

# USR-DR502/DR512 说明书

文件版本：V1.0.1



## 功能特点

- 网络优，搭载 Cat-1 网络，10Mbps 下载，5Mbps 上传，满足 80%的数据传输应用场景；
- 延迟低，4G 网络承载，毫秒级延时体验；
- 移动、联通、电信 LTE Cat.1 全网通；
- 覆盖广，基于现有运营商 4G 网络，稳定性高；
- 无需特殊卡、无需特殊套餐，常规卡即可使用；
- 支持网络透传功能，串口数据直接传到网络端，简单可靠；
- 支持 KEEP-ALIVE 机制，可以保活连接，增强连接稳定性；
- 每路连接支持 20 条数据缓存，每条数据最大 4K；
- 每路连接分别支持一路 socket 备份；
- 支持注册包，心跳包数据；
- 支持 HTTPD 功能；
- 支持短信透传，发送中英文短信；
- 支持 FTP 他升级协议；
- 支持基站定位和 NTP 时间更新；
- 多种参数设置方式：网络、短信、串口 AT 指令和电脑端设置软件配置；
- 具有安全机制，可设置指令模式登录密码；
- 支持 RS485 标准接口，使用更方便；
- DR502 采用直流 9~36V 宽电压供电,DR512 采用交流 120~240V 供电；
- 多种指示灯，状态判断方便准确；
- 导轨式设计，内置硬件看门狗，超高可靠性。

## 目录

USR-DR502/DR512 说明书.....	
1. 产品概述.....	
1.1. 产品简介.....	
1.2. 硬件接口.....	
1.3. 尺寸描述.....	
1.4. 产品基本参数.....	
2. 产品功能.....	
2.1. 工作模式.....	
2.1.1. 网络透传模式.....	
2.1.2. HTTPD 模式.....	
2.1.3. 短信透传模式.....	
2.2. 特色功能.....	
2.2.1. 注册包功能.....	
2.2.2. 心跳包机制.....	
2.2.3. 套接字分发功能.....	
2.2.4. 有人云功能.....	
2.2.5. Socket 备份.....	
2.2.6. 安全机制.....	
2.2.7. NTP 时间更新.....	
2.2.8. FTP 他升级.....	
2.2.9. 基站定位.....	

---

2.2.10. 状态指示灯.....	
2.2.11. 固件升级.....	
2.2.12. 恢复出厂参数.....	
2.2.13. 无数据重启机制.....	
3. 参数设置.....	
3.1. 串口配置.....	
3.1.1. 设置软件说明.....	
3.1.2. 串口基本参数.....	
3.1.3. 成帧机制.....	
3.1.4. AT 指令设置.....	
3.1.5. 串口 AT 指令.....	
3.1.6. 网络 AT 指令.....	
3.1.7. 短信 AT 指令.....	
3.2. 指令集.....	
4. 联系方式.....	
5. 免责声明.....	
6. 更新历史.....	

---

## 1. 产品概述

### 1.1. 产品简介

USR-DR502 和 USR-DR512 均为导轨系列 LTE Cat 1 DTU，产品具备网络高覆盖和传输低延迟的特点，支持三大运营商 Cat 1 网络接入；产品指示灯丰富，方便客户识别设备状态；产品内置独立硬件看门狗，同时支持 FOTA 远程升级，为产品高可靠性提供保证；宽电压端子供电，3PIN RS485 标准端子接口，导轨式设计，产品更加适用于各种工业现场，安装更加方便。

产品型号	USR-DR502	USR-DR512
供电范围	9~36V	120~240V
供电方式	2PIN 端子供电	2PIN 端子供电
SIM 卡	Micro SIM	Micro SIM
天线接口	SMA	SMA
通讯接口	RS485	RS485
安装方式	导轨	导轨

### 1.2. 硬件接口

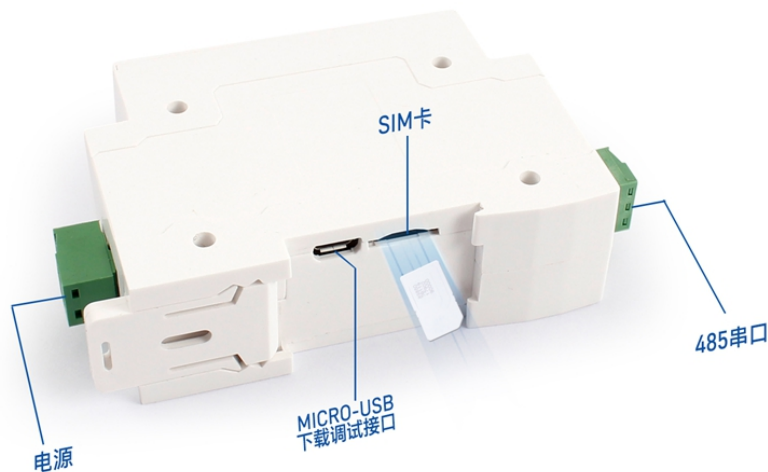


图 1. 接口说明

### 1.3. 尺寸描述

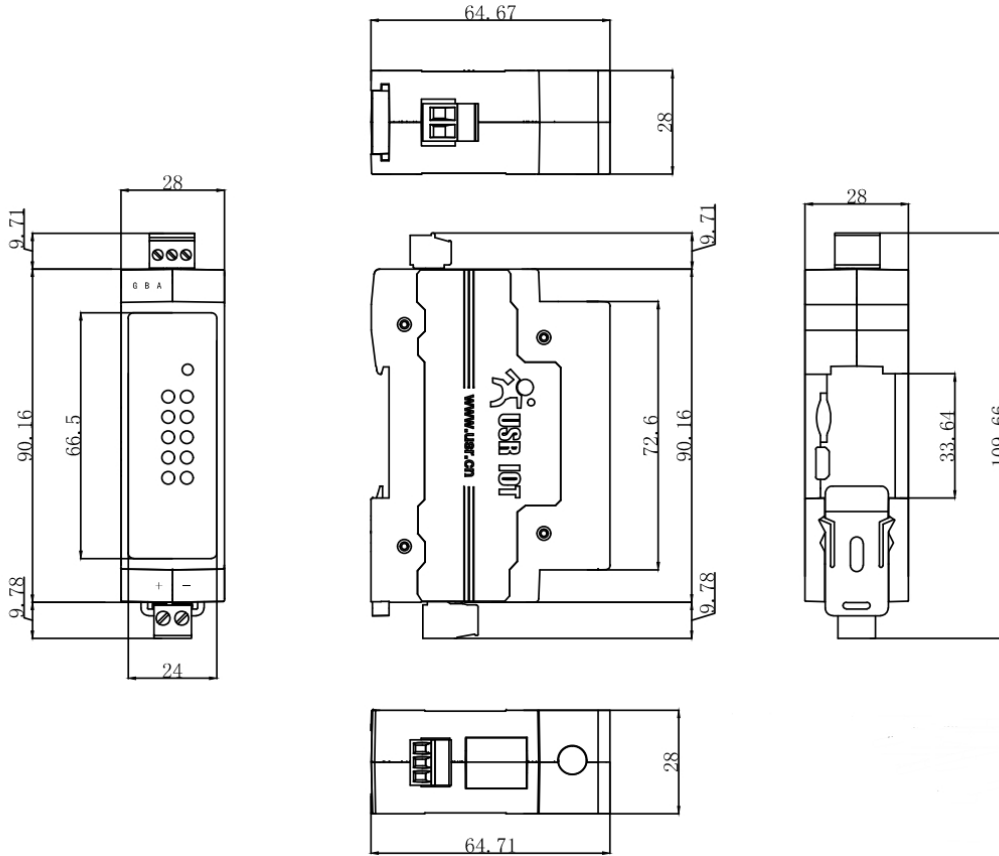


图 2. USR-DR502/DR512 尺寸图

### 1.4. 产品基本参数

表 1 产品基本参数

参数	描述		
基本参数	产品型号	USR-DR502	USR-DR512
	网络制式	支持移动 LTE Cat-1	
		支持联通 LTE Cat-1	
		支持电信 LTE Cat-1	
	电源	DC9V~36V	AC120~240V
	工作电流	平均 26mA(12V)	平均 10mA(220V)
	状态指示灯	WORK: 工作状态指示灯, 正常 1s 闪烁一次	
		发送接收指示灯: 数据传输指示灯, 有数据传输时亮起	
		LINK: Socket 连接状态指示灯, 连接后亮起	
		NET: 网络连接指示灯, 网络连接后, 根据连接制式闪烁	
信号指示灯: 三个, 显示信号强度			
SIM/USIM 卡	3V/1.8V SIM 卡槽, Micro SIM		
USB 接口	MicroUSB 口, USB 2.0 High speed		
UART 接口	RS485, 3PIN 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)	28×64.7×109.7 (L*W*H)
	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)
网络速率	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
频段	TDD-LTE	Band 34/38/39/40/41
	FDD-LTE	Band 1/3/5/8
发送功率	TDD-LTE Band 34/38/39/40/41	+23dBm(Power class 3)
	FDD-LTE Band 1/3/5/8	+23dBm(Power class 3)
软件功能	工作模式	透传模式, HTTPD 模式, 短信透传模式
	指令结构	AT+命令结构
	网络协议	TCP/UDP/DNS/FTP/HTTP
	Socket 数量	4
	参数配置途径	串口 AT 指令、网络 AT 指令、短信 AT 指令
特色功能	域名解析 DNS	支持
	简单透传方式	支持 TCP Client /UDP Client
	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
	套接字分发协议	支持
	FOTA 升级	支持
	Socket 备份	支持
	基站定位	支持
	FTP 他升级协议	支持
	安全机制	支持
	NTP 校时功能	支持

## 2. 产品功能

本章主要介绍 USR-DR502/DR512 的功能，下图是 DTU 的功能的整体框图，可以帮助您对产品有一个总的认识。

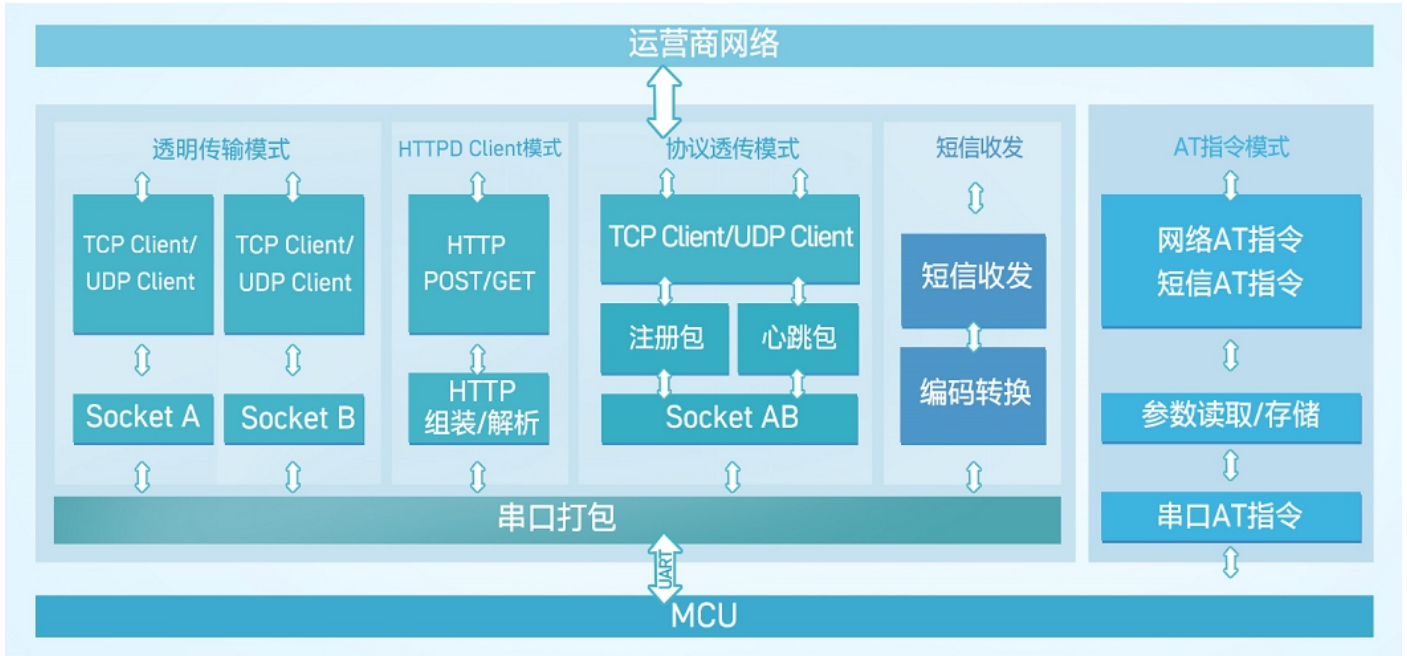


图 3. 功能框图

### 2.1. 工作模式

#### 2.1.1. 网络透传模式

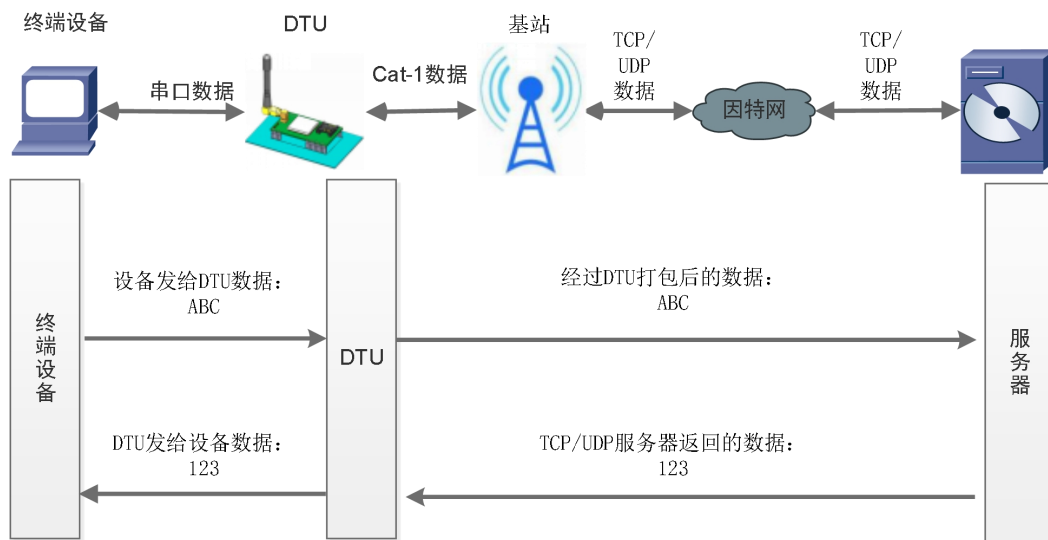


图 4. 网络透传模式

在此模式下，用户的串口设备可以通过 DR502/DR512 发送数据到指定的服务器，DTU 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，即可实现串口设备与



网络服务器之间的数据透明通信。

USR-DR502/DR512 支持 4 路 Socket 连接，分别为 Socket A、Socket B、Socket C、Socket D，它们是相互独立的。本产品支持作为 TCP Client 和 UDP Client。

设置软件设置：



图 5. 设置软件示意图

指令设置示例：

操作顺序	指令	操作
1	+++a	进入指令配置状态
2	AT+WKMOD=NET	工作模式设置为：网络透传模式
3	AT+SOCKAEN=ON	SocketA 使能
4	AT+SOCKASL=LONG	SocketA 设置为长连接
5	AT+SOCKA=TCP,test.usr.cn,2317	设置 SocketA 的远程 IP 和端口
6	AT+S	保存参数并重启设备

完成以上设置并等待设备重启，设备自动连接网络并成功，通过串口发送数据即可到达指定的服务器。

表 2 参考 AT 指令集

指令名称	指令功能	默认参数
AT+WKMOD	查询/设置工作模式	NET
AT+SOCKA	查询/设置 Socket A 参数	TCP,test.usr.cn,2317
AT+SOCKB	查询/设置 Socket B 参数	TCP,test.usr.cn,2317
AT+SOCKC	查询/设置 Socket C 参数	TCP,test.usr.cn,2317
AT+SOCKD	查询/设置 Socket D 参数	TCP,test.usr.cn,2317
AT+SOCKAEN	查询/设置是否使能 Socket A	ON
AT+SOCKBEN	查询/设置是否使能 Socket B	OFF
AT+SOCKCEN	查询/设置是否使能 Socket C	OFF
AT+SOCKDEN	查询/设置是否使能 Socket D	OFF

AT+SOCKASL	查询/设置 Socket A 连接方式	LONG
AT+SOCKALK	查询 Socket A 连接状态	无
AT+SOCKBLK	查询 Socket B 连接状态	无
AT+SOCKCLK	查询 Socket C 连接状态	无
AT+SOCKDLK	查询 Socket D 连接状态	无

### 2.1.2. HTTPD 模式

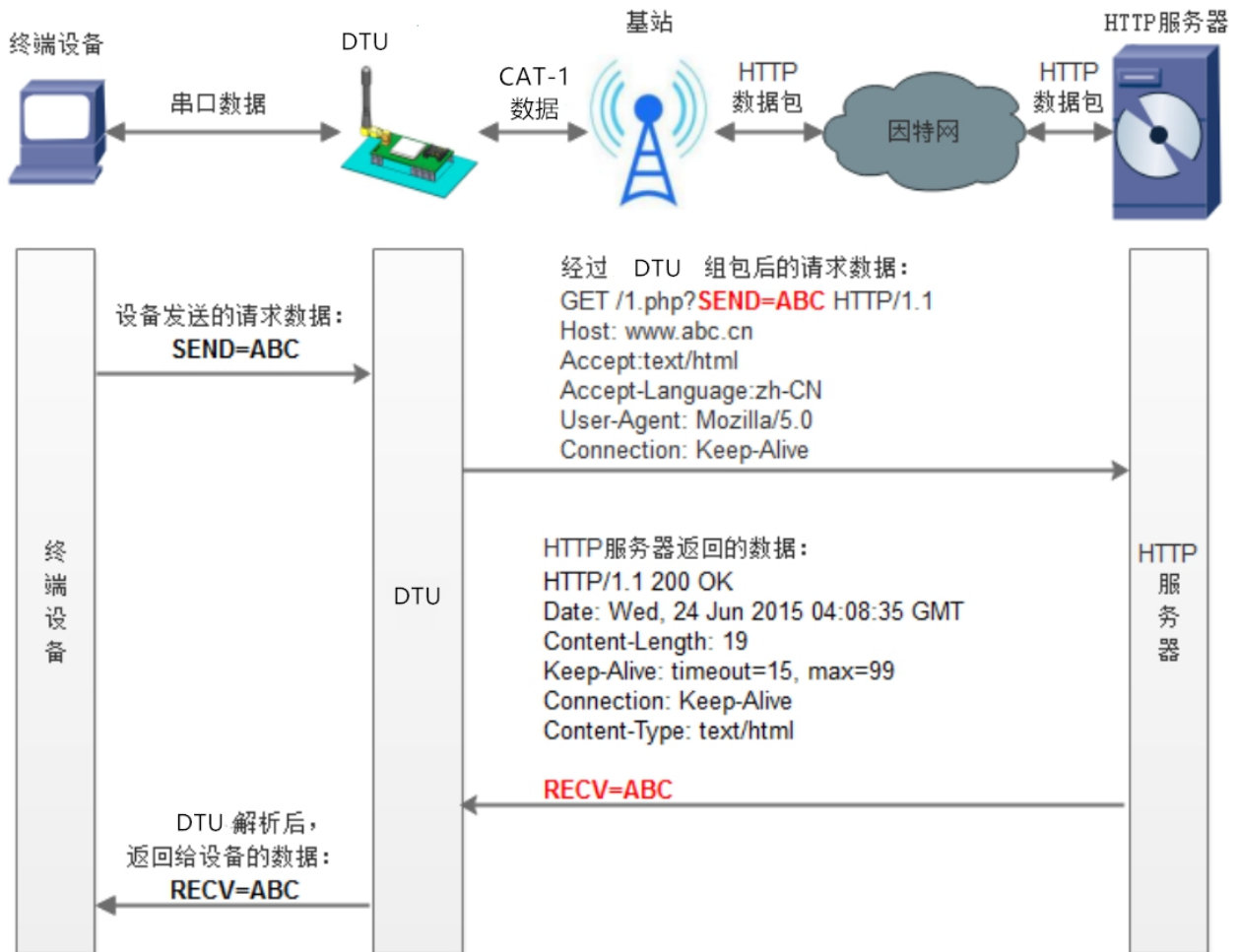


图 6. HTTPD Client 模式

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。

设置软件设置：

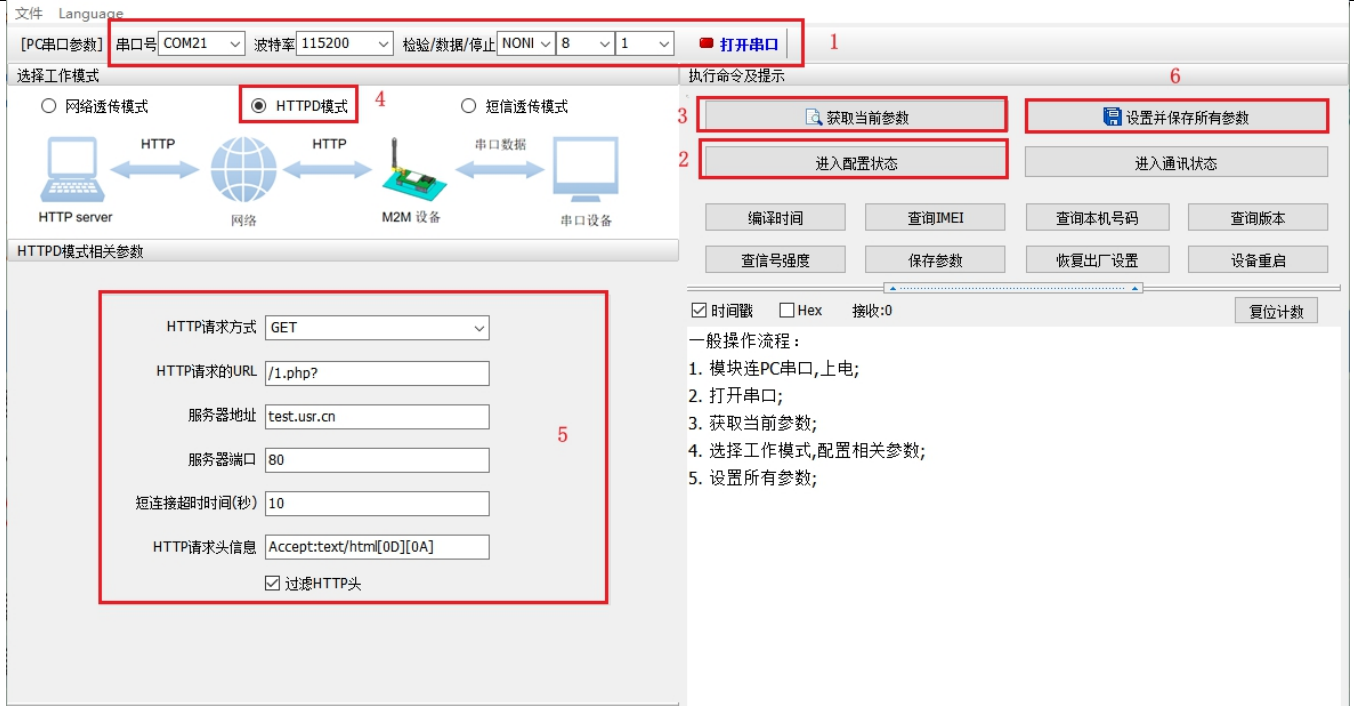


图 7. 设置软件示意图

指令设置示例：

操作顺序	指令	操作
1	+++a	进入指令配置状态
2	AT+WKMOD=HTTPD	工作模式设置为：HTTPD Client
3	AT+HTPTP=GET	设置 HTTP 的请求方式
4	AT+HTPURL=/1.php?	设置 HTTP 的请求 URL
5	AT+HTPSV=test.usr.cn,80	设置 HTTP 的请求服务器和端口
6	AT+HTPHD=Accept:text/html[0D][0A]	设置 HTTP 的请求头信息
7	AT+HTPTO=10	设置 HTTP 的请求超时时间
8	AT+HTPPK=ON	设置是否过滤回复信息包头
9	AT+S	保存参数并重启模组

完成设置并等待设备重新启动，设备网络指示灯闪烁后，向模块的串口发送数据，模块会把数据发送至设定的服务器。从服务器端向模块发送数据，模块接收到数据后，会将数据转发至串口端。

### 2.1.3. 短信透传模式

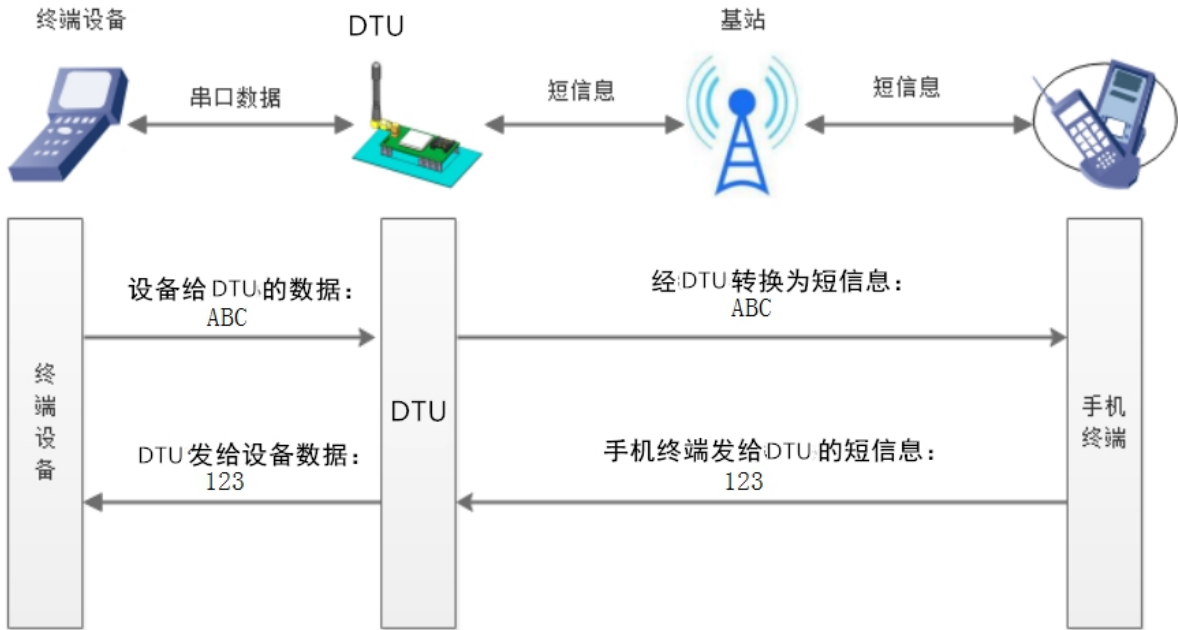


图 8. 短信透传模式图

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。

用户不需要关注串口数据与短信息之间的数据转换过程，只需通过简单的参数设置，即可实现手机与串口设备之间的数据透明通信。

如果用户的设备为串口设备，放置比较偏远的地方，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：

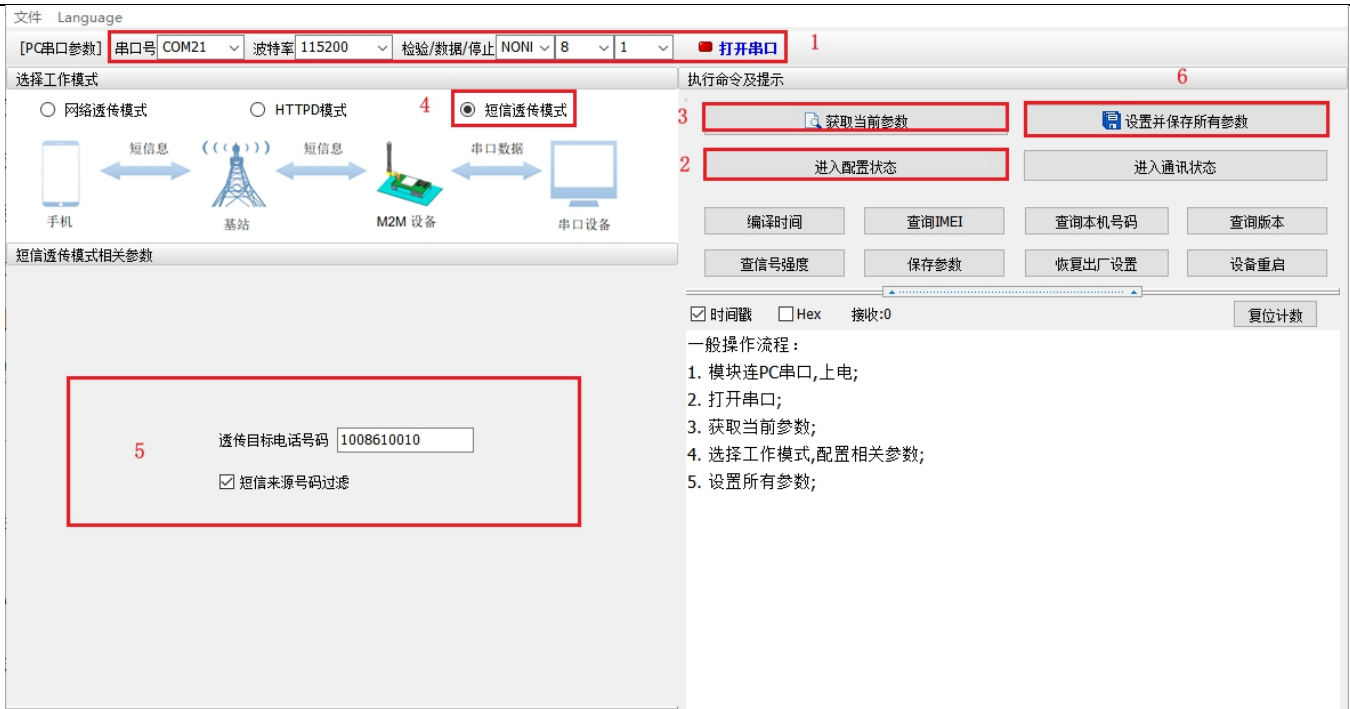


图 9. 设置软件示意图

指令设置示例：

操作顺序	指令	操作
1	+++a	进入指令配置状态
2	AT+WKMOD=SMS	工作模式设置为：SMS
3	AT+DSTNUM=10086	设置目标手机号
4	AT+SMSFLT=ON	设置短信过滤功能使能
5	AT+VOLTEEN=ON	设置 VOLTE 功能使能
6	AT+S	保存参数并重启模组

完成设置并等待模块重新启动，模块网络指示灯亮后，向模块的串口发送数据，模块会把数据发送至目标手机上。从手机向模块发送短信息，模块接收到短信后，会将短信转发至串口端

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。

## 2.2. 特色功能

### 2.2.1. 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-DR502/DR512 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到服务器端。

**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：设备唯一识别码，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：

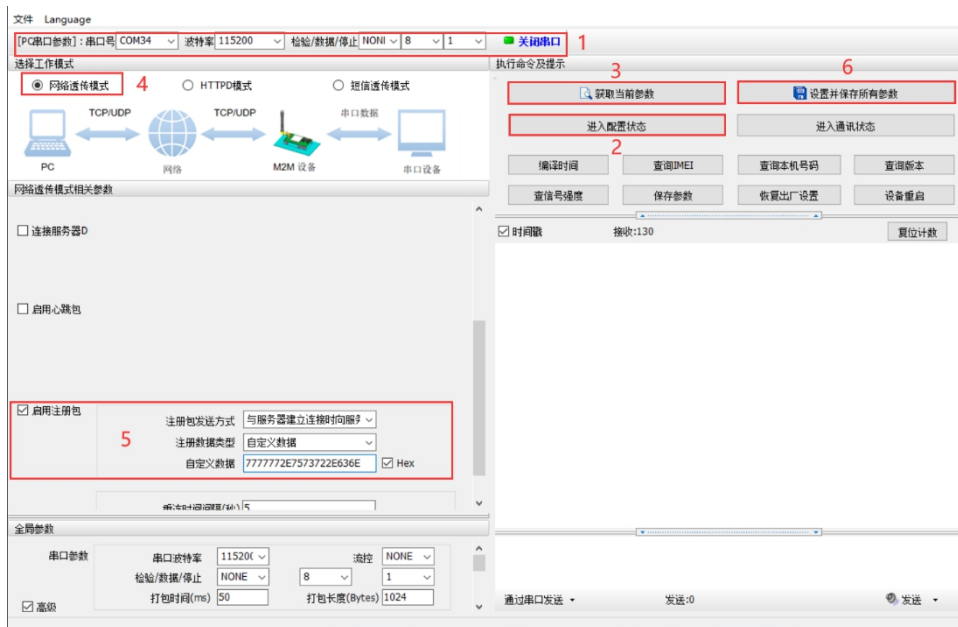


图 10. 设置软件示意图

指令设置示例：

操作顺序	指令	操作
1	+++a	进入指令配置状态
2	AT+WKMOD=NET	工作模式设置为：NET
3	AT+REGEN=ON	开启注册包功能
4	AT+REGTP=USER	设置注册包内容类型为用户自定义
5	AT+REGDT=7777772E7573722E636E	设置自定义注册包数据，数据为十六进制字符串
6	AT+REGSND=LINK	设置注册包发送方式为将注册数据作为每包数据的头
7	AT+S	保存参数并重启设备

除了做以上设置外，还要配合网络连接如 Socket 的设置，请参考 2.1.1. 章节。完成设置后，保存参数并重启

模块，当 Socket 连接上服务器时，DTU 会自动向服务器发送字符串“www.usr.cn”。

### 2.2.2. 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，用户可以采用串口心跳的方式，用串口心跳内容替代服务器的轮训指令，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：**设备唯一识别码，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 11. 设置软件示意图

指令设置：

1) 使能发送心跳包功能

AT+HEARTEN=ON

2) 设置心跳包发送方向类型，例如，设置心跳包向网络服务器端发送。

AT+HEARTTP=NET

3) 设置心跳包数据类型，例如，将数据类型设置为自定义数据

AT+HEARTSORT=USER

4) 设置心跳包数据，例如，将数据设置为字符串“www.usr.cn”，需要先转换为十六进制的字符串为“7777772E7573722E636E”。

AT+HEARTDT=7777772E7573722E636E

5) 设置心跳包的发送间隔时间，例如，将发送间隔时间设置为 30 秒

AT+HEARTTM=30

6) 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，请参考 2.1.1. 章节。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](http://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。

**表 3 心跳包参考 AT 指令集**

指令名称	指令功能	默认参数
AT+HEARTEN	查询/设置是否使能心跳包	ON
AT+HEARTTP	查询/设置心跳包的发送方式	NET
AT+HEARTSORT	查询/设置心跳包的类型	USER
AT+HEARTTM	查询/设置心跳包发送间隔	30
AT+HEARTDT	查询/设置心跳包数据	7777772E7573722E636E
AT+HEART	查询/设置心跳包所有参数	ON,NET,USER,30,7777772E7573722E636E

### 2.2.3. 套接字分发功能

USR-DR502/DR512 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。

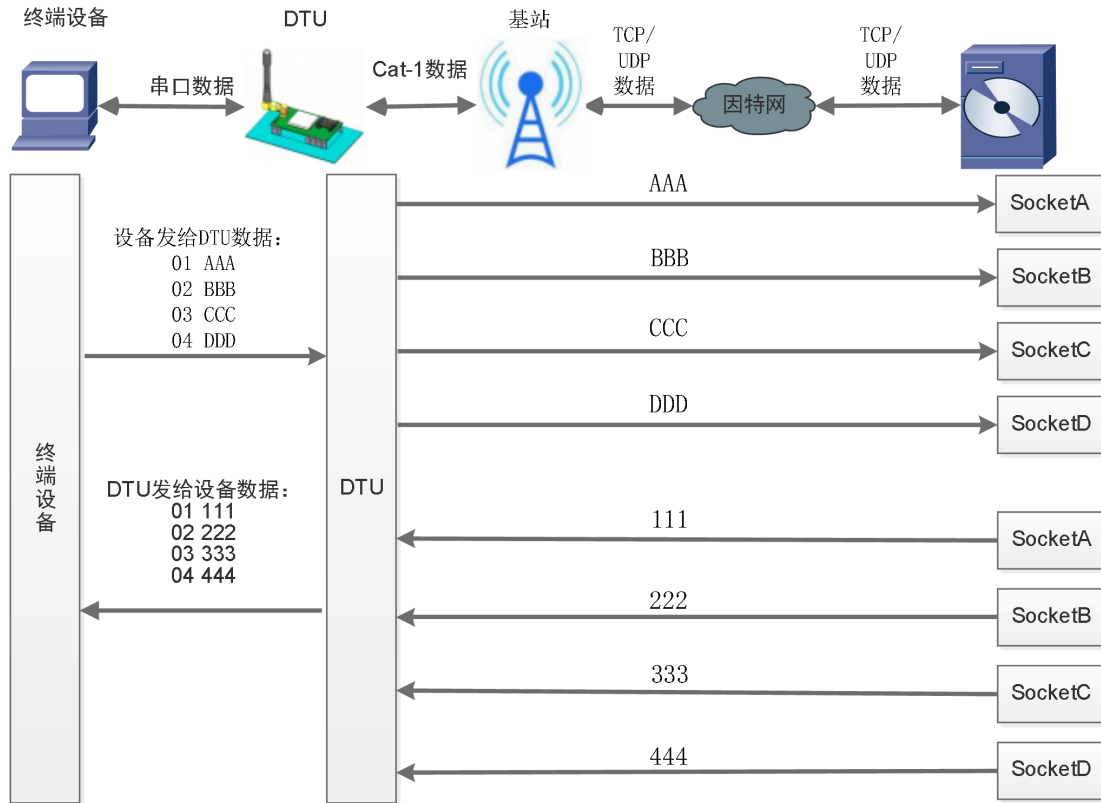


图 12. 套接字分发协议示意图

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 4 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

#### 2.2.4. 有人云功能



图 13. 有人云功能示意图

有人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-DR502/DR512 也支持接入有人云。关于有人云的相关信息请浏览 [cloud.usr.cn](http://cloud.usr.cn) 获取更多资料。

表 5 有人云参考 AT 指令集

指令名称	指令功能	默认参数
AT+REGEN	查询/设置注册包使能	OFF
AT+REGTP	查询/设置注册包内容类型	USER
AT+REGSND	查询/设置注册包发送方式	LINK
AT+CLOUD	查询/设置有人云 20 位设备 ID, 8 位通讯密码	NULL

### 2.2.5. 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：

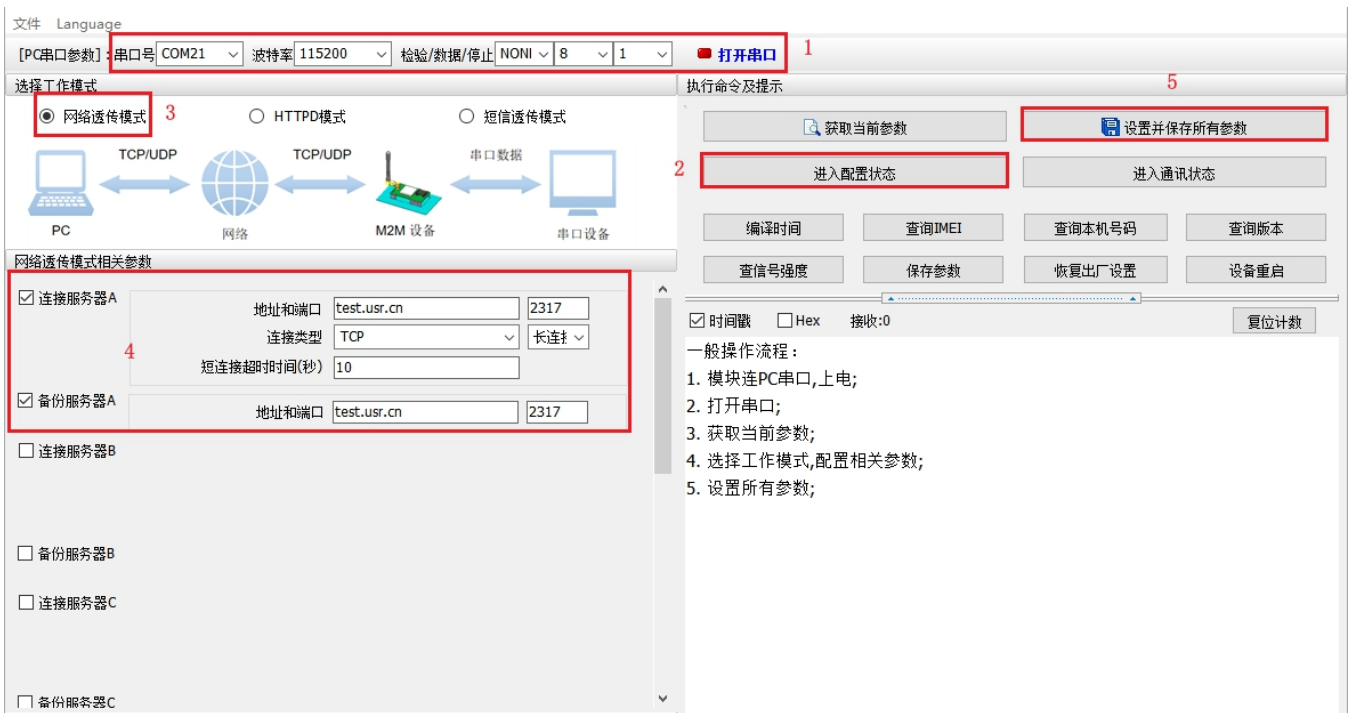


图 14. 设置软件示意图

指令设置：

- 1) 设置工作模式为网络透传模式

AT+WKMOD=NET

- 2) 使能 Socket A

AT+SOCKAEN=ON

3) 设置 Socket A 为 TCP 客户端，服务器地址为 test.usr.cn，服务器端口号为 2317。

AT+SOCKA=TCP,test.usr.cn,2317

4) 使能 Socket A 备份功能

AT+SOCKABKEN=ON

5) 设置 Socket A 备份服务器参数，服务器地址为 test.usr.cn，服务器端口号为 2317。

AT+SOCKABK=TCP,test.usr.cn,2317

6) 发送保存指令，发送之后模块会自动保存和重启

AT+S

7) 完成设置并等待模块重新启动，模块连接到网络后，向模块的串口发送数据，模块会把数据发送至设定的服务器。从服务器端向模块发送数据，模块接收到数据后，会将数据转发至串口端。

**表 6 参考 AT 指令集**

指令名称	指令功能	默认参数
AT+SOCKABK	查询/设置 Socket A 备份参数	NULL,1
AT+SOCKBBK	查询/设置 Socket B 备份参数	NULL,1
AT+SOCKCBK	查询/设置 Socket C 备份参数	NULL,1
AT+SOCKDBK	查询/设置 Socket D 备份参数	NULL,1
AT+SOCKABKEN	查询/设置是否使能 Socket A 备份	OFF
AT+SOCKBBKEN	查询/设置是否使能 Socket B 备份	OFF
AT+SOCKCBKEN	查询/设置是否使能 Socket C 备份	OFF
AT+SOCKDBKEN	查询/设置是否使能 Socket D 备份	OFF

### 2.2.6. 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：

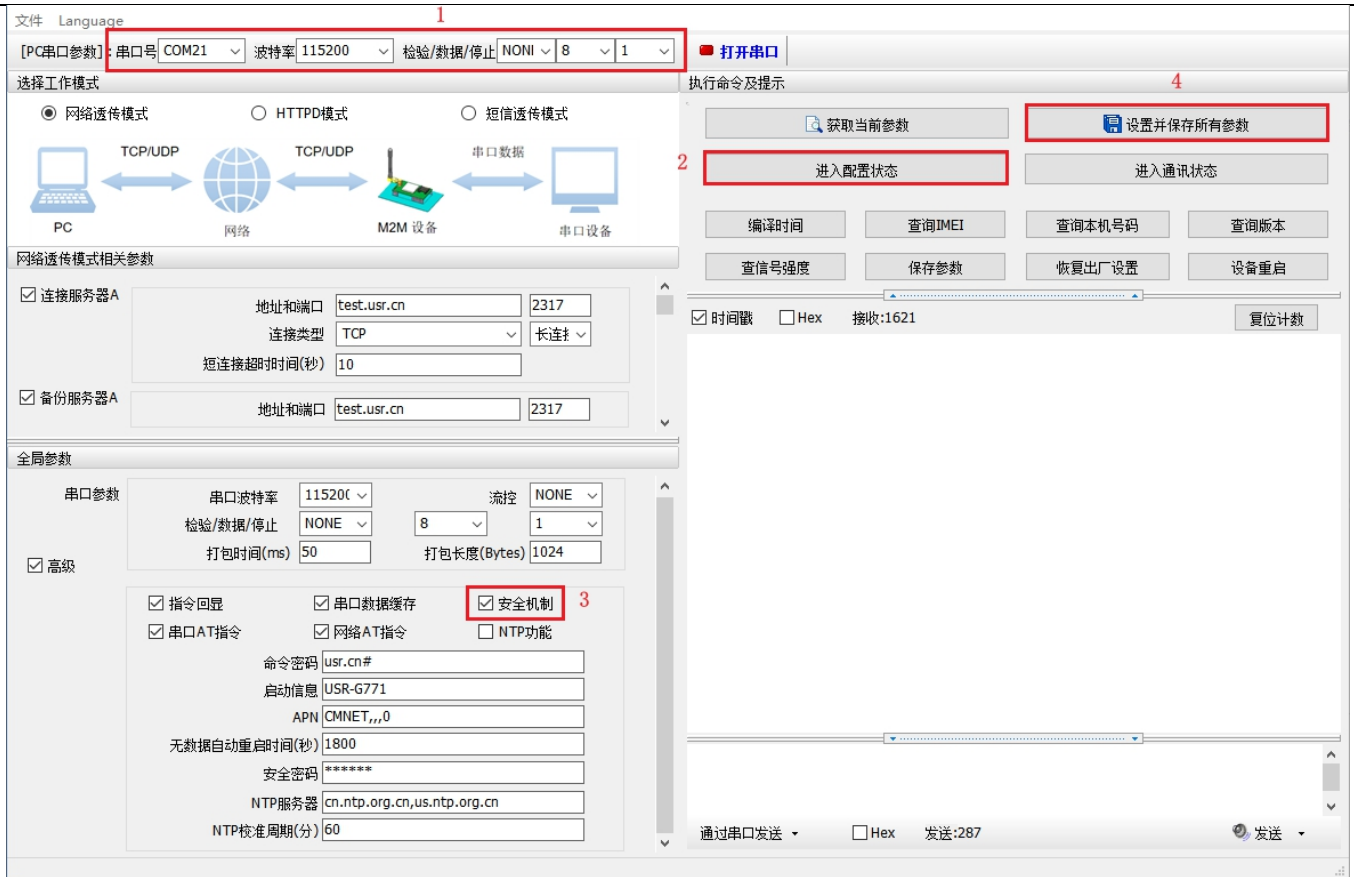


图 15. 设置软件示意图

➤ 开启安全机制的指令设置：

1) 开启安全机制

AT+SAFEATEN=ON

2) 发送保存指令，发送之后模块会自动保存和重启

AT+S

➤ 开启安全机制后的指令设置

1) 登录指令

AT+SIGNINAT=usr\_cn

2) 查询版本号

AT+VER

3) 修改登录密码

AT+SIGNINAT=usr\_cn#

4) 发送保存指令，发送之后模块会自动保存和重启

AT+S

表 7 参考 AT 指令集

指令名称	指令功能	默认参数
AT+SAFEATEN	查询/设置安全机制使能	OFF
AT+SIGNINAT	登录/设置登录密码	usr_cn

### 2.2.7. NTP 时间更新

USR-DR502/DR512 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：

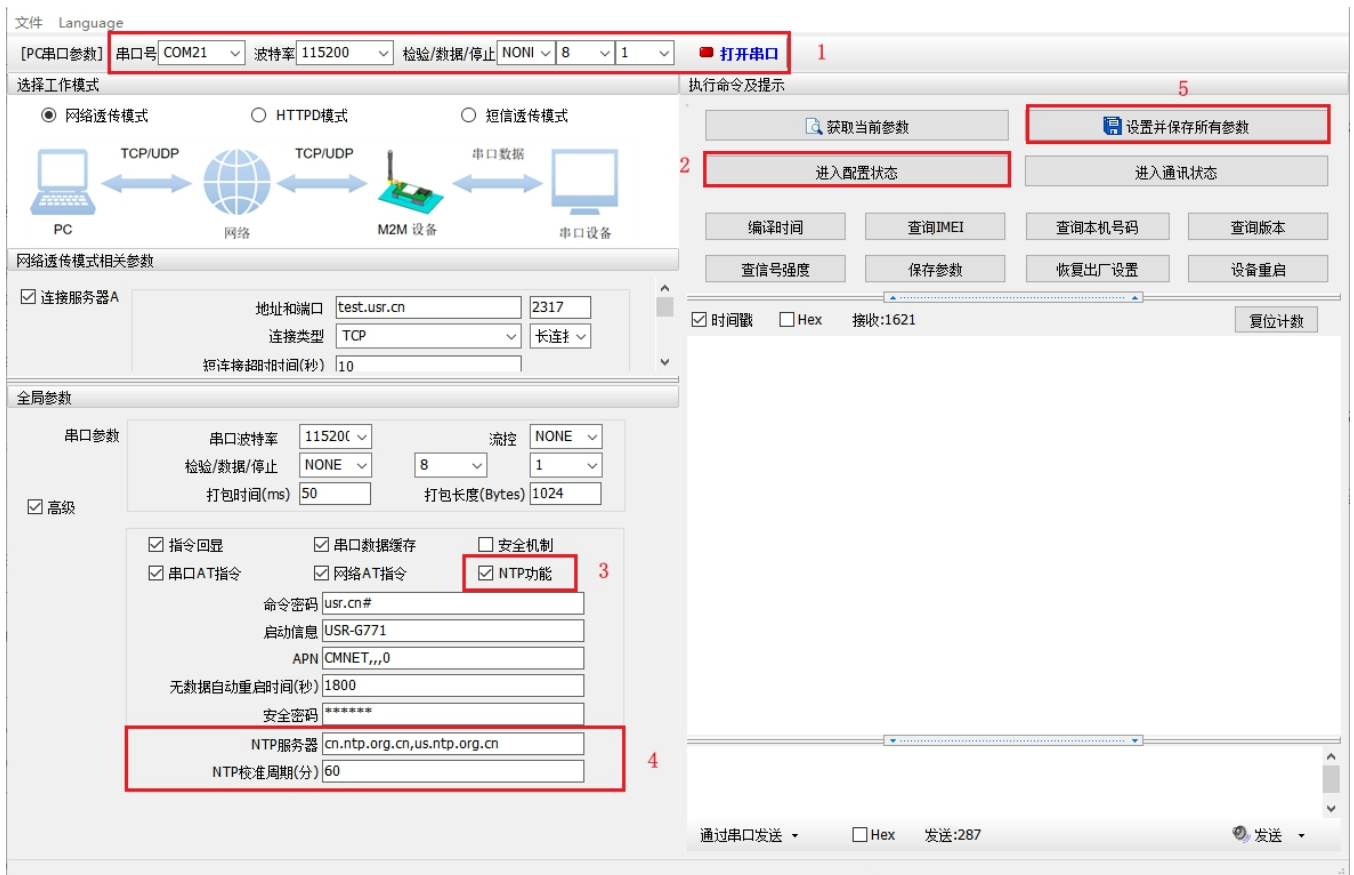


图 16. 设置软件示意图

指令设置：

- 1) 开启 NTP 更新使能

```
AT+NTPEN=ON
```

- 2) 设置 NTP 服务器地址

```
AT+NTPSVR=cn.ntp.org.cn,us.ntp.org.cn
```

- 3) 设置 NTP 校准周期

```
AT+NTPTM=60
```

- 4) 发送保存指令，发送之后模块会自动保存和重启

```
AT+S
```

表 8 参考 AT 指令集

指令名称	指令功能	默认参数
AT+NTPSVR	查询/设置 NTP 服务器地址	cn.ntp.org.cn,us.ntp.org.cn
AT+NTPEN	查询/设置 NTP 功能使能	OFF
AT+NTPTM	查询/设置 NTP 更新周期	60

### 2.2.8. FTP 他升级

USR-DR502/DR512 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>。

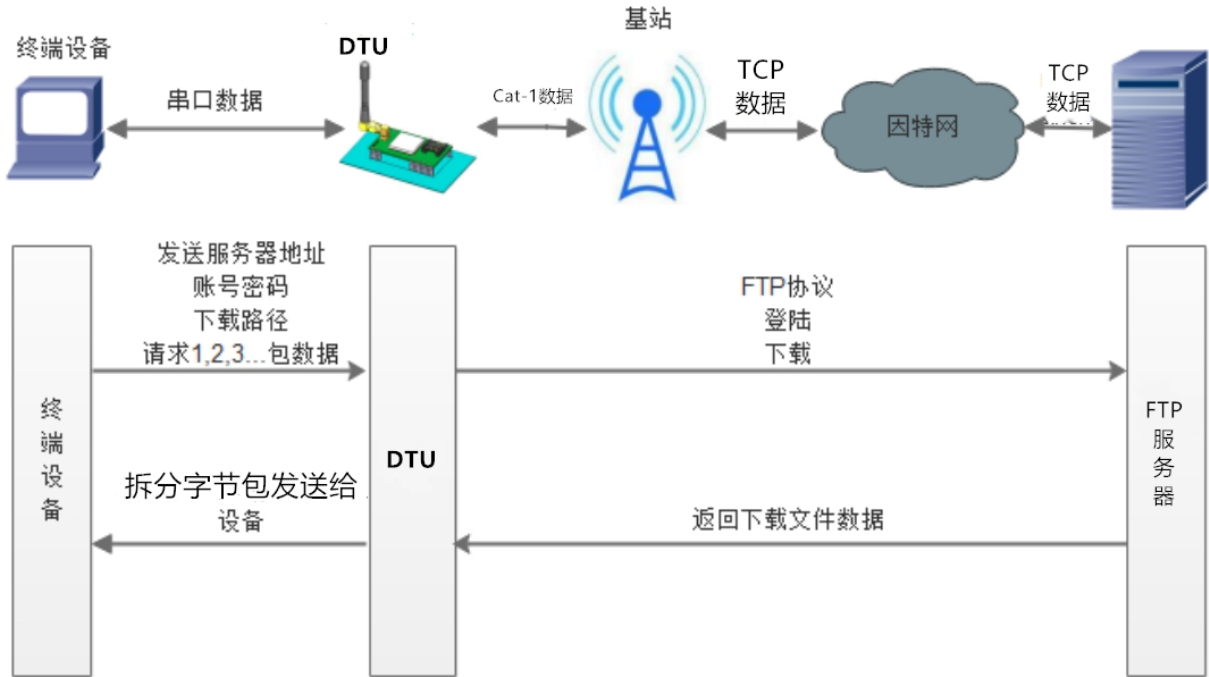


图 17. FTP 他升级协议示意图

### 2.2.9. 基站定位

USR-DR502/DR512 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。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。相应指令如下：

表 9 参考 AT 指令集

指令名称	指令功能	默认参数
AT+LBS	查询基站信息	

### 2.2.10. 状态指示灯

USR-DR502/DR512 一共 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 10 指示灯状态

指示灯名称	指示功能	状态
POWER	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
NET	网络连接指示灯	网络连接成功后闪烁，根据闪烁判断 2G 和 4G
LINKA	Socket A 连接指示灯	连接成功亮起，无连接熄灭
LINKB	Socket B 连接指示灯	连接成功亮起，无连接熄灭
TX	串口数据发送指示	串口有数据发送时亮
RX	串口数据接收指示	串口有数据接收时亮
一级信号强度	一级信号强度指示	信号强度一级及以上时长亮
二级信号强度	二级信号强度指示	信号强度二级及以上时长亮
三级信号强度	三级信号强度指示	信号强度三级时长亮



注：信号强度分级范围（CSQ）

零级信号强度：CSQ < 4

一级信号强度：4 < CSQ ≤ 15

二级信号强度：15 < CSQ ≤ 21

三级信号强度：21 ≤ CSQ



图 18. 产品正面图

### 2.2.11. 固件升级

USR-DR502/DR512 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-DR502/DR512 支持通过 USB 口进行升级，USB 口是专门用于升级使用，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) 用 USB 线连接电脑和设备；
- 4) 设备断电状态下，按下 reload 按键后给设备上电，上电后松开按键，设备进入下载状态。下载端口识别

查询如下图。



图 19. 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。如果设备已经在下载模式，则会立即下载，如果不是下载模式，需要按照步骤 1-4 操作，让设备进入下载模式后，将自行进行下载。



图 20. 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。

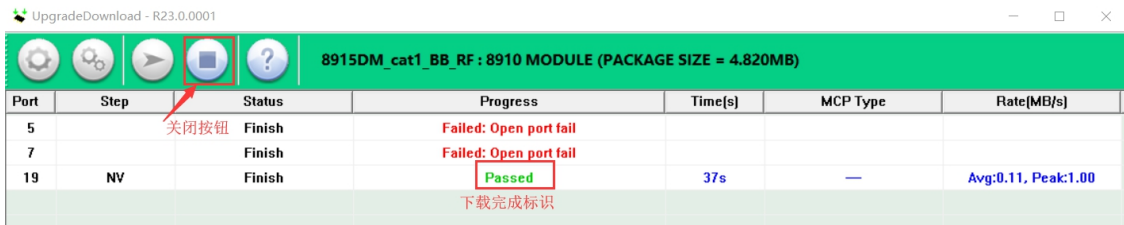


图 21. 升级完成示意图

### 2.2.12. 恢复出厂参数

USR-DR502/DR512 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。

### 2.2.13. 无数据重启机制

USR-DR502/DR512 引入了无数据重启的异常处理机制，该机制**默认开启**，参数为 1800s，即 30min 内，网络没有数据下发到设备，设备将重启。该功能可以通过 AT 指令：AT+RSTIM 对功能与参数进行配置。

表 11 参考 AT 指令集

指令名称	指令功能	默认参数
AT+RSTIM	查询/设置无数据重启时间	1800

注：参数范围：60~65535(s)，设置为 0 时此功能关闭。

## 3. 参数设置

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-DR502/DR512 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，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。

不支持短信的物联网卡无法使用短信 AT。

## 3.1. 串口配置

### 3.1.1. 设置软件说明

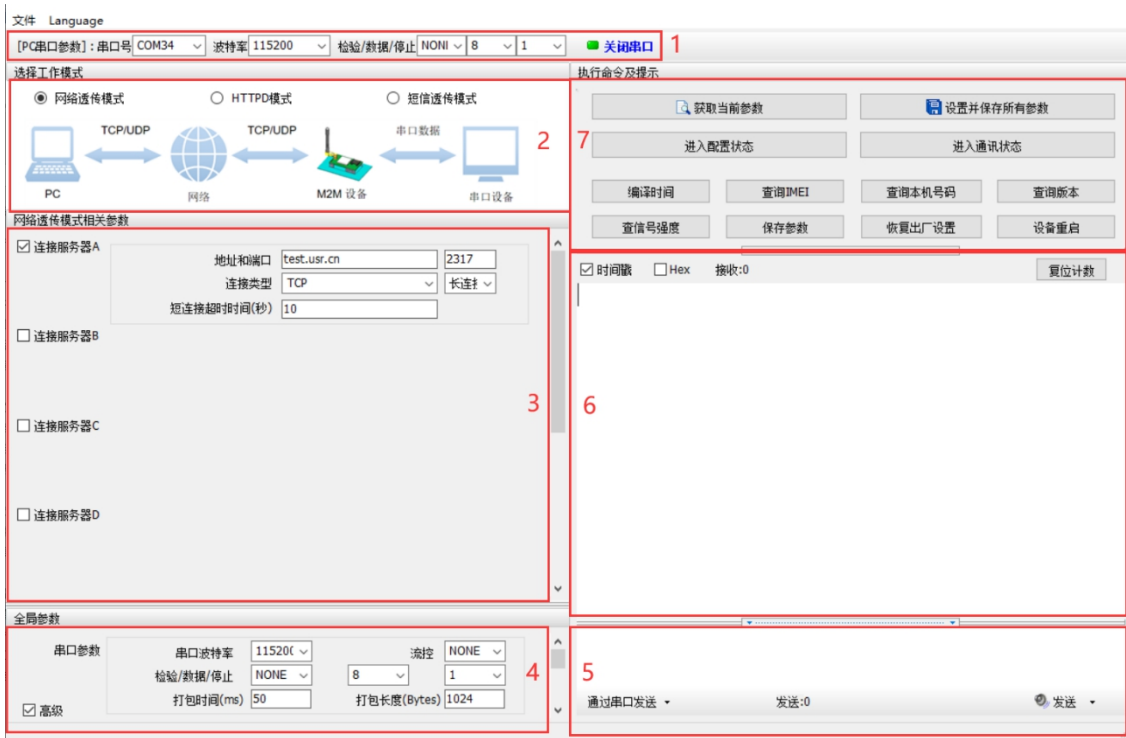


图 22. 设置软件示意图

**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。

### 3.1.2. 串口基本参数

表 12 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)

### 3.1.3. 成帧机制

#### 1. 时间触发模式

USR-DR502/DR512 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>。

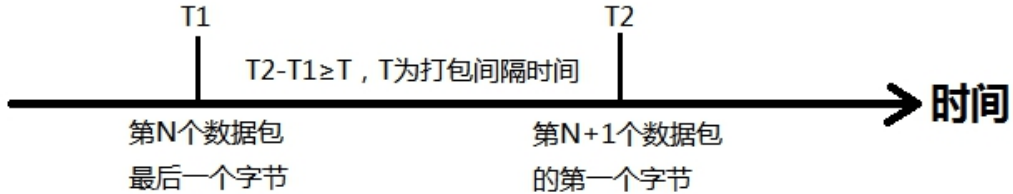


图 23. 时间触发模式

#### 2. 长度触发模式

USR-DR502/DR512 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>。

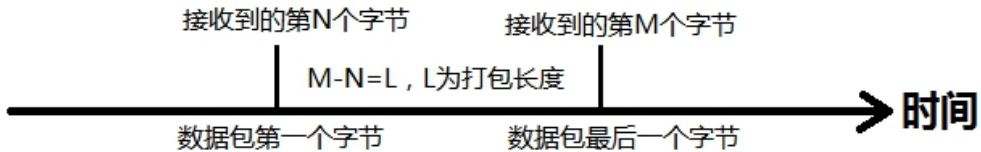


图 24. 长度触发模式

### 3.1.4. 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。

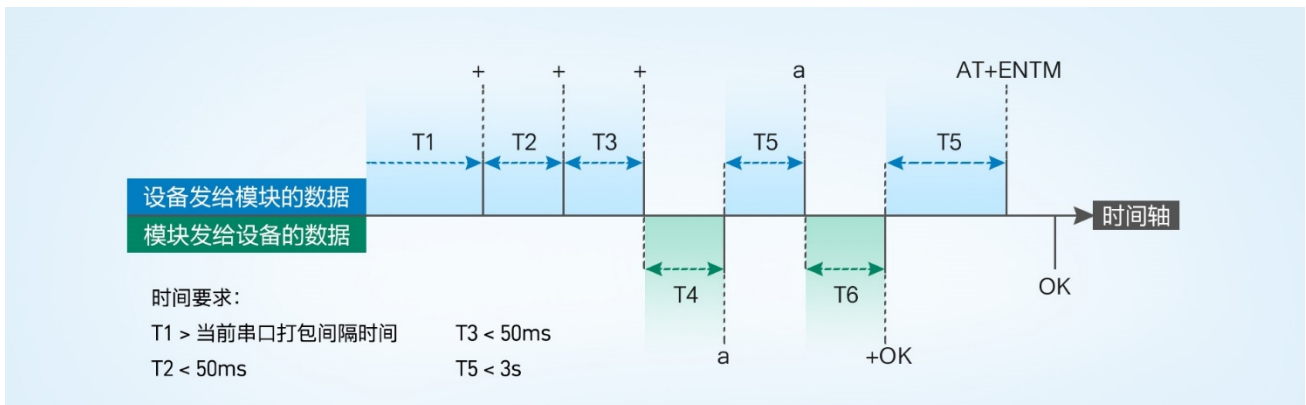


图 25. 切换指令模式时序

#### 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。

### 3.1.5. 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。

在非 CMD 模式下，串口向 DTU 发送“usr.cn#AT+SOCKA[0D][0A]”，DTU 接收后，会返回相应的查询信息，默认命令字为 usr.cn#，可以根据需求自行修改。

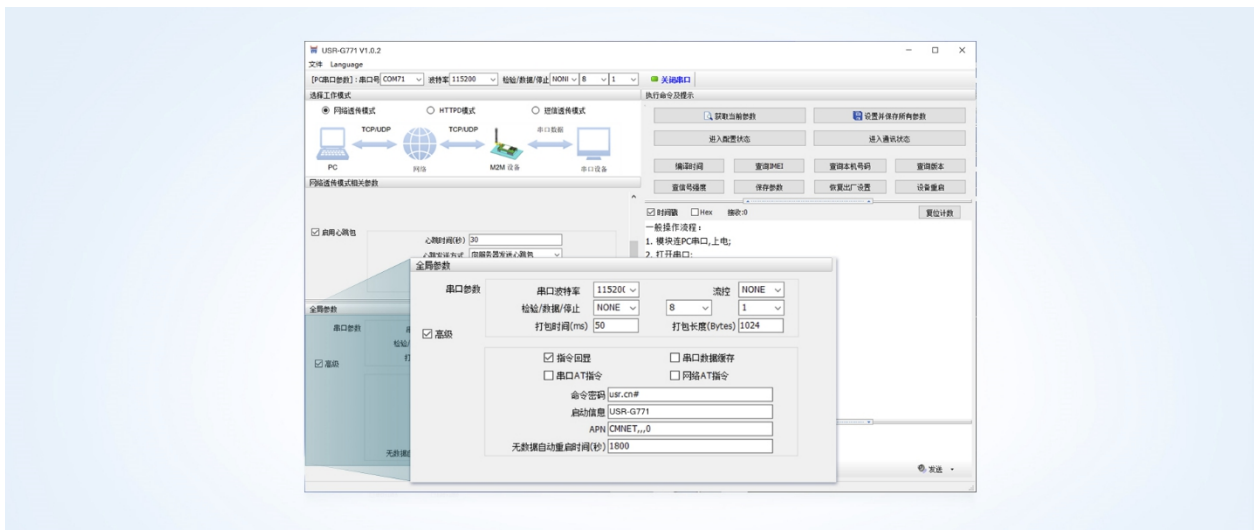


图 26. 设置软件示意图

### 3.1.6. 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 SOCKA 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 27. 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。

产品默认命令密码是：usr.cn#。socket 连接成功后，从服务器端向 DTU 发送 usr.cn#AT+SOCKA[0D][0A]（注意该字符串最后有一个回车换行），DTU 接收后，会返回响应信息。如下图：

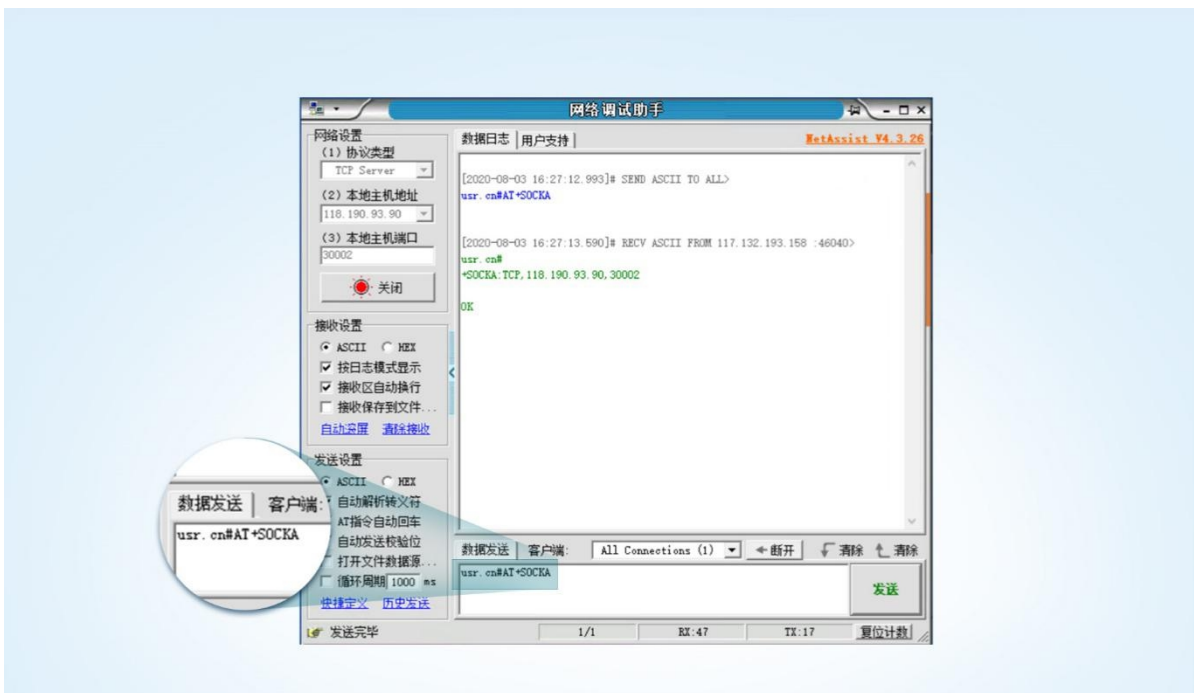


图 28. 网络 AT 指令示例图

### 3.1.7. 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。

以查询版本号为例，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。从手机端向模块发送“usr.cn#AT+VER[0D][0A]”（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 29. 短信 AT 指令示例图

### 3.2. 指令集

表 13 AT 指令集

序号	指令	功能描述
<b>通用指令</b>		
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
<b>信息查询指令</b>		
1	AT+VER	查询固件版本号
2	AT+BUILD	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
<b>安全机制</b>		
1	AT+SAFEATEN	查询/设置安全机制使能
2	AT+SIGNINAT	登录/设置登录密码
<b>串口参数指令</b>		
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
<b>连接参数指令</b>		
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
<b>Socket 备份</b>		
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
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

注：详细的 AT 指令使用过程可以参照《USR-DR502/DR512 标准 AT 指令集》。

## 4. 联系方式

公 司：济南有人物联网技术有限公司

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 13 层

网 址：<https://www.usr.cn/>

客户支持中心：<http://h.usr.cn/>

邮 箱：[sales@usr.cn](mailto:sales@usr.cn)

电 话：0531-66592361

有人定位：万物互联使能者 工业物联网通讯专家

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：简单 可靠 价格合理

企业文化：联网的事情找有人

## 5. 免责声明

本文档提供有关 USR-DR502/DR512 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。

## 6. 更新历史

---

文件版本	更新内容	更新时间
V1.0.0	初版	2021-3-9
V1.0.1	新增 DR512	2021-11-3