



有人物联网
www.usr.cn

积木式边缘网 USR-M100

MQTT 应用案例



联网找有人，靠谱

可信赖的智慧工业物联网伙伴

目录

1. 产品简介	3
2. MQTT 功能	3
2.1. 基础参数	3
2.2. 主题发布	4
2.3. 主题订阅	4
3. MQTT 应用说明	4
3.1. 环境准备	4
3.2. 设备配置	4
3.2.1. MQTT 基础参数配置	4
3.2.2. MQTT 主题发布配置	5
3.2.3. MQTT 主题订阅配置	6
3.2.4. 串口配置	7
3.3. 串口调试工具配置	7
3.4. MQTT.fx 配置	8
3.5. 数据传输测试	9
4. MQTTS 应用说明	10
4.1. 测试准备	10
4.2. 阿里云配置	11
4.2.1. 登录	11
4.2.2. 创建产品	11
4.2.3. 创建设备	12
4.2.4. 添加主题	13
4.2.5. 证书获取	13
4.2.6. 获取参数	13
4.3. 设备配置	14
4.4. 数据传输测试	16
5. MQTT 多串口应用	17
6. MQTT 多主题应用	17
7. MQTT 多主题分发	18

1. 产品简介

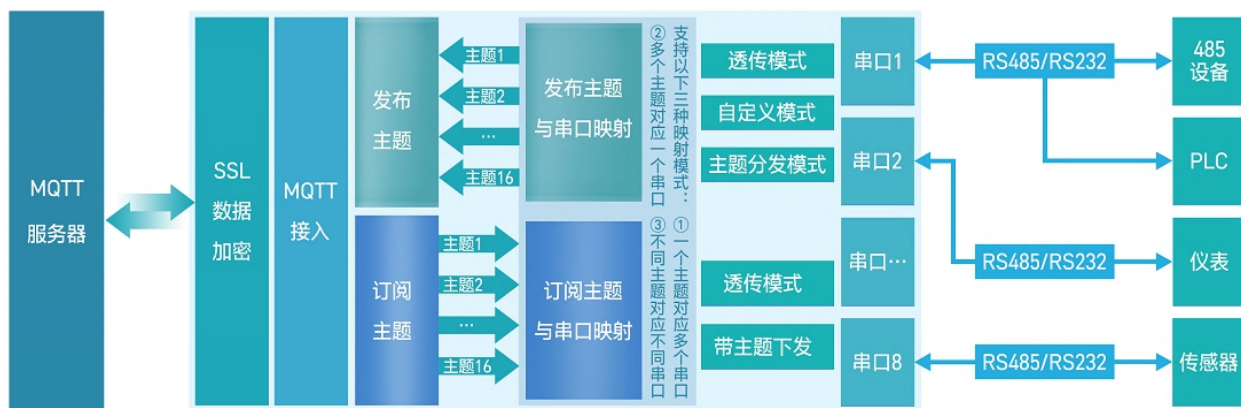
USR-M100 是一款高性价比综合性可拓展数传网关。集成了边缘采集和计算，IO 采集和控制，点位联动，数据透传，快速上云和数据加密等多种核心功能。产品采用 Cortex-M7 内核，主频高达 400Mhz；工业级设计，数据传输稳定，同时支持网口和 LTE Cat1 网络，网络通信方式更加多样化。产品支持 TCP/UDP/MQTT(S)/HTTP(S)等协议通信,支持 modbusRTU/TCP 协议转换和 modbus/Json 协议数据上报。产品更是嵌入了有人云，阿里云和 AWS 等常用平台的接入，方便客户和平台的对接。产品在硬件上集成了 2 路 DI，2 路 DO 和 2 路 AI，不仅能实现工业现场控制和采集的需求，还能实现根据各种采集点数据或状态进行联动控制。可以广泛应用在智慧养殖，智慧工厂等多种工业智能化方案中。

产品在结构上采用可拓展设计，未来用户使用过程中，如果发现当前设备存在部分功能无法满足需求时，可以根据缺少的功能选择满足相应的拓展面板进行拼接即可实现功能的满足，无需再去购买整机，节省成本的同时还能方便客户接入当前现场环境。

2. MQTT 功能

MQTT 通信主要是 M100 借助 MQTT 协议与服务器实现数据传输的功能。MQTT 协议是基于客户端-服务器的消息发布/订阅传输协议，所以 M100 的 MQTT 功能也主要以订阅和发布主题作为传输基础，通过灵活的配置，快速实现协议和主题的相关参数写入和运行，从而快速实现 MQTT 的连接，主题发布和订阅。

USR-M100 的 MQTT 功能同时支持最多 16 路发布主题和 16 路订阅主题。主题的发布支持 3 种模式，主题订阅支持 2 种模式。



2.1. 基础参数

- MQTT 使能：开启或者关闭 MQTT Client 服务。
- MQTT 协议：支持两种可选协议版本，MQTT-3.1 和 MQTT-3.1.1。
- 客户 ID：MQTT 客户端标识符。
- 服务器域名（IP）：MQTT 服务器域名(IP)。
- 本地端口号：设备 MQTT Socket 本身绑定的端口号，设置为 0 表示设备随机空闲端口号进行绑定。
- 远程端口号：MQTT 服务器的端口号。
- 心跳时间：MQTT 协议心跳时间。
- 无数据重连时间：设定时间内 MQTT 网络端订阅数据一直没有下发，超时后会触发设备重连 MQTT 服务器。
- 重连间隔时间：当前连接失败后到下次再进行 MQTT 连接的间隔时间。
- 清理会话使能：MQTT 协议连接标志位，用于控制会话状态的生存时间。
- 连接验证：连接验证使能开关，开启时，连接到 MQTT 服务器后，会发送用户名和密码进行连接认证。
- 用户名：MQTT 连接的用户名，用于连接验证。
- 密码：MQTT 连接的密码，用于连接验证。

- 遗言：MQTT 连接标志，网络连接关闭时，服务端必须发布这个遗嘱消息。
- SSL 加密：加密协议版本可选 TLS1.0 和 TLS1.2 版本，认证方式可选择不认证证书、单向认证证书和双向认证证书。

2.2. 主题发布

主题发布模式包括：透传模式，主题分发模式和自定义主题分发模式。

- 透传模式：串口数据可以发向所有主题。
- 主题分发模式：串口通过标识符将数据进行主题分类，并将数据发向标识符标定的主题，数据格式：<ident1,data1>。
- 自定义主题分发模式：无需发布主题，只需要将主题和数据按照一定的格式传给 M100，即可实现主题分发功能。

主要参数说明：

- ① Topic 字符串：发布主题名
- ② 主题标识：该主题执行分发时的标识符
- ③ 绑定端口：该发布主题绑定的串口号，可多选
- ④ QOS：发布主题的消息质量
- ⑤ 保留消息：MQTT 发布消息 保留消息标志位，用于服务端是否存储这个应用消息和它的服务质量等级（QoS）

2.3. 主题订阅

主题定于模式包括：透传模式，带主题下发模式。

- 透传模式：主题下发的数据，直接转发串口进行透传。
- 带主题下发模式：主题下发的数据，需要经过处理，在数据前增加相应的主题名称后，将重组后的数据进行串口传输。

3. MQTT 应用说明

本例主要引导大家如何用 USR-M100 接入 MQTT Broker，并订阅一条主题将主题接收到的数据透传至串口 1，将串口 1 接收到的数据推送至发布主题。

3.1. 环境准备

- (1) MQTT.FX: MQTT Client 软件
- (2) 串口调试工具：USR-TCP232-Test-V1.3，下载链接：<https://www.usr.cn/Down/Software/USR-TCP232-Test-V1.3.exe>
- (3) USB 转 RS485 串口线一根
- (4) 网线一根
- (5) 12V/1A 电源适配器一个
- (6) MQTT Broker: 本文是以自己搭建的 MQTT 服务器 Mosquitto 为例，实际应用中需要客户自己搭建服务器，或接入已有的服务器。

3.2. 设备配置

3.2.1. MQTT 基础参数配置

- (1) 设备出厂默认 192.168.0.7。如果是 DHCP，可以先通过设置软件获取当前设备 IP 地址。

- (2) 电脑要和设备保持同网段。
- (3) 在浏览器输入设备当前的 IP 地址，输入用户名和密码，进入设备内置网页。
- (4) 在 “网关->MQTT 网关” 界面，使能 MQTT，进入 “基础配置” 页面
- (5) 按照下图进行 MQTT 基本参数配置：

- ◆ 打开 MQTT 开关
- ◆ 填入 MQTT 服务器域名/IP，本应用使用 47.93.32.32
- ◆ 填入 MQTT 服务器端口，本应用使用 1883
- ◆ 勾选连接验证（实际应用中，如果 MQTT 服务器不支持连接验证，可不勾选）
- ◆ 输入正确的用户名密码
- ◆ 保存并选择继续配置

The screenshot shows the 'MQTT 网关' (MQTT Gateway) configuration page. The left sidebar has a menu with '网关' (Gateway) selected. The main area has tabs for '基础配置' (Basic Configuration), '发布配置' (Publish Configuration), and '订阅配置' (Subscribe Configuration). The '基础配置' tab is active. It contains the following fields and controls:

- MQTT使能** (MQTT Enable): A dropdown menu set to '开启' (On).
- MQTT协议** (MQTT Protocol): A dropdown menu set to 'MQTT-3.1.1'.
- 客户ID** (Client ID): A text input field containing '123456'.
- 服务器域名(IP)** (Server Domain (IP)): A text input field containing '47.93.32.32'. A red box highlights this field with the text '输入MQTT服务器域名/IP' (Enter MQTT server domain/IP).
- 本地/远程端口号** (Local/Remote Port Number): A text input field containing '1883'. A red box highlights this field with the text '输入MQTT服务器端口' (Enter MQTT server port).
- 心跳时间** (Heartbeat Time): A text input field containing '60'.
- 无数据重连时间** (No data reconnect time): A text input field containing '0'.
- 重连间隔时间** (Reconnect interval time): A text input field containing '1'.
- 清理会话** (Clean session): A checkbox that is unchecked.
- 连接验证** (Connection verification): A checkbox that is checked. A red box highlights this checkbox with the text '勾选连接验证' (Check connection verification).
- 用户名** (Username): A text input field containing 'HEHEHE'. A red box highlights this field with the text '输入正确的用户名和密码' (Enter correct username and password).
- 密码** (Password): A text input field containing '12345678'.
- 通信使能** (Communication enable): A checkbox that is unchecked.
- SSL加密** (SSL Encryption): A dropdown menu set to '关闭' (Off).
- 不验证证书** (Do not verify certificate): A dropdown menu set to '不验证证书' (Do not verify certificate).
- 保存&应用** (Save & Apply): A blue button at the bottom right.

图 1. MQTT 基础配置

3.2.2. MQTT 主题发布配置

- (1) 选择 “发布配置” 页面。“自定义模式” 选择 “关闭”
- (2) 勾选 “发布主题 1” 配置如下：
 - ◆ 传输模式选择 “透传模式”
 - ◆ 填入发布主题名称，本示例填入：/PubTopic1
 - ◆ 端口选择 Port1
 - ◆ 消息质量 QOS 选择 QOS0
 - ◆ 保存并选择继续配置

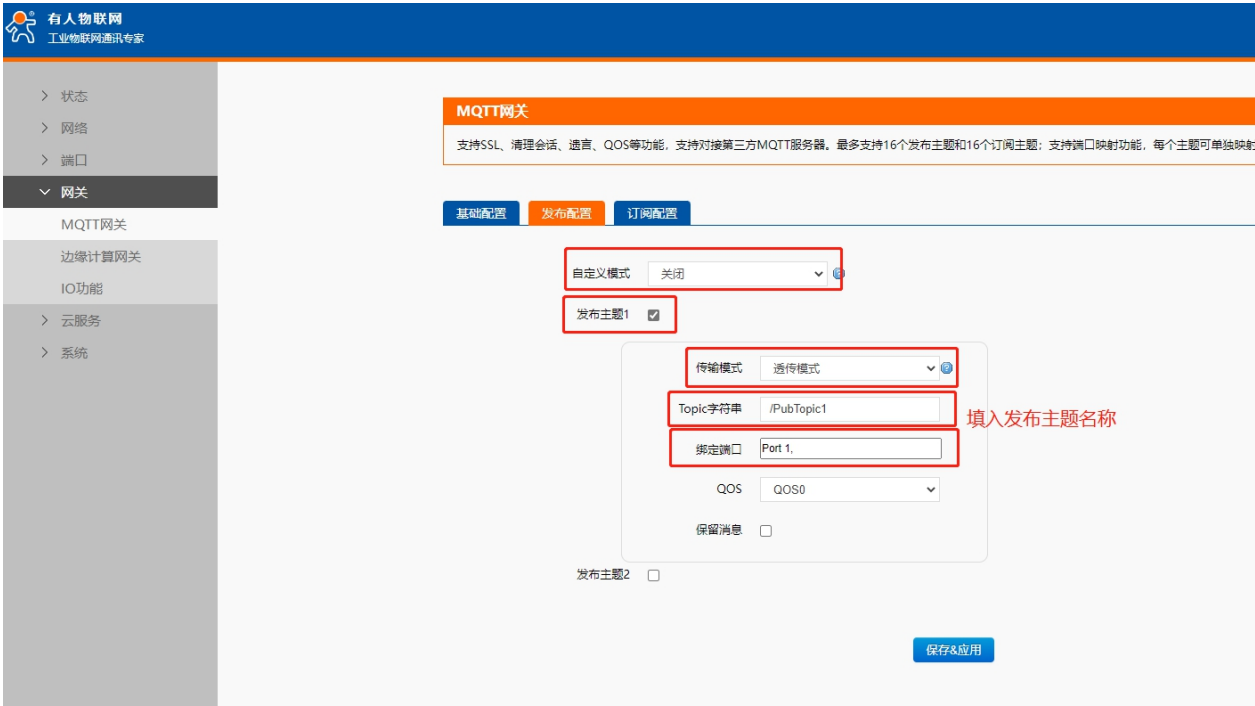


图 2. MQTT 发布配置

3.2.3. MQTT 主题订阅配置

- (1) 选择“订阅配置”页面，勾选“订阅主题 1”
- (2) “订阅主题 1”配置如下：
 - ◆ 传输模式选择“透传模式”
 - ◆ 填入订阅主题名称，本示例填入：/SubTopic1
 - ◆ 端口选择 Port1
 - ◆ 保存并选择继续配置



图 3. MQTT 订阅配置

3.2.4. 串口配置

选择“端口->串口 1”界面，配置串口 1 的参数，本示例使用默认值，配置完成后，点击保存并选择重启设备。

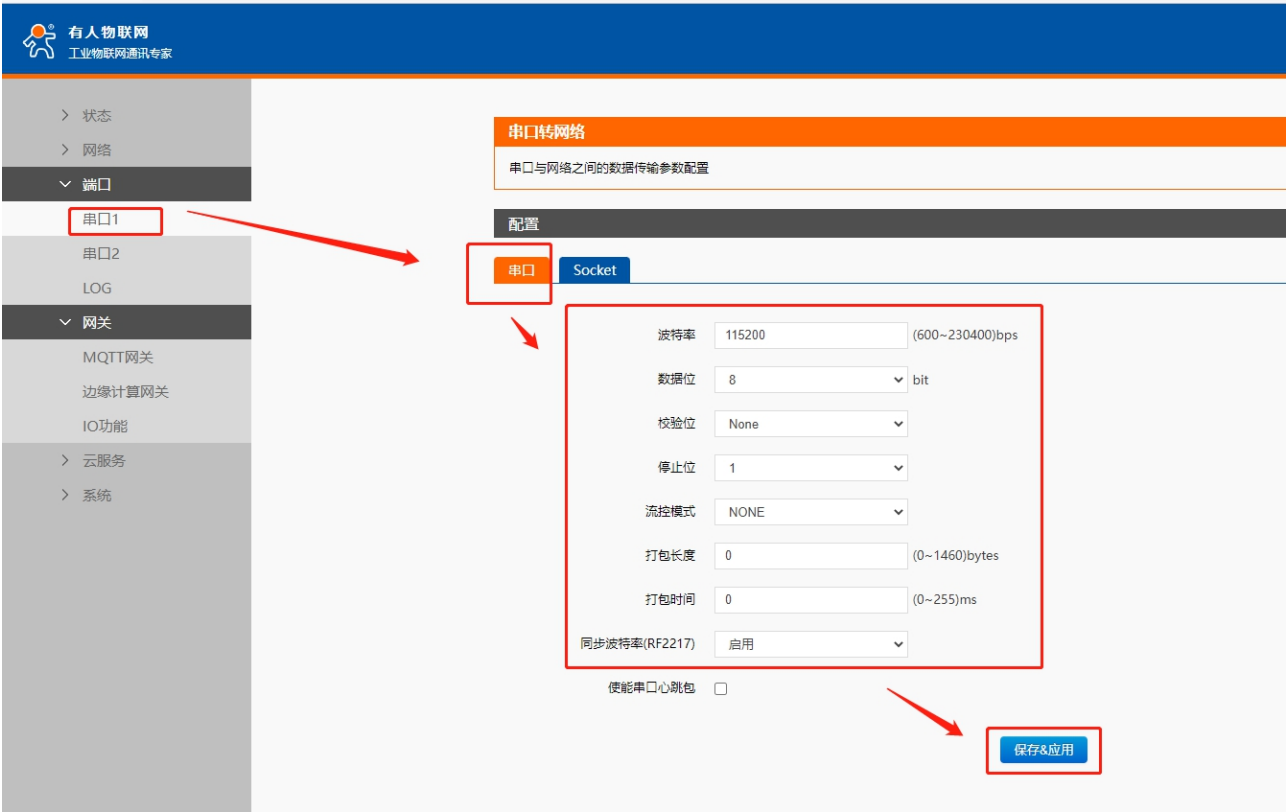


图 4. 端口 1 串口参数配置

3.3. 串口调试工具配置

打开“USR-TCP232-Test-V1.3”串口调试助手，配置串口参数并打开串口。

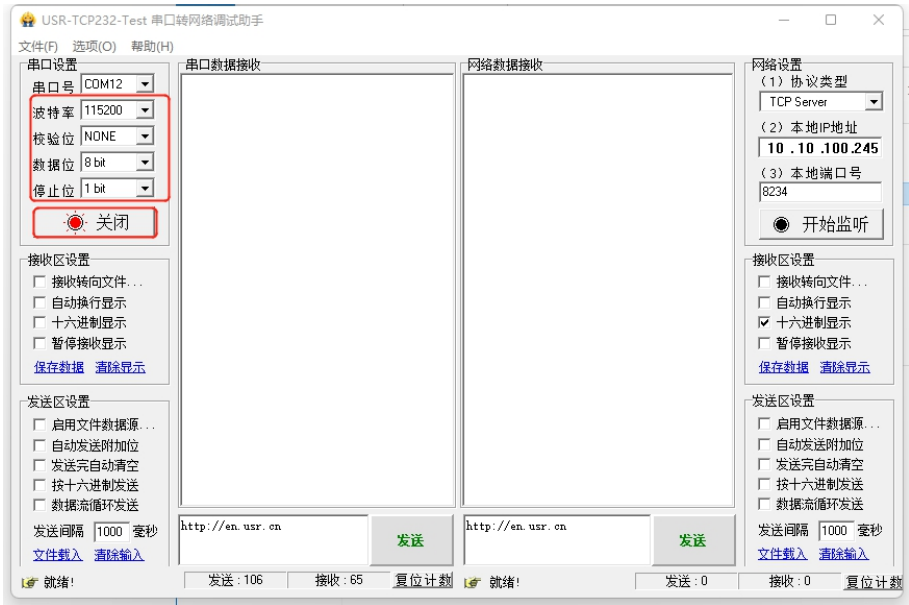


图 5. 串口调试助手配置

3.4. MQTT.fx 配置

(1) 本应用采用的是 MQTT.fx-1.7.1，打开 MQTT.fx 软件配置如下：

- ◆ 点击配置按钮，在弹出的配置页面左下角点击“+”创建一个客户端，然后在右边配置连接服务器参数
- ◆ 填入客户端名称，可自定义
- ◆ 填入服务器地址和端口，和设备配置的服务器地址和端口保持一致。
- ◆ 填入客户端 ID，注意不要与 USR-M100 配置的 ID 重复，USR-M100 默认客户端 ID 为 123456
- ◆ 填入用户名密码，和设备的连接认证用户名和密码一致。
- ◆ 配置完成后，点击右下角“OK”按键退出配置

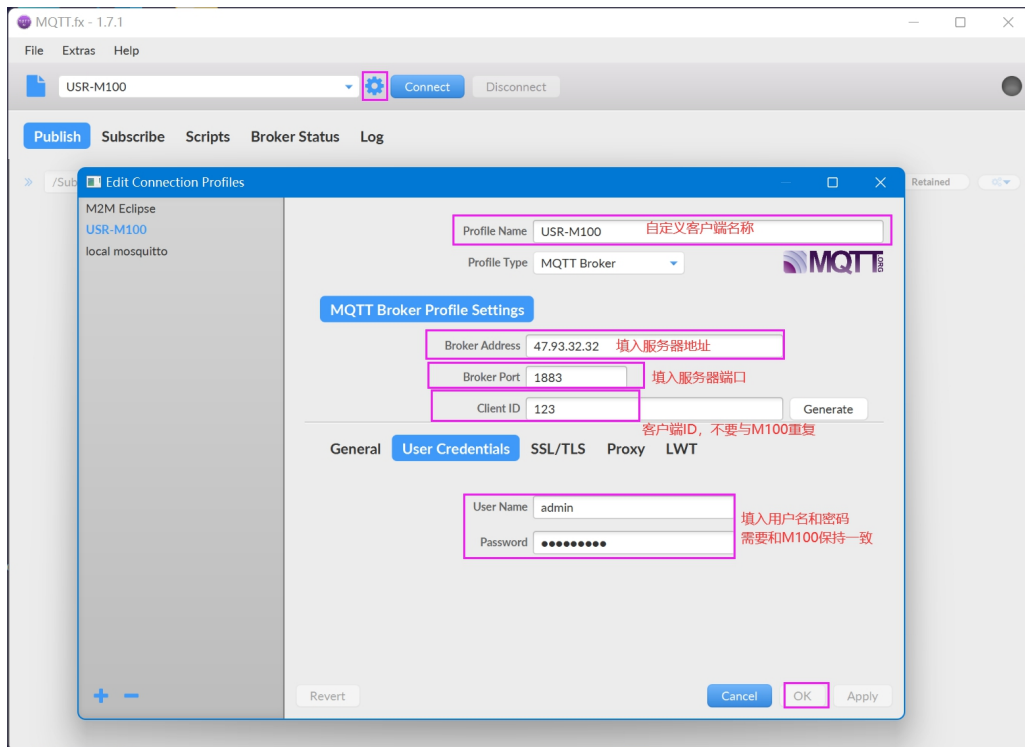


图 6. MQTT.fx 参数配置

- (2) 配置 MQTT.fx 的发布主题，MQTT.fx 的发布主题应为 USR-M100 的订阅主题，这样 MQTT.fx 的发布的数据 USR-M100 才能收到。
- (3) 先点击 Connect，连接上以后，右上角状态灯变为绿色，表明已经连接，选择 Publish，填入发布的主题名称后，点击主题名称后的 Publish，完成主题发布

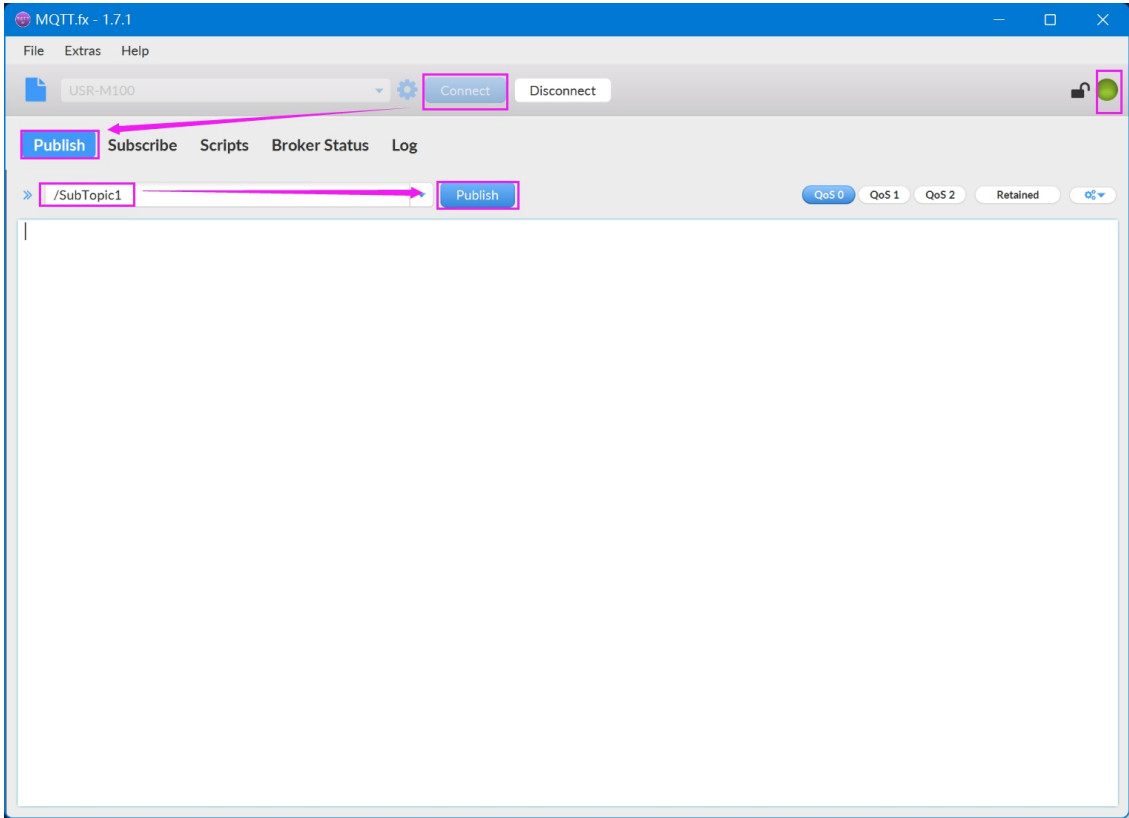


图 7. MQTT.fx 发布主题配置

(4) 配置 MQTT.fx 的订阅主题，MQTT.fx 的订阅主题应为 USR-M100 的发布主题，这样 USR-M100 发布的数据 MQTT.fx 才能收到。

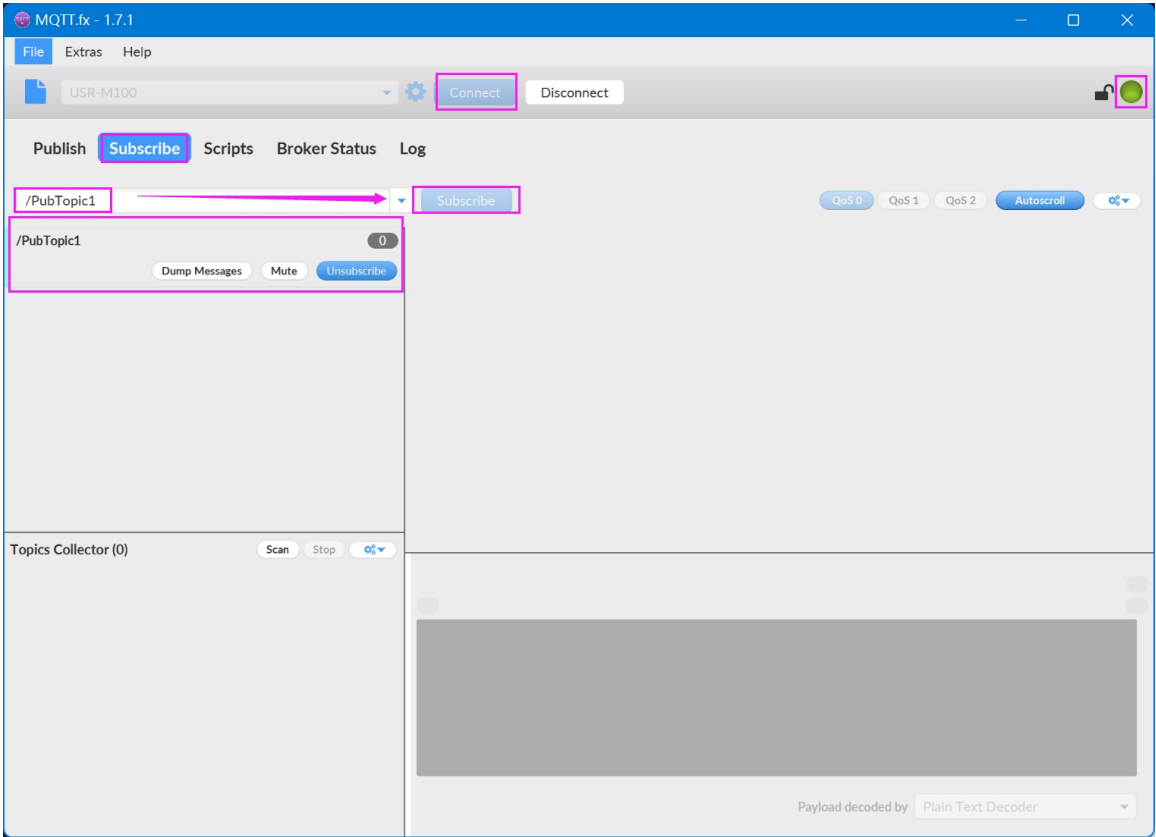


图 8. MQTT.fx 订阅主题配置

3.5. 数据传输测试

(1) 从调试助手串口端发送测试数据，MQTT.fx 在订阅界面可以收到测试数据。

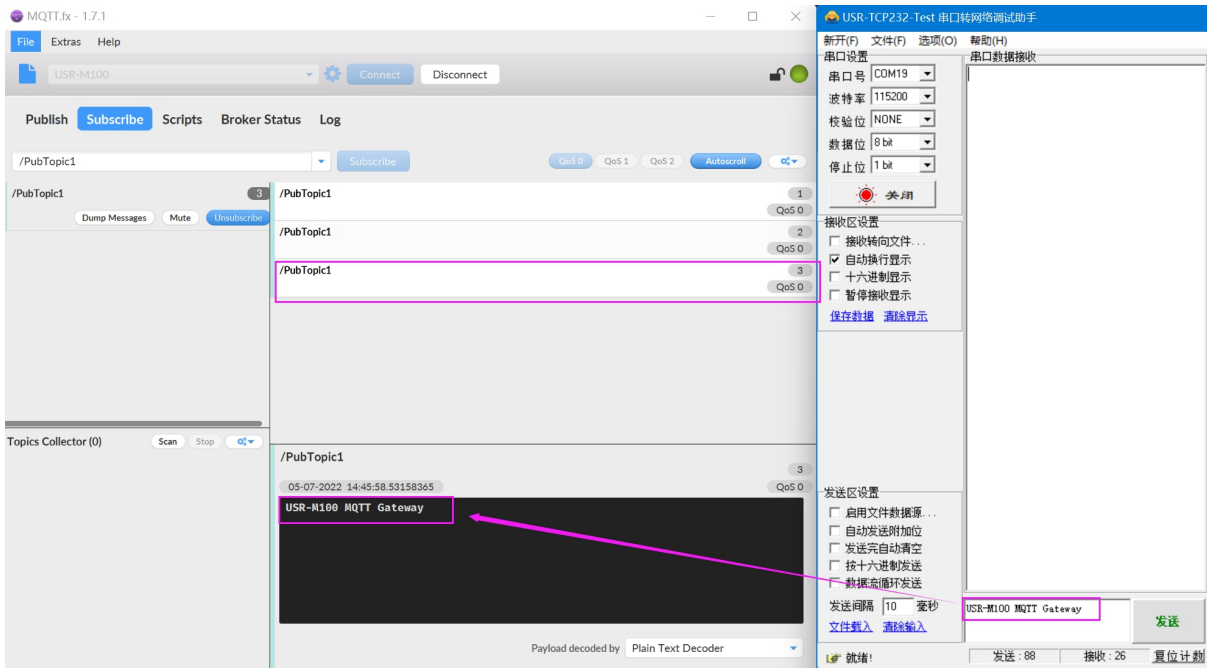


图 9. 数据通信-订阅接收

(2) MQTT.fx 推送数据，串口调试助手可以收到。

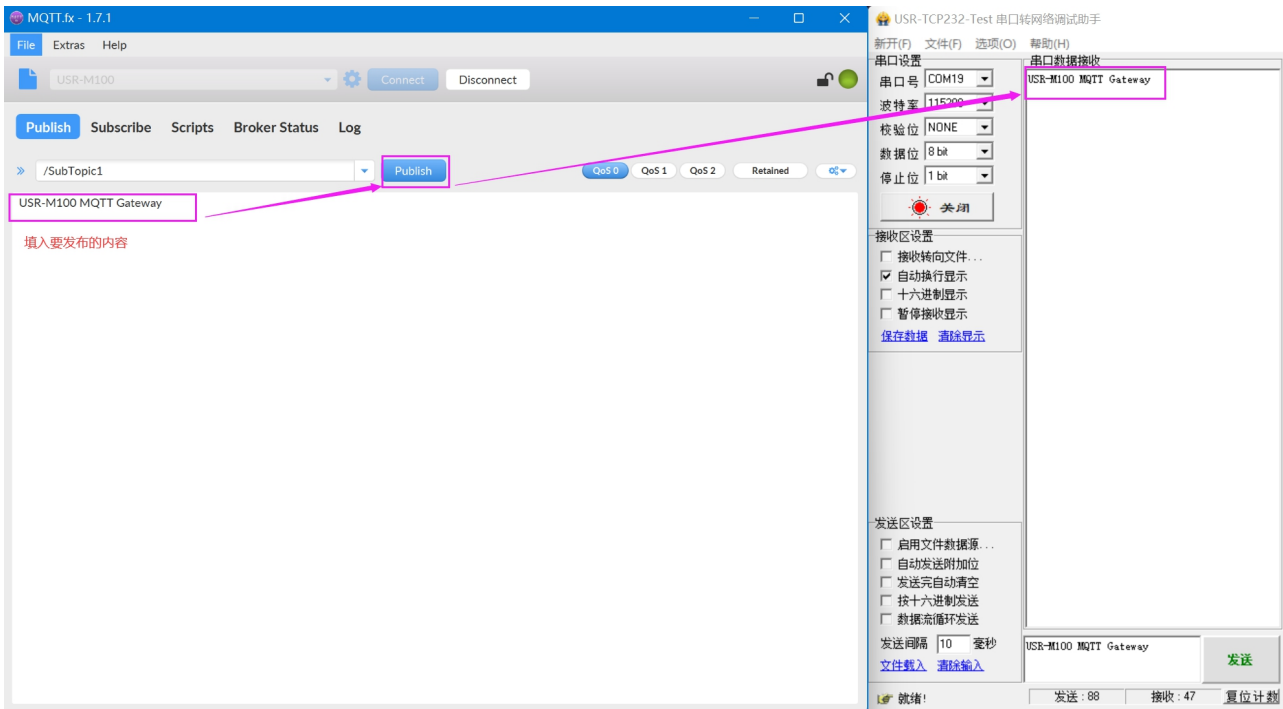


图 10. 数据通信-消息推送

4. MQTTS 应用说明

MQTTS 相对于 MQTT 应用，主要增加了数据 SSL 加密功能，参数配置方面也增加了证书上传等操作，所以本应用说明结合阿里云平台进行介绍。

4.1. 测试准备

- (1) 串口调试工具：USR-TCP232-Test-V1.3，下载链接：<https://www.usr.cn/Down/Software/USR-TCP232-Test-V1.3.exe>
- (2) USB 转 RS485 串口线一根
- (3) 网线一根

- (4) 12V/1A 电源适配器一个
- (5) 路由器一个
- (6) 阿里云平台账号-用于登录阿里云平台进行操作,如果没有账号,可以在官网申请: <https://open.iot.10086.cn/>。

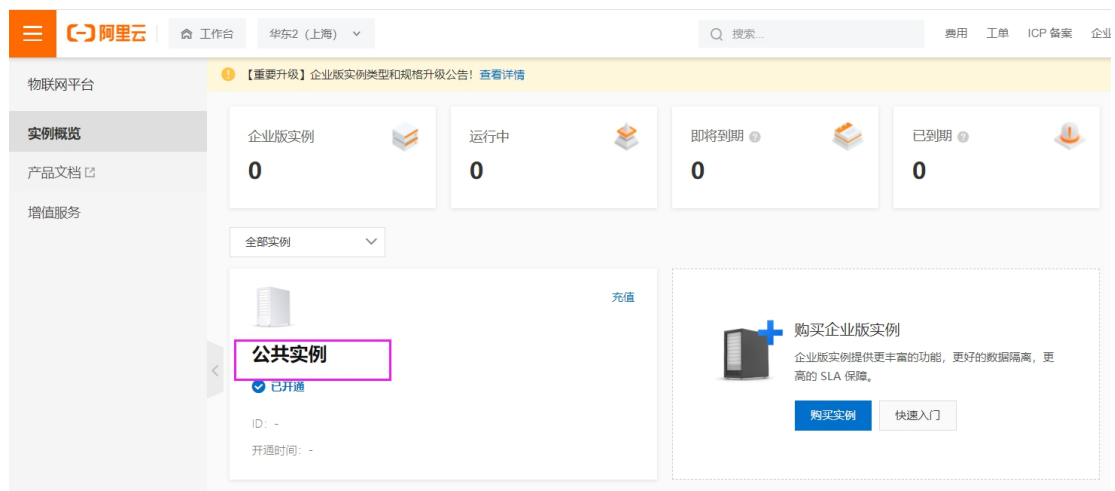
4.2. 阿里云配置

4.2.1. 登录

- 1、登录阿里云平台: <https://iot.console.aliyun.com/product>。
- 2、登录账号和密码。



- 3、在“物联网平台”界面找到“公共实例”，开通后进入界面。



4.2.2. 创建产品

在“公共实例”界面,找到“设备管理->产品”,点击“创建产品”。



4.2.3. 创建设备

在公共实例界面，找到“设备管理->设备”，点击“添加设备”按钮，选择产品，编辑设备名称和设备描述，完成设备添加。

添加设备

特别说明：DeviceName 可以为空，当为空时，阿里云会颁发产品下的唯一标识符作为 DeviceName。

产品

USR-M100

DeviceName

123456

备注名称

123456

确认

取消

4.2.4. 添加主题

在产品界面，找到新添加的产品，打开后，找到“Topic 类列表->自定义 Topic”，点击“定义 Topic 类”进行主题添加。

公共实例

设备管理

产品

设备

分组

任务

CA 证书

规则引擎

监控运维

设备划归

数据分析

视频服务

文档与工具

物联网平台 / 设备管理 / 产品 / 产品详情

← USR-M100

ProductKey a1Nwk0FoGjK 复制

设备数 1 前往管理

ProductSecret ***** 查看

产品信息

Topic 类列表

功能定义

数据解析

服务端订阅

设备开发

文件上传配置

基础通信 Topic

物模型通信 Topic

自定义 Topic

定义 Topic 类

自定义 Topic	操作权限	描述	操作
/a1Nwk0FoGjK/\${deviceName}/user/USR_M100_S	订阅	-	编辑 删除
/a1Nwk0FoGjK/\${deviceName}/user/USR_M100_P	发布	-	编辑 删除
/a1Nwk0FoGjK/\${deviceName}/user/update	发布	-	编辑 删除
/a1Nwk0FoGjK/\${deviceName}/user/update/error	发布	-	编辑 删除
/a1Nwk0FoGjK/\${deviceName}/user/get	订阅	-	编辑 删除

4.2.5. 证书获取

- 阿里云的根证书下载链接：https://help.aliyun.com/document_detail/140588.html
- 找到新添加的设备，查看参数，在“设备信息”中找到“X.509 证书”后点击下载即可获得证书。

物联网平台 / 设备管理 / 设备 / 设备详情

← 123456 未激活

DeviceSecret ***** 查看

产品 USR-M100 查看

ProductKey a1Nwk0FoGjK 复制

设备信息

Topic 列表

物模型数据

设备影子

文件管理

日志服务

在线调试

子设备管理

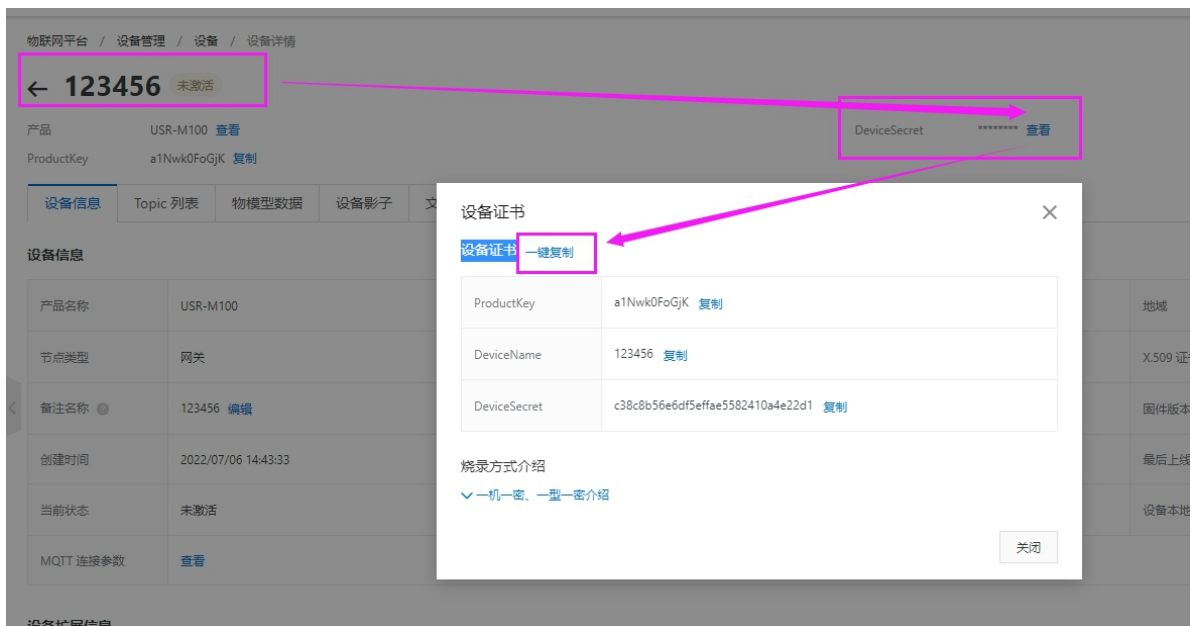
分组

任务

设备信息	
产品名称	USR-M100
节点类型	网关
备注名称	123456 编辑
创建时间	2022/07/06 14:43:33
当前状态	未激活
ProductKey	a1Nwk0FoGjK 复制
DeviceName	123456 复制
地域	华东2 (上海)
X.509 证书	11bef1f2977a2e0 下载
固件版本	-
最近上线时间	-
设备本地日志上报	已关闭

4.2.6. 获取参数

找到新添加的设备，选择查看，在设备参数界面复制相关信息，操作界面如下。



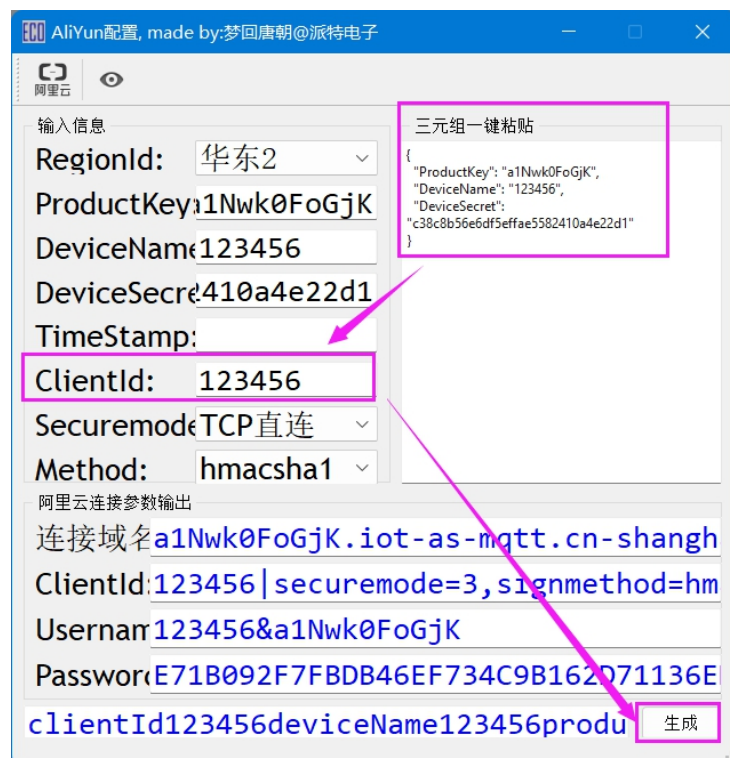
根据官网的描述，以上参数转换为 MQTT 的对应参数比较复杂，但是我们可以借助专门的转换器来帮助我们转换，转换器请联系有人的技术支持。

转换器打开以后，将三元组信息贴入软件(ProductKey, DeviceName, DeviceSecret)，也可以使用一键粘贴。

设置 TimeStamp，输入任意数字就可以，可以缺省。

设置 ClientId，这个必须设置，设置示例：123456。

设置完成后，点击“生成”按钮，即可获取阿里云的连接参数。



4.3. 设备配置

(1) 在设备内置网页，找到“网关-MQTT 网关”界面，基础配置，需要添加 SSL 证书：

(2) 配置从三元组软件上得到的服务器域名，端口，ClientID，用户名，密码

(3) 添加 SSL 证书

The screenshot shows the 'MQTT 网关' (MQTT Gateway) configuration page. The left sidebar has a menu with '网关' (Gateway) expanded, showing 'MQTT 网关', '边缘计算网关', and 'IO 功能'. The main area has three tabs: '基础配置' (Basic Configuration), '发布配置' (Publish Configuration), and '订阅配置' (Subscribe Configuration). The '基础配置' tab is active. It contains the following settings:

- MQTT 使能: 开启 (Enabled)
- MQTT 协议: MQTT-3.1.1
- 客户ID: 123456|securemode=3,signmeth
- 服务器域名(IP): a1Nwk0FoGjK.10t-as-mqtt.cn-sha
- 本地/远端端口号: 0 (0~65535) 1883 (1~65535)
- 心跳时间: 60 (0~65535)s
- 无数据重连时间: 0 (0~65535)s
- 重连间隔时间: 1 (1~65535)s
- 清理会话: ☐
- 连接验证: ☒
- 用户名: 123456&a1Nwk0FoGjK
- 密码: E71B092F7FBD846EF734C9B1
- 语言使能: ☐
- SSL 加密: TLS 1.2
- 双向验证: ☒
- 服务器证书上传: 请选择服务器证书 (已上传证书: root.crt)
- 客户证书上传: 请选择客户证书 (已上传证书: a1Nwk0FoGjK_123456_11bef1f2977a2e8.cer)
- 客户私钥上传: 请选择客户私钥

(4) 发布配置：选择透传模式，将阿里云产品添加的发布主题复制后，填入“Topic 字符串”，主题中的\${deviceName}替换为设备名称。例如发布主题为/a1Nwk0FoGjK/\${deviceName}/user/USR_M100_P，替换后主题为/a1Nwk0FoGjK/123456/user/USR_M100_P。

(5) 其余配置参考下图：

The screenshot shows the 'MQTT 网关' (MQTT Gateway) configuration page, specifically the '发布配置' (Publish Configuration) tab. The left sidebar is the same as in the previous screenshot. The main area has three tabs: '基础配置' (Basic Configuration), '发布配置' (Publish Configuration), and '订阅配置' (Subscribe Configuration). The '发布配置' tab is active. It contains the following settings:

- 自定义模式: 关闭
- 发布主题1: ☒
- 传输模式: 透传模式
- Topic 字符串: /a1Nwk0FoGjK/123456/user/USR
- 绑定端口: Port 1
- QOS: QOS0
- 保留消息: ☐
- 发布主题2: ☐

(6) 订阅配置：选择透传模式，将阿里云产品添加的订阅主题复制后，填入“Topic 字符串”，主题中的\${deviceName}替换为设备名称，其余配置参考下图，保存并重启设备。

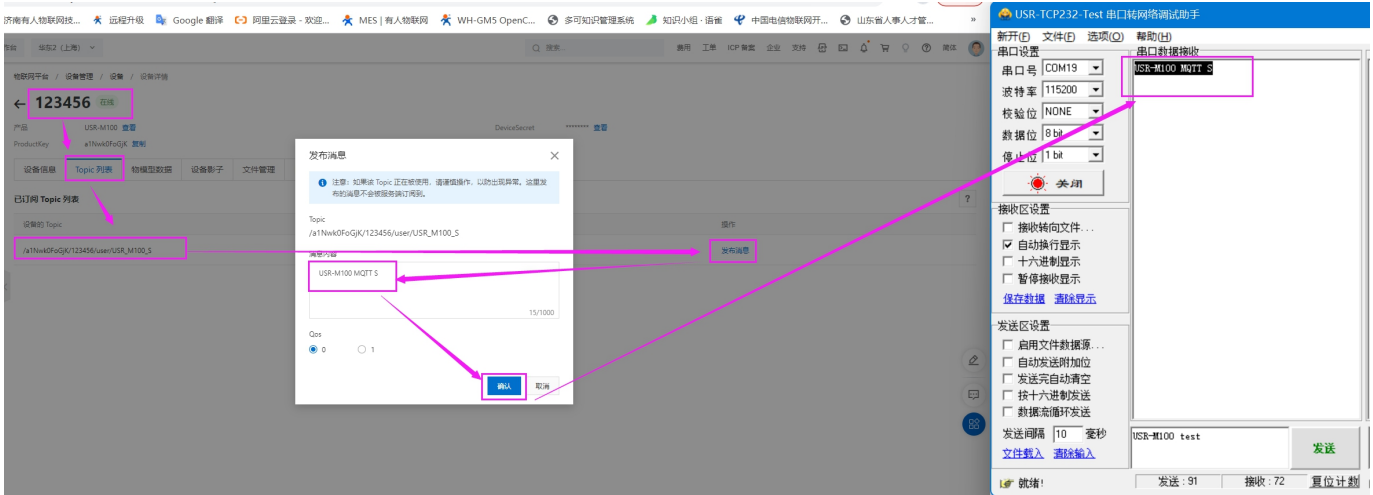


4.4. 数据传输测试

配置完参数重启设备后，串口端采用串口调试助手进行信息发送，从平台设备列表可以看到设备上线状态

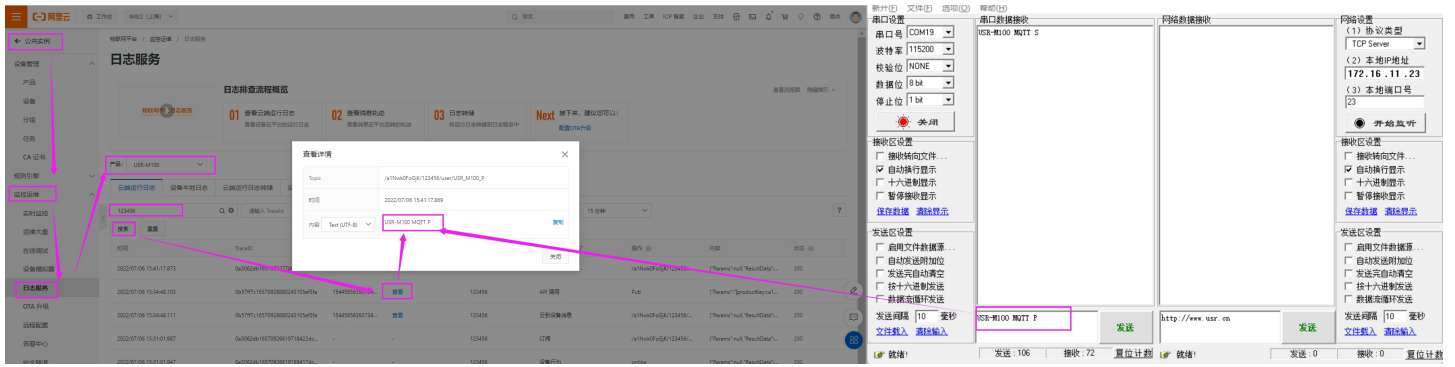


(1) 点击设备后面的“查看”按钮，找到设备的“Topic 列表”，会看到设备订阅的主题已经存在，点击“发布消息”按钮，发布消息，在串口端将收到相关信息。



(2) 在“公共实例”界面找到“监控运维->日志服务”，选择产品后，可以看到产品收到的信息。

(3) 从串口发送信息到发布主题，设备可以收到信息，并在日志中查看。如下图：



5. MQTT 多串口应用

多个串口同时使用，需要在主题配置的时候，添加多个关联串口。M100 一共支持两路串口。

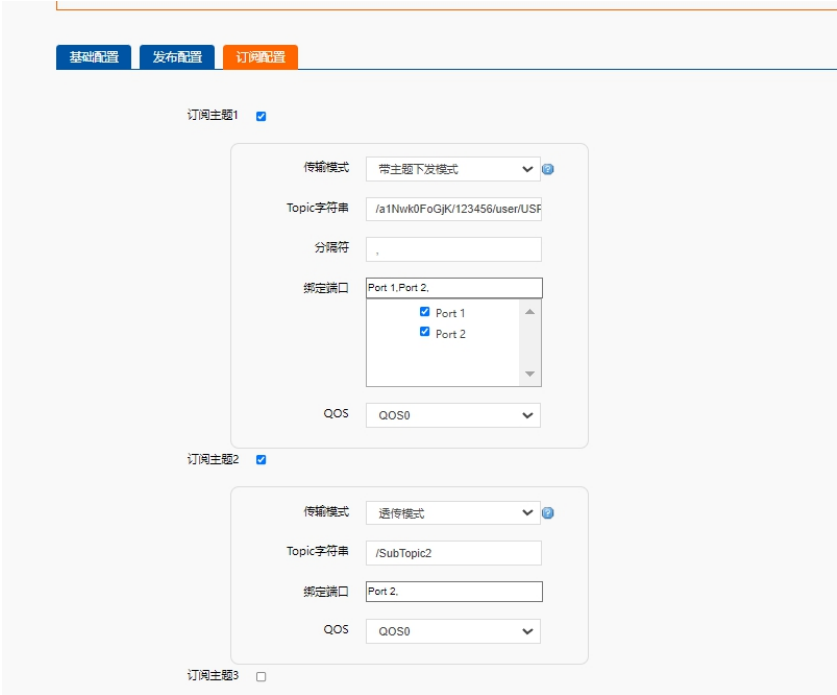
主题发布：多个串口的数据，都可以发送到发布的主题上。

主题订阅：设备接收到的主题数据，将发向所有已关联的串口



6. MQTT 多主题应用

MQTT 的多主题应用既添加多个发布和订阅主题，串口数据可以发向所有已经关联的主题，同样订阅主题的数据也可以发向所有已关联的串口。M100 共支持 16 路发布主题和 16 路订阅主题。



7. MQTT 多主题分发

多主题分发主要在发布主题上应用。主要是串口的数据携带主题标识进入串口到达设备，设备会根据主题标识判断数据应该发向哪个主题，如果有多个主题标识一样，则会多个主题同时发送，和数据携带的主题标识不一致的主题则不进行数据发送。

例如：发布主题开启多主题分发，主题标识设置为 1，串口发送 1, USR-M100 MQTT P，数据将发送到阿里云。如果串口发送 2, USR-M100 MQTT M，则数据将会被丢弃，因为没有标识为 2 的主题。

可信赖的智慧工业物联网伙伴

天猫旗舰店: <https://youren.tmall.com>

京东旗舰店: <https://youren.jd.com>

官方网站: www.usr.cn

技术支持工单: h.usr.cn

战略合作联络: ceo@usr.cn

软件合作联络: console@usr.cn

电话: 0531-88826739

地址: 山东省济南市历下区茂岭山三号路中欧校友产业大厦 13 楼



关注有人微信公众号



登录商城快速下单