

实验 3 S3C2440 GPIO 编程 房好帅 2012/9/27 编写完成

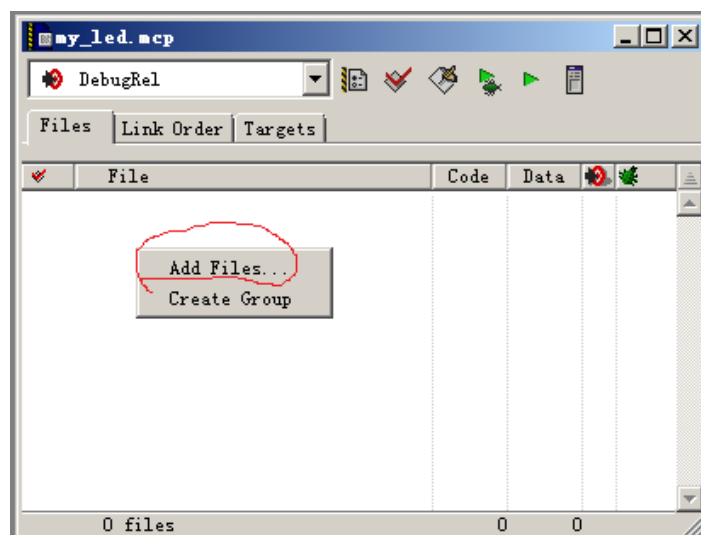
实验内容

- 1、查看 LED 灯、按键电路图，理清引脚的连接；
- 2、根据 S3C2440 Datasheet 找出相关寄存器的定义，熟悉每位的功能；
- 3、按照步骤，编写按键控制 LED 灯的程序，可逐步实现：实现 LED 灯闪烁、实现按键的识别、实现按键控制 LED 灯 3 步；

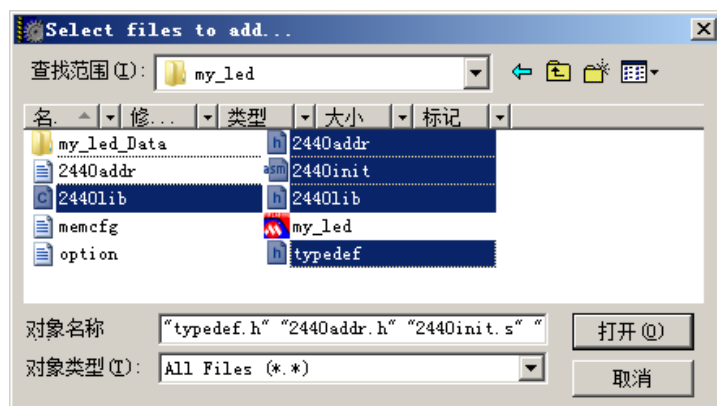
新建工程与编写代码步骤

☺ 以下以 Led 灯闪烁的例子为例，讲解大家接触到的第一个嵌入式程序，仔细看步骤，注意理解~~~~~

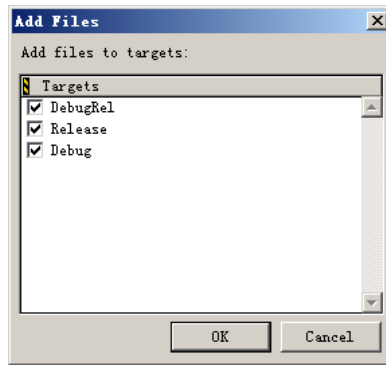
- 1、打开 ADS1.2，新建一个空的工程，将给的以下程序文件：2440init.s、2440addr.inc、memcfg.inc、option.inc、2440addr.h、2440lib.h、2440lib.c、typedef.h 文件拷贝到新建工程的文件夹下，并在工程窗口中右键在弹出菜单选择 Add Files...



弹出对话框将 2440init.s、2440addr.h、2440lib.h、2440lib.c、typedef.h 选中加入工程，如下：



点击打开，弹出如下，把 Targets 都选上，点击 OK，如下：



其中，加入的文件功能：

2440init.s: 汇编程序编写的代码，程序的开始，初始化硬件及相关参数，之后跳到 C 代码中执行；

2440addr.inc: 一些常量定义，为一些寄存器的地址，用于 2440init.s 汇编中访问寄存器，在 2440init.s 有语句 GET 2440addr.inc 包含该文件；

memcfg.inc: 关于存储器的一些参数常量定义，主要用于 2440init.s 中的初始化，在 2440init.s 有语句 GET memcfg.inc 包含该文件；

option.inc: 栈的地址，时钟参数等常量定义，主要用于 2440init.s 中的初始化，在 2440init.s 有语句 GET option.inc 包含该文件；

2440addr.h: S3C2440 所有寄存器的#define 定义；

2440lib.h、2440lib.c: 为方便程序调试，实现了一些函数，目前文件中是一些串口操作函数可进行 PC 与开发板的串口通信，2440lib.h 注释有相关函数的功能说明，如要在 C 代码中使用串口可按照以下代码：

`#include "2440lib.h" //头文件包含`

.....

`void Main(void)`

`{`

`char buf[64];`

`int a;`

`Uart0_Init_all(); //串口初始化，要想在程序中加入串口必须!!`

`Uart_GetString(buf); //从 PC 获取字符串至开发板`

`Uart_Printf("\n%s\n", buf); //输出字符串到 PC`

`a = Uart_GetIntNum(); //从 PC 获取整数至开发板`

`Uart_Printf("\n%d\n", a);`

.....

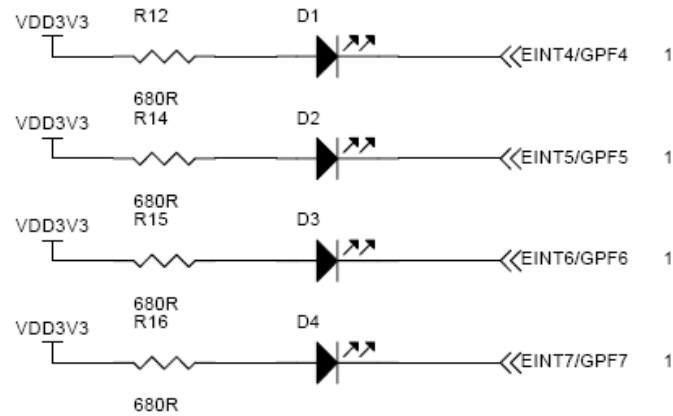
.....

`}`

typedef.h: 常用类型的 typedef 定义；

2、工程中新建一文件 main.c 用来进行写 C 源代码，进行写代码之前，先看电路图：

D:\ARM_exp\Schematic 目录下为实验箱电路图，打开 s3c2440a_dev_m31-110.pdf，第 5 页：



其中 D1 D2 D3 D4 分别连接 GPF4 GPF5 GPF6 GPF7；在实验箱位置如下：



在程序中需要设置 GPF4 GPF5 GPF6 GPF7 为输出，main.c 文件内容如下：

```
#include "2440addr.h" //所有寄存器的定义包含进来
#include "2440lib.h" //用到写好的串口通信程序
//粗略延时
void delay(void)
{
    int i;
    for(i=0; i<10000000; i++);
}
//Led 连接用到的引脚初始化
void Led_Init(void)
{
    rGPFCON &= ~( (3<<8)|(3<<10)|(3<<12)|(3<<14));
    rGPFCON |= ( (1<<8)|(1<<10)|(1<<12)|(1<<14));
    rGPFUP &= 0x0F;
    rGPFDAT |= 0xFF; //初始灯全灭
}
```

//汇编跳到的 C 的 Main 函数，不是小写 main

```
void Main(void)
```

```
{
```

```
    Uart0_Init_all();//为了使用串口方便调试，故加入串口相关初始化函数，在 2440lib.c 2440lib.h
```

```
    Led_Init(); //自己写的 Led 引脚初始化
```

```
    Uart_Printf("\n%s\n", "Led 相关引脚已经初始化完毕！请按任意键开始闪烁"); //串口输出提示
```

```
    Uart_Getch(); //开发板等待 PC 串口发来 1 个字符
```

```
    while(1)
```

```
    {
```

```
        rGPFDAT &= 0x0F; //灯亮~
```

```
        Uart_Printf("\n%s\n", "Led 亮");
```

```
        delay();
```

```
        rGPFDAT |= 0xFF; //灯灭~~~~~
```

```
        Uart_Printf("\n%s\n", "Led 灭");
```

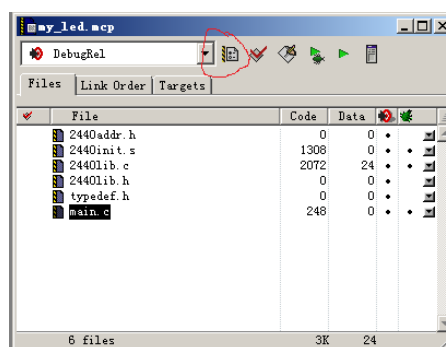
```
        delay();
```

```
    }
```

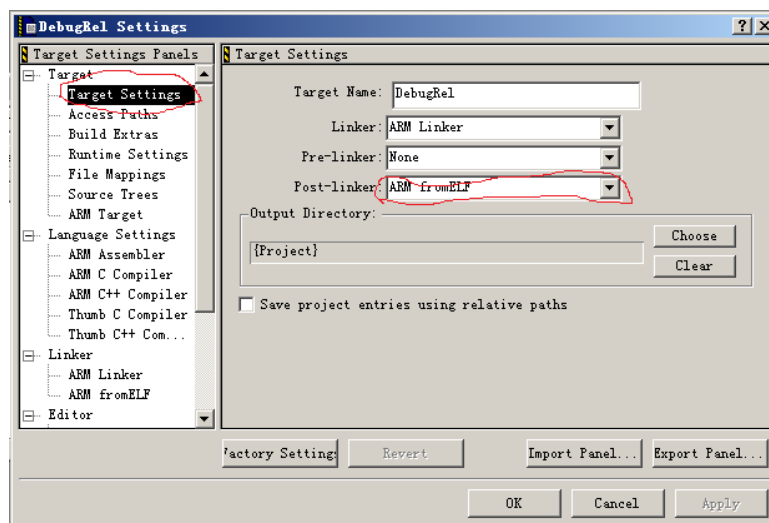
```
}
```

3、编译设置

点击工程窗口的编译设置，如下：

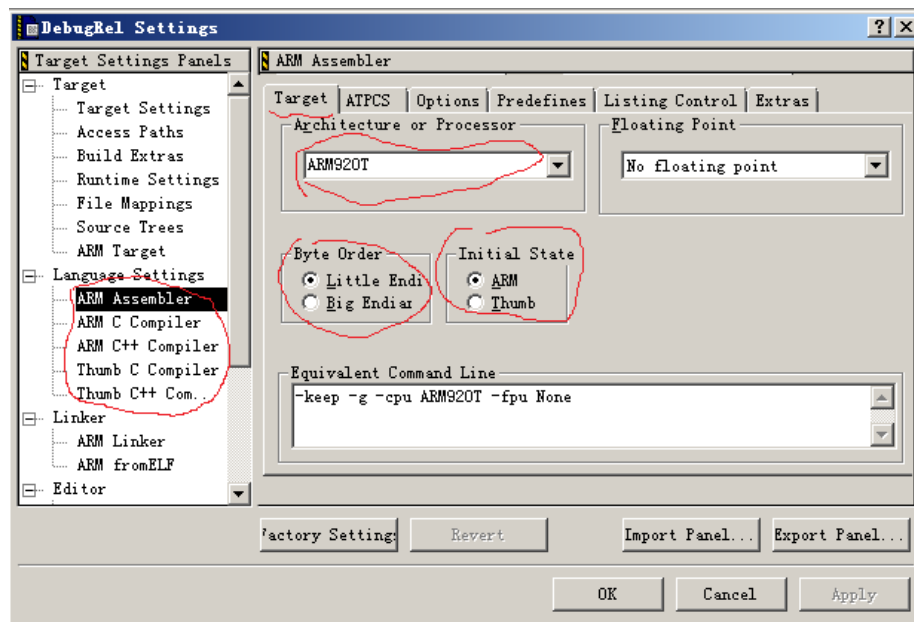


Target Settings，其中 Post-linker 选择 ARM fromELF，如下：

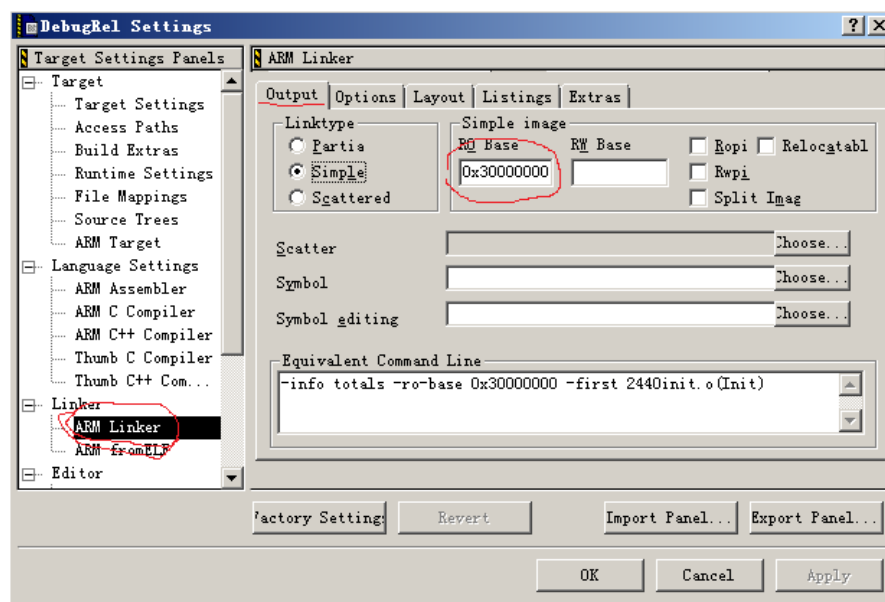


Post-linker 选择 ARM fromELF 表示编译连接完成后生成二进制镜像文件（扩展名为 bin）；

对于 ARM Assembler 设置 Initial State 为 ARM，即开始状态为 ARM 状态；
对于 ARM Assembler、ARM C Compiler、ARM C++ Compiler、Thumb C Compiler、Thumb C++ Compiler，设置 Architecture or Processor 都为 ARM920T，Byte Order 都为 Little Endian；
如下：

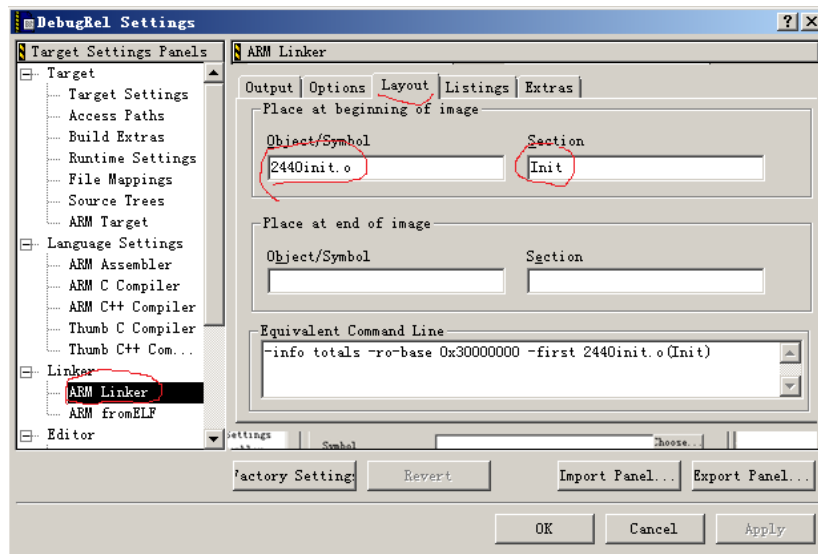


ARM Linker 的 Output 选项卡下 RO Base 设置为 0x30000000，如下：



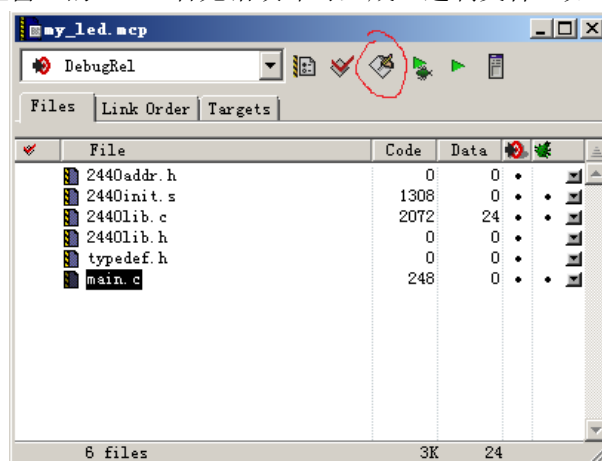
Linktype 选择 Simple 表示生成简单格式的镜像，RO Base 为代码段运行域开始位置，设置为 0x30000000 与内存起始地址相同，之后 RW Base 为数据的开始位置，不设置表示镜像文件数据段紧接代码段之后；

ARM Linker 的 Layout 选项卡下 Place at beginning of image, Object/Symbol 设置为 2440init.o, Section 设置为 Init，如下：



编译过程中工程文件中的每个.s 和.c 文件都会编译为相应的.o 扩展名的中间文件，之后链接为可执行镜像文件，设置的目的是将 2440init.s 中的 Init 代码段置于生成的二进制镜像文件的开始；

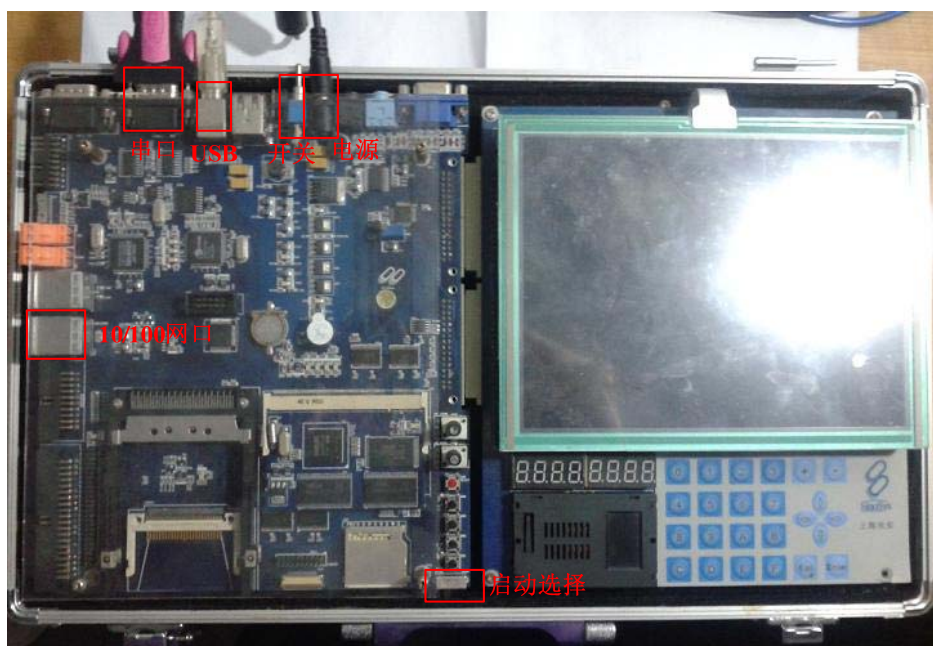
设置完成后点击工程窗口的 Make 若无错误即可生成二进制文件，如下：



生成所需的文件如下图的类型为 BIN 文件：



4、按照下图指示位置，连接实验箱与 PC 机及电源



开关搬上为关电源,之后实验一定要在在关电源的情况下连接实验箱串口线与 PC 串口,USB 口, 启动选择也要在关电源的情况下进行操作!!

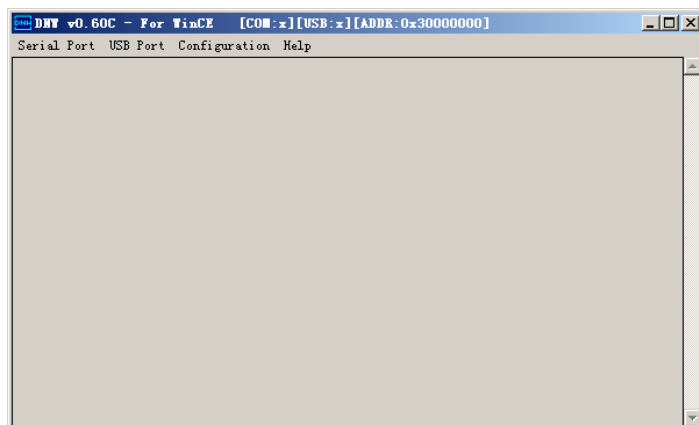
程序在下载开发板上运行有 4 种方法, 分别为:

- (1) 通过 Nor Flash 启动, 利用 Nor Flash 中的下载程序通过 USB 传输到开发板的内存, 见步骤 5;
- (2) 通过 Nor Flash 启动, 利用 Nor Flash 中的下载程序通过 USB 传输到开发板的外存, 见步骤 6;
- (3) 通过 Nor Flash 启动, 利用 Nor Flash 中的下载程序通过网线传输到开发板的内存, 见步骤 6;
- (4) 通过 Nor Flash 启动, 利用 Nor Flash 中的下载程序通过网线传输到开发板的外存, 见步骤 7。

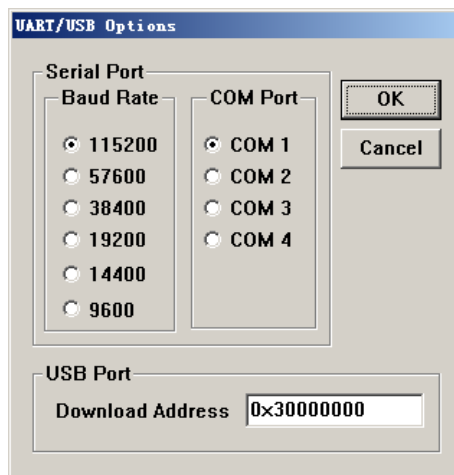
注意: 将程序下载到内存、外存会存在运行速度不一致的情况, 下载到内存较快, 是因为 Nor Flash 中的程序已经打开了数据与指令缓存, 而下载到外存完全是运行自己编写的程序, 并没有开指令与数据缓存!

5、通过 USB 将 bin 文件下载到开发板运行 (下载到 SDRAM (内存中运行)) 的方法

- (1) 连接电源、串口、USB, 在开关关闭的情况下把启动选择**拨到左边**为 Nor Flash 启动, 因为之后要利用 NorFlash 中的下载程序将二进制 bin 文件传输到 SDRAM;
- (2) 打开 DNW 软件, 位于 D:\ARM_exp\tools 下, 如下:



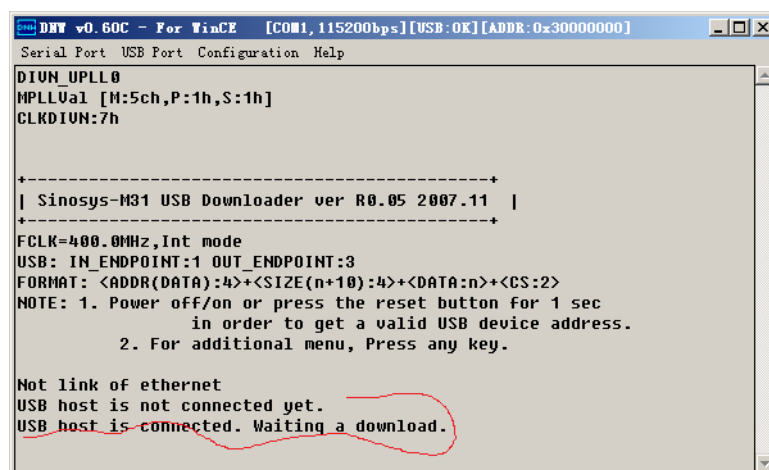
配置：Configuration->Options，弹出对话框：



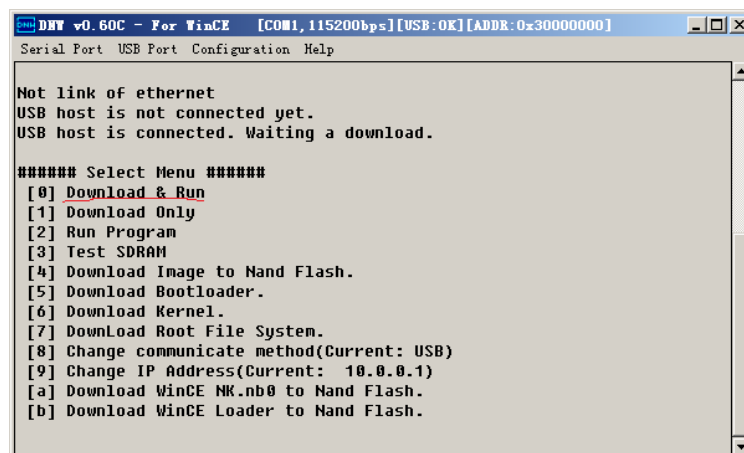
选择 115200 和 COM1，Download Address 为 0x30000000，因为 S3C2440 的内存地址从这里开始；

打开串口：菜单 Serial Port->Connect；

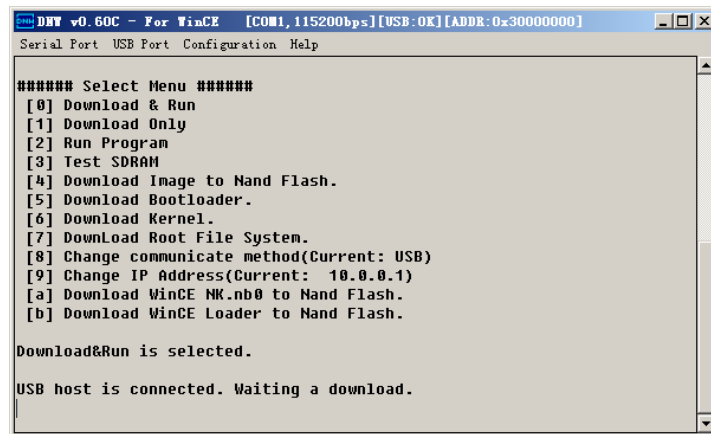
(3) 打开电源开关，出现以下信息如下：



(4) 按下任意键进入选单界面：



按下 0，即选择下载到内存并运行，如下：

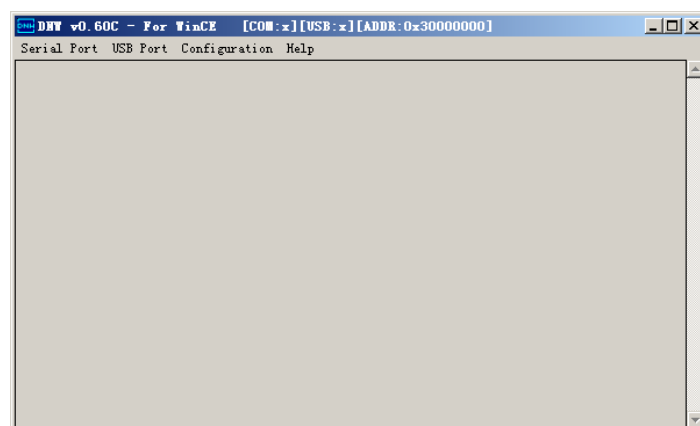


(5) 菜单 USB Port->transmit，弹出选择文件对话框，选择位于工程目录下xxxxx_Data\DebugRel 目录中编译得到的二进制 bin 文件，即可加载到内存并运行。(即 PC 指针由 NorFlash 中的程序转到内存 0x30000000)

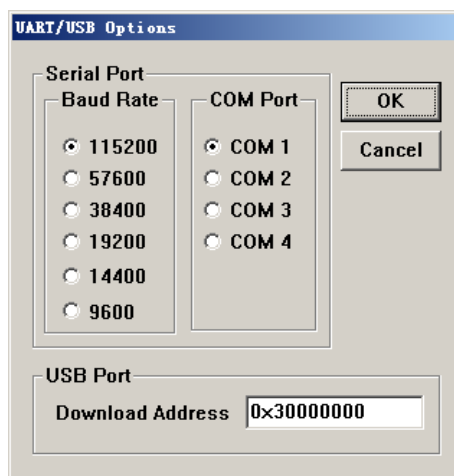
6、通过 USB 将 bin 文件下载到开发板（下载到 NandFlash（外存））及运行的方法

(1) 连接电源、串口、USB，在开关关闭的情况下把启动选择**拨到左边**为 Nor Flash 启动，因为之后要利用 NorFlash 中的下载程序将二进制 bin 文件传输到 NandFlash；

(2) 打开 DNW 软件，位于 D:\ARM_exp\tools 下，如下：



配置：Configuration->Options，弹出对话框：

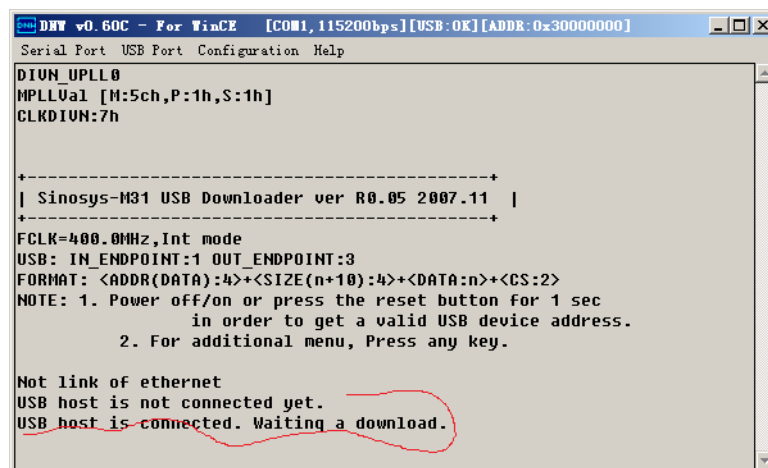


选择 115200 和 COM1，Download Address 为 0x30000000，因为 S3C2440 的内存地址从这里

开始:

打开串口: 菜单 Serial Port->Connect;

(3) 打开电源开关, 出现以下信息如下:



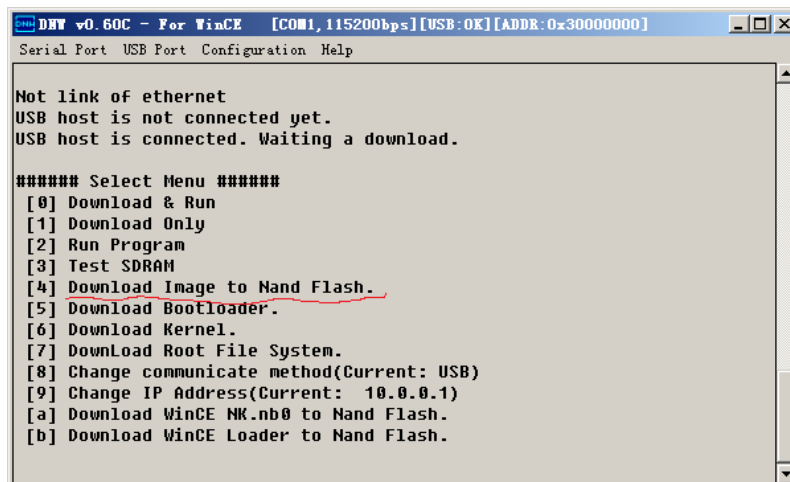
```
Sinosys-M31 USB Downloader ver R0.05 2007.11
Serial Port USB Port Configuration Help
DIUN_UPLL0
MPLL0a1 [M:5ch,P:1h,S:1h]
CLKDIUN:7h

+-----+
| Sinosys-M31 USB Downloader ver R0.05 2007.11 |
+-----+

FCLK=400.0MHz,Int mode
USB: IN_ENDPOINT:1 OUT_ENDPOINT:3
FORMAT: <ADDR(DATA):4>+<SIZE(n+10):4>+<DATA:n>+<CS:2>
NOTE: 1. Power off/on or press the reset button for 1 sec
       in order to get a valid USB device address.
       2. For additional menu, Press any key.

Not link of ethernet
USB host is not connected yet.
USB host is connected. Waiting a download.
```

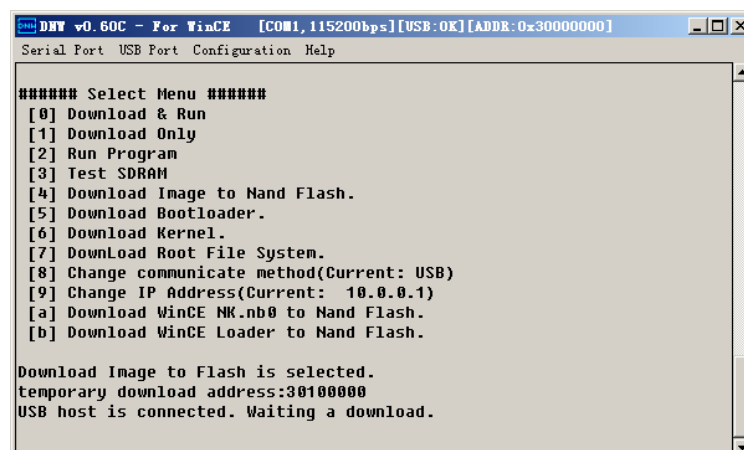
(4) 按下任意键进入选单界面:



```
Sinosys-M31 USB Downloader ver R0.05 2007.11
Serial Port USB Port Configuration Help
Not link of ethernet
USB host is not connected yet.
USB host is connected. Waiting a download.

##### Select Menu #####
[0] Download & Run
[1] Download Only
[2] Run Program
[3] Test SDRAM
[4] Download Image to Nand Flash.
[5] Download Bootloader.
[6] Download Kernel.
[7] Download Root File System.
[8] Change communicate method(Current: USB)
[9] Change IP Address(Current: 10.0.0.1)
[a] Download WinCE NK.nb0 to Nand Flash.
[b] Download WinCE Loader to Nand Flash.
```

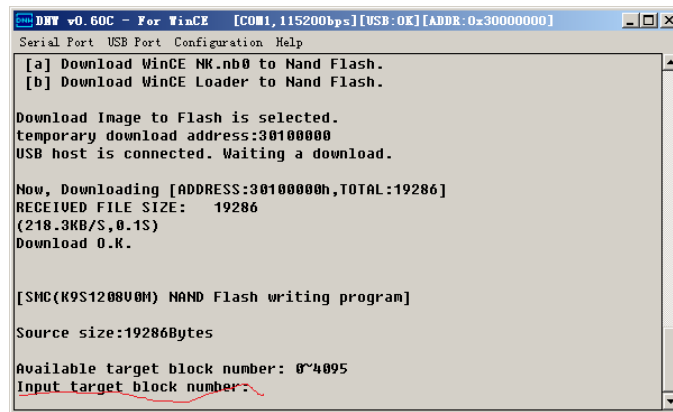
按下 4, 即选择下载到 NandFlash, 如下:



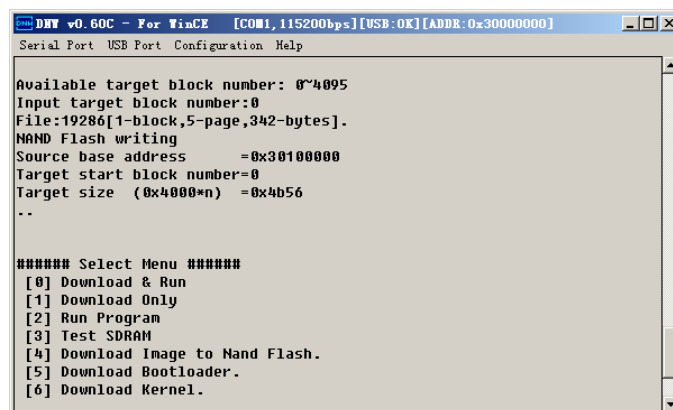
```
Sinosys-M31 USB Downloader ver R0.05 2007.11
Serial Port USB Port Configuration Help
##### Select Menu #####
[0] Download & Run
[1] Download Only
[2] Run Program
[3] Test SDRAM
[4] Download Image to Nand Flash.
[5] Download Bootloader.
[6] Download Kernel.
[7] Download Root File System.
[8] Change communicate method(Current: USB)
[9] Change IP Address(Current: 10.0.0.1)
[a] Download WinCE NK.nb0 to Nand Flash.
[b] Download WinCE Loader to Nand Flash.

Download Image to Flash is selected.
temporary download address:30100000
USB host is connected. Waiting a download.
```

(5) 菜单 USB Port->transmit, 弹出选择文件对话框, 选择位于工程目录下 xxxxx_Data\DebugRel 目录中编译得到的二进制 bin 文件, 即可将二进制文件先下载到实验箱内存 0x30100000h 地址处; 如下:



最后提示 Input target block number, 即将二进制文件从实验箱内存复制到 NandFlash 的块号, 输入 0 即可; 之后会提示下载到 NandFlash 成功信息:

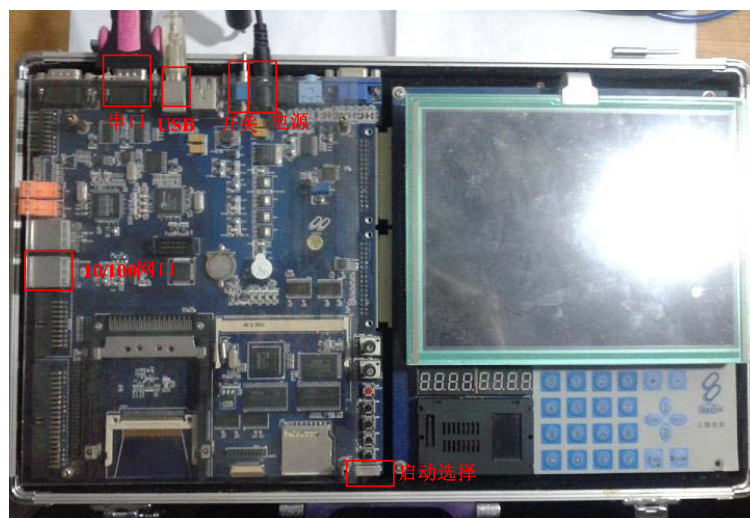


(6) 关闭电源, 之后将启动选择**拨到右边**为 NandFlash 启动, 之后打开电源开关启动, 便开始运行烧写到 NandFlash 中的程序。

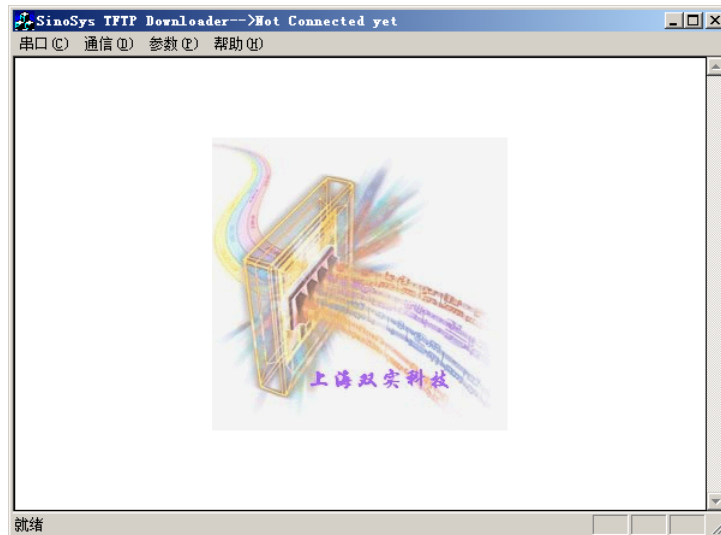
7、通过网线将 bin 文件下载到开发板运行（下载到 SDRAM（内存中运行））的方法

(1) 连接电源、串口、网线（注意实验箱为偏下的 10/100M 网口, 见图），在开关关闭的情况下把启动选择**拨到左边**为 Nor Flash 启动, 因为之后要利用 NorFlash 中的下载程序将二进制 bin 文件传输到 SDRAM;

PC 机的 IP 地址设置为 10.0.0.X, 不要为 10.0.0.1, 因为该地址实验箱使用;



(2) 打开 TFTPDownloader 软件, 如下:

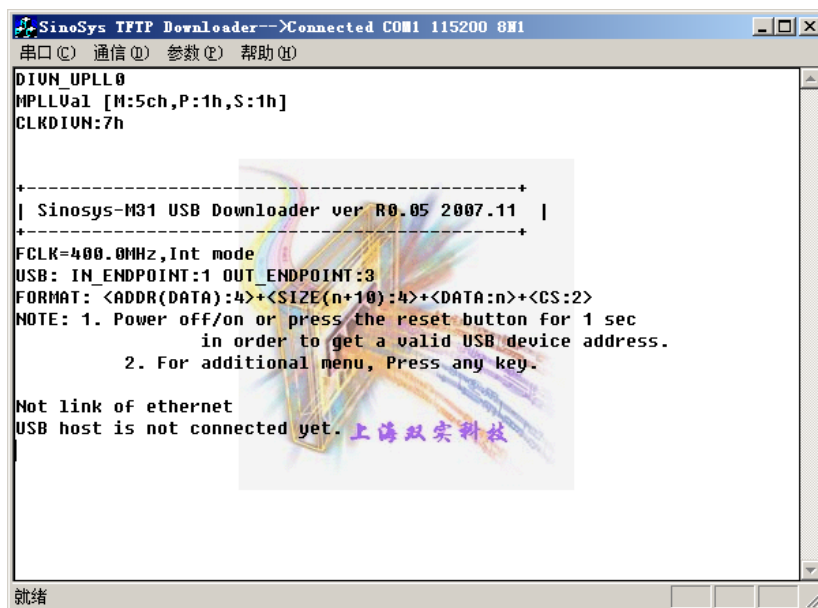


参数->参数设置如下:

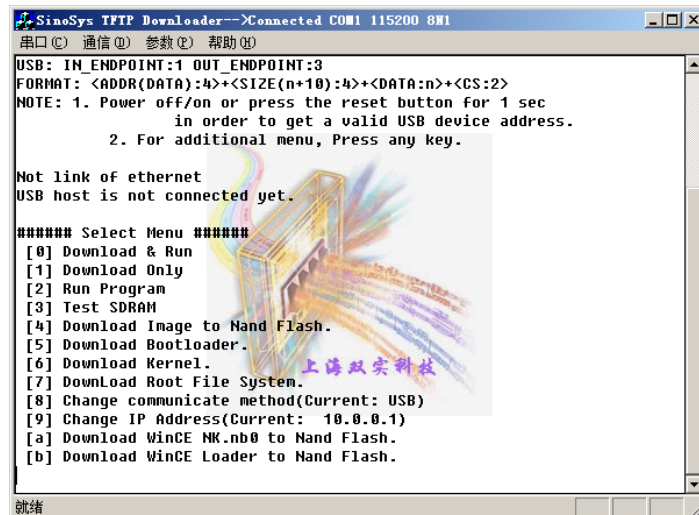


菜单: 串口->打开, 打开串口;

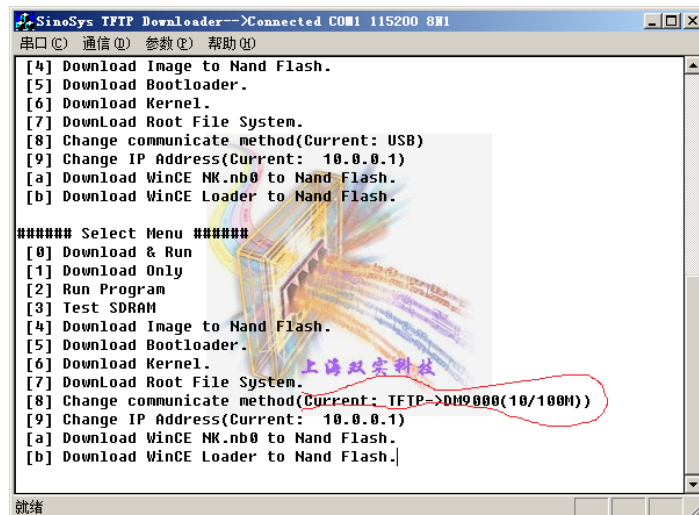
(3) 打开电源开关, 出现以下信息如下:



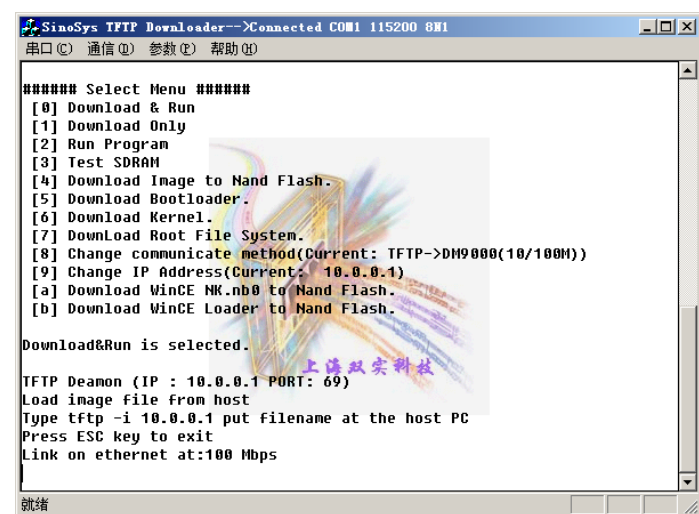
(4) 按下任意键进入选单界面:



按下 8 切换 PC 与实验箱通信方式，直到为 TFTP->DM9000(10/100M)，如下：



按下 0，即选择下载到内存并运行，如下：

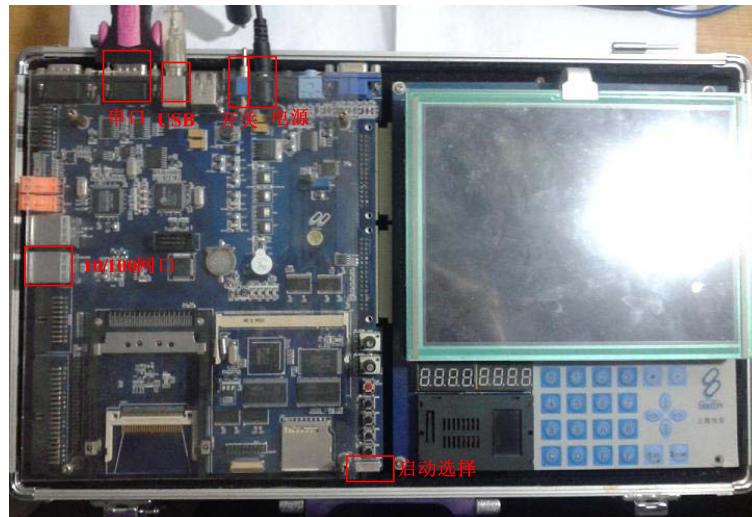


(5) 菜单：通信->通过 TFTP 发送，弹出选择文件对话框，选择位于工程目录下 xxxxx_Data\DebugRel 目录中编译得到的二进制 bin 文件，即可加载到内存并运行。（即 PC 指针由 NorFlash 中的程序转到内存 0x30000000）

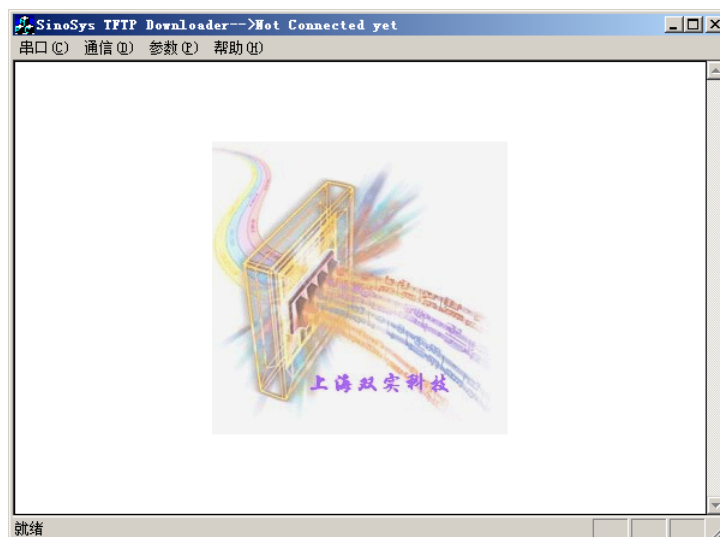
8、通过网线将 bin 文件下载到开发板（下载到 NandFlash（外存））及运行的方法

（1）连接电源、串口、网线（注意实验箱为偏下的 10/100M 网口，见图），在开关关闭的情况下把启动选择**拨到左边**为 Nor Flash 启动，因为之后要利用 NorFlash 中的下载程序将二进制 bin 文件传输到 NandFlash；

PC 机的 IP 地址设置为 10.0.0.X，不要为 10.0.0.1，因为该地址实验箱使用；



（2）打开 TFTPDownloader 软件，如下：

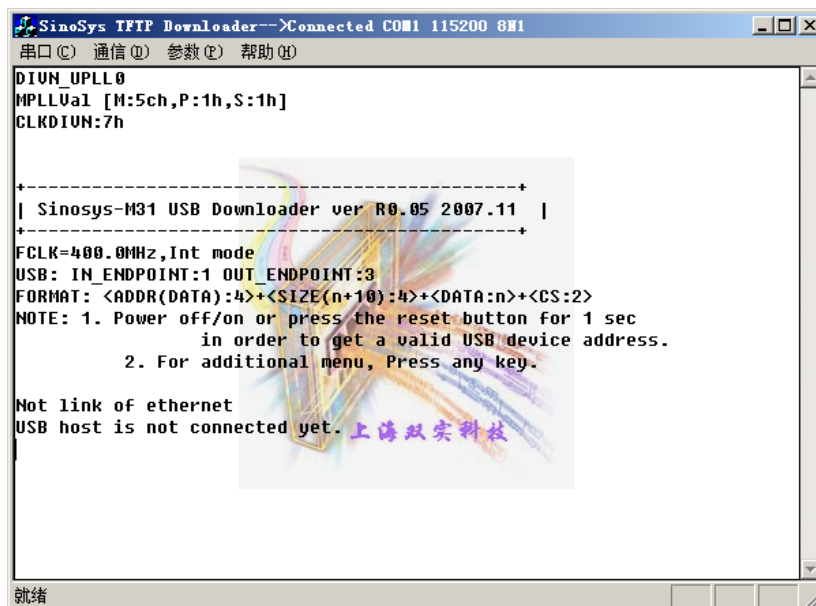


参数->参数设置如下：

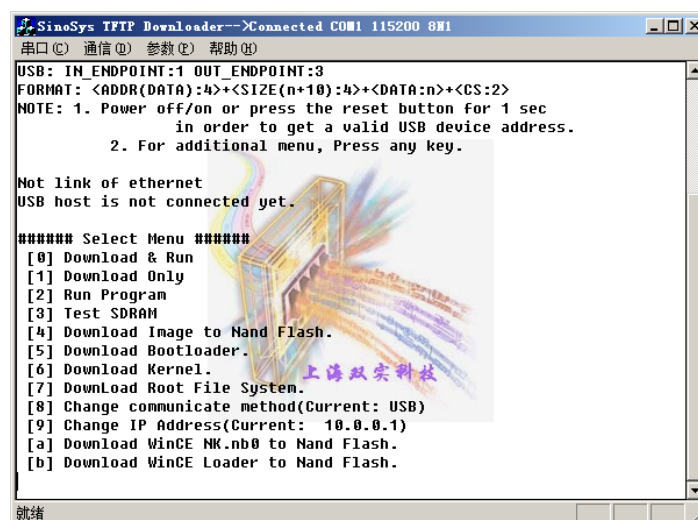


菜单：串口->打开，打开串口；

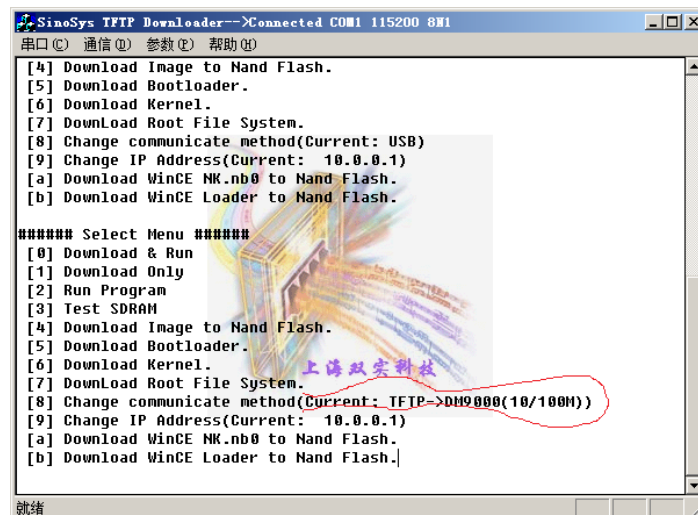
(3) 打开电源开关，出现以下信息如下：



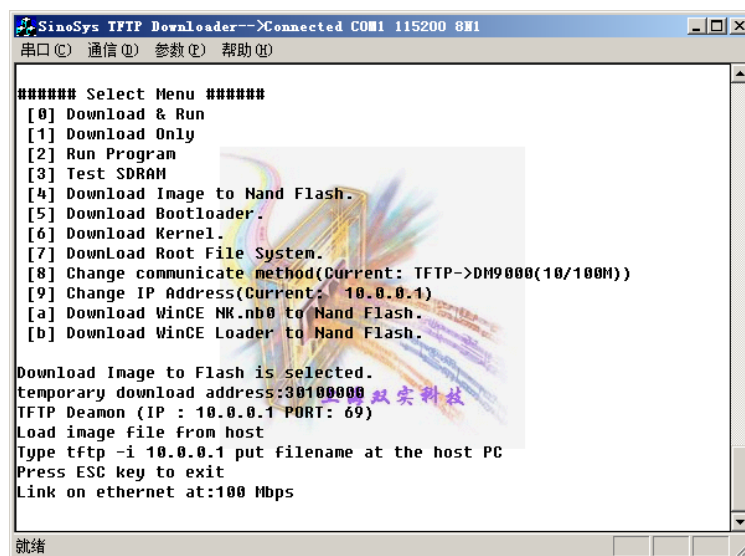
(4) 按下任意键进入选单界面：



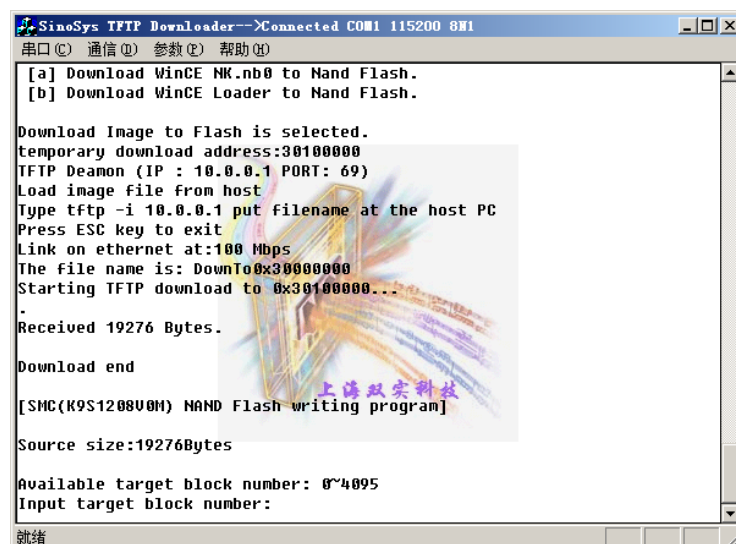
按下 8 切换 PC 与实验箱通信方式，直到为 TFTP->DM9000(10/100M)，如下：



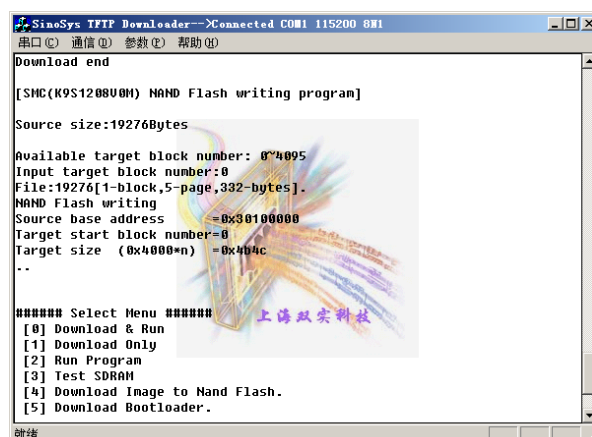
按下 4，即选择下载到 NandFlash，如下：



(5) 菜单通信->通过 TFTP 发送，弹出选择文件对话框，选择位于工程目录下 xxxxx_Data\DebugRel 目录中编译得到的二进制 bin 文件，即可将二进制文件先下载到实验箱内存 0x30100000h 地址处；如下：

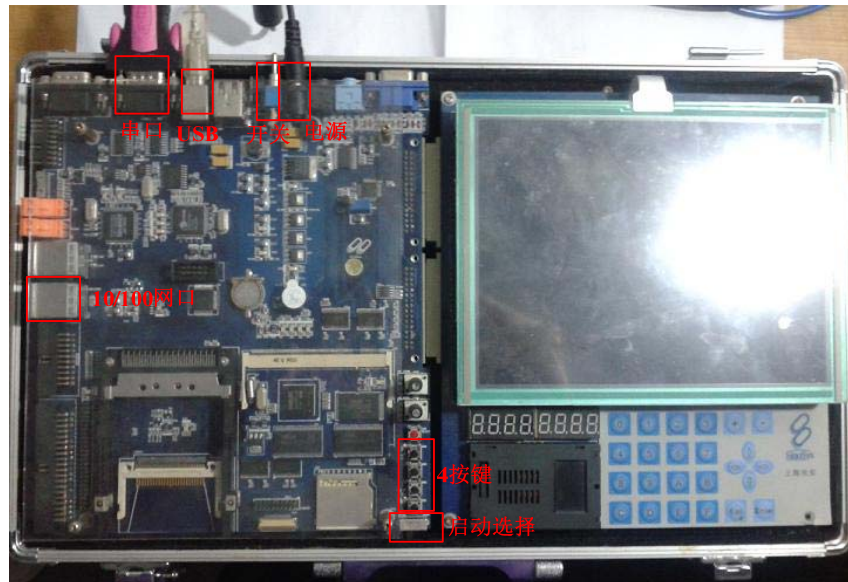


最后提示 Input target block number，即将二进制文件从实验箱内存复制到 NandFlash 的块号，输入 0 即可；之后会提示下载到 NandFlash 成功信息：

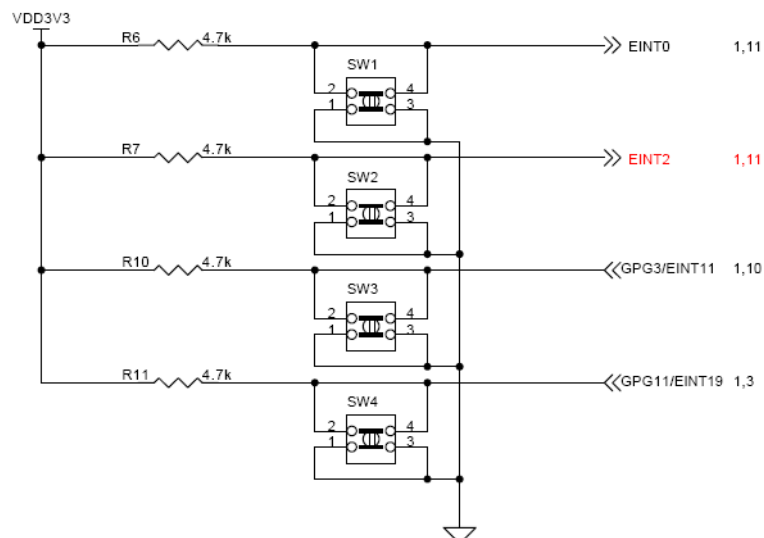


(6) 关闭电源，之后将启动选择**拨到右边**为 NandFlash 启动，之后打开电源开关启动，便开始运行烧写到 NandFlash 中的程序。

9、自己编写 4 按键键盘的程序



D:\ARM_exp\Schematic 目录下为实验箱电路图，打开 s3c2440a_dev_m31-110.pdf，第 5 页：



查看官方文档的 GPF, GPG 的说明，参考我给编写好的程序**注意理解!!!!!!!!!!!!**