

USB 接口的 S12 BDM 开发工具——

BDM for S12 (TBDML)

用户手册

V 1.3



中国·北京

清华大学 Freescale MCU/DSP 应用开发研究中心

<http://www.tsinghua-mot.net>

2006-03

BDM for S12 (即 TBDML^{*}) 硬件由本中心设计, 软件采用 Daniel Malik 设计的 TBDML。该工具是支持 Freescale MC9S12 系列 16 位单片机的 BDM 调试工具, 采用 USB 接口与 PC 通信。目前可支持的目标 CPU 外部晶振频率不高于 19MHz。

1 BDM for S12 (TBDML) 开发工具包资源清单

- **BDM for S12 (TBDML) 光盘, 1 张:**
 - 文档【BDM for S12 (TBDML) 用户手册 V13.pdf】;
 - 文件夹【bin_tbdml_gdi_dll_11】: TBDML 面向 CodeWarrio 的动态链接库;
 - 文件夹【bin_tbdml_win_driver_11】: TBDML 的 Windows 驱动程序;
 - 文件夹【CodeWarrio 4.1 for S12】: 包括 CodeWarrio 4.1 for S12 的安装程序、补丁文件以及 License;
- **BDM for S12 (TBDML) 硬件, 1 件;**
- **USB 电缆线, 1 根;**
- **BDM 电缆线, 1 根;**

2 BDM for S12 (TBDML) 实物图:



图 1 BDM for S12 (TBDML) 实物图 2

3 BDM for S12 (TBDML) 硬件图:

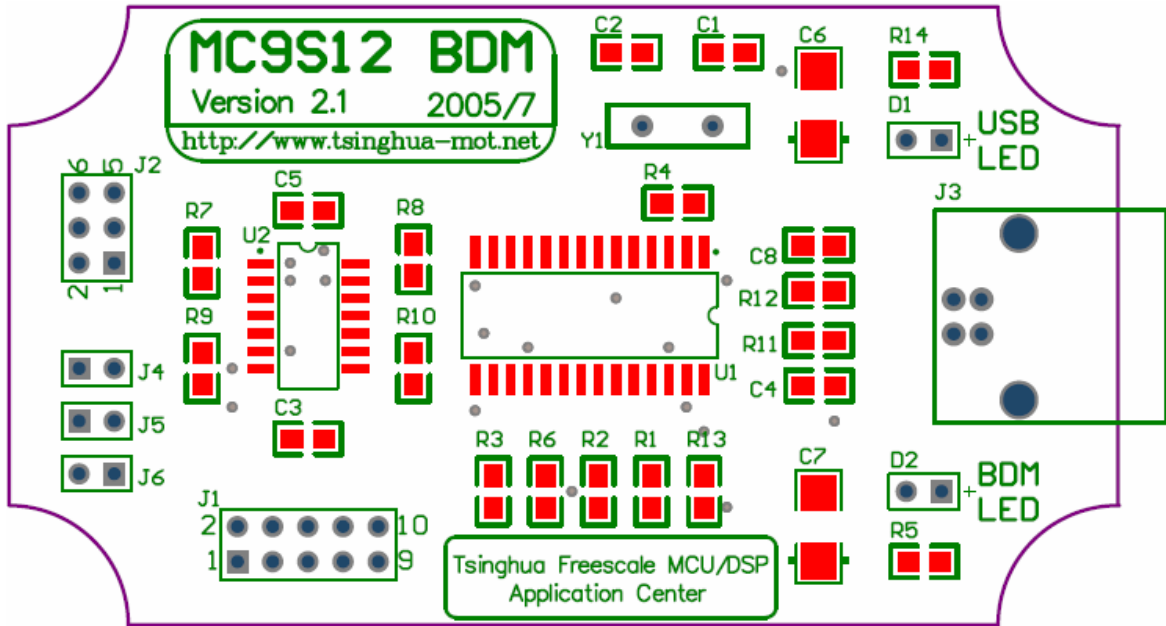


图2 BDM for S12 (TBDML) 硬件 PCB 图

4 BDM for S12 (TBDML) 硬件设置说明:

BDM for S12 (TBDML) 设计了跳线开关，允许用户对 BDM for S12 (TBDML) 进行一些特定的设置，以此满足用户的特定要求。打开 BDM for S12 (TBDML) 硬件包装盒，可以看到有 3 个跳线可以进行设置，分别是 J4、J5 和 J6，如图 2 所示。

4.1 BDM 引脚定义 (跳线 J4)

跳线 J4 用于选择 BDM 电缆的信号定义。

默认状态为 J4 闭合 (有跳线，如图 3 所示)。

- 当 J4 闭合 (有跳线) 时，BDM 电缆的信号定义如图 3 所示；
- 当 J4 断开 (无跳线) 时，BDM 电缆的信号定义如图 4 所示。

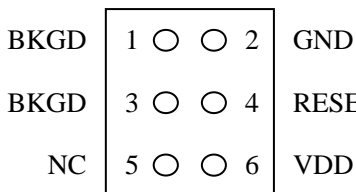


图3 J4 闭合，默认 BDM 定义

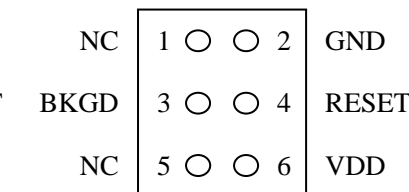


图4 J4 断开

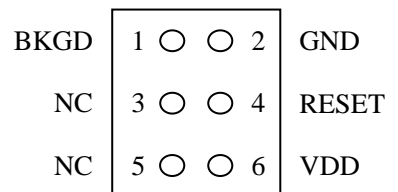


图5 过去的 BDM 定义

注意: 图 5 是 Motorola (Freescale) 对 HC/S12 BDM 的定义，即引脚 1 为 BKGD 信号，在这种定义方式，一旦 BDM 插头被接反，则目标 CPU 的 BKGD 引脚会被短接到 VDD 上，由此将会造成芯片烧毁。因此，**BDM for S12 (TBDML) 建议用户在设计目标 S12 系统时，采用 J4 断开，即图 4 所示的 BDM 电缆信号定义方式。**为兼容过去的 BDM 定义，BDM for S12 (TBDML) 设计了图 3 所示的 BDM 兼容模式。

4.2 目标板供电方式选择 (跳线 J5 和 J6)

默认状态是目标板由+5V 外部电源供电。跳线 J5、J6 用于选择目标板的工作电压，以及供电方式。

J5、J6 跳线具体设置如表 1 所示。

表 1 跳线 J5、J6 设置目标板工作电压

设置类型	跳线 J5	跳线 J6	目标板工作电压	目标板供电方式
1 (默认)	闭合 (有跳线)	断开 (无跳线)	+5V	自供电
2	闭合 (有跳线)	闭合 (有跳线)	+5V	由 BDM 供电 (不推荐, 因为 USB 供电不足)
3	断开 (无跳线)	闭合 (有跳线)	+3.3V	自供电
4	断开 (无跳线)	断开 (无跳线)		无效

举例来说:

- 如果目标板的工作电压是+5V，而且是自供电，那么跳线设置可以采用类型 1；
- 如果目标板的工作电压是+5V，但需要 TBDML 为其供电，那么跳线设置只能采用类型 2；
- 如果目标板的工作电压是+3.3V，那么必须采用自供电的方式，而且跳线设置需采用类型 3。

5 安装和使用 BDM for S12 (TBDML):

5.1 安装 CodeWarrio 4.1 for S12

CodeWarrio 4.1 for S12 版本用于下载程序、调试目标 CPU；

目前，CodeWarrio 4.1 for S12 是 MC9S12 系列集成开发环境的最高版本，能够支持 TBDML (低版本的 CodeWarrio 不支持)，可调用其 Hiwave.exe 程序，并通过 BDM for S12 (TBDML) 来调试 MC9S12 各种型号单片机。

但是，CodeWarrio 4.1 for S12 对于程序代码的编译、链接等工作的支持不是很完善，在建立项目工程的时候仅支持 9S12DP512 和 DT512 两款芯片。因此，在建立项目工程、编译、链接、调试程序的时候，仍需要比 CodeWarrio 4.1 for S12 低的版本。源代码经过编译生成*.s19 文件后，可调用 CodeWarrio 4.1 for S12 和 BDM for S12 (TBDML) 来调试目标单片机，可进行 FLASH 的读、写、擦和调试等操作。

CodeWarrio 4.1 for S12 的安装文件可在本开发工具附带光盘中找到；低版本的 CodeWarrio for S12 安装文件和 License 可在邵贝贝教授编著的《单片机嵌入式应用的在线开发方法》(清华大学出版社，2004 年 9 月第 1 版) 一书的配套光盘中找到 (V2.0)。用户也可以直接在 MetroWerks 公司的官方网站 www.metrowerks.com 中下载到 CodeWarrior(V3.1)。

5.2 安装 BDM for S12 (TBDML) 的 USB 驱动程序

将 TBDML 连接通过 USB 接口连接到 PC。安装驱动程序。

驱动程序位于文件夹【bin_tbdml_win_driver_11】中。

完成安装后，将在设备管理器中出现“LibUSB-Win32 Devices”设备，设备名为“Turbo BDM Light USB (LibUSB-W32)”。

5.3 为 CodeWarrio 4.1 安装 BDM for S12 (TBDML) 的 DLL

①启动 Hiwave.exe

启动 CodeWarrio 4.1 自带的 Hiwave.exe 程序，该程序一般位于 CodeWarrio 4.1 的安装目录“\Metrowerks\CW for HCS12X V4.1\prog”中，是用来往单片机下载程序和调试单片机的程序。启动后程序界面如图 6 所示。

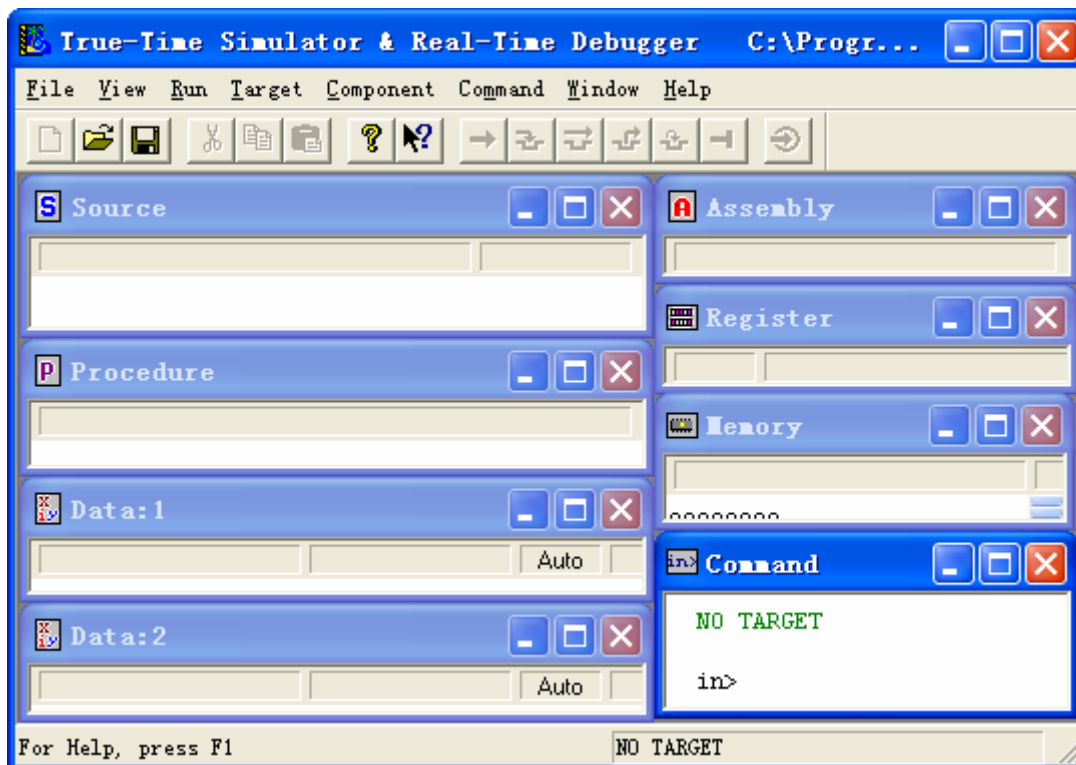


图 6 Hiwave.exe 程序启动界面

②选择 BDM 接口标准

如图 7 所示，Hiwave.exe 程序的【Component】菜单的【Set Target...】选项。

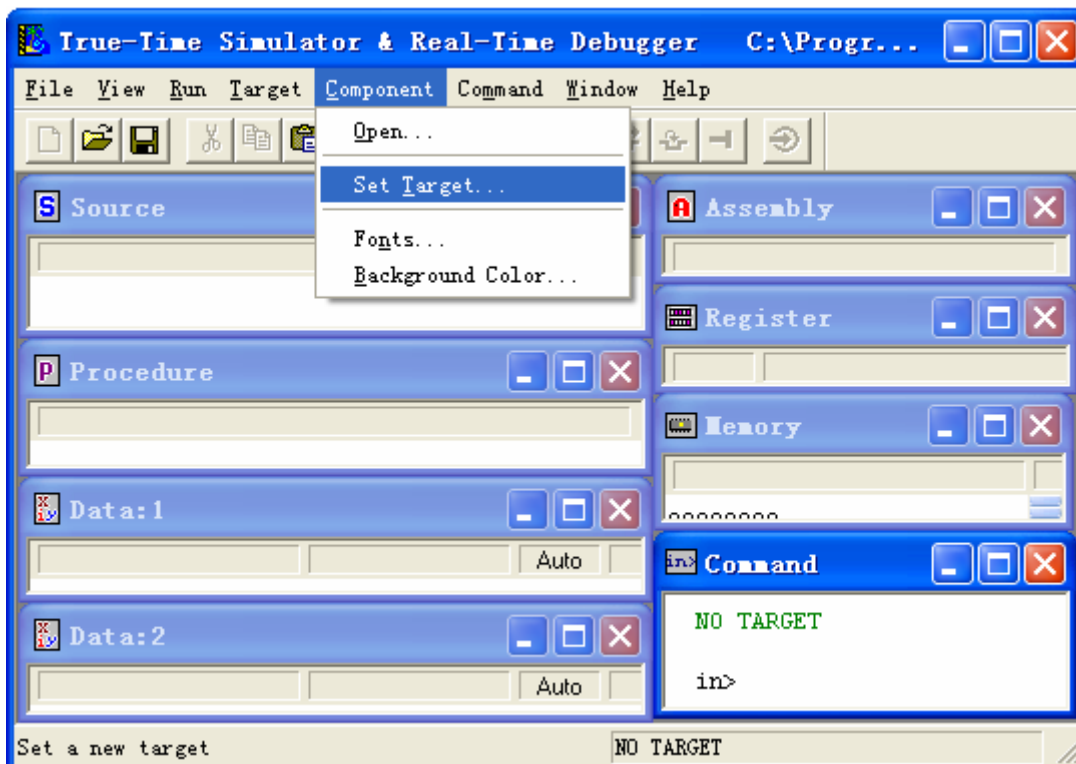


图 7 选择 BDM 接口标准

这时，会弹出如图 8 所示对话框，选择【GDI Target Interface】选项。

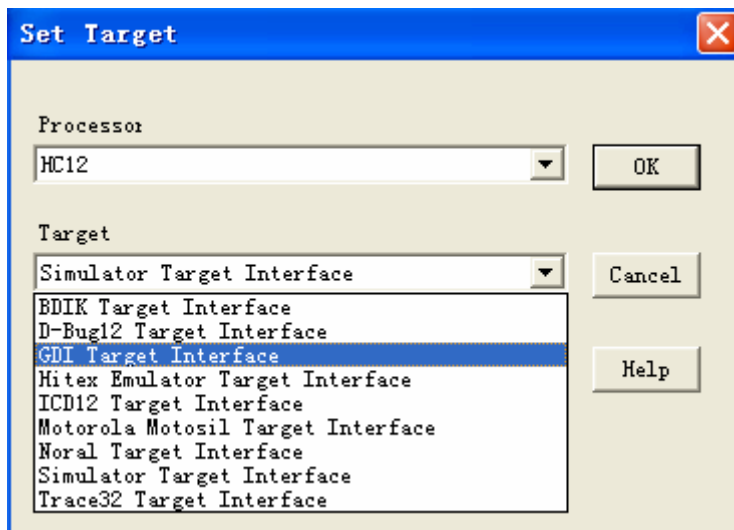


图 8 选择 GDI Target Interface

然后，选择【OK】。

③安装 BDM for S12 (TBDML) 的动态链接库 DLL

完成了上述步骤后，会弹出如图 9 所示对话框。点击【Browse...】选择 tbdml_gdi12.dll 文件，该文件即为需要选择的动态链接库，该文件位于文件夹【bin_tbdml_gdi_dll_11】中。

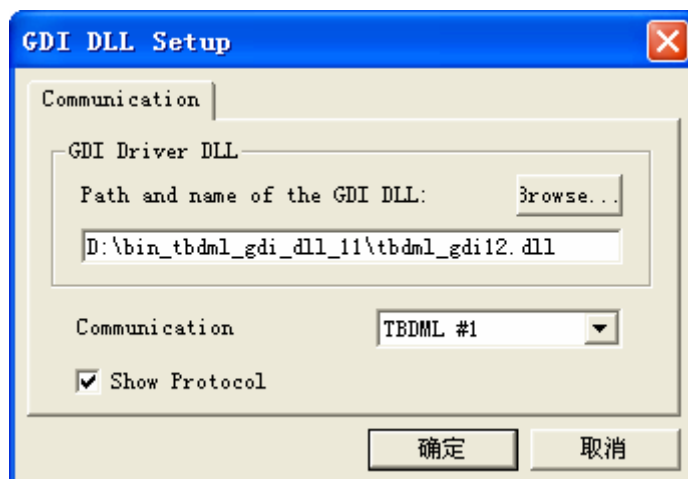


图 9 选择 tbdml_gdi12.dll 文件

选中【Show Protocol】选项，然后【确定】。

④安装选择目标板 S12 单片机型号

在执行完上一步骤后，会弹出如图 10 所示窗口，用于选择用户当前连接的目标板 S12 单片机的型号，例如当前目标板上是 MC9S12DG128 单片机，则可在下拉菜单中选择，然后【OK】。此步骤也可通过单击【TBDML HCS12】菜单的【Select Derivative】实现。

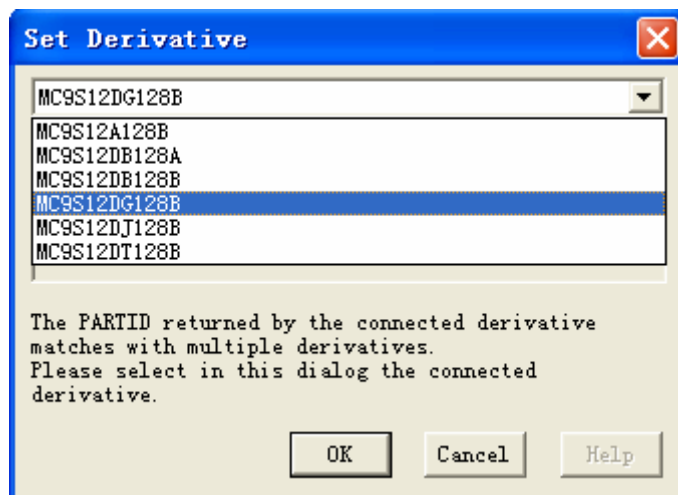


图 10 选择目标板单片机型号

5.4 使用 BDM for S12 (TBDML) 调试 S12 单片机

完成上述步骤后, Hiwave.exe 中就会出现【TBDML HCS12】菜单, 如图 11 所示。

利用该菜单中的选项, 可进行单片机的程序下载、设置断点、调试等操作。操作方法可参看 CodeWarrio 4.1 for S12 软件的帮助文档 GDI_HC12.chm, 该文档位于 CodeWarrio 软件的安装目录下, 路径为【\Metrowerks\CW for HCS12X V4.1\Help】。

注意: 在进行 FLASH 操作前, 先点击【TBDML HCS12】菜单下的【Reset】。

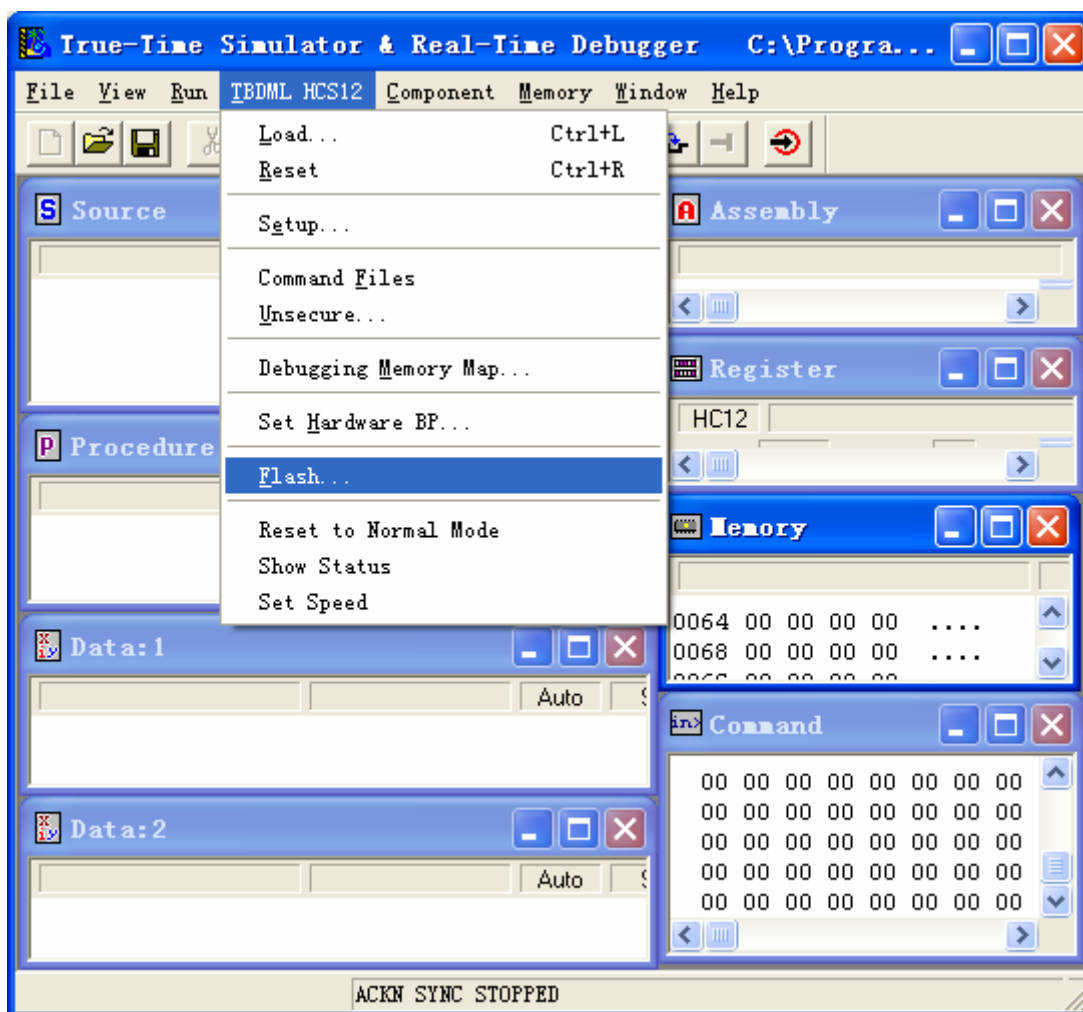


图 11 TBDML HCS12 菜单

6 如何解除 FLASH 的“保护模式” (Secure Mode), 即如何执行 Unsecure 操作:

Freescale 公司的 HCS12 系列单片机具有片内 FLASH 的加密功能, 对于加密后的 FLASH, 用户是无法通过 BDM 调试工具对其 FLASH 进行诸如程序下载、擦除、读取等操作。同时, 如果用户在利用 BDM 调试单片机时操作不当, 同样会使单片机出现 FLASH 无法读取、擦除和下载等问题。

对于 FLASH 没有进入“保护模式”的单片机, 如果利用 BDM for S12 (TBDML) 调试单片机, 当用户点击【TBDML HCS12】菜单下的【Flash...】命令时, 会出现如图 12 所示的正常情况。从图中可以看出, 当前目标板的单片机的 FLASH_C000 存储区域已下载有程序, 状态为“**Programmed**”; 其余模块为空, 状态为“**Blank**”。因此, 可以继续对该单片机的 FLASH 进行读取、擦除 Erase 和下载 Load 等操作。

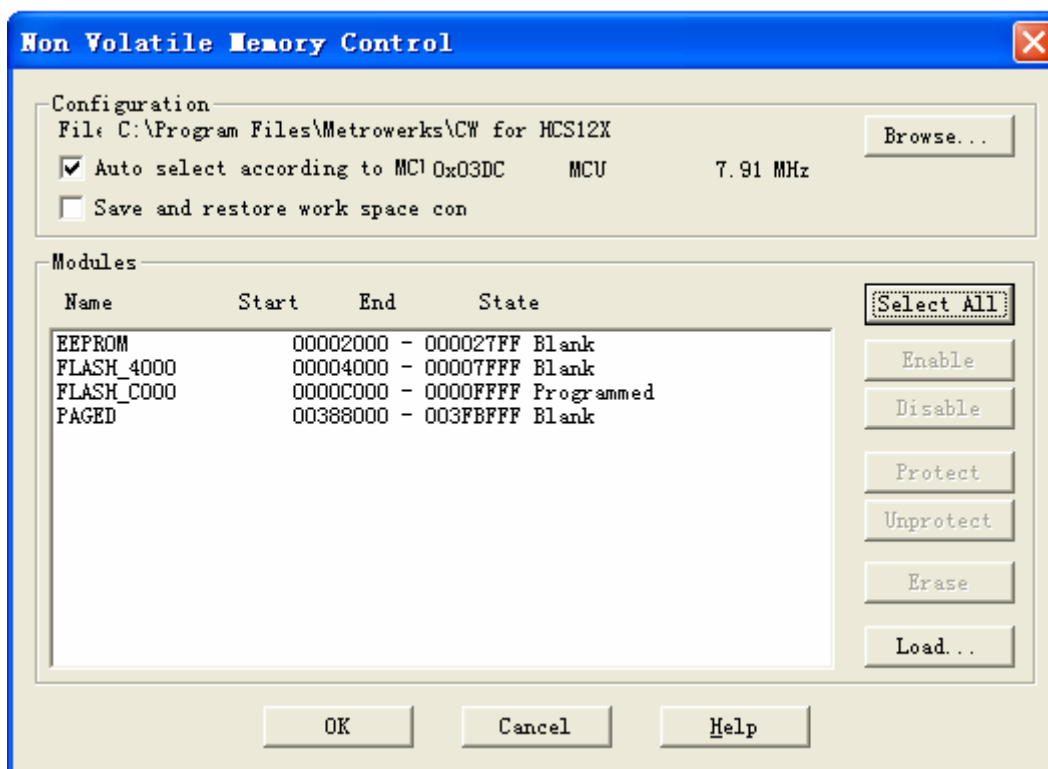


图 12 FLASH 的正常模式状态

但是, 在出现上述 FLASH 加密问题后, HCS12 系列单片机就进入了“FLASH 保护模式”, 即 Secure Mode。这时, 如果利用 BDM for S12(TBDML)调试单片机, 当用户点击【TBDML HCS12】菜单下的【Flash...】命令时, 图 12 中部分 FLASH 区域的状态就会显示为“**Skipped**”。此时, 用户便无法再对 FLASH 进行正常操作。

因此, 需要解除 FLASH 的“保护模式” (Secure Mode), 执行 Unsecure 的操作。

具体操作步骤如下: (**注意: “非车模大赛用户”和“2006 年 3 月 20 日以后从本中心拿到 BDM for S12 开发工具的车模大赛用户”, 可跳过步骤①~⑧, 直接执行步骤⑨和⑩即可**)

- ① 完全删除已安装的 CodeWarrio 4.1 软件。方法是：Windows【开始】→【控制面板】→【添加或删除程序】，选择“CodeWarrio Development Studio for HCS12X V4.1”，点击【删除】。然后删除 CodeWarrio 4.1 的安装目录文件夹“CW for HCS12X V4.1”，该文件夹一般位于路径【C:\Program Files\Metrowerks\】下；
- ② 将大奖赛提供的光盘放入光驱中，将光盘中路径【CodeWarrio 安装文件\CodeWarrio 4.1 for S12\】下的文件夹“CWS12X_V4_1”整体复制到硬盘上，硬盘上目标位置可任意选择；
- ③ 打开已复制到硬盘上的“CWS12X_V4_1”文件夹，删除其中的“MWRegSvr.log”文件；
- ④ 重新安装 CodeWarrio 4.1 软件：双击“CWS12X_V4_1”文件夹下的 Setup.exe 开始安装。安装过程与先前的该软件安装过程相同。同时注意在选择 CodeWarrio 组件时选择 Full；重启电脑；
- ⑤ 将光盘中路径【CodeWarrio 安装文件\CodeWarrio 4.1 for S12\CWS12XR41_SElicense\】下的“license.dat”文件复制到 CodeWarrio 4.1 软件的安装目录下，覆盖原来的“license.dat”文件；
- ⑥ 将 BDM 电缆连接到目标板、BDM 连接到 USB 接口、目标板上电、启动 Hiwave.exe 程序；
- ⑦ 安装 BDM 的 USB 驱动程序，并建立 GDI 接口的动态链接库，可参考本用户手册的第 5 节内容；
- ⑧ 在 Hiwave.exe 程序界面中，点击【TBDML HCS12】菜单下的【Reset】命令，以复位目标板；
- ⑨ 点击【TBDML HCS12】菜单下的【Command Files】命令，将弹出对话框如图 13 所示。点击【Unsecure】标签，用以选择 Unsecure Command 文件。点击【Browse...】按钮，在 CodeWarrio 4.1 软件的安装路径下找到“P&E_ICD_Erase_unsecure_hcs12.cmd”文件，该文件的路径一般为【C:\Program Files\Metrowerks\CW for HCS12X V4.1\CodeWarrior_Examples\HCS12X\S12X_Automotive_Cluster_Demo\cmd\】。然后，点击【打开】。这时候，可以在【Unsecure】标签中看到该文件的路径。然后点击对话框的【确定】；
- ⑩ 点击【TBDML HCS12】菜单下的【Unsecure】命令，这时会弹出对话框如图 14 所示。此时，系统正在进行目标板 FLASH 的 Unsecure 操作。当完成后，会弹出如图 15 所示对话框。此时，表明用户的目标板单片机的 FLASH 已经解除了“保护模式”，则用户可以进行正常的 FLASH 的各种操作。



图 13 【Command Files】命令对话框

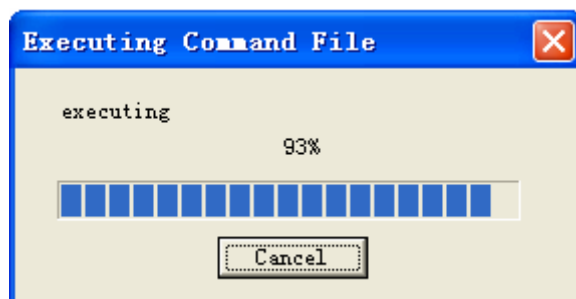


图 14 执行【Unsecure】命令

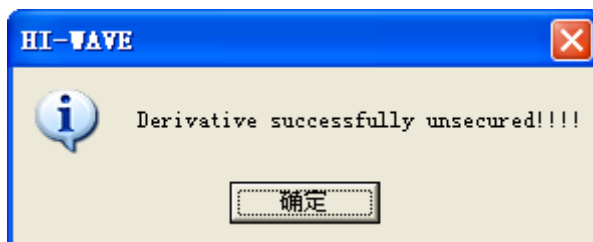


图 15 Unsecure 操作执行成功

说明:

- *TBDML 硬件由清华大学 Freescale MCU/DSP 应用开发研究中心设计;
- *TBDML 软件由 Daniel Malik 设计, 由 Freescale 半导体公司提供。

清华大学 Freescale MCU/DSP 应用开发研究中心正在开发功能更为完善的 BDM 开发工具, 相关信息请随时关注我们的网站:

<http://www.tsinghua-mot.net>