



**EBYTE**

**成都亿佰特电子科技有限公司**

**Chengdu Ebyte Electronic Technology Co.,Ltd.**

# Wireless Modem

## 用户使用手册



**E870-D1G**

本说明书可能会随着产品的改进而更新，请以最新版的说明书为准  
成都亿佰特电子科技有限公司保留对本说明中所有内容的最终解释权及修改权

## 目录

第一章 产品概述 .....	4
1.1 产品简介 .....	4
1.2 功能特点 .....	4
第二章 快速使用 .....	5
2.1 设备准备 .....	5
2.2 设备连接 .....	5
2.2.1. 连接平台 .....	5
2.2.2. 连接自建服务器 .....	7
2.2.3. AI 模拟量输入连接 .....	8
2.2.4. DI 开关量输入连接 .....	9
2.2.5. 继电器输出连接 .....	9
2.3 透传使用 .....	9
第三章 技术指标 .....	11
3.1 规格参数 .....	11
3.2 机械尺寸图及端口说明 .....	11
3.3 LED 指示灯说明 .....	13
3.4 串口说明 .....	14
第四章 产品功能介绍 .....	15
4.1 D0 输出 .....	15
4.1.1. 电平输出 .....	15
4.1.2. 跟随模式 .....	15
4.1.3. 状态主动上报 .....	15
4.2 DI 输入 .....	15
4.2.1. 开关输入 DI .....	15
4.2.2. 状态主动上报 .....	15
4.3 AI 输入模式 .....	16
4.3.1. 模拟量范围 .....	16
4.3.2. 状态主动上报 .....	16
4.4 网络透传模式 .....	16
4.5 MQTT 模式 .....	17
4.5.1. 阿里云 .....	17
4.5.2. 百度云 .....	17
4.5.3. OneNET .....	19
4.5.4. 标准 MQTT3.1.1 .....	20
4.6 云组网模式 .....	21
4.6.1. 云组网透传 .....	21
4.6.2. 云组网联动 .....	22
第五章 特色功能 .....	24
5.1 亿佰特云 Modbus 转 JSON .....	24
5.2 阿里云 Modbus 转 JSON .....	24
5.3 边缘采集 .....	24
5.4 注册包 .....	24
5.5 心跳包 .....	24

5.6 定位功能 .....	25
5.7 固件升级 .....	25
5.8 硬件恢复出厂设置 .....	25
5.9 无卡重启功能 .....	25
第六章 配置方式 .....	26
6.1 上位机配置 .....	26
6.2 管理平台配置 .....	26
6.3 AT 配置指令与网络指令配置 .....	26
关于定制 .....	27
修订历史 .....	28
关于我们 .....	29

# 第一章 产品概述

## 1.1 产品简介

E870-D1G 基于我司自行研发的通讯协议《亿佰特云设备通讯协议》开发的 4G 设备，可通过服务器下发指令到设备达到控制或采集功能，设备上开放 4 路 DI, 2 路 AI (4-20mA) 输入, 2 路 DO 输出, 支持 TCP client 协议和 MQTT 接入, 支持心跳包、注册包设置; 同时该产品支持多种配置方式, 支持网页平台; 同时也支持亿佰特云模式以及云组网模式; 采用工业级设计标准, 保证设备的高可靠性。



## 1.2 功能特点

- 支持《亿佰特云设备通讯协议》开放协议
- 支持亿佰特云平台远程管理
- 支持 20 个数据点 ModBus 指令边缘采集控制功能;
- 支持变化上报、周期上报等多种上报方式
- 支持上下行边缘计算
- 支持设备云组网及云联动
- 支持阿里云物模型接入
- 支持 4G 全网通, 覆盖广稳定性高;
- 支持 4 路独立 Socket 透传或云协议
- 支持 TCPC、UDPC
- 支持注册包、心跳包;
- 支持 3.1 版本标准 MQTT 服务器;
- 支持亿佰特云平台、上位机、网络等多种配置方式;
- 支持网络升级;
- 支持 APN 接入;
- 2 路模拟量输入 (4-20mA) ;
- 4 路开关输入 DI (干节点) ;
- 2 路开关输出 DO (A 型继电器) ;
- 开关输出 (DO) 支持电平模式、跟随模式;

## 第二章 快速使用

【注】本实验需要通过默认出厂参数进行。

以下提供两种快速接入服务器的方法，一种为出厂设置接入亿佰特云平台，一种为通过上位机配置接入自建服务器。

### 2.1 设备准备

下表为本次测试所需材料：

电脑一台、E870-D1G 设备一台、正常使用的 SIM4G 卡、485 转 USB 数据线一根

### 2.2 设备连接

#### 2.2.1. 连接平台

第一步：插上 SIM 卡，设备上电后，红色 PWR 灯常亮，通过 STATE 灯的状态判断设备联网的状态（熄灭，正在搜寻 SIM 卡慢闪烁（1000ms 灭, 200ms 亮），搜寻到正确的 SIM 卡，正在附着网络快闪烁（200ms 灭, 200ms 亮）。这时是已经处于有网状态，等待连接服务器。

第二步：使用浏览器登录 cloud.ebyte.com，注册登录亿佰特云平台，成功进入平台过后：

①点击左边栏目框“设备管理”

②点击“设备模型”，进入创建设备模型，选择“添加设备模型”



③输入相关参数，点击“添加从机”，选择“亿佰特云 IO”，“内置 IO”，“E870-D1G”，输入从机名称后点击保存，即可创建设备模型。



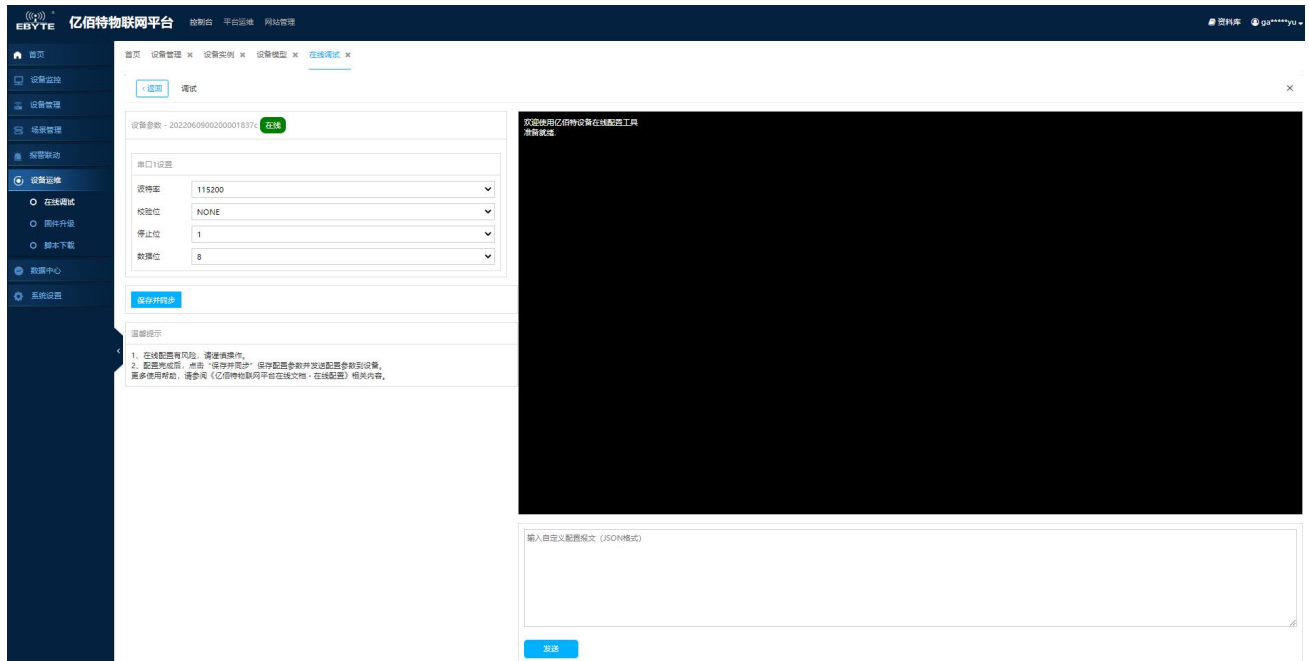
④点击“设备实例”，进入后点击“添加设备”

⑤“设备模型”选择之前创建的 E870-D1G 模型，然后输入设备背面的 SN 码，其他参数按照自己需求填写，点击“确定添加”即可创建设备。

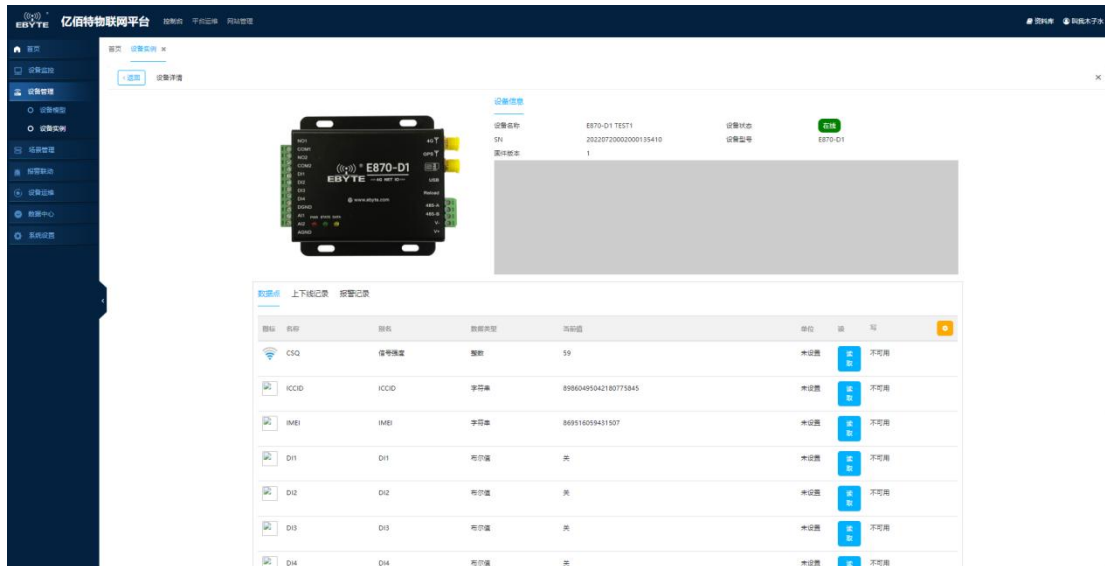
⑥重启设备，待设备 STATE 灯常亮，即可在平台上看见设备在线。















⑦在平台点击“设备运维”，“在线调试”，在设备后方点击“调试”，即可进入设备调试界面。输入相应的指令即可控制设备。



⑧或者点击“设备实例”点击在线设备的“设备详情”，即可在设备详情中看到设备数据点的信息，可以在界面进行数据的读取或者是对设备进行操作，如可以点击 DO 的控制按钮，对设备执行 DO 的输出。



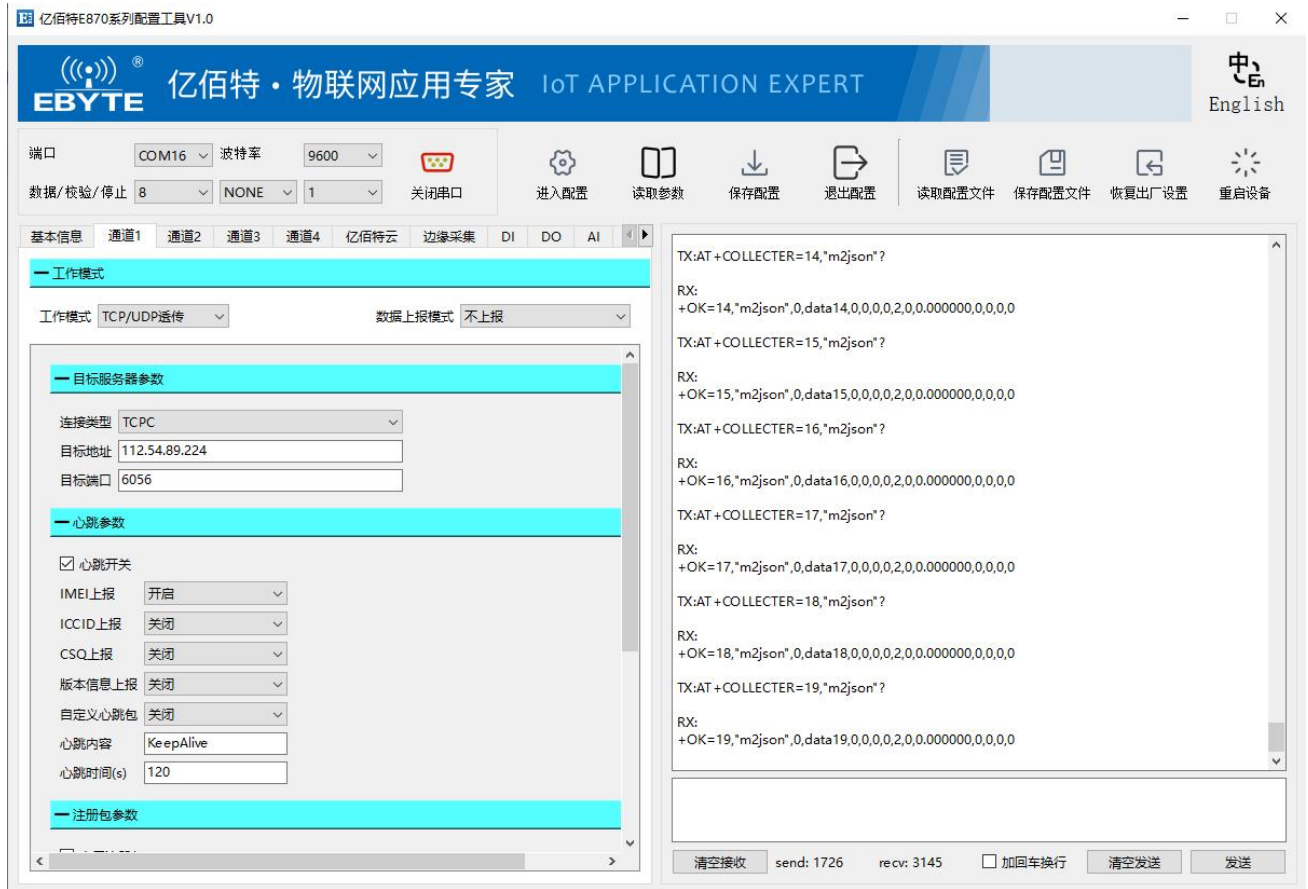
图标	名称	别名	数据类型	当前值	单位	读	写
	CSQ	信号强度	整数	59	未设置	<a href="#">读取</a>	不可用
	ICCID	ICCID	字符串	89860495042180775845	未设置	<a href="#">读取</a>	不可用
	IMEI	IMEI	字符串	869516059431507	未设置	<a href="#">读取</a>	不可用
	DI1	DI1	布尔值	关	未设置	<a href="#">读取</a>	不可用
	DI2	DI2	布尔值	关	未设置	<a href="#">读取</a>	不可用
	DI3	DI3	布尔值	关	未设置	<a href="#">读取</a>	不可用
	DI4	DI4	布尔值	关	未设置	<a href="#">读取</a>	不可用
	DO1	DO1	布尔值	开	未设置	<a href="#">读取</a>	<a href="#">开</a>
	DO2	DO2	布尔值	关	未设置	<a href="#">读取</a>	<a href="#">关</a>
	AI2	AI2	浮点数	0	未设置	<a href="#">读取</a>	不可用
	LOC	位置	位置数据	--	未设置	<a href="#">读取</a>	不可用
	AI1	AI1	浮点数	0	未设置	<a href="#">读取</a>	不可用

## 2.2.2. 连接自建服务器

第一步：插上 SIM 卡，设备上电后，红色 PWR 灯常亮，通过 STATE 灯的状态判断设备联网的状态（熄灭，

正在搜寻 SIM 卡慢闪烁(1000ms 灭,200ms 亮),搜寻到正确的 SIM 卡,正在附着网络快闪烁(200ms 灭,200ms 亮)。这时是已经处于有网状态,等待连接服务器。

第二步:通过 485 串口连接设备与电脑,电脑打开 E870-D1G 的配置软件,选择相应端口以及串口参数波特率 9600,8N1,点击进入配置,配置 socket1 链路的参数,如下图:



配置完参数后保存并重启,当 STATE 灯常亮后,设备已正常连接到服务器平台,可通过平台发送指令控制设备。

### 2.2.3. AI 模拟量输入连接

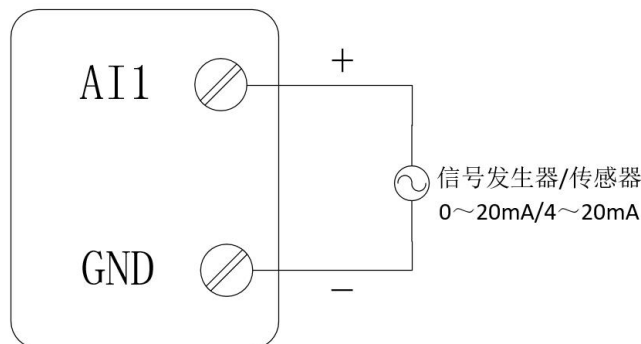
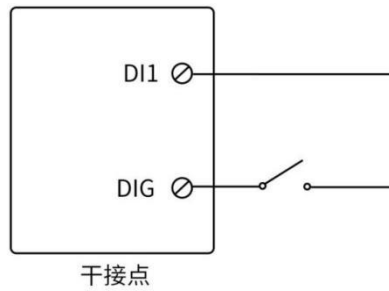


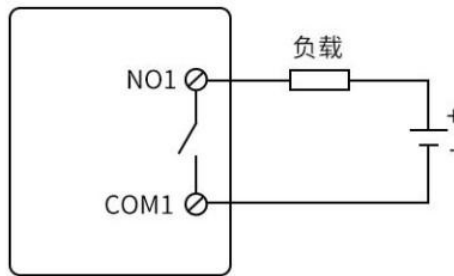
图 7 AI 采集连接示意图

### 2.2.4. DI 开关量输入连接



DI 采集连接示意图

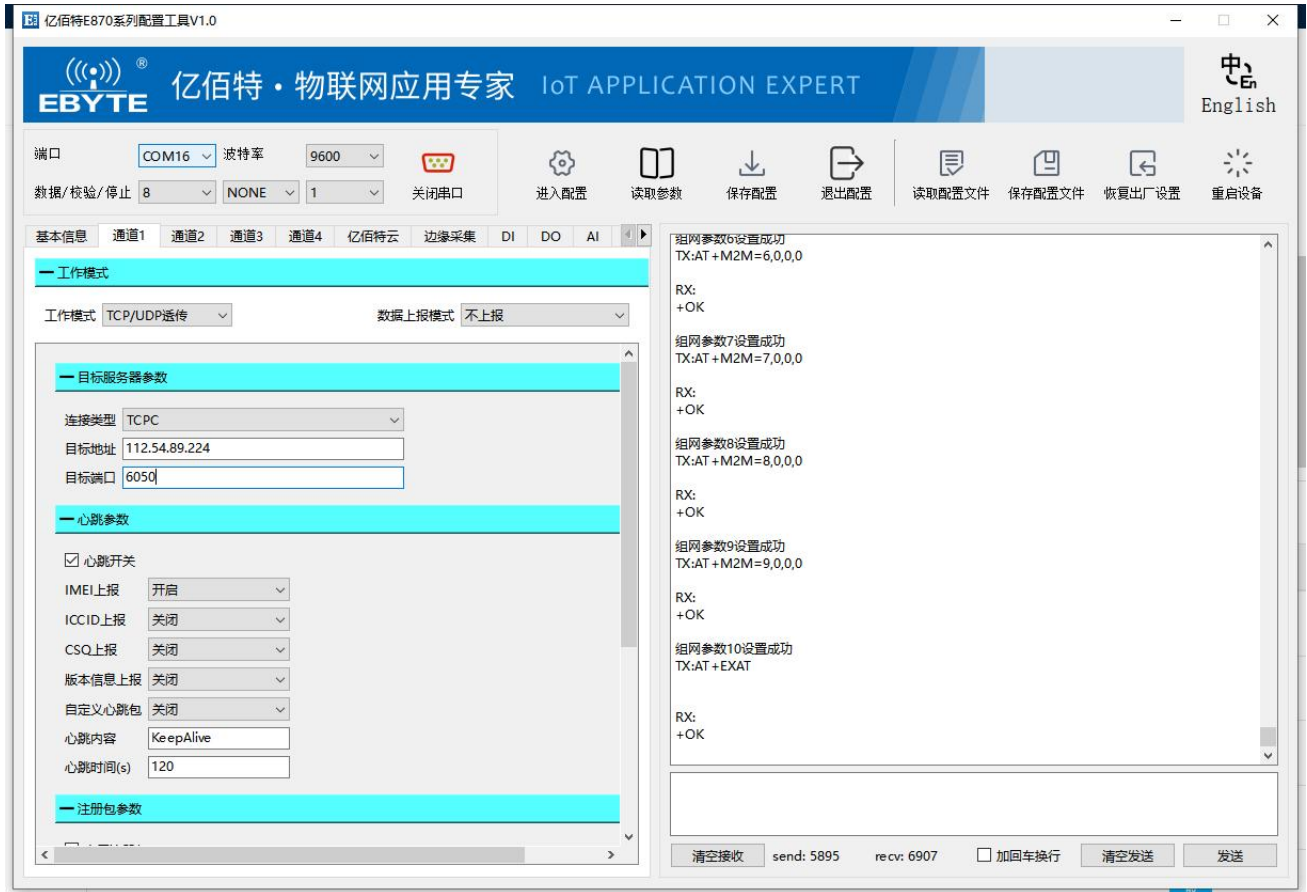
### 2.2.5. 继电器输出连接



DO 输出连接示意图

## 2.3 透传使用

选择通道 1 配置为 TCP/UDP 透传，填写目标服务器参数，选择 TCPC 模式、目标地址 112.54.89.224(用户可配置为自己的公网 IP 服务器)、目标端口 6050（若使用自己的 IP 则填写对应服务器的端口）、其他参数保持默认，点击退出配置，进入透传模式。

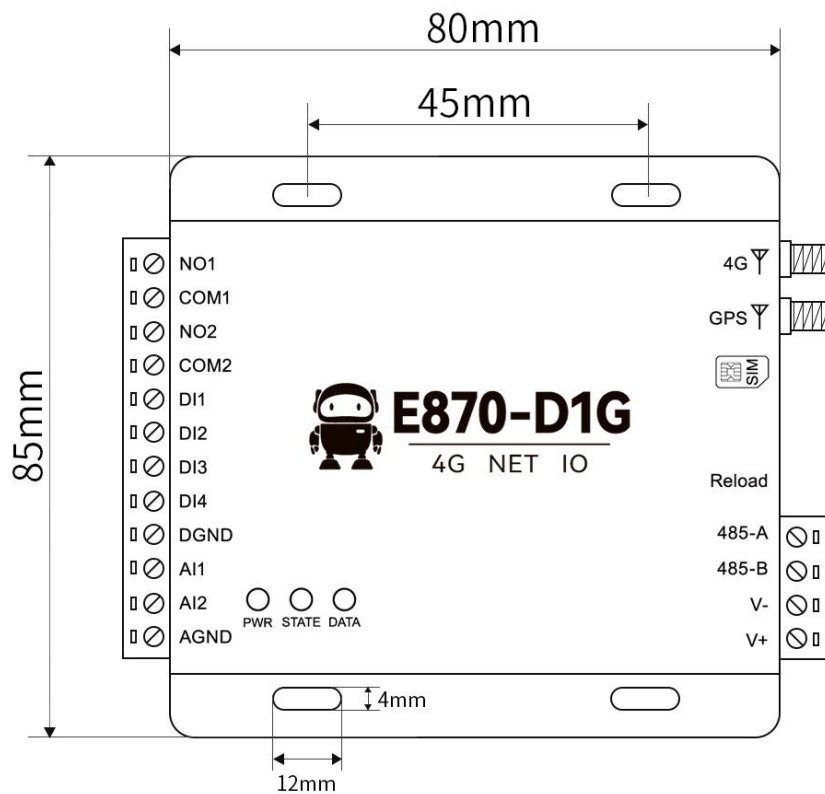


## 第三章 技术指标

### 3.1 规格参数

类别	名称	参数
电源	工作电压	DC8 ~ 28V
	电源指示	红色 LED 指示
串口	通讯接口	RS485
	波特率	9600bps (默认)
	通讯协议	《亿佰特云设备通讯协议》
DI 输入	DI 路数	4 路
	输入类型	默认干节点
	采集频率	1 kHz
AI 输入	AI 路数	2 路
	采集特性	单端输入
	输入类型	4-20mA
	AI 分辨率	5%
	采集频率	10Hz
DO 输出	DO 路数	2 路
	DO 输出类型	A 型继电器
	DO 输出模式	电平输出、脉冲输出
	继电器触点容量	30V/7A
其他	产品重量	140±5g
	工作温湿度	-40 ~ +85℃、5% ~ 95%RH (无凝露)
	安装方式	导轨安装

### 3.2 机械尺寸图及端口说明



编号	标签	说明
1	V+	电源输入端正极，DC 8V~28V
2	V-	电源输入端负极，DC 8V~28V
3	485-B	RS485 接口 B 与外接设备 B 接口相连
4	485-A	RS485 接口 A 与外接设备 A 接口相连
5	Reload	恢复出厂设置按键
6	USB	USB 升级接口
7	SIM	4GSIM 卡
8	GPS	GPS 天线接口
9	4G	4G 天线接口
10	NO1	继电器 1 常开引脚，与继电器 1 公共端配合使用
11	COM1	继电器 1 公共端，与继电器 1 常开引脚配合使用
12	NO2	继电器 2 常开引脚，与继电器 2 公共端配合使用
13	COM2	继电器 2 公共端，与继电器 2 常开引脚配合使用
14	DI1	开关量输入通道 1
15	DI2	开关量输入通道 2
16	DI3	开关量输入通道 3
17	DI4	开关量输入通道 4
18	DGND	开关量输入地
19	AI1	模拟量输入通道 1
20	AI2	模拟量输入通道 2
21	AGND	模拟量输入地

### 3.3 LED 指示灯说明

标签	颜色	说明
PWR	红色	电源指示
STA	绿色	熄灭，正在搜寻 SIM 卡
		慢闪烁（1000ms 灭, 200ms 亮），搜寻到正确的 SIM 卡，正在附着网络
		快闪烁（200ms 灭, 200ms 亮），附着网络，正在连接服务器
		常亮，已连接服务器
DATA	黄色	闪烁：服务器与串口数据交互

### 3.4 串口说明

串口支持以下参数配置：

项目	参数
波特率	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800
数据位	7、8bit
校验位	NONE、ODD、EVEN
停止位	1、2

## 第四章 产品功能介绍

### 4.1 DO 输出

继电器的输出模式，根据用户设置的模式输出不同的模式输出，默认开启电平输出。

#### 4.1.1. 电平输出

根据用户设置的电平进行输出，电平模式的开关特性类似自锁开关的功能。

#### 4.1.2. 跟随模式

根据用户所配置的跟随源（DI1、DI2、DI3、DI4、AI1、AI2、DO1、DO2）改变继电器状态，可以多个输出跟随同一跟随源输出，简单说就是检测到跟随源的状态变化，自动输出以其为跟随源的继电器。开启跟随模式，应同时配置跟随源，才能使用这个联动功能。

#### 4.1.3. 状态主动上报

可开启或者关闭开关输入 DO 采集信号主动上报，DO 的主动上报功能实现条件是配置了变化上报、周期上报或者变化上报+周期上报才能实现这个主动上报功能，周期上报是按照定时时间上报，时间间隔可为 0-65535，单位：分钟；变化上报为 DO 状态发生改变即上报一次 DO 状态。

同时支持联动本地设备以及云组网设备。

### 4.2 DI 输入

#### 4.2.1. 开关输入 DI

支持干节点采集，开关输入 DI 测量电平信号，共支持 4 路 DI 采集。

#### 4.2.2. 状态主动上报

可开启或者关闭开关输入 DI 采集信号主动上报，DI 的主动上报功能实现条件是配置了变化上报、周期上报或者变化上报+周期上报才能实现这个主动上报功能，周期上报是按照定时时间上报，时间间隔可为 0-65535，单位：分钟；变化上报为 DI 状态发生改变即上报一次 DI 状态。

同时支持联动本地设备以及云组网设备。

## 4.3 AI 输入模式

### 4.3.1. 模拟量范围

模拟输入 AI 测量电流信号，采集范围 4~20mA，精度 5%，分辨率 8 位。

**【注】AI 配置说明**

(1) AI 采样范围为 4~20mA，若电流信号低于 4mA 时，其通道的工程量值转换为 0。对于大于 20mA 的信号不做转换限制，但不可超过 25mA（超过 25mA 会有设备损坏风险）。

### 4.3.2. 状态主动上报

可开启或者关闭开关输入 AI 采集信号主动上报，AI 的主动上报功能实现条件是配置了变化上报、周期上报或者变化上报+周期上报才能实现这个主动上报功能，周期上报是按照定时时间上报，时间间隔可为 0-65535，单位：分钟；变化上报为 AI 输入量范围发生改变即上报一次 AI 输入值，范围条件为 0~3.4e38（大于 0 的 4 字节 float）。

同时支持联动本地设备以及云组网设备。

## 4.4 网络透传模式

本产品支持 TCP 客户端（TCPC）、UDP 客户端（UDPC）、TCP 服务器（TCPS）、UDP 服务器（UDPS）透传通讯（其中 TCPS 与 UDPS 需要 APN 卡的支持，普通物联网卡无法使用服务器模式）。

在此模式下，用户的串口设备，可以通过本设备发送数据到网络上指定的服务器。设备也可以接受来自服务器的数据，并将信息转发至串口设备，支持四路独立配置。



用户不需要关注串口数据与网络数据包之间的数据转换过程，只需通过简单的参数设置，即可实现串口设备与网络服务器之间的数据透明通信。

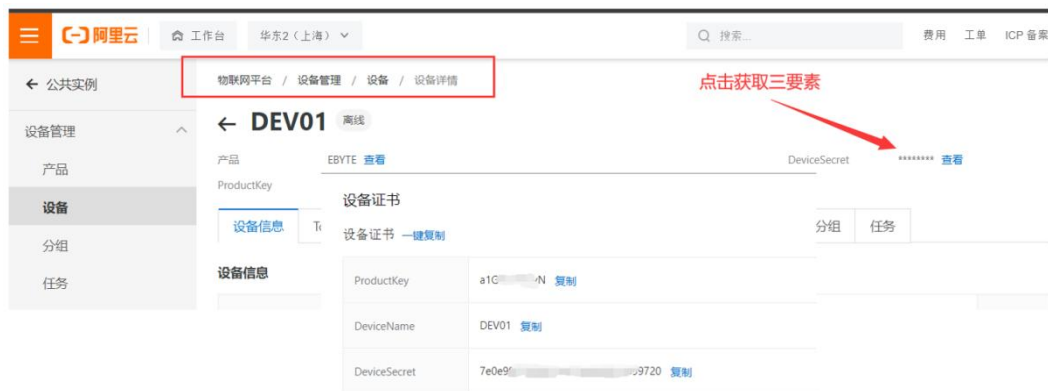
## 4.5 MQTT 模式

设置相应的 MQTT 参数，包括 ClientID，服务器地址，端口，用户名，密码以及发布和订阅的主题等。即可实现 MQTT 的连接。

- (1)、产品密钥、设备名、设备密钥、设备 ID、产品 ID、鉴权信息、设备名、Client ID、用户名、密码、订阅、发布最大可以配置 128Bit 数据；
- (2)、地址最大可以配置 64Bit 域名；
- (3)、支持 0、1 消息发布等级；

### 4.5.1. 阿里云

支持使用阿里云“三要素”直接连接服务器，获取连接阿里云需要的“三要素”，如图所示：



配置设备连接参数，如下图所示：



### 4.5.2. 百度云

支持使用百度云“三要素”直接连接服务器，获取连接百度云需要的“三要素”，如图所示：



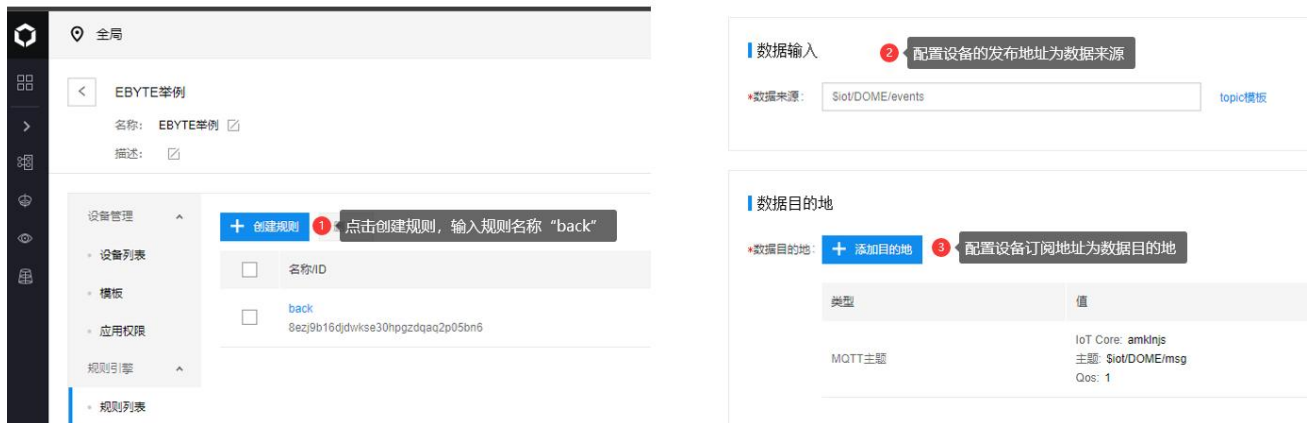
配置设备连接参数，如下图所示：



订阅与发布需要建立规则引擎才能实现数据的回传，首先需要建立消息模板，如下所示：



创建规则引擎用于数据回传，如下图所示：

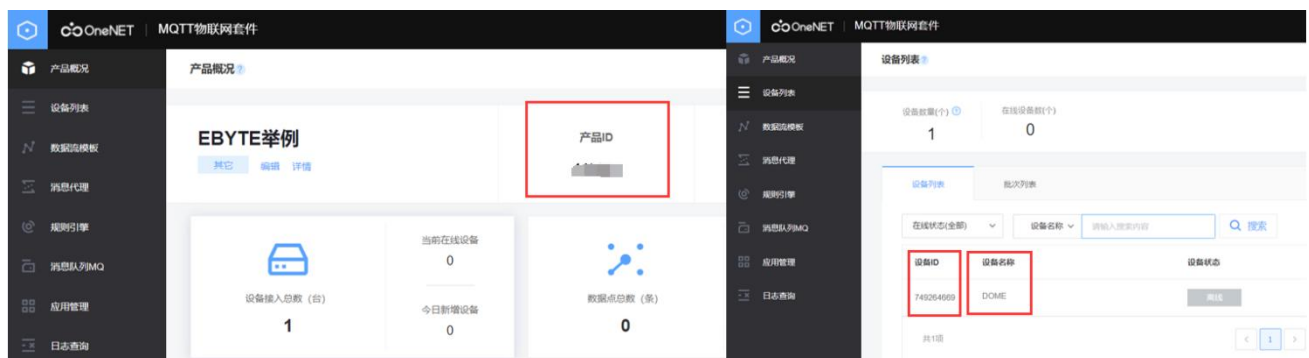


启用该规则引擎，设备重启（重新订阅、发布），通讯测试如下图：



### 4.5.3. OneNET

支持使用 OneNET “三要素” 直接连接服务器，获取连接 OneNET 需要的“三要素”，如图所示：



配置设备连接参数，如下图所示：

Two side-by-side screenshots of the MQTT connection configuration interface. The left panel shows the 'MQTT连接参数' (MQTT Connection Parameters) section with fields for Device ID, Product ID, Device Name, Address (183.230.40.39), Port (6002), and Topic (SUB-Topic/PUB-Topic). The right panel shows the same interface with pre-filled values: Device ID 749264669, Product ID, Device Name DOME, Address 183.230.40.39, Port 6002, and Topic EBYTE-SUB.

OneNET 支持自动生成带订阅发布属性的 Topic，只需要订阅发布相同的地址就可以实现数据的回传，通讯测试：

Two side-by-side screenshots. The left panel shows the 'OneNET | MQTT物联网套件' (OneNET | MQTT IoT Suite) interface with a sidebar for '产品概况', '设备列表', '数据流模板', and '消息代理'. The right panel shows the 'XCOM V2.6' interface displaying a log of MQTT messages: '[2021-09-13 13:37:46.651] TX: EBYTE-OneNET-TEST' and '[2021-09-13 13:37:47.081] RX: EBYTE-OneNET-TEST'. Red arrows point from the text '发送' (Send) to the TX message and '收到服务器返回' (Receive server response) to the RX message.

#### 4.5.4. 标准 MQTT3.1.1

此处标准 MQTT3.1.1 连接以腾讯的标准 MQTT3.1.1 服务器为例，可以从腾讯服务器获取到标准描述的“三要素”如下图所示：

Client ID ELD0ERCUKDDEV01 复制

MQTT Username ELD0ERCUKDDEV01;12010126;B3GLI;1667511713 复制

MQTT Password 80ff56c... 6fca10b;hmacsha256 复制

参数配置说明如下图所示：

Two side-by-side screenshots of the MQTT connection configuration interface. The left panel shows the 'MQTT连接参数' (MQTT Connection Parameters) section with fields for Client ID, Username, Password, Target Address, Target Port, and Topic. The right panel shows the same interface with pre-filled values: Client ID ELD0ERCUKDDEV01, Username DEV01;12010126;B3GLI;1667511713, Password E56e93c..., Target Address ELD0ERCUKD.iotcloud.tencentdevices.com, Target Port 1883, and Topic ELD0ERCUKD/DEV01/SUB.

配置对应的订阅发布地址，使用平台在线调试发送数据进行通讯测试：

设备信息 权限列表 **在线调试** 设备影子 设备模拟器

① 建议仅在开发调试阶段使用此功能。若设备已正式投入使用，下发消息时请评估是否会影响您的正常业务

**下发消息**

在线状态 **在线**

Topic \* ELD0ERCUKD/DEV01/SUB  
topic不能为空

QoS \* ☒ 0 ☐ 1

消息内容 \* EBYTE-USERMQTT-TEST  
消息内容不能为空，长度不大于16KB

**实时日志**

类型	时间	内容
云端下发消息	2021-09-13 13:56:52	EBYTE-USERMQTT-TEST

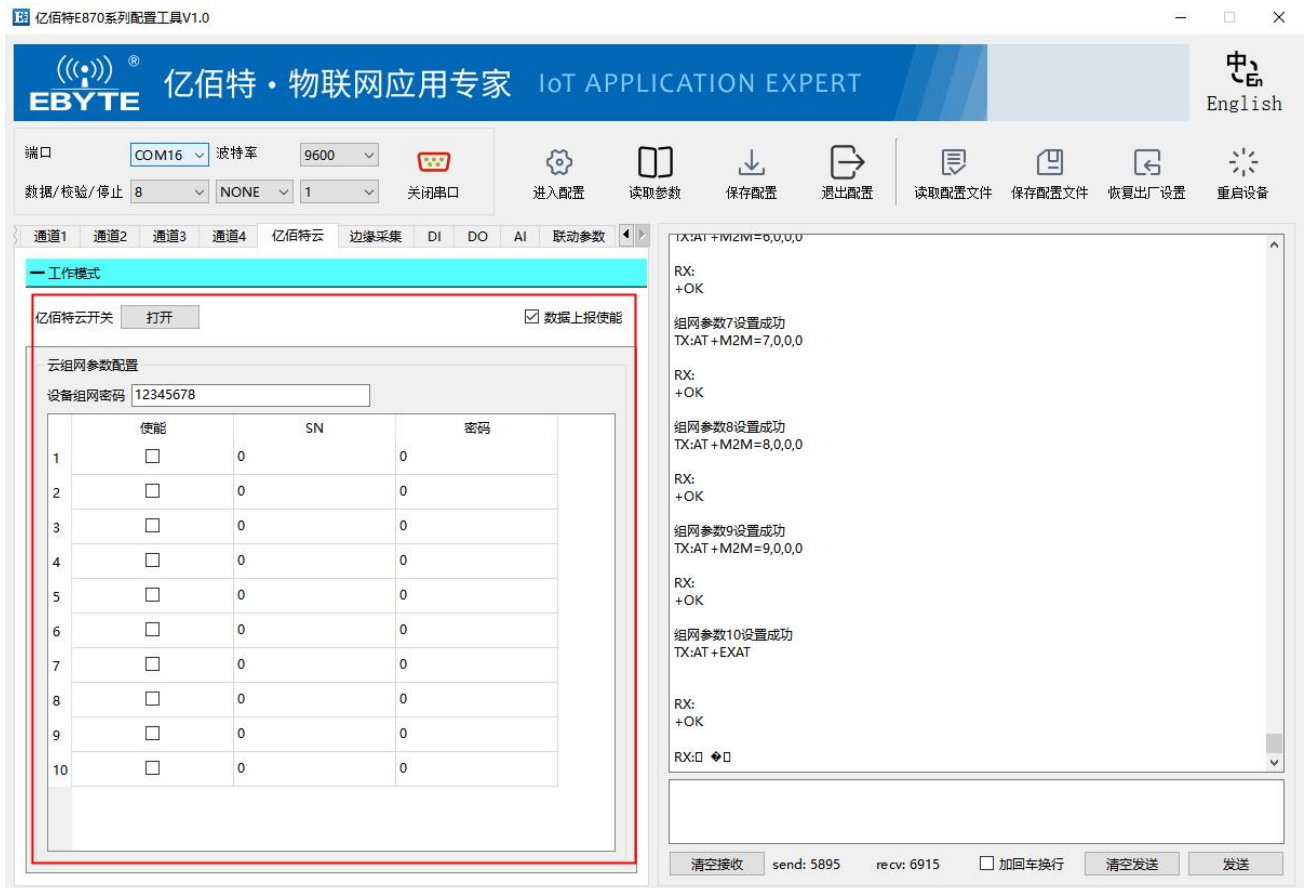
XCOM V2.6  
[2021-09-13 13:56:52.205]  
MQ: EBYTE-USERMQTT-TEST  
收到服务器下发数据

## 4.6 云组网模式

在打开亿佰特云链路开关后，可以使用云组网模式功能，此功能需要设置本机的云组网密码以及需要组网的其他设备的密码和 SN 号，SN 号和组网密码必须正确，否则组网失败。组网成功后即可实现云组网的传输功能。

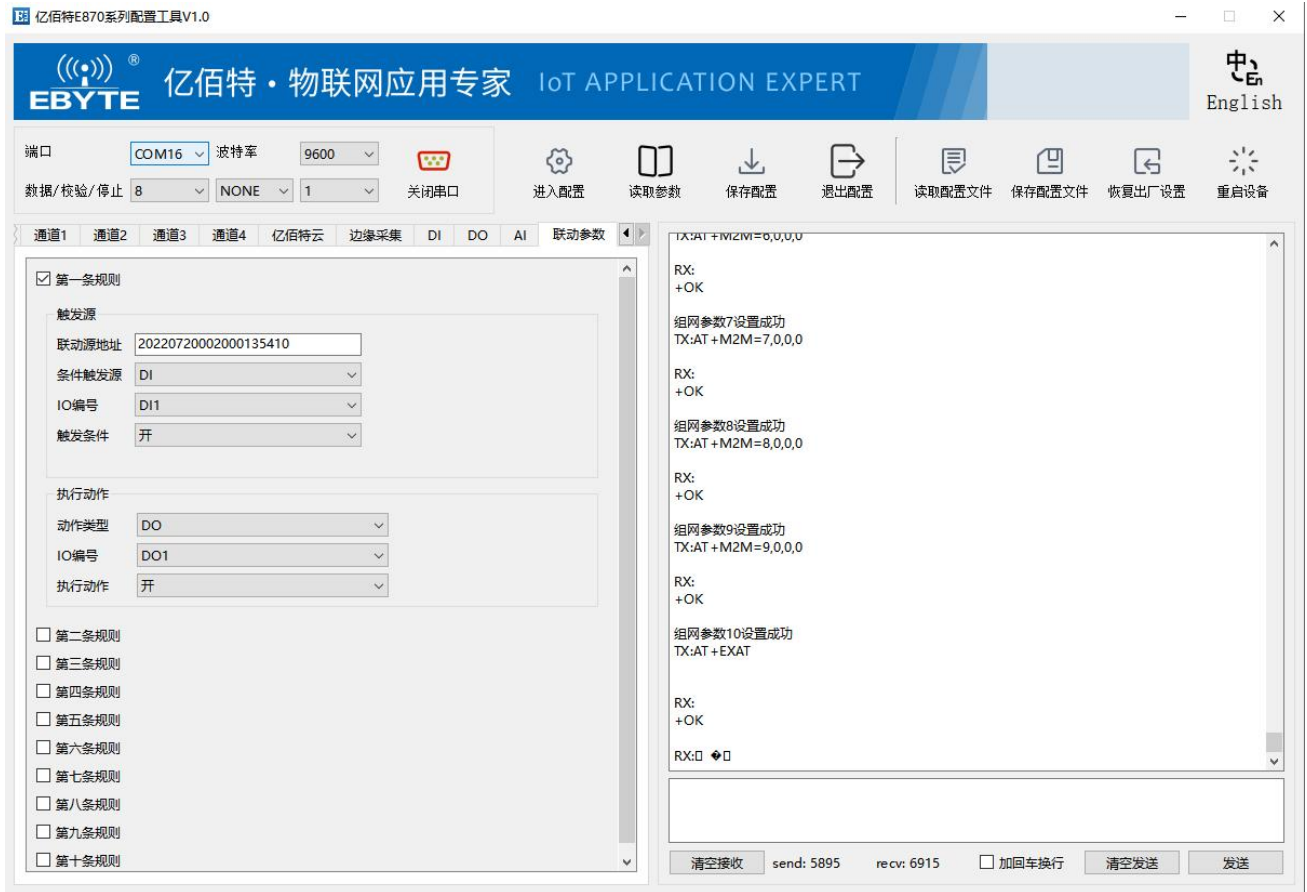
### 4.6.1. 云组网透传

组网成功后，在同一组网的内的设备可以直接透传发送串口数据。



## 4.6.2. 云组网联动

组网成功后，在同一组网内的设备可以设置联动效果，需要将其中一台设备的 SN 作为联动源，此设备的各个内置 IO 均可作为联动条件，联动设备可以通过联动条件来激发联动效果，实现 DO 输出。



## 第五章 特色功能

### 5.1 亿佰特云 Modbus 转 JSON

支持将串口端 Modbus RTU 数据转化成亿佰特云设备通讯协议的 JSON 报文格式进行数据收发。

### 5.2 阿里云 Modbus 转 JSON

支持将串口端 Modbus RTU 数据转化成阿里云设备通讯协议的 JSON 报文格式进行数据收发。

### 5.3 边缘采集

支持 20 个外部数据点采集，可以通过上位机或者亿佰特云设备通讯协议来建立数据点，服务器可以亿佰特云通讯协议或者阿里云协议发送 JSON 报文来读取或设置数据点，然后设备自动将 JSON 指令转为 Modbus 指令来设置或者读取，再将返回值通过 JSON 格式上报。

设置完数据点后，设备会每间隔一秒轮询读取所有的数据点(使能)，若外部数据点设置了变化上报，一旦读取到数据点有变化，就会主动上报数据点状态或值。

### 5.4 注册包

在网络透传模式（TCPC/UDPC）下，用户可以选择让设备向服务器发送注册包。注册包是为了让服务器能够识别数据来源，或作为获取服务器功能授权的密码。注册包可以在设备与服务器建立连接时发送，也可以在每个数据包的最前端拼接注册包数据，作为一个数据包的包头。注册包的数据可以是 ICCID 码、IMEI 码、CSQ 值、FW 版本信息或自定义注册数据（支持 ASCII 配置自定义注册包，ASCII 最大可配置 64Bit）。

### 5.5 心跳包

在网络透传模式（TCPC/UDPC）下，用户可以选择模块发送心跳包。向网络端发送主要目的是为了与服务器保持活性，让空闲（很长时间内不会向服务器发送数据）的设备保持与服务器端的连接。心跳包的数据可以是 ICCID 码、IMEI 码、CSQ 值、FW 版本信息或自定义注册数据（支持 ASCII 配置自定义注册包，ASCII 最大可配置 64Bit）。

## 5.6 定位功能

具有 GPS 定位功能，需要外接 GPS 有源天线才能获取当前定位信息，使用时应保证 GPS 信号良好，否则设备无法获取到定位信息，GPS 信号差时可通过基站定位获取当前定位信息，定位精度相对较低。

定位查询 AT 指令：

指令格式	功能描述
AT+GPS\r\n	串口查询 GPS 定位信息（支持 GPS 定位设备具有）
AT+LBS\r\n	串口查询基站定位信息

演示：

```
TX: AT+LBS
RX:
+OK=103.936808,30.767134

TX: AT+GPS
RX:
+OK=30.770687N,103.934079E,1
```

## 5.7 固件升级

固件升级是通过 FOTA 的方式来实现，可通过亿佰特管理平台的远实现按组、单个设备进行升级，也可以通过网络或者串口发送升级的 AT 指令进行升级，详细介绍参考《AT 指令手册》。

也可以使用亿佰特云设备通讯协议发送 json 指令来进行升级，详细指令参考《亿佰特云设备通讯协议》。

## 5.8 硬件恢复出厂设置

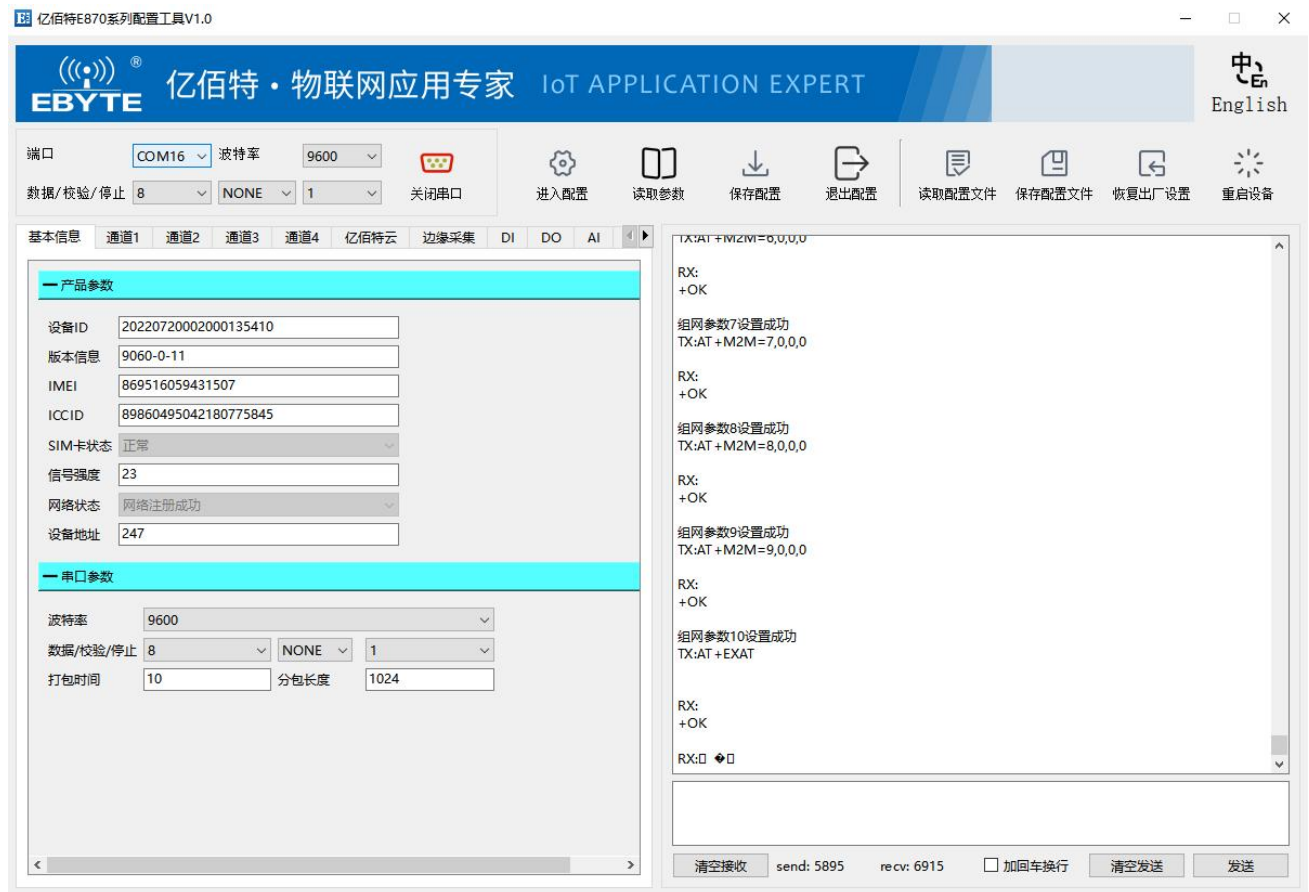
恢复出厂默认参数，上电后，按下 Reload 键 5~10S 直至所有 LED 全部亮起（LINKA&LNNKB 仅闪烁，其余 LED 常亮直至按键释放），然后松开，即可将设备参数恢复至出厂默认参数，设备会自动重启，短按设备执行重启操作。

## 5.9 无卡重启功能

当设备未插卡或者检测不到有效的 SIM 卡，设备会在一分钟内执行重启，若一直没有卡则一直重启。

## 第六章 配置方式

### 6.1 上位机配置



### 6.2 管理平台配置

参考“云平台管理功能”。

### 6.3 AT 配置指令与网络指令配置

支持串口 AT 指令；

支持《亿佰特云设备通讯协议》指令配置

## 关于定制

- ◆支持各类公有云、私有云平台定制物联网网关接入；
- ◆支持 Json、Modbus、私有协议等各类传输协议定制；
- ◆支持 MQTT、TCP、UDP、HTTP 各种传输协议设备定制；
- ◆以太网、WiFi、4G、433M 等多种网关；
- ◆开关量、模拟量及各类传感器接入云平台定制；
- ◆LoRa、Zigbee、BLE Mesh、WiFi 等局域网接入云平台；
- ◆支持定制防爆、高温、大功率工业级通信设备；
- ◆公司自有贴片 SMT 生产线，支持批量客户定制产品外观及型号标识。

## 修订历史

版本	修订日期	修订说明	维护人
1.0	2022-09-02	初始版本	LM

## 关于我们



销售热线：4000-330-990

公司电话：028-61399028

技术支持：[support@cdebyte.com](mailto:support@cdebyte.com)

官方网站：[www.ebyte.com](http://www.ebyte.com)

公司地址：四川省成都市高新西区西区大道 199 号 B5 栋 2 楼

