

触摸应用注意事项

1. IO 口对触摸的影响

CMS79FT73x/ CMS79F73x 系列芯片使用触摸功能时 RD2 口需作为输出口。

2. 晶振口对触摸的影响

芯片晶振口避免使用触摸功能，如须使用，可同时作为触摸口，或其中一个必须保持固定电平。

3. 外部晶振对触摸的影响

CMS80F751x 系列/CMS80F731x 系列芯片使用触摸功能时**不能**使用外部晶振，内振频率需选择 48M/1 分频。

CMS80F761x 系列芯片使用外部晶振时需在程序初始加三条指令(TA = 0xAA;TA = 0x55;SCKSEL = 0x04)，将内部时钟打开，内振频率不能低于 8M。

4. 普通库和 CS 库的区别

CS 库：提升触摸 CS 测试性能，需要严格评估触摸信噪比，具体操作参看 2.0 触摸调试软件使用说明。

普通库：具有高降噪、响应快、适用范围广等特点；**项目无 CS 要求，请选用普通库。**

5. 触摸稳定性评估

噪声值阈值：触摸不按下时观察软件“噪声值”窗口看到的最大噪声值*2；同时需考虑约 3 秒内滤波值变化差值*2，两者取最大作为噪声值阈值。**（必须使用项目实际电源、整机功能进行评估）**

灵敏度阈值：触摸头文件设定的灵敏度阈值必须大于噪声值阈值。

滤波值：触摸按下时观察软件“滤波值”窗口看到的变化值为触摸差值。（灵敏度阈值 = 触摸差值*(40~60)% - 噪声值阈值/2）

以上触摸参数评估的具体操作参看 2.0 触摸调试软件使用说明；如触摸参数**不合理**则需调整硬件参看 1.0 触摸方案设计注意事项。

6. 触摸走线

按键走线间距需保证在 2 倍线宽以上，使用 CMS79FT61x、CMS79FT62x、CMS79FT62xB 和 CMS89FT6xx 系列芯片时，多按键走线需注意触摸模块间的相互影响， TK_n 、 TK_{n+4} 、 TK_{n+4+4} 避免相互平行走线，存在平行走线部分可使用地线隔开。（例：TK1、TK5、TK9 不能平行走线，TK2、TK6、TK10 不能平行走线）具体触摸走线规则参看 1.3.2 触摸走线要求。



触摸调试手册

Rev.1.9

请注意以下有关CMS知识产权政策

* 中微半导体（深圳）股份有限公司（以下简称本公司）已申请了专利，享有绝对的合法权益。与本公司MCU或其他产品有关的专利权并未被同意授权使用，任何经由不当手段侵害本公司专利权的公司、组织或个人，本公司将采取一切可能的法律行动，遏止侵权者不当的侵权行为，并追讨本公司因侵权行为所受的损失、或侵权者所得的不法利益。

* 中微半导体（深圳）股份有限公司的名称和标识都是本公司的注册商标。

* 本公司保留对规格书中产品在可靠性、功能和设计方面的改进作进一步说明的权利。然而本公司对于规格内容的使用不负责任。文中提到的应用其目的仅仅是用来做说明，本公司不保证和不表示这些应用没有更深入的修改就能适用，也不推荐它的产品使用在会由于故障或其它原因可能会对人身造成危害的地方。本公司的产品不授权适用于救生、维生器件或系统中作为关键器件。本公司拥有不事先通知而修改产品的权利，对于最新的信息，请参考官方网站www.mcu.com.cn

触摸芯片类型列表

本调试手册可适用下列芯片：

芯片类型	芯片系列	芯片型号	备注
内置电容	CMS79F73x 系列	CMS79F736、CMS79F738	适用于本文档 2.2 调试操作案例
	CMS79F72x 系列	CMS79F723、CMS79F726	
	CMS79FT72x 系列	CMS79FT726	
	CMS79FT73x 系列	CMS79FT736、CMS79FT738、CMS79FT7381	
	CMS79FT61x 系列	CMS79FT611、CMS79FT613、CMS79FT616	适用于本文档 2.2 调试操作案例 (触摸走线注意模 块间的影响, 详见 触摸布线要求)
	CMS79FT62x 系列	CMS79FT623、CMS79FT626、CMS79FT628	
	CMS79FT62xB 系列	CMS79FT623B、CMS79FT626B、CMS79FT628B	
	CMS89FT6xx 系列	CMS89FT623、CMS89FT6231、CMS89FT626 CMS89FT627、CMS89FT628	适用于本文档 2.3 调试操作案例 (触摸走线注意模 块间的影响, 详见 触摸布线要求)
	CMS80F731x 系列	CMS80F7316、CMS80F7318	
	CMS80F751x 系列	CMS80F7518、CMS80F7519	
外置电容	CMS80F761x 系列	CMS80F76161、CMS80F76171、CMS80F76181 CMS80F76191、CMS80F761A、CMS80F761B	适用于本文档 2.4 调试操作案例
	CMS79F51x 系列	CMS79F5118、CMS79F5139	
	CMS79F623 系列	CMS79F623	适用于本文档 2.6 调试操作案例
	CMS89F6xxB 系列	CMS89F6265B、CMS89F6285B、 CMS89F6385B、CMS89F6395B、	
	CMS89F61xB 系列	CMS89F611B、CMS89F613B、CMS89F616B	适用于本文档 2.7 调试操作案例

目录

触摸应用注意事项	1
触摸芯片类型列表	1
1. 触摸方案设计注意事项	3
1.1 触摸应用电路	3
1.2 布局要求.....	4
1.3 布线要求.....	7
1.4 覆铜要求.....	9
1.5 触摸面板的选择	12
2. 触摸调试软件使用说明	13
2.1 内置电容触摸调试	13
2.2 触摸观察软件操作（以 CMS79FT738 为例）	14
2.3 触摸观察软件操作（以 CMS89FT628 为例）	17
2.4 触摸观察软件操作（以 CMS80F7519 为例）	19
2.5 外置电容触摸调试	23
2.6 触摸观察软件操作（以 CMS79F623 为例）	24
2.7 触摸观察软件操作（以 CMS89F6285B 为例）	27
3. 版本修订说明	30

1.1 触摸应用电路

[illegible]

图 1

The diagram shows the PCB layout for the IC1 (89F6285B). The pin connections are as follows:

- Pin 1: HEAT
- Pin 2: b
- Pin 3: f
- Pin 4: a
- Pin 5: c
- Pin 6: d
- Pin 7: dp
- Pin 8: GND
- Pin 9: c
- Pin 10: TEMP
- Pin 11: H
- Pin 12: g
- Pin 13: LD3
- Pin 14: COM4
- Pin 15: COM3
- Pin 16: COM2
- Pin 17: COM1
- Pin 18: LD2
- Pin 19: LD1
- Pin 20: GND
- Pin 21: VDD
- Pin 22: BUZ
- Pin 23: R4
- Pin 24: R3
- Pin 25: R2
- Pin 26: R1
- Pin 27: CLK
- Pin 28: DAT

The component values are:

- R1: 1K
- R2: 1K
- R3: 1K
- R4: 1K
- C1: 220UF/25V
- C2: 104
- C3: 2A472J

The callout for the touch reference capacitor C3 is:

触摸基准电容

图 2

1.2 布局要求

1.2.1 MCU 电源电路

1) MCU 供电电源需要采用三端稳压 IC、RC 滤波、LC 滤波等电路来防止交流纹波干扰，以保证系统的稳定性能。使用 1628 等芯片驱动数码管时，触摸芯片与驱动芯片的电源要用 RC 滤波电路分立，驱动芯片的电源应在 MCU 的滤波电容之前取电。如图 3 所示：

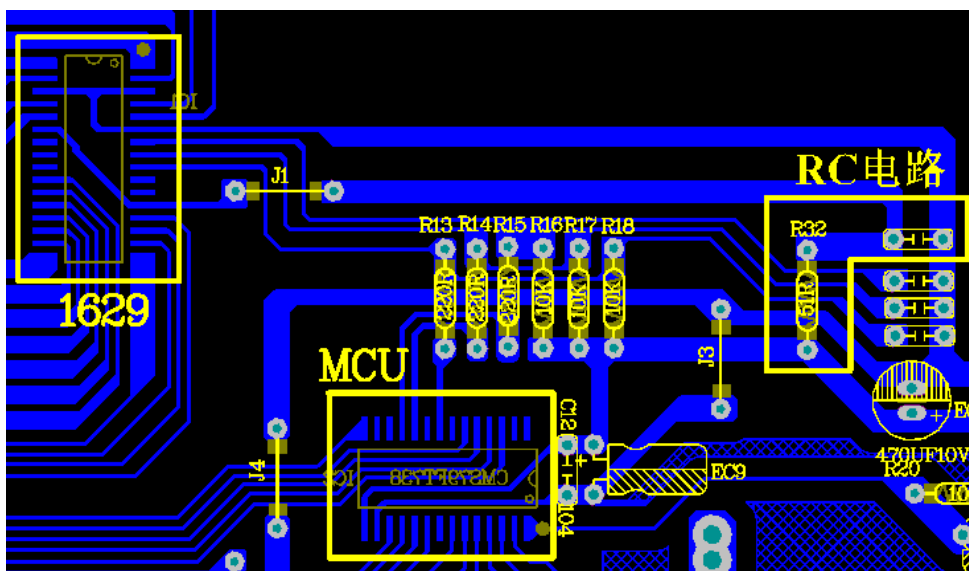


图 3

2) MCU 的滤波电容一定要紧靠着 MCU，不能远离 MCU。如图 4 所示：

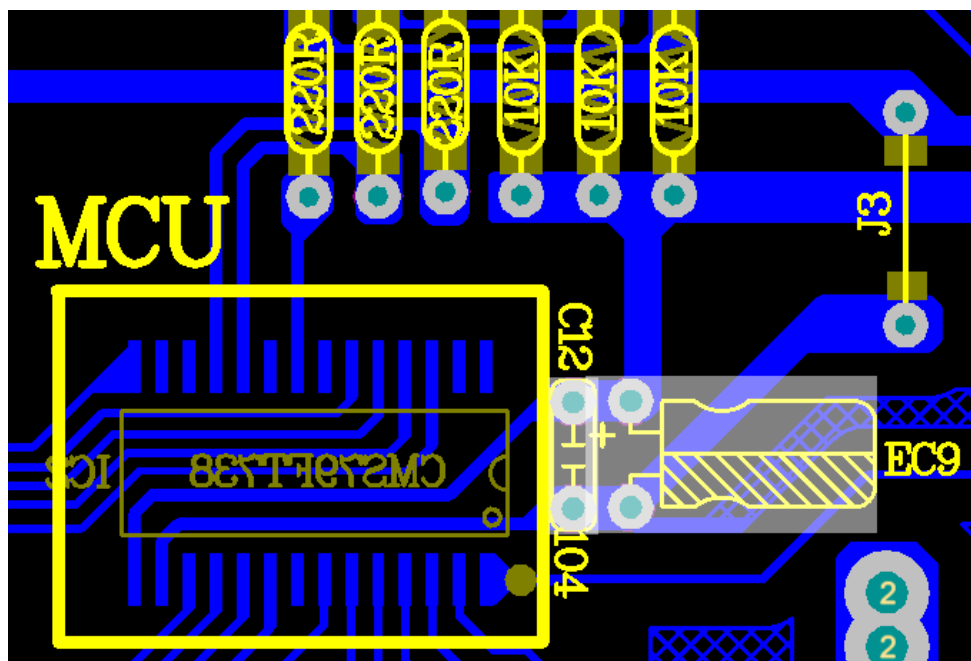


图 4

1.2.2 基准电容 CAP（适用于外置电容触摸）

- 1) 基准电容应紧靠芯片放置。
- 2) 电容与芯片管脚 CAP 之间的走线尽量短，电容的另一端接芯片的 GND 或 VDD，进入电容后不应该再接到其它地方，防止外界干扰从此端引入。如图 5、图 6 所示：

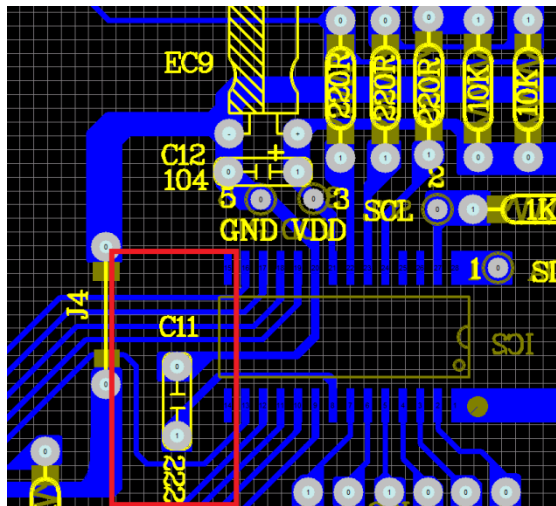


图 5 合理的走线方式

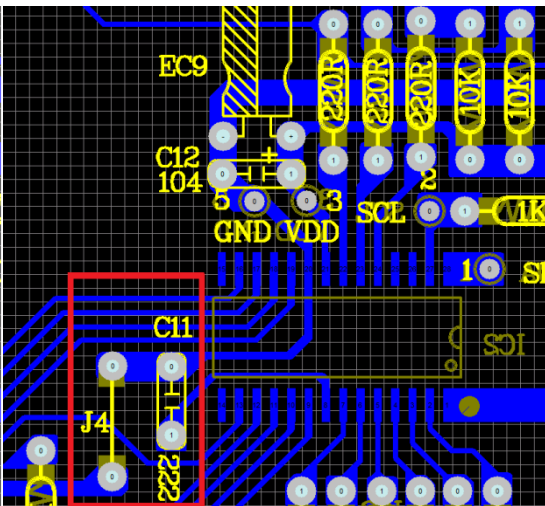


图 6 不合理的走线方式

- 3) 基准电容建议使用温度系数小精度高的电容，以免造成灵敏度不一致或随温度变化而变化。一般插件电容建议 5%精度涤纶电容，如需贴片电容则建议使用 10%或更高精度的 NPO 材质电容或 X7R 材质电容。

1.2.3 匹配电阻

- 1) 触摸按键的匹配电阻能较好的保护芯片的触摸口。
- 2) 匹配电阻建议使用 1K~2K 的电阻且尽量靠近芯片摆放。若使用更大的电阻，能增强对外的辐射干扰，但同时会导致触摸按键的灵敏度降低。如图 7 所示：

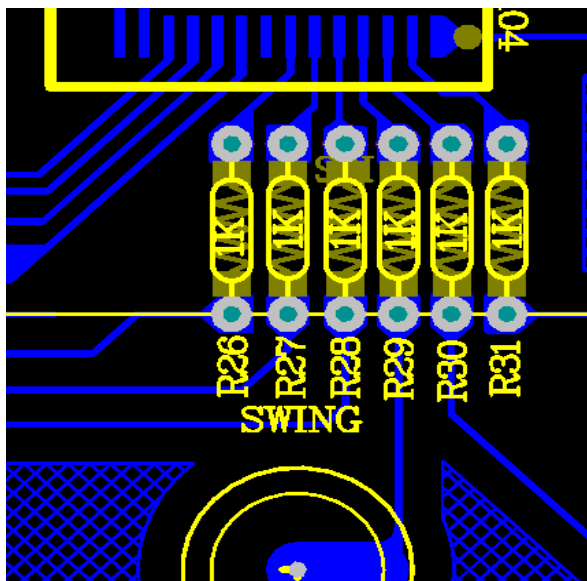


图 7

1.2.4 触摸按键

- 1) 根据不同应用需求，触摸按键可以采用 PCB 铜箔、金属片、触摸弹簧等。
- 2) 触摸铜箔按键或者感应弹簧片面积越大灵敏度越好，面积的大小与灵敏度成正比。以圆形为例，建议为 8~15mm 的直径。
- 3) 触摸按键之间应该尽量留一定的间距(至少要大于 5mm)，以保证手指头触摸时不会覆盖到 2 个按键，同时也能防止按键寄生电容过大。
- 4) 若使用感应弹簧片，应尽量保证按键与面板之间无间隙。
- 5) 若使用触摸铜箔按键，可以在顶层使用圆形、圆角的方形铜箔作为触摸按键。如图 8 所示：

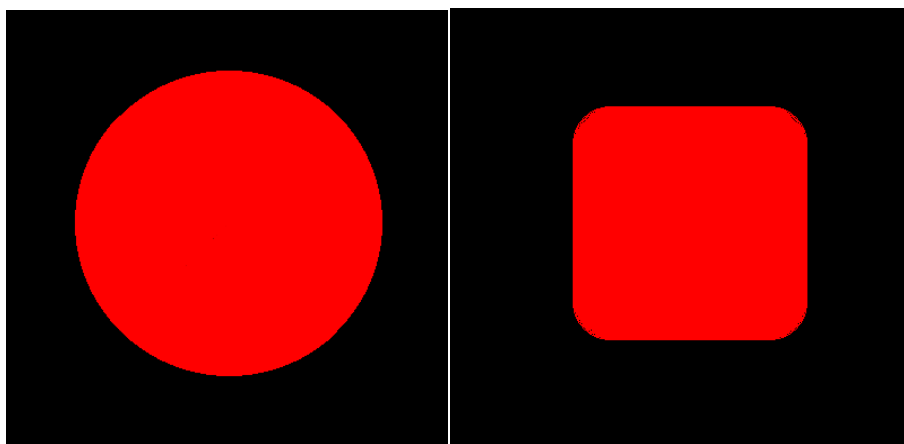


图 8

- 6) 若使用触摸铜箔按键，则按键的铜箔应覆阻焊油、不露铜，并且按键与面板的垂直距离要小于 3mm。
- 7) 滑条和转轮按键间隙可以缩小到 0.6mm。如图 9 所示：

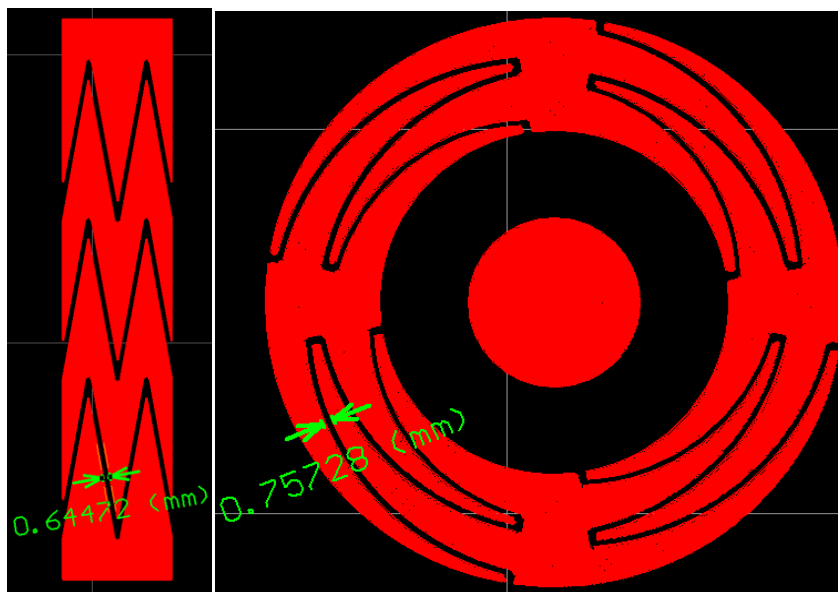


图 9

1.3 布线要求

1.3.1 MCU 电源走线

- 1) 电源与地平行走线并尽量走等宽的线。
- 2) 与 MCU 连接的电源线应先过滤波电容再与 MCU 连接，并且之后不能再连接到其它元器件上，如图 10、11 所示：

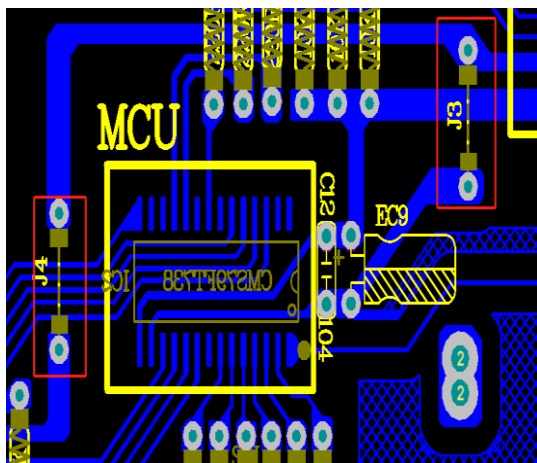


图 10 合理的走线方式

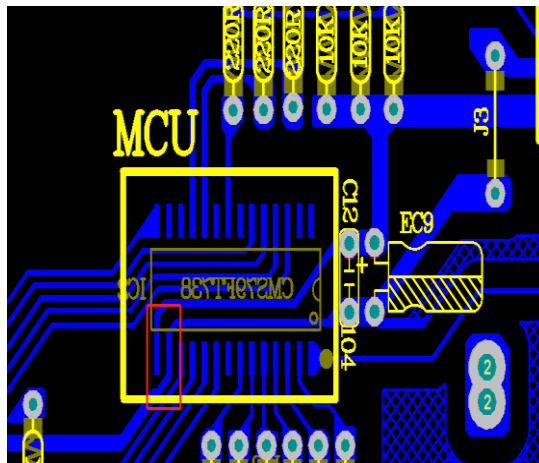


图 11 不合理的走线方式

- 3) 过电容的电源连线应小于电容焊盘。如图 12、13 所示：

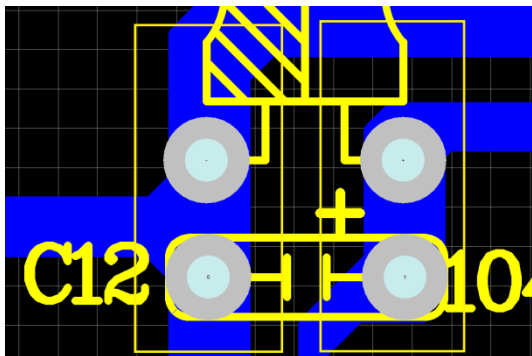


图 12 合理的走线方式

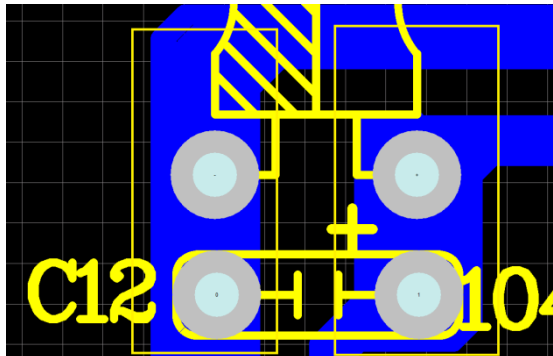


图 13 不合理的走线方式

1.3.2 触摸按键走线

- 1) 触摸按键的投影面强烈建议不放置元器件或走其他的信号线。
- 2) 按键的走线尽量短和细（建议 0.25mm~0.4mm），长度越短越好。
- 3) 按键的走线应避免使用跳线和少用过孔，若使用过孔，最好不要超过 2 个。
- 4) 多按键走线时，走线长度尽量做到一致（IC 放置在多按键的中心位置）。
- 5) 按键走线间的间距尽量大，尽可能的保证在 2 倍线宽以上，最小不能小于 1 倍线宽。如图 14 所示：

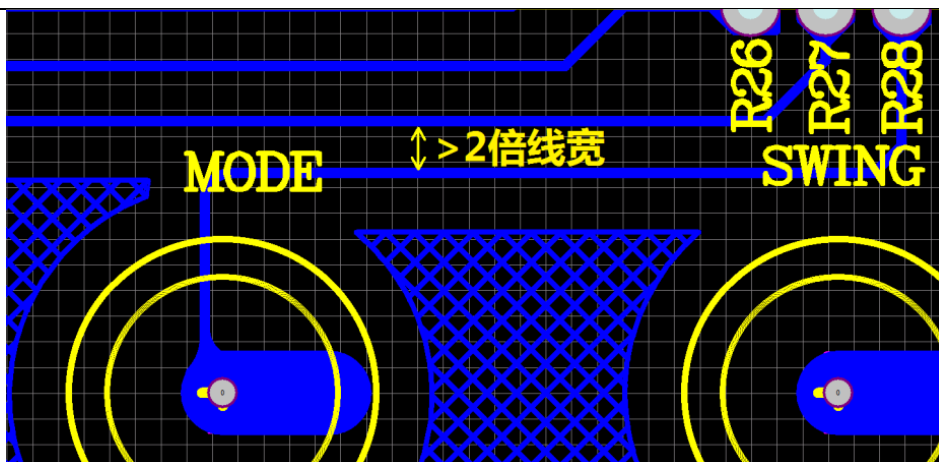


图 14

6) 触摸按键走线应避免与有输入/输出切换的走线相邻，会影响触摸的稳定性，影响的程度与走线上的寄生电容有关系。

7) 避免与通讯（高频信号线）、LED 线路相平行；在没办法避免的情况下，让两者垂直走线，不能走平行线，或者在两者之间加地线隔离。如图 15 所示（选中的为 LED 信号线）：

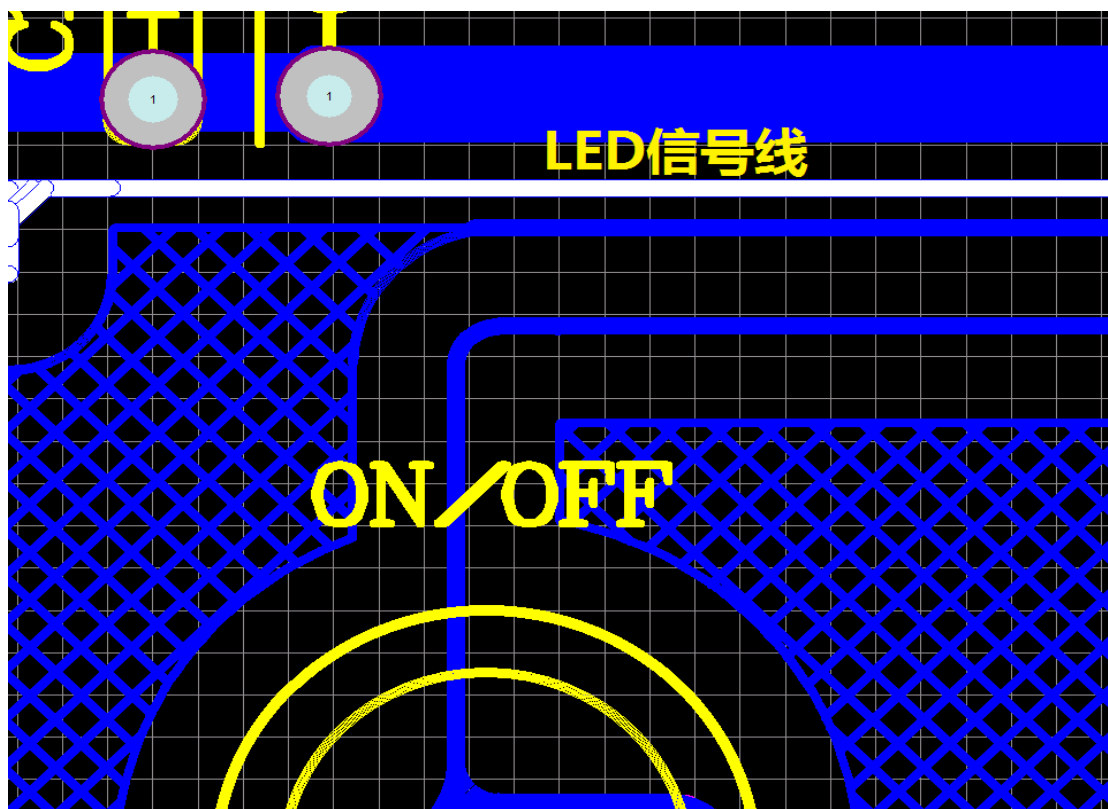


图 15

8) 双面 PCB，若使用铜箔做触摸按键，则可以在顶层使用圆形、圆角的方形铜箔作为按键，按键的走线应该走在触摸按键的另外一面。

9) 使用 CMS79FT61x、CMS79FT62x、CMS79FT62xB 和 CMS89FT6xx 系列芯片时，多按键走线需注意触摸模块间的相互影响， TK_n 、 TK_{n+4} 、 TK_{n+4+4} 避免相互平行走线，存在平行走线部分可使用地线隔开。（例：TK1、TK5、TK9 不能平行走线，TK2、TK6、TK10 不能平行走线）如图 16、17 所示：

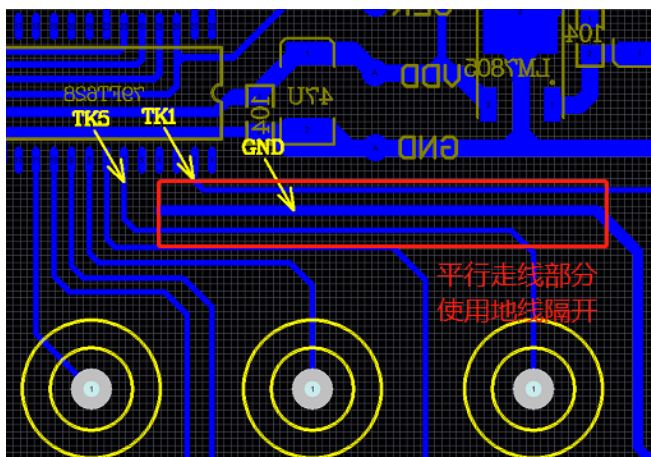


图 16 合理的走线方式

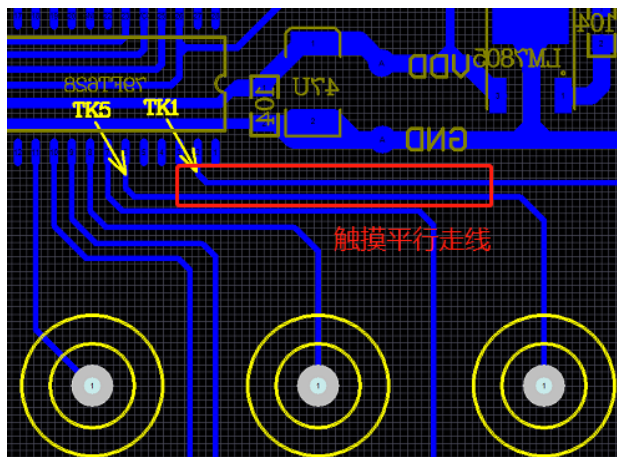


图 17 不合理的走线方式

1.4 覆铜要求

1) GND 覆铜使用网格式的方式来覆铜，建议网格线宽为 0.2mm，网格间距为 1mm。图 18 所示：

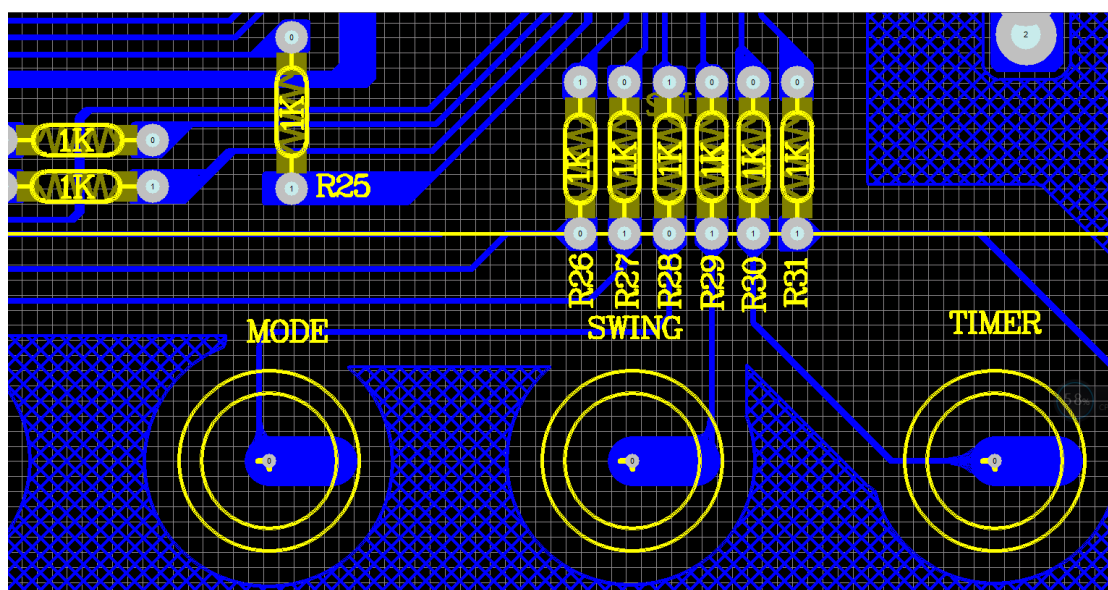


图 18

2) GND 覆铜采用“单点铺地”的方法，其接入点应为芯片的滤波电容到前一级电路的滤波电容之间的 GND。如图 19、20 所示：

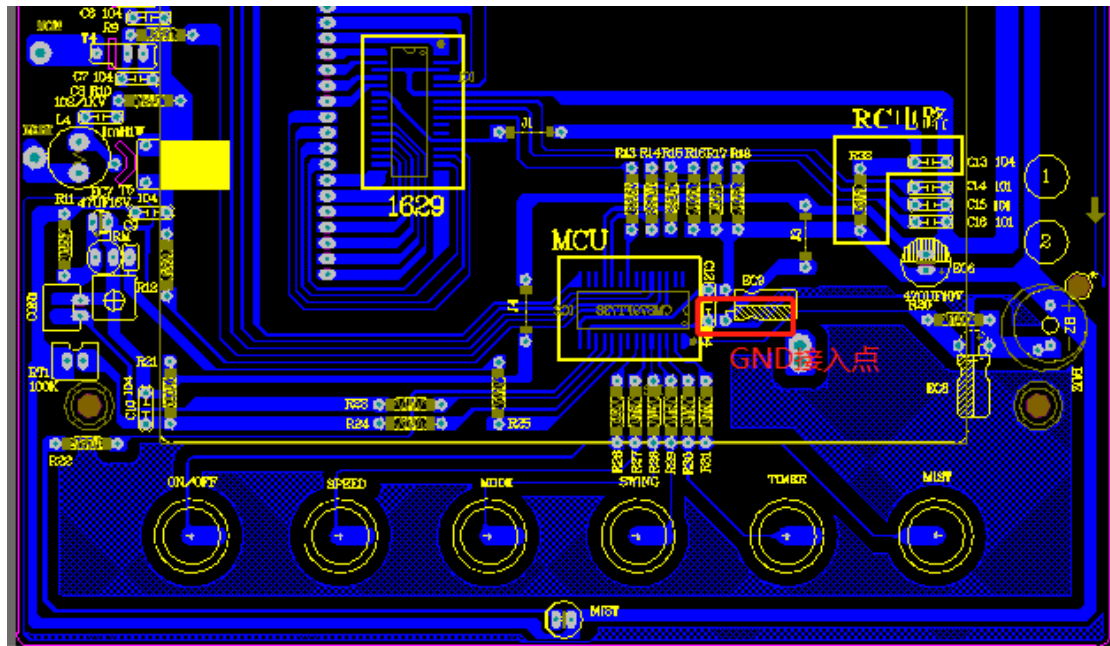


图 19

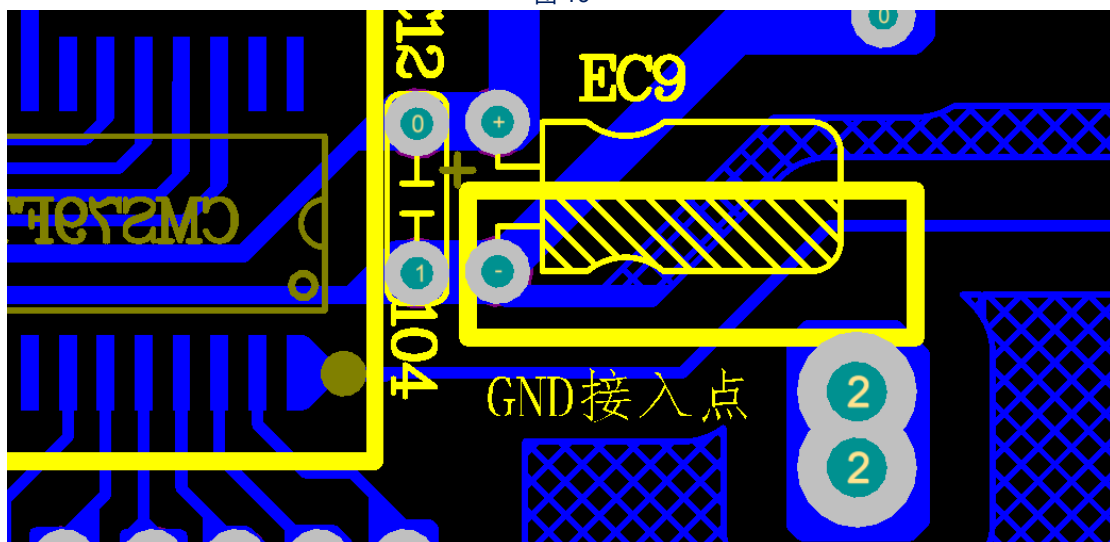


图 20

3) GND 覆铜与触摸走线的间距要 3 倍触摸走线的线宽以上。如图 21 所示：

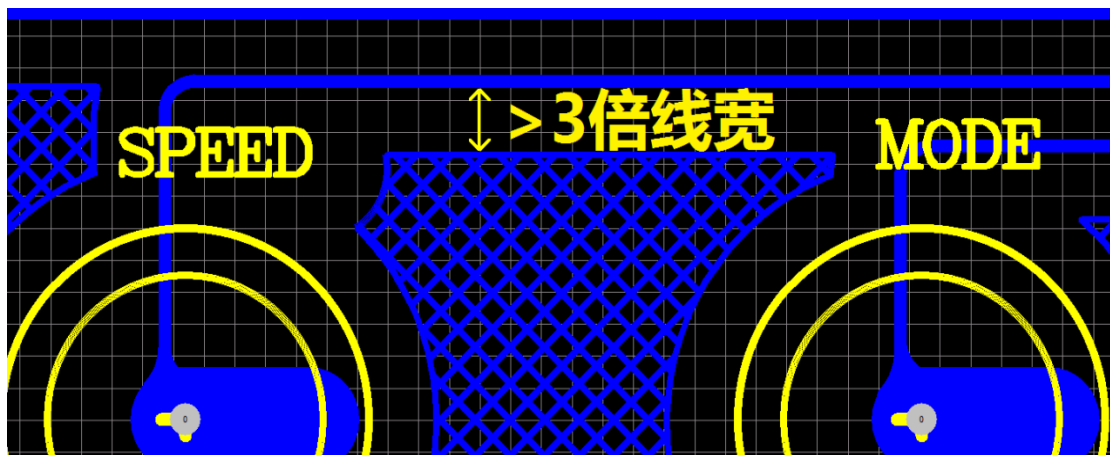


图 21

4) GND 覆铜只需要覆触摸按键周围即可。如图 22 所示：

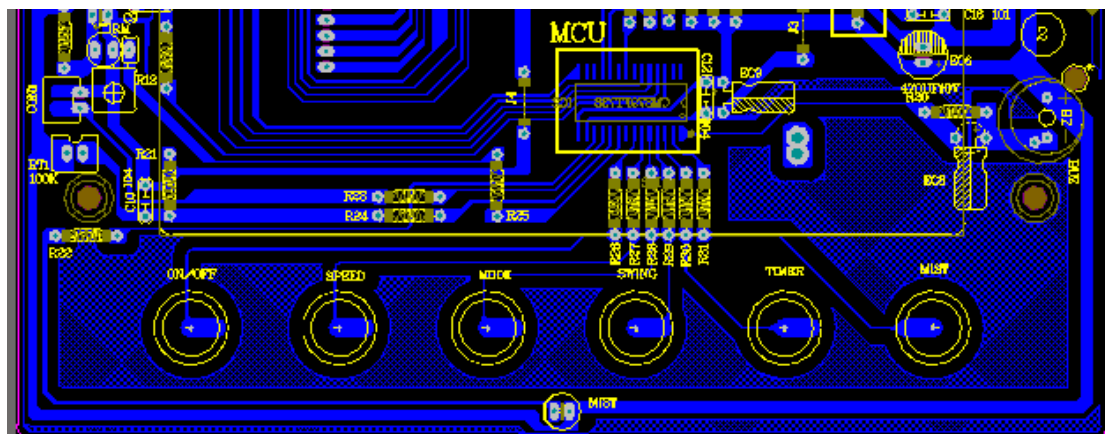


图 22

5) 要避免 GND 覆铜形成闭合环路。

6) 如果是双面板，则要避免触摸走线和触摸按键的背面被覆铜，以免影响按键的灵敏度。如图 23 所示：

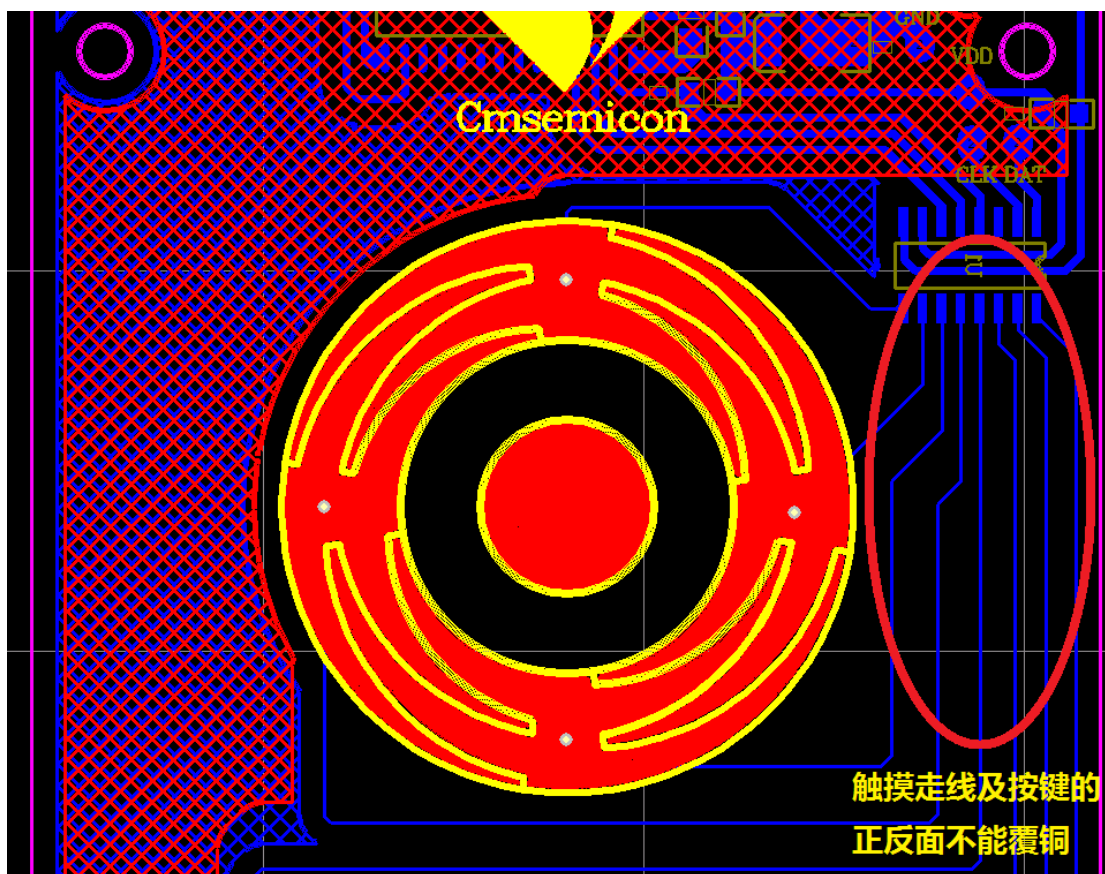


图 23

1.5 触摸面板的选择

- 1) 触摸面板必须是非导电性的，不能使用金属及含碳等导电材料。
- 2) 灵敏度与外壳厚度成反比。根据外壳厚度和尺寸选择合适的触摸面积。一般玻璃外壳比塑料更高穿透力。
- 3) 空气介电常数太小，并且受湿度影响，所以触摸 PAD 或者感应弹簧片与绝缘外壳应压合紧密，保持平整，以免有气隙产生。外壳与 PAD 之间可以采用非导电胶进行粘和，例如亚克力胶 3MHBM 系列。

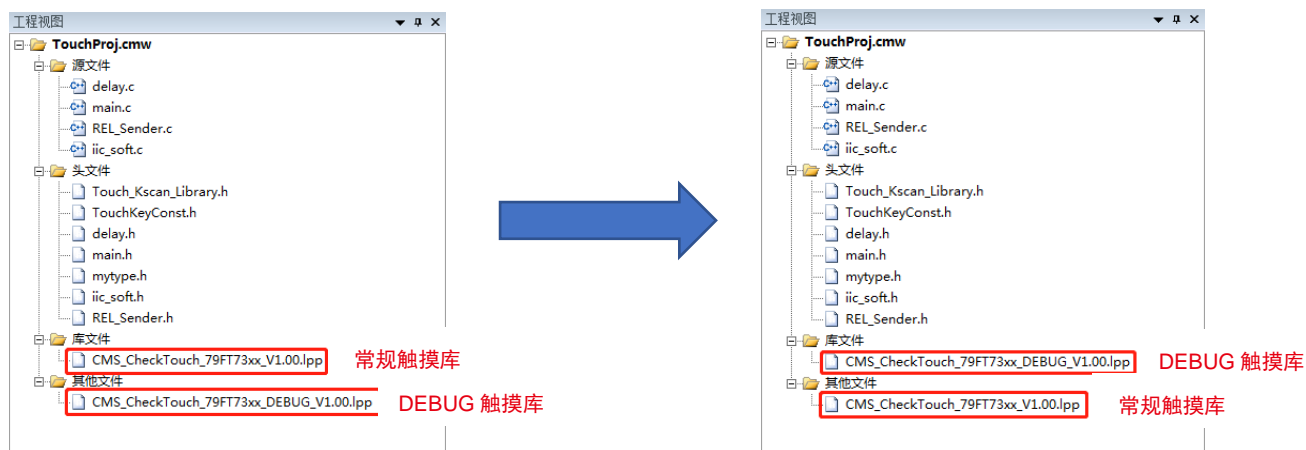
2. 触摸调试软件使用说明

2.1 内置电容触摸调试

C 语言触摸库调试（以 CMS79FT738 为例）

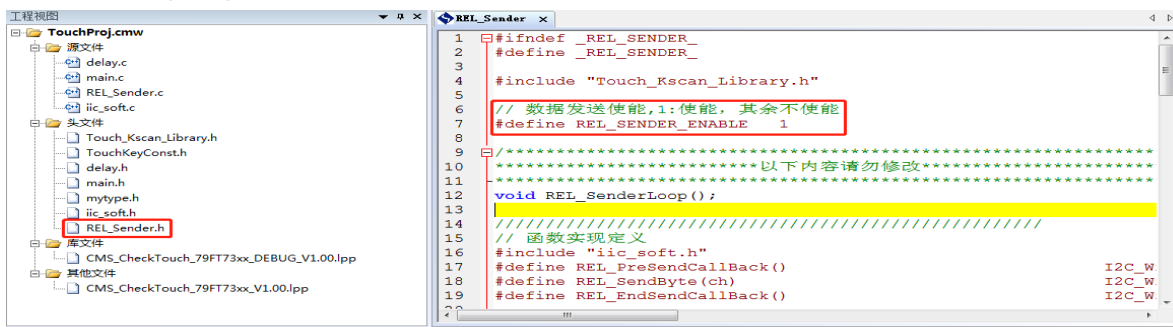
2.1.1 选择调试 DEBUG 触摸库

打开生成的触摸工程，用 DEBUG 触摸库代替常规触摸库。（工程没有 DEBUG 库请跳过该步骤）



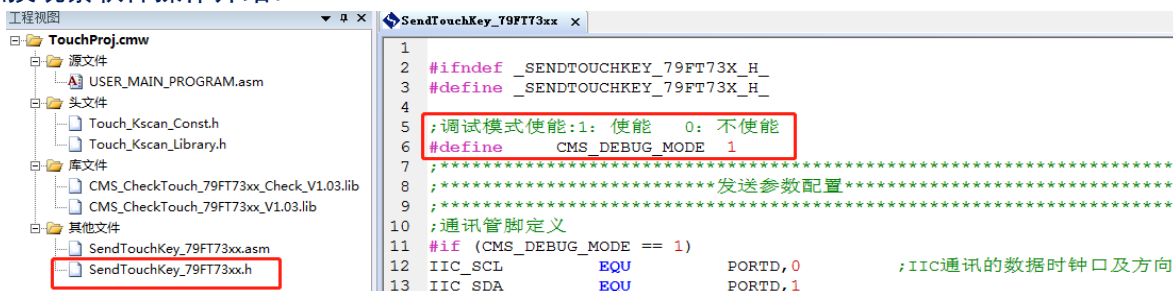
2.1.2 调用调试程序

打开“REL_Sender.h”文件，使能触摸数据发送，编译并下载即可，具体参数调试参考对应的触摸观察软件操作介绍。



汇编语言触摸库调试（以 CMS79FT738 为例）

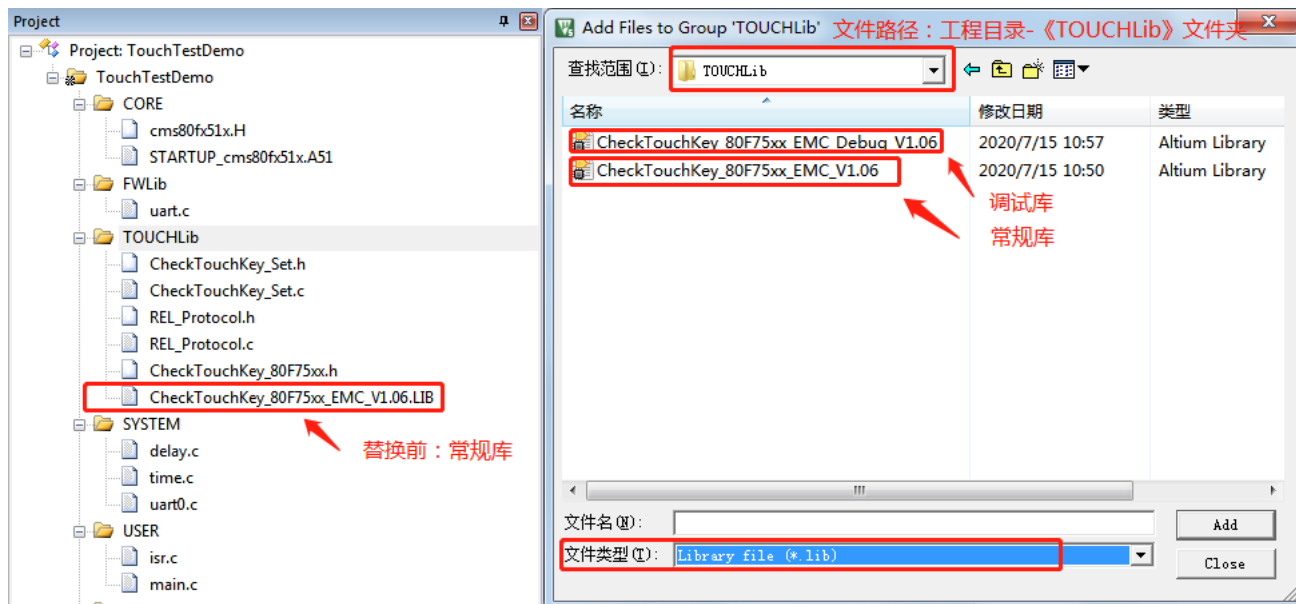
打开“SendTouchKey_XX.h”文件，使能调试模式，编译并下载即可，具体参数调试参考对应的触摸观察软件操作介绍。



C 语言触摸库调试（以 CMS80F7519 为例）

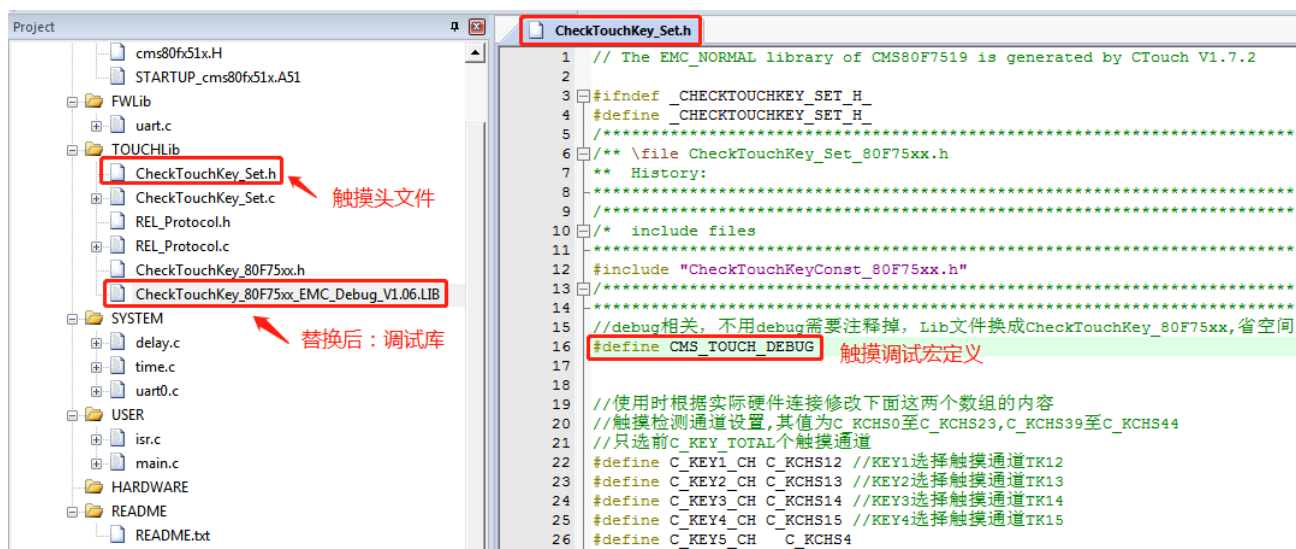
2.1.3 选择调试 DEBUG 触摸库

使用 DEBUG 库替换原常规库，文件类型选择 ***.lib 或所有类型**。



2.1.4 调用调试程序

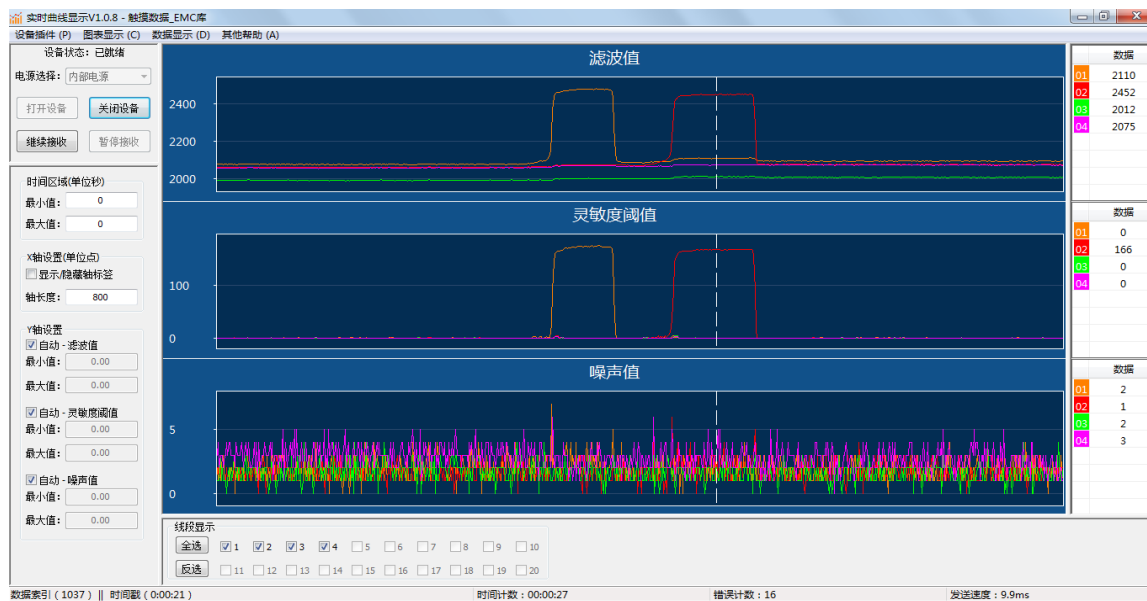
打开 “CheckTouchKey_Set.h” 文件，释放触摸调试宏定义，编译并下载即可，具体参数调试参考对应的触摸观察软件操作介绍。



2.2 触摸观察软件操作（以 CMS79FT738 为例）

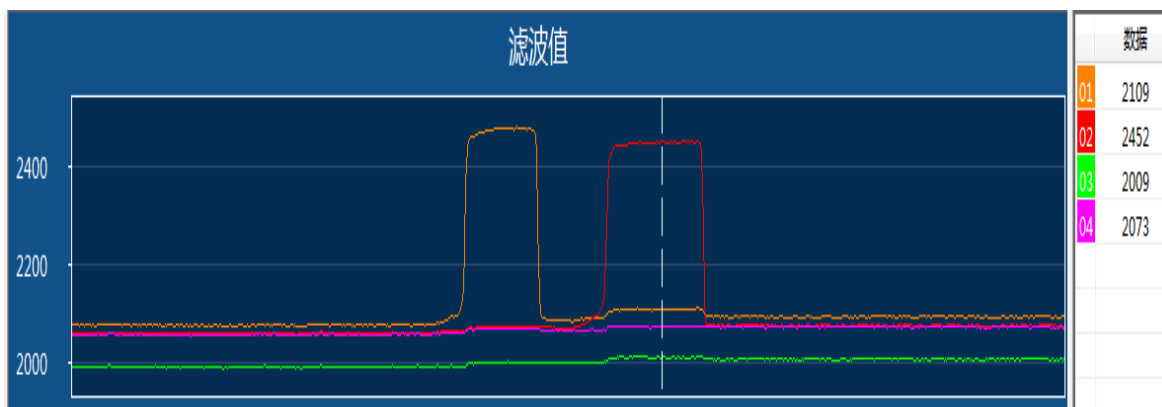
2.2.1 开始调试

下载完成后，选择产品实际的供电方式，做好隔离保护，打开设备即可观察到触摸数据。



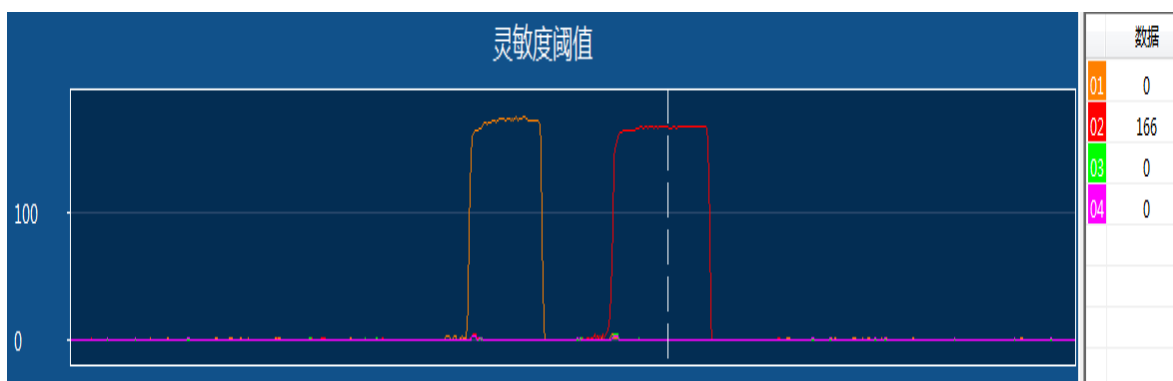
2.2.2 观察触摸按键变化值

在滤波值窗口可观察到当前的触摸按键的变化趋势及具体数值。



2.2.3 调整灵敏度阈值

按下按键时, 在灵敏度阈值窗口可观察到当前的触摸按键灵敏度阈值变化, 一般该数值可直接作为灵敏度阈值使用(建议值), 灵敏度阈值需大于噪声值阈值, 该值越小越灵敏。(注: 灵敏度值/噪声值 ≥ 5 , 例如噪声值 VOL_VALUE=10, 则灵敏度设定值需 ≥ 50 , 才容易过 CS 测试)

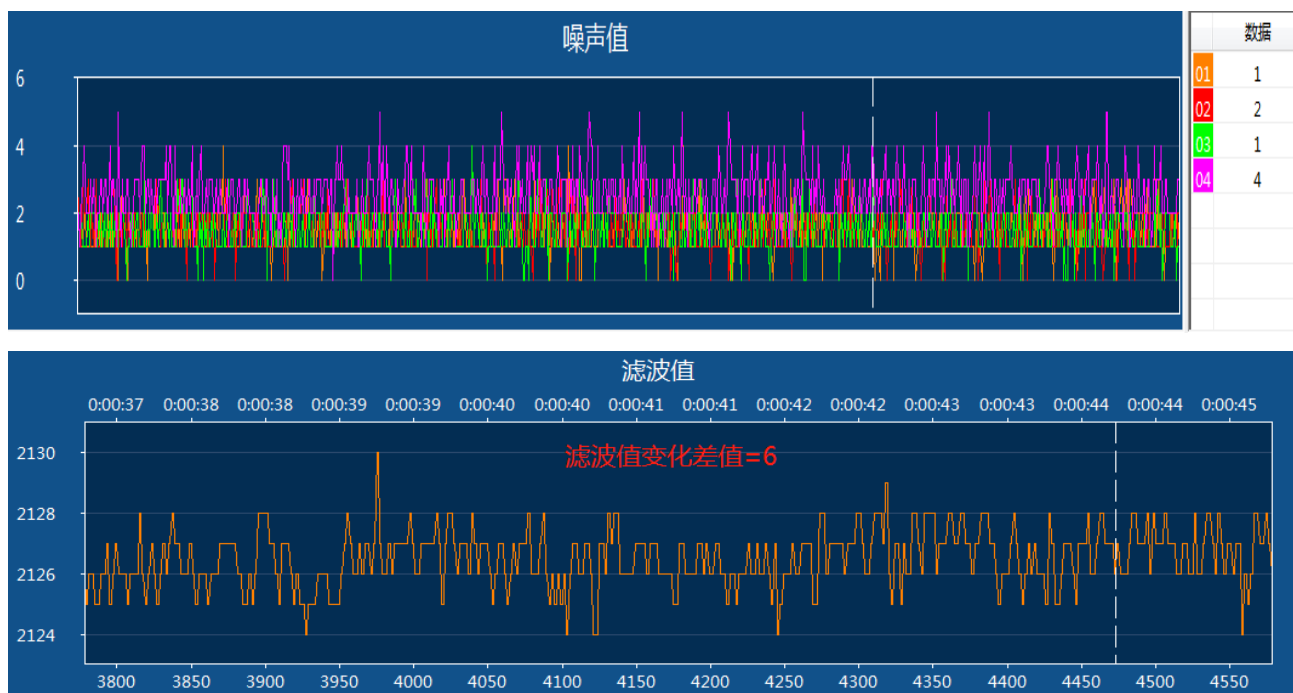


```

Touch_Kscan_Library x
19 //使用时根据实际硬件连接修改下面这三个数组的内容
20 //注意数组的大小不能小于检测的按键总数
21
22 //检测通道设定,为C_KCHS0至C_KCHS15其中之一
23 ☒ const unsigned char Table_KeyChannel[] = {
24     C_KCHS11,          //Key1
25     C_KCHS12,          //Key2
26     C_KCHS13,          //Key3
27     C_KCHS14,          //Key4
28
29 };
30
31 //灵敏度阈值
32 ☒ const unsigned int Table_KeyDown[] = {
33     173,                //Key1
34     166,                //Key2
35     148,                //Key3
36     165,                //Key4
37 };
38
39 //-----
    
```

2.2.4 调整噪声值

噪声值阈值为触摸不按下时观察软件“噪声值”窗口看到的最大噪声值*2, 同时需考虑约 3 秒内的滤波值变化差值*2, 两者取最大作为噪声值阈值。(**必须使用项目实际电源、整机功能进行评估**) (注: 调整噪声值后, 需要重新编译下载, 调整灵敏度阈值)

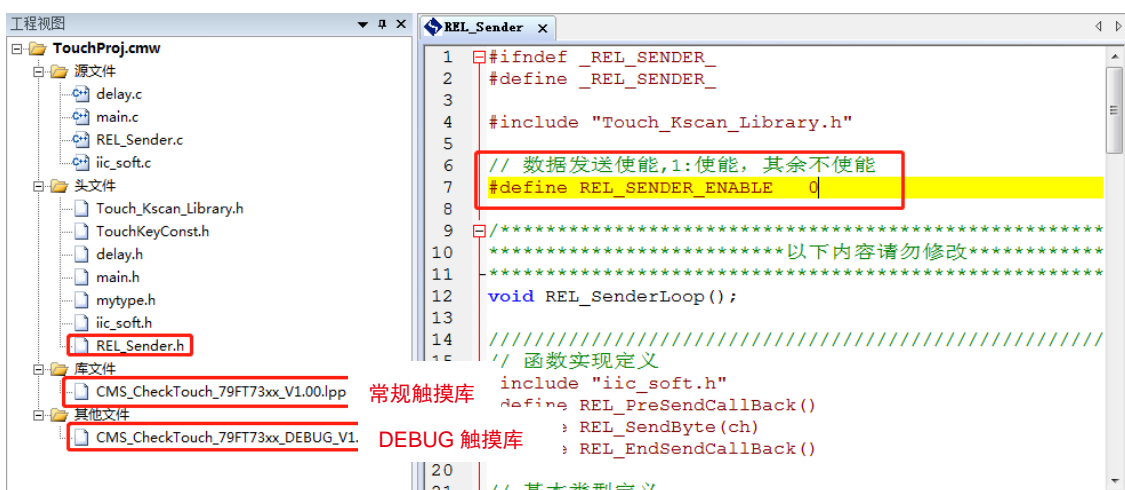


```

40 //-----
41 /*
42 常规触摸效果参数设置
43 */
44 //待检测按键总数,常量
45 #define C_KEY_TOTAL 2 //最多支持16通道
46
47 //按键按下抖动次数C_KEY_SHAKE
48 #define C_KEY_SHAKE 2 //1~8
49
50 //噪声阈值
51 #define VOL_VALUE 25 //无干扰下的最大触摸波动值*2,10~128
52
53 //迟滞值
54 #define SLU_VALUE 25 //手指按下和放开切换的抖动值,此值需小于等于VOL_VALUE
55
56 //触摸基准值更新抖动次数
57 #define CM_BASE 10 //抖动时间约为(主程序调用时间4ms*2 + 按键个数*1)
58
    
```

2.2.5 结束调试

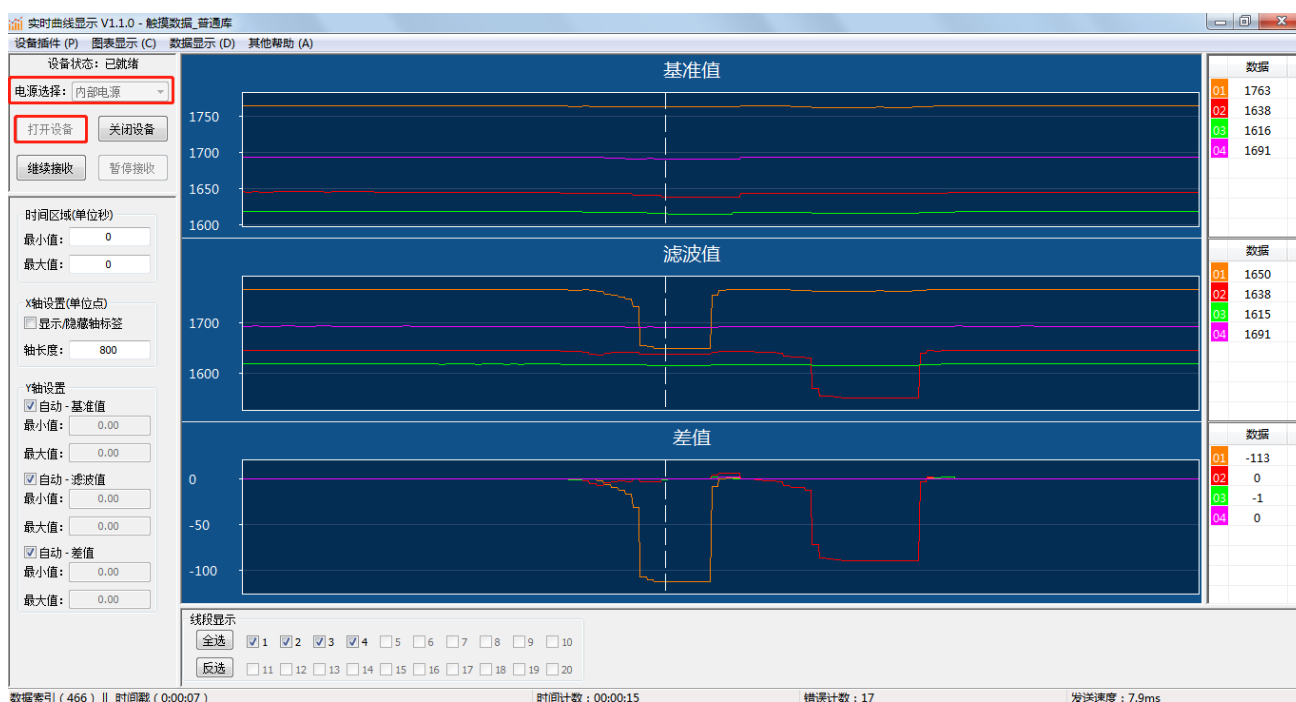
参数调试完毕后,常规触摸库替换 DEBUG 触摸库,关闭数据发送,使用常规触摸库,编译并下载即可。



2.3 触摸观察软件操作（以 CMS89FT628 为例）

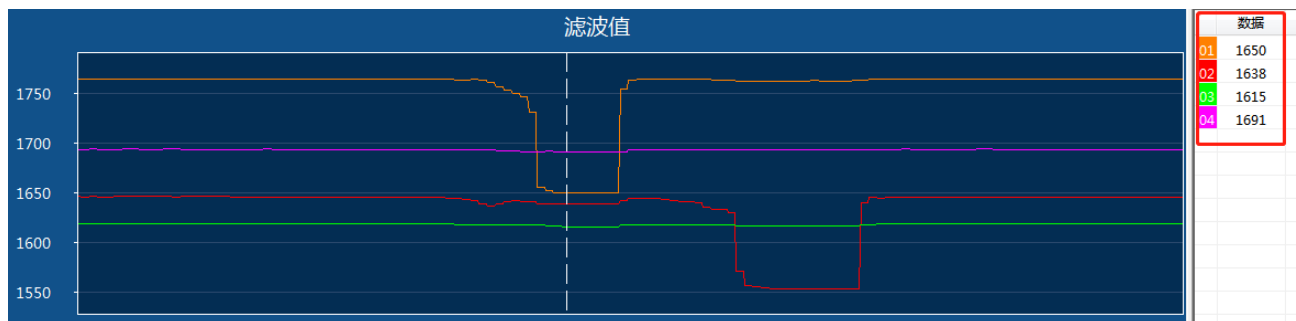
2.3.1 开始调试

下载完成后,选择产品实际的供电方式,做好隔离保护,打开设备即可观察到触摸数据。



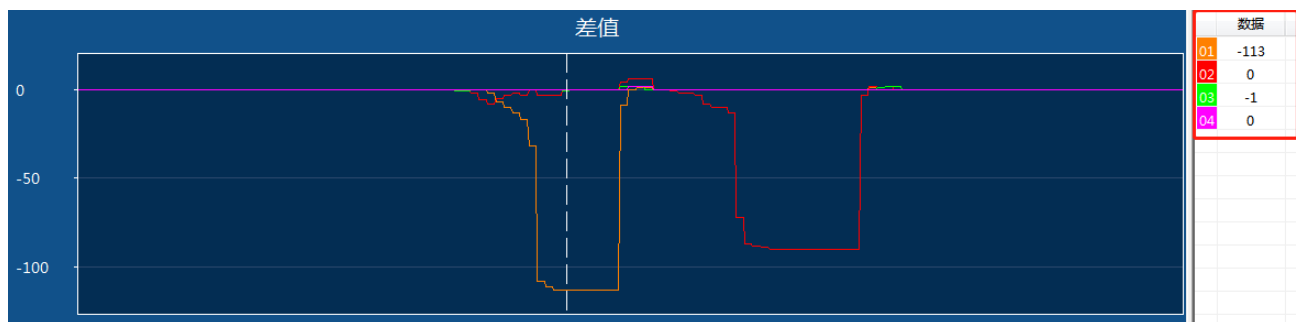
2.3.2 观察触摸按键变化值

在滤波值窗口可观察到当前的触摸按键的变化趋势及具体数值。



2.3.3 调整灵敏度值

按下按键时，在灵敏度差值窗口可观察到当前的触摸按键灵敏度值变化，一般该数值 $\div 2$ 可直接作为灵敏度值使用（建议值），该值越小越灵敏。（注：灵敏度值应为按键滤波差值的（40%~60%））



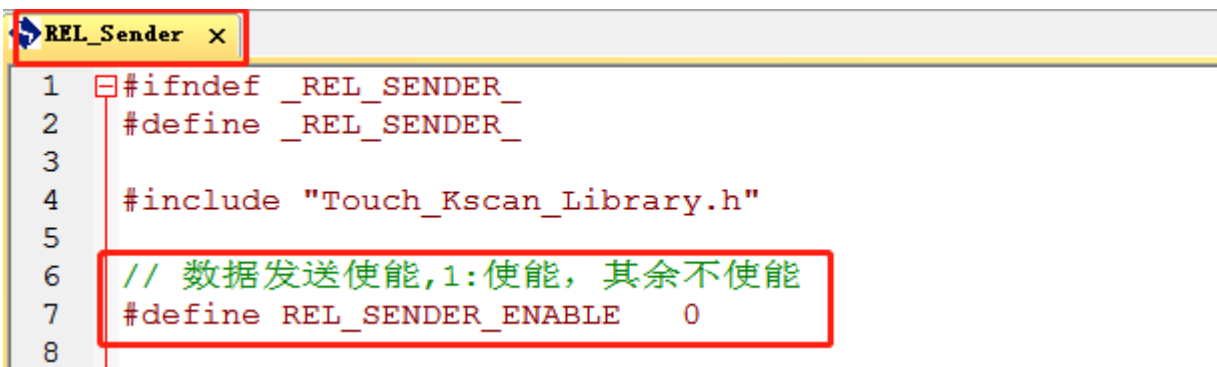
```

53 //灵敏度选择,调整长短线后再用这个修正灵敏度差异,设定值不可低于5
54 const unsigned char Table_KeyDown[] = {
55     57,          //Key1    KEY1: 113÷2=57
56     45,          //Key2    KEY2: 90÷2=45
57     10,          //Key3
58     10,          //Key4
59
60 };

```

2.3.4 结束调试

参数调试完毕后，关闭数据发送，编译并下载即可。



```

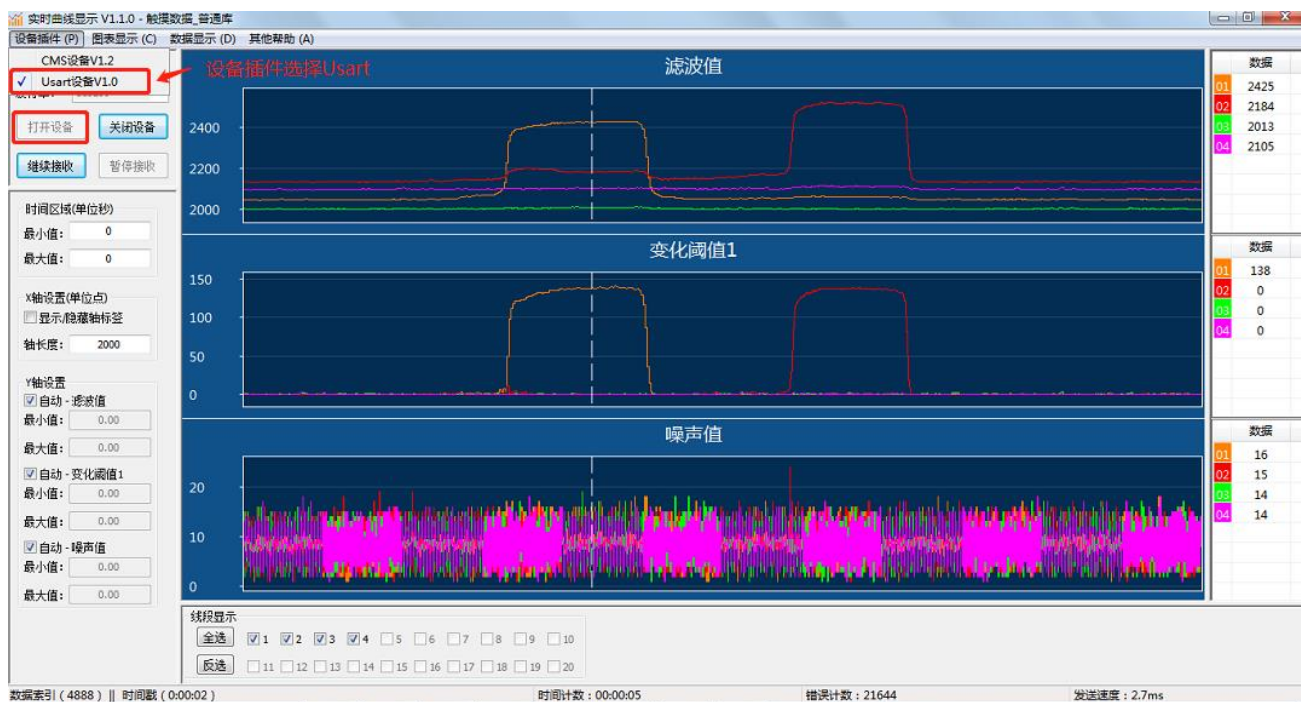
1  #ifndef _REL_SENDER_
2  #define _REL_SENDER_
3
4  #include "Touch_Kscan_Library.h"
5
6  // 数据发送使能,1:使能, 其余不使能
7  #define REL_SENDER_ENABLE    0
8

```

2.4 触摸观察软件操作（以 CMS80F7519 为例）

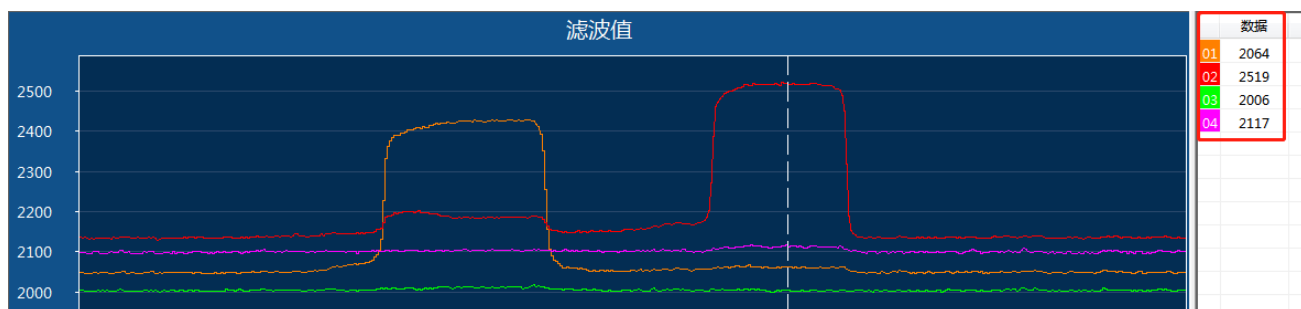
2.4.1 开始调试

下载完成后，需要使用 USB 转串口工具（默认使用芯片 TXD0/DSCK 口）选择观察软件>>设备插件>>Usart 设备，选择产品实际的供电方式，做好隔离保护，波特率选择 115200，打开设备即可观察到触摸数据。



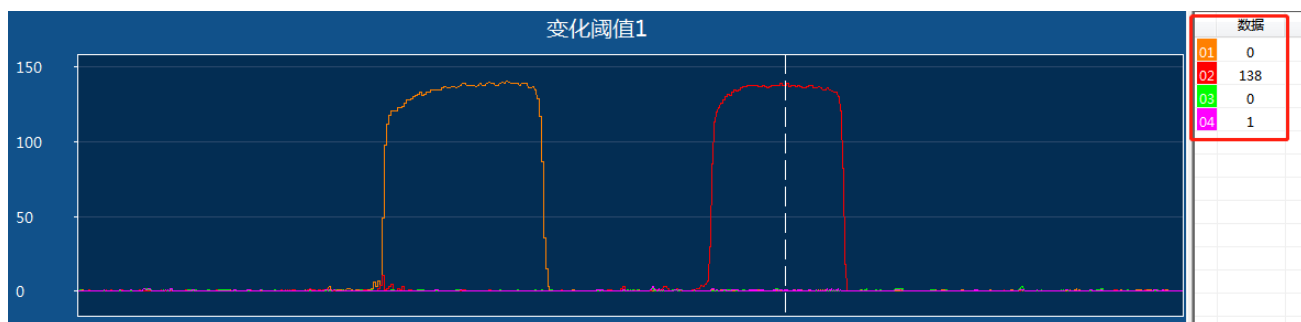
2.4.2 观察触摸按键变化值

在滤波值窗口可观察到当前的触摸按键的变化趋势及具体数值。



2.4.3 调整灵敏度阈值

按下按键时，在灵敏度阈值窗口可观察到当前的触摸按键灵敏度阈值变化，一般该数值可直接作为灵敏度阈值使用（建议值），灵敏度阈值需大于噪声值阈值，该值越小越灵敏。（注：灵敏度值/噪声值 ≥ 5 ，例如噪声值 VOL_VALUE=10，则灵敏度设定值需 ≥ 50 ，才容易过 CS 测试）

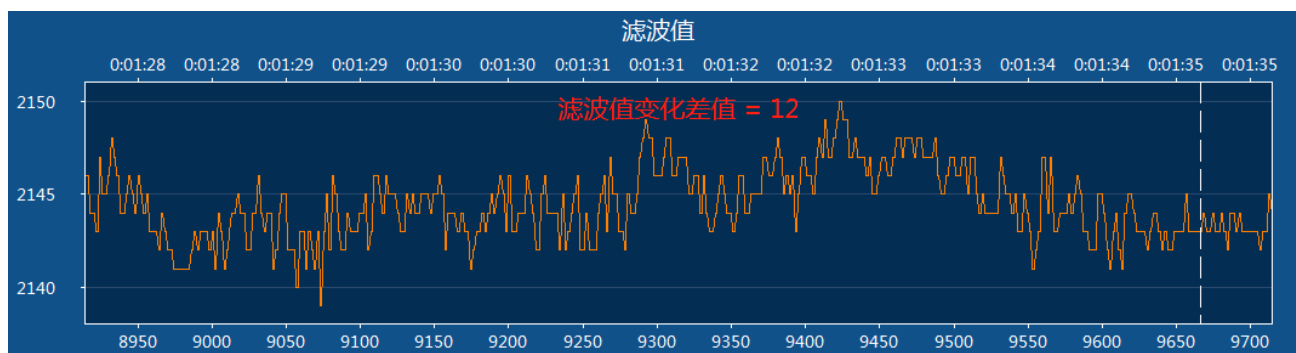
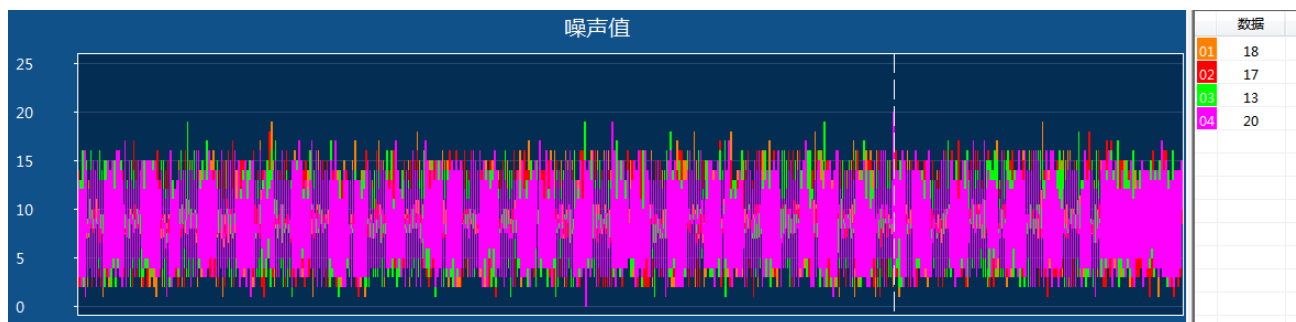


```

1  CheckTouchKey_Set.h
49  #define C_KEY28_CH C_KCHS42
50  #define C_KEY29_CH C_KCHS43
51  #define C_KEY30_CH C_KCHS44
52
53  //按键灵敏度设置常量20~2047
54  #define C_KEY1_THRESHOLD 138 //KEY1
55  #define C_KEY2_THRESHOLD 138 //KEY2
56  #define C_KEY3_THRESHOLD 60 //KEY3
57  #define C_KEY4_THRESHOLD 60 //KEY4
58  #define C_KEY5_THRESHOLD 70
59  #define C_KEY6_THRESHOLD 64
60  #define C_KEY7_THRESHOLD 63
    
```

2.4.4 调整噪声值

噪声值阈值为触摸不按下时观察软件“噪声值”窗口看到的最大噪声值*2，同时需考虑约3秒内的滤波值变化差值*2，两者取最大作为噪声值阈值。（**必须使用项目实际电源、整机功能进行评估**）（注：调整噪声值后，需要重新编译下载，调整灵敏度阈值）

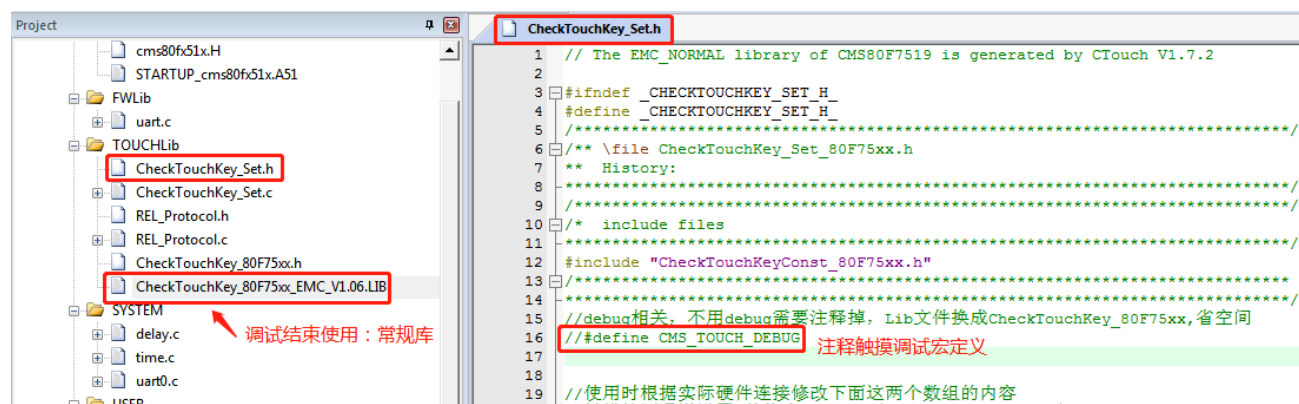


```

118 常规触摸效果参数设置
119  */
120 //待检测按键总数, 常量
121 #define C_KEY_TOTAL 4 //范围0~30
122
123 //按键按下抖动次数C_KEY_SHAKE
124 #define C_KEY_SHAKE 2 //1~7
125
126 //噪声阈值
127 #define VOL_VALUE 40 //无干扰下的最大触摸波动值*2, 范围0~127
128
129 //迟滞值
130 #define SLU_VALUE 40 //手指按下和放开切换的抖动值, 此值需小于等
131
    
```

2.4.5 结束调试

参数调试完毕后，常规触摸库替换 DEBUG 触摸库，注释调试宏定义，使用常规触摸库，编译并下载即可。

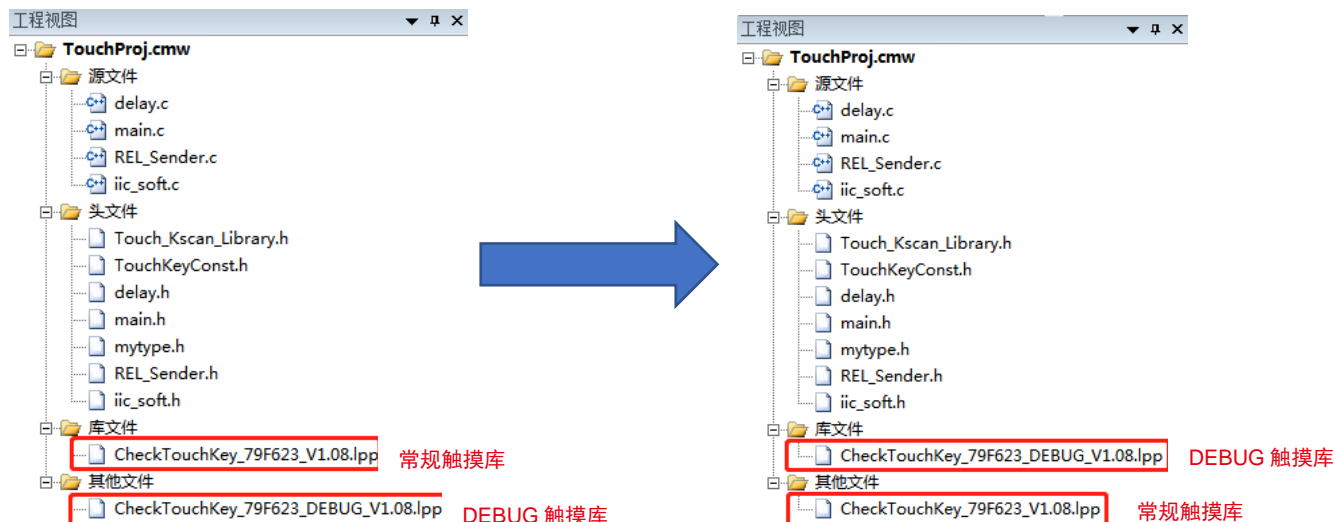


2.5 外置电容触摸调试

C 语言触摸库调试（以 CMS79F623 为例）

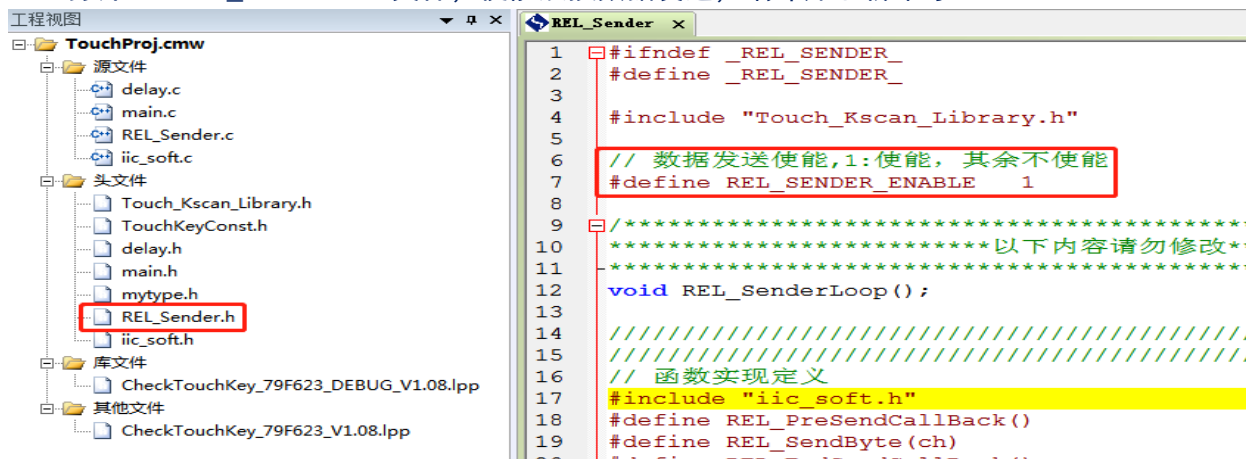
2.5.1 选择调试 DEBUG 触摸库

打开生成的触摸工程，用 DEBUG 触摸库代替常规触摸库。（工程没有 DEBUG 库请跳过该步骤）



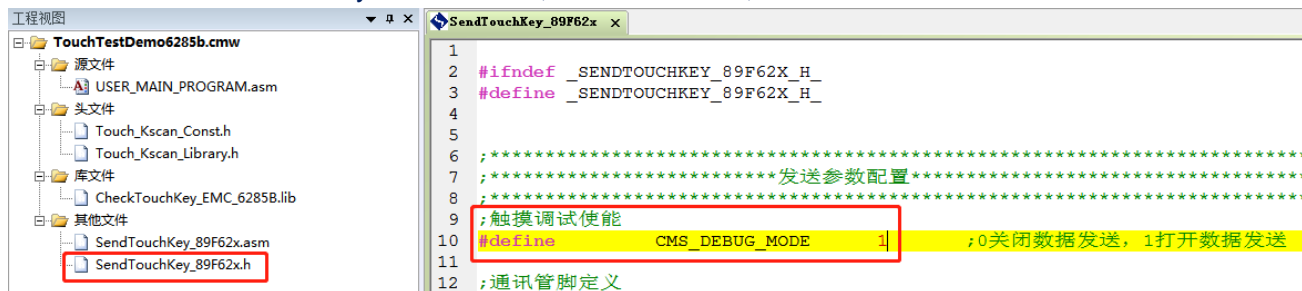
2.5.2 调用调试程序

打开“REL_Sender.h”文件，使能触摸数据发送，编译并下载即可。



汇编语言触摸库调试（以 CMS89F6285B 为例）

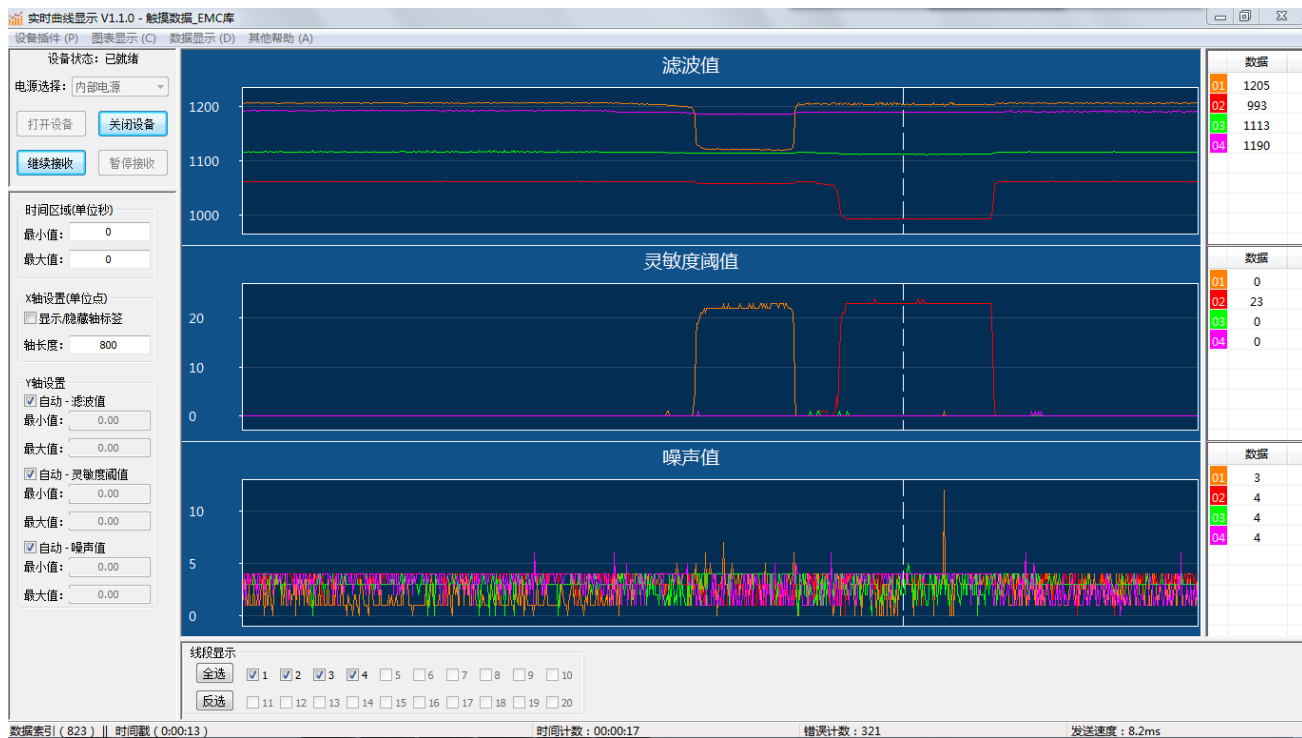
打开“SendTouchKey_XX.h”文件，使能调试模式，编译并下载即可。



2.6 触摸观察软件操作（以 CMS79F623 为例）

2.6.1 开始调试

下载完成后，选择产品实际的供电方式，做好隔离保护，打开设备即可观察到触摸数据。（注：调整相关参数后，需重新编译下载）



2.6.2 观察触摸按键变化值

在滤波值窗口可观察到当前的触摸按键的变化趋势及具体数值。

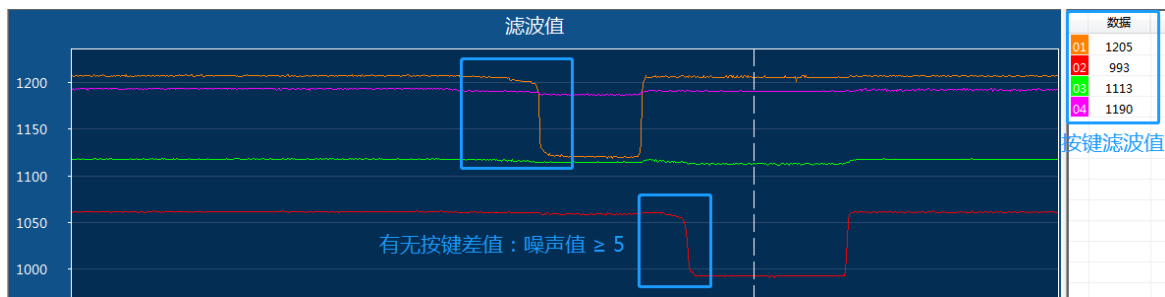
调试要求：

- 需要保证有无按键滤波差值足够，有无按键滤波差值/噪声值 ≥ 5 （例如噪声值 VOL_VALUE=10，则灵敏度设定值需 ≥ 50 ，才容易过 CS 测试）
- 高灵敏模式，按键滤波值 ≤ 2000

调试方法：

- 触摸基准电容(222~103)：基准电容越大，差值越大
- C_KVREF(比较器参考电压)：参考电压越大，差值越小
- Table_KeyCap[] (内部并联电容)：可选 C_KCAP0~C_KCAP7，并电容越大，差值越

小



2.6.3 调整灵敏度阈值

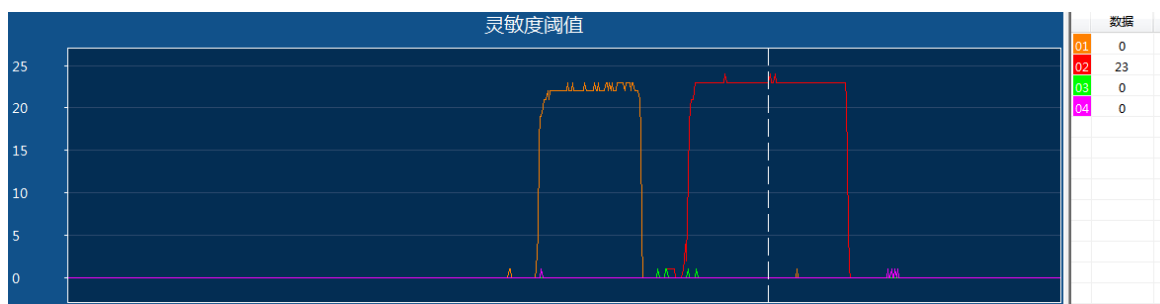
按下按键时，在灵敏度阈值窗口可观察到当前的触摸按键灵敏度阈值变化，一般该数值可直接作为灵敏度阈值使用（建议值），灵敏度阈值需大于噪声值阈值，该值越小越灵敏。

调试要求：

- 灵敏度阈值应为按键滤波差值的（50%~60%）

调试方法：

- 调整 C_FACTOR(放大系数)：可选（512、1024、2048、4096、8192），系数越大，灵敏度阈值越大

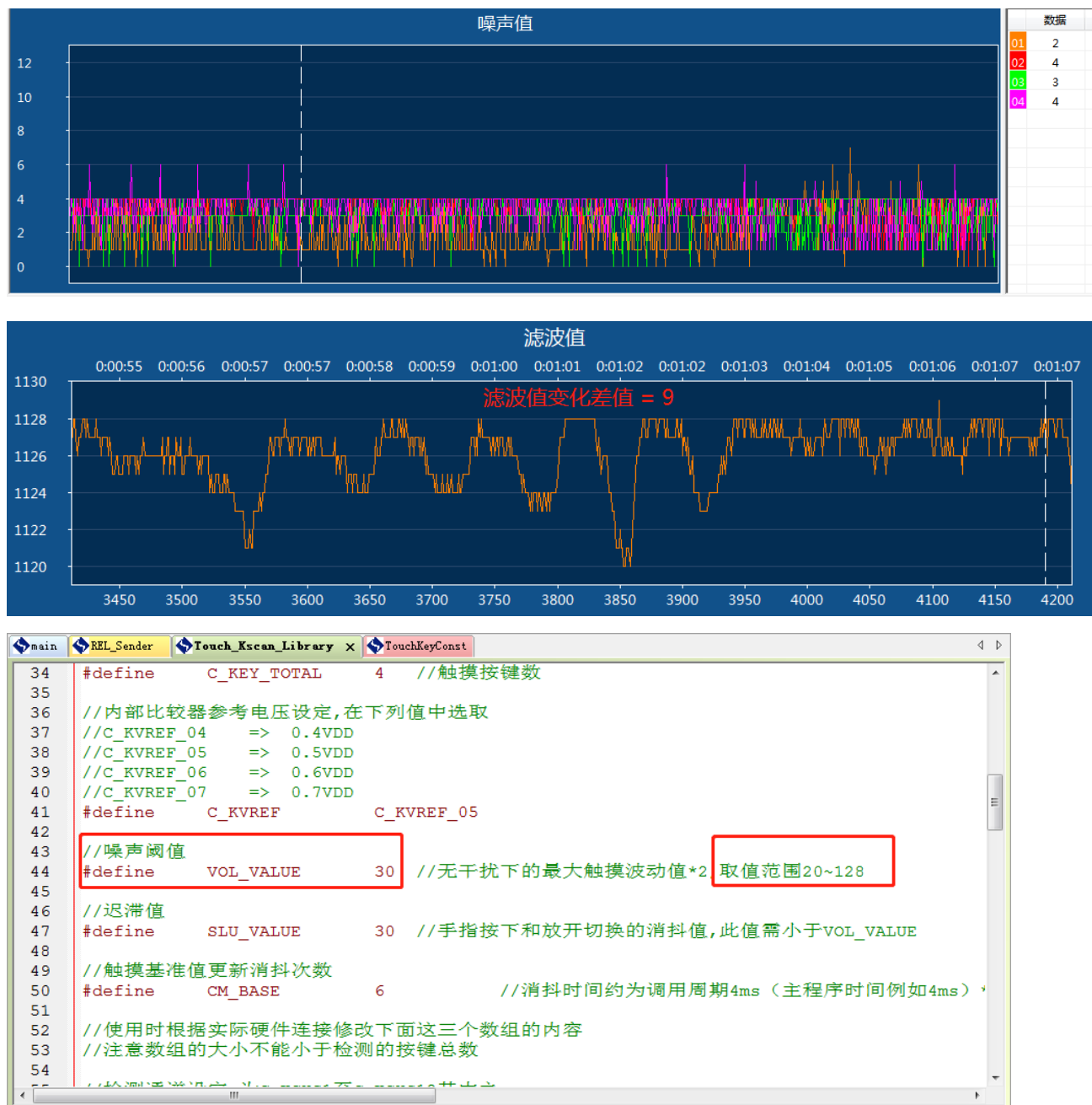


```

72 //下降有效幅度选择,调整长短线后再用这个修正灵敏度差异,设
73 //灵敏度阈值
74 const unsigned char Table_KeyDown[] = {
75     25,          //Key1
76     25,          //Key2
77     25,          //Key3
78     25,          //Key4
79 };
80
    
```

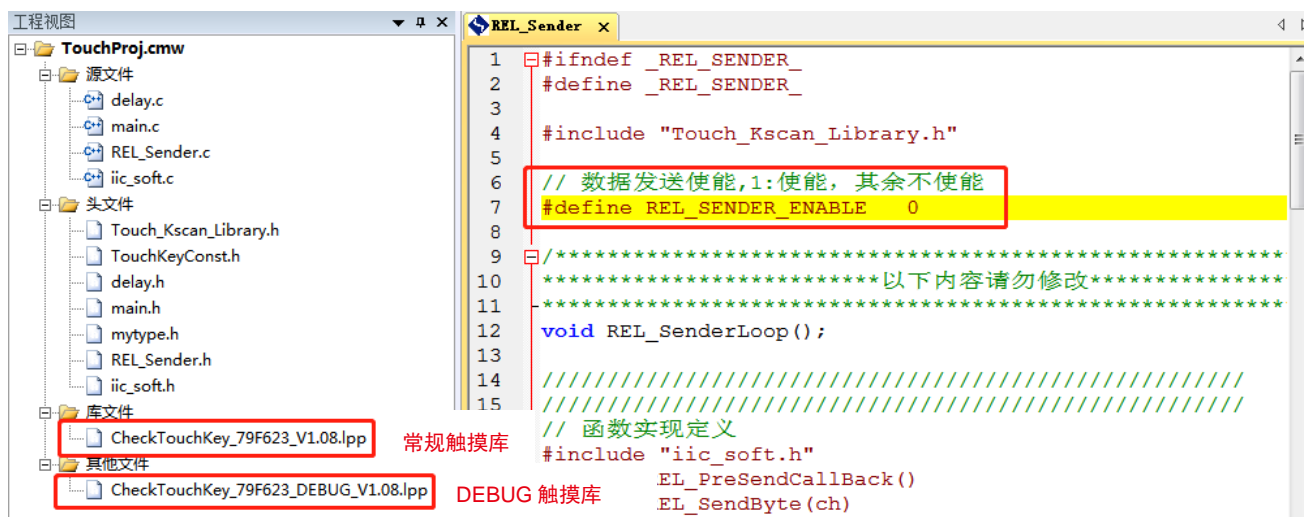
2.6.4 调整噪声值

噪声值阈值为触摸不按下时观察软件“噪声值”窗口看到的最大噪声值*2，同时需考虑约 3 秒内的滤波值变化差值*2，两者取最大作为噪声值阈值。（**必须使用项目实际电源、整机功能进行评估**）
（注：调整噪声值后，需要重新编译下载，调整灵敏度阈值）



2.6.5 结束调试

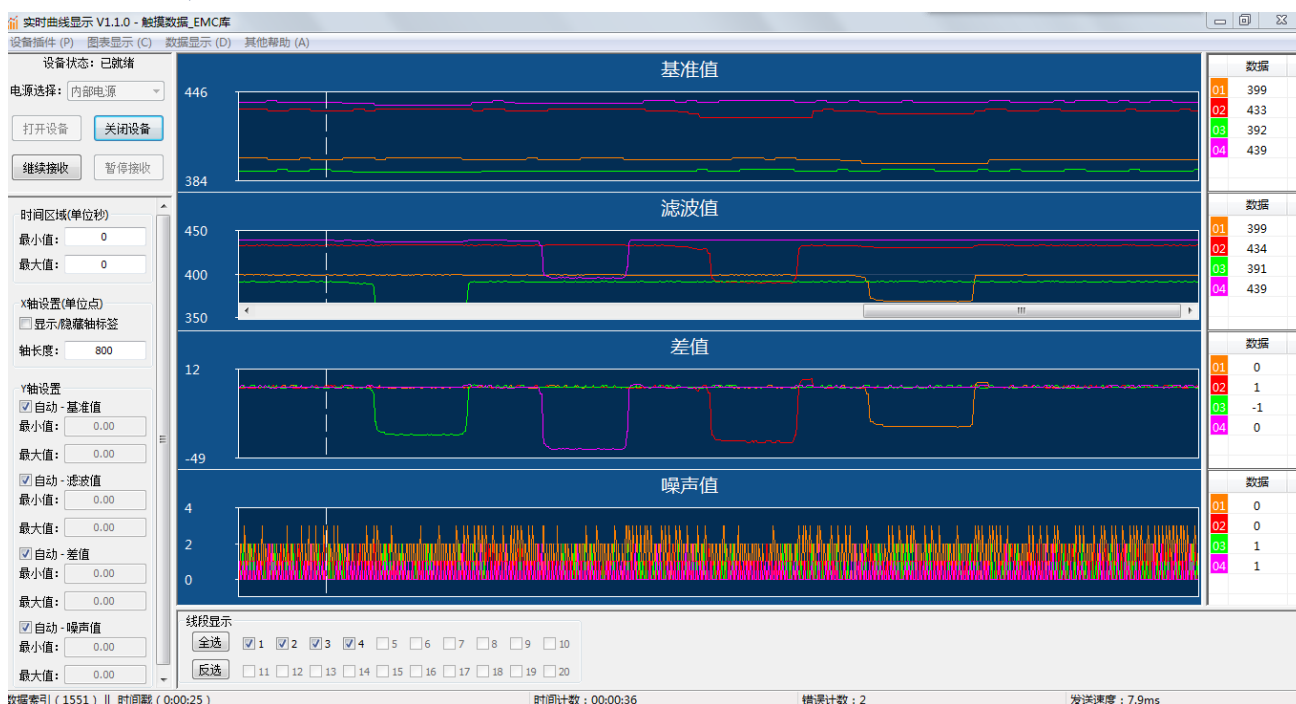
参数调试完毕后，常规触摸库替换 DEBUG 触摸库，关闭数据发送，使用常规触摸库，编译并下载即可。



2.7 触摸观察软件操作（以 CMS89F6285B 为例）

2.7.1 开始调试

下载完成后，选择产品实际的供电方式，做好隔离保护，打开设备即可观察到触摸数据。（注：调整相关参数后，需重新编译下载）



2.7.2 观察触摸按键变化值

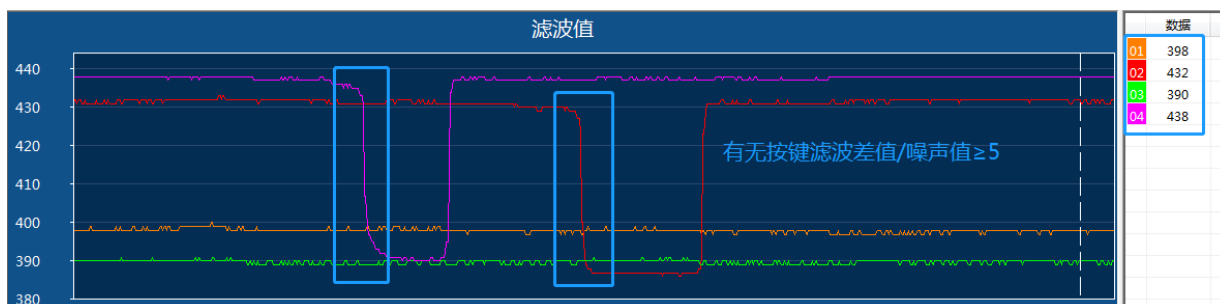
在滤波值窗口可观察到当前的触摸按键的变化趋势及具体数值。

调试要求：

- 需要保证有无按键滤波差值足够，有无按键滤波差值/噪声值 ≥ 5 （例如噪声值 VOL_VALUE=5，则灵敏度设定值需 ≥ 25 ，才容易过 CS 测试）

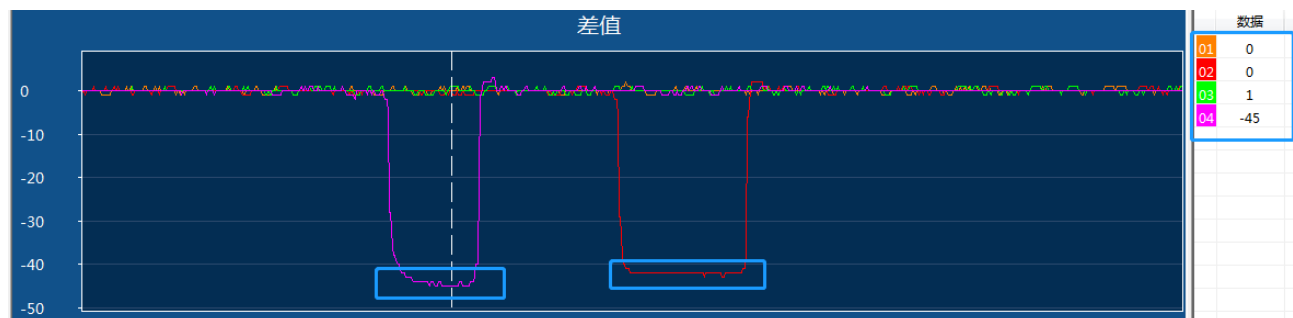
调试方法：

- 触摸基准电容(222~103)：基准电容越大，差值越大
- C_KVREF(比较器参考电压)：参考电压越大，差值越小
- Table_KeyCap[] (内部并联电容)：可选 C_KCAP0~C_KCAP7，并电容越大，差值越小



2.7.3 调整灵敏度值

按下按键时，在灵敏度差值窗口可观察到当前的触摸按键灵敏度值变化，一般 **该数值 ÷ 2** 可直接作为灵敏度值使用（建议值），灵敏度阈值需大于噪声值阈值，该值越小越灵敏。（注：灵敏度值=按键滤波差值*（40%~60%）-噪声阈值/2）

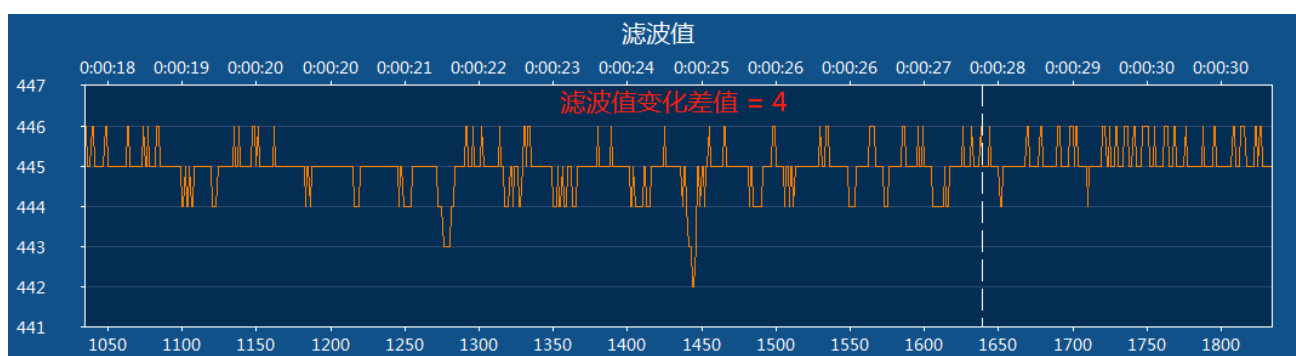
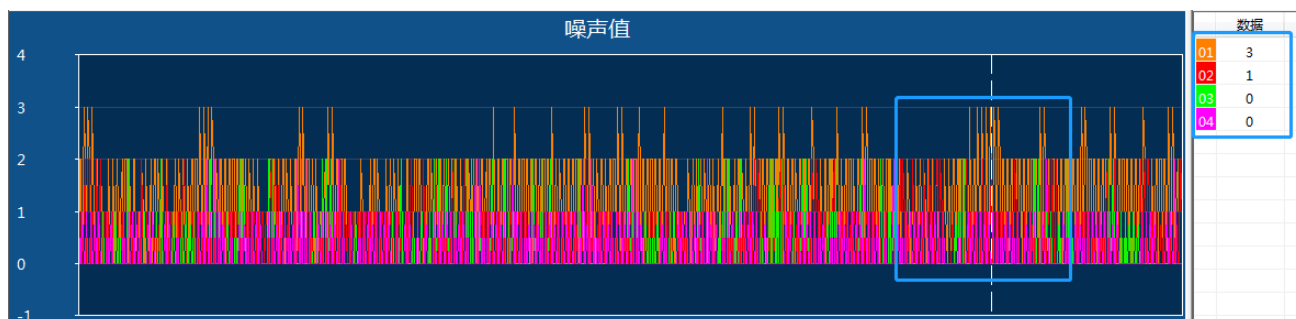


```

65
66 //下降有效幅度选择,调整长短线后再用这个修正灵敏度差异,设定值不可低于6
67 const unsigned char Table_KeyDown[] = {
68     15,          //Key1
69     17,          //Key2 KEY2: 42/2 - 8/2 = 17
70     17,          //Key3
71     19,          //Key4 KEY4: 45/2 - 8/2 = 19
72 };
73
74
75 //噪声阈值
76 #define VOL_VALUE 8 //无干扰下的最大触摸波动值*2,取值范围5~128
77
78 //迟滞值
79 #define SLU_VALUE 5 //手指按下和放开切换的消抖值,此值需小于VOL_VALUE
80
    
```

2.7.4 调整噪声值

噪声值阈值为触摸不按下时观察软件“噪声值”窗口看到的最大噪声值*2，同时需考虑约3秒内的滤波值变化差值*2，两者取最大作为噪声值阈值。（**必须使用项目实际电源、整机功能进行评估**）

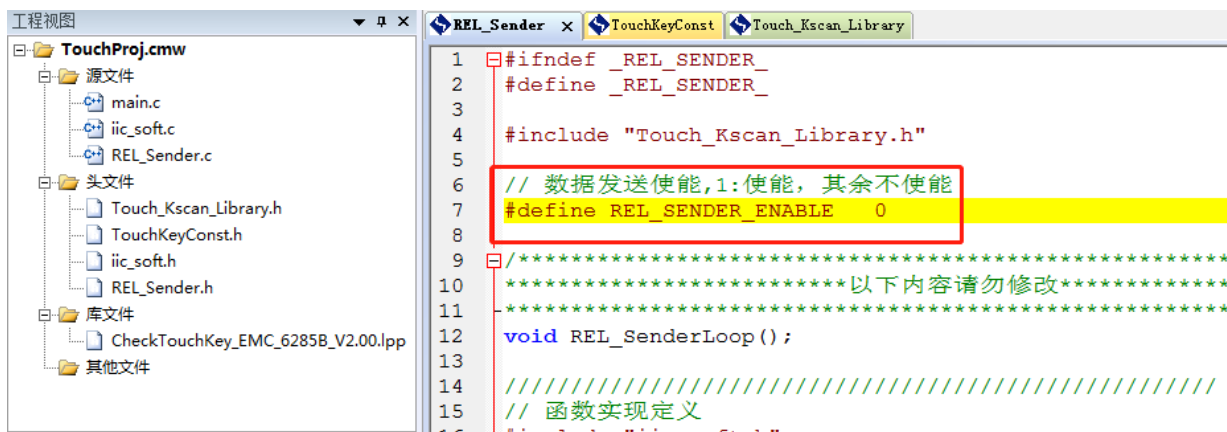


```

73  };
74
75  //噪声阈值
76  #define VOL_VALUE      8      //无干扰下的最大触摸波动值*2, 取值范围5~128
77
78  //迟滞值
79  #define SLU_VALUE      5      //手指按下和放开切换的消抖值,此值需小于VOL_VALUE
80
81
82
    
```

2.7.5 结束调试

参数调试完毕后，关闭数据发送使能位，编译并下载即可。



```

1  #ifndef _REL_SENDER_
2  #define _REL_SENDER_
3
4  #include "Touch_Kscan_Library.h"
5
6  // 数据发送使能,1:使能,其余不使能
7  #define REL_SENDER_ENABLE 0
8
9  /*****以下内容请勿修改*****/
10
11
12 void REL_SenderLoop();
13
14 //////////////////////////////////////
15 // 函数实现定义
16
    
```


3. 版本修订说明

版本号	时间	修改内容	编制
V1.1	2020 年 3 月 16 日	内置电容 C 语言 ECM 库调试	中山应用支持部
V1.2	2020 年 6 月 30 日	内置电容和外置电容触摸库调试	中山应用支持部
V1.3	2020 年 7 月 6 日	增加触摸芯片类型列表	中山应用支持部
V1.4	2020 年 7 月 22 日	增加 51 系列触摸芯片调试说明	中山应用支持部
V1.5	2020 年 8 月 1 日	增加方案硬件设计注意事项	中山应用支持部
V1.6	2020 年 8 月 14 日	增加 79FT61x、79FT62x 和 89FT62xx 方案触摸布线要求	中山应用支持部
V1.7	2021 年 4 月 20 日	调整 MCU 电源走线对比图	中山应用支持部
V1.8	2021 年 8 月 10 日	增加触摸应用注意事项	中山应用支持部
V1.9	2022 年 9 月 22 日	80F761x 更名为 80F761x1	中山应用支持部