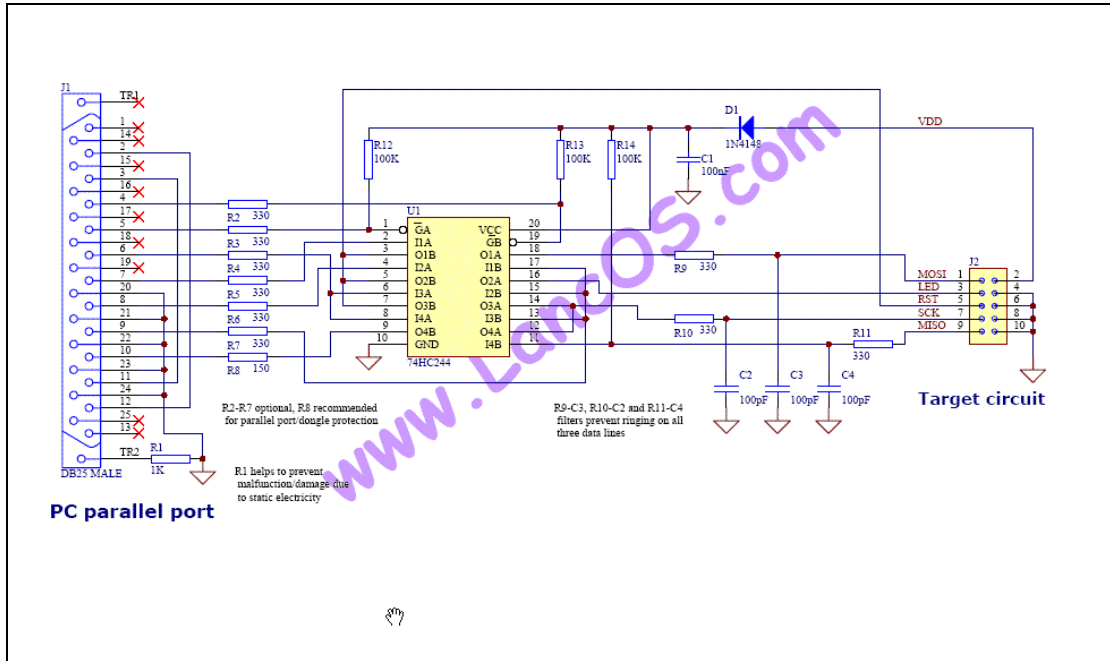


AVR 单片机下载线制作与应用

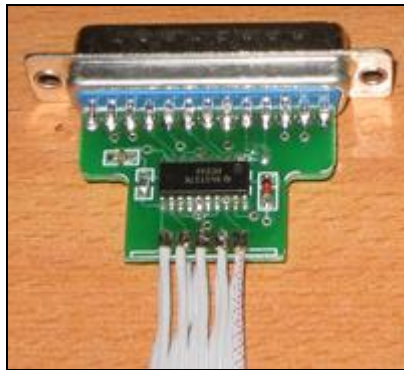
一. 并行下载线

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:

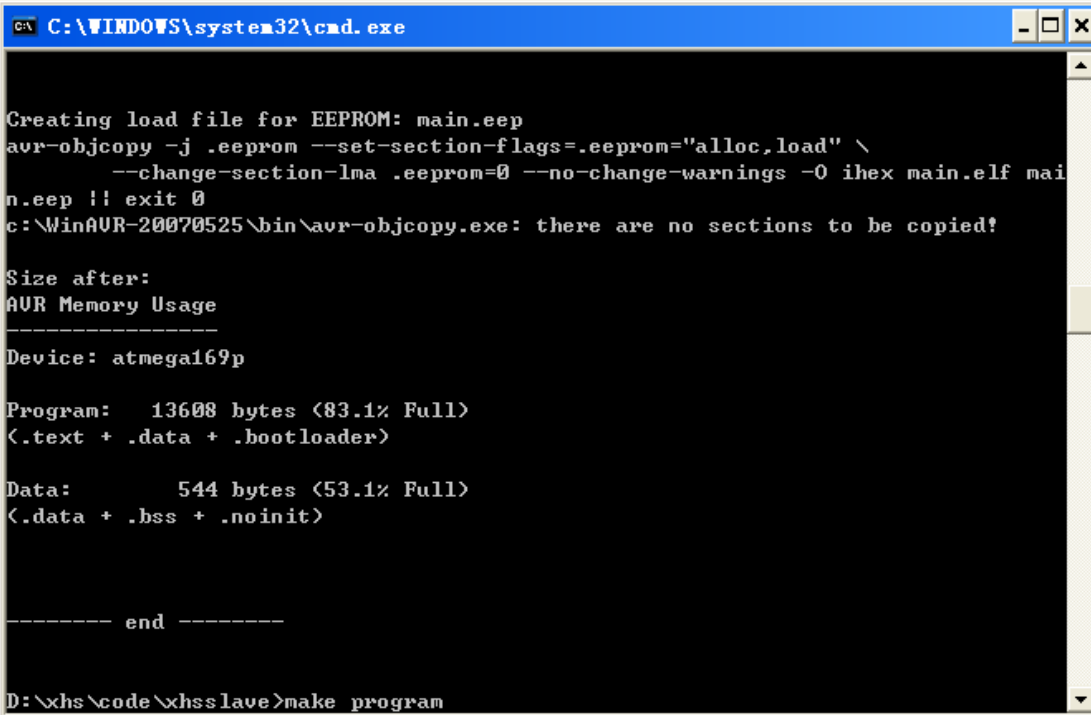
AVRDUDE_PROGRAMMER、要设置成 **“pony-stk200”**

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
```

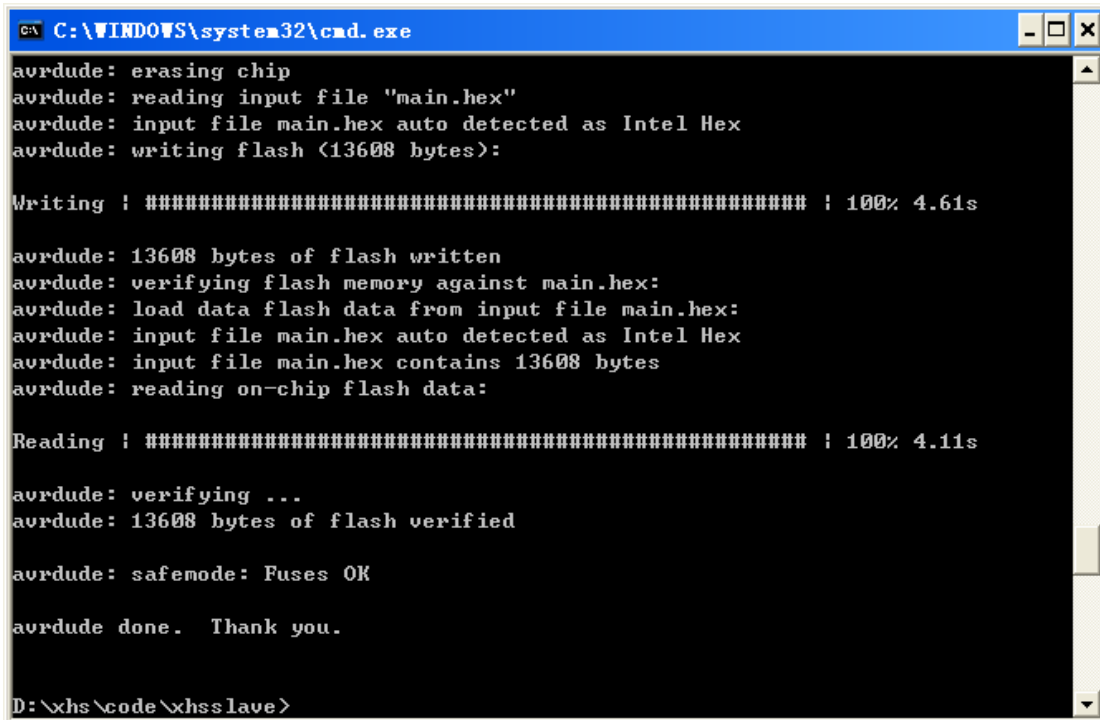
以上的修改完成后, 在命令行输入 `make program` 命令即可开始下载程序。运行结果如下图所示:



```
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

要注意的是, AVRDUDE 使用 `giveio` 这个驱动程序访问并口, 并且安装 `WINAVR` 时这个驱动程序不会被自动安装到系统, 为此第一次使用前需要手动安装这个驱动程序。安装的方法很简单执行一下 “`winavr 安装目录\bin\install_giveio.bat`” 这个批处理文件即可。



```

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

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

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

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

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

avrduide: safenode: Fuses OK

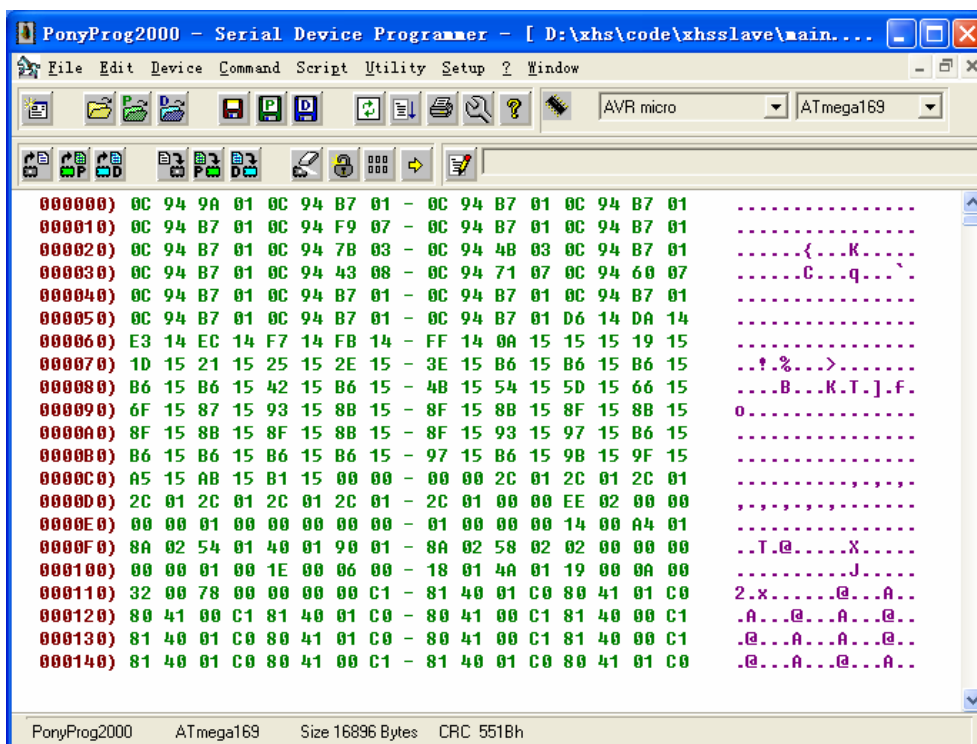
avrduide done. Thank you.

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。



```

PonyProg2000 - Serial Device Programmer - [ D:\xhs\code\xhsslave\main...
File Edit Device Command Script Utility Setup ? Window
AVR micro ATmega169
000000) 0C 94 9A 01 0C 94 B7 01 - 0C 94 B7 01 0C 94 B7 01 .....
000010) 0C 94 B7 01 0C 94 F9 07 - 0C 94 B7 01 0C 94 B7 01 .....
000020) 0C 94 B7 01 0C 94 7B 03 - 0C 94 4B 03 0C 94 B7 01 .....{...K...
000030) 0C 94 B7 01 0C 94 43 08 - 0C 94 71 07 0C 94 60 07 .....C...q...
000040) 0C 94 B7 01 0C 94 B7 01 - 0C 94 B7 01 0C 94 B7 01 .....
000050) 0C 94 B7 01 0C 94 B7 01 - 0C 94 B7 01 D6 14 DA 14 .....
000060) E3 14 EC 14 F7 14 FB 14 - FF 14 0A 15 15 15 19 15 .....
000070) 1D 15 21 15 25 15 2E 15 - 3E 15 B6 15 B6 15 B6 15 ...!%...>.....
000080) B6 15 B6 15 42 15 B6 15 - 4B 15 54 15 5D 15 66 15 ...B...K.T.]..f.
000090) 6F 15 87 15 93 15 8B 15 - 8F 15 8B 15 8F 15 8B 15 0.....
0000A0) 8F 15 8B 15 8F 15 8B 15 - 8F 15 93 15 97 15 B6 15 .....
0000B0) B6 15 B6 15 B6 15 B6 15 - 97 15 B6 15 98 15 9F 15 .....
0000C0) A5 15 AB 15 B1 15 00 00 - 00 00 2C 01 2C 01 2C 01 .....
0000D0) 2C 01 2C 01 2C 01 2C 01 - 2C 01 00 00 EE 02 00 00 .....
0000E0) 00 00 01 00 00 00 00 00 - 01 00 00 00 14 00 A4 01 .....
0000F0) 8A 02 54 01 40 01 90 01 - 8A 02 58 02 02 00 00 00 ...T.@...X....
000100) 00 00 01 00 1E 00 06 00 - 18 01 4A 01 19 00 0A 00 .....J.....
000110) 32 00 78 00 00 00 00 C1 - 81 40 01 C0 80 41 01 C0 2.x...@...A..
000120) 80 41 00 C1 81 40 01 C0 - 80 41 00 C1 81 40 00 C1 .A...@...A...@..
000130) 81 40 01 C0 80 41 01 C0 - 80 41 00 C1 81 40 00 C1 .@...A...A...@..
000140) 81 40 01 C0 80 41 00 C1 - 81 40 01 C0 80 41 01 C0 .@...A...@...A..

PonyProg2000 ATmega169 Size 16896 Bytes CRC 551Bh

```



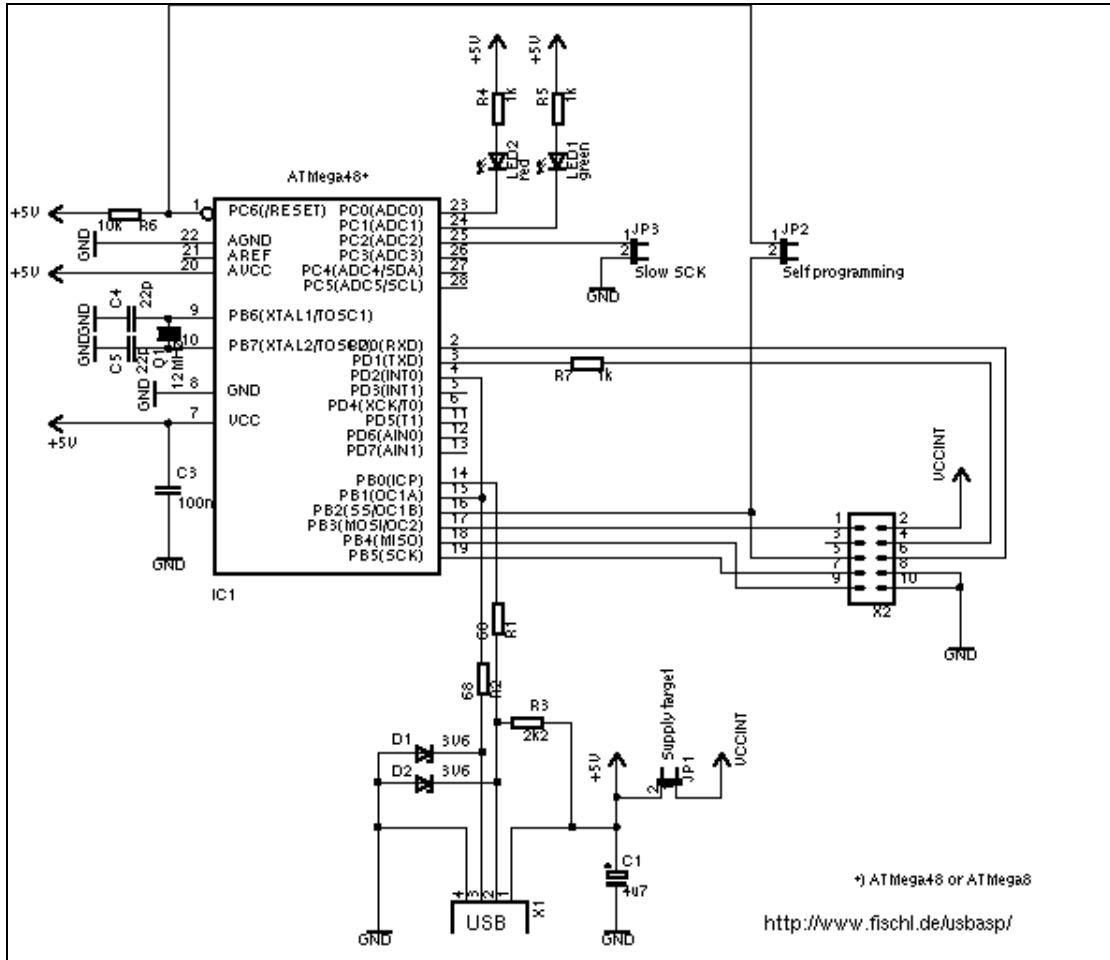
请分别到 <http://www.lancos.com> 和 <http://www.sl.com.cn> 下载或了解相关信息。

二. USBasp

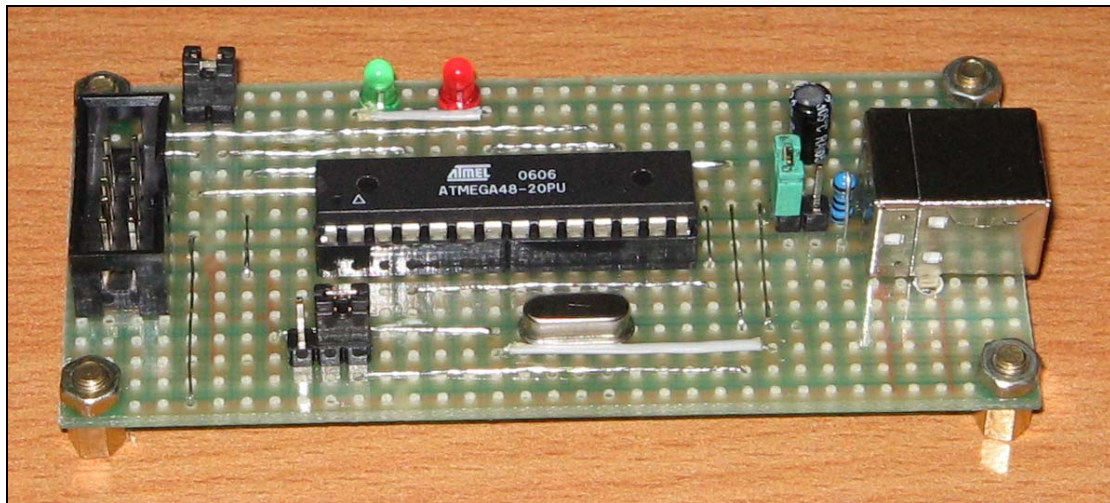
顾名思义,它是一个USB口的下载器,USBasp利用一块MEGA8或MEGA48单片机的I/O口模拟实现USB低速设备,它的电路和固件程序参考网站: <http://www.fischl.de>, USBasp通过WINDOWS下的驱动程序LIBUSB-WIN32与上位机软件AVRDUDE衔接, Libusb-win32仍是一个开源的项目,项目主页为 <http://libusb-win32.sourceforge.net>。它是为了WinAVR内的AVRDUDE与AVRICE连接Atmel JTAG ICE mkII和the Atmel AVRISP mkII而设计的USB驱动程序的接口程序。

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.fishl.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。



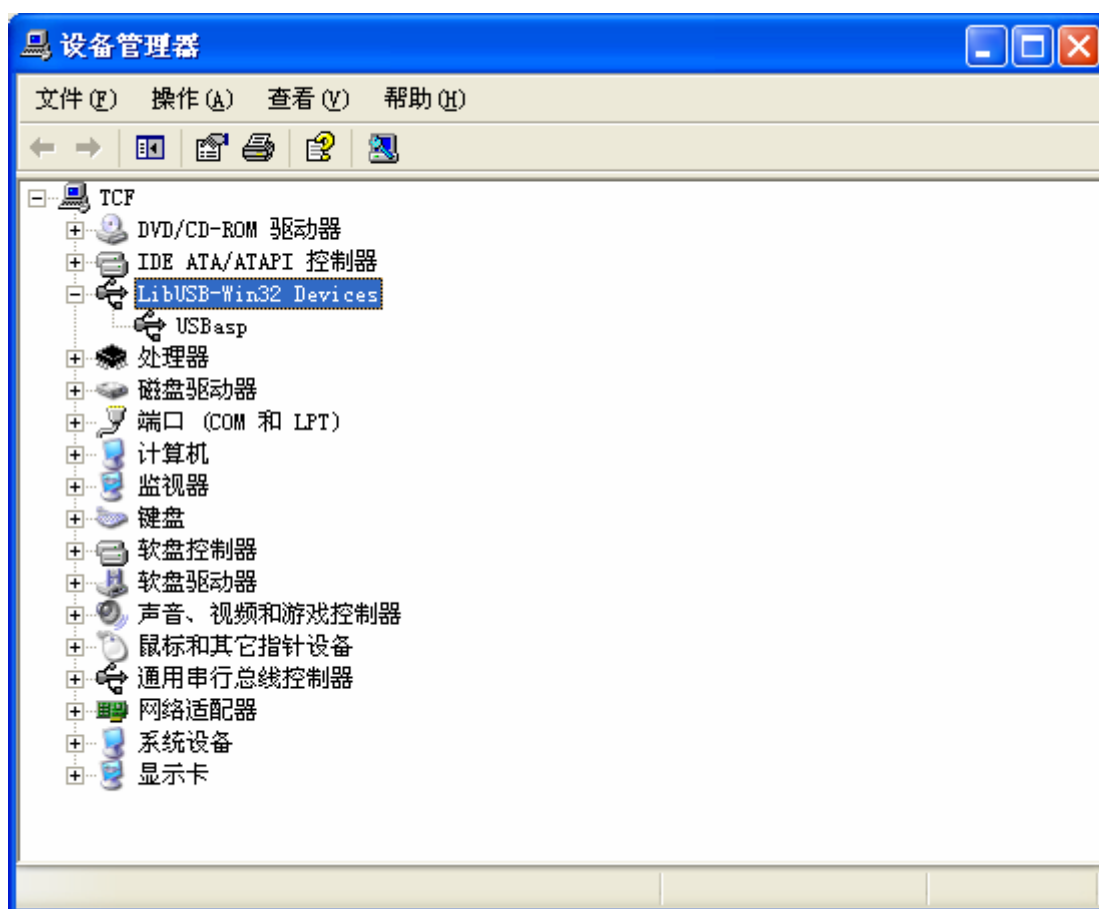
下图是我在一块万用板上焊接的 USBasp 物图:



硬件制作完成后使用一个其它可用的下载线将从www.fischl.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：



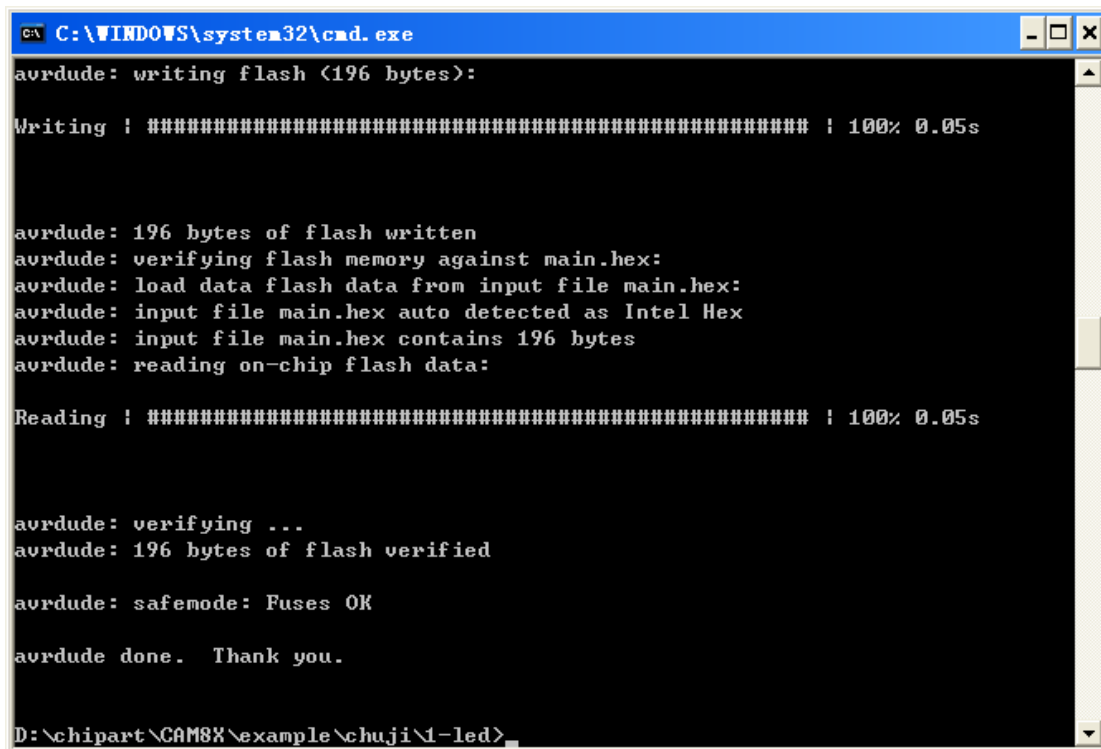
到此我们的 USB 下载线可以使用了，USBasp 连接好目标板，在你的 WINAVR 项目中 MAKEFILE 内容作如下的改动。

```
AVRDUDE_PROGRAMMER = usbasp
```

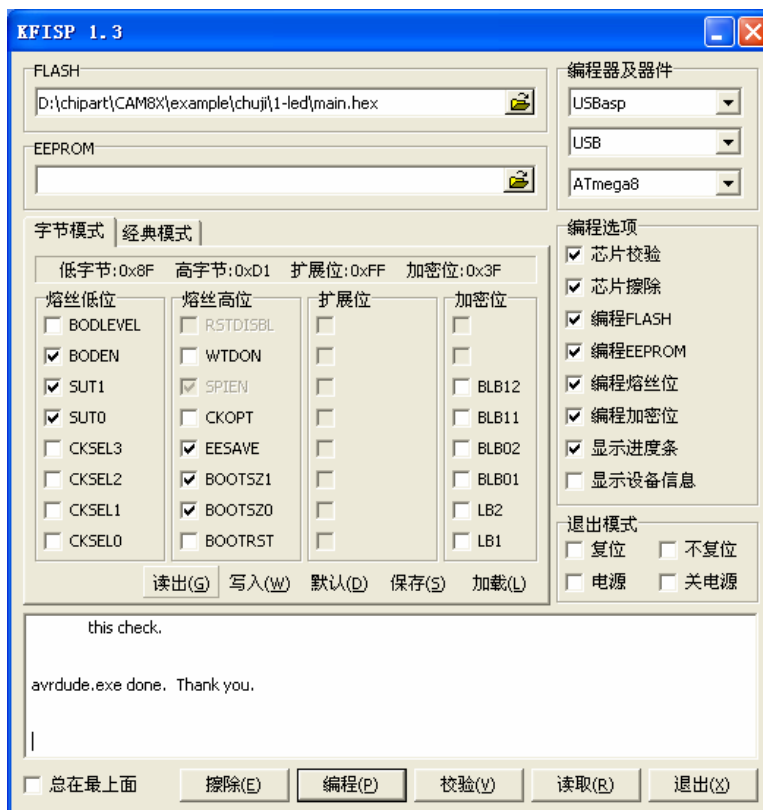
```
# com1 = serial port. Use lpt1 to connect to parallel port.
```

```
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：



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 时速度有点慢所以现在我也是不用它了。

芯艺设计室

2008-5-13

2009-8-21 第一次更新