单触摸键检测 IC

概述

TTP223是触摸键检测IC，提供1个触摸键。触摸检测IC是为了用可变面积的键取代传统的按钮键而设计的。低功耗和宽工作电压是触摸键的DC和AC特点。

特点

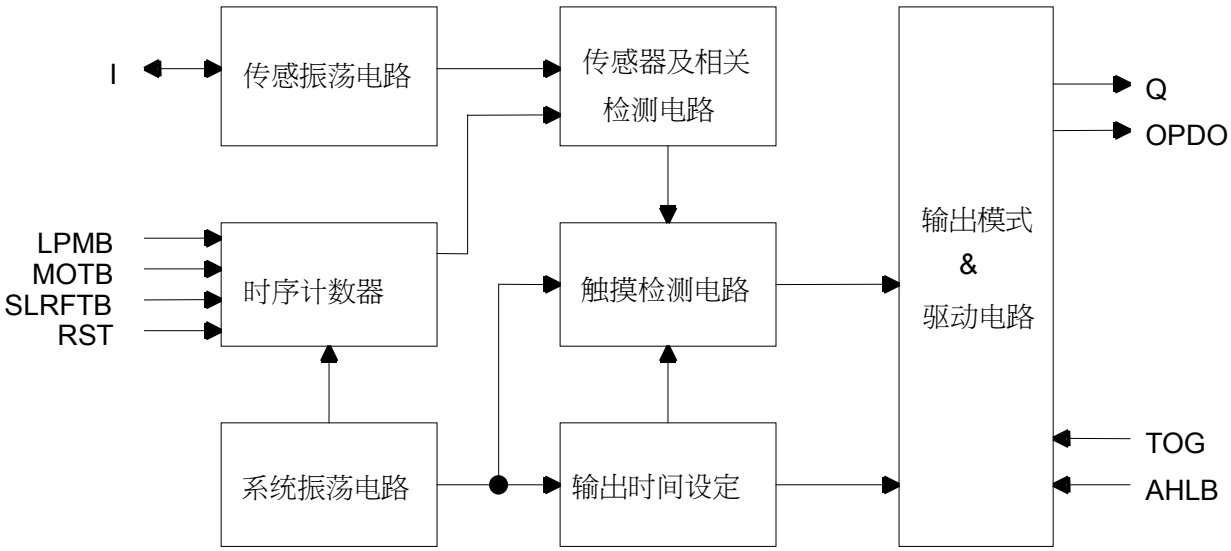
- 工作电压 2.0V~5.5V
- 工作电流 @VDD=3V，无负载，SLRFTB=1
  低功耗模式下典型值1.5uA，最大值3.0uA
  快速模式下典型值3.5uA，最大值7.0uA
  @VDD=3V，无负载，SLRFTB=0
  低功耗模式下典型值2.0uA，最大值4.0uA
  快速模式下典型值6.5uA，最大值13.0uA
- 最长响应时间大约为快速模式下60mS，低功耗模式下220mS @VDD=3V
- 灵敏度可由外部电容(0~50pF)调节
- 由选择管脚（SLRFTB管脚）提供两个采样长度的选择
- 人体触摸检测稳定，可取代传统的直接的开关键
- 由选择管脚（LPMB管脚）提供快速模式和低功耗模式的选择
- 由选择管脚（TOG管脚）提供直接模式、触发模式的选择
  同时还保留漏极开路(Open Drain)输出模式,OPDO管脚为漏极开路(Open Drain)输出，
  Q管脚为CMOS输出
- 各输出模式都可通过选择管脚（AHLB管脚）选择高电平或者低电平有效
- 由选择管脚（MOTB管脚）提供100sec最长输出时间选择
- 有外部上电复位管脚（RST管脚）
- 上电之后需要约0.5sec的稳定时间，此时间段内不要对键进行触摸，
  此时所有功能都被禁止
- 始终进行自校准
  当键没被触摸时，重校准周期约为4.0sec

应用

- 广泛消费性产品
- 防水电器
- 按钮键取代品

深圳市华升微电子 TEL:0755-33272179 FAX:0755-61174076 E-mail:HSWDZ01@163.CON

方块图



管脚定义

管脚号	管脚名	I/O 类型	管脚定义
1	Q	O	CMOS 输出管脚
2	OPDO	O	漏极开路(Open Drain)输出管脚
3	VSS	P	负电源电压，接地端
4	LPMB	I-PH	低功耗模式选择， 1(默认)=>快速模式；0=>低功耗模式
5	TOG	I-PL	输出类型选择管脚， 1(默认)=>触发模式；0=>直接模式
6	VDD	P	正电源电压
7	AHLB	I-PL	输出高电平或者低电平有效选择， 1 (默认) =>低电平有效；0=>高电平有效
8	RST	I-PL	外部上电复位管脚
9	SLRFTB	I-PH	选择采样长度， 1 (默认) =>约 1.6msec；0=>约 3.2msec
10	MOTB	I-PH	选择 100sec 最长输出时间， 1 (默认) =>禁止；0=>使能
11	I	I/O	传感输入口

电气特性

· 最大绝对额定值

参数	符号	条件	值	单位
工作温度	T_{OP}	—	-20 ~ +70	℃
存放温度	T_{STG}	—	-50 ~ +125	℃
电源电压	VDD	Ta=25°C	VSS-0.3 ~ VSS+5.5	V
输入电压	V_{IN}	Ta=25°C	VSS-0.3 ~ VDD+0.3	V
芯片抗靜電强度HBM	ESD	—	≧4	KV
说明：VSS表示系统接地端				

· DC/AC 特性：(测试条件为室内温度=25℃)

参数	符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	VDD			2.0	3	5.5	V
系统振荡器	F_{FAST}	VDD=3V		-	512K	-	Hz
	F_{LOW}				16K		
传感振荡器	F_{SEN}	VDD=3V 无负载		-	1M	-	Hz
工作电流	I_{OP}	VDD=3V 低功耗模式 输出无负载	SLRFTB =1	-	1.5	3.0	uA
			SLRFTB =0	-	2.0	4.0	
		VDD=3V 快速模式 输出无负载	SLRFTB =1	-	3.5	7.0	
			SLRFTB =0		6.5	13.0	
输入端	V_{IL}	输入低电压		0	-	0.2	VDD
输入端	V_{IH}	输入高电压		0.8	-	1.0	VDD
输出端灌电流（Sink Current）	I_{OL}	VDD=3V, V_{OL}=0.6V		-	8	-	mA
输出端拉电流（Source Current）	I_{OH}	VDD=3V, V_{OH}=2.4V		-	-4	-	mA
输出响应时间	T_R	VDD=3V, 快速模式				60	mS
		VDD=3V, 低功耗模式				220	
输入口上拉电阻	R_{PH}	VDD=3V, (LPMB, MOTB, SLRFTB)			35K		ohm
输入口下拉电阻	R_{PL}	VDD=3V, (TOG, AHLB)			28K		ohm
		VDD=3V, (RST)			200K		

功能定义

1. 灵敏度调节

PCB上电极（electrode）面积和连线电容的总负载会影响到灵敏度。所以灵敏度调节必须依据PCB上的实际应用情况。TTP223提供了一些从外部调节灵敏度的方法。

1-1 调节电极面积

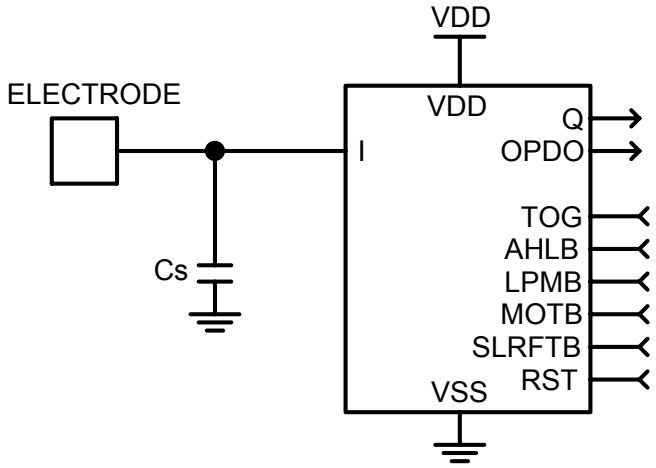
在其他条件都固定的情况下，使用大面积电极能提高灵敏度，反之会降低灵敏度。但是电极面积必须在有效范围内使用。

1-2 调节板厚

在其他条件都固定的情况下，薄板能提高灵敏度，反之会降低灵敏度。但是板厚必须小于其最大限制。

1-3 调节Cs电容值 (见下图)

在其他条件都固定的情况下，不接Cs而直接接VSS，灵敏度最高。在使用范围(0≦Cs≦50pF)内增加Cs值会降低灵敏度。



2. 输出模式

TTP223 由 AHLB 管脚选择直接模式的高电平或者低电平有效。由 TOG 管脚选择输出模式。另外还可同时选择漏极开路模式。管脚 Q 为数位输出，管脚 OPDO 为漏极开路(Open Drain)输出。

TOG	AHLB	管脚 Q 功能选择	管脚 OPDO 功能选择
0	0	直接模式， 高电平有效 CMOS 输出	直接模式， 高电平有效漏极开路(Open Drain)输出
0	1	直接模式， 低电平有效 CMOS 输出	直接模式， 低电平有效漏极开路(Open Drain)输出
1	0	触发模式， 上电状态为 0	触发模式， 上电状态为高阻，高电平有效
1	1	触发模式， 上电状态为 1	触发模式， 上电状态为高阻，低电平有效

3. 有效KEY最长输出时间（Maximum key on duration time） (由MOTB管脚选择)

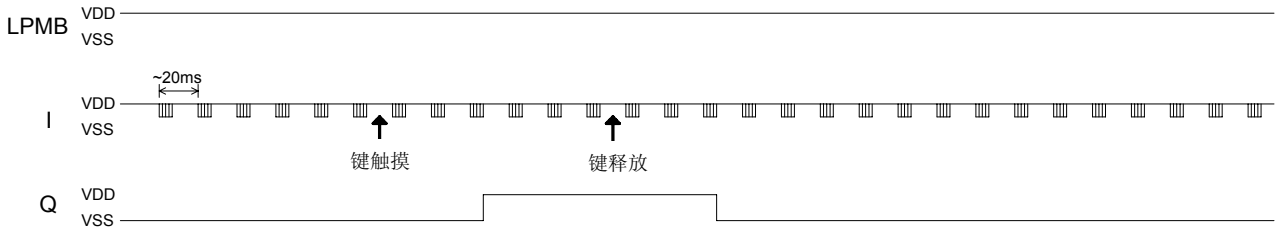
如果某些物体覆盖了传感口，其带来的变化量可能足以被检测到。为了防止此现象，TTP223设置了定时器对检测进行监控。设定最大输出时间。在 3V 下它大约为 100sec。当检测到键的时间超过设定时间时，系统会回到上电初始状态，同时输出也回到上电初始状态，直到下一次检测到按键。

MOTB	功能选择
1	无穷大（禁止最长输出时间）
0	100sec 最长输出时间

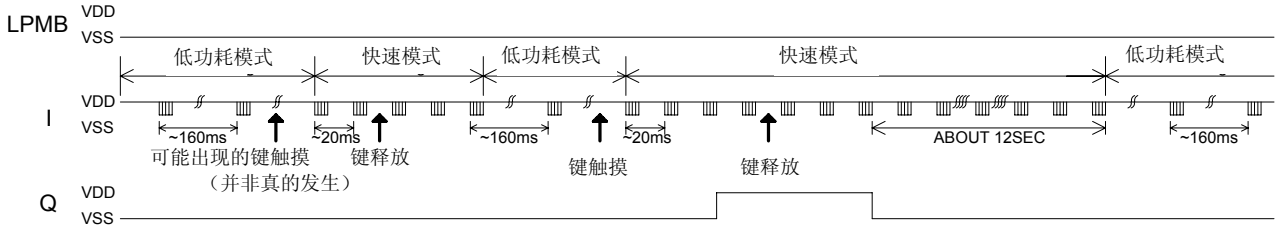
4. 快速及低功耗模式选择 (由 LPMB 管脚选择)

TTP223 有快速模式和低功耗模式供选择。其取决于 LPMB 管脚的状态。当 LPMB 管脚开路或者接到 VDD 时，TTP223 工作于快速模式。当 LPMB 管脚接到 VSS 时，TTP223 工作于低功耗模式。

快速模式下，响应时间较短，但是功耗电流会增大。低功耗模式会节省功耗，但是第一次按键的响应时间会减慢。如果它被唤醒成快速模式，响应时间与快速模式相同。在低功耗模式下，若检测到按键，会切换到快速模式。按键被释放并且维持 12sec 之后会回到低功耗模式。这两种模式的状态和时序见下图。



快速模式



低功耗模式

LPMB	功能选择
1	快速模式
0	低功耗模式

5. 采样长度选择 (由SLRFTB管脚选择)

TTP223有两个采样长度供选择。其取决于SLRFTB管脚的状态。当SLRFTB管脚开路或者接到VDD时，采样长度约为1.6msec。当SLRFTB管脚接到VSS时，采样长度约为3.2msec。

选择3.2msec采样长度时灵敏度较好，但是功耗电流会增大。建议使用1.6msec采样长度。

SLRFTB	功能选择
1	采样长度 = 1.6msec
0	采样长度 = 3.2msec

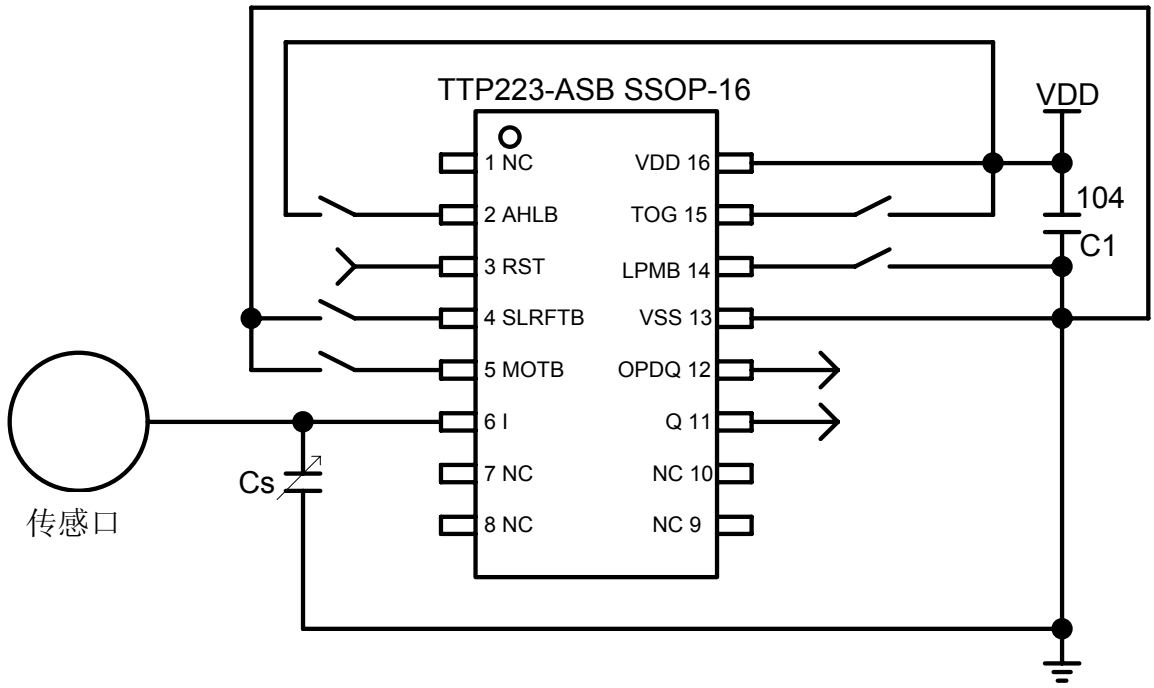
深圳市华升微电子 TEL:0755-33272179 FAX:0755-61174076 E-mail:HSWDZ01@163.CON

6. 选择管脚

基于对省电及封装的综合考虑，所有功能选择管脚都设计为锁存类型，上电初始状态为 0 或 1。如果这些管脚接到 VDD 或者 VSS，其状态变为 1 或 0，此过程中没有电流漏電，不与省电方针冲突。

功能选择管脚	上电初始状态
AHLB	0
TOG	0
LPMB	1
MOTB	1
SLRFTB	1

应用电路



PS：1. 在 PCB 上，从触摸端口到 IC 管脚的连线越短越好。
并且此连线不与其它线平行或者交叉。

2. 电源供应必须稳定。如果电源电压发生漂移或者快速变化，可能导致灵敏度异常或者误检测。
3. PCB板覆盖的材料不能有金属或者导电材料. 而表面喷涂（paints on the surfaces）也同样不能有。
4. 电容Cs可以用来调节灵敏度。Cs值越小，灵敏度越好。灵敏度调节必须依据PCB上的实际应用情况。Cs的值域为0~50pF。

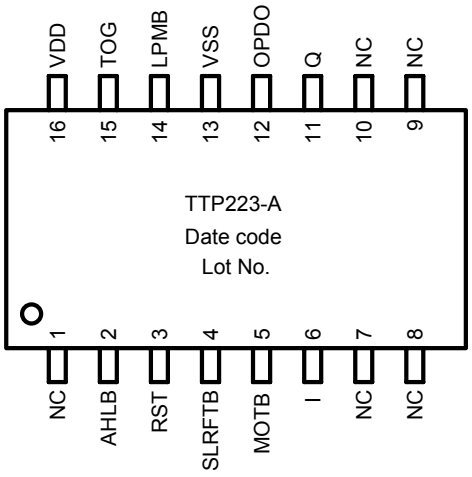
封装表单

1. TTP223-ASB

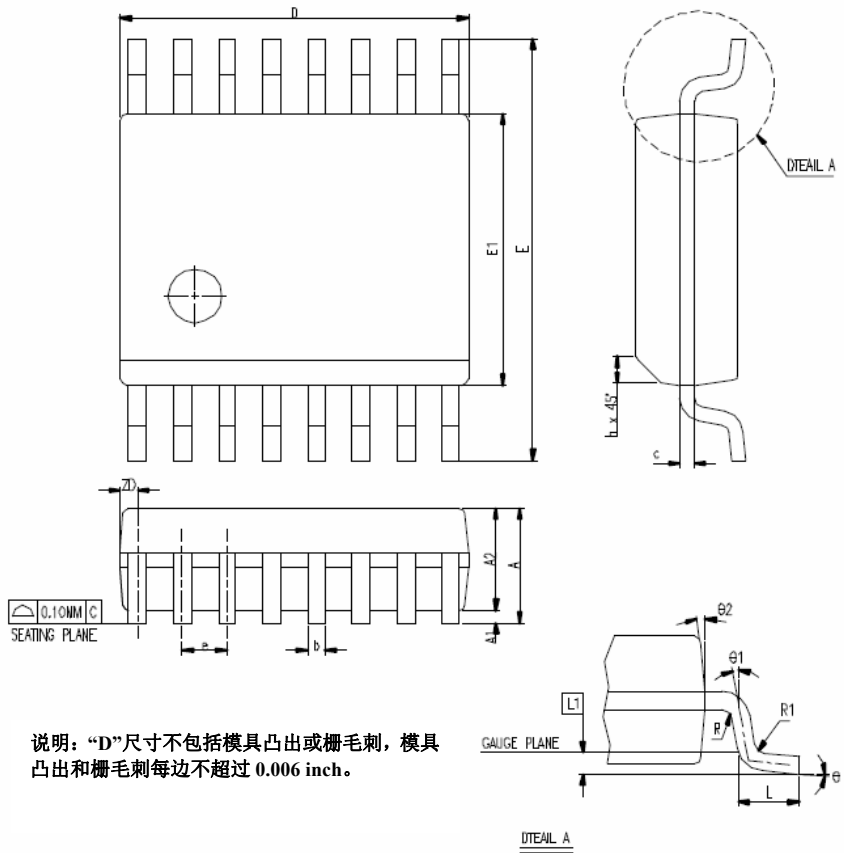
封装款式	封装类型	功能选择							
		AHLB	TOG	LPMB	MOTB	SLRFTB	RST	Q	OPDO
TTP223-ASB	SSOP-16	V	V	V	V	V	V	V	V

P.S.: 记号〝V〞表示此款封装有此功能选择管脚。

TTP223-ASB 封装脚位图



封装外框尺寸



说明："D"尺寸不包括模具凸出或栅毛刺，模具凸出和栅毛刺每边不超过 0.006 inch。

SYMBOL	DIMENSION IN MM			DIMENSION IN INCH		
	MIN.	NOM	MAX.	MIN	NOM	MAX
A	1.35	1.63	1.75	0.053	0.064	0.069
A1	0.10	0.15	0.25	0.004	0.006	0.010
A2			1.50			0.059
b	0.20		0.30	0.008		0.012
c	0.18		0.25	0.007		0.010
e	0.635 BASIC			0.025 BASIC		
D	4.80	4.90	5.00	0.189	0.193	0.197
E	5.79	5.99	6.20	0.228	0.236	0.244
E1	3.81	3.91	3.99	0.150	0.154	0.157
L	0.41	0.635	1.27	0.016	0.025	0.050
h	0.25		0.50	0.010		0.020
L1	0.254 BASIC			0.010 BASIC		
ZD	0.229 REF			0.009 REF		
R1	0.20		0.33	0.008		0.013
R	0.20			0.008		
θ	0°		8°	0°		8°
θ1	0°			0°		
θ2	5°	10°	15°	5°	10°	15°
JEDEC	MO-137 (AB)					

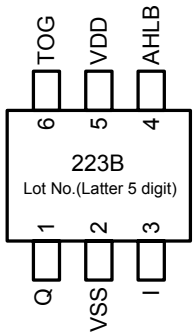
深圳市华升微电子 TEL:0755-33272179 FAX:0755-61174076 E-mail:HSWDZ01@163.CON

2. TTP223-BA6 & TTP223-CA6

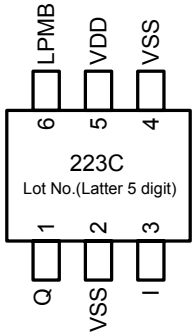
封装款式	封装类型	功能选择							
		AHLB	TOG	LPMB	MOTB	SLRFTB	RST	Q	OPDO
TTP223-BA6	SOT-23-6L	V	V	0	1	1	X	V	X
TTP223-CA6	SOT-23-6L	0	0	V	1	1	X	V	X

P.S.: 记号〝V〞表示此款封装有此功能选择管脚。
记号〝X〞表示此款封装没有此功能选择管脚。
记号〝0〞表示此款封装中此功能选择管脚的状态固定为VSS。
记号〝1〞表示此款封装中此功能选择管脚的状态固定为VDD。

TTP223-BA6 & TTP223-CA6封装脚位图

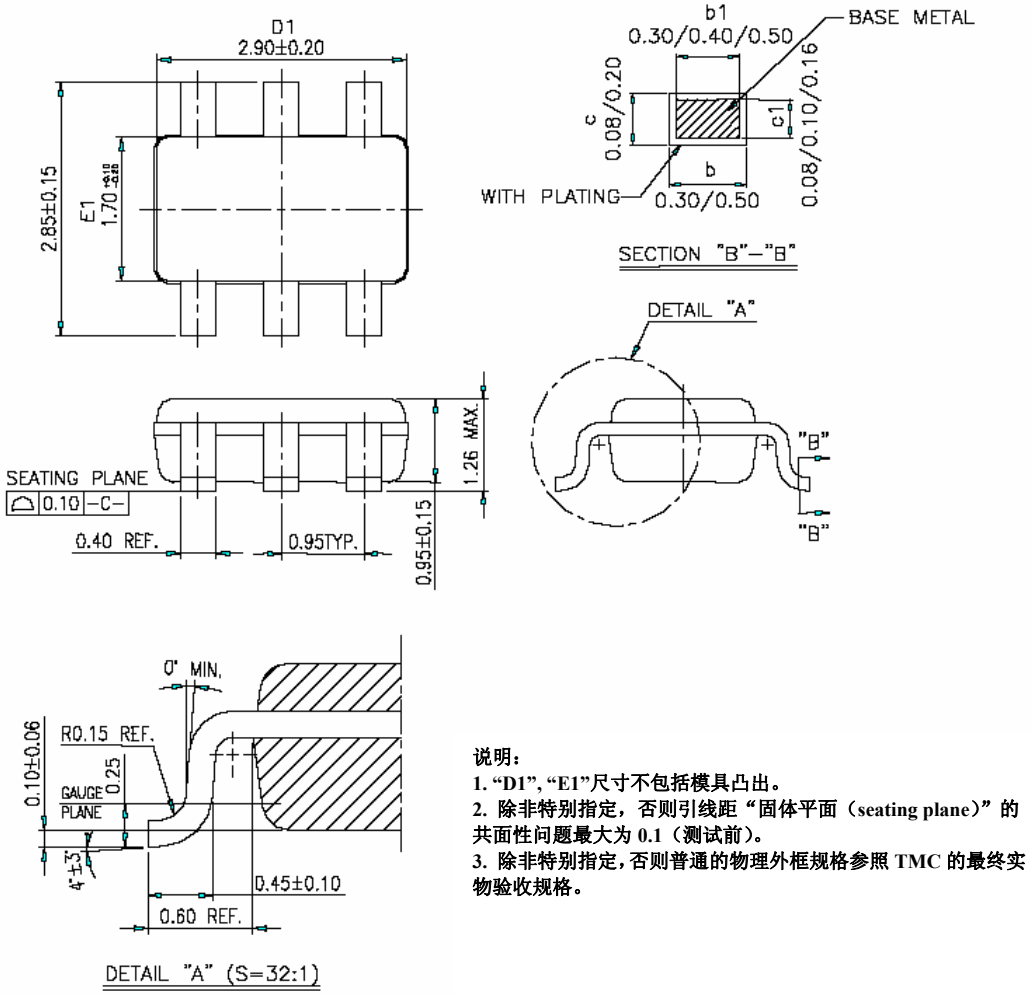


TTP223-BA6



TTP223-CA6

封装外框尺寸



说明：
1. "D1", "E1"尺寸不包括模具凸出。
2. 除非特别指定，否则引线距"固体平面（seating plane）"的共面性问题最大为 0.1（测试前）。
3. 除非特别指定，否则普通的物理外框规格参照 TMC 的最终实物验收规格。

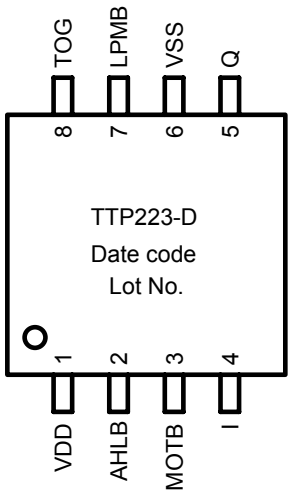
深圳市华升微电子 TEL:0755-33272179 FAX:0755-61174076 E-mail:HSWDZ01@163.CON

3. TTP223-DO8

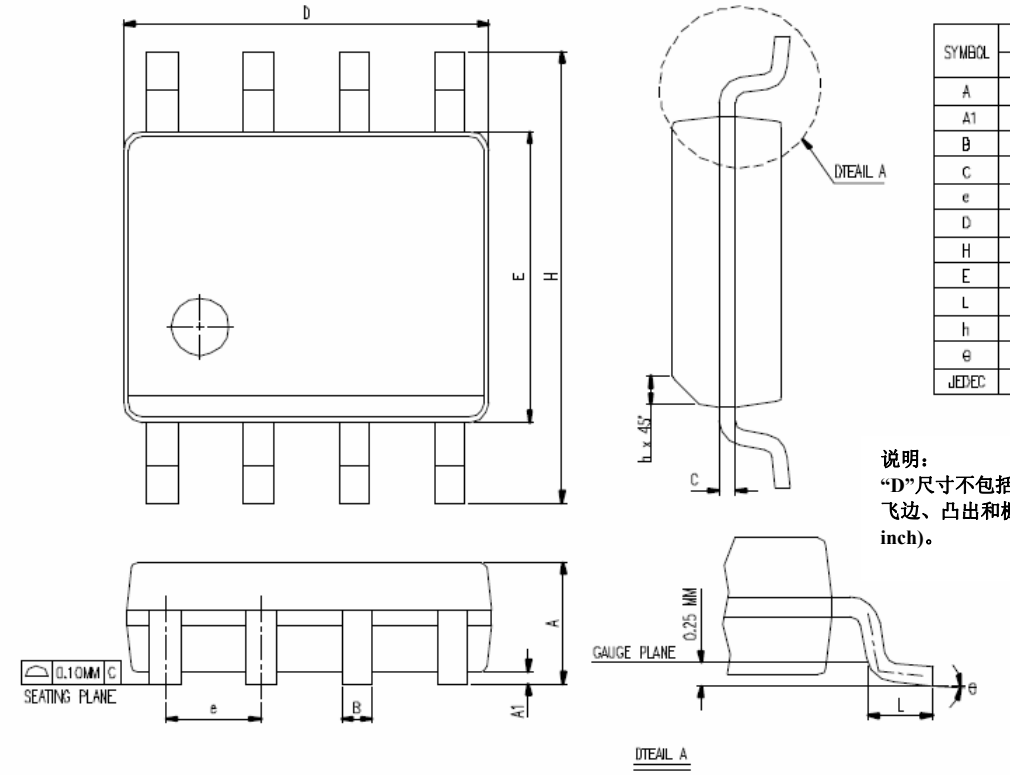
封装款式	封装类型	功能选择							
		AHLB	TOG	LPMB	MOTB	SLRFTB	RST	Q	OPDO
TTP223-DO8	SOP-8	V	V	V	V	1	X	V	X

P.S.: 记号〝V〞表示此款封装有此功能选择管脚。
记号〝X〞表示此款封装没有此功能选择管脚。
记号〝0〞表示此款封装中此功能选择管脚的状态固定为VSS。
记号〝1〞表示此款封装中此功能选择管脚的状态固定为VDD。

TTP223-DO8 封装脚位图



封装外框尺寸



SYMBOL	DIMENSION IN MM		DIMENSION IN INCH	
	MIN	MAX	MIN.	MAX
A	1.35	1.75	0.0532	0.0688
A1	0.10	0.25	0.0040	0.0098
B	0.33	0.51	0.013	0.020
C	0.19	0.25	0.0075	0.0098
e	1.27 BSC		0.050 BSC	
D	4.80	5.00	0.1890	0.1968
H	5.80	6.20	0.2284	0.2440
E	3.80	4.00	0.1497	0.1574
L	0.40	1.27	0.016	0.050
h	0.25	0.50	0.0099	0.0196
θ	0°	8°	0°	8°
JEDEC	MS-012 (AA)			

说明：
“D”尺寸不包括模具飞边、凸出或栅毛刺，模具飞边、凸出和栅毛刺每边不超过 0.15mm(0.006 inch)。

订购信息

a. 封装形式： TTP223-XXX
b. 芯片形式： TCP223
c. 晶圆： TDP223

修订记录

1. 2008/04/07
 - 初始版本：V_1.0
2. 2008/04/21 => V_1.1
A. 在第2页修改pad-4, 5, 7, 9, 10描述,增加说明其默认状态.
B. 在第3页电气特性增加芯片抗静电强度≧4KV
C. 在第9页增加TTP223-CA6封装说明.