ML307R
通信流程示例

OneMO_9649

版本：V1.0.1
发布日期：2024/1/12

China Mobile IoT Co., Ltd.
iot.10086.cn

服务与支持

如果您有任何关于模组产品及产品手册的评论、疑问、想法，或者任何无法从本手册中找到答案的疑问，请通过以下方式联系我们。

OneMO官网： onemo10086.com

邮箱： SmartModule@cmiot.chinamobile.com

客户服务热线：400-110-0866

中国移动 China Mobile OneMO 9649

文档声明

注意

本手册描述的产品及其附件特性和功能，取决于当地网络设计或网络性能，同时也取决于用户预先安装的各种软件。由于当地网络运营商、ISP，或当地网络设置等原因，可能也会造成本手册中描述的全部或部分产品及其附件特性和功能未包含在您的购买或使用范围之内。

责任限制

除非合同另有约定，中移物联网有限公司对本文档内容不做任何明示或暗示的声明或保证，并且不对特定目的适销性及适用性或者任何间接的、特殊的或连带的损失承担任何责任。

在适用法律允许的范围内，在任何情况下，中移物联网有限公司均不对用户因使用本手册内容和本手册中描述的产品而引起的任何特殊的、间接的、附带的或后果性的损坏、利润损失、数据丢失、声誉和预期的节省而负责。

因使用本手册中所述的产品而引起的中移物联网有限公司对用户的最大赔偿（除在涉及#身伤害的情况中根据适用法律规定的损害赔偿外），不应超过用户为购买此产品而支付的金额。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。公司保留随时修改本手册中任何信息的权利，无需进行提前通知且不承担任何责任。

商标声明

中国移动 China Mobile 为中国移动注册商标。

本手册和本手册描述的产品中出现的其他商标、产品名称、服务名称和公司名称，均为其各自所有者的财产。

进出口法规

出口、转口或进口本手册中描述的产品（包括但不限于产品软件和技术数据），用户应遵守相关进出口法律和法规。

隐私保护

关于我们如何保护用户的个人信息等隐私情况，请查看相关隐私政策。

操作系统更新声明

操作系统仅支持官方升级；如用户自己刷非官方系统，导致安全风险和损失由用户负责。

固件包完整性风险声明

固件仅支持官方升级；如用户自己刷非官方固件，导致安全风险和损失由用户负责。

版权所有©中移物联网有限公司。保留一切权利。

本手册中描述的产品，可能包含中移物联网有限公司及其存在的许可人享有版权的软件，除非获得相关权利人的许可，否则，非经本公司书面同意，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本手册内容的部分或全部，并以任何形式传播。

关于文档

修订记录

版本	描述
V1.0.0	初版
V1.0.1	更新深睡眠唤醒方式描述。

中国移动 China Mobile OneMO 9649

目录

服务与支持 ii
文档声明 iii
关于文档 v
1. 引言 7
1.1. 适用型号 7
2. 睡眠/休眠模式 8
2.1. 深睡眠 8
2.2. 睡眠状态 10
3. 驻网流程及配置 11
3.1. 驻网流程 11
3.2. 网络配置 12
3.3. 锁定BAND 14
3.4. 清除存储频点 14
3.5. 自动拨号配置 15
4. 短信流程 16
4.1. 短信功能配置 16
4.2. PDU短信收发 16
4.3. 文本短信收发 18
5. 网络时间同步 19
5.1. 驻网自动同步网络时间 19
5.2. 命令同步网络时间 20
6. TCP/IP应用AT命令流程 21
6.1. UDP/TCP数据发送 21
6.2. UDP/TCP数据接收 22
6.3. UDP/TCP休眠策略 24
6.4. 数据透传模式 24
7. IPv6业务 25
7.1. IPv6入网配置 25
7.2. IPv6数据业务 26
8. 硬件相关命令 27
8.1. 串口波特率 27
8.2. GPIO 27
8.3. ADC 27
8.4. 芯片温度 28
8.5. LED灯 28
9. 附录 29

1. 引言

本文档介绍了模组软件相关特性，包括睡眠模式、省电场景、驻网流程及配置、短信流程、网络时间同步、TCP/IP应用、IPv6业务等。

1.1. 适用型号

Table 1. 适用模组

模组系列	模组子型号
ML307R	ML307R-DC/ML307R-DL

中国移动 China Mobile OneMO 9649

2. 睡眠/休眠模式

模组仅支持深睡眠模式，串口不能响应AT命令，可通过UART0_DTR低电平唤醒。

2.1. 深睡眠

深睡眠命令控制

深睡眠模式默认打开，可通过**AT+MLPMCFG="sleepmode"[,<sleep_mode>[,<permanent>]]**命令切换。

```
//关闭浅睡眠和深睡眠
AT+MLPMCFG="sleepmode",0,0
OK
//打开浅睡眠和深睡眠
AT+MLPMCFG="sleepmode",2,0
OK
```

延迟深睡眠

可通过**AT+MLPMCFG="delaysleep"[,<delay_sleep>]**命令控制模组进入深睡眠的延迟时间。

```
//延时30s进入深睡眠
AT+MLPMCFG="delaysleep",30
OK
```

延迟深睡场景，例如***<delay_sleep>***配置值为10时，在以下场景中进入深睡时会存在延迟。

- 模组在深睡眠状态下，通过外部UART0_DTR低电平唤醒。

延迟深睡场景，例如***<delay_sleep>***配置值为10时，在达到进入深睡眠条件后延迟10s后进入深睡眠。

进入深睡眠模式

模组进入深睡眠条件如下：

- 模组处于空闲状态，即模组处于非搜网状态且没有进行语音通话、短信收发和数据收发处理；
- 模组没有外接USB接口。

当模组同时满足以上进入深睡眠的条件后，依次完成如下操作可进入深睡眠模式：

1. 输入AT命令**AT+MLPMCFG="sleepmode",2,0**打开模组休眠唤醒功能；
2. 外围MCU将模组UART0_DTR引脚置1.8V高电平（开机状态UART0_DTR引脚拉高，默认1.8V），模组进入休眠状态。

深睡眠唤醒

通过以下方式从深睡眠模式唤醒模组：

1. 若模组所使用SIM卡具有通话功能，使用外部终端给模组打电话唤醒；
2. 若模组所使用SIM卡具有短信收发功能，使用外部终端或服务器向模组发送短信唤醒；
3. 若模组与外部服务器建立了TCP连接，使用外部服务器向模组发送数据唤醒；
4. 利用外围MCU将模组UART0_DTR引脚置GND低电平唤醒。

Note:

前三种方式为临时唤醒，默认模组将临时唤醒一段时间后再次进入休眠状态，具体唤醒时间与RRC网络协议有关；

第四种方式为永久唤醒，模组会一直处于被唤醒状态。重新将模组UART0_DTR引脚置1.8V高电平，可让其再次休眠。

中国移动 China Mobile OneMO 9649

2.2. 睡眠状态

判断模组睡眠状态方法如下：

- 通过WAKEUP_OUT输出电平判断。
- 通过URC上报消息判断。

WAKEUP_OUT输出电平判断

参照下述示例使能WAKEUP_OUT引脚输出功能。

```
AT+MLED=1,1  //打开模组运行状态指示灯，即使能WAKEUP_OUT引脚输出功能。
OK
```

Table 2. 输出电平与睡眠状态对应关系

WAKEUP_OUT输出电平	睡眠状态
高电平	唤醒状态
低电平	深睡眠

通过URC上报消息判断

通过**AT+MLPMCFG="sleepind"[,<sleepind_report>]**命令控制进入深睡眠和退出深睡眠的URC信息上报，其URC形式如下。

```
//打开深睡眠URC上报
AT+MLPMCFG="sleepind",2  //打开深睡眠URC信息。
OK

//进入深睡眠URC上报
+MLPMENTER: 2  //进入深睡眠模式。

//退出深睡眠URC上报
+MLPMEXIT: 2  //退出深睡眠模式。
```

OneMO_9649

3. 驻网流程及配置

本章介绍模组的驻网流程，PDN激活与去激活、BAND锁定以及清除存储频点等网络相关配置。

3.1. 驻网流程

模组开机后打印信息如下。

```
+MATREADY //模组初始化完成，可进行AT操作。
```

使用过程中需注意以下事项：

- 每条AT命令执行完毕后，才能执行下一条命令，不能同时发送多条AT命令。
- 模组开机返回+MATREADY后，间隔至少2s才能执行**AT+CFUN=0**或**AT+CFUN=1**，**AT+CFUN=<fun>[,<rst>]**命令**<fun>**默认值为1。
- 模组为自适应波特率模式时，无+MATREADY上报，串口需先输入AT命令，返回OK后可执行后续操作。

模组在开机上电后可通过**AT+CPIN?**查询SIM卡是否初始化成功，然后通过**AT+CFUN?**查询MT功能模式，确保驻网前CFUN值为1。

正常情况下在开机上电后将自动完成驻网，可通过**AT+CEREG?**查询是否驻网成功。

Note: 因SIM卡欠费导致模组正常业务流程中断时，充值完成后需复位模组；或执行**AT+CFUN=0**、**AT+CFUN=1**命令重新驻网。模组不会自动重新搜网。

3.2. 网络配置

PDN激活与去激活及应用层网络拨号

- 模组上电自动拨号激活网络

```
AT+MIPCALL? //查询拨号状态
+MIPCALL: 1,1,"10.64.10.190","2409:8960:2AFC:325F:A513:51B5:965F:1FCC"
OK
```

- 拨号激活网络（如果已激活请跳过）

```
AT+CGDCONT=1,"IPV4V6","cmnet" //配置PDP上下文
OK
AT+MIPCALL=1,1 //激活PDP，建立应用层拨号连接。
OK
+MIPCALL: //建立连接成功
1,1,"10.64.10.190","2409:8960:2AFC:325F:A513:51B5:965F:1FCC"
AT+MIPCALL=0,1 //断开连接，需要断开网络时执行。
OK
+MIPCALL:1,0 //断开连接成功
```

- 多路拨号

```
AT+CGDCONT=2,"IPV6" //配置PDP上下文
OK
AT+CGDCONT=3,"IP" //配置PDP上下文
OK
AT+MIPCALL=1,1 //激活第1路PDP，建立应用层拨号连接。
OK
+MIPCALL: 1,1,"10.82.113.255","2409:8960:2BE0:88D6:34D3:1DE2:7EEC:FE06"
AT+MIPCALL=1,2 //激活第2路PDP，建立应用层拨号连接。
OK
+MIPCALL: 2,1,"2409:8960:2BE0:97CE:5207:679A:712E:3A5E"
AT+MIPCALL=1,3 //激活第3路PDP，建立应用层拨号连接。
OK
+MIPCALL: 3,1,"10.83.16.239"

AT+CFUN=4 //飞行模式，断开所有连接并去激活PDP。
+MIPCALL: 1,0
+MIPCALL: 2,0
+MIPCALL: 3,0
OK
AT+CFUN=1 //打开协议栈，重新激活默认PDP。
OK
```

OneMO_9649

Note:

如果使用多路拨号，即使是上电自动拨号也请先执行一次**AT+MIPCALL=1,1**；

第1路为默认承载，模组会自动配置，不需使用**AT+CGDCONT**来配置。手动配置后掉电不保存；

cid8为IMS功能专用cid，请不要使用cid8进行拨号或PDP激活。其余1~15路均可配置，当前建议最多配置5路cid；

AT+MIPCALL=0,1仅能断开网络连接，不会去激活PDP；执行**AT+MIPCALL=0,1**断开网络连接的状态下重启协议栈，模组不会自动拨号激活网络。

由于自动拨号模式下模组底层逻辑影响，不建议使用**AT+CGACT**进行PDP激活与去激活操作；

由于模组必须保持至少有1路PDP处于激活状态，不论是单路还是多路拨号，建议使用**AT+CFUN=4**去激活PDP。

中国移动 China Mobile OneMO 9649

3.3. 锁定BAND

通过AT+MBAND命令设置。

```
AT+CFUN=0 //关闭协议栈
OK
AT+MBAND=8 //锁定UE到B8
OK
AT+MREBOOT //重启
REBOOTING
AT+MBAND? //当前配置为B8
+MBAND: 8
OK
```

3.4. 清除存储频点

模组驻网成功，会保存当前驻留的频点和小区物理ID。当模组再次驻网时，会优先向已保存信息的小区发送附着请求；若该小区无法附着或附着失败，模组会搜索其他小区。

参照以下流程清除模组已存储的频点。

```
AT+CFUN=0
OK
AT+MCSEARFCN
OK
```

中国移动 China Mobile OneMO 9649

3.5. 自动拨号配置

通过AT+MUECONFIG、AT+MDIALUPCFG命令设置，重启生效并且掉电保存。

```
AT+MUECONFIG="autoconn",1 //配置为自动连网（模组应用层网络）
OK
AT+MDIALUPCFG="auto",1 //配置为自动拨号（上位机网卡拨号）
OK

AT+MDIALUPCFG="auto",0 //取消自动拨号（上位机网卡拨号）
OK
AT+MUECONFIG="autoconn",0 //取消自动连网（模组应用层网络）
OK
```

Note:

上电自动连网、拨号功能仅对默认的PDP上下文（cid1）有效;

由于上位机网卡拨号是基于自动连网的，故"auto"配置为1时，"autoconn"也会强制配置为1；"autoconn"配置为0时，"auto"也会强制配置为0。

中国移动 China Mobile OneMO 9649

4. 短信流程

本章介绍短信的基本业务流程，包括短信的功能配置、短信收发流程。

Important:

ML307R-DL不支持短信功能；
ML307R-DC不支持IMS短信。

4.1. 短信功能配置

短信默认配置

```
AT+CNMI=2,2,0,2,0 //配置接收到短信时自动上报
OK
AT+CSMP=33,167,0,0 //设置文本模式参数为：有效期为相对时间格式，并且编码类型为GSM 7bit。
OK
```

Note: 当短信存储器为"SM"（默认"ME"）时，**AT+CNMI**中的<mt>=1或2均上报+CMT，<ds>=1或2均上报+CDS。<mt>=0时存储接收的短信。

4.2. PDU短信收发

PDU模式短信收发流程示例如下。

```
//PDU模式发送短信
AT+CMGF=0 //配置PDU模式(默认)
OK
AT+CSMP=33,167,0,0 //设置发送PDU编码为bit7。（可根据实际设置为bit8/bit16）
OK
AT+CMGS=23 //发送PDU短信，PDU长度23字节，数据以ctrl-z（0x1A）结尾。
>0891683108200305F011000D91688188234896F50000AA09F4F29C1E8193EB37
<ctrl-z>
+CMGS: 178
OK

//PDU模式接收短信
+CMTI: "SM",35 //自动上报收到短信存储信息，编号35。（上报方式与AT+CNMI命令配置有关）
PDU模式读取短信：
AT+CMGL=0 //列举未读短信
+CMGL: 35,0,,22 //编号35未读短信信息
0881683108200305F0040D91683189737221F4000012803190446023023 31B //短信内容
+CMGL: 36,0,,74 //编号36未读短信信息
0881683108200305F02405A10180F6000812803190742223 3A5C0A656C7684 //短信内容
```

5BA26237FF0C60A8597DFF0130106D4191CF63D091923011672C670865E04F
7F75286D4191CF300230104E2D56FD79FB52A83011
OK
AT+CMGL=0 *//再次列举，无未读短信。*
OK
AT+CMGR=35 *//读取编号为35的短信*
+CMGR: 1,,22
0881683108200305F0040D91683189737221F4000012803190446023023 31B //短信内容
OK

中国移动 China Mobile OneMO 9649

4.3. 文本短信收发

文本模式短信收发流程示例如下。

```
//文本模式发送短信
AT+CMGF=1  //配置文本模式
OK
AT+CSMP=33,167,0,0 //设置发送为bit7。（可根据实际设置为bit8/bit16）
OK
AT+CMGS="13888888888"  //向号码13888888888发送短信
>Hello!<ctrl-z>  //短信内容“Hello!”，数据需以ctrl-z（0x1A）结尾。
+CMGS: 1  //发送成功
OK
AT+CMGS="10086"  //向10086发送短信
>cxll<ctrl-z>  //短信内容“cxll”。（查询流量）
+CMGS: 69  //发送成功
OK

//文本模式接收短信
+CMTI: "SM",37  //自动上报收到短信存储信息，编号37。（上报方式与AT+CNMI命令配置有关）
文本模式读取短信：
AT+CMGL="REC UNREAD"  //列举未读短信
+CMGL: 39,"REC
UNREAD","+861398372xxxx",,"21/08/13,10:03:48+32"test1  //编号39未读短信，来自1398372xxxx。
+CMGL:40,"REC
UNREAD","+861398372xxxx",,"21/08/13,10:03:53+32"test2  //编号40未读短信，来自1398372xxxx。
OK
AT+CMGL="REC UNREAD"  //再次列举，无未读短信。
OK
AT+CMGR=40  //读取编号为40的短信
+CMGR: "REC READ","+861398372xxxx",,"21/08/13,10:03:53+32"  //编号40短信，来自1398372xxxx。
test2  //短信内容
OK
```

Note: 为避免长短信丢失数据，请将长短信分条发送。

OneMO 9649 China Mobile

5. 网络时间同步

模组支持两种方式同步网络时间，驻网自动同步和命令同步。

5.1. 驻网自动同步网络时间

模组开机驻网成功后，会自动获取网络时间并同步到模组本地时间，用户可通过**AT+CCLK?**命令获取。

命令格式如下。

```
AT+CCLK?
+CCLK: <time>
```

*<time>*格式为“yy/MM/dd,hh:mm:ss ± zz”。“yy/MM/dd,hh:mm:ss”表示UTC时间，“ ± zz”表示1/4小时时间差，例如：北京时间2021/08/15,14:19:15等同于21/08/15,06:19:15+32。

流程示例如下。

```
+MATREADY //开机
AT+CEREG? //等待网络注册成功
+CEREG: 0,1
OK
AT+CCLK?
+CCLK: "21/12/27,06:56:20+32" //同步到网络时间
OK
```

OneMO 9649 China Mobile

5.2. 命令同步网络时间

通过**AT+MNTP**命令向指定NTP服务器发起请求，可获取网络时间。

命令格式如下。

```
AT+MNTP[=<server>[,<port>,[<sync>,[<timeout>]]]]
```

*<server>*是服务器地址，默认为ntp1.aliyun.com；*<port>*是端口号，默认为123；*<sync>*表示获取服务器网络时间后是否更新本地时钟，默认为更新；*<timeout>*为命令请求的最大超时时间。

流程示例如下。

```
AT+MNTP //向默认的NTP服务器（ntp1.aliyun.com）请求网络时间，且更新本地时钟。
OK
+MNTP: 0,"21/12/27,06:56:15+32"
AT+CCLK? //本地时间已同步更新到NTP网络时间。
+CCLK: "21/12/27,06:57:30+32"
OK
AT+MNTP="ntp1.aliyun.com",123,0 //向ntp1.aliyun.com服务器请求网络时间，且不更新本地时钟。
OK
+MNTP: 0,"21/12/27,06:58:51+32"
AT+CCLK? //由于AT+MNTP未同步本地时钟，因此AT+CCLK?与AT+MNTP返回结果存在一定误差。
+CCLK: "21/12/27,06:58:49+32"
OK
```

中国移动 China Mobile OneMO 9649

6. TCP/IP应用AT命令流程

本章介绍UDP/TCP使用方法，含数据发送、数据接收、休眠策略等。

6.1. UDP/TCP数据发送

UDP数据发送

```
AT+MIPOPEN=0,"UDP","120.27.12.119",2016,60,0  //0#建立UDP连接。
OK
+MIPOPEN: 0,0  //0#建立成功。
AT+MIPSEND=0,11,"12345678900"  //0#发送数据11 Bytes
+MIPSEND: 0,11
OK
AT+MIPCLOSE=0  //0#关闭连接。
OK
+MIPCLOSE: 0
```

TCP数据发送

```
AT+MIPOPEN=1,"TCP","120.27.12.119",2016,60,0  //1#建立TCP连接。
OK
+MIPOPEN: 1,0  //1#建立成功。
AT+MIPSEND=1,11,"12345678900"  //1#发送数据11Bytes。
+MIPSEND: 1,11
OK
AT+MIPCLOSE=1  //1#关闭连接。
OK
+MIPCLOSE: 1
```

OneMO_9649

6.2. UDP/TCP数据接收

数据接收包括普通模式、包缓存模式、流缓存模式等。UDP和TCP均支持普通模式；除此之外，UDP支持包缓存模式，而TCP支持流缓存模式。不同型号模组支持的数据接收模式有所区别。

- 普通模式：接收到数据时，会以URC形式上报。
- 包缓存模式：接收到数据时，进行包缓存，每缓存一包数据通过URC形式提示，通过**AT+MIPRD**命令读取。
- 流缓存模式：接收到数据时，进行流缓存，每缓存一包数据通过URC形式提示，通过**AT+MIPRD**命令读取。

UDP普通模式

```
AT+MIPOPEN=0,"UDP","120.27.12.119",2016,60,0 //0#建立UDP连接，普通接收模式。
OK
+MIPOPEN: 0,0  //0#建立成功。
AT+MIPSEND=0,11,"12345678900"  //0#发送数据11Bytes，序列号为1。
+MIPSEND: 0,11
OK
+MIPURC: "rudp",0,11,12345678900  //0#提示接收到11Bytes数据。
AT+MIPCLOSE=0  //0#关闭连接。
OK
+MIPCLOSE: 0
```

UDP包缓存模式

```
AT+MIPOPEN=0,"UDP","120.27.12.119",2016,60,3  //0#建立UDP连接，包缓存接收模式。
OK
+MIPOPEN: 0,0  //0#建立成功。
AT+MIPSEND=0,11,"12345678900"  //0#发送数据11 Bytes。
+MIPSEND: 0,11
OK

+MIPURC: "rudp",0,1  //0#提示接收到1包数据。
AT+MIPRD=0,1  //0#读取接收到的1包数据。
+MIPRD: 0,0,11,12345678900  //0#读取到发过来的11Bytes数据。
OK
AT+MIPCLOSE=0  //0#关闭连接。
OK
+MIPCLOSE: 0
```

TCP普通模式

```
AT+MIPOPEN=1,"TCP","120.27.12.119",2016,60,0  //1#建立TCP连接，普通接收模式。
OK
+MIPOPEN: 1,0  //1#建立成功。
AT+MIPSEND=1,11,"12345678900"  //1#发送数据11Bytes。
+MIPSEND: 1,11
OK
+MIPURC: "rtcp",1,11,12345678900  //1#提示接收到11Bytes数据。
AT+MIPCLOSE=1  //1#关闭连接。
```

OneMO_9649

```
OK
+MIPCLOSE: 1
```

TCP流缓存模式

```
AT+MIPOPEN=1,"TCP","120.27.12.119",2016,60,2  //1#建立TCP连接，流缓存接收模式。
OK
+MIPOPEN: 1,0  //1#建立成功。
AT+MIPSEND=1,11,"12345678900"  //1#发送数据11Bytes。
+MIPSEND: 1,11
OK
+MIPURC: "rtcp",1,11,11  //1#提示接收到1包数据，长度为11Bytes。
AT+MIPRD=1,11  //1#读取接收到的11 Bytes数据。
+MIPRD: 1,0,11,12345678900  //1#读取到发过来的11 Bytes数据。
OK
AT+MIPCLOSE=1  //1#关闭连接。
OK
+MIPCLOSE: 1
```

数据多模式发送

```
AT+MIPOPEN=0,"TCP","120.27.12.119",2016,60,0  //0#建立TCP连接，普通接收模式。
OK
+MIPOPEN: 0,0  //0#建立成功。
AT+MIPCFG="encoding",0,1,0  //输入配置为HEX模式
OK
AT+MIPSEND=0,4,"01334537"  //connect_id为0的连接发送HEX字符串01334537
+MIPSEND: 0,4  //4字节数据发送至协议栈成功
OK
AT+MIPCFG="encoding",0,2,0  //输入配置为转义字符模式
OK
AT+MIPSEND=0,66,"GET https://www.baidu.com/  //connect_id为0的连接发送66字节转义字符数据
HTTP/1.1\r\nHost: www.baidu.com\r\n\r\n"
+MIPSEND: 0,60  //60字节数据发送至协议栈成功
OK
```

OneMO_9649

6.3. UDP/TCP休眠策略

TCP休眠策略

在建立TCP连接之后，模组能够进入深睡眠，进入深睡眠后接收到外部服务器给模组发送数据，将临时唤醒模组。

6.4. 数据透传模式

透传模式时，串口输入的数据会自动转发到远程服务器，模块接收到TCP/UDP数据将直接通过串口输出，此时AT命令无效。

```
直接建立透传模式连接：
AT+MIPOPEN=0,"TCP","www.6gforce.com",2012,,1 //以透传模式建立一路TCP连接
OK
CONNECT //进入透传模式
+++ //退出透传模式
OK
修改连接模式：
AT+MIPOPEN=0,"TCP","www.6gforce.com",2012,,0 //以普通模式建立一路TCP连接
OK
+MIPOPEN: 0,0 //建立连接成功
AT+MIPMODE=0,1 //connect_id为0的连接模式修改为透传模式
OK
CONNECT //进入透传模式
+++ //退出透传模式
OK
```

7. IPv6业务

本章介绍IPv6的入网配置方法，以及IPv6的PING、DNS使用示例。

7.1. IPv6入网配置

模组接入IPv6网络，需配置正确的PDP类型，默认PDP类型为“IPV4V6”的双栈模式，建议不修改PDP类型，使用默认双栈模式。

```
AT+CGDCONT=1,"IPV4V6",""  //更改PDP类型为“IPV4V6”双栈模式
OK
AT+CGDCONT?
+CGDCONT: 1,"IPV4V6","",,0,0,,,,  //确认PDP类型为“IPV4V6”双栈模式
OK
AT+CGDCONT=1,"IPV6",""  //更改PDP类型为“IPV6”单栈模式
OK
AT+CGDCONT?
+CGDCONT: 1,"IPV6","",,0,0,,,,  //确认PDP类型为“IPV6”单栈模式
OK
```

确认IPv6入网

“IPV4V6”双栈模式下，确认IPv4和IPv6地址。

```
AT+CFUN?
+CFUN: 1
OK
AT+MIPCALL=1,1 //建立业务连接
OK
+MIPCALL: 1,1,"10.151.74.168","2409:8960:2A98:88B4:5BD1:4538:1BCE:B7D2"
```

“IPV6”单模式下，确认IPv6地址。

```
AT+CFUN?
+CFUN: 1
OK
AT+MIPCALL=1,1 //建立业务连接
OK
+MIPCALL: 1,1,"2409:8960:2A98:88B4:5BD1:4538:1BCE:B7D2"
```

7.2. IPv6数据业务

IPv6 PING业务

AT+MPING命令支持ping IPv6地址及域名。

```
AT+MPING="2A02:C207:3005:9207::6"
OK
+MPING: 0,"2A02:C207:3005:9207::6",16,961,47
+MPING: 0,"2A02:C207:3005:9207::6",16,587,47
+MPING: 0,"2A02:C207:3005:9207::6",16,989,47
+MPING: 0,"2A02:C207:3005:9207::6",16,1169,47
+MPING: "statistics",4,0,587,1169,926
AT+MPING="www.deepspace6.net"
OK
+MPING: 0,"2A02:C207:3005:9207::6",16,3598,47
+MPING: 0,"2A02:C207:3005:9207::6",16,718,47
+MPING: 0,"2A02:C207:3005:9207::6",16,1560,47
+MPING: 0,"2A02:C207:3005:9207::6",16,650,47
+MPING: "statistics",4,0,650,3598,1631
```

IPv6 DNS业务

AT+MDNSGIP命令支持IPv4、IPv6域名解析，将获取支持的所有IP。

```
AT+MDNSGIP=www.taobao.com
OK
+MDNSGIP: "www.taobao.com","111.10.61.235","111.10.61.234","2409:8C60:2500:E:3::3F9","2409:8C60:2500:E:3::3FA"
```

IPv6 TCPIP业务

UDP和TCP支持IPv6类型建立连接。

```
AT+MIPOPEN=0,"UDP","4E00:1900:1400:0:9227:71EF:F0B1",2016 //建立UDP连接，IPv6类型。
OK
+MIPOPEN: 0,0
AT+MIPOPEN=1,"TCP","4E00:1900:1400:0:9227:71EF:F0B1",2016 //建立TCP连接，IPv6类型。
OK
+MIPOPEN: 1,0
```

8. 硬件相关命令

本章介绍硬件外设的使用方法，包括AT串口、GPIO、芯片温度、LED等。

8.1. 串口波特率

模组AT串口支持配置固定波特率或波特率自适应，固定波特率范围为1200bps / 4800bps / 9600bps / 19200bps / 38400bps / 57600bps / 115200bps / 230400bps / 460800bps / 921600bps；波特率自适应范围为1200bps / 4800bps / 9600bps / 19200bps / 38400bps / 57600bps / 115200bps。

```
AT+IPR=115200 //配置波特率为115200bps，立即生效，保存NV。
OK
AT //在115200bps波特率下发送AT，确认波特率切换成功。
OK
```

8.2. GPIO

配置方法参考**AT+MGPIO**命令，<pin>支持范围：0~3。

AT+MGPIO=<pin>[,<control>[,<pull>]]

```
AT+MGPIO=0 //查询GPIO0配置
+MGPIO: 0,1,0
OK
AT+MGPIO=0,2 //设置GPIO0输出高电平
OK
AT+MGPIO=0,0 //读取GPIO0的电平值
+MGPIO: 0,1
OK
```

8.3. ADC

支持2路ADC，支持的电压范围为0~1.2V，读取命令为**AT+MADC**。

AT+MADC[=<channel>]

```
AT+MADC=0 //查询ADC0电压
+MADC: 977 //单位mV
OK
```

OneMO_9649

8.4. 芯片温度

支持查询芯片温度，对应命令为**AT+MCHIPINFO="temp"**。

```
AT+MCHIPINFO="temp"  //查询芯片温度
+MCHIPINFO:"temp",25  //单位摄氏度
OK
```

8.5. LED灯

LED灯含网络状态灯（NETLIGHT）灯，通过**AT+MLED**命令来进行开关。

网络状态灯（NETLIGHT）：用作网络状态指示，默认状态如下表所示。

Table 3. NETLIGHT网络状态指示

NETLIGHT高低电平状态	NETLIGHT高低电平状态
100ms高电平，1000ms低电平。	模组未注网或正在搜网
100ms高电平，2000ms低电平。	模组已成功注册上网络

Table 4. STATE工作状态指示

STATE高低电平状态	模组状态
高电平	模组开机
低电平	模组没有开机

示例如下。

```
AT+MLED=0,1  //使能网络状态灯
OK
AT+MLED=1,1  //使能模组状态灯
OK
```

Note: 模组网络指示灯默认打开。

OneMO_9649

9. 附录

Table 5. 缩略语

缩写	英文全称	中文描述
SIM	Subscriber Identity Module	用户身份识别模块
DRX	Discontinuous Reception	非连续性接收
eDRX	Extended Discontinuous Reception	扩展非连续性接收
PSM	Power Saving Mode	省电模式

Table 6. 参考文档

文档名称	备注
《AT Commands Reference Guide》	无
《扩展AT用户手册》	无

中国移动 China Mobile OneMO 9649