

# RG50xQ&RM500Q 系列

## Voice over ttyUSB&PCIe

### 应用指导

**5G 模块系列**

版本：1.1

日期：2022-04-11

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](mailto: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](mailto: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”基础上提供给您的。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软硬件、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	变更表述
-	2021-03-24	Shaun DUAN	文档创建
1.0	2021-07-03	Shaun DUAN	受控版本
1.1	2022-04-11	Shaun DUAN	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 合并 Voice over PCIe 应用指导至该文档；</li> <li>2. 更新适用模块为 RG50xQ 和 RM500Q 系列（第 1.1 章）；</li> <li>3. 更新 AT+QPCMV 中&lt;option&gt;的参数值范围，添加测试命令和举例，以及更新命令备注（第 3.3 章）；</li> <li>4. 更新功能测试章节的描述及备注（第 4 章）。</li> </ol>

## 目录

文档历史 .....	3
目录 .....	4
表格索引 .....	5
图片索引 .....	6
<b>1 引言 .....</b>	<b>7</b>
1.1. 适用模块 .....	7
<b>2 设计方案 .....</b>	<b>8</b>
2.1. Voice over ttyUSB .....	8
2.1.1. 方案概述 .....	8
2.1.2. 数据流示意图 .....	8
2.2. Voice over PCIe .....	9
2.2.1. 方案概述 .....	9
2.2.2. 数据流示意图 .....	9
<b>3 AT 命令详解 .....</b>	<b>10</b>
3.1. AT 命令说明 .....	10
3.1.1. 定义 .....	10
3.1.2. AT 命令语句 .....	10
3.2. AT 示例声明 .....	11
3.3. AT+QPCMV 启用/禁用语音通道功能 .....	11
<b>4 功能测试 .....</b>	<b>13</b>
4.1. 测试环境 .....	13
4.2. 测试步骤 .....	13
<b>5 附录 参考文档及术语缩写 .....</b>	<b>15</b>

## 表格索引

表 1: 适用模块 .....	7
表 2: AT 命令及响应类型 .....	10
表 3: 参考文档 .....	15
表 4: 术语缩写 .....	15

## 图片索引

图 1: Voice over ttyUSB 模式下数据流示意图 .....	8
图 2: Voice over PCIe 通道模式下数据流示意图 .....	9
图 3: 测试流程图 .....	14

# 1 引言

本文档介绍移远通信 RG50xQ 和 RM500Q 系列模块 Voice over ttyUSB 和 Voice over PCIe 功能及其相关 AT 命令。

## 1.1. 适用模块

表 1：适用模块

模块系列	模块型号
RG50xQ	RG500Q 系列
	RG501Q-EU
	RG502Q 系列
RM500Q	RM500Q 系列



## 2 设计方案

### 2.1. Voice over ttyUSB

#### 2.1.1. 方案概述

在 Voice over ttyUSB 模式下，设备提供一个通过 USB 接口虚拟的串口（USB NMEA 口）来传输 PCM 原始数据。

在语音通话状态下，模块通过空中接口接收或者发送语音数据。模块获取的语音数据将通过 DSP 解码为 PCM 数据，然后通过 USB 总线传输给主机设备，主机设备通过扬声器播放 PCM 数据。反方向地，主机设备可以通过麦克风获取 PCM 数据，再通过 USB 总线传输给模块，模块 DSP 将 PCM 数据编码为语音信号，并通过空中接口发送该语音信号。

#### 2.1.2. 数据流示意图

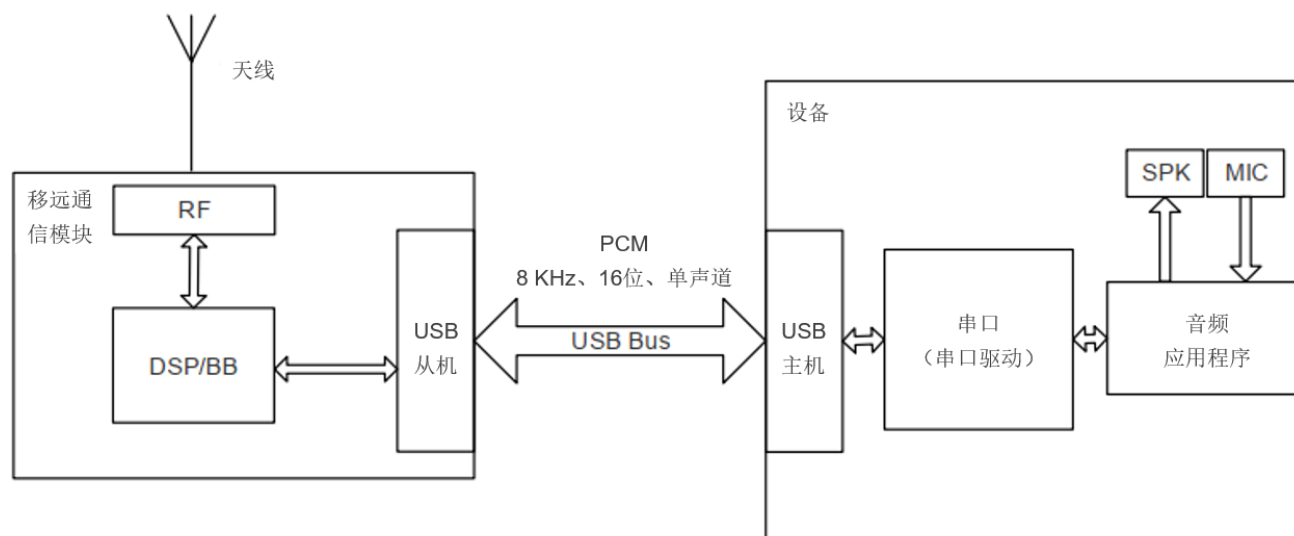


图 1: Voice over ttyUSB 模式下数据流示意图

## 2.2. Voice over PCIe

### 2.2.1. 方案概述

在 Voice over PCIe 通道模式下，设备提供一个通过 PCIe 接口虚拟的通道（PCIe 通道）来传输 PCM 原始数据。

在语音通话状态下，模块通过空中接口接收或者发送语音数据。模块获取的语音数据将通过 DSP 解码为 PCM 数据，然后通过 PCIe 总线传输给主机设备，主机设备通过扬声器播放 PCM 数据。类似的，主机设备可以通过麦克风获取 PCM 数据，再通过 PCIe 总线传输给模块，模块 DSP 将 PCM 数据编码为语音信号，通过空中接口发送该语音信号。

### 2.2.2. 数据流示意图

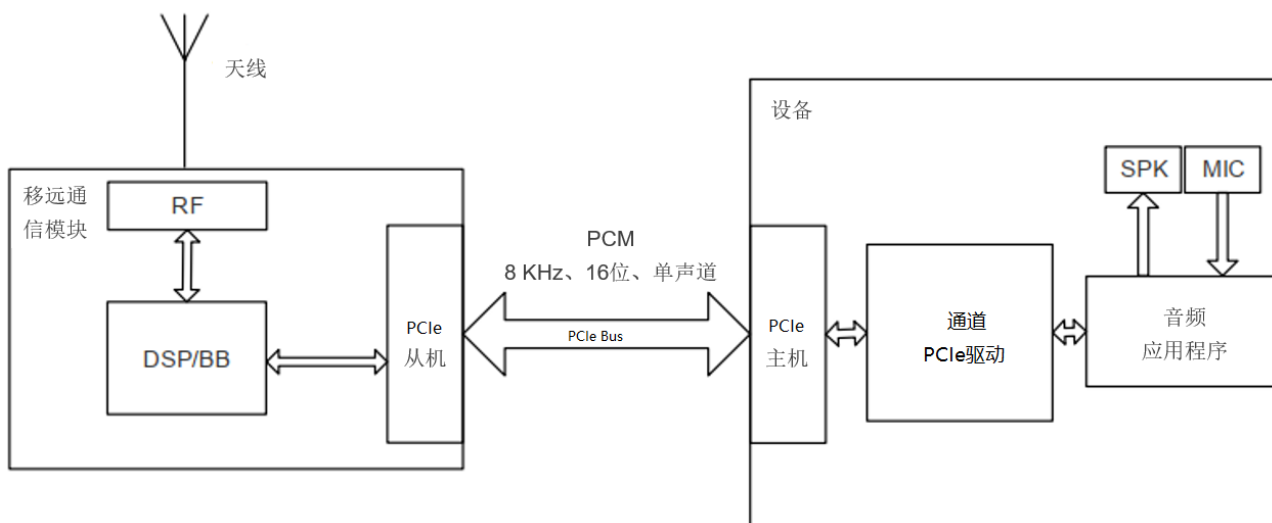


图 2: Voice over PCIe 通道模式下数据流示意图

## 3 AT 命令详解

### 3.1. AT 命令说明

#### 3.1.1. 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。

#### 3.1.2. 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 2：AT 命令及响应类型

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

## 3.2. AT 示例声明

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。

## 3.3. AT+QPCMV 启用/禁用语音通道功能

该命令用于启用或禁用语音通道功能。启用该功能后，拨打电话时，来自对方的语音数据将被模块解码为 PCM 数据，然后通过 PCM 数据传输端口输出到设备。反方向地，设备将需要发送的 PCM 数据写入端口，最终数据将通过网络传输到对方。

AT+QPCMV 启用/禁用语音通道功能	
测试命令 <b>AT+QPCMV=?</b>	响应 <b>+QPCMV: (支持的&lt;enable&gt;列表),(支持的&lt;option&gt;列表)</b>  <b>OK</b>
查询命令 <b>AT+QPCMV?</b>	响应 <b>+QPCMV: &lt;enable&gt;,&lt;option&gt;</b>  <b>OK</b>
设置命令 <b>AT+QPCMV=&lt;enable&gt;[,&lt;option&gt;]</b>	响应 <b>OK</b>  若有任何错误： <b>ERROR</b>
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

<b>&lt;enable&gt;</b>	整型。开启/关闭语音通道功能。 1 启用 0 禁用
<b>&lt;option&gt;</b>	整型。配置 PCM 数据传输的端口。 0 USB NMEA 口。USB NMEA 口在主机设备的设备节点一般为/dev/ttyUSB1 2 UAC 模式，将模块作为 USB 声卡使用，详情参考文档 [2] 3 PCIe 通道。PCIe 通道在主机设备的设备节点为/dev/mhi_LOOPBACK，在模块端的设备节点为/dev/mhi_pipe_0

## 备注

1. 用户必须将主机设备输入和输出 PCM 通道的声道 (*channel*) 设置为单声道、采样率 (*rate*) 设置为 8 kHz、格式 (*format*) 设置为 16 位线性格式。
2. 模块的 PCM 数据 (*data\_size*) 以 1024 字节为单位进行输入和输出，1024 字节也是模块单次处理 PCM 数据的大小。

计算方式:  $data\_size = channel \times period\_size \times period\_count \times format \div 8$ ; 其中:

- *period\_size* 为周期大小，指每个 PCM 周期的帧 (Frame) 数;
- *period\_count* 为 PCM 周期数。

对于模块端来说，默认的 *channel* 值为 1、*period\_size* 值为 256、*period\_count* 值为 2，该值不可配置修改；主机设备可按需调整 *period\_count* 和 *period\_size* 的大小。

3. 该方案可扩展性较小，用户无法随意改变传输 PCM 数据的大小。

## 举例

```
AT+QPCMV=?           //返回支持的参数列表。
+QPCMV: (0,1),(0,2,3)

OK
AT+QPCMV?           //查询当前配置。
+QPCMV: 0,3

OK
AT+QPCMV=1,0       //启用 USB NMEA 口。
OK
```

## 4 功能测试

本章节主要介绍测试语音通道功能的步骤。

### 4.1. 测试环境

- 一个移远通信 RG50xQ 或 RM500Q 系列模块
- 一个 Linux 系统的主机设备
- 一个用于通话的设备，如手机（本章节测试步骤以手机为例）

#### 备注

1. 针对 RM500Q 系列模块，需执行 **AT+QDAI=x,0,0,4,0,0,1,1** 将 PCM 模式设置为主模式，并执行 **AT+QAUDCFG="aif",0,1** 将 PCM 接口设置为第一路音频接口。
2. 上述命令参数配置，重启模块后方可生效。AT 命令详情参见 [文档 \[1\]](#)。

### 4.2. 测试步骤

- 步骤 1:** 将模块开机，并成功注网；
- 步骤 2:** 执行 **AT+QPCMV=1,<option>**，选择对应的 PCM 数据传输端口；
- 步骤 3:** 执行 **ATD** 向手机拨打电话或者使用 **ATA** 接听手机的来电，使模块处于通话中。
- 步骤 4:** 配置主机设备每 60 毫秒从对应 PCM 数据传输端口接收 1024 字节的数据，用于 PCM 相关应用（广播或存储）。检查主机设备接收到的 PCM 数据是否为手机侧的声音。
- 步骤 5:** 模块接收到主机设备的 PCM 数据后，将数据发送到空中接口。检查手机侧是否能听到主机设备通过模块发送的语音。
- 步骤 6:** 执行 **ATH** 挂断电话后，对应 PCM 数据传输的端口将停止传输 PCM 数据。
- 步骤 7:** 执行 **AT+QPCMV=0**，关闭语音通道功能。

#### 备注

1. USB NMEA 口在主机设备上表现为 `/dev/ttyUSB1`。
2. PCIe 通道在主机设备上表现为 `/dev/mhi_LOOPBACK`。
3. 如需主机端的测试程序，请咨询移远通信技术支持（[support@quectel.com](mailto:support@quectel.com)）。

4. ATD、ATA 和 ATH 命令详细信息请参考文档 [1]。

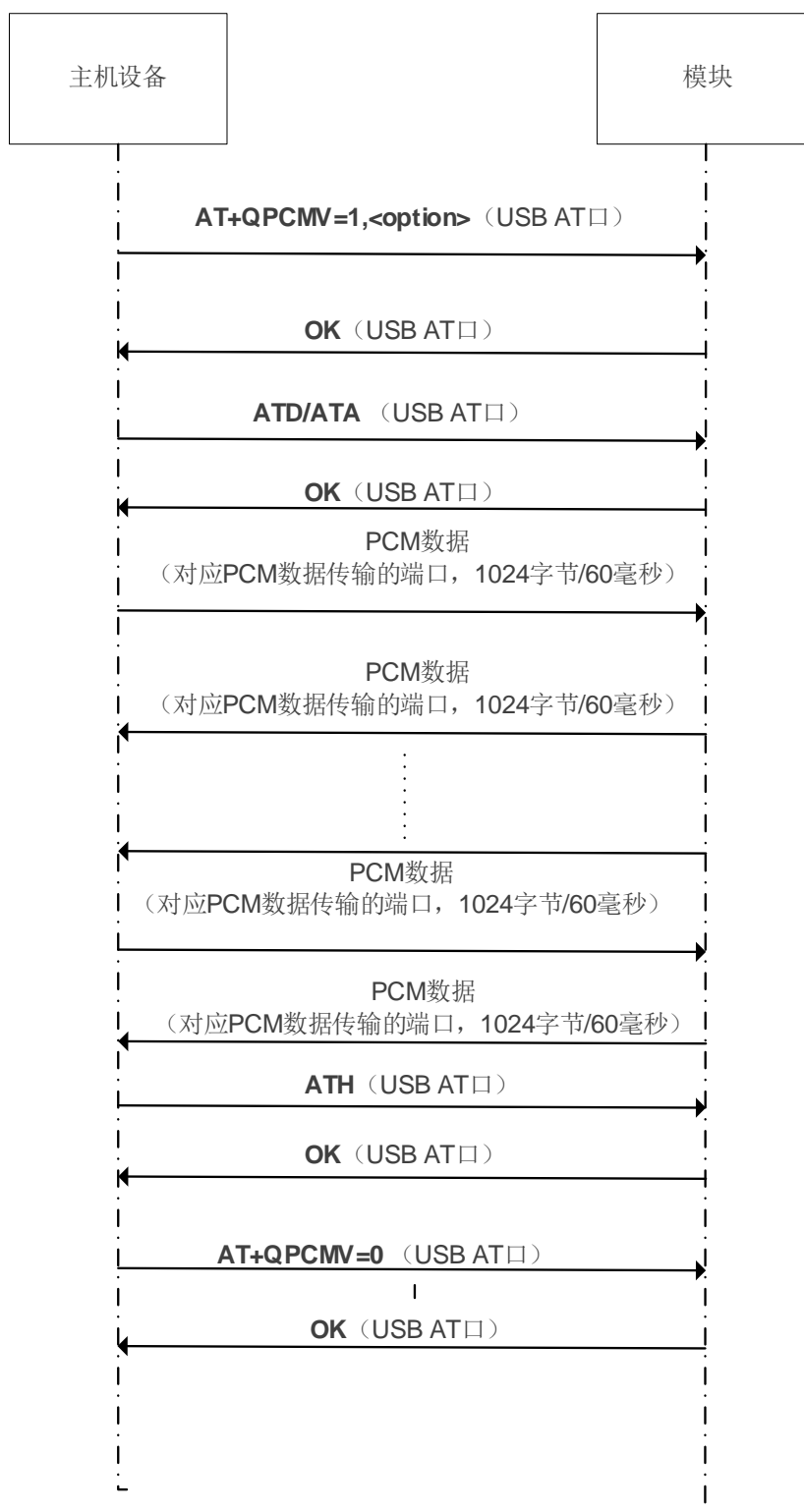


图 3：测试流程图

## 5 附录 参考文档及术语缩写

表 3: 参考文档

文档名称
[1] Quectel_RG50xQ&RM5xxQ 系列_AT 命令手册
[2] Quectel_RG50xQ&RM500Q 系列_UAC_应用指导

表 4: 术语缩写

术语	英文全称	中文全称
BB	Baseband	基带
DSP	Digital Signal Processing/Digital Signal Processor	数字信号处理/数字信号处理器
NMEA	National Marine Electronics Association	美国国家海洋电子协会
PCIe	Peripheral Component Interconnect Express	快捷外围部件互连标准
PCM	Pulse Code Modulation	脉冲编码调制
TA	Terminal Adapter	终端适配器
UAC	USB Audio Class	USB 音频类
USB	Universal Serial Bus	通用串行总线