

PT8P2106 触摸库使用手册

1. 概述	3
2. 适用型号	3
3. 触摸库架构	3
4. 触摸库资源占用情况	3
4.1 ROM/RAM 资源占用	3
4.2 堆栈占用	4
4.3 IO 端口占用	4
5. 触摸库接口说明	4
5.1 汇编库接口	4
5.1.1 文件组成	4
5.1.2 函数名与调用方式	4
5.1.3 输入数据	4
5.1.4 输出数据	4
5.2 C 库接口	4
5.2.1 文件组成	5
5.2.2 函数名与调用方式	5
5.2.3 输入数据	5
5.2.4 输出数据	5
6. 阈值设置	5
7. 二次触摸功能	5
7.1 可配置参数	6
8. 低功耗功能	6
8.1 可配置参数	6
8.2 低功耗配置流程	6
9. 按键超时处理	6
10. 调试输出功能	6
10.1 可配置参数	7
10.2 调试串口输出波特率配置对照表	7
11. 其它可配置参数	7
12. 开发注意事项	8
12.1 中断处理	8
12.2 WDT 说明	8
13. 应用开发流程示例	8
14. 版本历史记录	9

1. 概述

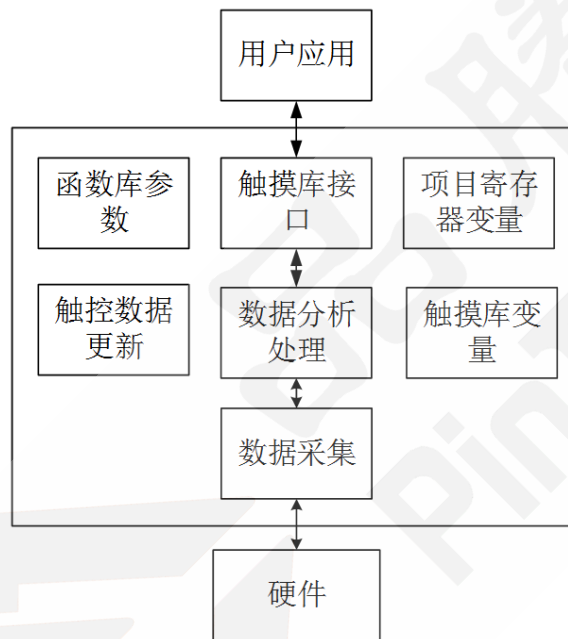
本文档详细介绍 PT8P2106 系列触摸函数库的资源占用、功能配置、对外接口、使用流程及开发注意事项，为开发者提供标准化的触摸功能开发、调试参考。

2. 适用型号

本触摸库适配以下芯片型号：PT8P2106、PT8P2108。

3. 触摸库架构

触摸库采用模块化函数架构，集成触摸信号采集、算法滤波、低功耗控制、调试输出等全套功能，通过标准化对外接口为上层应用提供稳定的触摸检测能力。



4. 触摸库资源占用情况

本章详细说明触摸库运行过程中 RAM、ROM、堆栈、中断及 IO 资源占用情况，为工程资源分配提供依据。

4.1 ROM/RAM 资源占用

资源类型	基本功能	低功耗功能	二次触摸功能	REF_EN 开启	调试输出开启
ROM	525	60	80	80	50+
RAM	16+N*5	--	N*4	50	4

表 1 RAM/ROM 使用情况

注：

- 1, 汇编模式可用 RAM 地址计算公式： $0x80 \sim (0xEF - 16 + N*5 - (\text{可配置功能 RAM 增量}))$;
- 2, N 代表当前使能的触摸通道数量;
- 3, 实际 ROM 占用可能存在微小偏差，由工程实际配置与评估基准参数差异导致;
- 4, C 语言模式下，RAM 空间由编译器链接器自动分配，无需手动配置。

4.2 堆栈占用

触摸库内部仅包含一级函数调用逻辑，运行时仅占用一级堆栈，堆栈开销极低。

4.3 IO 端口占用

触摸通道 IO 可按需配置，最大支持 4 路独立触摸通道，实际 IO 占用数量由用户工程配置决定。

5. 触摸库接口说明

触摸库提供汇编、C 语言两套标准化对外接口，本章详细说明文件组成、函数定义、输入输出参数及调用方式。

5.1 汇编库接口

5.1.1 文件组成

汇编触摸库由三个核心文件组成，文件必须按以下顺序加载：

- 1) TOUCH_SET.inc: 用户可配置触摸参数配置文件，支持阈值、功能、通道配置；
- 2) TOUCH.inc: 触摸库 RAM 与底层参数定义，禁止用户修改；
- 3) xxx.lib: 触摸库核心算法库文件。

注：工程编译时，先包含 TOUCH_SET.inc，再引入 TOUCH.inc。

5.1.2 函数名与调用方式

核心函数：TOUCH

调用逻辑：用户在主循环中循环调用该函数，完成触摸信号采集、算法处理、状态判定、输出按键状态及数值。

调用示例：

```
CALL TOUCH
```

5.1.3 输入数据

- LP_EN(位变量): 低功耗模式控制位，1 表示进入低功耗扫描模式(参考低功耗模式)；
- TH_KEY_EXPIRE_L(Byte 变量): 按键超时标记，用户检测到通道长按键异常时，配置相应位触发超时复位逻辑。
- FIRST(位变量): 触摸库复位控制，清零该位可强制复位触摸库运行状态。

5.1.4 输出数据

- LP_AL(只读位变量): 低功耗允许状态，1 表示触摸函数允许系统进入低功耗扫描模式；
- KEY_STATE_L(只读 byte 变量): 触摸按键状态标志，对应位为 1 表示对应通道触摸有效，为 0 表示触摸无效。

5.2 C 库接口

5.2.1 文件组成

C 语言触摸库共 5 个核心文件，所有库文件需放于工程 lib 目录下：

- 1) TOUCH_SET.inc: 用户可配置触摸参数定义文件；
- 2) TOUCH.inc: RAM 与底层参数定义，禁止用户修改；
- 3) touch.h: 函数声明与宏定义头文件，工程需主动包含此文件；
- 4) touch.c: C 语言相关变量定义文件；
- 5) xxx.alib: 触摸核心算法库文件。

5.2.2 函数名与调用方式

函数原型: void touch(void);

函数声明位置: touch.h

调用逻辑: 在工程主循环中周期性调用，自动完成触摸采集、动算与状态更新。

调用示例:

```
touch();
```

5.2.3 输入数据

SET_LP_EN(宏): 执行该宏指令，触摸模块进入低功耗扫描模式；

TOUCH_RESET(宏): 执行该宏指令，复位触摸模块全部运行状态；

key_expire(无符号整型): 按键超时寄存器，对应位置 1 可触发对应通道长按异常复位。

5.2.4 输出数据

key_flag(无符号整型): 触摸按键有效标志寄存器，用于读取各通道触摸按键状态；

LP_AL_STA(宏): 获取触摸库低功耗许可状态，判断是否可进入低功耗模式。

6. 阈值设置

触摸阈值为触摸检测的核心判定参数，支持用户自定义配置：

参数名	默认值	说明
OPT_TH_THRESHOLD_GP0_CHx	0x1E78	高 8 位：噪声阈值； 低 8 位：触摸按键阈值, 推荐取值范围 30 ~ 255
OPT_TH_LP_GP0_WK	60	低功耗唤醒阈值，阈值超小，触摸唤醒灵敏度越高。

低功耗唤醒阈值推荐配置：

1. 单通道使能: 配置为常规触摸阈值的 50%；
2. 2~3 通道使能: 配置为最小触摸阈值的 5% ~ 10%；
3. 4 通道使能: 推荐最小值取 7。

7. 二次触摸功能

二次触摸功能用于解决 PWM 输出、电源直线与触摸盘绕线干扰场景下的触摸延迟问题，开启后可实现二次触摸快速响应，提升复杂布线环境下的触摸稳定性。

7.1 可配置参数

参数名	默认值	说明
OPT_TOUCH_STATE_TOUCH_AGAIN	0	二次触摸功能使能位，默认关闭
OPT_TH_ESTA_RELEASE_DB	8	二次触摸退出消抖次数
OPT_TH_ESTA_BASE_UP_DB	4	二次触摸基值更新消抖次数.有效取值 0x01-0x07

注意事项：开启二次触摸功能后，每个触摸通道将额外增加 4 字节 RAM 资源。

8. 低功耗功能

触摸库默认开启低功耗功能，支持设备休眠状态下的低功耗触摸扫描与触摸唤醒，有效降低设备整体功耗。

8.1 可配置参数

参数名	默认值	说明
OPT_TH_SUPPOR_LP_ENABLE	1	低功耗使能开关，默认开启
OPT_TH_LP_GP0_WK	60	低功耗唤醒阈值

8.2 低功耗配置流程

1. 应用程序读取 LP_AL 状态，确认触摸库允许进入低功耗(LP_AL = 1)；
2. LP_AL=1 时启动低功耗计时，LP_AL=0 时清空计时；
3. 计时超时后，配置看门狗时间并置位 LP_EN=1；
4. 触摸库检测到 LP_EN = 1，自动切换至低功耗扫描模式；
5. 触摸唤醒低功耗后，触摸库自动清零 LP_EN，退出低功耗模式。

9. 按键超时处理

按键超时功能用于规避触摸通道异常卡死、持续判定按键有效等故障，保障系统长期稳定运行，建议默认开启。

处理流程：

1. 主程序检测到按键有效时启动计时，按键释放后清空计时；
2. 计时器超时且按键持续有效时，置位 TH_KEY_EXPIRE_L 对应通道标志位；
3. 下次调用触摸函数时，自动复位异常通道状态。

注意：

- ✓ TH_KEY_EXPIRE_L 的有效赋值需与通道选择配置 OPT_TOUCH_CHANNEL_SEL_L 匹配
例：OPT_TOUCH_CHANNEL_SEL_L=0x06，则 TH_KEY_EXPIRE_L 有效赋值为 0x02,0x04,0x06。
- ✓ 如不使用该功能，禁止操作 TH_KEY_EXPIRE_L 寄存器。

10. 调试输出功能

触摸库支持串口调试输出，可打印触摸通道原数据、阈值、采样平均值等参数，需搭配 PT Debug Tool 解析，通用串口调试工具无法正常解析数据格式。

10.1 可配置参数

参数名	默认值	说明
OPT_DBG_UART_TX_PIN	P02	调试串口(TX)输出引脚，需触摸库外部配置为输出脚
OPT_DBG_AVERAGE_DATA_OUT	0	触摸通道平均值输出使能，默认关闭
OPT_DBG_BASE_DATA_OUT	0	触摸通道基值输出使能，默认关闭
OPT_DBG_SCAN_DATA_OUT	0	触摸通道扫描值输出使能，默认关闭
OPT_DBG_THRESHOLD_OUT	0	触摸通道阈值输出使能，默认关闭
OPT_DBG_UART_BAUDRATE_DLY	31	串口调试输出波特率配置参数

10.2 调试串口输出波特率配置对照表

OPT_DBG_UART_BAUDRATE_DLY 参数需匹配系统主频，不同主频对应的波特率配置值如下：

系统主频(CPUCLK)	9600	19200	38400	76800	115200
8M	---	134	65	30	19
4M	134	65	31	13	---
2M	64	30	13	4	---
1M	30	13	4	---	---

注：CPUCLK 参考规格书 Clock 与 Option 章节描述

11. 其它可配置参数

本章汇总触摸库剩余可配置参数，包含通道选择、消抖次数、EMI 优化、时钟配置、扫描配置等核心功能参数。

函数参数定义如下表：

参数名	默认值	说明
OPT_TOUCH_CHANNEL_SEL_L	1111B	触摸通道使能配置，每一比特对应一个通道，配置范围 0000B ~ 1111B。
OPT_KEY_IN_DEBONCE	0x02	按键有效消抖次数
OPT_KEY_OUT_DEBONCE	0x02	按键释放消抖次数
OPT_TOUCH_EMI_RE_OPTIMIZE	0	RE 电磁干扰优化开关
OPT_TOUCH_EMS_CS_EFT_OPTIMIZE	0	CS/EFT 电磁兼容优化开关
OPT_TOUCH_CDCCK_SEL	000B	CDC 扫描时钟选择
OPT_TOUCH_CDCTMS_TIME	120	CDC 充电时间配置，单位：μs
OPT_TOUCH_CDCLDO_EN	1	CDC LDO 使能开关
OPT_TH_CDCLDO_2V_EN	0	CDC LDO 电压选择: 0 = 2.3V; 1 = 2V
OPT_TH_FREQ_CHANGE_EN	0	触摸扫描变频功能使能开关
OPT_ONE_CYCLE_SCAN_TIME	3	扫描次数: 0=1 次扫描, 1=2 次扫描.....;

12. 开发注意事项

12.1 中断处理

- 1, 中断处理函数必需手动清除中断标志位 THIF，否则会造成中断异常；
- 2, 中断中使用间接寻址操作时，需提前备份寄存器数据，函数退出前完成寄存器还原

12.2 WDT 说明

触摸库内部已经集成看门狗清零指令(CLRWDT), 用户无需重复操作。

13. 应用开发流程示例

- 基础配置：按需配置触摸通道、触摸阈值、消抖次数、低功耗参数等；
- 主循环调用：在主循环中周期性执行触摸库核心函数(touch)；
- 低功耗逻辑：检测到低功耗许可状态，满足条件则进入休眠，唤醒后恢复正常扫描；
- 异常处理：检测超长按键超时状态，触摸异常时执行通道复位；
- 状态输出：读取按键标志位，执行相应的程序逻辑。

详细工程实现请参考官方配置 Demo 程序。

14. 版本历史记录

版本号	修改记录	发布日期
V1.0	初始版本，完成全功能手册编写	2026-07-10