

无锡泰连芯科技有限公司

**TLX2901 型**

**通用高压开漏输出四路比较器**

**2024 年 06 月**

# 通用高压开漏 输出四路比较器

## 1 特点

- 电源范围: **+3.3V 至 +32V**
- 低电源电流
- **V<sub>S</sub> = 5V 时每通道 45 μA (典型值)**
- 共模输入电压范围包括地
- 低输出饱和电压
- 开漏输出, 实现最大灵活性
- 额定温度高达 **+125°C**
- 封装: **SOP14、TSSOP14**

## 2 应用

- 滞后比较器
- 工厂自动化与控制
- 工业设备
- 测试与测量
- 无绳电动工具
- 真空机器人
- 无线基础设施

## 3 描述

TLX2901 是四比较器版本，其输出可连接到其他集电极开路输出，实现线与关系。其工作电压范围为 3.3V 至 32V，每通道功耗低至 45μA (典型值)。

TLX2901 由四个独立的电压比较器组成，可在宽电压范围内采用单电源供电。静态电流与电源电压无关。对于便携式消费类产品电路设计中以低失调电压、高电源电压能力、低电源电流和节省空间为主要要求的应用，该器件是最具成本效益的解决方案。

TLX2901 采用绿色 SOP14 和 TSSOP14 封装。其工作环境温度范围为 -55°C 至 +125°C。

质量等级: 军温级&N1 级

### 设备信息<sup>(1)</sup>

产品编号	封装	主体尺寸 (标称)
TLX2901	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 .....	7
7.1 绝对最大额定值 .....	7
7.2 ESD 额定值 .....	7
7.3 建议工作条件 .....	7
7.4 电气特性 .....	8
7.5 典型特性 .....	9
8 详细描述 .....	10
8.1 概述 .....	10
9 应用与实施 .....	11
9.1 申请信息 .....	11
9.2 典型应用 .....	11
9.3 详细设计程序 .....	11
9.4 输入电压范围 .....	11
10 布局 .....	12
10.1 布局指南 .....	12
10.2 布局示例 .....	12
11 封装外形尺寸 .....	13
12 卷带信息 .....	15

## 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	变更日期	更改项目
A.0	2020/11/05	初始版本完成
A.1	2021/07/05	修正第 5 页 A.0 版本中的 SOP14 可订购设备
A.2	2022/03/16	1. 提高最低结温 2. 在引脚配置及功能图中添加比较器原理图 3. 更改 ESD 额定值
A.3	2022/07/15	1. 更改电源范围：+3.3V 至 +32V 2. 增加了 CDM ESD 额定值
A.4	2022/08/08	更改第 15 页 A.3 版中的卷带关键参数列表
A.4.1	2024/02/23	修改包装命名
A.5	2024/03/27	1. 在第 4 页 @RevA.4.1 中添加了 MSL 2. 更新封装热阻 3. 更新 PACKAGE 说明

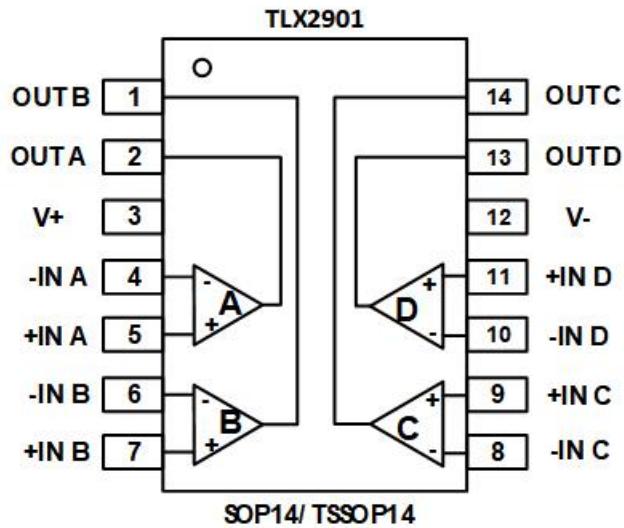
## 5 封装/订购信息<sup>(1)</sup>

订购型号	温度等级	封装类型	MSL	质量等级
JTLX2901XP	-55 °C ~+125 °C	SOP14	MSL1/3	N1/军温级
JTLX2901XQ	-55 °C ~+125 °C	TSSOP14	MSL1/3	N1/军温级
TLX2901XP	-40 °C ~+125 °C	SOP14	MSL1/3	工业级
TLX2901XQ	-40 °C ~+125 °C	TSSOP14	MSL1/3	工业级

笔记:

- (1) 此信息是指定器件的最新可用数据。数据如有变更，恕不另行通知，亦不会修订本文档。如需此数据表的浏览器版本，请参阅右侧导航栏。
- (2) 可能有额外的标记，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) MSL，根据 JEDEC 行业标准分类的湿度敏感度等级评级。

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

(1) I=输入, O=输出, P=电源。

## 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, $V_S = (V+) - (V-)$		36	V
	输入引脚 (IN+、IN-) <sup>(2)</sup>	(V-)-0.3	(V+)+0.3	
	信号输出引脚 <sup>(3)</sup>	(V-)-0.3	(V+)+0.3	
电流	信号输入引脚 (IN+、IN-) <sup>(2)</sup>	-10	10	mA
	信号输出引脚 <sup>(3)</sup>	-55	55	mA
	输出短路 <sup>(4)</sup>	Continuous		
$\theta_{JA}$	封装热阻 <sup>(5)</sup>	SOP14	105	°C/W
		TSSOP14	90	
温度	工作范围, $T_A$	-55	125	°C
	交界处, $T_J$ <sup>(6)</sup>	-55	125	
	储存, $T_{stg}$	-55	150	

(1) 超过这些额定值的应力可能会造成永久性损坏。长时间暴露于绝对最大条件可能会降低器件的可靠性。这些仅为应力额定值，并不保证器件在这些或任何其他超出规定值的条件下能够正常工作。

(2) 输入端采用二极管钳位连接到电源轨。如果输入信号摆幅超过电源轨 0.3V，则应将电流限制在 10mA 或以下。

(3) 输出端采用二极管钳位连接至电源轨。输出信号摆幅超过电源轨 0.3V 以上时，应将电流限制在 ±55mA 或以下。

(4)  $V_{CC}$  短路可能会导致过热并最终造成损坏。

(5) 封装热阻按照 JESD-51 计算。

(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  $P_D = (T_{J(MAX)} - T_A) / R_{\theta JA}$ 。所有数值均适用于直接焊接在 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，所有引脚 <sup>(1)</sup>	±2000	V
		充电器件模型 (CDM)，符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-002 <sup>(2)</sup>	±1500	
		机械模型 (MM)	±200	

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

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



#### ESD 敏感度警告

ESD 损害的范围很广，从轻微的性能下降到器件的彻底失效。精密集成电路更容易受到损坏，因为即使很小的参数变化也可能导致器件不符合其公开的规格。

### 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	正常值	最大值	单位
电源电压, $V_S = (V+) - (V-)$	单电源	3.3		32	V
	双电源	±1.65		±16	

## 7.4 电气特性

(除非另有说明, 否则  $T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_{CM} = (V_s/2)$ 、 $V_s = 5\text{V}$ 。) <sup>(1)</sup>

范围		测试条件	TLX2901			单位
			最小 <sup>(2)</sup>	典型 <sup>(3)</sup>	最大 <sup>(2)</sup>	
$V_s$	工作电压范围		3.3		32	V
$I_Q$	静态电流	$V_s=5\text{V}$ , no load		180	360	$\mu\text{A}$
		$V_s=32\text{V}$ , no load, $T_A=-55^\circ\text{C}$ to $+125^\circ\text{C}$		220		
$V_{os}$	输入失调电压	$V_s=5\text{V}$ to $32\text{V}$	-4.5	$\pm 0.8$	4.5	$\text{mV}$
		$V_s=5\text{V}$ to $32\text{V}$ $T_A=-55^\circ\text{C}$ to $+125^\circ\text{C}$	-5		5	
$I_B$	输入偏置电流 <sup>(4)(5)</sup>	$T_A=25^\circ\text{C}$		10	50	pA
		$T_A=-55^\circ\text{C}$ to $+125^\circ\text{C}$			100	nA
$I_{os}$	输入失调电流 <sup>(4)</sup>	$T_A=25^\circ\text{C}$		10	50	pA
		$T_A=-55^\circ\text{C}$ to $+125^\circ\text{C}$			100	nA
$V_{CM}$	共模电压范围	$V_s=3.3\text{V}$ to $32\text{V}$	(V-)		(V+)-1.5	V
		$V_s=3.3\text{V}$ to $32\text{V}$ $T_A=-55^\circ\text{C}$ to $+125^\circ\text{C}$	(V-)		(V+)-2.0	
$A_{VD}$	大信号差分电压放大	$V_s=15\text{V}$ , $V_o=1.4\text{V}$ to $11.4\text{V}$ $R_L \geq 15\text{k}\Omega$ to (V+)	50	200		V/mV
$V_{OL}$	低电平输出电压	$I_{sink} \leq 4\text{mA}$ , $V_{ID}=-1\text{V}$		200	300	mV
$I_{OL}$	输出电流 (灌电流)	$V_o=1.5\text{V}$ ; $V_{ID}=-1\text{V}$ ; $V_s=5\text{V}$	9	23		mA
$I_{OH-LKG}$	高电平输出漏电流	(V+) = $V_o=5\text{V}$ ; $V_{ID}=1\text{V}$		80	400	nA
		(V+) = $V_o=32\text{V}$ ; $V_{ID}=1\text{V}$		100	500	nA
开关特性						
$T_{PHL}$	传播延迟 H 到 L <sup>(6)</sup>	$V_s=5\text{V}$	RPU=5.1K $\Omega$ , Overdrive =10mV		2.0	$\mu\text{s}$
			RPU=5.1K $\Omega$ , Overdrive =100mV		0.4	
		$V_s=32\text{V}$	RPU=5.1K $\Omega$ , Overdrive =10mV		2.2	
			RPU=5.1K $\Omega$ , Overdrive =100mV		0.4	
$T_{PLH}$	传播延迟 L 到 H <sup>(6)</sup>	$V_s=5\text{V}$	RPU=5.1K $\Omega$ , Overdrive =10mV		2.5	$\mu\text{s}$
			RPU=5.1K $\Omega$ , Overdrive =100mV		0.8	
		$V_s=32\text{V}$	RPU=5.1K $\Omega$ , Overdrive =10mV		2.2	
			RPU=5.1K $\Omega$ , Overdrive =100mV		0.7	

笔记:

- (1) 电气表值仅适用于所示温度下的工厂测试条件。工厂测试条件下器件的自热效应非常有限。
- (2) 限值是在  $25^\circ\text{C}$  下进行 100% 生产测试得出的。工作温度范围内的限值通过统计质量控制 (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变化，并取决于应用和配置。
- (4) 此参数由设计和/或特性确保，并未在生产中测试。
- (5) 正电流对应于流入器件的电流。
- (6) 高到低和低到高是指输入处的跳变。

## 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。

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_S = 5\text{V}$ 、 $R_{PULLUP} = 5.1\text{k}\Omega$ 、 $V_{CM} = V_S/2$ 、 $C_L = 15\text{pF}$ 。

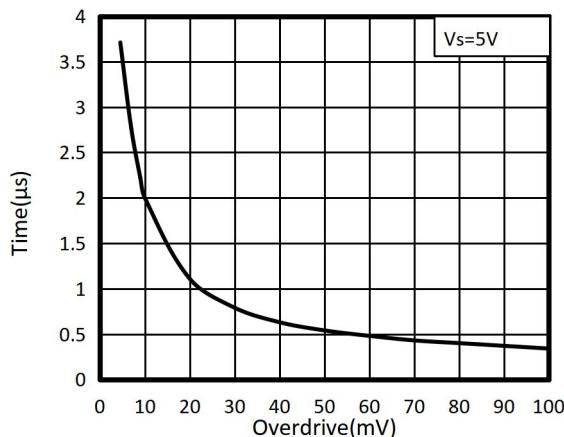


图 1. 响应时间与输入过载负转换

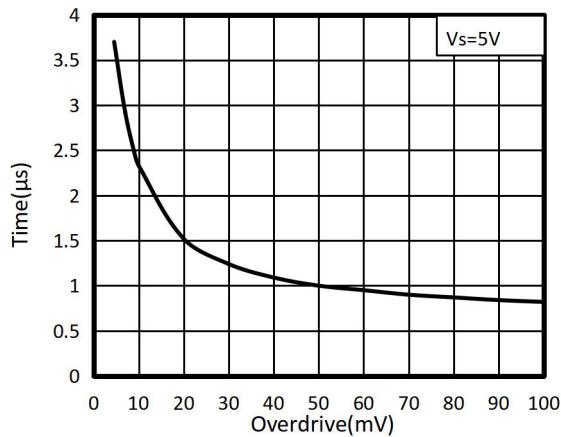


图 2. 响应时间与输入过驱动正向转换

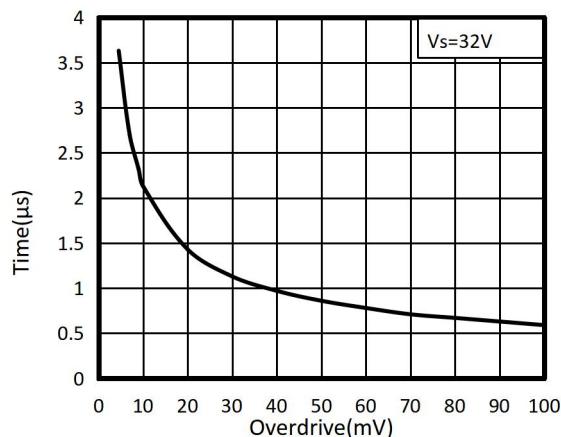


图 3. 响应时间与输入过载负向转换

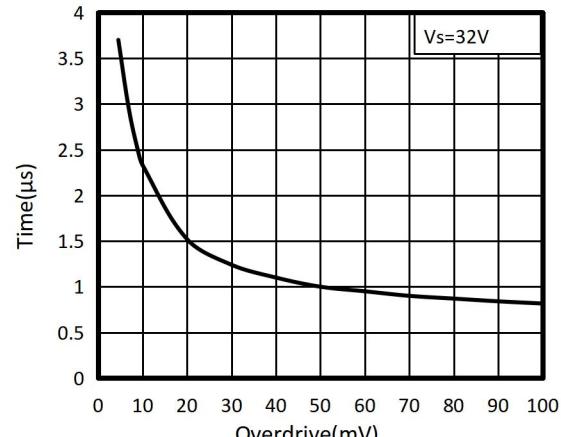


图 4. 响应时间与输入过驱动正向转换

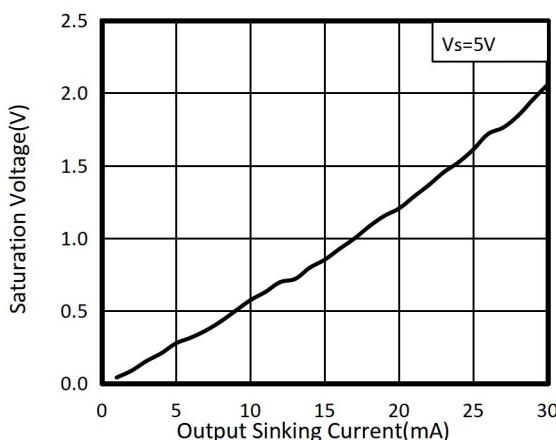


图 5. 饱和电压与输出灌电流的关系

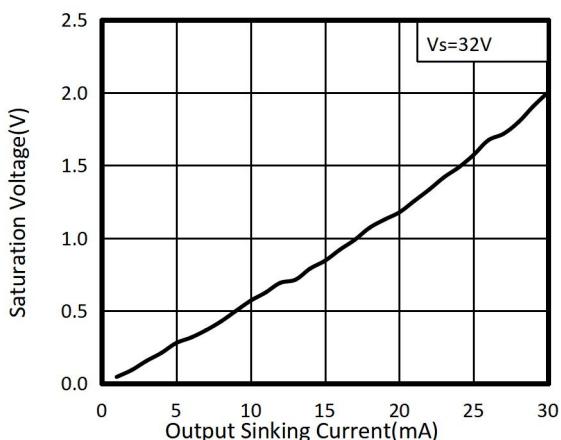


图 6. 饱和电压与输出灌电流的关系

## 8 详细描述

### 8.1 概述

TLX2901 系列比较器可在电源引脚上承受高达 32V 的电压。这款标准器件因其低功耗和高速度，已在各种应用中得到广泛认可，并具有广泛的通用性。开漏输出允许用户配置输出的逻辑低电压( $V_{OL}$ )，并可用于将比较器用于 AND 功能。

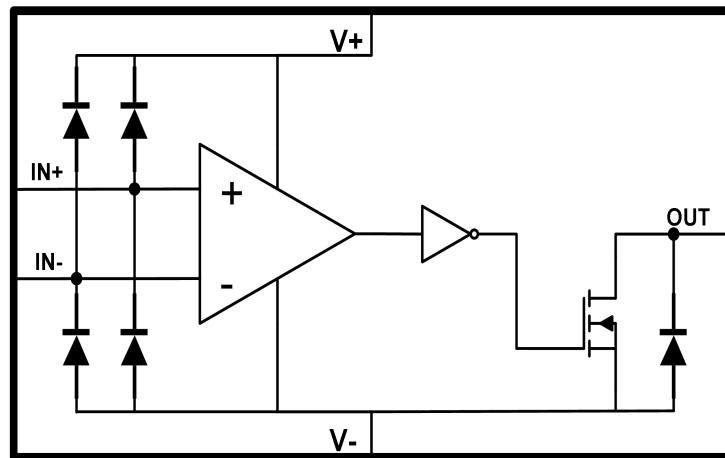


图 7. 功能框图

## 9 应用与实施

以下应用部分中的信息不属于 TLXIC 组件规范的一部分，TLXIC 不保证其准确性或完整性。TLXIC 的客户应自行负责确定组件是否适合其用途。客户应验证并测试其设计实现，以确认系统功能。

### 9.1 申请信息

TLX2901 通常用于将单个信号与参考信号进行比较，或将两个信号进行比较。许多用户利用开漏输出（带上拉的逻辑高电平）将比较逻辑输出驱动至 MCU 或逻辑器件的逻辑电压电平。宽电源范围和高电压能力使该比较器非常适合将电平转换为更高或更低的电压。

### 9.2 典型应用

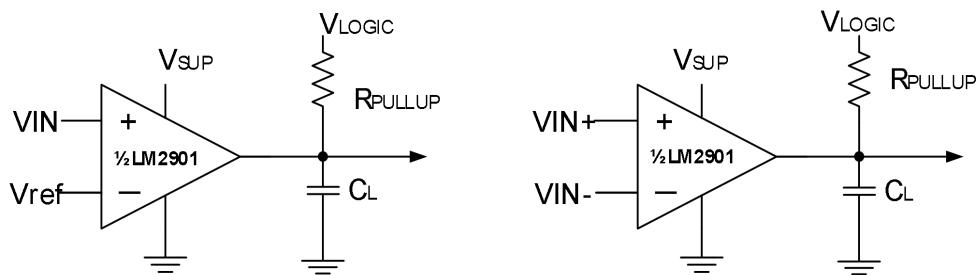


图 8. 单端和差分比较器配置

### 9.3 详细设计程序

在通用比较器应用中使用该设备时，请确定以下几点：

- 输入电压范围
- 最小过驱动电压
- 输出和驱动电流
- 响应时间

### 9.4 输入电压范围

选择输入电压范围时，必须考虑输入共模电压范围 ( $V_{ICR}$ )。如果工作温度低于  $25^{\circ}\text{C}$ ， $V_{ICR}$  的范围为  $0\text{ V}$  至  $V_{CC} - 2.0\text{ V}$ 。这将限制输入电压范围，最高为  $V_{CC} - 2.0\text{ V}$ ，最低为  $0\text{ V}$ 。超出此范围的操作可能会导致比较结果不正确。

## 10 布局

### 10.1 布局指南

对于没有滞后的精确比较器应用，保持稳定的电源非常重要 尽量减少噪声和毛刺。为了实现这一点，最好在电源电压和接地之间添加一个旁路电容。此操作应在正电源和负电源（如有）上进行。如果未使用负电源，请勿在 IC 的 GND 引脚和系统地之间放置电容。尽量减少输出和反相输入之间的耦合，以防止输出振荡。请勿运行输出和并联反相输入走线，除非输出和反相输入走线之间有 V<sub>cc</sub>或 GND 走线 以减少耦合。当输入端添加串联电阻时，应将电阻放置在靠近器件的位置。

### 10.2 布局示例

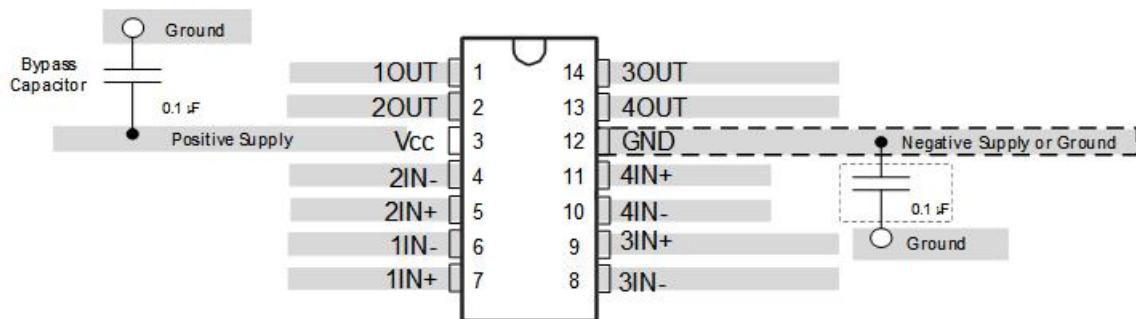
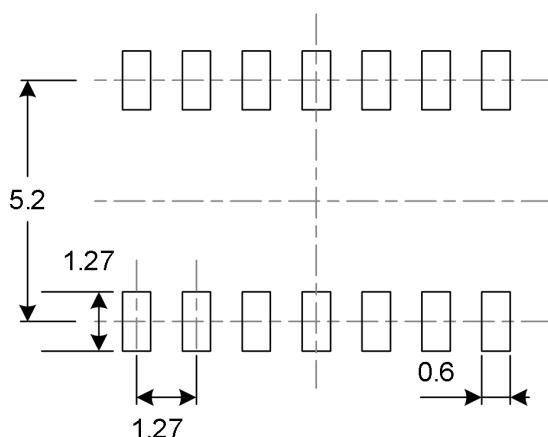
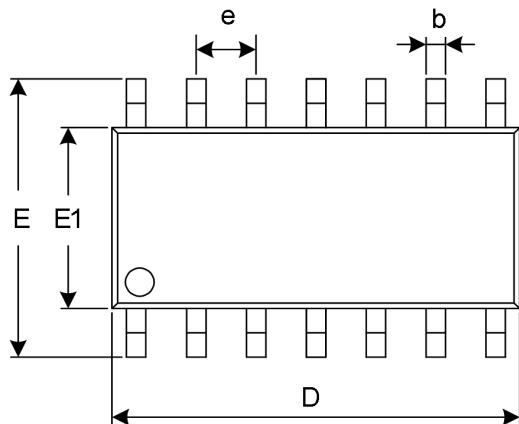


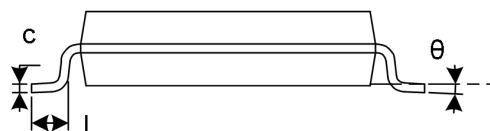
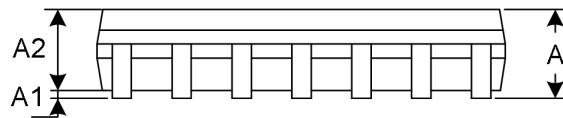
图9. TLX2901 布局示例

## 11 封装外形尺寸

SOP14<sup>(3)</sup>



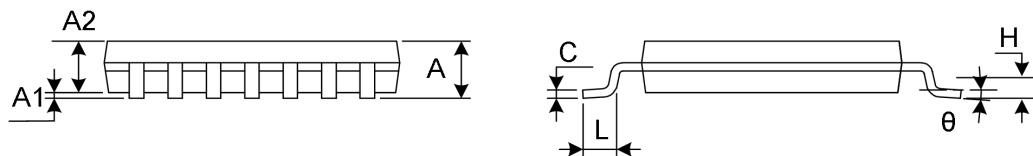
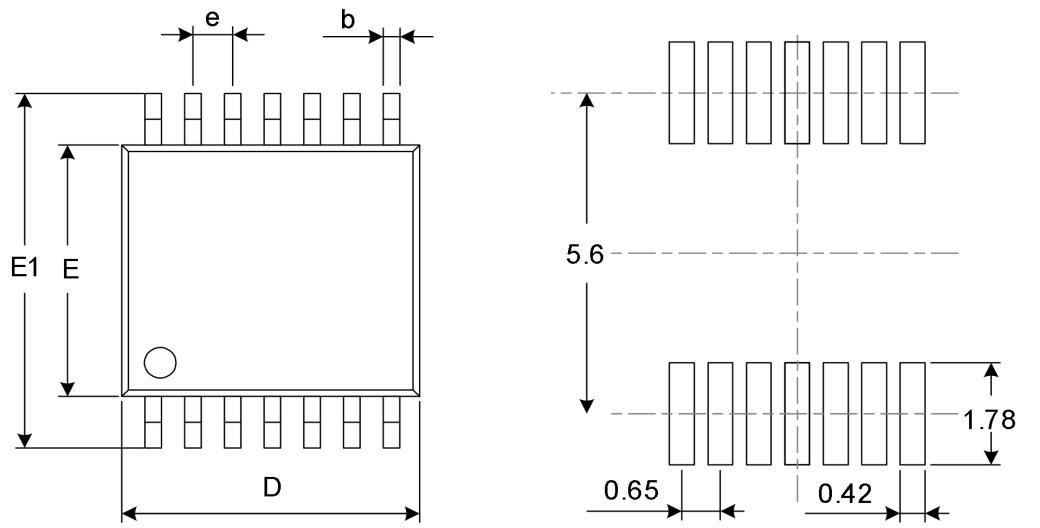
RECOMMENDED LAND PATTERN (Unit: mm)



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出物。
- 2.BSC ( 中心间基本间距 ) , “基本”间距是标称的。
3. 本图纸如有更改，恕不另行通知。

TSSOP14<sup>(3)</sup>

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)	
θ	1°	7°	1°	7°

笔记：

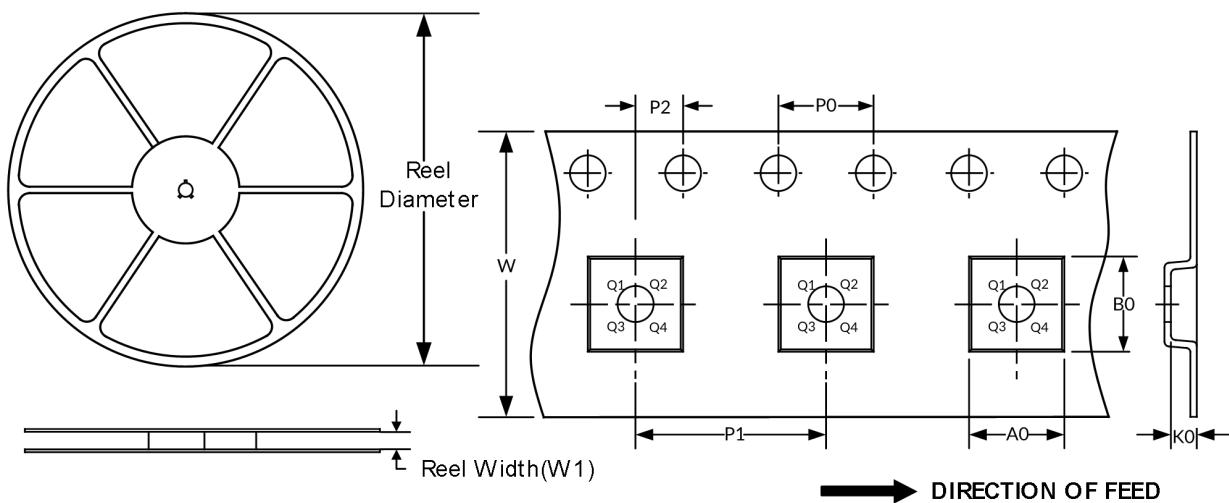
1. 不包括每侧最大 0.15 毫米的塑料或金属突出物。

2.BSC ( 中心间基本间距 ) , “基本”间距是标称的。

3. 本图纸如有更改，恕不另行通知。

## 12 卷带信息

### 卷轴尺寸 磁带尺寸



注：图片仅供参考，请以实物为准。

### 卷带封装关键参数表

封装类型	卷轴直径 (mm)	卷轴宽度 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P0 (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	W (mm)	Pin1 象限
SOP14	13''	16.4	6.60	9.30	2.10	4.0	8.0	2.0	16.0	Q1
TSSOP14	13''	12.4	6.95	5.60	1.20	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出物。