

专业飞思卡尔技术支持



MC9S12XDP512 串行监控

使用说明

—— 基于 CodeWarrior 4.6 编译器及超级终端

版权所有

淘宝飞思卡尔技术服务第一店

飞信电子科技

飞信电子科技有限公司介绍

我们是飞思卡尔单片机嵌入式应用专业研发团队，致力于小型仪器仪表、汽车电子、无线通信应用领域的研发和技术推广。

店铺宗旨

交四海好友，推飞思卡尔先进技术，为中国嵌入式技术的发展尽微薄之力!!!

服务嵌入式研发工程师！服务单片机爱好者！服务大学生！

质优价廉，诚心服务，信誉第一!!!

店铺主营

专业研发和销售飞思卡尔 08、S08、S12(X)系列单片机开发板、评估板、学习板，以及 08、S08、S12(X)系列单片机编程器和调试器。小店根据三类不同的客户需求提供针对性的产品和服务：

(1) 针对嵌入式开发工程师，小店提供 8 位/16 位多种开发板；对于初步接触飞思卡尔单片机的工程师，这些开发板帮助他们快速掌握飞思卡尔的技术；对于熟悉飞思卡尔技术的工程师，这些开发板将成为开发平台，同时提供丰富的资源。具体如小店提供了：针对仪器仪表开发工程师需求的“飞思卡尔 Freescale S08GB60 开发板 GB60 学习板 S08 应用开发平台”，针对汽车电子工程师、通信电子工程师、仪表控制工程师需求的“飞思卡尔 Freescale S12XDP512 开发板 S12XDP512 学习板”、“飞思卡尔 Freescale 9S12XDP512 评估板汽车电子 CAN/LIN 总线开发板”，这些开发板能够有效提高不同应用的工程师的开发效率，保证开发质量；

(2) 针对即将毕业的大学生，为其提供毕业设计项目原型，以及提供免费技术支持和咨询；

(3) 为参加各级各类创新项目比赛、车模比赛等的大学生提供开发板，以及免费的技术支持和咨询。

店铺副业

欢迎单片机爱好者和嵌入式开发人员进店交流。

所有产品均提供技术支持。

对外承接飞思卡尔系列开发板的维修服务。

承接外包合作开发项目。

技术支持联系方式

联系人：杨梅

QQ: 1294640526 Tel: 13783895425

旺旺群: 1040874350 旺旺在线: khx19691225

E-mail:taxue819@163.com

店铺网址: <http://shop59512616.taobao.com/>

目 录

串行监控程序.....	5
1 工作原理.....	5
2 占用系统资源情况.....	5
3 改变波特率.....	7
4 监控调试命令.....	7
5 自立程序的条件.....	9

飞信电子科技工作室

串行监控程序

串行监控调试程序是初学者进行嵌入式学习和进一步开发的基本调试工具，本章介绍串行监控程序的工作原理、占用系统资源情况、系统调用、对用户程序的影响及支持的调试命令详解。

在此特别感谢清华大学飞思卡尔 DSP 应用研究中心。

1 工作原理

串行监控对应用系统硬件及底层软件进行调试，也称为 Debugger 或 Monitor，俗称：“bootloader”。为了完成硬件尤其是软件的调试，监控程序应具备以下功能：

- 使用户可以查看单片机内的各种存储资源，包括寄存器、程序存储器、数据存储器、I/O 等；
- 使用户可以修改单片机内的各种存储资源，包括寄存器、程序存储器、数据存储器、I/O 等；
- 用户可以控制单片机的运行与停止程序；
- 提供机器码程序下载写入功能。

利用监控程序可以将用户程序装入到 MCU 存储器中，并将 MCU 存储资源状态设置成需要的状态，之后控制程序从需要的地方运行，并在需要的部位停止，程序停止后可以运用“查看”手段查看资源状态，以确定程序运行结果符合设计要求，否则寻找原因并修改程序，再次调试，直到程序满足要求为止。

通常，串行监控与用户的交互需要利用串行接口、PC 和超级终端，允许在超级终端上使用的命令包括：程序下载命令，寄存器查看和修改命令，存储器查看和修改命令，FLASH 和 EEPROM 的擦除、写入命令，以及程序运行命令等。

2 占用系统资源情况

监控程序本身是固化在单片机内部的一个特殊软件，它不可避免的要占用一部分系统资源，包括“时间”资源和“空间”资源，一个好的监控程序应该占用最小

的资源，由于监控程序在用户程序运行时并不运行，它占用微处理器的时间资源几乎可以忽略不计，其占用的空间资源包括以下几个方面：

(1) I/O 空间：监控程序使用 SCI0 串行口 0，作为其与用户交互的手段。

(2) 复位、中断向量表

MC9S12XDP512 的中断向量表在存储空间的高地址，从复位向量地址\$EFFF 开始向低地址延伸。中断向量区\$FF10~\$FFFF 共可存放 120 个中断向量。由于监控程序是\$F000~\$FDFF，占用 3.5KB。为防止在调试过程中反复地擦除、下载程序过程中误将监控程序擦除，对\$F000~\$FFFF 的 4KB 空间加了写保护。故中断向量表就得移到没有保护的区域。在监控程序中，已经将中断向量表中 120 个中断向量从\$FF10~\$FFFE 移到\$EF10~\$EFFE。监控在下载程序到 FLASH 时，对\$FF10~\$FFFE 的地址进行了转换，自动将中断向量写到\$EF10~\$EFFE。用户程序无需更改中断向量地址。用户的复位向量写在\$EF10 和\$EFFE，但复位后要等 3~4 秒才能运行用户程序。这是因为复位后要先进入监控程序对系统做初始化，然后检查 RS-232 接口有没有字符输入，若 3~4 秒内没有输入，则进入用户程序。

(3) 用户可以使用的 RAM 空间

MC9S12XDP512 有 32KB 片内 RAM，但是片内 RAM 的地址空间是 0x1000~0x3FFF。MC9S12XDP512 采用分页的方式访问 32KB 的片内 RAM。RAM 地址空间中 0x000~0x1FFF 是分页 RAM 的空间，根据 RAM 的页寄存器 RPAGE 来选择对应的 RAM。地址空间中 0x2000~0x3FFF 是固定非分页 RAM。

监控程序自身占用 32B RAM，初始化堆栈指针 SP 在 RAM 顶端让出 32B，初始化为\$3FD0。原则上\$3FD0 以下的 RAM，用户都可以自由使用。

由于对 FLASH 的擦除和写入期间 FLASH 是禁止读的，故对 FLASH 下载的 L 命令和擦除的 O 命令、V 命令要将执行这些命令的代码复制到 RAM 中进行，还要留出下载数据缓冲区。以上共占用\$3D00 以上的 768B。但这一部分 RAM 只在下载、擦除程序时占用，并不影响用户程序在监控程序控制下使用。

(4) 堆栈 RAM：监控程序将堆栈指针初始化在\$3FD0，在用户程序运行期间会使用一定深度的堆栈，监控程序工作其间也会使用一定深度的堆栈，在程序调试期间，监控程序和用户程序会频繁切换，此时用户堆栈和监控堆栈混合在一

起，一般情况下，用户可以忽略监控堆栈对用户程序的影响，除非用户程序使用 RAM 太多或是使用了靠近堆栈的 RAM。

3 改变波特率

对于 MC9S12XDP512 单片机，监控程序已经将 SCI0 初始化为采用查询方式完成输入/输出，默认的通信波特率为 9600。用户可以直接改变波特率寄存器的值选择通信的波特率。波特率的寄存器地址为 \$00C8 和 \$00C9。默认值为 \$145，对应默认的波特率 9600。以下是波特率寄存器的值和波特率的对应关系：

波特率寄存器的值	波特率
\$145	9600
\$A2	19200
\$51	38400
\$28	57600
\$14	115200

改变方法是使用 M 命令修改地址为 \$00C9 寄存器的内容。

修改原则：与之通讯的超级终端的通信速率必须保持一致。

用户可以和监控程序分时共享 SCI0，在用户程序运行时，用户可以利用超级终端与用户程序交互，这对调试程序有很大的帮助。建议用户程序不再重新设置 SCI0，而采用监控程序已经设置好的工作方式。

4 监控调试命令

超级终端与监控程序配合起来才能完成程序调试，所有命令均在超级终端上输入由超级终端传送给监控程序，监控程序将需要反馈的信息由串口发送给超级终端，超级终端将信息发送到显示器，往来的通信全部采用 ASCII 码。一般情况下，串行监控完成的任务总结为：

- (1) 将自身的启动信息、过程信息通过“超级终端”主动发到主机；
- (2) 将接收到的字符返回到主机，同时发送需要显示的字符（如命令的响应等）到主机。此时，超级终端真正意义上成为嵌入式开发板的人机交互界面。

下面介绍串行监控程序支持的调试命令：

- (1) H 命令：该命令用来显示各种命令信息。

(2) ^A 命令：即 Ctrl + A 用于改变 A 寄存器的值。这里“^A”指 Ctrl 键与 A 键同时按下。^A, ^B, ^X, ^Y, ^C, ^P, ^G, ^R, ^E, ^Q：分别为改变 A 寄存器、B 寄存器、X 寄存器、Y 寄存器、CC 寄存器或者 PC 寄存器的值，以及 GPAGE, RPAGE, EPAGE 和 PPAGE 的值。使用方法与 M 命令类似。^B、^X、^X、^Y 等命令与 ^A 的使用方法相同。

(3) D (Display) 命令：显示一段内存的内容。按下 D 键后要填入需要显示的内存的起始地址和终止地址，然后回车就会显示这一段地址的内容。

(4) M 命令：(Memory Modify) 用来改变 RAM 内容中的内容。按 M 键后填入要改变的 RAM 内存地址。然后会显示 RAM 地址的内容，接着用户可以填入希望改成的内容。如果修改成功，用户可以修改下一个地址的内容；如果修改失败，显示“?”。如果需要停止修改，直接输入回车就可以了。按“^”键，回到上一个内存地址。

(5) L 命令：下载程序到 FLASH 中，可识别 S1 或 S2 格式的.S19 文件。按 F 键后，开发板上的单片机等待接收来自串行口的数据文件。然后执行“传送”“发送文本文件”命令，在弹出的对话框中找到要下载的*.S19 文件，并按下“打开”按钮，就把文件下载到 FLASH 中去了。注意，文件类型应选“所有文件”，下载前可用 V 命令或 O 命令擦除原来的程序。

(6) V 命令：用来擦除内部 64K 寻址空间范围内除监控程序之外的所有 Flash。监控程序占用的 Flash 地址空间为 \$F000~\$FFFF。

(7) O 命令：用来擦除 \$8000~\$BFFF 的 16KB Flash，寻址空间范围内的 Flash。该命令用于擦除 32 个 Flash 页面中的任何一个。擦除前要使用 Ctrl+Q 命令设置 PPage 的值，使之等于要擦写的页面。但 Flash 的 \$FF 页面处有监控程序，从 \$C000~\$EFFF 可擦除，\$F000~\$FFFF 中的监控程序不被擦除。

(8) G 命令：从 PC 寄存器的地址处，开始运行程序。可以用 Ctrl+P 命令修改 PC 指针到拟运行程序的起始地址。

(9) R 命令：显示所有 CPU 寄存器的内容。

(10) S 命令：显示堆栈指针的值和堆栈中的内容。

5 自立程序的条件

用户程序调试完成后需简单修改使其“自立”，即脱离监控程序的支持而自主运行，这需要做几件事情：

- 初始化堆栈指针 它是告诉 CPU，单片机系统的堆栈空间从哪里开始，没有有效的堆栈指针，调用子程序的指令就没法工作。
- 初始化时钟
- 初始化串行口

飞信电子科技工作室