

无锡泰连芯科技有限公司

TLX0101 型

适用于开漏和推挽应用的 1 位双向电压电平转换器

2024 年 06 月

适用于开漏和推挽应用的 1 位双向电压电平转换器

1 特性

- 无方向控制
- 数据速率
24Mbps (推挽)
2Mbps (开漏)
- A 端口支持 1.65V 至 5.5V 的电压，B 端口支持 2.3V 至 5.5V 的电压 ($V_{CCA} \leq V_{CCB}$)
- V_{CC} 隔离特性 – 如果任何一个 V_{CC} 输入接地 (GND)，则两个端口均处于高阻抗状态
- 无需电源排序： V_{CCA} 或 V_{CCB} 均可先斜升
- I_{OFF} 支持局部断电模式运行
- 工作温度范围： -55°C ~ +125°C

2 应用

- I²C/ SMBus
- 通用异步收发器 UART
- 通用输入输出端口 GPIO

3 概述

这种 1 位同相转换器拥有两个独立的可配置电源轨，是一种可用于在混合电压系统之间建立数字开关兼容性的一种双向电压电平转换器。 V_{CCA} 电源支持从 1.65V 至 5.5V 范围内的任意电压，A 端口参考 V_{CCA} 端电位。同理， V_{CCB} 电源支持从 2.3V 至 5.5V 范围内的任意电压，B 端口参考 V_{CCB} 电位。这使得该器件可以在 1.8V、2.5V、3.3V 和 5V 电压节点之间任意进行双向转换。

当输出使能（OE）输入为低电平时，所有 I/O 都处于高阻抗状态，这显著降低了电源静态电流消耗。

为确保上电或断电期间维持高阻抗状态，应通过下拉电阻器将 OE 连接到 GND；电阻器的最小值由驱动器的拉电流能力决定。

TLX0101 采用 SOT23-6、SC70-6 和 XDFN1.45X1-6 封装。工作环境温度范围为 -55°C 至 +125°C。

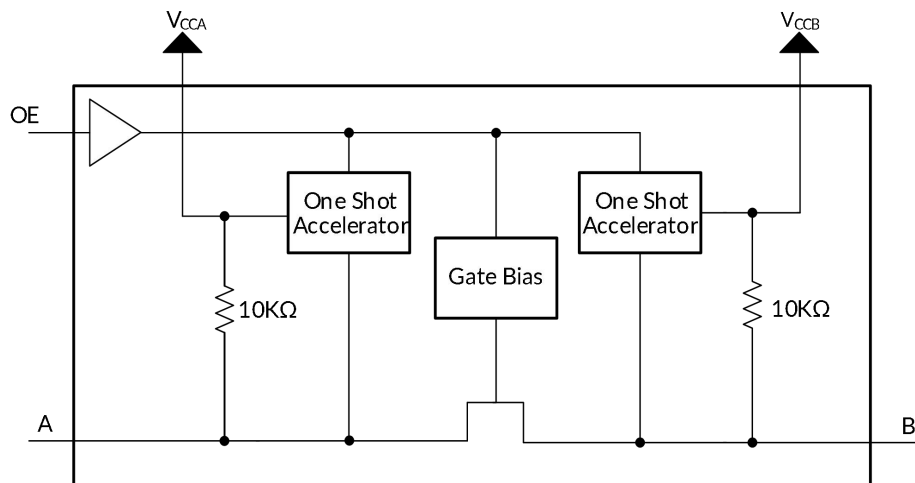
质量等级：军温级&企军标

器件信息 ⁽¹⁾

型号	封装	封装尺寸 (标称值)
TLX0101	SOT23-6	2.92mm×1.60mm
	SC70-6	2.10mm×1.25mm
	XDFN1.45X1-6	1.45mm×1.00mm

(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 功能框图



目录

1 特性	2
2 应用	2
3 概述	2
4 功能框图	3
5 修订历史	5
6 封装和订单说明 ⁽¹⁾	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
8.3 推荐工作条件	9
8.4 典型电气参数	10
8.5 时序要求	11
8.6 开关特性: $V_{CCA}=1.8V \pm 0.15V$	12
8.7 开关特性: $V_{CCA}=2.5V \pm 0.15V$	13
8.8 开关特性: $V_{CCA}=3.3V \pm 0.3V$	14
8.9 开关特性: $V_{CCA}=5.0V \pm 0.35V$	15
8.10 典型参数曲线	16
9 参数测量信息	19
10 特性说明	21
10.1 概述	21
10.2 架构	21
10.3 输入驱动程序要求	21
10.4 输出负载注意事项	22
10.5 启用和禁用	22
10.6 输入/输出线路上的上拉或下拉电阻器	22
11 应用与设计	23
11.1 应用信息	23
11.2 典型应用电路	23
12 封装规格尺寸	24
13 包装规格尺寸	27

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	2020/09/02	正式版
A.2	2020/09/10	修正封装和订单说明中的错误。 订单型号从 TLX0101YUTDV8 改为 TLX0101YUTDV6
A.3	2021/01/09	增加 MSL 信息
A.4	2021/11/01	1.变更 A.3 版本第 6 页的推荐工作条件 2.增加包装规格尺寸 3.增加典型参数曲线
A.5	2023/07/20	1. 更新 A.4 版本第 5 页的 丝印 2. 变更 A.4 版本第 17 页的电压波形启用和禁用图
A.6	2023/10/30	更新 A.5 版本第 5 页的封装和订单说明
A.6.1	2024/02/23	修改包装命名

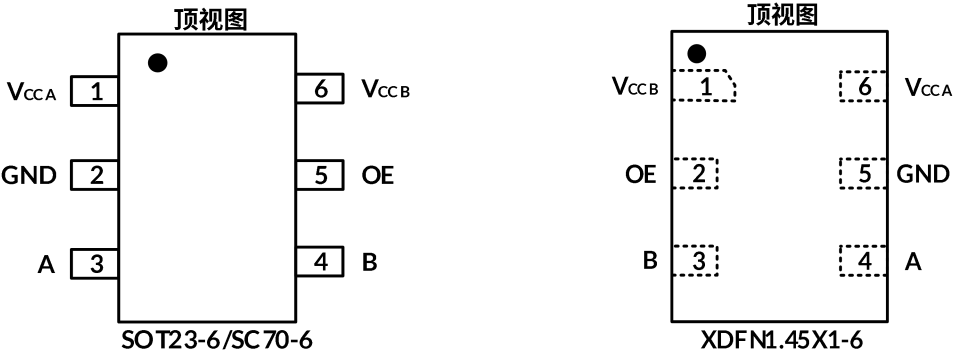
6 封装和订单说明⁽¹⁾

订购型号	温度等级	封装类型	MSL	质量等级
JTLX0101YH6	-55 °C ~+125 °C	SOT23-6	MSL1/3	企军标
JTLX0101YC6	-55 °C ~+125 °C	SC70-6 ⁽⁴⁾	MSL1/3	企军标
JTLX0101YUTDV6	-55 °C ~+125 °C	XDFN1.45X1-6	MSL1/3	企军标
JTLX0101YH6(W)	-55 °C ~+125 °C	SOT23-6	MSL1/3	军温级
JTLX0101YC6(W)	-55 °C ~+125 °C	SC70-6 ⁽⁴⁾	MSL1/3	军温级
JTLX0101YUTDV6(W)	-55 °C ~+125 °C	XDFN1.45X1-6	MSL1/3	军温级
TLX0101YH6	-40 °C ~+125 °C	SOT23-6	MSL1/3	工业级
TLX0101YC6	-40 °C ~+125 °C	SC70-6 ⁽⁴⁾	MSL1/3	工业级
TLX0101YUTDV6	-40 °C ~+125 °C	XDFN1.45X1-6	MSL1/3	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) 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。
- (3) 等同 SOT363。

7 引脚定义和功能



引脚功能

引脚		引脚名称	类型 ⁽¹⁾	功能说明
SOT23-6/SC70-6	XDFN1.45X1-6			
1	6	V _{CCA}	P	A 端口电源电压。1.65V ≤ V _{CCA} ≤ 5.5V，V _{CCA} ≤ V _{CCB} 。
2	5	GND	-	接地。
3	4	A	I/O	A 端口输入/输出引脚。以 V _{CCA} 为基准。
4	3	B	I/O	B 端口输入/输出引脚。以 V _{CCB} 为基准。
5	2	OE	I	输出使能（高电平有效）。将 OE 拉低，将所有输出置于三态模式。以 V _{CCA} 为基准。
6	1	V _{CCB}	P	B 端口电源电压。2.3V ≤ V _{CCB} ≤ 5.5V。

(1) I=输入管脚, O=输出管脚, I/O=输入和输出管脚, 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）⁽¹⁾

符号	参数		最小值	最大值	单位
V _{CCA}	电源电压范围		-0.3	6.0	V
V _{CCB}	电源电压范围		-0.3	6.0	V
V _I ⁽²⁾	输入电压范围	A端口	-0.3	6.0	V
		B端口	-0.3	6.0	
V _O ⁽²⁾	应用于高阻抗或断电状态下的任一输出的电压范围	A端口	-0.3	6.0	V
		B端口	-0.3	6.0	
V _O ⁽²⁾⁽³⁾	应用于高电平或低电平状态下的任一输出的电压范围	A端口	-0.3	V _{CCA} +0.3	V
		B端口	-0.3	V _{CCB} +0.3	
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			±50	mA
	持续通过 V _{CCA} 、V _{CCB} 或 GND电流			±100	mA
T _J	结温 ⁽⁴⁾		-55	150	°C
T _{stg}	储存温度范围		-65	+150	

- (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) 如果遵守输入和输出电流额定值，则可能会超过输入和输出负电压额定值。
- (3) V_{CCA} 和 V_{CCB} 的值在推荐工作条件表中提供。
- (4) 最大功耗是有关T_{J (MAX)}、R_{θJA}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_{θJA}。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)	静电放电	人体模型 (HBM)	±5000	V
		机械模型 (MM)	±400	V



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。

8.3 推荐工作条件

V_{CCI} 是与输入端口关联的电源电压。 V_{CCO} 是与输出端口关联的电源电压。

参数	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
电源电压 ⁽¹⁾	V_{CCA}		1.65		5.5	V
	V_{CCB}		2.3		5.5	
高电平输入电压(V_{IH})	A 端口 I/Os	$V_{CCA} = 1.65\text{ V to }1.95\text{ V}$ $V_{CCB} = 2.3\text{ V to }5.5\text{ V}$	$V_{CCI} - 0.2$		V_{CCI}	V
		$V_{CCA} = 2.3\text{ V to }5.5\text{ V}$ $V_{CCB} = 2.3\text{ V to }5.5\text{ V}$	$V_{CCI} - 0.4$		V_{CCI}	V
	B 端口 I/Os	$V_{CCA} = 1.65\text{ V to }5.5\text{ V}$ $V_{CCB} = 2.3\text{ V to }5.5\text{ V}$	$V_{CCI} - 0.4$		V_{CCI}	V
	OE 输入	$V_{CCA} = 1.65\text{ V to }5.5\text{ V}$ $V_{CCB} = 2.3\text{ V to }5.5\text{ V}$	$V_{CCA} \times 0.8$		5.5	V
低电平输入电压(V_{IL})	A 端口 I/Os	$V_{CCA} = 1.65\text{ V to }5.5\text{ V}$ $V_{CCB} = 2.3\text{ V to }5.5\text{ V}$	0		0.15	V
	B 端口 I/Os	$V_{CCA} = 1.65\text{ V to }5.5\text{ V}$ $V_{CCB} = 2.3\text{ V to }5.5\text{ V}$	0		0.15	V
	OE 输入	$V_{CCA} = 1.65\text{ V to }5.5\text{ V}$ $V_{CCB} = 2.3\text{ V to }5.5\text{ V}$	0		$V_{CCA} \times 0.25$	V
输入转换上升或下降速率 ($\Delta t/\Delta v$)		A 端口 I/Os 推挽驱动			10	ns/V
		B 端口 I/Os 推挽驱动			10	ns/V
		控制输入			10	ns/V
T_A 自然通风条件下的工作温度范围			-55		125	°C

- (1) V_{CCA} 必须小于或等于 V_{CCBo}
- (2) 提供最大 V_{IL} 值以确保保持有效的 V_{OL} 。 V_{OL} 值为 V_{IL} 加上内部示意晶体管两端的电压降。

8.4 典型电气参数

在推荐的自然通风温度范围内（除非特别注明）^{(1) (2) (3)}

参数	测试条件	V _{CCA}	V _{CCB}	温度	最小值 ⁽⁴⁾	典型值 ⁽⁵⁾	最大值 ⁽⁴⁾	单位
V _{OHA} A 端口输出高电压	I _{OH} = -20 μA V _{IB} ≥ V _{CCB} - 0.4V	1.65V to 5.5V	2.3V to 5.5V	全温	V _{CCA} × 0.7		5.5	V
V _{OLA} A 端口输出低电压	I _{OL} = 1mA V _{IB} ≤ 0.15 V	1.65V to 5.5V	2.3V to 5.5V	全温			0.3	
V _{OHB} B 端口输出高电压	I _{OH} = -20 μA V _{IA} ≥ V _{CCA} - 0.4 V	1.65V to 5.5V	2.3V to 5.5V	全温	V _{CCB} × 0.7			
V _{OLB} B 端口输出低电压	I _{OL} = 1mA V _{IA} ≤ 0.15 V	1.65V to 5.5V	2.3V to 5.5V	全温			0.3	
I _I 输入漏电流	OE	1.65V to 5.5V	2.3V to 5.5V	+25°C 全温			±0.5 ±1.5	μA
I _{off} 部分断电电流	A 端口	0V	0V to 5.5V	+25°C 全温			±0.5 ±1	
	B 端口	0V to 5.5V	0V	+25°C			±0.5	μA
				全温			±1	
I _{OZ} ⁽⁶⁾ 高阻抗状态下的输出电流	A 或 B 端口 OE=0V	1.65V to 5.5V	2.3V to 5.5V	+25°C			±0.5	μA
				全温			±1	
I _{CCA} V _{CCA} 电源电流	V _I = V _O = open I _O = 0	1.65V to V _{CCB}	2.3V to 5.5V	全温			2.5	μA
		5.5V	0V	全温			2.5	
		0V	5.5V	全温			-1	
I _{CCB} V _{CCB} 电源电流	V _I = V _O = open I _O = 0	1.65V to V _{CCB}	2.3V to 5.5V	全温			10	μA
		5.5V	0V	全温			-1	
		0V	5.5V	全温			1	
I _{CCA} + I _{CCB} 联合电源电流	V _I = V _O = open I _O = 0	1.65V to V _{CCB}	2.3V to 5.5V	全温			11	μA
I _{CCZA} V _{CCA} 电源电流	V _I = V _{CCI} or 0V I _O = 0, OE=0V	1.65V to V _{CCB}	2.3V to 5.5V	全温			1	μA
I _{CCZB} V _{CCB} 电源电流	V _I = V _{CCI} or 0V I _O = 0, OE=0V	2.3V to 5.5V	2.3V to 5.5V	全温			1	μA
C _I 输入电容	OE	3.3V	3.3V	+25°C		2.5		pF
C _{IO} 输入到输出的内部电容	A 端口	3.3V	3.3V	+25°C		5		pF
	B 端口	3.3V	3.3V	+25°C		5		

(1) V_{CCI} 是与输入端口相关的 V_{CC}。

(2) V_{CCO} 是与输出端口相关的 V_{CC}。

(3) V_{CCA} 必须小于或等于 V_{CCBo}。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 对于 I/O 端口，参数 I_{OZ} 包括输入泄漏电流。

8.5 时序要求

8.5.1 $V_{CCA}=1.8V\pm0.15V$

		$V_{CCB}=2.5V \pm 0.2V$	$V_{CCB}=3.3V \pm 0.2V$	$V_{CCB}=5V \pm 0.2V$	单位
		典型值	典型值	典型值	
数据速率	推挽驱动	21	22	24	Mbps
	开漏驱动	2	2	2	
脉冲持续时间 (t_w)	推挽驱动 (数据输入)	47	45	41	ns
	开漏驱动 (数据输入)	500	500	500	

8.5.2 $V_{CCA}=2.5V\pm0.15V$

		$V_{CCB}=2.5V \pm 0.2V$	$V_{CCB}=3.3V \pm 0.2V$	$V_{CCB}=5V \pm 0.2V$	单位
		典型值	典型值	典型值	
数据速率	推挽驱动	20	22	24	Mbps
	开漏驱动	2	2	2	
脉冲持续时间 (t_w)	推挽驱动 (数据输入)	50	45	41	ns
	开漏驱动 (数据输入)	500	500	500	

8.5.3 $V_{CCA}=3.3V\pm0.15V$

		$V_{CCB}=3.3V \pm 0.2V$	$V_{CCB}=5V \pm 0.2V$	单位
		典型值	典型值	
数据速率	推挽驱动	23	24	Mbps
	开漏驱动	2	2	
脉冲持续时间 (t_w)	推挽驱动 (数据输入)	43	41	ns
	开漏驱动 (数据输入)	500	500	

8.5.4 $V_{CCA}=5V\pm0.15V$

		$V_{CCB}=5V \pm 0.2V$	单位
		典型值	
数据速率	推挽驱动	24	Mbps
	开漏驱动	2	
脉冲持续时间 (t_w)	推挽驱动 (数据输入)	41	ns
	开漏驱动 (数据输入)	500	

8.6 开关特性: $V_{CCA}=1.8V \pm 0.15V$

在推荐的自然通风温度范围内（除非特别注明）

参数	测试条件		$V_{CCB}=2.5V \pm 0.2V$	$V_{CCB}=3.3V \pm 0.2V$	$V_{CCB}=5V \pm 0.2V$	单位
			典型值	典型值	典型值	
t_{PHL} 传播延迟时间 从高到低输出	A 至 B	推挽驱动	2.5	3.1	4.5	ns
		开漏驱动	26.1	26.4	26.6	
t_{PLH} 传播延迟时间 从低到高输出	A 至 B	推挽驱动	4.2	3.7	3.6	ns
		开漏驱动	221	183	143	
t_{PHL} 传播延迟时间 从高到低输出	B 至 A	推挽驱动	2.1	2.0	2.2	ns
		开漏驱动	26.1	26.1	26.2	
t_{PLH} 传播延迟时间 从低到高输出	B 至 A	推挽驱动	1.8	1.6	1.5	ns
		开漏驱动	173	89	66	
t_{en} 启用时间	OE 到 A 或 B		25	21	19	ns
t_{dis} 禁用时间	OE 到 A 或 B		1250	1250	1250	ns
t_{rA} 输入上升时间	A 端口上升时间	推挽驱动	6.9	6.1	5.6	ns
		开漏驱动	118	39	13	
t_{rB} 输入上升时间	B 端口上升时间	推挽驱动	5.8	4.8	4.1	ns
		开漏驱动	166	127	75	
t_{fA} 输入下降时间	A 端口下降时间	推挽驱动	3.0	2.8	2.7	ns
		开漏驱动	1.9	1.7	1.6	
t_{fB} 输入下降时间	B 端口下降时间	推挽驱动	4.8	6.2	8.4	ns
		开漏驱动	2.3	2.4	2.8	
$t_{SK(O)}$ 偏斜 (时间), 输出	通道间时钟偏斜		0.5	0.5	0.5	ns
最大数据速率	推挽驱动		21	22	24	Mbps
	开漏驱动		2	2	2	

8.7 开关特性: $V_{CCA}=2.5V \pm 0.15V$

在推荐的自然通风温度范围内（除非特别注明）

参数	测试条件		$V_{CCB}=2.5V \pm 0.2V$	$V_{CCB}=3.3V \pm 0.2V$	$V_{CCB}=5V \pm 0.2V$	单位
			典型值	典型值	典型值	
t_{PHL} 传播延迟时间 从高到低输出	A 至 B	推挽驱动	2.8	3.4	5.0	ns
		开漏驱动	26.3	26.5	26.6	
t_{PLH} 传播延迟时间 从低到高输出	A 至 B	推挽驱动	2.7	2.5	2.4	ns
		开漏驱动	198	169	131	
t_{PHL} 传播延迟时间 从高到低输出	B 至 A	推挽驱动	2.5	2.4	2.5	ns
		开漏驱动	26.4	26.5	26.6	
t_{PLH} 传播延迟时间 从低到高输出	B 至 A	推挽驱动	2.1	2.0	1.9	ns
		开漏驱动	196	138	63	
t_{en} 启用时间	OE 到 A 或 B		24	20	17	ns
t_{dis} 禁用时间	OE 到 A 或 B		1250	1250	1250	ns
t_{rA} 输入上升时间	A 端口上升时间	推挽驱动	3.4	2.9	2.7	ns
		开漏驱动	156	92	13	
t_{rB} 输入上升时间	B 端口上升时间	推挽驱动	4.7	3.5	2.7	ns
		开漏驱动	160	124	81	
t_{fA} 输入下降时间	A 端口下降时间	推挽驱动	5.1	5.2	5.0	ns
		开漏驱动	2.1	2.0	1.8	
t_{fB} 输入下降时间	B 端口下降时间	推挽驱动	5.0	6.4	8.7	ns
		开漏驱动	2.0	2.2	2.8	
$t_{SK(O)}$ 偏斜 (时间), 输出	通道间时钟偏斜		0.5	0.5	0.5	ns
最大数据速率	推挽驱动		20	22	24	Mbps
	开漏驱动		2	2	2	

8.8 开关特性: $V_{CCA}=3.3V \pm 0.3V$

在推荐的自然通风温度范围内（除非特别注明）

参数	测试条件		$V_{CCB}=3.3V \pm 0.2V$	$V_{CCB}=5V \pm 0.2V$	单位
			典型值	典型值	
t_{PHL} 传播延迟时间 从高到低输出	A 至 B	推挽驱动	3.6	5.1	ns
		开漏驱动	26.4	26.6	
t_{PLH} 传播延迟时间 从低到高输出	A 至 B	推挽驱动	2.3	2.1	ns
		开漏驱动	155	109	
t_{PHL} 传播延迟时间 从高到低输出	B 至 A	推挽驱动	3.1	3.3	ns
		开漏驱动	26.5	26.7	
t_{PLH} 传播延迟时间 从低到高输出	B 至 A	推挽驱动	1.9	1.8	ns
		开漏驱动	158	87	
t_{en} 启用时间	OE 到 A 或 B		19	15	ns
t_{dis} 禁用时间	OE 到 A 或 B		1250	1250	ns
t_{rA} 输入上升时间	A 端口上升时间	推挽驱动	2.3	2.1	ns
		开漏驱动	117	48	
t_{rB} 输入上升时间	B 端口上升时间	推挽驱动	3.0	2.4	ns
		开漏驱动	117	75	
t_{fA} 输入下降时间	A 端口下降时间	推挽驱动	8.0	7.6	ns
		开漏驱动	2.2	2.1	
t_{fB} 输入下降时间	B 端口下降时间	推挽驱动	8.2	10.8	ns
		开漏驱动	2.1	2.4	
$t_{SK(O)}$ 偏斜 (时间), 输出	通道间时钟偏斜		0.5	0.5	ns
最大数据速率	推挽驱动		23	24	Mbps
	开漏驱动		2	2	

8.9 开关特性: $V_{CCA}=5.0V \pm 0.35V$

在推荐的自然通风温度范围内（除非特别注明）

参数	测试条件		$V_{CCB}=5V \pm 0.2V$	单位
			典型值	
t_{PHL} 传播延迟时间 从高到低输出	A 至 B	推挽驱动	5.6	ns
		开漏驱动	26.8	
t_{PLH} 传播延迟时间 从低到高输出	A 至 B	推挽驱动	2.0	ns
		开漏驱动	155	
t_{PHL} 传播延迟时间 从高到低输出	B 至 A	推挽驱动	5.8	ns
		开漏驱动	27.5	
t_{PLH} 传播延迟时间 从低到高输出	B 至 A	推挽驱动	1.8	ns
		开漏驱动	160	
t_{en} 启用时间	OE 到 A 或 B		17	ns
t_{dis} 禁用时间	OE 到 A 或 B		1250	ns
t_{rA} 输入上升时间	A 端口上升时间	推挽驱动	1.9	ns
		开漏驱动	105	
t_{rB} 输入上升时间	B 端口上升时间	推挽驱动	2.3	ns
		开漏驱动	95	
t_{fA} 输入下降时间	A 端口下降时间	推挽驱动	9.0	ns
		开漏驱动	2.6	
t_{fB} 输入下降时间	B 端口下降时间	推挽驱动	8.9	ns
		开漏驱动	2.5	
$t_{SK(O)}$ 偏斜 (时间), 输出	通道间时钟偏斜		0.5	ns
最大数据速率	推挽驱动		24	Mbps
	开漏驱动		2	

8.10 典型参数曲线

注意：本说明后面提供的图表和表格是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

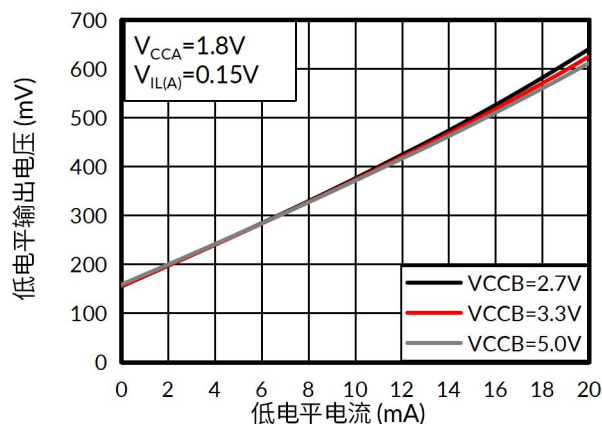


图 1. 低电平输出电压与低电平电流的关系

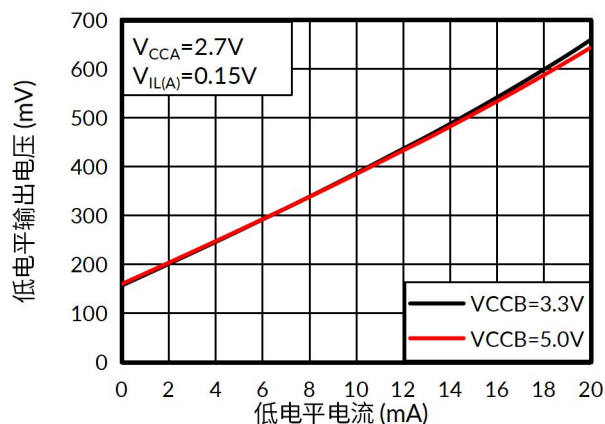


图 2. 低电平输出电压与低电平电流的关系

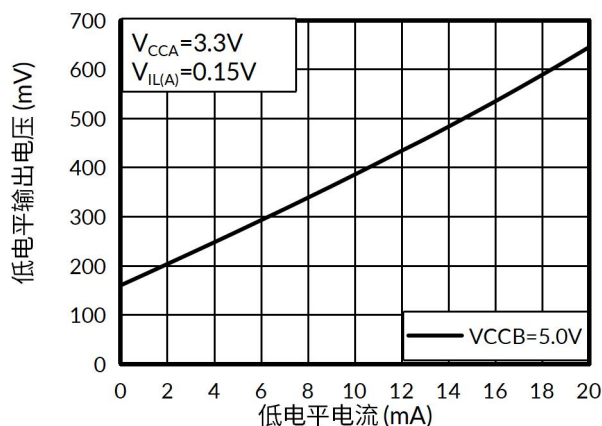


图 3. 低电平输出电压与低电平电流的关系

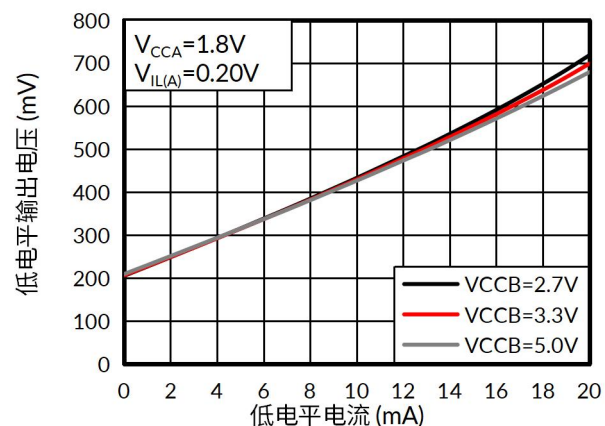


图 4. 低电平输出电压与低电平电流的关系

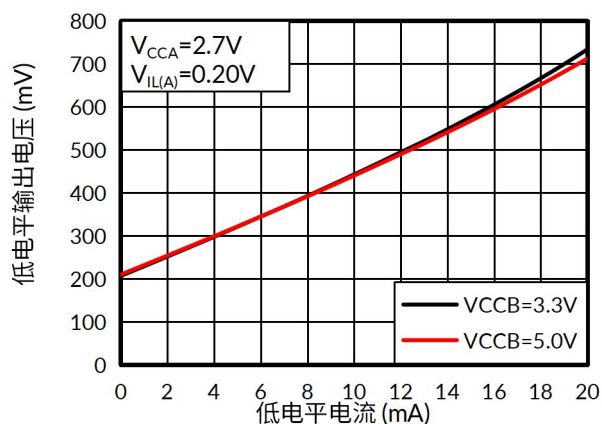


图 5. 低电平输出电压与低电平电流的关系

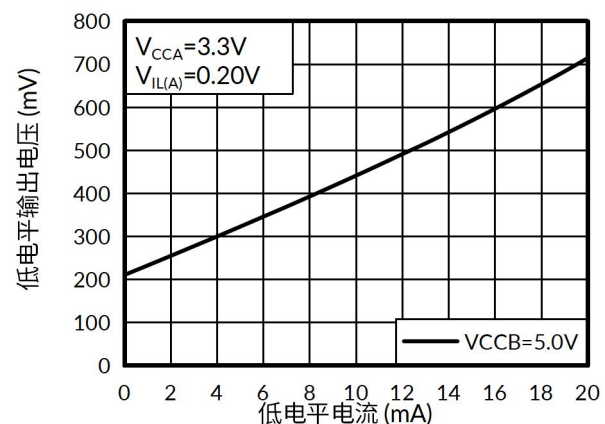


图 6. 低电平输出电压与低电平电流的关系

典型参数曲线

注意：本说明后面提供的图表和表格是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

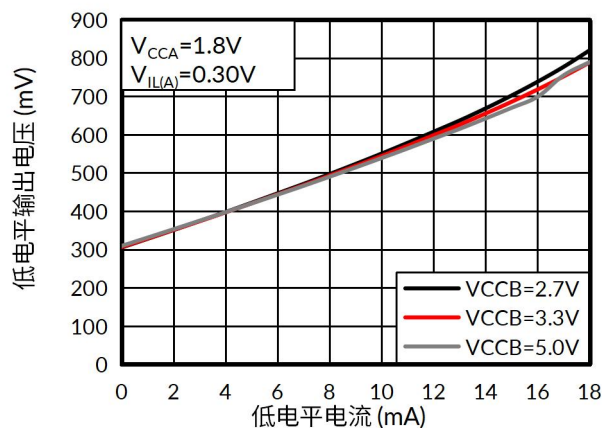


图 7. 低电平输出电压与低电平电流的关系

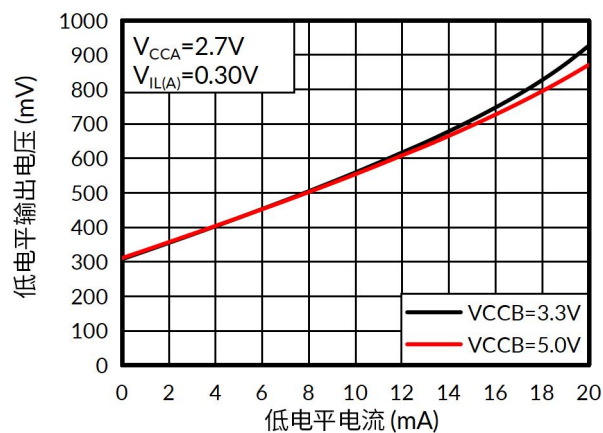


图 8. 低电平输出电压与低电平电流的关系

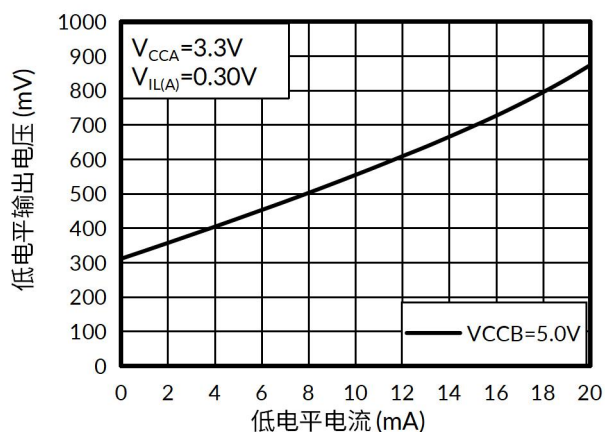


图 9. 低电平输出电压与低电平电流的关系

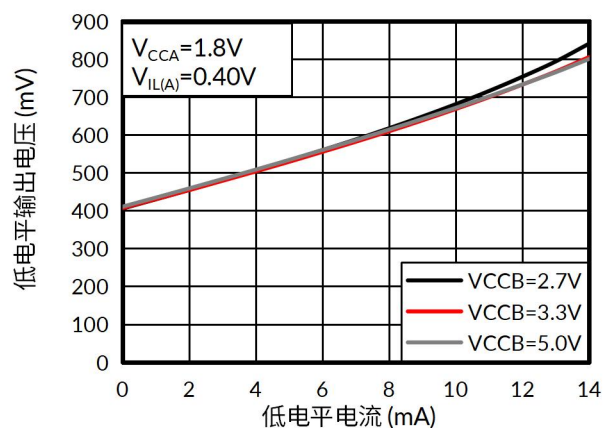


图 10. 低电平输出电压与低电平电流的关系

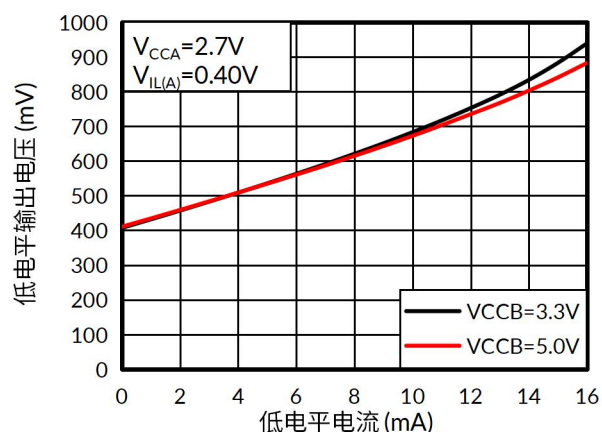


图 11. 低电平输出电压与低电平电流的关系

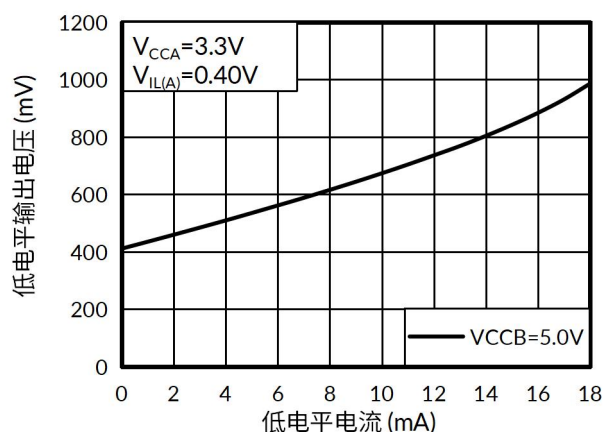


图 12. 低电平输出电压与低电平电流的关系

典型参数曲线

注意：本说明后面提供的图表和表格是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

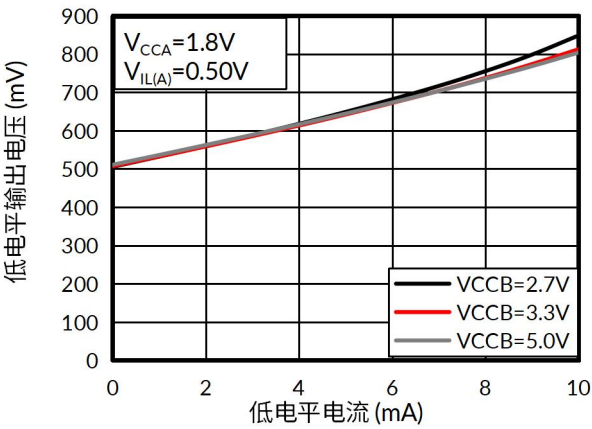


图 13. 低电平输出电压与低电平电流的关系

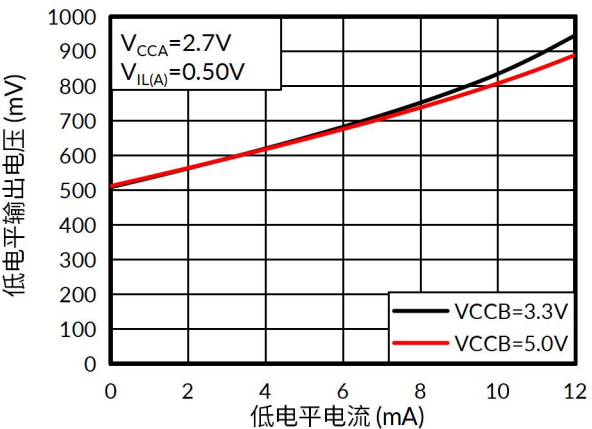


图 14. 低电平输出电压与低电平电流的关系

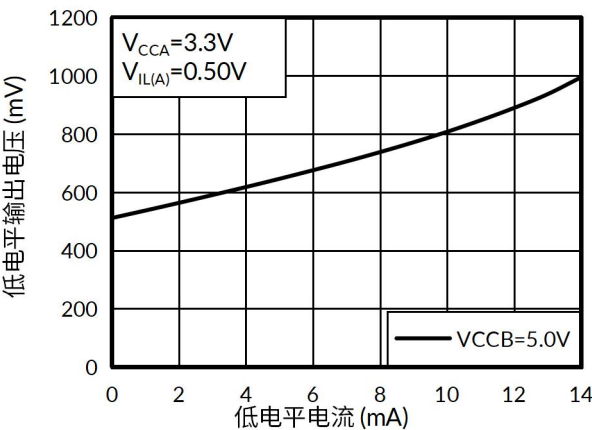


图 15. 低电平输出电压与低电平电流的关系

9 参数测量信息

除非另有说明，否则所有输入脉冲均由具有以下特性的发生器提供：

- PRR 10 MHz
- $Z_O = 50\ \Omega$
- $dv/dt \geq 1\ \text{V/ns}$

注意：所有输入脉冲一次测量一个，每次测量有一个转换。

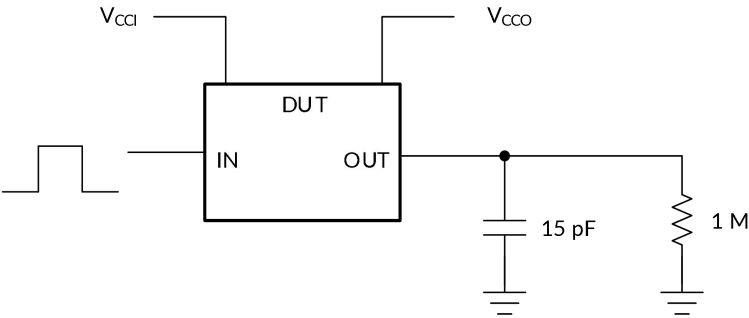


图 16. 使用推挽驱动器进行数据速率、脉冲持续时间、传播延迟、输出上升和下降时间测量

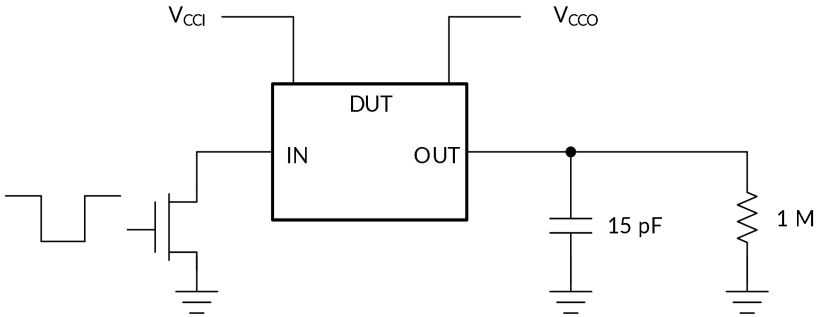


图 17. 使用开漏驱动器进行数据速率、脉冲持续时间、传播延迟、输出上升和下降时间测量

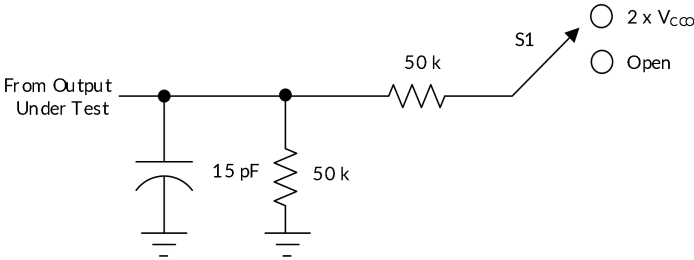


图 18. 用于启用/禁用时间测量的负载电路

表 1. 用于启用/禁用时序的动态配置

测试	S1
$t_{PZL}^{(1)}, t_{PLZ}^{(2)}$	$2 \times V_{CCO}$
$t_{PHZL}^{(1)}, t_{PZH}^{(2)}$	Open

(1) t_{PZL} 和 t_{PZH} 与 t_{en} 相同。

(2) t_{PLZ} 和 t_{PHZ} 与 t_{dis} 相同。



(1) 所有输入脉冲一次测量一个，每次测量有一个转换。

图 19. 电压波形脉冲持续时间

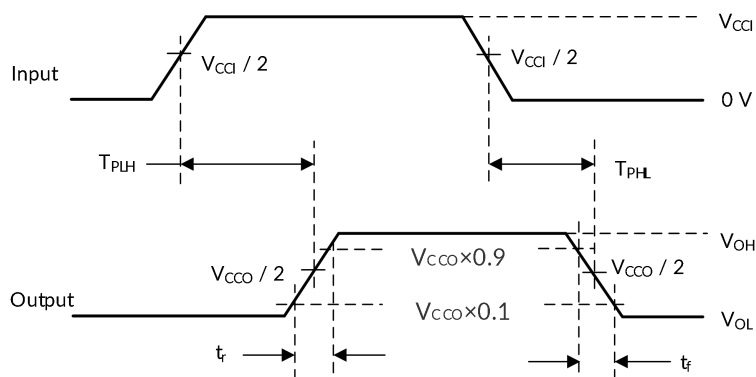
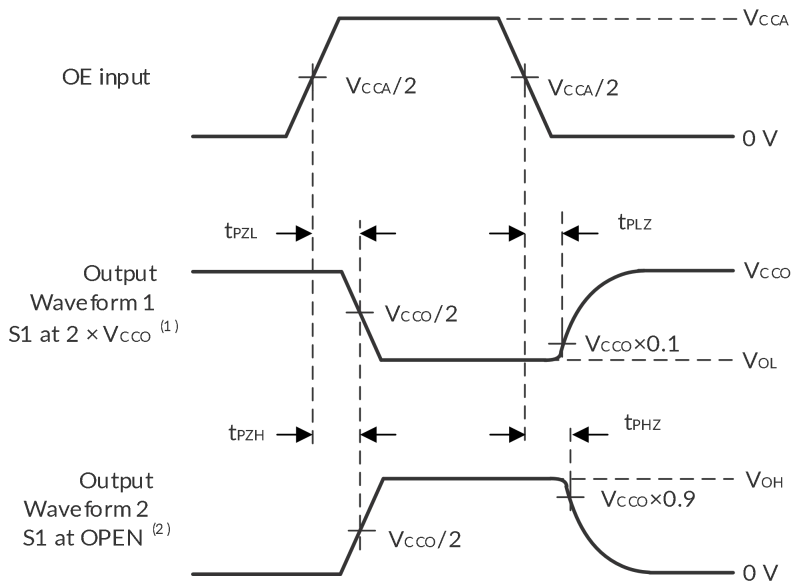


图 20. 电压波形传播延迟时间



A. 波形 1 适用于输出为高电平的内部输出，除非 OE 为高电平。

B. 波形 2 适用于输出为低电平的条件输出，除非 OE 为高电平。

图 21. 电压波形启用和禁用

10 特性说明

10.1 概述

TLX0101 器件是一款无方向的电压电平转换器，专为转换逻辑电压电平而设计。A 端口能够接受 1.65 V 至 5.5 V 的 I/O 电压，而 B 端口可以接受 2.3 V 至 5.5 V 的 I/O 电压。该器件采用传输门架构，带有边沿速率加速器（单稳态触发器），可提高整体数据速率。10 k Ω 上拉电阻器通常用于漏极开路应用，已经方便地集成在一起，因此不需要外部电阻器。虽然该器件专为漏极开路应用而设计，但该器件还可以转换推挽式 CMOS 逻辑输出。

10.2 架构

TLX0101 架构（参见图 22）是一种基于自动方向感应的转换器，不需要方向控制信号来控制从 A 到 B 或从 B 到 A 的数据流方向。这两个双向通道在没有方向控制信号的情况下独立确定数据流的方向。每个 I/O 引脚都可以自动重新配置为输入或输出，这就是实现这种自动方向功能的方式。

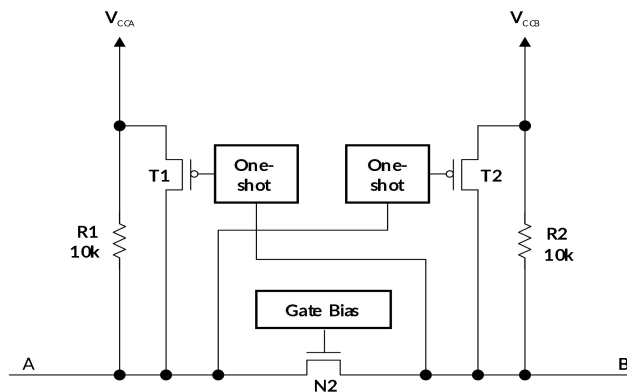


图 22. TLX0101 单元架构

TLX0101 采用两个关键电路来实现此电压转换：

- 1) 将 A 端口与 B 端口相连的 N 沟道通栅晶体管拓扑
- 2) 输出单稳态触发（O.S.）边沿速率加速器电路，用于检测和加速 A 或 B 端口上的上升沿。

10.3 输入驱动程序要求

连续直流电流“吸收”能力由连接到 TLX0101 I/O 引脚的外部系统级漏极开路（或推挽）驱动器决定。由于这些双向 I/O 电路的高带宽用于促进从输入到输出和输出到输入的快速转换，因此它们具有数百微安的适度直流电流“流出”能力，由内部 10 k Ω 上拉电阻器决定。

信号的下降时间（ t_{fA} ， t_{fB} ）取决于驱动 TLX0101 数据 I/O 的外部设备的边沿速率和输出阻抗，以及数据线上的电容负载。

同样， t_{PHL} 和最大数据速率也取决于外部驱动器的输出阻抗。数据手册中的 t_{fA} 、 t_{fB} 、 t_{PHL} 和最大数据速率值假设外部驱动器的输出阻抗小于 50 Ω 。

特性说明

10.4 输出负载注意事项

我们建议谨慎地采用较短走线的 PCB 布局实践，以避免过多的电容负载并确保发生正确的 O.S. 触发。PCB 信号走线长度应保持足够短，以便任何反射的往返延迟小于单稳态触发持续时间。这通过确保任何反射在驱动器上看到低阻抗来提高信号完整性。O.S. 电路设计为保持导通状态约 30 ns。可驱动的集总负载的最大电容也直接取决于单稳态触发持续时间。对于非常重的电容负载，单稳态触发可能会在信号完全驱动到正轨之前超时。O.S. 持续时间已设置为最好地优化动态 I_{CC} 、负载驱动能力和最大比特率考虑之间的权衡。PCB 走线长度和连接器都会增加 TLX0101 器件输出看到的电容，因此建议考虑这种集总负载电容，以避免 O.S. 重新触发、总线争用、输出信号振荡或其他不利的系统级影响。

10.5 启用和禁用

TLX0101 器件具有一个 OE 输入，用于通过将 OE 设置为低电平来禁用器件，从而将所有 I/O 置于 Hi-Z 状态。禁用时间 (t_{dis}) 表示 OE 变为低电平和输出禁用 (Hi-Z) 之间的延迟。启用时间 (t_{en}) 表示在 OE 变为高电平后，用户必须允许单稳态触发电路开始工作的时间。

10.6 输入/输出线路上的上拉或下拉电阻器

每个 A 端口 I/O 都有一个内部 10 k Ω 上拉电阻器到 V_{CCA} ，每个 B 端口 I/O 都有一个内部 10 k Ω 上拉电阻器到 V_{CCB} 。如果需要较小的上拉电阻器，则必须在 I/O 到 V_{CCA} 或 V_{CCB} 之间增加一个外部电阻器（与内部 10 k Ω 电阻器并联）。然而，添加较小的上拉电阻会影响 V_{OL} 电平。当 OE 引脚为低电平时，TLX0101 的内部上拉电阻被禁用。

11 应用与设计

以下应用程序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。

11.1 应用信息

TLX0101 器件可用于弥合两个电压节点之间的数字开关兼容性差距，以成功连接电子系统中的逻辑阈值电平。它应该用于点对点拓扑，用于将在不同接口电压下运行的设备或系统彼此连接起来。其主要目标应用是与数据 I/O（如 I₂C 或 1-wire）上的漏极开路驱动器连接，其中数据是双向的，没有可用的控制信号。该器件还可用于将推挽驱动器连接到数据 I/O 的应用，但 TLX0101 可能是此类推挽应用的更好选择。

11.2 典型应用电路

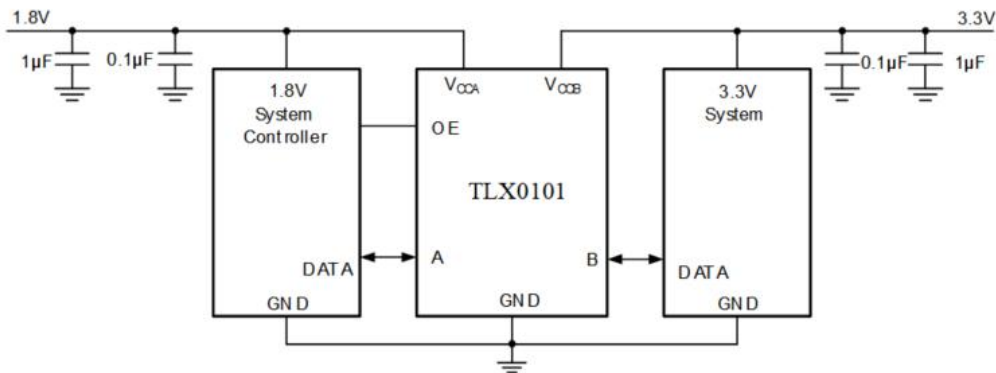
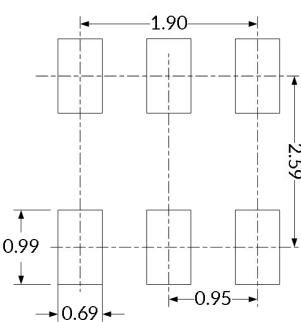
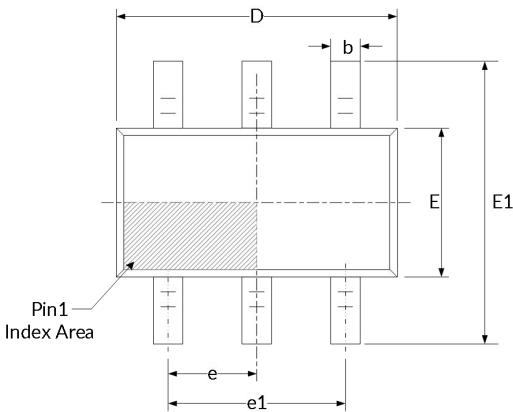
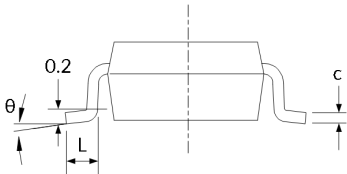
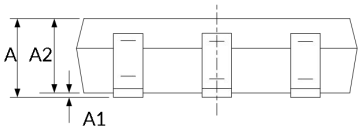


图 23. 典型应用电路

12 封装规格尺寸
SOT23-6⁽³⁾



推荐焊盘尺寸（单位：毫米）

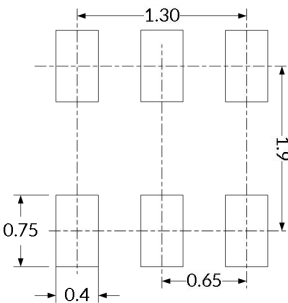
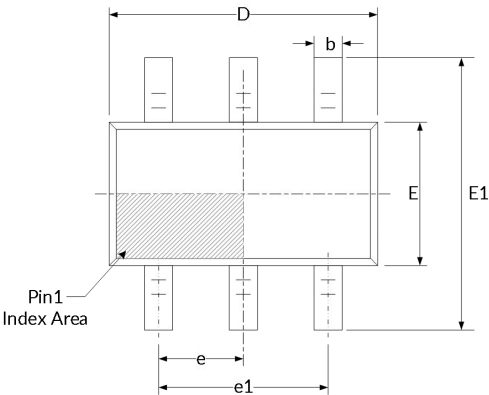


符号	尺寸（单位：毫米）		尺寸（单位：英寸）	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D ⁽¹⁾	2.820	3.020	0.111	0.119
E ⁽¹⁾	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950(BSC) ⁽²⁾		0.037(BSC) ⁽²⁾	
e1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

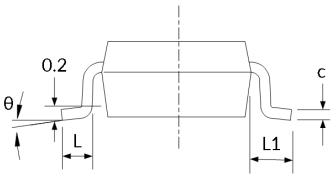
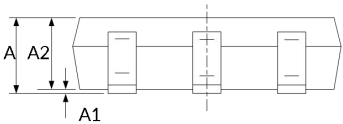
注意：

- 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⁽³⁾



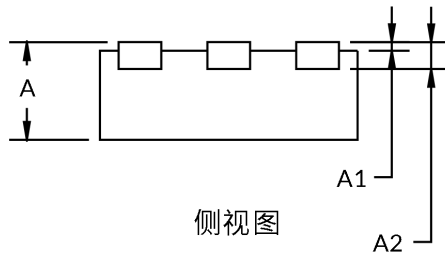
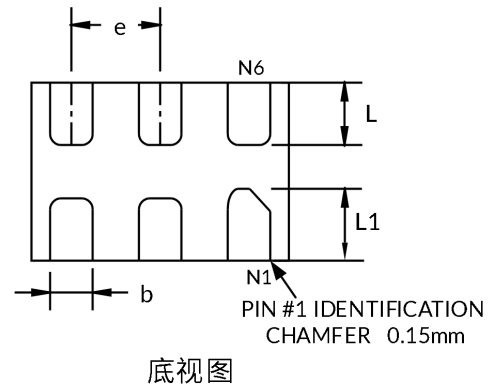
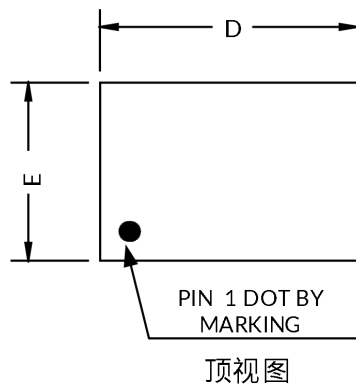
推荐焊盘尺寸（单位：毫米）



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 ⁽¹⁾	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 ⁽¹⁾	2.000	2.200	0.079	0.087
E ⁽¹⁾	1.150	1.350	0.045	0.053
E1	2.150	2.450	0.085	0.096
e	0.650(BSC) ⁽²⁾		0.026(BSC) ⁽²⁾	
e1	1.300(BSC) ⁽²⁾		0.051(BSC) ⁽²⁾	
L	0.260	0.460	0.010	0.018
L1	0.525		0.021	
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。

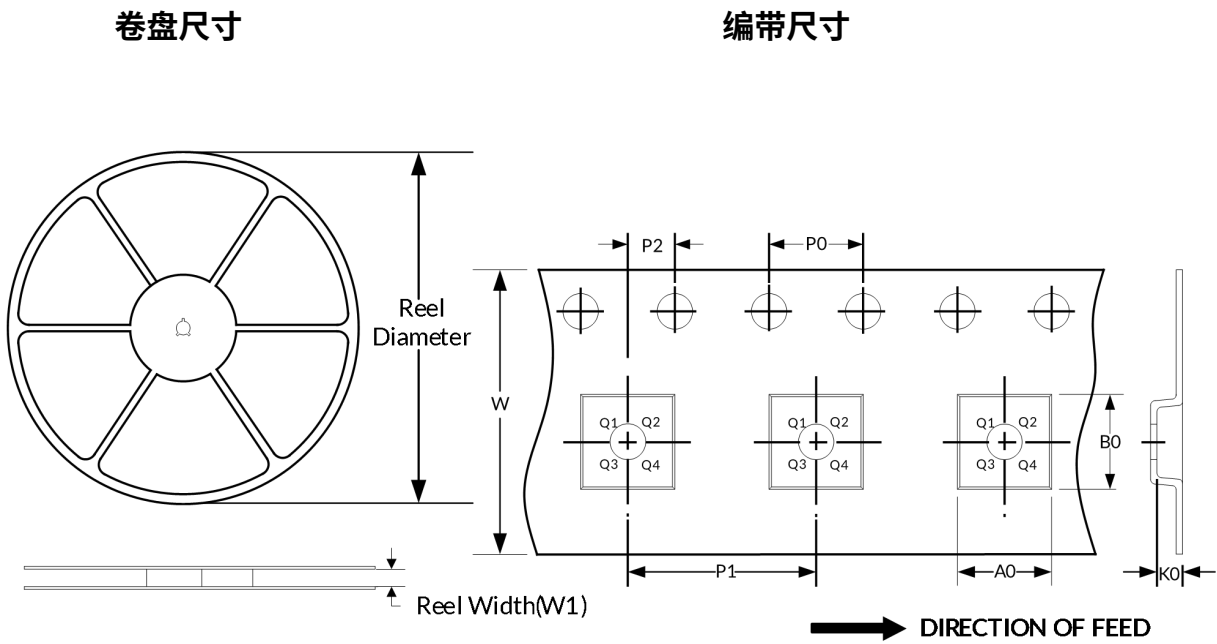
XDFN1.45X1-6⁽⁴⁾

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 ⁽¹⁾	0.500	0.600	0.020	0.024
A1	0.000	0.050	0.000	0.002
A2	0.150 REF ⁽²⁾		0.006 REF ⁽²⁾	
D ⁽¹⁾	1.400	1.500	0.055	0.059
E ⁽¹⁾	0.950	1.050	0.037	0.041
b	0.180	0.280	0.007	0.011
e	0.500 BSC ⁽³⁾		0.020 BSC ⁽³⁾	
L	0.250	0.450	0.010	0.018
L1	0.300	0.500	0.012	0.020

注意:

1. 不包括每侧最大 0.075mm 的塑封料或金属突起。
2. REF 是 Reference 的缩写。
3. BSC (基本中心间距), “基本”间距为标称间距。
4. 本图如有更改, 恕不另行通知。

13 包装规格尺寸



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
SOT23-6	7"	9.5	3.17	3.23	1.37	4.0	4.0	2.0	8.0	Q3
SC70-6	7"	9.5	2.40	2.50	1.20	4.0	4.0	2.0	8.0	Q3
XDFN1.45X1-6	7"	9.5	1.2	1.65	0.7	4.0	4.0	2.0	8.0	Q1

注意：

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