

USR-G780 V2 说明书

文件版本：V1.0.7



功能特点

- 5 模 13 频：移动，联通，电信 4G 高速接入，同时支持移动，联通 3G 和 2G 接入；
- 基于嵌入式 Linux 系统开发，具有高度的可靠性；
- 支持多种工作模式：网络透传模式、云组态模式、协议透传（UDC）模式、HTTPD 模式；
- 支持 2 个网络连接同时在线，支持 TCP 和 UDP；
- 支持 TCP Server，支持 8 路 Client 接入；
- 支持边缘计算、云端轮询，可零开发实现对终端设备的数据监控；
- 支持云端透传中转终端数据，提供配套虚拟串口软件和二次开发 SDK；
- 支持串口 20 包数据缓存，连接异常时缓存数据不丢失；
- 支持信号质量监控、数据流量监控；
- 支持信号强度异常报警、数据流量超额报警、离线报警；
- 支持远程升级固件 (FOTA 自升级)，可快速升级批量设备；
- 支持远程配置参数，可快速配置批量设备；
- 支持发送注册包/心跳包数据；
- 支持基站定位功能，可随时查看设备实时位置、追溯历史轨迹；
- 支持套接字分发协议，可以向不同 Socket 发送数据；
- 支持协议透传模式（UDC 模式），提供服务器端二次开发资料；
- 支持 FTP 他更新协议，方便客户终端设备远程更新
- 支持基本指令集；
- 支持远程短信设置设备参数；
- 支持简单指令发送中文/英文短信，避免了 PDU 发送中文短信复杂难用

目录

| | |
|-------------------------|--|
| USR-G780 V2 说明书..... | |
| 1. 快速入门..... | |
| 1.1. 产品测试硬件环境..... | |
| 1.1.1. 硬件准备..... | |
| 1.2. 向用户自建服务器透传数据..... | |
| 1.3. 用“有人云”实现数据透传..... | |
| 1.3.1. 设备上云..... | |
| 1.3.2. 透传测试..... | |
| 1.4. 远程配置参数、升级固件..... | |
| 1.4.1. 设备上云..... | |
| 1.4.2. 远程配置参数、升级固件..... | |
| 2. 产品概述..... | |
| 2.1. 产品简介..... | |
| 2.2. 设备基本参数..... | |
| 2.3. 设备支持的云功能..... | |
| 2.4. 尺寸描述..... | |
| 2.5. 接口描述..... | |
| 3. 产品功能..... | |
| 3.1. 工作模式..... | |
| 3.1.1. 网络透传模式..... | |
| 3.1.1.1. 模式说明..... | |
| 3.1.2. 云组态模式..... | |
| 3.1.2.1. 终端设备的数据监控..... | |
| 3.1.2.2. 终端数据的云端中转..... | |
| 3.1.3. HTTPD 模式..... | |
| 3.1.3.1. 模式说明..... | |
| 3.1.4. 协议透传 UDC 模式..... | |
| 3.1.4.1. 模式说明..... | |
| 3.2. 串口..... | |
| 3.2.1. 基本参数..... | |
| 3.2.2. 成帧机制..... | |
| 3.2.2.1. 时间触发模式..... | |
| 3.2.2.2. 长度触发模式..... | |
| 3.3. 云监测功能..... | |
| 3.3.1. 网络监测和报警..... | |
| 3.3.2. 远程配置参数..... | |
| 3.3.3. 远程升级固件..... | |
| 3.3.4. 监测中心总览..... | |
| 3.4. 特色功能..... | |
| 3.4.1. 物联卡管理..... | |
| 3.4.2. 自动定位..... | |
| 3.4.3. 注册包功能..... | |

- 3.4.4. 心跳包机制.....
- 3.4.5. 套接字分发协议.....
- 3.4.6. FTP 他升级协议.....
- 3.4.7. 指示灯状态指示.....
- 3.4.8. 固件升级.....
- 3.4.9. 硬件恢复默认设置.....
- 3.5. AT 指令配置.....
 - 3.5.1. 设置软件说明.....
 - 3.5.2. AT 指令模式.....
 - 3.5.3. 串口 AT 指令.....
 - 3.5.4. 网络 AT 指令.....
 - 3.5.5. 短信 AT 指令.....
 - 3.5.6. 有人云 AT 指令.....
- 4. AT 指令集.....
- 5. 联系方式.....
- 6. 免责声明.....
- 7. 更新历史.....

1. 快速入门

USR-G780 V2 是为实现串口设备与网络服务器，通过运营商网络相互传输数据而开发的产品。可轻松使用本产品实现串口到网络的双向数据透明传输。本产品还支持有人云（cloud.usr.cn），为用户提供了软硬件一体的系统性解决方案。

本章是针对 USR-G780 V2 产品的快速入门介绍，建议新用户仔细阅读本章并按照指示操作一遍，以对设备产品有一个系统的认识。熟悉此类产品用户可跳过本章节。针对特定的细节和说明，请参考后续章节。

本章主要测试内容：

- 1、G780 V2 的网络透传功能，即实现串口端与 TCP Server 端的数据透传
- 2、用“有人云”实现数据透传
- 3、远程对 G780 进行参数配置、固件升级

相关软件和资料如下：

USR-G780 V2 设置软件，下载地址：<https://www.usr.cn/Download/551.html>

与此设备相关的其他资料下载请参考：<http://www.usr.cn/Product/176.html>

4G DTU USR-G780 V2

产品名称：

高性价比4G DTU

发布时间：2016-09-13

售后服务：技术支持中心



| 概述 | 规格参数 | 订购方式 | 资料下载 | 知识问答 | 应用案例 |
|---------------------|------|------|------|------|------|
| 软件说明资料 | | | | | |
| [说明书]USR-G780 V2说明书 | | | | | |

图 1 资料下载页面

如果在使用过程中有使用上的问题，可以提交到我们的客户支持中心：

<http://h.usr.cn>

1.1. 产品测试硬件环境

1.1.1. 硬件准备

本章测试基于 USR-G780 V2 及其配件进行的，如果您已购买，会有如下配件：

| | | | |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| USR-G780 V2 设备一台 | 12V 电源适配器一个 | 公对母串口线一条 | 全频吸盘天线一根 |

图 2 配件

在测试之前，请按如下图示，进行硬件连接。电脑串口连接到 G780 V2 的串口上，有些电脑可能没有硬件串口，可以 USB 转 RS232 线进行连接。具体连接方式参考下面的硬件连接示意图。



图 3 硬件连接示意图

1.2. 向用户自建服务器透传数据

我们这里的重点，是在演示通过 G780 实现“串口终端设备”与“用户自建 TCP 服务器”之间的通讯。

篇幅有限，这里无法指导用户搭建服务器，所以我们以一台现有的服务器（test.usr.cn:2317）来演示这个通讯流程。test.usr.cn:2317 可以提供 ECHO 服务，即 G780 向本服务器发什么数据，本服务器就原样将数据返回给 G780。

数据流向为：终端设备 > G780 > 服务器 test.usr.cn:2317 > G780 > 终端设备
可以看到，G780 双向收发数据，都得到了体现。

测试数据流拓扑图：



图 4 测试数据流拓扑图

设备的初始参数：

表 1 测试初始参数

| 工作模式 | 网络数据透传 |
|-------|--------------------|
| 服务器地址 | test.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. 向 G780 V2 卡槽内放置 SIM 卡，用上述的连接方式连接到电脑串口。打开设置软件，首先选择 RS232 的串口号、波特率等参数，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。

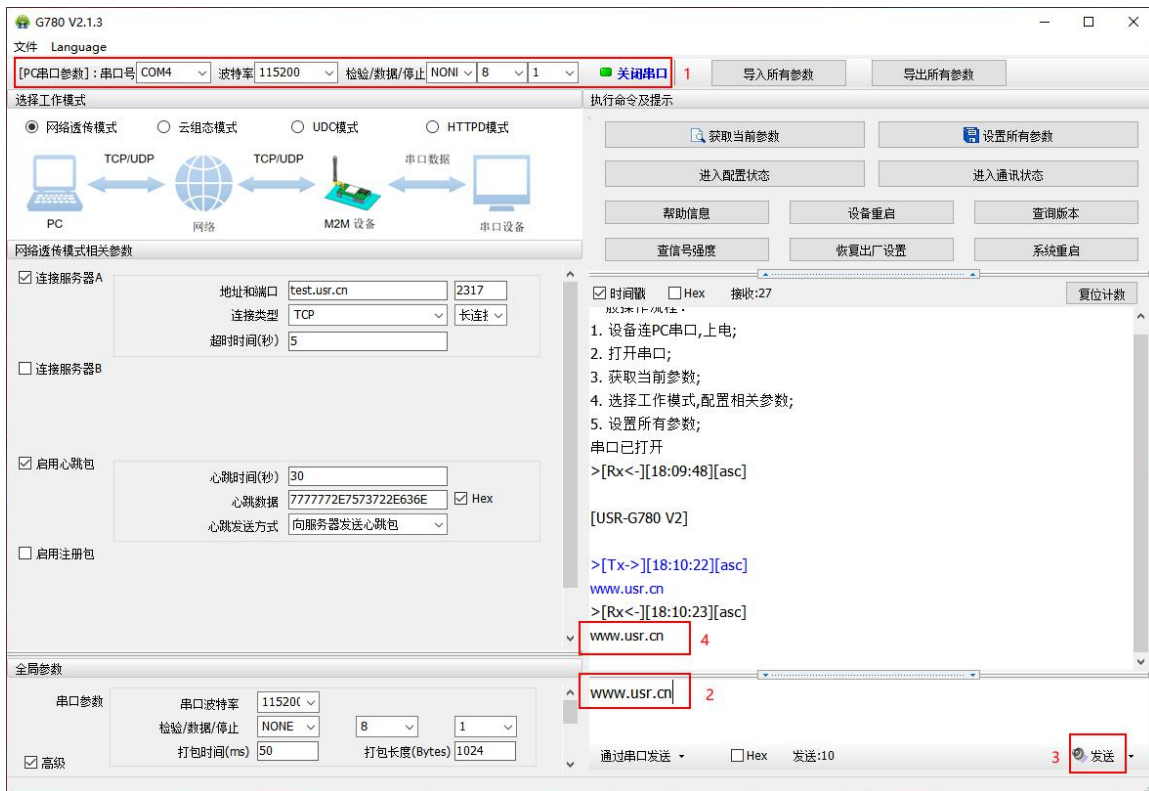


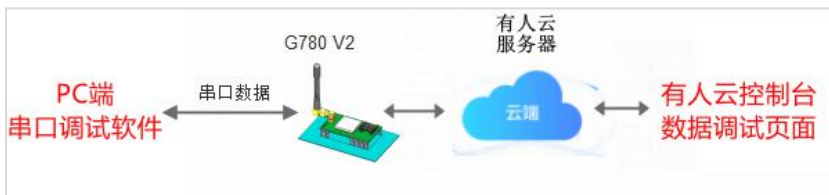
图 5 设置软件示意图

2. 用我司配置的电源适配器给 USR-G780 V2 供电，PWR 灯亮起，等待约 30 秒左右 WORK 指示灯亮起，NET 指示灯闪烁和 LINKA 指示灯亮起后进行下一步操作，关于指示灯的相关说明请参考下面章节有详细介绍。

注：此测试过程中，请保持出厂参数

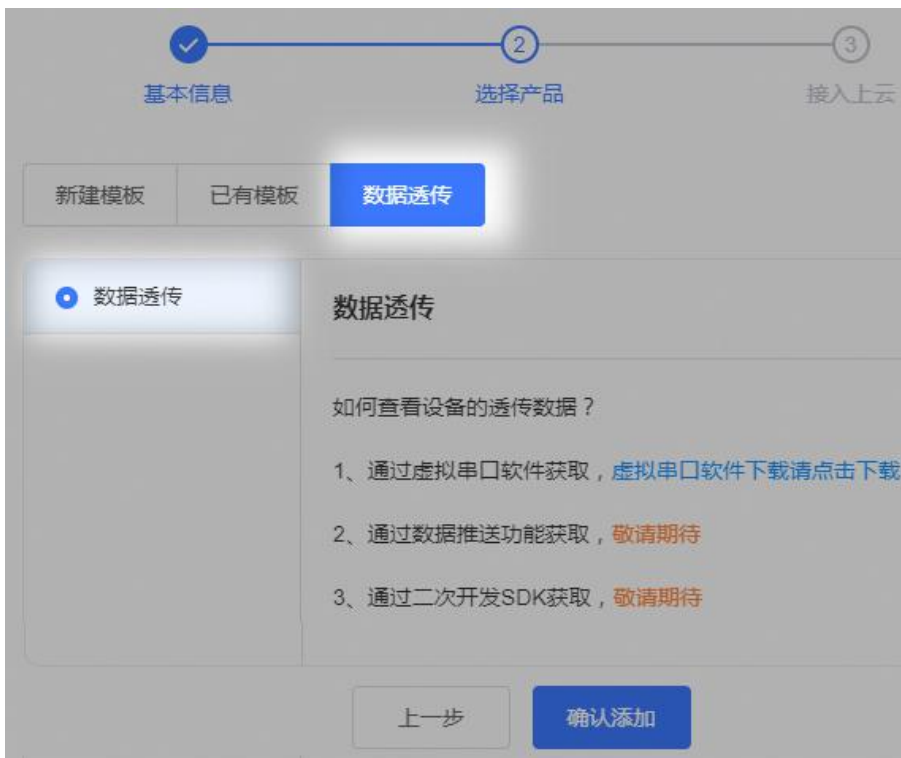
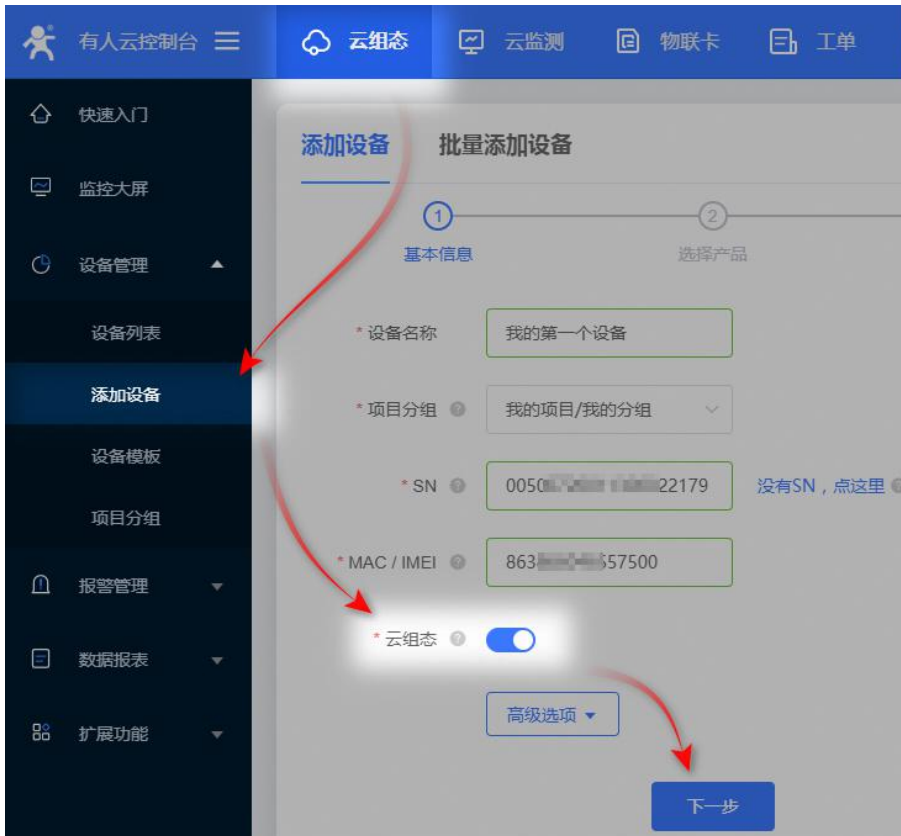
3. 待 LINKA 灯亮起后，通过 RS232 串口，给设备发送数据，例如，发送“www.usr.cn”，稍后，回到软件接收窗口，收到“www.usr.cn”，这是测试服务器返回的。
4. 测试完成，产品通信正常。

1.3. 用“有人云”实现数据透传



1.3.1. 设备上云

1. 注册/登录有人通行证
有人云官网(cloud.usr.cn) > 右上角“控制台” > 注册/登录通行证账号
2. 将设备添加到云端
 - ① 添加设备入口：有人云控制台 > 云组态 > 设备管理 > 添加设备；
 - ② 填写设备 SN、MAC / IMEI，开启云组态功能，使用数据透传，完成添加；
 - ③ 重新给 G780 上电，设备启动后可立即上线（如果不重新上电，设备可在一小时内自动上线），可从设备列表，查看设备在线状态；



1.3.2. 透传测试

① 从平台打开数据调试页面：云组态 > 设备管理 > 设备列表 > 最右侧“更多” > 数据调试



- ② 通过 RS232 串口，向 DTU 发送字符串“are you ok? ”，则 DTU 会将该数据透传到平台上；从平台上发送“ok”，则 DTU 会将数据通过 RS232 串口输出



这里只简单展示了云组态的“数据透传”功能的数据调试部分，还有很多功能等待被挖掘，如：如何通过有人云，将终端设备数据透传给用户自己的软件系统，见**终端数据的云端中转**章节；通过有人云，还可以零开发实现对终端设备的数据监控，见**终端设备的数据监控**章节。

1.4. 远程配置参数、升级固件

本产品支持远程配置参数、远程升级固件，是通过有人云的云监测系统实现的。

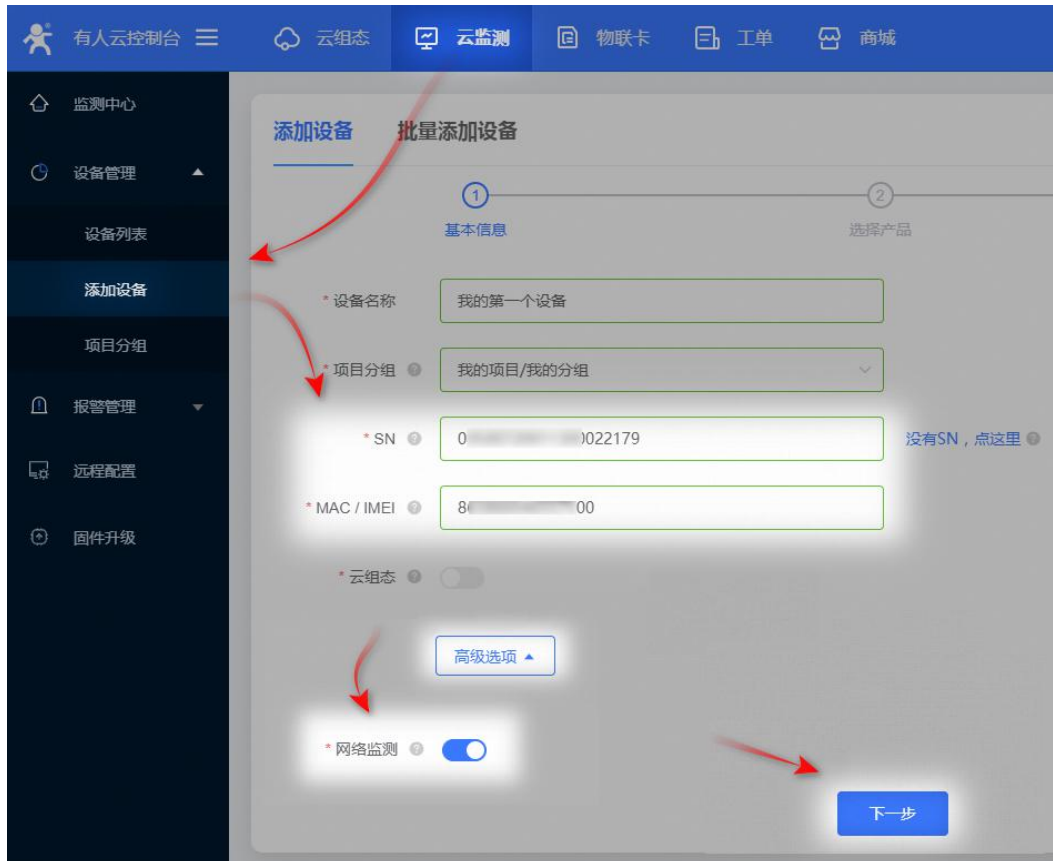
1.4.1. 设备上云

1. 注册/登录有人通行证

有人云官网(cloud.usr.cn) > 右上角“控制台” > 注册/登录通行证账号

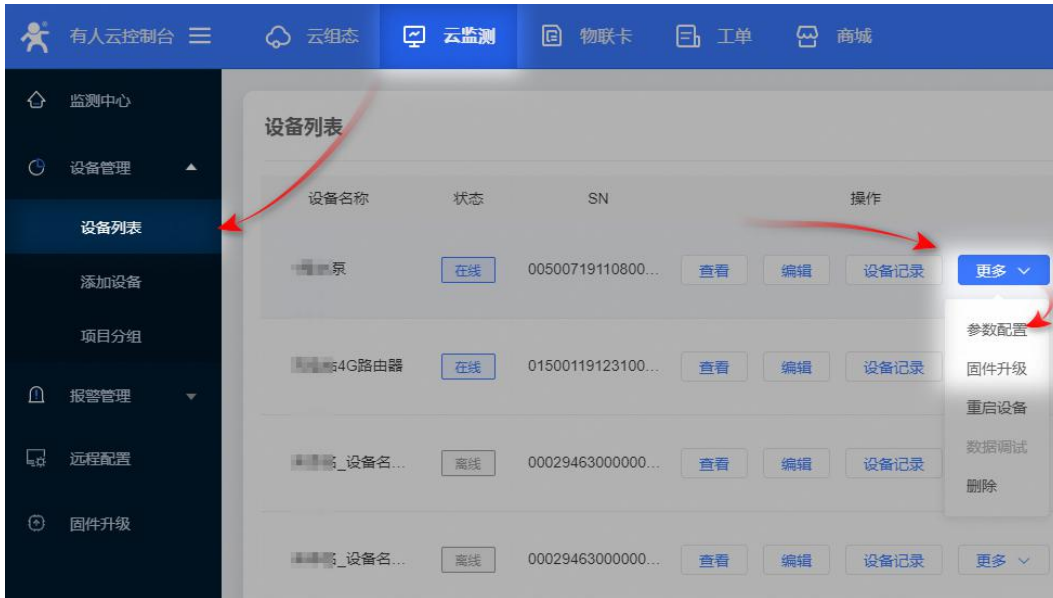
2. 将设备添加到云端

- ① 添加设备入口：有人云控制台 > 云监测 > 设备管理 > 添加设备；
- ② 填写设备 SN、MAC / IMEI，完成设备添加；
- ③ 重新给 G780 上电，设备启动后可立即上线（如果不重新上电，设备可在一小时内自动上线）；
- ④ 从设备列表，可以看到设备的在线状态



1.4.2. 远程配置参数、升级固件

- ① 操作入口：云监测 > 设备管理 > 设备列表 > 最右侧“更多” > 参数配置 / 固件升级



② 参数配置：通过 AT 指令，配置设备参数（AT 指令见 **AT 指令集** 章节）



③ 固件升级：

④ 此外，可以通过计划任务，批量配置多个设备、批量升级多个设备的固件。还支持对 G780 进行信号强度监测、低信号报警，数据流量监测，流量超额报警，设备离线报警，详见[云监测功能](#)章节

2. 产品概述

2.1. 产品简介

USR-G780 V2 是有人物联网 2018 年推出的 DTU。支持移动，联通，电信 4G 高速接入，同时支持移动，联通 3G 和 2G 接入。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。并且支持协议透传模式，自定义注册包，心跳包功能，支持 2 路 Socket 连接，支持 TCP Server。具有高速率，低延时的特点，并且支持 FTP 他升级协议。

2020 年 USR-G780 V2 全新升级，增加对有人云 (cloud.usr.cn) 的支持，可实现远程配置 DTU 参数、远程升级 DTU 固件、监控终端设备数据、云端透传中转终端设备数据、DTU 离线报警、追踪 DTU 位置、监测信号质量、监测数据流量、管理 SIM 卡等功能。

2.2. 设备基本参数

| 表 2 | 项目 | 指标 |
|------|------|-----------------------------|
| 无线参数 | 无线标准 | TDD-LTE FDD-LTE WCDMA |

| | | | |
|---------------|------------|--|--------------------------------------|
| | | TD-SCDMA GSM/GPRS/EDGE | |
| | 标准频段 | TDD-LTE | Band 38/39/40/41 |
| | | FDD-LTE | Band 1/3/8 |
| | | WCDMA | Band 1/8 |
| | | TD-SCDMA | Band34/39 |
| | | GSM/GPRS/EDGE | Band3/8 |
| | 发射功率 | TDD-LTE | +23dBm(Power class 3) |
| | | FDD-LTE | +23dBm(Power class 3) |
| | | WCDMA | +23dBm(Power class 3) |
| | | TD-SCDMA | +24dBm(Power class 2) |
| | | GSM Band8 | +33dBm(Power class 4) |
| | | GSM Band3 | +30dBm(Power class 1) |
| | 技术规范 | TDD-LTE | 3GPP R9 CAT4 下行 150 Mbps, 上行 50 Mbps |
| | | FDD-LTE | 3GPP R9 CAT4 下行 150 Mbps, 上行 50 Mbps |
| | | WCDMA | HSPA+下行速率 21 Mbps 上行速率 5.76 Mbps |
| TD-SCDMA | | 3GPP R9 下行速率 2.8 Mbps 上行速率 2.2 Mbps | |
| GSM/GPRS/EDGE | | MAX:下行速率 384 kbps 上行速率 128 kbps | |
| 天线选项 | SMA 接口 | | |
| 硬件参数 | 数据接口 | RS232: 1200bps - 460800bps | |
| | | RS485: 1200bps - 460800bps | |
| | 工作电压 | DC 5V~36V | |
| | 工作电流 | 平均 72mA@12V 最大 106mA@12V | |
| | 待机电流 | 平均 65mA@12V | |
| | 工作温度 | -25℃ - 75℃ | |
| | 存储温度 | -40℃ - 125℃ | |
| | 尺寸(mm) | 122.5*105*28 (L*W*H) | |
| 软件参数 | 工作模式 | 透明传输模式, 云组态模式, HTTPD 模式, UDC 模式 | |
| | 设置命令 | AT+命令结构 | |
| | 网络协议 | TCP/UDP/DNS/HTTP/FTP/MQTT | |
| | 最大 TCP 连接数 | 2 | |
| | 用户配置 | 串口 AT 命令, 网络 AT 指令, 短信 AT 指令 | |
| | 客户应用软件 | 支持客户定制应用软件 | |
| 软件功能 | 域名解析 DNS | 支持 | |
| | 简单透传方式 | 支持 TCP Client/TCP Server/UDP Client/UDP Server | |
| | 套接字分发协议 | 支持通过协议向不同 Socket 发送数据 | |
| | HTTP 协议传输 | 支持 | |

| | | |
|--|-----------|-----------------------------|
| | MQTT 协议传输 | 支持 |
| | 心跳数据包 | 支持 |
| | 注册包机制 | 支持自定义注册包/ICCID 注册包/IMEI 注册包 |
| | 有人云服务 | 支持，详见 设备支持的云功能 |
| | 基站定位 | 支持 |
| | FTP 他升级协议 | 支持 |

2.3. 设备支持的云功能

| 表 3 | 功能项 | 指标 |
|-----|-------------|---|
| 云组态 | 边缘计算 | 支持。支持以“边缘计算”方式实现对终端设备的数据监控，仅支持 Modbus RTU 协议，最多支持 500 个寄存器，可以实现秒级采集 |
| | 云端轮询 | 支持。支持以“云端轮询”方式实现对终端设备的数据监控，最快支持 1 分钟采集一次 |
| | 终端数据的云端中转 | 支持 1、支持“终端设备”到“VCOM 虚拟串口软件”间透传中转； 2、支持“终端设备”到“二次开发 SDK”间透传中转 3、支持“终端设备”到“终端设备”间透传中转； |
| 云监测 | 信号质量监测 | 支持 |
| | 数据流量监测 | 支持 |
| | 信号强度弱报警 | 支持 |
| | 数据流量超额报警 | 支持 |
| | 频繁掉线报警 | 支持 |
| | 远程配置 DTU 参数 | 支持。支持通过配置任务，配置大批量设备的批量参数 |
| 其他 | 远程升级 DTU 固件 | 支持。支持通过升级任务，升级大批量设备 |
| | 自动定位 | 支持。可实现实时位置追踪、历史轨迹追溯 |
| | 零配置上云 | 支持。无需使用传统的上位机进行复杂的配置 |

说明：有人云的部分功能，需要付费，详见：

http://cloud.usr.cn/document/cooperation/pub_price.html

2.4. 尺寸描述

下图是 USR-G780 V2 的尺寸图（mm）：

单位: mm

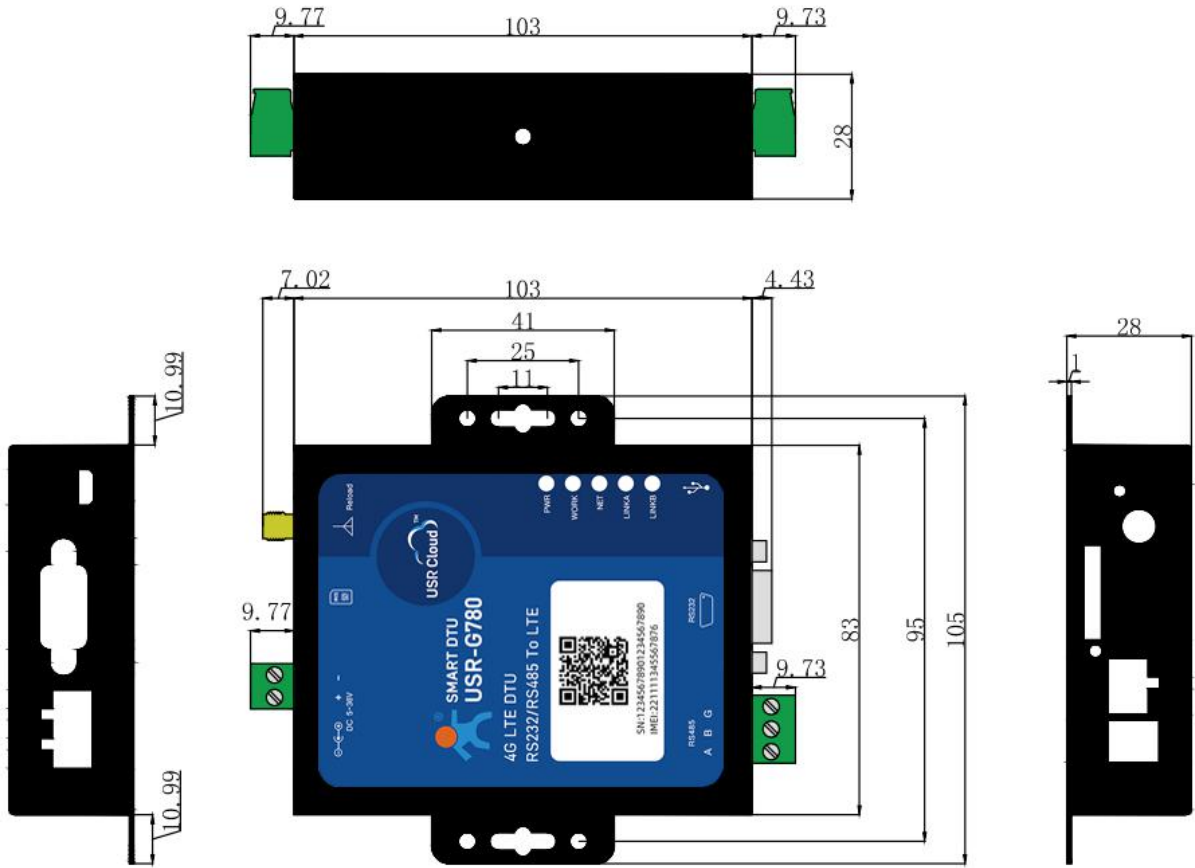


图 6 尺寸示意图

2.5. 接口描述

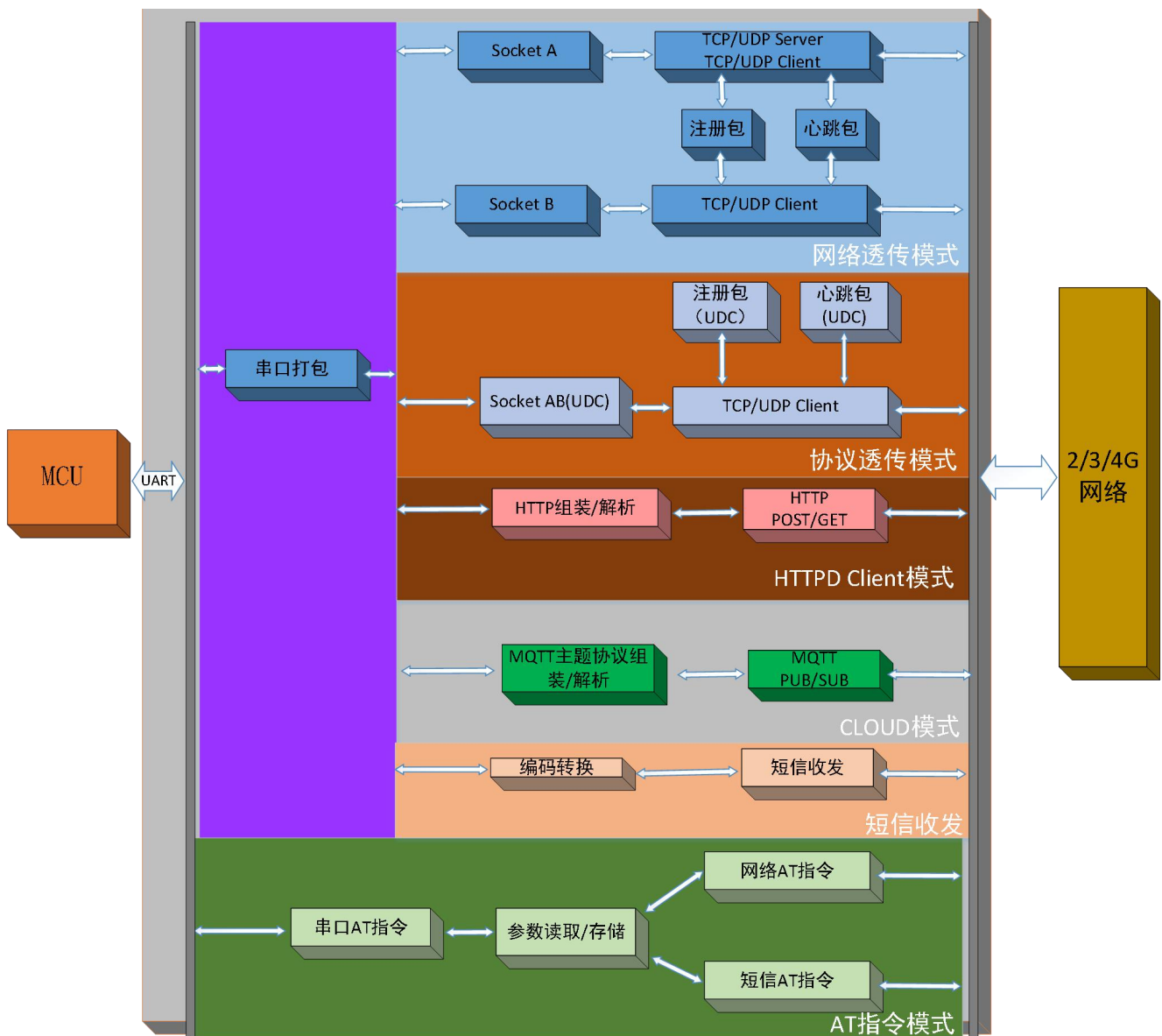


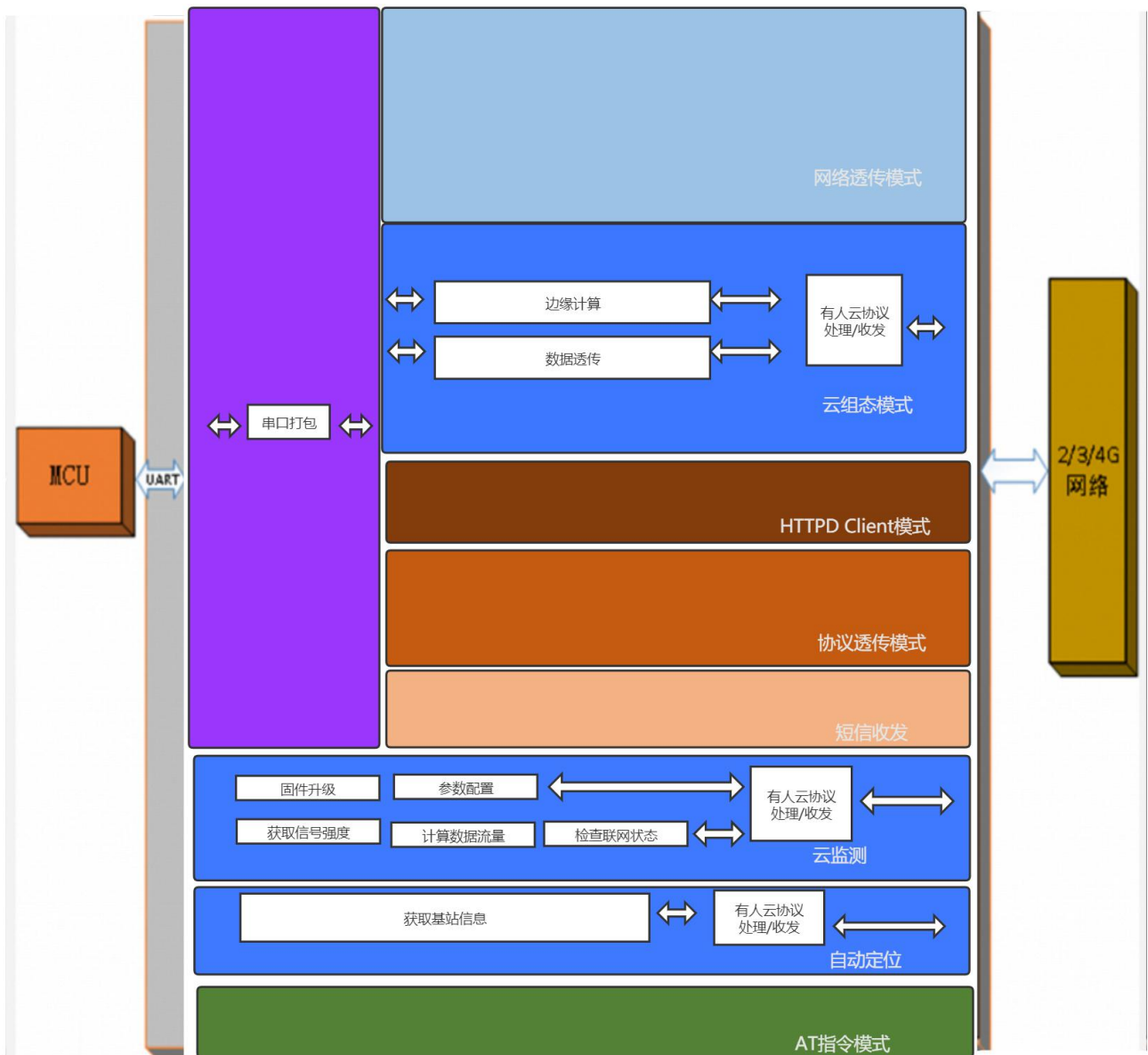
表 4 接口说明

3. 产品功能

本章介绍一下 USR-G780 V2 所具有的功能，下图是设备的功能的整体框图，可以帮助您对产品有一个总体的认识。

图 7 功能框图





3.1. 工作模式

本产品支持 4 种工作模式：网络透传模式、云组态模式、HTTPD 模式、UDC 模式。

3.1.1. 网络透传模式

3.1.1.1. 模式说明

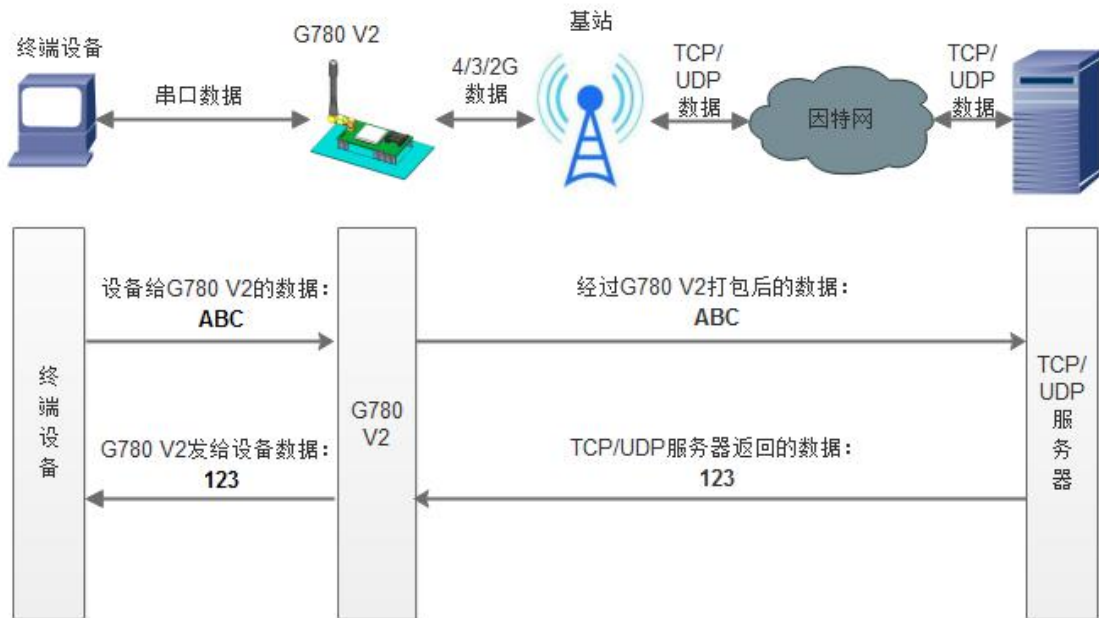


图 8 网络透传模式

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。

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。

本设备支持两路 Socket 连接，分别为 Socket A 和 Socket B，它们是相互独立的。USR-G780 V2 仅 Socket A 支持作为 TCP Client，TCP Server 和 UDP Client，UDP Server。Socket B 只支持 TCP Client 和 UDP Client 功能。

本设备支持两路 Socket 分别设置为短链接，当设置为短链接时只有在发送数据的时候才会和服务器建立连接，当无数据传输时开始计时，超过设置的超时时间之后断开和服务器的连接。

注：本产品短连接和长连接不可混用，若开启两路连接，要么两路全部为长连接，要么两路全部为短连接。

表 5 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+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+KEEPALIVEA | 查询/设置 sockA keepalive 参数 | 1, 15, 10, 3 |
| AT+KEEPALIVEB | 查询/设置 sockB keepalive 参数 | 1, 15, 10, 3 |
| AT+SOCKASL | 查询/设置 socket A 连接方式 | LONG |
| AT+SOCKBSL | 查询/设置 socket B 连接方式 | LONG |
| AT+SOCKALK | 查询 socket A 连接状态 | ON |
| AT+SOCKBLK | 查询 socket B 连接状态 | OFF |
| AT+SOCKATO | 查询/设置连接 A 断开后重连时间 | 5 |
| AT+SOCKBTO | 查询/设置连接 B 断开后重连时间 | 5 |
| AT+SHORATO | 查询/设置短连接 A 的超时时间 | 5 |
| AT+SHORBTO | 查询/设置短连接 B 的超时时间 | 5 |
| AT+SOCKIND | 查询/设置是否显示 socket ID 功能 | OFF |
| AT+SDPEN | 查询/设置是否使能套接字分发协议 | OFF |
| AT+SOCKRSTIM | 查询/设置 Socket 最大重连次数 | 60 |

设置软件示意图：

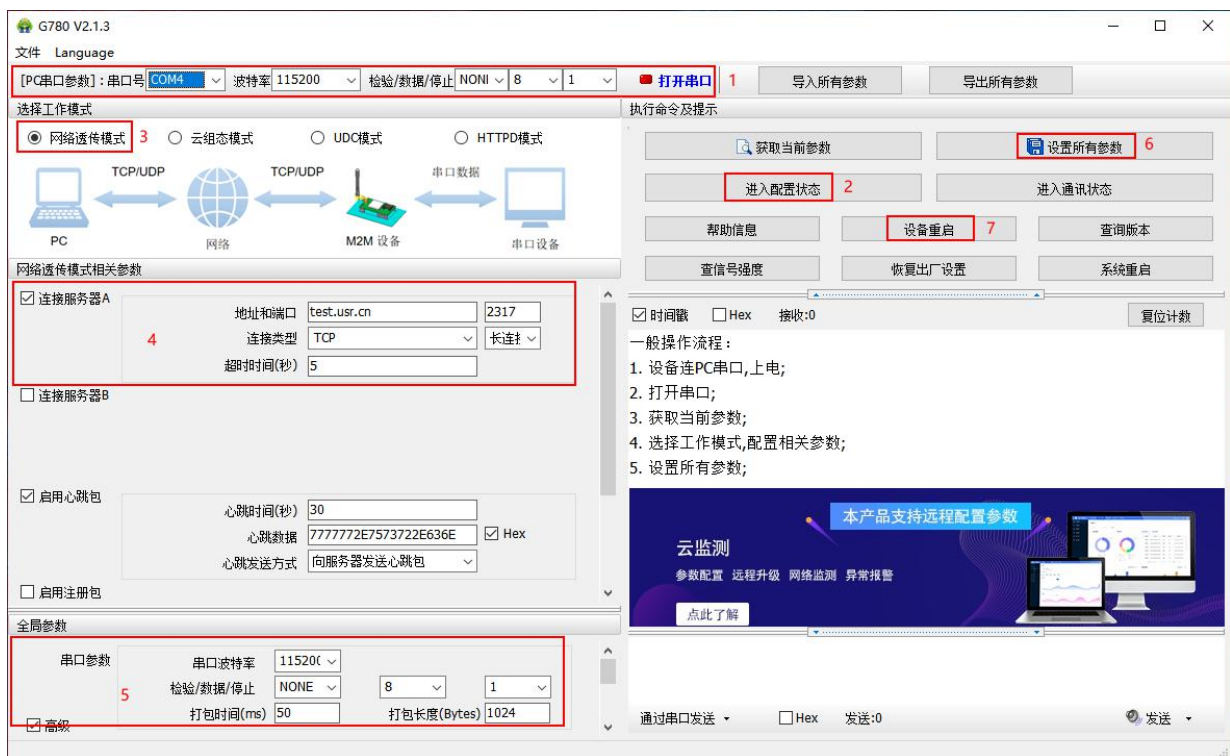


图 9 设置软件示意图

3.1.2. 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。

3.1.2.1. 终端设备的数据监控

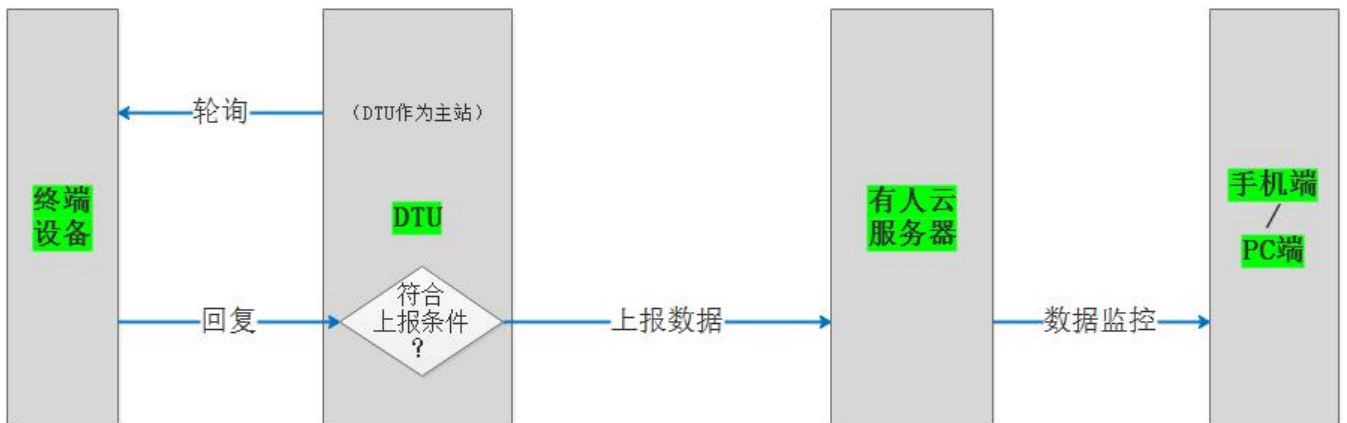
用户在平台配置自己设备的数据采集规则，可实现终端设备的数据采集、远程控制、报警推送、运维管理。



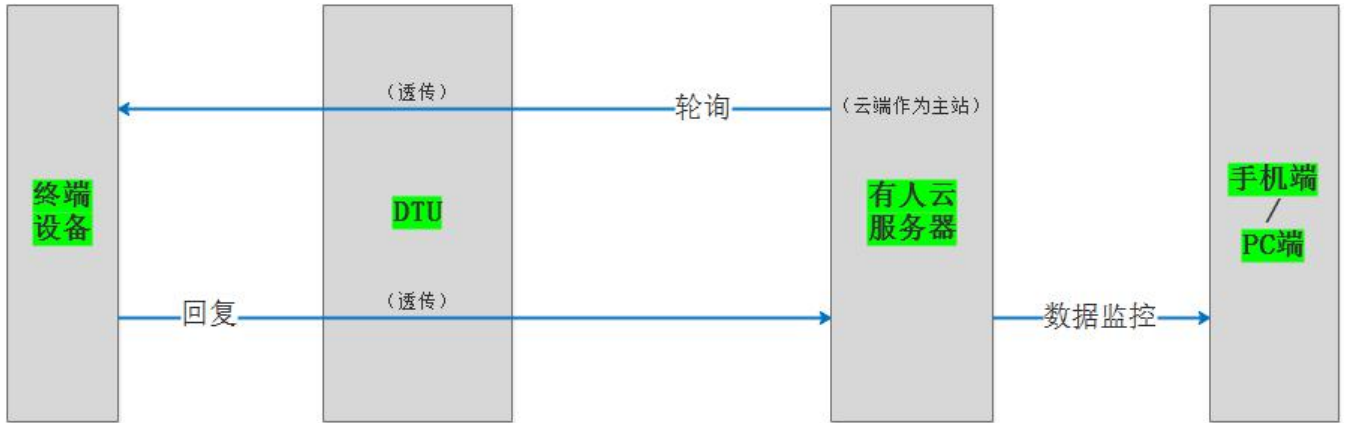
(一) 实现原理

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

1、边缘计算：平台将采集规则、上报规则，下发到 G780，G780 主动高速轮询终端设备。当数据符合上报条件时，G780 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。



2、云端轮询：由云平台主动下发轮询指令，G780 只做透传，可实现分钟级采集。



(二) 如何操作

- 1、添加设备时，在基本信息页面，开启“云组态”功能
- 2、在选择产品页面，采集方式按需选择“边缘计算”或“云端轮询”





详见: http://cloud.usr.cn/document/parse_var.html

3.1.2.2. 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



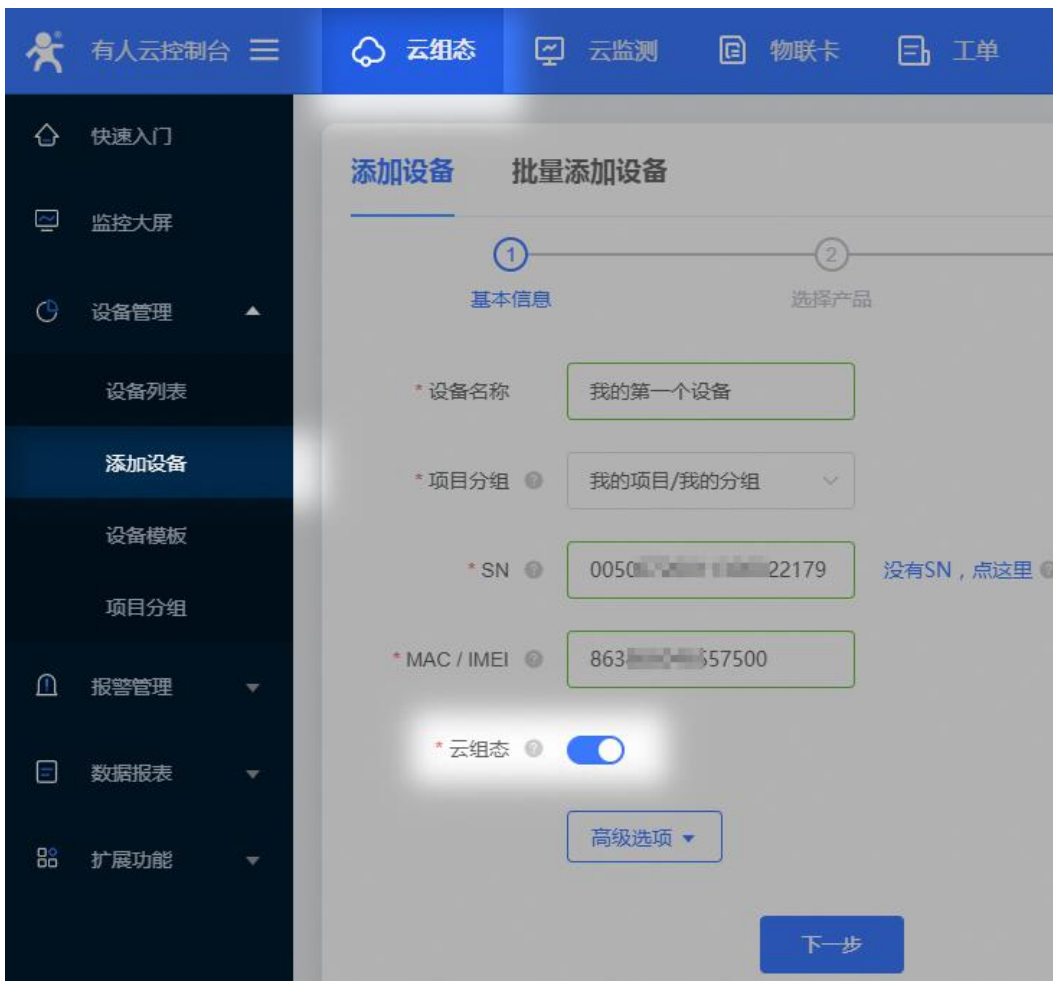
2、实现“设备”与“设备”间的数据透传



（一） 如何操作

- 1、添加设备时，在基本信息页面，开启“云组态”功能
- 2、在选择产品页面，选“数据透传”

3、在透传管理页面（云组态 > 扩展功能 > 功能中心 > 透传管理），配置透传策略





详见: http://cloud.usr.cn/document/trans_raw.html

3.1.3. HTTPD 模式

3.1.3.1. 模式说明

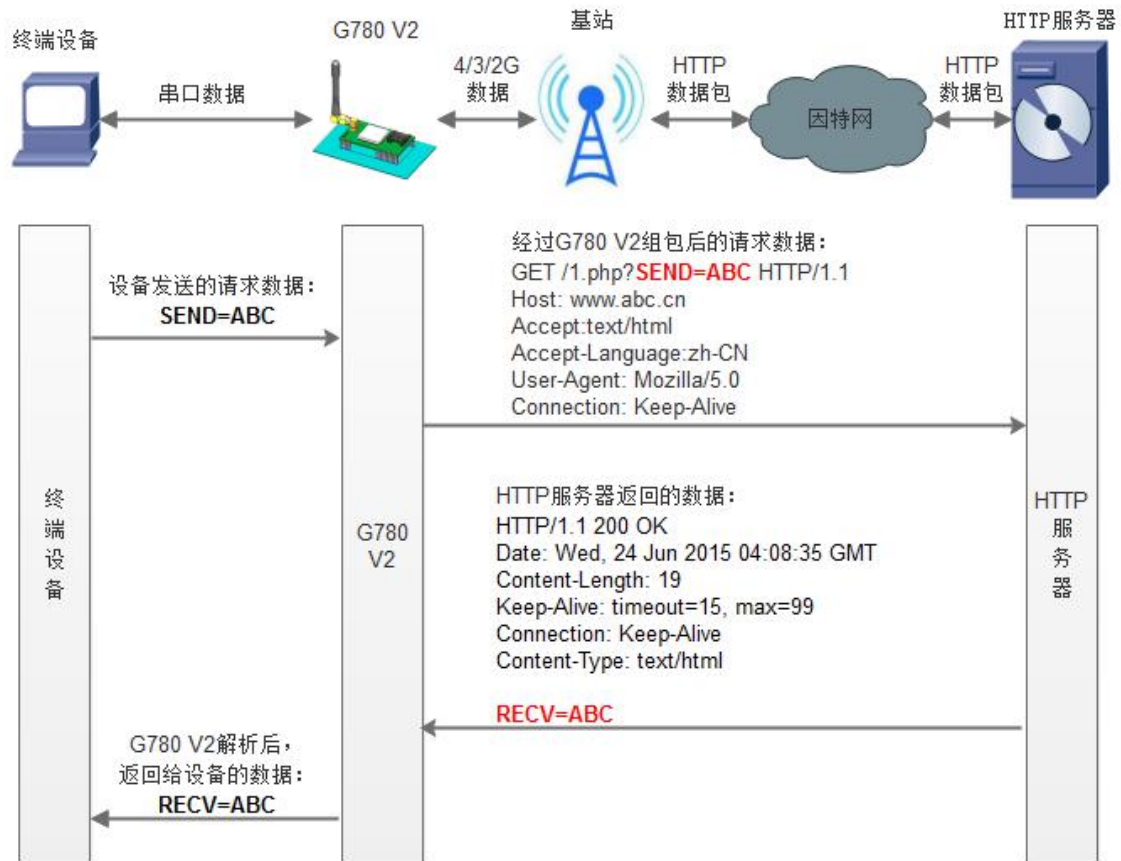


图 10 HTTPD 模式

在此模式下，用户的终端设备，可以通过本设备发送请求数据到指定的 HTTP 服务器，然后设备接收来自 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。

设备默认会过滤接收到的数据，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。

表 6 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+ HTTPTP | 设置/查询 HTTP 工作方式 | GET |
| AT+ HTTPURL | 设置/查询 URL | /1.php[3F] |
| AT+ HTTPSv | 设置/查询目标服务器地址和端口 | test.usr.cn |
| AT+ HTTPHD | 设置/查询 HTTP 协议 HEAD 信息 | Connection: close[0D][0A] |
| AT+ HTTPFLT | 设置/查询是否开启 HEAD 过滤功能 | ON |
| AT+HTPTO | 设置/查询 HTTPD 的超时时间 | 10 |

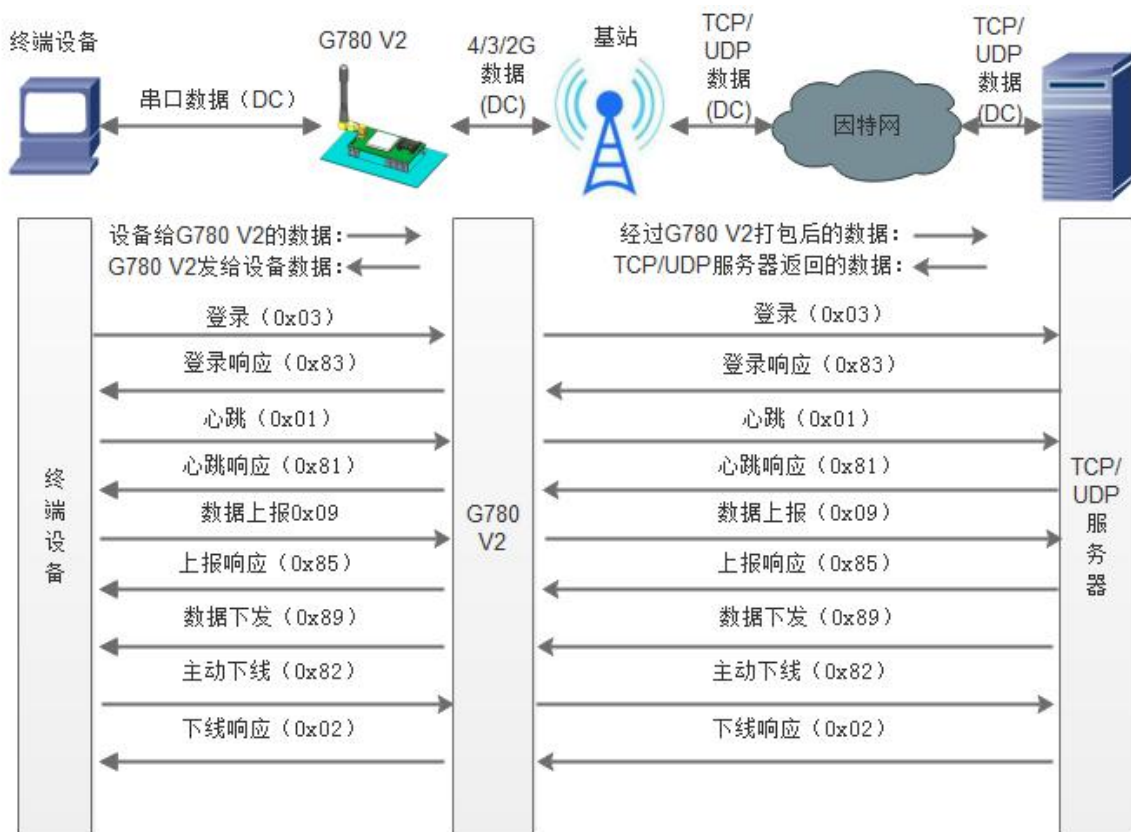
设置软件示意图:



图 11 设置软件示意图

3.1.4. 协议透传 UDC 模式

3.1.4.1. 模式说明



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。

表 7 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+ID | 设置/查询协议透传设备 ID | 0001 |

设置软件示意图:



图 12 设置软件示意图

注：协议透传模式具体使用方式请参考《软件设计手册》<http://www.usr.cn/Download/702.html>。

或者下载相关资料：

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

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

3.2. 串口

3.2.1. 基本参数

表 8 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。

3.2.2. 成帧机制

3.2.2.1. 时间触发模式

G780 V2 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 300ms。

这个参数可以根据 AT 命令来设置，AT+UARTFT=<time>。

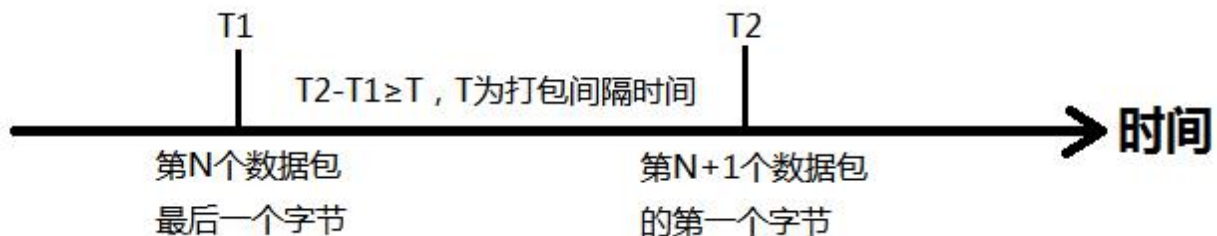


图 13 时间触发模式

3.2.2.2. 长度触发模式

G780 V2 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>。

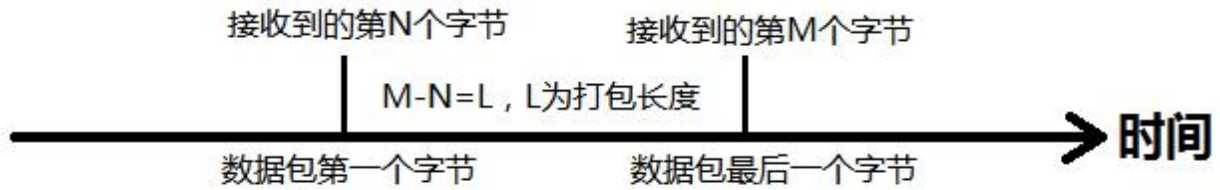





图 14 长度触发模式

3.3. 云监测功能

云监测 (<http://cloud.usr.cn/monitor>) 是面向有人公司产品的远程监控/管理平台。提供网络监测、异常推送、参数配置、固件升级功能。

3.3.1. 网络监测和报警

云监测提供报警推送功能，在云端设置好报警条件规则，当设备发生报警后可通过微信、短信、邮件的一种或者多种方式推送给相应的人员

-  **流量监控：** 设备流量曲线展示、流量消耗超额报警
-  **信号监控：** 信号质量曲线展示、信号强度过弱报警
-  **在线监控：** 设备频繁掉线报警、离线时间过长报警、离线记录查询



* 报警规则

- 设备离线时间 > 5 分钟
- 设备 10 分钟内, 掉线次数超过 5 次
- 无线信号强度 ≤ 弱
- 当月流量消耗 > 1024 MB(1GB = 1024MB)
- 电池电量 < 20 %

推送规则

* 推送通知 短信 微信 邮件

* 推送机制 仅第一次推送 沉默时间间隔 [] 分钟

使用网络监测功能，需要在添加设备时，开启“网络监测”功能。



详见：http://cloud.usr.cn/document/monitor/monitor_and_alarm.html

3.3.2. 远程配置参数

远程配置参数，是通过向设备发送 AT 指令实现的。AT 指令见 [AT 指令集](#) 章节。

- 1、单个设备实时发送：有人云控制台 → 云监测 → 设备管理 → 设备列表 → 操作：参数配置
- 2、批量设备以任务形式发送：有人云控制台 → 云监测 → 远程配置 → 添加配置任务



详见: <http://cloud.usr.cn/document/monitor/config.html>

3.3.3. 远程升级固件

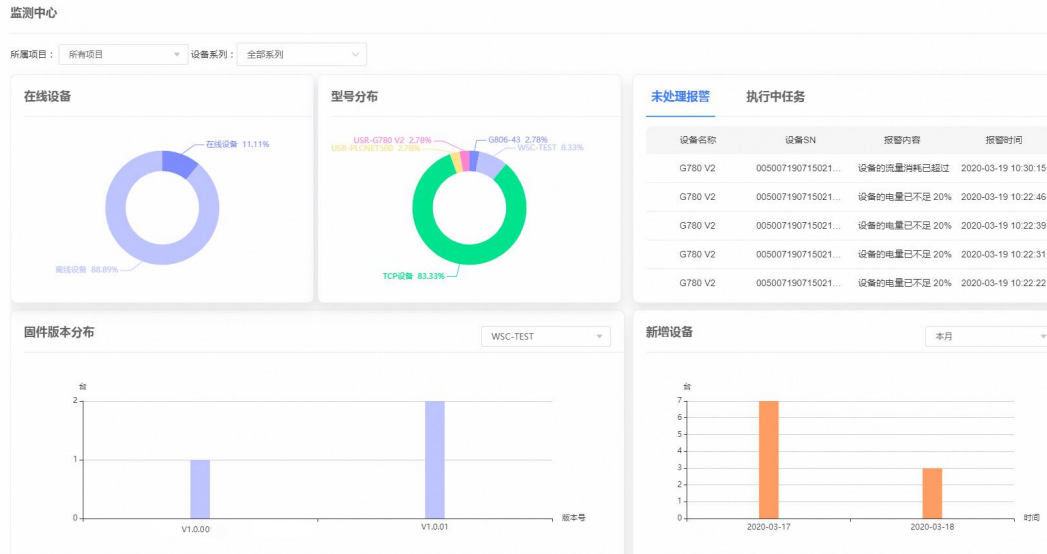


支持通过升级任务，批量升级固件

详见: <http://cloud.usr.cn/document/monitor/ota.html>

3.3.4. 监测中心总览

支持在线设备统计、型号分布、未处理报警集中汇总、执行中的任务汇总、固件版本分布、设备新增趋势



3.4. 特色功能

3.4.1. 物联卡管理

作为 4G DTU，物联卡/SIM 卡是必需品，我们为用户提供物联卡平台 (<http://cloud.usr.cn/sim>)。

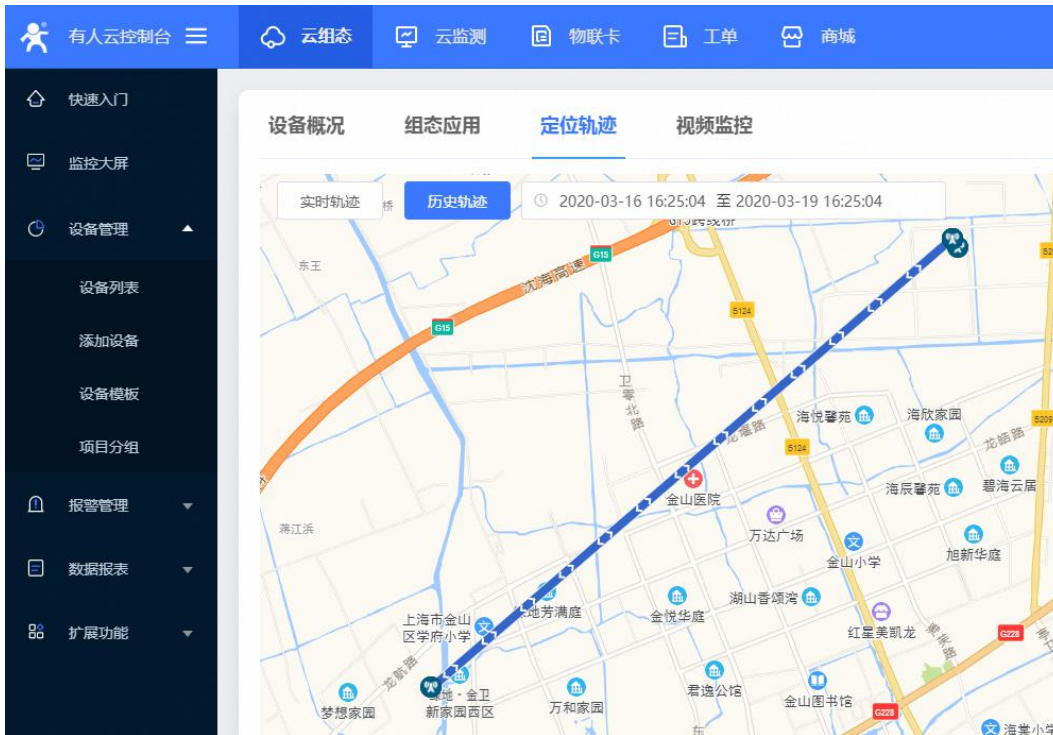
- 1、我们是多家运营商的一级合作伙伴，免去用户去多家联系运营商的烦恼；
- 2、用户可使用多家运营商的卡，在同一个平台上统一管理；
- 3、依托有人每年巨大的 SIM 卡使用量，我们能给用户带来很低的套餐价格。

3.4.2. 自动定位

USR-G780 V2 具有 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。

(一) 使用有人云自动定位功能

使用有人云的定位功能，可以实时展示设备位置、追溯历史轨迹。



需从“云组态/云监测 -> 添加设备 -> 高级选项 -> 设备位置”处开启“自动定位”功能。



详见: <http://cloud.usr.cn/document/pos.html>

(二) 如果用户不使用有人云，可以通过 AT 指令读取基站定位信息

表 9 参考 AT 指令集

| 指令名称 | 指令功能 | 默认参数 |
|--------|----------|------|
| AT+LBS | 查询基站定位信息 | 无 |

注：通过 AT 指令获取的并不是直接定位信息（例如：经纬度信息），而是基站位置信息，用户需要将此信息给到第三方，由第三方通过计算得到直接定位信。第三方的位置信息服务一般为收费服务。用户测试时，可以去该网址下去换算实际位置（<http://www.cellid.cn/>）。

3.4.3. 注册包功能

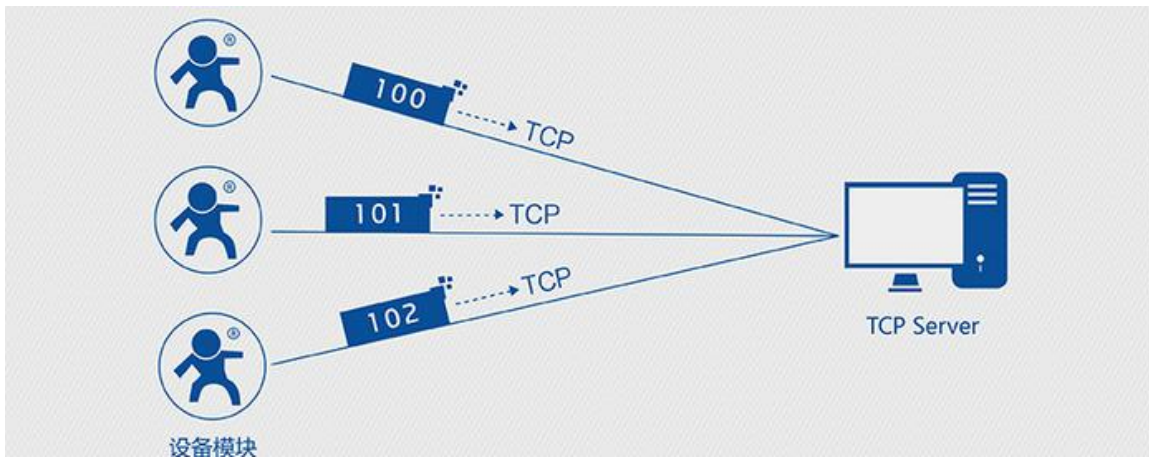


图 15 注册包功能示意图

在网络透传模式下，用户可以选择让设备向服务器发送注册包。注册包是为了让服务器能够识别数据来源设备，或作为获取服务器功能授权的密码。注册包可以在设备与服务器建立连接时发送，也可以在每个数据包的最前端拼接入注册包数据，作为一个数据包。注册包的数据可以是 ICCID 码，IMEI 码，或自定义注册数据。

- λ ICCID, SIM 的唯一识别码，适用于基于 SIM 卡识别的应用。
- λ IMEI, DTU 设备内上网 DTU 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。
- λ USER, 用户自定义数据，可应用于用户自定义的注册数据。

表 10 参考 AT 指令集

| 指令名称 | 指令功能 | 默认参数 |
|------------|--------------|----------------------|
| AT+ REGEN | 查询/设置是否使能注册包 | OFF |
| AT+ REGTP | 查询/设置注册包内容类型 | USER |
| AT+ REGDT | 查询/设置自定义注册信息 | 7777772E7573722E636E |
| AT+ REGSND | 查询/设置注册包发送方式 | DATA |

设置软件示意图：



图 16 设置软件示意图

3.4.4. 心跳包机制



图 17 心跳包功能示意图

在网络透传模式下，用户可以选择让 DTU 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 DTU 保持与服务器端的连接。

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。

表 11 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+ HEARTDT | 查询/设置心跳包数据 | 7777772E7573722E636E |
| AT+ HEARSND | 查询/设置心跳包的发送方式 | NET |
| AT+ HEARTTM | 查询/设置心跳包发送间隔 | 30 |

设置软件示意图:

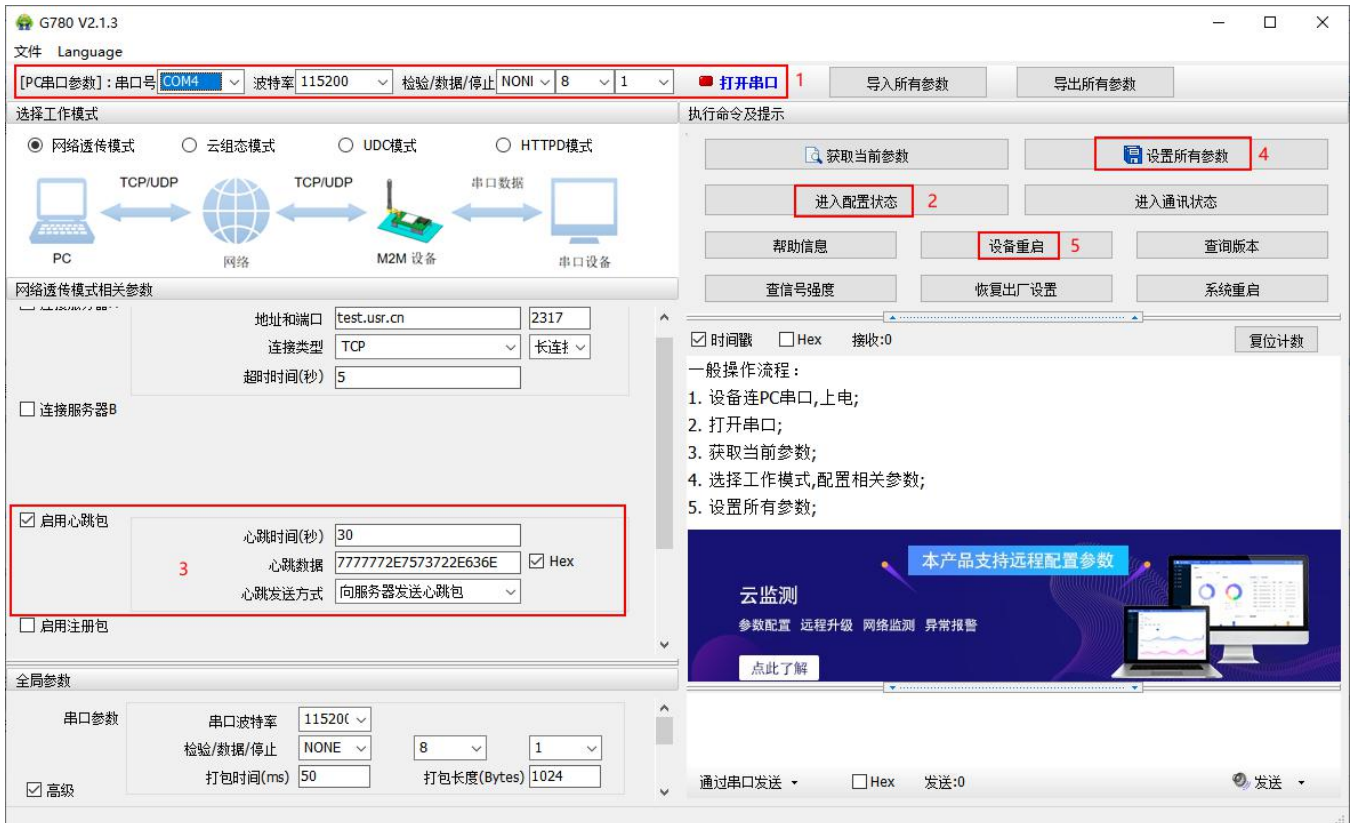


图 18 设置软件示意图

3.4.5. 套接字分发协议

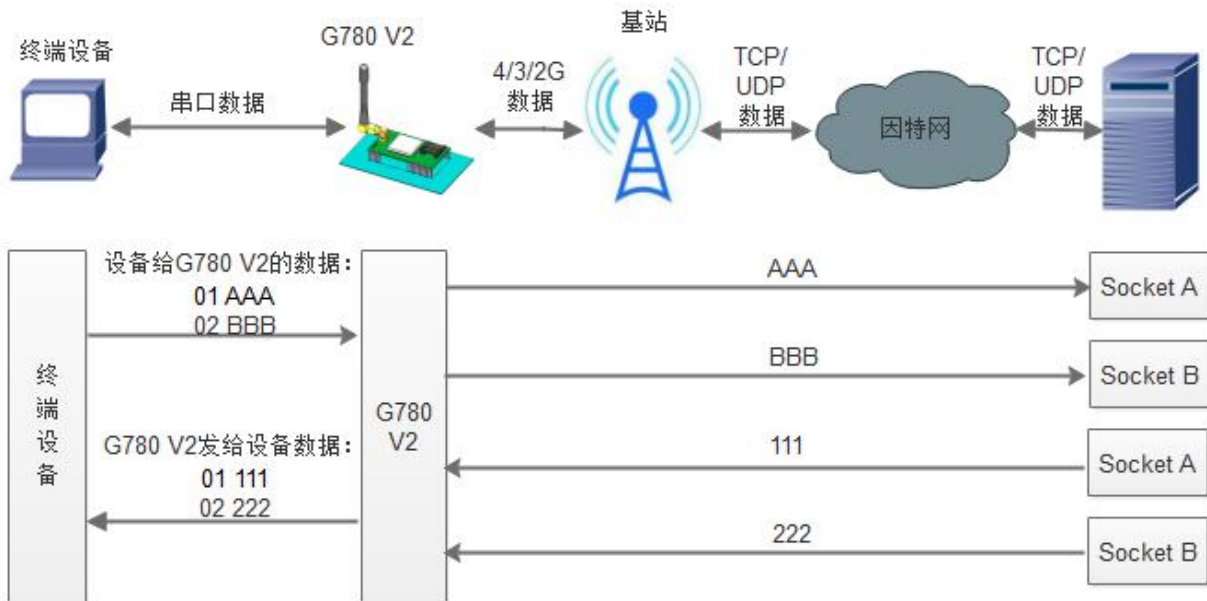


图 19 套接字分发协议示意图

USR-G780 V2 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/>。

3.4.6. FTP 他升级协议

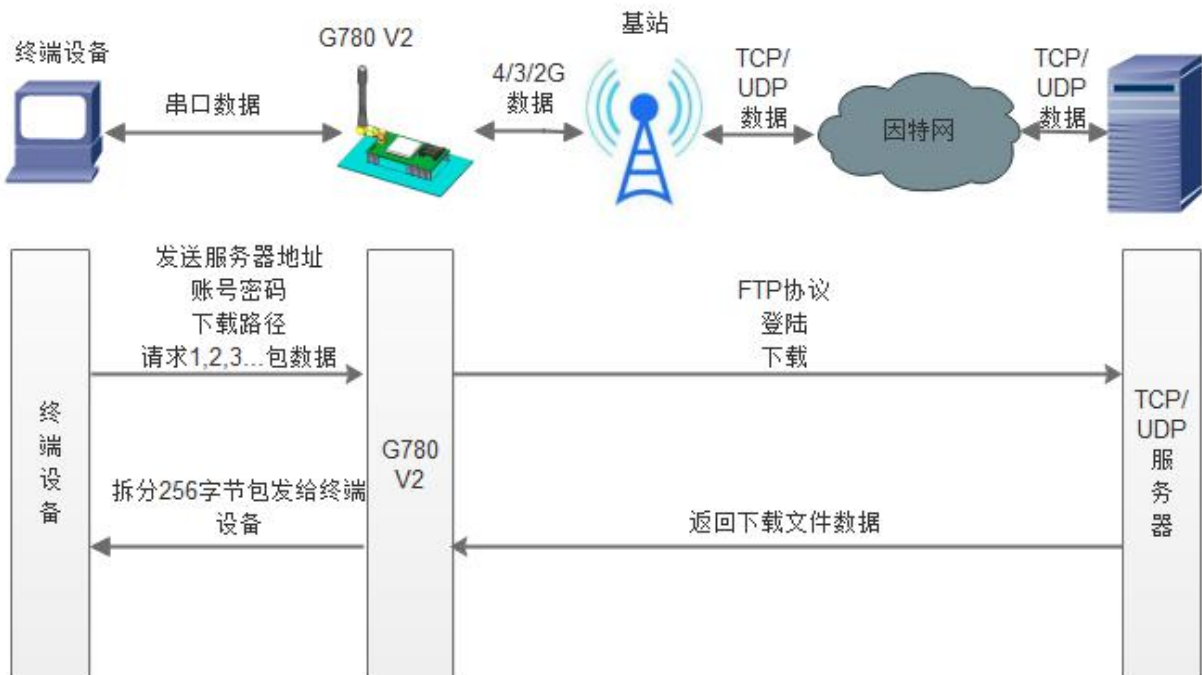


图 20 FTP 他升级协议示意图

USR-G780 V2 支持 FTP 他升级协议，在透传模式下，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>。

3.4.7. 指示灯状态指示

USR-G780 V2 上有五个指示灯，分别是 PWR, WORK, NET, LINKA 和 LINKB。指示灯代表的状态如下：

表 12 指示灯状态

| 指示灯名称 | 指示功能 | 状态 |
|-------|---------------|---|
| PWR | 电源指示灯 | 电源工作正常常亮 |
| WORK | 系统运行工作指示灯 | 系统运行后常亮 |
| NET | 网络状态指示灯 | 2G 网络连续闪烁 2 次 3G 网络连续闪烁 3 次 4G 网络连续闪烁 4 次 没有网络熄灭 |
| LINKA | Socket A 连接指示 | Socket A 连接建立常亮/有人云模式下建立连接时常亮 |
| LINKB | Socket B 连接指示 | Socket B 连接建立常亮 |

3.4.8. 固件升级

USR-G780 V2 支持 FOTA 升级和通过 USB 升级。

FOTA 升级是通过有人云的远程升级功能实现的，详见[远程升级固件](#)

通过 USB 升级的具体操作请参考软件设计手册 2.3.9 章节

3.4.9. 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。

3.5. AT 指令配置

3.5.1. 设置软件说明

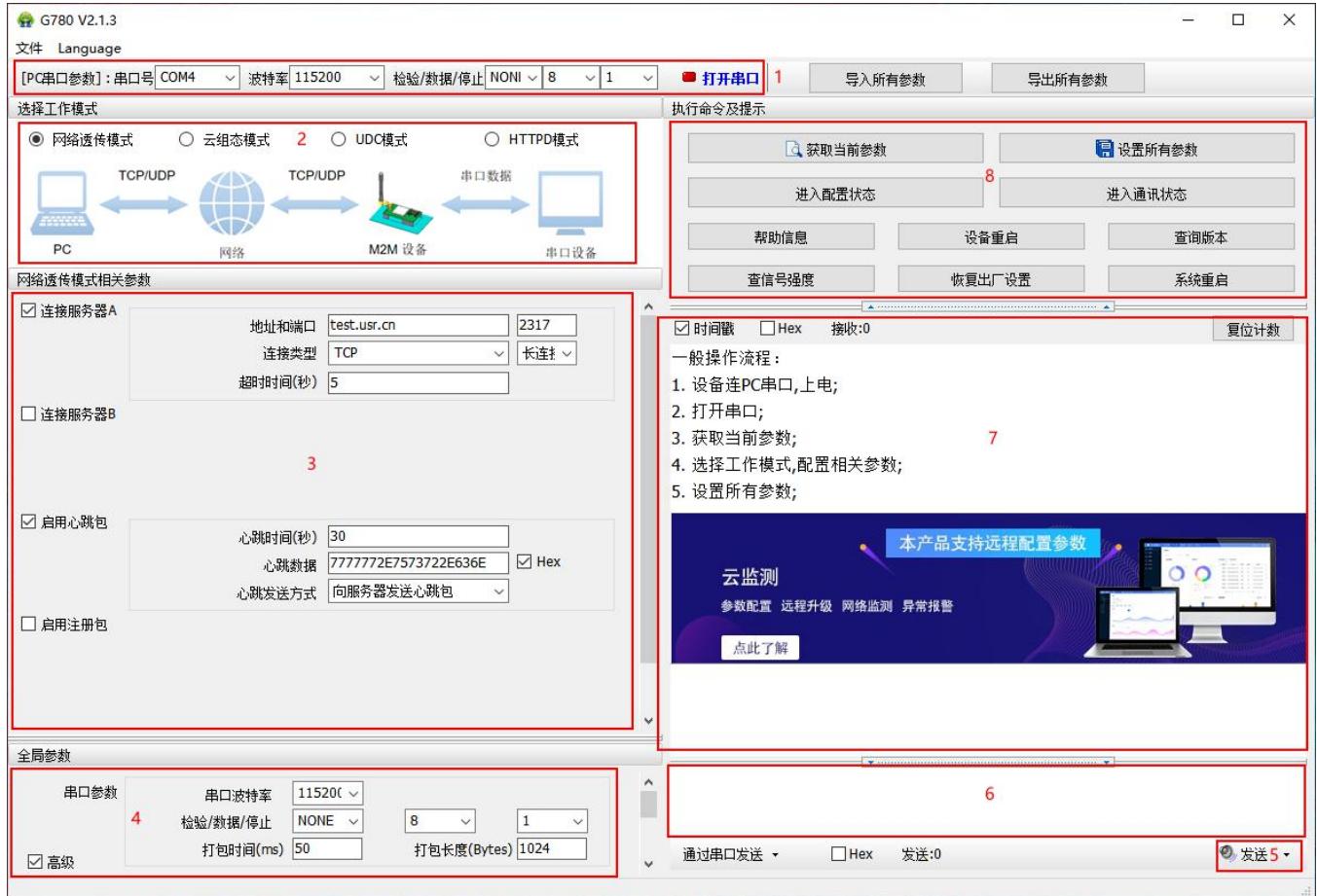


图 21 设置软件示意图

说明:

1. 软件串口参数设置区，需设置与设备当前串口一致的参数，否则无法与设备通信。
2. 工作模式选择区，选择设备工作与哪种模式。
3. 功能参数设置区，设置设备的功能相关的参数。
4. 全局参数区，设置设备基本的全局参数。
5. 指令发送按钮，点击可发送自输入的指令。
6. 输入框，自输入指令文本框。
7. 接收框，接收来自设备的返回信息。
8. 常用指令按钮，点击可输入常用的 AT 指令。

3.5.2. AT 指令模式

当设备工作在网络透传模式、云组态模式、协议透传模式、HTTPD Client 模式，四种工作模式的任何一种时，可以通过向设备的串口发送特定时序的数据，让设备切换至“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设备重新返回之前的工作模式。

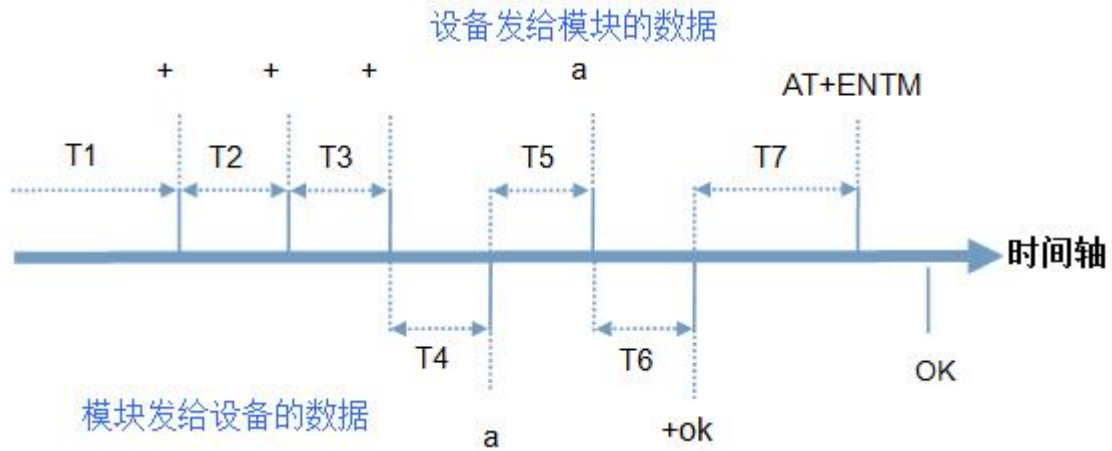


图 22 切换指令模式时序

切换指令模式时序

在上图中，横轴为时间轴，时间轴上方的数据是串口设备发给设备的，时间轴下方的数据为设备发给串口的。

时间要求：

T1 > 当前串口打包间隔时间（参考 AT+UARTFT）

T2 < 当前串口打包间隔时间（参考 AT+UARTFT）

T3 < 当前串口打包间隔时间（参考 AT+UARTFT）

T5 < 3s

从网络透传、HTTPD 切换至临时指令模式的时序：

1. 串口设备给设备连续发送“+++”，设备收到“+++”后，会给设备发送一个‘a’。在发送“+++”之前的 200ms 内不可发送任何数据。
2. 当设备接收‘a’后，必须在 3 秒内给设备发送一个‘a’。
3. 设备在接收到‘a’后，给设备发送“+ok”，并进入“临时指令模式”。
4. 设备接收到“+ok”后，知道设备已进入“临时指令模式”，可以向其发送 AT 指令。

从临时指令模式切换至短信透传、网络透传、HTTPD、云组态的时序：

1. 串口设备给设备发送指令“AT+ENTM”。

2. 设备在接收到指令后，给设备发送“+OK”，并回到之前的工作模式。
3. 设备接收到“+OK”后，知道设备已回到之前的工作模式。

3.5.3. 串口 AT 指令

串口 AT 指令是指工作在透传模式下，我们不需要切换到指令模式，可以使用密码加 AT 指令方法去查询和设置参数的方法。

一般应用在客户设备需要在设备运行时查询或者修改参数使用，可以不需要复杂的+++时序进入指令设备，从而快速的查询或者设置参数。

注：具体使用方法请参考《软件设计手册》。

3.5.4. 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 是使用网络下发 AT 指令，用于客户服务器设备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，指令之间通过“分号”隔开即可，方便对拥有的设备进行管理。

注：具体使用方法请参考《软件设计手册》。

3.5.5. 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设备的参数。

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。

注：具体使用方法请参考《软件设计手册》。

3.5.6. 有人云 AT 指令

本产品支持通过有人云向设备发送 AT 指令。见本文档 [远程配置参数](#) 章节

4. AT 指令集

表 13 AT 指令集

| 指令 | 功能描述 |
|-------------|---------------|
| 管理指令 | |
| AT | 测试指令 |
| H | 帮助信息 |
| Z | 软件重启 |
| REBOOT | 设备重启 |
| E | 查询/设置是否开启指令回显 |
| ENTM | 退出命令模式 |
| WKMOD | 查询/设置工作模式 |

| | |
|---------------|-----------------------------|
| CMDPW | 查询/设置命令密码 |
| STMSG | 查询/设置设备启动信息 |
| CSQ | 查询设备当前信号强度信息 |
| RSTIM | 查询/设置设备自动重启时间 |
| SYSINFO | 查询当前联网信息 |
| SYSCONFIG | 查询/设置联网模式 |
| SHELL | 执行 shell 命令，可执行 ping 命令检查网络 |
| 配置参数指令 | |
| CLEAR | 恢复原始出厂设置 |
| 信息查询指令 | |
| VER | 查询版本信息 |
| SN | 查询 SN 码 |
| ICCID | 查询 ICCID 码 |
| IMEI | 查询 IMEI 码 |
| IMSI | 查询 IMSI 码 |
| LOCIP | 查询本地 IP 地址 |
| LBS | 基站定位数据查询 |
| 串口参数指令 | |
| UART | 查询/设置串口参数 |
| UARTFT | 查询/设置串口打包间隔时间 |
| UARTFL | 查询/设置串口打包数据长度 |
| 网络指令 | |
| APN | 查询/设置 APN 信息 |
| SOCKA | 查询/设置 socket A 参数 |
| SOCKB | 查询/设置 socket B 参数 |
| SOCKAEN | 查询/设置是否使能 socket A |
| SOCKBEN | 查询/设置是否使能 socket B |
| KEEPALIVEA | 查询/设置 sockA keepalive 参数 |
| KEEPALIVEB | 查询/设置 sockB keepalive 参数 |
| SOCKASL | 查询/设置 socket A 连接方式 |
| SOCKBSL | 查询/设置 socket B 连接方式 |
| SOCKALK | 查询 socket A 连接状态 |
| SOCKBLK | 查询 socket B 连接状态 |
| SHORATO | 查询/设置 socket A 短连接超时时间 |
| SHORBTO | 查询/设置 socket B 短连接超时时间 |
| SOCKATO | 查询/设置连接 A 断开后重连时间 |
| SOCKBTO | 查询/设置连接 B 断开后重连时间 |
| SOCKIND | 查询/设置是否使能指示透传数据来源 socket |
| SDPEN | 查询/设置是否使能套接字分发协议 |
| SOCKRSTIM | 查询/设置 Socket 连接失败后最大重连次数 |
| 注册包指令 | |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| REGEN | 查询/设置是否使能注册包 |
| REGTP | 查询/设置注册包内容类型 |
| REGDT | 查询/设置自定义注册信息 |
| REGSND | 查询/设置注册包发送方式 |
| CLOUD | 查询/设置透传云注册参数 |
| ID | 查询/设置 UDC 模式下设备 ID |
| 心跳包指令 | |
| HEARTEN | 查询/设置是否使能心跳包 |
| HEARTDT | 查询/设置心跳包数据 |
| HEARTSND | 查询/设置心跳包的发送方式 |
| HEARTTM | 查询/设置心跳包发送间隔 |
| HTTPD 指令 | |
| HTPTP | 查询/设置 HTTP 工作方式 |
| HTPURL | 查询/设置 URL |
| HTPSV | 查询/设置目标服务器地址和端口 |
| HTPHD | 查询/设置 HTTP 协议 HEAD 信息 |
| HTPTO | 查询/设置超时时间 |
| HTPFLT | 查询/设置是否使能过滤包头 |
| 短信息指令 | |
| SMSSEND | 发送短信息 |
| CISMSSEND | 发送短信息 |

表 14 AT 指令错误码

| 取值 | 含义 |
|------|----------------------|
| Err1 | 不符合 AT 指令格式，不是 AT 开头 |
| Err2 | 该 AT 指令未找到，不存在 |
| Err3 | 该 AT 指令不符合查询或设置的格式 |
| Err4 | 参数范围或者数量错误 |

注：详细的 AT 指令使用过程可以参照本设备的《软件设计手册》。

5. 联系方式

公 司：济南有人物联网技术有限公司

地 址：山东省济南市高新区新泺大街 1166 号奥盛大厦 1 号楼 11 层

网 址：<http://www.usr.cn>

客户支持中心：<http://h.usr.cn>

邮 箱：sales@usr.cn

电话：4000-255-652 或者 0531-88826739

有人定位：万物互联使能者 工业物联网通信专家

有人愿景：成为工业物联网领域的生态型企业

产品理念：连接价值 价值连接

价值观：天道酬勤 厚德载物 共同成长

产品理念：简单 可靠 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-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

- 2018-10-27 版本 V1.0.1 建立
- 2019-11-28 版本 V1.0.2 增加/修改一些指令的描述
- 2020-02-27 版本 V1.0.3 增加有人云功能的描述
- 2020-09-24 版本 V1.0.4 更新相关产品图片
- 2020-12-09 版本 V1.0.5 删除多余图片，修改文档跳转链接，修改部分指令错误
- 2020-12-09 版本 V1.0.6 修正功能框图
- 2021-05-22 版本 V1.0.7 增加软件设计手册资料超链接