

SWD 仿真与调试说明

程序编写好之后，在运行的过程中难免不会存在 BUG，此时就需要不断地进行调试。SWD 仿真与调试方法可以实时跟踪程序运行过程，实时查看程序中变量值，快速定位 BUG 所在位置，极大地提高了调试效率。这里就讲解一下 SWD 仿真与调试方法。

- 1、连接好仿真器和开发板，给最小系统板上电，打开 keil 软件，先保证程序编译正常、下载正常且运行正常，因为仿真与调试是基于上述正常情况进行的。
- 2、为了让仿真一开始就直接运行到 main 函数，需要勾选 **Run to main()** 选项，步骤如图 1 所示：

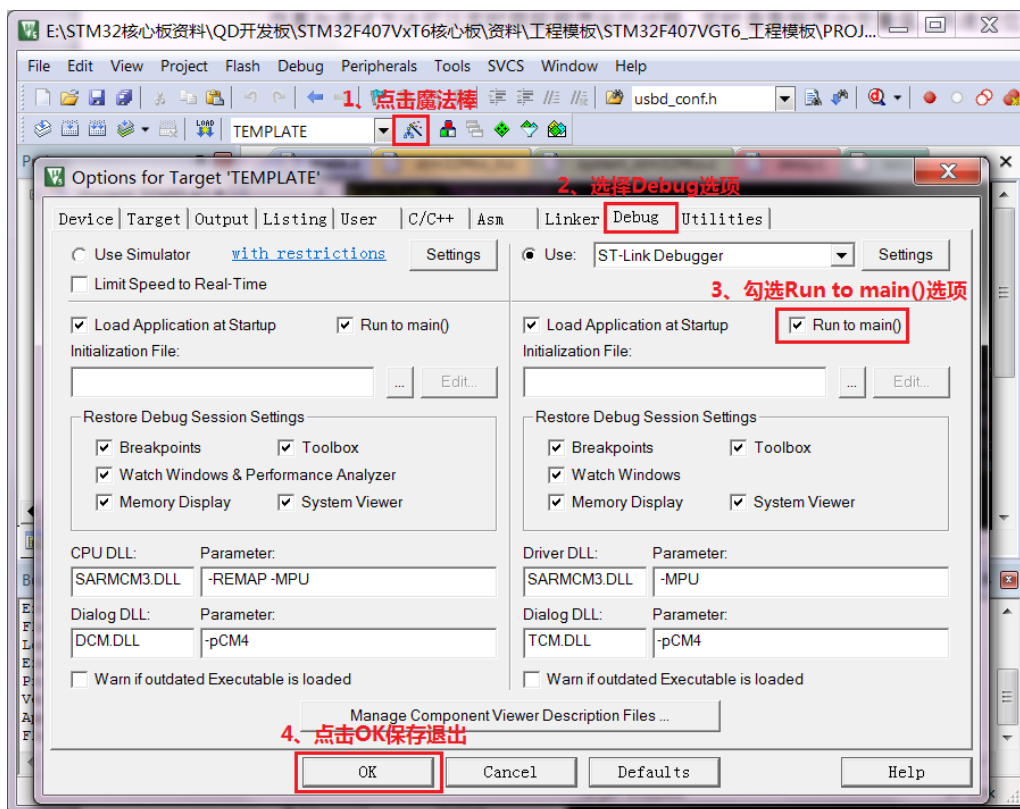



图 1 设置 Run to main() 选项

- 3、设置完成后，点击 keil 上的  图标，或者按 **Ctrl+F5** 进入仿真（如果此时代码已经更新，则会将更新后的代码下载到开发板后，在进行仿真），如图 2 所示：

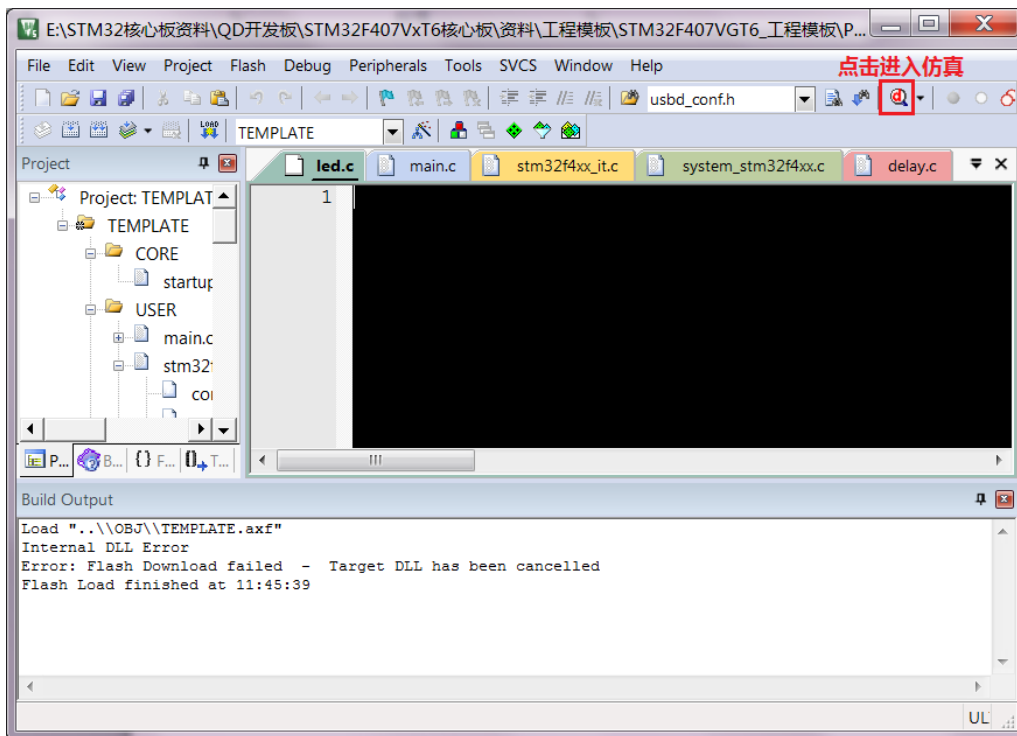


图 2 进入仿真

- 4、因为前面已经勾选 **Run to main()** 选项，所以进入仿真后程序直接运行到 main 函数入口处，如图 3 所示：

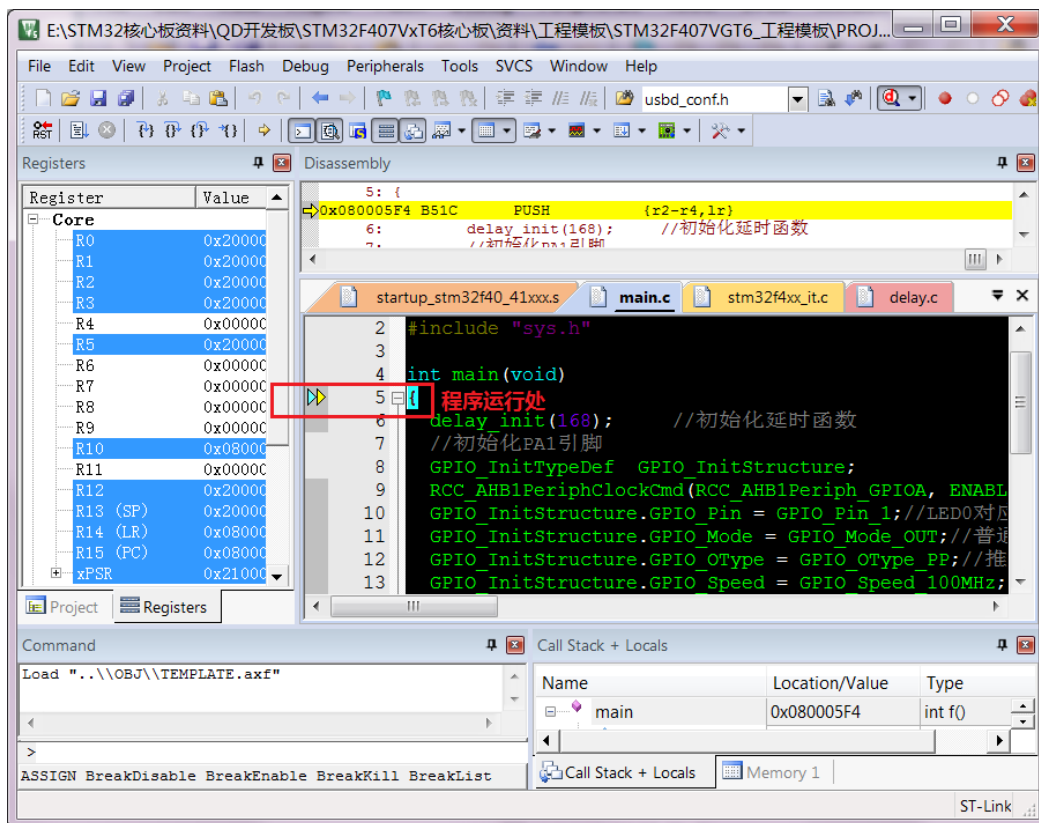


图 3 仿真运行到 main 函数入口处

5、进入仿真界面后，会出现一个 Debug 工具栏，仿真的时候就是要用到该工具栏按钮，下面来介绍一下该工具栏按钮功能。如图 4 所示：



图 4 Debug 工具栏介绍

复位：相当于硬件复位，按下该按钮后，程序从头开始执行。

执行到断点处：按下此按钮后，可以快速执行到断点处，从而跳过那些不需要查看的执行过程，可以节省调试时间。

停止运行：当程序一直在运行时，按下此按钮可以使程序停止，从而可以进行单步调试。

单步执行：按下此按钮，程序就执行一步，当遇到函数时，就会跳到函数里面去执行。

跳过执行：按下此按钮，如果没有遇到函数，等同于单步执行；如果遇到函数，则单步执行过该函数，而不进入函数内部去执行。

跳出执行：当在函数内部单步执行的时候，按下此按钮，可以一步执行完函数剩余的代码并跳出函数，回到函数被调用的位置。

执行到光标处：按下此按钮，可以快速执行到程序中的光标所在处，和执行到断点处功能类似，区别就是断点可以设置多个，执行多次，而光标只有一个，只能执行一次。

跳回执行处：当程序在执行时，移动光标到程序另外一次查看（非执行处），按下此按钮可以快速回到程序当期执行的地方。

命令窗口：按下此按钮可以打开或者关闭命令窗口。

汇编窗口：按下此按钮可以打开或者关闭汇编窗口。在汇编窗口里可以查看汇编代码，有助于分析代码。

符号窗口：按下此按钮可以打开或者关闭符号窗口。在符号窗口里可以查看代码中函数的内存地址和变量的类型。

寄存器窗口：按下此按钮可以打开或者关闭 CPU 特殊寄存器窗口。在 CPU 特殊寄存器窗口里可以查看特殊寄存器的值。

调用堆栈窗口：按下此按钮可以打开或者关闭 Call Stack+Locals 窗口，该窗口显示当

前函数的局部变量及其值。

变量观察窗口：有 2 个变量观察窗口（下拉选择），该按钮按下，会弹出一个显示变量的窗口，输入你所想要观察的变量/表达式，即可查看其值。

内存查看窗口：有 4 个内存查看窗口（下拉选择），该按钮按下，会弹出一个内存查看窗口，可以在里面输入你要查看的内存地址，然后观察这一片内存的变化情况。


串口打印窗口：有 4 个串口打印窗口（下拉选择），该按钮按下，会弹出一个类似串口调试助手界面的窗口，用来显示从串口打印出来的内容。

逻辑分析窗口：该图标下面有 3 个选项（下拉选择），我们一般用第一个，也就是逻辑分析窗口 (Logic Analyzer)，点击即可调出该窗口，通过 SETUP 按钮新建一些 I/O 口，就可以观察这些 I/O 口的电平变化情况，以多种形式显示出来，比较直观。

硬件跟踪窗口：按下此按钮可以打开或者关闭硬件跟踪窗口。该窗口可以查看硬件运行情况。

系统查看窗口：该按钮可以提供各种外设寄存器的查看窗口（通过下拉选择），选择对应外设，即可调出该外设的相关寄存器表，并显示这些寄存器的值，方便查看设置是否正确。

工具箱窗口：按下此按钮可以打开或者关闭工具箱窗口。此工具用于刷新当前窗口界面。

6、在仿真与调试当中，学会设置断点是必须要掌握的技能。断点都是在代码左边的灰色区域设置，设置好了之后，按图标就可以直接执行到断点处，如图 5 所示：

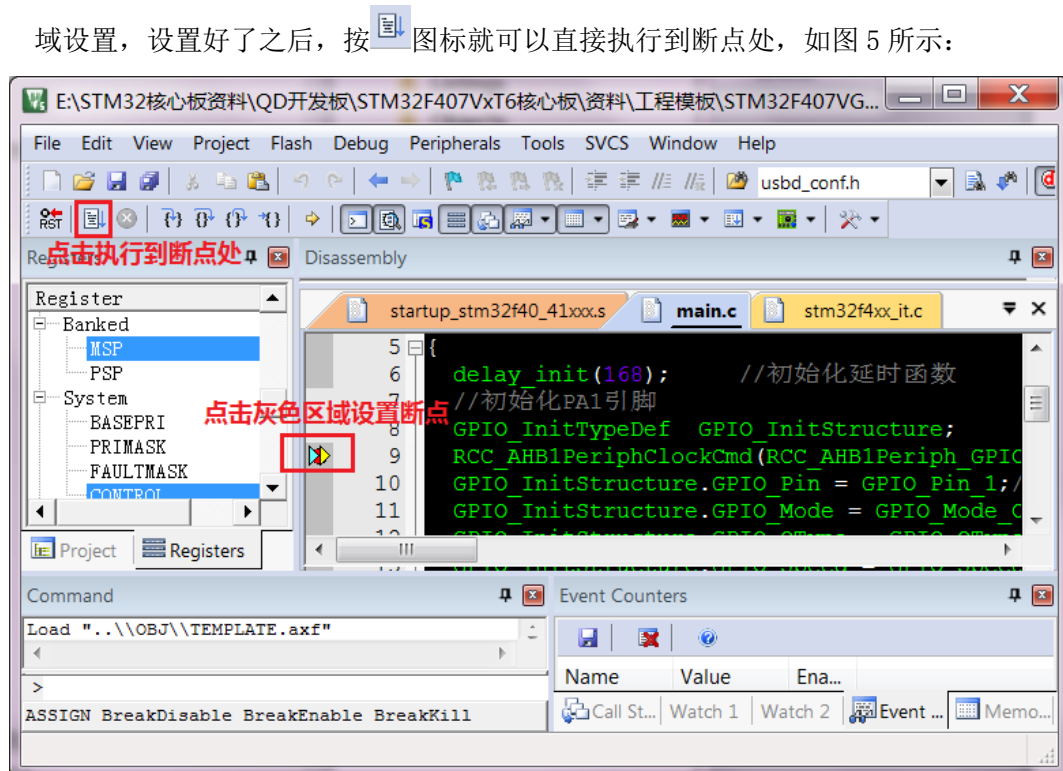


图 5 断点设置和执行

断点设置和取消可以通过鼠标点击也可以通过工具栏设置和取消，如图 6 所示：

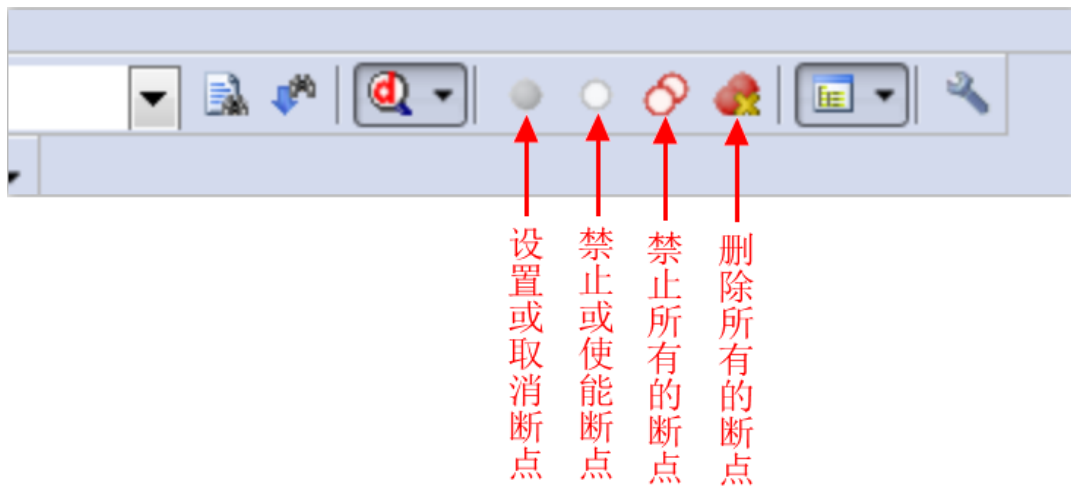


图 6 断点设置工具栏介绍

7、在仿真与调试中，点击菜单栏的 Peripherals→System Viewer→选择相应的硬件，可以查看硬件初始化情况，通过查看寄存器的值，就知道硬件是否正常，这也是一个硬件调试方法。如图 7 所示：

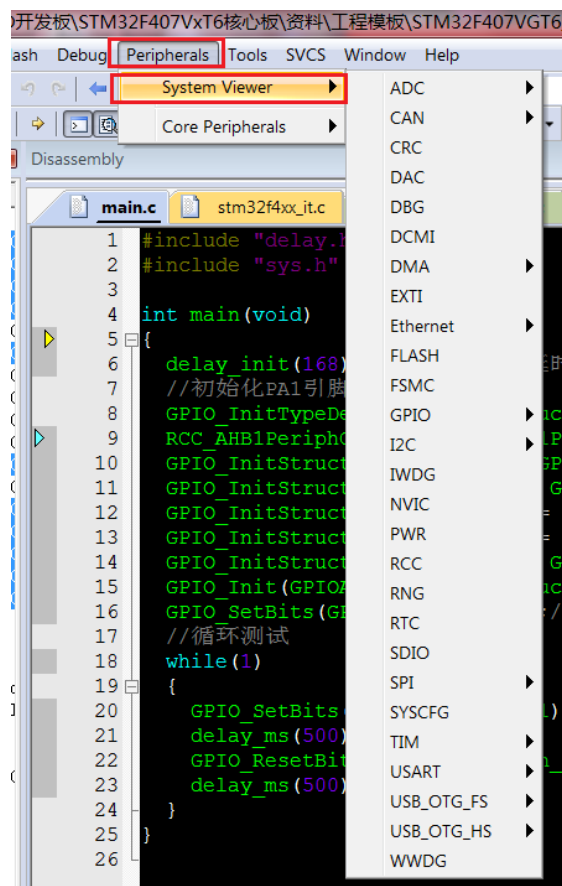


图 7 硬件调试界面

8、如果想结束仿真与调试状态，直接点击进入仿真按钮或者按 **Ctrl+F5**。