

RTU 6605 数据采集器

产品使用手册

北京阿尔泰科技发展有限公司

V6.04.04

Revision History

Rev	DATE	Description
V6.000	2013.09	Initial release (wwj)
V6.000	2014.02	Modified(zk)
V6.01	2014.08	RS485 定义修改 (wwj)
V6.02	2015.08	加入定时唤醒功能， 见 2.rtc 测试中第 3 条 (wwj)
V6.03	2015.08	加入网口登陆后显示界面修改方法， 见 2、Telnet 方式 后图片下方 (wwj)
V6.04.02	2015.08	排版，升级版本号
V6.04.03	2015.08	增加 QT 库的安装方法 (wwj)
V6.04.04	2017.03	增加产品尺寸图、排版

目 录

■ 1 产品简介.....	3
■ 2 板卡图示及特性.....	4
2.1 内部结构示意图.....	4
2.2 产品尺寸图.....	5
2.2 指标特性.....	6
2.3 硬件特性.....	6
■ 3 设备运行过程.....	7
■ 4 运用超级终端测试产品.....	9
6.1 休眠唤醒测试.....	9
6.2 RTC 测试.....	10
6.3 蜂鸣器测试.....	11
6.4 Key 测试/DIO 测试.....	12
6.5 ADC 测试.....	13
6.6 通信以太网测试.....	13
6.7 485 串口测试.....	14
6.8 CF 卡存储测试.....	15
6.9 GPRS 和 GPS 测试.....	17
■ 附录.....	18

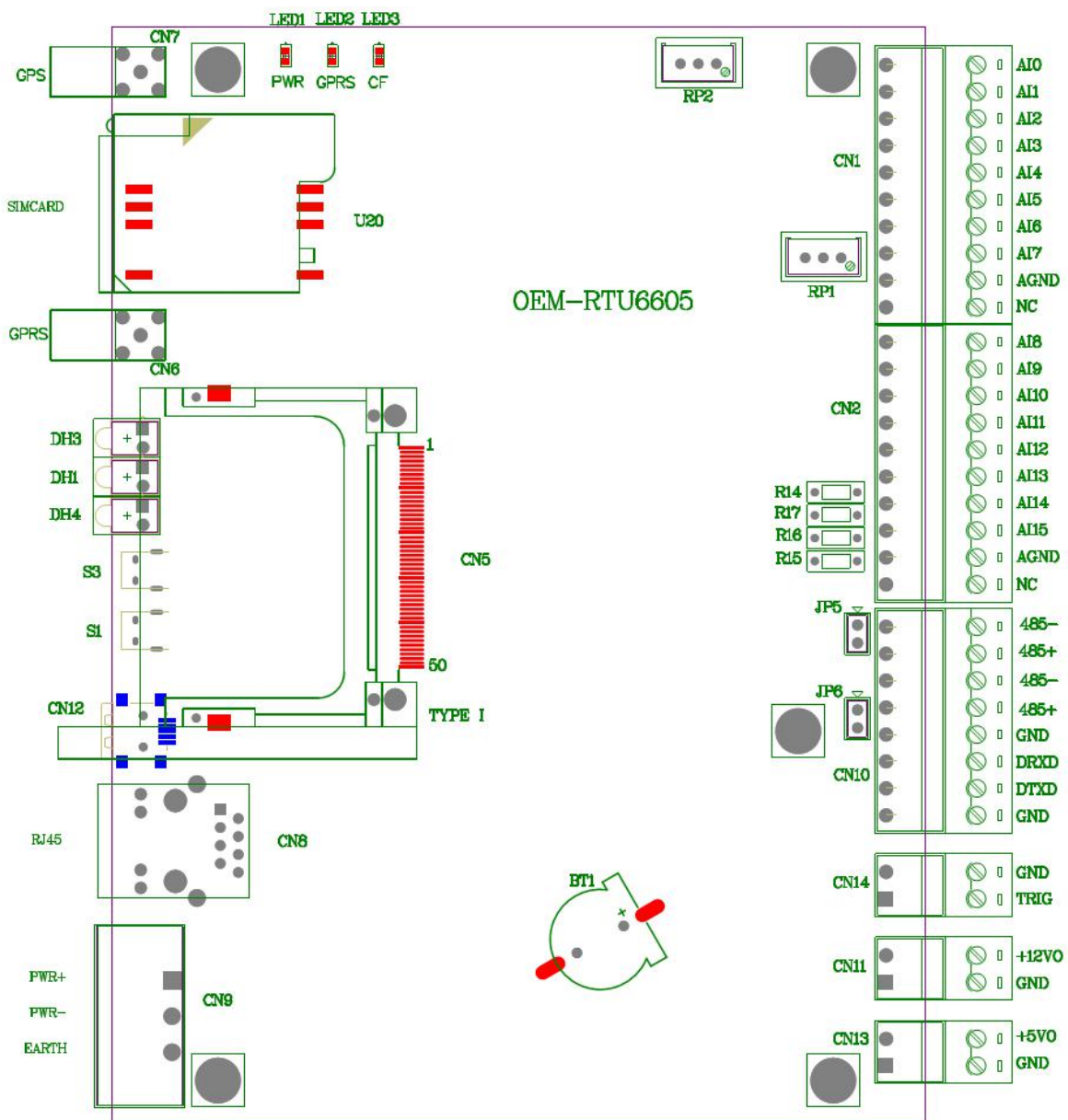
■ 1 产品简介

RTU6605 数据采集器是低功耗、便携式数据采集器，CPU采用ATMEL公司ARM9系列AT91SAM9263处理器，主频可达200MHz，带16路单端模拟量输入。可通过网口或串口RS232/485收发数据，具有GPRS通信功能和GPS定位功能，带CF存储功能，CF卡容量最大支持32GB。整板功耗仅为4W。可输出+12V和+5V直流电压，电流可达1A。本设备具有休眠功能，休眠状态下，电流可低至20mA，可通过外部中断唤醒，也可通过设定RTC时钟定时唤醒。

RTU运行嵌入式Linux2.6.30操作系统，可以同时处理多用户、多任务。并且方便客户根据需要进行产品二次开发。使用灵活方便。

2 板卡图示及特性

2.1 内部结构示意图



CN9 口：电源输入接口，输入电压为 12VDC，最大电流为 3A。

CN11 口：12V 输出接口，给外部传感器供电，最大供电电流 1A

CN13 口：5V 输出接口，给外部传感器供电，最大供电电流 1A

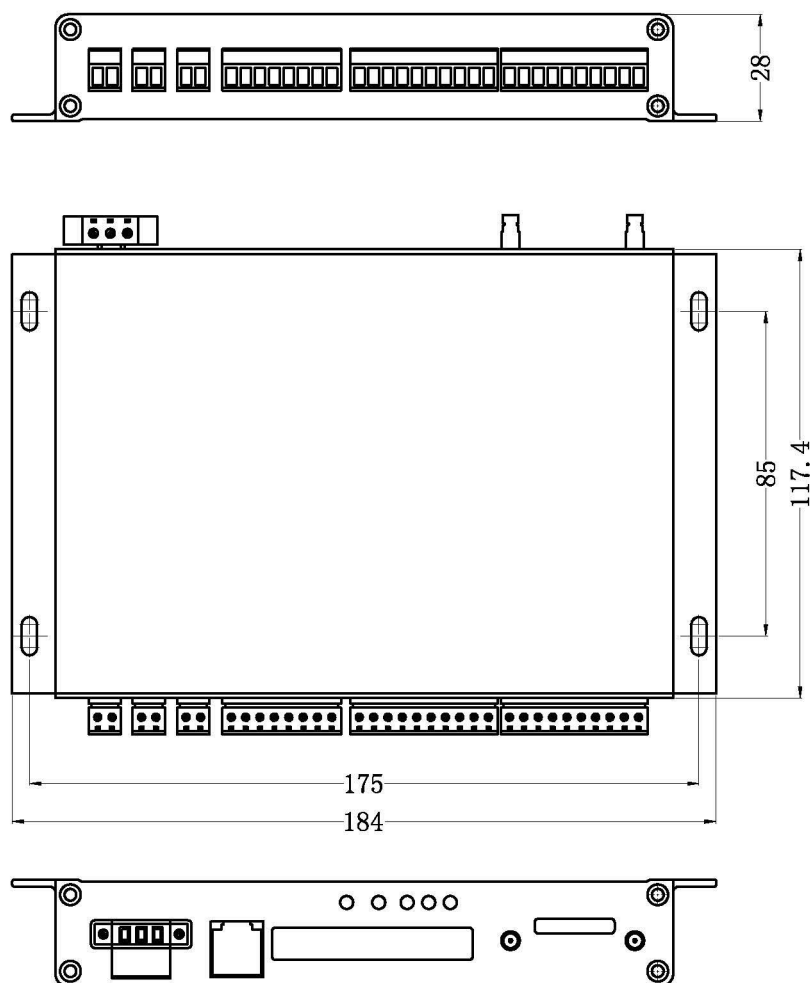
CN1、CN2 口：16 路单端模拟量输入。其中 AI0 为电源采集输入，采集电压范围为 0~12V（调整 R107 和 R106 可改变输入电压范围）；AI1~AI11 为 0~5V 电压采集；AI12~AI15 为 4~20mA 电流采集，内置 250R 下拉电阻；

CN10 口：3 路串口通信。其中有两路 RS485 接口，JP5、JP6 为 120R 终端电阻选择跳线；一路 RS232 串口，做调试串口使用，波特率固定为 115200bps；

CN14 口：数字量输入口，做触发用。干接点输入，开路：高电平；短路：低电平。

- CN8 口：10/100M 以太网接口。
- CN12 口：Mini USB 口，核心板程序烧写口。
- CN5 口：CF 卡接口，CF 卡容量最大 32GB。
- CN6 口：GPRS 天线接口。
- CN7 口：GPS 天线接口。
- U20：SIM 卡接口，可支持 GSM/WCDMA/HSPA 制式
- S1：用户自定义按键。
- S3：复位软启动按键。
- LED 指示灯：DH1：设备运行指示灯（绿色）
- DH3：GPRS 运行指示灯（绿色）
- DH4：电源指示灯（红色）
- RP1：AD 模拟量输入满度调节电位器
- RP2：AD 模拟量输入零点调节电位器

2.2 产品尺寸图



2.2 指标特性

模拟量信号

◆输入信号：模拟电压输入信号

◆输入量程：AI0为电源电压输入，量程为0V~12V；

AI1~AI11为电压输入，量程为0~5V电压采集；

AI12~AI15为电流输入，量程为4~20mA电流采集，内置250R下拉电阻

◆转换精度：16位

◆物理通道数：16路单端，

◆采样速率：1Ksps

2.3 硬件特性

1、网口：1个10/100M以太网口

2、串口：3个，其中1个调试RS232接口，2个用户RS485接口

3、USB口：1个从USB2.0全速接口，调试使用

4、CF卡：1个，最大容量支持32GB

5、电源接口：供电电压+12V（DC）

6、指示灯：3个，其中一个电源指示灯，1个设备运行指示灯，1个GPRS运行指示灯

7、按键：2个，一个复位按键，一个用户按键

8、GPRS模块+GPS模块，GPRS模块支持GSM/WCDMA/HSPA制式

9、1路数字量输入信号，干接点：悬空：高电平

接地：低电平

用作设备唤醒触发信号。

10、两路电源输出：+5V@1A，+12V@1A，可给外部传感器等设备供电

3 设备运行过程

按照设备连线图片接线后，上电，电源灯常亮，表示设备工作正常。本产品可使用超级终端通过调试串口连接本设备。下面对此种方法进行详细介绍。

方法一：使用超级终端通过调试串口访问

RTU6605 主板出厂时在用户 Flash 空间存放了一些简单的外设接口使用演示例程二进制代码，用户可以使用 PC 机串口终端登录主板并执行命令方式初步熟悉主板功能。用自制串口线将主板的调试串口与 PC 机连接起来。以下为在超级终端上测试说明。串口设置为“波特率 115200bps，8bit 数据位，无数据校验，1 位停止位，无流控”。

登录到主板

目前有两种方式通过 PC 机连接到 RTU6605 主板进行控制：通过自制串口线连接 CN10 的调试串口或 Telnet 进行网络登录。选择连接方式后，上电 10-40s 时间内即可进入系统运行状态。用户可输入用户名 root 和密码 root 登录。

1、串口电缆方式

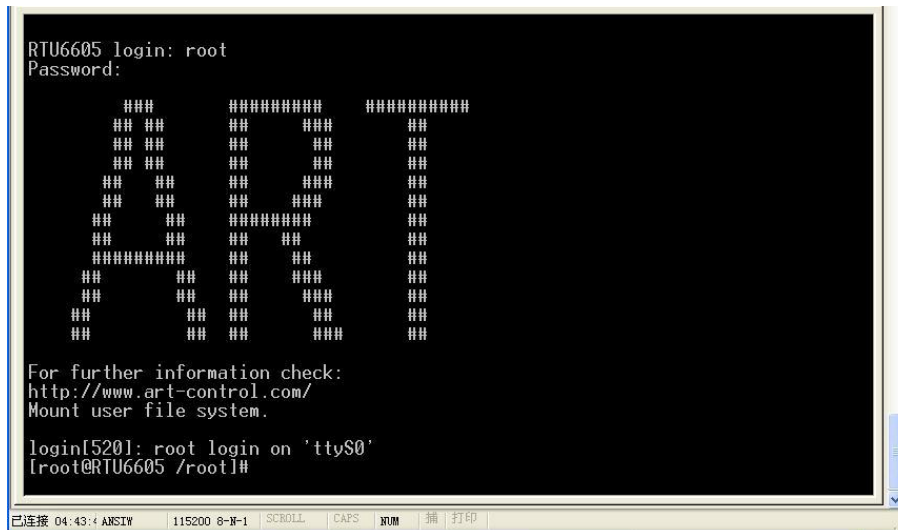
这种方式特别是调试程序阶段连接主板的最简单最方便的方式。通过自制串口线将 RTU6605 CN10 的调试串口与 PC 机 COM 口连接起来。然后设置串口终端程序，选择 Windows 中的超级终端程序。串口设置为“波特率 115200bps，8bit 数据位，无数据校验，1 位停止位，无流控”。



按回车激活控制台，输入用户名及密码登录 linux 系统。

Login: root Password: root

登陆后界面如下：



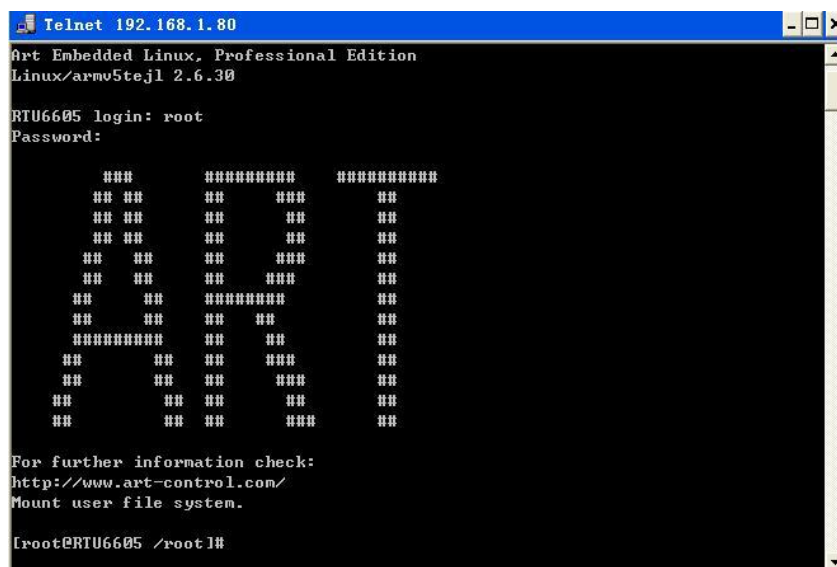
2、Telnet 方式

RTU6605 默认出厂 IP 地址为 192.168.1.80, 在串口服务器已启动正确运行情况下,用户可以通过交叉以太网电缆连接到 PC 开发主机后, 在 PC 机端通过输入命令 telnet 192.168.1.80 登录串口服务器进行操作, 登录用户名和密码如下:

Login: root Password : root



登陆后界面如下:



客户如果想修改以上显示, 进入/etc 目录下, 修改 motd、issue、issue.net 三个文件即可。motd 可以修改“ART”显示图形。issue 可以修改“For further information check: <http://www.art-control.com/>,” 信息。issue.net 可以修改“Art Embedded Linux”信息。

4 运用超级终端测试产品

首先，运用超级终端登录到主板（具体方法前面已经介绍，再此不再介绍），我们在用户Flash 空间（mnt/userdisk）存放了一些简单的外设接口测试例程，您可以通过运行这些例程，来熟悉本产品。如果没有例程，客户可自行通过U盘将光盘中例程拷贝到RTU6605中。

注意：本板卡具有VNC显示功能，可运行QT，但需安装QT库，光盘/mnt/userdisk下提供了QT库的压缩包qt.tar.bz，需要解压，命令如下：

```
[root@RTU6605 usrdisk]# tar xvf qt.tar.bz
```

解压完成后使用命令进入/opt 目录创建 Qt-4.5.3ARM 目录

```
[root@RTU6605 usrdisk]# cd /opt
```

```
[root@RTU6605 /opt]# mkdir Qt-4.5.3ARM
```

进入到新建的 Qt-4.5.3ARM 目录使用命令创建 qt 的链接库：ln -s /mnt/usrdisk/Qt/lib/ /opt/Qt-4.5.3ARM/lib，在 cd /mnt/usrdisk 目录下修改 userapp.sh 和 showdem_v2 的权限，并运行一下 userapp.sh 文件，则 VNC 可以正常使用。具体使用 QT 界面方法见“Qt+VNC 软件使用说明书”。

登录主板后，用命令“cd /mnt/usrdisk”切换程序所在目录。example 文件中的所有执行文件的权限设置为可读、可写、可执行（权限修改方法请查阅 Linux 命令）。用命令“ls -l”

可查看文件权限，修改完成后的界面如下：

```
[root@RTU6605 usrdisk]# chmod a+x * -R
[root@RTU6605 usrdisk]# ls -l
drwxr-xr-x 1 root root 2048 Feb 21 10:28 backup
drwxr-xr-x 1 root root 2048 Feb 21 16:17 example
-rwxr-xr-x 1 root root 50418 Feb 20 14:17 gprs-demo
drwxr-xr-x 1 root root 2048 Feb 20 14:18 lib
drwx--x--x 1 root root 2048 Jan 3 1970 lost-found
-rwxr-xr-x 1 root root 122 Feb 20 15:06 userapp.sh
[root@RTU6605 usrdisk]# cd example/
[root@RTU6605 example]# ls -l
drwxr-xr-x 1 root root 2048 Feb 21 16:11 ad7663
drwxr-xr-x 1 root root 2048 Feb 21 16:12 buzzer
drwxr-xr-x 1 root root 2048 Feb 21 16:13 dio
drwxr-xr-x 1 root root 2048 Feb 21 15:39 gprs-test
drwxr-xr-x 1 root root 2048 Feb 21 14:59 gps-test
drwxr-xr-x 1 root root 2048 Feb 21 16:15 hello
drwxr-xr-x 1 root root 2048 Feb 20 16:12 key
drwxr-xr-x 1 root root 2048 Feb 21 16:16 rtc
drwxr-xr-x 1 root root 2048 Feb 21 16:17 serial
drwxr-xr-x 1 root root 2048 Feb 21 16:00 wakeup-test
[root@RTU6605 example]# _
```

完成了上一步的操作后，方可开始测试该产品。用命令“cd /mnt/usrdisk/example”切换测试程序所在目录。此时输入命令“ls”，即可看到改本路中包含的测试例程。

6.1 休眠唤醒测试

用 cd 命令进入/mnt/usrdisk/example/wakeup-test 目录,用命令“./gpio-control”运行此程序。显示如下图：

```

[root@RTU6605 wakeup-test]# ls
gpio-control      libPIODLL_RTU6xxx.so
[root@RTU6605 wakeup-test]# ./gpio-control
./gpio-control: error while loading shared libraries: libPIODLL_RTU6xxx.so: cannot
open shared object file: No such file or directory
[root@RTU6605 wakeup-test]# export LD_LIBRARY_PATH=$LD_LIBRARY_PATH:/mnt/usrdisk
/example/wakeup-test
[root@RTU6605 wakeup-test]# ./gpio-control

Select number for DIO fuction
0.SIM5320E Power Supply(Control +4.2v).
1.Power On or Off Sequence
2.Reset SIM5320E Modules.
3.System Sleep(Control +5v).
4.Control +12v Output.
5.Get +12v Gpio Status
6.Get +5v Gpio Status
Press other key or Ctrl+C to exit :
[root@RTU6605 wakeup-test]#

```

选择“0”，则可以设置 GPRS 模块（SIM5320）的供电电源关还是闭，图中打印如下：

“Input value(power supply off=0, on=1):”其中 0：表示关闭，1：表示打开

选择“1”，则可以设置 GPRS 模块（SIM5320）的控制关闭还是打开，图中打印如下：

“Input power value(poweroff=0, on=1):”其中 0：表示关闭，1：表示打开

选择“2”，则可以控制 GPRS 模块（SIM5320）复位。

选择“3”，则可以设置底板+5V 电源关还是闭，图中打印如下：

“Input value(sleep=1, wakeup=0):”其中 1：表示关闭，0：表示打开

选择“4”，则可以设置底板+12V 电源是否输出，图中打印如下：

“Input value(valid=1, invalid=0):”其中 1：表示输出，0：表示不输出

选择“5”，则获得+12V 输出控制引脚状态，图中打印如下：

“+12v GPIO Curret Value = 0”表示无输出

“+12v GPIO Curret Value = 1”表示有输出

选择“6”，则获得+5V 输出控制引脚状态，图中打印如下：

“+5v GPIO Curret Value = 0”表示+5V 有电压

“+5v GPIO Curret Value = 1”表示+5V 无电压

通过选择上述方法将所有供电电平关闭后，运行命令 `echo mem>/sys/power/state` 即可进入深度睡眠模式，按 S1 按键或 TRIG 触发信号可唤醒设备。也可通过外部 RTC 定时中断唤醒设备（方法见 2、rtc 测试中的第 3 条）。唤醒后再执行 `./gpio-control` 控制各个模块运行，恢复正常状态。

注：用 `Ctrl+C` 可以结束该命令，即退出该程序。

6.2 RTC 测试

核心板有纽扣电池的情况下，先校准时间，RTU6605 有两种时间设置，一种是系统时间，另外一种一种是 RTC（实时钟）时间。使用命令 `date` 可以查询和设置系统时间。使用命令 `hwclock` 可以查询和设置 RTC 时间。

1. 设置系统时间

输入命令 `date MMDDhhmmYYYY` 后面 12 位字母直接写数字即可，例如输入命令 `date`

01201542014 代表将系统时间改为 2014 年 01 月 20 日 15 点 42 分，其中：

MM=月、DD=日期、Hhmm=小时和分钟、YYYY=年

2. 设置 RTC 时间

输入命令 `hwclock -w` 表示将系统时间备份到 RTC

输入命令 `date;hwclock` 表示可以同时看系统和 RTC 时钟

下图中演示了如何设置系统时间和 RTC 时间：

```

[root@RTU6605 flash]#
[root@RTU6605 flash]# date
Mon Jan 20 15:41:05 CST 2014
[root@RTU6605 flash]# hwclock
Mon Jan 20 15:41:10 2014  0.000000 seconds
[root@RTU6605 flash]# date 012015422014
Mon Jan 20 15:42:00 CST 2014
[root@RTU6605 flash]# hwclock -w
[root@RTU6605 flash]# date;hwclock
Mon Jan 20 15:42:17 CST 2014
Mon Jan 20 15:42:16 2014  0.000000 seconds
[root@RTU6605 flash]#
    
```

断电重启系统，输入命令查看时间是否保持。

命令方式将系统时间和实时时钟同步：`# hwclock -s`

3. 系统进入休眠，使用 rtc 设置多长时间之后唤醒(0-60min 可设置)

执行下面命令：

`# ./rtc-set-alarm 5` (5 为实例数字，执行上述命令为 5 分钟以后进行唤醒，如果唤醒后没有重新设定下次唤醒时间，系统将会在在 3 分钟以后会进行复位)

6.3 蜂鸣器测试

```

[root@RTU6605 example]# ls
ad7663      dio          gps-test    key          serial
buzzer      gprs-test   hello       rtc          wakeup-test
[root@RTU6605 example]# cd buzzer/
[root@RTU6605 buzzer]# ls
buzzer-demo
[root@RTU6605 buzzer]# ./buzzer-demo

Select a number of menu, other key to exit.
 1.one short beep.
 2.two short beep.
 3.long beep.
 4.quit this program.
Choose : _
    
```

6.4 Key 测试/DIO 测试

这两部分测试原理一样，测试 dio 时可以短接 TRIG 和 GND。

```
[root@RTU6605 example]# cd key/
[root@RTU6605 key]# ls
keytest
[root@RTU6605 key]# ./keytest
Data is available now.
count = 1
type = 1
                                code = 273
                                value = 1
type = 0
                                code = 0
                                value = 0
Data is available now.
```

```
count = 2
type = 1
                                code = 273
                                value = 0
type = 0
                                code = 0
                                value = 0
Data is available now.
count = 3
type = 1
                                code = 273
                                value = 1
type = 0
                                code = 0
                                value = 0
```

```
[root@RTU6605 example]# cd dio/
[root@RTU6605 dio]# ls
diotest
[root@RTU6605 dio]# ./diotest
Data is available now.
count = 1
type = 1
                                code = 272
                                value = 1
type = 0
                                code = 0
                                value = 0
Data is available now.
count = 2
type = 1
                                code = 272
                                value = 0
type = 0
                                code = 0
                                value = 0
```

6.5 ADC 测试

用 cd 命令进入/mnt/usrdisk/example/ad7663 目录，用命令“./adc-demo”运行此程序。如下图：

```
[root@RTU6605 ad7663]# ls
adc-demo
[root@RTU6605 ad7663]# ./adc-demo

-->freq: 47.994671
0 ~ +5v, ADData = 0x0, ADValue[0] = 0.000mv
0 ~ +5v, ADData = 0x0, ADValue[1] = 0.000mv
0 ~ +5v, ADData = 0x0, ADValue[2] = 0.000mv
0 ~ +5v, ADData = 0x0, ADValue[3] = 0.000mv
0 ~ +5v, ADData = 0x0, ADValue[4] = 0.000mv
0 ~ +5v, ADData = 0x0, ADValue[5] = 0.000mv
0 ~ +5v, ADData = 0x0, ADValue[6] = 0.000mv
0 ~ +5v, ADData = 0x0, ADValue[7] = 0.000mv
0 ~ +5v, ADData = 0x0, ADValue[8] = 0.000mv
0 ~ +5v, ADData = 0x0, ADValue[9] = 0.000mv
0 ~ +5v, ADData = 0x0, ADValue[10] = 0.000mv
0 ~ +5v, ADData = 0x0, ADValue[11] = 0.000mv
4 ~ 20mA, ADData = 0x0, ADValue[12] = 0.000mA
4 ~ 20mA, ADData = 0x0, ADValue[13] = 0.000mA
4 ~ 20mA, ADData = 0x0, ADValue[14] = 0.000mA
4 ~ 20mA, ADData = 0x0, ADValue[15] = 0.000mA

-->freq: 48.472069
0 ~ +5v, ADData = 0x0, ADValue[0] = 0.000mv
0 ~ +5v, ADData = 0x0, ADValue[1] = 0.000mv
0 ~ +5v, ADData = 0x0, ADValue[2] = 0.000mv
0 ~ +5v, ADData = 0x0, ADValue[3] = 0.000mv
0 ~ +5v, ADData = 0x0, ADValue[4] = 0.000mv
0 ~ +5v, ADData = 0x0, ADValue[5] = 0.000mv
0 ~ +5v, ADData = 0x0, ADValue[6] = 0.000mv
0 ~ +5v, ADData = 0x0, ADValue[7] = 0.000mv
0 ~ +5v, ADData = 0x0, ADValue[8] = 0.000mv
0 ~ +5v, ADData = 0x0, ADValue[9] = 0.000mv
0 ~ +5v, ADData = 0x0, ADValue[10] = 0.000mv
0 ~ +5v, ADData = 0x0, ADValue[11] = 0.000mv
4 ~ 20mA, ADData = 0xe, ADValue[12] = 0.004mA
4 ~ 20mA, ADData = 0xb, ADValue[13] = 0.000mA
4 ~ 20mA, ADData = 0x0, ADValue[14] = 0.000mA
4 ~ 20mA, ADData = 0x0, ADValue[15] = 0.000mA
```

超级终端会不停打印 16 路 AD 采集数据信号采集值，其中 ADValue{0} 中的信号采集电压为 0-12V，ADValue{0: 11} 中的信号采集电压为 0-5V，ADValue{12: 15} 中的信号采集流为 0-20mA

注：用 Ctrl+C 可以结束该命令，即退出该程序。

6.6 通信以太网测试

RTU6605 有 1 个网口 LAN，使用如下方法测试：

(1) 用交叉或直连网线将 RTU6605 的网口与电脑的网口连接后，在电脑上用控制台窗口测试网口。进入控制台命令窗口：“开始”->“运行”->“cmd+回车”，输入命令“ping 192.168.x.xxx -t”；

注意：将电脑上的 IP 地址和子网掩码和 RTU6605 设置在同一个子网；

(2) 通过 ftp 连接到主板来验证网口的功能，通过 IE 输入 ftp://192.168.x.xxx ，连接进入 RTU6605 主板，或通过 FTP 软件访问 RTU6605 主板，两方互相传输数据，查看数据传输是否正常；192.168.x.xxx 为 RTU6605 的 IP 设置，可在超级终端使用 ifconfig 命令查看。（若无法正常连接，将 PC 机的防火墙关闭重新连接）。

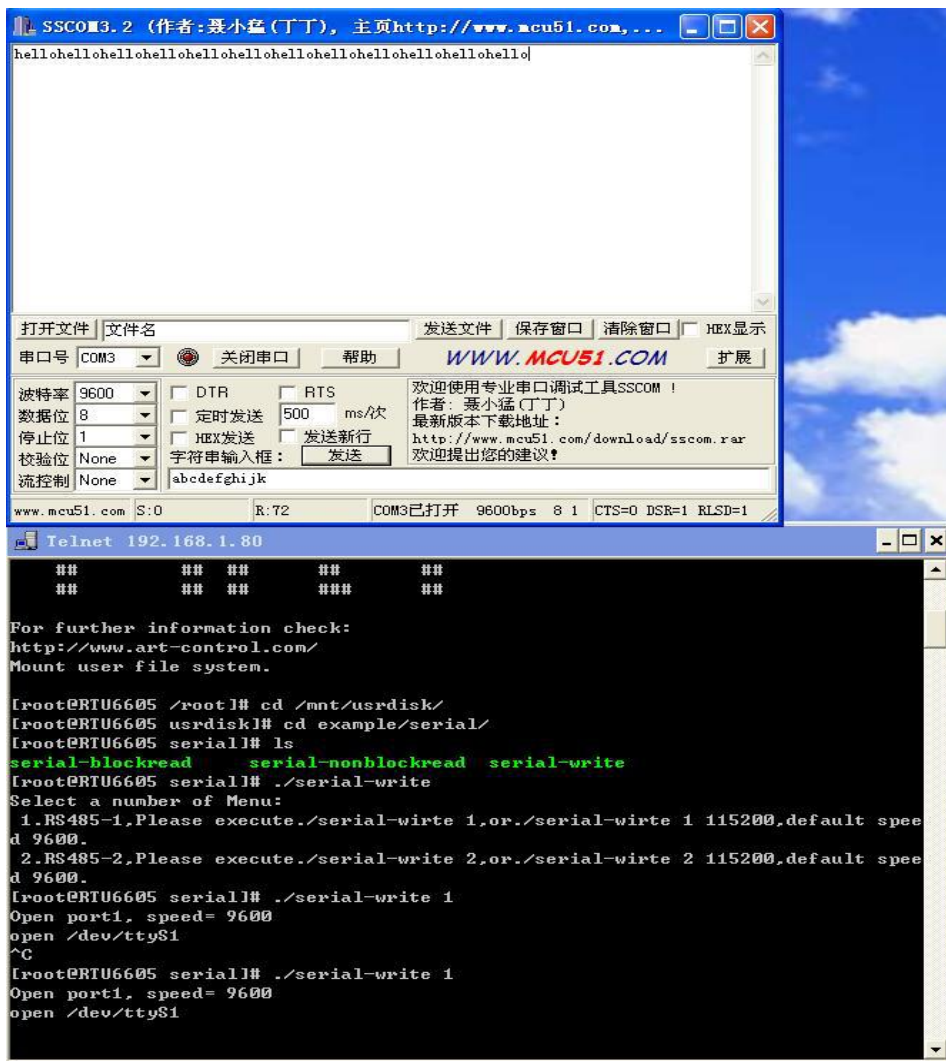
6.7 485 串口测试

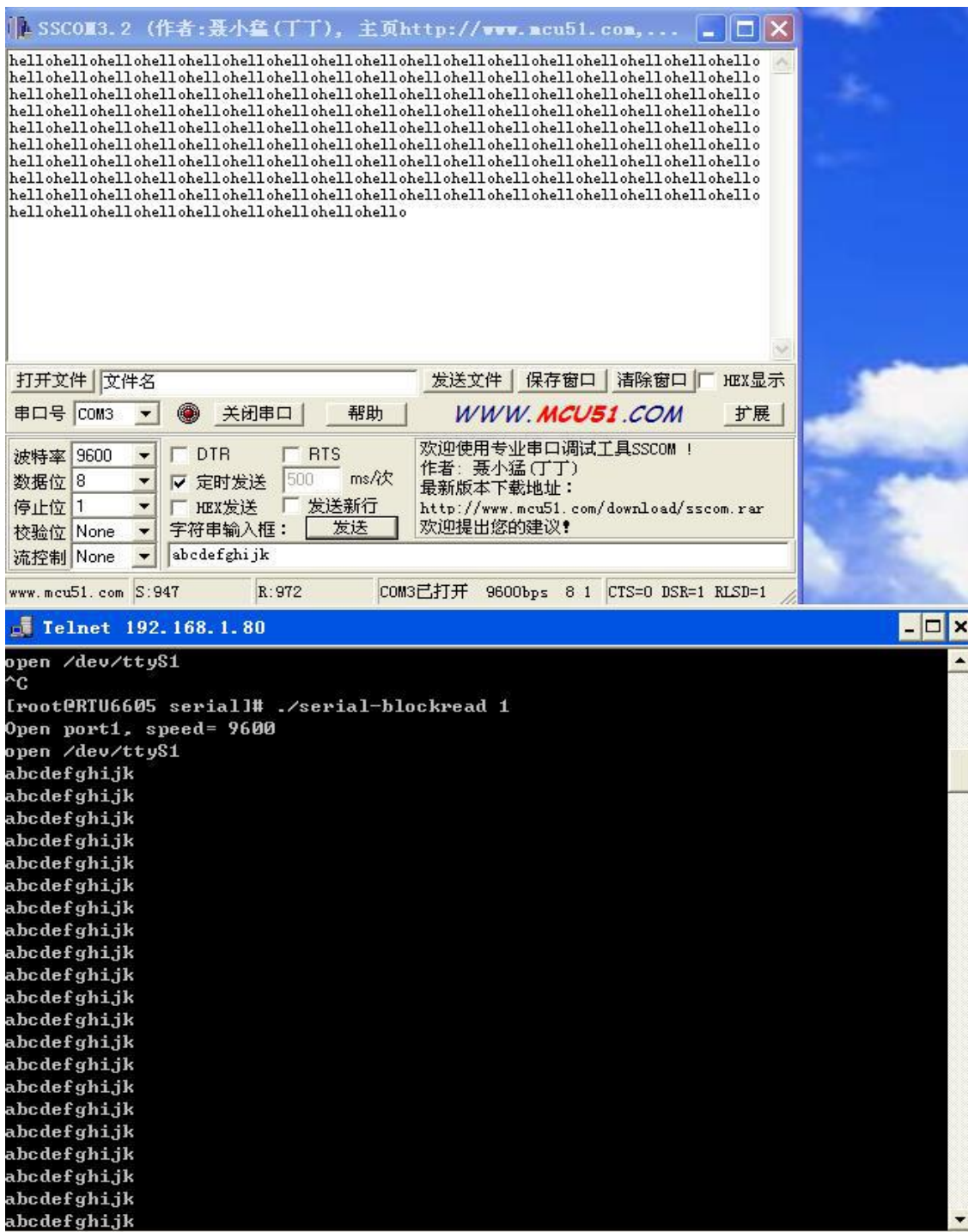
RTU6605 有两路 485 接口，使用前请根据以下表格制作好转接模块。

CN10 的管脚定义表格：

编号	引脚定义	备注
1	GND	接地
2	RS232-DTXD	调试串口发送
3	RS232-DRXD	调试串口接收
4	GND	接地
5	RS485-N	RS485 数据发送
6	RS485-P	RS485 数据接收
7	RS485-N	RS485 数据发送
8	RS485-P	RS485 数据接收

485-1 写测试：(注意配置 windows 下串口波特率等参数)





6.8 CF 卡存储测试

需要通过命令测试。CF 卡不支持热插拔，必须在上电开机前插入相应接口，这三个设备装载在 /mnt 设备中，注意设备中的文件格式应为 fat32 或 fat16 等格式，ntfs 格式不识别。在超级终端对话框输入命令如下：

- cd /mnt/ 表示进入 mnt 目录下
- ls 表示显示当前目录下的文件

ls cfcards/ 表示显示 cfcards 文件夹下的文件

输入命令进入相应设备后，可以进行复制（cp）、剪切（mv）、删除（rm）等操作，如输入命令 cp 将复制一个文件从一个存储设备到另一个存储设备中，复制完毕后将存储设备拔下放到电脑上观看是否成功，或者通过 ftp 登录到 RTU6605 可以观察到图形界面。

如操作命令为：

第一步输入命令 cp /root/说明.txt /mnt/cfcards/

表示将 root 目录下的“说明.txt”文件拷贝到 cfcards 卡的目录下。

第二步输入命令 cd /mnt/cfcards/ 表示进入 cfcards 目录。

第三步输入命令 ls 表示显示 cfcards 目录下的文件

完成上述命令之后将在 cfcards 目录下看到拷贝过来的文件“说明.txt”如下图所示界面：

```

Serial-COM2 (5) - 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-COM2 (5)
??                               exe
ARM8603(v6.02)???????(v6.021).pdf  moxa
Downloads                         moxa1
NANDFLASH                         q2344EXE
PCH2153_A                          q2EXE
WINCE9263_v100_20110817           rs232
windowsCE?????                    sc5083
[root@SC5083 sdcard]# cp /mnt/sdcard/?? /mnt/cfcards
cp: omitting directory /mnt/sdcard/??
[root@SC5083 sdcard]# cp /mnt/sdcard/?? /mnt/cfcards/
cp: omitting directory /mnt/sdcard/??
[root@SC5083 sdcard]# cp /mnt/sdcard/PCH2153_A /mnt/cfcards/
cp: omitting directory /mnt/sdcard/PCH2153_A
[root@SC5083 sdcard]# cp /mnt/sdcard/ /mnt/cfcards
cp: omitting directory /mnt/sdcard
[root@SC5083 sdcard]# cd /
[root@SC5083 /]# ls
bin      etc      lib      mnt      proc     sbin     tmp      var
dev      home    linuxrc  opt      root     sys      usr
[root@SC5083 /]# cd /
[root@SC5083 /]# cd /root/
[root@SC5083 /root]# ls
678.txt 说明.txt
[root@SC5083 /root]# cp /root/说明.txt /mnt/cfcards/
[root@SC5083 /root]# cd /mnt/cfcards/
[root@SC5083 cfcards]# ls
2011.12.7 ??????.xls 678.txt 说明.txt
[root@SC5083 cfcards]#
就绪                               Serial: COM2  28, 23  28行, 69列  VT100  大写  数字

```


附录

Linux测试操作常用命令：

ls 以默认方式显示当前目录文件列表

cd dir 切换到当前目录下的dir目录

cd 切换到根目录

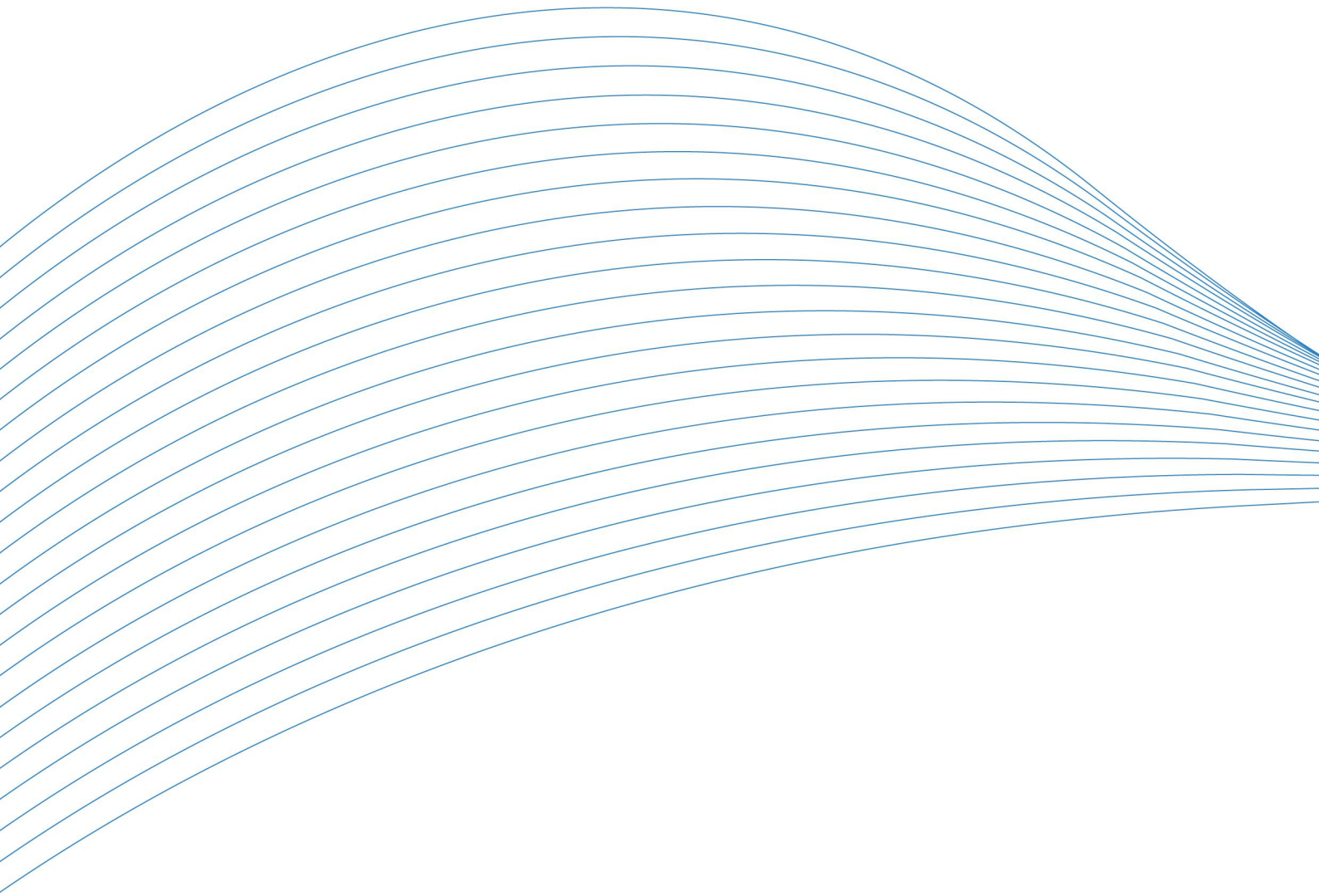
cd .. 切换到到上一级目录

cp <source> <target> 将文件source复制为target

ping 192.168.1.121 测试与主机192.168.1.121的网络连接是否正常

pwd 显示当前工作目录

ctrl+c 终止当前程序运行



北京阿尔泰科技发展有限公司

服务热线：400-860-3335

邮编：100086

传真：010-62901157