WH-NB73-G 说明书

文件版本：V1.0.5

NB-IoT 技术特点：

- 强链接：在同一基站的情况下，NB-IoT 可以比现有无线技术提高 50-100 倍的接入数；
- 高覆盖：NB-IoT 室内覆盖能力强，比 LTE 提升 20dB 增益，相当于提升了 100 倍覆盖区域能力；
- 低功耗：低功耗特性是物联网应用一项重要指标，特别对于一些不能经常更换电池的设备和场合；
- 低成本：与 LoRa 相比，NB-IoT 无需重新建网，射频和天线基本上都是复用的；

WH-NB73-G 功能特点

- 多频段：支持 B1 B2 B3 B5 B8 B20 B28 等频段，覆盖多家运营商；
- GNSS 定位：支持 BDS/GPS/GLONASS/GALILEO/QZSS 多系统联合定位；
- 支持 NMEA0183 标准输出；
- 支持有人 modbus 定位协议，有人云自动解析；
- 内部保存历书，加快定位速度；
- 支持 GNSS + NB 基站粗定位；
- 支持 2 路 UDP 简单透传模式；
- 支持 6 路 UDP 指令传输模式；
- 支持 CoAP 通信模式；
- 支持注册包功能；
- 支持串口和网络心跳包功能；
- 支持超低功耗模式；
- 支持 3GPP 标准指令集；
- 支持稳恒扩展指令集；
- 超小的封装尺寸，方便嵌入；
- 封装设计兼容有人物联网 NB-73 系列、GM3 系列模块，易于产品替换升级；

目录

WH-NB73-G 说明书 1
引言 5
1. 产品简介 6
1.1. 产品简介 6
1.2. 关于 NB-IoT 网络 6
1.3. 关于低功耗机制 7
1.4. 基本参数 7
1.5. 有人透传云 8
2. 快速入门 10
3. 定位功能 34
3.1. 定位流程 34
3.2. 定位系统 35
3.3. NB 基站粗定位 36
3.4. 云平台指令 36
3.5. 定位数据 37
4. 数据传输模式 39
4.1. 网络附着 40
4.2. CMD 指令模式 40
4.2.1. 指令 UDP 功能 40
4.2.2. 指令 COAP 功能 42
4.3. CoAP 透传模式 43
4.4. NET 简单透传模式 44
5. 扩展功能 46
5.1. 心跳包 46
5.2. 注册包 47
5.3. 唤醒功能 47
6. 串口 49
6.1. 基本参数 49
6.2. 成帧机制 49
6.2.1. 时间触发模式 49
6.2.2. 长度触发模式 50
7. 参数设置 51
7.1. AT 指令配置 51
7.1.1. 如何进入 AT 指令模式 51
7.1.2. 如何退出 AT 指令模式 52

7.2. 透传模式下的 AT 指令 52
8. 联系方式 58
9. 免责声明 59
10. 更新记录 60

引言

本文主要介绍 WH-NB73-G 的产品特点和分类以及基本功能。其中首章主要介绍产品基本参数以及相关信息，第二章是模块的快速入门使用例程。第三章主要介绍了模块的定位相关功能。第四章主要介绍了模块的数据传输工作模式。第五章主要介绍拓展功能，第六章主要讲解了模块的串口参数与成帧机制，第七章介绍如何进入临时 AT 指令模式，以及模块支持的指令集。

WH-NB73-G 相关资料请参考链接：**http://www.usr.cn/Product/271.html**

1. 产品简介

1.1. 产品简介

WH-NB73-G 是一款高性能，高集成度的 NB-IoT + GNSS 模块，为实现移动平台的定位和串口设备通过运营商 NB-IoT 网络与服务器数据互传而开发的产品，支持多个频段通信，多系统定位。体积小，功耗低，特别适合智能穿戴、共享单车、物流追踪定位等有定位需求且使用电池供电的场景，通过简单的 AT 指令进行设置，即可轻松使用本产品实现自动定位并数据上传和串口到网络的双向数据透明传输。

1.2. 关于 NB-IoT 网络

模块支持多个频段，可支持国内 3 家运营商的 NB-IoT 网络，需要注意的是 NB 模块**必须使用 NB 专用 SIM 卡，NB 基站粗定位仅电信支持**。国内三家运营商 NB-IoT 网络的对比如下表：

表 1　　运营商区别

运营商	计费方式	云平台	覆盖情况	频段	IP 访问限制
中国电信	次数	电信 IoT 平台	99%	B5	仅可访问电信云等少量私有 IP
中国移动	流量	OneNET	部分	B8/B3	无限制
中国联通	次数/流量	联通 IoT 平台	部分	B3/B8	无限制

注意：为加快驻网速度和节省功耗，强烈建议锁定运营商频段，以电信为例锁定指令如下：

a) AT+CFUN=0 关闭射频

b) AT+NBAND=5 设置频段（如果设置多个频段，请将常用频段排前面然后用逗号分隔）

c) AT+NRB 重启

1.3. 关于低功耗机制

众做周知 NB 模块的重要特点之一就是低功耗，而 NB 模块的低功耗是由网络侧设定的，不同的应用场景应当采用不同的低功耗机制，低功耗机制下模块无法接收服务器下发的数据，详情请查看《**低功耗机制与业务场景说明**》。

1.4. 基本参数

表 2　　基本参数

分类	参数	取值
无线参数	NB 工作频段	B1 B2 B3 B5 B8 B20 B28 等，默认开启（5/8/3）
	NB 发射功率	发射功率：23dBm~-40dBm
	NB 接收灵敏度	-115dBm
	GNSS 定位系统	BDS、GPS、GLONASS、GALILEO、QZSS
	水平定位精度	2.5m
	速度精度	0.1m/s
	授时精度	30ns
	冷启动捕获灵敏度	-148dBm
	最大定位高度	18000m
	最大定位速度	515 米/秒、1854 千米/时
	最大加速度	4g
	天线选项	IPEX
硬件参数	数据接口	UART：2400 4800 9600 57600 115200 230400bps 460800 921600
	工作电压	3.1V ~ 4.2V，推荐 3.8V
	工作电流	**CONNECT 状态：** 最大发射电流 360mA@3V8（23dBm 定频发射，开启定位） 接收电流 40mA@3V8（关闭 GNSS 定位） **定位系统工作状态：**工作电流 40mA@3V8 **IDLE 状态：**　1mA@3V8 **PSM 状态：**　27μA@3V8

	工作温度	-30℃ ~ +85℃ 扩展温度：-40℃ ~ +85℃ 在扩展温度内，模块发射功率等射频性能可能下降，超出 3GPP 一致性要求。
	储存温度	-40℃ ~ +85℃
	工作湿度	5%~95%RH(无凝露)
	储存湿度	5%~95%RH(无凝露)
	尺寸	尺寸：27.99mm x 24.50mm x 2.80mm
	封装接口	SMT 表贴

1.5. 有人云

有人云支持 CoAP 协议接入，用户只需要在有人云进行设备的添加，就可以实现将用户发送的数据发送到有人云服务器上，内嵌的 CoAP 机制可以保证数据的准确性，用户可以基于有人云的二次开发 SDK 读取到用户的数据和向用户设备发送指定的数据。

有人云更支持 Modbus 协议，用户只需要进行简单的配置可以实现自己的应用程序，做到 0 编程快速实现远程监控。同时有人云后续会推出更多功能，方便客户快速实现自己的应用，可以实现如下图实时大屏监测的效果：

云组态监控大屏
系统首页
设备监控
2019 年 06 月 05 日 17:05:32
设置
设备列表
设备编号或设备名称
在线
离线
报警
定位轨迹
实时轨迹
历史轨迹
2019-05-30 00:00:00 至 2019-05-30 12:00:00
实时数据
数据点名称
当前值
2019-06-04 05:42:44
当前电量
87 %
行程里程数
151 Km
2019-06-05 17:05:17
设备信息
历史数据
历史报警
行驶速度
2019-05-30 00:00:0 至2019-05-30 12:00:0
报警信息
设备:
内容: 已恢复正常状态

2. 快速入门

建议：在了解第 3 章和第 4 章功能前，请参考本章节做一次完整测试，对理解后面内容有重要作用。

测试目的：

本章节主要讲解 CoAP 模式下数据透传和按照设置的参数周期上报定位数据的详细步骤，配合有人云完成数据从串口到云平台，以及定位轨迹查询的过程，让客户在接触之初能够更快的熟悉并使用产品。

硬件准备：

WH-NB73-G 模块，WH-NB7X-EVK 评估板，5V~18V 电源(评估板供电)，串口线，ipex 接口 NB 天线，ipex 接口定位天线，外置 SIM 卡（内置卡版本模块不需要）。

软件准备：

WH-NB_Set (V1.0.20 及以上版本)，下载链接：**https://www.usr.cn/Download/964.html**

VCOM (V4.0.0.11 及以上版本)，下载链接：**https://www.usr.cn/Download/924.html**

硬件连接：

将 NB73-G 模块焊接到评估板上，用串口线连接电脑和评估板串口，将天线接到模块上（注意区分 NB 天线和 GPS 天线位置），SIM 卡安插在 SIM 卡槽中，给模块上电。

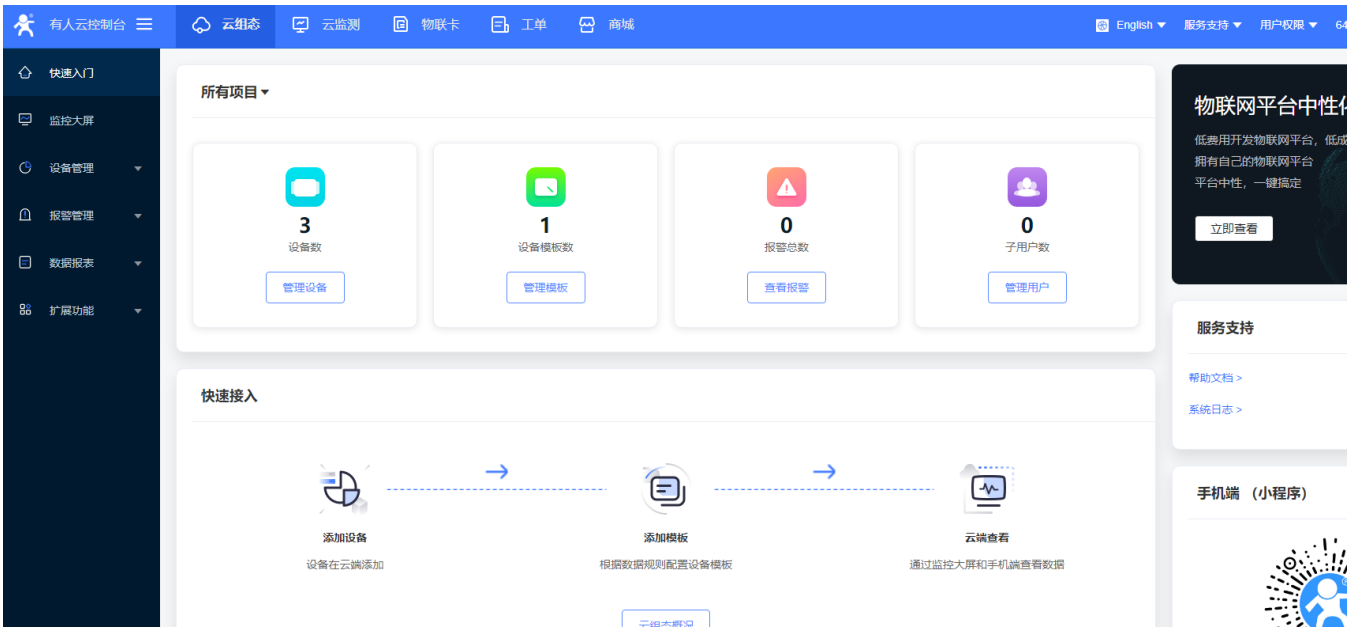
平台准备：

我们以有人有人云为例演示收发数据和参数配置，需要在平台上添加您手中的模块并进行操作。

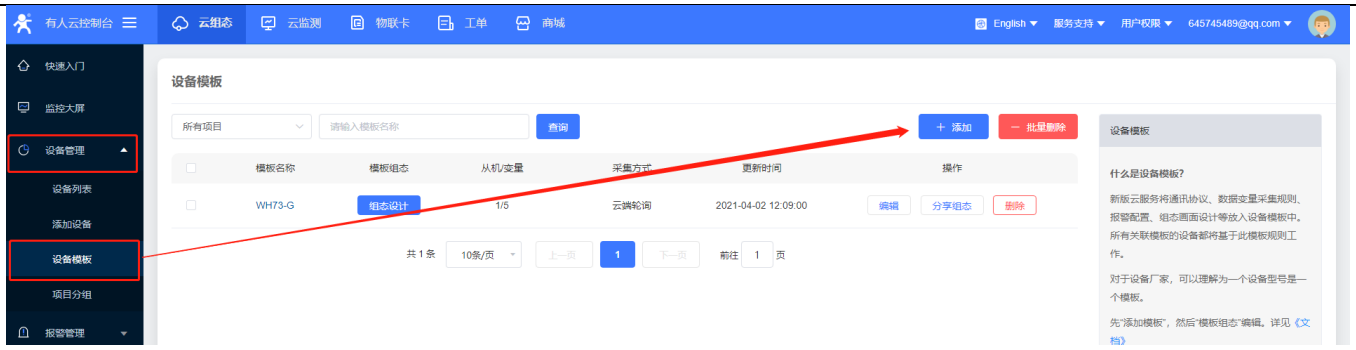
（1） 使用浏览器访问有人云平台登陆界面：**https://account.usr.cn/#/login_cps**

注：不建议使用体验账号添加您手中的模块或设备。

（2） 注册登陆完成后自动跳转至有人平台首页：

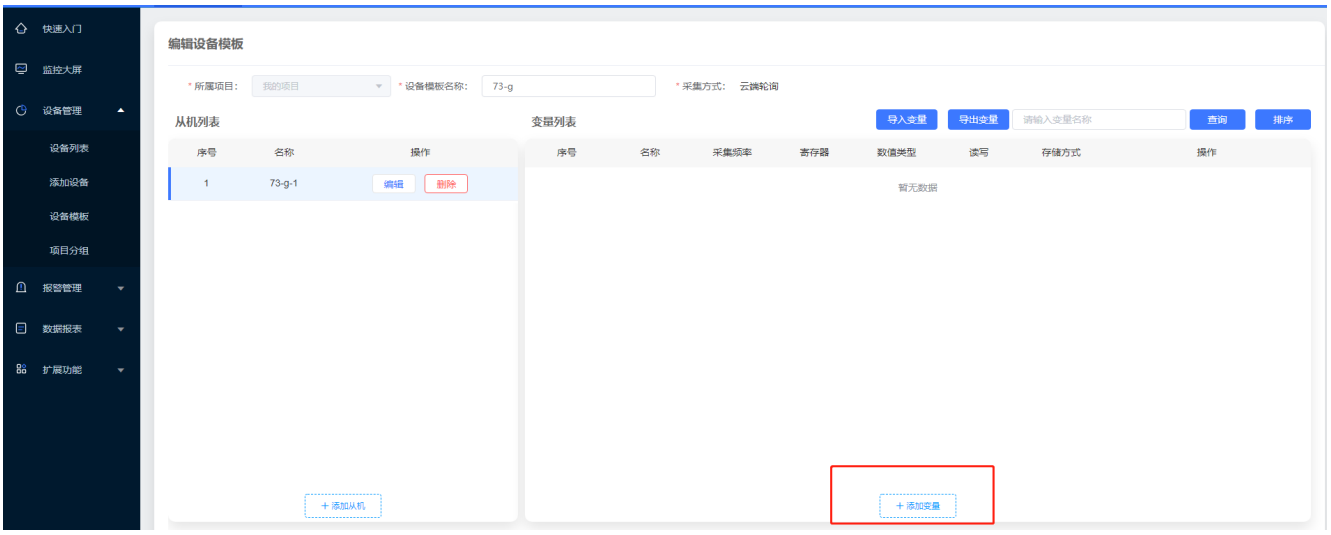


（3） 依次点击左侧“数据管理”-“数据模板”-“添加”，之后给数据模块设置名称，采集方式选择云端轮询：


有人云控制台
云组态
云监测
物联卡
工单
商城
English
服务支持
用户权限
645745489@qq.com
快速入门
监控大屏
设备管理
设备列表
添加设备
设备模板
项目分组
报警管理
设备模板
所有项目
请输入模板名称
查询
+ 添加
— 批量删除
模板名称
模板组态
从机/变量
采集方式
更新时间
操作
WH73-G
组态设计
1/5
云端轮询
2021-04-02 12:09:00
编辑
分享组态
删除
共 1 条
10条/页
上一页
1
下一页
前往
1
页
设备模板
什么是设备模板?
新版云服务将通讯协议、数据变量采集规则、报警配置、组态画面设计等放入设备模板中。所有关联模板的设备都将基于此模板规则工作。
对于设备厂家，可以理解为一个设备型号是一个模板。
先"添加模板"，然后"模板组态"编辑。详见《文档》

添加设备模板
* 设备模板名称
未命名-2021-05-24 09:14:08
* 采集方式
云端轮询
边缘计算
下一步，配置从机和变量

（4） 添加从机时，选择默认的 ModbusRTU 模式，从机名称任意设置，串口序号，从机地址默认 1 即可：设置之后点击确认，依次添加 73-G 的数据点变量



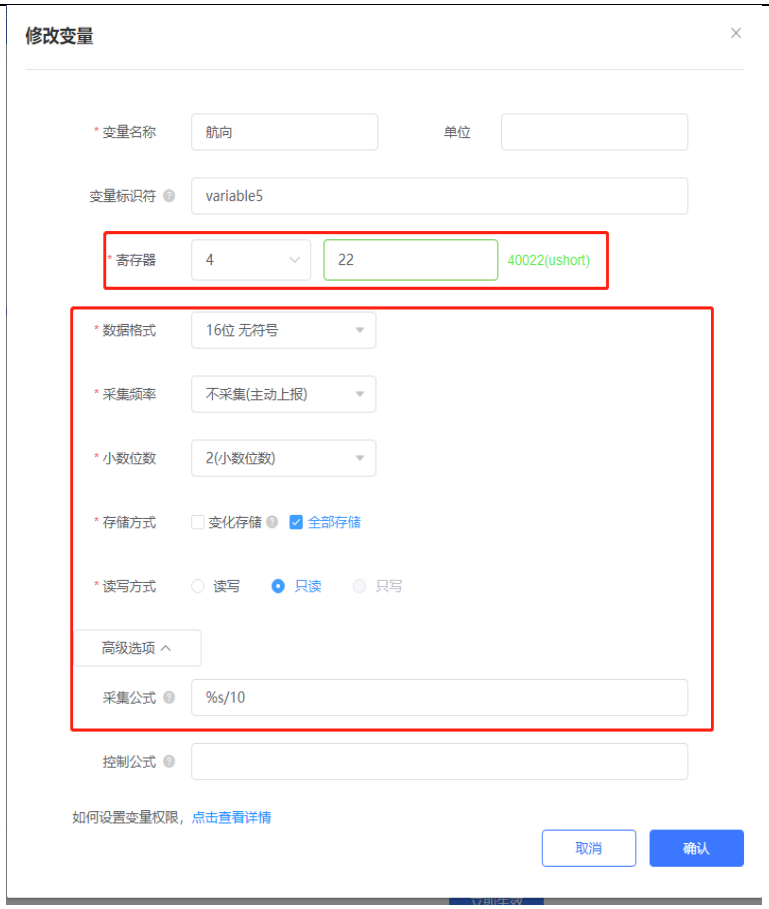
1） 定位数据的数据点如下图所示进行设置，数据格式为 30 字节定位型；

2) 海拔数据点格式按下图所示进行设置；

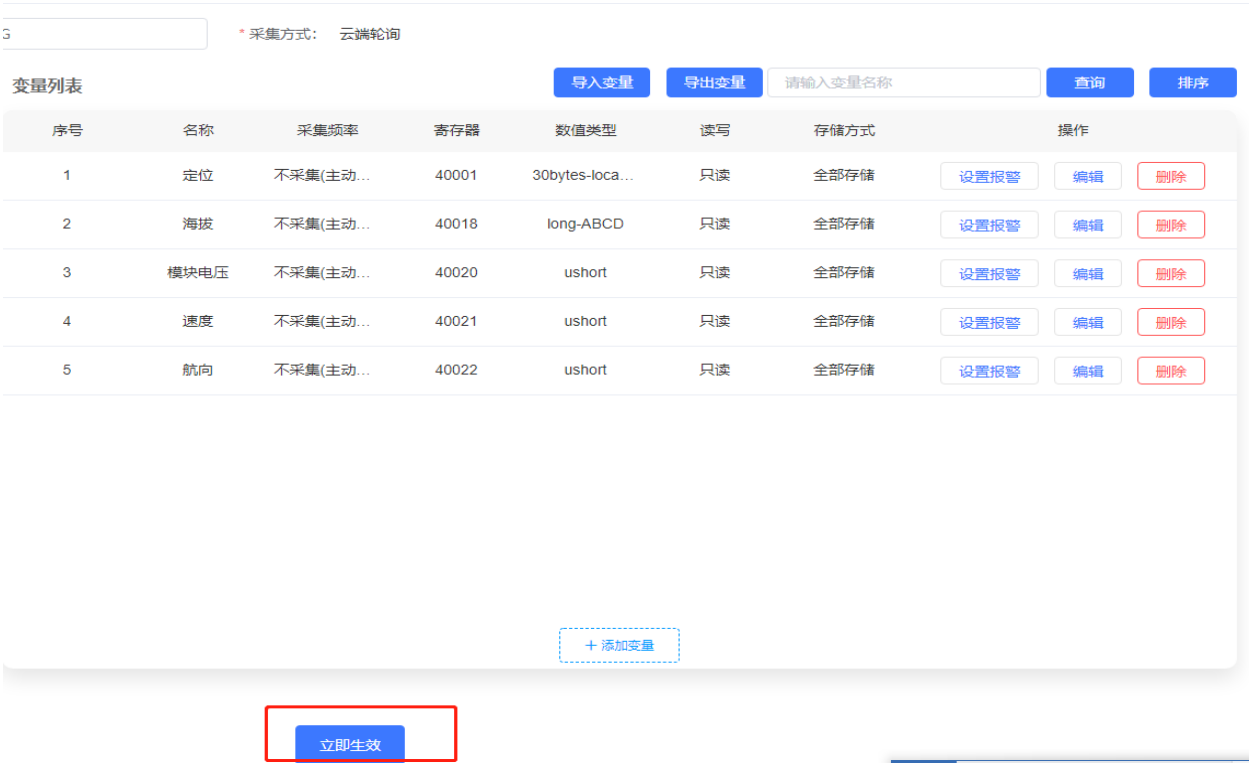
3) 模块电压数据点格式按照下图所示进行设置；

4) 速度数据点格式如下图所示进行设置

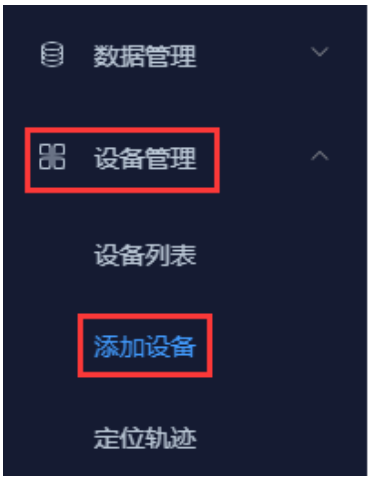
5) 航向数据点格式如下图所示进行设置



数据点设置完成之后，点击立即生效即完成数据点的设置。



（5） 依次点击左侧“设备管理”-“添加设备”：



1) 设备名称：用户自定义，建议按照一定的命名规则，如 NB73-G-TEST1；

2) 项目分组：用户自定义分组，或者默认分组即可；

3) IMEI 和 SN：填写模块、设备贴膜上的 IMEI 和 SN 码（可用手机 QQ、微信、浏览器扫描贴膜上二维码获取）；

4) 模式：低功耗（PSM）；

5) 设备位置：自动定位；

注：SN 和 IMEI 均为 15 位纯数字，输入时不要携带“SN”、“IMEI”字样，如果校验出错请将 SN 和 IMEI 提交工单（http://h.usr.cn/）寻求技术支持解决。

点击下一步：选择产品

6) 选择之前设置好的数据模板，点击确认添加即可；

注：如果不需要云平台解析定位数据，选择数据透传，确认添加即可。

测试步骤：

（1） NB73-G 支持 AT 指令 CoAP 和 CoAP 透传功能，其中 CoAP 透传功能设置比较简单，只需要将工作模式设置为 CoAP，设置 CoAP 服务器和目标端口，模块即可实现串口和平台端的数据透传，同时按照设置的定位模式将定位数据上传至该服务器。

1) 打开设置软件，设置好串口参数并打开串口。

2) 选择“参数设置”栏。

3) 点击“读取当前参数”，查看当前模块的工作模式。

4) 然后将工作模式设置为“CoAP 透传模式”。

5) 将 CoAP 服务器设置为“117.60.157.137,5683”。

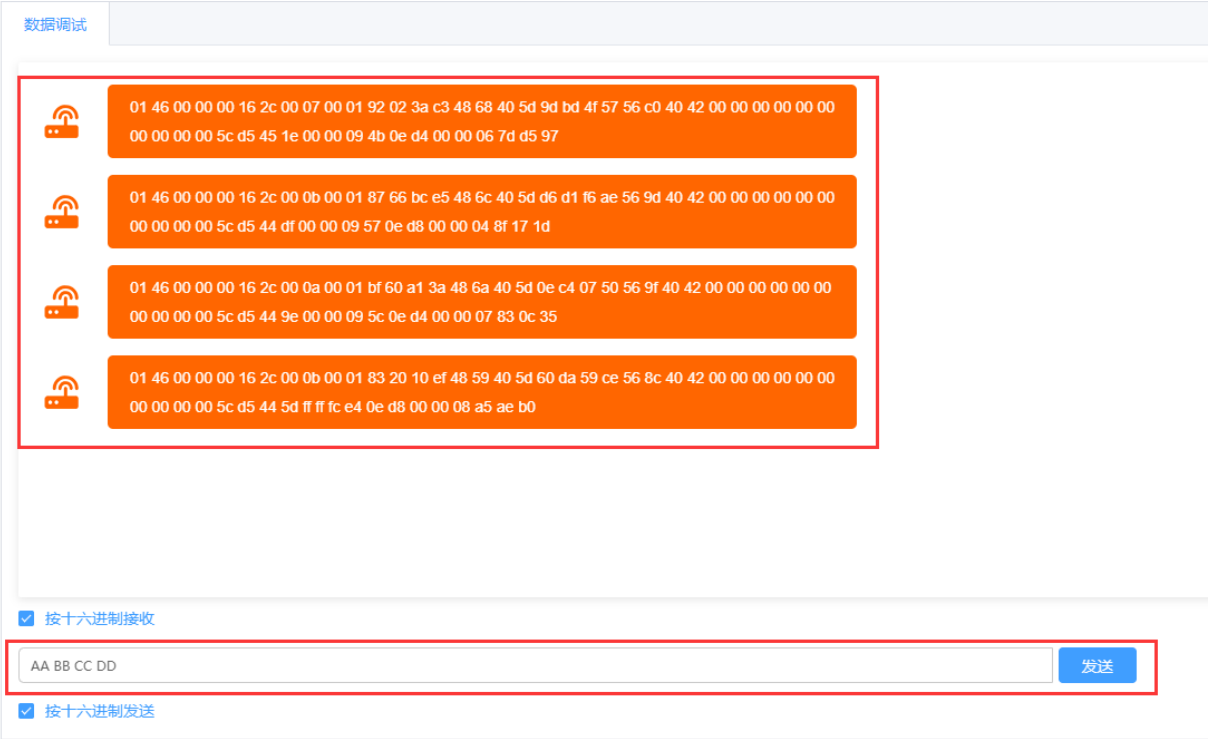
6) 点击“设置所有参数”，设置完成后，模块会自动重启。

注：重启之后模块进入 CoAP 透传模式，如需进行参数配置则需要点击“进入配置状态”后才能发送 AT 指令对参数进行配置，配置完成后点击“退出配置状态”。

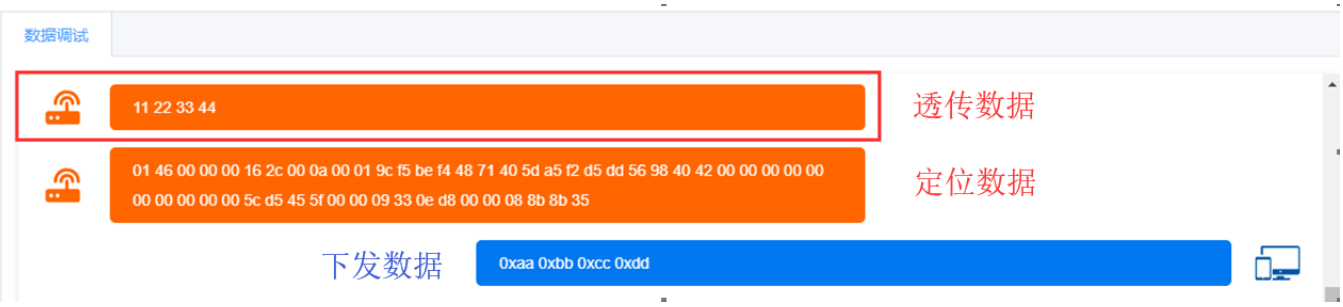
（2） 参数保存重启后，自动重新检测驻网状态，当联网后，模块串口输“connceted”字样，表示模块已经驻网成功。

（3） 我们可以通过有人云平台的数据调试界面配合串口助手测试模块：

（4） 模块会按照设置的定位参数上报定位数据，同时可以通过下方发送窗口主动向模块发送数据：



（5） 平台端下发的数据会在模块 AT 串口透传输出（若模块已经进入 PSM 状态，数据等下次模块主动上报数据，建立连接时才会送达至模块，若 SIM 卡已禁用 PSM 功能，则无此现象），向模块 AT 串口发送的数据也会透传至平台：



（6） 点击有人云平台左侧“监控大屏”，选取对应的模块，即可查看模块的定位轨迹，以及其他数据点的数据：

参数配置（AT 指令）：

（1） 点击左侧“定位设置”标签，选择“AT 指令模式”，点击“进入配置模式”（模块已设置为 CoAP 透传模式且不在配置状态时执行），点击“读取当前参数”，即自动读取模块的定位配置参数：

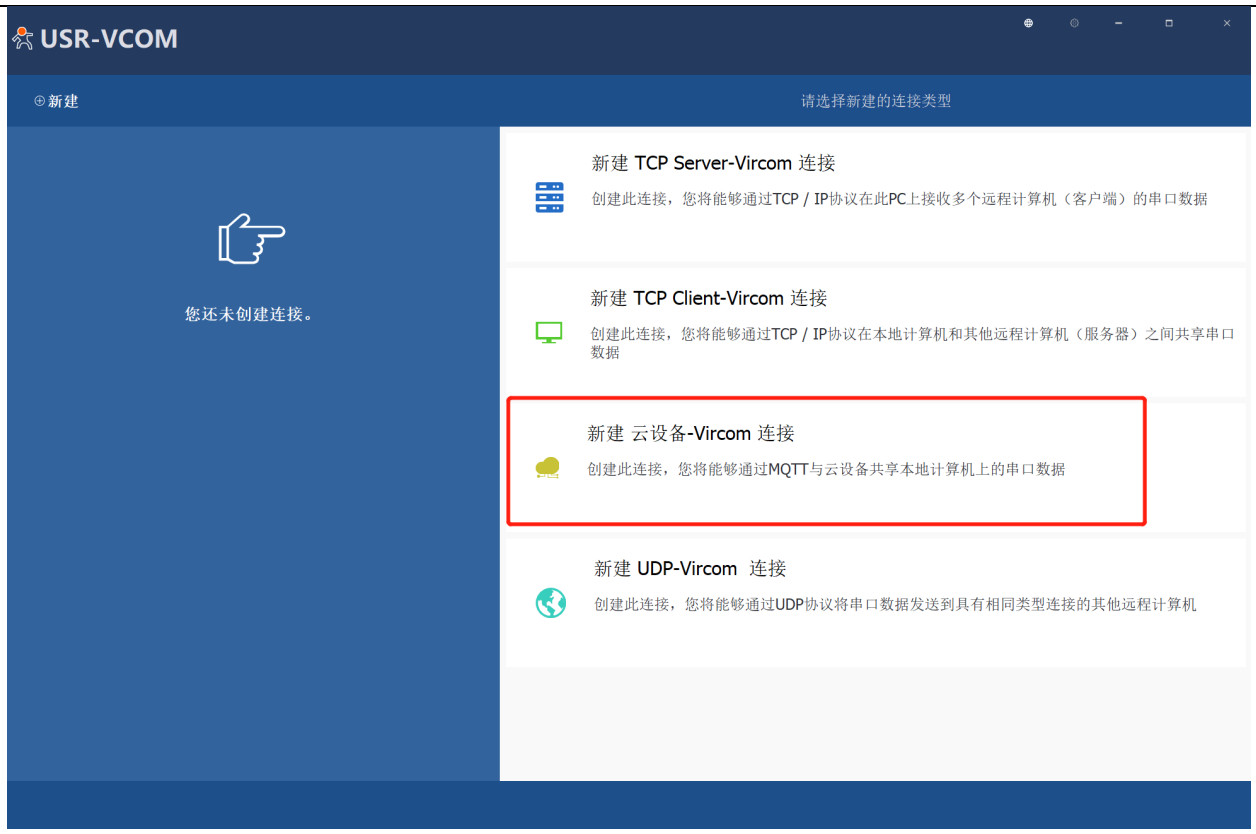
（2） 我们使用 AT 指令将模块定位后的休眠时长改为 60s：将休眠时长改为 60，点击设置，软件发送设置参数的 AT 指令，若模块成功执行该指令，即返回“OK”：

注意：设置完成后一定要点击“退出配置状态”返回 CoAP 透传模式，否则定位数据无法上传至 CoAP 服务器。

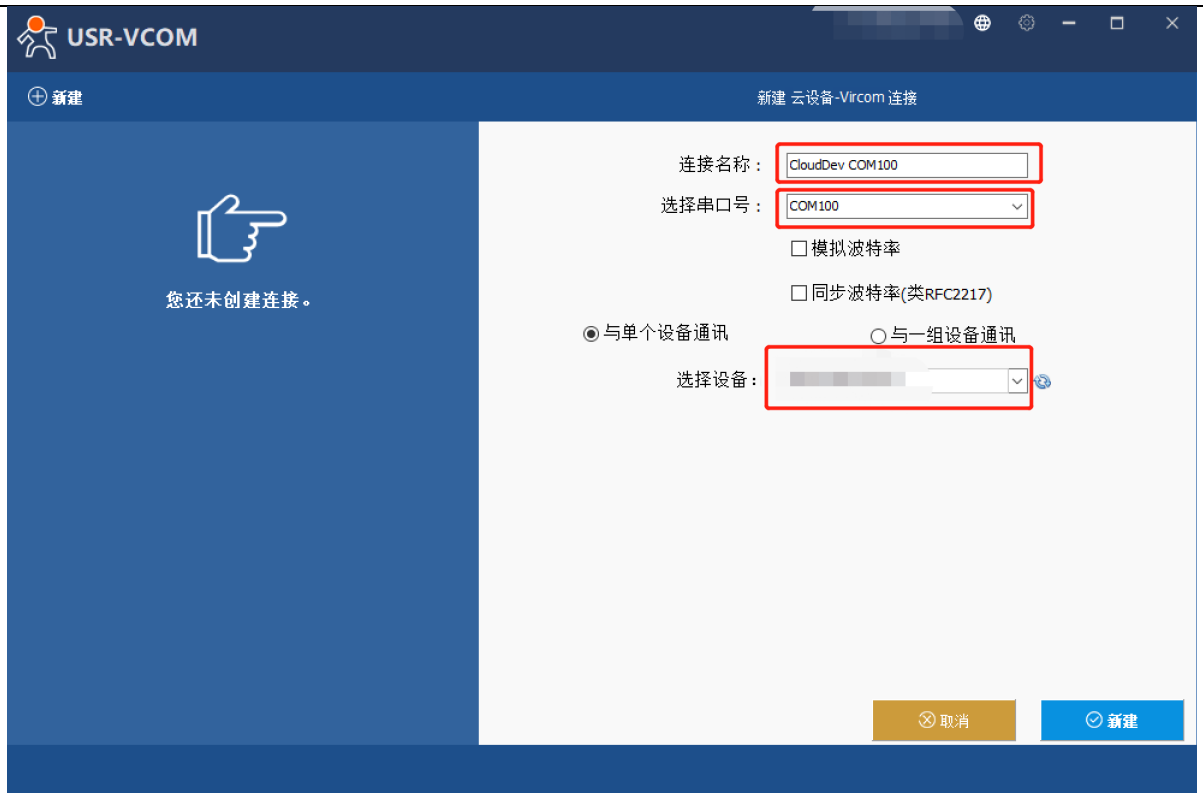
参数配置（云平台指令）：

若设备不方便使用串口线连接模块后使用 AT 指令配置参数，NB73-G 模块还可使用云平台指令配置参数（仅定位相关功能参数）：

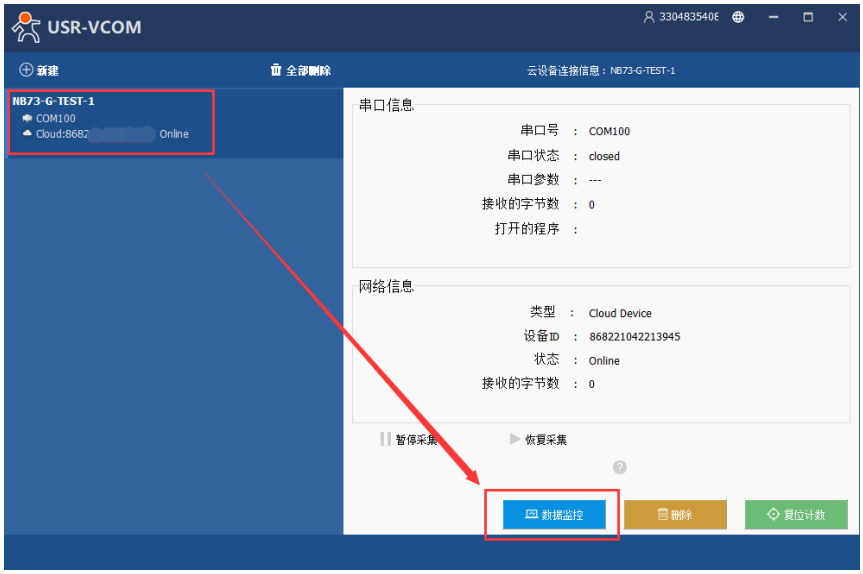
（1） 打开下载并安装完成的 VCOM 软件，点击“新建”，选择“新建云设备-Vircom 连接”，登陆已添加设备的有人云账号：



（2） 选择串口号（不要和已连接到电脑上设备的 COM 口重复），云设备 ID 选择之前添加的模块：

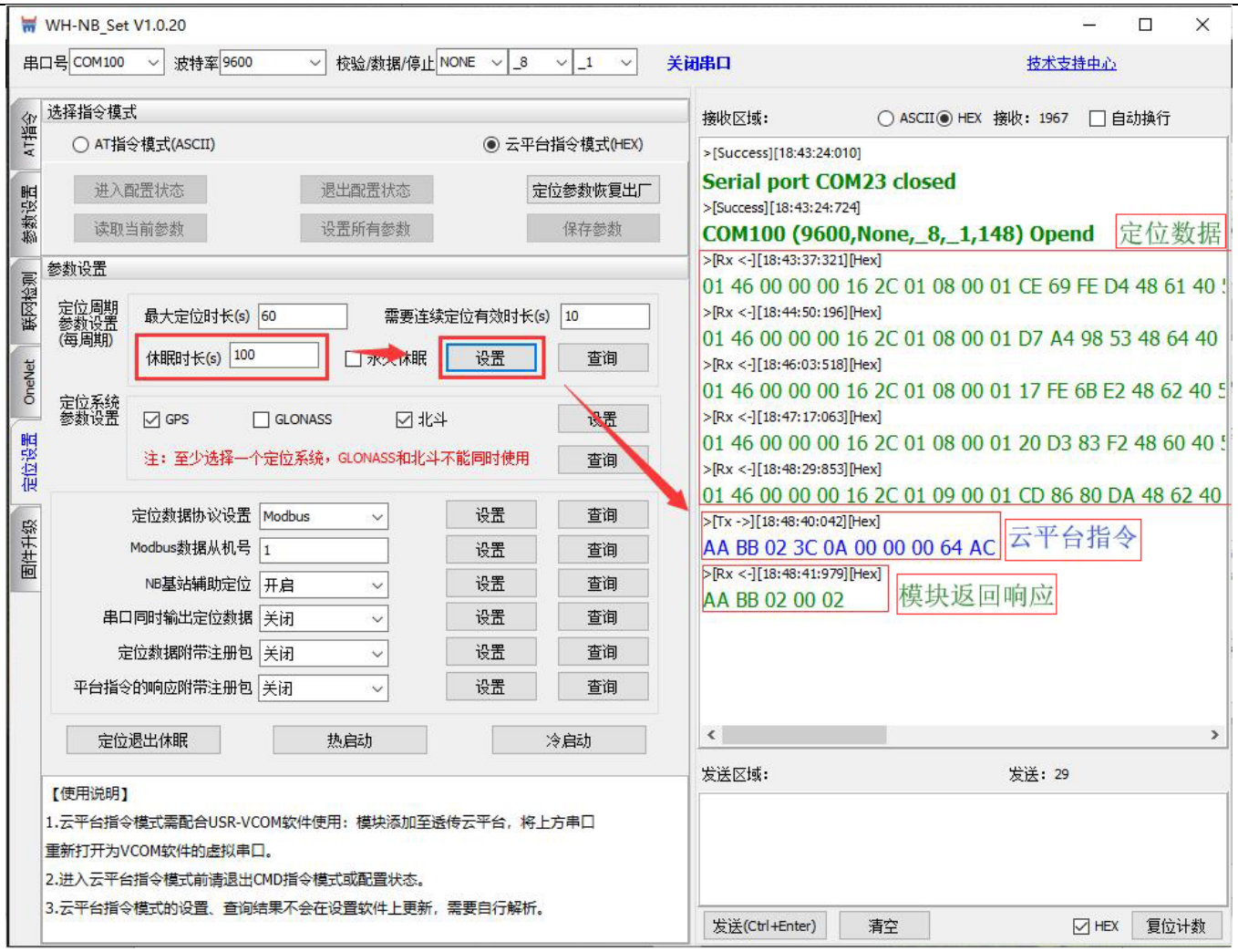

USR-VCOM
新建
新建 云设备-Vircom 连接
您还未创建连接。
连接名称：
CloudDev COM100
选择串口号：
COM100
模拟波特率
同步波特率(类RFC2217)
与单个设备通讯
与一组设备通讯
选择设备：
取消
新建

（3） 虚拟串口创建完成后，选择新建的虚拟串口，点击“数据监控”可以监控模块上报和平台下发的所有数据。



（4） 返回 WH-NB_Set 软件，关闭当前打开的串口，将串口号改为上一步 VCOM 软件虚拟的串口并打开，将 AT 指令模式修改为云平台指令模式。

（5） 我们使用云平台指令将模块定位后的休眠时长改为 100s：将休眠时长数值改为 100，点击设置，软件发送设置参数的云平台指令，通过 VCOM 软件发送至云平台，云平台下发至模块，通过解析模块返回的响应即可得知命令的执行情况：


WH-NB_Set V1.0.20
串口号 COM100
波特率 9600
校验/数据/停止 NONE _8 _1
关闭串口
技术支持中心
AT指令
参数设置
联网检测
OneNet
定位设置
固件升级
选择指令模式
AT指令模式(ASCII)
云平台指令模式(HEX)
进入配置状态
退出配置状态
定位参数恢复出厂
读取当前参数
设置所有参数
保存参数
参数设置
定位周期参数设置(每周期)
最大定位时长(s) 60
需要连续定位有效时长(s) 10
休眠时长(s) 100
永久休眠
设置
查询
定位系统参数设置
GPS
GLONASS
北斗
注：至少选择一个定位系统，GLONASS和北斗不能同时使用
定位数据协议设置 Modbus
Modbus数据从机号 1
NB基站辅助定位 开启
串口同时输出定位数据 关闭
定位数据附带注册包 关闭
平台指令的响应附带注册包 关闭
定位退出休眠
热启动
冷启动
【使用说明】
1.云平台指令模式需配合USR-VCOM软件使用：模块添加至透传云平台，将上方串口重新打开为VCOM软件的虚拟串口。
2.进入云平台指令模式前请退出CMD指令模式或配置状态。
3.云平台指令模式的设置、查询结果不会在设置软件上更新，需要自行解析。
接收区域：
ASCII HEX 接收：1967
自动换行
>[Success][18:43:24:010]
Serial port COM23 closed
>[Success][18:43:24:724]
COM100 (9600,None,_8,_1,148) Opend
定位数据
>[Rx <-][18:43:37:321][Hex]
01 46 00 00 00 16 2C 01 08 00 01 CE 69 FE D4 48 61 40
>[Rx <-][18:44:50:196][Hex]
01 46 00 00 00 16 2C 01 08 00 01 D7 A4 98 53 48 64 40
>[Rx <-][18:46:03:518][Hex]
01 46 00 00 00 16 2C 01 08 00 01 17 FE 6B E2 48 62 40
>[Rx <-][18:47:17:063][Hex]
01 46 00 00 00 16 2C 01 08 00 01 20 D3 83 F2 48 60 40
>[Rx <-][18:48:29:853][Hex]
01 46 00 00 00 16 2C 01 09 00 01 CD 86 80 DA 48 62 40
>[Tx ->][18:48:40:042][Hex]
AA BB 02 3C 0A 00 00 00 64 AC
云平台指令
>[Rx <-][18:48:41:979][Hex]
AA BB 02 00 02
模块返回响应
发送区域：
发送：29
发送(Ctrl+Enter)
清空
HEX
复位计数

（6） 根据模块返回的响应我们可知设置指令执行成功，为了确认我们再发送查询指令查询模块现在的周期参数，根据返回可知，参数为（60，10，100），之前的云平台指令设置成功。

注意：云平台指令的响应设置软件不会自动解析并更新到左侧参数设置区（AT 指令模式下可以）。

（7） 由于 NB 模块的低功耗机制，在指令下发时，若模块处于 PSM 状态，无法立刻接收指令并返回响应，数据会缓存在云端，如下图两次发送指令：

第一次发送：模块 7s 前上报过定位数据，还处在连接状态，立刻收到了指令并返回响应。

第二次发送：模块 40s 前上报过定位数据，下发指令时模块已进入休眠状态，无法接收指令，该条指令被缓存在云端。待下次模块上报定位数据退出休眠模式时，云端将缓存的指令下发，模块收到后返回指令。

注意：模块向服务器发送完数据一段时间后会进入 PSM 模式，进入该模式后不能再接收到服务器下发的数据，所以向下发送数据需要在没有休眠的时候立即下发才能收到。如果不需要低功耗功能，可以关闭 PSM 功能，这样可以实现实时的数据下发。

低功耗详情请参考《**低功耗说明手册**》，

更多指令请参照《**稳恒 NB-IoT_AT 指令集**》。

定位数据协议解析和云平台指令相关功能请参照《**WH-NB73-G 定位数据和云平台指令协议说明书**》。

3. 定位功能

3.1. 定位流程

WH-NB73-G 的定位方式为了保证定位精度的同时控制功耗，默认定位方式为周期定位（可通过 PIN14：GPS_STATUS 引脚判断定位状态，定位有效时引脚为高电平）：

表 3　　相关 AT 指令

指令名称	指令功能	默认参数
AT+GNSSCYE	查询/设置 GPS 周期模式参数	60,10,300
AT +GNSSDATATYPE	设置/查询定位数据类型	1（modbus 数据）
AT+GNSSUARTTX	启用/关闭定位数据串口同时输出	0（关闭）
AT+GNSSNBFIX	启用/关闭基站辅助定位功能	1（开启）
AT+GNSSOVERSLP	结束休眠启动定位	

驻网成功后进入周期模式：每个定位周期开始时，模块每秒定位一次，搜星成功后的前几次的有效定位由于解析的卫星数较少，会有一定的偏差，搜星成功后的定位时间越久，解析的卫星数越多，定位精度越高。因此周期模式需要设置三个参数：①每个周期的最大定位时间 M，②需要定位连续有效时间 N，③休眠时间 T。

注意：

1.最大定位时间 M：值过小会导致每个周期都无法正常完成搜星，值过大会导致在定位卫星信号不良时功耗严重增加（如图 3）。经多次测试，建议值为 60，定位卫星信号较差的环境可增大。

2. 连续有效定位时间 N：值过小会导致定位位置存在一定误差，值过大会导致每周期成功定位几率降低且对于误差的消除无太大作用，经多次测试，建议值为 10 之间，对功耗有严格要求可减小，对定位精度有较高要求可增大。

3. 设置参数时需 M > N，且差值最好在 10 以上，差值随休眠时间增加而增加。

4. 休眠时间 T：设置为 0 时，设备将永久休眠，需要使用 AT+GNSSOVERSLP 指令手动退出休眠进行定位

图 1 周期模式定位成功流程

图 2 周期模式定位失败流程 1

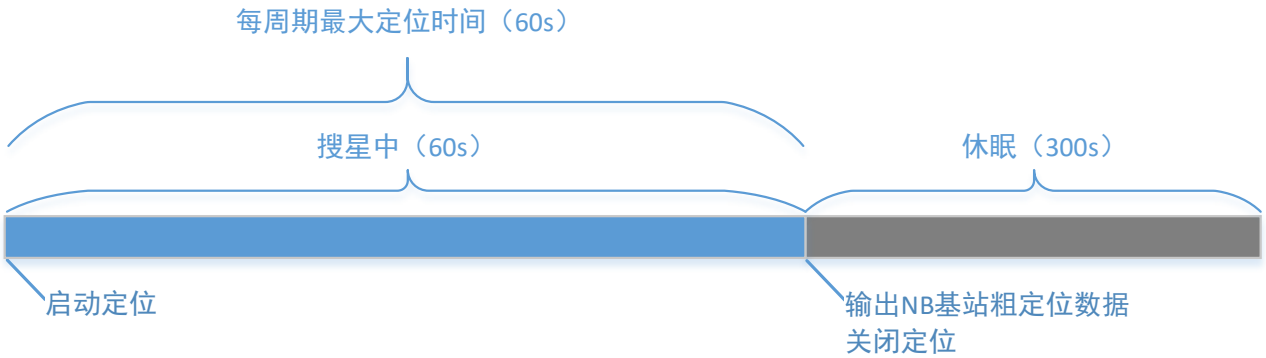


图 3 周期模式定位失败流程 2

3.2. 定位系统

WH-NB73-G 模块支持定位系统：北斗、GPS、GLONASS、GALILEO、QZSS，其中 BDS、GPS、GLONASS

均可独立工作并设置。

表 4　　相关 AT 指令

指令名称	指令功能	默认参数
AT+GNSSMOD	查询/设置 GNSS 定位系统	1,0,1（GPS+BD）

注意：

1. 应至少选择一个定位系统启用。
2. 默认定位方式为 GPS + 北斗，若使用单系统定位，会增大定位耗时，增加模块功耗。

3.3. NB 基站粗定位

WH-NB73-G 模块支持 NB 基站粗定位（定位精度视当地 NB 基站密度而定）。

仅电信 NB 卡支持，且需要 SIM 卡开通 NB 基站粗定位功能。

表 5　　相关 AT 指令

指令名称	指令功能	默认参数
AT+ GNSSNBFIX	查询/设置基站辅助定位功能	1（开启）

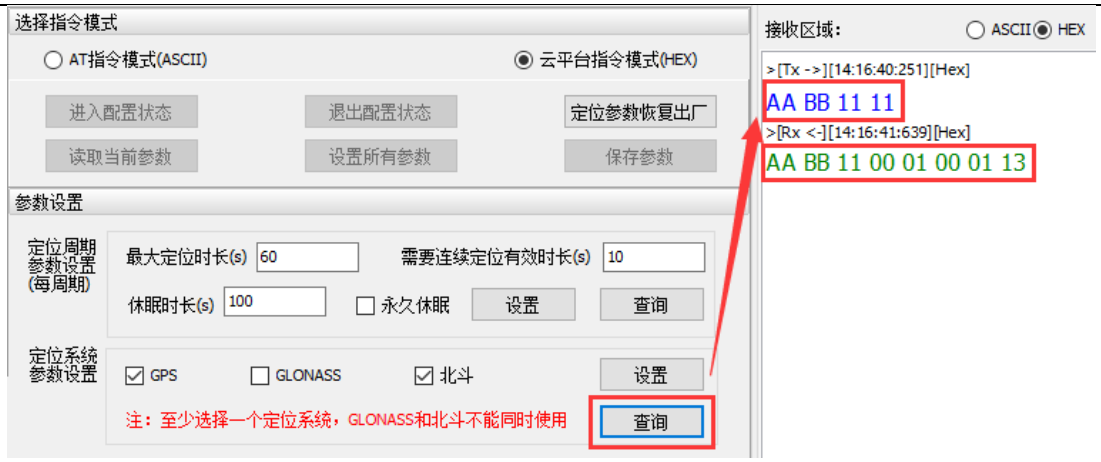
3.4. 云平台指令

考虑到定位模块大多使用在移动场景，使用 TTL 串口连接，AT 指令配置的方式有一定局限性，因此可选择使用云平台指令远程配置定位相关的参数和功能。

云平台指令详情请参照：《WH-NB73-G 定位数据协议和云平台指令协议说明书》。

资料链接：**http://www.mokuai.cn/download/416.html**

使用指令查询当前使用的定位系统：



将模块返回的数据根据协议解析后可知，当前使用的定位系统为 GPS + 北斗。

3.5. 定位数据

WH-NB73-G 模块可输出 NMEA0183 协议数据，也可通过模块自动解析 NMEA0183 协议后按照 modbus 协议输出定位数据。

表 6　　相关 AT 指令

指令名称	指令功能	默认参数
AT+ GNSSDATATYPE	查询/设置定位数据类型	1（modbus）

定位数据解析请参照：《**WH-NB73-G 定位数据协议和云平台指令协议说明书**》。

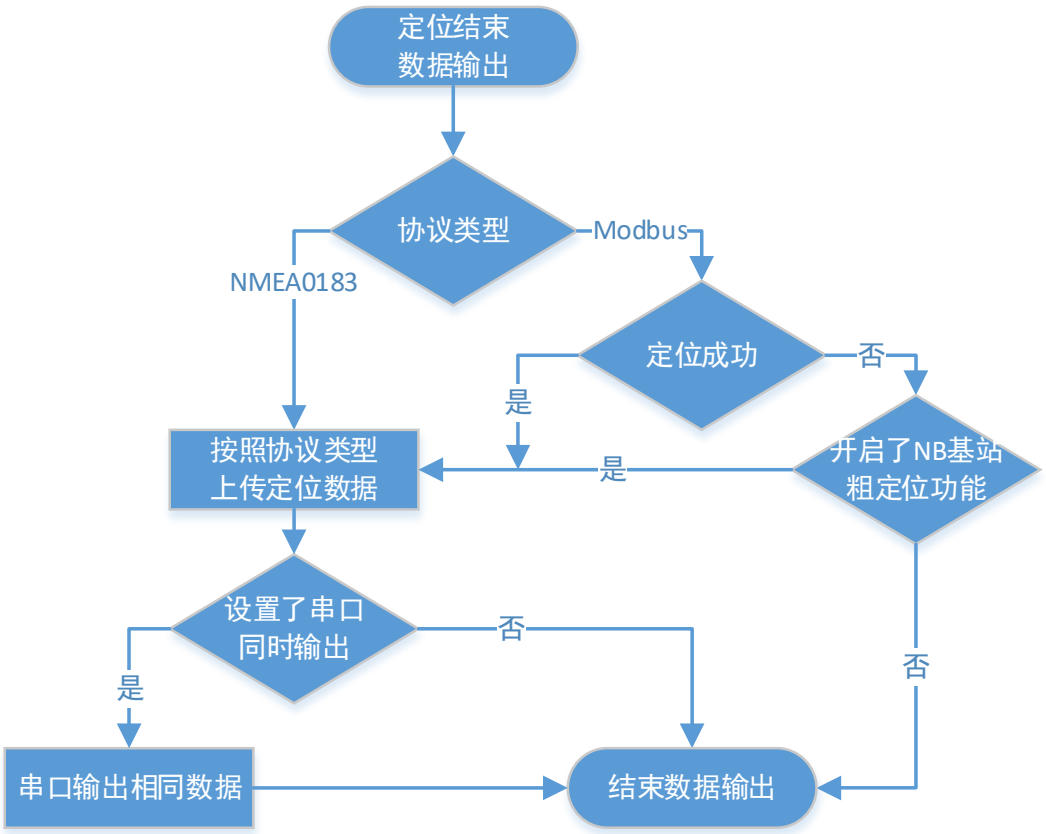

定位结束
数据输出
协议类型
Modbus
NMEA0183
定位成功
否
是
按照协议类型
上传定位数据
是
开启了NB基站
粗定位功能
设置了串口
同时输出
否
是
否
串口输出相同数据
结束数据输出

图 4 数据输出流程图

4. 数据传输模式

WH-NB73-G 的数据传输模式共有 3 种：CMD 指令模式、CoAP 透传模式（COAP）、简单透传模式(NET)。参数设置通过串口 AT 指令实现。产品功能结构示意图如下。

注意：CoAP 透传模式和 NET 透传模式下，定位数据可以直接发送至当前连接的服务器端口。

CMD 模式下，仅可在串口端输出定位数据，无法发送至网络端。

现不再推荐 NB-IoT 使用任何 TCP 相关功能，若使用请严谨测试，后果自负。

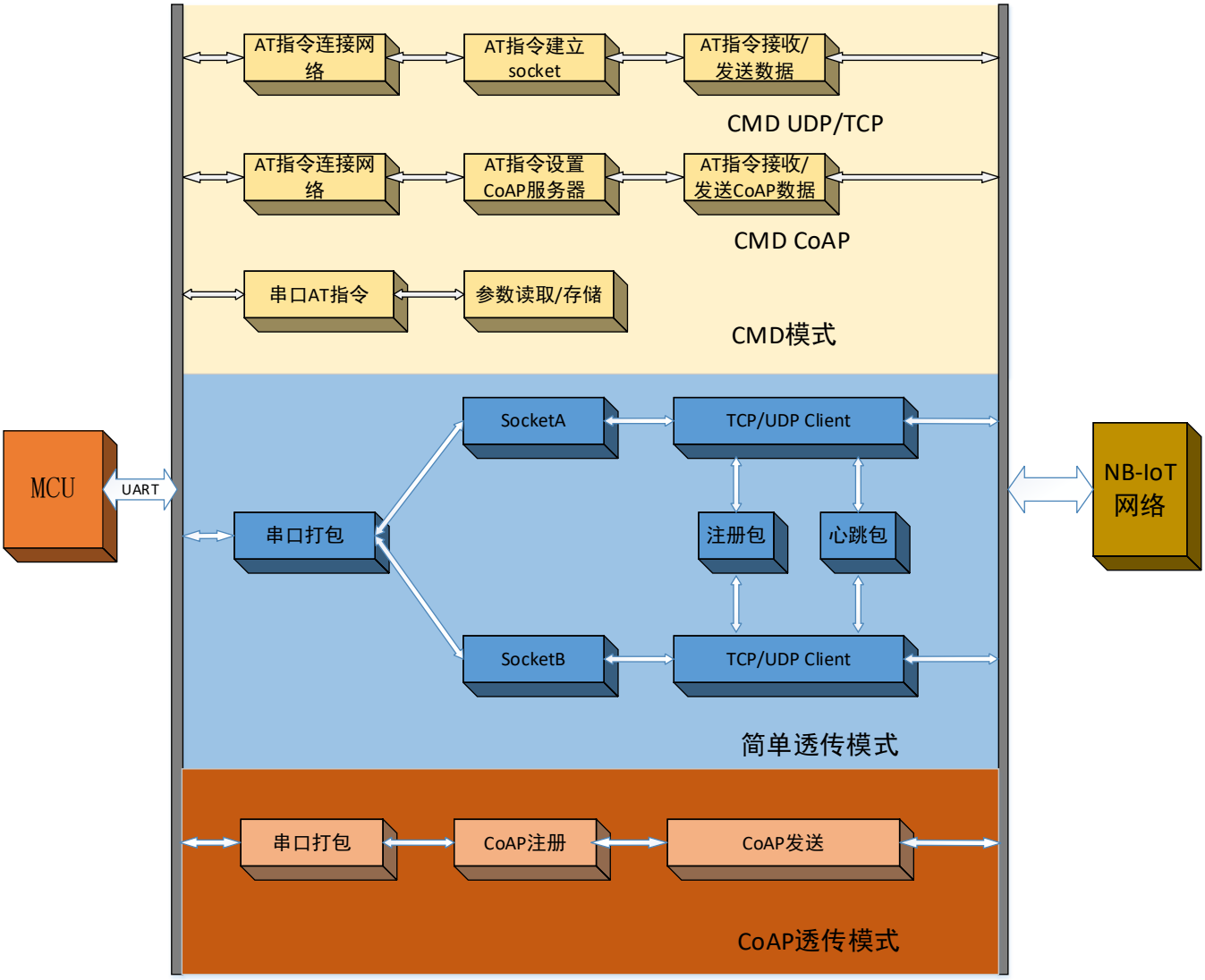


图 5 工作模式结构图

4.1. 网络附着

驻网是所有网络通信的前提，模块上电后会自行驻网，CMD 模式和透传模式查询驻网状态的方法如下：

1. CMD 模式下，通过发送 **AT+CGATT?**命令查询驻网状态，查询结果**+CGATT:0** 表示未驻网，**+CGATT:1** 表示已驻网
2. 透传模式下，模块自动驻网成功后输出“connected”字符串。

4.2. CMD 指令模式

模块出厂默认工作在 CMD 指令模式下， CMD 指令模式可立即接收并处理所支持的 AT 指令，CMD 模式下的 AT 指令共分为三类，分别为：

（1） 参数配置指令，主要对模块的功能参数进行配置，详细介绍请参考《**稳恒 NB-IoT 模块 AT 指令集**》。

（2） UDP 通信指令，UDP 功能就是采用 AT 指令逐步的建立 Socket 通道，并通过 AT 指令收发数据。

（3） CoAP 通信指令，CoAP 功能用来和各种支持 CoAP 的云服务进行数据交互，而数据交互过程通过 AT 指令逐步实现。目前支持的有电信云/为云/联通云

4.2.1. 指令 UDP 功能

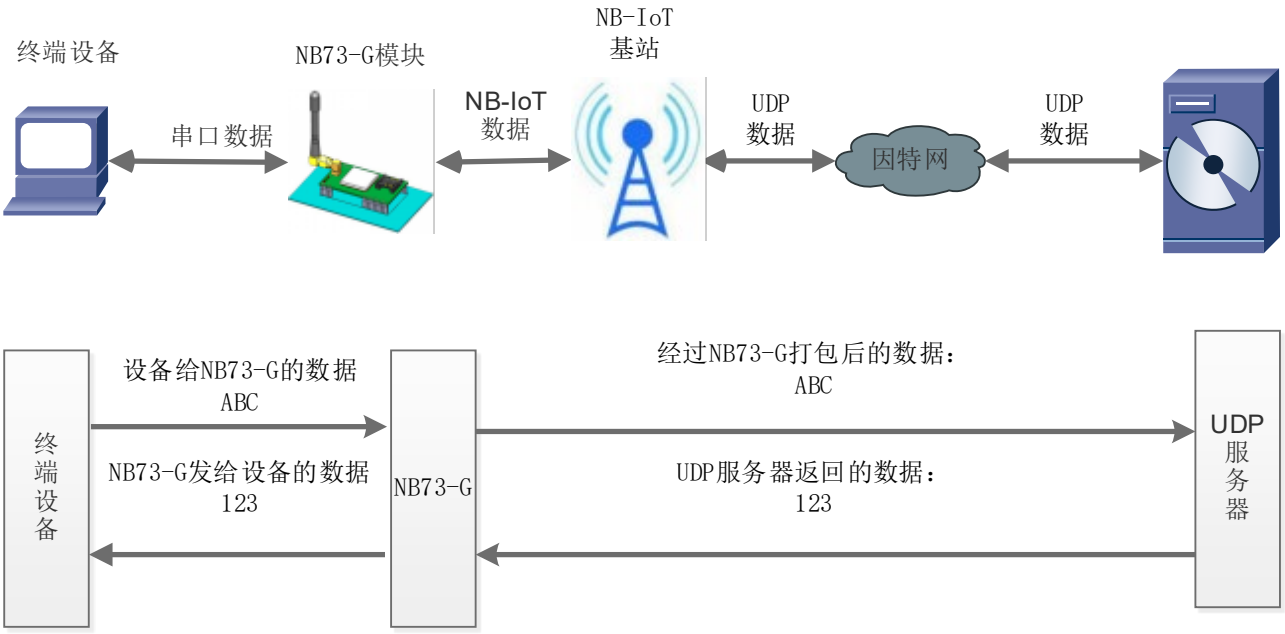


图 6 指令 UDP 功能示意图

指令 UDP 功能和简单透传的区别在于：建立 Socket 连接和发送接收数据都是通过 AT 指令进行的，对于指令 UDP 功能的优点在于用户能够更加灵活的使用模块的功能，缺点是用户需要不断的操作 AT 指令，并且对数据进行解析操作。

通过自动驻网或手动驻网之后，通过 AT 指令创建 UDP Socket 对数据进行传输。目前 NB73-G 支持 6 路 socket 连接，指令模式下的远程服务器地址只支持 IP。具体操作指令及流程参考下表：

表 7　　相关 AT 指令

序列号	查询指令	回复	备注
1	**AT+NSOCR=DGRAM,17,4588,1**	0 OK	创建一个 socket，并返回 socket 编号 0
2	**AT+NSOST=0,118.190.93.84,2317,4,31323334**	0,4 OK	发送信息，发送成功后会收到回复信息：socket 编号和发送数据的长度。
3	（**服务器下发数据**）	+NSONMI:0,4	提示信息，socket 0 接收到一条 4 字节数据
4	**AT+NSORF=0,4**	0,118.190.93.84,2317,4,31323334,0	读取 socket 0 接收到的长度为 4 的数据
5	**AT+NSOCL=0**	OK	关闭 socket 0

以上是一个完整 Socket 建立，发送，接收和关闭的流程，其中更多的 AT 指令说明请参考《**稳恒 NB-IoT 模块 AT 指令集**》。

4.2.2. 指令 COAP 功能

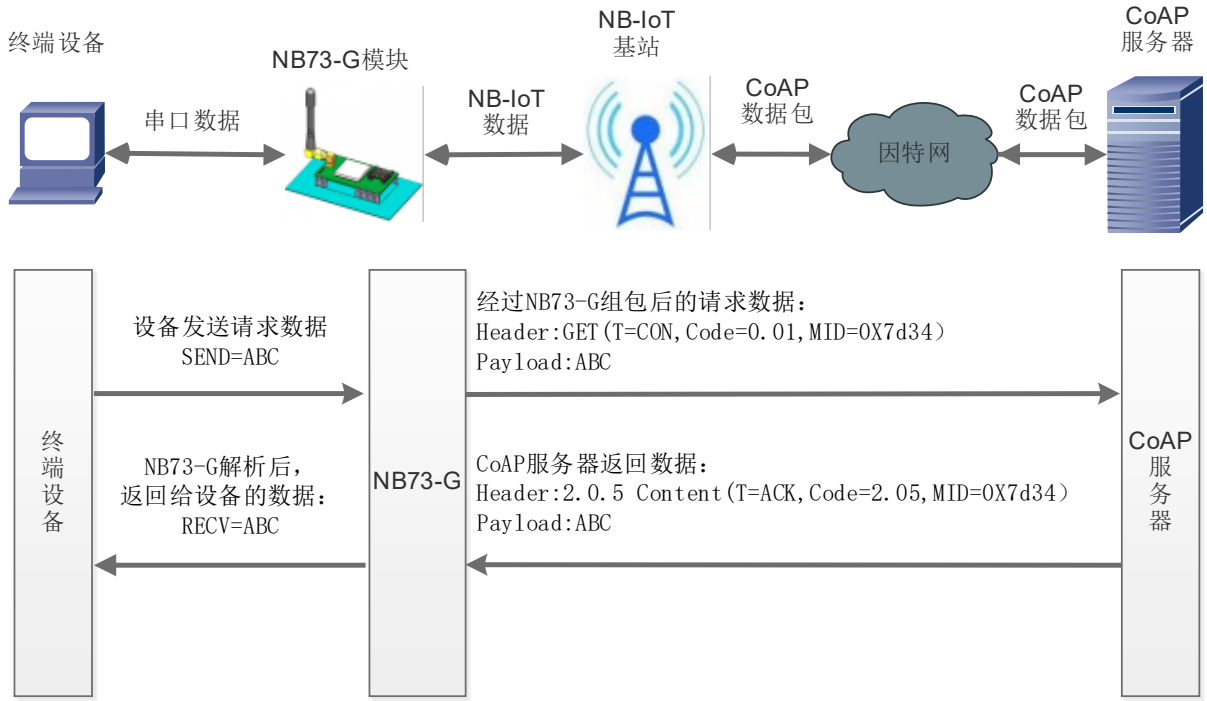


图 7 指令 CoAP 功能示意图

指令 CoAP 功能通过 AT 指令实现数据的发送和接收，操作灵活，但需要客户频繁的操作 AT 指令才能实现该功能。CoAP 传输需要经过 CoAP 协议封装，比 UDP 通信更加可靠。

CoAP 指令传输的实现也需要先连接网络，选择自动驻网或手动驻网，驻网完成后，进行 CoAP 传输。具体操作指令及顺序如下表：

表 8　　相关 AT 指令

序列号	查询指令	回复	备注
1	**AT+CGSN=1**	+CGSN:356566071234561	读取模块的 IMEI，没有 IMEI 无法实现 CoAP 通信
2	**AT+NCDP=117.60.157.137，5683**	OK	设置 CoAP 服务器地址和端口号，端口可以忽略不设置

3	**AT+NRB**	REBOOTING	重启模块
4	**AT+NCDP?**	+NCDP:117.60.157.137,5683	确认 CoAP 服务器地址和端口号
5	**AT+NSMI=1**	OK	使能消息发送通知
6	**AT+NNMI=2**	OK	使能消息接收通知
7	**AT+NMGS=3,313233**	OK +NSMI:SENT	发送数据 数据发送通知
8	**AT+NQMGS**	PENDING=0,SENT=1,ERROR= 0	消息发送统计
9	**（服务器下发数据）**	+NNMI	收到消息通知，消息存入缓存区
10	**AT+NQMGR**	BUFFERED=1,RECEIVED=2, DROPPED=0	查询缓存区是否接收到新消息
11	**AT+NMGR**	4,35363738	读取消息
12	**AT+NQMGR**	BUFFERED=0,RECEIVED=2, DROPPED=0	查询缓存区是否接收到新消息

以上是模块与 COAP 服务器通过指令 CoAP 完成发送，接收数据的完整流程，更多的 AT 指令说明请参考《**稳恒 NB-IoT 模块 AT 指令集**》。

注：模块首次使用必须要设置一次 COAP 服务器的 IP 地址和端口。

4.3. CoAP 透传模式

CoAP 透传模式和指令 CoAP 功能是两种完全不同的设计逻辑，指令 CoAP 是工作在 CMD 模式下的一种功能，指令 CoAP 更加灵活，但是需要频繁操作 AT 指令；而 CoAP 透传为固定的收发机制，操作简单，在该模式下，只需要设置服务器地址和端口号，即可实现串口设备通过 NB73-G 直接发送数据到指定的 CoAP 服务器，模块也可以直接接收来自服务器的数据并将信息转发至串口设备。数据传送过程中的协议转换模块自动完成。

模块支持 1 路 COAP 透传，传输示意图如下。COAP 透传模式下，模块上电自动驻网，驻网成功后从串口打印“**connceted**”字样提示驻网成功。

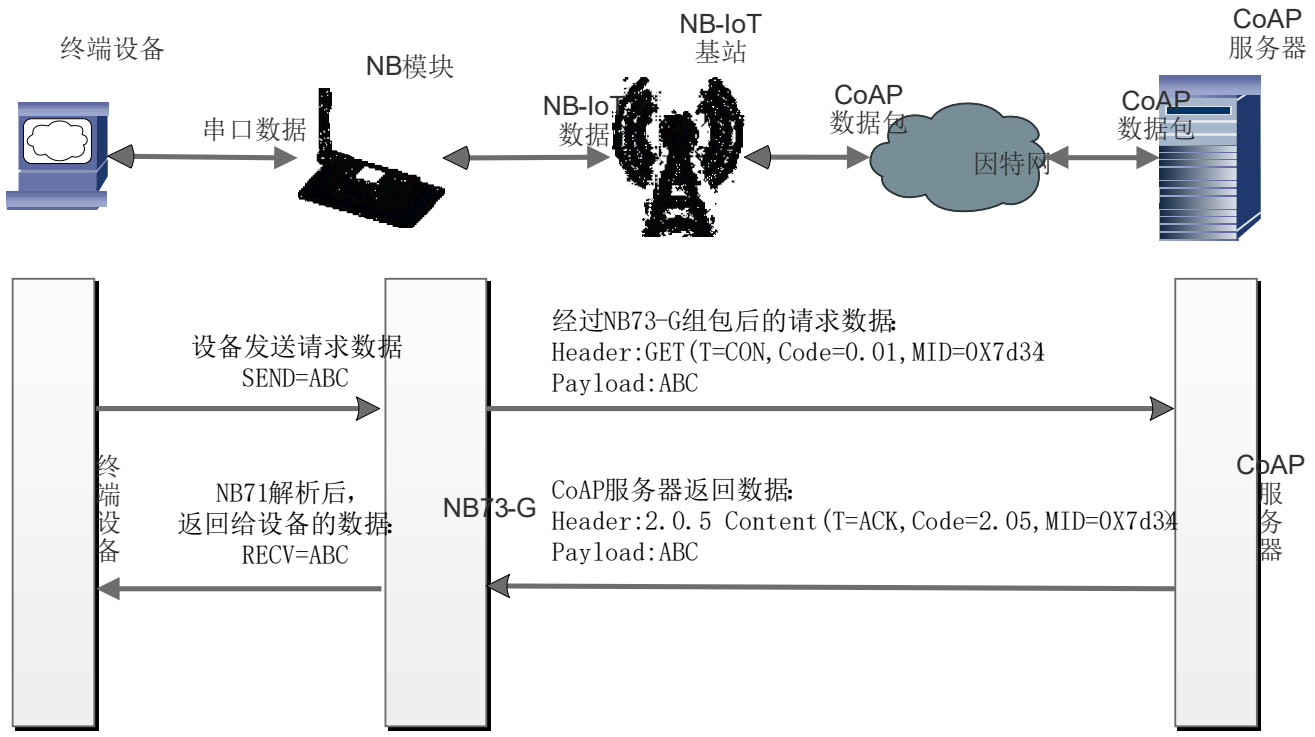


图 8 CoAP 透传模式示意图

表 9　　相关 AT 指令

指令名称	指令功能	默认参数
AT+WKMOD	查询/设置工作模式	COAP
AT+NCDP	查询/设置 COAP 参数	117.60.157.137,5683
AT+ COAPRPY	设置/查询 COAP 发送确认功能使能	OFF

4.4. NET 简单透传模式

简单透传模式使用 UDP 协议，实现用户终端到远程服务器之间的数据透明传输。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。

模块支持两路 socket 连接。NET 透传模式下，模块上电自动驻网，驻网成功后从串口打印“**connceted**”

字样提示驻网成功。

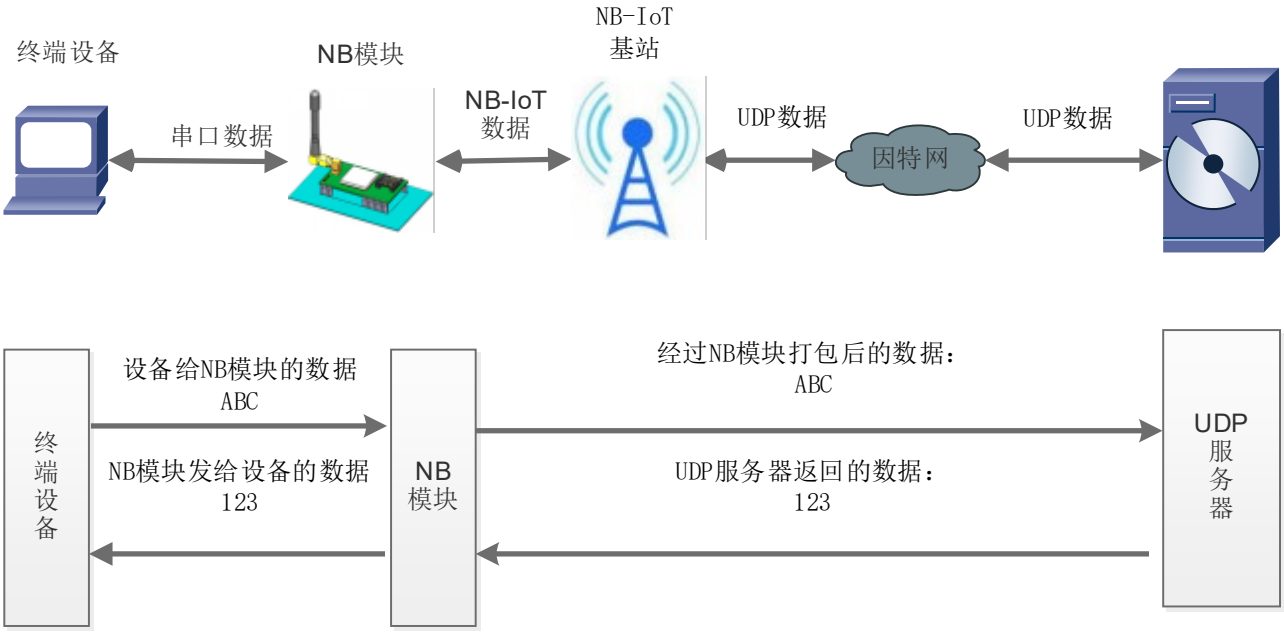


图 9 简单透传模式示意图

表 10　相关 AT 指令

指令名称	指令功能	默认参数
AT+WKMOD	查询/设置工作模式	NET
AT+SOCKN	查询/设置 SocketN 参数	UDP,118.190.93.84,2317
AT+SOCKNEN	查询/设置是否使能 SocketN	ON
AT+SOCKPORTN	查询/设置 SocketN 本地端口	8899

注意：如果应用场景对功耗要求高推荐使用 UDP 协议且服务器地址不要使用域名。

5. 扩展功能

5.1. 心跳包

在简单透传模式下，用户可以选择让 NB 模块发送心跳包。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，但不可同时运行。

向网络端发送主要目的是为了与服务器保持连接，部分客户对功耗要求不高，想要模块一直保持收发状态的，可以使用此功能。

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。

自定义心跳包内容最长 20 字节，通过 AT 指令设置 16 进制数据。

注：向网络端发送的定位数据会重置网络端心跳定时，向串口发送的定位数据会重置串口心跳定时。

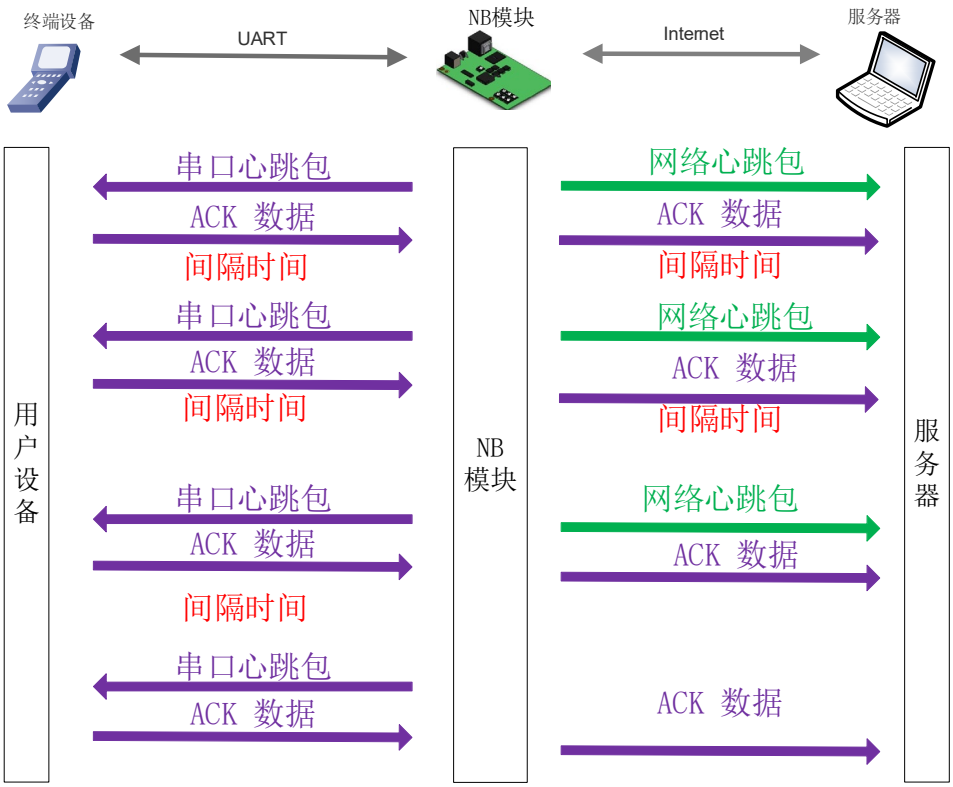


图 10　心跳包功能示意图

5.2. 注册包

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、IMSI 码或自定义注册数据。其中自定义数据最长支持 32 字节，通过 AT 指令设置 16 进制字符串。

相关 AT 指令如下表：

表 11　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+REGTCP	设置/查询注册方式	"FIRST"
AT+REGUSR	设置/查询注册包内容	7777772E7573722E636E
AT+GNSSREG	启用/关闭定位数据和平台指令响应带注册包数据	0,0(定位数据关闭,云平台响应关闭)

5.3. 唤醒功能

HOSTWAKE 引脚（PIN8 为对外唤醒引脚。该功能仅在透传模式下有效，在透传模式下当模块有数据向串口输出时，HOST_WAKE 先拉低设定的时长再输出数据。

拉低时长可用 AT+WKTM 指令设置，如下图所示，具体请参考《**稳恒 NB-IoT 模块 AT 指令集**》；电路设计请参考《**WH-NB73-G 硬件设计手册**》。

	说明	示例与备注
功能	设置/查询 HOSTWAKE 引脚跳变时间，可用于唤醒外部 MCU	CoAP 透传和简单透传模式下，当模块有数据向串口输出时 HOSTWAKE 先拉低设定的时长再输出数据
使用方法查询	/	
查询	AT+WKTM +WKTM:<time> OK	AT+WKTM +WKTM:0 OK
设置	AT+WKTM=<time> OK	AT+WKTM=5 OK
参数		
<time>	跳变时长，默认 0，范围 0-200ms	

6. 串口

6.1. 基本参数

表 12　串口基本参数

项目	参数
波特率	2400,4800,9600,57600,115200,230400,460800,921600
数据位	8
停止位	1,2
校验位	NONE，EVEN,ODD

波特率设置指令为：AT+UART，该指令暂时不支持数据位设置，因此数据位默认为 8，流控默认为 NFC。具体参考 AT 指令集。

注：低功耗串口支持波特率为 2400、4800、9600、57600，高速波特率无低功耗模式

6.2. 成帧机制

在使用简单透传和 CoAP 透传模式时，为了提高数据发送效率模块会自动将串口数据进行打包成帧，打包机制可以通过时间或者数据长度进行打包成帧。用户在使用过程只要满足其中一种成帧机制就会对数据进行打包。

6.2.1. 时间触发模式

在接收来自 UART 的数据时，模块会判断相邻两字节的间隔时间。如果间隔时间大于等于某一“时间阈值”时认为一帧结束，否则直到数据长度等于打包长度时进行打包成帧。这里的“时间阈值”即为打包间隔时间。可设置的范围是 10ms~250ms。出厂默认 20ms。这个参数可以使用指令 AT+UARTTL 来设置。

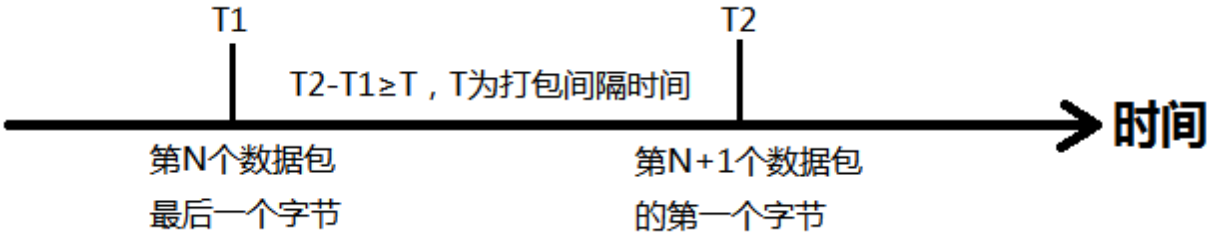


图 11　　时间触发模式

注意：打包时间越短打包效率越高，更节省功耗

6.2.2. 长度触发模式

在接收来自 UART 的数据时，模块会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。这里的“长度阈值”即为打包长度。可设置的范围是 32~1024。出厂默认 512。这个参数可以使用指令 AT+UARTTL 来设置。

7. 参数设置

7.1. AT 指令配置

7.1.1. 如何进入 AT 指令模式

当模块工作在非 AT 指令模式时，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“AT 指令模式”。当完成在“AT 指令模式”下的操作后，通过发送特定指令（AT+ENTM）让模块重新返回之前的工作模式。

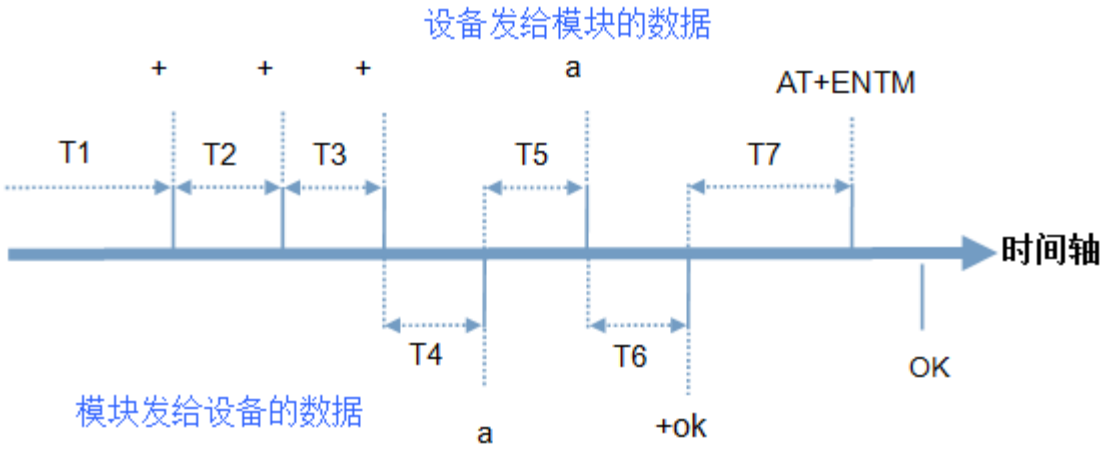


图 12　切换指令模式时序

上图为切换指令模式时序图，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 > 串口打包间隔
T2 < 300ms
T3 < 300ms
T5 < 3s

从透传模式切换至临时指令模式的时序：

- 用户设备给模块连续发送“+++”，NB 模块收到“+++”后，会给设备发送一个‘a’。
- 用户设备接收‘a’后，必须在 3 秒内给 NB 模块发送一个‘a’。

- NB 模块在接收到‘a’后，给设备返回“+ok”，并进入“临时指令模式”。
- 当用户设备接收到“+ok”后，可以向 NB 模块发送 AT 指令。

7.1.2. 如何退出 AT 指令模式

从 AT 指令模式切换至透传模式的时序：

- 串口设备给模块发送指令“AT+ENTM”后面跟回车。
- 模块在接收到指令后，给设备返回“+ok”，并回到之前的工作模式。

注：

1. 出厂模块上电之后默认工作在 AT 指令模式下，可以在模块上电开机后直接操作 AT 指令。

2. 当模块处于 NET 模式（简单透传模式）时，参数设置完成后，必须 AT+S 保存，否则不生效。

3. AT 指令模式下定位数据无法向网络端上传，为不影响模块正常工作，请在执行完 AT 指令后尽快退出 AT 指令模式。

7.2. 透传模式下的 AT 指令

本功能开启后可实现在透传模式下直接执行 AT 指令。

以查询固件版本号为例， 发送 AT 指令。

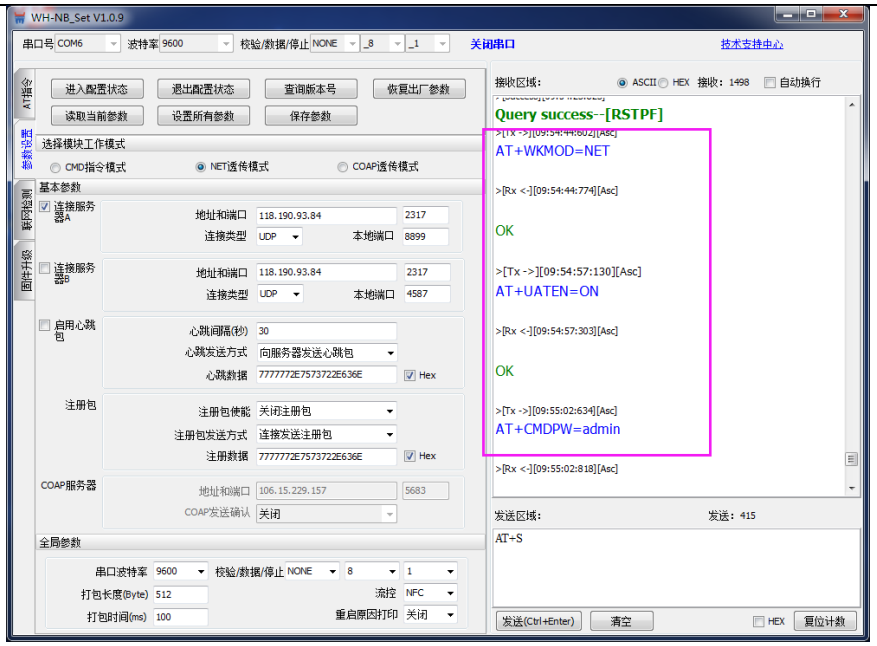
示例如下：

1、开启透传模式的 AT 指令功能，串口 AT 指令使能 AT+UATEN=ON, 设置命令密码 AT+CMDPW=admin；

2、设置模块工作在网络透传模式；

3、发送 AT+S 保存参数重启；

注：串口 AT 指令没有回车换行。



以上为准备工作，可以通过设置软件实现，完成上面的设置后，即可在透传模式下实现串口模式下执行 AT 指令。

4、查询模块的版本号：从串口发送 admin#AT+VER ，将会返回相应的固件版本号。

5、多条指令一起查询可以按照 命令密码#AT+指令 1；+指令 2；+指令 3...格式进行发送，例如下图：

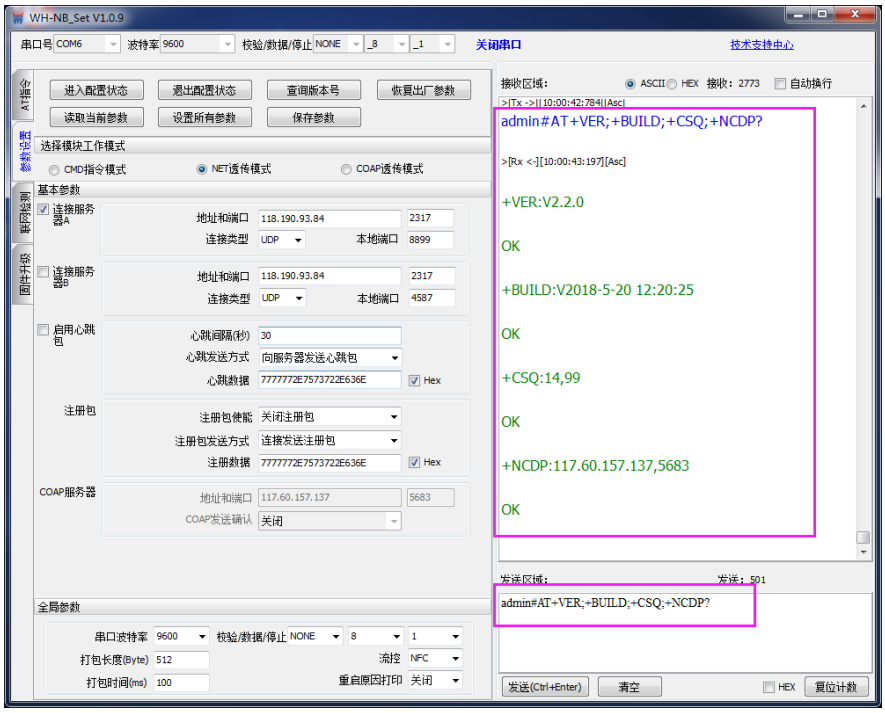


表 13　AT 指令集

指令	功能描述
3GPP 标准指令	
AT	测试指令
AT+CGMI	查询制造商信息
AT+CGMM	查询模块型号
AT+CGMR	查询模块软件版本信息
AT+CGSN	查询模块序列号
AT+CEREG	查询注网状态
AT+CSCON	查询信号状态
AT+CLAC	列出可用指令
AT+CSQ	查询信号强度
AT+COPS	接入点参数设置
AT+CGATT	PS 网络激活操作
AT+CGACT	PDP 上下文激活或停用
AT+CIMI	查询 SIM 卡的 IMSI 值
AT+CGPADDR	查询模块获取的 IP
AT+CGDCONT	定义 PDP 接入点信息
AT+CFUN	设置终端射频功能
AT+CMEE	移动终端错误报告
AT+CCLK	获取网络时间
AT+CPSMS	省电模式设置
AT+CEDRXS	eDRX 参数设置
AT+CEDRXRXP	eDRX 阅读动态参数
特殊指令	
AT+NMGS	发送数据到 CDP 服务器
AT+NMGR	接收 CDP 服务器数据
AT+NNMI	数据到达提示
AT+NSMI	设置数据发送提示
AT+NQMGR	汇总消息接收情况
AT+NQMGS	汇总消息发送情况
AT+NMSTATUS	汇总消息发送情况
AT+NCDP	设置/查询 CDP 服务器设置
AT+NUESTATS	模块当前状态查询

AT+NEARFCN	指定搜索频段
AT+NSOCR	创建一个 socket
AT+NSOST	通过指定 Socket 发送一条信息
AT+NSOSTF	通过指定 Socket 发送标记数据
AT+ NSORF	读取 UDP 数据
AT+NSOCL	关闭 Socket
+NSONMI	Socket 数据到达指示(只响应)
AT+NPING	PING 功能
AT+NBAND	设置 Band
AT+NLOGLEVEL	设置 LOG 等级
AT+NCONFIG	模块功能配置
AT+NATSPEED	配置串口波特率
AT+NCCID	读取 ICCID
AT+NCHIPINFO	读取系统信息
AT+NRB	模块重启
AT+MDNS	域名解析
稳恒通用扩展指令	
AT+BUILD	查询固件时间版本
AT+VER	固件版本号
AT+PDTIME	查询模块生产时间
AT+SN	查询 SN
透传扩展指令 **（仅适用于透传版固件）**	
AT+WKMOD	设置/查询工作模式
AT+S	保存参数
AT+ENTM	退出临时 AT 指令模式
AT+RELD	恢复出厂设置
AT+RSTPF	设置/查询重启原因打印功能使能
AT+SOCKAEN	设置/查询 socketA 使能
AT+SOCKPORTA	设置/查询 socketA 本地端口
AT+SOCKA	设置/查询 socketA 目标 IP 和端口
AT+SOCKBEN	设置/查询 socketB 使能
AT+SOCKPORTB	设置/查询 socketB 本地端口
AT+SOCKB	设置/查询 socketB 目标 IP 和端口

AT+UARTTL	设置/查询打包时间和打包长度
AT+HEARTEN	设置/查询心跳包使能
AT+HEARTTP	设置/查询心跳发送方式
AT+HEARTTM	设置/查询心跳时间
AT+HEARTDT	设置/查询心跳包内容
AT+REGEN	设置/查询注册包使能
AT+REGTCP	设置/查询注册方式
AT+REGUSR	设置/查询注册包内容
AT+XVER	查询固件小版本
AT+COAPRPY	设置/查询 COAP 发送确认功能使能
AT+UART	设置/查询串口参数
AT+UATEN	设置/查询串口指令使能
AT+CMDPW	设置/查询串口指令密码
AT+STMSG	设置/查询开机信息
AT+NETSTAPT	设置/查询驻网状态提示
AT+NETATT	设置/查询驻网超时时间和间隔
AT+NCSTA	查询驻网过程状态
AT+UDPRAI	设置/查询 UDP 透传模式下的 RAI 功能
AT+COAPRAI	设置/查询 COAP 透传模式下的 RAI 功能
移动 OneNET 扩展指令（WH-NB73-G 暂不支持）	
AT+MIPLCREATE	创建通信套件
AT+MIPLDELETE	删除通信套件
AT+MIPLADDOBJ	添加一个 object
AT+MIPLDELOBJ	删除指定的 object
AT+MIPLOPEN	向平台发起注册请求
AT+MIPLCLOSE	向平台发起注销请求
AT+MIPLNOTIFY	向平台上报一个数值变化的资源
AT+MIPLREADRSP	响应+MIPLREAD 命令消息
AT+MIPLWRITERSP	响应+MIPLWRITE 命令消息
AT+MIPLEXECUTERSP	响应+MIPLEXECUTE 命令消息
AT+MIPLOBSERVERSP	响应+MIPLOBSERVE 命令消息
AT+MIPLDISCOVERRSP	响应+MIPLDISCOVER 命令消息
AT+MIPLPARAMETERRSP	响应+MIPLPARAMETER 命令消息

AT+MIPLUPDATE	更新生命期
AT+MIPLAUTOUPDATE	自动更新生命期
AT+MIPLVER	查询 OneNET 库版本
+MIPLREAD	平台下发的读指令
+MIPLWRITE	平台下发的写指令
+MIPLEXECUTE	平台下发的执行指令
+MIPLOBSERVE	平台下发的观测指令
+MIPLPARAMETER	平台下发的设置参数指令
+MIPLDISCOVER	平台下发的资源发现指令
定位功能扩展指令（仅适用于带有 GNSS 定位功能模块）	
+GNSSCYE	设置/查询周期定位参数
+GNSSDATATYPE	设置/查询定位数据类型
+GNSSMDBSID	设置/查询定位数据上传时的 modbus 从机号
+GNSSWK	查询定位系统是否在定位状态
+GNSSOVERSLP	结束休眠启动定位
+GNSSHRST	热启动定位（重启定位系统）
+GNSSCRST	冷启动
+GNSSFUNEN	启用/关闭定位相关功能
+GNSSNBFIX	启用/关闭基站辅助定位功能
+GNSSUARTTX	启用/关闭定位数据串口同时输出
+GNSSMOD	设置/查询 GNSS 定位系统
+GNSSRELD	GNSS 相关设置恢复出厂设置
+GNSSREG	启用/关闭定位数据和平台指令响应附带注册包数据

注：详细的 AT 指令使用方法可以参考《**稳恒 NB-IoT 模块 AT 指令集**》。

8. 联系方式

公 司：上海稳恒电子科技有限公司

地 址：上海市闵行区秀文路 898 号西子国际五号楼 611 室

网 址：www.usr.cn

邮 箱：sales@mokuai.cn

电 话：021-52960996 或者 021-52960879

使命：做芯片到产品的桥梁

愿景：全球有影响力的模块公司

价值观：信任 专注 创新

产品观：稳定的基础上追求高性价比

9. 免责声明

本文档提供有关 WH-NB73-G 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。

10. 更新记录

2019-05-07 V1.0.0 创立

2019-09-29 V1.0.1 优化部分描述

2021-01-23 V1.0.2 删减 TCP 功能

2021-02-24 V1.0.3 优化部分描述

2021-04-08 V1.0.4 增加模组唤醒 MCU 功能

2021-05-20 V1.0.5 修正《定位数据协议》超链接地址、替换透传云为有人云