

ZLAN9700/9743 系列 LoRa 无线数传设备 用户手册

RS232/485/422/以太网 \leftrightarrow LoRa

版权©2008 上海卓岚信息科技有限公司保留所有权力

ZL DUI 20200510.1.0



版权©2008 上海卓岚信息科技有限公司保留所有权力

版本信息

对该文档有如下的修改：

修改记录

日期	版本号	文档编号	保密等级	修改内容
2020-05-10	Rev.1	ZL DUI 20200510.1.0	公开	发布版本

所有权信息

未经版权所有者同意，不得将本文档的全部或者部分以纸面或者电子文档的形式重新发布。

本文档只用于辅助读者使用产品，上海卓岚公司不对使用该文档中的信息而引起的损失或者错误负责。本文档描述的产品和文本正在不断地开发和完善中。上海卓岚信息科技有限公司有权利在未通知用户的情况下修改本文档。

目 录

1. 概述	4
2. 功能特点	6
3. 技术参数	7
4. 硬件说明	7
5. 外形尺寸	11
6. LoRA 配置	11
6.1. 配置步骤	12
6.2. 参数含义	13
6.3. 注意事项	13
7. TCP/IP 配置	14
7.1. 参数含义	14
7.2. 修改参数方法	18
8. 使用步骤	20
8.1. LoRa 通讯	20
8.2. 网络通讯	20
9. 售后服务和技术支持	27

1. 概述

LoRa 是一种远距离无线通讯方案。LoRa 和 GPRS、4G 方案相比它无需入网月租费，和 Wifi、Zigbee 相比距离更远。所以 LoRa 在小数据远距离通讯中越来越得到广泛使用。

上海卓岚的 LoRa 产品采用 SX1287 芯片，利用 SEMTECH 的 LoRa™ 专利调制技术，可以实现 -140dBm 的接收灵敏度和 +20dBm 的输出功率，户外视距通讯距离 8km，具有远距离、低功耗、抗干扰的特点。目前卓岚 LoRa 产品分为两大类，一类是串口转 LoRa，型号 ZLAN9700，它包含有 3 种串口形式，即 RS232/485/422；另外一类是以太网（TCP/IP）转 LoRa，型号为 ZLAN9743，可将 LoRa 和互联网进行联通。



图 1 ZLAN9700 LoRa 转 RS485/232/422



图 2 ZLAN9743 LoRa 网关/以太网转 LoRa

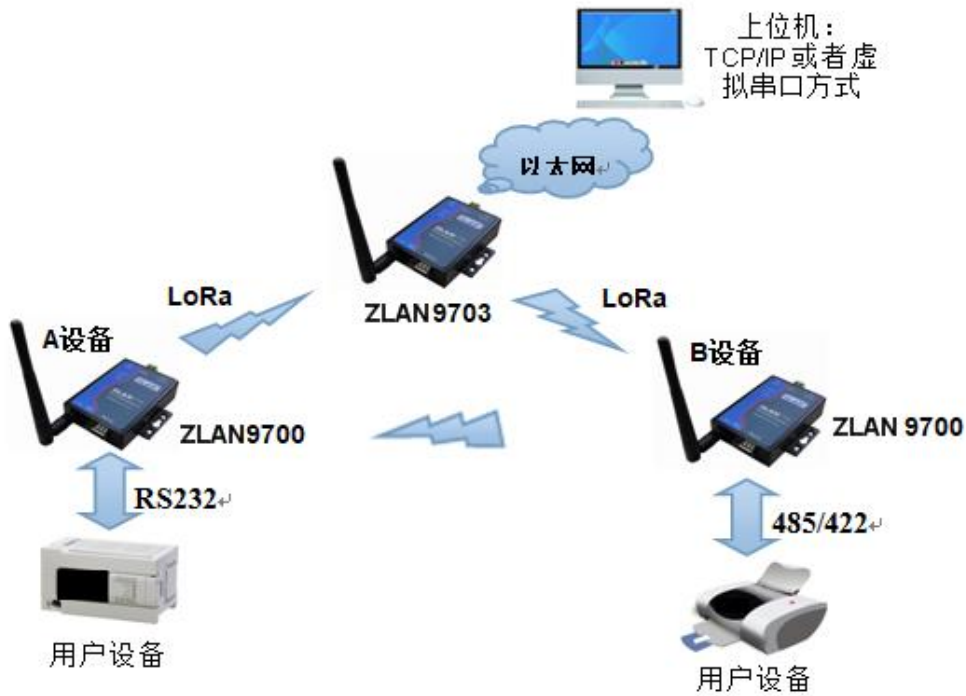


图 3 卓岚 LoRa 使用方法

如图 3 所示。

当作为两个串口设备的无线传输通讯用途时，将两个 ZLAN9700（图中 A 设备和 B 设备）分别接到设备的串口，就可以将两个设备的串口数据通过 LoRa 网络互相转发；

当通过上位机 TCP/IP 采集设备数据时，将一个 ZLAN9743 的网口连接到以太网网络，多个 ZLAN9700 可以接到设备端采集数据，通过 LoRa 将数据转给 9743，而 9743 再通过以太网转给计算机。计算机和 9743 可以采用 Modbus TCP、虚拟串口、JSON、TCP/IP 协议等模式。

卓岚 LoRa 产品可应用于：

- 电力电子、智能仪表；
- 工业自动化系统；
- 物联网；气候和地质监控；
- 楼宇/门禁/保安控制系统；

2. 功能特点

1 通讯距离远。实测距离为：

表 1. ZLAN9700/9743 通讯距离

测试环境	测试距离	
无遮挡通讯	8Km 左右	
城市道路直线传播	6Km 左右	
城市有建筑遮挡环境	1Km 左右	
建筑物内	穿 5 层楼板	

2 ZLAN9743 具备多功能的 LoRa 转以太网功能，实现 LoRa 转 TCP/IP。

2.1 可以配置为 TCP 服务器、TCP 客户端、UDP 等模式。

2.2 配备 Windows 虚拟串口&设备管理工具 ZLVircom，支持虚拟串口。

2.3 支持 Modbus TCP 转 Modbus RTU 模式采集数据。

2.4 支持 Modbus RTU 和 645 协议设备自动采集数据，并以 JSON 格式 +MQTT 协议上发服务器。

- 3 支持 RS485/232/422 三种接口。
- 4 9~24V 供电，支持插头和段子式 2 种供电方式。
- 5 LED 指示灯分别指示数据流方向、LoRa 通讯状态、设备运行状态，直观反应设备状态。

3. 技术参数

性能参数	工作电压	DC9~24V
	工作电流	9700: 30mA@12V 9743: 160mA@12V
	环境温度	-40℃~85℃
	环境湿度	< 95%RH
	响应速度	9600bps 默认无线配置情况下收发 1 个字节数据需要 70 毫秒。
无线通讯	传输距离	室外无遮挡 6km~8km，室内穿越约 5 个楼板。
	频率范围	410MHz~525MHz
	无线信道	115 个
	接收灵敏度	-140dbm
	发射功率	20dbm
	调制方式	LoRa™专利调制技术
有线通讯	串口参数	波特率：1200~115200bps；校验位：None, Even, Odd；数据 8；停止位 1。
	以太网协议	（仅 9743 支持 TCP/IP 协议）ETHERNET、IP、TCP、UDP、HTTP、ARP、ICMP、DHCP、DNS
外形	接口	485/422：接线端子； 232： DB9；以太网：RJ45
	电源	内正外负，标准电源插座
	尺寸	L x W x H =9.4cm×6.5cm×2.5cm

4. 硬件说明

ZLAN9700/9743 LoRa 转以太网/串口的正视图如图 4 所示。ZLAN9700/9743 采用黑色抗辐射 SECC 板。左右备有两个“耳朵”，以方便安装。

尺寸:

长×宽×高=9.4cm×6.5cm×2.5cm



图 4 9700 正视图



图 5 9743 正视图

面板灯:

1. **ACT:** ACT 灯亮绿色时表明有数据正从 LoRa 接收到并传输到串口/以太网。ACT 灯亮蓝色时表示数据正在发到 LoRa。如果数据比较短则闪烁时间比较短暂，需要注意查看。且蓝色比较亮，容易覆盖绿色。
2. **LINK:** 该指示灯只对 ZLAN9743 有效。LINK 灯为绿色时表示 RJ45 网线已经接好。LINK 灯为蓝色时，表示 TCP 连接已经建立或者处于 UDP 模式。
3. **POWER:** 绿色时，表明 9700/9743 已经上电；如果为蓝色，则表示处于配置模式，在配置模式下可以使用 9600 波特率对设备使用 AT 指令进行配置，但是工作模式下也可以用 ZLVircom 工具的串口搜索功能配置设备 LoRa 参数。

4. LoRa: 绿色每隔 1 秒闪烁说明设备已经处于运行状态; 蓝色常亮表示在 10 秒内曾经从 LoRa 网络收到过数据, 一定程度上表示了 LoRa 网络处于通讯有效状态。



图 6 9743 的前面接口

9700/9743 前面板如图 6 所示, 从左到有分别为:

1. 网口: 标准 RJ45 接口, 如果位 9700 则该接口无效。
2. R-、R+、T+、T-: 其中 T+为 RS485A, T-为 RS485B; 如果需要 RS422 时需要连接 R-和 R+即可。
3. 端子式电源+、-: 电压为 9~24VDC。
4. 电源插座: 可以采用标准插头 5.5mm (内芯为正极), 电压 9~24VDC。

9700/9743 背面板如图 7 所示, 从左到有分别为:



图 7 9743 的背面

1. LoRa 天线: 为 1 米的吸盘天线。
2. Config 开关: 拨到 on 时, 进入加载默认参数模式, 默认波特率 9600。对于 ZLAN9743, 也会将设备的 IP 恢复为默认的 192.168.1.254。使用 Vircom 配置时, Config 开关应该处于 off 状态。

3. 串口采用标准 DB9 公头：线序如表 1：

表 1

序号	名称	功能
2	RXD	串口服务器接收引脚
3	TXD	串口服务器发送引脚
5	GND	地线
7	RTS	流控使能后，该引脚为 0 时串口服务器将接受串口设备的数据。
8	CTS	流控使能后，该引脚为 0 时串口服务器才发送数据给串口设备

5. 外形尺寸

长×宽×高=9.4cm×6.5cm×2.5cm，ZLAN9700/9743 的外观尺寸如下：

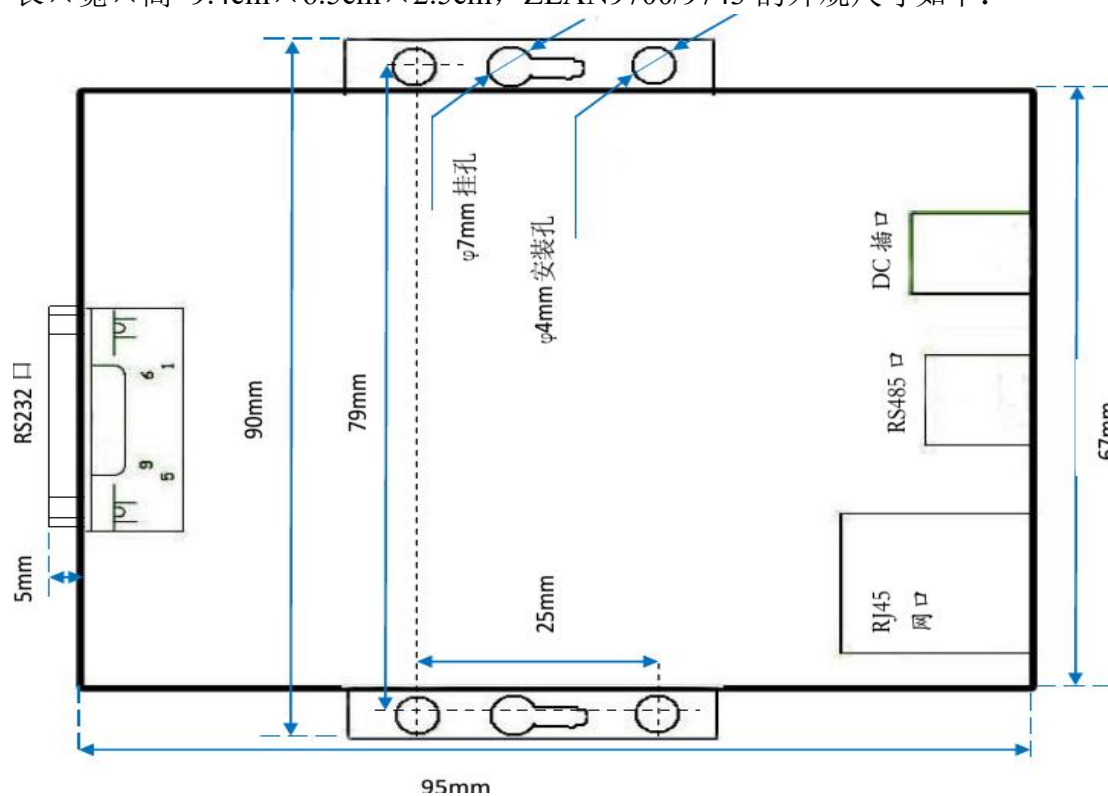


图 8 ZLAN9700/9743 外观尺寸

6. LoRa 配置

LoRa 设备必须配置位相同的 LoRa 参数才能互相通讯，其中的参数有：扩频

因子、带宽、编码率、频率。将 Config 按钮拨到 Off 的时候可以使用十六进制指令进行配置，但是更常用的是使用 ZLVircom 工具进行配置，此时无需拨动 Config 按钮。

默认方式下采用 9600bps 的波特率，如果用户现场只需要一个 LoRa 网络则无需进行 LoRa 参数配置，上电即可使用。

6.1. 配置步骤

1. 设备接入 9~24V DC 直流电源。此时应该看到 Power 灯为绿色。
2. 将 9700/9743 的 RS232 串口连接到计算机的串口(可以是 USB 转串口线的串口)。
3. 运行 ZLVircom5.41 (<http://zlmcu.com/download/ZLVirCom.zip>) 以上版本(通过软件的“关于”对话框可以看到版本)，点击主界面“设备管理”按钮，然后点击“串口搜索”按钮。



图 9 串口搜索

对话框会自动列出计算机存在的串口，选择相应的串口点击“搜索”按钮。此时，看到设备的 ACT 灯会蓝色闪烁，说明正在搜索。如果硬件连接正常则会自动弹出 LoRa 配置界面。



图 10 LoRa 配置界面

点击“默认参数”可以恢复到默认参数。点击“修改参数”可以将参数设置到 9700/9743 内部。下面介绍参数含义。

6.2. 参数含义

1. 扩频因子：6~12，如果越大则数据传输越慢。
2. 带宽：125~500KHz。
3. 编码率：1~4。
4. 频率：410~525，默认为 477MHz，由于默认天线为 490MHz，所以尽量在 470~510 之间选择一个频率，以免影响天线匹配。对于不同的 LoRa 组网，主要通过频率的不同来区分不同的通讯，防止窜扰。
5. 波特率：串口通讯的波特率，1200~115200bps 可选择。
6. 校验位：串口通讯校验位，可以为无、奇校验、偶校验。数据位固定为 8 位，停止位固定为 1 位。

6.3. 注意事项

1. 同一个通信网络中，所有设备的 LoRa 参数必须相同。
2. 同一个通信网络中，一个模块发送数据所有的模块都会收到数据。
3. 应该避免两个模块同时发送数据，同时发送数据则双方都无法发送出去。
4. 一次发送的串口数据长度应该小于等于 110 字节，如果超过则不会发送出去。

5. 不能单独通过 LoRa Link 灯是否亮判断设备是否可以通过 LoRa 通讯，LoRa Link 灯的含义和 ZLAN9500 和 ZLAN9503 的 ZigBee Link 灯含义不同。因为 9700/9743 通讯是基于无连接通讯的，而 9500/9503 是基于连接通讯的，建立连接后 Zigbee Link 灯会亮。LoRa Link 灯亮只表示在 10 秒内曾经 LoRa 收到过数据。

7. TCP/IP 配置

该配置模式只对 ZLAN9743 有效,对 ZLAN9700 无效。其配置目的是将 LoRa 数据转化为 TCP/IP 数据。请注意：

应该将网络部分的串口参数配置为和 LoRa 串口参数配置成一样，特别是将波特率要一致。如果 LoRa 部分的串口参数没有修改过，那么将图 11 的串口参数配置为 9600bps 即可。

其它网络相关配置类似 ZLAN5103 产品，介绍如下：

7.1. 参数含义

请使用 ZLVircom 进行配置，9743 的网络参数时通过以太网接口配置的，当 9743 通过以太网口接入网络后，同一个局域网中的计算机可以通过安装的 zlvircom 工具对设备进行搜索。

搜索后弹出对话框如图 11 所示。参数是保存在 9743 的 flash 空间里的，上电即会加载，掉电不丢失。对参数的含义说明如下：

图 11 网络参数

参数含义如下：

表 2 参数含义

参数名	取值范围	含义
虚拟串口	不使用、创建的虚拟串口	可以将当前设备与某个已创建的虚拟串口绑定。
设备型号	ZLAN2043	只显示核心模块的型号，2043 就是 9743 的网络模块型号。
设备名称	任意	可以给设备起一个易读的名字，最长为 9 个字节，支持中文名字。
设备 ID		出厂唯一 ID，不可修改。
固件版本		核心模块的固件版本
IP 模式	静态、DHCP	用户可以选择静态或 DHCP（动态获取 IP）
IP 地址		联网产品的 IP 地址
端口	0~65535	联网产品处于 TCP Server 或 UDP 模式时的监听端口。作为客户端时，最好指定端口为 0 端口，有利于提高连接速度，当使用 0 端口时系统将随机分配一个本地端口。此时和指定非零端口的区别是：（1）本地端口为 0 时，模块重启时和 PC

		机重新建立一个新的 TCP 连接，老的 TCP 连接可能不会被关闭，这样上位机的老的 TCP 连接一直无法关闭，指定非零端口没有这个问题。一般上位机希望在模块重启时关闭老的连接。(2) 本地端口为 0 时，TCP 重新建立连接的时间较快。
工作模式	TCP Server (TCP 服务器模式)、TCP Client (TCP 客户端模式)、UDP 模式、UDP 组播	设置为 TCP Server 时，网络服务器需要主动连接联网产品；设置为 TCP Client 时，联网产品主动向目的 IP 指定的网络服务器发起连接。
子网掩码	例如：255.255.255.0	必须与本地局域网的子网掩码相同。
网关	比如：192.168.1.1	必须与本地局域网网关相同。如果是不跨外网（例如网线对接计算机的情况），最好设置网关为对接的计算机的 IP 地址。
目的 IP 或域名		在 TCP Client 或 UDP 模式下，数据将发往目的 IP 或域名指示的计算机。
目的端口		在 TCP Client 或 UDP 模式下，数据将发往目的 IP 的目的端口。
波特率	1200、2400、4800、7200、9600、14400、19200、28800、38400、57600、76800、115200、230400、460800	串口波特率
数据位	5、6、7、8、9	
校验位	None、Even、Odd、Mark、Space	
停止位	1、2	
流控	None（无流控）、CTS/RTS、DTR/DCR、XON/XOFF	RS232 串口有效

DNS 服务器		当目的计算机以域名描述时，需要 DNS 服务器进行域名解析，这里指定这个 DNS 服务器的 IP。在 IP 模式为 DHCP 时不用指定该参数，将会自动获取。
目的模式	静态、动态	该参数只对 UDP 工作模式有效。如果目的计算机是以域名描述的最好选择为静态模式；如果局域网中有多台计算机通过 UDP 与联网产品通信，则最好选择为动态模式。TCP 服务器和 TCP 客户端模式下该参数必须为动态。
转化协议	NONE 、 Modbus TCP<->RTU、Real_COM	NONE 表示串口到网络的数据转发是透明的；Modbus TCP<->RTU 将会把 Modbus TCP 协议直接转化为 RTU 协议，方便与 Modbus TCP 协议配合；RealCOM 是为了兼容老版本 REAL_COM 协议而设计的。
保活定时时间	0~255	（1）选择为 1~255 时，如果设备处于 TCP 客户端工作模式，则会自动每隔“保活定时时间”发送 TCP 心跳。这可以保证链路的 TCP 有效性。设置为 0 时，将无 TCP 心跳。（2）设置为 0~254 时，当转化协议选择为 REAL_COM 协议时，每隔保活定时时间，设备将会发送一个长度为 1 内容为 0 的数据，实现 Realcom 协议中的心跳机制。设置为 255 时将无 realcom 心跳。（3）设置为 0~254 时，如果设备工作于 TCP 客户端，设备将每隔保活定时时间将发送设备参数到目的计算机。设置为 255 时将无参数发送功能。这个机制平常不会用到，用户无需理会。
断线重连时间	0~255	处于 TCP 客户端模式的联网产品一旦与服务器断开了连接（即只要处于非连接状态），则每隔一段时间向服务器发起 TCP 连接，这个时间间隔为断线重连时间，可以为 0~254 秒，如果设置 255，则表示永远不进行重连。注意第一次 TCP

		连接一般会马上进行（比如硬件上电、通过 zlvircom 软件重启设备、无数据），只有第一次连接失败后才会等待“断线重连时间”后重新尝试，所以“断线重连时间”并不会影响网络和服务器的正常情况下的连接建立时间。
网页访问端口	1~65535	
所在组播地址		UDP 组播时用到
IO 端口配置		9743 目前不支持 IO 控制。
数据包长度	1~1400	串口分帧规则之一。联网产品串口在收到该长度数据后，将已接收数据作为一帧发送到网络上。
数据包间隔	0~255	串口分帧规则之一。当联网产品串口接收的数据出现停顿，且停顿时间大于该时间时，将已接收的数据作为一帧发送到网络上。

7.2. 修改参数方法

7.2.1. ZLVirCom 方式

ZLVircom 通过网络的搜索，找到设备后对设备参数进行编辑。其优点有：

1. 不需要 PC 机、联网产品处于同一个 IP 网段。
2. 即使联网产品存在 IP 冲突也可以进行参数修改。
3. 不需要事先知道联网产品的 IP 地址。
4. 能够修改的参数种类更多。

7.2.2. Web 浏览器

假如用户 PC 机上并没有安装 ZLVirCom 程序，此时可以通过 Web 登录修改参数。

1. 在浏览器中输入联网产品的 IP 地址，例如 <http://192.168.1.200>，打开如下网页。

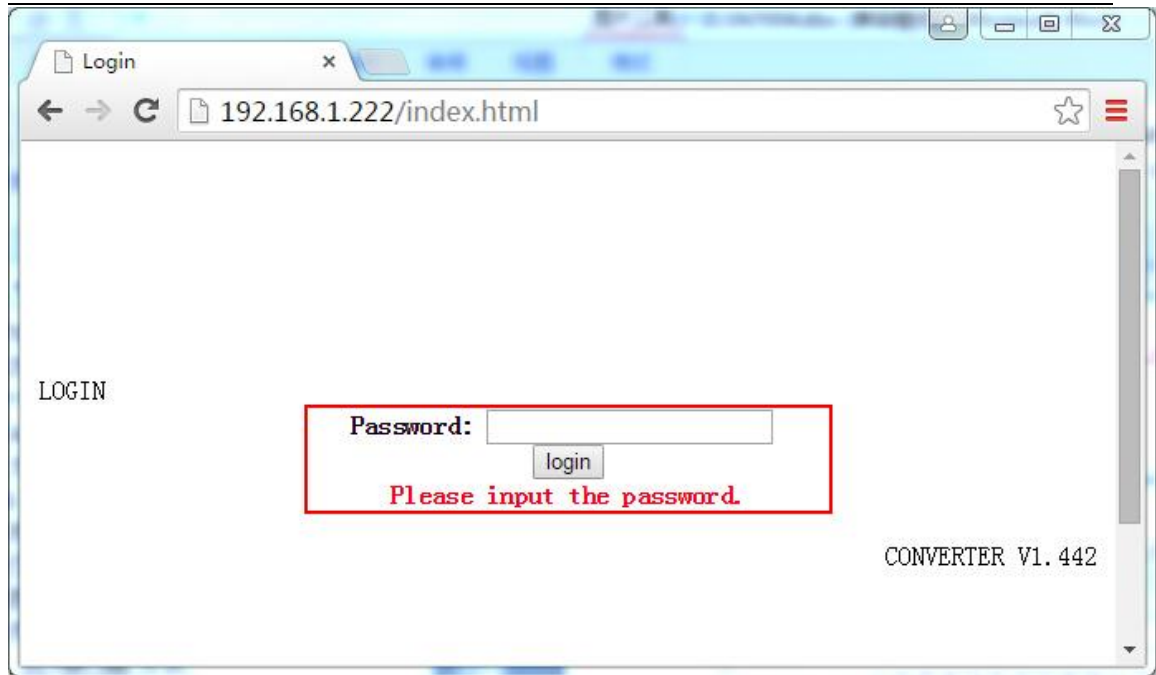


图 12

2. 在 Password 中输入密码：默认为无密码。点击 login 按钮登录。

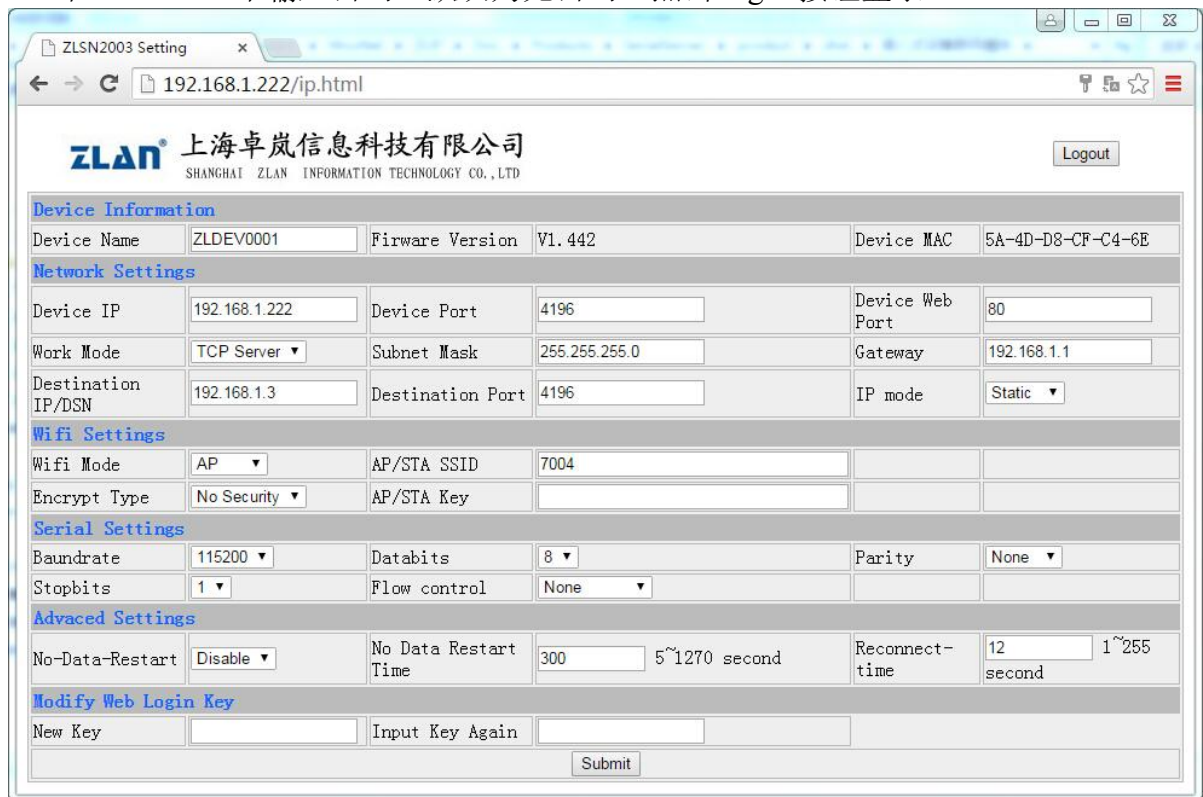


图 13

3. 在出现的网页中可以修改联网产品参数，参数中除了 Web 登录密码参数前面没有涉及外，其它参数都已经在之前参数表中说明过了。Web 登录密码就是设置该网页的登录的密码。
4. 修改参数后点击“提交修改”按钮。
修改完毕后请点击“退出登录”按钮，如果不退出，任何人都可以进入到这个配置界面。

8. 使用步骤

8.1. LoRa 通讯

1. 将天线安装到设备的天线接口，吸盘天线可以吸附在金属机箱表面。
2. 如果只有一个 LoRa 通讯网络则无需配置，但是为了防止和其他用户窜扰，建议配置一个特殊的频率，频率可以选择 470~510 之间的任意数值。如果波特率不是 9600 则也需要进行相应配置。
3. 将所有 LoRa 设备接入 9~24V DC 直流电源。此时应该看到 Power 灯为绿色。
4. 此时任何一个 LoRa 设备的串口（RS232/485/422）收到数据都会发送到其它 LoRa 设备的串口。
5. 如果为 ZLAN9743 产品，唯一的不同是，LoRa 收到的数据发送给串口的同时也会发送给网口（TCP/IP 连接），网口收到的数据也会转发给 LoRa。此时特别注意需要配置网络模块的波特率和 LoRa 模块的波特率一致。

8.2. 网络通讯

由于 ZLAN9743 的网络通讯部分较为复杂，这里单独进行讲解。

8.2.1. 设备搜索

运行 ZLVircom 软件，点击“设备管理”，会看到一个设备的列表。

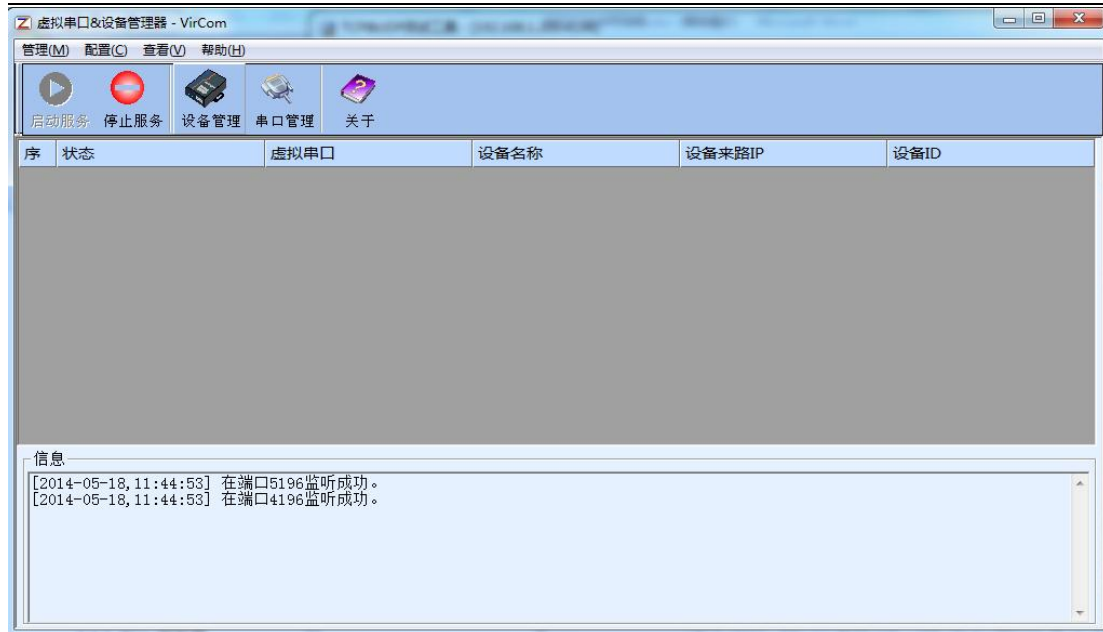


图 14 ZLVircom 主界面

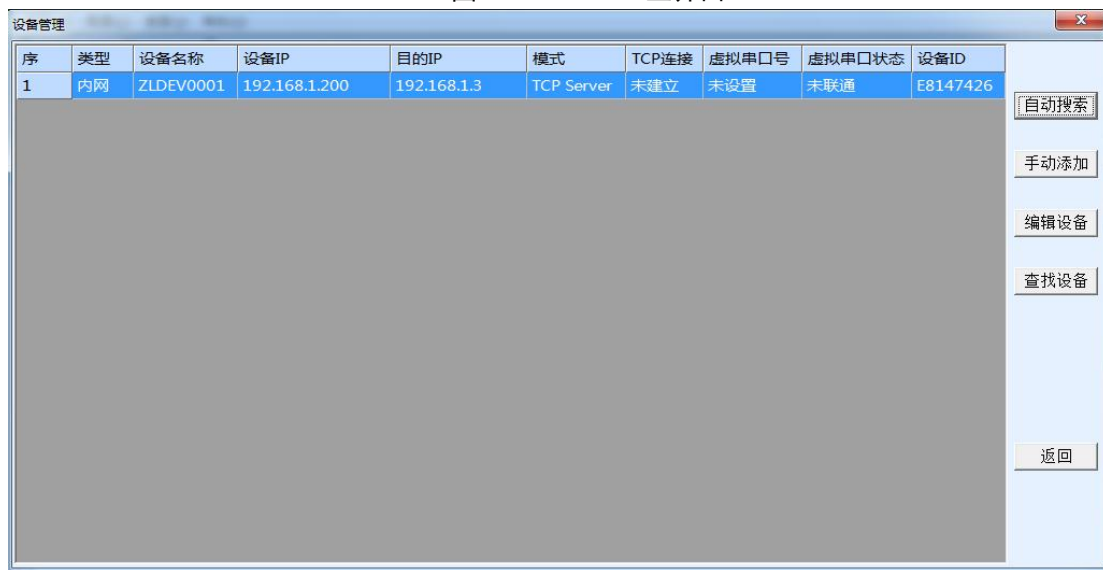


图 15 设备列表

从设备列表中看到当前所有在线的设备，可以搜索不在一个网段内的设备。一般无需使用“手动添加”功能。

8.2.2. 参数设置

双击某一行设备即可进行设备参数的编辑。



图 16 设备编辑界面

在这个界面中，用户可以设定设备的参数，然后点击“修改设置”，则参数被设置到设备的 flash 中，掉电不丢失。同时设备会自动重启。

8.2.3. TCP/IP 通信

现在需要测试联网产品的 TCP/IP 透传通信功能。所谓透传就是：计算机给联网产品网口发送什么数据，LoRa 就转发什么数据。反之 LoRa 收到什么数据则给网络上的计算机发送什么数据。

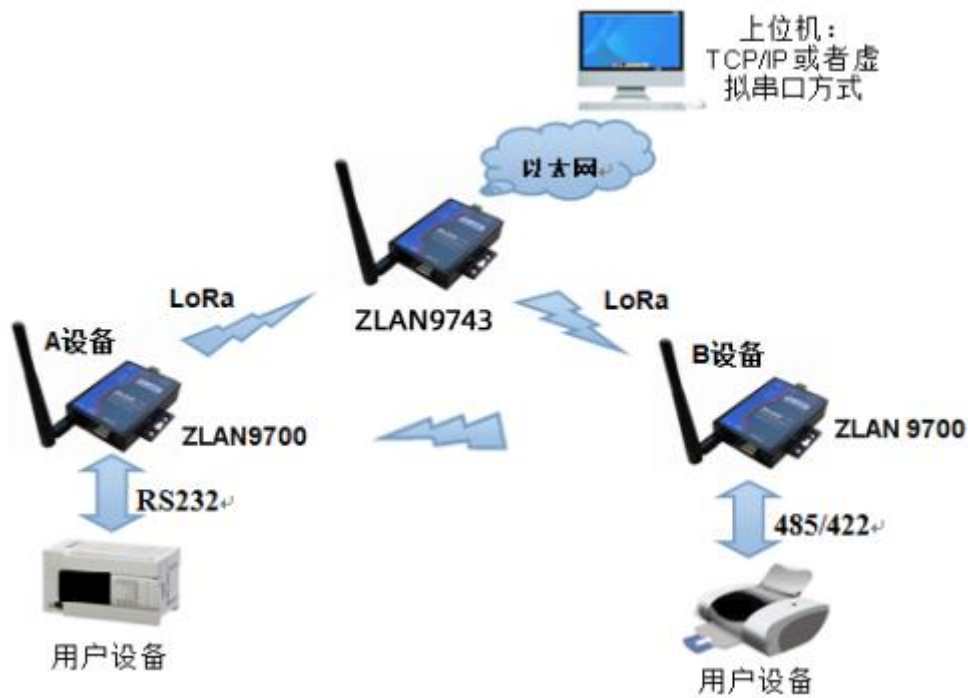


图 17 透传通信示意图

打开 TCP&UDP 调试助手 SocketTest (<http://zlmcu.com/download/SocketTest.zip>)，并作为 TCP 客户端方式，向联网产品的 IP (目前为 192.168.1.200) 的 4196 端口连接，则可以和联网产品建立 TCP 链路。此后 SocketTest 发送的数据可以被 LoRa 网络转发给途中的用户设备上。



图 18 sockettest 收发界面

如果设备由返回数据则可以通过 TCP/IP 调试工具看到收到的信息。

8.2.4. 虚拟串口

图 18 中的 SocketTest 是通过 TCP 和串口服务器直接通信的，为了能够让用户已有开发好的串口软件也能和串口服务器通讯，需要在用户程序和串口服务器之间增加一个虚拟串口。如图 19 所示，ZLVircom 和用户程序在一台计算机上运行，ZLVircom 虚拟一个 COM 口，让这个 COM 口对应这个串口服务器。当用户程序打开 COM 通讯时可以通过 ZLVircom→串口服务器→发到用户串口设备。下面演示这个操作步骤：

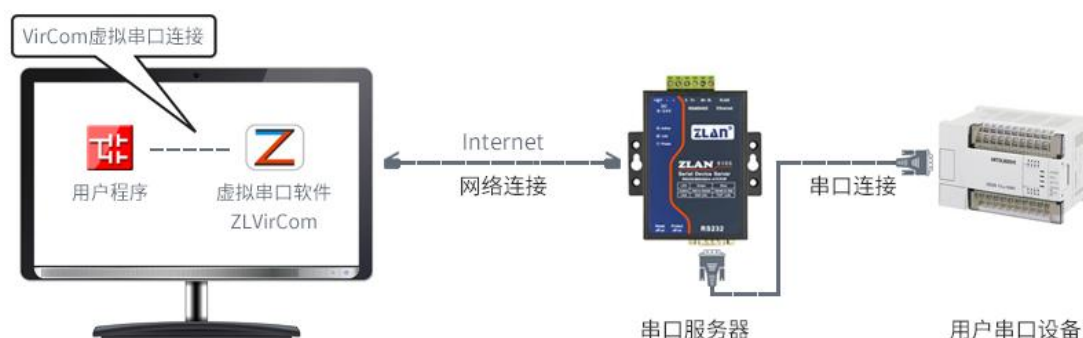


图 19 虚拟串口的作用

点击 ZLVircom 主界面的“串口管理”，然后点击“添加”，选择添加 COM5，其中 COM5 是计算机原来不存在的 COM 口。

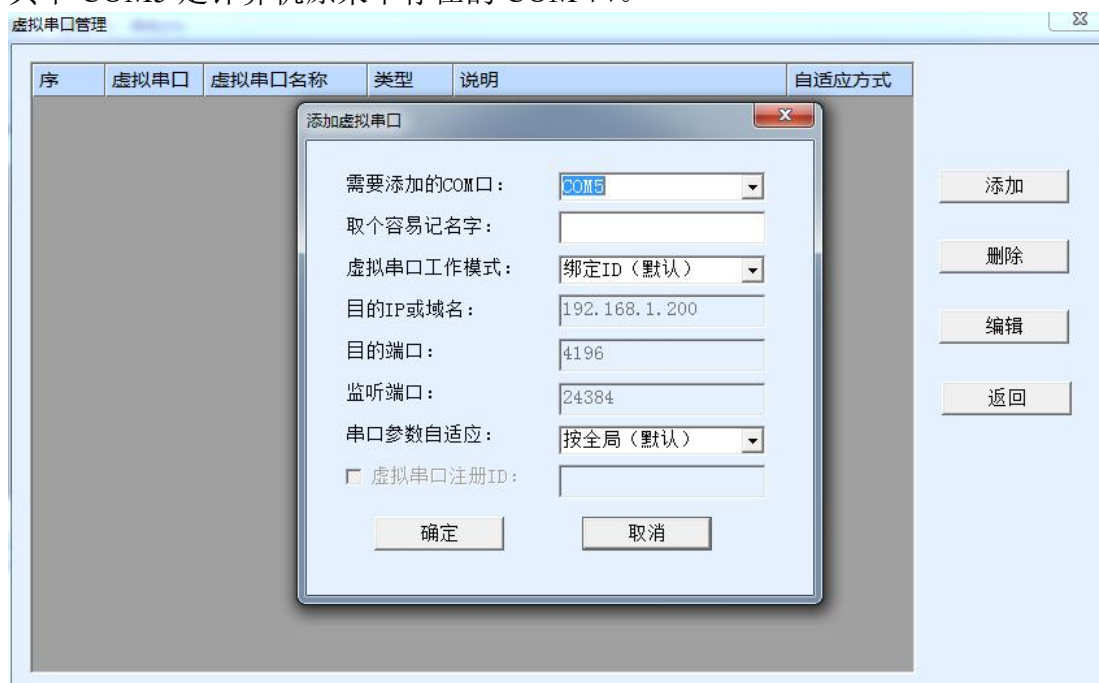


图 20 添加虚拟串口

然后进入设备管理，并双击需要和 COM5 绑定的设备。如图 16 所示，在左上角的“虚拟串口”列表中选择 COM5。然后点击“修改设置”。并返回 ZLVircom 的主界面。可以看到 COM5 已经和 IP 为 192.168.1.200 的设备联通了。此时可以使用 COM5 代替 SocketTest 进行通信。

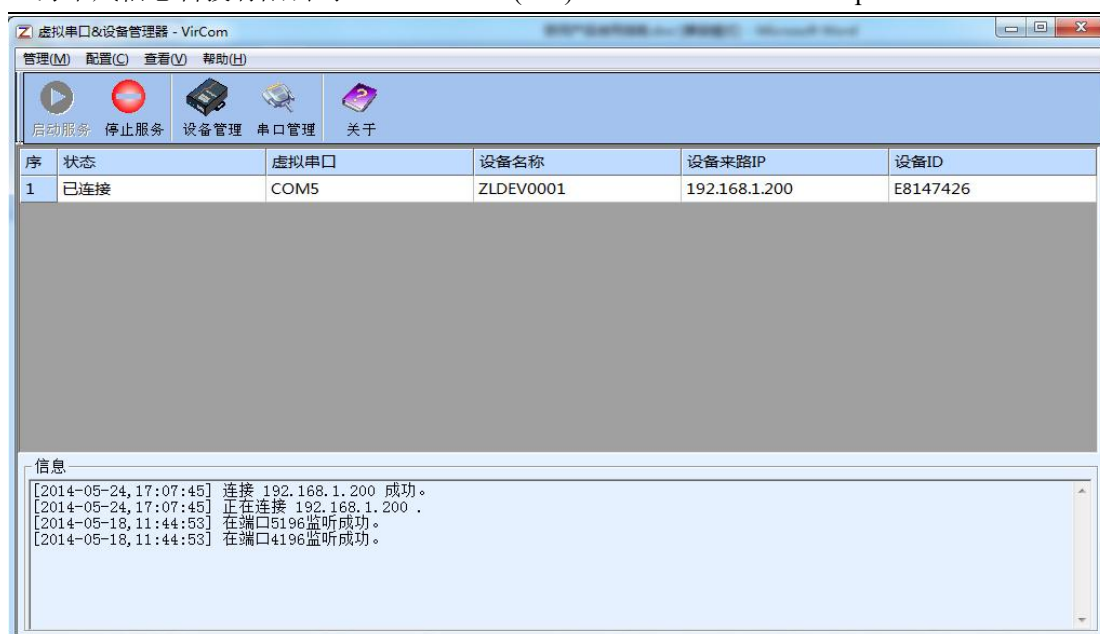


图 21 虚拟串口已经联通

8.2.5. Modbus TCP 测试

默认情况下，串口和网口数据是透明传输的。如果需要实现 Modbus TCP 转 RTU，则需要在设备设置对话框中，将转化协议选择为“Modbus TCP \leftrightarrow RTU”，如图 22 所示。此时设备端口自动变为 502，此时用户的 Modbus TCP 工具（比如 Modscan32、ModPoll 等）连接上串口服务器的 IP 的 502 端口，发送的 Modbus TCP 指令将会转化为 RTU 指令从串口输出。

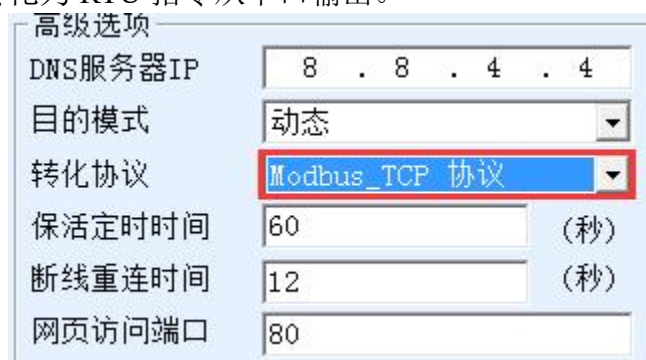


图 22 启用 Modbus TCP 功能

8.2.6. JSON 格式测试

ZLAN9743 支持 JSON+MQTT 协议的形式上发到云平台，可以自主采集 Modbus RTU 仪表、645 仪表的数据。整个过程可以可视化配置。ZLAN9743 是

一个 LoRa 形式物联网网关。具体使用方法篇幅较长，这里不一一介绍，请参考卓岚官网相关文档。

9. 售后服务和技术支持

上海卓岚信息技术有限公司

地址：上海市闵行区园文路 28 号 2001

电话：021-64325189

传真：021-64325200

网址：<http://www.zlmcu.com>

邮箱：support@zlmcu.com