

## 高性能全极霍尔效应传感器

### 1. 产品特性

- AEC-Q100车规认证
- 数字全极霍尔效应传感器
- 斩波频率高
- 灵敏度极高
- 温度稳定性好
- 工作电压范围宽：2.5V~24V
- 电源反接保护（最高 28V）
- 所有引脚均具有过压保护
- EMC性能好
- 小封装形式：
  - TO-92S (UA)
  - SOT23-3L (SO)

### 2. 产品应用

- 遮阳板位置开关
- 流量计
- 接近开关
- 车库开门机位置开关
- 电动滑门位置开关

### 3. 产品描述

SC246X系列是采用BiCMOS技术生产的斩波稳定的霍尔效应传感器，提供具有高灵敏度、温度稳定性和综合保护功能的磁传感解决方案。

通过动态偏移消除，可以实现卓越的高温稳定性能，这降低了由于器件过度成型、温度依赖性和热应力引起的残余偏移电压。每个芯片在单个硅芯片上包括一个稳压器，霍尔电压发生器，小信号放大器，施密特触发器和一个可吸收高达20mA的电流漏极开路输出。

内部稳压器允许电源电压为2.5V至24V，非常适合在恶劣的汽车和工业环境中使用。

SC246X采用3引脚TO-92S和SOT23-3L表面贴装封装。两个封装都是100%无铅亚光镀锡框架。



图1 封装外观图

## 目录

|                |   |                     |    |
|----------------|---|---------------------|----|
| 1. 产品特性.....   | 1 | 10. 特性曲线 .....      | 8  |
| 2. 产品应用.....   | 1 | 11. 功能框图 .....      | 10 |
| 3. 产品描述.....   | 1 | 12. 功能描述 .....      | 10 |
| 4. 引脚定义.....   | 3 | 12.1. 磁场方向定义 .....  | 11 |
| 5. 订购信息.....   | 4 | 12.2. 传输函数 .....    | 11 |
| 6. 极限参数.....   | 5 | 13. 典型应用 .....      | 12 |
| 7. 静电保护.....   | 5 | 14. 封装信息 “UA” ..... | 13 |
| 8. 热特性.....    | 5 | 15. 封装信息 “SO” ..... | 14 |
| 9. 工作参数.....   | 6 | 16. 历史版本 .....      | 15 |
| 9.1. 电参数 ..... | 6 |                     |    |
| 9.2. 磁参数 ..... | 7 |                     |    |

4. 引脚定义

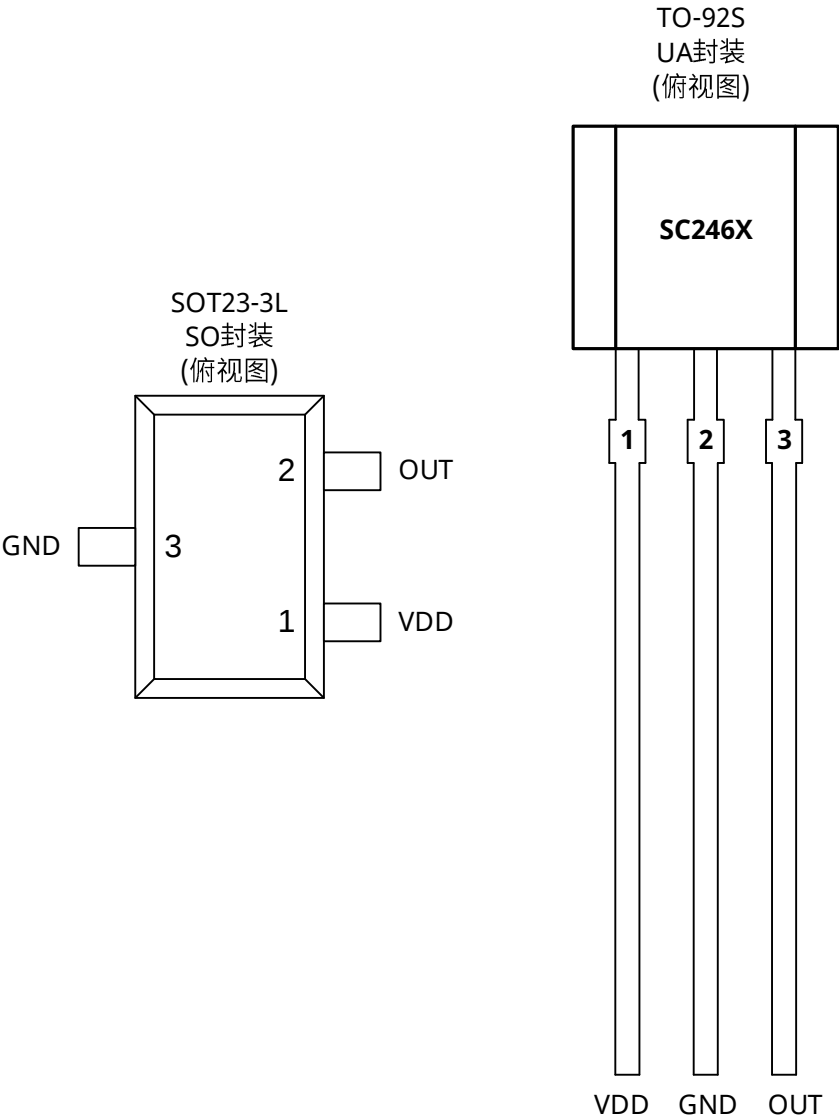


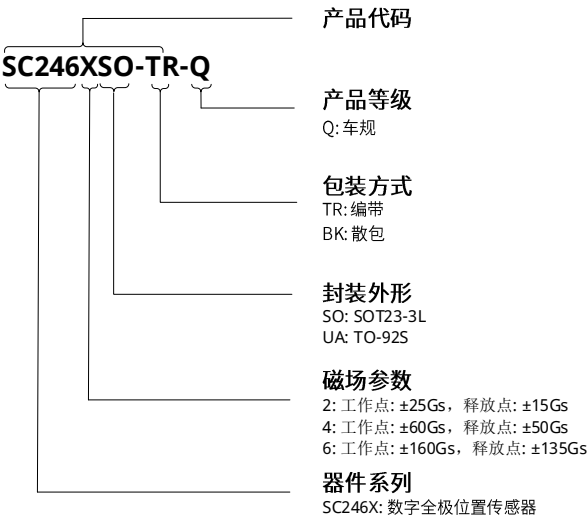
图 2 引脚描述

| 引脚  |    |    | 类型 | 描述                 |
|-----|----|----|----|--------------------|
| 名称  | UA | SO |    |                    |
| VDD | 1  | 1  | 电源 | 2.5V ~ 24V 供电电源    |
| GND | 2  | 3  | 地  | 地                  |
| OUT | 3  | 2  | 输出 | 漏极开路输出，使用时需要外接上拉电阻 |

5. 订购信息

| 产品名称          | 丝印   | 等级 | B <sub>OP</sub> (Gs) | B <sub>RP</sub> (Gs) | 工作温度(°C) | 封装形式     | 包装方式 | 数量       |
|---------------|------|----|----------------------|----------------------|----------|----------|------|----------|
| SC2462SO-TR   | 2462 |    | ±25                  | ±15                  | -40~150  | SOT23-3L | 编带   | 3000 颗/盘 |
| SC2462SO-TR-Q | 2462 | Q  | ±25                  | ±15                  | -40~150  | SOT23-3L | 编带   | 3000 颗/盘 |
| SC2462UA-BK   | 2462 |    | ±25                  | ±15                  | -40~150  | TO-92S   | 散包   | 1000 颗/袋 |
| SC2464SO-TR   | 2464 |    | ±60                  | ±50                  | -40~150  | SOT23-3L | 编带   | 3000 颗/盘 |
| SC2464UA-BK   | 2464 |    | ±60                  | ±50                  | -40~150  | TO-92S   | 散包   | 1000 颗/袋 |
| SC2466SO-TR   | 2466 |    | ±165                 | ±135                 | -40~150  | SOT23-3L | 编带   | 3000 颗/盘 |

订购信息格式说明



## 6. 极限参数

(工作温度范围内( $V_{DD} = 5.0V$ ，除非另有说明)<sup>(1)</sup>)

| 符号         | 参数    | 测试条件                 | 最小值  | 最大值 | 单位 |
|------------|-------|----------------------|------|-----|----|
| $V_{DD}$   | 电源耐压  |                      | -28  | 28  | V  |
| $V_{OUT}$  | 输出耐压  | 1.0K 欧姆上拉电阻，不超过 5 分钟 | -0.5 | 28  | V  |
| $I_{sink}$ | 输出灌电流 |                      | -    | 30  | mA |
| $T_A$      | 工作温度  |                      | -40  | 150 | °C |
| $T_J$      | 工作结温  |                      | -55  | 165 | °C |
| $T_{STG}$  | 储存温度  |                      | -65  | 175 | °C |

备注：

(1) 高于此处列出的条件可能会导致器件永久损坏，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。

## 7. 静电保护

| 符号             | 参数  | 测试条件                                                | 最小值  | 最大值 | 单位 |
|----------------|-----|-----------------------------------------------------|------|-----|----|
| $V_{ESD\_HBM}$ | HBM | 参照 AEC-Q100-002E HBM 标准, $R=1.5k\Omega$ , $C=100pF$ | -4   | 4   | kV |
| $V_{ESD\_CDM}$ | CDM | 参照 AEC-Q100-011C CDM 标准                             | -750 | 750 | V  |

## 8. 热特性

| Symbol          | Parameter | 测试条件            | 值                  | 单位   |
|-----------------|-----------|-----------------|--------------------|------|
| $R_{\theta JA}$ | UA 封装热阻   | 单层 PCB，覆铜限制在焊盘上 | 166 <sup>(1)</sup> | °C/W |
|                 | SO 封装热阻   | 单层 PCB，覆铜限制在焊盘上 | 228 <sup>(1)</sup> | °C/W |

备注：

(1)最大工作电压必须满足功耗和结温的要求

## 9. 工作参数

### 9.1. 电参数

工作温度范围, ( $V_{DD} = 5.0V$ , 除非另有说明)

| 符号            | 参数                  | 测试条件                                                | 最小值 | 典型值 <sup>(1)</sup> | 最大值 | 单位       |
|---------------|---------------------|-----------------------------------------------------|-----|--------------------|-----|----------|
| $V_{DD}$      | 工作电压 <sup>(2)</sup> | $T_J < T_{J(Max.)}$                                 | 2.5 | 5.0                | 24  | V        |
| $V_{DDR}$     | 反向电压                |                                                     | -28 | -                  | -   | V        |
| $I_{DD(off)}$ | Off 状态, 工作电流        | $V_{DD}=2.5$ to $24V$ , $T_A=25^{\circ}C$           | 1.1 | 1.8                | 2.6 | mA       |
| $I_{DD(on)}$  | On 状态, 工作电流         | $V_{DD}=2.5$ to $24V$ , $T_A=25^{\circ}C$           | 1.1 | 2.1                | 2.6 | mA       |
| $t_{on}$      | 上电时间                | $V_{DD} \geq 5.0V$                                  | -   | 35                 | 50  | $\mu s$  |
| $I_{QL}$      | 漏电流                 | Output Hi-Z                                         | -   | -                  | 1   | $\mu A$  |
| $R_{DS(on)}$  | 场效应管导通电阻            | $V_{DD} = 5V$ , $I_O = 10mA$ , $T_A = 25^{\circ}C$  | -   | 20                 | -   | $\Omega$ |
|               |                     | $V_{DD} = 5V$ , $I_O = 10mA$ , $T_A = 125^{\circ}C$ | -   | 30                 | -   | $\Omega$ |
| $t_d$         | 输出延迟时间              | $B=B_{RP}$ to $B_{OP}$                              | -   | 15                 | 25  | $\mu s$  |
| $t_r$         | 输出上升时间(10% to 90%)  | $R_L=1Kohm$ $C_o=50pF$                              | -   | -                  | 0.5 | $\mu s$  |
| $t_f$         | 输出下降时间(90% to 10%)  | $R_L=1Kohm$ $C_o=50pF$                              | -   | -                  | 0.2 | $\mu s$  |

备注:

(1) 典型值是环境温度  $25^{\circ}C$ ,  $V_{DD} = 5.0V$  条件下的测试值

(2) 工作电压必须调整最大电压的功耗和结温, 见热特性

## 9.2. 磁参数

工作温度范围, ( $V_{DD} = 5.0V$ , 除非另有说明)

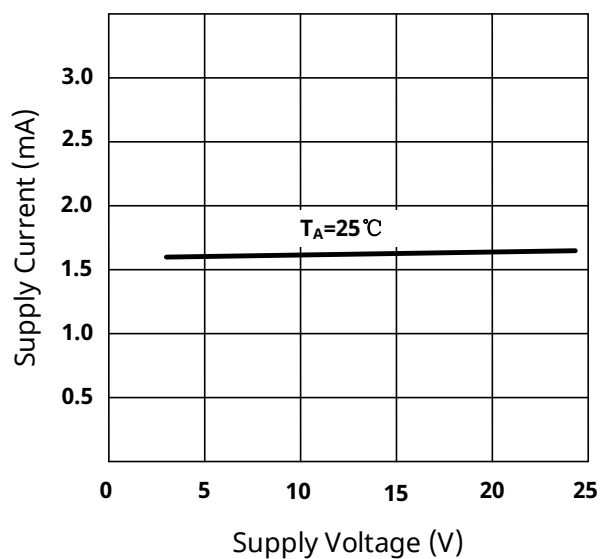
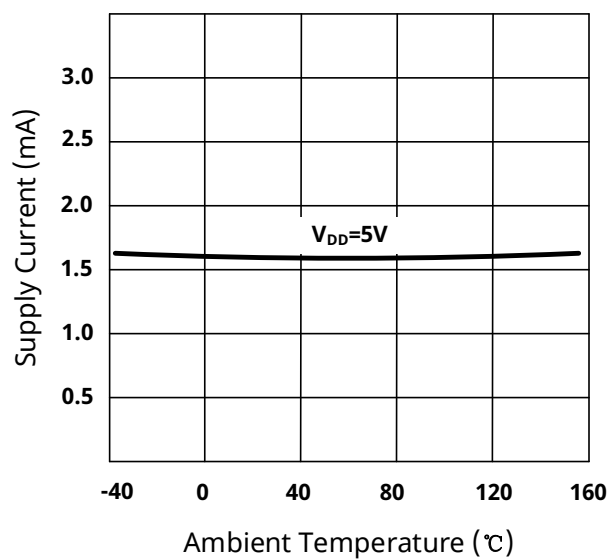
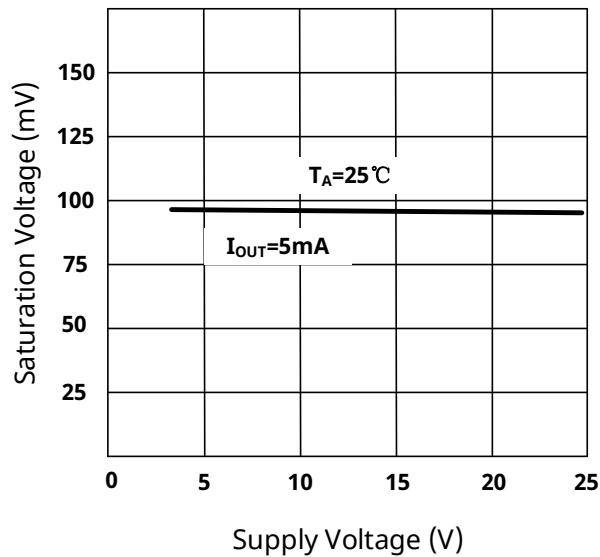
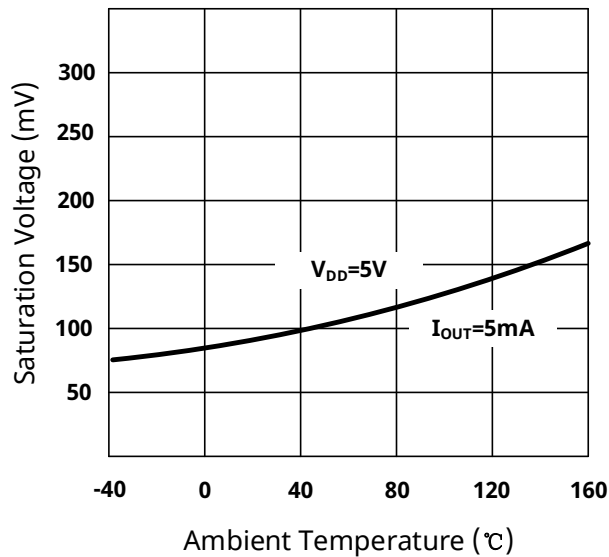
| 符号               | 参数    | 测试条件                         | 最小值                  | 典型值   | 最大值   | 单位                |
|------------------|-------|------------------------------|----------------------|-------|-------|-------------------|
| f <sub>BW</sub>  | 带宽    |                              | 20                   | -     | -     | kHz               |
| SC2462           |       |                              |                      |       |       |                   |
| B <sub>OP</sub>  | 磁场开启点 | T <sub>A</sub> =-40℃ to 150℃ | ± 1.5 <sup>(1)</sup> | ±2.5  | ±3.5  | mT <sup>(2)</sup> |
| B <sub>RP</sub>  | 磁场关闭点 |                              | ± 1.0                | ±1.5  | ±3.0  | mT                |
| B <sub>HYS</sub> | 迟滞    |                              | -                    | ±1.0  | -     | mT                |
| SC2464           |       |                              |                      |       |       |                   |
| B <sub>OP</sub>  | 磁场开启点 | T <sub>A</sub> =-40℃ to 150℃ | ± 4.5                | ±6.0  | ±7.5  | mT                |
| B <sub>RP</sub>  | 磁场关闭点 |                              | ± 3.5                | ±5.0  | ±6.5  | mT                |
| B <sub>HYS</sub> | 迟滞    |                              | -                    | ±1.0  | -     | mT                |
| SC2466           |       |                              |                      |       |       |                   |
| B <sub>OP</sub>  | 磁场开启点 | T <sub>A</sub> =-40℃ to 150℃ | ± 13.0               | ±16.5 | ±20.0 | mT                |
| B <sub>RP</sub>  | 磁场关闭点 |                              | ± 10.0               | ±13.5 | ±17.0 | mT                |
| B <sub>HYS</sub> | 迟滞    |                              | -                    | ±3.0  | -     | mT                |

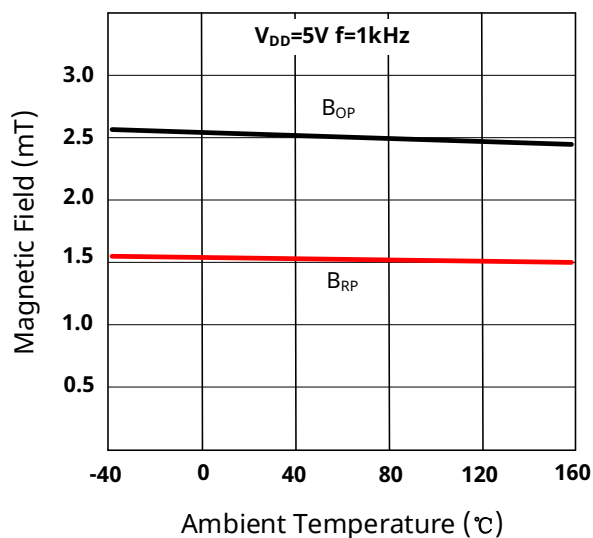
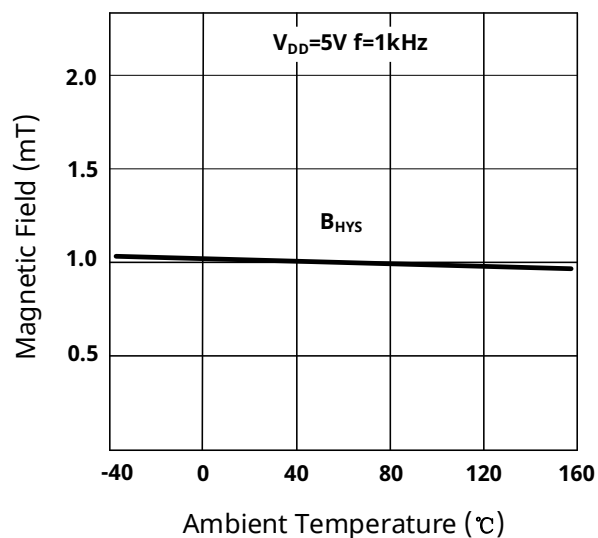
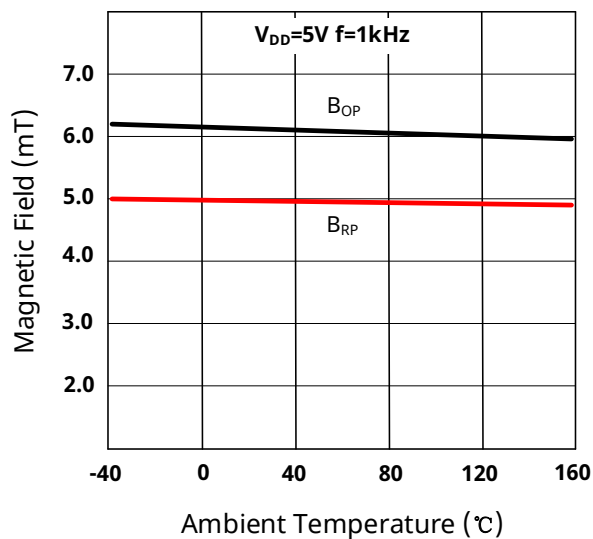
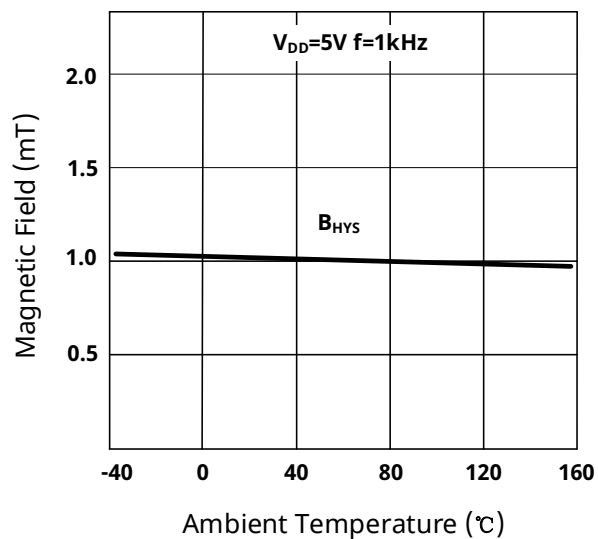
备注:

(1) 磁感应强度  $B$ , 南极性磁场为正值, 北极性磁场为负值

(2)  $1mT=10Gs$

## 10. 特性曲线

 $I_{DD}$  VS  $V_{DD}$  $I_{DD}$  VS  $T_A$  $V_{Q(sat)}$  VS  $V_{DD}$  $V_{Q(sat)}$  VS  $T_A$ 

SC2462  $B_{OP}$  and  $B_{RP}$  vs  $T_A$ SC2462  $B_{HYS}$  vs  $T_A$ SC2464  $B_{OP}$  and  $B_{RP}$  vs  $T_A$ SC2464  $B_{HYS}$  vs  $T_A$ 

## 11. 功能框图

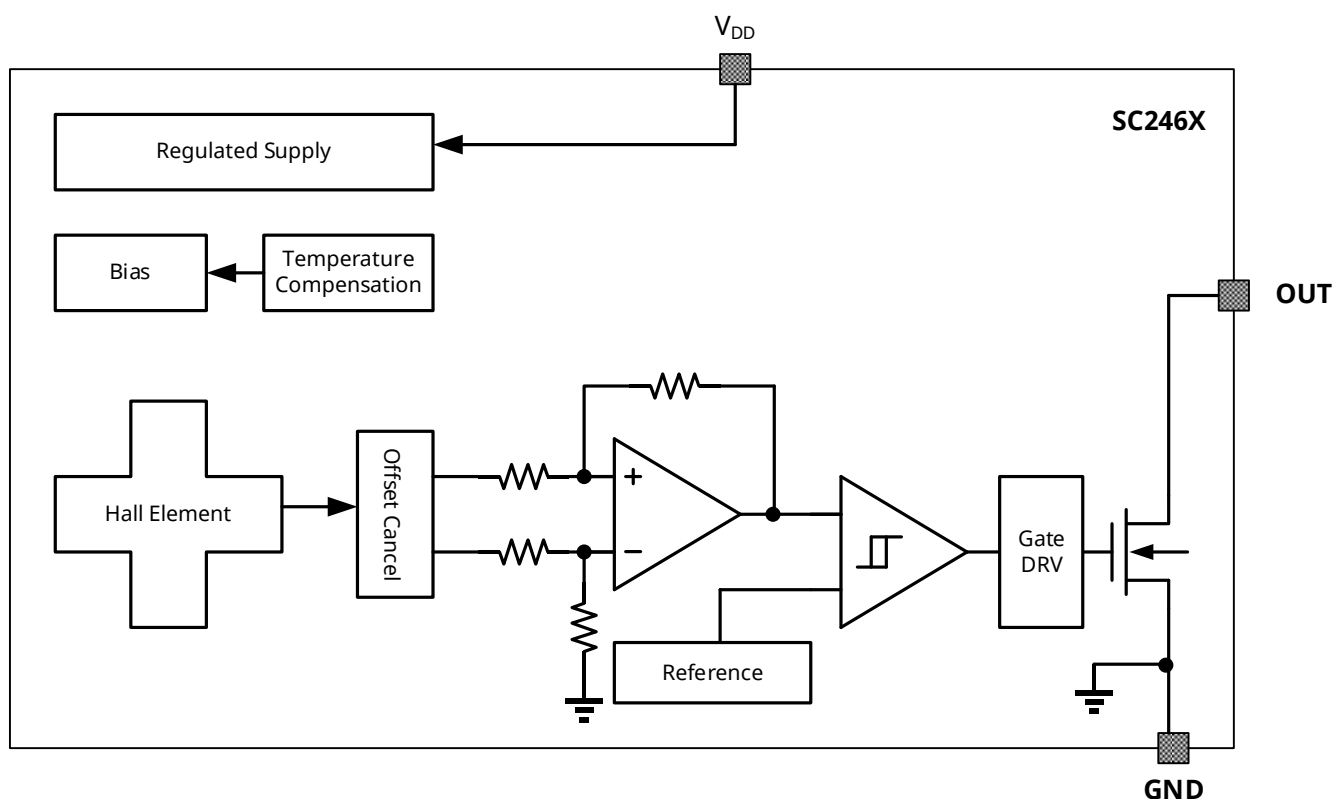


图 3 功能框图

## 12. 功能描述

SC246X 芯片是一款应用于磁场感应的具有数字全极霍尔传感器。芯片可以在 2.5~24V 的供电电压下工作，并能持续承受-28V 的反向电源电压。

当垂直于霍尔元件的磁场(南极性或北极性)超过工作点阈值  $B_{OP}$  时，SC246X 的输出开关低电平(打开)，可灌电流 20mA，输出电压为饱和电压  $V_{Q(sat)}$ 。当磁场降低到释放点  $B_{RP}$  以下时，器件输出变高(关闭)。磁工作和释放点的差异即为器件磁滞  $B_{HYS}$ 。这种内部的迟滞使器件可以免受外部机械振动和电气噪声的干扰。

器件输出端需外接一个上拉电阻。输出端可以被上拉到  $V_{DD}$  或其他不同的电压电源，这使得器件与控制器电路的连接更加容易。

## 12.1. 磁场方向定义

磁场 S 极正对芯片丝印面定义为正磁场

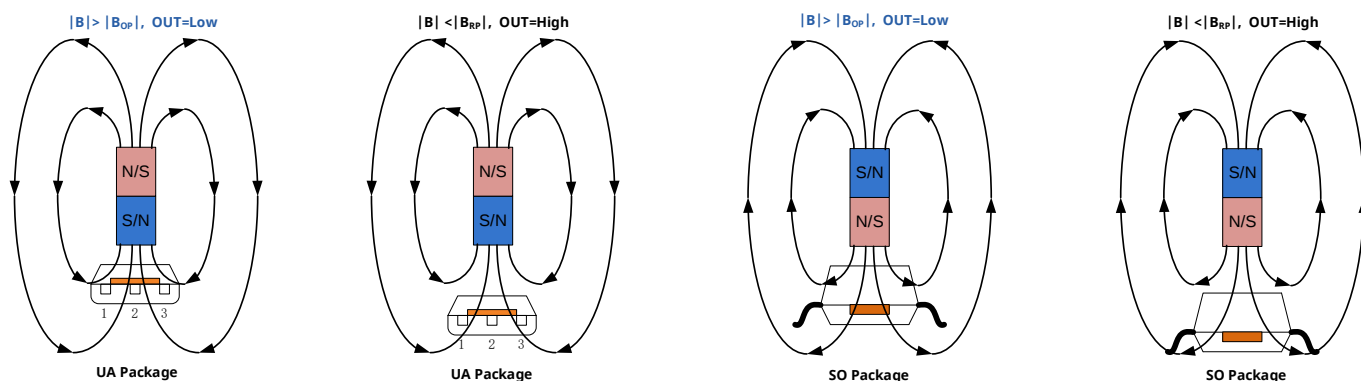


图 4 磁场方向定义图

## 12.2. 传输函数

SC246X 显示出“全极性”磁性特征，这意味着器件对南北磁极都能感应。其目的是检测器件上是否存在磁场，这种操作模式避免了需要检测应用中使用的磁体上的霍尔传感器极性，从而简化了客户的生产过程。因此，“全极性”磁性帮助客户在生产阶段不需要磁极检测系统。

在迟滞区，小于  $B_{OP}$  高于  $B_{RP}$  的器件上电，不确定输出状态。在第一次超过  $B_{OP}$  或  $B_{RP}$  后，即可达到正确的状态。如果磁场强度大于  $B_{OP}$ ，则输出被拉低。如果场强小于  $B_{RP}$ ，输出被释放。

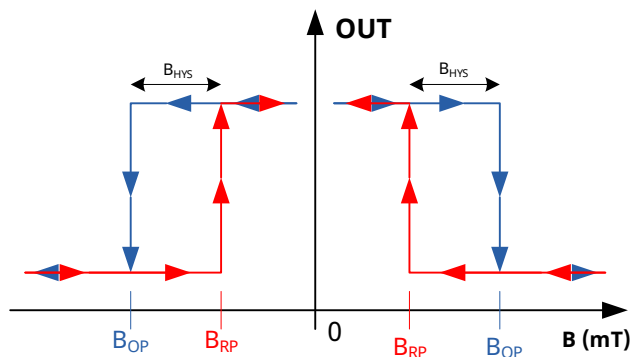


图 5 传输图

### 13. 典型应用

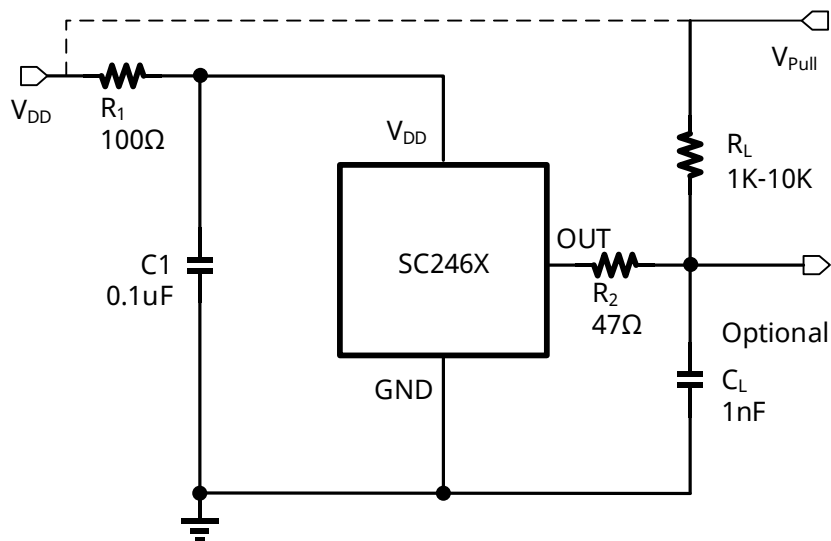


图 5 典型应用框图

$R_1$  &  $R_2$  为 SC246X 系列芯片的限流保护电阻。为了提高芯片的使用安全性，强烈建议客户在实际应用电路中配置这两个电阻，尤其是  $R_2$ 。

SC246X 内部有电压调节器，可以在宽供电电压范围内工作。当器件工作于非稳压电源供电的应用时，必须在外部添加瞬态保护。对于使用稳压电源线路供电的应用，可能仍然需要 EMI/RFI 保护。强烈建议电源端与接地端使用外接电容，可降低外部噪声及内部斩波频率技术产生的噪声，建议靠近芯片  $V_{DD}$  电源端并联 C1 电容到地，其典型值为  $0.1\mu F$ 。同时在外部可选配串联电阻  $R_1$  其典型值为  $100\Omega$ 。输出电容  $C_L$  用作输出滤波，典型值为  $1nF$ 。

根据系统带宽规范选择一个  $C_L$  值:

$$C_L < \frac{1}{2\pi \times R_L \times 2 \times f_{BW}(Hz)}$$

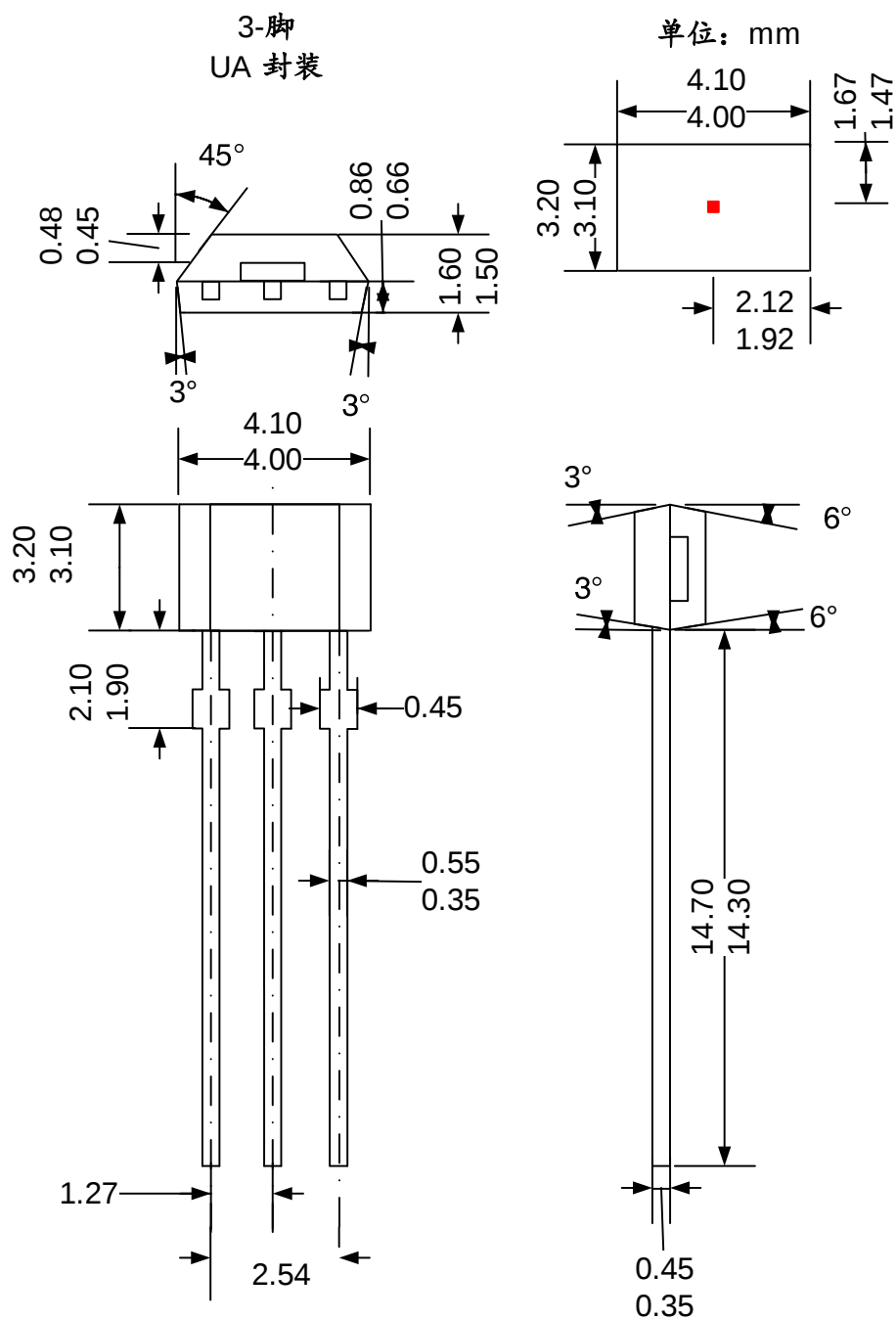
SC246X 器件的输出级是一个漏极开路 NMOS 管，可提供 20mA 的负载能力。调节上拉电阻  $R_L$  的值使得其正常工作。 $R_L$  为开漏输出提供一个高电平。通常情况电流越小越好，但是更快的瞬态响应和带宽需要，接更小的电阻  $R_L$  以实现更快的切换。

$V_{PULL}$  不限于  $V_{DD}$ ，可以连接到其他参考电压。该引脚的允许电压范围在极限参数中规定。

## 14. 封装信息 “UA”

3-脚  
UA 封装

单位: mm



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。

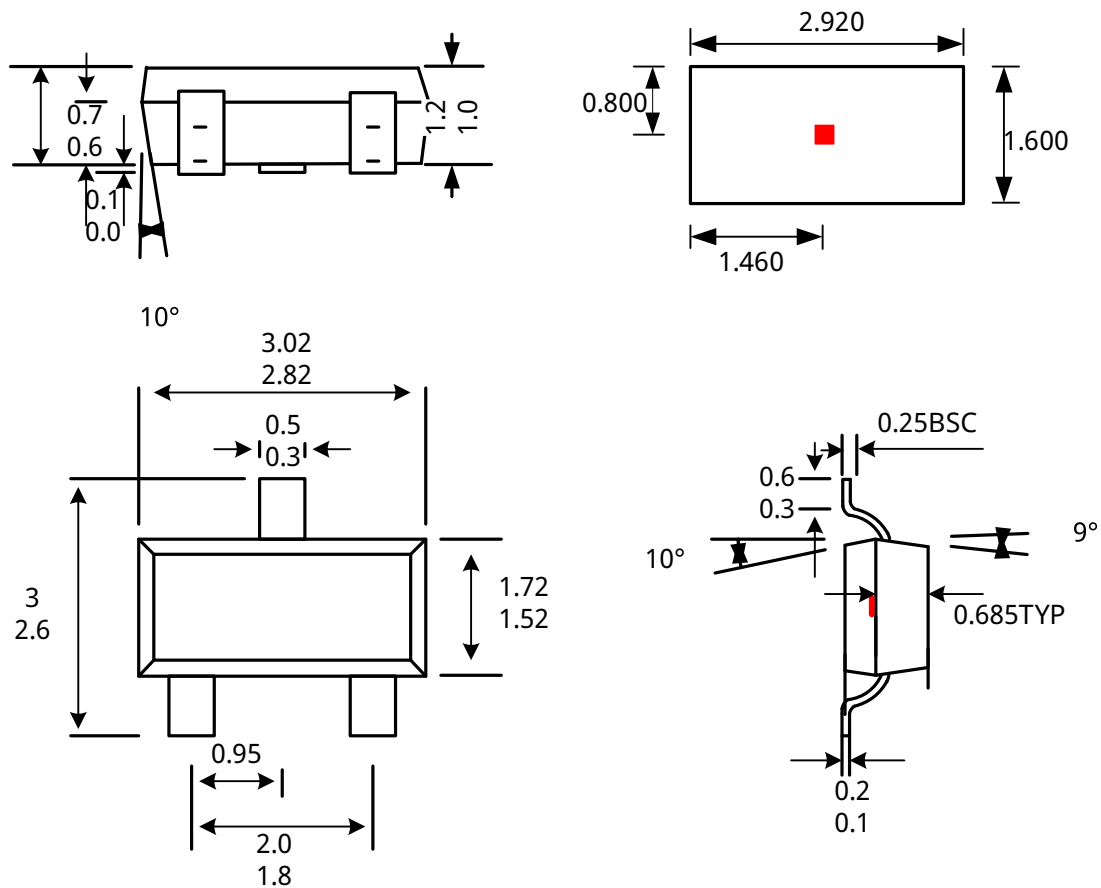
2.高度不包括模具浇口溢料。

如果未指定公差, 则尺寸为公称尺寸。

## 15. 封装信息 “SO”

3-脚  
SO封装

单位: mm



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。

### 16. 历史版本

| 版本号      | 日期         | 描述               |
|----------|------------|------------------|
| Rev0.1   | 2016-08-19 | 初始版本             |
| Rev2.3   | 2018-05-06 | 旧版本规格书最终版本号      |
| Rev.A1.0 | 2020-11-19 | 修改格式             |
| Rev.A1.1 | 2024-05-07 | 增加 SC2466        |
| Rev.A1.2 | 2024-11-27 | 更新订购信息，更新 POD 尺寸 |