

## FZ4017 无线模拟量采集模块用户手册

FZ系列I/O模块是方竹为物联网应用开发的创新产品，应用于数字工厂的散点数据采集，支持多种I/O 类型，提供RS485/以太网/无线LoRa/无线4G等各种数传方式，通过工业通信协议Modbus接入SCADA/DCS等测控系统，或者MQTT协议接入各种物联网云平台。

本说明书为FZ4017无线（LoRa）模拟量采集模块用户手册。

### 1. 模块说明

FZ4017是4通道模拟量输入模块，提供无线LoRa接口MODBUS-RTU通讯协议上传的工业物联网终端。



#### 1.1 产品选型

| 型号           | 类型                    |
|--------------|-----------------------|
| FZ4017_C2000 | RS485 通讯接口模拟量采集模块     |
| FZ4017_C200C | 无线 (LoRa) 通讯接口模拟量采集模块 |
| FZ4017_C2008 | 以太网通讯接口模拟量采集模块        |

|          |                   |
|----------|-------------------|
| FBox4017 | 无线(4G)通讯接口模拟量采集模块 |
|----------|-------------------|

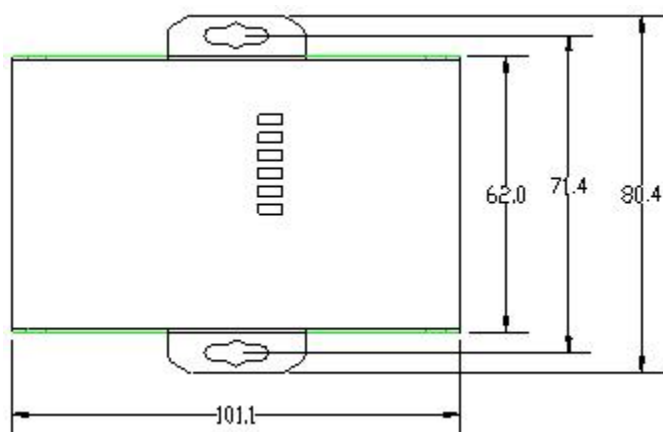
## 1.2 性能指标

4通道模拟量输入模块，支持RS485通讯。

| 无线性能    |                                         |
|---------|-----------------------------------------|
| 无线协议    | LoRa 无线（星型网络，LoRa 无线，433MHz，ISM 全球免费频段） |
| 通信距离    | ≥3500 米(空旷环境)                           |
| 设备类型    | 无线终端                                    |
| 通用性能    |                                         |
| 接口      | 插入式接线端子 12P（3.81 间距）                    |
| 通讯协议    | MODBUS-RTU                              |
| 串口性能    | 可设，默认 115200-8-N-1                      |
| 供电      | 8~38VDC（符合工业应用的 12V DC，24V DC 电压要求均可）   |
| 功耗      | 0.3W@12VDC                              |
| 外壳      | 钣金 101.1mm×80.4mm×25.5mm（不含天线与电气连接器）    |
| 安装方式    | 壁挂（或导轨，选配）安装                            |
| 工作环境    | -10~65℃；0%RH~90%RH（非结露）                 |
| 存储条件    | -20~80℃；0%RH~90%RH（非结露）                 |
| 模拟量输入   |                                         |
| 通道数     | 4 路单端输入                                 |
| A/D 分辨率 | 16 位                                    |
| 输入类型    | mV，V，mA                                 |
| 输入范围    | 150mV，500mV，1V，5V，10V，<br>20mA，4~20mA   |
| 隔离电压    | 3000V 直流                                |
| 采样速度    | 100ms                                   |
| 精度      | ±0.1%                                   |

|       |                                     |
|-------|-------------------------------------|
| 零漂    | $\pm 6\mu\text{v}/^{\circ}\text{C}$ |
| 满量程漂移 | $\pm 25\text{PPM}/^{\circ}\text{C}$ |
| 共模抑制比 | @50/60Hz; 92Db                      |

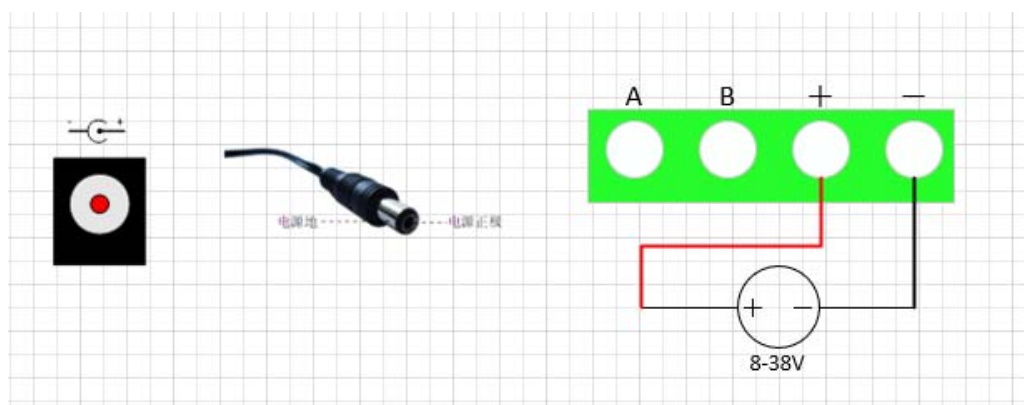
### 1.3 外壳尺寸



## 2. 模块安装

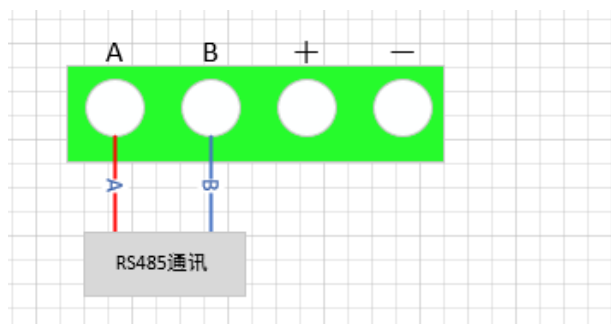
### 2.1 电源接线

FZ 系列设备标准工作电压为 DC12V。正常工作电压范围：8~38VDC。标配两个电源接口，5.0×2.1 口径的 DC 插座和 3.81 间距的接线端子（+，-）。



### 2.2 RS485 接线

模块提供 RS485 通讯接口，采用 MODBUS-RTU 通讯协议。



## 2.3 天线安装

天线安装请保证天线垂直，尽可能保证四周无阻挡。

### ◆ 天线性能指标

- 1、工作频率：433MHz
- 2、接口方式：SMA
- 3、增益： $\geq 2\text{dBi}$
- 4、驻波比： $< 1.5$
- 5、天线类型：胶棒天线，吸盘天线，玻璃钢天线；

### ◆ 天线安装

- 1、尽量远离大面积的金属平面；
- 2、天线尽量保证可对视状态；
- 3、尽量减少天线之间的障碍物；
- 4、尽量缩短天线与模块之间的馈线长度。

## 2.4 I/O 口接线

FZ4017 提供 4 通道模拟量输入，支持电压、电流信号输入。

### ◆ 模拟量输入 I/O 接口说明

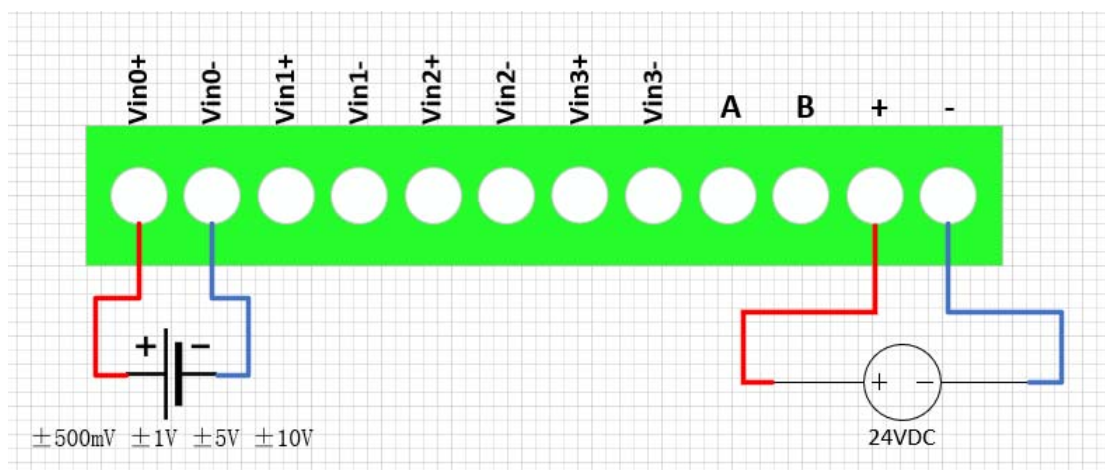
| I/O 名称 | 描述            |
|--------|---------------|
| Vin0+  | 电流/电压输入通道 1 正 |
| Vin0-  | 电流/电压输入通道 1 负 |
| Vin1+  | 电流/电压输入通道 2 正 |
| Vin1-  | 电流/电压输入通道 2 负 |
| Vin2+  | 电流/电压输入通道 3 正 |
| Vin2-  | 电流/电压输入通道 3 负 |
| Vin3+  | 电流/电压输入通道 4 正 |
| Vin3-  | 电流/电压输入通道 4 负 |

### ◆ 电压/电流的选择

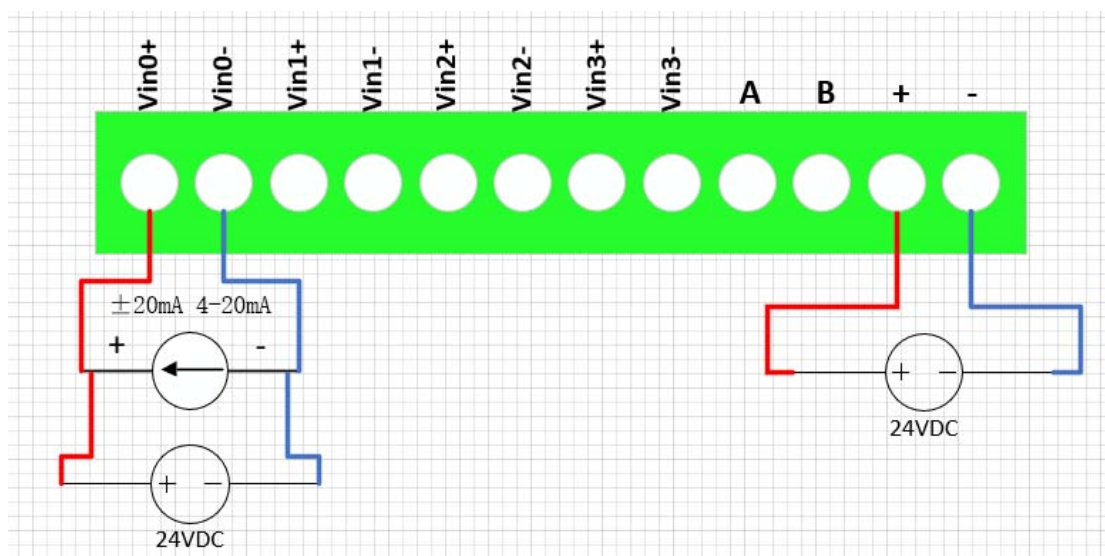
打开外壳，跳线器 JP1-JP4 选择电流或电压信号，安装跳线器为电流信号输入，拔取跳线器为电压信号输入。

**注意：**出厂设置默认为电流信号输入。

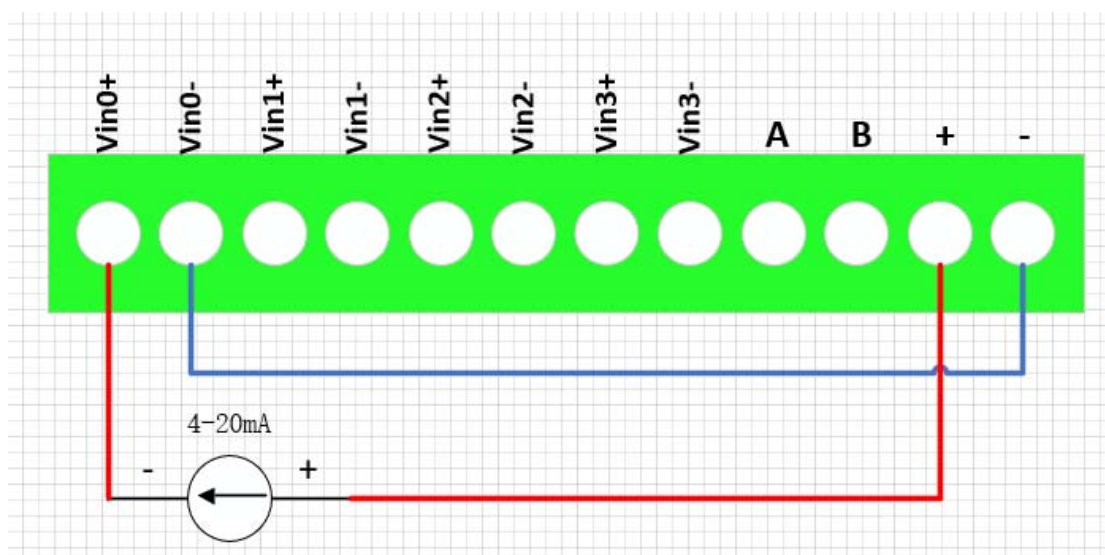
### ◆电压输入接线示意图



### ◆电流输入接线示意图（四线制，一次仪表单独供电）

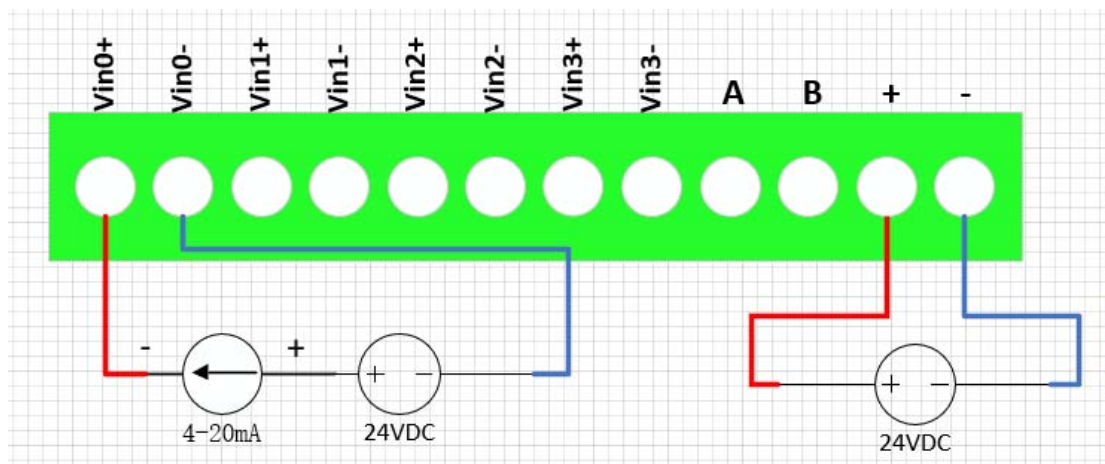


### ◆电流输入接线示意图（二线制，模块提供配电）

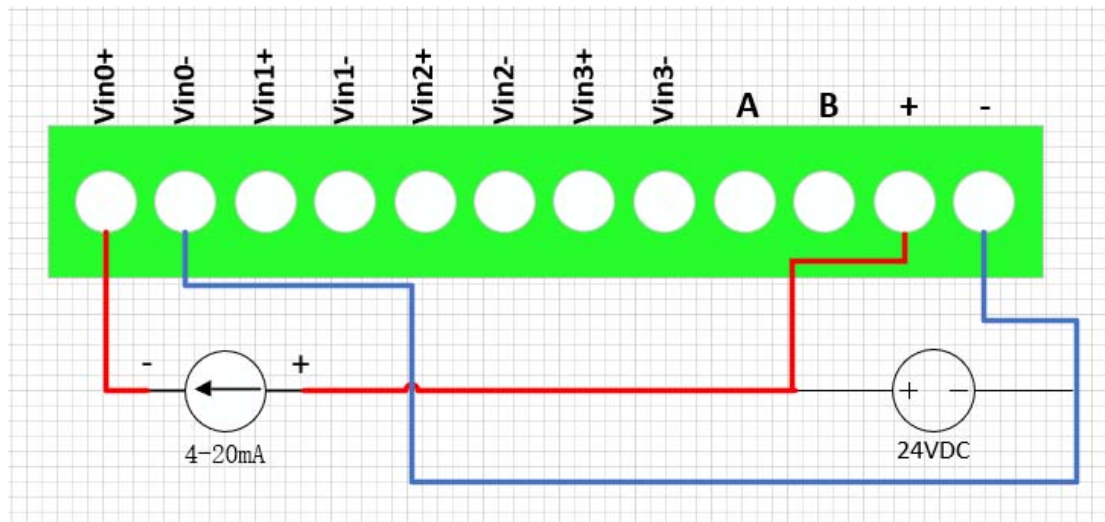


注意：模块电源接 DC 插座，该电源需要和一次仪表的供电一致。

◆ 电流输入接线示意图（二线制，一次仪表外部供电）



◆ 电流输入接线示意图（二线制，外部电源同时给模块和一次仪表供电）



## 2.5 指示灯说明

PWR 指示灯：电源指示灯；

ALM 指示灯：ALM 灯闪，表示没有接入网络；

NET 指示灯：无线发送指示灯；

## 2.6 按键说明

CFG\_KEY 按键：

短按 1 秒（短“嘀”1 次），无线组网；

长按 3 秒（短“嘀”3 次），串口恢复为 9600-8-N-1；

长按 5 秒（短“嘀”5 次），复位系统；

### 3. 模块配置

方竹提供了一个免费软件 FZ\_Utility，用于对方竹全系列产品进行配置。  
官网 [www.funztech.com](http://www.funztech.com) 下载最新的 FZ\_Utility 软件。

**注意：**安装 FZ\_Utility 之前，您需要先安装 .NET Framework 4.0 或更高版本。

#### 3.1 通讯连接

要对模块进行配置，使用 PC 机与模块进行串口通讯，或者通过无线网关远程无线配置。

**注意：**通过网关对模块进行无线远程配置时，PC 串口设置同无线网关，设备查找采用手动，设备 ID 为终端的设备 ID。

- 1) 用 RS485 转 USB 线模块连接电脑（接模块 AB 端子）；
- 2) 模块上电后，打开 FZ\_Utility 软件；
- 3) 正确设置 PC 串口配置，出厂默认为 115200-8-N-1，打开串口；
- 4) 选择自动模式，或者手动模式输入设备 ID；
- 5) 按【设备查找】按键，连接成功后出现以下画面，连接成功



注意：遗忘模块的串口设置，长按 CFG 按键，待蜂鸣器嘀 3 声后松开按键，系统的串口配置变为：9600-8-N-1；该操作并不改变实际的串口配置，重启或者 30 秒无串口通讯，系统恢复正常的串口配置。

### 3.2 系统配置

◆【系统信息】：系统信息包括设备 ID、设备描述、设备类型、固件版本、硬件版本、通讯类型和产品序号。

▷ 设备 ID：1-127

▷ 设备描述：支持中文，最大长度 14 个字节（7 个汉字长度）；

▷ 产品序号：出厂已保证唯一，用于无线组网时设备标识。

◆【串口设置】：默认 115200-8-N-1，不建议更改。

### 3.3 AI 模块专属配置

4 路模拟量采集输入，支持电压、电流信号输入。

#### ◆模拟量采集

#### ◆信号类型列表

| 范围     | 精度    | 数据格式   | +F. S | -F. S |
|--------|-------|--------|-------|-------|
| 4~20mA | ±0.2% | 工程量    | +20mA | +4mA  |
|        |       | 百分量    | 100%  | 0%    |
|        |       | 16 进制码 | FFFF  | 0000  |
| 0~10V  | ±0.2% | 工程量    | +10V  | 0V    |
|        |       | 百分量    | 100%  | 0%    |
|        |       | 16 进制码 | FFFF  | 0000  |
| 0~5V   | ±0.2% | 工程量    | +5V   | 0V    |
|        |       | 百分量    | 100%  | 0%    |

|         |       |        |        |      |
|---------|-------|--------|--------|------|
|         |       | 16 进制码 | FFFF   | 0000 |
| 1~5V    | ±0.2% | 工程量    | +5V    | +1V  |
|         |       | 百分量    | 100%   | 0%   |
|         |       | 16 进制码 | FFFF   | 0000 |
| 0~1V    | ±0.2% | 工程量    | +1V    | 0V   |
|         |       | 百分量    | 100%   | 0%   |
|         |       | 16 进制码 | FFFF   | 0000 |
| 0~500mV | ±0.5% | 工程量    | +500mV | 0mV  |
|         |       | 百分量    | 100%   | 0%   |
|         |       | 16 进制码 | FFFF   | 0000 |
| 0~150mV | ±1%   | 工程量    | +150mV | 0mV  |
|         |       | 百分量    | 100%   | 0%   |
|         |       | 16 进制码 | FFFF   | 0000 |
| 0~20mA  | ±0.2% | 工程量    | +20mA  | 0mA  |
|         |       | 百分量    | 100%   | 0%   |
|         |       | 16 进制码 | FFFF   | 0000 |

### ◆信号类型设置和 AI 标定

点击【设置】按钮，可以看到如何如下配置项：

模拟量采集参数配置

模拟量信号设置

信号类型

AI0

4-20mA

AI1

4-20mA

AI2

4-20mA

读取

AI3

4-20mA

设置

FZ4017模拟量采集模块标定

通道

AD采样码

读取

1、通道硬件跳线切换至电流模式

2、通道信号类型设置为4-20mA

3、请输入4.0mA的DC电流信号

4、请输入20.0mA的DC直流信号

零点标定

满量程标定

无线通讯参数

无线采样间隔

120

s

读取

修改

一阶滞后滤波

滤波系数a

读取

设置

方法：取 $a=0\sim1$ ，0表示不启用

本次滤波结果 $= (1-a)*\text{本次采样值} + a*\text{上次滤波结果}$

优点：对周期性干扰具有良好的抑制作用

适用于波动频率较高的场合

缺点：相位滞后，灵敏度低，滞后程度取决于a值大小

退出

无线采样间隔：数据上报周期；

出厂时已对 AI 进行标定，一般情况下用户不需要重新标定。

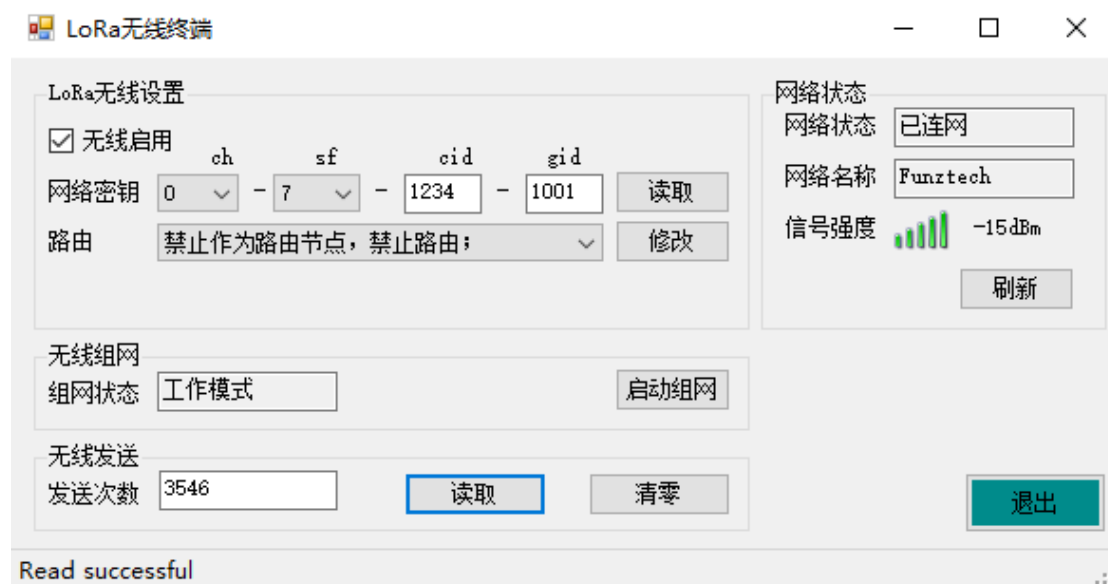
### 3.4 无线网络配置与管理

#### 3.3.1 无线组网

无线模块使用前，需要先进行组网。提供两种组网方式，软件组网和手动组网。

##### ◆软件组网

已知网络参数，将终端和网关设置相同的无线密钥，系统自动进行组网，进入 LoRa 网线设置界面。【系统设置】 -> 【无线设置】 -> 【LoRa 无线】



注意：

- 1) 请确保在相近的区域，不同网络的无线密钥不能相同；
- 2) 与无线网关保持相同的无线密钥；一旦组网完成，请勿修改无线密钥，否则需要重新组网；

##### ◆手动组网

网关参数设置完成后，各终端可以不设置无线参数，直接手动形式将终端加入网络。组网过程：

- 1) 无线网关进入组网模式（短按 RF 按键，蜂鸣器短嘀一声松开，ALM 灯常亮进入组网模式，NET 灯秒闪）
- 2) 终端模块进入组网模式（短按 CFG 按键，蜂鸣器短嘀一声松开，ALM

灯长亮进入组网模式)

- 3) 终端 NET 灯一闪, ALM 灯灭, 表明已加入网络, 自动退出组网模式
- 4) 所有终端加入网络后, 无线网关需要手动退出组网模式
- 5) 组网完成

### 3.3.2 网络状态

组网完成后, 进入 LoRa 无线终端配置页面, 可以查看网络状态, 包括模块联网状态、信号强度、网络名称 (即无线网关的名称) 等。

-128 表示未联网,

★  $\geq$  -119dBm

★★  $\geq$  -113dBm

★★★  $\geq$  -107dBm

★★★★  $\geq$  -101dBm

★★★★★  $\geq$  -95dBm

### 3.3.3 无线远程配置

已联网成功的终端模块, 可以使用网关对其远程无线配置。

使用 FZ\_Utility 软件, 设置 PC 串口设置同网关, 手动输入各终端的设备 ID, 点击设备查找, 即可无线远程配置监控该终端。在工程实施调试过程中, 该功能很有用。

## 4. MODBUS 通讯

FZ4017 模拟量采集模块为 MODBUS 从设备。

### ◆MODBUS 寄存器表格

| 功能说明          | 读写类型 | 命令号    | 数据类型   | 地址 | 描述             |
|---------------|------|--------|--------|----|----------------|
| 模块无线<br>信号强度  | RO   | 03, 04 | UINT16 | 0  | (RSSI+128) dBm |
| 模拟量输<br>入通道 1 | RO   | 03, 04 | UINT16 | 1  |                |
| 模拟量输<br>入通道 2 | RO   | 03, 04 | UINT16 | 2  |                |
| 模拟量输          | RO   | 03, 04 | UINT16 | 3  |                |

|           |    |        |        |   |  |
|-----------|----|--------|--------|---|--|
| 入通道 3     |    |        |        |   |  |
| 模拟量输入通道 4 | R0 | 03, 04 | UINT16 | 4 |  |

◆MD0BUS 命令示例：假设设备地址为 10，信号类型为 4-20mA 采样

▷ 03 号命令读取信号强度和模拟量输入 4 个通道：

|      |     |       |                                           |        |
|------|-----|-------|-------------------------------------------|--------|
| 主机发送 |     |       |                                           |        |
| 设备地址 | 功能码 | 起始寄存器 | 寄存器数量                                     | CRC 校验 |
| 0A   | 03  | 00 00 | 00 05                                     | 84 B2  |
| 模块应答 |     |       |                                           |        |
| 设备地址 | 功能码 | 数据长度  | 内容                                        | CRC 校验 |
| 0A   | 03  | 0A    | 00 6A<br>80 05<br>00 00<br>00 00<br>00 00 | B5 FF  |

信号强度 0x006A，即  $0x006A - 128 = 109 - 128 = -22\text{dBm}$ ，信号强度优良；

模拟量输入通道 1 采样码为 0x8005，即  $0x8005/0xFFFF*(20-4)+4 = 12.001\text{mA}$ ；

模拟量输入通道 2 采样码为 0x0000，即  $0x0000/0xFFFF*(20-4)+4 = 4\text{mA}$ ；

模拟量输入通道 3 采样码为 0x0000，即  $0x0000/0xFFFF*(20-4)+4 = 4\text{mA}$ ；

模拟量输入通道 4 采样码为 0x0000，即  $0x0000/0xFFFF*(20-4)+4 = 4\text{mA}$ ；

杭州方竹电子科技有限公司

[Tel:0571-86602661](tel:0571-86602661)

技术热线：18105713621(微信同号)

Mail:sales@funztech.com

www.funztech.com

—END—