

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	4
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	5
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	6
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	7
12.1 中断处理	7
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

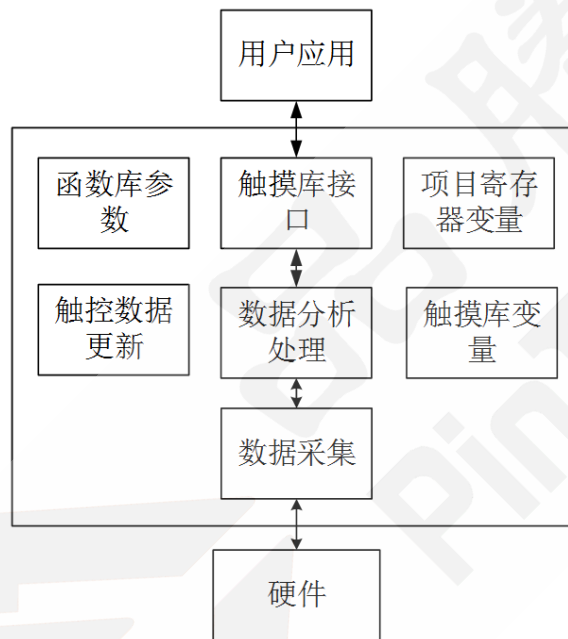
本文档详细介绍 PT8P2106/ PT8P2108 系列触摸函数库的资源占用、功能配置、对外接口与开发流程，为开发者提供触摸功能开发、高度的标准化参考。

2. 适用型号

本触摸库支持芯片型号：PT8P2106、PT8P2108、PT8P2108B。

3. 触摸库架构

触摸库采用模块化函数架构，内置触摸信号采集、算法滤波、低功耗控制、调试输出等功能模块，通过标准化对外接口向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

本章说明触摸库运行时 RAM、ROM、堆栈、中断及 IO 资源占用，用于工程资源评估。

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	+5	+4

表 1 RAM/ROM 使用情况

注：

- 汇编模式可用 RAM 地址计算公式：
PT8P2106/PT8P2108: $0x80 \sim (0xEF - 16 + N*5 - (\text{可配置功能 RAM 增量}))$;
PT8P2108B: $0x38 \sim (0x7F - 16 + N*5 - (\text{可配置功能 RAM 增量}))$;
- N = 已使能的触摸通道数量;
- 实际 ROM 占用可能存在微小偏差，取决于实际工程配置;
- C 语言模式下 RAM 空间由链接器自动分配，无需手动计算配置。

4.2 堆栈占用

触摸库内部仅一级函数调用逻辑，运行时堆栈开销极低。

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，实际占用 IO 数量由用户配置决定。

5. 触摸库接口说明

触摸库提供汇编、C 语言两套接口，下文描述文件组成、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

汇编触摸库包含 3 个核心文件：

- 1) TOUCH_SET.inc: 用户触摸参数配置文件，配置阈值、功能、通道；
- 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。

编译顺序：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：主循环中循环调，完成信号采集、算法处理、触摸状态判定、按键状态输出等。

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=进入低功耗扫描模式；
- TH_KEY_EXPIRE_L(字节变量)：按键超时标记。检测到通道长按键异常时，配置相应位触发通道复位；
- 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=触摸函数允许系统进入低功耗扫描；
- KEY_STATE_L(只读字节变量)：触摸按键状态标志。对应 bit 为 1 表示该通道触摸有效。

5.2 C 库接口

5.2.1 文件组成

C 触摸库共 5 个核心文件，文件需放置于工程 lib 目录：

- 1) TOUCH_SET.inc: 用户可配置触摸参数定义；
- 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;
- 4) touch.c: C 语言变量定义文件;
- 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: 主循环中周期性调用, 自动完成信号采集、动算与状态更新。

调用示例:

```
touch();
```

5.2.3 输入数据

SET_LP_EN(宏): 调用宏, 触摸模块进入低功耗扫描模式;

TOUCH_RESET(宏): 调用宏, 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 bit 置 1 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, 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, 判断系统是否可进入低功耗。

6. 阈值设置

触摸阈值是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: 常规触摸阈值的 50%;
- 2. 2~3 通道使能: 最小触摸阈值的 5% ~ 10%;
- 3. 4 通道使能: 最小值建议取 7。

7. 二次触摸功能

二次触摸功能用于改善 PWM 输出、电源走线与触摸盘绕线干扰场景下的触摸延迟问题。开启后可提升复杂布线环境触摸响应速度与稳定性。

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	二次触摸退出抖动次数

参数名	默认值	说明
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，每个触摸通道额外占用 4 字节 RAM 资源。

8. 低功耗功能

触摸库默认开启低功耗功能，支持休眠状态下的低功耗触摸扫描与触摸唤醒，降低整机功耗。

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：启动低功耗计时；LP_AL=0：清空计时；
3. 计时超时后，配置看门狗时间，置位 LP_EN=1；
4. 触摸库检测到 LP_EN = 1，自动切换低功耗扫描模式；
5. 触摸唤醒后，触摸库自动清零 LP_EN，退出低功耗模式。

9. 按键超时处理

按键超时用于防止触摸通道异常卡死、持续误判按键有效，保障长期稳定运行，建议默认开启。

处理流程：

1. 主程序检测按键有效时启动计时；按键释放清空计时；
2. 计时器超时且按键持续有效，置位 TH_KEY_EXPIRE_L 对应通道标志位；
3. 下一次调用触摸函数时，自动复位该异常通道状态。

注意：

- ✓ TH_KEY_EXPIRE_L 的有效赋值必须和通道选择配置 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。
- ✓ 不使用该功能时，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，可打印触摸通道原采样数据、阈值、平均值等信息，必须搭配 PT Debug Tool 解析，普通串口工具无法解析该私有协议。

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

参数名	默认值	说明
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 需要匹配系统主频：

CPU 主频	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

包含通道选择、消抖次数、EMI/EMC 优化、时钟配置、扫描配置等参数：

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, 中断处理函数必须手动清除中断标志位 THIF，否则会引发中断异常；

2, 中断内使用间接寻址操作时，进入中断先备份相关寄存器，退出中断前还原寄存器

12.2 WDT 说明

触摸库内部自带看门狗清零指令(CLRWDT), 用户程序无需重复喂狗。

13. 应用开发流程示例

- 基础配置：配置触摸通道、触摸阈值、消抖次数、低功耗相关参数；
- 主循环调用：主循环周期性调用触摸库核心函数；
- 低功耗逻辑：读取低功耗许可状态，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，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
V1.1	1, 修改 ROM/RAM 资源占用描述错误 2, 修改描述文字	2026-09-15