

LTE Standard PPP

应用指导

LTE Standard 模块系列

版本: LTE_Standard_PPP_应用指导_V1.0

日期: 2020-04-30

状态: 受控文档

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。由于客户操作不当而造成的人身伤害或财产损失，本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。

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 2020，保留一切权利。

Copyright © Quectel Wireless Solutions Co., Ltd. 2020.

文档历史

修订记录

版本	日期	作者	变更表述
1.0	2020-04-30	钱立超	初始版本

目录

文档历史	2
目录	3
表格索引	5
图片索引	6
1 引言	7
2 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	14
6 PPP 拨号操作	15
6.1. 准备工作	15
6.2. Windows 8 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	20
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	22
6.2.2.3. 配置拨号工具	23
6.2.2.4. 建立拨号上网连接	24
6.3. Windows 10 系统下的 PPP 拨号	25
6.3.1. 调制解调器配置	25
6.3.1.1. 添加新的调制解调器	25
6.3.1.2. 配置调制解调器驱动	29
6.3.2. 拨号上网网络配置	30
6.3.2.1. 创建新的网络连接	30
6.3.2.2. 配置连接	32
6.3.2.3. 配置拨号工具	33
6.3.2.4. 建立拨号上网连接	34

7	附录 A 术语缩写	35
---	-----------------	----

表格索引

表 1: 适用模块 7

表 2: 术语缩写 35

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: 控制面板的电话和调制解调器选项图标 (Windows 8 系统)	16
图 5: 添加新的调制解调器 (Windows 8 系统)	17
图 6: 选择调制解调器类型 (Windows 8 系统)	18
图 7: 选择端口 (Windows 8 系统)	18
图 8: 安装成功 (Windows 8 系统)	19
图 9: 配置调制解调器驱动 (Windows 8 系统)	20
图 10: 设置新的连接或网络 (Windows 8 系统)	21
图 11: 创建新连接 (Windows 8 系统)	21
图 12: 配置连接 (Windows 8 系统)	22
图 13: 配置拨号上网工具 (Windows 8 系统)	23
图 14: 建立上网拨号连接 (Windows 8 系统)	24
图 15: 上网拨号连接成功 (Windows 8 系统)	24
图 16: 查找电话和调制解调器 (Windows 10 系统)	25
图 17: 添加新的调制解调器 (Windows 10 系统)	26
图 18: 选择调制解调器类型 (Windows 10 系统)	27
图 19: 选择端口 (Windows 10 系统)	28
图 20: 安装新调制解调器成功 (Windows 10 系统)	28
图 21: 配置调制解调器驱动 (Windows 10 系统)	29
图 22: 设置新的连接或网络 (Windows 10 系统)	30
图 23: 设置新连接 (Windows 10 系统)	31
图 24: 配置连接 (Windows 10 系统)	32
图 25: 配置拨号上网工具 (Windows 10 系统)	33
图 26: 正在连接到拨号连接 (Windows 10 系统)	34
图 27: 拨号连接成功 (Windows 10 系统)	34

1 引言

本文档简要介绍了移远通信 LTE Standard 模块的 PPP 功能，包括应用模式、PPP 设置步骤、PPP 连接模式、PPP 终止步骤和 PPP 拨号示例等。

表 1：适用模块

模块系列	模块
EC2x 系列	EC21 系列
	EC25 系列
	EC20 R2.1
	EC20-CN
EG2x-G	EG21-G
	EG25-G
EG9x 系列	EG91 系列
	EG95 系列
EM05 系列	EM05 系列
EP200F-CE	EP200F-CE

备注

关于其他 LTE Standard 模块：EC100Y-CN、EG912Y-EU、EC200T 系列、EC200S-CN 的 PPP 应用指导文档，请参考《Quectel_EC100Y&EG912Y&EC200x 系列_PPP_应用指导》。

2 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。

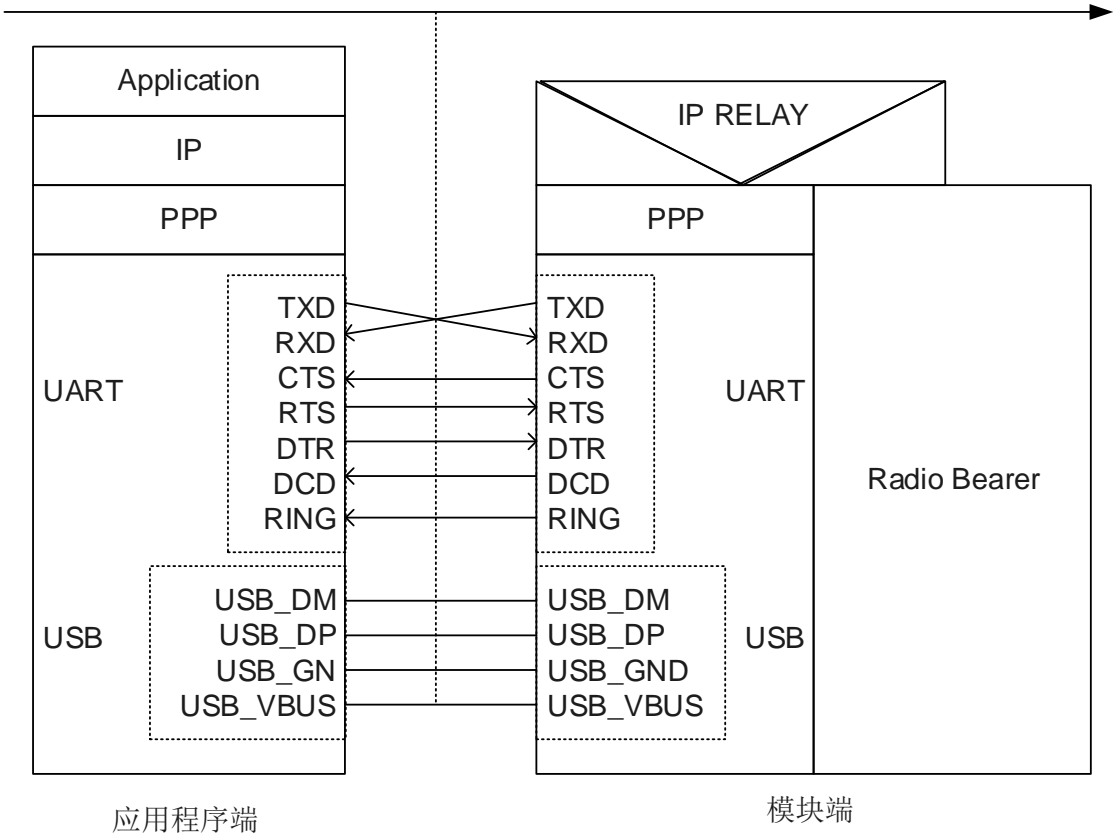


图 1：PPP 应用模式

3 PPP 设置

3.1. PPP 设置流程

模块注册网络后，请通过 **AT+CGDCONT** 命令为 PPP 设置 APN，并通过 **ATD*99#** 命令启动 PPP。执行 **ATD*99#** 命令后，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，请参考 *RFC 1661*。

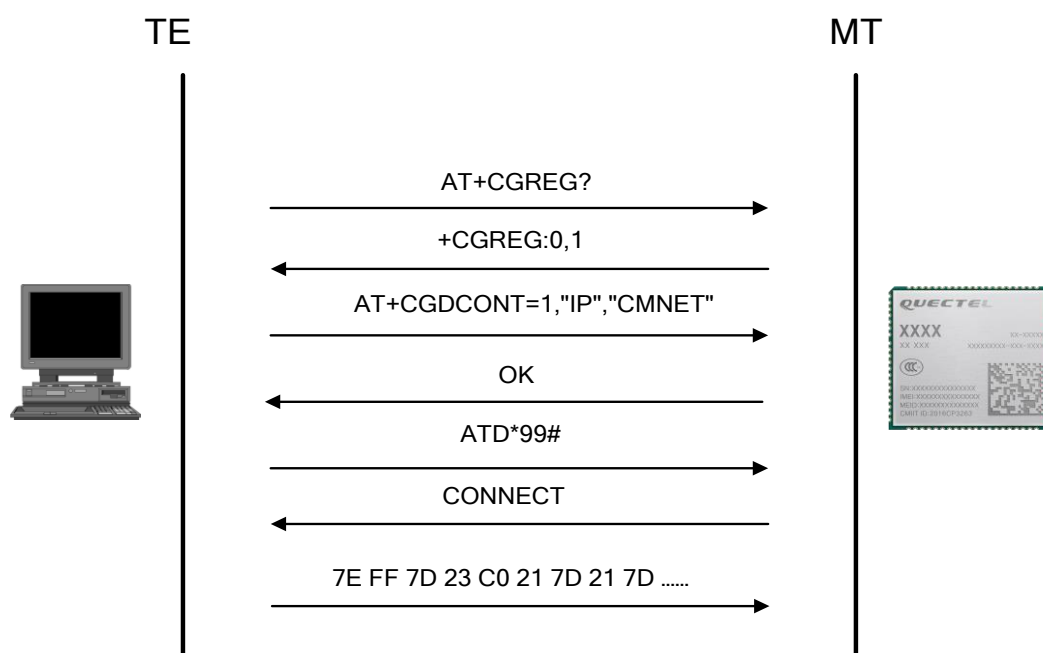


图 2：PPP 设置流程

3.2. PPP 设置流程建议

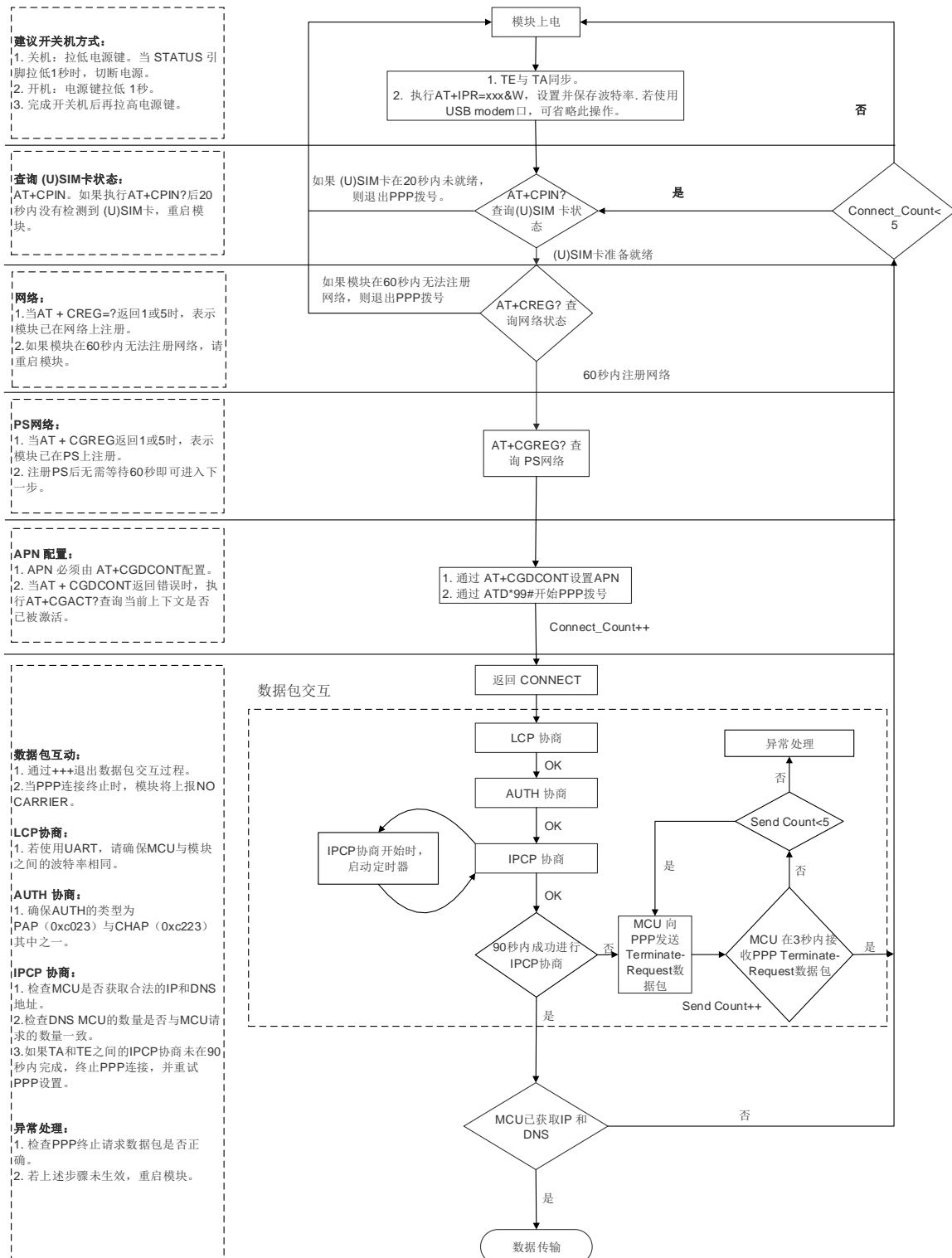


图 3: PPP 设置推荐流程图

模块上电时，如果使用主串口，通过执行 **AT+IPR=xxx;&W** 命令设置波特率。执行 **ATD*99#**命令设置 PPP 之前，必须通过 **AT+CPIN?**命令检查(U)SIM 卡的状态。当(U)SIM 卡准备就绪时，请通过 **AT+CREG?**和 **AT+CGREG?**命令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** 命令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，则第 4 次可以立即关闭/打开（重置）模块。如果第 4 次拨号重试仍失败，则需等待 10 分钟后第 5 次重置模块，30 分钟后第 6 次重置模块，一小时后第 7 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** 命令设置 PPP，应使用 **ATD*99#**命令进行设置。

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。

适用于本文档的移远通信 LTE Standard 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** 命令）。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 PPP 连接存在时，USB 或 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 PPP 连接存在时，USB/UART 端口处于命令模式。

ATO

CONNECT 150000000

//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** 命令决定。如果执行 **AT&C0** 命令，DCD 引脚不指示数据载波状态。而执行 **AT&C1** 命令，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

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，请先通过 **AT&D2** 命令设置 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
```

当 PPP 拨号已存在时，

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

本章将分别介绍如何在 Windows 8 和 Windows 10 系统中建立 PPP 连接。有关 Linux 端的详细操作，请参阅 *Quectel_LTE&5G_Linux_USB_Driver_User_Guide*。

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 8 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部分添加新的标准调制解调器。

步骤一：单击“开始”→“设置”→“控制面板”→“电话和调制解调器”按钮，如下图所示。

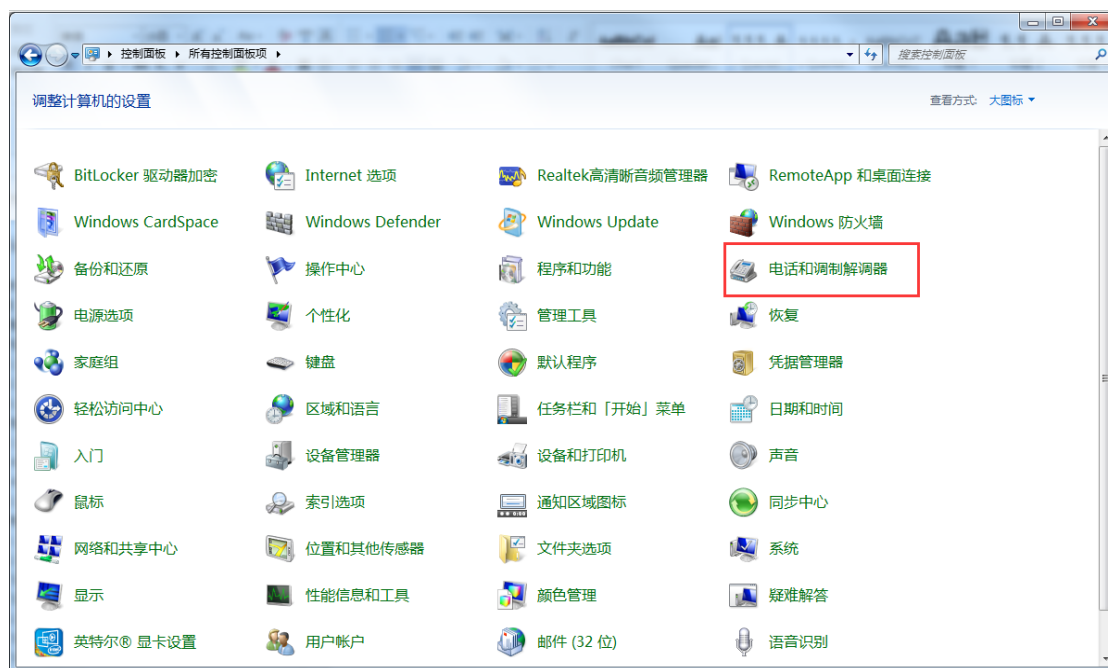


图 4：控制面板的电话和调制解调器选项图标（Windows 8 系统）

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。

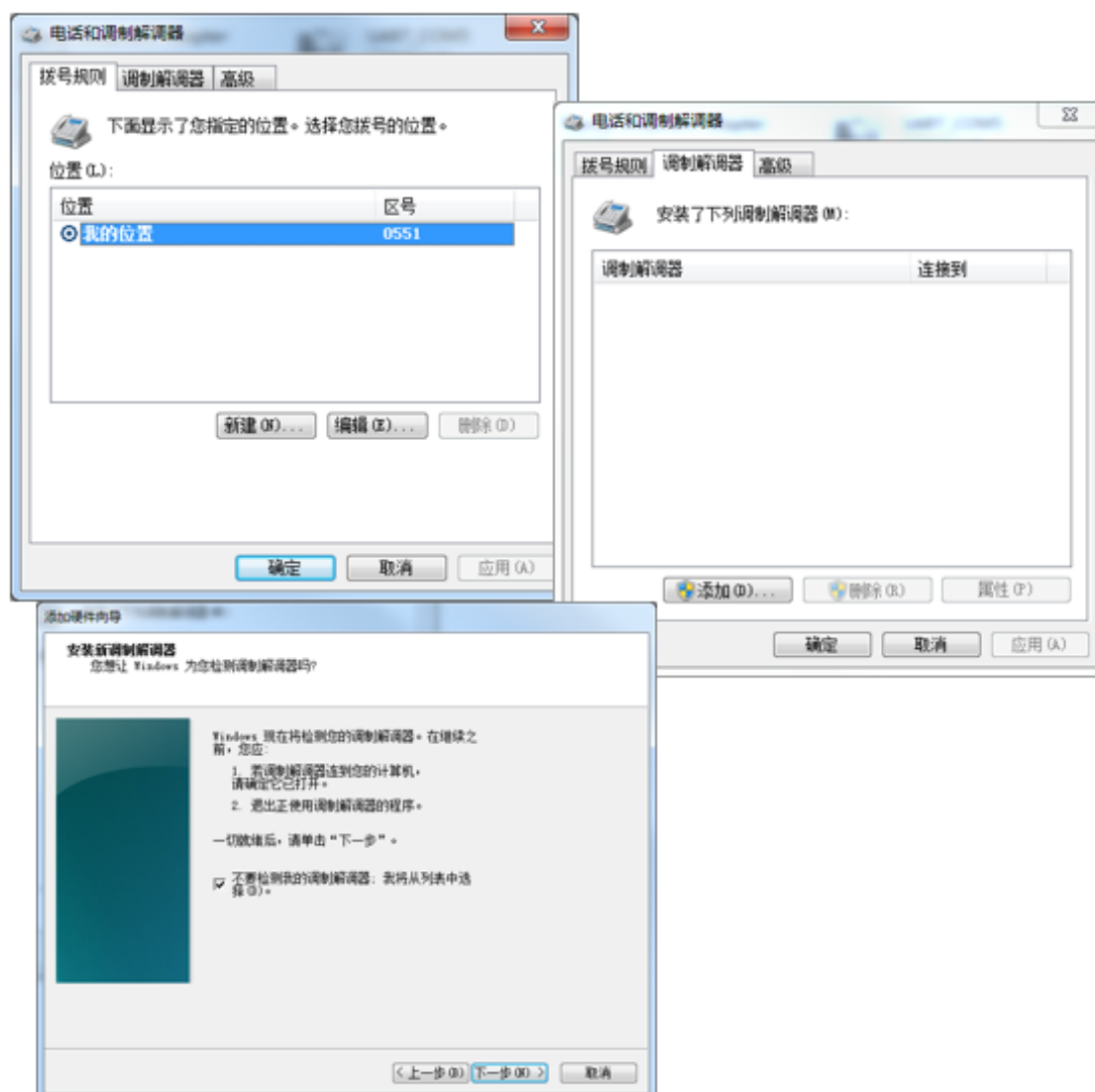


图 5：添加新的调制解调器（Windows 8 系统）

步骤三：按照说明向导安装新的调制解调器：选择“标准 19200 bps 调制解调器”和将要安装的端口（“COM5”）；单击“下一步(N)”按钮，直到配置完成。有关详细信息，请参阅下图。

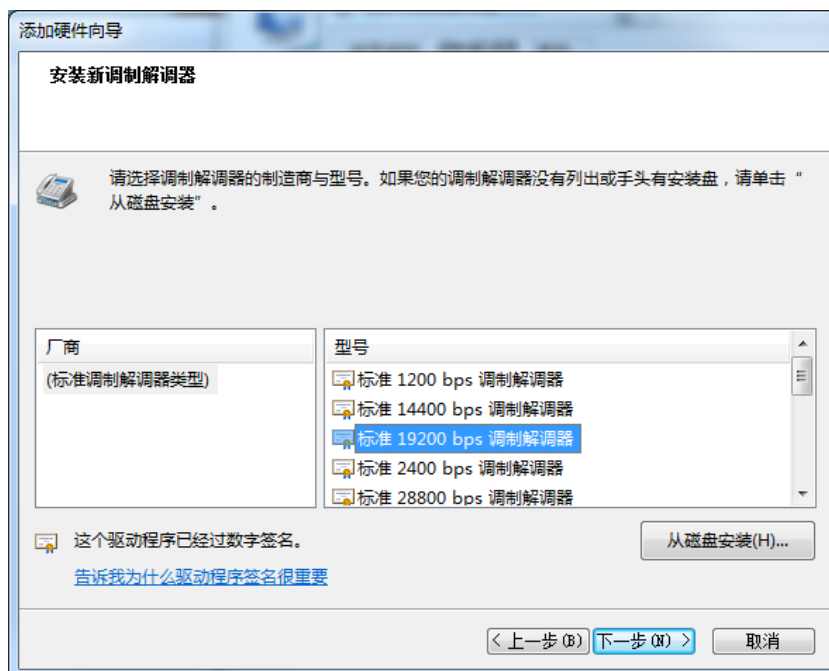


图 6：选择调制解调器类型（Windows 8 系统）

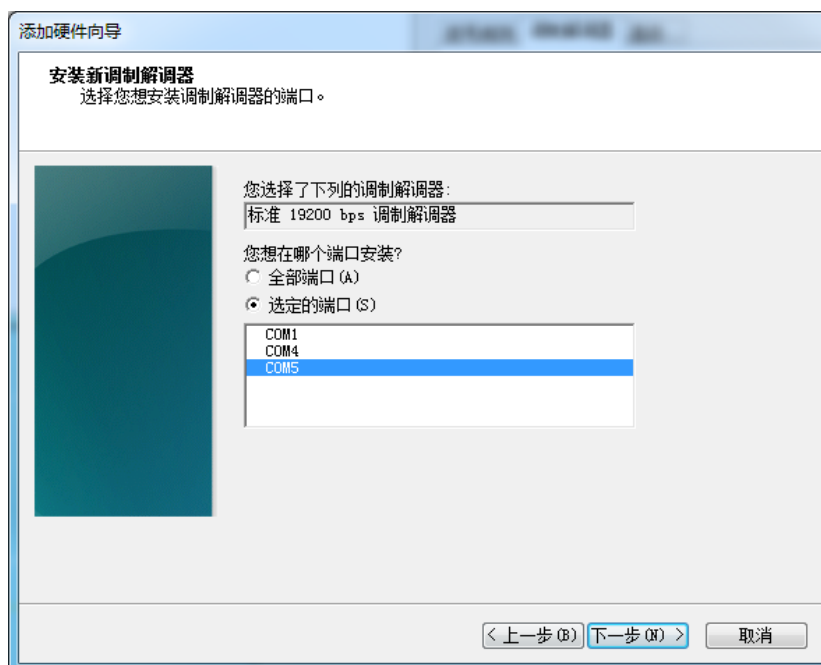


图 7：选择端口（Windows 8 系统）



图 8: 安装成功 (Windows 8 系统)

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；选择“最大端口速度(M)”为“115200”（默认值）；单击“高级”，配置“额外设置”；然后输入命令 AT+CGDCONT=1,"IP","CMNET"，如下图所示。

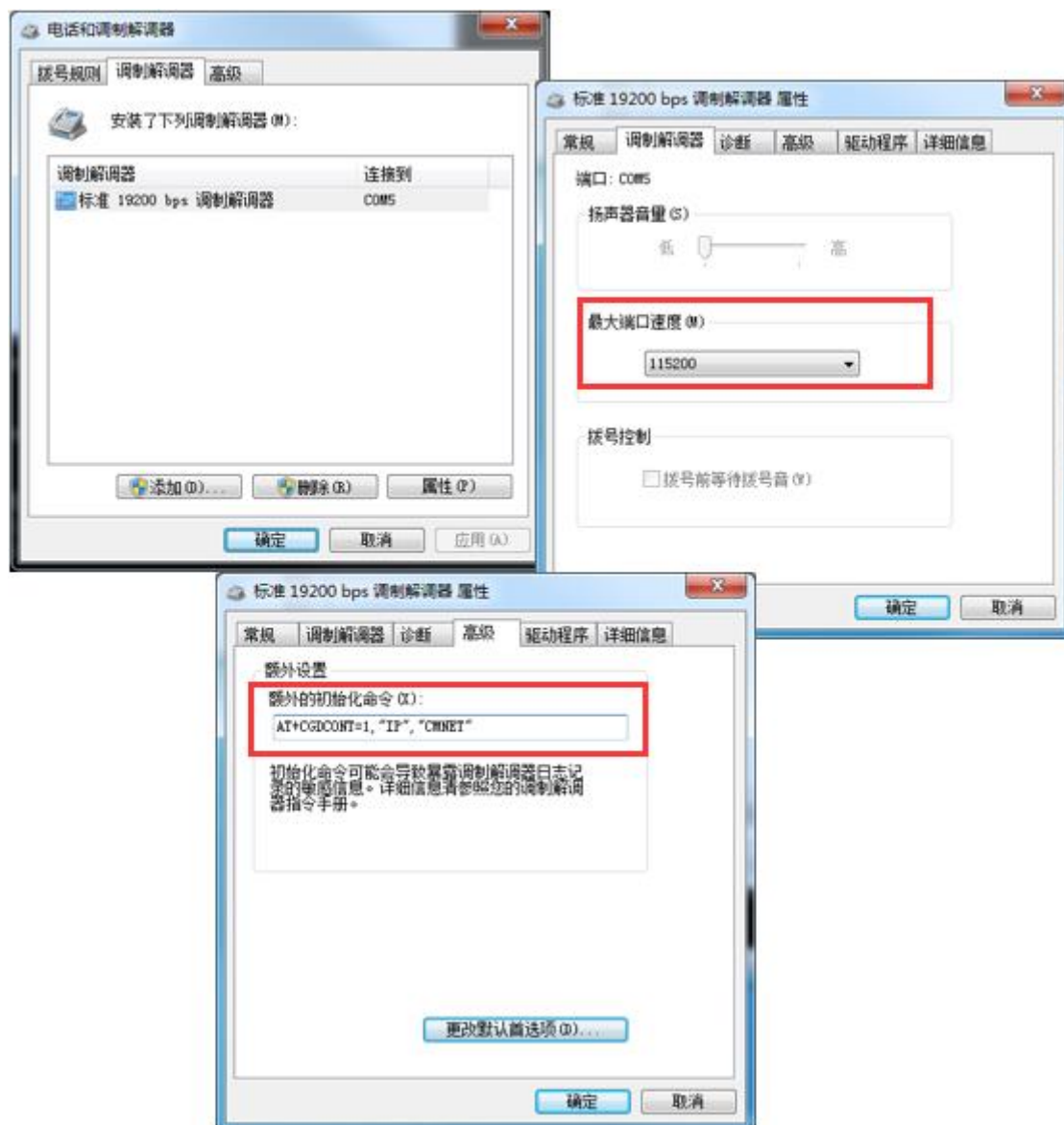


图 9：配置调制解调器驱动（Windows 8 系统）

备注

上述示例中，预定义了 PDP 上下文，其 CID=1，PDP 类型=IP，APN=CMNET。CMNET 为网络运营商中国移动的 APN，该 APN 应替换为实际网络运营商提供的值。

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”并双击“所有控制面板项”，然后点击“网络和共享中心”中的“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（Windows 8 系统）

步骤二：选择“设置拨号连接”，点击“下一步(N)”，如下图所示。

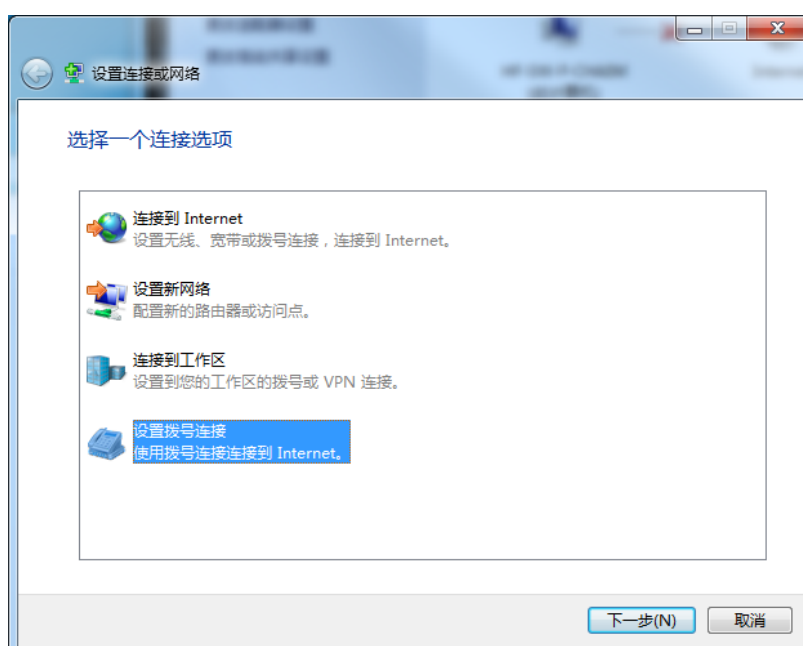


图 11：创建新连接（Windows 8 系统）

6.2.2.2. 配置连接

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



图 12: 配置连接（Windows 8 系统）

6.2.2.3. 配置拨号工具

在窗口中的“拨号(I)”中输入数字（例如*99#），然后单击“拨号(D)”按钮，配置“标准 19200 bps 调制解调器(COM5)”。最后从“最高速度”下拉列表中选择“115200”。单击“确定”按钮完成配置。有关详细信息，请参阅下图。



图 13: 配置拨号上网工具（Windows 8 系统）

6.2.2.4. 建立拨号上网连接

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。用户可在任务栏右侧查看拨号连接状态。有关连接状态信息，请参阅下图。

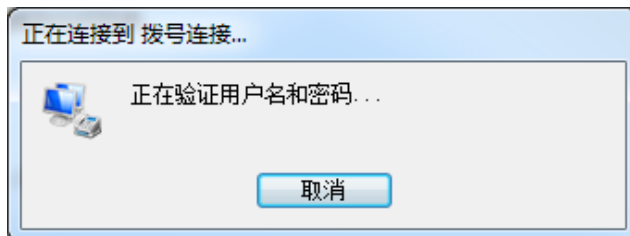


图 14：建立上网拨号连接（Windows 8 系统）



图 15：上网拨号连接成功（Windows 8 系统）

6.3. Windows 10 系统下的 PPP 拨号

6.3.1. 调制解调器配置

6.3.1.1. 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“电话和调制解调器”，如下图所示。



图 16：查找电话和调制解调器（Windows 10 系统）

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。

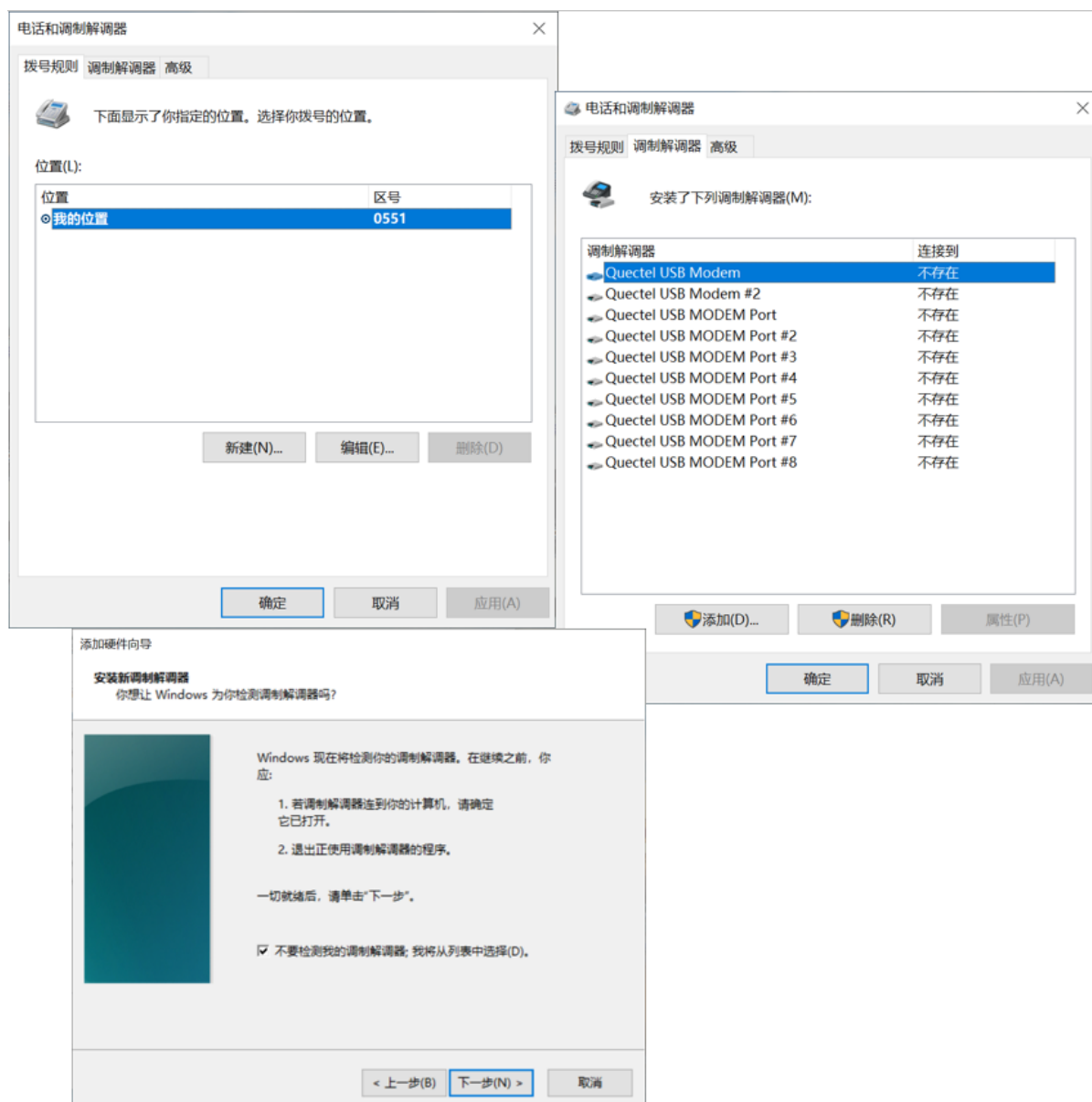


图 17：添加新的调制解调器（Windows 10 系统）

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，请参阅下图。

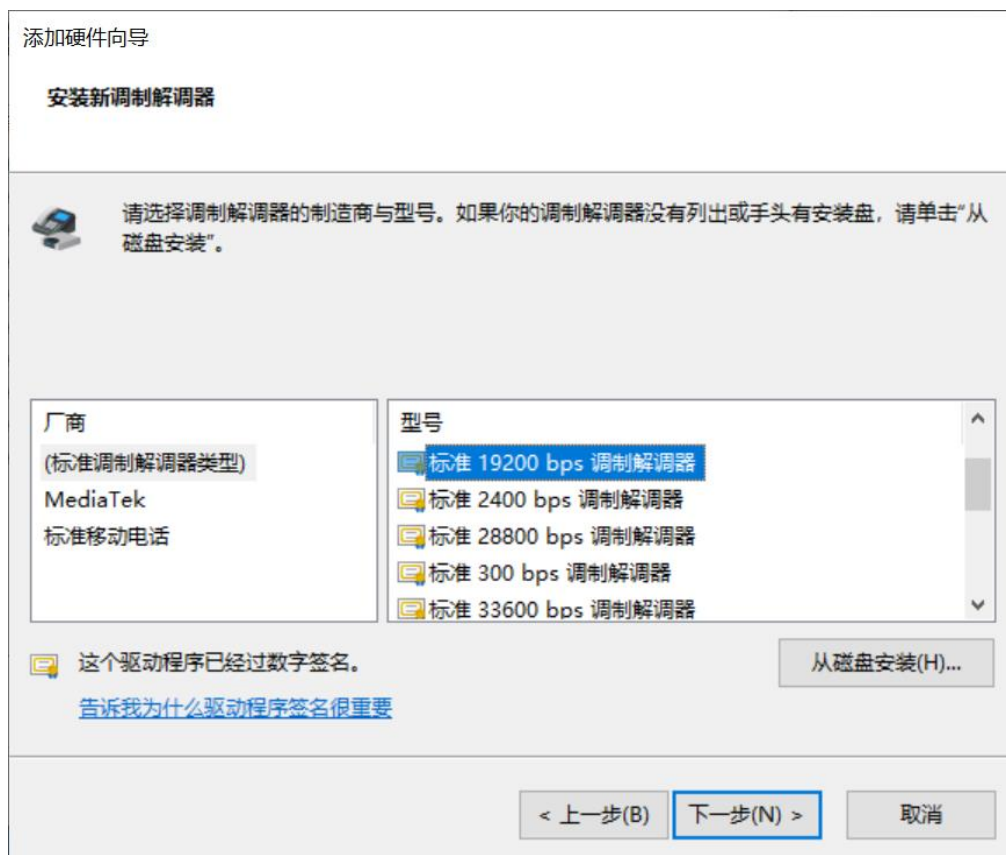


图 18：选择调制解调器类型（Windows 10 系统）

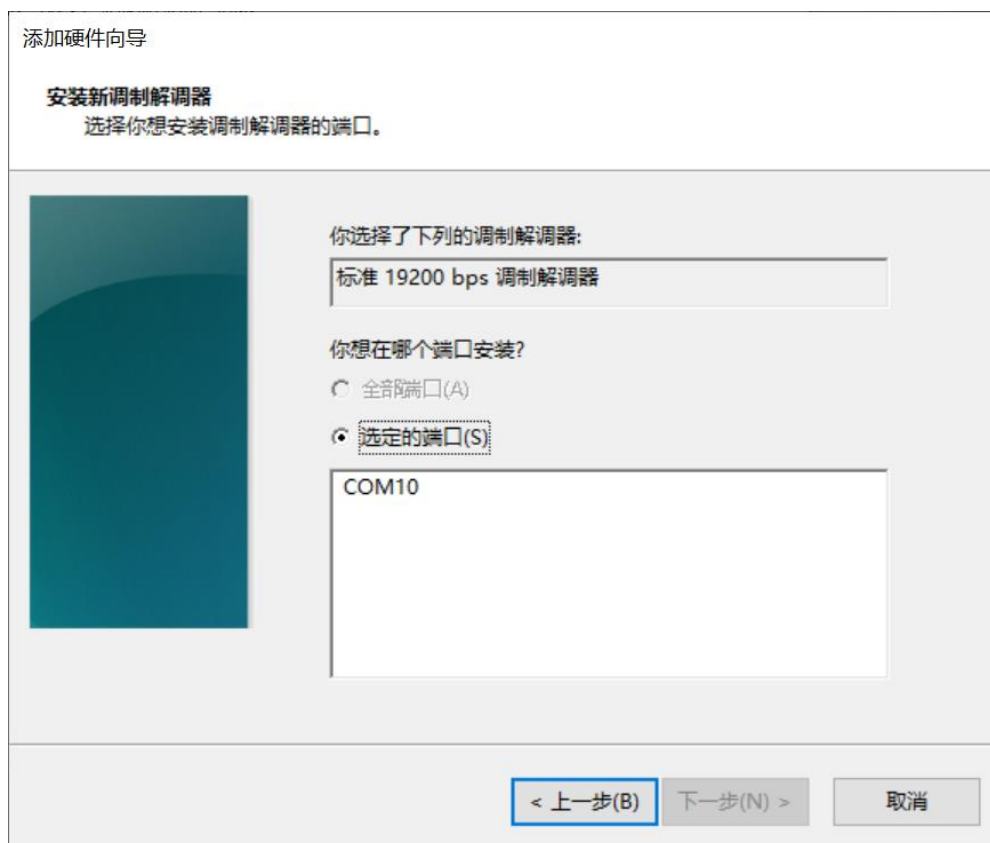


图 19：选择端口（Windows 10 系统）



图 20：安装新调制解调器成功（Windows 10 系统）

6.3.1.2. 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”标题，将“最大端口速度(M)”修改为“115200”（默认值）；单击“高级”标题，配置“额外设置”，输入命令 `AT+CGDCONT=1,"IP","CMNET"`，如下图所示。

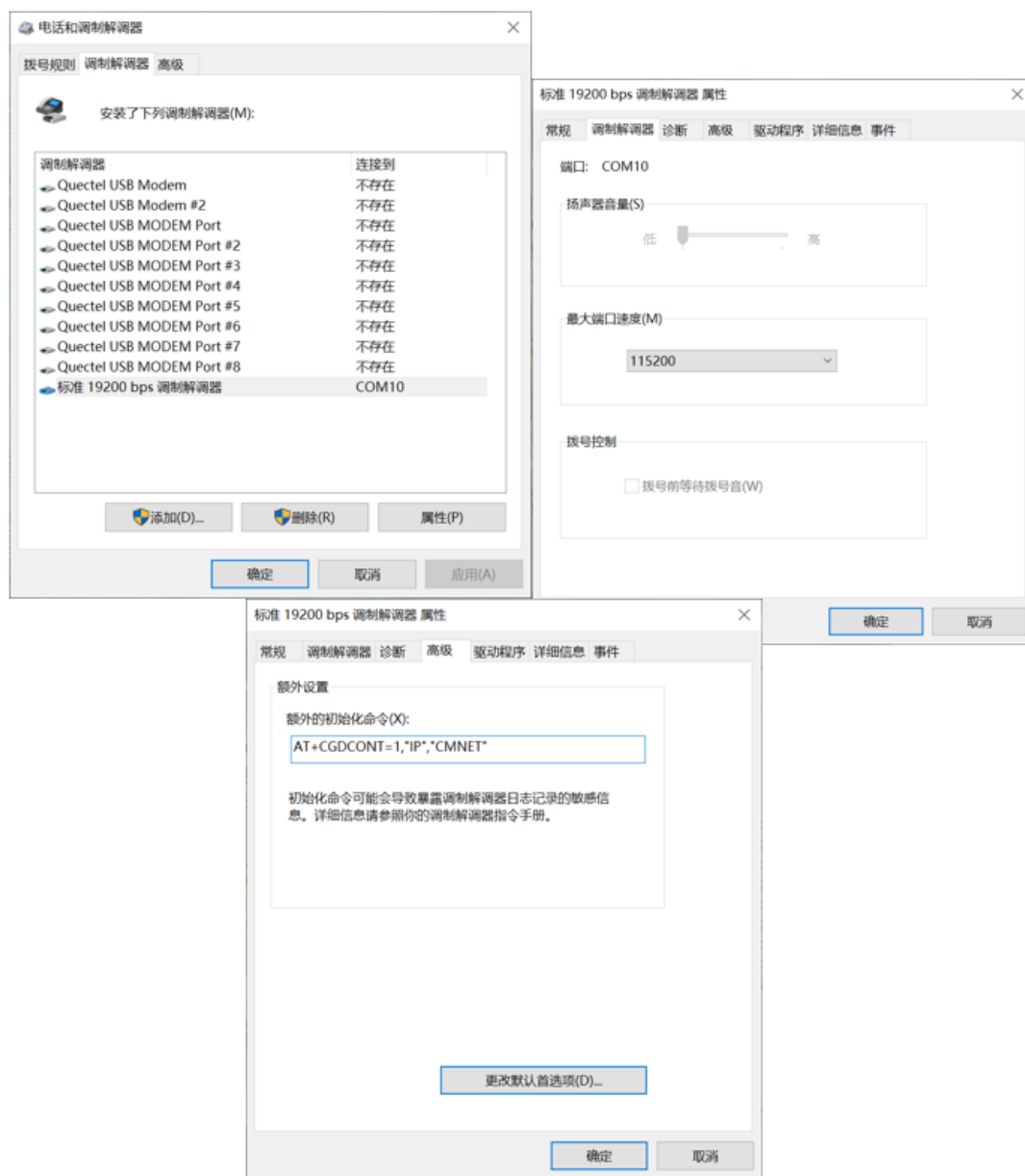


图 21：配置调制解调器驱动（Windows 10 系统）

备注

上述示例中，`AT+CGDCONT=1,"IP","CMNET"`命令预定义了 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。

6.3.2. 拨号上网网络配置

6.3.2.1. 创建新的网络连接

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



图 22：设置新的连接或网络（Windows 10 系统）

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。

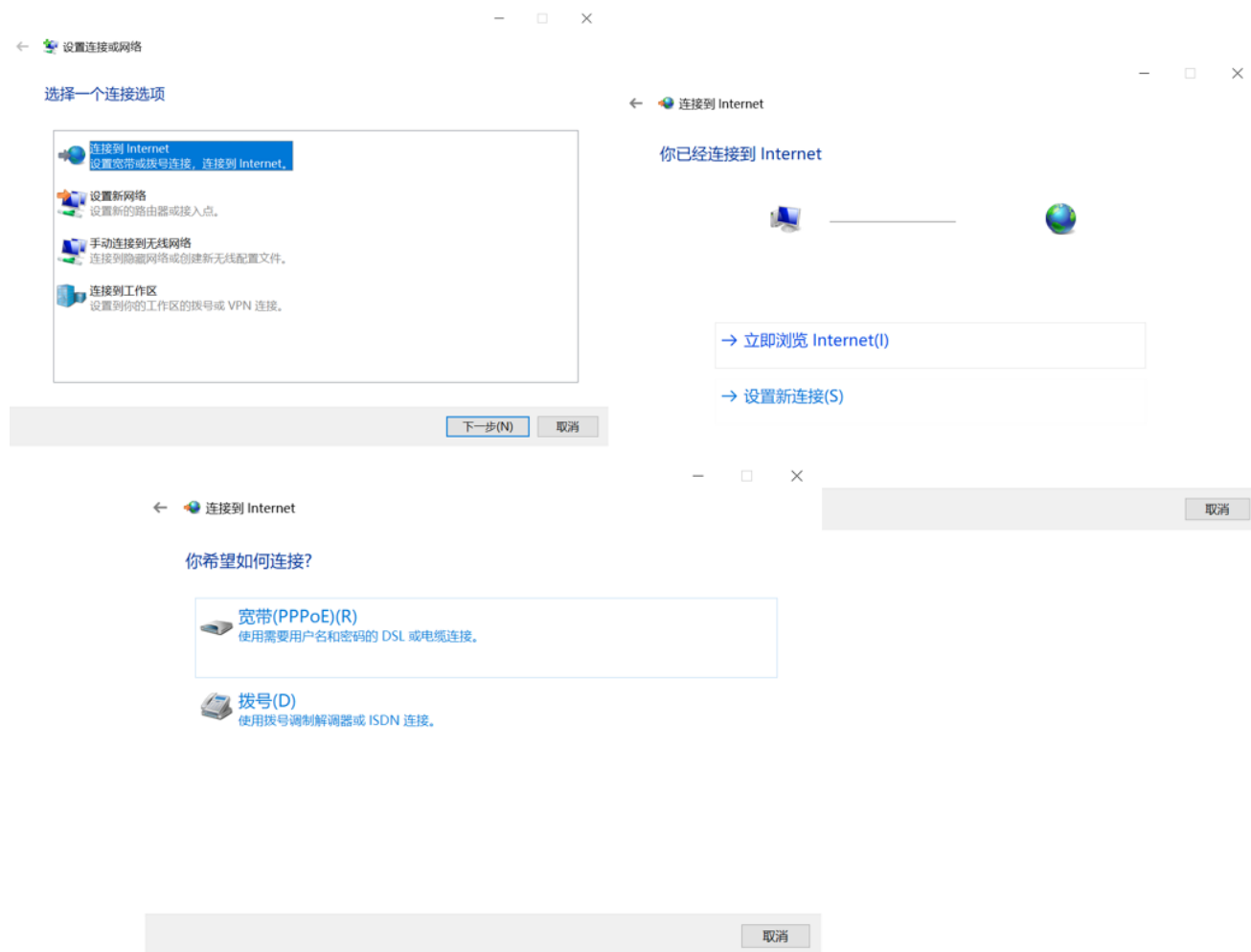


图 23：设置新连接（Windows 10 系统）

6.3.2.2. 配置连接

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



The screenshot shows the 'Connect to Internet' window in Windows 10. The title bar includes a back arrow, a globe icon, and the text '连接到 Internet'. Below the title bar, the heading '键入你的 Internet 服务提供商(ISP)提供的信息' is displayed. The form contains several input fields and checkboxes:

- '拨电话号码(D):' with a text box containing '*99#' and a link '拨号规则' to its right.
- '用户名(U):' with a text box containing '[你的 ISP 给你的名称]'.
- '密码(P):' with a text box containing '[你的 ISP 给你的密码]'.
- Two checkboxes: '显示字符(S)' and '记住此密码(R)', both currently unchecked.
- '连接名称(N):' with a text box containing '拨号连接'.
- A checkbox '允许其他人使用此连接(A)' which is unchecked, with a shield icon to its left. Below it is a descriptive text: '这个选项允许可以访问这台计算机的人使用此连接。'.
- A link '我没有 ISP' located below the '允许其他人使用此连接(A)' section.

At the bottom right of the window, there are two buttons: '连接(C)' (highlighted with a blue border) and '取消'.

图 24：配置连接（Windows 10 系统）

6.3.2.3. 配置拨号工具

在窗口中的“**拨号(I)**”中输入数字（例如*99#），然后单击“**拨号(D)**”按钮，配置“**标准 19200 bps 调制解调器 (COM10)**”。最后在“**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，请参阅下图。



图 25：配置拨号上网工具（Windows 10 系统）

6.3.2.4. 建立拨号上网连接

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。

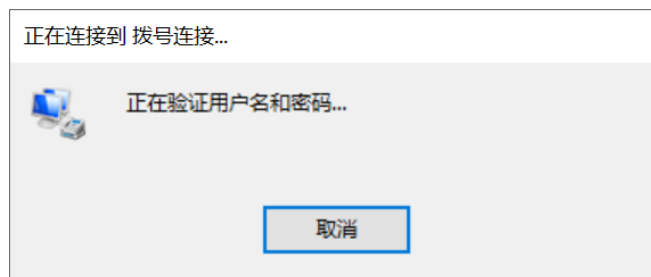


图 26：正在连接到拨号连接（Windows 10 系统）

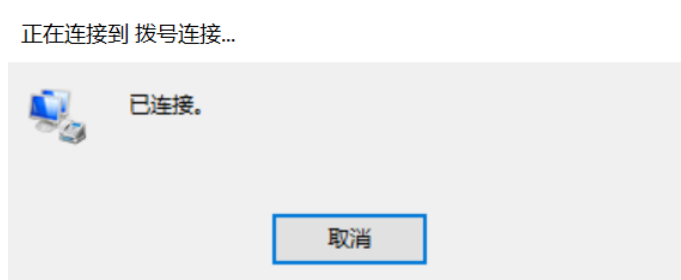


图 27：拨号连接成功（Windows 10 系统）

7 附录 A 术语缩写

表 2：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	(全球) 用户识别卡
