

无锡泰连芯科技有限公司

TLX2228 型

**高速 USB 2.0(480Mbps) 1:2
多路复用器/解复用器开关**

2024 年 06 月

高速 USB 2.0 (480Mbps)

1: 2 多路复用器/解复用器开关

1 特性

- **-3dB 带宽: 550MHz**
- **电源电压范围: +1.8V~ +5.5V**
- **R_{ON} 典型值为 6Ω**
- **快速切换时间:**
t_{ON} 20ns
t_{OFF} 15ns
- **先断后合开关**
- **低功耗 (1μA 最大值)**
- **轨到轨输入和输出操作**
- **工作温度范围: -55°C ~ +125°C**
- **封装: UQFN1.4X1.8-10、MSOP10**

2 应用

- **USB 1.0, 1.1 和 2.0 路由信号**
- **MP3 以及其他个人媒体播放器**
- **便携式仪器仪表**
- **USB 开关**
- **数码相机**
- **机顶盒**
- **手机**
- **掌上电脑**

3 概述

TLX2228 是一款高速、低功耗双刀双掷 (DPDT) 模拟开关, 具有单通道使能端, 其工作电压范围为 1.8V 至 5.5V。

TLX2228 有一个总线开关使能引脚 OE, 可以将信号路径置于高阻抗状态。这一设计让用户能在总线闲置时实现电气隔离, 从而降低电流消耗。

TLX2228 是一款高带宽开关, 专门用于在手机和消费类应用中切换高速 USB2.0 信号, 如手机、数码相机和带有限 USB I/O 集线器或控制器的笔记本电脑。

TLX2228 采用 UQFN1.4X1.8-10 和 MSOP10 封装。工作温度范围在 -55°C 至 +125°C。

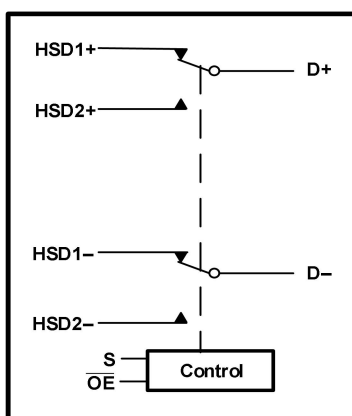
质量等级: 军温级&N1 级

器件信息 (1)

型号	封装	封装尺寸 (标称值)
TLX2228	UQFN1.4X1.8-10	1.80mm×1.40mm
	MSOP10	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。

4 功能框图



目录

1 特性 2

2 应用 2

3 概述 2

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

 7.1 引脚功能 6

 7.2 功能表 6

8 规格 8

 8.1 绝对最大额定参数 8

 8.3 推荐工作条件 8

 8.4 典型电气参数 9

9 参数测量信息 11

10 应用注意事项 14

11 封装规格尺寸 15

12 包装规格尺寸 17

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
C.1	2021/07/06	变更 B.4 版本第五页 UQFN1.4X1.8-10 封装丝印
C.1.1	2024/03/11	1. 增加包装规格尺寸 2. 修改包装命名
C.2	2024/05/10	1. 在 C.1.1 版本第六页添加 MSL 2. 在 C.1.1 版本第五页添加封装热阻参数 3. 更新封装注释

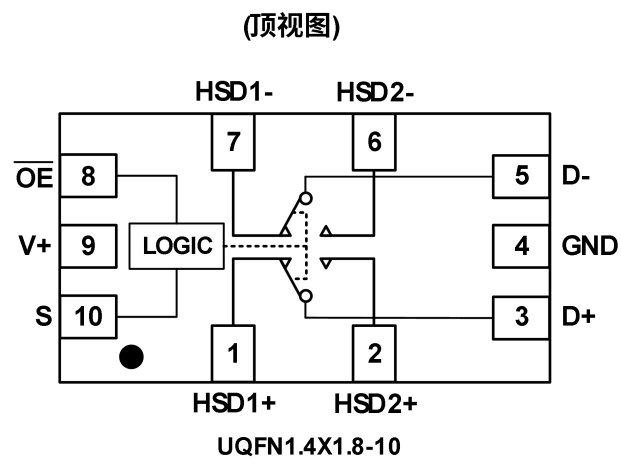
6 封装和订单说明⁽¹⁾

订购型号	温度等级	封装类型	丝印 ⁽²⁾	MSL	质量等级
JTLX2228XN	-55 °C ~+125 °C	MSOP10	TLX2228	MSL1/3	N1/军温级
JTLX2228XUTQK10	-55 °C ~+125 °C	UQFN1.4X1.8-10	2228	MSL1/3	N1/军温级
TLX2228XN	-40 °C ~+125 °C	MSOP10	TLX2228	MSL1/3	工业级
TLX2228XUTQK10	-40 °C ~+125 °C	UQFN1.4X1.8-10	2228	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) 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

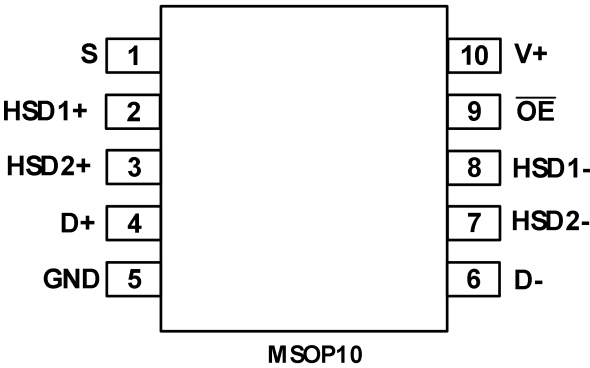
引脚名称	引脚	功能说明
V+	9	电源
GND	4	接地
S	10	选择输入端
\overline{OE}	8	输出使能端
HSD1+, HSD2+	1,2	数据端口
HSD1-, HSD2-	7,6	
D+, D-	3,5	

7.2 功能表

\overline{OE}	S	HSD1+, HSD1-	HSD2+, HSD2-
0	0	ON	OFF
0	1	OFF	ON
1	X	OFF	OFF

注意：X=无关。

引脚定义和功能



引脚功能

引脚名称	引脚	功能说明
V+	10	电源
GND	5	接地
S	1	选择输入端
OE	9	输出使能端
HSD1+, HSD2+	2,3	数据端口
HSD1-, HSD2-	8,7	
D+, D-	4,6	

功能表

OE	S	HSD1+, HSD1-	HSD2+, HSD2-
0	0	ON	OFF
0	1	OFF	ON
1	X	OFF	OFF

注意：X=无关。

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 ₊	电源电压		-0.3	6.0	V
	模拟，数字电压范围 ⁽²⁾		-0.3	(V ₊)+0.3	
	HSDn 或 Dn 连续电流		-100	+100	mA
I _{PEAK}	HSDn 或 Dn 峰值电流		-150	+150	
θ _{JA}	结至环境热阻 ⁽³⁾	MSOP10		200	°C/W
		UQFN1.4X1.8-10		115	
T _J	结温 ⁽⁴⁾		-55	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) 输入端口内部设计有对电源轨的钳位保护二极管，当输入信号超过电源轨 0.3V 及以上时，必须限制输入电流不超过 ±10mA。
- (3) 封装热阻抗根据 JESD-51 标准计算。
- (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 $P_D = (T_{J(MAX)} - T_A) / R_{\theta JA}$ 。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)	±3000	V
		机械模型 (MM)	±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。

8.3 推荐工作条件

在自然通风温度范围内（除非特别注明）

符号	参数	最小值	最大值	单位
V _{CC}	工作电压范围	1.8	5.5	V
T _A	自然通风条件下的工作温度范围	-55	+125	°C

8.4 典型电气参数

测试条件为： $V_+ = +1.8V \sim +5.5V$, $GND = 0V$, $V_{IH} = +1.5V$, $V_{IL} = +0.5V$, $T_A = -55^\circ C \sim +125^\circ C$ 。典型值测试条件为 $V_+ = +3.3V$, $T_A = +25^\circ C$ （除非特别注明）

参数	符号	测试条件	T_A	最小值 (2)	典型值 (3)	最大值 (2)	单位
模拟开关							
模拟输入/输出电压 (HSD1+, HSD1-, HSD2+, HSD2-)	V_{IS}		$-55^\circ C$ to $+125^\circ C$	0		V_+	V
导通电阻	R_{ON}	$V_+ = 3.0V$, $V_{IS} = 0V$ to $0.4V$, $I_D = 8mA$, 见图 1	$+25^\circ C$		6	10	Ω
			$-55^\circ C$ to $+125^\circ C$			10.5	
通道间导通电阻差异	ΔR_{ON}	$V_+ = 3.0V$, $V_{IS} = 0V$ to $0.4V$, $I_D = 8mA$, 见图 1	$+25^\circ C$		0.15	0.6	Ω
			$-55^\circ C$ to $+125^\circ C$			1.6	Ω
导通电阻平坦度	$R_{FLAT(ON)}$	$V_+ = 3.0V$, $V_{IS} = 0V$ to $1.0V$, $I_D = 8mA$, 见图 1	$+25^\circ C$		5	7	Ω
			$-55^\circ C$ to $+125^\circ C$			8	
关断漏电流 (D+, D-)	I_{OFF}	$V_+ = 0V$, $V_D = 0V$ to $3.6V$, $V_S, V_{OE} = 0V$ or $3.6V$	$-55^\circ C$ to $+125^\circ C$			1	μA
每单位控制电压下 I+ 的增量	I_{CCT}	$V_+ = 3.6V$, V_S or $V_{OE} = 2.6V$	$-55^\circ C$ to $+125^\circ C$			40	μA
关断漏电流	$I_{HSD2(OFF)}$ $I_{HSD1(OFF)}$	$V_+ = 3.6V$, $V_{IS} = 3.3V/0.3V$, $V_D = 0.3V/3.3V$	$-55^\circ C$ to $+125^\circ C$			1	μA
通道导通漏电流	$I_{HSD2(ON)}$ $I_{HSD1(ON)}$	$V_+ = 3.6V$, $V_{IS} = 3.3V/0.3V$, $V_D = 0.3V/3.3V$ or floating	$-55^\circ C$ to $+125^\circ C$			1	μA
数字控制输入⁽¹⁾							
输入高电压	V_{IH}		$-55^\circ C$ to $+125^\circ C$	1.6			V
输入低电压	V_{IL}		$-55^\circ C$ to $+125^\circ C$			0.5	V
输入漏电流	I_{IN}	$V_+ = 3.0V$, $V_S, V_{OE} = 0V$ or V_+	$-55^\circ C$ to $+125^\circ C$			1	μA

(1) 器件所有未使用的数字输入端口必须保持在 V_{IO} 或 GND 上，以确保设备正常运行。

(2) 极限值是在 $25^\circ C$ 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。

典型电气参数 (续)

测试条件为: $V_+ = +1.8V \sim +5.5V$, $GND = 0V$, $V_{IH} = +1.5V$, $V_{IL} = +0.5V$, $T_A = -55^\circ C \sim +125^\circ C$ 。典型值测试条件为 $V_+ = +3.3V$, $T_A = +25^\circ C$ (除非特别注明)

参数	符号	测试条件	T_A	最小值	典型值	最大值	单位
动态特性							
启动时间	t_{ON}	$V_{IS} = 0.8V$, $R_L = 50\Omega$,	$+25^\circ C$		20		ns
关断时间	t_{OFF}	$C_L = 10pF$, 见图 2	$+25^\circ C$		15		ns
先断后合时间延迟	t_D	$V_{IS} = 0.8V$, $R_L = 50\Omega$, $C_L = 10pF$, 见图 3	$+25^\circ C$		4		ns
传播延迟	t_{PD}	$R_L = 50\Omega$, $C_L = 10pF$	$+25^\circ C$		0.35		ns
关断隔离	O_{ISO}	Signal = 0dBm, $R_L = 50\Omega$, $f = 250MHz$, 见图 4	$+25^\circ C$		-35		dB
通道间串扰	X_{TALK}	Signal = 0dBm, $R_L = 50\Omega$, $f = 250MHz$, 见图 5	$+25^\circ C$		-40		dB
-3dB 带宽	BW	Signal = 0dBm, $R_L = 50\Omega$, $C_L = 5pF$, 见图 6	$+25^\circ C$		550		MHz
通道间偏斜	t_{SKEW}	$R_L = 50\Omega$, $C_L = 10pF$	$+25^\circ C$		0.05		ns
选择输入端到公共输入/输出端的电荷注入量	Q	$V_G = GND$, $C_L = 1.0nF$, $R_G = 0\Omega$, $Q = C_L \times V_{OUT}$, 见图 7	$+25^\circ C$		11		pC
HSD+, HSD-, D+, D- 导通电容	C_{ON}		$+25^\circ C$		7		pF
电源要求							
电源电压范围	V_+		$-55^\circ C$ to $+125^\circ C$	1.8		5.5	V
电源电流	I_+	$V_+ = 3.0V$, V_S , $V_{OE} = 0V$ or V_+	$-55^\circ C$ to $+125^\circ C$			1	μA

9 参数测量信息

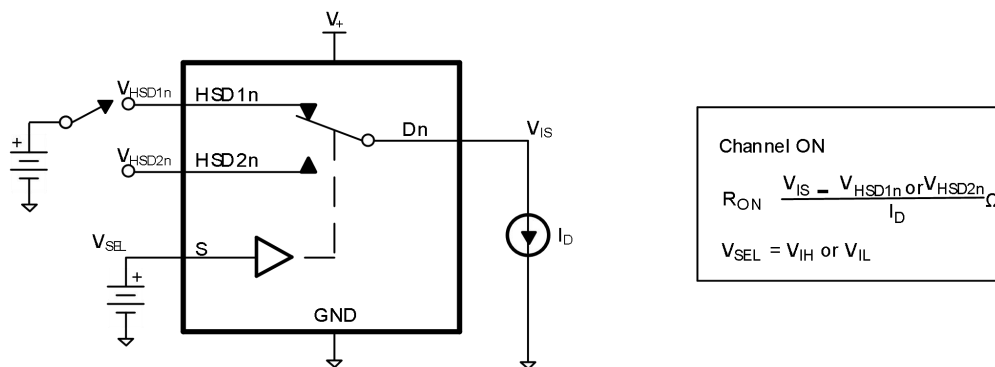


图 1. 导通电阻 (R_{ON})

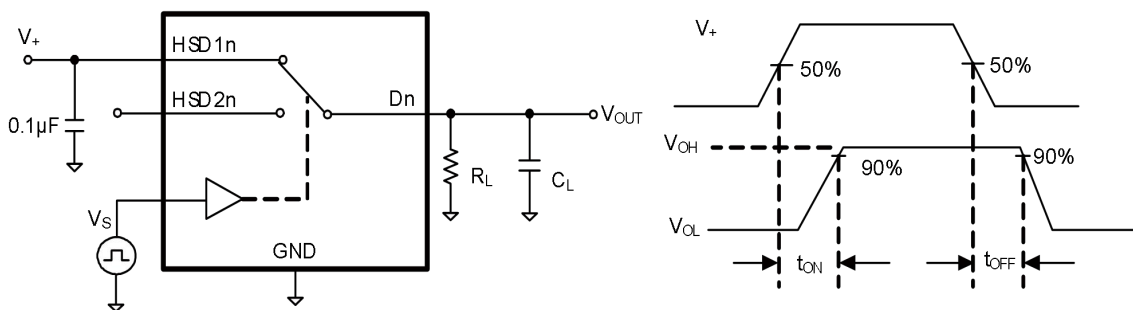


图 2. 启动 (t_{ON}) 和关断时间 (t_{OFF})

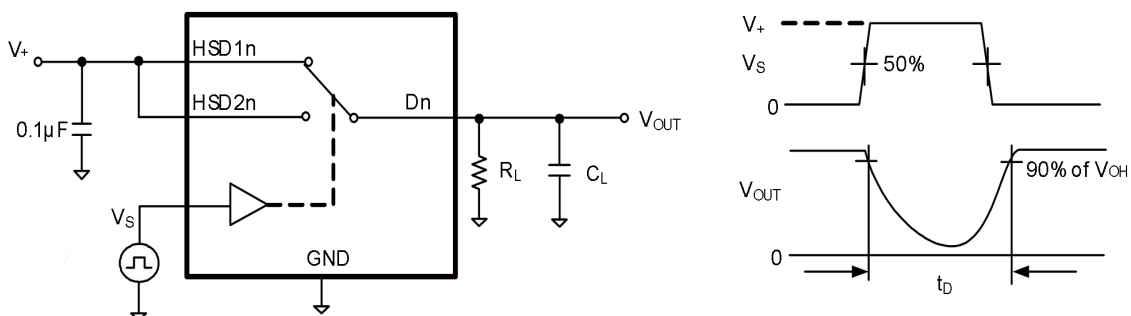


图 3. 先断后合时间 (t_D)

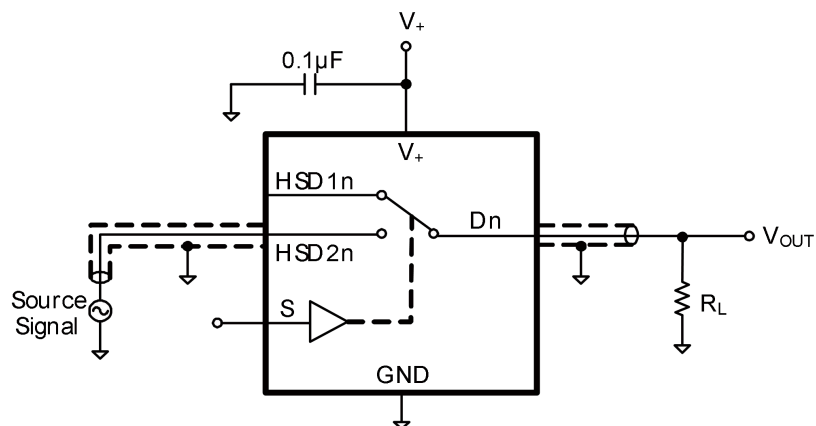
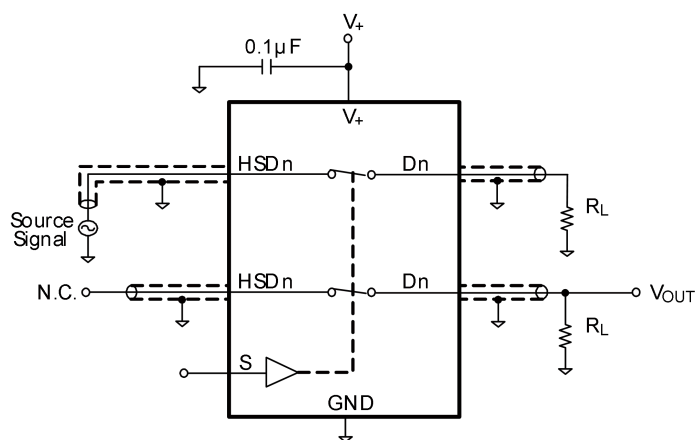


图 4. 关断隔离 (O_{iso})



$$\text{Channel To Channel Crosstalk} = -20 \times \log \frac{V_{HSDn}}{V_{OUT}}$$

图 5. 通道间串扰

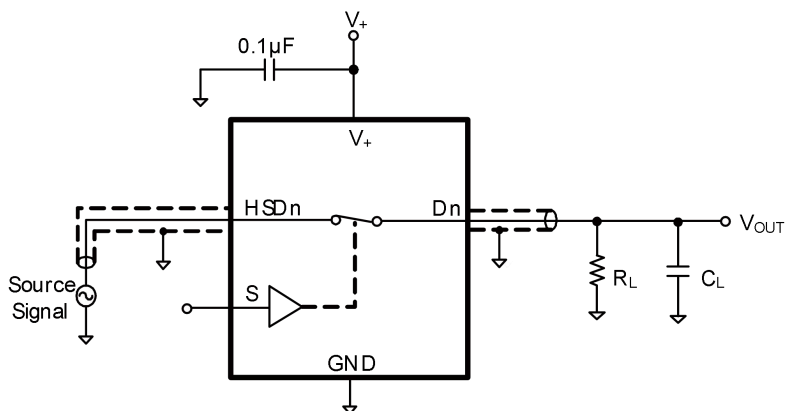


图 6. -3dB 带宽

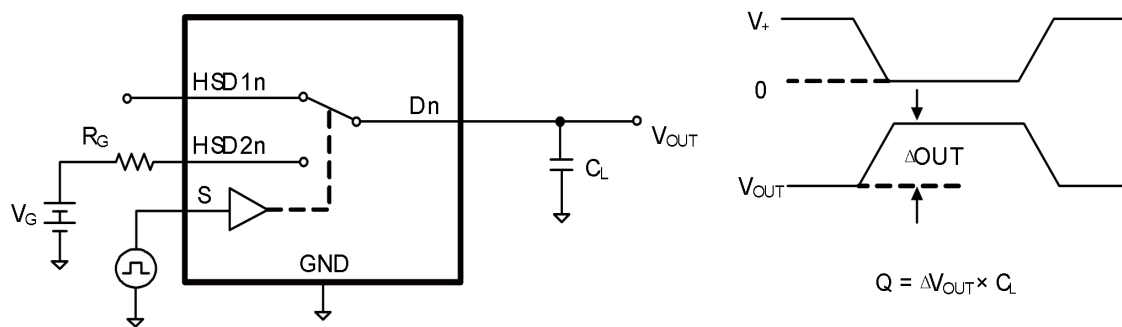


图 7. 电荷注入量 (Q)

10 应用注意事项

在许多 USB 应用程序中，USB 集线器或控制器的 USB I/O 接口数量有限。TLX2228 解决方案可通过在多个 USB 总线之间切换来有效地扩展有限的 USB I/O 接口，使其与单个 USB 集线器或控制器实现对接。TLX2228 还可用于将单个控制器连接到两个 USB 接口或控制器。

设计时应遵循 USB 1.0、1.1 和 2.0 标准的技术要求。建议将数字控制引脚 S 和 OE 上拉至 V+ 或下拉至 GND，以避免因引脚悬空导致开关位置异常。

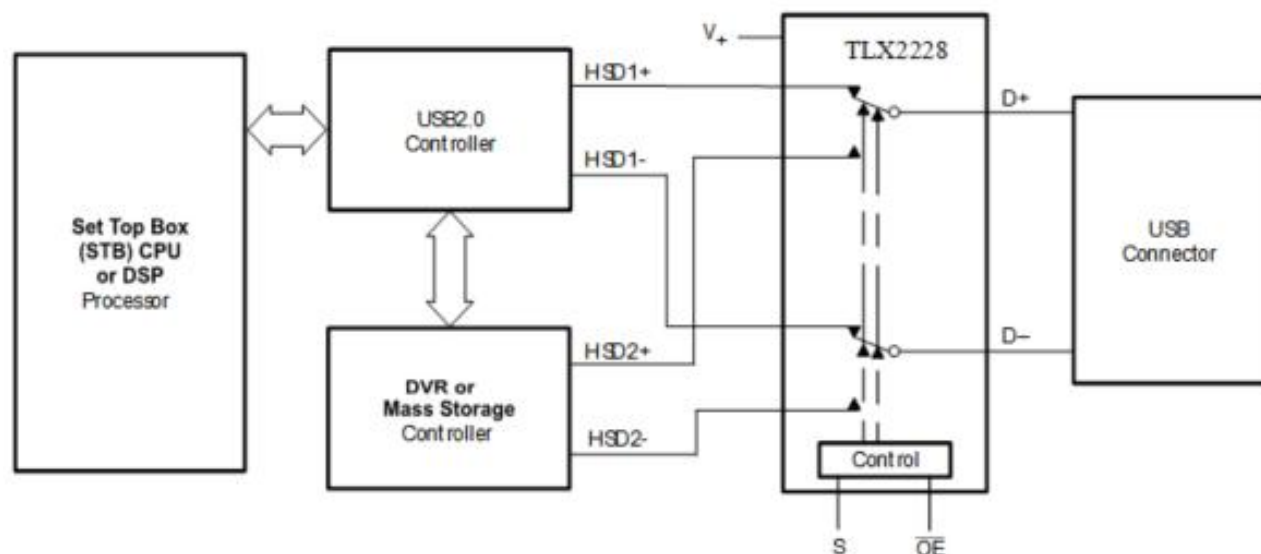
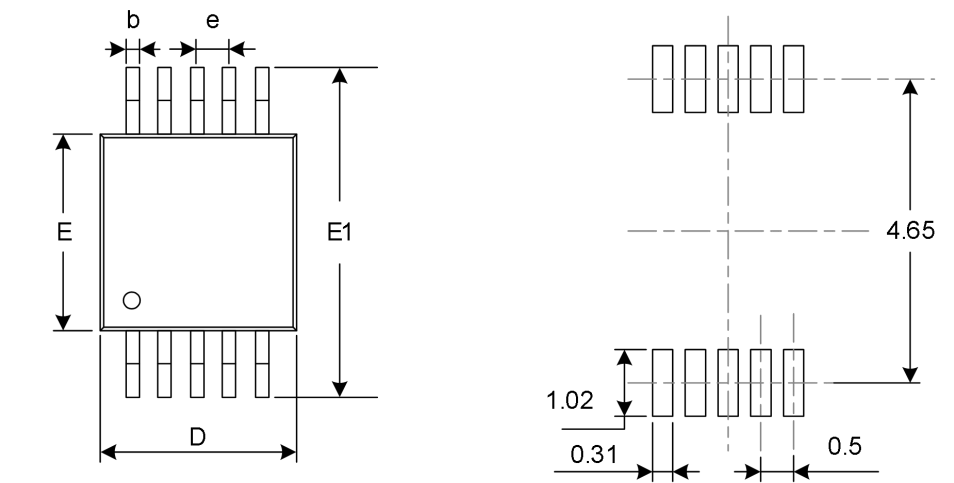


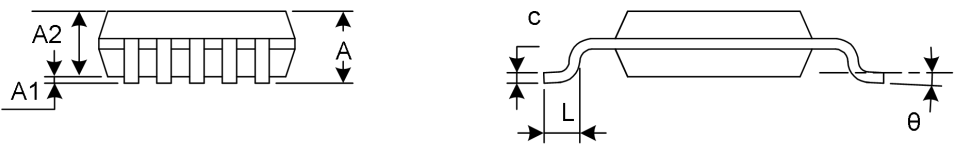
图 8. 应用框图

11 封装规格尺寸

MSOP10⁽³⁾



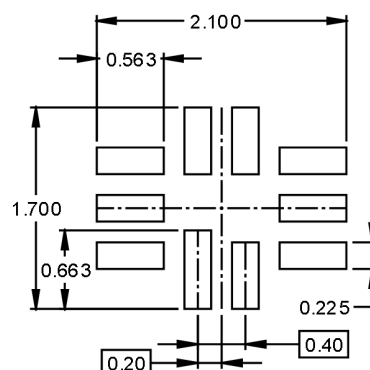
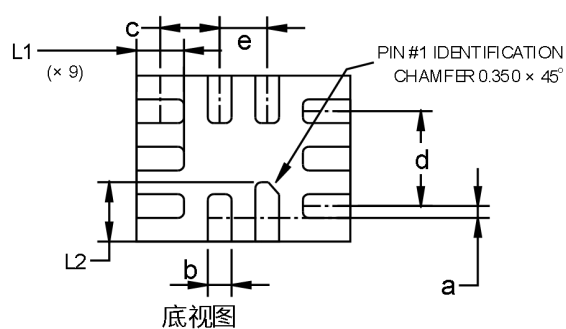
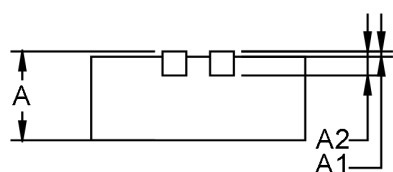
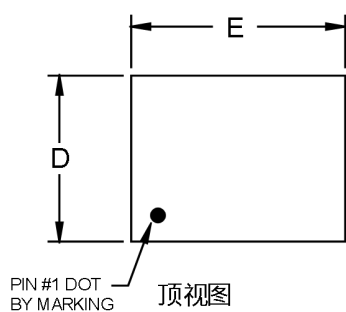
推荐焊盘尺寸（单位：毫米）



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⁾	0.820	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	0.180	0.280	0.007	0.011
c	0.090	0.230	0.004	0.009
D ⁽¹⁾	2.900	3.100	0.114	0.122
e	0.500(BSC) ⁽²⁾		0.020(BSC) ⁽²⁾	
E ⁽¹⁾	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。

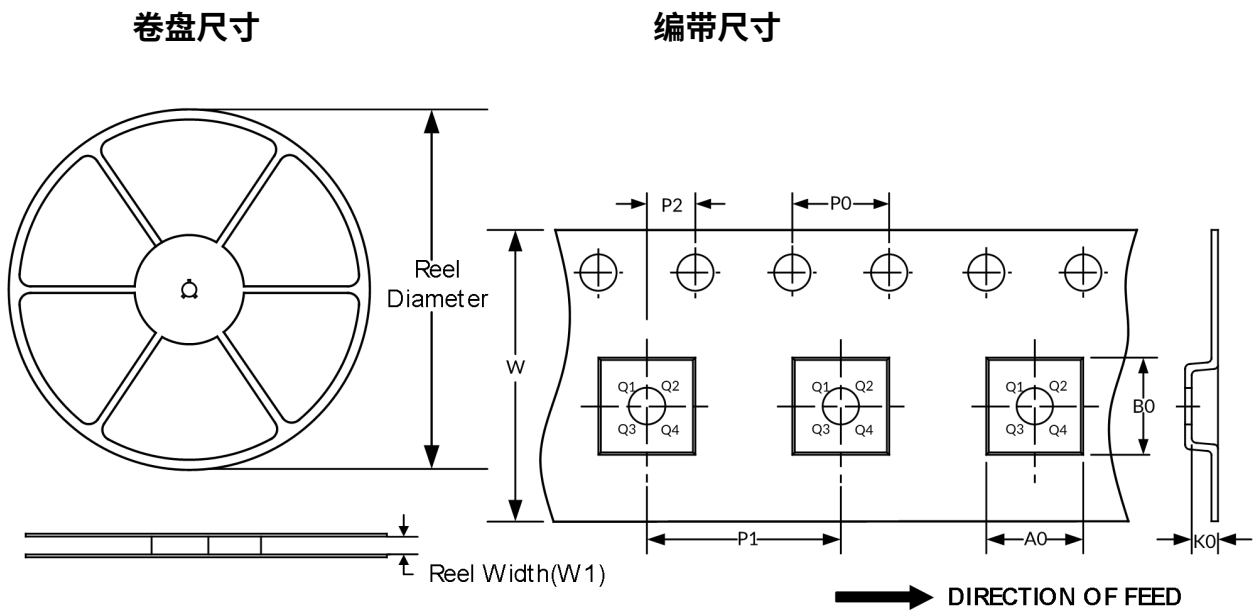
UQFN1.4X1.8-10⁽³⁾

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⁾	0.500	0.600	0.020	0.024
A1	0.000	0.050	0.000	0.002
A2	0.203 REF ⁽²⁾		0.008 REF ⁽²⁾	
a	0.050	0.150	0.002	0.006
b	0.150	0.250	0.006	0.010
c	0.450	0.550	0.018	0.022
d	0.800 REF ⁽²⁾		0.031 REF ⁽²⁾	
D ⁽¹⁾	1.350	1.450	0.053	0.057
E ⁽¹⁾	1.750	1.850	0.069	0.073
e	0.400 TYP		0.016 TYP	
L1	0.350	0.450	0.014	0.018
L2	0.450	0.550	0.018	0.022

注意:

1. 不包括每侧最大 0.075mm 的塑料料或金属突起。
2. REF 是 Reference 的缩写。
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
MSOP10	13"	12.4	5.20	3.30	1.20	4.0	8.0	2.0	12.0	Q1
UQFN1.4X1.8-10	7"	9.0	1.60	2.00	0.85	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。