

高防护 4G DTU

USR-G771

说明书



联网找有人，靠谱
可信赖的智慧工业物联网伙伴

目 录

1. 产品概述	4
1.1. 产品简介	4
1.2. 功能框图	4
1.3. 技术参数	5
1.4. 尺寸描述	6
1.5. 硬件接口	6
1.6. 快速入门	7
2. 功能应用	9
2.1. 网络透传模式	9
2.1.1. 注册包功能	10
2.1.2. 心跳包机制	11
2.1.3. Socket 备份	12
2.2. HTTPD 模式	13
2.3. 短信透传模式	15
2.4. MQTT 模式	16
2.4.1. 通用 MQTT	17
2.4.2. 阿里云	18
2.4.3. 主题发布/订阅	19
2.5. 特色功能	19
2.5.1. SIM 卡模式	19
2.5.2. SSL/TLS 加密	20
2.5.3. 安全机制	20
2.5.4. NTP 时间更新	21
2.5.5. FTP 他升级	22
2.5.6. 基站定位	23
2.5.7. 固件升级	23
2.5.8. 无数据/连接重启机制	24
2.5.9. 套接字分发功能	25
2.5.10. 有人云功能	26
3. 串口设置	26
3.1. 设置软件说明	27
3.2. 串口基本参数	27
3.3. 成帧机制	28
3.4. AT 指令设置	28

3.4.1. 串口 AT 指令	29
3.4.2. 网络 AT 指令	30
3.4.3. 短信 AT 指令	31
4. AT 指令集	32
5. 联系方式	36
6. 免责声明	37
7. 更新历史	38

1. 产品概述

1.1. 产品简介

USR-G771 是有人物联网推出的高可靠性 4G 全网通 DTU。该产品具备高速率、低延迟的特点，支持三大运营商 4G Cat-1 网络接入，同时支持移动和联通 2G 网络接入；产品采用工业级设计标准，内置独立硬件看门狗，同时支持 FOTA 远程升级；宽电压端子供电，RS232 和 RS485 两种标准端子接口，适用性更强；产品自带导轨卡扣，安装方便；出厂即送 8 年流量，100M/月，上电即可联网应用。

USR-G771 为了满足不同应用选型需求，主要有以下两种规格可供选择。

表 1 USR-G771 规格选型表

防护项	防护等级	
	常规版 G771	隔离版 G771-GL
静电放电抗扰度	GB/T 17626.2-2018 level 3	GB/T 17626.2-2018 level 4
浪涌（冲击）抗扰度	GB/T 17626.5-2018 level 3	GB/T 17626.5-2018 level 4
快速脉冲群	GB/T 17626.2-2018 level 3	GB/T 17626.4-2018 level 4
RS485 隔离	不支持	支持

1.2. 功能框图

通过该框图，可以对产品有个总体的认识，可快速浏览到 USR-G771 的整体功能框架

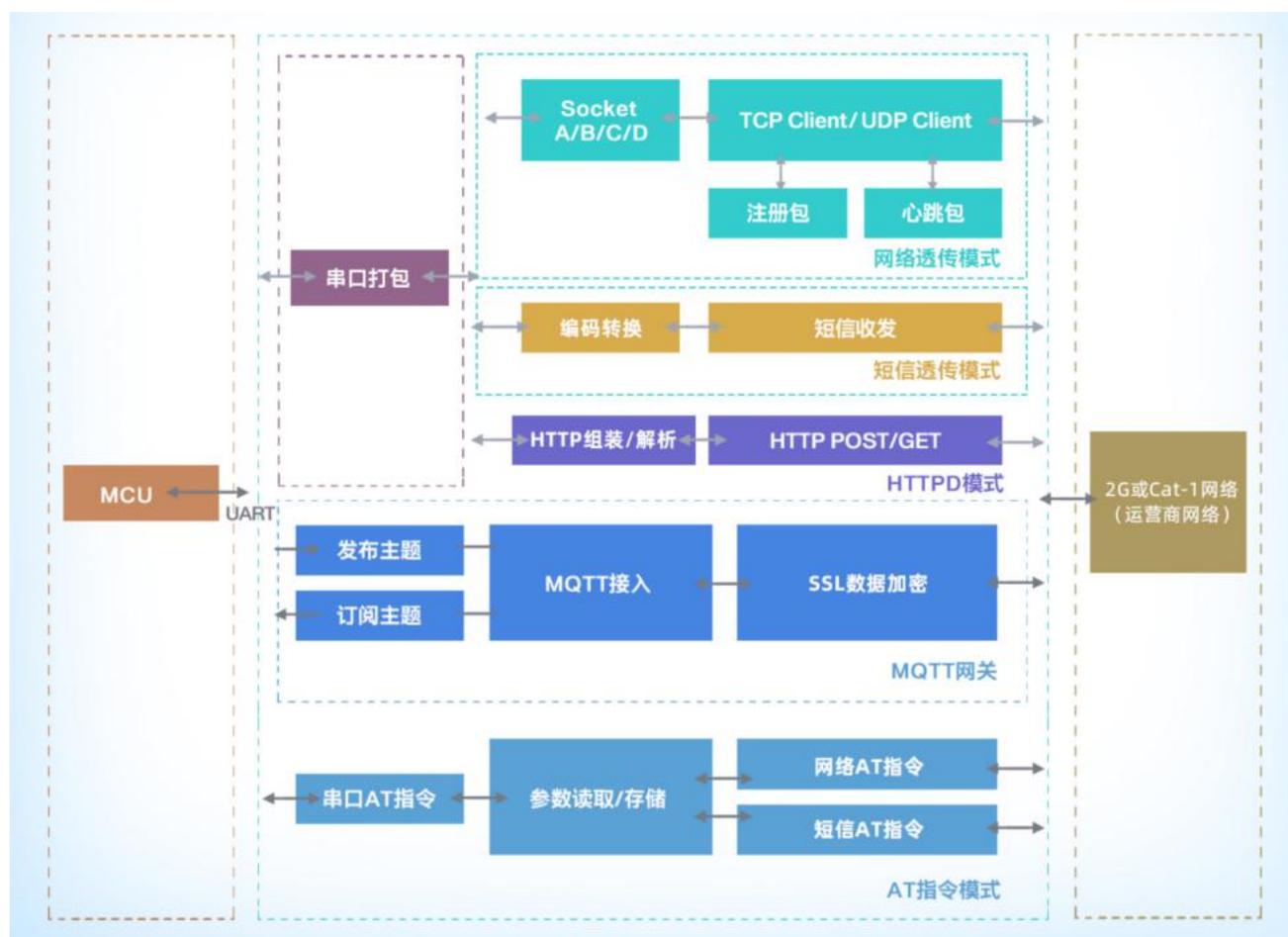


图 1. 功能框图

1.3. 技术参数

表 2 产品基本参数

参 数	描 述		
基本参数	USR-G771	支持移动 2G/LTE Cat-1	
		支持联通 2G/LTE Cat-1	
		支持电信 LTE Cat-1	
	电源	供电范围 9V~36V,推荐值 12V/1A	
	工作电流	平均 21mA-50mA, 最大: 54mA (12V)	
	状态指示灯	WORK: 工作状态指示灯, 正常 1s 闪烁一次	
		DATA: 数据传输指示灯, 有数据传输时亮起	
		LINK1/2: Socket A/B 连接状态指示灯, 连接后亮起	
		CAT1/2G: 网络连接指示灯, 网络连接后, 根据连接制式点亮	
		信号指示灯: 三个, 显示信号强度	
	SIM/USIM 卡	卡 1: 3V/1.8V SIM 卡槽, 2FF 规格 (传统大卡) 卡 2: 内置电信贴片 eSIM 卡,出厂即送 8 年流量, 100M/月	
	USB 接口	从机, MicroUSB 口, USB 2.0 High speed,	
	UART 接口	支持 RS232 和 RS485, 端子接口, 波特率 1200~230400 (bps)	
天线接口	SMA 外螺内孔		
外形尺寸	尺寸(mm)	96.6×90.02×33.85	
	重量 (克)	<110g	
温度范围	工作温度	-25°C~ +75°C	
	存储温度	-40°C~ +90°C	
湿度范围	工作湿度	5%~95% (无凝露)	
技术规范	TDD-LTE	3GPP Release 13 CAT1 下行 7.5 Mbps, 上行 1 Mbps	
	FDD-LTE	3GPP Release 13 CAT1 下行 10 Mbps, 上行 5 Mbps	
	GSM	GPRS Class12 下行速率 384 kbps 上行速率 128 kbps	
频 段	TDD-LTE	Band 38/39/40/41	
	FDD-LTE	Band 1/3/5/8	
	GSM	Band 3/8	
功率等级	TDD-LTE Band 38/39/40/41	+23dBm(Power class 3)	
	FDD-LTE Band 1/3/5/8	+23dBm(Power class 3)	
	GSM Band 8	+33dBm(Power class 4)	
	GSM Band 3	+30dBm(Power class 1)	
软件功能	工作模式	透传模式、HTTPD 模式、短信透传模式、MQTT 模式	

	设置指令	AT+命令结构
	网络协议	TCP/UDP/DNS/FTP/HTTP/MQTT
	SSL/TLS 加密	支持 HTTPS/MQTTS 加密, 可选双向证书校验
	Socket 数量	4 路, 另支持 4 路 Socket 备份
	用户配置	串口 AT 指令、网络 AT 指令、短信 AT 指令
特色功能	心跳数据包	支持自定义心跳包/SN 心跳包/ICCID 心跳包/IMEI 心跳包/LBS
	注册包机制	支持自定义注册包/SN 注册包/ICCID 注册包/IMEI 注册包
	其他功能	套接字分发、FTP 他升级、FOTA 升级、基站定位、NTP 校时功能

1.4. 尺寸描述

单位: mm

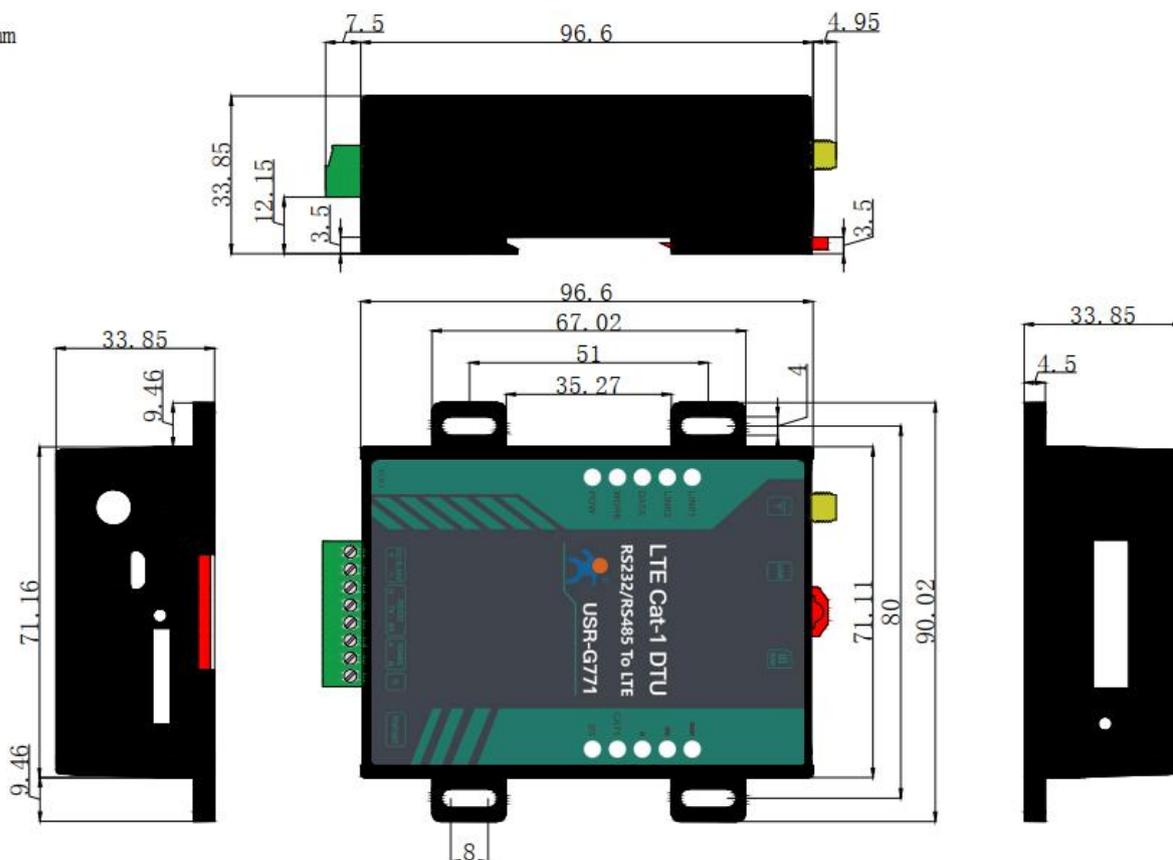


图 2. USR-G771 尺寸图

1.5. 硬件接口

USR-G771 设计上保持了有人产品风格, 贴膜采用绿色和黑色搭配的醒目设计, 各种接口标识清晰可见, 指示灯更加丰富, 可以准确的判断 DTU 的工作状态。各种硬件接口如下图所示。



图 3. 接口说明

USR-G771 共 10 个状态指示灯，各个指示灯的指示内容以及指示形式如下表：

表 3 指示灯状态

指示灯名称	指示功能	状态
POW	电源指示灯	红灯，上电亮起，断电熄灭
WORK	工作指示灯	正常工作，闪烁
DATA	数据指示灯	数据传输亮起，无数据传输熄灭
LINK1	Socket A 连接指示灯	连接成功亮起，无连接熄灭
LINK2	Socket B 连接指示灯	连接成功亮起，无连接熄灭
2G	2G 网络连接指示灯	2G 网络连接成功亮起，否则熄灭
CAT1	Cat-1 网络连接指示灯	Cat-1 网络连接成功亮起，否则熄灭
信号强度指示灯	显示信号强弱	三个指示灯显示信号强弱

USR-G771 可以通过硬件和 AT 指令的方式恢复出厂参数：

指令恢复：进入配置状态后，从串口发送 AT+CLEAR 指令可实现恢复出厂参数。

硬件恢复：上电后，按下 Reload 按键 3~15s，然后松开，除 PWR 灯外其他指示灯会熄灭，然后重新亮起，设备参数恢复至出厂默认参数。

1.6. 快速入门

USR-G771 通过简单的 AT 指令配置，即可实现串口到网络端的数据双向传输。本章节主要介绍如何快速认识并简单操作该产品，从而更快的实现数据透传。

USR-G771 设置软件，下载地址：<https://www.usr.cn/Download/826.html>

与此产品相关的其他资料下载请参考：<https://www.usr.cn/Product/296.html>

如果在使用过程中有技术问题，可以提交到我们的客户支持中心：<http://im.usr.cn>

本章节测试基于 USR-G771 及其配件进行，购买产品会附带电源适配器和全频吸盘天线，配件表如下：

		
USR-G771 设备一台	12V 电源适配器一个	全频吸盘天线一根

测试数据流拓扑图：

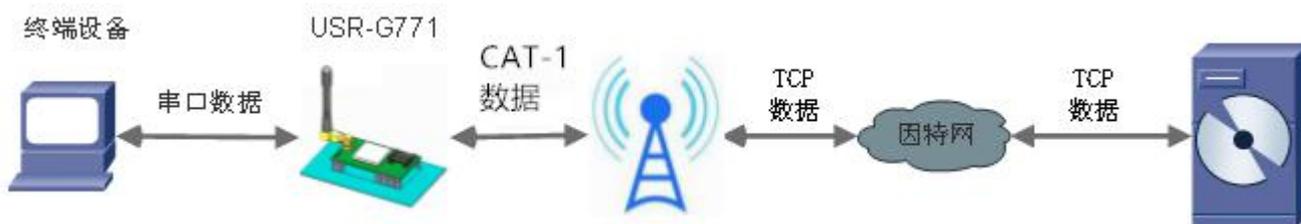


图 4. 测试数据流拓扑图

在测试之前，请先将硬件连接起来，G771 端子供电，供电为 9.0~36.0V，串口分为 RS232 和 RS485，根据需求选择一个即可，连接好天线，以上条件满足的情况下，将串口连接电脑，并给 G771 上电。默认内置卡出厂送 8 年流量，上电即可联网。

表 4 测试初始参数

工作模式	网络数据透传	服务器地址	socket.usr.cn
服务器端口	2317	串口参数	115200,8,1,None
心跳包	使能，心跳数据：www.usr.cn		

(1) 用上述的连接方式连接到电脑串口。打开串口调试助手，设置串口参数并打开串口，如下图。

注：以 WIN7 系统为例，串口号可在“控制面板→设备管理器→端口”中查询。

注：此测试过程中，请保持出厂参数。

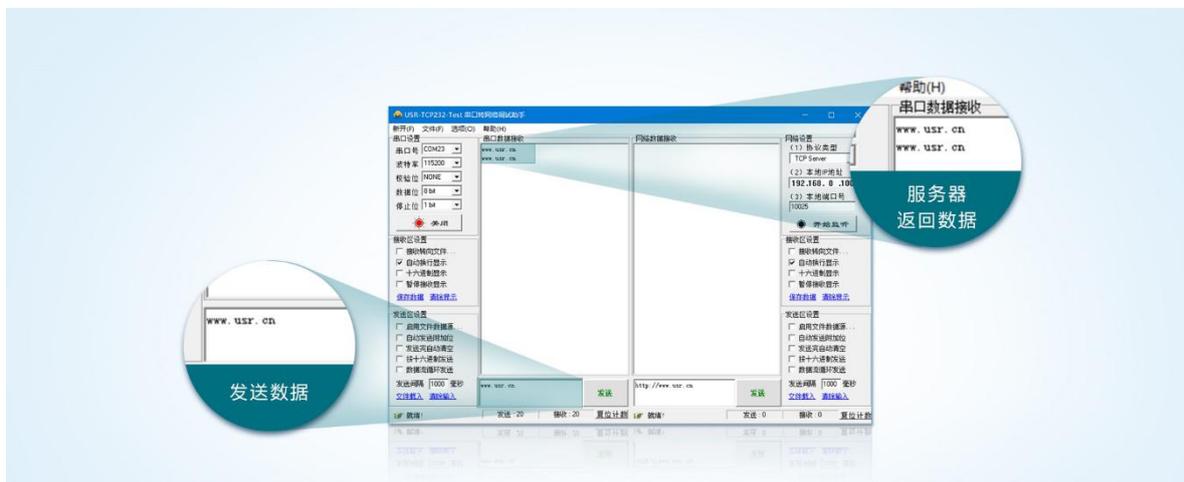


图 5. 设置软件示意图

- (2) 上电后，G771 的各个指示灯会亮起，WORK 灯闪烁，设备正常运行，信号指示灯显示信号强度。
- (3) 观察网络指示灯，亮起后表明网络已连接，根据亮起的指示灯可以判断连接的是 Cat-1 还是 GPRS。
- (4) 网络指示灯亮起后，观察 LINK1 状态指示灯，亮起后，表明 Socket A 连接服务器成功。
- (5) 通过串口，给 G771 发送数据，例如：发送“www.usr.cn”稍后，软件接收窗口会收到“www.usr.cn”，这是测试服务器返回的数据。
- (6) 到此为止，入门测试完成。其他相关操作请仔细阅读以下章节。

2. 功能应用

2.1. 网络透传模式

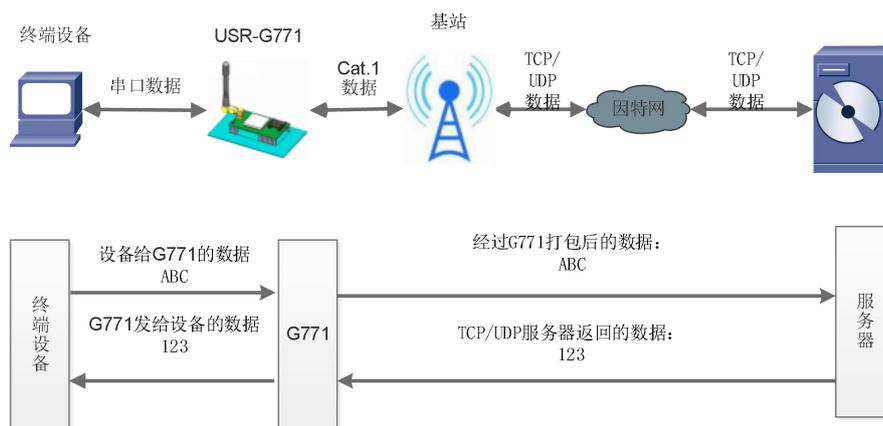


图 6. 网络透传模式

在此模式下，用户的串口设备可以通过 G771 发送数据到指定的服务器，G771 也可以接收来自服务器的数据，并将信息转发至串口设备。用户不需要关注串口数据与网络数据包之间的数据转换过程，只需通过简单的参数设置，即可实现数据双向透明通信。

USR-G771 支持 4 路相互独立的 Socket 连接，分别为 Socket A/B/C/D，均支持作为 TCP Client 和 UDP Client。

设置软件设置：

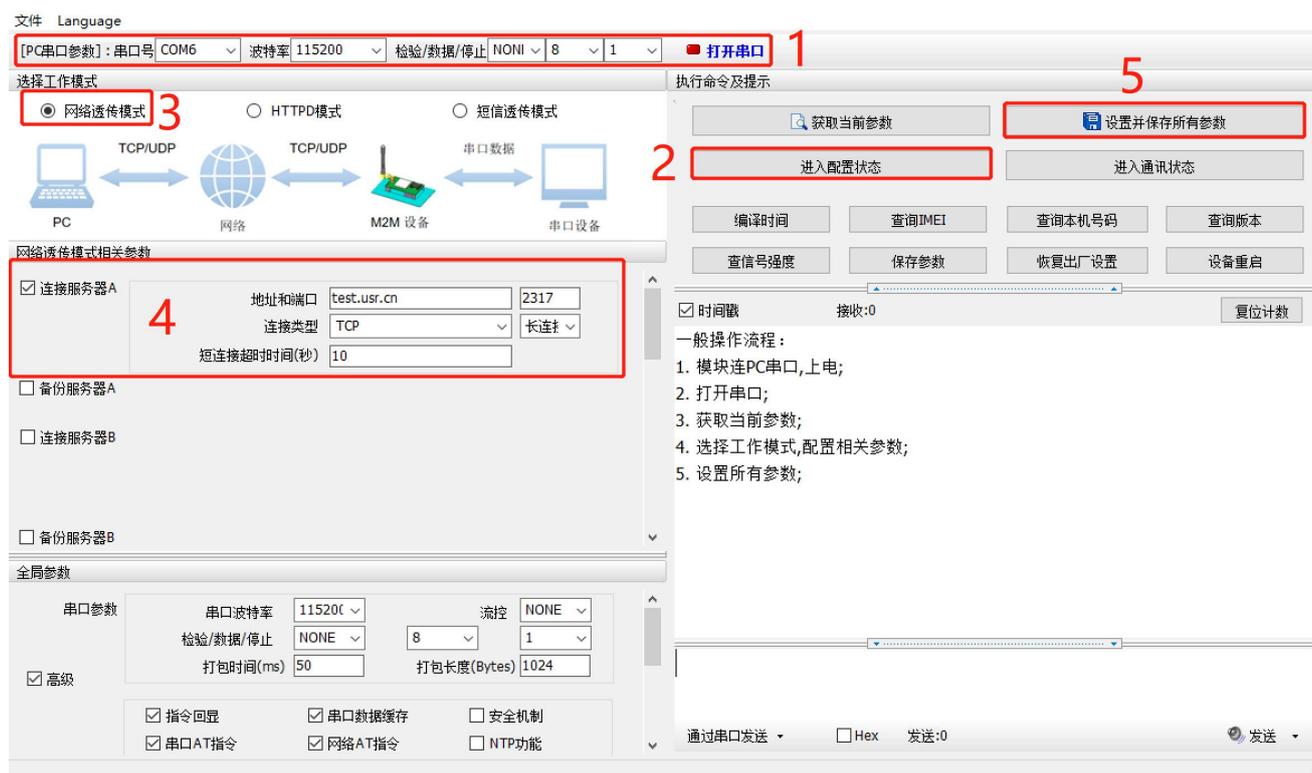


图 7. 设置软件示意图

指令设置：

序号	指令设置	设置内容
1	AT+WKMOD=NET	设置工作模式为网络透传模式
2	AT+SOCKAEN=ON	使能 Socket A
3	AT+SOCKA=TCP,socket.usr.cn,2317	设置 Socket A 为 TCP 客户端，服务器地址为 socket.usr.cn，端口号为 2317。
4	AT+S	发送保存指令，模块会自动保存和重启。重启后连接网络

2.1.1. 注册包功能

注册包可以作为 DTU 获取服务器功能的授权码，也可以作为数据包头，方便服务器识别数据来源。因此在使用 USR-G771 时，可以在网络透传模式下，选择开启注册包功能，让 DTU 向服务器发送注册包。

注册包发送方式：根据注册包作用的不同，选择不同的发送方式。本产品的注册包发送方式有以下三种：

连接发送：连接服务器成功后，发送注册包到服务器，并且只发送一次。

数据携带：向服务器发送数据时，在数据前增加注册包后发送到服务器。

连接发送+数据携带：连接服务器成功后，发送注册包到服务器，同时向服务器发送数据时，在数据前增加注册包后再发送。

注册包内容：根据需求，可以选择 ICCID 码，IMEI 码，SN 码，CLOUD 或者自定义数据作为注册包数据。使用有人云的客户可以选择 CLOUD 作为注册包，从而开启有人云功能。

ICCID：SIM 的唯一识别码，适用于基于 SIM 卡识别的应用。

IMEI：上网模块唯一识别码，主要应用在设备识别方面，与 SIM 无关。

SN：产品序列号。

USER：用户自定义数据。

CLOUD：连接有人云，默认连接发送，不可更改。需要设置设备的 ID（20 位）和密码（8 位）。

设置软件设置：

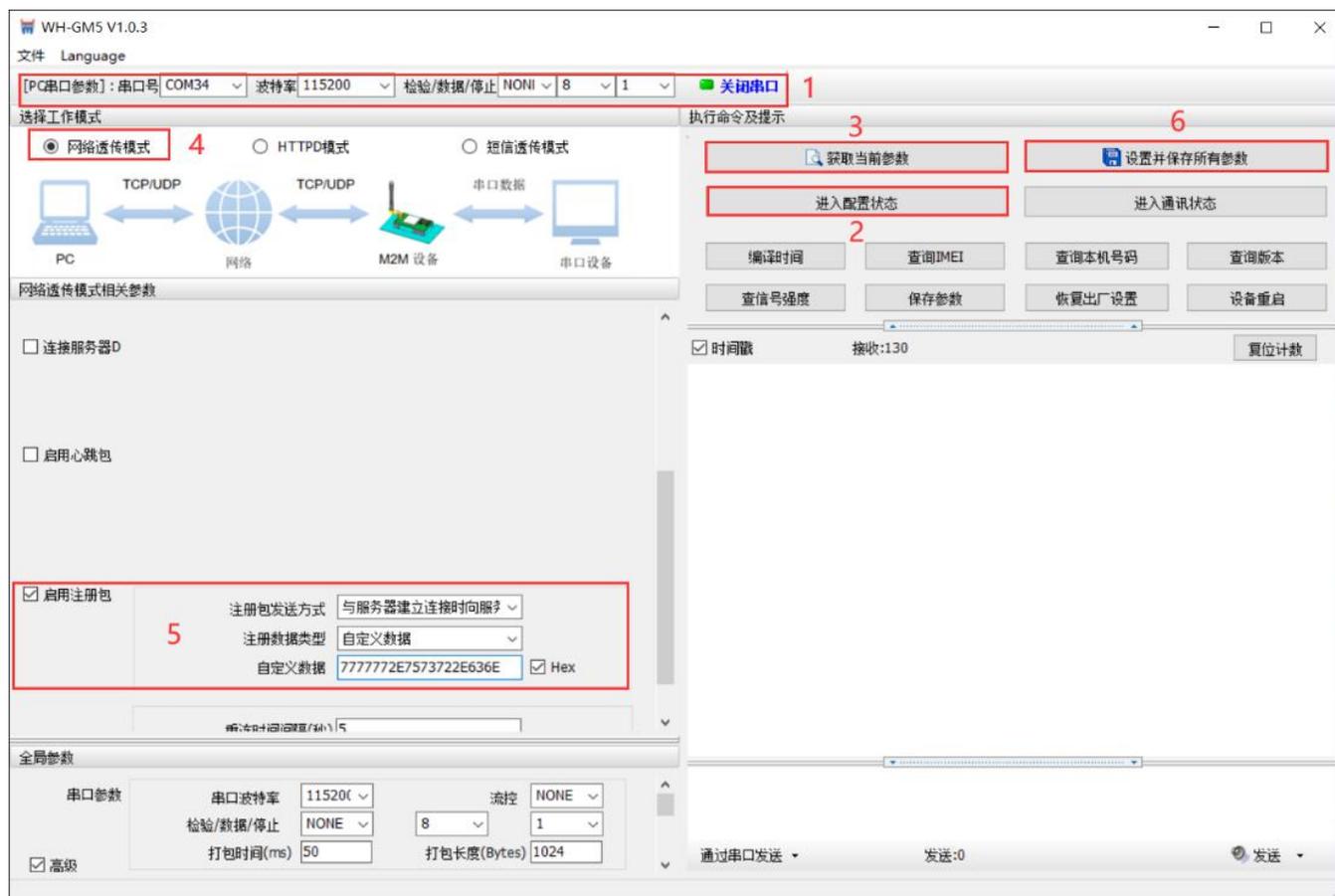


图 8. 设置软件示意图

指令设置：

序号	指令设置	设置内容
1	AT+REGEN=ON	使能发送注册包功能
2	AT+REGTP=USER	设置注册包数据类型
3	AT+SAT+REGDT=7777772E7573722E636E	设置自定义数据，将数据设置为字符串“www.usr.cn”
4	AT+REGSND=LINK	设置注册包的发送方式，将发送方式设置为建立连接时发送

2.1.2. 心跳包机制

在网络透传模式下，用户可以选择让 DTU 发送心跳包以实现特定的需求。

心跳包发送方式：心跳包可以向网络端发送，也可以向串口设备端发送。

向服务器发送：向网络端发送心跳主要目的是为了保持连接稳定可靠，保证连接正常的同时还可以让服务器通过心跳包知道设备在线情况。

向设备发送：在服务器向设备发送固定查询指令的应用中，为了减少通信流量，用户可以选择，用向串口设备端发送心跳包（查询指令），来代替从服务器发送查询指令，从而节省流量，反应更快。

心跳包内容：根据需求，可以选择 ICCID 码，IMEI 码，SN 码，LBS 或者自定义数据作为心跳包数据。

ICCID：SIM 的唯一识别码，适用于基于 SIM 卡识别的应用。

IMEI：上网模块唯一识别码，主要应用在设备识别方面，与 SIM 无关。

SN：产品序列号。

USER：用户自定义数据。

LBS: 设备当前的所处的经纬度和时间信息。

设置软件设置:

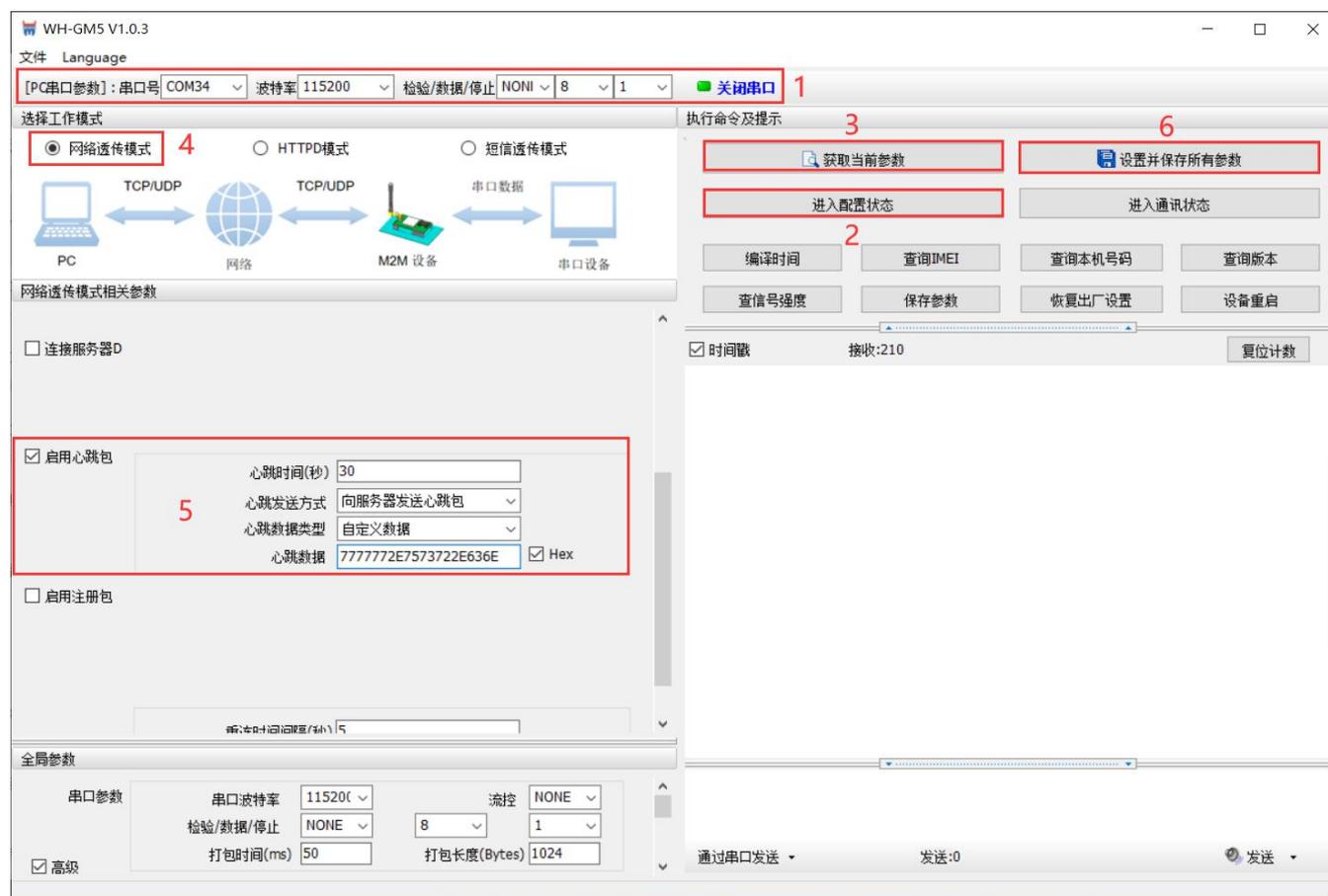


图 9. 设置软件示意图

指令设置:

序号	指令设置	设置内容
1	AT+HEARTEN=ON	使能发送心跳包功能
2	AT+HEARTTP=NET	设置心跳包发送方向类型，向网络服务器端发送。
3	AT+HEARTDT=777772E7573722E636E	设置心跳包数据，将数据设置为字符串“www.usr.cn”
4	AT+HEARTTM=30	设置心跳包的发送间隔时间，将发送间隔时间设置为 30 秒

除了做以上设置外，还要对 TCP/UDP 连接做出设置，如 Socket A、Socket B、Socket C 或 Socket D 的设置。完成设置后，保存参数。当 Socket A 或 Socket B 或 Socket C 或 Socket D 连接上服务器后，如果设备在一个心跳时间内未向服务器发送数据，则 DTU 会向服务器发送心跳包，默认心跳字符串 www.usr.cn。

注:

网络心跳包是在透传模式下，一个心跳时间内没有数据向网络发送的时候才会发送，如果数据交互小于心跳时间，则不会发送心跳包。

串口心跳包是在透传模式下按照间隔时间一直发送数据，不受心跳时间内是否有数据交互的影响。

2.1.3. Socket 备份

DTU 工作在网络透传模式下，每一路 socket 可分别设置一路备份服务器，当主服务器连接不上时，DTU 将尝试连接备份服务器，该功能默认关闭。

设置软件设置：

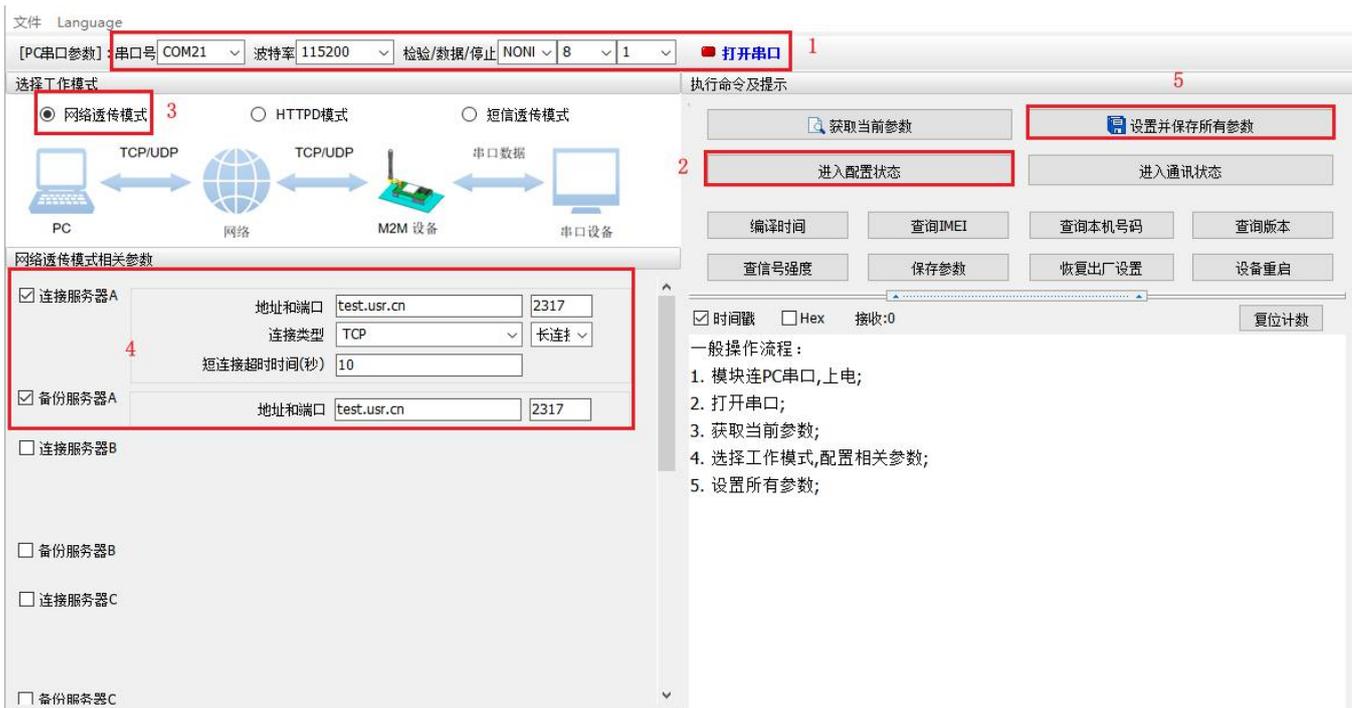


图 10. 设置软件示意图

2.2. HTTPD 模式

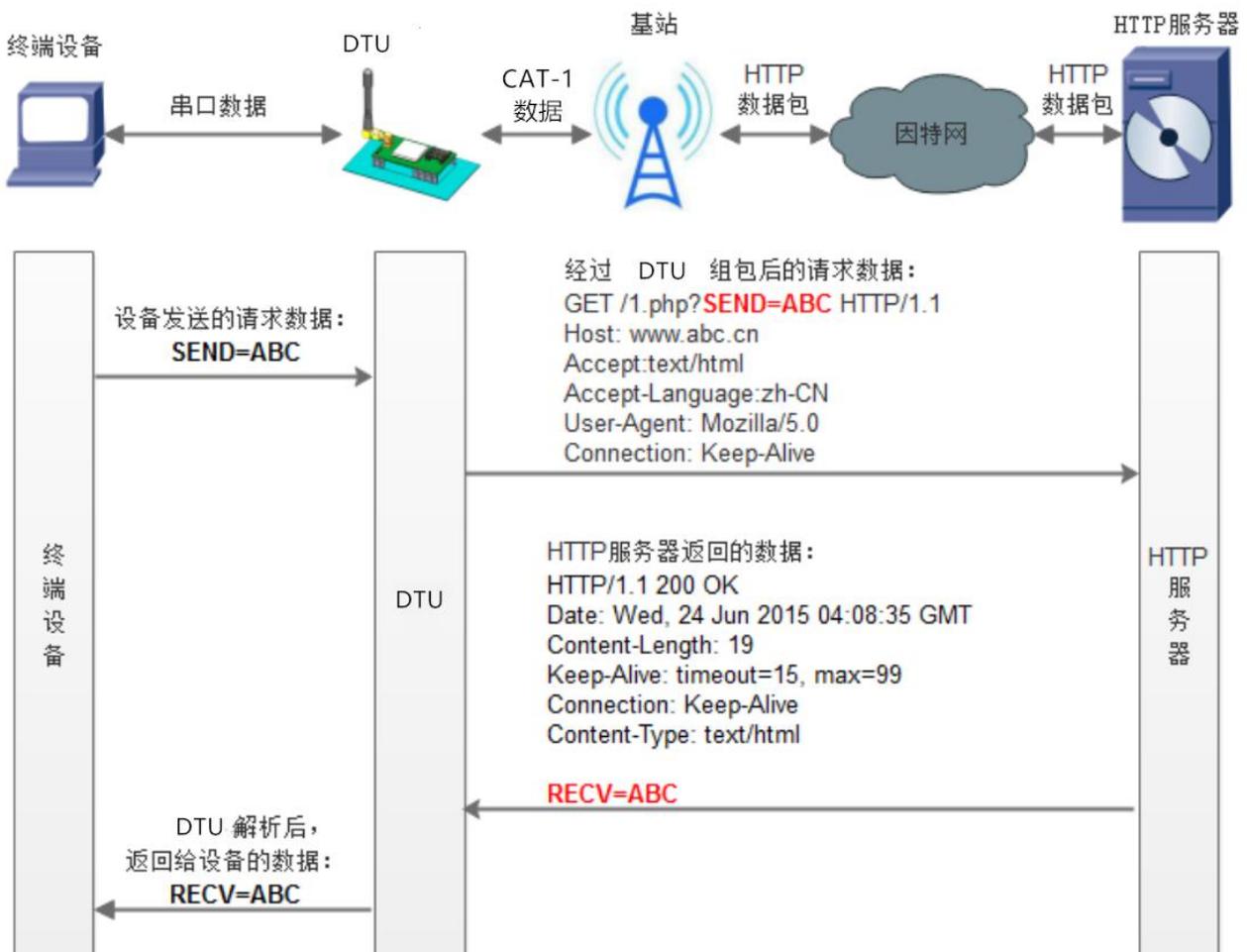


图 11. HTTPD Client 模式

在此模式下，用户的终端设备，可以通过本模块发送请求数据到指定的 HTTP 服务器，然后模块接收来自 HTTP 服务器的数据，对数据进行解析并将结果发至串口设备。用户只需通过简单的参数设置，即可实现串口设备向 HTTP 服务器的数据请求。

模块默认会过滤掉收到的 HTTP 协议包头数据，只将用户数据部分输出到串口，客户可以使用 AT 指令选择是否过滤 HTTPD 数据。

特别说明：固件版本 V1.3.21 以上设备工作在 HTTPD Client 模式下支持 SSL/TLS 加密。

设置软件设置：



图 12. 设置软件示意图

指令设置：

序号	指令设置	设置内容
1	AT+WKMOD=HTTPD	设置工作模式为 HTTPD 模式
2	AT+HTPTP=GET	设置 HTTPD 的请求方式
3	AT+HTPURL=/1.php?	设置 HTTP 的请求 URL
4	AT+HTPSV=socket.usr.cn,80	设置 HTTP 的请求服务器
5	AT+HTPHD=Accept:text/html[0D][0A]	设置 HTTP 的请求头信息
6	AT+HTPTIM=10	设置 HTTP 的请求超时时间
7	AT+HTPPK=ON	设置是否过滤回复信息包头
8	AT+S	发送保存指令，发送之后模块会自动保存和重启

2.3. 短信透传模式

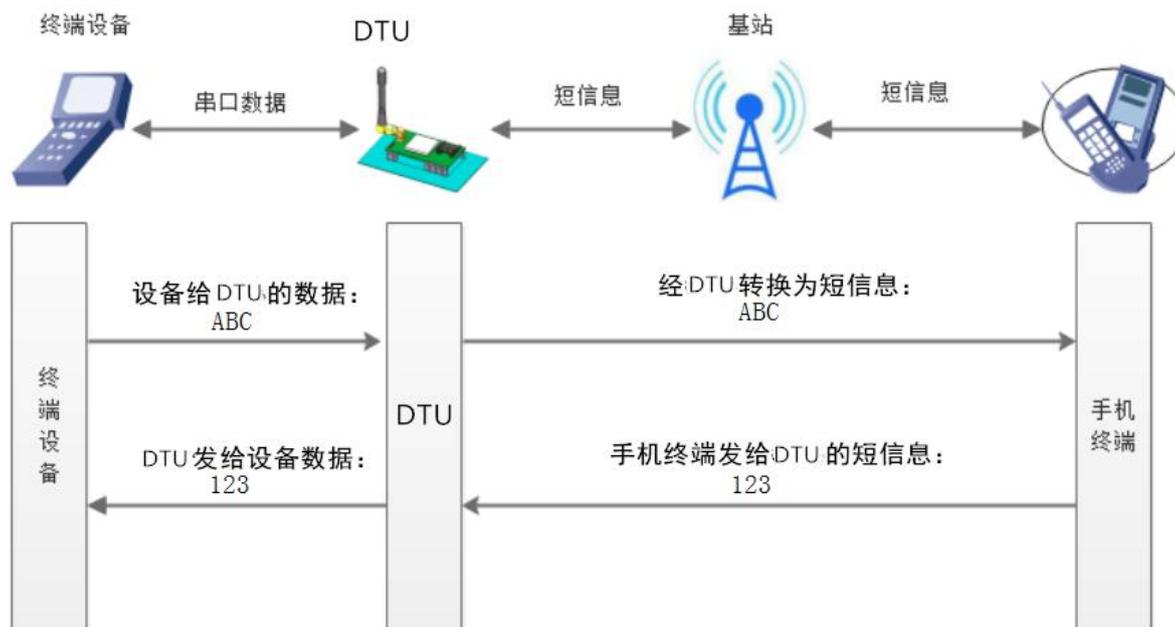


图 13. 短信透传模式图

在此模式下，用户的串口设备，可以发送短信到指定的手机上，也可以接受来自任何手机的短信息，用户可以通过设置决定是否只将指定手机的数据透传到串口设备。

如果用户的设备为串口设备，放置在比较偏远的地方，用户希望通过收发手机短信息的方式，查看设备的运行状态，或控制设备的运行参数时，可采用本 DTU 来实现这样的功能。

设置软件设置：



图 14. 设置软件示意图

指令设置：

序号	指令设置	设置内容
1	AT+WKMOD=SMS	设置工作模式为短信透传模式

2	AT+DSTNUM=10086	设置目标手机号, 此处以 10086 为例
3	AT+S	发送保存指令, 发送之后模块会自动保存和重启

注: 开启非目标手机号码过滤的情况下, 非目标手机号码仍可以查询设置参数。在短信透传模式下, 短信 AT 指令仍然生效。

2.4. MQTT 模式

特别说明: 该功能仅固件版本 V1.3.21 以上支持

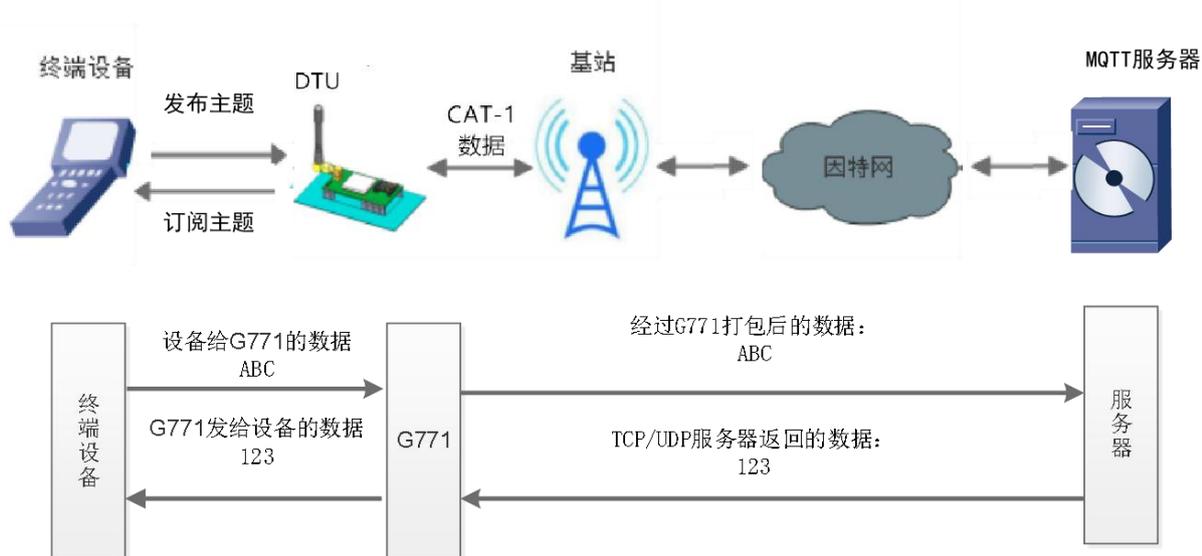


图 15. MQTT 模式

在此模式下, USR-G771 作为 MQTT Client, 可帮助用户快速接入搭建的私有 MQTT 服务器或公有 MQTT 物联网云平台。用户不需要关注串口数据与网络数据包之间的数据转换过程, 只需通过简单的参数设置, 即可实现串口与服务器的数据透传。

USR-G771 支持通用 MQTT 接入和阿里云快捷接入, 数据发布和数据订阅均支持多主题添加配置。

设置软件如下:

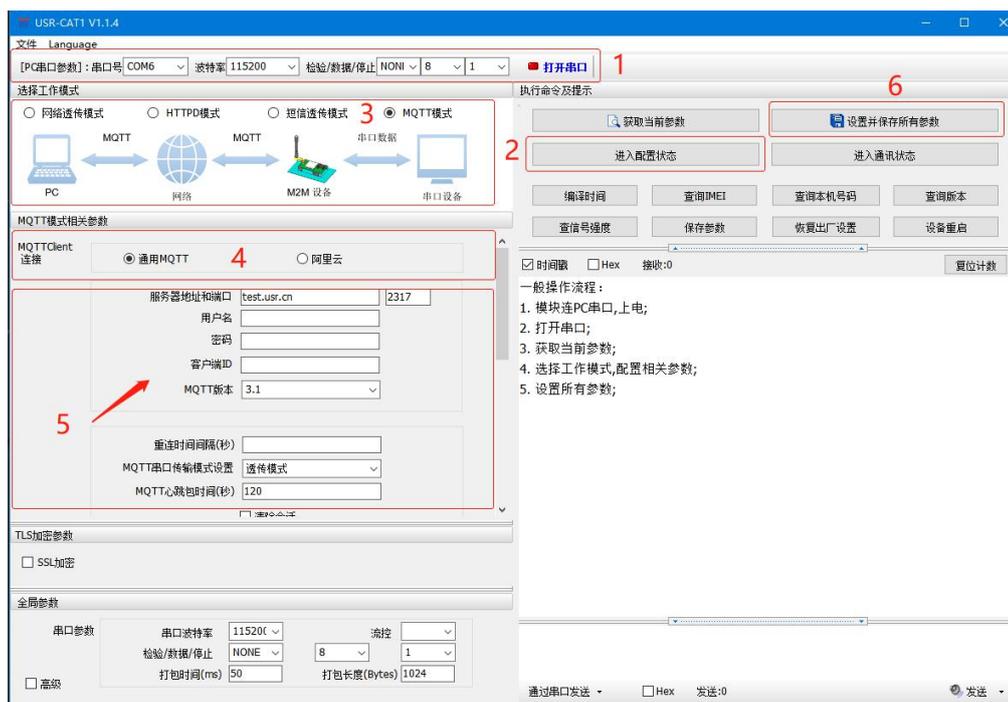


图 16. 设置软件 MQTT 模式示意图

2.4.1. 通用 MQTT

USR-G771 以通用 MQTT 接入的方式，连接标准 MQTT 协议物联网平台，如百度云、腾讯云、华为云、AWS 云等，同时支持重连间隔配置，以适应不同 MQTT 服务器。支持 SSL/TLS 加密连接功能，认证模式可选择不验证证书、单向认证证书和双向认证证书。



图 17. MQTT 模式通用接入方式示意图

表 5 MQTT 参数表

功能名称	描述	默认参数
MQTT 模式	设备可选择开启 MQTT Client 服务	OFF
MQTT 版本	设备可选择 MQTT-3-1 版本和 MQTT-3-1-1 版本	V3.1.1
服务器地址	MQTT 服务器域名或 IP 地址	cloudmqtt.usr.cn
远程连接端口	MQTT 服务器端口号	1883
客户端 ID	MQTT 客户端标识符。同一 MQTT 服务器接入点不可重复	123456
用户名	MQTT 连接验证的用户名	admin
密码	MQTT 连接验证的密码	admin
重连间隔时间	MQTT 断连后下次重连间隔，单位：秒	5
心跳包时间	MQTT 协议心跳时间，单位：秒 注：阿里云要求心跳可设范围 30--1200 秒，建议阿里云接入时该项设置为 300 秒	60
串口传输模式设置	可选透传模式和分发模式	透传模式
清理会话	MQTT 协议连接标志位，用于控制会话状态的生存时间	开启
遗嘱消息	MQTT 连接标志，网络连接关闭时，服务端必须发布这个遗嘱消息，订阅这个遗嘱主题的客户会收到设置的遗嘱	开启
遗嘱主题	遗嘱主题 topic	/will
遗嘱内容	设置遗言内容	offline
QOS	设置遗嘱的 QOS,可设置:	0

	0 最多一次 1 至少 1 次 2 准确一次	
消息保留	遗言保留消息功能，勾选开启/关闭	开启
SSL/TLS 加密	默认支持 SSL3.0、TLS1.0、TLS1.1 和 TLS1.2 版本协议 认证方式可选择 <ul style="list-style-type: none"> ■ 不验证证书：只实现数据层传输解密，在握手过程中不校验对方身份 ■ 验证服务器证书：即在握手的时候客户端会校验服务器证书，需要客户端预置服务器的根证书 ■ 双向验证：即客户端和服务器互相校验对方身份，需要预置服务器根证书，客户端证书，客户端私钥 	不验证证书

详细介绍可以参考用例《USR-G771 MQTT 对接通用 MQTT 平台使用案例》，[点击进入](#)

2.4.2. 阿里云

USR-G771 支持阿里云物联网平台快捷接入，支持设备密钥认证(三元组)和 X.509 证书认证接入阿里云，接入选择非常全面且简单快捷。其他配置信息同通用 MQTT 接入。

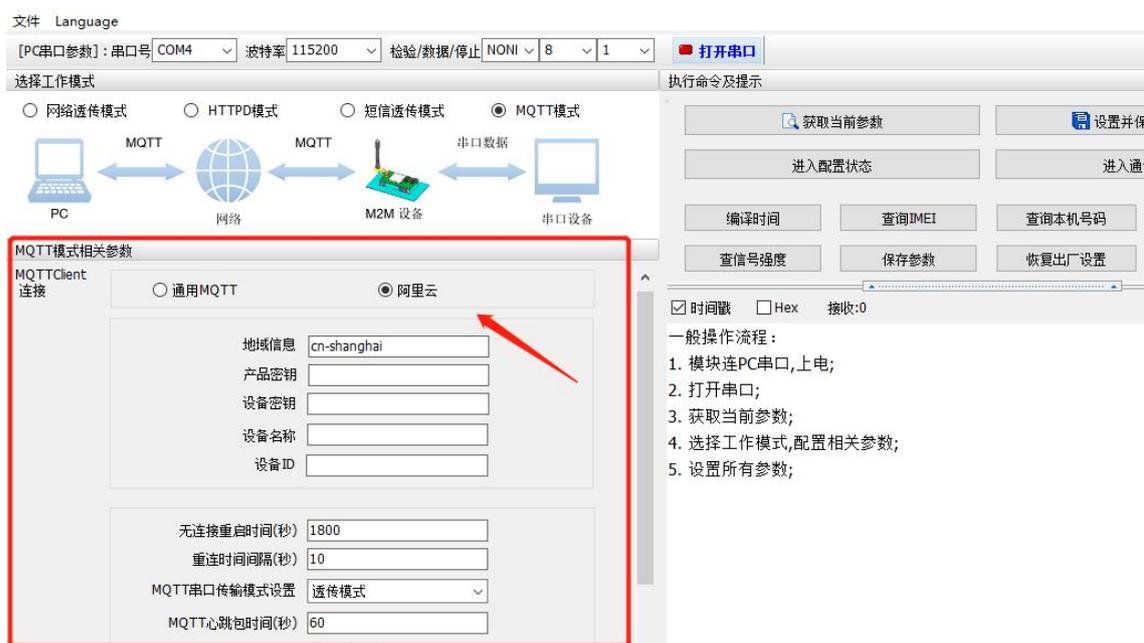


图 18. MQTT 模式阿里云接入示意图

表 6 MQTT 参数表

功能名称	描述	默认参数
地址信息	对应着阿里云连接参数 Regionid	cn-shanghai
产品密钥	对应着阿里云三元组参数 ProductKey	空
设备密钥	对应着阿里云三元组参数 DeviceSecret	空
设备名称	对应着阿里云三元组参数 DeviceName	空
设备 ID	对应着阿里云连接参数 Clientid	空

SSL/TLS 加密	勾选后默认使用 X.509 证书双向认证方式	OFF
------------	------------------------	-----

2.4.3. 主题发布/订阅

主题添加功能主要是用来添加发布或订阅的主题，配置参数包括序号、TOPIC、QOS、是否保留消息等基础参数。支持两种模式：透传模式和分发模式。

透传模式下，将串口接收到的数据作为主题的 Payload 透传至相关联的主题，最多支持 4 个主题的发布/订阅。分发模式下，在透传模式下增加该主题识别的标识符，模块收到串口数据后会根据识别标识符推送至与之关联的主题。设备允许不同的主题拥有相同的识别标识符，这样数据会推送到识别标识符相同的所有主题，识别标识符与 payload 之间用逗号分隔。消息格式为：symbol, <payload>

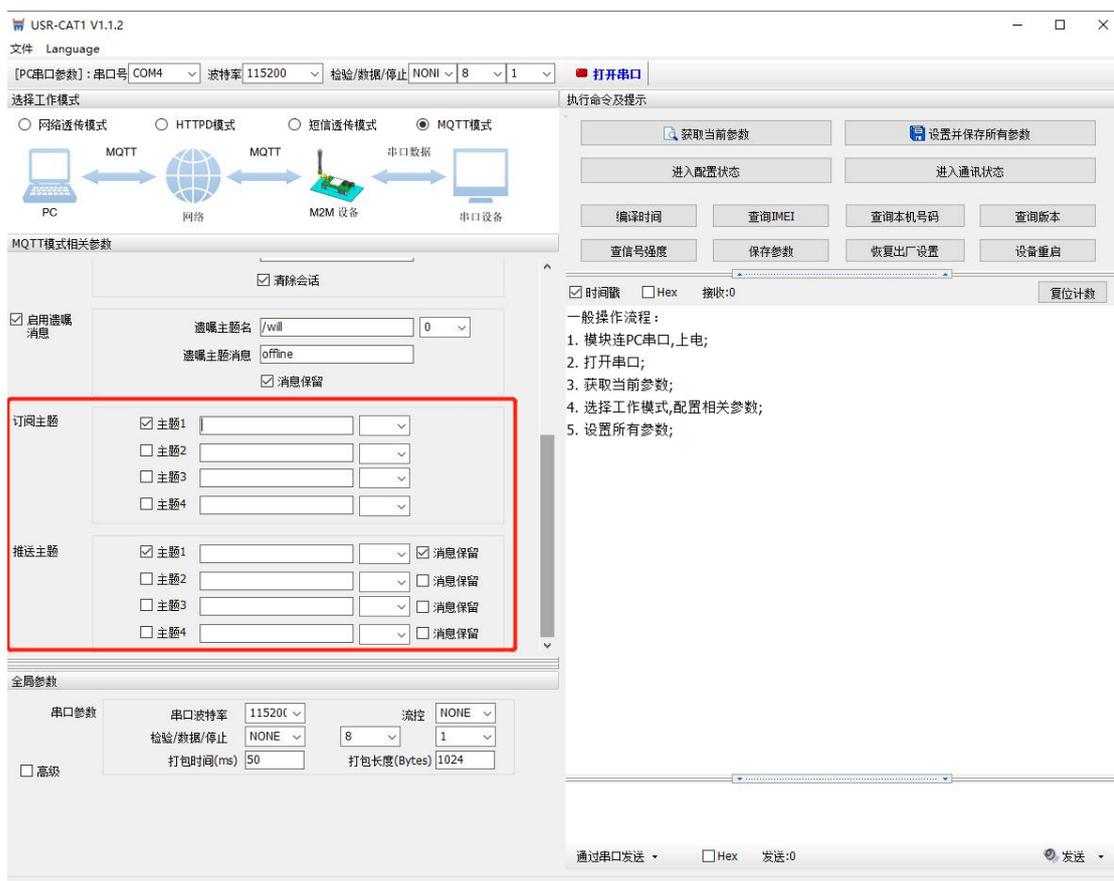


图 19. MQTT 模式主题订阅和发布

详细介绍可以参考用例《USR-G771 MQTT 对接阿里云使用案例》，[点击进入](#)

2.5. 特色功能

2.5.1. SIM 卡模式

USR-G771 具有双卡单待功能，产品内置贴片卡，出厂免费赠送 8 年流量，每月 100M，可登录 SIM 卡管理平台续费；预留外置 SIM 卡座，方便客户选择使用。

针对不同的用户需求，我司设计了三种 SIM 卡使用模式供客户选择，SIM 卡使用模式如下：

表 7 SIM 卡使用模式

SIM 使用模式	说明	使用建议
外置卡优先	插上外置卡，则使用外置卡进行联网操作，无论外置卡是否可以正常联网；不插上外置卡，开机后直接切换为内置卡联网，整个过程 30s 左右时间	默认设置，推荐。
双卡备份	外置卡和内置卡网络套餐都使用的情况，可以在网络异常或 SIM 卡欠费下	当需要高度保证网络可靠

	进行切换，保证设备能够正常连接服务器 上电优先检测外置卡，无外置卡或者检测到外置卡 5min 后无法联网，则直接切换为内置卡后重启，以内置卡进行联网。 如内置卡 5min 依旧无法联网，则重新检测外置卡状态，按实际存在/无外置卡状态来判断是否切卡后重启。循环判断，输出打印信息。	性时建议使用。当一张卡失效时，可以自动切换另一张卡。
单卡锁定	锁定一张卡使用，不进行 SIM 卡检测和自动切换； 注：需要发送 AT 指令进行手动锁定，也可出厂前定制参数锁定。	用户按需使用

指令设置：

序号	指令设置	设置内容
1	AT+SIMSWITCH=1	设置 SIM 卡模式。例如，1 即为外置卡优先模式 <ul style="list-style-type: none"> ■ 0, 0---锁定外置卡, 0, 1---锁定内置卡 ■ 1--外置卡优先模式; 2---双卡备份模式
2	AT+S	发送保存指令，发送之后模块会自动保存和重启

2.5.2. SSL/TLS 加密

特别说明：该功能仅固件版本 V1.3.21 以上支持

设备工作在 HTTPD Client 模式下、MQTT 模式下支持 SSL/TLS 加密，如果目标服务器启用了 SSL 证书验证，则需要配置 SSL 加密参数。SSL 版本号支持 SSL3.0、TLS1.0、TLS1.1、TLS1.2 版本，认证方式可选择不验证证书、验证服务器证书和双向验证证书。

表 8 SIM 卡使用模式

校验模式	说明	使用建议
不校验证书	只实现数据层传输解密，在握手过程中不校验对方身份	无需加密场景
验证服务器证书	在握手的时候客户端会校验服务器证书，需要客户端预置服务器的根证书	校验设备合法性场景
双向校验	即客户端和服务器互相校验对方身份，需要预置服务器根证书，客户端证书，客户端私钥。	数据传输强安全性场景

2.5.3. 安全机制

DTU 具有安全机制，当选择开启安全机制，进入配置状态后，需要用户先输入正确密码的登录指令，才能进行后续的操作，密码正确即登录设备，再次发送登录指令为修改登录密码操作，如果登录密码不正确，将返回“+CME ERROR:73”，其他非登录指令提示“please log in at command first”，指示用户需要先输入登录密码，且 30 秒内仍不发送登录指令，设备将自动退出配置状态；

该功能默认关闭，用命令字 AT 指令操作设备，将不受以上限制。

设置软件设置：



图 20. 设置软件示意图

开启安全机制的指令设置：

序号	指令设置	设置内容
1	AT+SAFEATEN=ON	开启安全机制
2	AT+S	发送保存指令，发送之后模块会自动保存和重启
3	AT+SIGNINAT=usr_cn	开启安全机制后的设置登录指令
4	AT+VER	查询版本号
5	AT+SIGNINAT=usr_cn#	修改登录密码
6	AT+S	发送保存指令，发送之后模块会自动保存和重启

2.5.4. NTP 时间更新

USR-G771 支持利用 NTP 服务器进行时间同步。该功能默认关闭，最多支持设置 4 个 NTP 服务器。

用户可通过发送 AT+CCLK 或 AT+CCLK?查询当前更新时间。

设置软件设置：

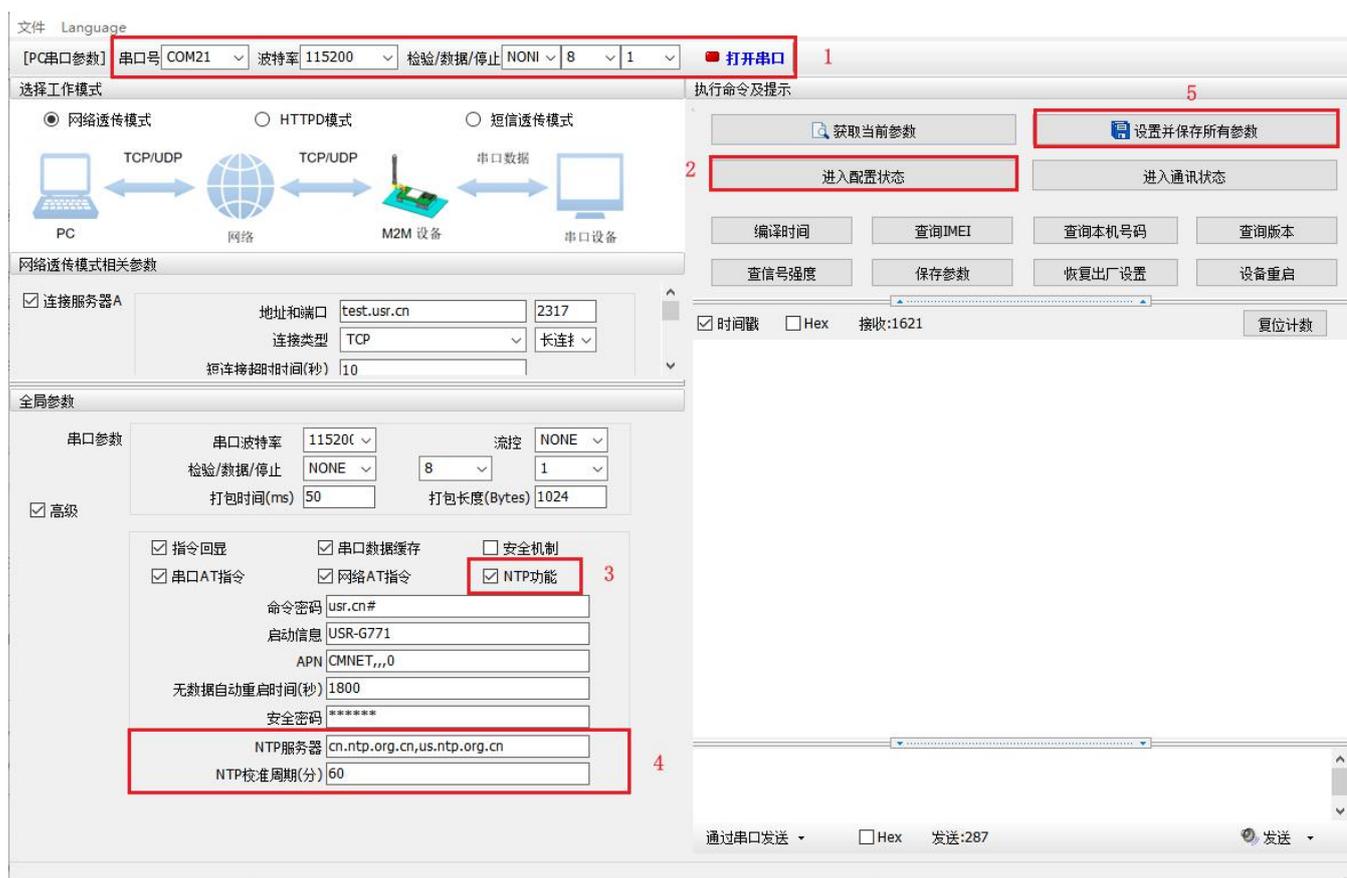


图 21. 设置软件示意图

指令设置：

序号	指令设置	设置内容
1	AT+NTPEN=ON	开启 NTP 更新使能
2	AT+NTPSVR=cn.ntp.org.cn,us.ntp.org.cn	设置 NTP 服务器地址
3	AT+NTPTM=60	设置 NTP 校准周期
4	AT+S	发送保存指令，发送之后模块会自动保存和重启

2.5.5. FTP 他升级

USR-G771 支持 FTP 他升级协议，用户设备可以通过串口使用特殊协议请求 FTP 服务器上的文件，可以将服务器的文件拆成小包进行传输，方便客户设备进行远程升级或远程下载大文件使用。详细介绍可以参考《有人 FTP 他升级协议》，下载地址：

<https://www.usr.cn/Download/696.html>。

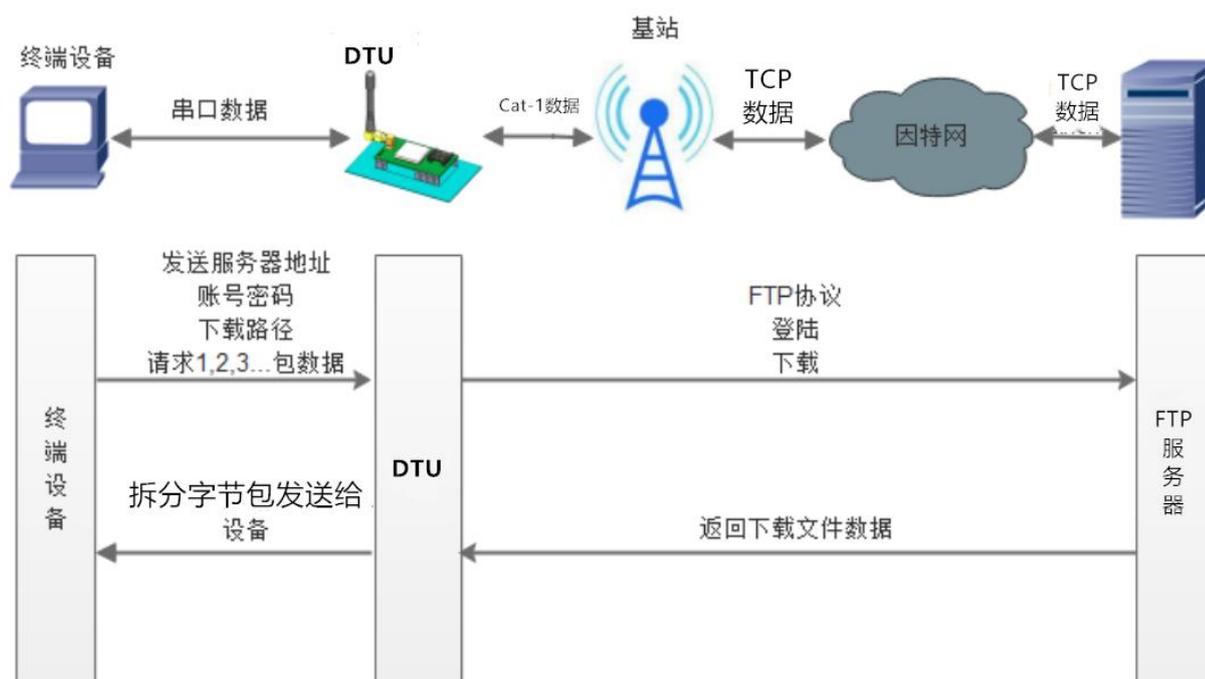


图 22. FTP 他升级协议示意图

2.5.6. 基站定位

USR-G771 支持基站定位功能, 可以通过运营商的网络获取到设备的大体位置, 定位精度一般在 100 米左右。基站定位信息是通过 AT 指令获取, 可以配合串口 AT、短信 AT 指令灵活使用。具体参考相应 AT 指令。

2.5.7. 固件升级

USR-G771 支持远程 fota 升级和 USB 升级两种方式, 远程 FOTA 升级需要联系厂家技术支持, 并提供 IMEI 以及设备当前版本号, 同时要保证模块可以正常联网即可 (推荐使用)。

本章节重点介绍 USB 升级方式。

- 1) 硬件连接: USR-G771 支持通过 USB 口进行升级, USB 口专用于升级使用, 用户不可用做通讯串口。
- 2) 安装驱动, 驱动文件可以去官网下载, 也可以提交工单获取: <http://h.usr.cn>
- 3) 拆掉外壳后, 将天线旁边的 DOWN 标识的两个插针进行短接即可。



- 4) 用 USB 线连接电脑和设备, 按住 Reload 按键并给设备上电, 设备进入下载模式, 下载端口识别查询如下图。

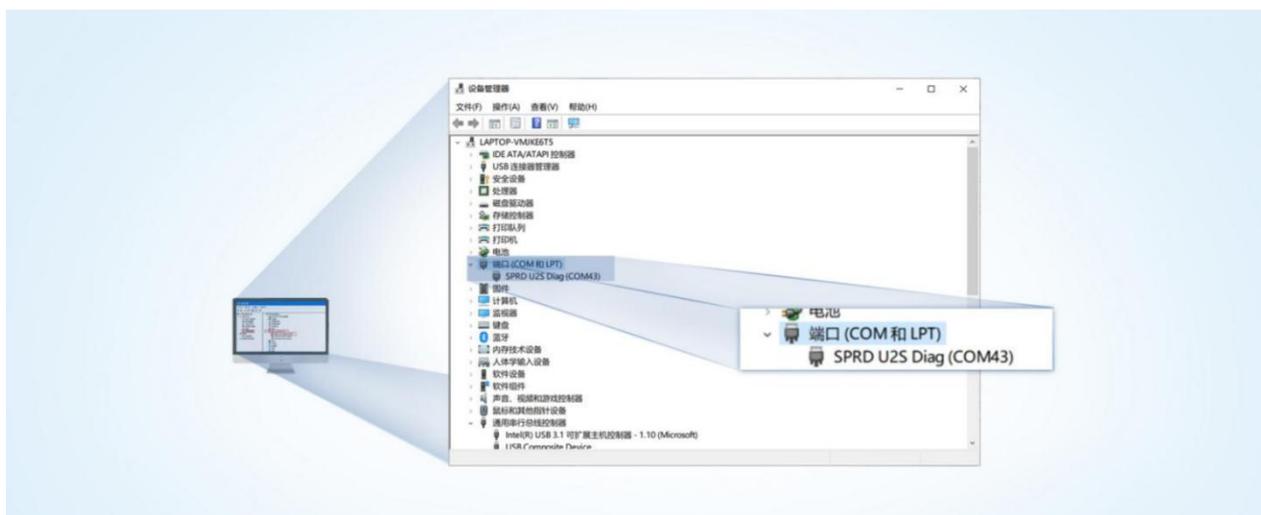


图 23. 下载端口识别图示

- 5) 升级工具：如果需要升级工具，可以联系厂家对应销售或者提交工单获取。获取后，在相应的路径下（UPGRADEDOWNLOAD\Bin）找到下载工具“UpgradeDownload.exe”并打开。
- 6) 加载固件，下载。点击“配置”按钮，加载固件，然后点击开始按钮，等待开始下载。如果模组已经在下载模块，则会立即下载，如果不是下载模式，需要按照步骤 1-4 操作模组，让模组进入下载模式后，将自行进行下载。



图 24. 下载软件图示

- 7) 多个设备下载：一个下载完成后，直接更换设备即可，所有设备下载完成后，点击停止按钮停止烧写，然后关闭软件。



图 25. 升级完成示意图

注意：固件版本跨度较大下，通过 USB 口升级涉及内部 NVRAM 变动，需恢复出厂设置后正常联网。

固件版本 V1.2 升级 V1.3, V1.3.07 升级到 V1.3.20 均需要恢复出厂设置。

2.5.8. 无数据/连接重启机制

设备引入了无数据重启（TCP/UDP/HTTP 透传模式）、无连接重启（MQTT 透传）的异常处理机制，该机制默认开启，参数为 1800s。即 30min 内，设备未接收到（服务器）传来的用户数据或 MQTT 无连接，将自动重启。该功能可以通过 AT 指令：AT+RSTIM 对功能与参数进行配置。

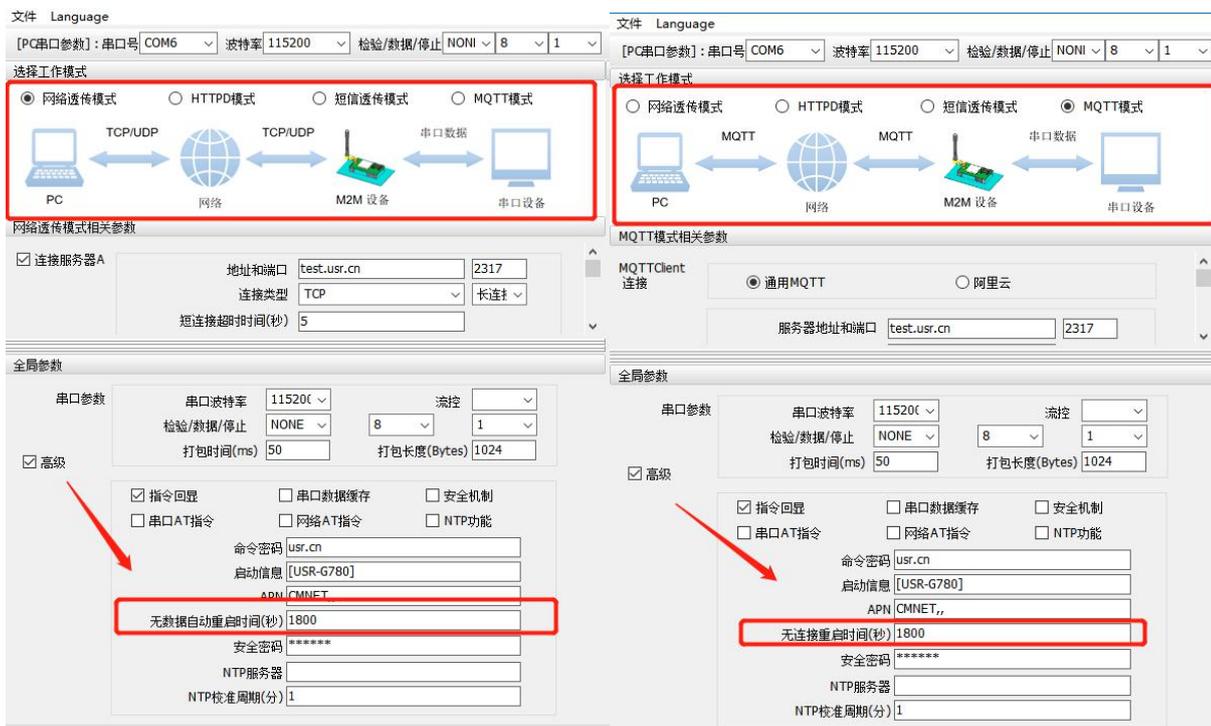


图 26. 上位机设置软件--全局参数--高级项

2.5.9. 套接字分发功能

USR-G771 支持套接字分发协议。在 DTU 应用过程中，设备只有一个通信串口，所以在多 Socket 应用中，串口接收的数据，会同时发向多个 Socket。但很多时候，多路 Socket 的应用是为了将不同的数据发向不同的服务器。为了解决这个问题，我们增加了套接字分发协议，根据协议进行数据分发到相应的服务器，同时每个服务器回复的数据，也会增加套接字协议后发向串口，串口设备就能根据协议判断数据来源，从而做出正确的操作。

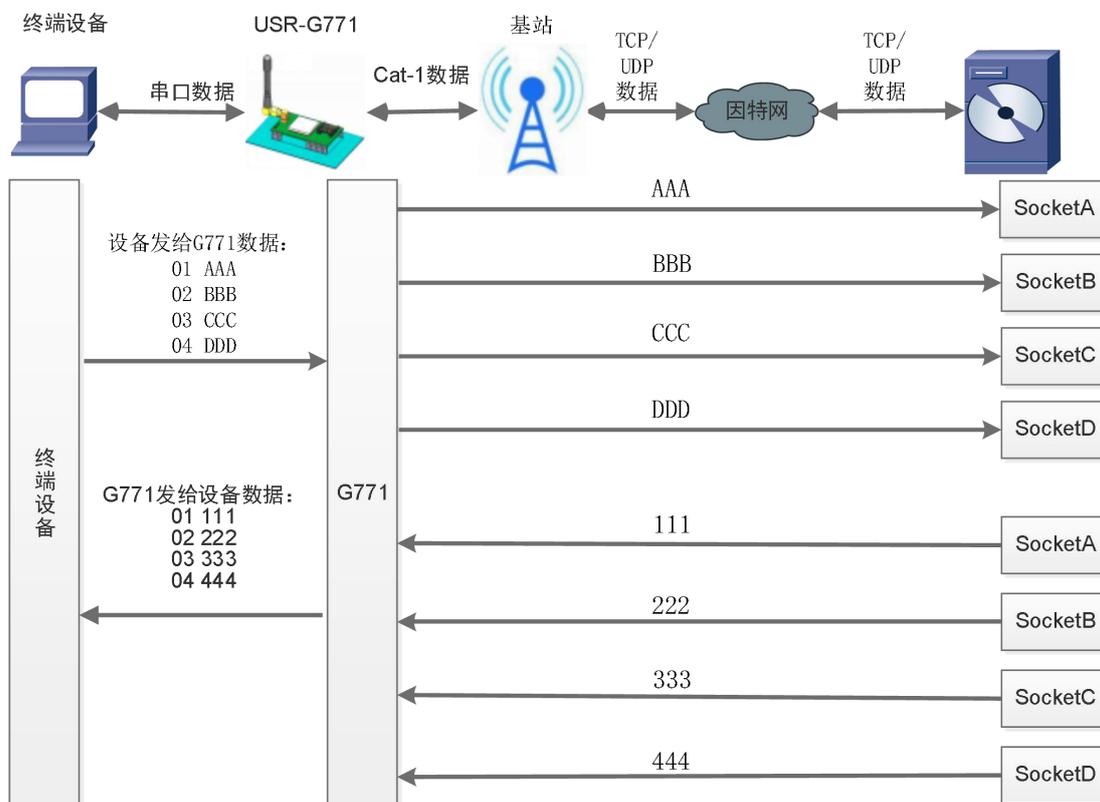


图 27. 套接字分发协议示意图

套接字具体协议可以从官网进行下载。链接：<https://www.usr.cn/Download/505.html>

套接字数据包长度依然要符合打包机制的要求，即数据长度+套接字协议长度所得总长度要小于打包长度才能正确执行，如果超过打包长度，整个协议包备份包，协议不完整，将无法进行处理。

套接字功能默认关闭，并且仅适用于简单透传模式。如果使用该功能，需要开启使能，设置为透传模式并保存重启后，方能使用。

表 9 套接字参考 AT 指令集

指令名称	指令功能	默认参数
AT+SDPEN	查询/设置套接字使能	OFF

2.5.10. 有人云功能



图 28. 有人云功能示意图

有人云主要是为解决设备与设备、设备与上位机（Android、IOS、PC）之间相互通信而开放的平台。有人云主要用来透传数据，接入设备几乎不需做修改便可接入实现远程透传数据。有人云适用于远程监控、物联网、车联网、智能家居等领域，所以我们的 USR-G771 也支持接入有人云。关于有人云的相关信息请浏览 cloud.usr.cn 获取更多资料。

3. 串口设置

参数配置主要是指通过固定的方式对 DTU 的参数进行设置保存的过程。目前 USR-G771 支持多种配置方法，客户可以根据需求灵活选择。

配置途径：可以通过 AT 指令或者配置软件进行参数设置，使用 PC 对设备操作的客户建议是用配置软件，方便快捷。使用 MCU 对该产品进行配置的客户，只能选择 AT 指令方式，操作更加灵活。

AT 指令设置方式：AT 指令设置根据不同需求分为配置模式，串口 AT，网络 AT，短信 AT。

- **配置模式：**需要根据**特定时序发送特定字符**，**进入配置状态**后，发送 AT 指令进行操作，完成后重启设备或者退出配置模式，才能进行正常数据传输，配置模式下无法进行数据通信，只能执行指令操作。
- **串口 AT：**串口端，通过发送 **命令字+指令** 的方式，对设备参数进行查询或者配置。无需进入配置状态，透传模式下，直接发送 **命令字+指令**，即可实现参数操作，适用于 MCU 操作该产品的场景使用。
- **网络 AT：**服务器（网络端）通过发送 **命令字+指令** 的方式，对设备参数进行查询或者设置。网络指令只能在设备连接到服务器后才能操作，如果没有连接，将无法操作设备。
- **短信 AT：**手机通过发送 **命令字+指令** 的方式，对设备参数进行查询或者配置。

注：串口 AT、网络 AT 和短信 AT 使用时格式一样，均为 **命令字+指令** 格式，例如 **usr.cn#AT+VER**。usr.cn#为默认命令字，AT+VER 为指令。

3.1. 设置软件说明

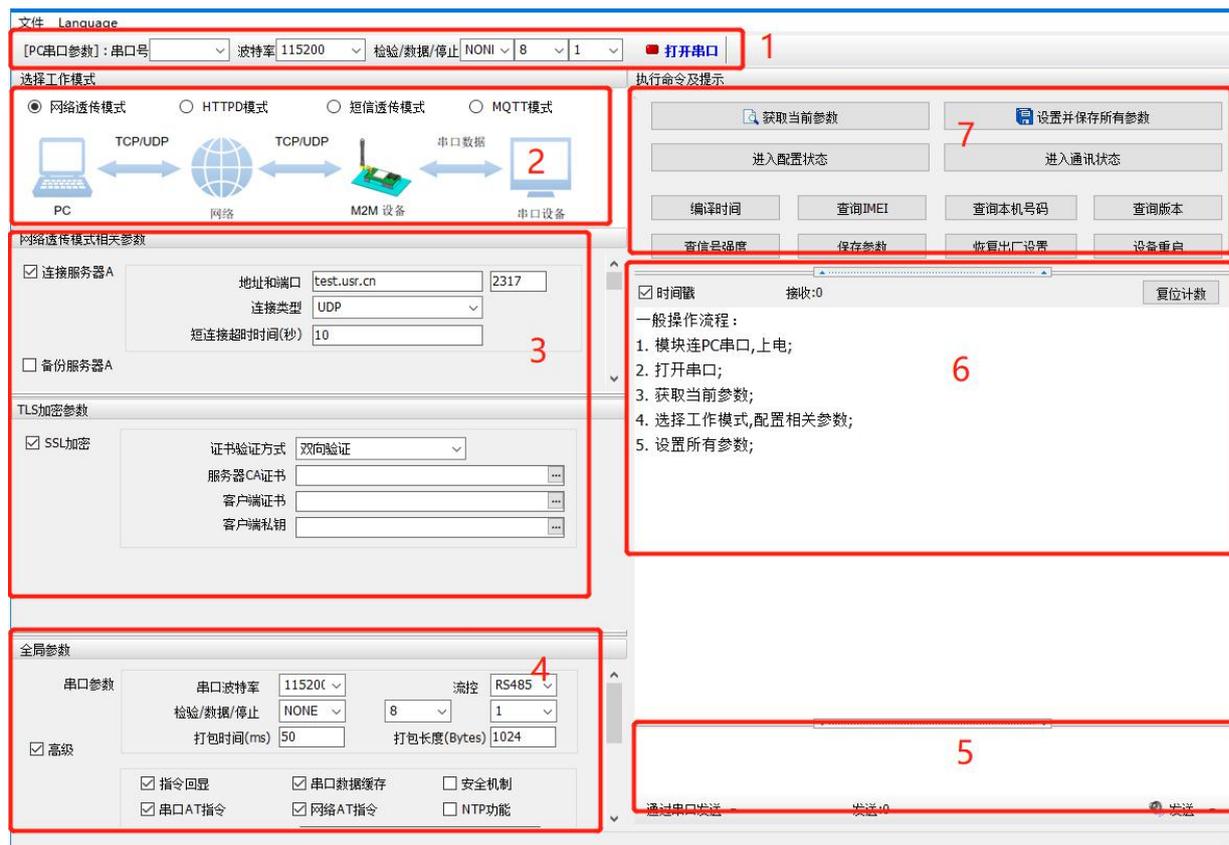


图 29. 设置软件示意图

说明：

1. 软件串口参数设置区，需设置与 DTU 当前串口一致的参数，否则无法与 DTU 通信；
2. 工作模式选择区，选择 DTU 的工作模式；
3. 相关参数区，根据工作模式，显示不同的功能设置界面，配置当前模式的功能参数；
4. 全局参数区，设置 DTU 工作基本参数；
5. 数据发送区，发送数据和指令；
6. 数据接收区，接收来自 DTU 串口的打印数据；
7. 常用指令按钮，点击即可执行相应指令和功能。

3.2. 串口基本参数

表 10 串口基本参数

项目	参数
波特率	1200~230400
数据位	8
停止位	1,2
校验位	NONE (无校验位) EVEN (偶校验) ODD (奇校验)

3.3. 成帧机制

1) 时间触发模式

USR-G771 在接收来自 UART 的数据时，会不断的检查相邻 2 个字节的间隔时间。如果间隔时间大于等于某一“时间阈值”，则认为一帧结束，否则一直接收数据直到大于等于所设置的打包长度字节。将这一帧数据作为一个 TCP 或 UDP 包发向网络端。这里的“时间阈值”即为打包间隔时间。可设置的范围是 10ms~500ms。出厂默认 50ms。

这个参数可以根据 AT 命令来设置，AT+UARTFT=<time>。

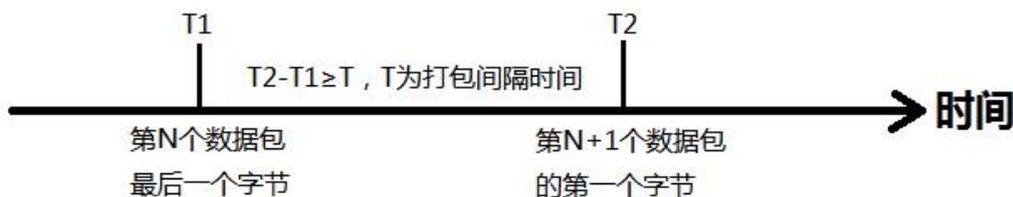


图 30. 时间触发模式

2) 长度触发模式

USR-G771 在接收来自 UART 的数据时，会不断的检查已接收到的字节数。如果已接收到的字节数等于某一“长度阈值”，则认为一帧结束，否则一直等待打包时间结束。将这一帧数据作为一个 TCP 或 UDP 包发向网络端。这里的“长度阈值”即为打包长度。可设置的范围是 5~4096。出厂默认 1024。

这个参数可以根据 AT 命令来设置，AT+UARTFL=<length>。

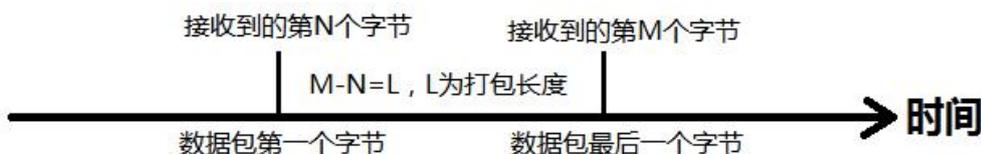


图 31. 长度触发模式

3.4. AT 指令设置

当 DTU 工作在网络透传模式时，可以通过向 DTU 的串口发送特定时序的数据，让 DTU 切换至“指令模式”。当完成在“指令模式”下的操作后，通过发送特定指令让 DTU 重新返回之前的工作模式。

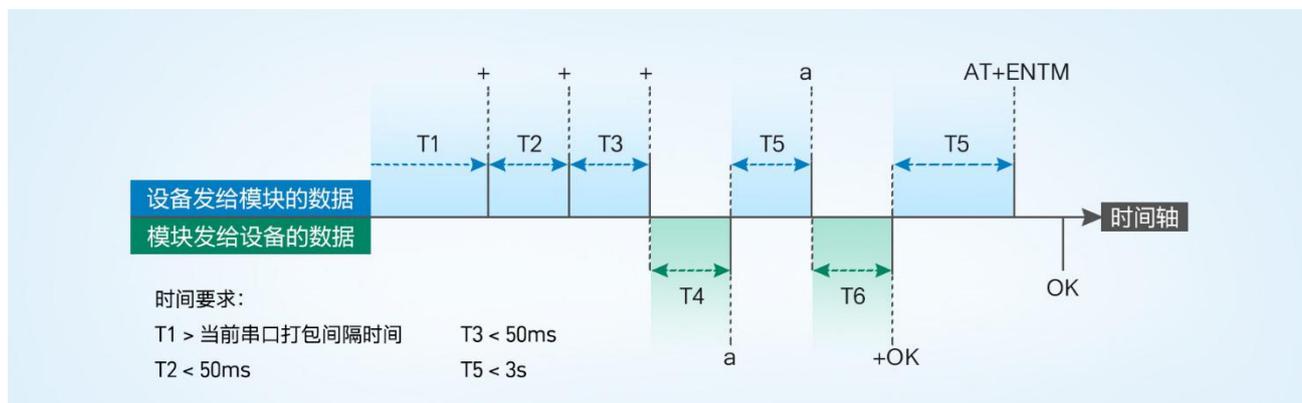


图 32. 切换指令模式时序

从网络透传切换至指令模式的时序：

- 1) 串口设备给模块连续发送“+++”，模块收到“+++”后，会给设备发送一个‘a’。
- 2) 在发送“+++”之前的一个串口打包间隔时间内不可发送任何数据。
- 3) 当设备接收‘a’后，必须在 3 秒内给模块发送一个‘a’。

- 4) 模块在接收到'a'后, 给设备发送 "+ok", 并进入 "临时指令模式"。
- 5) 设备接收到 "+ok" 后, 知道模块已进入 "临时指令模式", 可以向其发送 AT 指令。

从指令模式切换回网络透传的时序:

- 1) 串口设备给模块发送指令 "AT+ENTM" 后面加回车符, 16 进制表示 0x0D 0x0A。
- 2) 模块在接收到指令后, 给设备发送 "+OK", 并回到之前的工作模式。
- 3) 设备接收到 "+OK" 后, 知道模块已回到之前的工作模式。

3.4.1. 串口 AT 指令

串口 AT 指令是指工作在透传模式下, 不需要切换到指令模式, 直接使用密码加 AT 指令的方式去查询和设置参数的方法。一般应用在客户设备需要在模块运行时查询或者修改参数使用, 不需要复杂的+++时序, 快速的查询或者设置参数。

以查询 SocketA 参数为例, 发送 AT 指令。注: 此处 AT 指令中的回车符和换行符分别用[0D]和[0A]表示, 实际使用中请输入正确的字符。以下为操作步骤示例。

使用串口 AT 指令首先需要确认固件支持该功能, 并且工作在透传模式下, 可以按照如下操作进行配置。

- 1) 设置工作模式为 "网络透传"。
- 2) 确认当前的密码字, DTU 默认密码为: usr.cn#。

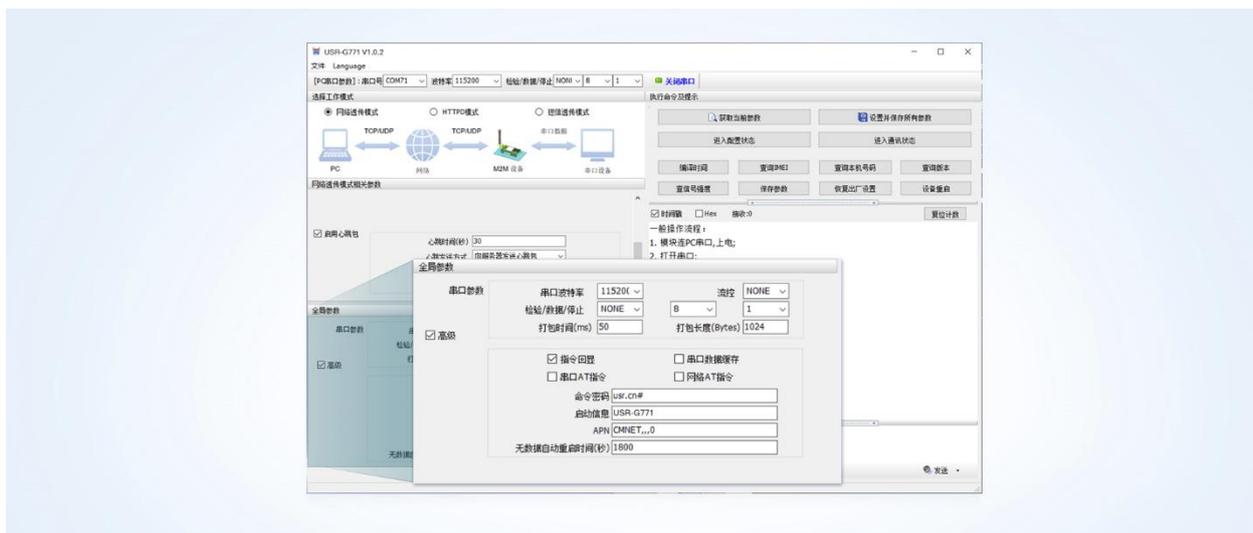


图 33. 设置软件示意图

- 3) 完成设置后, 点击设置并保存所有参数按钮, 完成参数设置。

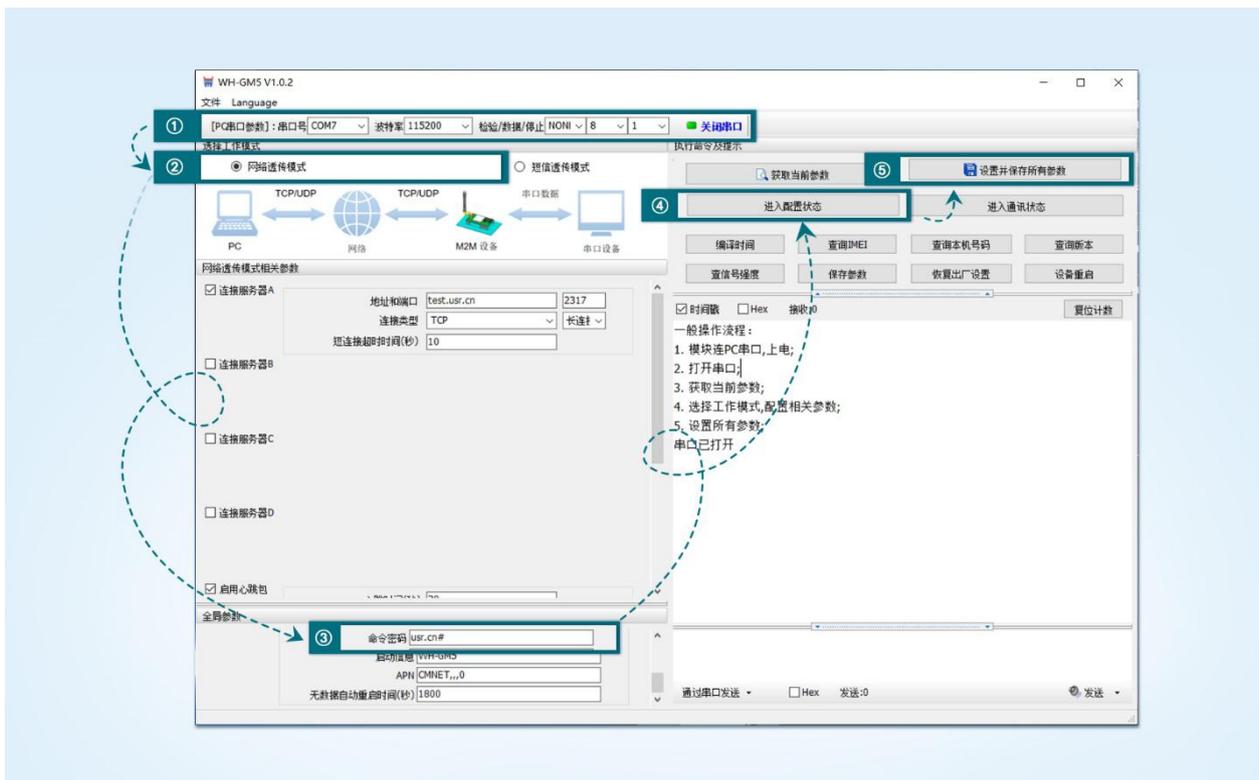


图 34. 设置软件示意图

注：以上为准备工作，也可以通过 AT 指令实现，完成设置后即可在透传模式下实现串口 AT 指令。

4) G771 重启后，从串口向 G771 发送“usr.cn#AT+SOCKA[0D][0A]”，DTU 接收后，会返回相应的查询信息。

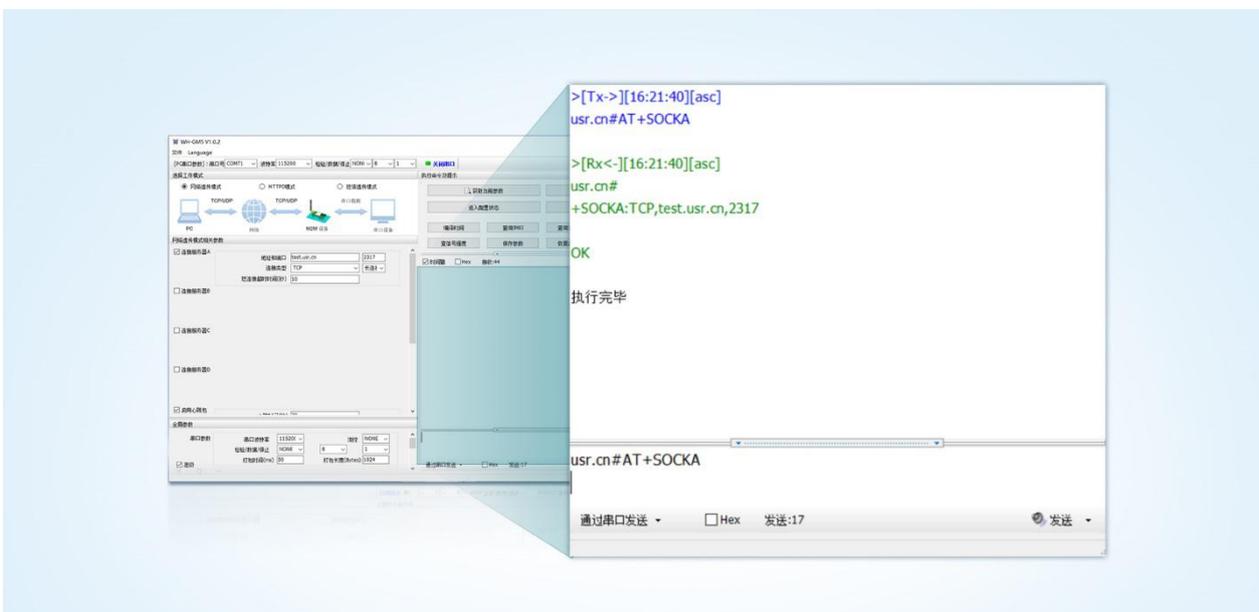


图 35. 设置软件示意图

3.4.2. 网络 AT 指令

网络 AT 指令是指工作在透传模式下，通过网络发送密码加 AT 指令的方式去设置和查询参数。网络 AT 指令和串口 AT 指令类似，区别在于网络 AT 是从网络端下发 AT 指令，用于客户服务器远程查询或者修改参数使用，客户可以使用网络 AT 指令进行批量的参数修改和查询，方便对拥有的设备进行管理。

以查询 SOCKETA 参数为例，发送 AT 指令。注：此处 AT 指令中的回车符和换行符分别用[0D]和[0A]表示，实际使用中请输入正确的

字符。



图 36. 网络 AT 指令设置软件示意图

查询当前的密码字，查询/设置指令为 AT+CMDPW。

通过软件可以看到当前的命令密码是：usr.cn#。

除了做以上设置外，还要对网络连接如 Socket A, Socket B, Socket C, Socket D 的设置。完成设置后，重启模块，启动完毕后，等待模块连接服务器，连接成功后，从服务器端向模块发送 usr.cn#AT+SOCKA[0D][0A]（注意该字符串最后有一个回车换行），模块接收后，会返回响应信息。如下图：

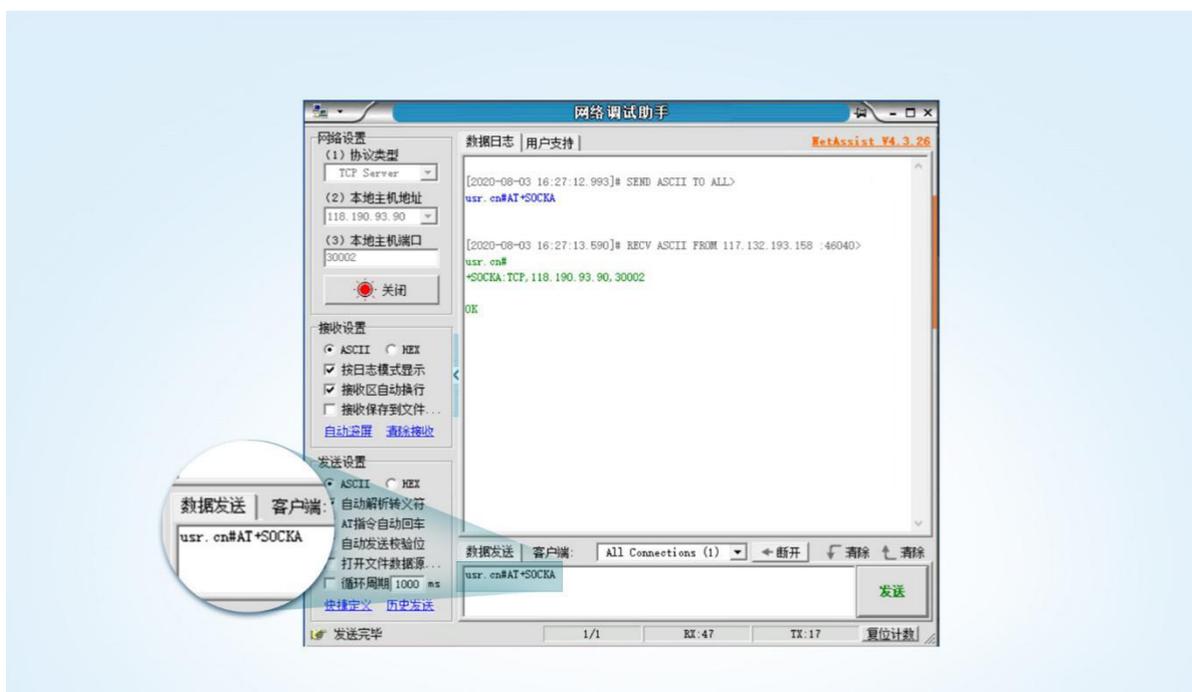


图 37. 网络 AT 指令示例图

3.4.3. 短信 AT 指令

短信 AT 指令是指，我们可以使用短信的方式去查询和配置模块的参数，短信 AT 指令一般是客户临时需要查询或者修改参数的情况下使用，只要知道设备的手机号，就可以查询和修改参数，对于偏远地区的设备管理十分方便。

以查询 SocketA 参数为例，发送 AT 指令。注：此处 AT 指令中的回车符和换行符分别用[0D]和[0A]表示，实际使用中请输入正确的字符。以下为操作步骤示例。

以查固件版本号为例，发送 AT 指令，从手机端向模块发送“usr.cn#AT+VER”（注意该字符串最后有一个回车符），模块接收后，会返回响应信息如下图：



图 38. 短信 AT 指令示例图

4. AT 指令集

表 11 AT 指令集

序号	指令	功能描述
通用指令		
1	AT	测试
2	AT+Z	重启模组
3	AT+S	保存配置并重启
4	AT+CLEAR	恢复出厂并重启
5	AT+E	查询/设置回显使能
6	AT+ENTM	退出配置模式
7	AT+WKMOD	查询/设置工作模式
8	AT+CMDPW	查询/设置命令密码
9	AT+STMSG	查询/设置启动信息
10	AT+RSTIM	查询/设置设备无数据重启时间
11	AT+SDPEN	查询/设置套接字分发协议使能
12	AT+NATEN	查询/设置网络 AT 使能
13	AT+UATEN	查询/设置串口 AT 使能
14	AT+CACHEN	查询/设置串口数据缓存使能
15	AT+CSQ	查询信号强度
16	AT+SYSINFO	查询连接制式

信息查询指令		
1	AT+VER	查询固件版本号
2	AT+BUILDTIME	查询固件编译时间
3	AT+SN	查询 SN 码
4	AT+IMEI	查询 IMEI 号
5	AT+ICCID	查询 ICCID 码
6	AT+CIP	查询本地 IP
7	AT+CNUM	查询 SIM 卡电话号码
8	AT+LBS	查询小区基站信息
9	AT+LBSN	查询邻小区基站信息
10	AT+CCLK	查询时间
安全机制		
1	AT+SAFEATEN	查询/设置安全机制使能
2	AT+SIGNINAT	登录/设置登录密码
串口参数指令		
1	AT+UART	查询/设置串口参数
2	AT+UARTFL	查询/设置串口打包长度
3	AT+UARTFT	查询/设置串口打包时间
连接参数指令		
1	AT+APN	查询/设置 APN 信息
2	AT+SOCKA	查询/设置 socket A 参数
3	AT+SOCKB	查询/设置 socket B 参数
4	AT+SOCKC	查询/设置 socket C 参数
5	AT+SOCKD	查询/设置 socket D 参数
6	AT+SOCKAEN	查询/设置 socket A 使能
7	AT+SOCKBEN	查询/设置 socket B 使能
8	AT+SOCKCEN	查询/设置 socket C 使能
9	AT+SOCKDEN	查询/设置 socket D 使能
10	AT+SOCKALK	查询 socket A 连接状态
11	AT+SOCKBLK	查询 socket B 连接状态
12	AT+SOCKCLK	查询 socket C 连接状态
13	AT+SOCKDLK	查询 socket D 连接状态
14	AT+SOCKASL	查询/设置 socket A 短连接使能
15	AT+KEEPALIVEA	查询/设置 socket A 的 keepalive 参数
16	AT+KEEPALIVEB	查询/设置 socket B 的 keepalive 参数
17	AT+KEEPALIVEC	查询/设置 socket C 的 keepalive 参数
18	AT+KEEPALIVED	查询/设置 socket D 的 keepalive 参数

19	AT+SHORTATM	查询/设置 socket A 短连接超时时间
20	AT+SOCKRSNUM	查询/设置 socket 最大重连次数
21	AT+SOCKRSTIM	查询/设置 socket 重连时间间隔
Socket 备份		
1	AT+SOCKABK	查询/设置 socket A 备份参数
2	AT+SOCKBBK	查询/设置 socket B 备份参数
3	AT+SOCKCBK	查询/设置 socket C 备份参数
4	AT+SOCKDBK	查询/设置 socket D 备份参数
5	AT+SOCKABKEN	查询/设置 socket A 备份使能
6	AT+SOCKBBKEN	查询/设置 socket B 备份使能
7	AT+SOCKCBKEN	查询/设置 socket C 备份使能
8	AT+SOCKDBKEN	查询/设置 socket D 备份使能
注册包指令		
1	AT+REGEN	查询/设置注册包使能
2	AT+REGTP	查询/设置注册包内容类型
3	AT+REGDT	查询/设置自定义注册信息
4	AT+REGSND	查询/设置注册包发送方式
5	AT+CLOUD	查询/设置有人云设备 ID 和密码
心跳包指令		
1	AT+HEARTEN	查询/设置心跳包使能
2	AT+HEARTTP	查询/设置心跳包的发送方式
3	AT+HEARTDT	查询/设置心跳包数据
4	AT+HEARTTM	查询/设置心跳包发送间隔
5	AT+HEARTSORT	查询/设置心跳包数据类型
6	AT+HEART	查询/设置心跳包参数
HTTPD 指令		
1	AT+HTPTP	查询/设置 HTTP 请求方式
2	AT+HTPURL	查询/设置 URL
3	AT+HTPHD	查询/设置 HTTP 协议 HEAD 信息
4	AT+HTPSV	查询/设置目标服务器地址和端口
5	AT+HTPPK	查询/设置是否使能过滤包头
6	AT+HTPTIM	查询/设置超时时间
短信息指令		
1	AT+DSTNUM	查询/设置短信透传目标手机号码
2	AT+SMSFLT	查询/设置是否使能非目标手机号码过滤
MQTT 模式		
1	AT+MQTTSVR	查询/设置 MQTT 服务器地址和端口

2	AT+MQTTUSER	查询/设置 MQTT 用户名
3	AT+MQTTPSW	查询/设置 MQTT 密码
4	AT+MQTTCID	查询/设置 MQTT 客户端 ID
5	AT+MQTTVER	查询/设置 MQTT 版本
6	AT+MQTTMOD	查询/设置 MQTT 串口传输模式
7	AT+MQTTCFG	查询/设置 MQTT 心跳包时间和清除会话标志使能状态
8	AT+MQTTWILL	查询/设置 MQTT 遗嘱消息
9	AT+MQTTSUBTP	查询/设置 MQTT 订阅主题
10	AT+MQTTPUBTP	查询/设置 MQTT 发布主题
11	AT+SSLEN	查询/设置 MQTT 的 SSL 加密使能
12	AT+SSLCRT	设置 MQTT 的 SSL 证书和密钥
13	AT+SSLVER	查询/设置 MQTT 的 SSL 加密协议版本
14	AT+SSLAUTH	查询/设置 MQTT 的 SSL 认证方式
15	AT+ALIREGION	查询/设置阿里云的地域信息
16	AT+ALIPRODKEY	查询/设置阿里云的产品密钥
17	AT+ALIDEVNAME	查询/设置阿里云设备名称
18	AT+ALIDEVSEC	查询/设置阿里云设备密钥
19	AT+ALIDEVID	查询/设置阿里云设备 ID
20	AT+MQTTSTA	查询 MQTT 连接状态
SNTP 指令		
1	AT+NTPSVR	查询/设置 NTP 服务器地址
2	AT+NTPEN	查询/设置 NTP 校时功能使能
3	AT+NTPTM	查询/设置 NTP 校时周期
双 SIM 卡模式切换指令		
1	AT+SIMSWITCH	查询/设置 SIM 卡使用模式

注：详细的 AT 指令使用过程可以参照《USR-G771 AT 指令集》。

5. 联系方式

公 司：济南有人物联网技术有限公司

地 址：济南市历下区茂岭山三号路中欧校友产业大厦 12、13 层有人物联网

网 址：<http://www.usr.cn>

客户支持中心：<http://im.usr.cn>

邮 箱：sales@usr.cn

电 话：4000-255-652 或 0531-66592361

有人定位：可靠的智慧工业物联网伙伴

有人愿景：成为工业物联网领域的生态型企业

有人使命：连接价值 价值连接

价值观：天道酬勤 厚德载物 共同成长 积极感恩

产品理念：可靠 易用 价格合理

企业文化：有人在认真做事！

6. 免责声明

本文档提供有关 USR-G771 系列产品的信息，本文档未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可。除在其产品的销售条款和条件声明的责任之外，我公司概不承担任何其它责任。并且，我公司对本产品的销售和/或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性，适销性或对任何专利权，版权或其它知识产权的侵权责任等均不作担保。本公司可能随时对产品规格及产品描述做出修改，恕不另行通知。

7. 更新历史

文件版本	更新内容	更新时间
V1.0.1	初版	2020-09-14
V1.0.2	部门内容优化调整	2020-09-15
V1.0.3	增加串口基本参数与成帧机制说明，内容优化，版本号格式调整	2020-11-19
V1.0.4	增加 socket 备份、HTTPD、SMS、安全机制等功能	2020-12-08
V1.0.5	文字描述优化	2021-02-27
V1.0.6	修改 Socket 备份功能指令流程中的参数错误	2021-05-20
V1.0.7	无数据重启机制描述优化	2022-01-20
V2.0.0	更新 MQTT、SSL 加密功能描述，优化排版	2022-08-14
V2.0.1	重新整合内容，优化排版	2022-08-19

可信赖的智慧工业物联网伙伴

天猫旗舰店: <https://youren.tmall.com>

京东旗舰店: <https://youren.jd.com>

官方网站: www.usr.cn

技术支持工单: im.usr.cn

战略合作联络: ceo@usr.cn

软件合作联络: console@usr.cn

电话: 4000 255 652

地址: 山东省济南市历下区茂岭山三号路中欧校友产业大厦 12、13 层有人物联网



关注有人微信公众号



登录商城快速下单