

# FBox150物联网盒子工程师手册

## V1.3

### 版本说明

**V1.3** : 20201229

- 1、DL/T645协议新增功能项；
- 2、新增无线透传功能；
- 3、新增RS485通讯共享功能，以实现仪表RS485端口被占用的情况下可以实现两路主机采集；

N1.4生产

FBox系列物联网盒子是方竹为物联网应用开发的创新产品，实现工业I/O数据，4G无线MQTT协议接入阿里物联网平台，用户服务端可以直接从平台端调用，或者接入FBox180无线网关实现本地化MODBUS标准协议输出。

本手册为FBox150物联网盒子工程师手册。



## FBox150物联网盒子工程师手册V1.3

### 1. 模块说明

- 1.1 系统说明
- 1.2 产品选型
- 1.3 性能指标

### 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 SIM卡安装
- 2.5 仪表接线

### 3. 模块配置

- 3.1 通讯连接
- 3.2 系统配置
- 3.3 网络连接
  - 3.3.1 网络状态指示
  - 3.3.2 网络状态查看

### 3.4 阿里物联网平台设备接入

- 3.4.1 用户注册
- 3.4.2 新建产品
- 3.4.3 新建设备
- 3.4.4 模块阿里云设置
- 3.4.5 设备查看

### 3.5 位号配置与监控

- 3.5.1 位号监控
- 3.5.2 通讯设置
- 3.5.3 位号设置
  - 3.5.3.1 位号通用参数设置
  - 3.5.3.2 MODBUS协议位号设置
  - 3.5.3.3 电表DL/T645通讯采集
  - 3.5.3.4 CJ/T188通讯采集
  - 3.5.3.5 气表通讯采集

#### 3.5.4 RS485通讯共享

### 4. 阿里物联网平台设备监控

- 4.1 数据查看
- 4.2 日志查看
- 4.3 数据流转
  - 4.3.1 规则引擎数据流转
  - 4.3.2 服务端订阅

### 5. FBox180物联网网关

### 6. FBoxServices服务接口

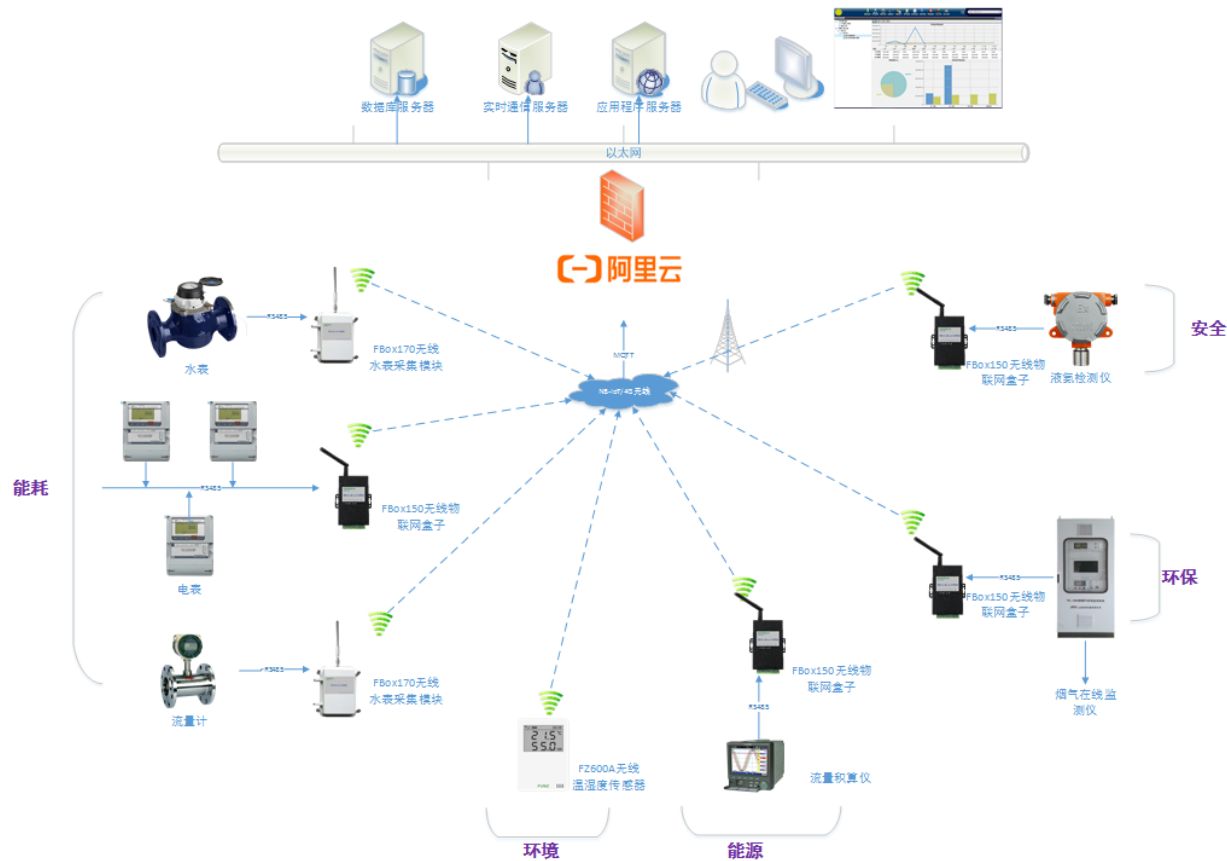
### 7. 无线透传

# 1. 模块说明

FBox150物联网盒子为工业物联网的终端数采模块，主要实现水、电、气表的物联网数据采集，提供RS485接口MODBUS-RTU、DL/T645、气表，以及其他定制协议的数据采集，4G无线MQTT通讯协议数据上传，接入各类物联网平台。

## 1.1 系统说明

系统架构如图：



## 1.2 产品选型

名称	型号	描述
物联网盒子	FBox150-C222E	物联网无线（4G）数采终端

## 1.3 性能指标

性能	描述
<b>通讯采集性能</b>	
RS485通道数	2
通讯协议	通用MODBUS-RTU、电表DL/T645-1997、电表DL/T645-2007、水表CJT188-2004、气表苍南和天信自定义协议，以及其他定制协议
采集设备数	最大96个设备
采集位号数	最多96个位号

<b>对外通信接口</b>	
无线	4G
运营商	全频，支持电信、移动和联通
通信协议	Alink(阿里物联网MQTT通讯协议)
<b>通用性能</b>	
接口	插入式接线端子12P ( 3.81间距 )
配置接口	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×62.0mm×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 )

## 2. 模块安装

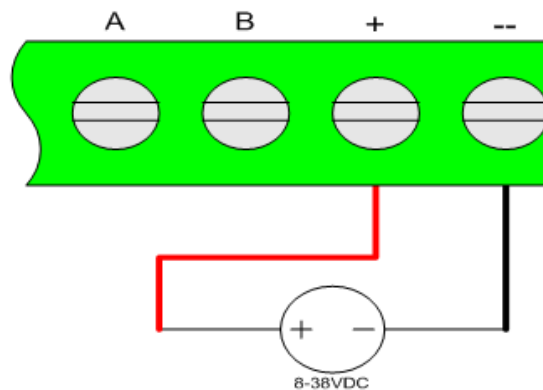
### 2.1 电源接线

FZ系列设备正常工作电压范围：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

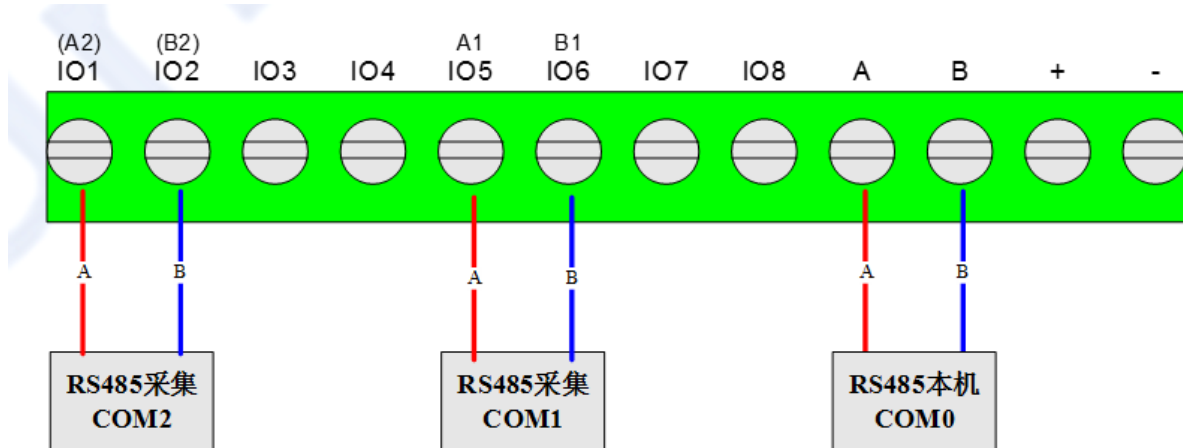
天线安装请确保天线垂直，尽可能保证四周无阻挡。

## 2.4 SIM卡安装

根据型号选用4G物联网卡。

## 2.5 仪表接线

RS485通讯接口，采集仪表。



## 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。**

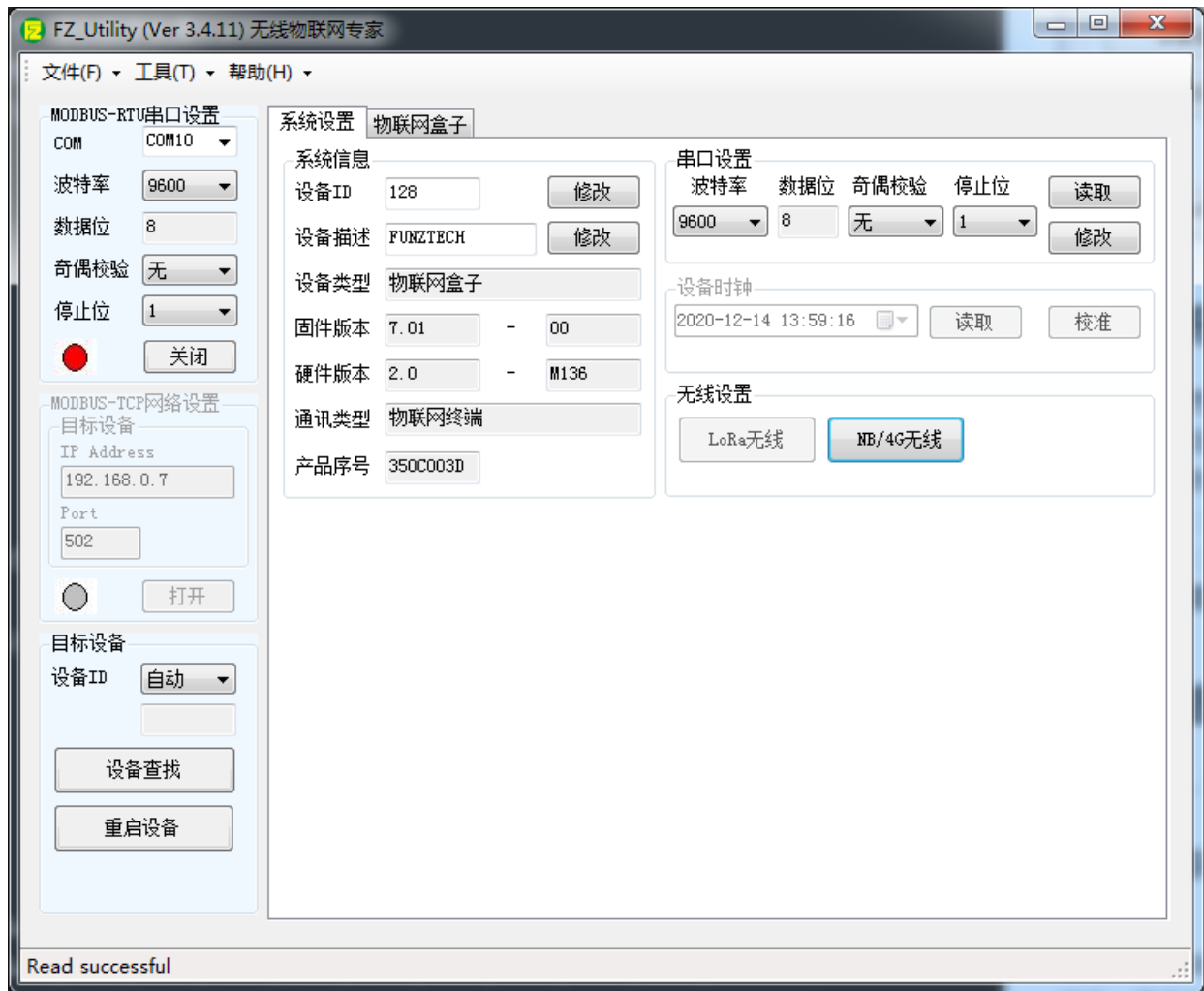
### 3.1 通讯连接

要对模块进行配置，使用PC机与模块进行RS485串口通讯（COM0）。

- 1) 模块上电后，打开FZ\_Utility软件；
- 2) 用RS485转USB线连接电脑和模块RS485配置口（AB端子），串口出厂默认为115200-8-N-1，打开串口；

3) 选择自动模式；

4) 按【查找设备】按键，连接成功后出现以下画面，连接成功



## 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：默认128，模块的MODBUS设备地址。采用MQTT协议时无意义。
- 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，用于阿里物联网平台的ClientID。

## 3.3 网络连接

安装好天线，上电。SIM卡默认为内置已安装。

### 3.3.1 网络状态指示

#### ALM灯：

常亮：表示网络连接中

不亮：表示连接成功

#### NET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

### 3.3.2 网络状态查看

采用FZ\_Utility软件，可以查看模块的网络状态，【无线设置】->【NB/4G无线】



**IMEI:** 模组号

**ICCID :** 物联网卡号

**网络状态 :**

CGATT=Attached，表示已连接网络。

**RSSI:** 信号强度

0	-113dBm or less
1	-111dBm
2...30	-109dBm...-53dBm
31	-51dBm or greater
99	Not known or not detectable
100	-116dBm or less
101	-115dBm
102...190	-114dBm...-26dBm
191	-25dBm or greater
199	Not known or not detectable
100~199	Extended to be used in TD-SCDMA indicating received signal code power (RSCP)

## 3.4 阿里物联网平台设备接入

### 3.4.1 用户注册

实名注册阿里云账户，免费。



## 3.4.2 新建产品

### 创建产品

物联网平台->设备管理->产品->创建产品

阿里云 华东2 (上海)

搜索文档、控制台

2019-11-21发布公告：物联网平台新功能发布！[查看详情](#)

### 创建产品 (设备模型)

**产品信息 (设备模型)**

\* 产品名称  
FBox150物联网盒子

\* 所属品类  
 标准品类  自定义品类

**连网与数据**

\* 节点类型  
直连设备 网关子设备 网关设备

\* 连网方式  
蜂窝 (2G / 3G / 4G / 5G)

\* 数据格式  
ICA 标准数据格式 (Alink JSON)

认证方式

更多信息

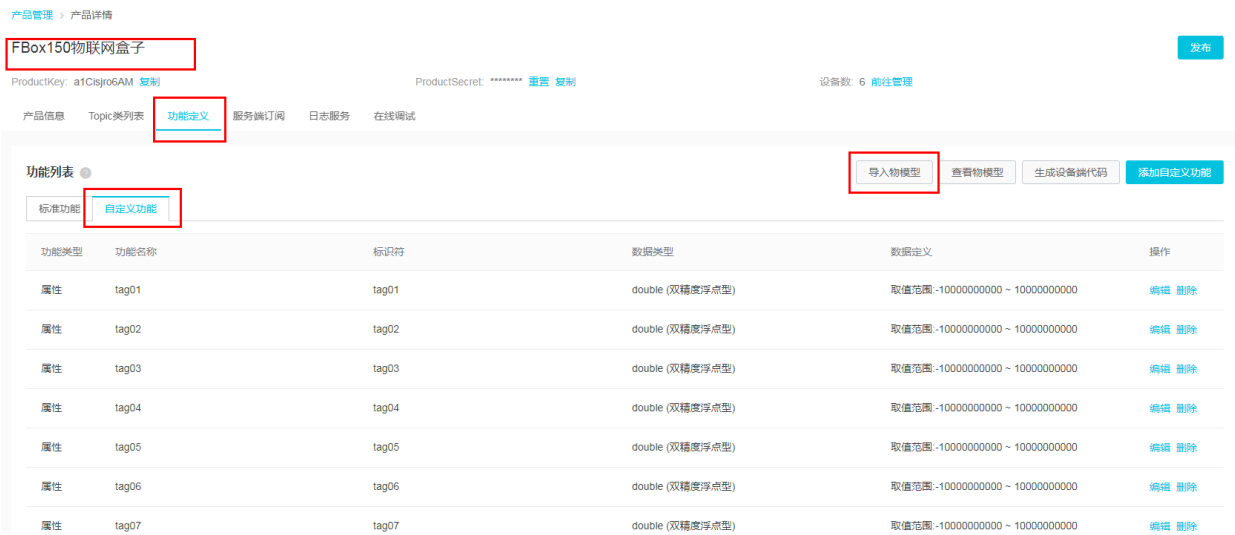
产品描述

取消 保存

自定义品类，直连，蜂窝，ALINK协议JSON，其他默认。

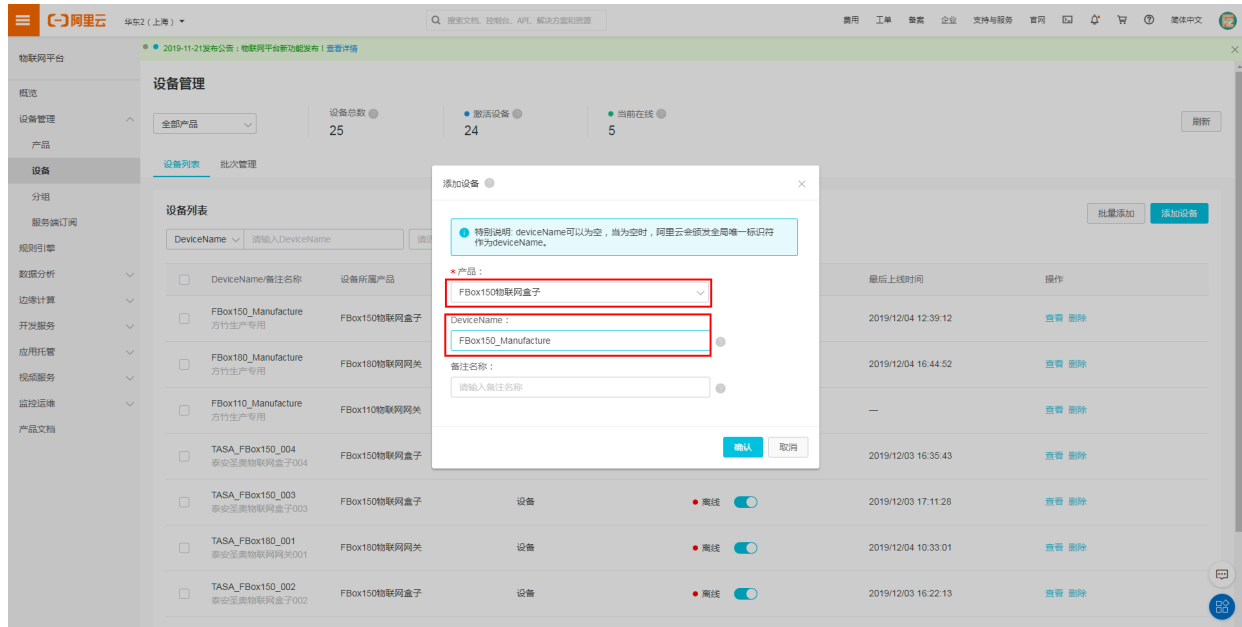
### 导入物模型

方竹提供物模型文件，直接导入。

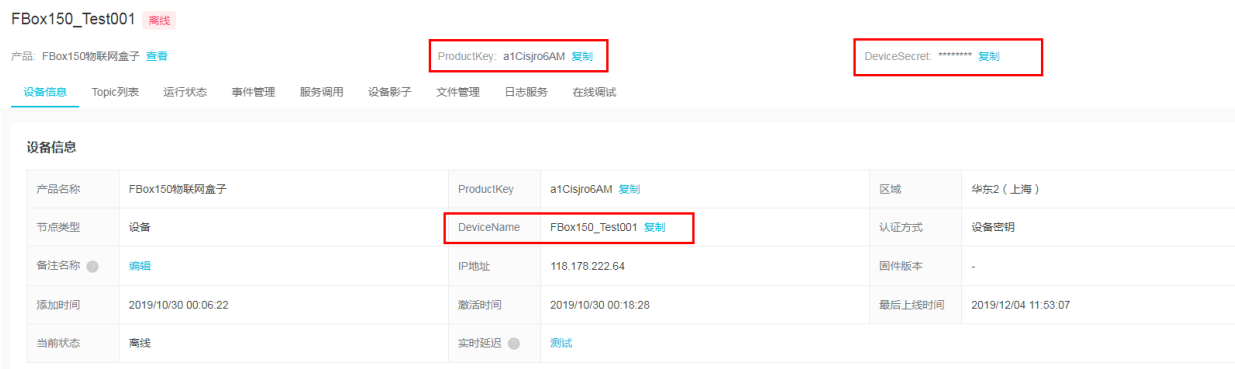


### 3.4.3 新建设备

在新建的产品下，添加新设备

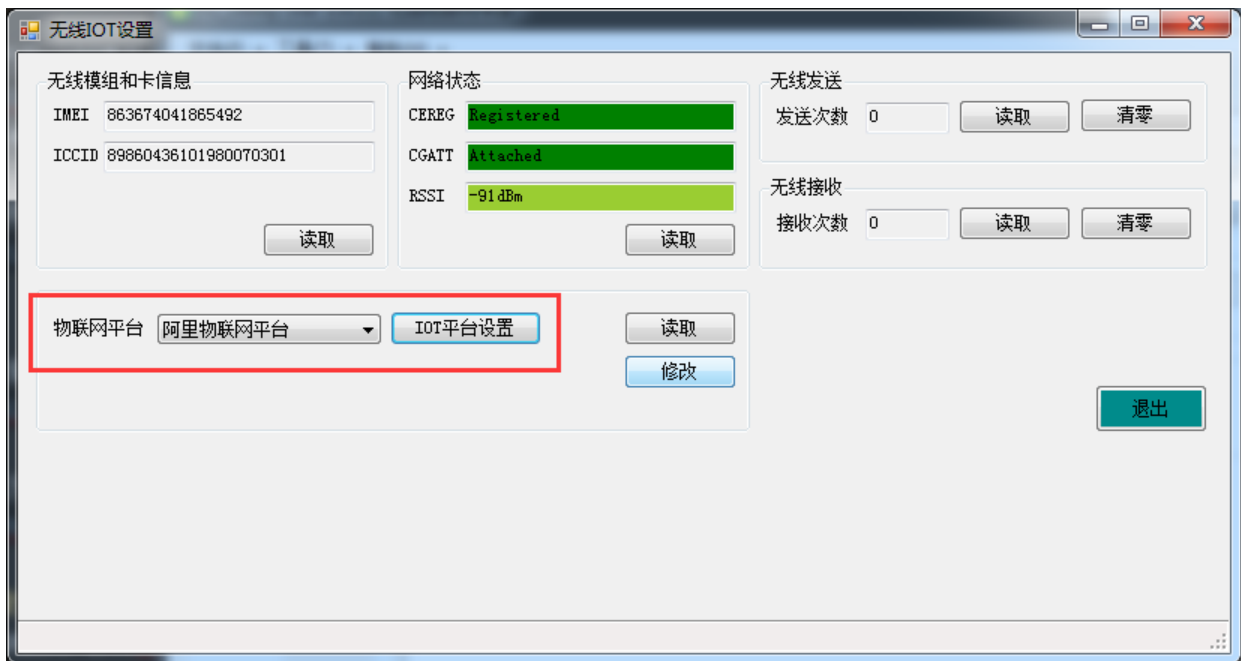


查看新设备的阿里物联网三元素

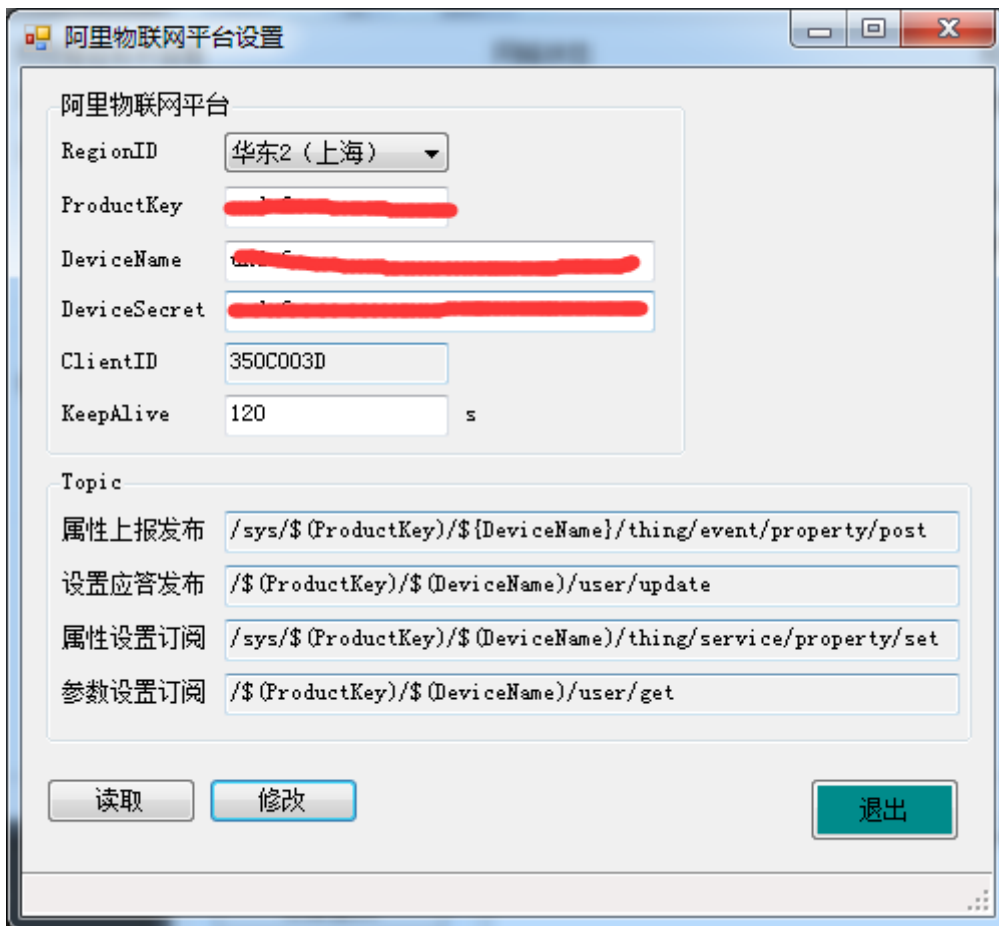


### 3.4.4 模块阿里云设置

USB转RS485模块接FBBox150模块，打开FZ\_Utility软件，NB-IoT/4G无线，进入无线设置，选择阿里IOT平台：



设置阿里IOT平台三元素



设置阿里物联网平台三要素：ProductKey，DeviceName，和DeviceSecret。ClientID默认为产品序号。

### 3.4.5 设备查看

设置好阿里平台三要素，重启模块。待模块连上网络，在阿里物联网平台中可以看到该设备已在线。

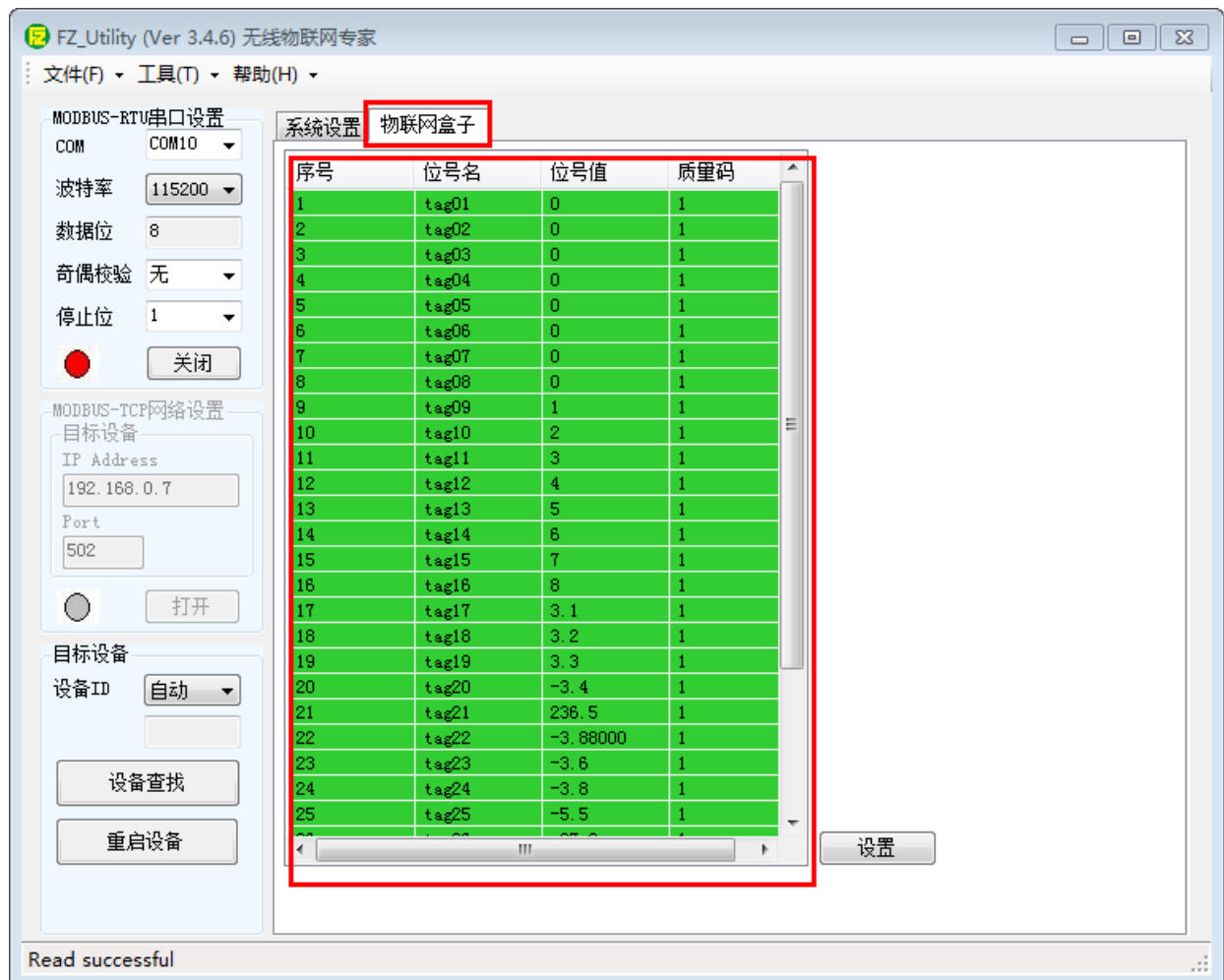


## 3.5 位号配置与监控

FZ\_Utility软件设置和监控模块。

### 3.5.1 位号监控

进入物联网盒子界面，可以实时查看位号的实时采样值。



质量码=1：表示通讯采样正常；

质量码=0：表示通讯采样失败；

### 3.5.2 通讯设置

## 物联网盒子界面->【设置】

The screenshot shows the 'Settings' interface of an IoT device. It is divided into several sections:

- RS485\_1串口配置 (RS485\_1 Serial Port Configuration):** Includes fields for Baud Rate (波特率: 9600), Data Bits (数据位: 8), Parity (奇偶校验: 无), and Stop Bits (停止位: 1). A 'Read' (读取) button is present.
- RS485\_2串口配置 (RS485\_2 Serial Port Configuration):** Similar to RS485\_1, with default values of 9600, 8, 无, and 1.
- 串口通讯采集 (Serial Port Communication Collection):** Includes RS485 Sampling Interval (RS485采样间隔: 2000 ms) and RS485 Communication Timeout (RS485通讯超时: 2000 ms), both with 'Read' buttons.
- 无线通讯采集 (Wireless Communication Collection):** Includes Transmission Mode (传输模式: 定时上传) and Wireless Sampling Interval (无线采样间隔: 60 s), both with 'Read' buttons.
- 位号配置 (Bit Number Configuration):** A table with 8 rows (bit numbers 1-8) and columns for: Enable (使能), Serial Port (挂接串口), Meter Address (表计地址), Conversion Coefficient a (转换系数a), Conversion Coefficient b (转换系数b), Change Threshold (变化阈值), High Alarm (高报值), Low Alarm (低报值), Decimal Digits (小数位), and Data Type (数据类型). The table is currently empty.

### 串口配置：

串口参数：出厂默认9600-8-N-1

表计协议：目前支持MODBUS-RTU、电表协议DL/T645-1997和DL/T645-2007协议、水表协议CJ/T188、以及各种气表协议；

### 串口通讯采集：

RS485采样间隔：轮询采集位号，单位ms，出厂默认2000ms；

RS485通讯超时：发送采集命令后，通讯超时时间，单位ms，出厂默认2000ms；

### 无线通讯采集：

传输模式：分为定时上传和无线透传；

定时上传：以设定的无线采样间隔时间定时上传数据，默认方式；

无线透传：模块实时接收云端下发的采集指令，应答回传；如果采集通道设为仪表透传，则可以实现无线DTU功能。

## 3.5.3 位号设置

The screenshot shows the '位号配置' (Bit Number Configuration) table. It has 8 rows and 13 columns. The columns are: 位号 (Bit No.), 使能 (Enable), 挂接串口 (Serial Port), 表计地址 (Meter Address), 转换系数a (Conversion Coefficient a), 转换系数b (Conversion Coefficient b), 变化阈值 (Change Threshold), 高报值 (High Alarm), 低报值 (Low Alarm), 小数位 (Decimal Digits), 通用: MODBUS-RTU协议 寄存器地址 (General: MODBUS-RTU Protocol Register Address), 数据类型 (Data Type), 电表: DL/T645协议 功能项 (Meter: DL/T645 Protocol Function Item), 水表: CJ/T188协议 仪表类型 功能项 (Water Meter: CJ/T188 Protocol Meter Type Function Item), and 气表 功能项 (Gas Meter Function Item). The table is currently empty.

支持32个位号的通讯采集，可以同属于一个设备，也可以分属于32个设备。

### 3.5.3.1 位号通用参数设置

The screenshot shows the '位号配置' (Bit Number Configuration) table. A red box highlights the columns: 转换系数a (Conversion Coefficient a), 转换系数b (Conversion Coefficient b), 变化阈值 (Change Threshold), 高报值 (High Alarm), 低报值 (Low Alarm), and 小数位 (Decimal Digits). The table is currently empty.

**转换系数：**工程值 = a\*采样值 + b，a=0，表示不需要转换。

**变化阈值：**与上一次上传值的变化超过变化阈值，立即上传；0表示不启用；

**高低报警：**最后的采样值（工程量转换以后）超过报警值，立即上传；0表示不启用；

**小数位：**0-5，采样值为浮点数时，根据需要设置需要上传的小数位精度。

### 3.5.3.2 MODBUS协议位号设置



**表计地址：**1-127

**寄存器地址：**默认地址0xxxx为Coil Status，1xxxx为Input Status，4xxxx为Holding Registers，3xxxx为Input Registers；

所有的地址从1开始，如40001地址实际的起始地址为40001-40001 = 0；

**数据类型：**

BOOL：只针对0xxxx和1xxxx寄存器地址有效；

INT16 和UINT16：针对3xxxx和4xxxx寄存器地址有效，占用1个寄存器长度；

LONG和FLOAT：针对3xxxx和4xxxx寄存器地址有效，占用2个寄存器长度；注意字节序。

DOUBLE：针对3xxxx和4xxxx寄存器地址有效，占用4个寄存器长度；注意字节序。

### 3.5.3.3 电表DL/T645通讯采集



**表计协议：**DL/T645-1997和DL/T645-2007协议

**表计地址：**12位电表地址

**表计功能项：**

编号	名称	单位	建议的小数位
0	正向有功总电能	kWh	2
1	正向无功总电能	kvarh	2
2	总有功率	kW	2
3	总无功功率	kvar	2
4	总功率因素		3
5	A相电压	V	1

6	B相电压	V	1
7	C相电压	V	1
8	A相电流	A	2
9	B相电流	A	2
10	C相电流	A	2
11	A相功率	kW	2
12	B相功率	kW	2
13	C相功率	kW	2
14	正向有功电能尖	kWh	2
15	正向有功电能峰	kWh	2
16	正向有功电能平	kWh	2
17	正向有功电能谷	kWh	2
18	正向无功电能尖	kvarh	2
19	正向无功电能峰	kvarh	2
20	正向无功电能平	kvarh	2
21	正向无功电能谷	kvarh	2
22	反向有功总电能	kWh	2
23	反向有功电能尖	kWh	2
24	反向有功电能峰	kWh	2
25	反向有功电能平	kWh	2
26	反向有功电能谷	kWh	2
27	反向无功总电能	kvarh	2
28	反向无功电能尖	kvarh	2
29	反向无功电能峰	kvarh	2
30	反向无功电能平	kvarh	2
31	反向无功电能谷	kvarh	2
32	总视在功率	kVA	2
33	最大需量	kW	2

### 3.5.3.4 CJ/T188通讯采集

表计协议：CJ/T1888-2004协议

表计地址：14位水表地址

表计功能项：冷水表累积流量

水表类型：常用的冷水表10，大口径的也有19等。

### 3.5.3.5 气表通讯采集

表计协议：

协议名称	协议类型	主要的仪表
苍南气表 MODBUS V1.2协议	苍南仪表流量计 MODBUS通信协议V1.2	LWQZ气体智能涡轮流量计 LLQZ智能罗茨流量计 LUXZ智能旋进旋涡流量计 EVC体积修正仪
苍南气表 MODBUS V1.3协议	苍南仪表流量计 MODBUS通信协议V1.3	LWQC系列IC卡气体智能涡轮流量计 LUXC系列IC卡气体智能旋进旋涡流量计 LLQC系列IC卡气体智能罗茨流量计 CNRMC系列IC卡气体智能罗茨流量计
苍南气表 MODBUS V2.0协议	苍南仪表流量计 MODBUS通信协议 V2.0.E	LWQZ气体智能涡轮流量计 CNI-M-TM系列气体涡轮流量计 LLQZ智能罗茨流量计 CNI-M-RM系列气体罗茨流量计 LUXZ智能旋进旋涡流量计 EVC300系列体积修正仪



苍南气表 MODBUS V2.3协议	苍南仪表流量计 MODBUS通信协议 V2.3.E	具有本体防盗的LWQZ 气体智能涡轮流量计 CNiM-TM 系列气体涡轮流量计 LLQZ 智能罗茨流量计 CNiM-RM 系列气体罗茨流量计 防盗型EVC300系列体积修正仪
苍南气表 MODBUS V3.1协议	苍南仪表流量计 MODBUS通信协议 V3.1.E	金额版IC卡燃气流量计（LLQC、LWQC、 CNRMC、LUXC、TMC、RMC）。
ELGAS气表 MODBUS协议	ELGAS通信协议V2.2E	ELGAS体积修正仪
苍南气表LJS自定义协议	LJS-ZLJS 流量计通信协议(自定义协议)	LWQD-II LWQD-III系列气体涡轮流量计 LUXZ-II LUXZ-III系列气体旋进漩涡流量计 LWQZ-II LWQZ-III系列气体涡轮流量计 LLQZ LLQZ-Z系列气体罗茨流量计
天信气表 MODBUS A1协议	MODBUS/A1协议	FCM 型流量补偿仪
天信气表 MODBUS A2协议	MODBUS/A2协议	FCM 型流量补偿仪
天信气表 MODBUS A3协议	MODBUS/A3协议	FCM 型流量补偿仪
天信气表 MODBUS A4协议	MODBUS/A4协议	CPU 卡工业流量计(气量版)
天信气表 MODBUS A5协议	MODBUS/A5协议	FCC-X 型流量补偿控制器 TEP 型预付费气体流量计（双渠道版本） TSR 型气体腰轮流量计
天信气表 MODBUS A6协议	MODBUS/A6协议	CPU 卡工业流量计(非阶梯金额版)
天信气表V3自定义协议	天信协议V3	FCM 型流量补偿仪
天信气表LUX自定义协议	LUX通信协议	LUX系列旋进漩涡气体流量仪
天信气表TFC MODBUS协议	TFC MODBUS通信协议	TFC 型体积修正仪
天信气表TUFC MODBUS协议	TUFC MODBUS通信协议	TUFC 超声流量计

**表计地址：**根据协议，1个字节地址

**表计功能项：**标况总量、标况流量、温度、压力

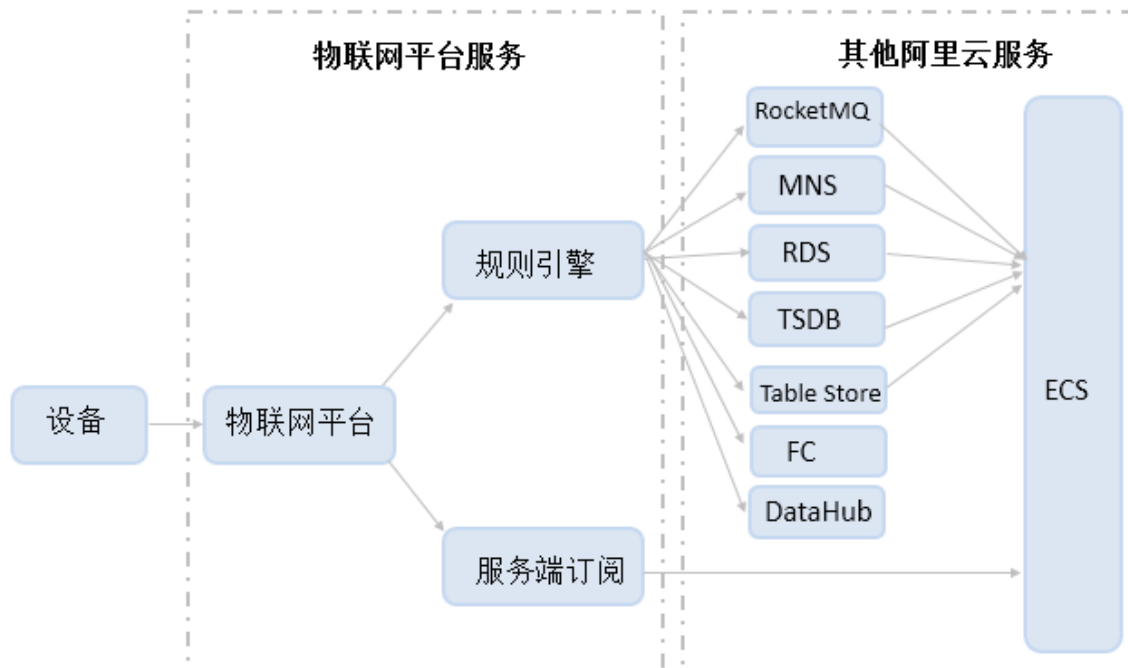


## 4.2 日志查看

时间	MessageID	DeviceName	内容 (全部)
2019/12/04 21:03:03.835	1202211716264427520	FBox150_Manufac...	Republish to target topic:/sys/a1BCesWIPYf/FBox150_Manufacture/thing/service/property new msgId:1202211716285432320
2019/12/04 21:03:03.834	1202211716264427520	FBox150_Manufac...	Republish to target topic:/a1VWvcPTgNU/Funztech_Mqtt_test001/user/get. form IoT topic new msgId:1202211716285419520
2019/12/04 21:03:03.817	1202211716210000896	FBox150_Manufac...	Publish message to topic:/sys/a1Cisjro6AM/FBox150_Manufacture/thing/event/property/p...
2019/12/04 21:03:03.833	1202211716264427520	FBox150_Manufac...	Send message to RuleEngine, topic:/a1Cisjro6AM/FBox150_Manufacture/thing/event/proj...
2019/12/04 21:02:33.002	1202211586945649152	FBox150_Manufac...	Republish to target topic:/a1VWvcPTgNU/Funztech_Mqtt_test001/user/get. form IoT topic new msgId:1202211586966641152
2019/12/04 21:02:33.001	1202211586945649152	FBox150_Manufac...	Republish to target topic:/sys/a1BCesWIPYf/FBox150_Manufacture/thing/service/property new msgId:1202211586966618112
2019/12/04 21:02:33.000	1202211586945649152	FBox150_Manufac...	Send message to RuleEngine, topic:/a1Cisjro6AM/FBox150_Manufacture/thing/event/proj...
2019/12/04 21:02:32.990	1202211586920589312	FBox150_Manufac...	Publish message to topic:/sys/a1Cisjro6AM/FBox150_Manufacture/thing/event/property/p...
2019/12/04 21:02:01.945	1202211456708316160	FBox150_Manufac...	Publish message to topic:/sys/a1Cisjro6AM/FBox150_Manufacture/thing/event/property/p...

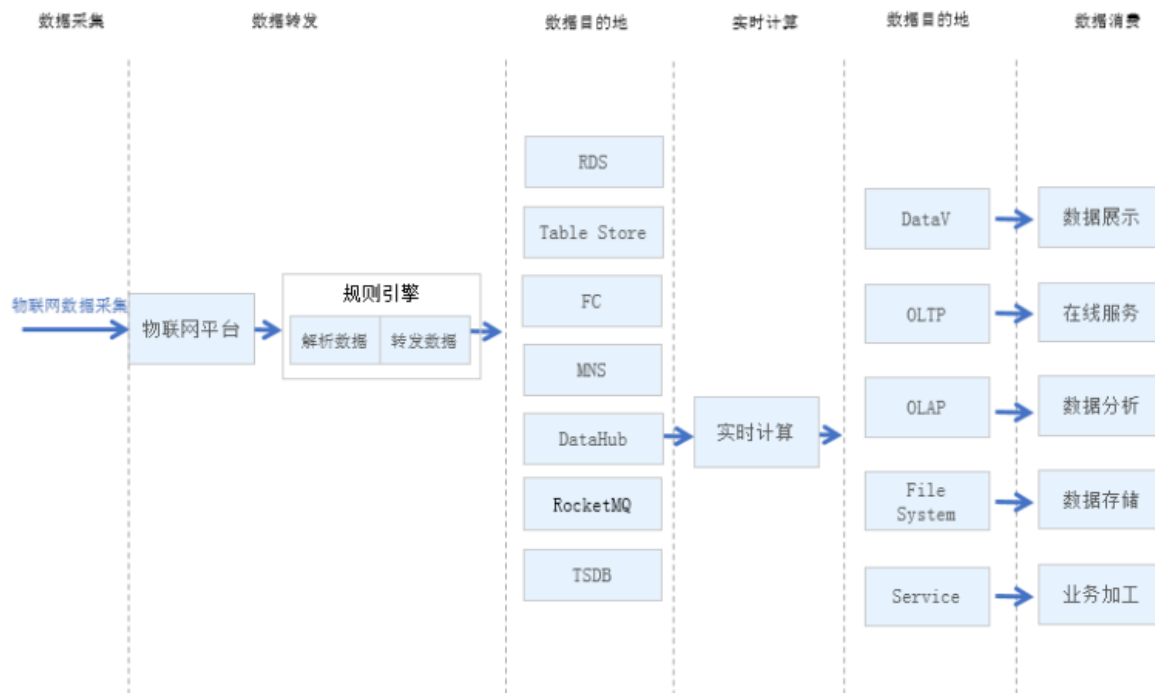
可以查看设备上下线状态，上下行数据。

## 4.3 数据流转



### 4.3.1 规则引擎数据流转

通过规则引擎进行数据流转。



具体使用请参考阿里IOT平台相关手册：[https://help.aliyun.com/document\\_detail/68677.html](https://help.aliyun.com/document_detail/68677.html)  
 平台端作为MQTT客户端，从阿里物联网平台订阅接收。

### 4.3.2 服务端订阅

使用AMQP服务端订阅消息



具体使用请参考阿里IOT平台相关手册：[https://help.aliyun.com/document\\_detail/89226.html](https://help.aliyun.com/document_detail/89226.html)

## 5. FBox180物联网网关

出于生产安全考虑，无法访问外网云端，或者不方便调用云端接口的系统，可以使用FBox180物联网网关，与外网物理隔离，从阿里云实时订阅采集数据，然后提供标准的MODBUS-TCP和MODBUS-RTU协议，供本地的SCADA或DCS系统调用。

## 6. FBoxServices服务接口

FBoxServices服务程序从云端接收数据，在本地服务器上提供MODBUS-TCP协议供平台端程序调用，同时写入关系数据库，用平台端程序也可以通过数据库形式获取数据。

# 7. 无线透传

使用一个FBox180无线网关，和多个FBox150物联网盒子，可以组成一个无线透传采集系统。上位机系统接FBox180无线网关，启用无线透传；FBox150物联网盒子无线传输模式设为无线透传，采集通道设为无线透传，接仪表；在IOT平台建立转发的规则引擎，既可实现无线透传采集系统。

无线透传采集适用于传统的SCADA数采系统，采集由平台发起，下面的终端只需要做简单的设置。缺点是无线透传会增加通讯采集时间；实时性很低；稳定性受制于无线通讯环境，会有丢包；费流量；无法实现采集设备的监控；适用于采集点位不多无实时性稳定性要求的数采系统。不推荐。



官网 [www.funztech.com](http://www.funztech.com)



技术支持

联系电话：0571-86602661 / 13757127709

2020-12-29 by 白石匠人

**END**