

FBox4021模拟量输入输出模块用户手册V2.1

版本说明

V2.1: 20251001

1、发布；

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。

本说明书为FBox4021-C200E(无线4G接口版)模拟量输入输出模块用户手册。

FBox4021模拟量输入输出模块用户手册V2.1

1 模块说明

1.1 系统说明

1.2 性能指标

1.3 产品选型

2 模块安装

2.1 电源接线

2.2 配置口接线

2.3 天线安装

2.4 IO口接线

2.5 指示灯说明

2.6 按键说明

3 模块配置

3.1 通讯连接

3.2 系统配置

3.3 IO模块专属配置

3.4 无线上报周期配置

3.5 无线MQTT协议通讯

4 远程配置

4.1 用户登录

4.2 建立组织

4.3 建立项目

4.4 添加网关

4.5 网关配置

4.5.1 项目配置

4.5.2 基本配置

- 4.5.3 网络配置
- 4.5.4 位置信息
- 4.5.5 重启网关

4.6 网关组态

- 4.6.1 接口配置
 - 4.6.1.1 串口配置
 - 4.6.1.2 LoRa配置
- 4.6.2 采集配置
 - 4.6.2.1 采集通道配置
 - 4.6.2.2 采集设备配置
 - 4.6.2.3 采集位号配置
- 4.6.3 转发配置
 - 4.6.3.1 转发通道配置
 - 4.6.3.2 转发设备配置
 - 4.6.3.3 转发位号配置

4.7 网关实时监控

- 4.7.1 实时监控
- 4.7.2 手动输出

5、MQTT协议

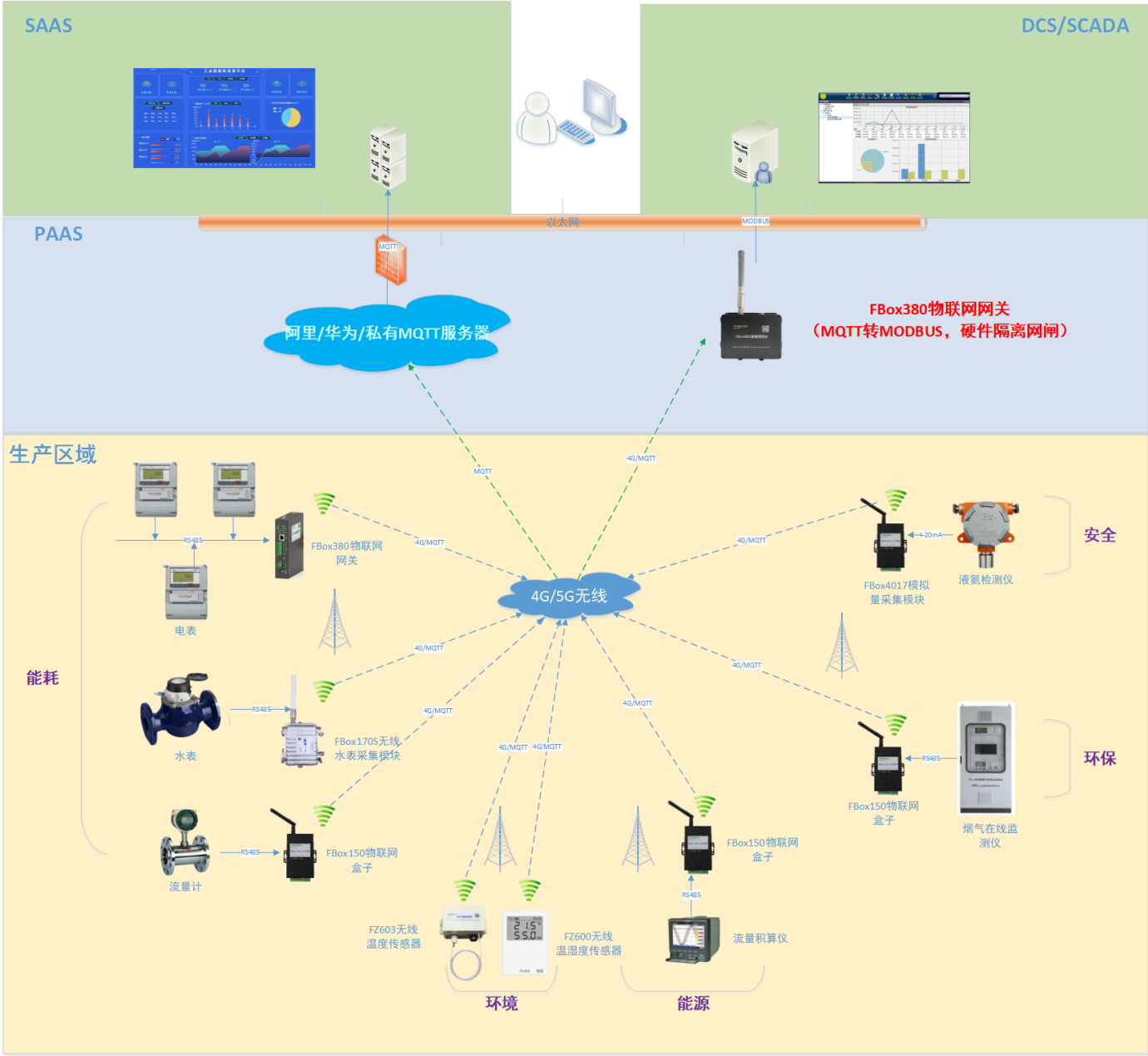
1 模块说明

FBox4021是2通道模拟量输入和2通道模拟量输出模块，提供4G无线MQTT协议上传的工业物联网终端。



1.1 系统说明

系统架构如图：



1.2 性能指标

FBox4021-C200E是2通道模拟量输入和2通道模拟量输出模块，提供无线4G接口MQTT通讯协议上传的工业物联网终端。

性能	描述
模拟量输入	
通道数	2路
信号类型	4-20mA
AD分辨率	16位
精度	±0.1%
模拟量输出	

通道数	2路
信号类型	4-20mA
精度	±0.2%
无线通讯	
无线	4G
运营商	全频，支持电信、移动和联通
通信协议	MQTT
通用性能	
接口	插入式接线端子12P（3.81间距）
配置口	RS485，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）

1.3 产品选型

名称	型号	描述
模拟量输入输出模块	FZ4021-C2000	RS485通讯接口，2通道模拟量输入和2通道模拟量输出模块
模拟量输入输出模块	FZ4021-C200C	LoRa无线通讯接口，2通道模拟量输入和2通道模拟量输出模块
模拟量输入输出模块	FZ4021-C2008	以太网通讯接口，2通道模拟量输入和2通道模拟量输出模块
模拟量输入输出模块	FBox4021-C200E	4G无线通讯接口，2通道模拟量输入和2通道模拟量输出模块

2 模块安装

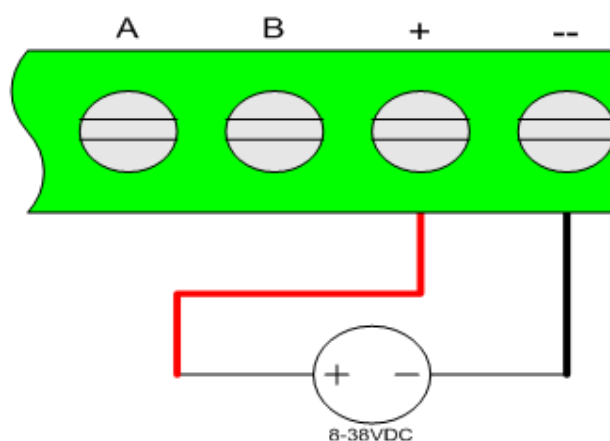
2.1 电源接线

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（+，-）。

■ DC 插座

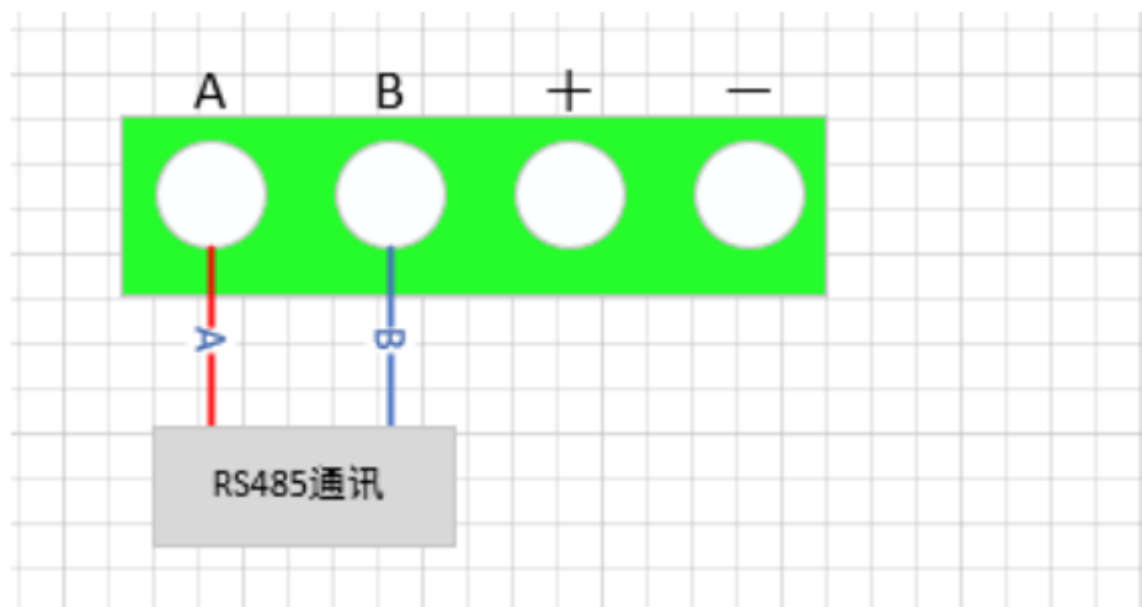


接线端子



2.2 配置口接线

模块配置采用RS485通讯接口，接COM0(A、B端子)。



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：700-2700MHz
- 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 IO口接线

FBox4021提供2通道模拟量输入和2通道模拟量输出。

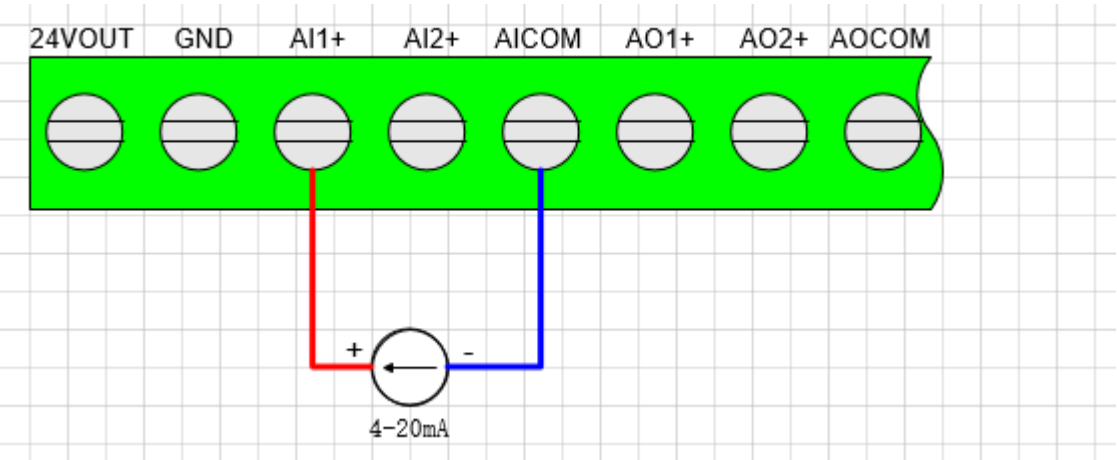


◆IO接口说明

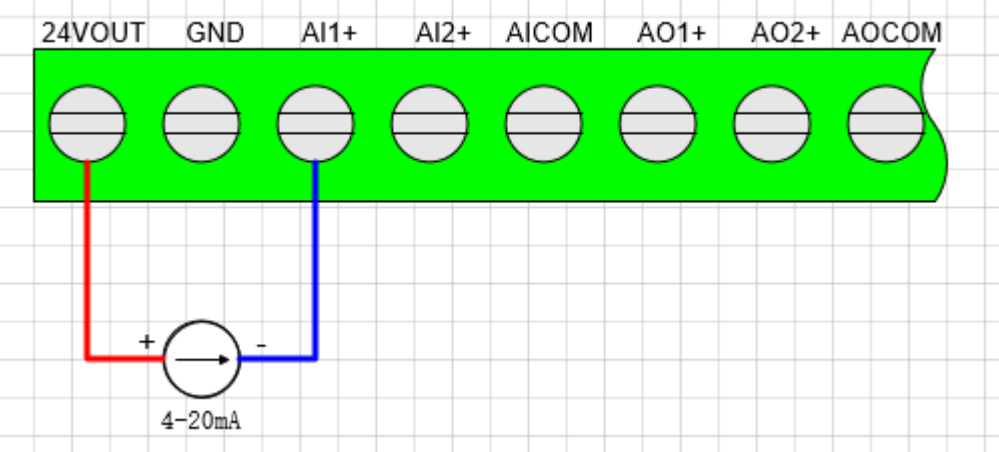
IO名称	描述
24VOUT	24V配电输出+
GND	24V配电输出-
AI1+	模拟量输入通道1正
AI2+	模拟量输入通道2正
AICOM	模拟量输入负(AIGND)

AO1+	模拟量输出通道1正
AO2+	模拟量输出通道2正
AOCOM	模拟量输出负(AOGND)

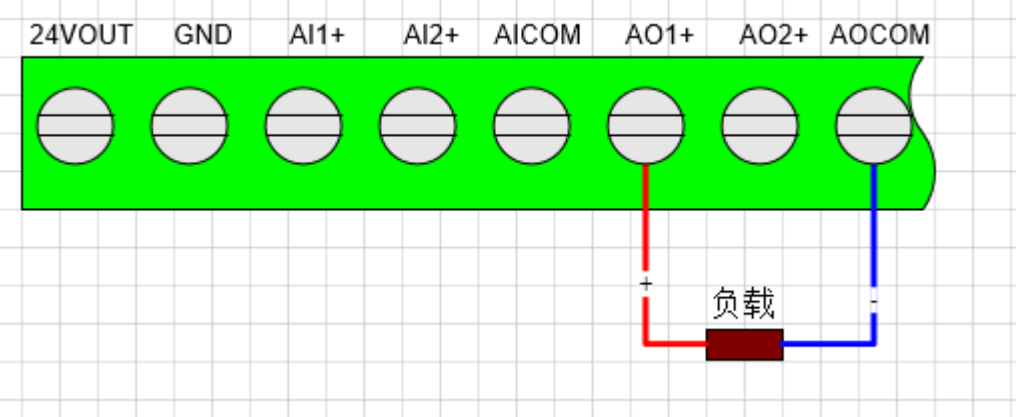
4线制4-20mA采集接线



2线制4-20mA采集接线



4-20mA输出接线



2.5 指示灯说明

- PWR指示灯：** 电源指示灯；
- ALM指示灯：** 无法连接IOT 平台，ALM 灯闪；连接成功，ALM 灯灭；

NET指示灯：

慢闪（200ms 高/1800ms 低） 找网状态

慢闪（1800ms 高/200ms 低） 待机状态

快闪（125ms 高/125ms 低） 数据传输模式

2.6 按键说明

CFG_KEY按键：

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

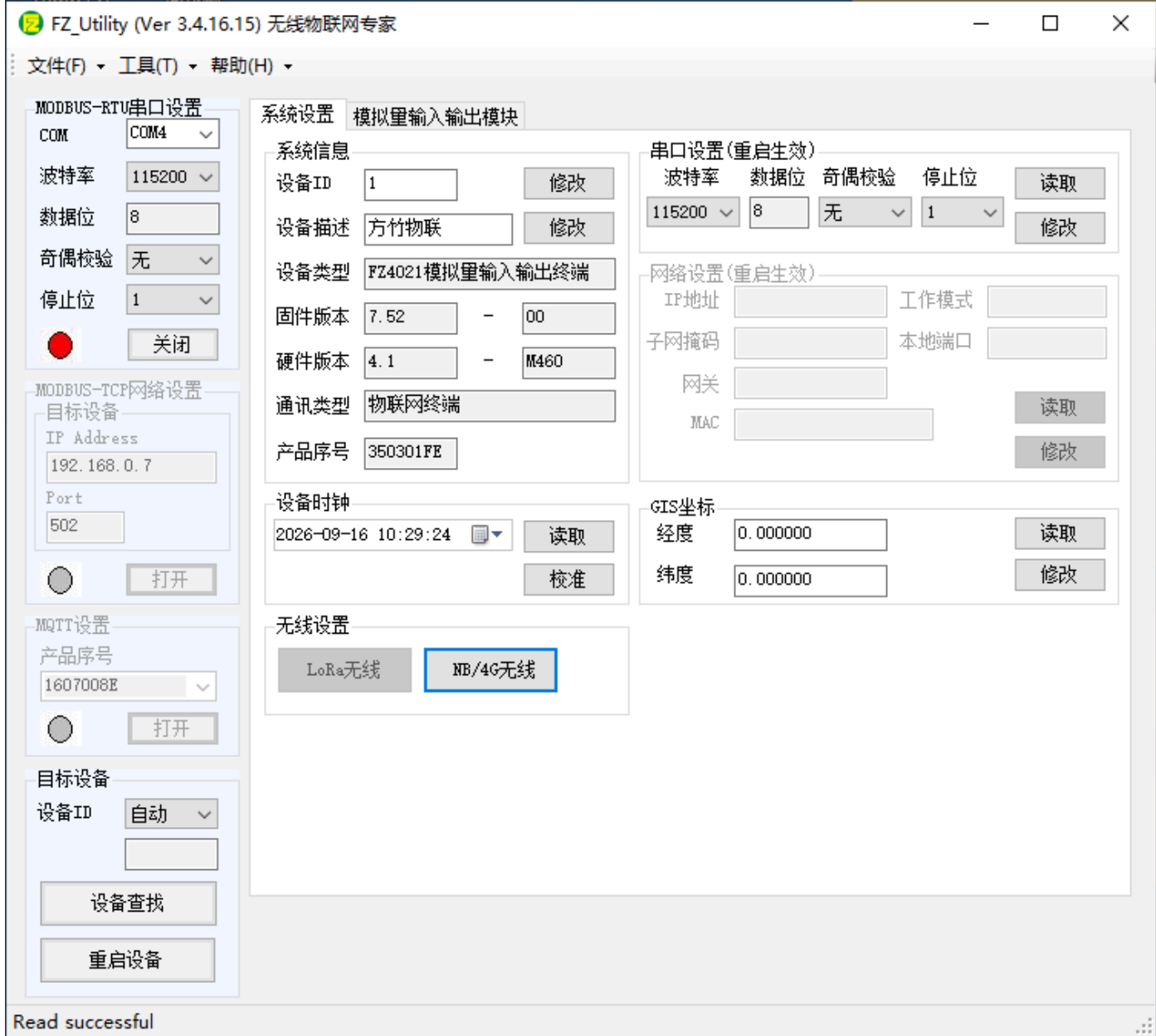
方竹提供了一个免费软件FZ_Utility，用于对方竹全系列产品进行配置。官网www.funztech.com下载最新的FZ_Utility软件。

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。

- 1) 模块上电后，打开FZ_Utility软件；
- 2) 用RS485转USB线模块连接电脑（接模块AB端子）， 出厂默认为115200-8-N-1， 打开串口；
- 3) 选择自动模式；
- 4) 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。

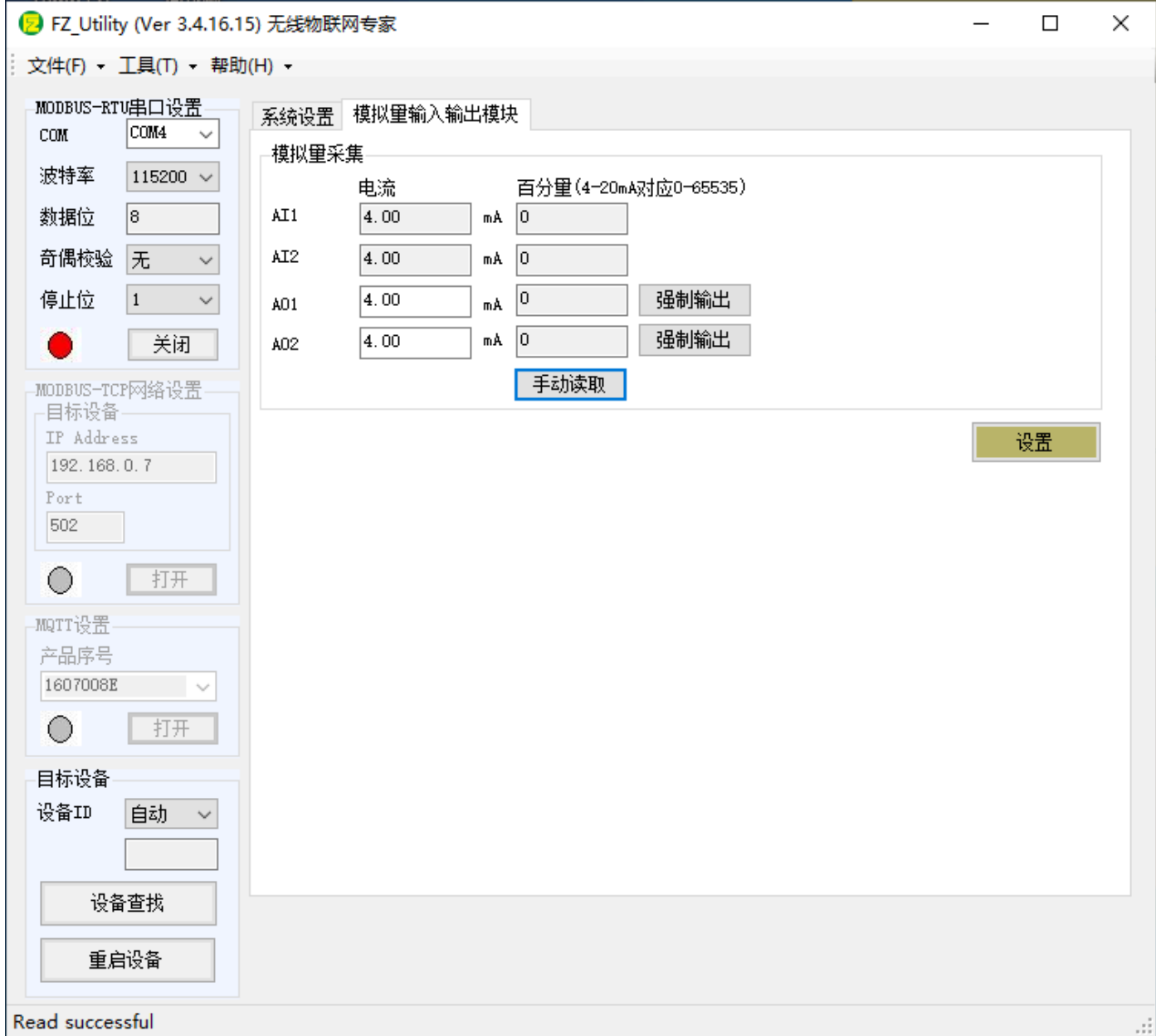
3.2 系统配置

- ◆【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-N1。

出厂默认的IP地址192.168.0.7，端口502，可根据企业内网设置IP和路由，其他参数请勿修改。

3.3 IO模块专属配置

2通道模拟量输入和2通道模拟量输出。



模拟量输入：采集的电流值（4-20mA）和对应的百分量（0-65535）；

模拟量输出：当前电流输出值（4-20mA）对应的百分量（0-65535），可以手动强制输出；

点击【设置】按钮，可以看到如何如下配置项：



◆模拟量采集配置

信号类型：4-20mA

量程范围：百分量转工程值，0-65535对应实际的量程范围，系数为0时无效；

信号报警：报警时，立即触发无线上报；

◆模拟量输出配置

安全输出值：上电时的输出值；

3.4 无线上报周期配置

无线采样间隔：

定时上传周期：以设定的无线采样间隔时间定时上传数据；

3.5 无线MQTT协议通讯

【系统设置】->【NB/4G无线】

无线IoT设置

无线模组和卡信息

IMEI863674041865005

ICCID898604F21023C0945305

读取

网络状态

CEREGRegistered

CGATTAttached

RSSI25:-63dBm

读取

无线发送

发送次数12136

读取

清零

无线接收

接收次数0

读取

清零

物联网平台通用MQTT

☒ 开启

读取

IOT平台设置

修改

退出

选择通用MQTT协议

通用MQTT服务器设置

BrokerAddress

BrokerPort1883

UserName

Password

ClientID470A00C5

KeepAlive119s

Topic

属性上报发布/sys/470A00C5/post

设置应答发布/sys/470A00C5/update

属性设置订阅/sys/470A00C5/set

参数设置订阅/sys/470A00C5/get

Json

Json数据格式JSONMODE_3

注意：每种产品具体的JSON格式请查看产品使用手册；

读取

修改

退出

根据MQTT服务器信息，配置登录信息，属性上报主题。

JSON数据格式默认JSONMODE_3格式。

4 远程配置

FBox系列产品，除了本地设置，同时支持通过方竹的设备管控平台，实现远程配置。

方竹工业物联网设备管控平台：<http://iot.funztech.com:8888>

4.1 用户登录



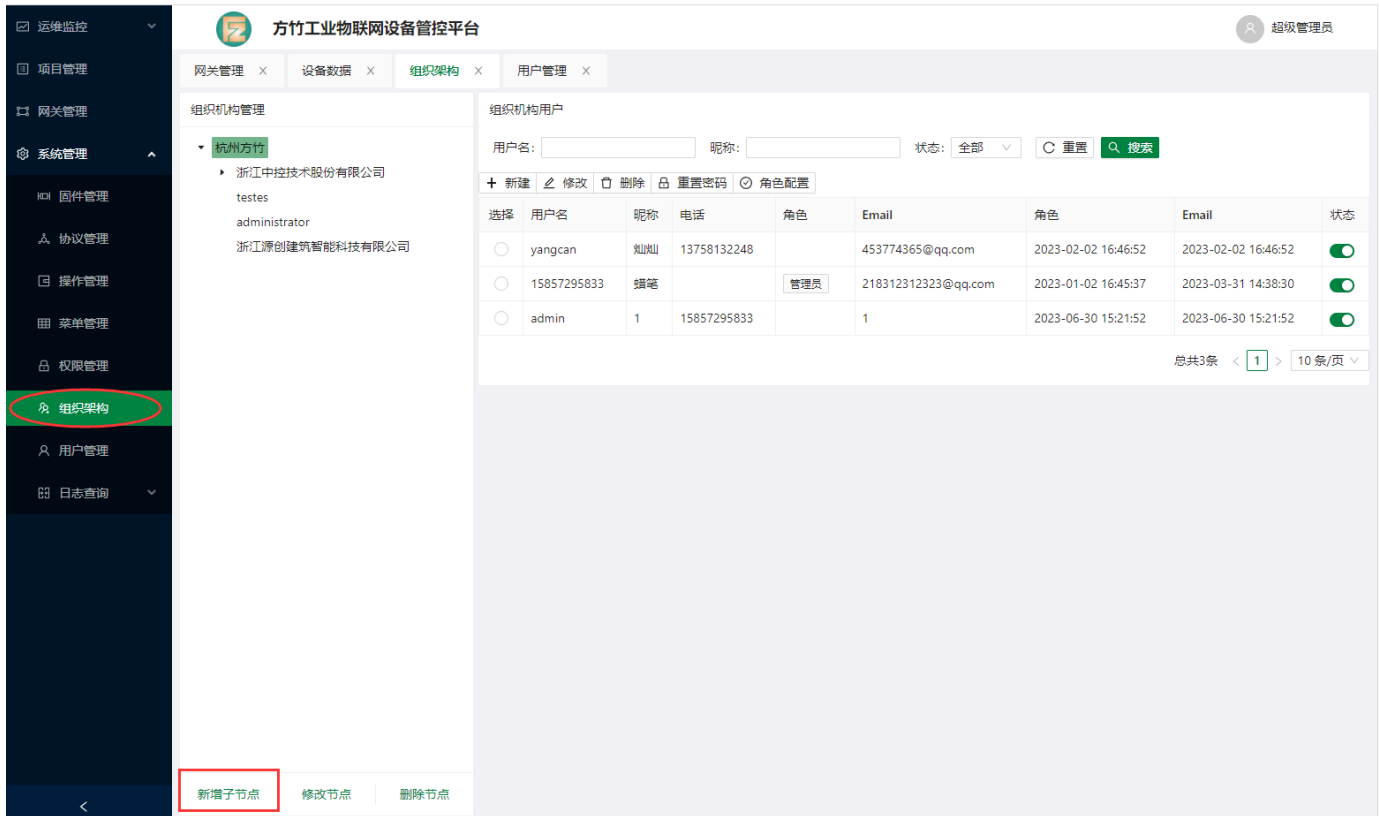
新用户，联系方竹物联新建用户，分配管理员权限；

管理员权限用户可以自行创建新用户，分配一定的操作权限；

以下所有操作默认为具有管理员权限。

4.2 建立组织

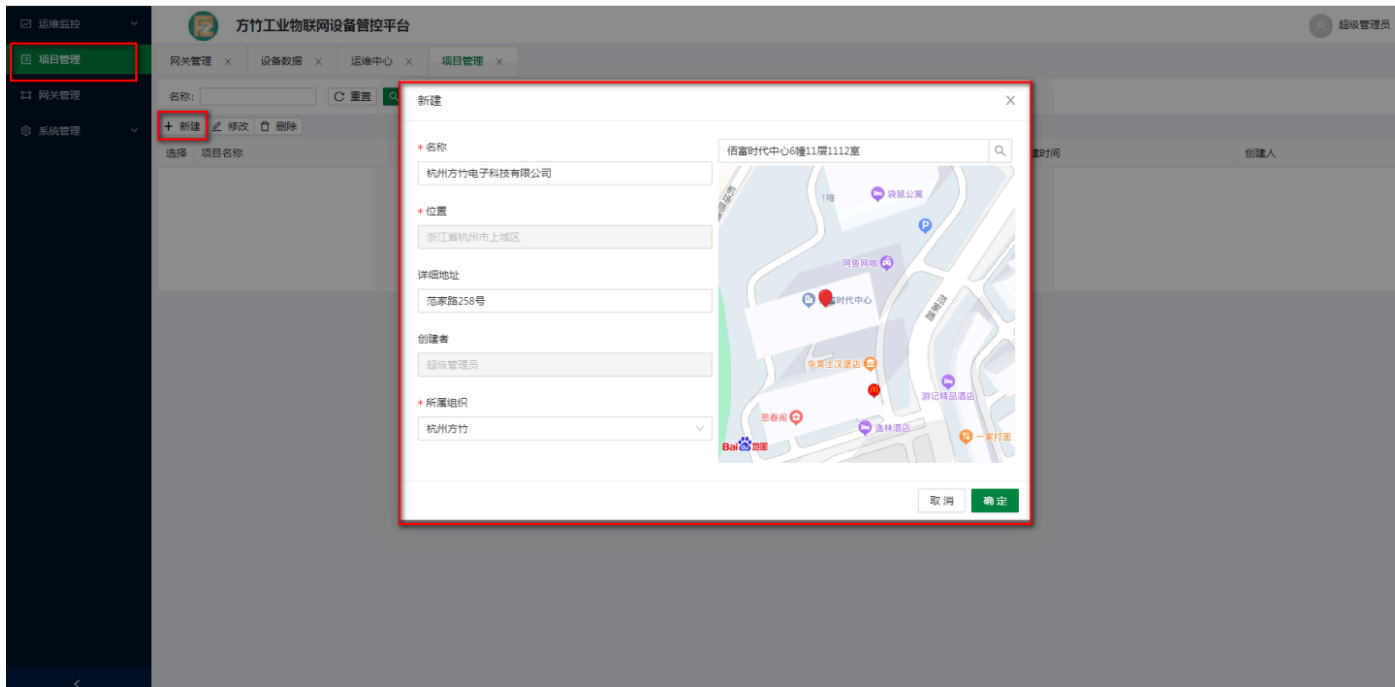
系统管理->组织架构，新建组织；



将用户添加到相应组织里；

4.3 建立项目

登录后点击“项目管理” -> “新建”见下图：



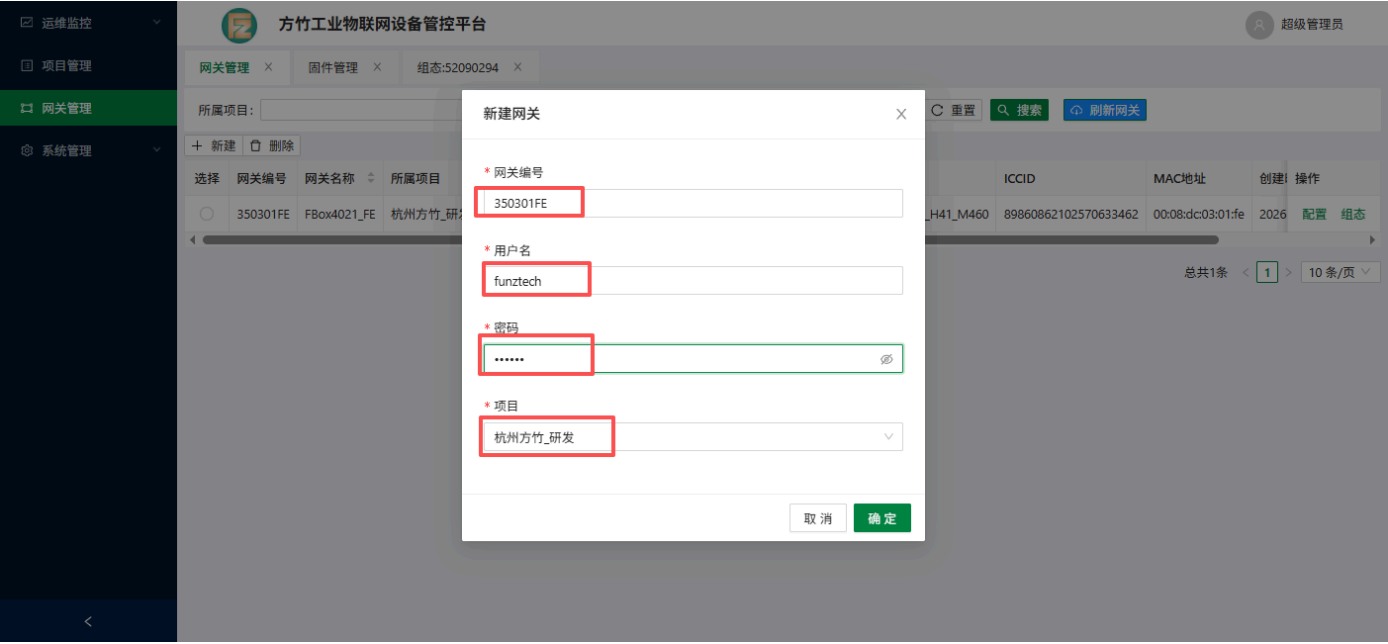


4.4 添加网关

建立项目后点击”网关管理”->”新建”见下图：

网关编号：贴在网关外壳上；

密码：联系方竹物联获取密码；



4.5 网关配置

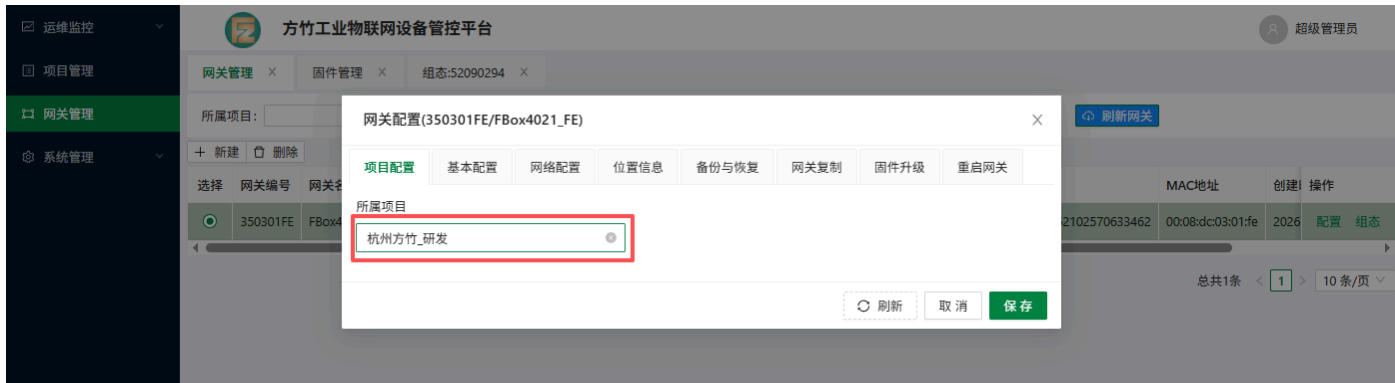
选择所属项目，选中需要配置的网关，点”配置”会弹出界面：



在弹出的界面上依次配置”项目配置”、”基本配置”、”网络配置”、“位置信息”、”备份与恢复”、“网关复制”、“固件升级”、“重启网关”等。

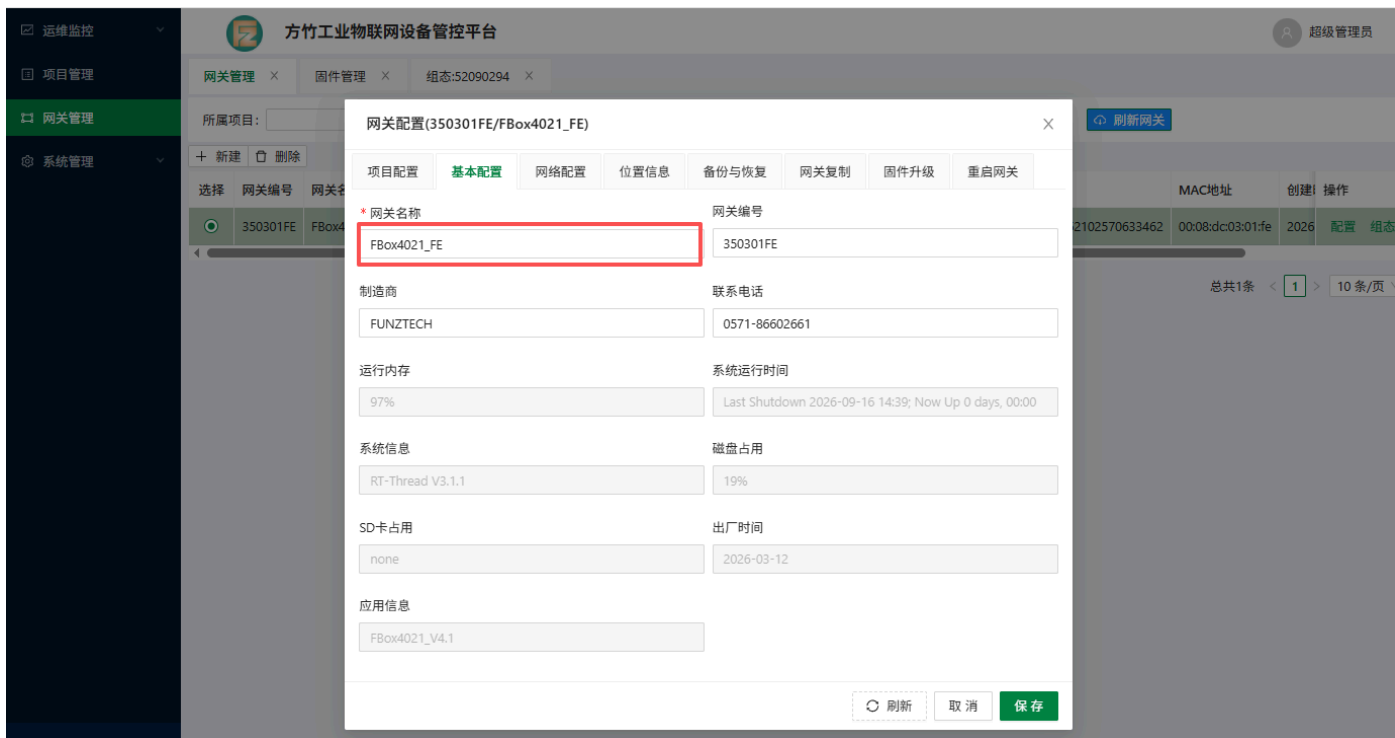
4.5.1 项目配置

网关添加到项目下



4.5.2 基本配置

修改网关名称



4.5.3 网络配置

FBox4021模块无以太网功能。

4.5.4 位置信息

网关位置信息配置设置：



4.5.5 重启网关

配置完成后需要重启网关生效。

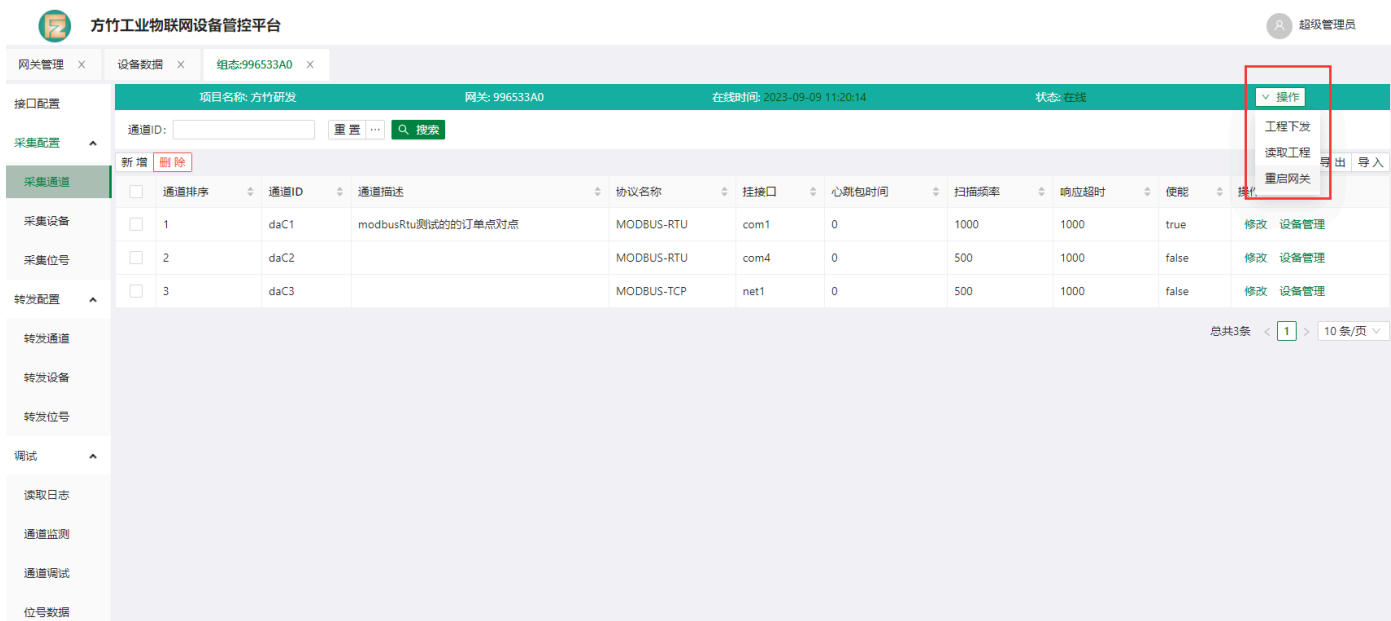


4.6 网关组态

在新建的网关中点击”组态”会弹出界面：



在弹出的界面上依次配置”接口配置”、“采集配置”、“转发配置”等。**组态完成，必须工程下发，然后重启网关生效。**



4.6.1 接口配置

4.6.1.1 串口配置

无。

4.6.1.2 LoRa配置

无。

4.6.2 采集配置

FBox4021为2通道模拟量采集和2通道模拟量输出终端，采集配置保持默认。

4.6.2.1 采集通道配置

默认。

新建通道

基本配置

* 通道ID(网关下唯一,含转发通道ID)

FM

通道描述

* 通道排序(网关下唯一,有效范围:1-255)

1

* 心跳包时间(s)

0

* 扫描速率(ms)

1000

* 响应超时(ms)

0

* 使能

true

透传通道ID

主参数

* 协议

方竹板载IO采集协议

挂接口

local

取消

确定

4.6.2.2 采集设备配置

AI信号类型：4-20mA；

AO安全输出：模块上电时的输出值，根据实际应用选择，出厂默认为无输出；

运维监控

项目管理

网关管理

系统管理

方竹工业物联网设备管控平台

网关管理 硬件管理 组态:52090294 组态:350301FE

超级管理员

设备配置

基本配置

* 所属通道

FM

通道协议

方竹板载IO采集协议

* 设备ID(网关下唯一)

FM4021

* 设备排序(通道下唯一,有效范围:1-255)

1

设备描述

* 使能

true

* 设备地址

0

设备参数

io类型

FM4021(2通道模拟量采集和2通道模拟量输出模块)

AI参数

AI信号类型

4-20mA

AO参数

AO安全输出

0mA

取消

确定

4.6.2.3 采集位号配置

默认。

运维监控

项目管理

网关管理

系统管理

方竹工业物联网设备管控平台

网关管理 组态:52090294 组态:350301FE

项目名称: 杭州方竹_研发 网关: 350301FE 在线时间: 2026-09-16 14:44:43 状态: 在线 操作

所属通道: 全部 所属设备: 全部 位号ID: 重置 搜索

新增 删除

导出 导入

位号排序	位号ID	位号描述	所属设备	位号类型	读写属性	历史记录	修正参数	报警类型	位号采集参数	操作
☐	1	ai1	FM4021	Double	只读	不记录	0,0	无报警	["dataType":1,"regAddr":40001,"group":1]	修改
☐	2	ai2	FM4021	Double	只读	不记录	0,0	无报警	["dataType":1,"regAddr":40002,"group":1]	修改
☐	3	ao1	FM4021	INT32	读写	不记录	0,0	变化报	["dataType":1,"regAddr":40017,"group":2]	修改
☐	4	ao2	FM4021	INT32	读写	不记录	0,0	变化报	["dataType":1,"regAddr":40018,"group":2]	修改

总共4条 1 10条/页

4.6.3 转发配置

FBox4021支持MQTT协议上传。

4.6.3.1 转发通道配置

新建转发通道

新建通道

基本配置

* 转发通道ID(网关下唯一,含采集通道ID)

dtMqtt

* 转发通道排序(网关下唯一,有效范围:1-255)

1

转发通道描述

* 使能

true

* 心跳包时间(s)

3600

* 上报周期(ms)

60000

* 报警上报

启用

透传通道ID

主参数

* 协议

方竹MQTT

* 挂接口

4G/5G

* 目标IP或域名

* 远程端口

1883

* 连接用户名

* 连接密码

* ClientId

470A00C5

* QoS

0

* KeepAlive

119

JSON数据包格式

3

订阅 / 上报

* 属性上报

/sys/470A00C5/post

属性订阅

/sys/470A00C5/set

配置上报

/sys/470A00C5/update

配置订阅

/sys/470A00C5/get

透传上报

/\${clientId}/up_raw

透传订阅

/\${clientId}/down_raw

主要的配置参数说明：

序号	参数名	含义	读写	是否必填
1	通道排序	排序专用；网关下唯一，有效范围1-255；	rw	是
2	通道ID	同一个网关下通道ID（含采集通道）唯一；	rw	是

3	通道描述		rw	否
4	使能	True：开启；false：关闭；	rw	是
5	心跳包时间(s)	心跳包的间隔	rw	是
6	上报周期(ms)	属性上传间隔	rw	是
7	报警上报	转发的位号中出现报警，立即发送实时数据包	rw	是
8	协议	物联网IoT->MQTT->方竹MQTT	rw	是
9	挂接口	net1、4G/5G可选	rw	是
10	协议通道参数		rw	是
10.1	远程端口	远程服务器端口	rw	是
10.2	目标IP或域名	远程服务器IP地址	rw	是
10.3	keepAlive	默认120秒	rw	是
10.4	消息发布QoS	0,1可选	rw	是
10.5	连接用户名	mqtt服务器设备接入连接用户名	rw	是
10.6	连接密码	mqtt服务器设备接入连接密码	rw	是
10.7	ClientId	网关ID	ro	是
10.8	属性发布	默认：/sys/\${clientId}/post	rw	是
10.9	属性订阅	默认：/sys/\${clientId}/set	rw	否
10.10	配置上报	默认：/sys/\${clientId}/update	rw	否
10.11	配置订阅	默认：/sys/\${clientId}/get	rw	否
10.12	透传上报	默认：/\${clientId}/up_raw	rw	否
10.13	透传订阅	默认：/\${clientId}/down_raw	rw	否

4.6.3.2 转发设备配置

选择所属通道

转发设备配置

X

基本配置

* 所属转发通道

dtMqtt

▼

通道协议

方竹MQTT

▼

* 转发设备ID(同一个转发通道下唯一)

dtD1

* 转发设备排序(通道下唯一,有效范围:1-255)

1

* 使能

true

▼

设备描述

* 设备地址

转发设备参数

...

暂无参数配置

取消

确定

主要的配置参数说明：

序号	参数名	含义	读写	是否必填
1	转发设备排序	排序专用；通道下唯一，有效范围1-255；	rw	是
2	转发设备ID	同一个网关下，设备ID不可重复；	rw	是
3	设备描述		rw	否
4	通讯地址	未定义	rw	是
5	使能	True：开启；false：关闭；	rw	是
6	协议设备参数		rw	否
无				

4.6.3.3 转发位号配置

新增转发位号，选择相应通道和设备，在右侧树状列表选择要转发的位号

转发位号参数修改

X

转发位号配置

* 转发位号ID(同一个转发设备下唯一)

t1

* 转发位号排序(设备下唯一,有效范围:1-4095)

1

采集位号ID

t1

采集位号描述

上报类型

实时上报

转发位号参数

暂无参数

取消

确定

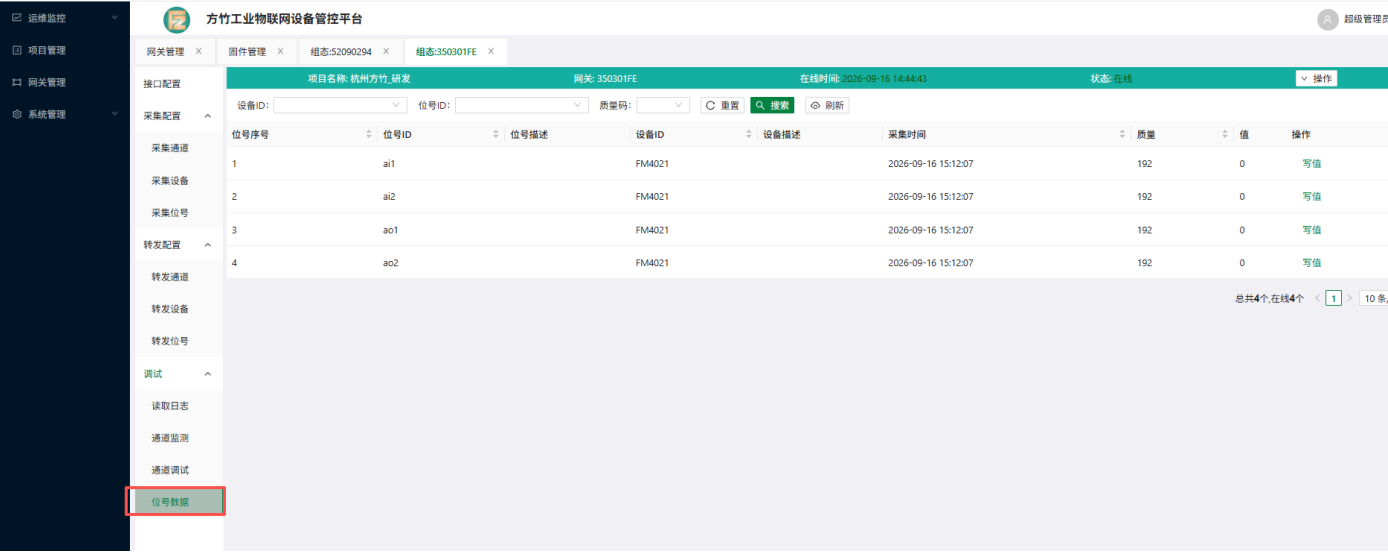
主要的配置参数说明：

序号	参数名	含义	读写	是否必填
1	转发位号排序	排序专用；设备下唯一，有效范围1-4095；	rw	是
2	转发位号ID	转发位号属性名； 同一个设备下，转发位号ID不可重复；	rw	是
3	协议位号参数		rw	否
无				

4.7 网关实时监控

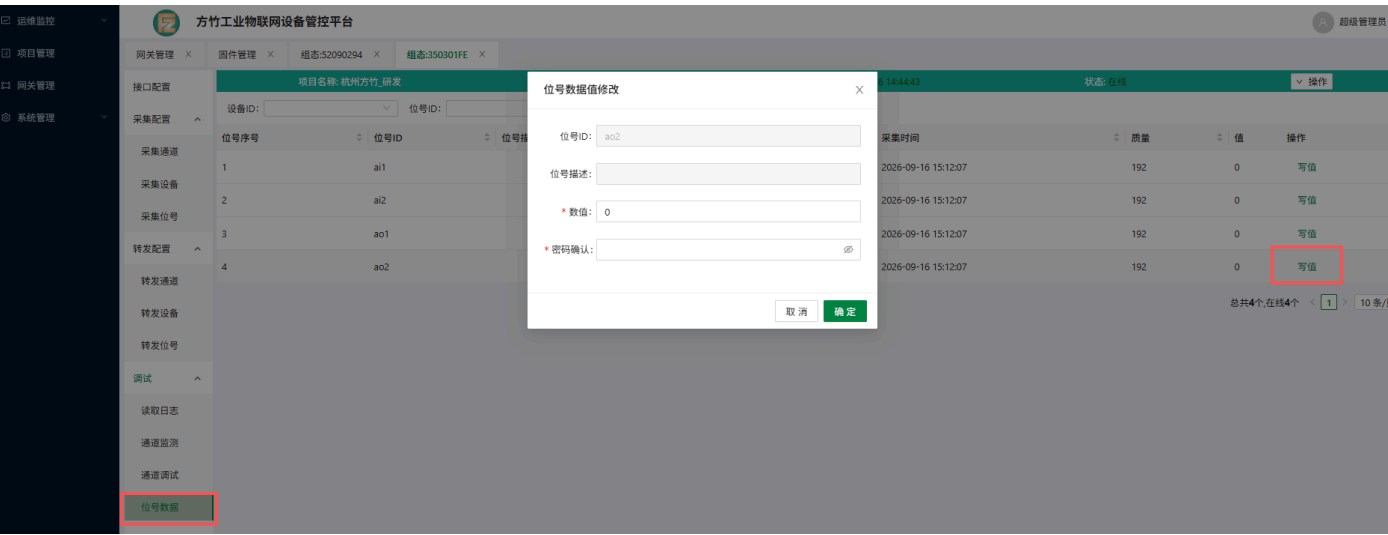
设备管控平台上可以实时查看网关状态

4.7.1 实时监控



4.7.2 手动输出

对于AO采集通道，支持远程手动输出；



5、MQTT协议

FBox4021支持MQTT协议上报，默认为方竹的FLINK协议格式，数据格式如下：

序号	属性名	含义	类型	描述
1	seq	网关向服务器发送数据的序号	int	自动递增
2	items	位号数据	Object	实时数据包
2.1	tagId	转发位号ID	Object	转发位号配置中的转发位号ID； 注意：采用方竹MQTT协议上传，需要自行确保转发位号ID网关下唯一；

2.2	quality	质量码	Int	0: 表明位号错误，初始化状态； 64: 表明位号不确定，如写操作以后的状态； 128: 位号采集失败； 192: 表明位号采样成功；
2.3	time	采集时间	Varchar2(14)	属性上报时间戳，类型为UTC毫秒时间
2.4	value	采集值		

FLink协议属性上报

topic: 转发通道配置中的属性上报主题

```
{
  "id": 2,
  "gwSn": "350301FE",
  "cmdId": "report",
  "params": {
    "seq": 2,
    "time": "1789542248000",
    "items": {
      "ai1": 0,
      "ai2": 0,
      "ao1": 0,
      "ao2": 0
    }
  }
}
```

FLink协议位号强制输出

topic: 转发通道配置中的属性订阅主题

```
{
  "id": 2,
  "gwSn": "350301FE",
  "cmdId": "write",
  "params": {
    "tagId": "ao1",
    "value": 0
  }
}
```

FLink协议心跳包

topic: 通道配置中的配置上报主题

序号	参数名	含义	类型	描述	是否必填项
----	-----	----	----	----	-------

1	csq	无线信号强度	Int	信号值, ≤13差; ≥14良; ≥23好	否
2	gis	经纬度	Object		否
2.1	lng	longitude: 经度	Double		否
2.2	lat	latitude: 纬度	Double		否
3	iccid	物联网卡号	Varchar2(20)		否

FLink协议心跳包示例:

```
{
  "id": 123,
  "gwSn": "350301FE",
  "cmdId": "heart",
  "params": {
    "csq": 23,
    "gis": {
      "lng": 120.199554,
      "lat": 30.288183
    },
    "iccid": "89861120264035465612"
  }
}
```



官网 www.funztech.com



技术支持

联系电话: 0571-86602661 / 18105713621

2025-10-01 by 白石匠人

END