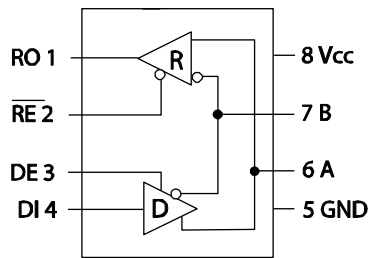


## SP3481/SP3485 +3.3V 低功耗半双工 RS-485 收发器

- RS-485 和 RS-422 收发器
- 工作电压为+3.3V
- 可与+0.5V 的逻辑电路共同工作
- 驱动器/接收器使能
- 低功耗关断模式 (SP3481)
- -7V~+12V 的共模输入电压范围
- 允许在同一串行总线上连接 32 个收发器
- 与工业标准 75176 管脚配置兼容
- 驱动器输出短路保护

### 描述

SP3481 和 SP3485 是一系列+3.3V 低功耗半双工收发器，它们完全满足 RS-485 和 RS-422 串行协议的要求。这两个器件与 Sipex 的 SP481、SP483 和 SP485 的管脚互相兼容，同时兼容工业标准规范。SP3481 和 SP3485 符合 RS-485 和 RS-422 串行协议的电气规范，数据传输速率可高达 10Mbps（带负载）。SP3481 还包含低功耗关断模式。



SP3481 和 SP3485

### 绝对最大额定值

下面列出的是器件正常工作的额定值，并未涉及器件在这些条件或超出这些条件下的功能操作。器件不能长时间工作在绝对最大额定值条件下，否则会影响其可靠性。

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| Vcc.....                  | +6.0V        |
| 输入电压                      |              |
| 逻辑.....                   | -0.3~+6.0V   |
| 驱动器 .....                 | -0.3~+6.0V   |
| 接收器.....                  | ±15V         |
| 贮存温度.....                 | -65°C~+150°C |
| 封装功耗                      |              |
| 8 脚 NSOIC.....            | 600mW        |
| (大于+70°C 时以 6.90mW/°C 降低) |              |
| 8 脚 PDIP.....             | 1000mW       |
| (大于+70°C 时以 11.8mW/°C 降低) |              |

参数规范

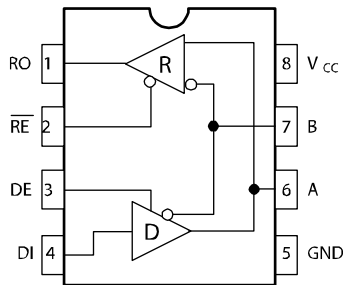
除非特别说明,  $T_{AMB}=T_{MIN}\sim T_{MAX}$ 和 $V_{CC}=+3.3V\pm 5\%$

| 参数                       | 最小           | 典型 | 最大        | 单位         | 条件   |
|--------------------------|--------------|----|-----------|------------|--|
| <b>SP3481/SP3485 驱动器</b> |              |    |           |            |  |
| <b>DC 特性</b>             |              |    |           |            |  |
| 差分输出电压                   | GND          |    | $V_{CC}$  | V          | 空载; $R=\infty$ ; 见图 1                            |
| 差分输出电压                   | 2            |    | $V_{CC}$  | V          | 带负载; $R=50\Omega$ ; (RS-422); 见图 1               |
| 差分输出电压                   | 1.5          |    | $V_{CC}$  | V          | 带负载; $R=27\Omega$ ; (RS-485); 见图 1               |
| 驱动器差分输出电压的变化, 用于状态优化     |              |    | 0.2       | V          | $R=27\Omega$ 或 $R=50\Omega$ ; 见图 1               |
| 驱动器共模输出电压                |              |    | 3         | V          | $R=27\Omega$ 或 $R=50\Omega$ ; 见图 1               |
| 输入高电压                    | 2.0          |    |           | V          | 用于 DE, DI, $\overline{RE}$                       |
| 输入低电压                    |              |    | 0.8       | V          | 用于 DE, DI, $\overline{RE}$                       |
| 输入电流                     |              |    | $\pm 10$  | $\mu A$    | 用于 DE, DI, $\overline{RE}$                       |
| 驱动器短路电流                  |              |    |           |            |  |
| $V_{OUT}=\text{高}$       |              |    | $\pm 250$ | mA         | $-7V\leq V_O\leq +12V$                           |
| $V_{OUT}=\text{低}$       |              |    | $\pm 250$ | mA         | $-7V\leq V_O\leq +12V$                           |
| <b>SP3481/SP3485 驱动器</b> |              |    |           |            |  |
| <b>AC 特性</b>             |              |    |           |            |  |
| 最大数据传输速率                 | 10           |    |           | Mbps       | $\overline{RE}=V_{CC}$ ; $DE=V_{CC}$             |
| 驱动器输入到输出时间 $t_{PLH}$     | 20           | 40 | 60        | ns         | 见图 2 和 8   |
| 驱动器输入到输出 $t_{PHL}$       | 20           | 40 | 60        | ns         | 见图 2 和 8   |
| 差分驱动器变化                  |              | 2  | 10        | ns         | 见图 2 和 8, $ t_{DO1}-t_{DO2} $                    |
| 驱动器上升或下降时间               |              | 5  | 20        | ns         | 10%~90%; 见图 3 和 9                                |
| 驱动器使能到输出高                |              | 52 | 120       | ns         | 见图 4 和 10  |
| 驱动器使能到输出低                |              | 60 | 120       | ns         | 见图 5 和 10  |
| 输出低到驱动器禁能                |              | 40 | 120       | ns         | 见图 5 和 10  |
| 输出高到驱动器禁能                |              | 60 | 120       | ns         | 见图 4 和 10  |
| <b>SP3481/SP3485 接收器</b> |              |    |           |            |  |
| <b>DC 特性</b>             |              |    |           |            |  |
| 差分输入阈值                   | -0.2         |    | +0.2      | V          | $-7V\leq V_{CM}\leq +12V$                        |
| 输入滞后                     |              | 20 |           | mV         | $V_{CM}=0V$                                      |
| 输出电压高                    | $V_{CC}-0.4$ |    |           | V          | $V_{ID}=+200mV, -1.5mA$                          |
| 输出电压低                    |              |    | 0.4       | V          | $V_{ID}=-200mV, 2.5mA$                           |
| 三态 (高阻)                  |              |    |           |            |  |
| 输出电流                     |              |    | $\pm 1$   | $\mu A$    | $0V\leq V_O\leq V_{CC}$ ; $\overline{RE}=V_{CC}$ |
| 输入电阻                     | 12           | 15 |           | k $\Omega$ | $-7V\leq V_{CM}\leq +12V$                        |
| 输入电流(A,B); $V_{IN}=12V$  |              |    | 1.0       | mA         | $DE=0V, V_{CC}=0V$ 或 $3.6V, V_{IN}=12V$          |
| 输入电流(A,B); $V_{IN}=-7V$  |              |    | -0.8      | mA         | $DE=0V, V_{CC}=0V$ 或 $3.6V, V_{IN}=-7V$          |
| 短路电流                     | 7            |    | 60        | mA         | $0V\leq V_O\leq V_{CC}$                          |

续上表

| 参数                       | 最小 | 典型   | 最大   | 单位      | 条件  |
|--------------------------|----|------|------|---------|---|
| <b>SP3481/SP3485 接收器</b> |    |      |      |         |   |
| <b>AC 特性</b>             |    |      |      |         |   |
| 最大数据传输速率                 | 10 |      |      | Mbps    | $\overline{RE} = 0V, DE=0V$                     |
| 接收器输入到输出, $t_{PLH}$      | 40 | 70   | 100  | ns      | 图 6 和 11  |
| 接收器输入到输出, $t_{PHL}$      | 40 | 70   | 100  | ns      | $T_{AMB}=+25^{\circ}C, V_{CC}=+3.3V$ , 图 6 和 11 |
| 差分接收器参数变化时间              |    | 4    |      | ns      | $T_{AMB}=+25^{\circ}C, V_{CC}=+3.3V$ , 图 6 和 11 |
|                          |    |      |      |         | $t_{RSKEW} =  t_{PLH} - t_{PHL} $ , 见图 6 和 11   |
| 接收器使能到输出低                |    | 35   | 60   | ns      | 图 7 和 12; S1 闭合, S2 断开                          |
| 接收器使能到输出高                |    | 35   | 60   | ns      | 图 7 和 12; S2 闭合, S1 断开                          |
| 输出低到接收器禁能                |    | 35   | 60   | ns      | 图 7 和 12; S1 闭合, S2 断开                          |
| 输出高到接收器禁能                |    | 35   | 60   | ns      | 图 7 和 12; S2 闭合, S1 断开                          |
| <b>SP3481 关断时序</b>       |    |      |      |         |   |
| 关断时间                     | 50 | 75   | 200  | ns      | $\overline{RE} = 3.3V, DE=0V$                   |
| 从关断到输出高的驱动器使能时间          |    | 65   | 150  | ns      | 见图 4 和 10                                       |
| 从关断到输出低的驱动器使能时间          |    | 65   | 150  | ns      | 见图 5 和 10                                       |
| 从关断到输出高的接收器使能时间          |    | 50   | 200  | ns      | 见图 7 和 12; S2 闭合, S1 断开                         |
| 从关断到输出低的接收器使能时间          |    | 50   | 200  | ns      | 见图 7 和 12; S1 闭合, S2 断开                         |
| <b>电源要求</b>              |    |      |      |         |   |
| 电源电流                     |    |      |      |         |   |
| SP3481/3485              |    | 1000 | 2000 | $\mu A$ | $\overline{RE}, DI=0V$ 或 $V_{CC}; DE=V_{CC}$    |
| 空载                       |    | 800  | 1500 | $\mu A$ | $\overline{RE} = 0V, DI=0V$ 或 $V_{CC}; DE=0V$   |
| SP3481                   |    |      |      |         |   |
| 关断模式                     |    |      | 10   | $\mu A$ | $DE=0V, \overline{RE} = V_{CC}$                 |

管脚功能



SP3481 和 SP3485 管脚配置 (俯视图)

- Pin 1—RO—接收器输出。
- Pin2— $\overline{RE}$ —接收器输出使能（低电平有效）。
- Pin3—DE—驱动器输出使能（高电平有效）。
- Pin4—DI—驱动器输入。
- Pin5—GND—连接地。
- Pin6—A—驱动器输出/接收器输入（同相）。
- Pin7—B—驱动器输出/接收器输入（反相）。
- Pin8—Vcc

### 描述

SP3481 和 SP3485 是+3.3V 低功耗半双工收发器家族的成员，它们完全满足 RS-485 和 RS-422 串行协议的要求。这两个器件与 Sipex 的 SP481、SP483 和 SP485 的管脚互相兼容，同时兼容工业标准规范。SP3481 和 SP3485 由 Sipex 特有的 BiCMOS 工艺制造而成，但性能不受影响。

### 驱动器

SP3481 和 SP3485 的驱动器输出是差分输出，满足 RS-485 和 RS-422 标准。空载时输出电压的大小为 0V~+3.3V。即使在差分输出连接了 54Ω 负载的条件下，驱动器仍可保证输出电压大于 1.5V。SP3481 和 SP3485 有一根使能控制线（高电平有效）。DE（Pin3）上的逻辑高电平将使能驱动器的差分输出。如果 DE（Pin3）为低，则驱动器输出呈现三态。

SP3481 和 SP3485 收发器的数据传输速率可高达 10Mbps。驱动器输出最大 250mA  $I_{SC}$  的限制使 SP3481 和 SP3485 可以承受 -7.0V~+12.0V 共模范围内的任何短路情况，保护 IC 不受到损坏。

### 接收器

SP3481 和 SP3485 接收器的输入是差分输入，输入灵敏度可低至 ±200mV。接收器的输入电阻通常为 15kΩ（最小为 12kΩ）。-7V~+12V 的宽共模方式范围允许系统之间存在大的零电位偏差。SP3481 和 SP3485 的接收器有一个三态使能控制脚。如果  $\overline{RE}$ （Pin2）为低，接收器使能，反之接收器禁止。

SP3481 和 SP3485 接收器的数据传输速率可高达 10Mbps。两者的接收器都有故障自动保护（fail-safe）特性，该特性可以使得输出在输入悬空时为高电平状态。

### SP3481 的关断模式

SP3481 可以工作在关断模式。要使能关断模式，驱动器和接收器必须同时禁能。当 DE（Pin3）为低且  $\overline{RE}$ （Pin2）为高时 SP3481 进入关断模式。关断模式下，电源电流通常降至 1uA，最大为 10uA。

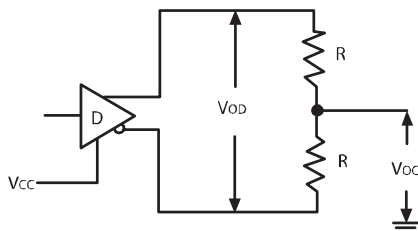


图 1 驱动器 DC 测试负载电路

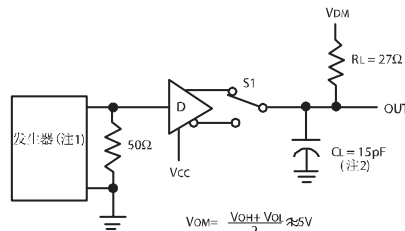


图 2 驱动器传输延时测试电路

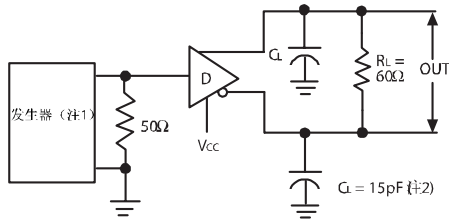


图3 驱动器差分输出延时和跳变时间电路

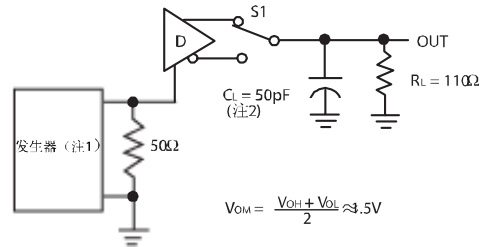


图4 驱动器使能和禁能时序电路，输出高电平

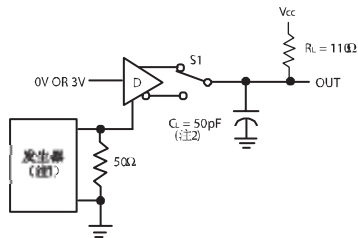


图5 驱动器使能和禁能时序电路，输出低电平

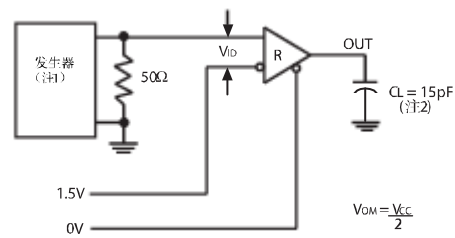


图6 接收器传输延时测试电路

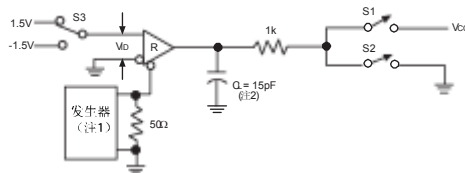


图7 接收器使能和禁能时序电路

表1 发送功能真值表

| 输入              |    |    | 线状态 | 输出 |   |
|-----------------|----|----|-----|----|---|
| $\overline{RE}$ | DE | DI |     | B  | A |
| X               | 1  | 1  | 无错误 | 0  | 1 |
| X               | 1  | 0  | 无错误 | 1  | 0 |
| X               | 0  | X  | X   | Z  | Z |

表2 接收功能真值表

| 输入              |    |       | 输出 |
|-----------------|----|-------|----|
| $\overline{RE}$ | DE | A-B   | R  |
| 0               | 0  | +0.2V | 1  |
| 0               | 0  | -0.2V | 0  |
| 0               | 0  | 输入开路  | 1  |
| 1               | 0  | X     | Z  |

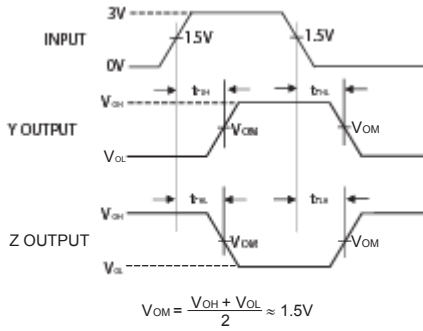


图 8 驱动器传输延时波形

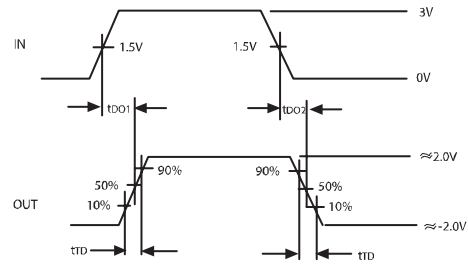


图 9 驱动器差分输出延时和跳变时间波形

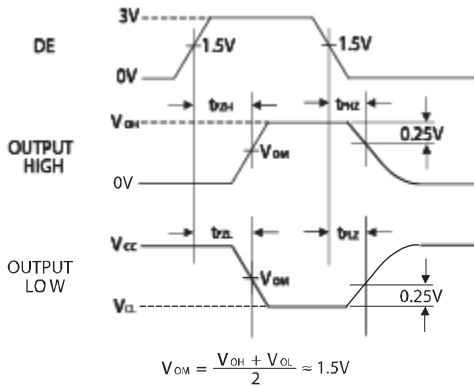


图 10 驱动器使能和禁能时序波形

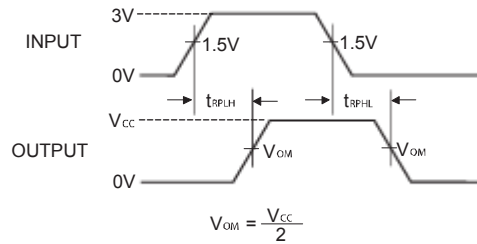


图 11 接收器传输延时波形

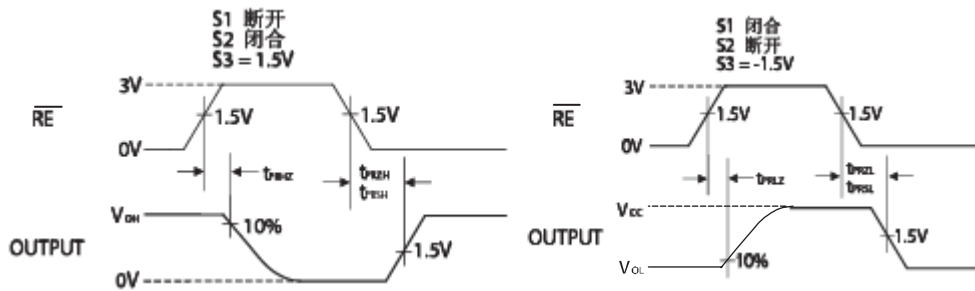
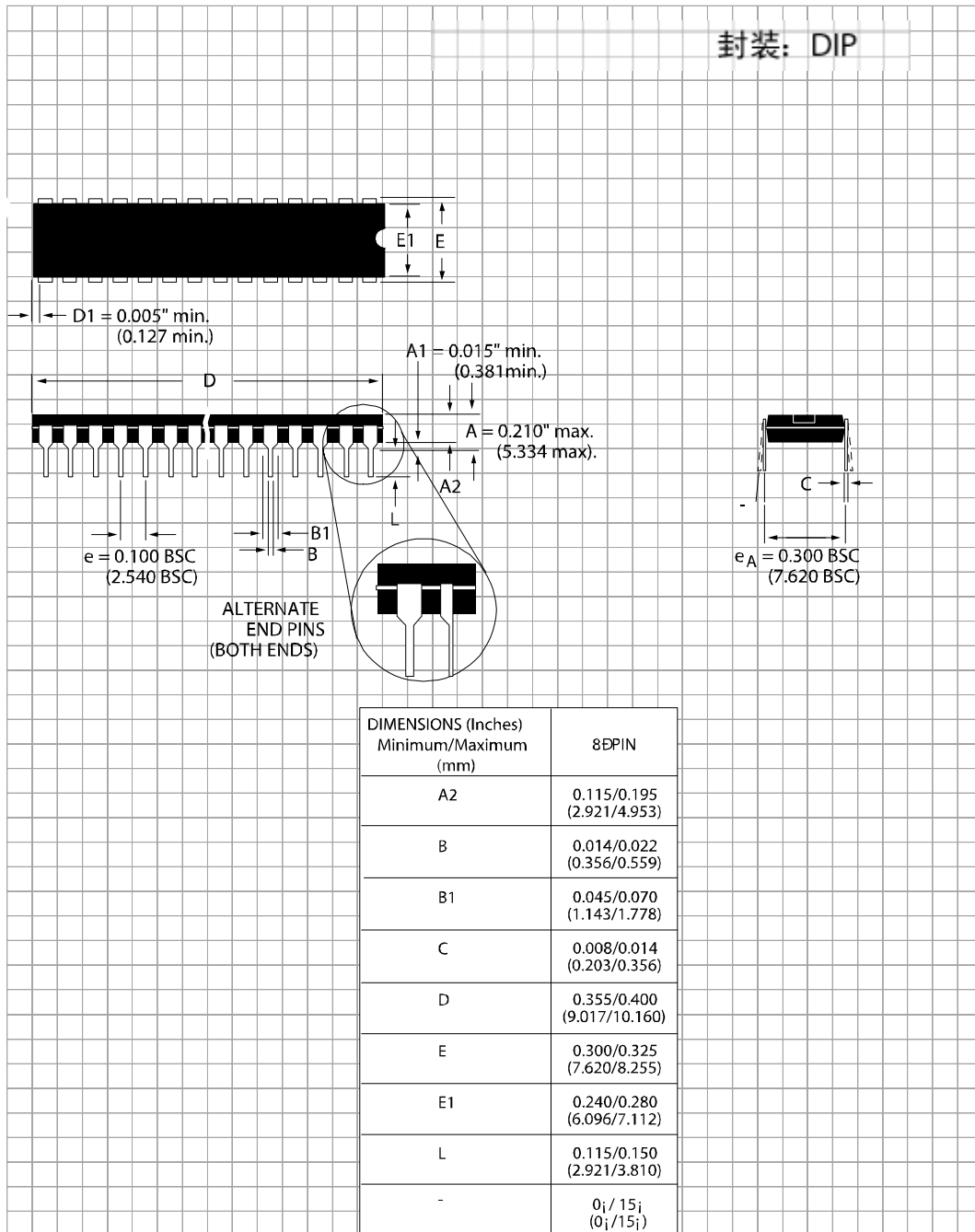


图 12 接收器使能和禁能波形

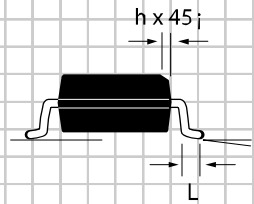
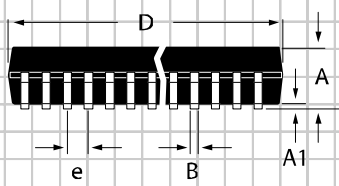
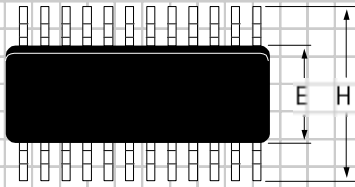
注 1: 输入脉冲由一个具有以下特性的发生器来提供: PRR=250kHz, 50% 的占空比,  $t_r < 6.0\text{ns}$ ,  $Z_0=50\Omega$ 。

注 2:  $C_L$  包括探测和杂散电容。

封装: DIP



封装: SOIC



| DIMENSIONS (Inches)<br>Minimum/Maximum<br>(mm) | 8PIN  |
|--|---|
| A  | 0.053/0.069<br>(1.346/1.748)  |
| A1   | 0.004/0.010<br>(0.102/0.249)  |
| B  | 0.014/0.019<br>(0.35/0.49)  |
| D  | 0.189/0.197<br>(4.80/5.00)  |
| E  | 0.150/0.157<br>(3.802/3.988)  |
| e  | 0.050 BSC<br>(1.270 BSC)  |
| H  | 0.228/0.244<br>(5.801/6.198)  |
| h  | 0.010/0.020<br>(0.254/0.498)  |
| L  | 0.016/0.050<br>(0.406/1.270)  |
| -  | 0 <sub>i</sub> / 8 <sub>j</sub><br>(0 <sub>i</sub> / 8 <sub>j</sub> ) |



| 订购信息     |             |          |
|----------|-------------|----------|
| SP3481CN | 0°C~+70°C   | 8脚窄 SOIC |
| SP3481CP | 0°C~+70°C   | 8脚塑料 DIP |
| SP3481EN | -40°C~+85°C | 8脚窄 SOIC |
| SP3481EP | -40°C~+85°C | 8脚塑料 DIP |
|          |             |          |
| SP3485CN | 0°C~+70°C   | 8脚窄 SOIC |
| SP3485CP | 0°C~+70°C   | 8脚塑料 DIP |
| SP3485EN | -40°C~+85°C | 8脚窄 SOIC |
| SP3485EP | -40°C~+85°C | 8脚塑料 DIP |