



[www.hechange.cn](http://www.hechange.cn)



# HC5412工业导轨数传终端 使用手册

版本: V2.0

出版时间: 2023 年 09 月 12 日

工业导轨数传终端

## 法律声明

---

若接收的此份文档，即表示您已同意以下条款。若不同意以下条款，请停止使用本文档。

本公司及其许可者版权所有，保留一切权利。未经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本书内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

本公司保留在不预先通知的情况下，对此手册中描述的产品进行修改和改进的权利；同时保留随时修订或收回本手册的权利。

本用户手册中如有文字不明之处，请您及时向本公司或者代理商、销售商咨询。

## 目录

法律声明 .....	I
目录 .....	II
1、产品简介 .....	1
1.1 概述 .....	1
1.2 功能特点 .....	1
1.3 外观 .....	2
2、安装 .....	3
2.1 开箱 .....	3
2.2 安装与接线 .....	3
3、配置说明 .....	5
3.1 配置连接 .....	5
3.2 基本功能配置 .....	5
3.2.1 进入配置状态 .....	5
3.2.2 中心服务配置 .....	6
3.2.3 串口配置 .....	7
3.2.4 无线拨号 (VPDN 专网卡) 配置 .....	7
3.2.5 DTU 参数 (工作模式) .....	8
3.2.6 协议参数 (自定义注册包和心跳包) .....	9
3.2.7 MQTT 参数 .....	10
3.2.8 HJ212 配置 .....	10
3.2.9 数据轮询配置 .....	12
3.2.10 云设备管理 .....	14
3.2.11 IO 功能 .....	14
3.2.12 GPS 功能 .....	16
3.2.13 固件升级 .....	18
4、测试实例 .....	19
4.1 TCP 透传模式的测试实例 .....	19
4.1.1 搭建测试服务器 .....	19
4.1.2 配置 dtu 参数 .....	20
修订历史 .....	22
关于本文档 .....	22
联系我们 .....	22

## 1、产品简介

### 1.1 概述

HC5412是一款全网通工业级导轨无线数传终端，使用 4G/3G/2G 网络，为客户提供串口数据转 TCP/IP 数据，实现数据的远程传输功能。

HC5412是 4G 工业级 DTU，采用高性能的工业级的 MCU 主控芯片，并搭载嵌入式实时操作系统为客户提供稳定可靠的实时数据传输。同时提供 RS232, RS485, GPIO 口满足现场的各种使用，实现现场数据与远程平台的实时传输和控制。

该产品已广泛应用于物联网行业中，如工业自动化控制、智能电网、智慧城市、环境监测、水质监测等行业中。

### 1.2 功能特点

- 采用高性能工业级 32 位处理器
- 采用金属外壳，保护等级 IP30，金属外壳和系统安全隔离，特别适合于工控现场的应用
- 宽压输入（DC 5-35V）
- WDT 硬件看门狗设计，保证系统稳定运行
- SIM/UIM 卡接口内置 15KV ESD 保护
- 电源接口内置反相保护和过压保护
- 提供标准的 RS232 和 RS485 可直接连接串口设备
- 支持多种工作模块，TCP、UDP、MQTT、HJ212\_2017、DATAQUERY
- 支持域名和 IP 地址访问中心
- 支持多中心（最多四个中心），支持主备中心
- 支持 VPDN 专网拨号
- 支持配置工具配置，AT 指令配置和远程配置，网关配置
- 支持 2 路 DI/DO(软件配置)
- 支持 2 路 AI（电压/电流）硬件配置
- 支持 GPS

### 1.3 外观



## 2、安装

关于本章

章节	内容简介
2.1 开箱	本节为您介绍产品安装时的开箱操作及需要检查的设备清单
2.2 安装与接线	本节为您介绍产品的 SIM 卡的安装和天线、电源串口线接法
2.3 端子与指示灯说明	本节为您介绍端子接口和指示灯的说明

### 2.1 开箱

开箱清单：

HC5412设备 （1台 带凤凰端子）

三芯串口线 （1根）

4G 天线 （1米 标配），GPS 版本带双天线

电源适配器 （1个）

### 2.2 安装与接线

SIM 卡安装



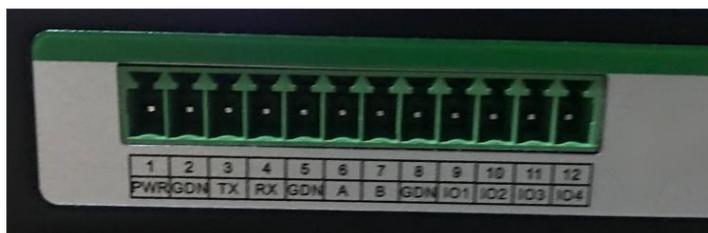
SIM 卡座为抽屉式卡座，使用卡针插入“小黄点”即可将 SIM 卡座推出

天线安装



SMA 天线母头接天线公头  
端子接口





接法（电源：红-PWR，黑-GND，串口：红-TX，棕色-RX，黑色-GND）



凤凰端子详细说明：

编号	接口名称	功能说明
1	PWR	电源输入正极
2	GND	系统地
3	TX	RS232 发送
4	RX	RS232 接收
5	GND	RS232 共地
6	A	RS485 A+
7	B	RS485 B-
8	GND	系统地，IO 接口共地
9	IO1	DI/DO 软件可配置为数字输入或者输出（0~3.3V）
10	IO2	DI/DO 软件可配置为数字输入或者输出（0~3.3V）
11	IO3	AI 硬件可选择电流版本（0~20ma）电压版本（0~3.3V）
12	IO4	AI 硬件可选择电流版本（0~20ma）电压版本（0~3.3V）

指示灯说明：

指示灯名称	状态说明
PWR	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 灭：设备供电故障</li> <li>● 常亮：设备供电正常</li> </ul>
ACT	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 闪烁：串口有数据收发</li> <li>● 其他：串口无数据收发</li> </ul>
NET	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 常亮：设备已经连上服务器</li> <li>● 闪烁：设备拨号成功正在连接服务器</li> <li>● 灭：设备还未拨号成功</li> </ul>

## 3、配置说明

关于本章

章节	内容简介
3.1 配置连接	本节为您介绍设备配置时候的接线方法
3.2 基本功能配置	本节为您介绍基本功能的配置和配置参数的说明

### 3.1 配置连接

HC5412通过 RS232 或者 485 连接电脑的串口，三芯串口线和电源适配器的接发如下：

编号	接口名称	接电源适配器或三芯串口线说明
1	PWD	电源红色线
2	GND	电源黑色线
5	RX1	三芯串口线棕色
6	TX1	三芯串口线红色
7	GND	三芯串口线黑色

### 3.2 基本功能配置

#### 3.2.1 进入配置状态

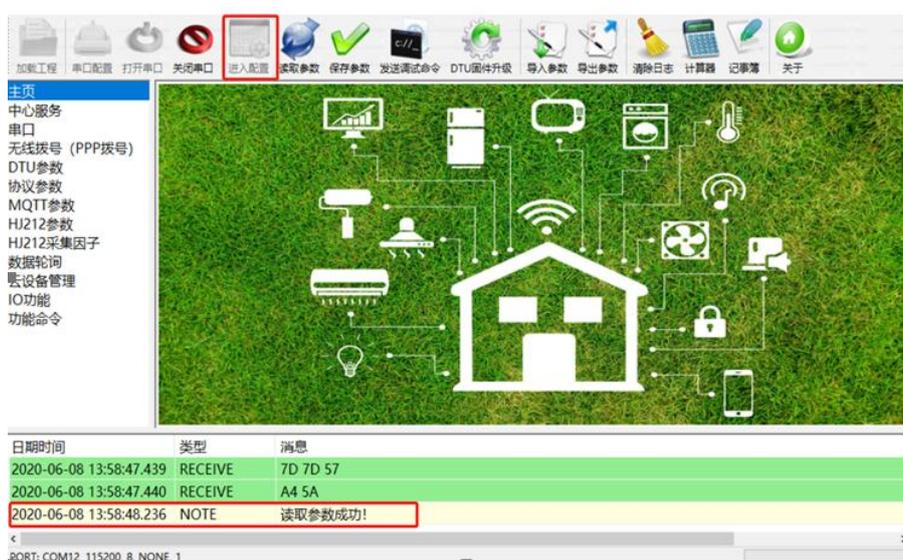
打开配置工具，“串口配置”选择串口号，出厂默认串口参数 115200、8、N、1，打开串口，点击“进入配置”，等待进入配置状态。

注：若 dtu 串口参数未知，可以使用默认参数 115200、8、N、1，点击“进入配置”后再给 dtu 上电来进入配置，因为系统启动后有 4 秒的时间以 115200 的波特率等待进入配置状态，所以不管波特率改成多少，都可以使用 115200 的波特率点击进入配置后重启设备来进入配置状态。

串口配置->打开串口->进入配置。

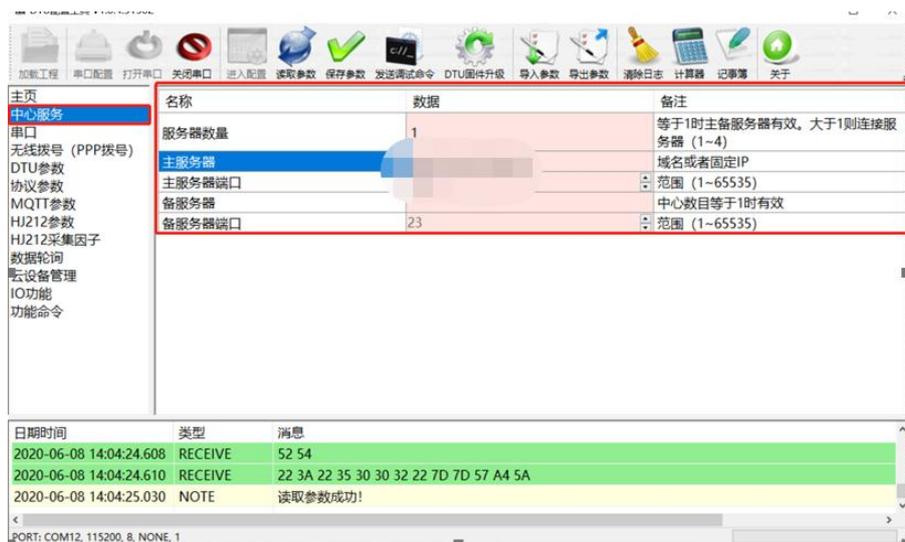


进入配置状态成功。



### 3.2.2 中心服务配置

配置 DTU 连接的服务器的地址，dtu 支持单中心、主备中心、多中心三种模式。单中心模式：服务器数量为 1，备份服务器地址不填；主备中心模式：服务器数量为 1，配置主备服务器地址，这样主中心连不上就会连接备份中心，当主中心恢复自动切换到主中心；多中心模式（最多支持 4 个中心）：服务器数量 2~4，dtu 同时连接多个中心，把串口的数据同时发送到各个中心。



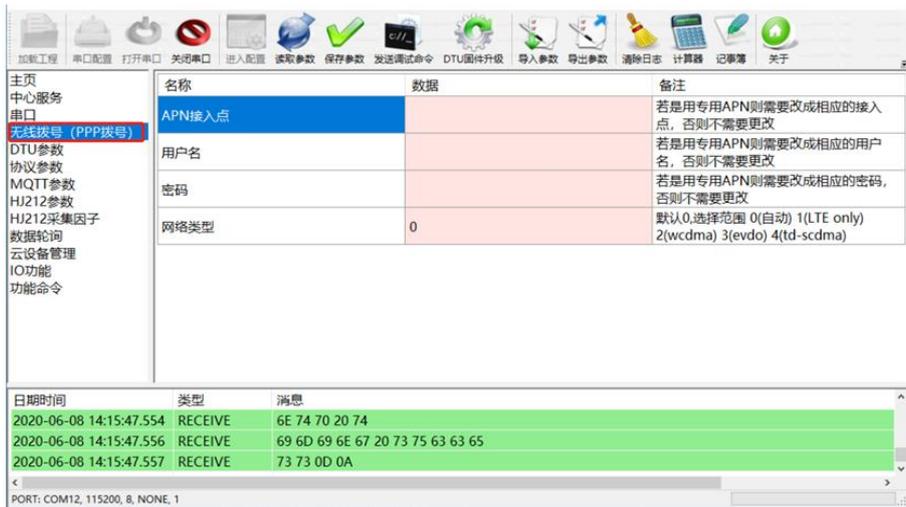
### 3.2.3 串口配置

串口配置，配置 RS232 和 RS485 的波特率、数据位、停止位、校验位，串口的配置要跟 dtu 对接的下位机的串口配置一致才能正常通信，波特率支持 600~115200，数据位 7、8，停止位 1、2，校验位 NONE、ODD、EVEN。



### 3.2.4 无线拨号 (VPDN 专网卡) 配置

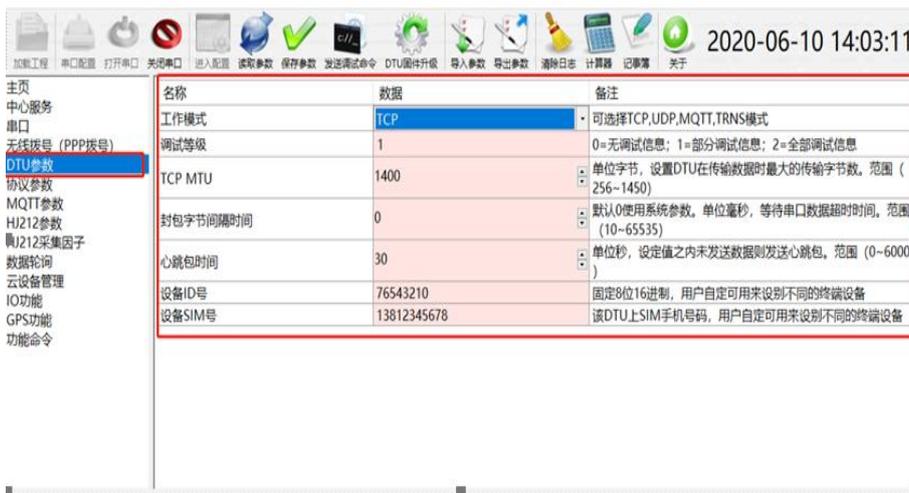
此项是配置 VPDN 专网卡的信息，如果是普通卡请使用默认留空，VPDN 专网卡的配置一般配置 APN，用户名、密码、网络类型



### 3.2.5 DTU 参数（工作模式）

DTU 参数，主要配置 DTU 的工作模式，心跳包间隔，设备 ID 号和 sim 卡号。DTU 默认心跳数据为一个十六进制数 0xfe，默认注册包为 21 个字节数，具体组合如下：

默认 21 个字节的注册包组成（十六进制数）				
设备 ID 反序 (4 个字节)	设备 sim 卡号 (11 位)	0x0	DTU 拨号 IP (4 个字节)	0x0
10 32 54 76	31 33 38 31 32 33 34 35 36 37 38	00	0A 07 05 3F	00



参数	说明
工作模式	DTU 支持 TCP、UDP、MQTT、TRNS、HJ212_2017、DATAQUERY 模式。 TCP 模式：使用 tcp client 连接服务器，每次连接成功后

	<p>发送默认心跳包，串口没有数据定时发送心跳包，注册包和心跳包也可使用自定义格式，自定义注册包和心跳包在“协议参数里配置”，若不需要注册包和心跳包可以将自定义注册包和自定义心跳包配置成 NONE 这样就不会发送注册包和心跳包，实现完全透传。</p> <p>MQTT 模式：MQTT 模式为 MQTT 透传模式，默认不会发送注册包和心跳包，若有配置自定义心跳包也会定时发送自定义心跳包。</p> <p>TRNS 模式：modem 模式，可以用该模式实现短信猫功能。</p> <p>HJ212_2017 模式：支持 HJ212 - 2017 协议，通过 modbus 采集转换成 212 协议发送给服务器，最多支持 10 个采集因子。</p> <p>DATAQUERY 模式：数据轮询模式，最多支持 10 条可配置轮询数据，设备定时发送轮询数据，将收到的数据透传给服务器。</p>
调试等级	设置设备调试等级，默认 1（部分重要的调试信息），0 - 无调试信息
TCP MTU	设置 TCP 的 MTU 值，默认 1400，无必要请使用默认值
封包字节间隔时间	串口两个字节间隔时间来对串口数据进行分包处理，默认 0 为使用系统推荐值
心跳包时间	配置发送心跳包的间隔时间
设备 ID 号	默认注册包携带的设备 ID 用于区分不同的设备
设备 SIM 号	默认注册包携带的 SIM 卡信息

### 3.2.6 协议参数（自定义注册包和心跳包）

配置是否转义和自定义注册包和心跳包还有每包数据是否协议注册包为数据包头。

参数	说明
是否转义	将服务器发下来的数据进行转义，适配特殊软件的要求，默认不开启，开启后 0xfd 0xee 转义成 0xfe, 0xfd 0xed 转义成 0xfd
数据包携带注册包头	使用数据轮询模式时，发送往服务器每包数据是否携带注册包为包头，默认不开启

自定义注册包	自定义注册包，十六进制以 0x 开头，如 0x112233 为十六进制数的 0x11 0x22 0x33，如不需要发送注册包配置成<NONE>，不配置使用默认注册包
自定义心跳包	自定义心跳包，十六进制以 0x 开头，如不需要发送心跳包配置成<NONE>，不配做使用默认心跳包 0xfe



### 3.2.7 MQTT 参数

配置 MQTT 的参数，工作模式要选择 mqtt 模式，配置 mqtt 的参数，设备会将串口数据发送到 mqtt 服务器上。



### 3.2.8 HJ212 配置

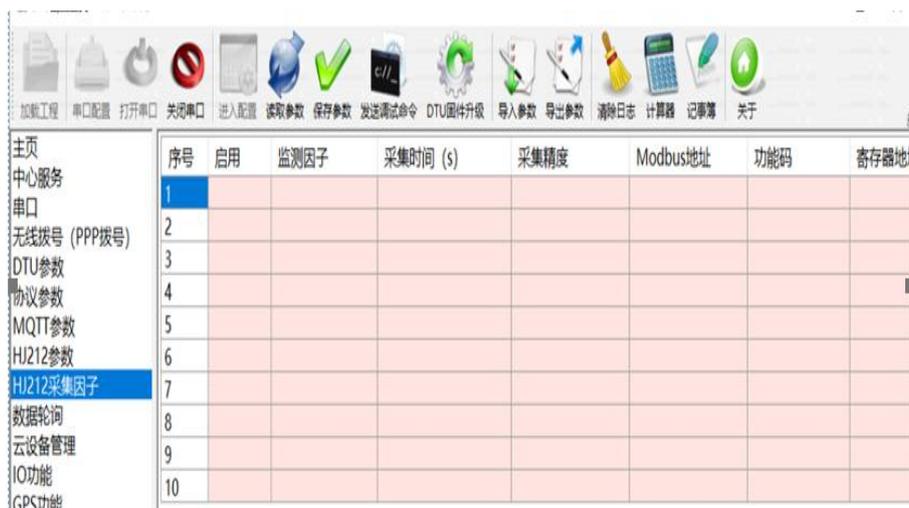
Hj212 是对接 modbus 下位机，使用 modbus 协议将采集到的数据封装成

hj212\_2017 的协议发送给平台，最多支持 10 个采集因子，Hj21 配置分为 hj212 参数和采集因子配置。使用 hj212 协议要先将 dtu 工作模式配置成 hj212\_2017。



参数	说明
ST	系统编码，根据监测的要素来区分，具体可以查 hj212_2017 的规约
CN	命令编码，上报的数据为实时，小时，日数据，所以 CN 为 2011
MN	设备唯一标识，此为服务器分配，可询问服务器端
PW	访问密码，此为服务器决定
实时数据时间	实时上报数据的间隔时间，此为采集时间，单位秒
分钟数据时间	分钟数据上报的时间，默认 10 分钟，即整十分钟上报，单位分钟
分钟上报	是否启用分钟上报，默认启用
小时上报	是否启用小时上报，默认启用
日上报	是否启用日上报，默认启用

HJ212 采集因子，支持 30 个采集因子的配置



参数	说明
启用	是否启用生效此条规则
监测因子	监测因子的编码，详细可查询 HJ212_2017 协议监测因子编码表或者咨询服务器端
采集时间	此数据和实时数据时间一致，暂时可不配置
采集精度	数据类型整形：实际数据=采集数据*采集精度，如采集到的数据是实际数据的 10 倍，则采集精度选择 0.1 这样实际数据=采集数据*0.1 得到实际得数据，默认为 1 数据类型为浮点型：上报要保留的小数点个数，如采集值为 10.12345，精度选择 0.01，则上报数据为 10.12，精度选择 0.1 时上报数据为 10.1，精度选择 1 时上报数据 10
Modbus 地址	Modbus 从机地址
功能码	Modbus 功能码，一般 03（十进制）
寄存器地址	寄存器地址
个数	寄存器个数
数据结构	寄存器得数据机构，寄存器数据是 int 或者 float 格式，目前只有 default int 和 default float 格式，默认整形和浮点型

### 3.2.9 数据轮询配置

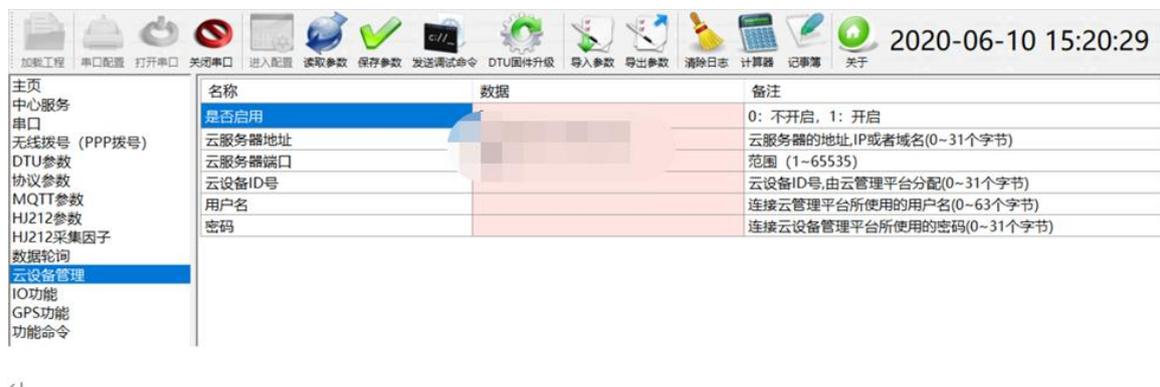
数据轮询配置即 dtu 定时轮询客户配置得轮询数据（最多可以配置 10 条），将下位机返回得数据透传到服务器，首先选择 dtu 工作模式为数据轮询模式，可以配置轮询时间、定时上传和变化上传。



参数	说明
启用	是否启用生效此条规则
要发送轮询得数据	要发送轮询的数据，十六进制以 0x 开头，如 0x112233，为十六进制的 0x11 0x22 0x33
数据协议	返回的数据格式类型，默认 modbus rtu，以便设备对返回的数据格式的判断，如果格式出错数据不会被发送到服务器，OTHER 为未知协议，不判断返回数据的格式，直接传给服务器。
轮询间隔	轮询数据间隔时间，单位秒
定时上报	数据定时上报时间，单位秒，“是否变化上报“启用状态下生效。
是否变化上报	是否变化上报，即返回的数据如果发生变化立马上报

### 3.2.10 云设备管理

DTU 支持云平台配置管理，可以通过云平台配置 dtu 参数。



### 3.2.11 IO 功能

DTU 支持 4 个 IO 口，2 路 DI/DO（软件可配置），2 路 AI（电压或者电流采集，硬件版本区分），IO 为 modbus rtu slave 模式，服务器通过 modbus rtu 协议数据可以读取或控制对应的 IO 值。DI/DO 支持 01 和 05 功能码，AI 支持 03 功能码，modbus id 可配置，IO 的 modbus 寄存器地址可配置。启用 IO 功能后，查询 dtu Modbus id 和对应 IO 寄存器地址的数据 DTU 会回应，其他数据会透传到串口上，无效数据也会被透传到串口上，如 IO1 设置成 DI，DI 只支持 01 功能码，05 功能码设置 IO1 的值将被判断成无效数据。

名称	数据	备注
是否启用		0: 不开启, 1: 开启
MODBUS ID		IO 功能所使用的MODBUS Slave ID 范围 (1~255)
IO1模式		0: DO(数字输出模式), 1: DI(数字输入模式), 2: DI(无源或者干节点输入)
IO2模式		0: DO(数字输出模式), 1: DI(数字输入模式), 2: DI(无源或者干节点输入)
IO1地址		设置IO1 Modbus 寄存器地址(十进制表示)
IO2地址		设置IO2 Modbus 寄存器地址(十进制表示)
IO3(AI采集电流版本)地址		设置IO3 Modbus 寄存器地址(十进制表示)
IO4(AI采集电流版本)地址		设置IO4 Modbus 寄存器地址(十进制表示)
IO3(AI采集电压版本)地址		设置IO3 Modbus 寄存器地址(十进制表示)
IO4(AI采集电压版本)地址		设置IO4 Modbus 寄存器地址(十进制表示)

	Modbus				
IO	默认寄存器地址	默认数	占用字	单位	说明

	(十进制)	数据类型	字节		
I01	1	bit	1bit		
I02	2	bit	1bit		
I03 (电流版本)	40001	int	2	ma	采集 int 类型电流时数据放大 10 倍, 所以收到的数据除以 10 为真实值, 比如: 数据十进制 128, 则实际电流为 12.8ma
I04 (电流版本)	40002	int	2	ma	
I03 (电压版本)	40003	int	2	mv	
I04 (电压版本)	40004	int	2	mv	

例子: (以下为默认地址的例子, 若修改了默认地址请用自定义的地址去组 modbus rtu 数据包)

#### 1: 读取 DI/DO 状态

MODBUS ID	功能码	寄存器 H	寄存器 L	个数 H	个数 L	CRC 校验 L	CRC 校验 H
0x01	0x01	0x00	0x01	0x00	0x02	0xec	0x0b

设备应答: 每个 IO 只占 1 个 bit, 详见 modbus rtu 协议说明 (默认地址下, 数据 0x00 表示 I01-低电平, I02-低电平, 数据 0x01 表示 I01-高电平, I02-低电平, 数据 0x03 表示 I01-高电平, I02-低电平)

MODBUS ID	功能码	数据字节数	数据	CRC 校验 L	CRC 校验 H
0x01	0x01	0x01	0x00	0x51	0x88

2、写寄存器地址 1 的 DO 输出高电平(数据 0xff 0x00 代表高电平, 0x00 0x00 为低电平)

MODBUS ID	功能码	寄存器 H	寄存器 L	数据 H	数据 L	CRC 校验 L	CRC 校验 H
0x01	0x05	0x00	0x01	0xff	0x00	0xdd	0xfa

应答:

MODBUS ID	功能码	寄存器	寄存器	数据 H	数据 L	CRC 校	CRC 校

		H	L			验 L	验 H
0x01	0x05	0x00	0x01	0xff	0x00	0xdd	0xfa

地址 1 低电平数据帧: 01 05 00 01 00 00 9c 0a

地址 2 高电平数据帧: 01 05 00 02 ff 00 2d fa

地址 2 低电平数据帧: 01 05 00 02 00 00 6c 0a

3、读取 AI 寄存器地址 I03 电流值(默认寄存器地址 40001, 十六进制为 0x9c41)

MODBUS ID	功能码	寄存器 H	寄存器 L	个数 H	个数 L	CRC 校验 L	CRC 校验 H
0x01	0x03	0x9c	0x41	0x00	0x01	0xfa	0x4e

应答(应答数据 0x00b1 十进制 177, 所以电流为  $177/10=17.7\text{ma}$ )

MODBUS ID	功能码	数据长度	数据 H	数据 L	CRC 校验 L	CRC 校验 H
0x01	0x03	0x02	0x00	0xb1	0x78	0x30

读 I03 电压(默认寄存器 40003) modbus 数据帧: 01 03 9c 43 00 01 5b 8e

读 I04 电流(默认寄存器 40002) modbus 数据帧: 01 03 9c 42 00 01 0a 4e

读 I04 电压(默认寄存器 40004) modbus 数据帧: 01 03 9c 44 00 01 ea 4f

### 3.2.12 GPS 功能

上报 GPS 定位信息, 默认不启用, 开启后要接 GPS 天线才能获取到 GPS 数据, 可以选择上报 GPS 数据的格式(SLINK-自定义格式、GPGGA、GPRMC、GPGSV、GPGSA、GPVTG、ALL-所以 gps 格式的数据), 上传的方式(tcp 上报服务器或者本地 232 或 485 接口上报)



参数	说明
启用	是否启用 GPS 功能
传输层协议	传输方式, 选择使用 tcp, 本地 232 或者 485 接口发送 gps 数据
上报数据格式	选择上报数据格式, SLINK-自定义格式、GPGGA、GPRMC、GPGSV、GPGSA、GPVTG、ALL-所以 gps 格式的数据
上报间隔时间	设置 gps 数据上报的间隔时间, 单位秒, 取值范围 0~65535, 0 为默认值, 系统默认 10 秒上报一次
GPS ID	上报数据携带的设备 ID 号, SLINK 数据每包数据携带 ID, GP*** 格式的数据, 只有当使用 tcp 传输时, tcp 连接成功后会携带 id, 格式为 id:GPS ID
服务器 IP 地址	TCP 传输时连接的 TCP 服务器地址
服务器端口	TCP 传输时连接的 TCP 服务器的端口

格式说明:

SLINK 格式: SLINK 格式为自定义采用 json 格式, 上报数据格式如下:

```
{"ID": "id0001", "UTC": "100602.00", "LAT": "2429.534553", "LNG": "11810.792981"}
```

字段	说明
ID	配置的 GPS ID
UTC	UTC 时间, 格式为 hhmmss.sss
LAT	纬度, 单位为度, 保留小数点后 6 位, 格式为 dd. dddddd, 南纬为 -dd. dddddd

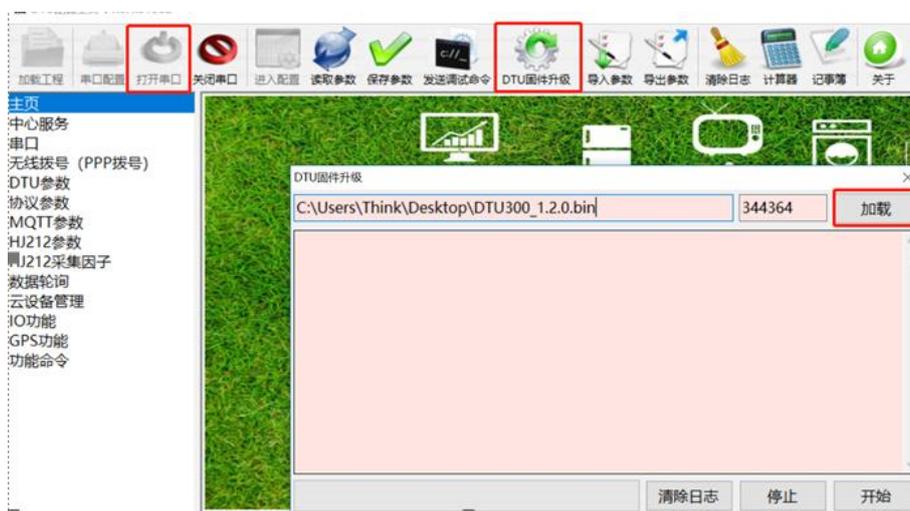
LNG	经度，单位为度，保留小数点后 6 位，格式为 ddd. dddddd，西经为 - ddd. dddddd
-----	--

### 3.2.13 固件升级

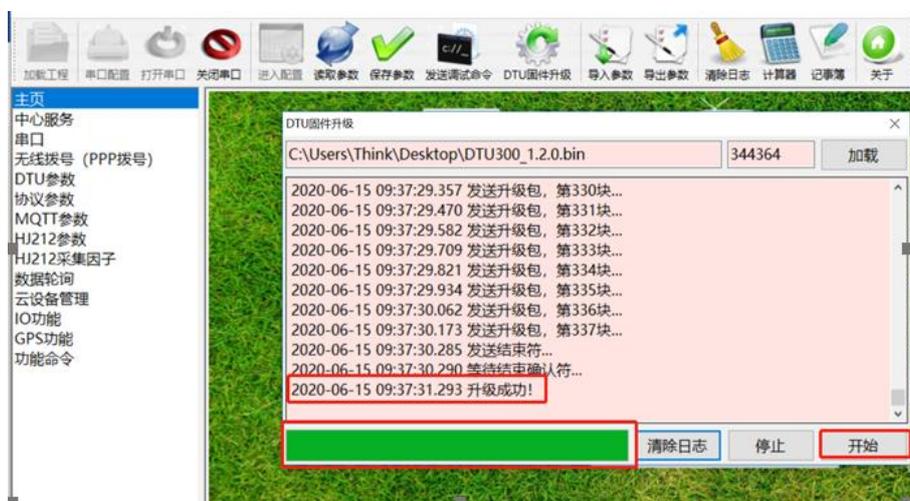
使用串口 RS232 升级 DTU 固件，升级串口波特率为 115200，升级后配置不变，若要恢复出厂设置，请在功能命令中发送恢复出厂设置命令。加载固件，点击开始后给设备上电。

升级步骤：

1. DTU RS232 连接电脑
2. 打开配置工具的串口->点击固件升级->选择固件



3. 点击开始再给设备上电，等待升级成功



## 4、测试实例

关于本章

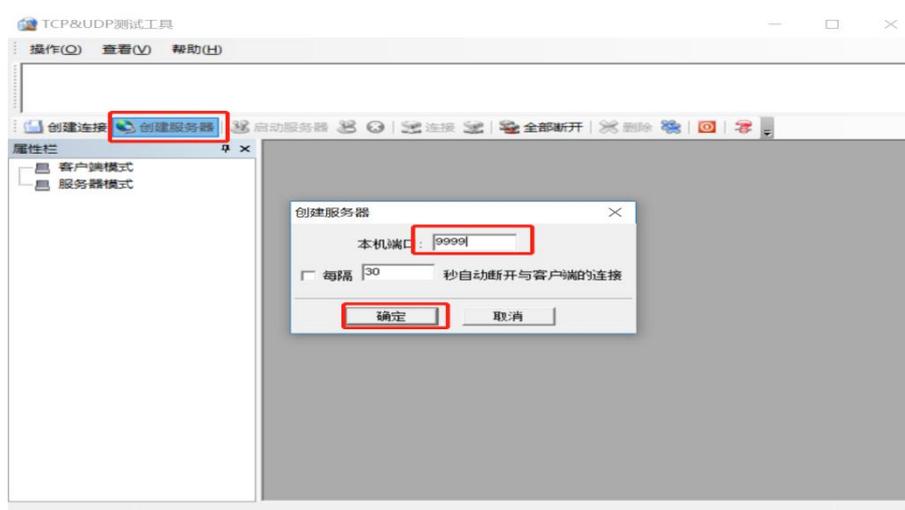
章节	内容简介
4.1 tcp 透传模式的测试实例	本节为您介绍 tcp 透传模式的测试实例

### 4.1 TCP 透传模式的测试实例

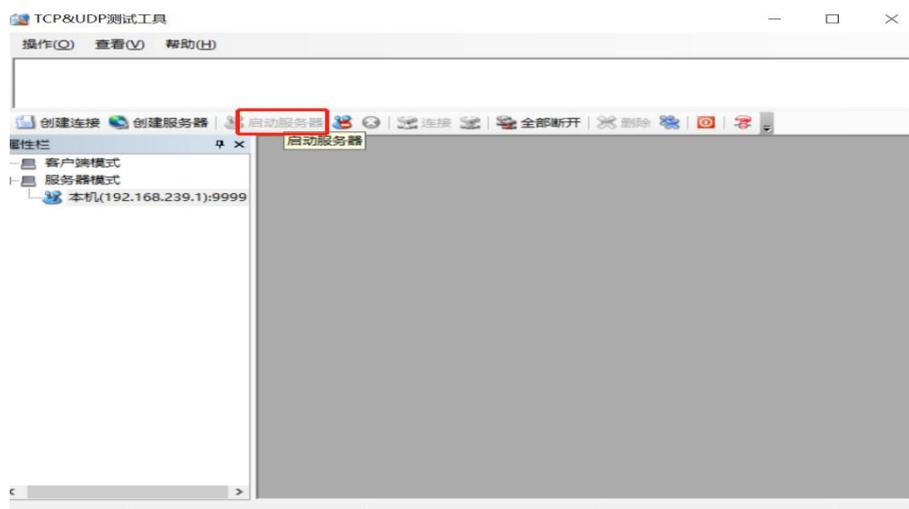
#### 4.1.1 搭建测试服务器

如果公司已经有测试服务器可以跳过此步骤，此步骤是使用 tcp 测试工具工具搭建一个 tcp server。

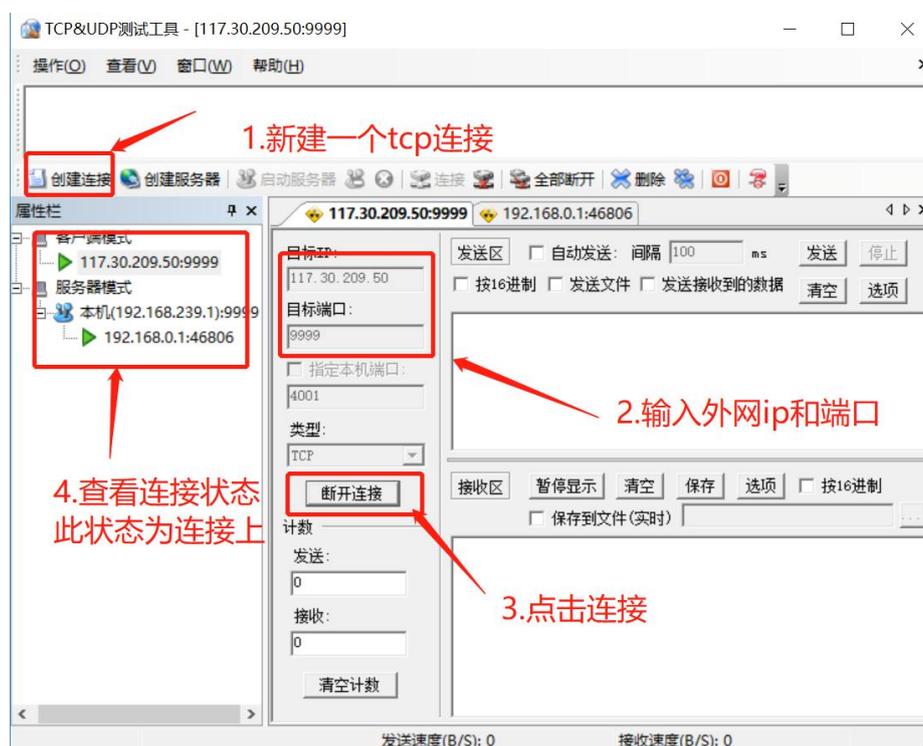
1. 首先确保公司有外网 ip 和端口以便 dtu 能连上来，如果是局域网下的电脑一般需要在外网路由器上做端口映射（具体可咨询公司的网管）。
2. 打开 tcp 调试工具，创建服务器，监听外网端口。



启动服务器：

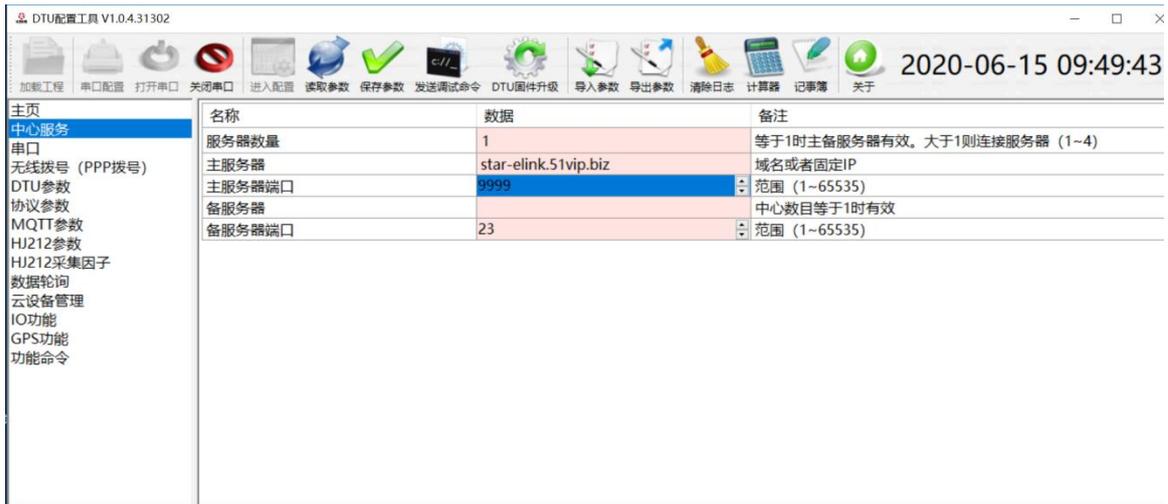


3. 验证服务器是否正常，新建个 tcp 连接，使用外网 ip 和端口是否能连接上服务器来验证服务器是否正常。

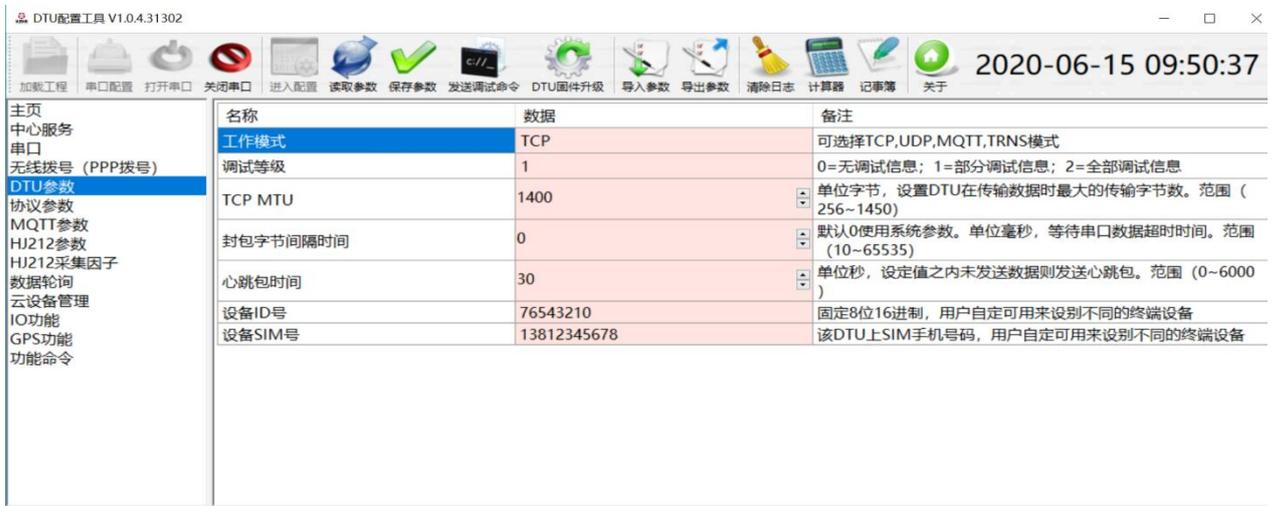


#### 4.1.2 配置 dtu 参数

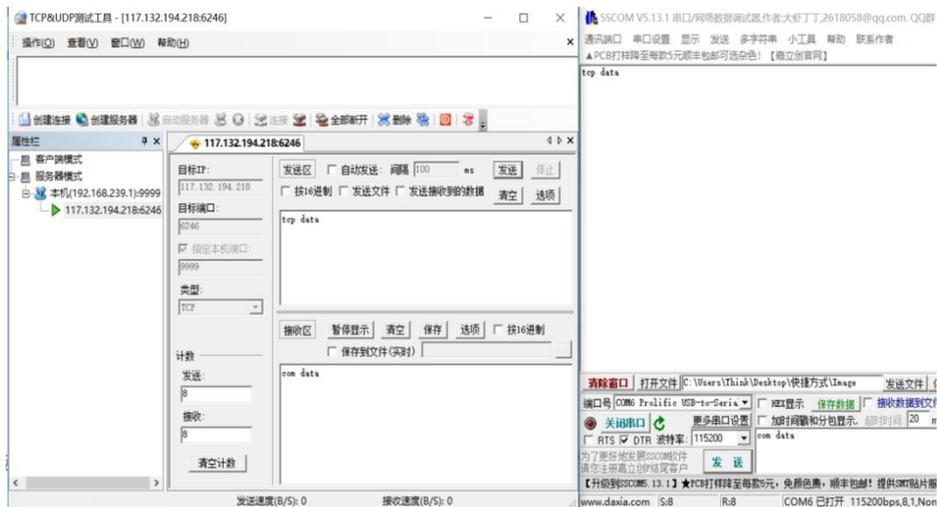
1. 配置服务器参数



## 2. 选择工作模式为 TCP



3. 保存参数，重启设备，等待设备连上服务器（确保插上 SIM 卡，接好 4G 天线），设备连上服务器后 noline 灯会亮，此时服务器和串口可以对发数据，串口发送数据服务器能收到，服务器发送数串口能收到。



## 修订历史

---

版本	日期	描述
V1.0	2020-06-05	第一次发布
V1.1	2020-09-10	更新 212 配置相关说明
V1.2	2020-09-25	更新 IO 配置说明

## 关于本文档

---

### 阅读注意

 : 警告或注意

 : 备注或说明

## 联系我们

---

公司网址: [www.hechange.cn](http://www.hechange.cn)

商务联系: 17717603716 李先生

商务联系: 15618938760 吴先生

售后技术支持: 18221430018 何先生

公司地址: 上海市闵行区中春路 7089 号福克斯银座大厦 A101

邮箱地址: [support@hechange.cn](mailto:support@hechange.cn)

[sales01@hechange.cn](mailto:sales01@hechange.cn)

[sales02@hechange.cn](mailto:sales02@hechange.cn)

---