

无锡泰连芯科技有限公司

**TLX876XP 型**  
**250MHz 轨至轨输入/输出 CMOS 运算放大器**

2024 年 06 月

250MHz、轨至轨输入/输出 CMOS 运算放大器

1 特点

- 单位增益带宽：250MHz
- 增益带宽：120MHz
- 高转换率：180V/μs
- 失调电压：1mV（典型值）
- 低噪音：6nV/√Hz
- 输入电压范围：-0.1V 至 Vs+0.1V，Vs = 5V
- 高输出电流：>100mA
- 电源范围：+2.7V 至 +5.5V
- 额定温度高达 +125°C

2 应用

- 音频 ADC 输入缓冲器
- 光电二极管前置放大器
- 高密度系统
- 便携式系统
- 驱动 A/D 转换器
- 视频处理

3 描述

TLX876XP 系列电压反馈 (VFB) 产品提供低压操作、轨到轨输入和输出以及出色的速度/功耗比，可提供出色的带宽 (250MHz) 和 180V/μs 的转换率。运算放大器具有单位增益稳定，并具有超低输入偏置电流。

这些放大器为轨对轨放大器设定了业界领先的功率性能比。TLX876XP 系列运算放大器在 2.7V 至 5.5V 的单电源或双电源下可在 -55°C 至 125°C 的整个温度范围内工作。

质量等级：军温级&企军标

设备信息<sup>(1)</sup>

| 产品编号     | 封装      | 主体尺寸 ( 标称 )   |
|----------|---------|---------------|
| TLX8761P | SOT23-5 | 2.90mm×1.60mm |
| TLX8762P | SOP8    | 4.90mm×3.90mm |
|          | MSOP8   | 3.00mm×3.00mm |
|          | TSSOP8  | 3.00mm×4.40mm |
| TLX8764P | SOP14   | 8.65mm×3.90mm |
|          | TSSOP14 | 5.00mm×4.40mm |

(1) 对于所有可用的封装，请参阅数据表末尾的可订购附录

## 目录

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 1 特点 .....                     | 2  |
| 2 应用 .....                     | 2  |
| 3 描述 .....                     | 2  |
| 4 修订历史 .....                   | 4  |
| 5 封装/订购信息 <sup>(1)</sup> ..... | 5  |
| 6 引脚配置和功能（顶视图） .....           | 6  |
| 7 规格 .....                     | 8  |
| 7.1 绝对最大额定值 .....              | 8  |
| 7.2 ESD 额定值 .....              | 8  |
| 7.3 建议工作条件 .....               | 8  |
| 7.4 电气特性 .....                 | 10 |
| 7.5 典型特性 .....                 | 12 |
| 8 详细描述 .....                   | 14 |
| 8.1 概述 .....                   | 14 |
| 8.2 开机要求 .....                 | 14 |
| 8.3 反相保护 .....                 | 14 |
| 8.4 增益带宽积 .....                | 14 |
| 8.5 容性负载驱动能力 .....             | 15 |
| 8.6 视频性能 .....                 | 15 |
| 8.7 输出驱动能力 .....               | 15 |
| 8.8 输入 ESD 二极管保护 .....         | 15 |
| 8.9 电源旁路和印刷电路板布局 .....         | 15 |
| 9 申请与实施 .....                  | 17 |
| 9.1 应用说明 .....                 | 17 |
| 9.2 单电源视频线路驱动器 .....           | 17 |
| 10 封装外形尺寸 .....                | 18 |
| 11 卷带信息 .....                  | 24 |

4 修订历史

注意：以前修订的页码可能与当前版本的页码不同。

| 版本  | 更改日期       | 更改项目                                  |
|-----|------------|---------------------------------------|
| A.0 | 2023/04/03 | 初步版本完成                                |
| A.1 | 2024/05/17 | 初始版本完成                                |
| A.2 | 2024/12/03 | 1.将 TLX876X 的名称更改为 TLX876XP<br>2.更新功能 |

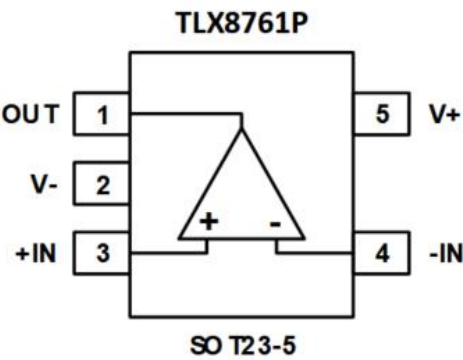
5 封装/订购信息<sup>(1)</sup>

| 订购型号              | 温度等级            | 封装类型    | MSL    | 质量等级 |
|-------------------|-----------------|---------|--------|------|
| JTLX8761PXF       | -55 °C ~+125 °C | SOT23-5 | MSL1/3 | 企军标  |
| JTLX8762P XK-G    | -55 °C ~+125 °C | SOP8    | MSL1/3 | 企军标  |
| JTLX8762PXM       | -55 °C ~+125 °C | MSOP8   | MSL1/3 | 企军标  |
| JTLX8762P XQ      | -55 °C ~+125 °C | TSSOP8  | MSL1/3 | 企军标  |
| JTLX8764PXP       | -55 °C ~+125 °C | SOP14   | MSL1/3 | 企军标  |
| JTLX8764P XQ      | -55 °C ~+125 °C | TSSOP14 | MSL1/3 | 企军标  |
| JTLX8761PXF(W)    | -55 °C ~+125 °C | SOT23-5 | MSL1/3 | 军温级  |
| JTLX8762P XK-G(W) | -55 °C ~+125 °C | SOP8    | MSL1/3 | 军温级  |
| JTLX8762PXM(W)    | -55 °C ~+125 °C | MSOP8   | MSL1/3 | 军温级  |
| JTLX8762P XQ(W)   | -55 °C ~+125 °C | TSSOP8  | MSL1/3 | 军温级  |
| JTLX8764PXP(W)    | -55 °C ~+125 °C | SOP14   | MSL1/3 | 军温级  |
| JTLX8764P XQ(W)   | -55 °C ~+125 °C | TSSOP14 | MSL1/3 | 军温级  |
| TLX8761PXF        | -40 °C ~+125 °C | SOT23-5 | MSL1/3 | 工业级  |
| TLX8762P XK-G     | -40 °C ~+125 °C | SOP8    | MSL1/3 | 工业级  |
| TLX8762PXM        | -40 °C ~+125 °C | MSOP8   | MSL1/3 | 工业级  |
| TLX8762P XQ       | -40 °C ~+125 °C | TSSOP8  | MSL1/3 | 工业级  |
| TLX8764PXP        | -40 °C ~+125 °C | SOP14   | MSL1/3 | 工业级  |
| TLX8764P XQ       | -40 °C ~+125 °C | TSSOP14 | MSL1/3 | 工业级  |

笔记:

- (1) 此信息是指定设备的最新可用数据。此数据如有更改，恕不另行通知，也不会修订本文档。如需此数据表的浏览器版本，请参阅右侧导航。
- (2) 可能还有额外的标记，涉及批次跟踪代码信息（数据代码和供应商代码）、设备上的徽标或环境类别。
- (3) TLXIC 使用符合 JEDEC 工业标准 J-STD-20F 的组装工厂中的通用预处理设置对 MSL 级别进行分类，如果您的最终应用对预处理设置非常关键或者您有特殊要求，请与 TLXIC 保持一致。

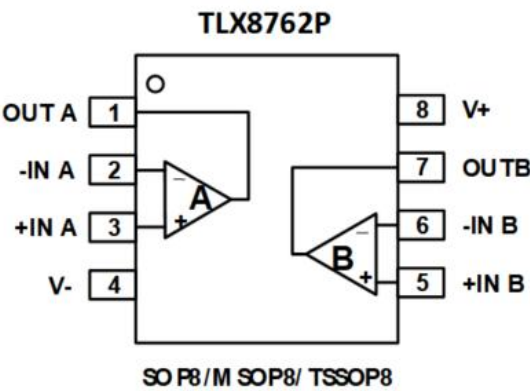
6 引脚配置和功能（顶视图）



引脚描述

| 代码  | 引脚       | I/O <sup>(1)</sup> | 描述       |
|-----|----------|--------------------|----------|
|     | TLX8761P |                    |          |
|     | SOT23-5  |                    |          |
| -IN | 4        | I                  | 负（反相）输入  |
| +IN | 3        | I                  | 正（同相）输入  |
| OUT | 1        | O                  | 输出       |
| V-  | 2        | -                  | 负（最低）电源  |
| V+  | 5        | -                  | 正极（最高）电源 |

(1) I = 输入，O = 输出。

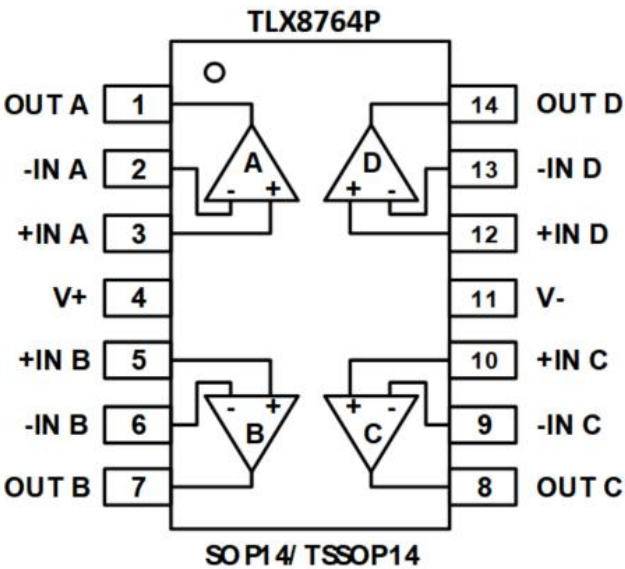


引脚描述

| 代码   | 引脚                | I/O <sup>(1)</sup> | 描述       |
|------|-------------------|--------------------|----------|
|      | SOP8/MSOP8/TSSOP8 |                    |          |
| -INA | 2                 | I                  | 反相输入，通道A |
| +INA | 3                 | I                  | 同相输入，通道A |
| -INB | 6                 | I                  | 反相输入，通道B |
| +INB | 5                 | I                  | 同相输入，通道B |
| OUTA | 1                 | O                  | 输出，通道 A  |
| OUTB | 7                 | O                  | 输出，通道 B  |
| V-   | 4                 | -                  | 负（最低）电源  |
| V+   | 8                 | -                  | 正极（最高）电源 |

(1) I = 输入，O = 输出。

引脚配置和功能 ( 顶视图 )



引脚描述

| 代码   | 引脚            | I/O <sup>(1)</sup> | 描述       |
|------|---------------|--------------------|----------|
|      | SOP14/TSSOP14 |                    |          |
| -INA | 2             | I                  | 反相输入，通道A |
| +INA | 3             | I                  | 同相输入，通道A |
| -INB | 6             | I                  | 反相输入，通道B |
| +INB | 5             | I                  | 同相输入，通道B |
| -INC | 9             | I                  | 反相输入，通道C |
| +INC | 10            | I                  | 同相输入，通道C |
| -IND | 13            | I                  | 反相输入，通道D |
| +IND | 12            | I                  | 同相输入，通道D |
| OUTA | 1             | O                  | 输出，通道 A  |
| OUTB | 7             | O                  | 输出，通道 B  |
| OUTC | 8             | O                  | 输出，通道 C  |
| OUTD | 14            | O                  | 输出，通道 D  |
| V-   | 11            | -                  | 负（最低）电源  |
| V+   | 4             | -                  | 正极（最高）电源 |

(1) I = 输入，O = 输出。

## 7 规格

### 7.1 绝对最大额定值

在自然通风工作温度范围内（除非另有说明）<sup>(1)</sup>

|    |                                   |         | 最小值      | 最大值       | 单位   |
|----|-----------------------------------|---------|----------|-----------|------|
| 电压 | 电源，V <sub>S</sub> =(V+) - (V-)    |         |          | 7         | V    |
|    | 信号输入引脚 <sup>(2)</sup>             |         | (V-)-0.3 | (V+) +0.3 |      |
|    | 信号输出引脚 <sup>(3)</sup>             |         | (V-)-0.2 | (V+) +0.2 |      |
| 电流 | 信号输入引脚 <sup>(2)</sup>             |         | -10      | 10        | mA   |
|    | 信号输出引脚 <sup>(3)</sup>             |         | -50      | 50        | mA   |
|    | 输出短路 <sup>(4)</sup>               |         | 连续的      |           |      |
| 热阻 | 封装热阻 <sup>(5)</sup>               | SOT23-5 |          | 230       | °C/W |
|    |                                   | SOP8    |          | 110       |      |
|    |                                   | MSOP8   |          | 170       |      |
|    |                                   | SOP14   |          | 105       |      |
|    |                                   | TSSOP14 |          | 90        |      |
|    |                                   | TSSOP8  |          | 240       |      |
| 温度 | 工作范围，T <sub>A</sub>               |         | -55      | 125       | °C   |
|    | 交界处，T <sub>J</sub> <sup>(6)</sup> |         | -55      | 150       |      |
|    | 储存温度，T <sub>stg</sub>             |         | -55      | 150       |      |
|    | 引线温度（焊接，10秒）                      |         | 260      |           |      |

(1) 超过这些额定值的应力可能会造成永久性损坏。长时间暴露在绝对最大条件下可能会降低器件的可靠性。这些只是应力额定值，器件在这些或任何其他超出的条件下的功能操作 那些指定的并非暗示。

(2) 输入端通过二极管钳位到电源轨。输入信号如果能超出电源轨 0.3V 以上，则应 电流限制为10mA或更低。

(3) 输出端通过二极管钳位到电源轨。输出信号可能比电源轨高出 0.2V 应将电流限制在±50mA或更小。

(4) 可能需要使用散热器来将结温保持在绝对最大值以下。这取决于电源电压和短路的放大器数量。热阻随连接到封装的 PC 板金属量而变化。指定值适用于连接到引线的短迹线。

(5) 封装热阻按照JEDEC-51计算。

(6) 最大功耗是  $T_J(\text{MAX})$ 、 $R_{\theta JA}$  和  $T_A$  的函数。任何环境温度下允许的最大功耗为  $P_D = (T_J(\text{MAX}) - T_A) / R_{\theta JA}$ 。所有数字适用于直接焊接到 PCB 上的封装。

### 7.2 ESD 额定值

以下 ESD 信息仅适用于在 ESD 保护区域内处理 ESD 敏感设备。

|             |      |                                                        | 数值    | 单位 |
|-------------|------|--------------------------------------------------------|-------|----|
| $V_{(ESD)}$ | 静电放电 | 人体模型 (HBM), 符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 <sup>(1)</sup>   | ±5000 | V  |
|             |      | 充电器件模型 (CDM), 符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-002 <sup>(2)</sup> | ±1500 |    |

(1) JEDEC 文件 JEP155 指出, 500 V HBM 允许采用标准 ESD 控制流程进行安全制造。

(2) JEDEC 文件 JEP157 指出, 250 V CDM 允许采用标准 ESD 控制流程进行安全制造。



#### ESD 敏感度警告

ESD 损坏的范围从轻微的性能下降到设备完全失效。精密集成电路更容易受到损坏，因为非常小的参数变化都可能导致设备不符合其公布的规格。

### 7.3 建议工作条件

在自然通风工作温度范围内（除非另有说明）

|                           |     | 最小值        | 最大值        | 单位 |
|---------------------------|-----|------------|------------|----|
| 电源电压， $V_S = (V+) - (V-)$ | 单电源 | 2.7        | 5.5        | V  |
|                           | 双电源 | $\pm 1.35$ | $\pm 2.75$ |    |

## 7.4 电气特性

At  $T_A = +25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_S = \pm 2.5\text{V}$ ,  $R_F = 0\Omega$ , Full<sup>(9)</sup> =  $-55^{\circ}\text{C}$  to  $+125^{\circ}\text{C}$  <sup>(1)</sup>

| 范围                             |                           | 状况                                                              | 温度   | TLX876XP          |                   |                   | 单位    |
|--------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------|------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|
|                                |                           |                                                                 |      | 最小 <sup>(2)</sup> | 典型 <sup>(3)</sup> | 最大 <sup>(2)</sup> |       |
| 电源                             |                           |                                                                 |      |                   |                   |                   |       |
| V <sub>S</sub>                 | 工作电压范围                    |                                                                 | Full | 2.7               |                   | 5.5               | V     |
| I <sub>Q</sub>                 | 静态电流                      | V <sub>S</sub> = 2.7V                                           | 25°C |                   | 6.3               | 8.5               | mA    |
|                                |                           |                                                                 | Full |                   |                   | 11                |       |
|                                |                           | V <sub>S</sub> = 5V                                             | 25°C |                   | 8.3               | 10                |       |
|                                |                           |                                                                 | Full |                   |                   | 13                |       |
| PSRR                           | 电源抑制比                     | V <sub>S</sub> = 2.7V to 5.5V                                   | 25°C | 65                | 80                |                   | dB    |
|                                |                           |                                                                 | Full | 55                |                   |                   |       |
| 输入                             |                           |                                                                 |      |                   |                   |                   |       |
| V <sub>OS</sub>                | 输入失调电压                    | V <sub>S</sub> = 5V, V <sub>CM</sub> = V <sub>S</sub> /2        | 25°C | -2                | ±1                | 2                 | mV    |
|                                |                           |                                                                 | Full | -3                |                   | 3                 |       |
| V <sub>OS</sub> T <sub>C</sub> | 输入失调电压漂移                  |                                                                 | Full |                   | ±10               |                   | μV/°C |
| I <sub>B</sub>                 | 输入偏置电流 <sup>(4) (5)</sup> | V <sub>S</sub> = 5V                                             | 25°C |                   | ±3                |                   | pA    |
|                                |                           |                                                                 | Full |                   | ±300              |                   |       |
| I <sub>OS</sub>                | 输入失调电流 <sup>(4)</sup>     | V <sub>S</sub> = 5V                                             | 25°C |                   | 3                 |                   | pA    |
| C <sub>IN</sub>                | 输入电容                      | Differential Mode                                               | 25°C |                   | 3.5               |                   | pF    |
|                                |                           | Common Mode                                                     | 25°C |                   | 2.5               |                   |       |
| A <sub>OL</sub>                | 开环电压增益                    | R <sub>LOAD</sub> = 2kΩ,<br>V <sub>OUT</sub> = -2.4V to 2.4 V   | 25°C | 95                | 105               |                   | dB    |
|                                |                           | R <sub>LOAD</sub> = 2kΩ,<br>V <sub>OUT</sub> = -2.35V to 2.35 V | Full | 80                |                   |                   |       |
| V <sub>CM</sub>                | 共模电压范围                    |                                                                 | Full | (V-)-0.1          |                   | (V+)+0.1          | V     |
| CMRR                           | 共模抑制比                     | V <sub>S</sub> =5.0V, V <sub>CM</sub> =0 to 3V                  | 25°C | 60                | 80                |                   | dB    |
|                                |                           |                                                                 | Full | 55                |                   |                   |       |
|                                |                           | V <sub>S</sub> =5.0V, V <sub>CM</sub> =0 to 5V                  | 25°C | 60                | 75                |                   |       |
|                                |                           |                                                                 | Full | 55                |                   |                   |       |
| 输出                             |                           |                                                                 |      |                   |                   |                   |       |
| V <sub>OH</sub>                | 输出摆幅来自正电源轨                | R <sub>LOAD</sub> = 100kΩ to V <sub>S</sub> /2                  | 25°C |                   | 7                 | 20                | mV    |
| V <sub>OL</sub>                | 输出摆幅来自负电源轨                | R <sub>LOAD</sub> = 100kΩ to V <sub>S</sub> /2                  | 25°C |                   | 4                 | 20                | mV    |
| I <sub>SC</sub>                | 短路电流 <sup>(6) (7)</sup>   | Source                                                          | 25°C |                   | 200               |                   | mA    |
|                                |                           | Sink                                                            |      |                   | 250               |                   |       |
| R <sub>OUT</sub>               | 闭环输出阻抗 <sup>(4)</sup>     | G = 1, f =1kHz, I <sub>OUT</sub> = 0                            | 25°C |                   | 0.01              |                   | Ω     |
| R <sub>O</sub>                 | 开环输出阻抗 <sup>(4)</sup>     | f = 1kHz, I <sub>OUT</sub> = 0                                  |      |                   | 21                |                   | Ω     |
| 交流电规格                          |                           |                                                                 |      |                   |                   |                   |       |
| f <sub>-3dB</sub>              | 小信号带宽 <sup>(4)</sup>      | G = +1, V <sub>O</sub> = 100mV <sub>PP</sub>                    |      |                   | 250               |                   | MHz   |
|                                |                           | G = +2, V <sub>O</sub> = 100mV <sub>PP</sub>                    |      |                   | 90                |                   | MHz   |
| GBW                            | 增益带宽积                     | G = +10                                                         | 25°C |                   | 120               |                   | MHz   |
| SR                             | 转换速率 <sup>(8)</sup>       | V <sub>S</sub> = +5V, G=1,4V Step                               | 25°C |                   | 200               |                   | V/μs  |
|                                |                           | V <sub>S</sub> = +5V, G=1,2V Step                               |      |                   | 180               |                   |       |

|          |                           |                                                   |      |  |     |  |                |
|----------|---------------------------|---------------------------------------------------|------|--|-----|--|----------------|
|          |                           | $V_S = +3V, G=1, 2V \text{ Step}$                 |      |  | 140 |  |                |
| $t_F$    | 上升和下降时间                   | $G = +1, V_O = 200mV_{PP}, 10\% \text{ to } 90\%$ | 25°C |  | 7   |  | ns             |
|          |                           | $G = +1, V_O = 2V_{PP}, 10\% \text{ to } 90\%$    | 25°C |  | 2.5 |  | ns             |
| $t_S$    | 稳定时间, 0.1% <sup>(4)</sup> | $G=1, 2V \text{ Step}$                            | 25°C |  | 25  |  | ns             |
| $t_{OR}$ | 过载恢复时间                    | $V_{IN} * \text{Gain} = V_S$                      | 25°C |  | 40  |  | ns             |
| PM       | 相位裕度 <sup>(4)</sup>       | $G=1$                                             | 25°C |  | 60  |  | deg            |
| 噪音       |                           |                                                   |      |  |     |  |                |
| En       | 输入电压噪声                    | $V_S=5V, f=0.1Hz \text{ to } 10Hz$                | 25°C |  | 51  |  | $\mu V_{pp}$   |
| en       | 输入电压噪声密度 <sup>(4)</sup>   | $f = 1MHz$                                        | 25°C |  | 6   |  | $nV/\sqrt{Hz}$ |

笔记:

- (1) 电气表值仅适用于所示温度下的工厂测试条件。工厂测试条件导致设备自热非常有限。
- (2) 限值是在 25°C 下进行 100% 生产测试的。工作温度范围内的限值通过使用统计质量控制 (SQC) 方法的相关性来确保。
- (3) 典型值代表特性测定时确定的最可能的参数标准。实际典型值可能随时间而变化，也取决于应用和配置。
- (4) 该参数由设计和/或特性确保，并未在生产中测试。
- (5) 正电流对应于流入设备的电流。
- (6) 最大功耗是  $T_{J(MAX)}$ 、 $R_{\theta JA}$  和  $T_A$  的函数。任何环境温度下允许的最大功耗为  $P_D = (T_{J(MAX)} - T_A) / R_{\theta JA}$ 。所有数字适用于直接焊接到 PCB 上的封装。
- (7) 短路测试是一种瞬时测试。
- (8) 指定的数字是正向和负向斜率中较慢的一个。
- (9) 仅按特性指定。

## 7.5 典型特性

注意：本说明后面提供的图表是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

$V_S = 5V$ 、 $G = +1$ 、 $R_F = 0\Omega$ 、 $R_L = 1k\Omega$ ，且连接至  $V_S/2$

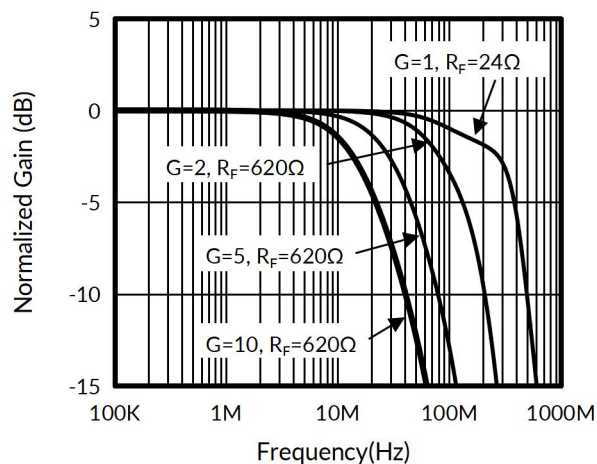


图 1. 同相小信号频率响应

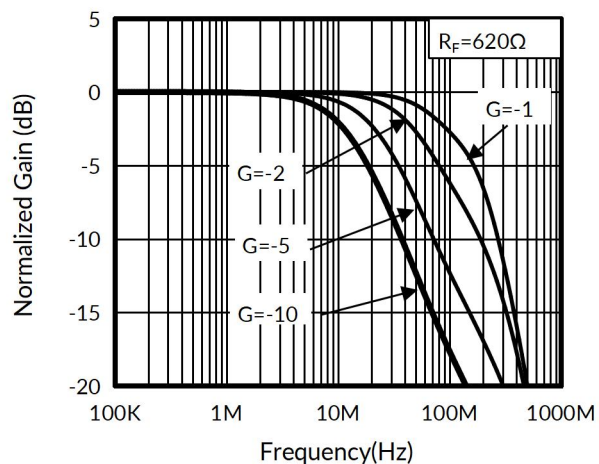


图 2. 反相小信号频率响应

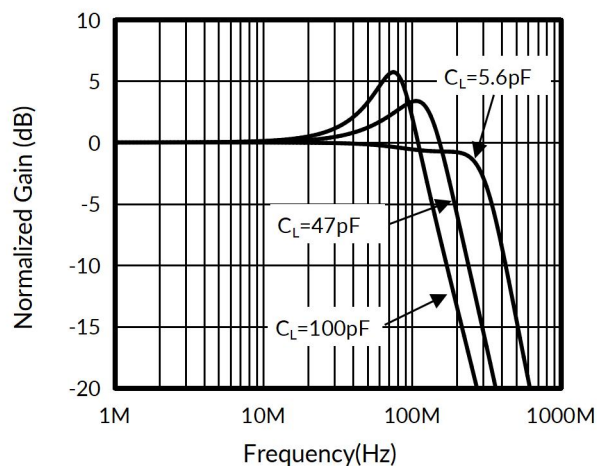


图 3. 各种  $C_L$  的频率响应

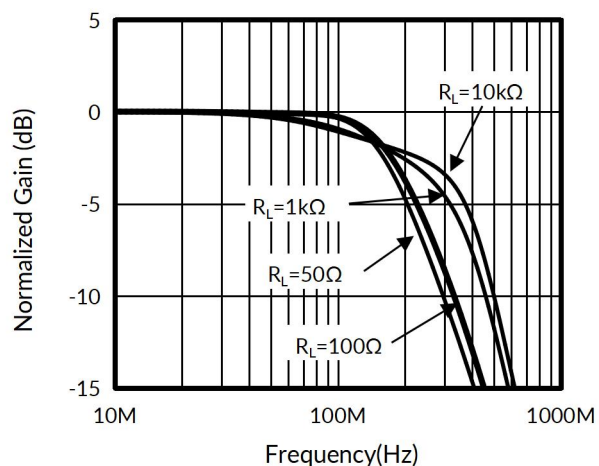


图 4. 不同  $R_L$  的频率响应

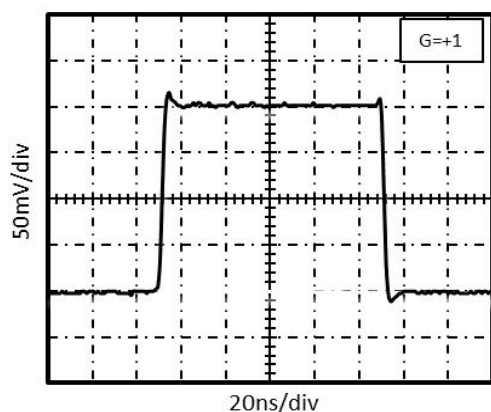


图 5. 小信号阶跃响应

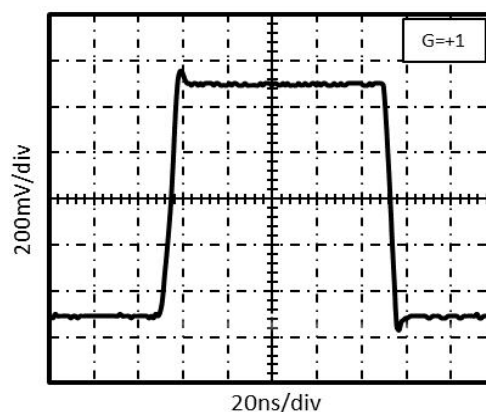


图 6. 大信号阶跃响应

## 典型特征

注意：本说明后面提供的图表是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

$V_S = 5V$ 、 $G = +1$ 、 $R_F = 0\Omega$ 、 $R_L = 1k\Omega$ ，且连接至  $V_S/2$

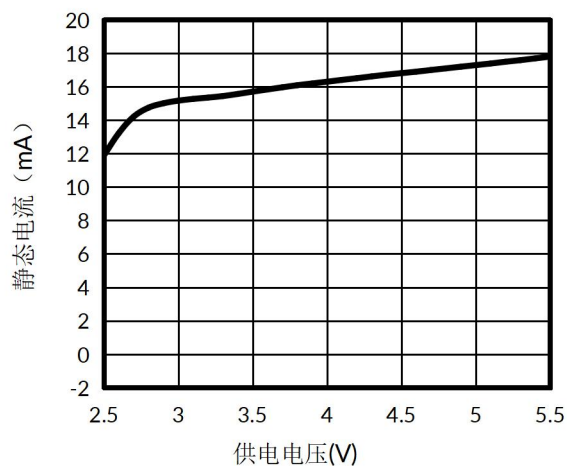


图 7. 静态电流与电源电压

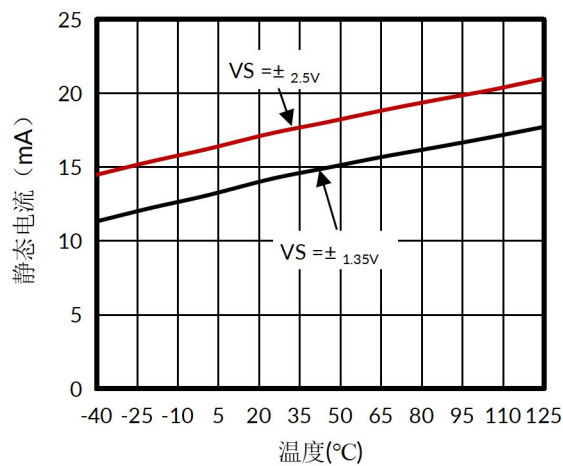


图 8. 静态电流与温度的关系

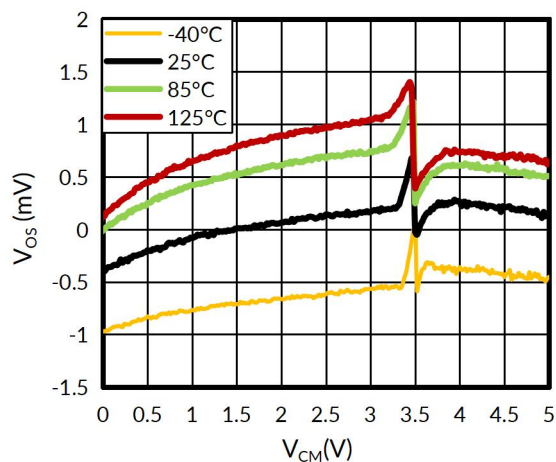


图 9. 输入失调电压与共模电压

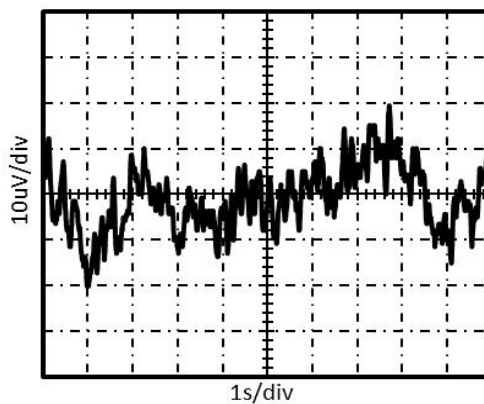


图 10. 0.1Hz 至 10Hz 噪声

## 8 详细描述

### 8.1 概述

TLX876XP 器件是单位增益稳定的双通道和四通道运算放大器，具有低噪声和低失真。该器件由一个低噪声输入级和一个折叠级联以及一个轨对轨输出级组成。这种拓扑结构在各种电源电压下都表现出卓越的噪声和失真性能，而这是传统商品音频运算放大器所不具备的。

### 8.2 开机要求

对于高速放大器，为了避免输入晶体管寄生电容的带宽限制，一般都不够大，因此失调电压比一般放大器要大。TLX876XP 采用内部校准电路，在高、低共模条件下校准失调电压，因此失调电压的典型值可以为  $1\text{mV}$ ，性能优于大部分高速放大器，以保证校准功能的正常发挥。使用放大器时，用户应注意高、低  $V_{\text{CM}}$  的切换点，一般在  $V_{\text{DD}} - 1.5\text{V}$  附近。为保证校准模块正常工作，建议将放大器电源良好地上电：

- 快速上电时间，产生校准块的上电复位信号。上电时间最大值为  $1\text{ms}$ 。
- 避免电源电压突波达到  $0.4\text{V}$  至  $1\text{V}$  范围内。例如，电源降至  $0.5\text{V}$  然后恢复到  $5\text{V}$  可能会导致校准块出错。如果开机信号不好，放大器就有可能进入意外状态。

### 8.3 反相保护

TLX876XP 系列具有内部相位反转保护。当输入超出线性共模范围时，许多运算放大器都会出现相位反转。当输入超出指定的共模电压范围时，这种情况最常出现在非反相电路中，导致输出反转到相反的电压轨。TLX876XP 的输入可防止因共模电压过大而导致相位反转。相反，适当的电压轨会限制输出电压。此性能如图 11 所示。

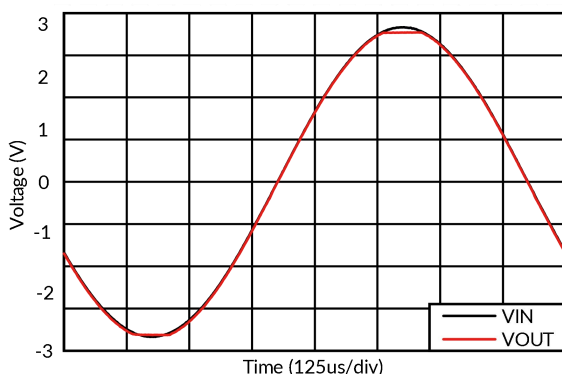


图 11. 输入过驱条件下无相位反转的输出波形

### 8.4 增益带宽积

对于需要  $+1$  增益的应用，无需反馈电阻。只需将输出引脚短接至反相输入引脚即可。对于大于  $+1$  的增益，反馈电阻与反相输入端的寄生电容形成一个极点。随着该极点变小，放大器的相位裕度会降低。这会导致时域中的振铃和频域中的峰值。因此， $R_F$  具有某个最大值，不应超过该最大值以获得最佳性能。如果必须使用较大的  $R_F$  值，则与  $R_F$  并联几个皮法拉范围的小电容可以帮助减少振铃和峰值，但代价是降低带宽。就放大器的输出级而言，输出级也是带负载的增益级。对于除  $+1$  以外的增益， $R_F$  和  $R_G$  与  $R_L$  并联出现。随着该组合变小，带宽会下降。因此， $R_F$  也具有最小值，不应超过该最小值以获得最佳性能。对于  $+1$  的增益， $R_F = 0$  是最佳值。对于除  $+1$  以外的增益，最佳响应是在  $R_F$  介于  $300\Omega$  至  $1\text{k}\Omega$  之间时获得的，TLX876XP 的带宽积同样为  $120\text{MHz}$ 。对

于增益  $\geq 5$ ，其带宽可以通过以下公式预测：

$$\text{增益} \times \text{带宽} = 120\text{MHz}$$

## 8.5 容性负载驱动能力

TLX876XP 具有大输出电流驱动能力和良好的稳定性。当驱动输出负载电阻为  $1\text{k}\Omega$  且输出电容为  $40\text{pF}$  时，频率响应曲线峰值小于  $5\text{dB}$ 。如果应用中需要较少的峰值，可以将一个小的串联电阻（通常为  $50\Omega$ ）与输出串联，以消除大部分峰值。但是，这将稍微降低增益。如果增益设置大于 1，则可以选择增益电阻  $R_G$  来弥补输出端的额外串联电阻可能造成的任何增益损失。当用作电缆驱动器时，始终建议使用双端接以获得无反射性能。对于这些应用，放大器输出端的后端接串联电阻将放大器与电缆隔离，并允许广泛的电容驱动。但是，其他应用可能具有高电容负载而没有后端接电阻。同样，输出端的小串联电阻可以帮助减少峰值。

## 8.6 视频性能

为了获得良好的视频性能，放大器需要保持相同的输出阻抗和相同的频率响应，因为输出端的直流电平会发生变化。当驱动  $150\Omega$  的标准视频负载时，这一点尤其困难，因为输出电流会随直流电平而变化。TLX876XP 中采用了特殊电路，以减少输出阻抗随电流输出的变化。当以 2 的增益驱动  $150\Omega$  时， $D_g$  和  $D_p$  规格分别为  $0.03\%$  和  $0.3^\circ$ 。驱动高阻抗负载将提供类似或更好的  $D_g$  和  $D_p$  性能。

## 8.7 输出驱动能力

TLX8761P、TLX8762P 和 TLX8764P 输出级可提供  $\pm 100\text{mA}$  的连续输出电流，并且在  $5\text{V}$  电源下仍可提供约  $2.7\text{V}$  的输出摆幅。为了获得最大的可靠性，不建议运行超过  $\pm 100\text{mA}$  的连续直流电流。请参阅典型特性曲线输出电压摆幅与输出电流。为了提供大于  $\pm 100\text{mA}$  的连续输出电流，TLX876XP 可以并联运行。TLX876XP 将提供高达  $200\text{mA}$  的峰值电流，这对应于典型的短路电流。

## 8.8 输入 ESD 二极管保护

TLX876XP 在所有引脚上均使用内部静电放电 (ESD) 保护电路。对于输入和输出引脚，此保护主要由连接在输入和电源引脚之间的电流导引二极管组成。下图显示了 ESD 结构的示意图。

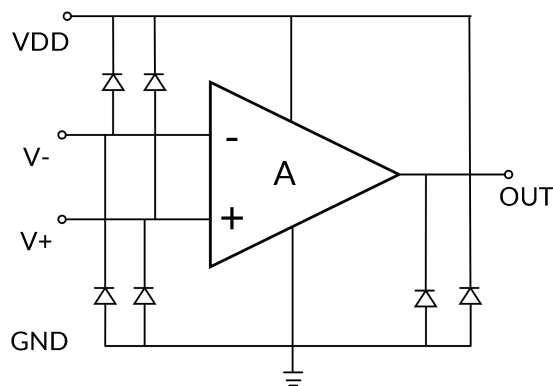


图 12. 输入 ESD 二极管

## 8.9 电源旁路和印刷电路板布局

与任何高频设备一样，良好的印刷电路板布局对于实现最佳性能必不可少。引线长度应尽可能合理。电源引脚必须很好地绕过以降低振荡风险。对于正常的单电源操作，其中  $V-$  引脚连接到接地平面，单个  $4.7\text{mF}$  钽电容器与  $0.1\text{mF}$  陶瓷电容器并联在  $V+$  和  $GND$  之间就足够了。如果要使用分离电源，则应在每个接地电源引脚处放置相同的电容器组合。在这种情况下， $V-$  引脚成为负电源轨。为了获得良好的交流性能，寄生电容应保持在最低限度。应避免使用绕线电阻器，因为它们会产生额外的串联电感。如果可能，还应避免使用插座。插座会

增加寄生电感和电容，从而导致性能受损。尽量减少放大器反相输入引脚处的寄生电容非常重要。反馈电阻器应放置在非常靠近反相输入引脚的位置。建议对信号走线采用带状线设计技术。

## 9 申请与实施

以下应用部分中的信息不属于 TLXIC 组件规范，TLXIC 不保证其准确性或完整性。TLXIC 的客户负责确定组件是否适合其用途。客户应验证和测试其设计实施以确认系统功能。

### 9.1 应用说明

TLX8761P、TLX8762P、TLX8764P 是高精度轨到轨运算放大器，可在 2.7V 至 5.5V ( $\pm 1.35\text{V}$  至  $\pm 2.75\text{V}$ ) 的单电源电压下运行。高于 7V（绝对最大值）的电源电压可能会永久损坏放大器。轨到轨输出摆幅可显著增加动态范围，尤其是在低电源应用中。良好的布局实践要求使用  $0.1\mu\text{F}$  电容器，并将其紧密放置在电源引脚上。

### 9.2 单电源视频线路驱动器

TLX8761P、TLX8762P、TLX8764P 是宽带轨到轨输出运算放大器，具有大输出电流、出色的  $D_g$ 、 $D_p$  和低失真，使其能够在低电源应用中驱动视频信号。下图是单电源非反相视频线路驱动器配置和反相视频线路驱动器配置。信号通过 C1 进行交流耦合。R1 和 R2 用于电平转换输入和输出，以提供最大的输出摆幅。R<sub>F</sub> 和 R<sub>G</sub> 设置交流增益。C2 隔离虚拟地电位。R<sub>T</sub> 和 R<sub>3</sub> 是线路的终端电阻。C1、C2 和 C3 的选择足够大，以最大限度地减少亮度信号的下降。

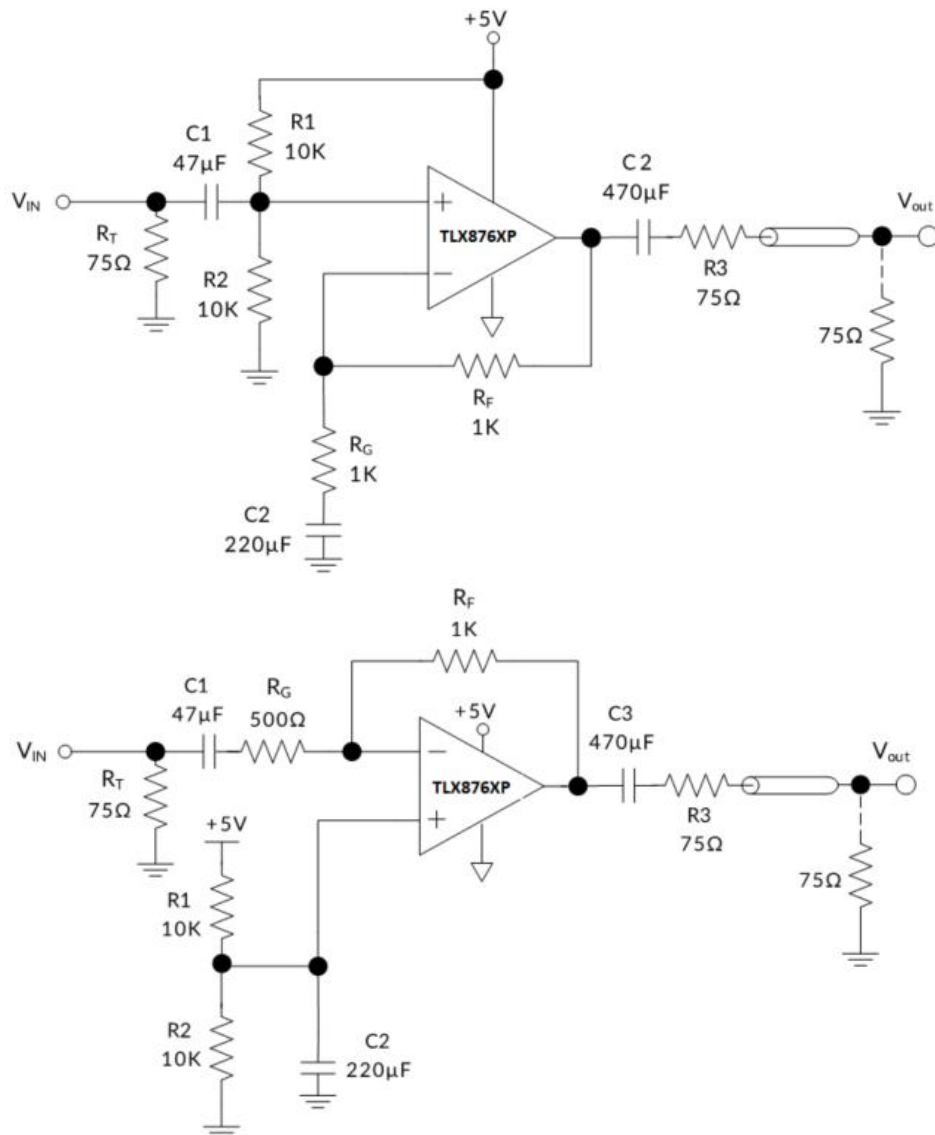
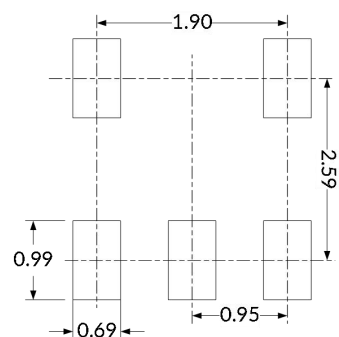
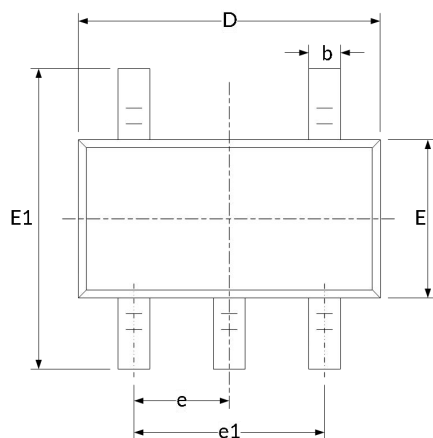
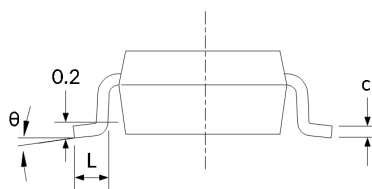
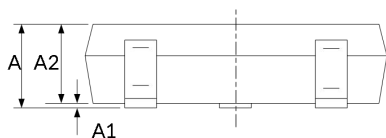


图 13. 5V 单电源同相和反相视频线路驱动器

## 10 封装外形尺寸

SOT23-5<sup>(3)</sup>

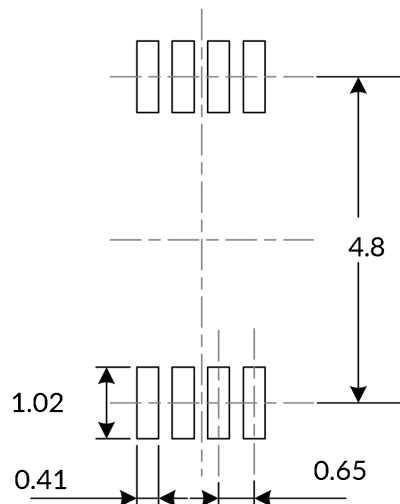
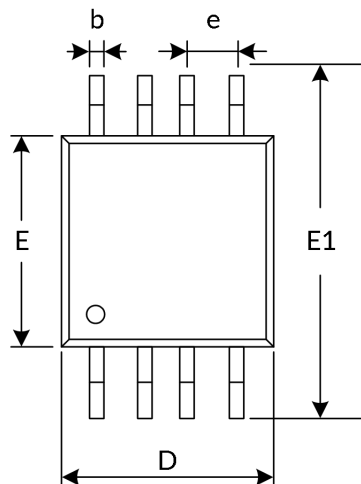
RECOMMENDED LAND PATTERN (Unit: mm)



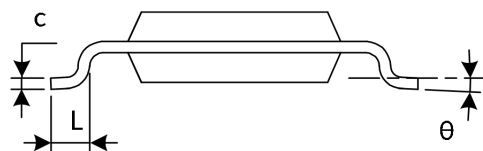
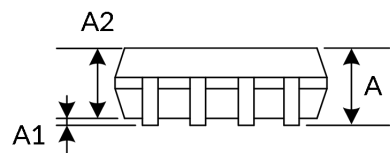
| 代码               | 尺寸 (毫米)                   |       | 尺寸 (英寸)                   |       |
|------------------|---------------------------|-------|---------------------------|-------|
|                  | 最小值                       | 最大值   | 最小值                       | 最大值   |
| A <sup>(1)</sup> | 1.050                     | 1.250 | 0.041                     | 0.049 |
| A1               | 0.000                     | 0.100 | 0.000                     | 0.004 |
| A2               | 1.050                     | 1.150 | 0.041                     | 0.045 |
| b                | 0.300                     | 0.500 | 0.012                     | 0.020 |
| c                | 0.100                     | 0.200 | 0.004                     | 0.008 |
| D <sup>(1)</sup> | 2.820                     | 3.020 | 0.111                     | 0.119 |
| E <sup>(1)</sup> | 1.500                     | 1.700 | 0.059                     | 0.067 |
| E1               | 2.650                     | 2.950 | 0.104                     | 0.116 |
| e                | 0.950(BSC) <sup>(2)</sup> |       | 0.037(BSC) <sup>(2)</sup> |       |
| e1               | 1.800                     | 2.000 | 0.071                     | 0.079 |
| L                | 0.300                     | 0.600 | 0.012                     | 0.024 |
| $\theta$         | 0°                        | 8°    | 0°                        | 8°    |

笔记:

1. 不包括每侧最大 0.15 毫米的塑料或金属突起。
2. BSC (中心间基本间距), “基本”间距是名义上的。
3. 本图纸如有变更, 恕不另行通知。

MSOP8<sup>(3)</sup>

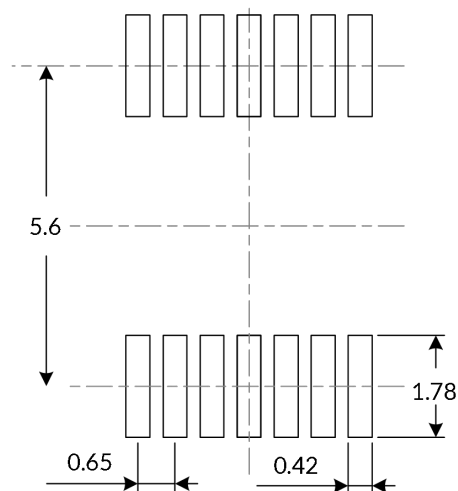
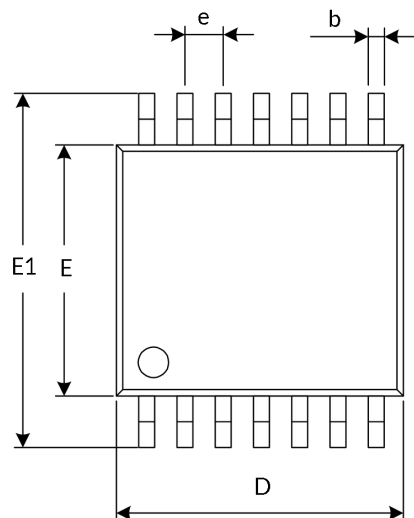
RECOMMENDED LAND PATTERN (Unit: mm)



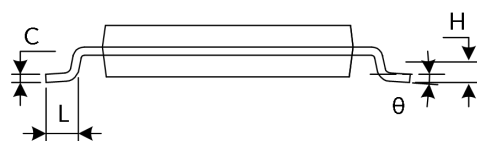
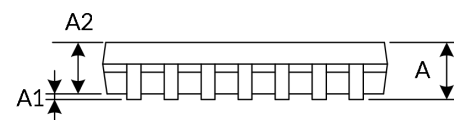
| 代码               | 尺寸 (毫米)                   |       | 尺寸 (英寸)                   |       |
|------------------|---------------------------|-------|---------------------------|-------|
|                  | 最小值                       | 最大值   | 最小值                       | 最大值   |
| A <sup>(1)</sup> | 0.820                     | 1.100 | 0.032                     | 0.043 |
| A1               | 0.020                     | 0.150 | 0.001                     | 0.006 |
| A2               | 0.750                     | 0.950 | 0.030                     | 0.037 |
| b                | 0.250                     | 0.380 | 0.010                     | 0.015 |
| c                | 0.090                     | 0.230 | 0.004                     | 0.009 |
| D <sup>(1)</sup> | 2.900                     | 3.100 | 0.114                     | 0.122 |
| e                | 0.650(BSC) <sup>(2)</sup> |       | 0.026(BSC) <sup>(2)</sup> |       |
| E <sup>(1)</sup> | 2.900                     | 3.100 | 0.114                     | 0.122 |
| E1               | 4.750                     | 5.050 | 0.187                     | 0.199 |
| L                | 0.400                     | 0.800 | 0.016                     | 0.031 |
| $\theta$         | 0°                        | 6°    | 0°                        | 6°    |

笔记:

1. 不包括每侧最大 0.15 毫米的塑料或金属突起。
2. BSC (中心间基本间距), “基本”间距是名义上的。
3. 本图纸如有变更, 恕不另行通知。

TSSOP14<sup>(3)</sup>

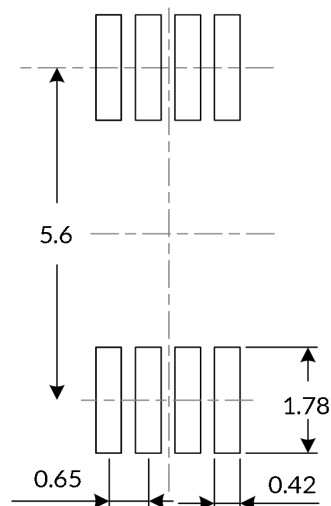
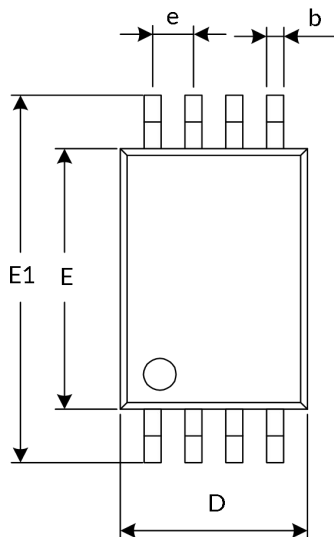
RECOMMENDED LAND PATTERN (Unit: mm)



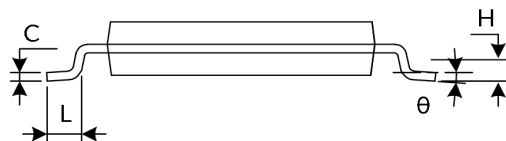
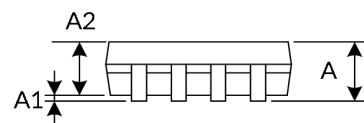
| 代码               | 尺寸 (毫米)                   |       | 尺寸 (英寸)                   |       |
|------------------|---------------------------|-------|---------------------------|-------|
|                  | 最小值                       | 最大值   | 最小值                       | 最大值   |
| A <sup>(1)</sup> |                           | 1.200 |                           | 0.047 |
| A1               | 0.050                     | 0.150 | 0.002                     | 0.006 |
| A2               | 0.800                     | 1.050 | 0.031                     | 0.041 |
| b                | 0.190                     | 0.300 | 0.007                     | 0.012 |
| c                | 0.090                     | 0.200 | 0.004                     | 0.008 |
| D <sup>(1)</sup> | 4.860                     | 5.100 | 0.191                     | 0.201 |
| E <sup>(1)</sup> | 4.300                     | 4.500 | 0.169                     | 0.177 |
| E1               | 6.250                     | 6.550 | 0.246                     | 0.258 |
| e                | 0.650(BSC) <sup>(2)</sup> |       | 0.026(BSC) <sup>(2)</sup> |       |
| L                | 0.500                     | 0.700 | 0.020                     | 0.028 |
| H                | 0.25(TYP)                 |       | 0.01(TYP)                 |       |
| $\theta$         | 1°                        | 7°    | 1°                        | 7°    |

笔记:

1. 不包括每侧最大 0.15 毫米的塑料或金属突起。
2. BSC (中心间基本间距), “基本”间距是名义上的。
3. 本图纸如有变更, 恕不另行通知。

TSSOP8 <sup>(3)</sup>

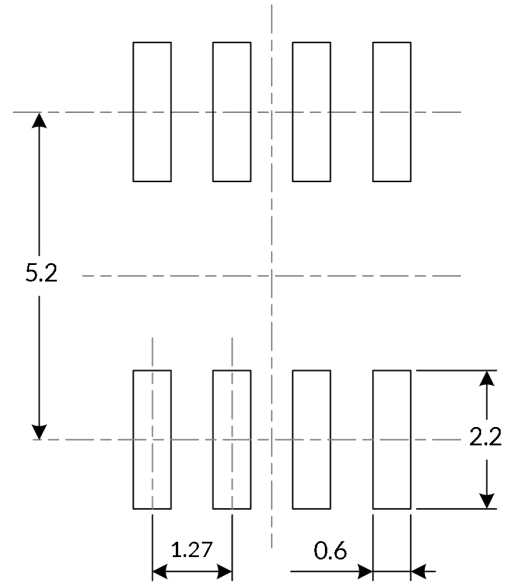
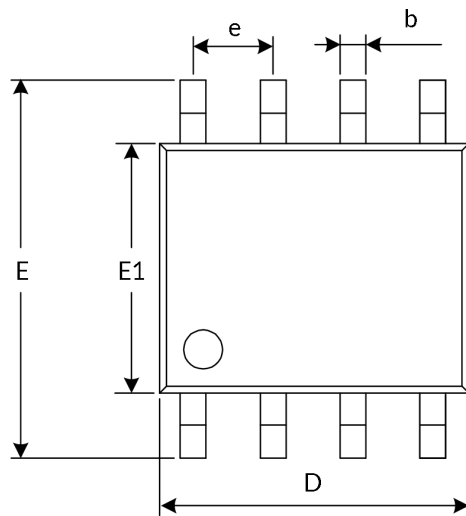
RECOMMENDED LAND PATTERN (Unit: mm)



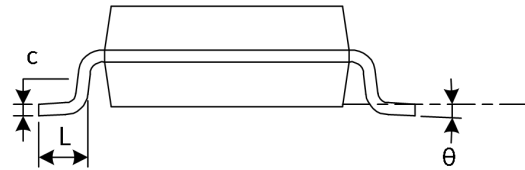
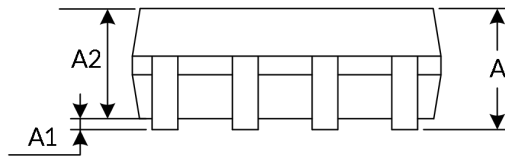
| 代码               | 尺寸 (毫米)                   |       | 尺寸 (英寸)                   |       |
|------------------|---------------------------|-------|---------------------------|-------|
|                  | 最小值                       | 最大值   | 最小值                       | 最大值   |
| A <sup>(1)</sup> |                           | 1.200 |                           | 0.047 |
| A1               | 0.050                     | 0.150 | 0.002                     | 0.006 |
| A2               | 0.800                     | 1.050 | 0.031                     | 0.041 |
| b                | 0.190                     | 0.300 | 0.007                     | 0.012 |
| c                | 0.090                     | 0.200 | 0.004                     | 0.008 |
| D <sup>(1)</sup> | 2.900                     | 3.100 | 0.114                     | 0.122 |
| E <sup>(1)</sup> | 4.300                     | 4.500 | 0.169                     | 0.177 |
| E1               | 6.250                     | 6.550 | 0.246                     | 0.258 |
| e                | 0.650(BSC) <sup>(2)</sup> |       | 0.026(BSC) <sup>(2)</sup> |       |
| L                | 0.500                     | 0.700 | 0.020                     | 0.028 |
| H                | 0.25(TYP)                 |       | 0.01(TYP)                 |       |
| $\theta$         | 1°                        | 7°    | 1°                        | 7°    |

笔记:

1. 不包括每侧最大 0.15 毫米的塑料或金属突起。
2. BSC (中心间基本间距), “基本”间距是名义上的。
3. 本图纸如有变更, 恕不另行通知。

SOP8 <sup>(3)</sup>

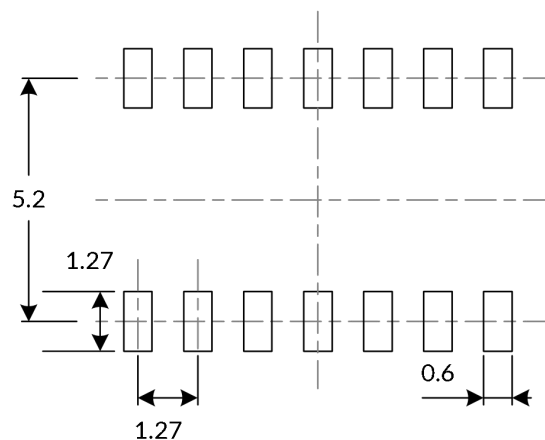
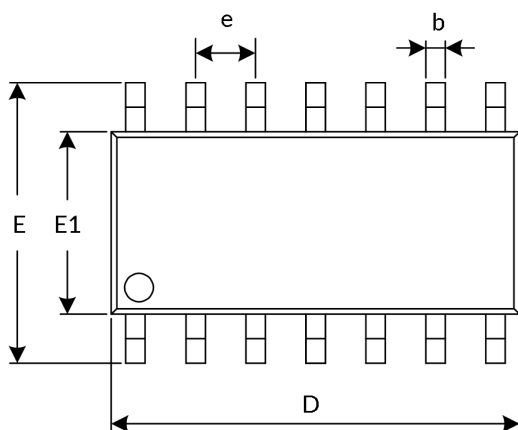
RECOMMENDED LAND PATTERN (Unit: mm)



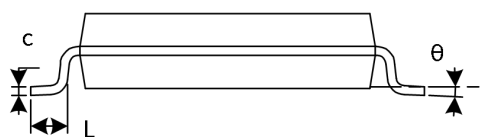
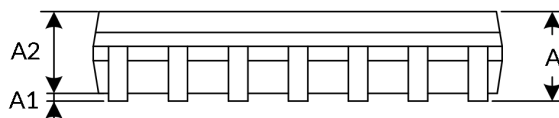
| 代码                | 尺寸 (毫米)                   |       | 尺寸 (英寸)                   |       |
|-------------------|---------------------------|-------|---------------------------|-------|
|                   | 最小值                       | 最大值   | 最小值                       | 最大值   |
| A <sup>(1)</sup>  | 1.350                     | 1.750 | 0.053                     | 0.069 |
| A1                | 0.100                     | 0.250 | 0.004                     | 0.010 |
| A2                | 1.350                     | 1.550 | 0.053                     | 0.061 |
| b                 | 0.330                     | 0.510 | 0.013                     | 0.020 |
| c                 | 0.170                     | 0.250 | 0.007                     | 0.010 |
| D <sup>(1)</sup>  | 4.800                     | 5.000 | 0.189                     | 0.197 |
| e                 | 1.270(BSC) <sup>(2)</sup> |       | 0.050(BSC) <sup>(2)</sup> |       |
| E                 | 5.800                     | 6.200 | 0.228                     | 0.244 |
| E1 <sup>(1)</sup> | 3.800                     | 4.000 | 0.150                     | 0.157 |
| L                 | 0.400                     | 1.270 | 0.016                     | 0.050 |
| $\theta$          | 0°                        | 8°    | 0°                        | 8°    |

笔记:

1. 不包括每侧最大 0.15 毫米的塑料或金属突起。
2. BSC (中心间基本间距), “基本”间距是名义上的。
3. 本图纸如有变更, 恕不另行通知。

SOP14 <sup>(3)</sup>

RECOMMENDED LAND PATTERN (Unit: mm)

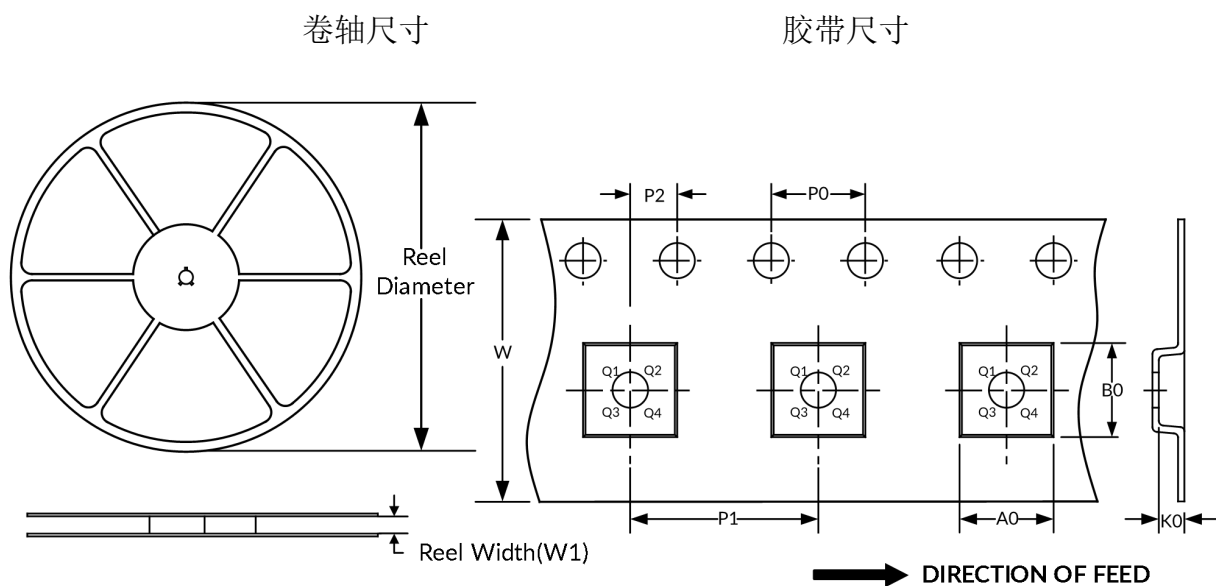


| 代码                | 尺寸 (毫米)                   |       | 尺寸 (英寸)                   |       |
|-------------------|---------------------------|-------|---------------------------|-------|
|                   | 最小值                       | 最大值   | 最小值                       | 最大值   |
| A <sup>(1)</sup>  | 1.350                     | 1.750 | 0.053                     | 0.069 |
| A1                | 0.100                     | 0.250 | 0.004                     | 0.010 |
| A2                | 1.350                     | 1.550 | 0.053                     | 0.061 |
| b                 | 0.310                     | 0.510 | 0.012                     | 0.020 |
| c                 | 0.100                     | 0.250 | 0.004                     | 0.010 |
| D <sup>(1)</sup>  | 8.450                     | 8.850 | 0.333                     | 0.348 |
| e                 | 1.270(BSC) <sup>(2)</sup> |       | 0.050(BSC) <sup>(2)</sup> |       |
| E                 | 5.800                     | 6.200 | 0.228                     | 0.244 |
| E1 <sup>(1)</sup> | 3.800                     | 4.000 | 0.150                     | 0.157 |
| L                 | 0.400                     | 1.270 | 0.016                     | 0.050 |
| θ                 | 0°                        | 8°    | 0°                        | 8°    |

笔记:

1. 不包括每侧最大 0.15 毫米的塑料或金属突起。
2. BSC (中心间基本间距), “基本”间距是名义上的。
3. 本图纸如有变更, 恕不另行通知。

## 1.1 卷带信息



注：图片仅供参考，请以实物为准。

卷带包装关键参数表

| 封装类型    | 卷轴直径 | 卷轴宽度<br>(mm) | A0<br>(mm) | B0<br>(mm) | K0<br>(mm) | P0<br>(mm) | P1<br>(mm) | P2<br>(mm) | W<br>(mm) | Pin1<br>象限 |
|---------|------|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|
| SOT23-5 | 7"   | 9.5          | 3.20       | 3.20       | 1.40       | 4.0        | 4.0        | 2.0        | 8.0       | Q3         |
| MSOP8   | 13"  | 12.4         | 5.20       | 3.30       | 1.50       | 4.0        | 8.0        | 2.0        | 12.0      | Q1         |
| TSSOP14 | 13"  | 12.4         | 6.95       | 5.60       | 1.20       | 4.0        | 8.0        | 2.0        | 12.0      | Q1         |
| SOP8    | 13"  | 12.4         | 6.40       | 5.40       | 2.10       | 4.0        | 8.0        | 2.0        | 12.0      | Q1         |
| SOP14   | 13"  | 16.4         | 6.60       | 9.30       | 2.10       | 4.0        | 8.0        | 2.0        | 16.0      | Q1         |
| TSSOP8  | 13"  | 12.4         | 6.90       | 3.45       | 1.65       | 4.0        | 8.0        | 2.0        | 12.0      | Q1         |

笔记：

1. 所有尺寸均为标称尺寸。
2. 不包括每侧最大 0.15 毫米的塑料或金属突起。