

具有自动方向感应功能的 4 位双向电压电平转换器

1 特性

- 无方向控制
- 数据速率
100Mbps
- A 端口支持 1.2V 至 3.6V 的电压，B 端口支持 1.65V 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
- 输出使能 (OE) 输入电路以 V_{CCA} 为基准
- 低功耗，最大值 $10\mu A I_{CC}$
- 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：-40°C ~ 125°C

2 应用

- 手机
- 智能手机
- 平板电脑
- 台式电脑

3 概述

这种 4 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 1.2V 至 3.6V 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 1.65V 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 1.2V、1.5V、1.8V、2.5V、3.3V 和 5V 电压节点之间任意进行双向转换。 V_{CCA} 不得超过 V_{CCBo} 。

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

为了确保在上电或断电期间维持高阻态，OE 应通过下拉电阻器连接到 GND；该电阻的最小值取决于驱动器的拉电流能力。

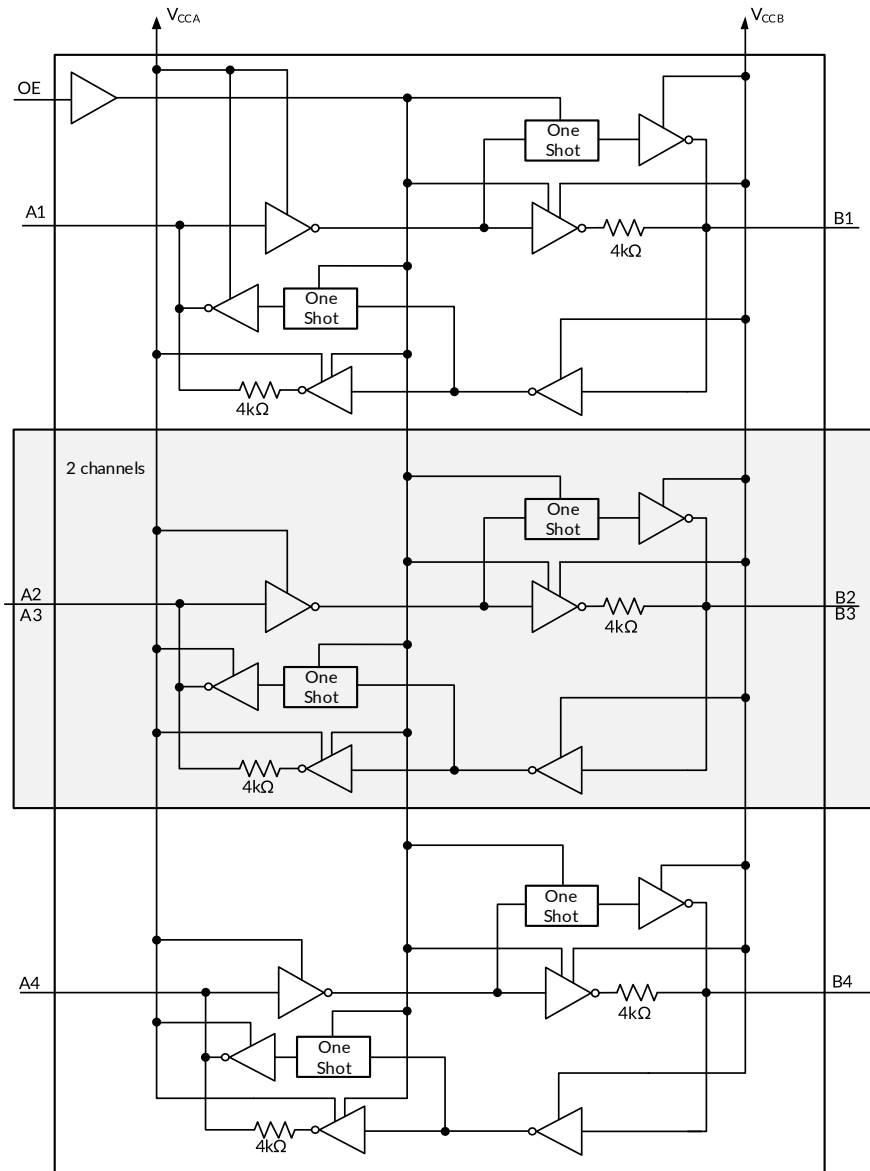
RS0204A 采用 UQFN1.7X2-12 和 TSSOP14 封装。工作环境温度范围在 -40°C 至 125°C。

器件信息 (1)

型号	封装	封装尺寸 (标称值)
RS0204A	TSSOP14	5.00mm×4.40mm
	UQFN1.7X2-12	2.00mm×1.70mm

(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 规格.....	8
8.1 绝对最大额定参数.....	8
8.2 ESD 等级.....	9
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
8.5.1 $V_{CCA}=1.2V$	11
8.5.2 $V_{CCA}=1.5V\pm0.1V$	11
8.5.3 $V_{CCA}=1.8V\pm0.15V$	11
8.5.4 $V_{CCA}=2.5V\pm0.2V$	11
8.5.5 $V_{CCA}=3.3V\pm0.3V$	11
8.6 开关特性: $V_{CCA}=1.2V$	12
8.7 开关特性: $V_{CCA}=1.5V\pm0.1V$	12
8.8 开关特性: $V_{CCA}=1.8V\pm0.15V$	13
8.9 开关特性: $V_{CCA}=2.5V\pm0.2V$	13
8.10 开关特性: $V_{CCA}=3.3V\pm0.3V$	14
9 工作特性.....	15
10 参数测量信息.....	16
11 详细说明.....	18
11.1 概览.....	18
11.2 架构.....	18
11.3 输入驱动程序要求.....	19
11.4 输出负载注意事项.....	19
11.5 启用和禁用.....	19
11.6 输入/输出线路上的上拉或下拉电阻器.....	19
11.7 器件功能模式.....	20
12 应用与设计.....	21
12.1 应用信息.....	21
12.2 典型应用电路.....	21
13 封装规格尺寸.....	22
14 包装规格尺寸.....	24

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	2025/08/20	正式版

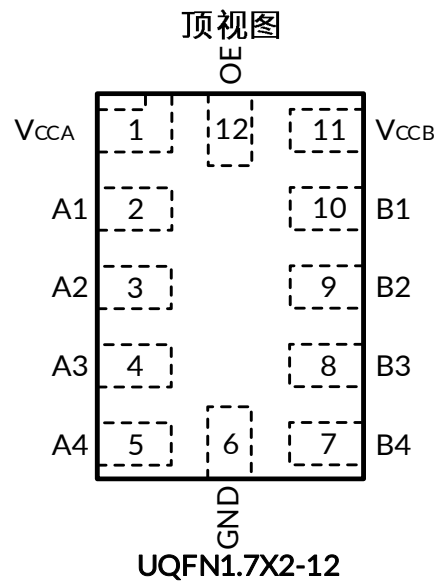
6 封装和订单说明⁽¹⁾

产品名称	订单型号	工作温度(°C)	封装类型	丝印 ⁽²⁾	MSL ⁽³⁾	包装规格
RS0204A	RS0204AXQ	-40°C ~125°C	TSSOP14	RS0204A	MSL3	Tape and Reel, 4000
	RS0204AXUTQH12	-40°C ~125°C	UQFN1.7X2-12	0204A	MSL3	Tape and Reel, 4000

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

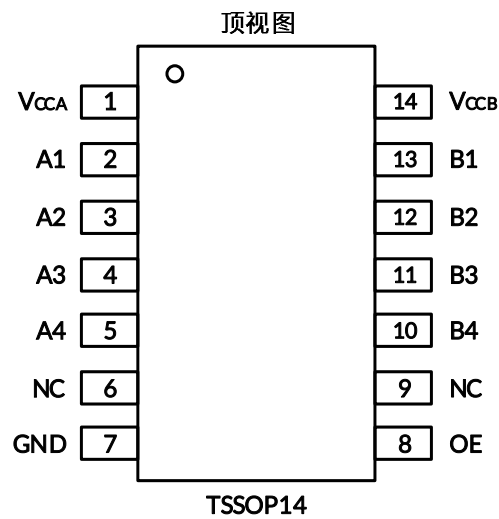


引脚功能

引脚	引脚名称	类型 ⁽¹⁾	功能说明
UQFN1.7X2-12			
1	V _{CCA}	P	A 端口电源电压。1.2V ≤ V _{CCA} ≤ 3.6V, V _{CCA} ≤ V _{CCB} .
2	A1	I/O	A1 端口输入/输出引脚。以 V _{CCA} 为基准。
3	A2	I/O	A2 端口输入/输出引脚。以 V _{CCA} 为基准。
4	A3	I/O	A3 端口输入/输出引脚。以 V _{CCA} 为基准。
5	A4	I/O	A4 端口输入/输出引脚。以 V _{CCA} 为基准。
6	GND	-	接地。
7	B4	I/O	B4 端口输入/输出引脚。以 V _{CCB} 为基准。
8	B3	I/O	B3 端口输入/输出引脚。以 V _{CCB} 为基准。
9	B2	I/O	B2 端口输入/输出引脚。以 V _{CCB} 为基准。
10	B1	I/O	B1 端口输入/输出引脚。以 V _{CCB} 为基准。
11	V _{CCB}	P	B 端口电源电压。1.65V ≤ V _{CCB} ≤ 5.5V.
12	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。

(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。

引脚定义和功能



引脚功能

引脚	引脚名称	类型 ⁽¹⁾	功能说明
TSSOP14			
1	V _{CCA}	P	A 端口电源电压。1.2V ≤ V _{CCA} ≤ 3.6V, V _{CCA} ≤ V _{CCB} .
2	A1	I/O	A1 端口输入/输出引脚。以 V _{CCA} 为基准。
3	A2	I/O	A2 端口输入/输出引脚。以 V _{CCA} 为基准。
4	A3	I/O	A3 端口输入/输出引脚。以 V _{CCA} 为基准。
5	A4	I/O	A4 端口输入/输出引脚。以 V _{CCA} 为基准。
6	NC	-	无内部连接
7	GND	-	接地。
8	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。
9	NC	-	无内部连接
10	B4	I/O	B4 端口输入/输出引脚。以 V _{CCB} 为基准。
11	B3	I/O	B3 端口输入/输出引脚。以 V _{CCB} 为基准。
12	B2	I/O	B2 端口输入/输出引脚。以 V _{CCB} 为基准。
13	B1	I/O	B1 端口输入/输出引脚。以 V _{CCB} 为基准。
14	V _{CCB}	P	B 端口电源电压。1.65V ≤ 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	4.6	V
V _{CCB}	电源电压范围		-0.3	6.5	V
V _I ⁽²⁾	输入电压范围	A端口	-0.3	4.6	V
		B端口	-0.3	6.5	
		OE	-0.3	4.6	
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	4.6	V
		B端口	-0.3	6.5	
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
θ _{JA}	结至环境热阻 ⁽⁴⁾	TSSOP14		121	°C/W
		UQFN1.7X2-12		120	
T _J	结温 ⁽⁵⁾		-40	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) 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_{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)	± 2000	V
	带电器件模型 (CDM)	± 1000	
	机械模型 (MM)	± 200	



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。⁽¹⁾⁽²⁾

参数	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	V _{CCA}		1.2		3.6	V
	V _{CCB}		1.65		5.5	
高电平输入电压 (V _{IH})	A 输入端口	V _{CCA} = 1.2 V to 3.6 V V _{CCB} = 1.65 V to 5.5 V	V _{CCI} × 0.7 ⁽³⁾		V _{CCI}	V
	B 输入端口	V _{CCA} = 1.2 V to 3.6 V V _{CCB} = 1.65 V to 5.5 V	V _{CCI} × 0.7		V _{CCI}	
	OE 输入	V _{CCA} = 1.2 V to 3.6 V V _{CCB} = 1.65 V to 5.5 V	V _{CCA} × 0.7		5.5	
低电平输入电压 (V _{IL})	A 输入端口	V _{CCA} = 1.2 V to 3.6 V V _{CCB} = 1.65 V to 5.5 V	0		V _{CCI} × 0.35 ⁽³⁾	V
	B 输入端口	V _{CCA} = 1.2 V to 3.6 V V _{CCB} = 1.65 V to 5.5 V	0		V _{CCI} × 0.35	
	OE 输入	V _{CCA} = 1.2 V to 3.6 V V _{CCB} = 1.65 V to 5.5 V	0		V _{CCA} × 0.35	
在高阻抗或断电状态下施加到任何输出的电压 (V _O)	A 端口	V _{CCA} = 1.2 V to 3.6 V V _{CCB} = 1.65 V to 5.5 V	0		3.6	V
	B 端口	V _{CCA} = 1.2 V to 3.6 V V _{CCB} = 1.65 V to 5.5 V	0		5.5	
输入转换上升或下降速率 (Δt/Δv)	A 输入端口	V _{CCA} = 1.2 V to 3.6 V V _{CCB} = 1.65 V to 5.5 V			40	ns/V
	B 输入端口	V _{CCA} = 1.2 V to 3.6 V	V _{CCB} = 1.65 V to 3.6 V		40	
			V _{CCB} = 4.5 V to 5.5 V		30	
T _A 自然通风条件下的工作温度范围			-40		125	°C

(1) 未使用的数据 I/O 对的 A 侧和 B 侧必须保持相同的状态，即在 V_{CCI} 上或都在 GND 上。

(2) V_{CCA} 必须小于或等于 V_{CCB} ，并且不得超过 3.6 V。

(3) V_{CCI} 是与输入端口相关的电源电压。

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	1.2V		+25°C		1.1		V
		1.4V to 3.6V		全温	V _{CCA} -0.4			
V _{OLA} A 端口输出低电压	I _{OL} = 20 μA	1.2V		+25°C		0.3		
		1.4V to 3.6V		全温			0.4	
V _{OHB} B 端口输出高电压	I _{OH} = -20 μA		1.65V to 5.5V	全温	V _{CCB} -0.4			V
V _{OLB} B 端口输出低电压	I _{OL} = 20 μA		1.65V to 5.5V	全温			0.4	
I _I 输入漏电流	OE V _I =V _{CCI} or GND	1.2V to 3.6V	1.65V to 5.5V	+25°C			±1	μA
				全温			±2	
I _{off} 部分断电电流	A 端口 V _I or V _O =0 to 3.6V	0V	0V to 5.5V	+25°C			±1	μA
				全温			±2	
	B 端口 V _I or V _O =0 to 5.5V	0V to 3.6V	0V	+25°C			±1	μA
				全温			±2	
I _{OZ} ⁽⁶⁾ 高阻抗状态下的输出电流	A 或 B 端口 OE=GND	1.2V to 3.6V	1.65V to 5.5V	+25°C			±1	μA
				全温			±2	
I _{CCA} V _{CCA} 电源电流	V _I =V _{CCI} or GND I _O = 0	1.2V	1.65V to 5.5V	+25°C		0.06		μA
		1.4V to 3.6V	1.65V to 5.5V	全温			5	
		3.6V	0V	全温			2	
		0V	5.5V	全温			-2	
I _{CCB} V _{CCB} 电源电流	V _I =V _{CCI} or GND I _O = 0	1.2V	1.65V to 5.5V	+25°C		3.4		μA
		1.4V to 3.6V	1.65V to 5.5V	全温			5	
		3.6V	0V	全温			-2	
		0V	5.5V	全温			2	
I _{CCA} + 联合电源电流 I _{CCB}	V _I = V _{CCI} or GND I _O = 0	1.2V	1.65V to 5.5V	+25°C		3.5		μA
		1.4V to 3.6V	1.65V to 5.5V	全温			10	
I _{CCZA} V _{CCA} 电源电流	V _I = V _{CCI} or GND I _O = 0, OE=GND	1.2V	1.65V to 5.5V	+25°C		0.05		μA
		1.4V to 3.6V	1.65V to 5.5V	全温			5	
I _{CCZB} V _{CCB} 电源电流	V _I = V _{CCI} or GND I _O = 0, OE=GND	1.2V	1.65V to 5.5V	+25°C		3.3		μA
		1.4V to 3.6V	1.65V to 5.5V	全温			5	
C _i 输入电容	OE	1.2V to 3.6V	1.65V to 5.5V	+25°C		4		pF
C _{io} 输入到输出的内部电容	A 端口	1.2V to 3.6V	1.65V to 5.5V	+25°C		5		pF
	B 端口	1.2V to 3.6V	1.65V to 5.5V	+25°C		9		

(1) V_{CCI} 是与输入端口关联的 V_{CCO}

(2) V_{CCO} 是与输出端口关联的 V_{CCO}

(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} 包括输入漏电流。

8.5 时序要求

8.5.1 $V_{CCA}=1.2V$

$T_A=25^{\circ}C$, $V_{CCA}=1.2V$

		$V_{CCB}=1.8V$	$V_{CCB}=2.5V$	$V_{CCB}=3.3V$	$V_{CCB}=5V$	单位
		典型值	典型值	典型值	典型值	
数据速率		20	20	20	20	Mbps
脉冲持续时间(t_w)	数据输入	50	50	50	50	ns

8.5.2 $V_{CCA}=1.5V\pm0.1V$

$T_A=25^{\circ}C$, $V_{CCA}=1.5V\pm0.1V$ (除非特别注明)

		$V_{CCB}=1.8V\pm0.15V$	$V_{CCB}=2.5V\pm0.2V$	$V_{CCB}=3.3V\pm0.3V$	$V_{CCB}=5V\pm0.5V$	单位
		典型值	典型值	典型值	典型值	
数据速率		40	40	40	40	Mbps
脉冲持续时间(t_w)	数据输入	25	25	25	25	ns

8.5.3 $V_{CCA}=1.8V\pm0.15V$

$T_A=25^{\circ}C$, $V_{CCA}=1.8V\pm0.15V$ (除非特别注明)

		$V_{CCB}=1.8V\pm0.15V$	$V_{CCB}=2.5V\pm0.2V$	$V_{CCB}=3.3V\pm0.3V$	$V_{CCB}=5V\pm0.5V$	单位
		典型值	典型值	典型值	典型值	
数据速率		50	50	50	50	Mbps
脉冲持续时间(t_w)	数据输入	25	25	25	25	ns

8.5.4 $V_{CCA}=2.5V\pm0.2V$

$T_A=25^{\circ}C$, $V_{CCA}=2.5V\pm0.2V$ (除非特别注明)

		$V_{CCB}=2.5V\pm0.2V$	$V_{CCB}=3.3V\pm0.3V$	$V_{CCB}=5V\pm0.5V$	单位
		典型值	典型值	典型值	
数据速率		70	80	80	Mbps
脉冲持续时间(t_w)	数据输入	14	12	12	ns

8.5.5 $V_{CCA}=3.3V\pm0.3V$

$T_A=25^{\circ}C$, $V_{CCA}=3.3V\pm0.3V$ (除非特别注明)

		$V_{CCB}=3.3V\pm0.3V$	$V_{CCB}=5V\pm0.5V$	单位
		典型值	典型值	
数据速率		80	100	Mbps
脉冲持续时间(t_w)	数据输入	12	10	ns

8.6 开关特性: $V_{CCA}=1.2V$

 $T_A=25^{\circ}C$, $V_{CCA}=1.2V$

参数	测试条件	$V_{CCB}=1.8V$			$V_{CCB}=2.5V$			$V_{CCB}=3.3V$			$V_{CCB}=5V$			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	最小值	典型值	最大值	
t_{PHL} 传播延迟时间 从高到低输出	A 至 B	7.2		27.1	4.8		18.0	4.3		16.2	4.3		16.0	ns
t_{PLH} 传播延迟时间 从低到高输出	A 至 B	7.9		29.5	5.7		21.5	5.0		18.8	4.7		17.5	ns
t_{PHL} 传播延迟时间 从高到低输出	B 至 A	8.6		32.3	6.1		22.8	5.2		19.6	4.6		17.3	ns
t_{PLH} 传播延迟时间 从低到高输出	B 至 A	6.9		25.7	5.0		18.8	4.4		16.7	4.0		15.0	ns
t_{en} 启用时间	OE 到 A 或 B	150		589	125		500	116		465	115		460	ns
t_{dis} 禁用时间	OE 到 A 或 B	290		1150	275		1100	265		1050	230		925	ns
t_{rA} , t_{fA} 输入上升和下 降时间	A 端口上升和 下降时间	4		14.4	3		12.3	3		12.0	3		11.5	ns
t_{rB} , t_{fB} 输入上升和下 降时间	B 端口上升和 下降时间	2		9.6	1		5.4	1		4.5	1		3.5	ns
最大数据速率			20			20			20			20		Mbps

8.7 开关特性: $V_{CCA}=1.5V \pm 0.1V$

在推荐的自然通风温度范围内, $V_{CCA}=1.5V \pm 0.1V$ (除非特别注明)

参数	测试条件	$V_{CCB}=1.8V \pm 0.15V$			$V_{CCB}=2.5V \pm 0.2V$			$V_{CCB}=3.3V \pm 0.3V$			$V_{CCB}=5V \pm 0.5V$			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	最小值	典型值	最大值	
t_{PHL} 传播延迟时间 从高到低输出	A 至 B	5.9		21.9	3.4		12.7	2.7		10.2	2.5		9.4	ns
t_{PLH} 传播延迟时间 从低到高输出	A 至 B	5.8		21.6	3.8		14.2	3.0		11.4	2.7		10.2	ns
t_{PHL} 传播延迟时间 从高到低输出	B 至 A	6.6		24.9	4.5		17.0	4.0		14.9	3.5		13.0	ns
t_{PLH} 传播延迟时间 从低到高输出	B 至 A	5.5		20.5	3.8		14.2	3.2		12.0	2.8		10.6	ns
t_{en} 启用时间	OE 到 A 或 B	130		520	125		500	110		455	100		430	ns
t_{dis} 禁用时间	OE 到 A 或 B	275		1100	270		1090	260		1040	230		915	ns
t_{rA} , t_{fA} 输入上升和下 降时间	A 端口上升和 下降时间	4		14.1	3		11.8	3		10.9	2		9.9	ns
t_{rB} , t_{fB} 输入上升和下 降时间	B 端口上升和 下降时间	2		9.0	1		5.8	1		4.2	1		3.8	ns
最大数据速率			40			40			40			40		Mbps

8.8 开关特性: $V_{CCA}=1.8V \pm 0.15V$

在推荐的自然通风温度范围内, $V_{CCA}=1.8V \pm 0.15V$ (除非特别注明)

参数	测试条件	$V_{CCB}=1.8V \pm 0.15V$			$V_{CCB}=2.5V \pm 0.2V$			$V_{CCB}=3.3V \pm 0.3V$			$V_{CCB}=5V \pm 0.5V$			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	最小值	典型值	最大值	
t_{PHL} 传播延迟时间 从高到低输出	A 至 B	5		20.5	3		11.1	2		8.9	2		7.6	ns
t_{PLH} 传播延迟时间 从低到高输出	A 至 B	5		19.1	3		11.4	2		8.7	2		7.6	ns
t_{PHL} 传播延迟时间 从高到低输出	B 至 A	5		20.5	3		13.0	3		11.4	3		10.2	ns
t_{PLH} 传播延迟时间 从低到高输出	B 至 A	5		18.0	3		11.7	3		9.6	2		7.6	ns
t_{en} 启用时间	OE 到 A 或 B	125		500	120		490	110		445	100		420	ns
t_{dis} 禁用时间	OE 到 A 或 B	265		1060	260		1040	255		1030	210		860	ns
t_{rA}, t_{fA} 输入上升和下降时间	A 端口上升和下降时间	2.4		9.8	2.4		9.6	2.3		9.3	2.2		9.0	ns
t_{rB}, t_{fB} 输入上升和下降时间	B 端口上升和下降时间	2.5		9.9	1.4		5.4	1.1		4.5	1.0		3.8	ns
最大数据速率			50			50			50			50		Mbps

8.9 开关特性: $V_{CCA}=2.5V \pm 0.2V$

在推荐的自然通风温度范围内, $V_{CCA}=2.5V \pm 0.2V$ (除非特别注明)

参数	测试条件	$V_{CCB}=2.5V \pm 0.2V$			$V_{CCB}=3.3V \pm 0.3V$			$V_{CCB}=5V \pm 0.5V$			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_{PHL} 传播延迟时间 从高到低输出	A 至 B	2.6		9.7	1.9		7.1	1.5		5.8	ns
t_{PLH} 传播延迟时间 从低到高输出	A 至 B	2.6		9.7	1.9		7.1	1.5		5.8	ns
t_{PHL} 传播延迟时间 从高到低输出	B 至 A	2.5		9.2	2.0		7.4	1.8		6.6	ns
t_{PLH} 传播延迟时间 从低到高输出	B 至 A	2.5		9.4	1.9		7.3	1.5		5.8	ns
t_{en} 启用时间	OE 到 A 或 B	115		460	100		410	100		390	ns
t_{dis} 禁用时间	OE 到 A 或 B	255		1020	250		1000	210		850	ns
t_{rA}, t_{fA} 输入上升和下降时间	A 端口上升和下降时间	1		5.6	1		5.8	1		5.6	ns
t_{rB}, t_{fB} 输入上升和下降时间	B 端口上升和下降时间	1		5.4	1		4.3	1		3.5	ns
最大数据速率			70			80			80		Mbps

8.10 开关特性: $V_{CCA}=3.3V \pm 0.3V$

在推荐的自然通风温度范围内, $V_{CCA}=3.3V \pm 0.3V$ (除非特别注明)

参数	测试条件	$V_{CCB}=3.3V \pm 0.3V$			$V_{CCB}=5V \pm 0.5V$			单位
		最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
t_{PHL} 传播延迟时间 从高到低输出	A 至 B	1.8		6.9	1.5		5.6	ns
t_{PLH} 传播延迟时间 从低到高输出	A 至 B	1.8		6.8	1.5		5.4	ns
t_{PHL} 传播延迟时间 从高到低输出	B 至 A	1.7		6.3	1.5		5.4	ns
t_{PLH} 传播延迟时间 从低到高输出	B 至 A	1.8		6.9	1.3		5.0	ns
t_{en} 启用时间	OE 到 A 或 B	100		400	90		370	ns
t_{dis} 禁用时间	OE 到 A 或 B	250		980	200		800	ns
t_{rA} 输入上升时间	A 端口上升时间	1.0		4.2	0.9		3.5	ns
t_{rB} 输入上升时间	B 端口上升时间	0.9		3.7	0.9		3.5	ns
t_{fA} 输入下降时间	A 端口下降时间	0.5		1.9	0.4		1.8	ns
t_{fB} 输入下降时间	B 端口下降时间	0.5		1.9	0.4		1.6	ns
最大数据速率			80			100		Mbps

9 工作特性

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

参数	测试条件		V _{CCA}							单位
			1.2V	1.2V	1.5V	1.8V	2.5V	2.5V	3.3V	
			V _{CCB}							
			5V	1.8V	1.8V	1.8V	2.5V	5V	3.3V to 5V	
			典型值	典型值	典型值	典型值	典型值	典型值	典型值	
C _{pdA} 功耗电容	C _L =0 f=10MHz t _r =t _f =1ns OE=V _{CCA} (outputs enabled)	A 端口输入 B 端口输出	6	5	4	5	8	4	8	pF
		B 端口输入 A 端口输出	12	11	12	12	12	12	12	
C _{pdB} 功耗电容		A 端口输入 B 端口输出	22	19	19	19	20	21	22	
		B 端口输入 A 端口输出	27	22	17	17	16	19	19	
C _{pdA} 功耗电容	C _L =0 f=10MHz t _r =t _f =1ns OE=GND (outputs enabled)	A 端口输入 B 端口输出	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	pF
		B 端口输入 A 端口输出	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
C _{pdB} 功耗电容		A 端口输入 B 端口输出	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
		B 端口输入 A 端口输出	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	

10 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。

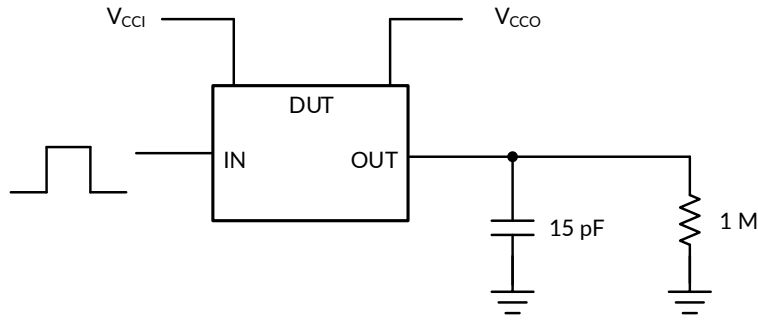


图 1. 使用推挽驱动器进行数据速率、脉冲持续时间、传播延迟、输出上升和下降时间测量

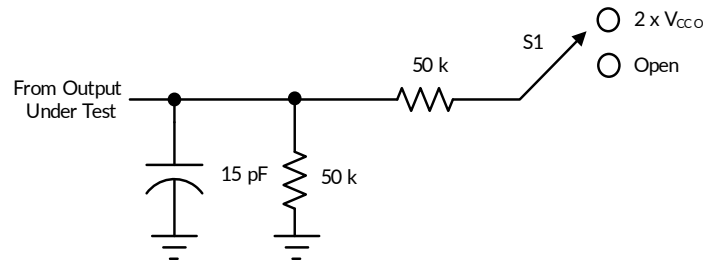


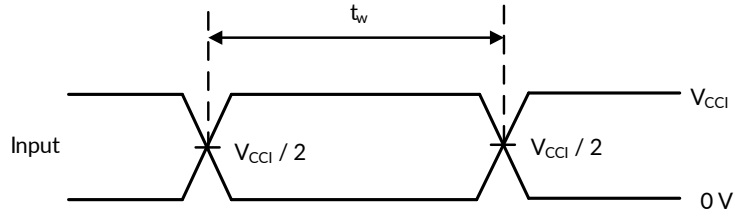
图 2. 用于启用/禁用时间测量的负载电路

表 1. 用于启用/禁用时序的动态配置

TEST	S1
$t_{PZL}^{(1)}, t_{PLZ}^{(2)}$	$2 \times V_{CCO}$
$t_{PHZ}^{(1)}, t_{PZH}^{(2)}$	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 3. 电压波形脉冲持续时间

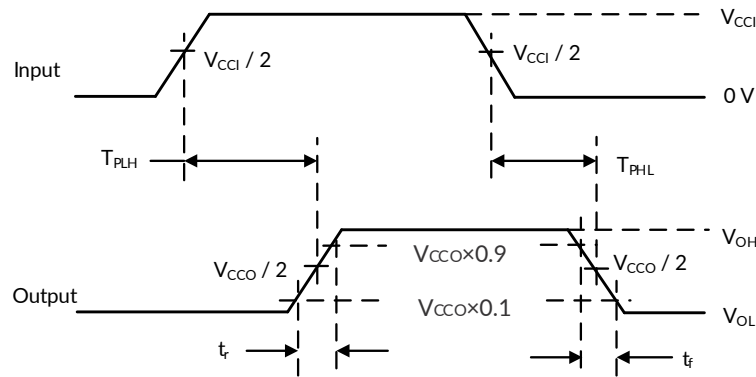
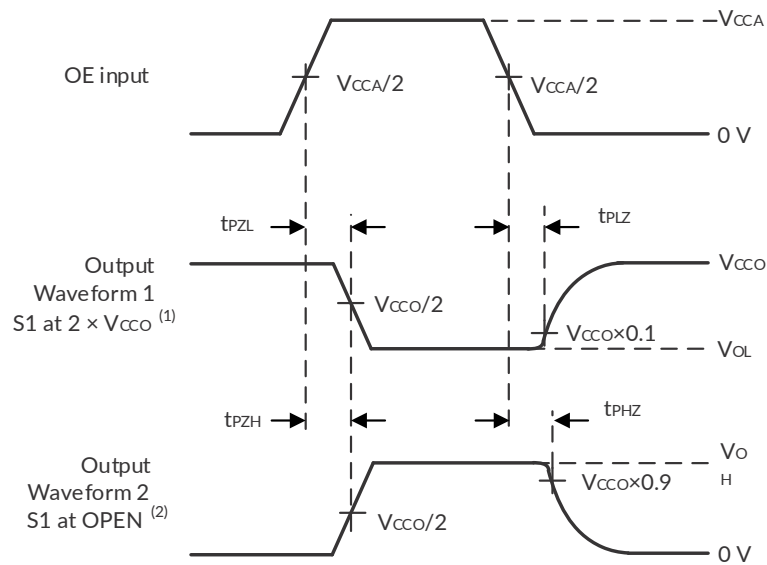


图 4. 电压波形传播延迟时间



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 5. 电压波形启用和禁用

11 详细说明

11.1 概览

RS0204A 器件是专为转换逻辑电压电平而设计的无方向电压电平转换器。A 端口能够接受 1.2 V 至 3.6 V 的 I/O 电压，而 B 端口可以接受 1.65 V 至 5.5 V 的 I/O 电压。该器件采用缓冲架构，带有边沿速率加速器（单稳态触发器），可提高整体数据速率。该器件只能转换推挽式 CMOS 逻辑输出。如果用于开漏信号转换，请参考 RS010X 系列产品。

11.2 架构

RS0204A 体系结构（见图 6）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。在直流状态下，该器件的输出驱动器保持高电平或低电平，但设计为较弱，因此当总线上的数据流向相反方向时，输出驱动器可以由外部驱动器过驱动。

输出单稳态触发器检测 A 或 B 端口上的上升沿或下降沿。在上升沿期间，单稳态触发器会在短时间内导通 PMOS 晶体管（T1、T3），从而加快了从低到高的转换。同样，在下降沿期间，单稳态触发器会在短时间内导通 NMOS 晶体管（T2、T4），从而加快从高到低的转换。输出转换期间的典型输出阻抗在 $V_{CC0} = 1.2\text{ V}$ 至 1.8 V 时为 $70\ \Omega$ ，在 $V_{CC0} = 1.8\text{ V}$ 至 3.3 V 时为 $50\ \Omega$ ，在 $V_{CC0} = 3.3\text{ V}$ 至 5 V 时为 $40\ \Omega$ 。

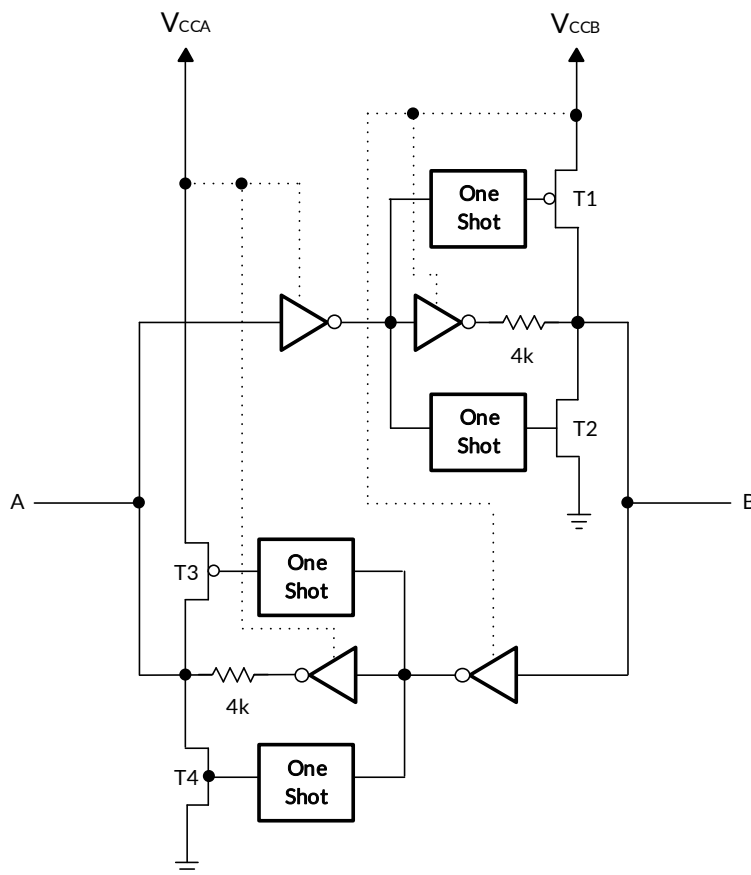
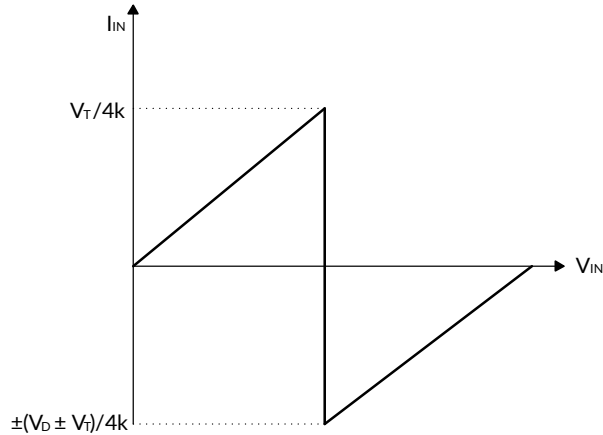


图 6. RS0204A 器件 I/O 单元架构

11.3 输入驱动程序要求

该器件的典型 I_{IN} 与 V_{IN} 特性如图 7 所示。为了正常工作，驱动 RS0204A 设备的数据 I/O 的器件必须具有至少 ± 2 mA 的驱动强度。



- (1) V_T 是 RS0204A 器件的输入阈值（通常为 $V_{CC} / 2$ ）。
- (2) V_O 是外部驱动器的电源电压。

图 7. 典型 I_{IN} 与 V_{IN} 关系曲线

11.4 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 信号走线长度必须保持足够短，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 10 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。

11.5 启用和禁用

RS0204A 器件具有一个 OE 输入，用于通过设置 OE 为低电平来禁用器件，从而将所有 I/O 置于高阻抗（Hi-Z）状态。禁用时间（ t_{dis} ）表示 OE 变为低电平与输出实际禁用（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。

11.6 输入/输出线路上的上拉或下拉电阻器

该器件旨在驱动高达 70 pF 的电容负载。RS0204A 器件的输出驱动器具有较低的直流驱动强度。如果上拉或下拉电阻从外部连接到数据 I/O，则其值必须保持在 50 kΩ 以上，以确保它们不会与 RS0204A 器件的输出驱动器竞争。

出于同样的原因，RS0204A 器件不得用于 I²C 或 1-Wire 等在双向数据 I/O 上连接漏极开路驱动器的应用。对于这些应用，请使用 RS010X 系列电平转换器的设备。

11.7 器件功能模式

该设备有两种功能模式，启用和禁用。要禁用该器件，请将 OE 输入设置为低电平，这将使所有 I/O 处于高阻抗状态。将 OE 输入设置为高电平将启用设备。

12 应用与设计

以下应用设计部分中的信息不属于 Runic 器件规格的范围，Runic 不保证其准确性和完整性。Runic 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 应用信息

RS0204A 器件可用于电平转换应用，用于将在不同接口电压下运行的设备或系统相互连接。它只能转换推挽 CMOS 逻辑输出。建议使用大于 50 kΩ 的任何外部下拉或上拉电阻器。

12.2 典型应用电路

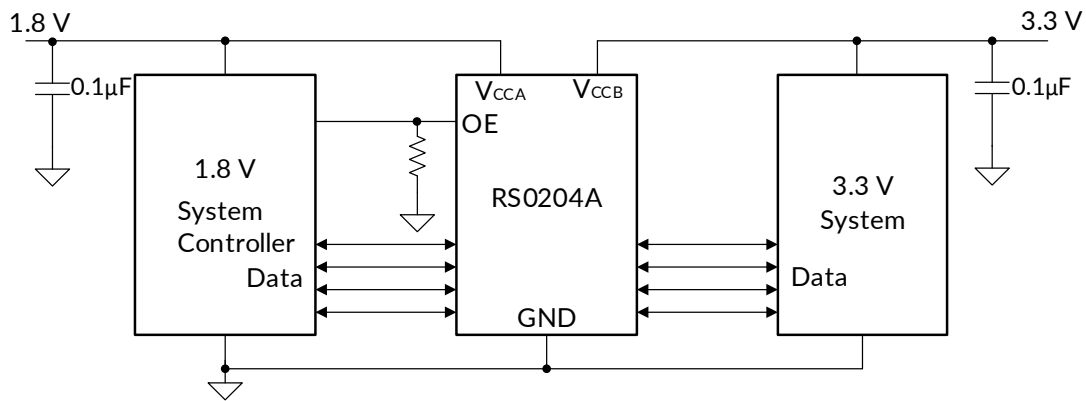
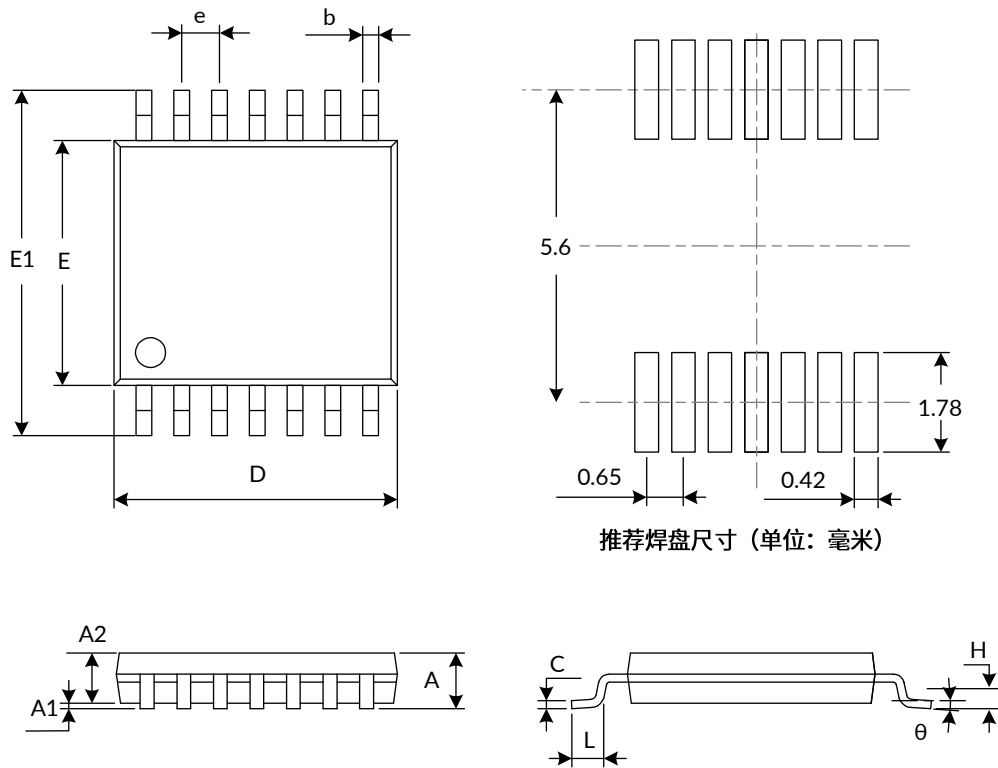


图 8. 典型应用电路

13 封装规格尺寸

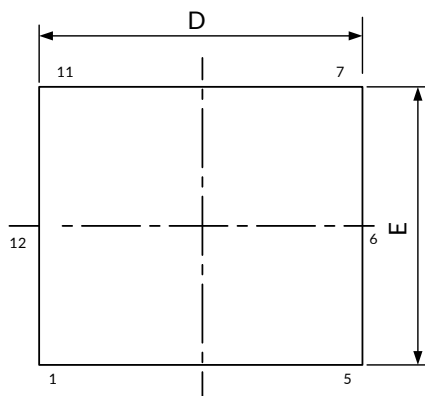
TSSOP14⁽³⁾



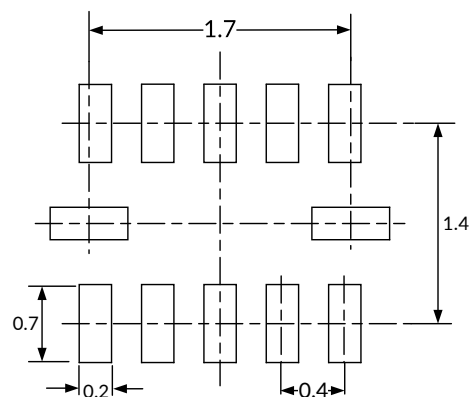
符号	尺寸 (单位: 毫米)		尺寸 (单位: 英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾		1.200		0.047
A1	0.050	0.150	0.002	0.006
A2	0.800	1.050	0.031	0.041
b	0.190	0.300	0.007	0.012
c	0.090	0.200	0.004	0.008
D ⁽¹⁾	4.860	5.100	0.191	0.201
E ⁽¹⁾	4.300	4.500	0.169	0.177
E1	6.250	6.550	0.246	0.258
e	0.650(BSC) ⁽²⁾		0.026(BSC) ⁽²⁾	
L	0.500	0.700	0.020	0.028
H	0.250(TYP)		0.010(TYP)	
θ	1°	7°	1°	7°

注意:

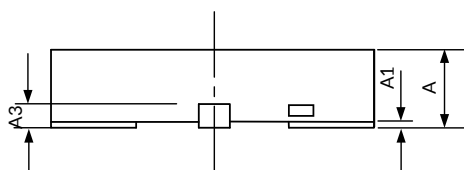
1. 不包括每侧最大 0.15mm 的塑封料或金属突起。
2. BSC (基本中心间距), “基本”间距为标称间距。
3. 本图如有更改, 恕不另行通知。

UQFN1.7X2-12⁽⁴⁾


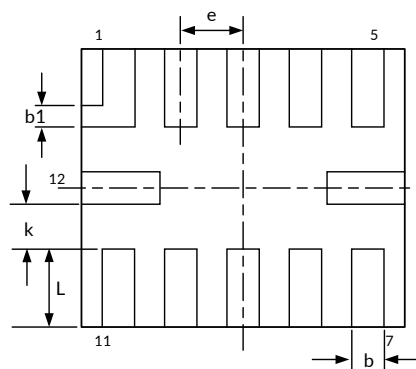
顶视图



推荐焊盘尺寸 (单位: 毫米)



侧视图



底视图

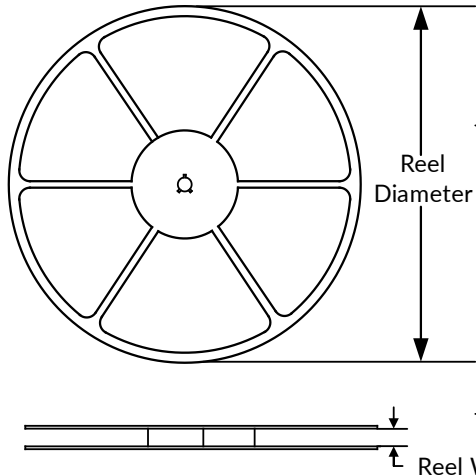
符号	尺寸 (单位: 毫米)		尺寸 (单位: 英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾	0.450	0.550	0.018	0.022
A1	0.000	0.050	0.000	0.002
A3	0.152 REF ⁽²⁾		0.006 REF ⁽²⁾	
D ⁽¹⁾	1.900	2.100	0.075	0.083
E ⁽¹⁾	1.600	1.800	0.063	0.071
b	0.150	0.250	0.006	0.010
b1	0.150 REF ⁽²⁾		0.006 REF ⁽²⁾	
k	0.250 REF ⁽²⁾		0.010 REF ⁽²⁾	
e	0.400 BSC ⁽³⁾		0.016 BSC ⁽³⁾	
L	0.400	0.600	0.016	0.024

注意:

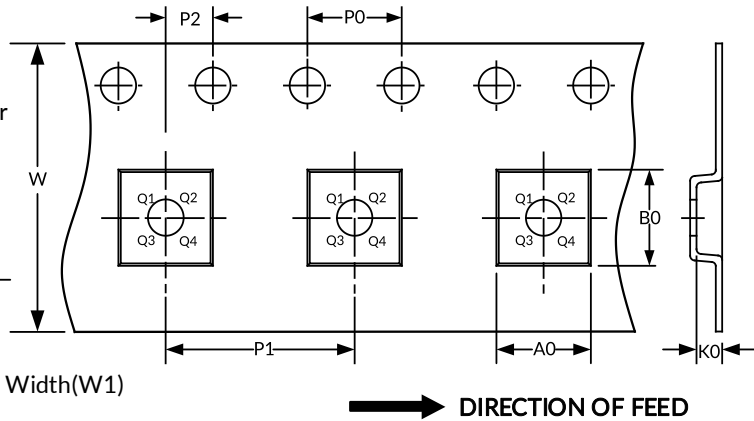
1. 不包括每侧最大 0.075mm 的塑封料或金属突起。
2. REF 是 Reference 的缩写。
3. BSC (基本中心间距), “基本”间距为标称间距。
4. 本图如有更改, 恕不另行通知。

14 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 W1(mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P0 (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
TSSOP14	13"	12.4	6.95	5.60	1.20	4.0	8.0	2.0	12.0	Q1
UQFN1.7X2-12	7"	9.0	1.90	2.30	0.75	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。

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。