

RTU3210

用户手册



阿尔泰科技发展有限公司

产品研发部修订

版权声明

本产品是由北京阿尔泰科技发展有限公司（ART Control）开发，受知识产权保护。任何人未经授权不得加以仿冒、盗用、非法拷贝。

此份文件内所述得内容，除了商标、产品和软件名称外，其余皆不得以任何形式复制、转换、重述后储存在任何形式的系统中。除非经过阿尔泰科技发展有限公司的书面同意，否则不得以任何形式或文字转译本手册中所述涉及知识产权的内容。

出现在本手册中的产品、公司名称，或属已注册商标或版权声明，其权利由其后所代表的公司所有，除了用作说明和解释用途外，这些有版权或已注册商标、产品和公司名称不得仿冒。

法律责任

这本手册仅作参考之用，不作任何形式的保证。此文件主要目的在于提供使用者使用安装本产品的相关资讯，作为参考文件之用。使用者若沿用本手册内容作其他方面的使用参考而导致任何权益、产品等损害的话，本公司不负任何责任，同时为产品更新之需要，本公司将保留修改本手册的权利，不再另行通知，未按本手册使用后果自负。

目 录

1 简述.....	3
1.1 概述.....	3
1.2 产品特征.....	3
1.3 产品包装核对表.....	4
1.4 安装指导.....	4
1.4.1 软件安装说明.....	4
1.4.2 硬件安装说明.....	4
2 产品硬件说明.....	5
2.1 产品端子分布.....	5
2.2 模拟量输入.....	6
2.3 数字量输出.....	6
2.4 数字量输入.....	7
2.5 RS485 和 RS232 通信.....	7
2.6 电源.....	8
3 设备配置.....	9
3.1 本地串口配置.....	9
3.1.1 进入本地串口配置模式的方法.....	10
3.1.2 配置模式进入确认.....	11
3.1.3 配置模式的退出.....	11
3.1.5 AT 配置参数协议.....	13
3.2 短信配置.....	15
4 功能设置说明.....	16
4.1 导出配置.....	16
4.2 导入配置.....	16
4.3 复位 DTU 模块.....	16
4.4 恢复出厂设置.....	16
4.5 软件版本号 (SWVER)	16
4.6 设备名称(DTUNAM).....	16
4.7 SIM 卡号码 (PHON)	16
4.8 工作模式 (MODE)	16
4.9 主中心服务器的参数 (SVRIP, SVRPORT, CNTMODE)	17
4.10 次数据中心服务器的参数(SVR1IP1,SVR1PORT1,CNTMODE1).....	17
4.11 一批内目标重连次数、一批内目标重连间隔、两批间目标重连中断间隔(TRYCNT, TRYTIM, TRYSPAC)	17
4.12 心跳发送/接收间隔时间 (BEATTIM)	18
4.13 心跳包数据设置 (BEATDATA)	18
4.14 帧间隔时间和数据包最大长度 (SERS, MTU)	18
4.15 短信认证.....	18
4.16 登陆密码 (DTUPWD)	18
4.17 调试信息 (DBGINF)	18
5 RTU3210 测试程序说明.....	20
6 故障诊断.....	23

1 简述

1.1 概述

RTU3210 是基于 GPRS 无线数据传输终端设备，提供模拟量数据采集、数字量数据采集和模拟量数据输出，可以方便的实现远程、无线、网络化的通信方式。该设备轻松实现与 Internet 的无线连通。

RTU3210 具有覆盖范围广（移动网络覆盖范围，能使用移动电话的地方就可以使用）、组网方便快捷（安装即可使用）、运行成本低（按流量计费）等诸多优点。

1.2 产品特征

- ◆ 4 路 16bit 单端隔离模拟量输入（0~20mA），总采样频率：10Hz；
- ◆ 2 路湿节点输入（高电平电压范围：5VDC~24VDC、低电平电压范围：0VDC~）；
- ◆ 4 路继电器数字量输出（30VDC/2A 或 125VAC/0.6A）；
- ◆ 状态灯：电源指示灯、程序控制运行灯、网络连接指示灯；
- ◆ 支持多数据中心；
- ◆ 支持数据中心 IP 地址访问；
- ◆ 数据终端支持 GPRS 模式、本地串口通信、休眠模式三种工作方式；
- ◆ 支持断线自动重连功能；
- ◆ 支持本地图形界面配置与维护；
- ◆ 带有 RS-232/485 接口；
- ◆ 多重软硬件可靠设计，看门狗技术使设备安全运行；
- ◆ 单 +7V~+26V 宽范围供电（推荐 +9V~+12V ），休眠模式下电流可低至 12VDC/200uA，正常工作模式下平均电流在 12VDC/50mA；
- ◆ 电源适配器：推荐 12VDC/500mA
- ◆ 工作温度：-20°C ~ +70°C；
- ◆ 工作湿度：90%

如下图所示：



1.3 产品包装核对表

打开 RTU3210 模块包装后, 你将会发现如下物品:

- 1、RTU3210 模块一个
- 2、GSM 吸盘天线一个
- 3、ART 软件光盘一张, 该光盘包括如下内容 :
 - a) 本公司所有产品驱动程序, 用户可在 GPRS 目录下找到 RTU3210 模块驱动程序;
 - b) 用户手册 (pdf 格式电子文档);

1.4 安装指导

1.4.1 软件安装说明

在不同操作系统下安装 RTU3210 模块的方法一致, 在本公司提供的光盘中含有安装程序 Setup.exe, 用户双击此安装程序按界面提示即可完成安装。

1.4.2 硬件安装说明

使用移动运营商的GPRS 网络, 请购买该运营商的SIM 卡。在安装SIM 卡前, 首先要把RTU3210外壳上的SIM 卡抽屉取出 (SIM 卡抽屉位置下图1.4.2所示, 取出时用一个尖锐物体 (比如圆珠笔尖) 按压抽屉旁的黄色小点, 使抽屉弹出, 取出SIM 卡抽屉, 抽屉取出后, 把SIM 卡放在抽屉中, 再把抽屉插回模块中。

放入SIM卡后将串口线与模块相连即完成硬件安装。

注意: 在模块通电的情况下严禁插拔SIM 卡。



图 1.4.2 SIM 卡抽屉

2 产品硬件说明

2.1 产品端子分布

产品端子分布图如图 2.1 所示。

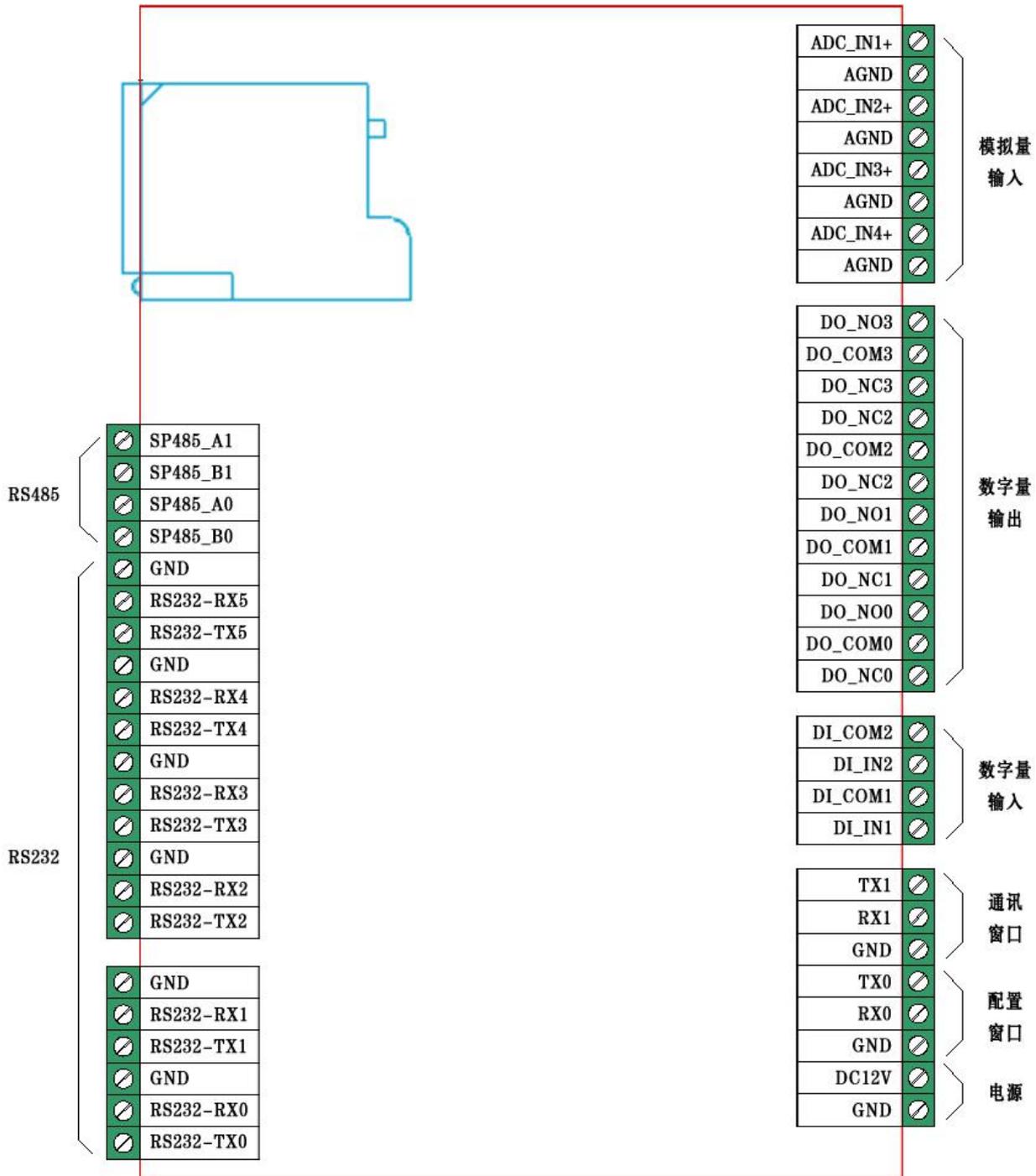


图 2.1

2.2 模拟量输入

RTU3210 模拟量输入，提供 0~20mA 的量程。

连接时，4 路模拟输入信号正端接到 ADC_IN1+~ADC_IN4+端，其模拟输入信号负端接到 AGND 端，具体连接方法如图 2.2:

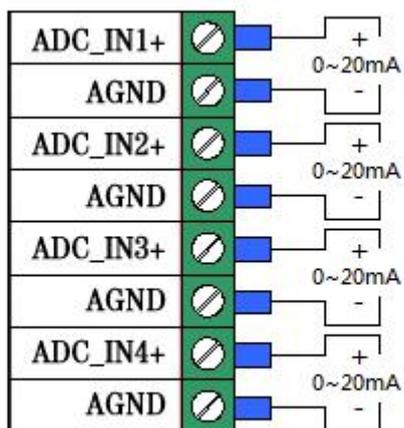


图 2.2

注意：当进行 AD 模拟量采集时，必须先给 RTU3210 模块供电，再给 AD 模拟量信号输入端接入外加信号，才能保证有效采集。

2.3 数字量输出

RTU3210 带有 4 路继电器数字量输出。

连接方式如图 2.3,

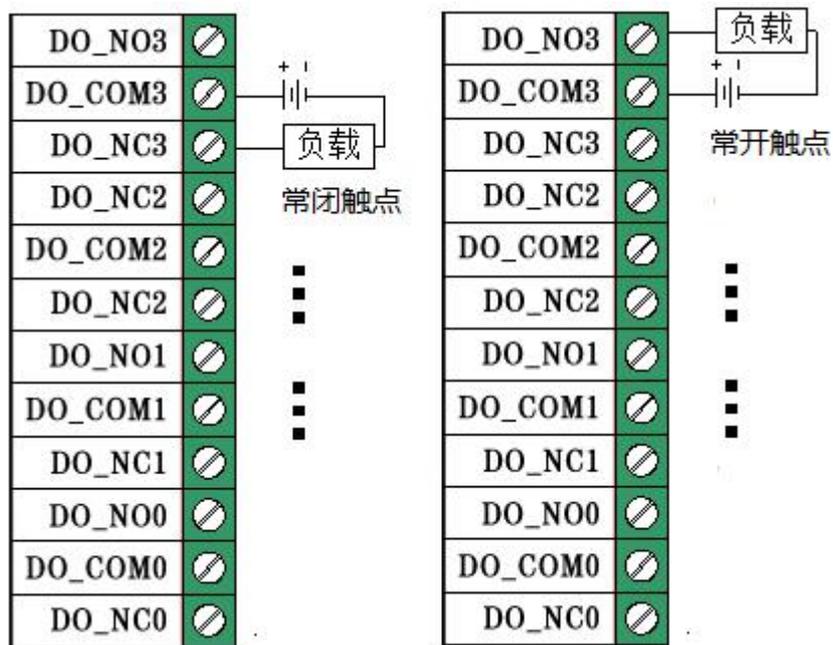


图 2.3

2.4 数字量输入

RTU3210 的 2 路湿节点数字量输入。输入连接方法如下面的图所示，如图 2.4-1。

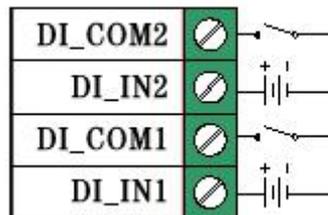


图2.4-1

2.5 RS485 和 RS232 通信

RTU3210 提供 RS485 和 RS232 通信接口，接口标识等请参见产品端子分布图。

RX0/TX0 为配置串口，固定波特率 115200、8 位数据位、1 位停止位、无校验

RX1/TX1 为主通讯串口，固定波特率 115200、8 位数据位、1 位停止位、无校验

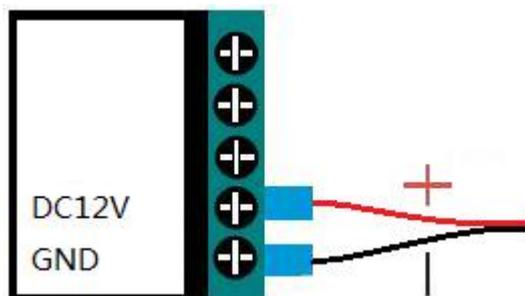
RS232_RX0/RS232_TX0—RS232_RX5/RS232_TX5 为从通讯串口，波特率可配置（1200~9600）、8 位数据位、1 位停止位、无校验，目前可用串口为 RS232_RX4/RS232_TX4—RS232_RX5/RS232_TX5

RS485_A0/RS485_B0—RS485_A1/RS485_B1 为 485 接口，目前该功能不可用

RTU-3210 实现了通讯串口（RX1/TX1）和可用串口（RS232_RX4/RS232_TX4—RS232_RX5/RS232_TX5）之间的不同波特率之间的相互收发数据，具体使用方法参见**本地串口模式**

2.6 电源

电源连接示意图如下图，DC12V 与 GND 连接供电电源。



3 设备配置

有 2 种方法可对模块进行配置：本地串口配置和短信配置。

3.1 本地串口配置

RTU3210功能强大，有很多配置参数，为此我们提供了两种方便的配置方式：本地串口配置和短信配置。其中本地串口配置方式包括“字符配置方式”和“图形配置方式”。其中字符配置方式不需要专用工具，只需一个串口调试工具即可，该方式直接使用配置命令操作模块。图形配置使用专用配置工具（软件与产品配套提供），软件界面友好并且使用方便。从本质上来说图形配置也是用配置命令来设置模块的，只不过配置工具完成了所有命令的发出和解析。所以用户也可以编写自己的配置工具。

整个配置流程如图 3.1 所示，下面的内容将按流程顺序分别介绍各个操作步骤，为了使您可以方便正确的配置和读取这些参数，请仔细阅读这些的内容。

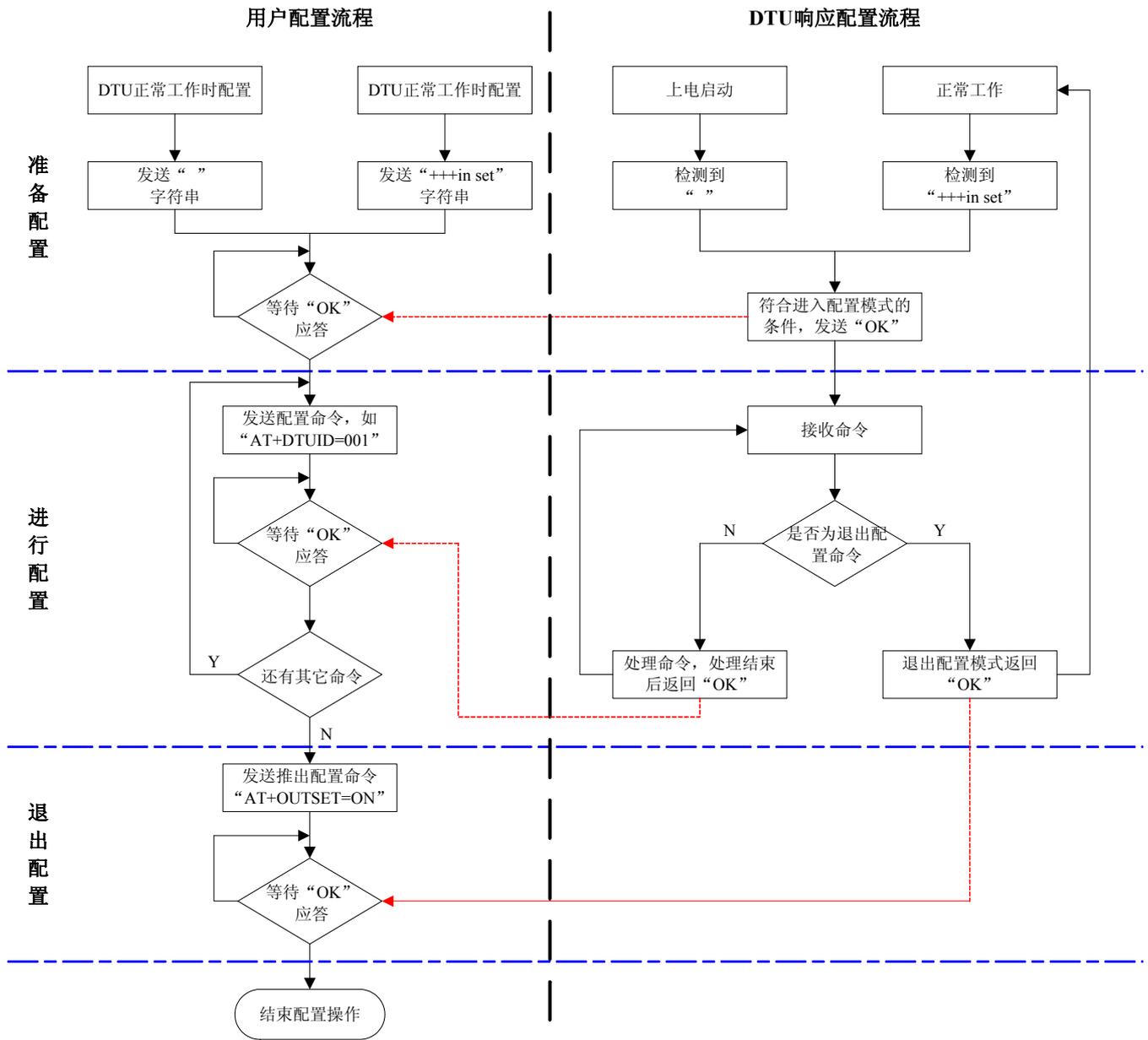


图 3.1

备注: 本地和短信配置: 模块只能同时处理一条命令, 在该命令处理结束前模块不接受新的命令。也就是说命令配置必须逐条进行, 即一条指令有了操作结果后才能进行下一条命令的操作, 否则模块将抛弃后面的指令。

3.1.1 进入本地串口配置模式的方法

该方式适合工作人员在设备安装现场调试时使用, 或者是用户设备对RTU3210的自动配置。硬件连接如图 3.1.1 所示, 需将模块设备与电脑的串口连接。



图 3.1.1 本地串口配置示意图

进入本地串口配置模式有两种方式，如下所述：

- 在模块上电时：根据图 3.1.1 所示的配置流程可知，模块在上电时会检测串口上是否有ASCII 码为“ ”（空格，十六进制数为0x20）的数据出现，有则认为用户要求进入配置模式。所以我们只需要在模块上电前，通过串口不断向模块发送空格字符串，对应的HEX 值为“0x20”（按住键盘空格键，波特率115200、8 位数据位、1 位停止位、无校验），然后给模块通电，即可进入配置模式。由这种方式进入配置模式，默认是打开调试信息功能的（有回显，方便用户使用超级终端等工具进行配置）。
- 在模块正常工作时：如果模块正处于正常通信状态，那么通过串口向模块发送++ in set字符串命令（波特率等数据格式为模块工作值），可使模块退出当前工作模式，进入配置模式。

3.1.2 配置模式进入确认

如果成功进入配置模式，模块将返回字符串“OK”（大写字母）。

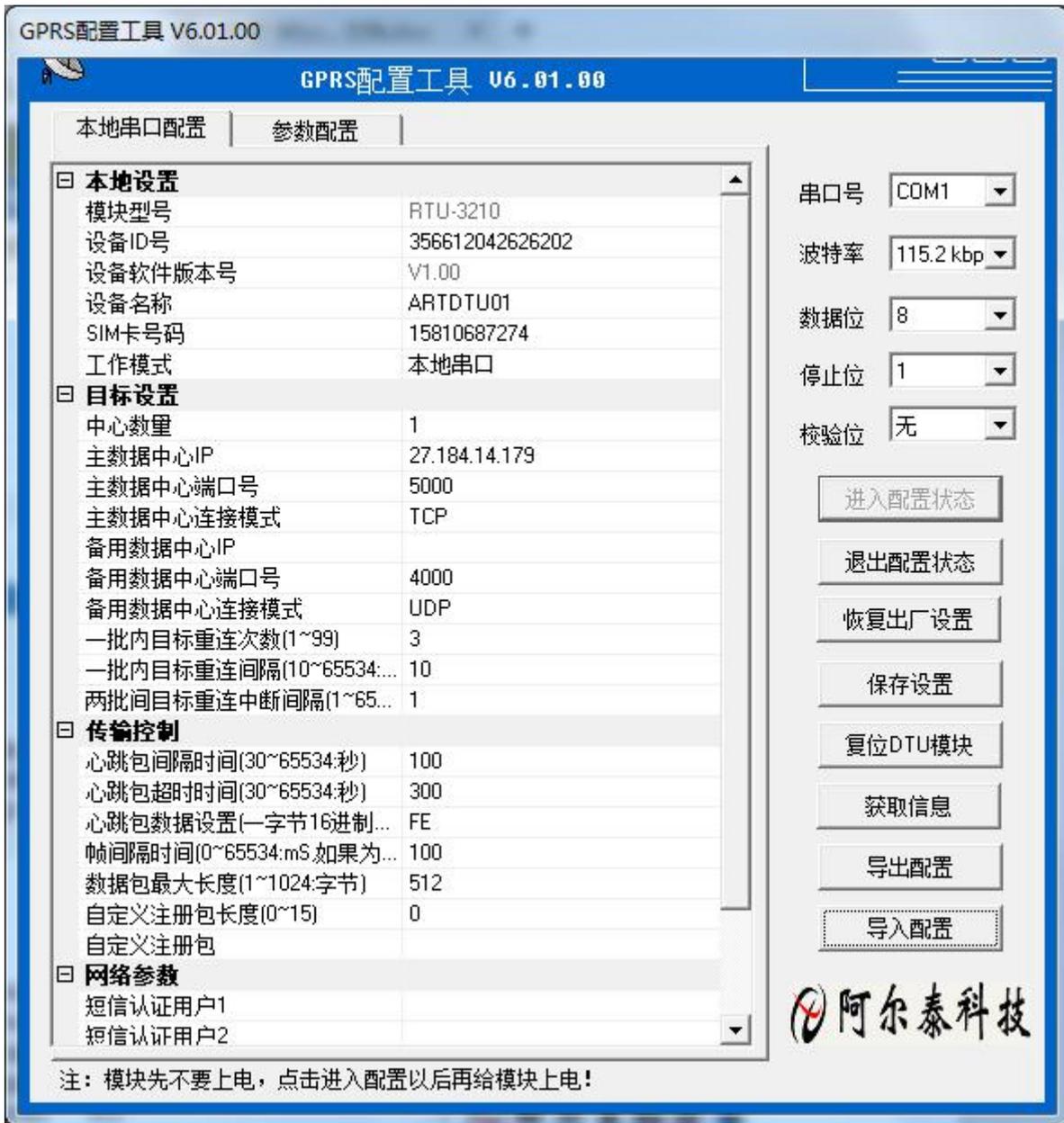
3.1.3 配置模式的退出

RTU3210配置结束后，如果要进入设置好的工作模式，则需要通过串口或远程的服务器向模块发送控制命令中的“退出配置模式”命令（OUTSET）。如果之前的设置不影响一些关键参数，系统将直接进入工作模式，否则将自动复位模块系统。

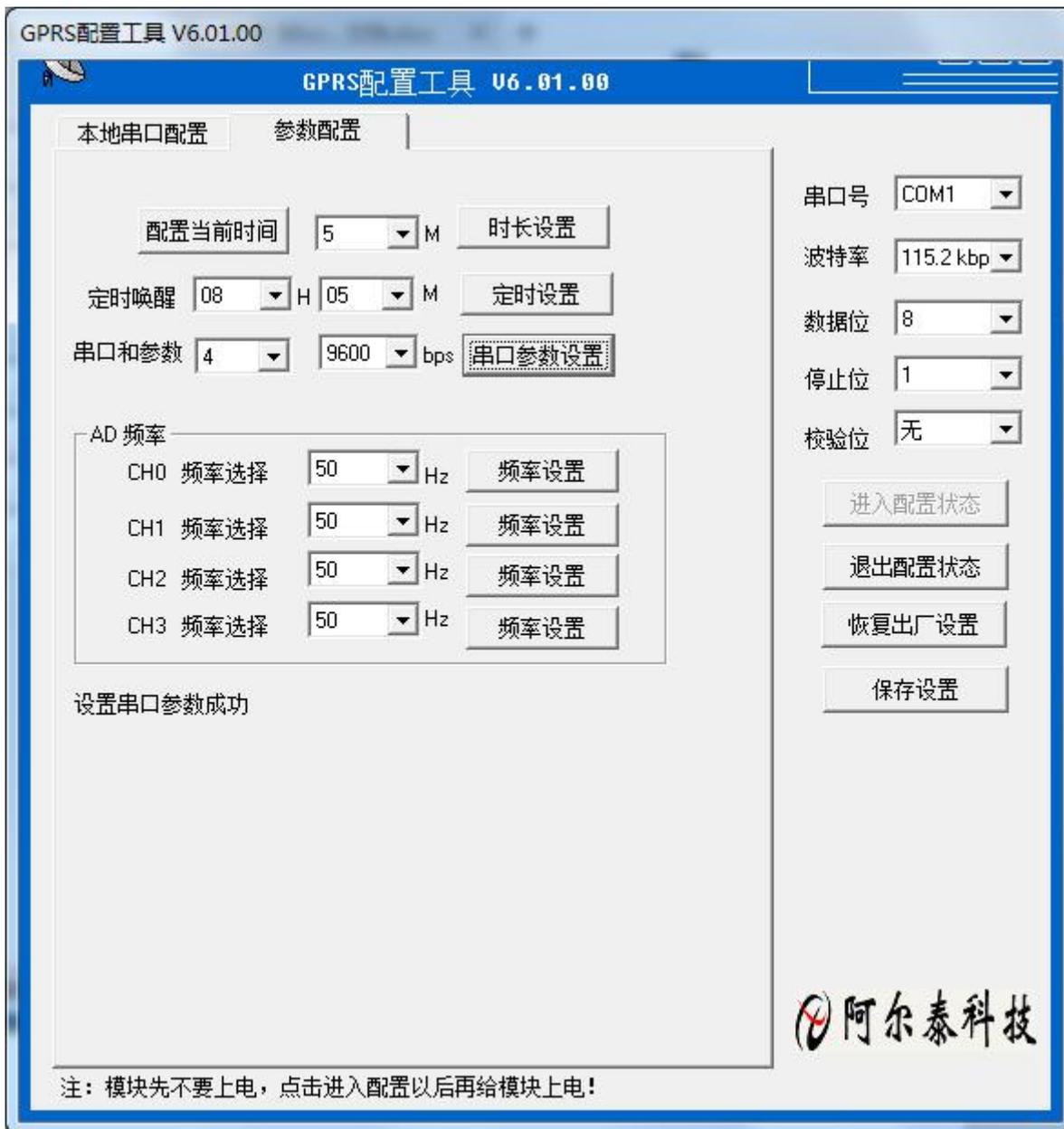
3.1.4 AGPRS-Config_32.exe 配置程序

RTU3210 进入 AGPRS-Config_32.exe 配置模式状态方法：（先不要给模块上电）

- 1、 将相应的串口与模块的配置串口（RX0/TX0）相连。
- 2、 单击“进入配置状态”按钮，然后给 RTU3210 上电。（如下图）



- 3、单击“获取信息”按钮，即可读取模块配置信息，也可等待几秒自动获取信息。
- 4、界面上的参数配置中可设置模块的工作时长和板卡上的串口设置及 ADC 的每个通道的频率设置。
- 5、界面左边“本地串口配置”和“参数配置”列表中的项目，根据你的需要可以进行修改，修改后点击“保存设置”即可。



3.1.5 AT 配置参数协议

在DTU进入配置模式后，即可向DTU发送带有配置信息的命令帧，通过命令帧对DTU参数进行读写。命令帧全部使用ASCII字符，这方便用户在没有配置工具的情况下使用超级终端进行参数配置，同时也让用户在自己的设备上很容易编写DTU配置程序。命令帧结构如表3.1.5-1所示。命令分为两类，写命令与读命令，写命令用于配置DTU的参数，读命令用于查询DTU当前的配置。它们格式上的区别在于读命令不带有配置参数，并且命令代号后的字符不同，写命令为“=”，表示赋值。读命令为“?”，表示询问。

表 3.1.5-1 配置命令帧格式

命令帧类型		格式
写命令		AT+命令代号=参数/r/n
写 应 答	正确	OK\r\n
	错误	ERROR\r\n
读命令		AT+命令代号?/r/n
读应答		命令代号=参数/r/n

说明：

- 1、命令帧中所有数据为ASCII编码的字符，所有输入字符不分大小写；
- 2、命令代号，根据表3.1.5-2查得；
- 3、写命令帧中的参数长度受限制，最大长度由表3.1.5-2查得。

表 3.1.5-2 模块功能设置列表

功能名称	类型	代码	最大长度	设置值	
本地设置	模块型号	R	DTUTYPE	10	如“RTU-3210”
	设备ID号	R	DTUID	15	为设备唯一ID，不可改写
	设备软件版本号	R	SWVER	5	如V1.00
	设备名称	R W	DTUNAM	15	ARTDTU01
	SIM卡号码	R W	PHON	11	如“15810687274”
	工作模式	R W	MODE	1	0: GPRS, 1: 本地串口, 2: 休眠模式
目标设置	中心数	R W	SVRCNT	1	1~2
	主数据中心IP	R W	SVRIP	15	如“221.218.157.55”
	主数据中心端口	R W	SVRPORT	5	如“5000”
	主数据中心连接模式	R W	SVRMODE	1	0: 建立TCP连接 1: 建立UDP连接

	备用数据中心IP	R W	SVR1IP	15	如“192.168.0.1”
	备用数据中心端口	R W	SVR1PORT	5	如“4000”
	备用数据中心连接模式	R W	SVR1MODE	1	0: 建立TCP连接 1: 建立UDP连接
	一批内目标重连次数	R W	TRYCNT	2	从1（无限制）~99
	两批内目标重连间隔	R W	TRYTIM	5	从10~65534（单位：秒）
传输控制	心跳包间隔时间	R W	BEATTIM	5	从30~65534（单位：秒）
	心跳包超时时间	R W	BEATOUT	5	从30~65534（单位：秒）
	心跳包数据设置	R W	BEATDATA	2	一字节16进制数，如：“FE“
网络参数	短信认证用户1	R W	USERNO1	14	
	短信认证用户2	R W	USERNO2	14	
	短信认证用户3	R W	USERNO3	14	
	模块登陆密码	R W	DTUPWD	6	默认为“888888”
控制命令					
	调试信息输出	R W	DBGINF	3	ON: 有; OFF: 无

3.2 短信配置

短信配置则是在手机上输入命令进行配置，但请注意：

只支持一条短信一条命令，格式为：**6位密码+“: ”+命令**（不用前缀“AT+”）。所有字符采用西文。只有在手机号码为认证号码且密码通过的情况下有效。

4 功能设置说明

4.1 导出配置

可以保存您所修改的配置项目。

4.2 导入配置

将你以前保存过的配置项目加载。

4.3 复位 DTU 模块

当使用该项目时，模块将执行一次软件复位动作。

4.4 恢复出厂设置

当使用该项目时，模块将恢复出厂设置，主要用于模块配置错乱后恢复出厂设置。

4.5 软件版本号 (SWVER)

它们反映了该模块的软件版本信息，参数由厂家设定，用户无法修改。用户在寻求技术支持时，提供这些信息可以得到更有针对性的建议。

4.6 设备名称(DTUNAM)

当使用多台模块时，可使用该项配置区别不同的设备。设备名称限定为15字符。

4.7 SIM 卡号码 (PHON)

该参数需要用户配置，而并非模块自动生成的。这个参数不是系统运行的条件参数，即它不会影响模块的运行状态，它用于服务器端读取模块的手机号码。该参数为11 位ASCII 字符，如“15810687274”。

4.8 工作模式 (MODE)

RTU3210有三种工作模式，“GPRS模式”、“本地串口”和“休眠模式”。

- **GPRS 模式：**模块上电会后主动连接预先设定好的服务器。

- **本地串口模式：**模块上电后打开高级程序与通讯串口相连进入串口工作模式。
- **休眠模式：**该模式下模块配置完成后即可进入低功耗状态(整机功耗小于200uA)。

4.9 主中心服务器的参数（SVRIP，SVRPORT，CNTMODE）

一个目标服务器的设定包括IP 地址和端口号。在网络通信中，有TCP 和UDP 两种方式通信。其中TCP 通信是基于连接的通信方式，通信一方为服务器，另一方为客户端，在初始状态下服务器处于监听状态，等待客户端的连接，客户端则需要主动连接服务器，实际应用中数据中心通常为服务器模式，而模块通常为客户端模式。在TCP 通信方式下，任何一方在收到对方的数据包后都要进行应答，所以该方式具有通信可靠的优势，但是在通信速度上会稍慢于UDP 方式。UDP 方式是不基于连接的通信方式，通信双方都是平等的，任何一方在收到对方的数据包后都无需进行应答。因为通信过程的简化，所以UDP 方式具有通信速度较快的特点，但是稳定性和数据可靠性不如TCP方式。

当使用TCP 方式建立连接时，模块作为TCP 客户端（Client），数据中心服务器作为TCP 服务器（Server），该方式下模块登陆数据中心服务器后即可进行数据交换；而当使用UDP 方式连接时，则不存在上述关系，数据中心主机和模块都要建立一个UDP 连接。因为模块处于移动运营商的内网，所以公网（Internet）上的网络设备无法直接和模块通信，在这种情况下，只能由模块主动连接公网设备，而当模块使用UDP 方式发送数据到数据中心时，数据包会携带其IP 地址和端口号信息，数据中心主机收到该数据包后，可根据该信息建立一个到模块的UDP 连接，建立成功后，双方即可进行数据交换。但是因为GPRS环境下UDP 方式存在不稳定、易丢包的问题，所以不推荐使用UDP 方式。

4.10 次数据中心服务器的参数(SVR1IP1,SVR1PORT1,CNTMODE1)

一个目标服务器的设定包括IP 地址和端口号。在多次尝试连接主中心服务器失败后，模块将自动切换为连接备用中心服务器。在使用备用服务器时，如果是正在进行远程配置时连接突然断开，模块将重新连接备用服务器。如果是处于工作模式时连接突然断开，目标服务器将切换回主中心服务器。

4.11 一批内目标重连次数、一批内目标重连间隔、两批间目标重连中断间隔（TRYCNT，TRYTIM，TRYSPEC）

为了增加数据中心的安全性，模块在登录上目标服务器时会发送一包称为“注册包”的数据。在注册包中会包含参数，用户软件如果发现登录密码不符，可以拒绝设备的登录。“登录密码”可以设置成任何8 字节长的字符串。

其中目标重连次数用于控制同一批连接中同一目标的连接次数，为0 时表示连接不分批次（即连接中断间隔参数无效）。目标重连间隔用于控制两次尝试连接的间隔时间，最小10s，最长65534 秒。目标重连中断间隔用于控制两批连接的间隔时间，最小1 分钟，最长65534分钟。

举例说明，假设现在配置重连次数为5 次、重连间隔为200s、重连中断间隔为10 分钟，并且主中心和备用中心的IP 及端口号都有设置。那么模块工作后，将首先尝试连接主中心，如果连接失败，将以间隔200s 的间隔，重复尝试连接主中心，直到5 次连接机会用光。接下来，模块将延时200s 后切换目标服务器，尝试连接备用中心，如果连接失败，将以200s的间隔，重复尝试连接备用中心，直到5 次连接机会用光。至此，一批连接尝试结束了，模块进入“连接中断间隔”延时，延时10 分钟后重复上面的过程，启动下一批连接尝试。整个过程周而复始，直到模块连上一个服务器为止。

4.12 心跳发送/接收间隔时间 (BEATTIM)

模块连接上服务器后, 如果长时间没有产生数据流, 这条连接将被运营商切断。为了保持连接的激活状态, 模块将间歇性的向服务器发送一字节无意义的的数据, 这个数据称为心跳包。两个心跳包之间的间隔时间可以根据当地的网络情况来设定, 一般为数十秒。

用户可以通过这个参数来设置心跳包间隔时间, 取值范围为30~65534 (单位: 秒)。

4.13 心跳包数据设置 (BEATDATA)

用户也可以自行设定心跳数据, 如: “0x3F”, 使用AT 指令配置时, 格式为: “AT+BEATDAT=3F”

4.14 帧间隔时间和数据包最大长度 (SERS, MTU)

在串口收到一个字节数据后, 如果在设定的帧间隔时间内没有收到新的数据, 那么该字节之前的串口数据作为一包, 下一字节数据作为下一包的开始。如果用户对传输的数据有分帧的要求, 那么可以使用该方法分包。

在GPRS 网络中过大的数据包会增加传输延时, 并且容易丢失, 所以可根据当地网络的情况合理的设置数据包最大长度。当接受到的数据达到最大数据包数量时, 模块就将它们作为一个数据包发送, 这些动作对用户来说是透明的 (也可以说是隐蔽的)。

注意: 如果“帧间隔时间”或者“数据包最大长度”设置得过小, 那么模块发出的网络包中用户数据所占比例会下降, 将导致流量上升。如果设置得过大, 那么会导致模块发出的数据包变大 (不会超过“最大包长”值), 传输延时也会增加。具体参数用户可以自己把握, 如果对数据没有分帧要求, 建议“帧间隔时间”设置为数百毫秒 (默认值为100ms), “数据包最大长度”设置为数百字节 (默认值为512 字节)。

4.15 短信认证

使用短信配置模块的手机号码。

4.16 登陆密码 (DTUPWD)

当授权用户使用短信配置模块时, 必须发送正确的模块登陆密码, 否则无法进行配置。该参数长度为6 位 (任意字符)。

4.17 调试信息 (DBGINF)

该参数控制着配置模式下输入模块的数据是否“回显”, 并且控制着设备的“调试信息”是否输出。

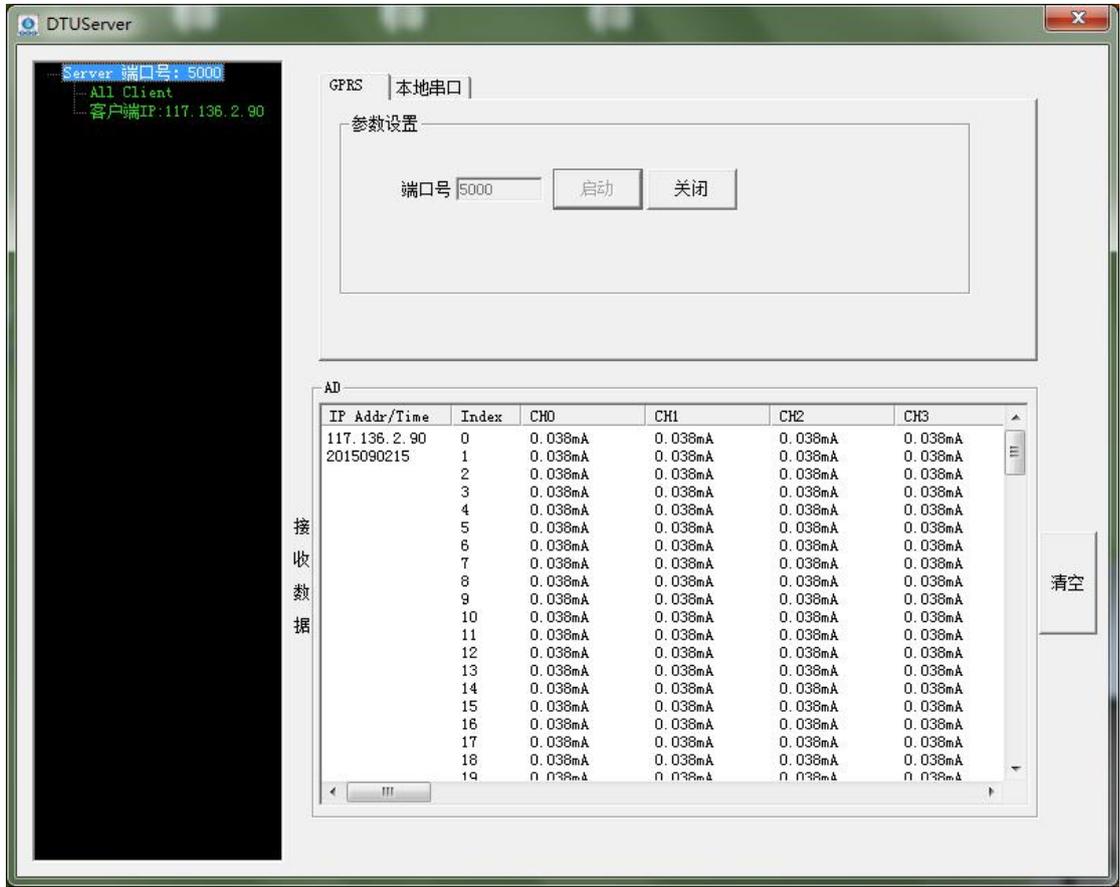
“回显”: 如果使用超级终端之类的工具配置模块时, 超级终端本身并不能显示您在超级终端输入的数据, 需要模块把获得的数据从串口回传, 这样才能在超级终端上显示您输入的内容。如果使用单片机等设备来自动配置本模块, 那么回显功能就没有什么用处, 可以关闭该功能。

“调试信息”: 为了方便工作人员在现场调试模块时观察模块的工作情况, 模块会从本地串口上打印出设备

的工作信息，比如正在连接服务器的信息等。在系统调试结束后，调试信息就没有用处了，可以关闭该功能。

5 RTU3210 测试程序说明

GPRS 模式测试应用程序框架如下图所示：



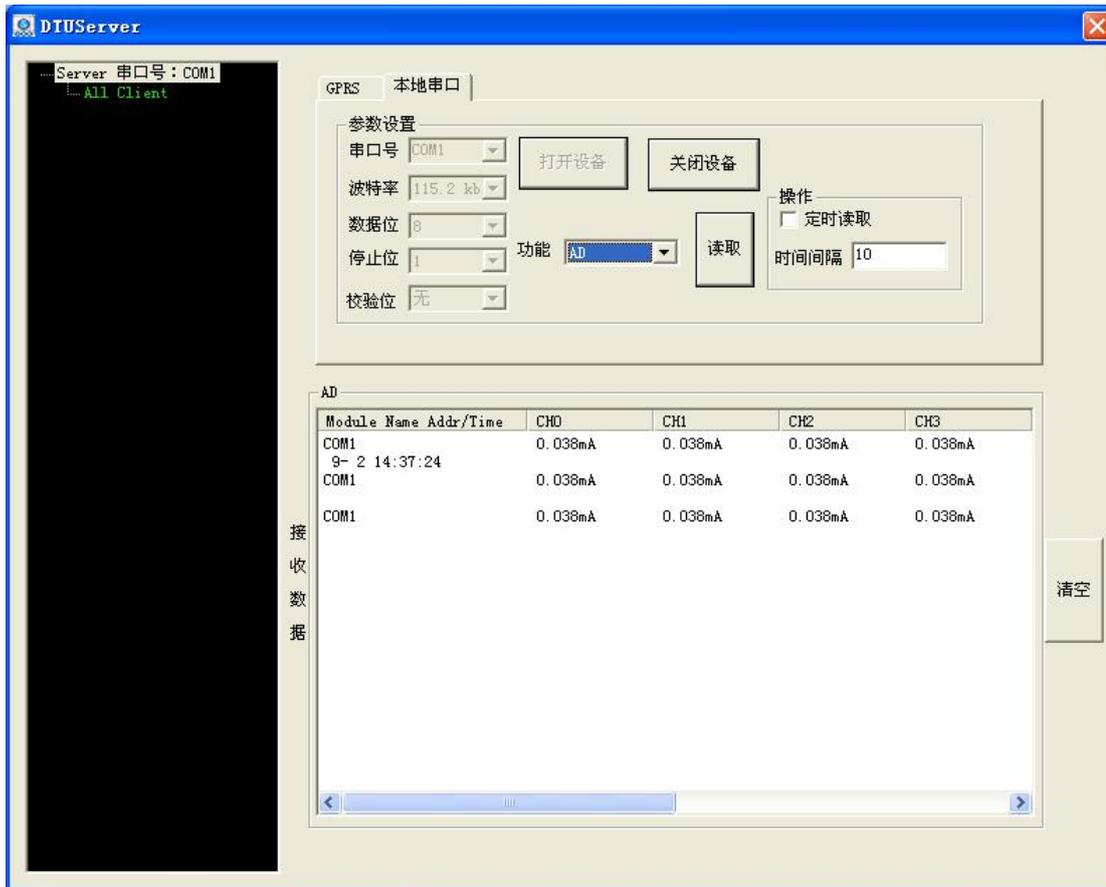
说明：

默认监听端口 5000，服务器程序只有一个对外开放监听端口，最大允许 100 个客户端连接。
(其模式为 AD 方式，数据为主动上报)

工作流程：

- 1、在端口号编辑框中输入端口号，单击“启动” 按钮开启监听端口。
- 2、程序界面左侧的树形框如果有客户端连接，则可以对该模块进行访问。
- 3、主动上报接收的模块数据显示在“接收数据”编辑框中。

本地串口模式测试应用程序框架如下图所示：



说明:

主通讯串口的波特率为 115200(板卡资源从串口(0~5)的波特率为 9600)。

工作流程:

1、选择串口号，点击“打开设备”  按钮打开串口。

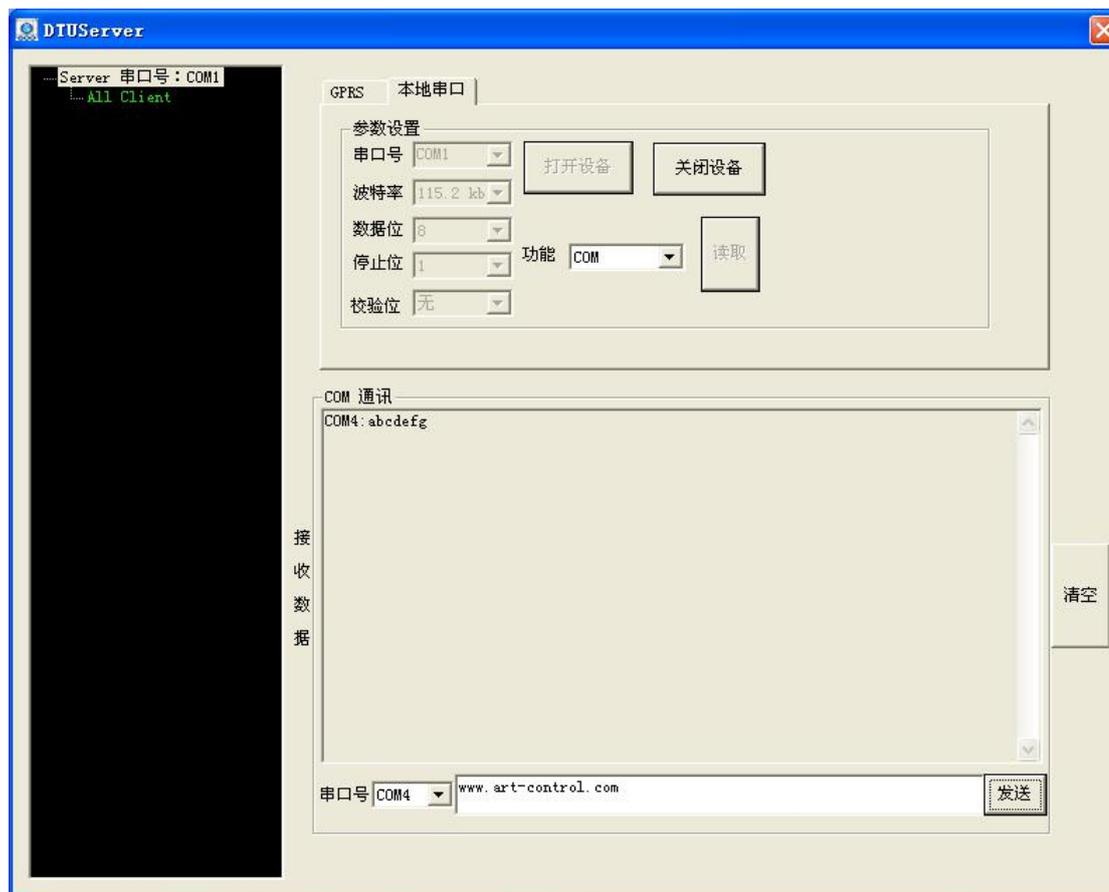


2、“功能选择框”可以进行选择不同功能的操作（其 AD、DI 可手动读取也可以通过定时器读取），读取模块数据，接收数据显示在“接收数据”编辑框中。

3、时间间隔 10 s 可以定时读取模块数据。

4、功能选择中 COM 功能介绍：主通讯串口的数据可转发至相应的板卡资源从串口(0~5)上与之进行相应的数据收发。

图为选择板卡资源从通讯串口 COM4:



图为串口调试助手:



6 故障诊断

以下是 RTU3210 常见故障及其可能的原因和解决方法。如果仍有问题，用户可直接与 ART 公司的技术支持联系，获得技术支持。

1、模块不能上线,可能原因为:

- a) 天线接触不好;
- b) SIM 卡接触不好;
- c) SIM 卡欠费;
- d) 网络未连通;
- e) 公网 IP 变化。
- f) 设备损坏。

2、模块正常工作一段时间后自动断线,可能原因为:

- a) 网络连接不畅通或网速慢 (网络延时);
- b) 若用公网 IP, 有可能是公网 IP 地址变化;
- c) SIM 卡欠费;
- d) 模块在设置时间内一次收发的数据过大。

3、AD 读取的数据误差在允许的误差精度外, 可能是未对 AD 进行调零和调满。