

RG200U-CN&Rx500U-CN

PCIe 驱动用户指导

5G 模块系列

版本：1.0

日期：2022-04-21

状态：受控文件



上海移远通信技术股份有限公司（以下简称“移远通信”）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 5108 6236 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，请随时登陆网址：
<http://www.quectel.com/cn/support/technical.htm> 或发送邮件至：support@quectel.com。

前言

移远通信提供该文档内容以支持客户的产品设计。客户须按照文档中提供的规范、参数来设计产品。同时，您理解并同意，移远通信提供的参考设计仅作为示例。您同意在设计您目标产品时使用您独立的分析、评估和判断。在使用本文档所指导的任何硬软件或服务之前，请仔细阅读本声明。您在此承认并同意，尽管移远通信采取了商业范围内的合理努力来提供尽可能好的体验，但本文档和其所涉及服务是在“可用”基础上提供给您。移远通信可在未事先通知的情况下，自行决定随时增加、修改或重述本文档。

使用和披露限制

许可协议

除非移远通信特别授权，否则我司所提供硬软件、材料和文档的接收方须对接收的内容保密，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。

版权声明

移远通信产品和本协议项下的第三方产品可能包含受移远通信或第三方材料、硬软件和文档版权保护的相关资料。除非事先得到书面同意，否则您不得获取、使用、向第三方披露我司所提供的文档和信息，或对此类受版权保护的资料进行复制、转载、抄袭、出版、展示、翻译、分发、合并、修改，或创造其衍生作品。移远通信或第三方对受版权保护的资料拥有专有权，不授予或转让任何专利、版权、商标或服务商标权的许可。为避免歧义，除了正常的非独家、免版税的产品使用许可，任何形式的购买都不可被视为授予许可。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，移远通信有权追究法律责任。

商标

除另行规定，本文档中的任何内容均不授予在广告、宣传或其他方面使用移远通信或第三方的任何商标、商号及名称，或其缩略语，或其仿冒品的权利。

第三方权利

您理解本文档可能涉及一个或多个属于第三方的硬软件和文档（“第三方材料”）。您对此类第三方材料的使用应受本文档的所有限制和义务约束。

移远通信针对第三方材料不做任何明示或暗示的保证或陈述，包括但不限于任何暗示或法定的适销性或特定用途的适用性、平静受益权、系统集成、信息准确性以及与许可技术或被许可人使用许可技术相关的不侵犯任何第三方知识产权的保证。本协议中的任何内容都不构成移远通信对任何移远通信产品或任何其他硬件、设备、工具、信息或产品的开发、增强、修改、分销、营销、销售、提供销售或以其他方式维持生产的陈述或保证。此外，移远通信免除因交易过程、使用或贸易而产生的任何和所有保证。

隐私声明

为实现移远通信产品功能，特定设备数据将会上传至移远通信或第三方服务器（包括运营商、芯片供应商或您指定的服务器）。移远通信严格遵守相关法律法规，仅为实现产品功能之目的或在适用法律允许的情况下保留、使用、披露或以其他方式处理相关数据。当您与第三方进行数据交互前，请自行了解其隐私保护和数据安全政策。

免责声明

- 1) 移远通信不承担任何因未能遵守有关操作或设计规范而造成损害的责任。
- 2) 移远通信不承担因本文档中的任何因不准确、遗漏、或使用本文档中的信息而产生的任何责任。
- 3) 移远通信尽力确保开发中功能的完整性、准确性、及时性，但不排除上述功能错误或遗漏的可能。除非另有协议规定，否则移远通信对开发中功能的使用不做任何暗示或法定的保证。在适用法律允许的最大范围内，移远通信不对任何因使用开发中功能而遭受的损害承担责任，无论此类损害是否可以预见。
- 4) 移远通信对第三方网站及第三方资源的信息、内容、广告、商业报价、产品、服务和材料的可访问性、安全性、准确性、可用性、合法性和完整性不承担任何法律责任。

版权所有 ©上海移远通信技术股份有限公司 2022，保留一切权利。

Copyright © Quectel Wireless Solutions Co., Ltd. 2022.

文档历史

修订记录

版本	日期	作者	变更描述
-	2021-06-02	Yu CHEN	文档创建
1.0	2022-04-21	Neil SHI	受控版本

目录

文档历史	3
目录	4
表格索引	5
1 引言	6
2 PCIe 驱动移植	7
2.1. 驱动移植方法	7
2.2. 上位机大小端模式	7
3 使用方法	8
3.1. 切换 PCIe 模式	8
3.2. 发送 AT 命令	8
3.3. 抓取日志	8
3.4. 拨号上网	9
3.4.1. 单路拨号	9
3.4.2. 多路拨号	10
4 模块重启机制	11
4.1. 模块正常启动和重启时序图	11
4.2. PCIE_WAKE 操作日志	12
5 附录 参考文档及术语缩写	13

表格索引

表 1: 参考文档	13
表 2: 术语缩写	13

1 引言

移远通信 5G RG200U-CN、RG500U-CN 和 RM500U-CN 模块通过 PCIe 与上位机设备进行通信，因此需将相关的 PCIe 驱动移植到上位机设备上。驱动移植成功后，上位机设备方可正常与模块进行通信，并实现发送 AT 命令、抓取日志、以及拨号上网等功能。

本文档主要介绍在上位机上移植 PCIe 驱动的步骤，以及在移远通信 RG200U-CN、RG500U-CN 和 RM500U-CN 模块中使用 PCIe 口实现相关功能的方法。

2 PCIe 驱动移植

2.1. 驱动移植方法

驱动移植只需将驱动压缩包 *Quectel_Linux&Android_SPRD_PCIE_Driver* 解压至 Linux 源码 *drivers* 目录下，并在该目录下的 *Makefile* 文件中添加如下内容后直接编译即可。

```
obj-y += sprd_pcie_drv/
```

若 PCIe 驱动被正确移植并编译成功，上位机设备的 *dev* 目录下会生成 *spipe_nr0-14*、*stty_nr0-31*、*snv_nr*、*slog_nr* 和 *sdiag_nr* 等设备节点，同时生成 *pciex*（网卡名称，“x”的范围为 0~3）、*sipa_dummy* 等网卡。

备注

请联系移远通信技术支持获取最新版本的驱动压缩包 *Quectel_Linux&Android_SPRD_PCIE_Driver*。

2.2. 上位机大小端模式

根据上位机设备的大小端模式修改驱动包中 *include/sipc_big_to_little.h* 的配置。若上位机设备是小端模式，需注释 **CONFIG_SIPC_BIG_TO_LITTLE** 宏定义；若上位机设备是大端模式，需取消该宏定义前的注释。

3 使用方法

移远通信 RG200U-CN、RG500U-CN 和 RM500U-CN 模块在 PCIe EP 模式下支持通过 PCIe 口发送 AT 命令、抓取日志、拨号上网等功能。下述章节描述如何通过 PCIe 口实现上述功能。

3.1. 切换 PCIe 模式

仅当模块在 PCIe EP 模式下时，方可实现发送 AT 命令、抓取日志、拨号上网等功能。可通过执行 **AT+QCFG="pcie/mode"** 查询模块当前模式，0 表示 PCIe EP 模式；1 表示 PCIe RC 模式。若模块处于 RC 模式，执行 **AT+QCFG="pcie/mode",0** 并重启模块将 PCIe 模式切换至 EP 模式。有关 AT 命令详情，请参考文档 [1]。

模式切换完成后，模块和上位机设备同时上电，在上位机命令行执行 **lspci** 列举识别到的设备，查看模块是否可以正常识别。以 RG500U-CN 模块为例，设备 ID 为 0x16c3,0xabcd，如正确识别到模块的设备 ID，则表示 PCIe 模式切换成功。

3.2. 发送 AT 命令

模块在 PCIe EP 模式下，且已和上位机设备连接，上位机设备可通过串口工具向模块发送 AT 命令，对应的串口是 `/dev/stty_nr31`。在上位机执行 **microcom -s 115200 /dev/stty_nr31** 后即可发送 AT 命令。

3.3. 抓取日志

模块在 PCIe EP 模式下，且已和上位机设备连接，上位机设备可抓取模块的日志。模块支持使用 QLog 工具抓取日志。有关工具的使用详情，请参考文档 [2]。

3.4. 拨号上网

3.4.1. 单路拨号

步骤 1: 上位机设备集成 PCIe 驱动。请参考第 2.1 章。

步骤 2: 通过 AT+CGDCONT 和 AT+QICSGP 配置 PDP 上下文参数。

步骤 3: 通过 AT+COPS?、AT+CGREG?等查询模块是否注网成功。

步骤 4: 注网成功后，执行 AT+QNETDEVCTL=<cid>,<op>,<state>进行 PCIe 网卡拨号。

<cid>	整型。PDP 上下文 ID。范围：1~4（PCIe 最多支持 4 路拨号）。
<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 执行拨号，保存配置
<state>	整型。是否开启自动连接，仅在<op>=1 或 3 时有效，即执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，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，PDP 断开后，会立刻触发重拨机制，每隔 8 秒、16 秒、32 秒...2 ⁿ 倍数时间进行重试，最大重试间隔时间为 512 秒

步骤 5: 模块拨号成功后，执行 AT+CGPADDR 查询模块的 IP 地址。

步骤 6: 在上位机命令行执行如下命令设置普通模式：

```
echo normal>/sys/class/net/pcie0/mode
```

步骤 7: 上位机可通过 DHCP 程序直接获取到对应的 IP 地址，即模块拨号成功后，模块的 IP 地址。执行如下命令开始拨号：

```
ifconfig sipa_dummy0 up
udhcpc -i pcie<x> //<x>为<cid>值减 1。
```

步骤 8: 执行 AT+QNETDEVSTATUS=<cid>查询网卡状态信息。

步骤 9: 上位机根据获取的网卡状态信息，通过 UDHCPC 程序设置路由和 DNS 解析。

备注

有关拨号过程中使用的 AT 命令详情，请参考[文档 \[1\]](#)。

3.4.2. 多路拨号

如需执行多路拨号，可参考[第 3.4.1 章](#)执行单路拨号后，继续执行下述步骤。最多支持 4 路拨号。

步骤 1: 执行 `AT+QNETDEVCTL=<cid>,<op>,<state>` 开始执行第 2 路 PDP 拨号。

步骤 2: 执行 `AT+CGPADDR` 查询模块的 IP 地址。

步骤 3: 在上位机命令行执行如下命令设置普通模式：

```
echo normal >/sys/class/net/pcie<x>/mode
```

步骤 4: 上位机可通过 DHCP 程序直接获取对应的 IP 地址，即模块拨号成功后，模块的 IP 地址。
执行如下命令开始拨号：

```
ifconfig sipa_dummy0 up  
udhcpc -i pcie<x> //<x>为<cid>值减 1。
```

步骤 5: 执行 `AT+QNETDEVSTATUS=<cid>` 查询网卡状态信息。

步骤 6: 上位机根据获取的网卡状态信息，通过 UDHCP 程序设置路由和 DNS 解析。

备注

有关拨号过程中使用的 AT 命令详情，请参考[文档 \[1\]](#)。

4 模块重启机制

在 PCIe EP 模式下，模块使用过程中因任何原因导致重启后，支持和上位机设备重新建链并进行 PCIe 通信。

4.1. 模块正常启动和重启时序图

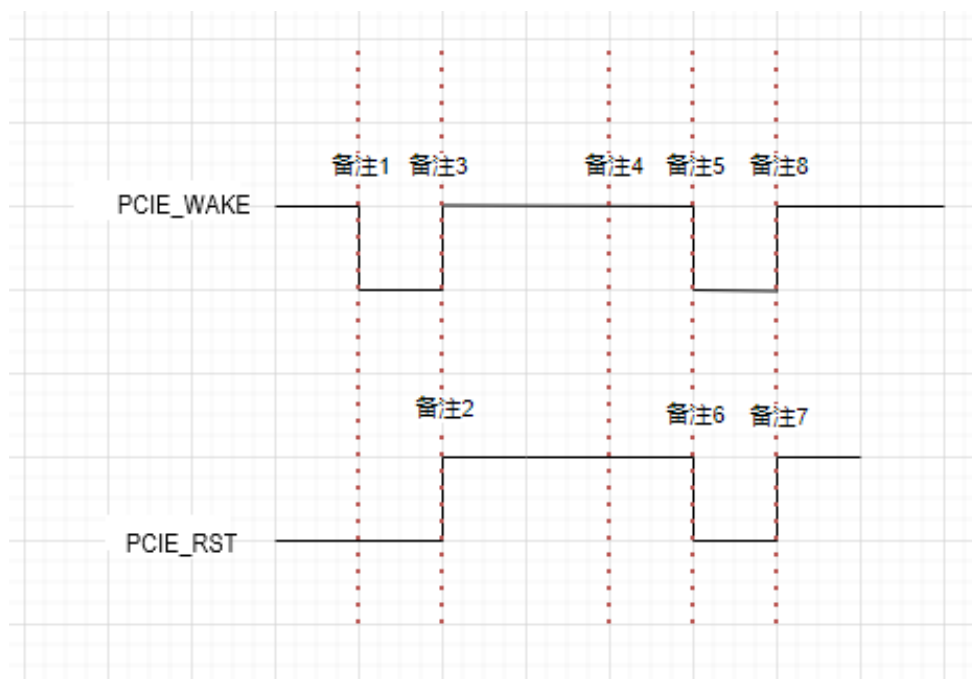


图 1：模块正常启动和重启时序图

模块和上位机设备正常启动或者模块发生重启时，上图中所示“备注 1”至“备注 8”的描述如下：

1. 模块和上位机设备正常启动

- 备注 1：模块开机拉低 PCIE_WAKE 以通知上位机设备
- 备注 2：上位机设备检测到 PCIE_WAKE 拉低后，拉高 PCIE_RST 并开始枚举
- 备注 3：模块检测到 PCIE_RST 拉高后，拉高 PCIE_WAKE 并开始枚举

2. 模块发生重启

备注 4: 模块出现重启

备注 5: 模块启动成功后拉低 PCIE_WAKE 以通知上位机设备

备注 6: 上位机设备检测到 PCIE_WAKE 拉低后, 执行 PCIe remove 操作并拉低 PCIE_RST

备注 7: 上位机设备执行 PCIe rescan 操作进行重新扫描建链, 并拉高 PCIE_RST

备注 8: 模块检测到 PCIE_RST 拉高后, 拉高 PCIE_WAKE 并开始枚举

备注

1. RG500U-CN 的唤醒和复位引脚分别是 PCIE_WAKE 和 PCIE_RST; 对于 RG200U-CN 和 RM500U-CN 模块, 这两个引脚分别为 PCIE_WAKE_N 和 PCIE_RST_N。
2. 需要在上位机设备 PCIe 的主控代码中新增检测 PCIE_WAKE 引脚的中断处理: 上位机检测到模块拉低 PCIE_WAKE 后, 执行 PCIe remove 和 PCIe rescan 操作。

4.2. PCIE_WAKE 操作日志

模块拉低 PCIE_WAKE 时, 模块 Debug 端口打印如下日志:

```
assert pcie_wake
```

模块拉高 PCIE_WAKE 时, 模块 Debug 端口打印如下日志:

```
set gpiod_wakeup high success
```

5 附录 参考文档及术语缩写

表 1: 参考文档

文档名称
[1] Quectel_RG200U-CN&Rx500U-CN_AT 命令手册
[2] Quectel_QLog_Linux&Android_用户指导

表 2: 术语缩写

缩写	英文全称	中文全称
DNS	Domain Name Resolution	域名解析
ID	Mostly refers to Identifier in terms of software	软件中多数指“标识符”
IP	Internet Protocol	网际互连协议
PCIe	Peripheral Component Interconnect Express	快捷外围部件互连标准
PCIe EP	PCI Express Endpoint Device	PCIe 端点
PCIe RC	PCI Express Root Complex	PCIe 根复合体
PDP	Packet Data Protocol	分组数据协议
WAN	Wide Area Network	广域网