



LTE DTU 数据传输模块 D9701 系列

使用说明书

版本修订记录

日期	作者	版本	说明
2020/12/11	李信强	V1.0.1	初版
2021/01/25	李信强	V1.0.2	修订
2021/03/26	邓国平	V1.0.3	配置修改

制作_____

审批_____

批准_____

如需任何帮助，请随时联系我司，联系方式如下：

深圳市宇泰科技有限公司

地址：深圳市宝安区 72 区甲岸工业园 C 栋 6 层

网址：<http://www.szutek.com/>

热线：400 1144 149

如需技术支持或反馈我司技术文档中的问题，可随时联系如下：

邮箱：support@szutek.com

电话：0755-8120-2008

传真：0755-2788-6083

商标声明：



商标为深圳市宇泰科技有限公司注册商标或商标，受法律保护，侵权必究。

注意：

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会进行不定期更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，详情请登录 <http://www.szutek.com>

目 录

1 产品概述	5
2 产品特性	错误！未定义书签。
2.1 工业级设计，满足工业用户的需求	错误！未定义书签。
2.2 高可靠设计，确保设备的稳定运行	错误！未定义书签。
2.3 简单易用，方便管理	错误！未定义书签。
2.4 功能齐全，快速体验无线通讯的方便快捷	错误！未定义书签。
3 功能说明	6
3.1 硬件系统	6
3.2 软件功能	6
4 技术规格	7
5 设备安装	8
5.1 准备工具	8
5.2 接线说明	8
5.3 指示灯说明	8
6 参数配置	9
6.1 连接设备	9
6.2 设备串口配置参数	10
6.3 数据中心配置	11
6.4 拨号参数配置	15
6.5 多数据中心配置	16
6.6 设备云平台配置	17
6.7 自定义帧	18
6.8 系统参数	18
6.9 NTP 参数	19
6.10 细节说明	20
6.11 固件升级	21

1 产品概述

D9701 系列 DTU，是一款工业级无线数据传输模块，以无线蜂窝网络为承载网，为工业用户提供 TCP/IP 之上的无线数据传输通道，功能上实现了现场串口设备与中心控制系统间的无线数据通信，使现场设备的远程数据采集和控制得以实现。广泛应用于智慧电力、环保监测、智慧水利、自助终端、气象监测、智能交通、物流信息、工业控制等领域。

D9701 系列 DTU，采用高性能的工业级 32 位通信处理器，并搭载嵌入式实时操作系统，并提供工业串行接口 RS232 和 RS485，连接串口设备，并实现数据透明传输功能。

D9701 系列 DTU，支持 PC 端配置工具，AT 指令配置，宇泰 Device Manager Cloud 设备管理云平台远程配置和 TCP/IP 实现了灵活高效的现场或远程配置等多种配置和管理方式，降低后期维护的难度，大幅提升施工效率，降低系统运营的成本，实现客户真正体验到无线通信的方便快捷。

2 产品特性

2.1 工业级设计，带来更好的业务体验

- ◎ 采用工业级芯片设计，适用于工业现场恶劣的工作环境
- ◎ 保护等级达 IP30，外壳和系统安全隔离，适用于工控现场的应用
- ◎ 低功耗，支持+6~35VDC 宽压供电，适用于各种现场供电方式
- ◎ 符合电力行业 DL/T721-2013 配电自动化远方终端标准

2.2 高可靠设计，确保设备的正常

- ◎ 内嵌看门狗技术，故障自恢复，确保设备稳定运行
- ◎ 支持 ICMP 探测，PPP 层心跳、TCP Keepalive 以及应用层心跳等检测死连接机制
- ◎ 多级链路检测防掉线机制，确保设备永久在线

2.3 简单易用，方便管理

- ◎ 支持工业串行接口，RS232 和 RS485
- ◎ 支持 2 路 DI/DO（可选）
- ◎ 支持 2 路 ADC（可选）
- ◎ 支持 TTL 电平串口（可选）
- ◎ 支持配置文件的导入和导出功能
- ◎ 支持本地及远程固件升级，节省人力物力
- ◎ 支持宇泰 Device Manager Cloud 设备管理云平台、批量操作、集中管理

2.4 功能齐全，快速体验无线通讯的方便快捷

- ◎ 支持 MQTT 协议，可以快速对接阿里云平台
- ◎ 支持透明数据传输，内嵌标准的 TCP/IP 和 UDP/IP 协议栈
- ◎ 支持用户自定义的 IP 报文 TCP/UDP 协议栈实现机制
- ◎ 支持多数据中心轮询传输及并发传输（1-4 个数据中心）
- ◎ 支持 RS232/RS485 双通道数据传输
- ◎ 支持 APN/VPDN 网络接入

3 功能说明

3.1 硬件系统

D9701-FS 是基于无线蜂窝网的数据通信系统。硬件集成无线网络通讯模组，支持 GSM/LTE/WCDMA/TDSCDMA 网络制式。采用高性能的工业级的处理器芯片，并搭载嵌入式操作系统，集成无线模块以实现无线通信功能。支持串行 RS232, RS485 接口通信，提供多种工业化总线标准的支持，具备良好的可扩展性，广泛应用于远程、现场数据采集、现场控制等多种领域。

3.2 软件功能

D9701-FS 无线传输终端实现了远程控制站串口设备与中心控制系统间的无线数据通信，其主要功能如下：

表 2-1 网络功能

功能名称	功能说明
GPRS 网络	支持无线蜂窝网络
串口配置	可通过外部串口进行配置
运行状态指示	LED 显示运行状态
安装方式	壁挂式或导轨式(可选)
无线 DDN 支持	支持中国移动的无线 DDN 业务；支持电信/联通的 VPDN 业务
数据透明传输	将应用数据透明双向传输
长连接模式	可实时连接应用服务器
本地数据激活	在短连接模式下，当 DTU 处于休眠状态时，通过本地数据发送激活联网
日志功能	可通过配置，打开日志开关，从串口输出日志，方便工程人员观察运行状态
多串口通信速率	支持波特率：4800~128000bps
RS 232/485	支持 RS 232/485 通信
内嵌看门狗	支持设备故障自恢复，确保设备稳定运行
NTP 时间校验	设备联网，可以与网络时间同步

恢复出厂设置	擦除现有配置，写入默认配置。通过配置程序实现
--------	------------------------

表 2-2 网络功能

功能名称	功能说明
CHAP 认证	认证方式
PAP 认证	认证方式
自动认证方式	轮流使用 PAP 和 CHAP 认证方式来拨号。 上电第一次使用 pap 认证，如果拨号失败，再次拨号时就使用 chap 认证，再下一次拨号又使用 pap 认证，以此类推。
TCP 层心跳	在 TCP 层实现对应用服务器的连接侦测

表 2-3 高级功能

功能名称	功能说明
升级功能	通过本地串口进行升级
配置导入/导出功能	可将 DTU 内部配置导出，或将备份配置导入至 DTU
日志存储	将关键日志保存到 flash 中，可通过配置工具或串口读出
多中心功能	支持双数据中心备份传输及多数据中心同步传输，1-4 个中心
TCP 连接相关参数设置	为了规避运营商网优参数问题导致的网络阻塞，打开该功能之后，每隔网络空闲间隔会向探测主机发送一个字节的 IP 包。

4 技术规格

处理器	工业级 32 位处理器
4G/LTE 网络	FDD-LTE 制式支持的频段 B1/B3/B5/B8 TDD-LTE 制式支持的频段 B34/B38/B39/B40/B41
GSM 网络	EDGE/GPRS/GSM 支持的频段 1800M/900M
SIM/UIM 卡接口	支持 1.8V/3V SIM/UIM 卡 内置 15KV ESD 保护 1x 抽屉式卡座
RS232/RS485	串口 1: RS232/RS485 串口 2: RS232 (可选支持 RS485) 数据位: 7 位、8 位 停止位: 1 位、2 位 校验: 无校验、奇校验、偶校验 波特率: 1200、2400、4800、9600、14400、19200、38400、56000、115200bps 内置 15KV ESD 保护
天线接口	1 个外置天线接口，特性阻抗 50 欧姆，SMA 阴头
指示灯	电源指示灯 PWR，数据灯 DATA，网络指示灯 NET
电源接口	采用端子供电，内置有防反接保护，避免正负接错损坏设备
供电范围	+6~35VDC (DC 机型)
最大功耗	1.6W

外壳	金属外壳设计，保护等级达 IP30
环境温湿度	储存温度：-40~75° C 工作温度：-30~75° C 相对湿度：5% ~95% (无凝结)
产品尺寸	LxWxH=91.6x59x22mm (不含天线和安装件)
净重	约 190g

5 设备安装

5.1 准备工具

1. 电脑
2. 整套设备 (包含串口线, 电源线, 天线, 卡套, 端子, SIM 卡)
3. 配置工具 (UT_D_ToolV3.1.0)

5.2 接线说明

引脚序号	引脚名称	引脚说明
1	PWR	DC 电源输入的正极
2	GND	DC 电源输入的负极
3	A	串口 1 RS485 信号输入
4	B	串口 1 RS485 信号输入
5	RX1	串口 1 RS232 数据接收
6	TX1	串口 1 RS232 数据发送
7	GND	系统信号接地
8	RX2	串口 2 数据接收
9	TX2	串口 2 数据发送
10	GND	系统信号接地
11	IO1	系统 GPIO, 最大接受 3.3V 输入、输出, 非隔离
12	IO2	系统 GPIO, 最大接受 3.3V 输入、输出, 非隔离

注： 串口 1 的 232 和 485 接口使用时只能二选一，不能同时使用，串口 1 和串口 2 可以同时使用。

5.3 指示灯说明

指示灯	颜色	表示内容	状态	状态说明
PWR	红色	电源状态指示灯	常亮	通电正常
			熄灭	无电源输入
DATA	绿色	数据收发指示灯	闪烁	RS232/RS485 数据通信时闪亮，无数据熄灭。
NET	蓝色	网络状态指示灯	熄灭	没有连接数据中心

			常亮	设备正常工作, 已连接数据中心
--	--	--	----	-----------------

6 参数配置

6.1 连接设备

- 1, 按照图示方向安装好 SIM 卡（上网卡具体套餐和流量情况咨询当地运营商）和 4G 天线。
- 2, 使用适配器为 D9701-FS DTU 设备供电，亦可其他 DC 直流电源供电，供电范围 DC 9~35V。通电后,电源指示灯 PWR 常亮。
- 3, 设备缺省的串口配置（115200,8N1），PC 通过串口线与设备（串口 1 或串口 2）进行连接。设备配置需要用随机自带的配置工具，配置工具在光盘中获取，或者到宇泰科技官方网站 www.szutek.com 获取配置工具 UT_D_ToolV3.1.0。如图 1.1，打开配置工具，点击左下角的“连接设备”即弹出如图 1.2 的窗口，除了选择相应串口号外，其他默认即可。与设备建立连接页面如图 1.3

如图 1.1，打开配置工具，点击左下角的“连接设备”即弹出如图 1.2 的窗口,除了选择相应串口号外，其他默认即可



图 1.1

然后弹出如图 1.2 的窗口,选择相应串口设备号，串口参数 115200，8N1，点击“连接”按钮



图 1.2

PC 配置工具与 DTU 设备建立连接页面如下图 1.3, 显示设备型号, 版本, 序列号等。

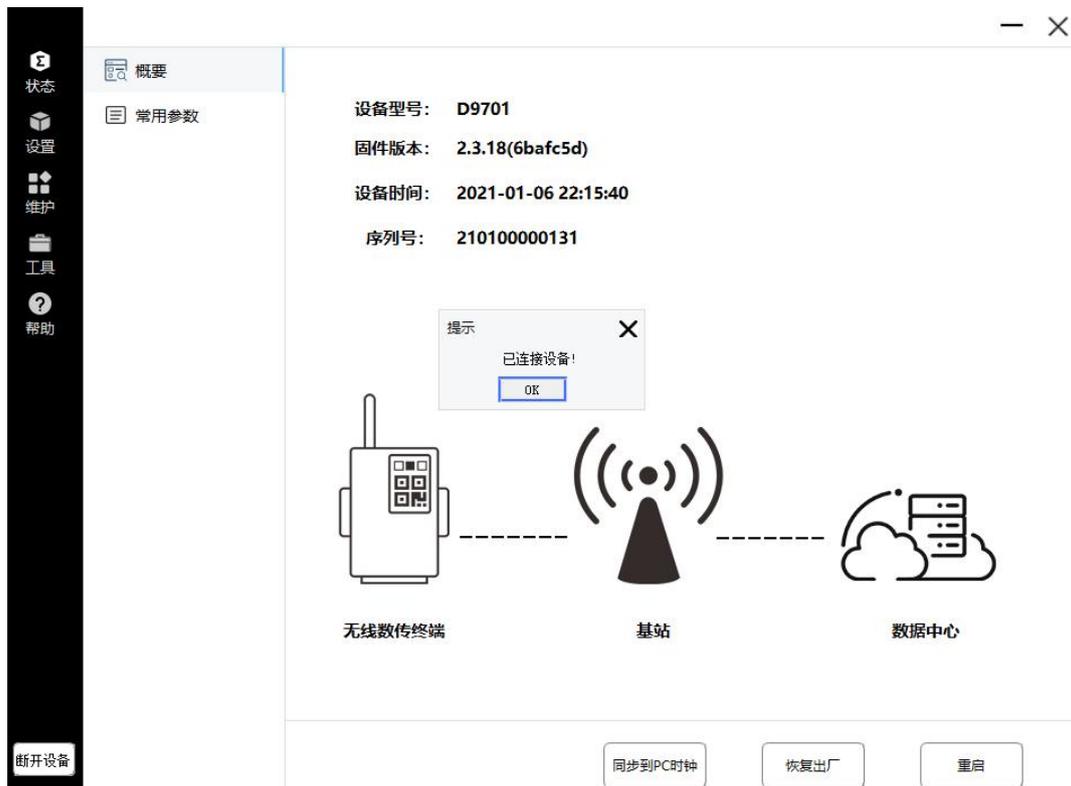


图 1.3

6.2 设备串口配置参数

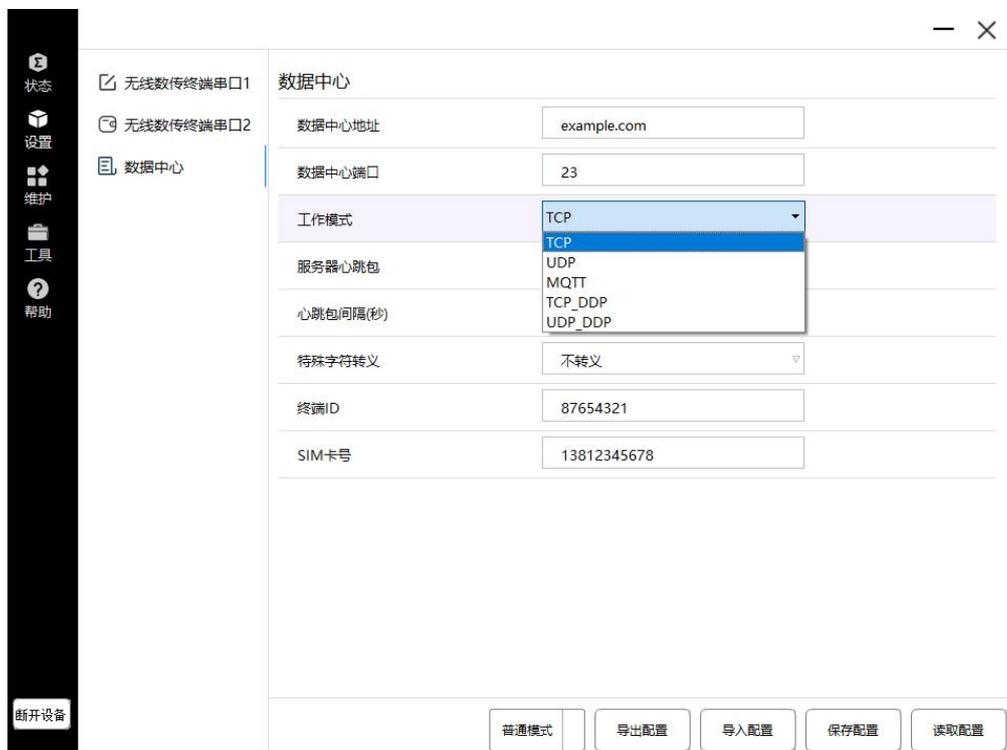
串口参数的配置, 例如, 波特率 (最高可支持 115200)、校验位、数据位、停止位等参数的配置, 如图 1.4, 保存配置后, 需断电重启才生效。



图 1.4 串口参数配置

6.3 数据中心配置

DTU 网络连接支持 TCP、UDP、MQTT、TCP_DDP、UDP_DDP 5 种工作模式。



TCP 模式	TCP 提供的是面向连接的，可靠的数据流传输。
UDP 模式	UDP 提供的是非面向连接的，不可靠的数据流传输。

MQTT 模式	MQTT 是一个消息协议采用，发布/订阅的模式来传递消息。
TCP_DDP 模式	与 TCP 模式功能类似，增加 DDP 转发协议。
UDP_DDP 模式	与 UDP 模式功能类似，增加 DDP 转发协议。

6.3.1 TCP 模式

终端设备通过 DTU 以 TCP/UDP 网络客户端与服务器主机建立连接。连接示意如图 1.5。



图 1.5 数据流拓扑图

工作在 TCP 模式下的网络配置如图 1.6



图 1.6 TCP 客户端的配置

填入远程测试服务器的 IP 地址如：183.62.168.238、端口号 5108，此处服务器的 IP 地址和端口号，是我们测试建立的，实际应用填写相应的服务器地址和端口号，工作模式选择为 TCP 模式，最后保存配置即

可。要使配置生效需断电重启。与服务器连接上时，设备 NET 蓝色网络灯会点亮。

如图 1.7，图 1.8 打开数据收发工具，设置相关地址与端口

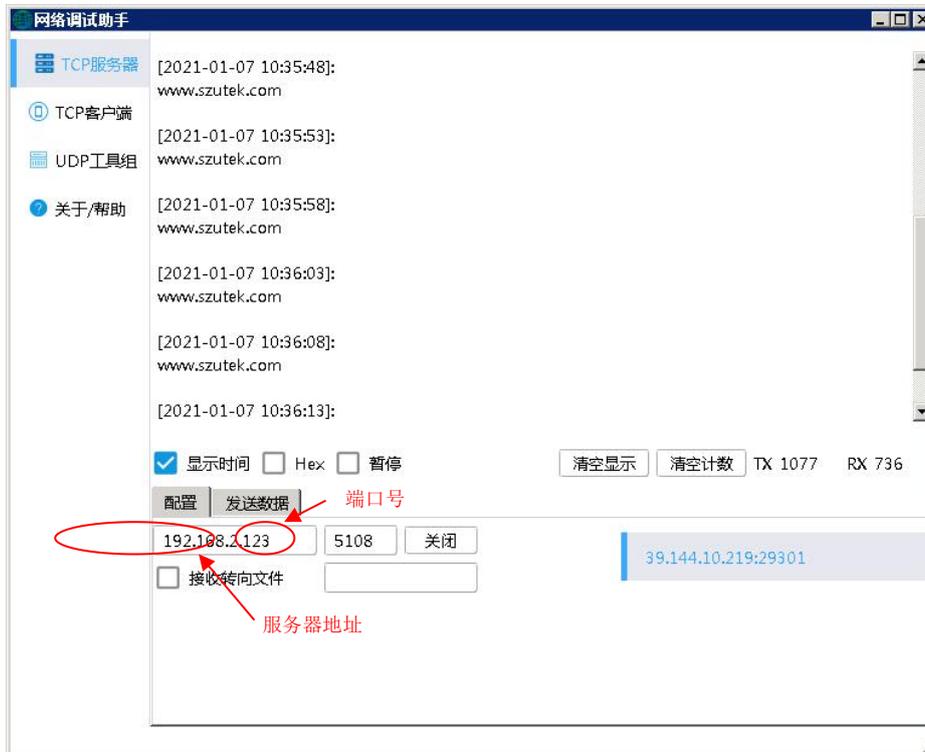


图 1.7 TCP 测试服务器搭建

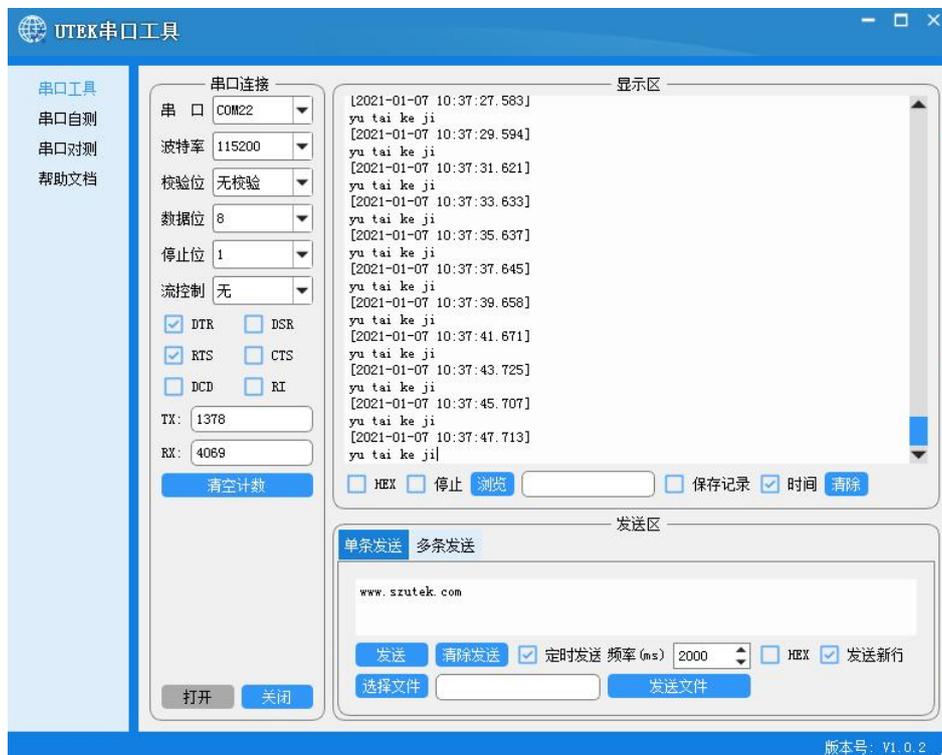


图 1.8 串口调试助手收发测试

6.3.2 MQTT 模式

工作在 MQTT 模式下的网络配置，如图 1.9. 填入远程测试服务器的 IP 地址如: 183.62.168.237、端口地址: 深圳市宝安 72 区甲岸工业园 C 座 6 层 网址: www.szutek.com

号 1883, 工作模式选择为 MQTT 模式, 最后保存配置即可。在 MQTT 模式下, 还需配置其相关一些参数, 见图 2.0。要使配置生效需断电重启。成功连接上 MQTT 服务器后, 蓝色的 NET 指示灯点亮。



图 1.9



图 2.0 MQTT 参数配置

MQTT 通信测试, 建立一个 MQTT 客户端, 见图 2.1, 在电脑端通过串口调试助手收发, 见图 2.2

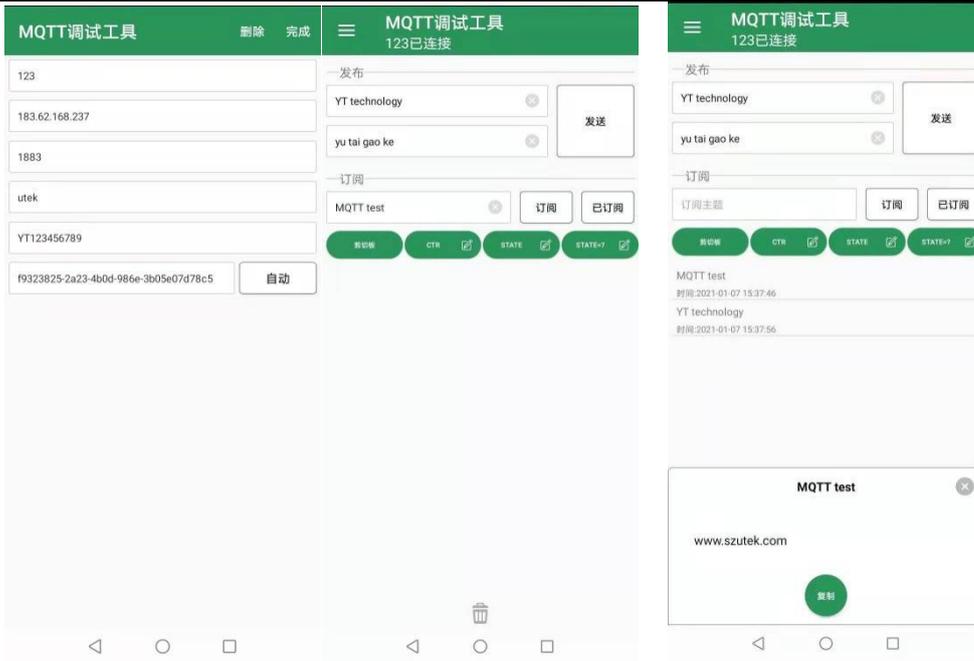


图 2.1 MQTT 与 DTU 通信

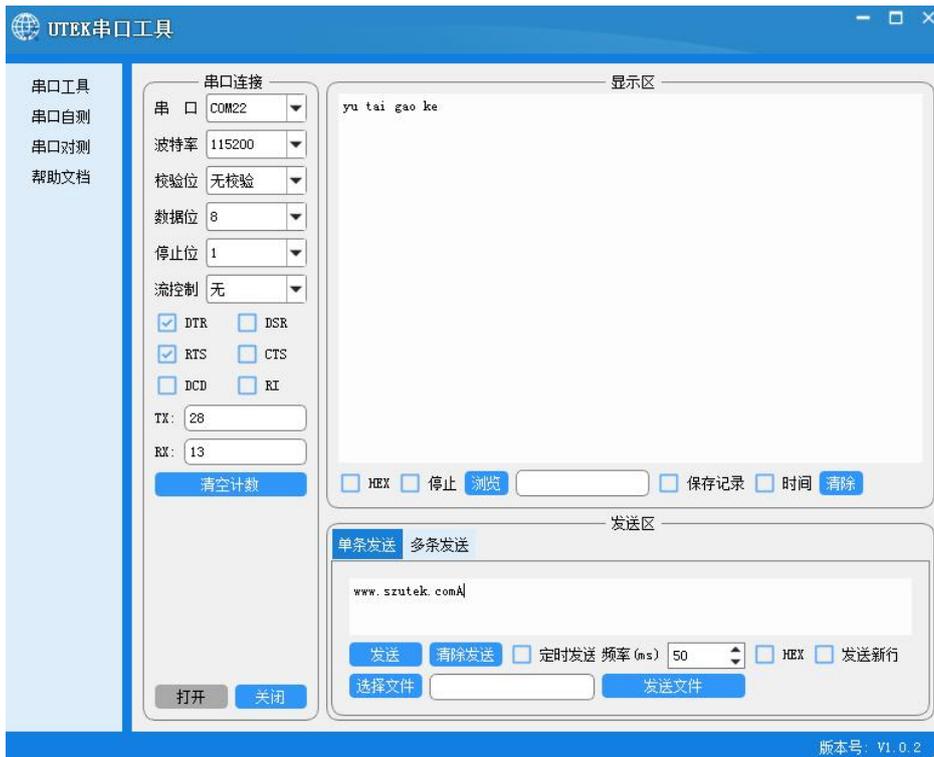


图 2.2

6.4 拨号参数配置

进入高级模式，客户若使用专网卡，如需填写专网卡的接入点、用户名和密码，请在此处填写，如果不使用专网卡则略过此步骤。

状态
设置
维护
工具
帮助

断开设备

- 本地串口1
- 本地串口2
- 数据中心
- 拨号参数**
- 多数据中心
- MQTT参数
- 设备云平台
- 自定义帧
- 系统参数
- NTP参数

— ✕

拨号参数

网络接入点(APN)	<input type="text"/>
网络拨号用户名	<input type="text"/>
网络拨号密码	<input type="text"/>
认证类型	自动 ▾
强制网络类型	自动 ▾
PIN码	<input type="text"/>

高级模式 导出配置 导入配置 保存配置 读取配置

6.5 多数据中心配置

状态
设置
维护
工具
帮助

断开设备

- 本地串口1
- 本地串口2
- 数据中心
- 拨号参数
- 多数据中心**
- MQTT参数
- 设备云平台
- 自定义帧
- 系统参数
- NTP参数

— ✕

多数据中心

多数据中心轮询模式	多数据中心轮询 ▾
扩展数据中心1	➔
扩展数据中心2	➔
扩展数据中心3	➔

高级模式 导出配置 导入配置 保存配置 读取配置

多数据中心轮询	数据中心 ip 为主中心，扩展数据中心 1~3 为备份中心。（4 个中心工作模式必须相同才能使用，UDP，UDP_DDP，MQTT 不支持备份功能）		
多数据中心并发	数据中心 ip 和扩展数据中心 1~3 同步发送。（不支持多个 MQTT 同步发送）		
数据中心设置	中心 ip: 填写扩展 1 的企业网关的域名或者 ip。	中心端口: 填写扩展 1 企业网关端口号，填 0 关闭此网口，取值范围（0-6535）。	中心工作模式： TCP,UDP,MQTT, TCP_DDP,UDP_DDP。
扩展数据中心 1	中心 ip: 填写扩展数据中心 1 的域名或者 ip。	中心 1 端口: 填写扩展 1 企业网关端口号，填 0 关闭此网口，取值范围（0-6535）。	中心 1 工作模式： TCP,UDP,MQTT, TCP_DDP,UDP_DDP。
扩展数据中心 2	中心 ip: 填写扩展数据中心 2 的域名或者 ip。	中心 2 端口: 填写扩展 2 企业网关端口号，填 0 关闭此网口，取值范围（0-6535）。	中心 2 工作模式： TCP,UDP,MQTT, TCP_DDP,UDP_DDP。
扩展数据中心 3	中心 ip: 填写扩展数据中心 3 的域名或者 ip。	网关 3 端口: 填写扩展 3 企业网关端口号，填 0 关闭此网口，取值范围（0-6535）。	中心 3 工作模式： TCP,UDP,MQTT, TCP_DDP,UDP_DDP。

6.6 设备云平台配置

云平台配置是指设备连接云端服务器，通过远程进行管理设备(如查看状态，远程维护升级，远程配置等)。首先需在此处选择启用，填写云平台设备 ID 号，地址，端口，其他默认即可。（此功能需在云平台创建账号，请联系我司技术工程师开通。）如使用其他平台，请按其他平台要求设定。

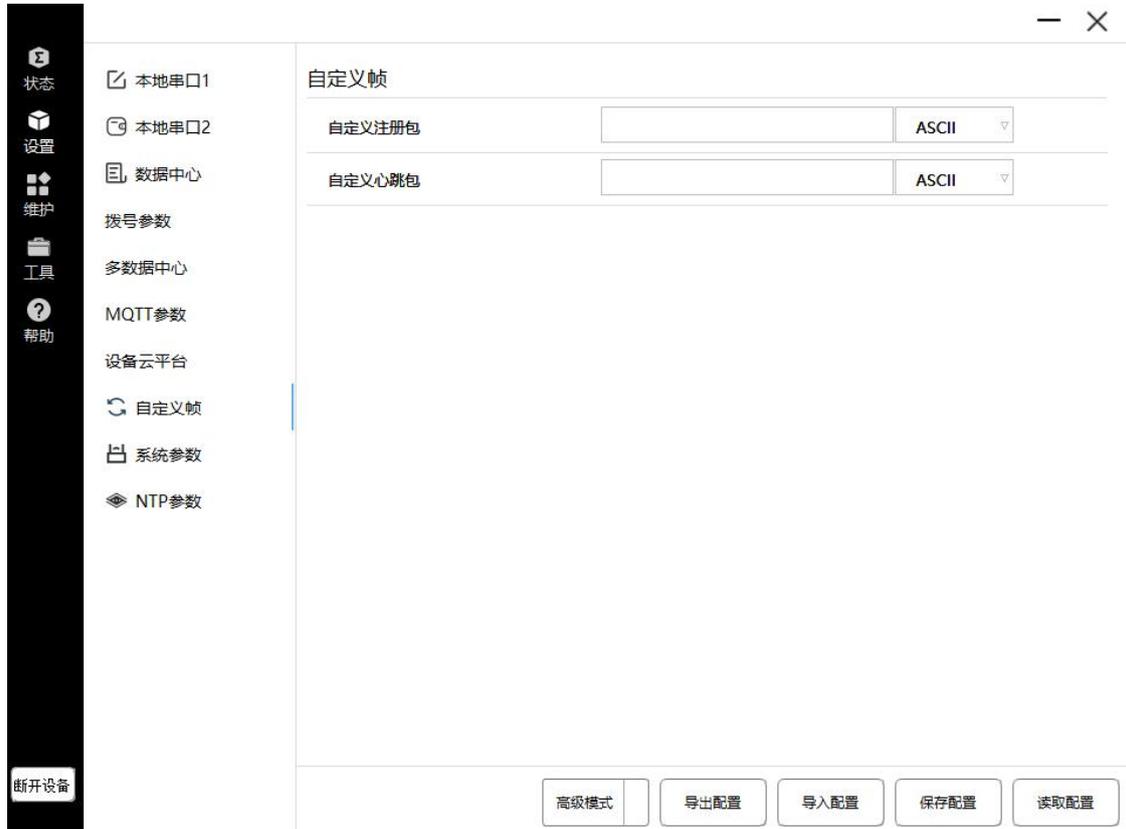


6.7 自定义帧

TCP 特定字符转义：当开启转义时，TCP 对特定字符转义，UDP 添加特定数据包头。如无此需求请默认不转义。

自定义注册包：DTU 进入通讯状态，发送第一包注册包。

自定义心跳包：DTU 进入通讯状态，无数据交互时，在间隔心跳时间内发送自定义心跳包。



TCP 特定字符转义	当开启转义时，TCP 对特定字符转义，UDP 添加特定数据包头。
自定义注册包	填写“<NONE>”表示关闭此功能，填写“11111”表示发送十进制的“11111”，如需发送格式为 16 进制，则在 16 进制发送包前面添加“0x”字符，如 16 进制发送包为“35 35 35 ”添加后填写“0x350x350x35”表示发送十六进制的“35 35 35”。
自定义心跳包	功能使用与自定义注册包相同。

6.8 系统参数

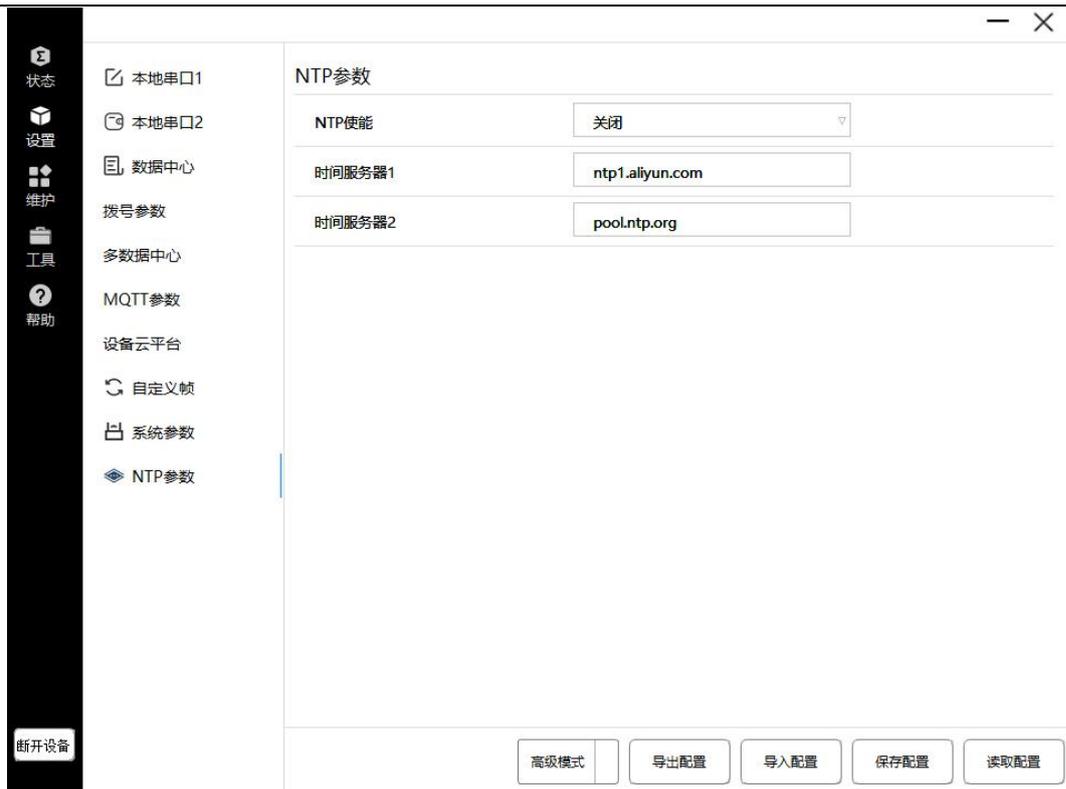
此处调试输出口出厂默认为串口 2，即调试信息在本地串口 2 上显示，用户可自定义选择。



注：本地串口 1 默认为工作串口，本地串口 2 默认为调试串口。作用是当本地串口 1 处于连接下位机设备，我们可以通过串口 2 进入 DTU 的配置状态，修改 DTU 的配置。达到不影响 DTU 本地串口 1 和下位机接线。（配置完后保存需重启 DTU 上线）

6.9 NTP 参数

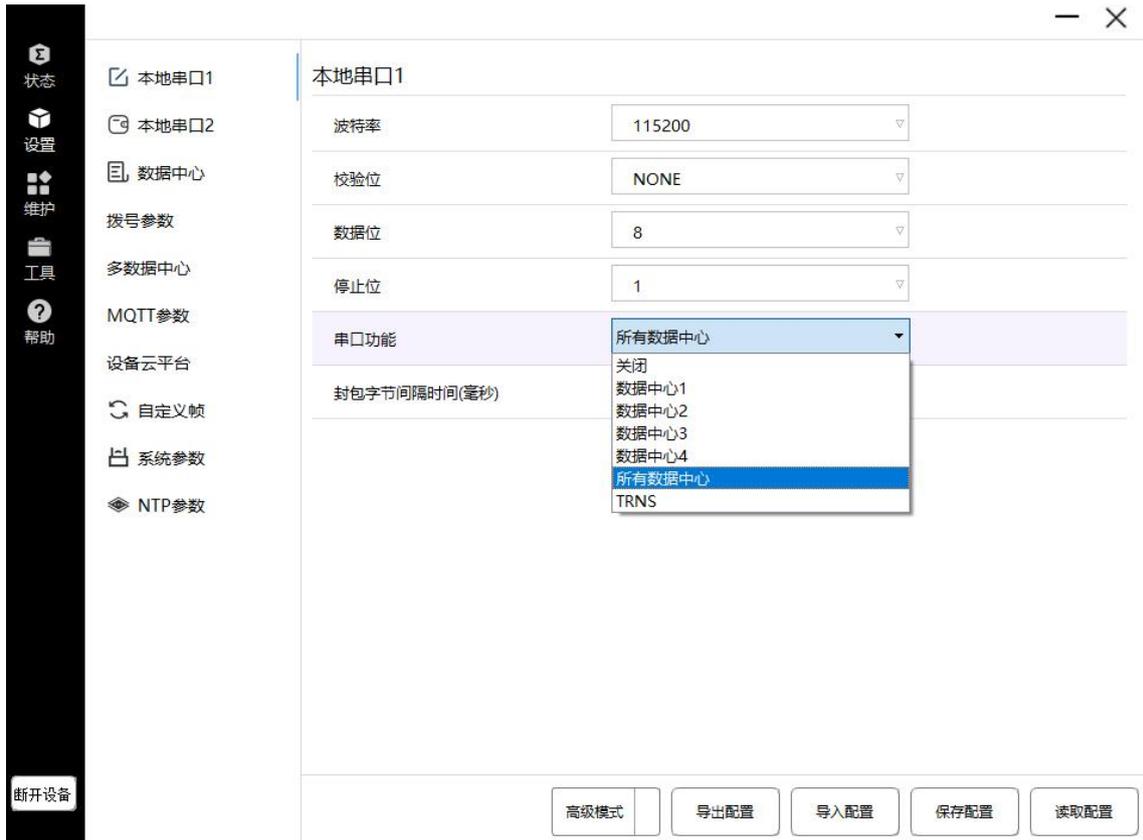
NTP 网络时间校准功能，设备联网时，设置时间服务器地址与网络时间进行同步校准，此功能缺省关闭。



备注： 以上的修改或配置完毕之后，请点击“保存配置”按钮，提示“是否重启”点“确定”按钮，等待 DTU 蓝灯常亮，证明联网成功，DTU 即可接下位机使用。

6.10 细节说明

串口功能:本地串口 1 串口通讯绑定选择“所有中心”，则从本地串口 1 接收到的数据都会上传到数据中心和扩展数据中心 1~3。本地串口 1 串口通讯绑定选择“中心 1”则从本地串口 1 接收到的数据会指定上传到“数据中心设置”内的数据中心 ip。其他选项同理，选择“关闭”则停止向所有中心上发数据。选择 TRNS 为短信猫模式（IP MODEM 工作于普通的 GPRS MODEM 工作方式，此模式下，IP MODEM 可用于收发短信，CSD 和拨号上网。）



本地串口 2 串口通讯绑定功能跟本地串口 1 串口通讯绑定一样，二者可以互相搭配使用。如本地串口 1 串口接收的数据只发送到中心 1，本地串口 2 串口接收的数据只发送到中心 2

6.11 固件升级

固件升级包括进行 boot 升级与应用固件升级，参下图按提示操作。

—×

状态

设置

维护

工具

帮助

断开设备

固件升级实时日志

升级

boot升级

boot路径

是否升级 0%

固件升级

固件路径

是否升级 0%