

ML307A

# 拨号上网用户手册

版本：V1.0.1

发布日期：2023/2/21

# 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](http://onemo10086.com)

**邮箱：** [SmartModule@cmiot.chinamobile.com](mailto:SmartModule@cmiot.chinamobile.com)

**客户服务热线：** 400-110-0866



中国移动  
China Mobile

OneMO-1201

# 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（除在涉及人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



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。



中国移动  
China Mobile

OneMO-1201

# 关于文档

## 修订记录

版本	描述
V1.0.0	初版
V1.0.1	更新手册适用范围，新增ML307A-DL型号信息。



中国移动  
China Mobile

OneMO-1201

# 目录

服务与支持.....	ii
文档声明.....	iii
关于文档.....	v
1. 引言.....	7
1.1. 编写目的.....	7
1.2. 适用型号.....	7
2. Windows环境下拨号.....	8
2.1. USB端口说明.....	8
2.2. RNDIS拨号.....	9
2.2.1. 模组配置.....	9
2.2.2. 建立RNDIS拨号连接.....	10
3. Linux环境下拨号.....	11
3.1. 添加USB串口ID识别.....	11
3.1.1. 命令运行方式.....	12
3.1.2. 内核编译方式.....	12
3.1.3. USB端口说明.....	13
3.2. RNDIS拨号.....	14
3.2.1. USB串口驱动内核配置.....	14
3.2.2. 模组配置RNDIS拨号.....	15
3.2.3. 建立RNDIS拨号连接.....	16
3.3. ECM拨号.....	18
3.3.1. USB串口驱动内核配置.....	18
3.3.2. 模组配置ECM拨号.....	19
3.3.3. 建立ECM拨号连接.....	20
4. FAQ.....	22
5. 附录.....	25
5.1. 缩略语.....	25
5.2. 常用AT命令表.....	26

# 1. 引言

## 1.1. 编写目的

介绍了基于Windows、Linux环境的模组拨号功能的使用示例和注意事项，帮助软件开发者更好理解和使用模组拨号连网功能。

## 1.2. 适用型号

Table 1. 适用模组

模组系列	模组子型号
ML307A	ML307A-DCLN/ML307A-DSLN/ML307A-GCLN/ML307A-GSLN/ML307A-DL

## 2. Windows环境下拨号

本章介绍了Windows环境下的各种拨号模式的使用方法，请在使用前确保上位机安装了USB驱动。目前支持Windows 7、Windows 8、Windows 10。

### 2.1. USB端口说明

本节介绍了模组在Windows环境下的USB端口列表信息，这里主要说明拨号相关的端口。

Table 2. USB端口

端口名	端口功能
ASR Modem Device	AT端口



## 2.2. RNDIS拨号

本节介绍了Windows环境下的RNDIS拨号。

### 2.2.1. 模组配置

配置模组拨号方式为RNDIS，重启生效并且掉电保存。

查询当前拨号协议

```
AT+MDIALUPCFG="mode"
```

```
+MDIALUPCFG: "mode",0
```

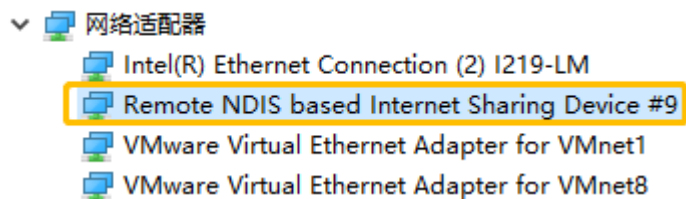
```
OK
```

设置拨号协议为RNDIS

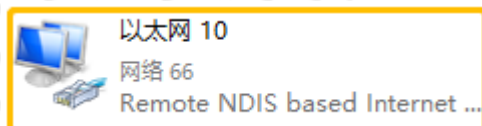
```
AT+MDIALUPCFG="mode",0
```

```
OK
```

重启模组后，Windows上位机网卡设备中可识别到Remote NDIS based Internet Sharing Device。



对应于网络适配器中的以太网10（网卡名以实际为准）。



## 2.2.2. 建立RNDIS拨号连接

本小节介绍了AT命令拨号连网流程。

执行AT命令进行拨号上网<sup>1</sup>

### AT+MDIALUP=1,1

OK

```
+MDIALUP: 1,1,"10.42.18.188","", "183.230.126.225", "183.230.126.224"
```

```
+MDIALUP: 1,1,"2409:8960:2ae8:580f:687d:44b5:f78c:e993","", "2409:8060:20ea:201::1", "2409:8060:20ea:101::1"
```

查询模组拨号状态

### AT+MDIALUP?

```
+MDIALUP: 1,1,"10.42.18.188","", "183.230.126.225", "183.230.126.224"
```

```
+MDIALUP: 1,1,"2409:8960:2ae8:580f:687d:44b5:f78c:e993","", "2409:8060:20ea:201::1", "2409:8060:20ea:101::1"
```

OK

模组拨号成功后，查询以太网10的属性，网卡自动获得IP地址与DNS服务器地址。通过ping命令可以验证网卡的上网功能。

```
以太网适配器 以太网 10:

连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
描述 . . . . . : Remote NDIS based Internet Sharing Device #9
物理地址. . . . . : AE-0C-29-A3-9B-6D
DHCP 已启用 . . . . . : 是
自动配置已启用 . . . . . : 是
本地连接 IPv6 地址. . . . . : fe80::61ed:bfdc:cc98:70c1%47(首选)
IPv4 地址 . . . . . : 192.168.43.100(首选)
子网掩码 . . . . . : 255.255.255.0
获得租约的时间 . . . . . : 2021年8月5日 14:17:12
租约过期的时间 . . . . . : 2021年8月6日 14:17:11
默认网关 . . . . . : 192.168.43.1
DHCP 服务器 . . . . . : 192.168.43.1
DHCPv6 IAID . . . . . : 799935529
DHCPv6 客户端 DUID . . . . . : 00-01-00-01-26-B3-F2-D7-30-9C-23-4E-9C-A9
DNS 服务器 . . . . . : 192.168.43.1
TCP/IP 上的 NetBIOS . . . . . : 已启用

C:\Users\Qinx>ping 114.114.114.114 -S 192.168.43.100

正在 Ping 114.114.114.114 从 192.168.43.100 具有 32 字节的数据:
来自 114.114.114.114 的回复: 字节=32 时间=135ms TTL=82
来自 114.114.114.114 的回复: 字节=32 时间=114ms TTL=81
来自 114.114.114.114 的回复: 字节=32 时间=137ms TTL=88
来自 114.114.114.114 的回复: 字节=32 时间=115ms TTL=81

114.114.114.114 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
        最短 = 114ms, 最长 = 137ms, 平均 = 125ms
```

1. ML307A上电自动拨号，不需要再执行拨号流程。

# 3. Linux环境下拨号

本章介绍了Linux环境中模组各模式下的拨号流程。目前已测试过的Linux内核版本有：4.14.255、4.19.217、5.4.186、5.10.107。

## 3.1. 添加USB串口ID识别

本节介绍了Linux系统中识别模组USB设备的方法，以及确定模组拨号所需的AT端口。

内核需要加载SERIAL\_OPTION项驱动才可能正常识别模组USB虚拟串口，如果当前系统没有该驱动，可以参考如下方法进行配置。

方法一：命令行通过make menuconfig进行配置

```
-> Device Drivers
-> USB support (USB_SUPPORT [=y])
    -> USB Serial Converter support (USB_SERIAL [=m])
        <M> USB driver for GSM and CDMA modems
```

方法二：直接修改.config进行配置

```
CONFIG_USB_SUPPORT=y
CONFIG_USB_SERIAL=m
CONFIG_USB_SERIAL_OPTION=m
```

保存配置，接下来请根据后续章节完成相应配置。

Table 3. VID、PID查询表

模组型号	VID	PID
ML307A	0x2ecc	0x3012

Table 4. Interface Number查询表

模组型号	Interface Number ( AT口 )	Interface Number ( PPP拨号 )
ML307A	02	-

### 3.1.1. 命令运行方式

本小节介绍了临时添加USB PID和VID的方法。

```
root@XXX:/home/# modprobe option
root@XXX:/home/# echo VID PID > /sys/bus/usb-serial/drivers/option1/new_id
```

模组VID、PID可以通过[Table 3: VID、PID查询表 \(on page 11\)](#)查询。

### 3.1.2. 内核编译方式

本小节介绍了通过修改内核源码重编译内核的方法来识别模组USB虚拟串口。

打开内核源码文件option.c(路径drivers/usb/serial/option.c)，找到option\_ids[]数组，添加内容。

```
{ USB_DEVICE_AND_INTERFACE_INFO(VID, PID, 0xff, 0, 0) },
```

模组VID、PID可以通过[Table 3: VID、PID查询表 \(on page 11\)](#)查询。重新编译内核后即可识别模组USB虚拟串口。接下来，请参考后续章节完成相应的网卡驱动配置。



### 3.1.3. USB端口说明

本小节介绍了Linux环境下模组USB虚拟串口说明。

通过添加模组VID、PID后，Linux上位机可以识别到如下信息（ttyUSB端口数以实际为准）：

```
usbcore: registered new interface driver usbserial_generic
usbserial: USB Serial support registered for generic
usbcore: registered new interface driver option
usbserial: USB Serial support registered for GSM modem (1-port)
option 3-2:1.4: GSM modem (1-port) converter detected
usb 3-2: GSM modem (1-port) converter now attached to ttyUSB0
option 3-2:1.3: GSM modem (1-port) converter detected
usb 3-2: GSM modem (1-port) converter now attached to ttyUSB1
option 3-2:1.2: GSM modem (1-port) converter detected
usb 3-2: GSM modem (1-port) converter now attached to ttyUSB2
```

根据Table 4: Interface Number查询表 (on page 11)的Interface Number信息，检索Linux的ttyUSB属性可以确定AT口和PPP拨号口：

Table 5. Linux环境下模组AT口和PPP拨号口

模组型号	AT口	PPP拨号口
ML307A	ttyUSB2	-

**Note:**

已知Interface Number的情况下，可以参考FAQ[通过Interface Number查询AT口 \(on page 22\)](#)来查找AT口和PPP拨号口；  
后文以ttyUSB\_AT、ttyUSB\_PPP来标识AT口和PPP拨号口。

## 3.2. RNDIS拨号

本节介绍了Linux环境下模组RNDIS拨号相关流程和注意事项。

### 3.2.1. USB串口驱动内核配置

RNDIS拨号依赖于Linux上位机对应的内核驱动。

方法一：通过命令行make menuconfig配置

```
-> Device Drivers
-> Network device support (NETDEVICES [=y])
  -> USB Network Adapters (USB_NET_DRIVERS [=m])
    -> Multi-purpose USB Networking Framework (USB_USBNET [=m])
      <M> Host for RNDIS and ActiveSync devices
```

方法二：通过修改.config文件进行配置

```
CONFIG_NETDEVICES=y
CONFIG_USB_NET_DRIVERS=m
CONFIG_USB_USBNET=m
CONFIG_USB_NET_RNDIS_HOST=m
```

配置完毕后，重新编译内核，Linux系统即可识别到模组RNDIS网卡设备。

```
rndis_host 3-2:1.0 eth0: register 'rndis_host' at usb-0000:03:00.0-2, RNDIS device
```

通过命令行ifconfig -a命令可以查看到网卡信息。

```
root@XXX:/home/# ifconfig -a

eth0: flags=4098<BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500
ether 00:00:11:12:13:14 txqueuelen 1000 (Ethernet)
RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

### 3.2.2. 模组配置RNDIS拨号

本小节介绍模组侧通过AT命令配置拨号协议的方法。


查询模组当前配置。

```
AT+MDIALUPCFG="mode"  
+MDIALUPCFG: "mode",0  
OK
```

设置拨号协议为RNDIS。

```
AT+MDIALUPCFG="mode",0  
OK
```

配置完成后，重启模组。

 **Note:** 模组拨号协议配置会在重启后生效，并且掉电保存。

### 3.2.3. 建立RNDIS拨号连接

本小节介绍了Linux环境下，模块的拨号连网流程。

通过Table 5: Linux环境下模组AT口和PPP拨号口 (on page 13)表中的AT口进行拨号操作。

#### 1.模组网络状态查询

```
# echo -e 'ATE0\r\n' > /dev/ttyUSB_AT /* 关闭回显，避免AT口输出大量换行 */

# cat /dev/ttyUSB_AT &

# echo -e 'AT+CGDCONT?\r\n' > /dev/ttyUSB_AT /* 查询PDP上下文配置 */
+CGDCONT: 1,"IPV4V6","CMNET","",,,,,,,,,,
OK

# echo -e 'AT+COPS?\r\n' > /dev/ttyUSB_AT /* 查询驻网状态 */
+COPS: 0,2,"46000",7
OK
```

#### 2.AT拨号

```
# echo -e 'AT+MDIALUP?\r\n' > /dev/ttyUSB_AT /* 查询拨号状态 */
+MDIALUP: 1,1,"10.43.159.12","", "183.230.126.225", "183.230.126.224"
+MDIALUP: 1,1,"2409:8961:2a03:8797::1","", "2409:8060:20ea:201::1", "2409:8060:20ea:101::1"
OK

# echo -e 'AT+MDIALUP=1,1\r\n' > /dev/ttyUSB_AT /* 拨号命令 */
OK
+MDIALUP: 1,1,"10.43.159.12", "10.43.159.1", "183.230.126.225", "183.230.126.224"
+MDIALUP: 1,1,"2409:8961:2a03:8797::1", "2409:8961:2a03:8797::1", "2409:8060:20ea:201::1", "2409:8060:20ea:101::1"
```

#### 3.提取拨号结果信息

Table 6. 拨号结果

参数项	信息	
IPV4地址	10.43.159.12	
IPV4网关	10.43.159.1	
IPV4 DNS服务器地址	183.230.126.225	183.230.126.224
IPV6地址	2409:8961:2a03:8797::1	
IPV6网关	2409:8961:2a03:8797::1	
IPV6 DNS服务器地址	2409:8060:20ea:201::1	2409:8060:20ea:101::1

#### 4.Linux上位机配置

```
# udhcpc -i usb0
udhcpc (v1.18.5) started
Sending discover...
Sending select for 192.168.0.100...
Lease of 192.168.200.2 obtained, lease time 864000
```

ping ip验证网络



```
# ping 114.114.114.114 -c 3
PING 114.114.114.114 (114.114.114.114) 56(84) bytes of data. /* Ping IP */
64 bytes from 114.114.114.114: icmp_seq=1 ttl=76 time=106 ms
64 bytes from 114.114.114.114: icmp_seq=2 ttl=67 time=99.7 ms
64 bytes from 114.114.114.114: icmp_seq=3 ttl=89 time=96.9 ms

--- 114.114.114.114 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 7ms
rtt min/avg/max/mdev = 96.935/101.024/106.480/4.014 ms
```

如果上位机未添加DNS服务器地址，请手动添加。

```
# echo "nameserver 183.230.126.225" > /etc/resolv.conf /* 添加首选DNS地址 */
# echo "nameserver 183.230.126.224" >> /etc/resolv.conf /* 添加备用DNS地址 */
# echo "nameserver 2409:8060:20ea:201::1" >> /etc/resolv.conf /* 添加IPV6 首选DNS地址 */
# echo "nameserver 2409:8060:20ea:101::1" >> /etc/resolv.conf /* 添加IPV6 备用DNS地址 */
```


### ping域名验证DNS

```
PING www.a.shifen.com (183.232.231.174) 56(84) bytes of data. /* Ping V4 域名 */
64 bytes from ptr.cq.chinamobile.com (183.232.231.174): icmp_seq=1 ttl=53 time=44.2 ms
64 bytes from ptr.cq.chinamobile.com (183.232.231.174): icmp_seq=2 ttl=53 time=57.5 ms
64 bytes from ptr.cq.chinamobile.com (183.232.231.174): icmp_seq=3 ttl=53 time=68.10 ms

--- www.a.shifen.com ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 7ms
rtt min/avg/max/mdev = 44.219/56.891/68.991/10.124 ms
```

```
# ping -6 ipv6.sjtu.edu.cn -c 3 /* Ping V6 域名 */
PING ipv6.sjtu.edu.cn(2001:da8:8000:1::80 (2001:da8:8000:1::80)) 56 data bytes
64 bytes from 2001:da8:8000:1::80 (2001:da8:8000:1::80): icmp_seq=1 ttl=46 time=83.1 ms
64 bytes from 2001:da8:8000:1::80 (2001:da8:8000:1::80): icmp_seq=2 ttl=46 time=93.3 ms
64 bytes from 2001:da8:8000:1::80 (2001:da8:8000:1::80): icmp_seq=3 ttl=46 time=94.4 ms

--- ipv6.sjtu.edu.cn ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 5ms
rtt min/avg/max/mdev = 83.061/90.252/94.396/5.104 ms
```

 **Note:** 由于平台差异，拨号结果显示可能存在差异，请以实际情况为准。

## 3.3. ECM拨号

本节介绍了Linux环境下ECM拨号流程和注意事项。

### 3.3.1. USB串口驱动内核配置

ECM拨号依赖于Linux上位机对应的内核驱动。

方法一：通过命令行make menuconfig配置

```
-> Device Drivers
-> Network device support (NETDEVICES [=y])
-> USB Network Adapters (USB_NET_DRIVERS [=m])
-> Multi-purpose USB Networking Framework (USB_USBNET [=m])
    <M> CDC Ethernet support (smart devices such as cable modems)
```

方法二：通过修改.config文件进行配置

```
CONFIG_NETDEVICES=y
CONFIG_USB_NET_DRIVERS=m
CONFIG_USB_USBNET=m
CONFIG_USB_NET_CDCETHER=m
```

配置完毕后，重新编译内核，Linux系统即可识别到模组ECM网卡设备。

```
cdc_ether 3-2:1.0 eth0: register 'cdc_ether' at usb-0000:03:00.0-2, ZTE CDC Ethernet Device
```

通过命令行ifconfig -a命令可以查看到网卡信息。

```
root@XXX:/home/# ifconfig -a

eth0: flags=4098<BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500
ether 00:00:11:12:13:14 txqueuelen 1000 (Ethernet)
RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

### 3.3.2. 模组配置ECM拨号

本小节介绍模组侧通过AT命令配置拨号协议的方法。


查询模组当前配置

```
AT+MDIALUPCFG="mode"  
+MDIALUPCFG: "mode",0  
OK
```

设置拨号协议为ECM

```
AT+MDIALUPCFG="mode",1  
OK
```

配置完成后，重启模组。

 **Note:** 模组拨号协议配置会在重启后生效，并且掉电保存。

### 3.3.3. 建立ECM拨号连接

本小节介绍了Linux环境下，模块的拨号连网流程。

通过Table 5: Linux环境下模组AT口和PPP拨号口 (on page 13)表中的AT口进行拨号操作。

#### 1. 模组网络状态查询

```
# echo -e 'ATE0\r\n' > /dev/ttyUSB_AT /* 关闭回显，避免AT口输出大量换行 */

# cat /dev/ttyUSB_AT &

# echo -e 'AT+CGDCONT?\r\n' > /dev/ttyUSB_AT /* 查询PDP上下文配置 */
+CGDCONT: 1,"IPV4V6","CMNET","",,,,,,,,,,
OK

# echo -e 'AT+COPS?\r\n' > /dev/ttyUSB_AT /* 查询驻网状态 */
+COPS: 0,2,"46000",7
OK
```

#### 2. AT拨号

```
# echo -e 'AT+MDIALUP=1,1\r\n' > /dev/ttyUSB_AT /* 拨号命令 */
OK
+MDIALUP: 1,1,"10.43.159.12","", "183.230.126.225","183.230.126.224"
+MDIALUP: 1,1,"2409:8961:2a03:8797::1","", "2409:8060:20ea:201::1","2409:8060:20ea:101::1"

# echo -e 'AT+MDIALUP?\r\n' > /dev/ttyUSB_AT /* 查询拨号状态 */
+MDIALUP: 1,1,"10.43.159.12","", "183.230.126.225","183.230.126.224"
+MDIALUP: 1,1,"2409:8961:2a03:8797::1","", "2409:8060:20ea:201::1","2409:8060:20ea:101::1"
OK
```

#### 3. 提取拨号结果信息

Table 7. 拨号结果

参数项	信息	
IPV4地址	10.43.159.12	
IPV4网关	-	
IPV4 DNS服务器地址	183.230.126.225	183.230.126.224
IPV6地址	2409:8961:2a03:8797::1	
IPV6网关	2409:8961:2a03:8797::1	
IPV6 DNS服务器地址	2409:8060:20ea:201::1	2409:8060:20ea:101::1

#### 4. Linux上位机配置

```
# udhcpc -i usb0
udhcpc (v1.18.5) started
Sending discover...
Sending select for 192.168.0.100...
Lease of 192.168.200.2 obtained, lease time 864000

# ping 114.114.114.114 -c 3
PING 114.114.114.114 (114.114.114.114) 56(84) bytes of data. /* PING IP */
```

```
64 bytes from 114.114.114.114: icmp_seq=1 ttl=76 time=106 ms
64 bytes from 114.114.114.114: icmp_seq=2 ttl=67 time=99.7 ms
64 bytes from 114.114.114.114: icmp_seq=3 ttl=89 time=96.9 ms
```

```
--- 114.114.114.114 ping statistics ---
```

```
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 7ms
rtt min/avg/max/mdev = 96.935/101.024/106.480/4.014 ms
```

如果上位机未添加DNS服务器地址，请手动添加。

```
# echo "nameserver 183.230.126.225" > /etc/resolv.conf /* 添加首选DNS地址 */
# echo "nameserver 183.230.126.224" >> /etc/resolv.conf /* 添加备用DNS地址 */
```

```
PING www.a.shifen.com (183.232.231.174) 56(84) bytes of data. /* PING 域名 */
```

```
64 bytes from ptr.cq.chinamobile.com (183.232.231.174): icmp_seq=1 ttl=53 time=44.2 ms
```


```
64 bytes from ptr.cq.chinamobile.com (183.232.231.174): icmp_seq=2 ttl=53 time=57.5 ms
```

```
64 bytes from ptr.cq.chinamobile.com (183.232.231.174): icmp_seq=3 ttl=53 time=68.10 ms
```

```
--- www.a.shifen.com ping statistics ---
```

```
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 7ms
```

```
rtt min/avg/max/mdev = 44.219/56.891/68.991/10.124 ms
```

 **Note:** 由于平台差异，拨号结果显示可能存在差异，请以实际情况为准。

## 4. FAQ

### 通过Interface Number查询AT口

每一个ttyUSB口都有一个对应的Interface Number，参考[Table 4: Interface Number查询表 \(on page 11\)](#)。

authorized	bInterfaceProtocol	ep_06	power	uevent
bAlternateSetting	bInterfaceSubClass	ep_87	subsystem	
bInterfaceClass	bNumEndpoints	interface	supports_autosuspend	
<b>bInterfaceNumber</b>	<b>driver</b>	modalias	<b>ttyUSB4</b>	

可以通过以下方式进行快速的查询。

#### udevadm命令

```
# udevadm info -q all -n /dev/ttyUSB(0-N)

# udevadm info -q all -n /dev/ttyUSB4 /* 这里以ttyUSB4为例 */
P: /devices/pci0000:00/0000:00:15.0/0000:03:00.0/usb3/3-2/3-2:1.6/ttyUSB4/tty/ttyUSB4
N: ttyUSB4
...
E: ID_USB_DRIVER=option
E: ID_USB_INTERFACES=:0202ff:0a0000:ff0000:ff4201:
E: ID_USB_INTERFACE_NUM=06
E: ID_USB_PROTOCOL_FROM_DATABASE=Interface Association
...
E: SUBSYSTEM=tty
E: TAGS=:systemd:
E: USEC_INITIALIZED=516899283
```

#### find命令

```
# find /sys/ -name 'bInterfaceNumber' -print -exec grep InterfaceNumber {} \;

# find /sys/ -name 'bInterfaceNumber' -print -exec grep 06 {} \; /* 这里以06为例 */
/sys/devices/pci0000:00/0000:00:15.0/0000:03:00.0/usb3/3-4/3-4:1.0/bInterfaceNumber
/sys/devices/pci0000:00/0000:00:15.0/0000:03:00.0/usb3/3-0:1.0/bInterfaceNumber
/sys/devices/pci0000:00/0000:00:15.0/0000:03:00.0/usb3/3-3/3-3:1.0/bInterfaceNumber
/sys/devices/pci0000:00/0000:00:15.0/0000:03:00.0/usb3/3-1/3-1:1.0/bInterfaceNumber
/sys/devices/pci0000:00/0000:00:15.0/0000:03:00.0/usb4/4-0:1.0/bInterfaceNumber
/sys/devices/pci0000:00/0000:00:15.0/0000:03:00.0/usb4/4-1/4-1:1.5/bInterfaceNumber
/sys/devices/pci0000:00/0000:00:15.0/0000:03:00.0/usb4/4-1/4-1:1.3/bInterfaceNumber
/sys/devices/pci0000:00/0000:00:15.0/0000:03:00.0/usb4/4-1/4-1:1.1/bInterfaceNumber
/sys/devices/pci0000:00/0000:00:15.0/0000:03:00.0/usb4/4-1/4-1:1.8/bInterfaceNumber
/sys/devices/pci0000:00/0000:00:15.0/0000:03:00.0/usb4/4-1/4-1:1.6/bInterfaceNumber
06
/sys/devices/pci0000:00/0000:00:15.0/0000:03:00.0/usb4/4-1/4-1:1.4/bInterfaceNumber
/sys/devices/pci0000:00/0000:00:15.0/0000:03:00.0/usb4/4-1/4-1:1.2/bInterfaceNumber
/sys/devices/pci0000:00/0000:00:15.0/0000:03:00.0/usb4/4-1/4-1:1.0/bInterfaceNumber
/sys/devices/pci0000:00/0000:00:15.0/0000:03:00.0/usb4/4-1/4-1:1.9/bInterfaceNumber
/sys/devices/pci0000:00/0000:00:15.0/0000:03:00.0/usb4/4-1/4-1:1.7/bInterfaceNumber
/sys/devices/pci0000:00/0000:00:11.0/0000:02:00.0/usb2/2-2/2-2:1.0/bInterfaceNumber
/sys/devices/pci0000:00/0000:00:11.0/0000:02:00.0/usb2/2-0:1.0/bInterfaceNumber
/sys/devices/pci0000:00/0000:00:11.0/0000:02:03.0/usb1/1-0:1.0/bInterfaceNumber
```

通过ls查询到目录下的ttyUSB4，即为AT口。

```
# ls /sys/devices/pci0000:00/0000:00:15.0/0000:03:00.0/usb4/4-1/4-1:1.6/
authorized bInterfaceClass bInterfaceProtocol bNumEndpoints ep_06
interface power supports_autosuspend uevent bAlternateSetting
bInterfaceNumber bInterfaceSubClass driver ep_87 modalias subsystem ttyUSB4
```

## 上位机没有 DHCP 工具，如何获取 IP

udhcpd (或 dhcpcd 等) 工具的作用是设置网卡 IP，添加默认路由，设置 DNS。因此也可以手动进行相关配置。

根据 [Table 7: 拨号结果 \(on page 20\)](#) 信息进行如下操作。

```
# ifconfig eth0 10.43.159.12/24 up          /*设置网卡 IP 及掩码*/
# route add default dev eth0              /*添加默认网关*/
# echo "nameserver 183.230.126.225" > /etc/resolv.conf /*设置 首选DNS*/
# echo "nameserver 183.230.126.224" > /etc/resolv.conf /*设置 备用DNS*/

# ping -4 ipv6.sjtu.edu.cn -c 3
PING ipv6.sjtu.edu.cn (202.120.35.204) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 202.120.35.204: seq=0 ttl=49 time=68.012 ms
64 bytes from 202.120.35.204: seq=1 ttl=49 time=73.313 ms
64 bytes from 202.120.35.204: seq=2 ttl=49 time=77.753 ms
^C
--- ipv6.sjtu.edu.cn ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 68.012/73.026/77.753 ms
```

## Linux PPP 拨号提示 Couldn't set tty to PPP discipline: Invalid argument

某些内核版本 CONFIG\_PPP\_ASYNC 选项需要配置为模块加载，直接编译进内核不生效，需要修改.config 文件中 CONFIG\_PPP\_ASYNC=M 后重新编译内核，手动加载驱动。

## udhcpd 工具成功获取 IP 但不设置网卡及路由

udhcpd 工具会有个默认脚本 /usr/share/udhcpd/default.script (脚本路径与工具版本相关)，具体内容如下。

```
#!/bin/sh
# udhcpd script edited by Tim Riker <Tim@Rikers.org>

RESOLV_CONF="/etc/resolv.conf"

[ -n "$1" ] || { echo "Error: should be called from udhcpd"; exit 1; }

NETMASK=""
[ -n "$subnet" ] && NETMASK="netmask $subnet"
BROADCAST="broadcast +"
[ -n "$broadcast" ] && BROADCAST="broadcast $broadcast"

case "$1" in
deconfig)
echo "Setting IP address 0.0.0.0 on $interface"
ifconfig $interface 0.0.0.0
;;

renew|bound)
echo "Setting IP address $ip on $interface"
```

```

ifconfig $interface $ip $NETMASK $BROADCAST

if [ -n "$router" ] ; then
echo "Deleting routers"
while route del default gw 0.0.0.0 dev $interface ; do
:
done

metric=0
for i in $router ; do
echo "Adding router $i"
route add default gw $i dev $interface metric $((metric))
done
fi

echo "Recreating $RESOLV_CONF"
echo -n > $RESOLV_CONF-$$
[ -n "$domain" ] && echo "search $domain" >> $RESOLV_CONF-$$
for i in $dns ; do
echo " Adding DNS server $i"
echo "nameserver $i" >> $RESOLV_CONF-$$
done
mv $RESOLV_CONF-$$ $RESOLV_CONF
;;
esac

exit 0

```

可以看出该脚本使用了ifconfig、route等命令，某些内核的脚本中可能会在命令前附带路径如：/uer/sbin/ifconfig，这可能会造成命令路径和系统路径不匹配的问题，从而配置无效。通过udhcpc -i usb0 -s default.script来指定脚本。

## 上位机可以 ping 通域名但无法打开网页

这里一般为网络下行速率过低引起，可能为拨号环境影响，请更换环境或尝试切换拨号方式。

如果按照以上操作还是无法打开网页，请使用tcpdump工具抓取网络数据包：tcpdump -i usb0 -w usb0.pcap（usb0为模组虚拟网卡，以实际命名为准），通过Wireshark分析.pcap文件。



## 5. 附录

### 5.1. 缩略语

缩写	英文全称	中文描述
USB	Universal Serial Bus	通用串行总线
NDIS	Network Driver Interface Specification	网络驱动程序接口规范
RNDIS	Remote NDIS	远程网络驱动接口规范
MBIM	Mobile Broadband Interface Model	移动宽带接口模型
ECM	Ethernet Control Model	以太网控制模型
NCM	Network Control Model	网络控制模型
PPP	Point to Point Protocol	点对点协议
PDP	Packet Data Protocol	分组数据协议
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol	动态主机配置协议
NR	New Radio	新空口（通常指 5G 技术）
GUL	GSM UMTS LTE	指 2G、3G、4G 技术
GSM	Global System for Mobile Communication	全球移动通信系统
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System	通用移动通讯系统
LTE	Long Term Evolution	长期演进
SA	standalone	独立组网
NSA	non-standalone	非独立组网

## 5.2. 常用AT命令表

AT命令	功能
ATE0	关闭回显
ATE1	打开回显
AT+CGDCONT=1,"IPV4V6","CMIOT"	定义PDP上下文
AT+CPIN?	查询SIM状态
AT+COPS?	查询驻网状态
AT+MDIALUPCFG	拨号配置
AT+MDIALUP=1,1	拨号
AT+MDIALUP=1,0	断网
AT+MUESTATS="radio"	查询当前服务小区信息