

USR-G776 软件设计手册

文件版本: V1.0.3



产品特点

- 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；
- 支持串口 20 包数据缓存，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；
- 支持远程短信设置设备参数；
- 支持多种工作模式：网络透传模式、协议透传（UDC）模式、HTTPD 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FOTA 自升级；
- 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；
- 工业级全端子设计，自带导轨卡扣，方便使用；

目录

USR-G776 软件设计手册	1
产品特点	2
1. 产品概述	7
1.1. 产品简介	7
2. 产品功能	9
2.1. 工作模式	10
2.1.1. 网络透传模式	10
2.1.2. 协议透传UDC 模式	14
2.1.3. HTTPD Client 模式.....	18
2.2. 串口	21
2.2.1. 基本参数.....	21
2.2.2. 成帧机制.....	21
2.2.2.1.时间触发模式	21
2.2.2.2.长度触发模式	22
2.3. 特色功能	23
2.3.1. 注册包功能	23
2.3.2. 心跳包功能	26
2.3.3. 有人云功能	28
2.3.4. 套接字分发协议	30
2.3.5. FTP 他升级协议	31
2.3.6. 基站定位.....	31
2.3.7. 状态指示灯	32
2.3.8. 硬件恢复默认设置.....	32
2.3.9. 固件升级方法	33
2.3.9.1.USB 升级	33
2.3.9.2.FOTA 升级.....	37
3. 参数设置	38
3.1. 串口配置	38
3.1.1. 设置软件说明	38
3.1.2. AT 指令设置.....	39
3.1.3. 串口AT 指令	40

3.1.4. 网络AT 指令	41
3.1.5. 短信AT 指令	42
3.1.6. 指令格式.....	43
3.1.6.1.符号说明.....	44
3.1.6.2.指令中“问”的格式.....	44
3.1.6.3.指令中“答”的格式.....	44
3.1.6.4.特殊符号说明:	45
3.1.7. AT 指令集.....	46
3.1.7.1. AT.....	48
3.1.7.2. AT+H.....	48
3.1.7.3. AT+Z	49
3.1.7.4. AT+REBOOT.....	49
3.1.7.5. AT+E	49
3.1.7.6. AT+ENTM.....	50
3.1.7.7. AT+WKMOD.....	50
3.1.7.8. AT+CMDPW	51
3.1.7.9. AT+STMSG	51
3.1.7.10. AT+RSTIM.....	52
3.1.7.11. AT+CSQ	52
3.1.7.12. AT+SYSINFO	53
3.1.7.13. AT+SHELL.....	54
3.1.7.14. AT+CLEAR.....	55
3.1.7.15. AT+VER	55
3.1.7.16. AT+SN	55
3.1.7.17. AT+ICCID	56
3.1.7.18. AT+IMEI	56
3.1.7.19. AT+IMSI	56
3.1.7.20. AT+LOCIP	57
3.1.7.21. AT+LBS.....	57
3.1.7.22. AT+UART	58
3.1.7.23. AT+UARTFT	59

3.1.7.24. AT+UARTFL	59
3.1.7.25. AT+APN.....	59
3.1.7.26. AT+SOCKA.....	60
3.1.7.27. AT+SOCKB	61
3.1.7.28. AT+SOCKAEN	61
3.1.7.29. AT+SOCKBEN	62
3.1.7.30. AT+SOCKASL	62
3.1.7.31. AT+SOCKBSL	63
3.1.7.32. AT+SOCKALK.....	63
3.1.7.33. AT+SOCKBLK	64
3.1.7.34. AT+SOCKATO	64
3.1.7.35. AT+SOCKBTO.....	64
3.1.7.36. AT+SHORATO	65
3.1.7.37. AT+SHORBTO	65
3.1.7.38. AT+SOCKIND	65
3.1.7.39. AT+SDPEN.....	66
3.1.7.40. AT+SOCKRSTIM	66
3.1.7.41. AT+REGEN.....	67
3.1.7.42. AT+REGTP	67
3.1.7.43. AT+REGDT	68
3.1.7.44. AT+REGSND	68
3.1.7.45. AT+CLOUD	69
3.1.7.46. AT+ID	69
3.1.7.47. AT+HEARTEN.....	70
3.1.7.48. AT+HEARTDT	70
3.1.7.49. AT+HEARTSND	71
3.1.7.50. AT+HEARTTM	71
3.1.7.51. AT+HTPTP	72
3.1.7.52. AT+HTPURL	72
3.1.7.53. AT+HTPSV	73
3.1.7.54. AT+HTPHD	73

3.1.7.55. AT+HTPTO	74
3.1.7.56. AT+HTPFLT	74
3.1.7.57. AT+SMSSEND	75
3.1.7.58. AT+CISMSEND	75
4. 联系方式	76
5. 免责声明	76
6. 更新历史	76

1. 产品概述

1.1. 产品简介

USR-G776 是有人第二代 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，以“透传”作为功能核心，高度易用性，用户可方便快速的集成于自己的系统中。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。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，并支持透传云接入。具有高速率，低延时的特点，并且支持 FTP 他升级及 FOTA 自升级。

表 1 基本参数

	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 9V~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°C- 75°C
	存储温度	-40°C- 85°C
	尺寸(mm)	96.6*90.02*33.85(L*W*H)
软件参数	工作模式	透明传输模式, HTTPD 模式, UDC 模式
	设置命令	AT+命令结构
	网络协议	TCP/UDP/DNS/HTTP/FTP
	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
	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
	有人透传云服务	支持
	基站定位	支持
	FTP 他升级协议	支持
	FOTA 升级	支持

2. 产品功能

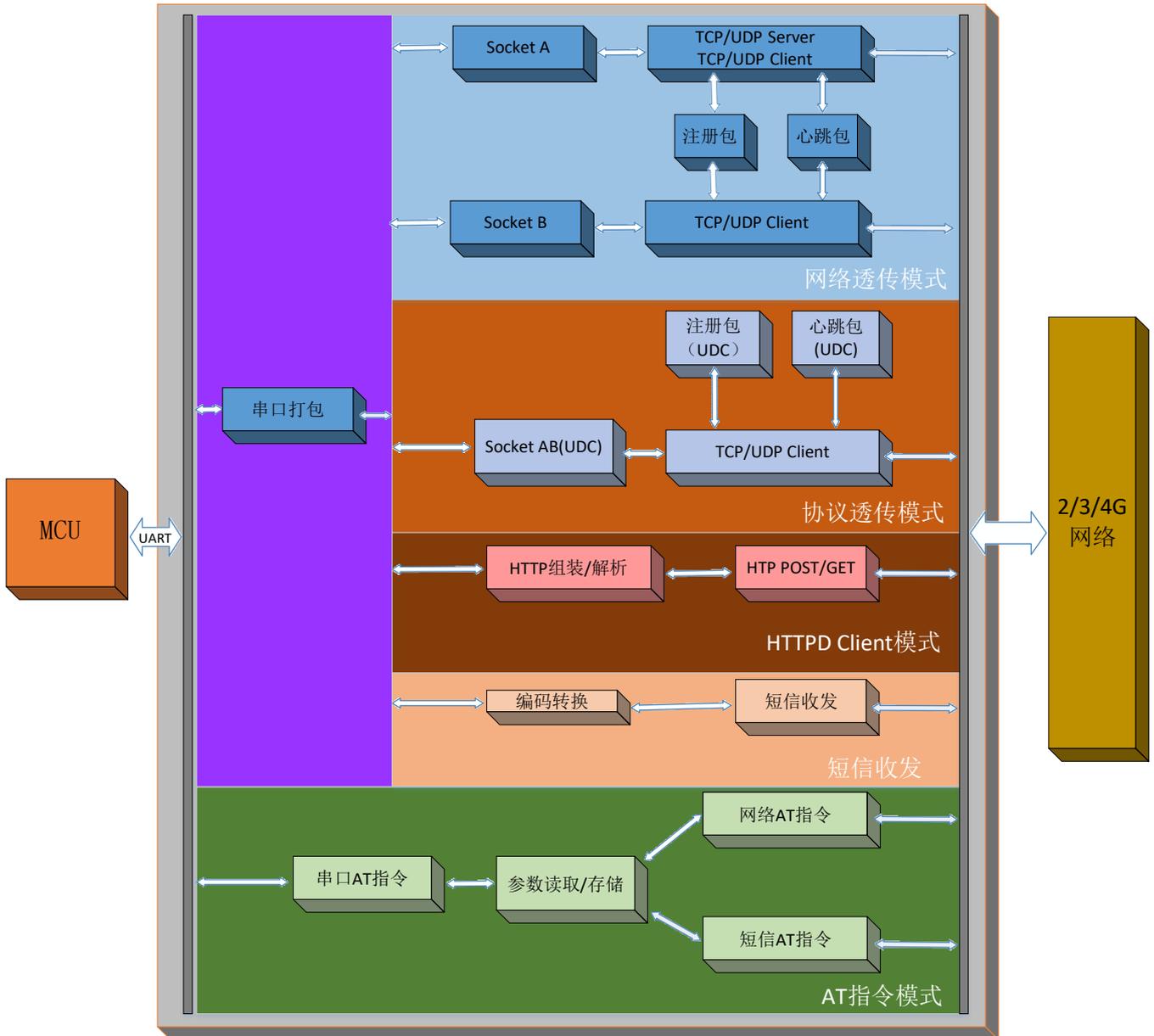


图 1 功能框图

2.1. 工作模式

共有 3 种工作模式：

网络透传模式（NET）

协议透传模式（UDC）

HTTPD Client 模式（HTTPD）

■ 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。

■ 协议透传模式

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。

■ HTTPD Client 模式

在此模式下，用户的串口设备，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。

2.1.1. 网络透传模式

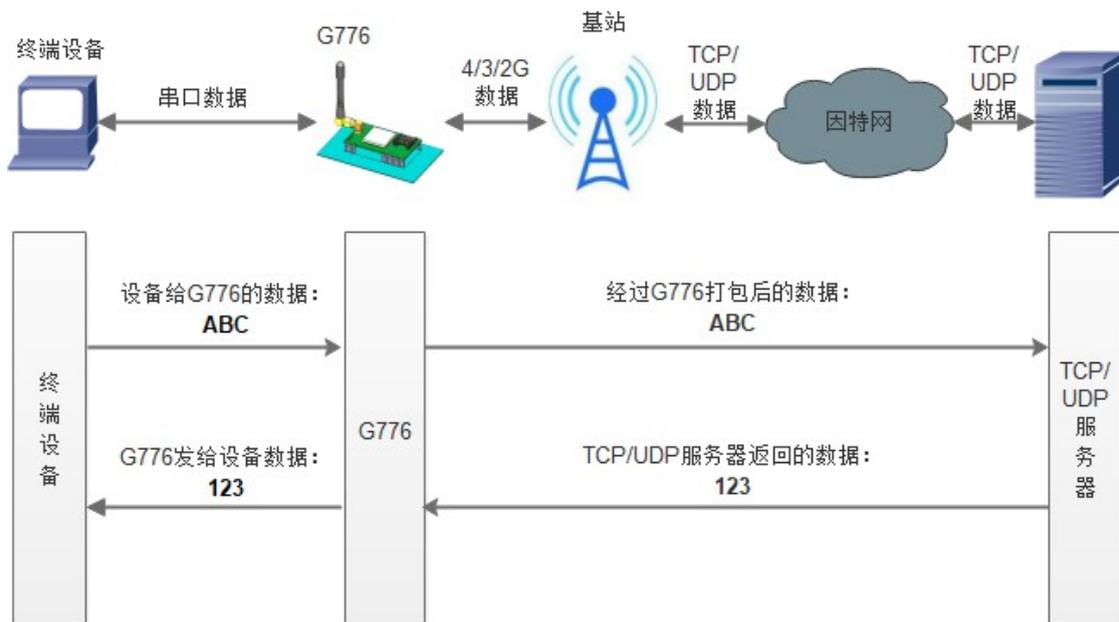


图 2 网络透传模式示意图

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。USR-G776 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：

1. 设置工作模式为网络透传：

AT+WKMOD=NET

2. 设置 socket A 为使能状态：

AT+SOCKAEN=ON

3. 设置 socket A 为 TCP Client：

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

4. 设置 socket A 为长连接：

AT+SOCKASL=LONG

5. 重启：

AT+Z

AT 指令设置做 TCP Server 方法：

1. 设置工作模式为网络透传：

AT+WKMOD=NET

2. 设置 socket A 为使能状态：

AT+SOCKAEN=ON

3. 设置 socket A 为 TCP Server，本地端口 2317，IP 在 Server 时无参考意义：

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

4. 重启：

AT+Z

使用软件工具设置：

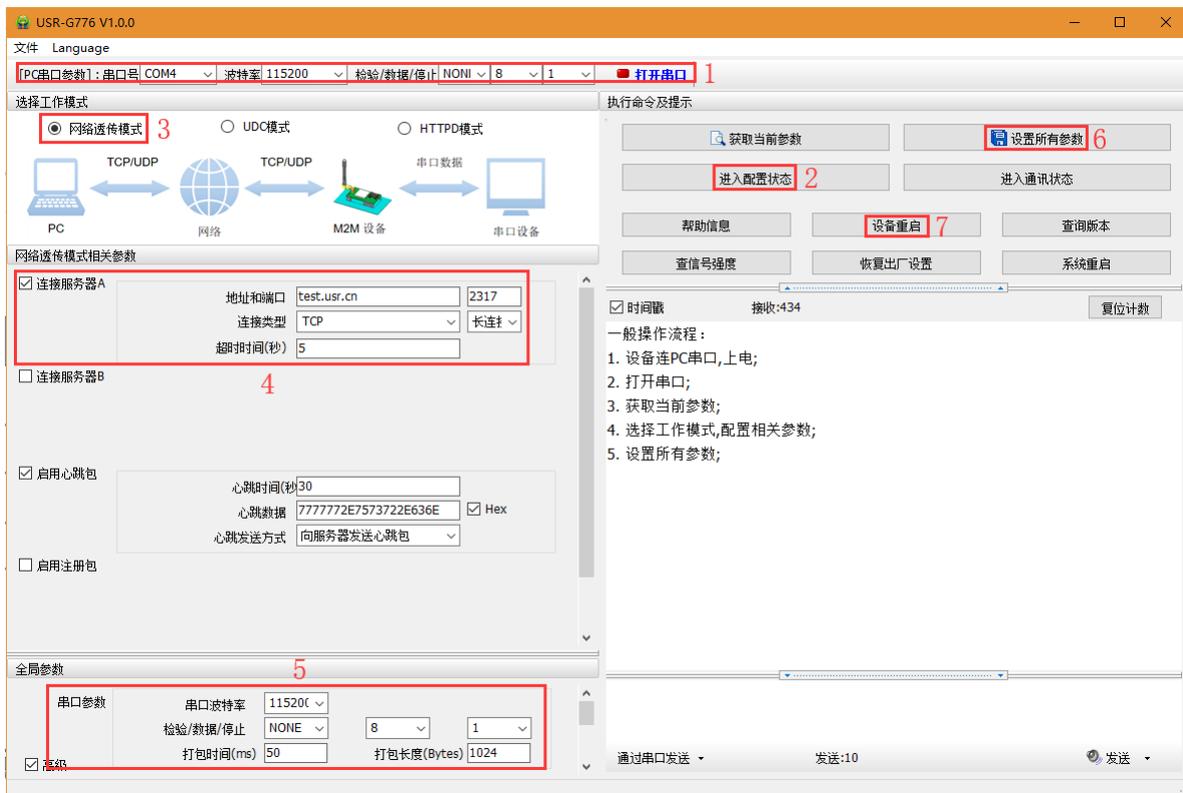


图 3 设置软件示意图

1. 打开专用设置软件“USR-G776”。根据实际情况设置串口参数并点击“打开串口”。
2. 点击“进入配置状态”，等待设备进入 AT 指令配置模式。
3. 点击“获取当前参数”，等待获取所有当前参数完毕。
4. 在“选择工作模式”一栏中，选中“网络透传模式”。

5. 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。
6. 点击“设置并保存所有参数”。
7. 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。

2.1.2. 协议透传 UDC 模式

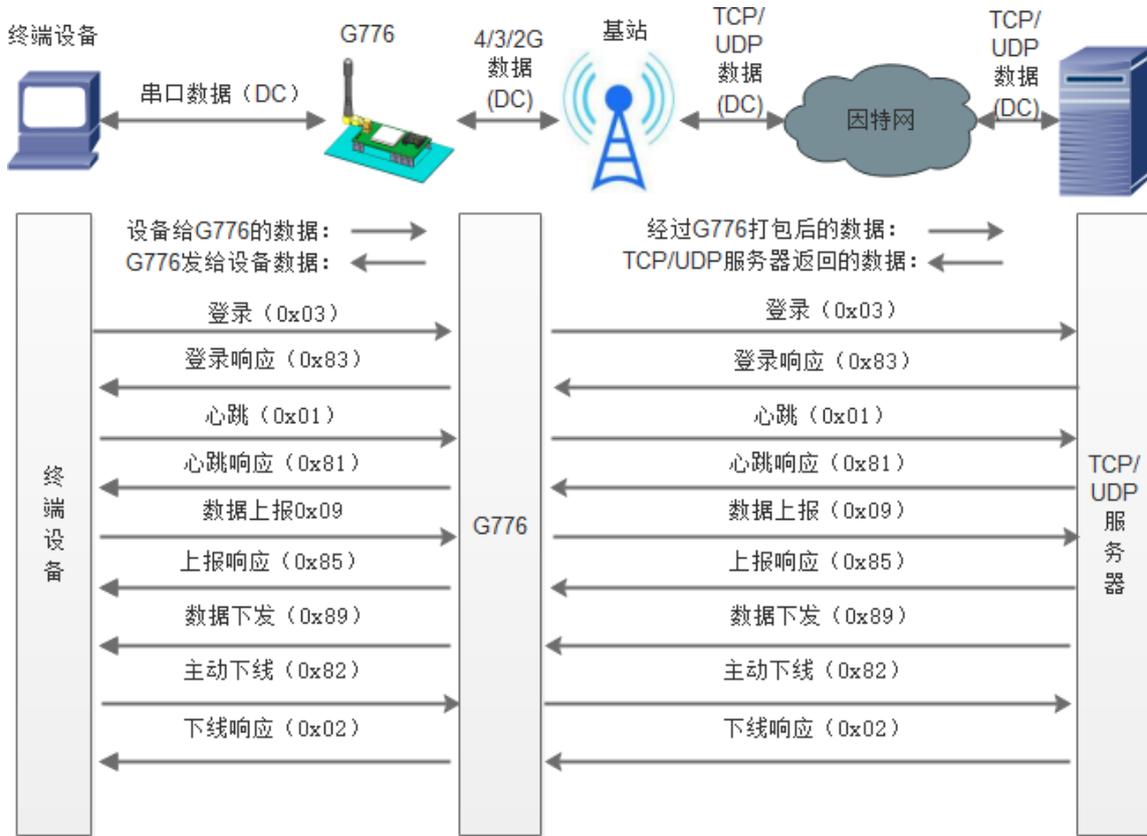


图 4 协议透传 UDC 模式示意图

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：



(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G776 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 指令设置方法:

1. 设置工作模式为网络透传:

AT+WKMOD=UDC

2. 设置 socket A 为使能状态:

AT+SOCKAEN=ON

3. 设置 socket A 为 TCP Client:

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

4. 设置 socket A 为长连接:

AT+SOCKASL=LONG

5. 设置注册包使能为开:

AT+REGEN=ON

6. 设置 UDC 的设备 ID 为 0001, 最大长度 11 位:

AT+ID=0001

7. 重启:

AT+Z

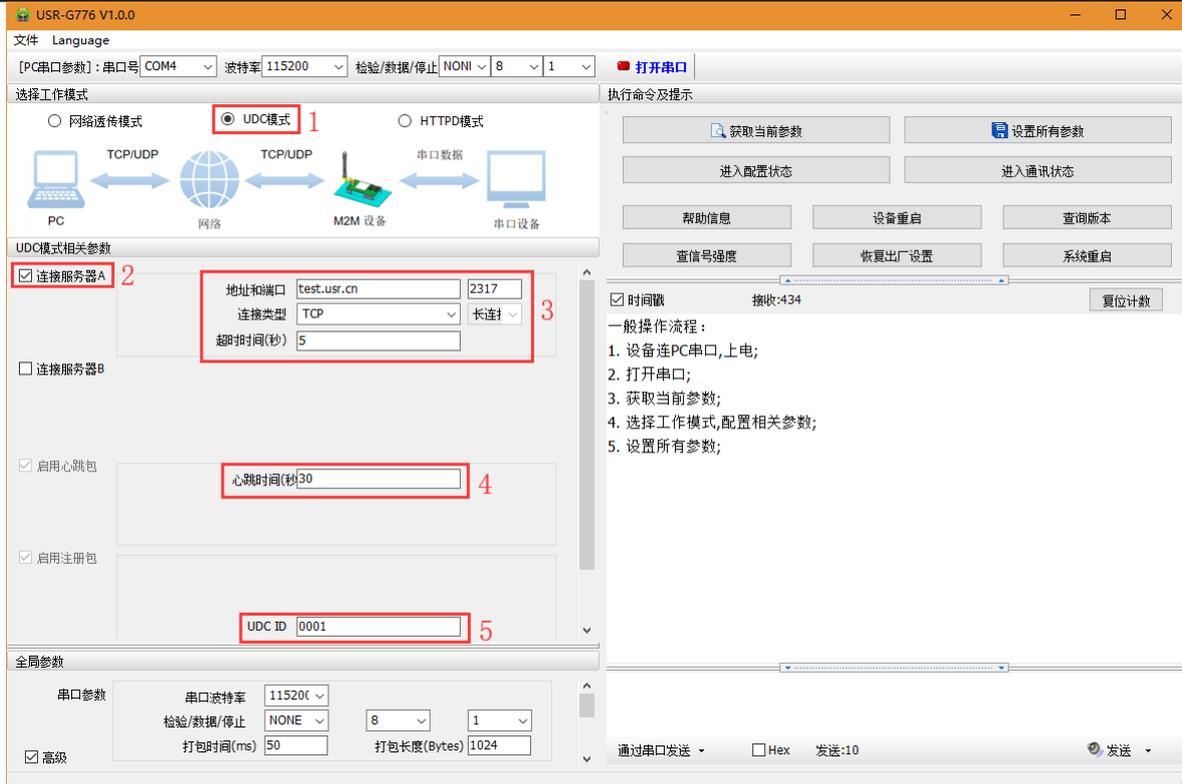


图 5 设置软件示意图

使用软件工具设置：

1. 打开专用设置软件“USR-G776”。根据实际情况设置串口参数并点击“打开串口”。
2. 点击“进入配置状态”，等待设备进入 AT 指令配置模式。
3. 点击“获取当前参数”，等待获取所有当前参数完毕。
4. 在“选择工作模式”一栏中，选中“UDC 模式”。
5. 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。
6. 输入心跳包时间。
7. UDC ID 输入设备的识别码，长度不超过 11 位。
8. 点击“设置并保存所有参数”。
9. 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。

2.1.3. HTTPD Client 模式

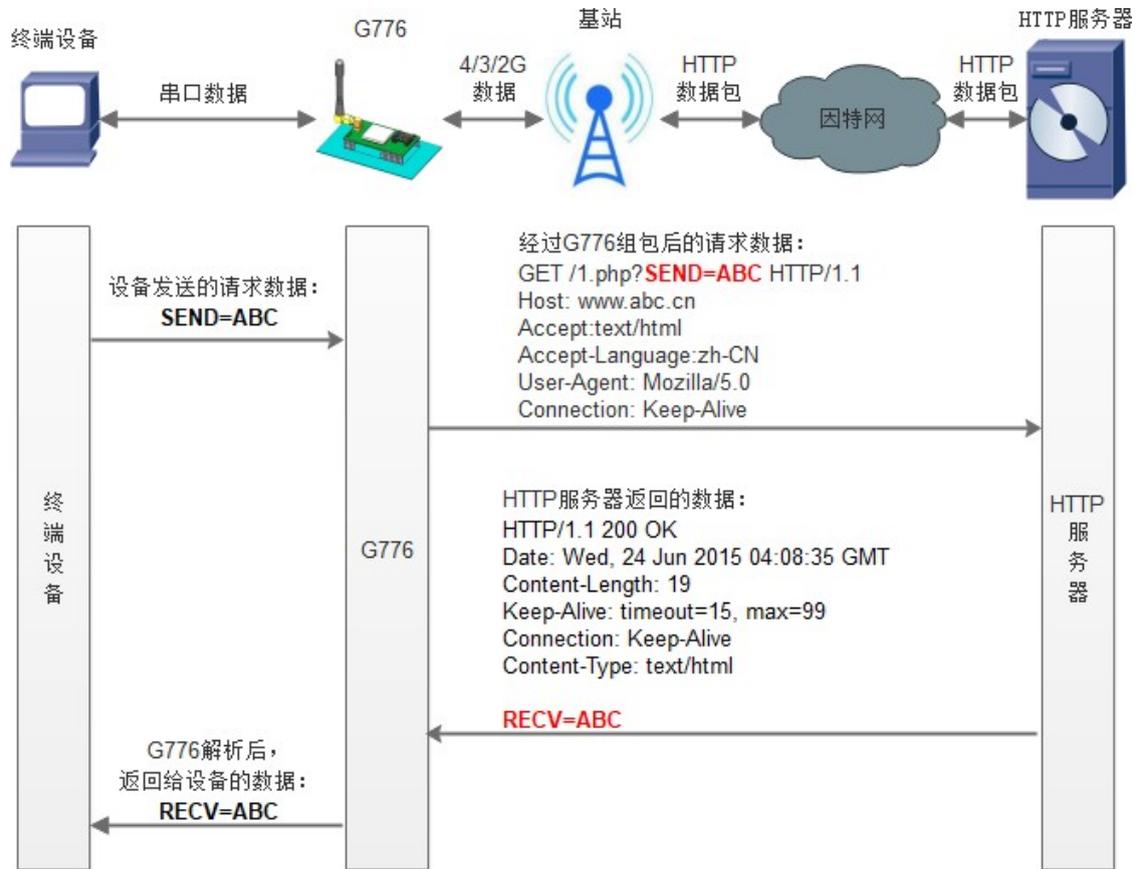


图 6 HTTPD Client 模式示意图

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 G776 为串口设备和 HTTP 服务器搭起一座通信的桥梁。

AT 指令设置方法：

1. 设置工作模式为 HTTPD:

AT+WKMOD=HTTPD

2. 设置 HTTP 的请求方式:

AT+HTPTP=GET

3. 设置HTTP 的请求URL:
AT+HTPURL=/1.php[3F]

4. 设置HTTP 的请求服务器:
AT+HTPSV=test.usr.cn,80

5. 设置HTTP 的请求头信息:
AT+HTPHD=Connection: close[0D][0A]

6. 设置HTTP 的请求超时时间:
AT+HTPTO=10

7. 设置是否过滤回复信息包头:
AT+HTPFLT=ON

8. 重启:
AT+Z

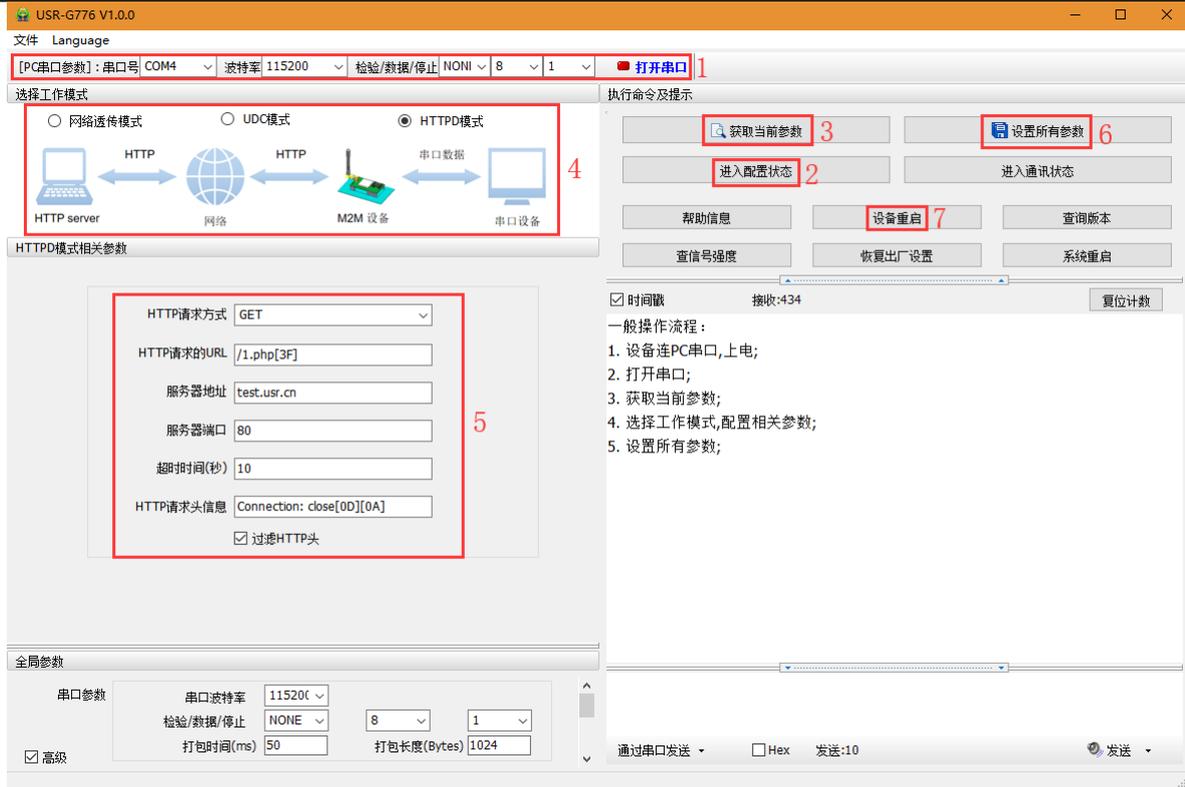


图 7 设置软件示意图

使用软件工具设置：

1. 打开专用设置软件“USR-G776.0.X”。根据实际情况设置串口参数并点击“打开串口”。
2. 点击“获取当前参数”，等待获取所有当前参数完毕。
3. 点击“进入配置状态”，等待设备进入 AT 指令配置模式。
4. 在“选择工作模式”一栏中，选中“HTTPD 模式”。
5. 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“www.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: Keep-Alive[0D][0A]”，选中“过滤 HTTP 头信息”。
6. 点击“设置并保存所有参数”。
7. 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. 串口

2.2.1. 基本参数

表 2 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。

2.2.2. 成帧机制

2.2.2.1. 时间触发模式

G776 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>。

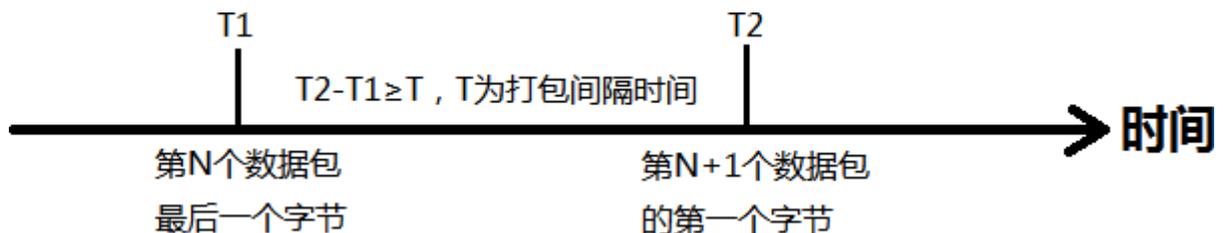


图 8 时间触发模式

2.2.2.2. 长度触发模式

G776 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>。

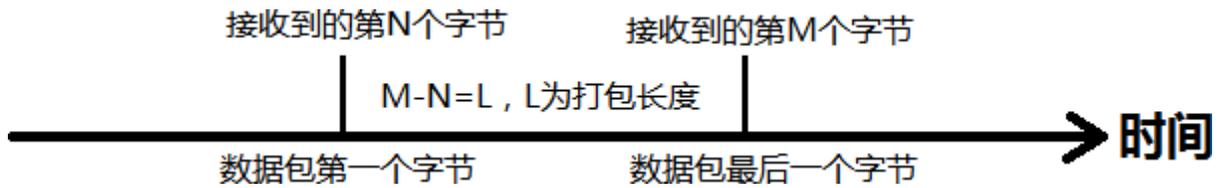


图 9 长度触发模式

2.3. 特色功能

2.3.1. 注册包功能

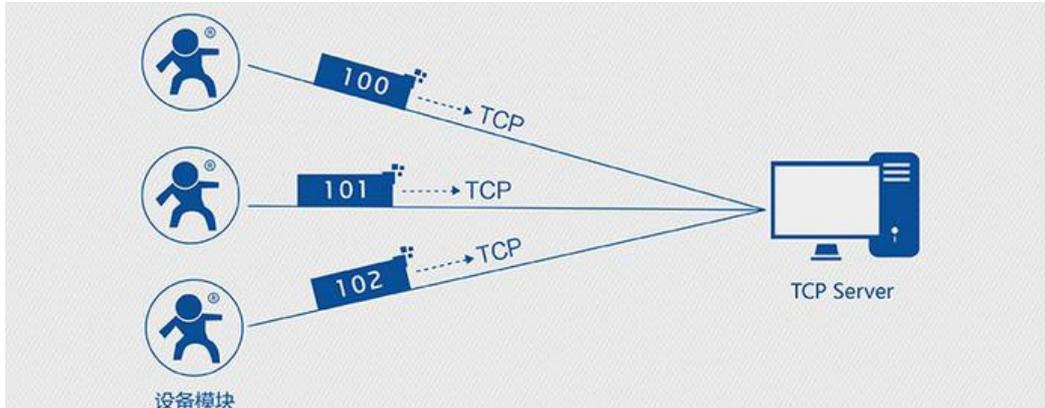


图 10 注册包功能示意图

注册包是指在 G776 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。

表 3 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

1. 开启注册包功能：

AT+REGEN=ON

2. 设置注册包内容类型为自定义:

AT+REGTP=USER

3. 设置自定义注册包数据:

AT+REGDT=777772E7573722E636E

4. 设置注册包发送方式为将注册数据作为每包数据的头:

AT+REGSND=DATA

5. 重启:

AT+Z



图 11 设置软件示意图

使用软件工具设置:

1. 打开专用设置软件“USR-G776”。根据实际情况设置串口参数并点击“打开串口”。
2. 点击“获取当前参数”，等待获取所有当前参数完毕。
3. 点击“进入配置状态”，等待设备进入 AT 指令配置模式。
4. 在“选择工作模式”一栏中，选中“网络透传模式”并设置 socketA 的参数。
5. 开启注册包功能，并设置各项参数。
6. 点击“设置并保存所有参数”。
7. 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。

2.3.2. 心跳包功能

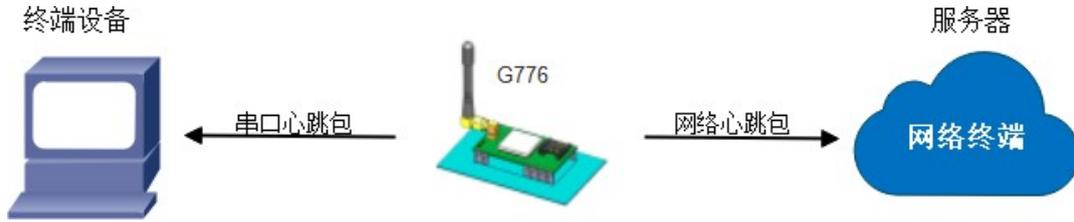


图 12 心跳包功能示意图

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。

表 4 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+HEARTSND	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

1. 开启心跳包功能：

AT+HEARTEN=ON

2. 设置心跳包数据：

AT+HEARTDT=7777772E7573722E636E

3. 设置心跳包发送方式为发向网络端：

AT+HEARTTP=NET

- 设置心跳包的发送间隔时间：
AT+HEARTTM=30

- 重启：
AT+Z

设置软件示意图：



图 13 设置软件示意图

- 打开专用设置软件“USR-G776.0.X”。根据实际情况设置串口参数并点击“打开串口”。
- 点击“获取当前参数”，等待获取所有当前参数完毕。
- 点击“进入配置状态”，等待设备进入 AT 指令配置模式。
- 在“选择工作模式”一栏中，选中“网络透传模式”
- 设置 socketA 的参数。

6. 开启心跳包功能，并设置各项参数。
7. 点击“设置并保存所有参数”。
8. 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。

2.3.3. 有人云功能



图 14 有人云功能示意图

有人云主要是为解决设备与设备、设备与上位机（Android、IOS、PC）之间相互通信而开放的平台。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-G776 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，详细参考下面链接 <http://www.usr.cn/Faq/263.html>。

表 5 参考 AT 指令集

指令名称	指令功能	默认参数
AT+CLOUD	设置有人云 20 位设备 ID, 8 位通讯密码	"", " "

1. 设置透传云 ID:
AT+CLOUD=01234567890123456789,13245678
2. 设置注册包类型为透传云
AT+REGTP=CLOUD
3. 开启注册包功能
AT+REGEN=ON
4. 重启:
AT+Z



设置软件示意图：

图 15 设置软件示意图

1. 打开专用设置软件“USR-G776”。根据实际情况设置串口参数并点击“打开串口”。
2. 点击“获取当前参数”，等待获取所有当前参数完毕。
3. 点击“进入配置状态”，等待设备进入 AT 指令配置模式。
4. 在“选择工作模式”一栏中，选中“网络透传模式”
5. 设置 socketA 的参数。
6. 开启透传云功能，并设置各项参数。
7. 点击“设置并保存所有参数”。
8. 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。

2.3.4. 套接字分发协议



图 16 套接字分发协议示意图

USR-G776 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/>。

2.3.5. FTP 他升级协议

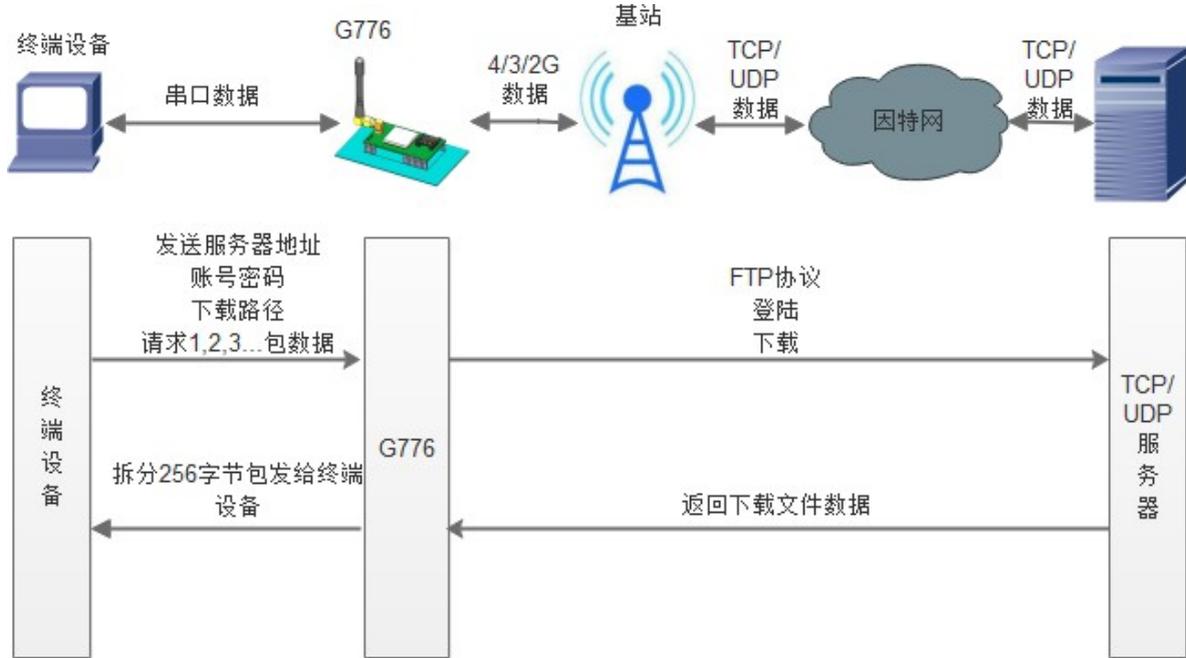


图 17 FTP 他升级协议示意图

USR-G776 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>。

2.3.6. 基站定位

USR-G776 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+LBS?

查询的结果分为两个部分，我们只要使用 LBS 的数据既可以去相应的网址去换算对应的坐标，例如我们查询的结果 LAC =21269，CID =30321，可以打开<http://www.minigps.net/cellsearch.html> 网址进行换算。



图 1 查询定位结果

点击查询之后可以得到换算之后的位置信息。



图 18 定位位置示意图

2.3.7. 状态指示灯

USR-G776 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 6 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 3G 网络闪烁 3 次 4G 网络闪烁 4 次没有网络熄灭
LINKA	Socket A 连接指示	Socket A 连接建立常亮
LINKB	Socket B 连接指示	Socket B 连接建立常亮

2.3.8. 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。

2.3.9. 固件升级方法

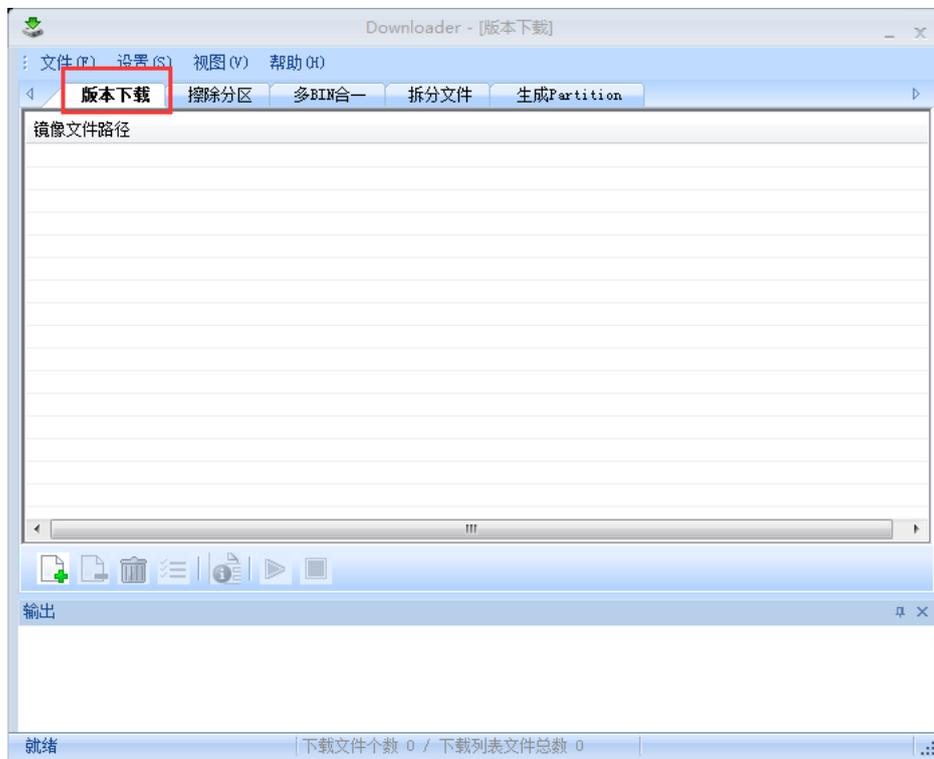
2.3.9.1. USB 升级

USR-G776 支持USB 升级固件，针对于USR-G776 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。

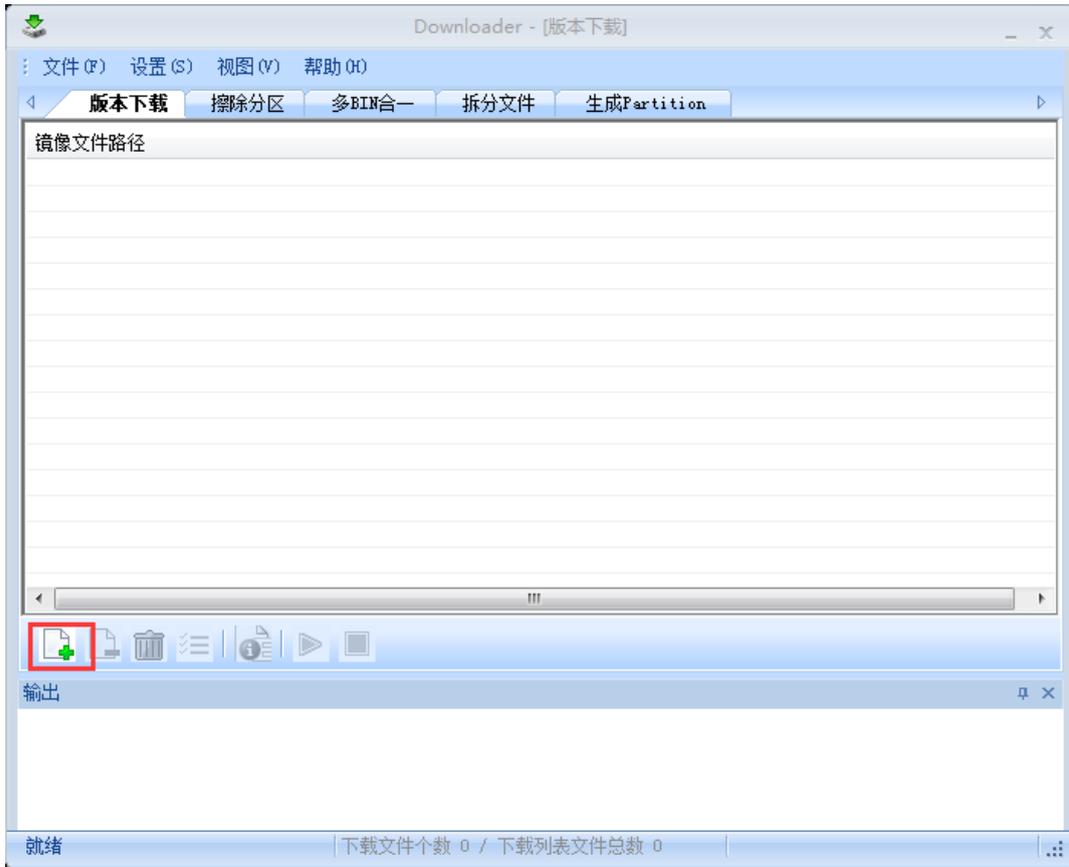
- (1) 进入固件烧录工具目录，打开  Downloader.exe 程序，弹出的登录界面可以直接点击“登录”。



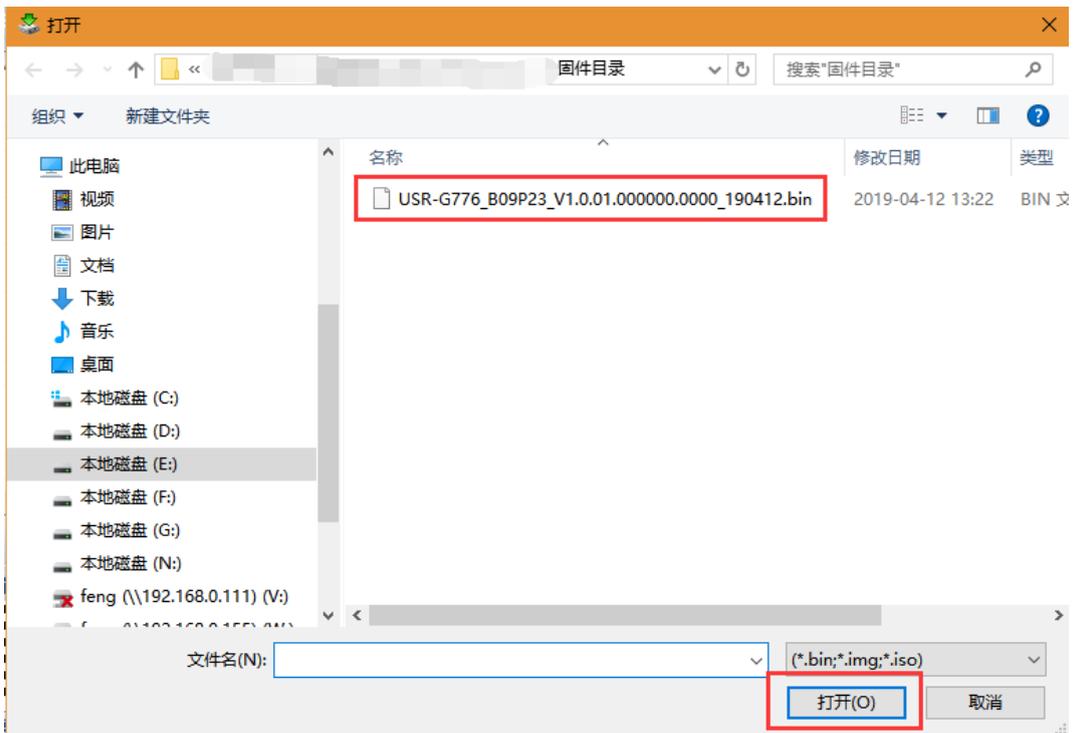
- (2) 点击“版本下载”进入固件升级界面。



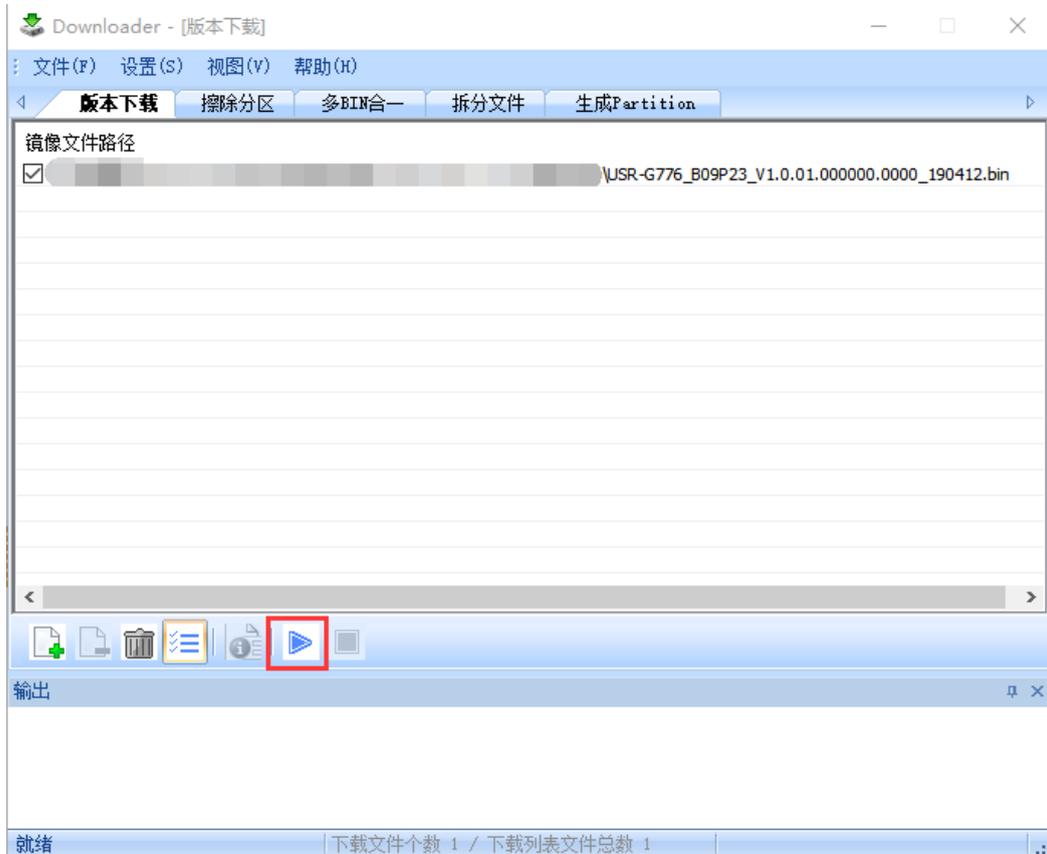
(3) 点击“添加文件”按钮添加固件。



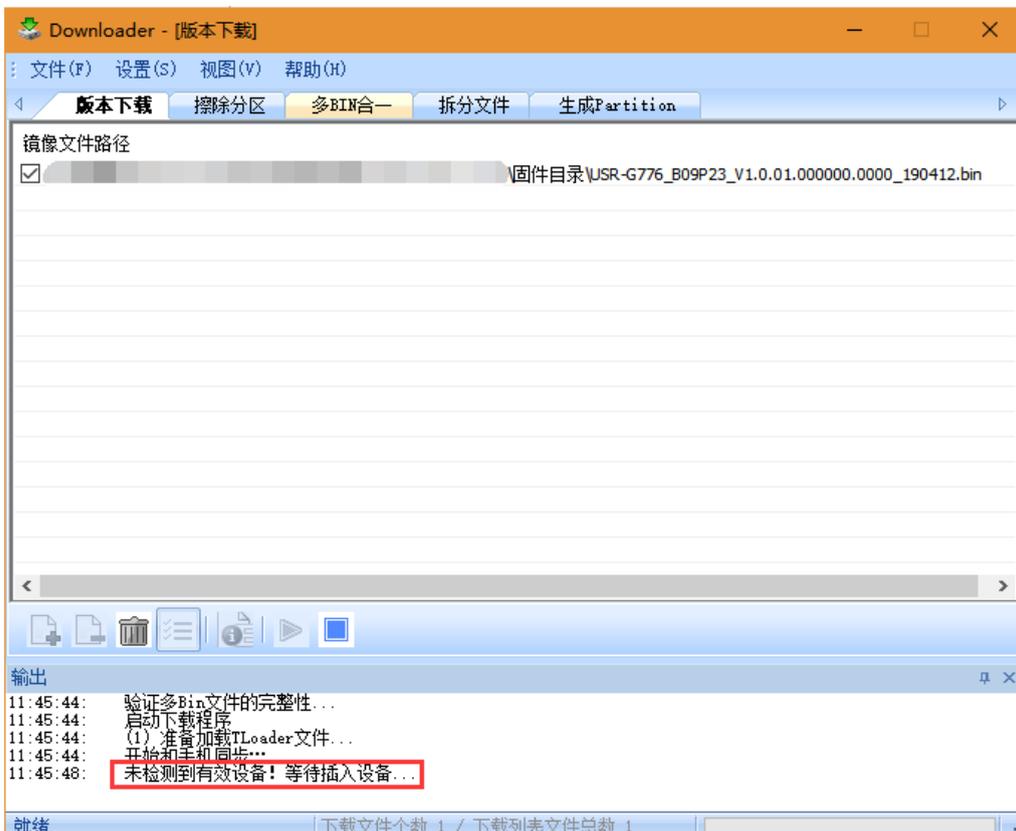
(4) 添加需要升级的固件，点击“打开”按钮。



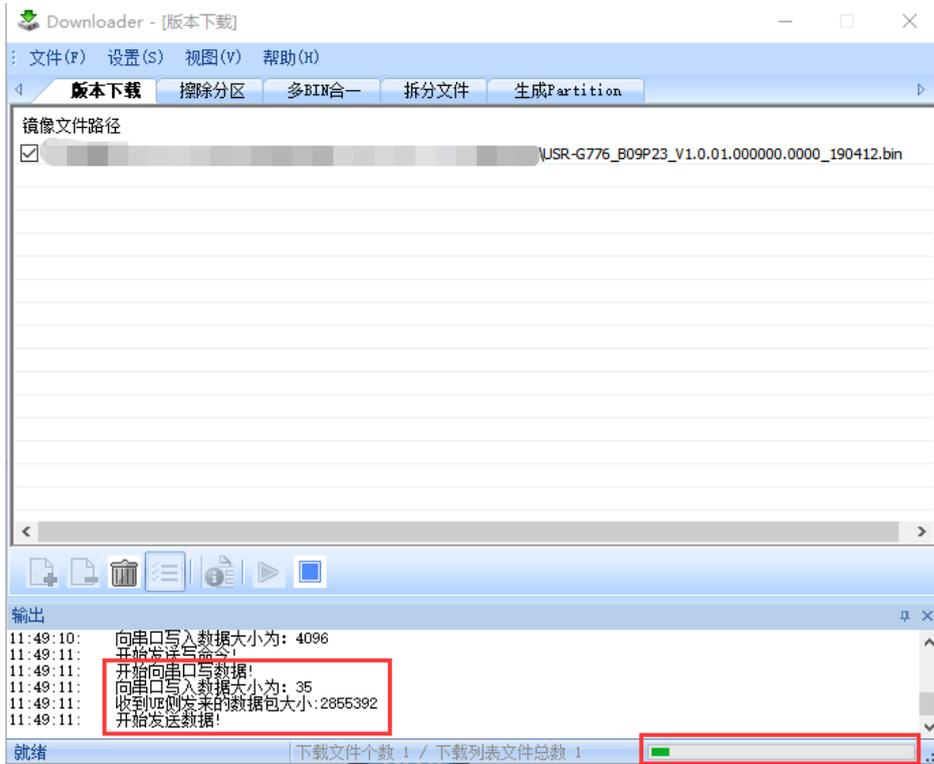
(5) 固件加载成功后点击“启动下载流程”按钮。



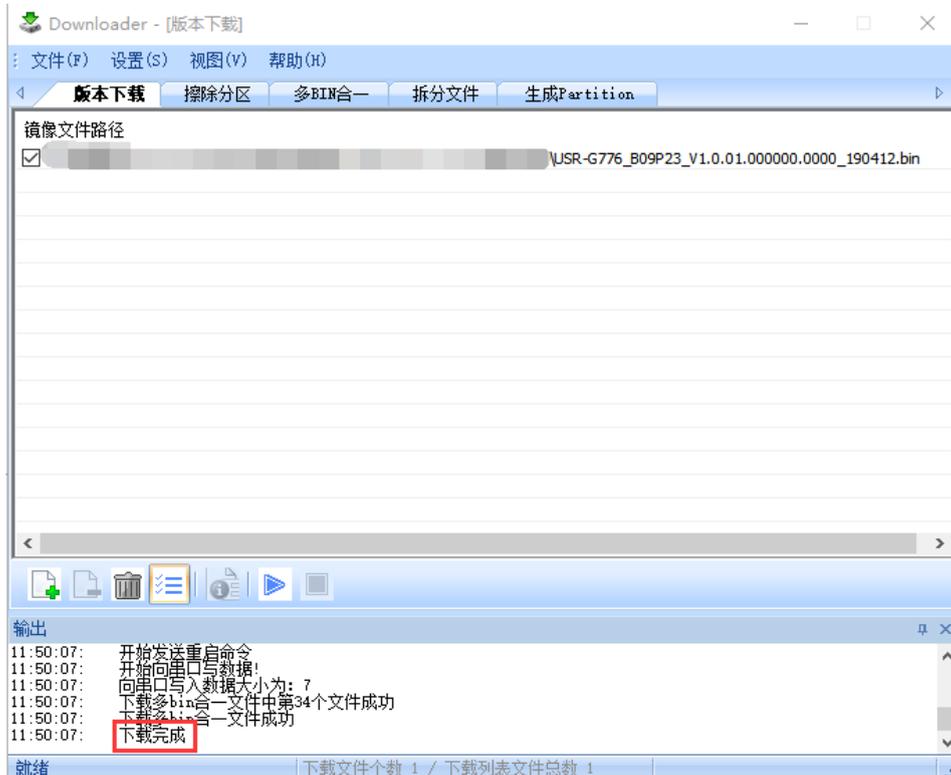
(6) 输出界面有“未检测到有效设备！等待插入设备”提示时，给 G776 上电，开始固件升级。



(7) 固件烧录进行中。



(8) 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。



2.3.9.2. FOTA 升级

为方便客户使用，减少固件 USB 升级操作的复杂度，USR-G776 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，USR-G776 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，USR-G776 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USR-G776 会自行重启运行新版本固件。

3. 参数设置

3.1. 串口配置

3.1.1. 设置软件说明

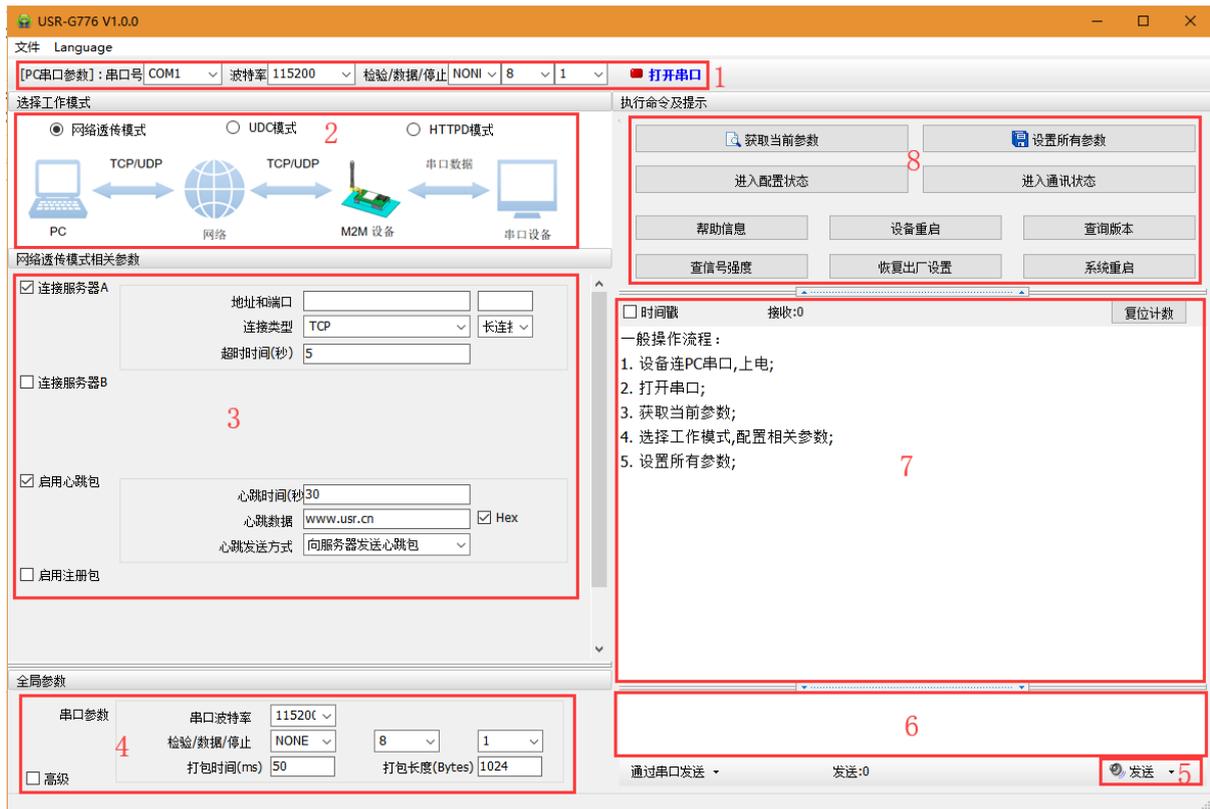


图 19 设置软件示意图

说明：

1. 软件串口参数设置区，需设置与 G776 当前串口一致的参数，否则无法与G776 通信。
2. 工作模式选择区，选择G776 工作在何种模式。
3. 功能参数设置区，设置G776 功能相关的参数。
4. 全局参数区，设置G776 基本的全局参数。
5. 指令发送按钮，点击可发送自输入的命令。
6. 输入框，自输入指令文本框。
7. 接收框，接收来自G776 返回信息。

8. 常用指令按钮，点击可输入常用的 AT 指令。

3.1.2. AT 指令设置

当设备工作在网络透传模式、协议透传模式和 HTTPD Client 模式三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“AT 指令模式”。也可以通过发送特定指令让设备重新返回之前的工作模式。

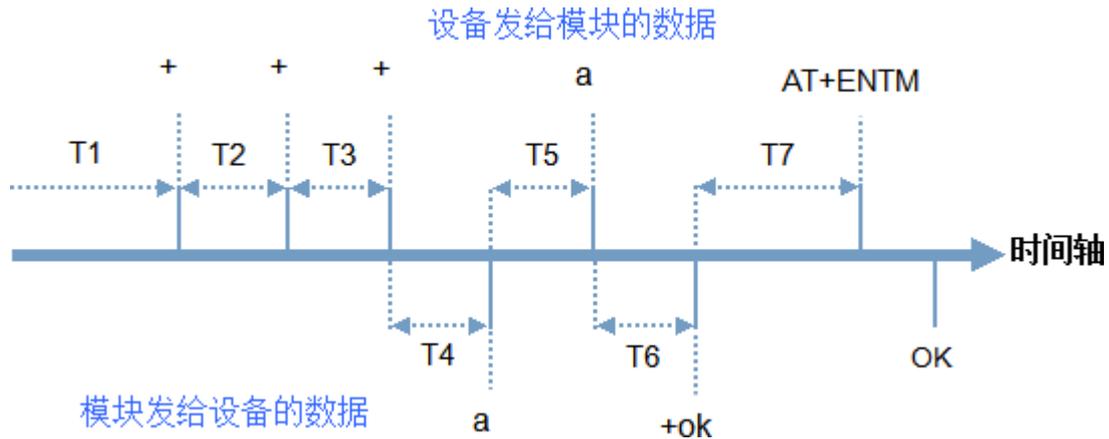


图 20 模式切换时序图

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

从网络透传模式、HTTPD Client 模式切换至“AT 指令模式”的时序：

- 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。
- 当设备接收‘a’后，必须在3秒内给设备发送一个‘a’。

- 设备在接收到'a'后，给设备发送 "+ok"，并进入 "临时指令模式"。
- 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 AT 指令模式切换至网络透传、HTTPD 的时序：

- 串口设备给设备发送指令 "AT+ENTM"。
- 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。
- 设备接收到 "OK" 后，知道设备已回到之前的工作模式。

3.1.3. 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。

以查询固件版本号为例，发送 AT 指令。注：此处 AT 指令中的回车符用[0D]表示，实际使用中请输入正确的字符。

全局参数	
命令密码	admin
启动信息	[USR-G776]
APN	CMNET,,,0
无数据自动重启时间(秒)	1800

图 21 设置软件示意图

查询当前的密码字，查询/设置指令为 AT+CMDPW

通过软件可以看到当前的命令密码是：admin

完成设置后，重启设备，启动完毕后，从串口向设备发送 adminAT+VER（注意该字符串最后有一个回车符），设备接收后，会返回指令响应信息。



图 22 设置软件示意图

3.1.4. 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。

以查询固件版本号为例，发送 AT 指令。注：此处 AT 指令中的回车符用[0D]表示，实际使用中请输入正确的字符。



图 23 设置软件示意图

查询当前的密码字，查询/设置指令为AT+CMDPW

通过软件可以看到当前的命令密码是：admin

除了做以上设置外，还要对网络连接如socket A，socket B 的设置。完成设置后，重启设备，启动完毕后，等待设备连接服务器，连接成功后，从服务器端向设备发送 **adminAT+VER**（注意该字符串最后有一个回车符），设备接收后，会返回响应信息。如下图：



图 24 设置软件示意图

3.1.5. 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。

以查询固件版本号为例，发送 AT 指令。

查询当前的密码字，查询/设置指令为AT+CMDPW



图 25 设置软件示意图

完成设置后，重启设备，启动完毕后，从手机端向设备发送“adminAT+VER;”（注意有英文分号），设备接收后，会返回响应信息如下图



图 26 手机短信息界面示意图

3.1.6. 指令格式

AT 指令为“问答式”指令，分为“问”和“答”两部分。“问”是指设备向 G776 发送 AT 命令，“答”是指 G776 给设备回复信息。

注：指令中的字符不区分大小写。

3.1.6.1. 符号说明

表 6 符号说明

符号名称	含义
<>	被包括的内容为必需项
[]	被包括的内容为非必需项
{}	被包括的内容为此文档中特殊含义的字符串
~	参数范围, 例A~B, 参数的范围是从 A 到 B
CMD	表示指令码
OP	表示操作符
PARA	表示参数
CR	表示ASCII 码中的“回车符”, 十六进制数表示为 0x0D
LF	表示ASCII 码中的“换行符”, 十六进制数表示为 0x0A

3.1.6.2. 指令中“问”的格式

指令串: <AT+>[CMD][OP][PARA]<CR>

表 7 符号说明

命令码	含义	是否是必需项
AT+	AT 命令头	是
CMD	指令的功能属性	是
OP	操作符, 如=, ?, =?	否
PARA	执行的参数	否
CR	回车, 命令结束符	是

指令类型说明:

表 8 符号说明

类型	指令串格式	说明
0	<AT+><CMD>?<CR>	执行该指令的动作或查询当前参数值
1	<AT+><CMD>=?<CR>	查询该指令中的参数的取值范围或类型
2	<AT+><CMD><CR>	执行该指令的动作或查询当前参数值
3	<AT+><CMD>=<PARA><CR>	设置该指令的参数值

3.1.6.3. 指令中“答”的格式

注: 指令的响应信息分为有回显和无回显两种, 回显的含义是在输入指令的时候, 把输入的内容返回来,

然后再对该指令做出响应。无回显则是不会返回输入的内容，只对指令做出响应。在以下说明中，均以无回显模式为例。

命令串：[CR][LF][+CMD][OP][PARA][CR][LF]<CR><LF>[OK]<CR><LF>

表 9 符号说明

命令码	含义	是否是必需项
CR	回车符	否
LF	换行符	否
+CMD	响应头	否
OP	操作符，如：	否
PARA	返回的参数	否
CR	回车符	否
LF	换行符	否
CR	回车符	是
LF	换行符	是
OK	表示操作成功	否
CR	回车符	是
LF	换行符	是

响应指令类型说明

表 10 符号说明

类型	指令串格式	说明
0	<CR><LF><OK><CR><LF>	返回该指令成功
1	<CR><LF><+CMD:><PARA><CR><LF><CR><LF><OK><CR><LF>	返回当前参数

3.1.6.4. 特殊符号说明：

在 AT 指令中，等号 (=)、逗号 (,)、问号(?)、回车、换行都是特殊符号，所以参数中不可直接包含等号、逗号、问号。需要对其进行转义。

转义规则：用[]把特殊符号的十六进制编码括起来，表示输入一个十六进制编码表示的 ASCII 码。举

例：问号(?)的十六进制编码是 0x3F，用此转义方法转义后表示为[3F]。

常用转义字符：

符号	含义	转义码
=	等于号	[3D]
,	逗号	[2C]

?	问号	[3F]
<CR>	回车符	[0D]
<LF>	换行符	[0A]

3.1.7. AT 指令集

表 11 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
SHELL	执行 shell 命令，主要用于上传证书使用
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
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 连接失败超时重启时间
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
CISMSEND	发送短信息

表 12 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：G776 设置的所有参数需要重启后生效。

3.1.7.1. AT

- 功能：测试指令，用于测试当前设备是否处于活动状态。
- 格式：
 - ◆ 查询：


```
AT{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}{CR}{LF}
```

3.1.7.2. AT+H

- 功能：帮助指令。
- 格式：
 - ◆ 查询：


```
AT+H{CR}
{CR}{LF}help message{CR}{LF}{CR}{LF}
```
- 参数：
 - ◆ help message：指令帮助说明。

3.1.7.3. AT+Z

- 功能：软件重启，只把应用重启，时间快。
- 格式：

```
AT+Z{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
```

3.1.7.4. AT+REBOOT

- 功能：重启设备，系统重新启动，时间慢，同重新上电。
- 格式：

```
AT+REBOOT{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
```

3.1.7.5. AT+E

- 功能：查询/设置设备 AT 指令的回显状态。
- 格式：

- ◆ 查询当前参数值：

```
AT+E{CR}或 AT+E?{CR}
{CR}{LF}+E:status{CR}{LF}{CR}{LF}
```

- ◆ 设置：

```
AT+E=status{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
```

- 参数：

- ◆ status：回显状态，包括：

- ◇ ON：开启

- ◇ OFF: 关闭

默认指令回显为开启状态。

- 例: AT+E=ON

3.1.7.6. AT+ENTM

- 功能: 设置设备返回之前的工作模式。

- 格式:

- ◆ 执行指定功能:

AT+ENTM{CR}

{CR}{LF}OK{CR}{LF}

3.1.7.7. AT+WKMOD

- 功能: 查询/设置设备的工作模式。

- 格式:

- ◆ 查询当前参数值:

AT+WKMOD{CR}或 AT+WKMOD?{CR}

{CR}{LF}+WKMOD:mode{CR}{LF}{CR}{LF}

- ◆ 设置:

AT+WKMOD=mode{CR}

{CR}{LF}OK{CR}{LF}

- 参数:

- ◆ mode: 工作模式, 包括:

- ◇ NET: 网络透传模式

- ◇ UDC: UDC 协议透传模式

- ◇ HTTPD: HTTPD 模式

默认为 NET 模式。

- 例: AT+WKMOD=NET

3.1.7.8. AT+CMDPW

- 功能：查询/设置命令密码。
- 格式：
 - ◆ 查询当前参数值：
AT+CMDPW{CR}或 AT+CMDPW?{CR}
{CR}{LF}+CMDPW:password{CR}{LF}{CR}{LF}
 - ◆ 设置：
AT+CMDPW=password{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
- 参数：
 - ◆ password：命令密码，1~10 个字节的ASCII 码,默认为 admin。
- 例：AT+CMDPW=www.usr.cn

3.1.7.9. AT+STMSG

- 功能：查询/设置设备的欢迎信息。
- 格式：
 - ◆ 查询当前参数值：
AT+STMSG{CR}或 AT+STMSG?{CR}
{CR}{LF}+STMSG:message{CR}{LF}{CR}{LF}
 - ◆ 设置：
AT+STMSG=message{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
- 参数：
 - ◆ message：欢迎信息，设备上电启动后，主动输出的信息。1~20 字节的ASCII 码，默认为[USR-G776]。
- 例：AT+STMSG=www.usr.cn

3.1.7.10. AT+RSTIM

- 功能：查询/设置设备的自动重启时间。
- 格式：
 - ◆ 查询当前参数值：


```
AT+RSTIM{CR}或 AT+RSTIM?{CR}
{CR}{LF}+RSTIM:time{CR}{LF}{CR}{LF}
```
 - ◆ 设置：


```
AT+RSTIM=time{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
```
- 参数：
 - ◆ time：单位秒，可设范围为 60s~60000s，当网络没有回复数据超过这个时间，设备会重新启动，默认时间为 1800s，参数设置为 0 时，表示关闭此功能。
- 例：AT+RSTIM=2400

3.1.7.11. AT+CSQ

- 功能：查询设备当前信号强度信息。
- 格式：
 - ◆ 查询当前参数值：


```
AT+CSQ{CR}或 AT+CSQ?{CR}
{CR}{LF}+CSQ: rssi,null,ber {CR}{LF}{CR}{LF}
```
- 参数：
 - ◆ rssi：接收信号强度指示

表 13 GSM 制式映射关系

取值	含义
0	小于或等于-113 dBm
1	-111 dBm
2...30	-109...-53 dBm

31	大于或等于-53 dBm
99	未知或不可测

表 14 TD 制式映射关系 (减去100 后)

取值	含义
0	小于-115 dBm
1...90	-115...-26 dBm
91	大于或等于-25 dBm
99	未知或不可测

表 15 LTE 制式映射关系 (减去100 后)

取值	含义
0	小于-140 dBm
1...96	-140...-45 dBm
97	大于或等于-44 dBm
99	未知或不可测

- ◆ null: 无参考意义, 可以忽略
- ◆ ber: 比特误码率百分比, 该参数在TD/LTE 模式下无效

表 16 比特误码率百分比

取值	含义
0	BER<0.2%
1	0.2%<BER<0.4%
2	0.4%<BER<0.8%
3	0.8%<BER<1.6%
4	1.6%<BER<3.2%
5	3.2%<BER<6.4%
6	6.4%<BER<12.8%
7	12.8%<BER
99	未知或不可测

3.1.7.12. AT+SYSINFO

- 功能: 查询设备网络信息
- 格式:

◆ 查询当前参数值:

AT+SYSINFO{CR}或 AT+SYSINFO?{CR}
{CR}{LF}+SYSINFO: state,net {CR}{LF}{CR}{LF}

➤ 参数:

◆ state: 当前网络服务状态

表 17 服务列表

取值	含义
0	无服务
1	有限制服务
2	有服务
3	有限制区域服务
4	省电状态

◆ net: 当前联网模式信息

表 18 联网信息列表

取值	含义
No Network	无服务
GSM/GPRS	GSM/GPRS 模式
WCDMA	WCDMA 模式
TD-SCDMA	TD-SCDMA 模式
LTE	LTE 模式

3.1.7.13. AT+SHELL

➤ 功能: 执行Shell 指令, 主要用于执行linux 下的命令操作

➤ 格式:

◆ 执行Shell 命令:

AT+SHELL=CMD{CR}

➤ 参数:

◆ CMD: linux 下的标准 shell 命令。

➤ 例: 执行PING 命令检查网络: AT+SHELL=PING 192.168.100.100

注：该命令使用要谨慎，不要删除正常文件。

3.1.7.14. AT+CLEAR

- 功能：恢复出厂设置，设备会重启。
- 格式：
 - ◆ 执行指定功能：
AT+CLEAR{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}

3.1.7.15. AT+VER

- 功能：查询设备的固件版本。
- 格式：
 - ◆ 查询当前参数值：
AT+VER{CR}或 AT+VER?{CR}
{CR}{LF}+VER:version{CR}{LF}{CR}{LF}
- 参数：
 - ◆ version：固件版本号。

3.1.7.16. AT+SN

- 功能：查询设备的SN码。
- 格式：
 - ◆ 查询当前参数值：
AT+SN{CR}或 AT+SN?{CR}
{CR}{LF}+SN:code{CR}{LF}{CR}{LF}
- 参数：

- ◆ code: SN 码

3.1.7.17. AT+ICCID

- 功能：查询设备的ICCID 码。
- 格式：
 - ◆ 查询当前参数值：
AT+ICCID{CR}或 AT+ICCID?{CR}
{CR}{LF}+ICCID:code{CR}{LF}{CR}{LF}
- 参数：
 - ◆ code: ICCID 码。

3.1.7.18. AT+IMEI

- 功能：查询设备的IMEI 码。
- 格式：
 - ◆ 查询当前参数值：
AT+IMEI{CR}或 AT+IMEI?{CR}
{CR}{LF}+IMEI:code{CR}{LF}{CR}{LF}
- 参数：
 - ◆ code: IMEI 码。

3.1.7.19. AT+IMSI

- 功能：查询设备的 IMSI 码。
- 格式：
 - ◆ 查询当前参数值：

AT+IMSI{CR}或 AT+IMSI?{CR}
{CR}{LF}+IMSI:code{CR}{LF}{CR}{LF}

➤ 参数:

- ◆ code: IMSI 码。

注: 一张 SIM 卡, 里面有 ICCID, 也有 IMSI。ICCID 是卡的标识, IMSI 是用户的标识。

ICCID 只是用来区别 SIM 卡, 不作接入网络的鉴权认证。而 IMSI 在接入网络的时候, 会到运营商的服务器中进行验证。

3.1.7.20. AT+LOCIP

➤ 功能: 查询设备的本地 IP 地址。

➤ 格式:

- ◆ 查询当前参数值:

AT+LOCIP{CR}或 AT+LOCIP?{CR}
{CR}{LF}+LOCIP:IP Address{CR}{LF}{CR}{LF}

➤ 参数:

- ◆ IP Address: 移动内网的 IP 地址

3.1.7.21. AT+LBS

➤ 功能: 获取基站定位数据。

➤ 格式:

- ◆ 查询当前参数值:

AT+LBS{CR}或 AT+LBS?{CR}
{CR}{LF}+LBS:" LAC" ," CID" {CR}{LF}{CR}{LF}

➤ 参数:

- ◆ LAC: 基站定位必要参数之一, 16 进制字符串格式。
- ◆ CID: 基站定位必要参数之一, 16 进制字符串格式。

注: 通过 <http://www.minigps.net/cellsearch.html> 换算成位置范围。

3.1.7.22. AT+UART

➤ 功能：查询/设置串口参数。

➤ 格式：

AT+UART{CR}或 AT+UART?{CR}

{CR}{LF}+UART:baud,data bit,stop bit,parity,flow control{CR}{LF}{CR}{LF}

◆ 设置：

AT+UART=baud,data bit,stop bit,parity,flow control{CR}

{CR}{LF}OK{CR}{LF}

➤ 参数：

◆ baud：波特率：1200,2400,4800,9600,19200,38400,57600,115200,230400,460800

默认波特率为 115200

◆ data bit：数据位，包括：

◇ 7：7 位数据

◇ 8：8 位数据

默认数据位为 8

◆ stop bit：停止位，包括：

◇ 1：1 位数据

◇ 2：2 位数据

默认停止位为 1

◆ parity：校验方式，包括：

◇ NONE：无校验

◇ ODD：奇校验

◇ EVEN：偶校验

默认校验方式为NONE

◆ flow control：流控，包括：

◇ NFC：无流控

注：流控暂时不支持，所以此项参数写不写都可以。

➤ 例：AT+UART=9600,8,1,NONE,NFC 或者 AT+UART=9600,8,1,NONE

3.1.7.23. AT+UARTFT

➤ 功能：查询/设置串口打包间隔时间。

➤ 格式：

```
AT+UARTFT{CR}或 AT+UARTFT?{CR}
{CR}{LF}+UARTFT:time{CR}{LF}{CR}{LF}
```

◆ 设置：

```
AT+UARTFT=time{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
```

➤ 参数：

◆ time：打包间隔时间，范围是 50~60000ms，默认为 50ms。

➤ 例：AT+UARTFT=200

3.1.7.24. AT+UARTFL

➤ 功能：查询/设置串口打包长度。

➤ 格式：

```
AT+UARTFL{CR}或 AT+UARTFL?{CR}
{CR}{LF}+UARTFL:length{CR}{LF}{CR}{LF}
```

◆ 设置：

```
AT+UARTFL=length{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
```

➤ 参数：

◆ length：打包长度，范围是 5~2048 字节，默认为 1024 字节。

➤ 例：AT+UARTFL =1000

3.1.7.25. AT+APN

➤ 功能：查询/设置APN 码。

➤ 格式：

- ◆ 查询当前参数值：
AT+APN{CR}或 AT+APN?{CR}
{CR}{LF}+APN:code,user_name,password,auth{CR}{LF}{CR}{LF}
 - ◆ 设置：
AT+APN=code,user_name,password,auth{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
 - 参数：
 - ◆ code: APN, 默认为 internet
 - ◆ user_name: 用户名, 默认为空
 - ◆ password: 密码, 默认为空
 - ◆ auth: 鉴权方式, 0: None, 1: PAP, 2: CHAP, 3: PAP+CHAP, 默认为 0。
 - 例: AT+APN=4gnet,admin,admin,1
- 注: 恢复出厂设置不能使 APN 恢复为默认, 需要单独发送指令使 APN 恢复默认状态, 指令为 AT+APN=default。

3.1.7.26. AT+SOCKA

- 功能: 查询/设置 socket A 的参数。
 - 格式：
 - ◆ 查询当前参数值：
AT+SOCKA{CR}或 AT+SOCKA?{CR}
{CR}{LF}+SOCKA:protocol,address,port{CR}{LF}{CR}{LF}
 - ◆ 设置：
AT+SOCKA=protocol,address,port{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
 - 参数：
 - ◆ protocol: 通信协议, 包括:
 - ◇ TCP: TCP 协议
 - ◇ UDP: UDP 协议
 - ◇ TCPS: TCP Server
 - ◇ UDPS: UDP Server
- 默认为 TCP。

- ◆ address: 服务器地址, 此地址可以域名或 IP, 默认为 test.usr.cn, 在 TCPS 和 UDPS 下无效, 可以设置任意的域名或者 IP, 不允许设置空。
- ◆ port: 服务器端口, 范围 1~65535, 默认为 2317, 在 TCPS 和 UDPS 模式下为本地端口。
- 例: AT+SOCKA=TCP,test.usr.cn,8899

3.1.7.27. AT+SOCKB

- 功能: 查询/设置 socket B 的参数。
- 格式:
 - ◆ 查询当前参数值:
AT+SOCKB{CR}或 AT+SOCKB?{CR}
{CR}{LF}+SOCKB:protocol,address,port{CR}{LF}{CR}{LF}
 - ◆ 设置:
AT+SOCKB=protocol,address,port{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
- 参数:
 - ◆ protocol: 通信协议, 包括:
 - ◇ TCP: TCP 协议
 - ◇ UDP: UDP 协议默认为 TCP。
 - ◆ address: 服务器地址, 此地址可以域名或 IP, 最大支持 100 个字节, 默认为 test.usr.cn。
 - ◆ port: 服务器端口, 范围 1~65535, 默认为 2317。
- 例: AT+SOCKB=TCP,test.usr.cn,8899

3.1.7.28. AT+SOCKAEN

- 功能: 查询/设置是否使能 socket A。
- 格式:
 - ◆ 查询当前参数值:
AT+SOCKAEN{CR}或 AT+SOCKAEN?{CR}
{CR}{LF}+SOCKAEN:status{CR}{LF}{CR}{LF}

◆ 设置:

```
AT+SOCKAEN=status{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
```

➤ 参数:

◆ status: socket A 功能使能状态, 包括:

- ◇ ON: 使能
- ◇ OFF: 禁止

3.1.7.29. AT+SOCKBEN

➤ 功能: 查询/设置是否使能 socket B。

➤ 格式:

◆ 查询当前参数值:

```
AT+SOCKBEN{CR}或 AT+SOCKBEN?{CR}
{CR}{LF}+SOCKBEN:status{CR}{LF}{CR}{LF}
```

◆ 设置:

```
AT+SOCKBEN=status{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
```

➤ 参数:

◆ status: socket B 功能使能状态, 包括:

- ◇ ON: 使能
- ◇ OFF: 禁止

3.1.7.30. AT+SOCKASL

➤ 功能: 查询/设置 socket A 用于 TCP 通信时的连接方式。

➤ 格式:

◆ 查询当前参数值:

```
AT+SOCKASL{CR}或 AT+SOCKASL?{CR}
{CR}{LF}+SOCKASL:type{CR}{LF}{CR}{LF}
```

◆ 设置:

```
AT+SOCKASL=type{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
```

➤ 参数:

◆ type: 连接方式, 包括:

- ◇ SHORT: 短连接
- ◇ LONG: 长连接

➤ 例: AT+SOCKASL=LONG

3.1.7.31. AT+SOCKBSL

➤ 功能: 查询/设置 socket B 用于 TCP 通信时的连接方式。

➤ 格式:

◆ 查询当前参数值:

```
AT+SOCKBSL{CR}或 AT+SOCKBSL?{CR}
{CR}{LF}+SOCKBSL:type{CR}{LF}{CR}{LF}
```

◆ 设置:

```
AT+SOCKBSL=type{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
```

➤ 参数:

◆ type: 连接方式, 包括:

- ◇ SHORT: 短连接
- ◇ LONG: 长连接

➤ 例: AT+SOCKBSL=LONG

3.1.7.32. AT+SOCKALK

➤ 功能: 查询 socket A 是否已建立连接。

➤ 格式:

◆ 查询当前参数值:

```
AT+SOCKALK{CR}或 AT+SOCKALK?{CR}
{CR}{LF}+SOCKALK:status{CR}{LF}{CR}{LF}
```

➤ 参数:

- ◆ status: socket A 连接状态, 包括:
 - ◇ ON: 已连接
 - ◇ OFF: 未连接

3.1.7.33. AT+SOCKBLK

➤ 功能: 查询 socket B 是否已建立连接。

➤ 格式:

- ◆ 查询当前参数值:
AT+SOCKBLK{CR}或 AT+SOCKBLK?{CR}
{CR}{LF}+SOCKBLK:status{CR}{LF}{CR}{LF}

➤ 参数:

- ◆ status: socket B 连接状态, 包括:
 - ◇ ON: 已连接
 - ◇ OFF: 未连接

3.1.7.34. AT+SOCKATO

➤ 功能: 查询/设置 socket A 超时重连时间。

➤ 格式:

- ◆ 查询当前参数值:
AT+SOCKATO{CR} 或AT+SOCKATO?{CR}
{CR}{LF}+SOCKATO:time{CR}{LF}{CR}{LF}

➤ 参数:

- ◆ time: socket A 超时重连时间, 可设置范围是 1~100s, 默认为 5s。

➤ 例: AT+SOCKATO=10

3.1.7.35. AT+SOCKBTO

➤ 功能: 查询/设置 socket B 超时重连时间。

➤ 格式:

◆ 查询当前参数值:

AT+SOCKBTO{CR} 或AT+SOCKBTO?{CR}
{CR}{LF}+SOCKBTO:time{CR}{LF}{CR}{LF}

➤ 参数:

- ◆ time: socket B 超时重连时间, 可设置范围是 1~100s, 默认为 5s。

3.1.7.36. AT+SHORATO

➤ 功能: 查询/设置 socket A 短链接超时时间。

➤ 格式:

◆ 查询当前参数值:

AT+SOCKATO{CR} 或AT+SOCKATO?{CR}
{CR}{LF}+SOCKATO:time{CR}{LF}{CR}{LF}

➤ 参数:

- ◆ time: socket A 短链接超时时间, 可设置范围是 1~600s, 默认为 5s。

3.1.7.37. AT+SHORBTO

➤ 功能: 查询/设置 socket B 短链接超时时间。

➤ 格式:

◆ 查询当前参数值:

AT+SOCKBTO{CR} 或AT+SOCKBTO?{CR}
{CR}{LF}+SOCKBTO:time{CR}{LF}{CR}{LF}

➤ 参数:

- ◆ time: socket B 短链接超时时间, 可设置范围是 1~600s, 默认为 5s。

3.1.7.38. AT+SOCKIND

➤ 功能: 查询/设置是否使能指示透传数据来源 socket。

➤ 格式:

◆ 查询当前参数值:

AT+SOCKIND{CR}或 AT+SOCKIND?{CR}
{CR}{LF}+SOCKIND:status{CR}{LF}{CR}{LF}

◆ 设置:

AT+SOCKIND=status{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}

➤ 参数:

◆ status: 指示透传数据来源 socket 功能使能状态, 包括:

- ◇ ON: 开启
- ◇ OFF: 关闭

默认为 OFF。

3.1.7.39. AT+SDPEN

➤ 功能: 查询/设置是否使能套接字分发协议

➤ 格式:

◆ 查询当前参数值:

AT+SDPEN{CR}或 AT+SDPEN?{CR}
{CR}{LF}+SDPEN:status{CR}{LF}{CR}{LF}

◆ 设置:

AT+SDPEN=status{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}

➤ 参数:

◆ status: 指示套接字分发协议功能使能状态, 包括:

- ◇ ON: 开启
- ◇ OFF: 关闭

默认为 OFF。

3.1.7.40. AT+SOCKRSTIM

➤ 功能: 查询/设置 Socket 连接失败后最大重连次数, 超过最大次数后设备会重启。

➤ 格式:

◆ 查询当前参数值:

AT+SOCKRSTIM{CR}或 AT+SOCKRSTIM?{CR}

{CR}{LF}+ SOCKRSTIM:num{CR}{LF}{CR}{LF}

➤ 参数:

- ◆ num: 最大重连次数, 可设置范围是 10~600 次, 默认为 60 次。

3.1.7.41. AT+REGEN

➤ 功能: 查询/设置是否使能注册包功能。

➤ 格式:

- ◆ 查询当前参数值:

AT+REGEN{CR}或 AT+REGEN?{CR}

{CR}{LF}+REGEN:status{CR}{LF}{CR}{LF}

- ◆ 设置:

AT+REGEN=status{CR}

{CR}{LF}OK{CR}{LF}

➤ 参数:

- ◆ status: 注册包功能使能状态, 包括:

◇ ON: 开启

◇ OFF: 关闭

默认为 OFF。

3.1.7.42. AT+REGTP

➤ 功能: 查询/设置注册包的内容类型。

➤ 格式:

- ◆ 查询当前参数值:

AT+REGTP{CR}或 AT+REGTP?{CR}

{CR}{LF}+REGTP:type{CR}{LF}{CR}{LF}

- ◆ 设置:

AT+REGTP=type{CR}

{CR}{LF}OK{CR}{LF}

➤ 参数:

◆ type: 注册数据类型, 包括:

- ◇ ICCID: ICCID 码
- ◇ IMEI: IMEI 码
- ◇ CLOUD: 透传云功能
- ◇ USER: 用户自定义

默认为 USER。

➤ 例: AT+REGTP =ICCID

3.1.7.43. AT+REGDT

➤ 功能: 查询/设置自定义注册包数据。

➤ 格式:

◆ 查询当前参数值:

```
AT+REGDT{CR}或 AT+REGDT?{CR}
{CR}{LF}+REGDT:data{CR}{LF}{CR}{LF}
```

◆ 设置:

```
AT+REGDT=data{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
```

➤ 参数:

◆ data: 用户自定义注册包数据,十六进制字符串格式, 最大长度 160 字节, 2~160 偶数个字节,默认为 7777772E7573722E636E。例如: 参数值为 7777772E7573722E636E, 如果用 ASCII 码表示则为 www.usr.cn

注: 最大长度 160 字节指的是ASCII 码转换成十六进制字符串后的字节数。

➤ 例: AT+REGDT =7777772E7573722E636E

3.1.7.44. AT+REGSND

➤ 功能: 查询/设置注册包的发送方式。

➤ 格式:

◆ 查询当前参数值:

```
AT+REGSND{CR}或 AT+REGSND?{CR}
{CR}{LF}+REGSND:type{CR}{LF}{CR}{LF}
```

◆ 设置:

```
AT+REGSND=type{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
```

➤ 参数:

◆ type: 发送方式, 包括:

- ✧ LINK: 建立连接时发送
- ✧ DATA: 注册包数据作为每包数据的开头

默认为 LINK。

➤ 例: AT+REGSND =DATA

3.1.7.45. AT+CLOUD

➤ 功能: 查询/设置有人透传云功能的注册参数。

➤ 格式:

◆ 查询当前参数值:

```
AT+CLOUD{CR}或 AT+CLOUD?{CR}
{CR}{LF}+CLOUD:id,password{CR}{LF}{CR}{LF}
```

◆ 设置:

```
AT+CLOUD=id,password{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
```

➤ 参数:

- ◆ id: 有人透传云功能的注册 ID, 长度是 20 个字节, 默认为空。
- ◆ password: 有人透传云功能的通信密码, 长度是 8 个字节, 默认为空。

➤ 例: AT+CLOUD =12345678901234567890,12345678

3.1.7.46. AT+ID

➤ 功能: 查询/设置UDC 模式设备 ID。

➤ 格式:

◆ 查询当前参数值:

```
AT+ID{CR}或 AT+ID?{CR}
{CR}{LF}+ID:id{CR}{LF}{CR}{LF}
```

◆ 设置:

```
AT+ID=id {CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
```

➤ 参数:

◆ id: UDC 模式下设备的识别 ID, 最大长度 11 位, 默认为 0001。

➤ 例: AT+ID=12345678901

3.1.7.47. AT+HEARTEN

➤ 功能: 查询/设置是否使能心跳包功能。

➤ 格式:

◆ 查询当前参数值:

```
AT+HEARTEN{CR}或 AT+HEARTEN?{CR}
{CR}{LF}+HEARTEN:status{CR}{LF}{CR}{LF}
```

◆ 设置:

```
AT+HEARTEN=status{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
```

➤ 参数:

◆ status: 心跳包功能使能状态, 包括:

- ◇ ON: 开启
- ◇ OFF: 关闭

默认为 ON。

3.1.7.48. AT+HEARTDT

➤ 功能: 查询/设置心跳包数据。

➤ 格式:

◆ 查询当前参数值:

```
AT+HEARTDT{CR} 或AT+HEARTDT?{CR}
{CR}{LF}+HEARTDT:data{CR}{LF}{CR}{LF}
```

◆ 设置:

```
AT+HEARTDT=data{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
```

- 参数:
- data: 用户自定义注册包数据,十六进制字符串格式, 最大长度 160 字节, 2~160 偶数个字节,默认为 7777772E7573722E636E 。例如: 参数值为 7777772E7573722E636E , 如果用 ASCII 码表示则为 www.usr.cn
- 注: 最大长度 160 字节指的是ASCII 码转换成十六进制字符串后的字节数。
- 例: AT+HEARTDT =7777772E7573722E636E

3.1.7.49. AT+HEARTSND

- 功能: 查询/设置心跳包的发送方式。
 - 格式:
 - ◆ 查询当前参数值:
AT+HEARTSND{CR}或 AT+HEARTSND?{CR}
{CR}{LF}+HEARTSND:type{CR}{LF}{CR}{LF}
 - ◆ 设置:
AT+HEARTSND=type{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
 - 参数:
 - ◆ type: 发送方式, 包括:
 - ✧ COM: 向串口端发送心跳包
 - ✧ NET: 向网络端发送心跳包
- 默认为 NET。
- 例: AT+HEARTSND =COM

3.1.7.50. AT+HEARTTM

- 功能: 查询/设置心跳包的发送间隔时间。
- 格式:
 - ◆ 查询当前参数值:
AT+HEARTTM{CR} 或AT+HEARTTM?{CR}

{CR}{LF}+HEARTTM:time{CR}{LF}{CR}{LF}

◆ 设置:

AT+HEARTTM=time{CR}

{CR}{LF}OK{CR}{LF}

➤ 参数:

◆ time: 送间隔时间, 可设置范围是 1~6000s, 默认为 30s。

➤ 例: AT+HEARTTM=60

3.1.7.51. AT+HTPTP

➤ 功能: 查询/设置 HTTP 请求方式。

➤ 格式:

◆ 查询当前参数值:

AT+HTPTP{CR}或 AT+HTPTP?{CR}

{CR}{LF}+HTPTP:type{CR}{LF}{CR}{LF}

◆ 设置:

AT+HTPTP=type{CR}

{CR}{LF}OK{CR}{LF}

➤ 参数:

◆ type: HTTP 请求方式, 包括:

◇ GET: get 方式

◇ POST: post 方式

默认为 GET。

➤ 例: AT+HTPTP =POST

3.1.7.52. AT+HTPURL

➤ 功能: 查询/设置 HTTP 请求的 URL。

➤ 格式:

◆ 查询当前参数值:

AT+HTPURL{CR}或 AT+HTPURL?{CR}

{CR}{LF}+HTPURL:URL{CR}{LF}{CR}{LF}

◆ 设置:

```
AT+HTPURL=URL{CR}  
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
```

➤ 参数:

- ◆ URL: HTTP 请求的URL, 最大100个字节, 默认为/1.php[3F], 转义规则请参考《特殊符号说明》章节。
- 例: AT+HTPURL=/1.php[3F]

3.1.7.53. AT+HTPSV

- 功能: 查询/设置HTTP请求的服务器参数。

➤ 格式:

◆ 查询当前参数值:

```
AT+HTPSV{CR}或 AT+HTPSV?{CR}  
{CR}{LF}+HTPSV:address,port{CR}{LF}{CR}{LF}
```

◆ 设置:

```
AT+HTPSV=address,port{CR}  
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
```

➤ 参数:

- ◆ address: 服务器地址, 此地址可以域名或IP, 最大100个字节, 默认为test.usr.cn。
- ◆ port: 服务器端口, 可设置范围是1~65535, 默认为80。

- 例: AT+HTPSV=test.usr.cn,80

3.1.7.54. AT+HTPHD

功能: 查询/设置HTTP请求的头信息。

格式:

◆ 查询当前参数值:

```
AT+HTPHD{CR}或 AT+HTPHD?{CR}  
{CR}{LF}+HTPHD:head{CR}{LF}{CR}{LF}
```

◆ 设置:

```
AT+HTPHD=head{CR}  
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
```

参数:

- ◆ head: HTTP 请求的头信息, 可设范围为 9~200 个字节, 并且必须以[0D][0A]结尾, 默认为 Connection: close[0D][0A], 转义规则请参考《特殊符号说明》章节。

➤ 例: AT+HTPHD =Connection: close[0D][0A]

3.1.7.55. AT+HTPTO

功能: 查询/设置HTTP 请求的超时时间。

格式:

- ◆ 查询当前参数值:
AT+HTPTO{CR}或 AT+HTPTO?(CR)
{CR}{LF}+HTPTO:time{CR}{LF}{CR}{LF}
- ◆ 设置:
AT+HTPTO=time{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}

参数:

- ◆ head: HTTP 请求的超时时间, 可设置范围是 1~600s, 默认为 10s。

➤ 例: AT+HTPTO =60

3.1.7.56. AT+HTPFLT

功能: 查询/设置是否过滤HTTP 请求回复信息的头信息。

格式:

- ◆ 查询当前参数值:
AT+HTPFLT{CR}或 AT+HTPFLT?(CR)
{CR}{LF}+HTPFLT:status{CR}{LF}{CR}{LF}
- ◆ 设置:
AT+HTPFLT=status{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}

参数:

- ◆ status: 是否过滤 HTTP 请求回复信息的头信息。
 - ◇ ON: 开启

◇ OFF: 关闭

默认为 ON。

3.1.7.57. AT+SMSSEND

➤ 功能：发送短信息。

➤ 格式：

◆ 设置：

```
AT+SMSSEND=number,data{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
```

➤ 参数：

◆ number：短信息的目标电话号码注意加国际号码例如 8618888888888

◆ data：短信息的内容,支持中文，最大一次能发送 70 个字符。

➤ 例：AT+SMSSEND=8618888888888,你好啊

注：无论是 SMSSEND 还是 CISMSEND 指令都无法使用电信卡发送短信，因为设备频段不支持电信 2G 网络，所以无法使用电信的短信服务。

3.1.7.58. AT+CISMSEND

➤ 功能：发送短信息。

➤ 格式：

◆ 设置：

```
AT+CISMSEND=number,type {CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
```

➤ 参数：

◆ number：短信息的目标电话号码注意加国际号码例如 8618888888888

◆ data：短信息的内容,支持中文，最大一次能发送 70 个字符。

➤ 例：AT+CISMSEND=8618888888888,你好啊

注：无论是 SMSSEND 还是 CISMSEND 指令都无法使用电信卡发送短信，因为设备频段不支持电信 2G 网络，所以无法使用电信的短信服务。

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

5. 免责声明

本文档提供有关USR-G776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

2019-04-15 版本V1.0.1 建立

2020-12-09 版本V1.0.2 修改页眉

2021-05-19 版本V1.0.3 修正存储温度范围