



MD-649 4G DTU 使用手册



北京北科驿唐科技有限公司

北京市海淀区丰贤中路 7 号北科产业园 3 号楼 2 层

TEL: 4008-909-611

网址: www.etungtech.com.cn

©版权所有 2005-2020

目录

第一章	产品介绍	3
1.1	产品简介	3
1.2	产品外观	5
1.3	标准配件	6
1.4	安装尺寸	8
1.5	工作原理	9
1.6	规格参数	10
1.6.1	技术参数	10
1.6.2	指示灯说明	12
1.6.3	串口定义	12
1.7	技术优势	12
1.8	典型应用	13
第二章	设备配置	14
2.1	配置方法	14
2.1.1	准备工作	14
2.1.2	配置 MD-649	14
2.2	配置参数介绍	22
2.3	关于 MD-649 多数据中心的配置说明	25
2.4	恢复出厂设置	27
2.5	固件更新	27
2.6	远程配置	29
附录 1:	点到中心调试案例	32
附录 2:	驿云串口通调试案例	36
附录 3:	数据中心的搭建	41
附录 4:	DTU 串口 AT 命令	44
附录 5:	DTU 短信模式及短信数据格式	47
附录 6:	驿唐 DTU 连接 S7-200 结合组态软件通信案例	51
附录 7:	驿唐 DTU 连接松下 PLC 远程下载程序案例	63
附录 8:	驿唐 DTU 连接三菱 PLC 远程下载程序案例	71
附录 9:	MD-649 连接 PLC 结合透传数据中心和驿云实现远程数据采集和程序下载案例 ...	81

本手册适用于如下型号：

型 号	说 明
MD-649V	支持 LTE 4G Cat4 网络，同时向下兼容 3G 和 2G 网络
MD-649V1	支持 LTE 4G Cat1 网络

第一章 产品介绍

本章主要介绍 MD-649 的外观、配件、规格参数和使用原理。

- 1、产品简介
 - 2、外观
 - 3、配件
 - 4、安装尺寸
 - 5、使用原理
 - 6、规格参数
 - 7、技术优势
 - 8、典型应用
-

1.1 产品简介

MD-649 是驿唐推出的经典 4G DTU 产品。与传统 GPRS DTU 相比，MD-649 工作在 4G 网络下，具有高速数据传输能力。LTE 4G Cat4 网络理论下行速率最高可达 100Mbps，上行速率可达 50Mbps；LTE-FDD Cat1 网络最高下行速率为 10Mbps，最高上行速率为 5Mbps，LTE-TDD Cat1 网络最高下行速率为 7.5Mbps，最高上行速率为 1Mbps。

MD-649 根据 4G 网络的不同层级分为两个子型号：MD-649V 和 MD-649V1，其中，MD-649V 工作在 LTE 4G Cat4 网络下，MD-649V1 工作在 LTE 4G Cat1 网络下，客户可以根据项目数据传输的需要灵活选配不同的型号。

MD-649 采用工业级 4G 模块，数据传输高效稳定。MD-649 接口更灵活、软件集成方式更加多样化，是一款可以让用户体会到易用又好用的 4G DTU 产品。

- ✧ 支持 LTE 4G Cat4 和 LTE 4G Cat1 网络，支持中国联通、中国移动和中国电信的 4G SIM 卡
 - ✧ 串口 DB9 引脚同时支持 RS232 和 RS485 两种类型，并且可以同时使用
 - ✧ 支持最多 3 个数据中心；
 - ✧ 数据中心软件同时支持 mServer 和其他厂家数据中心软件；
 - ✧ 每个数据中心数据来源可以单独指定；
 - ✧ 可拆壳使用，拆壳后板子尺寸小巧，并预留安装孔，方便集成到用户设备里
 - ✧ 支持点到点、点到多点、串口到串口的应用
 - ✧ 采用工业级元件，可在恶劣环境下使用，可在 -40℃~+85℃ 温度范围内使用
-

MD-649 可以快速与 RTU、PLC、工控机等设备相连,实现数据远程透明传输,广泛应用于“物联网”涉及的各个行业:

- ✧ 在电力行业, MD-649 可以应用于无功补偿、配电监控、电表集抄、路灯监控等数据传输领域;
- ✧ 在水应用行业,水表集抄、水资源管理远程监测、水路管网监测的无线通信都可以有 MD-649 的用武之地;
- ✧ 在环保领域,烟气在线监测(CEMS)、水质在线监测等污染源在线监测系统, MD-649 可以当之无愧充当 4G 通信“神兵”的角色;
- ✧ 在设备维护领域,如电梯监控、空调监控等, MD-649 可以快速嵌入用户的监测仪器,完成设备监控 4G 远传应用;
- ✧ 在供暖行业, MD-649 可以连接 MBUS 集中器实现热表集抄,实现分户计量的热表数据远程传输; MD-649 还可以连接 PLC 或采集器实现换热站监控应用。

1.2 产品外观



图 1-1: MD-649 侧面视图 1



图 1-2: MD-649 侧面视图 2



图 1-3: MD-649 裸板俯视图

1.3 标准配件



图 1-4: 4G 全频段吸盘天线



图 1-5: 九针九孔直连串口线



图 1-6：电源

1.4 安装尺寸

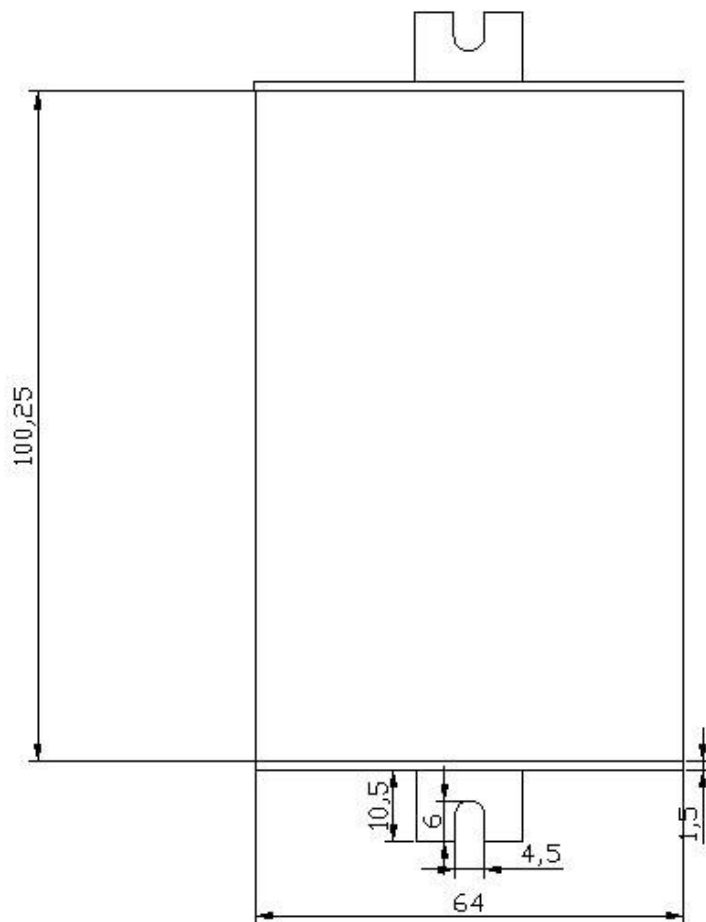


图 1-7: MD-649 带壳安装尺寸

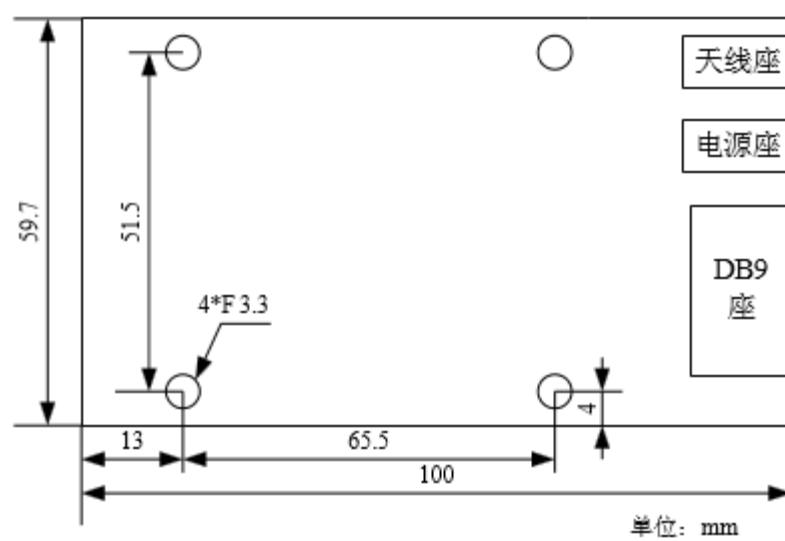


图 1-8: MD-649 裸板尺寸

1.5 工作原理

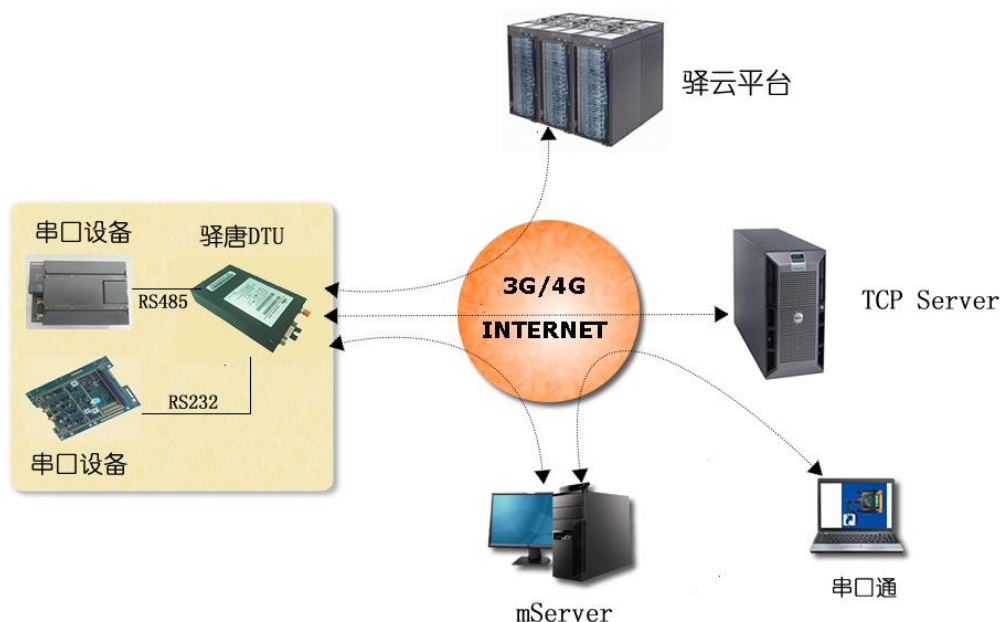


图 1-9: MD-649 工作原理

MD-649 支持多数据中心，最多可以配置三个通道，每个通道连接一个数据中心。默认的，MD-649 第一个通道作为 DTU 终端管理通道，连接驿云平台（eyun.etungtech.com）。通道二和通道三可选择分别连接透传 TCP Server 和 mServer，并且数据源可灵活选择使用 RS-232/RS-485 串口或不使用串口。

MD-649 的第一个通道默认是 DTU 终端管理通道，连接驿云平台，可通过该通道进行 DTU 状态查看，参数修改、固件升级等管理操作。

MD-649 的第二和第三通道可以配置为分别连接透传 TCP Server 和 mServer，数据源可分别选择连接 RS-232/RS-485 串口设备或不连串口设备。通过设置的透传 TCP Server 的域名/IP 和端口，建立与 TCP Server 的连接，之后在串口设备和 TCP Server 之间透明转发数据。通过设置的 mServer 域名/IP 和端口，建立与 mServer 的连接，电脑上安装串口通软件，也连到 mServer 上，这样通过串口通虚拟串口可以与串口设备进行双向通信。

当 MD-649 串口同时连接 RS232 和 RS485 设备，并且 RS232 设备和 RS485 设备的数据需要上传到同一个 mServer 时，可以使用“通道号”这个参数，为 RS232 设备和 RS485 设备分别对应一个虚拟的 IMEI 号。这样，在数据中心可以通过虚拟 IMEI 号标识不同的设备。虚拟 IMEI 号从 MD-649 的 IMEI 号衍生而来，假设 MD-649 的 IMEI 号为 240305001234567，通道号与虚拟 IMEI 号

的对应关系如下:

通道号	虚拟 IMEI 号
0	240305001234567
1	240305011234567
2	240305021234567

1.6 规格参数

1.6.1 技术参数

◆ 基本参数

- ✧ 供电: +5 ~ +36V 宽电压输入
- ✧ 电源接口: 内正外负
- ✧ 网络:
MD-649V: TDD-LTE/FDD-LTE/HSPA+/UMTS/EDGE/GPRS/GSM
MD-649V1: TDD-LTE/FDD-LTE
- ✧ 工作频段:
MD-649V:
FDD-LTE B1/B3/B8
TDD-LTE B34/B38/B39/B40/B41
UMTS/HSDPA/HSPA+ B1/B8
GSM/GPRS/EDGE 900/1800MHz
MD-649V1:
TDD-LTE B34/B38/B39/B40/B41
FDD-LTE B1/B3/B5/B8
- ✧ 数据接口: RS232/RS485
- ✧ 工作电流: 90 mA@+12V DC (MD-649V), 60 mA@+12V DC (MD-649V1)
- ✧ 待机电流: 20 mA@+12V DC (MD-649V), 20 mA@+12V DC (MD-649V1)
- ✧ 工作温度: -40℃ ~ +85℃
- ✧ 工作相对湿度: 95%@+40℃
- ✧ 尺寸: 103x64x24mm (不包括天线和安装把手)

◆ 数据传输

- ✧ 数据接口波特率可设
- ✧ 支持串口硬流控
- ✧ 支持标准 TCP/IP 协议, UDP, TCP
- ✧ 心跳间隔及心跳超时可设
- ✧ 支持永远在线
- ✧ Address-IMEI Mapping 技术节省无线带宽

◆ 稳定性

- ✧ 主 CPU: 32 位 ARM 处理器
- ✧ 内置软硬件看门狗
- ✧ 内置 TCP/IP 协议栈

◆ 数据中心

- ✧ 支持域名
- ✧ 兼容多种数据中心软件

◆ 配置

- ✧ 串口配置
- ✧ 超级终端, 菜单配置

1.6.2 指示灯说明

LED 指示灯	颜色	状态	描述
上线	绿	常亮	已经连接到数据中心
		熄灭	没有连接到数据中心
		快闪	正在连接数据中心
		慢闪	正在拨号
发送	红	闪	正在传送数据中/待机
		熄灭	没有数据传送

表 1-1: MD-649 指示灯说明

1.6.3 串口定义

类型	RS-232		RS-485		
针脚	2	3	5	7	8
定义	TXD(out)	RXD(in)	GND	A	B

表 1-2: MD-649 串口管脚定义

1.7 技术优势

驿唐 DTU 在同行业产品中无论硬件的工业性、设计的合理性、软件的便捷性、使用的灵活性还是运行的稳定性方面，都处于领先地位，技术优势众目共睹：

- ✧ 采用工业级 4G 通信模块，数据传输稳定高效；
- ✧ 支持中国联通、中国移动和中国电信的 4G 网络；
- ✧ 支持两端都是 4G 无线的点到点、多点到点通信；
- ✧ 支持同时连接 3 个数据中心；
- ✧ 数据中心软件同时支持 mServer 和其他厂家数据中心软件；
- ✧ 每个数据中心数据来源可以单独指定；
- ✧ 串口 DB9 引脚同时支持 RS232 和 RS485 两种类型，并且可以同时使用；
- ✧ 支持发送短信功能；
- ✧ 支持 4G 和短信切换备份通信功能；
- ✧ 支持通过短信更改 DTU 配置项；
- ✧ 支持服务器端远程更改 DTU 配置项；
- ✧ 支持远程查询 SIM 卡手机号码，查询 DTU 中 SIM 卡余额、流量等信息；
- ✧ 支持远程重启设备；
- ✧ 支持 4G APN 名称自适应；
- ✧ 支持 LBS 位置定位功能；
- ✧ 支持“驿云”平台，不需要自己搭建服务器，即插即用；
- ✧ 支持串口通，虚拟串口完全零编程。

1.8 典型应用

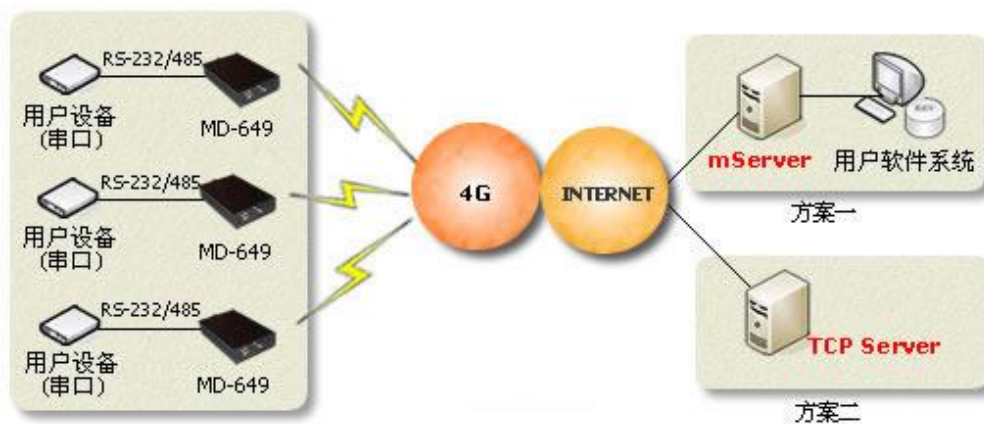


图 1-10: MD-649 多点到中心

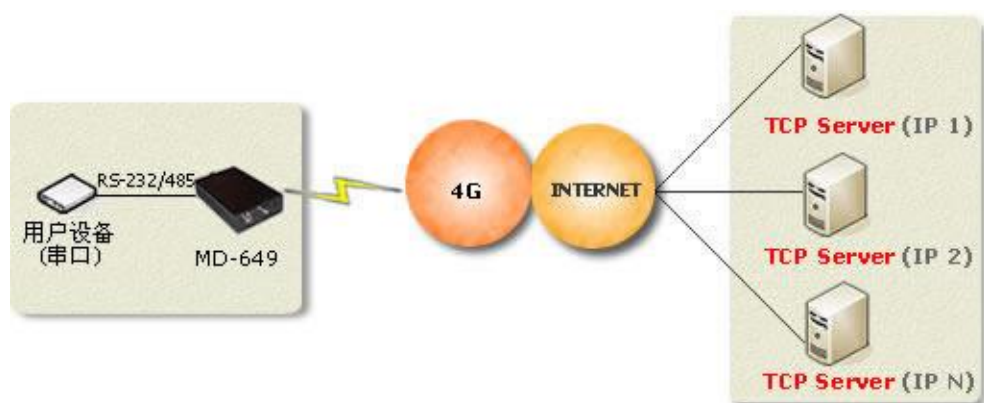


图 1-11: MD-649 点到多中心

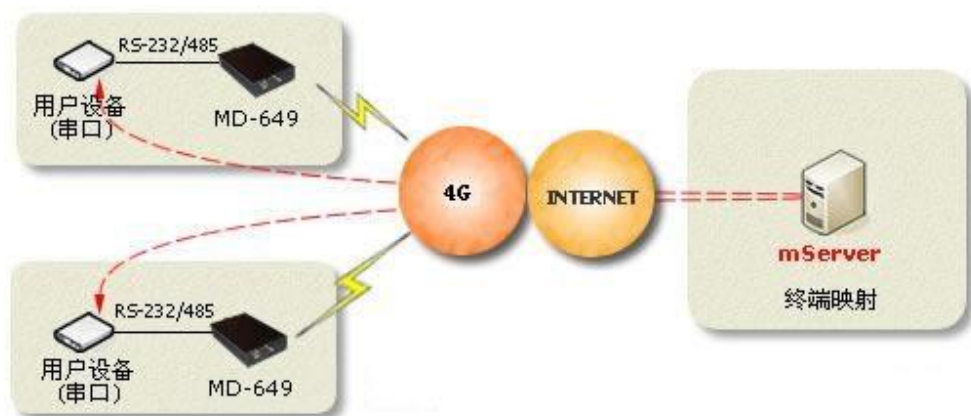


图 1-12: MD-649 通过 mServer 映射实现点到点（串口到串口）

第二章 设备配置

本章主要介绍 MD-649 的使用方法及参数介绍。

- 1、配置方法
 - 2、参数介绍
 - 3、恢复出厂设置
 - 4、固件更新
 - 5、远程配置
-

2.1 配置方法

2.1.1 准备工作

- ✧ 串口线，用于连接 MD-649 与电脑或用户设备；
- ✧ 4G 全频段天线；
- ✧ 电源；
- ✧ 一张中国联通（或中国电信、中国移动）的 SIM 卡，开通 4G 功能并且能通过 NET 直接访问互联网。

2.1.2 配置 MD-649

- ✧ 使用九针九孔串口线连接 MD-649 与电脑；
注意：虽然 MD-649 的 DB9 串口同时支持 RS232 和 RS485 两种类型，但是在用终端配置软件对它进行配置时，无论其串口类型设置的是 RS232 还是 RS485，此时终端配置软件都按 RS232 类型与终端通讯。因此，即使终端串口类型设置为 RS485，在接电脑进行配置时，无需再用 RS485 转 RS232 转接头，直接用九针九孔直连串口线接电脑即可。
- ✧ 在随机光盘中找到或在驿唐网站（<http://www.etungtech.com.cn>）中下载终端批量配置程序 DTUcfig2.exe 并运行；
- ✧ 点击界面上方“设置”按钮，在弹出的“设置”对话框中选择配置 MD-649 所用的串口，然后单击确定；



图 2-1：设置串口号

- ✧ 点击界面上方“开始配置”按钮，并在 30 秒内迅速接通 MD-649 电源；
之后配置软件读出各项配置参数并显示在窗口中：



图 2-2: 配置软件读取终端各项参数

- ✧ MD-649 最多可以连接三个数据中心，每个数据中心单独配置域名、端口、通道号、数据源和是否连接 mServer。默认的，配置第一个数据中心为驿云平台，通道号为 0，数据源为无，作为终端远程管理通道，如下图所示：

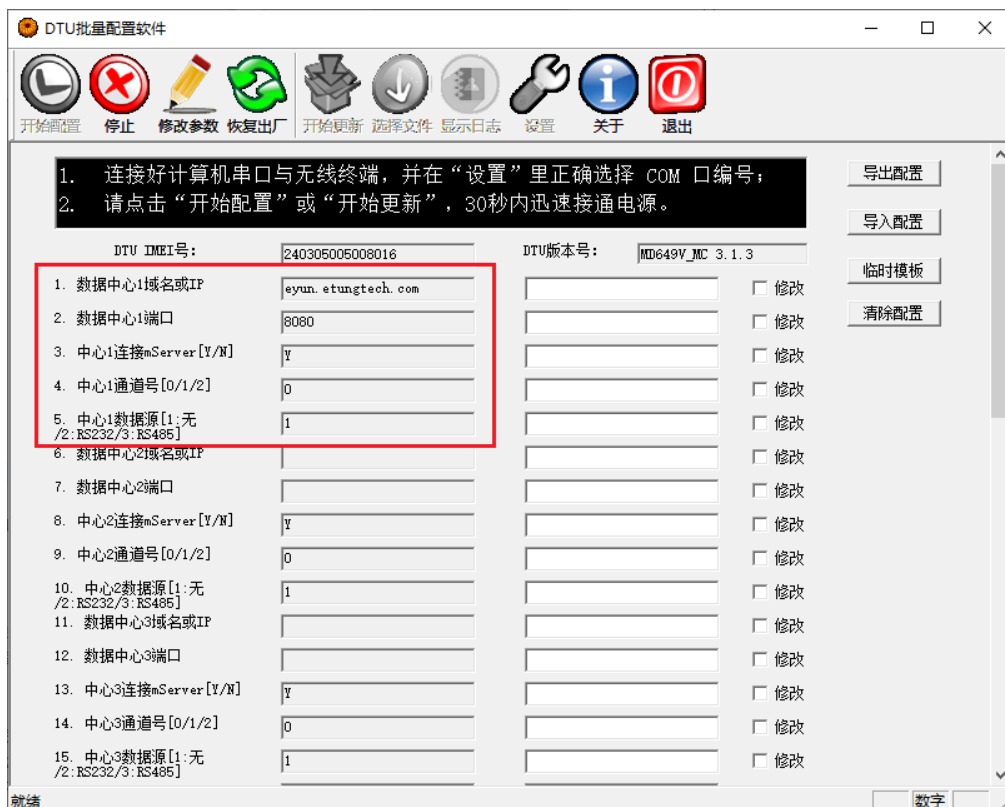


图 2-3: 设置数据中心-1

- ✧ 如果配置数据中心为透传 TCP Server，数据源为 RS232 串口设备，将第二个数据中心配置如下：

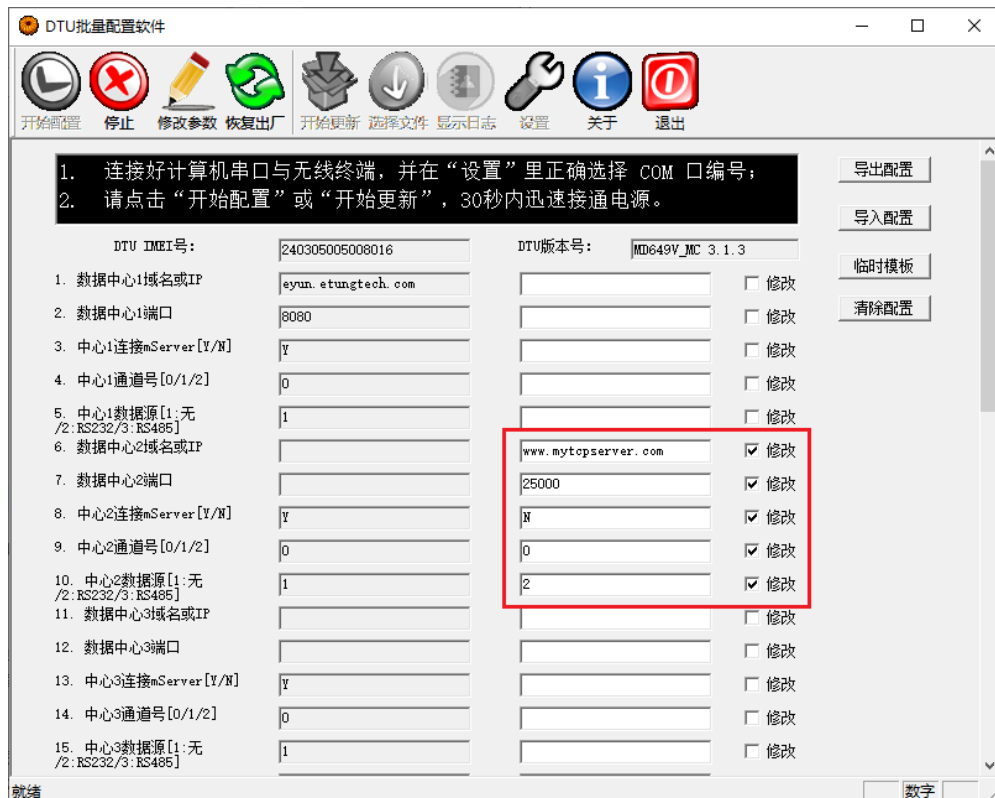


图 2-4：设置数据中心-2

- ◇ 接下来，配置第三个数据中心的参数项，各项参数跟前两个数据中心的参数意义相同。需要配置几个数据中心，就配置几个，不需要的可以忽略。例如下图，默认配置数据中心 1 为 mServer，作为远程维护 DTU 的通道，数据来源为无，配置数据中心 2 为透传 TCPServer，数据来源为 RS232 串口；数据中心 3 不做配置：

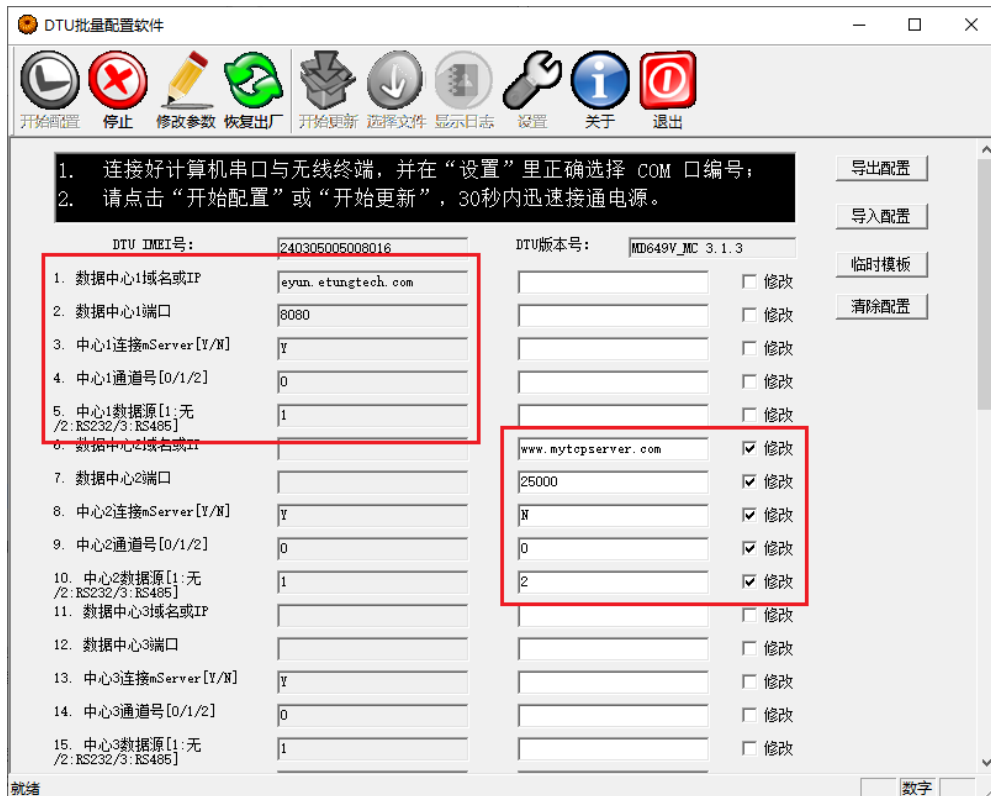


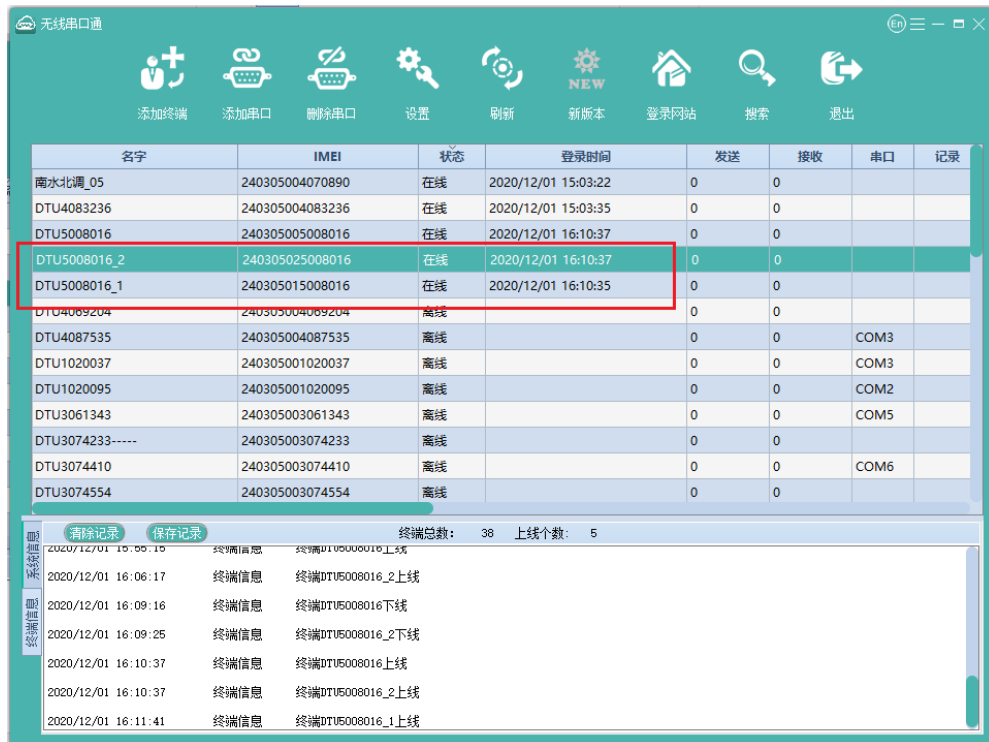
图 2-5: 配置多个数据中心

- ◇ 由于 MD-649 的串口 DB9 可支持同时连接 RS232 和 RS485 设备，当 RS232 设备和 RS485 设备需要连接到同一个 mServer 时，可用不同的通道号标识 RS232 和 RS485 设备，如：通道号 1 表示 RS232 设备，通道 2 表示 RS485 设备。如下图所示，数据中心 2 和数据中心 3 的地址和端口相同（plc.lianwangbao.com, 8080），表示连接同一个 mServer，其中：数据中心 2 的数据源是 RS232，通道号为 1，数据中心 3 的数据源是 RS485，通道号为 2：



图 2-6：使用通道号

✧ 配置完成后，MD-649 拨号连上 mServer，通过 mServer 控制台或者串口通软件，可以看到有两个终端上线，分别对应 RS232 设备和 RS485 设备：



- ✧ 第 19 项“网络协议[UDP/TCP]()”，配置数据中心的通讯协议，TCP 或 UDP；
如果配置了多个数据中心，几个数据中心的通讯协议都由这一项来指定；

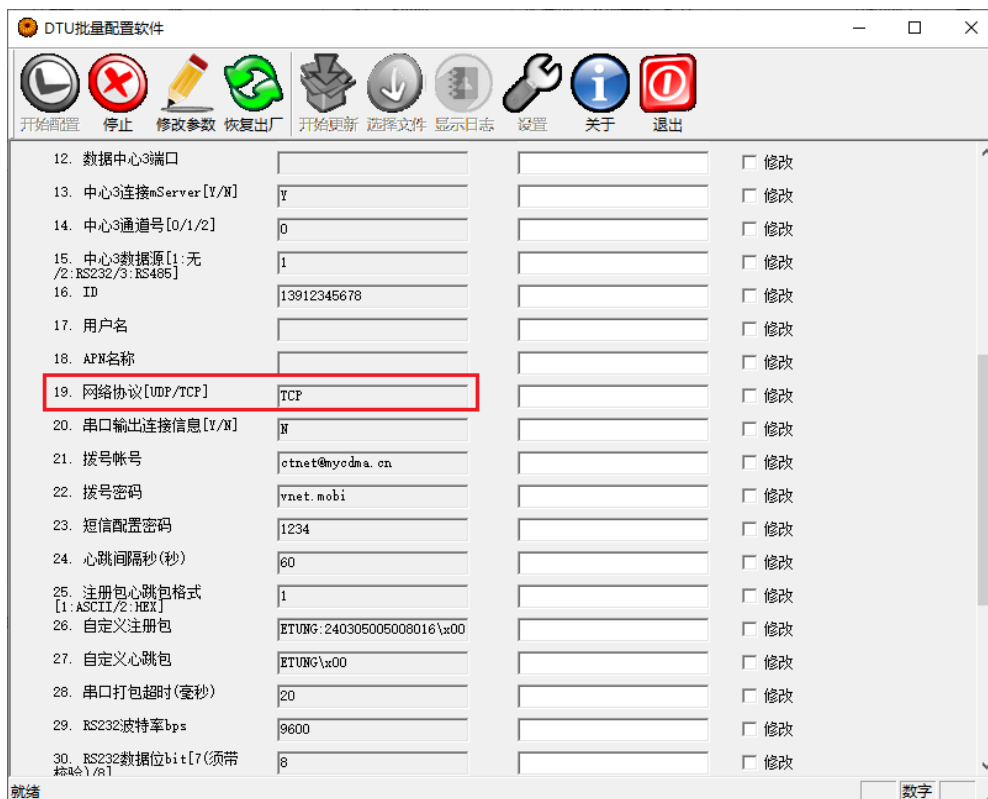


图 2-7：配置数据中心通讯协议

- ✧ 第 26 和 27 项：“26) 自定义注册包()”和“27) 自定义心跳包()”，如果数据中心不是 mServer，可以用这两个参数指定自定义的注册包和心跳包，也可以采用默认值如下：

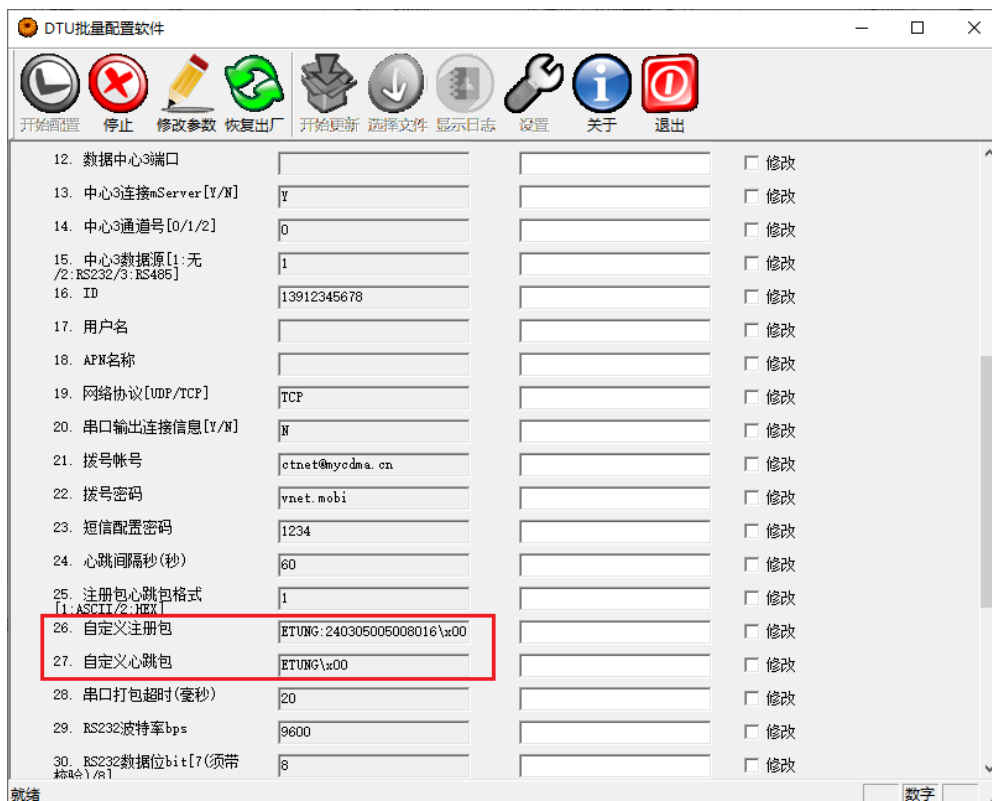


图 2-8: 配置不连 mServer 时的自定义注册包和心跳包

✧ 之后, 根据需要修改串口参数, RS-232 和 RS-485 参数可以分别配置, 默认串口参数为: 波特率 9600, 数据位 8, 奇偶校验 N, 停止位 1;

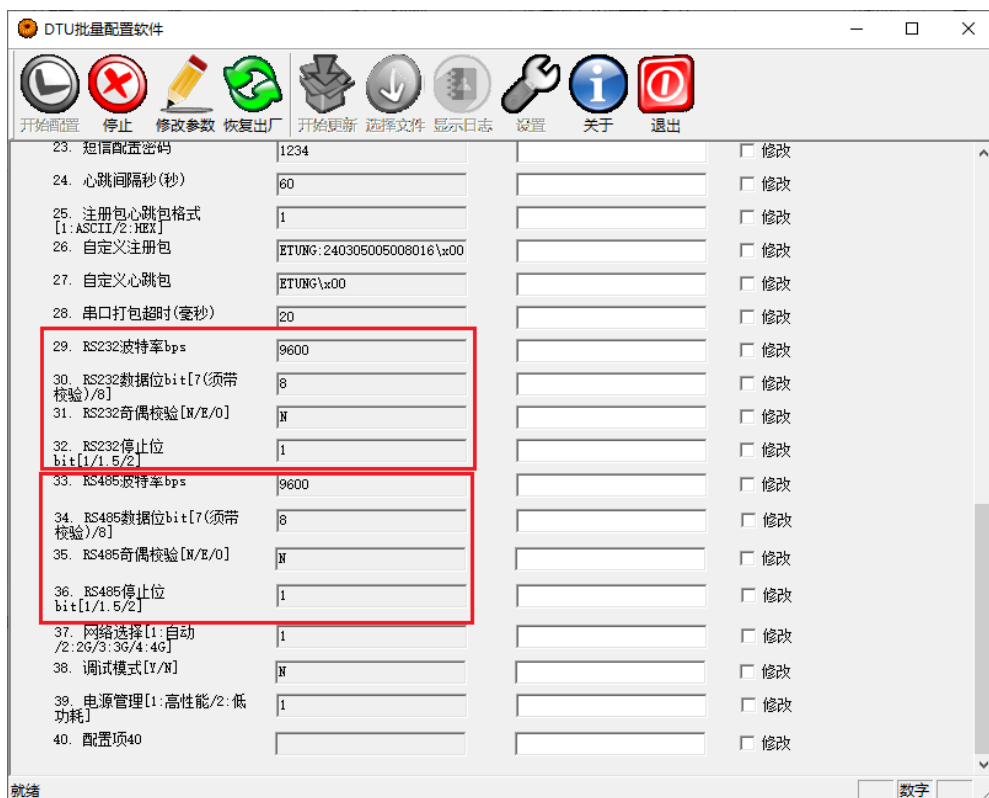


图 2-9: 配置串口参数

- ◇ 需要修改哪一项，就在这项右侧的空白框输入新的值，然后勾选最右侧的“修改”框；不需要修改的参数，保持默认值，不用做任何配置操作。所有需要修改的参数全部设置好后，点击界面上方的“修改参数”按钮，之后弹出“设置参数成功！”的提示，表示配置已完成。

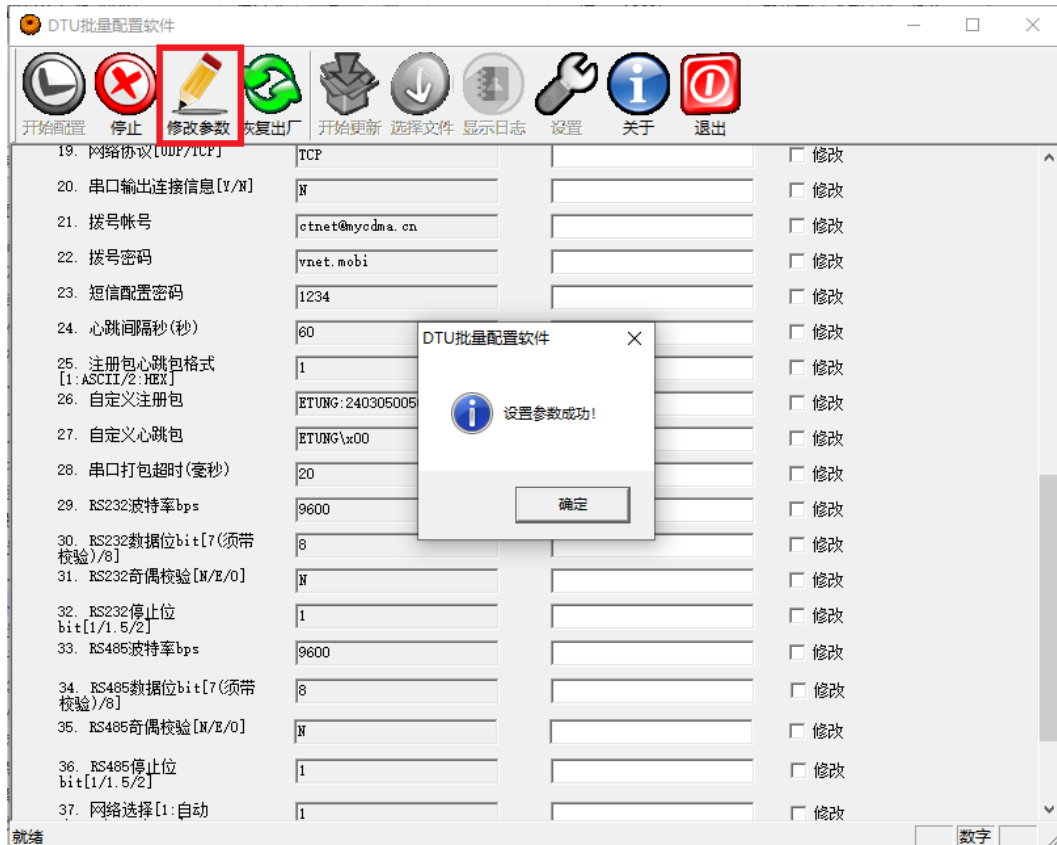


图 2-10: 配置完成

2.2 配置参数介绍

MD-649 的每一条配置菜单项都由以下几个小项组成(带 * 号的为必包含的小项)，说明如下：

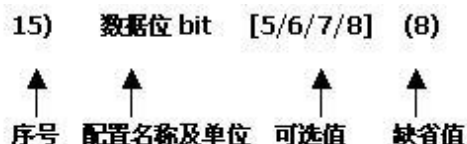
***序号**：由数字和单括号组成，如“10”

***配置名称和单位**：配置项的名称（有些包含单位）

可选值：在方括号“[]”里的内容，表示在此项配置中所允许的配置值，多个可选值由“/”隔开

* **缺省值**：即在小括号“()”里的内容，如果按“回车”跳过此项目配置，则此配置保留此缺省值

例如：



下面以 3.0.5 版本为例说明，不同版本配置项可能有所差别。

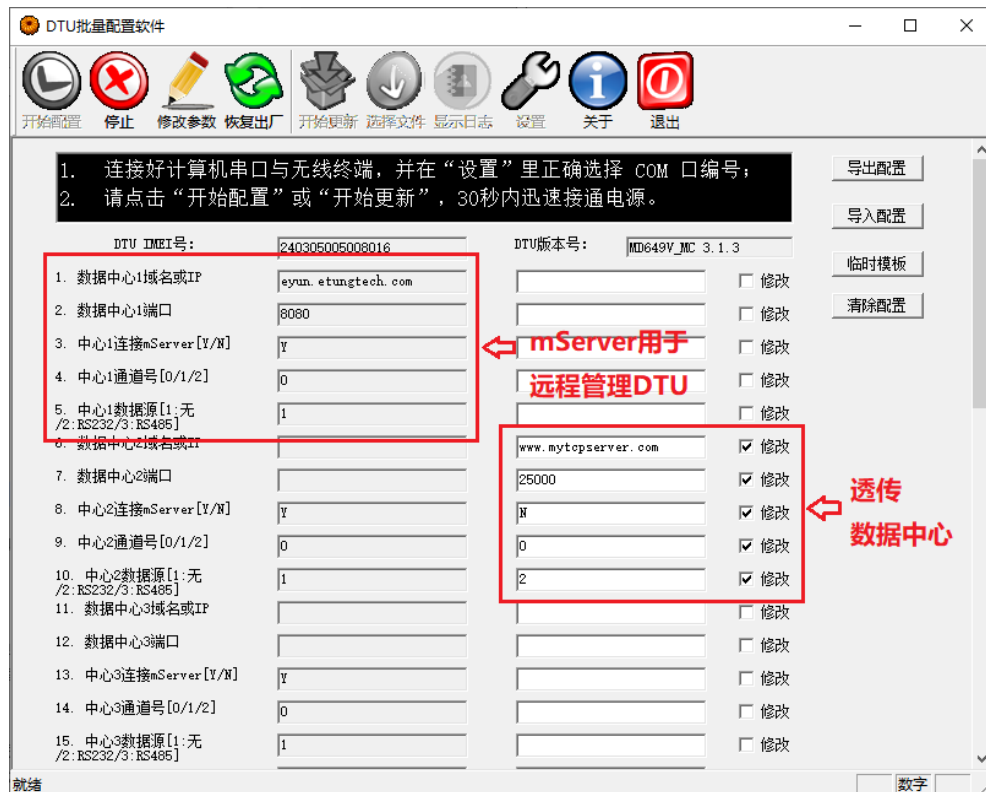
配置菜单项	说明
1) 数据中心 1 域名或 IP()	配置数据中心 1 的 IP 地址或域名，默认为驿云平台
2) 数据中心 1 端口()	配置数据中心 1 的端口
3) 中心 1 连接 mServer[Y/N]()	配置数据中心 1 是否连接 mServer
4) 中心 1 通道号[0/1/2]	连接多个数据中心（mServer）域名和端口相同，数据源不同时，配置通道号虚拟 IMEI 号作为设备在 mServer 的唯一标识，默认为 0
5) 中心 1 数据源[1:无/2:RS232/3:RS485]()	配置数据中心 1 监控的数据源，2 为 RS232 串口，3 为 RS485 串口。如果此数据中心不监控数据，仅用于远程维护 DTU，则配为 1。
6) 数据中心 2 域名或 IP()	配置数据中心 2 的 IP 地址或域名
7) 数据中心 2 端口()	配置数据中心 2 的端口
8) 中心 2 连接 mServer[Y/N]()	配置数据中心 2 是否连接 mServer
9) 中心 2 通道号[0/1/2]	连接多个数据中心（mServer）域名和端口相同，数据源不同时，配置通道号虚拟 IMEI 号作为设备在 mServer 的唯一标识，默认为 0
10) 中心 2 数据源[1:无/2:RS232/3:RS485]()	配置数据中心 1 监控的数据源，2 为 RS232 串口，3 为 RS485 串口。
11) 数据中心 3 域名或 IP()	配置数据中心 3 的 IP 地址或域名
12) 数据中心 3 端口()	配置数据中心 3 的端口
13) 中心 3 连接 mServer[Y/N]()	配置数据中心 3 是否连接 mServer
14) 中心 3 通道号[0/1/2]	连接多个数据中心（mServer）域名和端口相同，数据源不同时，配置通道号虚拟 IMEI 号作为设备在 mServer 的唯一标识，默认为 0
15) 中心 3 数据源[1:无/2:RS232/3:RS485]()	配置数据中心 1 监控的数据源，2 为 RS232 串口，3 为 RS485 串口。
16) ID(13912345678)	配置用户的 ID，一般不需要配置
17) 用户名()	配置已经申请的驿云用户名，只有用驿云版串口的用户需要配置此项
18) APN 名称()	配置无线网络 APN 名称，一般不需要设置，保留默认设置，使用专网卡的客户需要配置此项。
19) 网络协议[UDP/TCP](TCP)	配置数据通讯协议,可以配置 UDP 或 TCP

20) 串口输出连接信息[Y/N](N)	配置 DTU 连上/断开服务器后从串口输出的内容，默认为 N，即不输出信息。如果为配置 Y，则 DTU 连上服务器后从串口输出“+STATUS:1\r\n”，从服务器断开后串口输出“+STATUS:0\r\n”。
21) 拨号帐号(ctnet@mycdma.cn)	配置用户名，通常不需要改动
22) 拨号密码(vnet.mobi)	配置密码，通常不需要改动
23) 短信配置密码(1234)	通过短信配置时的配置密码
24) 心跳间隔秒(60)	配置心跳间隔，单位为秒；心跳超时为心跳间隔的 3 倍时间。
25) 注册包心跳包格式 [1:ASCII/2:HEX](1)	配置自定义注册包和心跳包的格式，默认为 1，即 ASCII。
26) 自定义注册包 (ETUNG:{IMEI}\x00)	当设备不连 mServer 时，可自行配置注册包内容
27) 自定义心跳包(ETUNG\x00)	当设备不连接 mServer 时，可自行配置 DTU 心跳包内容
28) 串口打包超时(毫秒)(20)	配置串口打包超时，默认是 20 毫秒。
29) RS232 波特率 bps(9600)	配置 RS232 串口的波特率
30) RS232 数据位 bit[7(须带校验)/8](8)	配置 RS232 串口的数据位
31) RS232 奇偶校验[N/E/O/M/S](N)	配置 RS232 串口的校验位，N：无校验，E：偶检验，O：奇检验 M：标记校验，S：空格检验
32) RS232 停止位 bit[1/1.5/2](1)	配置 RS232 串口的停止位
33) RS485 波特率 bps(9600)	配置 RS485 串口的波特率
34) RS485 数据位 bit[7(须带校验)/8](8)	配置 RS485 串口的数据位
35) RS485 奇偶校验[N/E/O/M/S](N)	配置 RS485 串口的校验位，N：无校验，E：偶检验，O：奇检验 M：标记校验，S：空格检验
36) RS485 停止位 bit[1/1.5/2](1)	配置 RS485 串口的停止位
37) 网络选择[1:自动/2:2G/3:3G/4:4G](1)	选择连接的网络类型，默认为 1，即自动选择，可手动指定使用 2G、3G 或 4G 网络
38) 调试模式[Y/N](N)	配置是否进入调试模式，默认为 N。如果需要查看调试信息，可以设置为 Y，这样 DTU 重启后可以在配置窗口中输出调试信息。
39) 电源管理[1:高性能/2:低功耗](1)	设置终端 CPU 的工作模式，默认为 1，即高性能模式。如果需要降低 CPU 基础功耗，可设置为 2，即低功耗模式。

表 2-1: 配置参数详解

2.3 关于 MD-649 多数据中心的配置说明

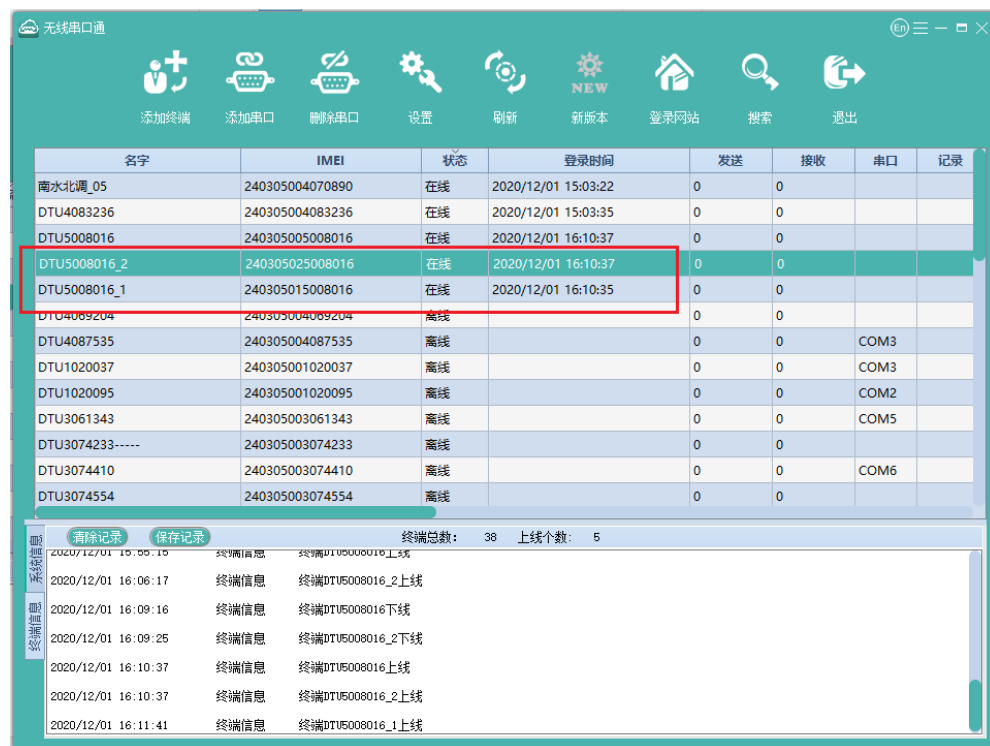
MD-649 最多支持 3 个数据中心，每个数据中心可以独立选择数据来源，以及是否为 mServer。因此，对数据监控中心为非 mServer 的场合，可以配置数据中心 1 为 mServer，数据中心 2 为实际监控数据的数据中心。这样可以通过 mServer 对 DTU 进行远程的参数配置和升级管理等。例如，可以进行如下配置：



通道号的配置：由于 MD-649 的串口 DB9 可支持同时连接 RS232 和 RS485 设备，当 RS232 设备和 RS485 设备需要连接到同一个 mServer 时，可用不同的通道号标识 RS232 和 RS485 设备，如：通道号 1 表示 RS232 设备，通道 2 表示 RS485 设备。如下图所示，数据中心 2 和数据中心 3 的地址和端口相同（plc.lianwangbao.com, 8080），表示连接同一个 mServer，其中：数据中心 2 的数据源是 RS232，通道号为 1，数据中心 3 的数据源是 RS485，通道号为 2：



配置完成后，MD-649 拨号连上 mServer，通过 mServer 控制台或者串口通软件，可以看到有两个终端上线，分别对应 RS232 设备和 RS485 设备，终端的 IMEI 号分别为 24030501XXXXXX 和 24030502XXXXXX：



注意：

- 1) 通道号只有在数据中心是 mServer 时有效；
- 2) 通道号适用场合：只有在配置的两个（或两个以上）数据中心域名地址和端口完全相同时才需要配置通道号，通过不同的通道号创建虚拟 IMEI 号，以便数据中心区分两个不同的通道（设备）。其他使用场景下，请忽略通道号这个参数。

2.4 恢复出厂设置

按“MD-649 配置”所述，进入 MD-649 配置界面后，点击界面上方“恢复出厂”按钮，弹出“恢复出厂设置成功！”按钮，即表示已恢复出厂配置：

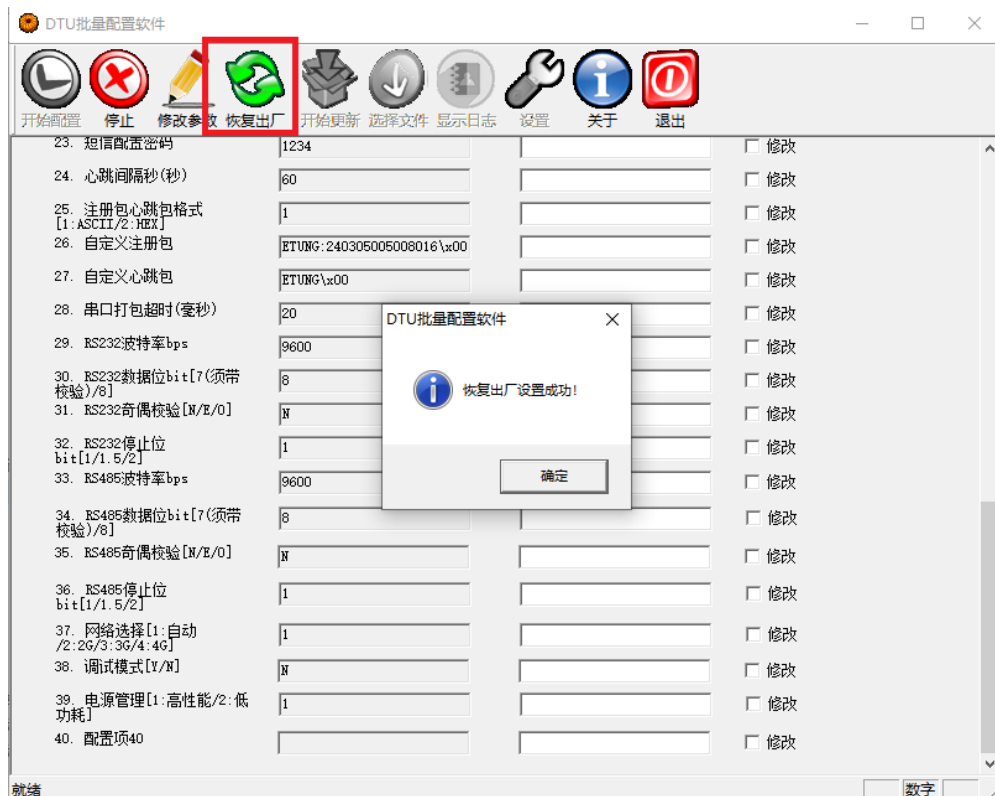


图 2-11：恢复出厂设置

2.5 固件更新

- ✧ 向驿唐索取固件程序。
- ✧ 按照“2.1 配置 MD-649”所述，运行终端配置软件，点击界面上方“设置”按钮，设置为电脑的串口号；准备好要更新的固件程序文件，然后点击“选择文件”，选中固件程序文件，然后点击“打开”；

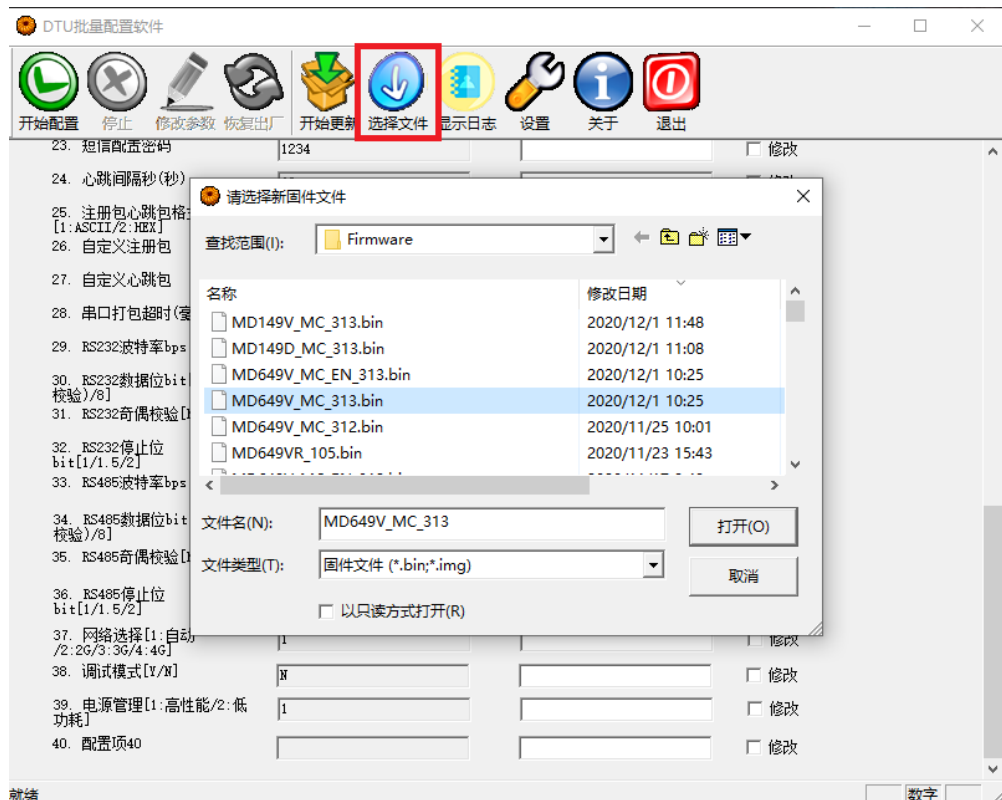


图 2-12: 选择固件程序

✧ 点击“开始更新”，然后迅速在 30 秒内给设备上电；



图 2-13: 更新固件

✧ 更新完毕后有提示：



图 2-14：更新固件成功

2.6 远程配置

MD-649 可通过短信或者 AT 命令远程查询和修改 DTU 的参数配置，下面依次介绍实现方法。

1、短信远程更改 MD-649 的配置参数

短信配置格式有两种，如下：

1) 1234;value1;value2;value3;...

其中，“;”是英文状态下的分号，1234 是短信配置密码。需要配置多少项就写到多少项，如果不需要更改的，可以连续两个分号，如果需要清空的，可以放一个空格，比如：

1234;value1;value2;;value5

第一项值为 value1，第二项值为 value2，第三项值保留不变，第四项值清空，第五项值为 value5

2) 1234; AT 命令

AT 命令可以有多条，短信密码和 AT 命令之间，以及每条 AT 命令之间用英文的分号“;”分隔。如果有多条命令，处理到某一条命令

认为出错后，将不处理后续命令。AT 命令处理成功后回复 OK；如果是未知的 AT 命令，将回复 ERROR。设置命令需要系统重启后生效，可以在一条设置命令的短信中最后放一条“AT+REBOOT”，或者单独发一条“AT+REBOOT”的短信。

AT 命令都要大写，但是 AT 命令里面的参数不限制大小写。

对于有多个参数的设置命令，可以不用都写，需要配置到哪项就写到哪项，如果不需要更改的，可以连续两个逗号，如果需要清空的，可以放一个空格。

如要查询串口波特率等参数，短信内容如下：

1234;AT+CFG?

返回：

OK: eyun.etungtech.com,8080,Y,0,1,121.69.101.62,25000,N,0,2,,,N,0,2,1
3912345678,,,TCP,N,ctnet@mycdma.cn,vnet.mobi,
1234,60,1,ETUNG:240305001020036\x00,ETUNG\x00,20,9600,8,E,1,960
0,8,N,1,1,N,1

如要查询信号强度，短信内容如下：

1234;AT+INFO?

返回：

OK:240305001020036,MD649V_MC
3.1.3,23,LTE,LE11B05SIM7600M22

短信配置支持的 AT 命令列表如下：

1. AT+DC1=addr,port,mserver,data-source
配置数据中心 1 的参数
addr: 数据中心的域名或 IP 地址
port: 数据中心的端口
mserver: 是否连 mserver,Y 为连 mServer, N 为不连 mServer
data-source: 数据源, 1-无, 2-RS232 串口, 3-RS485 串口
2. AT+DC2= addr,port,mserver,data-source
配置数据中心 2 的参数
3. AT+DC3= addr,port,mserver,data-source
配置数据中心 3 的参数
4. AT+REBOOT
重启设备，回复 OK
5. AT+CFG?
DTU 收到后，会回复如下：
OK;配置项 1;配置项 2;...
6. AT+INFO?
DTU 收到后，会回复如下：
OK;IMEI 号;版本号;信号强度;网络制式，模块版本号
7. AT+RESTORE
恢复出厂设置，回复 OK

2、通过 AT 命令远程维护 DTU

可以通过远程 AT 命令查询和维护 DTU 工作状态，不过这要求 DTU 连到 mServer 并显示在线。远程 AT 命令使用方法如下：

在 mServer 控制台（或者串口通软件）选中这个 DTU，然后点击右键“远程配置”，在弹出的对话框的左侧“命令列表”里输入 AT 命令，如：

AT+CSQ

输入完成后点击下面的“运行”，操作正确的话，在右边的“响应”列表里会显示“OK”。

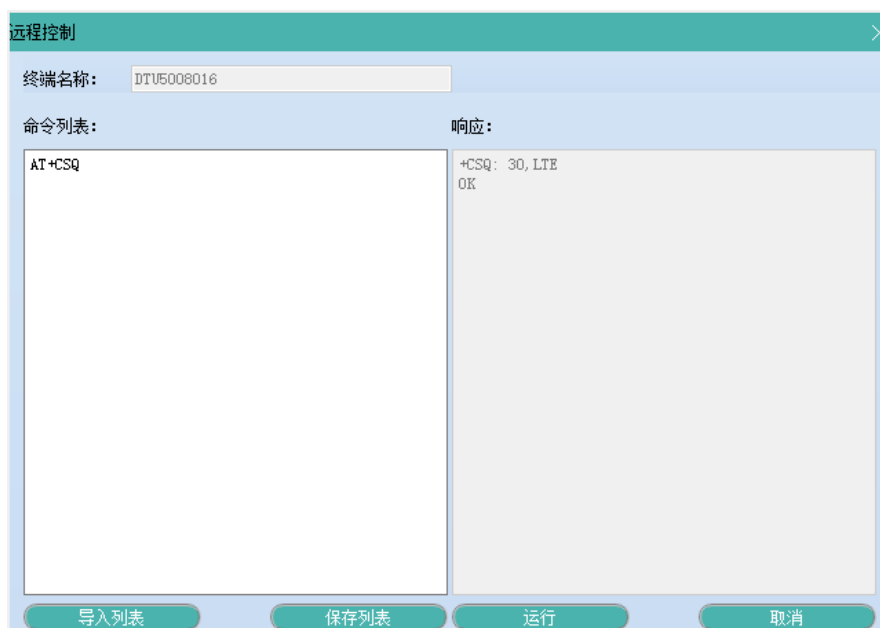
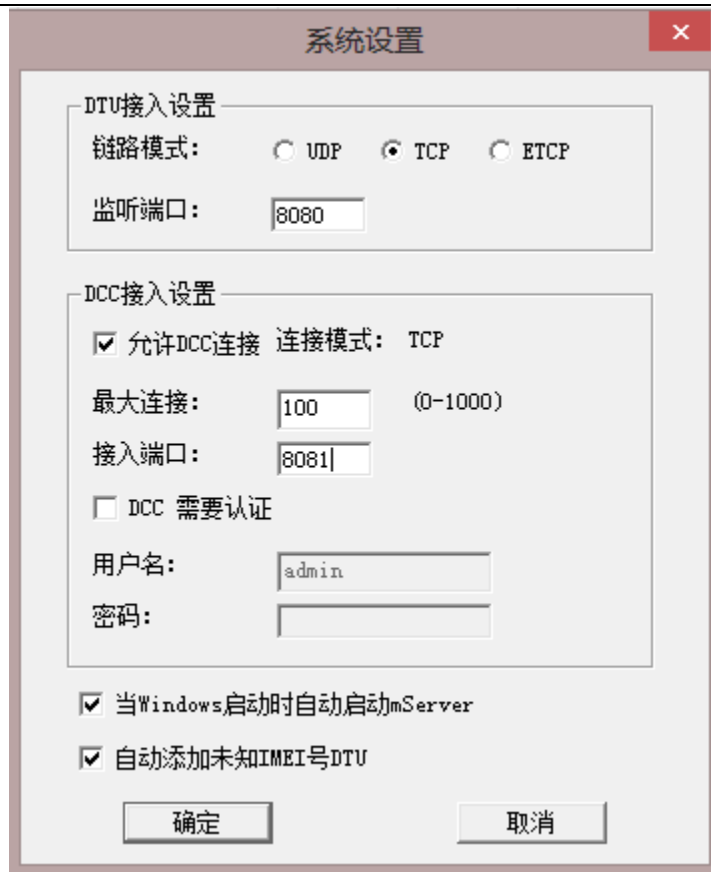


图 2-15：远程 AT 命令

支持的远程 AT 命令列表如下：

1. AT+UPDATE=url,md5
更新固件
url: 固件存放地址
md5: md5 校验码
2. AT+UPDATEALL=url,md5
下发固件命令，并且更新时清除原有配置
3. AT+REBOOT
重启设备，回复 OK
4. AT+CSQ
查询信号强度，由于这个信号强度是拨号之前获取保存的，所以一次连接期间，信号强度是不变的。
5. AT+SMSPING=PN
让 DTU 发送一条短信给 PHONE_NUM，内容是 DTU 的 imei 号。



图附 1-2: mServer 端口设置



“系统设置”项目解释:

- ◇ “DTU 接入设置”区域: 用于设置监听 MD-649 连入时访问的端口及协议。
 - 1) 链路模式: 即 MD-649 与 mServer 连接时采用的通信协议, 通常情况下选择“TCP”即可。如果进行更改, 请确认 MD-649 中也设置相同的通信协议。
 - 2) 监听端口: 用于设置 MD-649 连入 mServer 时访问的端口。对于单机上网的情况, MD-649 中设置的访问端口即是 mServer 的“监听端口”。取值范围为 0~65535, 建议设置 2000 以上的端口号, 以防止与其他程序的端口发生冲突。
- ◇ “DCC 接入设置”区域: 用于设置 mServer 客户端程序 DCC 连入 mServer 的相关内容。
 - 1) “允许 DCC 连接”: 复选项。如果打算连入 DCC 程序到

mServer，请勾选此选项，随即可以设置可连入 DCC 程序的数量和 DCC 程序连入时访问的端口。本端口用于监听 DCC 连接 mServer 所用的端口，上文中“监听端口”用于监听 MD-649 连接 mServer 所用的端口，二者设置不能相同！

- 2) “DCC 需要认证”：复选项。如果打算对连入 mServer 的 DCC 程序做身份验证，请勾选此选项，随即可以设置允许连入 mServer 的 DCC 程序需要提供的用户名和密码。

✧ 什么是 DCC？

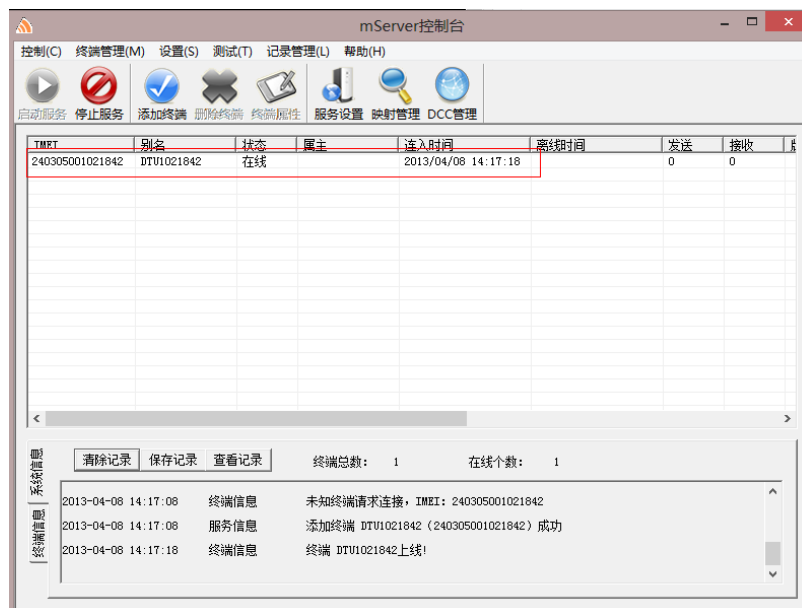
DCC 是 Data Center Client（数据中心客户端）的缩写，是通过 DCC 接口连入 mServer 以实现特殊功能的程序。

第二步：设置 MD-649 参数

参照第二章说明对 MD-649 进行设置，本例中设置域名为 www.chuankoutong.com，端口为 8080，串口参数采用默认值。

第三步：MD-649 和 mServer 之间的通讯

MD-649 配置完重启后，会自动连接 mServer 数据中心。其绿色指示灯会经历慢闪到快闪过程，最终长亮，表示已经连上数据中心。此时，在 mServer 上会显示该设备“在线”状态。



图附 1-3：设备显示上线

mServer 提供了诸如 TCP 端口、物理串口等多种形式的接口给用户端控制程序接入，或者采用串口通软件虚拟串口的方式。串口通软件里将 MD-649 映射到虚拟串口，用组态软件或者其他串口软件打开该虚拟串口就可和 MD-649 所连下位串口设备进行通讯了。

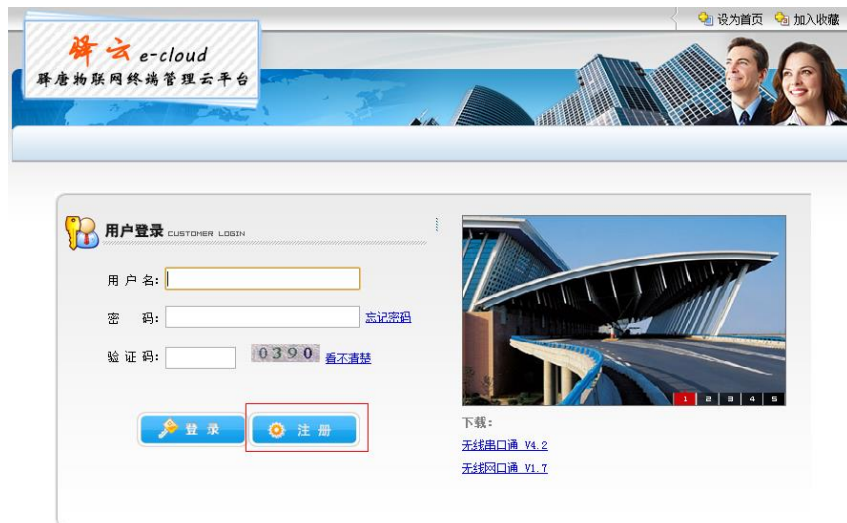


图附 1-4：映射虚拟串口

附录 2：驿云串口通调试案例

第一步：申请驿云账号

打开 <http://chuankoutong.lianwangbao.com> 页面，申请一个串口通驿云账号，申请时需要输入电子邮件地址，之后在收到的邮件中点击链接自动激活该账号。



图附 2-1：申请驿云账号

第二步：登录串口通并添加终端

在驿唐官网 www.etungtech.com 服务支持-> 软件及二次开发包里找到无线串口通软件下载并安装。

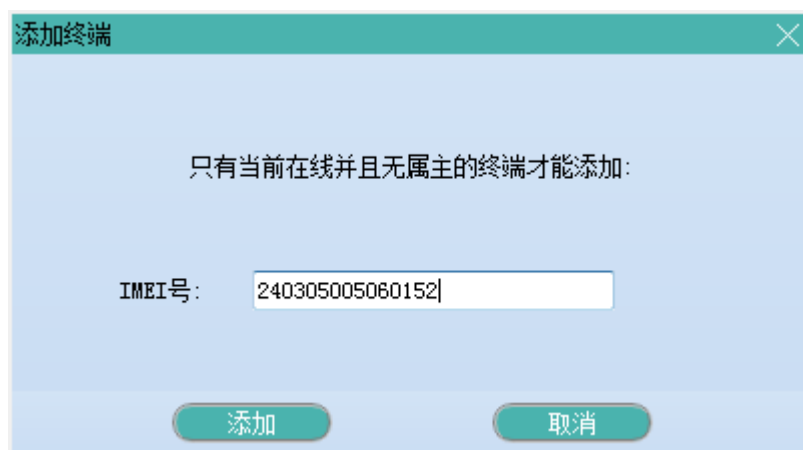
1) 运行无线串口通软件，点击设置，服务器选择默认为自动选择，不需要修改，输入在驿云平台注册的用户名和密码：

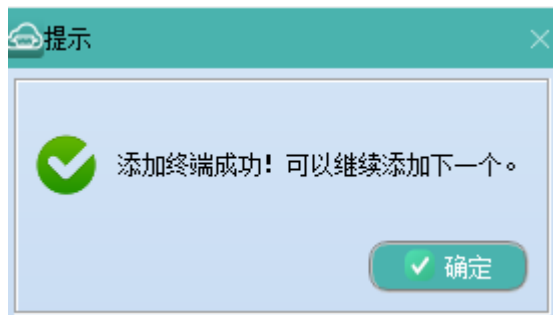


图附 2-2：登录串口通

2) 添加终端：给终端加电，默认连接驿云平台上线后，在工具栏中点击“添加终端”，在弹出的对话框中，输入终端标签上的 IMEI 号，然后点击“添加”即可，这时被添加的终端将显示在终端列表中。

注意：要添加的终端必须是在线的且无属主的，否则将添加不成功。如果添加不成功，可以通过手动配置用户名的方式添加终端，或者联系驿唐技术支持解决。

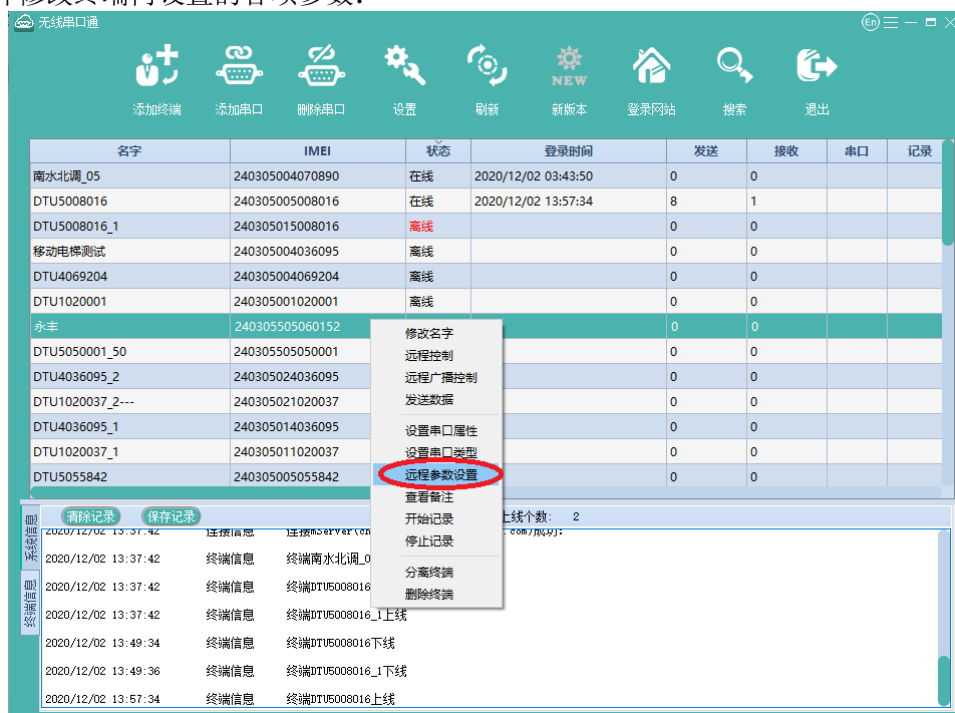




图附 2-3：添加终端

第三步：设置终端数据中心参数和串口参数

MD-649 最多可连接三个数据中心，其中一个数据中心默认设置为驿云平台（eyun.etungtech.com, 8080）。通过终端列表的右键菜单项“远程参数设置”，可以查看并修改终端内设置的各项参数：



根据 2.3 多数据中心参数配置说明，配置数据中心的参数，数据中心 1 默认连接 mServer，数据源根据需要修改，2-RS232，3-RS485：

参数ID	参数名称	当前值	目标值	操作
1	数据中心1域名或IP	eyun.etungtech.com		☐ 修改
2	数据中心1端口	8080		☐ 修改
3	中心1连接mServer [Y/N]	Y		☐ 修改
4	中心1通道号 [0/1/2]	0		☐ 修改
5	中心1数据源 [1: 无/2: RS232/3: RS485]	1	2	☒ 修改
6	数据中心2域名或IP			☐ 修改
7	数据中心2端口			☐ 修改
8	中心2连接mServer [Y/N]	Y		☐ 修改

根据需要修改终端 RS232（或 RS485）串口的参数，以便与设备串口参数一致：

参数ID	参数名称	当前值	目标值	操作
29	RS232波特率bps	9600	115200	☒ 修改
30	RS232数据位bit [7(须带校验)/8]	8	8	☒ 修改
31	RS232奇偶校验 [N/E/O]	N	E	☒ 修改
32	RS232停止位bit [1/1.5/2]	1	1	☒ 修改
33	RS485波特率bps	9600		☐ 修改
34	RS485数据位bit [7(须带校验)/8]	8		☐ 修改
35	RS485奇偶校验 [N/E/O]	N		☐ 修改
36	RS485停止位bit [1/1.5/2]	1		☐ 修改

图附 2-4：远程修改终端参数

修改完后，依次点击“设置”和“重启”按钮，使设置生效：

参数ID	参数名称	当前值	目标值	操作
29	RS232波特率bps	9600	115200	☒ 修改
30	RS232数据位bit [7(须带校验)/8]	8	8	☒ 修改
31	RS232奇偶校验 [N/E/O]	N	E	☒ 修改
32	RS232停止位bit [1/1.5/2]	1	1	☒ 修改
33	RS485波特率bps	9600		☐ 修改
34	RS485数据位bit [7(须带校验)/8]	8		☐ 修改
35	RS485奇偶校验 [N/E/O]	N		☐ 修改
36	RS485停止位bit [1/1.5/2]	1		☐ 修改

第四步：给终端映射虚拟串口

根据 IMEI 号找到正在调试的终端，点击“添加串口”，将该终端映射到虚拟串口，之后用相关应用软件打开该虚拟串口便可实现和 MD-649 所连设备之间的通讯。



图附 2-6：串口通里映射虚拟串口

附录 3：数据中心的搭建

根据数据中心接入互连网的不同方式，MD-649 中需配置的 IP（或域名）和端口参数也有所不同，下面即以最常见的入网方式简述之。

1) 单机 ADSL 接入



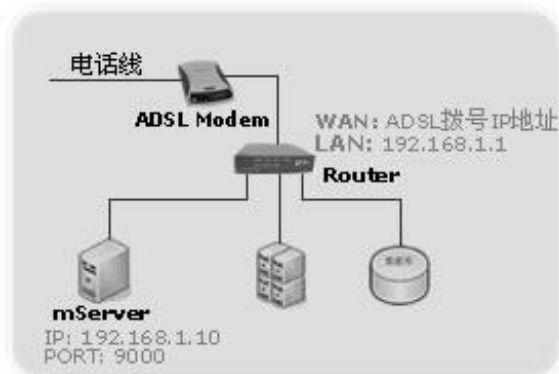
图附 3-1：单机 ADSL 接入网络

IP 或域名配置：此情况下需在 MD-649 中配置的数据中心 IP 是 ADSL 拨号的 IP 地址。可通过系统带的 Ipconfig 命令查看此 IP，或通过 <http://www.ip138.com> 获得此 IP。

在使用 ADSL 连入互连网时，IP 并不固定，电脑重启后 IP 容易发生变化，此时在 MD-649 中设置的 IP 地址并没有使用意义。在此种情况下，建议考虑申请动态域名，之后在 MD-649 中设置域名即可。关于动态域名申请和使用方法，建议登陆花生壳 (<http://www.oray.cn/>) 或金万维 (<http://www.gnway.com/>) 网站查询。

端口配置：mServer 默认监听端口为 9000，可根据需要自定义，在 MD-649 中配置 mServer 监听端口号即可。

2) ADSL+LAN 接入



图附 3-2: ADSL+LAN 接入网络

IP 或域名配置: 此情况下需在 MD-649 中配置的数据中心 IP 是路由器的 WAN 口 IP; 可通过登陆路由器查看状态或通过 <http://www.ip138.com> 获得此 IP。

在使用 ADSL 连入互连网时, IP 并不固定, 电脑重启后 IP 容易发生变化, 此时在 MD-649 中设置的 IP 地址并没有使用意义。在这种情况下, 建议考虑申请动态域名, 之后在 MD-649 中设置域名即可。关于动态域名申请和使用方法, 建议登陆花生壳 (<http://www.oray.cn/>) 或金万维 (<http://www.gnway.com/>) 网站查询。

端口配置: 此时需要 Router 上要设置到 mServer 所在电脑 9000 端口的映射或到 192.168.1.10 的地址映射, MD-649 才可访问到 mServer。如果做端口映射, 那么在 MD-649 中设置的端口即是路由器中可以映射到 mServer 所在电脑 9000 端口的端口号。通常为便于记忆, 建议做端口映射时保持端口号的一致。

3) 专线 (固定 IP) 接入

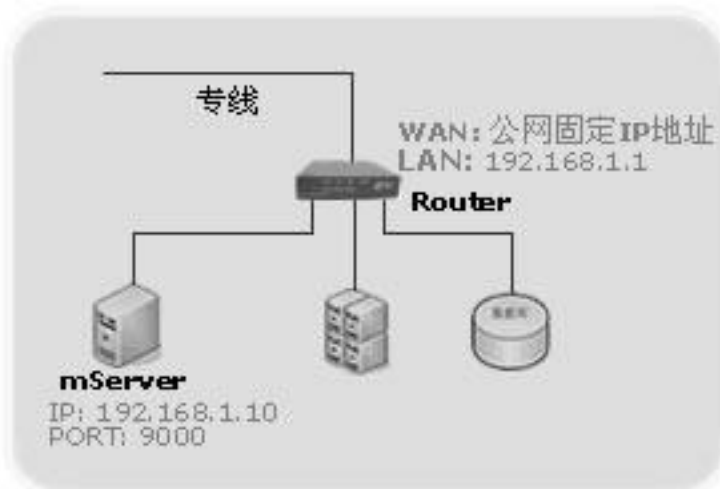


图附 3-3: 专线 (固定 IP) 接入网络

IP 或域名配置: 此情况配置的数据中心 IP 是公网固定 IP 地址。可通过系统带的 Ipconfig 命令查看此 IP, 或通过 <http://www.ip138.com> 获得此 IP。

端口配置: mServer 默认监听端口为 9000, 可根据需要自定义, 在 MD-649 中配置 mServer 监听端口号即可。

4) 专线+LAN



图附 3-4：专线+LAN 接入网络

IP 或域名配置：此情况下需在 MD-649 中配置的数据中心 IP 是路由器的 WAN 口 IP；可通过登陆路由器查看状态或通过 <http://www.ip138.com> 获得此 IP。

端口配置：此时需要 Router 上要设置到 mServer 所在电脑 9000 端口的映射或到 192.168.1.10 的地址映射，MD-649 才可访问到 mServer。如果做端口映射，那么在 MD-649 中设置的端口即是路由器中可以映射到 mServer 所在电脑 9000 端口的端口号。通常为便于记忆，建议做端口映射时保持端口号的一致。

附录 4：DTU 串口 AT 命令

驿唐 DTU 支持直接通过串口发 AT 命令，进行状态查询、修改参数、收发短信等操作。DTU 所支持的串口 AT 命令根据型号和固件版本的不同，略有差异。下面是 MD-649 V2.6.9 及以上版本支持的串口 AT 命令列表。

注意：本节中的 AT 命令必须大写，且需要以回车符 (0x0d) 结尾，表示为下面说明中的“\r”。

1. AT+REBOOT\r
重启
2. AT+ENTERSMS\r
进入短信模式，如何发短信请参考“附录 6：DTU 短信模式及短信数据格式”
3. AT+EXITSMS\r
退出短信模式
4. AT+SMS=<目标号码>,<编码格式>,<数据长度>,<数据>\r
发送短信，命令格式请参考“附录 6：DTU 短信模式及短信数据格式”
5. AT+OPER\r
查询运营商
6. AT+CSQ\r
查询信号强度，返回 0 到 31 之间的值，值越大表示信号越好
7. AT+IMEI\r
查询 IMEI 号
8. AT+VER\r
查询 DTU 版本号
9. AT+ENTERCFG\r
进入配置模式，收到回应“OK”后，表示 DTU 已进入 AT 命令配置模式，这时 DTU 会自动从数据中心下线。
10. AT+EXITCFG\r
退出配置模式，DTU 会自动重启
11. AT+GET=n\r
获取序号为 n 的配置项的值，比如查询第一项的值，用命令“AT+GET=1\r”，返回：
1,eyun.etungtech.com
OK
n=0 时表示查询所有项的值。配置项的序号和对应说明请参考“表附 4-1：MD-649 配置项”。
12. AT+SET=n,value\r
设置序号为 n 的配置项的值为 value，比如要配置第一项的值为 eyun.etungtech.com，命令写成“AT+SET=1,eyun.etungtech.com\r”。DTU 收到后修改配置项成功后回复“OK”。配置项的序号和对应说明请参考“表附 4-1：MD-649 配置项”。
13. AT+RESTORE\r
恢复出厂设置
14. AT+STATUS\r

查询连接状态，0：没有连接上中心，1：连接上中心

MD-649 V2.8.1 及以上版本支持如下串口 AT 命令：

15. AT+SMSA=<目标号码>,<数据长度>,<数据>\r

发送 ASCII 码短信，命令格式请参考“附录 6：DTU 短信模式及短信数据格式”

MD-649 V2.8.2 及以上版本支持如下串口 AT 命令：

16. AT+TIME\r

查询 DTU 系统时间，返回：

+TIME: 2014/10/31 11:11:44

OK

注意：此 AT 命令只能在 DTU 连 mServer 的情况下使用，透明模式下不可用。

串口 AT 命令应用示例——通过客户串口设备配置 DTU

配置 DTU 通常使用驿唐提供的无线终端配置软件，如“2.1 配置方法”所述。但是如果与 DTU 相连的客户串口设备具有编程能力，也可以使用上面提到的串口 AT 命令，这样通过设备给 DTU 发串口 AT 命令来配置 DTU。下面简单介绍一下如何通过串口 AT 命令配置 DTU。

- 1) 首先，设置串口设备的波特率与 DTU 工作波特率（默认是 9600）一致；
- 2) 待 DTU 正常上电后，让串口设备发送“AT+ENTERCFG\r”进入配置模式；执行成功后会返回“OK”；
- 3) 使用 AT+SET 命令修改 DTU 的配置项，执行成功后会返回“OK”；
- 4) 每条 AT+SET 命令用于修改一个配置项的值，需要配置几项就用几条 AT+SET 命令；
- 5) 最后，发送 AT+EXITCFG 退出配置模式，这时 DTU 会重启，使修改的配置项生效。

比如，需要修改 MD-649 的数据中心域名(eyun.etungtech.com)、端口(8080)和网络协议(UDP)，可用下面的 AT 命令序列：

AT+ENTERCFG\r

AT+SET=1,eyun.etungtech.com\r

AT+SET=2,8080\r

AT+SET=19,UDP\r

AT+EXITCFG\r

以 MD-649 V3.1.3 为例，各配置项的序号、对应说明和缺省值如下表所示。不同版本可能略有不同，需要具体确认。

序号	说明	缺省值
1	数据中心 1 域名或 IP	eyun.etungtech.com
2	数据中心 1 端口	8080
3	中心 1 连接 mServer[Y/N]	Y
4	中心 1 通道号[0/1/2]	0
5	中心 1 数据源[1:无/2:RS232/3:RS485]	1

6	数据中心 2 域名或 IP	无
7	数据中心 2 端口	无
8	中心 2 连接 mServer[Y/N]	Y
9	中心 2 通道号[0/1/2]	0
10	中心 2 数据源[1:无/2:RS232/3:RS485]	1
11	数据中心 3 域名或 IP	无
12	数据中心 3 端口	无
13	中心 3 连接 mServer[Y/N]	Y
14	中心 3 通道号[0/1/2]	0
15	中心 3 数据源[1:无/2:RS232/3:RS485]	1
16	ID	13912345678
17	用户名	无
18	APN 名称	无
19	网络协议[UDP/TCP]	TCP
20	串口输出连接信息[Y/N]	N
21	拨号帐号	ctnet@mycdma.cn
22	拨号密码	*****
23	短信配置密码	1234
24	心跳间隔秒	60
25	注册包心跳包格式[1:ASCII/2:HEX]	1
26	自定义注册包	ETUNG:{IMEI}\x00
27	自定义心跳包	ETUNG\x00
28	串口打包超时	20
29	RS232 波特率 bps	9600
30	RS232 数据位 bit[5/6/7/8]	8
31	RS232 奇偶校验[N/E/O/M/S]	N
32	RS232 停止位 bit[1/1.5/2]	1
33	RS485 波特率 bps	9600
34	RS485 数据位 bit[5/6/7/8]	8
35	RS485 奇偶校验[N/E/O/M/S]	N
36	RS485 停止位 bit[1/1.5/2]	1
37	网络选择[1:自动/2:2G/3:3G/4:4G]	1
38	调试模式[Y/N]	N
39	电源管理[1:高性能/2:低功耗]	1

表附 4-1: MD-649 配置项

附录 5：DTU 短信模式及短信数据格式

DTU 默认是 GPRS 模式，即数据传输模式。可以通过 DTU 串口发送 AT 命令切换为短信模式。在短信模式下，可以通过 AT 命令发送短信，但是不能进行数据传输。下面详细介绍用 AT 命令进入/退出短信模式的方法，以及用 DTU 收发短信时，短信的数据格式。

注意：本节中的 AT 命令都必须是大写。目前不支持长短信的收发，即纯英文短信不能超过 160 个字符，中文短信不能超过 70 个汉字。AT 命令需要以回车符（0x0d）结尾，表示为下面说明中的“\r”。

1. 用 AT 命令进入/退出短信模式

- 1) 可以通过串口发送下面的 AT 命令进入短信模式：

AT+ENTERSMS\r

此命令用 16 进制表示如下：

41 54 2B 45 4E 54 45 52 53 4D 53 0D

DTU 回应如下：

\r\nOK\r\n

- 2) 可以通过串口发送下面的 AT 命令退出短信模式：

AT+EXITSMS\r

此命令用 16 进制表示如下：

41 54 2B 45 58 49 54 53 4D 53 0D

DTU 回应如下：

\r\nOK\r\n

2. 用 AT 命令发送短信

- 1) 发送 ASCII 码短信的 AT 命令

AT+SMSA=<目标号码>,<数据长度>,<数据>\r

DTU 回应如下：

\r\nOK\r\n

\r\nERROR\r\n

目标号码：接收短信的号码

数据长度：要发送的短信内容的长度

数据：要发送的短信内容，必须是 ASCII 码字符串

举例：

// 以 ASCII 编码方式发送“1234”到 13812345678

AT+SMSA=13812345678,4,1234\r

此命令用 16 进制表示如下：

41 54 2B 53 4D 53 41 3D 31 33 38 31 32 33 34 35 36 37 38 2C 34 2C 31 32 33 34 0D

关于字符对应的 ASCII 码 16 进制编码，请参见：图附 5-1：ASCII 打印字符表。

2) 发送短信的通用 AT 命令

AT+SMS=<目标号码>,<编码格式>,<数据长度>,<数据>\r

DTU 回应如下：

\r\nOK\r\n

\r\nERROR\r\n

目标号码：接收短信的号码

编码格式：1：ASCII 编码，2：8bit 编码，3：Unicode 编码

数据长度：后面的实际数据的长度

数据：要发送的数据，每个字节格式化 2 个字节的十六进制数，比如要发送“1234”，那么写成“31323334”。

举例：

以 ASCII 编码方式发送“1234”到 13812345678：

AT+SMS=13812345678,1,4,31323334\r

此命令用 16 进制表示如下：

41 54 2B 53 4D 53 3D 31 33 38 31 32 33 34 35 36 37 38 2C 31 2C 34 2C 33 31 33 32 33
33 33 34 0D

以 8bit 编码方式发送“1234”到 13812345678：

AT+SMS=13812345678,2,4,31323334\r

此命令用 16 进制表示如下：

41 54 2B 53 4D 53 3D 31 33 38 31 32 33 34 35 36 37 38 2C 32 2C 34 2C 33 31 33 32 33
33 33 34 0D

以 Unicode 编码方式发送“你好”到 13812345678：

AT+SMS=13812345678,3,4,4F60597D\r

此命令用 16 进制表示如下：

41 54 2B 53 4D 53 3D 31 33 38 31 32 33 34 35 36 37 38 2C 33 2C 34 2C 34 46 36 30 35
39 37 44 0D

关于字符对应的 ASCII 码 16 进制值编码，请参见：图附 5-1：ASCII 打印字符表。

3. 收到的短信格式

1) 收到 ASCII 编码的短信格式

收到的短信，如果短信内容 ASCII 编码，则输出的格式如下：

\r\n+SMSA: <来信号码>,<数据长度>,<数据>\r\n

比如：收到从 13812345678 来的 ASCII 编码方式的“1234”

\r\n+SMSA:13812345678,4,1234\r\n

如果收到的是 ASCII 编码的长短信，则输出如下格式：

```
\r\n+SMSAL:<标识>,<总共条数>,<第几条>,<来信号码>,<数据长度>,<数据>\r\n
```

同一个标识的若干条短信可以拼接成一个长短信。

比如:收到从 10001 来的一个长短信，标识是 05000376，总共 4 条，这是第 4 条：

```
\r\n+SMSAL:05000376,4,4,10001,6,123456
```

2) 收到非 ASCII 编码的短信格式

收到的短信内容不是 ASCII 编码的，如：含有中文的短信内容，以下面的格式输出：

```
\r\n+SMS:<来信号码>,<编码格式>,<数据长度>,<数据>\r\n
```

比如：收到从 13812345678 来的 8bit 编码方式的“1234”

```
\r\n+SMS:13812345678,2,4,31323334\r\n
```

比如：收到从 13812345678 来的 Unicode 编码方式的“你好”

```
\r\n+SMS:13812345678,3,4, 4F60597D\r\n
```

如果收到的是长短信，则输出如下格式：

```
\r\n+SMSL:<标识>,<总共条数>,<第几条>,<来信号码>,<编码格式>,<数据长度>,<数据>\r\n
```

同一个标识的若干条短信可以拼接成一个长短信。

比如收到从 10001 来的一个长短信，标识是 05000376，总共 4 条，这是第 4 条：

```
\r\n+MSL:05000376,4,4,10001,3,6,007600793002
```

ASCII 码			ASCII 码			ASCII 码			ASCII 码		
十进制	十六进制	字符	十进制	十六进制	字符	十进制	十六进制	字符	十进制	十六进制	字符
032	20		056	38	8	080	50	P	104	68	h
033	21	!	057	39	9	081	51	Q	105	69	i
034	22	"	058	3A	:	082	52	R	106	6A	j
035	23	#	059	3B	;	083	53	S	107	6B	k
036	24	\$	060	3C	<	084	54	T	108	6C	l
037	25	%	061	3D	=	085	55	U	109	6D	m
038	26	&	062	3E	>	086	56	V	110	6E	n
039	27	'	063	3F	?	087	57	W	111	6F	o
040	28	(	064	40	@	088	58	X	112	70	p
041	29	)	065	41	A	089	59	Y	113	71	q
042	2A	*	066	42	B	090	5A	Z	114	72	r
043	2B	+	067	43	C	091	5B	[	115	73	s
044	2C	,	068	44	D	092	5C	\	116	74	t
045	2D	-	069	45	E	093	5D	]	117	75	u
046	2E	.	070	46	F	094	5E	^	118	76	v
047	2F	/	071	47	G	095	5F	_	119	77	w
048	30	0	072	48	H	096	60	`	120	78	x
049	31	1	073	49	I	097	61	a	121	79	y
050	32	2	074	4A	J	098	62	b	122	7A	z
051	33	3	075	4B	K	099	63	c	123	7B	{
052	34	4	076	4C	L	100	64	d	124	7C	
053	35	5	077	4D	M	101	65	e	125	7D	}
054	36	6	078	4E	N	102	66	f	126	7E	~
055	37	7	079	4F	O	103	67	g	127	7F	☐

图附 5-1: ASCII 打印字符表

附录 6：驿唐 DTU 连接 S7-200 结合组态软件通信案例

西门子 PLC 系列产品在工控领域家喻户晓，包括带串口的 S7-200，带网口的 S7-300, S7-1200, S7-1500 以及 S7-200 Smart 等。驿唐带串口的 DTU 以及网口 4G 路由器，可与西门子 PLC 系列连接，上位机使用三维力控、组态王等组态软件，实现 PLC 远程数据通信、程序更新等操作。

西门子带串口的 PLC S7-200，实际运行时采用 MODBUS RTU 协议或 PPI 协议。MODBUS RTU 协议是标准协议，是基于串行链路的通信协议，对网络传输速率要求不高，因此可采用支持 LTE Cat1 的型号 MD-649V1。PPI 协议是西门子内部协议，其通信速率要求较高，应采用支持 LTE Cat4 的 MD-649V 或带串口的 4G 路由器。

下面以 MD-649 和三维力控组态软件为例，示例具体实施过程。

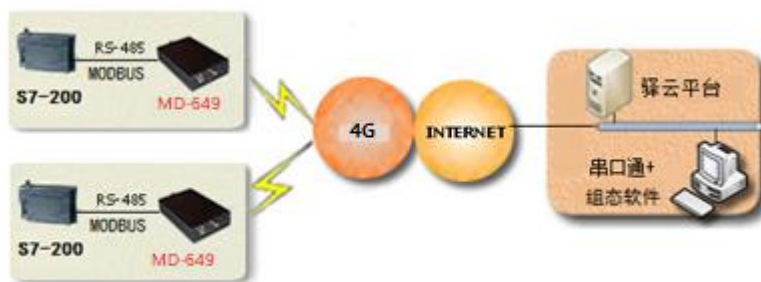
1. S7-200 与驿唐 DTU 的连接

S7-200 标准配置串口是 RS-485 的，其定义为 3(A+)、8(B-)，驿唐 3G/4G DTU 的 RS-485 串口定义为 7(A+)、8(B-)。因此具体接线时，要将 S7-200 的 3(A+)与驿唐 3G/4G DTU 的 7(A+)相接，将 S7-200 的 8(B-)与 DTU 的 8(B-)相接。



图附 6-1：S7-200 与驿唐 DTU 连接

2. S7-200 采用 MODBUS RTU 协议通信



图附 6-2：S7-200 与 2G DTU 连接通过 MODBUS 协议通信

- 1) 首先，使用西门子软件 step 7 将 S7-200 中写入支持 Modbus Slave 的程序；
- 2) 将 S7-200 与驿唐 DTU 按照第一步描述连接起来；
- 3) 按照“附录 2：驿云串口通调试案例”所述，申请驿云账户，在上位机电脑上运行串口通软件，并待 DTU 上线后，用“添加终端”的功能将 DTU 添加到自己的名下；



图附 6-3：运行串口通软件



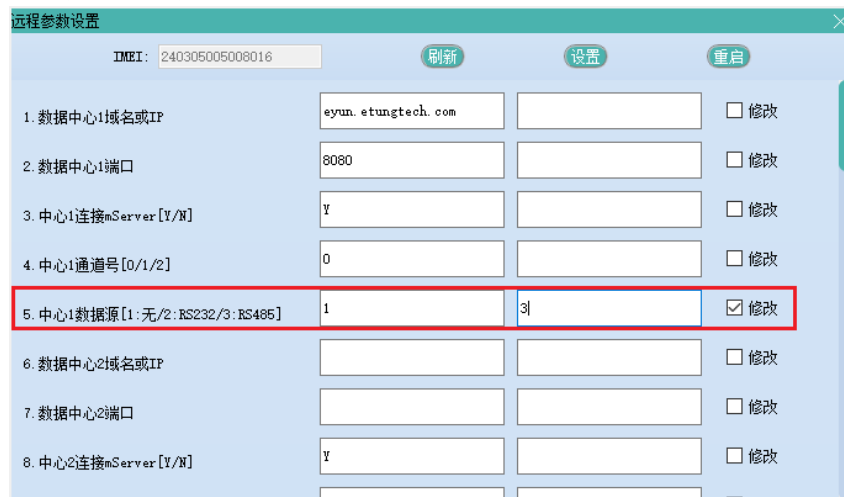
图附 6-4：添加终端

4) 设置终端数据中心参数和串口参数

MD-649 最多可连接三个数据中心，其中一个数据中心默认设置为驿云平台（eyun.etungtech.com, 8080）。通过终端列表的右键菜单项“远程参数设置”，可以查看并修改终端内设置的各项参数：



根据 2.3 多数据中心参数配置说明，配置数据中心的参数，数据中心 1 默认连接 mServer，数据源修改为：3-RS485：



根据需要修改终端 RS485 串口的参数，以便与设备串口参数一致：

参数ID	参数名称	当前值	目标值	操作
31	RS485数据位[7(须带校验)/8]	8	8	☒ 修改
32	RS485波特率bps	9600	9600	☒ 修改
33	RS485数据位[7(须带校验)/8]	8	8	☒ 修改
34	RS485奇偶校验[N/E/O]	N	E	☒ 修改
35	RS485停止位bit[1/1.5/2]	1	1	☒ 修改
36	网络选择[1:自动/2:2G/3:3G/4:4G]	1		☐ 修改
37	调试模式[Y/N]	N		☐ 修改
38	电源管理[1:高性能/2:低功耗]	1		☐ 修改

图附 6-5：远程修改终端参数

修改完后，依次点击“设置”和“重启”按钮，使设置生效：

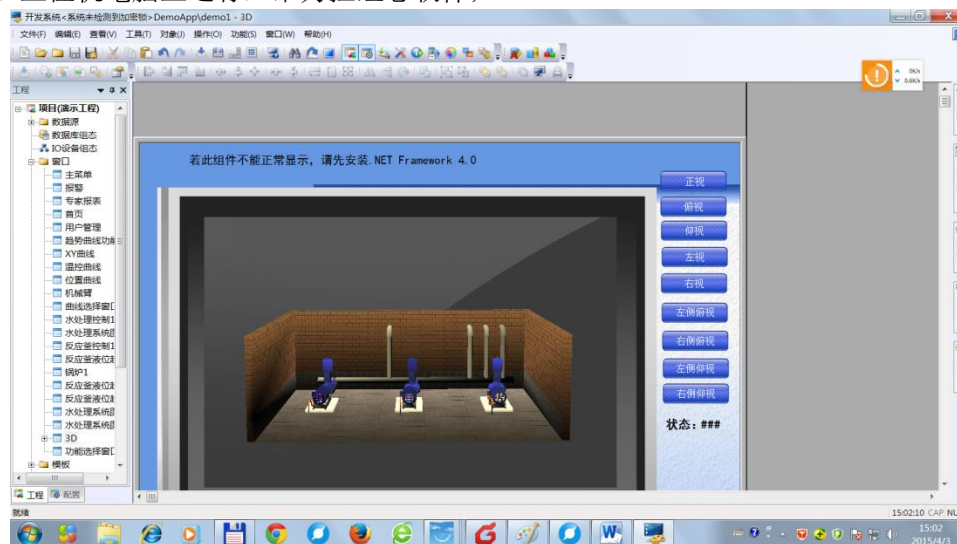
参数ID	参数名称	当前值	目标值	操作
31	RS485数据位[7(须带校验)/8]	8	8	☒ 修改
32	RS485波特率bps	9600	9600	☒ 修改
33	RS485数据位[7(须带校验)/8]	8	8	☒ 修改
34	RS485奇偶校验[N/E/O]	N	E	☒ 修改
35	RS485停止位bit[1/1.5/2]	1	1	☒ 修改
36	网络选择[1:自动/2:2G/3:3G/4:4G]	1		☐ 修改
37	调试模式[Y/N]	N		☐ 修改
38	电源管理[1:高性能/2:低功耗]	1		☐ 修改

- 5) 在串口通软件中根据 IMEI 号找到相应的 DTU，点击“添加串口”，映射虚拟串口号；



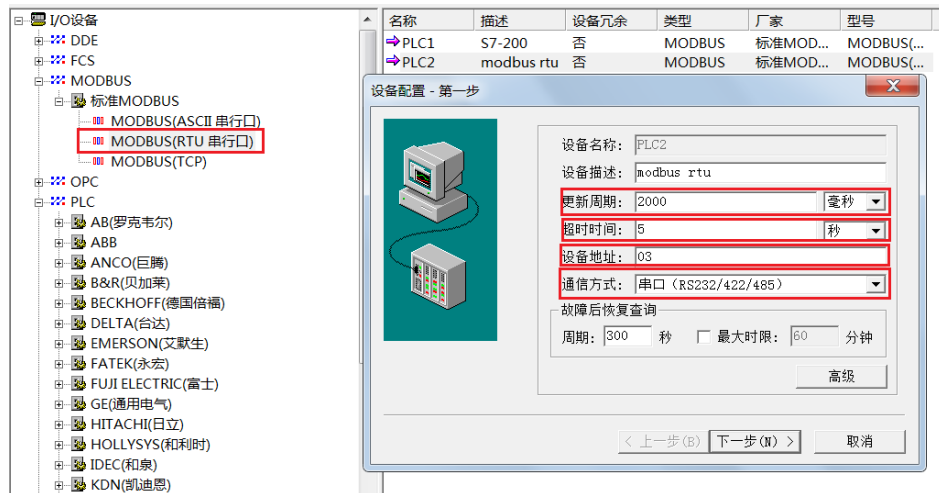
图附 6-6：映射虚拟串口

- 6) 在上位机电脑上运行三维力控组态软件；



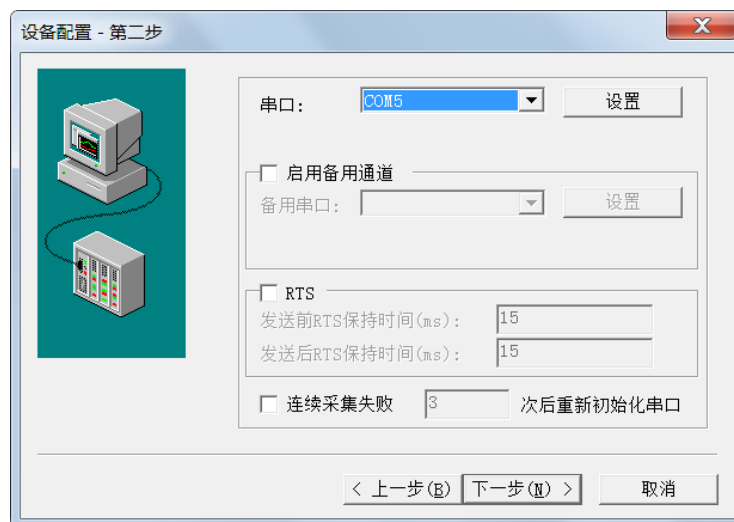
图附 6-7：运行三维力控组态软件

- 7) 在力控组态软件中, 创建一个 MODBUS RTU 设备, 更新周期建议设为 2000 毫秒以上, 超时时间建议设为 5~8 秒, 设备地址根据下位机 S7-200 的设备地址设定, 假设为 3, 通信方式选择串口;



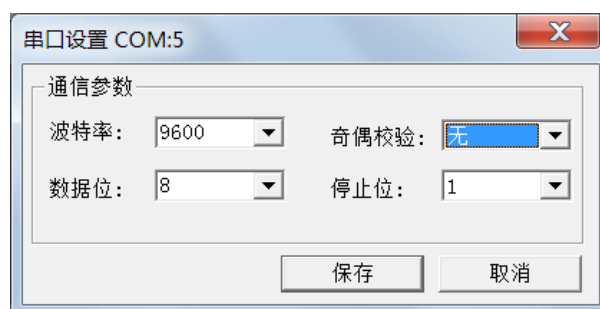
图附 6-8: 创建 MODBUS RTU 设备

串口号选择串口通软件映射出的虚拟串口, 比如 COM5;



图附 6-9: 设置串口号

串口参数要与下位机 S7-200 设置完全一致;



图附 6-10: 设置串口参数

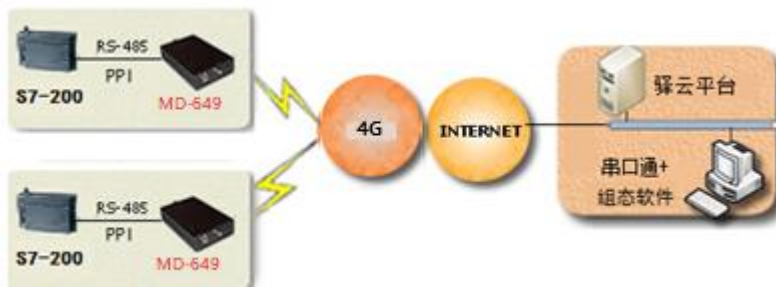
这样, 在组态软件和 S7-200 之间就建立了一条基于无线网络的虚拟串口链路。

然后根据应用具体需要, 在新建的 MODBUS RTU 设备上建立变量, 之后运行起来

就可以在力控组态软件中从下位机 S7-200 读取/写入数据了。

注意：本例中采用串口通虚拟串口的方式建立通信链路，实际上还有其他可选的方式，如驿唐 DCC 驱动、透明 TCP Server 等。

3. S7-200 采用 PPI 协议通信



图附 6-11: S7-200 与 DTU 连接通过 PPI 协议通信

- 1) 首先，S7-200 一般内置支持 PPI 协议的程序，无需额外写入其他程序；
- 2) 将 S7-200 与驿唐 DTU 按照第一步描述连接起来；
- 3) 按照“附录 2：驿云串口通调试案例”所述，申请驿云账户，在上位机电脑上运行串口通软件，并待 DTU 上线后，用“添加终端”的功能将 DTU 添加到自己的名下；



图附 6-12: 运行串口通软件



图附 6-13: 添加终端

4) 设置终端数据中心参数和串口参数

MD-649 最多可连接三个数据中心，其中一个数据中心默认设置为驿云平台（eyun.etungtech.com, 8080）。通过终端列表的右键菜单项“远程参数设置”，可以查看并修改终端内设置的各项参数：



根据 2.3 多数据中心参数配置说明，配置数据中心的参数，数据中心 1 默认连接 mServer，数据源修改为：3-RS485：

远程参数设置

IMEI: 240305005008016

刷新 设置 重启

1. 数据中心1域名或IP	eyun.etungtech.com		☐ 修改
2. 数据中心1端口	8080		☐ 修改
3. 中心1连接mServer[Y/N]	Y		☐ 修改
4. 中心1通道号[0/1/2]	0		☐ 修改
5. 中心1数据源[1:无/2:RS232/3:RS485]	1	3	☒ 修改
6. 数据中心2域名或IP			☐ 修改
7. 数据中心2端口			☐ 修改
8. 中心2连接mServer[Y/N]	Y		☐ 修改

根据需要修改终端 RS485 串口的参数，以便与设备串口参数一致：

远程参数设置

IMEI: 240305005008016

刷新 设置 重启

31. RS232C波特率[N/E/U]			☐ 修改
32. RS232停止位bit[1/1.5/2]	1		☐ 修改
33. RS485波特率bps	9600	9600	☒ 修改
34. RS485数据位bit[7(须带校验)/8]	8	8	☒ 修改
35. RS485奇偶校验[N/E/O]	N	E	☒ 修改
36. RS485停止位bit[1/1.5/2]	1	1	☒ 修改
37. 网络选择[1:自动/2:2G/3:3G/4:4G]	1		☐ 修改
38. 调试模式[Y/N]	N		☐ 修改
39. 电源管理[1:高性能/2:低功耗]	1		☐ 修改

图附 6-14：远程修改终端参数

修改完后，依次点击“设置”和“重启”按钮，使设置生效：

远程参数设置

IMEI: 240305005008016

刷新 设置 重启

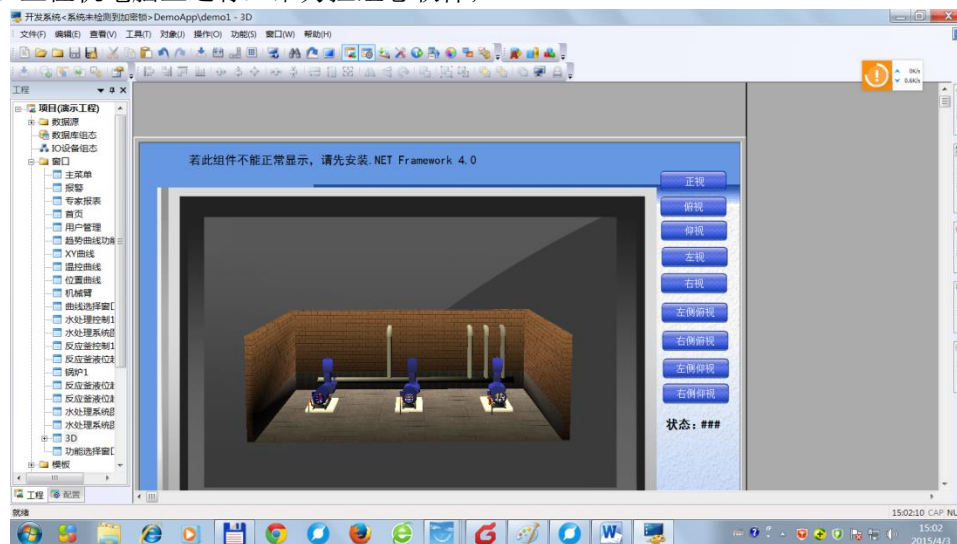
31. RS232C波特率[N/E/U]			☐ 修改
32. RS232停止位bit[1/1.5/2]	1		☐ 修改
33. RS485波特率bps	9600	9600	☒ 修改
34. RS485数据位bit[7(须带校验)/8]	8	8	☒ 修改
35. RS485奇偶校验[N/E/O]	N	E	☒ 修改
36. RS485停止位bit[1/1.5/2]	1	1	☒ 修改
37. 网络选择[1:自动/2:2G/3:3G/4:4G]	1		☐ 修改
38. 调试模式[Y/N]	N		☐ 修改
39. 电源管理[1:高性能/2:低功耗]	1		☐ 修改

- 5) 在串口通软件中根据 IMEI 号找到相应的 DTU，点击“添加串口”，映射虚拟串口号；



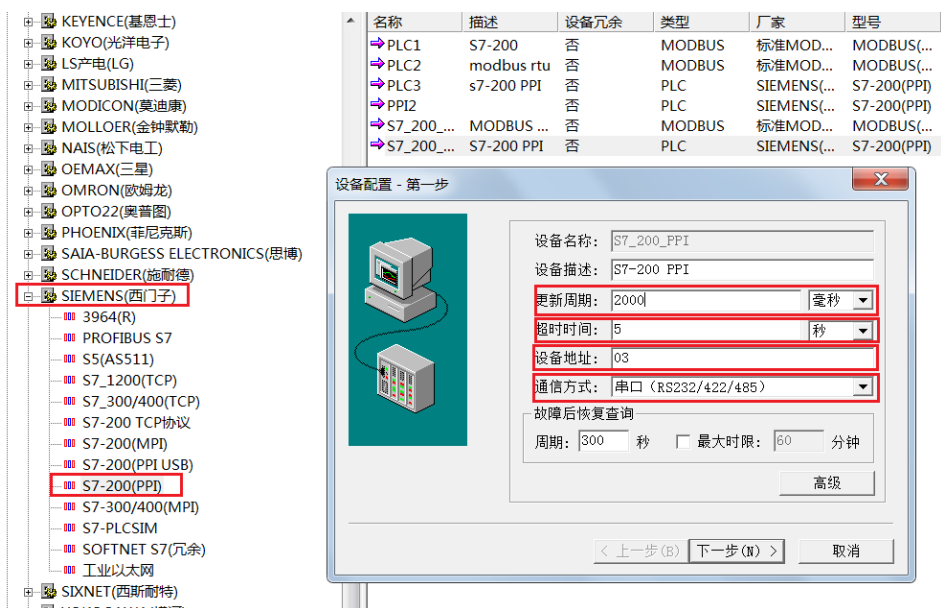
图附 6-15: 映射虚拟串口

- 6) 在上位机电脑上运行三维力控组态软件;



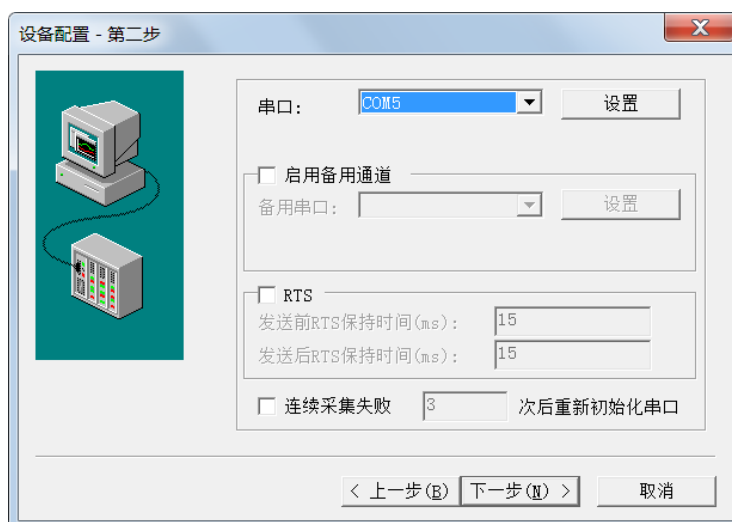
图附 6-16: 运行三维力控组态软件

- 7) 在力控组态软件的 I/O 设备列表中, 选择 PLC->SIEMENS(西门子)->S7-200(PPI), 创建一个支持 PPI 协议的逻辑设备, 更新周期建议设为 2000 毫秒以上, 超时时间建议设为 5~8 秒, 设备地址根据下位机 S7-200 的设备地址设定, 假设为 3, 通信方式选择串口;



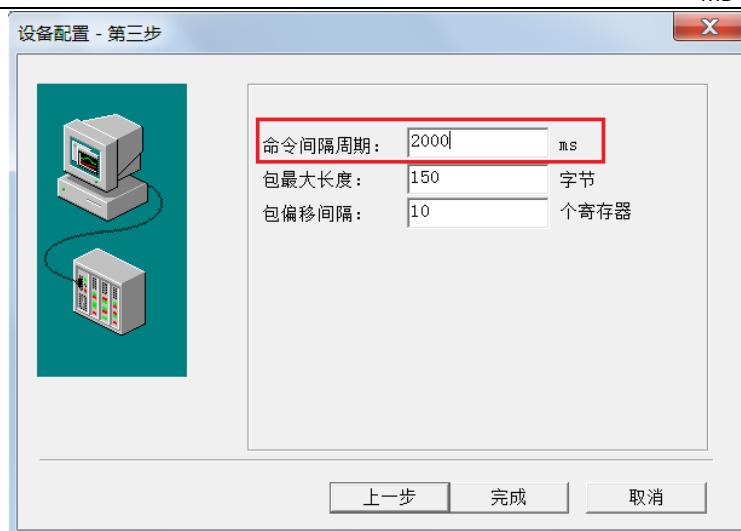
图附 6-17: 创建支持 PPI 协议的 S7-200 逻辑设备

串口号选择串口通软件映射出的虚拟串口，比如 COM5；



图附 6-18: 设置串口号

命令间隔周期默认设为 2 秒，可根据需要修改；



图附 6-19：设置命令间隔周期

这样，在组态软件和 S7-200 之间就建立了一条基于无线网络的虚拟串口链路。

然后根据应用具体需要，在新建的 S7-200 逻辑设备上建立变量，之后运行起来就可以在力控组态软件中从下位机 S7-200 读取/写入数据了。

注意：本例中采用串口通虚拟串口的方式建立通信链路，实际上还有其他可选的方式，如驿唐 DCC 驱动、透明 TCP Server 等。

附录 7：驿唐 DTU 连接松下 PLC 远程下载程序案例

松下 PLC 系列产品在工控领域应用广泛，包括 FP0，FP1，FP2，FP3，FPe，FP-X 等系列。松下 PLC 默认自带 RS232 编程串口，也可通过添加 Ethernet 通信插件扩展 Ethernet 端口。驿唐带串口的 DTU 以及网口 4G 路由器，可与松下 PLC 系列连接，上位机使用松下 PLC 编程工具软件，实现 PLC 远程数据通信、程序下载等操作。

PLC 远程下载程序时，由于数据传输量大，2G 网络相对较慢，建议采用驿唐 4G DTU 或 4G 路由器，通过网速较快的 4G 网络进行程序下载。下面以驿唐 DTU：MD-649 和松下 PLC：FP-X C30T 为例，示例远程下载程序的实施过程。



图附 7-1： FP-XC30T 与 MD-649 连接远程下载程序

1) 连接 FP-X C30T 与 MD-649

使用 FP-X C30T 自带的 RS232 编程电缆将它与 MD-649 连接起来；



图附 7-2： FP-X C30T 与 MD-649 连接

2) 按照“附录 2：驿云串口通调试案例”所述，申请驿云账户，在上位机电脑上运行串口通软件，并待 DTU 上线后，用“添加终端”的功能将 DTU 添加到自己的名下；



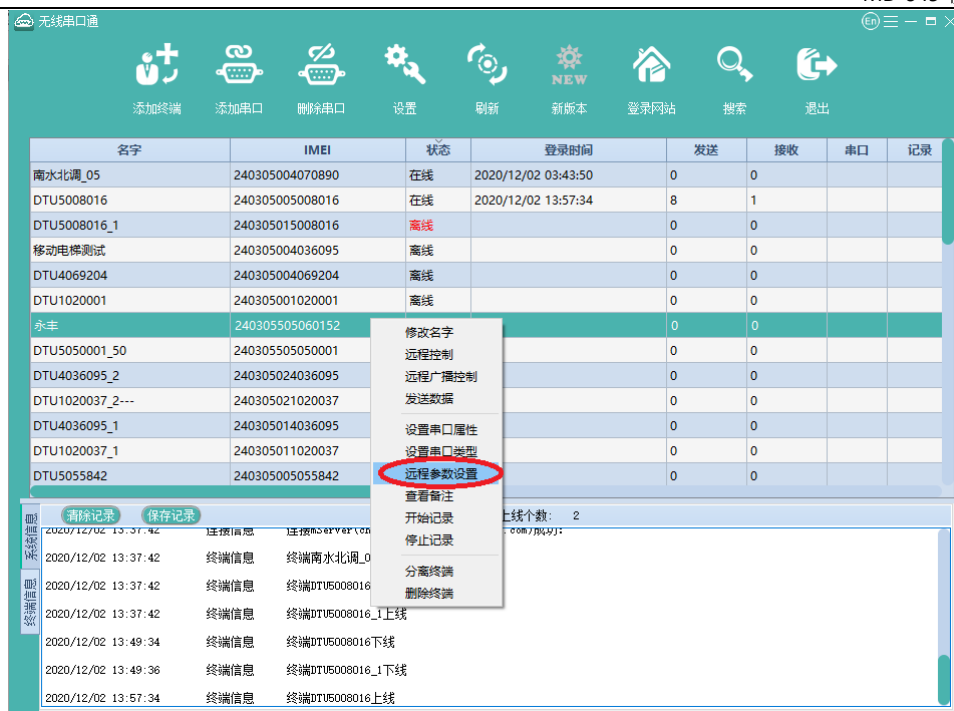
图附 7-3：运行串口通软件



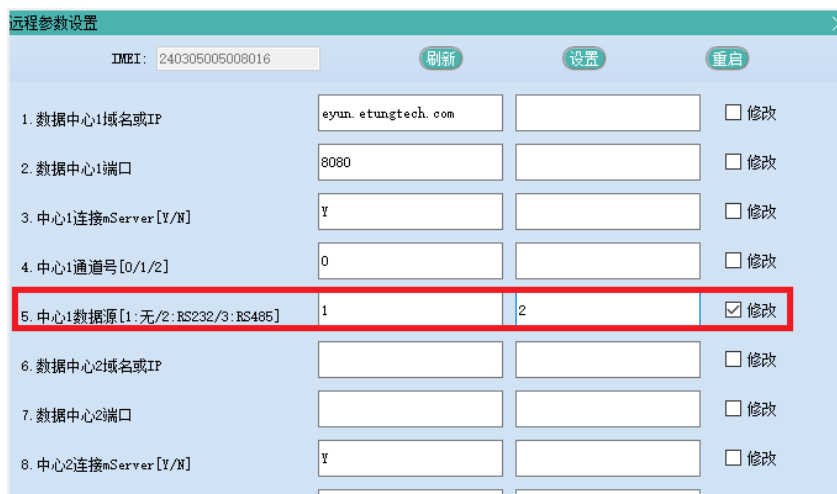
图附 7-4：添加终端

3) 设置终端数据中心参数和串口参数

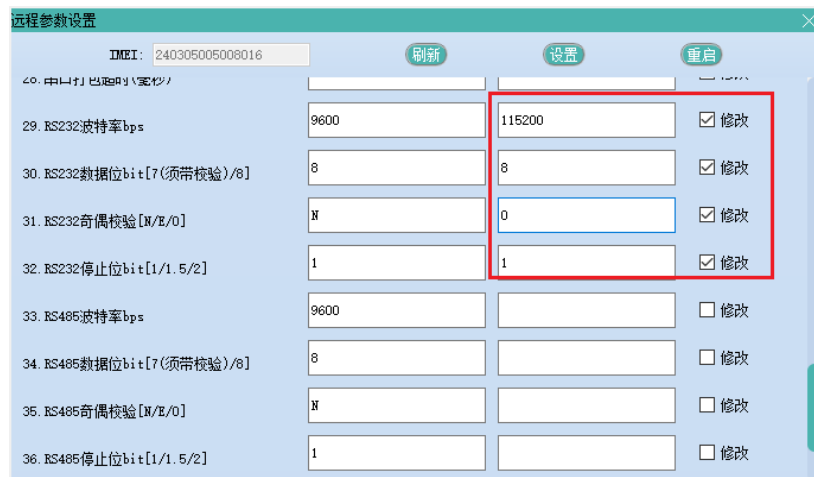
MD-649 最多可连接三个数据中心，其中一个数据中心默认设置为驿云平台（eyun.etungtech.com, 8080）。通过终端列表的右键菜单项“远程参数设置”，可以查看并修改终端内设置的各项参数：



根据 2.3 多数据中心参数配置说明，配置数据中心的参数，数据中心 1 默认连接 mServer，数据源修改为：2-RS232



修改终端 RS232 串口的参数，以便与 PLC 串口参数一致：



图附 7-5：远程修改终端参数

修改完后，依次点击“设置”和“重启”按钮，使设置生效：

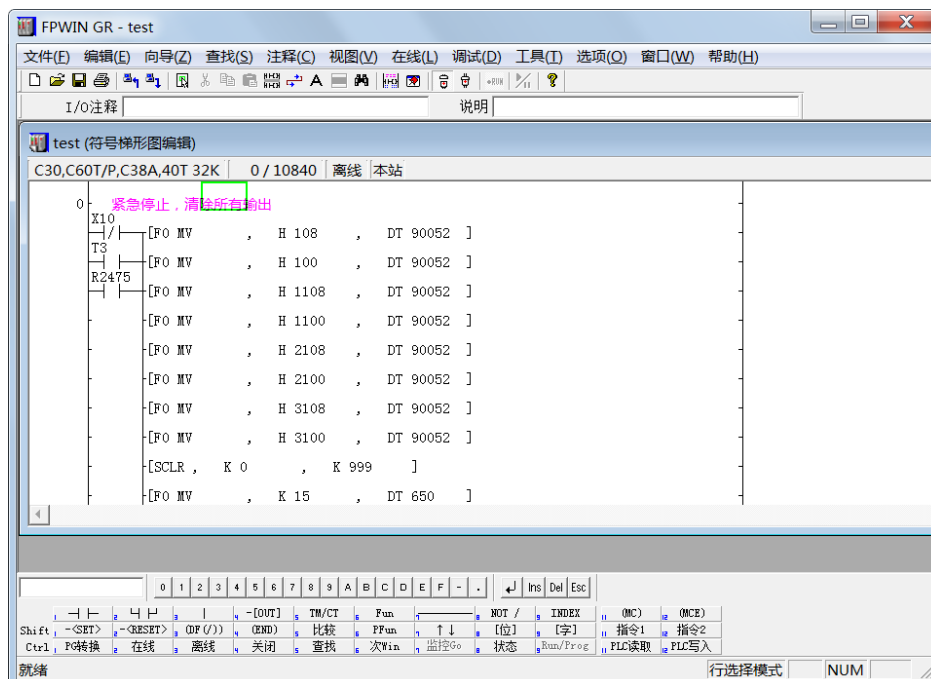


- 4) 在串口通软件中根据 IMEI 号找到相应的 DTU，点击“添加串口”，映射虚拟串口号；



图附 7-6：映射虚拟串口

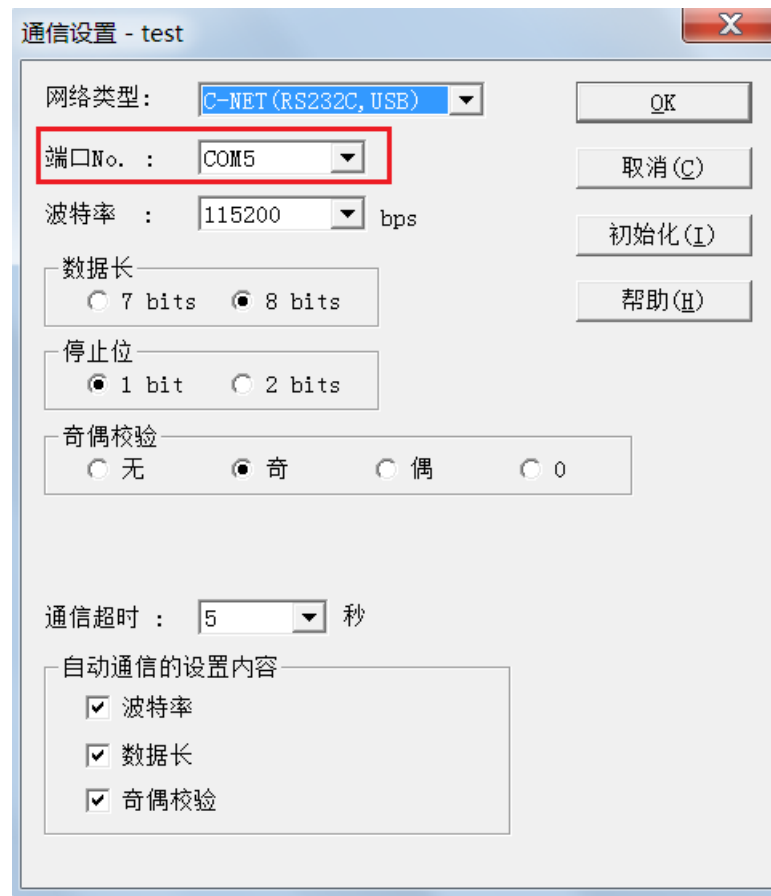
- 5) 在上位机电脑上运行松下 PLC 编程工具软件 Control FFWIN GR；



图附 7-7：运行 PLC 编程工具软件

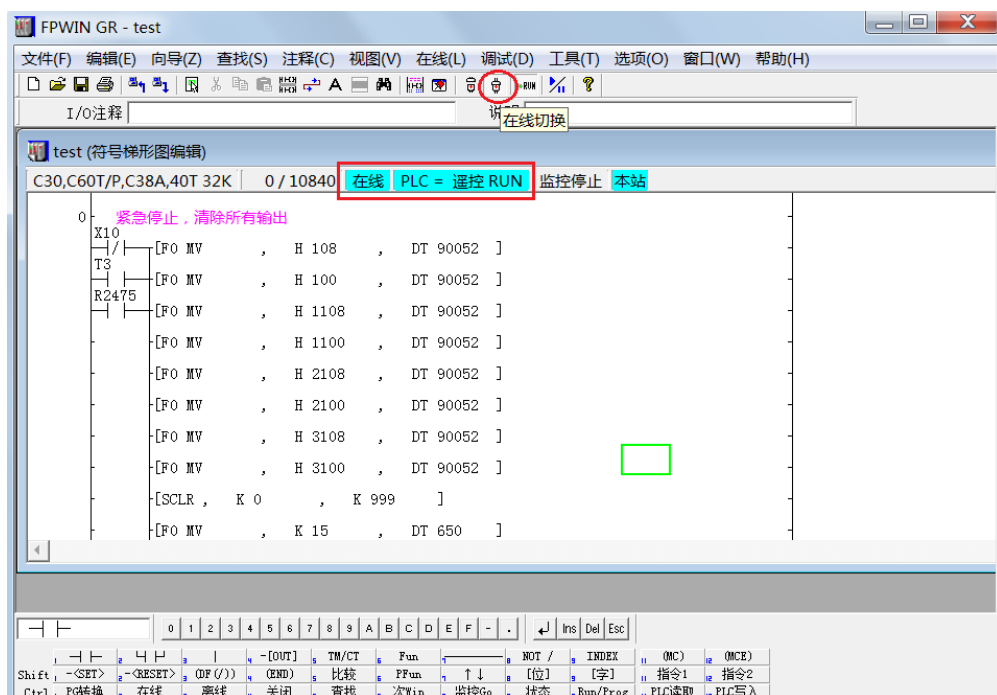
- 6) 选择菜单“选项”->“通信设置”，在弹出的设置窗口中，端口号选择上面串口通中映射的虚拟串口，如 COM5，串口参数确保与下位机 PLC 设置的参数一致，然后

点击“OK”；



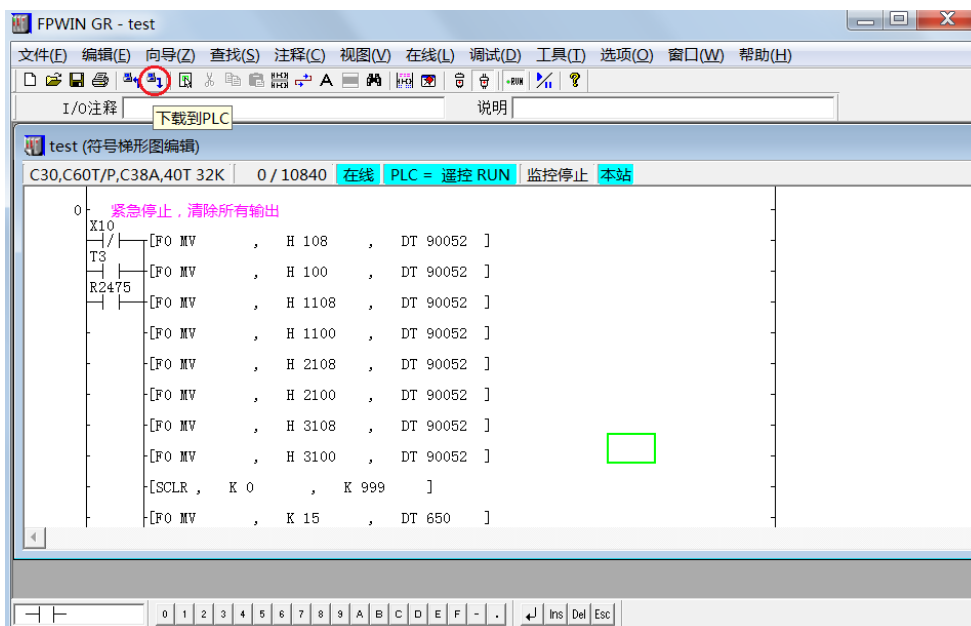
图附 7-8：设置通信参数

7) 点击工具栏的“在线切换”，以连接下位机 PLC；



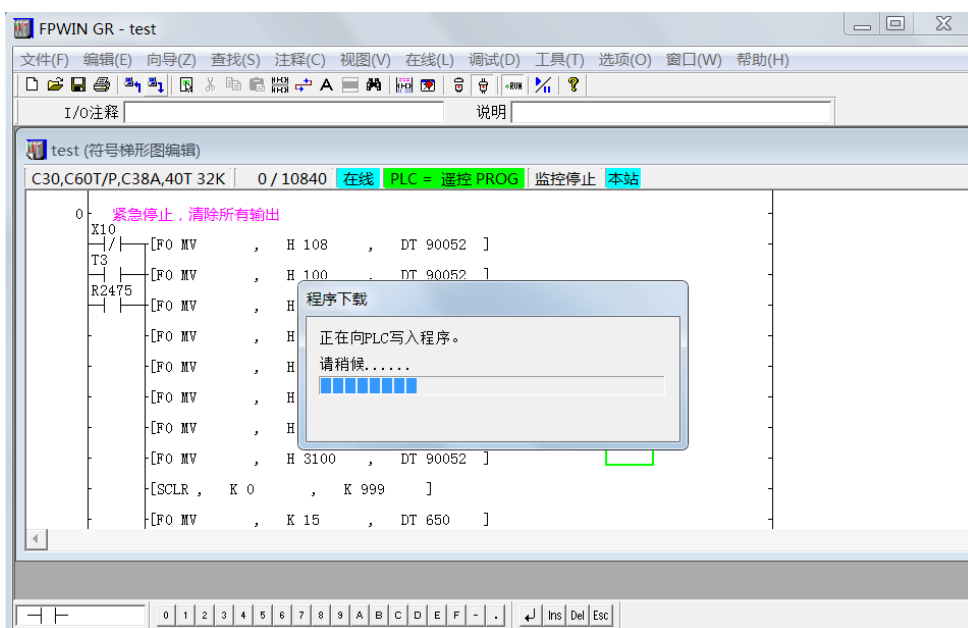
图附 7-9：点击“在线切换”连接 PLC

- 8) 选择工具栏的“下载”按钮，开始向 PLC 下载程序；



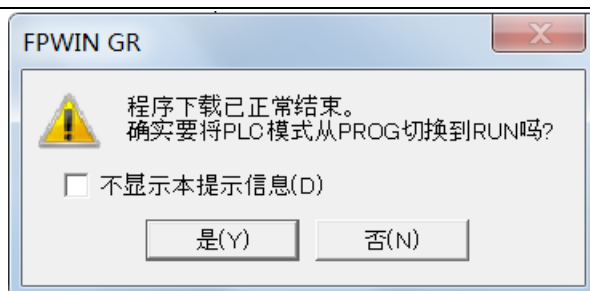
图附 7-10: 点击下载按钮

下载程序过程中,PLC 模式会自动由 RUN 变为 PROG,下载完成后模式会恢复为 RUN;



图附 7-11: 下载程序

- 9) 下载完成后，会出现如下提示：

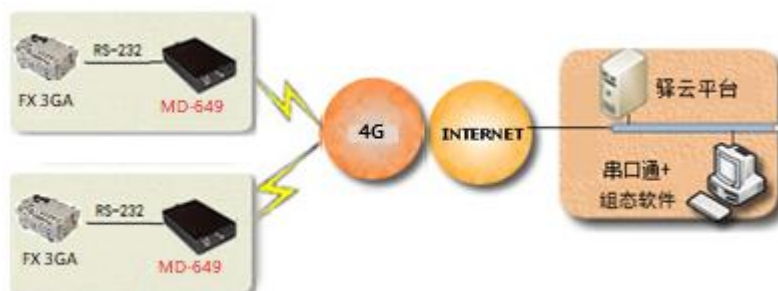


图附 7-12：下载完成

至此，PLC 程序已通过无线网络远程下载到 PLC 中。

附录 8：驿唐 DTU 连接三菱 PLC 远程下载程序案例

PLC 远程下载程序时，由于数据传输量大，2G 网络相对较慢，建议采用驿唐 4G DTU 或 4G 路由器，通过网速较快的 4G 网络进行程序下载。下面以驿唐 DTU: MD-649 和三菱 PLC: FX 3GA 为例，示例远程下载程序的实施过程。



图附 8-1：FX 3GA 与 MD-649 连接远程下载程序

1) 连接 FX 3GA 与 MD-649

FX 3GA 自带的编程电缆是 RS232 母口，需要用一根九针-九针的交叉串口线将它与 MD-649 连接起来；



图附 8-2：FX 3GA 与 MD-649 连接

2) 按照“驿云串口通调试案例”所述，申请驿云账户，在上位机电脑上运行串口通软件，并待 DTU 上线后，用“添加终端”的功能将 DTU 添加到自己的名下；



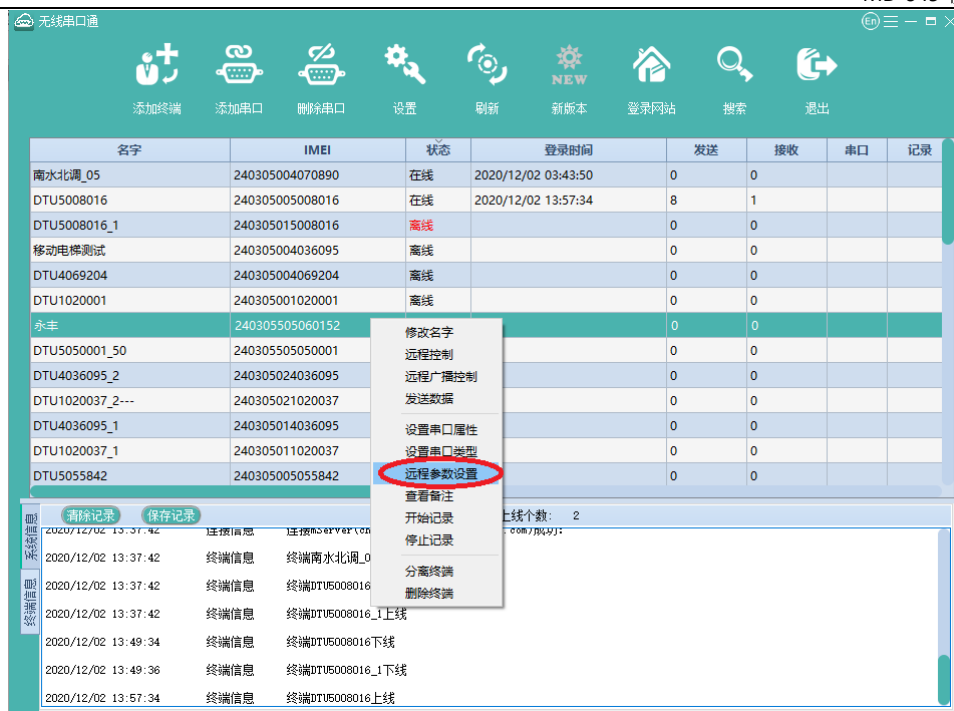
图附 8-3：运行串口通软件



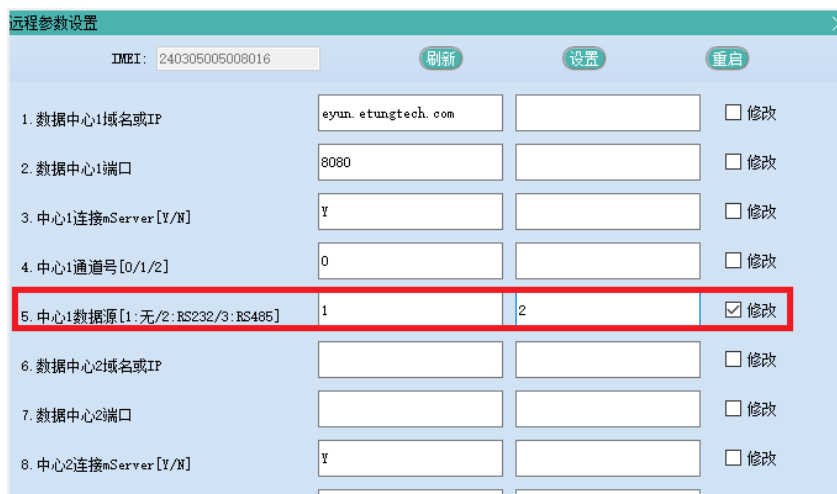
图附 8-4：添加终端

3) 设置终端数据中心参数和串口参数

MD-649 最多可连接三个数据中心，其中一个数据中心默认设置为驿云平台（eyun.etungtech.com, 8080）。通过终端列表的右键菜单项“远程参数设置”，可以查看并修改终端内设置的各项参数：



根据 2.3 多数据中心参数配置说明，配置数据中心的参数，数据中心 1 默认连接 mServer，数据源修改为：2-RS232



修改终端 RS232 串口的参数，以便与 PLC 串口参数一致：



图附 7-5：远程修改终端参数

修改完后，依次点击“设置”和“重启”按钮，使设置生效：

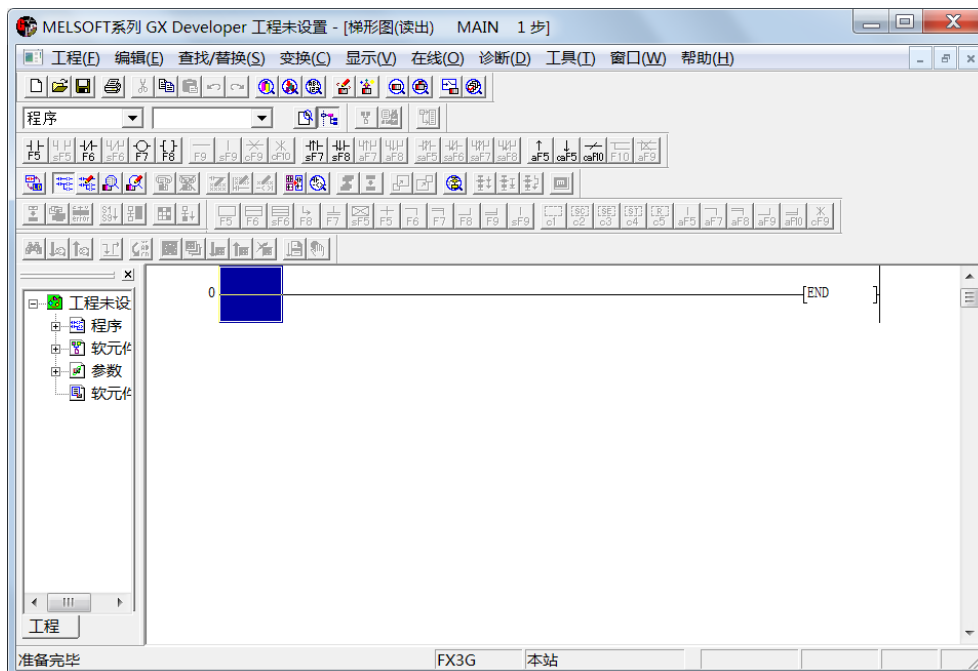


- 4) 在串口通软件中根据 IMEI 号找到相应的 DTU，点击“添加串口”，映射虚拟串口号；



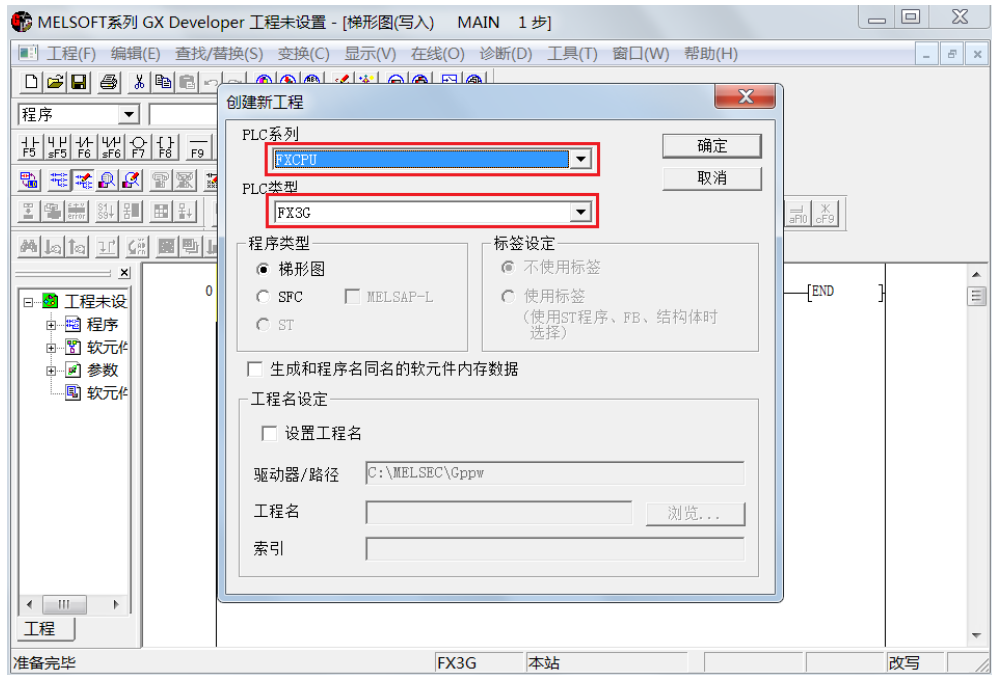
图附 8-6：映射虚拟串口

- 5) 在上位机电脑上运行三菱 PLC 编程工具软件 GX Developer;



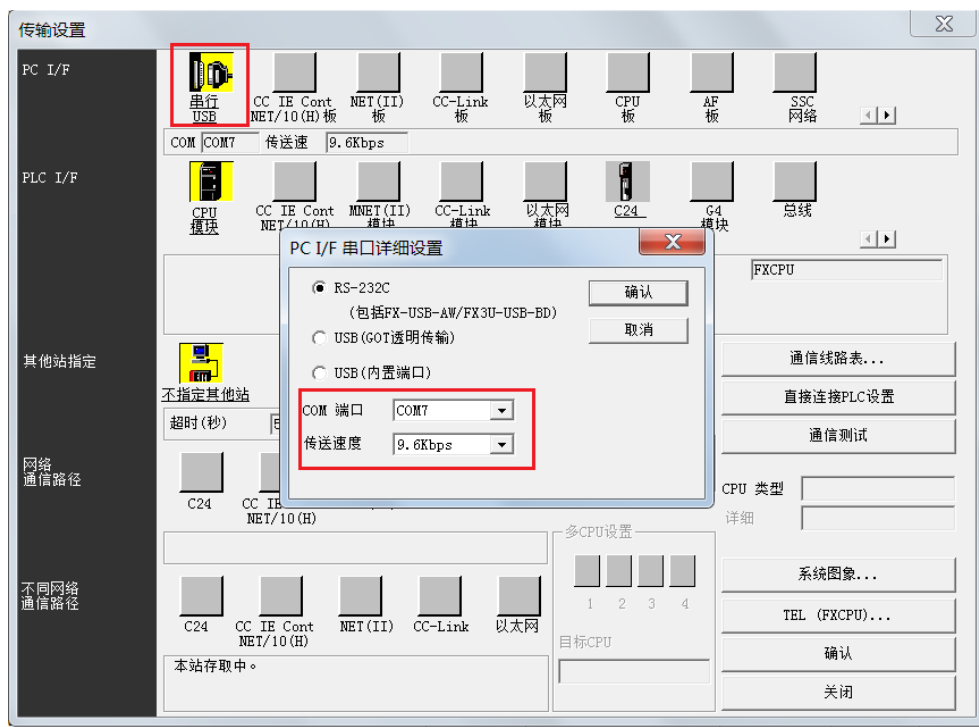
图附 8-7：运行 PLC 编程工具软件

- 6) 选择菜单“工程”->“创建新工程”，在弹出的对话框中，PLC 系列选择“FXCPU”，PLC 类型选择“FX3G”，点击“确定”；



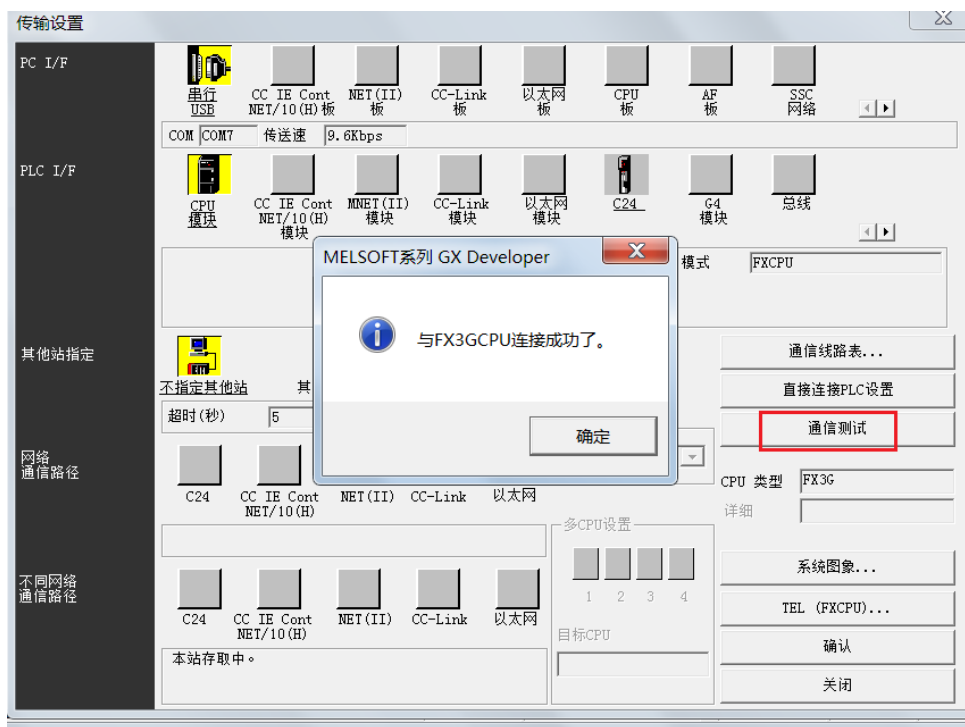
图附 8-8：创建工程

- 7) 选择菜单“在线”->“传输设置”，在弹出的设置窗口中，双击左上角的“串行 USB”，端口号选择上面串口通中映射的虚拟串口，如 COM7，传送速度选择 9.6Kbps，然后点击“确认”；



图附 8-9：设置通信参数

- 8) 点击“通信测试”，之后看到提示“与 FX3G CPU 连接成功了”，说明已与下位机 PLC 通信成功；



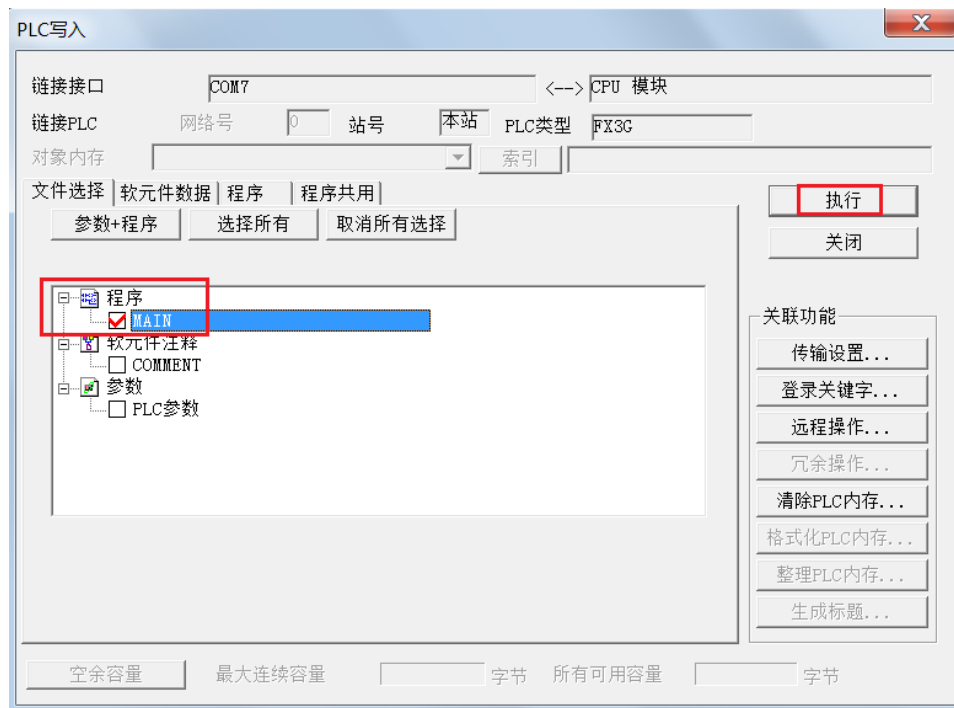
图附 8-10: 通信测试

然后点击“确认”按钮保存设置；

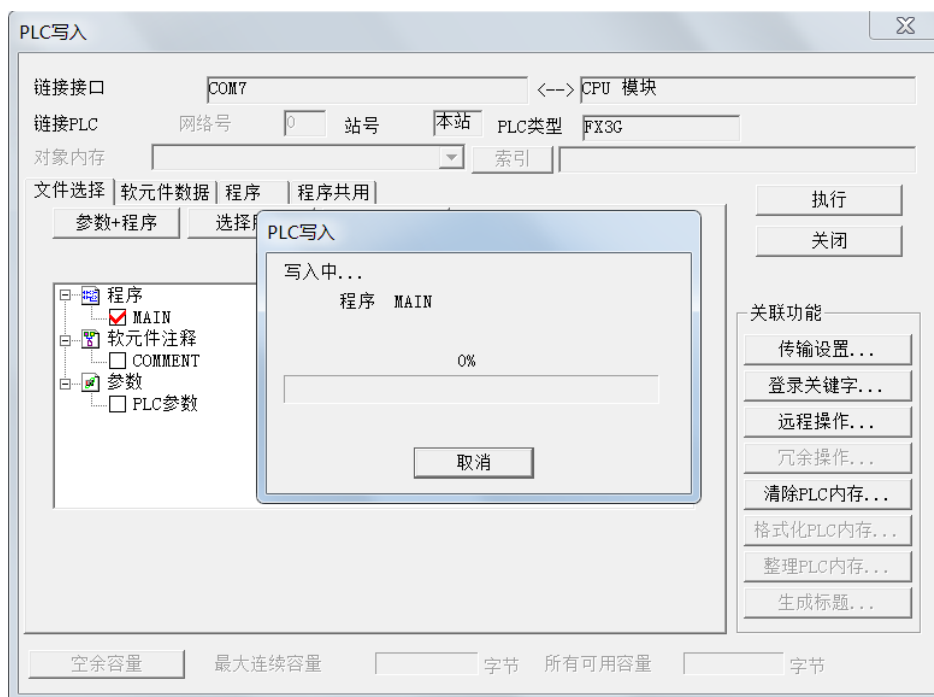


图附 8-11: 保存通信设置

- 9) 通信成功后，可向 PLC 写入程序：选择菜单“在线”->“PLC 写入”，弹出的对话框中，选择“程序-Main”，然后点击“执行”；

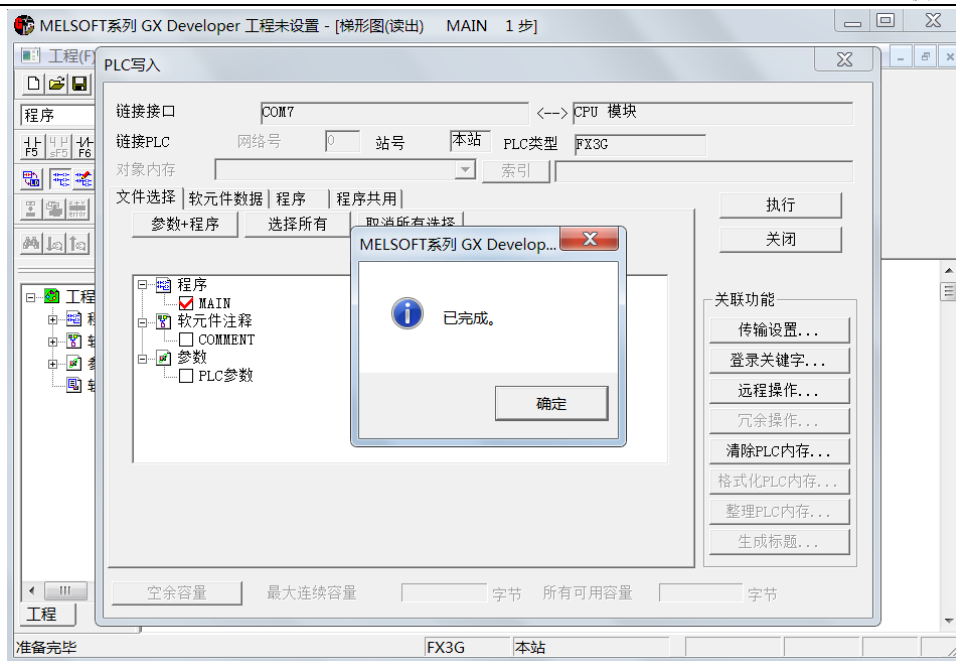


图附 8-12: 向 PLC 写入程序



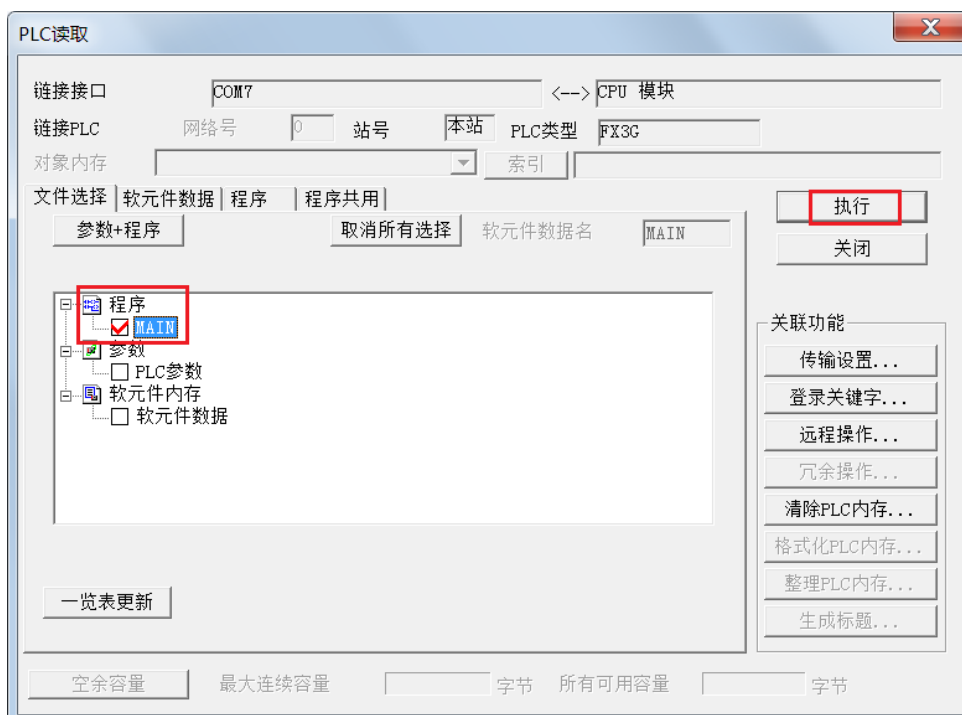
图附 8-13: 向 PLC 写入程序中

程序下载成功后，会显示如下信息：



图附 8-14：向 PLC 写入程序完成

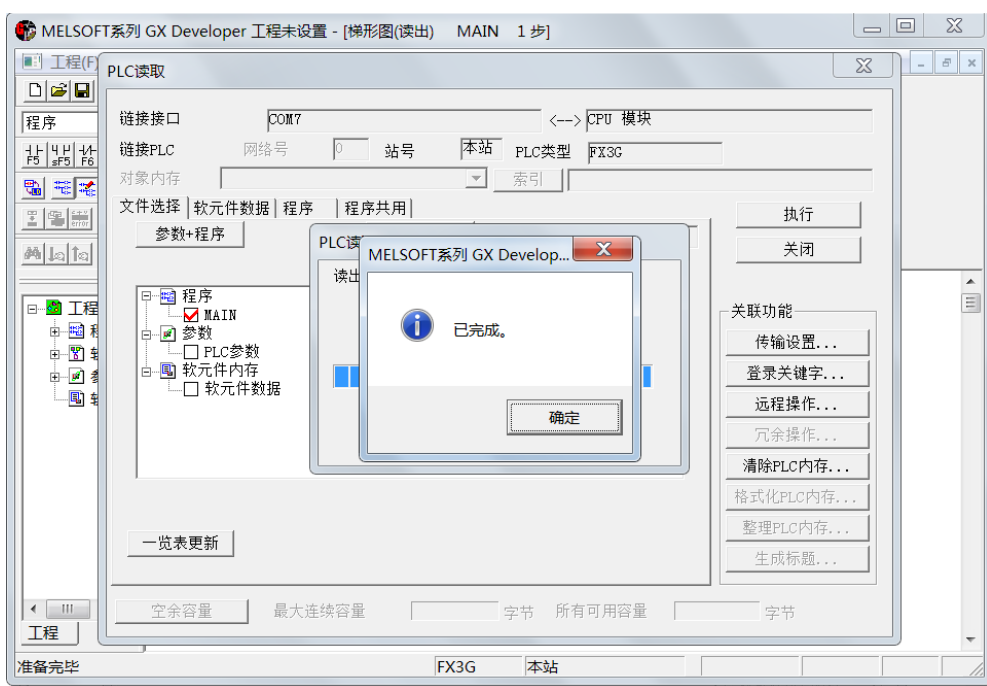
10) 类似的，也可以从 PLC 读取程序：菜单“在线”->“PLC 读取”：



图附 8-15：读取 PLC 程序



图附 8-16：读取 PLC 程序过程中



图附 8-17：读取 PLC 程序完成

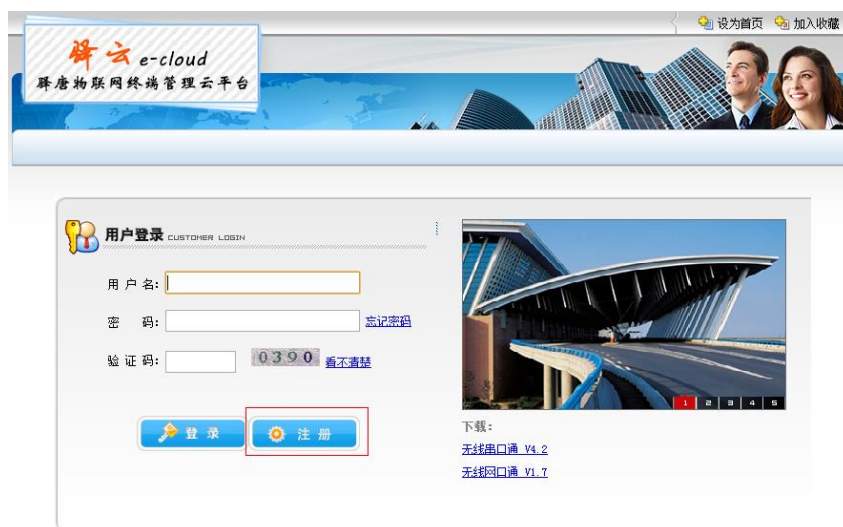
附录 9: MD-649 连接 PLC 结合透传数据中心和驿云实现远程数据采集和程序下载案例

MD-649 支持同时最多连接三个数据中心。在 MD-649 连接 PLC 等设备实现透传数据中心远程采集数据的场合,可结合驿云进行 PLC 数据采集和远程下载程序的切换。三个数据中心通道中,其中第一个通道默认为连接驿云平台,第二个通道可配置为数据采集通道,连接透传数据中心。正常情况下通过数据采集通道进行数据的远程采集传输;当需要对 PLC 进行远程程序下载时,在驿云通道上下发指令将数据传输通道的数据源锁定,停止数据传输,使之切换到远程下载模式,之后再通过串口通虚拟串口等方式对 PLC 进行远程程序下载。程序下载结束后,在驿云通道上下发指令将数据采集通道的数据源解锁,即可恢复数据采集。这种数据采集/远程下载切换方案很好的解决了设备数据传输和远程维护的数据互斥问题。

下面详解具体实施过程。

第一步：申请驿云账号

打开 <http://chuankoutong.lianwangbao.com> 页面,申请一个串口通驿云账号,申请时需要输入电子邮件地址,之后在收到的邮件中点击链接自动激活该账号。



图附 9-1: 申请驿云账号

第二步：登录串口通并添加终端

在驿唐官网 www.etungtech.com 服务支持-> 软件及二次开发包里找到无线串口通软件下载并安装。

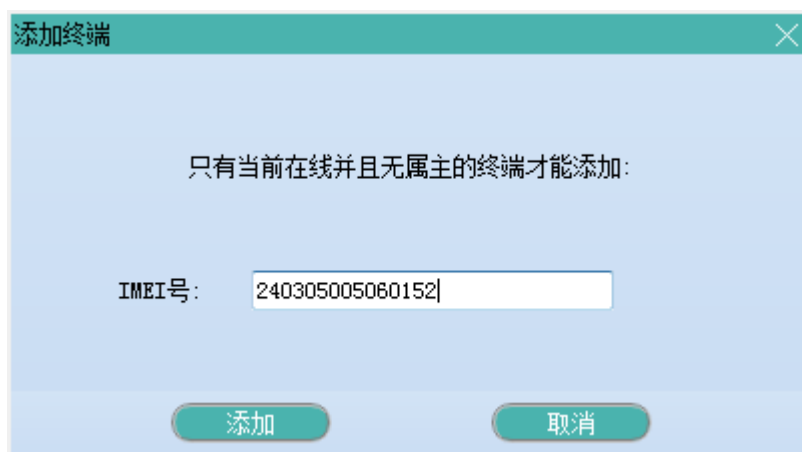
3) 运行无线串口通软件,点击设置,服务器选择默认为自动选择,不需要修改,输入在驿云平台注册的用户名和密码:

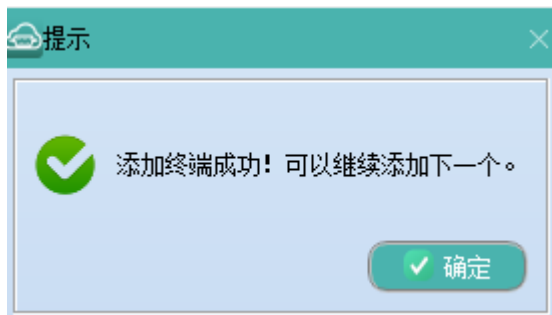


图附 9-2：登录串口通

4) 添加终端：给终端加电，默认连接驿云平台上线后，在工具栏中点击“添加终端”，在弹出的对话框中，输入终端标签上的 IMEI 号，然后点击“添加”即可，这时被添加的终端将显示在终端列表中。

注意：要添加的终端必须是在线的且无属主的，否则将添加不成功。如果添加不成功，可以通过手动配置用户名的方式添加终端，或者联系驿唐技术支持解决。





图附 9-3: 添加终端

第三步：设置终端数据中心参数和串口参数

MD-649 最多可连接三个数据中心，其中一个数据中心默认设置为驿云平台（eyun.etungtech.com, 8080）。通过终端列表的右键菜单项“远程参数设置”，可以查看并修改终端内设置的各项参数：



根据 2.3 多数据中心参数配置说明，配置数据中心的参数：数据中心 1 采用默认设置：连接驿云平台（eyun.etungtech.com, 8080），数据源为无；数据中心 2 配置为透传数据中心，数据源根据需要设置，2-RS232，3-RS485：

远程参数设置

IMEI: 240305005008016 刷新 设置 重启

序号	参数名称	当前值	目标值	操作
1	数据中心1域名或IP	eyun.etungtech.com		☐ 修改
2	数据中心1端口	8080		☐ 修改
3	中心1连接mServer [Y/N]	Y		☐ 修改
4	中心1通道号 [0/1/2]	0		☐ 修改
5	中心1数据源 [1:无/2:RS232/3:RS485]	1		☐ 修改
6	数据中心2域名或IP		www.mytopserver.com	☒ 修改
7	数据中心2端口		25000	☒ 修改
8	中心2连接mServer [Y/N]	Y	N	☒ 修改

远程参数设置

IMEI: 240305005008016 刷新 设置 重启

序号	参数名称	当前值	目标值	操作
4	中心1通道号 [0/1/2]	0		☐ 修改
5	中心1数据源 [1:无/2:RS232/3:RS485]	1		☐ 修改
6	数据中心2域名或IP		www.mytopserver.com	☒ 修改
7	数据中心2端口		25000	☒ 修改
8	中心2连接mServer [Y/N]	Y	N	☒ 修改
9	中心2通道号 [0/1/2]	0	0	☒ 修改
10	中心2数据源 [1:无/2:RS232/3:RS485]	1	2	☒ 修改
11	数据中心3域名或IP			☐ 修改

根据需要修改终端 RS232（或 RS485）串口的参数，以便与设备串口参数一致：

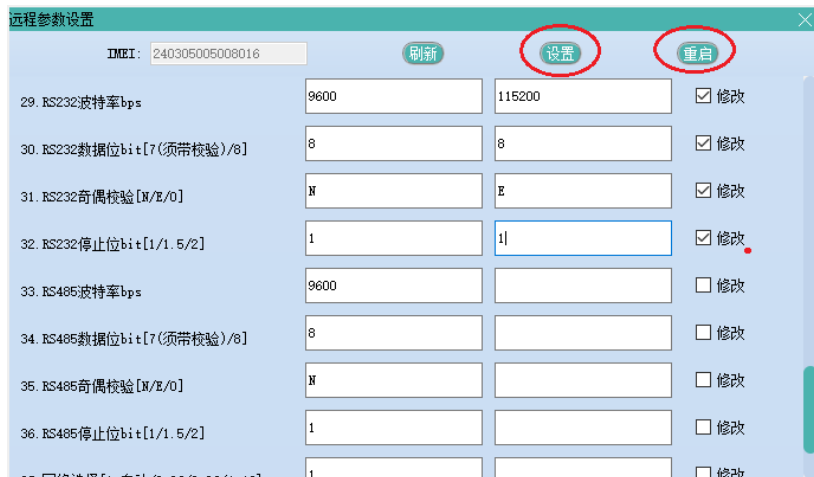
远程参数设置

IMEI: 240305005008016 刷新 设置 重启

序号	参数名称	当前值	目标值	操作
29	RS232波特率bps	9600	115200	☒ 修改
30	RS232数据位bit [7(须带校验)/8]	8	8	☒ 修改
31	RS232奇偶校验 [N/E/O]	N	E	☒ 修改
32	RS232停止位bit [1/1.5/2]	1	1	☒ 修改
33	RS485波特率bps	9600		☐ 修改
34	RS485数据位bit [7(须带校验)/8]	8		☐ 修改
35	RS485奇偶校验 [N/E/O]	N		☐ 修改
36	RS485停止位bit [1/1.5/2]	1		☐ 修改

图附 9-4：远程修改终端参数

修改完后，依次点击“设置”和“重启”按钮，使设置生效：



第四步：给终端映射虚拟串口

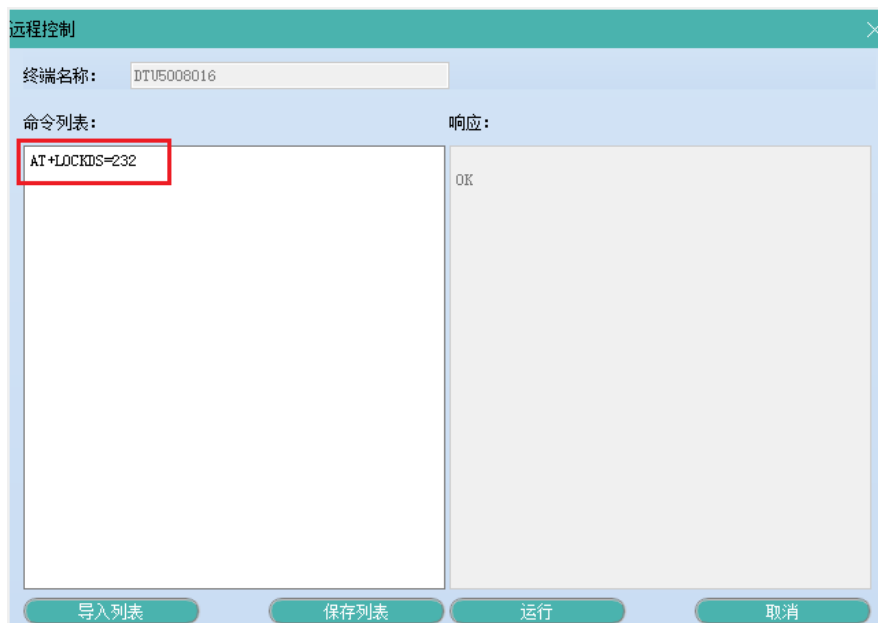
根据 IMEI 号找到正在调试的终端，点击“添加串口”，将该终端映射到虚拟串口，之后用相关应用软件打开该虚拟串口便可实现和 MD-649 所连设备之间的通讯。



图附 9-5：串口通里映射虚拟串口

第五步：通过远程 AT 命令将数据采集通道的数据源锁定

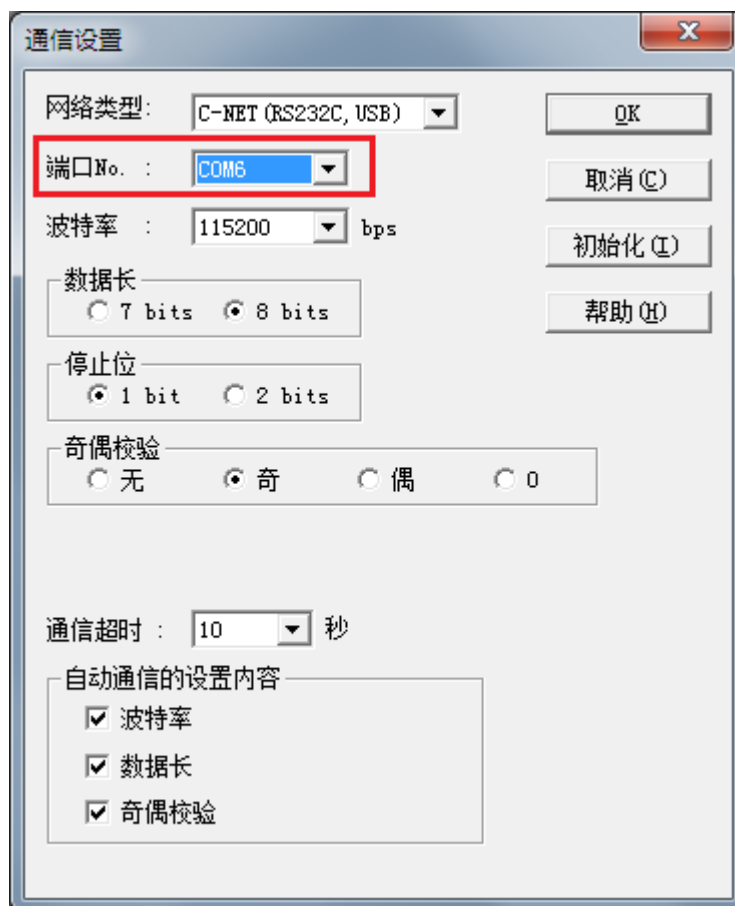
在串口通软件中右键点击 MD-649，然后选择“远程控制”，在弹出的窗口中，左边命令列表中输入：AT+LOCKDS=232（或 485，根据实际数据源设置而定），然后点击“运行”：



图附 9-6：通过 AT 指令锁定数据源

第六步：使用 PLC 编程软件对 PLC 进行程序远程下载

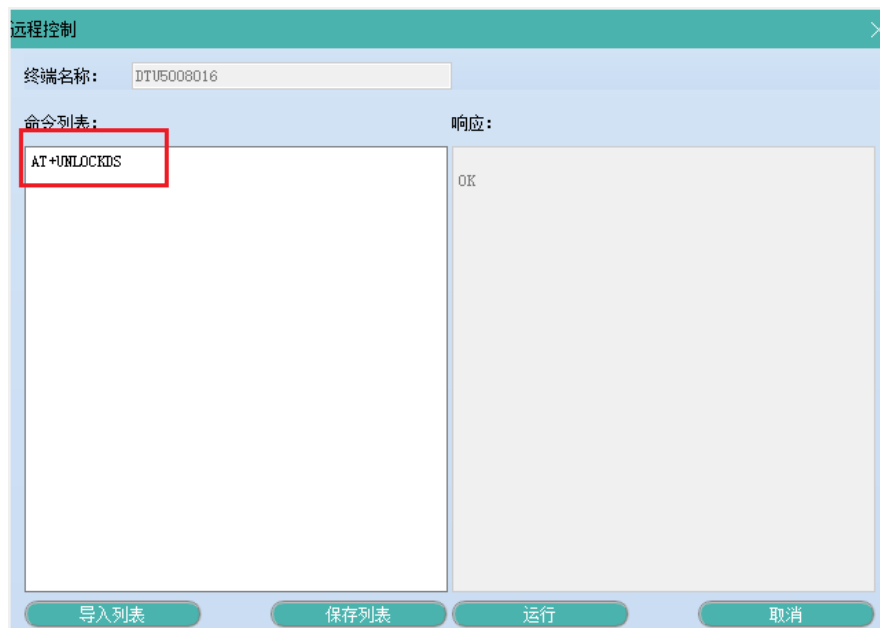
打开 PLC 编程软件，在通信设置中，选择通过串口通软件虚拟出来的串口，进行程序下载。



图附 9-7：通过虚拟串口进行程序下载

第七步：通过远程 AT 命令解锁数据采集通道的数据源

程序下载完成后，通过 AT 指令解锁数据源。在串口通软件中右键点击 MD-649，然后选择“远程控制”，在弹出的窗口中，左边命令列表中输入：AT+UNLOCKDS，然后点击“运行”：



图附 9-8：通过 AT 指令解锁数据源

数据源解锁后，MD-649 将恢复与透传数据中心通道的数据通信。