S698P4-DKit
S698P4 四核并行处理器应用开发系统
使用说明书

版本：V3.0

珠海欧比特宇航科技股份有限公司

地址:广东省珠海市唐家东岸白沙路 1 号欧比特科技园　邮编:519080

电话:0756-3391979　传真:0756-3391980　网址:www.myorbita.net

前　　言

感谢您选择了珠海欧比特宇航科技股份有限公司的产品：S698P4 四核并行处理器应用开发系统，型号 S698P4-DKit。为了使您能尽快熟练地使用本产品，我们随产品配备了内容详细的使用说明书，在您第一次安装和使用本系统时，请务必仔细阅读随产品配备光盘里的相关资料。

本用户手册中如有错误和疏漏之处，热切欢迎您的指正。

使用注意事项

为防止损坏此验证开发系统，非专业人员请勿自行拆装。

使用前，请先确认电源适配器输出电压为+5V，供电电流 2A。

拨插设备时务必请先断电后再操作。

存放地点应具备以下条件：防雨、防潮；机械振动要小，防止可能的碰撞； 温度：0℃ ～ 40℃；湿度：40% ～ 80%。

安全防范

S698P4-DKit 内部的电子部件可能会被静电损坏，为保证设备的安全，当接触这些部件时，请先确保人体没有静电。

为了保证操作人员和设备的安全，请仔细阅读该说明书并严格按照安全规则操作。对于用户违反操作规则而造成的一切损失和用户擅自拆装而造成的仪表损坏，本公司将不承担责任。

若出现故障，请及时通知我们，并请提供产品的完整型号、出厂编号、故障现象、使用环境等详细资料，以便我们迅速为您排除故障。

声明

制造商的责任

只有在下列情况下，珠海欧比特宇航科技股份有限公司才认为应对仪器的安全、可靠性和性能的有关问题负责：

装配、扩充、重新调整、改进或维修均由公司认可的人员进行操作；

设备的使用按操作要求进行。

目　录

第一章 简介 1

1.1 概述 1

1.2 缩略语 1

1.3 参考资料 1

第二章 S698P4-DKIT 外观及配件 2

2.1 产品外观实物图 2

2.2 资源接口 3

2.3 配件清单 4

2.4 光盘内容 4

第三章 系统概述 6

3.1 功能特点 6

3.1 界面说明 8

3.2.1 启动界面说明 8

3.2.2 联机界面说明 8

3.2.3 主界面说明 9

3.2.4 三色灯界面说明 9

3.2.5 数码管界面说明 10

3.2.6 TFT 界面说明 10

3.2.7 以太网界面说明 11

3.2.8 SD 卡界面说明 12

3.2.9 USB 界面说明 13

第四章 应用及配置 **15**

4.1 开发步骤 15

4.2 模块应用及设置 16

4.2.1 FLASH 16

4.2.2 SRAM 17

4.2.3 SDRAM 17

4.2.4 RS-232 / DSU 串口 18

4.2.5 CAN 总线接口 18

4.2.6 以太网接口 18

4.2.8 8 路 GPIO 接口 19

4.2.9 USB 接口 19

4.2.10 8 位数码管 19

4.2.11 SD 接口 19

4.2.12 STN 屏接口 19

4.2.13 TFT 屏接口 20

4.3 软件调试 20

4.4 FLASH 烧写 26

4.4.1 生成 .bin 文件 26

4.4.2 烧写 FLASH *27*

第五章 硬件跳线设置、外围接口及其管脚定义 **35**

5.1 硬件跳线设置 35

表 5-1 SDRAM 连接器（U401）信号定义 36

表 5-2：UART/DSU 串口信号定义 37

表 5-3：CAN 总线接口信号定义 38

表 5-4：RJ45 网口信号定义 39

表 5-6：SD 接口信号定义 39

表 5-7：USB 接口(P901)信号定义 40

表 5-8：STN 屏接口(P801)信号定义 40

表 5-9：TFT(U1104)信号定义 40

表 5-10：扩展槽接口信号定义 41

附录 A 产品装箱清单 **43**

第一章 简介

1.1 概述

S698P4-DKit 主要是为了使应用 S698P4 四核芯片的用户快速掌握关于 S698P4 芯片的外围电路设计，缩短项目的研发周期。

S698P4-DKit 在电路设计上基本囊括了所有片上的资源接口，另外，还外扩了 TFT 屏的控制电路，方便用户实现图像处理等设计。外围接口电路包括：SRAM、FLASH、SDRAM、以太网、SD 卡、CAN 总线、USB、GPIO、UART、TFT 屏、数码管、图形和字符 320*240 点阵液晶屏(可选)以及方便用户二次开发用的扩展接口。

S698P4-DKit 是硬件设计工程师、软件设计工程师、各科研院所、高科技企业单位的理想选择。

1.2 缩略语

DSU ：	Debug Support Unit
GPIO ：	General Parallel Input Output
USB ：	Universal Serial Bus

1.3 参考资料

1. 《 S698p4 芯片用户手册》
2. 《 SL811 芯片用户手册》
3. 《 SSD1906 芯片用户手册》
4. 《 E28F128J3A 芯片用户手册》
5. 《 MAX7219 芯片用户手册》
6. 《 SD 卡协议》

第二章 S698P4-DKit 外观及配件

2.1 产品外观实物图



图 2-1 产品外观实物图

2.2 资源接口

S698P4-DKit 资源丰富，其内部资源及外围接口定义如图 2-2：

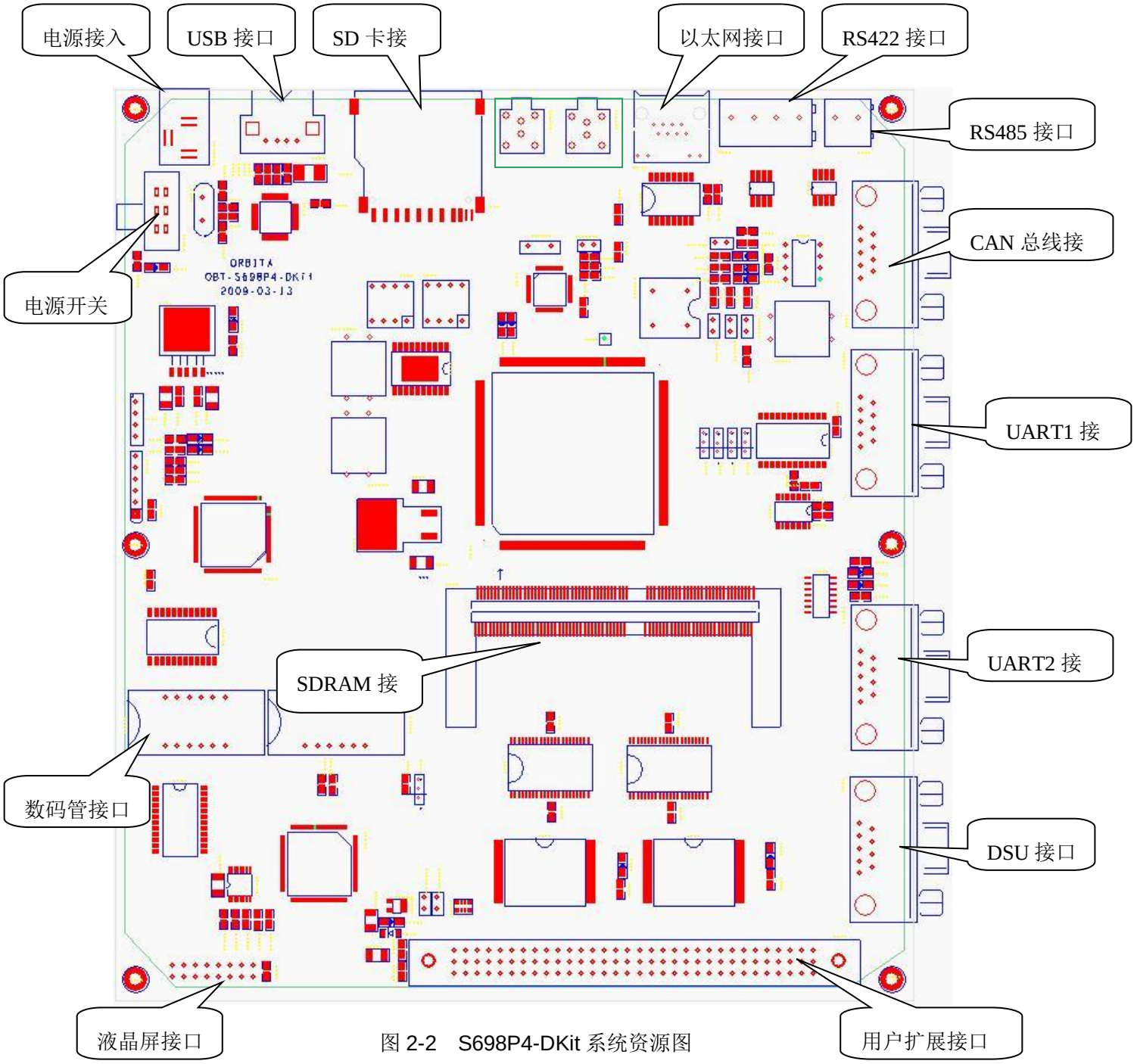

图 2-2　S698P4-DKit 系统资源图

2.3 配件清单

1）	+5V/2A 电源适配器	1 个
2）	验证开发系统试验箱	1 个
3）	串口线	2 条
4）	交叉网线	1 条
5）	64M SDRAM	1 份
6）	用户手册	1 份
7）	光盘	1 张

2.4 光盘内容

\ 软件

Orion5.0.exe

\ 用户手册

S698P4 四核并行处理器应用开发系统(S698P4-DKit)使用说明书.pdf

S698P4 芯片用户手册.pdf

\ 程序源码

\can	---- CAN 总线例子程序
\flash	---- Flash 烧写程序
\helloworld	---- 最简单的 helloworld 程序
\io	---- IO 空间测试程序
\sdram	---- sdram 测试程序
\sram	---- sram 测试程序
\tft	---- tft 屏测试程序
\timer	---- 定时器测试程序
\uart	---- 串口测试程序
\usbok	---- Usb 接口测试程序
\lcd	---- 320*240 液晶屏测试程序

\three_color_led	---- 三色灯测试程序
\8Ledok	---- 数码管测试程序
\extint1	---- 外部中断测试程序
\sd_card	---- sd 卡测试程序
\iu-instr	---- iu 指令测试程序
\fpu-instr	---- fpu 指令测试程序
\iu-time	---- iu 性能测试
\fpu-time	---- fpu 性能测试

第三章 系统概述

3.1 功能特点

S698P4-DKit 系统功能框图如图 3-1：

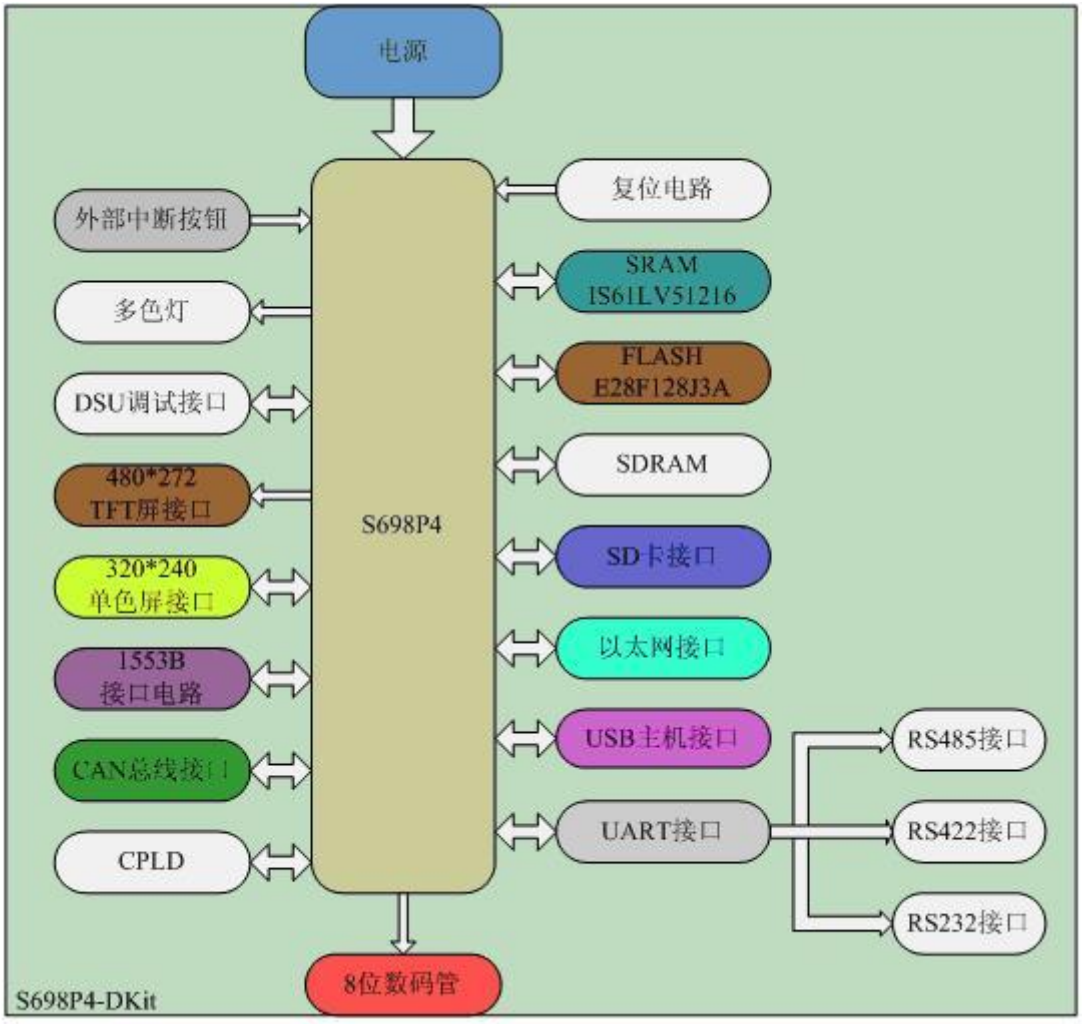

图 3-1 系统功能框图

资源如下：

✧ S698P4 芯片：采用 0.13um 工艺，内核电压 1.2V，内部七级流水线，内嵌 64 位 FPU，CPU 内部速度是高可达 400MHz。

- SRAM： 2 片 IS62WV51216BLL-10TI，共 2Mbytes(2*512k*16bit)。作为程序解压后运行的载体；
- FLASH：2 片 Intel 公司的 E28F128J3A FLASH，共 32Mbytes(2*8M*16bit)。作为固化程序存储器；
- IO 模块：2 片 IS62WV51216BLL-10TI 作为 IO 空间载体；
- STN 屏接口：可以直接 SED1335 控制器控制的 320*204 液晶屏，实现图像显示功能，做为人机交互界面；
- SD 卡接口：用户可将 SD 卡插入 SD 卡座可实现 SD 卡的存取操作；
- RJ45 网络接口：片内自带以太网 MAC 层，通过外接物理层芯片实现 10/100M 自适应网口，可实现 TCP/IP、UDP 等多种协议；
- CAN 总线接口：片内自带的 CAN 总线接口完全兼容 SJA1000，速度可达 1Mbps；
- RS232 / DSU 接口：DSU 接口为系统调试专用接口。
- USB 接口：板上加入了 SL811 USB 主机芯片，可以实现 USB 主机功能，速率可达 12Mbps；
- 数码管接口：通过 GPIO 口模拟 SPI 时序，可以实现对 8 位数码管的操作；
- TFT 屏接口：通过电路加入 TFT 屏控制器 SSD1906 实现对 TFT 屏的控制；
- RS485/422 接口：通过外部跳线实现 RS232/RS485/RS422 接口的切换，方便用户实现多种传输协议的实现；
- 多色灯接口：通过对 IO 空间地址译码实现对多色灯的控制；
- 外部中断接口：通过外部的中断按钮输入实现中断功能；

3.1 界面说明

3.2.1 启动界面说明



图 3-2 系统功能框图

系统上电大约2 秒后，TFT 屏将显示图3-2 的启动界面。点击TFT 屏上任意地方，TFT 显示屏将显示系统进入主界面；打开s698p4演示系统.exe，系统进入联机演示模式，TFT 显示屏将进入联机界面。

3.2.2 联机界面说明

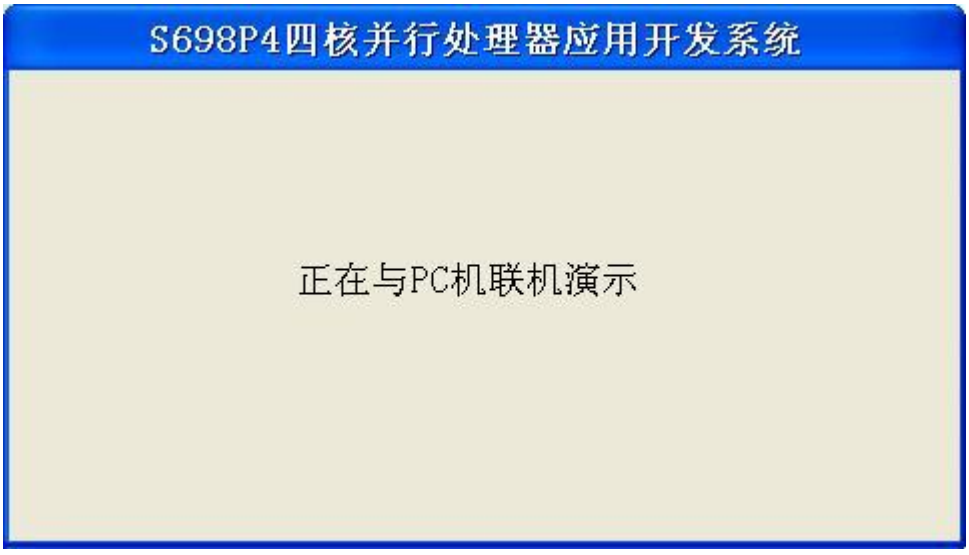

图 3-3 联机界面

系统进入联机演示模式后，TFT 显示屏进入联机界面。此时操作由上位机操作，TFT 显示屏界面不会发生变化。具体操作，请参照《s698p4-Dkit演示系统用户手册.pdf》。

3.2.3 主界面说明

系统包含了以下几个方面的内容：三色灯、8 位数码管、TFT 屏、以太网、SD 卡、USB 设备。触摸屏做输入操作，图3-4 为系统显示屏主界面:



图 3-4 主界面

3.2.4 三色灯界面说明

1. 进入主界面后，点击“三色灯”按钮，进入三色灯操作界面。
2. 点击“红色”按钮，三色灯显示红色； 点击“绿色”按钮，三色灯显示绿色； 点击“蓝色”按钮，三色灯显示蓝色； 点击“返回”按钮，返回主界面。

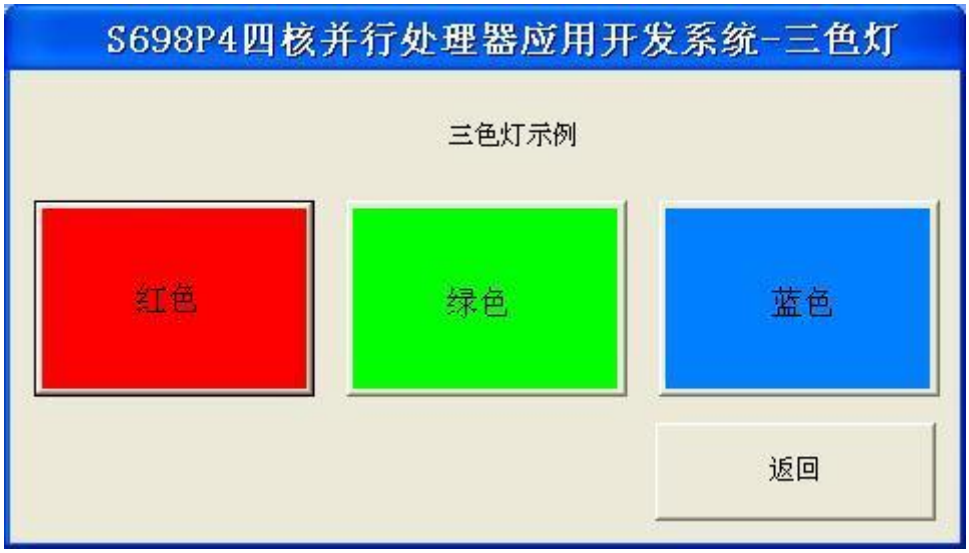

图3-5 三色灯界面

3.2.5 数码管界面说明

1. 进入主界面后，点击“数码管”按钮，进入数码管操作界面。
2. 点击数字键选择需要数码管显示的数字；点击“确定”按钮显示选择的数字；“清除”清除前一个输入的数字； 点击“返回”按钮，返回主界面。



图3-6 数码管界面

3.2.6 TFT 界面说明

1. 进入主界面后，点击“TFT 屏”按钮，进入数码管操作界面。
2. 点击“下一张”显示下一张图片；点击“返回”按钮，返回主界面。



图3-7 TFT界面

3.2.7 以太网界面说明

1. 进入主界面后，点击“以太网”按钮，进入以太网MAC 地址输入操作界面。
2. 点击数字键输入MAC 地址；点击“确定”按钮进入以太网数据包发送界面，如下图；“清除”清除前一个输入的数字； 点击“返回”按钮，返回主界面。例如PC 机MAC 地址是:00-1A-4D-3A-42-33，请在“电脑MAC 地址：”左边的输入栏输入001A4D3A4233。



图3-8 以太网界面

3. 确定已用交叉网线连接本系统的RJ45 接口，点击“发送”按钮，发送一个数据包，数据包内容为“orbita”，可用“Sniffer”软件在PC 机上查看数据包信息；点击“返回”按钮，返回以太网MAC 地址设置界面。

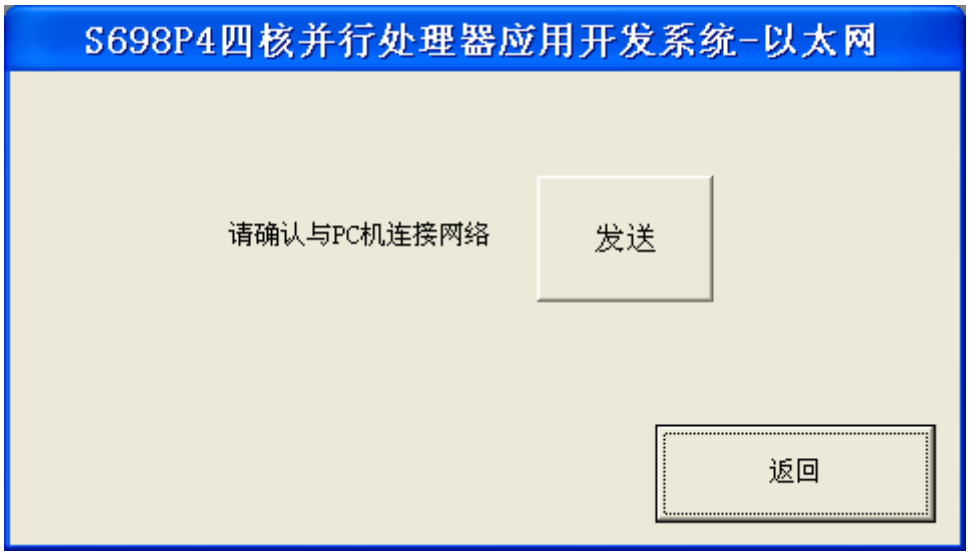

图3-9 以太网发送文件界面

注：如想获得详细发送操作信息，可以连接本系统的UART1 到PC 机的COM1口，使用串口调试助手软件查看，设置串口调试助手软件波特率38400、奇偶检验无、8 位数据位、一

位停止位。

3.2.8 SD 卡界面说明

1. 进入主界面后，点击“SD 卡”按钮，进入SD 卡操作界面。
2. 确定已插入SD 卡，点击“确定”按钮，开始检测SD 卡；点击“返回”按钮，返回主界面界面。

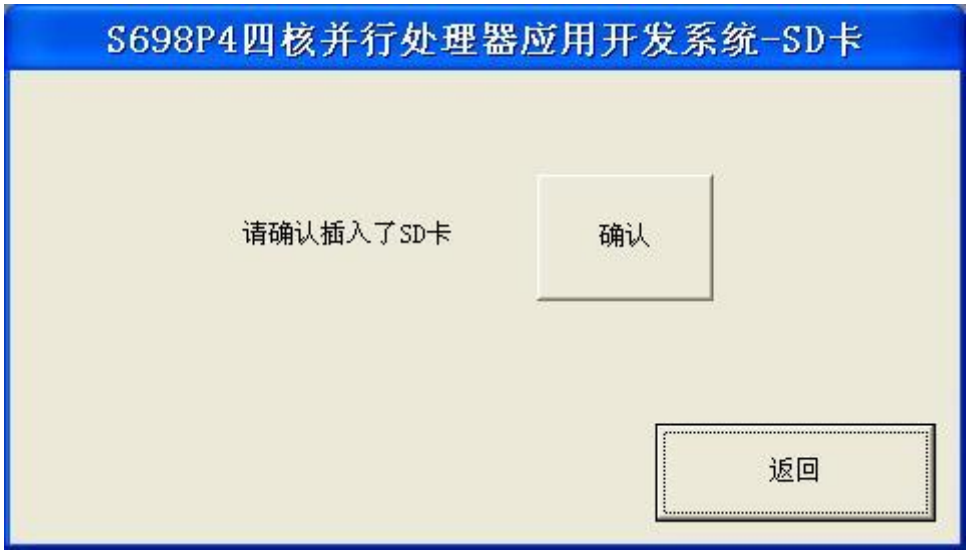

图3-10 SD卡检测界面

3. 如果成功检测到SD 卡，提示“成功检测到SD 卡”；点击“返回”按钮，返回SD 卡检测界面。



图3-11 检测到SD 卡界面

4. 如果检测SD 卡失败，提示“没有检测到SD 卡”；点击“返回”按钮，返回SD 卡检测界面。



图3-12 没有检测到SD 卡界面图

注：如想获得详细发送操作信息，可以连接本系统的UART1 到PC 机的COM1口，使用串口调试助手软件查看，设置串口调试助手软件波特率38400、奇偶检验无、8 位数据位、一位停止位。

3.2.9 USB 界面说明

1. 进入主界面后，点击“USB 设备”按钮，进入USB 操作界面。
2. 确定已插入USB 从设备，点击“确定”按钮，开始检测USB 从设备；点击“返回”按钮，返回主界面。

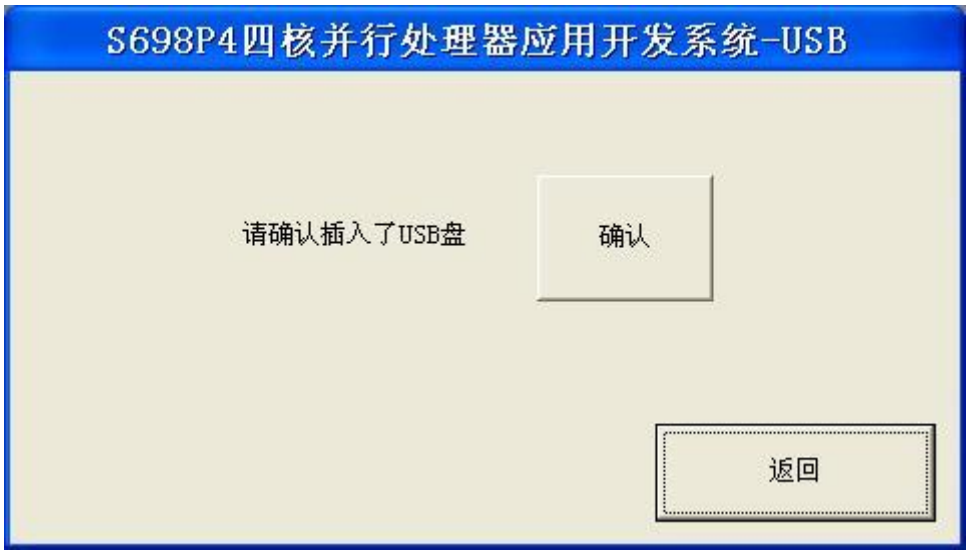

图3-13 USB 界面图

3. 如果成功检测到USB 设备，提示“成功检测到USB 设备”；点击“返回”按钮，返回USB 设备检测界面。



图3-14 检测到USB 界面图

4. 如果检测USB 设备失败，提示“没有检测到USB 设备”；点击“返回”按钮，返回USB 设备检测界面。



图3-15 没有检测到USB 界面图

注：如想获得详细发送操作信息，可以连接本系统的UART1 到PC 机的COM1口，使用串口调试助手软件查看，设置串口调试助手软件波特率38400、奇偶检验无、8 位数据位、一位停止位。

第四章 应用及配置

4.1 开发步骤

用户首次拿到本系统时，需按如下步骤进行连接：

1) 确定电源适配器工作正常，输出为**+5V**。然后将其插入验证开发系统的电源插座(**POW1101**)；

2) 用串口线将 S698P4 应用开发系统的串口 **DSU1** 和电脑的**串口 0** 相连；

3) 打开电源开关 **SW901**；

4) 在附光盘中找到**\软件\Orion5.0**，并进行安装。安装成功后桌面将有 **cygwin.bat** 的可执行文件，双击即可实现该软件的运行。

5) 打开软件后，在命令行的模式下敲击 **grmon-eval –i –u** ，如有以下调试信息出现，则说明连接正确。否则请检查连接及软件安装是否正确。连接信息如图 4-1：

```
$ grmon-eval -i -u

 GRMON LEON debug monitor v1.1.35 evaluation version

 Copyright (C) 2004-2008 Aeroflex Gaisler - all rights reserved.
 For latest updates, go to http://www.gaisler.com/
 Comments or bug-reports to support@gaisler.com

 This evaluation version will expire on 6/12/2009
 using port /dev/ttyS0 @ 115200 baud

 GRLIB build version: 2314

 initialising .................
 detected frequency:  33 MHz

 Component                            Vendor
 LEON3 SPARC V8 Processor             Gaisler Research
 LEON3 SPARC V8 Processor             Gaisler Research
 LEON3 SPARC V8 Processor             Gaisler Research
 LEON3 SPARC V8 Processor             Gaisler Research
 AHB Debug UART                       Gaisler Research
 GR Ethernet MAC                      Gaisler Research
 LEON2 Memory Controller              European Space Agency
 AHB/APB Bridge                       Gaisler Research
 LEON3 Debug Support Unit             Gaisler Research
 OC CAN controller                    Gaisler Research
 Generic APB UART                     Gaisler Research
 Multi-processor Interrupt Ctrl       Gaisler Research
 Modular Timer Unit                   Gaisler Research
 Generic APB UART                     Gaisler Research
 General purpose I/O port             Gaisler Research
 Unknown device                       Unknown vendor

 Use command 'info sys' to print a detailed report of attached cores

grlib>
```

图 4-1　grmon 正确连接信息

关于 S698P4 详细的说明请看《S698P4 芯片用户手册》文档。

4.2 模块应用及设置

4.2.1　FLASH

FLASH 主要用来存放操作系统的引导程序、操作系统及用户应用程序，其缺省地址空间为：0x0000 0000 ~ 0x01FF FFFF。

FLASH 采用两片 16 位的 FLASH（E28F128J3A）并联构成 32 位使用，对应 U301 和 U302，大小空间为 32MByte。默认上电时，CPU 从 FLASH 中将引导程序解压至 SRAM 的特定工作区间并运行引导程序。对 FLASH 的操作时序管理，由 CPU 内部的 Memory Controller 实现。

其中 D303、D304 用来指示 FLASH 的 busy / ready 状态，当 FLASH 处于 busy 状态时相应的灯点亮；

4.2.2 SRAM

SRAM 作为程序运行时的载体，S698P4-DKit 配置了数据宽度为 32 位的 SRAM，容量高达 2MBytes，其缺省地址空间为：0x4000 0000 ~ 0x401F FFFF。由 U201 和 U202 组成。

为了验证 IO 空间功能，S698P4-DKit 配置了数据宽度为 32 位的 SRAM 作为 IO 空间的外部设备，容量高达 2Mbytes，其缺省地址空间为：0x2000 0000 ~ 0x201F FFFF，用户可通过对此地址空间访问从而验证 IO 空间的寻址能力；

SRAM 用于存放解压后的操作系统内核和用户应用程序，同时存放操作系统和应用程序运行时产生的临时数据。在系统上电时，CPU 首先对 PROM 寻址，接着系统引导程序获得 CPU 的控制权，对 CPU 进行简单初始化之后，将操作系统内核和用户应用程序解压至 SRAM 的特定地址空间中，而后引导程序通过一个长跳转，跳至 SRAM 中，启动操作系统，由操作系统获得对 CPU 的控制权。操作系统获得对 CPU 的控制权后，首先运行 BSP 包对整个系统进行初始化，包括初始化 CPU 内部寄存器、系统调度时钟以及外围接口电路。在初始化操作完成之后，系统再根据用户预先设定的调度规则调度执行用户的应用程序。

4.2.3 SDRAM

S698P4-DKit 支持工作频率为 100MHz/133MHz 的 SDRAM，其数据宽度为 32 位。可支持 32M、64M、128M、256M 和 512M 的 SDRAM 内存条。缺省地址空间为：0x6000 0000 ~ 0x7FFF FFFF，其全部地址空间分为两个 BANK。

S698P4-DKit 采用 SODIMM 插槽方式实现 SDRAM 接口。插座为：U401（144PIN，SODIMM）。其管脚定义详见表 5-1。

4.2.4 RS-232 / DSU 串口

S698P4-DKit 提供了两个通用异步串行接口，分别为：Uart1、Uart2。主要用来调试时与 PC 联机通信。

DSU(Debug Support Unit)串口主要用来做硬件和软件调试用。通过 DSU 串口，用户可以读、写 CPU 中所有的寄存器、ICACHE 和 DCACHE 以及开发系统上的所有内存资源，并可将应用程序直接下载到开发系统的 SRAM 中运行。DSU 还有一个缓存，可以存储 AMBA AHB 总线上的所有指令和数据，使用户可以追踪程序的运行状况，调试程序更加方便。其管脚定义详见表 5-2。

Uart1 串行接口在调试时可用作串口的打印输出专用，当不处于调试模式时，可当作普通串行接口使用；通过板上外部跳线可以实现 RS232/RS422 接口电平协议切换，其管脚定义详见表 5-2

Uart2 串行接口是普通的串口，通过板上外部跳线可以实现 RS232/RS485 接口电平协议切换；其管脚定义详见表 5-2

4.2.5 CAN 总线接口

S698P4-DKit 提供一个 CAN 总线接口，可供用户调试和开发与 CAN 总线协议有关的应用。此 CAN 总线接口完全兼容 CAN2.0B 和 ISO11898 标准。最高传输速度可达 1Mbps；其管脚定义详见表 5-3

4.2.6 以太网接口

S698P4-DKit 提供一个 10/100M 自适应的网络接口。在程序调试时候，可用作程序下载和调试使用。S698P4 支持以太网的调试模式，当使用以太网作程序调试时，速度会比用 DSU 串口快得多，当用户不用网口调试时，它就是一个普通的以太网口，支持 TCP/IP/UDP 等的网络协议。通过网络向 PC 机发送一定的数据，在 PC 端用网络监听软件 Netsniffer 即可查看数据传输是否正确。RJ45 网口其管脚定义详见表 5-4。

4.2.8 8 路 GPIO 接口

为了方便用户调试 GPIO 口，S698P4-DKit 特引出 8 路 GPIO 接口，其中 GPIO0 作为模拟 SPI 时序的 spi_clk 使用； GPIO1 作为模拟 SPI 时序的 spi_miso 使用；GPIO2 作为模拟 SPI 时序的 spi_mosi 使用；GPIO3 作为 RS485 总线收发控制引脚使用；GPIO4 作为触摸屏的中断引脚使用；GPIO5 作为外部中断输入引脚使用；GPIO6 作为外设 USB 中断输入引脚使用；

GPIO7 作为备用引脚连接至用户二次开发扩展插槽；

4.2.9 USB 接口

S698P4-DKit 通过外接 USB 主机芯片 SL811 扩展了 USB 接口。其支持 USB 全速 12Mbit/s 与低速 1.5Mbit/s 的数据传输。其接口定义详见表 5-7；

4.2.10 8 位数码管

S698P4-DKit 上加入了 8 位的数码管，对数码管的控制是通过 GPIO 口摸拟 SPI 时序实现的，由 SPI 接口控制 MAX7219 从而实现对数码管的驱动；

4.2.11 SD 接口

S698P4-DKit 扩展了 SD 插座，可方便用户对其 SD 卡功能进行测试。用户只需将自己的 SD 卡插入卡座上，通过 GPIO 口摸拟 SPI 时序即可实现对 SD 卡的操作，其接口定义详见表 5-6；

4.2.12 STN 屏接口

S698P4-DKit 设计了 STN 屏接口电路，用户只需把购买的 320*240 尺寸的 STN 单色屏接入插座，即可使用。板上对应 P801，详细信号定义见表 5-8；

4.2.13 TFT 屏接口

S698P4-DKit 设计了 TFT 屏接口电路，通过外部接入 SSD1906 TFT 控制器，可以实现对 TFT 屏的访问，详细信号定义见表 5-9；

4.3 软件调试

调试步骤如下所述：

1） 首先安装好 Orion5.0 软件，打开 Cygwin 环境，进入程序的工作目录。如图 4-3-1 所示：

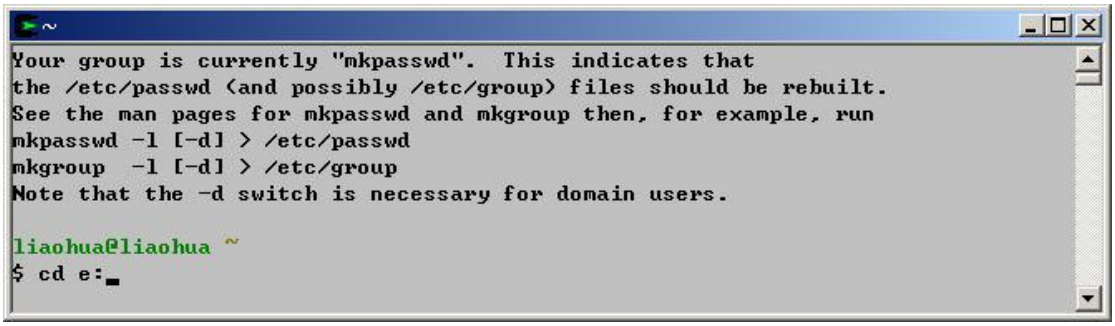

图 4-3-1

进入用户的软件目录，以下 e:/hello 为例说明，用户写好程序后，在 Cygwin 下进入程序目录，敲击：sparc-elf-gcc main.c 命令对.c 文件进行编译，如图：

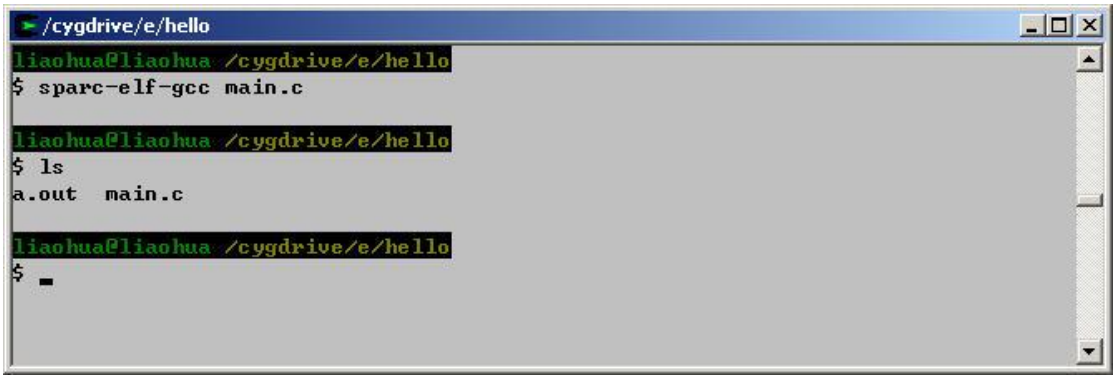

图 4-3-2

这样在目录下就可生成一个可执行文件 **a.out** ；

2）在**不使能 PLL** 的情况下，即 grmon 检测的晶振频率为板上外接的晶振频率，用网线把 S698P4-DKit 的网口（**RJ45**）与 PC 机相连，敲击命令：**grmon-eval –i -u –eth –freq 33**，如下图所示：

```
$ grmon-eval -i -u -eth -freq 33

 GRMON LEON debug monitor v1.1.35 evaluation version

 Copyright (C) 2004-2008 Aeroflex Gaisler - all rights reserved.
 For latest updates, go to http://www.gaisler.com/
 Comments or bug-reports to support@gaisler.com

 This evaluation version will expire on 6/12/2009

 ethernet startup.
 GRLIB build version: 2314

 initialising ..............

 Component                            Vendor
 LEON3 SPARC V8 Processor             Gaisler Research
 LEON3 SPARC V8 Processor             Gaisler Research
 LEON3 SPARC V8 Processor             Gaisler Research
 LEON3 SPARC V8 Processor             Gaisler Research
 AHB Debug UART                       Gaisler Research
 GR Ethernet MAC                      Gaisler Research
 LEON2 Memory Controller              European Space Agency
 AHB/APB Bridge                       Gaisler Research
 LEON3 Debug Support Unit             Gaisler Research
 OC CAN controller                    Gaisler Research
 Generic APB UART                     Gaisler Research
 Multi-processor Interrupt Ctrl       Gaisler Research
 Modular Timer Unit                   Gaisler Research
 Generic APB UART                     Gaisler Research
 General purpose I/O port             Gaisler Research
 Unknown device                       Unknown vendor

 Use command 'info sys' to print a detailed report of attached cores

grlib>
```

图 4-3-3

上述的连接是采用以太网方式连接，用户也可以通过串口方式连接，只需用一根串口线把 PC 机的**串口 0** 和 S698P4-DKit 的 **DSU1** 接口相连，敲击命令：**grmon-eval –i –u –baud 57600** 即可，以下是串口连接时的情况：

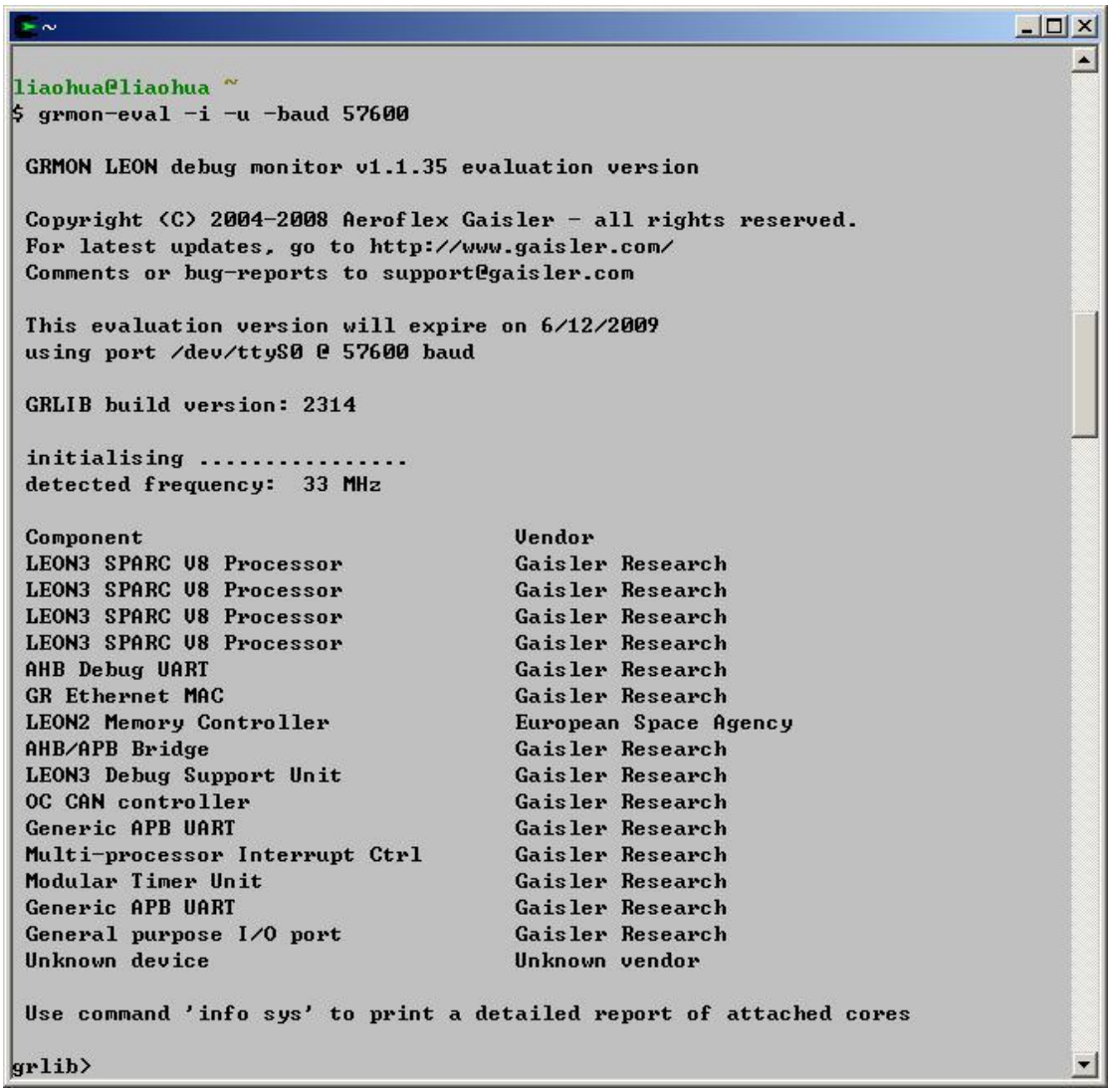

图 4-3-4

3）敲击：**lo +程序可执行文件** 下载程序

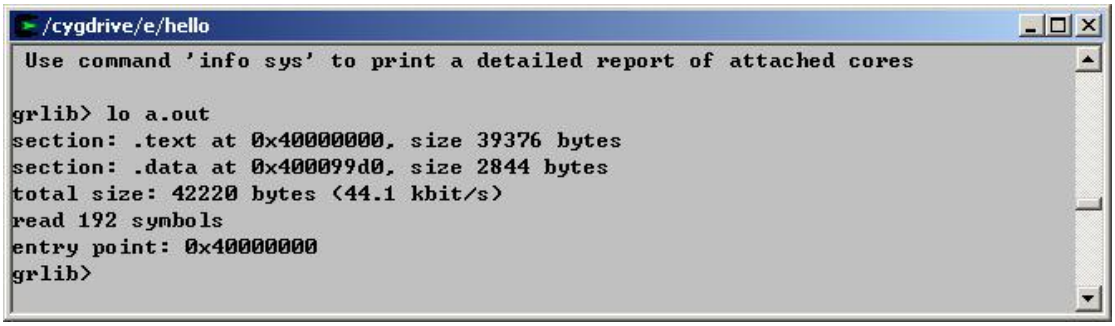

图 4-3-5

4）敲击 **run** 命令，程序即可运行；

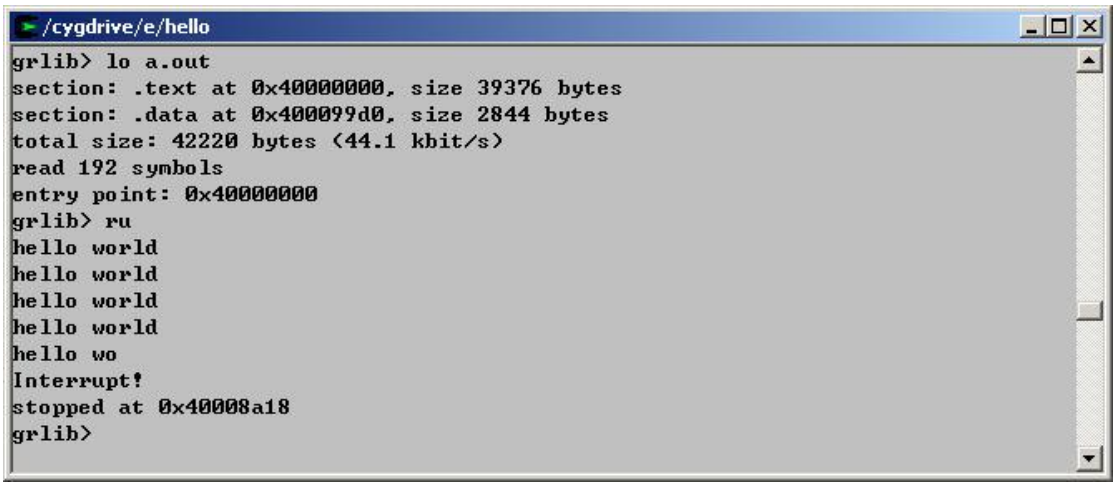

图 4-3-6

用户敲击 **Ctrl+C** 即可退出程序运行；

通过上述命令，用户就可以实现对应用程序的编译，链接，下载和运行了。

5）在**使能 PLL** 的情况下，由于系统外接晶体为 33MHz，因此本系统能运行的最高速度是 330MHz，PLL 设置如表：

JMP107	断开
JMP108	短接
JMP109	断开

表示为 10 倍频模式使能；

以下为本系统运行的最高速度是 330MHz 的调试方式

6）敲击命令：**grmon-eval –i –u –baud 57600**，如下图所示：

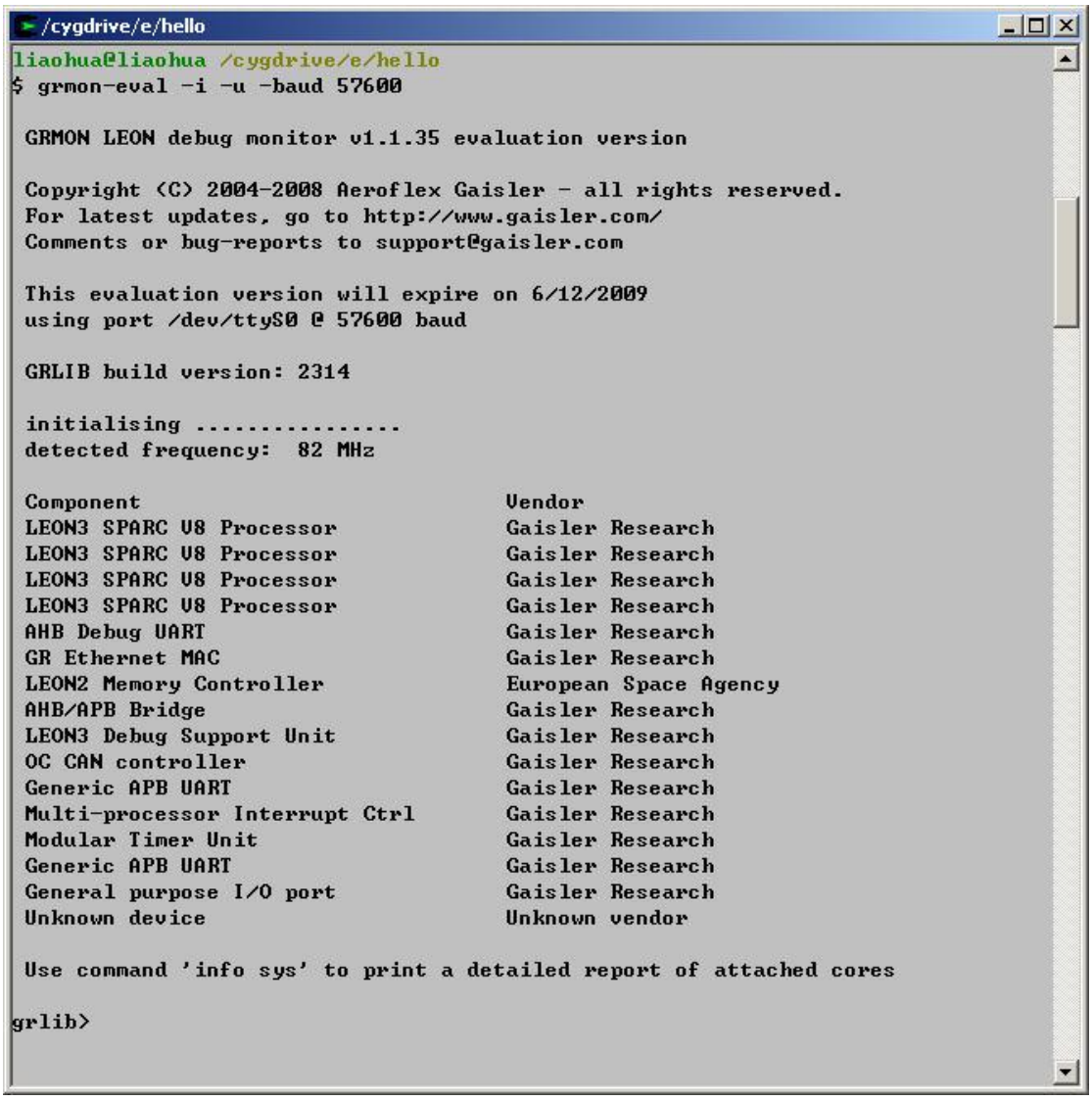

图 4-3-7

图中显示的频率为 **82MHz**，因为倍频因子为 **10**，分频因子为 **4**，因此总线频率=33*10/4=82.5MHz；

关闭 CPU1/2/3，敲击命令：cpu dis 1

Cpu dis 2

Cpu dis 3

再下载程序后，运行即可，如图 4-3-8：

```
liaohua@liaohua /cygdrive/e/hello
$ sparc-elf-gcc main.c

liaohua@liaohua /cygdrive/e/hello
$ grmon-eval -i -u -baud 57600

 GRMON LEON debug monitor v1.1.35 evaluation version

 Copyright (C) 2004-2008 Aeroflex Gaisler - all rights reserved.
 For latest updates, go to http://www.gaisler.com/
 Comments or bug-reports to support@gaisler.com

 This evaluation version will expire on 6/12/2009
 using port /dev/ttyS0 @ 57600 baud

 GRLIB build version: 2314

 initialising ..............
 detected frequency:  82 MHz

 Component                            Vendor
 LEON3 SPARC V8 Processor             Gaisler Research
 LEON3 SPARC V8 Processor             Gaisler Research
 LEON3 SPARC V8 Processor             Gaisler Research
 LEON3 SPARC V8 Processor             Gaisler Research
 AHB Debug UART                       Gaisler Research
 GR Ethernet MAC                      Gaisler Research
 LEON2 Memory Controller              European Space Agency
 AHB/APB Bridge                       Gaisler Research
 LEON3 Debug Support Unit             Gaisler Research
 OC CAN controller                    Gaisler Research
 Generic APB UART                     Gaisler Research
 Multi-processor Interrupt Ctrl       Gaisler Research
 Modular Timer Unit                   Gaisler Research
 Generic APB UART                     Gaisler Research
 General purpose I/O port             Gaisler Research
 Unknown device                       Unknown vendor

 Use command 'info sys' to print a detailed report of attached cores

grlib> cpu dis 1
grlib> cpu dis 2
grlib> cpu dis 3
grlib> lo a.out
section: .text at 0x40000000, size 39376 bytes
section: .data at 0x400099d0, size 2844 bytes
total size: 42220 bytes (44.1 kbit/s)
read 192 symbols
entry point: 0x40000000
grlib> ru
hello world
hello world
hello world
hello world
hello world
Interrupt!
stopped at 0x400089f0
grlib>
```

图 4-3-8

注意：在倍频模式下，用户可以有两种调试方式：

1）利用 CPU 内部的 DSU 调试模块调试。用户通过 **DSU1 串口**调试应用程序，在倍频模式下以太网调试方式不使能，并且在倍频模式下，只能让 CPU0 工作，因此，需要在程序下载前，先关闭 **CPU1/2/3**，然后程序才可以正确地运行，关闭 CPU1/2/3 的命令为：

cpu dis 1

cpu dis 2

cpu dis 3

2） 用户把应用程序转成.bin 的二进制文件后，通过程序把.bin 文件烧入 FLASH 中，关闭电源，通过跳线让 CPU 倍频为 10 倍，重新上电后，观察结果，在这种调试模式下，4 个 CPU 可同时工作。

4.4 FLASH 烧写

主要分为 2 个步骤，以 helloworld 程序为例加以说明：

注：在烧写 FLASH 时，不能在倍频模式下操作，需要把跳线作如下修改：

跳线	跳线设置
JMP107	短接
JMP108	断开
JMP109	断开

让 CPU DSU 调试模式使能，PLL 功能 bypass；

4.4.1 生成 .bin 文件

生成 FLASH 镜像文件，即生成*.bin 文件。首先确认开发板资源：PROM：32MB；SRAM：2MB。然后编译源程序，并转换为 a.bin 文件。命令如图 4-4-1：

```
liaohua@liaohua /cygdrive/e/s698p4-dkit/s698p4-program/helloworld
$ sparc-elf-mkprom.exe -freq 83 -baud 38400 -rmw -nocomp -romsize 32768 -ramsiz
e 2048 -ramcs 1 -romws 15 -ramws 3 -ramwidth 32 a.out -o a.prom

LEON MKPROM prom builder for BCC v1.0.24
Copyright Gaisler Research 2004, all rights reserved.


creating LEON3 boot prom: a.prom

liaohua@liaohua /cygdrive/e/s698p4-dkit/s698p4-program/helloworld
$ sparc-elf-objcopy -O binary  a.prom a.bin
```

图 4-4-1

上述参数是 CPU 内部频率为 330MHz，总线频率为 83 MHz(内部 4 分频)的情况编译的参数，用户可根据实际情况自行修改。

4.4.2 烧写 FLASH

1）使用 UltraEdit 软件打开 a.bin，查看最后一行的地址为 0xc400，取数据长度为 0xc410。

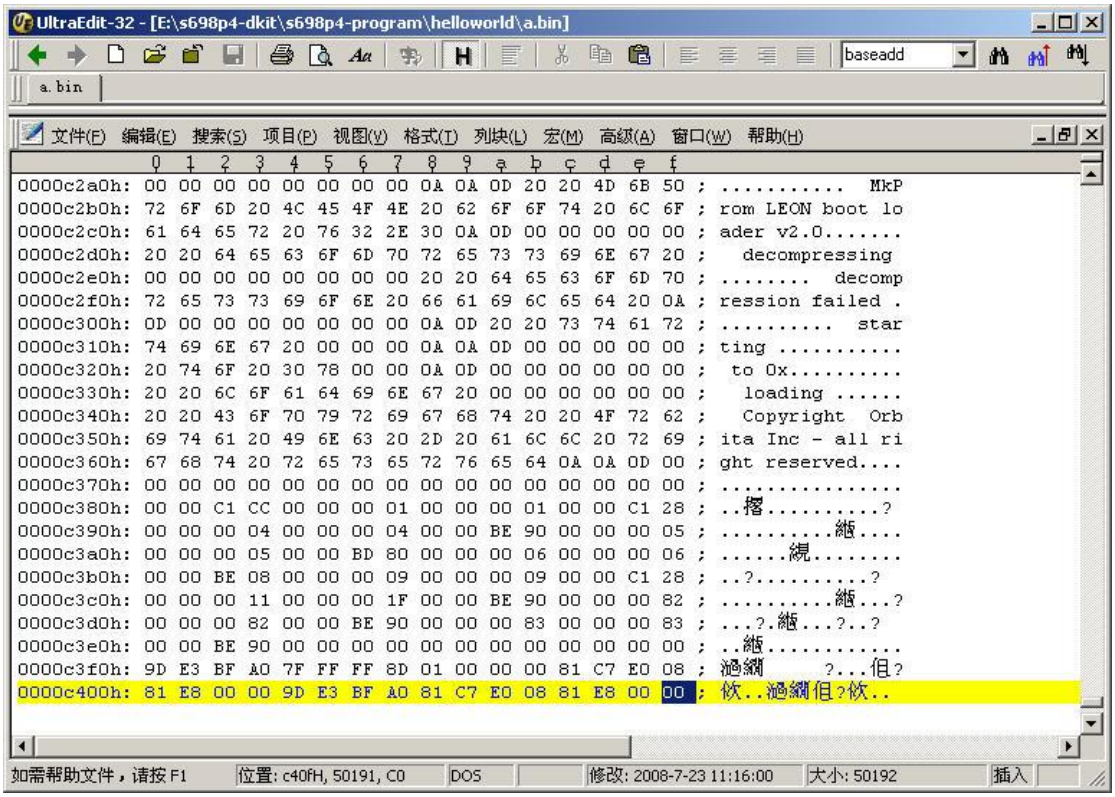

图 4-4-2-1

2）打开烧写 flash 源程序，目录..\flash\sector_erase.c，修改数据长度为 0xc410 并保存。如图 4-4-2-2：

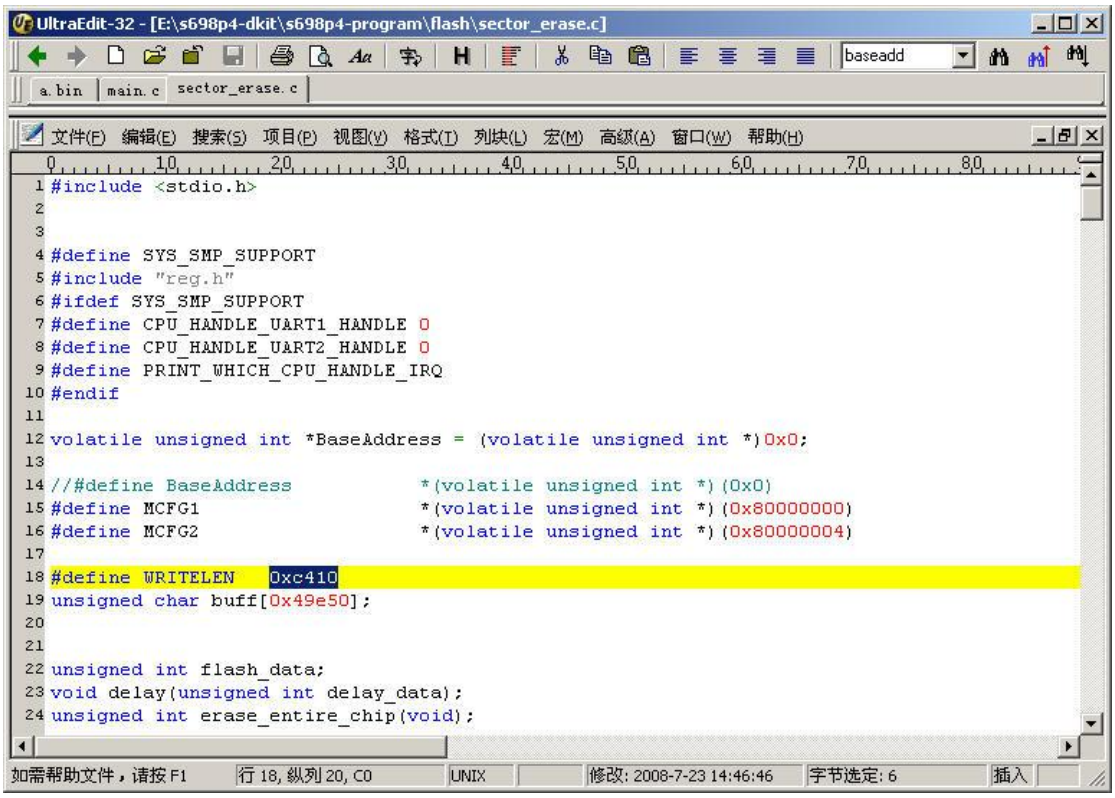

图 4-4-2-2

3）在 PC 端打开 Cygwin，切换至..\flash\sector_erase.c 存放目录，进行编译生成 **a.out** 文件。如图 4-4-2-3：



图 4-4-2-3

4）在 PC 端打开串口助手，设置波特率为 38400，并将生成的 a.bin 加载至发送窗口，并勾选 16 进制发送。如图 4-4-2-4：



图 4-4-2-4

5）在命令行模式下敲击 grmon-eval –i ，装载第 3 步生成的 **a.out** 文件，并运行。

6）查看串口助手，将会有如下信息打印，因为擦除 FLASH 需要一定时间，请等待擦除结束信息，如图 4-4-2-5：

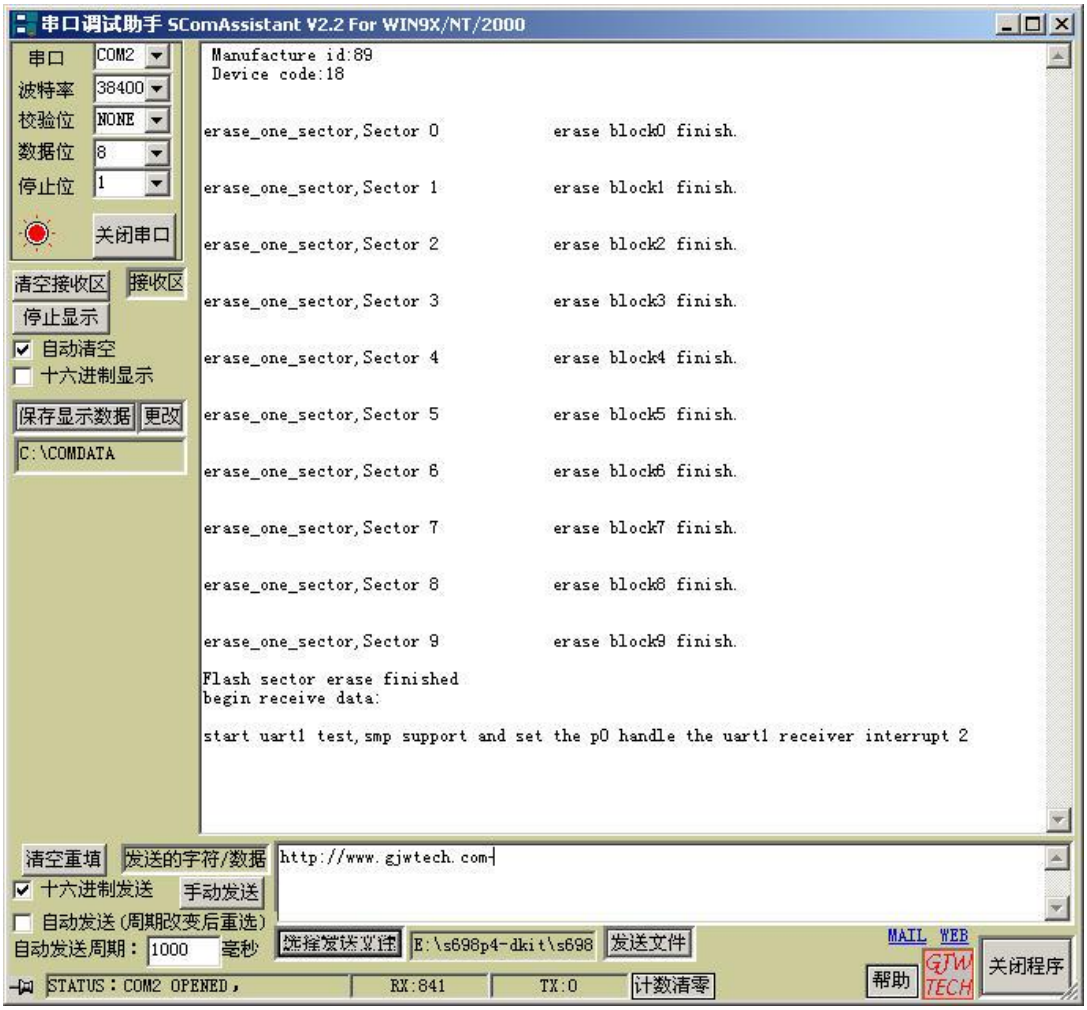

图 4-4-2-5

7）按照串口信息提示，等 FLASH 擦除成功后，方可点击“**发送文件**”按钮进行数据发送。如图 4-4-2-6：

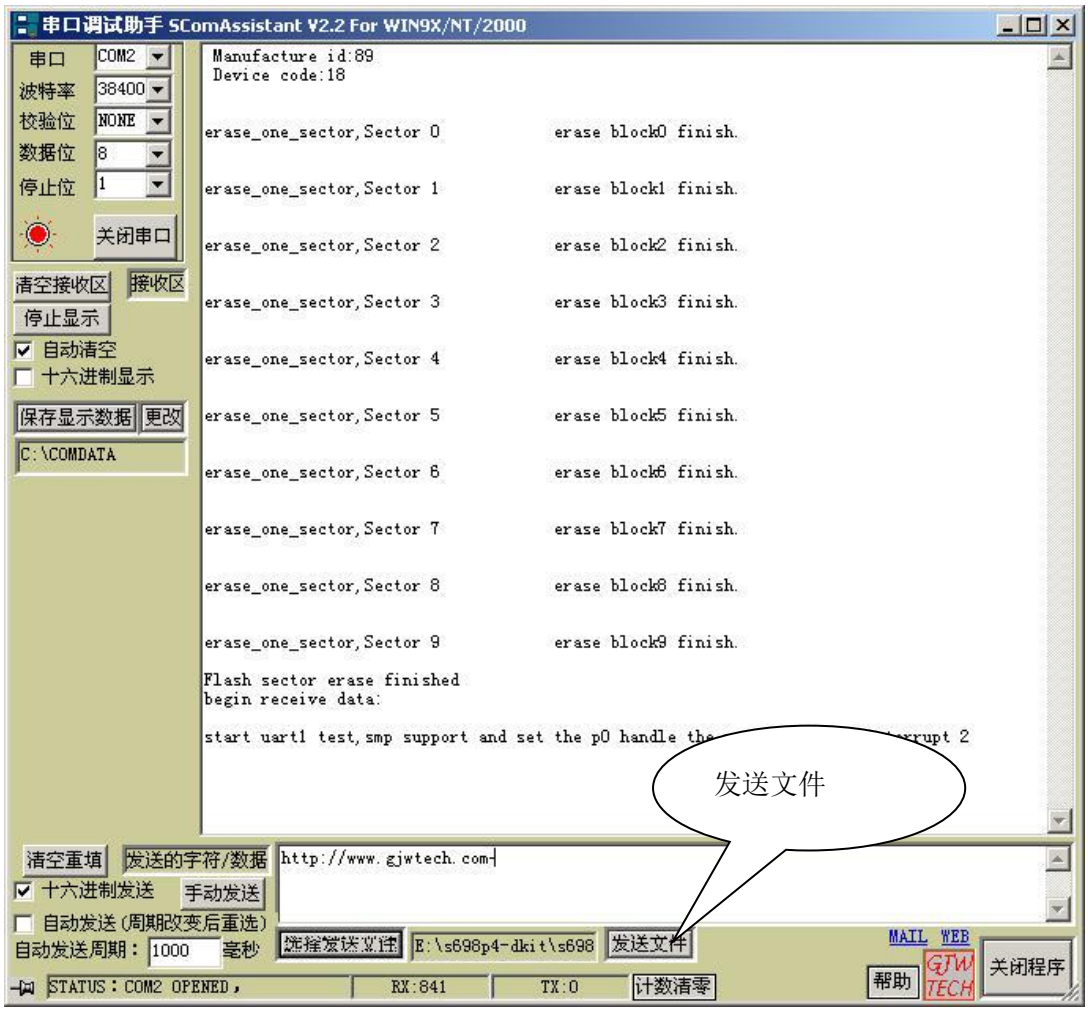

图 4-4-2-6

8）点击发送文件后有“正在发送”字样出现，如图 4-4-2-7：

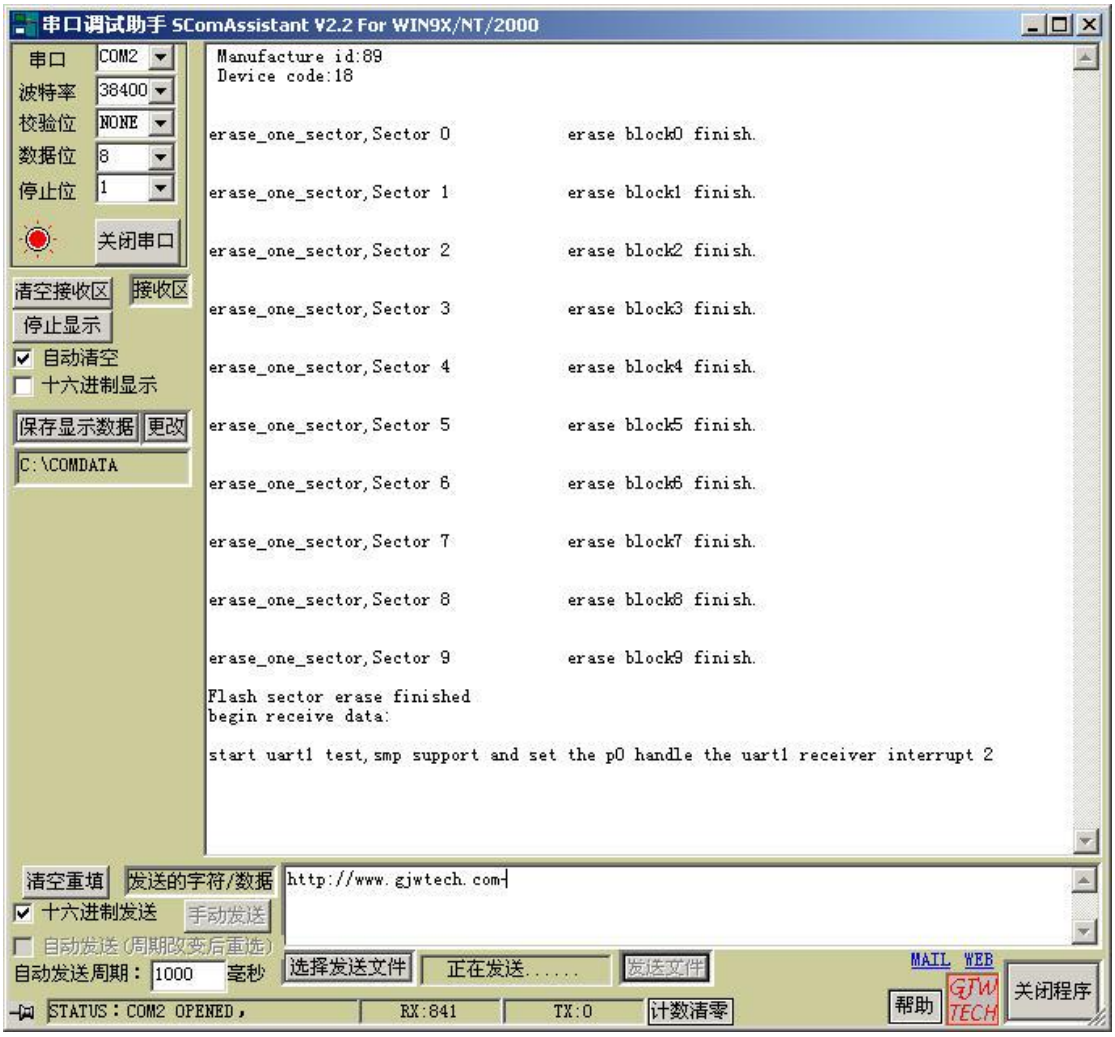

图 4-4-2-7

9）发送完成后，S698P4 会把接收到的文件写入 FLASH，串口调试助手会显示“download to flash”，等待烧写 FLASH 结束。如图 4-4-2-8：

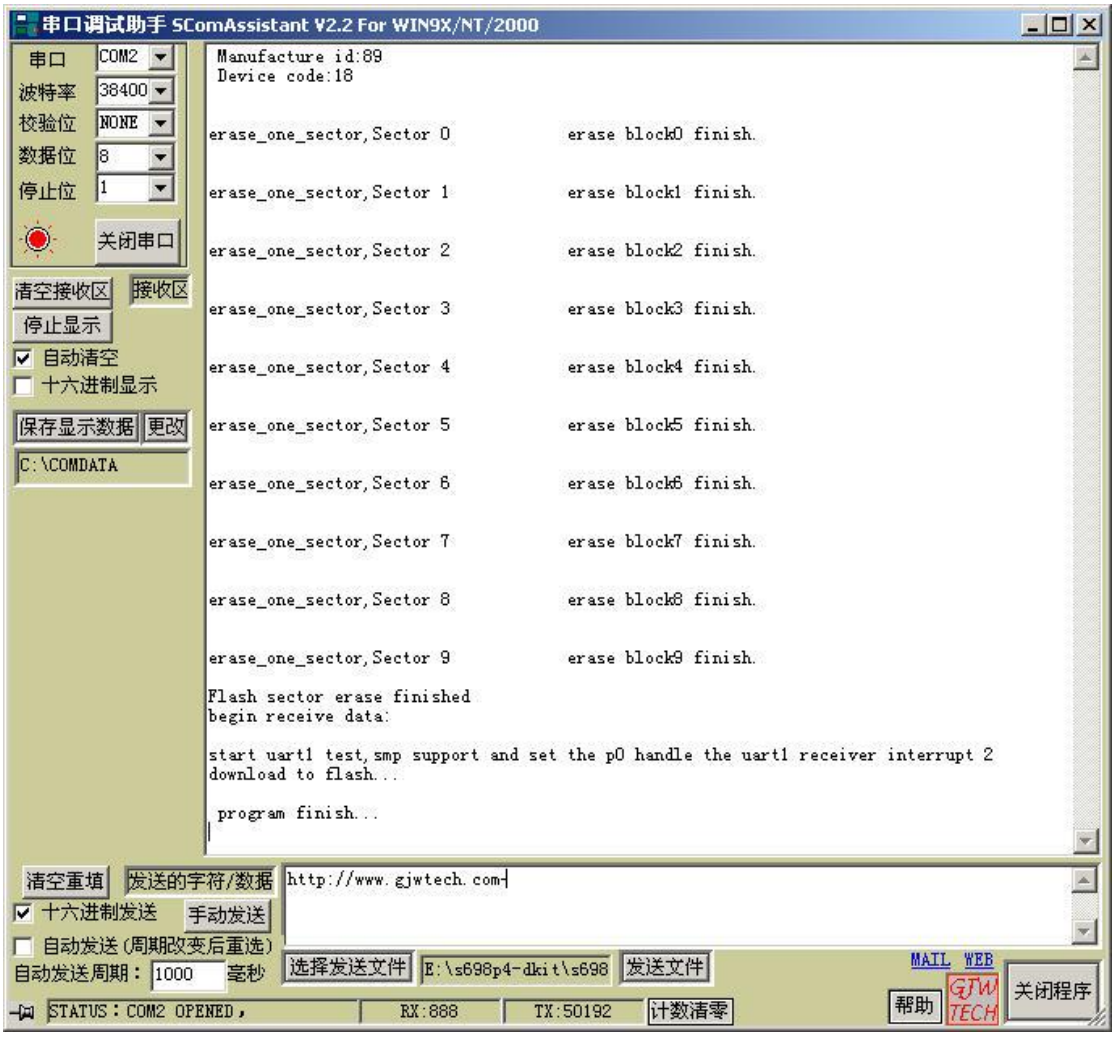

图 4-4-2-8

10） 烧写 FLASH 成功后，程序自动退出。断电，把倍频跳线跳成如表 4-4 所示：

表 4-4：

跳线	跳线设置
JMP107	断开
JMP108	断开
JMP109	短接

让 CPU 工作于 10 倍频模式下，因为外接晶振为 33Mhz，CPU 内部默认为 4 分频机制，因此总线频率为：33*10/4=83MHz；

重新上电后，通过串口助手可以看到打印出 hello 的信息即为正常。

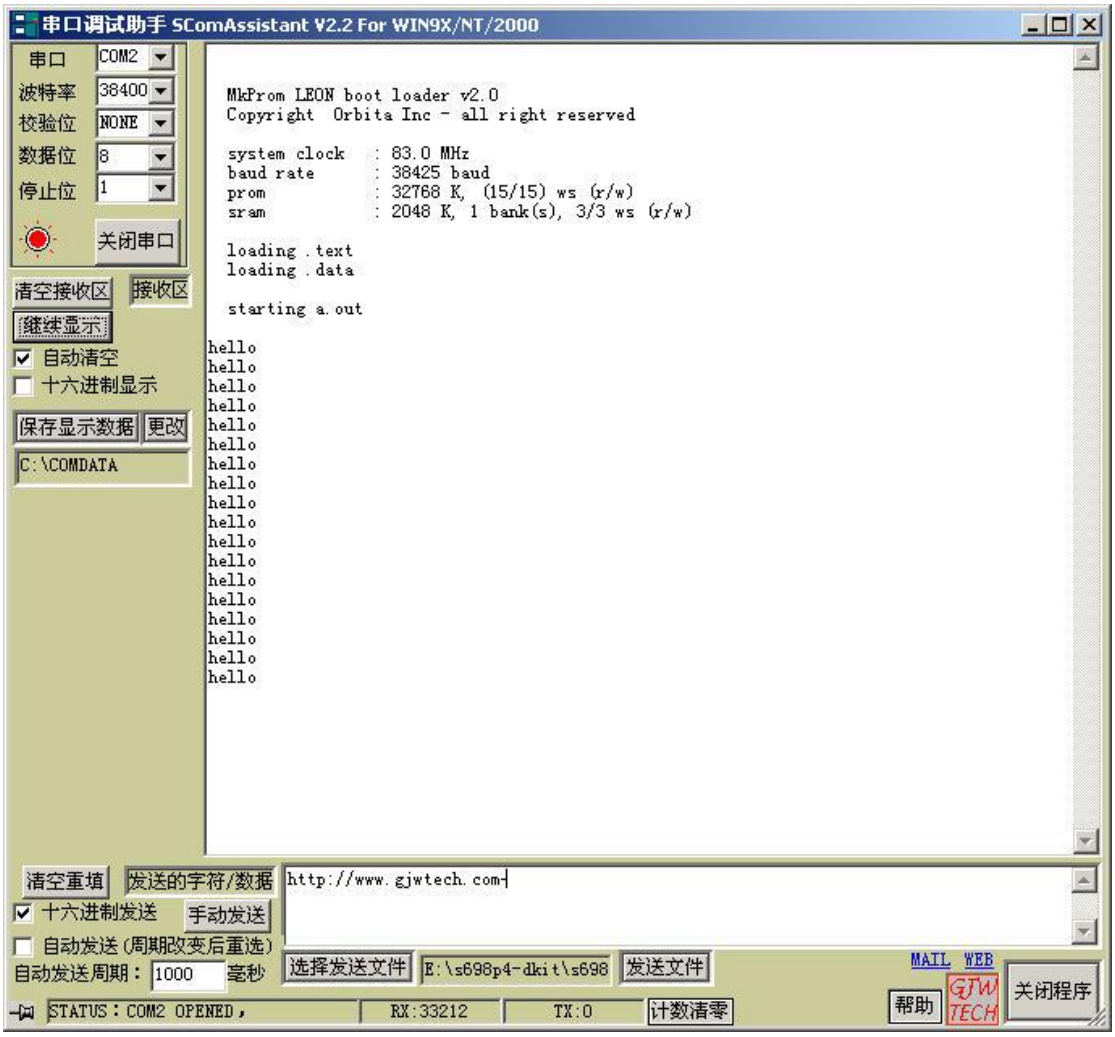
串口调试助手 SComAssistant V2.2 For WIN9X/NT/2000
串口
COM2
波特率
38400
校验位
NONE
数据位
8
停止位
1
关闭串口
清空接收区
接收区
继续显示
自动清空
十六进制显示
保存显示数据
更改
C:\COMDATA
MkProm LEON boot loader v2.0
Copyright Orbita Inc - all right reserved
system clock : 83.0 MHz
baud rate : 38425 baud
prom : 32768 K, (15/15) ws (r/w)
sram : 2048 K, 1 bank(s), 3/3 ws (r/w)
loading .text
loading .data
starting a.out
hello
清空重填
发送的字符/数据
http://www.gjwtech.com
十六进制发送
手动发送
自动发送(周期改变后重选)
自动发送周期：
1000
毫秒
选择发送文件
E:\s698p4-dkit\s698
发送文件
MAIL
WEB
帮助
关闭程序
STATUS：COM2 OPENED，
RX:33212
TX:0
计数清零

图 4-4-2-8

第五章 硬件跳线设置、外围接口及其管脚定义

5.1 硬件跳线设置

- 跳线器清单：

跳线器标号	功能描述
JMP106	DSU 调试（DSUEN）使能设置
JMP107	PLL 使能设置
J202	Uart1_Tx 电平选择
J203	Uart1_Rx 电平选择
J204	Uart2_Tx 电平选择
J205	Uart2_Rx 电平选择

- 跳线器的图解描述：

JMP106	功能
短接	DSU 功能使能
断开	DSU 功能屏蔽

JMP107	功能
短接	PLL 功能屏蔽
断开	PLL 功能使能

J202	功能
1-2 短接	Uart1_Tx 用于 RS232 电平
2-3 短接	Uart1_Tx 用于 RS485 电平

J203	功能
1-2 短接	Uart1_Rx 用于 RS232 电平
2-3 短接	Uart1_Rx 用于 RS485 电平

J204	功能
1-2 短接	Uart2_Tx 用于 RS232 电平
2-3 短接	Uart2_Tx 用于 RS422 电平

J205	功能
1-2 短接	Uart2_Rx 用于 RS232 电平
2-3 短接	Uart2_Rx 用于 RS422 电平

表 5-1 SDRAM 连接器（U401）信号定义

管脚号	信号定义	管脚号	信号定义	管脚号	信号定义	管脚号	信号定义
1	VSS	37	DQ8	73	/OE	109	A9
2	VSS	38	DQ40	74	n/c	110	A12
3	DQ0	39	DQ9	75	VSS	111	A10
4	DQ32	40	DQ41	76	VSS	112	A13
5	DQ1	41	DQ10	77	n/c	113	VCC
6	DQ33	42	DQ42	78	n/c	114	VCC
7	DQ2	43	DQ11	79	n/c	115	/CAS2
8	DQ34	44	DQ43	80	n/c	116	/CAS6
9	DQ3	45	VCC	81	VCC	117	/CAS3
10	DQ35	46	VCC	82	VCC	118	/CAS7
11	VCC	47	DQ12	83	DQ16	119	VSS
12	VCC	48	DQ44	84	DQ48	120	/VSS
13	DQ4	49	DQ13	85	DQ17	121	DQ24

14	DQ36	50	DQ45	86	DQ49	122	DQ56
15	DQ5	51	DQ14	87	DQ18	123	DQ25
16	DQ37	52	DQ46	88	DQ50	124	DQ57
17	DQ6	53	DQ15	89	DQ19	125	DQ26
18	DQ38	54	DQ47	90	DQ51	126	DQ58
19	DQ7	55	VSS	91	VSS	127	DQ27
20	DQ39	56	VSS	92	VSS	128	DQ59
21	VSS	57	n/c	93	DQ20	129	VCC
22	VSS	58	n/c	94	DQ52	130	VCC
23	/CAS0	59	n/c	95	DQ21	131	DQ28
24	/CAS4	60	n/c	96	DQ53	132	DQ60
25	/CAS1	61	DU	97	DQ22	133	DQ29
26	/CAS5	62	DU	98	DQ54	134	DQ61
27	VCC	63	VCC	99	DQ23	135	DQ30
28	VCC	64	VCC	100	DQ55	136	DQ62
29	A0	65	DU	101	VCC	137	DQ31
30	A3	66	DU	102	VCC	138	DQ63
31	A1	67	/WE	103	A6	139	VSS
32	A4	68	n/c	104	A7	140	VSS
33	A2	69	/RAS0	105	A8	141	SDA
34	A5	70	n/c	106	A11	142	SCL
35	VSS	71	/RAS1	107	VSS	143	VCC
36	VSS	72	n/c	108	VSS	144	VCC

表 5-2：UART/DSU 串口信号定义

UART1、UART2	
管脚号	信号定义
1	
6	
2	RX_232
7	
3	TX_232
8	
4	
9	
5	GND

DSU1	
管脚号	信号定义
1	
6	
2	DSURX_232
7	
3	DSUTX_232
8	
4	
9	
5	GND

J501	
管脚号	信号定义
1	RS485-B
2	RS485-A
J502	
管脚号	信号定义
1	RS422_RX+
2	RS422_RX-
3	RS422_TX+
4	RS422_TX-

表 5-3：CAN 总线接口信号定义

CAN1	
管脚号	信号定义
1	
6	
2	CANL
7	CANH
3	
8	
4	
9	
5	GND

表 5-4：RJ45 网口信号定义

RJ45	
管脚号	信号定义
1	TX+
2	TX-
3	RX+
6	RX-

表 5-6：SD 接口信号定义

引脚号	信号定义
1	DATA3
2	CMD
3	GND
4	VCC
5	CLK
6	GNF
7	DATA0
8	DATA1
9	DATA2
10	CD
11	CD_COM
12	WP
13	WP_COM

表 5-7：USB 接口(P901)信号定义

引脚号	信号定义
1	VCC
2	D-
3	D+
4	GND

表 5-8：STN 屏接口(P801)信号定义

	P801		
VSS	1	2	VDD
VO	3	4	WR
RD	5	6	CS
A0	7	8	RESET
DB0	9	10	DB1
DB2	11	12	DB3
DB4	13	14	DB5
DB6	15	16	DB 7

表 5-9：TFT(U1104)信号定义

	P801		
LEDK	1	2	LEDA
GND	3	4	VCC
R0	5	6	R1
R2	7	8	R3
R4	9	10	R5
R6	11	12	R7

G0	13	14	G1
G2	15	16	G3
G4	17	18	G5
G6	19	20	G7
B0	21	22	B1
B2	23	24	B3
B4	25	26	B5
B6	27	28	B7
GND	29	30	PCLK
DISP	31	32	HSYNC
VSYNC	33	34	DE
NC	35	36	GND
X+	37	38	Y-
X-	39	40	Y+

表 5-10：扩展槽接口信号定义

管脚号	信号定义	管脚号	信号定义	管脚号	信号定义
A1	RAMOE2	B1	RAMOE1	C1	RAMOE0
A2	BEXCN	B2	RAMOE4	C2	RAMOE3
A3	RAMCS*2	B3	RAMCS*3	C3	BRDYN
A4	RAMCS*4	B4	RD*	C4	GPIO7
A5	GND	B5	GND	C5	GND
A6	D15	B6	D7	C6	WR
A7	D14	B7	D11	C7	D6
A8	D13	B8	D5	C8	D2
A9	D12	B9	D4	C9	D9
A10	D3	B10	D10	C10	D8
A11	D0	B11	A23	C11	A22

A12	A21	B12	A20	C12	A19
A13	A18	B13	A17	C13	A12
A14	A11	B14	A10	C14	A9
A15	A13	B15	A14	C15	A15
A16	A16	B16	SYSRESET*	C16	A2
A17	A3	B17	A4	C17	A5
A18	A6	B18	A7	C18	A8
A19	OE*	B19	A25	C19	D23
A20	D22	B20	D21	C20	D20
A21	D19	B21	D27	C21	D31
A22	D30	B22	D29	C22	D28
A23	D26	B23	D25	C23	D24
A24	D17	B24	D18	C24	D16
A25	A24	B25	A1	C25	D1
A26	CPLD1	B26	CPLD2	C26	CPLD3
A27	CPLD4	B27	IOCS_1	C27	IOCS_0
A28	IOCS_2	B28	GND	C28	GND
A29	A0	B29	ROMCS*1	C29	GND
A30	3.3V	B30	3.3V	C30	3.3V
A31	GND	B31	GND	C31	GND
A32	5V	B32	5V	C32	5V

附录 A　产品装箱清单

附表一　　产品装箱清单

序号	物品名称	单位	数量	备注
1	S698P4 四核并行处理器应用开发系统	台	1	
2	RS232 交叉串口线	条	2	
3	+5V 电源适配器	个	1	
4	256MB 笔记本内存条	条	1	
5	产品光盘资料	张	1	
6	合格证	张	1	
7	保修卡	张	1	