

无锡泰连芯科技有限公司

**TLX1G97 型**

**低功耗可配置多功能门**

**2024 年 06 月**

# 低功耗可配置多功能门

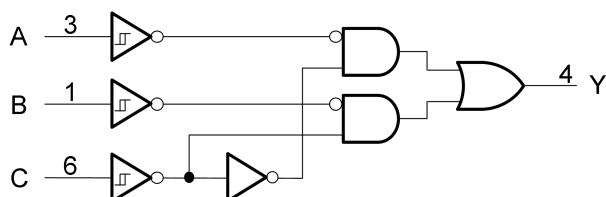
## 1 特性

- 工作电压范围: **1.65V ~ 5.5V**
- 低功耗: **10µA (最大值)**
- 工作温度范围: **-55°C ~ +125°C**
- 输入电压高至 **5.5V**
- 高输出驱动: 供电 **3.0V** 时, 输出驱动 **±24mA**
- $I_{off}$  支持带电插入、部分断电模式和反驱保护
- 小型封装: **SOT23-6、SC70-6**

## 2 应用

- 电缆解决方案
- 条码扫描器
- 电子书
- 嵌入式 PC
- 网络附属存储
- 视频通信系统
- 服务器
- 无线数据访问卡、耳机、键盘、鼠标和局域网卡

逻辑图示 (正逻辑)



## 3 概述

**TLX1G97** 是一款可配置的多功能门电路, 其可以在 **1.65V** 到 **5.5V** 的供电电压范围内工作。

**TLX1G97** 可用于配置多种功能。输出状态由 3 位输入的八种配置条件决定。用户可以选择逻辑函数 **MUX**、**AND**、**OR**、**NAND**、**NOR**、反相器和缓冲器。所有输入端口都可以连接到 **V<sub>cc</sub>** 或 **GND**。

该器件输入为施密特触发结构, 它的正向 (**V<sub>T+</sub>**) 和负向 (**V<sub>T-</sub>**) 信号输入阈值电平不同。

**TLX1G97** 可用于  $I_{off}$  局部断电应用。该器件断电时  $I_{off}$  电路会禁用输出, 防止回流电流对器件造成损坏。

该器件采用 **SOT23-6** 和 **SC70-6** 封装。工作温度范围在 **-55°C** 至 **+125°C**。

质量等级: 军温级&**N1**级

### 器件信息 (1)

型号	封装	封装尺寸 (标称值)
TLX1G97	SOT23-6	1.60mm×2.92mm
	SC70-6	2.10mm×1.25mm

(1) 详细的订单型号说明, 请参考数据表后的封装选项部分。

## 4 功能表

输入			输出
A	B	C	Y
L	L	L	L
H	L	L	L
L	H	L	H
H	H	L	H
L	L	H	L
H	L	H	H
L	H	H	L
H	H	H	H

H=高电平

L=低电平

## 目录

1 特性 .....	2
2 应用 .....	2
3 概述 .....	2
4 功能表 .....	3
5 修订历史 .....	5
6 封装和订单说明 <sup>(1)</sup> .....	6
7 引脚定义和功能 .....	7
8 规格 .....	8
8.1 绝对最大额定参数 .....	8
8.2 ESD 等级 .....	8
9 典型电气参数 .....	9
9.1 推荐工作条件 .....	9
9.2 直流特性 .....	10
9.3 交流特性 .....	11
10 参数测量信息 .....	12
11 详细说明 .....	13
11.1 概览 .....	13
11.2 功能框图 .....	13
11.3 特性描述 .....	13
11.4 器件功能模式 .....	13
12 应用与设计 .....	16
12.1 应用说明 .....	16
12.2 设计要求 .....	16
13 电源建议 .....	16
14 PCB 版图设计 .....	17
14.1 PCB 布局设计注意事项 .....	17
14.2 PCB 布局示意图 .....	17
15 封装规格尺寸 .....	18
16 包装规格尺寸 .....	20

## 5 修订历史

注意: 更新前的版本页码可能与当前版本不同。

版本	更新日期	变更项目
A.1	2023/01/10	正式版
A.2	2023/09/01	在 A.1 版本第 4 页增加 MSL
A.2.1	2024/02/28	修改包装命名

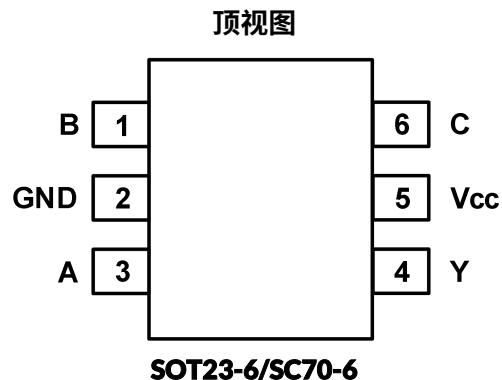
## 6 封装和订单说明<sup>(1)</sup>

订购型号	温度等级	封装类型	丝印 <sup>(2)</sup>	MSL	质量等级
<b>JTLX1G97XH6</b>	-55 °C ~+125 °C	<b>SOT23-6</b>	<b>1G97</b>	<b>MSL1/3</b>	<b>N1/军温级</b>
<b>JTLX1G97XC6</b>	-55 °C ~+125 °C	<b>SC70-6<sup>(4)</sup></b>	<b>1G97</b>	<b>MSL1/3</b>	<b>N1/军温级</b>
<b>TLX1G97XH6</b>	-40 °C ~+125 °C	<b>SOT23-6</b>	<b>1G97</b>	<b>MSL1/3</b>	工业级
<b>TLX1G97XC6</b>	-40 °C ~+125 °C	<b>SC70-6<sup>(4)</sup></b>	<b>1G97</b>	<b>MSL1/3</b>	工业级

注意:

- (1) 该信息是当前版本的最新数据。这些数据如有更新, 将及时更新到我司官网, 恕不另行通知。
- (2) 丝印可能会有其他附加的代码, 用于产品的内控追溯 (包括数据代码和供应商代码) 或者标志产地。
- (3) **TLXIC** 装配厂使用符合 **JEDEC** 工业标准 **J-STD-20F** 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** 技术支持联系。
- (4) 等同 **SOT363**。

## 7 引脚定义和功能



### 引脚功能

引脚	引脚名称	I/O 类型 <sup>(1)</sup>	功能说明
<b>SOT23-6/SC70-6</b>			
1	B	I	B 输入
2	GND	P	接地
3	A	I	A 输入
4	Y	O	Y 输出
5	V <sub>cc</sub>	P	电源
6	C	I	C 输入

(1) I=输入管脚, O=输出管脚, P=供电管脚。

## 8 规格

### 8.1 绝对最大额定参数

在自然通风温度范围内（除非特别注明）<sup>(1)(2)</sup>

			最小值	最大值	单位
$V_{cc}$	电源电压范围		-0.5	6.5	V
$V_i$	输入电压范围 <sup>(2)</sup>		-0.5	6.5	V
$V_o$	应用于高阻抗或断电状态下的任一输出的电压范围 <sup>(2)</sup>		-0.5	6.5	V
$V_o$	适用于高电平或低电平状态下的任一输出的电压范围 <sup>(2)(3)</sup>		-0.5	$V_{cc}+0.5$	V
$I_{ik}$	输入钳位电流	$V_i < 0$		-50	mA
$I_{ok}$	输出钳位电流	$V_o < 0$		-50	mA
$I_o$	连续输出电流			$\pm 50$	mA
	通过 $V_{cc}$ 或 GND 的连续电流			$\pm 100$	mA
$\theta_{JA}$	结至环境热阻 <sup>(4)</sup>	SOT23-6		230	°C/W
		SC70-6		265	
$T_j$	结温 <sup>(5)</sup>		-55	150	°C
$T_{stg}$	储存温度		-65	150	°C

- (1) 这里只表示产品在测试条件下得到的极限值，并不表示产品在这些条件下或者其他超出规格限定的参数条件下能够正常工作，超过上述绝对最大额定值所规定的范围将对产品造成损害，无法预测产品在上述条件外的工作状态。如果产品长期在上述条件外的条件下工作，可能影响产品性能。
- (2) 如果观察到输入和输出电流额定值，则可能会超出输入和输出负电压额定值。
- (3)  $V_{cc}$  的值在“推荐工作条件”表中提供。
- (4) 封装热阻抗根据 JESD-51 标准计算。
- (5) 最大功耗是有关  $T_{j(MAX)}$ 、 $R_{\theta JA}$  和  $T_A$  的函数。任意环境温度下的最大功耗为  $P_D = (T_{j(MAX)} - T_A) / R_{\theta JA}$ 。适用于直接焊接到 PCB 上的封装。

### 8.2 ESD 等级

以下 ESD 信息仅针对在防静电保护区内操作的敏感设备。

		标称值	单位
$V_{(ESD)}$	人体模型 (HBM)，符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 规范 <sup>(1)</sup>	$\pm 4000$	V
	带电器件模型 (CDM)，符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-002 规范 <sup>(2)</sup>	$\pm 1500$	
	机械模型 (MM)	$\pm 200$	

(1) JEDEC 文件 JEP155 指出，500V HBM 允许使用标准 ESD 控制过程进行安全制造。

(2) JEDEC 文件 JEP157 指出，250V CDM 允许使用标准 ESD 控制过程进行安全制造。



#### ESD 灵敏性警告

ESD 损坏的范围可以从细微的性能下降到完全的设备失效。精密集成电路可能更容易受到损坏，因为非常小的参数变化有可能导致器件不符合其公布的参数规格。

## 9 典型电气参数

在推荐的自然通风温度范围内（典型值测试条件为： $T_A = +25^\circ\text{C}$ , 全温=-55°C~125°C, 除非特别注明）<sup>(1)</sup>

### 9.1 推荐工作条件

参数	符号	测试条件	最小值	最大值	单位
电源电压	$V_{cc}$	工作	1.65	5.5	V
		仅保留数据	1.5		
输入电压	$V_I$		0	5.5	V
输出电压	$V_o$		0	$V_{cc}$	V
自然通风条件下的工作温度范围	$T_A$		-55	+125	°C

(1) 器件的所有未使用输入端口必须保持在  $V_{cc}$  或 **GND** 上, 以确保器件正常运行。

## 9.2 直流特性

参数		测试条件	V <sub>cc</sub>	温度	最小值 <sup>(2)</sup>	典型值 <sup>(3)</sup>	最大值 <sup>(2)</sup>	单位		
V <sub>T+</sub>	正向输入阈值电压		1.65V	全温	0.75		1.05	V		
			2.3V		1.25		1.55			
			3V		1.5		2.1			
			4.5V		2.3		3.0			
			5.5V		2.8		3.4			
V <sub>T-</sub>	负向输入阈值电压		1.65V	全温	0.3		0.6	V		
			2.3V		0.35		0.65			
			3V		0.45		0.75			
			4.5V		0.7		1.0			
			5.5V		0.85		1.15			
ΔV <sub>T</sub>	迟滞 (V <sub>T+</sub> -V <sub>T-</sub> )		1.65V	全温	0.35		0.6	V		
			2.3V		0.6		1.2			
			3V		1.05		1.65			
			4.5V		1.6		2.0			
			5.5V		1.95		2.25			
V <sub>OH</sub>		I <sub>OH</sub> = -100μA	1.65V to 5.5V	全温	V <sub>cc</sub> -0.1			V		
		I <sub>OH</sub> = -4mA	1.65V		1.2					
		I <sub>OH</sub> = -8mA	2.3V		1.9					
		I <sub>OH</sub> = -16mA	3V		2.4					
		I <sub>OH</sub> = -24mA			2.3					
		I <sub>OH</sub> = -32mA	4.5V		3.8					
V <sub>OL</sub>		I <sub>OL</sub> = 100μA	1.65V to 5.5V	全温			0.1	V		
		I <sub>OL</sub> = 4mA	1.65V				0.45			
		I <sub>OL</sub> = 8mA	2.3V				0.3			
		I <sub>OL</sub> = 16mA	3V				0.4			
		I <sub>OL</sub> = 24mA					0.55			
		I <sub>OL</sub> = 32mA	4.5V				0.55			
I <sub>i</sub>	输入电流	V <sub>i</sub> =5.5V or GND	0V to 5.5V	+25°C		±0.1	±1	μA		
				全温			±5			
I <sub>off</sub>		V <sub>i</sub> or V <sub>o</sub> =5.5V	0	+25°C		±0.1	±1	μA		
				全温			±10			
I <sub>cc</sub>		V <sub>i</sub> =5.5V or GND, I <sub>o</sub> =0	1.65V to 5.5V	+25°C		0.1	1	μA		
				全温			10			
ΔI <sub>cc</sub>		一个输入在 V <sub>cc</sub> -0.6V, 另一个输入在 V <sub>cc</sub> 或 GND	3V to 5.5V	全温			500	μA		
C <sub>i</sub> (输入电容)		V <sub>i</sub> =V <sub>cc</sub> or GND	3.3V	+25°C		4		pF		

(1) 器件的所有未使用输入端口必须保持在 V<sub>cc</sub> 或 GND 上, 以确保器件正常运行。

(2) 极限值是在 25°C 条件下进行的 100% 生产测试。通过使用统计质量控制 (SQC) 方法的相关性来确保工作温度范围的限制。

(3) 典型值表示在表征时确定的最可能的参数规范。实际典型值可能随时间变化, 也将取决于应用和配置。

### 9.3 交流特性

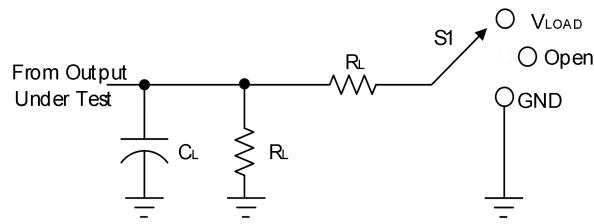
参数	符号	测试条件		最小值 <sup>(2)</sup>	典型值 <sup>(3)</sup>	最大值 <sup>(2)</sup>	单位
传播延迟	$t_{pd}$	$V_{cc}=1.8V \pm 0.15V$	$C_L=30pF, R_L=500\Omega$		7.8		ns
		$V_{cc}=2.5V \pm 0.2V$	$C_L=30pF, R_L=500\Omega$		3.5		
		$V_{cc}=3.3V \pm 0.3V$	$C_L=50pF, R_L=500\Omega$		3.1		
		$V_{cc}=5V \pm 0.5V$	$C_L=50pF, R_L=500\Omega$		2.6		
功耗电容	$C_{pd}$	$V_{cc}=1.8V$	$f=10MHz$		20		pF
		$V_{cc}=2.5V$			21		
		$V_{cc}=3.3V$			22		
		$V_{cc}=5V$			25		

(1) 器件的所有未使用输入端口必须保持在  $V_{cc}$  或  $GND$  上, 以确保器件正常运行。

(2) 该参数由设计和/或特性确保, 未在生产中进行测试。

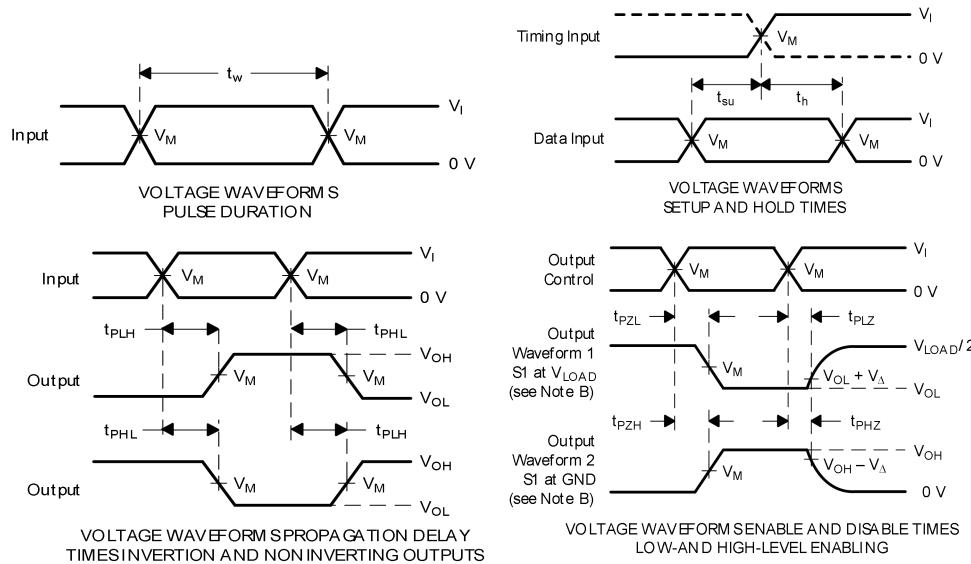
(3) 典型值表示在表征时确定的最可能的参数规范。实际典型值可能随时间变化, 也将取决于应用和配置。

## 10 参数测量信息



TEST	S1
$t_{PLH}/t_{PHL}$	Open
$t_{PLZ}/t_{PZL}$	$V_{LOAD}$
$t_{PHZ}/t_{PZH}$	GND

$V_{CC}$	INPUTS		$V_M$	$V_{LOAD}$	$C_L$		$R_L$		$V_\Delta$
	$V_I$	$t_r/t_f$			$V_{CC}/2$	$2 \times V_{CC}$	15pF	30pF	
$1.8V \pm 0.15V$	$V_{CC}$	$\leq 2ns$	$V_{CC}/2$	$2 \times V_{CC}$	15pF	30pF	1MΩ	1kΩ	0.15V
$2.5V \pm 0.2V$	$V_{CC}$	$\leq 2ns$	$V_{CC}/2$	$2 \times V_{CC}$	15pF	30pF	1MΩ	500Ω	0.15V
$3.3V \pm 0.3V$	3V	$\leq 2.5ns$	1.5V	6V	15pF	50pF	1MΩ	500Ω	0.3V
$5V \pm 0.5V$	$V_{CC}$	$\leq 2.5ns$	$V_{CC}/2$	$2 \times V_{CC}$	15pF	50pF	1MΩ	500Ω	0.3V



注意: A.  $C_L$  包括探头和夹具电容。

B. 波形 1 用于具有内部条件的输出, 即输出为低电平, 除非被输出控制器禁用。

波形 2 用于具有内部条件的输出, 即输出为高电平, 除非被输出控制器禁用。

C. 所有输入脉冲均由具有以下特性的发生器提供:  $PRR \leq 10 \text{ MHz}$ ,  $Z_0 = 50 \Omega$ 。

D. 输出一次测量一个, 每次测量有一个过渡。

E.  $t_{PLZ}$  和  $t_{PHZ}$  与  $t_{dis}$  相同。

F.  $t_{PZL}$  和  $t_{PZH}$  与  $t_{en}$  相同。

G.  $t_{PLH}$  和  $t_{PHL}$  与  $t_{pd}$  相同。

H. 并非所有参数和波形都适用于所有设备。

图 1. 负载电路和电压波形

## 11 详细说明

### 11.1 概览

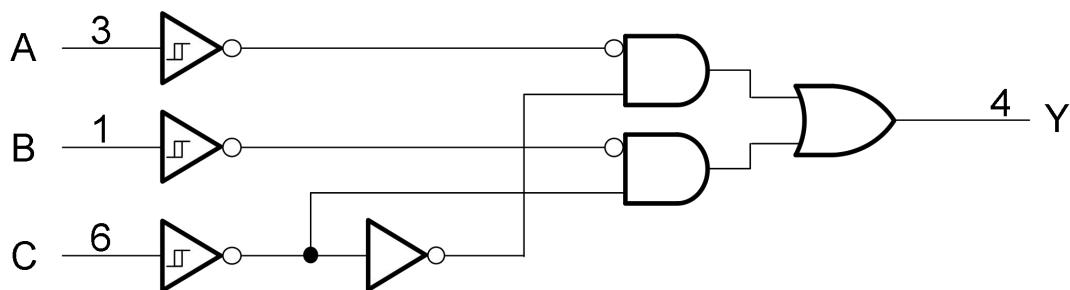
TLX1G97 是一款可配置的多功能门电路，其可以在 **1.65V** 到 **5.5V** 的供电电压范围内工作。

TLX1G97 可用于配置多种功能。输出状态由**3**位输入的八种配置条件决定。用户可以选择逻辑函数**MUX**、**AND**、**OR**、**NAND**、**NOR**、反相器和缓冲器。所有输入端口都可以连接到 **V<sub>cc</sub>** 或 **GND**。

该器件输入为施密特触发结构，它的正向 (**V<sub>T+</sub>**) 和负向 (**V<sub>T-</sub>**) 信号输入阈值电平不同。

TLX1G97 可用于 **I<sub>off</sub>** 局部断电应用。该器件断电时 **I<sub>off</sub>** 电路会禁用输出，防止回流电流对器件造成损坏。

### 11.2 功能框图



### 11.3 特性描述

TLX1G97 器件具有 **1.65V** 至 **5.5V** 的宽工作电压范围，可适配多种系统场景。其 **5.5V** 的输入/输出电压允许降压电平转换，并且在 **V<sub>cc</sub> = 0V** 时仍允许输入电压存在。

### 11.4 器件功能模式

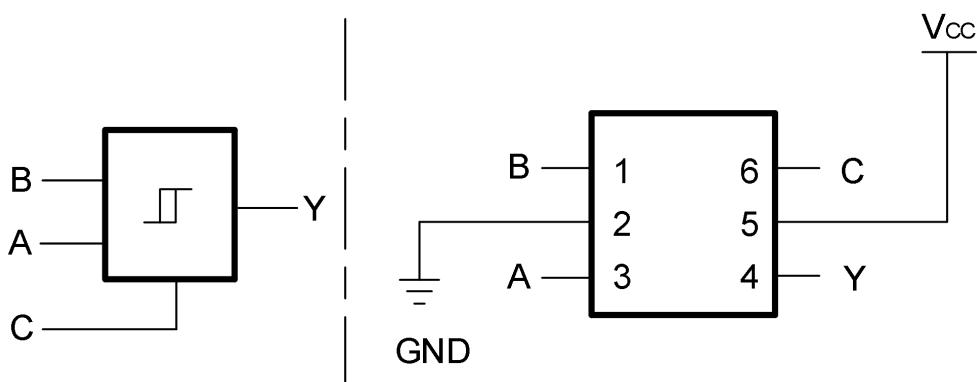


图 2. 两输入选择器

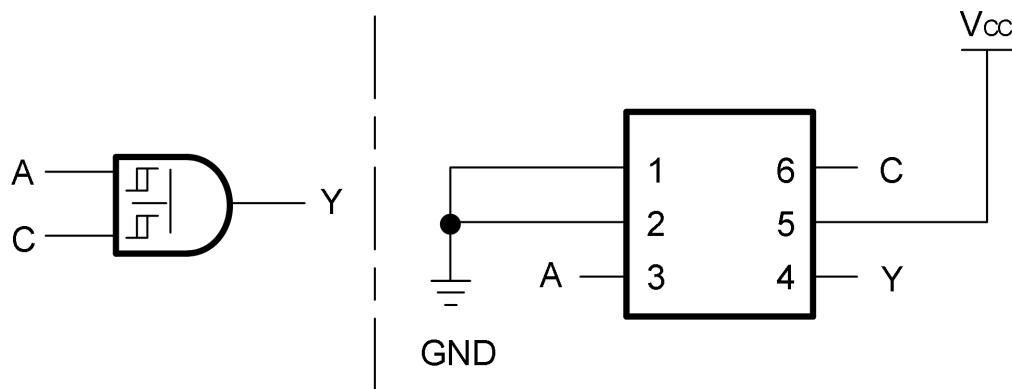


图 3. 两输入与门

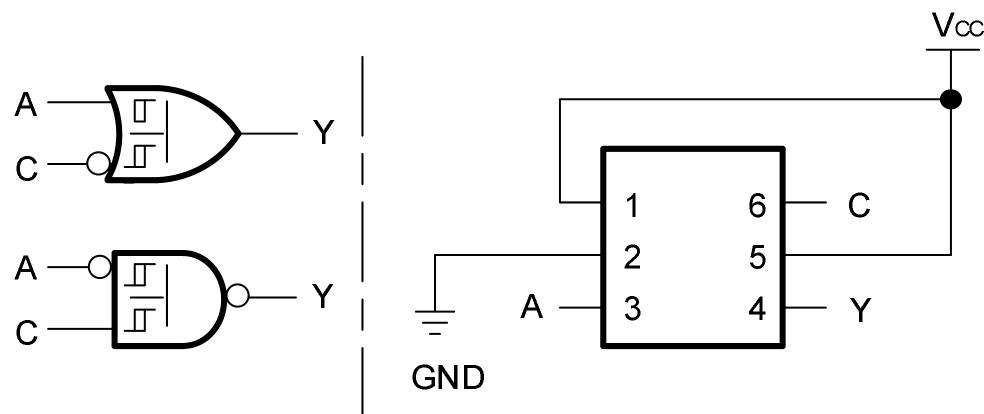


图 4. 一个输入反相的两输入或门或一个输入反相的两输入与非门

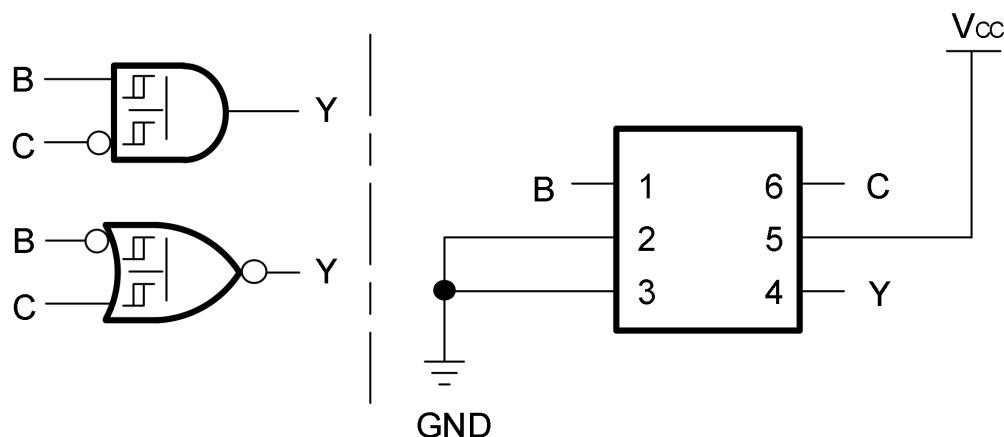


图 5. 一个输入反相的两输入与门或一个输入反相的两输入或非门

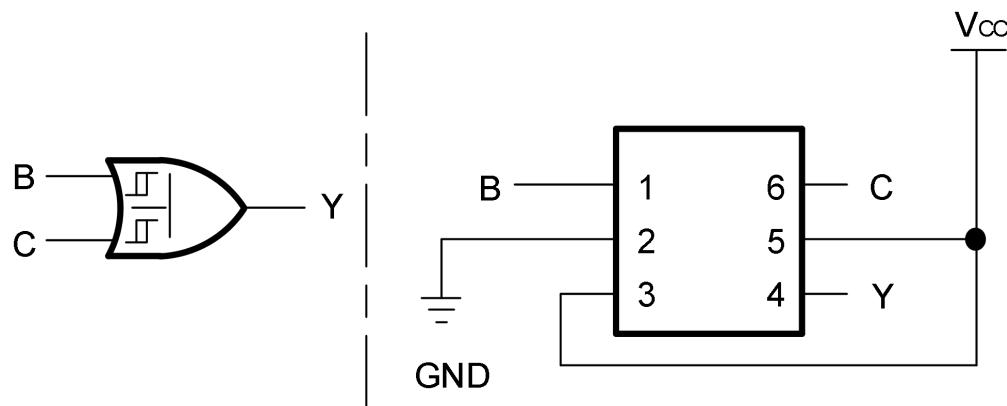


图 6. 两输入或门

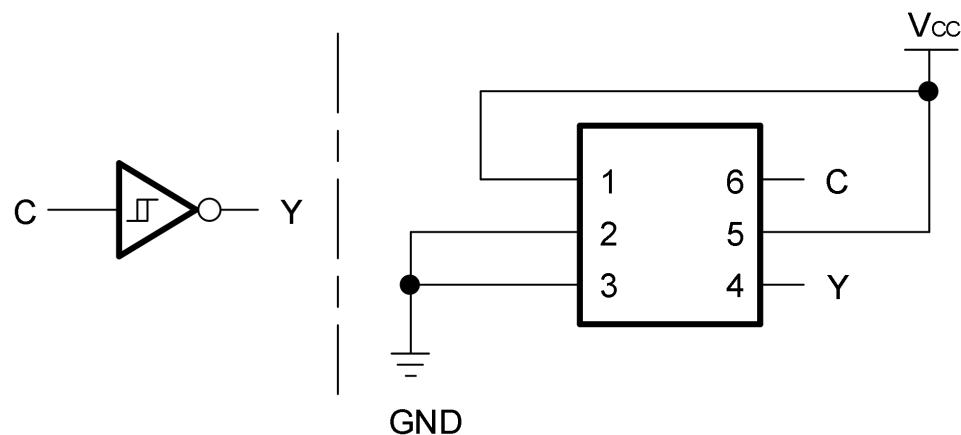


图 7. 反相器

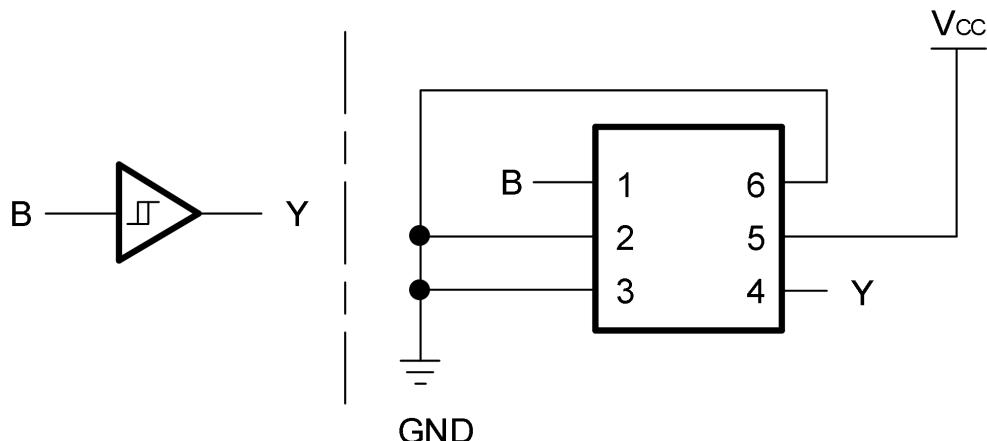


图 8. 缓冲器

## 12 应用与设计

以下应用设计部分中的信息不属于 **TLXIC** 器件规格的范围, **TLXIC** 不保证其准确性和完整性。**TLXIC** 的客户应负责确定器件是否适用于其应用。客户应验证并测试其设计, 以确保系统功能。

### 12.1 应用说明

**TLX1G97** 器件支持灵活配置, 适用于多种设计场景。以下是采用与门配置实现基础电源时序控制的方案。电源时序控制通常用于保护精密器件 (如处理器), 满足其特定电压时序要求, 防止功能异常。

### 12.2 设计要求

该器件采用 **CMOS** 技术, 并具有平衡输出驱动能力。需要严格避免总线争用, 因为这可能会导致超出额定极限的驱动电流。

**TLX1G97** 支持基于数字信号的布尔逻辑运算。为了实现最佳性能, 输入信号应严格维持在 **0V** 或 **V<sub>cc</sub>** 附近。

## 13 电源建议

电源引脚应配备良好的旁路电容器, 以防电源干扰。对于单电源供电的设备, 建议使用 **0.1μF** 的电容器; 对于具有多个 **V<sub>cc</sub>** 引脚的设备, 则建议每个电源引脚使用 **0.01μF** 或 **0.022μF** 的电容器。可以并联多个旁路电容器来抑制不同频率的噪声。通常会同时使用 **0.1μF** 和 **1μF** 的电容器进行并联。旁路电容器应尽可能靠近电源引脚安装。

## 14 PCB 版图设计

### 14.1 PCB 布局设计注意事项

在使用多位逻辑器件时，输入引脚不应悬空。实际应用中，数字逻辑器件的部分功能常处于闲置状态，例如：仅使用三输入端与门中的两个输入，或四缓冲门中仅启用三个门。这些未使用的输入引脚不应悬空，因为外部连接点电压未定义将导致器件工作状态异常。

图 9 中指定了在所有情况下都必须遵守的规则。所有闲置输入引脚必须接入高电平或低电平偏置，以杜绝悬空风险。具体闲置引脚需施加的逻辑电平取决于器件功能特性，常规做法是将其接至 **GND** 或 **V<sub>cc</sub>**，具体选择视实际便利性而定。除非该器件是收发器，否则输出端是可以悬空的。如果收发器有一个输出使能引脚，该引脚有效时将禁用器件的输出部分。这不会禁用 **I/O** 端口的输入部分，因此输出禁用时输入端也禁止悬空。

### 14.2 PCB 布局示意图

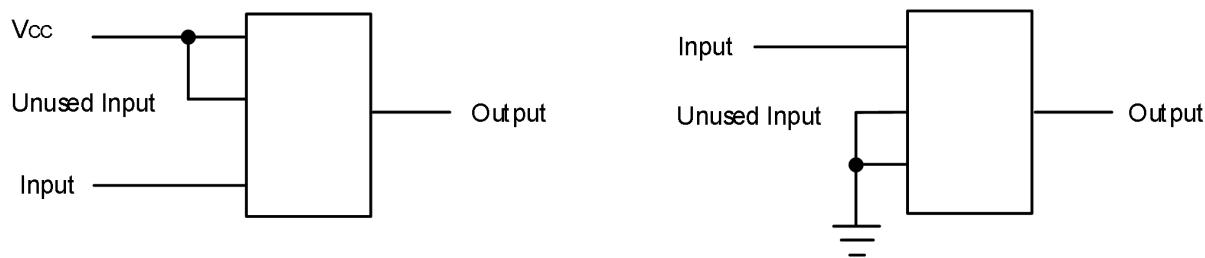
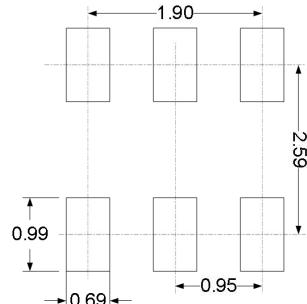
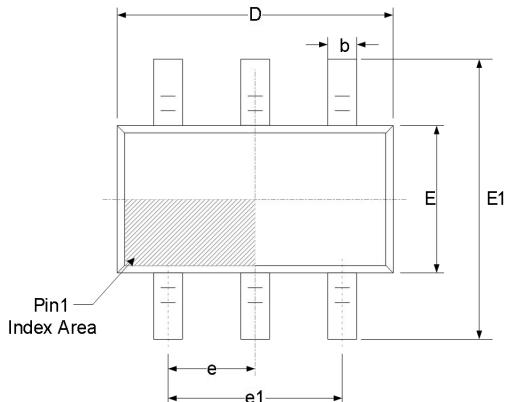


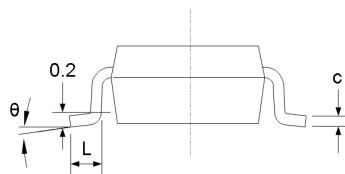
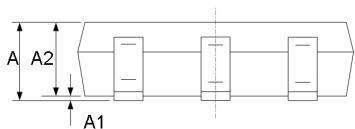
图 9. PCB 布局框图

## 15封装规格尺寸

SOT23-6<sup>(3)</sup>



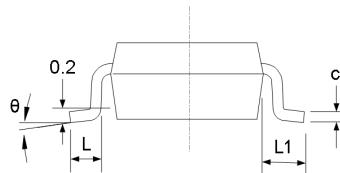
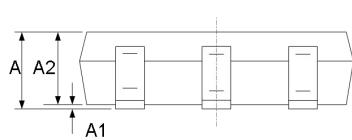
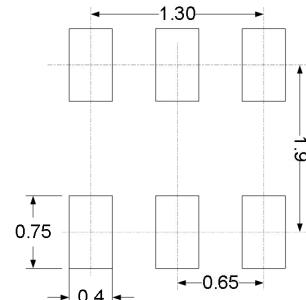
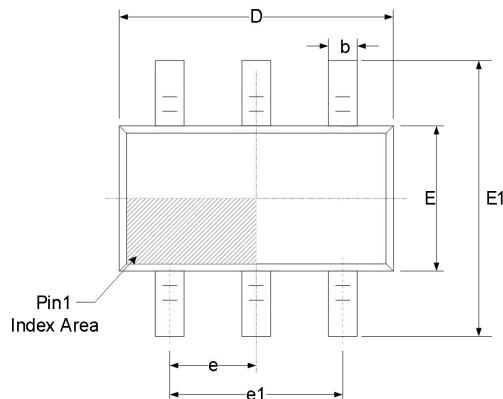
推荐焊盘尺寸 (单位: 毫米)



符号	尺寸 (单位: 毫米)		尺寸 (单位: 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
θ	0°	8°	0°	8°

注意:

1. 不包括每侧最大 0.15mm 的塑封料或金属突起。
2. BSC (基本中心间距) , “基本”间距为标称间距。
3. 本图如有更改, 恕不另行通知。

SC70-6<sup>(3)</sup>

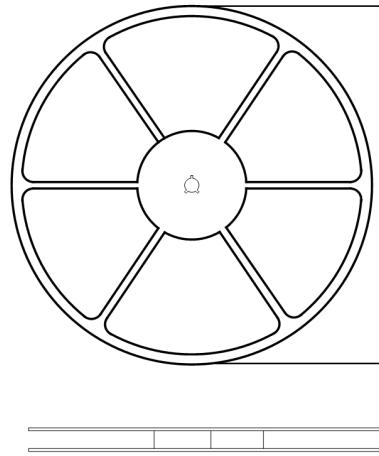
符号	尺寸 (单位: 毫米)		尺寸 (单位: 英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A <sup>(1)</sup>	0.900	1.100	0.035	0.043
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	0.900	1.000	0.035	0.039
b	0.150	0.350	0.006	0.014
c	0.080	0.150	0.003	0.006
D <sup>(1)</sup>	2.000	2.200	0.079	0.087
E <sup>(1)</sup>	1.150	1.350	0.045	0.053
E1	2.150	2.450	0.085	0.096
e	0.650(BSC) <sup>(2)</sup>		0.026(BSC) <sup>(2)</sup>	
e1	1.300(BSC) <sup>(2)</sup>		0.051(BSC) <sup>(2)</sup>	
L	0.260	0.460	0.010	0.018
L1	0.525		0.021	
$\theta$	0°	8°	0°	8°

注意：

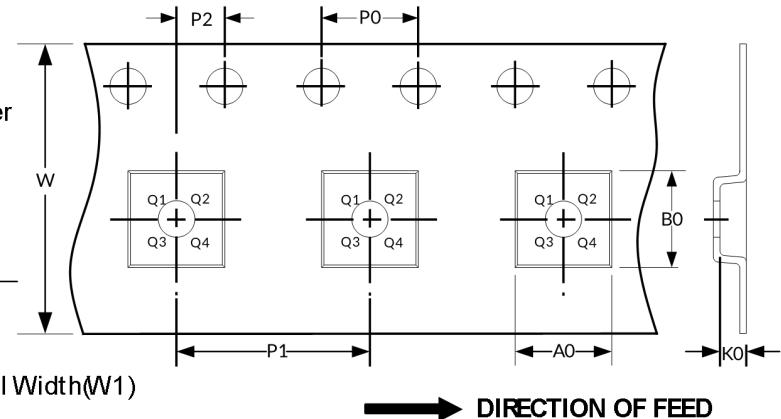
1. 不包括每侧最大 0.15mm 的塑封料或金属突起。
2. BSC (基本中心间距)，“基本”间距为标称间距。
3. 本图如有更改，恕不另行通知。

## 16 包装规格尺寸

卷盘尺寸



编带尺寸



注意：图片仅供参考。请以实物为标准。

### 关键参数表

Package Type	Reel Diameter	Reel Width(mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P0 (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
SC70-6	7"	9.5	2.40	2.50	1.20	4.0	4.0	2.0	8.0	Q3
SOT23-6	7"	9.5	3.17	3.23	1.37	4.0	4.0	2.0	8.0	Q3

注意：

- 所有尺寸均为标称尺寸。
- 不包括每边最大 **0.15** 毫米的塑封料或金属突起。