电平状态时，步进电机反向旋转。

18 脚(CLOCK)——步进时钟输入端。该引脚输入负脉冲时步进电机向前步进一个增量，该步进是在信号的上升沿产生。

19 脚(HALF/FULL)——半步、全步方式选择端。此引脚输入高电平时为半步方式(四相八拍)，低电平时为全步方式。如选择全步方式时变换器在奇数状态，会得到单相工作方式(单四拍)。

20 脚(RESET)——复位输入端。此引脚输入负脉冲时，变换器恢复初始状态 (ABCD=0101)。

L297 驱动相序的产生

L297 能产生单四拍、双四拍和四相八拍工作所需的适当相序。3 种方式的驱动相序都可以很容易地根据变换器输出的格雷码的顺序产生，格雷码的顺序直接与四八拍(半步方式)相符合，只要在脚 19 输入一高电平即可得到。其波形图如图 6 所示。

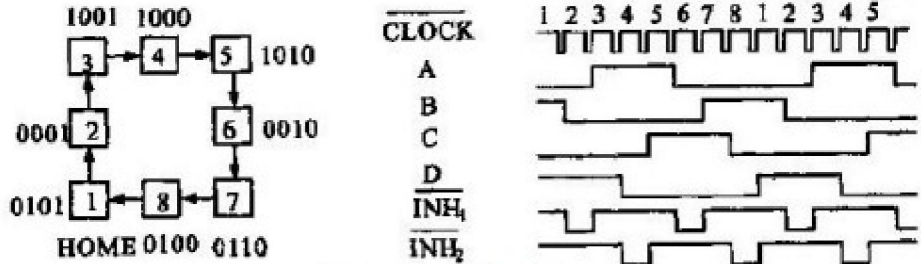


图 6 四相八拍模式波形图

通过交替跳过在八步顺序中的状态就可以得到全步工作方式，此时需在脚 19 接一低电平，前已述及根据变换器的状态可得四拍或双四拍 2 种工作模式，如图 7、8 所示。

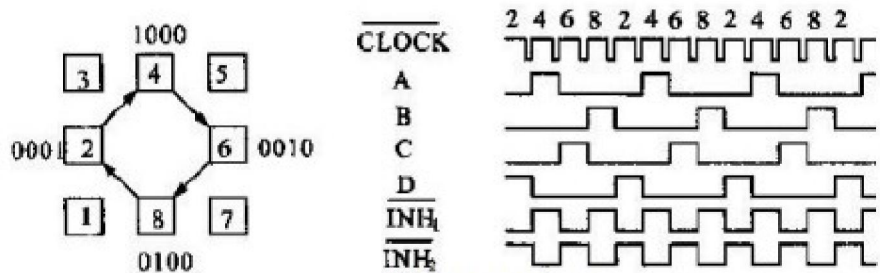


图 7 单四拍模式波形

图

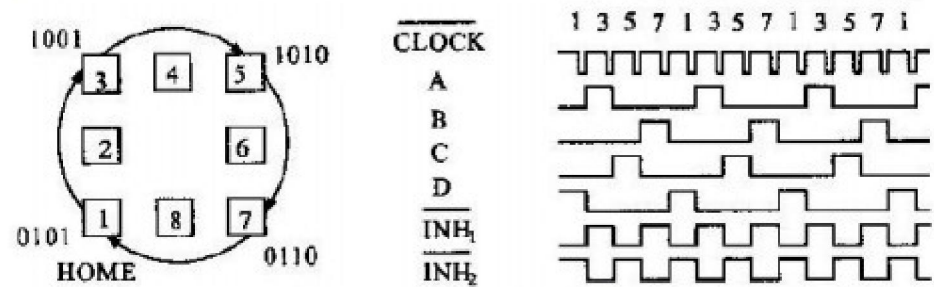


图 8 双四拍模式波形图

L298 简介:

L298N 为 SGS-THOMSON Microelectronics 所出产的双全桥步进电机专用驱动芯片(Dual Full-Bridge Driver)，内部包含 4 信道逻辑驱动电路，是一种二相和四相步进电机的专用驱动器，可同时驱动 2 个二相或 1 个四相步进电机，内含二个 H-Bridge 的高电压、大电流双全桥式驱动器，接收标准 TTL 逻辑准位信号，可驱动 46V、2A 以下的步进电机，且可以直接透过电源来调节输出电压；此芯片可直接由单片机的 IO 端口来提供模拟时序信号，但在本驱动电路中用 L297 来提供时序信号，节省了单片机 IO 端口的使用。L298N 之接脚如图 9 所示，Pin1 和 Pin15 可与电流侦测用电阻连接来控制负载的电路；OUT1、OUT2 和 OUT3、OUT4 之间分别接 2 个步进电机；input1~input4 输入控制电位来控制电机的正反转；Enable 则控制电机停转。

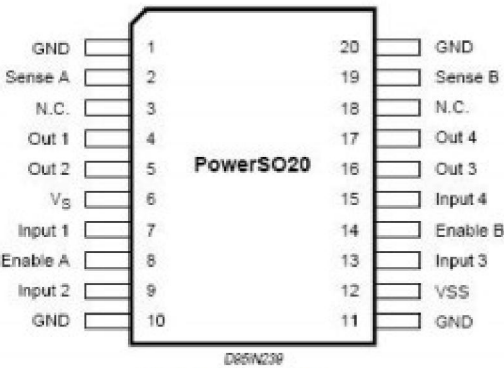
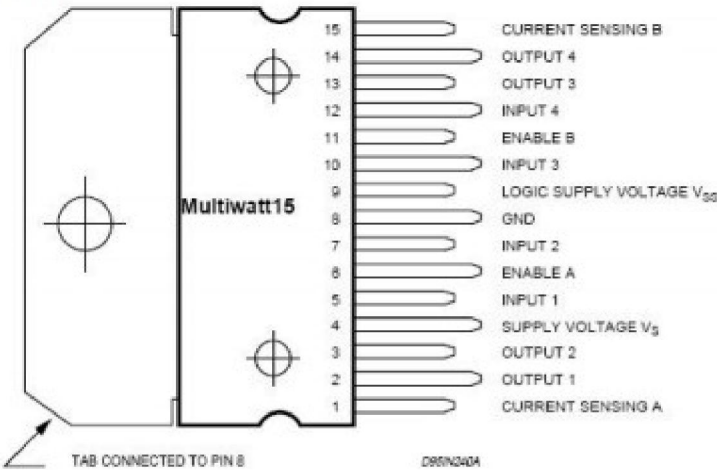


图 9 L298 引脚图

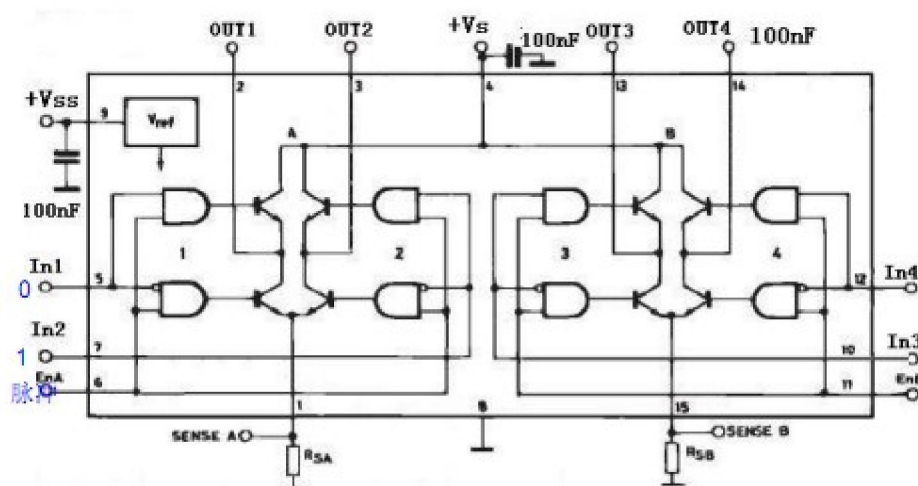


图 10 L298 内部逻辑图

L298 ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS 绝对最大额定值:

Symbol 符号	Parameter 参数	Value 数值	单位
VS	Power Supply 电源	50	V
VSS	Logic Supply Voltage 电源电压	7	V
VI, Ven	Input and Enable Voltage 输入电压和启用	-0.3 to 7	V
IO	峰值输出电流(每通道)		A
	非重复性(t= 100ms)	3	
	重复(80% on -20% off; ton = 10ms)	2.5	
	直流运行	2	
Vsens	Sensing Voltage 感应电压	-1 to 2.3	V
Ptot	Total Power Dissipation (Tcase=75℃)总功率耗散(Tcase=75℃)	25	W
Top	Junction Operating Temperature 结工作温度	-25 to 130	℃
Tstg,Tj	Storage and Junction Temperature 储存温度	-40 to 150	℃

L298 PIN FUNCTIONS (refer to the block diagram) 引脚功能 (请参阅框图):

引脚	PowerSO	Name	Function 功能说明
1;15	2;19	Sense A; Sense B	电流监测端,1、15 和 PowerSO 的 2、19 用法一样, SEN1、SEN2 分别为两个 H 桥的电流反馈脚,不用时可以直接接地
2;3	4;5	Out 1; Out 2	1Y1、1Y2 输出端

4	6	VS	功率电源电压,此引脚与地必须连接 100nF 电容器
5;7	7;9	Input 1; Input 2	1A1、1A2 输入端, TTL 电平兼容
6;11	8;14	Enable A; Enable B	TTL 电平兼容输入 1EN、2EN 使能端, 低电平禁止输出
8	1,10,11,20	GND	GND 地
9	12	VSS	逻辑电源电压。 此引脚与地必须连接 100nF 电容器
10; 12	13;15	Input 3; Input 4	2A1、2A2 输入端, TTL 电平兼容
13; 14	16;17	Out 3; Out 4	2Y1、2Y2 输出端 监测引脚 15
-	3;18	N.C.	Not Connected 空

L298 ELECTRICAL CHARACTERISTICS(VS=42V;VSS=5V,Tj=25 ℃ ; unless otherwise specified)电气特性:

Symbol 符号	Parameter 参数	Test Conditions 测试 条件	最小	典型	最大	单位
VS	Supply Voltage (pin 4) 电源电压 (引脚 4)	Operative Condition	VIH +2.5		46	V
VSS	Logic Supply Voltage (pin 9) 逻辑电路电源电压 (引脚 9)		4.5	5	7	V
IS	Quiescent Supply Current (pin 4) 静态电源电流 (引脚 4)	Ven =H;IL=0	Vi =L	13	22	mA
			Vi =H	50	70	
		Ven =L	Vi =X		4	mA
ISS	Quiescent Current from VSS (pin 9) VSS 的静态电流 (引脚 9)	Ven =H;IL=0	Vi =L	24	36	mA
			Vi =H	7	12	
		Ven =L	Vi =X		6	mA
ViL	Input Low Voltage 输入低电平电压 (引脚 5, 7, 10, 12)		-0.3		1.5	V
ViH	Input High Voltage 输入高电平电压 (引脚 5, 7, 10, 12)		2.3		VSS	V
IiL	Low Voltage Input Current 低电平输入电流 (引脚 5, 7, 10, 12)	Vi = L			-10	μA
IiH	High Voltage Input Current 高	Vi = H ≤VSS -0.6V		30	100	μA

	电平输入电流（引脚 5, 7, 10, 12）					
Ven = L	Enable Low Voltage 使能端高电平电压（引脚 6, 11）		-0.3		1.5	V
Ven = H	Enable High Voltage 使能端低电平电压（引脚 6, 11）		2.3		VSS	V
Ien = L	Low Voltage Enable Current (pins 6, 11) 低电平启动电流	Ven = L			-10	μA
Ien = H	High Voltage Enable Current (pins 6, 11) 高电平启动电流	Ven =H ≤VSS -0.6V		30	100	μA
VCEsat(H)	Source Saturation Voltage	IL =1A	0.95	1.35	1.7	V
		IL =2A		2	2.7	
VCEsat(L)	Sink Saturation Voltage	IL = 1A (5)	0.85	1.2	1.6	V
		IL = 2A (5)		1.7	2.3	
VCEsat	Total Drop	IL = 1A (5)	1.80		3.2	V
		IL = 2A (5)			4.9	
Vsens Sensing Voltage 电流监测电压(引脚 1, 15)			-1(1)		2	V



ORDERING NUMBERS : L298N (Multiwatt Vert.)
L298HN (Multiwatt Horiz)
L298P (PowerSO20)

图 11 L298 外形图

L297/L298 组合应用实例:

297 加驱动器组成的步进电机控制电路具有以下优点: 使用元件少, 组件的损耗低, 可靠性高体积小, 软件开发简单, 并且计算机(或单片机)硬件 费用大大减少。L297 与 L298 配合使用控制双极步进电机工作电流可达 2.5A; 如与 L293E 配套使用, 步进电机绕组电流。图 12 为 L297 和 L298 组成的控制驱动器的线路图。

L297 的特性是只需要时钟、方向和模式输入信号。相位是由内部产生的, 因此可减轻计算机(或

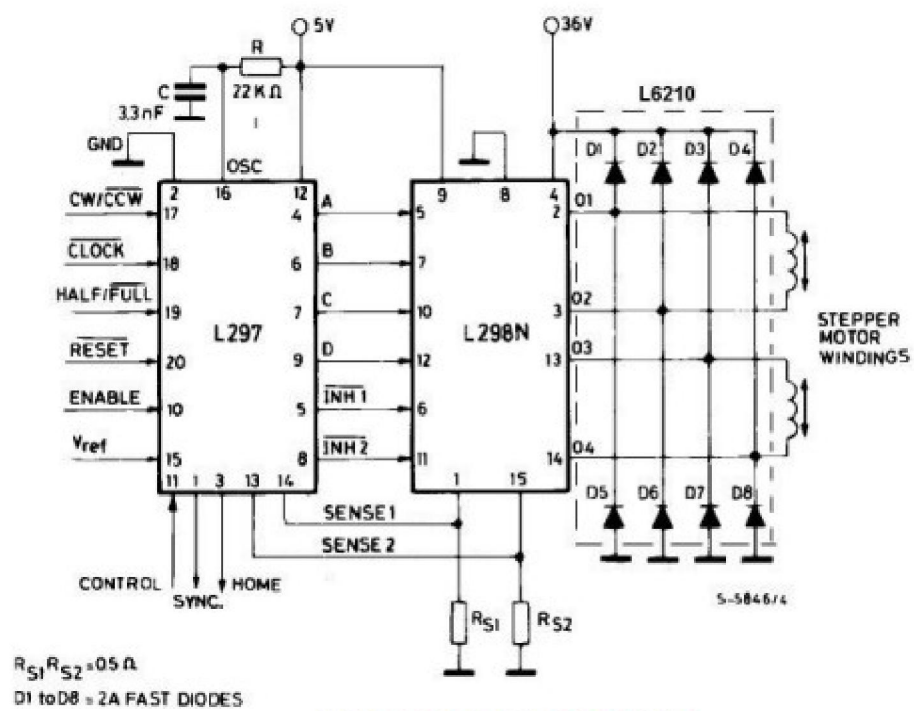


图 12 L297/L298 典型应用电路图