



有人物联网
www.usr.cn

USR-DR5X4&G780 V2

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. 产品选型	4
2. 产品功能	5
2.1. 网络透传模式	5
2.2. 协议透传 UDC 模式	7
2.3. HTTPD Client 模式	10
2.4. MQTT 模式	12
2.4.1. MQTT 功能介绍	12
2.4.2. MQTT 数据格式	13
2.4.3. a 主题功能	14
2.4.4. SSL 模式	14
2.4.5. 证书说明和证书升级	15
2.4.6. 证书离线升级	16
2.4.7. 证书在线升级	16
2.5. 边缘计算模式	17
2.5.1. 边缘计算模式概述	17
2.5.2. JSON 交互格式	18
2.5.3. 操作流程	24
2.6. 云组态模式	32
2.6.1. 终端设备的数据监控	32
2.6.2. 终端数据的云端中转	34
2.7. 特色功能	34
2.7.1. 注册包功能	34
2.7.2. 心跳包功能	35
2.7.3. 透传云功能	36
2.7.4. 套接字分发协议	38
2.7.5. FTP 他升级协议	38
2.7.6. Modbus TCP/RTU 协议互转	39
2.7.7. 基站定位	40
2.7.8. 硬件恢复默认设置	40
2.7.9. 固件升级方法	40
3. 串口功能	45
3.1. 基本参数	45
3.2. 成帧机制	46

3.2.1. 时间触发模式	46
3.2.2. 长度触发模式	46
3.3. AT 指令设置	46
4. 联系方式	47
5. 免责声明	48
6. 更新历史	48

1. 产品概述

1.1. 产品简介

USR-DR504/514/780 V2 是有人 4G DTU 产品。支持移动，联通，电信 4G 和移动，联通 3G 和 2G 网络制式。该 DTU 软件功能完善，覆盖绝大多数常规应用场景，用户只需通过简单的设置，即可实现串口到网络的双向数据透明传输。

设备支持透传功能、边缘采集功能，具有高度易用性。用户可方便快速的集成于自己的系统中，该系列全新升级，通过手机扫码即可添加/配置，彻底告别串口线和上位机，手机扫一扫，即可跳转登录，轻松运维。具有高速率，低延时的特点，并且支持 FTP 他升级及 FOTA 自升级。

1.2. 产品选型

为了满足不同应用需求，主要有 USR-G780 V2/USR-DR504/USR-DR514 产品可供选择。

表 1 产品选型

型号	版本
USR-G780 V2	钣金外壳桌面安装，直流供电
USR-DR504	阻燃塑料导轨安装，直流供电
USR-DR514	阻燃塑料导轨安装，交流供电

2. 产品功能

2.1. 网络透传模式

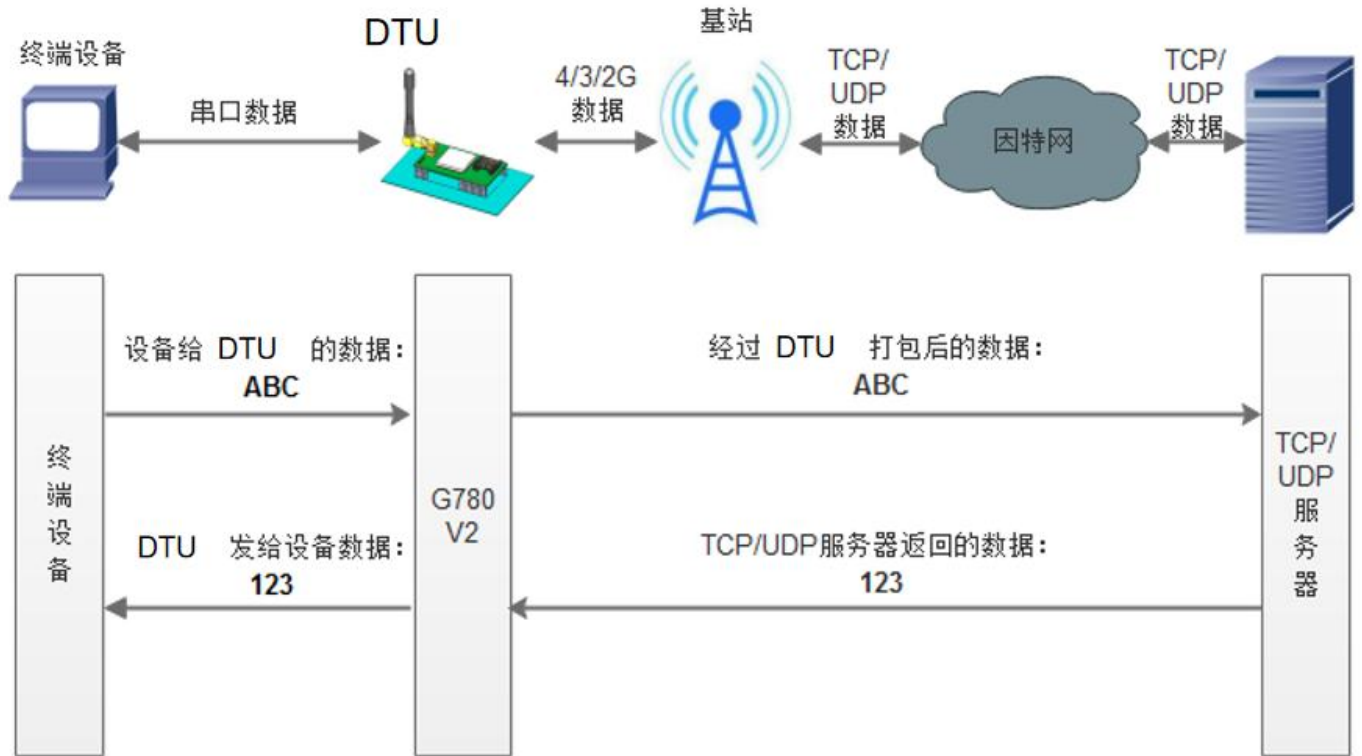


图 1. 网络透传模式示意图

在此模式下，用户的串口设备，可以通过本设备发送数据到网络上指定的服务器。设备也可以接受来自服务器的数据，并将信息转发至串口设备。一次发送数据的最大长度由打包长度决定，参考 AT+UARTFL。

本设备支持 2 路 Socket 连接，分别为 Socket A 和 Socket B，它们是相互独立的。设备仅 Socket A 支持作为 TCP Client，TCP Server 和 UDP Client，UDP Server。其他一路只支持 TCP Client 和 UDP Client 功能。

TCP Server 功能最大支持 8 路 Client 接入，超过 8 路将无法再接入。因为常规运营商网络无法通过外网访问，所以针对 Server 功能需要使用专用的 APN 卡才能使用。

AT 指令设置做 TCP Client 方法：

AT+WKMOD=NET	设置工作模式为网络透传
AT+SOCKAEN=ON	设置 socket A 为使能状态
AT+SOCKA=TCP,test.usr.cn,2317	设置 socket A 为 TCP Client
AT+SOCKASL=LONG	设置 socket A 为长连接
AT+Z	重启

AT 指令设置做 TCP Server 方法：

AT+WKMOD=NET	设置工作模式为网络透传
AT+SOCKAEN=ON	设置 socket A 为使能状态
AT+SOCKA=TCPS,test.usr.cn,2317	设置 socket A 为 TCP Server，本地端口 2317，IP 在 Server 时无参考意义
AT+Z	重启

设置软件设置：

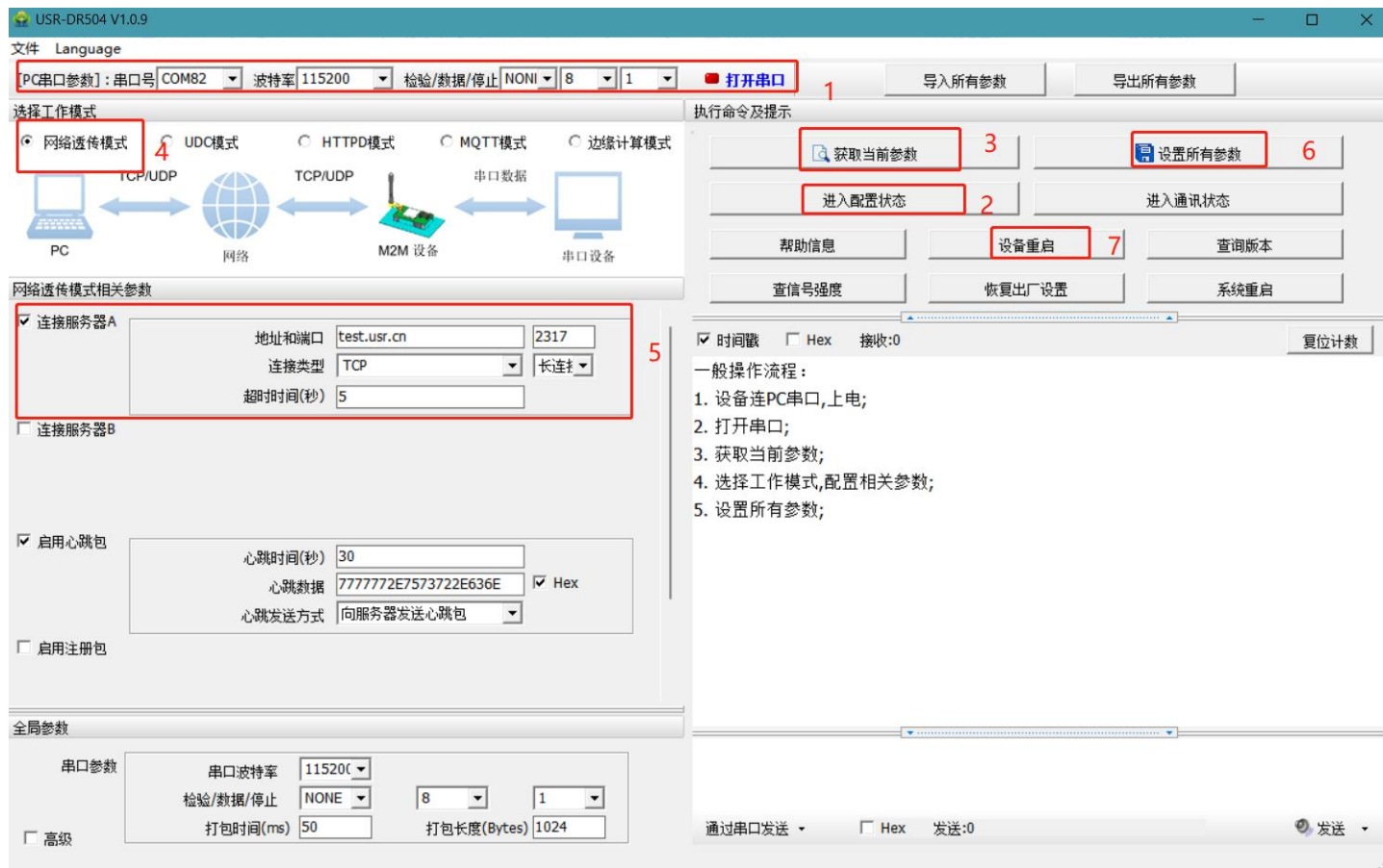


图 2. 设置软件示意图

- 打开专用设置软件“USR-DR504_V1.0.9.exe”。根据实际情况设置串口参数并点击“打开串口”。
- 点击“进入配置状态”，等待设备进入 AT 指令配置模式。
- 点击“获取当前参数”，等待获取所有当前参数完毕。
- 在“选择工作模式”一栏中，选中“网络透传模式”。
- 设置“地址和端口”为 test.usr.cn 和 2317。设置“连接类型”为 TCP 和长连接。
- 点击“设置并保存所有参数”。
- 保存完毕后，点击“重启按钮”重启设备，或者给设备断电再上电即可。

2.2. 协议透传 UDC 模式

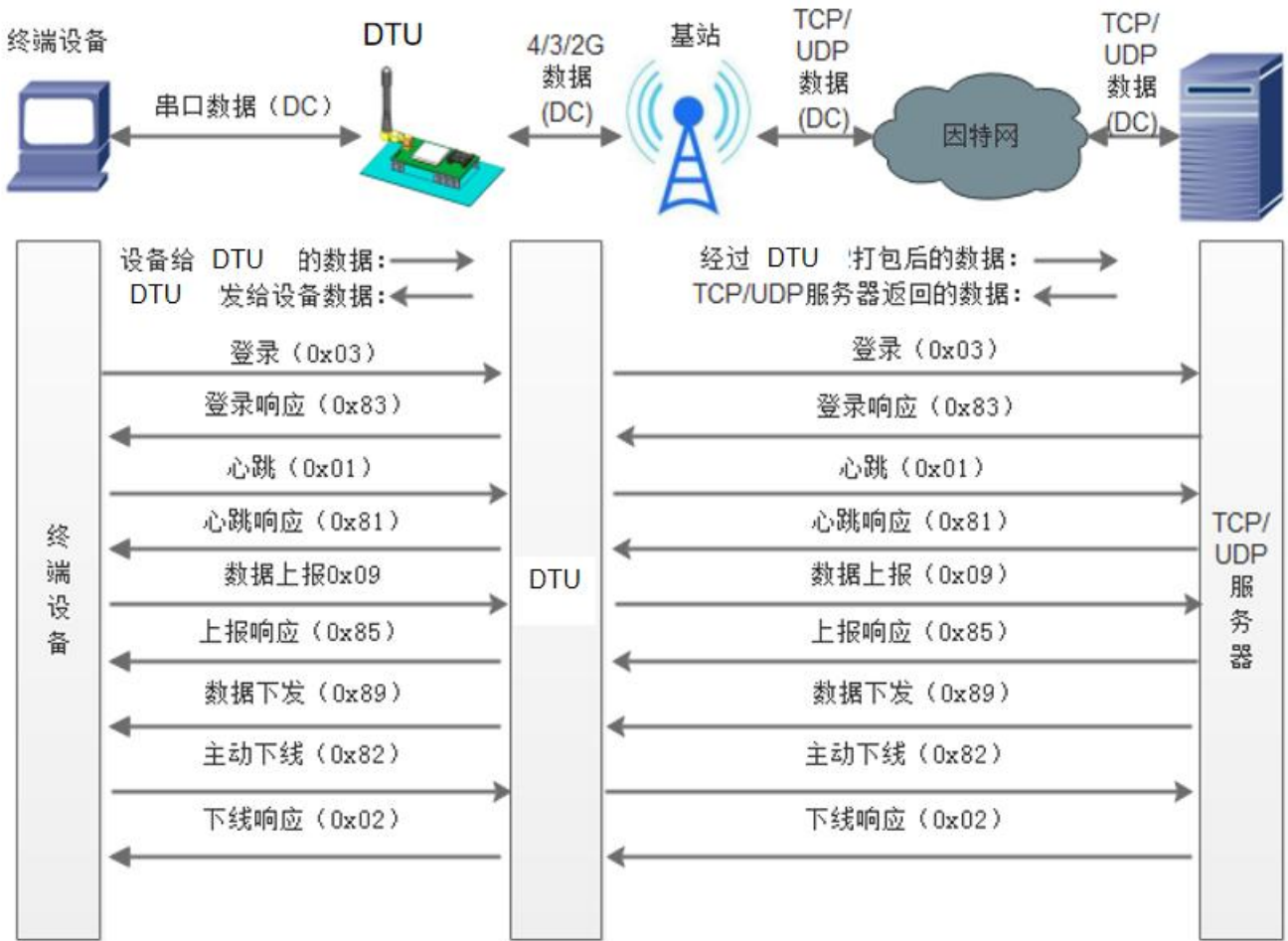


图 3. 协议透传 UDC 模式示意图

此模式在网络透传模式上增加特定的注册包和心跳包，并且对数据进行组包。这种模式更方便用户使用和二次开发，用户可以理解成加入 UDC 协议的网络透传模式。此模式下，我们提供了服务器端二次开发包，用户在将链接库加入到自己的工程后，就可以通过调用我们提供的接口，快速开发自己的服务端，好处在于设备的上线情况和数据传输既能被用户所掌握，也可以由用户来控制，既方便了用户开发，也提高了服务器端的统一性，稳定性和可靠性。

协议透传对比网络透传模式有什么不同？

(1) 设备端设置更加简单，协议透传模式下你不需要关注心跳包怎么写，注册包怎么设置，只需要按照要求设置工作模式，服务器地址，端口号，TCP/UDP 和设备 ID 即可：

(2) 重头戏还是服务器端的简化，首先我们看下我们提供的服务器演示程序，当设备上线时会是这样：

终端登录号码	移动网内 IP 地址	移动网内 IP 端口	登录时间	终端出口 IP 地址	终端出口 IP 端口
1234	10.15.7.12	30469	2017-03-01 ...	192.168.4.15	23170

(3) 我们通过终端登录号码也就是设置软件上输入的 UDC ID 来区分不同的设备，可以拿到这个设备详细的信息，同时还可通过这种方式向设备发送数据：



(4) 还可以对设备进行管理操作：



(5) 通常服务器程序开发时需要针对开发语言掌握 Socket 的创建方法、线程管理、数据解析等等，开发程序的工程师不一定对设备的工作机制了解，所以开发过程中对注册包心跳包理解不到位，使得发挥不出应有的效果，导致整个项目运行不稳定。

(6) 针对这种情况我们提供了服务器端二次开发包给客户使用，可以利用开发包并参考我们提供的 demo 就可以十分便捷的开发出稳定的服务器程序。

(7) 开发包是 windows 下的动态链接库文件，封装了与我们 DR504 设备通讯所需要的全部 API 接口，包括服务的启动、数据发送、数据接收和关闭服务等。

注：更多资料请查看 UDC 二次开发说明和 UDC 协议说明。

UDC 开发协议：<http://www.usr.cn/Download/540.html>

UDC 开发帮助：<http://www.usr.cn/Download/539.html>

AT 指令设置设置方法：

AT+WKMOD=UDC	设置工作模式为协议透传 UDC
AT+SOCKAEN=ON	设置 socket A 为使能状态
AT+SOCKA=TCP,test.usr.cn,2317	设置 socket A 为 TCP Client
AT+SOCKASL=LONG	设置 socket A 为长连接
AT+REGEN=ON	设置注册包使能为开
AT+ID=0001	设置 UDC 的设备 ID 为 0001，最大长度 11 位
AT+Z	重启

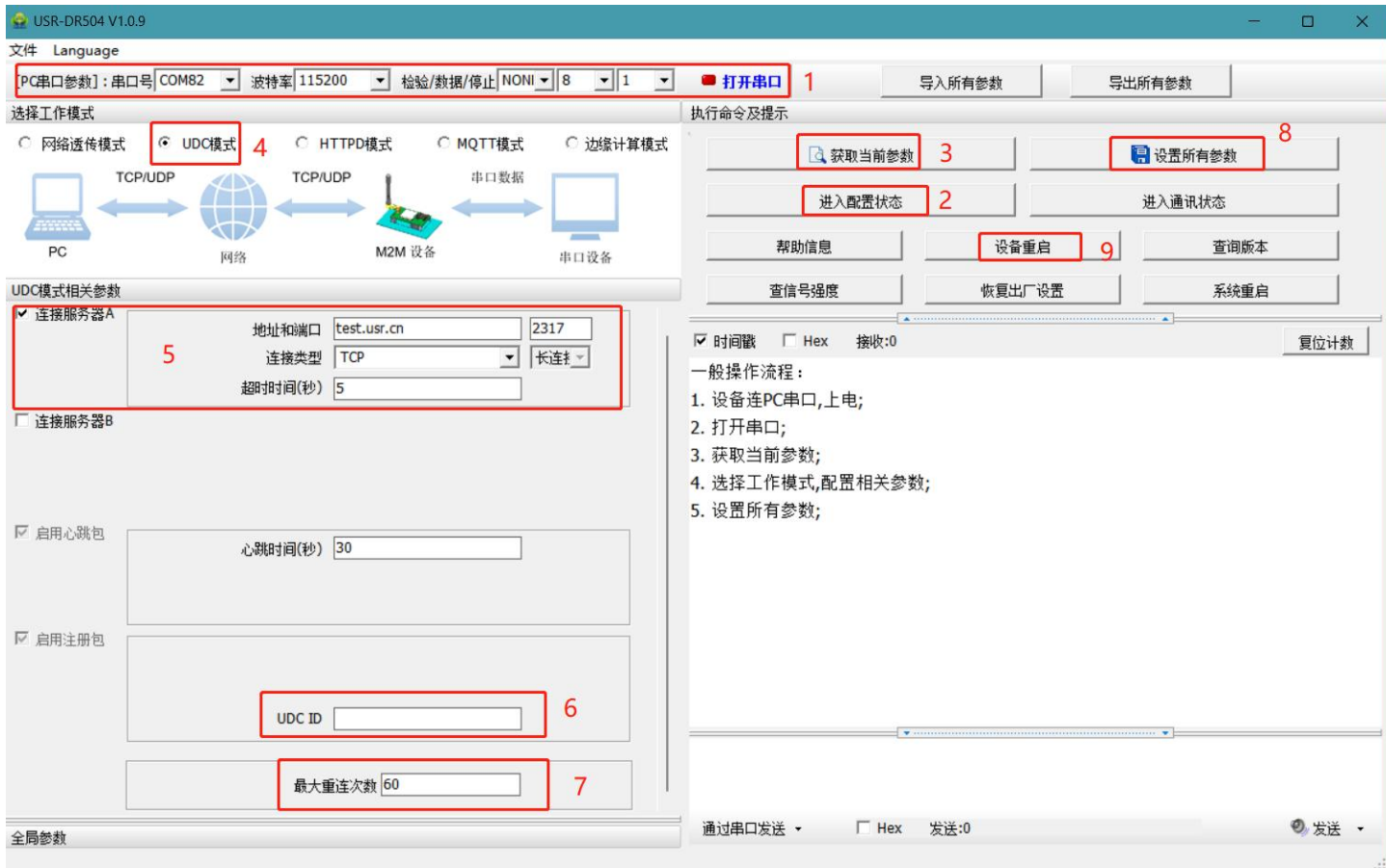


图 4. 设置软件示意图

- 打开设置软件“USR-DR504_V1.0.9.exe”。根据实际情况设置串口参数并点击“打开串口”。
- 点击“进入配置状态”，等待设备进入 AT 指令配置模式。
- 点击“获取当前参数”，等待获取所有当前参数完毕。
- 在“选择工作模式”一栏中，选中“UDC 模式”。
- 设置“地址和端口”为 test.usr.cn 和 2317。设置“连接类型”为 TCP 和长连接。
- 输入心跳包时间。
- UDC ID 输入设备的识别码，长度不超过 11 位。
- 点击“设置并保存所有参数”。
- 保存完毕后，点击“重启按钮”重启设备，或者给设备断电再上电即可。

2.3. HTTPD Client 模式

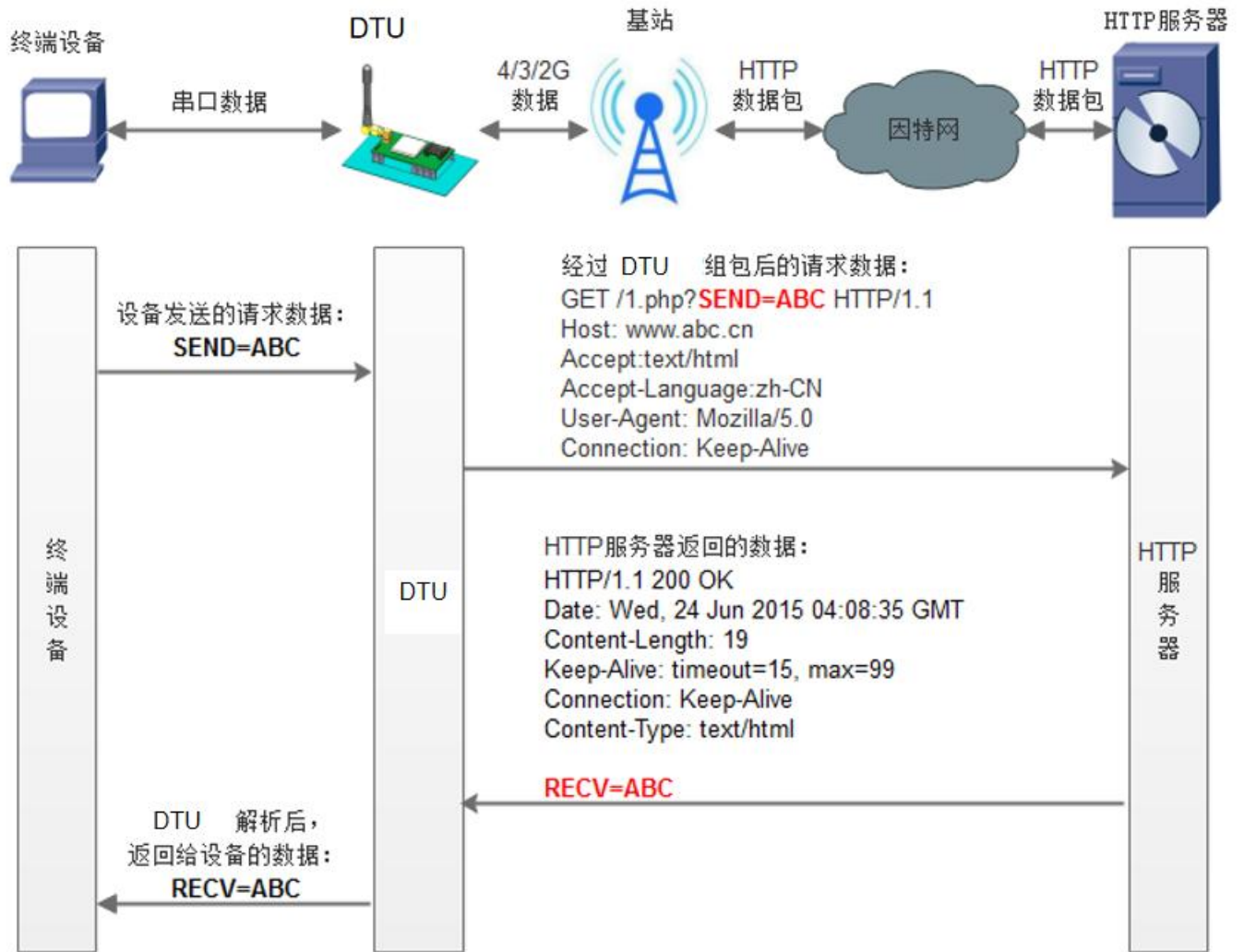


图 5. HTTPD Client 模式示意图

HTTPD 功能是什么？

用事先设置好请求的服务器地址与端口、请求方式和包头等信息。用户设备向 DTU 发送请求数据，DTU 根据 HTTP 协议对数据进行组包处理后，将请求包发给 HTTP 服务器。HTTP 服务器返回结果给 DTU，DTU 将结果解析成用户设备所需要的格式，发送给用户设备。

用户想实现串口设备向 HTTP 服务器请求数据，但是串口设备所在的地方，不方便通过路由器接入因特网，但是有基站信号，这样就可以采用 DTU 为串口设备和 HTTP 服务器搭起一座通信的桥梁。

AT 指令设置设置方法：

AT+WKMOD=HTTPD	设置工作模式为 HTTPD
AT+HTPTP=GET	设置 HTTP 的请求方式
AT+HTPURL=/1.php[3F]	设置 HTTP 的请求 URL
AT+HTPSV=test.usr.cn,80	设置 HTTP 的请求服务器
AT+HTPHD=Connection: close[0D][0A]	设置 HTTP 的请求头信息
AT+HTPTO=10	设置 HTTP 的请求超时时间
AT+HTPFLT=ON	设置是否过滤回复信息包头
AT+Z	重启

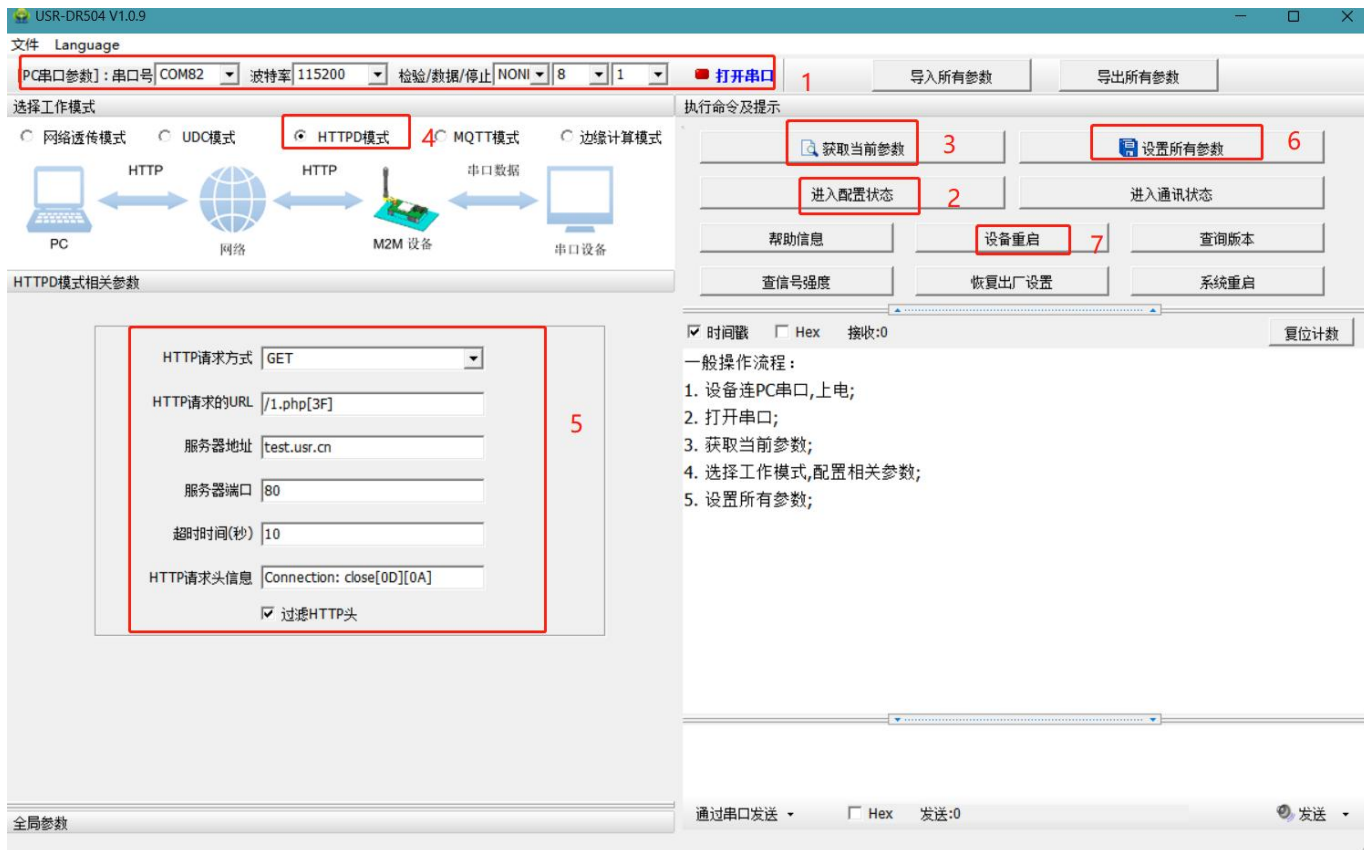


图 6. 设置软件示意图

- 打开专用设置软件“USR-DR504_V1.0.0.exe”。根据实际情况设置串口参数并点击“打开串口”。
- 点击“进入配置状态”，等待设备进入 AT 指令配置模式。
- 点击“获取当前参数”，等待获取所有当前参数完毕。
- 在“选择工作模式”一栏中，选中“HTTPD 模式”。
- 设置“HTTP 请求方式”为 GET。设置“HTTP 请求的 URL”为“/1.php[3F]”。设置“服务器地址”为“test.usr.cn”。设置“服务器端口”为 80，设置“超时时间”为 10 秒。设置“HTTP 请求头信息”为“Connection: close[0D][0A]”，选中“过滤 HTTP 头信息”。
- 点击“设置并保存所有参数”。
- 保存完毕后，点击“重启按钮”重启设备，或者给设备断电再上电即可。

举例说明

参数设置如下：

参数类型	参数设置 1	参数设置 2	结果
请求方式	GET	POST	Pass
URL	/1.php[3F]	/2.php[3F]	Pass
服务器地址	test.usr.cn	test.usr.cn	Pass
端口	80	80	Pass
超时时间	10	10	Pass
请求头信息	Connection: close[0D][0A]	Connection: close[0D][0A]	Pass
发送的数据	data=usr.cn	usr.cn	Pass

1.通过设置软件按照“参数设置 1”进行配置，并过滤 HTTP 头，重启生效

2.在通讯状态下，通过串口发送输入框发送“data=usr.cn”，若接收到服务器返回数据“usr.cn”，表示 HTTPD 模式 GET 请求方式成功

3.通过设置软件“参数设置 2”进行配置，并过滤 HTTP 头，重启生效；

4.在通讯状态下，通过串口发送输入框发送“usr.cn”，若接收到服务器返回数据“usr.cn”，表示 HTTPD 模式 POST 请求方式成功

2.4. MQTT 模式

注：固件版本 V4.0.03.000000.0000 及以上支持该功能。

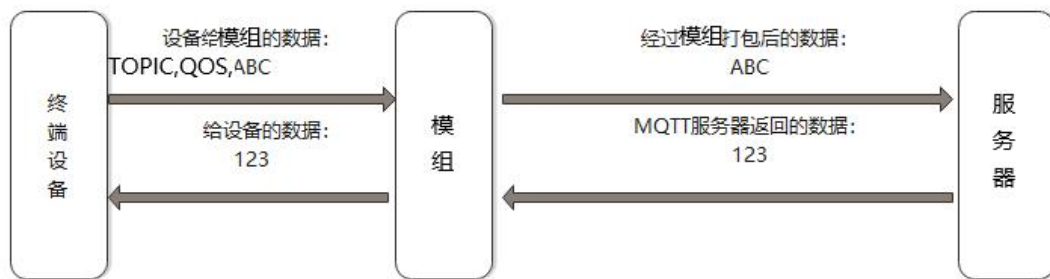


图 7. MQTT 模式通信示意图

2.4.1. MQTT 功能介绍

在此模式下，本产品作为 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。只需通过简单的参数设置，即可快速实现串口与服务器的数据传输。本产品支持通用 MQTT 接入和阿里云快捷接入。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。

DTU 作为消息的发布者和订阅者，主要将串口终端数据进行封装成 MQTT 协议然后发布至 MQTT Broker，同时对订阅的主题接收到的消息分别进行透传或相关功能配置或状态反馈。

主要功能：

序号	功能
1	基本参数设置
2	连接 MQTT 服务器
3	确认连接
4	订阅主题
5	订阅确认
6	取消订阅
7	发布消息
8	发布确认
9	心跳请求
10	心跳响应
11	断开连接
12	a 主题（AT 配置、状态查询）功能
13	证书升级（在线上传）

DTU 的 MQTT Client 支持订阅最大 15 个 Topic，其中 1-10 为普通 topic，11-13 为证书升级 topic，14-15 为 a 主题订阅和上行。

注:DTU 接收 MQTT 订阅主题数据单包最大字节数为 4K,当数据长度超出 4K 时,模组将向串口打印信息:MQTT accepts data length overflow,Will be reconnected!, 并重新向 MQTT broker 发起连接。

2.4.2. MQTT 数据格式

(1) 模组串口接收数据格式:

主题名(最多 100 字节)	,	服务等级	,	数据
----------------	---	------	---	----

示例: usr,0,usr.cn (注: ,为英文输入法下的格式)

usr:主题名

0: 服务等级

usr.cn:数据

注: 得益于上述数据上报格式, 发布主题名是实时的, 无需提前设置亦无理论上的数量限制。

(2) 模组串口发送数据格式:

模组串口发送数据格式可设置两种方式, “格式输出” 和 “透传输出”。

格式化输出: 按照**主题,数据**格式传输

主题名	,	数据
-----	---	----

透传输出: 仅输出实际数据。

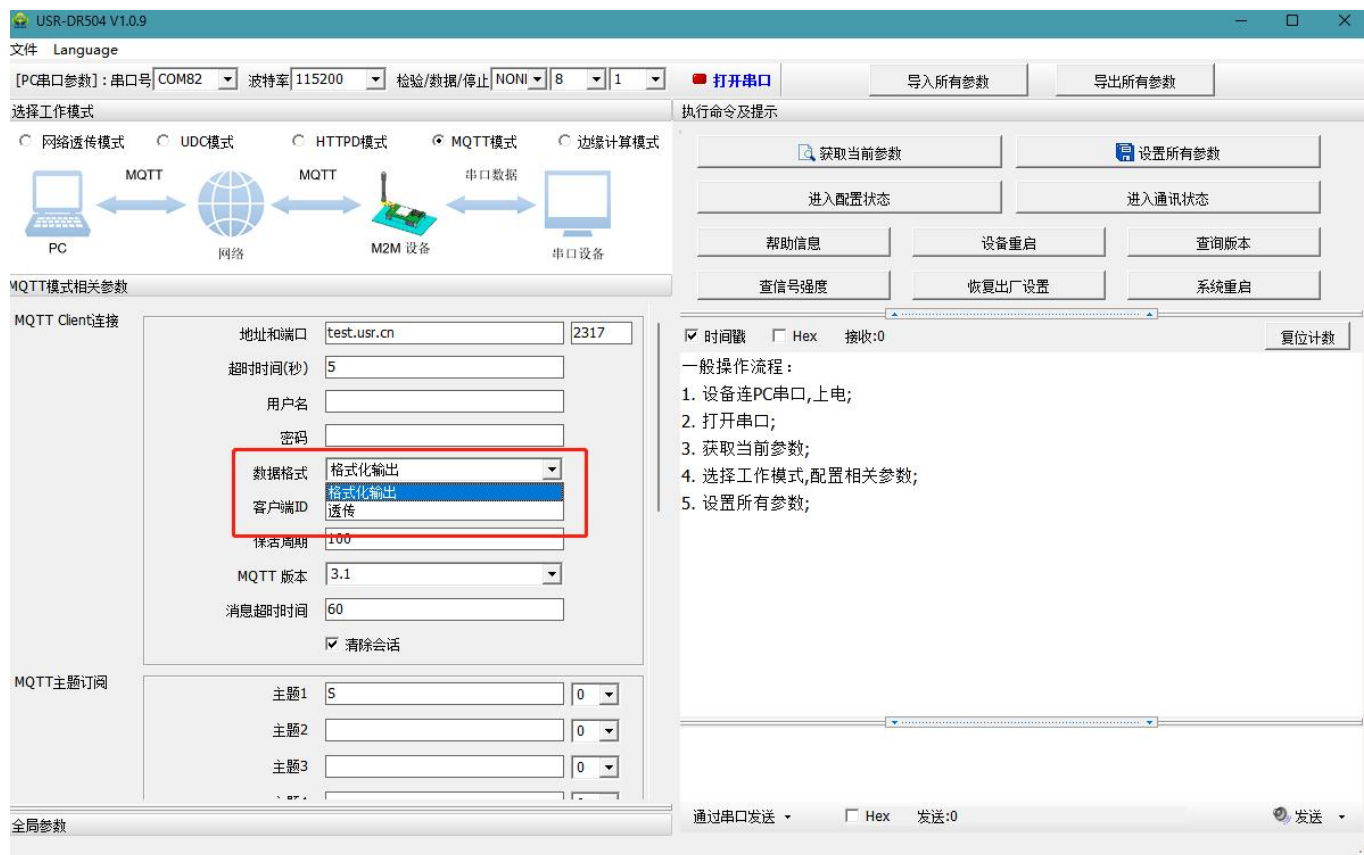


图 8. MQTT 串口发送数据格式示意图

2.4.3. a 主题功能

a 主题是一条专用主题，分为订阅主题和发布主题。通过该主题，服务器端使用可以下发 AT 命令来查询和配置模组的相关参数和状态。

a 主题的订阅和发布，通过 AT+MQTTSUB=14,Topic,QoS 设置订阅主题，通过 AT+MQTTSUB=15,Topic,QoS 设置发布主题。

a 主题的订阅：设备订阅该主题后，接收服务器下发的关于该主题的消息。

a 主题的发布：设备通过该主题发送答复信息。

设置软件参数设置界面：

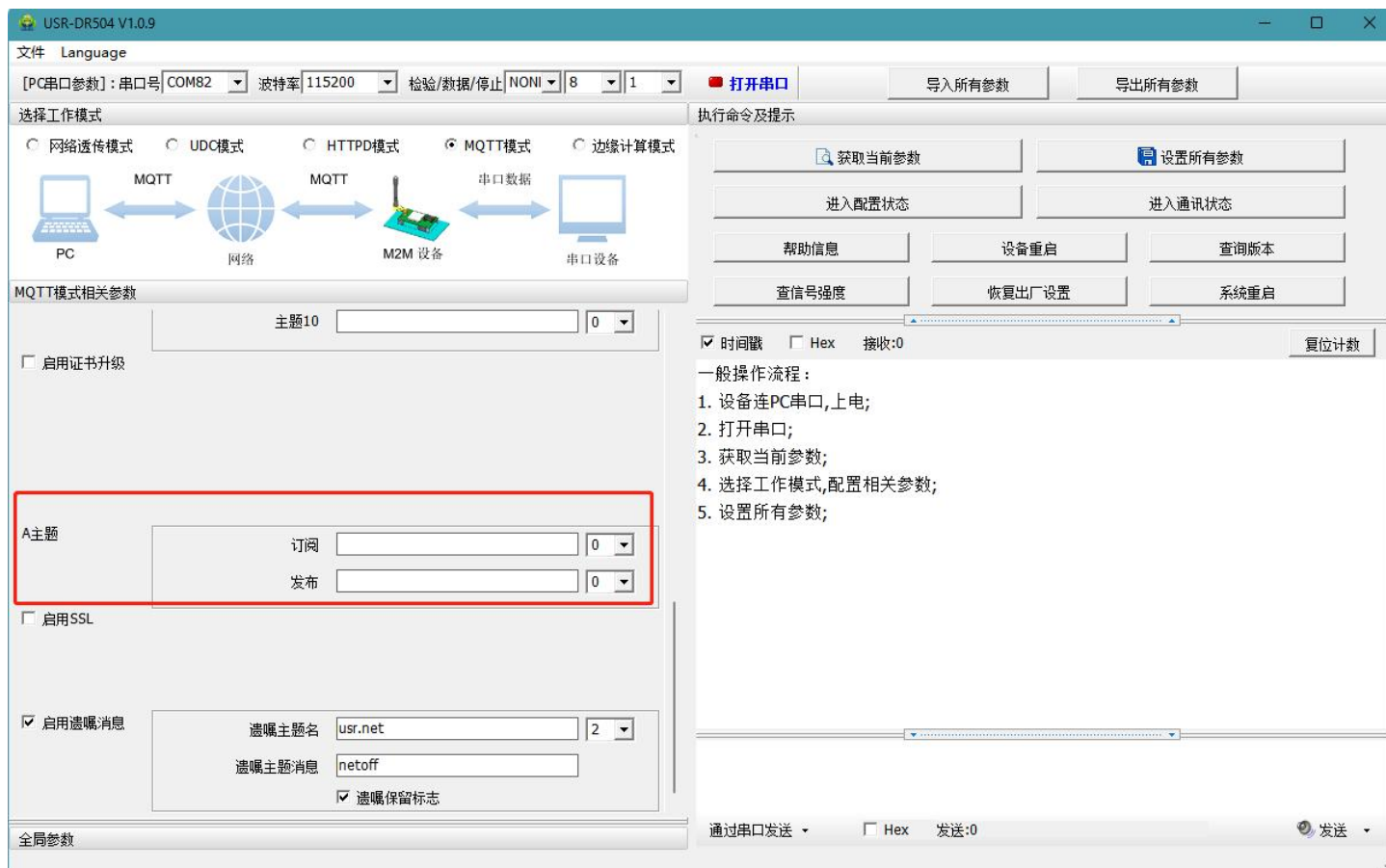


图 9. A 主题设置示意图

2.4.4. SSL 模式

MQTT(SSL) Client 模式是 MQTT Client 的一种增强，在 Socket 通信的基础上添加了一层安全性保护。提供了更高的安全性，包括身份验证，数据加密以及完整性验证。数据加密可以防止消息传递过程中被别人监听而造成的损失，即使第三方监听到传递的消息，但是由于没有正确的密钥，其仍然无法得到正确的消息，完整性验证以防止消息在传递过程中被别人修改。

模组 MQTT SSL 模式连接支持 4 种方式：仅认证服务器证书、仅认证客户端证书、双向认证和双方互不认证。

开启 MQTT SSL 加密传输 AT 指令配置为：AT+MQTTSSLEN=ON

根据使用场景的不同需要考虑以下四种情况，不同情况指令设置和证书准备都有所不同：

(1) 双方互不验证

双方互不验证，这种情况下模组不需要发送本地证书到服务器，服务器也不要求模组的证书，同样模组也不会要求服务器下发证书和对证书进行验证。设置方法：

关闭验证远程服务器证书：AT+MQTTSSLVC=OFF

关闭发送本地证书到服务器：AT+MQTTSSLOC=OFF

证书准备：无

(2) 模组只验证服务器证书

模组 只验证服务器证书，这种情况下，模组 会向服务器要证书进行验证，但不会发送本地的证书给服务器验证，设置方法：

开启验证远程服务器证书：AT+MQTTSSLVC=ON

关闭发送本地证书到服务器：AT+MQTTSSLOC=OFF

证书准备：CA 证书

(3) 服务器单向验证模组

服务器单向验证 模组，这种情况下，模组 不会验证服务器证书，但是会发送本地证书给到服务器。设置方法：

关闭验证远程服务器证书：AT+MQTTSSLVC=OFF

开启发送本地证书到服务器：AT+MQTTSSLOC=ON

证书准备：客户端证书，客户端私钥及其使用密码

(4) 服务器和模组双向验证

双向验证，这种情况下 模组 既要验证服务器的证书，也要把自己证书发给服务器让服务器验证，任何一方验证失败都会通讯失败。

开启验证远程服务器证书：AT+MQTTSSLVC=ON

开启发送本地证书到服务器：AT+MQTTSSLOC=ON

证书准备：CA 证书，客户端证书，客户端私钥及其使用密码

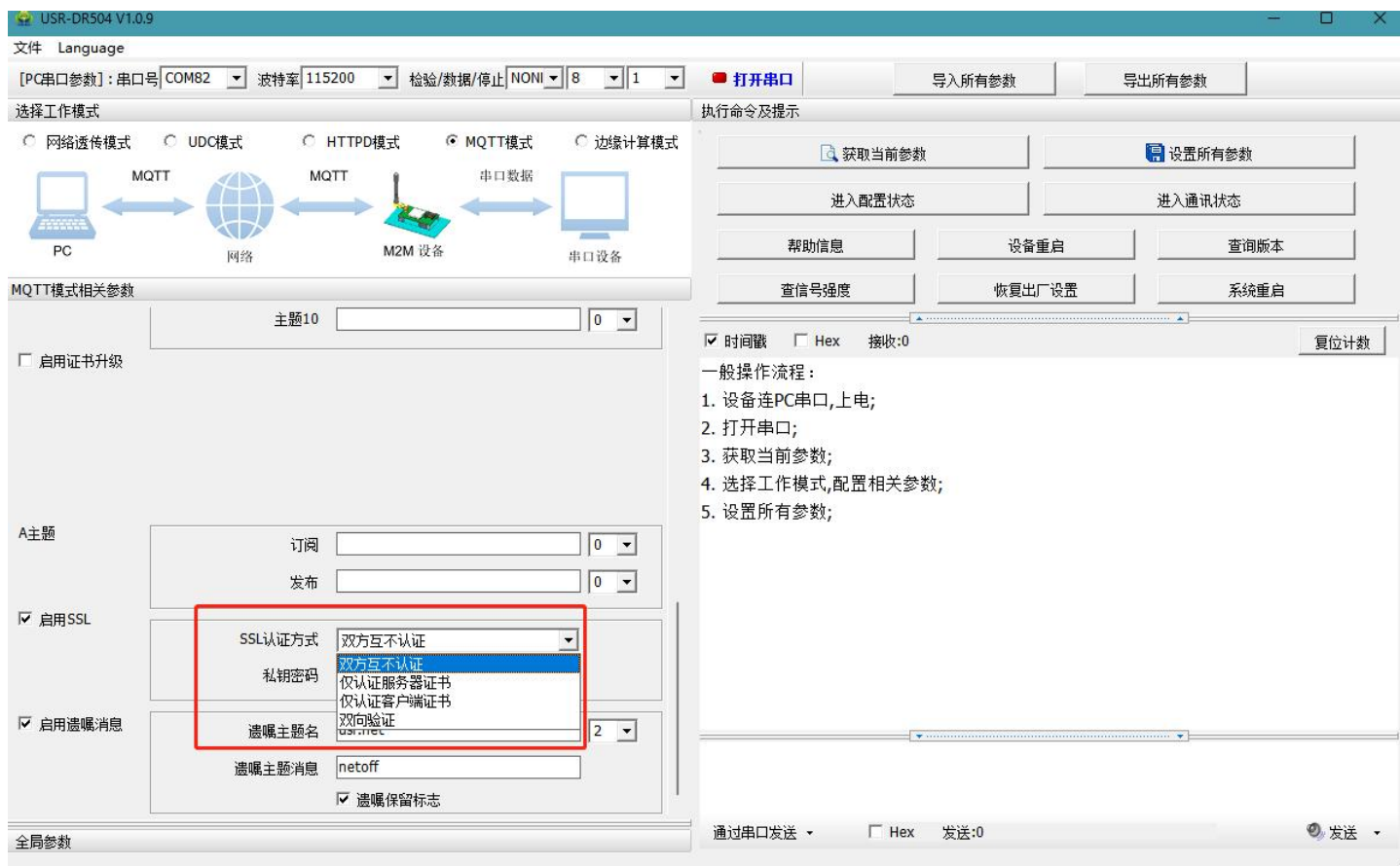


图 10. SSL 加密设置示意图

2.4.5. 证书说明和证书升级

模组支持的证书格式为.pem 格式，如果不是需要进行转化。证书文件大小最大支持 2900 字节。并且对于私钥，需要有私钥的使用密码并且提前使用指令进行设置。设置私钥密码指令：

AT+MQTTKEYPW=12345678

通过设置软件设置界面如下：

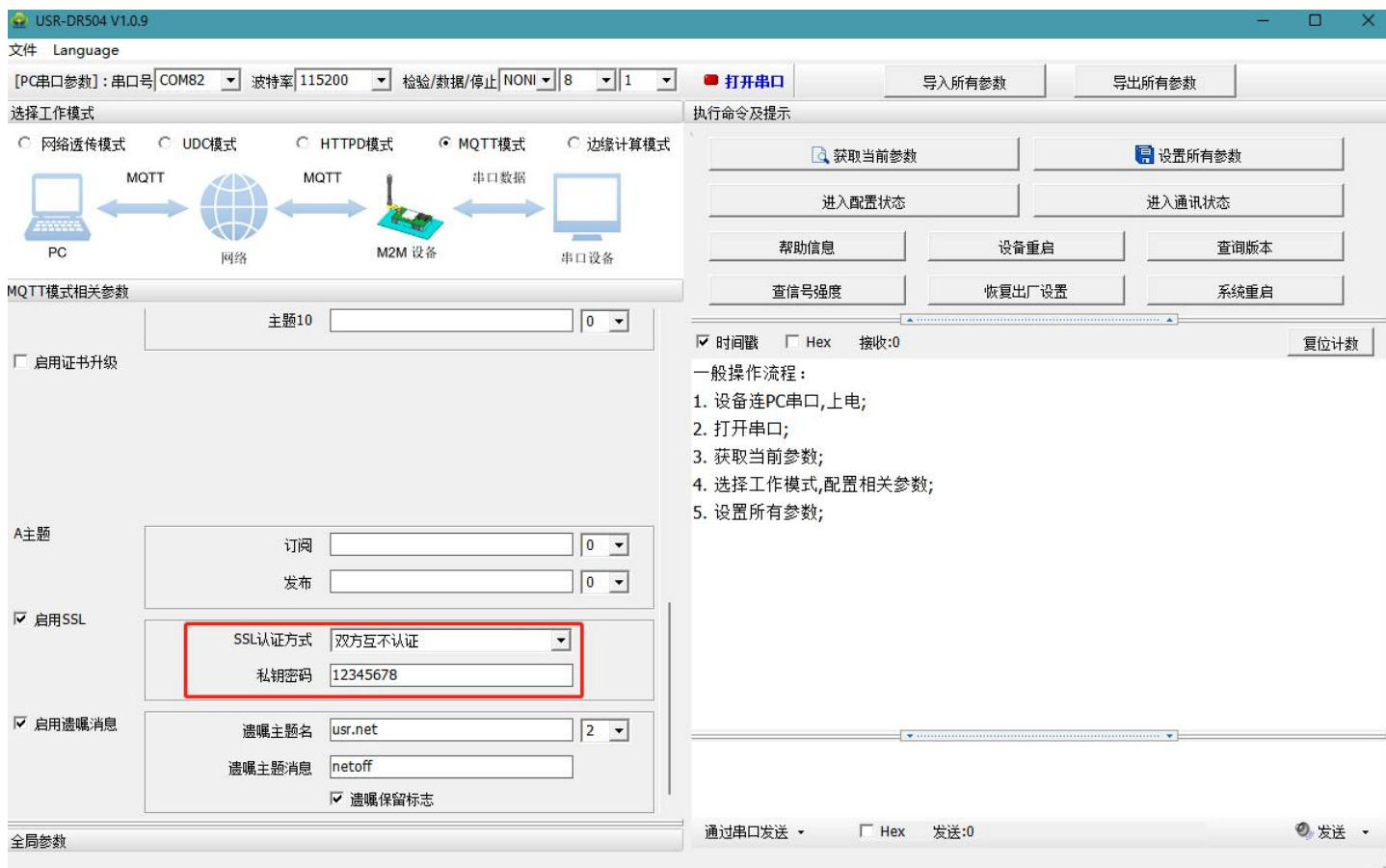


图 11. SSL 加密设置示意图

准备好的证书需要进行上传，上传有两种方式，在线上上传和离线上传。

2.4.6. 证书离线升级

离线上传需要使用 tftp。以下是证书上传过程：

- 1.通过 USB 将电脑和设备连接起来,前提模组已经和电脑建立建立局域网。
- 2.将 tftpd32.exe 服务器软件放在和证书相同目录下，并打开服务器软件。
- 3.模组进入 AT 指令模式
- 4.执行指令 AT+SHELL=tftp -gr cacert.pem 192.168.99.101,其中 cacert.pem 是本地要上传的证书的名称,后面地址 tftp 服务器地址。如果不确定 模组是否能正常访问可以使用 AT+SHELL=ping 192.168.99.101 进行 ping 操作，从而判断网络情况。
- 5.返回 OK 后执行 AT+SHELL=ls /sbin 或 AT+SHELL=ls / 查看这两个目录下是否已经有下载好的证书。

对于证书命名要按照下面命名，否则程序无法找到证书：

CA 机构颁发证书：cacert.pem

模组本地证书：sslclientcert.pem

本地客户端私钥：sslclientkey.pem

2.4.7. 证书在线升级

在线上上传的目的主要是用于证书即将过期可远程在线更新证书,也可用于在 MQTT 普通模式下更改为 SSL 加密传输而下载证书到设备中。在线上上传首先需要设备已经连接上 MQTT 服务器（为保证证书的安全性，建议在开启 SSL 协议（双方互不认证）传输下使用），模组通过设置好的订阅的 Topic 对证书进行更新或下载，证书升级的 Topic 有三个，分别可通过 AT+MQTTSUB 指令设置：

a. CA 证书 Topic 设置指令: AT+MQTTSUB=11,Topic,QoS (num 必须为 11)

b. 客户端证书 Topic 设置指令: AT+MQTTSUB=12,Topic,QoS (num 必须为 12)

c. 客户端私钥 Topic 设置指令: AT+MQTTSUB=13,Topic,QoS (num 必须为 13)

通过设置好订阅的 Topic 下载或更新证书的前提是必须打开了该功能。该功能设置 AT 指令为: AT+MQTTCERUP=ON/OFF,num (num 为 1-3, 1 表示仅更新 CA 证书; 2 表示仅更新客户端证书和客户端私钥; 3 表示全部更新; 根据实际情况设置)

当证书都通过 Topic 下载更新之后, 如果此时设备是在 SSL 协议传输模式下, 设备会自动断开连接, 使用新下载的证书进行认证连接服务器, 连接成功表示证书升级成功 (若认证方式为双方互不认证的话, 连接成功并不能代表证书升级成功), 连接失败一定次数会自动将原来的证书替换已下载的证书进行认证连接; 若此时设备是在普通 MQTT Client 模式下, 用于下载新的证书到设备上, 应当将设备设置为 SSL 加密传输并设置相关参数重启即可验证新的证书是否有效。

通过设置软件设置界面如下:

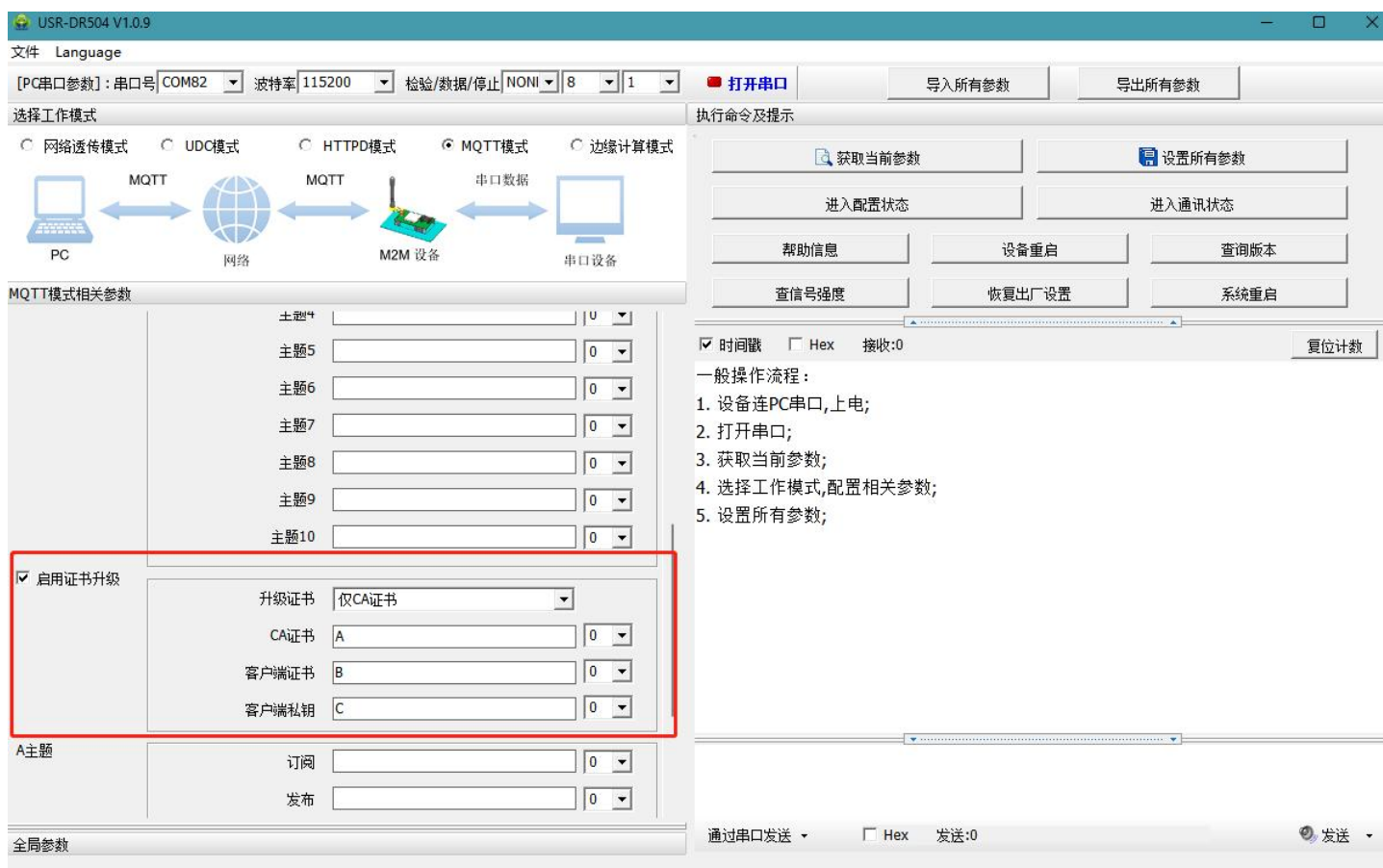


图 12. 启用证书升级设置示意图

2.5. 边缘计算模式

注: 固件版本 V4.0.03.000000.0000 及以上支持该功能

2.5.1. 边缘计算模式概述

边缘计算是由联网模块进行数据采集和解析, 按照一定的规律上报云端。适合高频 (秒级) 采集应用场景, 本地高频采集完后上报给云端, 云端做数据的存储和展示。云端也能够下发命令控制终端设备。



图 13. 边缘计算概述示意图

串口数据:

串口数据主要是联网模块采集和解析终端的数据，支持常用的 Modbus RTU 协议，用户只需预设从机地址、寄存器类型、寄存器地址、上报方式、轮询时间等信息，设备能够组包采集，解包分析数据，并按用户的要求上送有用信息。边缘计算模式还支持其他协议的透传，用户只需预设采集帧和轮询时间，设备就能定时上送采集到的信息。

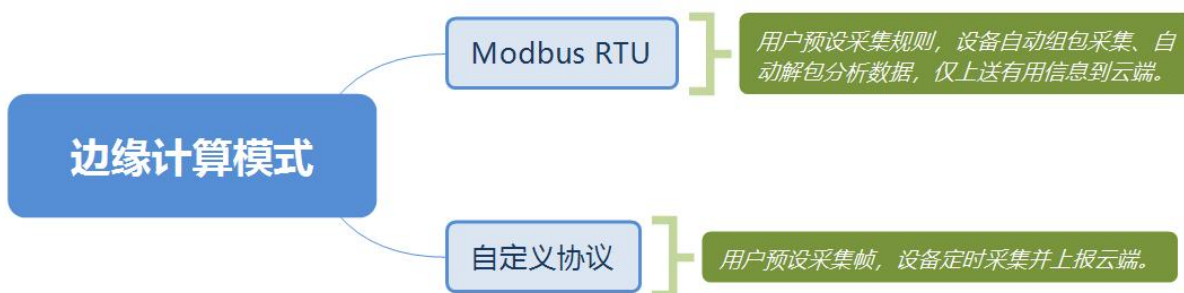


图 14. 串口数据采集示意图

网络数据:

网络数据即与云端交互的数据，联网模块采集完终端的数据后会通过 JSON 格式数据上传给服务器，云端也可以通过 JSON 格式命令控制终端设备。用户可以选择网络透传模式，通过 TCP 长连接与服务器交互；也可以通过 MQTT 协议交互。

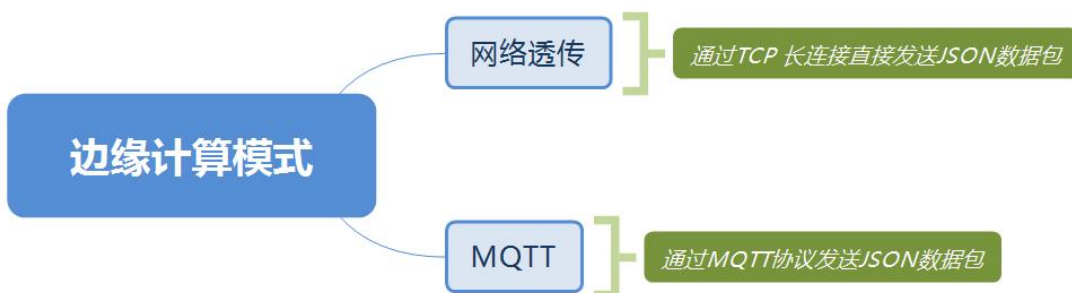


图 15. 网口数据采集示意图

2.5.2. JSON 交互格式

2.5.2.1.Modbus 协议

2.5.2.1.1.设备上数据

当设备轮询完毕后会按用户设定的规则主动上报数据，格式如下：

```

{
  "id": "00500820082800003023",
  "c": "u",
  "sid": 1,
  "d": {
    "bit": "1",
    "ushort": "64537",
    "float_cdab": "6.66"
  },
  "t": [1600682015, 537221],
  "e": 0
}

```

字段	说明
id	网关序列号
c	命令类型
sid	从机地址
d	数据：包括变量名和值
t	时间戳：分别为秒与微秒
e	即 error，错误码：0 表示成功，1 表示从机无响应；2 表示 CRC 校验不通过；其他值表示 Modbus 错误码（如 0x81）。

2.5.2.1.2.云端写数据

可以通过云端发送写命令来改变变量值，格式如下：

```

{
  "id": "00500820082800003023",
  "c": "w",
  "sid": 1,
  "d": {
    "bit": "0",
    "ushort": "101",
    "float_cdab": "10.1"
  }
}

```

应答如下：

```

{
  "id": "00500820082800003023",
  "c": "wa",
  "d": {"bit": 0,
        "ushort": 0,
        "float_cdab": 0
      },
  "sid": 1,
  "e": 0
}

```

云端写应答中的“e”代表即错误码：0表示成功，1表示从机无响应，其他值表示 Modbus 错误码（如 0x81）。

云端写应答中的“d”代表每个变量的写入状态，具体含义如下表：

标识码	说明
0	写入成功
1	不存在此变量
2	输入的值不为字符串类型
3	输入的字符串为空
4	变量为仅读类型

2.5.2.1.3.云端读部分数据

存在还没到下一次轮询，用户立刻需要查看最新数据的情况，云端可以发送读命令来更新数据，读部分数据与读全部数据指令如下：

```

{
  "id": "00500820082800003023",
  "c": "r",
  "sid": 1,
  "d": ["bit", "ushort", "float_cdab"]
}

```

应答如下：

```
{
  "id": "00500820082800003023",
  "c": "ra",
  "sid": 1,
  "d": {
    "bit": "1",
    "ushort": "0",
    "float_cdab": "10.1"
  },
  "e": 0
}
```

云端读部分应答中的“e”代表即错误码：0表示成功，1表示从机无响应，其他值表示 Modbus 错误码（如 0x81）。

云端读部分应答中的“d”代表每个变量的写入状态，如果值为字符串即为读取的值，如果为数值类型 1 表示不存在此数据点。

2.5.2.1.4.云端读全部数据

```
{
  "id": "00500820082800003023",
  "c": "rall"
}
```

云端读全部数据的作用是清零剩余采集时间，立即进行下一轮采集。如果正在采集，此指令无效。

2.5.2.1.5.云端 AT 指令

可以通过云端发送命令实现 AT 指令操作，命令格式如下：

```
{
  "id": "00500820082800003023",
  "c": "a",
  "d": ["AT+CSQ", "AT+COLLECTTIME"]
}
```

应答如下：

```
{
  "id": "00500820082800003023",
  "c": "aa",
  "d": ["\r\n+CSQ: 139,99,17\r\n\r\nOK\r\n", "\r\n+COLLECTTIME:10\r\n\r\n"]
}
```

2.5.2.2.自定义协议

2.5.2.2.1.设备上传数据

当设备轮询完毕后会按用户设定的规则主动上报数据，格式如下：

```
{
  "id": "00500820082800003023",
  "c": "u",
  "n": "TEST",
  "d": [1, 3, 32, 255, 0, 0, 0, 253, 232, 0, 0, 44, 47, 222, 54,
        0, 11, 0, 0, 0, 96, 0, 65, 33, 203, 255, 244, 70, 10, 224,
        0, 153, 154, 65, 33, 99, 195],
  "t": [1600741700, 262960],
  "e": 0
}
```

字段	说明
id	网关序列号
c	命令类型
n	变量名称
d	数据：从机返回的数据帧
t	时间戳：分表为秒与微秒
e	即 error，错误码：0 表示成功，1 表示从机无响应

2.5.2.2.2.云端写数据

```
{
  "id": "00500820082800003023",
  "c": "w",
  "d": [1, 6, 156, 64, 255, 0, 231, 190]
}
```

应答如下：

```
{
  "id": "00500820082800003023",
  "c": "wa",
  "d": [1, 6, 156, 64, 255, 0, 231, 190],
  "e": 0
}
```

2.5.2.2.3.云端读部分数据

```
{
  "id": "00500820082800003023",
  "c": "r",
  "d": ["TEST"]
}
```

应答如下:

```
{
  "id": "00500820082800003023",
  "c": "ra",
  "d": {
    "TEST": [1, 3, 32, 255, 0, 0, 0, 253, 232, 0, 0, 44, 47,
              222, 54, 0, 11, 0, 0, 0, 96, 0, 65, 33, 203, 255,
              244, 70, 10, 224, 0, 153, 154, 65, 33, 99, 195]
  },
  "e": 0
}
```

云端读部分应答中的“e”代表即错误码：0表示成功，1表示从机无响应。

云端读部分应答中的“d”代表每个变量的写入状态，如果值为数组即为读取的值，如果为数值类型1表示不存在此数据点。

2.5.2.2.4.云端读全部数据

同 Modbus 协议。

2.5.2.2.5.云端 AT 指令

同 Modbus 协议。

2.5.3. 操作流程

2.5.3.1. 功能说明



图 16. 边缘计算模式设置示意图

(1) 选择采集协议

支持 Modbus RTU 协议和自定义协议，自定义协议即用户预设采集帧，联网模块直接按用户设置的采集帧进行采集。采集间隔即本次采集完距下次采集开始的时间。

(2) 选择传输协议

选择传输协议即选择与云端通信的通道，支持 TCP 长连接透传和 MQTT。选择透传时，输入透传连接的参数即可；选择 MQTT 时，输入 MQTT 连接的参数即可，MQTT 同时还支持 SSL。

(3) 自定义字段

与云端交互是通过规定的 JSON 格式，用户还可以添加自定义字段。

(4) 离线数据

用户可根据自身需求，选择是否需要离线数据。

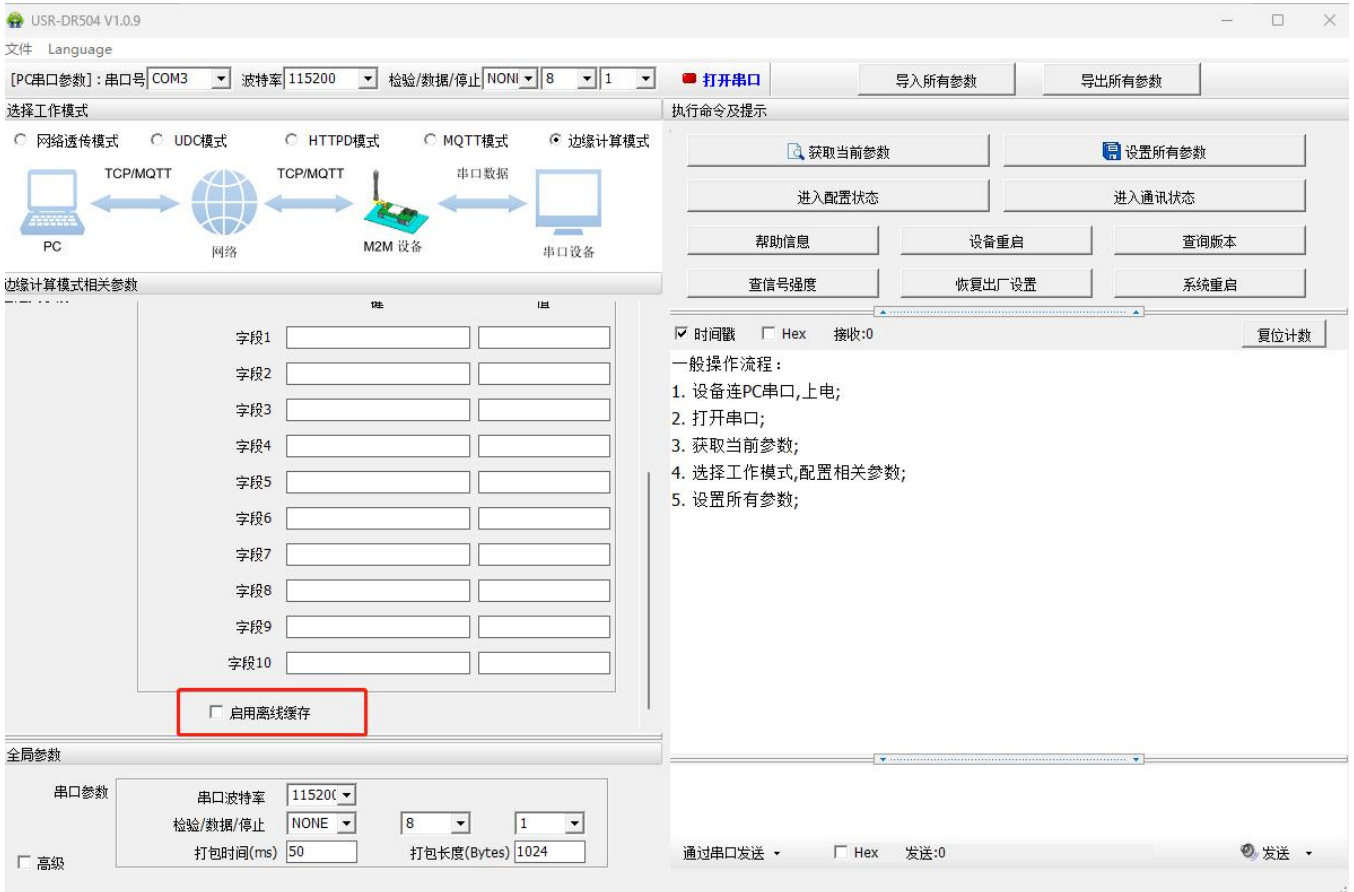


图 17. 离线缓存设置

2.5.3.2. 示例

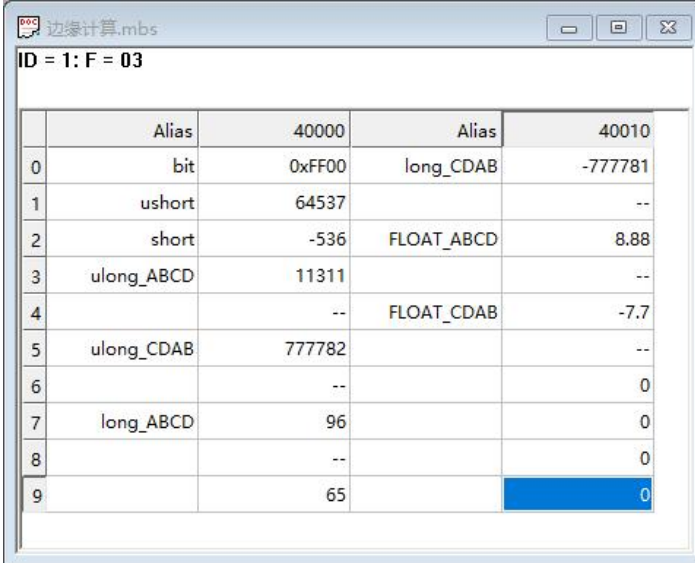
2.5.3.2.1. Modbus 协议+透传

(1) 打开 USR-DR504 V1.0.9 设置软件，并设置相关参数如下(把透传连接中的地址和端口改成自己的)，重启生效。由于第一次使用没有采集规则，串口会打印 Please add data to the database!提示添加数据。



图 18. 边缘计算模式软件设置

(2) 在 Modbus Slave 中创建如下内容，用以模拟从机。



	Alias	40000	Alias	40010
0	bit	0xFF00	long_CDAB	-777781
1	ushort	64537		--
2	short	-536	FLOAT_ABCD	8.88
3	ulong_ABCD	11311		--
4		--	FLOAT_CDAB	-7.7
5	ulong_CDAB	777782		--
6		--		0
7	long_ABCD	96		0
8		--		0
9		65		0

图 19. 从机设置模拟

(3) 点击进入配置状态后，就可以添加采集规则了。

```
>[Tx->][17:17:14][asc]
AT+INSERTDB=1,bit,1,3,40000,0,3,1

>[Rx<-][17:17:14][asc]
AT+INSERTDB=1,bit,1,3,40000,0,3,1

>[Rx<-][17:17:15][asc]

OK

AT+INSERTDB=1,bit,1,3,40000,0,3,1
```

图 20. 采集规则设置

举例：

AT+INSERTDB=1,bit,1,3,40000,0,3,1

AT+INSERTDB=2,ushort,1,3,40001,1,3,1

AT+INSERTDB=3,short,1,3,40002,2,3,1

AT+INSERTDB=4,ulong_ABCD,1,3,40003,3,3,1

AT+INSERTDB=5,ulong_CDAB,1,3,40005,4,3,1

AT+INSERTDB=6,long_ABCD,1,3,40007,5,3,1

AT+INSERTDB=7,long_CDAB,1,3,40010,6,3,1

AT+INSERTDB=8,FLOAT_ABCD,1,3,40012,7,3,1

AT+INSERTDB=9,FLOAT_CDAB,1,3,40014,8,3,1

(4) 添加完数据后，点击“开始采集”或“设备重启”均可开始采集，点击后在上方关闭串口，然后把串口连接到 Modbus Slave。

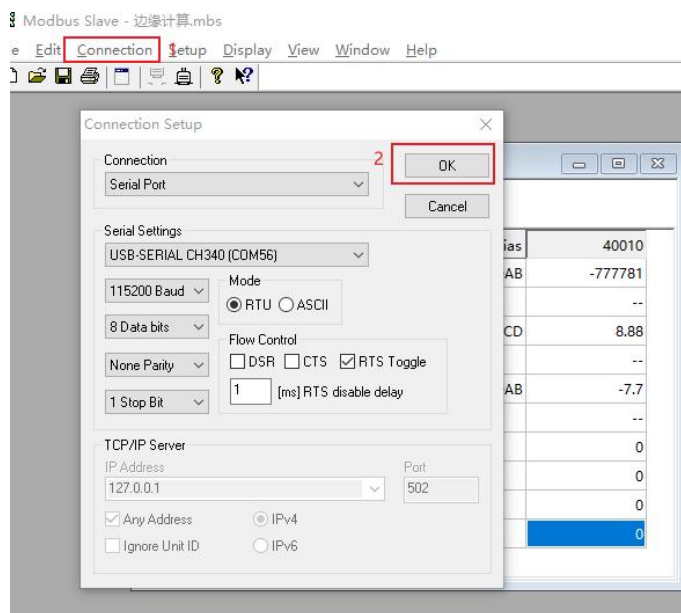


图 21. 连接串口

(5) 这时服务器就能收到设备上报的数据。



图 22. 数据上报

其他功能：

(1) 云端还可以往从机写数据，例如把“ushort”的值改成 100，发送如下指令即可。

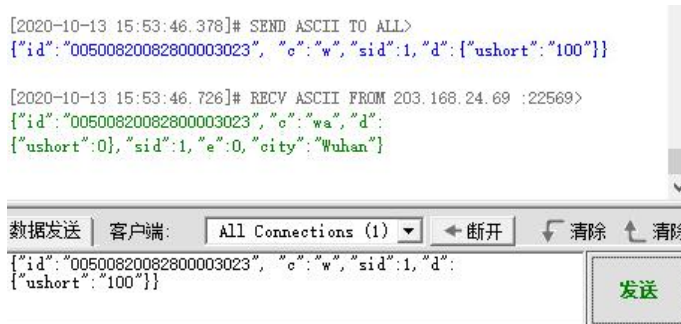


图 23. 从机写数据

“ushort” 的值成功改变。

ID	Alias	Value	Alias	Value
0	bit	0xFF00	long_CDAB	-77781
1	ushort	100		--
2	short	-536	FLOAT_ABCD	8.88
3	ulong_ABCD	11311		--
4		--	FLOAT_CDAB	-7.7
5	ulong_CDAB	77782		--
6		--		0
7	long_ABCD	96		0
8		--		0
9		65		0

图 24. 从机数据改变

(2) 云端还可以读部分数据，例如读“bit”和“FLOAT_CDAB”的数据，发送如下指令即可。

```
[2020-10-13 16:00:24.819]# SEND ASCII TO ALL>
{"id":"00500820082800003023", "c":"r", "sid":1, "d":["bit", "FLOAT_CDAB"]}

[2020-10-13 16:00:25.069]# RECV ASCII FROM 203.168.24.69 :22569>
{"id":"00500820082800003023", "c":"ra", "sid":1, "d":
{"bit":"1", "FLOAT_CDAB":"-7.7"}, "e":0, "city":"Wuhan"}
```

数据发送 | 客户端: All Connections (1) | 断开 | 清除 | 清除

```
{"id":"00500820082800003023", "c":"r", "sid":1, "d":
{"bit", "FLOAT_CDAB"}}
```

发送

图 25. 云端读部分数据

(3) 云端还可以通过如下指令读全部数据。云端读全部数据的作用是清零剩余采集时间，立即进行下一轮采集。如果正在采集，此指令无效。

```
[2020-10-13 16:03:40.085]# SEND ASCII TO ALL>
{"id":"00500820082800003023", "c":"rall"}
```

```
[2020-10-13 16:03:40.385]# RECV ASCII FROM 203.168.24.69 :22569>
{"id":"00500820082800003023", "c":"u", "sid":1, "d":
{"bit":"1", "ushort":"100", "short":"-536", "ulong_ABCD":"11311", "ulong_CDAB":"77782", "long_ABCD":"96", "long_CDAB":"-77781", "FLOAT_ABCD":"8.88", "FLOAT_CDAB":"-7.7"}, "t":
[1602576220, 452504], "e":0, "city":"Wuhan"}
```

数据发送 | 客户端: All Connections (1) | 断开 | 清除 | 清除

```
{"id":"00500820082800003023", "c":"rall"}
```

发送

图 26. 云端读全部数据

(4) 云端还可以发送 AT 指令，例如：

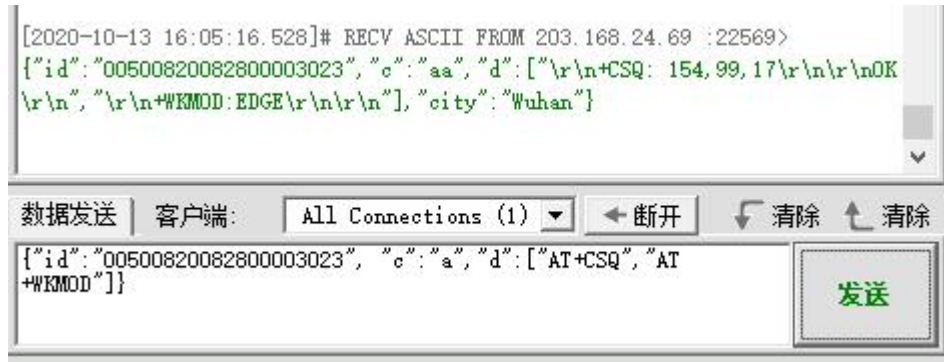


图 27. 云端写 AT 指令

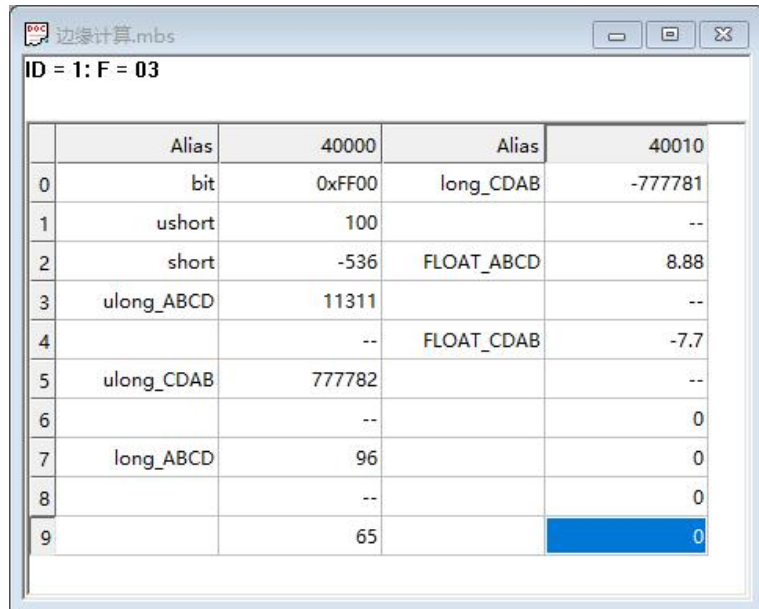
2.5.3.2.2.自定义协议+MQTT

(1) 打开 USR-DR504 V1.0.9 设置软件，并设置相关参数如下(把 MQTT 连接中的地址和端口改成自己的)，重启生效。由于第一次使用没有采集规则，串口会打印 Please add data to the database!提示添加数据。



图 28. 设置软件配置


(2) 自定义协议采集适用于一问一答式的协议，为了方便起见，这里以 Modbus 协议作为示例。在 Modbus Slave 中创建如下内容，用以模拟从机。



	Alias	40000	Alias	40010
0	bit	0xFF00	long_CDAB	-777781
1	ushort	100		--
2	short	-536	FLOAT_ABCD	8.88
3	ulong_ABCD	11311		--
4		--	FLOAT_CDAB	-7.7
5	ulong_CDAB	777782		--
6		--		0
7	long_ABCD	96		0
8		--		0
9		65		0

图 29. 模拟从机

(3) 点击进入配置状态后，就可以添加采集规则了。例如：AT+INSERTDB=1,TEST,10,01039C4000106B82



```

执行完毕
>[Tx->][16:28:26][asc]
AT+INSERTDB=1,TEST,10,01039C4000106B82

>[Rx<-][16:28:26][asc]
AT+INSERTDB=1,TEST,10,01039C4000106B82

OK
AT+INSERTDB=1,TEST,10,01039C4000106B82

```

图 30. 添加采集规则

(4) 添加完数据后，点击“开始采集”或“设备重启”均可开始采集，点击后在上方关闭串口，然后把串口连接到 Modbus Slave。需要接收数据的 MQTT 客户端订阅互联网模块的发布主题就能收到设备的上报信息。

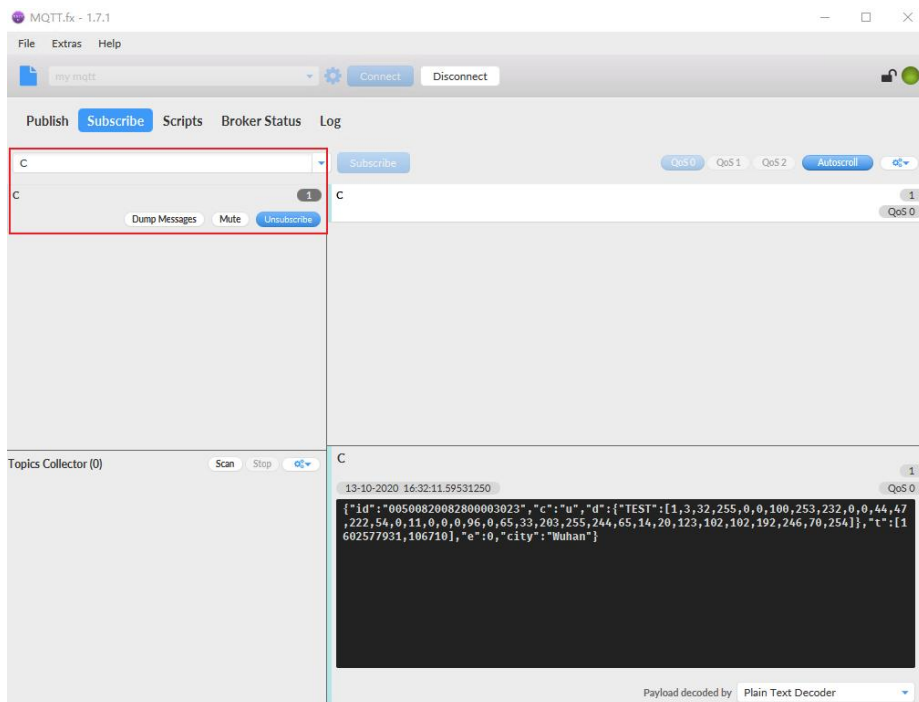


图 31. 数据采集上报

其他功能：

(1) 云端可以往联网模块订阅的主题发送命令来实现交互，例如读部分数据：

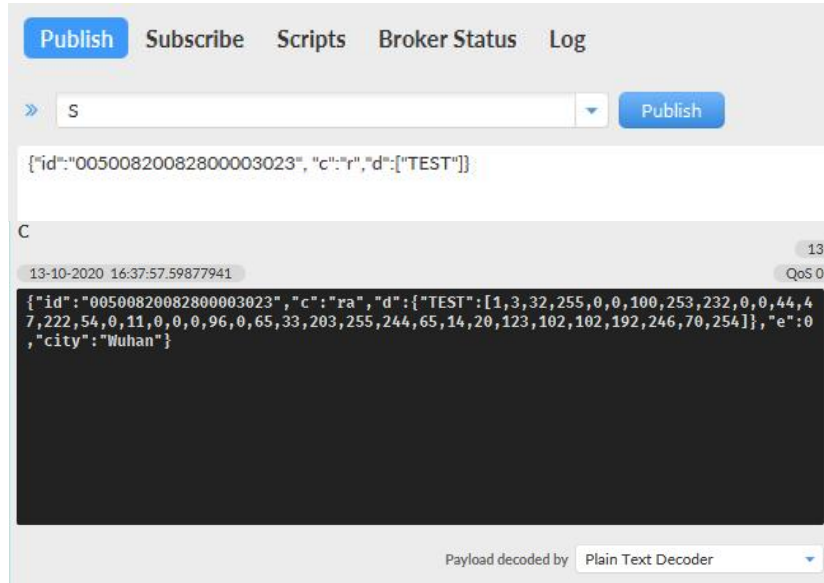


图 32. 云端读部分数据

(2) 云端还可以通过如下指令读全部数据。云端读全部数据的作用是清零剩余采集时间，立即进行下一轮采集。如果正在采集，此指令无效。

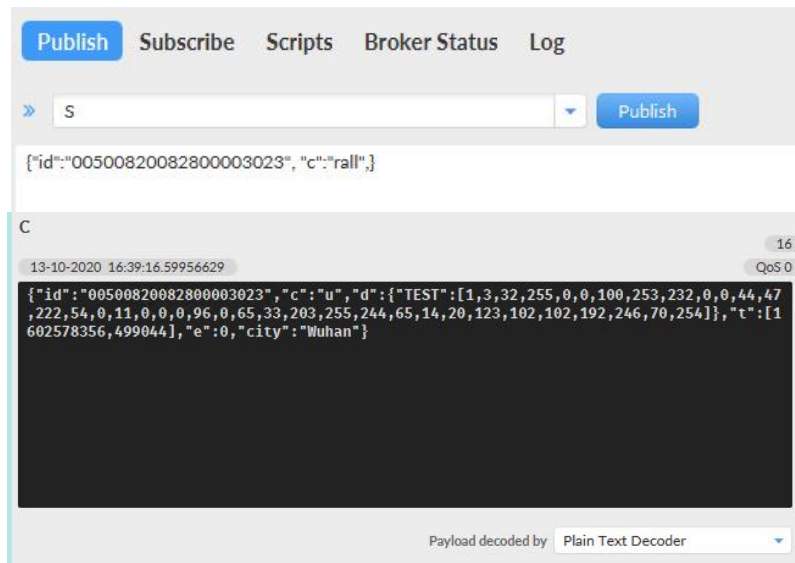


图 33. 云端读全部数据

(3) 云端还可以发送 AT 指令，例如：

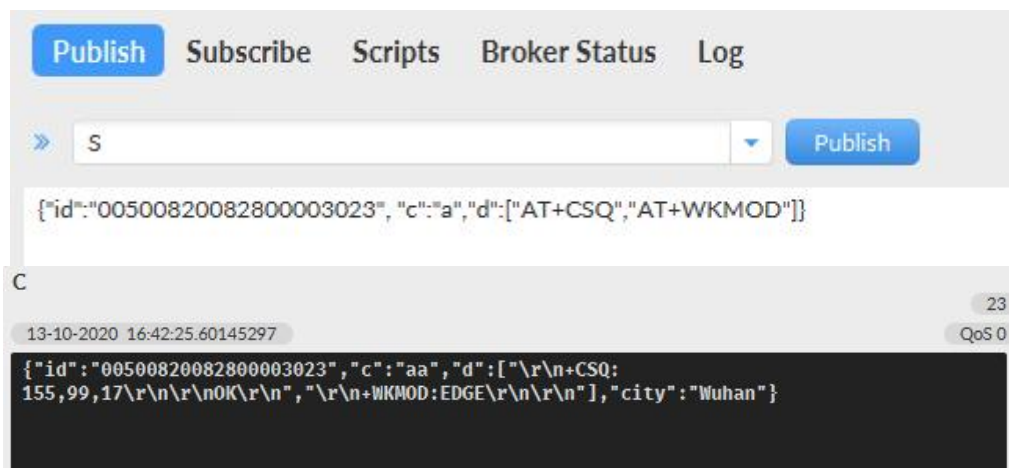


图 34. 云端发送 AT 指令

(4) 云端还可以往从机写数据，例如：

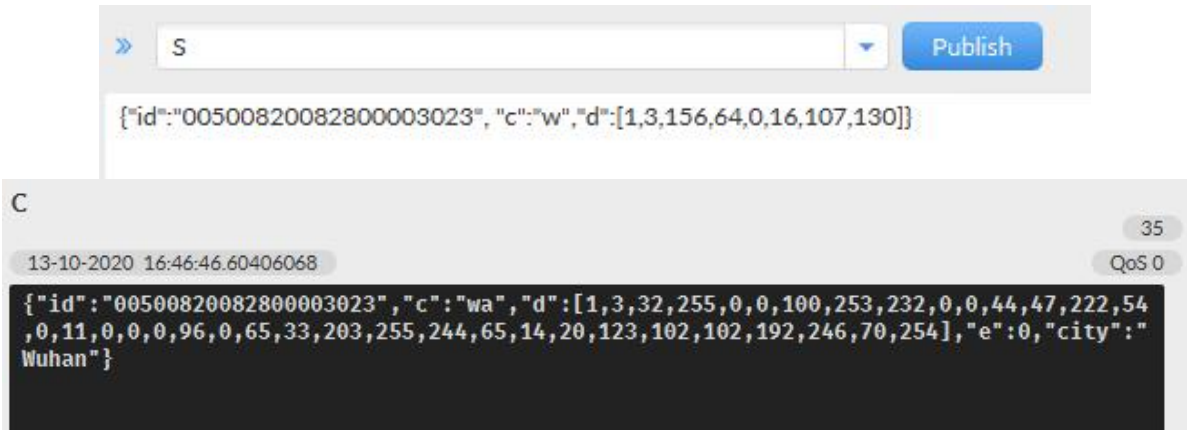


图 35. 云端往从机写数据

如果需要使用 SSL 功能可参考 2.4.4 节 SSL。

2.6. 云组态模式

云组态模式下，来自终端设备的串口数据，将传输到有人云，可实现“终端设备数据监控”和“终端设备数据云端中转”。用户在平台上添加设备时，如果开启了云组态功能，则设备会自动切换到云组态模式，无需用户通过设置软件去手动切换。

注：当客户使用 APN 卡时，需要用 AT 指令关闭有人云功能避免设备异常重启：AT+USRCLDEN=OFF。

2.6.1. 终端设备的数据监控

用户在平台配置自己设备的数据采集规则，可实现终端设备的数据采集、远程控制、报警推送、运维管理。

实现原理：

使用本产品实现数据监控，有两种技术方案：边缘计算、云端轮询。

边缘计算：平台将采集规则、上报规则，下发到 DTU 设备，DTU 主动高速轮询终端设备。当数据符合上报条件时，DTU 设备才会将数据上报至云端。**边缘计算可以用最少的数据流量，达到秒级的响应速度，推荐用户使用边缘计算。**

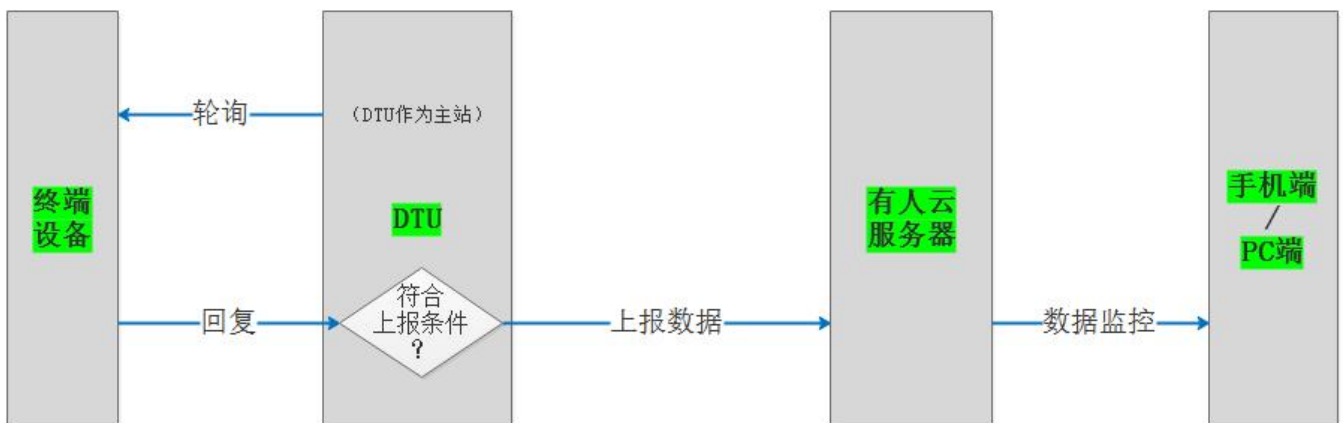


图 36. 边缘计算原理图

云端轮询：由云平台主动下发轮询指令，设备只做透传，可实现分钟级采集。

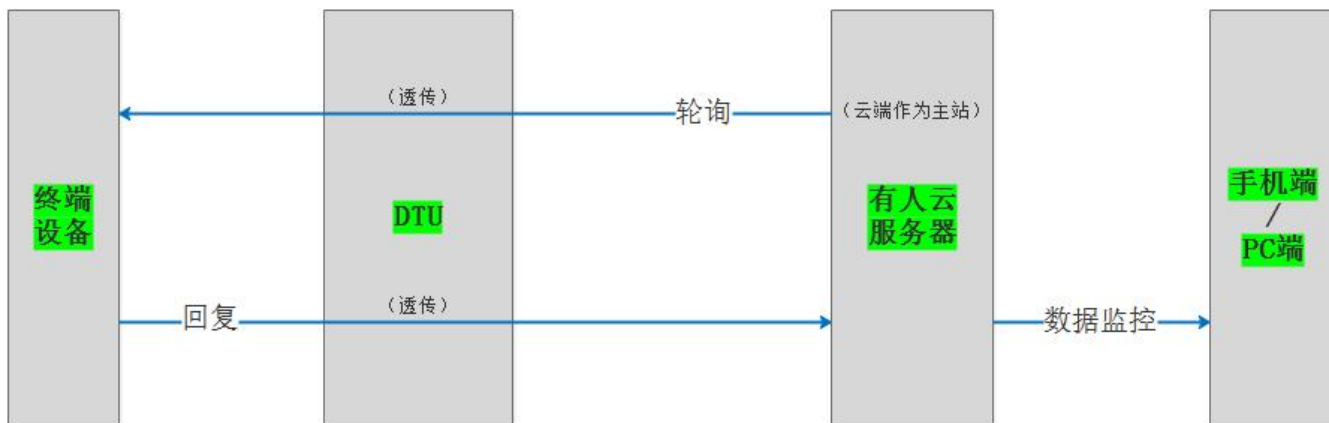


图 37. 云端轮询原理示意图

如何操作：

添加设备模板，采集方式按需选择“边缘计算”或“云端轮询”；

在设备添加页面，关联添加的模板。

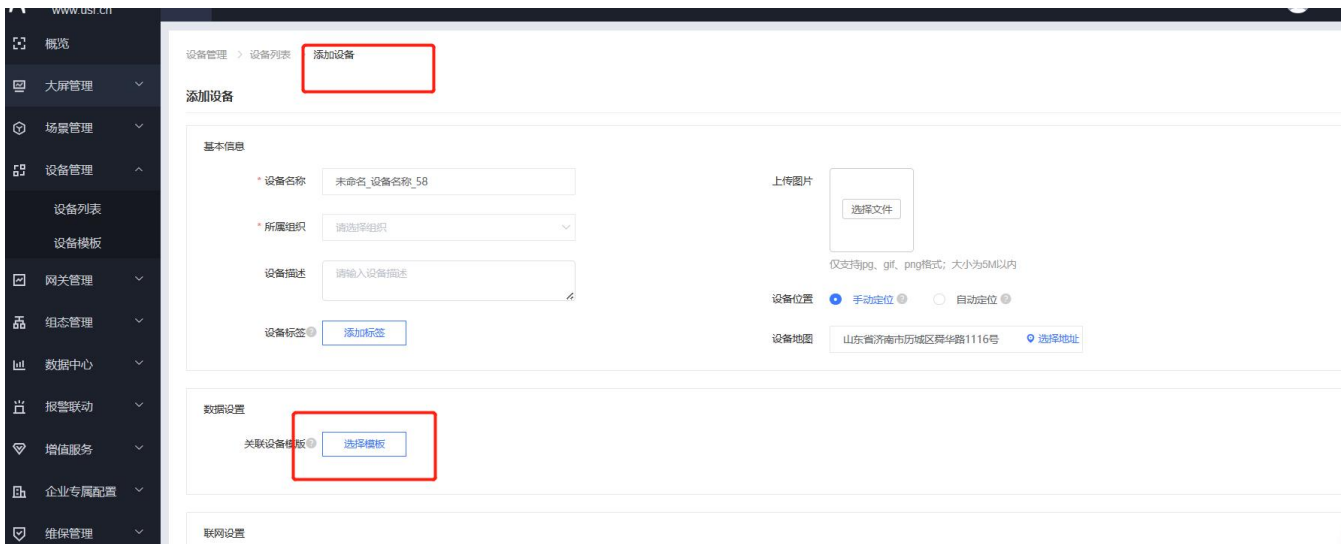


图 38. 设备添加界面

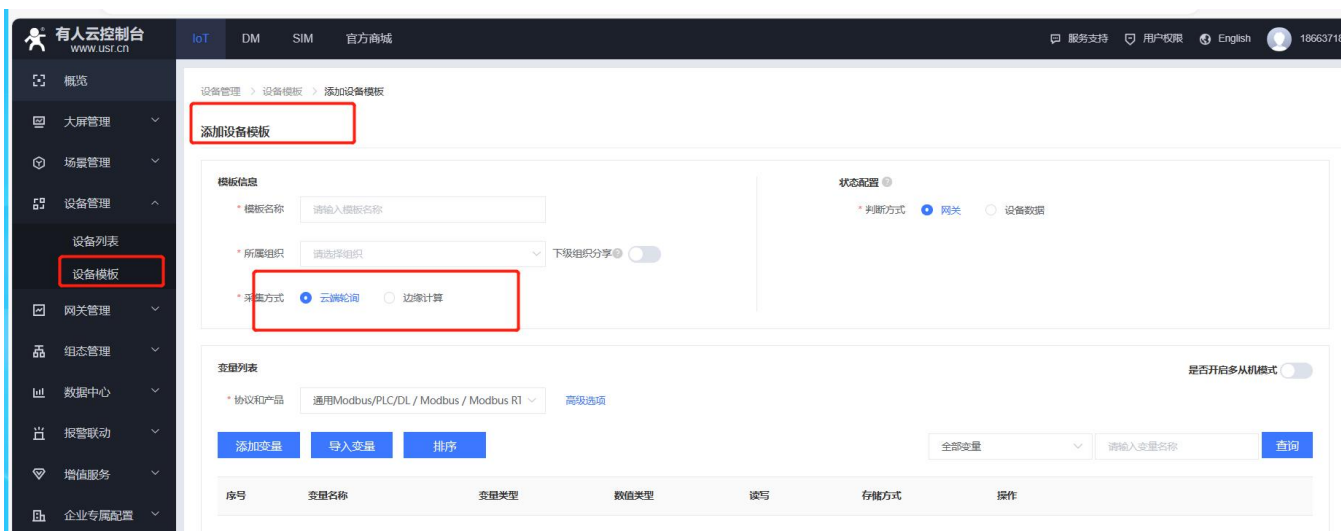


图 39. 协议与采集方式选择

2.6.2. 终端数据的云端中转

本产品结合有人云，可实现两类透传应用：

1、实现“设备”与“软件”（VCOM 或 SDK）间的数据透传



图 40. 设备&软件透传

2、实现“设备”与“设备”间的数据透传



图 41. 设备&设备透传

更多云端功能，详见《M2M 系列硬件上云产品使用说明》

【说明文档】M2M 系列硬件上云产品使用说明-济南有人物联网技术有限公司官网 (usr.cn)

2.7. 特色功能

2.7.1. 注册包功能

注册包是指在 DTU 发送网络透传数据时，增加一些附加信息，来实现一些特殊的功能。这些附加信息会在建立网络连接（TCP 连接）时，或是将其插入到数据包的最前端作为数据包的一部分。

注册包的类型有 ICCID、IMEI、CLOUD 和 USER。

- ICCID，SIM 的唯一识别码，适用于基于 SIM 卡识别的应用。
- IMEI，DTU 设备内上网设备的唯一识别码，适用于基于设备识别的应用，与其内安装的 SIM 卡无关。
- CLOUD，基于有人透传云应用的识别码，通过设置的已获取权限的相关参数，即可轻松使用有人透传云服务。
- USER，用户自定义数据，可应用于用户自定义的注册数据。

设置软件示意图：



图 42. 注册包设置

- 打开设置软件，根据实际情况设置串口参数并点击“打开串口”。
- 点击“进入配置状态”，等待设备进入 AT 指令配置模式。
- 点击“获取当前参数”，等待获取所有当前参数完毕。
- 在“选择工作模式”一栏中，选中“网络透传模式”。
- 设置 socketA 的参数。
- 开启注册包功能，并设置各项参数。
- 点击“设置并保存所有参数”。
- 保存完毕后，点击“重启按钮”重启设备，或者给设备断电再上电即可。

2.7.2. 心跳包功能

在网络透传模式下，用户可以选择让设备发送心跳包。心跳包可以向网络服务器端发送，也可以向串口设备端发送。

向网络端发送主要目的是为了与服务器保持连接，和让长时间空闲（很长时间内不会向服务器发送数据）的设备与服务器端的连接。

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。

设置软件示意图：

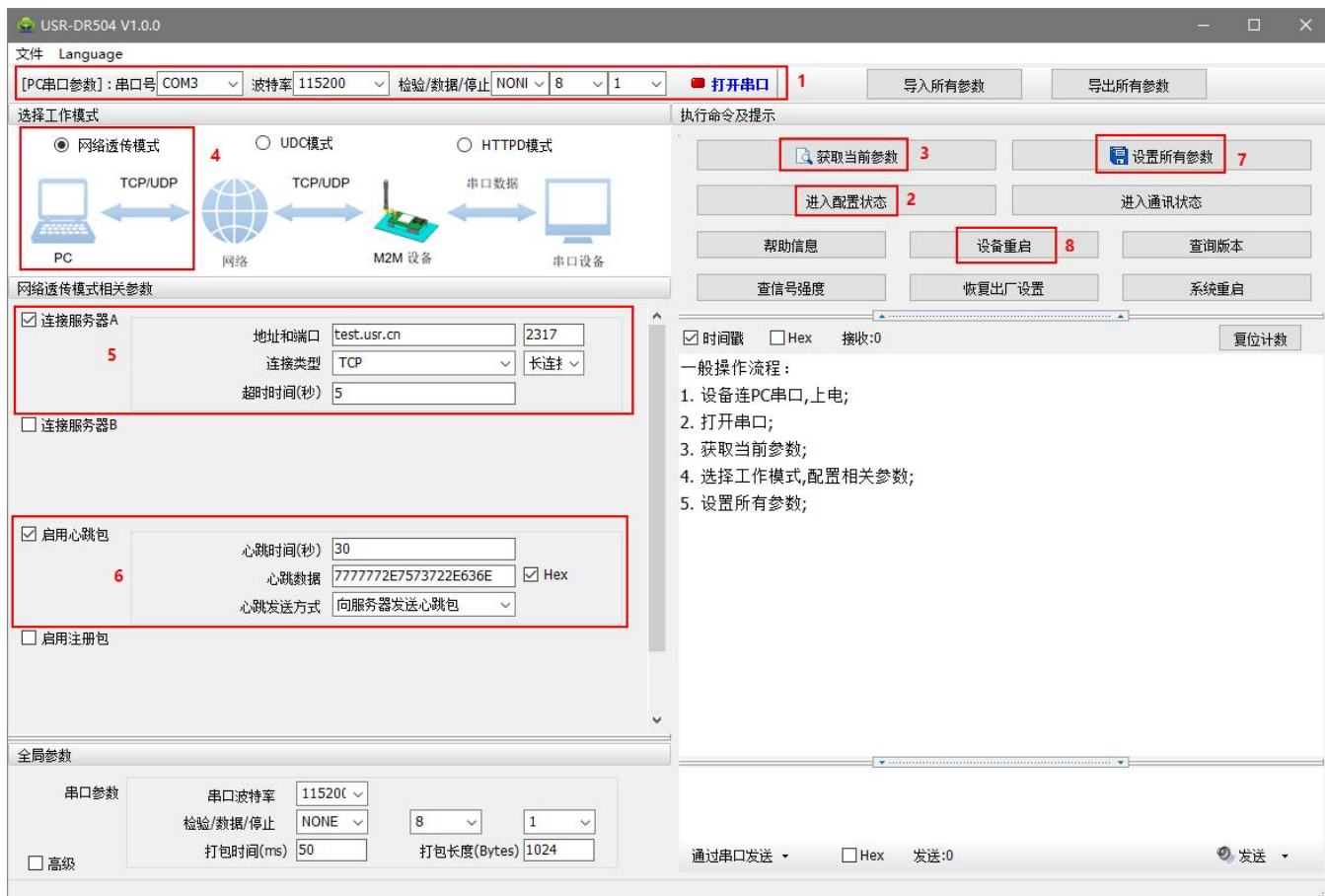


图 43. 心跳包设置

- 打开设置软件，根据实际情况设置串口参数并点击“打开串口”。
- 点击“进入配置状态”，等待设备进入 AT 指令配置模式。
- 点击“获取当前参数”，等待获取所有当前参数完毕。
- 在“选择工作模式”一栏中，选中“网络透传模式”
- 设置 socketA 的参数。
- 开启心跳包功能，并设置各项参数。
- 点击“设置并保存所有参数”。
- 保存完毕后，点击“重启按钮”重启设备，或者给设备断电再上电即可。

2.7.3. 透传云功能

有人透传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。透传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。透传云适用于远程监控、物联网、车联网、智能家居等领域，所以我们的 DTU 也支持接入透传云。关于透传云的相关信息请浏览 cloud.usr.cn 获取更多资料。

设置软件示意图：



图 44. 透传云设置

- 打开设置软件，根据实际情况设置串口参数并点击“打开串口”。
- 点击“进入配置状态”，等待设备进入 AT 指令配置模式。
- 点击“获取当前参数”，等待获取所有当前参数完毕。
- 在“选择工作模式”一栏中，选中“网络透传模式”
- 设置 socketA 的参数。
- 开启透传云功能，并设置各项参数。
- 点击“设置并保存所有参数”。
- 保存完毕后，点击“重启按钮”重启设备，或者给设备断电再上电即可。

2.7.4. 套接字分发协议

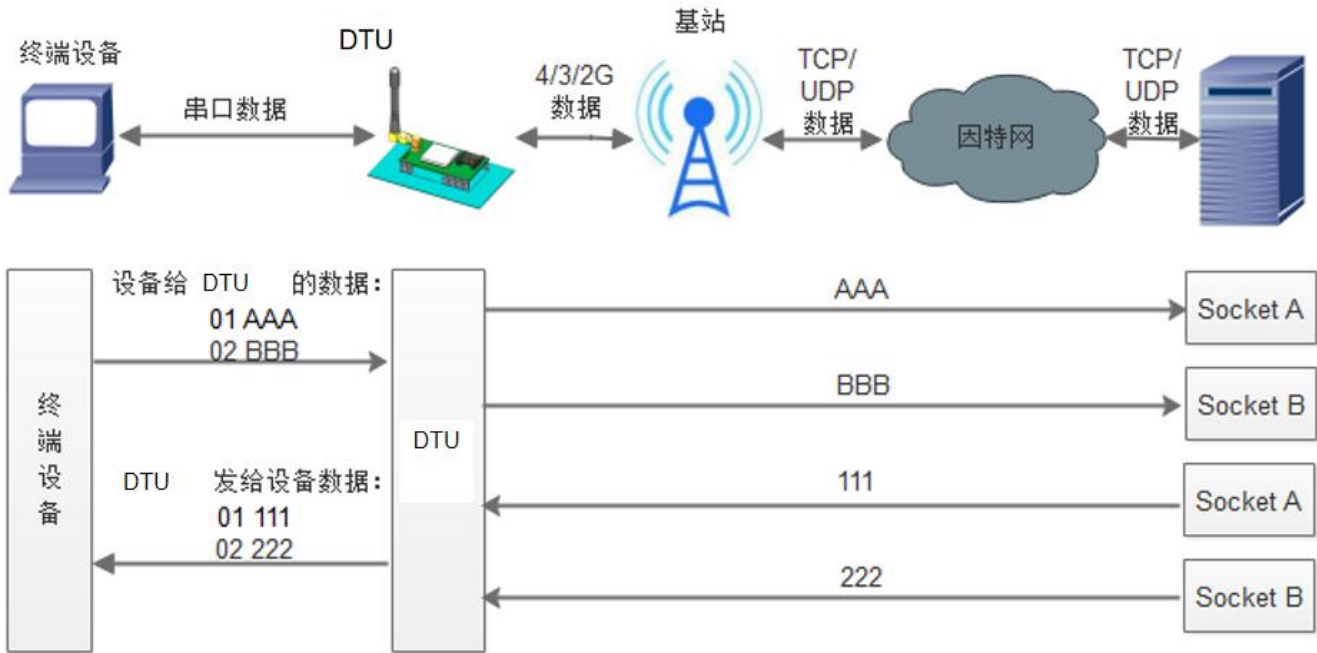


图 45. 套接字分发设置

本设备支持套接字分发协议，可以通过特定的协议将数据发往不同的 Socket，也可以将不同 Socket 接收的数据增加包头包尾进行区分，详细介绍可以参考《有人套接字分发协议》<http://www.usr.cn/Search/getList/keyword/套接字分发协议/>。

2.7.5. FTP 他升级协议

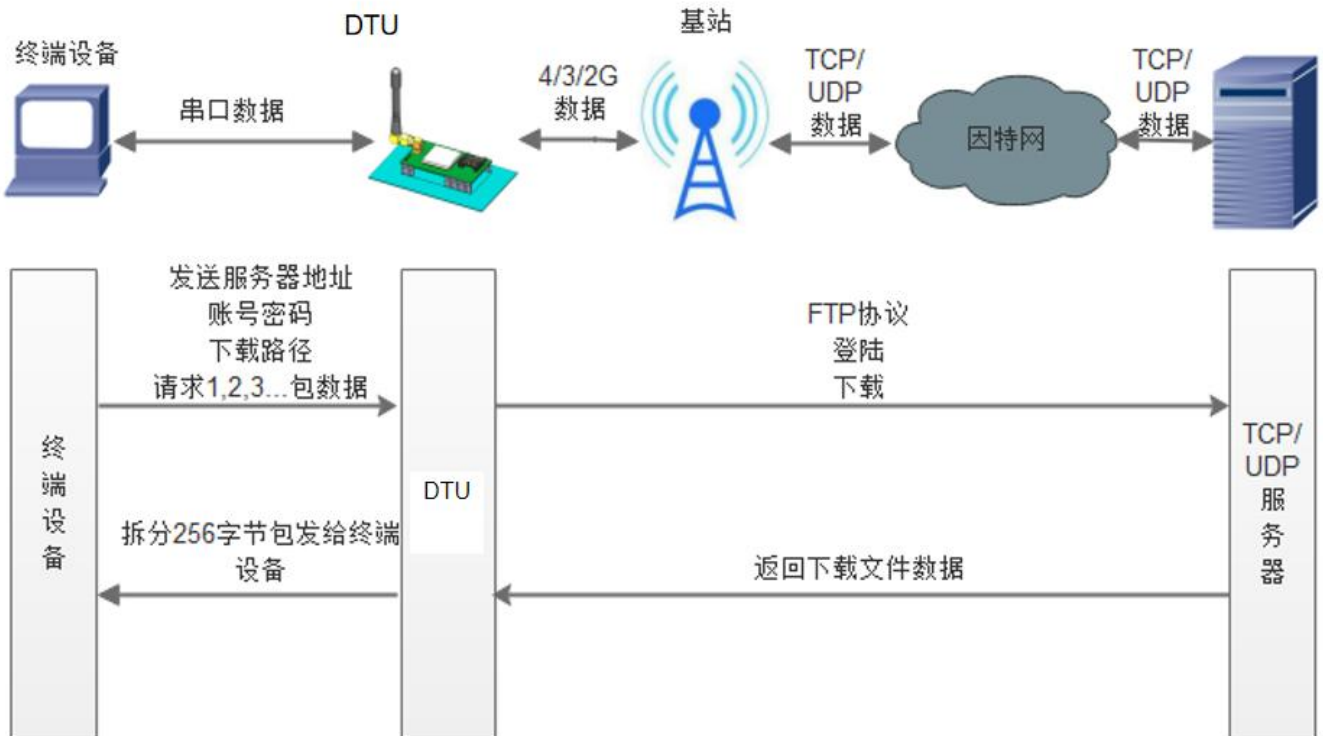


图 46. FTP 他升级协议

DTU 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 256 字节的小包进行传输, 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: <http://www.usr.cn/Download/538.html>。

2.7.6. Modbus TCP/RTU 协议互转

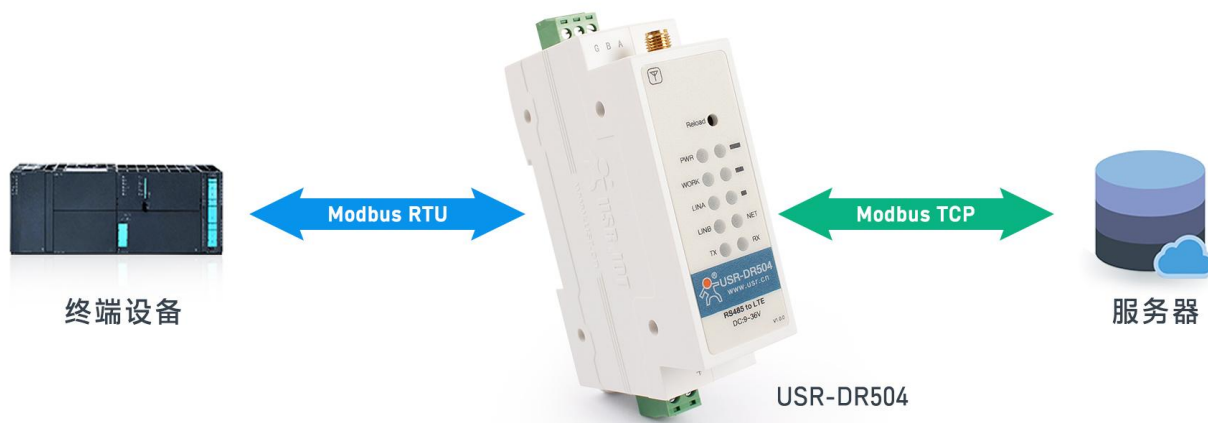


图 47. Modbus TCP/RTU 协议互转功能示意图

在网络透传模式下, 如果终端设备通过 ModbusRTU 协议传输数据, 服务器通过 ModbusTCP 协议通讯, 用户可以开启 DTU Modbus TCP/RTU 协议互转功能。开启该功能后, DTU 将服务器下发的 ModbusTCP 协议数据转换成 ModbusRTU 协议发送给终端设备, 并将终端设备响应的 ModbusRTU 协议数据转换成 ModbusTCP 协议发送给服务器。

Modbus TCP/RTU 协议互转功能仅在网络透传模式 Socket A 下有效, 设置 TCP 为 Client 或 Server 模式, 设置为 Server 模式后, TCP Server 功能仅支持 1 路 Client 接入, 超过 1 路将无法再接入。因为常规运营商网络无法通过外网访问, 所以针对 Server 功能需要使用专用的 APN 卡才能使用。在开启 Modbus TCP/RTU 协议互转功能后, Socket B 将无法使用。

AT 指令设置做 TCP Client, 并开启 modbus 协议转换功能的方法:

AT+WKMOD=NET	设置工作模式为网络透传
AT+SOCKAEN=ON	设置 socket A 为使能状态
AT+SOCKA=TCP,test.usr.cn,2317	设置 socket A 为 TCP Client
AT+SOCKASL=LONG	设置 socket A 为长连接
AT+MODBUSEN=ON	开启 Modbus 协议转换功能
AT+Z	重启

AT 指令设置做 TCP Server 方法:

AT+WKMOD=NET	设置工作模式为网络透传
AT+SOCKAEN=ON	设置 socket A 为使能状态
AT+SOCKA=TCPS,test.usr.cn,2317	设置 socket A 为 TCP Server, 本地端口 2317, IP 在 Server 时无参考意义
AT+MODBUSEN=ON	开启 Modbus 协议转换功能
AT+Z	重启

2.7.7. 基站定位

本设备有 LBS 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。

AT 指令：AT+LBS?

查询的结果分为两个部分，我们可以使用 LBS 的数据去相应的网址去换算对应的坐标，例如我们查询的结果例如我们查询的结果 LAC =21269, CID =30321, 可以打开 <https://www.opengps.cn/Data/Cell/Search.aspx> 网址进行换算。

点击查询之后可以得到换算之后的位置信息。

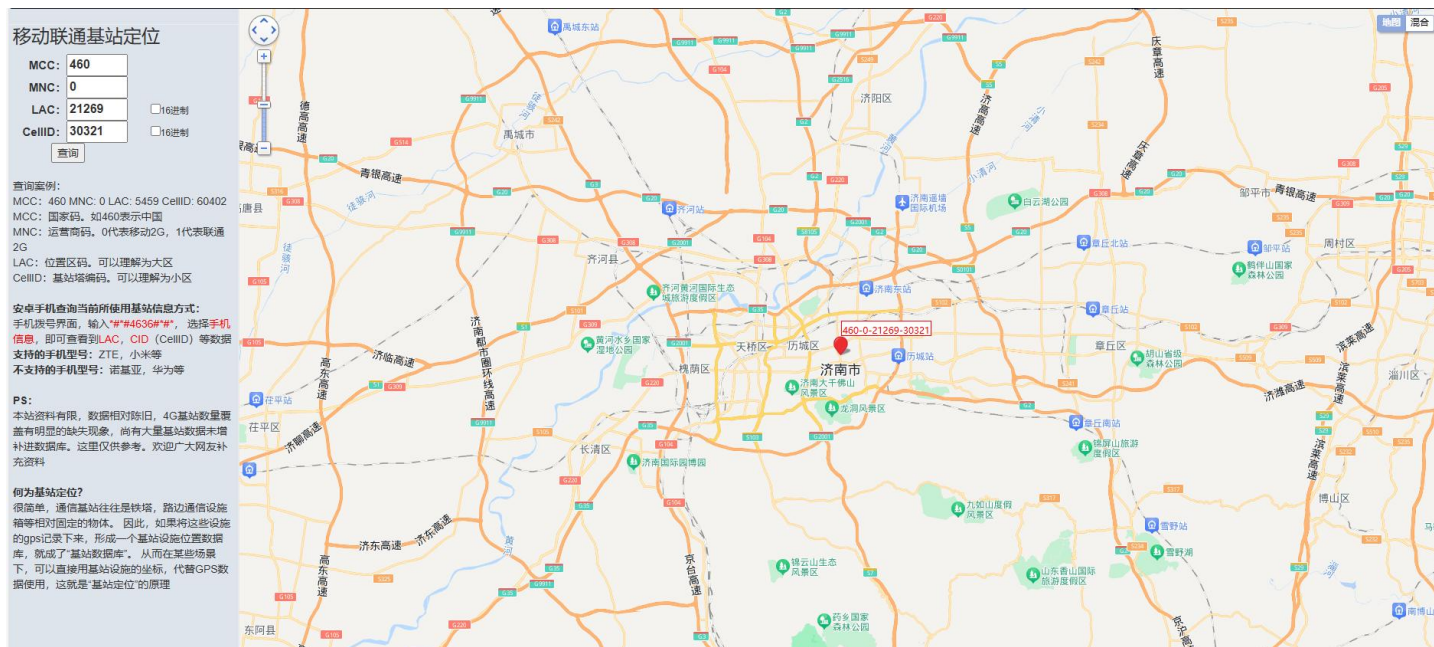


图 48. 定位位置示意图

2.7.8. 硬件恢复默认设置

恢复出厂默认参数，上电后，按下 Reload 键 3~15S，然后松开，即可将设备参数恢复至出厂默认参数。

2.7.9. 固件升级方法

2.7.9.1. USB 升级

本设备支持 USB 升级固件，针对于 DTU 已经无法正常启动或者需要升级内核时使用。用户升级前需要找我们技术支持要升级包，其中包括烧录工具和固件。

(1) 打开串口软件，通过 AT Interface COM 口发送 AT+ZFLAG="BOOT",0(注意：0 后面有一个回车换行)，打开下载口，返回一个 OK 表示执行成功。

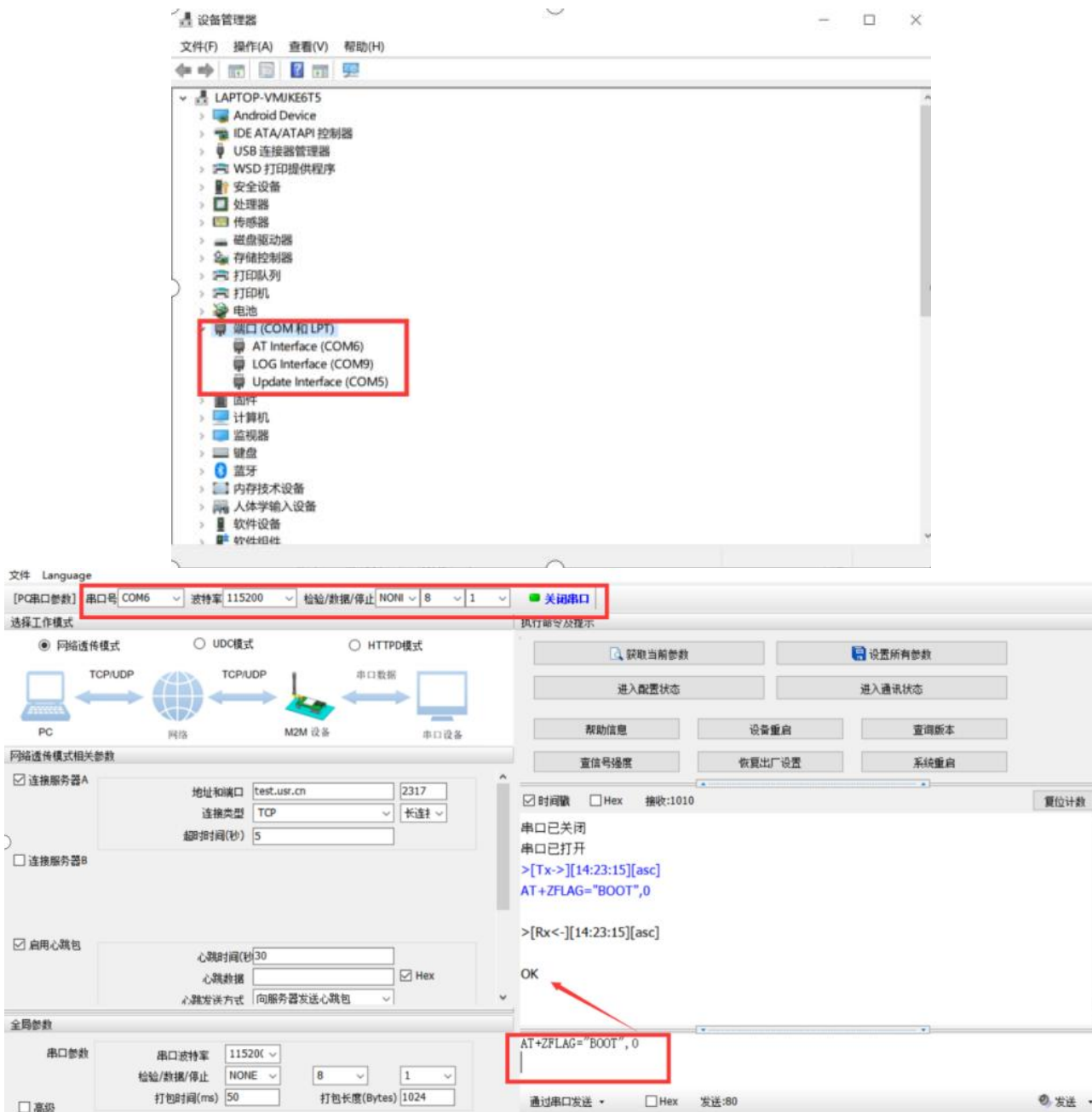


图 49. 串口软件设置示意图

(2) 进入固件烧录工具目录，打开 [Downloader.exe](#) 程序，弹出的登录界面可以直接点击“登录”。



图 50. 登录烧录软件

(3) 点击“版本下载”进入固件升级界面。

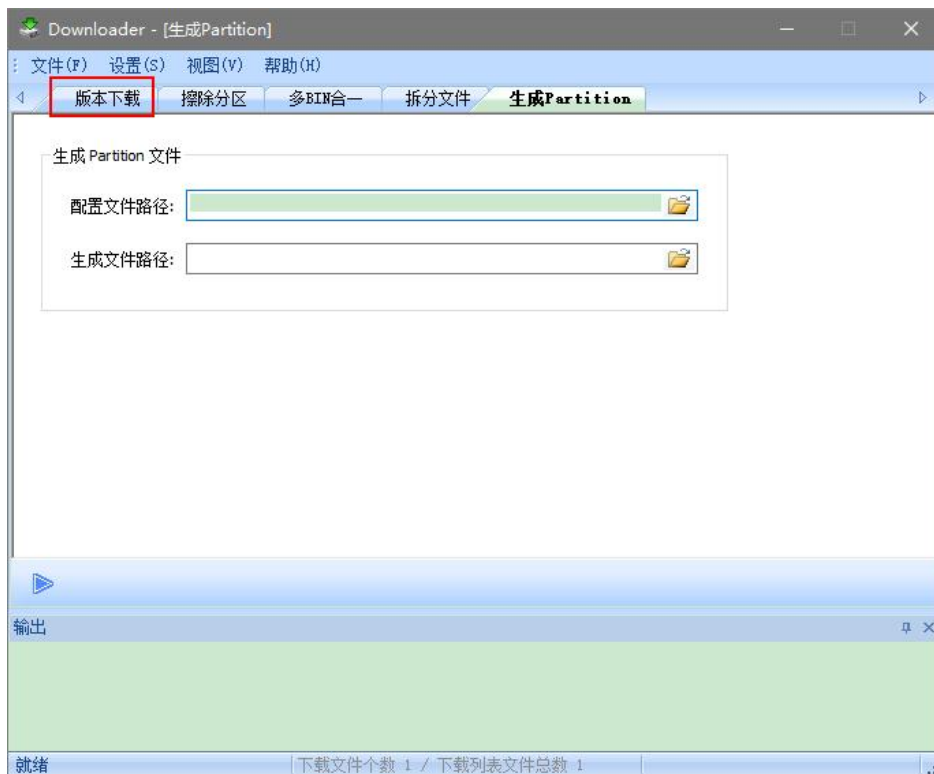


图 51. 版本下载示意图

(4) 点击“添加文件”按钮添加固件。

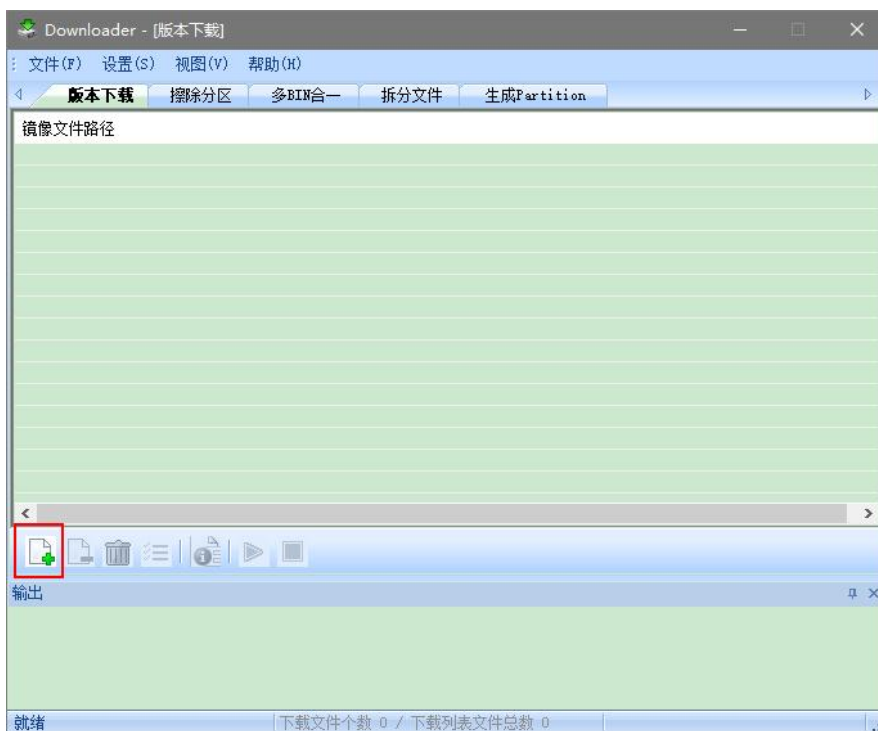


图 52. 添加文件

(5) 添加需要升级的固件，点击“打开”按钮。

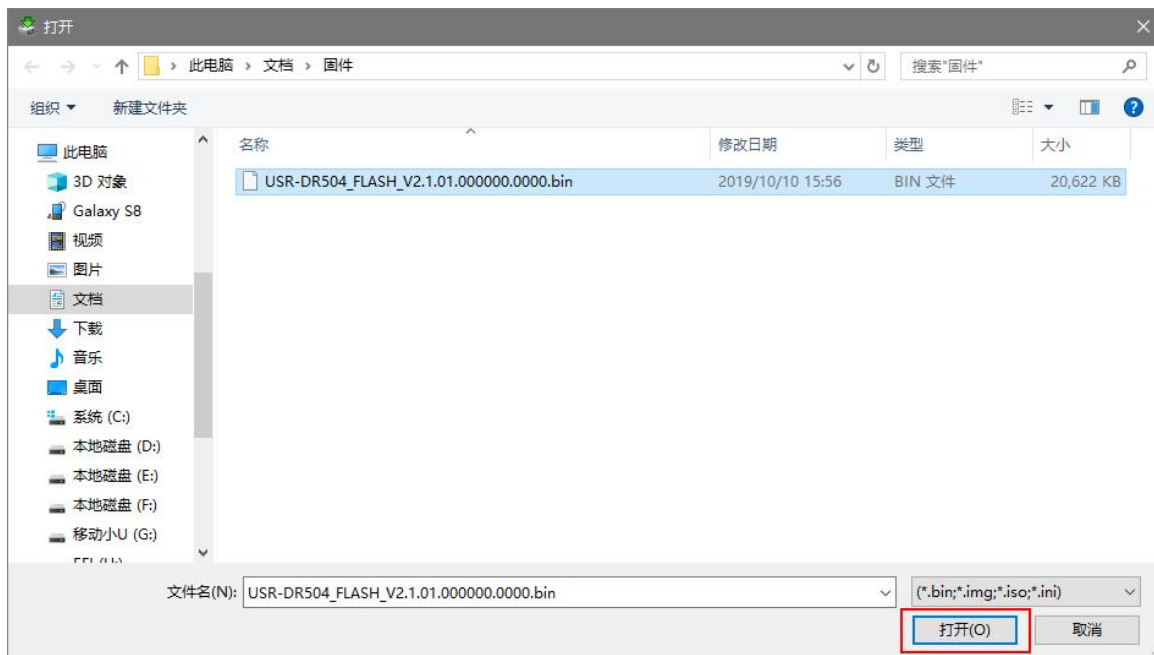


图 53. 打开文件

(6) 固件加载成功后点击“启动下载流程”按钮

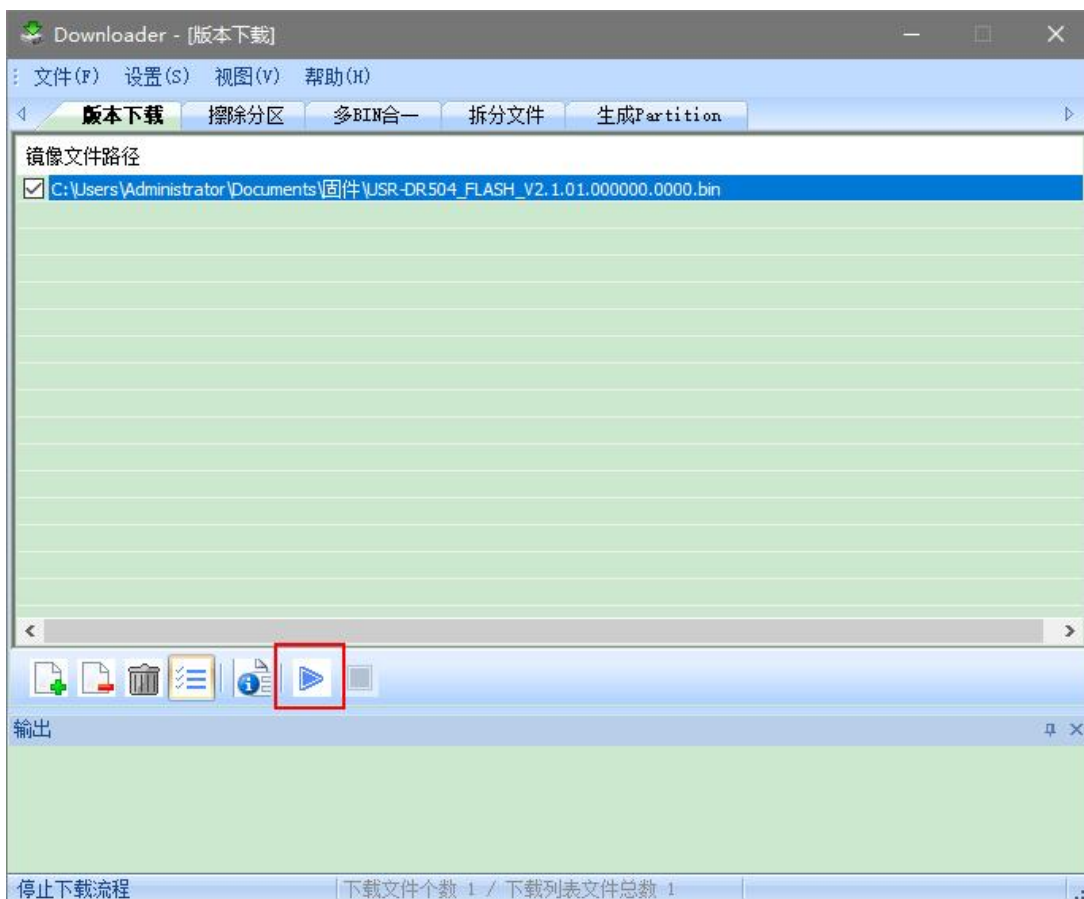


图 54. 启动下载文件

(7) 输出界面有“未检测到有效设备！等待插入设备”提示时，给 DR504 上电，开始固件升级。

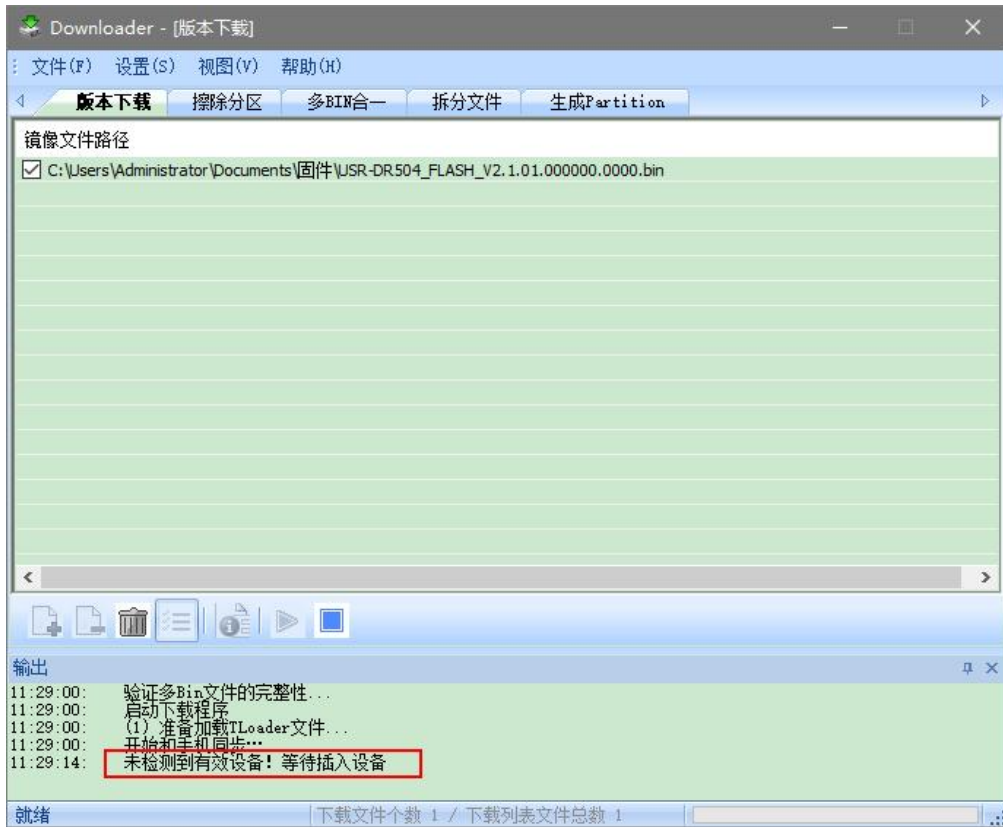


图 55. 升级固件中

(8) 固件烧录进行中。

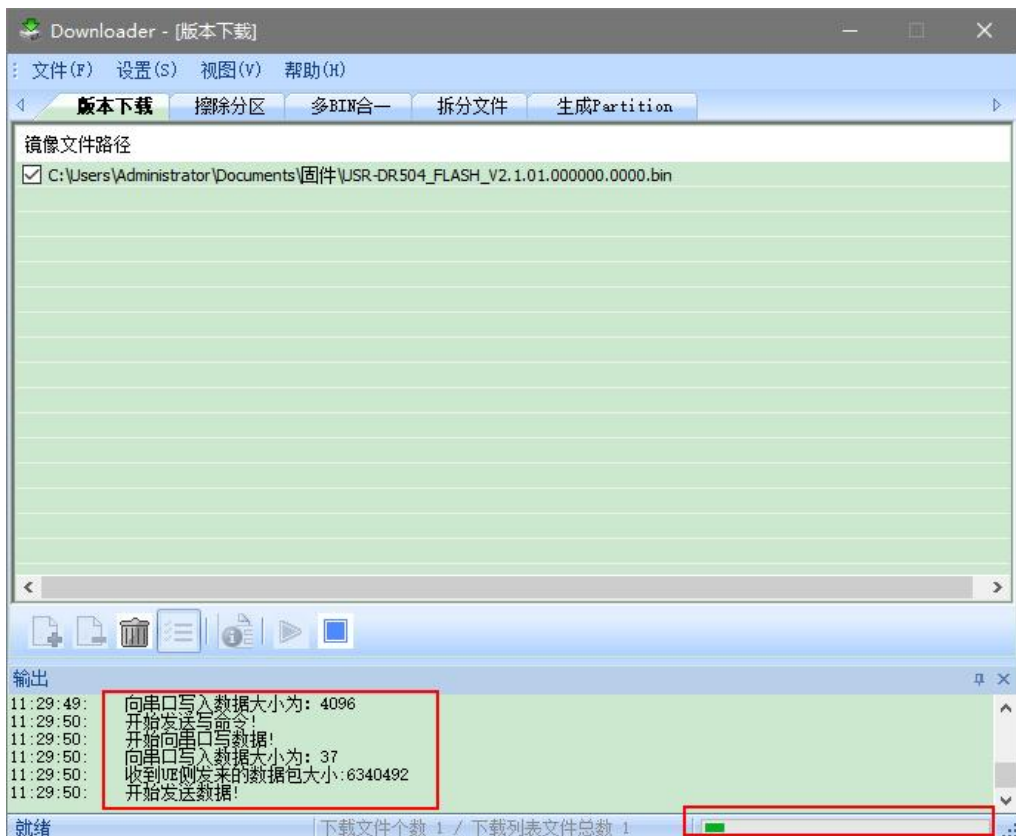


图 56. 升级固件中

(9) 待烧录进度条完成，并有“下载完成”的提示时，表示固件下载成功，固件升级成功后，等待 work 灯亮起，然后重新上电运行。

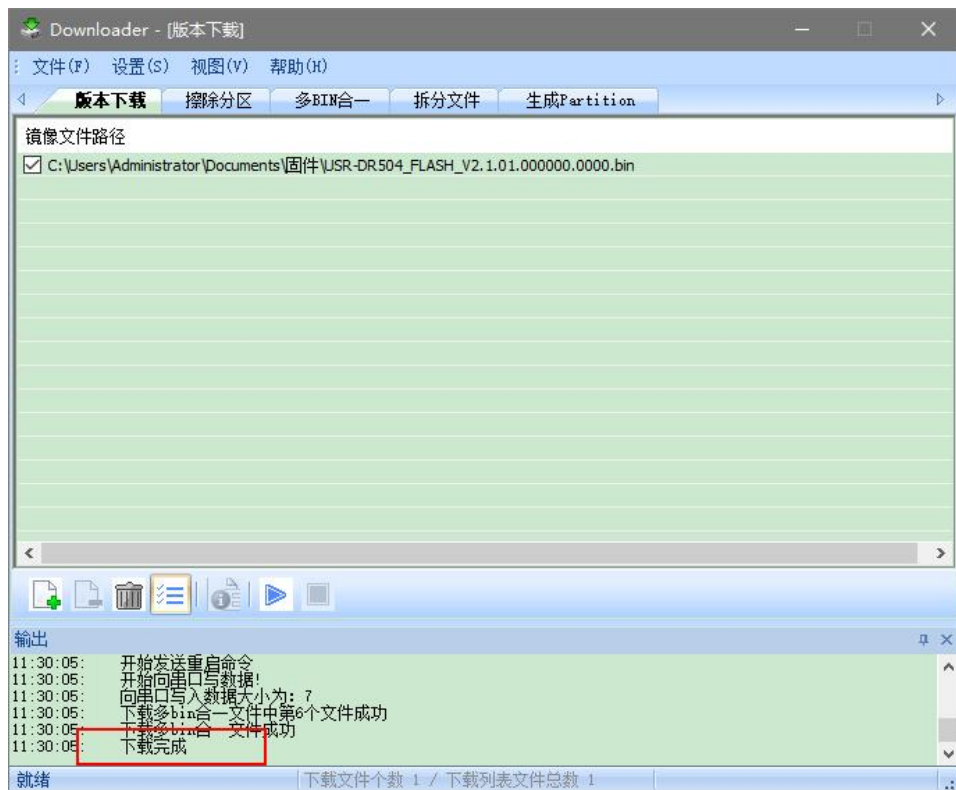


图 57. 升级固件完成

2.7.9.2.FOTA 升级

为方便客户使用，减少固件 USB 升级操作的复杂度，DTU 具有 FOTA 升级的功能。FOTA 对用户是无感知的，如果开启了 FOTA 升级的功能，DR504 会每隔一定时间(时间可设置)向服务器查询版本信息，如果有可升级版本固件，并且服务器允许设备升级，DTU 会通过差分升级的方式，将差分包从服务器上下载到本地进行升级，升级完成后 DR504 会自行重启运行新版本固件。

3. 串口功能

3.1. 基本参数

表 1 串口基本参数

项目	参数
波特率	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800
数据位	7,8
停止位	1,2
校验位	NONE (无校验位) EVEN (偶校验) ODD (奇校验)
流控	NFC: 无硬件流控

注：流控一项暂时不支持，默认为 NFC。

3.2. 成帧机制

3.2.1. 时间触发模式

DTU 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 50ms~60000ms。出厂默认 50ms。

这个参数可以根据 AT 命令来设置，AT+UARTFT=<time>。

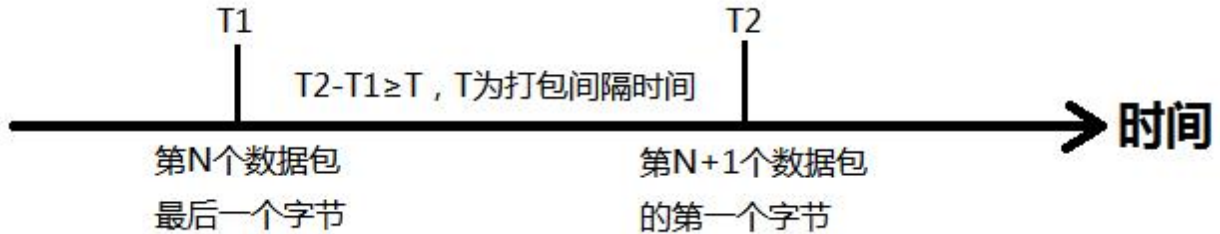


图 58. 时间触发模式

3.2.2. 长度触发模式

DTU 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 5~2048。出厂默认 1024。

这个参数可以根据 AT 命令来设置，AT+UARTFL=<length>。

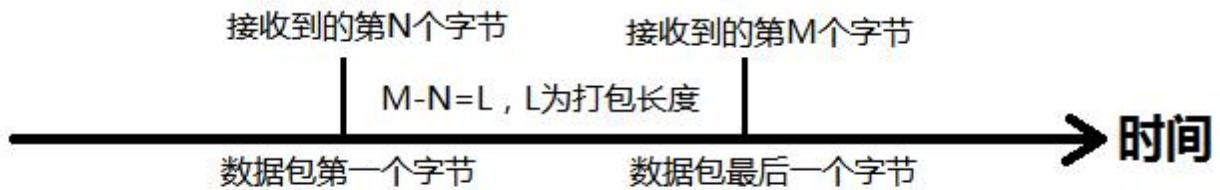


图 59. 长度触发模式

3.3. AT 指令设置

可以通过 AT 指令来配置和查询 DTU 参数。具体 AT 指令详见《DR5X4&G780 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：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：可信赖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：正直诚信 勤学善思 认真创新 信任担当 服务客户 敬天爱人

产品理念：可靠 易用 价格合理

企业文化：有人在认真做事

5. 免责声明

本文档提供有关 USR-DR5X4&G780 V2 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
V2.0.0	初版	2024-01-24
V2.0.1	更新说明书模板，合并 DR5X4 和 G780 V2	2024-07-11
V2.0.2	P36 页删除无效链接	2024-07-31

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