

无锡泰连芯科技有限公司

TLX4094

8 级移位存储总线寄存器

2024 年 03 月

8 级移位存储总线寄存器

1 特性

- 用于级联的分离式串行输出（正负时钟沿双向同步）
- 工作电压范围：**2V ~ 5.5V**
- 低功耗：**80μA**(最大值)
- 低输入电流：**1μA**(最大值)
- 工作温度范围：**-55°C ~ +125°C**
- 对称传输延迟与转换时间
- 封装：**SOP16**

2 应用

- 串行并行变换
- 远程控制存储寄存器

3 概述

TLX4094 是一款带有存储寄存器和三态输出功能的 8 位串行输入/串行或并行输出移位寄存器。该器件的移位寄存器与存储寄存器均采用独立时钟驱动。该器件设有串行输入 (D) 和两个串行输出 (QS1 与 QS2)，支持级联扩展。数据在 CP 输入端上升沿 (从低电平到高电平转换) 进行移位传输。在 CP 输入的上升沿，数据从 QS1 输出，以便在时钟边沿快速时实现级联。相同数据在 CP 输入的下一个下降沿从 QS2 输出，以便在时钟边沿慢速时实现级联。当 STR 输入端为高电平时，移位寄存器中的数据将传输至存储寄存器。输出使能输入 (OE) 为高电平时，存储寄存器中的数据就会呈现在输出端。OE 端置为低电平时，输出端将进入高阻抗关断状态。OE 输入端的操作不会影响寄存器内部的状态。

该器件采用 SOP16 封装，其工作温度范围在 -55°C 至 +125°C。

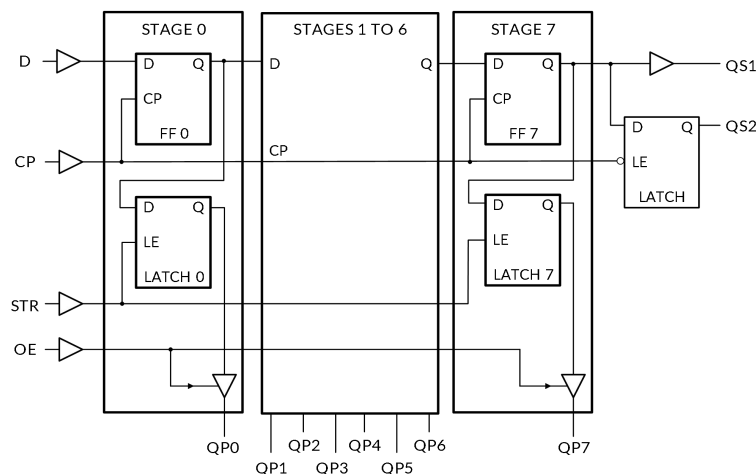
质量等级：军温级&企军标

器件信息 (1)

型号	封装	封装尺寸 (标称值)
TLX4094	SOP16	9.90mm×3.90mm

(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 逻辑图示



目录

1 特性	1
2 应用	1
3 概述	1
4 逻辑图示	1
5 修订历史	3
6 封装和订单说明⁽¹⁾	4
7 引脚定义和功能	5
7.1 引脚功能	5
7.2 功能表	6
7.3 时序图	6
8 规格	7
8.1 绝对最大额定参数	7
8.2 ESD 等级	7
9 电气特性	8
9.1 推荐工作条件	8
9.2 直流特性	9
9.3 交流特性	10
10 波形和测试电路	12
11 封装规格尺寸	15
12 包装规格尺寸	16

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	2024/03/11	正式版

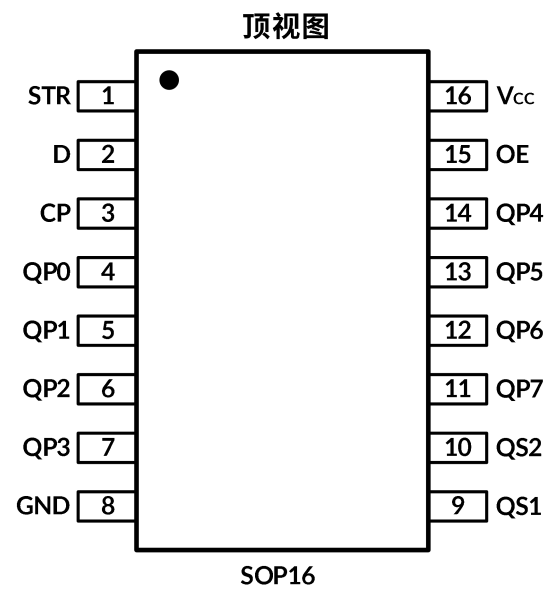
6 封装和订单说明⁽¹⁾

订单型号	温度范围	封装类型	丝印 ⁽²⁾	MSL ⁽³⁾	质量等级
JTLX4094XS16	-55°C ~+125°C	SOP16	TLX4094	MSL3	企军级
JTLX4094XS16(W)	-55°C ~+125°C	SOP16	TLX4094	MSL3	军温级
TLX4094XS16	-40°C ~+125°C	SOP16	TLX4094	MSL3	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。

7 引脚定义和功能



7.1 引脚功能

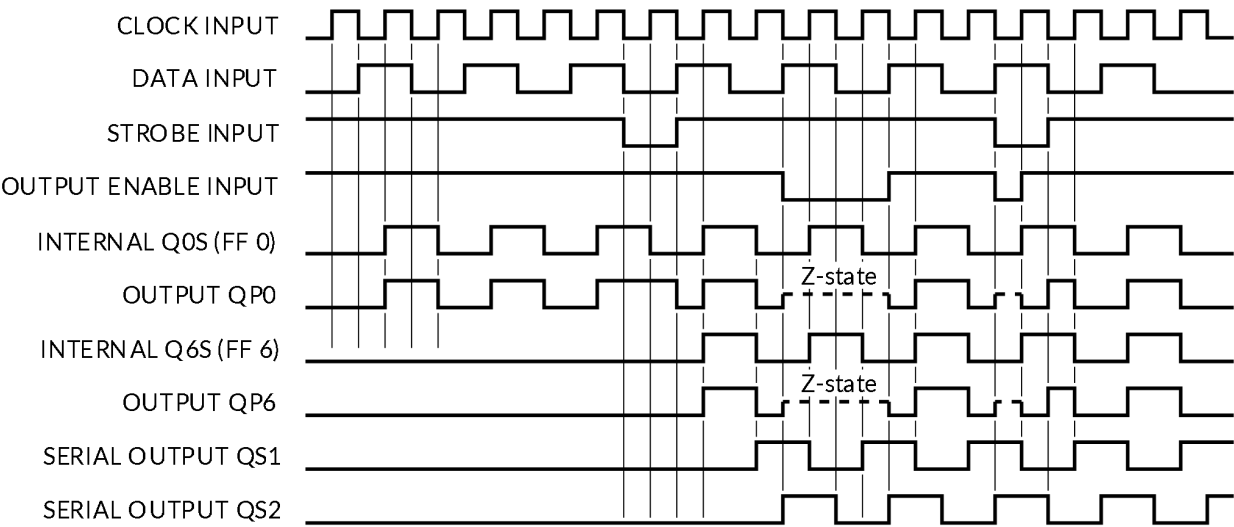
符号	引脚	功能说明
	SOP16	
STR	1	选通输入
D	2	D 数据输入
CP	3	时钟输入
QP0 to QP7	4,5,6,7,14,13,12,11	并行输出
GND	8	接地电源
QS1, QS2	9,10	串行输出
OE	15	输出使能输入
V _{CC}	16	电源

7.2 功能表

输入				并行输出		串行输出	
CP	OE	STR	D	QP0	QPn	QS1	QS2
↑	L	X	X	Z	Z	Q6S	NC
↓	L	X	X	Z	Z	NC	Q7S
↑	H	L	X	NC	NC	Q6S	NC
↑	H	H	L	L	QPn-1	Q6S	NC
↑	H	H	H	H	QPn-1	Q6S	NC
↓	H	H	H	NC	NC	NC	Q7S

- (1) H = 高电平；L = 低电平；X = 无关；Z = 高阻抗关断状态；NC = 无变化；
- (2) ↑ = 上升沿；↓ = 下降沿；
- (3) Q6S = 时钟信号由低到高跳变前寄存器第 6 级的数据；
- (4) Q7S = 时钟信号由高到低跳变前寄存器第7级的数据。

7.3 时序图



在时钟上升沿，第 7 级寄存器的数据被传输至第 8 级寄存器并同步输出至 QSn 端口。

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⁾⁽²⁾

			最小值	最大值	单位
V_{CC}	电源电压范围		-0.5	6.5	V
I_{IK}	输入钳位电流	$V_I < -0.5\text{ V}$ or $V_I > V_{CC} + 0.5\text{ V}$		± 20	mA
I_{OK}	输出钳位电流	$V_O < -0.5\text{ V}$ or $V_O > V_{CC} + 0.5\text{ V}$		± 20	mA
I_O	输出电流	$V_O = -0.5\text{ V}$ to $(V_{CC} + 0.5\text{ V})$		± 25	mA
I_{CC}	电源电流			50	mA
I_{GND}	接地电流			-50	mA
θ_{JA}	结至环境热阻 ⁽³⁾	SOP16		150	°C/W
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) 封装热阻抗根据 JESD-51 标准计算。

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)，符合 JEDEC EIA/ JESD22-A114 规范	± 2000	V
	带电器件模型 (CDM)，符合 ANSI/ESDA/ JEDEC JS-002-2022 规范	± 1000	V
	机械模型 (MM)，符合 JESD22-A115C (2010) 规范	± 200	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。

9 电气特性

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

9.1 推荐工作条件

电压以 GND (0V) 为基准。

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{CC}	电源电压		2		5.5	V
V_I	输入电压		0		V_{CC}	V
V_O	输出电压		0		V_{CC}	V
T_{amb}	自然通风条件下的工作温度范围		-55	25	125	$^{\circ}\text{C}$
$\Delta t/\Delta V$	输入转换上升或下降速率	$V_{CC}=2.0\text{V}$			1000	ns/V
		$V_{CC}=3.3\text{V}$			600	
		$V_{CC}=4.5\text{V}$			500	
		$V_{CC}=5.5\text{V}$			400	

(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

在推荐工作条件下；所有电压均以 GND (0V) 为基准。

参数		测试条件	V _{CC}	自然通风条件下的工作温度范围 (T _A)									单位
				25°C			-55°C ~ 85°C			-55°C ~ 125°C			
				最小值 (1)	典型值 (2)	最大值 (1)	最小值 (1)	典型值 (2)	最大值 (1)	最小值 (1)	典型值 (2)	最大值 (1)	
V _{IH}	高电平输入电压		2.0V	1.5			1.5			1.5			V
			3.3V	2.35			2.35			2.35			
			4.5V	3.15			3.15			3.15			
			5.5V	3.85			3.85			3.85			
V _{IL}	低电平输入电压		2.0V			0.5			0.5			0.5	V
			3.3V			0.95			0.95			0.95	
			4.5V			1.35			1.35			1.35	
			5.5V			1.65			1.65			1.65	
V _{OH}	高电平输出电压	I _O = -20μA	2.0V	1.9			1.9			1.9			V
		I _O = -20μA	3.3V	3.2			3.2			3.2			
		I _O = -20μA	4.5V	4.4			4.4			4.4			
		I _O = -20μA	5.5V	5.4			5.4			5.4			
		I _O = -6mA	4.5V	3.98			3.84			3.7			
		I _O = -7.8mA	5.5V	4.86			4.68			4.5			
V _{OL}	低电平输出电压	I _O = 20μA	2.0V			0.1			0.1			0.1	V
		I _O = 20μA	3.3V			0.1			0.1			0.1	
		I _O = 20μA	4.5V			0.1			0.1			0.1	
		I _O = 20μA	5.5V			0.1			0.1			0.1	
		I _O = 6mA	4.5V			0.26			0.33			0.4	
		I _O = 7.8mA	5.5V			0.3			0.38			0.45	
I _I	输入漏电流	V _I = V _{CC} or GND	6.0V			±0.3			±1			±1	μA
I _{OZ}	关断状态输出电流	V _I = V _{IH} or V _{IL} V _O = V _{CC} or GND	5.5V			±0.3			±1			±1	μA
I _{CC}	电源电流	V _I = V _{CC} or GND I _O = 0A	5.5V			4			40			80	μA
C _I	输入电容				5								pF

(1) 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。

(2) 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

电压以 GND (0V) 为基准； $C_L = 50 \text{ pF}$ （除非特别注明）

参数	测试条件	V_{CC}	25°C			-55°C ~ 85°C			-55°C ~ 125°C			单位
			最小值 (2)	典型值 (3)	最大值 (2)	最小值 (2)	典型值 (3)	最大值 (2)	最小值 (2)	典型值 (3)	最大值 (2)	
t_{pd}	传播延迟	CP to QS1	2V		24	36			40			ns
			3.3V		15	22			24			
			4.5V		8	12			14			
			5.5V		7	11			12			
	CP to QS2		2V		15	23			25			ns
			3.3V		11	16.5			18			
			4.5V		5	8			8.5			
			5.5V		4.5	7			7.5			
	CP to QPn		2V		30	45			48			ns
			3.3V		17	25			28			
			4.5V		10	15			17			
			5.5V		9	13			14.5			
	STR to QPn		2V		23	34			39			ns
			3.3V		14	21			23			
			4.5V		9	13			14			
			5.5V		8	12			12.5			
t_{en}	使能时间	OE to QPn	2V		19	29			34			ns
			3.3V		12	18			22			
			4.5V		7	11			13			
			5.5V		6.5	10			11			
t_{dis}	禁用时间	OE to QPn	2V		19.5	30			30.5			ns
			3.3V		18	27			28			
			4.5V		15	23			24			
			5.5V		14	21			22			
t_t	转换时间	QPn and QSn	2V		19.5	30			36			ns
			3.3V		11	16.5			20			
			4.5V		7	11			13			
			5.5V		6	9			11			
t_w	脉冲宽度	CP 高电平或低电平	2V	80			100			120		ns
			3.3V	30			35			45		
			4.5V	16			20			24		
			5.5V	14			17			20		
		STR 高电平	2V	80			100			120		ns
			3.3V	30			35			45		
			4.5V	16			20			24		
			5.5V	14			17			20		

(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) 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。

交流特性 (续)

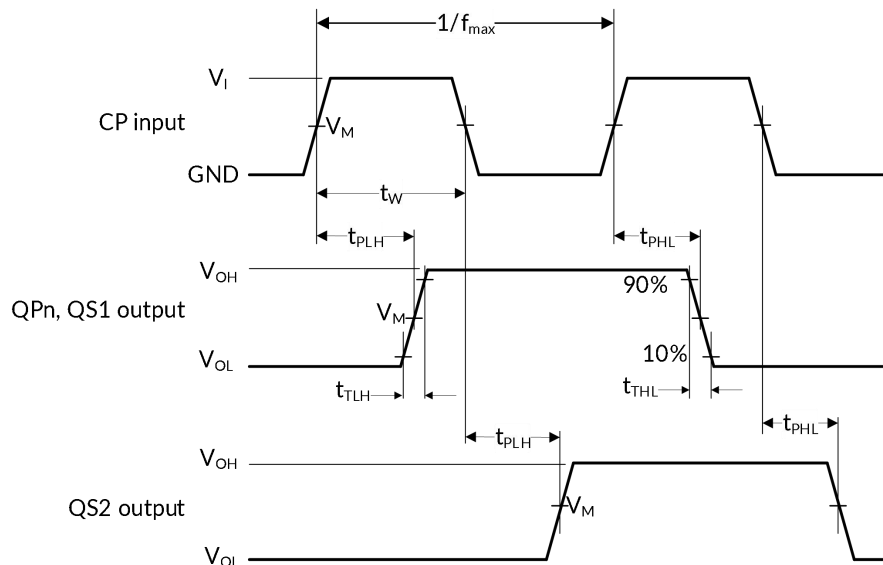
电压以 GND (0V) 为基准; $C_L = 50 \text{ pF}$ (除非特别注明)

参数		测试条件	V_{CC}	25°C			-55°C ~ 85°C			-55°C ~ 125°C			单位
				最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
t_{su}	建立时间	D to CP	2V	50			65			75			ns
			3.3V	20			22			26			
			4.5V	10			13			15			
			5.5V	9			11			13			
		CP to STR	2V	100			125			150			ns
			3.3V	35			42			52			
			4.5V	20			25			30			
			5.5V	17			21			26			
t_h	保持时间	D to CP	2V		2.5								ns
			3.3V		2								
			4.5V		1.5								
			5.5V		1.5								
		CP to STR	2V		-5								ns
			3.3V		-3								
			4.5V		-2.5								
			5.5V		-2								
f_{max}	最大频率	CP	2V	6			5			4			MHz
			3.3V	15			12			10			
			4.5V	30			24			20			
			5.5V	35			28			24			
$C_{PD}^{(4)}$	功耗电容	$V_{CC}=5.5V$, $D = 1 \text{ MHz}$; $CP=10MHz$; $V_I = GND \text{ to } V_{CC}^{(5)(6)}$			135								pF

(1) 每收发器的功耗电容。

(2) C_{PD} 用于确定动态功耗 (P_D 单位为 μW)。(3) $P_D = C_{PD} \times V_{CC}^2 \times f_i + \sum (C_L \times V_{CC}^2 \times f_o)$ 其中: f_i = 输入频率, 单位为MHz; f_o = 输出频率, 单位为MHz; $\sum (C_L \times V_{CC}^2 \times f_o)$ = 输出总和; C_L = 输出负载电容, 单位为pF。

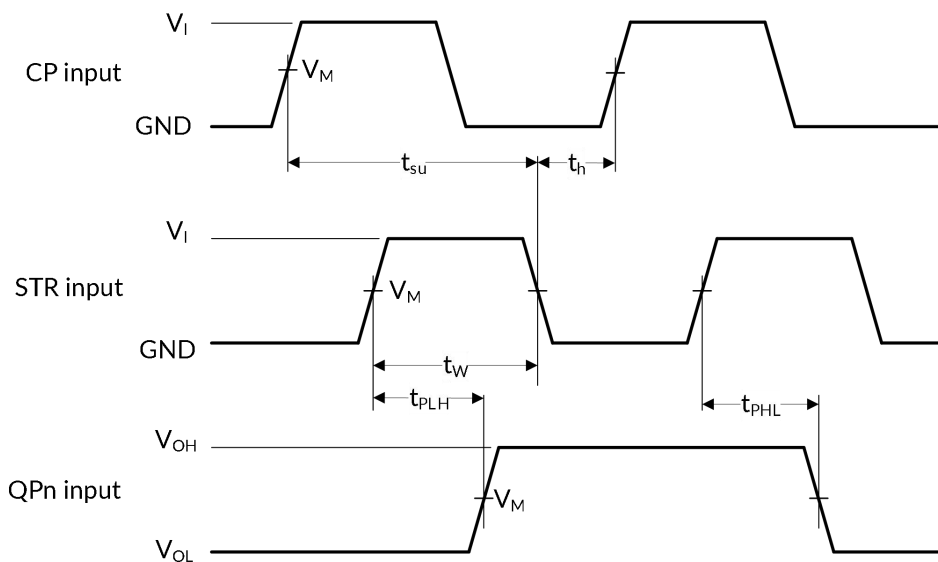
10 波形和测试电路



测量点见表 1。

V_{OL} 和 V_{OH} 是随输出负载产生的典型输出电平。

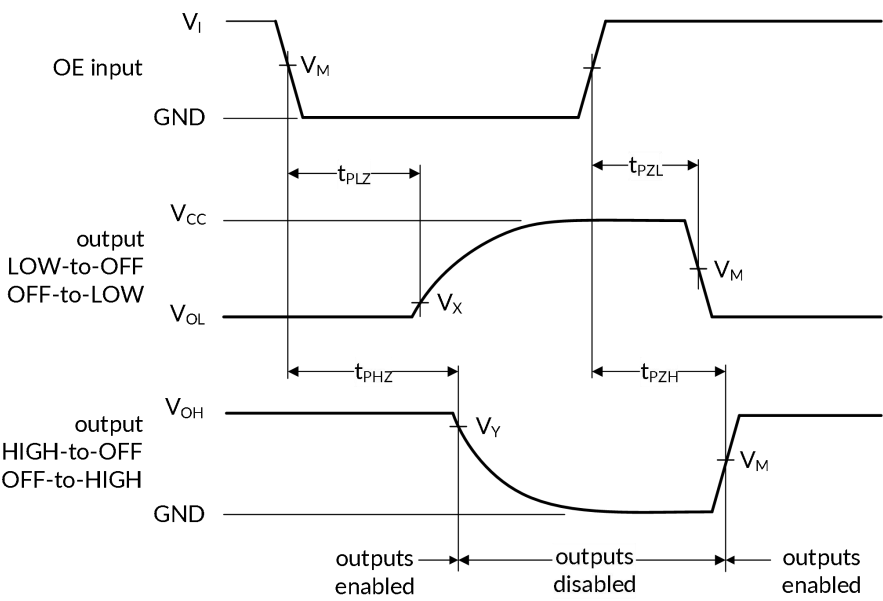
图 1. 传播延迟输入 (CP) 至输出 (QPn, QS1, QS2)、输出转换时间、时钟输入 (CP) 脉冲宽度及最大频率 (CP)



测量点见表 1。

V_{OL} 和 V_{OH} 是随输出负载产生的典型输出电平。

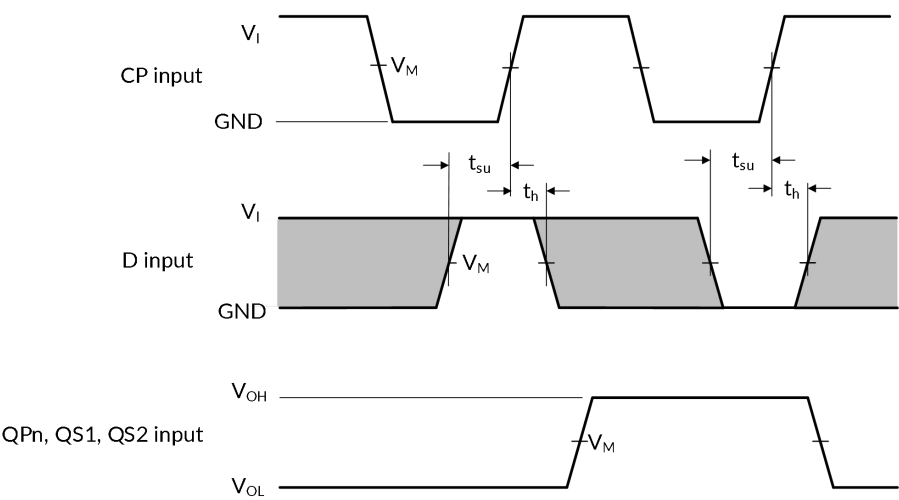
图 2. 传播延迟选通输入 (STR) 至输出 (QPn)、选通输入 (STR) 脉冲宽度以及时钟对选通输入的建立与保持时间



测量点见表 1。

V_{OL} 和 V_{OH} 是随输出负载产生的典型输出电平。

图 3. 使能和禁用时间



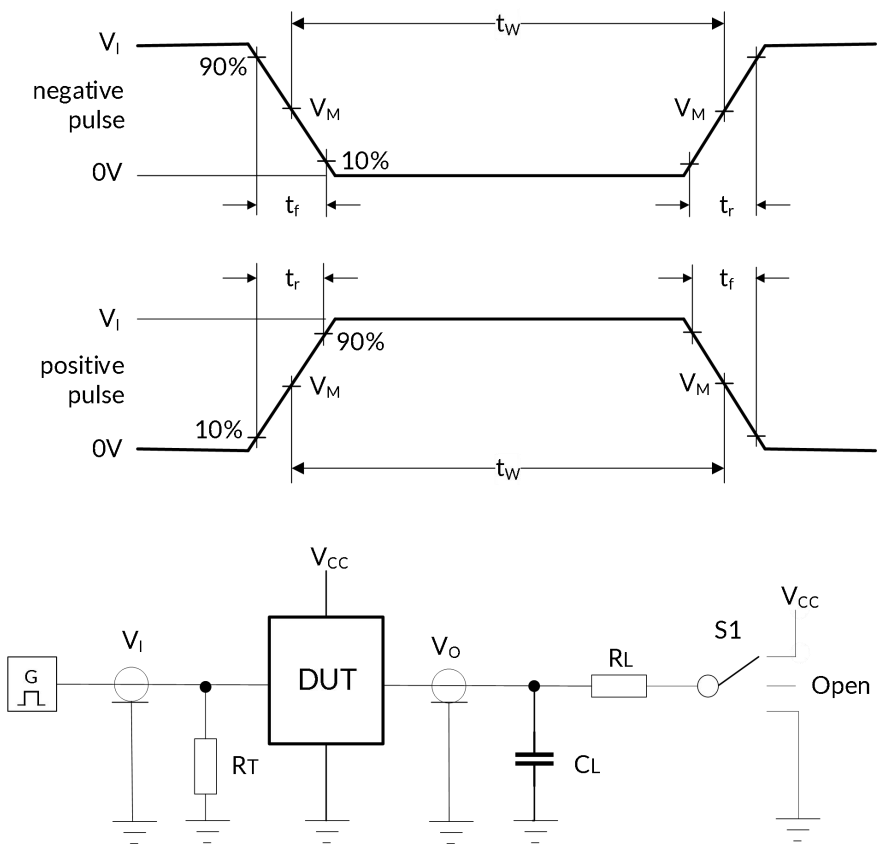
测量点见表 1。

V_{OL} 和 V_{OH} 是随输出负载产生的典型输出电平。

图 4. 数据输入 (D) 到时钟输入 (CP) 的建立时间以及时钟输入 (CP) 到数据输入 (D) 的保持时间

表 1. 测量点

输入	输出		
V_M	V_M	V_x	V_y
$0.5V_{CC}$	$0.5V_{CC}$	$0.1V_{OH}$	$0.9V_{OH}$



测试数据见表 2。

定义测试电路：

R_T =终端电阻应等于脉冲发生器的输出阻抗 Z_o 。

C_L = 负载电容，包括夹具和探头电容。

R_L = 负载电阻。

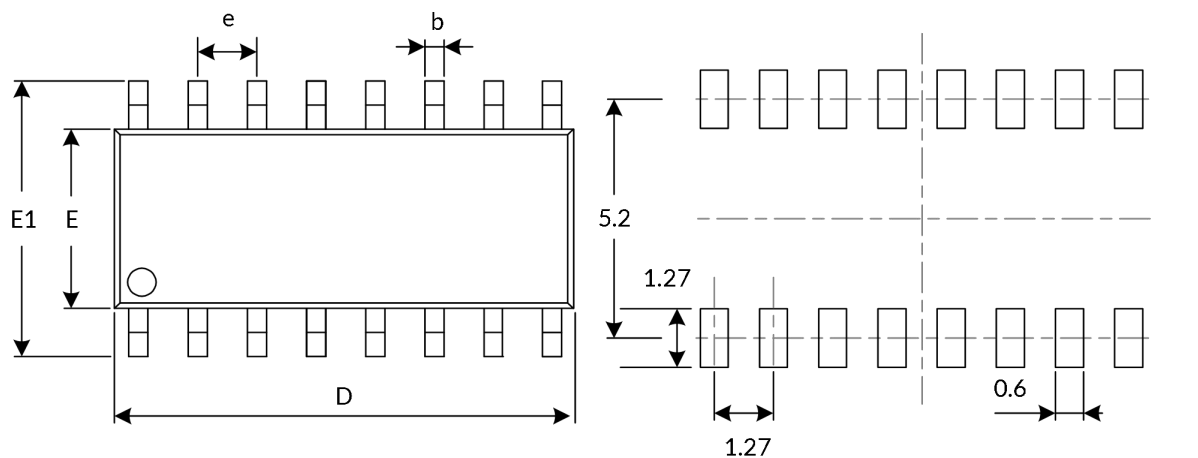
S_1 = 测试选择开关。

图 5. 测量开关时间的测试电路

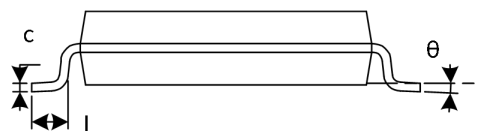
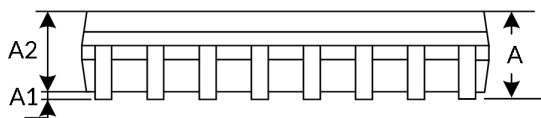
表 2. 测试数据

输入		负载		S1 位置		
V_I	t_r/t_f	C_L	R_L	t_{PLH}/t_{PHL}	t_{PHZ}/t_{PZH}	t_{PLZ}/t_{PZL}
V_{CC}	6ns	50pF	1k Ω	Open	GND	V_{CC}

11 封装规格尺寸

SOP16⁽³⁾

推荐焊盘尺寸 (单位: 毫米)

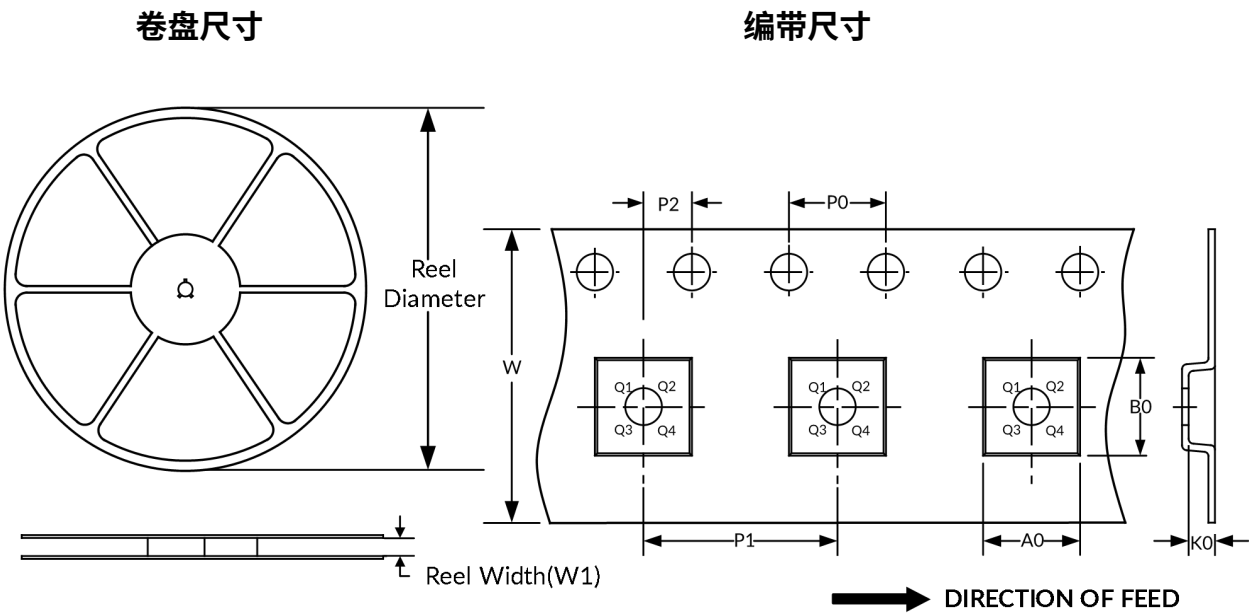


符号	尺寸 (单位: 毫米)		尺寸 (单位: 英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.006	0.010
D ⁽¹⁾	9.800	10.200	0.386	0.402
E ⁽¹⁾	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270(BSC) ⁽²⁾		0.050(BSC) ⁽²⁾	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
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。

12 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
SOP16	13"	16.4	6.50	10.30	2.10	4.0	8.0	2.0	16.0	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。