

## SCM3504C 高压侧栅极辅助驱动器

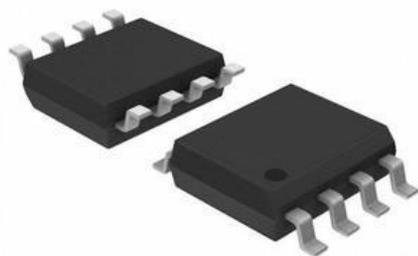
### 特点

- 最高耐压达 700V
- 电路架构简单，功耗低
- 较高 dv/dt 抗干扰能力
- 3A 拉电流/3A 灌电流
- 典型 60ns 传输延迟
- VDD 欠压锁定

### 应用范围

- 发动机驱动
- 电子镇流器

### 封装



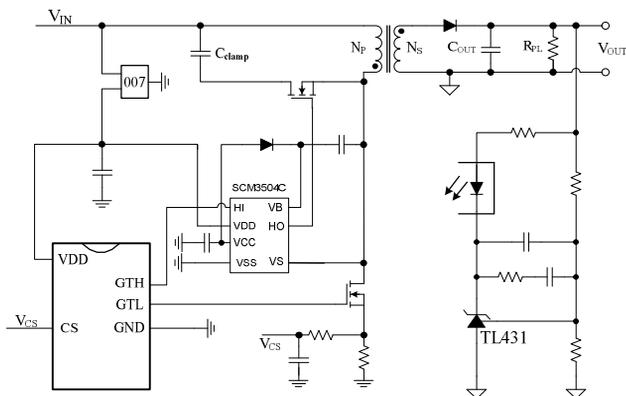
产品可选封装：SOP8 丝印详细信息请见“订购信息”

### 功能描述

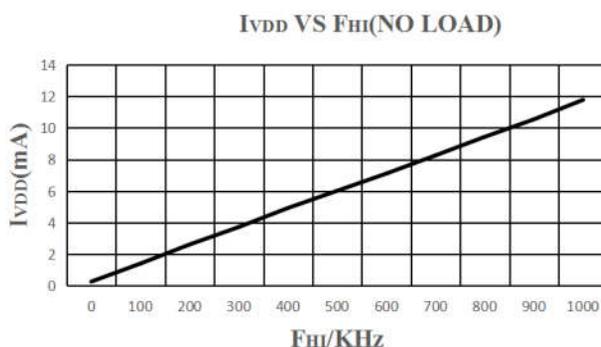
SCM3504C 是一款高压侧栅极辅助驱动芯片，能够在 0~700V 的电压域中，驱动高压侧 MOSFET 或 IGBT。

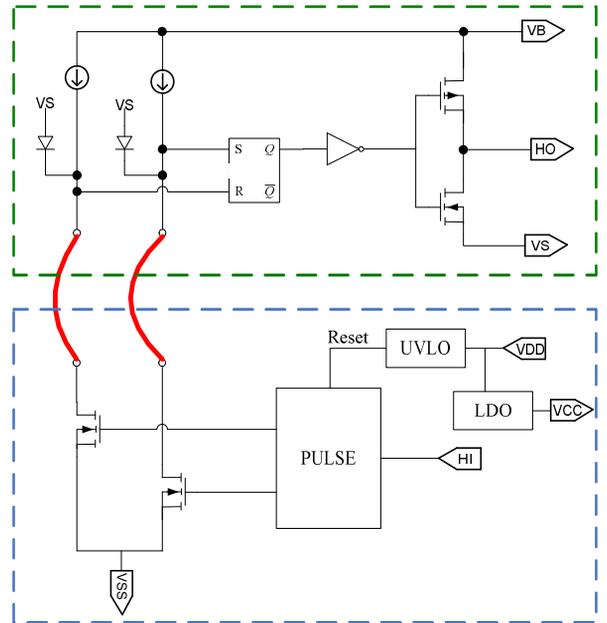
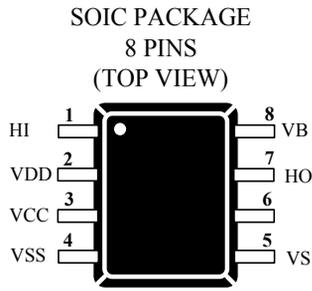
SCM3504C 采用全差分电平移位电路，能够在超高 dv/dt 的噪声环境下，可靠地运行；具备输入欠压锁定功能；驱动器的输出端拉/灌电流典型值为 3A/3A，能够实现高频、大功率高压栅极驱动。

### 典型应用电路



### 功能曲线





编号	名称	I/O	描述
1	HI	I	高压侧栅极驱动输出的逻辑输入
2	VDD	P	需要外接旁路电容给芯片供电
3	VCC	P	低侧芯片 LDO 输出, 通过高压二极管给自举电容充电, 需外接电容到 VSS
4	VSS	P	逻辑地
5	VS	P	悬浮驱动器供电的返回端, 作为悬浮驱动器的参考地
6			
7	HO	O	高压侧栅极驱动输出端, 给高压侧 NMOS 管提供栅极驱动电压
8	VB	P	悬浮驱动器的供电端, 需外接旁路电容作为自举电容电平移位控制器的供电端

## 极限额定值

下列数据是在自然通风，正常工作温度范围内测得（除非另有说明）。

符号	参数	最小	最大	单位
$V_{VB-V_{VS}}$	高压栅极驱动偏移电压	-0.3	15	V
$V_{VB}$	高压栅极驱动供应电压	-1	715	
$V_{VS}$	高压栅极驱动参考地电压	-1	700	
$V_{HO}$	高压栅极驱动输出电压	$V_{VS}-0.7$	$V_{VB}+0.7$	
$V_{VDD}$	电平移位控制器供电电压	-0.3	30	
$V_{VCC}$	VCC 引脚电压	11.5	13.5	V
$V_{HI}$	电平移位控制器输入信号电压	-0.3	$V_{VDD}+0.3$	V
$T_J$	工作结温范围	-40	125	°C
$T_{STG}$	存储温度	-55	150	
	10 秒内，距离外壳 0.6mm 的引线温度		260	
	ESD (HUMAN BODY MODE)	±4000		V

注：若超出“最大额定值”表内列出的应力值，可能会对器件造成永久损坏。长时间工作在极限额定条件下，器件的可靠性有可能会受到影响。所有电压值都是以大地(GND)为参考基准。电流是指定端子的正输入，负输出。

## 电学特性

符号	对应参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
$V_{VDD\_ON}$	VDD 引脚启动阈值(ON)	$T_J=25^{\circ}C$	7.3	8.2	8.8	V
$V_{BS\_ON}$	VB、VS 引脚电压差的启动阈值(ON)(可选)	$T_J=25^{\circ}C$	4.3	5	6	V
$V_{VDD\_OFF}$	VDD 引脚关断阈值(OFF)	$T_J=25^{\circ}C$	6.8	7.5	7.9	V
VCC	VCC 引脚电压范围	$V_{VDD}=15V, C_{VCC}=1\mu F$	11.5	12.5	13.5	V
$I_{STATE}$	静态工作电流	$V_{HI}=0V, V_{VDD}=15V, V_{BS}=12V$		226	500	uA
$I_{VDD}$	工作供应电流	$V_{VDD}=15V, F=250kHz, C_{HO}=1nF$		4.3		mA
$V_{HIH}$	逻辑“1”输入阈值电压(参考地为 VSS)		2.5	2.9	<u>3.1</u>	V
$V_{HIL}$	逻辑“0”输入阈值电压(参考地为 VSS)		<u>1.5</u>	1.9	2.1	V
$V_{HO+}$	输出逻辑“1”的输出电压(参考地为 VS)		11.5	$VB-0.04$	13.5	V
$I_{HI+}$	逻辑“1”输入的偏置电流	$V_{HI}=5V$		66	200	uA
$I_{HO+}$	HO 引脚短路拉电流	$V_{BS}=12V, V_{HI}=5V$	3.43	4.07	4.67	A
$I_{HO-}$	HO 引脚短路灌电流	$V_{BS}=12V, V_{HI}=0V$	3.21	3.87	4.52	A
$T_{D\_ON}$	导通延时	$V_{VDD}=15V, V_{BS}=12V, C_L=1nF$		42.7	100	ns
$T_{D\_OFF}$	关断延时	$V_{VDD}=15V, V_{BS}=12V, C_L=1nF$		45.6	100	
$T_R$	导通上升时间	$V_{VDD}=15V, V_{BS}=12V, C_L=1nF$		4.61	10	
$T_F$	关断下降时间	$V_{VDD}=15V, V_{BS}=12V, C_L=1nF$		3.9	10	

注：芯片供电引脚 VDD 达到启动电压  $V_{VDD\_ON}$  后才能正常处理 HI 引脚逻辑输入信号

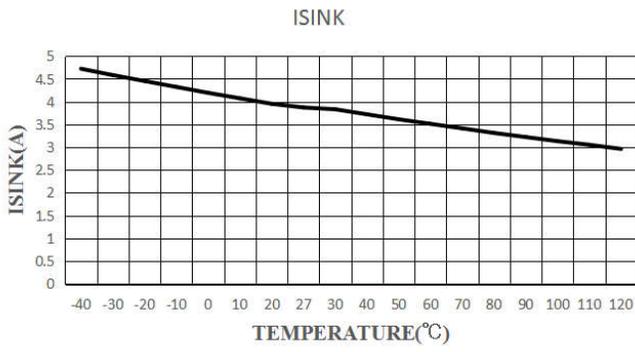


图 1 HO 引脚灌电流 VS 温度

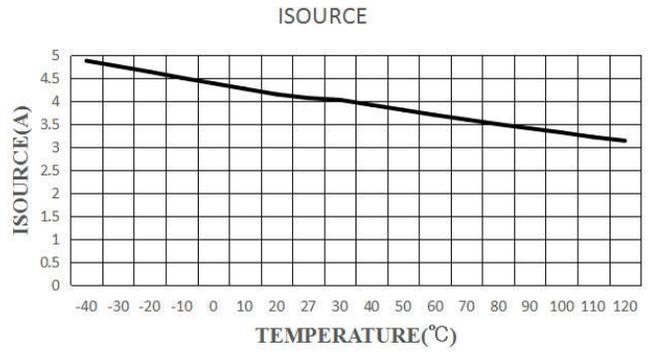


图 2 HO 引脚灌电流 VS 温度

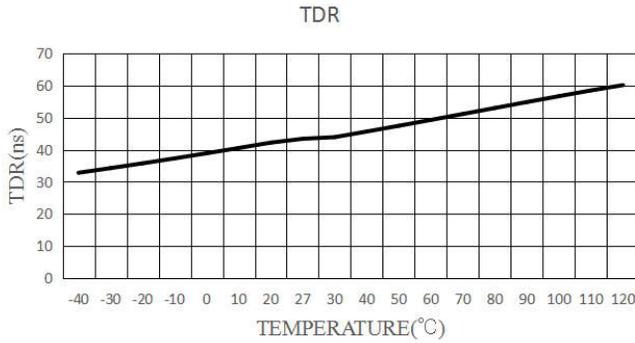


图 3 导通延时 VS 温度

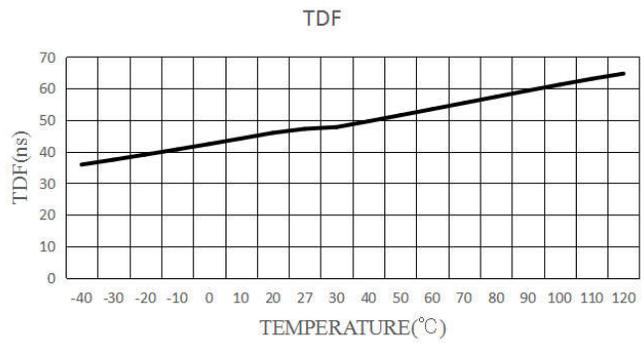


图 4 关断延时 VS 温度



图 5 工作电流 VS 工作频率 (VDD=15V)

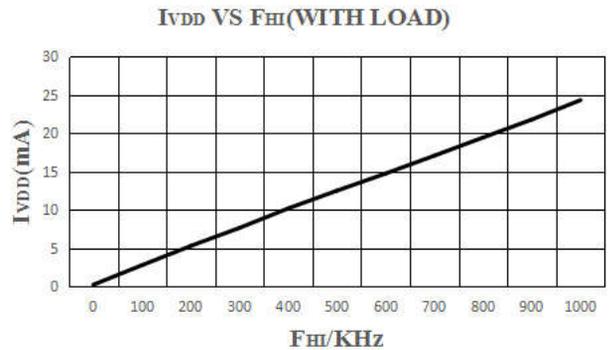


图 6 工作电流 VS 工作频率 (VDD=15V 1nF LOAD)

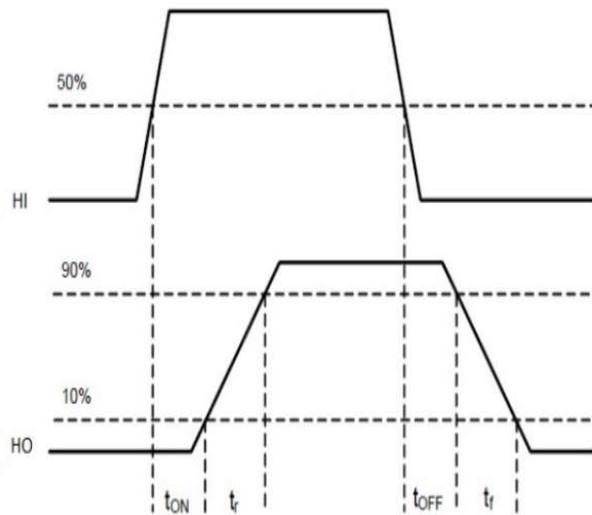
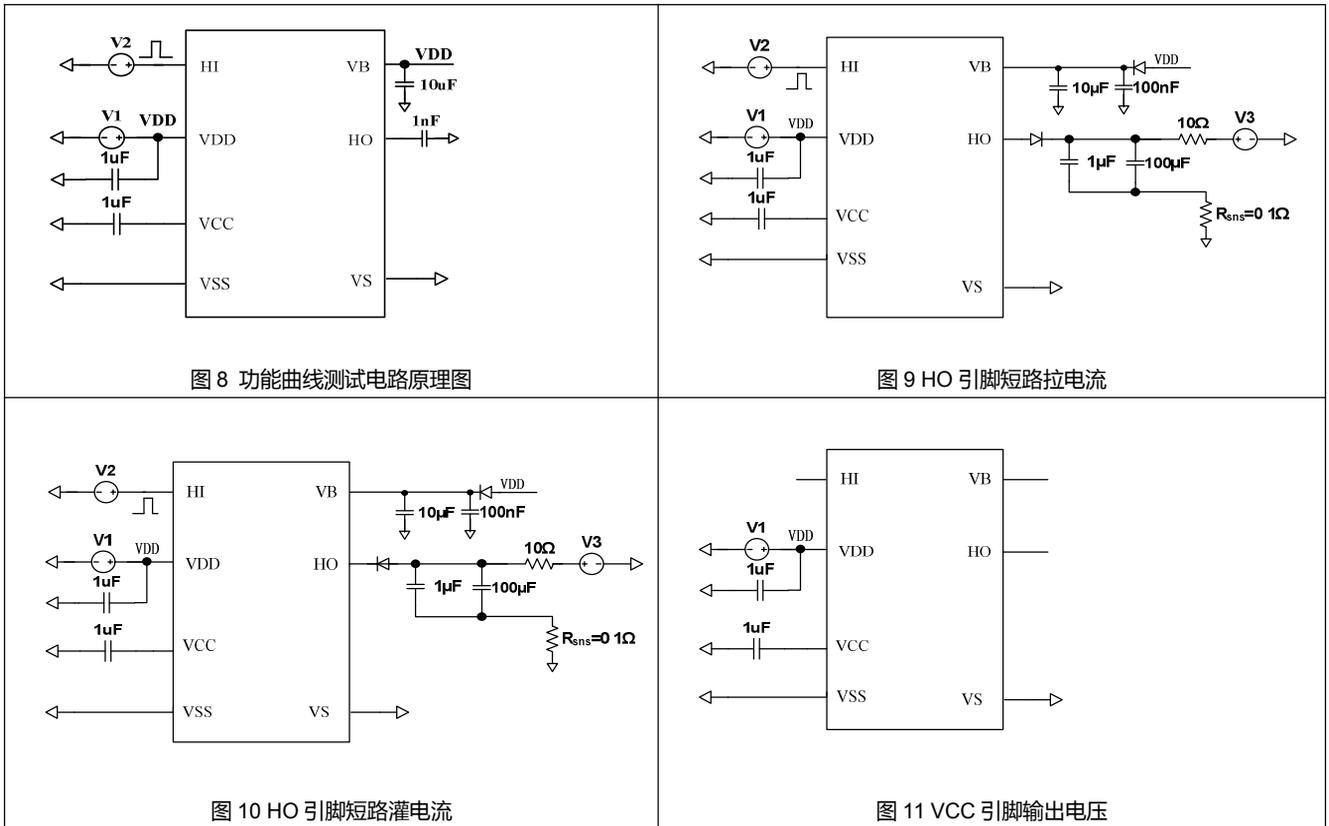


图 7 导通延时、上升时间、关断延时、下降时间



## 产品工作模式

SCM3504C 是一款高压侧栅极驱动器，可以将 HI 引脚接收到的逻辑脉冲信号平移到  $V_{VS} \sim V_{VB}$  的电压域，再经 HO 引脚输出对应的驱动信号，以控制高压侧 NMOS 管的开关。在高压自举应用中，SCM3504C 的 HI 引脚接收到的脉冲信号一般来自于主控制芯片，主控制芯片根据环路控制，输出有规律的占空比信号给 SCM3504C，SCM3504C 在 HO 引脚将主控制芯片占空比信号还原，控制高压侧 N-MOS 管的开关。

## 欠压锁定

SCM3504C 的工作时序是，SCM3504C 先启动，然后主控制芯片再启动，输出占空比信号，SCM3504C 的 HI 引脚直接或间接与占空比信号连接，并平移到  $V_{VS} \sim V_{VB}$  电压域，在 HO 引脚还原该占空比信号。因此 SCM3504C 的启动电压和欠压锁定电压都要分别低于主控制芯片的，这样才不会影响主控制芯片的性能。

在 VDD 引脚电压小于 8.2V 时，SCM3504C 不处理 HI 引脚的信号；当 VDD 引脚电压大于 8.2V 同时 VBS 大于 5V，SCM3504C 开始输出与 HI 引脚同相的驱动信号。欠压锁定电压回差是 0.7V，即当 VDD 引脚电压从大于 8.2V 开始下降至 7.5V 时，SCM3504C 不处理 HI 引脚的信号。

## 高压自举

SCM3504C 的 VDD 引脚可以与主控制芯片的供电端接在一起，或者使用其他连接方式。这里以典型应用电路为例进行高压自举工作的说明。

假设主控制芯片的启动电压为 17V，则当启动电路把 VDD 旁路电容从 0V 充电至 17V，SCM3504C 和主控制芯片依次启动，在启动过程中，系统所有节点默认都初始化为 0V，即  $V_{VS}=0V$ 。VDD 电压达到主控芯片工作电压，主芯片驱动下管导通，高压侧 NMOS 管关断，VS 电压跟随下降， $VS \approx 0V$ （存在下 MOS 压降和电流采样电阻压降），VCC 通过高压隔离二极管给自举电容充电，在  $V_{VDD}=17V$  时， $V_{BS}=12V$ 。主芯片驱动下管关断，GTH 引脚开始输出占空比信号发送给 SCM3504C，SCM3504C 在  $V_{VS} \sim V_{VB}$  电压域还原该占空比信号，使得高压侧 NMOS 管导通，VS 电压开始上升并逐渐等于  $V_{VIN}$ ，由于电容电压不能突变，所以  $V_{BS}$  仍等于 12V，高压侧 NMOS 管完全导通，此时  $V_{VB}=V_{VIN}+V_{BS}$ 。整个工作过程中，SCM3504C 的悬浮驱动器的相对电压  $V_{BS}=12V$ ，完全满足器件的耐压要求，所以芯片不会损坏。

## 电平移位

SCM3504C 启动后，开始接收 HI 引脚的信号，分别在 HI 引脚信号出现上升沿和下降沿时产生置位和复位信号，以将 HI 引脚信号平移至  $V_{VS} \sim V_{VB}$  电压域，再经过悬浮驱动器放大驱动电流，驱动高压侧 NMOS 管完成能量转换。

电平移位的难点在于如何在高压侧 NMOS 管开关瞬间，滤除开关噪声及干扰对移位电路的影响。SCM3504C 采用高度匹配的差分结构，可以有效地避免共模噪声对电路的影响。

## 订购信息

产品型号	封装	引脚数	丝印	包装
SCM3504CSA	SOP-8	8	SCM3504CSA YM	3K/盘

### 产品型号与丝印说明

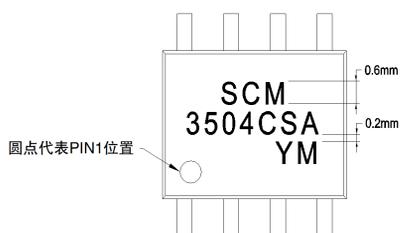
SCM3504XYZ :

- (1) SCM3504, 产品代码。
- (2) X = A-Z, 版本代码。
- (3) Y = S, 封装代码; S : SOP 封装。
- (4) Z = C, I, A, M, 温度等级代码; C : 0℃-70℃, I : -40℃-85℃, A : -40℃-125℃, M : -55℃-125℃。

丝印 :

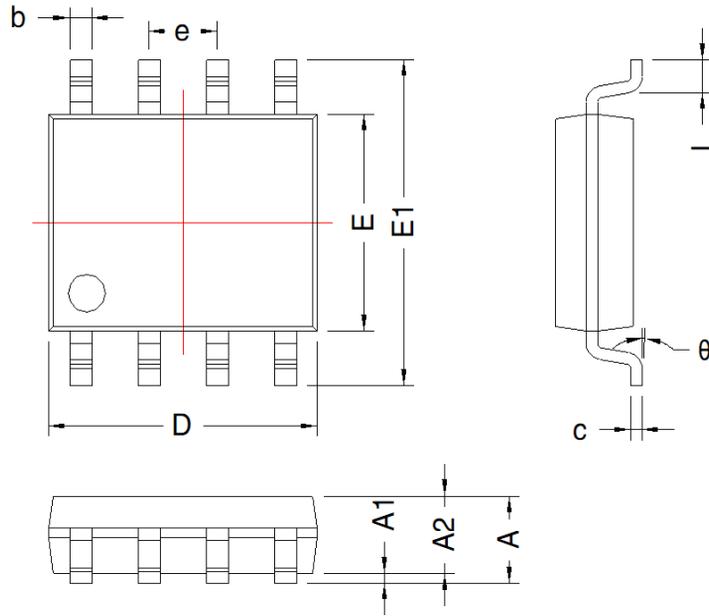
- (5) YM : 产品溯源代码; Y 产品生产年份代码, M 产品生产月份代码。

## 丝印信息

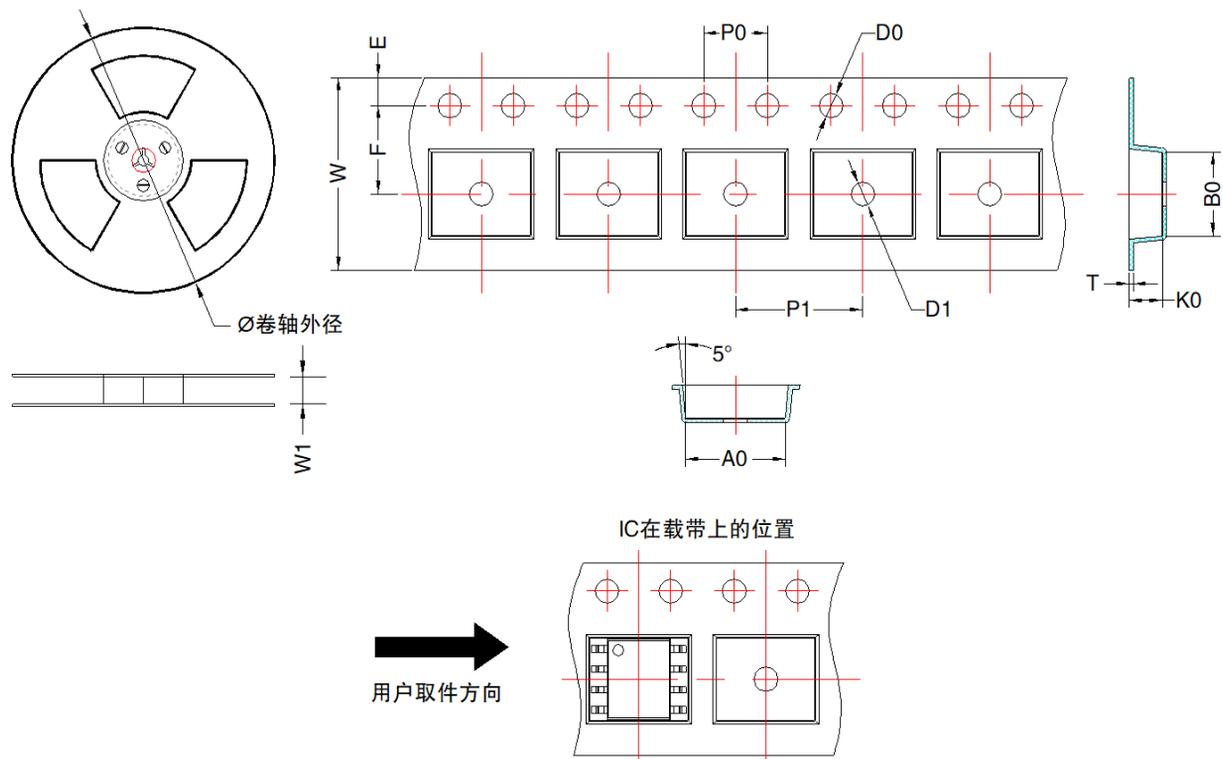


注:

- 1、字体: Arial;
- 2、字符尺寸: 高度0.6mm, 字符间距0.1mm, 行间距0.2mm。



SOP-8				
标识	尺寸(mm)		尺寸(inch)	
	Min	Max	Min	Max
A	1.45	1.75	0.057	0.069
A1	0.10	0.25	0.004	0.010
A2	1.35	1.55	0.053	0.061
D	4.70	5.10	0.185	0.201
E	3.80	4.00	0.150	0.157
E1	5.80	6.20	0.228	0.244
L	0.40	1.27	0.016	0.50
b	0.33	0.51	0.013	0.020
e	1.27BSC		0.05BSC	
c	0.17	0.25	0.007	0.010
θ	0°	8°	0°	8°



器件型号	封装类型	MPQ	卷轴外径 (mm)	卷轴宽度 W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	T (mm)	W (mm)	E (mm)	F (mm)	P1 (mm)	P0 (mm)	D0 (mm)	D1 (mm)
SCM3504CSA	SOP-8	3000	330.0	12.4	6.4 ± 0.1	5.4 ± 0.1	2.1 ± 0.1	0.25 ± 0.03	12.0 ± 0.3	1.75 ± 0.1	5.5 ± 0.1	8.0 ± 0.1	4.0 ± 0.1	1.5 ± 0.1	1.5 ± 0.1

注：最小起订量为最小包装量，订单量需为 MPQ 的整数倍。

## 广州金升阳科技有限公司

地址：广东省广州市黄埔区科学城科学大道科汇发展中心科汇一街 5 号

电话：86-20-38601850 传真：86-20-38601272 E-mail: info@mornsun.cn