

# 使用 J-Link 在 ADS 下调试 Mini6410 裸机程序的详细步骤

2011-01-17

(本手册适用于 Mini6410/Tiny6410)



Copyright © 2007-2010 FriendlyARM

All rights reserved.



追求卓越 创造精品

TO BE BEST

TO DO GREAT

广州友善之臂计算机科技有限公司

## 简介

本手册由广州友善之臂计算机科技有限公司(简称“友善之臂”)创建和维护,并作为标准用户手册的一个补充,仅供嵌入式爱好者学习参考使用,友善之臂目前并不对本手册的内容提供任何解释和解答服务,用户可以在论坛中反馈你所遇到的问题和疑问,我们将在以后的更新中修正或者采纳您的建议,本手册主要以首页日期为版本标志。

本手册由友善之臂软件开发工程师编写制作,以 Mini6410 和 Tiny6410 作为开发平台,介绍如何搭建裸机程序开发环境 ADS,以及实例讲解如何在 ADS 下使用 J-Link 对裸机程序进行调试,非常适用于需要学习和开发裸机程序的用户参考。

Mini6410 是一款十分精致的低价高品质一体化 ARM11 开发板,由广州友善之臂设计、生产和发行销售。它采用三星 S3C6410 作为主处理器,在设计上承袭了 Mini2440 “精于心,简于形”的风格,而且布局更加合理,接口更加丰富,十分适用于开发 MID、汽车电子、工业控制、导航系统、媒体播放等终端设备;也可适用于 高校教学、嵌入式培训、个人研究学习和 DIY 等。

Tiny6410 是由友善之臂出品的一款以 ARM11 芯片(三星 S3C6410)作为主处理器的嵌入式核心板,它采用高密度 6 层板设计,尺寸为 64 x 50mm,它集成了 128M DDR RAM, 256M/1GB SLC Nand Flash 存储器,采用 5V 供电,在板实现 CPU 必需的各种核心电压转换,还带有专业复位芯片,通过 2.0mm 间距的排针,引出各种常见的接口资源,以供不打算自行设计 CPU 板的开发者进行快捷的二次开发使用。

因为 Mini6410 和 Tiny6410 的硬件接口和资源都是基本相同的,所以本手册完全适用于 Tiny6410 开发板。

为了方便用户,本手册的所用到的软件包放在光盘 A 的“开发文档和教程\专题 05 使用 J-Link 在 ADS 下调试 Mini6410 裸机程序的详细步骤”目录下,用户不需要自己去下载。

我们欢迎各位网友复制传播本手册,但不得擅自摘抄部分或全部内容用作商业用途,违者必究,友善之臂保留本手册的解释和修改权。

友善之臂公司网址: <http://www.arm9.net>

本手册由 ARM9 之家论坛(<http://www.arm9home.net>)发布,转载请注明出处,手册内难免有遗漏和不足之处,欢迎大家提出宝贵意见,请发邮件至: [qt\\_friendlyarm@163.com](mailto:qt_friendlyarm@163.com)。



追求卓越 创造精品  
TO BE BEST TO DO GREAT

广州友善之臂计算机科技有限公司

更新说明

2011-01-17	本手册第一次发布
------------	----------

FriendlyARM



追求卓越 创造精品

TO BE BEST

TO DO GREAT

广州友善之臂计算机科技有限公司

## 目 录

使用J-LINK在ADS下调试MINI6410 裸机程序的详细步骤 .....	- 1 -
目 录 .....	- 4 -
第一章 MINI6410 和TINY6410 开发板简介 .....	- 5 -
1.1 MINI6410 开发板 .....	- 5 -
1.2 TINY6410 开发板 .....	- 6 -
第二章 准备工作 .....	- 8 -
2.1 安装WINDOWS XP(可用VMWARE安装) .....	- 8 -
2.2 购买J-LINK和转换板 .....	- 10 -
2.3 开启MINI6410 开发板的内核调试功能 .....	- 12 -
2.4 烧写U-BOOT到NAND FLASH .....	- 13 -
2.5 所需的工具与软件 .....	- 13 -
第三章 搭建裸机程序开发环境 .....	- 15 -
3.1 安装J-LINK驱动程序 .....	- 15 -
3.1.1 在XP上安装J-Link驱动程序V410i .....	- 15 -
3.1.2 测试J-Link连接 .....	- 16 -
3.2 安装ADS集成开发环境 .....	- 18 -
3.2.1 安装ADS1.2 .....	- 18 -
3.2.2 配置ADS1.2 调试环境 .....	- 19 -
3.2.3 使用AXD Debugger调试时的注意事项 .....	- 20 -
第四章 使用ADS1.2 调试程序 .....	- 22 -
4.1 启动J-LINK GDB SERVER .....	- 22 -
4.2 打开一个现有的项目 .....	- 22 -
4.3 为项目执行MAKE CLEAN操作 .....	- 24 -
4.4 修改MAIN.C, 取消对串口的初始化 .....	- 24 -
4.5 开始调试 .....	- 25 -
4.5.1 启动调试功能 .....	- 25 -
4.5.2 设置断点 .....	- 26 -
4.5.3 单步跟踪调试 .....	- 26 -
4.5.4 查看变量值 .....	- 28 -
第五章 需要更多的裸机开发资料? .....	- 29 -

# 第一章 mini6410 和tiny6410 开发板简介

## 1.1 Mini6410 开发板



Mini6410 是一款十分精致的低价高品质一体化 ARM11 开发板，由广州友善之臂设计、生产和发行销售。它采用三星 S3C6410 作为主处理器，在设计上承袭了 Mini2440 “精于心，简于形”的风格，而且布局更加合理，接口更加丰富，十分适用于开发 MID、汽车电子、工业控制、导航系统、媒体播放等终端设备；也可适用于高校教学、嵌入式培训、个人研究学习和 DIY 等。

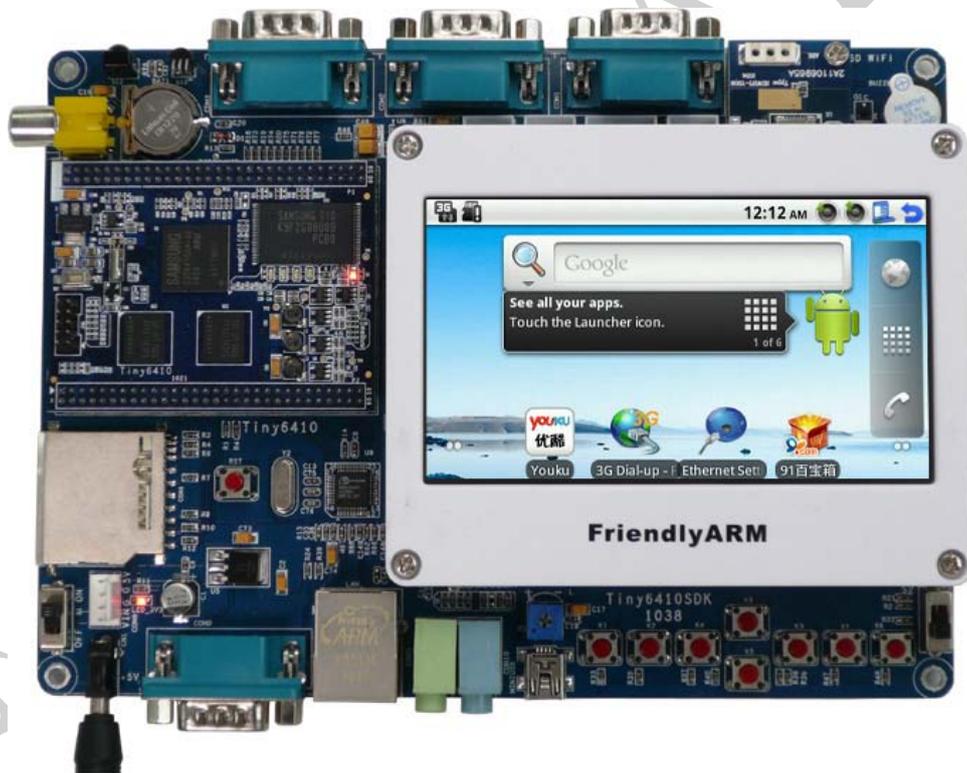
具体而言，Mini6410 具有双 LCD 接口、4 线电阻触摸屏接口、100M 标准网络接口、标准 DB9 五线串口、Mini USB 2.0-OTG 接口、USB Host 1.1、3.5mm 音频输出口、在板麦克风、标准 TV-OUT 接口、弹出式 SD 卡座、红外接收等常用接口；另外还引出 4 路 TTL 串口、CMOS Webcam 接口、40pin 总线接口、30pin GPIO 接口(可复用为 SPI、I2C、中断等，另含 3 路 ADC、1 路 DAC)、SDIO2 接口(可接 SD WiFi)、10pin Jtag 接口等；在板的还有蜂鸣器、I2C-EEPROM、备份电池、AD 可调电阻、8 按键(可

引出)、4LED等;所有这些,都极大地方便了开发者的评估和使用,再加上我们按照Mini6410尺寸专门定制的4.3"LCD模块,真正做到让您“一手掌握所有”!

我们还充分地发挥了6410支持SD卡启动这一特性,使用我们精心研制的superboot,无需连接电脑,只要把目标文件拷贝到SD卡中(可支持大于2G的高速大容量卡),你就可以在开发板上极快极简单地自动安装或运行各种嵌入式系统(WindowsCE6/Linux/Android/Ubuntu等);甚至无需烧写,就可以在SD卡上直接运行它们,这一切,简直太酷了!

要了解Mini6410开发板的详细信息,请访问:<http://www.arm9.net/mini6410-feature.asp>

## 1.2 Tiny6410 开发板



Tiny6410 是一款以 ARM11 芯片(三星 S3C6410)作为主处理器的嵌入式核心板,该 CPU 基于 ARM1176JZF-S 核设计,内部集成了强大的多媒体处理单元,支持 Mpeg4, H.264/H.263 等格式的视频文件硬件编解码,可同时输出至 LCD 和 TV 显示;它还并带有 3D 图形硬件加速器,以实现 OpenGL ES 1.1 & 2.0 加速渲染,另外它还支持 2D 图形图像的平滑缩放,翻转等操作。

Tiny6410 采用高密度 6 层板设计,尺寸为 64 x 50mm,它集成了 128M DDR RAM, 256M/1GB SLC Nand



追求卓越 创造精品  
TO BE BEST TO DO GREAT

广州友善之臂计算机科技有限公司

Flash 存储器，采用 5V 供电，在板实现 CPU 必需的各种核心电压转换，还带有专业复位芯片，通过 2.0mm 间距的排针，引出各种常见的接口资源，以供 不打算自行设计 CPU 板的开发者进行快捷的二次开发使用。

Tiny6410SDK 是采用 Tiny6410 核心板的一款参考设计底板，它主要帮助开发者以此为参考进行核心板的功能验证以及扩展开发。该底板具有三 LCD 接口、4 线电阻触摸屏接口、100M 标准网络接口、标准 DB9 五线串口、Mini USB 2.0 接口、USB Host 1.1、3.5mm 音频输入输出口、标准 TV-OUT 接口、SD 卡座、红外接收等常用接口；另外还引出 4 路 TTL 串口，另 1 路 TV-OUT、SDIO2 接口(可接 SD WiFi)接口等；在板的还有蜂鸣器、I2C-EEPROM、备份电池、AD 可调电阻、8 个中断式按键等。

在布局上安排上，我们尽量考虑把常用尺寸的 LCD 模块能够固定在底板上，比如 3.5”，4.3”LCD，7” LCD 等，这样用户在使用时不至于把各种电线搅在一起，更增加了开发套件的便携性。

我们还充分地发挥了 6410 支持 SD 卡启动这一特性，使用我们精心研制的 Superboot，无需连接电脑，只要把目标文件拷贝到 SD 卡中(可支持高达 32G 的高速大容量卡)，你就可以在开发板上极快极简单地自动安装各种嵌入式系统(WindowsCE6/Linux/Android/Ubuntu /uCOS2 等)；甚至无需烧写，就可以在 SD 卡上直接运行它们！

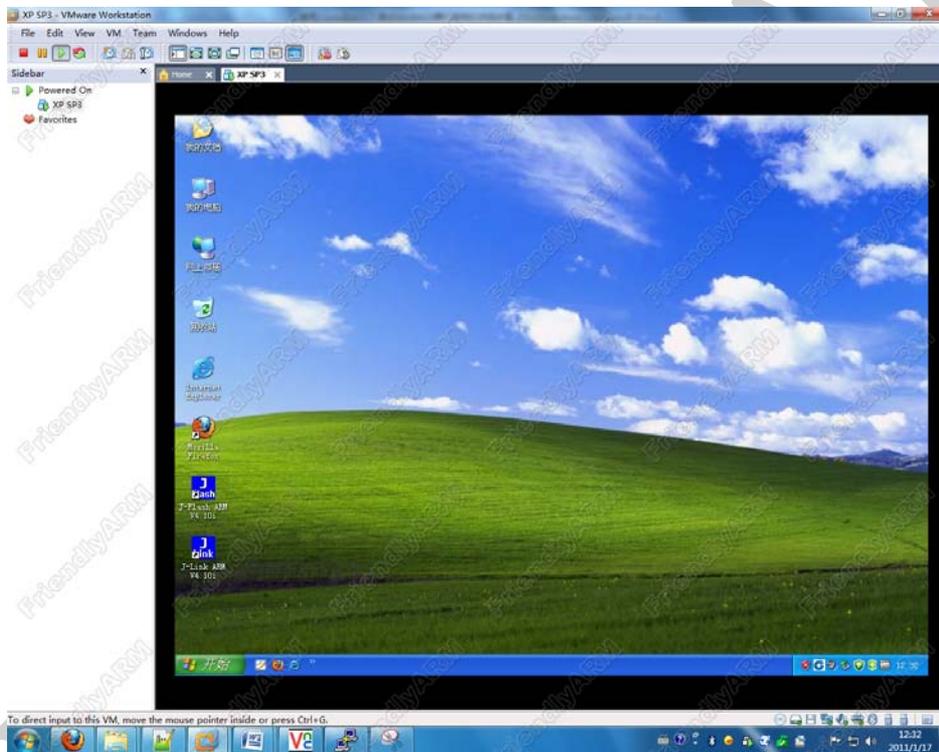
要了解 Tiny6410 开发板的详细信息，请访问：<http://www.arm9.net/tiny6410.asp>

## 第二章 准备工作

在开始之前，读者需要先做好以下工作：

### 2.1 安装Windows XP(可用VMWare安装)

由于 ADS 不支持 Windows7，所以需要安装 Windows XP，如果你使用的是 Windows7 或者 Linux 桌面版，在 VMWare 虚拟机里面安装也是可以的，作者就是在 Windows7 下使用 VMWare 安装的 Windows XP，如下图所示：

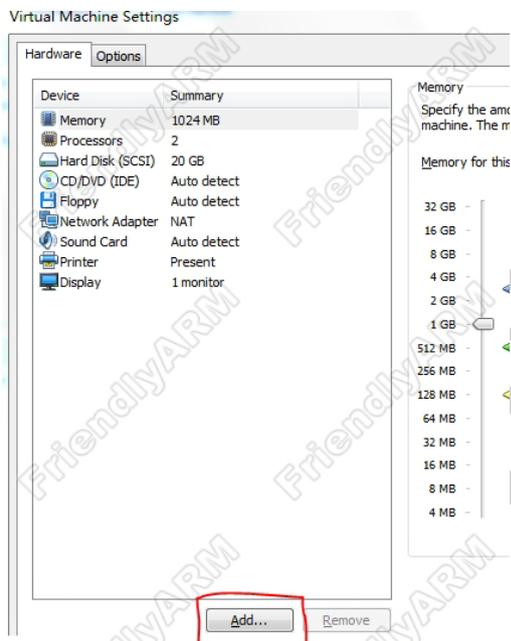


如果使用 VMWare 安装的 Windows XP，为了让它能够识别到 J-Link 设备，需要对虚拟机做一些设置，请参考以下的步骤设置 VMWare：

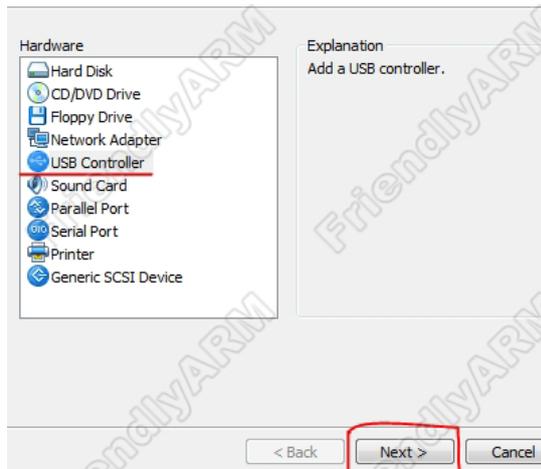
**Step1:** 先将 VMWare 内的 Windows XP 关机，回到 VMWare 的主界面，在 VMWare 主界面中点击 Edit virtual machine settings 打开虚拟机的设置界面，如下图所示：



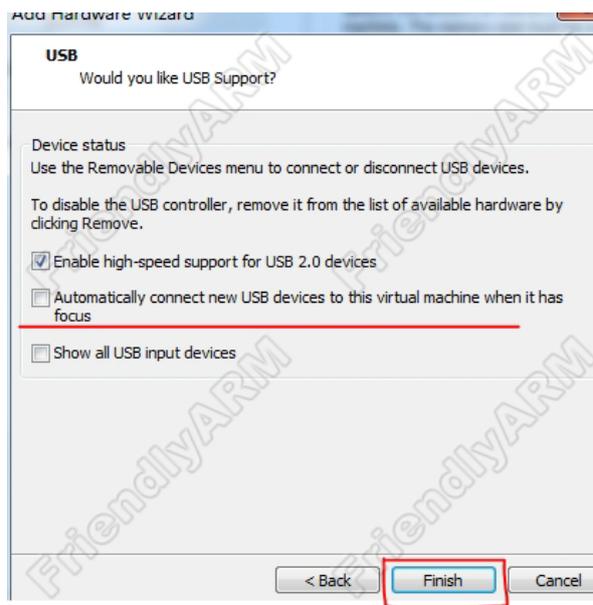
**Step2:** 在弹出设置界面中，点击 Add 按钮：



**Step3:** 在弹出的添加设备界面中，先选中 USB Controller，再点 Next:



**Step4:** 接着，取消 Automatically connect new USB devices to this virtual machine when it has focus 前面的钩，点 Finish:



至此，虚拟机设置完成。

## 2.2 购买J-Link和转换板

如果你还没有 J-Link 仿真器，你需要购买 J-Link 仿真器（硬件设备），最新的硬件版本是 J-Link V8，

较旧的版本 J-Link V7 也是支持的，下图的设备就是 J-Link V8，它的一头是 USB 接口，用于连接到电脑，另一头是 J-TAG 口，用于与开发板连接：



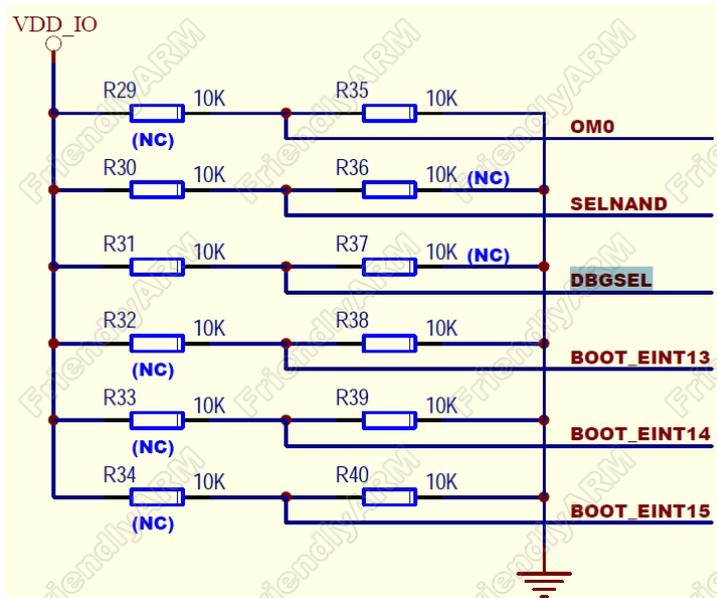
由于 Mini6410 和 Tiny6410 是 10pin、间距 2.0mm 的 J-TAG 口，所以 还需要购置一个可输出 10pin J-TAG 线的转换板，这种类型的转换板如下图所示：



市场上也有一些 J-Link V8 直接配带有转换板，请用户自行选购。

## 2.3 开启Mini6410 开发板的内核调试功能

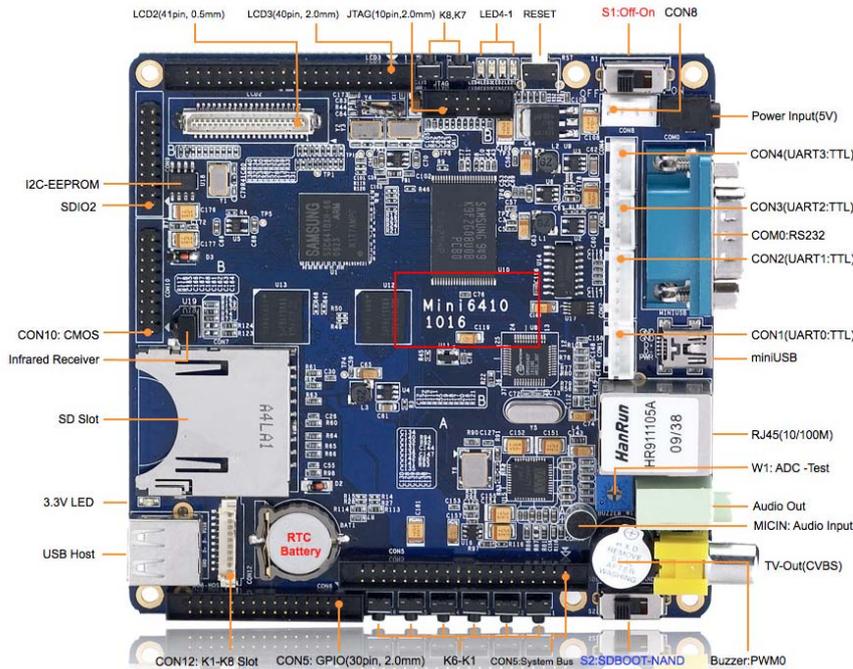
由于早期版本(低于 1048)的 Mini6410 板上的 XDBGSEL 引脚缺省值是拉高的,所以如果你的 Mini6410 的版本低于 1048, 需要将这个引脚拉低才能使用仿真器调试功能, 拉低的方法是把 R31 的电阻焊到 R37 上, 如下图所示:



Mini6410 从版本 1048 开始, XDBGSEL 引脚缺省值是拉低的, 所以不需要修改。

### 如何查看 Mini6410 版本?

要查看 Mini6410 的版本, 需要先将 LCD 拆下来, 在主板上就可以看到版本号了, 如下图红色方框所示, 这块 Mini6410 主板的版本是 1016:



## 2.4 烧写U-Boot到Nand Flash

用 AXD Debugger 进行裸机调试时，需要对 CPU 进行基本的初始化，为了简便，我们可以利用 U-Boot 来进行这部分的初始化工作，因此需要先通过 SD 卡将 U-Boot 烧写到 Nand Flash 上。

可参考用户手册烧写 Linux 系统到开发板上，就已经带有 U-Boot 了。

## 2.5 所需的工具与软件

在光盘上找到以下文件备用，如果你的光盘不存在这些文件，则可能是你的光盘太旧的原因，请上友善之臂的官方论坛（<http://www.arm9home.net>）下载最新的光盘：

文件名	说明	光盘的路径
Setup_JLinkARM_V410i.zip	J-Link 驱动程序（版本 v4.10i）	位于光盘 A 的“tools”目录下
ADS1.2.rar	ARM Developer Suite	位于光盘 A 的“tools”目录下



追求卓越 创造精品  
TO BE BEST TO DO GREAT

广州友善之臂计算机科技有限公司

	v1.2 集成开发环境	
--	-------------	--

如果你使用的是 VMWare 虚拟机上的 Windows XP，则需要将以上文件拷贝到虚拟机的 Windows XP 上，有多种方法可以在真机上拷贝文件到虚拟机上，一般来说在真机上复制文件，在虚拟机上粘帖即可，如果实在搞不定，可以到我们的论坛发帖求助，我们的论坛网址是 <http://www.arm9home.net>。

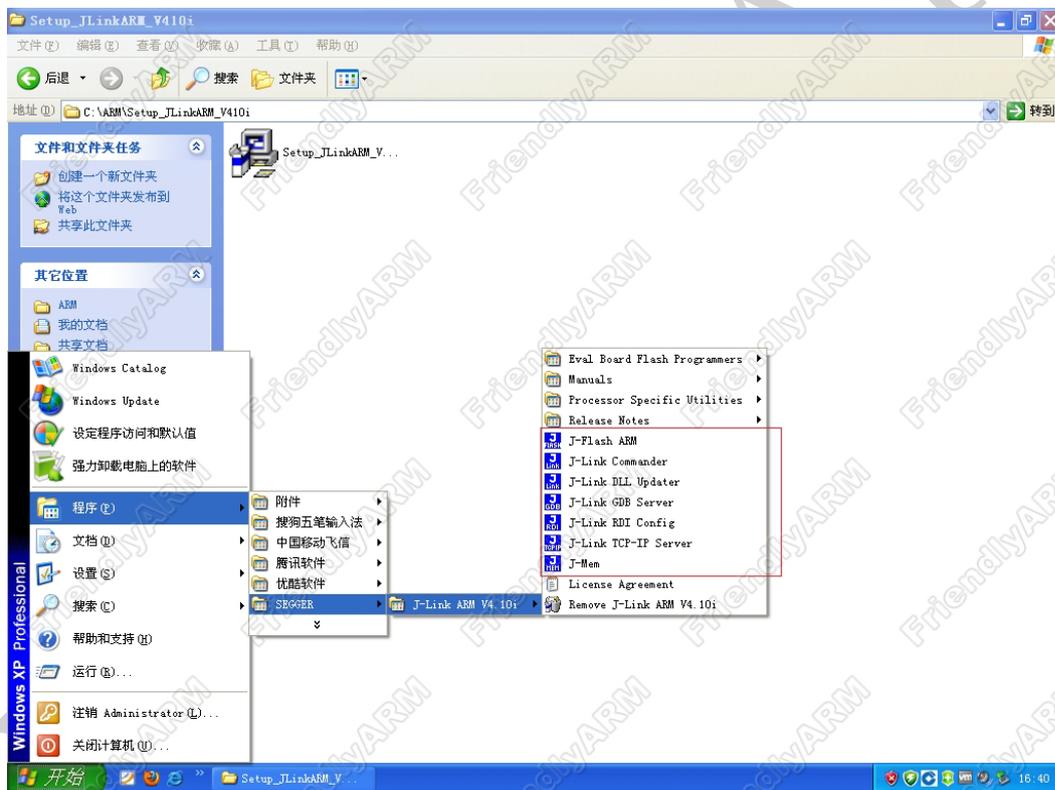
FriendlyARM

## 第三章 搭建裸机程序开发环境

### 3.1 安装J-Link驱动程序

#### 3.1.1 在XP上安装J-Link驱动程序V410i

请参照章节 2.3 在光盘上找到 J-Link 的驱动程序 Setup\_JLinkARM\_V410i.zip, 在 Windows XP 中解压并安装, 安装比较简单, 这里就不介绍了, 顺着安装向导一步步操作即可, 安装完成后, 在开始菜单中可以找到 J-Link 相关的工具, 如下图所示:



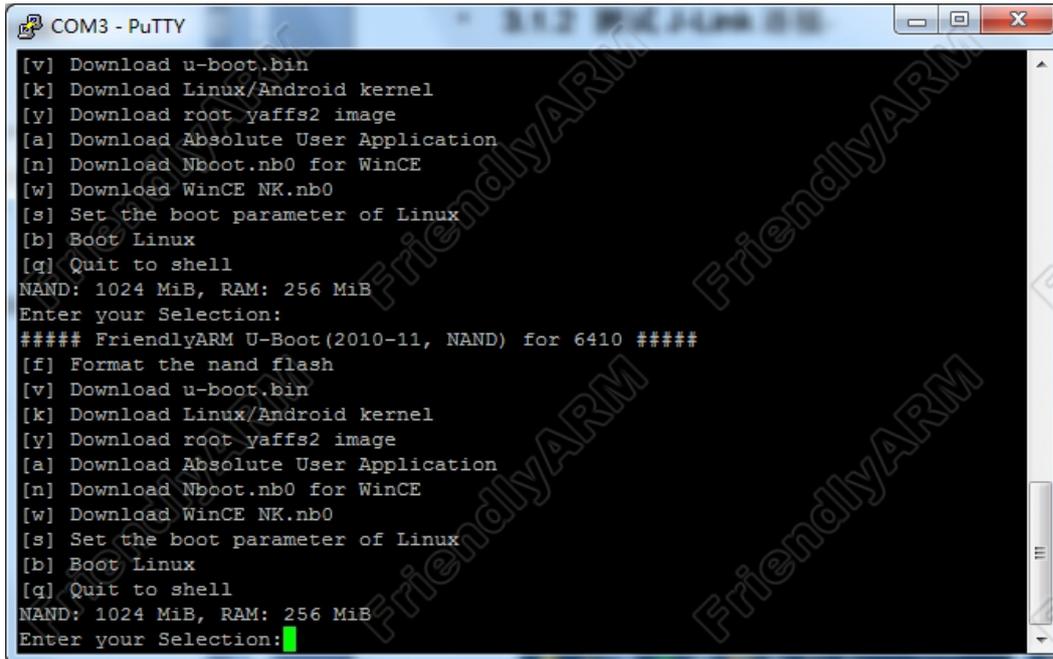
注意, 我们使用的 J-Link 驱动程序版本是 v4.10i, 如果你使用高版本可能会支持不太好, 建议使用 v4.10i 这个版本。

### 3.1.2 测试J-Link连接

(注：请首先确认你已经往 Nand Flash 中烧写了 U-Boot,可参考章节 2.4)

根据以下步骤，可测试 J-Link 连接是否 OK：

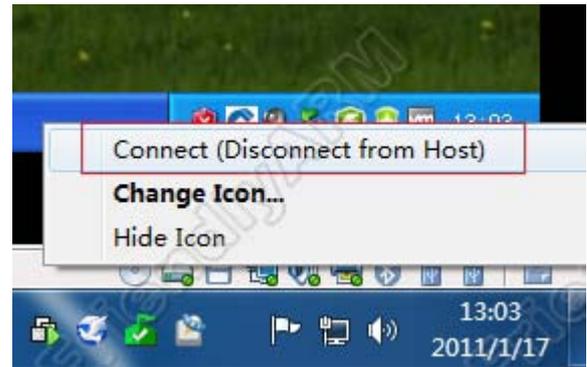
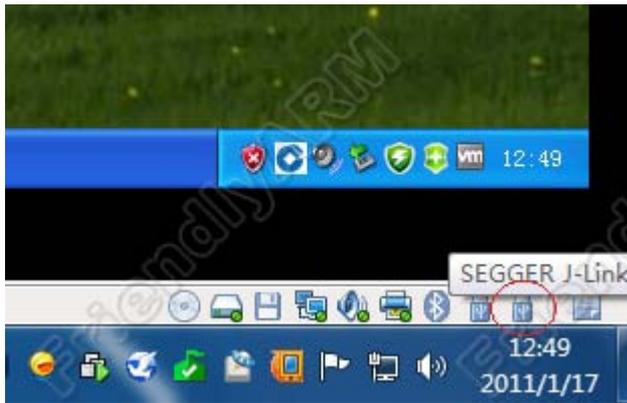
**Step1:** 将开发板上的 S2 拨到 Nand Flash 启动那一侧，开启开发板电源，在超级终端（或 Putty 等终端）上快速按下回车键，让 U-Boot 停留在功能选单上，不要让它进入 Linux 系统，如下图所示：



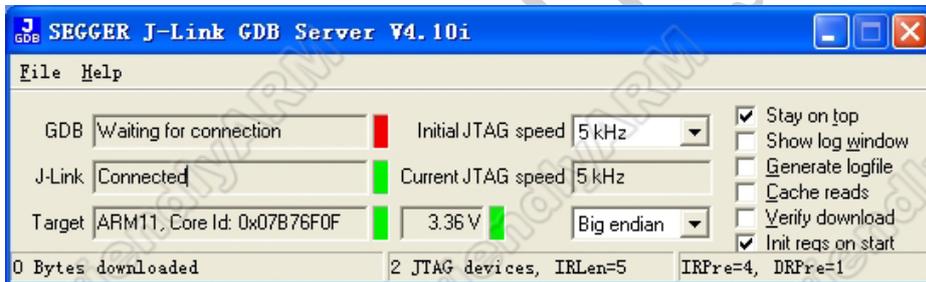
```
COM3 - PuTTY
[v] Download u-boot.bin
[k] Download Linux/Android kernel
[y] Download root_yaffs2 image
[a] Download Absolute User Application
[n] Download Nboot.nb0 for WinCE
[w] Download WinCE NK.nb0
[s] Set the boot parameter of Linux
[b] Boot Linux
[q] Quit to shell
NAND: 1024 MiB, RAM: 256 MiB
Enter your Selection:
##### FriendlyARM U-Boot (2010-11, NAND) for 6410 #####
[f] Format the nand flash
[v] Download u-boot.bin
[k] Download Linux/Android kernel
[y] Download root_yaffs2 image
[a] Download Absolute User Application
[n] Download Nboot.nb0 for WinCE
[w] Download WinCE NK.nb0
[s] Set the boot parameter of Linux
[b] Boot Linux
[q] Quit to shell
NAND: 1024 MiB, RAM: 256 MiB
Enter your Selection: █
```

**Step2:** 将 J-Link 的一头与 Mini6410 或 Tiny6410 的 J-Tag 口相连接，另一头与 PC 的 USB 口相连接。

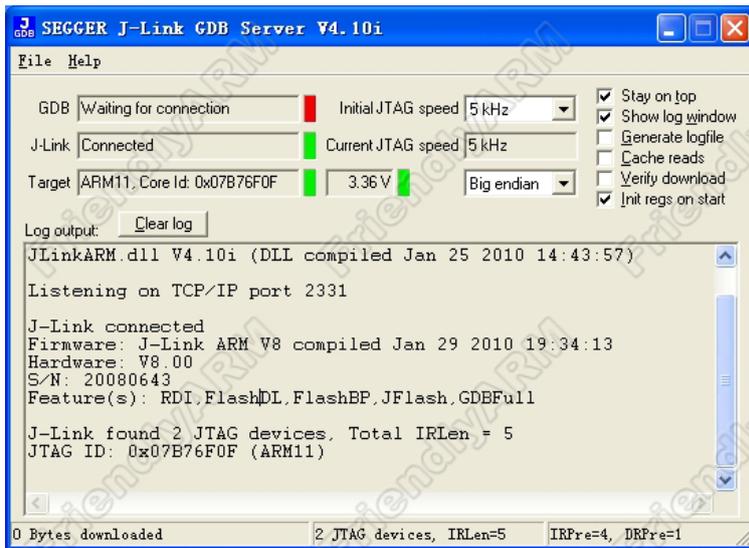
**Step3:** 如果你是用 VMWare 虚拟机安装的 XP，当插上 J-Link 上，VMWare 右下角会多出一个 USB 插头的图标，用鼠标指针放在图标上面，会显示“SEGGER J-Link”，在这个图标上右击鼠标，在弹出的菜单中选择“Connect”，如下图所示，这时 Windows7 可能会提示正在安装驱动程序，请等待其安装完毕再进行下一步操作：



**Step4:** 在 XP 里，点击开始菜单，选择 程序->SEGGER->J-Link ARM V4.10i->J-Link GDB Server，启动画面如下所示：



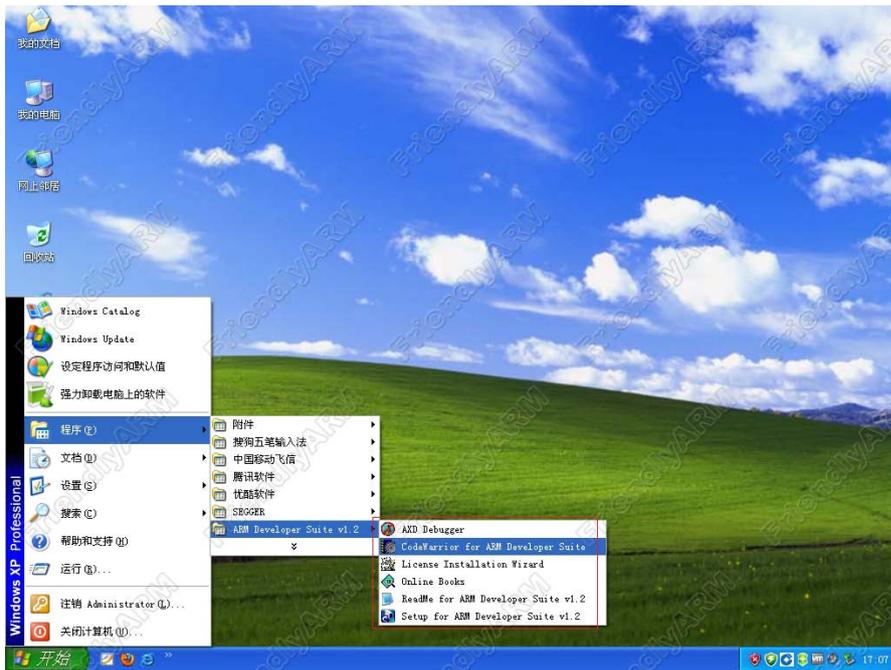
画面上显示 J-Link 的状态为 Connected, Target 为 ARM11 表示 J-Link 连接成功, 在界面上选中 Show log window 可显示更多信息, 如下图所示:



## 3.2 安装ADS集成开发环境

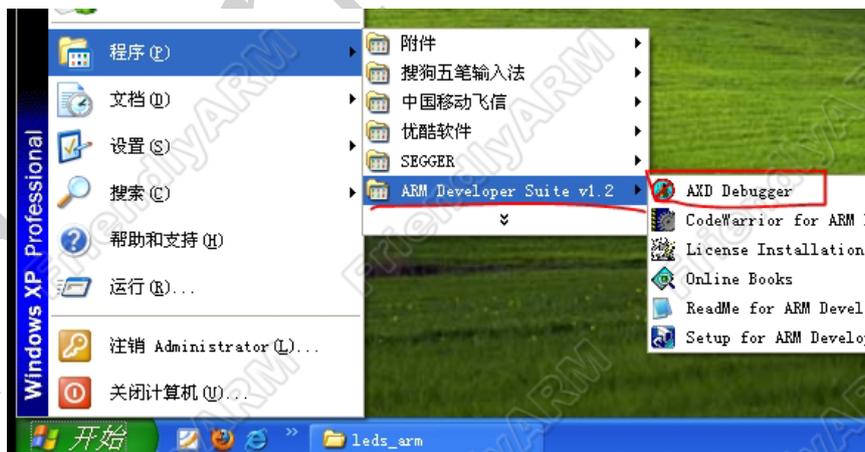
### 3.2.1 安装ADS1.2

参照章节 2.3 在光盘上找到 ADS1.2 的安装程序 ADS1.2.rar, 在 Windows XP 中解压并安装, 安装比较简单, 这里就不介绍了, 顺着安装向导一步步操作即可, 安装完成后, 在开始菜单中可以找到 ADS 的快捷方式, 如下图所示:



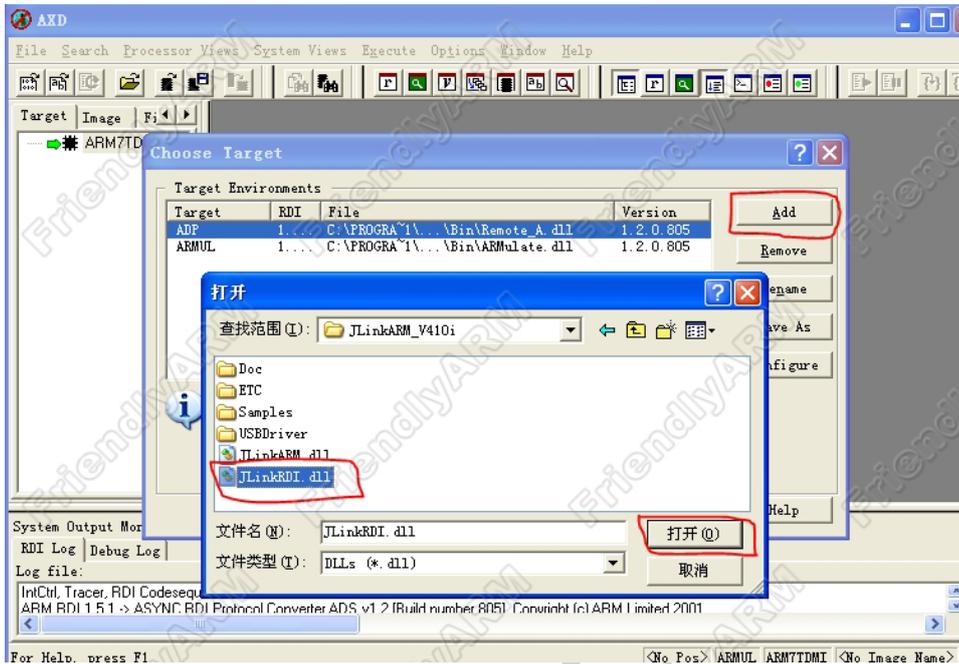
### 3.2.2 配置ADS1.2 调试环境

安装完 ADS1.2 后,需要配置 AXD Debugger,让它使用 J-Link 来调试,通过以下方法启动 AXD Debugger:  
在 XP 的开始菜单中选择 程序-> ARM Developer Suite v1.2->AXD Debugger:

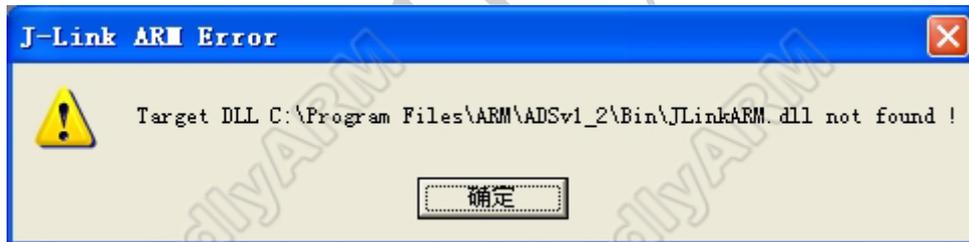


启动 AXD Debugger 后,在 AXD Debugger 主界面上打开主菜单的 **Options → Configure Target**,在弹出的 Choose Target 对话框中,点击 Add,将会弹出文件选择对话框,在文件打开对话框中,定位到 J-Link 的安装目录(默认是 C:\Program Files\SEGGER\JLinkARM\_V410i),在目录中选择 JLinkRDI.dll 打开即可,

如下图所示：



可能 AXD 会提示找不到 JLinkARM.DLL，如下图所示：



解决方法是：先不理睬这个对话框，打开我的电脑，再次定位到 J-Link 的安装目录（默认是 C:\Program Files\SEGGER\JLinkARM\_V410i），将其中的 JLinkARM.DLL 文件拷贝到 ADS 的安装目录下的 Bin 目录下（默认是 C:\Program Files\ARM\ADSV1\_2\Bin），再在上面的对话框上点击“确定”即可。

### 3.2.3 使用AXD Debugger调试时的注意事项

用 AXD Debugger 调试，需要对 CPU 进行基本的初始化。标准的初始化的方法用 AXD Debugger 的初始化脚本来设置相关寄存器，相关的配置项位于 AXD Debugger 主菜单 **Optinos-->configure Interface -->Session File--> Run Configuration Script** 下，不过，这种方式比较麻烦，它需要使用 setmem 命令设置相关的寄存器。



追求卓越 创造精品

TO BE BEST

TO DO GREAT

广州友善之臂计算机科技有限公司

更为简便的方法是直接使用 U-Boot 来进行初始化，所以首先要在 Nand Flash 上烧写 U-Boot(参考章节 2.4)，然后，每次开机后先进入 U-Boot 控制台，再进行裸机程序调试，注意不要进入 Linux，否则它将会与调试软件互相在内存中冲突导致调试失败。

开机进入 U-Boot 控制台的方法是：开启电源开关时，3 秒内快速在超级终端上按下回车键。

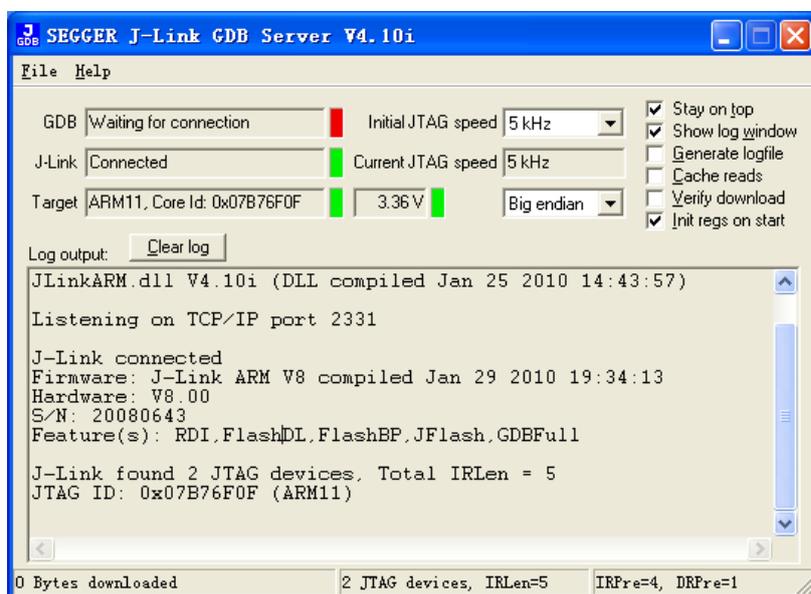
Friendly ARM

## 第四章 使用ADS1.2 调试程序

### 4.1 启动J-Link GDB Server

在调试之前，需要先启动 J-Link GDB Server。

请参考章节 3.1.2 的介绍，用 J-Link 将 Mini6410 与 PC 相连接，然后启动 J-Link GDB Server，J-Link GDB Server 的界面如下所示：



### 4.2 打开一个现有的项目

本手册不介绍如何使用 ADS 创建一个新项目，我们使用一个现成的项目来演示调试功能，关于如何创建一个新项目，以及如何开发裸机程序，我们将会推出另一份手册来专门介绍，敬请期待。

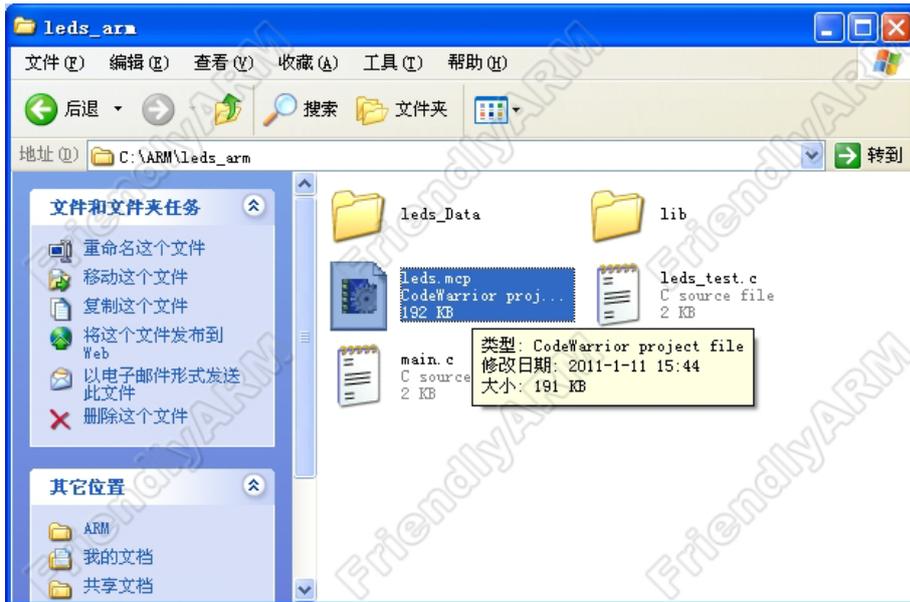
在光盘上找到以下文件夹，它是一个 LED 裸机测试程序，如果你的光盘不存在这些文件，则可能是你的光盘太旧的原因，请上友善之臂的官方网站的论坛 (<http://www.arm9home.net>) 下载最新的光盘：

文件夹	说明	光盘的路径
leds_arm	LED 的裸机测试程序	位于光盘 A 的以下目录“开发文档和教程\专题

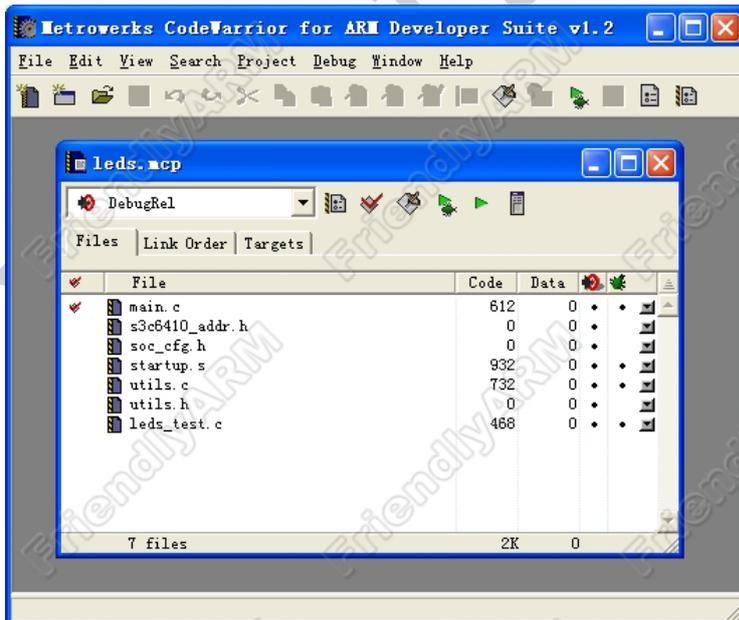
		05 使用 J-Link 在 ADS 下调试 Mini6410 裸机程序的详细步骤\源代码”
--	--	--

如果你使用 VMWare 安装的 XP, 需要先将这个目录复制到 VMWare 的 XP 上, 复制的最简单的方法是在 Windows7 上复制 leds\_arm 目录, 在 VMWare 的 XP 里粘贴即可。

在 Windows XP 上打开 leds\_arm 目录, 双击 mcp 项目文件会自动启动 ADS 1.2:

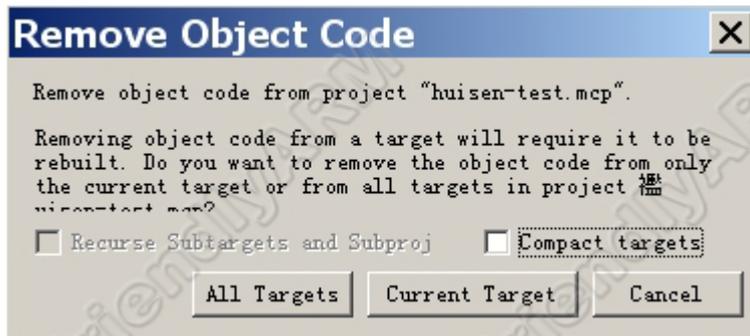


启动后, ADS1.2 主界面如下图所示:



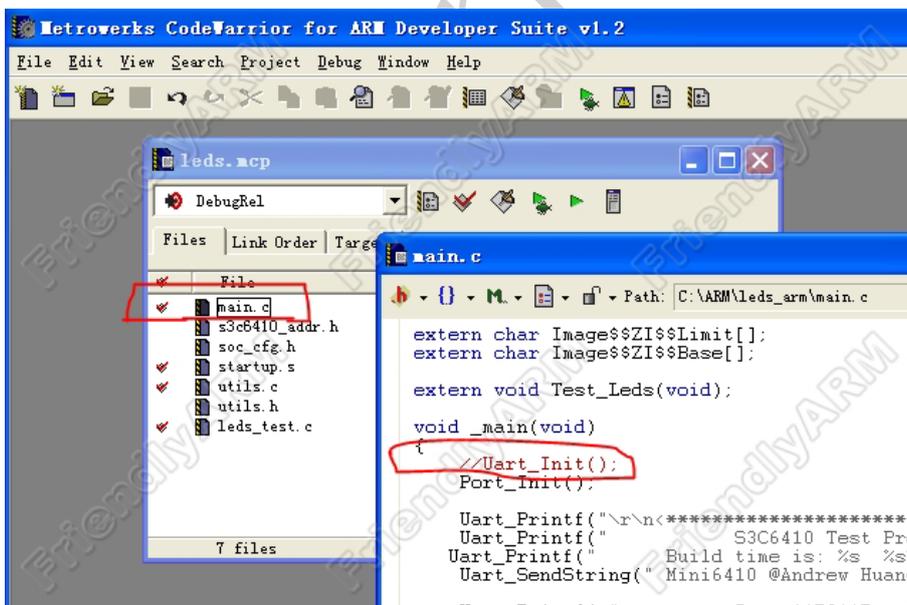
### 4.3 为项目执行make clean操作

为保险起见，先对项目执行一次 make clean 操作，方法是选择主菜单 Project-->Remove Object Code. 或按下快捷键 “Ctrl + -”，将弹出如下所示的对话框，在这个对话框中选择 All Targets:



### 4.4 修改main.c, 取消对串口的初始化

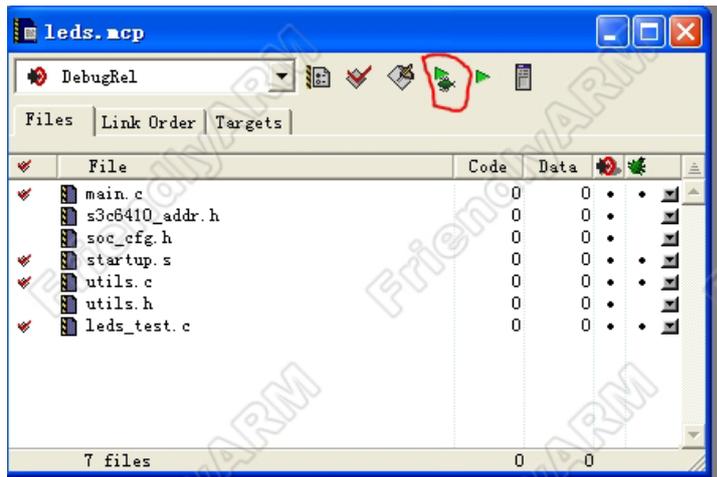
由于 U-Boot 已经对串口进行过初始化，重复的初始化可能会导致问题，因此，在调试时，我们先注释掉 LED 测试程序中对串口初始化的代码（发行时根据实际情况再加上），修改方法是在项目对话框中双击 main.c，在 Uart\_Init()前面加上//注释符即可，如下图所示：



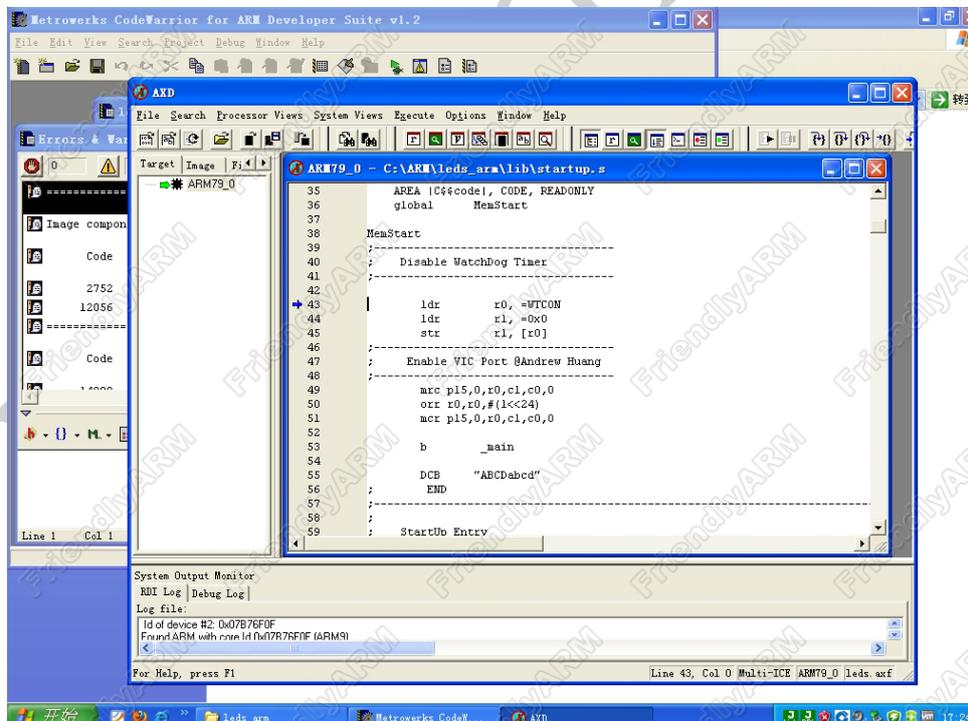
## 4.5 开始调试

### 4.5.1 启动调试功能

在项目对话框上点击下图所示的“Debug”图标，即可启动调试功能：



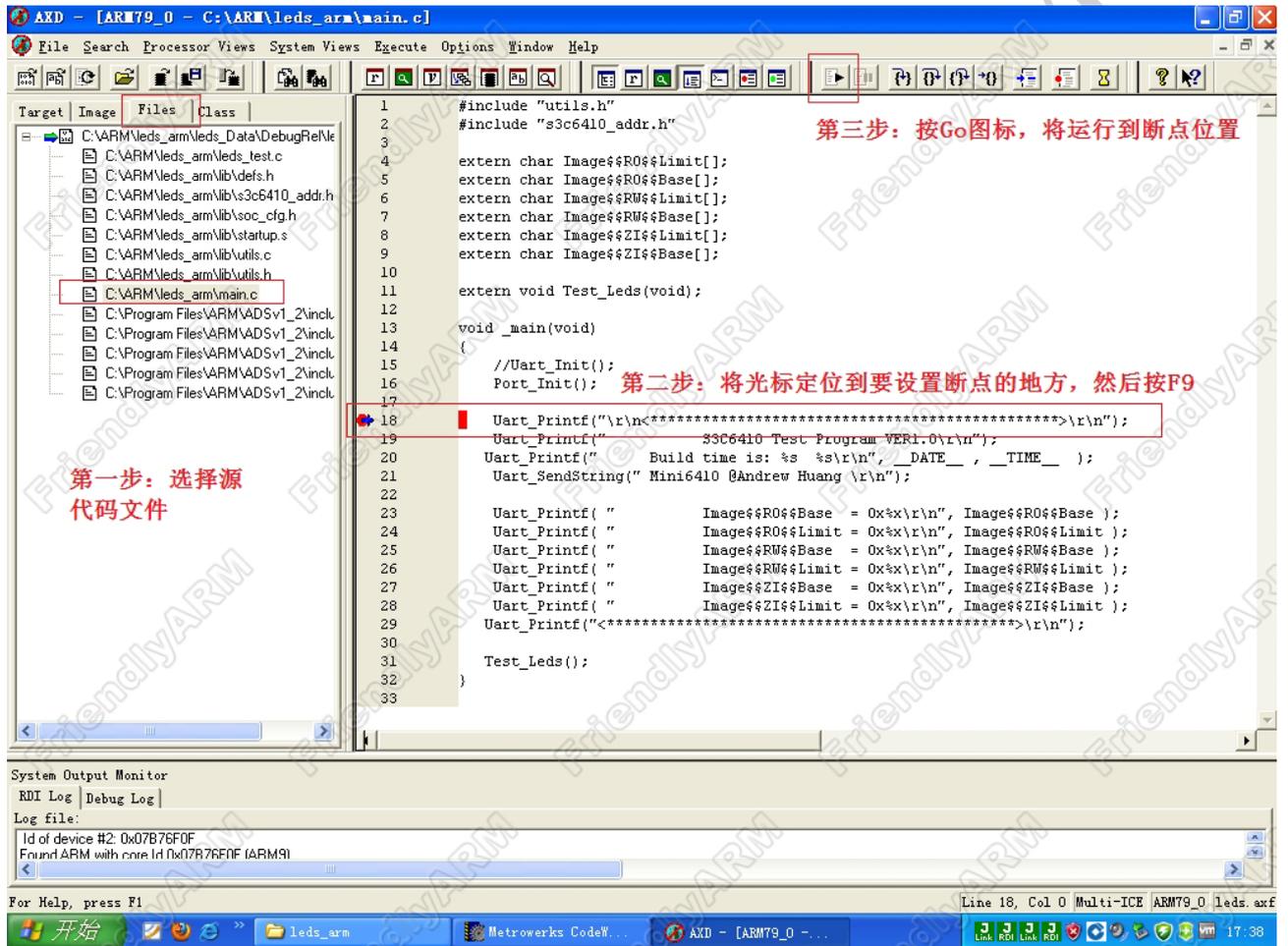
调试功能启动时，会弹出一系统的调试窗口，如下图所示：



## 4.5.2 设置断点

将 AXD 主界面最大化，在 AXD 界面左侧选择 Files 标签页，在其中双击要设置断点的源代码文件，本例中我们双击 main.c，我们要在第一次调用 Uart\_Print 函数的地方设置一个断点，设置方法是把光标定位到第一次调用 Uart\_Print 函数的地方，然后按下快捷键 F9 即可。

设置断点后，点击工具栏上面的 Go 图标即可运行到断点位置，整个流程如下图所示：



## 4.5.3 单步跟踪调试

通过工具栏上的以下图标可以进行单步跟踪操作：



它们可以实现如下调试操作:

Go: 运行到断点处

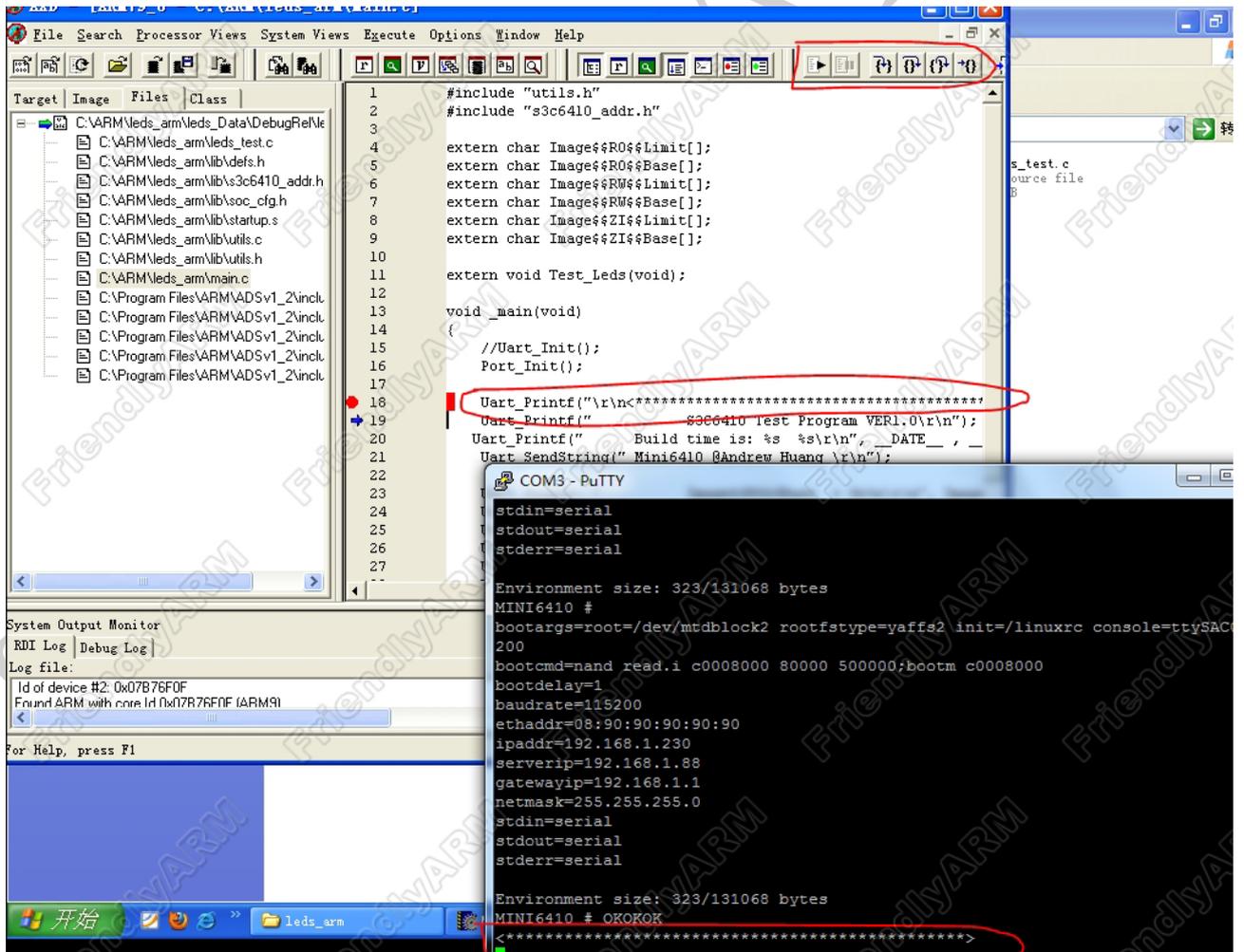
Step In: 跳入一个函数

Step: 越过一个函数

Step Out: 跳出一个函数

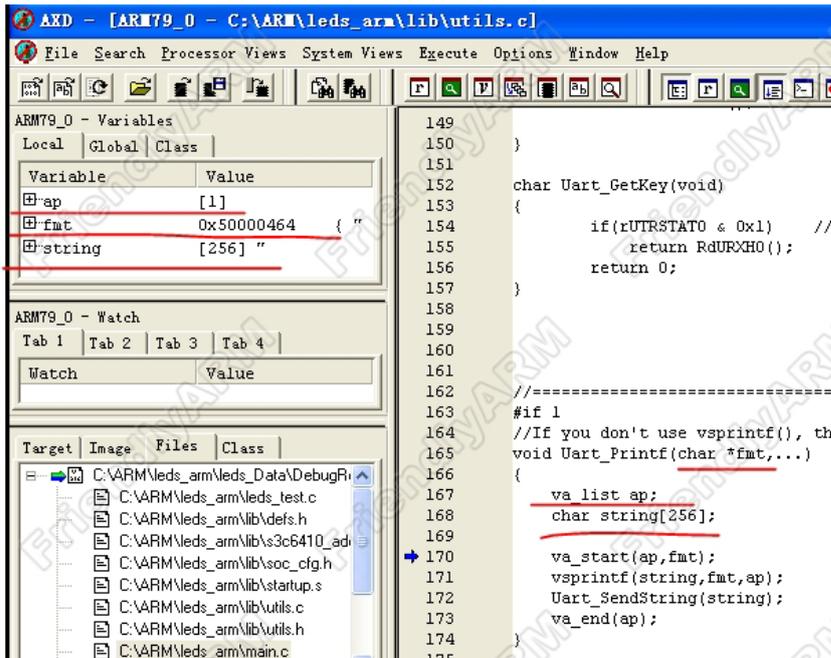
Run to Cursor: 运行到当前光标

下图展示了,在第一次调用 Uart\_Printf 的地方设置并运行到断点后,执行一次 Step 操作后的效果,从图中可以看到,程序在终端上输出了第一次调用 Uart\_Printf 时要输出的内容,但光标停止在第二次调用 Uart\_Printf 的地方:



## 4.5.4 查看变量值

调试过程中，如果要查看变量的值，可打开菜单 Processor Views→Variables 进行查看，如下图所示：





追求卓越 创造精品

TO BE BEST

TO DO GREAT

广州友善之臂计算机科技有限公司

---

## 第五章 需要更多的裸机开发资料?

---

不过瘾? 需要更多的裸机开发资料?

友善之臂即将推出更详细的裸机程序开发指南, 敬请期待...

请密切留意我们的论坛 (<http://www.arm9home.net>) 上发布的最新消息。

Friendly ARM