

RG500U-CN&RM500U-CN

网卡拨号应用指导

5G 模块系列

版本：1.0

日期：2021-06-04

状态：受控文件



上海移远通信技术股份有限公司始终以为客户提供最及时、最全面的服务为宗旨。如需任何帮助，请随时联系我司上海总部，联系方式如下：

上海移远通信技术股份有限公司
上海市闵行区田林路 1016 号科技绿洲 3 期（B 区）5 号楼 邮编：200233
电话：+86 21 51086236 邮箱：info@quectel.com

或联系我司当地办事处，详情请登录：<http://www.quectel.com/cn/support/sales.htm>。

如需技术支持或反馈我司技术文档中的问题，可随时登陆如下网址：
<http://www.quectel.com/cn/support/technical.htm> 或发送邮件至：support@quectel.com。

前言

上海移远通信技术股份有限公司提供该文档内容用以支持其客户的产品设计。客户须按照文档中提供的规范、参数来设计其产品。因未能遵守有关操作或设计规范而造成的损害，上海移远通信技术股份有限公司不承担任何责任。在未声明前，上海移远通信技术股份有限公司有权对该文档进行更新。

免责声明

上海移远通信技术股份有限公司尽力确保开发中功能的完整性、准确性、及时性或效用，但不排除上述功能错误或遗漏的可能。除非其他有效协议另有规定，否则上海移远通信技术股份有限公司对开发中功能的使用不做任何暗示或明示的保证。在适用法律允许的最大范围内，上海移远通信技术股份有限公司不对任何因使用开发中功能而遭受的损失或损害承担责任，无论此类损失或损害是否可以预见。

保密义务

除非上海移远通信技术股份有限公司特别授权，否则我司所提供文档和信息的接收方须对接收的文档和信息保密，不得将其用于除本项目的实施与开展以外的任何其他目的。未经上海移远通信技术股份有限公司书面同意，不得获取、使用或向第三方泄露我司所提供的文档和信息。对于任何违反保密义务、未经授权使用或以其他非法形式恶意使用所述文档和信息的违法侵权行为，上海移远通信技术股份有限公司有权追究法律责任。

版权申明

本文档版权属于上海移远通信技术股份有限公司，任何人未经我司允许而复制转载该文档将承担法律责任。

版权所有 ©上海移远通信技术股份有限公司 2021，保留一切权利。

Copyright © Quectel Wireless Solutions Co., Ltd. 2021.

文档历史

修订记录

版本	日期	作者	变更表述
-	2020-09-14	Baron QIAN/ Rami ZHANG	文档创建
1.0	2021-06-04	Rami ZHANG	受控版本

目录

文档历史	2
目录	3
表格索引	4
图片索引	5
1 引言	6
2 网卡拨号概述.....	7
2.1. 网卡拨号方式及模式.....	7
2.2. 网卡拨号数据通路图.....	8
3 网卡拨号说明.....	11
3.1. 配置 USB 网卡.....	11
3.1.1. 配置网卡拨号方式及驱动类型	11
3.1.1.1. Windows 系统.....	11
3.1.1.2. Linux 系统.....	11
3.1.2. 配置拨号模式.....	11
3.2. 配置 Ethernet 网卡	12
3.3. 拨号结果	12
3.3.1. Windows 系统.....	12
3.3.2. Linux 系统.....	13
4 AT 命令	14
4.1. AT 命令说明.....	14
4.1.1. 定义	14
4.1.2. AT 命令语句.....	14
4.2. AT 示例说明.....	15
4.3. AT 命令详解.....	15
4.3.1. AT+QCFG 扩展配置	15
4.3.1.1. AT+QCFG="usbnet" 配置网卡拨号方式及驱动类型	15
4.3.1.2. AT+QCFG="nat" 配置网卡拨号模式	16
4.3.1.3. AT+QCFG="ethernet" 启用或禁用 Ethernet 网卡	17
4.3.2. AT+QICSGP 配置 PDP 上下文.....	18
4.3.3. AT+QNETDEVCTL 执行/断开 PDP 拨号	19
4.3.4. AT+QNETDEVSTATUS 查询网卡状态	20
5 附录 术语缩写.....	22

表格索引

表 1: AT 命令类型.....	14
表 2: 术语缩写	22

图片索引

图 1：网卡拨号	7
图 2：网卡模式数据通路图	8
图 3：路由模式数据通路图	9
图 4：网桥模式数据通路图	10
图 5：RNDIS 网卡	12
图 6：Windows 系统查看网卡拨号状态	13
图 7：Linux 系统查看网卡拨号状态	13

1 引言

本文档主要介绍如何使用移远通信 5G RG500U-CN 和 RM500U-CN 模块在支持 Windows 和 Linux 操作系统的上位机分别进行网卡拨号，包括不同网卡拨号方式的拨号方法及模式、拨号步骤、拨号结果和状态查以及相关 AT 命令等。

2 网卡拨号概述

网卡拨号为上位机通过规范定义的标准接口访问无线终端，获取 IP 地址和 DNS 地址，从而进行数据通信业务。

2.1. 网卡拨号方式及模式

RG500U-CN 和 RM500U-CN 模块支持 USB 网卡拨号和 Ethernet 网卡拨号，两种网卡对应的拨号方式和拨号模式是相同的。

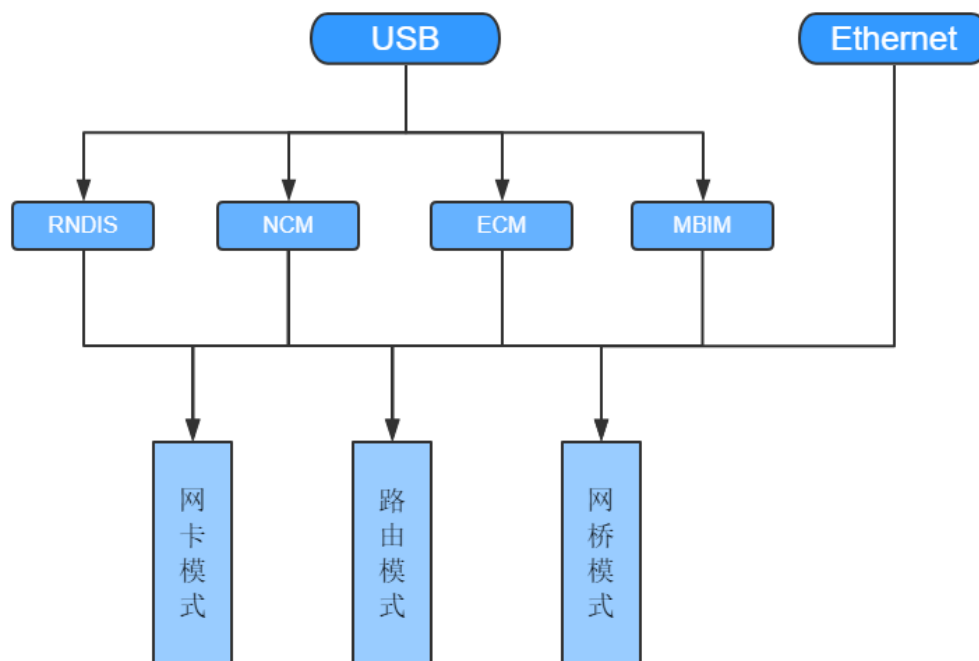


图 1：USB/Ethernet 网卡拨号

备注

若客户硬件设计无 PCIe 转 Ethernet 接口，请忽略文档中关于 Ethernet 网卡拨号的相关描述。

2.2. 网卡拨号数据通路图

在网卡模式、路由模式和网桥模式下，模块和上位机之间可切换使用不同的数据传输协议。三种不同模式下，模块和上位机之间的数据通道分别如下所示：

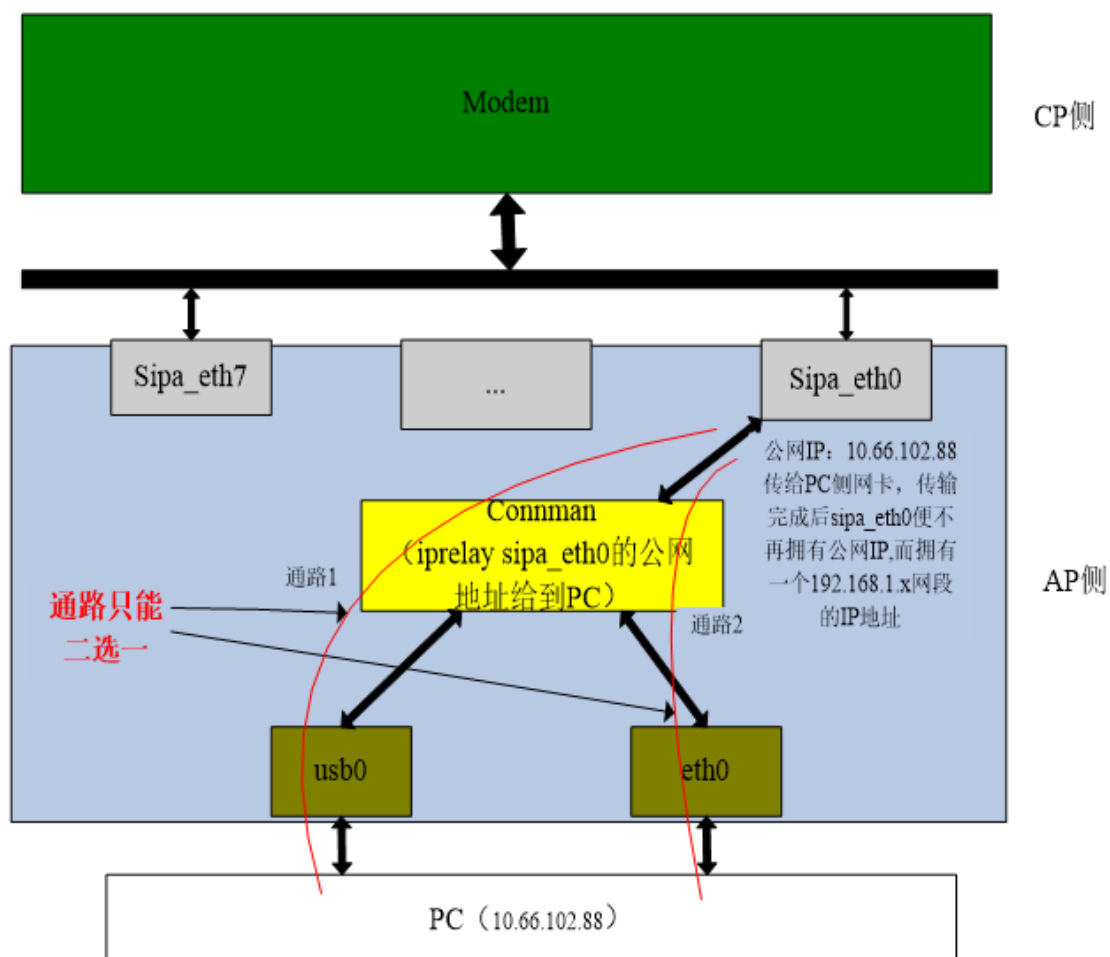


图 2：网卡模式数据通路图

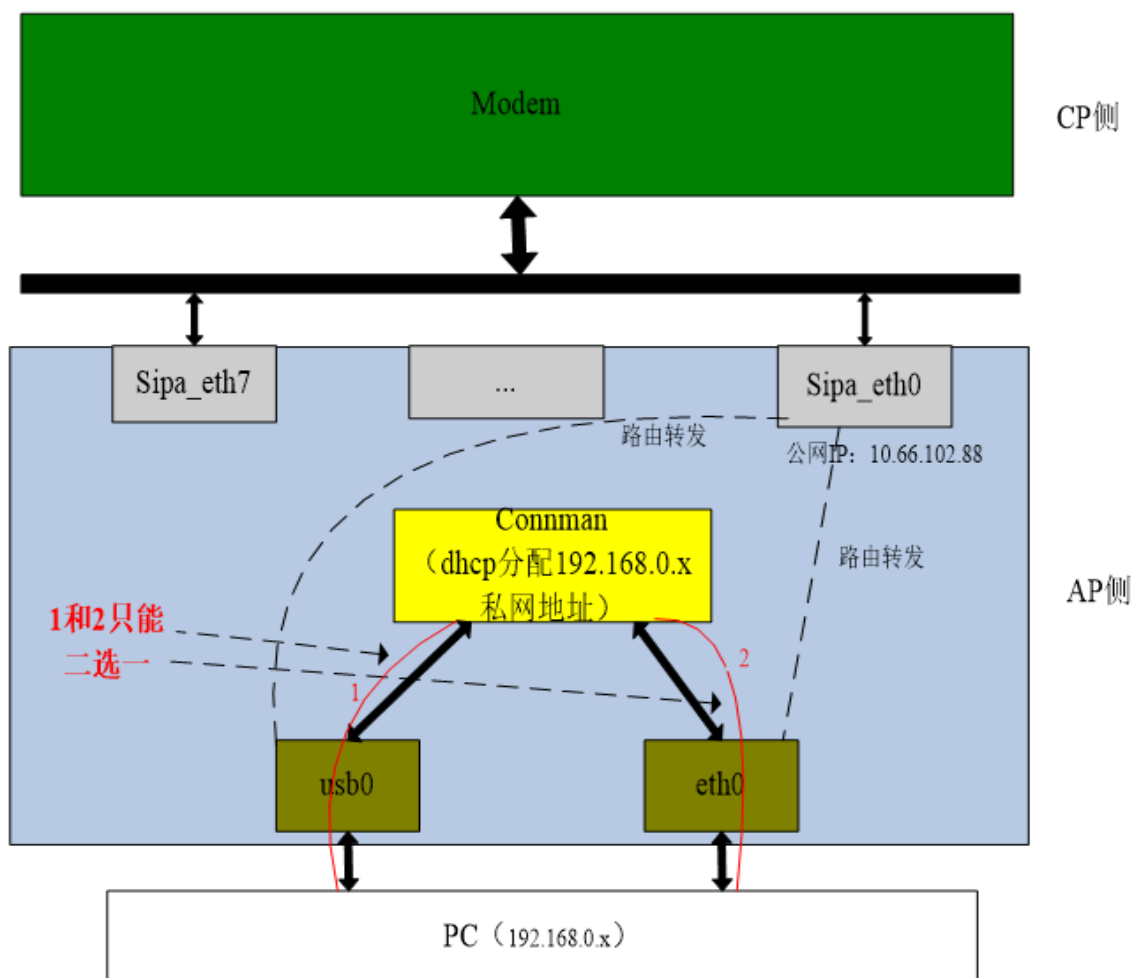


图 3：路由模式数据通路图

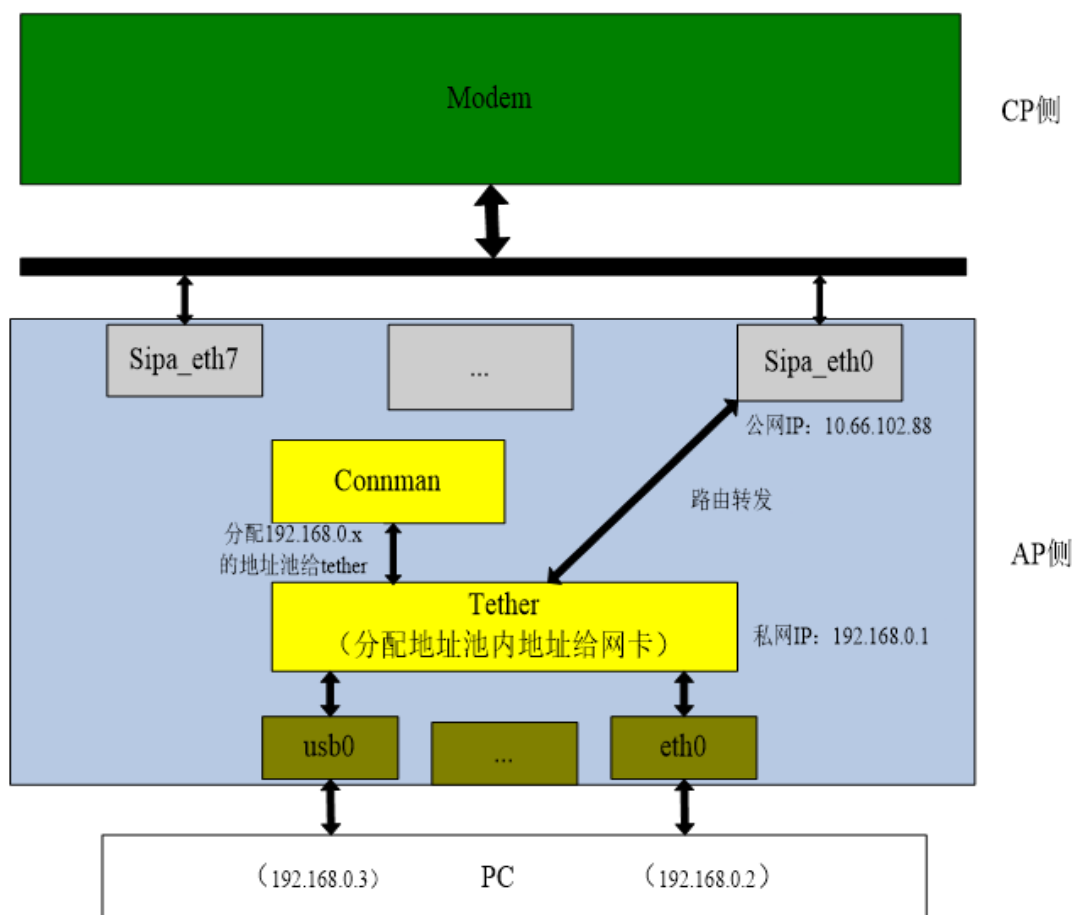


图 4：网桥模式数据通路图

备注

1. 网卡模式和路由模式下，若同时连接 USB 和 Ethernet 网卡，仅其中一个网卡可获取 IP 地址。两个网卡同时使能的情况下，Ethernet 网卡优先获取 IP 地址。
2. 网桥模式下，若同时连接 USB 和 Ethernet 网卡，两个网卡均可获取 IP 地址。
3. 网卡模式下，上位机获取的 IP 地址为核心网获取到的 IP 地址，模块内部无法连接外网。
4. 网桥模式和路由模式下，上位机获取的 IP 地址为模块内部局域网分配的 IP 地址，模块内部可以连接外网。

3 网卡拨号说明

本章主要介绍 USB 与 Ethernet 网卡拨号上网的步骤。首先，通过 **AT+QCFG** 进行网卡配置；其次，通过 **AT+QNETDEVCTL** 进行拨号上网。拨号成功以后，可通过 **AT+QNETDEVSTATUS** 查看网卡的状态。有关 AT 命令的详情，请参考第 4 章。

3.1. 配置 USB 网卡

3.1.1. 配置网卡拨号方式及驱动类型

3.1.1.1. Windows 系统

执行 **AT+QCFG="usbnet",3** 配置网卡拨号方式及驱动类型为 RNDIS；
或者执行 **AT+QCFG="usbnet",2** 配置网卡拨号方式及驱动类型为 MBIM。

3.1.1.2. Linux 系统

执行 **AT+QCFG="usbnet",5** 配置网卡拨号方式及驱动类型为 NCM；
或者执行 **AT+QCFG="usbnet",1** 配置网卡拨号方式及驱动类型为 ECM；
或者执行 **AT+QCFG="usbnet",2** 配置网卡拨号方式及驱动类型为 MBIM；
或者执行 **AT+QCFG="usbnet",3** 配置网卡拨号方式及驱动类型为 RNDIS。

备注

参数配置重启后生效。建议开机时通过 **AT+QCFG="usbnet"** 查询当前配置；若当前配置和期望不同，可按上述方法进行配置并重启模块。

3.1.2. 配置拨号模式

执行 **AT+QCFG="nat",0** 配置拨号模式为网卡模式；
或者执行 **AT+QCFG="nat",1** 配置拨号模式为路由模式；
或者执行 **AT+QCFG="nat",2** 配置拨号模式为网桥模式。

备注

参数配置重启后生效。建议开机时通过 **AT+QCFG="nat"** 查询当前配置；若当前配置和期望不同，可按上述方法进行配置并重启模块。

3.2. 配置 Ethernet 网卡

RG500U-CN 和 RM500U-CN 模块支持通过 AT 命令开启或关闭 Ethernet 网卡，且默认开启。

执行 **AT+QCFG="ethernet",1** 开启 Ethernet 网卡；
或者执行 **AT+QCFG="ethernet",0** 关闭 Ethernet 网卡。

备注

参数配置重启后生效。建议开机时通过 **AT+QCFG="ethernet"** 查询当前配置；若当前配置和期望不同，可按上述方法进行配置并重启模块。

3.3. 拨号结果

拨号成功以后，上位机创建相应的网卡，可通过查看网卡的状态获取拨号结果。

3.3.1. Windows 系统

以 Windows 7 系统为例，进入主机系统“控制面板”，选择“网络和 Internet”，然后选择已创建的 RNDIS 网卡，点击查看拨号状态。



图 5: RNDIS 网卡

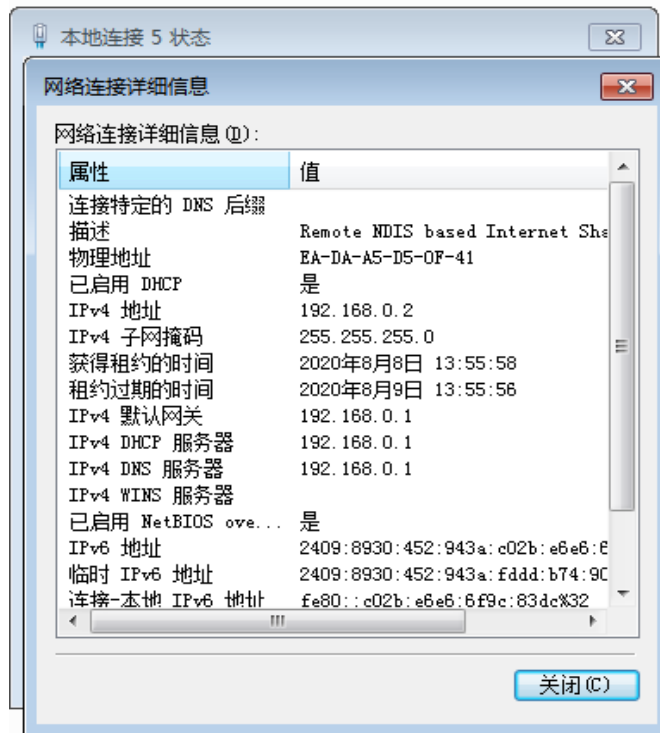


图 6: Windows 系统查看网卡拨号状态

3.3.2. Linux 系统

在上位机执行 `ifconfig` 查看当前网卡 IP 地址，如下图：

```
enol: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.66.104.108 netmask 255.255.254.0 broadcast 10.66.105.255
    inet6 fe80::e654:e8ff:fed2:b9b7 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether e4:54:e8:d2:b9:b7 txqueuelen 1000 (以太网)
    RX packets 13080 bytes 5241947 (5.2 MB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 5276 bytes 878797 (878.7 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
    device interrupt 16 memory 0x91180000-911a0000

enp0s20f0u9: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.0.2 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.0.255
    inet6 fe80::c438:3e28:9dce:f130 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    inet6 2409:8930:482:4ea9:783f:775a:e88:901e prefixlen 64 scopeid 0x0<global>
    inet6 2409:8930:482:4ea9:b190:cb39:c848:71bb prefixlen 64 scopeid 0x0<global>
    ether 82:56:ac:36:e8:32 txqueuelen 1000 (以太网)
    RX packets 41 bytes 4253 (4.2 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 109 bytes 16904 (16.9 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000 (本地环回)
    RX packets 1804 bytes 185173 (185.1 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 1804 bytes 185173 (185.1 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

图 7: Linux 系统查看网卡拨号状态

4 AT 命令

4.1. AT 命令说明

4.1.1. 定义

- **<CR>** 回车符。
- **<LF>** 换行符。
- **<...>** 参数名称。实际命令行中不包含尖括号。
- **[...]** 可选参数或 TA 信息响应的可选部分。实际命令行中不包含方括号。若无特别说明，配置命令中的可选参数被省略时，将默认使用其之前已设置的值或其默认值。
- 下划线 参数的默认设置。

4.1.2. AT 命令语句

前缀 **AT** 或 **at** 必须加在每个命令行的开头。输入 **<CR>** 将终止命令行。通常，命令后面跟随形式为 **<CR><LF><response><CR><LF>** 的响应。在本文档中表现命令和响应的表格中，省略了 **<CR><LF>**，仅显示命令和响应。

表 1: AT 命令类型

AT 命令类型	语句	描述
测试命令	AT+<cmd>=?	测试是否存在相应的设置命令，并返回有关其参数的类型、值或范围的信息。
查询命令	AT+<cmd>?	查询相应设置命令的当前参数值。
设置命令	AT+<cmd>=<p1>[,<p2>[,<p3>[...]]]	设置用户可定义的参数值。
执行命令	AT+<cmd>	返回特定的参数信息或执行特定的操作。

4.2. AT 示例说明

本文中的示例仅为方便用户了解 AT 命令的使用方法，不构成移远通信对终端流程设计的建议或意见，也不代表模块应被设置成相应示例中的状态。某些 AT 命令存在多个示例，这些示例之间不存在承接关系或连续性。

4.3. AT 命令详解

4.3.1. AT+QCFG 扩展配置

AT+QCFG 扩展配置	
测试命令 AT+QCFG=?	响应 ... +QCFG: "usbnet", (支持的<net>列表) +QCFG: "nat", (支持的<nat>列表) +QCFG: "ethernet", (支持的<act>列表) ... OK
最大响应时间	3 秒

4.3.1.1. AT+QCFG="usbnet" 配置网卡拨号方式及驱动类型

该命令用于在 USB 接口网卡下，配置网卡拨号方式及驱动类型。

AT+QCFG="usbnet" 配置网卡拨号方式及驱动类型	
设置命令 AT+QCFG="usbnet"[,<net>]	响应 若省略可选参数，则查询当前配置： +QCFG: "usbnet",<net> OK 若指定可选参数，则设置网卡拨号方式及驱动类型： OK 或者 ERROR
最大响应时间	3 秒

特性说明

该命令重启后生效；
参数配置自动保存。
通过 USB 固件升级后将还原参数配置为默认值。

参数

<net>	整型。网卡拨号方式及驱动类型。
1	ECM
2	MBIM
3	RNDIS
5	NCM

备注

1. NCM 网卡拨号时，对应上位机驱动为原生驱动，仅当上位机系统为 Linux 时有效。
2. MBIM 网卡进行拨号需要上位机端触发。

举例

AT+QCFG="usbnet",5 //配置拨号方式为 NCM 网卡拨号，对应上位机驱动为原生驱动。
OK

4.3.1.2. AT+QCFG="nat" 配置网卡拨号模式

该命令用于在 USB 接口网卡下，配置网卡拨号模式。

AT+QCFG="nat" 配置网卡拨号模式

设置命令 AT+QCFG="nat",<nat>	响应 若省略可选参数，则查询当前配置： +QCFG: "nat",<nat> OK 若指定可选参数，则设置网卡拨号模式： OK 或者 ERROR
最大响应时间	4 秒
特性说明	该命令重启后生效； 参数配置自动保存。 通过 USB 固件升级后将还原参数配置为默认值。

参数

<nat>	整型。拨号模式。
0	网卡模式
1	路由模式
2	网桥模式

备注

网卡模式下上位机获取的地址为公网地址，网桥和路由模式下上位机获取的为私网地址。

举例

AT+QCFG="nat",0 //配置拨号模式为网卡模式。
OK

4.3.1.3. AT+QCFG="ethernet" 启用或禁用 Ethernet 网卡

该命令用于启用或禁用 Ethernet 网卡。

AT+QCFG="ethernet" 启用或禁用 Ethernet 网卡

设置命令 AT+QCFG="ethernet",<act>	响应 若省略可选参数，则查询当前配置： +QCFG: "ethernet",<act> OK 若指定可选参数，则启用或禁用 Ethernet 网卡： OK 或者 ERROR
最大响应时间	3 秒
特性说明	该命令重启后生效； 参数配置自动保存。 通过 USB 固件升级后将还原参数配置为默认值。

参数

<act>	整型。启用或禁用 Ethernet 网卡。
0	禁用
1	启用

举例

```
AT+QCFG="ethernet",1           //启用 Ethernet 网卡。
OK
```

4.3.2. AT+QICSGP 配置 PDP 上下文

该命令仅用于配置 PDP 上下文。

AT+QICSGP 配置 PDP 上下文	
测试命令 AT+QICSGP=?	响应 +QICSGP: (支持的<contextID>范围),(支持的<context_type>范围),<APN>,<username>,<password>,(支持的<authentication>范围) OK
设置命令 AT+QICSGP=<contextID>[,<context_type>,<APN>[,<username>,<password>,<authentication>]]	响应 若省略可选参数，查询指定的 PDP 上下文配置： +QICSGP: <context_type>,<APN>,<username>,<password>,<authentication> OK 若指定任意可选参数，配置指定的 PDP 上下文信息： OK 或者 ERROR
最大响应时间	300 毫秒
特性说明	该命令立即生效； 参数配置不保存。

参数

<contextID>	整型。PDP 上下文 ID。范围：1~11。
<context_type>	整型。协议类型。
	1 IPv4
	2 IPv6
	3 IPv4v6
<APN>	字符串类型。接入点名称。
<username>	字符串类型。用户名。最大长度：32 字节。
<password>	字符串类型。密码。最大长度：32 字节。
<authentication>	整型。鉴权方式。
	0 NONE
	1 PAP
	2 CHAP
	3 PAP 或 CHAP

举例

AT+QICSGP=2,1,"","quectel","123456",1 //配置 PDP 上下文<contextID>=2。
OK

4.3.3. AT+QNETDEVCTL 执行/断开 PDP 拨号

该命令用于执行/断开 PDP 拨号。

AT+QNETDEVCTL 执行/断开 PDP 拨号

测试命令 AT+QNETDEVCTL=?	响应 +QNETDEVCTL: (支持的<contextID>范围),(支持的<op>范围),(支持的<state>列表) OK
设置命令 AT+QNETDEVCTL=<contextID>,<op>[,<state>]	响应 OK 或者 ERROR
最大响应时间	300 毫秒
特性说明	该命令立即生效； 参数配置自动保存。

参数

<contextID>	整型。PDP 上下文标识。范围：1~11。
<op>	整型。设置拨号操作。 0 断开拨号，不保存配置 1 执行拨号，不保存配置 2 断开拨号，保存配置 3 进行拨号，保存配置
<state>	整型。是否开启自动连接，仅在<op>=1 或 3 时有效，即进行拨号后是否开启自动重连。 0 不开启自动连接，返回值同步响应，需要等待拨号结果才能有返回值；当断开连接后不会自动重新连接，需要手动配置 1 开启自动重连，返回值立即响应，当 PDP 断开后，会立刻触发重拨机制，每隔 8 秒、16 秒、32 秒...2 的倍数时间进行重试，最大重试间隔时间 512 秒

备注

- 如需关闭开机自动拨号，设置<op>=0 即可。
- 重连仅在 PDP 上下文去激活以及注网成功之后尝试发起。

举例

AT+QNETDEVCTL=2,3,1	//配置 PDP 通路为 2，并进行 PDP 激活操作，立刻生效，同时开启开机自动拨号功能，启用自动重连功能。
OK	

4.3.4. AT+QNETDEVSTATUS 查询网卡状态

该命令用于查询网卡状态信息。

AT+QNETDEVSTATUS 查询网卡状态

测试命令 AT+QNETDEVSTATUS=?	响应 +QNETDEVSTATUS: (支持的<contextID>范围) OK
设置命令 AT+QNETDEVSTATUS=<contextID>	响应 +QNETDEVSTATUS: <clIPv4>,<IPv4_netmask>,<IPv4_gate>,<IPv4_DHCP>,<IPv4_pDNS>,<IPv4_sDNS>,<clIPv6>,<IPv6_netmask>,<IPv6_gate>,<IPv6_DHCP>,<IPv6_pDNS>,<IPv6_sDNS> OK 或者 ERROR

最大响应时间	5 秒
特性说明	/

参数

<contextID>	整型。PDP 上下文 ID。范围：1~11。
<cIIPv4>	主机 IPv4 地址。范围：0x0000_0000~0xFFFF_FFFF。
<IPv4_netmask>	IPv4 子网掩码。范围：0x0000_00FF~0xFCFF_FFFF。
<IPv4_gate>	IPv4 默认网关。范围：0x0000_0000~0xFFFF_FFFF。
<IPv4_DHCP>	IPv4 DHCP 服务器的地址。范围：0x0000_0000~0xFFFF_FFFF。
<IPv4_pDNS>	首选 IPv4 DNS 的地址。范围：0x0000_0000~0xFFFF_FFFF。
<IPv4_sDNS>	备用 IPv4 DNS 的地址。范围：0x0000_0000~0xFFFF_FFFF。
<cIIPv6>	主机 IPv6 地址。范围：0x::~0xFFFF_FFFF_FFFF_FFFF。
<IPv6_netmask>	IPv6 子网掩码。范围：0x::~0xFFFF_FFFF_FFFF_FFFF。
<IPv6_gate>	IPv6 默认网关。范围：0x::~0xFFFF_FFFF_FFFF_FFFF。
<IPv6_DHCP>	IPv6 DHCP 服务器的地址。范围：0x::~0xFFFF_FFFF_FFFF_FFFF。
<IPv6_pDNS>	首选 IPv6 DNS 的地址。范围：0x::~0xFFFF_FFFF_FFFF_FFFF。
<IPv6_sDNS>	备用 IPv6 DNS 的地址。范围：0x::~0xFFFF_FFFF_FFFF_FFFF。

举例

```
AT+QNETDEVSTATUS=2 //查询 PDP 上下文（<contextID>=2）的网卡状态信息。
+QNETDEVSTATUS: 10.9.0.35,,10.9.0.35,,211.138.180.2,211.138.180.3,2409:8931:0421:0aa5:0000:0
000:0000:0001,,2409:8931:0421:0aa5:0000:0000:0000:0001,,2409:8030:2000:0000:0000:0000:0000:
0001,2409:8030:2000:0000:0000:0000:0000:0002

OK
```

5 附录 术语缩写

表 2：术语缩写

缩写	英文全称	中文全称
AP	Application Processor	应用处理器
APN	Access Point Name	接入点名称
CHAP	Challenge Handshake Authentication Protocol	挑战握手认证协议
Connman	Connection Manager	连接管理器
CP	Cellular Processor	基带芯片加协处理器
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol	动态主机设置协议
DNS	Domain Name System	域名系统（服务）协议
ECM	Ethernet Networking Control Model	以太网控制模型
ID	Identifier	标识符
IP	Internet Protocol	网际互连协议
IPv4	Internet Protocol version 4	互联网通信协议第四版
IPv6	Internet Protocol version 6	互联网通信协议第六版
MBIM	Mobile Broadband Interface Model	移动宽带接口模型
NCM	Network Control Model	网络控制模型
PAP	Password Authentication Protocol	口令认证协议
PCIe	Peripheral Component Interconnect express	快捷外围部件互连标准
PDP	Packet Data Protocol	分组数据协议
RNDIS	Remote Network Driver Interface Specification	远程网络驱动程序接口规范
USB	Universal Serial Bus	通用串行总线