

# RS555 计时器

## 1 主要性能

- 能够在 A 稳态模式下正常工作
- 支持轨到轨输出的 CMOS 输出
- 高输出电流能力  
灌电流：100mA (典型值)  
拉电流：10mA (典型值)
- 输出与 CMOS, TTL 和 MOS 完全兼容
- 低电源电流减少输出瞬态期间的尖峰
- 4.5V~16V 单电源运行 (功率支持最大 0.5W)
- 在功能上可以与其他 555 芯片互换; 具有相同的引脚排列
- 工作温度范围: -40°C~125°C

## 2 应用场合

- 精准计时
- 脉冲发生
- 顺序计时
- 时延生成
- 脉宽调制
- 线性斜坡发生器
- 汽车灯和 LED 照明
- 远程信息处理

## 3 说明

RS555 是一款采用高压 CMOS 工艺制造的单片计时电路。该计时器与 CMOS、TTL 和 MOS 逻辑器件完全兼容，频率可在 6MHz 下运行。在整个电源电压范围内可保持较低功耗。

RS555 的触发电平约为电源电压的三分之一，阈值电平约为电源电压的三分之二。可使用控制电压端子 (CONT) 来改变这些电平。

触发器输入 (TRIG) 降至触发电平以下会设置触发器，会使得输出拉高。TRIG 高于触发电平且阈值输入 (THRES) 高于阈值电平将使得输出变化为低电平。复位输入 (RESET) 可用于启动新计时周期，RESET 为低时，可以将输出拉低。RESET 端默认接高。

### 器件信息<sup>(1)</sup>

型号	封装	封装尺寸 (标称值)
RS555	SOP8	4.90mm×3.90mm
	MSOP8	3.00mm×3.00mm

(1) 详细的订单型号说明，请参考数据表后的封装选项部分。

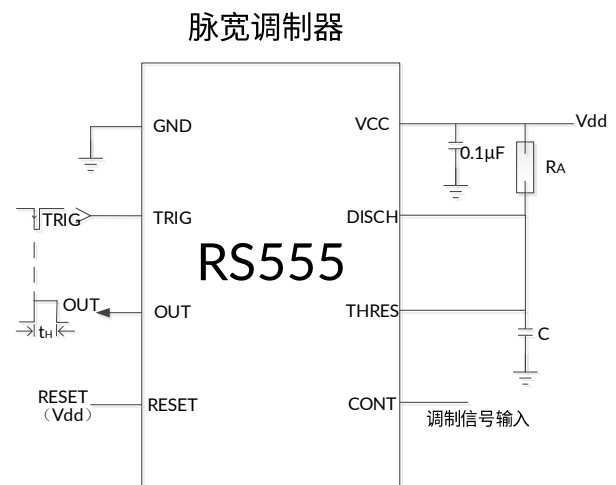


图1 RS555 典型应用场合

## 目录

<b>1 主要性能</b> .....	1
<b>2 应用场合</b> .....	1
<b>3 说明</b> .....	1
<b>4 版本信息</b> .....	3
<b>5 封装和订单说明<sup>(1)</sup></b> .....	4
<b>6 概述</b> .....	5
<b>7 引脚配置与功能描述</b> .....	6
<b>8 ESD 保护</b> .....	7
<b>9 技术规格</b> .....	8
9.1 电气特性.....	8
9.2 工作特性.....	10
<b>10 功能框图</b> .....	11
<b>11 特性描述</b> .....	12
11.1 单稳工作模式.....	12
11.2 A 稳态工作模式.....	14
11.3 分频器.....	16
11.4 脉宽调制 .....	16
11.5 脉冲位置调制.....	17
11.6 顺序计时器 .....	18
11.7 器件工作模式.....	19
<b>12 封装规格尺寸</b> .....	20
<b>13 包装规格尺寸</b> .....	22

## 4 版本信息

版本号	日期	注释
A.0	2023/10/18	初始版本
A.1	2023/10/20	完善最低工作电压
A.2	2023/11/08	调整格式和修饰波形图
A.3	2024/03/11	增加封装和订单说明以及包装规格尺寸
A.4	2024/05/07	测试波形上加入节点说明
A.5	2024/05/09	添加注释和完善测试数据
A.6	2024/09/19	V2 版测试数据更新
A.7	2024/12/11	增加 MSOP8 封装

## 5 封装和订单说明<sup>(1)</sup>

型号	订单料号	封装类型	工作温度	丝印 <sup>(2)</sup>	MSL <sup>(3)</sup>	包装规格
RS555	RS555XK	SOP8	-40°C ~125°C	RS555	MSL3	Tape and Reel, 4000
	RS555XM	MSOP8	-40°C ~125°C	RS555	MSL3	Tape and Reel, 4000

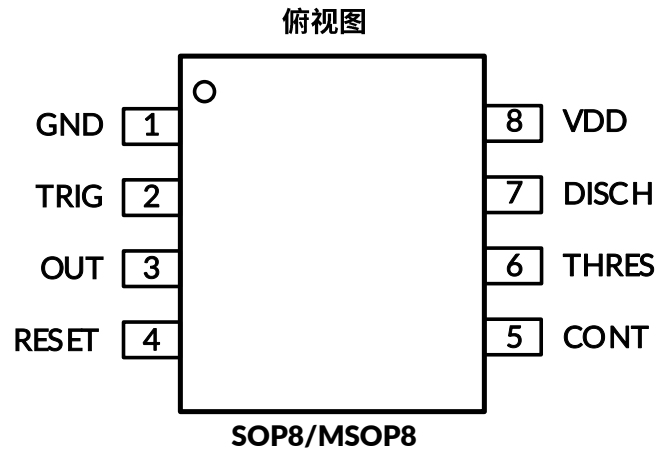
注意:

- (1) 该信息是指定设备可用的最新数据。这些数据如有更新，将及时更新到我司官网，恕不另行通知。有关此数据表的最新版本，请查阅右侧导航
- (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 在我们的装配厂使用符合 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 保持一致。

## 6 概述

一款低功耗的计时芯片，支持电源工作范围 4.5V~16V，功率最大 0.5W。支持 100mA 的灌电流和 10mA 的拉电流。可应用于定时，信号调制，时延等多种场合。输出频率最高可达 6MHz。封装为 SOP8 和 MSOP8。

## 7 引脚配置与功能描述



**表 1 管脚定义**

管脚号	名称	IO 类型	功能描述
5	CONT	I	控制比较器阈值，输出 2/3VDD，允许旁路电容器连接
7	DISCH	O	对计数电容器进行放电
1	GND	P	接地
3	OUT	O	高电流计时器输出信号
4	RESET	I	低电平有效复位输入可强制将输出端和放电端置于低电平
6	THRES	I	计时输入结束。THRES>CONT 时，将输出端和放电端置于低电平
2	TRIG	I	计时输入开始。TRIG<1/2CONT 时，将输出端置于高电平，放电端为开路状态
8	VDD	P	4.5V 至 16V 输入电源电压

## 8 ESD 保护

以下ESD信息仅针对在防静电保护区内操作的敏感设备。

			值	单位
V <sub>(ESD)</sub>	静电放电	人体放电模型 (HBM)	2000	V
		充电器件模型 (CDM)	1500	
	Latch Up	400	mA	



带电器件和电路板可能会在没有察觉的情况下放电。在遇到高能量 ESD 时，器件可能会损坏。因此，应当采取适当的 ESD 防范措施，以避免器件性能下降或功能丧失。

## 9 技术规格

### 9.1 电气特性

**表 2 工作条件**

		最小	典型	最大	单位
$V_{DD}$	芯片供电电压	4.5		16	V
$T_A$	环境温度	-40	27	125	°C

**表 3 电气特性指标  $V_{DD}=5V$** 

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
$V_{IT}$ 阈值电压	25°C		3.35		V
	完整范围 <sup>(1)</sup>	2.7		3.9	
$V_{I(TRIG)}$ 触发电压	25°C		1.65		V
	完整范围	1.26		2.1	
$V_{I(RESET)}$ 复位电压	25°C		1.74		V
	完整范围	0.1		2.1	
控制电压（开路）占电源电压的百分比	完整范围		65.4%		
放电开启状态电压	$I_{I(RESET)}=10mA$	25°C		0.19	V
		完整范围		0.6	
$V_{OH}$ 高电平输出电压	$I_{OH}=-1mA$	25°C		4.9	V
		完整范围	4.1		
$V_{OL}$ 低电平输出电压	$I_{OL}=8mA$	25°C		0.21	V
		完整范围		0.6	
	$I_{OL}=5mA$	25°C		0.11	
		完整范围		0.4	
$I_{OL}=3.2mA$	25°C		0.03		
	完整范围		0.35		
$I_{DD}$ 电源电流 <sup>(2)</sup>	25°C		240		μA
	完整范围			730	

(1) 完整范围：工作温度  $T_A$  为 -40°C~125°C。

(2) 这些值适用于正常的运行配置，其中 THRES 直接与 DISCH 或 TRIG 相连。



**表 4 电气特性指标  $V_{DD}=15V$** 

参数	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
$V_{IT}$ 阈值电压	25°C			10.01		V
	完整范围 <sup>(1)</sup>		9.3		10.7	
$V_{I(TRIG)}$ 触发电压	25°C			5		V
	完整范围		4.5		5.5	
$V_{I(RESET)}$ 复位电压	25°C			1.74		V
	完整范围		0.1		2.1	
控制电压（开路）占电源电压的百分比	完整范围			65.2%		
放电开启状态电压	$I_{I(RESET)} = 100mA$	25°C		0.5		V
		完整范围			1.75	
$V_{OH}$ 高电平输出电压	$I_{OH} = -10mA$	25°C		13.8		V
		完整范围	12.6			
	$I_{OH} = -5mA$	25°C		14.3		V
		完整范围	13.6			
	$I_{OH} = -1mA$	25°C		14.8		V
		完整范围	14.25			
$V_{OL}$ 低电平输出电压	$I_{OL} = 100mA$	25°C		1.05		V
		完整范围			3.4	
	$I_{OL} = 50mA$	25°C		0.51		
		完整范围			1.45	
	$I_{OL} = 10mA$	25°C		0.1		
		完整范围			0.43	
$I_{DD}$ 电源电流 <sup>(2)</sup>	25°C			300		$\mu A$
	完整范围				1000	

(1) 完整范围：工作温度  $T_A$  为  $-40^{\circ}C \sim 125^{\circ}C$ 。

(2) 这些值适用于正常的运行配置，其中 THRES 直接与 DISCH 或 TRIG 相连。

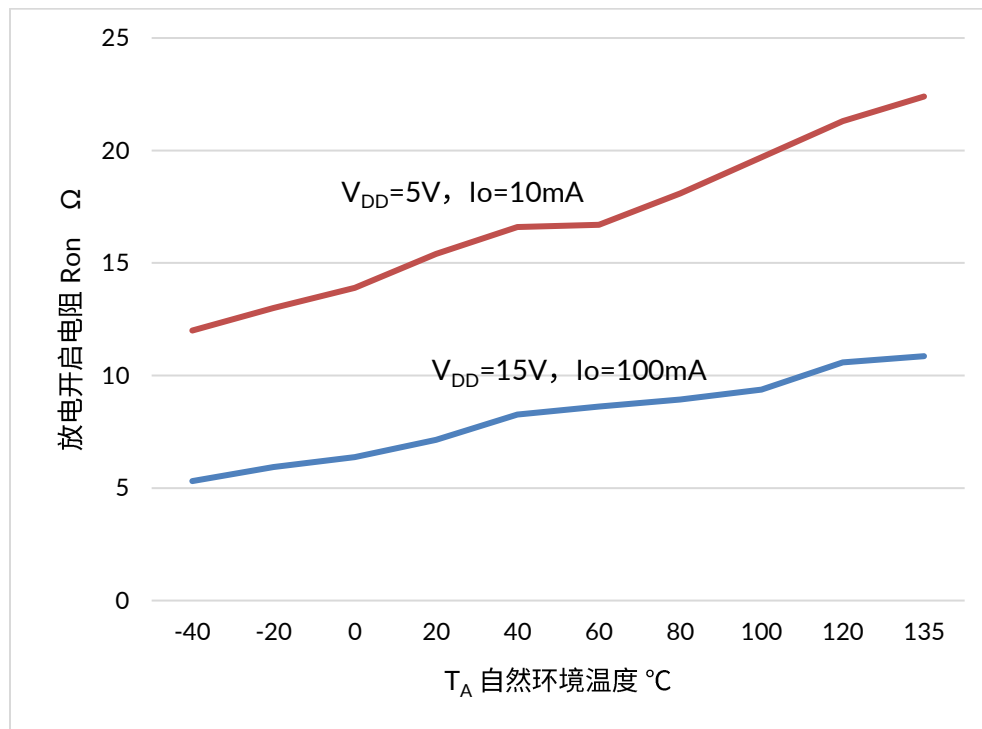
## 9.2 工作特性

**表 5 5V~15V 下的工作特性**

参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
计时间隔的初始误差 <sup>(1)</sup>	$V_{DD}=5V$ 至 $15V$ , $C_T=0.1\mu F$ , $R_A=R_B=1k\Omega$ 至 $100k\Omega$		1.5	3.8	%
计时间隔的电源电压灵敏度 <sup>(2)</sup>	$V_{DD}=5V$ 至 $15V$ , $C_T=0.1\mu F$ , $R_A=R_B=1k\Omega$ 至 $100k\Omega$		0.3	0.5	%/V
$t_r$ 输出脉冲上升时间	$R_L=10M\Omega$ , $C_L=10pF$		18		ns
$t_f$ 输出脉冲下降时间	$R_L=10M\Omega$ , $C_L=10pF$		9		ns
$f_{max}$ A 稳态模式下的最大频率	$R_A=470\Omega$ , $C_T=200pF$ , $R_B=200\Omega$		3.24		MHz

(1) 计时间隔误差是指每个工艺试验中随机样本的测量值和平均值之间的差值

(2) 电压灵敏度是指频率变化率与电压的变化量的比值


**图 2 放电开启状态电阻与温度之间的关系**

### 10 功能框图

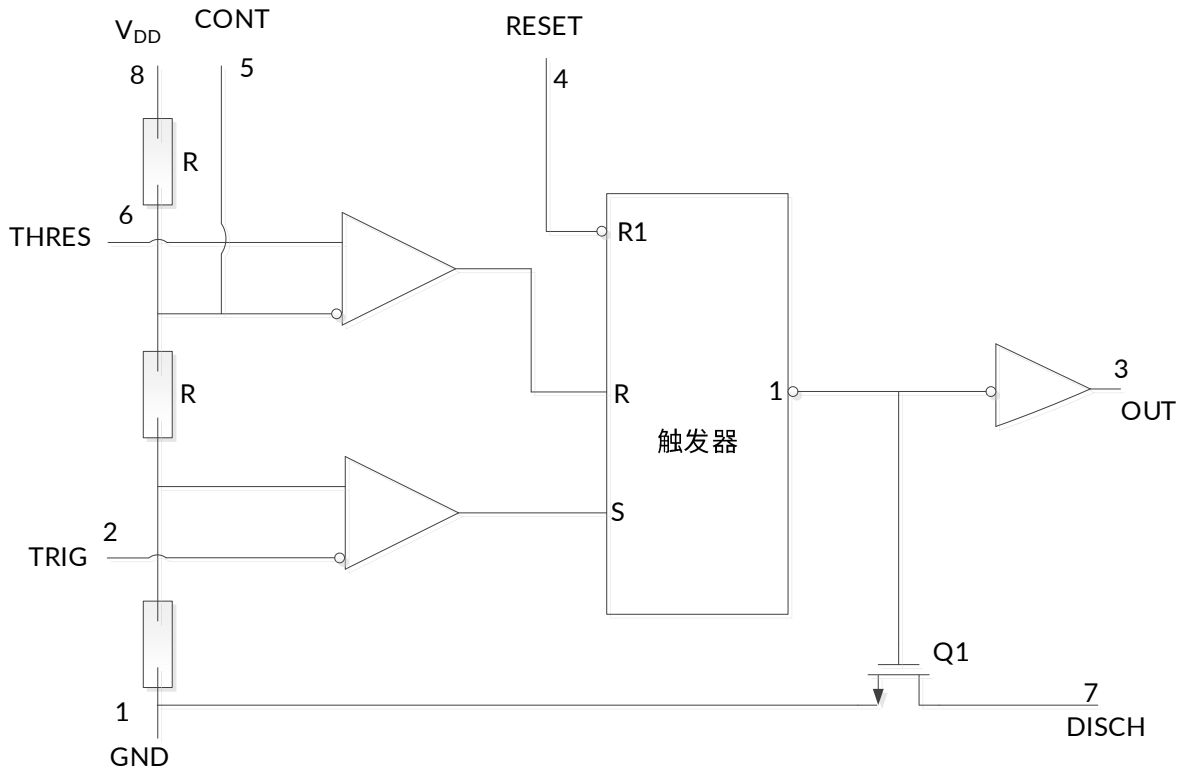


图 3 RS555 芯片示意图

## 11 特性描述

### 11.1 单稳工作模式

对于单稳工作模式，测试电路可以按照图 4 中的方式连接。当输出为低电平，向 TRIG 施加负向脉冲可设置触发器，此时电容器  $C_T$  通过  $R_A$  充电，此时输出变化为高电平，直到电容器上的电压达到阈值（THRES）输入的阈值电压。如果 TRIG 恢复至高电平，且 THRES 达到阈值电压，那么相应比较器的输出会重置触发器，将输出驱动为低电平，并通过 Q1 对电容器  $C_T$  进行放电。

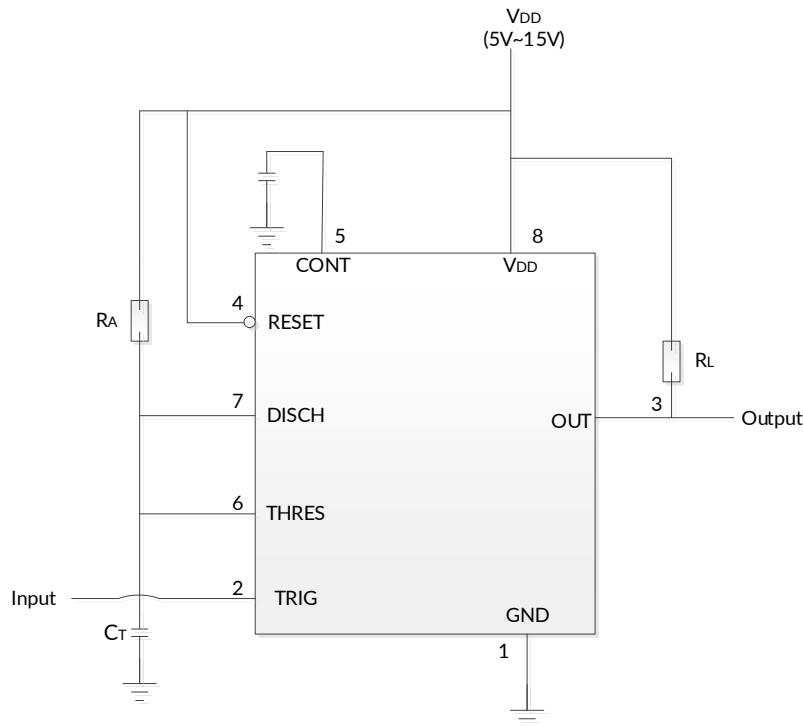


图 4 单稳态工作模式

当施加给 TRIG 引脚的电压降至触发阈值以下时，此时启动单稳态工作状态。进入之后，只有当 TRIG 在计时间隔结束前至少  $10\mu\text{s}$  内保持高电平，此序列才会结束。由于 Q1 的阈值电平和电压，OUT 端输出脉冲持续时间大约为  $t_w=1.1R_A C_T$ 。图 6 是  $R_A$  和  $C_T$  的不同值对应的时间常数图。

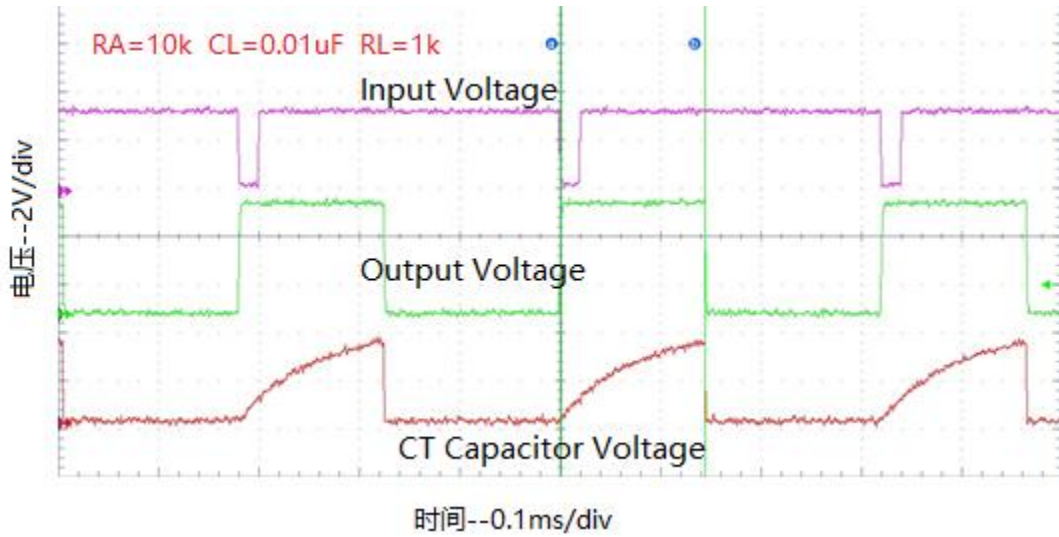


图 5 典型的单稳态波形

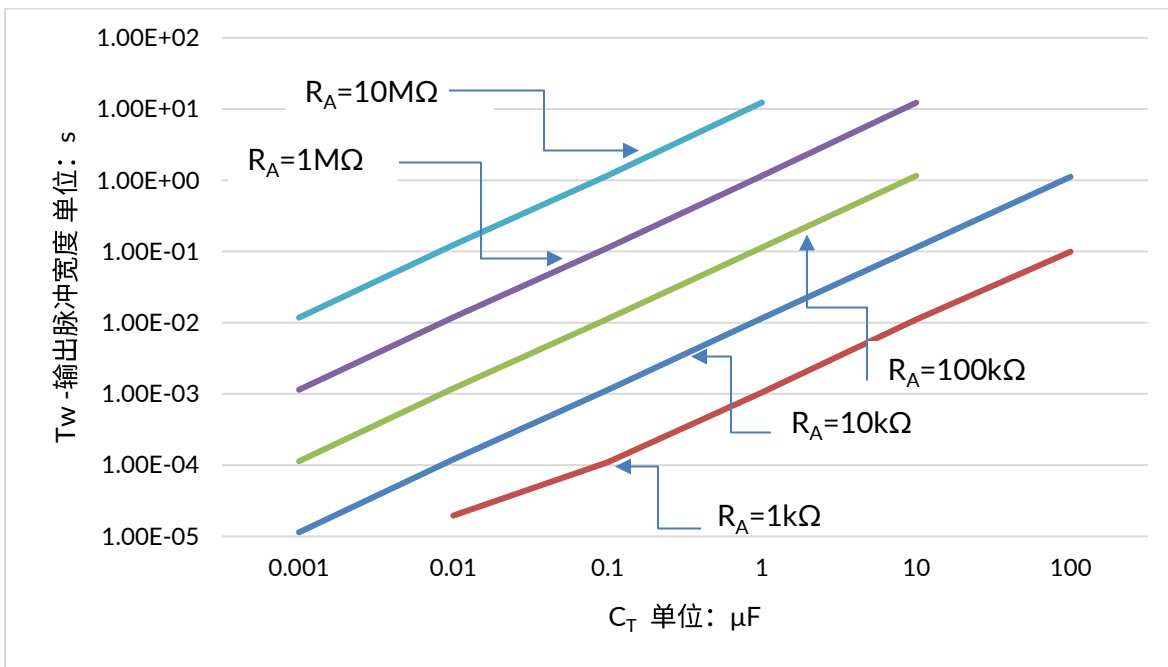


图 6 输出脉冲持续时间与不同电容电阻间的关系

### 11.2 A 稳态工作模式

根据图 7 中的电路，增加第二个电阻  $R_B$ ，并将触发输入端 TRIG 和阈值输入端 THRES 输入短接，会导致计时器自触发，此时电路开始多谐振荡工作。在电源上电后或者复位后，电容  $C_T$  通过  $R_A$  和  $R_B$  充电，然后仅通过  $R_B$  放电。因此， $R_A$  和  $R_B$  的值可控制占空比。在 A 稳态电路工作中，电容器  $C_T$  上的电压在阈值电压 ( $0.67 \cdot V_{DD}$ ) 和触发器电压 ( $0.33 \cdot V_{DD}$ ) 间充电和放电，这样周而复始形成振荡。与单稳态电路一样，充电和放电时间（以及频率和占空比）受电源影响很小。

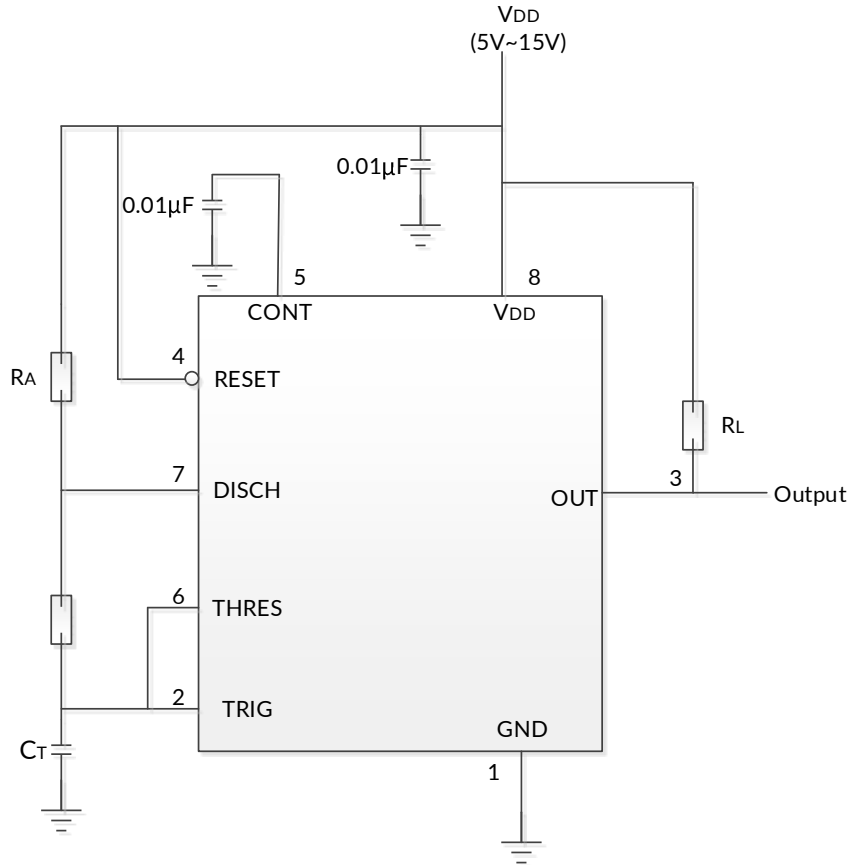


图 7 A 稳态工作电路

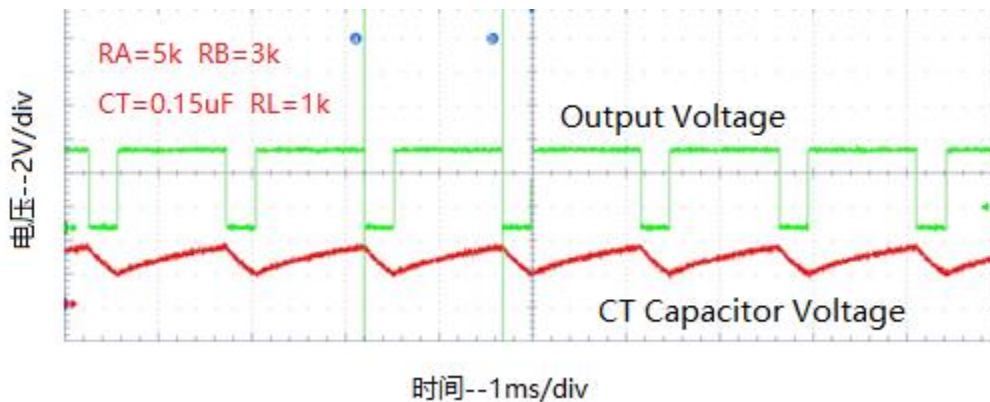


图 8 典型的 A 稳态波形

在 A 稳态工作中，输出的高电平脉冲时间  $T_H$  和低电平持续时间  $T_L$  可根据以下公式估算：

$$T_H = 0.693 * (R_A + R_B) * C_T \quad (1)$$

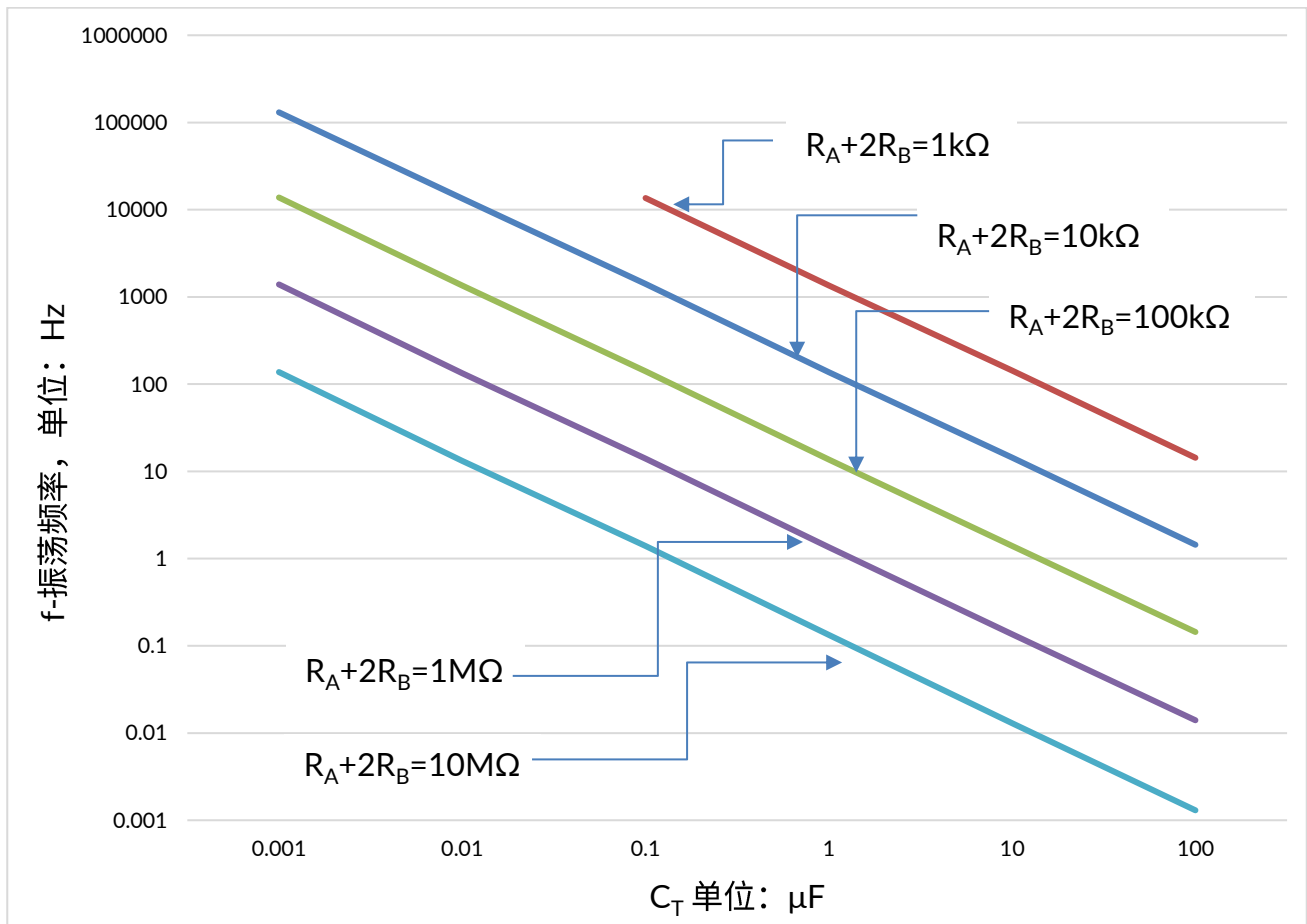
$$T_L = 0.693 * R_B * C_T \quad (2)$$

其他有用的关系式如下所示：

$$\text{Period} = T_H + T_L = 0.693 * (R_A + 2R_B) * C_T \quad (3)$$

$$\text{frequency} = \frac{1.44}{(R_A + 2R_B) C_T} \quad (4)$$

$$\text{输出波形占空比} = \frac{T_H}{T_H + T_L} = 1 - \frac{R_B}{R_A + 2R_B} \quad (5)$$



**图 9 自由频率与电容电阻间的关系**

### 11.3 分频器

通过适当配置外围器件和调整触发端的计时周期，图 4 电路可以用作分频器。图 10 显示了一种三分频电路波形。

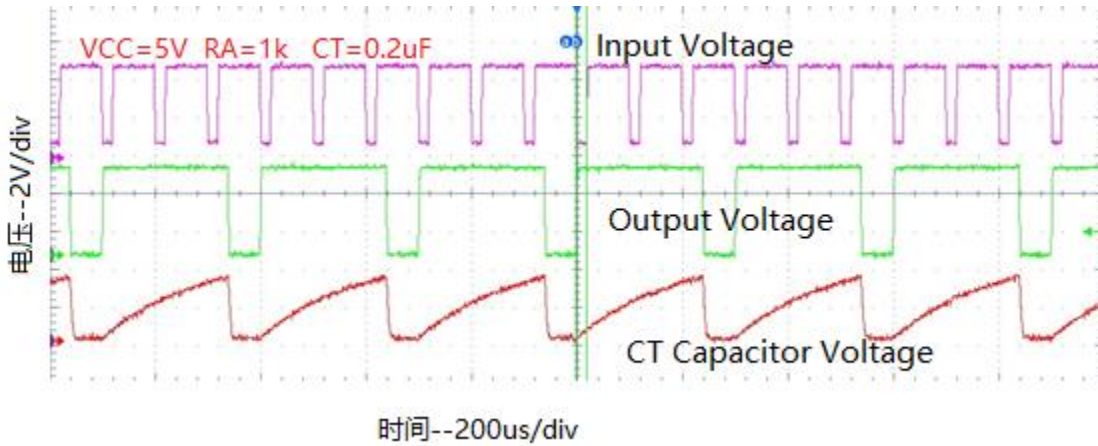


图 10 三分频电路波形

### 11.4 脉宽调制

通过对 CONT 耦合加入外部电压（比如正弦波）来调制芯片内部的阈值和触发电压，达到调整计数器的工作状态。图 11 为常用的脉宽调制电路。连续的输入脉冲序列触发单稳态电路，同时控制信号端 CONT 可以调制阈值电压,正弦波峰峰值为 3.4V。TRIG 端输入的时钟的高电平必须大于  $1/3 V_{DD}$ ，而低电平必须小于  $1/3 V_{DD}$ ，设置 TRIG 信号为频率 50KHz，高电平为 4V，低电平为 0，占空比为 75%，5V 电源下，得到图 12 的调制波形

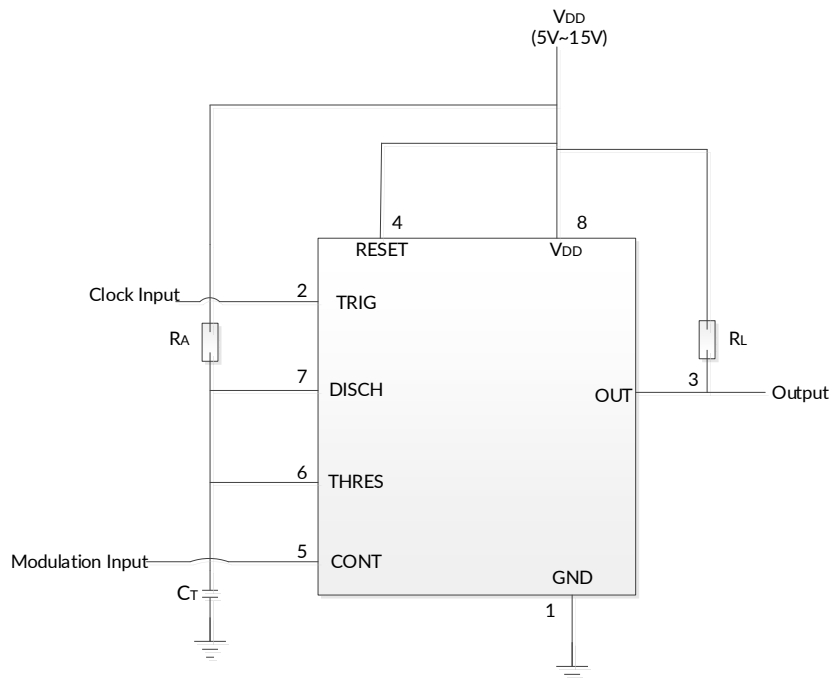


图 11 脉宽调制电路



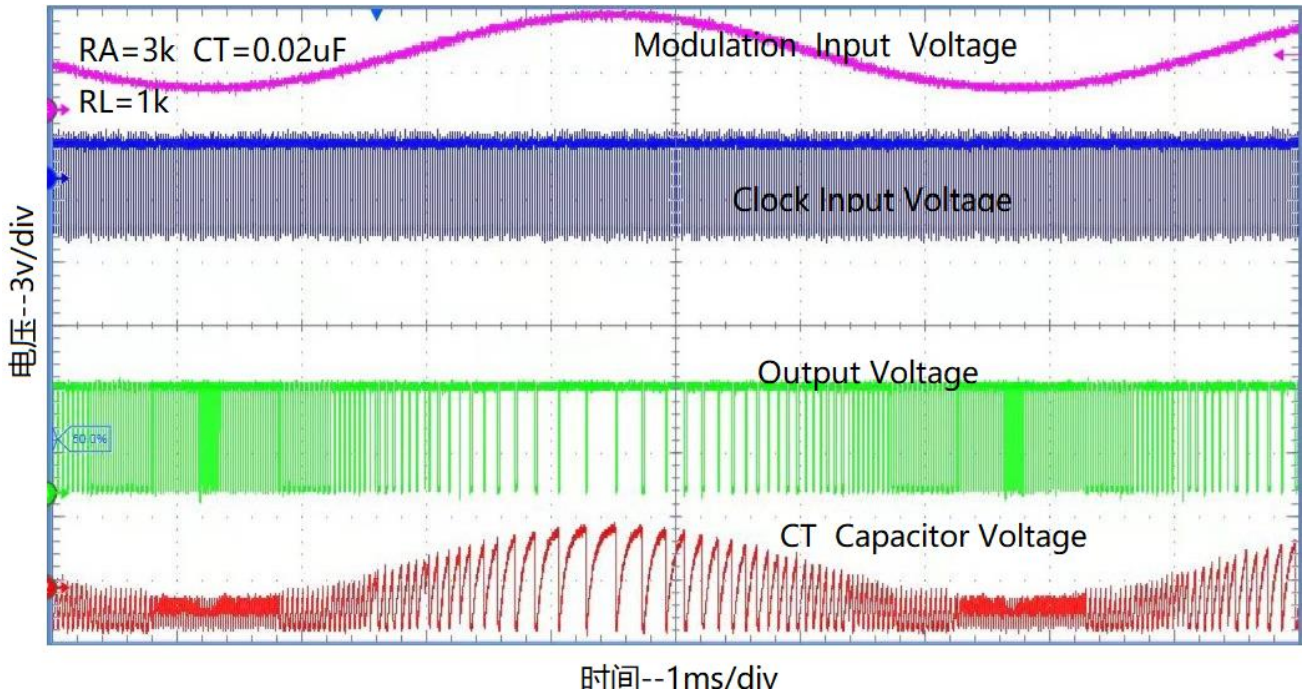


图 12 脉宽调制波形

### 11.5 脉冲位置调制

如图 13 所示，在自由运行振荡器电路中，通过在 CONT 端加入一个调制波形，可以得到相应的输出调制波形。

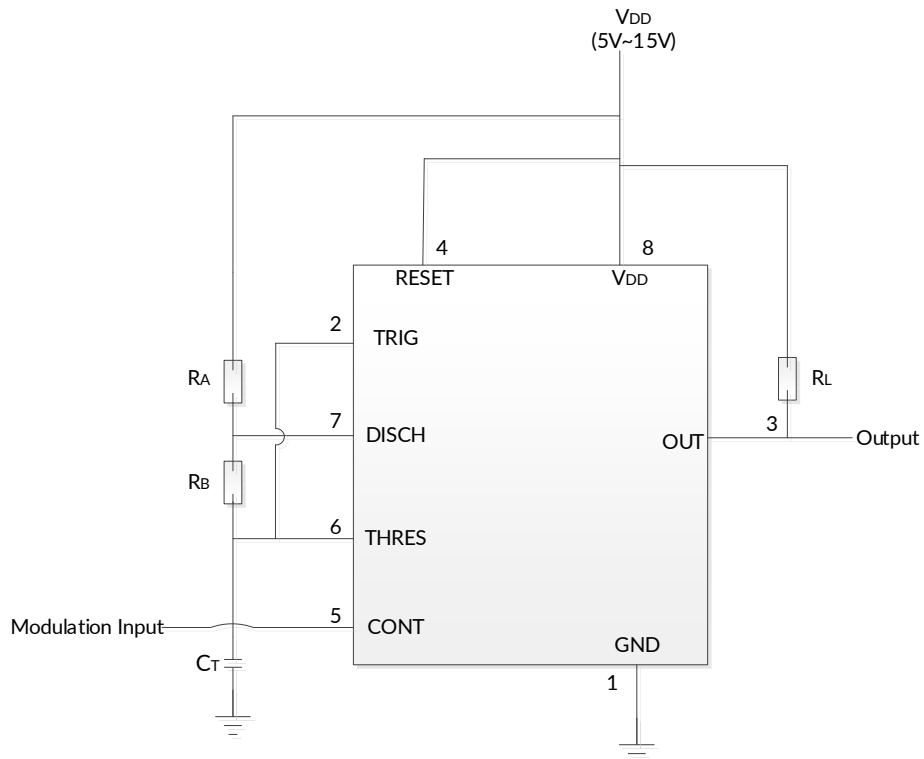


图 13 脉冲位置调制电路

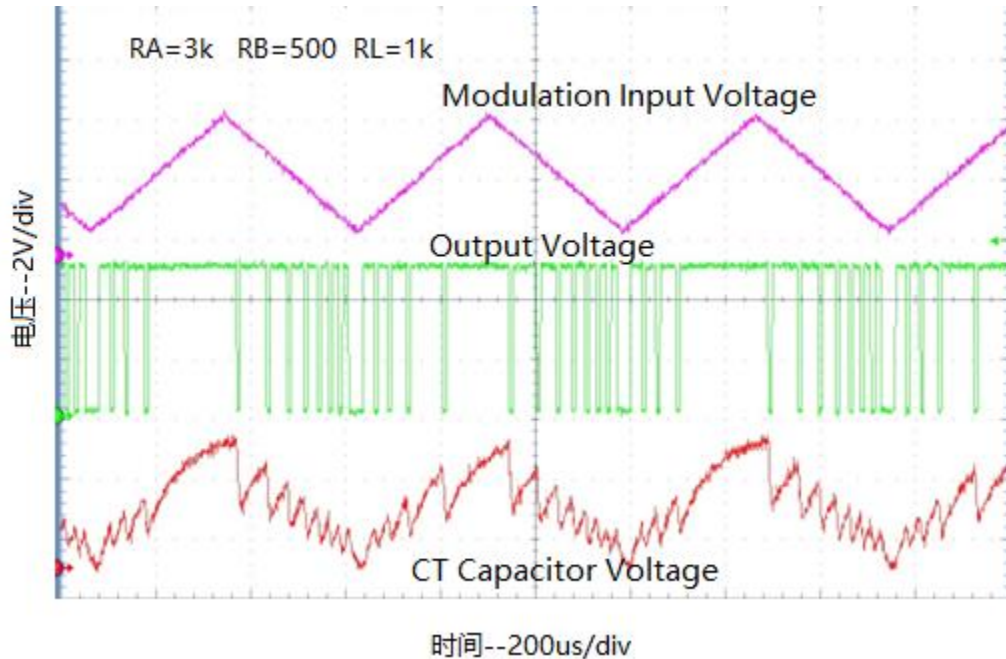


图 14 脉冲位置调制波形

## 11.6 顺序计时器

在许多应用场合中，需要信号在启动过程中初始化条件。可以通过连接这些计时电路来提供时序控制。可以在具有或者不具有调制的情形下，在各种 A 稳态或者单稳态电路连接的组合电路中利用这些计时器，从而达到波形的控制。图 15 是其中的一种应用场合，为序列发生器电路。图 15 中，S 开关代表输入波形可以为一个低脉冲宽为 0.1s，周期为 10s 的周期方波。

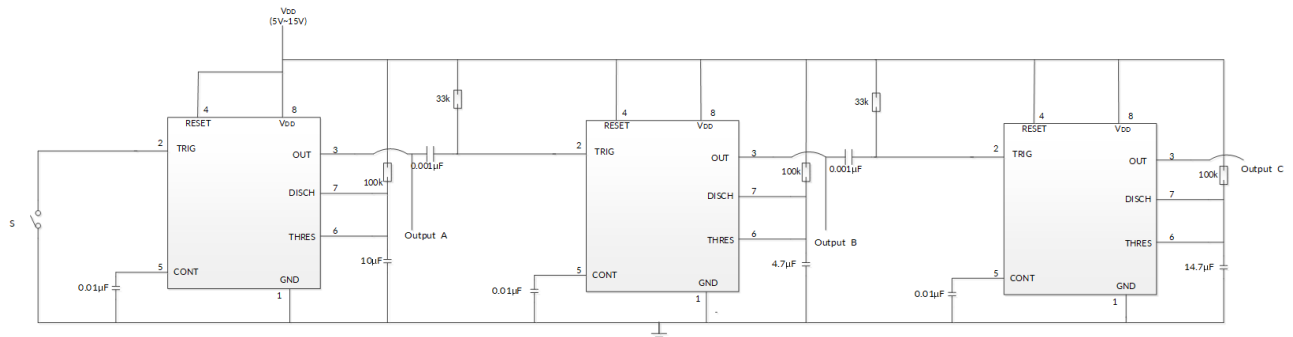


图 15 顺序计时器电路

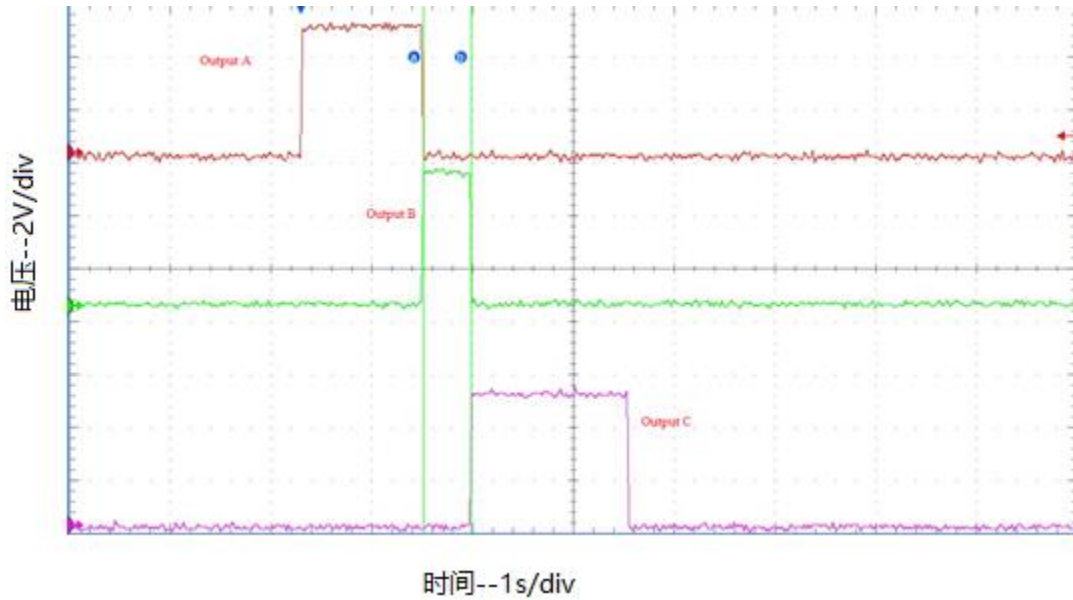


图 16 顺序计时器波形

## 11.7 器件工作模式

表 6 列出了多种器件功能模式

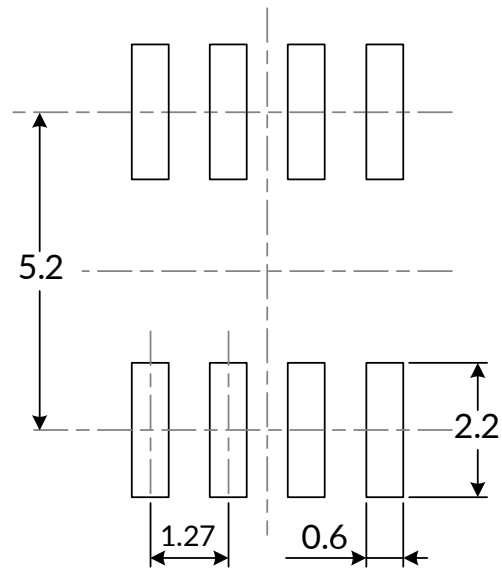
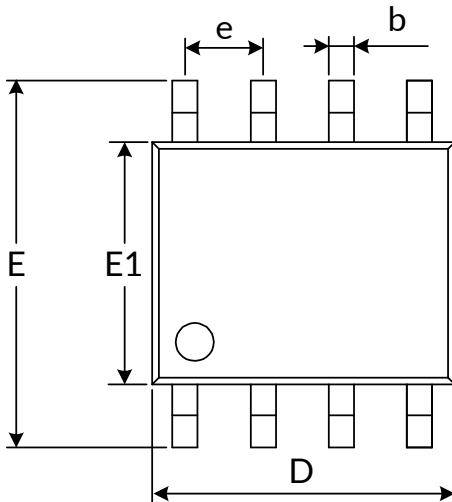
表 6 功能表

复位	触发电压 <sup>(1)</sup>	阈值电压 <sup>(1)</sup>	输出	放电开关
低	不相关	不相关	低	打开
高	$<1/3 V_{CC}$	不相关	高	关闭
高	$>1/3 V_{CC}$	$>2/3 V_{CC}$	低	打开
高	$>1/3 V_{CC}$	$<2/3 V_{CC}$	如之前设定	

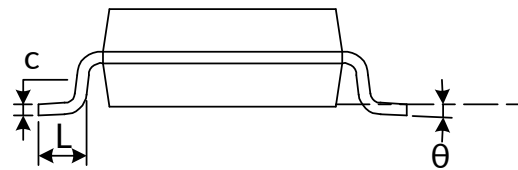
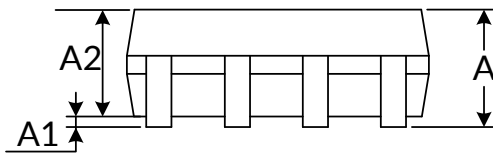
(1) 显示的电压电平是额定值。

## 12 封装规格尺寸

### SOP8<sup>(3)</sup>



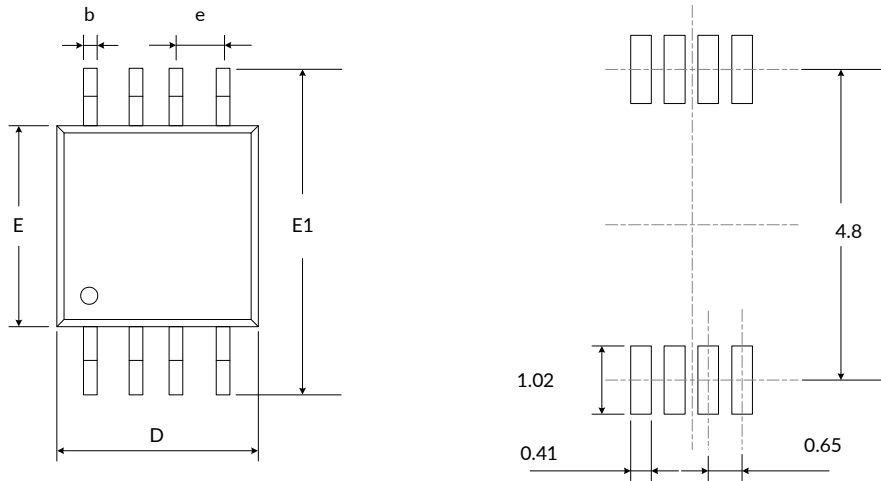
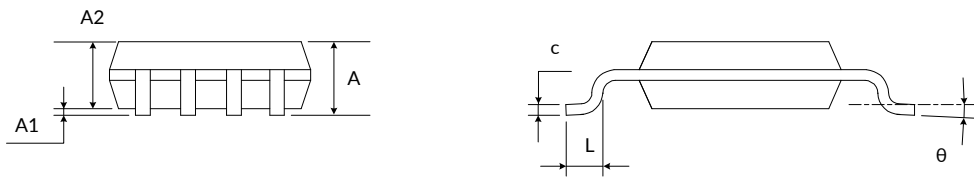
RECOMMENDED LAND PATTERN (Unit: mm)



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
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
$\theta$	0°	8°	0°	8°

注意:

1. 不包括每侧最大 0.15mm 的塑料或金属突起。
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。

**MSOP8<sup>(3)</sup>**

**RECOMMENDED LAND PATTERN (Unit: mm)**


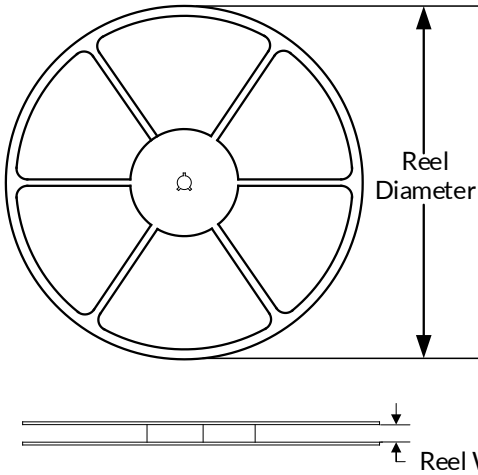
Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A <sup>(1)</sup>	0.820	1.100	0.032	0.043
A1	0.020	0.150	0.001	0.006
A2	0.750	0.950	0.030	0.037
b	0.250	0.380	0.010	0.015
c	0.090	0.230	0.004	0.009
D <sup>(1)</sup>	2.900	3.100	0.114	0.122
e	0.650 (BSC) <sup>(2)</sup>		0.026 (BSC) <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°

**注意:**

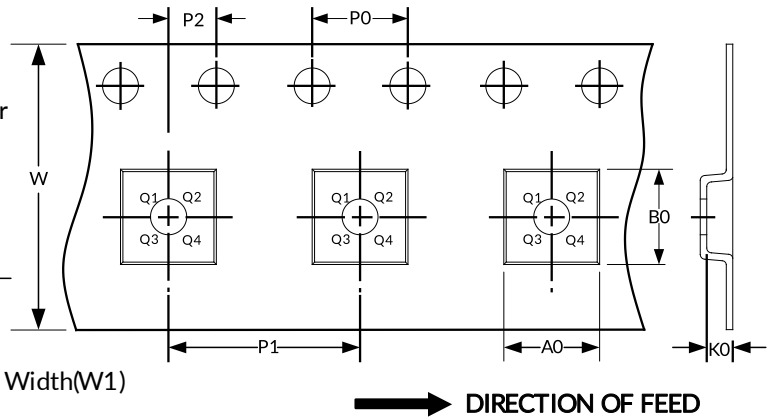
1. 不包括每侧最大 0.15mm 的塑料或金属突起。
2. BSC (基本中心间距), “基本”间距为标称间距。
3. 本图如有更改, 恕不另行通知。

### 13 包装规格尺寸

#### REEL DIMENSIONS



#### TAPE DIMENSION



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
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

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。