

LTE Standard(A)系列

PPP 应用指导

LTE Standard 模块系列

版本：1.4

日期：2023-05-16

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硬软件、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 2023，保留一切权利。

Copyright © Quectel Wireless Solutions Co., Ltd. 2023.

文档历史

修订记录

版本	日期	作者	变更表述
1.0	2020-07-31	Chaim QIAN	初始版本
1.1	2021-04-02	Chaim QIAN	<ol style="list-style-type: none"> 1. 新增适用模块 EC200N-CN、EC600S-CN 和 EC600N-CN。 2. 修改 ATO 返回值为 CONNECT（第 4.1.2.1 章）。
1.2	2022-02-25	Chaim QIAN	<p>更新适用模块：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 新增 EC200A 系列、EC800N-CN 和 EG915N-EU。 ● 删除 EG912Y-CN。
1.3	2022-09-22	Chaim QIAN	<p>更新适用模块：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 新增 EC200M-CN、EC600M-CN、EC800M-CN 和 EG912N-EN。 ● 更新 EG915N-EU 为 EG915N 系列。 ● 删除 EC200T 系列。
1.4	2023-05-16	Chaim QIAN	<ol style="list-style-type: none"> 1. 更新适用模块： <ul style="list-style-type: none"> ● 新增 EG810M-CN 和 EG950A 系列。 ● 删除 EC600S-CN。 2. 更新 PPP 设置流程图中的模块示意图（第 3.1 章）。

目录

文档历史	3
目录	4
表格索引	5
图片索引	6
1 引言	7
1.1. 适用模块	7
2 PPP 应用模式.....	8
3 PPP 设置.....	9
3.1. PPP 设置流程.....	9
3.2. PPP 设置流程建议	10
4 PPP 连接模式.....	12
4.1. 数据模式和命令模式.....	12
4.1.1. 从数据模式切换到命令模式.....	12
4.1.1.1. 更改 DTR 电平切换为命令模式	12
4.1.1.2. 使用+++切换至命令模式	12
4.1.2. 从命令模式切换到数据模式.....	13
4.1.2.1. 使用 ATO 切换到数据模式	13
4.2. 数据模式下处理 URC	13
4.3. 数据载波检测（DCD）模式	13
5 终止 PPP 连接.....	14
6 PPP 拨号操作.....	15
6.1. 准备工作	15
6.2. Windows 10 系统下的 PPP 拨号	15
6.2.1. 调制解调器配置	15
6.2.1.1. 添加新的调制解调器.....	15
6.2.1.2. 配置调制解调器驱动.....	19
6.2.2. 拨号上网网络配置	21
6.2.2.1. 创建新的网络连接	21
6.2.2.2. 配置连接	23
6.2.2.3. 配置拨号工具	24
6.2.2.4. 建立拨号上网连接	25
7 附录 参考文档及术语缩写	26

表格索引

表 1：适用模块 7

表 2：参考文档 26

表 3：术语缩写 26

图片索引

图 1: PPP 应用模式.....	8
图 2: PPP 设置流程.....	9
图 3: PPP 设置推荐流程图.....	10
图 4: 查找电话和调制解调器.....	16
图 5: 添加新的调制解调器.....	17
图 6: 选择调制解调器类型.....	18
图 7: 选择端口.....	18
图 8: 安装新调制解调器成功.....	19
图 9: 配置调制解调器驱动.....	20
图 10: 设置新的连接或网络.....	21
图 11: 设置新连接.....	22
图 12: 配置连接.....	23
图 13: 配置拨号上网工具.....	24
图 14: 正在连接到拨号连接.....	25
图 15: 拨号连接成功.....	25

1 引言

本文档介绍了移远通信 LTE Standard(A)系列模块的 PPP 功能，包括 PPP 应用模式、设置步骤、连接模式、终止步骤和拨号示例等。

1.1. 适用模块

表 1：适用模块

模块系列	模块
LTE Standard(A)	EC200A 系列
	EC200M-CN
	EC200N-CN
	EC200S 系列
	EC600M-CN
	EC600N-CN
	EC800M-CN
	EC800N-CN
	EG810M-CN
	EG912N-EN
	EG912Y-EU
	EG915N 系列
	EG950A 系列

2 PPP 应用模式

PPP（点对点协议）的使用方法如下图所示，UART 端口或 USB 端口均可用于 PPP 连接。模块为应用程序提供 PPP 服务器，应用程序端为模块提供 PPP 客户端。同时，应用程序端必须提供 TCP/IP、HTTP(S)等协议。当建立 PPP 连接时，来自应用程序端的 IP 报文数据流将通过模块传输到网络。

大多数标准操作系统（例如 Windows 系统、Unix/Linux 系统）都有 PPP 协议栈。针对无可应用应用程序进行 PPP 连接的操作系统，需先开发适用的应用软件。

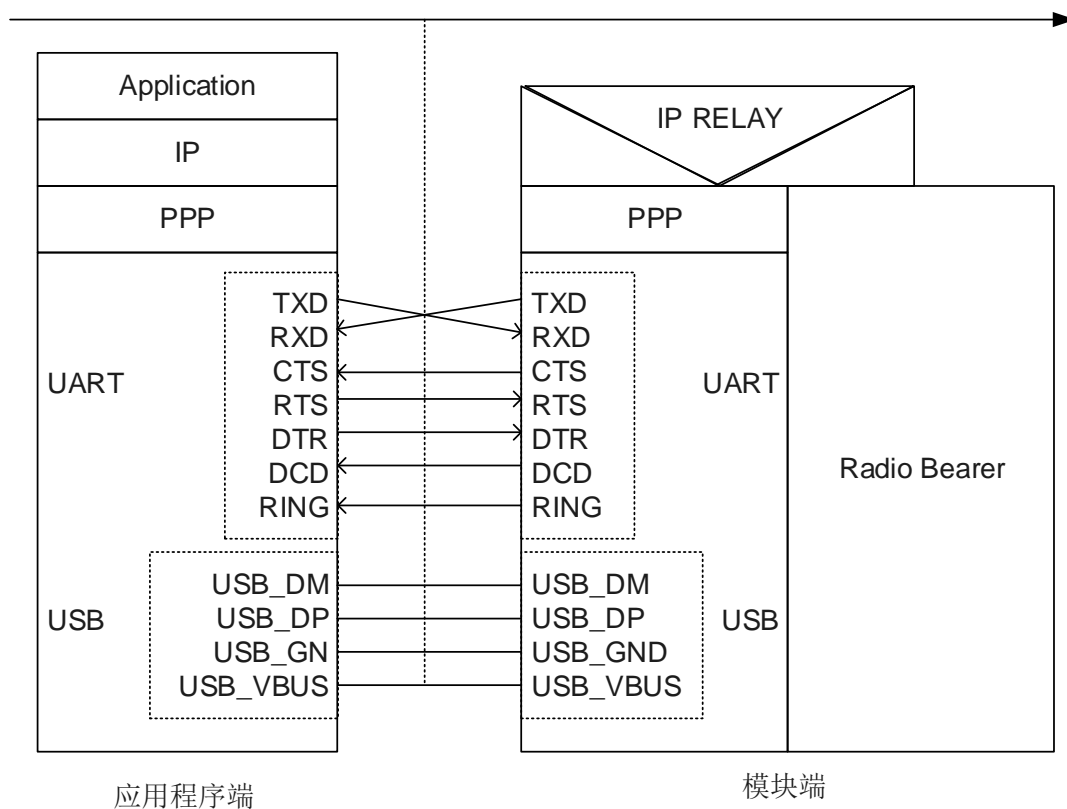


图 1: PPP 应用模式

3 PPP 设置

3.1. PPP 设置流程

模块注册网络后，需通过 **AT+CGDCONT** 为 PPP 设置 APN，并通过 **ATD*99#** 启动 PPP。执行 **ATD*99#** 后，模块将进入 PPP 帧交互流程，该流程基于标准 PPP 进行。模块数据包交互说明如下图所示。如需获取有关标准 PPP 的详细信息，可参考 *RFC 1661*。

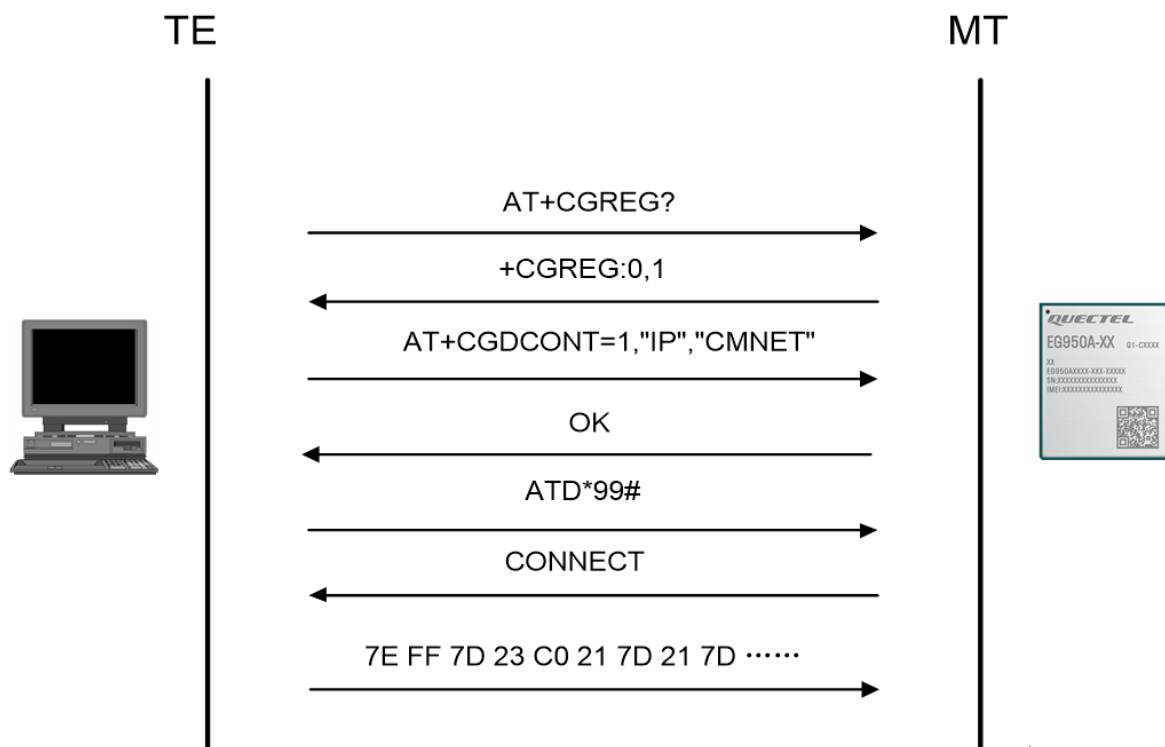


图 2: PPP 设置流程

3.2. PPP 设置流程建议

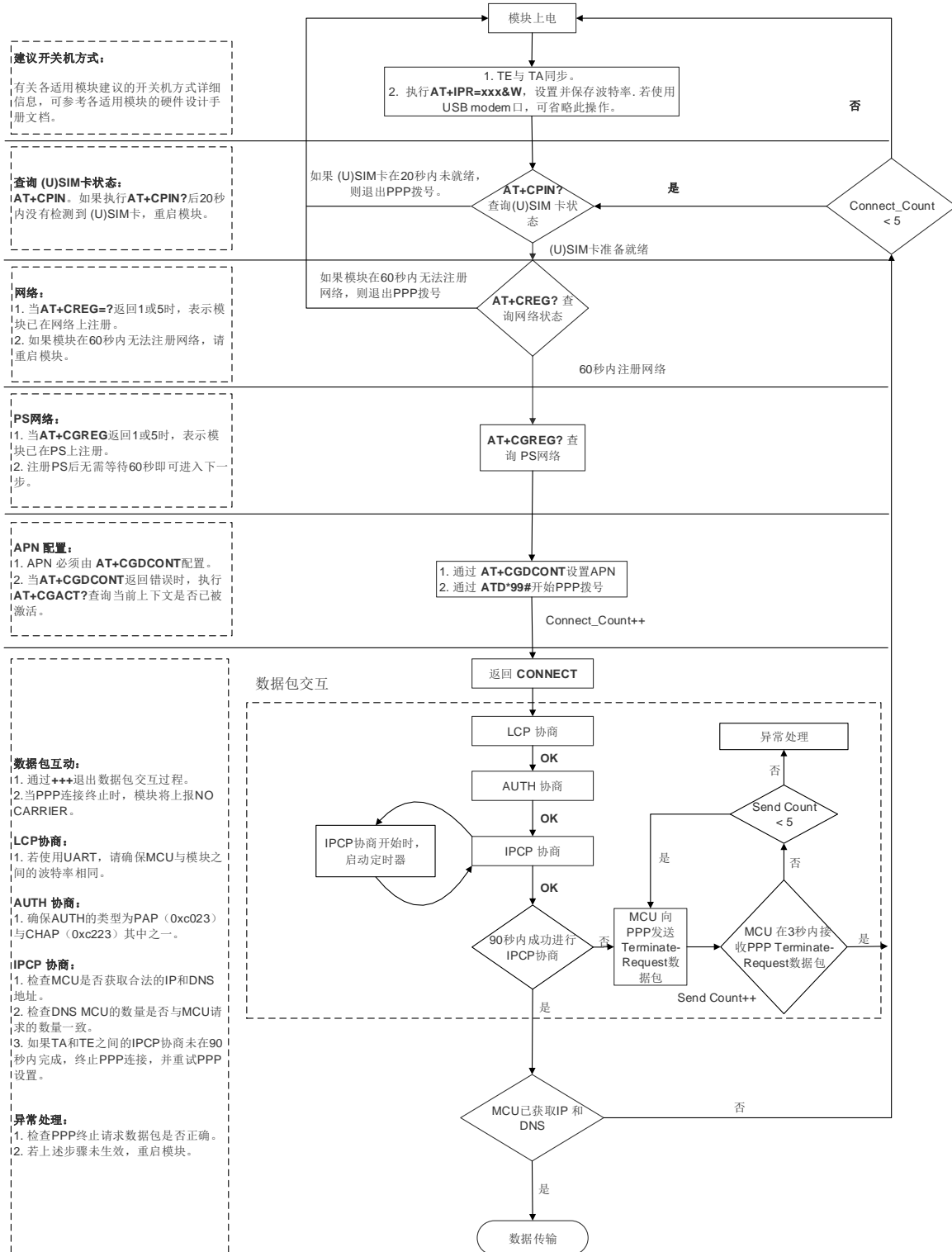


图 3: PPP 设置推荐流程图

模块上电时，如果使用主串口，通过执行 **AT+IPR=xxx;&W** 设置波特率。执行 **ATD*99#**设置 PPP 之前，必须通过 **AT+CPIN?**检查(U)SIM 卡的状态。当(U)SIM 卡准备就绪时，请通过 **AT+CREG?**和 **AT+CGREG?**定期检查网络注册状态，直到网络准备就绪。

备注

1. 重启模块后，请确保 MCU 和模块同步成功。MCU 每隔 100 毫秒会向模块发送 **AT<CR><LF>**直至收到模块上报的 **OK**。如果使用主串口，MCU 会在成功同步波特率后通过执行 **AT+IPR=xxx;&W** 来设置并保存波特率。
2. 输入下一个 AT 命令之前，MCU 需等待前一个 AT 命令的响应(如响应 **OK**, **CME error**, **CMS error**)。若 60 秒内无响应，可重启模块。
3. 强烈建议不要频繁开启或关闭模块。如果连续 3 次拨号重试失败，则可立即进行第 1 次关闭或打开（重置）模块。重置后，若拨号重试仍失败，则需等待 10 分钟后进行第 2 次重置模块，30 分钟后进行第 3 次重置模块，一小时后进行第 4 次重置模块。
4. 如果在建立 PPP 连接后 MCU 未能将数据传输到网络，请检查 PPP 的配置和网络状态并重启模块。
5. 如果模块已注册 CDMA 网络，请勿使用 **ATD#777** 设置 PPP，应使用 **ATD*99#**进行设置。

4 PPP 连接模式

4.1. 数据模式和命令模式

模块通过 USB/UART 端口与应用程序进行信息通信（含 AT 命令和数据信息）。USB/UART 端口有两种工作模式：数据模式和命令模式。

在建立 PPP 之前，端口处于命令模式，模块可在该状态下执行 AT 命令。当 PPP 协商开始时，端口将进入数据模式，并在建立 PPP 连接时保持为数据模式；若未成功建立 PPP 连接，端口将处于命令模式。在数据模式下，模块无法执行 AT 命令。

LTE Standard(A)系列模块均提供了在数据模式与命令模式之间切换的便捷方法。

4.1.1. 从数据模式切换到命令模式

4.1.1.1. 更改 DTR 电平切换为命令模式

当已建立 PPP 连接且 USB/UART 端口处于数据模式时，将 DTR 电平从低电平变为高电平即可从数据模式切换至命令模式（需先执行 **AT&D1**）。切换成功后，模块将返回 **OK**。

4.1.1.2. 使用+++切换至命令模式

在 PPP 连接成功建立后使用+++，也可将 USB/UART 端口从数据模式切换至命令模式。为防止+++转义序列被误解为数据，应遵循以下要求：

- 1) 输入+++前至少一秒内不可输入任何字符。
- 2) 1 秒内输入+++，在此期间不可输入任何其他字符。
- 3) 输入+++后 1 秒内不可输入任何字符。

当接收到+++时，USB/UART 端口将从数据模式切换到命令模式，模块将返回 **OK**。

备注

请在完成 PPP 协商后执行上述操作，否则上述操作将终止 PPP 协商并且 USB/UART 端口将退出数据模式。完成 PPP 协商后，当 USB/UART 端口切换到命令模式时，输入的数据被当成 AT 指令，模块保持 PPP 连接状态。

4.1.2. 从命令模式切换到数据模式

4.1.2.1. 使用 ATO 切换到数据模式

当保持 PPP 连接状态时，USB/UART 端口处于命令模式，执行命令 **ATO** 后，即可进入数据模式。

举例

//当保持 PPP 连接状态时，USB/UART 端口处于命令模式。

ATO

CONNECT //表示 TA 已进入数据模式，从 USB/UART 端口输入的所有数据将被视为 PPP 帧。

4.2. 数据模式下处理 URC

处于 PPP 连接状态下，数据模式下的来电和短信 URC 不会上报至 PPP 拨号端口，但模块的 RI 引脚电平将从高电平变为低电平并持续 120 毫秒作为来电和短信 URC 上报的指示。MCU 可以根据 RI 引脚状态将端口切换至命令模式以处理来电或短信。切换到命令模式后，如果仍然有来电或短信，将向 PPP 拨号端口上报 URC。

4.3. 数据载波检测（DCD）模式

DCD 模式由 **AT&C** 决定。如果执行 **AT&C0**，DCD 引脚将不用于指示数据载波状态。而执行 **AT&C1**，DCD 引脚将用于指示数据载波状态。当有数据载波或开始 PPP 协商时，DCD 引脚将保持低电平状态，反之则保持高电平状态。

备注

将模块的 USB/UART 端口从数据模式切换到命令模式（使用+++）时，DCD 状态保持不变。

5 终止 PPP 连接

终止 PPP 拨号连接有如下两种方式：

1. 通过 LCP Terminate-Request 消息终止 PPP 连接。推荐使用该方法终止 PPP 连接。
2. TA 也可通过更改 DTR 电平终止 PPP 连接。可先通过 **AT&D2** 设置 DTR 功能，将 DTR 电平从低电平更改为高电平，数据连接将自动终止。PPP 连接完全终止后，USB/UART 端口将进入命令模式。举例如下：

//USB/UART 端口处于命令模式。

AT&D2

OK

备注

1. PPP 终止流程须在数据模式下进行操作。
2. PPP 终止流程可在 PPP 设置阶段或连接过程中随时进行。

6 PPP 拨号操作

本章节将分别介绍如何在 Windows 10 系统中建立 PPP 连接。有关 Linux 端的详细操作，请参考文档 [1]。

6.1. 准备工作

在 Windows 系统中建立 PPP 拨号连接之前，必须完成以下步骤：

1. 如果(U)SIM 卡 PIN 已锁定，请将模块连接到 PC 并输入 PIN 码。
2. 确保(U)SIM 卡能够成功注册 GPRS 网络。

6.2. Windows 10 系统下的 PPP 拨号

6.2.1. 调制解调器配置

6.2.1.1. 添加新的调制解调器

如果没有安装“**标准 19200 bps 调制解调器**”，则需要在控制面板的调制解调器中添加新的标准调制解调器。

步骤一：在主界面搜索“电话”，当出现“电话和调制解调器”时，点击进入，如下图所示。



图 4：查找电话和调制解调器

步骤二：双击“电话和调制解调器”选项，选择“调制解调器”→“添加(D)...”，添加新的调制解调器，如下图所示。

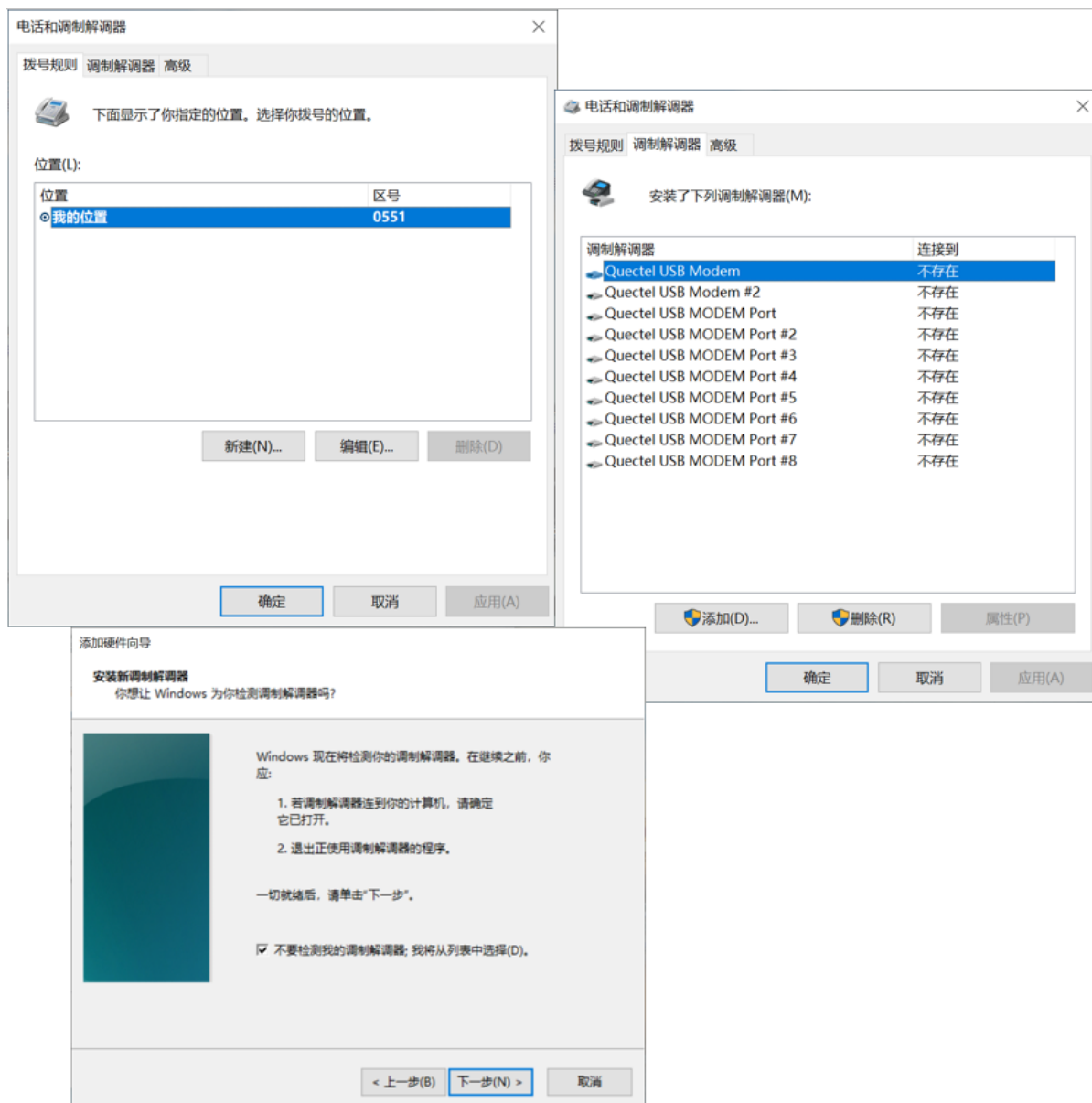


图 5：添加新的调制解调器

步骤三：按照屏幕所示说明安装新的调制解调器：选择“**标准 19200 bps 调制解调器**”并选定将要安装的端口（如“**COM10**”）；单击“**下一步(N)**”按钮，直到配置完成。有关详细信息，可参考下图。

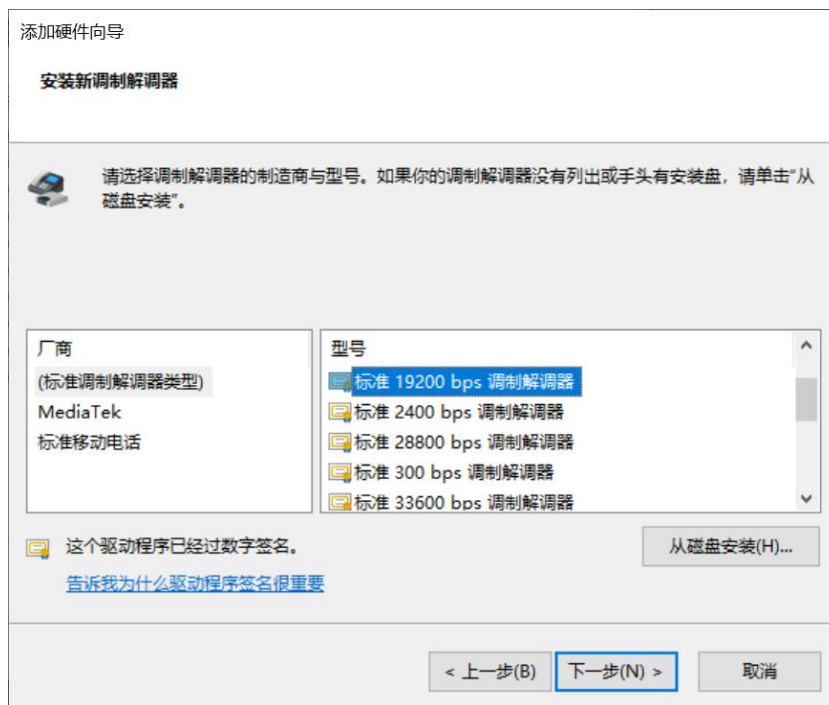


图 6：选择调制解调器类型

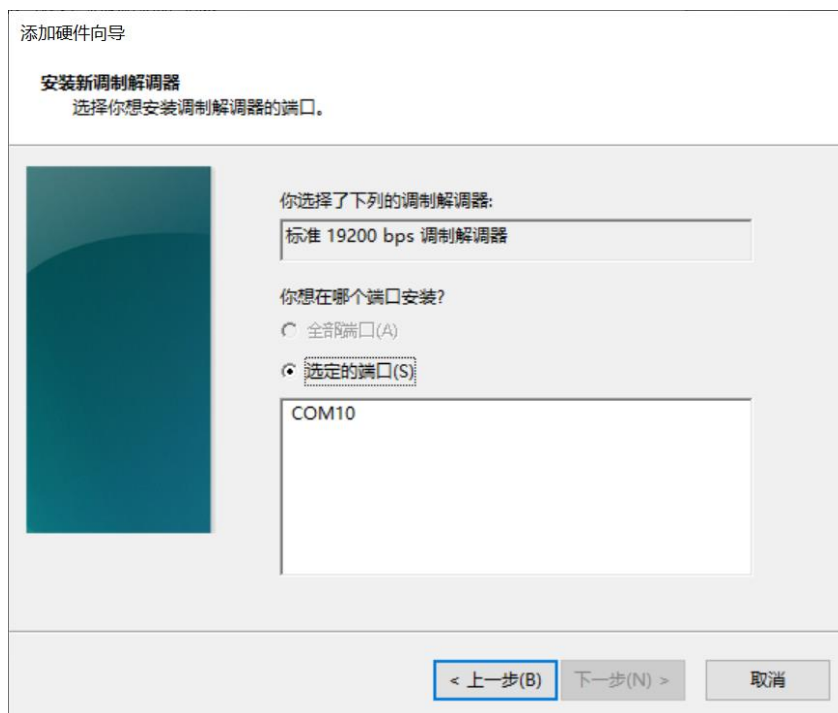


图 7：选择端口



图 8：安装新调制解调器成功

6.2.1.2. 配置调制解调器驱动

选择已安装的“标准 19200 bps 调制解调器”，单击“属性(P)”按钮。进入界面后，选择“调制解调器”项，将“最大端口速度(M)”修改为“115200”（默认值）。单击“高级”项，配置“额外设置”，输入 **AT+CGDCONT=1,"IP","CMNET"**。如下图所示。

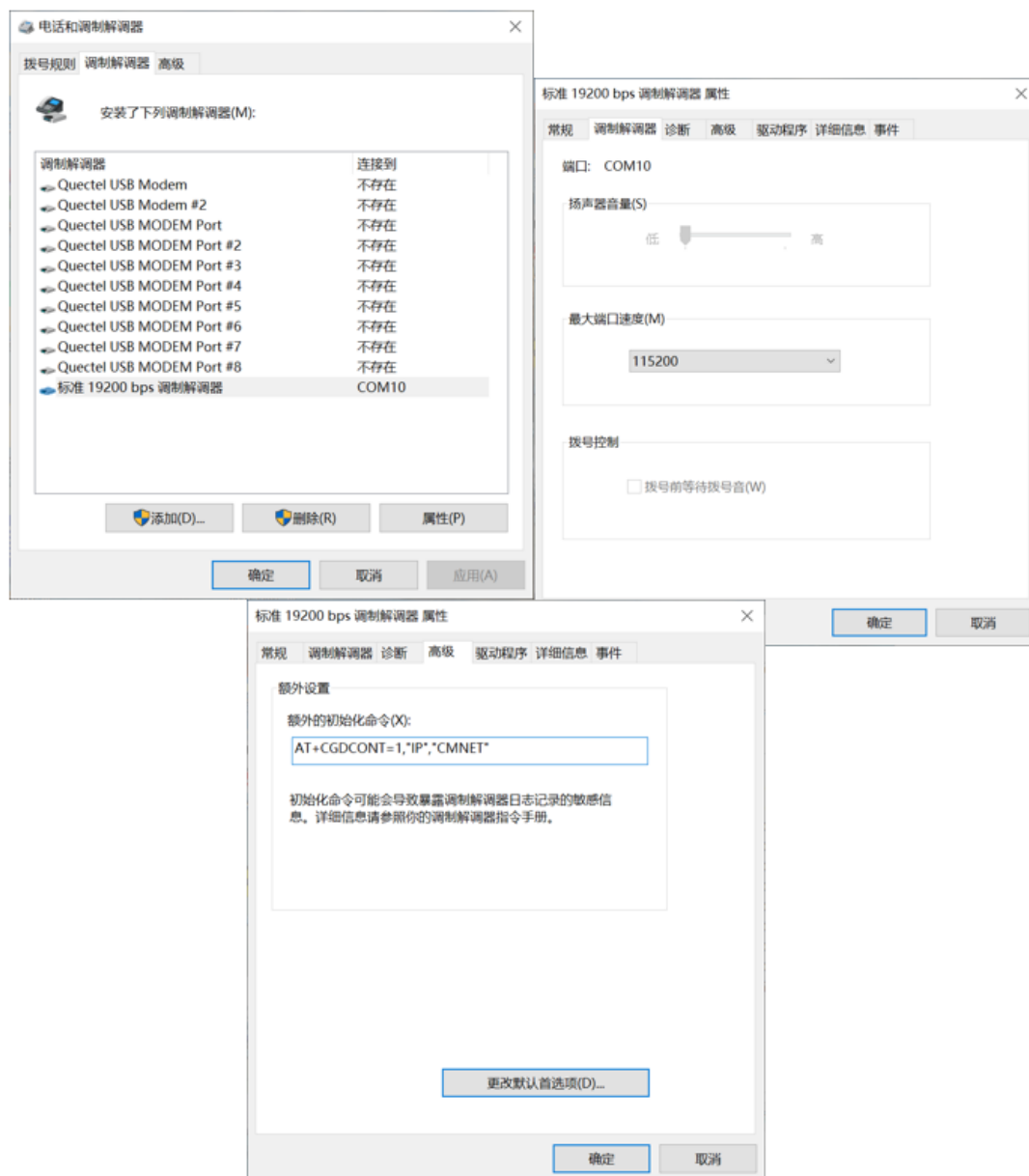


图 9：配置调制解调器驱动

备注

上述示例中，**AT+CGDCONT=1,"IP","CMNET"**预定义了 PDP 上下文，其中 CID 为 1，PDP 类型为 IP，APN 为 CMNET。CMNET 为网络运营商中国移动的 APN，该 APN 应替换为网络运营商定义的值。

6.2.2. 拨号上网网络配置

6.2.2.1. 创建新的网络连接

步骤一：打开“控制面板”并点击“网络和 Internet”，点击“网络和共享中心”，最后点击“设置新的连接或网络”，如下图所示。



图 10：设置新的连接或网络

步骤二：选择“连接到 Internet”，点击“下一步(N)”；点击“设置新连接(S)”后点击“拨号(D)”进行连接，如下图所示。

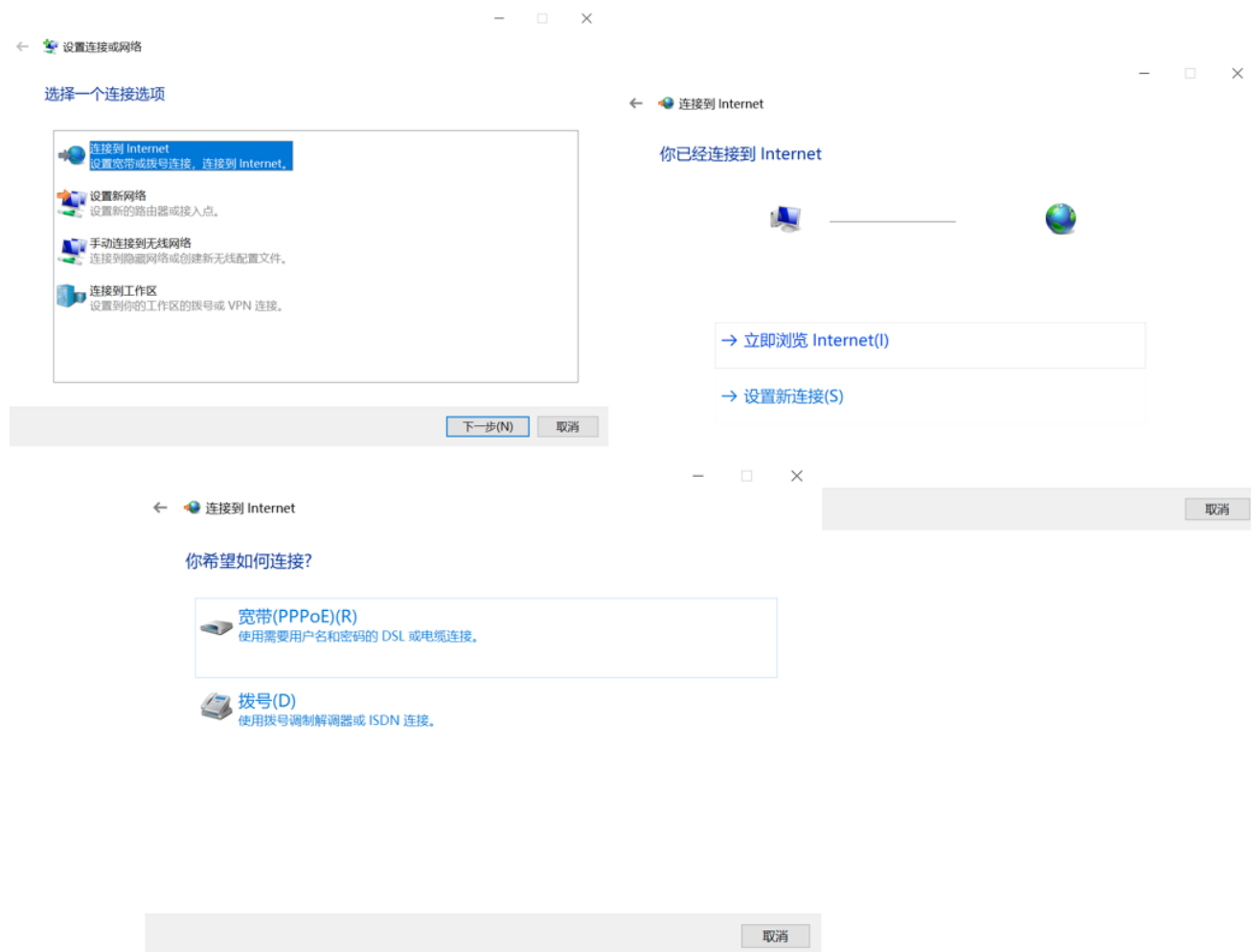


图 11：设置新连接

6.2.2.2. 配置连接

在“拨电话号码(D)”中输入字符（例如*99#），并点击“连接(C)”，如下图所示。

←

连接到 Internet

键入你的 Internet 服务提供商(ISP)提供的信息

拨电话号码(D):

*99#

[拨号规则](#)

用户名(U):

[你的 ISP 给你的名称]

密码(P):

[你的 ISP 给你的密码]

☐ 显示字符(S)

☐ 记住此密码(R)

连接名称(N):

拨号连接

☐ 允许其他人使用此连接(A)

这个选项允许可以访问这台计算机的人使用此连接。

[我没有 ISP](#)

连接(C)

取消

图 12：配置连接

6.2.2.3. 配置拨号工具

在窗口中的“拨号(I)”中输入字符（例如*99#），单击“属性(O)”按钮，配置“标准 19200 bps 调制解调器 (COM10)”。然后在“最高速度(bps)(M)”的下拉列表中选择“115200”。单击“确定”按钮完成配置。有关详细信息。可参考下图。

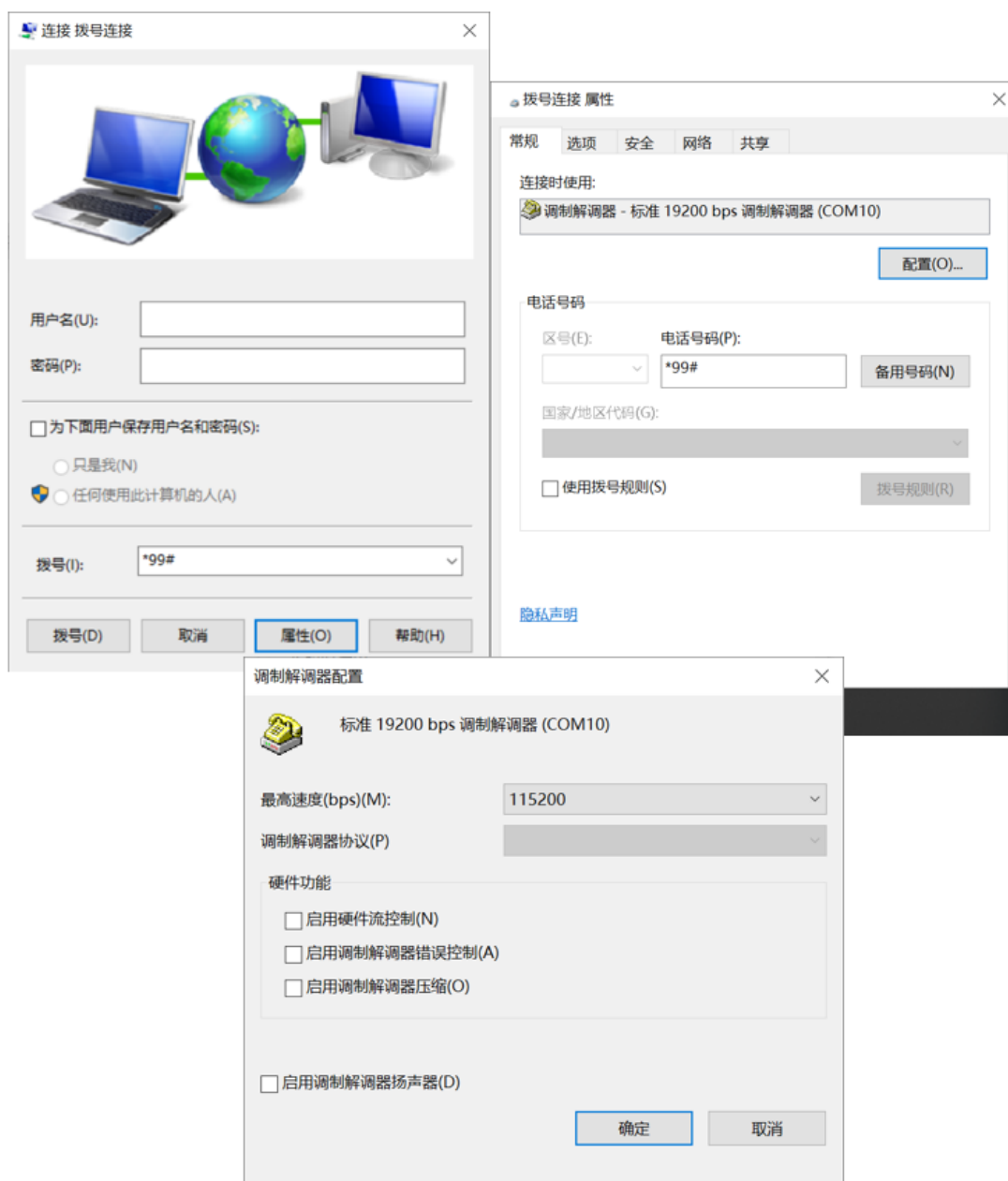


图 13：配置拨号上网工具

6.2.2.4. 建立拨号上网连接

配置完成后单击“**拨号(D)**”按钮，界面将弹出提示框“正在验证用户名和密码”，弹出框快速弹出“已连接”时表示拨号连接。连接状态界面图如下图所示。

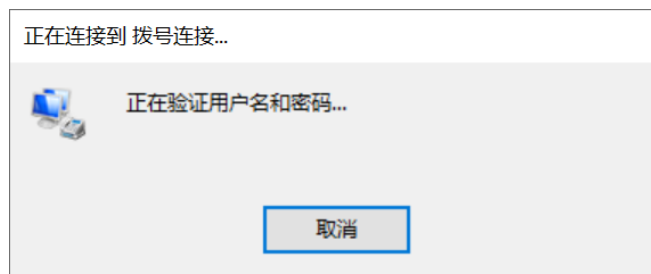


图 14：正在连接到拨号连接

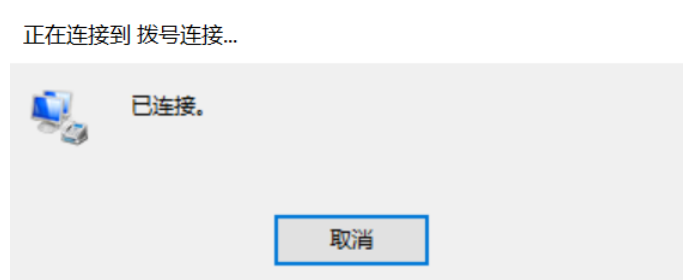


图 15：拨号连接成功

7 附录 参考文档及术语缩写

表 2：参考文档

文档名称
[1] Quectel_LTE_5G_Linux_USB_Driver_User_Guide

表 3：术语缩写

缩写	英文全称	中文全称
APN	Access Point Name	接入点名称
CHAP	Challenge Handshake Authentication Protocol	询问握手认证协议
DCD	Data Carrier Detection	数据载波检测
DNS	Domain Name Server	域名系统
DTR	Data Terminal Ready	数据终端就绪
GPRS	General Packet Radio Service	通用分组无线业务
GSM	Global System of Mobile Communication	全球移动通信系统
IP	Internet Protocol	网络协议
IPCP	IP Control Protocol	IP 控制协议
LCP	Link Control Protocol	链路控制协议
MCU	Micro Control Unit	微控制单元
MS	Mobile Station	移动台
PAP	Password Authentication Protocol	密码认证协议
PDP	Packet Data Protocol	分组数据协议
PIN	Personal Identification Number	个人识别号码

PPP	Point-to-Point Protocol	点对点协议
RI	Ring Indicator	振铃指示器
TA	Terminal Adapter	终端适配器
TE	Terminal Equipment	终端设备
UART	Universal Asynchronous Receiver Transmitter	通用异步收发传输器
(U)SIM	(Universal) Subscriber Identity Module	（通用）用户识别模块