

在各种工业及行业应用中，经常需要采集各种模拟量信号。在工程实施过程中，很多时候，信号离监控主机的距离很远，需要布很长的信号线，或者布线不方便。方竹电子推出了无线模拟量采集模块，非常方便得解决了这个问题，实现无线的远程采集，降低了工程实施难度，又节约了成本。

该模拟量采集方式由无线模拟量采集模块和无线模拟量输出模块组成。原来的信号端接无线模拟量采集模块，远端的主机系统接无线模拟量输出模块，由于输出的仍然是模拟量信号，因此对于用户来说，感觉只是将远处的采样设备搬到了近处而已。

注意：在 P2P 使用的系统中，AO 模块作为网关使用；AI 作为终端设备。以下说明书中以无线网关代替 AO 模块，终端设备代替 AI 模块。

1. 系统说明

1.1 系统框架

➤ 无线模拟量采集系统框架图



1.2 性能指标

◇ FZ4017 无线模拟量采集模块

4 通道模拟量采集模块，同时支持无线和 RS485 有线通信。

◇ FZ4024 无线模拟量输出模块

4 通道模拟量输出模块，同时支持无线和 RS485 有线通信。

➤ 性能指标

| 无线性能 | |
|------|--------------------------|
| 无线协议 | LoRa |
| 无线频段 | 433MHz、470MHz ISM 全球免费频段 |
| 组网方式 | P2P |
| 通信距离 | ≥3000 米@2400bps(空旷环境) |
| 通用性能 | |
| 通信协议 | MODBUS-RTU |
| 串口性能 | 默认 9600-8-N-1，可设 |
| 供电 | 8~38VDC |

| 功耗 | 0.3W@12VDC |
|---------|---------------------------------------|
| 外壳 | 钣金 101.1mm×80.4mm×25.5mm |
| 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） |
| 模拟量采集 | |
| 通道数 | 4 路差分输入 |
| A/D 分辨率 | 16 位 |
| 输入类型 | mV, V, mA |
| 输入范围 | ±500mV, ±1V, ±5V, ±10V, ±20mA, 4~20mA |
| 隔离电压 | 3000V 直流 |
| 采样速度 | 100ms |
| 精度 | ±0.1% |
| 零漂 | ±6uv/℃ |
| 满量程漂移 | ±25PPM/℃ |
| 共模抑制比 | @50 /60Hz; 92Db |
| 模拟量输出 | |
| 通道数 | 4 路模拟量输出 |
| 精度 | 0.2% |
| 输出类型 | mA |
| 输出范围 | 4~20mA |
| 负载能力 | 700Ω |
| 隔离电压 | 3000V 直流 |
| 零漂 | ±6uv/℃ |
| 满量程漂移 | ±25PPM/℃ |
| 共模抑制比 | @50 /60Hz; 92Db |

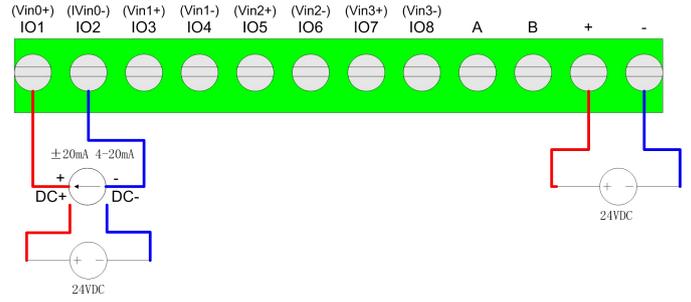
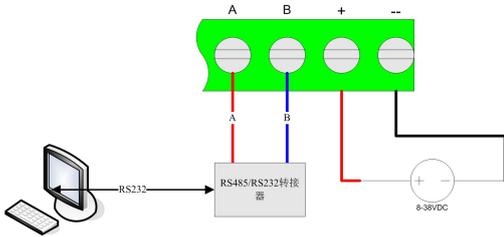
2. 安装与调试

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 (+, -)。

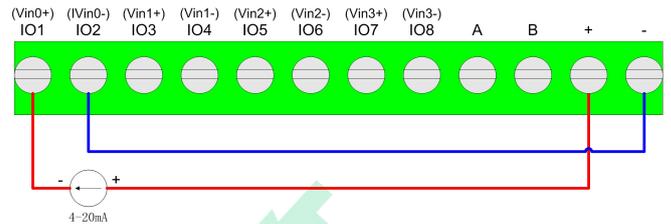
2.2 RS485 接线

模块提供 RS485 通讯接口，采用 MODBUS-RTU 通讯协议。



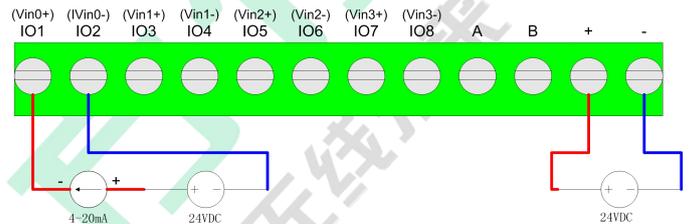
注：可以由同一个电源给模块和一次仪表供电；

■ 电流输入接线示意图（二线制，模块提供配电）

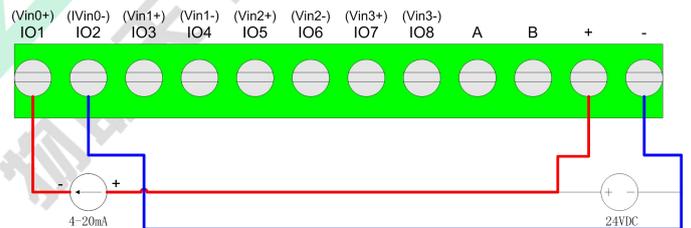


注意：模块电源接 DC 插座，该电源需要和一次仪表的供电一致；

■ 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）



2.3 IO 口接线

2.3.1 FZ4017 模拟量采集模块接线

FZ4017 提供 4 通道模拟量输入，支持电压和电流采集。

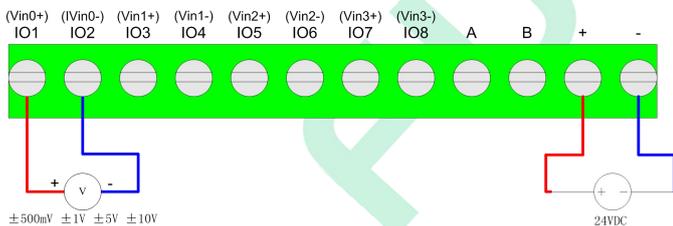
◆ IO 口说明

| IO 口名称 | 定义 | 描述 |
|--------|-------|---------------|
| IO1 | Vin0+ | 电流/电压输入通道 1 正 |
| IO2 | Vin0- | 电流/电压输入通道 1 负 |
| IO3 | Vin1+ | 电流/电压输入通道 2 正 |
| IO4 | Vin1- | 电流/电压输入通道 2 负 |
| IO5 | Vin2+ | 电流/电压输入通道 3 正 |
| IO6 | Vin2- | 电流/电压输入通道 3 负 |
| IO7 | Vin3+ | 电流/电压输入通道 4 正 |
| IO8 | 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 P0-P3 选择电流或电压信号。**注意：出厂设置默认为电流输入。**

■ 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）

2.3.2 FZ4024 模拟量输出模块接线

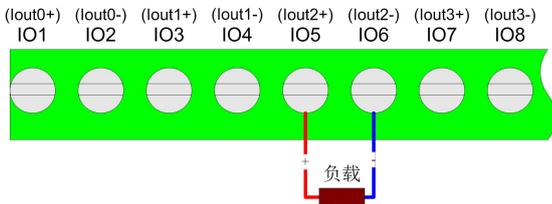
FZ4024 提供 4 通道模拟量输出。

◆ IO 口说明

| IO 口名称 | 定义 | 描述 |
|--------|--------|------------|
| IO1 | Iout0+ | 电流输出通道 1 正 |
| IO2 | Iout0- | 电流输出通道 1 负 |
| IO3 | Iout1+ | 电流输出通道 2 正 |
| IO4 | Iout1- | 电流输出通道 2 负 |
| IO5 | Iout2+ | 电流输出通道 3 正 |

| | | |
|-----|--------|------------|
| IO6 | Iout2- | 电流输出通道 3 负 |
| IO7 | Iout3+ | 电流输出通道 4 正 |
| IO8 | Iout3- | 电流输出通道 4 负 |

◆ 电流输出接线示意图



3. 无线调试

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。

3.1 FZ_Utility 软件安装

公司官网 www.funztech.com 下载。

注意：安装 FZ_Utility 之前，您需要先安装 .NET Framework 2.0 或更高版本。

3.2 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。

- 1) 用 RS485 转 RS232 线（或者 RS485 转 USB 线）连接电脑；
- 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 9600-8-N-1，打开串口；
- 4) 选择自动模式，或者手动模式输入设备 ID，**固定设备地址 248**；
- 5) 按【查找设备】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，NET 指示灯地址：杭州市下城区绍兴路 347 号华洲创业大楼 1 号写字楼 501 室 电话：0571-86602661

和 ALM 指示灯双闪三次后松开 CFG 按键，系统恢复默认串口配置：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。

3.3 系统配置

打开系统设置界面，如下图所示：



◆ 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：**网关设备（AOVDO 模块）ID 固定为 248。**
- 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 9600-8-N-1，不建议更改。

3.4 网络管理

3.4.1 无线组网

无线模块使用前，需要先进行组网。所有模块都提供两种组网方式，软件组网和手动组网。

3.4.2 无线参数设置

无线组网，首先需要设置无线参数，界面如下图所示：



- 无线密钥：手动或者自动设定，出厂默认 000-0-248。
- 传输速率：支持 2400，9600，50000 和 100000bps 四种无线通信速率，默认为 9600bps。

注意：

- 1) 请确保在相近的区域，不同无线网络的无线密钥不能相同；
- 2) 同一系统中，终端的无线密钥必须和无线网关一致，一

邮箱：sales@funztech.com
网址：www.funztech.com

且组网完成，请勿修改无线密钥，否则需要重新组网；

- 3) 传输速率与传输距离成反比，因此不建议使用太高的传输速率，否则距离将大为减小。

3.4.3 软件组网

网关和终端设置相同的无线密钥和传输速率，系统自动进行组网。

3.4.4 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。

模块进入组网工作模式有两种方法：

方法一：短按 CFG 按键，NET 灯和 ALM 灯双闪，ALM 灯长亮进入组网模式；

方法二：在网络管理里，启动组网，ALM 灯常亮进入组网模式；

模块退出组网工作模式有三种方法：

方法一：短按 CFG 按键，ALM 灯灭，退出组网模式；

方法二：在网络管理里，停止组网，ALM 灯灭，退出组网模式；

方法三：重新上下电；

组网过程

- 1) 无线网关进入组网模式
- 2) 终端模块进入组网模式
- 3) 终端 NET 灯一闪，ALM 灯灭，表面已加入网络，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

3.4.5 无线管理

组网完成以后，可以在网络管理中看到所有已加入终端的网络状态，包括网络地址、是否在线、设备描述、终端类型、MAC 地址（即产品序列号）、设备地址、信号强度、电压、发送和接收次数等信息。

| 网络地址 | 在线 | MAC地址 | 设备描述 | 设备类型 | 设备地址 | RSSI | 电压 (V) | 接收次数 | 发送次数 |
|------|------|---------|----------|---------------|------|------|--------|------|------|
| 1 | True | 435T001 | Funztech | FZ4017模拟量采集模块 | 1 | 241 | 3.2 | 78 | 126 |

RSSI 大于 70 表明信号正常。

可以对已失效的终端右键删除。

4. P2P 输入输出

无线模拟量采集模块与无线模拟量输出模块是配对使用的，出厂时已确保无线密钥的唯一性，保证多对模块同时使用时不会互相冲突。

通道与通道的对应关系如下图所示：

| FZ4017 无线模拟量采集模块 | FZ4024 无线模拟量输出模块 |
|------------------|------------------|
| AI0 | AO0 |
| AI1 | AO1 |
| AI2 | AO2 |
| AI3 | AO3 |