



触摸在线调试使用说明

REV 1.2

深圳市锦锐科技股份有限公司

电话：0755-83949938

传真：0755-83949977

<http://www.cachip.com.cn>

地址：中国广东省深圳市南山区沙河西路深圳湾科技生态园一区 2 栋 B 座 5 层

1. 触摸按键在线调试简介

1) 触摸在线调试界面如下图 1 所示：



图 1

2) 硬件连接如下图 2 所示：

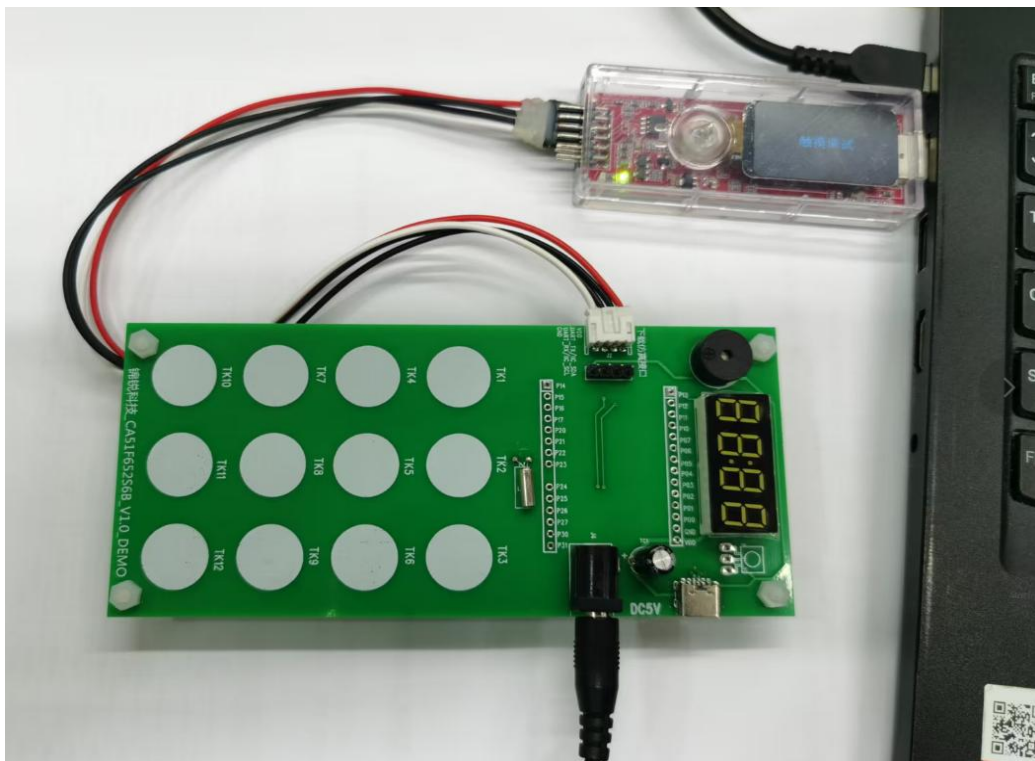


图 2

3) 触摸在线调试有以下功能：

- ✧ 实时查看触摸数值、触摸基准值、门限值、按键状态
- ✧ 在线修改灵敏度
- ✧ 导出配置文件

2. 触摸按键在线调试方法

1) 应用软件设置

- ts_configuration.h 中，宏定义 DEBUG 定义为 1，如下所示：

```
#define DEBUG 1 //1: 打开在线调试功能; 0: 关闭在线调试功能
```

- 配置触摸通道及触摸键数量，如下所示：

```
#define KEY_CH_COUNT 6 //触摸按键数量，必须正确填写

#define KEY_SEQ \
{TS_CH6, 80}, \
{TS_CH9, 90}, \
{TS_CH8, 70}, \
{TS_CH7, 65}, \
{TS_CH11, 80}, \
{TS_CH10, 95}, \
```

➤ 注意事项：

- ✧ 触摸在线调试时，芯片与仿真下载器之间是通过 I2C 通信，打开 DEBUG 功能后，程序会初始化 I2C 引脚，并使能 I2C，必须保证应用程序不改变 I2C 功能相关设置。
- ✧ 若芯片管脚复用触摸和 I2C 功能，选择的 I2C 管脚对应的触摸通道在调试过程中无法作为触摸使用。
- ✧ 触摸在线调试不能在省电模式下使用，定义 DEBUG 为 1 后，程序会关闭触摸省电模式。如果应用程序中有其他省电模式也应先屏蔽后再调试。
- ✧ 在连接调试界面前，请确保 MCU 的供电状态正常。使用在线调试功能时，目标板需外接电源。

➤ 配置触摸通道说明：

- ✧ 只需填写相应的触摸通道号，触摸管脚映射会在程序运行时自动加载，无需在应用程序中额外初始化触摸管脚。
- ✧ 触摸通道填写顺序不做要求，可以自由排列。

➤ 所配置的触摸通道与按键消息说明：

- ✧ 变量 KeysFlagSN 是触摸库对外的数据接口，KeysFlagSN 的每一位对应一个触摸键的状态，为 1 表示触摸键触发。可多键同时触发。
- ✧ 触摸通道填写后与 KeysFlagSN 的对应关系（以上面设置的 6 个按键为例）：

KeysFlagSN	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
填写的通道			TS_CH10	TS_CH11	TS_CH7	TS_CH8	TS_CH9	TS_CH6

以此类推。

- ✧ TS_Key 是基于 KeysFlagSN 获取的按键信息，能够识别短按松开、长按开始、长按松开等操作状态。使用 TS_Key 需开启 GENERATE_TS_KEY_EN 宏定义。

- ✧ 触摸通道填写后与 TS_Key 对应的关系（以上面设置的 6 个按键为例）：

KS_Key	K8	K7	K6	K5	K4	K3	K2	K1
填写的通道			TS_CH10	TS_CH11	TS_CH7	TS_CH8	TS_CH9	TS_CH6

以此类推。

2) 触摸调试设置步骤

STEP1: 触摸板连接下载仿真器，下载仿真器插入电脑。

STEP2: 将已启用触摸在线调试功能的程序下载至目标板。

STEP3: 电脑上打开 CACHIP_TOOL.exe 上位机工具，切换到“触摸开发调试”界面，如下图 3 所示：



图 3

STEP4: 选择串口端口，点击"连接"按钮，连接成功后界面将如图 4 所示：



图 4

备注：在点击连接前，请确保 MCU 的供电状态正常。使用在线调试功能时，目标板需外接电源。

STEP5: 手指正常触摸按键，可查看触摸数据的变化量。当触摸键被触发时，对应通道会变为红色，如图 5 所示：

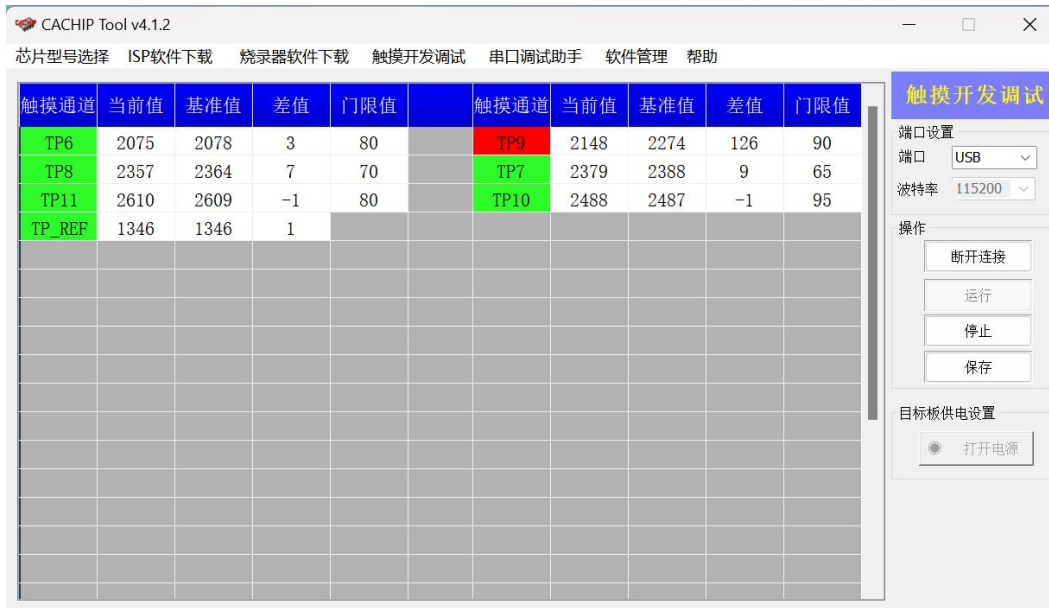


图 5

STEP6: 根据 STEP5 中的数据变化值，请适当设置触摸"门限值"。操作方法：鼠标双击对应触摸通道"门限值"单元格后，可修改门限值，修改后按下电脑上的"ENTER"键或点击其他区域进行确认。如下图 6 所示：



图 6

说明：通常情况下，建议采用手指正常触摸按键时差值的 75% 作为门限值。即，门限值 = 差值 * 75%，具体的取值应依据产品特性和客户使用体验进行适当调整。



图 7



图 8

STEP7: 按照 STEP6 所述方法设置好每个触摸键的门限值后，请点击"保存"按钮，即可导出配置文件，具体如下图 9 所示：

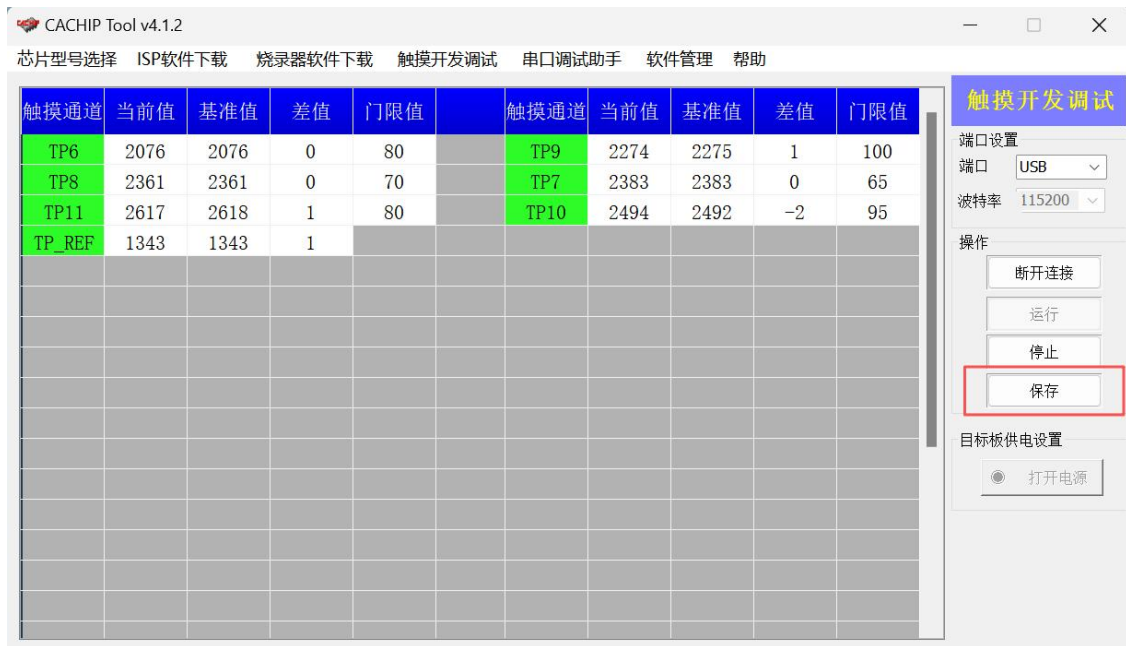
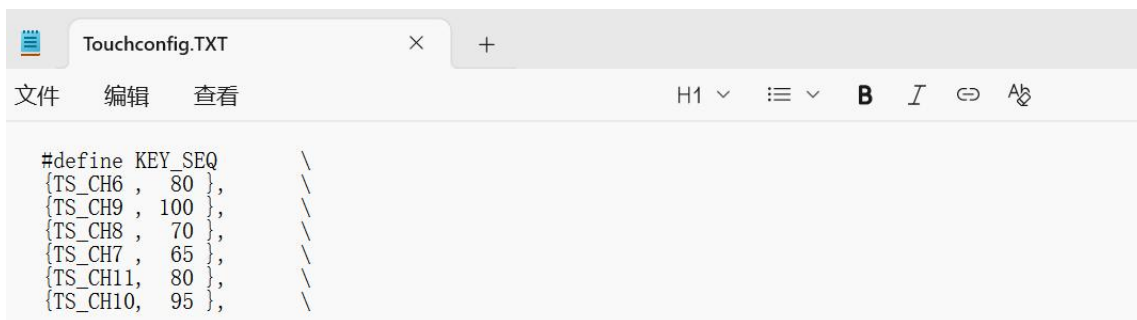
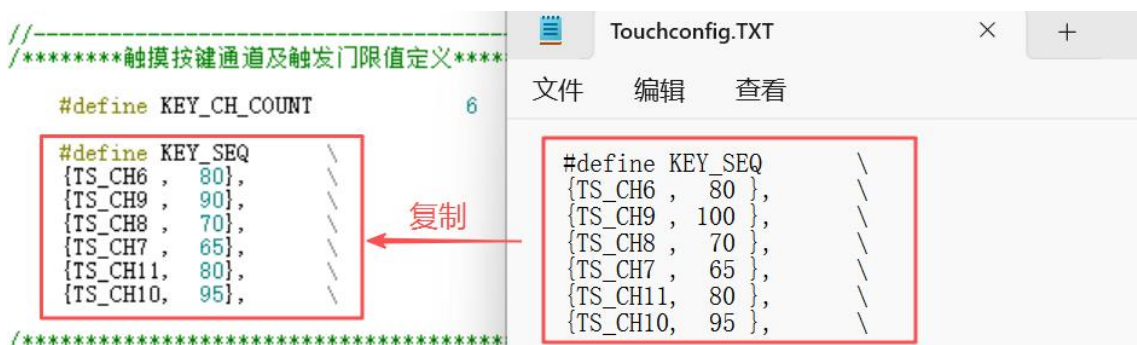


图 9



STEP8: 将配置文件中的数据复制到 configuration.h 中，如下图 10 所示：



备注：如无需导出配置文件，亦可在 configuration.h 文件中手动填写。

STEP9: 完成触摸按键门限值（灵敏度）的设置后，将软件下载至目标板，至此，触摸按键灵敏度设置完成。

3. 触摸滑条（圆环）调试方法

说明：上位机的"触摸开发调试"界面不适用于触摸滑条（圆环）的调试，需使用串口调试助手查看数据。

✧ 滑条（圆环）位置信息说明：

当 WheelSliderPosition 不等于-1 时，表示滑条或圆环正在发生触摸事件。WheelSliderPosition 的值代表滑条或圆环的位置，以由 4 个通道组成的圆环或滑条为例，圆环的取值范围为 0 至 255，而滑条的取值范围为 0 至 192。

✧ 触摸滑条（圆环）按以下步骤进行设置(在 ts_configuration.h 中设置):

STEP1: 打开触摸滑条或圆环应用宏定义，如下所示：

```
#define SUPPORT_WHEEL_SLIDER          1    //1:支持触摸滑条或圆环；0:不支持触摸滑条或圆环
```

STEP2: 定义应用类型，是圆环应用还是滑条应用，如下所示：

```
#define WHEEL_OR_SLIDER_DEF0          WHEEL //选择滑条或圆环，SLIDER 为滑条，WHEEL 为圆环
```

STEP3: 填写滑条（圆环）通道数量，如下所示：

```
#define WHEEL_SLIDER0_CH_COUNT        4    //第一个转盘或滑条通道数目，必须正确填写
```

STEP4: 填写滑条（圆环）的通道序列，滑条通常是按从左到右的顺序填写，圆环通常是按顺时针方向的顺序填写，如下所示：

```
#define WHEEL_SLIDER0_SEQ              TS_CH6,TS_CH3,TS_CH4,TS_CH5
```

STEP5: 填写触发门限值，手指触摸时数据变化最大两通道的变化量之和大于此门限值时，圆环或滑条触发。

```
#define WHEEL_SLIDER0_TOUCH_THD       0x20
```

备注：门限值越低，灵敏度越高。

STEP6: 填写每个通道的变化量达到最大值时（触摸每通道触盘中间位置时变化量为最大），相邻通道变化量与此通道变化量的比率（例如，手指滑动到 CH3 的中间位置时，CH3 触摸变化量为最大值 V1，此时相邻通道 CH4 变化量为第二大，值为 V2，那么此比率值为： $((V2+D)*128)/(V1+D)$ ，D 值为动态校正参数。）。如下所示，此比率数值与通道列表一一对应。

```
#define WHEEL_SLIDER0_CH_MIN_RATE     24,    25,    20,    24
```

备注：手指触摸时当前通道数据变化量占变化量最大两通道变化量之和的最大比率，顺序与上述通道定义一一对应。

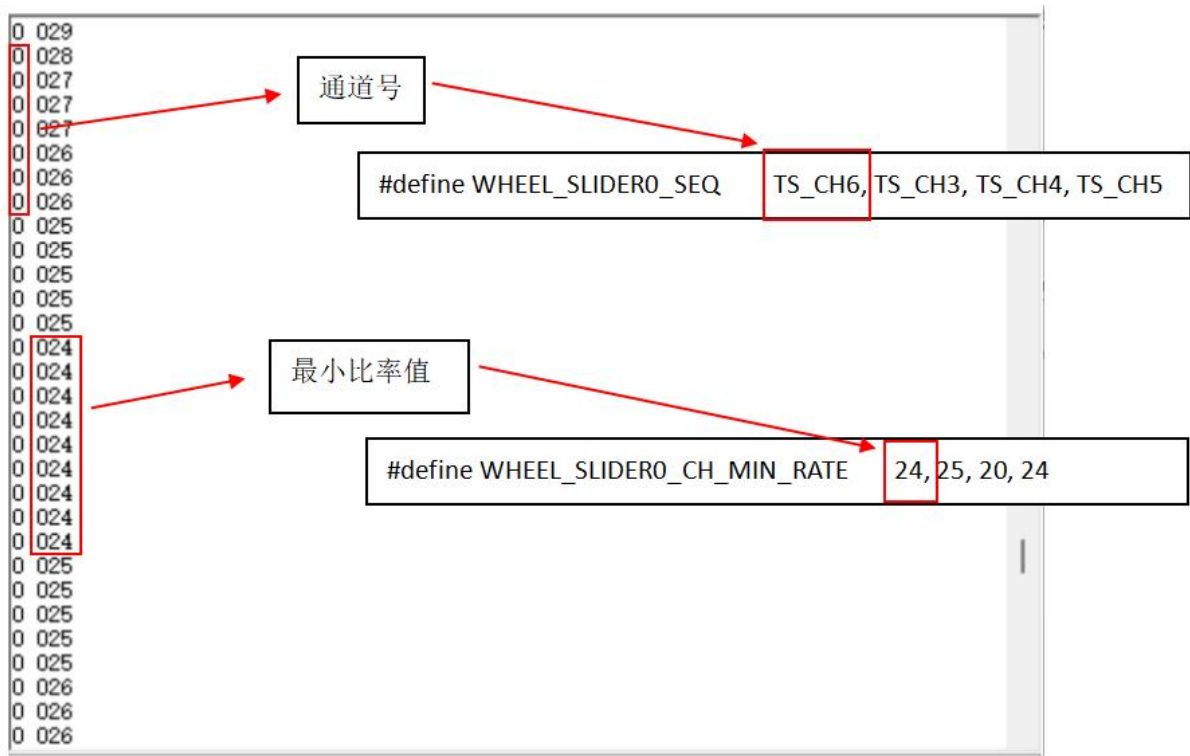
获取此比率值方法：

(1)、定义 PRINT_WHEEL_SLIDER_RATE_EN 为 1，如下所示：

```
#define PRINT_WHEEL_SLIDER_RATE_EN    1          //打印比率值
```

注意事项：打印前请确认串口是否已开启。

(2)、打开串口助手，手指触摸圆环（滑条）并滑动，当滑动到某通道中间位置时，此比率值为最小，如下所示：

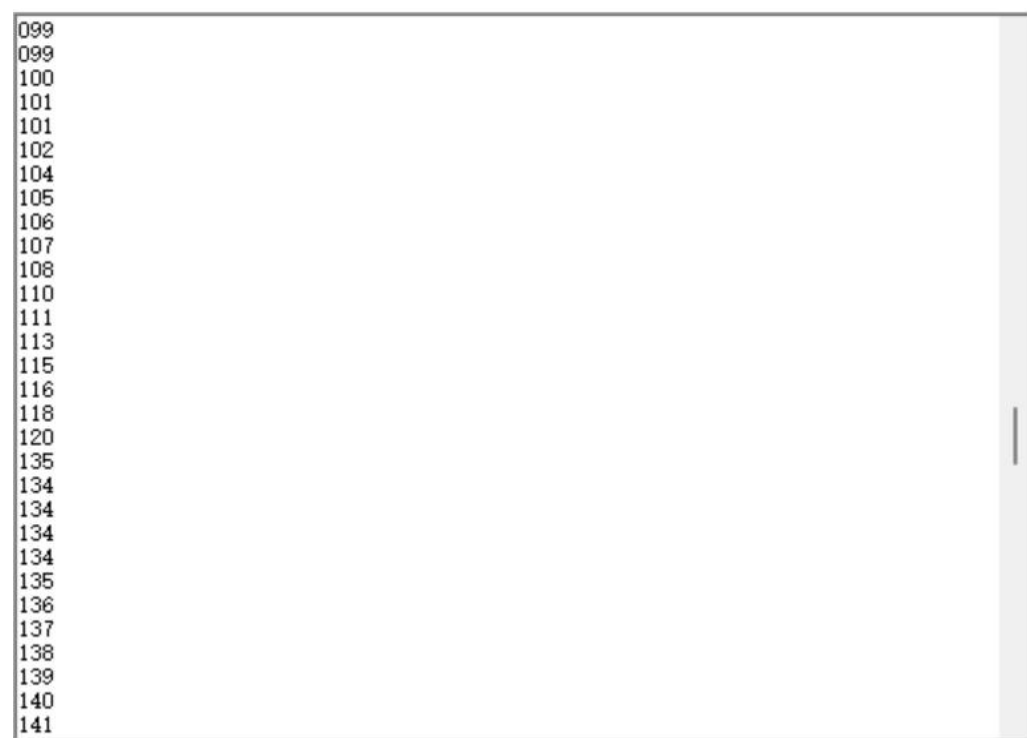


(3)、依次滑动滑条（圆环）到每个通道中间位置，并填写此最小比率值。

至此，圆环（滑条）设置完成。可打开宏定义 PRINT_WHEEL_SLIDER_POSITION_EN 并滑动圆环（滑条）查看位置信息。如下图所示：

```
#define PRINT_WHEEL_SLIDER_POSITION_EN      1      //打印触摸圆环或滑条位置开关
#define PRINT_WHEEL_SLIDER_RATE_EN         0      //打印比率值
```

注意事项：位置开关和比率值开关同时建议只打开一个，如同时打开，数据显示会混在一起无法清晰的查看数据。



串口助手窗口界面

备注：如果查看到的滑条（圆环）位置信息不理想，可返回 STEP5 适当调整触发门限值，及返回 STEP6 适当调整比率值。