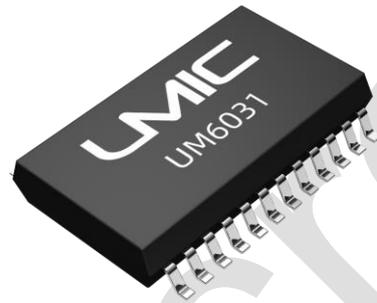


产品特性

- 悬浮绝对电压：70.0V
- VM 电压范围：5.5 ~ 55.0V
- 集成自举二极管
- 兼容 3.3/5V 输入逻辑
- 驱动电流：+1.5A/-1.8A(typ.)
- 死区时间：250ns (typ.)
- 集成 VCC 和 VBS 欠压保护
- 集成 12V LDO 控制电路
- 集成 5V LDO 输出短路保护
- 负瞬态电压承受能力
- 集成共模噪音消除电路
- SSOP24 封装



SSOP24 (8.63*6mm)

目录

1	产品概述	1
2	封装及管脚描述	2
2.1	封装管脚分布	2
2.2	引脚功能描述	2
3	电气参数	4
3.1	绝对最大额定值	4
3.2	推荐工作范围	4
3.3	电气特性	5
3.4	动态电特性	5
4	功能描述	7
4.1	低边电源 VCC 和欠压锁定 (UVLO)	7
4.2	高边电源 VBS (VB1-VS1, VB2-VS2, VB3-VS3) 和欠压锁定 (UVLO)	7
4.3	低边和高边逻辑输入控制: HIN&LIN (HIN1,2,3/LIN1,2,3)	8
4.4	功率管直通保护 (SHOOT-THROUGH PREVENTION)	8
4.5	死区时间 (DEAD TIME)	9
5	典型应用电路	10
6	封装尺寸图	11
6.1	SSOP24 (8.63*6 MM)	11
7	版本维护	12
8	联系我们	13

1 产品概述

UM6031 是一款集成了 70V 耐压的三个独立半桥栅极驱动，自举二极管，5V LDO 和 12V LDO 控制电路的控制芯片，适合于 12V，24V 和多节锂电池供电应用中三相电机应用中高速功率 MOSFET 和 IGBT 的栅极驱动。

UM6031 内置低侧电源和高侧电源欠压（UVLO）保护功能，防止功率管在过低的电压下工作，提高效率。

UM6031 输入脚兼容 3.3 ~ 5.0V 输入逻辑，集成防穿通死区时间为 250ns，驱动能力为+1.5A/-1.8A。

UM6031 集成共模噪声消除技术使得高边驱动器在高 dv/dt 噪声环境能稳定工作，并且使芯片具有宽泛的负瞬态电压忍受能力。

应用场景：

- BLDC 驱动

2 封装及管脚描述

2.1 封装管脚分布

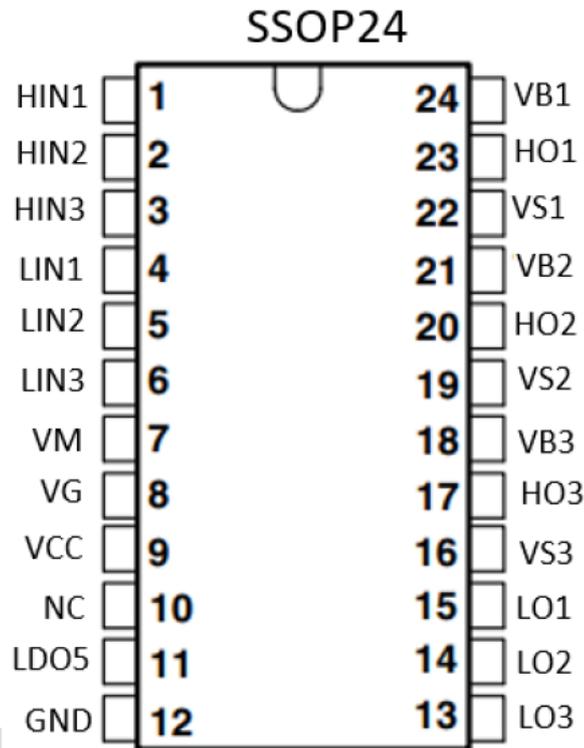


图 2-1: SSOP24 封装管脚分布图

2.2 引脚功能描述

表 2-1: 引脚功能描述

引脚编号	管脚名称	类型	功能描述
1	HIN1	I	相1高侧输入脚
2	HIN2	I	相2高侧输入脚
3	HIN3	I	相3高侧输入脚
4	LIN1	I	相1低侧输入脚
5	LIN2	I	相2低侧输入脚
6	LIN3	I	相3低侧输入脚
7	VM	P	电源供电输入脚
8	VG	O	外置NPN 基极连接脚
9	VCC	I	12V LDO输出脚，连接外置NPN的发射极
10	NC	NC	悬空脚
11	LDO5	O	MCU供电 5V LDO输出脚

引脚编号	管脚名称	类型	功能描述
12	GND	P	地
13	LO3	O	相3低侧输出脚
14	LO2	O	相2低侧输出脚
15	LO1	O	相1低侧输出脚
16	VS3	P	相3高侧浮动地
17	HO3	O	相3高侧输出脚
18	VB3	P	相3高侧浮动电源
19	VS2	P	相2高侧浮动地
20	HO2	O	相2高侧输出脚
21	VB2	P	相2高侧浮动电源
22	VS1	P	相1高侧浮动地
23	HO1	O	相1高侧输出脚
24	VB1	P	相1高侧浮动电源

注：I – Input； O – Output； P – Power。

3 电气参数

3.1 绝对最大额定值

外部条件如果超过“绝对最大额定值”列表中给出的值，可能会导致器件永久性地损坏。这里只是给出能承受永久性损坏的最大载荷，并不意味着在此条件下器件的功能性操作无误。器件长期工作在最大值条件下会影响器件的可靠性。

表 3-1：绝对最大额定值

符号	描述	最小值	最大值	单位
V_M	VM电源电压	-0.3	55.0	V
V_{B1}, V_{B2}, V_{B3}	高侧浮动电源电压	-0.3	70.0	V
V_{S1}, V_{S2}, V_{S3}	高侧浮动地电压	$V_B - 20$	$V_B + 0.3$	V
$V_{HO1}, V_{HO2}, V_{HO3}$	高侧输出电压	$V_S - 0.3$	$V_B + 0.3$	V
V_{CC}	低侧电源电压	-0.3	20.0	V
$V_{LO1}, V_{LO2}, V_{LO3}$	低侧输出电压	-0.3	$V_{CC} + 0.3$	V
HIN1, HIN2, HIN3, LIN1, LIN2, LIN3	逻辑输入电压	-0.3	6.5	V
dV_S/dt	可允许摆动电压摆率	-	50	V/ns
T_J	工作温度	-40	150	°C
T_A	工作环境温度	-40	125	
T_{stg}	存储温度	-65	150	°C
θ_{JA}	热阻	100	-	°C/W

3.2 推荐工作范围

表 3-2：推荐工作范围

符号	描述	最小值	最大值	单位
V_M	VM电源电压	8.5	35.0	V
V_{B1}, V_{B2}, V_{B3}	高侧浮动电源电压	-0.3	55.0	V
V_{S1}, V_{S2}, V_{S3}	高侧浮动地电压	$V_B - 15$	$V_B + 0.3$	V
$V_{HO1}, V_{HO2}, V_{HO3}$	高侧输出电压	$V_S - 0.3$	$V_B + 0.3$	V
V_{CC}	低侧电源电压	4.5	15.0	V
$V_{LO1}, V_{LO2}, V_{LO3}$	低侧输出电压	-0.3	15.0	V
HIN1, HIN2, HIN3, LIN1, LIN2, LIN3	逻辑输入电压	-0.3	5.0	V
T_A	工作环境温度	-40	125	°C

3.3 电气特性

$V_M=24.0V$, $C_L=1000pF$, $T_A=25^\circ C$

表 3-3: 电气特性

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电流						
I_{VM_OFF}	VM 静态电流	HIN, LIN 悬空	-	500	800	μA
I_{VM_ON}		HIN, LIN为“1”	-	500	800	μA
I_{LK}	漏电电流	$V_B=V_S=60V$	-	0.1	-	μA
PWM逻辑输入特性						
V_{INH}	逻辑高电位		2.0	-	5.0	V
V_{INL}	逻辑低电位		0	-	0.8	V
R_{PD}	下拉电阻		-	140	200	k Ω
保护特性						
V_{BSUV_R}	VBS UVLO上升保护阈值		-	3.60	-	V
V_{BSUV_F}	VBS UVLO 下降保护阈		-	3.30	-	V
V_{BSUV_H}	VBS UVLO 迟滞		-	300	-	mV
V_{CCUV_R}	VCC UVLO 上升保护阈值		-	3.60	-	V
V_{CCUV_F}	VCC UVLO 下降保护阈值		-	3.30	-	V
V_{CCUV_H}	VCC UVLO迟滞		-	300	-	mV
输出驱动能力						
V_{OHL}	低侧/高侧 上管输出电压	$I_o=20mA$	-	95	-	mV
V_{OLL}	低侧/高侧 下管输出电压	$I_o=20mA$	-	35	-	mV
I_{OHL}	低侧/高侧 上管输出峰值电流	$V_O=0, V_{IN}=5V$	-	1.5	-	A
I_{OLL}	低侧/高侧 下管吸收峰值电流	$V_O=15V, V_{IN}=0V$	-	1.8	-	A
V_{SN}	HIN信号正常传输到HO时可允许负VS电压	$V_{BS}=12V$	-	-10.0	-	V
LDO输出特性						
V_G	栅极输出电压		-	13.0	-	V
V_{CC}	VCC输出电压	$V_M=24V$	-	12.0	-	V
V_{LDO5}	5V LDO输出电压		4.80	4.95	5.10	V
I_{LDO5}	5V LDO输出电流		-	50	-	mA

3.4 动态电特性

$V_M=24.0V$, $C_L=1000pF$, $T_A=25^\circ C$

表 3-4: 动态电特性

符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位
T_{ONH}	上管开通延时	-	260	450	ns
T_{OFFH}	上管关断延时	-	50	200	ns
T_{ONL}	下管开通延时	-	260	450	ns

符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位
T_{OFFL}	下管关断延时	-	50	200	ns
DT	死区时间	-	250	350	ns
MT	延时匹配时间	-	10	50	ns
T_R	开通上升时间	-	20	50	ns
T_F	关断下降时间	-	20	30	ns

4 功能描述

4.1 低边电源 VCC 和欠压锁定 (UVLO)

VCC 为低边电路电源供应端，能为输入逻辑电路和低边输出功率级工作提供所需的驱动能量。内置的欠压锁定电路能保证芯片工作在足够高的电源电压范围，进而防止由于低驱动电压所产生的热耗散对 MOSFET/IGBT 造成损害。如下图所示，当 VCC 上升并超过阈值电压 $V_{CC_R}=3.6V$ 后，低边控制电路解锁并开始工作，LO 开始输出；反之，VCC 下降并低于阈值电压 $V_{CC_F}=3.3V$ 后，低边电路锁定，芯片停止工作，LO 停止输出。VCC 工作电压范围建议为 4.5V-15.0V。

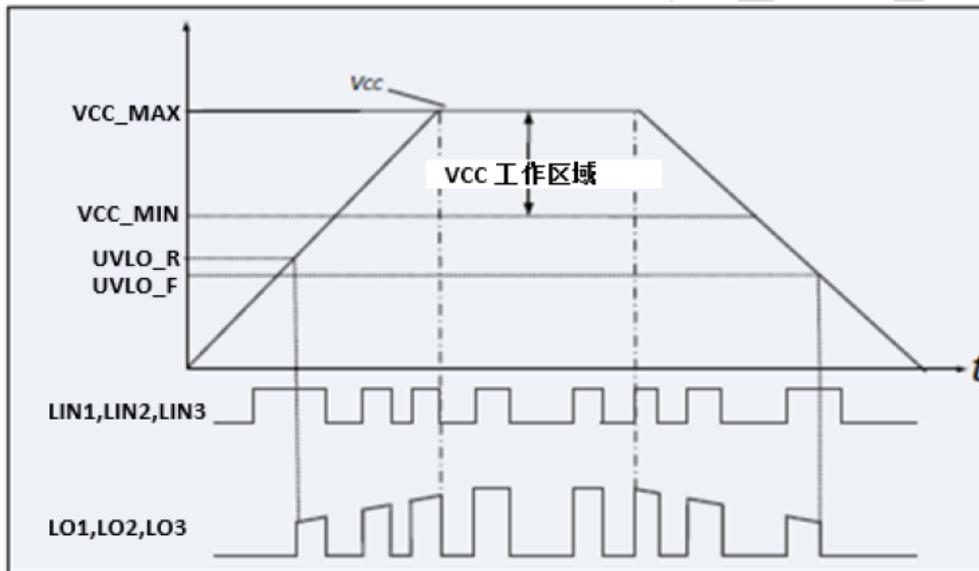


图 4-1: VCC supply UVLO operating area

4.2 高边电源 VBS (VB1-VS1, VB2-VS2, VB3-VS3) 和欠压锁定 (UVLO)

VBS 电源为高边电路供电电源，其中 VBS1(VB1-VS1), VBS2(VB2-VS2)和 VBS3(VB3-VS3) 分别对应相 1, 相 2 和相 3 高边驱动电源。由浮动电源 VBS 供电的整体高边电路以地 GND 为参考点，并跟随外部功率管 MOSFET/IGBT 的源/发射极电压，在地线和母线电压之间摆动。由于高边电路具有低静态电流消耗，因此整个高边电路可以由与 VCC 连接的自举电路技术供电，并且只需一个较小的电容就能维持驱动功率管所需电压。

如下图所示，高边电源 VBS 的欠压锁定类似于低边 VCC 电源，VBS 工作电压范围建议在 4.5V ~ 15.0V。

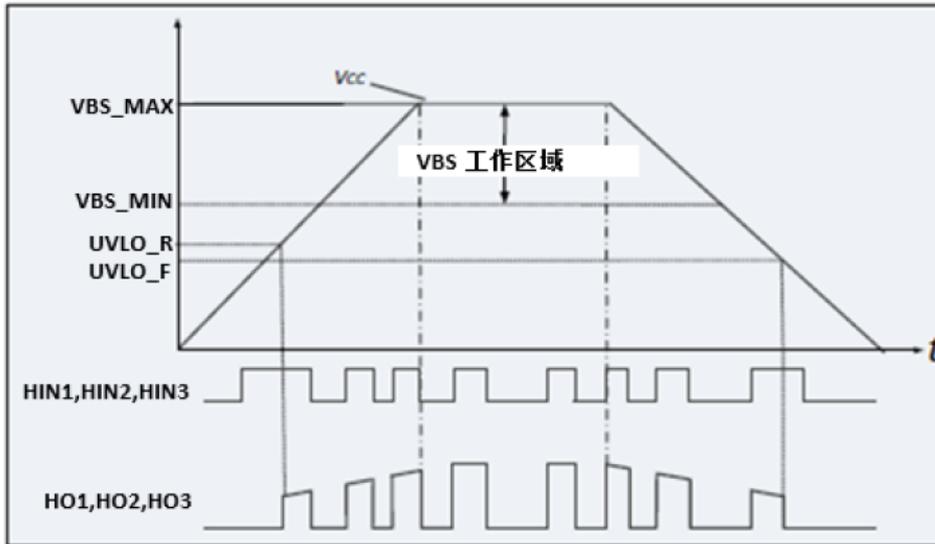


图 4-2: VBS supply UVLO operating area

4.3 低边和高边逻辑输入控制: HIN&LIN (HIN1,2,3/LIN1,2,3)

为了更好兼容各类控制器,该芯片特别地将 6 个输入施密特反相器的阈值调整到最低可以兼容 3.3V 的 LSTTL 和 CMOS 逻辑电平。内置施密特反相器和先进脉冲滤波器更加有效地屏蔽非正常的输入短脉冲信号,大幅提升系统的对干扰免疫力和可靠性。每个逻辑输入端在芯片内部都预置 140kΩ 的下拉电阻,保证在焊接(虚焊)和输入非有效连接等异常情况下能提供关断功率管控制讯号。输入脉冲宽度尽量不低于 300ns,以保证正确的输入和输出关系。

4.4 功率管直通保护 (SHOOT-THROUGH PREVENTION)

芯片内部配备了专门用于防止功率管直通的保护电路,能有效地防止高边和低边输入讯号受到共模干扰时造成的功率管损害。图 4-3 展示了直通保护电路如何保护功率管的过程。功率管直通意味着同一个半桥中的高边栅极驱动器输出 HO 和低边栅极驱动器输出 LO 同时为“高”,这时会有非常大的有害电流同时流过上下边功率管,并伴有较大的功率损耗产生,严重时直接损坏功率管。如图 4-3 所示,当同一相的低边输入 LIN 和高边输入 HIN 同时为“高”时,内部保护电路将驱动器输出 HO 和 LO 拉至“低”,有效关断功率管。当其中一个输入信号变为“低”时,驱动器输出需要经过一个死区时间的延时才能输出“高”。该措施避免了有害短输入脉冲造成的功率管开关过度状态,有效地减小损耗,降低功率管损坏的风险。

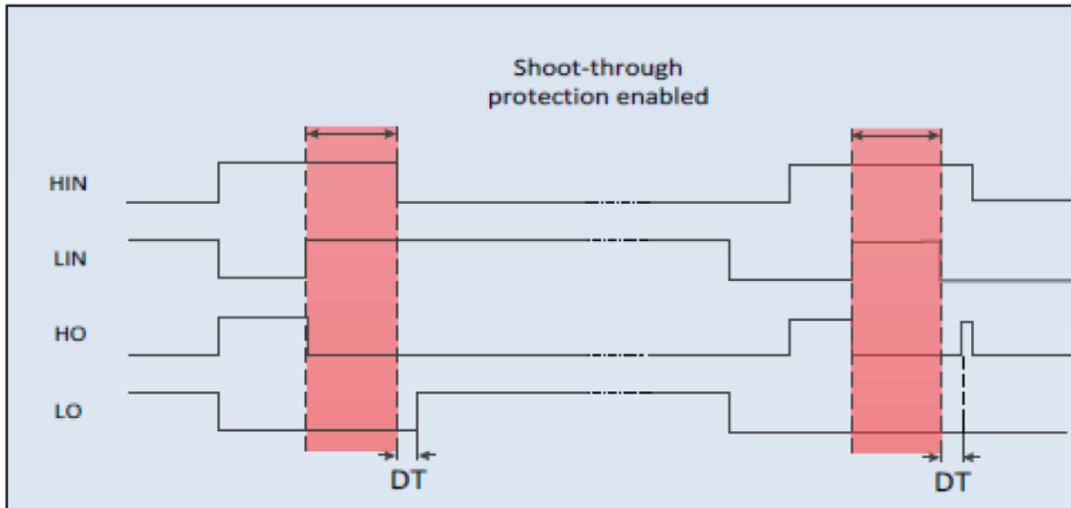


图 4-3: Shoot-through prevention

4.5 死区时间 (DEAD TIME)

芯片内部设置了固定的死区时间保护电路。在死区时间内，高边和低边驱动器输出均被设定为“低”。所设定的死区时间必须在确保一个功率管有效关断之后，再开启另外一个功率管，这样防止产生上下管直通现象。如果由逻辑输入设定的外部死区时间小于内部最小死区时间，则驱动器输出的死区时间为芯片内部设定的死区时间；一旦由逻辑输入设定的外部死区时间大于芯片内部设定死区时间，则以逻辑输入设定的外部死区时间为驱动器输出死区时间。图 4-4 描述了死区时间、输入信号和驱动器输出信号的时序关系。

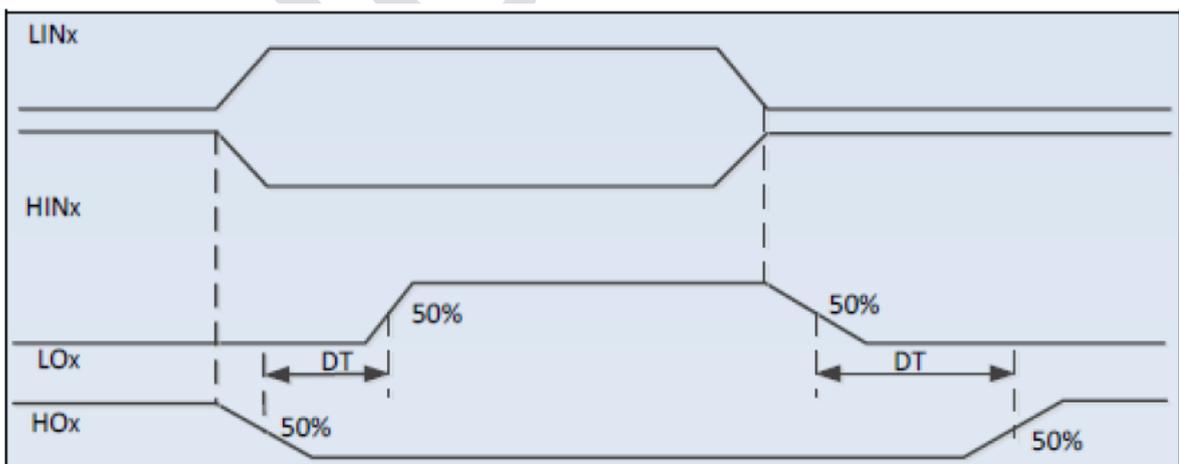


图 4-4: Dead time protection

5 典型应用电路

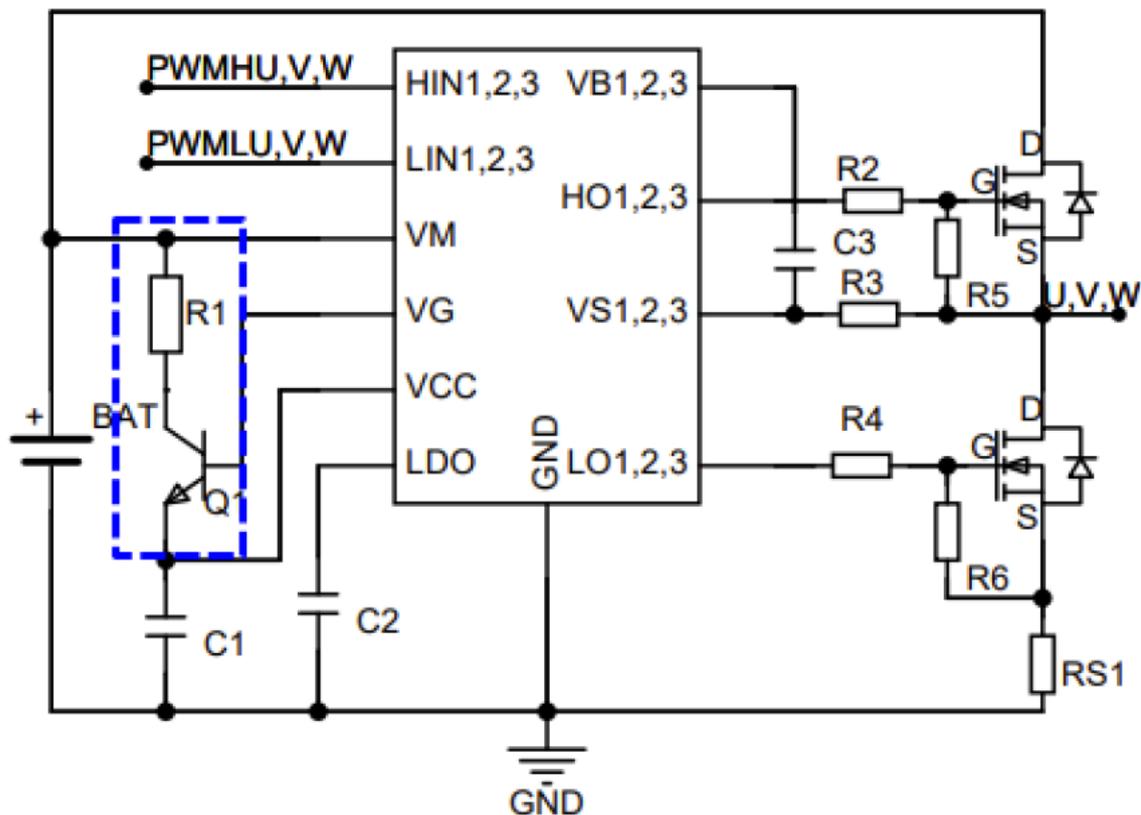


图 5-1：典型应用电路图

注：

1. 在实际应用下，建议根据 VN 电压调整 R0 阻值优化散热。
2. 在 VM 低压应用下，建议保留 Q1 提升电源稳定性。
3. VS 引脚和 GND 引脚之间的走线尽量短，减小线圈续流产生的负压，尤其是大电流的应用下的负压。

6 封装尺寸图

6.1 SSOP24 (8.63*6 mm)

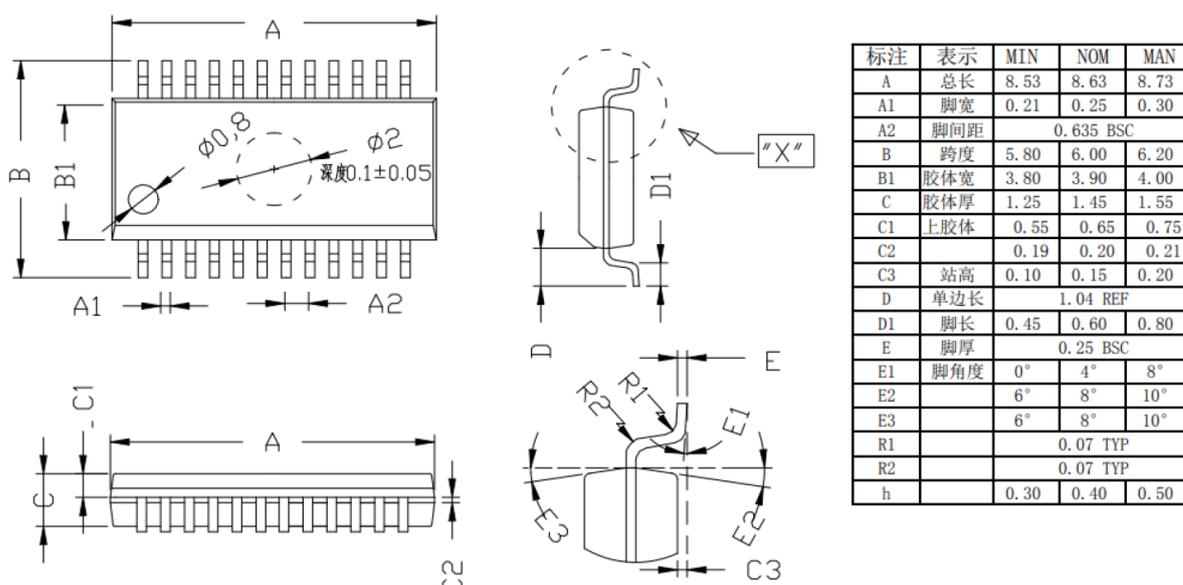


图 6-1: SSOP24 封装尺寸图

7 版本维护

版本	日期	描述
V1.0	2024.05.07	初始版

8 联系我们



公司：广芯微电子（广州）股份有限公司

地址：

广州：广州市黄埔区科学大道 191 号科学城商业广场 A1 栋 603

邮编：510700

电话：+86-020-31600229

上海：上海市浦东新区祖冲之路 1077 号 2 幢 5 楼 1509 室

邮编：201210

电话：+86-021-50307225

Email: sales@unicmicro.com

Website: www.unicmicro.com

本文档的所有部分，其著作权归广芯微电子（广州）股份有限公司（以下简称广芯微电子）所有，未经广芯微电子授权许可，任何个人及组织不得复制、转载、仿制本文档的全部或部分组件。本文档没有任何形式的担保、立场表达或其他暗示，若有任何因本文档或其中提及的产品所有资讯所引起的直接或间接损失，广芯微电子及所属员工恕不为其担保任何责任。除此以外，本文档所提到的产品规格及资讯仅供参考，内容亦会随时更新，恕不另行通知。