

# 无线数据传输终端/DTU YL-700 使用手册



产品型号：YL-700 4G 版本：YL-700-4G

版 本：V2.1

更新日期：2019-7-30

## 目 录

一、 产品简介.....	3
二、 规格参数.....	4
三、 规格尺寸.....	5
四、 指示灯说明.....	5
五、 管脚定义.....	6
六、 参数设置.....	6
(一) DTU 与电脑的硬件连接.....	6
(二) DTU 参数设置.....	7
七、 AT 命令介绍.....	10
(一) 参数设置命令.....	10
(二) 数据协议传输命令.....	11
八、 组网应用.....	12
(一) 短信组网.....	12
(二) 云平台组网.....	12
九、 固件升级.....	13
(一) 服务器远程升级.....	13
(二) 上位机软件升级.....	13
(三) 硬件 IAP 升级.....	14
十、 调试与打印.....	14
十一、 天线选型与安装.....	14
十二、 故障排除.....	14
包装清单.....	15
保修指南.....	15

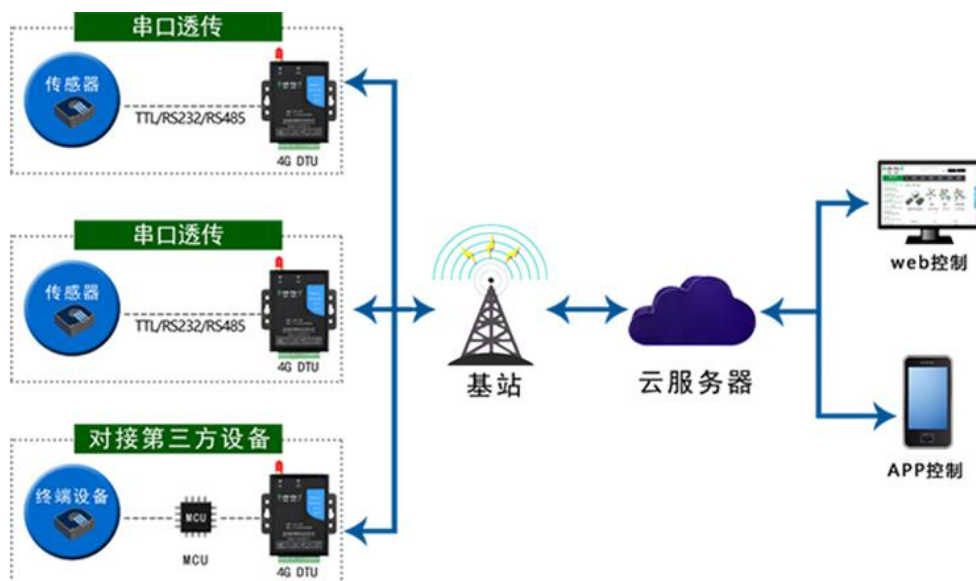
## 一、产品简介

本产品是一款无线数据传输单元（Data Transfer Unit，简称DTU），专门用于将串口数据转换为IP数据，或将IP数据转换为串口数据，通过无线通信网络进行传送的无线终端设备。硬件包括控制器单元、无线通讯模块、电源管理模块、接口转换电路等主要组成部分。

该DTU采用工业级的高性能32位通信处理器，以嵌入式SO实时操作系统为软件支撑平台，内嵌标准的TCP/IP协议栈，支持数据透明传输。WDT看门狗设计，保证系统稳定。具有完备的防掉线机制，保证数据终端永远在线。支持串口软件升级和远程维护。无线通讯采用EC20（4G全网通）模组，SIM/UIM卡接口内置15KV ESD保护。

同时提供TTL、RS232、RS485通讯接口，支持1200-115200bps常用波特率，支持8N1、8O1、8E1常用校验，可直接连接串口设备，实现数据透明传输功能。另外提供一个独立的专用RS232接口用于配置参数。采用金属外壳封装，具备IP30防护级别，外置接线端子，DC5-24V宽电压设计，方便工业应用现场安装。

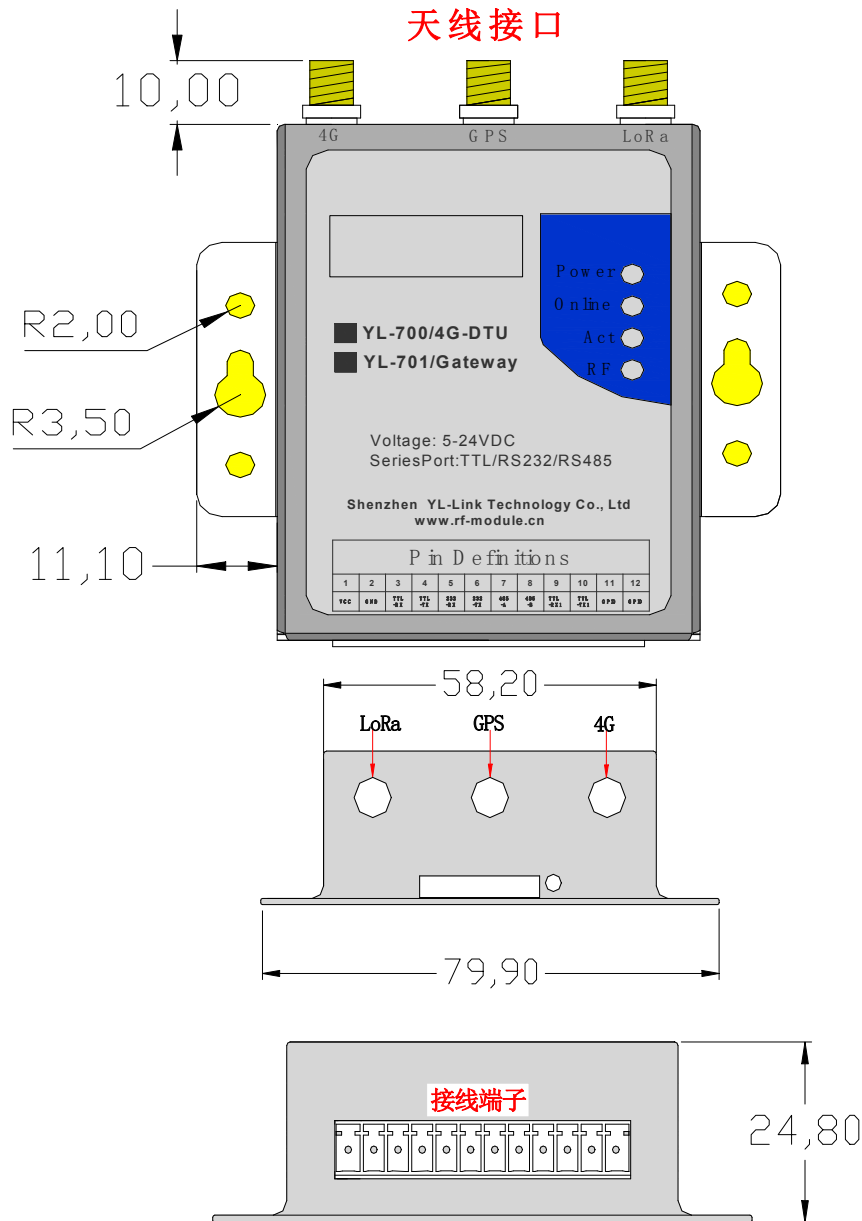
产品支持短信传输和云平台数据传输，支持多达20个终端同时在线组网传输，弥补了小无线通讯距离的不足，可作为小无线通讯的补充，广泛应用于物联网产业链中的M2M行业，如智能电网、智能交通、智能家居、金融、移动POS终端、供应链自动化、工业自动化、智能建筑、消防、公共安全、环境保护、气象、数字化医疗、遥感勘测、军事、空间探索、农业、林业、水务、煤矿、石化等领域。



## 二、规格参数

项目		内容
硬件版本	4G	EC20模组，支持全网通 4G网络；
软件版本	通用型	支持数据透传；
	服务器型	支持短信和协议传输；
标准/频段	4G	支持FDD-LTE/TDD-LTE/WCDMA/TD-SCDMA/CDMA/GSM；
理论带宽	4G	FDD-LTE：下行速率≤100Mbps，上行速率≤50Mbps TDD-LTE：下行速率≤61Mbps，上行速率≤18Mbps WCDMA：下行速率≤42Mbps，上行速率≤5.76Mbps TD-SCDMA：下行速率≤4.2Mbps，上行速率≤2.2Mbps CDMA：下行速率≤5.4Mbps，上行速率≤14.7Mbps
发射功率	4G	GSM850/EGSM900：33dBm±2dB； DCS1800/PCS1900：30dBm±2dB； CDMA：24dBm+6/-1dB； WCDMA：24dBm+1/-3dB； TD-SCDMA：24dBm+1/-3dB； LTE FDD：23dBm±2dB； LTE TDD：23dBm±2dB
接收灵敏度	4G	GSM850/PCS1900：-109dBm CDMA：-107 dBm WCDMA：-110dBm TD-SCDMA：-109dBm LTE FDD：-99dBm LTE TDD：-98dBm
处理器		工业级STM32处理器，M3内核
通信接口		同时支持TTL、RS232、RS485； 支持1200-115200bps等常用串口速率； 支持8N1、8O1、8E1等数据格式； <b>出厂默认: 9600bps, 8N1。</b>
设置接口		独立的TTL接口专门用于参数配置。 <b>固定115200bps, 8N1。</b>
天线接口		标准SMA外螺纹内孔母头天线接口，特性阻抗50欧；
SIM/UIIM卡接口		SIM/UIIM卡接口标准的抽屉式用户卡接口， 支持1.8V/3V SIM/UIIM卡，内置15KV ESD保护。
电源接口		接线端子，内置电源反相保护和过压保护
电源范围		DC 5V-24V
功耗大小		通讯：50-90mA@12VDC；115-165mA@5VDC 待机：25mA@12VDC；45mA@5VDC
封装规格		金属外壳，保护等级IP30。 外壳和系统安全隔离，特别适合工控现场。
尺寸重量		90mm*72mm*19mm；107克（不包含配件）；
工作温度		-40~+85℃（-13~+149°F）95%（无凝结）
储存温度		-45~+125℃（-40~+185°F）95%（无凝结）

### 三、规格尺寸



### 四、指示灯说明

DTU自带4个指示灯：(ms表示毫秒，S表示秒)

- ◆ **Power**：红色单色电源指示灯，上电就会常亮；
- ◆ **Online**：
  - 4G版蓝色：慢闪：200ms亮/1800ms灭 表示找网
  - 慢闪：200ms灭/1800ms亮 表示待机
  - 快闪：125ms灭/125ms亮 表示传输数据
- ◆ **Act**：黄色单灯，运行指示灯，在网关启动的时候一直亮，过1S后就开始闪烁，启动完成就熄灭；  
当上传数据或收到服务器的数据时候就闪烁下。

## 五、管脚定义



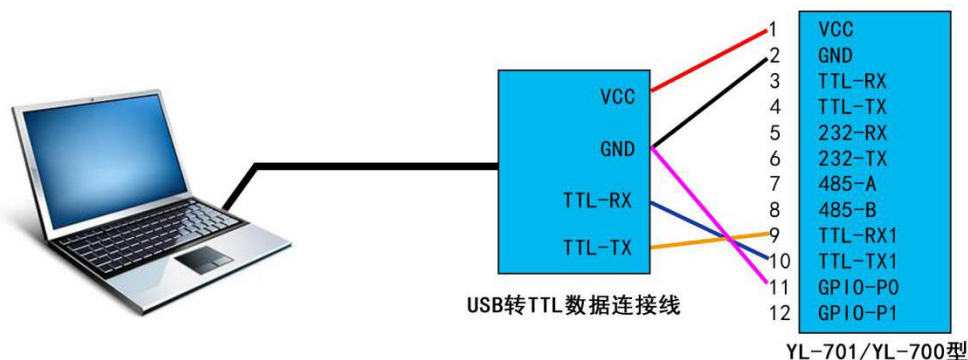
序号	名称	定义
1	VCC	DC5-24V 电源正极输入
2	GND	电源负极接地
3	RX	数据通信TTL接收, 接用户TTL发射
4	TX	数据通信TTL发射, 接用户TTL接收
5	RX	数据通信RS232接收, 接用户 RS232发射
6	TX	数据通信RS232发射, 接用户 RS232接收
7	485-A	数据通信RS485-A, 接用户RS485-A
8	485-B	数据通信RS485-B, 接用户TRS485-B
9	RX1	参数设置TTL接收, 接用户TTL发射
10	TX1	参数设置TTL发射, 接用户TTL接收
11	P0	SET设置接口, 上电时拉低
12	P1	通用IO口, 备用

## 六、参数设置

本公司提供配套的免安装DTU参数配置软件工具，用于配置DTU的服务器设置、运营商管理、心跳包、短信息发送、串口参数等。

### (一) DTU 与电脑的硬件连接

- 把DTU的9、10号参数设置专用引脚接到电脑串口上，如下图：



- 插入SIM卡（4G支持全网通）后上电，此时Power红灯常亮，待Act-黄灯快闪结束，表示初始化完成，可进行设置操作。
- 打开DTU的参数配置工具，如下图：



DTU配置软件主界面



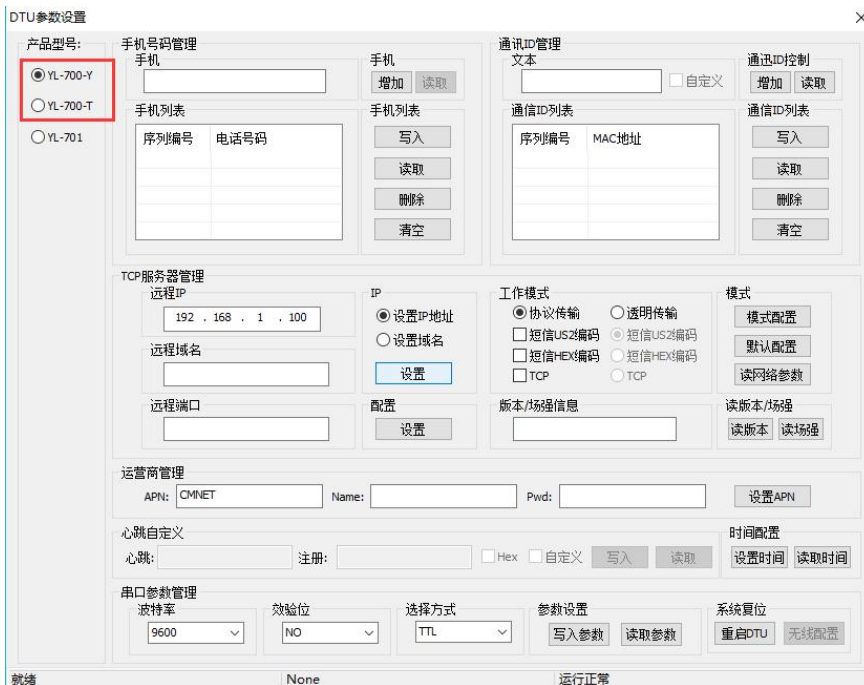
- 点击“系统设置”，弹出“串口参数配置”对话框，选择电脑分配给网关设置串口的端口号，以115200bps无校验打开。如下图：



## (二) DTU 参数设置

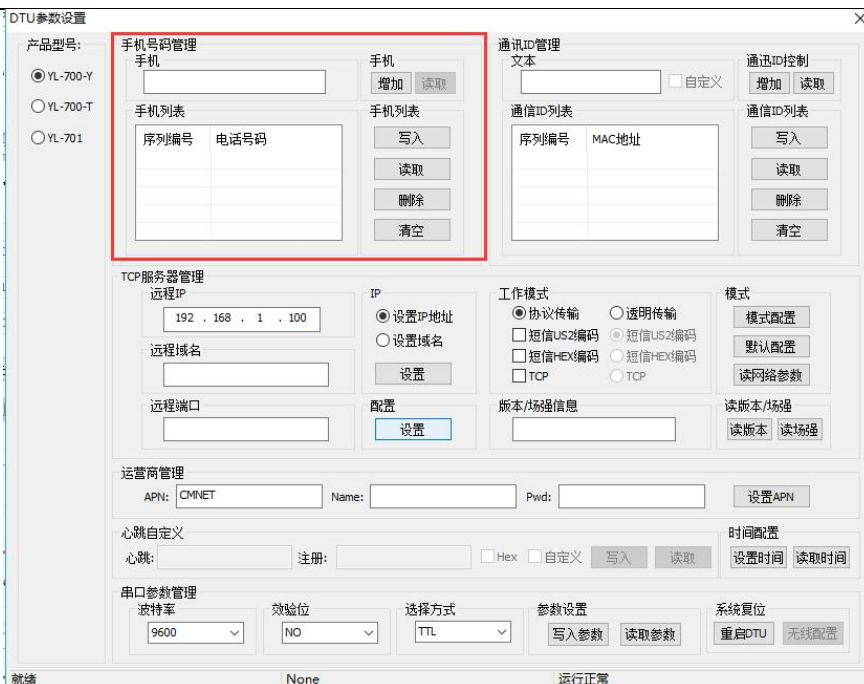
先选择左边型号：YL-700

通常使用设置功能参数包括：手机号码管理、MAC地址管理、工作模块设置、TCP服务器管理、运营商管理、串口参数管理等。如下图红框所示：



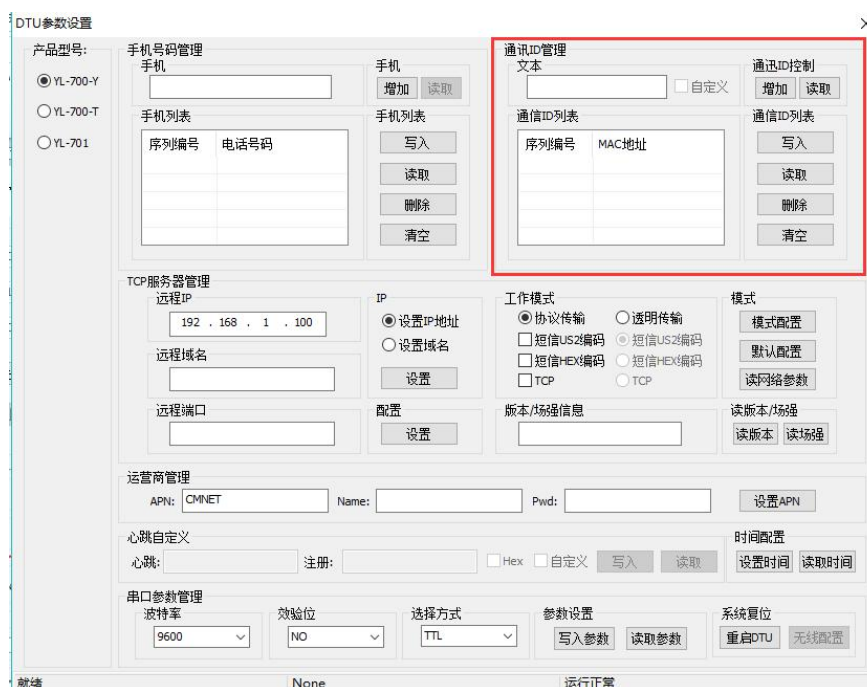
### 手机号码管理：（只有 YL-700-Y 可用）

1. 可对手机号码进行增加、写入、读取、删除、清空操作。
2. 手机号码增加栏每次只能输入一个手机号码，点击“增加”按钮号码将会进入手机列表栏，DTU 最多支持写入 20 个手机号码，用于群发。
3. 增加完号码即可点击“写入”按钮将列表内所有号码写入 DTU。
4. “读取”按钮可读取当前 DTU 内存所有号码。
5. “删除”按钮可删除列表内所选中的号码。（此操作不会删除 DTU 内数据）
6. “清空”按钮会出现确认栏，点“是”清空，点“否”不清空。
7. 所有成功操作软件下方状态栏均有“Success”提示。
8. 每次录入号码都会先把原先的列表清空，所以多个号码需要一次性录入，不能逐条录入。可先把列表读取出来，再添加新号码到列表中，然后一起写入。



### 通讯 ID 管理：

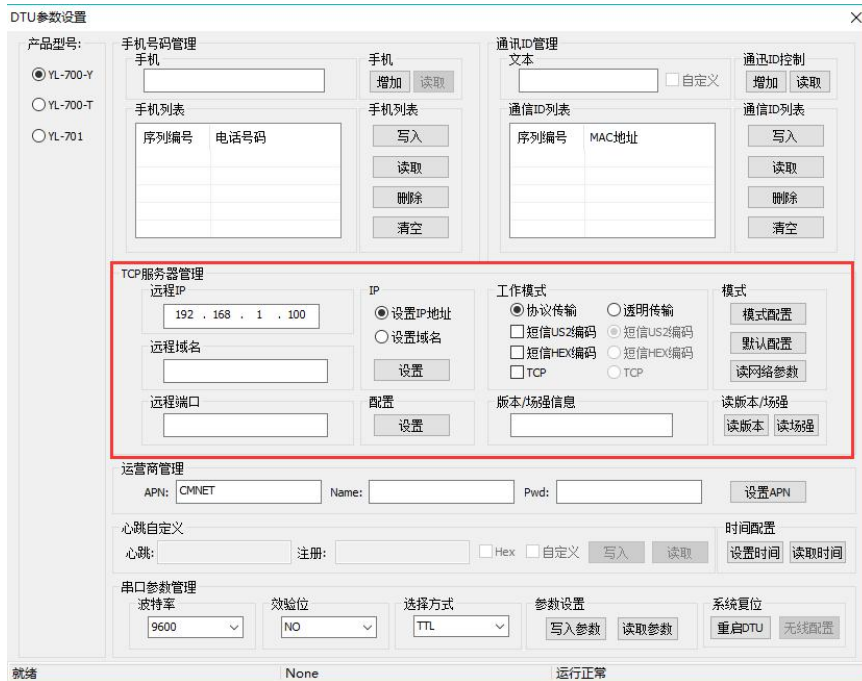
1. “通讯 ID 控制” 栏可读取 DTU 自身 MAC 地址，“文本” 栏可增加其他设备 MAC 地址至通讯 ID 列表。每次只能输入一个 MAC 地址，DTU 最多支持写入 20 个 MAC 地址。
2. 点“写入”将通讯 ID 列表所有 MAC 地址写入 DTU。
3. 点“读取”可读取当前 DTU 内存储的所有 MAC 地址。
4. 点“删除”可删除列表内所选中的 MAC 地址。（此操作不会删除 DTU 内数据）
5. 点“清空”按钮会出现确认栏，点“是”清空，点“否”不清空。
6. 所有成功操作软件下方状态栏均有“Success”提示。
7. 每次录入号码都会先把原先的列表清空，所以多个号码需要一次性录入，不能逐条录入。可先把列表读取出来，再添加新号码到列表中，然后一起写入。





### TCP 服务器管理：

- 1、“远程服务器”可对远程服务器 IP、域名、端口进行设置。
- 2、点“设置”按钮保存当前设置。
- 3、点“默认”按钮将“TCP 设置参数”恢复出厂设置。
- 4、点“读取”按钮可读取当前“TCP 设置参数”
- 5、所有成功操作软件下方状态栏均有“Success”提示。



### 运营商管理：

默认支持国内三大运营商的 SIM 卡，可以不用设置。其他运营商的卡需要设置 APN。

### 串口参数管理：

1. 串口波特率可设：1200/240/4800/9600/38400/57600/115200bps，默认为 9600bps；
2. 校验位可设：无校验 NO/奇校验 ODD/偶校验 EVEN，默认为无校验 NO；
3. 选择接口方式：TTL/RS232/RS485，三选一，默认为 TTL；



设置参数后可以点“重启 DTU”快速重启使参数生效；

## 七、AT命令介绍

这款DTU采用32位M3内核的处理器，资源比较多，因此我们把设置命令和传输数据的串口分开，提高了DTU的使用稳定性。

在设置串口中，采用固定的串口参数：115200bps N 8 1，为方便用户使用，所有的参数都是可以设置。如：电话号码管理，通信 ID 管理，云服务器管理，和工作模式的设置，以及通信串口的参数设置。

在通信串口中，可以传输用户数据，既可以透明传输也可以协议传输。

### (一) 参数设置命令

字段	帧头	数据方向	命令字	数据长度	数据	校验	帧尾
字节数	1	1	1	1	N	1	1
说明	固定 FA	80 发码 00 回码	E1-F2 详见列表	后边数据的字 节数	要配置的 数据内容	前面所有字节 (求和取低位)	固定 OD

命令	功能	举例	备注
E1	录入手机号码	发送：FA 80 E1 18 31 33 38 30 30 30 30 30 31 2C 31 33 38 30 30 30 30 30 30 32 2C 06 0D 应答：FA 00 E1 02 00 00 DD 0D	以录入 13800000001,13800000002 为例：
E2	读取电话号码	发送：FA 80 E2 01 00 5D 0D 应答：FA 00 E2 18 31 33 38 30 30 30 30 30 31 2C 31 33 38 30 30 30 30 30 30 32 2C 87 0D	手机号码要一次性录入，最多 20 个，每次录入会先清空原先的列表，数据长度是 12 的倍数。11 位号码加 1 位逗号 2C 隔开。
E3	录入通信 MAC 地址	发送：FA 80 E3 0E A1 A2 A3 A4 A5 A6 2C B1 B2 B3 B4 B5 B6 2C CD 0D 应答：FA 00 E3 02 00 00 DF 0D	以录入 A1A2A3A4A5A6 , B1B2B3B4B5B6 为例，MAC 要一次性录入，最多 20 个，每次录入会先清空原先的列表，数据长度是 7 的倍数，6 位 MAC 地址码加 1 位逗号 2C 隔开。
E4	读取通信 MAC 地址	发送：FA 80 E4 01 00 5F 0D 应答：FA 00 E4 0E A1 A2 A3 A4 A5 A6 2C B1 B2 B3 B4 B5 B6 2C 4E 0D	
E5	录入连接域名	发送：FA 80 E5 20 77 77 77 2E 72 66 2D 6D 6F 64 75 6C 65 2E 63 6E 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 9C 0D 应答：FA 00 E5 02 00 00 E1 0D	以录入 www.rf-module.cn 为例，域名固定长度 32 位，不够补 0 域名和 IP 只需设置一个，如果两个都设置了，会启用最后写入的参数。
E6	录入远程 IP 地址	发送：FA 80 E6 04 C0 A8 01 64 31 0D 应答：FA 00 E6 02 00 00 E2 0D	以录入 192.168.1.100 为例 域名和 IP 只需设置一个，如果两个都设置了，会启用最后写入的参数。
E7	录入服务器端口号	发送：FA 80 E7 02 1F 40 C2 0D 应答：FA 00 E7 02 00 00 E3 0D	以录入 8000 为例
E8	选择工作模式	发送：FA 80 E8 02 02 03 69 0D 应答：FA 00 E8 02 00 00 E4 0D	当第一字节为 01 时，是透明传输： 此时，第二字节： 00=短信 US2 编码； 01=短信 HEX 编码； 02=TCP； 当第一字节为 02 时，是协议传输： 此时，第二字节：

			00=无； 01=短信 US2 编码； 02=短信 HEX 编码； 03=短信 US2 编码+短信 HEX 编码； 04=TCP； 05=短信 US2 编码+TCP； 06=短信 HEX 编码+TCP； 07=短信 US2 编码+短信 HEX 编码+TCP；
E9	读取网络参数	发送：FA 80 E9 01 00 64 0D 应答：FA 00 E9 29 <u>77 77 77 2E 72 66 2D 6D 6F 64 75 6C 65 2E 63 6E 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 C0 A8 01 64 1F 40 02 03 00 5A 0D</u>	域名； IP 地址； 端口号； 工作模式；
EA	清空电话列表	发送：FA 80 EA 01 00 65 0D 应答：FA 00 EA 02 00 00 E6 0D	删除后条目为 0
EB	清空 MAC 列表	发送：FA 80 EB 01 00 66 0D 应答：FA 00 EB 02 00 00 E7 0D	删除后条目为 0
EC	设置通讯串口参数	发送：FA 80 EC 03 <u>03 00 01</u> 6D 0D 应答：FA 00 EC 03 <u>03 00 01</u> ED 0D	第一字节是速率：0-7 分别代表 1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200 第二字节是校验：0=无 1=奇 2=偶 第三字节是通讯接口： 0=TTL,1=RS232,2=RS485
ED	读取通讯串口参数	发送：FA 80 ED 03 00 00 00 6A 0D 应答：FA 00 ED 03 <u>03 00 00</u> ED 0D	
EE	读取 DUT 的 MAC 地址	发送：FA 80 EE 02 00 00 6A 0D 应答：FA 00 EE 06 <u>F8 A4 FC A0 47 7A</u> E7 0D	返回的数据 F8 A4 FC A0 47 7A 是 DTU 的 MAC 地址
F1	读取版本信息	发送：FA 80 F1 02 00 00 6D 0D 应答：FA 00 F1 11 <u>59 4C 2D 37 30 30 2D 32 47 2D 59 20 56 31 2E 31 00 97 0D</u>	版本号是：YL-700-2G-Y V1.1
F2	重启 DTU	发送：FA 80 F2 02 00 00 6E 0D 应答：FA 00 F2 01 00 ED 0D	

## (二) 数据协议传输命令

通信协议帧格式：

字段	协议头	命令字	用户数据	结束符
字节数	1	1	N	1
说明	固定 7E	00-04	用户数据	固定 7F

命令字	命令含义/举例	说明
00	群发 US2 短信 7E 00 <u>48 65 6c 6c 6f 7F</u>	发送 Hello 到电话列表的所有号码中，转换字符为短信格式
01	指定号码发送 US2 短信 7E 01 <u>31 33 38 30 30 31 33 38 30 30 30 48 65 6c 6c 6f 7F</u>	发送 Hello 到 13800138000，转换字符为短信格式
02	群发 HEX 短信 7E 02 <u>48 65 6c 6c 6f 7F</u>	发送 Hello 到电话列表的所有号码中，透传不转换字符格式

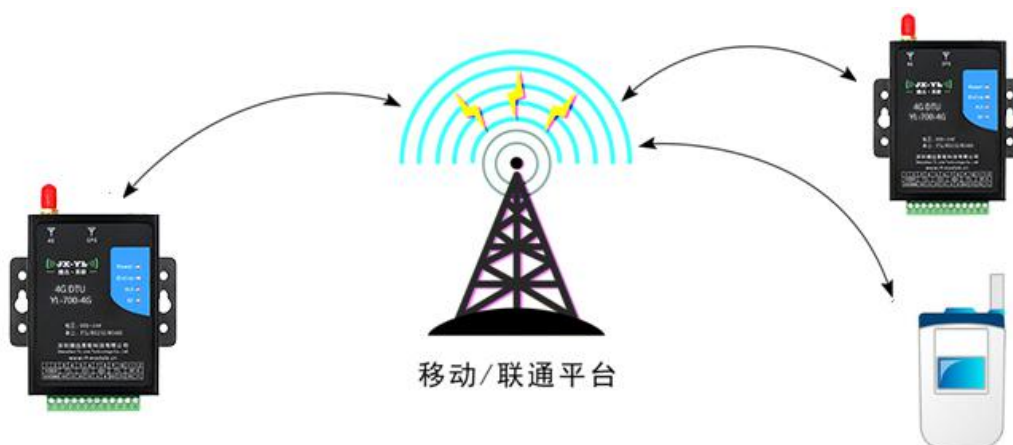
03	指定号码发送 HEX 短信 7E 03 31 33 38 30 30 31 33 38 30 30 30 48 65 6c 6c 6f 7F	发送 Hello 到 13800138000，透传不转换字符格式
04	群发 TCP 数据 7E 04 48 65 6c 6c 6f 7F	发送 Hello 到 MAC 列表中的所有对象中。
05	指定 MAC 地址发送 TCP 数据	发送 Hello 到指定 MAC 的对象。

## 八、组网应用

DTU 组网应用非常灵活，只需简单的设置，即可以多网络并存，只要有 2G/4G 信号，只要有手机基站信号覆盖的地方，都可以使用。

### (一) 短信组网

YL-700可以通过联通或移动的平台进行组网传输，用户无需架设任何设备，只需要设置好组网号码，就可以实现DTU和DTU，或者DTU和手机之间的短信收发。资费按运营商短信收费标准。



### (二) 云平台组网

YL-700可以连接云平台，用户可以架设自己的服务器来管理和推送DTU的数据（我公司可提供服务器软件安装）。也可以用我公司的服务器，但是我公司服务器是开放式的，很难确保数据的稳定。资费按运营商流量收费标准。



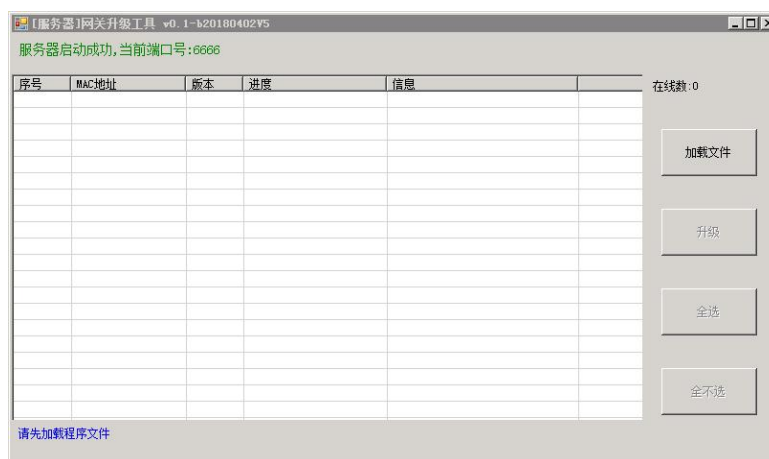
## 九、固件升级

本公司可提供固件定制服务，用户可通过三种方式给网关升级固件：

### (一) 服务器远程升级

这种方式是服务器跟网关进行通信，用升级协议进行无线远程在线升级，适合网关已经安装到现场的情况。

用户先把自己服务器上的软件关闭，把本公司的服务器软件拷贝到用户服务器上，把服务器软件的端口号设置成和网关的端口号一致，然后打开服务器软件，等待设备上线，加载文件，然后选择要升级的网关，点击升级即可。



**注：由于软件和网关做了心跳匹配，如果用户买的网关是非默认心跳的版本，那么就用了服务器升级功能。**

### (二) 上位机软件升级

这种方式是通过网关的设置串口连接本公司配套的参数配置软件进行串口升级，适合研发调试阶段在办公室里操作。打开软件后，点击“系统设置”图标，以 115200bps 无校验打开网关设置串口在电脑上的端口号。然后点击“在线升级”图标，出现以下界面：



输入口令 JXYL (大写)，点“登录”，出现以下界面：



点“打开”，选择要升级的程序，点击“APP 升级”。

**注：这种升级一定要等网关入网后，并且黄灯不在闪烁。**

### (三) 硬件 IAP 升级

这种方式升级主要是模块升级程序时候升级错了 APP 文件，使整个网关都无法运行的时候进行升级方式，一般情况下不会采用。

升级方式：

- 1：先打开网关的盖板，将红蓝双色灯的红蓝控制脚拉低。
- 2：重新上电。
- 3：网关重新进入 AIP 升级程序后
- 4：接线上设置线，打开设置软件，调入文件，就可以点击 AIP 升级
- 5：升级完成后，就直接回复原样。

## 十、调试与打印

模块在启动的时候会在设置串口打印一些启动和入网命令，如果多次上电没入网。客户可以看看上电后设置串口的打印。

- 1：AT+CPIN 表示在找卡
- 2：AT+CGMM 确认模块的型号
- 3：AT+CSQ 确认网路信号
- 4：AT+CREG 注册网路信号
- 5：AT+COPS 查找运营商
- 6：AT+QIACT=1 激活 PDU

若这 6 步都通过后，模块就启动正常了。

## 十一、天线选型与安装

天线是无线通信重要部分，天线频率不匹配或安装位置不好，都会影响网关的通信稳定性。请使用专用 4G 天线，并尽量放置在开阔信号强的地方。

## 十二、故障排除

现象	故障原因	解决方法
黄灯 一直 闪烁	流量卡可能没接触好	拔出卡，在卡的背面放一张下纸，再安装。
	流量卡可能没流量	可以到运营商进行核查
	流量卡是特殊定制卡	换一张普通卡
	GPS 天线没接好	检测天线，提别是接触部分的针头。
	电源供电不足	检测电源供电
	没有运营商信号覆盖	使用同一运营商的网络，可用手机测试信号。
	设备损坏	换新设备进行试

声明：本公司保留未经通知随时更新本产品使用手册的最终解释权和修改权。



## 包装清单

			
4G DTU	4G 小吸盘天线	12V2A 电源适配器	USB-TTL 串口数据线
必备	选配	选配	选配
说明：如需要配备流量卡，请与业务员联系！			

## 保修指南

为了能使广大客户放心、满意的使用我公司产品，我公司将严格按照国家颁发的相关法律法规，合理规定公司的售后服务制度。

### 【服务期限】

我公司产品自出售日起 7 日内正常使用时若出现故障，消费者可以选择退款、换货、维修等服务。消费者购买我公司产品后，一年内若出现非人为损坏的故障可免费保修。对于不满足免费更换或免费保修服务的消费者，我公司依然提供技术服务，当维修需要更换零件时只收取相应配件费。

购买时间：按照产品购销合同或者采购订单日期计算（部分产品保期拥有无限期保修除外）

### 【有下列情况之一者不能享受“三包”服务】

1. 一切人为因素损坏及非正常工作环境下使用，不按说明书使用或未依据说明书指示的环境使用所造成的故障及损坏等；
2. 未经本公司同意，用户私自拆卸、修复、改装产品等；
3. 购买我公司产品后因不良运输造成的损坏；（我公司运出将全面保证产品的安全）
4. 因其它不可抗力（如水灾、雷击、地震、异常电压）造成的损坏；

### 【产品包换、保修程序】

客户使用我公司产品若出现故障时：请及时联系销售人员，由销售人员安排售后事宜（新购产品七天包换）。当你的产品出现故障无法自己解决，请致电或来函本公司技术支持部（86-755-26031631），我们将在最短的时间内帮您解决问题。

注：产品需要寄回公司维修的,客户需承担往返运费，公司按售后服务条款提供服务。