目录

1. 产品概述 2
2. 主要特性 2
3. 系统框图 2
4. 封装及引脚说明 3
5. 功能描述 4
5.1 输出有效选项脚位 4
5.2 触摸功能使能脚 4
5.3 按键最长输出时间 4
5.4 低功耗模式 4
5.5 灵敏度调整 4
6. 应用电路 5
7. 电气特性 7
7.1 电气特性极限参数 7
7.2 直流特性 7
8. 封装信息 8
8.1 DFN2x2-6L封装尺寸 8
8.2 DFN2x2-6L编带信息 9
8.3 TSOT23-6封装 10
8.4 TSOT23-6L编带信息 11
9. 历史记录 12

TWS 蓝牙耳机专用触摸 IC

文件编号：PT-DS19001

1. 产品概述

HM233B是一款单通道触摸控制芯片，内建稳压电路和高效算法，具有稳定的触摸检测效果。该芯片主要应用于 TWS 蓝牙耳机，具有如下显著优势：

- 高穿透力：5mm 浮空触摸盘外接 7pF 灵敏度电容穿透 14mm 亚克力介质
- 超低功耗：充电仓内待机电流典型值 1.7uA@V_{DD}=4V & V_{RST}=1.2V
- 节省外围：单芯片支持自动出仓开机

2. 主要特性

- 工作电压范围：2.4~5.5V
- 工作温度范围：-40~85℃
- 抗干扰性能优良：内置稳压电路、上电复位、低压复位功能及环境自适应算法等多种措施
- 待机工作电流：典型值 4.7uA@V_{DD}=4V/无负载
- 按键最长响应时间：低功耗模式下约 220ms@V_{DD}=4V
- 可接外部电容（1~50pF）调整触摸灵敏度
- 触摸功能开关（RST）：配置为高电平关闭触摸，为低电平开启触摸；从高电平切换到低电平时，QC 输出 3~3.5 秒宽的有效脉冲再开启触摸功能。
- QC 输出有效电平选择（AHLB）：高电平或低电平输出有效
- 按键最长输出时间：无穷大
- 上电约 0.4 秒的初始化时间，此期间内不要触摸检测点，且此时所有功能被禁止
- HBM ESD：大于 5KV
- 封装形式：TSOT23-6、DFN2x2-6L

3. 系统框图

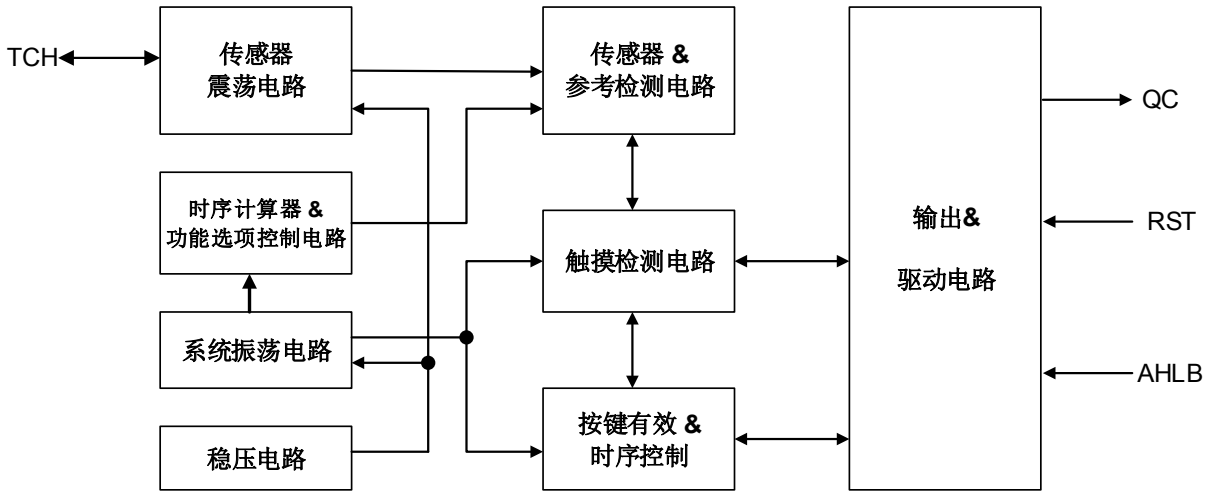


图 1 系统框图

4. 封装及引脚说明

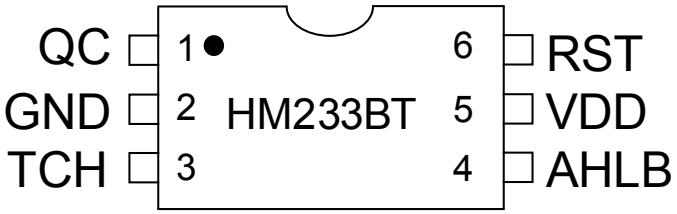


图 2 HM233BT TSOT23-6 封装管脚示意图

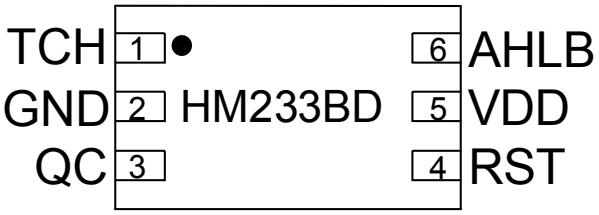


图 3 HM233BD DFN2x2-6L 封装管脚示意图

表 1 引脚说明表

产品型号		管脚名称	I/O类型	描述
HM233BT	HM233BD			
1	3	QC	O	输出脚，CMOS输出
2	2	GND	P	地
3	1	TCH	I	触摸感应输入
4	6	AHLB	I-PL	输出高电平有效或低电平有效选择 0（默认值）：高电平有效；1：低电平有效
5	5	VDD	P	电源
6	4	RST	I2	触摸复位 0：触摸复位，并开启触摸功能； 1：关闭触摸功能

引脚类型：

I： CMOS 输入

O： CMOS 输出

I/O： CMOS 输入/输出

P： 电源/接地

I-PL： CMOS 输入内置下拉电阻

I2： CMOS 输入，VIL 阈值与其它 IO 脚不同

5. 功能描述

5.1 输出有效选项脚位

AHLB 选项脚位为锁存类型：上电默认状态为 0，若上电前管脚被接至 VDD，则上电后状态变为 1，且不会有电流漏电。

AHLB 脚位：选择 CMOS 输出高电平有效或低电平有效。

QC 脚（CMOS 输出）选项特性：

AHLB	端口 QC 选项特性
0	同步模式、CMOS 高电平有效
1	同步模式、CMOS 低电平有效

5.2 触摸功能使能脚

RST 脚为无内部上下拉电阻的输入脚。其脚位可接不高于 5.5V 电压的电平信号。

RST 脚特殊设计，其 VIH 为 0.75VDD、VIL 为 0.14VDD。

RST 脚电压从 5.5V~0.14VDD 端口漏流都小于 1uA。

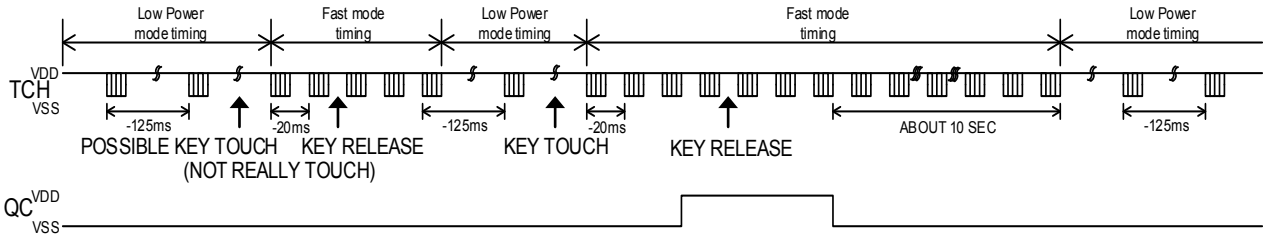
RST 脚配置为高电平时关闭触摸功能；为低电平时触摸复位，并开启触摸功能；从高电平切换到低电平时，QC 输出 3~3.5 秒宽的有效脉冲再开启触摸功能

5.3 按键最长输出时间

按键最长输出时间为无穷大。

5.4 低功耗模式

HM233B 在低功耗模式下运行，可节省功耗，在此模式下侦测到按键触摸后会切换至快速模式，直到按键触摸释放，并保持约 10 秒快速模式，然后返回低功耗模式。



5.5 灵敏度调整

IC 触摸管脚上的等效电容大小会影响灵敏度，灵敏度调整必须符合 PCB 的实际应用，下面是一些调整灵敏度的方法：

1) 调整触摸盘大小：
   在其它条件不变的情况下，使用较大的触摸盘尺寸可增加灵敏度，反之则会降低灵敏度；但触摸盘尺寸必须在有效范围内。
2) 调整介质面板厚度：
   在其它条件不变的情况下，使用较薄的介质可增加灵敏度，反之则会降低灵敏度。

3) 调整 Cs 电容值

在其它条件不变的情况下，触摸盘上未接对地 Cs 电容时，灵敏度最高，反之 Cs 电容越大灵敏度变低，Cs 电容可用范围：（1≦Cs≦50pF）。

6. 应用电路

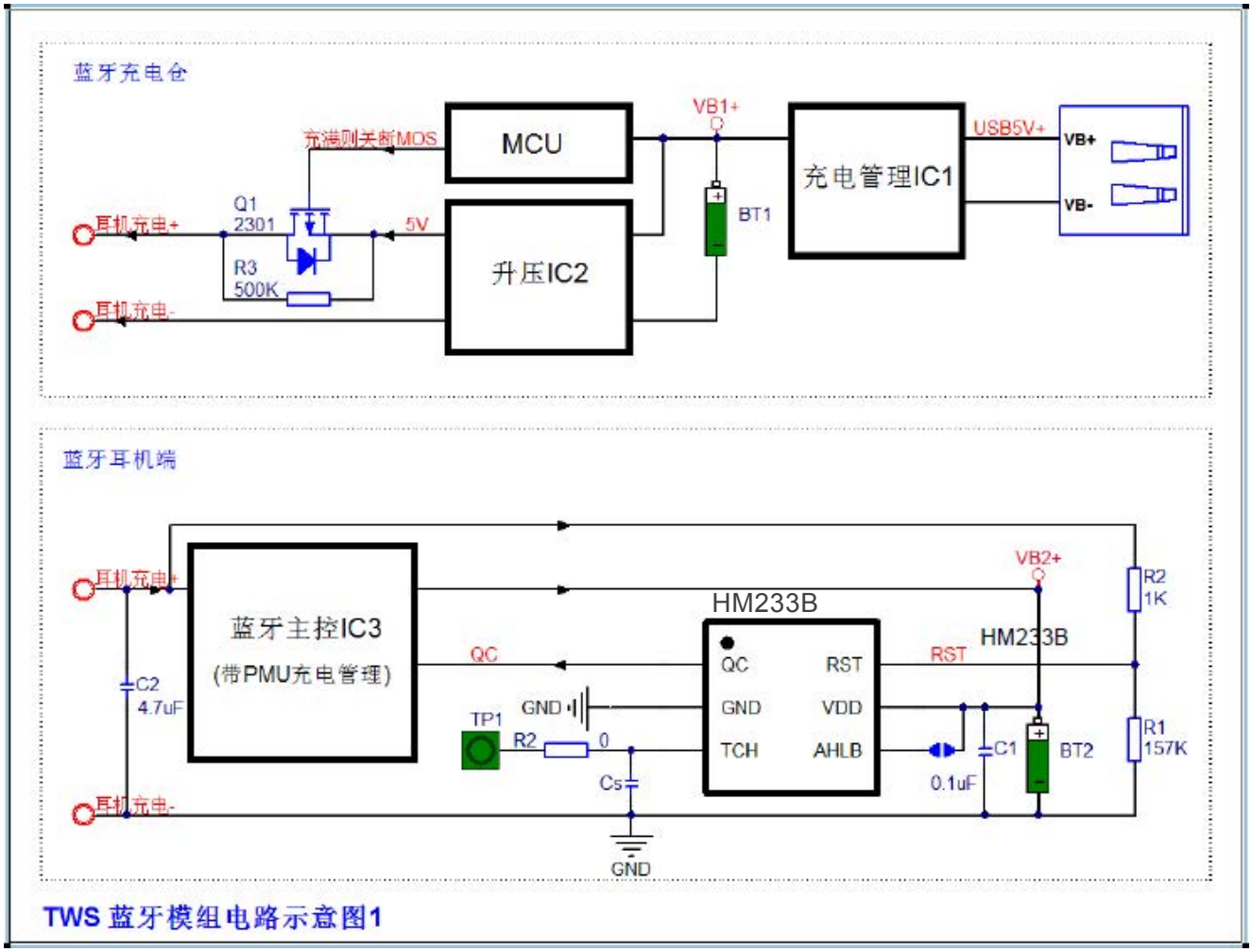


图 4 TWS 蓝牙模组电路示意图 1

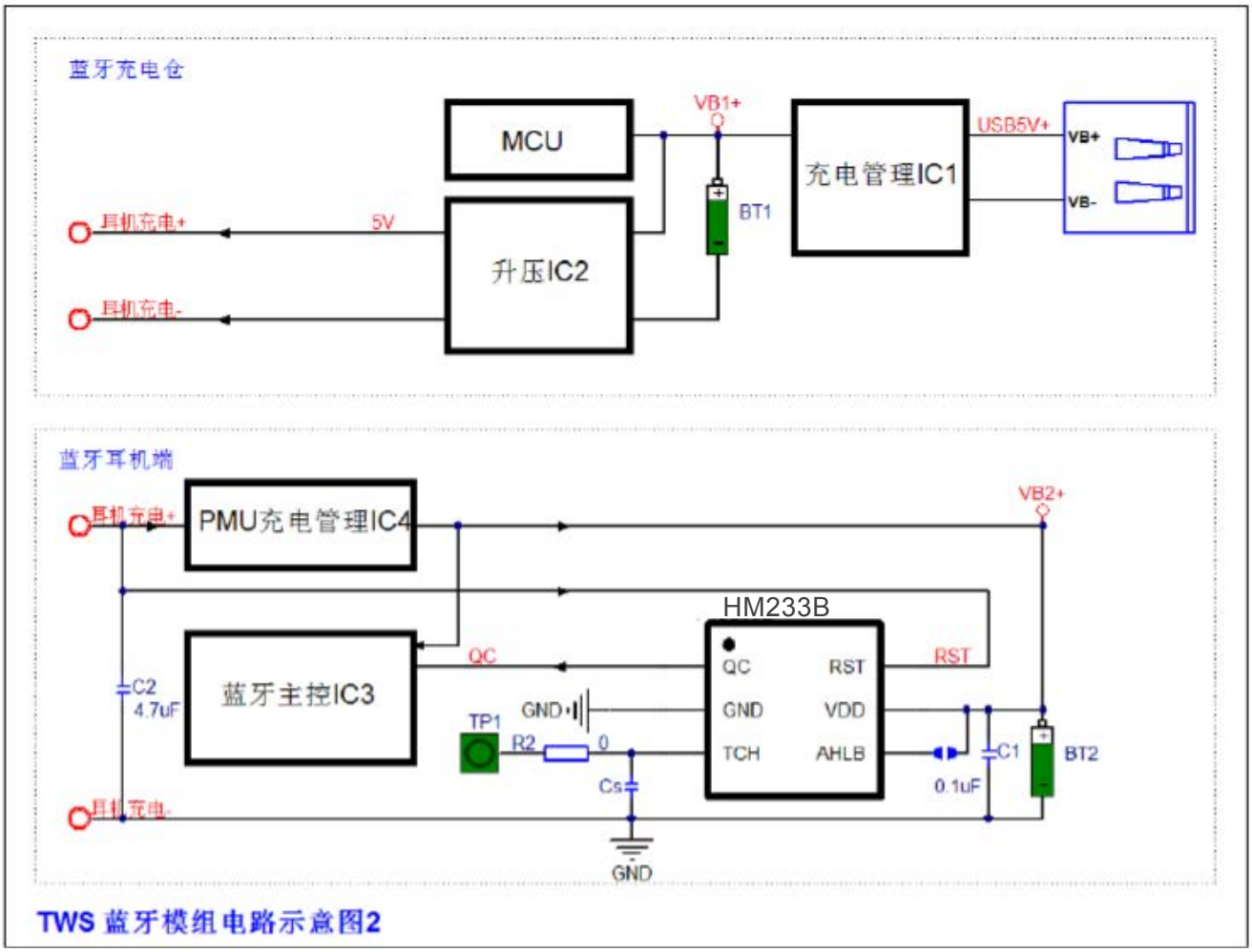


图 5 TWS 蓝牙模组电路示意图 2

注：

1) 在 PCB 上从触摸盘到 TCH 脚的走线越短越好，且触摸走线与其它走线不得平行或交叉。
2) 电源供电必须稳定，若电源电压发生快速漂移或跳变，可能造成灵敏度
3) 覆盖在 PCB 上的介质，不得含有金属或导电组件成份，表面涂料亦同样要求。
4) 必须在 VDD 和 GND 间使用 C1 电容（104 或更大容量）；且应采取与 IC 的 VDD 和 GND 管脚最短距离布线。
5) 可利用 Cs 电容调整灵敏度，Cs 电容值越小灵敏度越高，灵敏度调整必须根据实际应用的 PCB 来做调整，Cs 电容值的范围为 1~50pF。
6) 调整灵敏度的电容（Cs）必须选用较小的温度系数及较稳定的电容器，如 X7R、NPO。针对触摸应用，建议选择 NPO 电容器，以降低因温度变化而影响灵敏度。

7. 电气特性

7.1 电气特性极限参数

表 2 极限参数

参数	标号	条件	范围	单位
供电电压	V_{DD}	-	-0 to +5.5	V
输入电压	V_I	所有 I/O口	-0.3 to V_{DD}+0.3	V
工作温度	T_A	-	-40~ +85	℃
储藏温度	T_{STG}	-	-50~ +125	℃
芯片抗静电强度HBM	ESD		5	KV

7.2 直流特性

表 3 如无特殊说明 V_{DD}=2.0V~5.5V，Temp=25°C

参数	标号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	V_{DD}		2.4	3	5.5	V
内部稳压电路输出	V_{REG}		2.2	2.3	2.4	V
输入高电压（AHLB）	V_{IH}		0.75		1.0	V_{DD}
输入低电压（AHLB）	V_{IL}		0		0.25	V_{DD}
输入高电压（RST）	V_{IH}		0.75		1.0	V_{DD}
输入低电压（RST）	V_{IL}		0		0.14	V_{DD}
输出 Source 电流	I_{OH}	V_{DD}=3V, VOH=2.4V		-4		mA
输出 Sink 电流	I_{OL}	V_{DD}=3V, VOL=0.6V		8.5		mA
下拉电阻	R_{PL}	V_{DD}=4V（AHLB）		30K		ohm
输出响应时间	T_R	V_{DD}=4V、快速模式			60	ms
		V_{DD}=4V、低功耗模式			220	
工作电流	I_{SB}	V_{DD}=4V，低功耗模式（无负载）		4.7		uA
		V_{DD}=4V，快速模式（无负载）		40		
		V_{DD}=4V，RST 脚 1.2V，触摸功能关闭。			2	

8. 封装信息

8.1 DFN2x2-6L封装尺寸

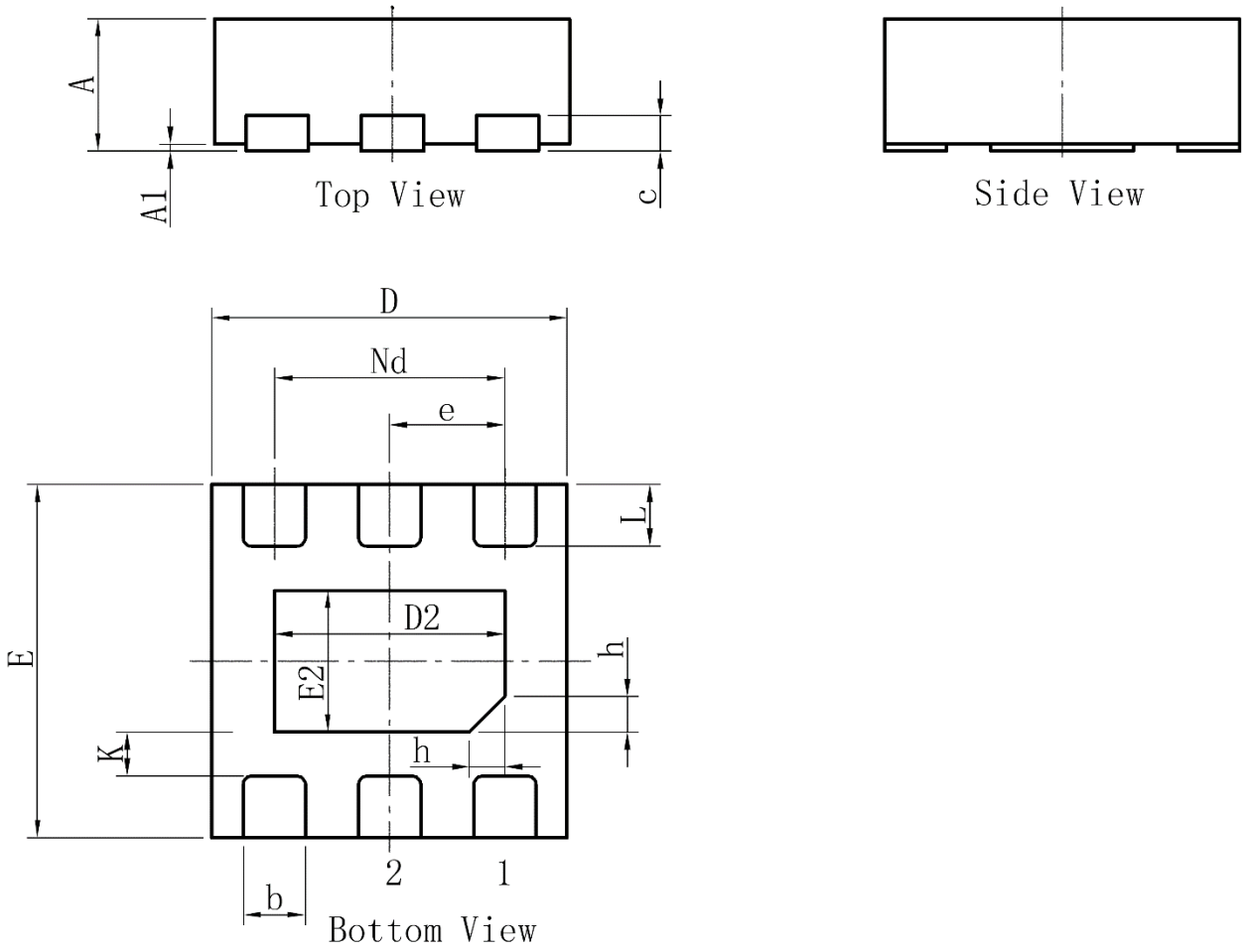


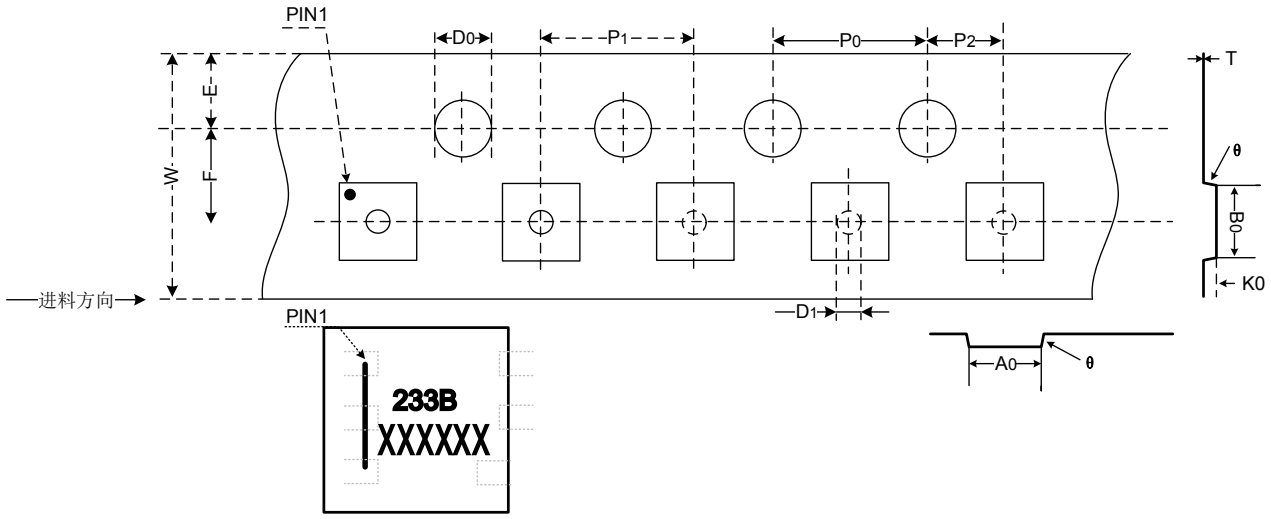
图 6 DFN2x2-6L 封装图

表 4 DFN2x2-6L 封装尺寸

Unit: mm

Symbol	Min	Typ	Max		Symbol	Min	Typ	Max
A	0.70	0.75	0.80		E2	0.75	0.80	0.85
A1	0.00	0.02	0.05		e	0.650BSC		
b	0.30	0.35	0.40		Nd	1.300BSC		
c	0.18	0.20	0.25		K	0.20	-	-
D	1.95	2.00	2.05		L	0.28	0.33	0.38
D2	1.25	1.30	1.35		h	0.15	0.20	0.25
E	1.95	2.00	2.05					

8.2 DFN2x2-6L编带信息



DFN2*2-6L 印章示意

图 7 DFN2x2-6L 编带示意

表 5 DFN2x2-6L 编带尺寸

Unit: mm

Symbol	Min	Typ	Max		Symbol	Min	Typ	Max
W	7.9	8.00	8.10		D1	-	1.00	1.10
A0	2.15	2.25	2.35		D0	-	1.50	1.60
B0	2.15	2.25	2.35		P0	3.90	4.00	4.10
K0	0.85	0.95	1.05		P1	3.90	4.00	4.10
E	1.65	1.75	1.85		P2	1.90	2.00	2.10
F	3.40	3.50	3.60		T	0.20	0.22	0.24
					θ		10°	

8.3 TSOT23-6封装

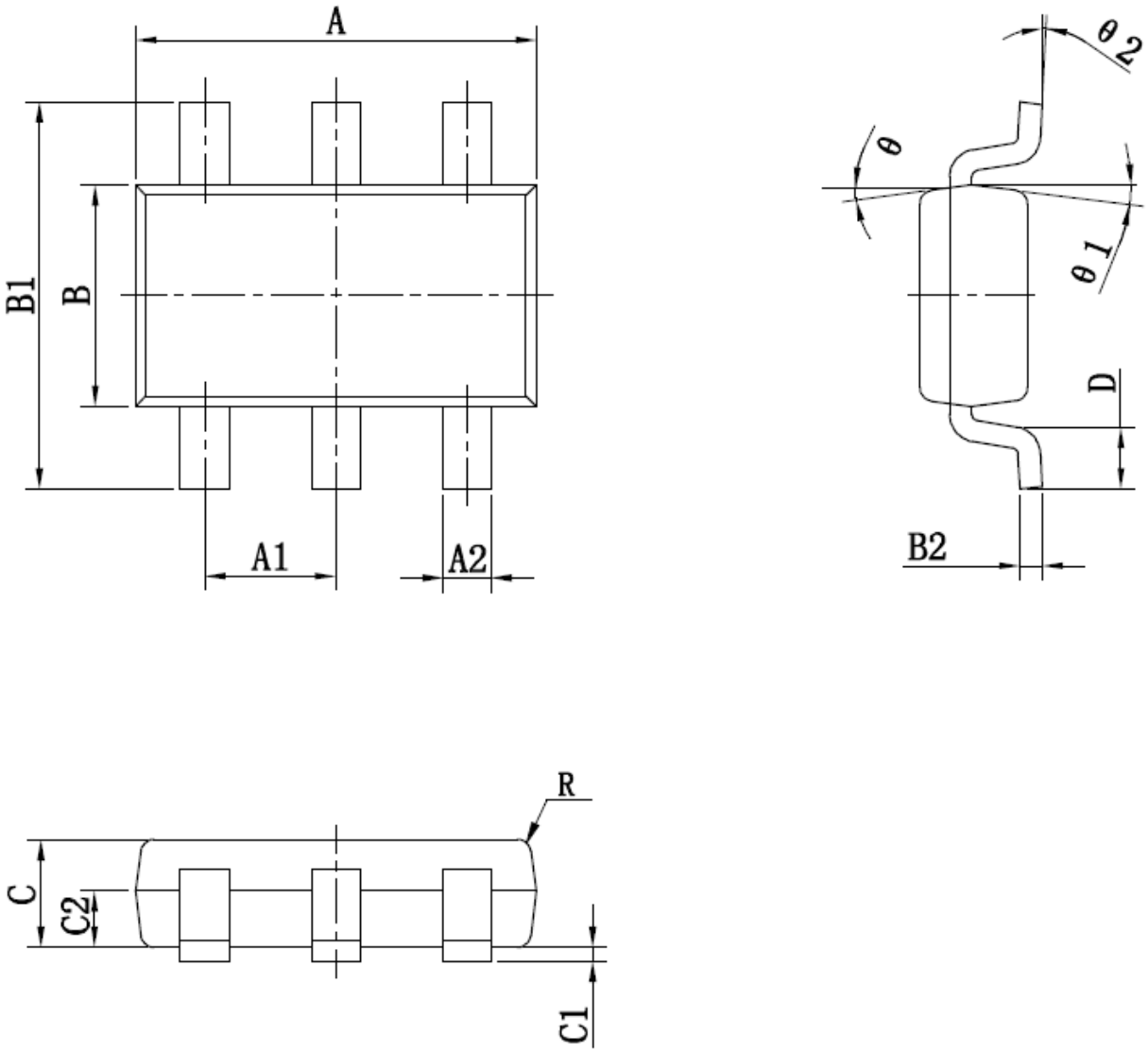


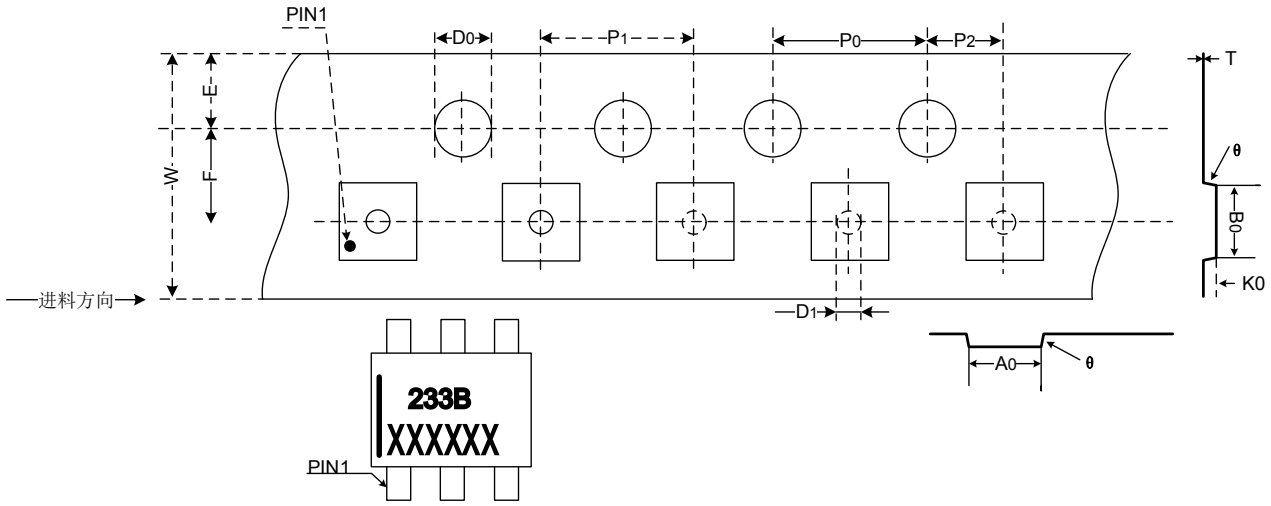
图 8 TSOT23-6 封装图

表 6 TSOT23-6 封装尺寸

Unit: mm

Symbol	Min	Typ	Max		Symbol	Min	Typ	Max
A	2.820	-	3.020		D	0.300	-	0.600
A1	0.950(BSC)				θ	9° TYP4		
A2	0.350	-	0.500		θ1	10° TYP4		
B	1.600	-	1.700		θ2	0~8°		
B1	2.650	-	2.950					
B2	0.080	-	0.200					
C	0.700	-	0.800					
C1	0.000	-	0.100					
C2	0.378	-	0.438					

8.4 TSOT23-6L编带信息



TSOT23-6L 印章示意

图 9 TSOT23-6L 编带示意

表 7 TSOT23-6L 编带尺寸

Unit: mm

Symbol	Min	Typ	Max		Symbol	Min	Typ	Max
W	7.9	8.00	8.10		D1	-	1.00	1.25
A0	3.16	3.26	3.36		D0	-	1.50	1.60
B0	3.20	3.30	3.40		P0	3.90	4.00	4.10
K0	0.95	1.05	1.15		P1	3.90	4.00	4.10
E	1.65	1.75	1.85		P2	1.95	2.00	2.05
F	3.40	3.50	3.60		T	0.20	0.23	0.26
					θ		6°	

9. 历史记录

版本号	修改记录	发布日期
V1.0	初版	2019-02-14
V1.1	增加TSOT23-6、DFN2*2－6L编带信息	2019-03-13
V1.2	修改蓝牙模组电路示意图	2019-03-18