

第 4 章 烧写 OpenWrt 固件.....	2
4.1 嵌入式系统启动流程.....	2
4.2 U-boot 菜单选项简介.....	2
4.3 烧写 OpenWrt 固件.....	5
4.3.1 通过 tftpd32 软件.....	6
4.3.2 通过 3CDaemon 软件.....	9

<https://wy-wulian.taobao.com/>

第 4 章 烧写 OpenWrt 固件

本章目标

- 了解嵌入式系统的启动流程
- 掌握 OpenWrt 固件的烧写方法

4.1 嵌入式系统启动流程

对于一个完整的嵌入式系统，它由 U-boot、内核(Linux)、文件系统、应用程序四部分组成。那么这四部分之间的关系是怎么样的呢？OpenWrt 是属于哪部分呢？

当我们拿到嵌入式设备，比如我们的 RT5350 开发板，然后给它一上电，首先运行的就是我们的 U-boot 程序，然后就是 U-boot 来启动我们的内核(Linux)，当内核(Linux)启动完成以后，内核(Linux)就会去挂载我们的文件系统，当文件系统挂载成功以后，就会在文件系统上面运行我们的应用程序，比如我们学习 C 语言时写的 Hello World 应用程序。

OpenWrt 系统是一个嵌入式的 Linux 发行版。它本生是包含了内核(Linux)和文件系统两部分的。因此，上一章中，我们编译出来的 openwrt-ramips-rt305x-mpr-a2-squashfs-syupgrade.bin 固件，就是将内核(Linux)和文件系统打包成了一个 bin 文件。

在这里，大家肯定会有疑问了，那么 U-boot 是谁提供的呢？对于其它的嵌入式设备，U-boot 是需要我们单独来编译和烧写的，而对于我们的 RT5350 开发板，我们在出厂的时候，已经在开发板上的 Flash 中烧入了 U-boot 了。

那么大家马上肯定会问，我们可以自己烧写 U-boot 吗？答案是肯定的。我们可以自己烧写 U-boot。如何烧写，我们会在后面进行讲解。

注意：

虽然我们可以自己烧写 U-boot，但是，如果不是动手能力特别强的同学，不建议自己烧写 U-boot，因为随时都有可能变砖。

变砖以后，就只能通过 SPI Flash 编程器来拯救了。虽然在后面的章节，会讲如何使用 SPI Flash 编程器来烧 U-boot、固件。但是整个过程比较麻烦，所以请大家自己慎重。

4.2 U-boot 菜单选项简介

将开发板的 Mini-USB 口通过 USB 线和电脑的 USB 口进行连接，然后安装串口驱动（只有第一次需要安装），USB 转串口驱动文件如下，安装步骤不再赘述。

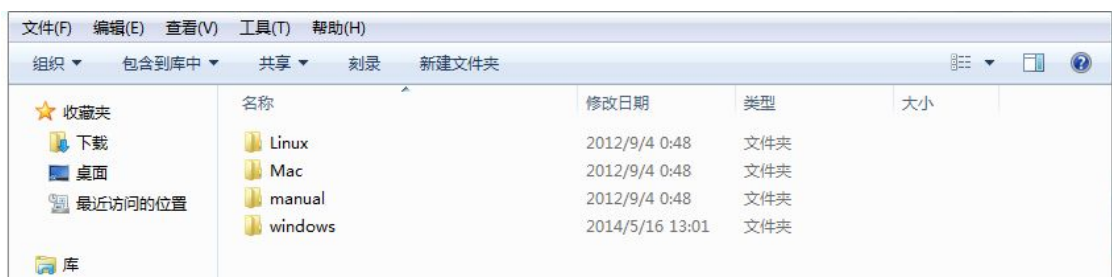


图 1 串口驱动

紧接着，如图 3 所示，在终端上设置好相应的串口 (8N1, 57600)。

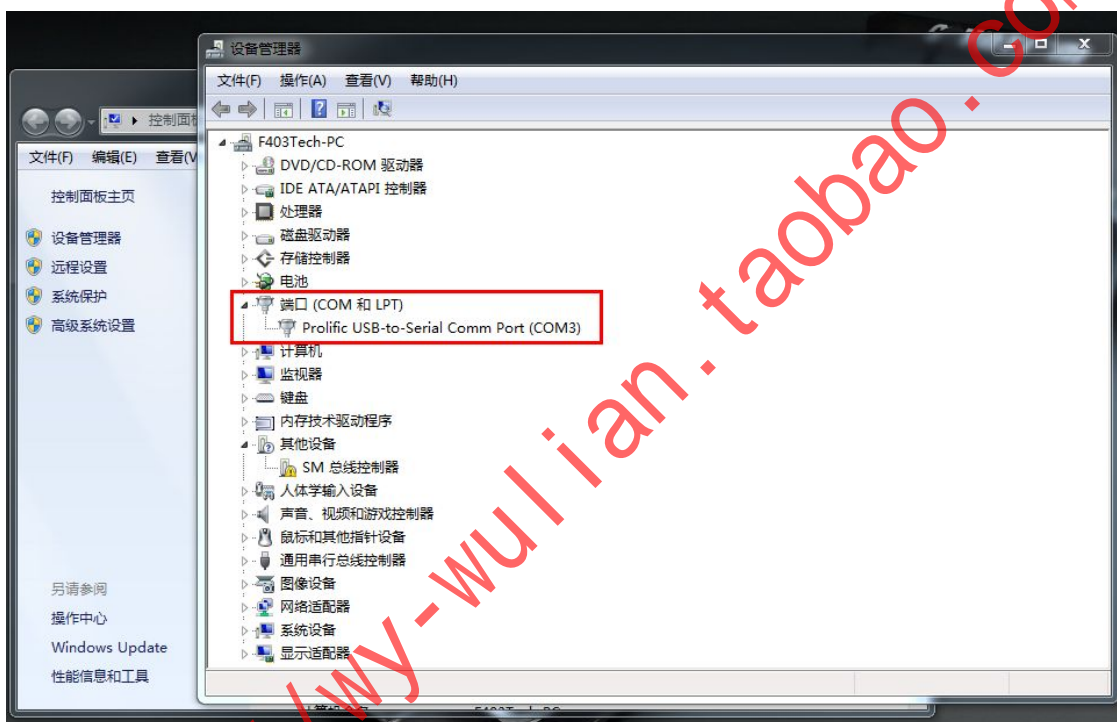


图 2 电脑识别到串口

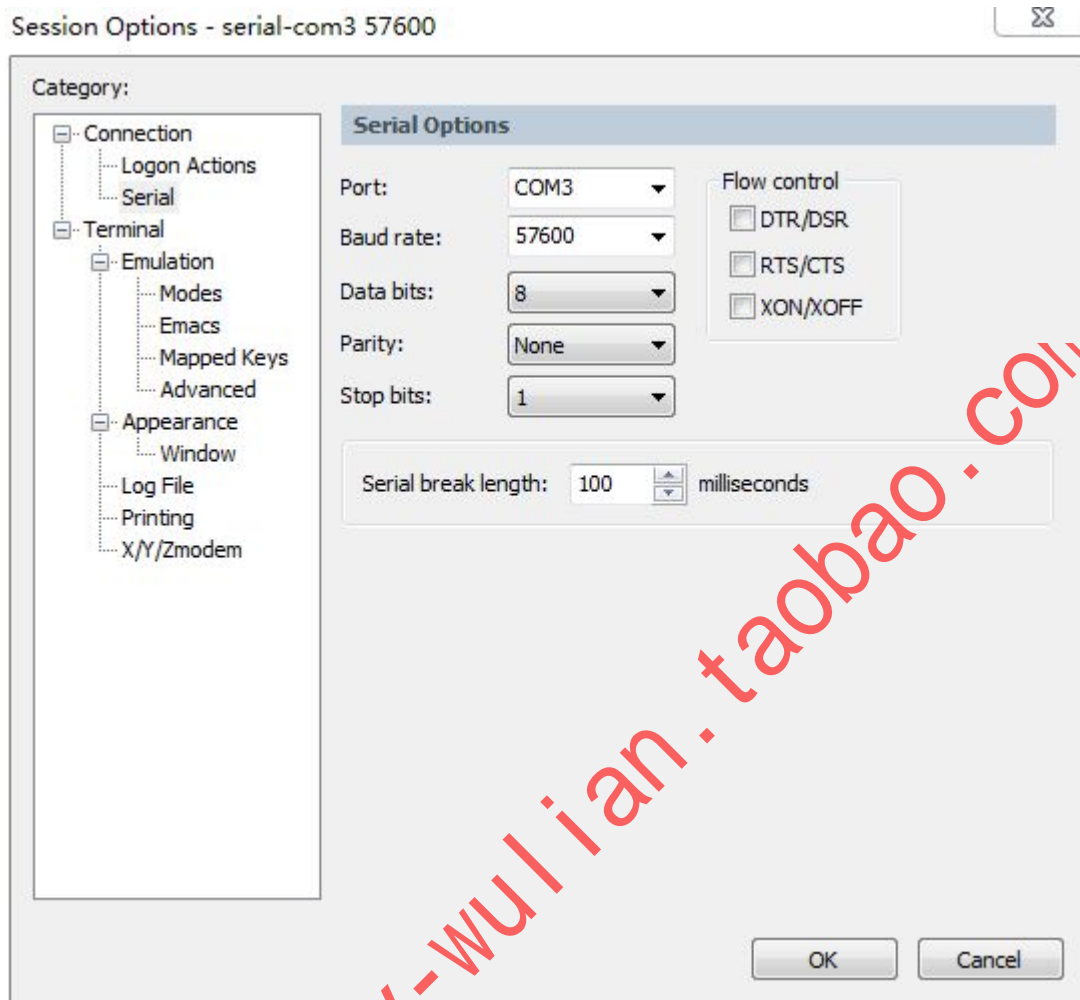


图 3 设置终端

最后上电启动，便可以在串口上看到开发板的启动信息，首先打印出的是 U-boot 的版本等信息，如果 4 所示。

```
U-Boot 1.1.3 (Oct 9 2013 - 21:17:42)

Board: Ralink APSoC DRAM: 32 MB
relocate_code Pointer at: 81fb4000
spi_wait_nsec: 42
spi device id: ef 40 17 0 0 (40170000)
find flash: w25Q64BV
raspi_read: from:30000 len:1000
*** Warning - bad CRC, using default environment

=====
Ralink UBoot Version: 3.6.0.0
=====
ASIC 5350_MP (Port5<->None)
DRAM_CONF_FROM: Boot-Strapping
DRAM_TYPE: SDRAM
DRAM_SIZE: 256 Mbits
DRAM_WIDTH: 16 bits
DRAM_TOTAL_WIDTH: 16 bits
TOTAL_MEMORY_SIZE: 32 MBytes
Flash component: SPI Flash
Date:Oct 9 2013 Time:21:17:42
=====
icache: sets:256, ways:4, linesz:32 ,total:32768
dcache: sets:128, ways:4, linesz:32 ,total:16384

##### The CPU freq = 360 MHZ #####
estimate memory size =32 Mbytes
```

图 4 U-boot 启动信息

紧接着便进入了 U-boot 的菜单选项，如图 5 所示。这里一共有 5 秒的时间供大家选择。如果不做任何选择，5 秒后，便自动启动内核。

```
Please choose the operation:
1: Load system code to SDRAM via TFTP.
2: Load system code then write to Flash via TFTP.
3: Boot system code via Flash (default).
4: Entr boot command line interface
7: Load Boot Loader code then write to Flash via Serial.
9: Load Boot Loader code then write to Flash via TFTP.
```

图 5 U-boot 的菜单选项

1). 选择 1，表示将固件通过网络下载到内存中，如果是刷 SDK 固件，可以选择这个选项，但是，如果是刷 OpenWrt，该选项没有用，我们会发现，刷固件成功以后，系统并不能正常启动；

2). 选择 2，表示将固件通过网络下载到 Flash 中，在以后的开发中，我们都是使用该选项；

3). 选择 3，表示启动内核(Linux)，上面说的 5 秒结束，不做任何选择，系统就会默认来选择该选项，然后启动系统；

4). 选择 4，便会进入到 U-boot 的命令行，注意区分 Linux 系统的命令行。在 U-boot 的命令行我们可以使用 printenv、set、loadb 等命令。

5). 选择 7，表示将 U-boot 通过串口下载到 Flash 中；

6). 选择 9，表示将 U-boot 通过网络下载到 Flash 中。

4.3 烧写 OpenWrt 固件

以下烧写方法，都是通过网络的方式进行烧写。因此，需要用到网线。接线方式有两种，

一是通过网线将开发板的网口和电脑的网口直接相连(电脑---开发板);另一种是电脑和路由器通过网线或者 wifi 连接,然后开发板和路由器通过网线连接(电脑---路由器---开发板)。为了方便和稳定,推荐使用第二种方法。

无论使用哪种方法,都必须遵循一个大前提,就是要让电脑和开发板的 IP 处于同一个网段。另外,一定要关闭电脑的防火墙和一些顽固的杀毒软件。

4.3.1 通过 tftpd32 软件

Tftpd32 软件适用于 32 位系统和部分 64 位系统。首先启动软件,Tftpd32 的界面如下。

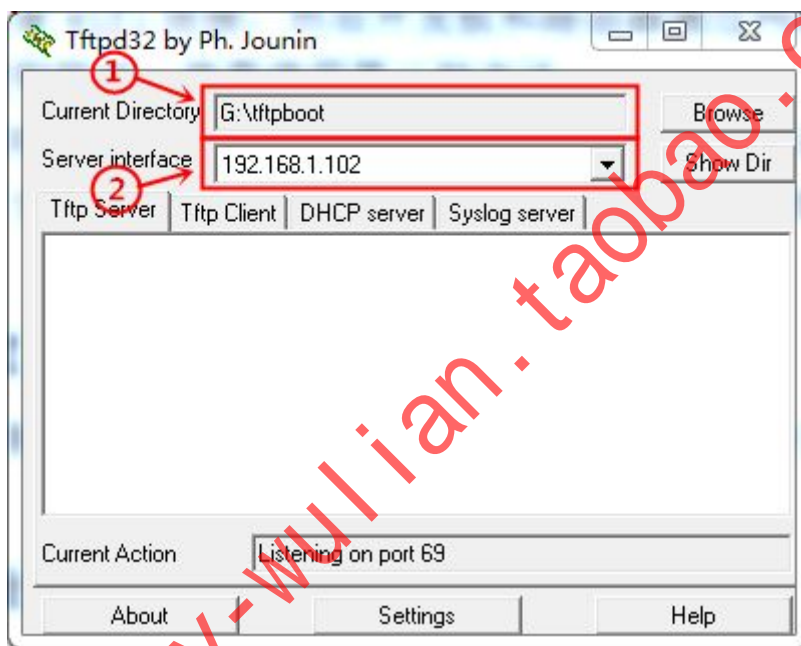


图 6 Tftpd32 界面

①对应的 Current Directory 用于选择固件所在的目录,通过 Browse 按钮来进行选择设置。比如,我将固件放在了 G:盘的 tftpboot 目录,则需要进行如图 2 所示的设置。

②对应的 Server interface 用于选择服务器的 IP 地址。此时,如果你是通过网线和开发板或者路由器进行连接,那么这里就应该选择为本地有线网卡的 IP 地址;如果是通过 WiFi 和路由器进行连接,那么这里应该选择为无线网卡的 IP 地址。

电脑的 IP 地址通过在 CMD 中输入 ipconfig 命令得到,如图 7 所示。

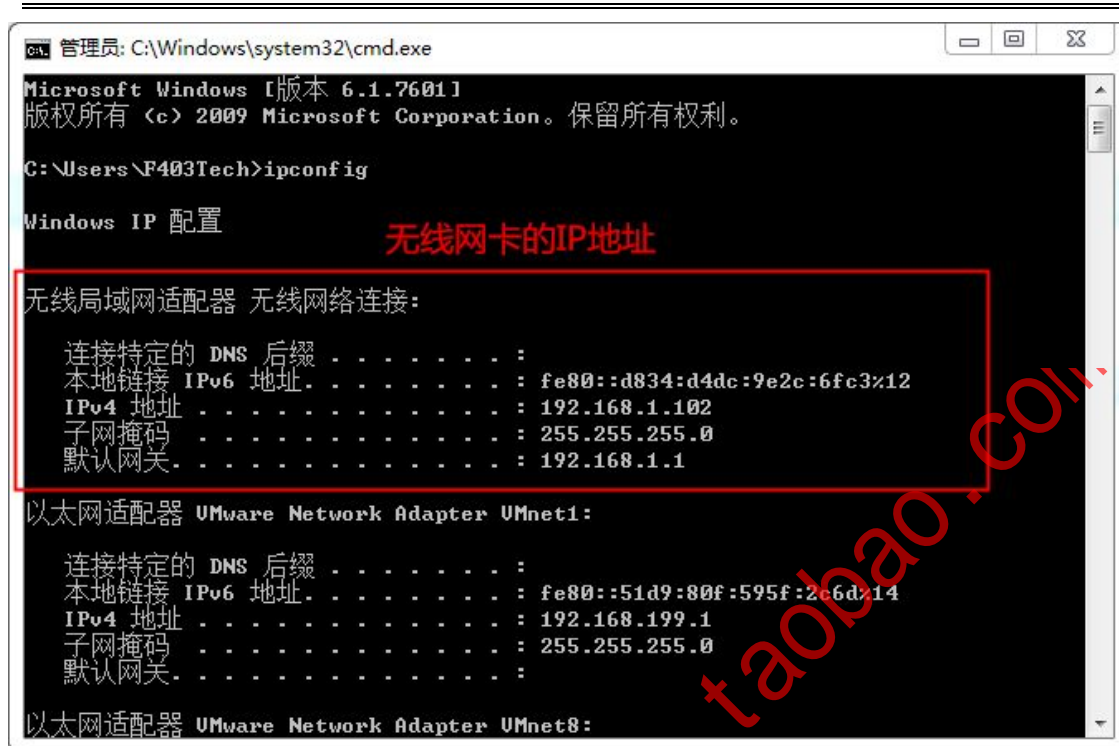


图 7 查看电脑 IP

当 Tftpd32 软件设置完成以后,接下来就是将开发板的 Mini-USB 口通过 USB 线和电脑的 USB 口进行连接,然后安装串口驱动和设置好相应的串口(8N1, 57600),然后开发板上电,在如图 1 所示的界面中,选择 2。得到如图 8 所示界面。

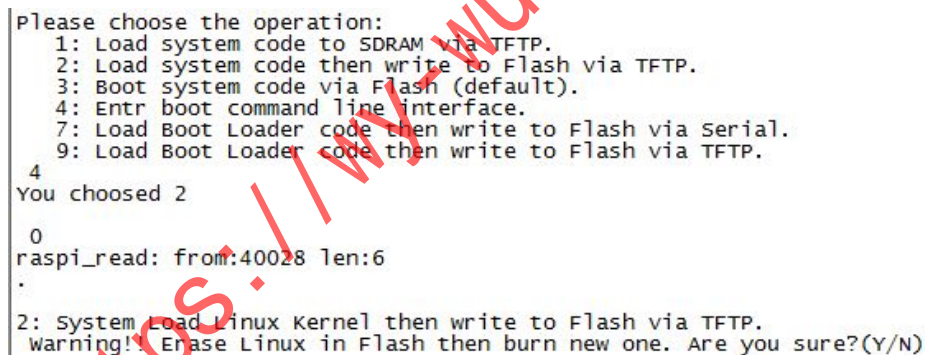


图 8

在图 8 所示界面中,我们输入 y 以确定我们是要烧写固件到 Flash 中。接着便会进入到如图 9 所示界面。


```

Please choose the operation:
 1: Load system code to SDRAM via TFTP.
 2: Load system code then write to Flash via TFTP.
 3: Boot system code via Flash (default).
 4: Entr boot command line interface.
 7: Load Boot Loader code then write to Flash via Serial.
 9: Load Boot Loader code then write to Flash via TFTP.
4
You choosed 2
0
raspi_read: from:40028 len:6
.

2: System Load Linux Kernel then write to Flash via TFTP.
Warning!! Erase Linux in Flash then burn new one. Are you sure?(Y/N)
Please input new ones /or Ctrl-C to discard
2 -> Input device IP (10.10.10.123) ==:192.168.1.111
3 -> Input server IP (10.10.10.3) ==:192.168.1.102
3 -> Input Linux Kernel filename () ==:openwrt-ramips-rt305x-mpr-a2-squashfs-sysupgrade.bin
    
```

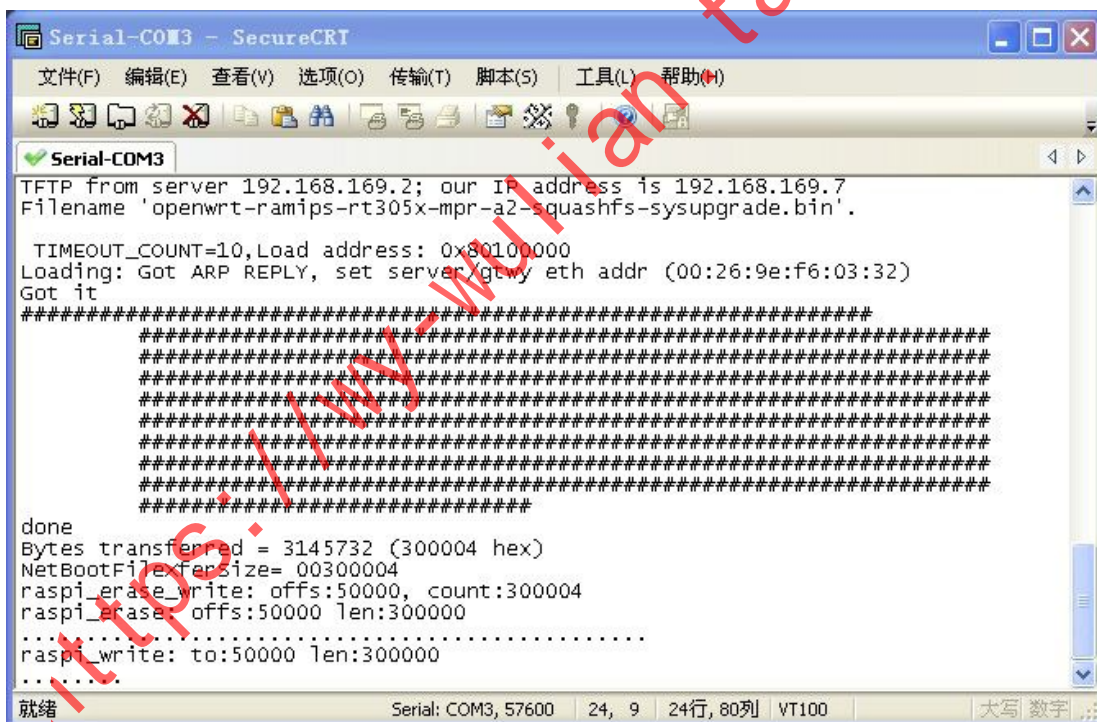
图 9

1). 如图 9 所示的 1 中，输入设备 IP，这个 IP 可以是任意的，但是必须要和 2 中输入的服务器 IP 是同一个网段；

2). 如图 9 所示的 2 中，输入服务器 IP，该 IP 就是图 6 选择的 IP；

3). 如图 9 所示的 3 中，输入我们要下载的固件的名字。

以上 3 点设置好以后，最后回车，便开始下载程序了。如果 10 所示。



```

Serial-COM3 - SecureCRT
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 选项(O) 传输(T) 脚本(S) 工具(L) 帮助(H)

Serial-COM3
TFTP from server 192.168.169.2; our IP address is 192.168.169.7
Filename 'openwrt-ramips-rt305x-mpr-a2-squashfs-sysupgrade.bin'.

TIMEOUT_COUNT=10,Load address: 0x80100000
Loading: Got ARP REPLY, set server/gtwy eth addr (00:26:9e:f6:03:32)
Got it
#####
done
Bytes transferred = 3145732 (300004 hex)
NetBootFileTransferSize= 00300004
raspi_erase_write: offs:50000, count:300004
raspi_erase offs:50000 len:300000
.....
raspi_write: to:50000 len:300000
.....
    
```

图 10 下载过程

注意：

1). 出现#####，表示下载正在下载，一切正常；出现 TTTT，则说明我们哪里设置不对，需要从头重新设置一下。

2). 如图 10 所示，当串口打印出 raspi_erase 信息的时候，表示正在擦除 Flash 中的数

据，此时一定不要强行断电和退出，否则开发板就变砖了。

4.3.2 通过 3CDaemon 软件

3CDaemon 适用于 64 位系统。首先启动软件，3CDaemon 的界面如下。

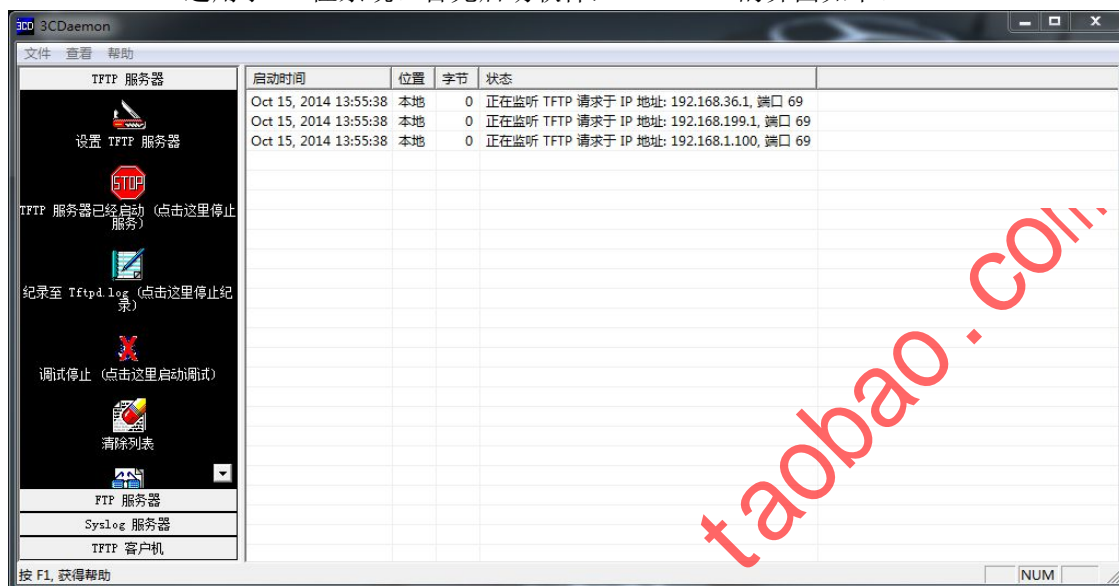


图 11 3CDaemon 软件界面

当我们启动好 3CDaemon 软件以后，我们发现它监听了电脑上所有网卡的 IP 地址，这也是较 Tftpd32 软件好的地方，不用我们自己选择指定 IP。

但是，任然需要我们来设置固件所在目录。点如图 11 所示的，点击“设置 TFTP 服务器”按钮，会弹出如图 12 所示的对话框。在该对话框中选中国件的存放目录即可。

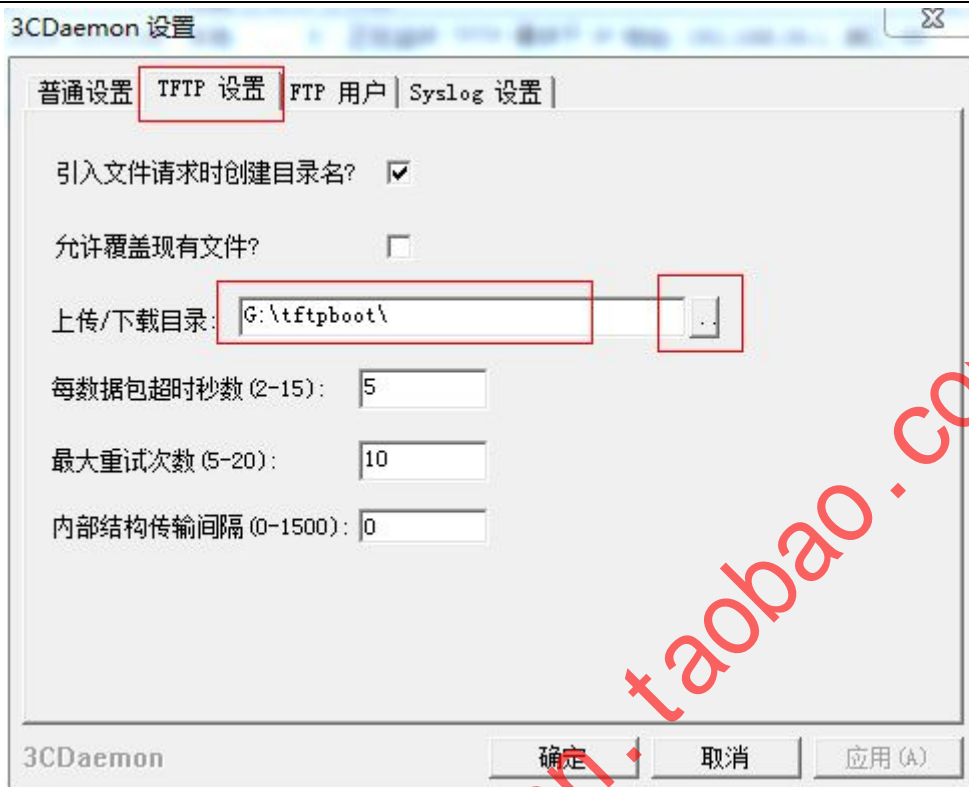


图 12 设置固件的目录

当 3C Daemon 软件设置好以后，接下来的操作又和使用 Tftpd32 软件的过程一样了。开发板上电，选 2，输入 y，设置设备 IP、服务器 IP、固件的名字。

注意：

- 1). 该教程为我司(<https://wy-wulian.taobao.com/>)原创教程，版权所有；
- 2). 该教程会不断更新、不断深入，详情请咨询我司客服；
- 3). 针对该教程，我们还有 QQ 群和论坛，专门负责技术答疑，详情请咨询我司客服。