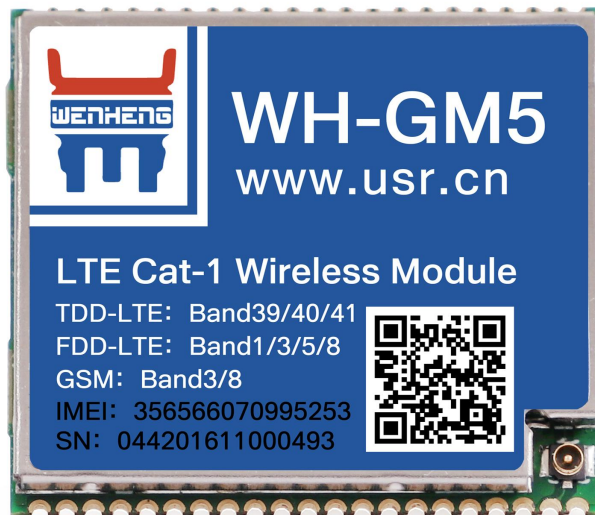


# WH-GM5 系列说明书

文件版本：V1.0.10



## 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。

## 目录

WH-GM5 系列说明书 .....	1
1. 产品概述 .....	5
1.1. 产品简介 .....	5
1.2. 模块基本参数 .....	5
1.3. 快速入门 .....	6
1.3.1. 产品测试硬件环境 .....	7
1.3.2. 数据通信测试 .....	7
2. 产品功能 .....	9
2.1. 工作模式 .....	9
2.1.1. 网络透传模式 .....	9
2.1.2. HTTPD 模式 .....	12
2.1.3. 短信透传模式 .....	15
2.2. 特色功能 .....	17
2.2.1. 注册包功能 .....	17
2.2.2. 心跳包机制 .....	19
2.2.3. 套接字分发功能 .....	22
2.2.4. 有人云功能 .....	23
2.2.5. Socket 备份 .....	23
2.2.6. 安全机制 .....	26
2.2.7. NTP 时间校准 .....	28

2.2.8. FTP 他升级 .....	30
2.2.9. 基站定位 .....	31
2.2.10. 蓝牙透传功能 .....	32
2.2.11. 状态指示灯 .....	33
2.2.12. 固件升级 .....	33
2.2.13. 恢复默认设置 .....	35
2.2.14. 无数据重启机制 .....	35
2.2.15. SIM 卡模式选择机制 .....	36
3. 参数设置 .....	37
3.1. 串口配置 .....	38
3.1.1. 设置软件说明 .....	38
3.1.2. 串口基本参数 .....	38
3.1.3. 成帧机制 .....	39
3.1.4. AT 指令设置 .....	39
3.1.5. 串口 AT 指令 .....	40
3.1.6. 网络 AT 指令 .....	43
3.1.7. 短信 AT 指令 .....	44
3.2. 指令集 .....	45
4. 联系方式 .....	48
5. 免责声明 .....	49
6. 更新历史 .....	50

## 1. 产品概述

### 1.1. 产品简介

WH-GM5 是有人物联网推出的首款 Cat.1 联网通信模组。该模组软件功能完善，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，更加快速的将用户数据传到网络。

### 1.2. 模块基本参数

表 1 模块基本参数

参 数	描 述	
产品名称	支持移动 2G/LTE Cat-1	
	支持联通 2G/LTE Cat-1	
	支持电信 LTE Cat-1	
	支持移动 LTE Cat-1	
	支持联通 LTE Cat-1	
	支持电信 LTE Cat-1	
硬件接口	封装形式	LCC 42Pin+LGA 33Pin
	电源	供电范围 3.4V~4.2V,推荐值 3.8V
	状态指示脚	模块状态指示引脚
	SIM/USIM 卡	标准 6 针 SIM 卡接口, 3V/1.8V SIM 卡
	USB 协议	USB 2.0 High speed
	UART 接口	通信串口: UART3, 用于 AT 指令和数据传输。支持波特率 1200~921600 调试串口: DBG, 用于 log 打印, 波特率为 115200.
	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)	24.5mm×28.14mm×2.4mm (LCC+LGA)
	重量 (克)	< 4.2g
温度范围	正常工作温度	-35°C ~ +75°C
	扩展工作温度	-40°C ~ +85°C
	存储温度	-40°C ~ +90°C
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

### 1.3. 快速入门

WH-GM5 通过简单的 AT 指令配置, 即可实现串口到网络端的数据双向传输。本章节主要介绍如何快速认识并简单操作该产品, 从而更快的实现数据透传。

WH-GM5 设置软件, 下载地址: <http://www.usr.cn/Download/939.html>

与此模块相关的其他资料下载请参考: <http://www.usr.cn/Product/292.html>

如果在使用过程中有技术问题, 可以提交到我们的客户支持中心: <http://h.usr.cn>

### 1.3.1. 产品测试硬件环境

测试数据流拓扑图：



图 1. 测试数据流拓扑图

在测试之前，请先将硬件连接起来，模组供电为 3.4~4.2V，串口为 TTL\_3.0V，另外天线和 SIM 卡确保连接并识别，以上条件满足的情况下，将串口连接电脑，并给模组上电。

### 1.3.2. 数据通信测试

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. 用上述的连接方式连接到电脑串口。打开串口调试助手，设置串口参数并打开串口，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。

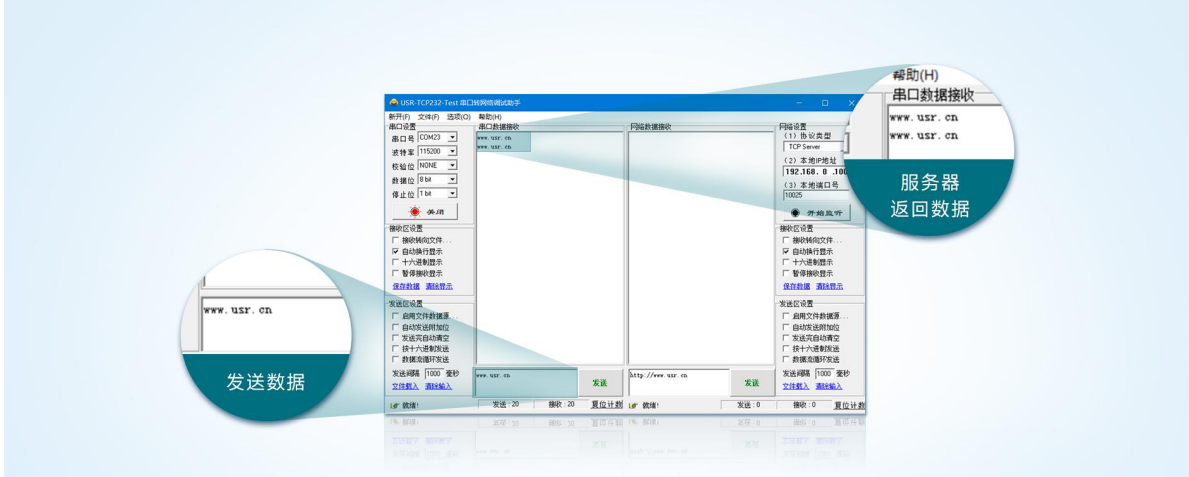


图 2. 设置软件示意图

2. 给模组上电后，模组的各个指示灯引脚将输出不同的电平，如果有外接 LED，则可以根据指示灯来判断模组的不同状态。

注：此测试过程中，请保持出厂参数。

3. 模组的 LINKA 指示灯引脚输出高电平时，点亮指示灯，表明 socket A 连接成功，然后通过串口，给模块发送数据，例如：发送“www.usr.cn”稍后，软件接收窗口会收到“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. 产品功能

本章主要介绍 WH-GM5 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。

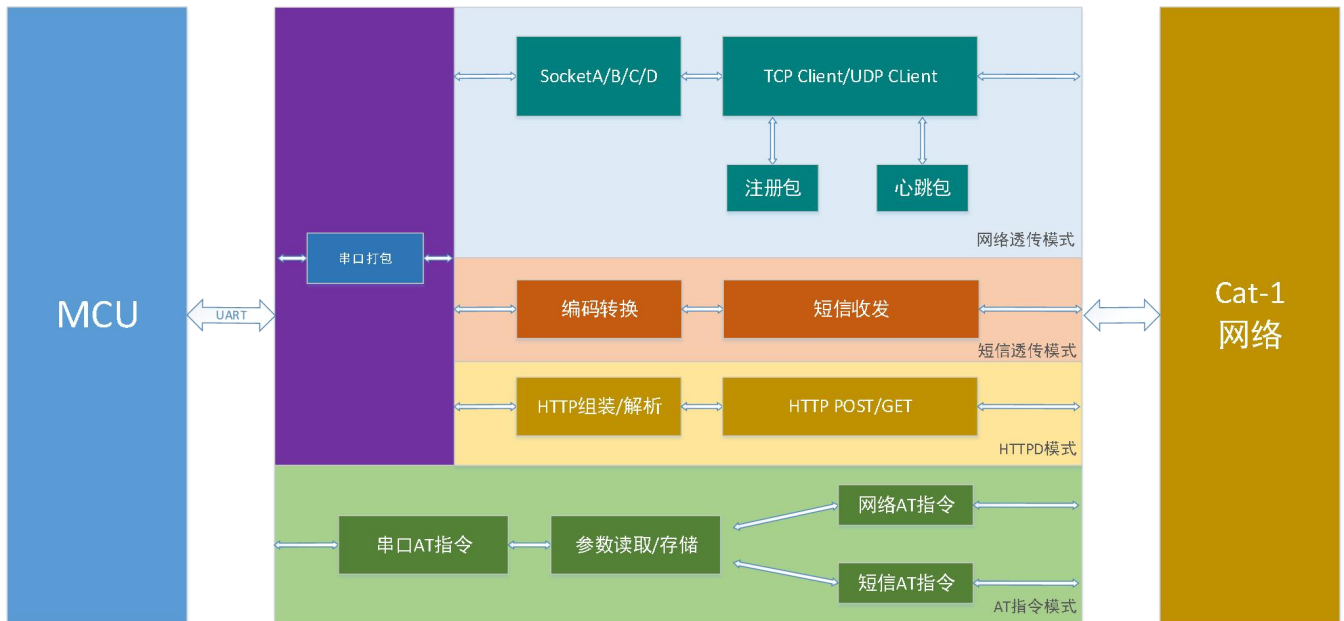


图 3. 功能框图

### 2.1. 工作模式

#### 2.1.1. 网络透传模式



图 4. 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。四路 SOCKET 中只有 SOCKET A 可以开启 TCP 短连接。当 SOCKET A 处于 TCP 短连接的时，其他 SOCKET 不可用。

WH-GM5 仅支持作为 TCP Client 和 UDP Client。

设置软件设置，需要先进入配置状态才能进行参数设置：

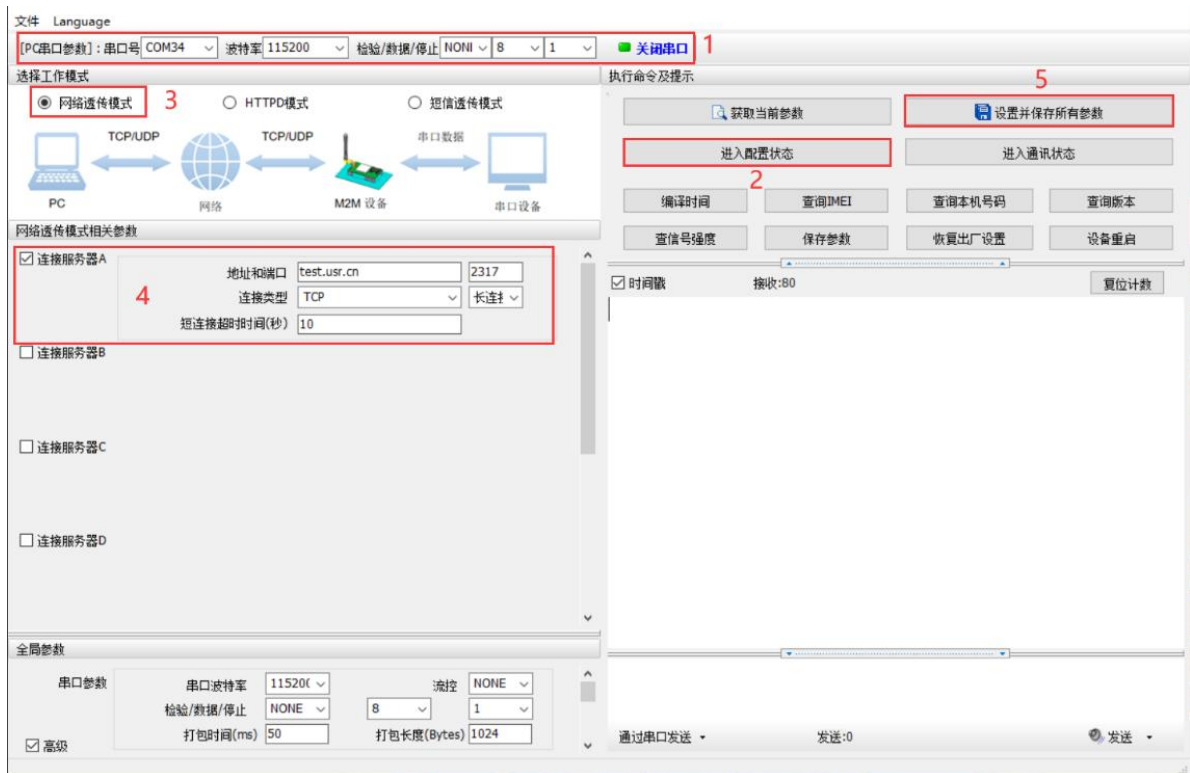


图 5. 设置软件示意图

表 2 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

## 2.1.2. HTTPD 模式

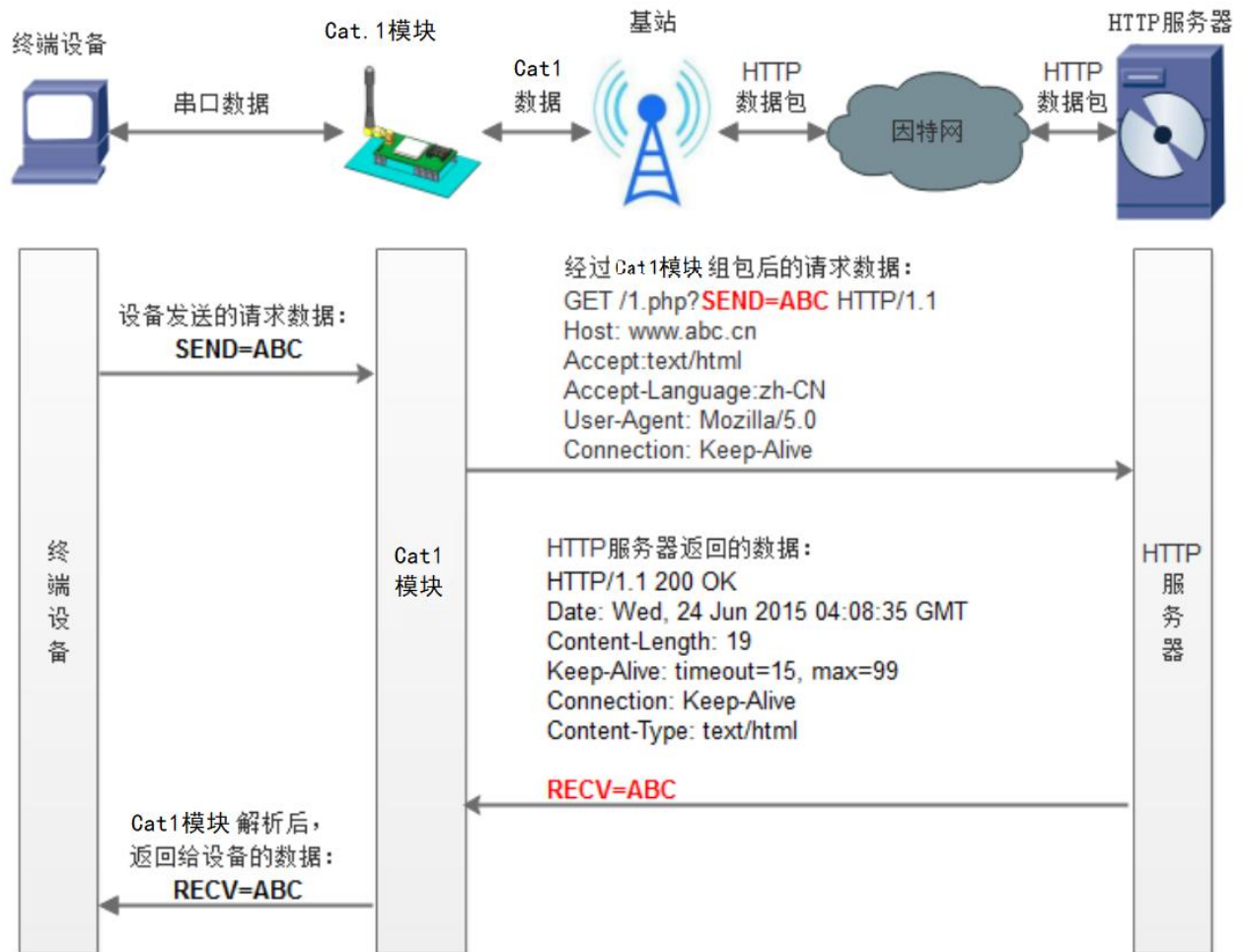


图 6. HTTPD Client 模式

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 7. 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 2 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

### 2.1.3. 短信透传模式



图 8. 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 9. 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。

## 2.2. 特色功能

### 2.2.1. 注册包功能

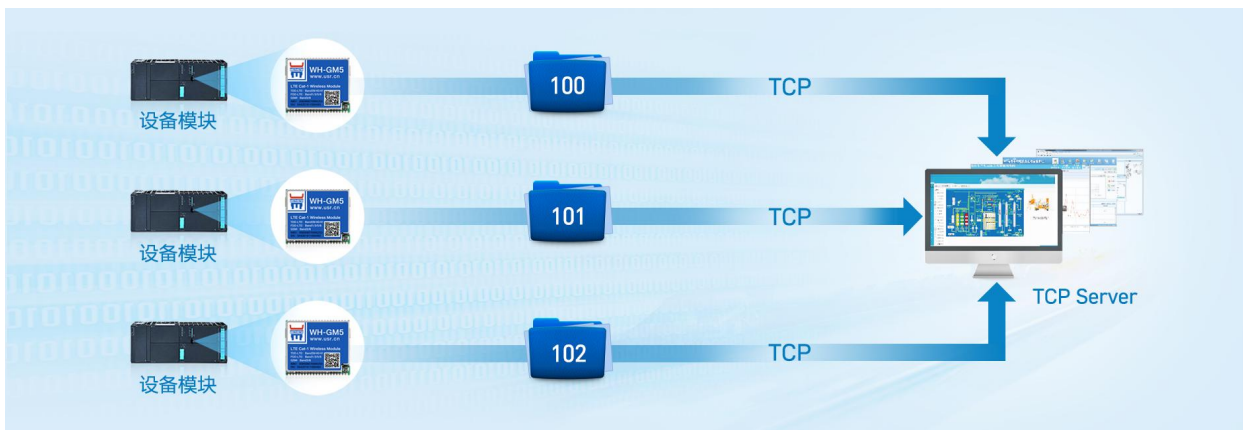


图 10. 注册包功能示意图

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-GM5 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：

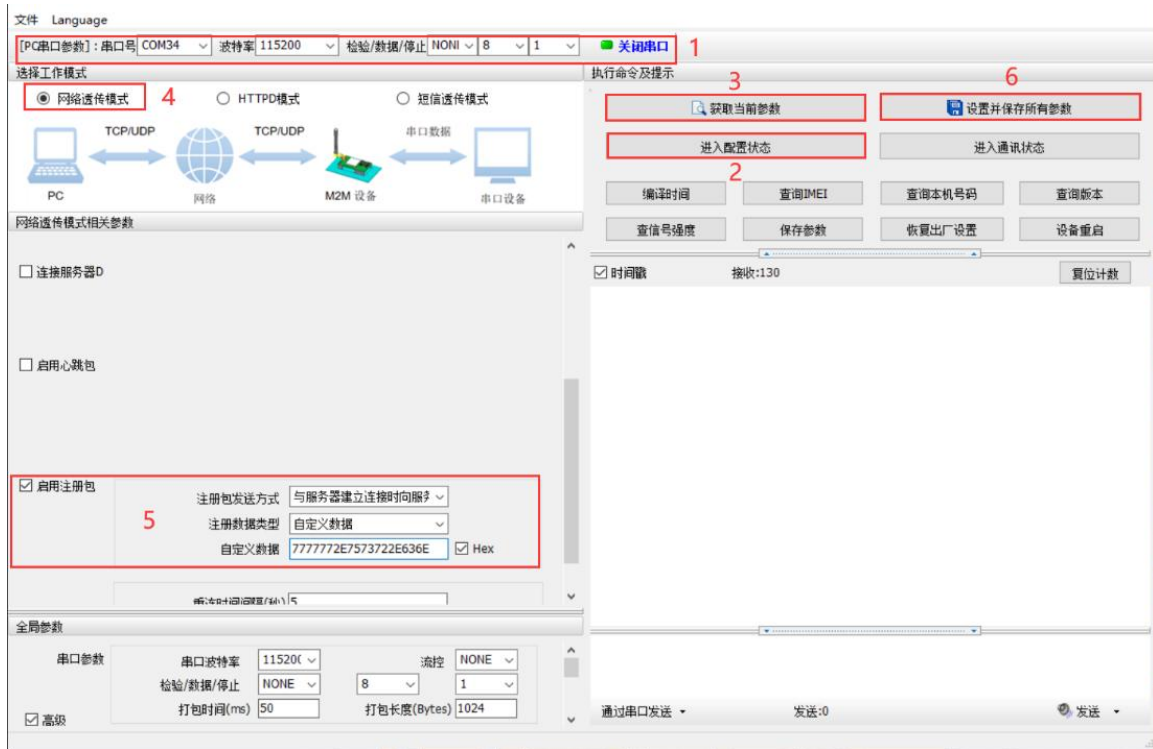


图 11. 设置软件示意图

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=777772E7573722E636E

- 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 2.1.1. 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 3 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	"777772E7573722E636E"
AT+REGSND	设置/查询注册包发送方式	"LINK"

## 2.2.2. 心跳包机制



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：



图 13. 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 2.1.1. 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 4 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

### 2.2.3. 套接字分发功能

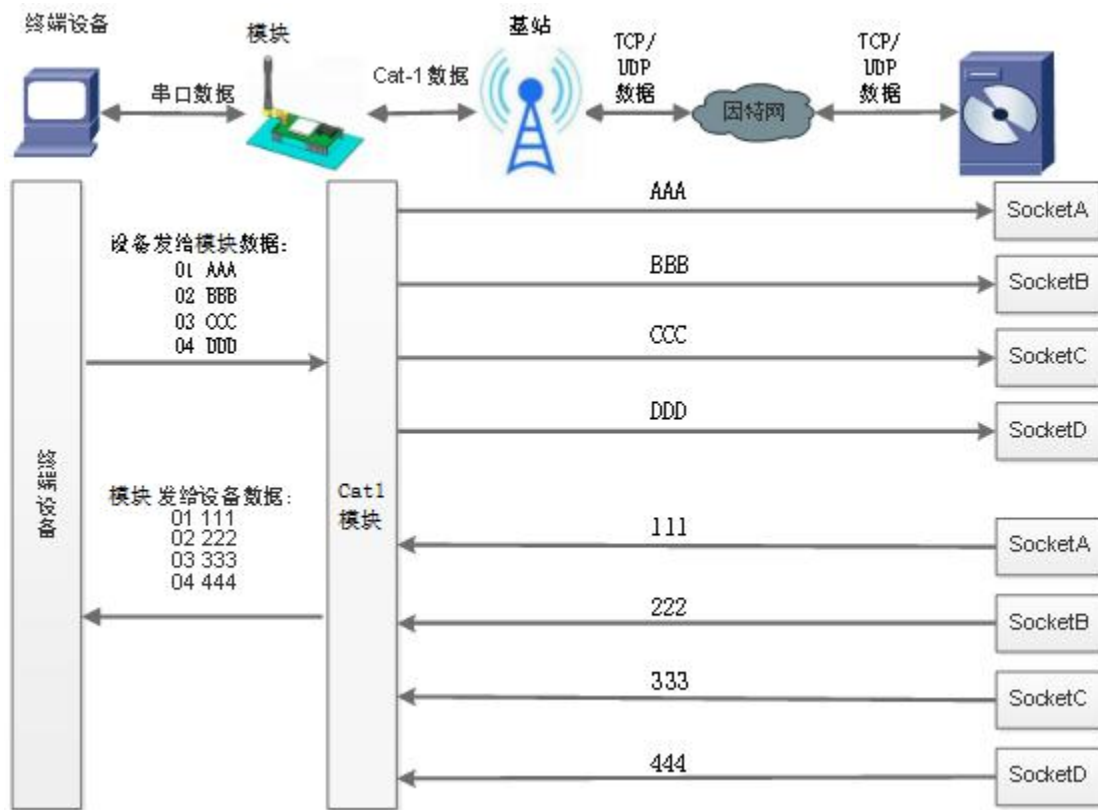


图 14. 套接字分发协议示意图

WH-GM5 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向不同的服务器。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 3 套接字参考 AT 指令集**

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

### 2.2.4. 有人云功能



**图 15. 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-GM5 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 4 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

### 2.2.5. Socket 备份

WH-GM5 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。

在 Socket 备份功能打开的情况下，当主路 Socket 断开时，模块会按照用户设置的重连次数与重连间隔尝试主路 Socket 重连，当尝试次数达到最大时，会切换到备份 Socket。若 Socket 备份功能关闭，则此时会触

发异常处理重启机制。

设置软件设置：

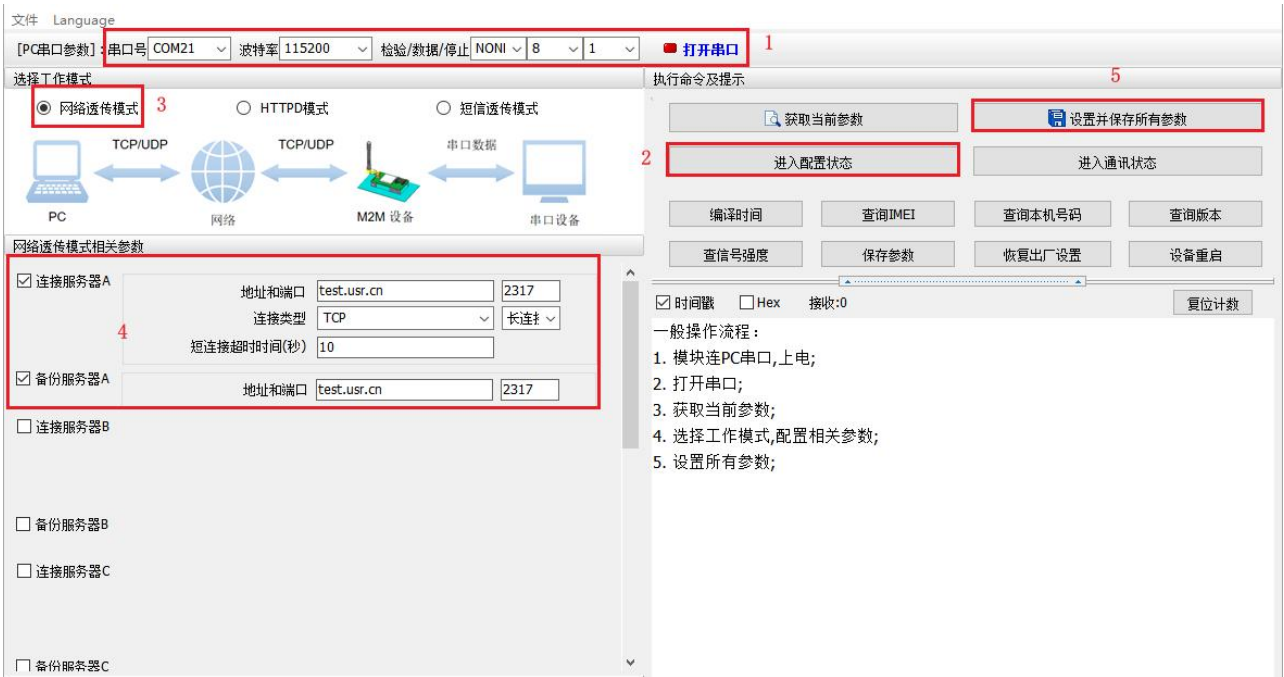


图 16. 设置软件示意图

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=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 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+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

### 2.2.6. 安全机制

WH-GM5 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：

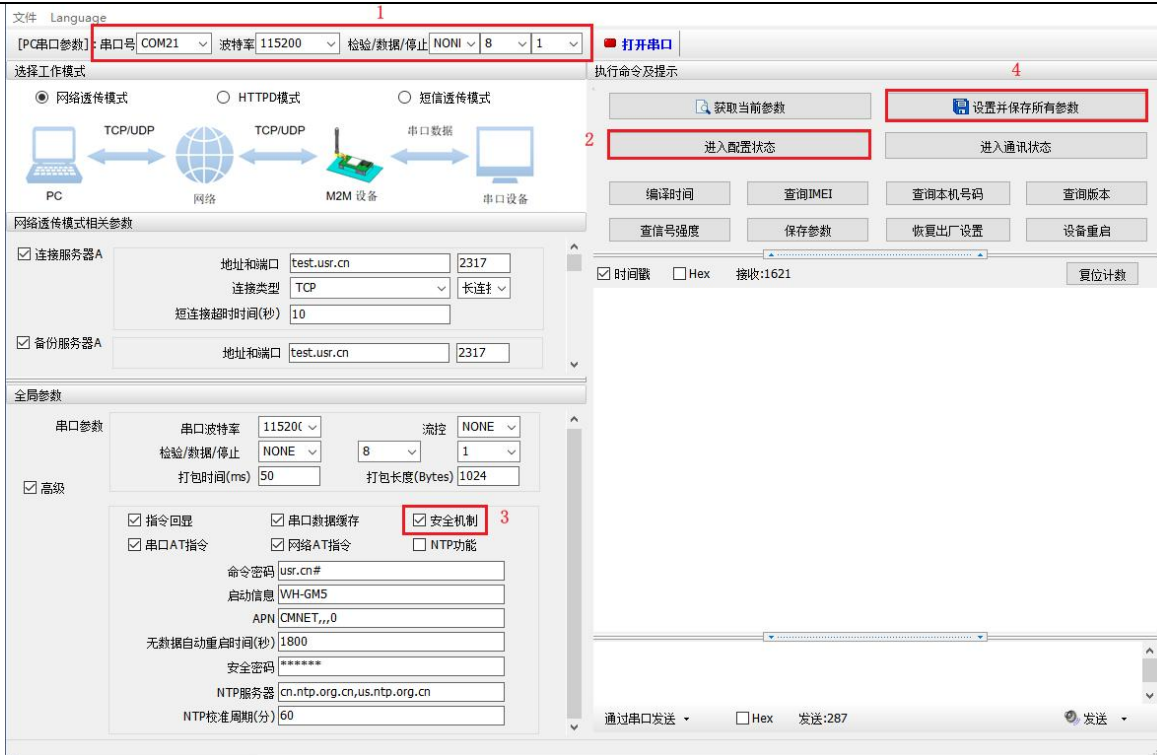


图 17. 设置软件示意图

➤ 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 6 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

### 2.2.7. NTP 时间校准

WH-GM5 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：

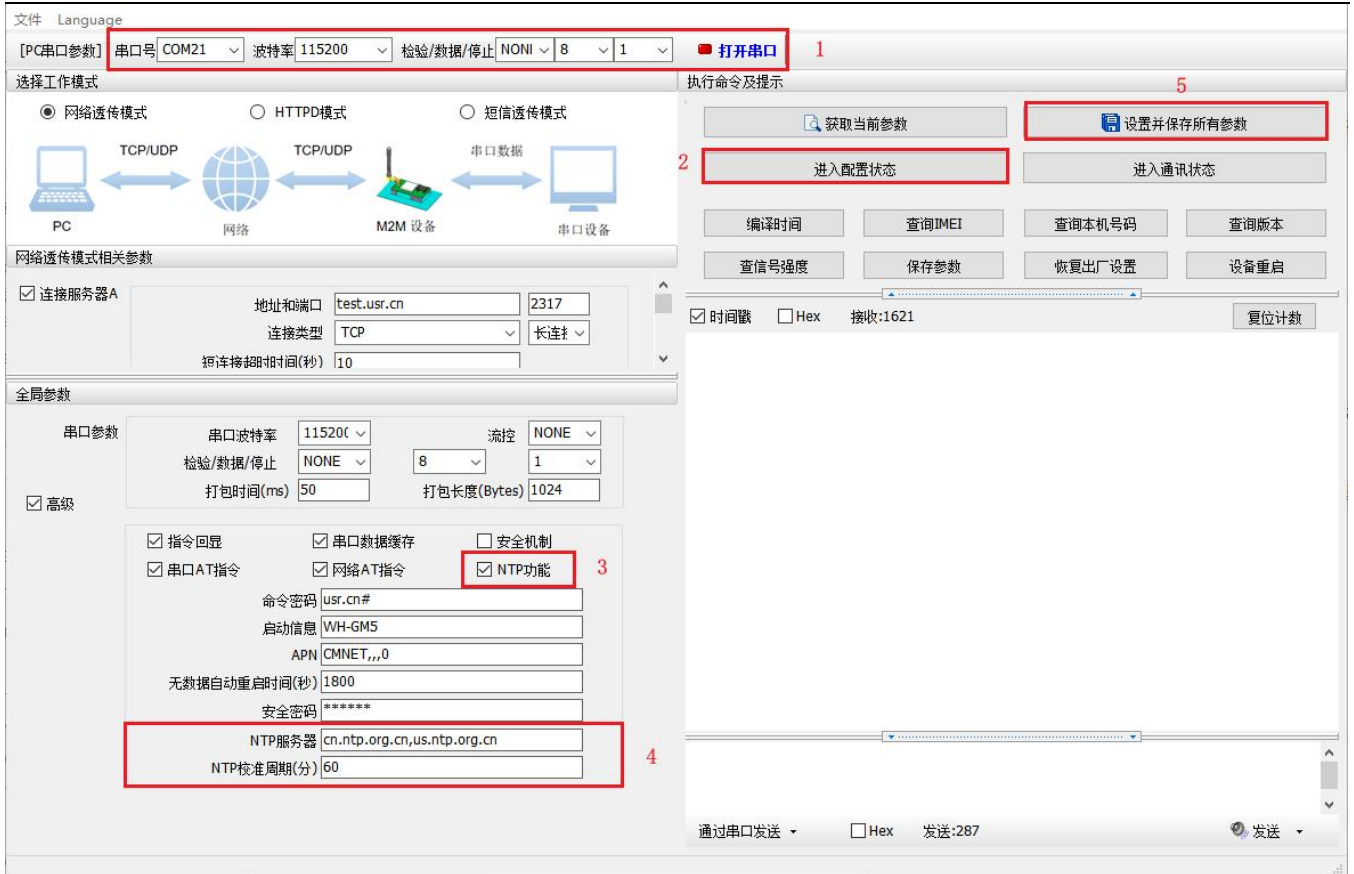


图 18. 设置软件示意图

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 7 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

### 2.2.8. FTP 他升级

WH-GM5 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>。

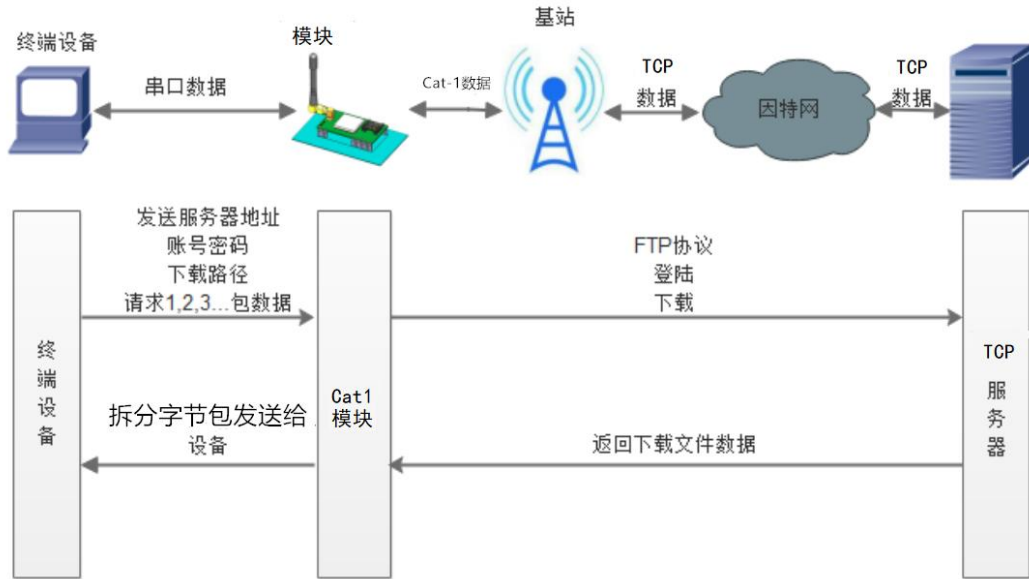


图 19. FTP 他升级协议示意图

### 2.2.9. 基站定位

WH-GM5 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，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。

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：

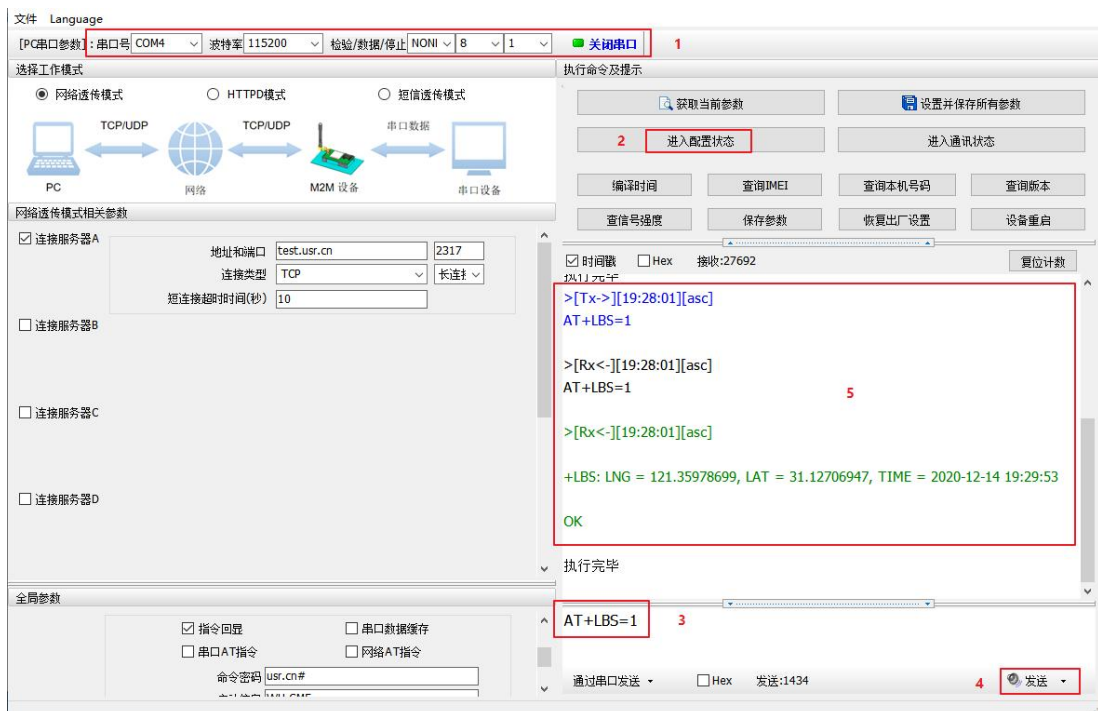


图 20. 查询基站信息

相应指令如下：

表 8 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	

### 2.2.10. 蓝牙透传功能

**WH-GM5TF (基于 8910DM 方案的型号)** 支持蓝牙 BLE 4.2，用户可以使用该模块作为蓝牙从机进行数据收发。模块默认出厂模式为从设备模式，可以使用手机等主设备直接进行搜索，暂不支持主机模式。

模块在 BLE 4.2 从机模式下包含一个串口收发的 Service，用户可以通过 设备名称找到它，里面有两个通道，分别是读和写。用户可以操作这两个通道进行数据的传输，客户可以在手机上下载 BLE 调试助手 APP 进行蓝牙功能初步调试。

**注：蓝牙不支持高频数据传输，传输速率最大 100Bytes/100ms,单包数据最长 190 字节。**

表 9 蓝牙透传功能相关指令

指令名称	指令功能	默认参数
AT+BLEEN	查询/设置是否使能蓝牙	OFF
AT+BLEMOD	查询/设置蓝牙模式	S
AT+BLEADVEN	查询/设置广播可见功能	ON
AT+BLESYG	查询/设置蓝牙设备名	WH-GM5TF
AT+BLELINK	查询从机连接状态	Null

模块作为 BLE4.2 从设备的 AT 命令交互大致流程为：

1. 开启蓝牙使能：AT+BLEEN=ON；



2. 设置蓝牙模式为从机: AT+BLEMOD=S;
3. 开启蓝牙广播功能: AT+BLEADVEN=ON;
4. 保存参数, 重启模块: AT+S;

重启模块之后, 用手机打开 BLE 蓝牙助手, 搜索蓝牙, 看到“WH-GM5TF”设备后, 点击连接, 等建立连接之后, 就可以两边进行透传通信, 此时 MCU 发送给串口的数据会同时发给蜂窝网络侧与蓝牙侧, 且无法区分其两侧返回的数据。

如果想要区分串口接收到的字符串, 可以打开套接字分发功能, AT+SDPEN=ON, 这样接收到的字符和发送的字符要符合蓝牙套接字协议。

套接字分发具体协议可以从官网进行下载。链接: <https://www.usr.cn/Download/697.html>

**注意: 蓝牙通道的连接序号为 0X66。**

### 2.2.11. 状态指示灯

WH-GM5 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 10 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
DATA	数据传输指示	串口或网络有数据发送时高电平, 发送完成低电平

**注: 所有指示灯点亮使用的是高电平。**

具体引脚定义及其相关信息请参考《WH-GM5 硬件设计手册》

### 2.2.12. 固件升级

WH-GM5 支持远程 fota 升级和 USB 升级两种方式, 远程 FOTA 升级需要联系厂家技术支持, 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-GM5 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. 模组 KEYIN0 引脚（31 脚）为下载使能引脚，下载前需要先将其拉高 1.8V 的电平。
3. 将 USB 口引出后，外接电脑，电脑上需要先安装下载驱动，驱动文件可以提交工单获取：  
<http://h.usr.cn>
4. 安装完驱动，将模组 KEYIN0 引脚（31 脚，下载使能）拉高，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 21. 下载端口识别图示

5. 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。
6. 加载固件，下载。点击“配置”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。



图 22. 下载软件图示

7. 多个模块下载：一个下载完成后，直接更换模块即可，所有模块下载完成后，点击停止按钮停止烧写，然后关闭软件。

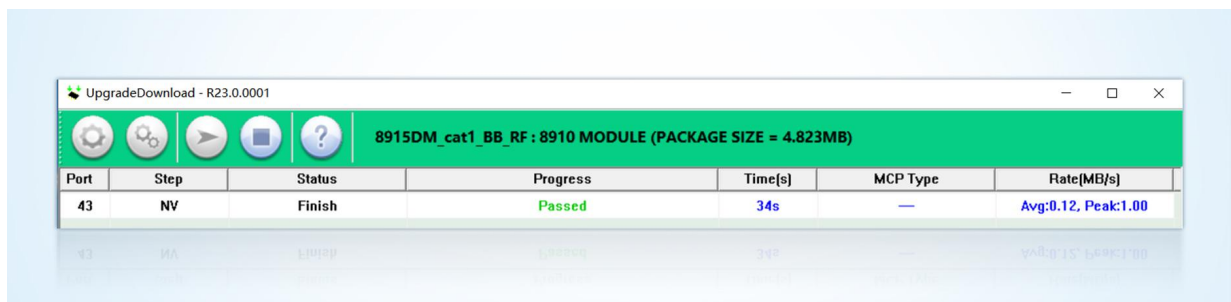


图 23. 升级完成示意图

### 2.2.13. 恢复默认设置

WH-GM5 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。

### 2.2.14. 无数据重启机制

WH-GM5 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。

## 2.2.15. SIM 卡模式选择机制

WH-GM5TFG-CT 等 GM5 系列的子型号，具有双卡单待功能。主芯片具备双路 SIM 卡电路，一路分配内置贴片卡，另一路预留外置 SIM 卡引脚，方便客户选择使用。

针对不同的用户需求，我司设计了三种 SIM 卡使用模式供客户选择，SIM 卡使用模式如下：

SIM 使用模式	说明	使用建议
外置卡优先	用户插上外置卡，则使用外置卡进行联网操作，无论外置卡是否可以正常联网； 用户不插上外置卡，开机后模块会因检测不到外置 SIM 卡重启，然后使用我司内置卡进行联网操作，整个流程持续时间在 30s 左右。	默认设置，推荐。
双卡备份	外置卡和内置卡网络套餐都使用的情况，可根据现场网络情况进行灵活设置切换 SIM 卡进行联网，数据保存更有保障。 用户不插上外置卡，则使用我司内置卡进行联网操作；若用户有外置卡且网络异常，30min 左右会切换为内置卡尝试联网。	当客户需要高度保证网络可靠性时建议使用。 当一张卡失效时，可以自动切换另一张卡。
单卡锁定	锁定一张卡使用，不进行自动切换； 注：需要发送 AT 指令进行手动锁定，也可出厂前定制参数锁定。	用户按需使用

表 11 SIM 卡使用模式

参考 AT 指令集：

指令名称	指令功能	默认参数
AT+SIMSWITCH	查询/设置 SIM 卡使用模式	默认为外置卡优先模式

表 12 SIM 卡使用模式设置 AT 指令集

### 3. 参数设置

参数配置主要是指通过固定的方式对 WH-GM5 的参数进行设置保存的过程。目前 WH-GM5 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使用配置软件，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。

### 3.1. 串口配置

#### 3.1.1. 设置软件说明



图 24. 设置软件示意图

#### 3.1.2. 串口基本参数

表 13 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)

### 3.1.3. 成帧机制

#### 1》时间触发模式

WH-GM5 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>。

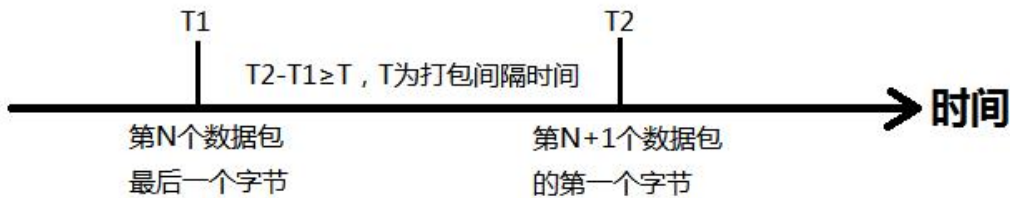


图 25. 时间触发模式

#### 2》长度触发模式

WH-GM5 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>。

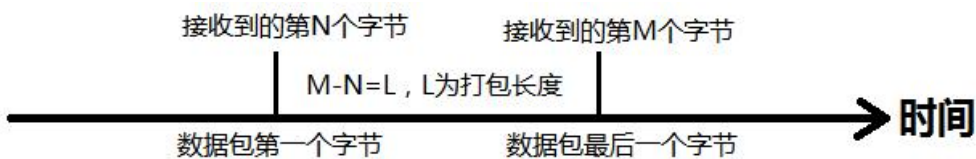


图 26. 长度触发模式

### 3.1.4. 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。

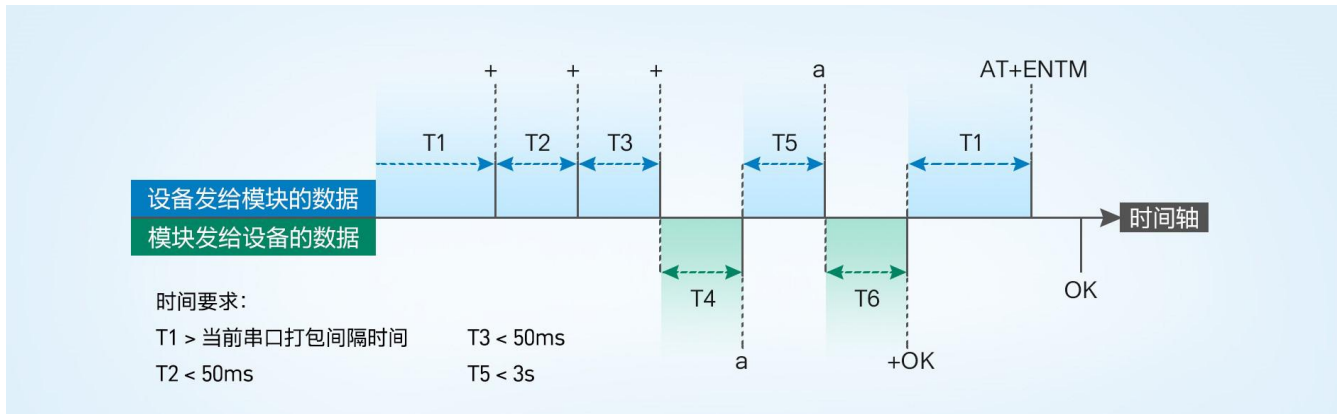


图 27. 切换指令模式时序

#### 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。

注意：AT+ENTM 仅能让设备退出指令模式，需要使用 AT+S 指令进行参数保存。

### 3.1.5. 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#。（注意，预设的密码为 usr.cn#，在本品上，井号并非强制要求字符，用户可以自由修改。）

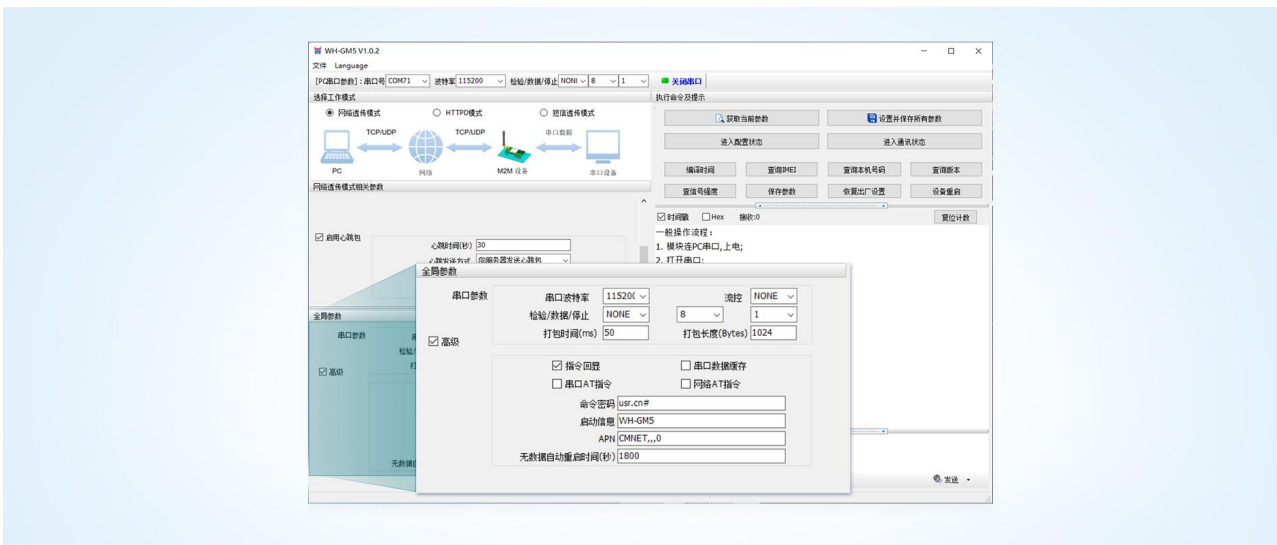


图 28. 设置软件示意图

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。

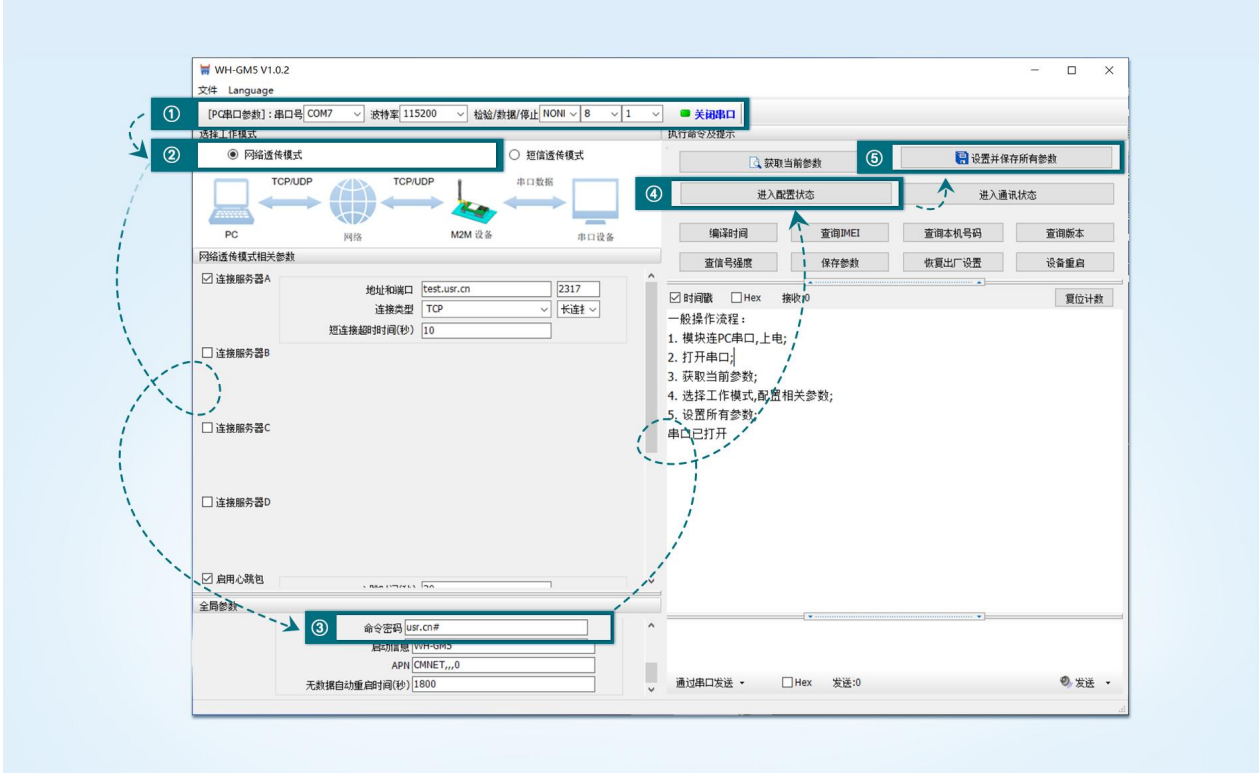


图 29. 设置软件示意图

**注：**以上为准备工作，也可以通过 AT 指令实现，完成设置后即可在透传模式下实现串口 AT 指令。

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。

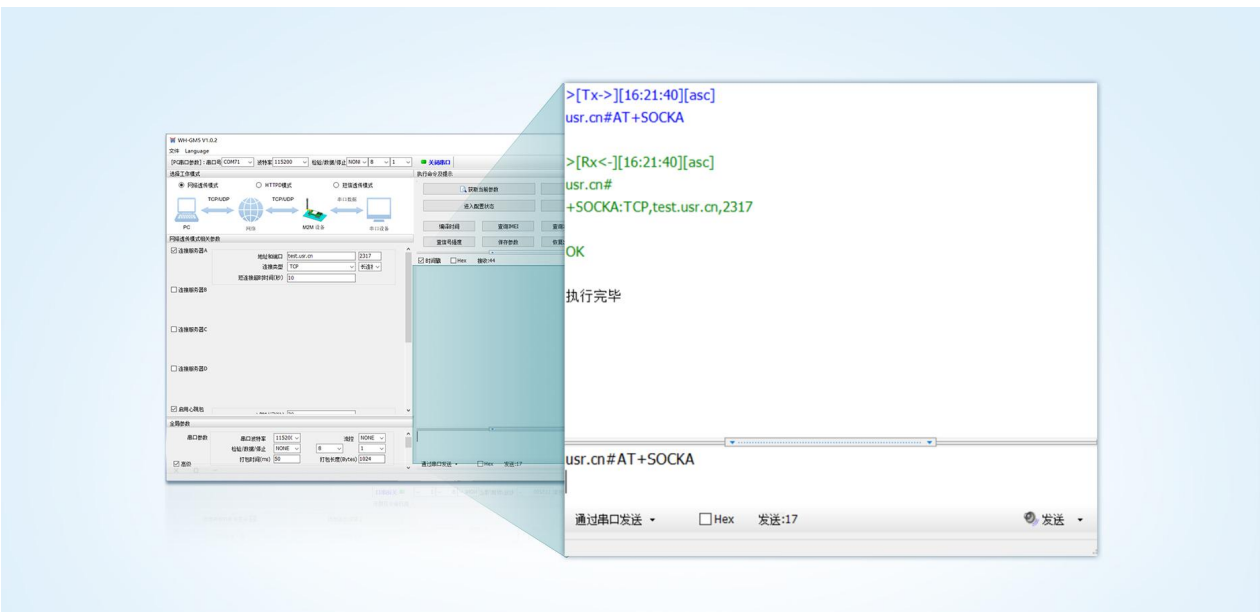


图 30. 设置软件示意图

### 3.1.6. 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，换行符用[0A]表示，实际使用中请输入正确的字符。



图 31. 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][0A]（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：

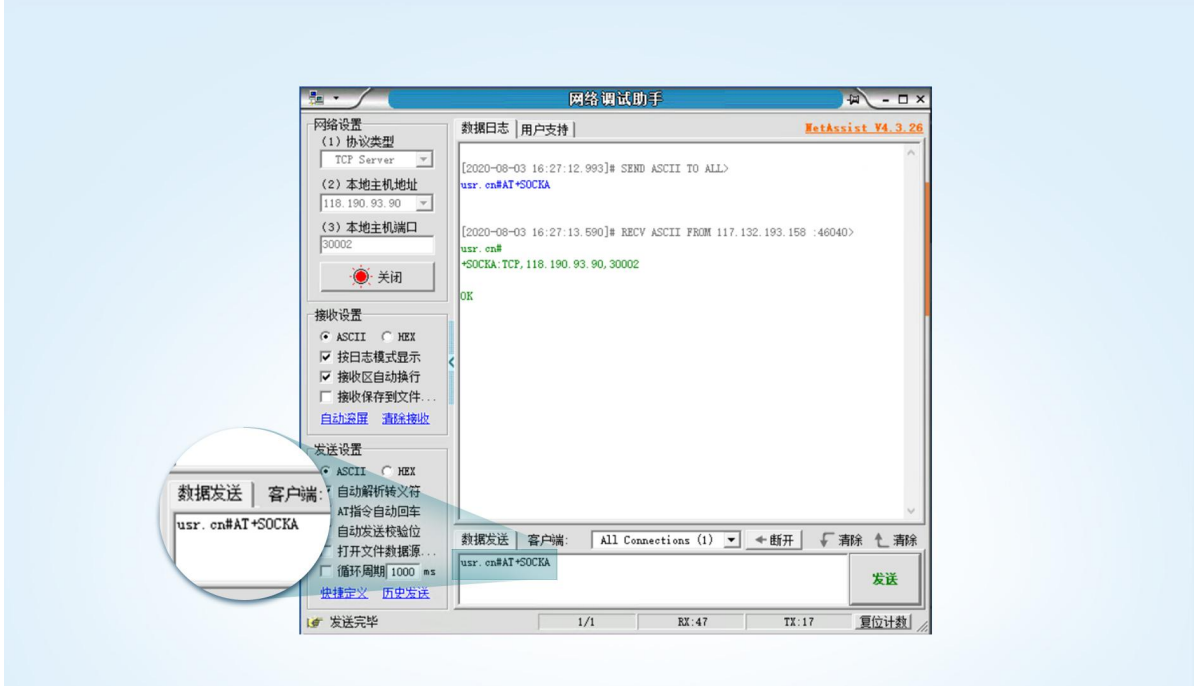


图 32. 网络 AT 指令示例图

### 3.1.7. 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。

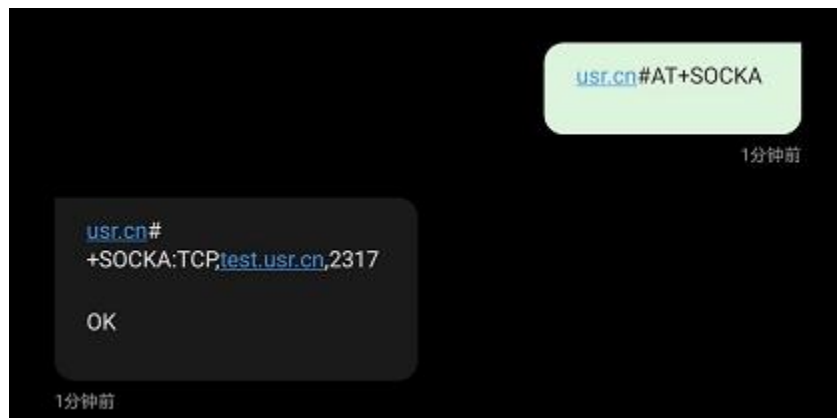


图 33. 短信 AT 指令示例图

### 3.2. 指令集

表 14 AT 指令集

序号	指令	功能描述
<b>通用指令</b>		
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
<b>信息查询指令</b>		
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
<b>安全机制</b>		
1	AT+SAFEATEN	查询/设置安全机制使能
2	AT+SIGNINAT	登录/设置登录密码
<b>串口参数指令</b>		
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
<b>连接参数指令</b>		
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
<b>Socket 备份</b>		
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
<b>注册包指令</b>		
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
<b>双 SIM 卡模式切换指令</b>		
1	AT+SIMSWITCH	查询/设置 SIM 卡使用模式

注：详细的 AT 指令使用过程可以参照本模块的《**USR-Cat-1 系列 AT 指令集**》。

## 4. 联系方式

公 司：济南有人物联网技术有限公司

地 址：济南市历下区茂岭山三号路中欧校友产业大厦 12、13 层有人物联网

网 址：<http://www.usr.cn>

客户支持中心：<http://im.usr.cn>

邮 箱：[sales@usr.cn](mailto:sales@usr.cn)

电 话：4000-255-652 或 0531-66592361

**有人定位：可靠的智慧工业物联网伙伴**

**有人愿景：成为工业物联网领域的生态型企业**

**有人使命：连接价值 价值连接**

**价值观：天道酬勤 厚德载物 共同成长 积极感恩**

**产品理念：可靠 易用 价格合理**

**企业文化：联网的事情找有人**



## 5. 免责声明

本文档提供有关 WH-GM5 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

文档版本	更新内容	更新时间
V1.0.0	初版	2020-03-12
V1.0.1	修改串口配置+++逻辑说明	2020-03-30
V1.0.2	修改部分功能说明以及数据	2020-04-17
V1.0.3	更新设置软件版本和增加两路 socket,增加套接字协议说明	2020-09-10
V1.0.4	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、无数据重启、短信功能及其 AT 指令	2020-12-14
V1.0.5	修改文档版本编号格式, 错别字纠正, 公司地址更新	2021-01-25
V1.0.6	套接字分发协议说明修改	2021-03-03
V1.0.7	修改 Socket 备份功能指令流程中的参数错误, 添加命令字设置提示	2021-05-20
V1.0.8	优化格式与目录, 优化 3.1.4 章的 AT+ENTM 指令说明, 增加 Socket 备份机制说明, 增加内置 SIM 卡机制说明	2021-12-05
V1.0.9	更新目录	2022-03-09
V1.0.10	2.1 章节中添加短连接使用的相关说明	2022-07-14