

无锡泰连芯科技有限公司

## **TLX2903V 型**

### **通用高压开漏输出双比较器**

**2024 年 06 月**

# 通用高压开漏 输出双比较器

## 1 特点

- 电源范围: **3.3V** 至 **32V**
- 供电电流: **V<sub>S</sub>=5V** 时 **380 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**
- 微型封装: **SOP8**、**MSOP8**

## 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

**TLX2903V** 为双比较器版本, 其输出可连接到其他集电极开路输出, 实现线与逻辑。其工作电压范围为 **3.3V** 至 **32V**, 典型值功耗仅为**380μA**。

**TLX2903V** 由两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。

**TLX2903V** 采用绿色 **SOP8** 和 **MSOP8** 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)
<b>TLX2903V</b>	<b>SOP8</b>	<b>4.90mm×3.90mm</b>
	<b>MSOP8</b>	<b>3.00mm×3.00mm</b>

**(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 .....	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 .....	13
9 应用与实施 .....	14
9.1 申请信息 .....	14
9.2 典型应用 .....	14
9.3 详细设计程序 .....	14
9.4 输入电压范围 .....	14
10 布局 .....	15
10.1 布局指南 .....	15
10.2 布局示例 .....	15
11 封装外形尺寸 .....	16
12 卷带信息 .....	18

## 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	2024/07/17	初步版本完成
A.1	2024/10/12	初始版本完成
A.2	2025/03/24	<b>1.</b> 更新绝对最大额定值 <b>2.</b> 更新功能框图 <b>3.</b> 更新输入电压范围

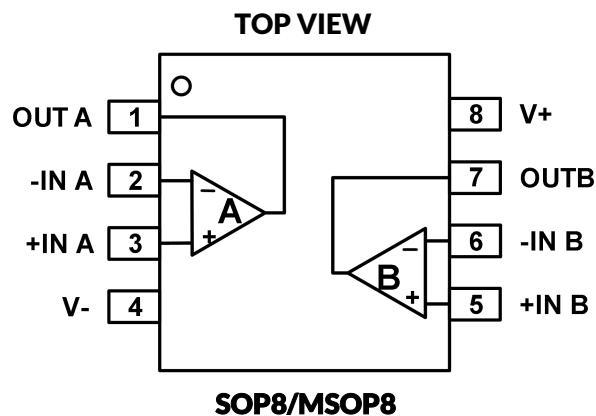
## 5 封装/订购信息<sup>(1)</sup>

订购型号	温度等级	封装类型	MSL	质量等级
JTLX2903VXK	-55 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	N1/军温级
JTLX2903VXM	-55 °C ~+125 °C	MSOP8	MSL1/3	N1/军温级
TLX2903VXK	-40 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	工业级
TLX2903VXM	-40 °C ~+125 °C	MSOP8	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) 设备上可能有与批次跟踪代码信息（数据代码和供应商代码）、徽标或环境类别相关的附加标记。
- (3) DXIC 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 DXIC 保持一致。

## 6 引脚配置和功能



### 引脚描述

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

(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-)	(V-) - 0.3	(V+) + 0.3	
	信号输出引脚	(V-) - 0.3	(V+) + 0.3	
电流	信号输入引脚 (IN+、IN-)		-10	mA
	信号输出引脚		55	mA
	输出短路 <sup>(2)</sup>	连续的		
θ <sub>JA</sub>	封装热阻 <sup>(3)</sup>	SOP8	110	°C/W
		MSOP8	170	
温度	工作范围, T <sub>A</sub>	-55	125	°C
	交界处, T <sub>J</sub> <sup>(4)</sup>	-55	150	
	储存, T <sub>stg</sub>	-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) cc 短路可能会导致过热并最终造成损坏。

(3) 封装热阻按照 JEDEC-51 计算。

(4) 最大功耗是 T<sub>J(MAX)</sub>、R<sub>θ JA</sub> 和 T<sub>A</sub> 的函数。任何环境温度下允许的最大功耗为 P<sub>D</sub> = (T<sub>J(MAX)</sub> - T<sub>A</sub>) / R<sub>θ JA</sub>。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 ESD 保护区内 ESD 敏感设备的处理。

			标称值	单位
V <sub>(ESD)</sub>	静电放电	人体模型 (HBM)，根据 ANSI/ESDA/JEDEC JS001-2023	±2000	V
		充电器件模型 (CDM)，符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-002-2022	±1500	



#### 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 <sub>s</sub> = (V+) - (V-)	单电源	3.3		32	V
	双电源	±1.65		±16	

## 7.4 电气特性

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

范围		状况	TLX2903V			单元
			最小(2)	典型(3)	最大(2)	
$V_s$	工作电压范围		3.3		32	V
$I_Q$	静态电流	$V_s=5\text{V}$ , no load		380	550	$\mu\text{A}$
		$V_s=32\text{V}$ , no load, $T_A=-55^\circ\text{C to }125^\circ\text{C}$			750	
$V_{os}$	输入失调电压	$V_s=3.3\text{V to }32\text{V}$	-3.5	$\pm 0.5$	3.5	mV
		$V_s=3.3\text{V to }32\text{V}$ $T_A=-55^\circ\text{C to }125^\circ\text{C}$	-4		4	
$I_B$	输入偏置电流 <sup>(4)(5)</sup>	$T_A=25^\circ\text{C}$		10	50	pA
		$T_A=-55^\circ\text{C to }125^\circ\text{C}$			50	nA
$I_{os}$	输入失调电流 <sup>(4)</sup>	$T_A=25^\circ\text{C}$		10	50	pA
		$T_A=-55^\circ\text{C to }125^\circ\text{C}$			50	nA
$V_{CM}$	共模电压范围 <sup>(6)</sup>	$V_s=3.3\text{V to }32\text{V}$	(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+)	20	100		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
		$I_{sink} \leq 4\text{mA}$ , $V_{ID}=-1\text{V}$ $T_A=-55^\circ\text{C to }125^\circ\text{C}$			400	
$I_{OL}$	输出电流 (灌电流)	$V_o=1.5\text{V}$ ; $V_{ID}=-1\text{V}$	18	28		mA
$I_{OH-LKG}$	高电平输出漏电流	$(V+) = V_o = 5\text{V}$ ; $V_{ID}=1\text{V}$		2	50	nA
		$(V+) = V_o = 32\text{V}$ ; $V_{ID}=1\text{V}$		30	500	nA

### 开关特性

$T_{PHL}$	传播延迟 H 到 L <sup>(7)</sup>	$V_s=5\text{V}$	$RPU=5.1\text{K}\Omega$ , Overdrive = 10mV		0.5		$\mu\text{s}$
			$RPU=5.1\text{K}\Omega$ , Overdrive = 100mV		0.3		
		$V_s=32\text{V}$	$RPU=5.1\text{K}\Omega$ , Overdrive = 10mV		0.4		
			$RPU=5.1\text{K}\Omega$ , Overdrive = 100mV		0.3		
$T_{PLH}$	传播延迟 L 到 H <sup>(7)</sup>	$V_s=5\text{V}$	$RPU=5.1\text{K}\Omega$ , Overdrive = 10mV		0.9		$\mu\text{s}$
			$RPU=5.1\text{K}\Omega$ , Overdrive = 100mV		0.6		
		$V_s=32\text{V}$	$RPU=5.1\text{K}\Omega$ , Overdrive = 10mV		0.8		
			$RPU=5.1\text{K}\Omega$ , Overdrive = 100mV		0.6		

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) 输入端或共模电压的负值不得超过**0.3V**。共模电压范围的上限为  $(V+) - 1.5\text{V}$ ; 但是，一个输入端可以超过  $V_s$ ，只要另一个输入端保持在共模范围内，比较器就会提供正确的输出状态。一个或两个输入端的电压可以达到 **32V**，而不会造成损坏。
- (7) 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。

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

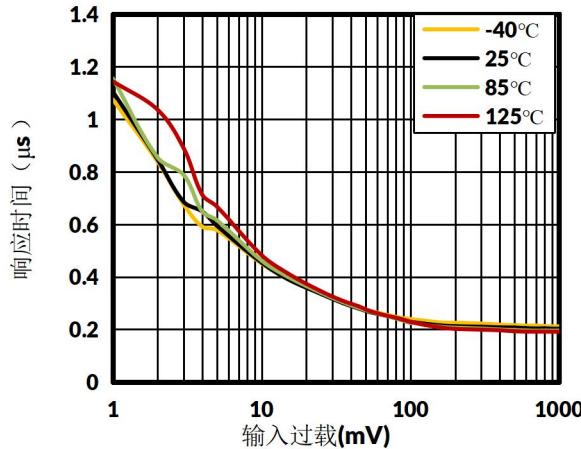


图 1. 响应时间与输入过驱动负转换, 5V

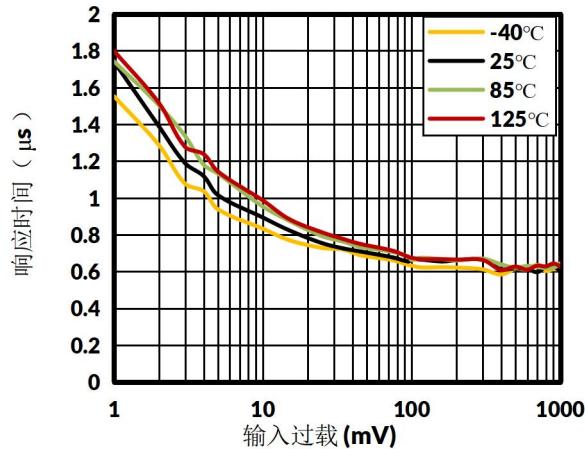


图 2. 响应时间与输入过驱动正向转换, 5V

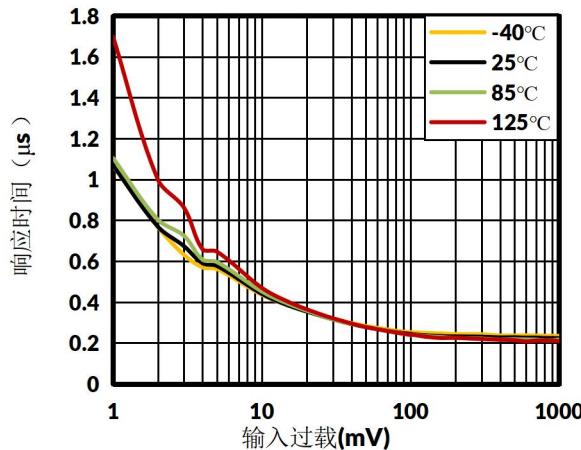


图 3. 响应时间与输入过驱动负转换的关系, 12V

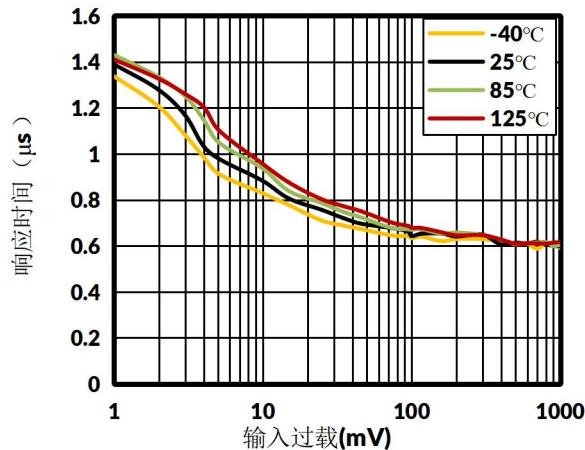


图 4. 响应时间与输入过驱动正向转换, 12V

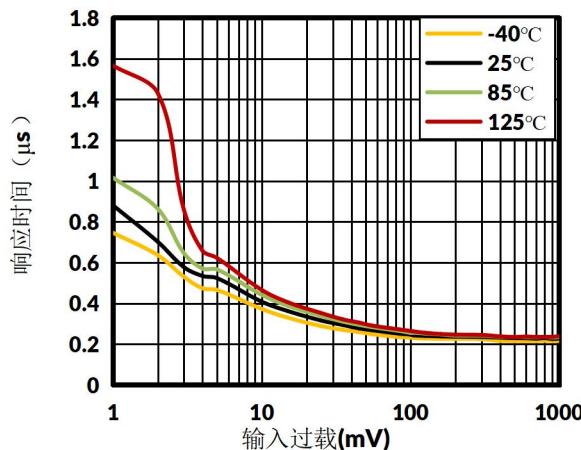


图 5. 响应时间与输入过驱动负转换的关系, 32V

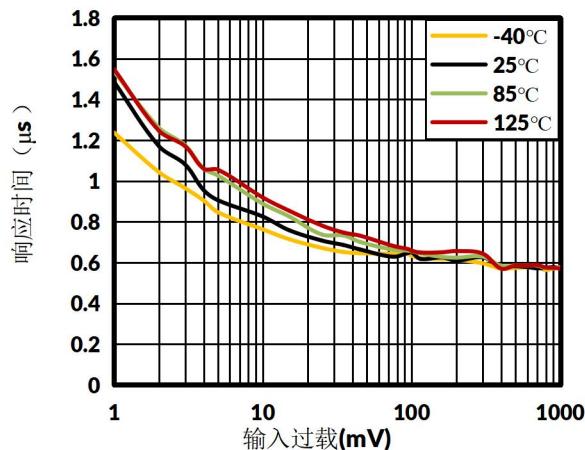


图 6. 响应时间与输入过驱动正向转换, 32V

## 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。

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

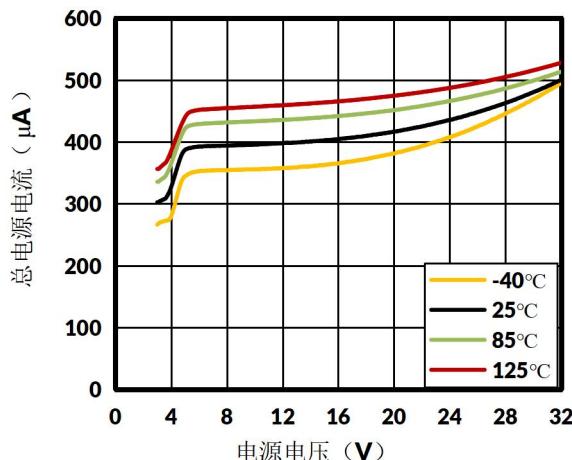


图 7. 总电源电流与电源电压的关系

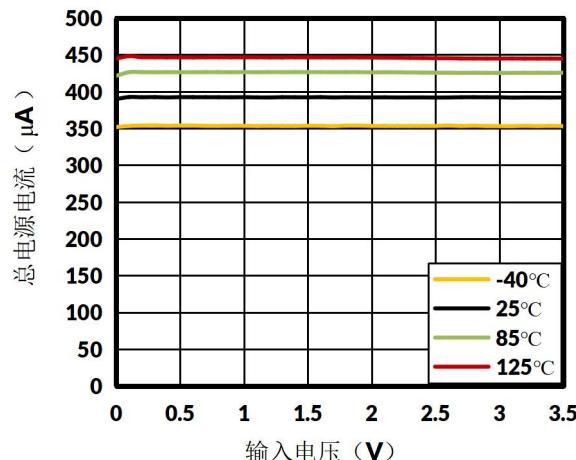


图 8. 总电源电流与 5V 输入电压的关系

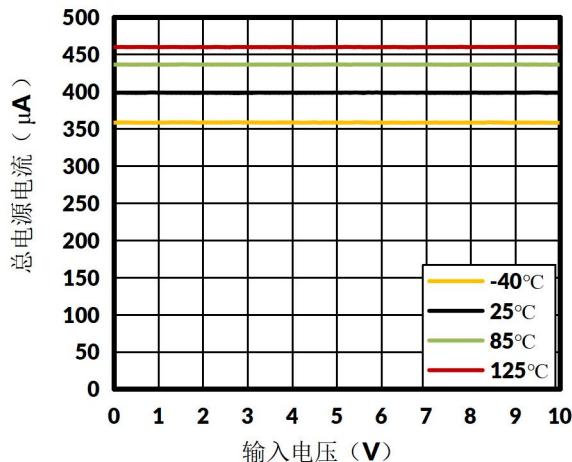


图 9. 总电源电流与 12V 输入电压的关系

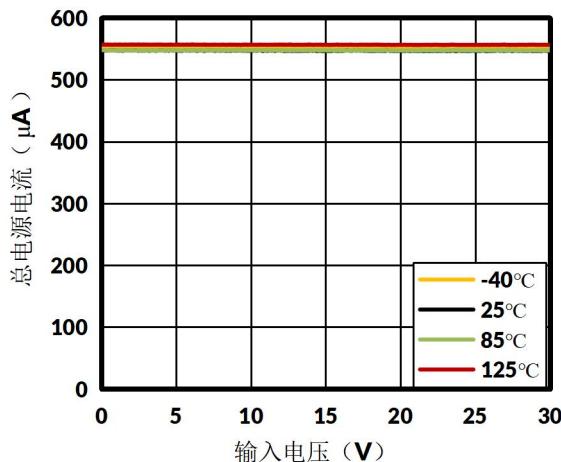


图 10. 32V 时总电源电流与输入电压的关系

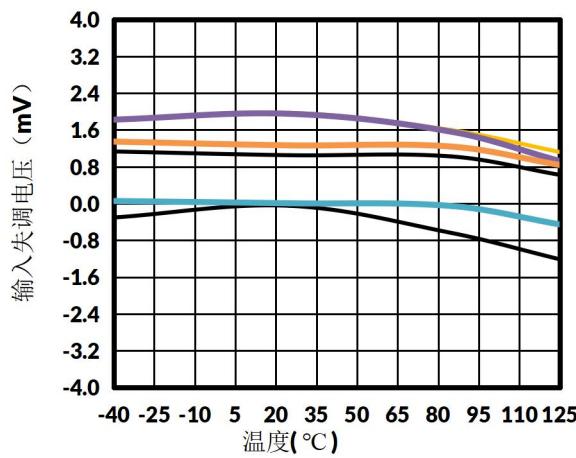


图 11. 5V 时输入失调电压与温度的关系

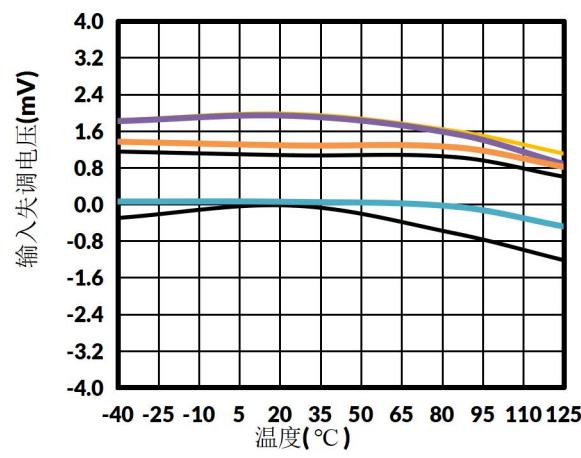


图 12. 12V 时输入失调电压与温度的关系

## 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。

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

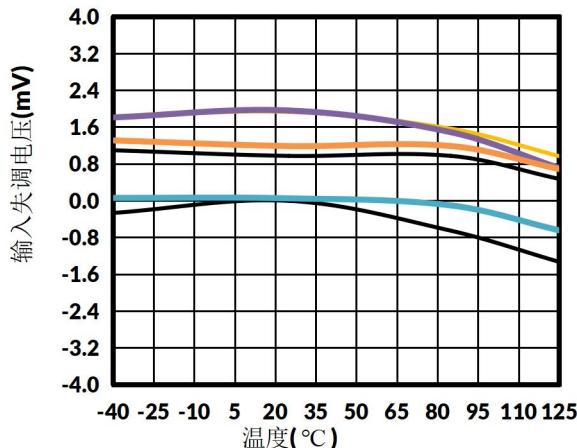


图 13. 32V 时输入失调电压与温度的关系

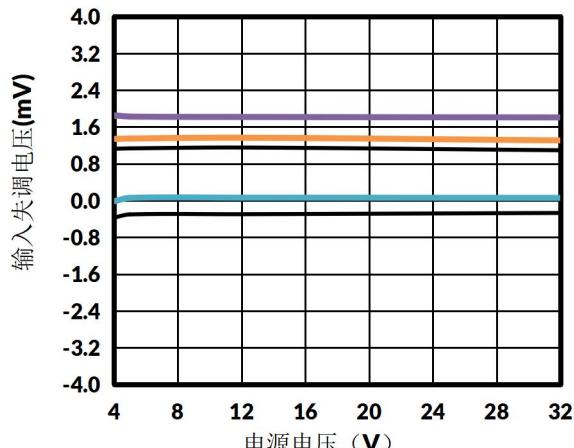


图 14. -40°C 时输入失调电压与电源电压的关系

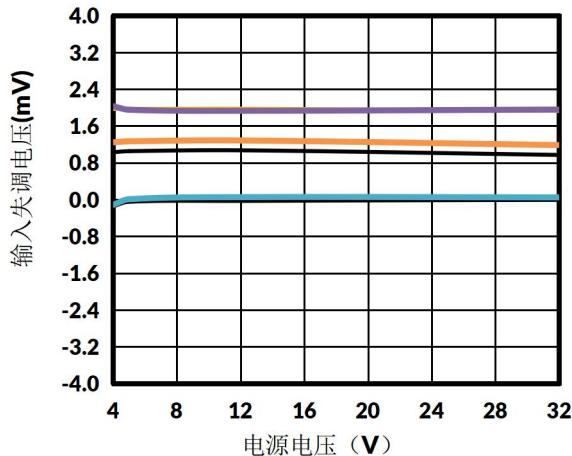


图 15. 25°C 时输入失调电压与电源电压的关系

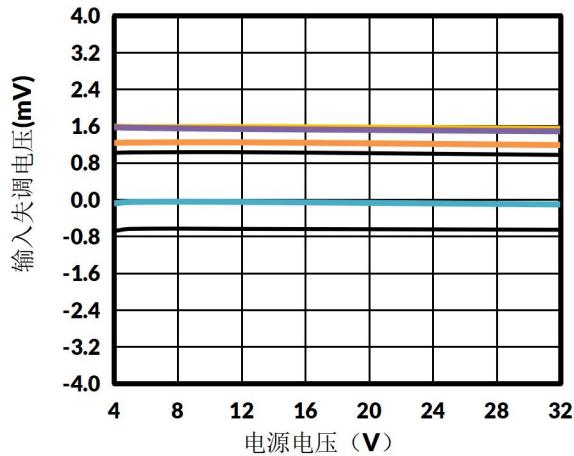


图 16. 85°C 时输入失调电压与电源电压的关系

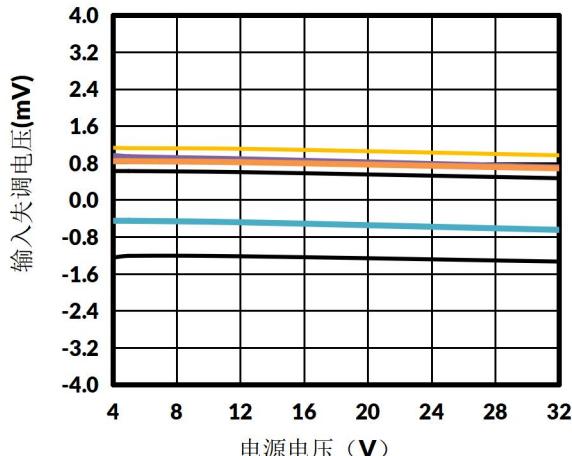


图 17. 125°C 时输入失调电压与电源电压的关系

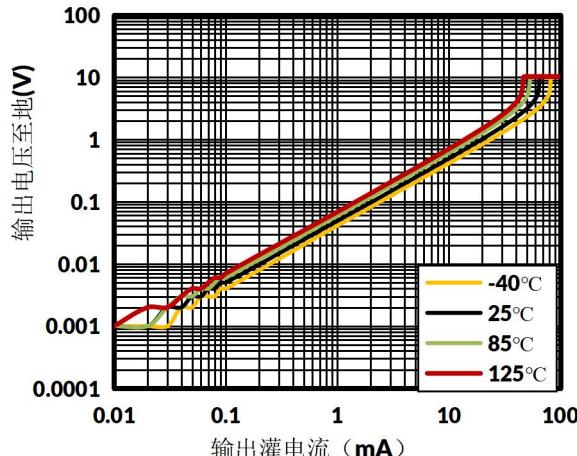


图 18. 5V 时输出低电压与输出灌电流的关系

## 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。

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

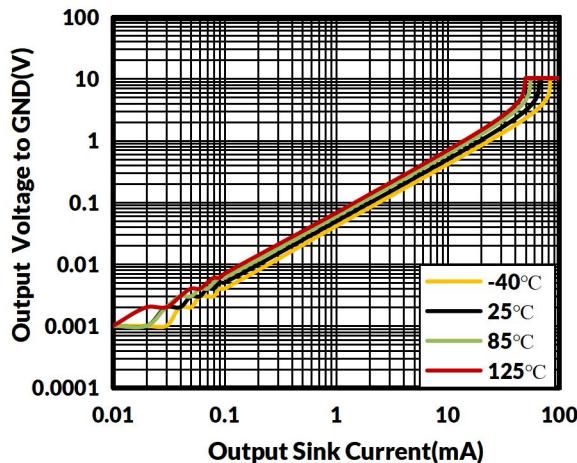


图 19. 12V 时输出低电压与输出灌电流的关系

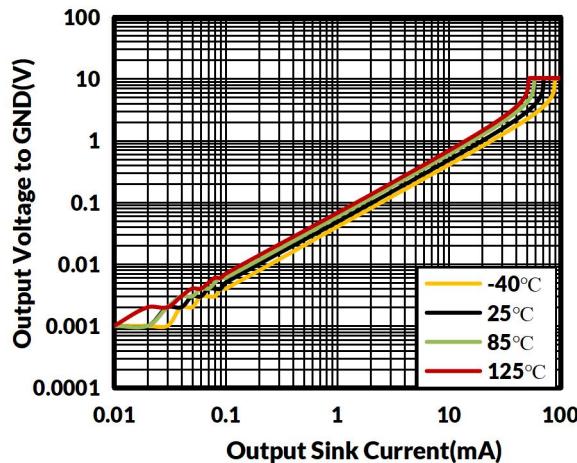


图 20. 32V 时输出低电压与输出灌电流的关系

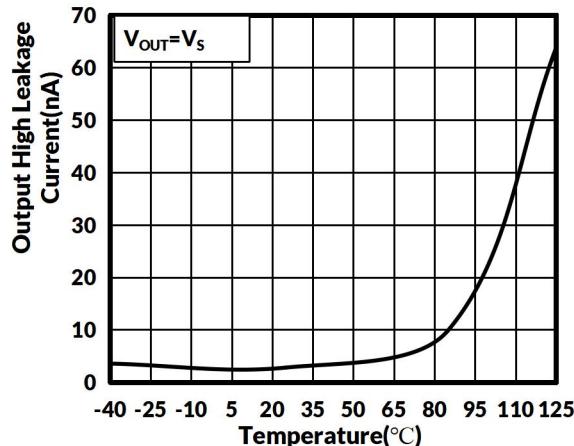


图 21. 5V 时输出高漏电流与温度的关系

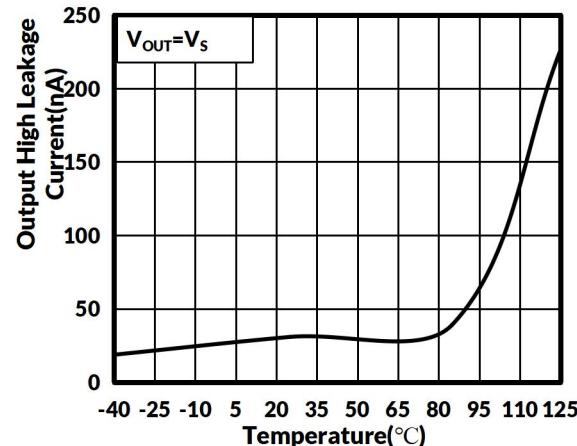


图 22. 32V 时输出高漏电流与温度的关系

## 8 详细描述

TLX2903V 系列比较器可在电源引脚上工作高达 **32V**。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和广泛应用。开漏输出允许用户配置输出的逻辑低电压(**V<sub>OL</sub>**)，并可用于将比较器用于“与”功能。

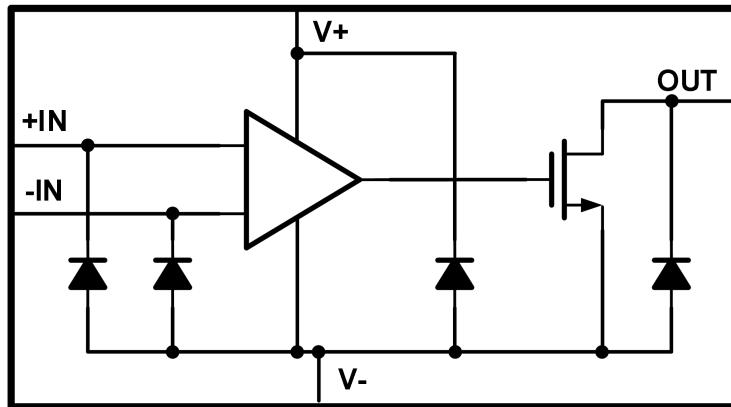


图 23. 功能框图

## 9 应用与实施

以下应用部分中的信息不属于 **DXIC** 组件规范的一部分，**DXIC** 不保证其准确性或完整性。**DXIC** 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

**TLX2903V** 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

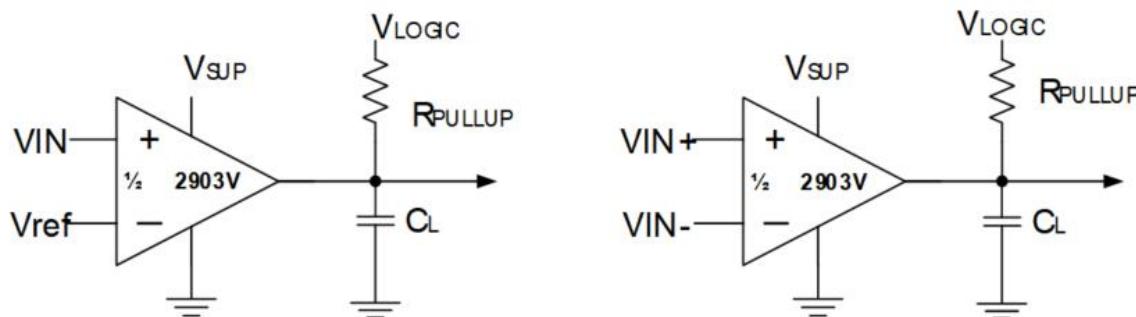


图 24. 单端和差分比较器配置

### 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<sub>ICR</sub>**)。**V<sub>ICR</sub>** 将输入电压范围限制为最高 **V<sub>cc</sub> - 2.0V** 至最低 **0V**。超出此范围的操作可能会导致比较结果不正确。

以下是输入电压情况和结果的列表：

1. 当 **IN-** 和 **IN+** 均在共模范围内时：
  - a. 如果 **IN-** 高于 **IN+** 和失调电压，则输出为低，输出晶体管正在吸收电流
  - b. 如果 **IN-** 低于 **IN+** 且失调电压，则输出为高阻抗，输出晶体管不进行
2. 当 **IN-** 高于共模电压且 **IN+** 在共模范围内时，输出为低，输出晶体管正在吸收电流
3. 当 **IN+** 高于共模电压，且 **IN-** 在共模范围内时，输出为高阻态，输出晶体管不导通
4. 当 **IN-** 和 **IN+** 电压均高于共模电压时，输出不确定。不建议在此输入电压情况下使用。

## 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，最好在电源电压之间添加一个旁路电容 和地。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

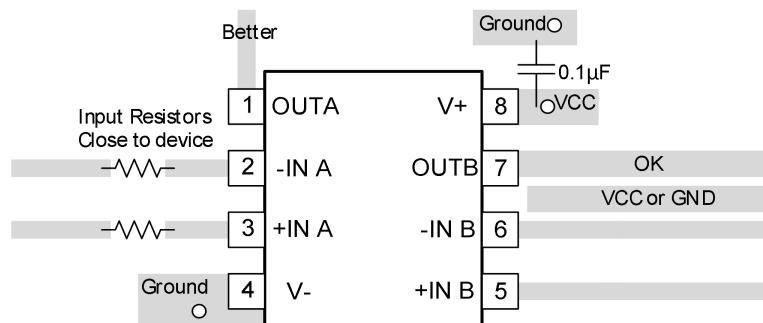
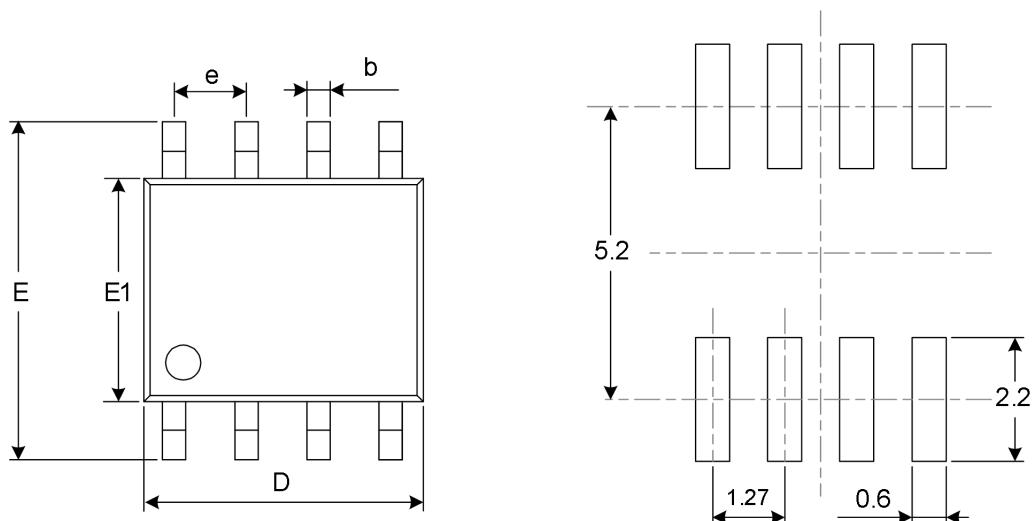


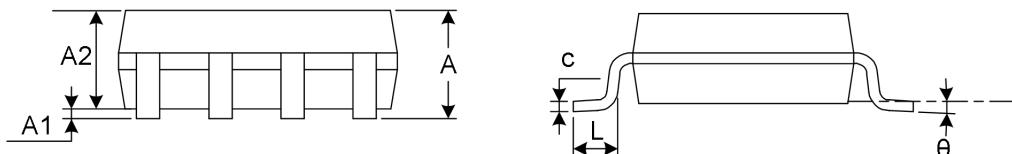
图 25. TLX2903V 布局示例

## 11 封装外形尺寸

SOP<sup>(3)</sup>



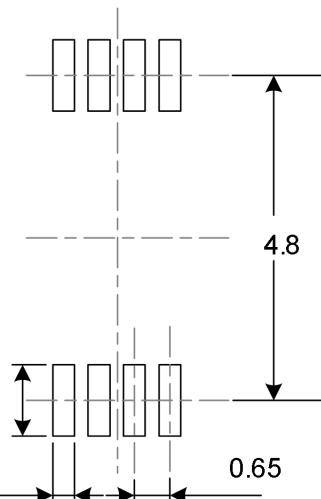
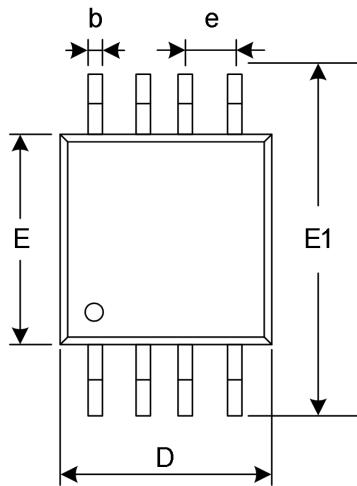
RECOMMENDED LAND PATTERN (Unit: mm)



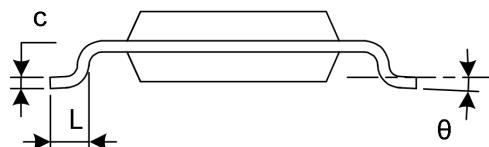
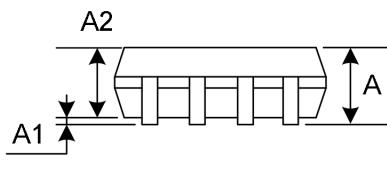
代码	尺寸(毫米)		尺寸(英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A <sup>(1)</sup>	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D <sup>(1)</sup>	4.800	5.000	0.189	0.197
e	1.270(BSC) <sup>(2)</sup>		0.050(BSC) <sup>(2)</sup>	
E	5.800	6.200	0.228	0.244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

MSOP 8<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
θ	0°	6°	0°	6°

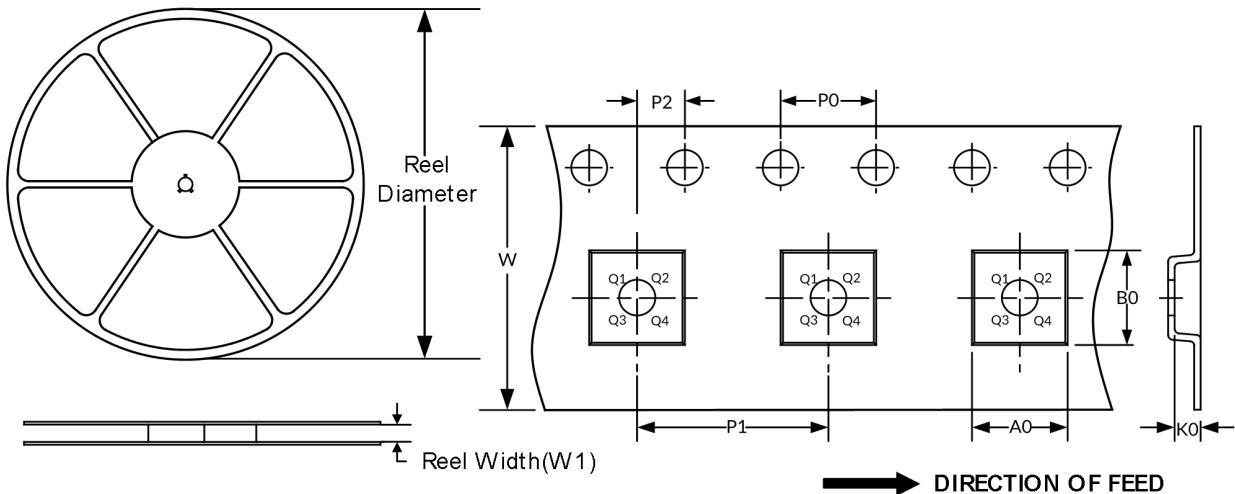
笔记:

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

胶带尺寸



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	卷轴宽度 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P0 (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
SOP8	13"	12.4	6.40	5.40	2.10	4.0	8.0	2.0	12.0	Q1
MSOP8	13"	12.4	5.20	3.30	1.50	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。