

# LPC1768 开发板 用户手册



## 目 录

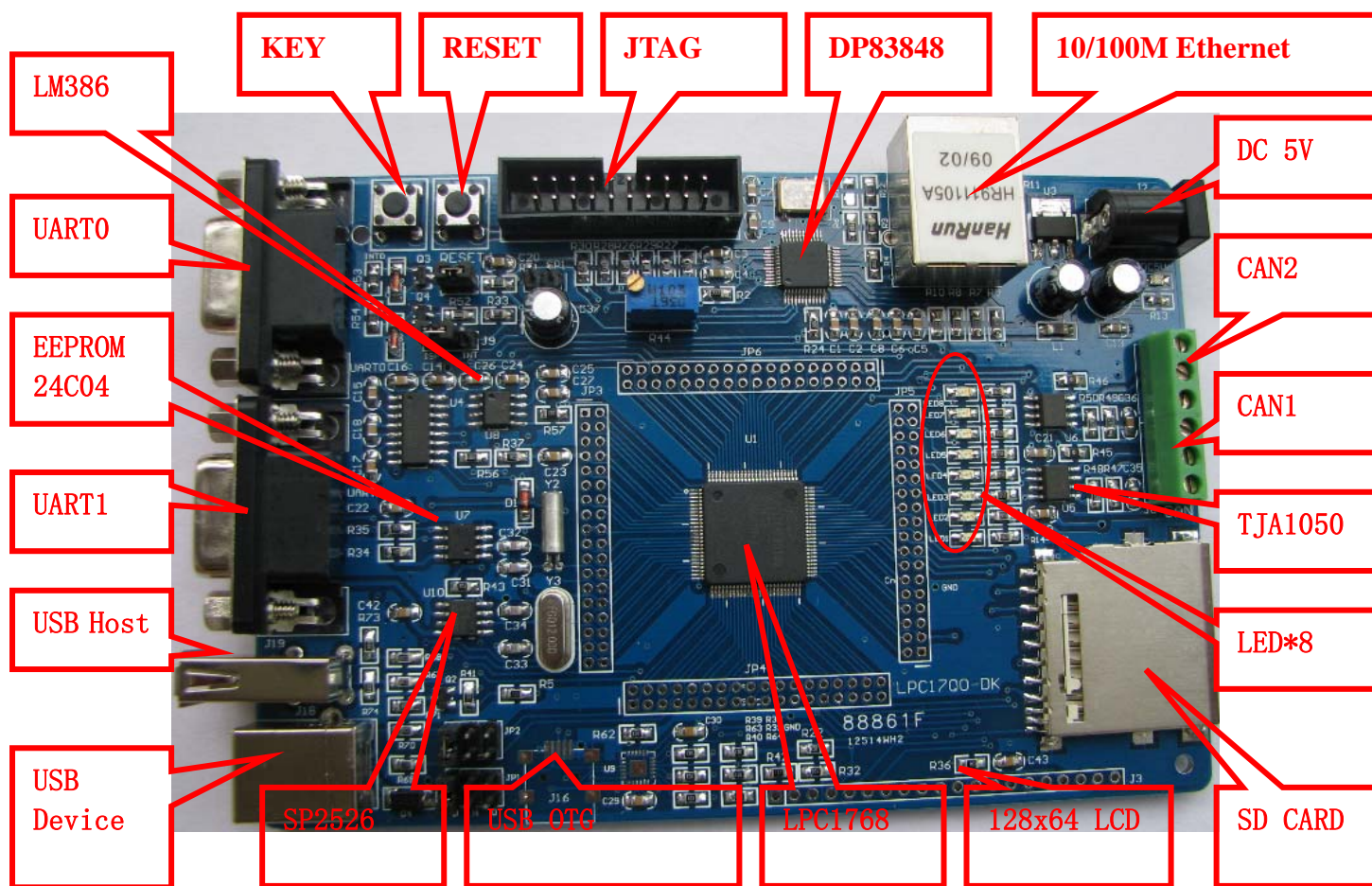
<b>1. 概述 .....</b>	<b>5</b>
<b>2. 电路及接口说明.....</b>	<b>5</b>
2.1. 电源模块.....	5
2.2. USB通信模块.....	6
2.2.1. USB从设备电路.....	6
2.2.2. USB主控器电路.....	7
2.2.3. USB OTG 电路.....	8
2.3. CAN通信模块.....	9
2.4. RS232 通信模块.....	10
2.5. IIC设备.....	11
2.6. SD卡接口.....	11
2.7. 系统复位电路.....	12
2.8. LED驱动电路.....	13
2.9. AD测试电路.....	14
2.10. 音频输出电路.....	14
2.11. 液晶接口.....	15
2.12. 扩展接口.....	15
<b>3. 软件使用说明.....</b>	<b>16</b>
3.1. KEIL编译环境.....	16
3.1.1. 搭建编译环境.....	16
3.1.2. 配置编译环境.....	16
<b>4. 应用程序下载说明.....</b>	<b>19</b>
4.1.1. 通过串口下载程序.....	19
<b>5. 应用程序说明.....</b>	<b>20</b>
5.1. CODE\MCB1700 目录下的程序说明.....	21
5.1.1. CODE \ MCB1700\RL\TCPnet\Http_demo.....	21
5.1.2. CODE \ MCB1700\RL\FlashFS\SD_File.....	27
5.1.3. CODE \ MCB1700\RL\CAN\CAN_Ex1.....	29
5.2. CODE\KEIL目录下的程序说明.....	30
5.2.1. CODE \Keil\GPIO.....	30
5.2.2. CODE \Keil\ UART.....	30
5.2.3. CODE \Keil\ EXTINT.....	30
5.2.4. CODE \ keil \USBMem.....	30
5.2.5. Code\keil\USBAudio.....	32
5.2.6. Code\ keil \ USB CDC.....	33
5.2.7. CODE \ Keil\ USBHID.....	33
5.2.8. Code\keil\USBHostLite.....	35
5.3. CODE目录下的程序说明.....	36
5.3.1. CODE\uiip_webserver_src.....	36

<b>6. 原理图 .....</b>	<b>39</b>
<b>7. 附录 .....</b>	<b>39</b>

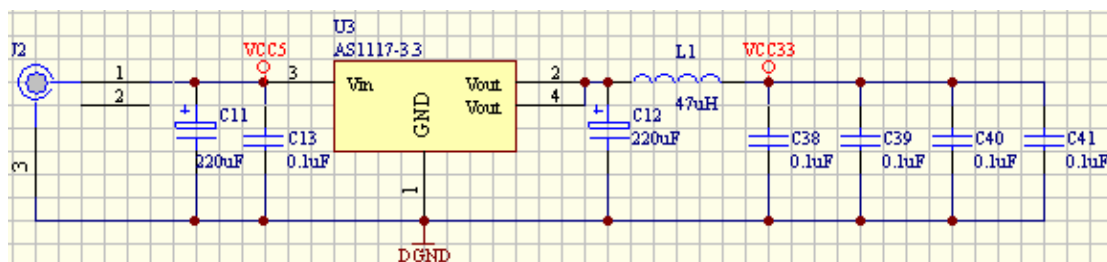
# 1. 概述

文档适合购买 LPC176 开发板的用户使用，希望通过文档的描述可以使用户更快的进入产品的开发阶段。

# 2. 电路及接口说明



## 2.1. 电源模块





说明:

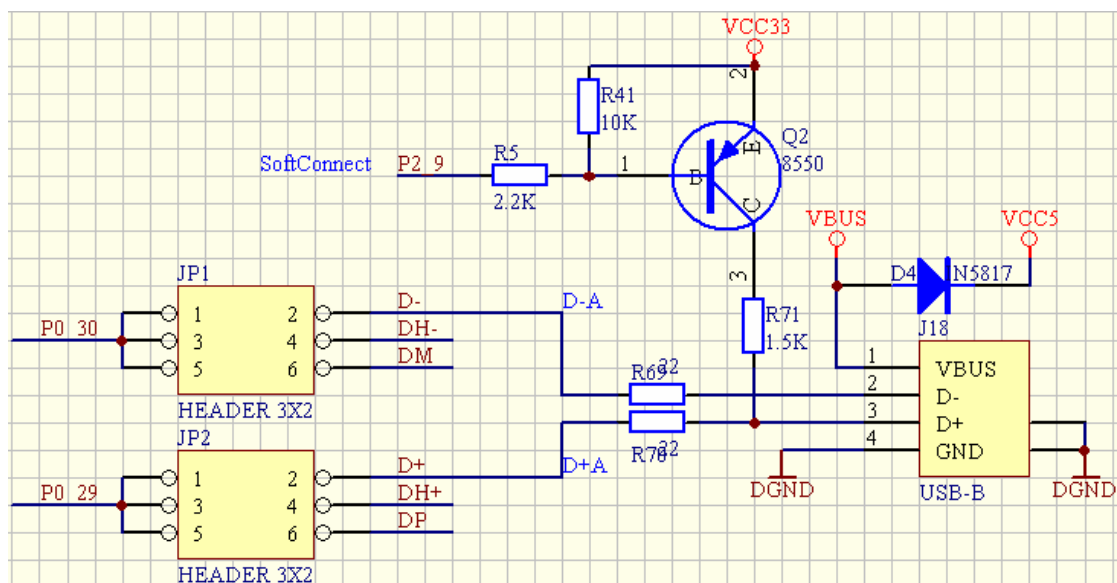
输入: 5V DC

输出: 3.3V DC

输出端接 L3 会提高电源的质量。

## 2.2. USB 通信模块

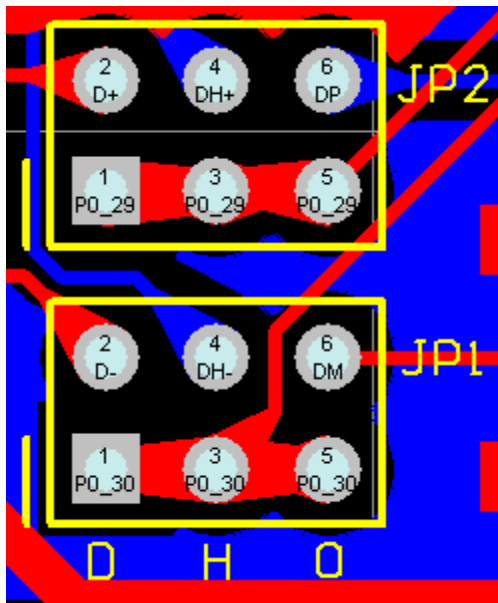
### 2.2.1. USB 从设备电路



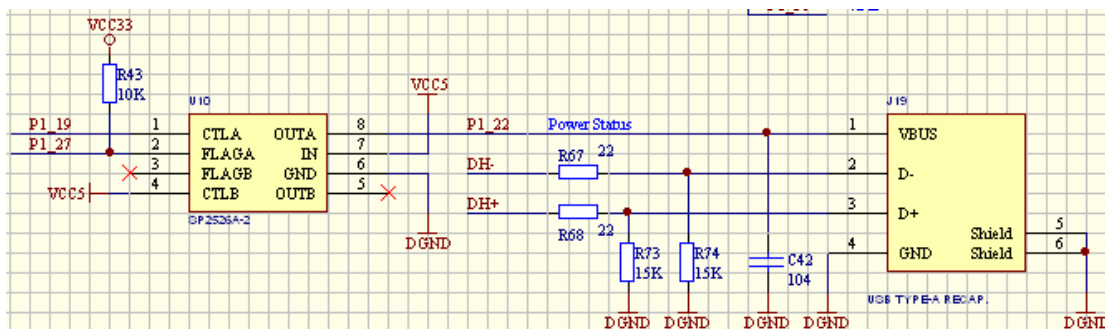
说明:

- ◆ 开发板可以通过 USB 接口供电，请不要同时使用 USB 和外接电源供电。
- ◆ 该版本加上 softConnect 电路方便用户测试，避免调试 USB 程序的过程中频繁的拔插。

- ◆ LPC1768 只有一个 USB 设备，就是说在同一时刻只能充当从设备/主控器/OTG 中的其中一个角色，开发板上 JP1 及 JP2 的 1-2 脚短接时 USB 为从设备，3-4 脚短接时 USB 为主控器，5-6 脚短接时 USB 具有 OTG 功能。



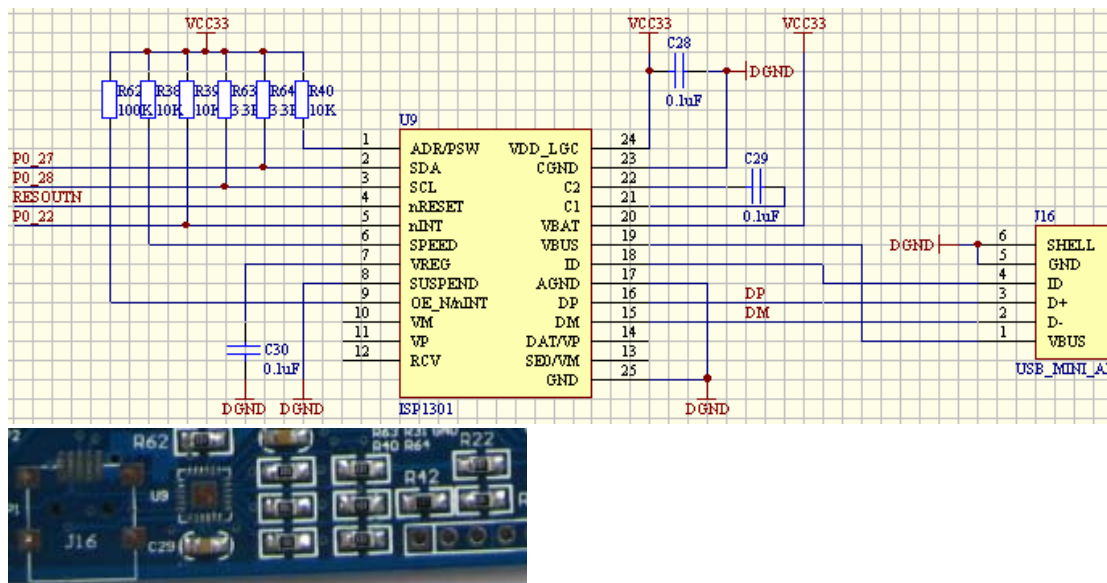
### 2.2.2. USB 主控器电路



说明：

- ◆ JP1 及 JP2 的 3-4 脚短接时，USB 为主控器，U10 为 USB 设备供电，低电平使能。
- ◆ 通常直接用 5V 电源对 USB 设备供电会有出现设备工作不稳定的情况 U10 必需使用。

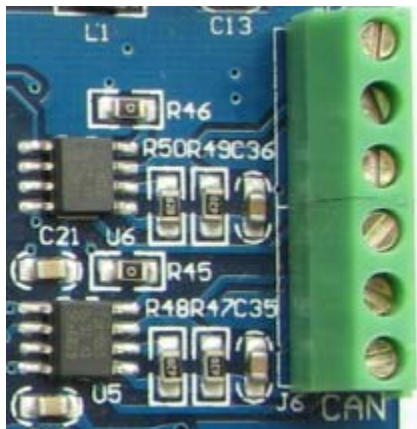
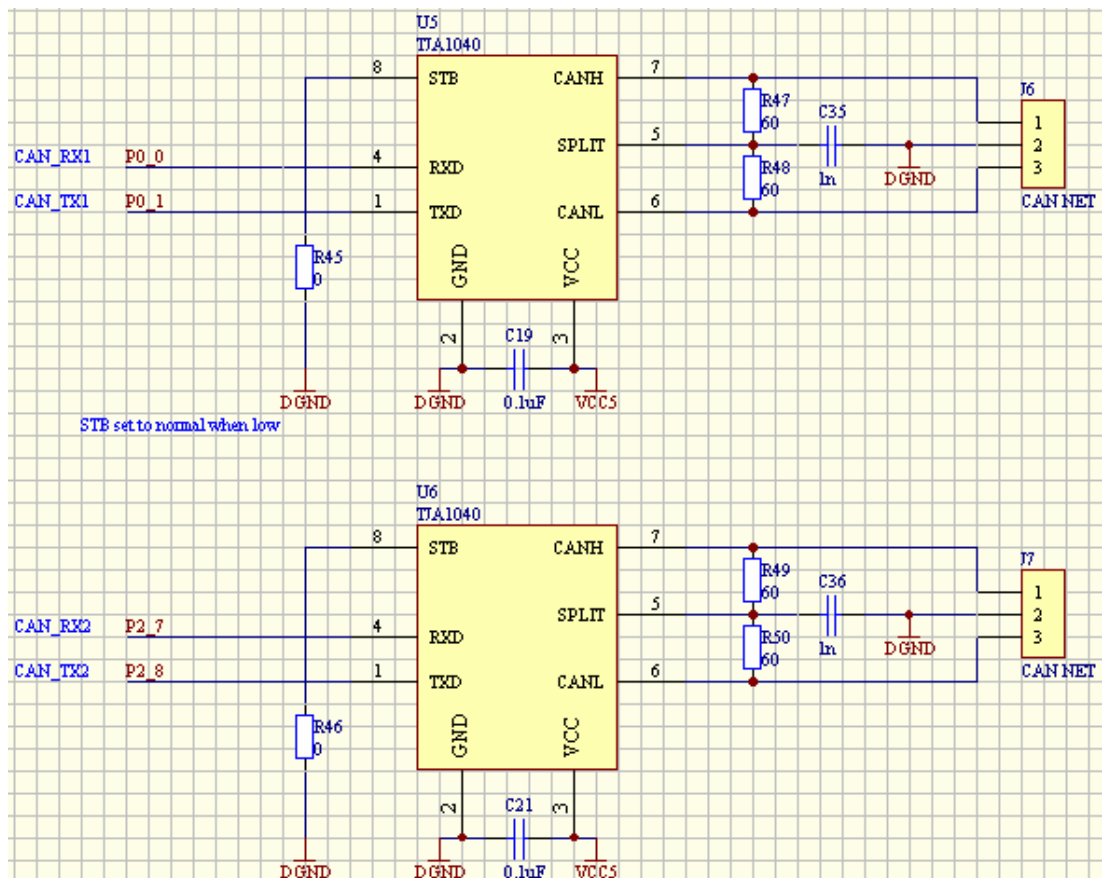
### 2.2.3. USB OTG 电路



说明:

- ◆ 所谓 USB OTG 即是用硬件的方式来解决软件的问题。USB 从设备接上主设备时要执行请求、枚举等动作，这些动作需要用户编写相应的驱动程序，USB OTG 设备则有大量空间储存这些设备驱动程序为用户解决这些问题。方便 USB 打印机、数码相机、U 盘等这些带有 USB 接口的设备接入。
- ◆ 此部分电路没焊接。
- ◆ JP1 及 JP2 的 5-6 脚短接时 USB 具有 OTG 功能。

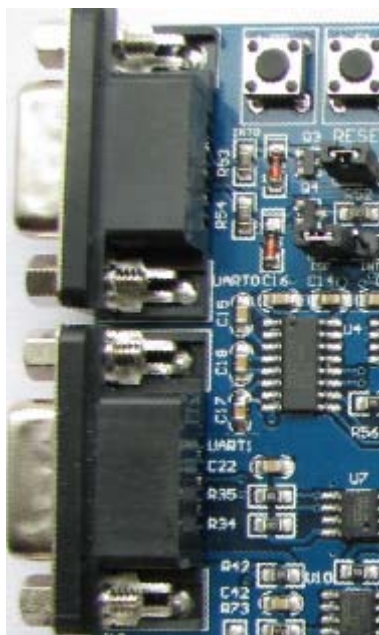
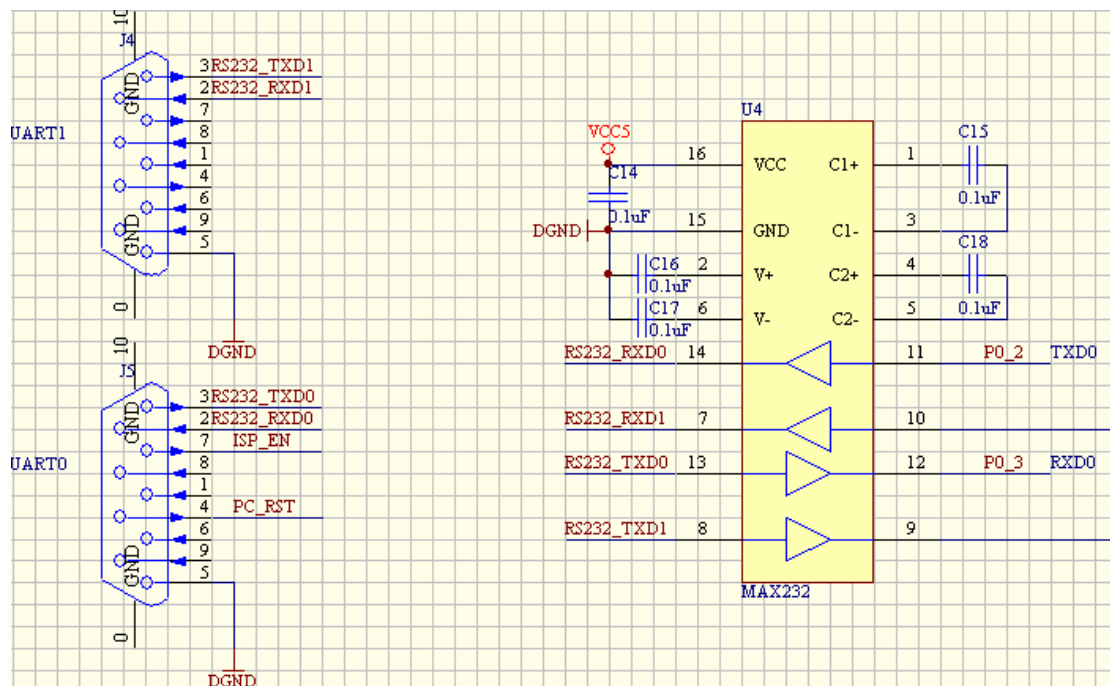
## 2.3. CAN 通信模块



说明:

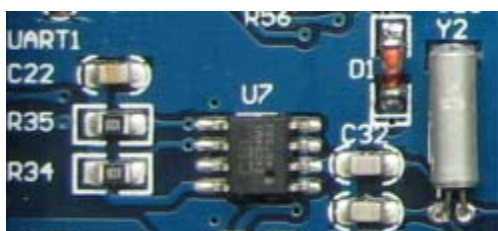
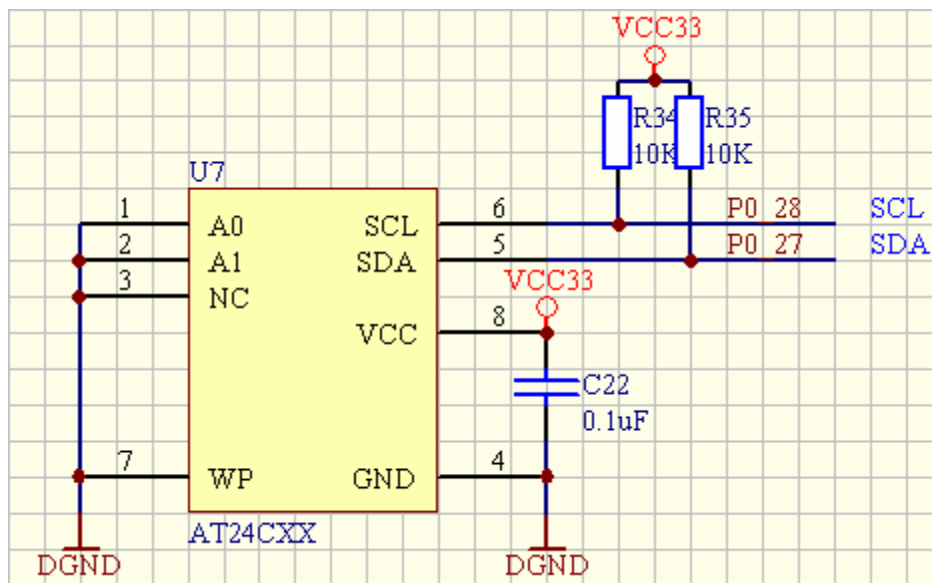
- ◆ STB 接地为 normal 模式，光盘提供的程序均为 normal 模式。
- ◆ 开发板带两路 CAN 设备，可以进行相互通信测试。

## 2.4.RS232 通信模块



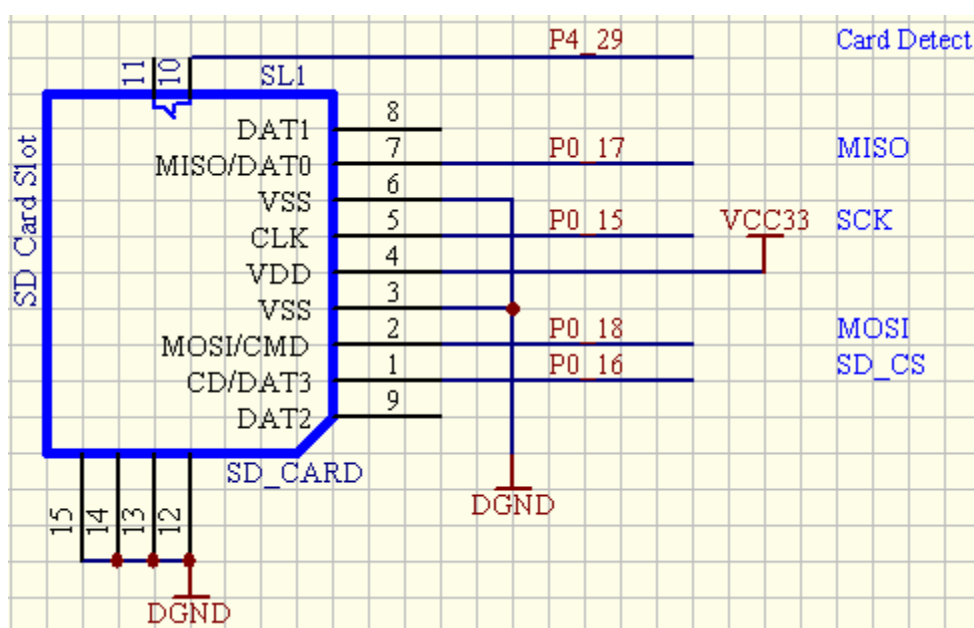
说明：用户可通过调试串口用 Flash Magic 来更新程序，J8 需要加上跳帽 J9 的 1、2 脚也加跳帽。

## 2.5. IIC 设备



说明：板上焊接 AT24C04，用于存放类似 MAC、IP 地址等掉电非易失性数据，光盘提供的网络方面的程序 MAC 地址等仅存于程序空间，程序用户自行编写。

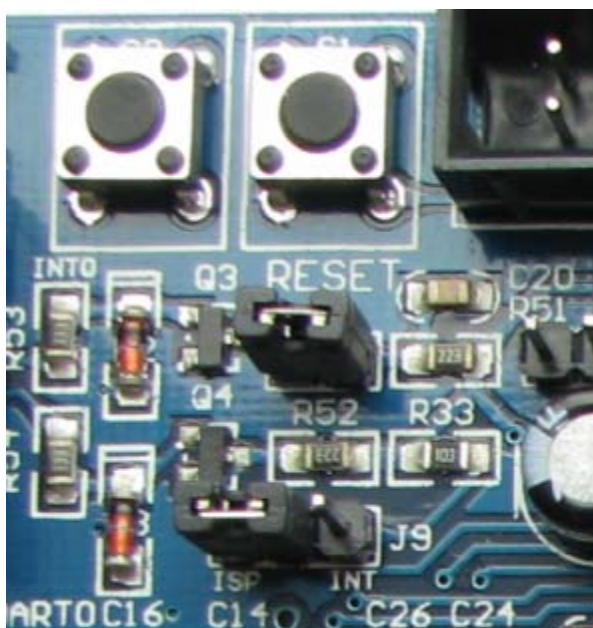
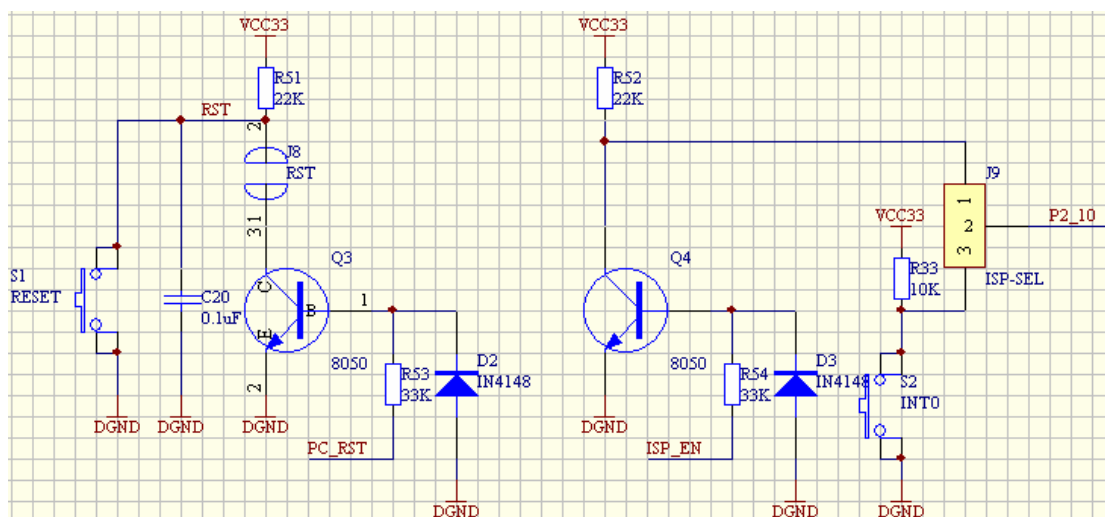
## 2.6. SD 卡接口





说明：LPC1768 用 SPI 接口方式与 SD 卡通信。

## 2.7. 系统复位电路



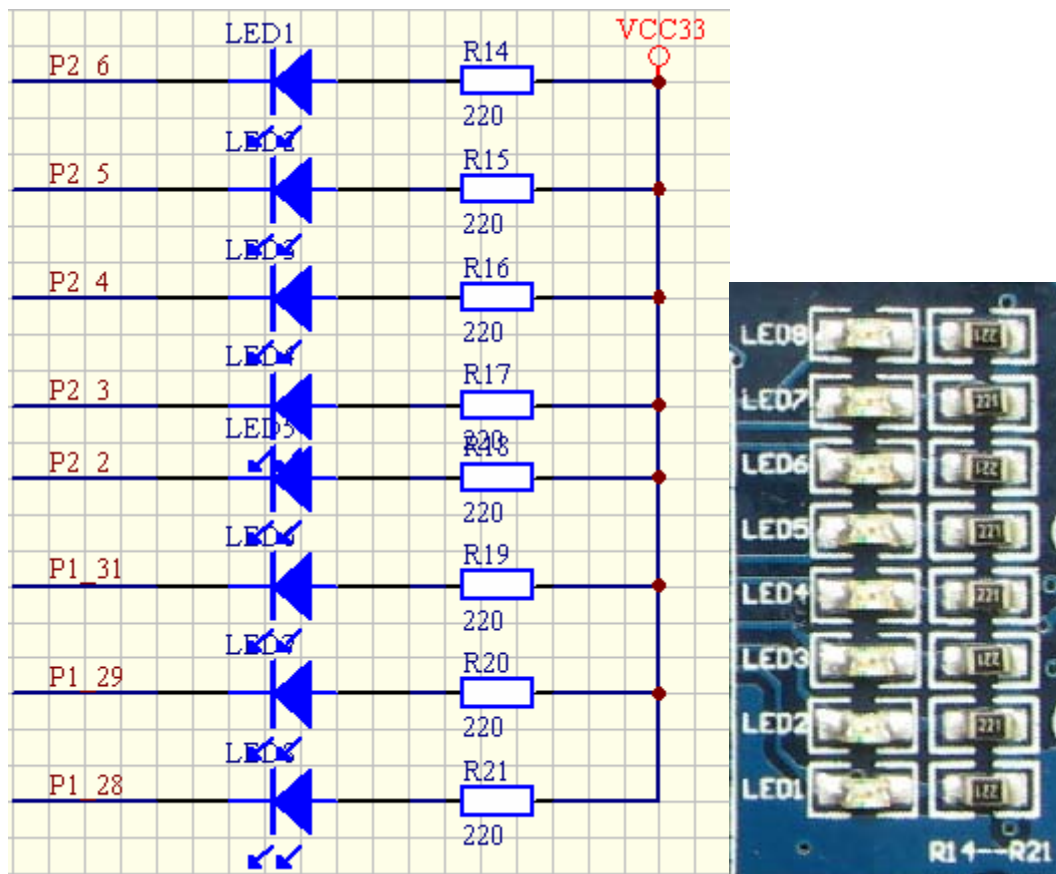
说明：

- ◆ 开发板采用廉价的阻容复位电路。
- ◆ Q3、Q4 部分的电路用于通过串口的 CTS 和 RTS 来产生复位信号及使 ISP 引脚拉低（因

此需要标准的串口才可以下载程序), 使用 Flash Magic 来更新程序时 J8 和 J9 的 1、2 脚需要加上短路帽。

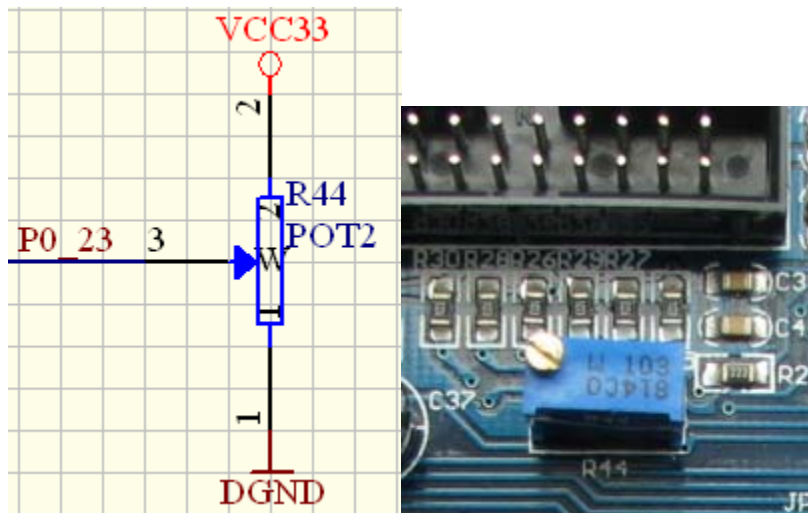
- ◆ J9 的 2、3 脚接上短路帽可进行外部中断实验。

## 2.8.LED 驱动电路



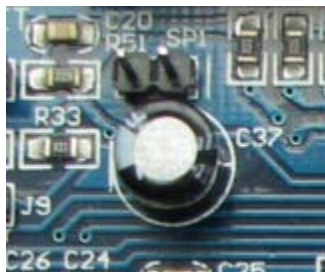
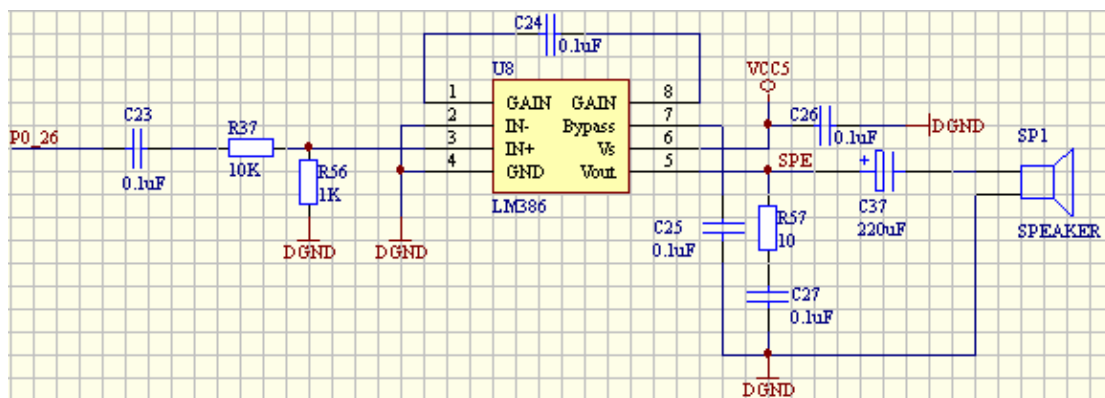
说明: LPC1768 的板子使用分散的端口来拼成 8 盏 LED, IO 端口为低时 LED 亮。

## 2.9. AD 测试电路



说明：R44 为 10K 精密电阻，P0-23 口带 AD 功能可做简单的 AD 实验，USB 声卡、网页上的电压幅度条、CAN 要传输的数据均通过此电阻调节。

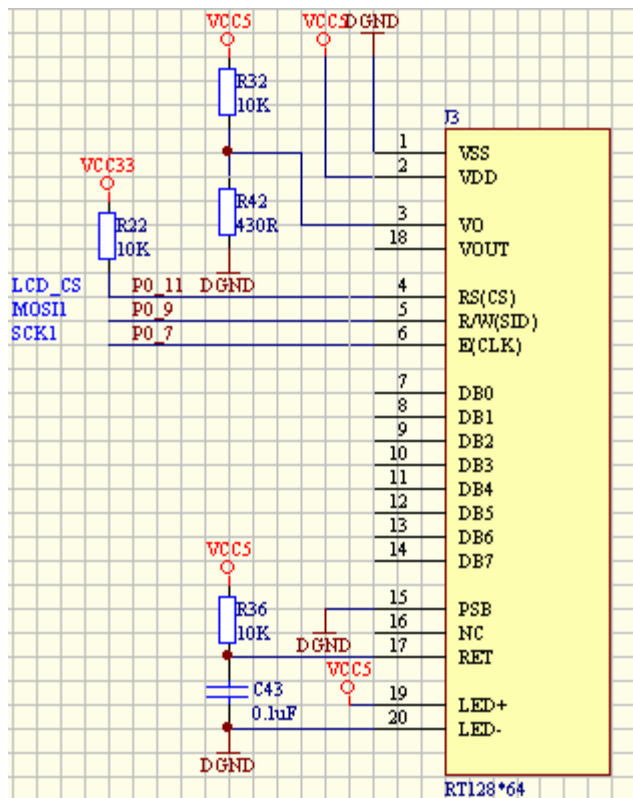
## 2.10. 音频输出电路



说明：

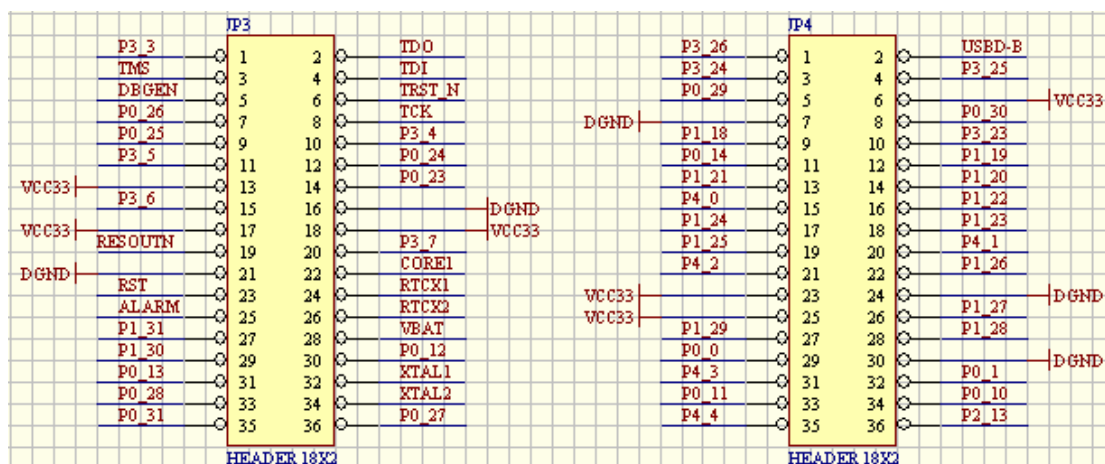
- ◆ 处理器将数字音频信号通过 DA 方式转换为模拟音频信号，LM386 将音频信号放大至扬声器。扬声器接口为两针单排针，扬声器为普通 8 欧喇叭，喇叭随意接单排针。

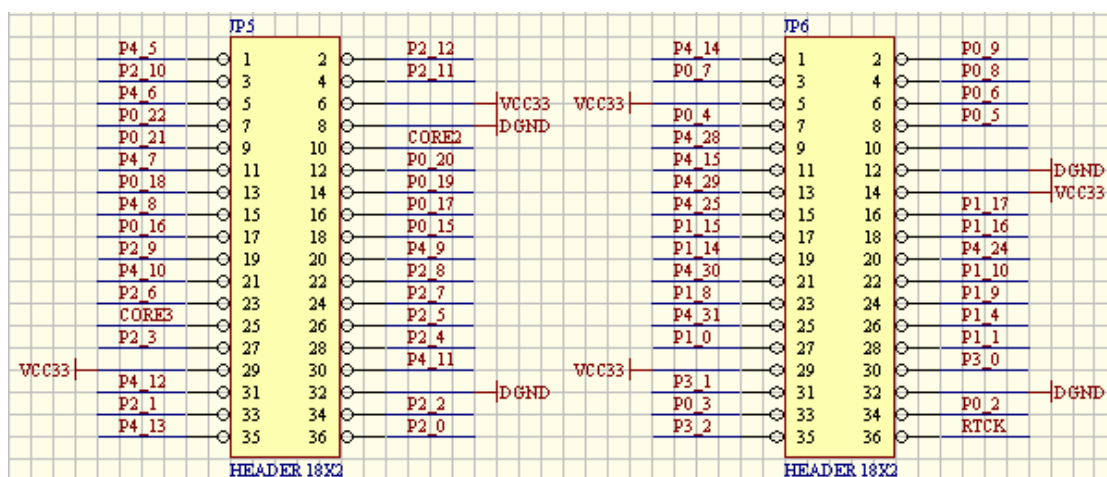
## 2.11. 液晶接口



说明：开发板预留 128x64 带中文字库的图像 LCD，用串行方式驱动，使用 5V 电源供电，用户自行编写程序。

## 2.12. 扩展接口





说明：开发板将处理器的所有 IO 都引出来方便用户调试，管脚定义详见上图。

## 3. 软件使用说明

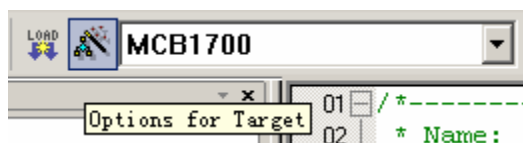
### 3.1. Keil 编译环境

#### 3.1.1. 搭建编译环境

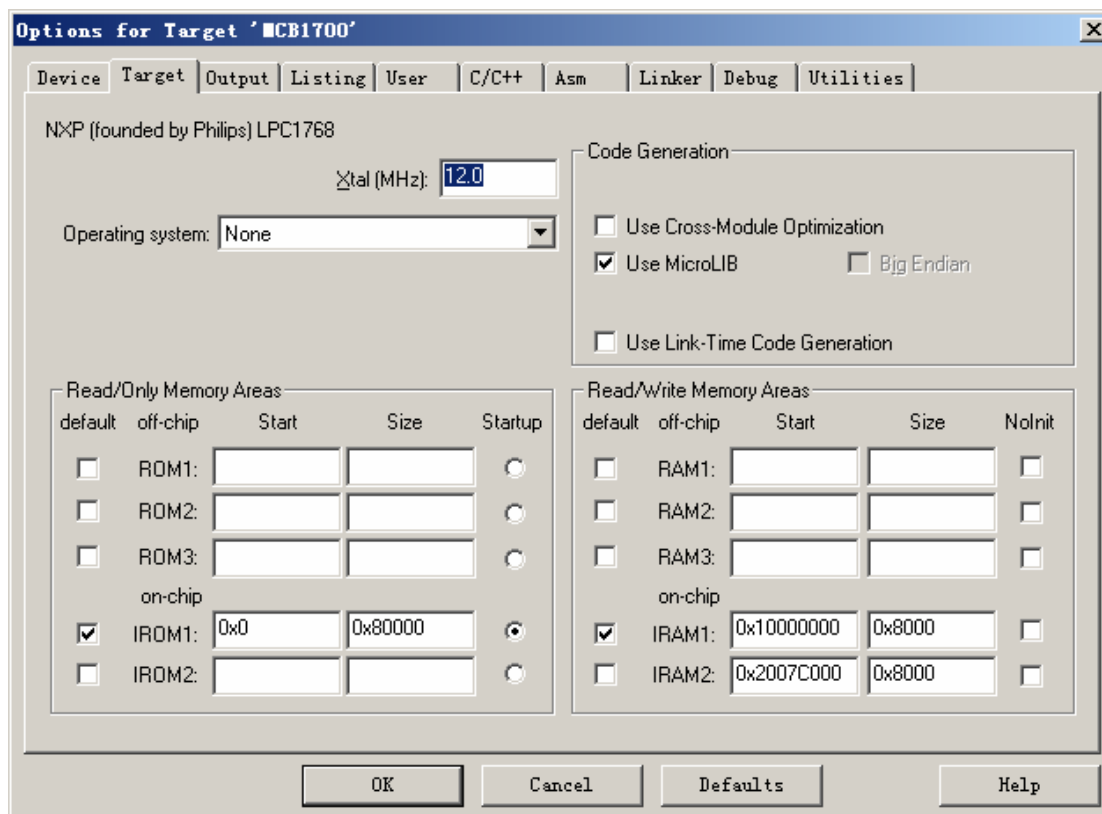
- ◆ 详见光盘完整版

#### 3.1.2. 配置编译环境

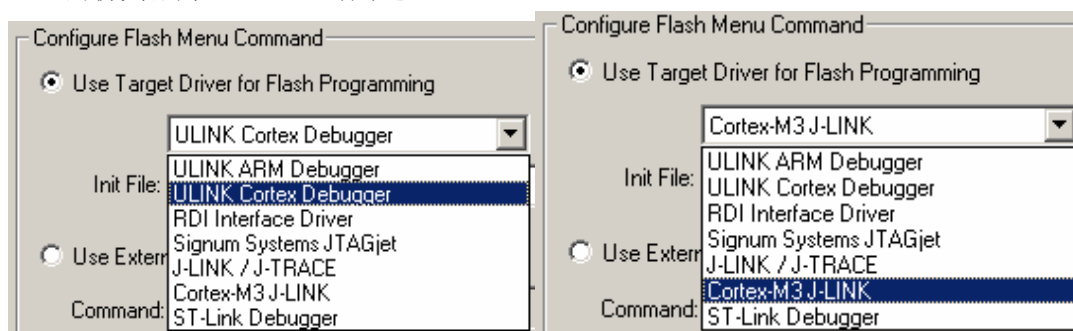
- ◆ 打开其中的一个例子，点击“Options for Target”



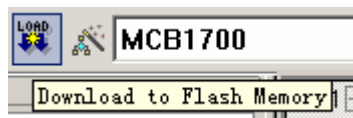
此时出现下列窗口：



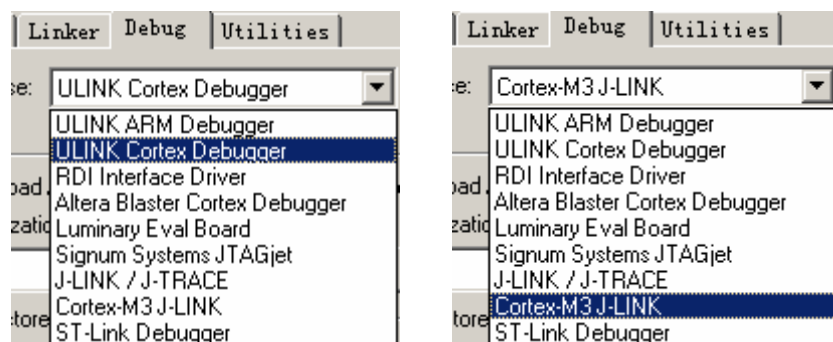
- ◆ 选择“Utilities”，使用的仿真器为ULINK2时选“ULINK Cortex Debugger”，若使用的仿真器为JLINK V8时则选“Cortex-M3 J-LINK”。



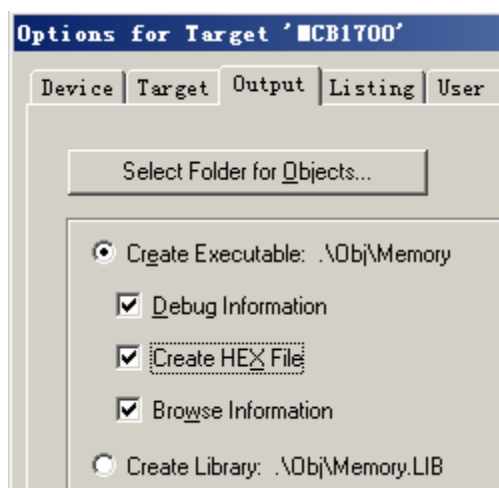
- ◆ 到此，用户可以点击“Download to Flash Memory”通过仿真器来下载程序了



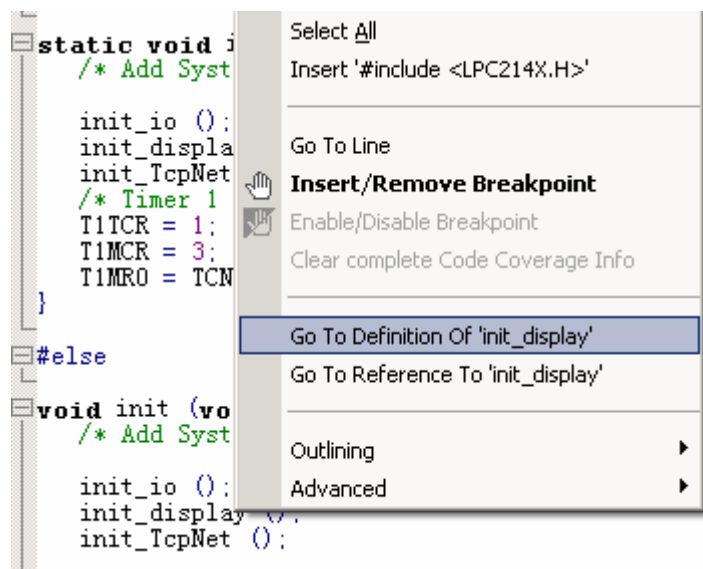
- ◆ 选择“Options for Target”，使用的仿真器为ULINK2时选“ULINK Cortex Debugger”，若使用的仿真器为JLINK V8时则选“Cortex-M3 J-LINK”此时可以通过仿真器来仿真程序了。



- ◆ 需要生成hex格式文件的用户请按下图设置，即是在“Create HEX File”上打勾。



- ◆ “Browse Information” 建议也打勾，这样做的目的是方便查看代码。比如在程序的某一处有调用init\_display函数，此时将鼠标放置于该函数的任意字段内并单击右键，在弹出的选项中选“Go To Definition Of init\_display” 软件将自动跳到该函数的实体。



```
/*----- init_display -----  
static void init_display () {  
    /* LCD Module.2x16 init*/  
    #ifdef USE_4BIT_LCD  
        LCD_init ();  
        LCD_cur_off ();  
        upd_display ();  
    #endif  
}
```

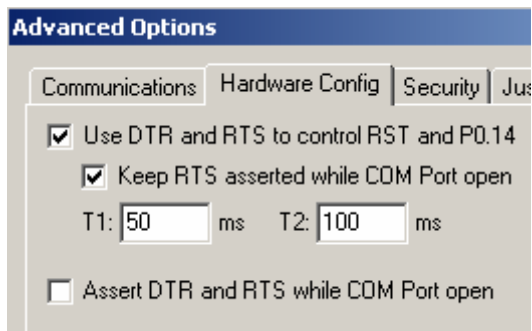
## 4. 应用程序下载说明

### 4.1.1. 通过串口下载程序

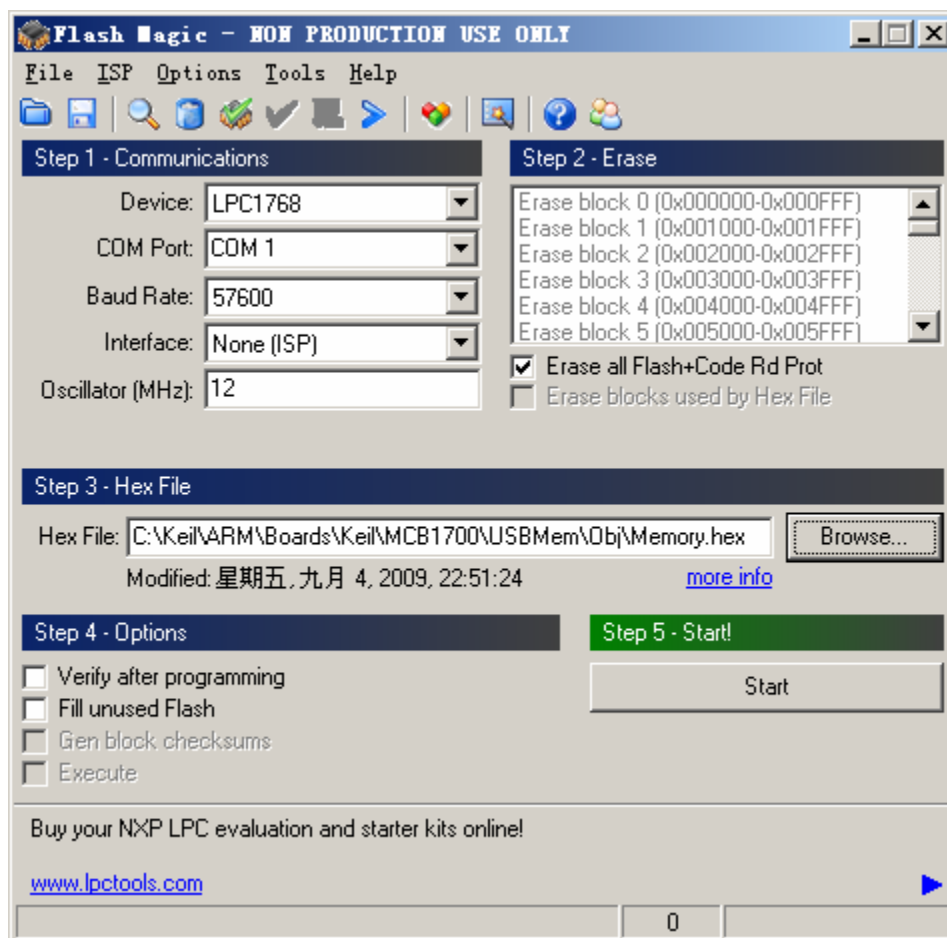
- ◆ 安装 Flash Magic。
- ◆ 打开 Flash Magic 执行如下操作。



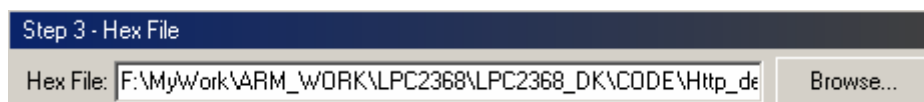
- ◆ 按照下图设置后退出。



- ◆ 参照下图设置，“Device”那里选对要下载的器件。



- ◆ 点击“Browse”选择要下载的程序



- ◆ 点击“Start”下载程序，下载程序前 J8 和 J9 的 1、2 脚需要加上短路帽。
- ◆ <http://www.flashmagictool.com/>提供最新的下载软件。

## 5. 应用程序说明


LPC1768 管脚与 LPC2368 兼容，同时程序方面也不需要做太多的更改。

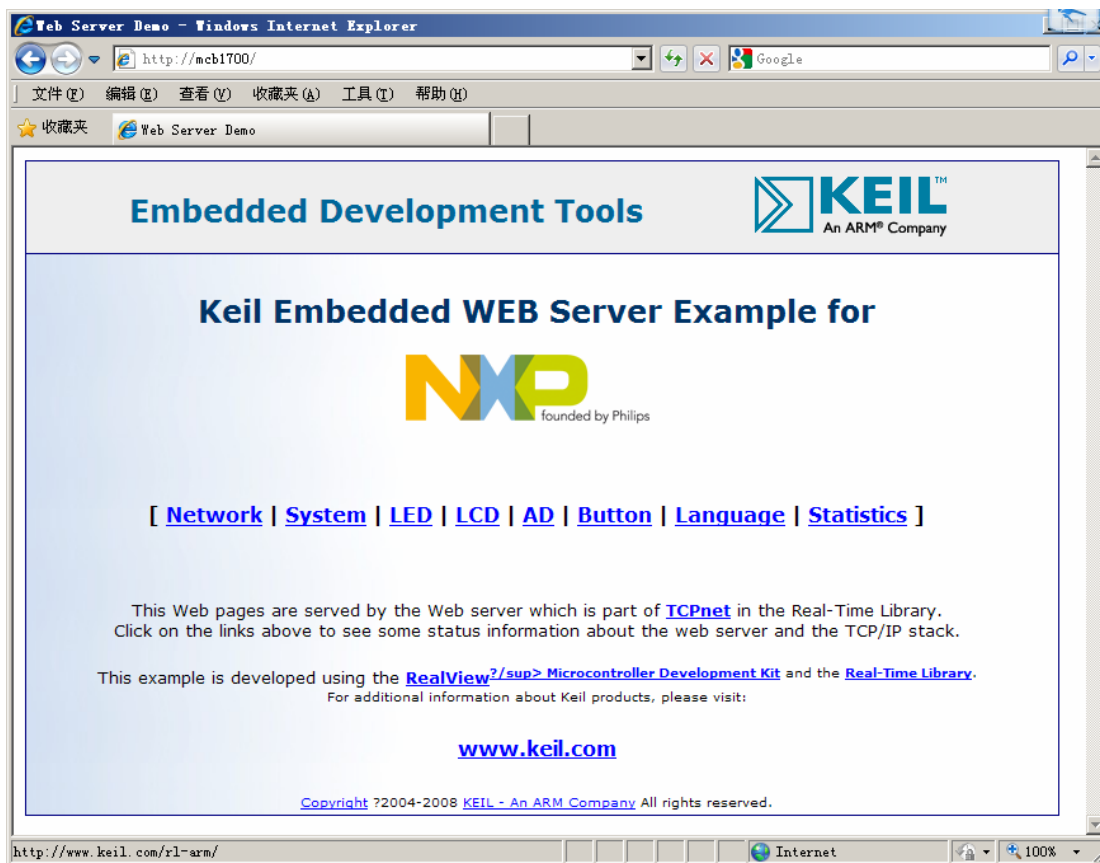
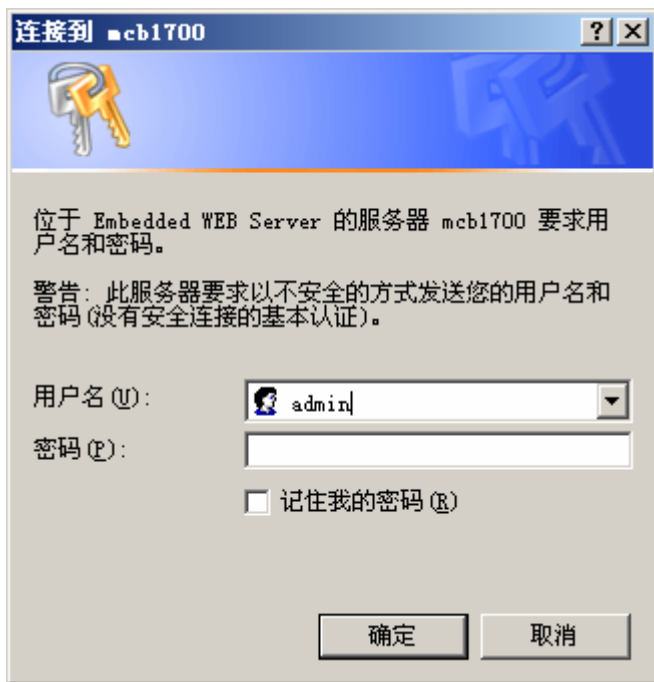
## 5.1. CODE\MCB1700 目录下的程序说明



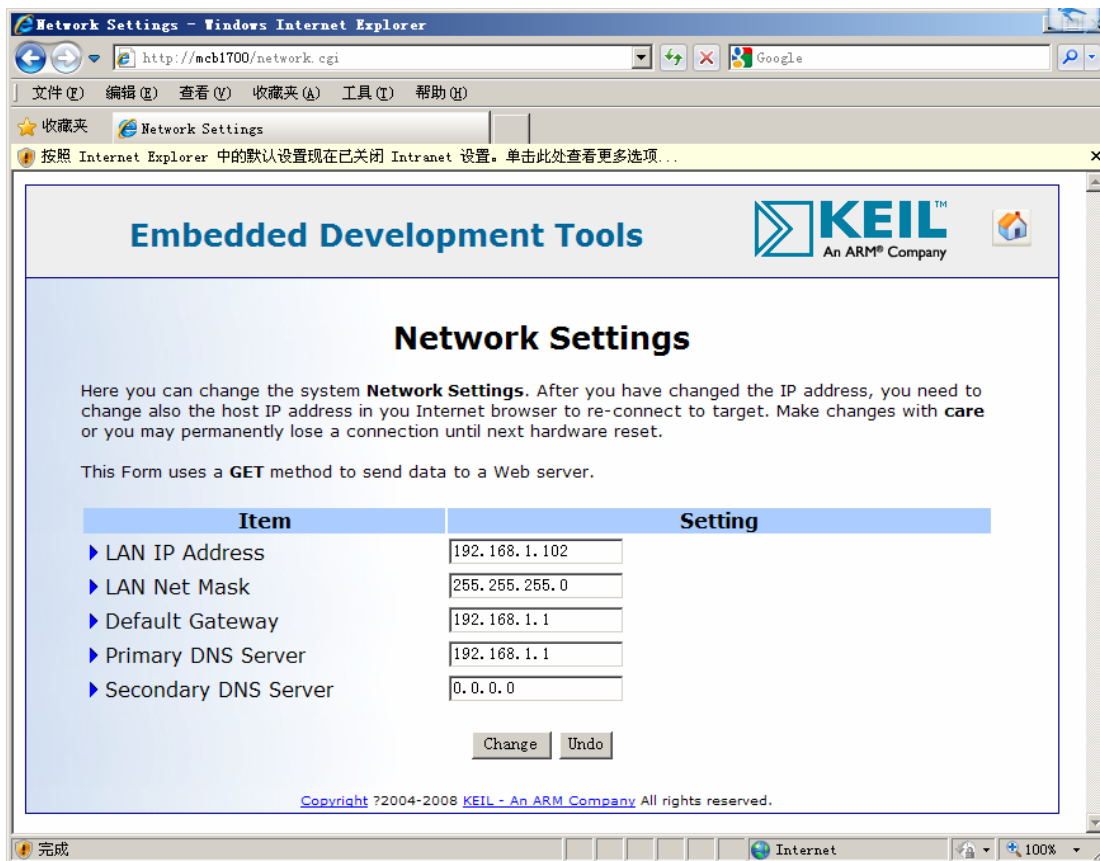
- ◆ 有些电脑的 USB 接口提供的电流不够大，当使用到网络时请用 5V 直流电源供电。


### 5.1.1. CODE \ MCB1700\RL\TCPnet\Http\_demo

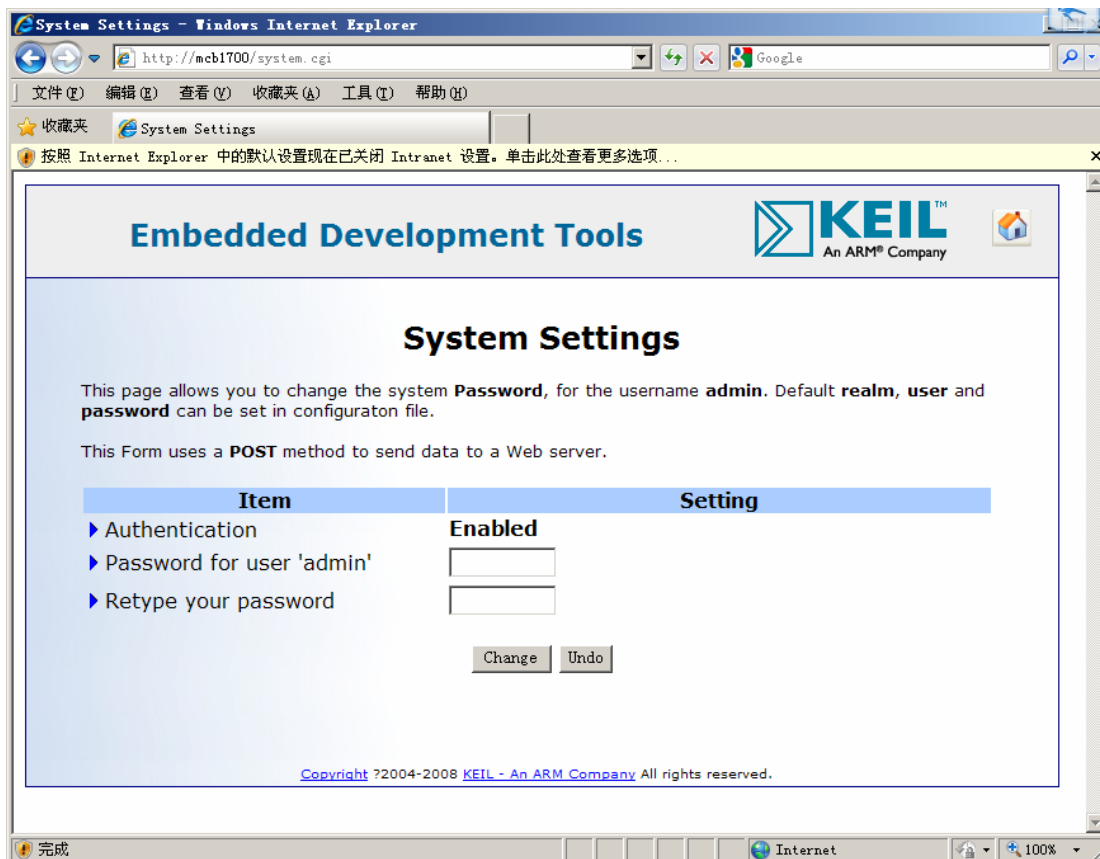
- ◆ 程序为 HTTP Server 相关应用的程序，可通过浏览器登录板上的网页服务器，有关 HTTP Server 的应用，建议用户直接在此程序上修改。
- ◆ LIB 文件中涉及网络协议栈的函数请阅读 C:\Keil\ARM\Hlp\rlarm.chm 帮助文档。
- ◆ TCPnet 目录下的程序均为与网络有关的程序，测试此部分的程序时建议事先准备好带有 DHCP 功能的路由器(自动分配 IP 地址)。
- ◆ 接上 5V 电源，接上网线到路由器(普通链接电脑的网线)如有购买 ULINK 则直接在 keil 编译器里按  下载程序到开发板。
- ◆ HEX 文件保存在\CODE\MCB2300\RL\TCPnet\Http\_demo\Obj 文件夹内，也可以通过串口用 Flash Magic 下载程序。
- ◆ 下载完程序，开发板上的八个 LED 全亮在三秒后开始闪烁，如果网络连接有问题则大概十秒后闪烁。
- ◆ 在浏览器上输入 <http://MCB2300/> 将会弹出下面登录界面，在用户名内输入“admin”点击确认即可进入服务器界面。



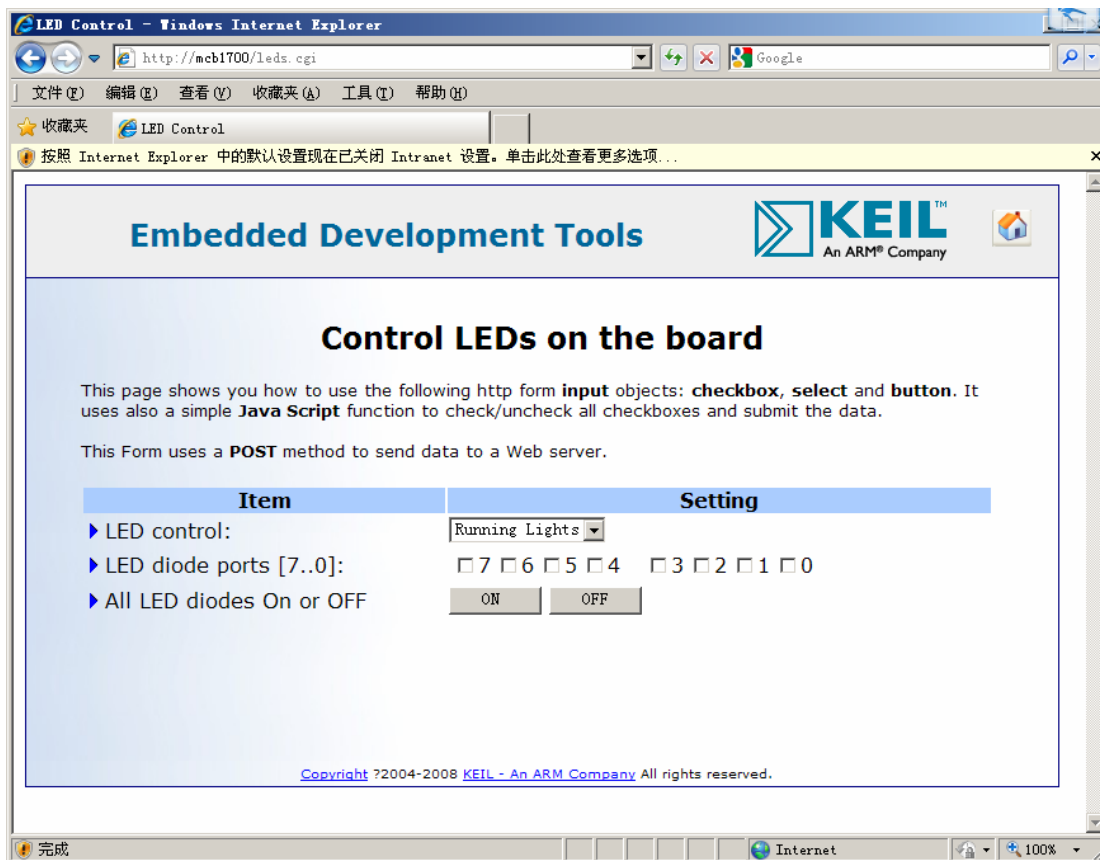
◆ 点击“[Network](#)”可进入网络设置界面。



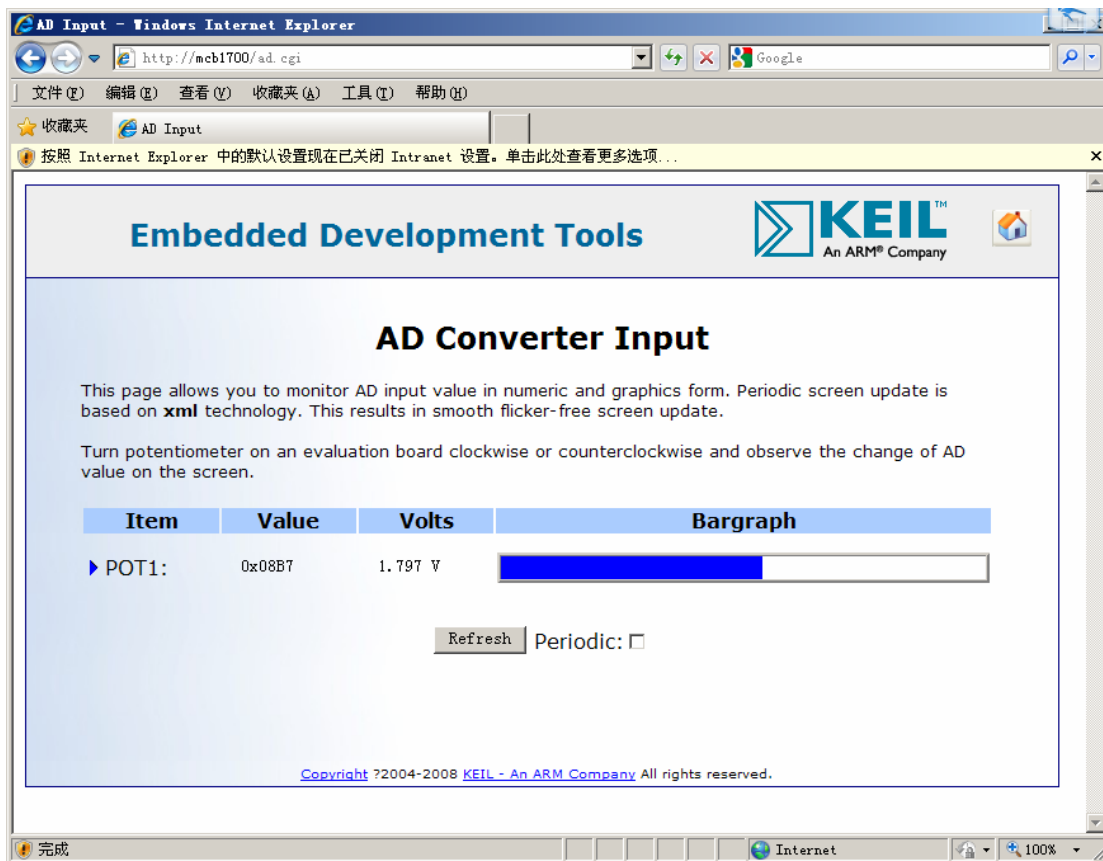
◆ 点击  图标可返回主页，点击“[System](#)”可以加入系统设置。



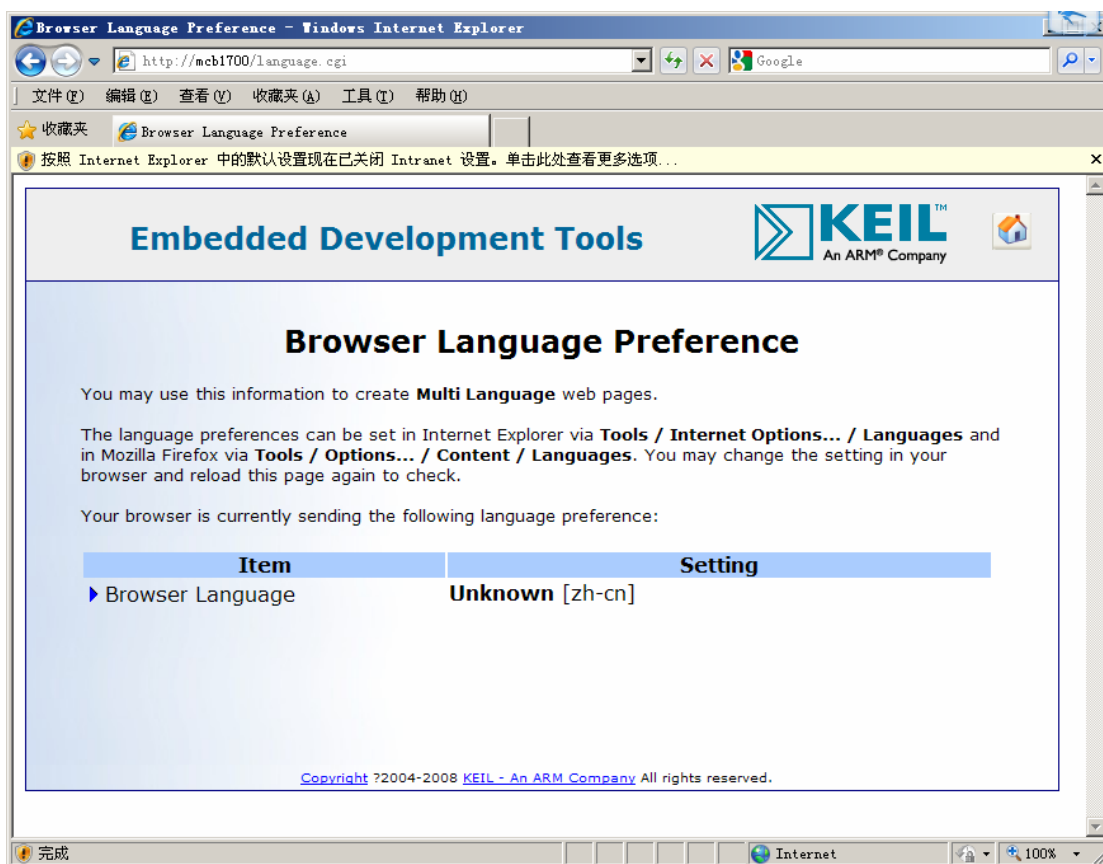
- ◆ 点击“[LED](#)”进入LED控制界面，选中“Browser”点击“Submit”即可单独控制开发板上的LED，打勾的LED灭，没打勾的LED亮。



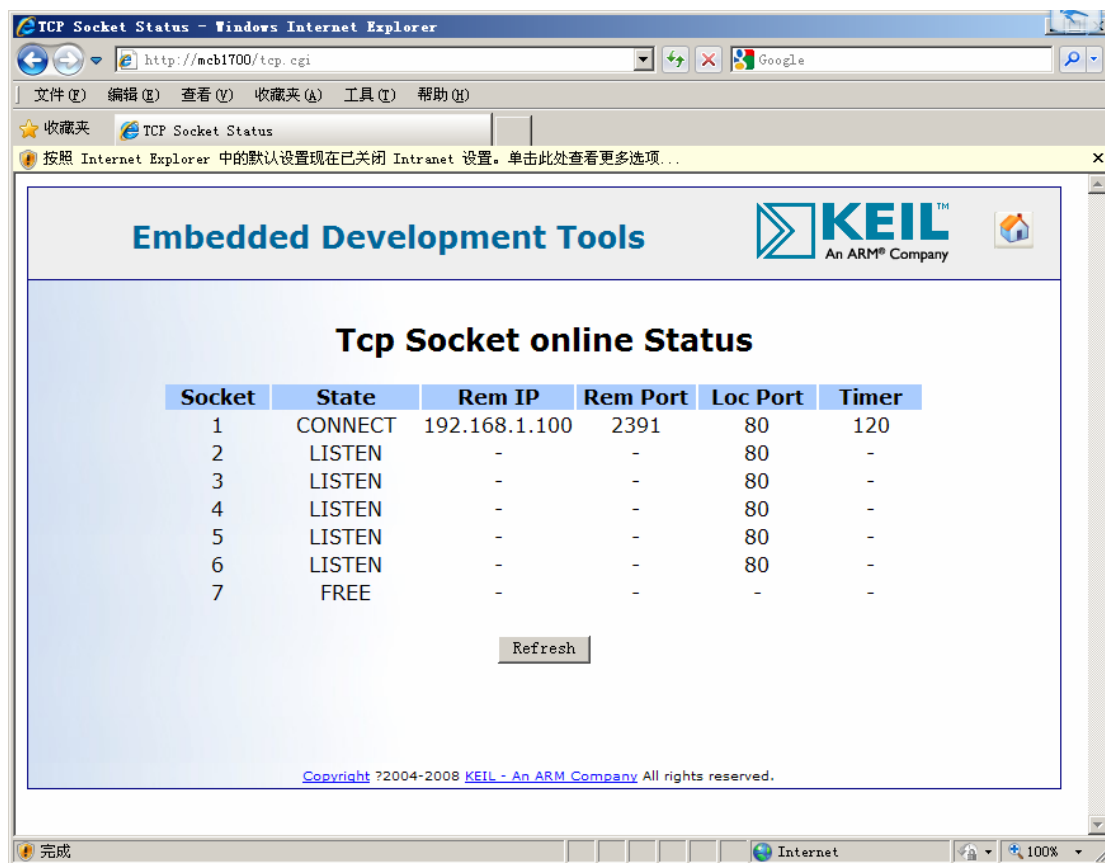
- ◆ 点击“[AD](#)”进入可调电阻电压查看界面，改变开发板上的可调电阻R44 的阻值网页上的进度条将会发生变化。



- ◆ 点击“[Language](#)”进入网页语言格式读取页面。



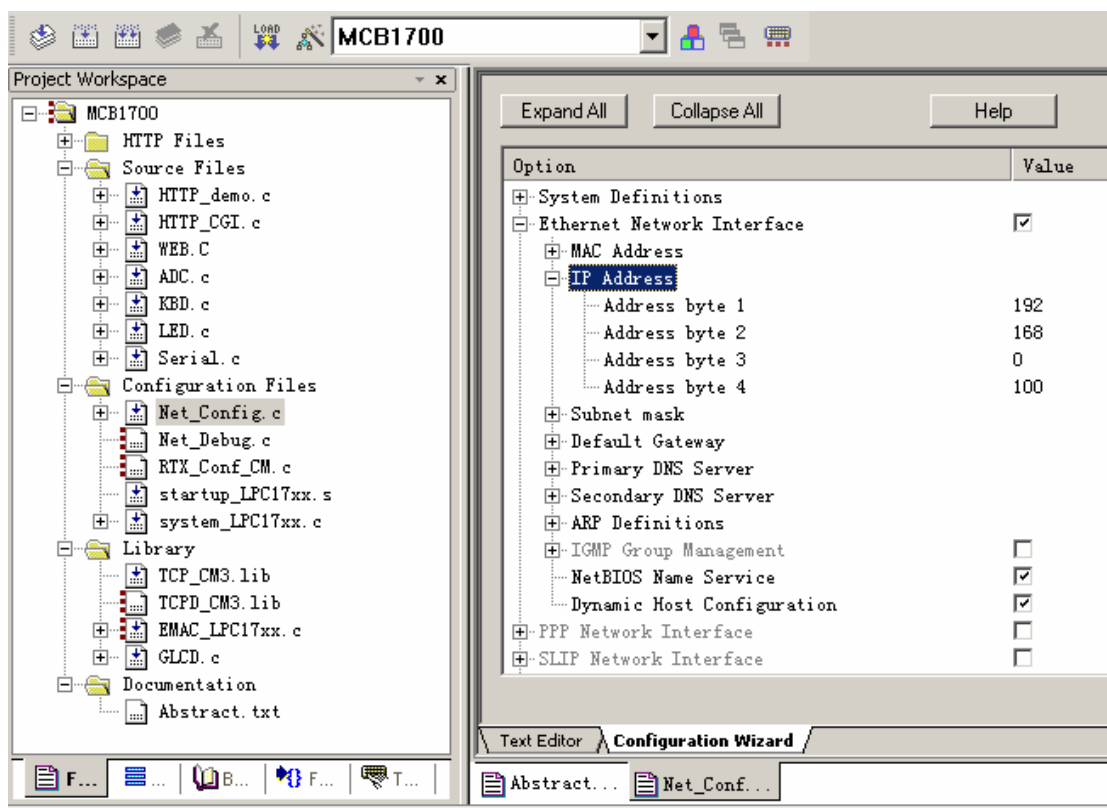
- ◆ 点击“[Statistics](#)”显示当前网段内网络设备的连接状态。



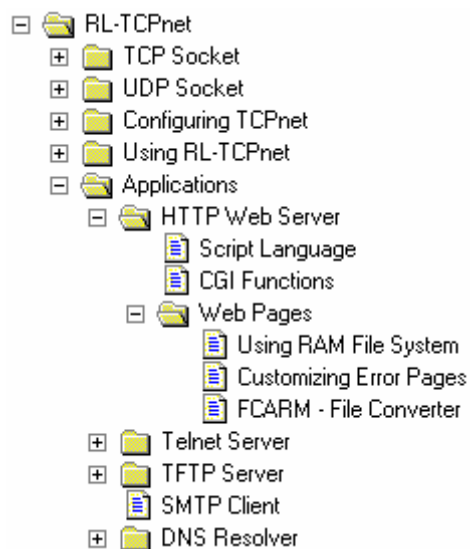
- ◆ 使用 HUB 或通过直连网线连接开发板的用户需要修改程序中的 IP 地址，使开发板的 IP 地址段与 PC 的 IP 地址段相对应。如 PC 的 IP 地址为 192.168.1.100 则开发板的 IP 地址需要改为 192.168.1.xxx。用户可以修改 Net\_Config.c 中的下列宏定义将其修改成所需要的：

```
#define _IP1          192
#define _IP2          168
#define _IP3          0
#define _IP4          100
```

也可以按下图配置方式配置

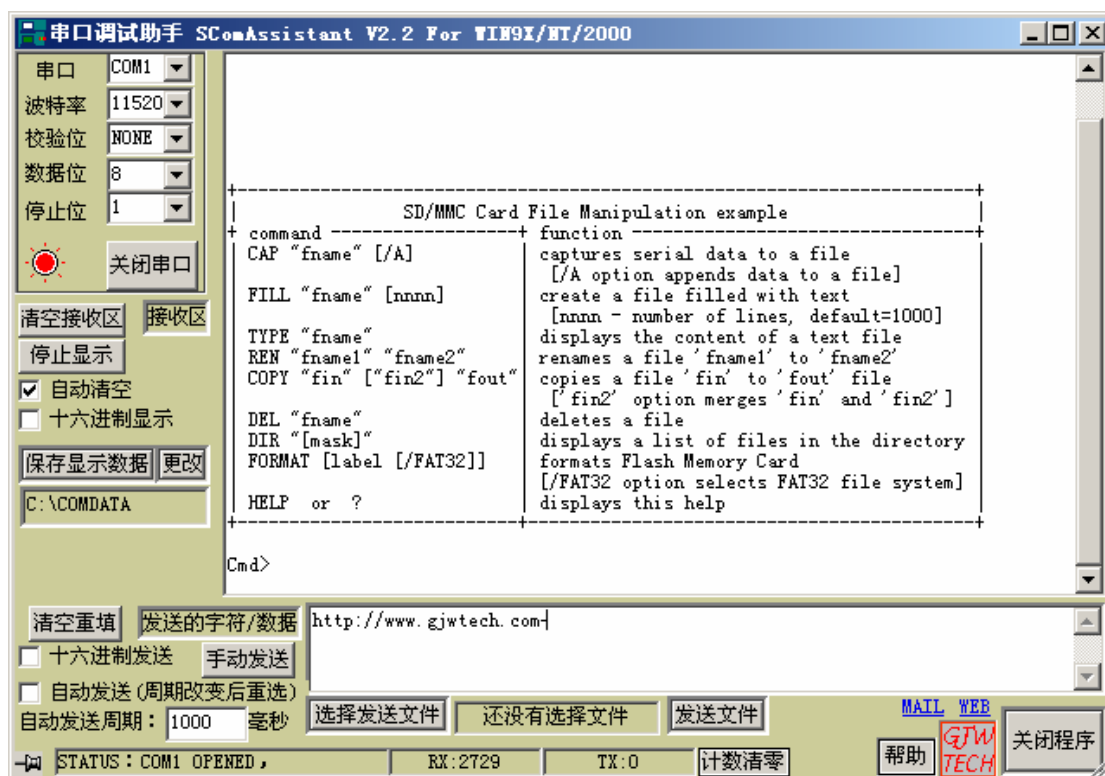


- ◆ CGI函数相关的应用放置于HTTP\_CGI.c文件内,是网页读取及控制处理器资源的桥梁,有关 CGI 函数的使用请阅读“安装盘”:\Keil\ARM\Hlprlarm.chm 帮助文档,阅读 Script Language 及 CGI Functions 部分。



### 5.1.2. CODE \ MCB1700\RL\FlashFS\SD\_File

- ◆ 程序通过串口来读取及修改 SD 卡内的文件, 串口波特率为 115200。
- ◆ 请接到标注有“UART1”的串口上, 下载完程序后串口调试终端将打印下来信息。



- ◆ 根据右边的说明做对应的操作，比如执行 DIR 指令则打印 SD 卡内的文件信息出来。

```

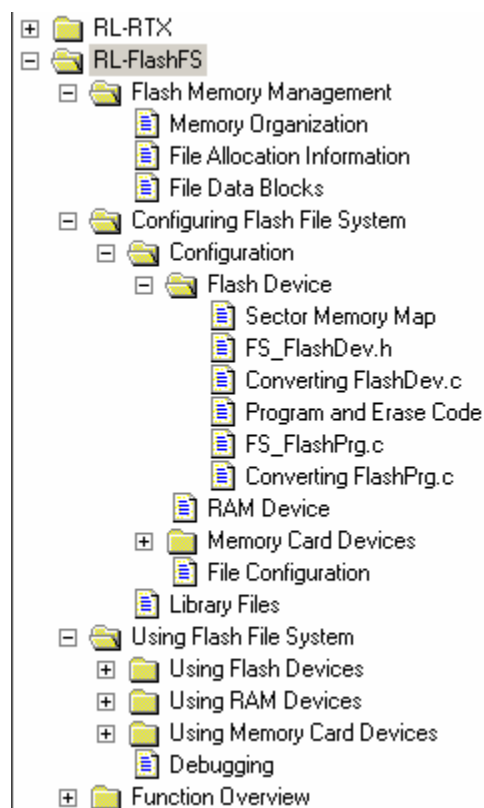
Cmd> DIR

File System Directory...
MYMAP.TXT                49  09.07.2008  21:48  ID[0001]
    1 File(s)                49 bytes
                               30.840.832 bytes free.

Cmd>

```

- ◆ 文件系统为 FAT12 或 FAT16 格式，初次使用 SD 卡时敬请将 SD 卡格式化为 FAT 格式，请选用 2G 以下的 SD 卡。文件系统相关的应用请阅读 C:\Keil\ARM\Hlprlarm.chm 帮助文档，阅读 RL-FlashFS 部分。

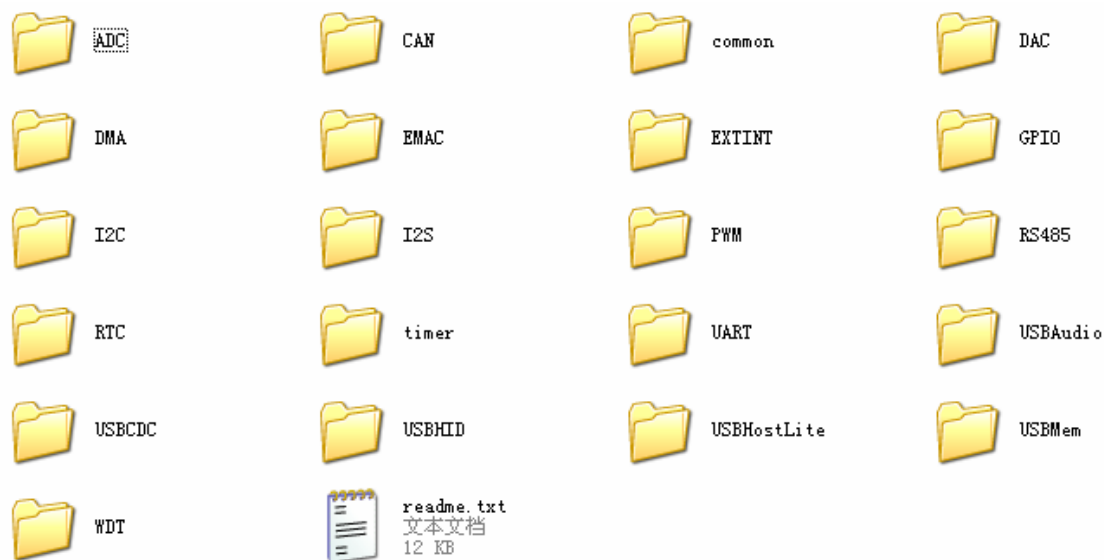


- ◆ 到此，用户具备 keil 编译环境上网络及文件系统的知识，可编写 SD 卡储存数据，网络方式读取 SD 内的数据等方面的应用程序。

### 5.1.3. CODE \ MCB1700\RL\CAN\CAN\_Ex1

- ◆ 开发板配有两个 CAN 设备，程序用于测试两个 CAN 设置之间的数据交换。
- ◆ 取两根导线分别将两个 CAN 设备的 CANH 及 CANL 连起来，即 J7 的第一脚接到 J6 的第一脚、J7 的第三脚接到 J6 的第三脚。
- ◆ 改变可调电阻的阻值，P0\_23 处的电压跟着改变，CAN2 每秒传一次 P0\_23 的 AD 值的低 8 位到 CAN1，CAN1 收到 CAN2 传来的数据后通过 8 盏 LED 表示出来。

## 5.2. CODE\Keil 目录下的程序说明



### 5.2.1. CODE \Keil\GPIO

- ◆ 程序为简单的 IO 驱动程序，程序运行时 LED1-5 依次闪烁。初次接触 ARM 的用户可从该程序入手。

### 5.2.2. CODE \Keil\ UART

- ◆ 程序为中断方式串口测试程序，程序使用串口 0 及串口 1，通过串口调试软件往开发板发送任何数据开发板将返回发送的数据。
- ◆ 串口中断服务程序将收到的数据保存在 UARTxBuffer 中，同时 UARTxCount 往上计数，主程序不断查询 UARTxCount 是否为 0，不为 0 时将 UARTxBuffer 中的数据发送到串口。

### 5.2.3. CODE \Keil\ EXTINT

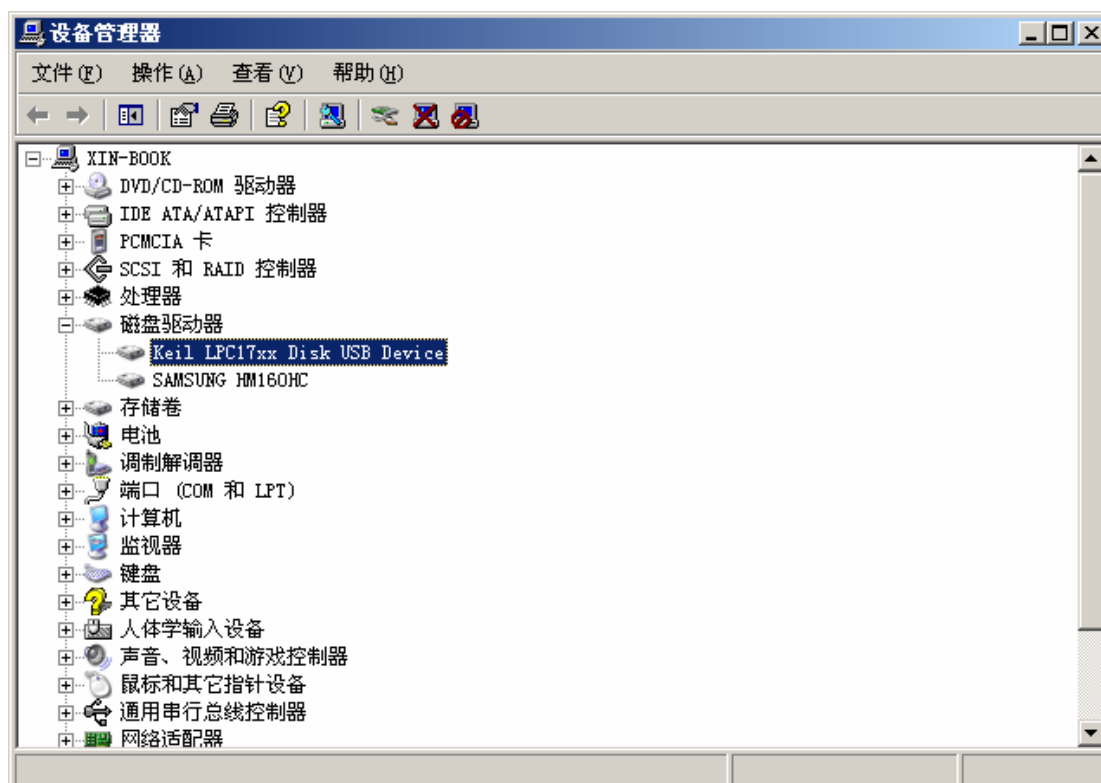
- ◆ 程序为外部中断测试程序，程序使用外部中断 0，每按一次 INT0 按键，LED1-3 或 LED4-5 分别亮或灭。
- ◆ 测试此程序 J9 的 2、3 脚接上短路帽。

### 5.2.4. CODE \ keil \USBMem

- ◆ USB 大容量存储类的应用程序。程序利用片内 RAM 空间做为存储区域，通过 USB 线接到 PC 时可以见到移动设备的盘符，进入该盘可以见到一文本文件。



◆ 同时，设备管理器也出现多一个磁盘驱动器。



- ◆ usbdesc.c 中的 USB\_DeviceDescriptor、USB\_ConfigDescriptor 分别为设备描述符和配置描述符，PC 通过这两种描述符获得设备信息和通信方式，任何一个 USB 从设备必须具备这两种描述符。
- ◆ 由以下内容得知USB为**批量**传输方式，**端点 1**负责往PC端发送数据，**端点 2**负责接收PC发送过来的数据，每次最多传送**64**个字节数据，数据传输方向相对PC而言。

```

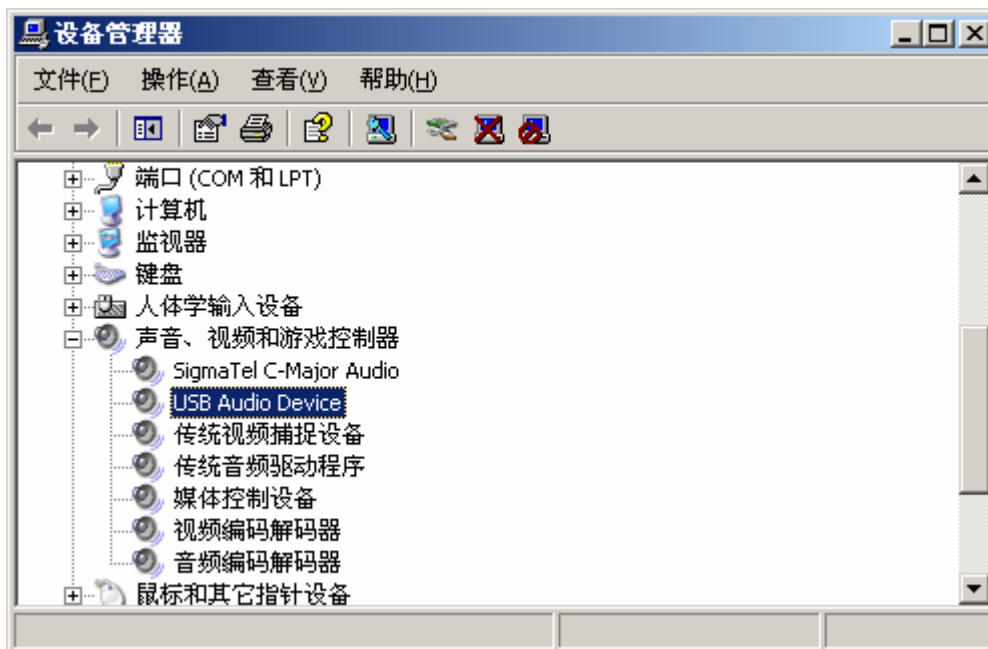
USB_DEVICE_CLASS_STORAGE,          /* bInterfaceClass */
MSC_SUBCLASS_SCSI,                 /* bInterfaceSubClass */
MSC_PROTOCOL_BULK_ONLY,           /* bInterfaceProtocol */
0x64,                              /* iInterface */
/* Bulk In Endpoint */
USB_ENDPOINT_DESC_SIZE,           /* bLength */
USB_ENDPOINT_DESCRIPTOR_TYPE,     /* bDescriptorType */
USB_ENDPOINT_IN(1),               /* bEndpointAddress */
USB_ENDPOINT_TYPE_BULK,           /* bmAttributes */
WVAL(0x0040),                     /* wMaxPacketSize */
0,                                 /* bInterval */
/* Bulk Out Endpoint */
USB_ENDPOINT_DESC_SIZE,           /* bLength */
USB_ENDPOINT_DESCRIPTOR_TYPE,     /* bDescriptorType */
USB_ENDPOINT_OUT(2),              /* bEndpointAddress */
USB_ENDPOINT_TYPE_BULK,           /* bmAttributes */
WVAL(0x0040),                     /* wMaxPacketSize */

```

- ◆ 端点 1 和端点 2 的数据处理分别由 `usbuser.c` 中的 `USB_EndPoint1` 和 `USB_EndPoint2` 两个函数执行。

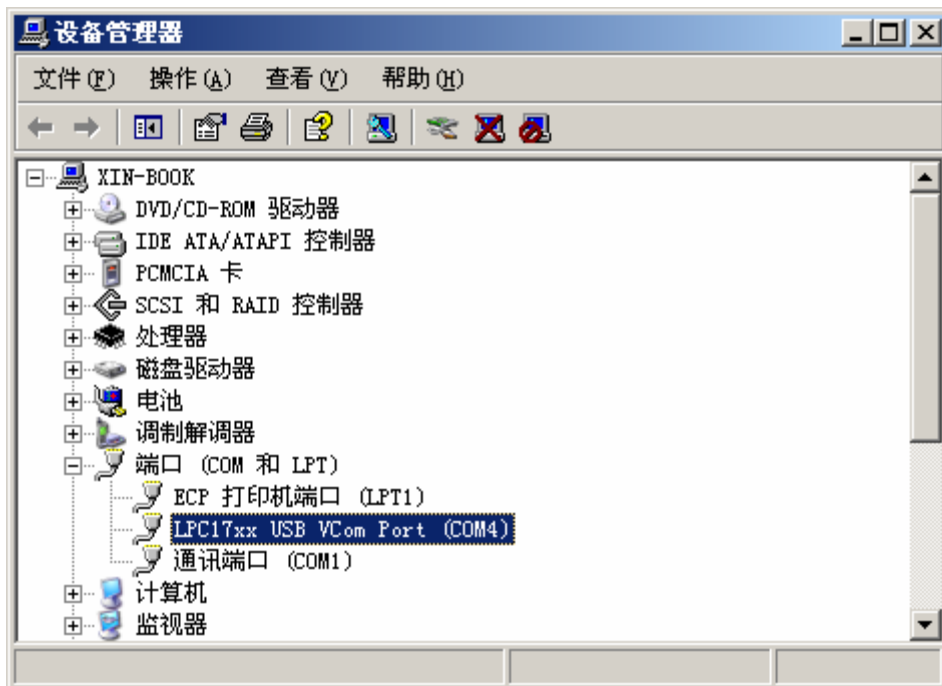
## 5.2.5. Code\keil\USBAudio

- ◆ USB 声卡类的应用程序，可通过变电阻调节音量，播放音乐时 8 个 LED 根据声音的频率作跳动。



## 5.2.6. Code\ keil \ USBCDC

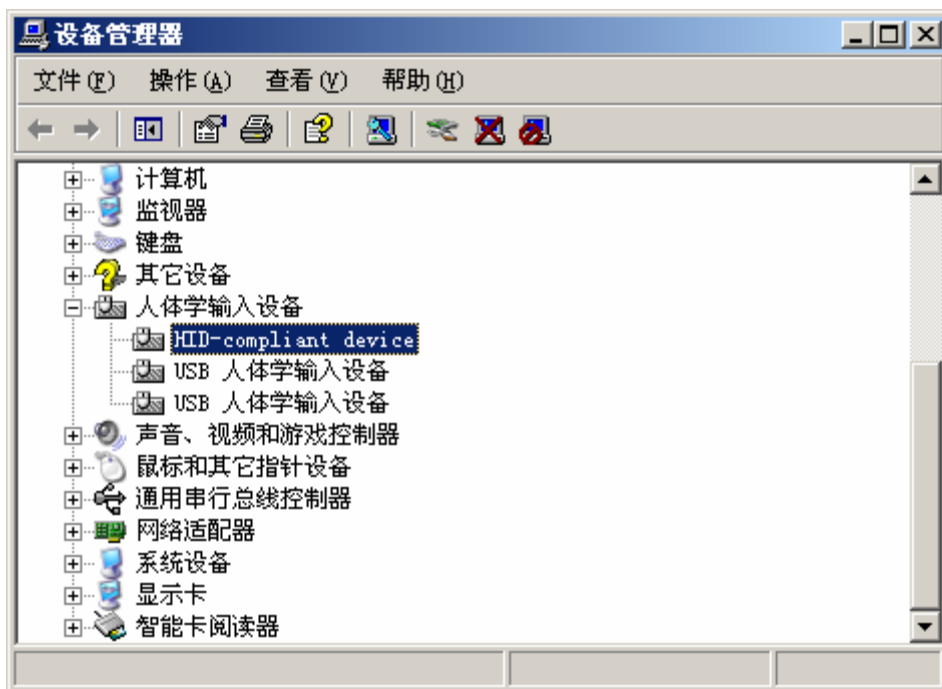
- ◆ USB HID 类的应用程序。相当于 USB 转串口设备使用，设备管理器窗口上会添加多一个串口设备。
- ◆ 下载完程序后断开 5V 直流电源，接上 USB 线，此时系统提示有新的 USB 设备接上。
- ◆ 根据提示安装驱动程序，驱动程序保存于\Code\keil\USBCDC 目录下。



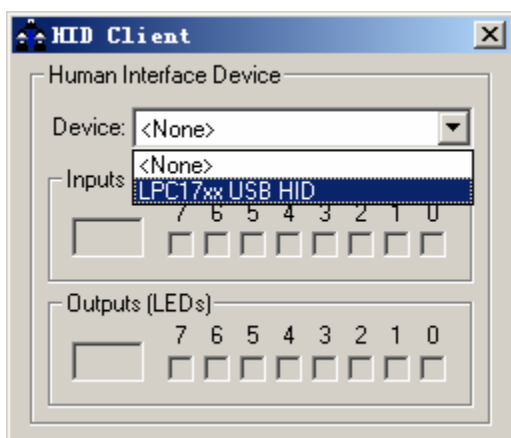
- ◆ 到这里就可以用串口 1 和虚拟的串口 4 通信了。

## 5.2.7. CODE \ Keil\ USBHID

- ◆ USB HID 类的应用程序。开发板连接到 PC 时设备管理器窗口会显示有人体输入输出设备接上。



- ◆ 运行 Code\keil\USBHID \HIDClient.exe 点击 Device 下拉菜单可以见到 “LPC17xx USB HID” 选项。



- ◆ 选中此设备，在 Outputs(LEDs)复选框里打勾，开发板上对应的 LED 将会产生变化。

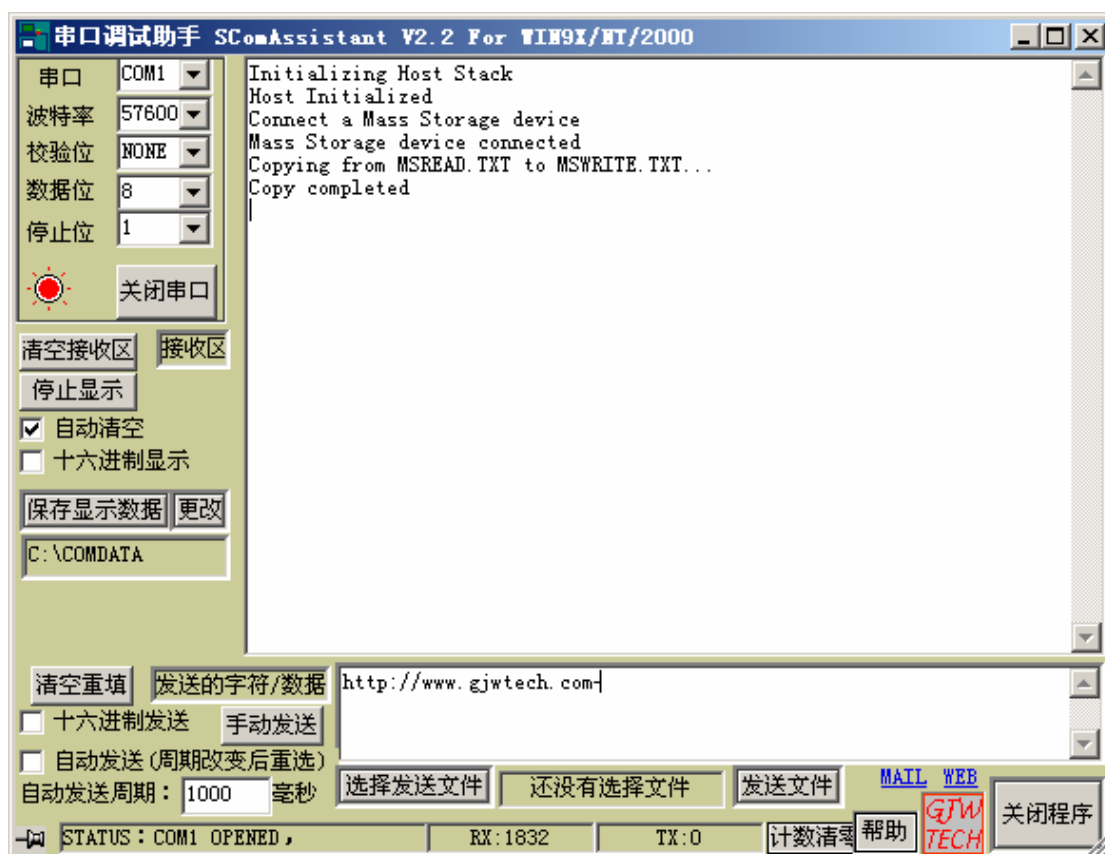


- ◆ 将 J9 处的短路帽接到丝印为 “INT” 处，按下 S2 按键 “Inputs(Buttons)” 也会产生变化。

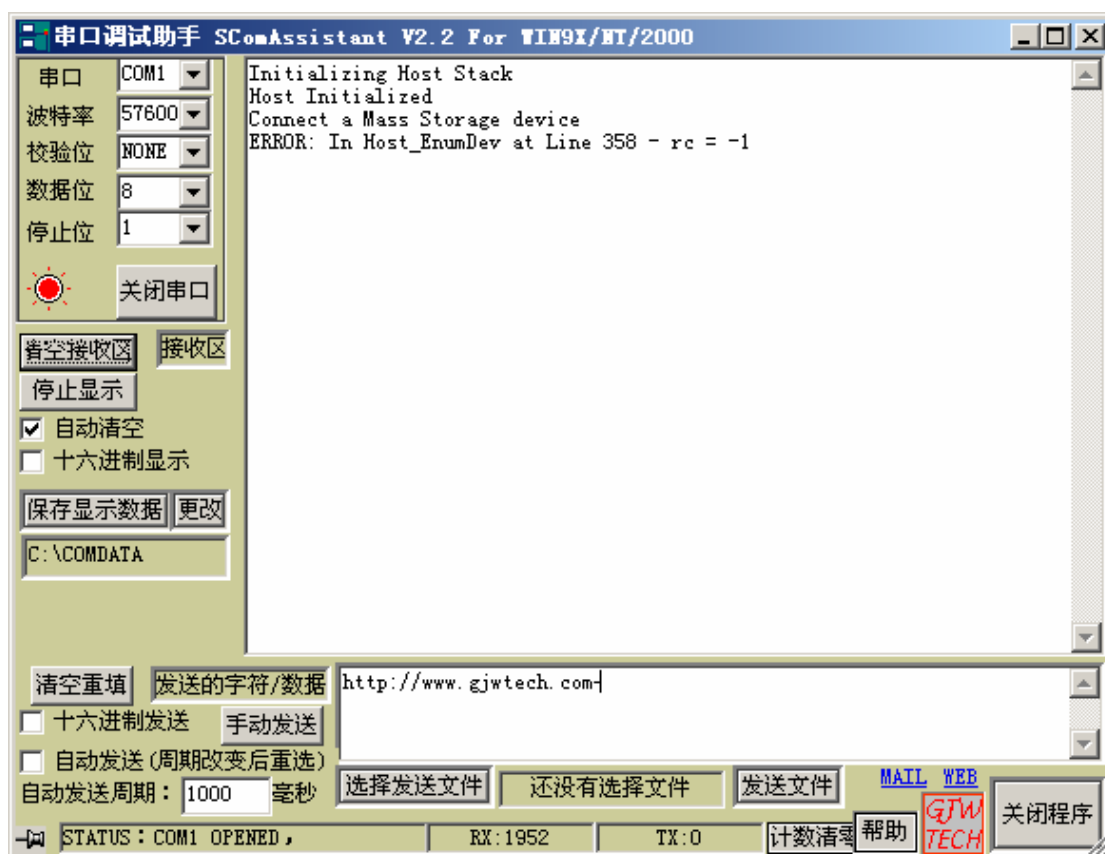
- ◆ HID 设备的驱动程序调用例子请查看 C:\Keil\ARM\Utilities\HID\_Client 目录下的内容。

## 5.2.8. Code\keil\USBHostLite

- ◆ 此目录内为 USB 主控器程序，插上 U 盘后串口 1 将打印 U 盘内的文件信息，串口的波特率为 57600，板上 JP1/JP2 的短路帽需要接到丝印为 ‘H’ 一边，另外下载完程序后 J9 的短路帽要拔开才能正常使用 UART0。



- ◆ 本次测试的 U 盘为 1G SD 卡的大拇指读卡器，容量太大或太小的 U 盘或许不支持，下图为接上 32M U 盘时出现的错误。



## 5.3. CODE 目录下的程序说明

### 5.3.1. CODE\uiP\_webserver\_src

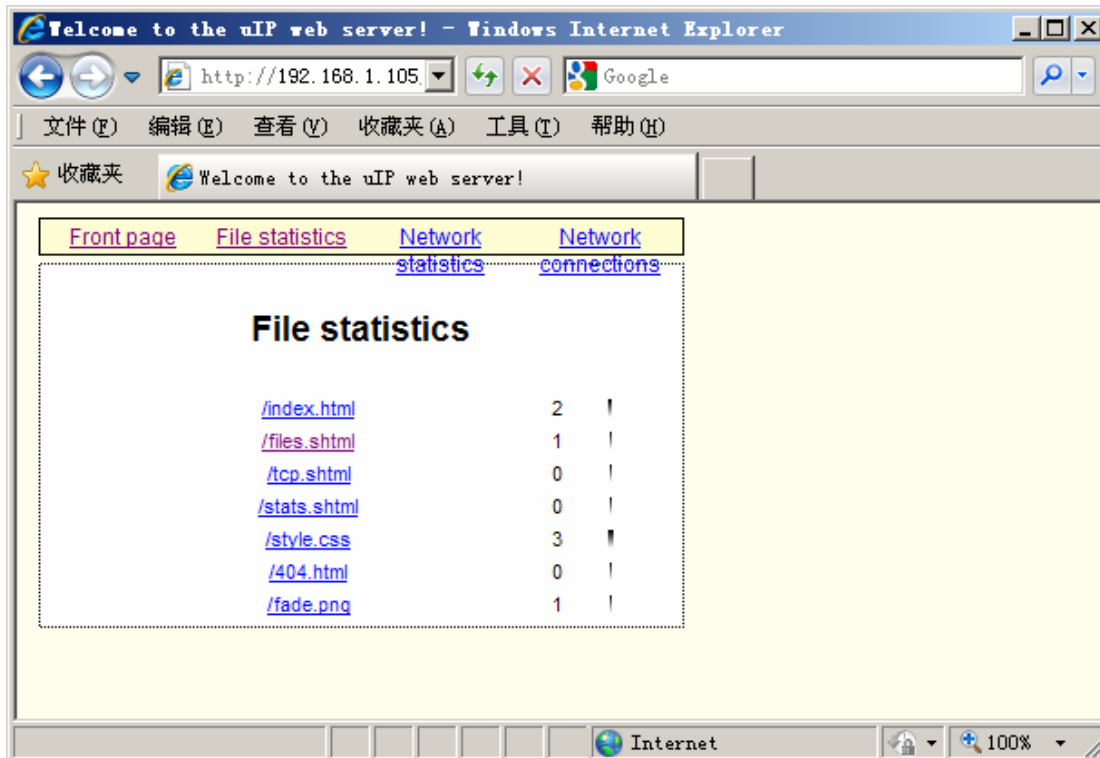
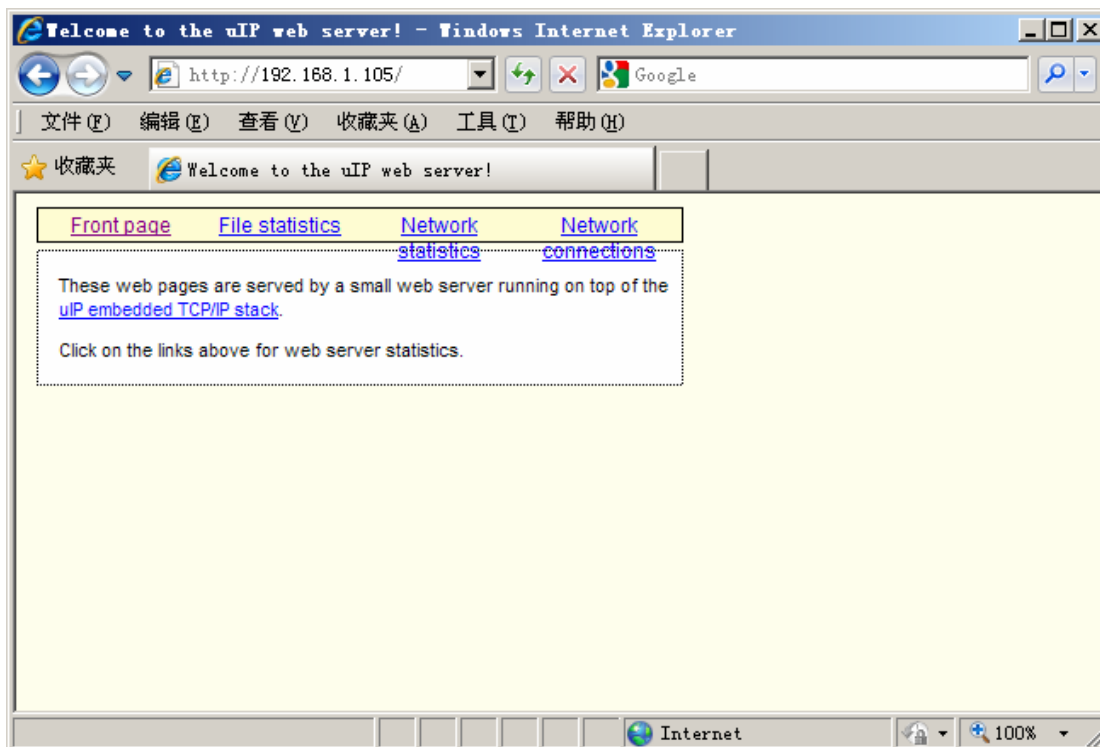
- ◆ 此程序使用开源的网络协议栈，详细的说明请查看该目录下的 Porting uIP1.0 to LPC1700.pdf。
- ◆ 设置 IP 地址在 main 函数的开始部分，请根据局域网的地址范围配置 IP 地址。

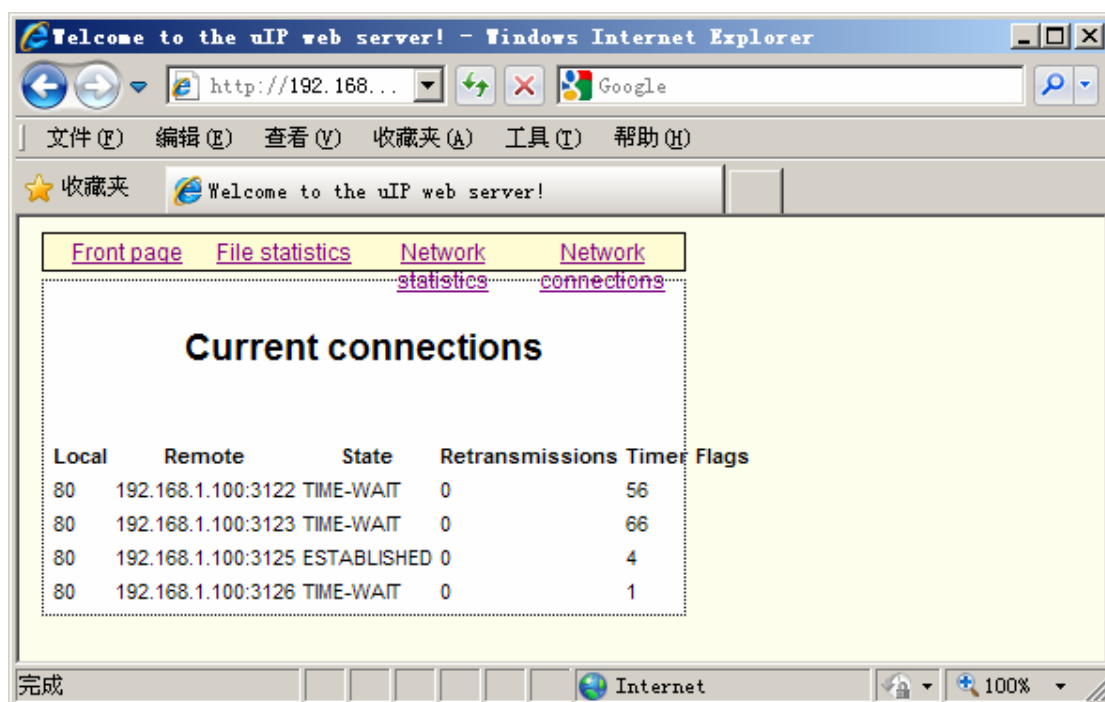
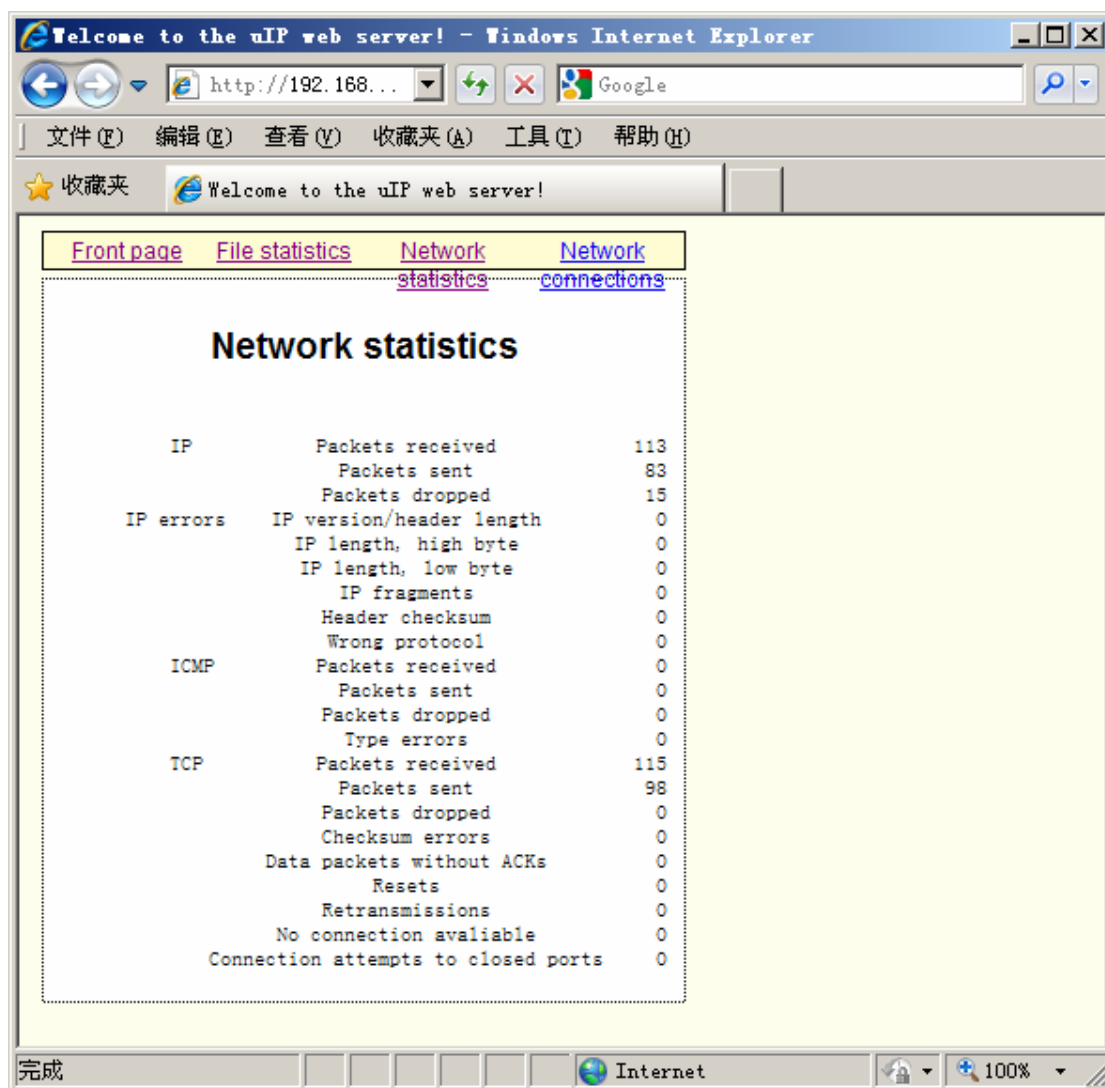
```
// Initialize the uIP TCP/IP stack.
uip_init();

uip_ipaddr(ipaddr, 192,168,1,105);
uip_sethostaddr(ipaddr); /* host IP address */
uip_ipaddr(ipaddr, 192,168,1,1);
uip_setdraddr(ipaddr); /* router IP address */
uip_ipaddr(ipaddr, 255,255,255,0);
uip_setnetmask(ipaddr); /* mask */

// Initialize the HTTP server, listen to port 80.
httpd_init();
```

- ◆ 程序配置的IP地址为 192.168.1.105，下载程序后在浏览器内输入http://192.168.1.105 即可浏览开发板上的网页。





## 6. 原理图

存于光盘 Document 文件夹内。