

---

## 高精度，宽带宽，带参考电压输出可编程线性霍尔传感器

---

### 产品特性

- 带参考电压输出（典型值 2.5V）
- 可编程高速线性霍尔传感器芯片
  - 静态输出电压可调
  - 参考电压可调
  - 灵敏度可调（1.0—21 mV/Gs）
  - 灵敏度温度系数可调
- 响应时间低至 3.6  $\mu$ S
- 带宽最大 120 kHz
- 低噪声
- 工作电压范围 4.5—5.5V
- 工作温度范围 -40—125  $^{\circ}$ C
- 电源欠压保护，输出短路保护
- 绿色 SIP4 封装

### 产品应用

- 直流无刷电机电流检测
- 过电流检测
- AC/DC 变换器
- 位置检测
- 光伏电流传感器

### 产品描述

SC4645 是一颗可编程线性霍尔传感器芯片，内部集成了磁场感应单元，三级可变增益低噪声放大器，输出级和温度检测，零点补偿，灵敏度补偿和 EEPROM 控制模块。它感应垂直于芯片表面的磁场，并按一定比例（灵敏度）转化为电压输出，非常适合于电流检测应用。

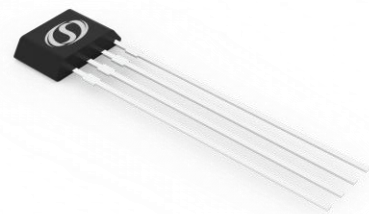
SC4645 的静态输出电压（无磁场）默认为电源电压的一半，根据应用需求，可以通过电源和输出脚对静态电压进行在线编程。

SC4645 的灵敏度范围可从 1—21 mV/Gs 范围内编程以适应检测不同量程的电流。

SC4645 内部集成了温度传感器模块，用户通过改变温度系数来补偿灵敏度随温度的变化，配合磁环的温度系数，提高传感器精度。

芯片的典型工作电压为 5.0V，极限耐压可达 15V，工作温度范围支持 -40--125 $^{\circ}$ C，以满足恶劣的汽车电子环境需求。

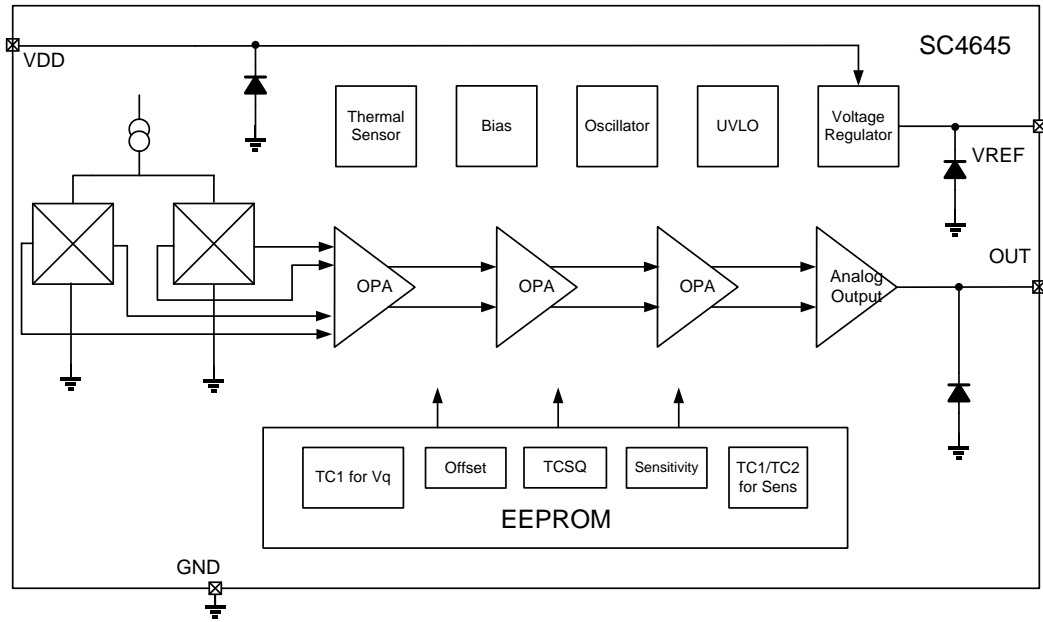
SC4645 提供 SIP-4 封装，亚光镀锡，采用无卤绿料，满足环保要求。



## 目录

产品特性.....	1 -	工作参数 (续).....	7 -
产品应用.....	1 -	功能描述.....	8 -
产品描述.....	1 -	典型应用.....	9 -
功能模块.....	3 -	传输函数.....	9 -
订货信息.....	3 -	封装尺寸 (VB).....	10 -
引脚描述.....	4 -	历史版本.....	11 -
极限参数.....	5 -		
静电保护.....	5 -		
工作参数.....	6 -		

## 功能模块

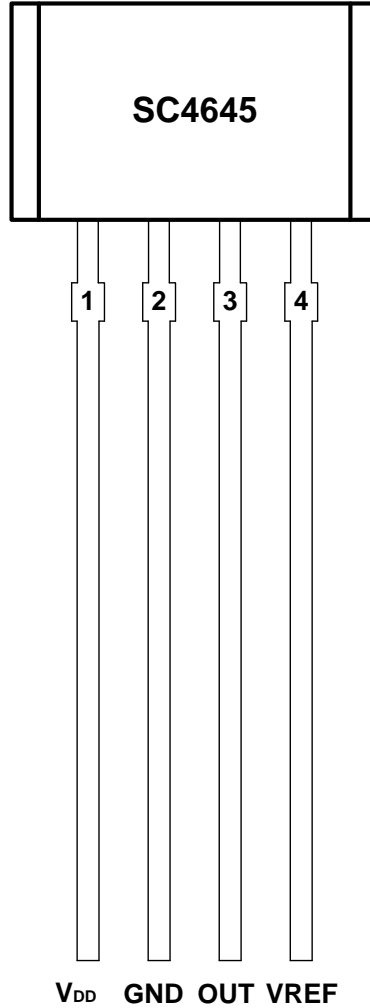


## 订货信息

批号	包装	封装	环境温度	丝印
SC4645VB	散装, 500 颗/包	4-pin SIP	-40°C ~ 125°C	4645

## 引脚描述

4-脚 SIP  
VB 封装  
(俯视图)



引脚		类型	描述
名称	序号		
V <sub>DD</sub>	1	电源	4.5V ~ 5.5 V 供电电压.
GND	2	地	地脚
OUT	3	输出	输出脚
VREF	4	输出	典型值 2.5V

## 极限参数

参数	符号	备注	最小值	最大值	单位
正向电源电压	V <sub>DD</sub>	< 1 hours	0	15	V
反向电源电压	V <sub>RCC</sub>	< 1 hours	0	-0.5	V
正向输出电压	V <sub>OUT</sub>	< 1 hours	0	15	V
反向输出电压	V <sub>ROUT</sub>		0	-0.5	V
输出源电流	I <sub>OUT (source)</sub>	V <sub>OUT</sub> to GND	0	2.8	mA
输出灌电流	I <sub>OUT (sink)</sub>	V <sub>DD</sub> to V <sub>OUT</sub>	0	8.8	mA
VREF 脚电流源	I <sub>OUT (source)</sub>	V <sub>OUT</sub> to GND	0	0.5	mA
VREF 脚电流沉	I <sub>OUT (sink)</sub>	V <sub>DD</sub> to V <sub>OUT</sub>	0	0.5	mA
EEPROM 擦写次数			--	100	cycle
工作温度范围	T <sub>A</sub>		-40	125	°C
储存温度范围	T <sub>STG</sub>		-55	160	°C

注: 以上列出的应力可能会对器件造成永久性损伤。长时间暴露在绝对最大额定值条件下可能会影响器件的可靠性。

## 静电保护

人体模型(HBM)试验按 AEC-Q100-002 标准进行测试

参数	符号	最小值	最大值	单位
静电 (HBM) 防护	V <sub>ESD</sub>	-3000	3000	V

## 工作参数

如未在测试条件中说明，则全温度范围有效，VDD=5V, CBY=0.1uF, 除非另有规定

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>电源端参数</b>						
电源电压	V <sub>DD</sub>		4.5	5.0	5.5	V
电源电流	I <sub>DD</sub>			14	17	mA
上电时间	t <sub>PO</sub>	C <sub>BYPASS</sub> =Open, C <sub>L</sub> =1nF, Sens= 2mV/G, B=400G	~	80	~	μS
欠压保护电压	V <sub>UVLOH</sub>	V <sub>DD</sub> rising	~	3.8	~	V
	V <sub>UVLOL</sub>	V <sub>DD</sub> falling	~	3.2	~	V
上电复位电压	V <sub>PORH</sub>	V <sub>DD</sub> rising	~	2.5	~	V
	V <sub>PORL</sub>	V <sub>DD</sub> falling	~	2.2	~	V
齐纳二极管击穿电压	V <sub>Z</sub>	I <sub>DD</sub> = 30mA	12	~	~	V
带宽	BW <sub>i</sub>	signal -3dB C <sub>L</sub> =1nF	~	120	~	kHz
斩波频率	f <sub>C</sub>			1000		kHz
<b>输出端和参考端参数</b>						
响应时间	t <sub>RESPONSE</sub>	B <sub>step</sub> =400G, Sens=2mV/G	~	3.6	~	μS
噪声	V <sub>N</sub>	Sens=2mV/G, B <sub>wf</sub> =B <sub>wi</sub>	~	20	~	mV <sub>p-p</sub>
			~	1	~	mV <sub>RMS</sub>
输出饱和电压	V <sub>SAT(H)</sub>	R <sub>L(DOWN)</sub> =5K to GND	4.6	~	~	V
	V <sub>SAT(L)</sub>	R <sub>L(UP)</sub> =50K to V <sub>DD</sub>	~	~	0.4	V
输出负载电阻	R <sub>L(UP)</sub>	V <sub>OUT</sub> to V <sub>DD</sub>	50	~	~	kΩ
	R <sub>L(DOWN)</sub>	V <sub>OUT</sub> to GND	5	~	~	kΩ
输出负载电容	C <sub>L</sub>	V <sub>OUT</sub> to GND	~	1	10	nF
参考端输出阻抗	R <sub>ref</sub>			150	270	Ω
参考端负载电阻	R <sub>REF(UP)</sub>	V <sub>REF</sub> to V <sub>DD</sub>	20	~	~	kΩ
	R <sub>REF(DOWN)</sub>	V <sub>REF</sub> to GND	20	~	~	kΩ
参考端负载电容	C <sub>REF</sub>		--	100	470	nF
<b>静态输出电压 V<sub>OUT(Q)</sub>和参考输出电压 V<sub>REF</sub></b>						
出厂静态输出电压	V <sub>OUT(Q)init</sub>		2.4	2.5	2.6	V
静态输出电压编程范围	V <sub>OUT(Q)PR</sub>		2.3	~	2.7	V
静态输出电压编程位数	QVO		~	8	~	bit
编程最小步进	Step <sub>VOUT(Q)</sub>		0.8	1.6	2.4	mV
出厂参考端输出电压	V <sub>REF(Q)init</sub>		2.45	~	2.55	V
参考端输出电压编程范围	V <sub>REF(Q)PR</sub>		2.35	~	2.65	V
参考端编程位数	VREF		~	9		bit

参考端编程最小步进	Step <sub>VREF</sub>	0.3	0.6	0.9	mV
-----------	----------------------	-----	-----	-----	----

### 工作参数 (续)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>灵敏度 (SENS)</b>						
出厂默认灵敏度	SENS <sub>INIT</sub>	SENS_COARSE=00	~	1.5	~	mV/ G
		SENS_COARSE=01	~	3.3	~	mV/ G
		SENS_COARSE=10	~	7.2	~	mV/ G
		SENS_COARSE=11	~	15	~	mV/ G
灵敏度编程范围	SENS <sub>PR</sub>	SENS_COARSE=00	1	~	2.1	mV/ G
		SENS_COARSE=01	2.1	~	4.2	mV/ G
		SENS_COARSE=10	4.2	~	9.4	mV/ G
		SENS_COARSE=11	9.4	~	21	mV/ G
粗调位数	SENS_COARSE		~	2	~	bit
细调位数	SENS_FINE		~	10	~	bit
<b>灵敏度温漂</b>						
灵敏度温漂	Δ SENS <sub>TC</sub>	T <sub>A</sub> =25 ~ 125 °C	-2.5	~	2.5	%
		T <sub>A</sub> =-40 ~ 25 °C	-2.5	~	2.5	%
<b>静态电压温漂和参考端温漂</b>						
静态输出电压温漂	Δ V <sub>OUT(Q)TC</sub>	T <sub>A</sub> =25 ~ 125 °C	-25	~	25	mV
		T <sub>A</sub> =-40 ~ 25 °C	-25	~	25	mV
参考端温漂	Δ V <sub>REFTC</sub>	T <sub>A</sub> =25 ~ 125 °C	-25	~	25	mV
		T <sub>A</sub> =-40 ~ 25 °C	-25	~	25	mV
<b>锁存位编程</b>						
EEPROM 锁存位	EELOCK		~	1	~	bit
<b>其他参数</b>						
线性度	LINERR		-1	±0.2	1	%
对称度	SYMERR		-1	±0.2	1	%
封装对灵敏度的影响	Δ SENS <sub>PKG</sub>	AFTER TEMPERATURE CYCLING	-1.5	0	1.5	%

## 功能描述

### 静态输出电压 ( $V_{OUT(Q)}$ )

静态输出电压是指在没有磁场时 ( $B=0\text{Gs}$ )，芯片的输出电压。在无磁场时 SC4645 的输出电压理论上等于 2.5V，但由于芯片内部电路的失调电压，灵敏度，封装应力和其他因素的影响，静态输出电压与理论值有一定的偏差。在出厂时，通过编程可以使静态输出电压修调到理论值  $\pm 5\text{mV}$ 。静态输出电压有一定的温度系数，随着温度的变化，静态输出电压也会随着变化（灵敏度越高越明显）。SC4645 内置温度传感器，可以对静态输出电压的温度系数进行修调。

### 灵敏度 (Sens)

当垂直于芯片丝印面的南极磁场增强时，输出电压也随着成比例增加，直到接近电源电压。相反，当垂直于芯片打字面的北极磁场增强时，输出电压随着成比例减小，直到接近地电平。灵敏度定义为输出电压的变化量与磁场变化量的比值，单位一般为  $\text{mV/Gs}$  或者  $\text{mV/mT}$ 。

$$\text{Sens} = [V_{OUT(B1)} - V_{OUT(B2)}] / (B1 - B2)$$

芯片的灵敏度大小是可以根据实际需要进行在线编程的，编程的范围为 1.0—21 $\text{mV/Gs}$ 。通过编程，还可以对芯片的灵敏度温漂系数进行编程，以补偿芯片自身和不同的磁铁或磁环的温度系数

### 上电时间 ( $t_{PO}$ )

上电时间定义为：在一定的磁场下，输入电源电压达到最低工作电压值 (4.5V) 与芯片输出电压达到目标值的 90% 之间的时间。

### 响应时间 ( $t_{RESPONSE}$ )

磁场达到目标值的 80% 与芯片输出达到目标电压值的 80% 之间的时间。响应时间与芯片的灵敏度（被测电流）大小和输出负载电容有关系。

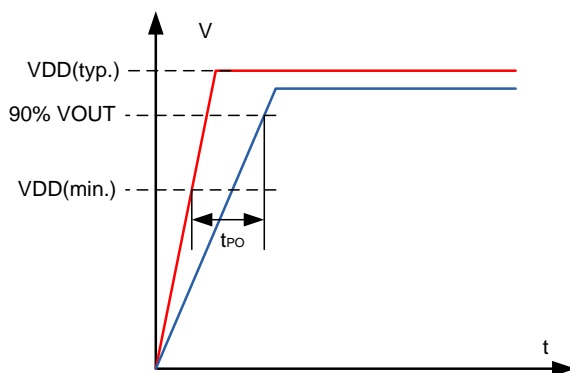


图1 上电时间

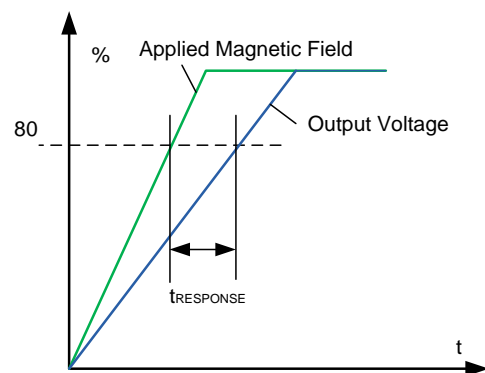
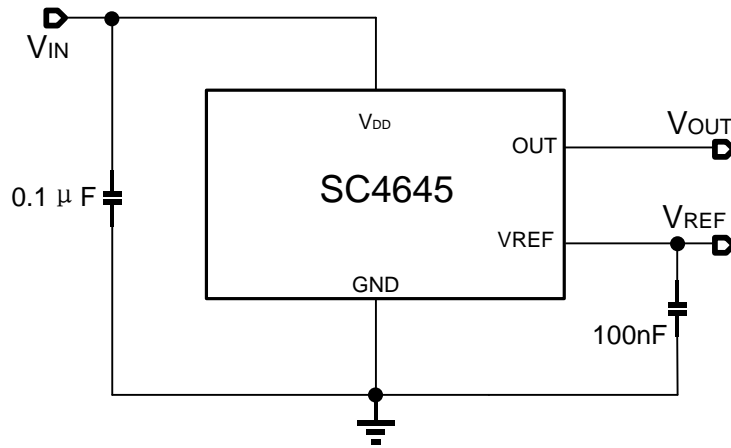


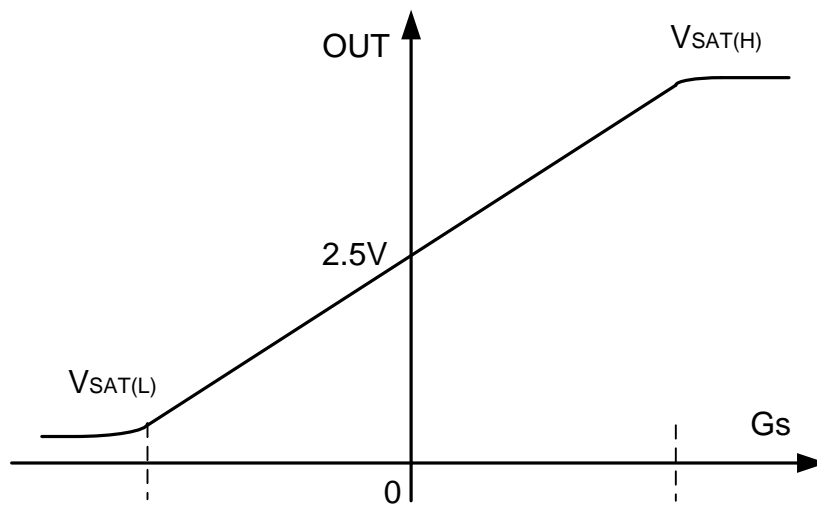
图2 响应时间



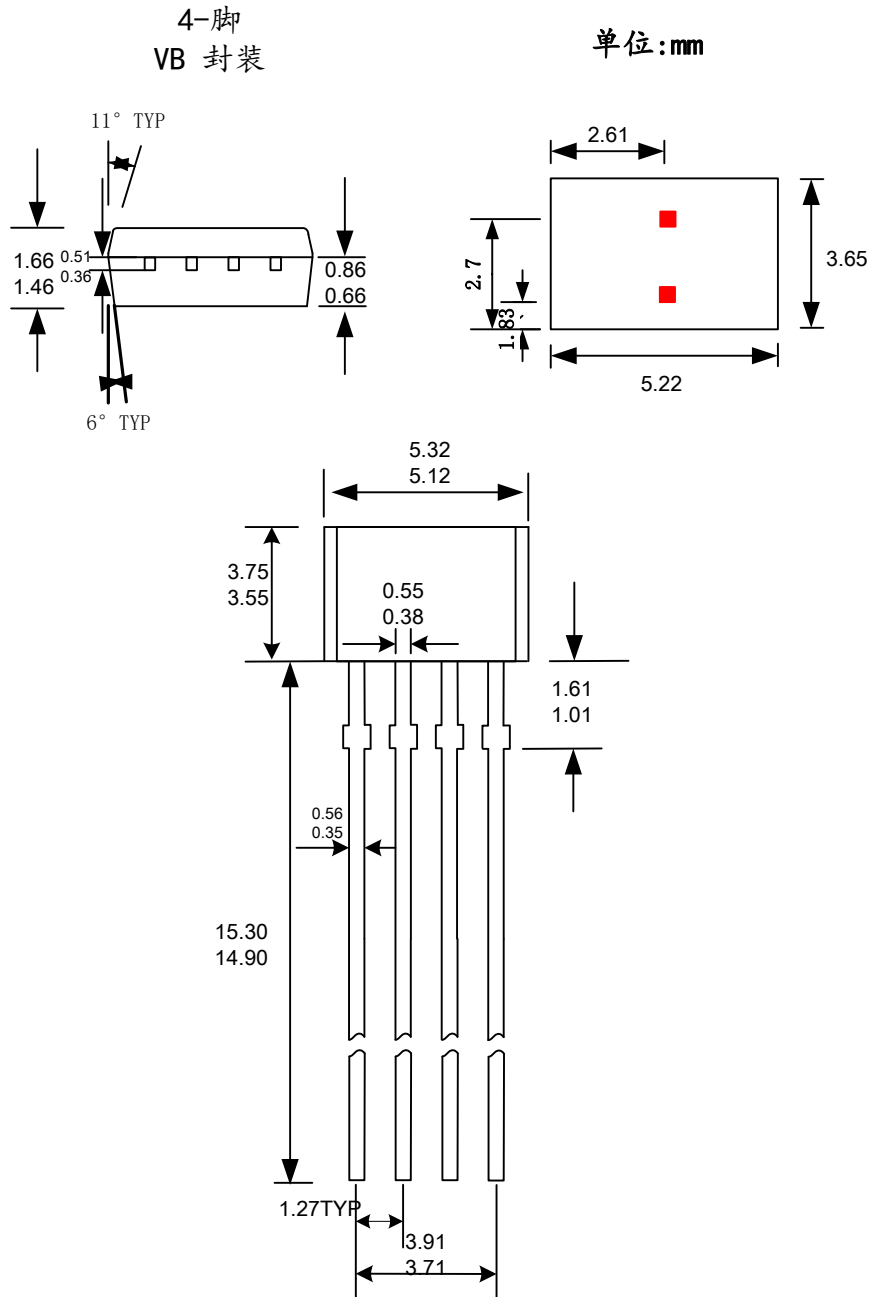
## 典型应用



## 传输函数



## 封装尺寸 (VB)



注:

1. 供应商可选的实际本体和管脚形状尺寸位于图示范围内。
  2. 高度不包括模具浇口溢料。
- 如果未指定公差, 则尺寸为公称尺寸。

## 历史版本

版本号	日期	修改说明
Rev0.01	2019-08-06	初始版本规格书
RevA/1.0	2020-11-19	统一格式发布
RevA/1.1	2022-03-16	修改封装尺寸