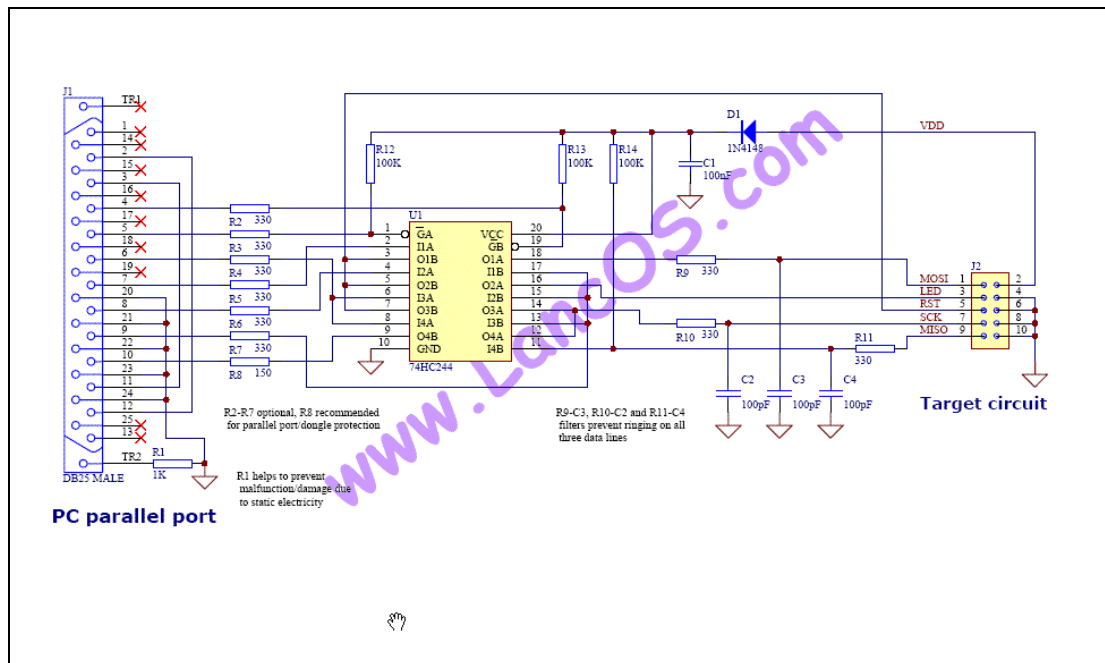


AVR 单片机下载线制作与应用

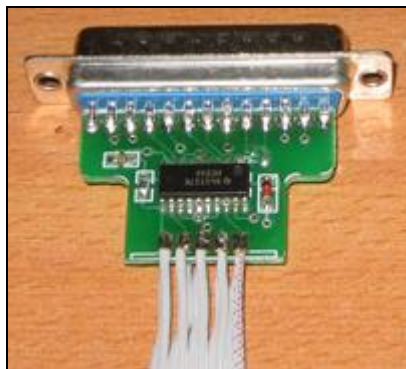
一. 并行下载线

1.电路原理图



本图源自 <http://www.lancos.com>, 本下载器也称 pony 版 STK200.

2.实物图



3.上位机软件

可用于此下载线的上位机软件很多,下面先介绍一下如何使用 AVRDUDE 这个 WinAVR 内带的编程软件。

AVRDUDE 是个命令行编程软件，所有的操作通过命令行终端来实现，关于 AVRDUDE 的说明请参考 WINAVR 安装目录\doc\avrdude 目录内的说明文件。

使用 AVRDUDE 编程前要对 MFile 生成的标准 Makefile 配置一下，在 Makefile 中由如下段用于下载程序，在这段脚本里要正确设置编程器和端口选项：

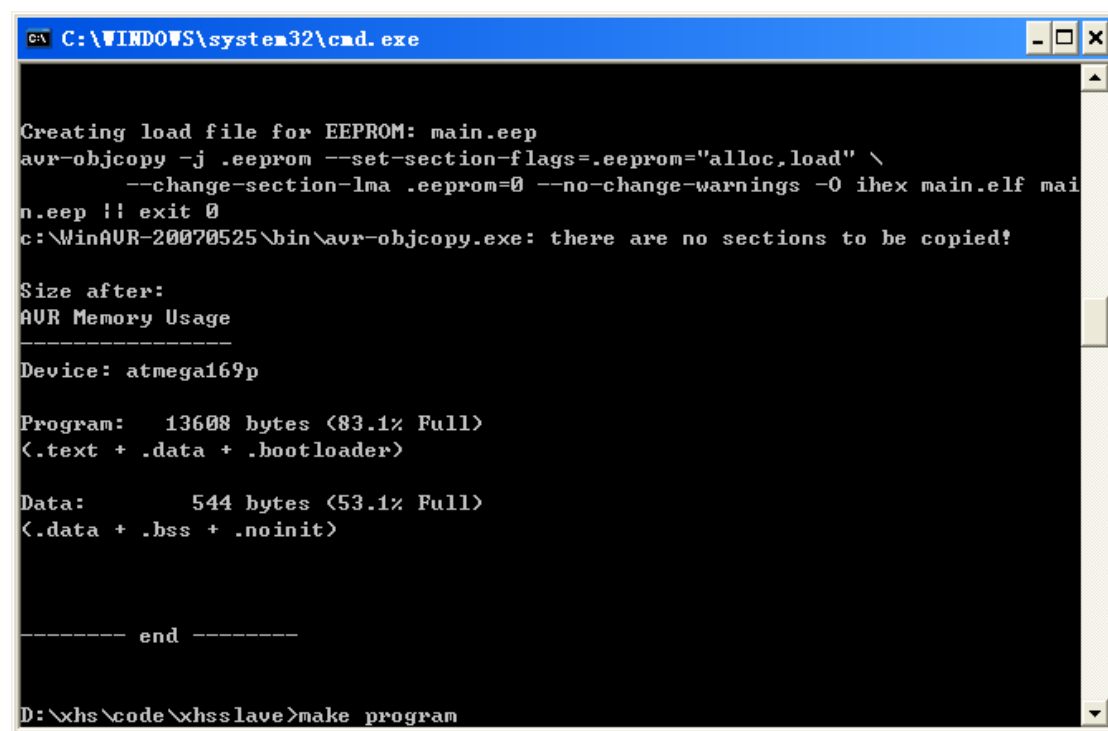
AVRDUDE_PROGRAMMER、要设置成 **“pony-stk200”**

AVRDUDE_PORT 要设置成 “**lpt1**”

改后的 Makefile 内容如下:

```
#----- Programming Options (avrdude) -----  
  
# Programming hardware: alf avr910 avrisp bascom bsd  
# dt006 pavr picoweb pony-stk200 sp12 stk200 stk500  
#  
# Type: avrdude -c ?  
# to get a full listing.  
#  
AVRDUDE_PROGRAMMER = pony-stk200  
  
# com1 = serial port. Use lpt1 to connect to parallel port.  
AVRDUDE_PORT = lpt1    # programmer connected to serial device
```

以上的修改完成后, 在命令行输入 `make program` 命令即可开始下载程序。运行结果如下图:



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe  
  
Creating load file for EEPROM: main.eep  
avr-objcopy -j .eeprom --set-section-flags=.eeprom="alloc,load" \  
    --change-section-lma .eeprom=0 --no-change-warnings -O ihex main.elf mai  
n.eep !! exit 0  
c:\WinAVR-20070525\bin\avr-objcopy.exe: there are no sections to be copied!  
  
Size after:  
AVR Memory Usage  
-----  
Device: atmega169p  
  
Program:   13608 bytes (83.1% Full)  
(.text + .data + .bootloader)  
  
Data:      544 bytes (53.1% Full)  
(.data + .bss + .noinit)  
  
----- end -----  
  
D:\xhs\code\xhsslave>make program
```

输入编程命令画面

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
avrdude: erasing chip
avrdude: reading input file "main.hex"
avrdude: input file main.hex auto detected as Intel Hex
avrdude: writing flash (13608 bytes):

Writing : ##### : 100% 4.61s

avrdude: 13608 bytes of flash written
avrdude: verifying flash memory against main.hex:
avrdude: load data flash data from input file main.hex:
avrdude: input file main.hex auto detected as Intel Hex
avrdude: input file main.hex contains 13608 bytes
avrdude: reading on-chip flash data:

Reading : ##### : 100% 4.11s

avrdude: verifying ...
avrdude: 13608 bytes of flash verified

avrdude: safenode: Fuses OK

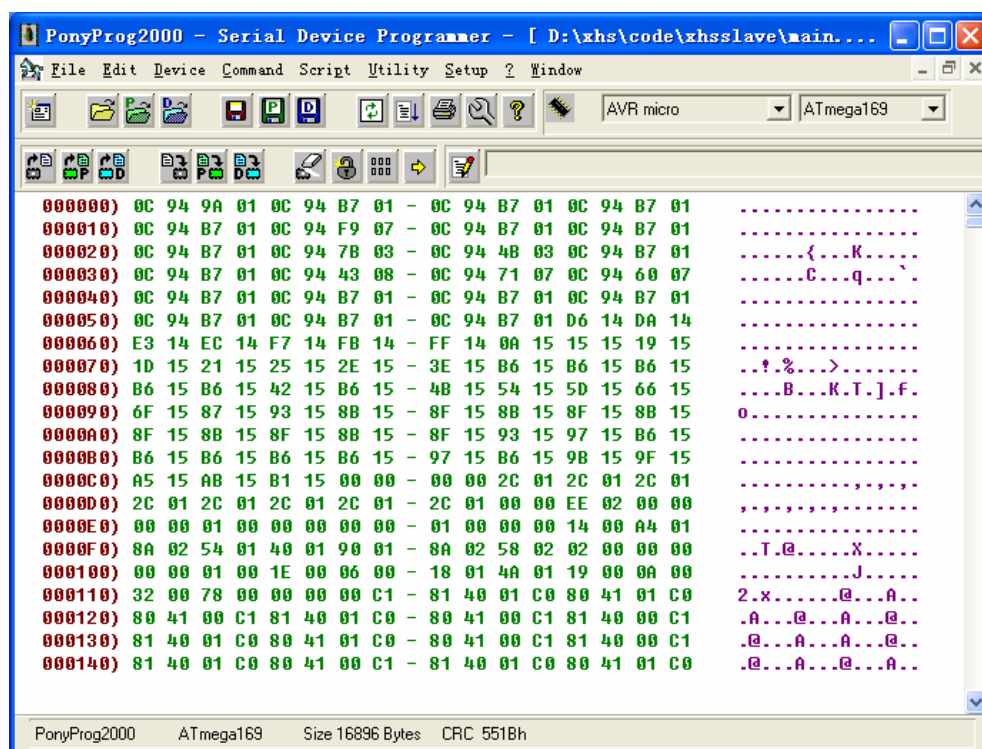
avrdude done. Thank you.

D:\xhs\code\xhsslave>

```

编程操作完成后的画面

AVRDUDE 在程序开发阶段对器件的下载非常方便，并且稳定可靠，但设置熔丝位，锁定位时不那么友好了，由于命令行方式输入熔丝位等数据，一不小心就会弄错，解决的办法有两种，一种是使用第三方为 AVRDUDE 编写的 GUI。另一种是使用其它上位机编程软件。其它上位机软件，目前主要应用的有两款，它们是 PonyProg2000 和 SLISP(双龙下载软件)。下面是它们的运行主界面。





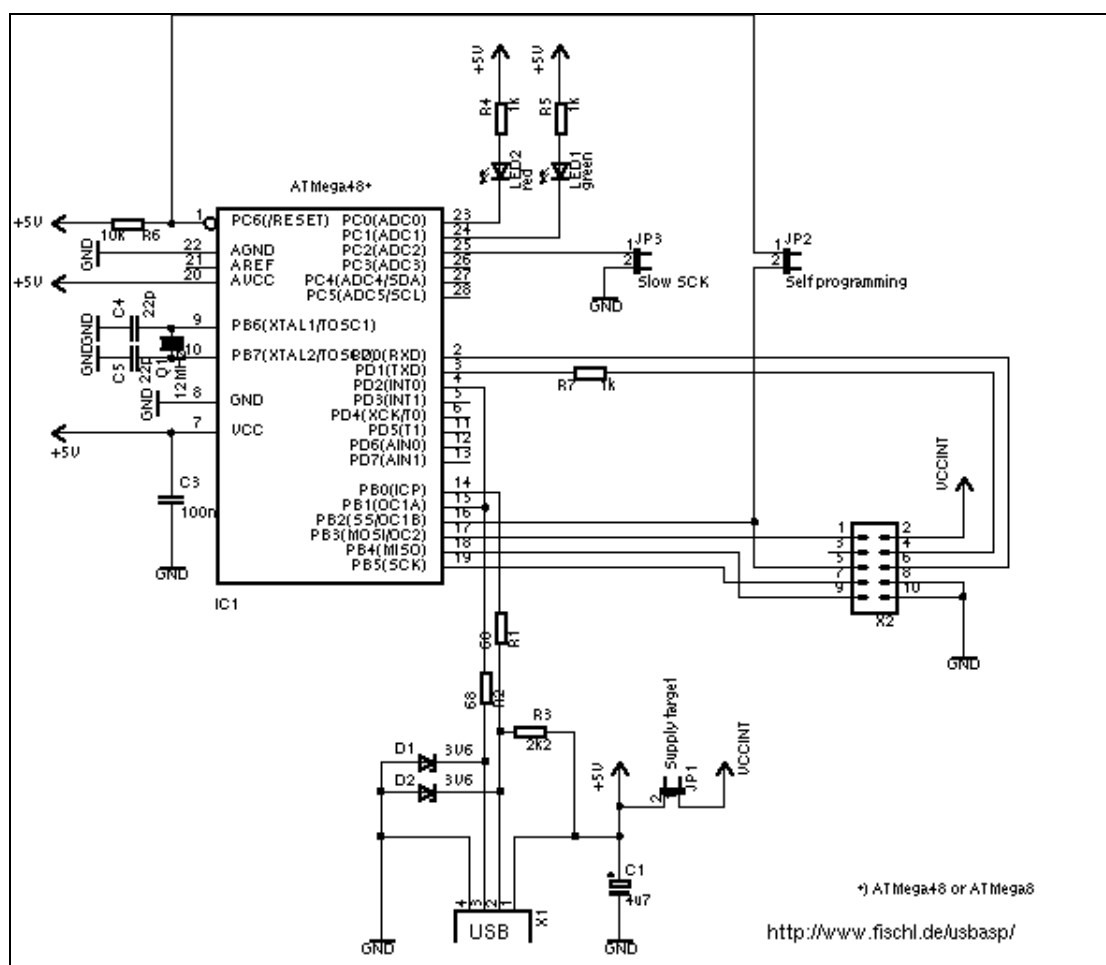
请分别到 <http://www.lancos.com> 和 <http://www.sl.com.cn> 下载或了解相关信息。

二. USBasp

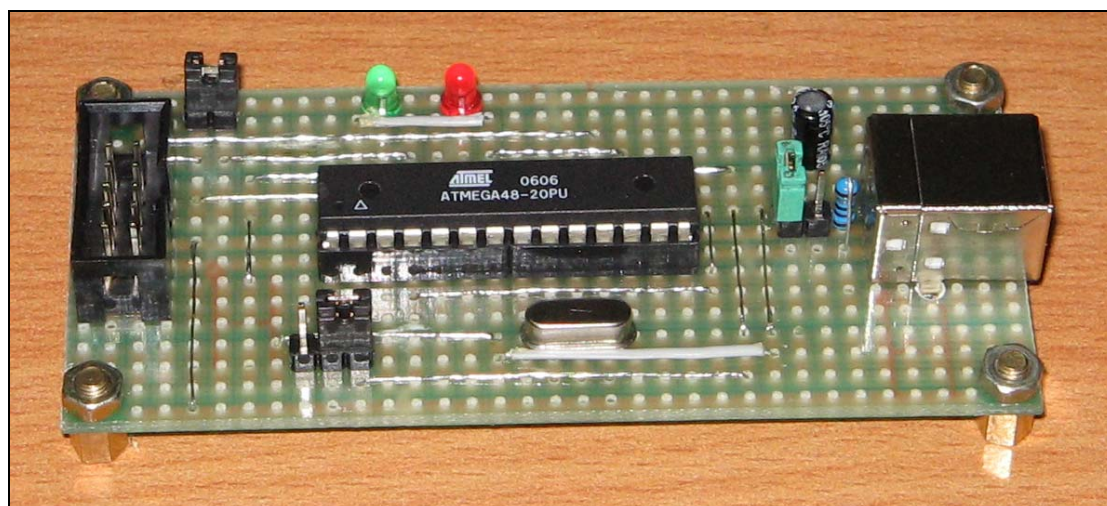
顾名思义，它是一个 USB 口的下载器，USBasp 利用一块 MEGA8 或 MEGA48 单片机的 I/O 口模拟实现 USB 低速设备，它的电路和固件程序参考网站：<http://www.fischl.de>，USBasp 通过 WINDOWS 下的驱动程序 LIBUSB-WIN32 与上位机软件 AVRDUDE 衔接，Libusb-win32 仍是一个开源的项目，项目主页为 <http://libusb-win32.sourceforge.net>。它是为了 WinAVR 内的 AVRDUDE 与 AVARICE 连接 Atmel JTAG ICE mkII 和 the Atmel AVRISP mkII 而设计的 USB 驱动程序的接口程序。

1. USBasp 的制作

首先按下面的原理图制作电路（该原理图来自 www.fischl.de），你可以在一个万用板上焊接，也可以画 PCB 图后委托到制板厂制作。



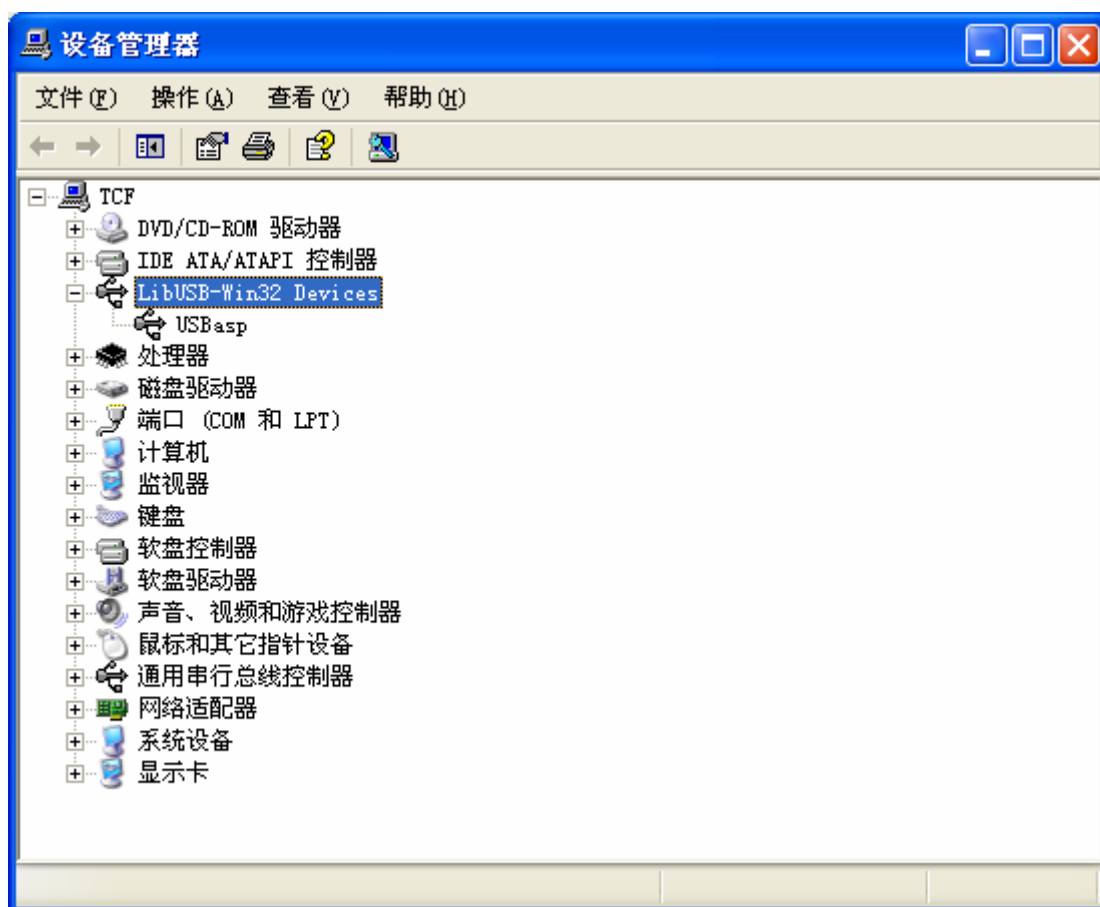
下图是我在一块万用板上焊接的 USBasp 物图:



硬件制作完成后使用一个其它可用的下载线将从 www.fishl.de 下载到的固件程序写入到 MEGA48，原理图中有三个跳线，JP1 用于为目标板提供来自 USB 的电源，JP2 用于对 ATMEGA48 自身编程，JP3 用于慢速下载。如果是用并口下载线对 MEGA48 下载固件要短路 JP1 和 JP2，这时 JP3 是无所谓的。固件程序下载完成后将 ATMEGA48 的熔丝位改成外部晶振模式，要注意取消选择 8 分频选项。

2. 上位机软件使用

以上步骤顺利完成后, WINDOWS 将察觉到一个 USB 设备连接, 将提示安装设备驱动程序, 此时指定一下 USBasp 程序包解压目录中 win-driver 即可正确安装 LibUSB-Win32, 驱动程序安装完成后的 WINDOWS 设备管理器如下图:



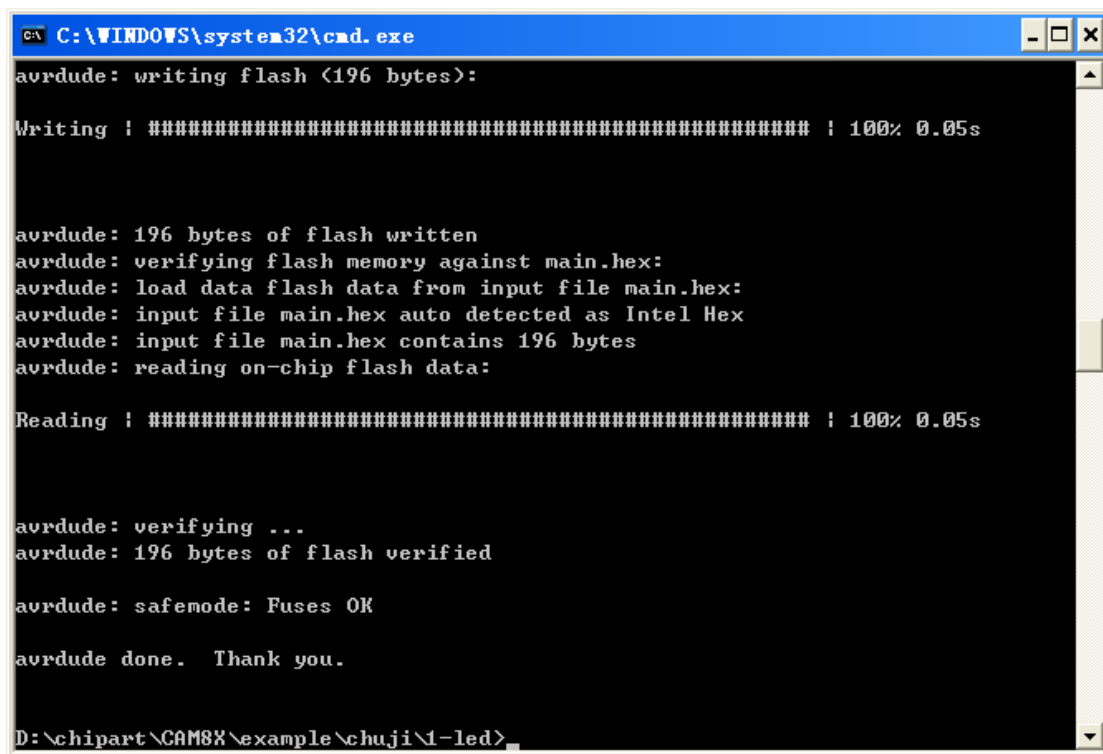
到此我们的 USB 下载线可以使用了, USBasp 连接好目标板, 在你的 WINAVR 项目中 MAKEFILE 内容作如下的改动。

```
AVRDUDE_PROGRAMMER = usbasp
```

```
# com1 = serial port. Use lpt1 to connect to parallel port.
```

```
AVRDUDE_PORT = xxxx      # programmer connected to serial device
```

当下载适配器指定为 usbasp 时端口选项变得无所谓, 任意指定一个字符串即可。先使用 `make all` 命令编译项目, 之后 `make program` 命令将程序下载到目标板, 在控制台执行后的界面如下图:



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
avrdude: writing flash (196 bytes):

Writing : ##### : 100% 0.05s

avrdude: 196 bytes of flash written
avrdude: verifying flash memory against main.hex:
avrdude: load data flash data from input file main.hex:
avrdude: input file main.hex auto detected as Intel Hex
avrdude: input file main.hex contains 196 bytes
avrdude: reading on-chip flash data:

Reading : ##### : 100% 0.05s

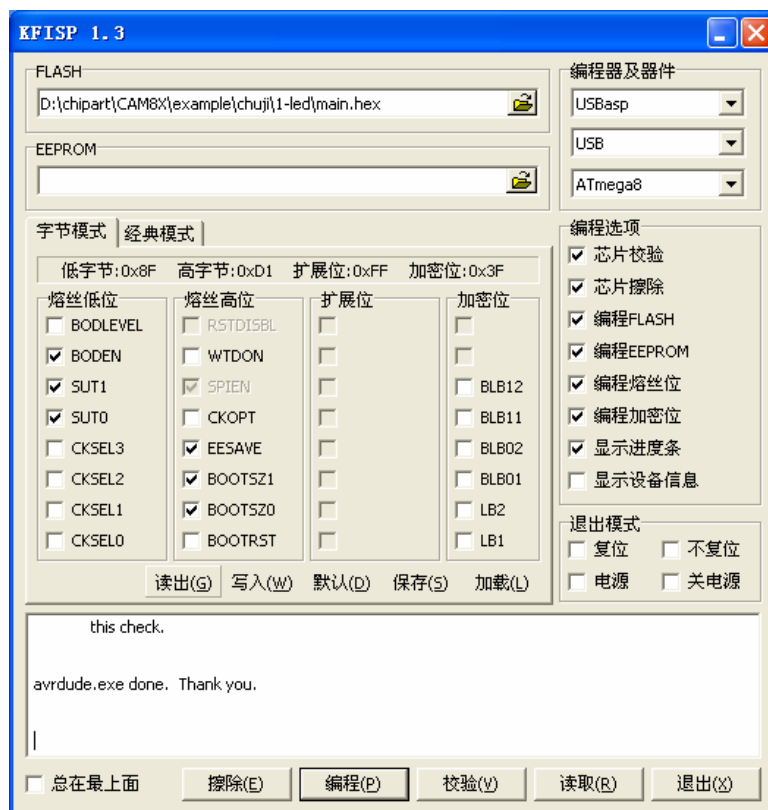
avrdude: verifying ...
avrdude: 196 bytes of flash verified

avrdude: safemode: Fuses OK

avrdude done. Thank you.

D:\chipart\CAM8X\example\chujil-led>
```

这下我们将源程序的编译、程序的下载均完成在一个控制窗口内，美中不足的是熔丝位和定位的设置使用命令行的话十分繁琐，更主要的是容易出错，此时我们可以从网络上找一些第三方为 AVRDUDE 制作的 GUI 程序帮助。例如下面这个程序：



三. 串行口下载器

串行口下载器 **SI-PROG** 在《AVR 单片机 GCC 程序设计》中已介绍过了，有兴趣请到 **LANCOS.COM** 查看详情吧，它似乎仍然可以配合 **AVRDUDE** 使用，但我还没有测试过，通过 **PONYPROG2000** 使用 **SI-PROG** 时速度有点慢所以我也是不用它了。

芯艺设计室
2008-5-13