

YN4212 RTU

使用说明书



重要提示：

本使用说明书包含的所有内容均受版权法的保护，未经厦门宇能科技有限公司的书面授权，任何组织和个人不得以任何形式或手段对整个说明书或部分内容进行复制和转载。

文档修改记录

日期	版本	说明	作者
2015/10/23	V1.0		
2016/04/27	V1.1		
2016/08/01	V1.2		
2018/06/14	V1.3		

目 录

第一章 产品简介.....	1
1.1、产品概述.....	1
1.2、产品功能.....	1
1.3、安装尺寸.....	3
1.4、IO 接口说明.....	4
1.4.1 接线端子说明.....	4
1.4.2 开关量输入接线.....	5
1.4.3 继电器输出接线.....	5
1.4.4 模拟量输入接线.....	5
1.5、SIM 卡及天线安装.....	6
1.6、YN4212 RTU 技术参数.....	6
第二章 功能说明.....	6
2.1、定时数据采集、存储.....	6
2.2、即时召测当前 IO 数据.....	7
2.3、定时上报当前 IO 数据.....	7
2.4、越限主动上报功能.....	7
2.5、差量上报功能.....	7
2.6、多中心功能.....	8
2.7、定时拍照功能.....	8
2.8、远程管理.....	8
第三章 参数设置.....	8
3.1、无线通信设置.....	9
3.2、终端设置.....	11
3.3、通道管理.....	12
3.4、串口参数.....	13
3.5、短信通信设置.....	14
3.6、定时设置.....	15
3.7、摄像头.....	16
3.8、查看配置结果.....	17
第四章 通信协议.....	18
4.1、输入寄存器操作.....	19
4.1.1、读取输入寄存器.....	19
4.2、保持寄存器操作(实时时钟).....	20
4.2.1、读取保存寄存器(读取实时时钟).....	20
4.2.2、设置保存寄存器(设置实时时钟, 校时).....	21
4.3、继电器操作.....	22
4.3.1、读取继电器当前状态<ON/OFF>.....	22
4.3.2、强制单个继电器通断.....	22
4.3.3、强制多个继电器通断.....	23
4.4、开关量输入操作.....	23
4.4.1、读取开关量输入状态.....	23
4.5、错误代码.....	24
第五章 RTU 选型指南.....	25

第一章 产品简介

1.1、产品概述



工业级公网无线 RTU 是融合 AI 采集、DI 采集、串口 MODBUS 数据采集、继电器控制、数据存储及公网无线通信为一体的智能化终端，超低功耗设计，内置大容量数据存储、高精度实时时钟、高可靠的 IP 通信协议，提供物联网应用平台及 OPC 服务器，便于用户进行二次开发与应用，该产品广泛应用于环保监测、气象监测、智慧农业、水利水文监测、电力监控、城市供水监测等领域

1.2、产品功能

★ AI 模拟量输入

12位精度可选，高达100次/秒采样频率，浪涌保护，电流或电压信号类型可选，自定义量程，具有越限主动告警功能，采集模拟量大于上限值或小于下限值立即上报

★ DI 开关量输入

光电隔离，电平信号输入，低电平0~2V，高电平5~10V，具有开关量变化告警功能，采集开关量高低电平变化时立即上报

★ DO 开关量输出

欧姆龙继电器，光电隔离，常闭常开10A 触点容量

支持模拟量越限告警功能，告警输出时间0~255秒可选，0设置为0时
模拟量越限告警常闭输出

★ 串口

全隔离 RS485通信接口，大于25 kV/ μ s 共模瞬变抗扰，自定义串口参数，支持 MODBUS-RTU 主站功能，自定义读取 MODBUS-RTU 从站地址码、功能码、寄存器起始地址、寄存器数量读取规则，最大可支持24个寄存器(48个字节)的数据采集

★ 无线通信功能

内置工业级2G/3G/4G 无线模块, 配备高增益天线

无线通信支持 MODBUS-RTU 从站功能、物联网云平台协议，MQTT 协议

★ 数据存储

内置16M FLASH 存储器，可以存储25000次采集数据，循环覆盖，断电保存10年

存储数据包含采集时间、8路模拟量、2路开关量、24个 MODBUS-RTU 从站寄存器数据

具有自动补发功能，自动补发上报失败的采集数据

★ 实时时钟

内置高精度5ppm 实时时钟，独立的数据采集周期和数据上报周期，采集周期精确到秒，上报周期精确到分钟

★ 电源

6~17.8V 宽压输入，适用于市电、太阳能、12V 锂电池或铅酸电池供电系统，支持休眠低功耗功能

休眠电流小于50 μ A

采集平均电流40mA@12V(无线模块关闭)

通讯平均电流100mA@12V

★ 系统

采用 Cortex®-M3内核，512K FLASH，64K RAM，嵌入式实时操作系统
 软硬件看门狗技术，平均无故障时间 (MTBF) 达到了100000小时以上

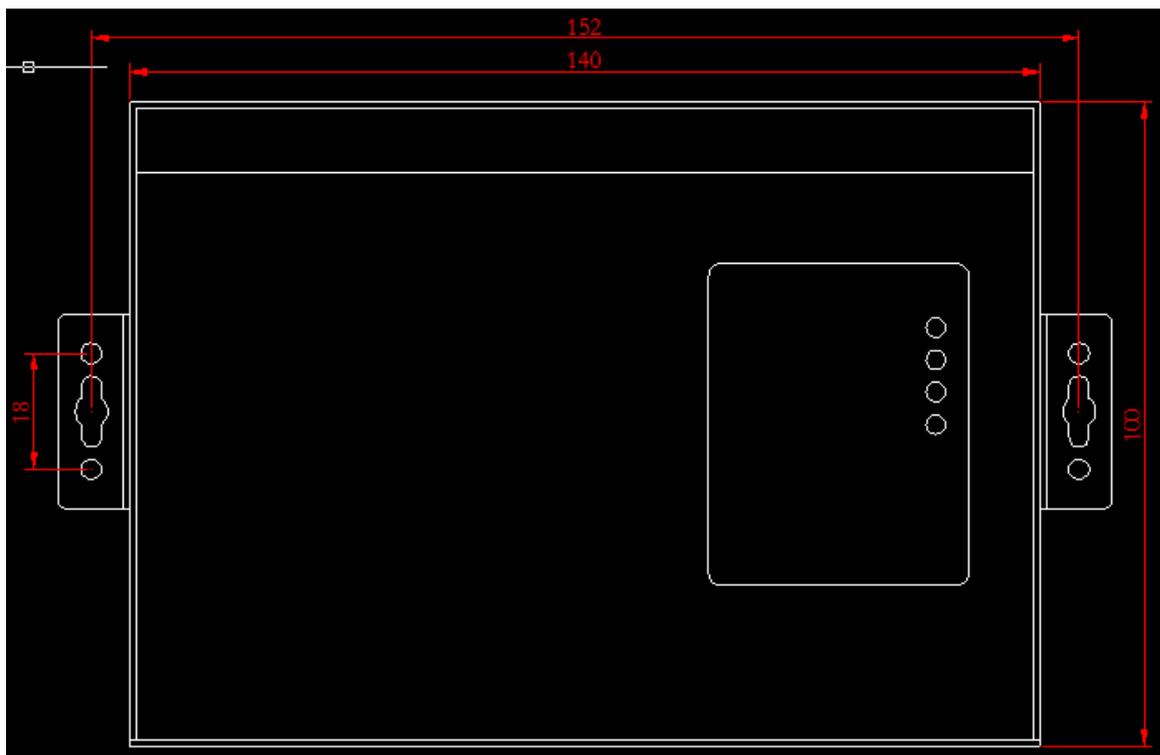
★ 协议栈

内置 Lwip 协议，基于无线 IP 通信的可靠性优化、通信流量优化，支持 PPP、ICMP、UDP、TCP、DHCP、DNS、HTTPS 等协议

★ 软件支持

可视化串口配置工具软件，提供物联网云平台软件及手机 APP，提供标准 OPC 服务器便于对接组态软件

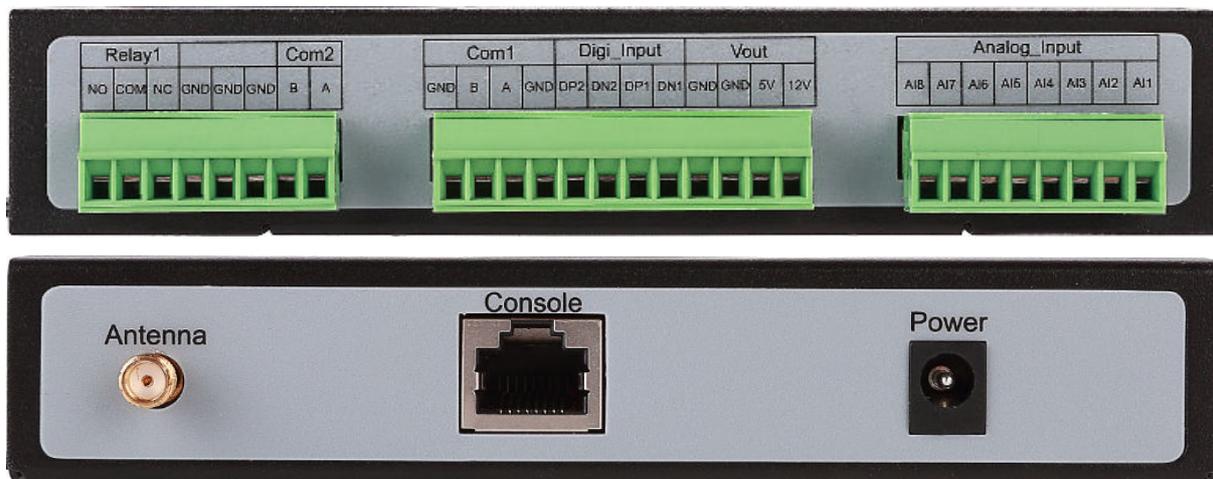
1.3、安装尺寸



单位：毫米

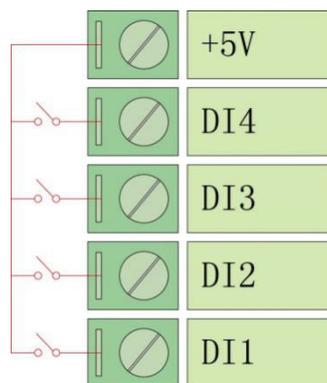
1.4、IO 接口说明

1.4.1 接线端子说明

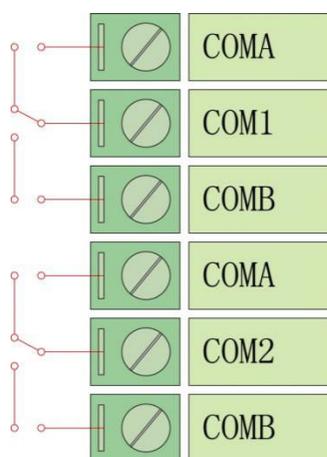


端口接口类型	管脚名称	管脚定义
模拟量输入	Analog_Input	AI1
		AI2
		AI3
		AI4
		AI5
		AI6
		AI7
		AI8
开关量输入	Digi_Input	DN1
		DP1
		DN2
		DP2
电源输出	Vout	5V
		12V(6~17.8V)
继电器输出	Relay1	NC
		COM
		NO
电源输入	POWER	VCC
		GND
RS485	COM1	GND
		A(+)
	COM2	B(-)
		GND
配置接口	Consloe	A(+)
		B(-)
		GND
		TXD (OUT)
		RXD(IN)

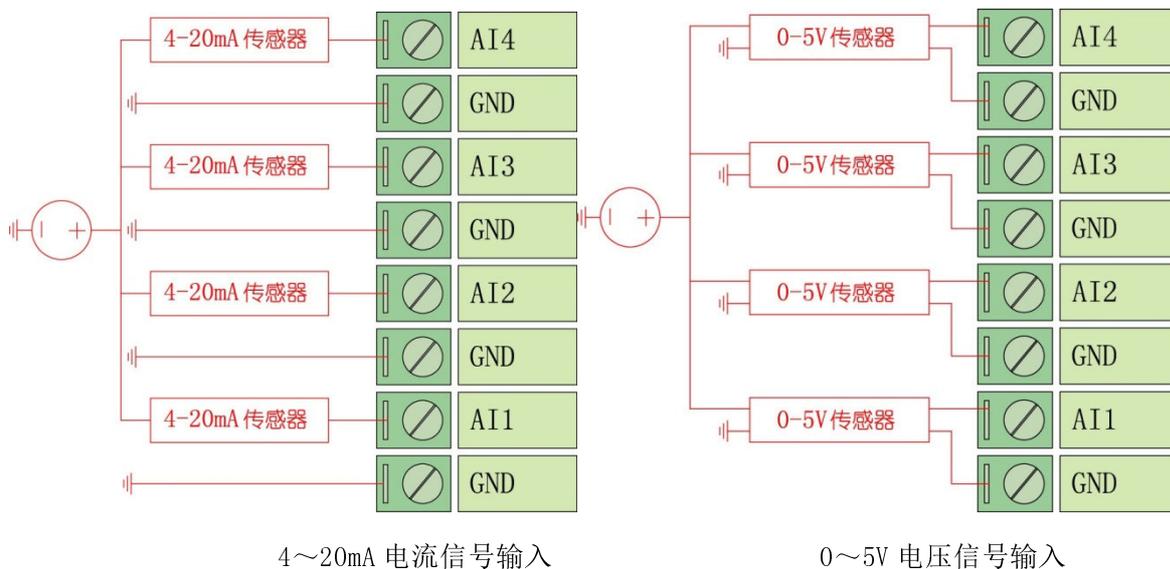
1.4.2 开关量输入接线



1.4.3 继电器输出接线



1.4.4 模拟量输入接线



1.5、SIM 卡及天线安装

RTU 采用翻盖式 SIM 卡座，打开 RTU 背面 SIM 卡仓，正确装入 SIM 卡并卡紧

RTU 的天线接口采用 SMA 天线接头，将配套的天线按顺时针方向旋紧即可

1.6、YN4212 RTU 技术参数

模拟量输入	
信号类型	4~20mA或0~5V
分辨率	12bit
精度	0.2级(2%)
输入隔离	300VDC
开关量输入	
脉冲输入	2
光电隔离	有
脉冲计数	有
开关量输出	
继电器输出	1路干接点(常开常闭)
触点电流	>10A/220VAC
断电记忆	有
存储记忆	
存储方式	16Mbits FLASH
时钟	
工业时钟	有
串行通讯接口	
接口类型	1路RS232, 2路RS485
通信速率	1200~115200BPS
通信协议	透明传输, MODBUS-RTU协议
无线通信接口	
GSM/短消息	备用
GPS/TCPIP	有
通信协议	Modbus-RTU, 物联网云平台协议, MQTT协议, HTTP协议
工作环境	
工作温度	备用
限定温度	有
湿度范围	Modbus-RTU, 物联网云平台协议, MQTT协议, HTTP协议
机械尺寸	
长×宽×高	140x1000x26mm (不含接口和紧固件)

第二章 功能说明

2.1、定时数据采集、存储

RTU 内置 16Mbits 的 FLASH 存储器，可以设置周期采集 I/O 数据并存储。服务器可以根据需要读取历史数据。终端最多可以采集存储 5 万个历史数据，当终端的定时存储周期设置为 60 分钟时，终端可以存储长达 2000 天的数据。

2.2、即时召测当前 I/O 数据

即时召测功能只用于实时在线工作模式下，在此模式下，RTU 将一直保持在线，保持与服务器的通讯链路，服务器就可以在必要的时候对终端进行召测。当服务器发送召测命令时，终端将会马上将当前的 I/O 值发送给服务器。当 RTU 不在线时不能进行召测。

2.3、定时上报当前 I/O 数据

RTU 可以设置一个固定的时间间隔进行数据上报，如设置为 5 分钟，那么 RTU 每 5 分钟采集一次数据并主动上报数据给服务器，定时上报模式可以工作在实时在线和低功耗模式。当终端工作于低功耗模式时，定时上报周期到时，终端将先采集 I/O 数据，然后开启无线网络，连接服务器并上报数据，数据上报成功后，终端自动断开无线网络，进入低功耗模式。

2.4、越限主动上报功能

RTU 可以设置开关量、模拟量越限值，当开关量、实时模拟量超出设置的越限值时，终端将主动上报当前的数据。越限主动上报功能可以工作于实时在线和低功耗模式。

2.5、增量上报功能

RTU 可以设置开关量、模拟量的差量变化报警值，当开关量、模拟量变化达到预设差量时终端将主动上报当前的数据。差量上报功能可以工作于实时在线和低功耗模式。

2.6、多中心功能

RTU 支持最多 3 个数据中心，并可以配置为多中心或主备中心模式，工作于多中心模式时，RTU 将同时连接最多 3 个数据中心，接收来自不同中心的指令并应答，RTU 工作于主备中心模式时将优先连接主中心，当主中心连接不成功则连接备用中心。

2.7、定时拍照功能

RTU 支持 485 接口的 JPEG 摄像头定时拍照功能，采用 FTP 方式上传图片。

2.8、远程管理

RTU 具备远程参数修改功能，可以同 GPRS 在线模式修改终端的各种参数。

需要对 RTU 进行配置时，可以使用宇能公司专门为 RTU 开发的 RTU 配置工具，RTU 的配置接口为 RS232 接口，首先使用宇能公司提供的 RTU 配置线正确连接 RTU 和电脑的 RS232 接口，打开配置工具，选择正确的串口及波特率，然后打开串口，对 RTU 上电，RTU 将主动进入配置模式。**（需要特别提示的是：必须首先打开软件才能对 RTU 上电，否则 RTU 无法进入配置模式，将直接进入工作模式）**

软件功能按钮说明：

复位重启 配置模式下可以对 RTU 进行复位。

恢复默认配置 恢复 RTU 到出厂配置状态。

配置勾选项 配置勾选的配置项到 RTU 中。

读取配置 可以查看 RTU 的配置情况。

自检信息 可以查看 RTU 的 GPRS 网络状态。

3.1、无线通信设置



中心类型：数据中心可以是 IP 地址或域名，RTU 支持动态域名解析，在没有固定 IP 的情况下可以采用第三方域名服务商提供的动态域名解析功能。

服务代码：RTU 接入网络拨号代码。默认*99***1#。

接入点：网络运营商提供的网络入口，中国移动的公网接入点为“CMNET”，中国联通的公网接入点为“UNINET”，终端支持虚拟专用网络接入，用户可根据实际的接入点设置。

用户名：网络运营商提供的网络入口用户名，公网应用为空。

密码：网络运营商提供的网络入口密码，公网应用为空。

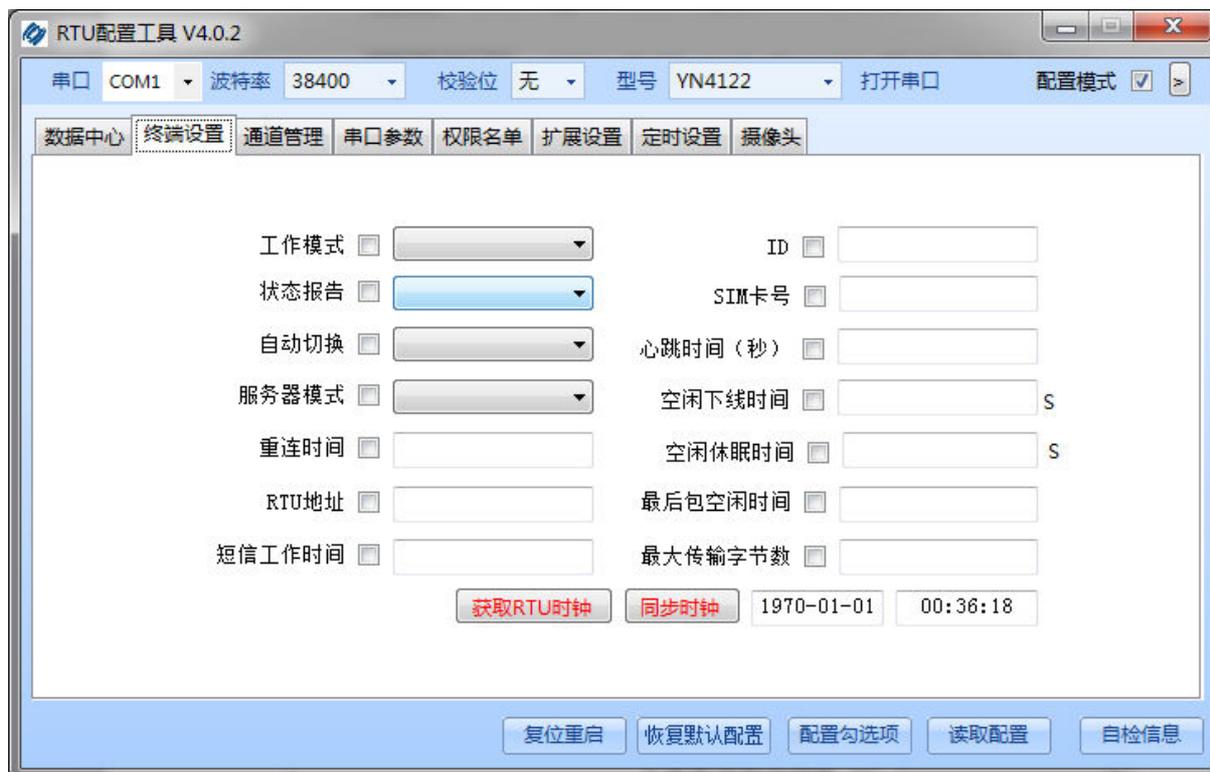
IP 地址：RTU 建立 TCP 链接的目标服务器 IP 地址。

域名地址：RTU 将对该域名进行解析，并与解析出来的 IP 地址建立链接。

端口：RTU 建立 TCP 链接的目标服务器端口。

网络协议：RTU 支持 TCP 和 UDP 两种网络协议。

3.2、终端设置



工作模式：RTU 有两种工作模式，实时在线模式和低功耗模式，实时在线模式下，RTU 通信实时开启，与服务器保持实时通信，低功耗模式下 RTU 通信处于关闭状态，根据设定的定时上报周期或触发上报的条件满足时才开启 RTU 通信，低功耗模式多应用于太阳能供电或单纯蓄电池供电的系统，一些对通信数据流量比较敏感的应用也可以采用该模式。

状态报告：RTU 工作状态报告主要用于跟踪 RTU 的工作过程。

服务器模式：RTU 支持多中心功能，可以支持主备模式及多中心模式，主备模式下，RTU 首先连接主中心，当主中心连接正常就不连接副中心，当主中心连接失败后就连接副中心，多中心模式下 RTU 同时连接多个中心。

ID 号：RTU 通信时与服务器链接成功时会发送一个注册包，包含 RTU

的 ID 号和 SIM 卡号，作为终端的识别码。

SIM 卡号: RTU 通信时与服务器链接成功时会发送一个注册包，包含 RTU 的 ID 号和 SIM 卡号，作为终端的识别码。

心跳时间: 为保证 RTU 和服务器长时间没有通信的情况下，RTU 仍然要保持在线的功能，RTU 需要设定一个时间周期，定时发送一个短报文给服务器称为心跳包，当 RTU 与服务器有传输数据时，将不发送心跳包。

空闲休眠时间: RTU 可以设定网络通信的时间长度，当通信时间到达设定的时间长度时，RTU 将退出通信，进入低功耗模式。

3.3、通道管理



信号类型: 模拟通道的类型，分为 4~20mA 和 0~5V 两种类型。

最大量程: 模拟量输入信号最大时对应的采集值，设置为 5000，则当电压输入信号为 5V、电流输入信号为 20mA 时，采集值为 5000。

最小量程: 模拟量输入信号最小时对应的采集值，设置为 50，则当电

压输入信号为 0V、电流输入信号为 4mA 时，采集值为 50。

报警上限：当模拟量采集值大于设定值时，RTU 将主动上报数据报文。

报警下限：当模拟量采集值小于设定值时，RTU 将主动上报数据报文。

差量：当连续的两个模拟量采集值差值达到设定的差量值时，RTU 将主动上报数据报文。

脉冲差量设置：当通道脉冲采集值差量大于设置值，RTU 将主动上报数据报文，每次主动上报后采集差量将自动清零。

(注：标准 MODBUS-RTU 协议中没有从机主动发送报文的协议，该报文格式为与全通道采集 RTU 的应答报文一致)

报警恢复容限：当报警触发后，采集值只有恢复超过报警容限，并再次越过报警值时，报警触发才有效，否则不会触发报警。比如模拟量通道设置的上限报警值为 4000，报警容限恢复值设置为 5%，当模拟量采集值为 4001 时，RTU 触发报警并上报报文，随后采集值下降到 3950 后，又再次超过 4000，此时 RTU 并不会触发报警，因为采集值下降仅为 50，未超过设定的 4000 的 5%200，当采集值下降到 3800 以下后，又再次超过 4000 时，报警将会被触发。(注：设置该参数的目的是为了解决采集值与报警值相当时的连续重复报警问题)

3.4、串口参数



主串口为 RS232 接口同时也是配置接口，串口 1 和 2 和为 RS485 接口，串口 1 支持 MODBUS-RTU 主站功能及透明传输功能，串口 2 支持串口摄像头并通过 FTP 协议上报。

外部寄存器规则(串口 1 的 MODBUS-RTU 主站功能设置)：

外部设备地址：MODBUS-RTU 协议的从机地址，COM1 所接的从机地址。

外部设备读取首地址：读 MODBUS-RTU 协议的从机开始地址

外部设备读取寄存器数量：读 MODBUS-RTU 协议的从机的寄存器数量

串口参数设置：

波特率：通信波特率设置 1200~115200 可选。

数据位：7 位、8 位、9 位。

校验位：无校验、奇校验、偶校验。

停止位：1 位、2 位。

3.5、短信通信设置



RTU 在低功耗模式下可以采用短信方式进行通信，该功能为附加功能，如有需求请向我公司咨询。

3.6、定时设置



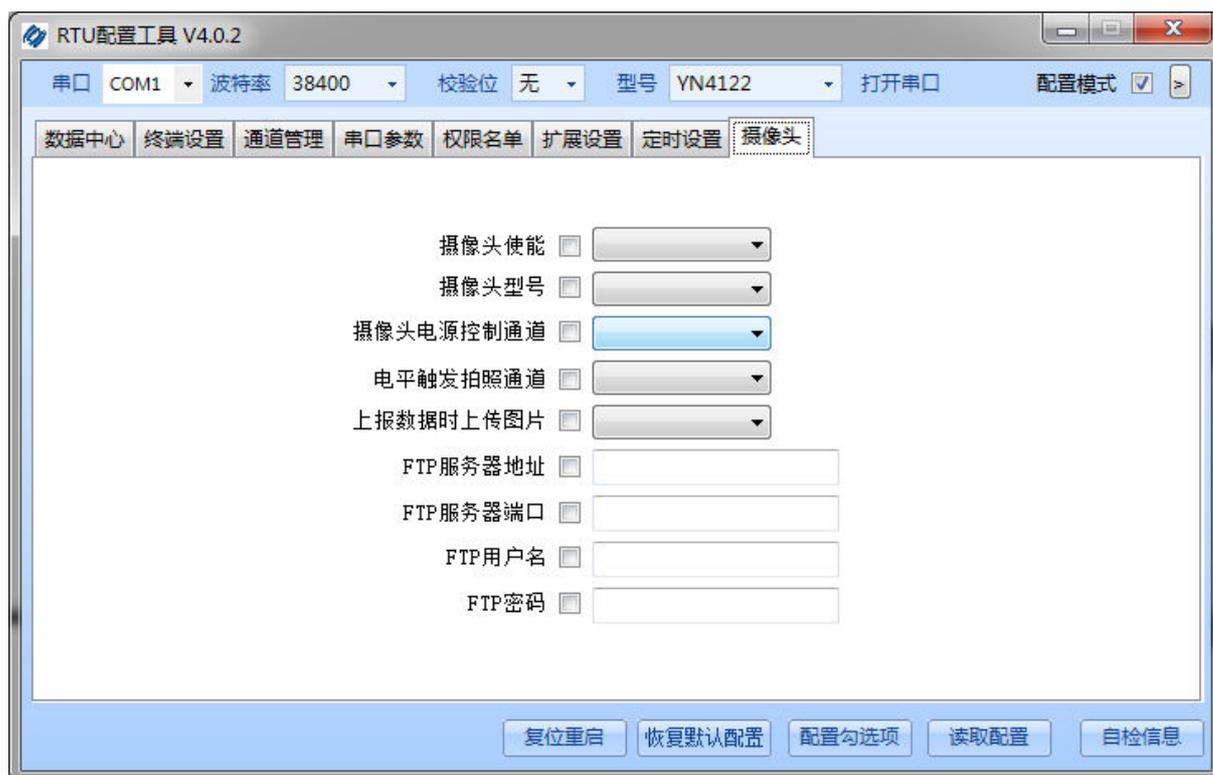
备份数据时间间隔：RTU 定时采集并存储采集值的时间间隔，单位为分

钟。

定时报送时间：RTU 定时主动上报的时间点，格式为 HHMM, 如上午 8 点 30 分则设置值为 0830，总共可以设置 5 个时间节点

自动上报时间间隔：RTU 定时主动上报的时间间隔，单位为分钟。

3.7、摄像头



摄像头使能：是否启用摄像头

摄像头型号：选择摄像头的型号

摄像头电源控制通道：是否启用摄像头电源控制，并选择输出 IO

电平触发拍照通道：选择哪个 DI 输入通道状态变化触发摄像头拍照

上报数据时上传图片：是否启用上报数据同步上传图片

FTP 服务器地址：设置 FTP 的服务器地址

FTP 服务器端口：设置 FTP 的服务器端口

FTP 用户名：设置 FTP 的服务器发热用户名

FTP 密码：设置 FTP 的服务器密码

3.8、查看配置结果



需要查看配置结果可以点击 [读取配置](#) 按钮，在右边的终端信息显示框中查看配置结果信息。

第四章 通信协议

RTU 支持标准的 Modbus-RTU 通信协议，用户通过无线网络可以实现对终端的数据采集和控制。详细地址表如下：

Relay 地址：

地址	功能码	说明
00001	01、05、0F	继电器输出 1
00002	01、05、0F	继电器输出 2

开关量输入地址：

地址	功能码	说明
10001	02	开关量输入 1
10002	02	开关量输入 2

输入寄存器：

地址	功能码	说明
30001	04	1-16 路继电器输出状态
30002	04	1-16 路开关量输入电平状态
30003	04	第一路 DI 脉冲累积
30004	04	第二路 DI 脉冲累积
30005	04	模拟输入 1
30006	04	模拟输入 2
30007	04	模拟输入 3
30008	04	模拟输入 4
30009	04	模拟输入 5

30010	04	模拟输入 6
30011	04	模拟输入 7
30012	04	模拟输入 8

保持寄存器

地址	功能码	说明
40001	03、10	年
40002	03、10	月
40003	03、10	日
40004	03、10	时
40005	03、10	分
40006	03、10	秒

注：通信协议取后面四位数，且由零起算，例如：于文件上 Relay Address 为 10001，其通信协议内转换的 Address 为 0000。

4.1、输入寄存器操作

4.1.1、读取输入寄存器

功能码：04H

类型：I/O 整型

示例：

- 主机要读取 30002-30004 地址的输入寄存器内容

【Query Message】01 04 00 01 00 03 e1 cb

【Response Message】01 04 06 45 67 89 ab cd ef 15 6e

0x0002 地址内容：0x4567

0x0003 地址内容：0x89AB

0x0004 地址内容: 0xCDEF

- 主机要读取 30001-30012 地址输入寄存器内容 (全通道数据采集)

【Query Message】 01 04 00 00 00 0C F0 0F

【Response Message】 01 04 24 00 01 00 00 00 12 00 06 08 EC 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 FA D6

数据解析:

数据	01	04	24	00 01	00 00	00 12	00 06
解析	地址码	功能码	字节数	继电器输出状态	开关量输入状态	第一路脉冲累积	第二路脉冲累积
数据	08 EC	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00
解析	第 1 路模拟量	第 3 路模拟量	第 4 路模拟量	第 4 路模拟量	第 5 路模拟量	第 6 路模拟量	第 7 路模拟量
数据	00 00	FA D6					
解析	第 8 路模拟量	CRC 校验					

4.2、保持寄存器操作(实时时钟)

4.2.1、读取保存寄存器(读取实时时钟)

功能码: 03H

类型: I/O 整型

示例:

- 读取当前时钟

【Query Message】 01 03 00 00 00 06 C5 C8

【Response Message】 01 03 0c 07 dc 00 05 00 14 00 0E 00 1E 00 25
52 65

数据说明:

07 dc	2012 年
00 05	05 月
00 14	20 日
00 0E	14 点
00 1E	30 分
00 25	37 秒

4.2.2、设置保存寄存器(设置实时时钟，校时)

功能码：10H

类 型：I/O 整型

示 例：

- 设置当前时钟为 2012-04-24 13:28:50

【Query Message】 01 10 00 00 00 06 0c 07 dc 00 04 00 18 00 0d 00
1c 00 32 AF 9C

【Response Message】 01 10 00 00 00 06 40 0B

数据说明：

07 dc	2012 年
00 04	04 月
00 18	24 日
00 0D	13 点
00 1C	28 分
00 32	50 秒

4.3、继电器操作

4.3.1、读取继电器当前状态<ON/OFF>

功能码: 01H

类 型: I/O 离散

示 例:

- 主机要读取两个继电器状态，

【Query Message】 01 01 00 00 00 02 BD CB

【Response Message】 01 01 01 03 11 89

数据说明: 0x03 指示两路继电器输出都是吸合状态

4.3.2、强制单个继电器通断

功能码: 05H

类 型: I/O 离散

示 例:

- 强制第一路输出继电器吸合

【Query Message】 01 05 00 00 ff 00 8c 3a

【Response Message】 01 05 00 00 ff 00 8c 3a

- 强制第一路输出继电器断开

【Query Message】 01 05 00 00 00 00 CD CA

【Response Message】 01 05 00 00 00 00 CD CA

- 强制第二路输出继电器断开

【Query Message】 01 05 00 01 00 00 9C 0A

【Response Message】 01 05 00 01 00 00 9C 0A

- 强制第二路输出继电器吸合

【Query Message】 01 05 00 01 FF 00 DD FA

【Response Message】 01 05 00 01 FF 00 DD FA

4.3.3、强制多个继电器通断

功能码: 0FH

类 型: I/O 离散

示 例:

- 强制第一和第二路输出继电器吸合

【Query Message】 01 0f 00 00 00 02 01 03 9e 96

【Response Message】 01 0f 00 00 00 02 d4 0a

- 强制第一路输出继电器断开，第二路继电器吸合

【Query Message】 01 0f 00 00 00 02 01 02 5f 56

【Response Message】 01 0f 00 00 00 02 d4 0a

- 强制第一路输出继电器和第二路继电器断开

【Query Message】 01 0f 00 00 00 02 01 00 DE 97

【Response Message】 01 0f 00 00 00 02 d4 0a

4.4、开关量输入操作

4.4.1、读取开关量输入状态

功能码: 02H

类 型: I/O 离散

示 例:

- 主机要读取 4 路输入状态

【Query Message】 01 02 00 00 00 04 79 c9

【Response Message】 01 02 01 07 e0 4a

数据说明：0x07：第 1-3 路开关量输入为高，第四路输入为低。

4.5、错误代码

0x01	Slave 设备未定义此 功能码
0x02	所要求的地址超出范围

第五章 RTU 选型指南

产品型号	IO 组合			串口		无线网络
	开关量输入	模拟量输入	继电器输出	RS232	RS485	
YN4122 G	2	4	2	1	2	GPRS
YN4122 W	2	4	2	1	2	WCDMA
YN4122 E	2	4	2	1	2	EVDO
YN4122L	2	4	2	1	3	4G 全网通
YN4212 G	2	8	1	1	2	GPRS
YN4212 W	2	8	1	1	2	WCDMA
YN4212 E	2	8	1	1	2	EVDO
YN4212L	2	8	1	1	2	4G 全网通