

具有三态输出的 8 位移位寄存器

1 特性

- 8 位串行输入、并行输出移位
- 串行输出 (Q7S)
- 电源电压范围: 2V ~ 5.5V
- 低功耗: 160μA (最大值)
- 低输入电流: 1μA (最大值)
- 移位寄存器具备直接清零功能
- 存储寄存器具有三态输出
- 温度范围: -40°C ~ +125°C

2 应用

- 企业通信
- 工业
- 个人电子设备
- LED 显示屏
- 服务器

3 概述

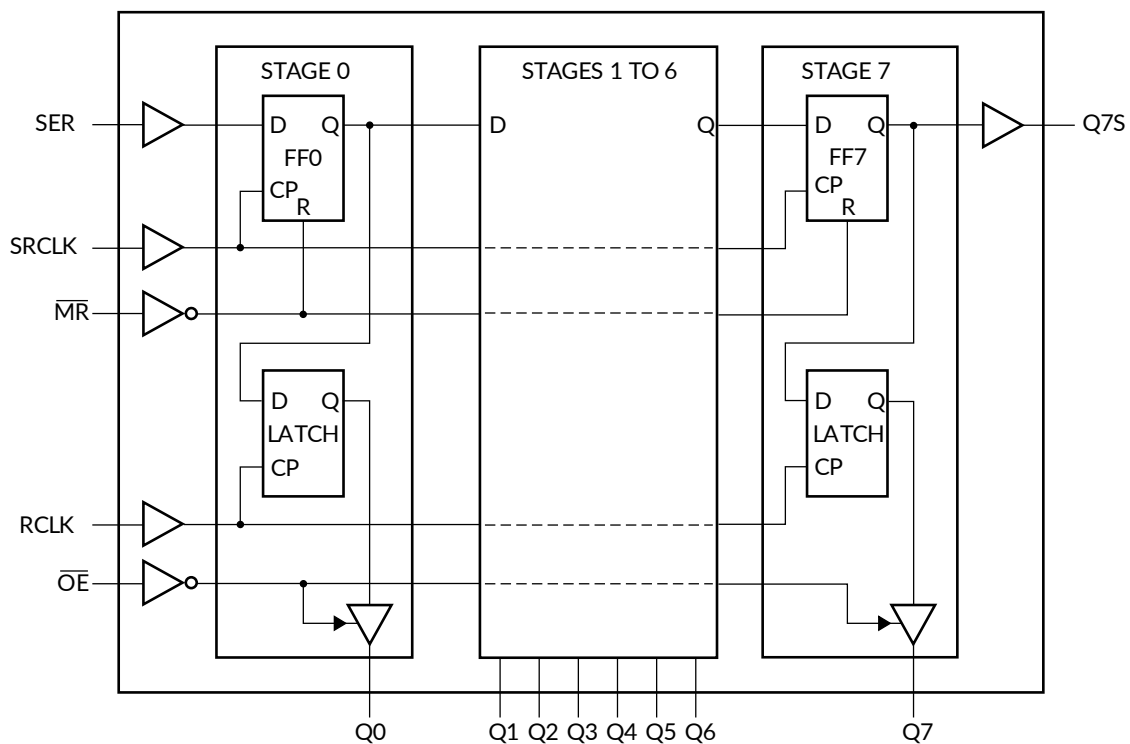
RS595S 是一款带有存储寄存器和三态输出的 8 位串行输入/串行或并行输出移位寄存器。移位寄存器与存储寄存器均配备独立时钟。该移位寄存器具有异步复位输入 ($\overline{MR}$)、串行输入 (SER) 及用于级联的串行输出 (Q7S)。当 $\overline{MR}$ 为低电平时, 移位寄存器将被清零。数据在 SRCLK 输入信号的上升沿 (低电平到高电平转换) 进行移位。存储寄存器在 RCLK 输入信号的上升沿 (低电平到高电平转换) 接收移位寄存器的数据。若两个时钟信号并联, 移位寄存器将始终超前存储寄存器一个时钟周期。当输出使能输入 ($\overline{OE}$) 为低电平时, 存储寄存器数据将输出至端口。若 $\overline{OE}$ 为高电平, 输出端将切换至高阻抗关断状态。 $\overline{OE}$ 输入的操作不影响寄存器内部状态。

器件信息 (1)

型号	封装	封装尺寸 (标称值)
RS595S	TSSOP16	5.00mm×4.40mm
	SOP16	9.90mm×3.90mm
	QFN2.5X3.5-16	2.50mm×3.50mm

(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.....	1
2 应用.....	1
3 概述.....	1
4 功能框图.....	2
5 修订历史.....	4
6 封装和订单说明 ⁽¹⁾	5
7 引脚定义和功能.....	6
8 功能描述 ⁽¹⁾	7
8.1 时序图.....	7
9 规格.....	8
9.1 绝对最大额定参数.....	8
9.2 ESD 等级.....	8
9.3 推荐工作条件.....	9
9.4 典型电气参数.....	10
9.5 开关特性.....	11
9.6 工作特性.....	12
10 参数测量信息.....	13
11 封装规格尺寸.....	16
12 包装规格尺寸.....	19

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	2022/11/01	正式版
A.2	2023/04/17	变更 A.1 版本第 5 页 QFN2.5X3.5-16L 订单型号
A.3	2023/09/15	更新 A.2 版本第 17 页 QFN2.5X3.5-16L 封装
A.3.1	2024/02/29	修改包装命名
A.4	2025/05/21	增加最大频率 $f_{\max}$ 典型值
A.5	2025/11/27	增加 QFN2.5X3.5-16 推荐焊盘尺寸信息

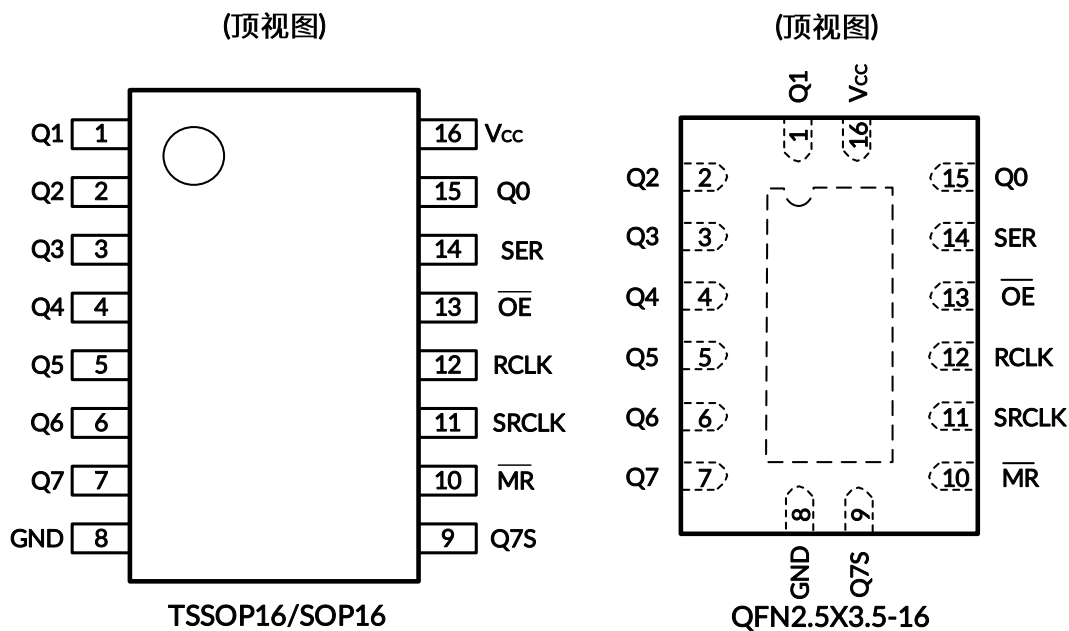
6 封装和订单说明⁽¹⁾

产品名称	订单型号	温度范围	封装类型	丝印 ⁽²⁾	MSL ⁽³⁾	包装规格
RS595S	RS595SXTSS16	-40°C ~+125°C	TSSOP16	RS595	MSL3	Tape and Reel, 4000
	RS595SXS16	-40°C ~+125°C	SOP16	RS595	MSL3	Tape and Reel, 4000
	RS595SXTQW16	-40°C ~+125°C	QFN2.5X3.5-16	RS595	MSL3	Tape and Reel, 5000

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) RUNIC 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 RUNIC 技术支持联系。

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
TSSOP16/SOP16/ QFN2.5X3.5-16			
1~7	Q1~Q7	O	并行数据输出
8	GND	G	接地
9	Q7S	O	串行数据输出
10	$\overline{\text{MR}}$	I	复位（低电平有效）
11	SRCLK	I	移位寄存器时钟输入
12	RCLK	I	存储寄存器时钟输入
13	$\overline{\text{OE}}$	I	输出使能输入（低电平有效）
14	SER	I	串行数据输入
15	Q0	I	并行数据输出
16	V _{CC}	P	电源

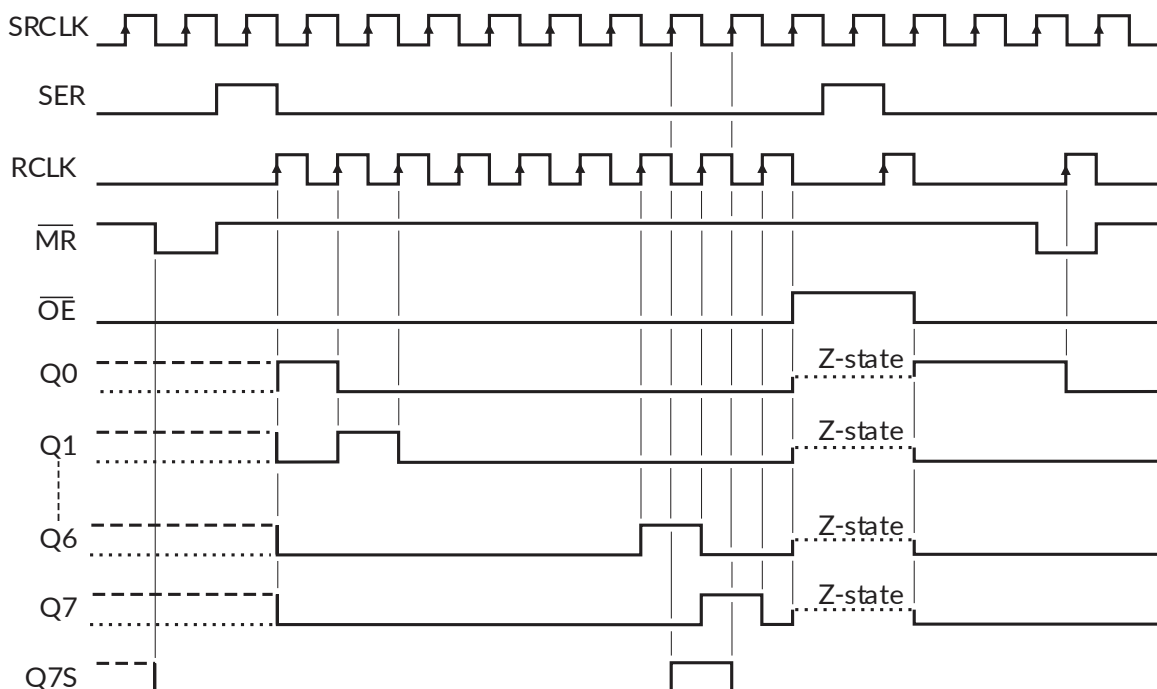
(1) I=输入管脚, O=输出管脚, P=供电管脚, G=接地管脚。

8 功能描述⁽¹⁾

控制				输入	输出		功能
SRCLK	RCLK	$\overline{OE}$	$\overline{MR}$	SER	Q7S	Qn	
X	X	L	L	X	L	NC	当 $\overline{MR}$ 为低电平时，仅对移位寄存器进行操作
X	↑	L	L	X	L	L	空载移位寄存器的数据被载入存储寄存器
X	X	H	L	X	L	Z	移位寄存器清零；并行输出端切换至高阻抗关断状态
↑	X	L	H	H	Q6S	NC	逻辑高电平被移入移位寄存器第 0 级。所有移位寄存器级的内容逐级传递，例如：第 6 级（内部 Q6S）的原状态将呈现在串行输出端（Q7S）。
X	↑	L	H	X	NC	QnS	移位寄存器各级（内部 QnS）的内容被传输至存储寄存器及并行输出级
↑	↑	L	H	X	Q6S	QnS	移位寄存器内容完成移位传递；其原有数据被传输至存储寄存器与并行输出级

- (1) H = 高电平状态；
L = 低电平状态；
↑ = 低到高跳变（上升沿）；
X = 无关；
NC = 无变化；
Z = 高阻抗关断状态。

8.1 时序图



9 规格

9.1 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	测试条件	最小值	最大值	单位
V_{CC}	电源电压范围		0	6.5	V
I_{IK}	输入钳位电流	$V_I < -0.5V$ or $V_I > V_{CC} + 0.5V$		± 20	mA
I_{OK}	输出钳位电流	$V_O < -0.5V$ or $V_O > V_{CC} + 0.5V$		± 20	mA
I_O	输出电流	$V_O = -0.5V$ to $(V_{CC} + 0.5V)$			
		Pin Q7S		± 25	mA
		Pin Qn		± 35	mA
I_{CC}	电源电流			70	mA
I_{GND}	接地电流		-70		mA
θ_{JA}	结至环境热阻 ⁽²⁾	TSSOP16		45	°C/W
		SOP16		150	
T_J	结温 ⁽³⁾		-40	150	°C
T_{stg}	储存温度		-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) 封装热阻抗根据 JESD-51 标准计算。

(3) 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。

9.2 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 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 规范 ⁽¹⁾	± 4000	V
		带电器件模型 (CDM), 符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-002 规范 ⁽²⁾	± 1500	
		机械模型 (MM)	± 400	

(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。

9.3 推荐工作条件

电压以 GND (0V) 为基准。

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	V_{CC}		2		5.5	V
高电平输入电压	V_{IH}	$V_{CC}=2.0V$	1.50			V
		$V_{CC}=4.5V$	3.15			
		$V_{CC}=5.5V$	3.85			
低电平输入电压	V_{IL}	$V_{CC}=2.0V$			0.50	V
		$V_{CC}=4.5V$			1.35	
		$V_{CC}=5.5V$			1.65	
输入电压	V_I		0		V_{CC}	V
输出电压	V_O		0		V_{CC}	V
输入转换上升或下降速率 ($\Delta t/\Delta v$)	数据输入	$V_{CC}=2.0V$			625	ns/V
		$V_{CC}=4.5V$			139	
		$V_{CC}=5.5V$			83	
自然通风条件下的工作温度范围	T_A		-40		125	°C

9.4 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）

参数		测试条件	V _{CC}	温度	最小值 (1)	典型值 (2)	最大值 (1)	单位
V _{OH}	所有输出							V
	I _O = -20 μA		2.0 V	全温	1.9			
			4.5 V		4.4			
			5.5 V		5.4			
	Q7S 输出							
	I _O = -4 mA		4.5 V	全温	3.7			
	I _O = -5.2 mA		5.5 V		4.7			
	Qn 总线驱动器输出							
	I _O = -6 mA		4.5 V	全温	3.7			
	I _O = -7.8 mA		5.5 V		4.7			
V _{OL}	所有输出							V
	I _O = 20 μA		2.0 V	全温			0.1	
			4.5 V				0.1	
			5.5 V				0.1	
	Q7S 输出							
	I _O = 4 mA		4.5 V	全温			0.4	
	I _O = 5.2 mA		5.5 V				0.4	
	Qn 总线驱动器输出							
	I _O = 6 mA		4.5 V	全温			0.4	
	I _O = -7.8 mA		5.5 V				0.4	
I _I	输入漏电流	V _I =V _{CC} or GND	5.5 V	全温			±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	5.5 V	全温			±10	
I _{CC}	电源电流	V _I =V _{CC} or GND; I _O =0A	5.5 V	全温			160	
C _I	输入电容	V _I =V _{CC} or GND	3.3 V	全温		3.5		

(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。

9.5 开关特性

在推荐的自然通风温度范围内，全温=-40°C ~ 125°C. ⁽¹⁾

参数	-40°C ~ +125°C									单位
	V _{CC} =2.0V ⁽²⁾			V _{CC} =4.5V ⁽²⁾			V _{CC} =5.5V ⁽²⁾			
	最小值	典型值 ⁽³⁾	最大值	最小值	典型值 ⁽³⁾	最大值	最小值	典型值 ⁽³⁾	最大值	
传播延迟, t _{pd} ⁽⁴⁾ SRCLK to Q7S			42			18			16	ns
传播延迟, t _{pd} RCLK to Qn			40			18			18	ns
由高到低传播延迟, MR to Q7S, t _{PHL} ⁽⁵⁾			28			14			10	ns
使能时间, t _{en} ⁽⁶⁾ OE to Qn			36			16			12	ns
禁用时间, t _{dis} ⁽⁷⁾ OE to Qn			50			41			38	ns
脉冲宽度, t _w SRCLK 高或低电平	110			22			19			ns
脉冲宽度, t _w RCLK 高或低电平	110			22			19			ns
脉冲宽度, t _w MR 低电平	110			22			19			ns
保持时间, t _h SER to SRCLK	3			3			3			ns
建立时间, t _{su} SER to SRCLK	75			15			13			ns
建立时间, t _{su} SRCLK to RCLK	110			22			19			ns
恢复时间, t _{rec} MR to SRCLK	75			15			13			ns
最大频率, f _{max} SRCLK/RCLK C _L =15pF	4	30		20	95		24	105		MHz

(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) 典型值在标称电源电压和环境温度 T_A=25°C 条件下测得。

(4) t_{pd} 与 t_{PHL} 和 t_{PLH} 相同。

(5) t_{pd} 仅与 t_{PHL} 相同。

(6) t_{en} 与 t_{PZL} 和 t_{PZH} 相同。

(7) t_{dis} 与 t_{PLZ} 和 t_{PHZ} 相同。

9.6 工作特性

 $T_A = 25^\circ\text{C}$

参数	测试条件	典型值	单位
$C_{pd}^{(1)}$	$f_i = 1\text{ MHz}; V_i = \text{GND to } V_{CC}^{(2)(3)}$	115	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)。

$P_D = C_{PD} \times V_{CC}^2 \times f_i + \sum (C_L \times V_{CC}^2 \times f_o)$ 其中:

f_i = 输入频率, 单位为MHz;

f_o = 输出频率, 单位为MHz;

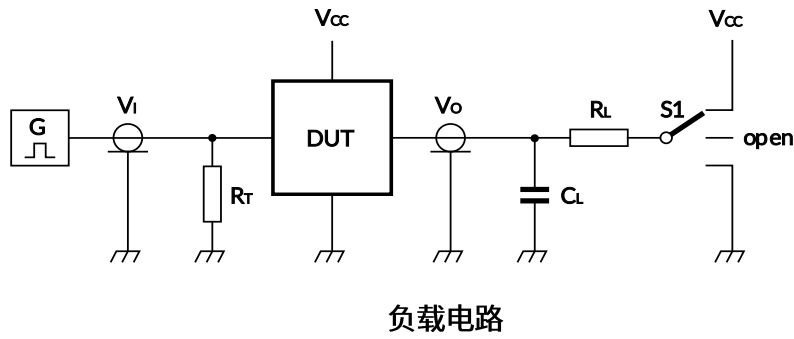
$\sum (C_L \times V_{CC}^2 \times f_o)$ = 输出总和;

C_L = 输出负载电容, 单位为pF;

V_{CC} = 电源电压, 单位为 V。

(3) 所有 9 个输出切换。

10 参数测量信息



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

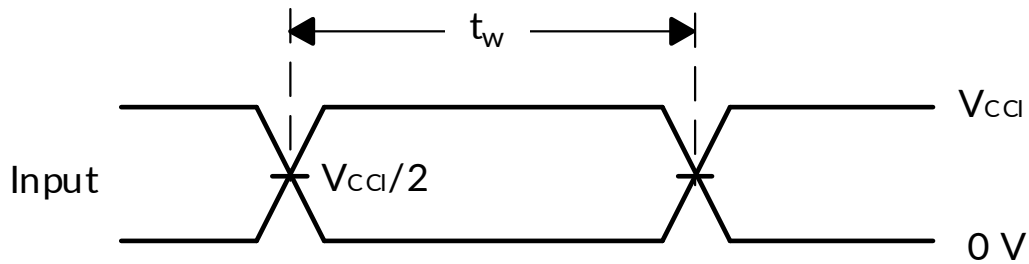


图 1. 电压波形脉冲持续时间

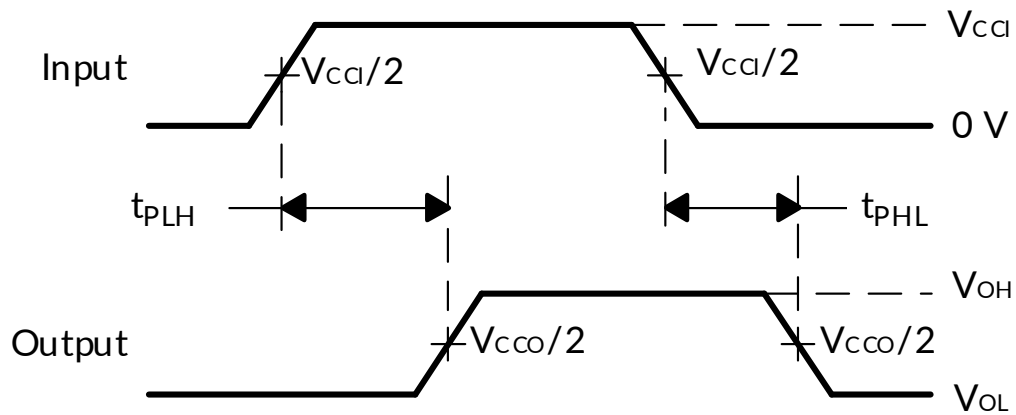


图 2. 电压波形传播延迟时间

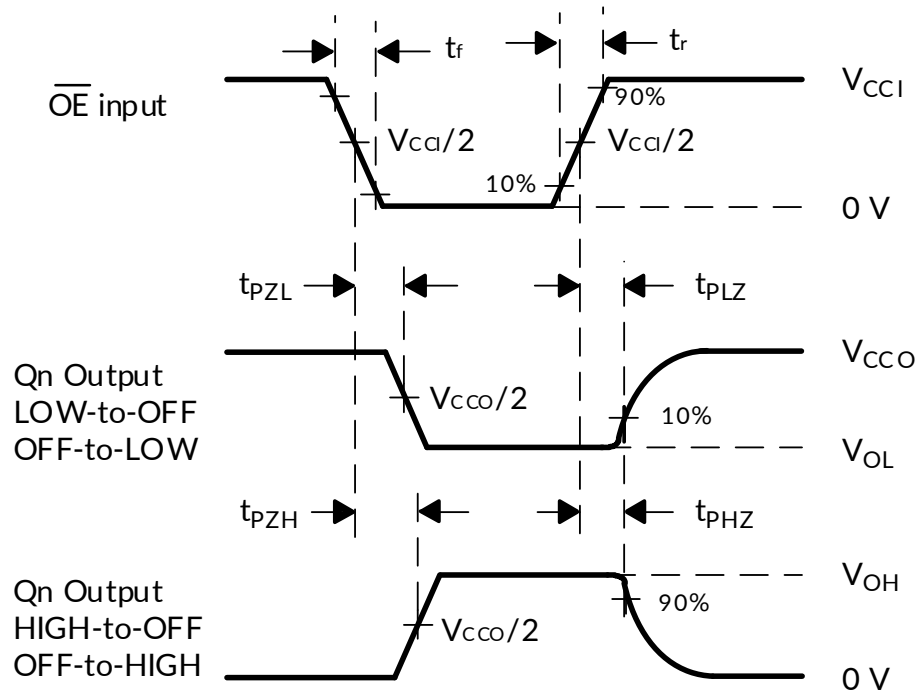


图 3. 电压波形使能与禁用时间

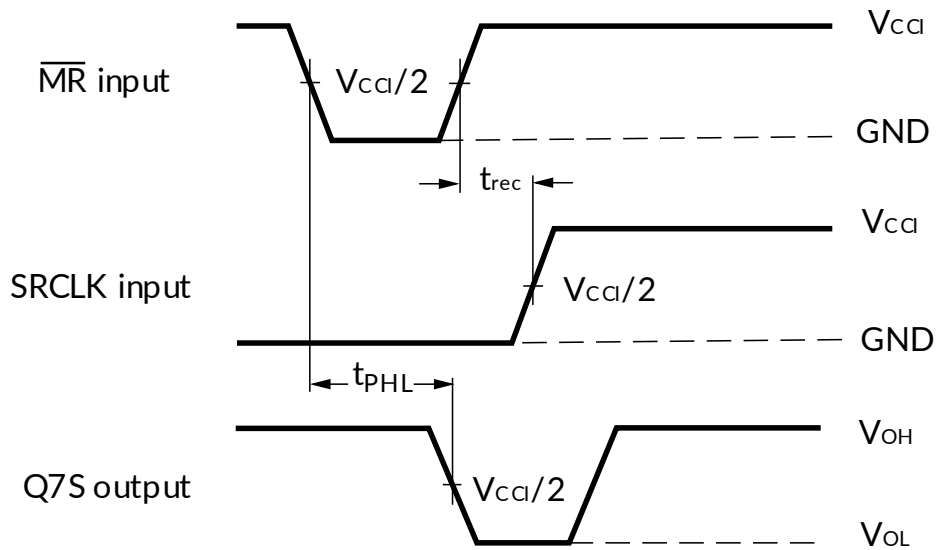


图 4. 复位至输出传播延迟

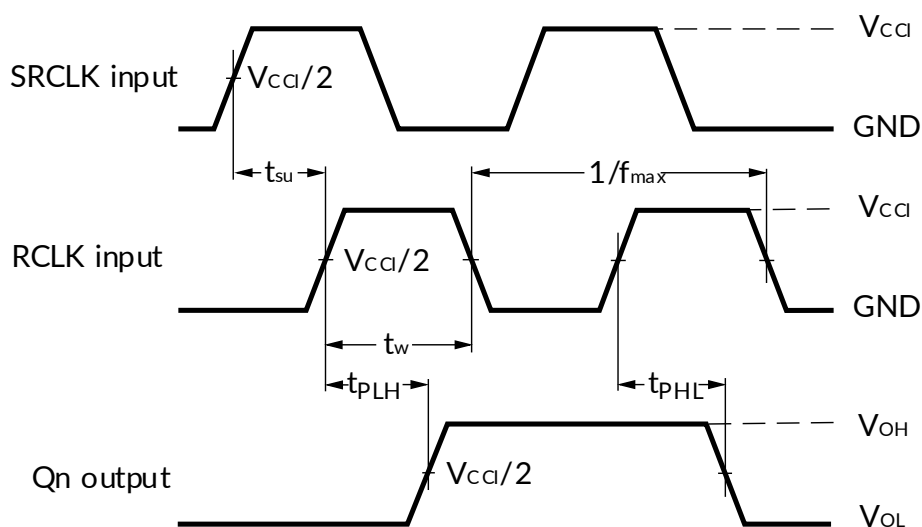


图 5. 存储时钟至输出传播延迟

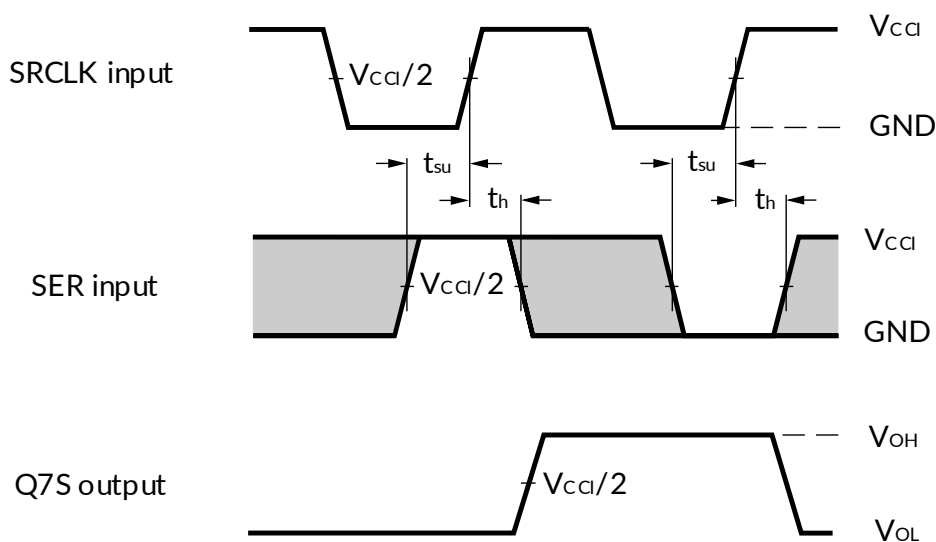


图 6. 数据建立与保持时间

注意: A. C_L 包括探头和夹具电容。

B. 所有输入脉冲均由具有以下特性的发生器提供: $PRR \leq 10 \text{ MHz}$, $Z_O = 50\Omega$, $dv/dt \geq 1V/ns$ 。

C. 输出一次测量一个, 每次测量有一个过渡。

D. t_{PLZ} 和 t_{PHZ} 与 t_{dis} 相同。

E. t_{PZL} 和 t_{PZH} 与 t_{en} 相同。

F. t_{PLH} 和 t_{PHL} 与 t_{pd} 相同。

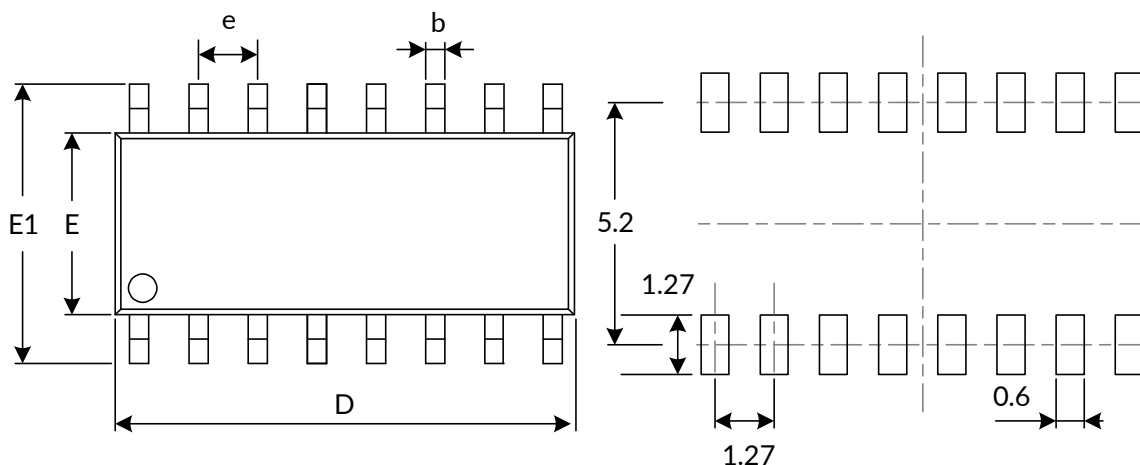
G. 并非所有参数和波形都适用于所有设备。

H. 阴影区域表示允许输入信号发生变化的时段, 以确保可预测的输出性能。

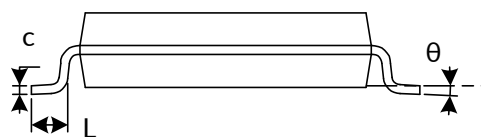
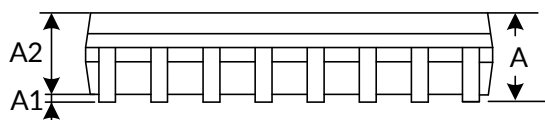
I. V_{OL} 与 V_{OH} 代表典型输出电压水平, 其数值取决于输出负载条件。

11 封装规格尺寸

SOP16⁽³⁾



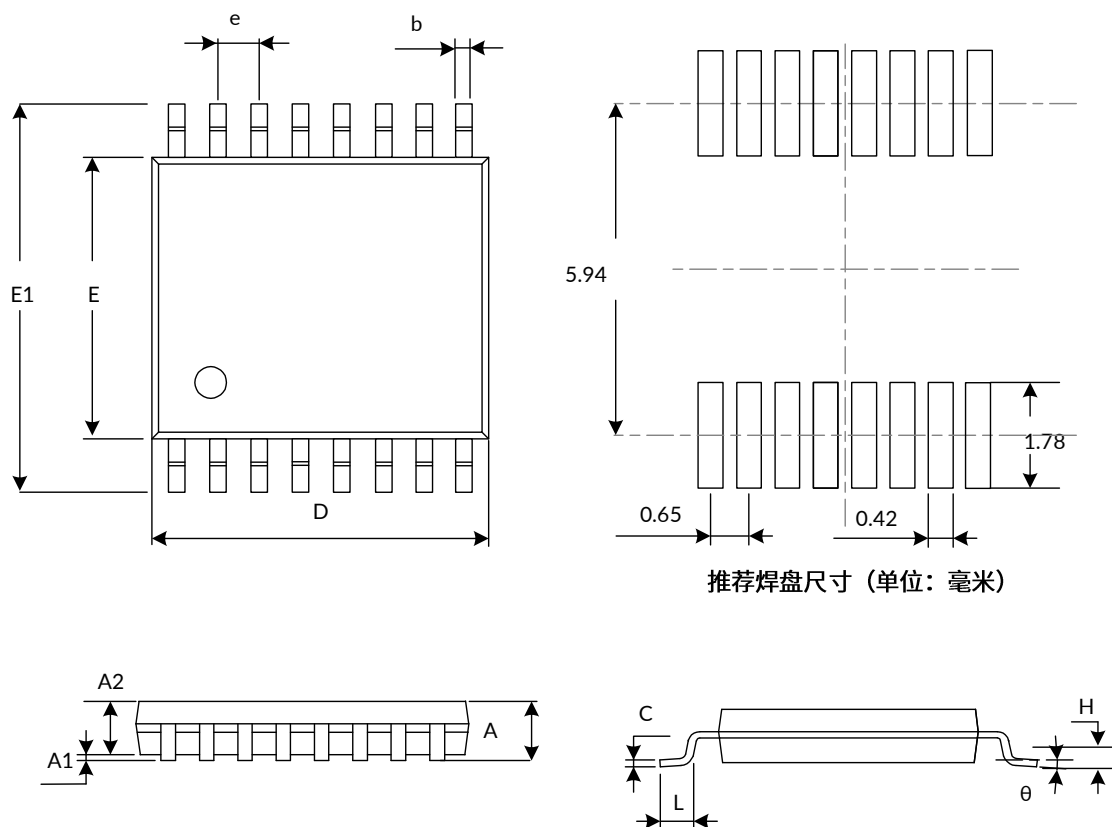
推荐焊盘尺寸 (单位: 毫米)



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⁾		1.750		0.069
A1	0.100	0.225	0.004	0.009
A2	1.300	1.500	0.051	0.059
b	0.390	0.470	0.015	0.019
c	0.200	0.240	0.007	0.010
D ⁽¹⁾	9.800	10.00	0.386	0.394
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	0.500	0.800	0.020	0.032
θ	0°	8°	0°	8°

注意:

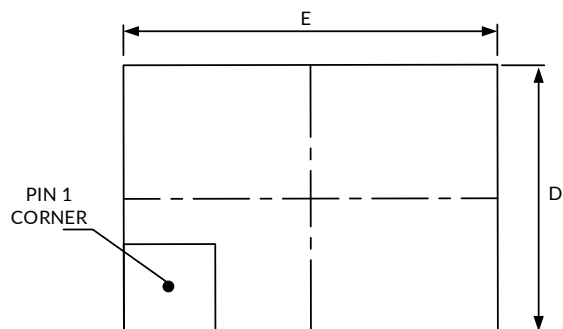
1. 不包括每侧最大 0.15mm 的塑封料或金属突起。
2. BSC (基本中心间距), “基本”间距为标称间距。
3. 本图如有更改, 恕不另行通知。

TSSOP16 ⁽³⁾


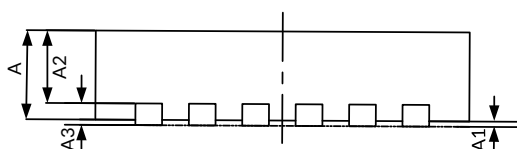
符号	尺寸 (单位: 毫米)		尺寸 (单位: 英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾		1.200		0.047
A1	0.050	0.150	0.002	0.006
A2	0.900	1.050	0.035	0.041
b	0.200	0.280	0.007	0.011
c	0.130	0.170	0.005	0.007
D ⁽¹⁾	4.900	5.100	0.193	0.201
E ⁽¹⁾	4.300	4.500	0.169	0.177
E1	6.200	6.600	0.244	0.260
e	0.650(BSC) ⁽²⁾		0.026(BSC) ⁽²⁾	
L	0.450	0.750	0.017	0.030
H	0.250 TYP		0.010 TYP	
θ	0°	8°	0°	8°

注意:

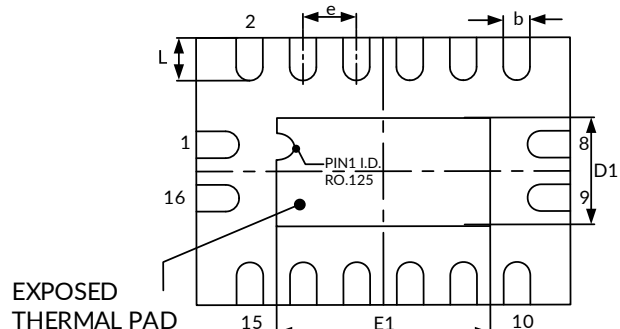
1. 不包括每侧最大 0.15mm 的塑封料或金属突起。
2. BSC (基本中心间距), “基本”间距为标称间距。
3. 本图如有更改, 恕不另行通知。

QFN2.5X3.5-16⁽⁴⁾


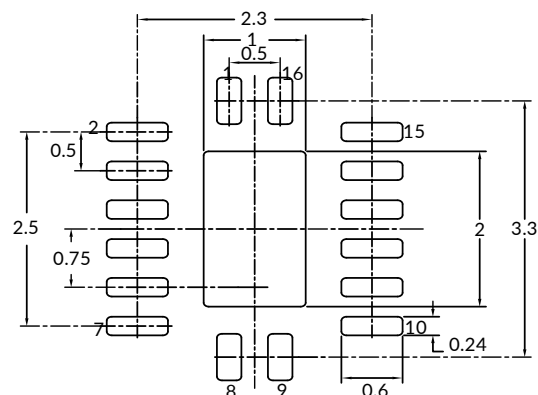
顶视图



侧视图



底视图



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⁾	0.700	0.800	0.027	0.032
A1	0.000	0.050	0.000	0.002
A2	0.600	0.700	0.024	0.028
A3	0.203(REF) ⁽²⁾		0.008(REF) ⁽²⁾	
D ⁽¹⁾	2.400	2.600	0.094	0.102
E ⁽¹⁾	3.400	3.600	0.134	0.142
e	0.500(BSC) ⁽³⁾		0.020(BSC) ⁽³⁾	
b	0.200	0.300	0.007	0.012
L	0.300	0.500	0.012	0.020
D1	0.850	1.150	0.033	0.045
E1	1.850	2.150	0.073	0.085

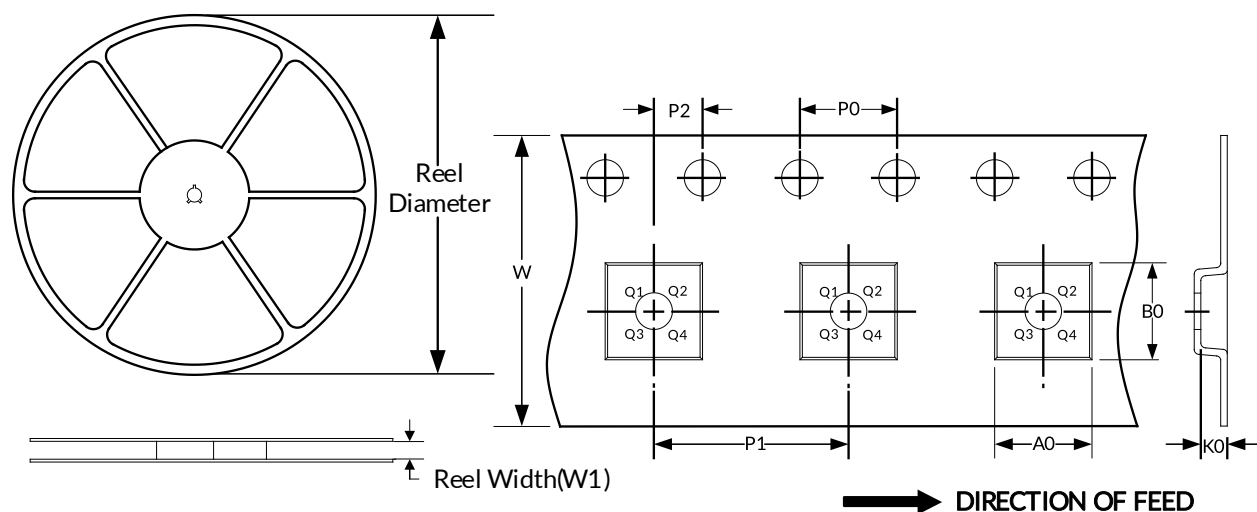
注意:

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。

12 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
SOP16	13"	16.4	6.50	10.30	2.10	4.0	8.0	2.0	16.0	Q1
TSSOP16	13"	12.4	6.90	5.60	1.20	4.0	8.0	2.0	12.0	Q1
QFN2.5X3.5-16	7"	15.0	2.80	3.80	1.20	4.0	4.0	2.0	12.0	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。

重要通知及免责声明

江苏 Runic 科技有限公司将准确可靠地提供技术和可靠性数据 (包括数据表)、设计资源 (包括参考设计)、应用或其他设计建议、WEB 工具、安全信息等资源, 不保证无任何缺陷, 也不作任何明示或暗示的保证, 包括但不限于适用性保证, 暗示其适用于特定目的的应用。且没有侵犯任何第三方的知识产权。

这些资源适用于使用 Runic 产品设计的熟练开发人员, 您将全权负责: (1)为您的应用程序选择合适的产品; (2) 设计、验证和测试您的应用程序; (3) 确保您的应用程序符合适用标准、安全标准或其他要求; (4) Runic 及 Runic 标识为 Runic Incorporated 的注册商标。所有商标均为其各自所有者的财产; (5) 对于发生改变的细节, 应查看修订文件中包含的修订历史。资源如有更改, 恕不另行通知。本公司对使用本芯片设计的终端产品的侵犯专利的行为或侵犯第三方知识产权的行为不承担任何连带责任。