

# WH-LTE-7S1 说明书

文件版本：V1.0.1



## 功能特点

- 网络优，搭载 Cat-1 网络，10Mbps 下载，5Mbps 上传，满足 80%的数据传输应用场景；
- 延迟低，4G 网络承载，毫秒级延时体验；
- 小尺寸，封装兼容 2G、NB 模块设计；
- 支持多制式，LTE Cat.1 和 GRPS 双模双保险；
- 覆盖广，基于现有运营商 4G 网络，稳定性高；
- 无需特殊卡、无需特殊套餐，常规卡即可使用；
- 支持网络透传功能，串口数据直接传到网络端，简单可靠；
- 支持 KEEP-ALIVE 机制，可以保活连接，增强连接稳定性；
- 每路连接支持 20 条数据缓存，每条数据最大 4K；
- 每路连接分别支持一路 socket 备份；
- 支持注册包，心跳包数据；
- 支持 HTTPD 功能；
- 支持短信透传，发送中英文短信；
- 支持 FTP 他升级协议；
- 支持基站定位和 NTP 时间更新；
- 多种参数设置方式：网络、短信、串口 AT 指令和电脑端设置软件配置；
- 具有安全机制，可设置指令模式登录密码。
- 高可靠性：独立硬件看门狗、5-16V 宽电压供电、远程 FOTA 升级；
- 兼容性好：兼容有人 2G/4G/NB-LTE 插针式模组。

## 目录

1. 快速入门.....	4
1.1. 产品测试硬件环境.....	4
1.2. 数据传输测试.....	5
2. 产品概述.....	6
2.1. 产品简介.....	6
2.2. 模块基本参数.....	6
2.3. 硬件描述.....	7
2.3.1. 引脚说明.....	7
2.3.2. 尺寸说明.....	9
3. 产品功能.....	10
3.1. 工作模式.....	11
3.1.1. 网络透传模式.....	11
3.1.2. HTTPD 模式.....	12
3.1.3. 短信透传模式.....	14
3.2. 特色功能.....	16
3.2.1. 注册包功能.....	16
3.2.2. 心跳包机制.....	18
3.2.3. 套接字分发功能.....	20
3.2.4. 有人云功能.....	21
3.2.5. Socket 备份.....	21
3.2.6. 安全机制.....	23
3.2.7. NTP 时间校准.....	25
3.2.8. FTP 他升级.....	26
3.2.9. 基站定位.....	27
3.2.10. 状态指示灯.....	28
3.2.11. 固件升级.....	29
3.2.12. 恢复默认设置.....	30
3.2.13. 无数据重启机制.....	30
4. 参数设置.....	31
4.1. 串口配置.....	32
4.1.1. 设置软件说明.....	32
4.1.2. 串口基本参数.....	32
4.1.3. 成帧机制.....	32
4.1.4. AT 指令设置.....	33
4.1.5. 串口 AT 指令.....	34
4.1.6. 网络 AT 指令.....	35
4.1.7. 短信 AT 指令.....	36
4.2. 指令集.....	37
5. 联系方式.....	40
6. 免责声明.....	40

## 1. 快速入门

WH-LTE-7S1 是为实现串口设备与网络服务器,通过 LTE Cat-1 和 GPRS 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 WH-LTE-7S1 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 WH-LTE-7S1 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:

WH-LTE-7S1 设置软件,下载地址: <http://www.usr.cn/Product/294.html>



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

本章测试基于 USR-7SX-EVK 的评估套件进行的,需要单独购买开发板,开发板发货清单如下:



图2. 配件

测试数据流拓扑图:



图3. 测试数据流拓扑图

## 1.2. 数据传输测试

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 7S1 卡槽内放置 SIM 卡，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。

2. 用我司配置的电源适配器给 USR-7SX-EVK 测试底板供电，POWER 灯亮起，等待 WORK 指示灯、NET 指示灯和 LINKA 指示灯亮起后进行下一步操作。WH-LTE-7S1 模块本身也有 3 个状态指示灯，分别是 POWER 灯、NET 灯、DATA 灯。

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。

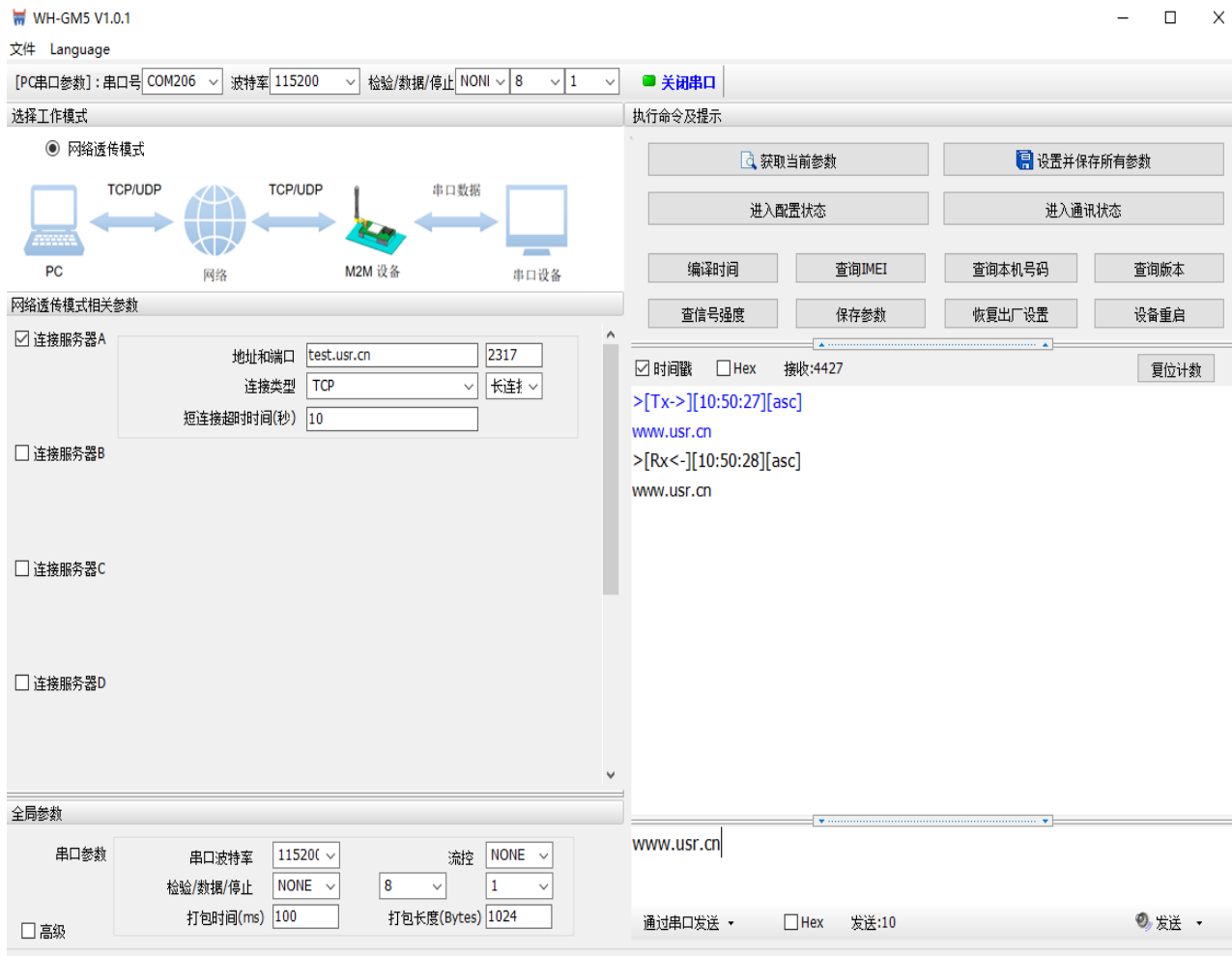


图4. 设置软件示意图

## 2. 产品概述

### 2.1. 产品简介

WH-LTE-7S1 是有人物联网 2020 年推出的 CAT-1 产品。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自定义注册包，心跳包功能，支持 4 路 Socket 连接。

### 2.2. 模块基本参数

表 2 参数列表

参 数		描 述
产品名称	WH-LTE-7S1	支持移动 2G/Cat-1 支持联通 2G/Cat-1 支持电信 Cat-1
硬件接口	封装形式	DIP 23pin
	电源	供电范围 3.4V~4.2V / 5~16V
	状态指示脚	WORK、NET、LINKA、LIKB、DATA 指示脚
	SIM/USIM 卡	自带弹片卡槽，支持 6 针 SIM 卡接口，3V/1.8V
	USB 协议	USB 2.0 High speed
	UART 接口	用于 AT 指令和数据传输，TTL-3.0V。
	RF	三代板端*1 和天线接口*1（二者使用其一即可）
外形尺寸	尺寸(毫米)	长*宽*高=44.5mm×31.8mm×12.6mm(含插针高度)
	重量(克)	12g
温度范围	正常工作温度	-35℃ ~ +75℃
	扩展工作温度	-40℃ ~ +85℃
	存储温度	-40℃ ~ +90℃
湿度范围	工作湿度	5%~95%（无凝露）
技术规范	TD-LTE	3GPP Release 13 CAT1 下行 7.5 Mbps，上行 1 Mbps
	FDD-LTE	3GPP Release 13 CAT1 下行 10 Mbps，上行 5 Mbps
	GSM	GPRS Class12 下行速率 384 kbps 上行速率 128 kbps
频 段	TD-LTE	Band 38/39/40/41
	FDD-LTE	Band 1/3/5/8
	GSM	Band 3/8
功率等级	TD-LTE Band 38/39/40/41	+23dBm(Power class 3)
	FDD-LTE Band 1/3/5/8	+23dBm(Power class 3)
	GSM Band 8	+33dBm(Power class 4)

	GSM Band 3	+30dBm(Power class 1)
软件功能	工作模式	透传模式，HTTPD 模式，短信透传模式
	设置指令	AT+命令结构
	网络协议	TCP/UDP/DNS/FTP/HTTP
	Socket 数量	4
	用户配置	串口 AT 指令、网络 AT 指令、短信 AT 指令
特色功能	域名解析 DNS	支持
	简单透传方式	支持 TCP Client /UDP Client
	心跳数据包	支持自定义心跳包/SN 心跳包/ICCID 心跳包/IMEI 心跳包/LBS 心跳包
	注册包机制	支持自定义注册包/SN 注册包/ICCID 注册包/IMEI 注册包/CLOUD 注册包
	FOTA 升级	支持
	套接字分发协议	支持
	FTP 他升级协议	支持
	Socket 备份	支持
	基站定位	支持
	安全机制	支持
	NTP 校时功能	支持

## 2.3. 硬件描述

### 2.3.1. 引脚说明

下图中是 WH-LTE-7S1 的引脚对应图：

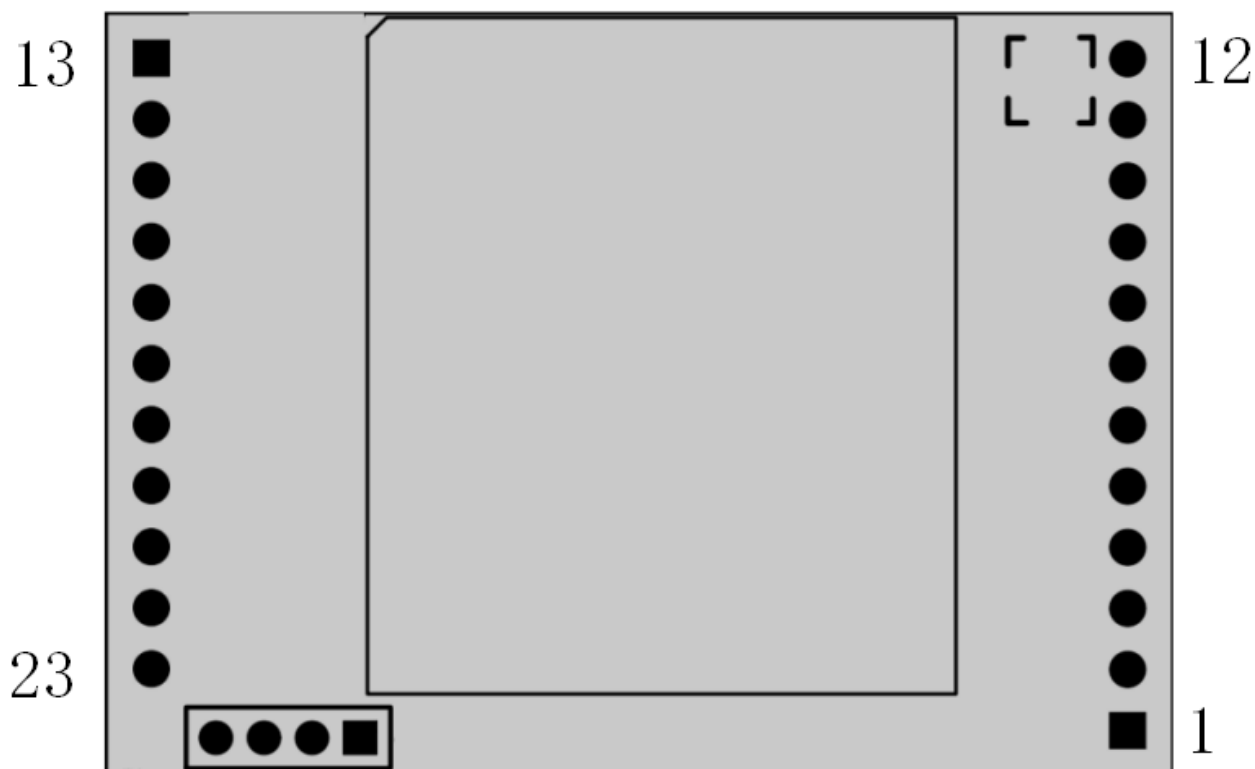


图5. 脚位对应示意图

表 3 DIP 封装引脚定义

管脚	名称	信号类型	功能说明
1	LINKA	O	指示第一路网络连接是否建立，建立后输出高电平，未建立连接时输出低电平。
2	LINKB	O	指示第二路网络连接是否建立，建立后输出高电平，未建立连接时输出低电平。
3	USB_DM	I/O	USB-
4	USB_DP	I/O	USB+
5	V_PAD	P	3.0V I/O 电源域。
6	UTXD1	O	串口发送脚，数据从模块输出到用户设备（3.0V）
7	URXD1	I	串口接收脚，数据从用户设备输入到模块（3.0V）
8	VBUS	P	USB 电源
9	WORK	O	模块工作指示，正常启动后高低电平 1 秒变化一次，指示灯成闪烁状态。
10	POWER KEY	I	模块开关机，低电平关机。
11	GND	P	模块供电负极。
12	GND	P	模块供电负极。
13	DCIN	P	模块供电正极，5—16V 供电。
14	DCIN	P	模块供电正极，5—16V 供电。
15	NET	O	网络状态引脚。



16	VCAP	P	此引脚和 DCIN 二选一供电，不可同时使用。 供电电压：3.4~4.2V, 推荐电压 3.8V。
17	NC		
18	RELOAD	I	恢复出厂设置引脚，拉低 3s 到 15s 有效。
19	RESET	I	模块重启复位，低电平有效。
20	VSIM	P	SIM 电源
21	SIM_DAT	I/O	SIM 数据
22	SIM_CLK	I/O	SIM 时钟
23	SIM_RST	O	SIM 控制

注意：

P 表示电源类引脚；I 表示输入引脚；O 表示输出引脚。

## 2.3.2. 尺寸说明

下图是 WH-LTE-7S1 的尺寸图

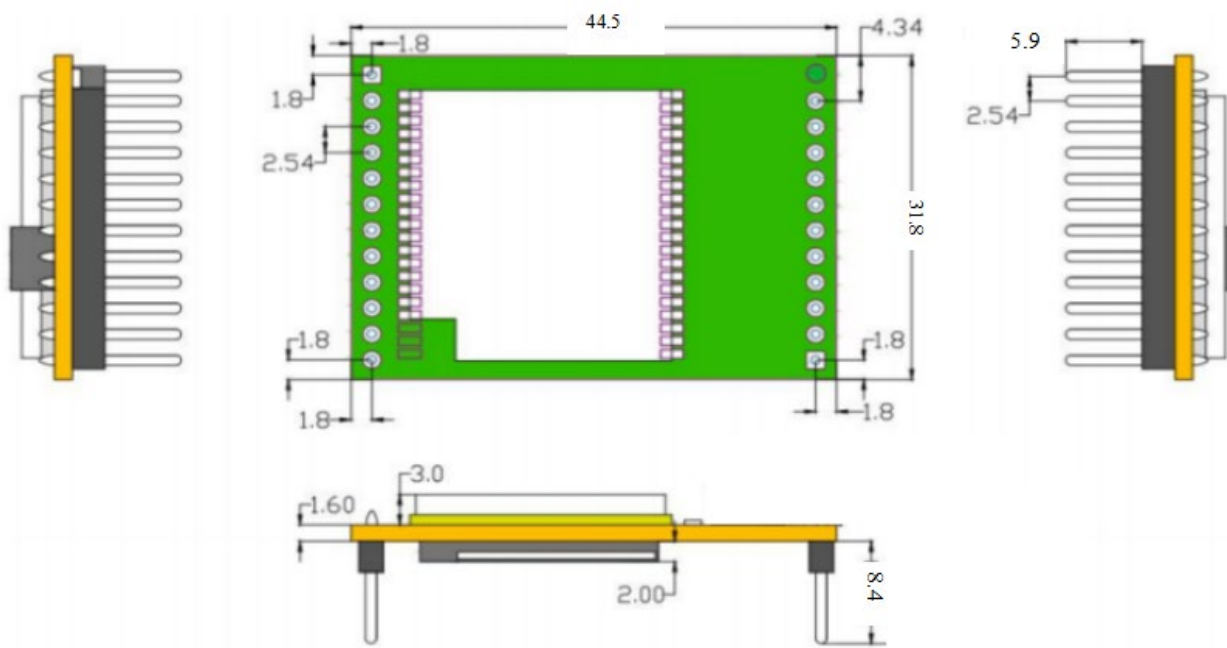


图6. WH-LTE-7S1 尺寸说明

### 3. 产品功能

本章介绍一下 WH-LTE-7S1 所具有的功能，下图是模块功能的整体框图，可以帮助您对产品有一个总体的认识。

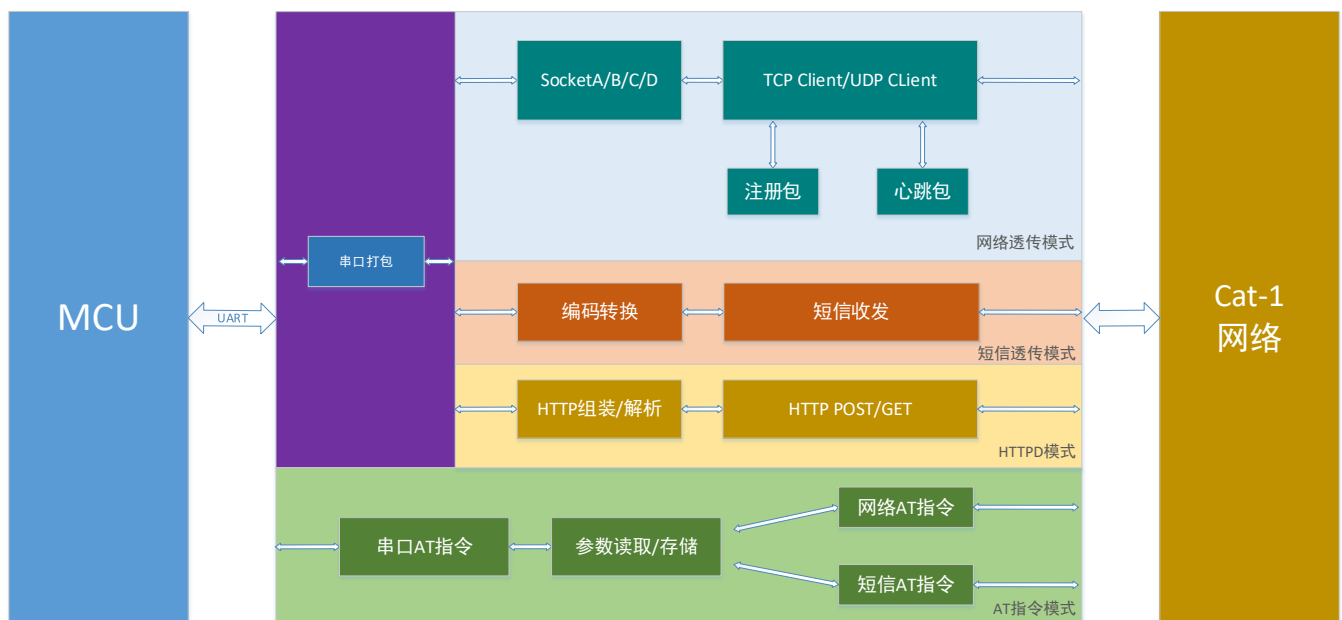


图7. 功能框图

## 3.1. 工作模式

### 3.1.1. 网络透传模式

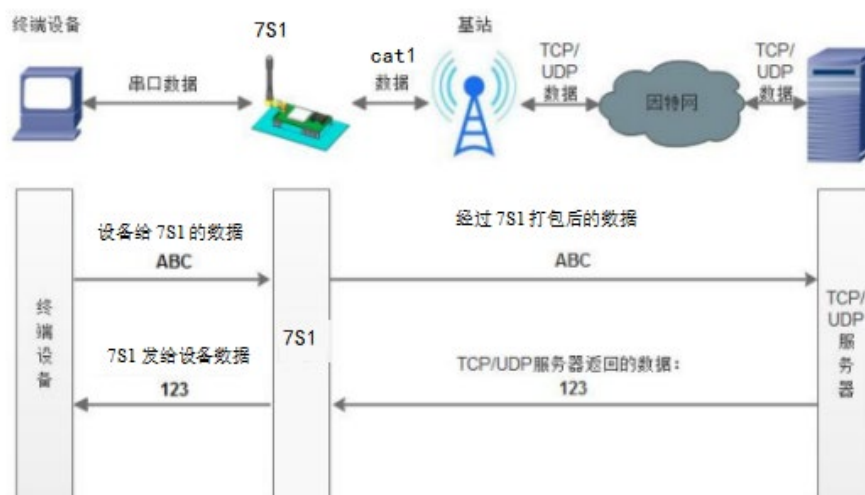


图8. 网络透传模式

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。模块也可以接收来自服务器的数据，并将信息转发至串口设备。

用户不需要关注串口数据与网络数据包之间的数据转换过程，只需通过简单的参数设置，即可实现串口设备与网络服务器之间的数据透明通信。本模块支持 4 路 socket 连接，分别为 socket A、socket B、socket C、socket D 它们是相互独立的。WH-LTE-7S1 仅支持作为 TCP Client 和 UDP Client。

表 4 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+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

### 3.1.2. HTTPD 模式

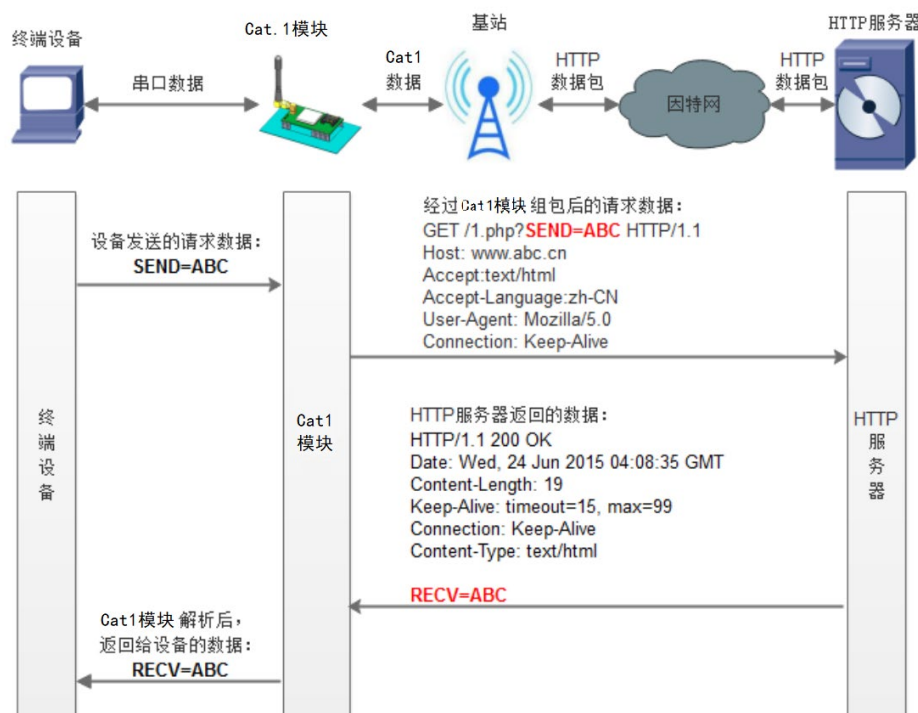


图9. HTTPD Client 模式

在此模式下，用户的终端设备，可以通过本模块发送请求数据到指定的 HTTP 服务器，然后模块接收来自 HTTP 服务器的数据，对数据进行解析并将结果发至串口设备。

用户不需要关注串口数据与网络数据包之间的数据转换过程，只需通过简单的参数设置，即可实现串口设备向 HTTP 服务器的数据请求。

模块默认会过滤掉收到的 HTTP 协议包头数据，只将用户数据部分输出到串口，客户可以使用 AT 指令选择是否过滤 HTTPD 数据。

设置软件设置：



图10. 设置软件示意图

指令设置：

- 1) 设置工作模式为 HTTPD 模式

AT+WKMOD=HTTPD

- 2) 设置 HTTPD 的请求方式

AT+HTPTP=GET

- 3) 设置 HTTP 的请求 URL

AT+HTPURL=/1.php?

- 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=Accept:text/html[0D][0A]

- 6) 设置 HTTP 的请求超时时间

AT+HTPTIM=10

7) 设置是否过滤回复信息包头

AT+HTPPK=ON

8) 发送保存指令，发送之后模块会自动保存和重启

AT+S

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

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+HTPTP=GET	查询/设置 HTTP 的请求方式	GET
AT+HTPURL=/1.php?	查询/设置 HTTP 的请求 URL	/1.php?
AT+HTPSV=test.usr.cn,80	查询/设置 HTTP 的请求服务器	test.usr.cn,80
AT+HTPHD=Accept:text/html[0D][0A]	查询/设置 HTTP 的请求头信息	Accept:text/html[0D][0A]
AT+HTPTIM=10	查询/设置 HTTP 的超时请求时间	10
AT+HTPPK=ON	查询/设置是否过滤回复信息包头	ON

### 3.1.3. 短信透传模式

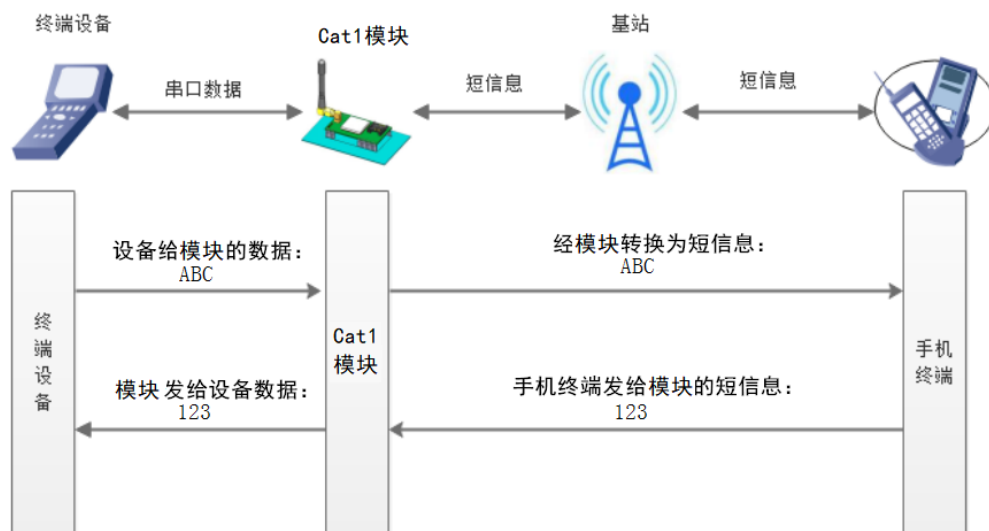


图11. 短信透传模式图

在此模式下，用户的串口设备，可以发送短信到指定的手机上，也可以接受来自任何手机的短信息，用户可以通过设置决定是否只将指定手机的数据透传到串口设备。

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

设备之间的数据透明通信。

如果用户的设备为串口设备，放置在比较偏远的地方，用户希望通过收发手机短信息的方式，查看设备的运行状态，或控制设备的运行参数时，可采用本模块来实现这样的功能。

设置软件设置：



图12. 设置软件示意图

指令设置：

- 1) 设置工作模式为短信透传模式

AT+WKMOD=SMS

- 2) 设置目标手机号，此处以 10086 为例

AT+DSTNUM=10086

- 3) 发送保存指令，发送之后模块会自动保存和重启

AT+S

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

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+DSTNUM	查询/设置短信透传目标手机号码	1008610010
AT+SMSFLT	查询/设置短信过滤使能	ON

## 3.2. 特色功能

### 3.2.1. 注册包功能

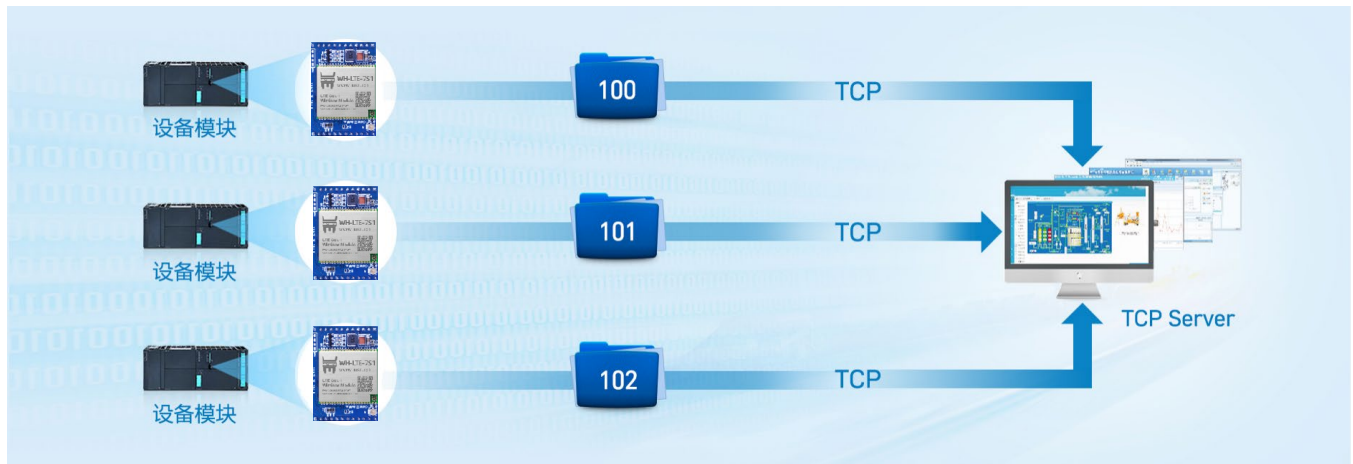


图13. 注册包功能示意图

注册包可以作为模组获取服务器功能的授权码，也可以作为数据包头，方便服务器识别数据来源。因此在使用 WH-LTE-7S1 产品时，可以在网络透传模式下，选择开启注册包功能，让模块向服务器发送注册包。

根据注册包作用的不同，选择不同的发送方式。本产品的注册包发送方式有以下三种：

**连接发送：**连接服务器成功后，发送注册包到服务器，并且只发送一次。

**数据携带：**模组向服务器发送数据时，在数据前增加注册包后发送到服务器。

**连接发送+数据携带：**连接服务器成功后，发送注册包到服务器，模组向服务器发送数据时，在数据前增加注册包后再发送到服务器端。

注册包内容根据需求，可以选择 ICCID 码，IMEI 码，SN 码，CLOUD 或者自定义数据作为注册包数据。

**ICCID：**SIM 的唯一识别码，适用于基于 SIM 卡识别的应用。

**IMEI：**上网模块唯一识别码，主要应用在设备识别方面，与 SIM 无关。

**SN：**产品序列号。

**USER：**用户自定义数据。

**CLOUD：**连接有人云，默认连接发送，不可更改。需要设置设备的 ID（20 位）和密码（8 位）。

设置软件设置：



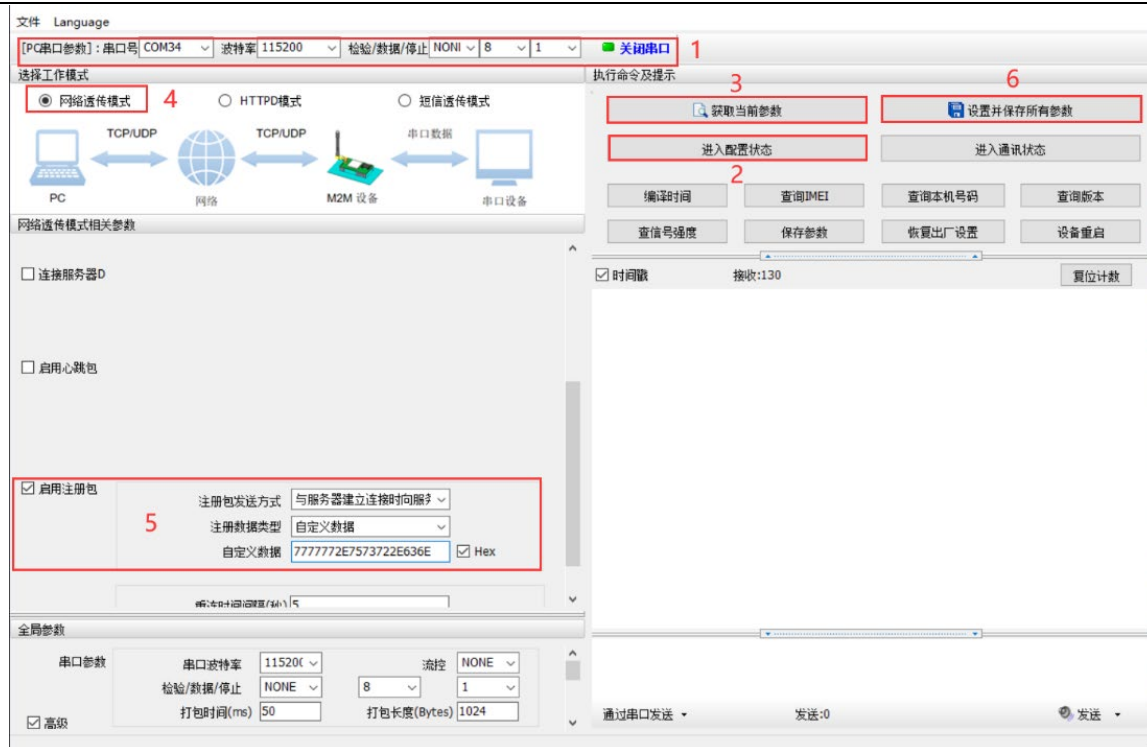


图14. 设置软件示意图

指令设置：

- 1) 使能发送注册包功能

AT+REGEN=ON

- 2) 设置注册包数据类型，例如，将数据类型设置为自定义数据

AT+REGTP=USER

- 3) 设置自定义数据，例如，将数据设置为字符串“www.usr.cn”，需要先转换为十六进制的字符串为“7777772E7573722E636E”。

AT+REGDT=7777772E7573722E636E

- 4) 设置注册包的发送方式，例如，将发送方式设置为建立连接时发送

AT+REGSND=LINK

- 5) 除了做以上设置外，还要配合网络连接如 Socket 的设置，请参考 3.1.1.章节。完成设置后，重启模块，当 Socket 连接上服务器时，模块会向服务器发送字符串“www.usr.cn”。

表 7 注册包参考 AT 指令集

指令名称	指令功能	默认参数
AT+REGEN	设置/查询注册包使能	OFF
AT+REGTP	设置/查询注册包类型	REGDT

AT+REGDT	设置/查询自定义注册信息	"7777772E7573722E636E"
AT+REGSND	设置/查询注册包发送方式	"LINK"

### 3.2.2.心跳包机制



图15. 心跳包功能示意图

在网络透传模式下，用户可以选择让模块发送心跳包以实现特定的需求。心跳包可以向网络端发送，也可以向串口设备端发送。

向网络端发送心跳主要目的是为了保持连接稳定可靠，保证模块连接正常的同时还可以让服务器通过心跳包知道模块在线情况。

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，从而节省流量，反应更快。

心跳包内容根据需求，可以选择 ICCID 码，IMEI 码，SN 码，LBS 或者自定义数据作为注册包数据。

**ICCID:** SIM 的唯一识别码，适用于基于 SIM 卡识别的应用。

**IMEI:** 上网模块唯一识别码，主要应用在设备识别方面，与 SIM 无关。

**SN:** 产品序列号。

**LBS:** 定位信息。

**USER:** 用户自定义数据。

设置软件设置（如图）：



图16. 设置软件示意图

指令设置：

- 1) 使能发送心跳包功能

**AT+HEARTEN=ON**

- 2) 设置心跳包发送方向类型，例如，设置心跳包向网络服务器端发送。

**AT+HEARTTP=NET**

- 3) 设置心跳包数据类型，例如，将数据类型设置为自定义数据

**AT+HEARTSORT=USER**

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

**AT+HEARTDT=7777772E7573722E636E**

- 5) 设置心跳包的发送间隔时间，例如，将发送间隔时间设置为 30 秒

**AT+HEARTTM=30**

- 6) 除了做以上设置外，还要对网络连接如 socket A、socket B、socket C 或 socket D 的设置，请参考 3.1.1 章节。完成设置后，保存参数。当 socket A 或 socket B 或 socket C 或 socket D 连接上服务器后，如果设备在一个心跳时间内未向服务器发送数据，则模块会向服务器发送心跳包，默认心跳字符串“www.usr.cn”。

注：

网络心跳包是在透传模式下没有数据向网络发送的时候才会发送，如果数据交互小于心跳时间，则不会发送心跳包。

串口心跳包是在透传模式下按照间隔时间一直发送数据，不受心跳时间内是否有数据交互的影响。

表 8 心跳包参考 AT 指令集

指令名称	指令功能	默认参数
AT+HEARTEN	查询/设置是否使能心跳包	ON
AT+HEARTDT	查询/设置心跳包数据	7777772E7573722E636E
AT+HEARTTP	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
AT+HEARTSORT	查询/设置心跳包类型	USER
AT+HEART	查询/设置心跳包所有参数	ON, NET, USER, 30, 7777772E7573722E636E

### 3.2.3.套接字分发功能

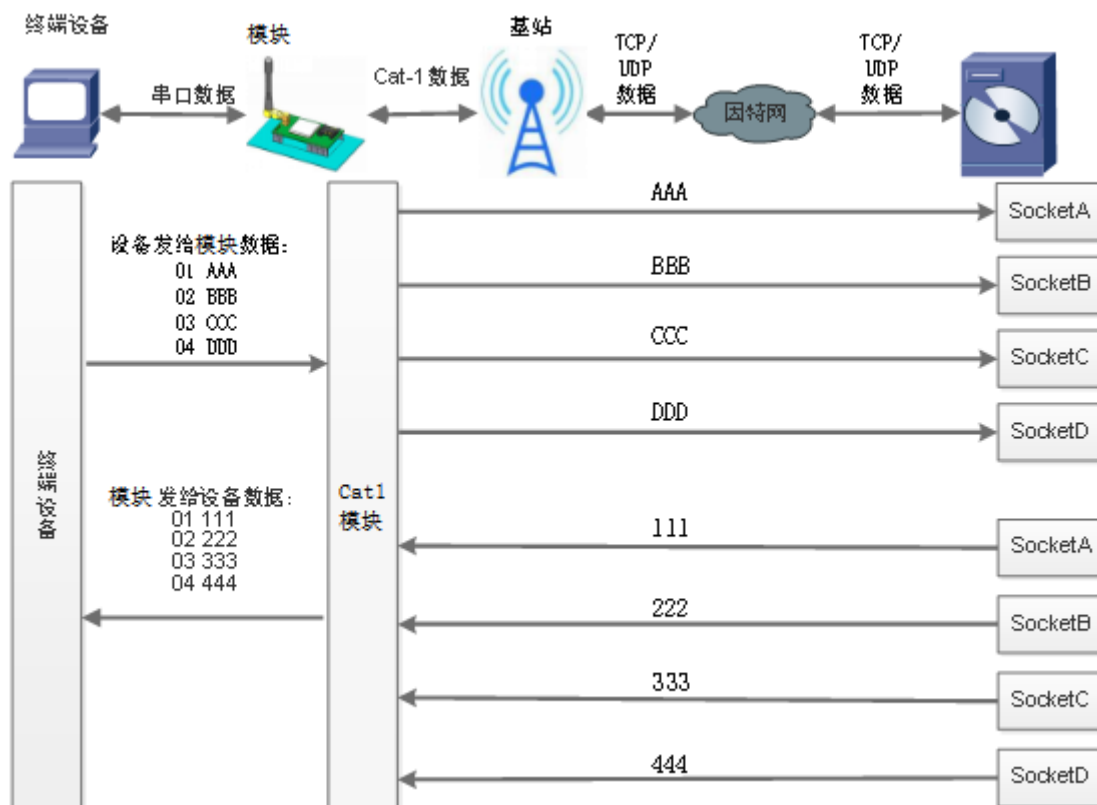


图17. 套接字分发协议示意图

WH-LTE-7S1 支持套接字分发协议。在应用过程中，设备只有一个通信串口，所以在多 SOCKET 应用中，串口接收的数据，会同时发向多个 SOCKET。但很多时候，多路 SOCKET 的应用是为了将不同的数据发现不同的服务器。为了解决这个问题，我们增加了套接字分发协议，根据协议进行数据分发到相应的服务器，同时

每个服务器回复的数据，也会增加套接字协议后发向串口，串口设备就能根据协议判断数据来源，从而做出正确的操作。

套接字具体协议可以从官网进行下载。链接：<https://www.usr.cn/Download/505.html>

套接字数据包长度依然要符合打包机制的要求，即数据长度+套接字协议长度所得总长度要小于打包长度才能正确执行，如果超过打包长度，整个协议包备份包，协议不完整，将无法进行处理。

套接字功能默认关闭，并且仅适用于简单透传模式。如果使用该功能，需要开启使能并保存重启后，方能使用。

表 9 套接字参考 AT 指令集

指令名称	指令功能	默认参数
AT+SPDEN	查询/设置套接字分发协议使能	OFF

### 3.2.4. 有人云功能



图18. 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。有人云主要用来透传数据，接入设备几乎不需做修改便可接入实现远程透传数据。有人云适用于远程监控、物联网、车联网、智能家居等领域，所以我们的 WH-LTE-7S1 也支持接入有人云。关于有人云的相关信息请浏览 [cloud.usr.cn](http://cloud.usr.cn) 获取更多资料。

表 10 套接字参考 AT 指令集

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

### 3.2.5. Socket 备份

WH-LTE-7S1 工作在网络透传模式下，每一路 socket 可分别设置一路备份服务器，当主服务器连接不上时，模块将尝试连接备份服务器，该功能默认关闭。

设置软件设置：

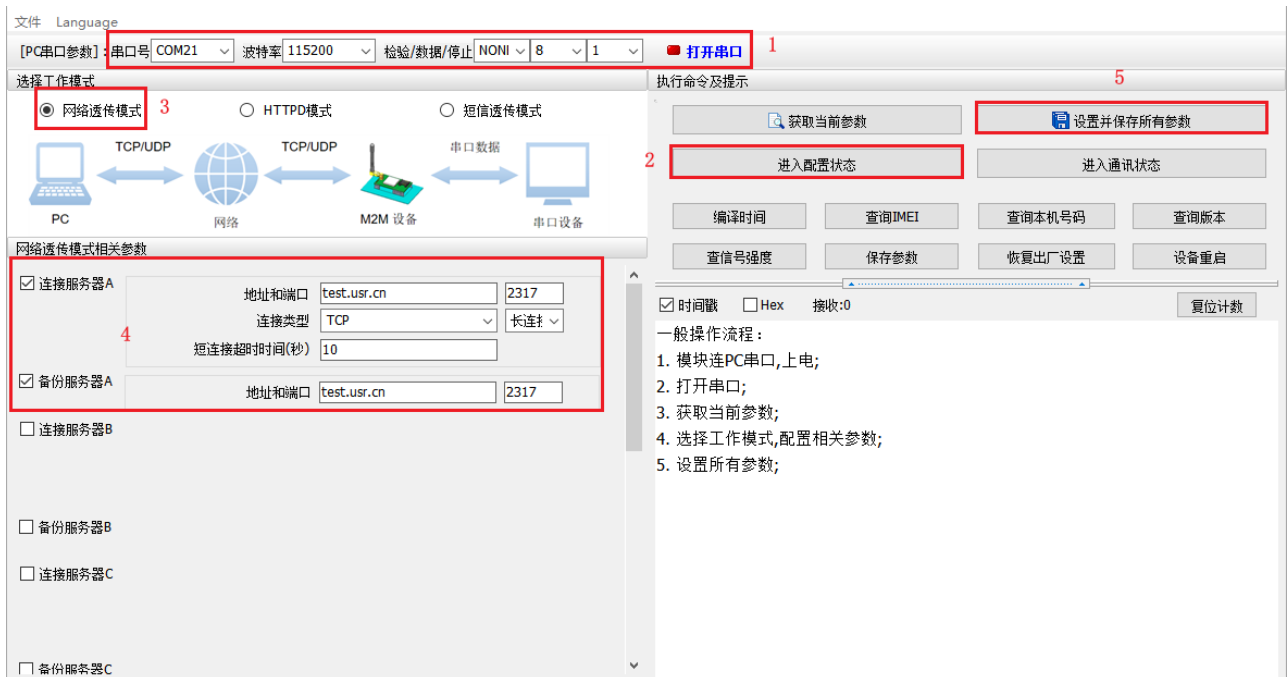


图19. 设置软件示意图

指令设置：

- 1) 设置工作模式为网络透传模式

AT+WKMOD=NET

- 2) 使能 Socket A

AT+SOCKAEN=ON

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

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

- 4) 使能 Socket A 备份功能

AT+SOCKABKEN=ON

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

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

- 6) 发送保存指令，发送之后模块会自动保存和重启

AT+S

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

表 11 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+SOCKABK	查询/设置 Socket A 备份参数	NULL,1
AT+SOCKBBK	查询/设置 Socket B 备份参数	NULL,1
AT+SOCKCBK	查询/设置 Socket C 备份参数	NULL,1
AT+SOCKDBK	查询/设置 Socket D 备份参数	NULL,1
AT+SOCKABKEN	查询/设置是否使能 Socket A 备份	OFF
AT+SOCKBBKEN	查询/设置是否使能 Socket B 备份	OFF
AT+SOCKCBKEN	查询/设置是否使能 Socket C 备份	OFF
AT+SOCKDBKEN	查询/设置是否使能 Socket D 备份	OFF
AT+SOCKASL	查询/设置 Socket A 连接方式	LONG
AT+SOCKALK	查询 Socket A 连接状态	无
AT+SOCKBLK	查询 Socket B 连接状态	无
AT+SOCKCLK	查询 Socket C 连接状态	无
AT+SOCKDLK	查询 Socket D 连接状态	无

### 3.2.6. 安全机制

WH-LTE-7S1 具有安全机制，当选择开启安全机制，进入配置状态后，需要用户先输入正确密码的登录指令，才能进行后续的操作，密码正确即登录设备，再次发送登录指令为修改登录密码操作，如果登录密码不正确，将返回“+CME ERROR:73”，其他非登录指令提示“please log in at command first”，指示用户需要先输入登录密码，且 30 秒内仍不发送登录指令，设备将自动退出配置状态：

该功能默认关闭，用命令字 AT 指令操作设备，将不受以上限制。

设置软件设置：

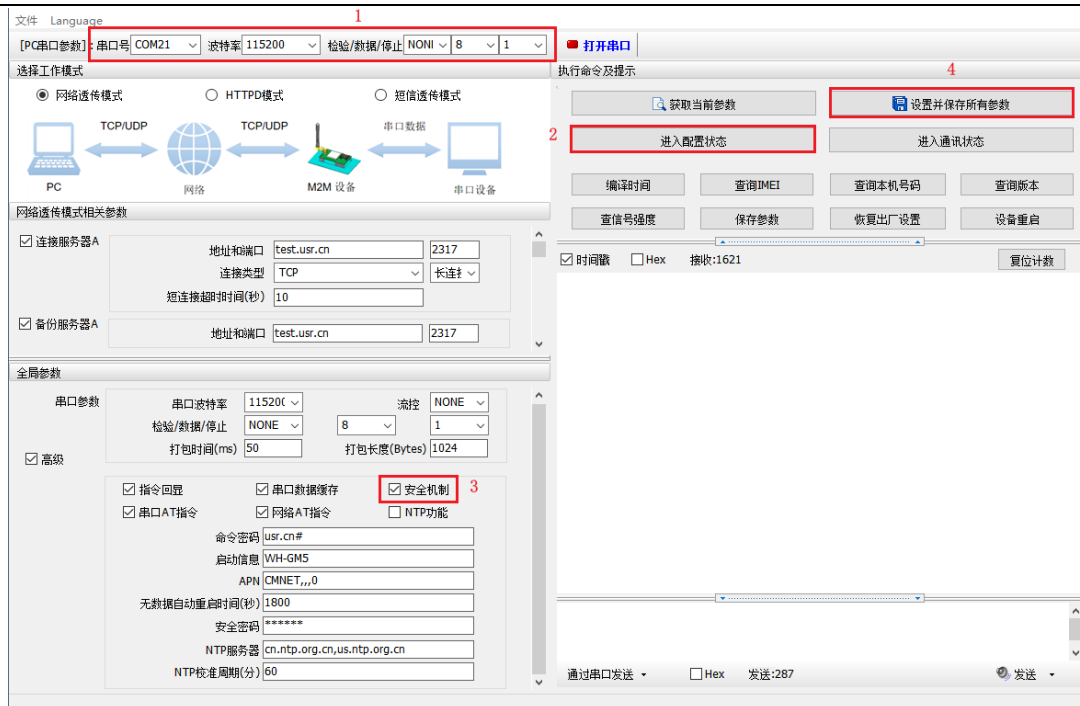


图20. 设置软件示意图

➤ 开启安全机制的指令设置：

1) 开启安全机制

AT+SAFEATEN=ON

2) 发送保存指令，发送之后模块会自动保存和重启

AT+S

➤ 开启安全机制后的指令设置

1) 登录指令

AT+SIGNINAT=usr\_cn

2) 查询版本号

AT+VER

3) 修改登录密码

AT+SIGNINAT=usr\_cn#

4) 发送保存指令，发送之后模块会自动保存和重启



## AT+S

表 12 参考 AT 指令集

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

### 3.2.7.NTP 时间校准

WH-LTE-7S1 支持利用 NTP 服务器进行时间同步联网之后，使用 NTP 协议，自动获取 NTP 服务器时间同步本地时间。

该功能默认关闭，最多支持设置 4 个 NTP 服务器。

设置软件设置：

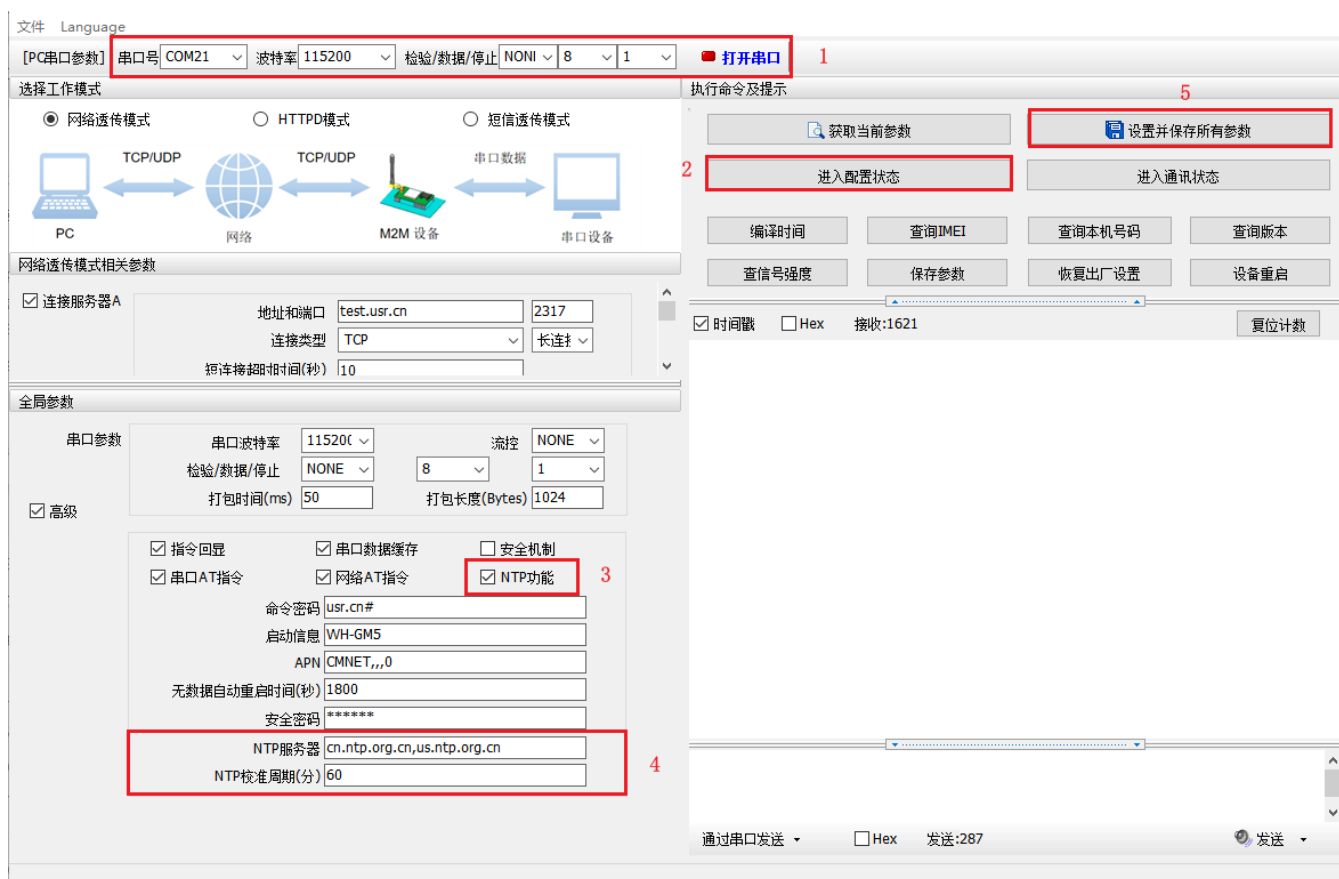


图21. 设置软件示意图

指令设置：

- 1) 开启 NTP 校准使能

AT+NTPEN=ON

- 2) 设置 NTP 服务器地址

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

- 3) 设置 NTP 校准周期

AT+NTPTM=60

- 4) 发送保存指令，发送之后模块会自动保存和重启

AT+S

- 5) 联网之后重新进入配置状态查询当前时间是否校准成功。

AT+CCLK

表 13 参考 AT 指令集

指令名称	指令功能	默认参数
AT+NTPSVR	查询/设置 NTP 服务器地址	cn.ntp.org.cn,us.ntp.org.cn
AT+NTPEN	查询/设置 NTP 时间校准功能使能	OFF
AT+NTPTM	查询/设置 NTP 校时周期	60
AT+CCLK	查询本地时间	无

### 3.2.8.FTP 他升级

WH-LTE-7S1 支持 FTP 他升级协议，用户设备可以通过串口使用特殊协议请求 FTP 服务器上的文件，可以将服务器的文件拆成小包进行传输，方便客户设备进行远程升级或远程下载大文件使用。详细介绍可以参考《有人 FTP 他升级协议》，下载地址：<https://www.usr.cn/Download/696.html>。

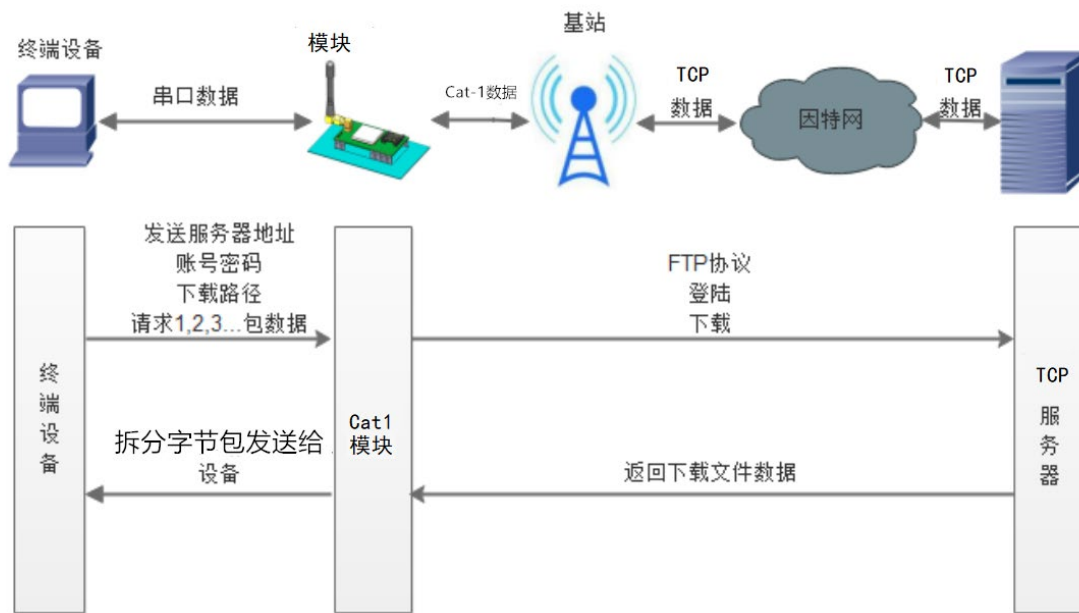


图22. FTP 他升级协议示意图

### 3.2.9. 基站定位

WH-LTE-7S1 支持基站定位功能，可以通过运营商的网络获取到设备的大体位置。基站定位信息是通过 AT 指令获取，可以配合串口 AT、短信 AT 指令灵活使用。

基站定位获取的数据有经纬度、时间、地理描述信息,可以根据需要使用相关 AT 指令自行查询。

设置软件通过串口 AT 查询基站信息如下图：

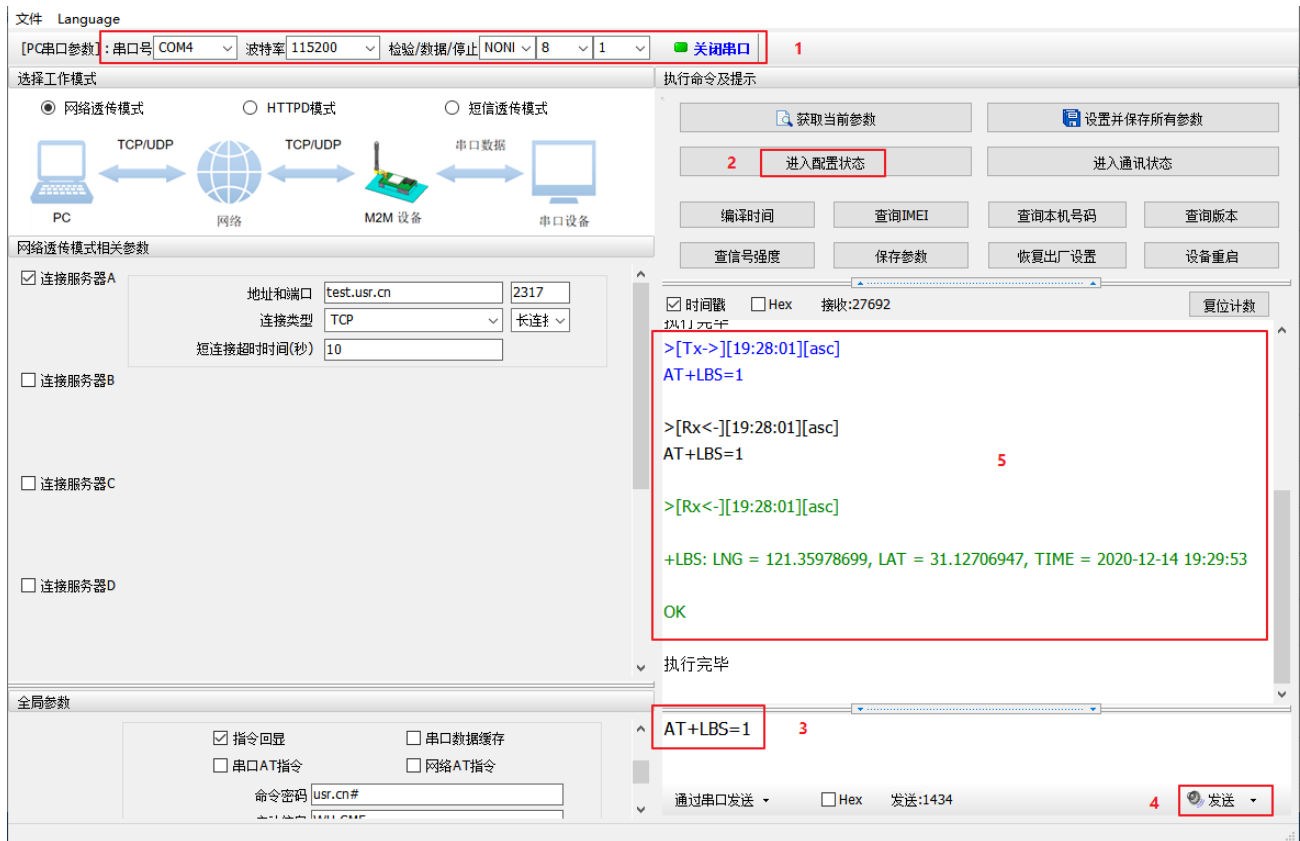


图23. 查询基站信息

相应指令如下：

表 14 参考 AT 指令集

指令名称	指令功能	默认参数
AT+LBS	查询基站信息	
AT+LBS=1	返回经纬度，时间	
AT+LBS=2	返回经纬度，时间，地理描述信息	

### 3.2.10. 状态指示灯

WH-LTE-7S1 上有五个指示灯引脚，分别是 WORK，NET，LINKA，LINKB 和 DATA。指示灯代表状态如下：

表 15 指示灯状态

指示灯名称	指示功能	状态
WORK	模块工作正常指示	模块正常工作，指示灯闪烁，1s 高电平，1s 低电平
NET	模块网络连接指示	网络连接后闪烁，4G 闪烁 4 次，2g 闪烁 2 次
LINKA	Socket A 连接指示	连接建立输出高电平
LINKB	Socket B 连接指示	连接建立输出高电平

注：所有指示灯点亮使用的是高电平，模组本身自带三个灯。具体引脚定义及其相关信息请参考《WH-LTE-7S1 硬件设计手册》

### 3.2.11. 固件升级

WH-LTE-7S1 支持远程 fota 升级和 USB 升级两种方式，远程 FOTA 升级需要联系原厂技术支持，并提供 IMEI 以及设备当前版本号，同时要保证模块可以正常联网即可。本章节重点介绍 USB 升级方式。

1) 硬件连接：WH-LTE-7S1 支持通过 USB 口进行升级，USB 口是专门用于升级使用，用户不可用做通讯串口，在硬件设计手册中有相关的引脚说明，请在电路设计的时候做适当的预留。

2) 将 USB 口引出后，外接电脑，电脑上需要先安装下载驱动，驱动需要联系原厂索要。

3) 将如图所示的模块背面的两个测试点短接起来并给模组上电，在电脑端会出现 USB 接口，如下图所示。接口名称为 SPRD U2S Diag。

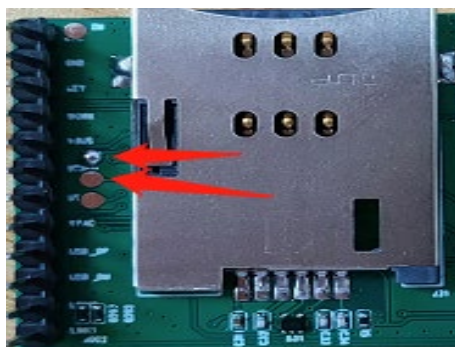


图24. 接线示意图



图25. 端口示意图

4) 升级工具：如果需要升级工具，可以联系厂家对应销售或者提交工单获取。获取后，在相应的路径下（UPGRADEDOWNLOAD\Bin）找到下载工具“UpgradeDownload.exe”并打开。

5) 加载固件，下载。点击“加载”按钮，加载固件，然后点击开始按钮，等待开始下载。此时将模组重新上电即可。

6) 模块下载完成后，点击停止，然后点击关闭按钮，关闭软件并把短接的测试点断开。



图26. 升级软件示意图

### 3.2.12. 恢复默认设置

WH-LTE-7S1 可以通过硬件和 AT 指令的方式恢复出厂参数：

指令恢复：从串口发送 AT+CLEAR 指令可实现恢复出厂参数。

硬件恢复：上电后，通过拉低 Reload 引脚 3~15S，然后松开，即可将设备参数恢复至出厂默认参数。

### 3.2.13. 无数据重启机制

WH-LTE-7S1 引入了无数据重启的异常处理机制，该机制**默认开启**，参数为 1800s，即 30min 内，设备无网络数据交互将自动重启。该功能可以通过 AT 指令：AT+RSTIM 对功能与参数进行配置。

## 4. 参数设置

参数配置主要是指通过固定的方式对 WH-LTE-7S1 的参数进行设置保存的过程。目前 WH-LTE-7S1 支持多种配置方法，客户可以根据需求灵活选择。

**配置途径：**可以通过 AT 指令或者配置软件进行参数设置，使用 PC 对设备操作的客户建议是用配置软件，方便快捷。使用 MCU 对该产品进行配置的客户，只能选择 AT 指令方式，操作更加灵活。

**AT 指令设置方式：**AT 指令设置根据不同需求分为配置模式，串口 AT，网络 AT，短信 AT。

- **配置模式：**需要根据**特定时序发送特定字符**，**进入配置状态**后，发送 AT 指令进行操作，操作完成后重启设备或者退出配置模式，才能进行正常数据传输，配置模式下无法进行数据通信，只能执行指令操作。
- **串口 AT：**串口端，通过发送 **命令字+指令** 的方式，对设备参数进行查询或者配置。无需进入配置状态，透传模式下，直接发送 **命令字+指令**，即可实现参数操作，适用于 MCU 操作该产品的场景使用。
- **网络 AT：**服务器（网络端）通过发送 **命令字+指令** 的方式，对设备参数进行查询或者设置。网络指令只能在设备连接到服务器后才能操作，如果没有连接，将无法操作设备。
- **短信 AT：**手机通过发送 **命令字+指令** 的方式，对设备参数进行查询或者配置。

**注：**串口 AT、网络 AT 和短信 AT 使用时格式一样，均为 **命令字+指令** 格式，例如 **usr.cn#AT+VER。usr.cn#** 为默认命令字，**AT+VER** 为指令。



## 4.1. 串口配置

### 4.1.1. 设置软件说明

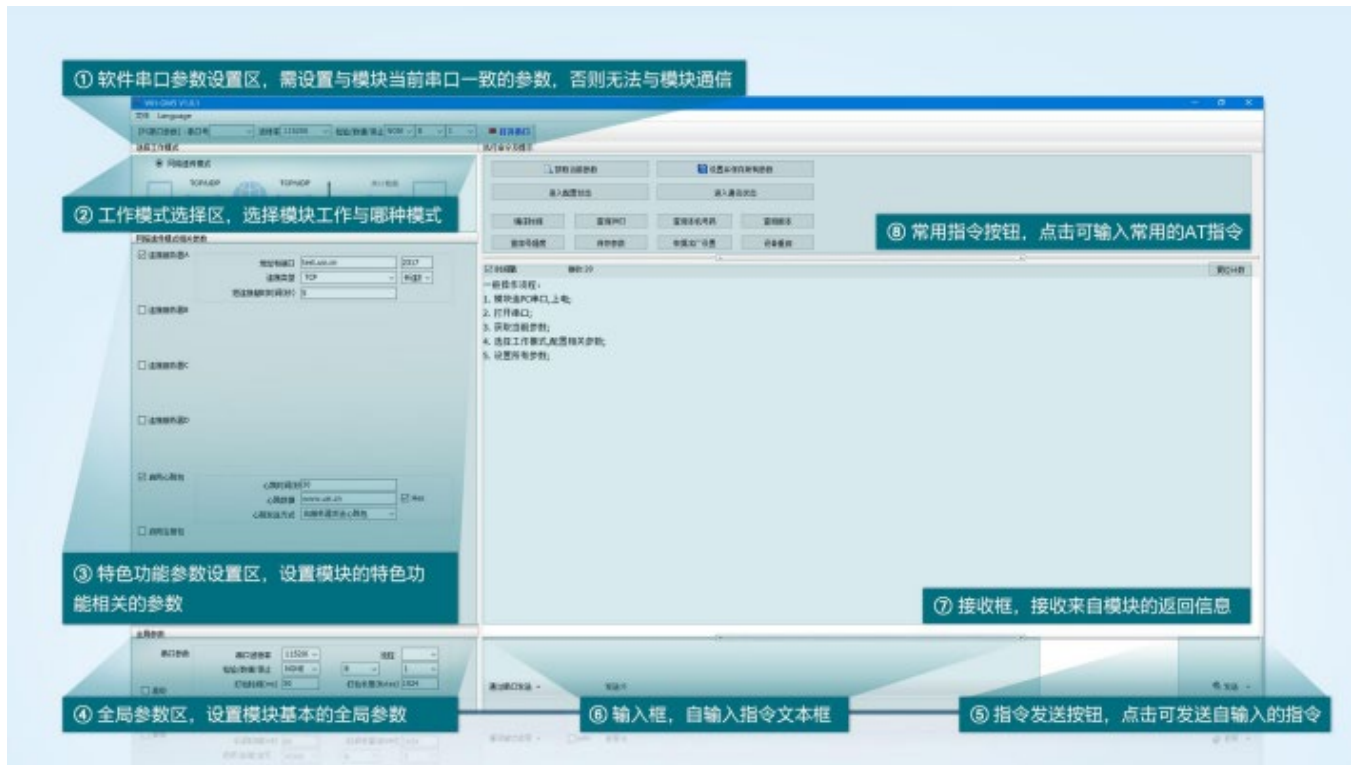


图27. 设置软件示意图

### 4.1.2. 串口基本参数

表 16 串口基本参数

项目	参数
波特率	1200~921600
数据位	8
停止位	1,2
校验位	NONE（无校验位） EVEN（偶校验） ODD（奇校验）

### 4.1.3. 成帧机制

#### 1》时间触发模式

WH-LTE-7S1 在接收来自 UART 的数据时，会不断的检查相邻 2 个字节的间隔时间。如果间隔时间大于等于某一“时间阈值”，则认为一帧结束，否则一直接收数据直到大于等于所设置的打包长度字节。将这一帧数据作为一个 TCP 或 UDP 包发向网络端。这里的“时间阈值”即为打包间隔时间。可设置的范围是 10ms~500ms。



出厂默认 50ms。

这个参数可以根据 AT 命令来设置，AT+UARTFT=<time>。

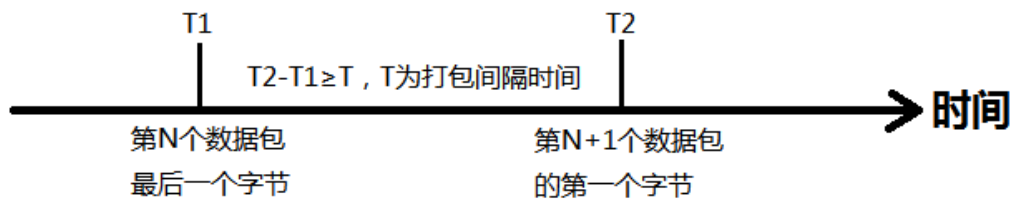


图28. 时间触发模式

## 2》长度触发模式

WH-LTE-7S1 在接收来自 UART 的数据时，会不断的检查已接收到的字节数。如果已接收到的字节数等于某一“长度阈值”，则认为一帧结束，否则一直等待打包时间结束。将这一帧数据作为一个 TCP 或 UDP 包发向网络端。这里的“长度阈值”即为打包长度。可设置的范围是 5~4096。出厂默认 1024。

这个参数可以根据 AT 命令来设置，AT+UARTFL=<length>。

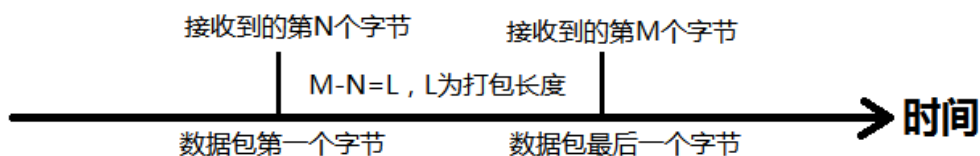


图29. 长度触发模式

## 4.1.4. AT 指令设置

当模块工作在网络透传模式时，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。

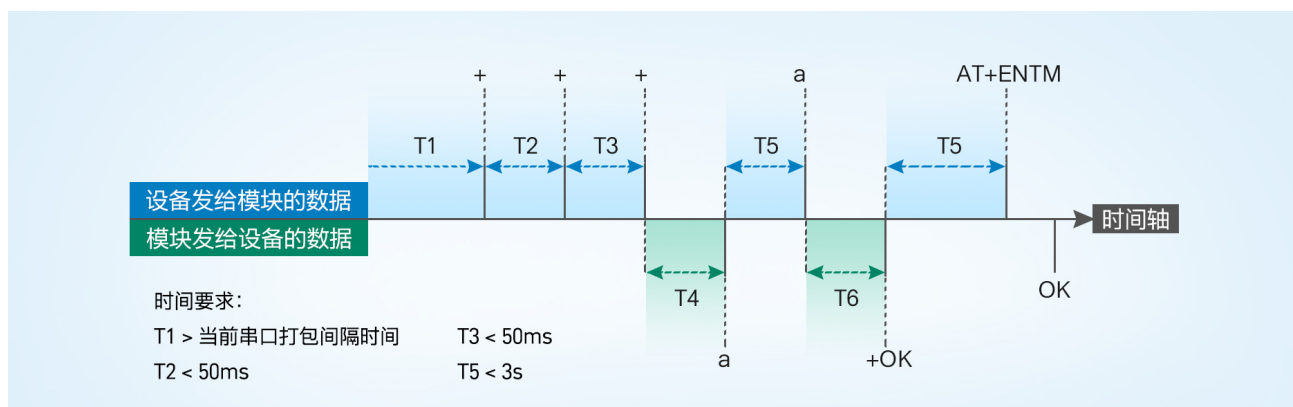


图30. 切换指令模式时序

从网络透传切换至指令模式的时序:

1. 串口设备给模块连续发送“+++”，模块收到“+++”后，会给设备发送一个‘a’。
2. 在发送“+++”之前的一个串口打包间隔时间内不可发送任何数据。
3. 当设备接收‘a’后，必须在 3 秒内给模块发送一个‘a’。

4. 模块在接收到‘a’后，给设备发送“+ok”，并进入“临时指令模式”。
5. 设备接收到“+ok”后，知道模块已进入“临时指令模式”，可以向其发送 AT 指令。

从指令模式切换回网络透传的时序：

1. 串口设备给模块发送指令“AT+ENTM”后面加回车符，16 进制表示 0x0D 0x0A。
2. 模块在接收到指令后，给设备发送“+OK”，并回到之前的工作模式。
3. 设备接收到“+OK”后，知道模块已回到之前的工作模式。

### 4.1.5. 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。

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。一下为操作步骤示例。

使用串口 AT 指令首先需要开启此功能，操作流程如下：

1. 设置工作模式为“网络透传”。
2. 使能串口 AT 指令功能（**点击高级可以看到设置选项，如果没有勾选则进行勾选**），确认当前的密码字，通过软件可以看到当前的命令密码是：usr.cn#。

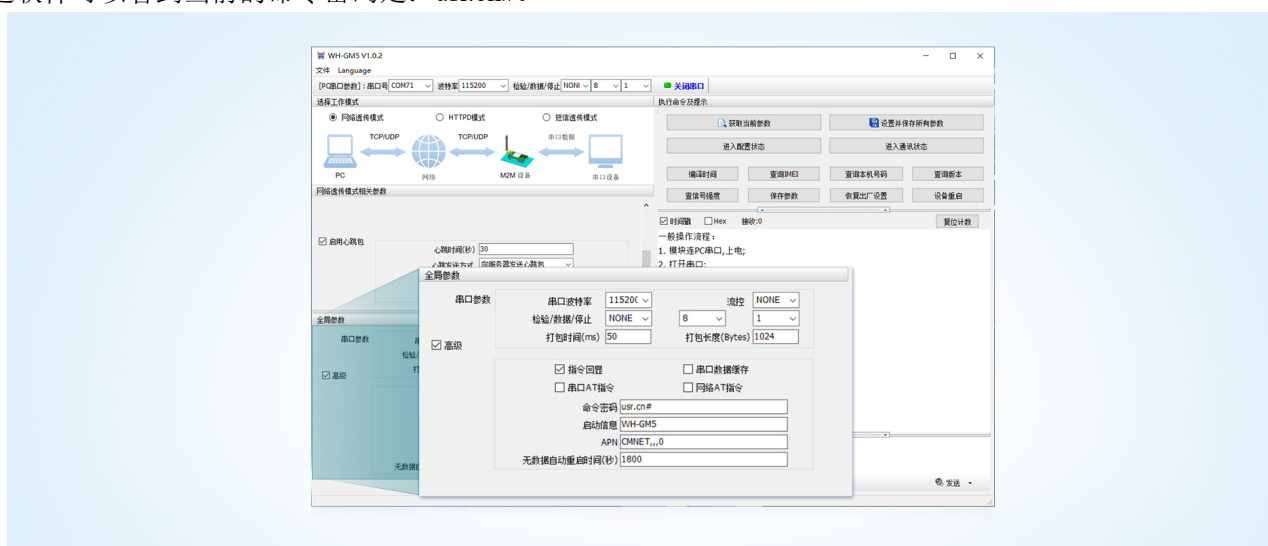


图31. 设置软件示意图

3. 完成设置后，点击设置并保存所有参数按钮，完成参数设置。

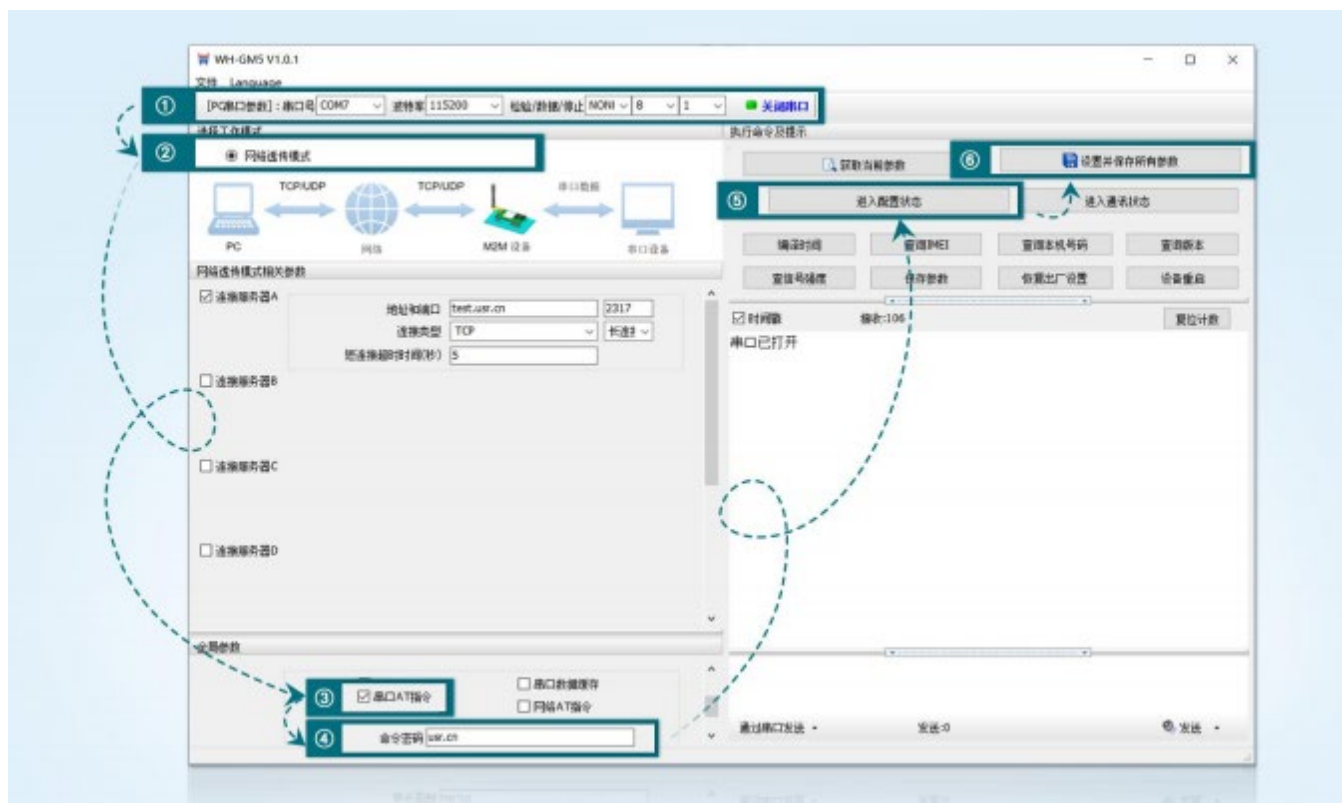


图32. 设置软件示意图

4.模块重启后，从串口向模块发送“usr.cn#AT+SOCKA[0D]”，模块接收后，会返回相应的查询信息。

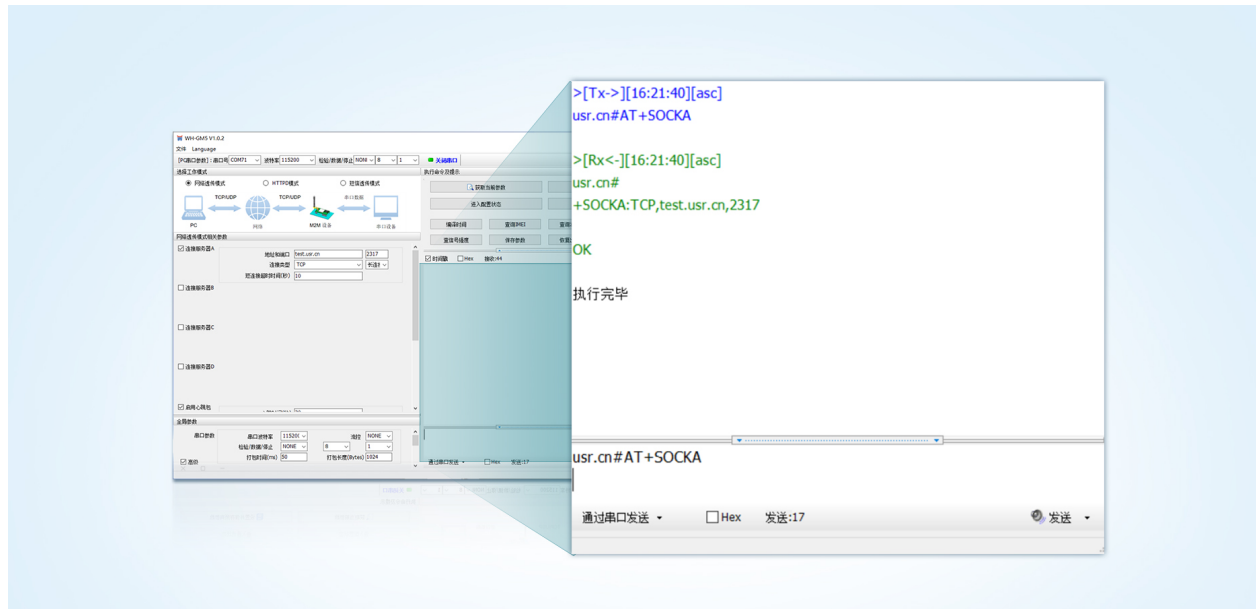


图33. 设置软件示意图

#### 4.1.6.网络 AT 指令

网络 AT 指令是指工作在透传模式下，通过网络发送密码加 AT 指令的方式去设置和查询参数。网络 AT 指令和串口 AT 指令类似，区别在于网络 AT 是使用网络下发 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。

以查询 SOCKA 参数为例，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。

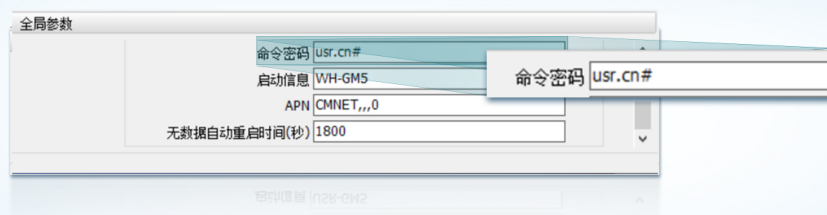


图34. 网络 AT 指令设置软件示意图

查询当前的密码字，查询/设置指令为 AT+CMDPW。

通过软件可以看到当前的命令密码是：usr.cn#。

除了做以上设置外，还要对网络连接如 Socket A, Socket B, Socket C, Socket D 的设置。完成设置后，重启模块，启动完毕后，等待模块连接服务器，连接成功后，从服务器端向模块发送 usr.cn#AT+SOCKA[0D]（注意该字符串最后有一个回车符），模块接收后，会返回响应信息。如下图：

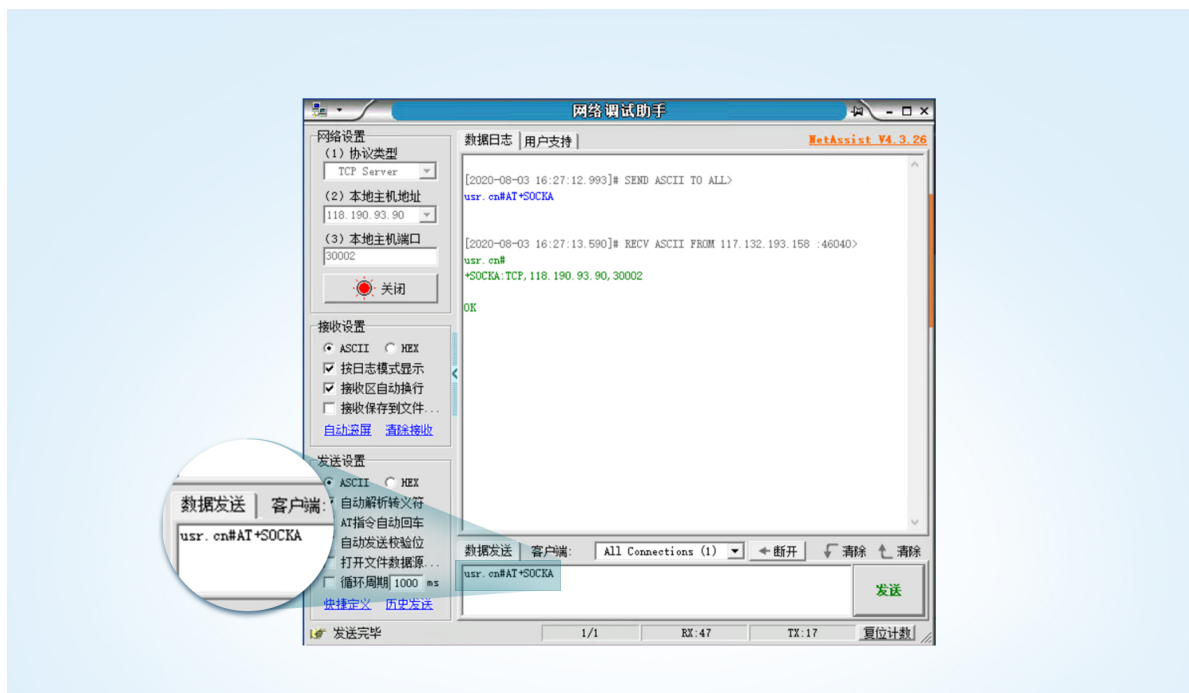


图35. 网络 AT 指令示意图

#### 4.1.7.短信 AT 指令

短信 AT 指令是指，我们可以使用短信的方式去查询和配置模块的参数，短信 AT 指令一般是客户临时需要查询或者修改参数的情况下使用，只要知道设备的手机号，就可以查询和修改参数，对于偏远地区的设备管理十分方便。

以查询 SocketA 参数为例，发送 AT 指令。从手机端向模块发送 “usr.cn#AT+SOCKA[0D][0A]”。注：此处 AT 指令中的回车符和换行符分别用[0D]和[0A]表示，实际使用中请输入正确的字符。以下为操作步骤示例。

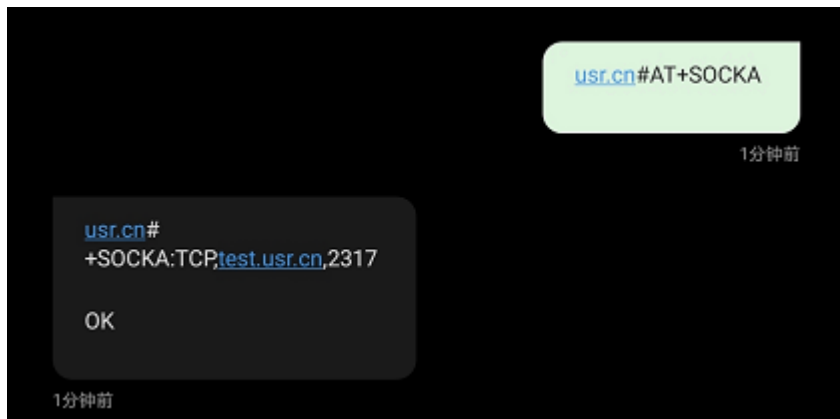


图36. 短信 AT 指令示例图

## 4.2. 指令集

表 17 指令集

序号	指令	功能描述
通用指令		
1	AT	测试
2	AT+Z	重启模组
3	AT+S	保存配置并重启
4	AT+CLEAR	恢复出厂并重启
5	AT+E	查询/设置回显使能
6	AT+ENTM	退出配置模式
7	AT+WKMOD	查询/设置工作模式
8	AT+CMDPW	查询/设置命令密码
9	AT+STMSG	查询/设置启动信息
10	AT+RSTIM	查询/设置设备无数据重启时间
11	AT+SDPEN	查询/设置套接字分发协议使能
12	AT+NATEN	查询/设置网络 AT 使能
13	AT+UATEN	查询/设置串口 AT 使能
14	AT+CACHEN	查询/设置串口数据缓存使能
15	AT+CSQ	查询信号强度
16	AT+SYSINFO	查询网络连接制式
信息查询指令		
1	AT+VER	查询固件版本号
2	AT+BUILD	查询固件编译时间
3	AT+SN	查询 SN 码
4	AT+IMEI	查询 IMEI 号
5	AT+ICCID	查询 ICCID 码
6	AT+CIP	查询本地 IP
7	AT+CNUM	查询 SIM 卡电话号码

8	AT+LBS	查询小区基站信息
9	AT+LBSN	查询邻小区基站信息
10	AT+CCLK	查询时间
安全机制		
1	AT+SAFEATEN	查询/设置安全机制使能
2	AT+SIGNINAT	登录/设置登录密码
串口参数指令		
1	AT+UART	查询/设置串口参数
2	AT+UARTFL	查询/设置串口打包长度
3	AT+UARTFT	查询/设置串口打包时间
连接参数指令		
1	AT+APN	查询/设置 APN 信息
2	AT+SOCKA	查询/设置 socket A 参数
3	AT+SOCKB	查询/设置 socket B 参数
4	AT+SOCKC	查询/设置 socket C 参数
5	AT+SOCKD	查询/设置 socket D 参数
6	AT+SOCKAEN	查询/设置 socket A 使能
7	AT+SOCKBEN	查询/设置 socket B 使能
8	AT+SOCKCEN	查询/设置 socket C 使能
9	AT+SOCKDEN	查询/设置 socket D 使能
10	AT+SOCKALK	查询 socket A 连接状态
11	AT+SOCKBLK	查询 socket B 连接状态
12	AT+SOCKCLK	查询 socket C 连接状态
13	AT+SOCKDLK	查询 socket D 连接状态
14	AT+SOCKASL	查询/设置 socket A 短连接使能
15	AT+KEEPALIVEA	查询/设置 socket A 的 keepalive 参数
16	AT+KEEPALIVEB	查询/设置 socket B 的 keepalive 参数
17	AT+KEEPALIVEC	查询/设置 socket C 的 keepalive 参数
18	AT+KEEPALIVED	查询/设置 socket D 的 keepalive 参数
19	AT+SHORTATM	查询/设置 socket A 短连接超时时间
20	AT+SOCKRSNUM	查询/设置 socket 最大重连次数
21	AT+SOCKRSTIM	查询/设置 socket 重连时间间隔
Socket 备份		
1	AT+SOCKABK	查询/设置 socket A 备份参数
2	AT+SOCKBBK	查询/设置 socket B 备份参数
3	AT+SOCKCBK	查询/设置 socket C 备份参数
4	AT+SOCKDBK	查询/设置 socket D 备份参数
5	AT+SOCKABKEN	查询/设置 socket A 备份使能
6	AT+SOCKBBKEN	查询/设置 socket B 备份使能
7	AT+SOCKCBKEN	查询/设置 socket C 备份使能
8	AT+SOCKDBKEN	查询/设置 socket D 备份使能
注册包指令		
1	AT+REGEN	查询/设置注册包使能



2	AT+REGTP	查询/设置注册包内容类型
3	AT+REGDT	查询/设置自定义注册信息
4	AT+REGSND	查询/设置注册包发送方式
5	AT+CLOUD	查询/设置有人云设备 ID 和密码
<b>心跳包指令</b>		
1	AT+HEARTEN	查询/设置心跳包使能
2	AT+HEARTTP	查询/设置心跳包的发送方式
3	AT+HEARTDT	查询/设置心跳包数据
4	AT+HEARTTM	查询/设置心跳包发送间隔
5	AT+HEARTSORT	查询/设置心跳包数据类型
6	AT+HEART	查询/设置心跳包参数
<b>HTTPD 指令</b>		
1	AT+HTPTP	查询/设置 HTTP 请求方式
2	AT+HTPURL	查询/设置 URL
3	AT+HTPHD	查询/设置 HTTP 协议 HEAD 信息
4	AT+HTPSV	查询/设置目标服务器地址和端口
5	AT+HTPPK	查询/设置是否使能过滤包头
6	AT+HTPTIM	查询/设置超时时间
<b>短信息指令</b>		
1	AT+DSTNUM	查询/设置短信透传目标手机号码
2	AT+SMSFLT	查询/设置短信过滤使能
<b>SNTP 指令</b>		
1	AT+NTPSVR	查询/设置 NTP 服务器地址
2	AT+NTPEN	查询/设置 NTP 时间校准功能使能
3	AT+NTPTM	查询/设置 NTP 校时周期

注：详细的 AT 指令使用过程可以参照本模块的《WH-LTE-7S1 AT 指令集》。

## 5. 联系方式

公 司：山东有人物联网股份有限公司

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

有人定位：万物互联使能者 工业物联网通讯专家

有人愿景：成为工业物联网领域的生态型企业

有人使命：连接价值 价值连接

价值观：天道酬勤 厚德载物 共同成长 积极感恩

产品理念：简单 可靠 价格合理

企业文化：联网的事情找有人

## 6. 免责声明

本文档提供有关 WH-LTE-7S1 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

固件版本	更新内容	更新时间
V1.0.00	初版	2020-5-14
V1.0.01	添加 HTTPD、短信透传模式，添加有人云、Socket 备份、安全机制、NTP 时间校准、FTP 他升级，短信功能及其 AT 指令	2020-12-14