

## CMOS 无极性高灵敏度低功耗霍尔开关—TP4913

### 一、概述：

TP4913 是一款基于混合信号CMOS 技术的无极性霍尔开关，这款IC采用了先进的斩波稳定技术，因而能够提供准确而稳定的磁开关点。

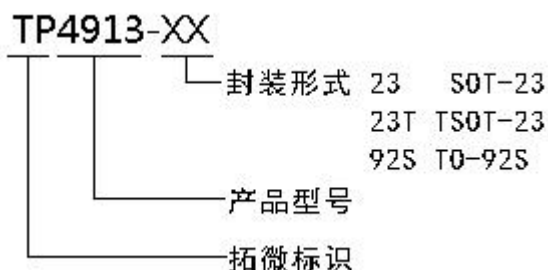
在电路设计上，TP4913提供了一个内嵌的受控时钟机制来为霍尔器件和模拟信号处理电路提供时钟源，同时这个受控时钟机制可以发出控制信号使得消耗电流较大的电路周期性地进入“休眠”模式；同样通过这个机制，芯片被周期性地“唤醒”并且根据预定好的磁场强度阈值检测外界穿过霍尔器件磁场强度的大小。如果磁通密度高于“操作点”阈值或者低于“释放点”阈值，则开漏输出晶体管被驱动并锁存成与之相对应的状态。而在“休眠”周期中，输出晶体管被锁定在其先前的状态下。在使用电池供电的应用中，这种设计对于延长电池工作寿命提供了最好支持。

TP4913的输出晶体管在面向封装标示一面存在一定强度的南极或北极磁场时被锁定在开状态，而在无磁场时锁定在关状态。

### 二、特性：

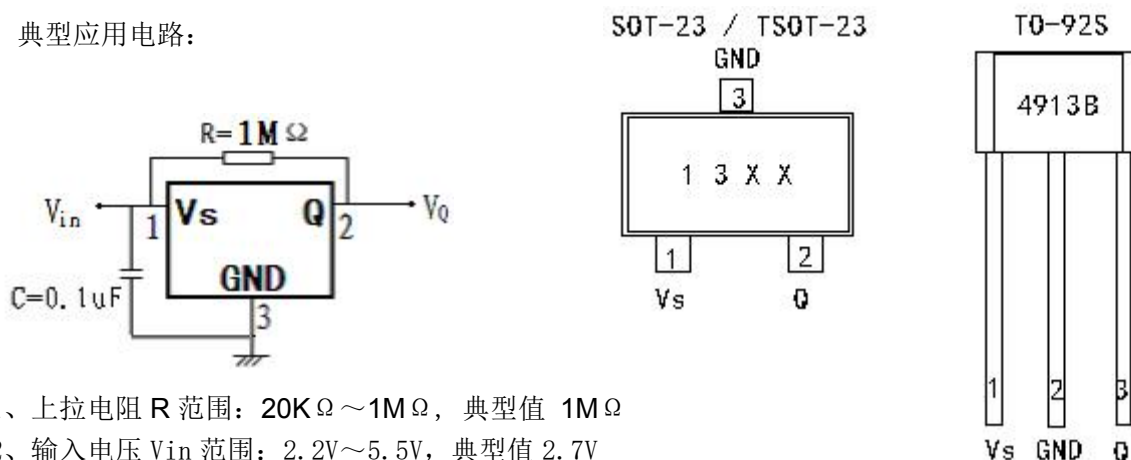
- 宽工作电压范围 2.2~6V
- 磁开关点的高灵敏度高稳定性
- 数字输出信号
- 极低功耗，电流典型值 2.2uA
- 抗机械应力强，抗干扰能力强
- 无磁极性的开关，只与磁场强度有关

### 三、管脚及描述：

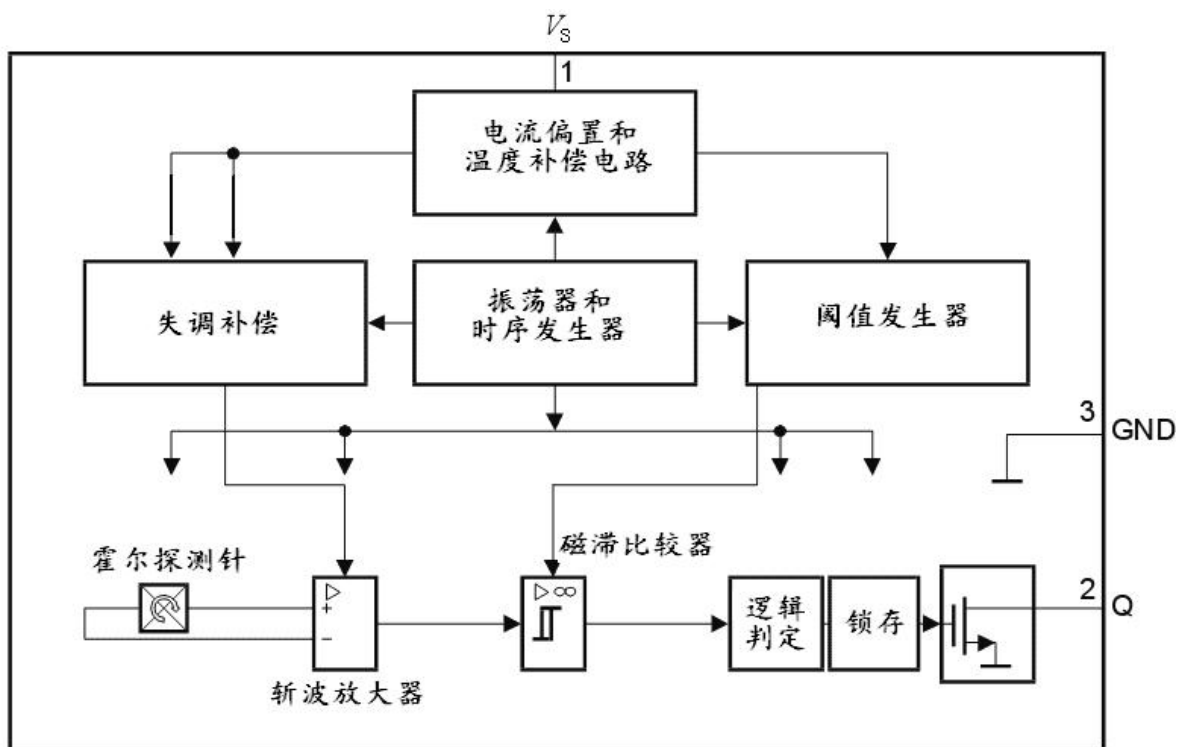


| 23/23T | 92S | 符号                   | 引脚描述   |
|--------|-----|----------------------|--------|
| 1      | 1   | <b>V<sub>s</sub></b> | 电源电压   |
| 2      | 3   | <b>Q</b>             | 输出(开漏) |
| 3      | 2   | <b>GND</b>           | 地线     |

典型应用电路：



#### 四、功能框图:



## 五、性能参数

1. 极限标称值:

| 参数   | 符号          | 最小值   | 最大值 | 单位  |
|------|-------------|-------|-----|-----|
| 电源电压 | $V_S$       | - 0.3 | 6.5 | V   |
| 供应电流 | $I_S$       | - 1   | 2.5 | mA  |
| 输出电压 | $V_Q$       | - 0.3 | 6.5 | V   |
| 输出电流 | $I_Q$       | - 1   | 2   | mA  |
| 结点温度 | $T_J$       | -40   | 150 | °C  |
| 储存温度 | $T_S$       | -40   | 150 | °C  |
| 磁场强度 | $B$         | ---   | 无限制 | mT  |
| 热电阻  | $R_{th JA}$ | ---   | 35  | K/W |

## 2. ESD 保护:

| 参数     | 符号        | 最小值 | 最大值     | 单位 | 注释                                                 |
|--------|-----------|-----|---------|----|----------------------------------------------------|
| ESD 电压 | $V_{ESD}$ | --- | $\pm 4$ | kV | R=1.5K $\Omega$ ,<br>C=100PF,<br>T=25 $^{\circ}$ C |

### 3. 推荐工作范围:

| 参数   | 符号    | 最小值   | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|------|-------|-------|-----|-----|----|
| 电源电压 | $V_S$ | 2.2   | 2.7 | 5.5 | V  |
| 输出电压 | $V_Q$ | - 0.3 | 2.7 | 5.5 | V  |
| 外界温度 | $T_A$ | -40   | 25  | 85  | °C |

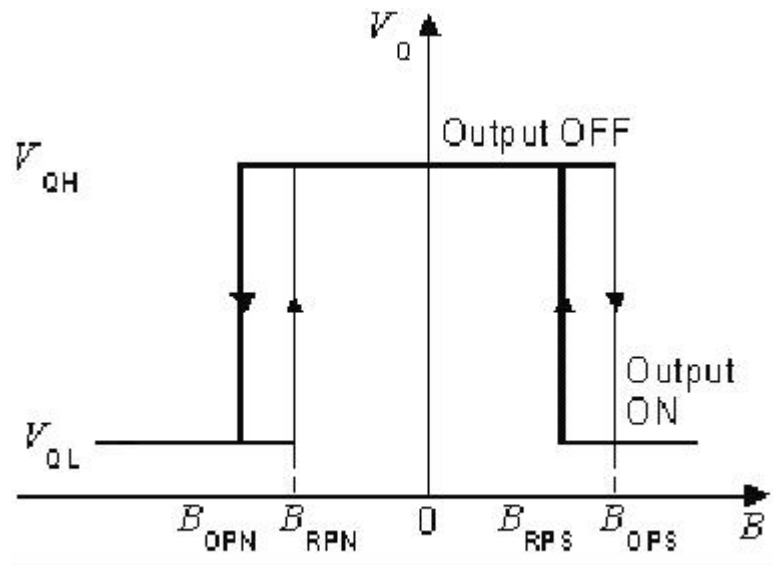
### 4. AC/DC 特性 $T_A=25^{\circ}\text{C}$ $V_S=2.7\text{V}$

| 参数        | 符号                 | 最小值 | 典型值   | 最大值 | 单位 | 注释                                          |
|-----------|--------------------|-----|-------|-----|----|---------------------------------------------|
| 平均供应电流    | $I_{SAVG}$         | 1   | 2.2   | 10  | uA |                                             |
| 操作时间内平均电流 | $I_{SOPAVG}$       | 0.5 | 2     | 2.5 | mA |                                             |
| 操作时间内峰值电流 | $I_{SOPT}$         | -   | -     | 4.0 | mA |                                             |
| 关状态时供应电流  | $I_{SSTB}$         | 1   | 1.5   | 10  | uA |                                             |
| 输出饱和电压    | $V_{QSAT}$         | -   | 0.15  | 0.4 | V  | $I_Q=0.1\text{mA}$                          |
| 输出漏电流     | $I_{QLEAK}$        | -   | 0.01  | 1   | uA |                                             |
| 输出上升延时时间  | $t_r$              | -   | 0.5   | 1   | us | $R_L=27\text{K}\Omega$<br>$C_L=10\text{PF}$ |
| 输出下降延时时间  | $t_f$              | -   | 0.1   | 1   | us | $R_L=27\text{K}\Omega$<br>$C_L=10\text{PF}$ |
| 工作时间      | $t_{op}$           | 15  | 110   | 150 | us |                                             |
| 关状态工作时间   | $t_{stb}$          | 60  | 140   | 240 | ms |                                             |
| 占空比       | $t_{op} / t_{stb}$ | -   | 0.063 | -   | %  |                                             |
| 芯片启动时间    | $t_{stu}$          | -   | 6     | 12  | us |                                             |

### 5. 磁场特性:

$T_A=25^{\circ}\text{C}$   $V_S=2.7\text{V}$

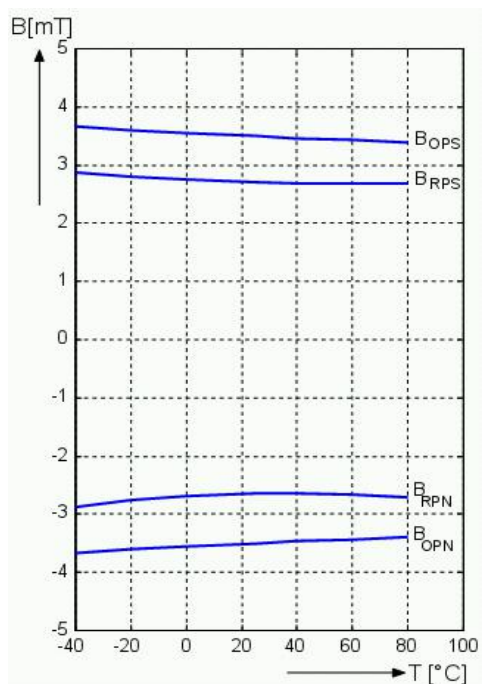
| 参数        | 最小值  | 典型值  | 最大值  | 单位 |
|-----------|------|------|------|----|
| $B_{OPS}$ | 2    | 3.5  | 5    | mT |
| $B_{OPN}$ | -5   | -3.5 | -2   | mT |
| $B_{RPS}$ | 1.2  | 2.7  | 4.2  | mT |
| $B_{RPN}$ | -4.2 | -2.6 | -1.2 | mT |
| $B_{HYS}$ | 0.2  | 0.8  | 1.6  | mT |



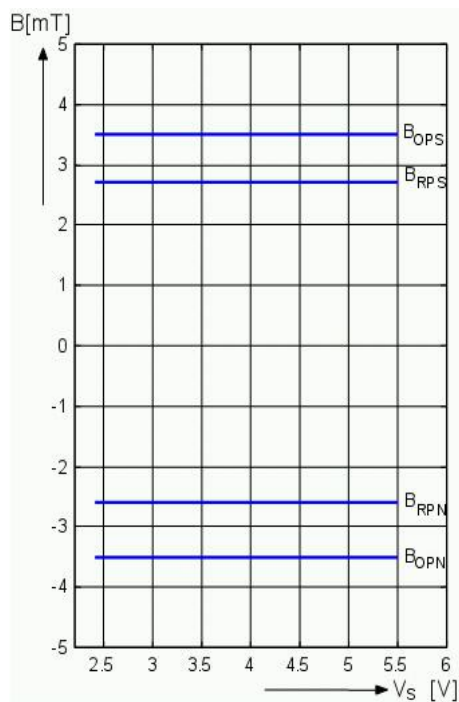
### 输出开关特性曲线

## 6. 特性曲线:

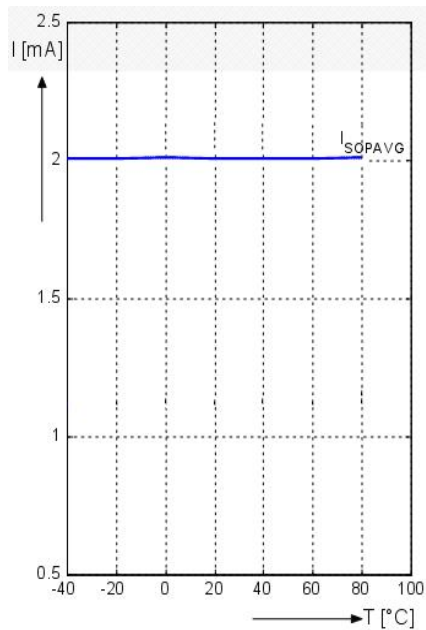
$V_S=2.7V$  时,  $B \sim T_A$  曲线



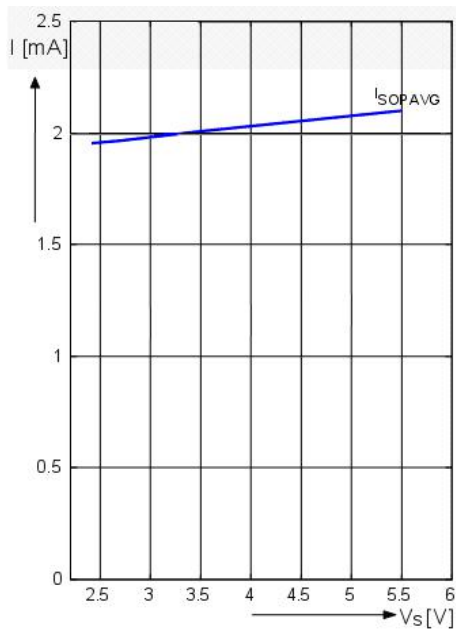
$T_A=25^{\circ}C$  时,  $B \sim V_S$  曲线



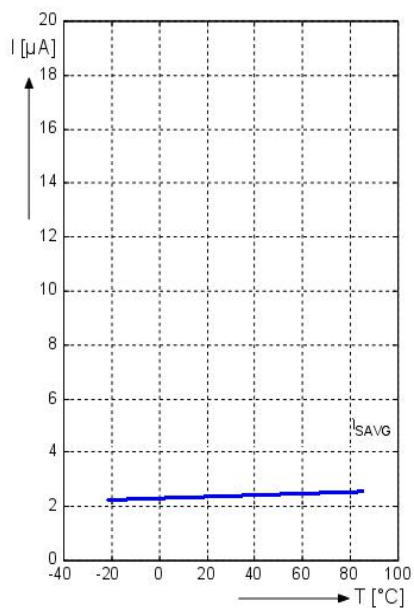
$V_S=2.7V$  时,  $I_{SOPAVG} \sim T_A$  曲线



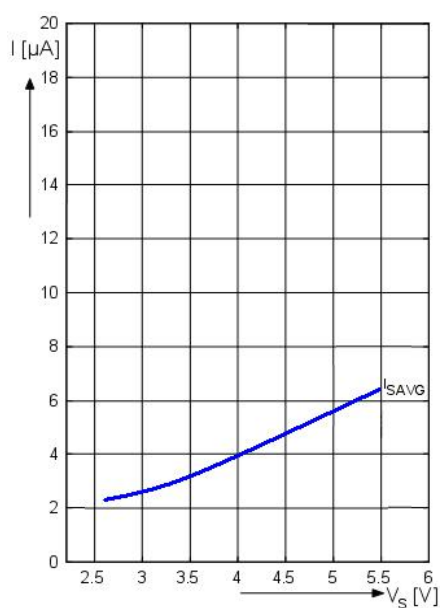
$T_A=25^{\circ}C$  时,  $I_{SOPAVG} \sim V_S$  曲线



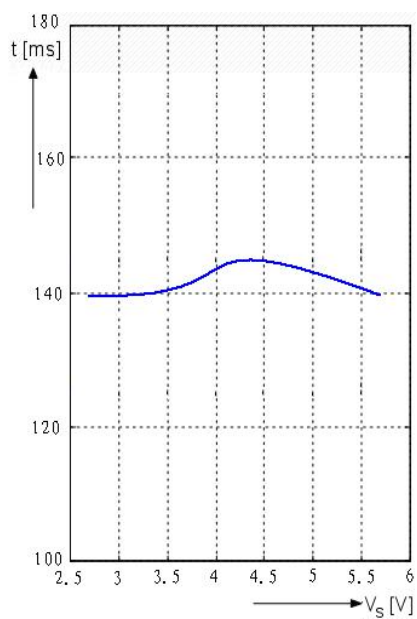
$V_S=2.7V$  时,  $I_{SAVG} \sim T_A$  曲线



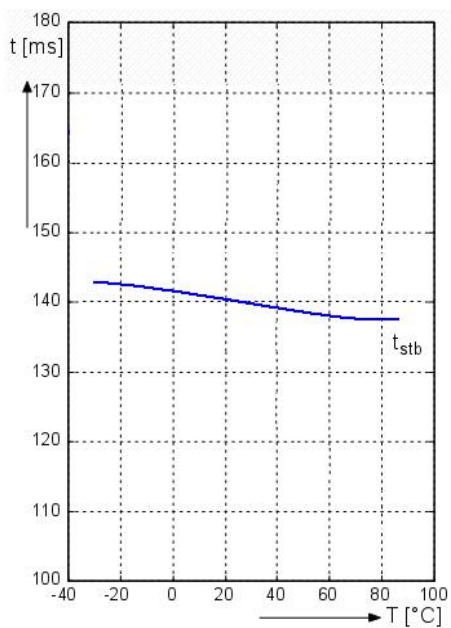
$T_A=25^{\circ}C$  时,  $I_{SAVG} \sim V_S$  曲线



$T_A=25^{\circ}C$  时,  $t_{stb} \sim V_S$  曲线

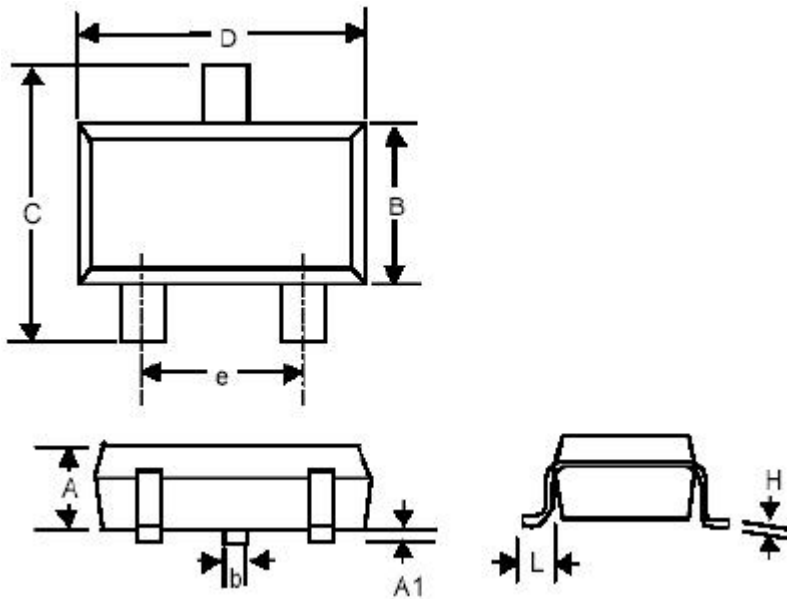


$V_S=2.7V$  时,  $t_{stb} \sim T_A$  曲线



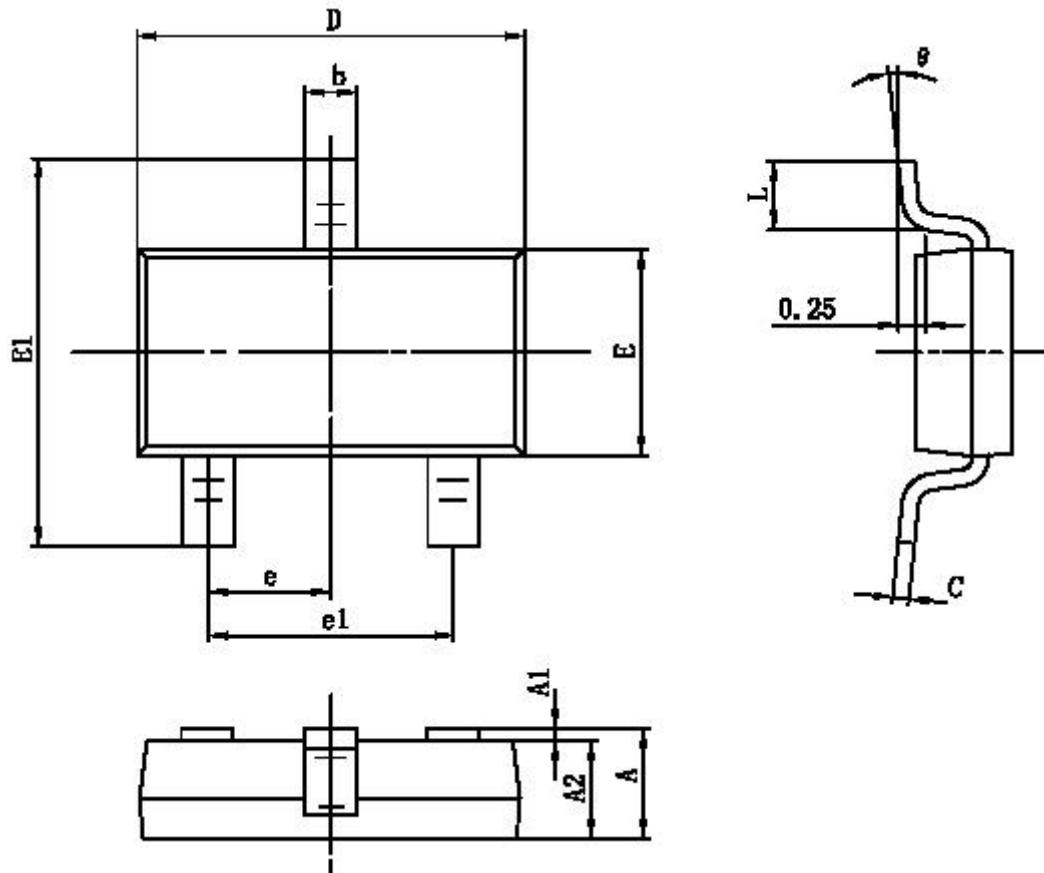
## 六、封装结构尺寸图示

### SOT-23 封装



| Symbol | Dimensions In Millimeters |       | Dimensions In Inches |       |
|--------|---------------------------|-------|----------------------|-------|
|        | Min                       | Max   | Min                  | Max   |
| A      | 0.889                     | 1.295 | 0.035                | 0.051 |
| A1     | —                         | 0.152 | —                    | 0.006 |
| B      | 1.397                     | 1.803 | 0.055                | 0.071 |
| b      | 0.356                     | 0.508 | 0.014                | 0.020 |
| C      | 2.591                     | 2.997 | 0.102                | 0.118 |
| D      | 2.692                     | 3.099 | 0.106                | 0.122 |
| e      | 1.803                     | 2.007 | 0.071                | 0.079 |
| H      | 0.102                     | 0.254 | 0.004                | 0.010 |
| L      | 0.356                     | 0.610 | 0.014                | 0.024 |

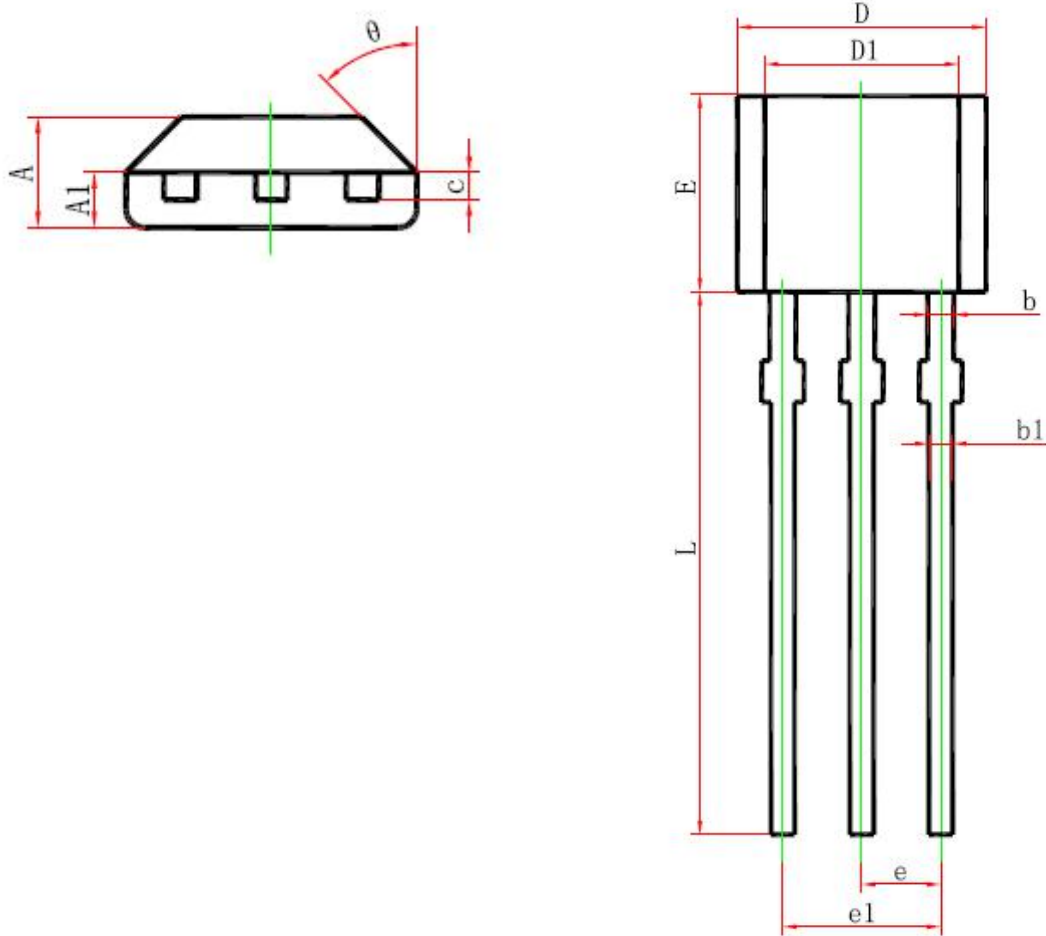
TSOT-23 封装



| Symbol | Dimensions In Millimeters |       | Dimensions In Inches |       |
|--------|---------------------------|-------|----------------------|-------|
|        | Min                       | Max   | Min                  | Max   |
| A      | 0.700                     | 0.900 | 0.028                | 0.035 |
| A1     | 0.000                     | 0.100 | 0.000                | 0.004 |
| A2     | 0.700                     | 0.800 | 0.028                | 0.031 |
| b      | 0.350                     | 0.500 | 0.014                | 0.020 |
| c      | 0.080                     | 0.200 | 0.003                | 0.008 |
| D      | 2.820                     | 3.020 | 0.111                | 0.119 |
| E      | 1.600                     | 1.700 | 0.063                | 0.067 |
| E1     | 2.650                     | 2.950 | 0.104                | 0.116 |
| e      | 0.95 (BSC)                |       | 0.037(BSC)           |       |
| e1     | 1.90 (BSC)                |       | 0.075(BSC)           |       |
| L      | 0.300                     | 0.600 | 0.012                | 0.024 |
| θ      | 0°                        | 8°    | 0°                   | 8°    |



TO-92S 封装



| Symbol | Dimensions In Millimeters |        | Dimensions In Inches |       |
|--------|---------------------------|--------|----------------------|-------|
|        | Min                       | Max    | Min                  | Max   |
| A      | 1.420                     | 1.620  | 0.056                | 0.064 |
| A1     | 0.660                     | 0.860  | 0.026                | 0.034 |
| b      | 0.420                     | 0.550  | 0.017                | 0.022 |
| b1     | 0.360                     | 0.480  | 0.014                | 0.019 |
| c      | 0.360                     | 0.510  | 0.014                | 0.020 |
| D      | 3.900                     | 4.100  | 0.154                | 0.161 |
| D1     | 2.970                     | 3.270  | 0.117                | 0.129 |
| E      | 3.050                     | 3.250  | 0.120                | 0.128 |
| e      | 1.270 TYP                 |        | 0.050 TYP            |       |
| e1     | 2.440                     | 2.640  | 0.096                | 0.104 |
| L      | 15.100                    | 15.500 | 0.594                | 0.610 |
| θ      | 45° TYP                   |        | 45° TYP              |       |