目录

目录.....1

1 在线开发工具 DPT52 工具套件.....3

1.1 概述.....3

2 DPT52 仿真使用说明.....4

2.1 仿真前配置.....4
2.1.1 安装仿真插件.....4
2.1.2 设置 Keil 界面.....7
2.1.3 烧录口连接.....10

2.2 DPT52 仿真操作.....10
2.2.1 设置/删除断点.....10
2.2.2 Download 程序.....10
2.2.3 进入/退出仿真.....11

2.3 仿真运行操作.....12
2.3.1 全速运行至断点(Run).....12
2.3.2 单步跟踪(Step).....12
2.3.3 跨步运行(Step Over).....13
2.3.4 运行至光标处(Run to Cursor Line).....14
2.3.5 复位(Reset).....15

2.4 查看和修改变量.....16
2.4.1 使用 Watch 窗口查看和修改变量.....16
2.4.2 使用 Memory 查看和修改变量.....17
2.4.3 查看和修改 SFR.....18

2.5 仿真注意事项.....19
2.5.1 整体注意事项.....19
2.5.1 92F 系列和 93F 系列 IC 仿真注意事项.....19
2.5.2 91F 系列 IC 仿真注意事项.....19

3 DPT52 编程使用说明.....20

3.1 在线开发工具 DPT52 硬件说明.....20

3.2 固件升级功能.....21

3.3 在线开发工具 DPT52 的操作步骤.....21

3.4 烧录注意事项.....22

3.5 EEPROM 区域烧录说明.....23
3.5.1 烧录配置.....23

4 附录：DPT51 与 DPT52 功能差异对比 26

5 更改记录 27

1 在线开发工具 DPT52 工具套件

1.1 概述

在线工具 DPT52 适用于赛元所有系列 IC 的在线烧写、触控系列 IC 的调试和 92F 系列、93F 系列以及部分 91F 系列（SC91F83XX/SC91F84X/SC91F736/SC91F74X）IC 的仿真。

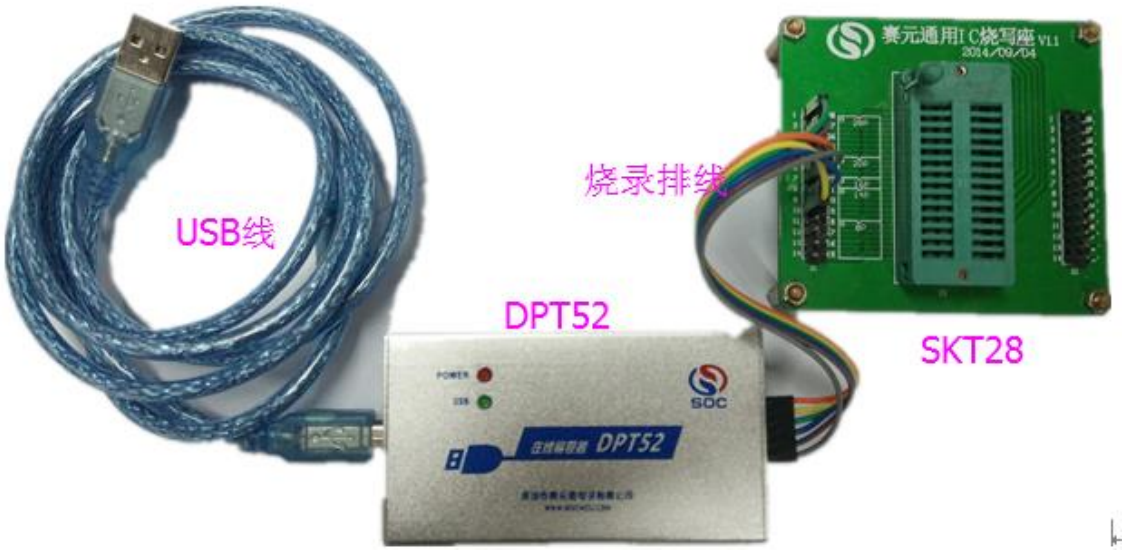


图 1.1　　在线开发工具 DPT52 工具套件

类型	名称	全部型号	功能说明
在线开发工具	DPT52	DPT52+6PIN 排线+USB 线	赛元在线开发调试工具
	SKT28	通用 IC 烧写座（28PIN）	赛元系列 IC 烧写座

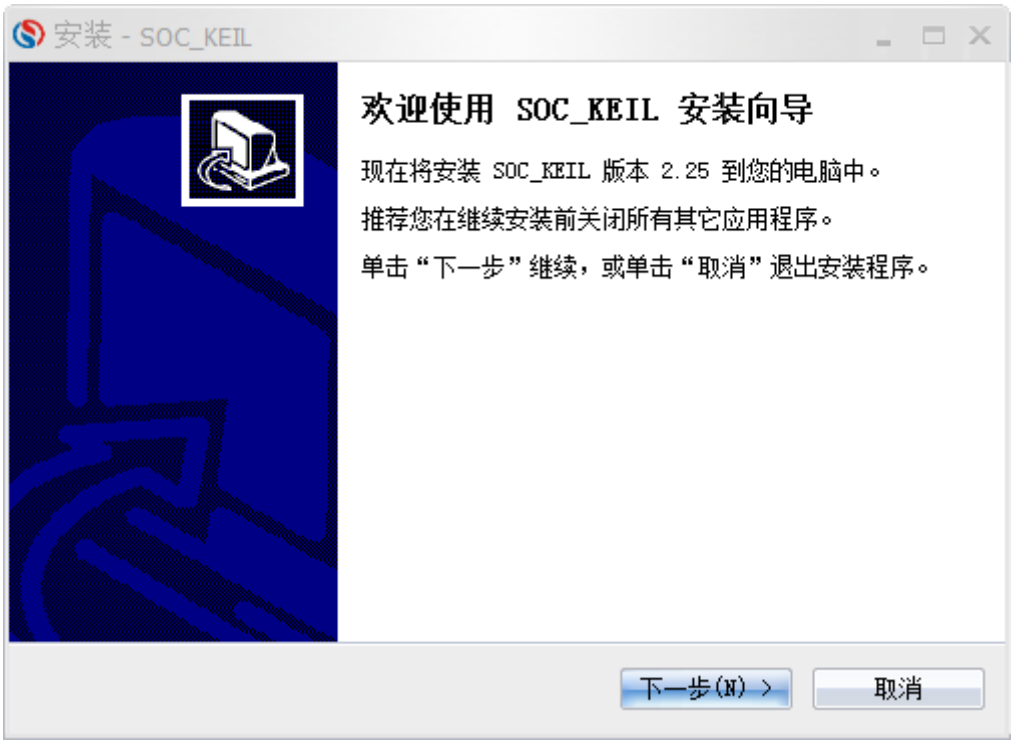
2 DPT52 仿真使用说明

2.1 仿真前配置

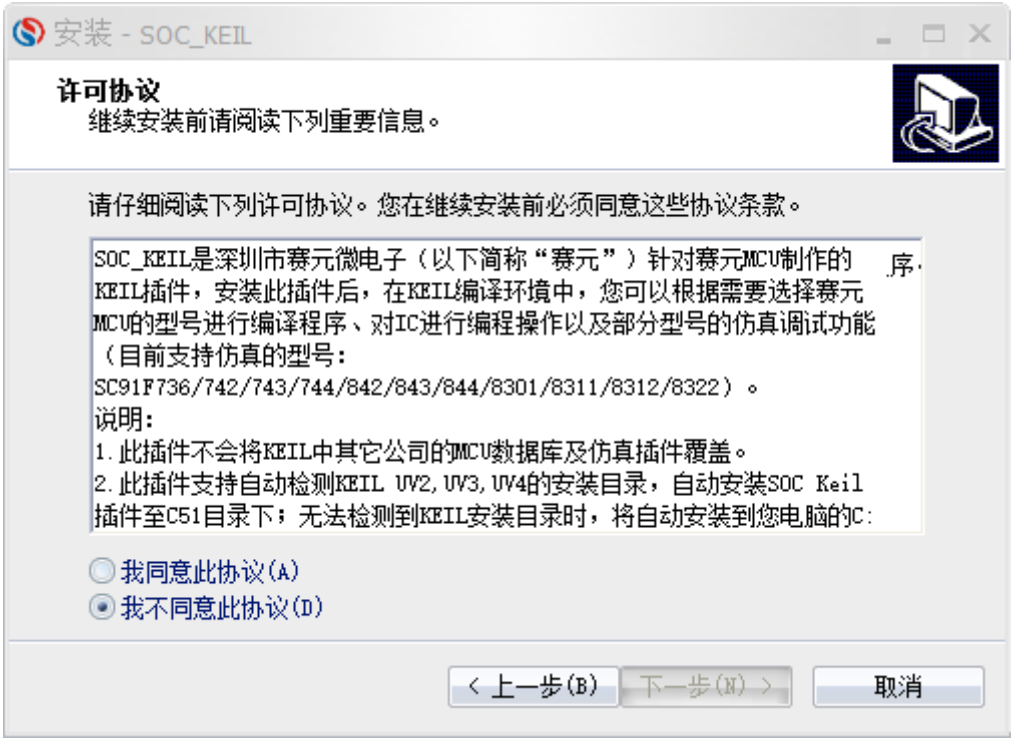
DPT52 提供了支持部分 MCU 的在线仿真功能，可完成最多 8 个断点（用户可用 7 个断点，另外一个为隐藏断点）调试、单步调试、跨步调试及 RST 等操作，实现 RAM 及 SFR 的查看及修改，方便用户在开发阶段调试程序，在使用之前，需要完成如下配置。

2.1.1 安装仿真插件

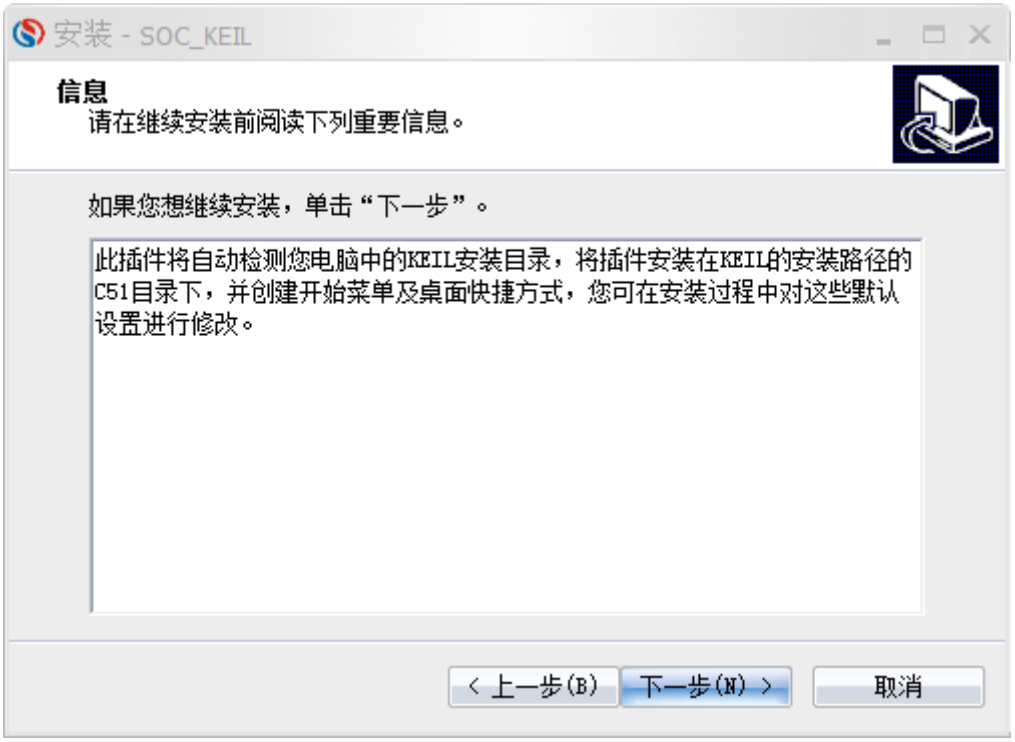
① 双击 SOC_Keil Vxx.exe



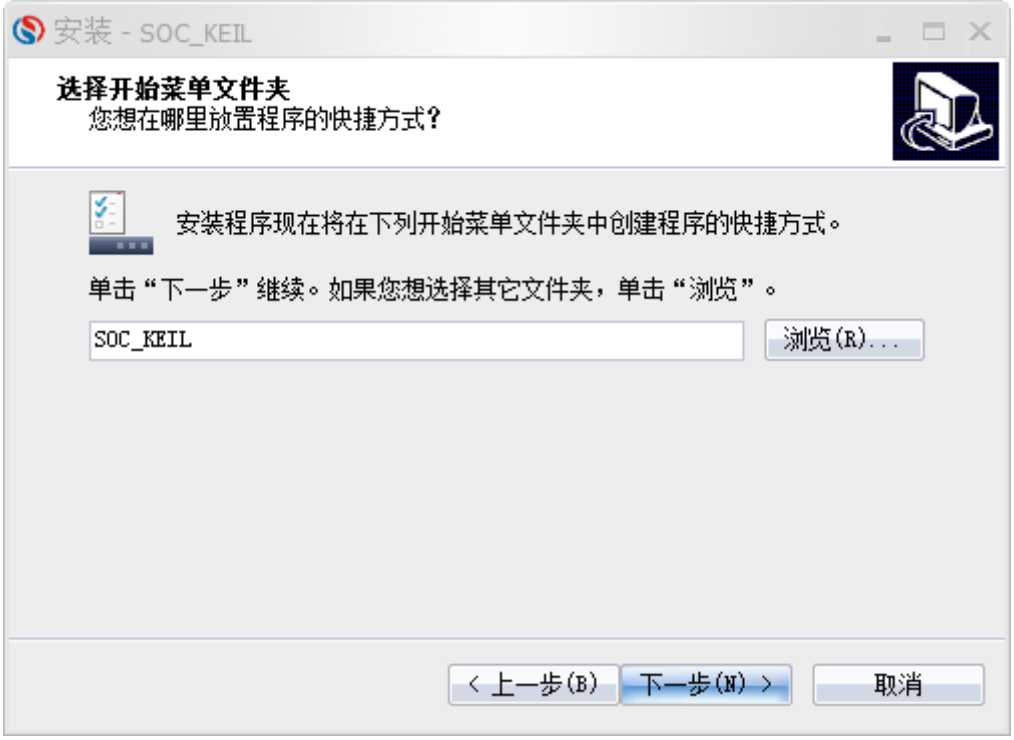
② 点击“下一步”，查看许可说明，并选择“我同意此协议”，然后“下一步”



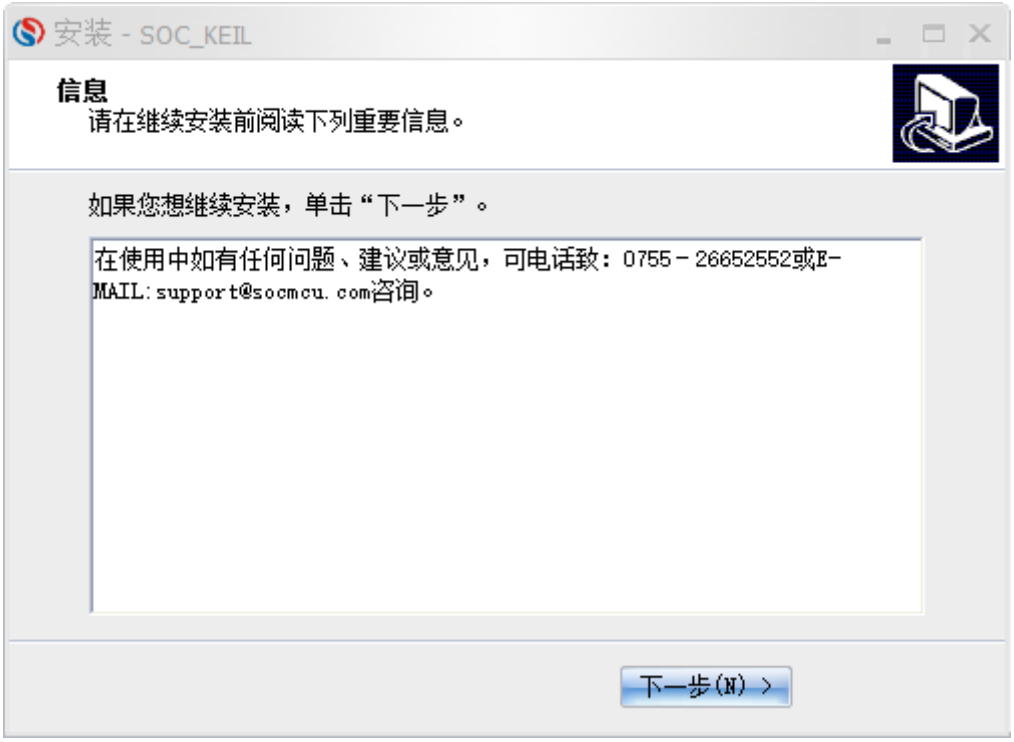
③ 查看安装信息，并选择“下一步”



④ 安装路径为“C:\Keil\C51\SinOne_Chip”下，不可进行修改，点击“下一步”按钮

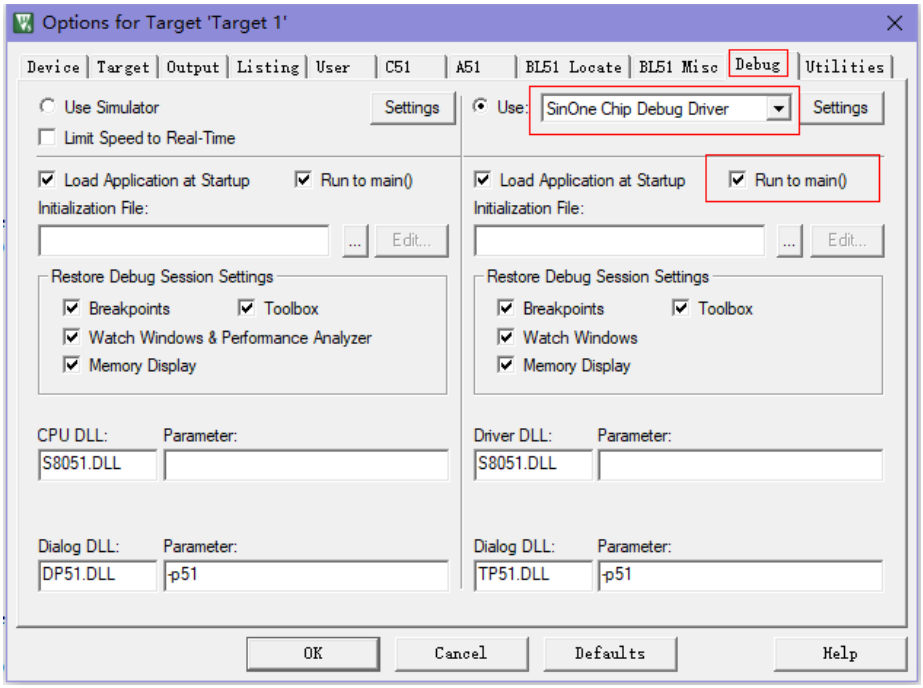


⑤ 准备安装，点击“下一步”，并点击“安装”，安装完成，阅读相关帮助信息

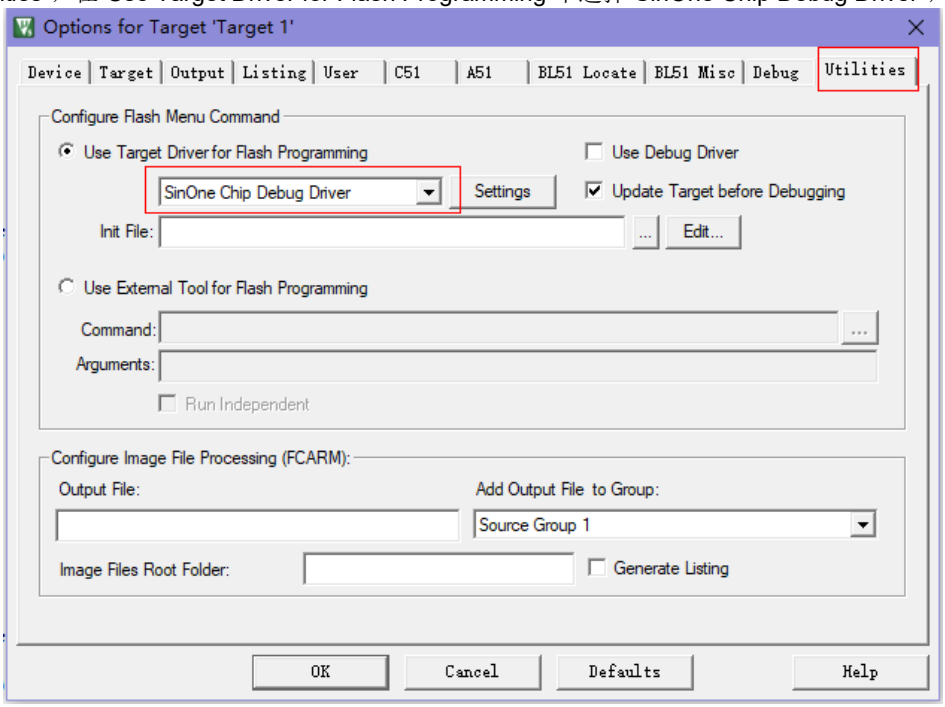


2.1.2 设置 KEIL 界面

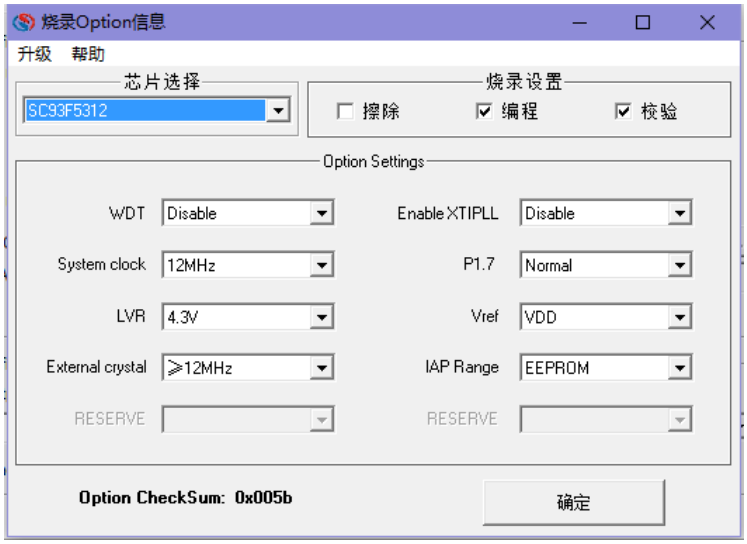
① 打开 Keil 工程文件，点击快捷图标“Target Option”，在“Target Option”界面中选择“Debug”,点选 “Use”，并从下列中选取“SinOne Chip Debug Driver”，同时，勾选“Run to main()”,如下图：



② 点击“Utilities”，在“Use Target Driver for Flash Programming”中选择“SinOne Chip Debug Driver”，如下图：



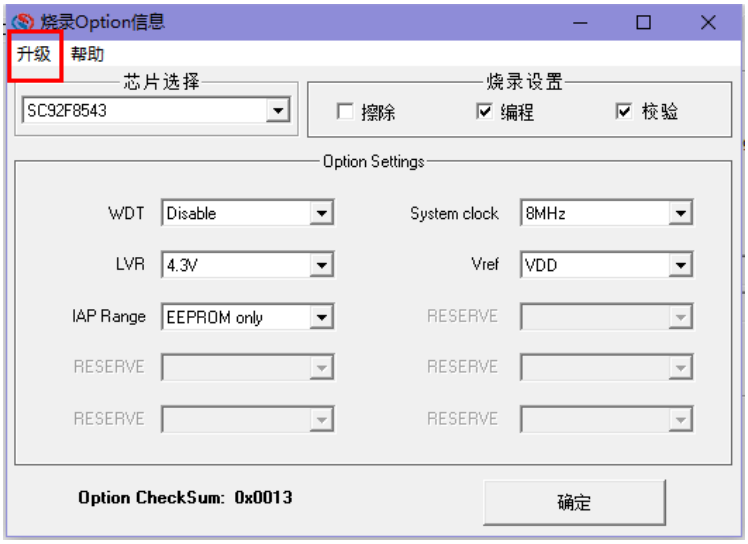
③ 再点击“Settings”，进入“烧录 Option 信息界面”，如下图：



④ 烧录 Option 信息配置。

1. 芯片选择：选择预烧录或仿真的 IC 名称。
2. 烧录设置：可选择进行的自动烧录，包括擦除，编程，校验。
3. 烧录选项：根据需要设置的 Code Option 选项。
4. 升级：用于库文件的升级。
5. 帮助：版本的相关信息。

注意：如果芯片选择中未查找到需要的 IC 型号，或已找到对应型号但无法仿真，需要点击升级，进入升级界面。



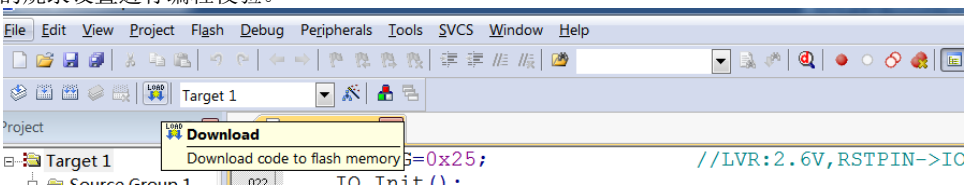
升级 MCU 库：升级 SOC 提供的.MCU

升级插件:提示当前最新的插件信息，并提供下载位置。

选择“升级 MCU 库”，选择需要升级的库文件，选中库文件，点击“打开”，完成升级。

⑤ Load 快捷键

“Load”会根据烧录 Option 信息配置对 IC 进行一系列操作，不但烧录代码，同时也烧录选择的 Code Option，还会根据下图中的烧录设置进行编程校验。



⑥ 如果是 91F 系列的 IC 仿真，必须点击”BL51 Locate”，设置 Xdata 使用区间起始地址为 0x27，如下图所示，**92F 系列和 93F 系列的 IC 不需要配置此项。**

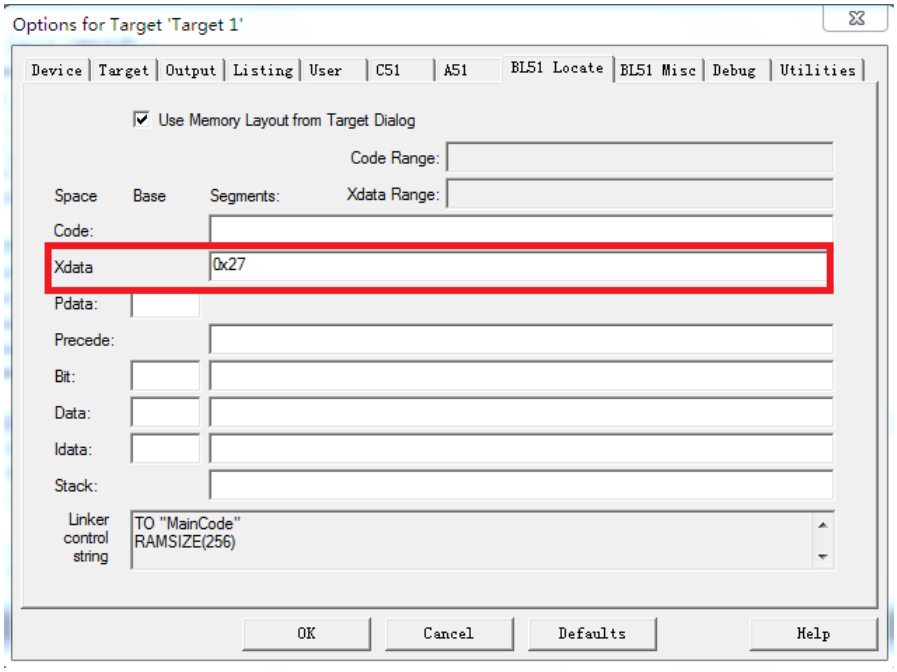


图 1.2.6

2.1.3 烧录口连接

烧录和仿真接口见3.1 在线开发工具 DPT52 硬件说明，只有完成上述配置，才可以继续下一步的仿真工作。

2.2 DPT52 仿真操作

通过以上的配置，即可进行断点仿真功能，最多支持 8 个断点：用户可以操作 7 个断点，另外一个为隐藏断点。为方便说明，以具体实例给出，按照如下步骤，即可完成断点的仿真功能。

2.2.1 设置/删除断点

断点设置：在预设断点的源码程序行双击鼠标左键，或者按下"F9"按键，或者点击快捷图标"Insert/Remove breakpoint("Debug"按钮的右侧)"，当该行左侧会出现红色块标记出现即设置成功。

断点取消：在预取消的断点前，双击鼠标左键，或者按下"F9"按键，或者点击快捷图标"Insert/Remove breakpoint("Debug"按钮的右侧)"，当该行左侧会出现红色块标记消失即设置成功。

要求：进入仿真前，需要先预设好断点。仿真过程中，可设置/删除断点，如下图 2.1.1

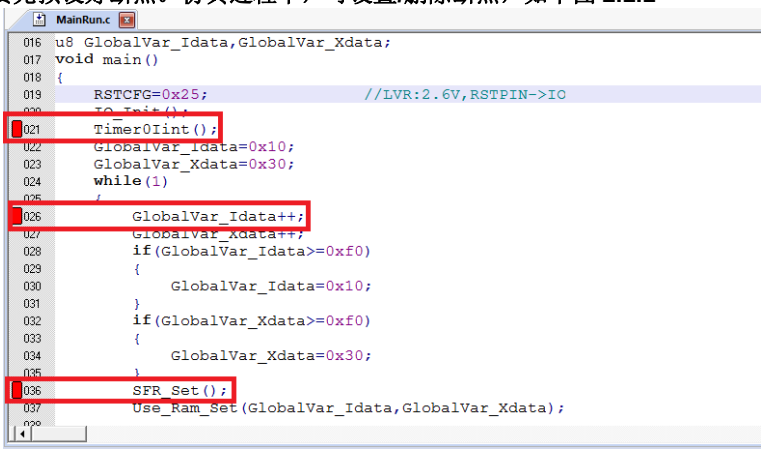


图 2.1.1

2.2.2 DOWNLOAD 程序

当程序编译通过，点击快捷图标"Download"（图 2.2.1），完成程序的代码烧录，烧录过程与"烧录 Option"中的"烧录设置"相关，本说明勾选"编程"及"校验"，因此"Download"的过程是先编程然后校验，并在"Bulid OutPut"（图 2.2.2）窗口输出相应信息。

注意：当 Download 失败时，会输出错误提示信息，如果无提示则表明 Download 通过。

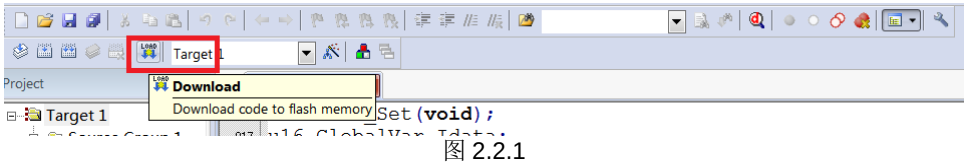


图 2.2.1

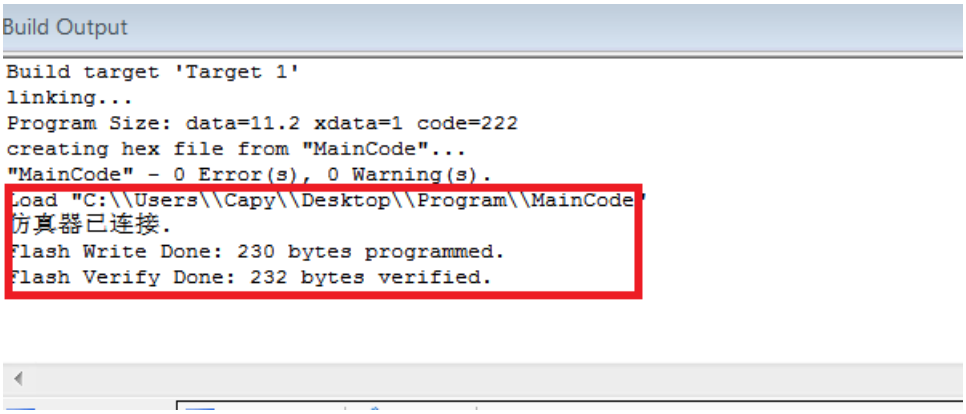
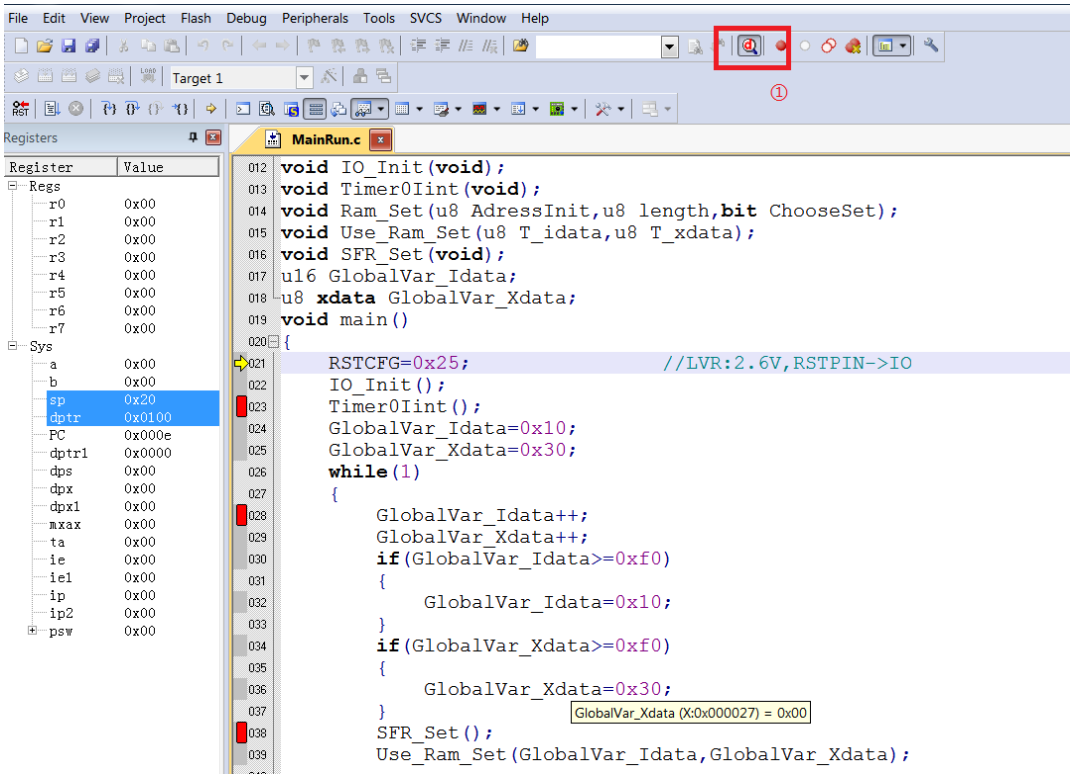
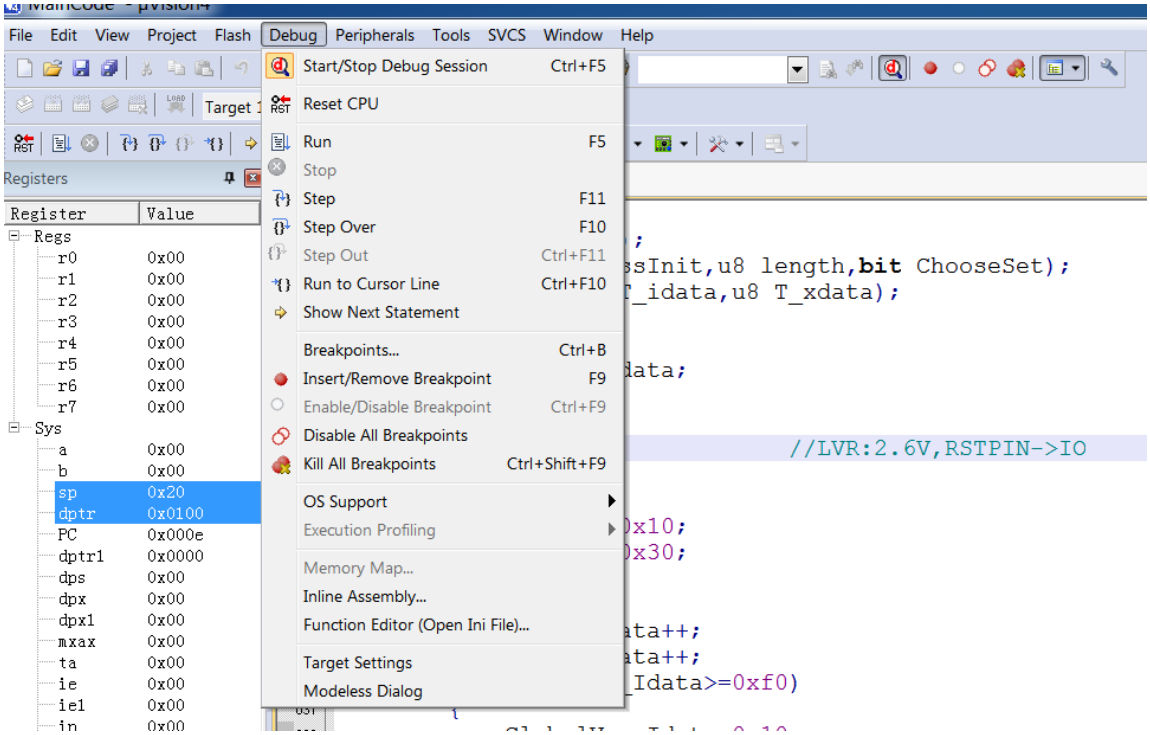


图 2.2.2

2.2.3 进入/退出仿真

当程序 Downlaod 通过，点击快捷图标“start/stop Debug Session”按钮，或按下快捷键“Ctrl+F5”或者使用菜单“Debug-> start/stop Debug Session” 如下图所示。当正确进入时， “D”按钮为凹陷状态，表示打开；再次点击，退出调试，“D”按钮为平滑状态，表示关闭。进入仿真调试状态，工具栏会增加调试相关的菜单，下图从左向右依次是复位、运行、停止、暂停、单步、跨步、跳出当前函数、运行至光标处、下一状态、命令窗口、反汇编窗口、符号窗口、系统寄存器窗口、调用堆栈窗口、观察窗口、内存窗口、串口窗口等。上述工具栏的菜单在当前的“Debug”菜单栏中均可找到。为了方便操作，后续操作说明均从工具栏查找。





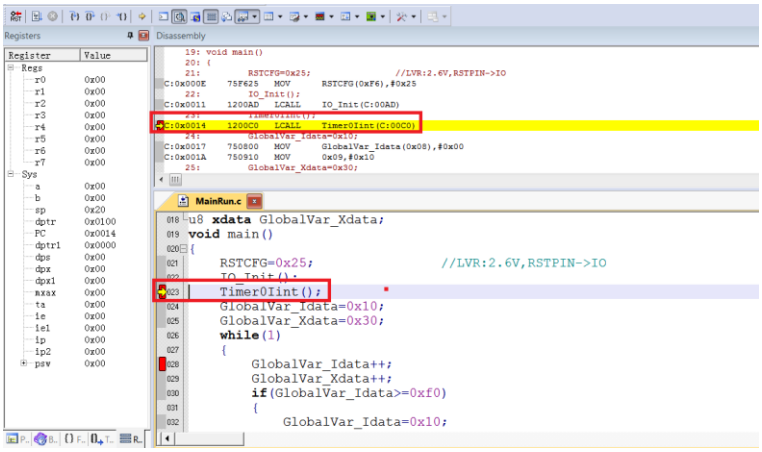
如果未能成功进入该调试界面，请查找仿真前配置是否正确。

2.3 仿真运行操作

当进入仿真状态，可进行一系列的仿真运行操作，这些操作包括 5 种方式：全速运行至断点(Run)；单步跟踪(Step)；跨步运行(Step Over)；运行至光标处(Run to Cursor Line)；复位(Reset)。

2.3.1 全速运行至断点(RUN)

由于在进入仿真状态前，已经预先设置好了断点，点击快捷图标“Run”按钮或者“F5”，程序全速运行遇到断点停止，如下图：



上图中，全速运行至第一个断点处，可以看出当程序停止到断点位置时，断点处左侧出现黄色调试箭头，指向当前的停止行。如果打开反汇编窗口(Disassembly)，同样会出现黄色调试箭头，并指向当前程序的 PC 地址。

当进入仿真状态后，程序默认是停止在 0x00 地址，即 PC 指向 0x00，第一次全速运行至断点，将从该地址一直运行至第一个断点才停止，相比其他仿真操作，该操作的执行速度是最快的。

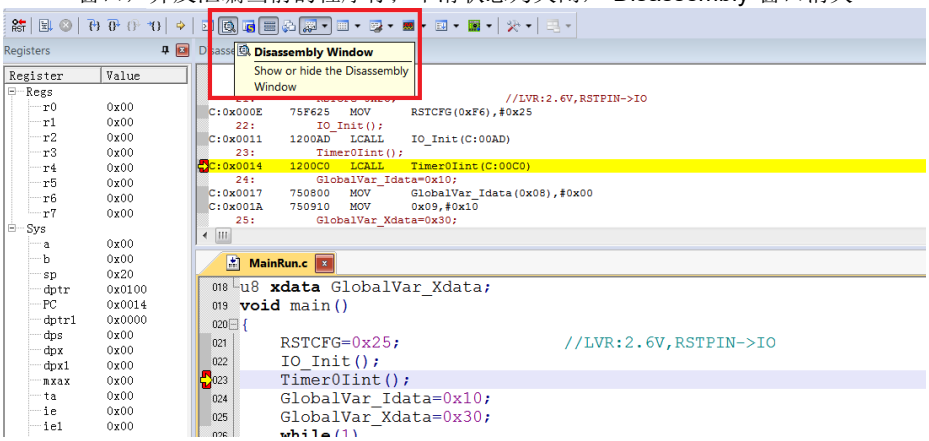
2.3.2 单步跟踪(STEP)

单步跟踪是指，每次执行一行程序，执行完成该行程序后停止。

① 点击快捷图标“Step”按钮或者按下快捷键“F11”，程序会单步运行一次。需要注意的是，默认情况下，“Disassembly”窗口打开或者关闭，在 C 源程序窗口中，单步运行过程会有差异，建议在运行 Step 的过程中，保持“Disassembly”

窗口为打开状态。

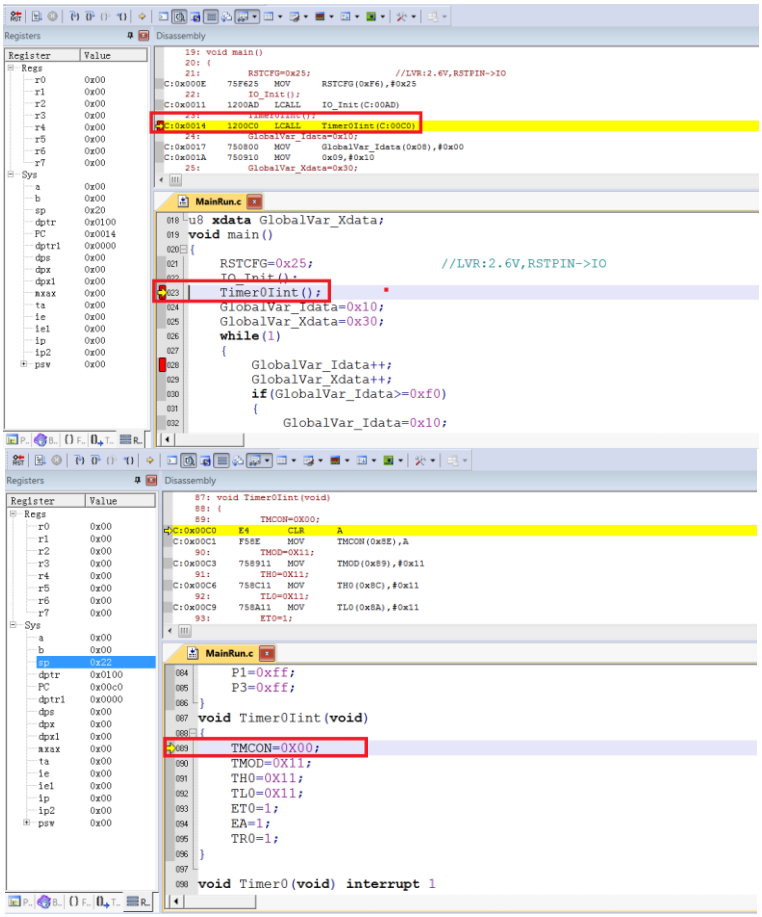
② “Disassembly”窗口的打开/关闭。点击快捷图标“Disassembly Window”，凹陷状态为打开，此时出现“Disassembly”窗口，并反汇编当前的程序行；平滑状态为关闭，“Disassembly”窗口消失



③ “Disassembly”窗口打开下运行 Step

当前程序停止在函数体 Timer0Init()，按下 F11 键，执行当前黄色箭头指向的程序行，然后箭头指向下一行。执行完成的结果如下图所示，不断按下 F11，程序将逐行执行下去。

当“Disassembly”窗口打开时，默认是执行反汇编行，如果需要执行源码行，只需要鼠标左键选中一次源码界面即可。



2.3.3 跨步运行(STEP OVER)

当程序执行至子函数或者汇编中的 CALL/LCALL 时，该操作不进会入子函数单步执行，而是将子函数全速运行，停在下一指令处。

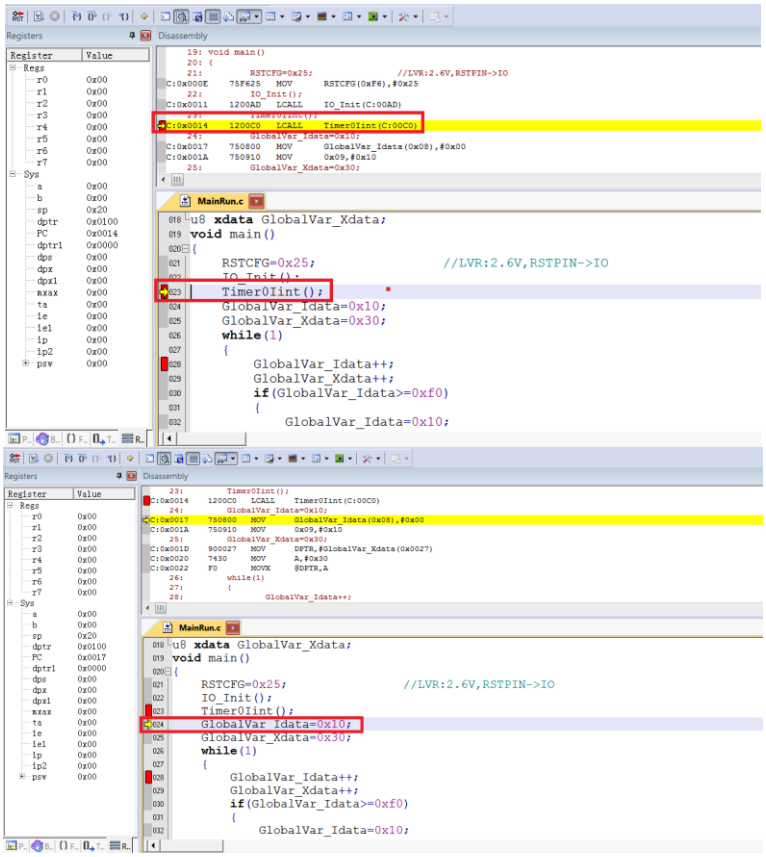
注意：

① 当程序执行到的位置不是子函数时，该操作与单步跟踪结果相同；

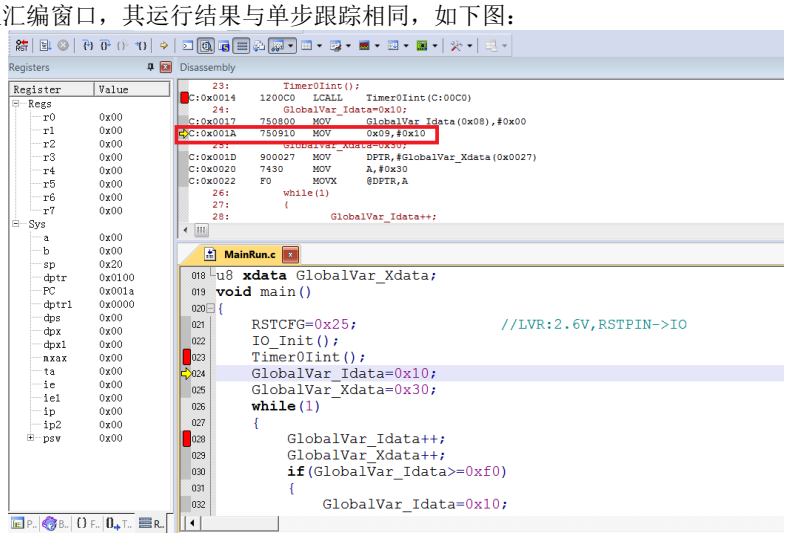
② 当子函数内存在断点时，程序会优先停在断点处。

点击快捷图标”Step Over”按钮或快捷键”F10”操作即可。

仍以当前断点停止在函数体 Timer0Init()为例，按下 F10 键，调试光标不进入函数内部，而是全速执行完该函数，然后黄色箭头指向下一行，如下图：



继续按下 F10，观察反汇编窗口，其运行结果与单步跟踪相同，如下图：



2.3.4 运行至光标处(RUN TO CURSOR LINE)

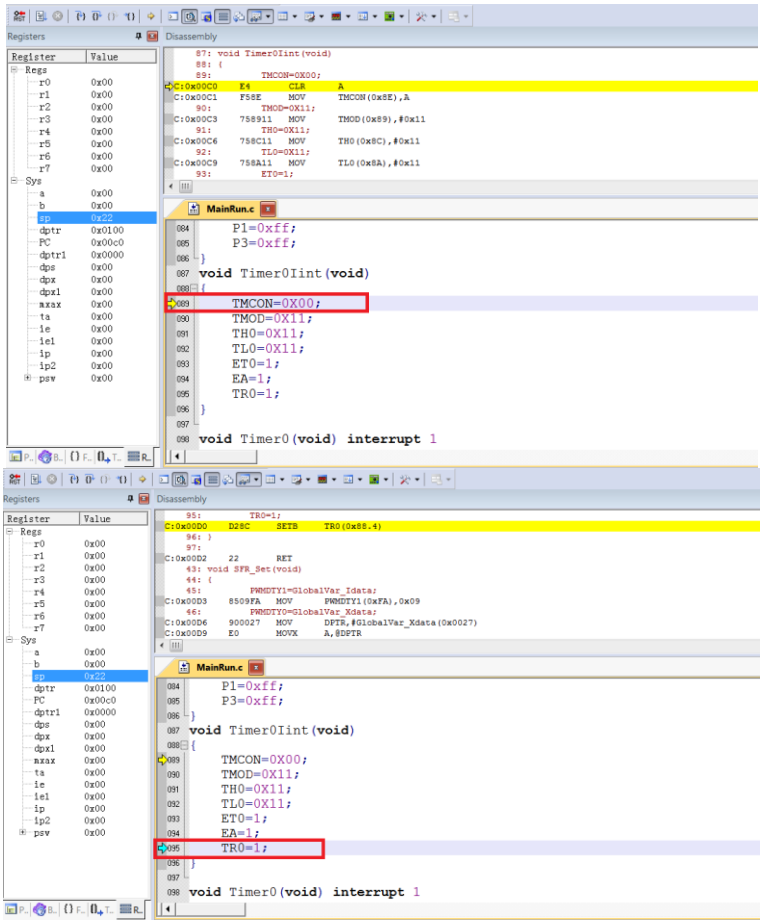
当断点间仿真操作通过单步跟踪或者跨步操作效率较低时，又希望直接运行至源程序行时，可通过运行至光标处(Run to Cursor Line)来完成。

该操作可通过按下快捷图标“Run to Cursor Line”或者快捷键“Ctrl+F10”实现。

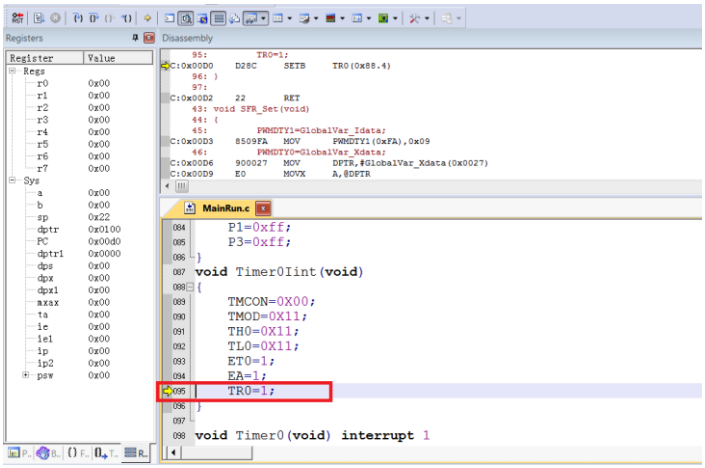
以图 3.2.2 的结果为例，希望程序直接停止在 Timer0Init()函数内的最后一行，选择使用运行至光标操作。

定位光标：鼠标左键点击一次预定位的程序行，出现蓝色箭头表示该行被选中，如下图：

注意：预定位的程序行一定是从当前黄色箭头开始能够运行到的，否则运行至光标处操作无效。

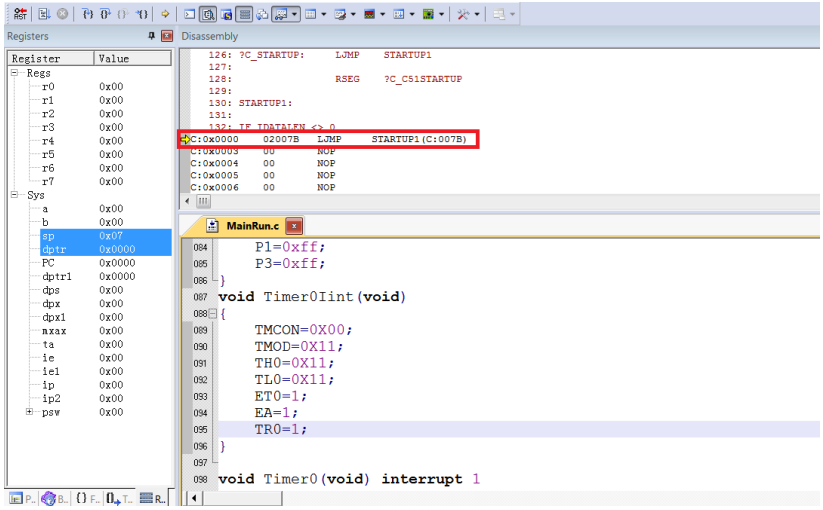


按下 Ctrl+F10，程序全速运行至光标处停止，定位光标处变为黄色箭头，如下图：



2.3.5 复位(RESET)

点击"Reset"按钮，程序重新复位，黄色箭头指向地址 0x00，如下图：



2.4 查看和修改变量

2.4.1 使用 WATCH 窗口查看和修改变量

在仿真调试模式下，可通过观察窗口来查看或修改当前的变量。

① 打开 Watch 窗口

点击快捷图标"Watch Windows"出现 3 个可选择窗口:Locals,Watch1,Watch2,如果这 3 个窗口的带浅黄色背景框，则表示选中，KEIL 界面下方会出现子窗口，如图 4.1.1 否则，点击选择 Watch1 或者 Watch2 的任意一个，Watch 界面就会出现在 KEIL 界面的下方，如图 4.1.2

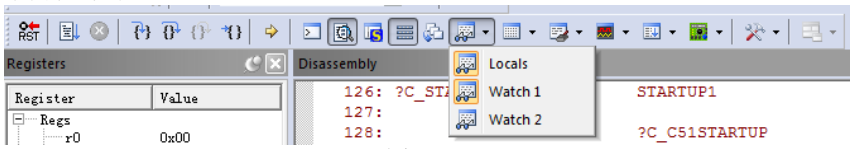


图 4.1.1

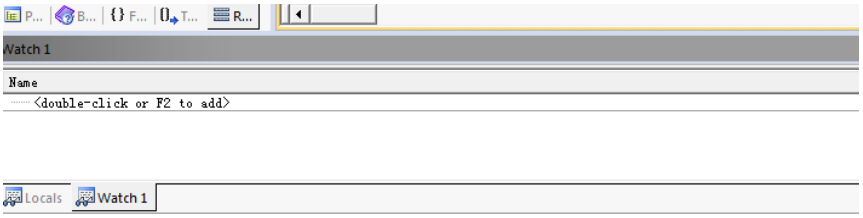


图 4.1.2

② 填写预查看/修改的变量名

在"Name"栏下填入要操作的变量名，该变量名必须是源码中存在，否则无效。此时其对应的"Value"栏会显示出该变量当前的值，如下图 4.1.3

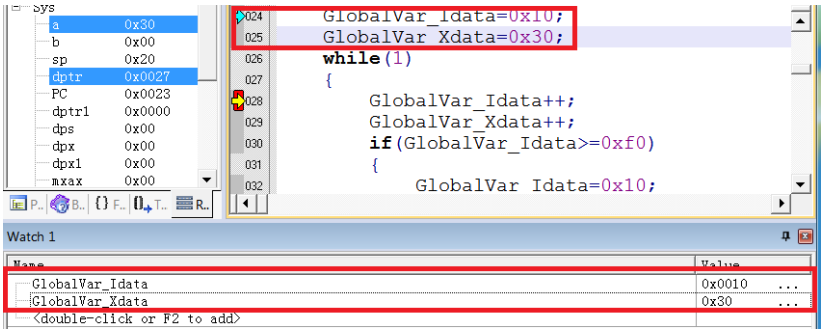


图 4.1.3

上图中，添加变量 GlobalVar_Idata、GlobalVar_Xdata，Watch1 中观察到该变量的值分别是 0x0010、0x30。

另外，在 C 源码界面内，当鼠标移动到变量名的位置时，也会显示当前该变量的值及其类型和地址，如下图 4.1.4 所示。

图 4.1.4

③ 修改变量值

在需要修改的变量对应的"Value"栏中，双击该值，进行修改，修改完成之后，在任意位置单击鼠标左键，当修改成功，该变量一栏显示变为深色，如图 4.1.5。

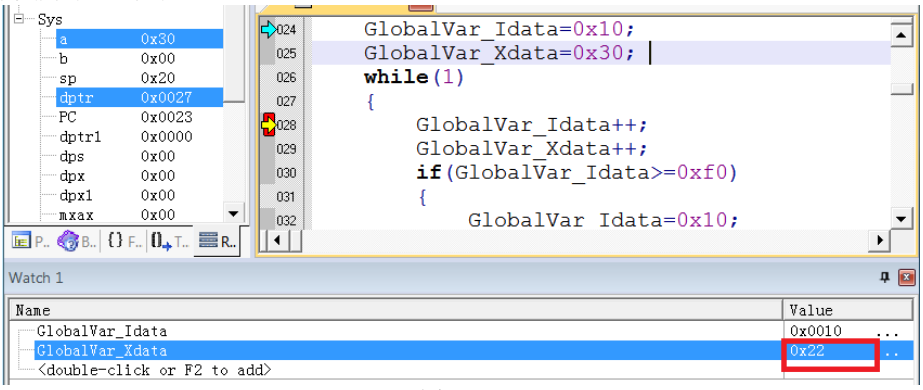


图 4.1.5

上图中，修改 GlobalVar_Xdata 的值为 0x22。

2.4.2 使用 MEMORY 查看和修改变量

① 打开 Memory 窗口

点击"Memory Windows"出现 4 个可选择窗口:Memory1~Memory4，如图 4.2.1，如果这 4 个窗口的带浅黄色背景框，则表示选中，KEIL 界面下方会出现子窗口，否则，点击选择任意一个，Memory 界面就会出现在 KEIL 界面的下方，如图 4.2.2。

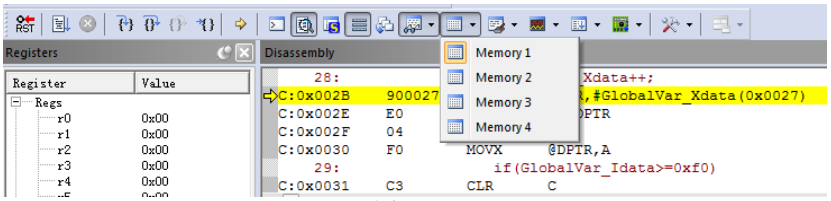


图 4.2.1

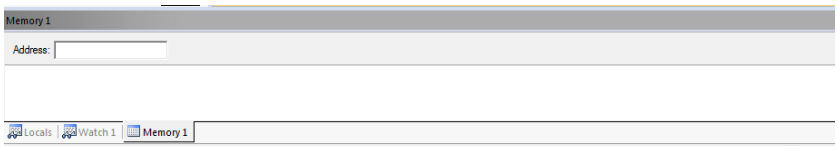


图 4.2.2

② 通过地址查看修改变量

在 Memory 的界面中，Address 栏用来输入待显示的存储区起始地址。如果知道当前变量的地址及变量所在的区域时，可通过如下命令完成。Ram data 区： D：xx;RAM idata 区: I:xx ；Ram Xdata 区: X:xx。

当上述命令填写完成，就可以显示从起始地址开始的变量值，同时也可以双击该值进行修改。

例如：图 4.1.4，GlobalVar_Xdata 为 Xdata 区，地址为 0x27，使用 0x27 为起始地址，查看 Xdata 区域的值，如图 4.2.3。

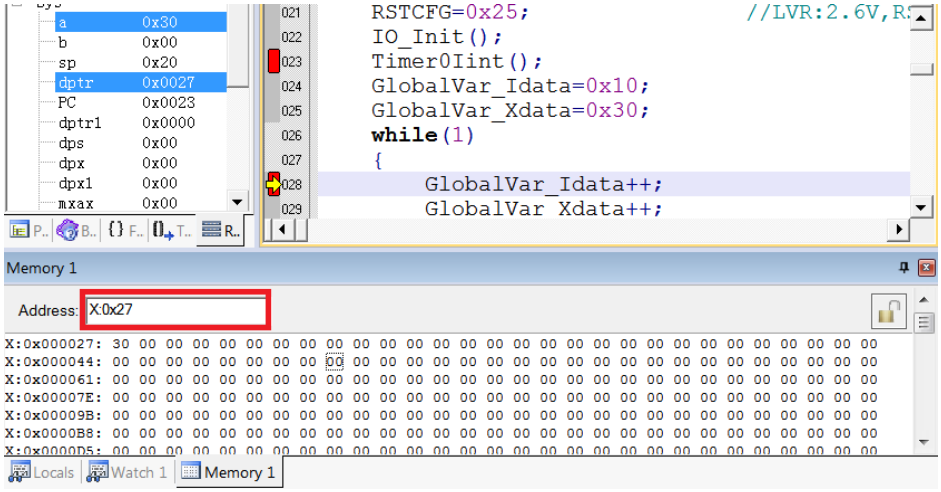


图 4.2.3

从上图看出，X:0x000027 地址的值为 0x30，即 GlobalVar_Xdata 的值为 0x30，与图 2.4.1.3 中 Watch1 观察结果相同。

同样，也可在该位置修改变量的值，修改方式如下：

1. 双击 Memory 中地址相应的值，进行修改，如图 4.2.4

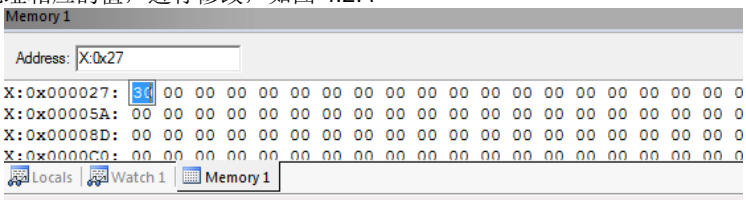


图 4.2.4

2. 写入新的值，任意位置单击鼠标，完成修改，如图 4.2.5

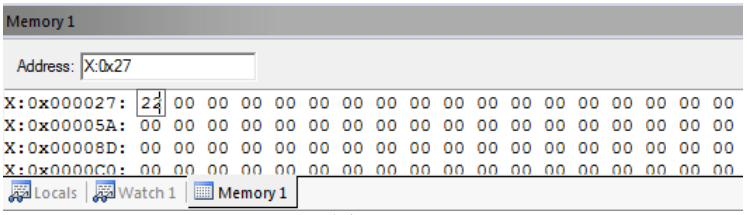


图 4.2.5

建议：如果对变量地址分配不清楚的情况下，请使用 Watch 窗口的方式。

2.4.3 查看和修改 SFR

① 打开 Watch 窗口

与查看和修改变量中打开 Watch 窗口相同。

② 填写预查看/修改的 SFR 名

在"Name"栏下填入要操作 SFR 名，该 SFR 必须是头文件中存在的，否则无效。此时其对应的"Value"栏会显示出该 SFR 当前的值，如图 4.3.1。

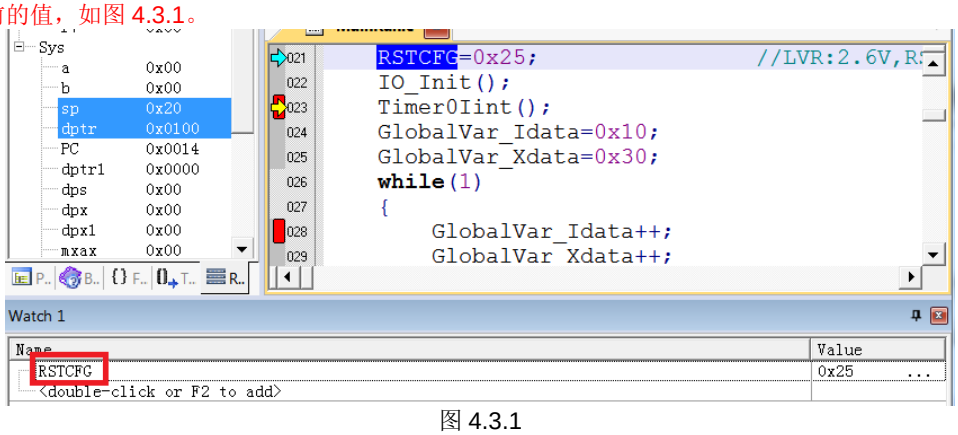


图 4.3.1

在需要修改的 SFR 对应的"Value"栏中，双击该值，进行修改，修改完成之后，在任意位置单击鼠标左键，当修改成功，该变量一栏显示变为深色，修改结果如图 4.3.2。

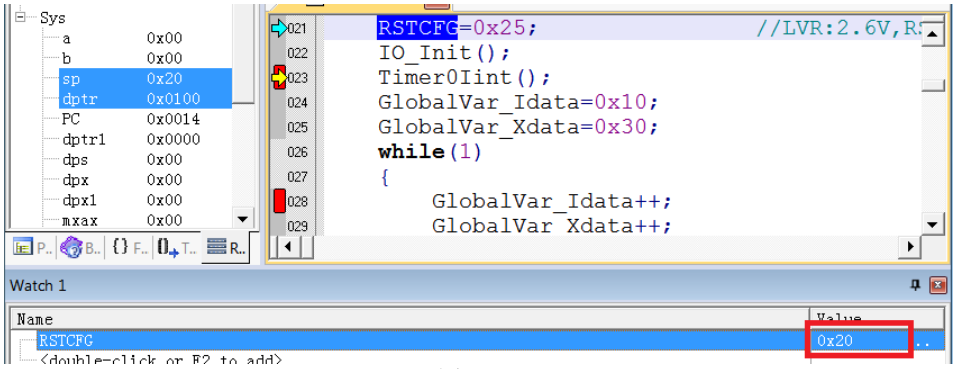


图 4.3.2

2.5 仿真注意事项

2.5.1 整体注意事项

1. 仿真过程会占用烧录口线 CLK,DIO 口，仿真时，被仿真的代码区请勿对这 2 个 IO 进行操作
2. 仿真过程中，请勿直接断掉 USB 或者烧录口线，以免引起 Keil 界面的假死。如果需要断掉 USB 或者烧录口线，只需先退出 Debug 模式即可。

2.5.1 92F 系列和 93F 系列 IC 仿真注意事项

SC92F725X 和 SC92F735X 系列 IC 无仿真功能

2.5.2 91F 系列 IC 仿真注意事项

1. 91F 系列仅 SC91F83XX/SC91F84X/SC91F736/SC91F74X 系列的 IC 可支持仿真，其它 91F 系列 IC 不支持仿真功能
2. 仿真时限制如下（烧录时无此限制）：
   ① IC 可使用的 RAM 区间为:Data 区地址 0x00~0xff
   ② Xdata 区地址 0x27~0xff;
   ③ Flash 16K 可使用的 ROM 区间为:0x0000~0x3AFF+0x3F00~0x3FFF
   ④ Flash 8K 可使用的 ROM 区间为: 0x0000~0x1AFF+0x1F00~0x1FFF
3. 仿真时，编译完成的源代码中，禁止 IAP 操作，禁止开启 WDT 功能。
4. 仿真时，要求两个断点间 PC 地址至少相差 3。

3 DPT52 编程使用说明

3.1 在线开发工具 DPT52 硬件说明

图 1.1　　在线开发工具 DPT52

① **USB 接口：**

② **拨码开关：**

标号	名称	拨上	拨下
1	5V 3V3	烧录电压为 5V	烧录电压为 3.3V
2	固件更新	-	上电后进入固件升级模式

③ **电源指示灯：**

电源指示灯（POWER:红色）

④ **USB 指示灯：**

USB 连接指示灯（USB:绿色）

⑤ **排线接口：**

12PIN(6*2)，用来连接用户要烧录的 IC。接口定义如下：

名称	名称
ENB	VDD
CEN	VDD
VDD	GND
DIO	GND
GND	GND
CLK/RXD	TXD

功能说明：

名称	功能说明
VCC,GND	电源、地
ENB,CEN,CLK,DIO	烧录功能相关
RXD,TXD	预留通信接口

通用 IC 烧写座（28PIN），是为了方便用户在开发阶段调试 IC 程序或是少量烧录 IC 的工具。

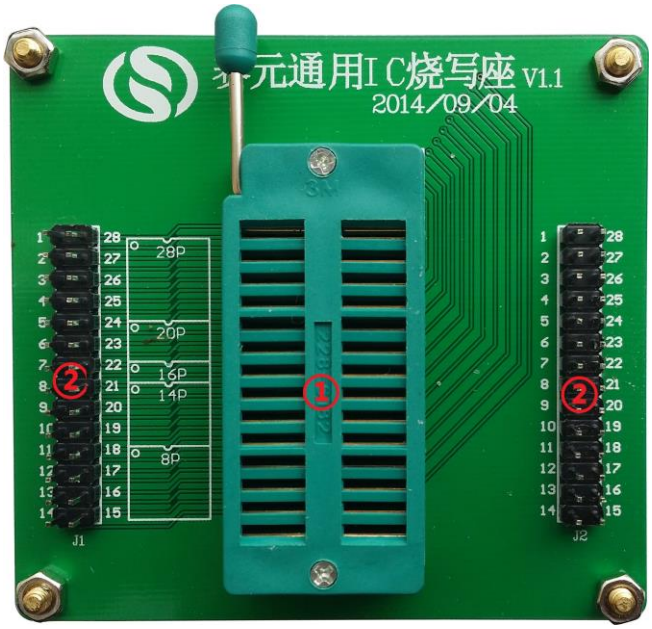


图 1.2　　SKT28 通用 IC 烧写座图

① **28PIN IC 座：**
放置 IC。

② **28PIN 排针：**
与 28PIN 锁紧座脚位一一对应，可用引线连接在线编程器 DPT52 的烧录接口进行烧录；在 IC 程序运行时，可用于测试信号。

3.2 固件升级功能

在线烧写器 DPT52 可在线升级固件，以增加新功能或修正问题。固件升级方法如下：

① 到赛元网站（http://www.socmcu.com）下载最新的固件文件；
② 拨下 DPT52 侧边的“固件更新”拨码开关，将 DPT52 通过 USB 线连接至电脑，此时 DPT52 上的 USB 指示灯（绿色），会闪烁，表明已经进入固件升级模式；
③ 打开 SOC Pro51 软件，点击“升级”菜单下的“升级固件”；
④ 在“打开文件”对话框中找到固件文件（.iap 文件），并点击打开；
⑤ 弹出对话框显示当前版本，及要更新的版本，点击“确定”按钮进行更新；
⑥ 更新完成后，请断开 DPT52 与电脑之间的 USB 连接，并将“固件更新”拨码开关恢复到断开状态（拨上去），再次连接 USB 后可正常使用。

3.3 在线开发工具 DPT52 的操作步骤

以 SC91F722 在线烧写为例：

① 从 DPT52 的烧写信号口引出 6PIN 排线至通用 IC 烧写座，IC 放置在通用 IC 烧写座的锁紧座上；
② 将 DPT52 通过 USB 线连接至电脑；
③ 打开烧录软件 SOC Pro51；
④ 在“芯片选择”下拉列表中选择 SC91F722；

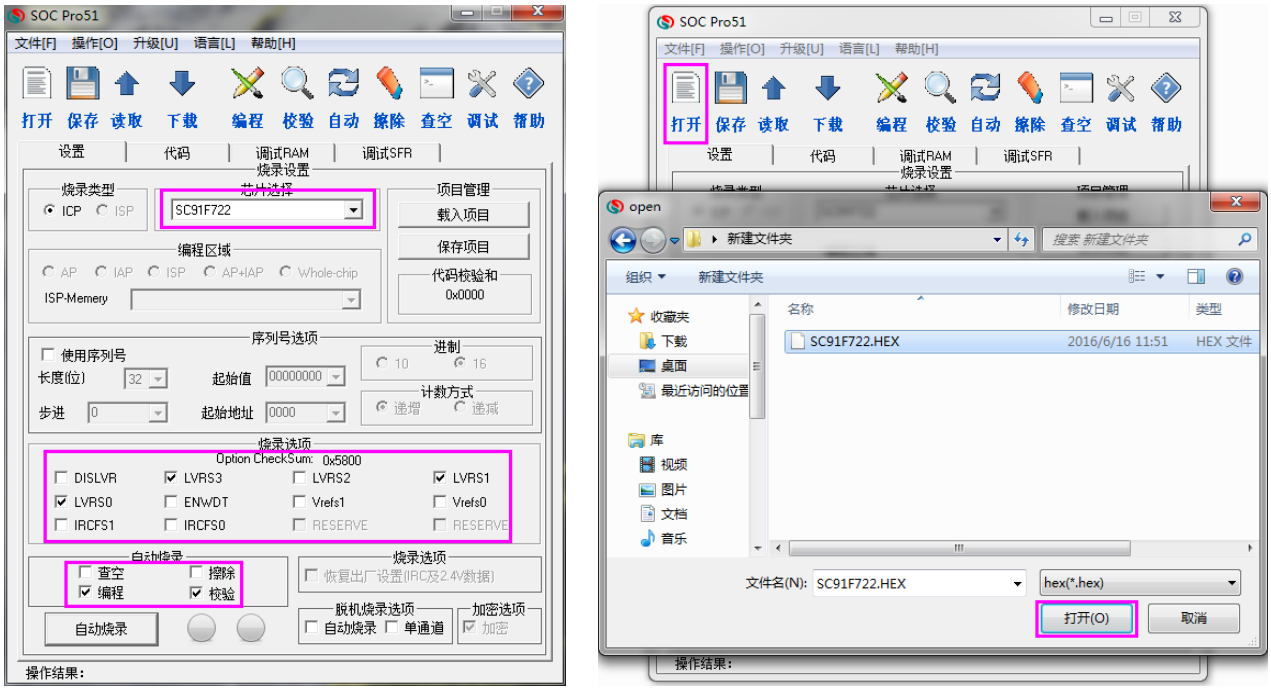


图 3.1　　SOC PRO51 操作图示

⑤ 点击快捷图标的“打开”载入要烧录的代码文件（.hex 文件），点击“打开”按钮选定代码文件；
⑥ 根据需要设置好烧录选项（图 3.1 标注的区域）；
⑦ 点击“自动烧录”按钮，将代码文件及相应的设置项烧录到 IC 中；
⑧ 烧录软件 SOC Pro51 会弹出窗口显示操作进程，操作成功后，弹出窗口提示，烧录完成。

3.4 烧录注意事项

① 过载保护和提醒：
1. DPT52 带载能力与烧录电压档位有关：3.3V/40mA；5V/100mA。如果负载超过此范围，则烧录电压降低，影响烧录性能;
2. 当负载功过大或被烧录的 IC VDD 与 GND 短路时，DPT52 的 POWER 灯会慢闪，并发出“当当”声报警;
3. 出现过载情况，请使用外部供电模式烧录 IC。

② 外部供电烧录模式操作步骤：
1. 将 DPT52 通过 USB 线连接至电脑；
2. 将 DPT52 的烧录口通过 PIN 线连接至用户目标板，确认目标板已上电；
3. 打开 SOC Pro51 软件，配置好烧录选项并发送烧录命令；
4. 当电源指示灯开始闪烁时断开目标板电源（若还未来得及断电，SOC Pro51 软件即提示“USB 通信超时”，请更新新 SOC Pro51 软件）；

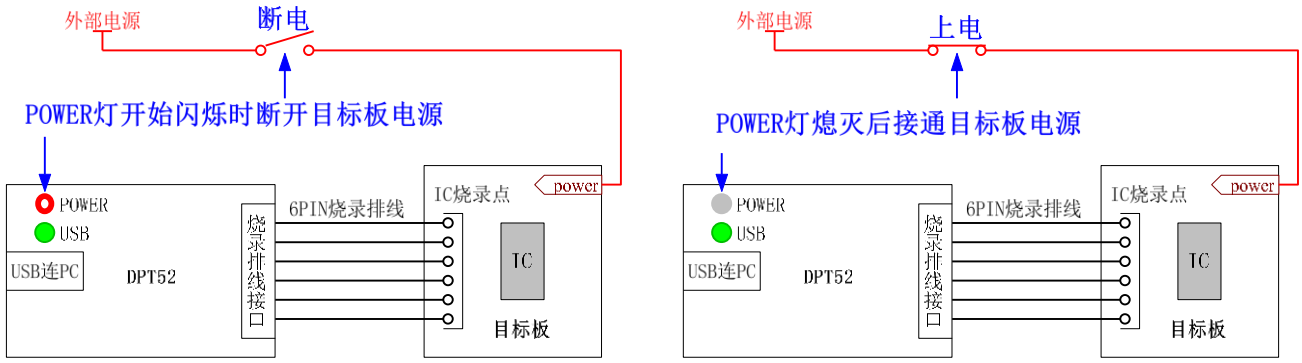


图 4.1　外部供电烧录

5. 待电源指示灯熄灭，接通目标板电源，当电源指示灯变为常亮，即进入烧录模式；

6. 烧录完成后，需要将目标板彻底断电，保证被烧录的 IC 已退出烧录模式。

③ 建议将 IC 放在通用 IC 烧写座的锁紧座上进行烧录；
④ 如需将 IC 放在用户板上进行烧录，请使用 DPT52 配套的排线连接待烧 IC，若需使用用户自己的烧录线，必须保证烧录线长不超过 20cm；
⑤ 烧录过程中，被烧录 IC 的任一管脚与其它已上电系统连接都会导致烧录失败；
⑥ IC 在板烧录时，建议去掉烧录引脚 ENB,CEN,CLK,DIO 外围的电容；
⑦ IC 在板烧录时，烧录接口应当尽量靠近 IC 管脚放置。若 IC 电源处放有 100Uf 及以上的大电容，应当保证烧录接口的 VDD 和 GND 靠近 IC 管脚放置，烧录接口的 VDD 和 GND 到 IC 管脚之间不要经过大电容。如下图：左图烧录接口到 IC 管脚会经过电解电容，影响烧录，改为右图的方式：烧录接口靠近 IC 管脚摆放，不经过电解电容，保证烧录稳定。

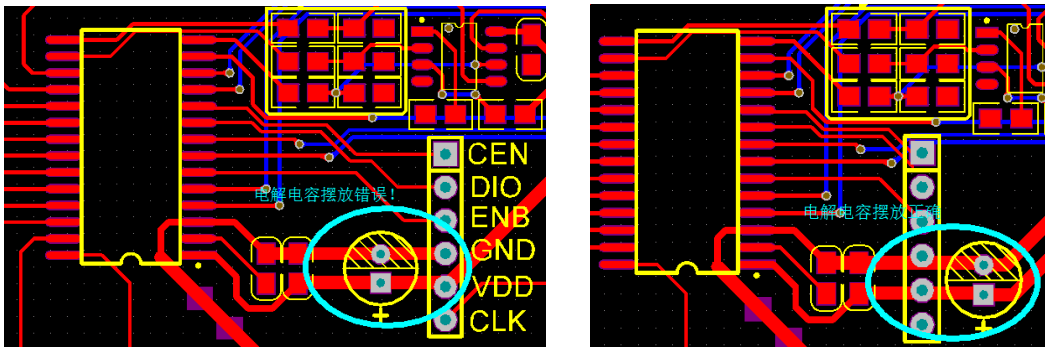


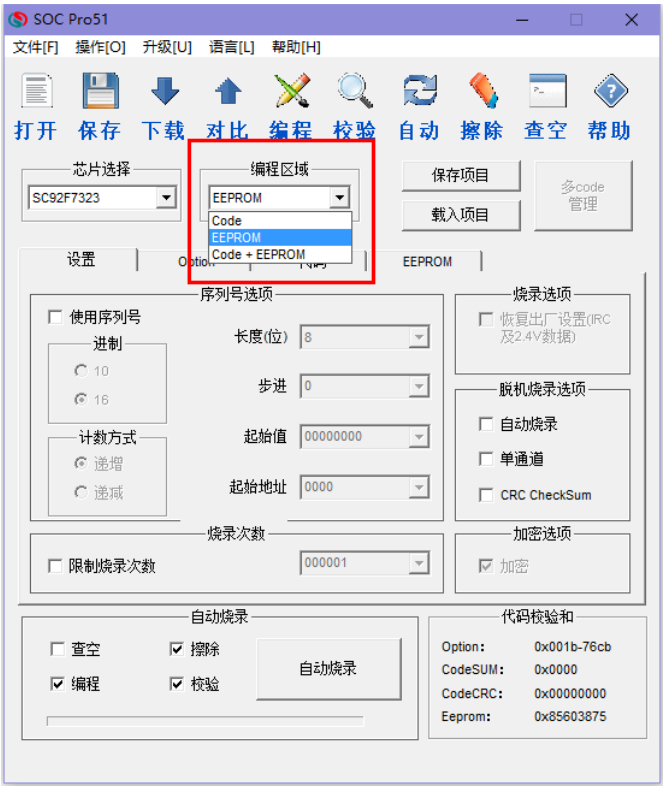
图 4.2 烧录接口与电容的摆放关系：左图：错误摆放 右图：正确方式

⑧ IC 在板烧录时，若板上 IC 电源处存在超过 1000uF 的电容，或者用户由于结构或布局等方面的限制，烧录接口无法满足第 7 点的布局要求，这时可以在 DPT52 引出的 VDD 和 GND 之间并上一个 470R 左右的放电电阻，加速 IC 电源放电，从而保证烧录成功。放电电阻的阻值可根据实际情况调整：阻值越小烧录成功率越高。但要注意不得超过 DPT52 的带载范围：5V/100mA；3.3V/40mA。

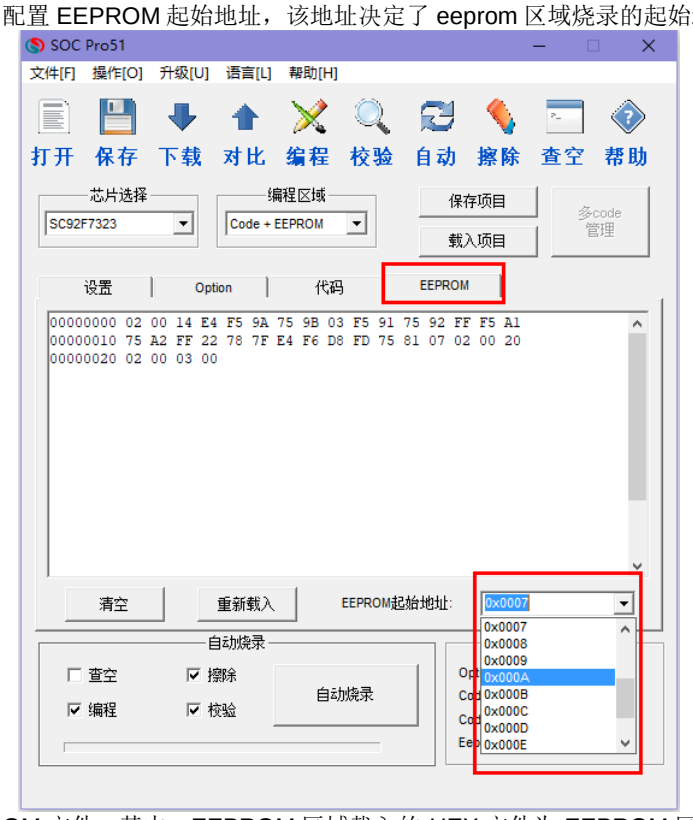
3.5 EEPROM 区域烧录说明

3.5.1 烧录配置

1. 编程区域选择：
   ① 如需 code 区域和 eeprom 区域同时烧录，选择：code+eeprom
   ② 若仅单独烧录 eeprom 区域，选择：eeprom
   后续说明以 code+eeprom 为例



2. 选择 EEPROM 选项卡，配置 EEPROM 起始地址，该地址决定了 eeprom 区域烧录的起始地址



3. 分别载入 code 和 EEPROM 文件，其中：EEPROM 区域载入的 HEX 文件为 EEPROM 区域待烧录文件（用户可以通过赛元提供的示例工程“EEPROM Project”生成）

4. 文件载入完成，确认代码校验和无误，确认 option 无误

5. 连接 SC LINK，点击“自动烧录”或“下载”即可

4 附录：DPT51 与 DPT52 功能差异对比

功能	DPT51	DPT52
烧录电压选择功能	无	有 3.3V/5V 可通过拨码开关 1 任意切换
外部供电模式烧录要求	无	有 需严格按照“4 烧录注意事项”第 2 条执行，否则无法烧录
过载报警	无	有
是否需要通用自动烧写板 APB100	需要	不需要
仿真功能	无	有
固件升级方式	需开盖升级	通过侧面的“固件更新“拨码开关升级

5 更改记录

版本	记录	日期
V1.2	1. 修改仿真注意事项事项 2. 新增 EEPROM 烧录说明	2018 年 4 月
V1.15	增加烧录注意事项关于板上有大电容烧录时的说明	2017 年 3 月
V1.1	合并编程及仿真说明	2016 年 9 月
V1.0	初版	2016 年 6 月