

# USR-G780 说明书

文件版本：V1.0.7



## 功能特点

- 5 模 12 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 RNDIS 远程网络驱动接口，电脑可以通过 USB 连接该设备访问互联网；
- 支持 4 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 SSL Client 模式，加密传输双向证书认证机制；
- 每路连接支持 10KB 串口数据缓存，连接异常时可选择缓存数据不丢失；
- 支持发送注册包/心跳包数据；
- 支持远程短信设置模块参数；
- 支持多种工作模式：网络透传模式、协议透传模式、HTTPD/HTTPDS 模式、SSLClient 模式；
- 支持基本指令集；
- 支持套接字分发协议，可以向不同 Socket 发送数据；
- 支持 FTP 他更新协议，方便客户设备远程更新；
- 支持 FTP 自更新协议，保持固件最新状态；
- 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；
- 支持类 RFC2217 功能，可从网络动态修改模块的串口参数；
- 支持基站定位功能；
- 支持协议透传模式（UDC 模式），提供服务器端二次开发资料；

## 目录

|                           |    |
|---------------------------|----|
| USR-G780 说明书.....         | 1  |
| 1. 快速入门.....              | 5  |
| 1.1.1. 产品测试硬件环境.....      | 5  |
| 1.1.2. 硬件准备.....          | 5  |
| 1.2. 数据传输测试.....          | 6  |
| 1.2.1. 模块的初始参数.....       | 6  |
| 2. 产品概述.....              | 7  |
| 2.1. 产品简介.....            | 7  |
| 2.2. 模块基本参数.....          | 8  |
| 2.3. 尺寸描述.....            | 9  |
| 2.4. 接口描述.....            | 11 |
| 3. 产品功能.....              | 12 |
| 3.1. 工作模式.....            | 13 |
| 3.1.1. 网络透传模式.....        | 13 |
| 3.1.1.1. 模式说明.....        | 13 |
| 3.1.2. 协议透传 UDC 模式.....   | 16 |
| 3.1.2.1. 模式说明.....        | 16 |
| 3.1.3. HTTPD 模式.....      | 18 |
| 3.1.3.1. 模式说明.....        | 18 |
| 3.1.4. HTTPDS 模式.....     | 20 |
| 3.1.4.1. 模式说明.....        | 20 |
| 3.1.5. SSL Client 模式..... | 21 |
| 3.2. 串口.....              | 22 |
| 3.2.1. 基本参数.....          | 22 |
| 3.2.2. 成帧机制.....          | 22 |
| 3.2.2.1. 时间触发模式.....      | 22 |
| 3.2.2.2. 长度触发模式.....      | 22 |
| 3.2.3. 类 RFC2217.....     | 23 |
| 3.3. 特色功能.....            | 24 |
| 3.3.1. 注册包功能.....         | 24 |
| 3.3.2. 心跳包机制.....         | 25 |
| 3.3.3. 透传云功能.....         | 26 |
| 3.3.4. 套接字分发协议.....       | 28 |
| 3.3.5. FTP 他升级协议.....     | 29 |
| 3.3.6. RNDIS 功能.....      | 29 |
| 3.3.7. 指示灯状态指示.....       | 29 |
| 3.3.8. 固件升级.....          | 30 |
| 3.3.9. 硬件恢复默认设置.....      | 30 |
| 3.3.10. 基站定位.....         | 30 |
| 4. 参数设置.....              | 30 |
| 4.1. 网页配置参数.....          | 30 |
| 4.2. AT 指令配置.....         | 33 |

---

|        |               |    |
|--------|---------------|----|
| 4.2.1. | 设置软件说明.....   | 33 |
| 4.2.2. | AT 指令模式.....  | 33 |
| 4.2.3. | 串口 AT 指令..... | 35 |
| 4.2.4. | 网络 AT 指令..... | 35 |
| 4.2.5. | 短信 AT 指令..... | 35 |
| 5.     | AT 指令集.....   | 35 |
| 6.     | 联系方式.....     | 38 |
| 7.     | 免责声明.....     | 38 |
| 8.     | 更新历史.....     | 38 |

## 1. 快速入门

USR-G780 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，通过简单的 AT 指令进行设置，即可轻松使用本产品实现串口到网络的双向数据透明传输。

本章是针对 USR-G780 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，以对模块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 G780 的网络透传功能，即实现串口端与 TCP Server 端的数据透传。

涉及到的相关软件如下：

USR-G780 设置软件，下载地址：<http://www.usr.cn/Download/415.html>

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



所属系列：  
4G LTE系列

产品型号：USR-G780

产品名称：  
4G DTU RS232/485串口 4G网络数据双向透明传输  
USR-G780

发布时间：2016-09-13

售后服务：客户支持中心

概述 规格参数 订购方式 资料下载

说明书

- > [说明书]USR-G780说明书 | 直接下载
- > [软件设计手册]USR-G780 | 直接下载

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>

### 1.1.1. 产品测试硬件环境

### 1.1.2. 硬件准备

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



|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| USR-G780 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

测试数据流拓扑图：



图 3 测试数据流拓扑图

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 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 4 硬件连接示意图

## 1.2. 数据传输测试

### 1.2.1. 模块的初始参数

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 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。

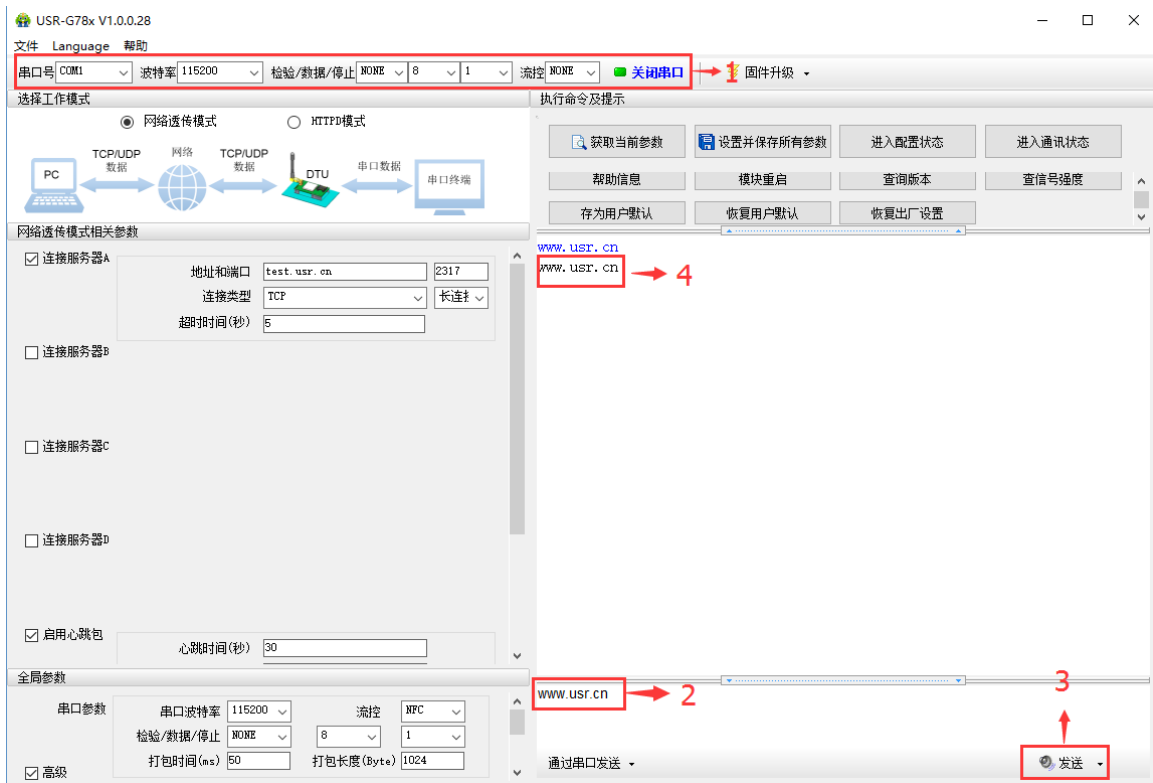


图 5 设置软件示意图

2. 用我司配置的电源适配器给 USR-G780 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，给模块发送数据，例如，发送“www.usr.cn”，稍后，回到软件的接收窗口，收到“www.usr.cn”，这是测试服务器返回的。

4. 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. 产品概述

### 2.1. 产品简介

USR-G780 是有人物联网 2016 年推出的 M2M 产品。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 4 路 Socket 连接，支持 TCP Server，支持 SSL Client，支持 HTTPS 并支持透传云接入。具有高速率，低延时的特点，并且支持 FTP 他升级协议和 FTP 自升级协议。

## 2.2. 模块基本参数

表 2 模块基本参数

| 表 3  | 项目                | 指标   |                                      |
|------|-------------------|--|--------------------------------------|
| 无线参数 | 无线标准              | TDD-LTE<br>FDD-LTE<br>WCDMA<br>TD-SCDMA<br>GSM/GPRS/EDGE |                                      |
|      | 标准频段              | TDD-LTE  | Band 38/39/40/41                     |
|      |                   | FDD-LTE  | Band 1/3                             |
|      |                   | 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: 300bps - 460800bps                                |                                      |
|      |                   | RS485: 300bps - 460800bps                                |                                      |
|      | 工作电压              | DC 5V~36V  |                                      |
|      | 工作电流              | 平均 55mA-100mA 最大: 138mA 12V                              |                                      |
|      | 工作温度              | -25℃- 85℃  |                                      |
|      | 存储温度              | -40℃- 125℃   |                                      |
| 尺寸   | 103.0×83.0×28.0mm |  |                                      |
| 软件参数 | 工作模式              | 透明传输模式, HTTPD/HTTPS 模式, UDC 模式, SSL Client, FTP 模        |                                      |



|             |            |   |
|-------------|------------|---|
|             |            | 式   |
|             | 设置命令       | AT+命令结构   |
|             | 网络协议       | TCP/UDP/DNS/HTTP/HTTPS/FTP/SSL                  |
|             | 最大 TCP 连接数 | 4   |
|             | 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                                      |
| <b>软件功能</b> | 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                           |
|             | SSL Client | 支持  |
|             | HTTP 协议传输  | 支持  |
|             | HTTPS 协议传输 | 支持  |
|             | 心跳数据包      | 支持  |
|             | 类 RFC2217  | 支持  |
|             | 注册包机制      | 支持自定义注册包/ICCID 注册包/IMEI 注册包                     |
|             | 有人透传云服务    | 支持  |
|             | 基站定位       | 支持  |
|             | FTP 他升级协议  | 支持  |

## 2.3. 尺寸描述

下图中是 USR-G780 的尺寸图 (mm) :

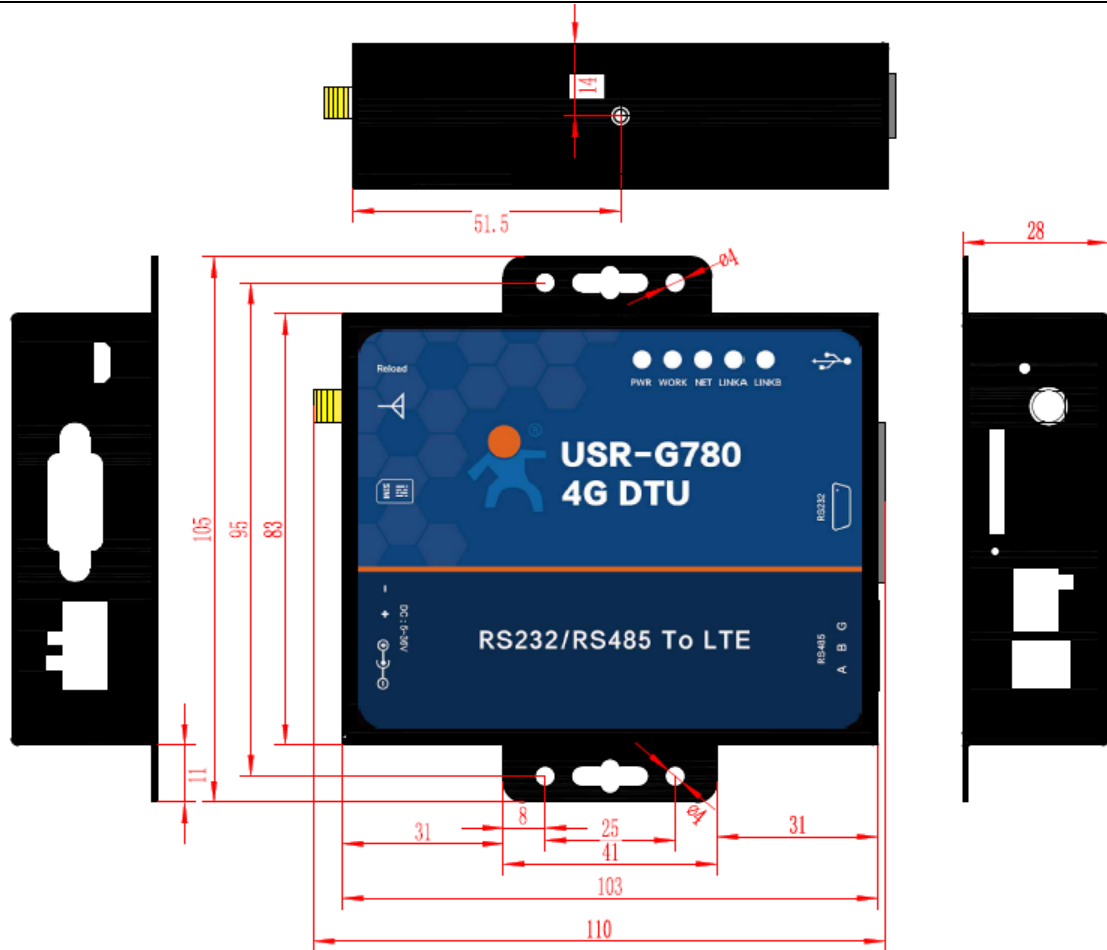


图 6 尺寸示意图

## 2.4. 接口描述



表 4 接口说明

### 3. 产品功能

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

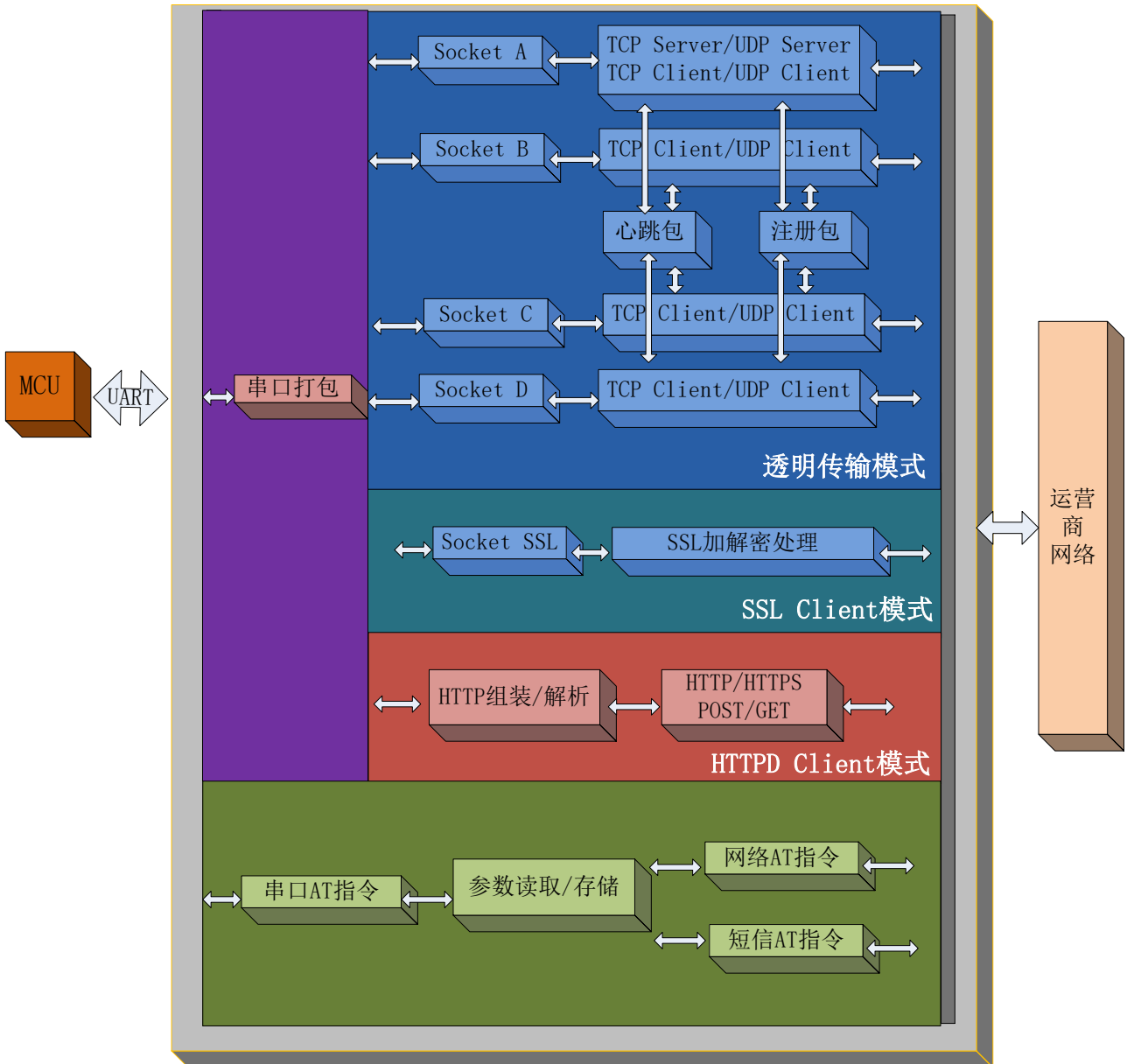


图7 功能框图

## 3.1. 工作模式

### 3.1.1. 网络透传模式

#### 3.1.1.1. 模式说明

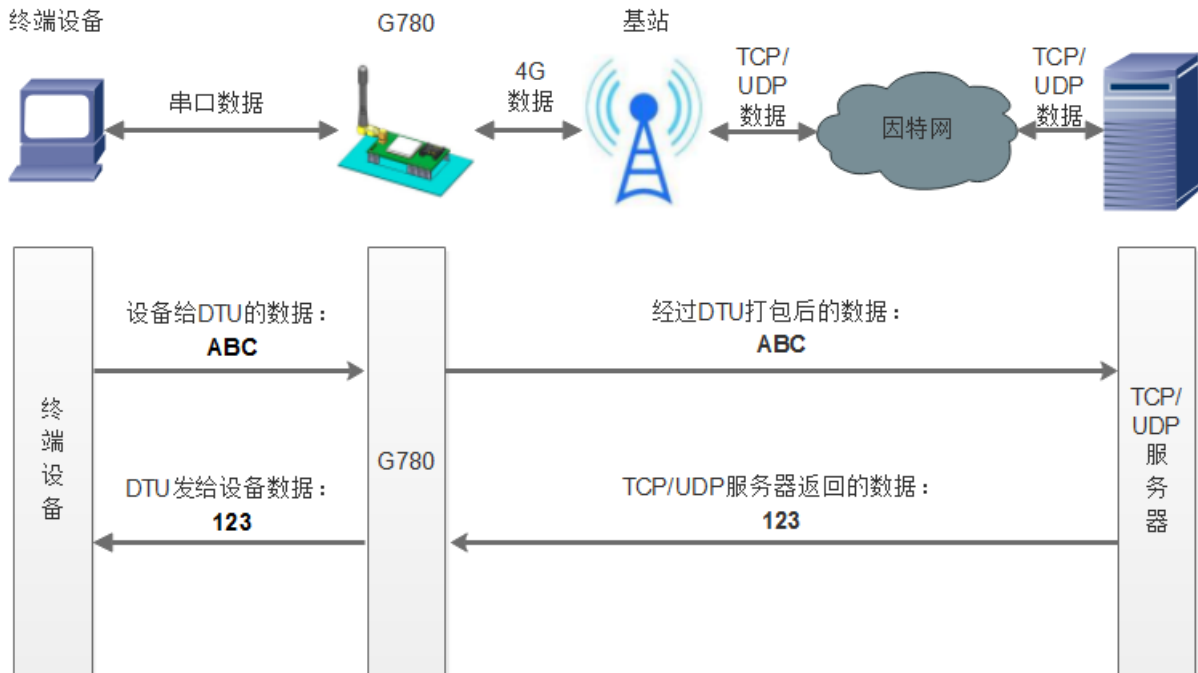


图 8 网络透传模式

在此模式下，用户的串口设备，可以通过本模块发送数据到网络上指定的服务器。模块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。

本模块支持四路 Socket 连接，分别为 Socket A, Socket B, Socket C 和 Socket D，它们是相互独立的。USR-G780 仅 Socket A 支持作为 TCP Client, TCP Server 和 UDP Client, UDP Server。其他三路只支持 TCP Client 和 UDP Client 功能。

**注：TCP Server 和 UDP Server 仅 V1.3.0 版本以及更高的版本支持。**

本模块支持四路 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。

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+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/设置是否使能 socket A 短连接 | LONG                 |
| AT+SOCKBSL | 查询/设置是否使能 socket B 短连接 | LONG                 |
| AT+SOCKCSL | 查询/设置是否使能 socket C 短连接 | LONG                 |
| AT+SOCKDSL | 查询/设置是否使能 socket D 短连接 | 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                    |
| 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+SOCKCTO | 查询/设置连接 C 断开后重连时间      | 5                    |
| AT+SOCKDTO | 查询/设置连接 D 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+SHORCTO | 查询/设置短连接 C 的超时时间       | 5                    |
| AT+SHORDTO | 查询/设置短连接 D 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                  |

设置软件示意图：

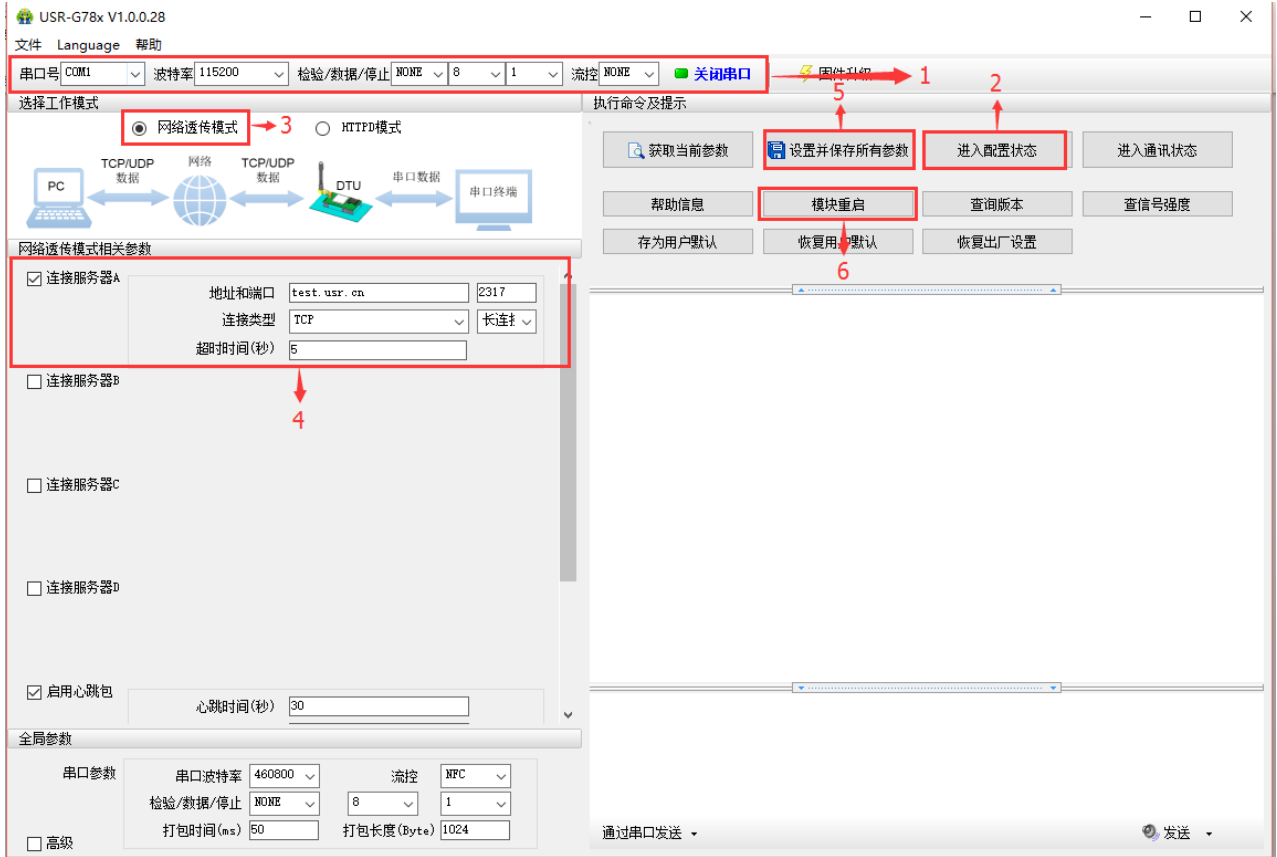
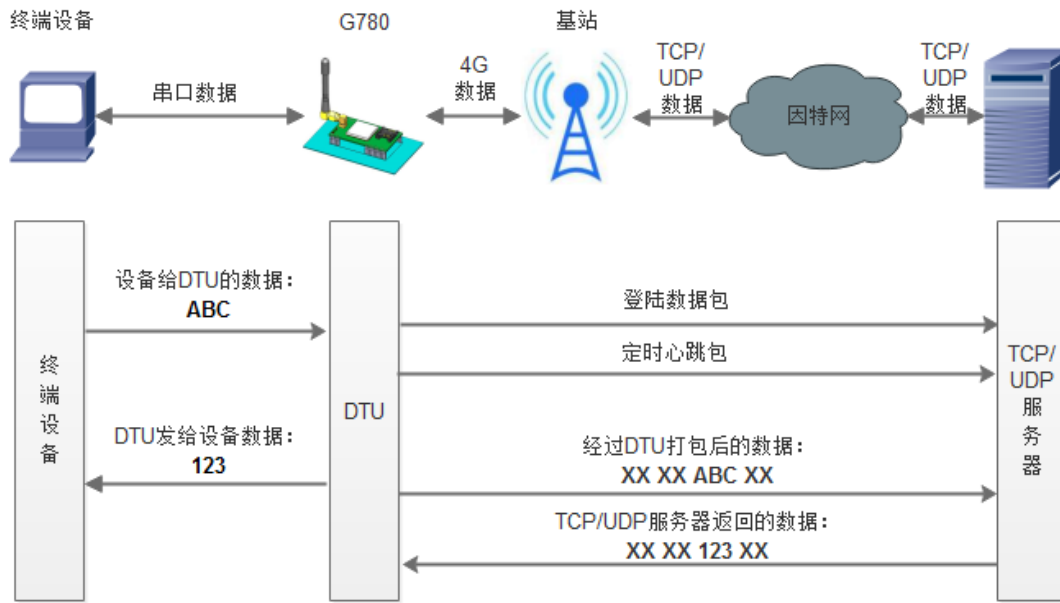


图 9 设置软件示意图

### 3.1.2. 协议透传 UDC 模式

注：支持该功能的固件版本是 V1.2.3 及其以上版本，如果低于该版本请联系技术支持索要远程升级指令。

#### 3.1.2.1. 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 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+REGEN | 设置/查询注册包使能     | OFF  |
| AT+ID    | 设置/查询协议透传设备 ID | 0001 |

注：协议透传模式复用注册包相关指令，只新增设备 ID 一个指令。

设置软件示意图：





图 10 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》。

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>

### 3.1.3. HTTPD 模式

#### 3.1.3.1. 模式说明

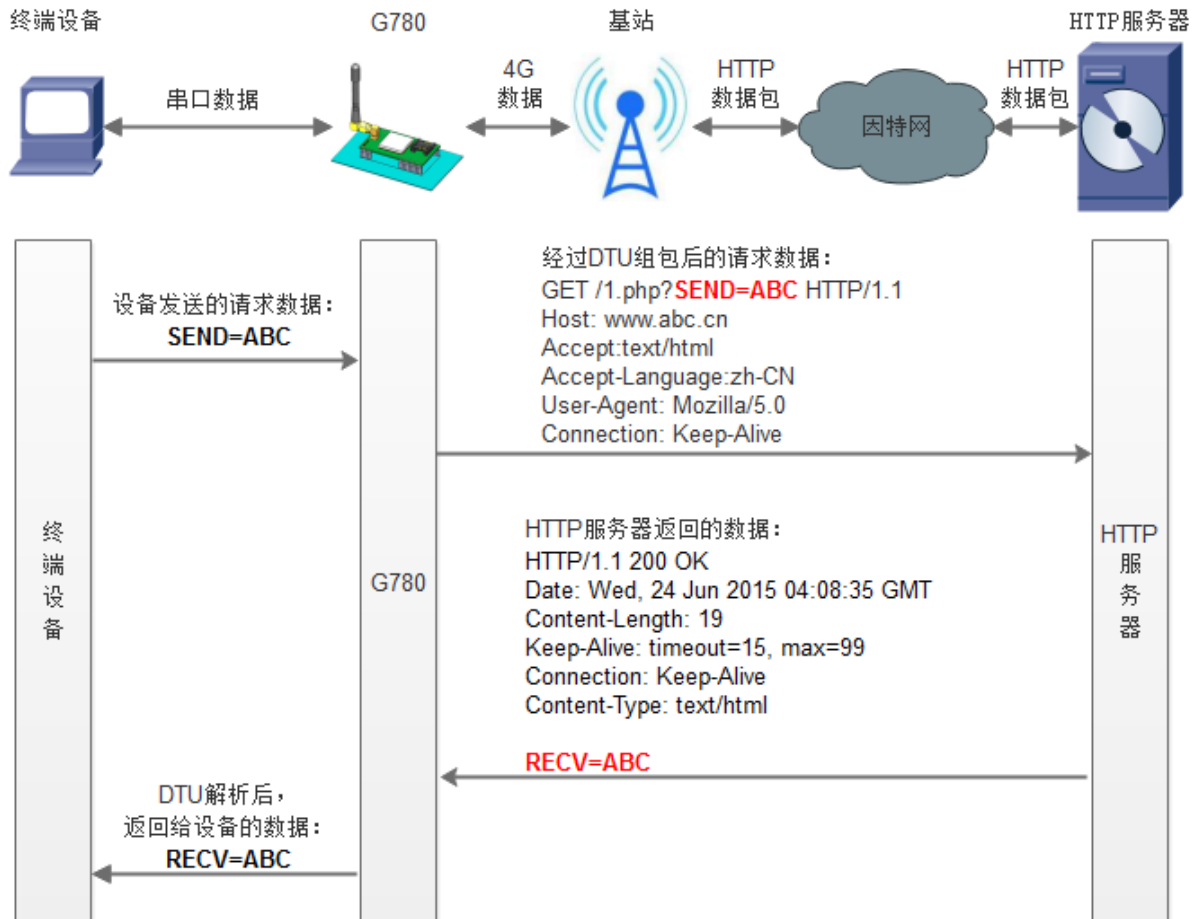


图 11 HTTPD 模式

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。

在 V1.3.0 版本开始增加 HTTPS 功能，使用 SSL 对 HTTPD 通讯进行加密，支持证书验证功能。具体功能参考软件设计手册说明。

模块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 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+ 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:

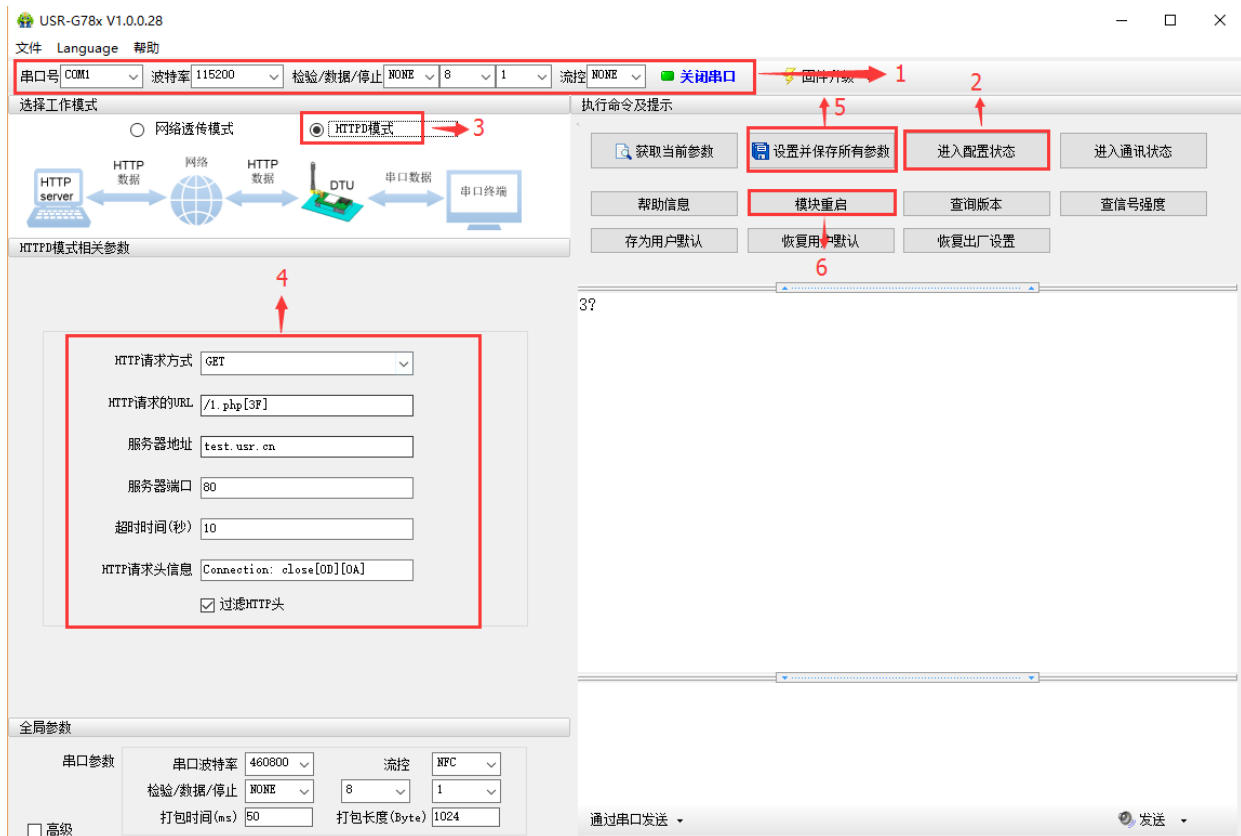


图 12 设置软件示意图

### 3.1.4. HTTPDS 模式

#### 3.1.4.1. 模式说明

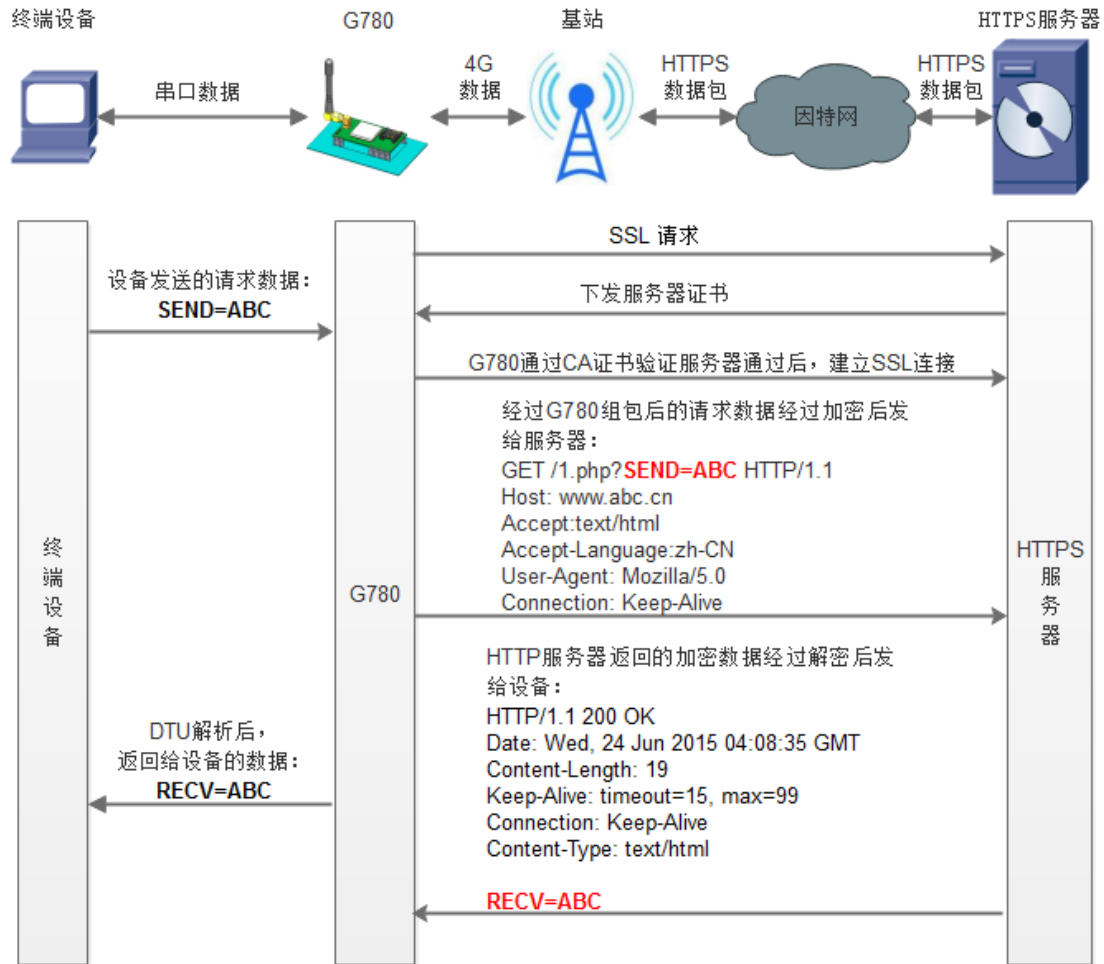


图 13 HTTPD 模式

在 V1.3.0 版本开始增加 HTTPS 功能，使用 SSL 对 HTTPD 通讯进行加密，支持证书验证功能。具体功能参考软件设计手册说明。

### 3.1.5. SSL Client 模式

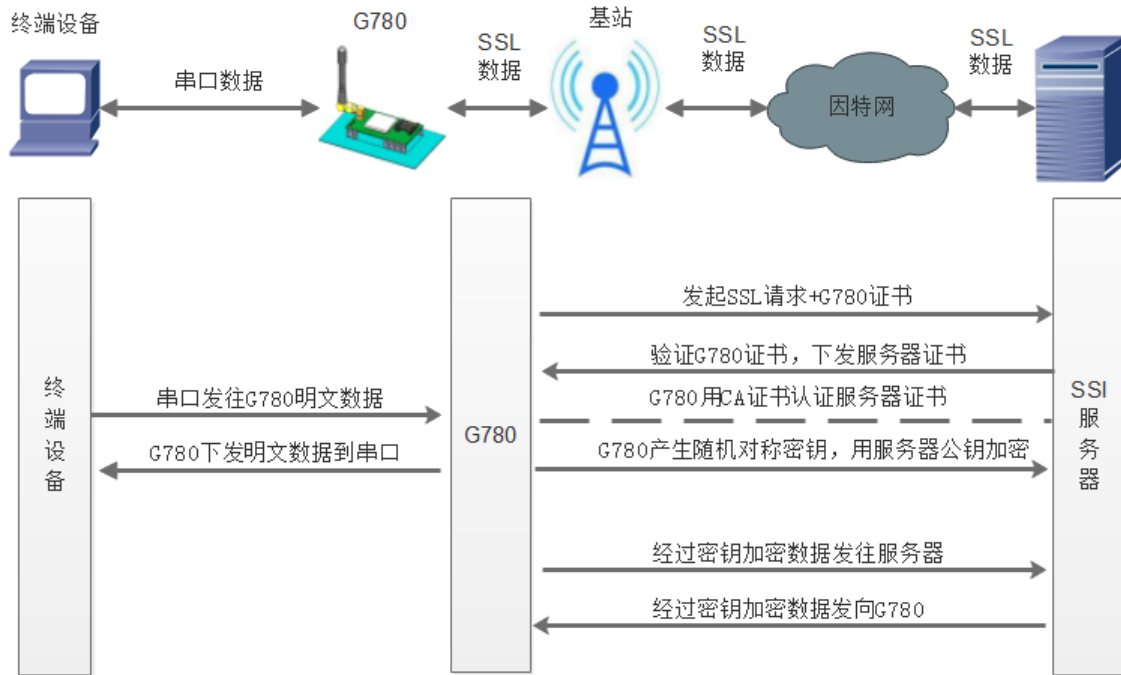


图 14 SSL Client 模式

SSL Client 模式是 TCP 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。

SSL Client 支持验证服务器证书和上传本地证书的设置，针对不同应用场景可以使用 AT 指令进行设置。如果其中牵扯到使用证书需要用户提前准备好 pem 格式的证书，具体使用说明请参考软件设计手册。

**注：该功能需要固件版本 V1.3.0 及其更高版本才支持。**

表 8 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+SSLSER | 设置/查询 SSL Client 服务器地址和端口号 | TCP,test.usr.cn,2317      |
| AT+SSLVC  | 设置/查询是否验证远程服务器证书           | ON                        |
| AT+SSLOC  | 设置/查询是否发送本地证书              | test.usr.cn               |
| AT+KEYPW  | 设置/查询本地私钥的使用密码             | Connection: close[0D][0A] |
| AT+SSLPR  | 设置/查询是否打印 SSL 相关的调试信息      | OFF                       |
| AT+SHELL  | 执行 shell 命令，主要用于上传证书使用     | 无                         |

## 3.2. 串口

### 3.2.1. 基本参数

表 9 串口基本参数

| 项目      | 参数  |
|---------|---|
| 波特率     | 300, 600, 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)<br>EVEN (偶校验)<br>ODD (奇校验)  |
| *流控/485 | NFC: 无硬件流控<br>485:485 通信  |

注：流控一项暂时不支持，请默认设置 NFC 或者 485 通讯

### 3.2.2. 成帧机制

#### 3.2.2.1. 时间触发模式

G780 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 1K 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>。

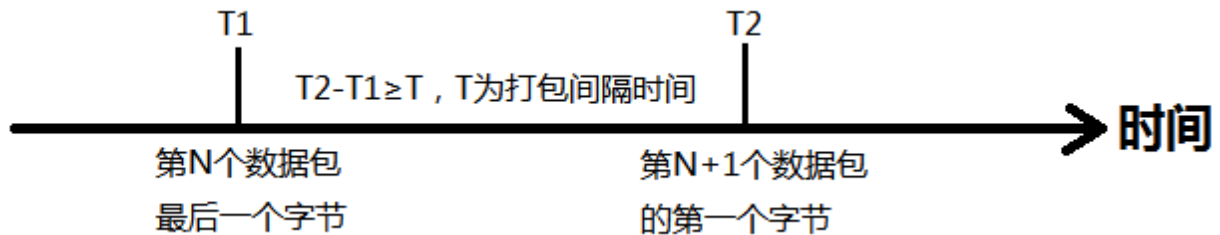


图 15 时间触发模式

#### 3.2.2.2. 长度触发模式

G780 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达到某一“长度阈值”，则认为一帧结束。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 1~1024。出厂默认 1024。

这个参数可以根据 AT 命令来设置，AT+UARTFL=<length>。

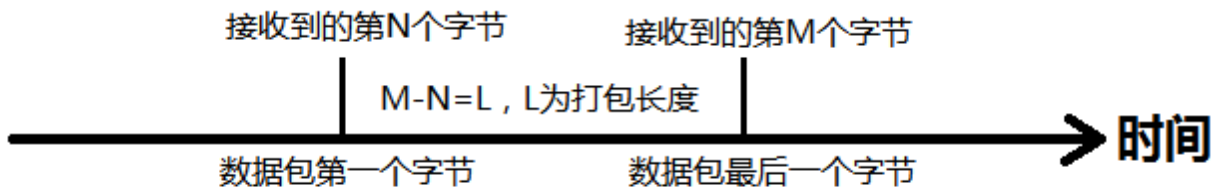


图 16 长度触发模式

### 3.2.3. 类 RFC2217

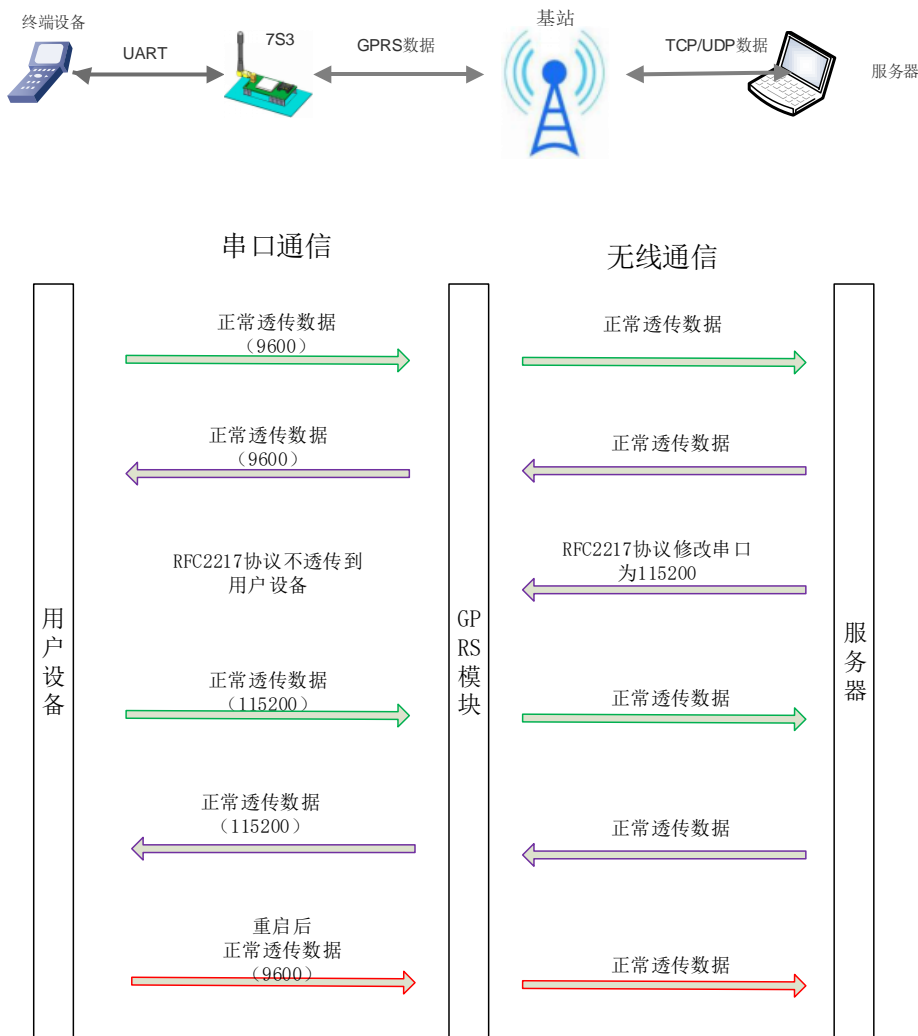


图 17 类 RFC2217 功能示意图

此功能类似于 RFC2217，即从网络端动态修改串口参数。从网络端发送符合特定协议的数据，即可实时修改串口的参数，这种修改只是临时性的，模块重启后，恢复原来的参数。详细使用说明请参考《软件设计手

册》相关描述。

### 3.3. 特色功能

#### 3.3.1. 注册包功能

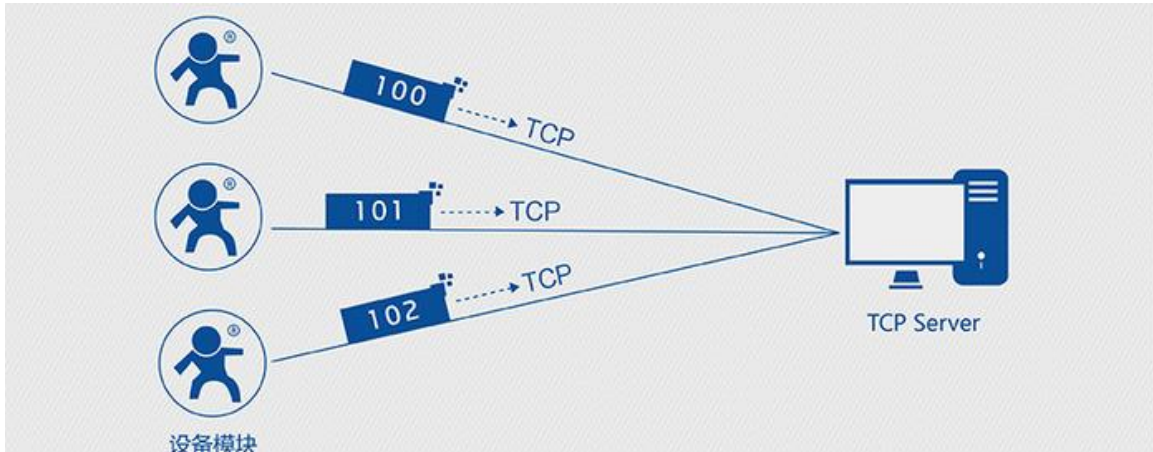


图 18 注册包功能示意图

在网络透传模式下，用户可以选择让模块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。注册包可以在模块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，D2D 功能的 ID，或自定义注册数据。

- 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 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。
- 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。

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：



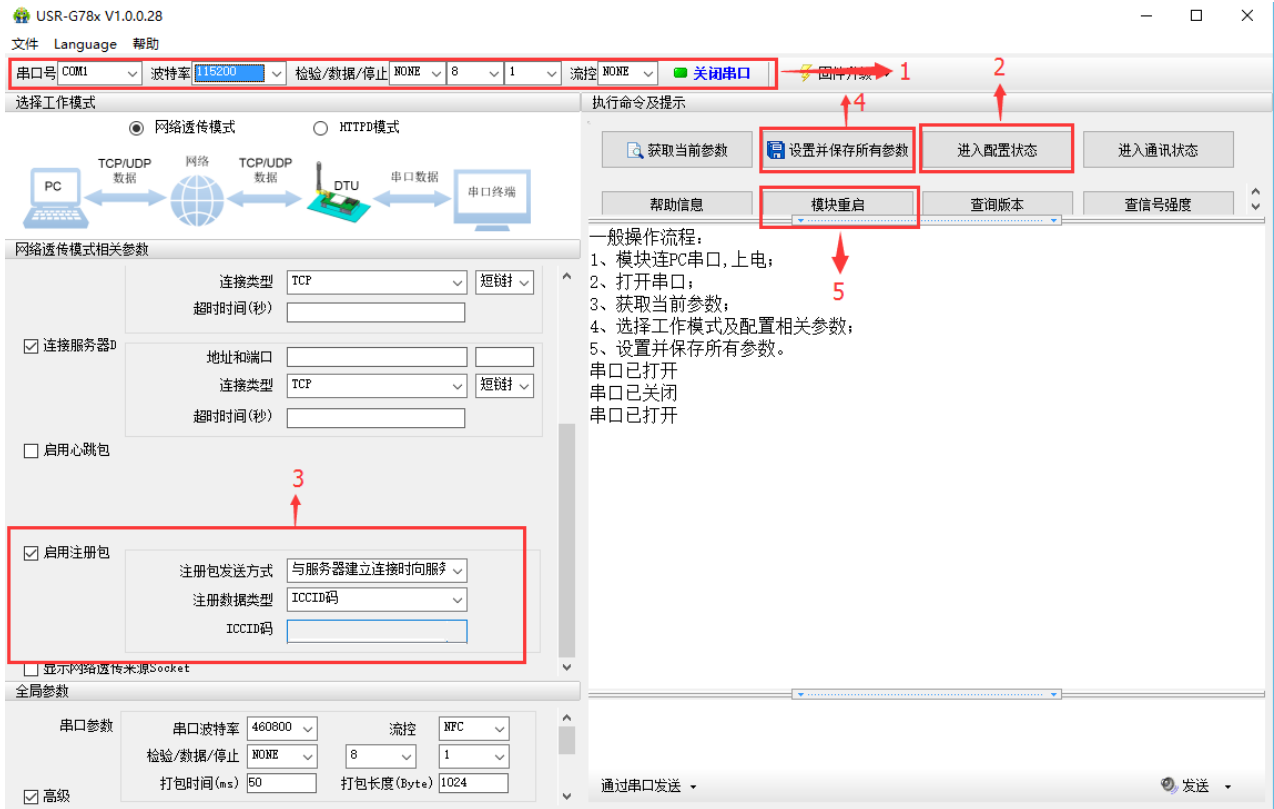


图 19 设置软件示意图

### 3.3.2. 心跳包机制



图 20 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    | 777772E7573722E636E |
| 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:

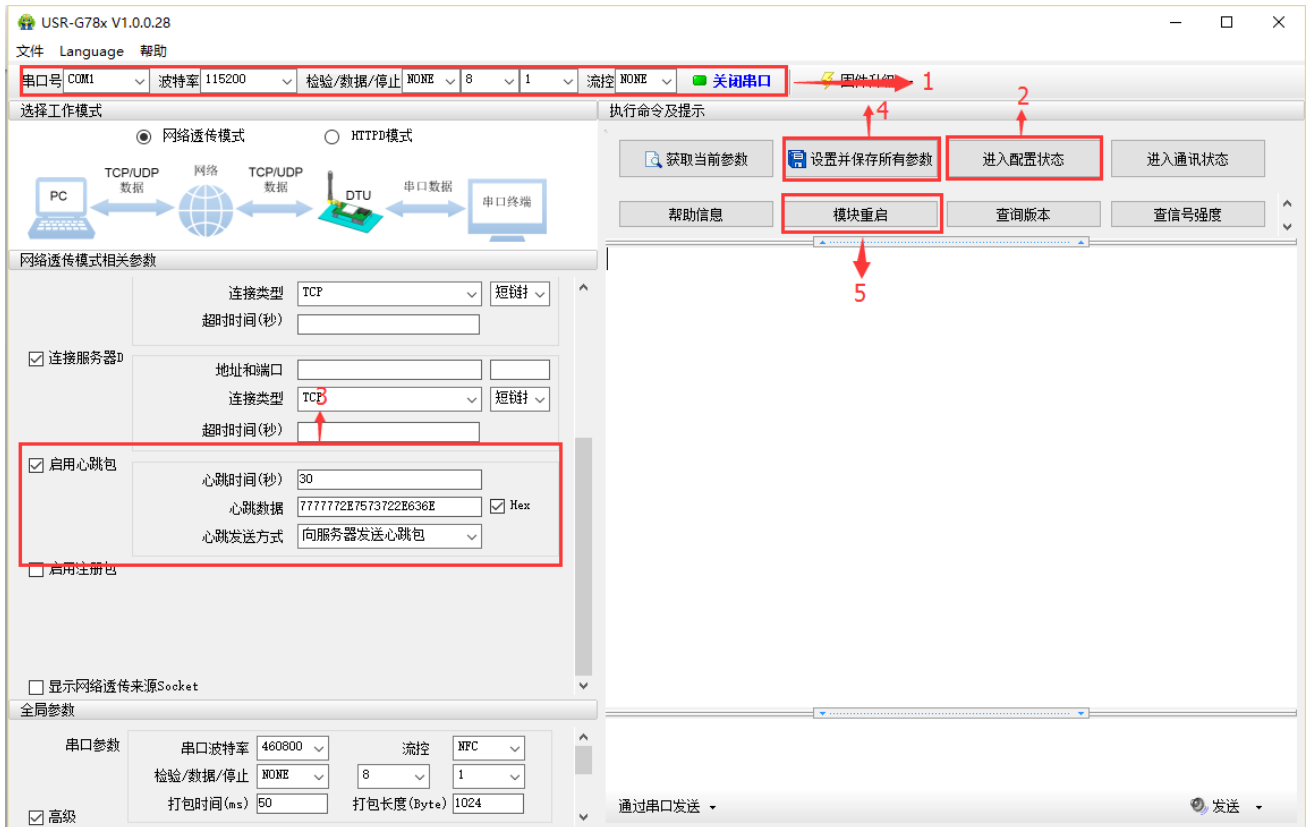


图 21 设置软件示意图

### 3.3.3. 透传云功能



图 22 透传云功能示意图

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 USR-G780 也支持接入透传云。关于透传云的相关信息请浏览 [cloud.usr.cn](http://cloud.usr.cn) 获取更多资料，详细参考下面链接 <http://www.usr.cn/Faq/263.html>。

表 12 参考 AT 指令集

| 指令名称        | 指令功能            | 默认参数 |
|-------------|-----------------|------|
| AT+ CLOUDEN | 设置透传云使能         | OFF  |
| AT+ CLOUDID | 设置透传云 20 位设备 ID | ""   |
| AT+ CLOUDPA | 设置透传云 8 位通讯密码   | ""   |

设置软件示意图：

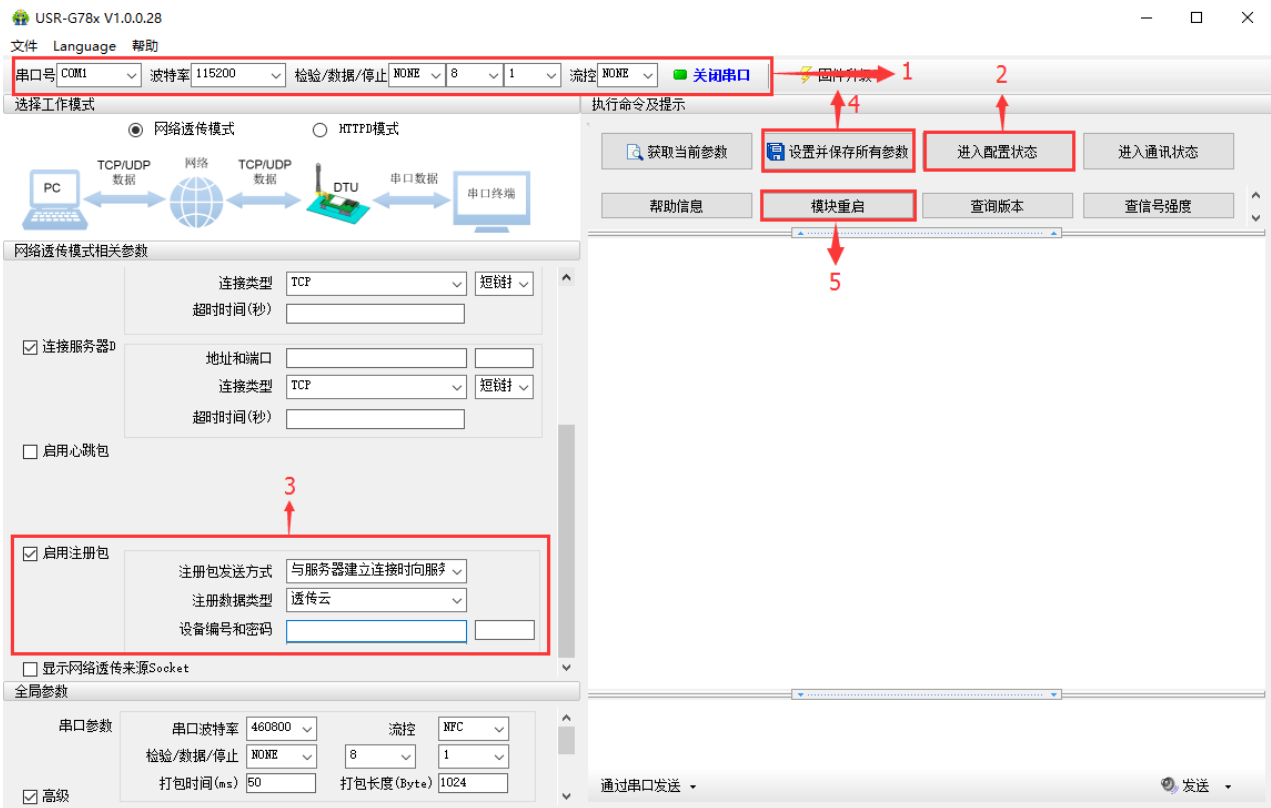


图 23 设置软件示意图

### 3.3.4. 套接字分发协议

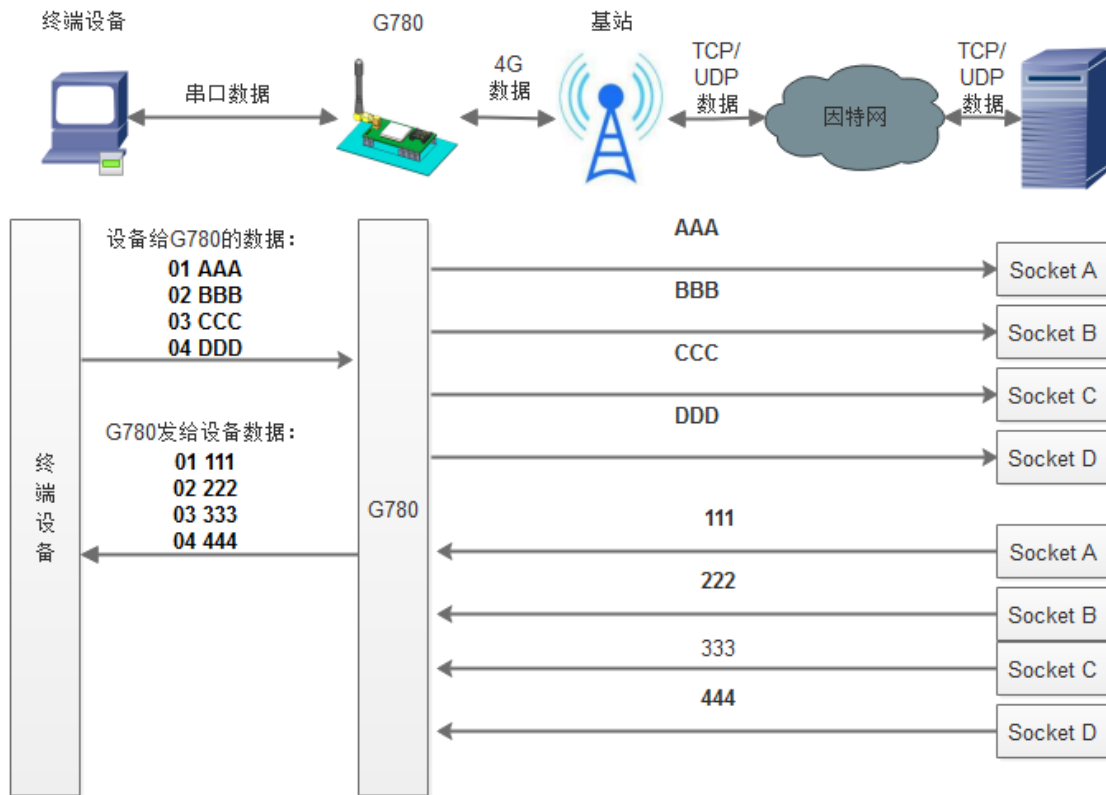


图 24 套接字分发协议示意图

USR-G780 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》。

### 3.3.5. FTP 他升级协议

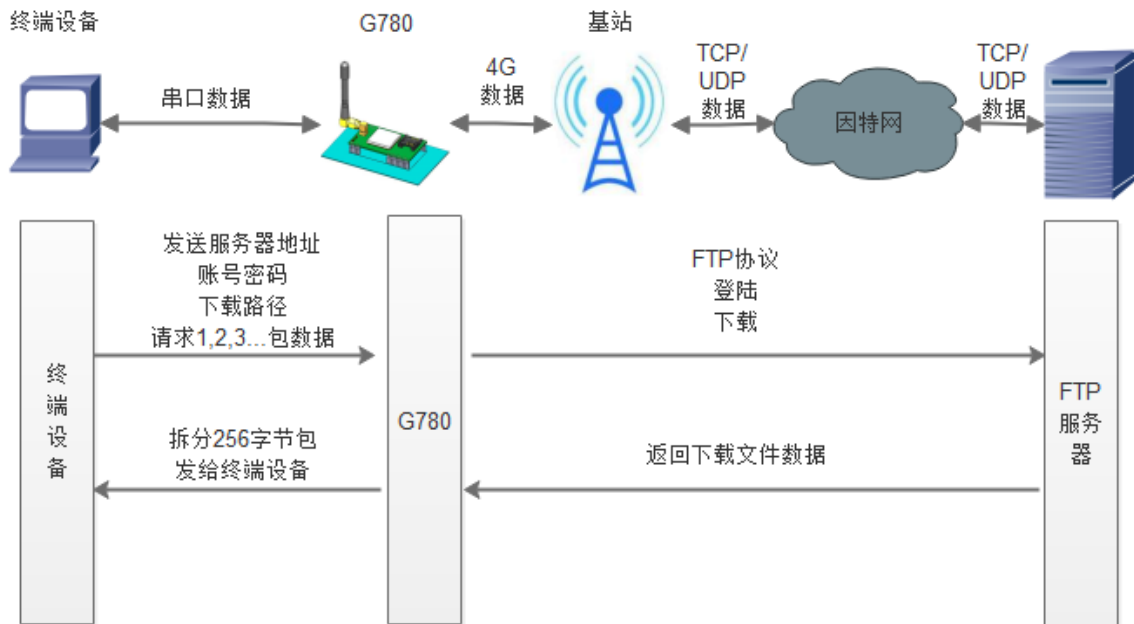


图 25 FTP 他升级协议示意图

USR-G780 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>。

### 3.3.6. RNDIS 功能

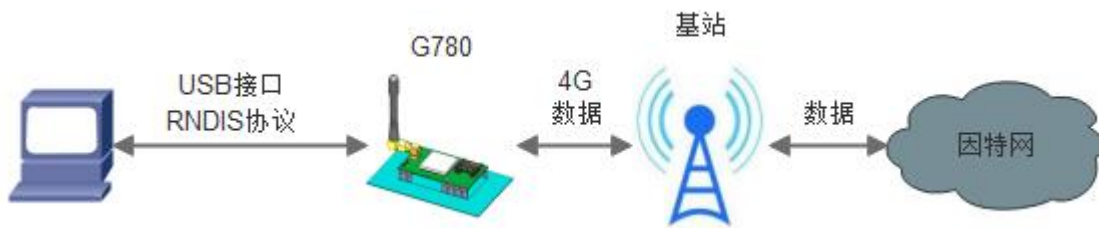


图 26 RNDIS 功能示意图

USR-G780 支持 RNDIS 远程网络驱动接口功能，用户使用电脑通过 USB 连接 G780 之后可以将 G780 当作一个 4G 上网卡使用，可以通过 G780 高速访问互联网。使用方法请参考《软件设计手册》相关具体描述。

### 3.3.7. 指示灯状态指示

USR-G780 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 13 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 网络闪烁 2 次<br>3G 网络闪烁 3 次<br>4G 网络闪烁 4 次<br>没有网络熄灭 |
| LINKA | Socket A 连接指示 | Socket A 连接建立常亮                                     |
| LINKB | Socket B 连接指示 | Socket B 连接建立常亮                                     |

### 3.3.8. 固件升级

USR-G780 支持通过 USB 和 FTP 无线升级，具体操作请参考软件设计手册 2.3.8 章节

### 3.3.9. 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。

### 3.3.10. 基站定位

USR-G780 在 V1.3.0 版本增加 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。

表 14 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：此功能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/>）。

## 4. 参数设置

### 4.1. 网页配置参数

USR-G780 支持网页配置相关设备参数，如果要使用网页配置参数首先需要安装驱动程序，驱动和 RNDIS 以及 USB 固件升级功能使用同一个驱动程序，并使用 Micro USB 线与 USR-G780 的 USB 口相连。具体配置方法请参考 RNDIS 功能章节。



图 27 网页配置参数界面

表 15 网页配置功能列表

| 功能集合 | 详细配置列表     |
|------|------------|
| 设备状态 | 当前网络类型     |
|      | 信号强度       |
|      | 数据连接状态     |
|      | 未读短信       |
|      | SIM 卡状态    |
|      | SIM 卡号     |
|      | IMSI 号     |
| 网络连接 | 网络连接快捷开关   |
|      | 下载, 上传流量显示 |
|      | 联网时间计时     |

|        |                                   |
|--------|-----------------------------------|
| 设置外网连接 | 连接模式选择，自动联网和手动联网                  |
|        | 网络漫游设置开关                          |
|        | 找网方式选择，自动找网和手动找网                  |
|        | 联网模式选择，自动，仅 4G，仅 3G 和仅 2G         |
|        | APN 设置                            |
| 设置无线内网 | 本设备不支持，请选购带 WIFI 的 USR-G405 产品    |
| 流量统计   | 设置查看流量消耗                          |
| 短信     | 读取短信列表，删除短信                       |
|        | 新建短信发送                            |
|        | 设置短信中心，有效期和是否启用发送报告               |
| 电话本    | 新建，查看和删除电话本内容                     |
| 高级设置   | 路由防火墙相关，保持默认，选购 USR-G811 路由器核心板产品 |
| 快速设置   | 对该产品本功能无效                         |

#### 说明：

1. 请使用浏览器访问 192.168.100.1，出厂默认密码 admin。
2. 网页配置参数不支持配置 DTU 通讯相关参数，配置 DTU 通讯功能参考 AT 指令集。
3. 配置外网连接参数时，需要在首页先把网络连接的开关关闭后才能配置。



## 4.2. AT 指令配置

### 4.2.1. 设置软件说明

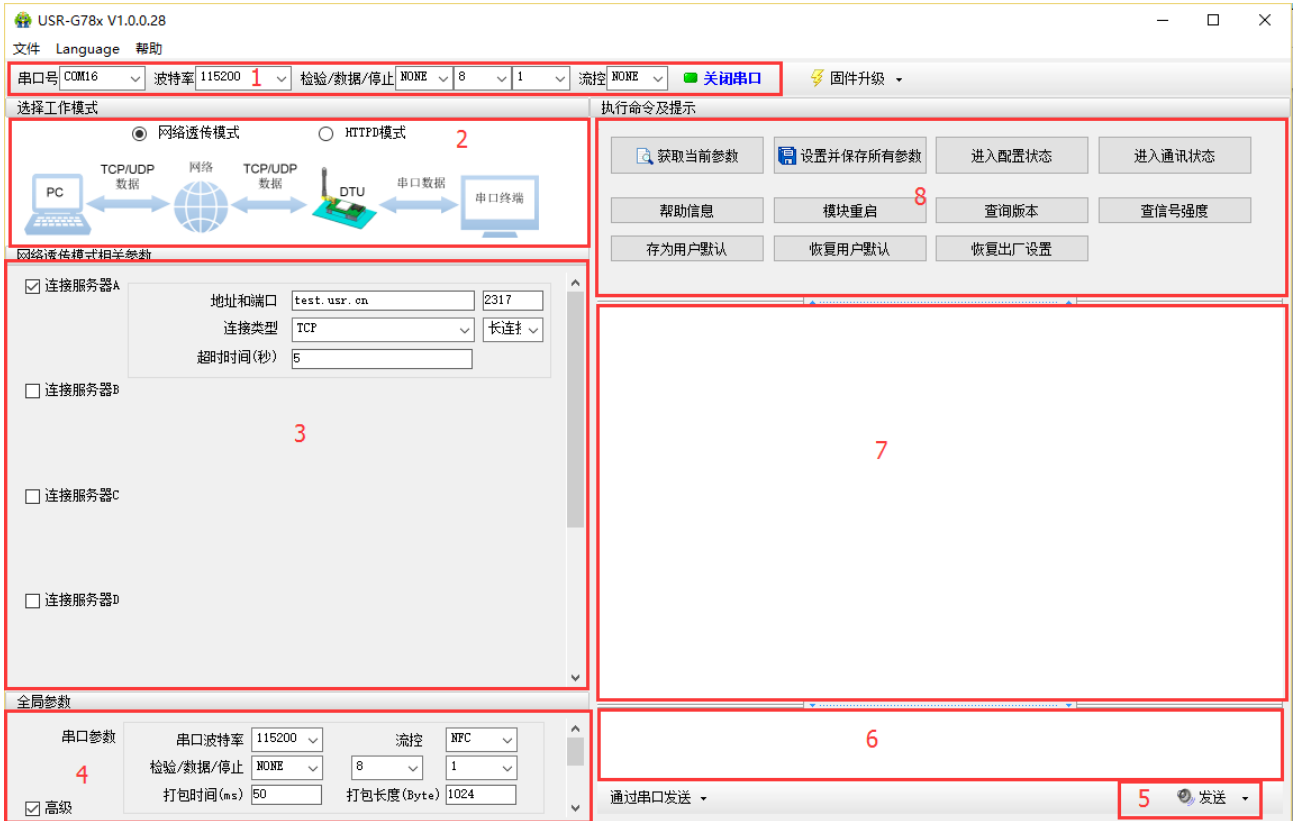


图 28 设置软件示意图

#### 说明：

1. 软件串口参数设置区，需设置与模块当前串口一致的参数，否则无法与模块通信。
2. 工作模式选择区，选择模块工作与哪种模式。
3. 特色功能参数设置区，设置模块的特色功能相关的参数。
4. 全局参数区，设置模块基本的全局参数。
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，接收来自模块的返回信息。
8. 常用指令按钮，点击可输入常用的 AT 指令。

### 4.2.2. AT 指令模式

当模块工作在网络透传、协议透传和 HTTPD 三种工作模式的任何一种时，可以通过向模块的串口发送特定时序的数据，让模块切换至“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模块重新返回之前的工作模式。

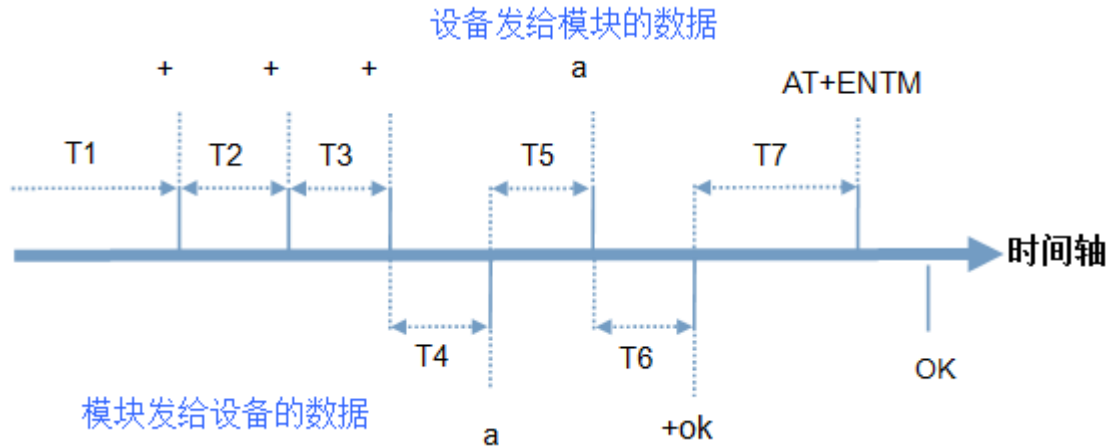


图 29 切换指令模式时序

### 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模块的，时间轴下方的数据为模块发给串口的。

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. 串口设备给模块连续发送“+++”，模块收到“+++”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 秒内给模块发送一个‘a’。
3. 模块在接收到‘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，知道模块已进入“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 的时序：

1. 串口设备给模块发送指令“AT+ENTM”。
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。

### 4.2.3. 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模块运行时查询或者修改参数使用，可以不需要复杂的+++时序进入指令模块，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》。

### 4.2.4. 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，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》。

### 4.2.5. 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。

注：具体使用方法请参考《软件设计手册》。

## 5. AT 指令集

表 16 AT 指令集

| 指令          | 功能描述          |
|-------------|---------------|
| <b>管理指令</b> |               |
| 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/设置模块自动重启时间 |
| SYSINFO     | 查询当前联网信息      |

|               |                        |
|---------------|------------------------|
| SHELL         | 执行 shell 命令，主要用于上传证书使用 |
| <b>配置参数指令</b> |                        |
| RELD          | 恢复用户默认设置               |
| CLEAR         | 恢复原始出厂设置               |
| CFGTF         | 将当前设置保存为默认设置           |
| <b>信息查询指令</b> |                        |
| 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               |
| <b>串口参数指令</b> |                        |
| 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          |
| RFCEN         | 查询/设置是否使能类 RFC2217 功能  |
| <b>网络指令</b>   |                        |
| 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      |
| SOCKC         | 查询/设置 socket C 参数      |
| SOCKD         | 查询/设置 socket D 参数      |
| SOCKAEN       | 查询/设置是否使能 socket A     |
| SOCKBEN       | 查询/设置是否使能 socket B     |
| SOCKCEN       | 查询/设置是否使能 socket C     |
| SOCKDEN       | 查询/设置是否使能 socket D     |
| SOCKASL       | 查询/设置是否使能 socket A 短连接 |
| SOCKBSL       | 查询/设置是否使能 socket B 短连接 |
| SOCKCSL       | 查询/设置是否使能 socket C 短连接 |
| SOCKDSL       | 查询/设置是否使能 socket D 短连接 |
| SOCKALK       | 查询 socket A 连接状态       |
| SOCKBLK       | 查询 socket B 连接状态       |
| SOCKCLK       | 查询 socket C 连接状态       |
| SOCKDLK       | 查询 socket D 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 |
| SHORCTO       | 查询/设置 socket C 短连接超时时间 |
| SHORDTO       | 查询/设置 socket D 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          |
| SOCKCTO              | 查询/设置连接 C 断开后重连时间          |
| SOCKDTO              | 查询/设置连接 D 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           |
| <b>注册包指令</b>         |                            |
| 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         |
| <b>心跳包指令</b>         |                            |
| 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               |
| <b>HTTPD 指令</b>      |                            |
| 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              |
| <b>SSL Client 指令</b> |                            |
| SSLSER               | 设置/查询 SSL Client 服务器地址和端口号 |
| SSLVC                | 设置/查询是否验证远程服务器证书           |
| SSLOC                | 设置/查询是否发送本地证书              |
| KEYPW                | 设置/查询本地私钥的使用密码             |
| SSLPR                | 设置/查询是否打印 SSL 相关的调试信息      |
| <b>短信息指令</b>         |                            |
| SMSSEND              | 发送短信息                      |
| CISMSEND             | 发送短信息                      |

表 17 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模块的《软件设计手册》。

## 6. 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](mailto:sales@usr.cn)

电 话：4000-255-652 或者 0531-88826739

**有人愿景：拥有自己的有人大厦**

**公司文化：有人在认真做事!**

**产品理念：简单 可靠 价格合理**

**有人信条：天道酬勤 厚德载物 共同成长**

## 7. 免责声明

本文档提供有关 USR-G780 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。

## 8. 更新历史

2016-08-20 版本 V1.0.0 创立。

2016-08-28 版本 V1.0.1 修改部分格式问题

2016-08-31 版本 V1.0.2 修改部分文字描述

2016-09-06 版本 V1.0.3 修改部分内容错误

2016-09-13 版本 V1.0.4 修改排版问题，替换上架图片

2016-11-11 版本 V1.0.5 修改部分表格和描述

2017-03-01 版本 V1.0.6 增加 UDC 相关描述，增加 LOCIP 指令描述

2017-06-09 版本 V1.0.7 增加 TCP Server, SSL, HTTPS, 网页配置参数等相关描述