

## 1.5A 高速 30V MOSFET 驱动器

### 功能

- 高峰值输出电流 – 1.5 A
- 宽输入电源工作范围:
  - 4.5V 至 30V
- 高容性负载驱动能力:
  - 可连续驱动 1000 pF 的容性负载 25 ns
- 短延迟时间 – <78 ns (典型值)
- 低供电电流:
  - 逻辑 “1” 输入时 – 2.5 mA
  - 逻辑 “0” 输入时 – 300  $\mu$ A
- 低输出阻抗 – 7  $\Omega$
- 闭锁保护: 能耐受 >300 mA 反向电流
- ESD 保护 – 4 kV

### 应用

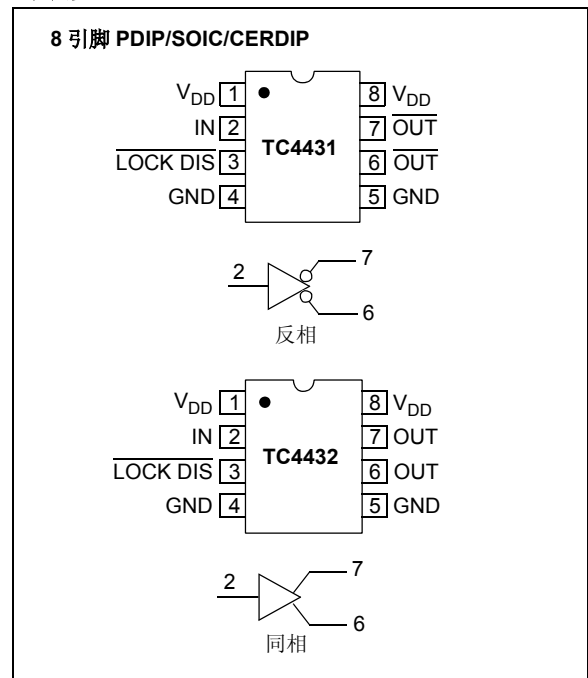
- 小型电机驱动
- 功率 MOSFET 驱动器
- 驱动双极型晶体管

### 概述

TC4431/TC4432是30V CMOS 缓冲器/驱动器, 适用于高端驱动器应用。只要在其功率和电压额定值内, 任何情况下都不会闭锁。器件能接受折回到输出端的最高300 mA的反向电流(每极), 而不会受到损坏或出现逻辑混乱。所有终端都具有完善的保护, 可以抵抗最高4 kV的静电放电。

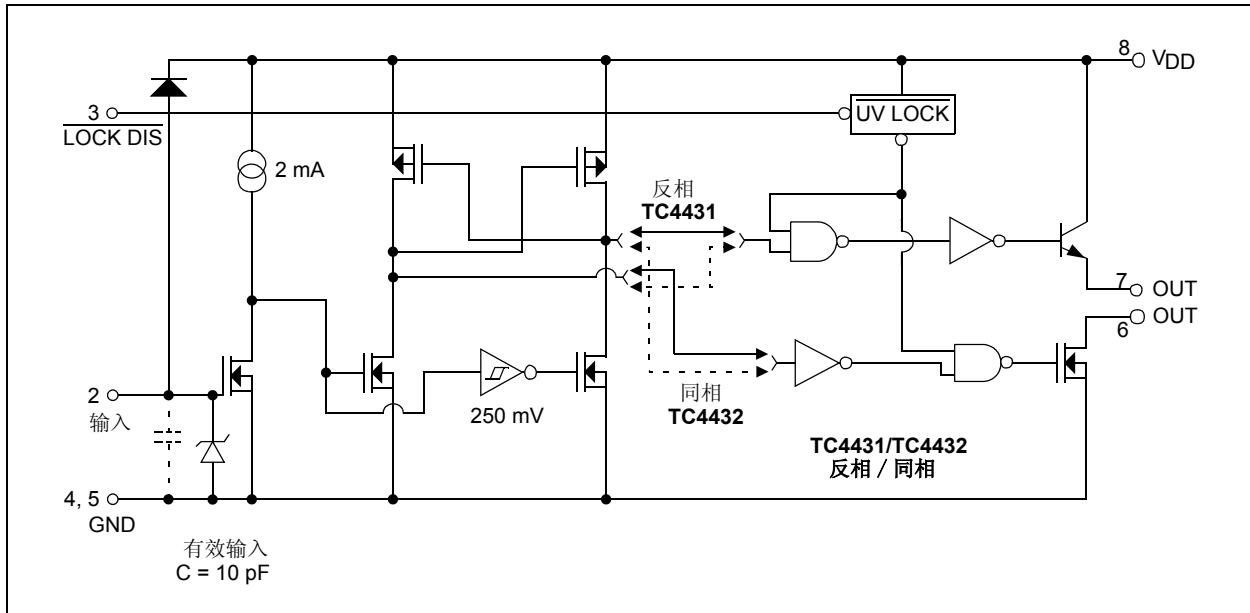
当输出电源电压低于7V时, 欠压闭锁电路强迫输出为“低”状态。若要在较低电压下工作, 应通过将引脚3 (LOCK DIS) 接地, 禁用闭锁和启动电路; 对于其他所有情况, 引脚3 (LOCK DIS) 应悬空。在驱动 MOSFET 时, 欠压闭锁和启动电路提供欠压保护。

### 封装类型



# TC4431/TC4432

功能框图



## 1.0 电气特性

### 绝对最大值 †

电源电压.....	36V
输入电压 (注 1).....	$V_{DD} + 0.3V$ 至 GND
封装功耗 ( $T_A \leq 70^\circ C$ )	
PDIP.....	730 mW
CERDIP.....	800 mW
SOIC.....	470 mW
最大结温 $T_J$ .....	+150°C
存储温度.....	-65°C 至 +150°C

† 注：如果器件运行参数超过上述各项最大值，即可能对器件造成永久性损坏。上述数值为运行条件最大值，我们不建议器件在该规范规定的范围外运行。如果器件长时间在绝对最大值条件下工作，其稳定性会受到影响。

### 直流特性

电气规范：除非另有说明，否则所有参数均适用于以下条件： $T_A = +25^\circ C$ , $4.5V \leq V_{DD} \leq 30V$ 。						
参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
<b>输入</b>						
逻辑“1”，高输入电压	$V_{IH}$	2.4	—	—	V	
逻辑“0”，低输入电压	$V_{IL}$	—	—	0.8	V	
输入电流 (注 1)	$I_{IN}$	-1	—	1	$\mu A$	$0V \leq V_{IN} \leq 12V$
<b>输出</b>						
高输出电压	$V_{OH}$	$V_{DD} - 1.0$	$V_{DD} - 0.8$	—	V	$I_{OUT} = 100\text{ mA}$
低输出电压	$V_{OL}$	—	—	0.025	V	
输出阻抗	$R_O$	—	7	10	$\Omega$	$I_{OUT} = 10\text{ mA}$ , $V_{DD} = 30V$
峰值输出电流	$I_{PK}$	—	3.0	—	A	拉电流： $V_{DD} = 30V$ 灌电流： $V_{DD} = 30V$
闭锁保护下的耐受反向电流	$I_{REV}$	—	0.3	—	A	占空比 $\leq 2\%$ , $t \leq 300\ \mu s$
<b>开关时间 (注 2)</b>						
上升时间	$t_R$	—	25	40	ns	图 4-1
下降时间	$t_F$	—	33	50	ns	图 4-1
延迟时间	$t_{D1}$	—	62	80	ns	图 4-1
延迟时间	$t_{D2}$	—	78	90	ns	图 4-1
<b>电源</b>						
电源电流	$I_S$	—	2.5	4	mA	$V_{IN} = 3V$ $V_{IN} = 0V$
启动阈值	$V_S$	—	8.4	10	V	
欠压阈值	$V_{DO}$	7	7.7	—	V	注 3

- 注 1：当输入  $>12V$ ，在输入端串联  $1\text{ k}\Omega$  电阻。输入电流图请参见第 2.0 节“典型性能曲线”。
- 注 2：切换时间通过设计保证。
- 注 3：为了在  $7V$  条件下工作，引脚 3 (LOCK DIS) 应接地以禁用闭锁和启动电路，否则引脚 3 必须悬空。

# TC4431/TC4432

## 交流特性

电气规范：除非另有说明，否则所有参数均适用于以下条件： $T_A = +25^{\circ}\text{C}$ ， $4.5\text{V} \leq V_{DD} \leq 30\text{V}$ 。						
参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
<b>输入</b>						
逻辑“1”，高输入电压	$V_{IH}$	2.4	—	—	V	
逻辑“0”，低输入电压	$V_{IL}$	—	—	0.8	V	
输入电流（注1）	$I_{IN}$	-10	—	10	$\mu\text{A}$	$0\text{V} \leq V_{IN} \leq 12\text{V}$
<b>输出</b>						
高输出电压	$V_{OH}$	$V_{DD} - 1.2$	—	—	V	$I_{OUT} = 100\text{ mA}$
低输出电压	$V_{OL}$	—	—	0.025	V	
输出阻抗	$R_O$	—	—	12	$\Omega$	$I_{OUT} = 10\text{ mA}$ ， $V_{DD} = 30\text{V}$
<b>开关时间（注2）</b>						
上升时间	$t_R$	—	—	60	ns	图 4-1
下降时间	$t_F$	—	—	70	ns	图 4-1
延迟时间	$t_{D1}$	—	—	100	ns	图 4-1
延迟时间	$t_{D2}$	—	—	110	ns	图 4-1
<b>电源</b>						
电源电流	$I_S$	—	—	6 0.7	mA	$V_{IN} = 3\text{V}$ $V_{IN} = 0\text{V}$
启动阈值	$V_S$	—	8.4	10	V	
欠压阈值	$V_{DO}$	7	7.7	—	V	注 3

注 1：当输入  $>12\text{V}$ ，在输入端串联  $1\text{ k}\Omega$  电阻。输入电流图请参见第 2.0 节“典型性能曲线”。

注 2：切换时间通过设计保证。

注 3：为了在  $7\text{V}$  条件下工作，引脚 3（LOCK DIS）应接地以禁用闭锁和启动电路，否则引脚 3 必须悬空。

## 温度特性

电气规范：除非另有说明，否则所有参数均适用于以下条件： $4.5\text{V} \leq V_{DD} \leq 30\text{V}$ 。						
参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
<b>温度范围</b>						
规定温度范围（C）	$T_A$	0	—	+70	$^{\circ}\text{C}$	
规定温度范围（E）	$T_A$	-40	—	+85	$^{\circ}\text{C}$	
规定温度范围（V）	$T_A$	-40	—	+125	$^{\circ}\text{C}$	
最大结温	$T_J$	—	—	+150	$^{\circ}\text{C}$	
存储温度范围	$T_A$	-65	—	+150	$^{\circ}\text{C}$	
<b>封装热阻</b>						
热阻，8 引脚 SOIC	$\theta_{JA}$	—	155	—	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$	
热阻，8 引脚 PDIP	$\theta_{JA}$	—	125	—	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$	
热阻，8 引脚 CERDIP	$\theta_{JA}$	—	150	—	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$	

## 2.0 典型性能曲线

**注：** 以下图表来自有限数量样本的统计结果，仅供参考。所列出的性能特性未经测试，我们不能保证。一些图表中列出的数据可能超出规定的工作范围（如：超出了规定的电源电压范围），因此不在担保范围内。

**注：** 除非另有说明，否则所有曲线均适用于以下条件： $T_A = +25^\circ\text{C}$ ， $4.5\text{V} \leq V_{DD} \leq 30\text{V}$ 。

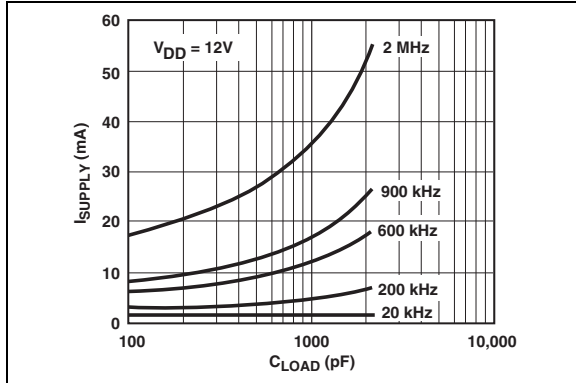


图 2-1: 电源电流—容性负载曲线

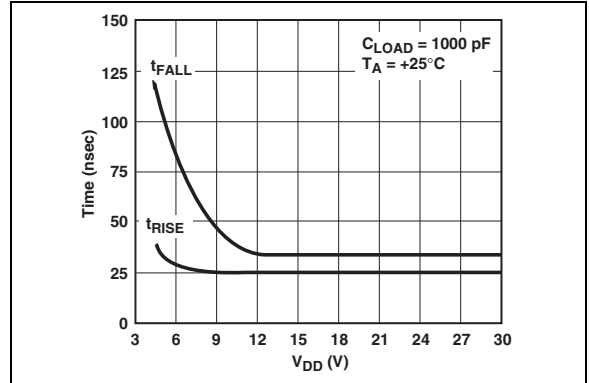


图 2-3: 上升/下降时间— $V_{DD}$  曲线

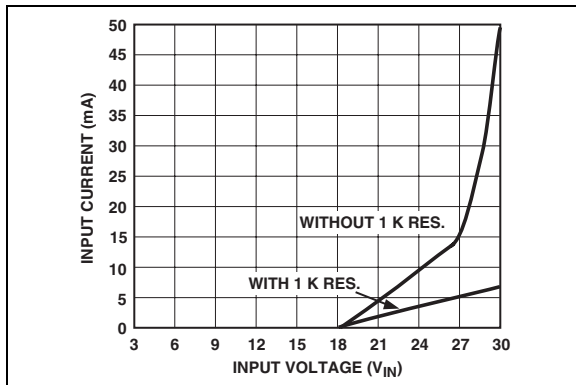


图 2-2: 输入电流—输入电压曲线

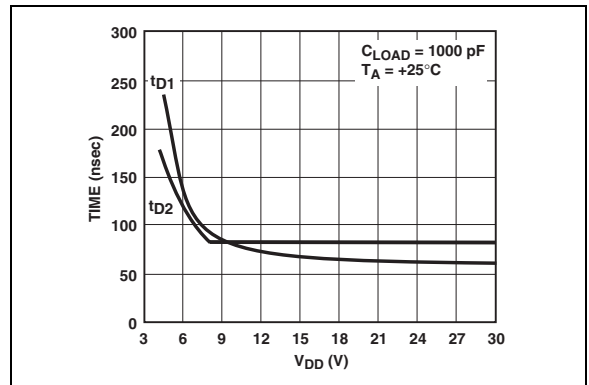


图 2-4:  $t_{D1}$  和  $t_{D2}$  延迟— $V_{DD}$  曲线

# TC4431/TC4432

## 3.0 引脚功能说明

表 3-1 列出了对引脚功能的说明。

表 3-1: 引脚功能表

引脚编号	符号	说明
1	$V_{DD}$	电源输入, 4.5V 至 30V
2	IN	TTL/CMOS 兼容输入
3	$\overline{\text{LOCK DIS}}$	输入引脚, 用于使能 / 禁用 UV 闭锁
4	GND	地
5	GND	地
6	OUT	驱动输出, 下拉
7	OUT	驱动输出, 上拉
8	$V_{DD}$	电源输入, 4.5V 至 30V

### 3.1 电源输入 ( $V_{DD}$ )

$V_{DD}$  输入是 MOSFET 驱动器的偏置电源输入, 相对于引脚地而言, 其额定范围是 4.5V 至 30V。 $V_{DD}$  输入应该用陶瓷电容旁路连接到地。电容值应根据驱动的容性负载来选择。

### 3.2 控制输入 (IN)

MOSFET 驱动器输入是 TTL/CMOS 兼容输入, 在高低阈值电压之间存在 250 mV 的滞回。如果加到器件上的输入信号电平超过 12V, 建议串联一个限流电阻。

### 3.3 闭锁禁用 ( $\overline{\text{LOCK DIS}}$ )

闭锁引脚使能 / 禁用器件的欠压闭锁功能。如果需要欠压闭锁功能 (输出不会使能, 除非偏置电压从零上升到 8.4V (典型值); 当偏置电压从正常工作电压下降到 7.7V (典型值) 时, 输出被禁用), 闭锁引脚应悬空。如果需要在低于 7V 的条件下工作, 则闭锁引脚应接地。

### 3.4 地 (GND)

地引脚是用于偏流和负载电容放电的高峰值电流返回的路径。两个地引脚都应使用以保证正常工作。地引脚应接地平面或用短走线接到偏置电源返回端。

### 3.5 驱动输出 (OUT)

TC4431/TC4432 器件有独立的拉电流和灌电流输出引脚。这种特性可以用来独立地调节上升和下降时间, 方法是通过给器件添加外部充、放电电阻。引脚 7 (拉电流输出) 能提供 3 A 峰值电流到容性负载, 引脚 6 (灌电流输出) 能吸收来自容性负载的 1.5 A 峰值电流。

## 4.0 应用信息

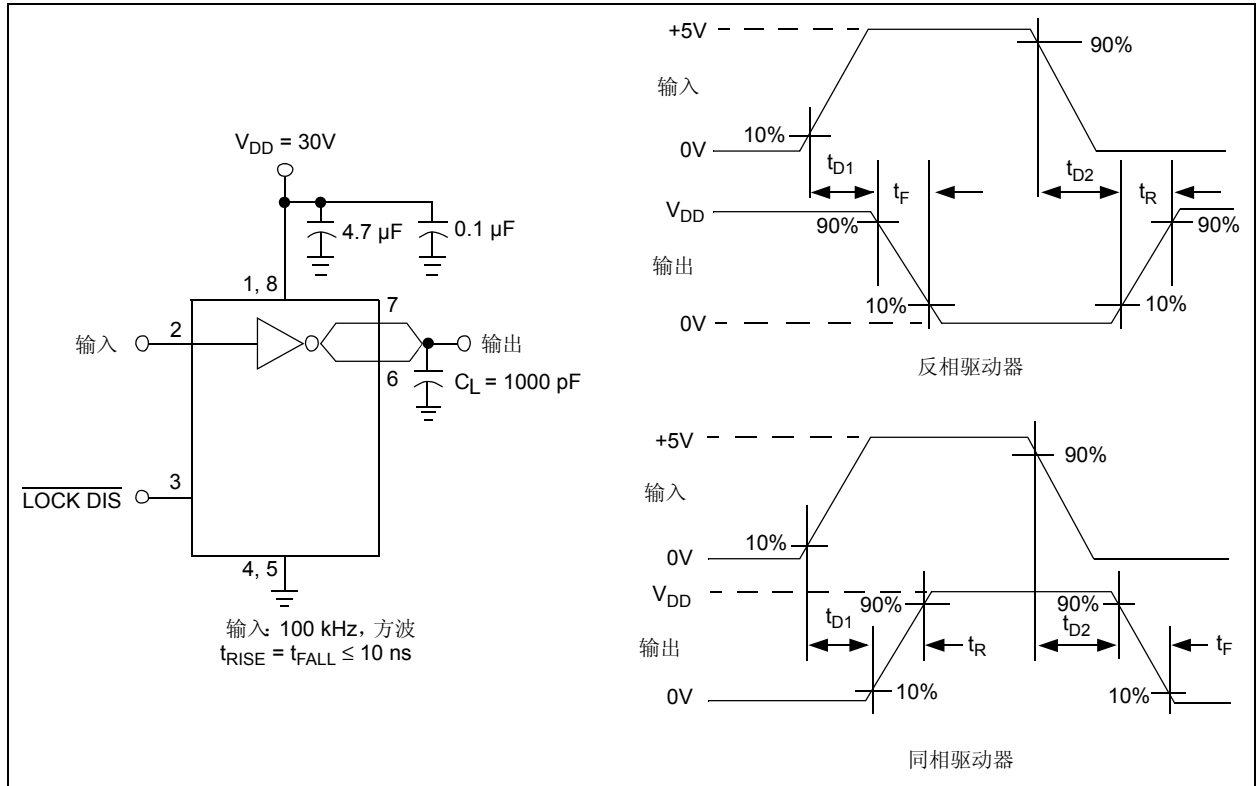


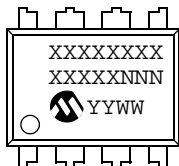
图 4-1: 开关时间测试电路

# TC4431/TC4432

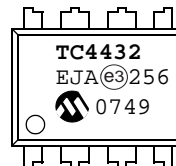
## 5.0 封装信息

### 5.1 封装标识信息

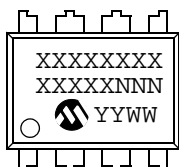
8 引脚 CERDIP (300 mil)



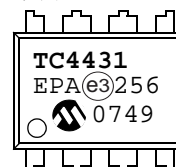
示例



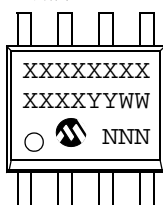
8 引脚 PDIP (300 mil)



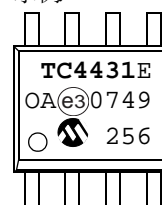
示例



8 引脚 SOIC (150 mil)



示例



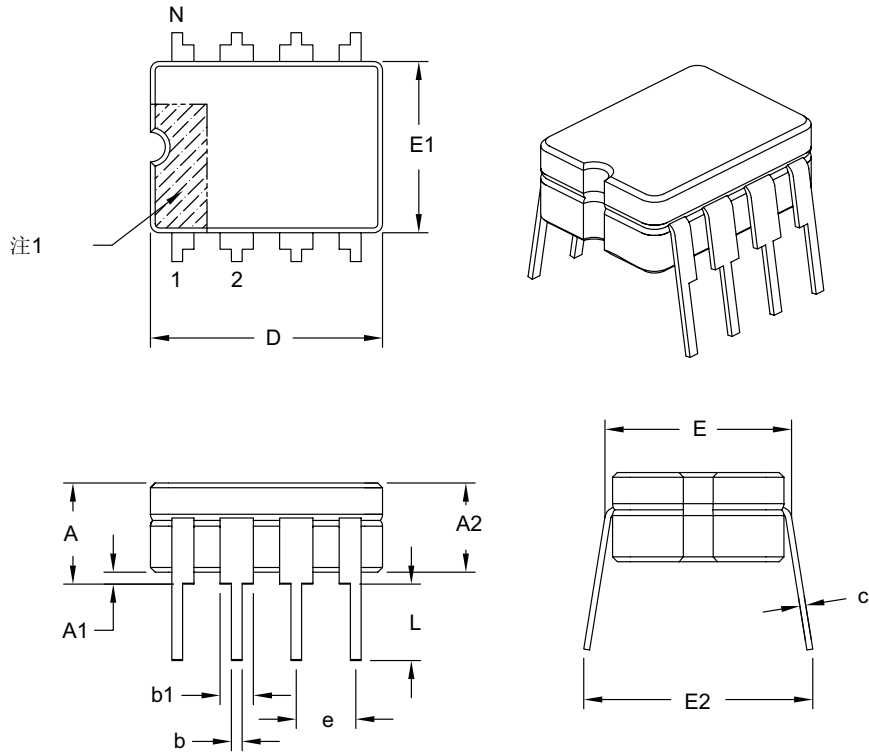
<b>图例:</b>	XX...X	客户指定信息
	Y	年份代码 (公历年份的最后一位数字)
	YY	年份代码 (公历年份的最后两位数字)
	WW	星期代码 (一月一日的星期代码为 01)
	NNN	按字母数字排序的追踪代码
	(e3)	雾锡 (Sn) 的 JEDEC 无铅标志。表示无铅封装。
	*	JEDEC 无铅标志 (e3) 标示于此种封装的外包装上。

**注:** Microchip 元器件编号如果无法在同一行内完整标注, 将换行标出, 因此会限制客户指定信息的可用字符数。



## 8 引脚陶瓷双列直插式封装 (JA) —— 主体 0.300" [CERDIP]

注 最新的封装图, 请至 <http://www.microchip.com/packaging> 查看 Microchip 封装规范。



尺寸范围	单位	英寸		
		最小	正常	最大
引脚数	N	8		
引脚间距	e	.100 BSC		
顶端到固定面的距离	A	-	-	.200
悬空间隙 §	A1	.015	-	-
陶瓷封装高度	A2	.140	-	.175
肩到肩宽度	E	.290	-	.320
陶瓷封装宽度	E1	.230	.248	.300
总长度	D	.370	.380	.400
引脚尖到固定面距离	L	.125	-	.200
引脚厚度	c	.008	-	.015
引脚上部宽度	b1	.045	-	.065
引脚下部宽度	b	.015	-	.023
总排列间距	E2	.314	-	.410

注:

1. 引脚1的可视定位标记可能变化, 但必须位于阴影区域内。
2. § 重要特性。
3. 尺寸和公差遵循 ASME Y14.5。

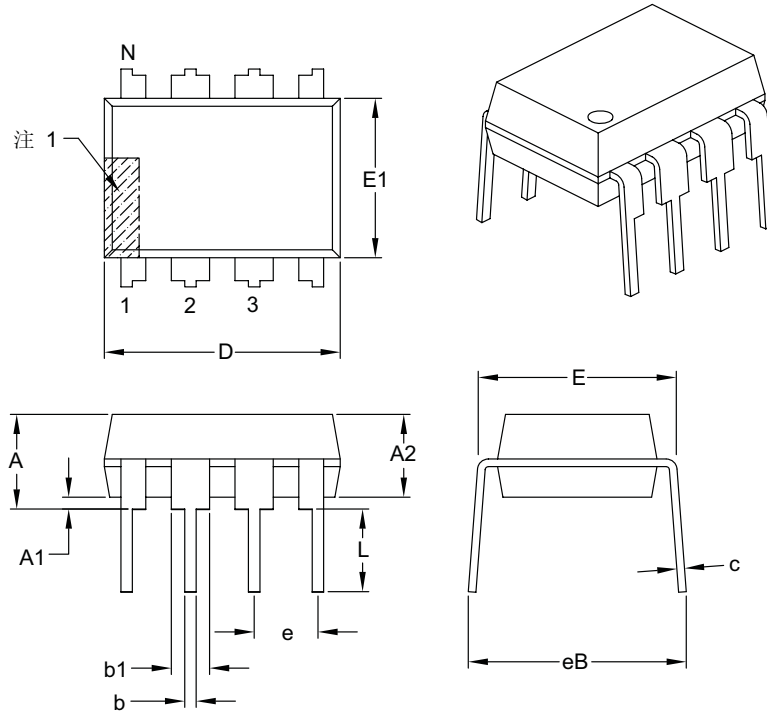
BSC: 基本尺寸。理论精确值, 不含公差。

Microchip Technology 图号 C04-001B

# TC4431/TC4432

## 8 引脚塑封双列直插式封装 (P) —— 主体 300 mil [PDIP]

注 最新的封装图, 请至 <http://www.microchip.com/packaging> 查看 Microchip 封装规范。



尺寸范围	单位	英寸		
		最小	正常	最大
引脚数	N	8		
引脚间距	e	.100 BSC		
塑模顶部到定位平面距离	A	—	—	.210
塑模封装厚度	A2	.115	.130	.195
塑模底部到定位平面距离	A1	.015	—	—
肩到肩宽度	E	.290	.310	.325
塑模封装宽度	E1	.240	.250	.280
总长度	D	.348	.365	.400
引脚尖到定位平面距离	L	.115	.130	.150
引脚厚度	c	.008	.010	.015
引脚上部宽度	b1	.040	.060	.070
引脚下部宽度	b	.014	.018	.022
总引脚行间距	§ eB	—	—	.430

注:

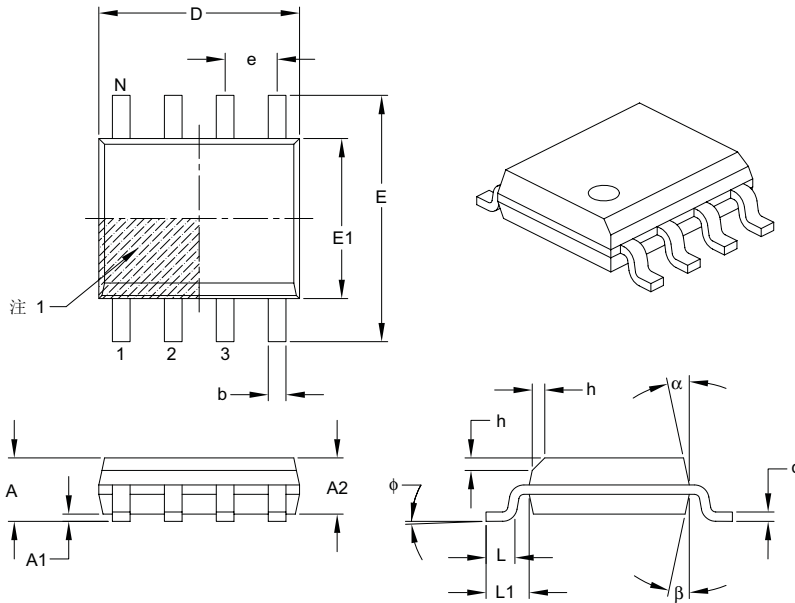
1. 引脚1定位特性可能有变化, 但一定位于阴影区域内。
2. § 重要特性。
3. 尺寸D和E1不包括塑模毛边和突起。塑模每侧的毛边和突起不得超过0.010英寸。
4. 尺寸和公差遵循ASME Y14.5M。

BSC: 基本尺寸。理论精确值, 不包括公差。

Microchip Technology 图号 C04-018B

## 8 引脚塑封窄条小外形封装 (SN) —— 主体 3.90 mm [SOIC]

注 最新的封装图, 请至 <http://www.microchip.com/packaging> 查看 Microchip 封装规范。



尺寸范围	单位	毫米		
		最小	正常	最大
引脚数	N	8		
引脚间距	e	1.27 BSC		
总高度	A	—	—	1.75
塑模封装厚度	A2	1.25	—	—
悬空间隙 §	A1	0.10	—	0.25
总宽度	E	6.00 BSC		
塑模封装宽度	E1	3.90 BSC		
总长度	D	4.90 BSC		
塑模斜面投影距离 (可选)	h	0.25	—	0.50
底脚长度	L	0.40	—	1.27
底脚投影距离	L1	1.04 REF		
底脚倾角	φ	0°	—	8°
引脚厚度	c	0.17	—	0.25
引脚宽度	b	0.31	—	0.51
塑模顶部锥度	α	5°	—	15°
塑模底部锥度	β	5°	—	15°

注:

1. 引脚1定位特性可能有变化, 但一定位于阴影区域内。
2. § 重要特性。
3. 尺寸D和E1不包括塑模毛边和突起。塑模每侧的毛边和突起不得超过0.15 mm。
4. 尺寸和公差遵循ASME Y14.5M。

BSC: 基本尺寸。理论精确值, 不包括公差。

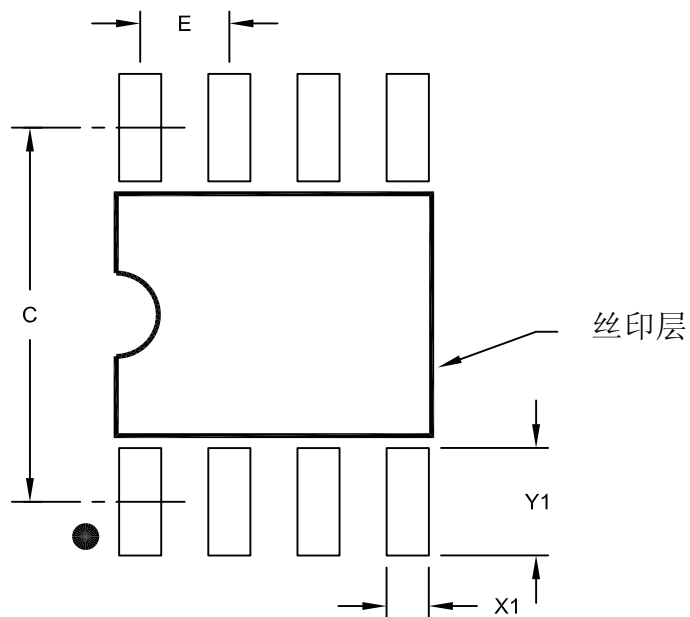
REF: 参考尺寸。仅供参考, 通常不包括公差。

Microchip Technology 图号 C04-057B

# TC4431/TC4432

## 8 引脚塑封窄条小外形封装 (SN) —— 主体 3.90 mm [SOIC]

注 最新的封装图, 请至 <http://www.microchip.com/packaging> 查看 Microchip 封装规范。



推荐的焊盘布局

尺寸范围	单位	毫米		
		最小	正常	最大
触点间距	E	1.27 BSC		
触点焊盘间距	C		5.40	
触点焊盘宽度 (X8)	X1			0.60
触点焊盘长度 (X8)	Y1			1.55

注:

1. 尺寸和公差遵循ASME Y14.5M  
BSC: 基本尺寸。理论精确值, 不含公差。

Microchip Technology图号C04-2057A

## 附录 A： 版本历史

### 版本 D（2007 年 12 月）

下面列出了修改清单：

1. **第 1.0 节“电气特性”**：在温度特性表中添加了 V 温度信息。
2. 添加了版本历史。
3. 在产品标识体系页中添加了 V 温度范围。

### 版本 C（2003 年 5 月）

下面列出了修改清单：

1. 没有修改记录

### 版本 B（2002 年 5 月）

下面列出了修改清单：

1. 没有修改记录

### 版本 A（2002 年 4 月）

- 文档的原始版本。

# TC4431/TC4432

---

注:

## 产品标识体系

欲订货或获取价格、交货等信息，请与我公司生产厂或各销售办事处联系。

器件编号	X	XX
器件	温度范围	封装
器件:	TC4431: 1.5A 高速 30V MOSFET 驱动器, 反相 TC4432: 1.5A 高速 30V MOSFET 驱动器, 同相	
温度范围:	C = 0°C 至 +70°C E = -40°C 至 +85°C V = -40°C 至 +125°C	
封装:	JA = 陶瓷双列直插 (300 mil 主体), 8 引脚 * OA = 塑封 SOIC (150 mil 主体), 8 引脚 OA713 = 塑封 SOIC (150 mil 主体), 8 引脚 (卷带式) PA = 塑封 DIP (300 mil 主体), 8 引脚 **	
	* 仅提供扩展级温度范围。 ** 惟一适用于 V 温度范围的封装。	

### 示例:

- a) TC4431COA: 1.5A MOSFET 驱动器, SOIC 封装, 0°C 至 +70°C。
  - b) TC4431EJA: 1.5A MOSFET 驱动器, CERDIP 封装, -40°C 至 +85°C。
  - c) TC4431VPA: 1.5A MOSFET 驱动器, PDIP 封装, -40°C 至 +125°C。
- 
- a) TC4432CPA: 1.5A MOSFET 驱动器, PDIP 封装, 0°C 至 +70°C。
  - b) TC4432EPA: 1.5A MOSFET 驱动器, PDIP 封装, -40°C 至 +85°C。
  - c) TC4432VOA713: 卷带式, 1.5A MOSFET 驱动器, SOIC 封装, -40°C 至 +125°C。

# TC4431/TC4432

---

注:



---

---

请注意以下有关 Microchip 器件代码保护功能的要点:

- Microchip 的产品均达到 Microchip 数据手册中所述的技术指标。
- Microchip 确信: 在正常使用的情况下, Microchip 系列产品是当今市场上同类产品中最安全的产品之一。
- 目前, 仍存在着恶意、甚至是非法破坏代码保护功能的行为。就我们所知, 所有这些行为都不是以 Microchip 数据手册中规定的操作规范来使用 Microchip 产品的。这样做的人极可能侵犯了知识产权。
- Microchip 愿与那些注重代码完整性的客户合作。
- Microchip 或任何其他半导体厂商均无法保证其代码的安全性。代码保护并不意味着我们保证产品是“牢不可破”的。

代码保护功能处于持续发展中。Microchip 承诺将不断改进产品的代码保护功能。任何试图破坏 Microchip 代码保护功能的行为均可视为违反了《数字千年版权法案 (Digital Millennium Copyright Act)》。如果这种行为导致他人在未经授权的情况下, 能访问您的软件或其他受版权保护的成果, 您有权依据该法案提起诉讼, 从而制止这种行为。

---

提供本文档的中文版本仅为为了便于理解。请勿忽视文档中包含的英文部分, 因为其中提供了有关 Microchip 产品性能和使用情况的有用信息。Microchip Technology Inc. 及其分公司和相关公司、各级主管与员工及事务代理机构对译文中可能存在的任何差错不承担任何责任。建议参考 Microchip Technology Inc. 的英文原版文档。

本出版物中所述的器件应用信息及其他类似内容仅为为您提供便利, 它们可能由更新之信息所替代。确保应用符合技术规范, 是您自身应负的责任。Microchip 对这些信息不作任何明示或暗示、书面或口头、法定或其他形式的声明或担保, 包括但不限于针对其使用情况、质量、性能、适用性或特定用途的适用性的声明或担保。Microchip 对因这些信息及使用这些信息而引起的后果不承担任何责任。如果将 Microchip 器件用于生命维持和/或生命安全应用, 一切风险由买方自负。买方同意在由此引发任何一切伤害、索赔、诉讼或费用时, 会维护和保障 Microchip 免于承担法律责任, 并加以赔偿。在 Microchip 知识产权保护下, 不得暗或以其他方式转让任何许可证。

#### 商标

Microchip 的名称和徽标组合、Microchip 徽标、Accuron、dsPIC、KEELOQ、KEELOQ 徽标、MPLAB、PIC、PICmicro、PICSTART、rfPIC、SmartShun 和 UNI/O 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的注册商标。

FilterLab、Linear Active Thermistor、MXDEV、MXLAB、SEEVAl、SmartSensor 和 The Embedded Control Solutions Company 均为 Microchip Technology Inc. 在美国的注册商标。

Analog-for-the-Digital Age、Application Maestro、CodeGuard、dsPICDEM、dsPICDEM.net、dsPICworks、dsSPEAK、ECAN、ECONOMONITOR、FanSense、In-Circuit Serial Programming、ICSP、ICEPIC、Mindi、MiWi、MPASM、MPLAB Certified 徽标、MPLIB、MPLINK、mTouch、PICkit、PICDEM、PICDEM.net、PICtail、PIC<sup>32</sup> 徽标、PowerCal、PowerInfo、PowerMate、PowerTool、REAL ICE、rfLAB、Select Mode、Total Endurance、WiperLock 和 ZENA 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的商标。

SQTP 是 Microchip Technology Inc. 在美国的服务标记。

在此提及的所有其他商标均为各持有公司所有。

© 2008, Microchip Technology Inc. 版权所有。

**QUALITY MANAGEMENT SYSTEM**  
**CERTIFIED BY DNV**  
**== ISO/TS 16949:2002 ==**

Microchip 位于美国亚利桑那州 Chandler 和 Tempe 与位于俄勒冈州 Gresham 的全球总部、设计和晶圆生产厂及位于美国加利福尼亚州和印度的设计中心均通过了 ISO/TS-16949:2002 认证。公司在 PIC<sup>®</sup> MCU 与 dsPIC<sup>®</sup> DSC、KEELOQ<sup>®</sup> 跳码器件、串行 EEPROM、单片机外设、非易失性存储器和模拟产品方面的质量体系流程均符合 ISO/TS-16949:2002。此外, Microchip 在开发系统的设计和生产方面的质量体系也已通过了 ISO 9001:2000 认证。



**MICROCHIP**

## 全球销售及服务中心

### 美洲

公司总部 **Corporate Office**  
2355 West Chandler Blvd.  
Chandler, AZ 85224-6199  
Tel: 1-480-792-7200  
Fax: 1-480-792-7277

技术支持:  
<http://support.microchip.com>  
网址: [www.microchip.com](http://www.microchip.com)

**亚特兰大 Atlanta**  
Duluth, GA

Tel: 678-957-9614  
Fax: 678-957-1455

**波士顿 Boston**  
Westborough, MA  
Tel: 1-774-760-0087  
Fax: 1-774-760-0088

**芝加哥 Chicago**  
Itasca, IL  
Tel: 1-630-285-0071  
Fax: 1-630-285-0075

**达拉斯 Dallas**  
Addison, TX  
Tel: 1-972-818-7423  
Fax: 1-972-818-2924

**底特律 Detroit**  
Farmington Hills, MI  
Tel: 1-248-538-2250  
Fax: 1-248-538-2260

**科科莫 Kokomo**  
Kokomo, IN  
Tel: 1-765-864-8360  
Fax: 1-765-864-8387

**洛杉矶 Los Angeles**  
Mission Viejo, CA  
Tel: 1-949-462-9523  
Fax: 1-949-462-9608

**圣克拉拉 Santa Clara**  
Santa Clara, CA  
Tel: 408-961-6444  
Fax: 408-961-6445

**加拿大多伦多 Toronto**  
Mississauga, Ontario,  
Canada  
Tel: 1-905-673-0699  
Fax: 1-905-673-6509

### 亚太地区

亚太总部 **Asia Pacific Office**  
Suites 3707-14, 37th Floor  
Tower 6, The Gateway  
Harbour City, Kowloon  
Hong Kong  
Tel: 852-2401-1200  
Fax: 852-2401-3431

**中国 - 北京**  
Tel: 86-10-8528-2100  
Fax: 86-10-8528-2104

**中国 - 成都**  
Tel: 86-28-8665-5511  
Fax: 86-28-8665-7889

**中国 - 香港特别行政区**  
Tel: 852-2401-1200  
Fax: 852-2401-3431

**中国 - 南京**  
Tel: 86-25-8473-2460  
Fax: 86-25-8473-2470

**中国 - 青岛**  
Tel: 86-532-8502-7355  
Fax: 86-532-8502-7205

**中国 - 上海**  
Tel: 86-21-5407-5533  
Fax: 86-21-5407-5066

**中国 - 沈阳**  
Tel: 86-24-2334-2829  
Fax: 86-24-2334-2393

**中国 - 深圳**  
Tel: 86-755-8203-2660  
Fax: 86-755-8203-1760

**中国 - 武汉**  
Tel: 86-27-5980-5300  
Fax: 86-27-5980-5118

**中国 - 厦门**  
Tel: 86-592-238-8138  
Fax: 86-592-238-8130

**中国 - 西安**  
Tel: 86-29-8833-7252  
Fax: 86-29-8833-7256

**中国 - 珠海**  
Tel: 86-756-321-0040  
Fax: 86-756-321-0049

**台湾地区 - 高雄**  
Tel: 886-7-536-4818  
Fax: 886-7-536-4803

**台湾地区 - 台北**  
Tel: 886-2-2500-6610  
Fax: 886-2-2508-0102

**台湾地区 - 新竹**  
Tel: 886-3-572-9526  
Fax: 886-3-572-6459

### 亚太地区

**澳大利亚 Australia - Sydney**  
Tel: 61-2-9868-6733  
Fax: 61-2-9868-6755

**印度 India - Bangalore**  
Tel: 91-80-4182-8400  
Fax: 91-80-4182-8422

**印度 India - New Delhi**  
Tel: 91-11-4160-8631  
Fax: 91-11-4160-8632

**印度 India - Pune**  
Tel: 91-20-2566-1512  
Fax: 91-20-2566-1513

**日本 Japan - Yokohama**  
Tel: 81-45-471-6166  
Fax: 81-45-471-6122

**韩国 Korea - Daegu**  
Tel: 82-53-744-4301  
Fax: 82-53-744-4302

**韩国 Korea - Seoul**  
Tel: 82-2-554-7200  
Fax: 82-2-558-5932 或  
82-2-558-5934

**马来西亚 Malaysia - Kuala Lumpur**  
Tel: 60-3-6201-9857  
Fax: 60-3-6201-9859

**马来西亚 Malaysia - Penang**  
Tel: 60-4-227-8870  
Fax: 60-4-227-4068

**菲律宾 Philippines - Manila**  
Tel: 63-2-634-9065  
Fax: 63-2-634-9069

**新加坡 Singapore**  
Tel: 65-6334-8870  
Fax: 65-6334-8850

**泰国 Thailand - Bangkok**  
Tel: 66-2-694-1351  
Fax: 66-2-694-1350

### 欧洲

**奥地利 Austria - Wels**  
Tel: 43-7242-2244-39  
Fax: 43-7242-2244-393

**丹麦 Denmark-Copenhagen**  
Tel: 45-4450-2828  
Fax: 45-4485-2829

**法国 France - Paris**  
Tel: 33-1-69-53-63-20  
Fax: 33-1-69-30-90-79

**德国 Germany - Munich**  
Tel: 49-89-627-144-0  
Fax: 49-89-627-144-44

**意大利 Italy - Milan**  
Tel: 39-0331-742611  
Fax: 39-0331-466781

**荷兰 Netherlands - Drunen**  
Tel: 31-416-690399  
Fax: 31-416-690340

**西班牙 Spain - Madrid**  
Tel: 34-91-708-08-90  
Fax: 34-91-708-08-91

**英国 UK - Wokingham**  
Tel: 44-118-921-5869  
Fax: 44-118-921-5820

01/02/08