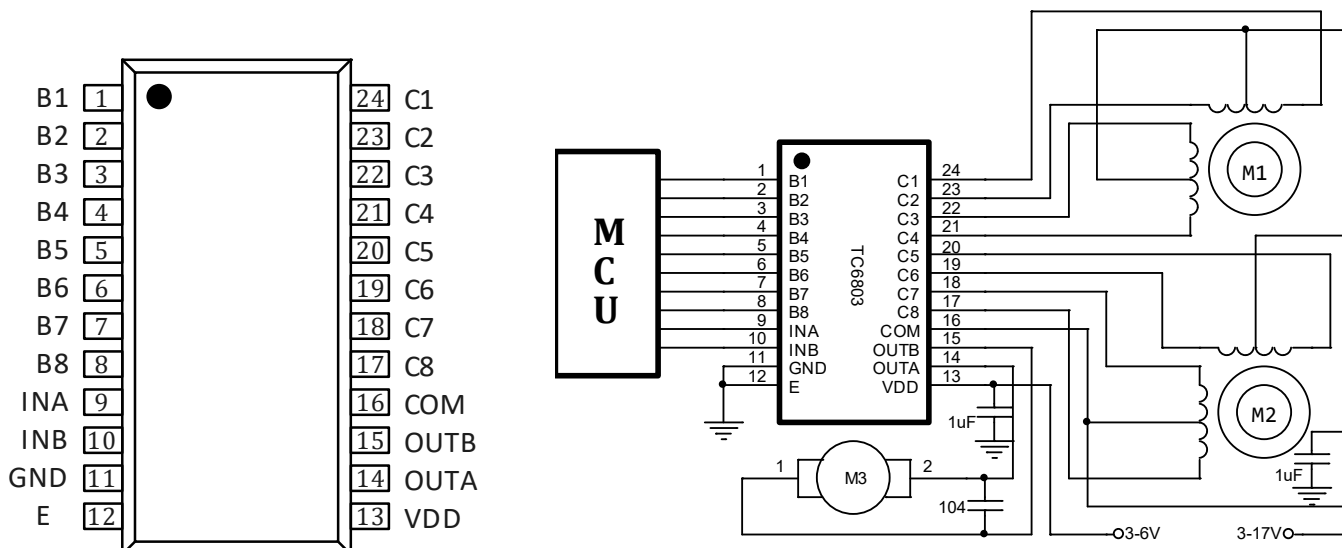


概述

TC6803S 是专为安防摄像头系统设计的驱动电路，电路由八路达林顿管阵列和一组正反 H 桥驱动电路组成，可用于驱动 2 颗 5 线 4 相步进电机；H 桥驱动电路单元可以直接驱动 IR-CUT。达林顿管阵列内置有 8 颗续流二极管。单个达林顿管在输入电压低至 1.8V 时仍可有 200mA 输出电流；每路可输出高达 500mA 电流，将达林顿管并联可以得到更大输出电流能力。TC6803S 的每一路达林顿管内部有串联一个基极电阻，5V 工作电压以下可直接与 TTL/CMOS 电路连接，可直接处理原先需要标准逻辑缓冲器来处理的数据。

芯片引脚示意图及功能说明



特点

- 支持 1.8V 低电压输入；输出可高达 500mA
- 集成达林顿阵列和 IR-CUT 驱动电路
- 输入兼容 TTL/CMOS 逻辑信号
- 采用 SSOP24 (QSOP24) 封装

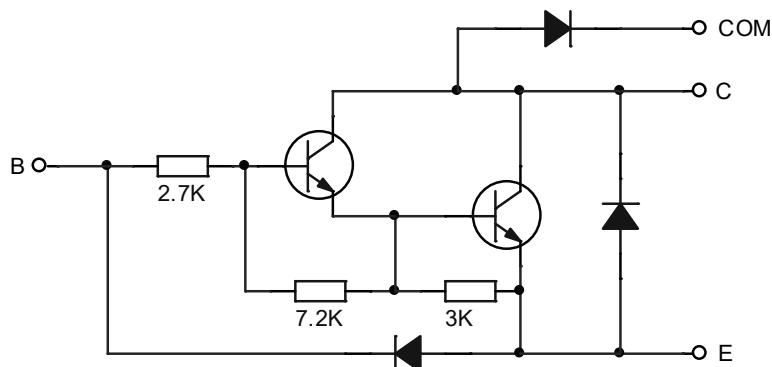
应用领域

- 步进电机驱动及正反转有刷电机驱动
- 继电器驱动
- IR-CUT 驱动
- 指示灯驱动

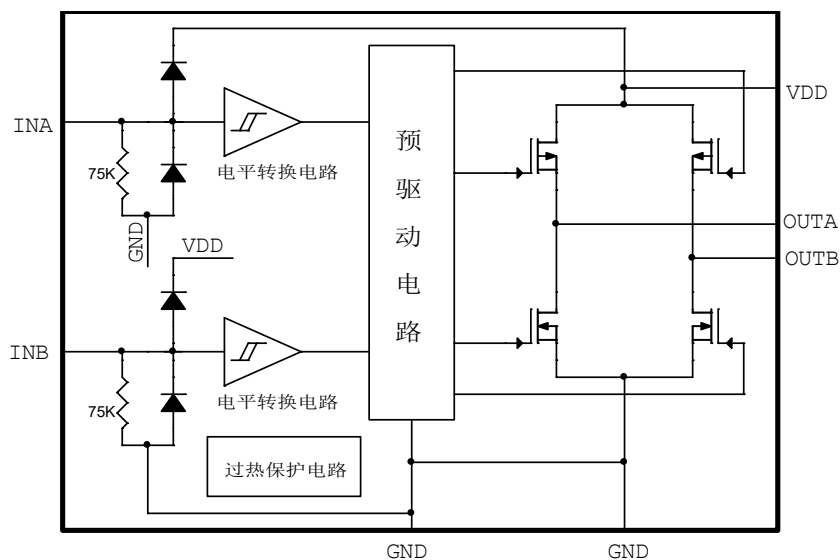
引脚号	引脚名称	功能描述	引脚号	引脚名称	功能描述
1	B1	1 通道逻辑控制输入端	24	C1	1 通道驱动输出端
2	B2	2 通道逻辑控制输入端	23	C2	2 通道驱动输出端
3	B3	3 通道逻辑控制输入端	22	C3	3 通道驱动输出端
4	B4	4 通道逻辑控制输入端	21	C4	4 通道驱动输出端
5	B5	5 通道逻辑控制输入端	20	C5	5 通道驱动输出端
6	B6	6 通道逻辑控制输入端	19	C6	6 通道驱动输出端
7	B7	7 通道逻辑控制输入端	18	C7	7 通道驱动输出端
8	B8	8 通道逻辑控制输入端	17	C8	8 通道驱动输出端
9	INA	H 桥正转输入控制端	16	COM	达林顿管钳位/泄流二极管公共端
10	INB	H 桥反转输入控制端	15	OUTB	H 桥反转驱动输出端
11	GND	接地端（H 桥接地端）	14	OUTA	H 桥正转驱动输出端
12	E	接地端（达林顿管发射极）	13	VDD	H 桥电源输入端

内部电路图

(1) 达林顿管



(2) H 桥驱动



电气特性 (达林顿管阵列, $T_a=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=3\text{V}$, $V_{DD}=6\text{V}$, 特殊说明除外。)

参数名称	参数符号	测试条件		最小	典型	最大	单位
接触测试	OS	$-100\mu\text{A}$ test OS GND		-1.0	-0.55	-0.3	V
集电极关断电流	I_{CEX}	$V_{CE}=50\text{V}$; $I_I=0$		—	—	15	μA
输入端开启电流	$I_I(\text{ON})$	$V_I=3.85\text{V}$		0.6	0.9	1.2	mA
输入端开启电压	$V_I(\text{ON})$	$V_{CE}=2\text{V}$	$I_C=200\text{mA}$	0.6	1.0	1.4	V
			$I_C=250\text{mA}$	1.0	1.4	1.8	
			$I_C=300\text{mA}$	1.2	1.6	2.0	
CE饱和压降	$V_{CE(\text{SAT})}$	$I_I=250\mu\text{A}$	$I_C=100\text{mA}$	0.6	0.9	1.2	V
		$I_I=350\mu\text{A}$	$I_C=200\text{mA}$	0.7	1.0	1.4V	
		$I_I=500\mu\text{A}$	$I_C=350\text{mA}$	0.9	1.3	1.7	
嵌位二极管反向漏电	I_R	$V_R=50\text{V}$		—	—	15	μA
嵌位二极管正向压降	V_F	$I_F=350\text{mA}$		1.0	1.6	1.9	V

(H 桥驱动组, $T_a=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=3\text{V}$, $V_{DD}=6\text{V}$, 特殊说明除外。)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
整体线路						
工作电压	VDD	—	2	5	7.2	V
静态电流	I_{VDDST}	INA=INB=0V	—	0.2	10	μA
驱动输出电流		VDD=6.5V	—	700	1000	mA
控制输入						
高电平输入电压	VINH	—	2.0	—	5	V
低电平输入电压	VINL		—	—	0.8	V
高电平输入电流	IINH	VIN=3V	—	250	400	μA
低电平输入电流	IINL	VIN=0V	-1	0	—	μA
下拉电阻	RIN	—	—	75	—	K Ω
驱动						
输出导通阻抗	RON	$I_o=\pm 1000\text{mA}$	—	0.5	0.8	Ω
PWM 频率	f_{PWM}	—	—	20K	50K	Hz

H 桥逻辑真值表

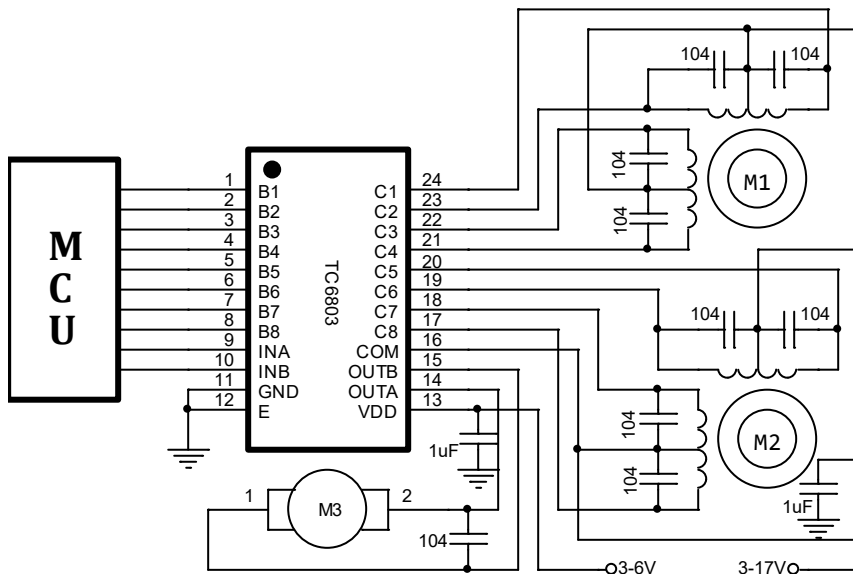
INA	INB	OUTA	OUTB	功能
L	L	Z	Z	待机
H	L	H	L	正转
L	H	L	H	反转
H	H	L	L	刹车

推荐工作条件

($T_A=25^{\circ}\text{C}$, 除另有规定外)

参数	符号	条件	最小值	最大值	单位
集电极-发射极电压	V_{CE}	/	0	50	
输出电流	I_{OUT}	TPW=25ms $T_A=85^{\circ}\text{C}$ $T_J=120^{\circ}\text{C}$ Duty=10%	0	233	mA/ch
		Duty=50%	0	70	
控制信号输入电压	V_{IN}	/	0	24	V
输入电压(输出开启)	$V_{IN(ON)}$	$I_{out}=400\text{mA}$; $h_{FE}=800$	2.8	24	V
输入电压(输出关断)	$V_{IN(OFF)}$	/	0	0.7	V
钳位二极管反向电压	V_R	/	/	50	V
钳位二极管正向峰值电流	I_F	/	/	350	mA
工作温度范围	T_A	/	-40	+85	$^{\circ}\text{C}$

应用电路参考图



注：上图中 104 电容（100nF 或 0.1uF）视应用方案的电机等干扰程度来决定加上或可省去，在 12V 或以下的步进电机应用中，一般可以不加。OUTA 和 OUTB 如果用于驱动电机则其 104 电容不可省。在 5V 应用方案中，VDD 可与 COM、M1/M2 正极接在一起，若 M1/M2 是高于 5V 的则分开供电。

达林顿管单元参数测试原理图

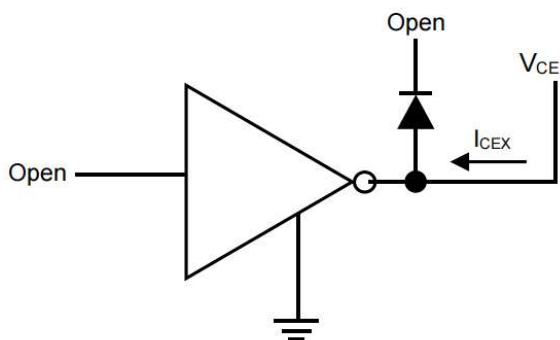


图 1 I_{CEX} 测试电路

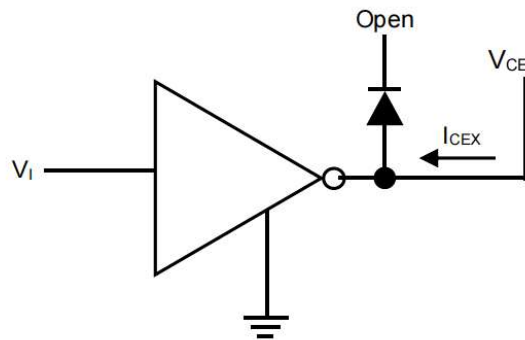


图 2 I_{CEX} 测试电路

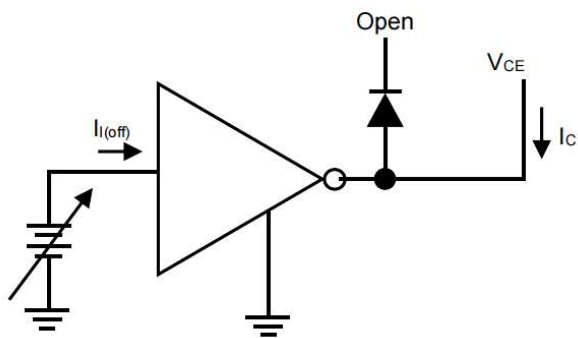


图 3 $I_{I(off)}$ 测试电路

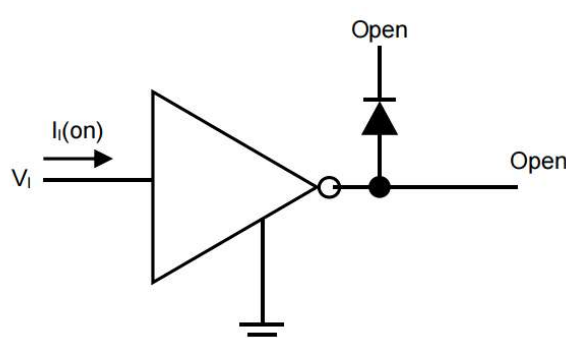


图 4 I_I 测试电路

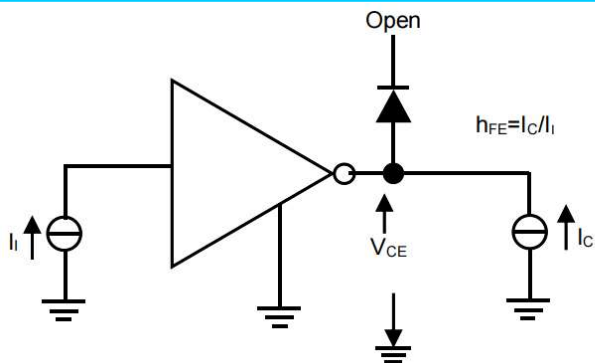


图 5 $h_{FE}, V_{CE(sat)}$ 测试电路

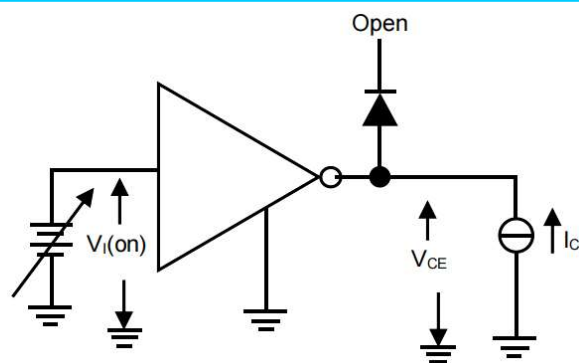


图 6 $V_{I(on)}$ 测试电路

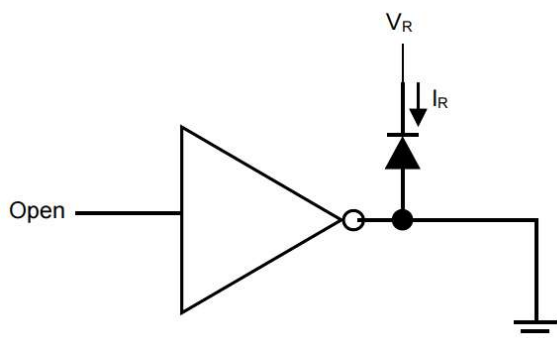


图 7 I_R 测试电路

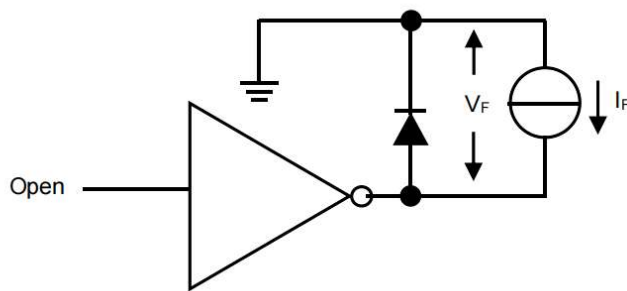
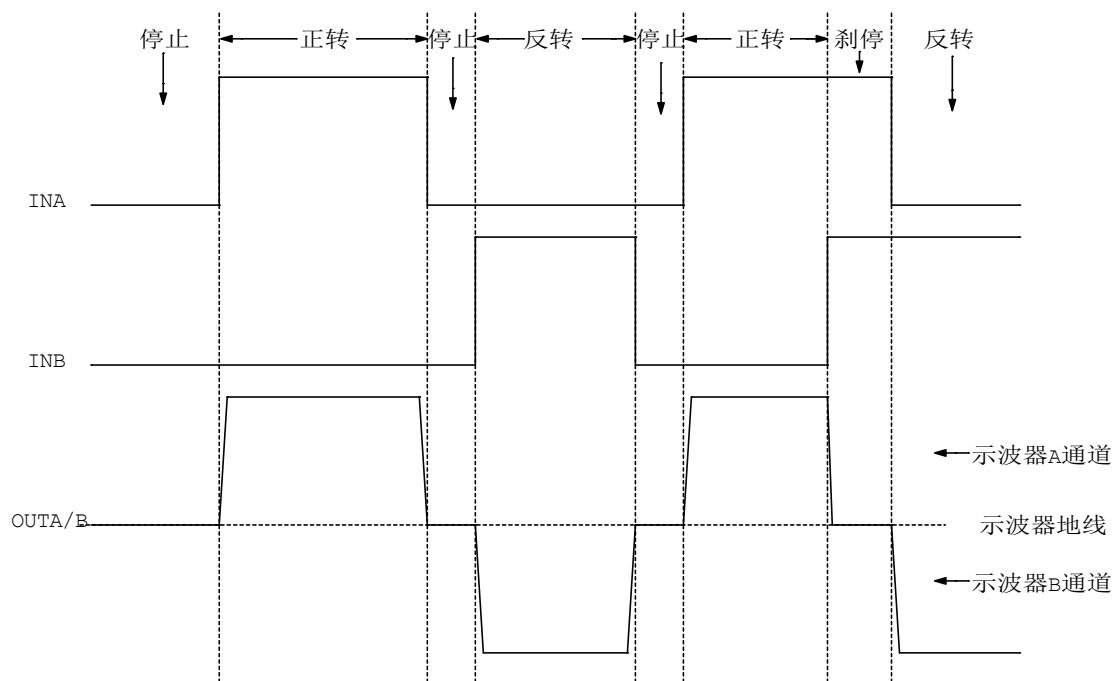


图 8 V_R 测试电路

H 桥输入输出逻辑波形图



H 桥驱动应用说明

1、基本工作模式

a)待机模式

在待机模式下， $INA=INB=L$ 。包括驱动功率管在内的所有内部电路都处于关断状态。电路消耗极低极低的电流。此时马达输出端 $OUTA$ 和 $OUTB$ 都为高阻状态。

b)正转模式

正转模式的定义为： $INA=H, INB=L$ ，此时马达驱动端 $OUTA$ 输出高电平，马达驱动端 $OUTB$ 输出低电平时，马达驱动电流从 $OUTA$ 流入马达，从 $OUTB$ 流到地端，此时马达的转动定义为正转模式。

c)反转模式

反转模式的定义为： $INA=L, INB=H$ ，此时马达驱动端 $OUTB$ 输出高电平，马达驱动端 $OUTA$ 输出低电平时，马达驱动电流从 $OUTB$ 流入马达，从 $OUTA$ 流到地端，此时马达的转动定义为反转模式。

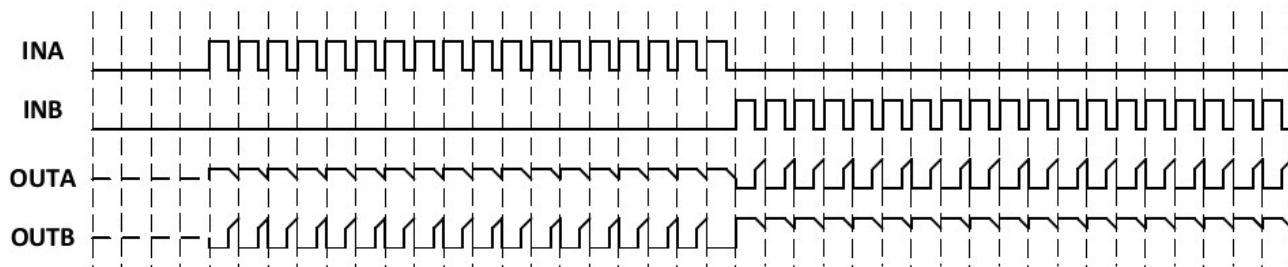
d)刹车模式

刹车模式的定义为： $INA=H, INB=H$ ，此时马达驱动端 $OUTA$ 以及 $OUTB$ 都输出低电平，马达内存储的能量将通过 $OUTA$ 端 NMOS 管或者 $OUTB$ 端 NMOS 快速释放，马达在短时间内就会停止转动。注意在刹车模式下电路将消耗静态功耗。

e)PWM 模式 A

当输入信号 INA 为 PWM 信号， $INB=0$ 或者 $INA=0, INB$ 为 PWM 信号时，马达的转动速度将受 PWM 信号占空比的控制。在这个模式下，马达驱动电路是在导通和待机模式之间切换，在待机模式下，所有功率管都处于关断状态，马达内部储存的能量只能通过功率 MOSFET 的体二极管缓慢释放。

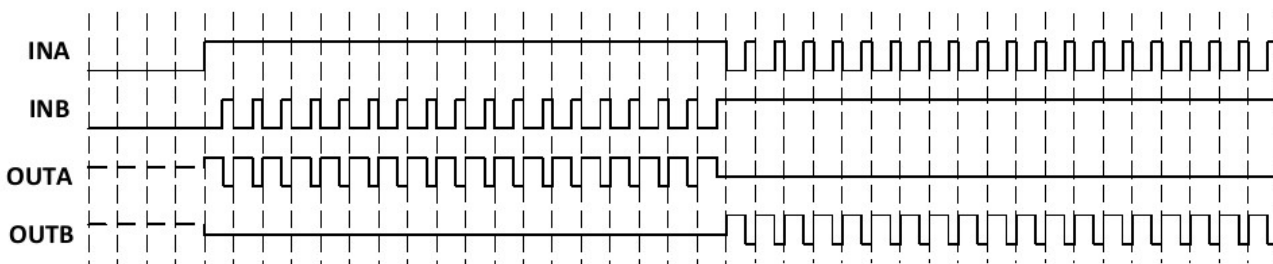
注意：由于工作状态中存在高阻状态，因此马达的转速不能通过 PWM 信号的占空比精确控制。如果 PWM 信号的频率过高，马达会出现无法启动的情况。



f)PWM 模式 B

当输入信号 INA 为 PWM 信号， $INB=1$ 或者 $INA=1, INB$ 为 PWM 信号时，马达的转动速度将受到 PWM 信号占空比的控制。在这个模式下，马达驱动电路输出在导通和刹车模式之间，在刹车模式下马达存储的能量通过低边的 NMOS 管快速释放。

注意：由于工作状态中存在刹车状态，马达能量能快速释放，马达的转速能通过 PWM 信号的占空比精确控制，但必须注意如果 PWM 信号频率过低会导致马达因进入刹车模式而出现无法连续平滑转动的现象。为减小电机噪音，可提高 PWM 信号频率，最大建议不大于 50KHz。



2、过热保护电路

当驱动电路结温超过预设温度(典型值为 150℃)时, TSD 电路开始工作, 此时控制电路强制关断所有输出功率管, 驱动电路输出进入高阻状态。TSD 电路中设计了热迟滞, 只有当电路的结温下降到预设温度(典型值 130℃)时, 电路返回正常工作状态。

3、驱动电路最大持续功耗

该系列马达驱动电路内部均设计有过热保护电路, 因此当驱动电路消耗的功耗过大时, 电路将进入热关断模式, 热关断状态下马达将无法正常工作。驱动电路最大持续功耗的计算公式为: $P_M = (150^{\circ}\text{C} - T_A) / \theta_{JA}$

其中 150℃为热关断电路预设温度点, T_A 为电路工作的环境温度(℃), θ_{JA} 为电路的结到环境的热阻(单位℃/W)。注意: 驱动电路的最大持续功耗与环境温度、封装形式以及散热设计等因素有关, 与电路导通内阻并无直接关系。

4、驱动电路功耗

马达驱动电路内部功率 MOSFET 的导通内阻是影响驱动电路功耗的主要因素。驱动电路功耗的计算公式为: $P_D = I_L^2 \cdot R_{ON}$

其中 I_L 表示马达驱动电路的输出电流, R_{ON} 表示功率 MOSFET 的导通内阻。

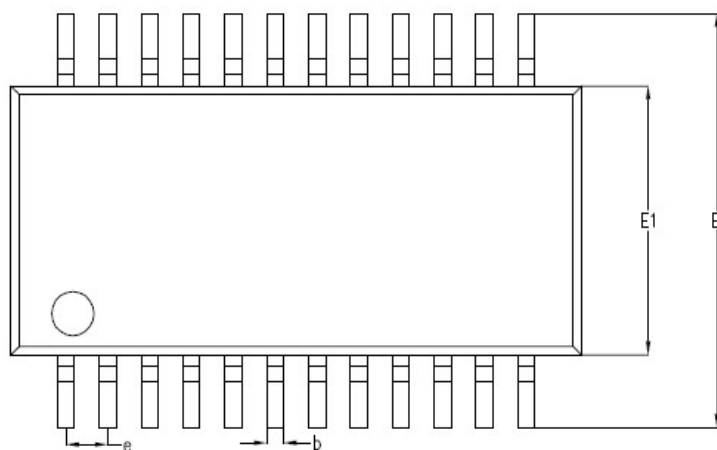
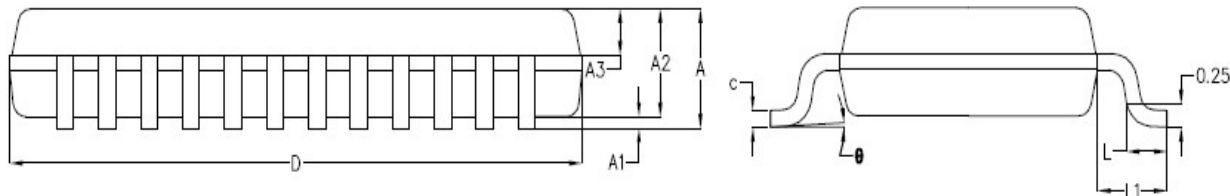
注意: 功率 MOSFET 的导通内阻随着温度的升高而升高, 在计算电路的最大持续输出电流以及功耗时必须考虑导通内阻的温度特性。

芯片使用注意事项

- 1、推荐电路及参数请根据实际情况来使用, 电机干扰大的电容量需要更大干扰小的则可省掉, 供电不稳的比如升压供电方案也需要大容量电容; 正反转 OUT 输出端电容一般取 0.1-0.2μF, 该值过大对 PWM 调速有影响, 也会加大正反转时的释放电流。
- 2、在正反转切换之间的“停止”时间建议为 0.5ms 或以上, 在电机应用中过小容易引起过高的反压尖峰加到芯片输出端口损坏芯片。
- 3、持续电流驱动能力受封装形式、VDD 电压、芯片差异及环境温度、PCB 材料及厚度等因素影响, 规格书给出参数仅供参考。在实际使用中请根据产品考虑一定的余量。
- 4、芯片采用 MOS 工艺设计制造, 对静电敏感, 要求在包装、运输、加工生产等全过程中需注意做好防静电措施。
- 5、马达的堵转电流值不要超过芯片的峰值电流 1.5A, 超过该值极可能造成芯片烧毁, 或应用时确保不超此值。
- 6、电源反接将造成芯片永久损坏, 严重时会导致塑封料冒烟。
- 7、当驱动电路的负载马达出现堵转的情况后, 如果堵转电流超过驱动电路的最大持续电流, H 桥驱动电路将进入过热保护模式, 防止电路损坏。但如果堵转电流远大于最大峰值电流, 电路较容易损坏。过热保护属于辅助性功能, 方案应用设计时不应让其经常进入过热状态。
- 8、不建议在给芯片的供电线路上串入二极管, 这样会阻断芯片内部的泄流二极管向电源泄流。

封装信息

SSOP-24



symbol	mm		
	MIN.	TYP.	MAX.
A	-	1.60	1.65
A1	-	0.15	0.20
A2	1.40	1.45	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.22	0.25	0.30
c	0.17	0.22	0.25
D	8.55	8.65	8.75
E	5.90	6.00	6.10
E1	3.80	3.90	4.00
e	0.635BSC		
L	0.57	0.60	0.65
L1	1.05BSC		
θ	0°	3°	6°