有人物联网
www.usr.cn

积木式边缘网关

USR-M100-HM

说明书

联网找有人

可信赖的智慧工业物联网伙伴

目 录

1. 产品概述 3
1.1. 产品简介 3
1.2. 产品参数 3
1.3. 产品选型 4
1.4. 硬件结构 5
2. 产品功能 5
2.1. 串口 5
2.1.1. 串口参数 5
2.2. 网络 6
2.2.1. 网络优先 6
2.2.2. 以太网 6
2.2.3. 4G 蜂窝网络 7
2.2.4. DNS 8
2.3. IO 功能 8
2.3.1. IO 拓展 9
2.3.2. DI 10
2.3.3. DO 11
2.3.4. AI 11
2.4. 边缘网关 12
2.4.1. 边缘采集 12
2.4.2. 边缘上报 14
2.4.3. 协议转换 15
2.4.4. 边缘计算 16
2.4.5. 联动功能 17
2.5. 通信连接 17
2.5.1. TCP 通信 17
2.5.2. MQTT 通信 18
2.5.3. 远程管理 18
2.6. 基础功能 19
2.6.1. 恢复出厂设置 19
2.6.2. 内置 Web 19
2.6.3. 固件升级 19
2.6.4. 校时功能 21
联系方式 22
1. 免责声明 23

1. 产品概述

1.1. 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，点位读写，数据透传，快速上云和数据加密等多种核心功能。产品采用工业级设计，数据传输稳定，同时支持网口和 4G 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，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。

1.2. 产品参数

USR-M100 规格参数		
供电	电压	DC:9~36V
	功耗	待机：200mA/12V，最大功耗：400mA/12V。
物理接口	串口	1 * RS485 / RS232 1 * RS485
	DI	2 路，支持开关量采集，9-36V 为高，0-2V 为低，滤波时间可调
	DO	2 路 DO，C 型继电器，3 线制， NO 负载 10A-277VAC/28VDC，NC 负载 5A-250VAC
	AI	2 路，模拟量采集，电流输入，范围 4-20mA
物理规格	尺寸	79.6 x 58 x 110 (mm)
	重量	<300g
	接口	端子，孔径 1.5mm（直径）
	安装方式	挂耳或导轨
	拓展方式	滑轨，内置连接器
硬件防护	静电	IEC61000-4-2，Level 3，class B，接触放电 6KV,空气放电 8KV
	浪涌	IEC61000-4-5，Level 3，class B，电源回路共模 2KV，差模 1KV，信号回路 2KV
	脉冲群	IEC61000-4-4，Level 3，class B，电源回路 2KV，信号回路 1KV
指示灯	供电	POW，上电亮起，断电熄灭
	工作	WORK，设备正常工作时，1s 闪烁一次
	网络	NET，无网络熄灭，蜂窝网络常亮，以太网闪烁
	DO 状态	闭合亮起，断开熄灭
	DI 状态	有效输入亮起，无效输入熄灭
网口	标准	1* WAN ，10M/100M，RJ45， MDI/MDIX 自切换
	默认值	静态 IP：192.168.0.7
	DNS 服务器	主服务器默认 119.29.29.29，备用 DNS 服务器默认：8.8.8.8
蜂窝网络	频段	LTE-FDD:B1/B2/B3/B4/B5/B7/B8/B12/B13/B18/B19/B20/B25/B26/B28/B66 LTE-TDD: B34/B38/B39/B40/B41 WCDMA: B1/B2/B4/B5/B6/B8/B19 GSM/GPRS/EDGE: 850/900/1800
	速率	LTE FDD: 150(DL)/ 50(UL) Mbps LTE FDD: 130(DL)/ 30.5(UL) Mbps WCDMA: 384(DL)/ 384(UL) Kbps
	SIM	C1/HMC1 版：双卡单待，出厂默认内置 SIM2，SIM1 为外置卡，Micro SIM 标准 EAU 版：单卡单待，仅 SIM1 外置卡，Micro SIM 标准 HMGL 版：单卡单待，仅 SIM1 外置卡，Micro SIM 标准
	天线	SMA-F，外螺内孔
操作环境	工作温度	-25° C ~ 75° C
	存储温度	-40° C ~ 85° C
	工作湿度	5% ~ 95% （无凝露）
其他功能	GPS	SMA-F 外螺内孔，HMGL 版本默认支持，其他版本需要定制
	网络协议	ICMP,IPv4,IP,ARP,TCP,UDP,DHCP,DNS,HTTP,MQTT,SNMP
	参数配置	内置 Web
	边缘网关	主动采集，边缘计算，分组上报，300-1000 点位，自定义 Json 上报模版
	通信链路	RT 版本：1 路，支持 TCP/UDP/HTTP/MQTT 协议，支持 SSL 加密

		鸿蒙版本：5 路，2 路 TCP 连接+2 路 MQTT+1 路有人云，支持 SSL 加密
	断网缓存	支持 SD 卡存储（仅鸿蒙版本）
	采集协议	Modbus RTU/TCP，DL/T645 协议
	协议转换	Modbus RTU/TCP，Json
	联动控制	点位联动，短信报警
	快速上云	支持阿里云，亚马逊等平台的快速接入
	时间校准	支持 NTP，浏览器时间同步和手动设置，支持时区设置

1.3. 产品选型

产品型号	操作系统	点位	网络	支持地区	频段
USR-M100-C1	RT-Thread	300	LTE Cat1 +Ethernet	中国，东南亚部分地区	LTE TDD：Band 34/38/39/40/41 LTE FDD：Band 1/3/5/8 GSM：900/1800MHz
USR-M100-EAU	RT-Thread	300	LTE Cat4 +Ethernet	欧洲 中东 非洲 东南亚 澳洲	LTE FDD：B1/3/5/7/8/20/28 LTE TDD：B38/40/41 WCDMA：B1/5/8 GSM/GPRS/EDGE：850/900/1800MHz
USR-M100-ETH	RT-Thread	300	Ethernet	全球	/
USR-M100-HMC1	Open Harmony	1000	LTE Cat1 +Ethernet	中国，东南亚部分地区	LTE TDD：Band 34/38/39/40/41 LTE FDD：Band 1/3/5/8 GSM：900/1800MHz
USR-M100-HMETH	Open Harmony	1000	Ethernet	全球	/
USR-M100-HMGL	Open Harmony	1000	LTE Cat4 +Ethernet	全球	LTE-FDD:B1/B2/B3/B4/B5/B7/B8/B12/B13/B18/B19/B20/B25/B26/B28/B66 LTE-TDD: B34/B38/B39/B40/B41 WCDMA: B1/B2/B4/B5/B6/B8/B19 GSM: B2/B3/B5/B8 GPS：GPS/GLONASS/BDS/Galileo/QZSS

1.4. 硬件结构

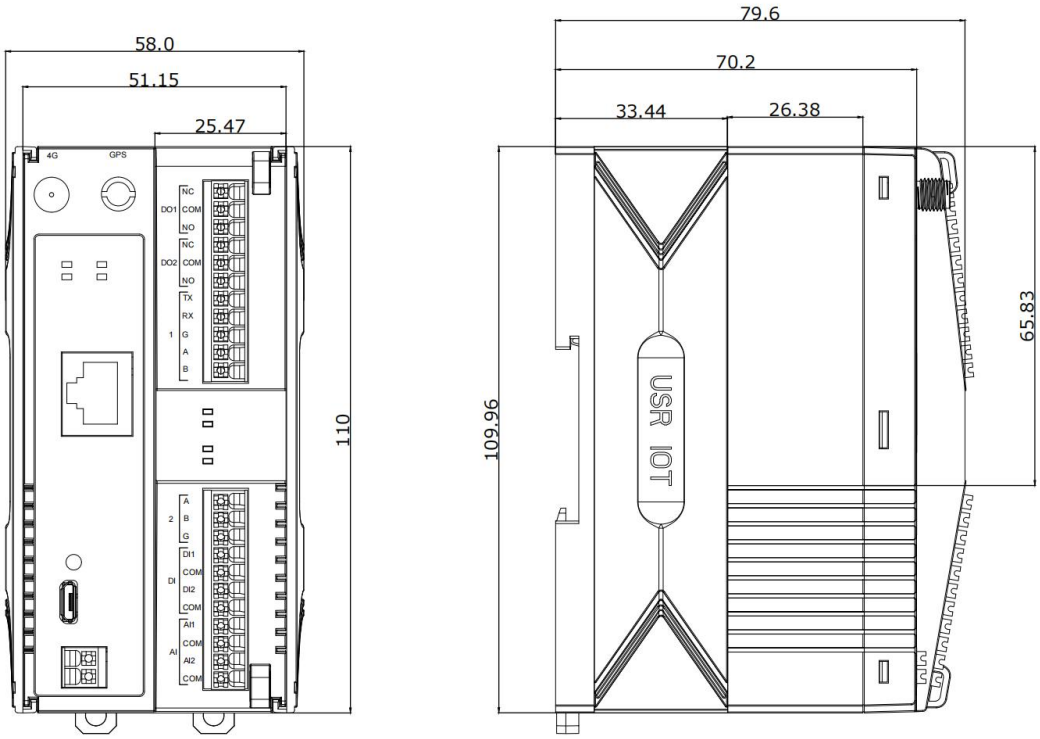


图 1.尺寸结构图

丝印说明：DO1 和 DO2 均为 DO 标识，DI 为开关量输入标识，AI 为模拟量输入标识，1 和 2 分别代表串口 1 和串口 2。

串口 1：支持 RS232 和 RS485，两种接口任选其一，不可同时使用。TX/RX 为串口 1 的 RS232 接口，A,B 为串口 1 的 RS485 接口，G 为地，RS232 和 RS485 共用。

串口 2：仅支持 RS485，接口标识 A,B,G。

指示灯：

指示灯	标识	状态介绍
电源指示灯	POW	设备上电长亮，断电熄灭
工作指示灯	WORK	设备正常工作时，1s 闪烁一次
网络指示灯	NET	无网络熄灭，蜂窝网络长亮，以太网闪烁
数据指示灯	DATA	串口有数据通信绿灯快速闪烁，无数据通信熄灭
DO1 状态指示灯	DO1	DO1 状态，继电器闭合亮灯，继电器断开灭灯
DO2 状态指示灯	DO2	DO2 状态，继电器闭合亮灯，继电器断开灭灯
DI1 状态指示灯	DI1	DI1 输入状态显示，有效输入亮起，无效输入熄灭
DI2 状态指示灯	DI2	DI2 输入状态显示，有效输入亮起，无效输入熄灭

2. 产品功能

USR-M100 鸿蒙版作为一款重量型的边缘网关，具备丰富的硬件接口，功能也相对的比较丰富，产品功能主要包括边缘网关功能，IO 功能，网络连接和通信连接（MQTT）等功能。

2.1. 串口

USR-M100 支持两路串口通信，其中串口 1 支持 RS485 和 RS232，但两种连接方式只能任选其一，不能同时使用。串口 2 仅支持 RS485。

串口 1 和串口 2 在软件功能为南向采集接口，主要对接传感器类设备，结合边缘计算的采集功能使用，此时 M100 作为主机采集串口设备的数据；

2.1.1. 串口参数

串口参数	范围	默认值
波特率	600~230400 bps	115200

数据位	7,8	8
停止位	1,2	1
校验位	None，Even，Odd	None
流控	None，XON/XOFF（软件流控）	None

2.2. 网络

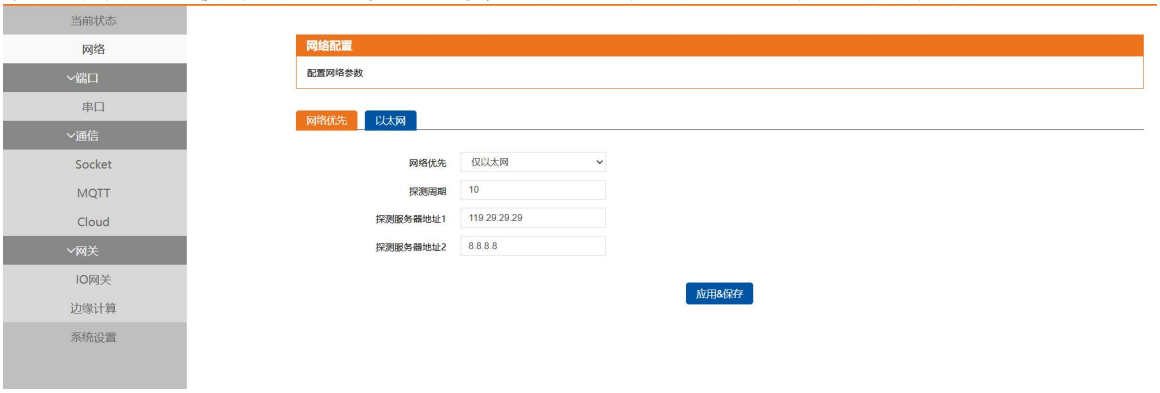
USR-M100 支持两种网络连接，支持以太网和 4G 蜂窝网络，两种网络同时运行，当一种网络无法连接时，自动切换另外一种网络。客户可以根据应用环境更好的选择连接方式。

2.2.1. 网络优先

网络优先功能主要基于 USR-M100 产品具有两种网络通信方式，网口通信和 LTE Cat1 通信，根据现场实际情况的需求，对网络优先级进行设置，高优先级网络先进行连接和信息数传。

M100 鸿蒙版网络探测功能，对于局域网通信进行探测保活。默认探测地址为腾讯 DNS 服务器地址 119.29.29.29 和谷歌 DNS 地址 8.8.8.8。

产品出厂默认“仅以太网”模式，即网口通信。网络优先选择通过网页进行配置，网页配置界面如下图：



2.2.2. 以太网

以太网主要是通过 RJ45 网口外接网线进行网络通信。网口通信方式需要本机 IP，子网掩码，网关，DNS 服务器等参数。

网口的参数有两种获取方式，一种为 DHCP 动态获取，一种为静态配置。

DHCP 动态获取方式主要是从路由器动态获取 IP 地址、子网掩码，Gateway、DNS 服务器地址等信息。动态获取方式可以避免局域网内 IP 地址的重复，同时也减少了 IP 地址设置的繁琐操作。适用于对 IP 和模块一一对应没有要求的场景。

静态配置方式需要用户手动写入 IP，子网掩码，Gateway，DNS 服务器地址等信息，适合 IP 和设备需要对应绑定的场景。但静态 IP 配置需要注意确保每个设备在局域网内的 IP 地址不可冲突，否则将影响使用。

产品默认为静态 IP，IP 地址默认位 192.168.0.7。

注：M100 在直连电脑时不能设置为 DHCP，一般电脑不具备 IP 地址分配的能力。

参数介绍：

- IP 获取方式：静态 IP（手动设置）和动态分配（DHCP），动态分配模式时，M100 需要接入路由器或三层交换机等具备 IP 分配功能的设备。
- DNS 获取方式：自动分配和用户配置两种方式，当 IP 为静态 IP 是，DNS 地址需要手动配置，无法自动获取。
- 本机 IP 地址：设备自身的 IP 地址，设备在网络中的通信标识，默认 192.168.0.7。
- 子网掩码：用于和本机 IP 地址计算其所归属的子网网络地址，默认 255.255.255.0。
- 网关：一个网络通向其他网络的 IP 地址，具备路由功能，本机 IP 必须和网关 IP 处于同网段，默认 192.168.0.1。
- DNS 服务器地址：分为主备两个服务器，用于解析域名的服务器地址。

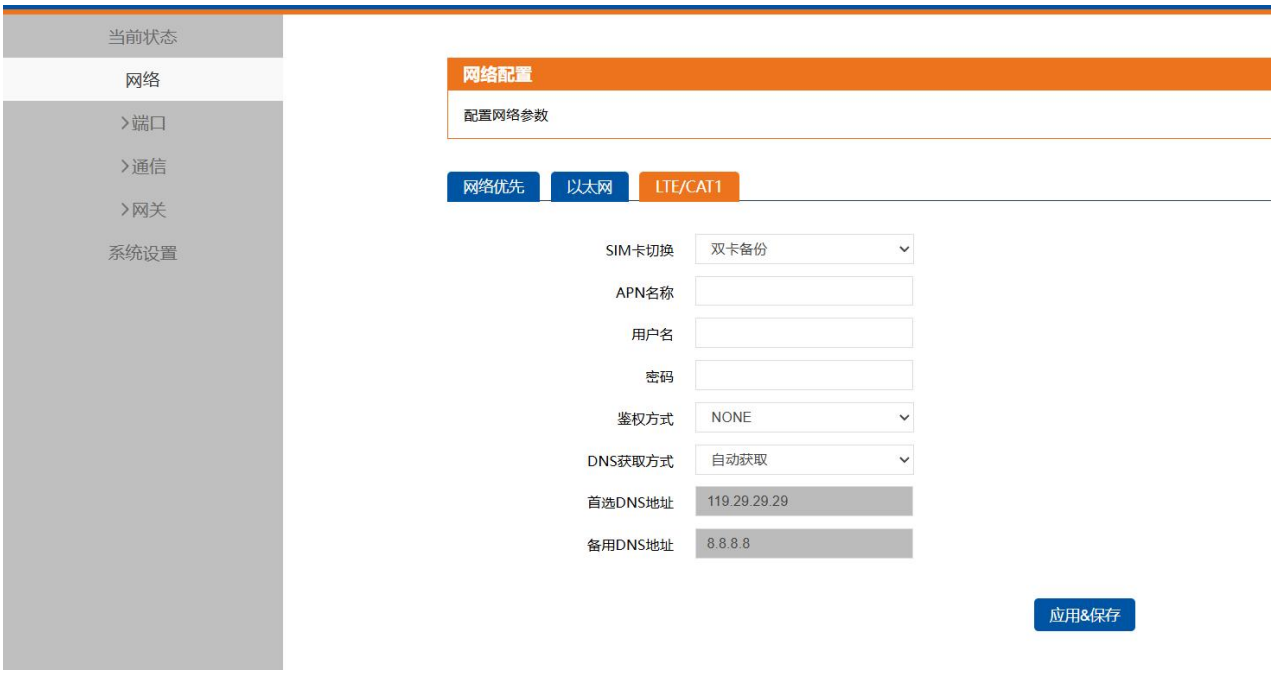
2.2.3. 4G 蜂窝网络

USR-M100 鸿蒙版的 4G 蜂窝网络采用 LTE Cat1 网络通信方式，支持 4G 全网通，内置 SIM 卡，方便客户快速连接测试。

LTE 上网方式支持 CAT1 和 GPRS，默认 CAT1 网络优先的联网逻辑。如果客户使用专网卡或者特定网络连接，需要配置相应的 APN 相关参数。APN，用户名和密码均为最大长度 30 字节。

SIM 卡的模式支持双卡备份模式，外置卡优先模式，仅外置卡模式和仅内置卡模式。设备出厂 SIM2 默认张贴电信的贴片 SIM 卡，同时 SIM1 为外置 SIM 卡槽，可以放入客户自己准备的 SIM 卡。

具体参数可以通过内置网页配置，如下：



参数介绍

- SIM 卡切换：决定设备优先选择 SIM1 连接网络还是优先选择 SIM2 连接网络。
- APN 名称：网接入点参数，APN 卡获取时，由运营商提供。
- 用户名：APN 卡的用户名称
- 密码：APN 用户对应的密码
- 鉴权方式：支持 PAP 和 CHAP 两种鉴权方式
- DNS 获取方式：自动分配和用户配置两种方式，蜂窝网络默认自动获取。
- DNS 服务器地址：分为主备两个服务器，用于解析域名的服务器地址。

2.2.4. DNS

DNS 服务器主要用于域名解析。当 M100 的 Socket 连接目标配置为域名时，需要先将域名发送到 DNS 服务器，获取域名对应的 IP 地址后，在进行 Socket 连接。DNS 服务器默认为 119.29.29.29 和 8.8.8.8，均为公网服务器，包含大部分的注册域名的解析。如果使用默认 DNS 服务器无法解析域名，可以通过网页配置自定义的 DNS 服务器地址。

以太网和 4G 网络的 DNS 服务器需要在对应的界面进行分别设置，下图为 4G 网络 DNS 服务器配置界面。

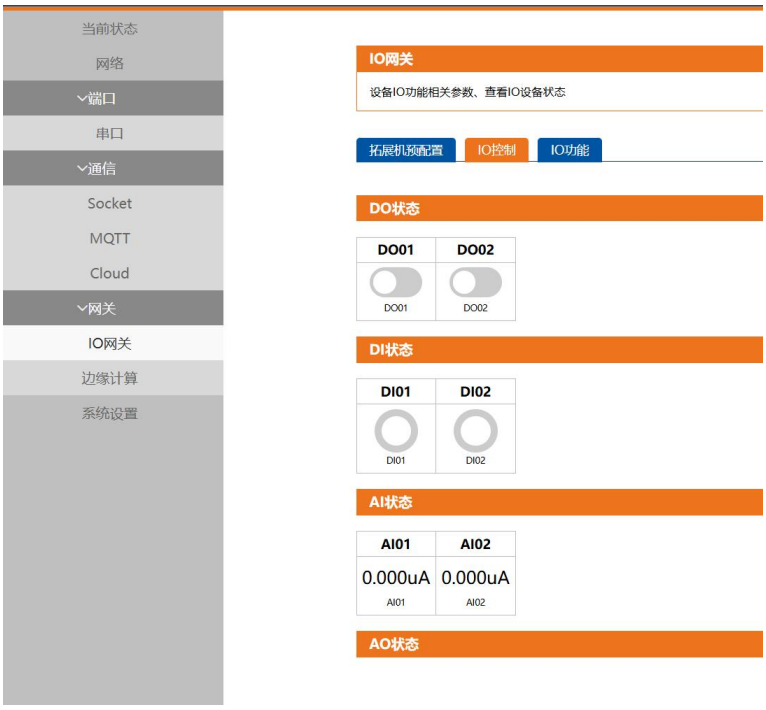
2.3. IO 功能

USR-M100 主机自带 2 路 DI，2 路 DO 和 2 路 AI，主要应对工业现场的开关量采集和控制，模拟量的采集和相应的联动控制，同时支持灵活拓展 IO 模块，最大可拓展 6 组 IO 拓展机。

主机可以通过拓展接口自动识别接入的拓展模块类型并进行网页展示，同时客户根据自己的需求进行预置，主机会将自动识别的序列和预置序列进行对比，确保现场使用 IO 时，接入的顺序正确。

IO 的采集和控制需要按照边缘采集的逻辑，在点表进行 IO 点位添加后才能进行响应的上报和控制，如果平台使用协议和上报协议不一致，可以通过协议转换功能实现 IO 的采集和控制。

M100 自带内置 web 调试界面，方便客户直接控制 DO 和获取 DI，AI 的采集量。



2.3.1. IO 拓展

M100 采集可拓展结构设计，其中 IO 拓展模块已经可以和 M100 进行拓展使用，只需要将拓展机轻轻推入主机的拓展卡槽即可。

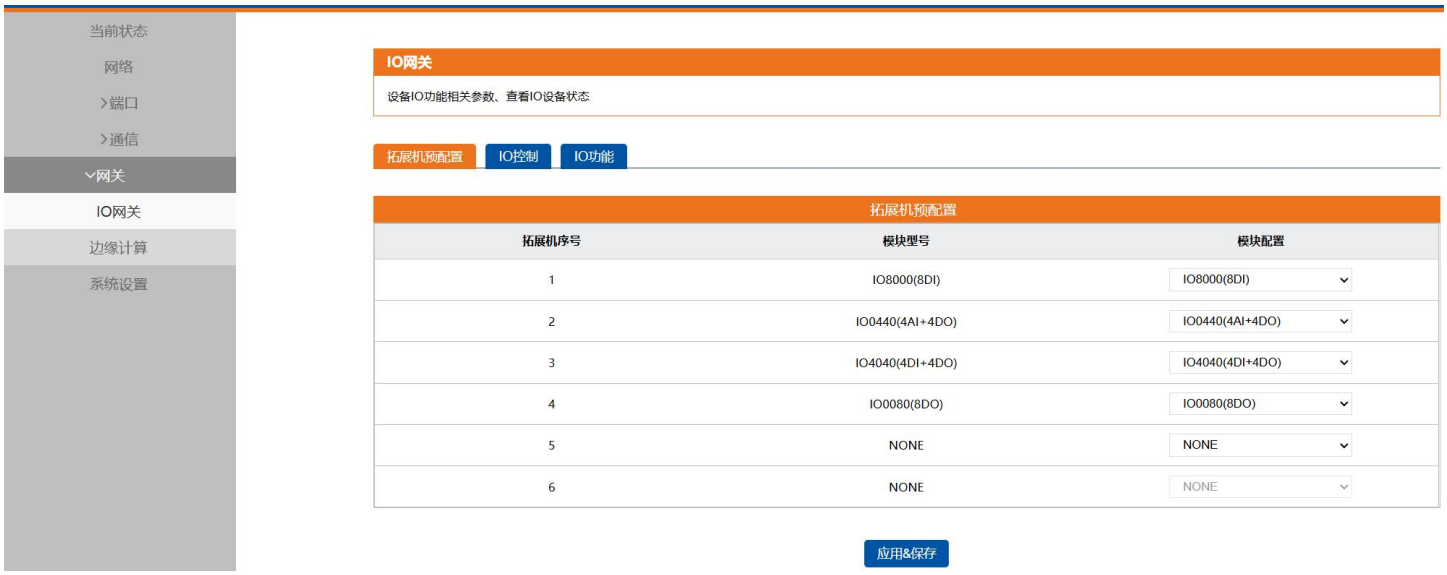
M100 具备拓展机自主识别机制，可以快速自动识别接入的拓展机型号，与客户预配置的拓展机序列进行对比，如果顺序错误可以通过指示灯进行报警提示，防止在现场安装过程中接错位置而导致无法应用。

注：拓展机接入 M100 主机后，拓展机本身的 RS485 接口将无法使用，只能通过主机对拓展机进行 IO 状态的采集和控制。

具体操作如下：

- 首先将 M100 和拓展机进行拓展接入，如下图：

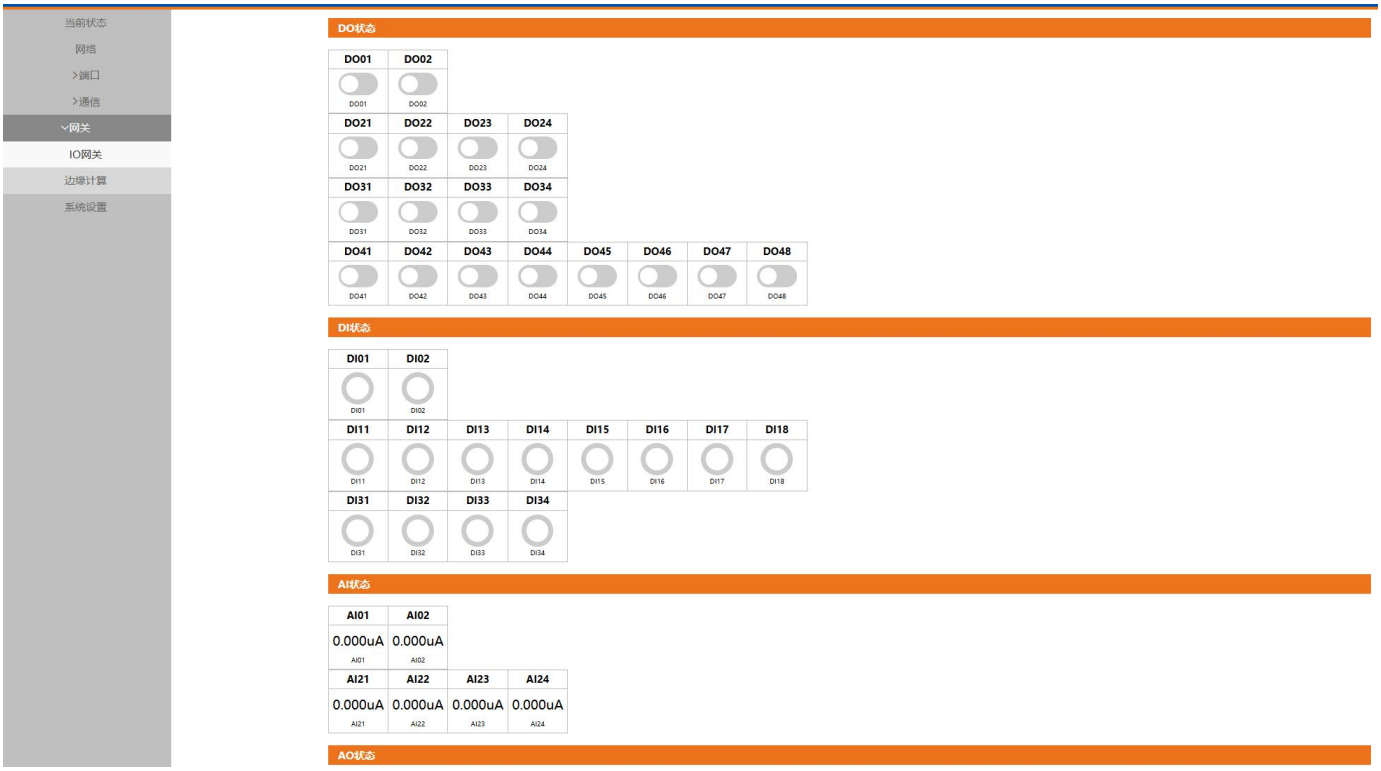
- 拓展机接入后，给 M100 上电，并进入设备的内置网页进行拓展机的预配置，配置完成后保存并重启设备。
- 预配置完成并重启后，可以通过内置网页确认接入的拓展机序列是否正确。



- 也可以通过主机和拓展机的报警指示灯进行拓展机序列的判断，如果某个拓展机位置错误，主机和错位的拓展机的 work 灯会按照一定的频率进行报警，序列正确的拓展机则不进行报警，报警指示灯的闪烁情况如下表：

指示灯	正常	错位报警	报警说明
主机 work 灯	1s 亮/灭	250ms 闪烁间隔，闪烁 4 次后熄灭 2s，然后重新闪烁	拓展机有错位
拓展机 work 灯	1s 亮/灭	250ms 闪烁间隔，闪烁 4 次后熄灭 2s，然后重新闪烁	该拓展机错位

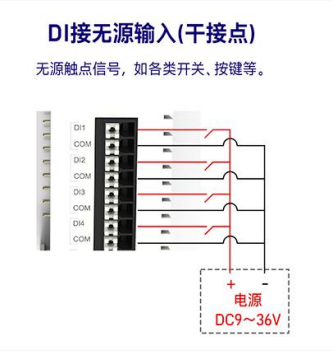
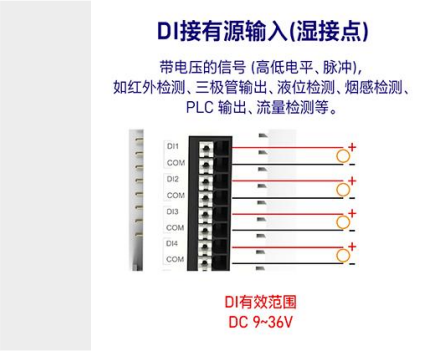
- 确认拓展机全部接入正确后，可以通过内置网页的 IO 调试界面进行初步的 IO 调试。



2.3.2. DI

接线方式：DI 物理接口支持 2 线接入，每个 DI 对应 DI 端子和 COM 端子，支持干湿节点接入。

接点	干接点	湿接点
描述	无源开关，两个接点间无极性，可以互换	有源开关，两个接点间有极性，不能反接
状态	闭合，断开	有电，无电

接线示意图		

检测模式：M100 的 DI 可以检测开关量输入，9-36V 为高（状态置 1），0-2V 为低（状态置 0）。

滤波功能：DI 支持滤波功能，通过设置滤波时间，设备会自动过滤 DI 接口的波形抖动，从而消除杂波导致的检测误差。滤波时间默认 10ms，设置范围支持 10~65535ms。

2.3.3. DO

接线方式：DO 物理接口支持 3 线接入，每个 DO 对应 NC，NO 和 COM 端子。
DO 负载：NO 端负载为 10A，277VAC/28VDC；NC 端负载为 5A，250VAC
DO 功能：

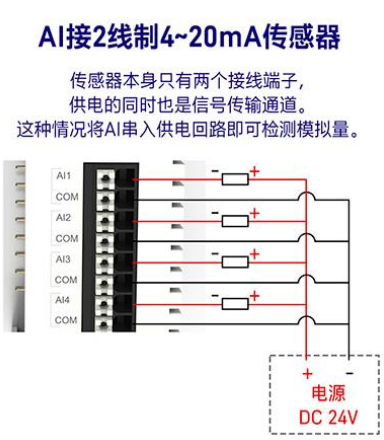
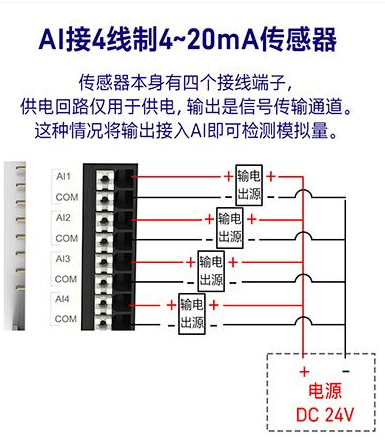
功能	属性	参数	默认值
重启状态	设备重启（软重启）后是否维持重启前 DO 输出状态	开启/关闭	关闭

注：

1、 输入保持功能，当 DO 状态处于保持作用时，如果新的状态到来，则保持计时重新开始，当前状态作为新状态，上一个状态作为旧状态。
2、 DO 功能和其他功能对 DO 的操作不冲突，可同时运行，按照先到先执行的逻辑进行 DO 输出控制。

2.3.4. AI

接线方式：AI 支持 2 线接口，AI 端子和 COM 端子，支持电流输入，范围 4-20 mA。

接点	2 线 AI 传感器	4 线 AI 传感器
接线示意图		

接线方式：AI 数据为 32 位单精度浮点数(ABCD)，每个 AI 占 2 个寄存器，单位是 uA，转换为 mA 公式为：模拟量值 = 返回参数值 /1000，公式可在边缘点位添加。

2.4. 边缘网关

边缘网关包括数据主动采集、数据计算、数据主动上报和协议转换等功能，数据采集主要为 Modbus RTU 等采集协议轮询获取数据，协议转换支持 Modbus TCP，JSON 两种方式，数据主动上报可以配置自定义 Json 模版进行平台的对接。边缘计算网关功能中，网关设备作为轮询的发起方，自主地、周期性地从终端设备读取、解析、计算用户预置的数据信息，同时网关设备可以根据用户预设的上报逻辑，有选择性地进行数据上报，无需远端服务器主动参与，即可完成数据采集任务，极大地提升了云端服务器资源利用率，可以接入更多的设备进行管理。

边缘网关使用前需要先进行使能配置。有人云边缘采集和边缘网关不可同时使用，因为边缘网关通过设备内置网页配置点位信息，有人云可以直接从云端下发点位配置到设备进行边缘功能，因此有人云和边缘网关都能独立实现边缘功能。

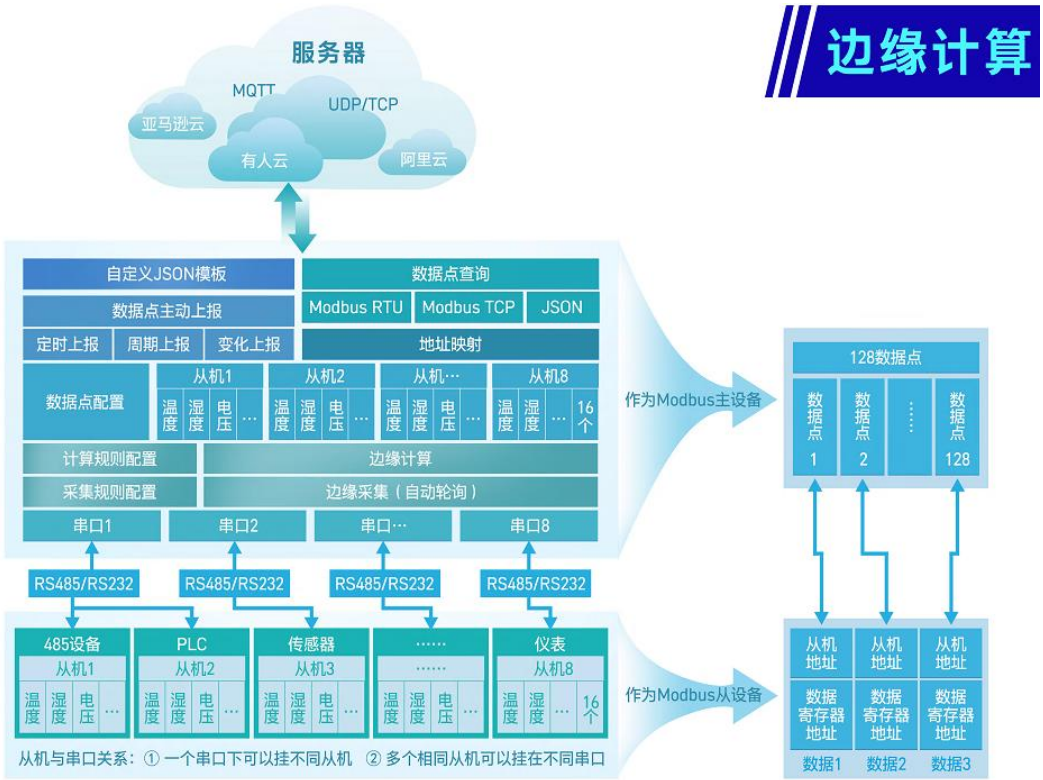
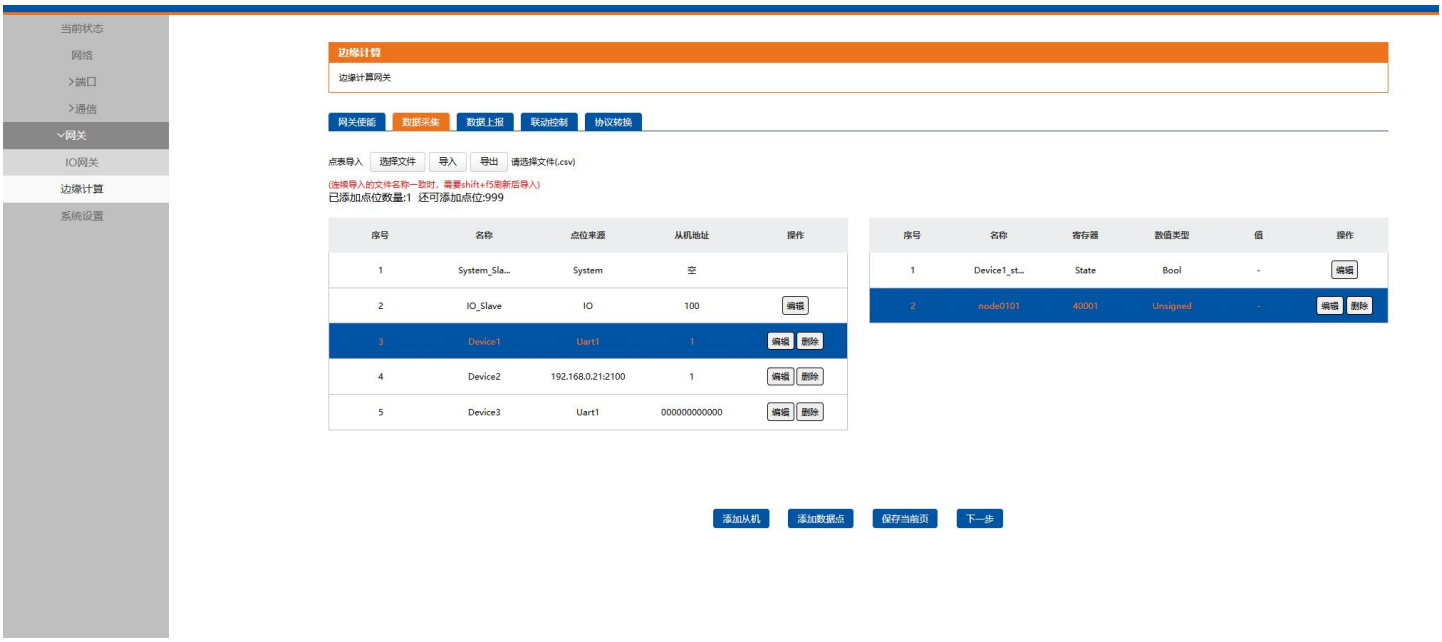


图 2. 边缘计算功能框图

2.4.1. 边缘采集

边缘采集功能主要是指设备作为主机，主动下发轮询采集命令，周期性获取串口或网口设备的点位数据，并保存到设备的虚拟寄存器中。设备边缘采集功能实现前提是客户提前在设备中配置需要采集的设备的从机地址和点位寄存器等信息。从机和点位信息以点表的形式添加到设备中。点位总数最多支持 1000 个，包含采集点，系统点，计算点（多点计算后的结果）和 IO 点。

M100 主动采集的协议支持 Modbus RTU 和 Modbus TCP，DLT645 2007 协议。



2.4.1.1. 从机配置

- 从机名称：网关中用来管理该从机的名称字符串。
- 详细信息：从机描述信息。
- 协议类型：采集的协议，主要支持 Modbus RTU,Modbus TCP，DLT645，Virtual。
- 从机地址：被采设备的协议地址。
- 轮询间隔：前一条轮询指令完成到执行下一条轮询指令之间的时间间隔，设置为 0 时，默认最小时间间隔。
- 合并采集：将该从机下多个连续的数据点合并为一条采集指令，进行数据轮询。

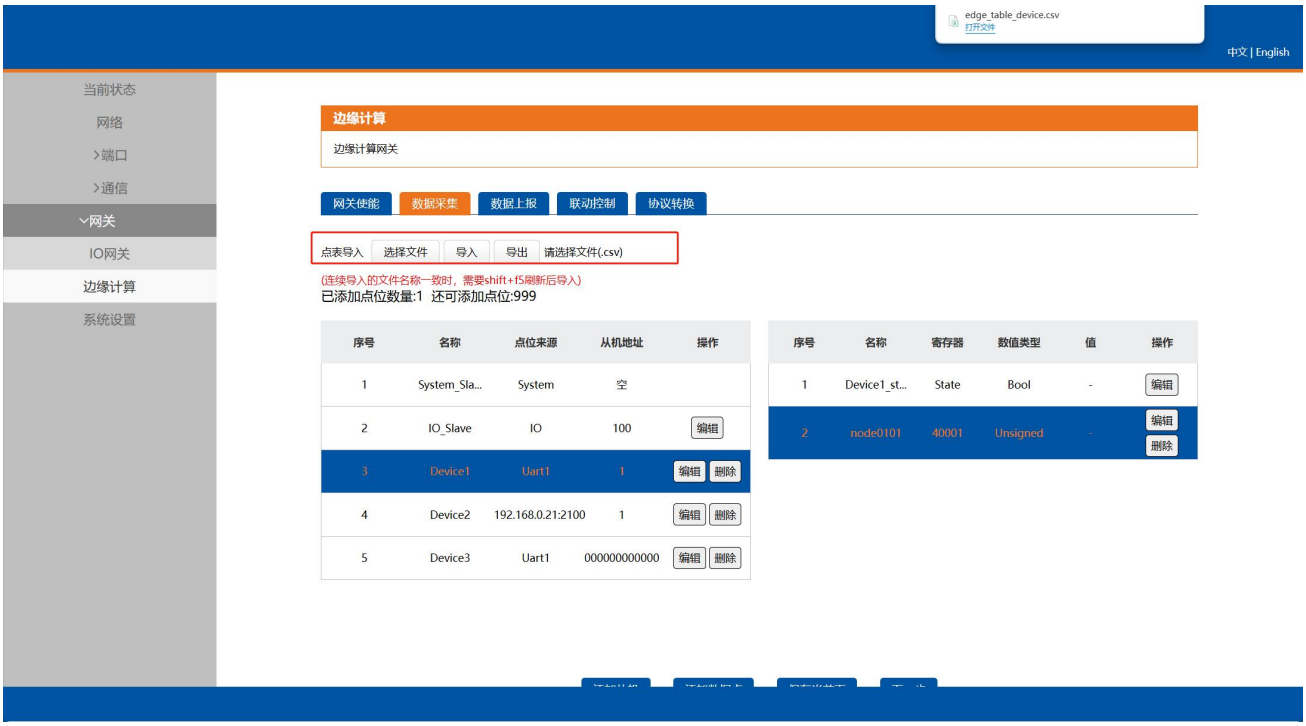
2.4.1.2. 数据点配置

- 数据点名称：数据点的唯一标识，在数据上报和数据查询两个功能的 json 模板中使用。
- 详细信息：点位描述信息。
- 寄存器地址：数据点的寄存器地址。
- 数据类型：数据点的数据类型，表明数据长度与预期边缘计算网关对其解析的方式。
- 小数位数：采集数据计算后，如果有小数位，可以设置显示的小数位长度。
- 超时时间：轮询该数据点时的最大等待响应时间，超时后按查询失败处理。
- 变化上报：数据点位获取后，和历史数据做对比，如果超过设定的变化范围，则立即上报该数据。
- 变化范围：数据点变化后是否需要上报的判断范围。
- 采集公式：填入计算公式，对采集后的数据点进行简单的加减乘除运算，%s 表示采集到的实际数据，如=%s+1，将采集解析后的数值+1 再上报。虚拟器的计算公式中%s 代表其他点位，例如 虚拟器的值=点位 1 乘以 2+点位 2，则公式为=%s*2+%s，node0101，node0102。
- 控制公式：填入计算公式，对平台下发的数据进行计算后，写入对应的数据点。

2.4.1.3. 配置导入/导出

在需要配置大量数据点的情况下，可以通过将默认的数据采集配置以.csv 文件的格式导出，使用 office 等软件批量编辑后再导入到设备中，以实现快速配置。

同样如果客户多台设备需要配置相同的点位参数时，也可以导出点位配置文件，快速实现多个设备的点位配置。



2.4.2. 边缘上报

边缘采集的数据存储在设备的虚拟寄存器中，通过设备的主动上报功能，可以将这些数据传送到客户的服务器平台，无需服务器在下发采集命令。边缘上报需要客户设定上报条件，上报的数据模板，设备根据设定好的上报条件将数据传送到客户服务器。

边缘上报支持周期上报，变化上报，定时上报三种上报条件；上报通道可以选择 MQTT，TCP 传输。

网关内数据上报可以按照分组进行，分组可以灵活创建， 每个分组可以选择单独的链路，上报条件以及上报模版，分组之间相互独立，最多可以创建 20 个分组，每个分组最大上报数据模版为 8KB。

2.4.2.1. 数据上报

- **周期上报**：按照一定的时间间隔进行数据的主动上报，上报周期可配置。
- **变化上报**：一个点位采集到的新数据和旧数据差值绝对值大于等于设定的变化范围，该点位数据立即上报，变化范围可配置。
- **定时上报**：24 时制，需要先开启 NTP 功能校正设备时钟后才能正常使用。支持四种定时逻辑：
  1. 整小时上报：从 0 点开始，每小时上报一次。
  2. 整刻钟上报：从 0 点开始，每 15min 上报一次。
  3. 整分钟上报：从 0 点开始，每 1min 上报一次。
  4. 固定时间上报：可以选择每天固定时间点上报，例如选择 12:05，则每天 12 点 05 分上报数据。
- **错误填充**：数据点采集失败后，数据模板中的 value 会被替换为填充内容上报，如{"temperature":"error"}。
- 上报数据格式：数据上报时，数据点 value 均为数值类型，如{"temperature": 30,"humidity": 40}，若服务器对上报格式要求为字符串类型，可以修改上报数据类型为字符串，上报数据会变为{"temperature": "30","humidity": "40 "}。

2.4.2.2. Json 模板

数据上报功能将以 Json 格式将点位数据进行上传到服务器，客户可以根据服务器的要求对 Json 模板进行自定义配置，确保上传的数

据格式符合服务器的解析要求，Json 模板中可以定义数据点的实际名称。但 Json 模板配置需要注意以下几点：

1、 当前默认 Json 模板格式为：{"key":"value"}；
2、 Key 为用户自定义数据，可以设置为数据点的实际物理名称，数据上报时，不对 key 做任何修改；
3、 Value 为字符类型，需要填入数据点位名称，数据上报时，会将点位名称对应的实际采集数值代入替换。
4、 示例：

边缘点位 node0101 和 node0102 的采集数值分别为 30 和 20；
Json 模板设置为{"Current":"node0101","Voltage":"node0102"}；
实际上报数据格式为：{"Current":30,"Voltage":20}。
Json 模板的添加除了数据点位之外，还可以加入一些特定的标识，例如产品的固件版本，SN，MAC 等参数，这些参数可以作为设备的唯一标识或者设备识别信息来处理。在 Json 模板的 value 值位置直接添加相关的标识名称，设备在上报过程中，就会将标识名称对应的数据代入后上报。例如上报时间戳，设置 Json 模板为{"time":"sys_unix_time"}，实际设备上报的数据是{"time":"1681985788"}。可填入 Json 模板的标识列表如下：

标识	含义	上报内容示例
sys_ver	产品固件版本号	V1.0.14.000000.0000
sys_imei	IMEI	864452061930390
sys_sn	SN	02700122093000012356
sys_mac	MAC	D4AD20474662
sys_iccid	ICCID	89861122219045577705
sys_local_time	本地时间	2023-07-07,09:30:18
sys_utc_time	UTC 时间（0 时区）	2023-07-07T01:07:44Z
sys_unix_time	时间戳	1681985788
sys_longitude	经度（+指东经，-指西经）	+117.09974683
sys_latitude	纬度（+指北纬，-指南纬）	+36.66520733
sys_altitude	海拔	144.70000000
sys_speed	地面速率	0.00000000
sys_satellite	卫星个数	5

注：系统点名称在点表中已经列出，可以在从机 System_Slave 中获取更多的系统点位名称。

2.4.3. 协议转换

协议转换功能主要应用在服务器主动下发协议命令从 M100 获取数据或控制点位的场景中，因为点表中点位采集协议多种多样，服务器只集成一种协议将无法完全对接，通过协议转换可以完美解决服务器下发采集和控制对接多协议的问题。

M100 通过协议转换的链路连接到服务器后，服务器下发标准协议命令即可实现对 M100 所有点位数据的采集和控制。当前协议转换支持 2 种协议标准，分别是 Modbus TCP 和 Json，协议转换仅支持单路通信，协议选择特定的协议即可。

通道选择：可选选择 TCP 或 MQTT 通信链路，一共 4 路通信链路可以选择，但仅支持选定一路进行使用。

2.4.3.1. Json

Json 格式报文是现在物联网通信常用的报文格式，启用 Json 功能后，可通过已有的通信链路进行数据读写。

Json 转换命令格式：（可以同时获取多个点位数据）

{"rw_prot": {"Ver": "协议版本","dir": "数据走向","id": "信息编号","r_data": [{"name": "点位名称"}],"w_data": [{"name": "点位名称","value": "data"}]}}

Json 读写命令字段说明：

字段名称	字段说明	字段选择
rw_prot	协议包头	
ver	协议版本	1.0.1
dir	数据走向，服务器下发命令填入 down	down：服务器下发
id	服务器下发数据的编码，可以作为序列识别使用	客户自定义，设备回复不做改变
r_data	数据读取字段	
w_data	数据控制字段	
name	点位名称，和点表中的点位名称一致即可代入点位	
value	读写命令中仅有写有 value 字段，为写入的有效值	

Json 读写回复格式：

{"rw_prot": {"Ver": "协议版本","dir": "数据走向","id": "信息编号","r_data": [{"name": "点位名称","value": "data","err": "错误码"}],"w_data": [{"name": "点位名称","value": "data","err": "错误码"}]}}

Json 读写回复字段说明：

字段名称	字段说明	字段选择
rw_prot	协议包头	
ver	协议版本	1.0.1
dir	数据走向，设备回复内容填入 up	up：设备回复
id	信息识别码，保持和下发命令一致	
r_data	数据读取字段	
w_data	数据控制字段	
name	点位名称，对应点表中的点位	
value	点位对应的有效数据	读错误，value 有效值为空 写错误，value 值为历史值
err	错误码	0：数据正常执行 1：数据错误执行

Json 字段错误回复：

1、 Json 格式错误：设备不做回复
2、 ver，dir，id 三个字段，任意一个错误，则按照错误协议进行回复。
3、 其他字段正确，r_data 或 w_data 字段仅错误一个，则错误的字段舍弃，正确字段进行回复；如果两个字段都错误，按照错误协议回复。
4、 错误协议："rw_prot": {"Ver": "1.0.1","dir": "up","err":"1"}

字段名称	字段说明	字段选择
rw_prot	协议包头	
ver	协议版本	1.0.1
dir	数据走向，上报和下发两种	up：设备回复
err	错误码	0：正常执行 1：错误执行

说明：
1、 读写命令错误时，读命令回复内容的 value 值为空，写命令的回复内容的 value 值为历史数据值。
2、 读写操作最大上限为读写各 127 个数据点位同时操作。

2.4.4. 边缘计算

边缘计算功能主要针对点表中数据的计算，分为采集计算和控制计算两种。

2.4.4.1. 采集计算

边缘计算的采集计算主要指产品通过串口或网口采集的点位数据在产品内部根据提前设定好的公式进行计算并得出结果的过程，计算后的数据存在数据点位点表对应的虚拟寄存器中，当产品主动上报或者服务器主动采集时，将数据打包发给云端。M100 集成了边缘计算功能，数据的处理从云端下移到网关，极大缓解了云端的数据处理压力。

计算方法：M100 边缘计算支持 加减乘除四则运算和（）运算。

计算格式：

计算点位	公式示例	说明	公式添加位置
单点位	=(%s+10)/2	%s 代表当前点位值	当前点位配置界面
多点位	=(%s+10)/%s，node0101，node0102	第一个%s 代表点位 node0101 的数据 第一个%s 代表点位 node0102 的数据	虚拟从机下单独添加新点位时添加计算公式

注：多点位计算公式中，最多可支持 20 个点位间进行计算

2.4.4.2. 控制计算

边缘计算控制公式主要作用是北向的服务器或 APP 下发数据写入终端时，为了保持和主动采集计算后结果保持一个统一的度量，需要将下发数据进行一定的计算。该类功能一般通过协议转换接受北向数据，并转发给点位表，通过控制计算公式获取结果后，下发数据终端。

计算方法：控制公式支持 加减乘除四则运算和（）运算。
计算格式：

计算点位	公式示例	说明	公式添加位置
单点位	=(%s+10)/2	%s 代表当前点位值	当前点位配置界面

2.4.5. 联动功能

联动功能主要是将边缘采集的数据点位和 DI，AI 采集到的数据点位作为原始数据进行一定的条件判断，在符合设定条件后，设备直接执行相应的动作，当前执行支持 DO 动作和短信报警。

联动功能是以事件形势进行配置，最多可以添加 30 个事件。每个事件可以配置触发点位，触发条件，触发执行等参数。

2.4.5.1. 参数介绍

- **事件名称**：事件自定义名称，仅界面区分事件使用。
- **是否启用**：确定事件是否执行或者是否停止。
- **触发条件**：支持 10 种触发逻辑，分别为正向跟随，反向跟随，大于等于，大于，小于等于，小于，区间内（含边界），区间内（不含边界），区间外（含边界），区间外（不含边界）。
- **触发点位**：在边缘采集点表中添加的点位都可以作为触发点位，DI，AI 也需要在边缘点表中添加后才能使用。触发点位是设备内部直接拉齐边缘采集已经添加好的点位信息，可以直接输入点位名称，也可以输入点位名称的关键字节进行筛选，设备会将筛选后的点位名称自动以下拉的形式展示，通过下拉选择自动填充点位名称.
- **变化检测**：当事件状态发生变化并且符合触发条件时，执行触发动作。变化检测有最小触发间隔，既在一定时间内，如果多次变化符合触发条件，仅执行首次触发动作。
- **周期检测**：一个事件按照周期时间去进行状态检测，只有检测时符合触发条件，才进行动作触发。检测周期可设置。
- **阈值上限**：预置条件的范围最大值
- **阈值下限**：阈值条件的范围最小值。
- **短信**：联动事件支持短信报警，可设置短信手机号和短信内容，支持点位拉取填充
- **DO 选择**：联动事件的执行动作，可以通过网关的 DO 去执行

说明：联动添加的点位后，如果点位有计算公式，则使用计算后的数据进行联动判断。

2.4.5.2. 联动条件

触发条件	描述	说明
正向跟随	DI 闭合，则 DO 闭合； DI 断开，则 DO 断开	触发点位仅支持开关量
反向跟随	DI 闭合，则 DO 断开； DI 断开，则 DO 闭合	触发点位仅支持开关量
大于等于	检测值大于等于设定阈值时触发动作	仅设置阈值下限
大于	检测值大于设定阈值时触发动作	仅设置阈值下限
小于等于	检测值小于等于设定阈值时触发动作	仅设置阈值上限
小于	检测值小于设定阈值时触发动作	仅设置阈值上限
区间内（含边界）	检测值在阈值范围内时触发动作，每次进入区间内触发一次动作	设置阈值上限和下限
区间内(不含边界)	检测值在阈值范围内时触发动作，每次进入区间内触发一次动作	设置阈值上限和下限
区间外（含边界）	检测值在阈值范围外时触发动作，外出区间一次触发一次动作	设置阈值上限和下限
区间外(不含边界)	检测值在阈值范围外时触发动作，外出区间一次触发一次动作	设置阈值上限和下限

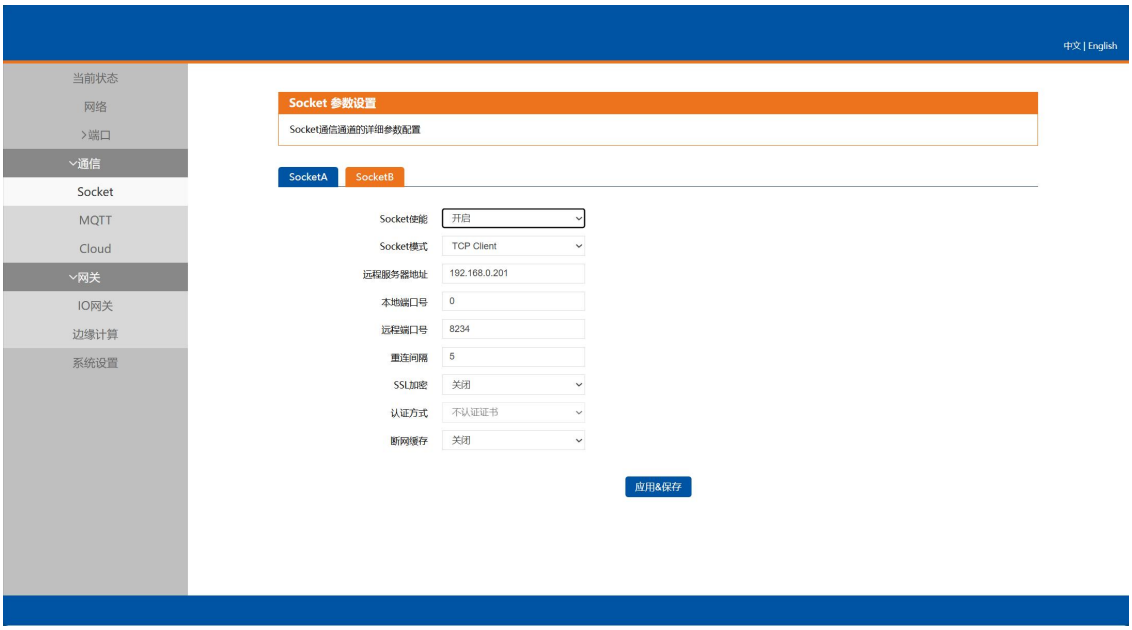
2.5. 通信连接

USR-M100 鸿蒙版支持多路通信连接方式，包括 TCP 通信，MQTT 通信。根据客户的情景和需求进行不同的通信方式选择。

网关内置 5 路通信通道，两路 TCP 通信通道，两路 MQTT 通信通道，还有一路内置连接有人云通道。通道主要用于网关和服务器进行数据交互，每路通道单独运行和连接，互不干扰，并且 5 路可以并行通信。

2.5.1. TCP 通信

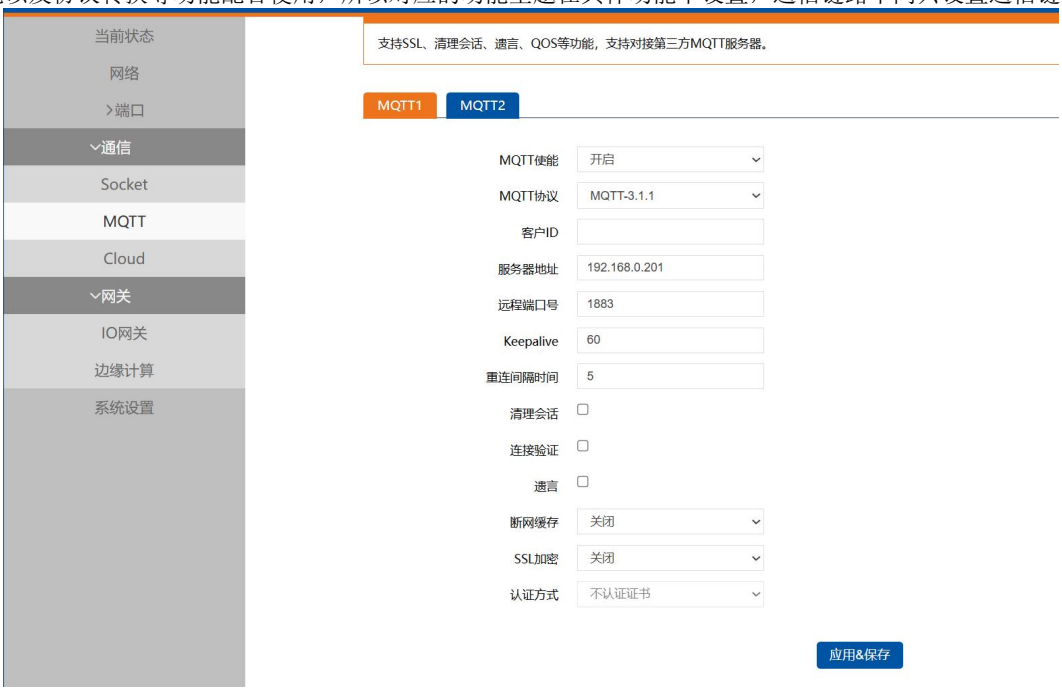
TCP 通信包含 2 种工作方式，TCP Client，TCP Server，其中 TCP Client 支持 SSL 加密，共支持两路 socket 连接，每路单独配置和通信。同时每路支持独立的断网缓存功能。



2.5.2. MQTT 通信

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-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。

网关内置两路独立的 MQTT 连接通道，每路参数单独配置，独立运行，同时支持 SSL 加密和断网缓存功能。MQTT 对应的主题和边缘计算的主动上报功能以及协议转换等功能配合使用，所以对应的功能主题在具体功能中设置，通信链路中间只设置通信链路的连接参数。



2.5.3. 远程管理

M100 通过有人云平台实现设备的远程管理和维护，默认开启有人云远程管理，如果是私有部署，则需要配置对应的私有部署平台的 IP 地址和端口，否则将会导致远程管理平台连接失败。需要远程管理的设备只需要将设备在有人云平台进行添加后即可操作。可以通过有人云实现远程设备监管，固件升级，远程内置网页管理等操作。

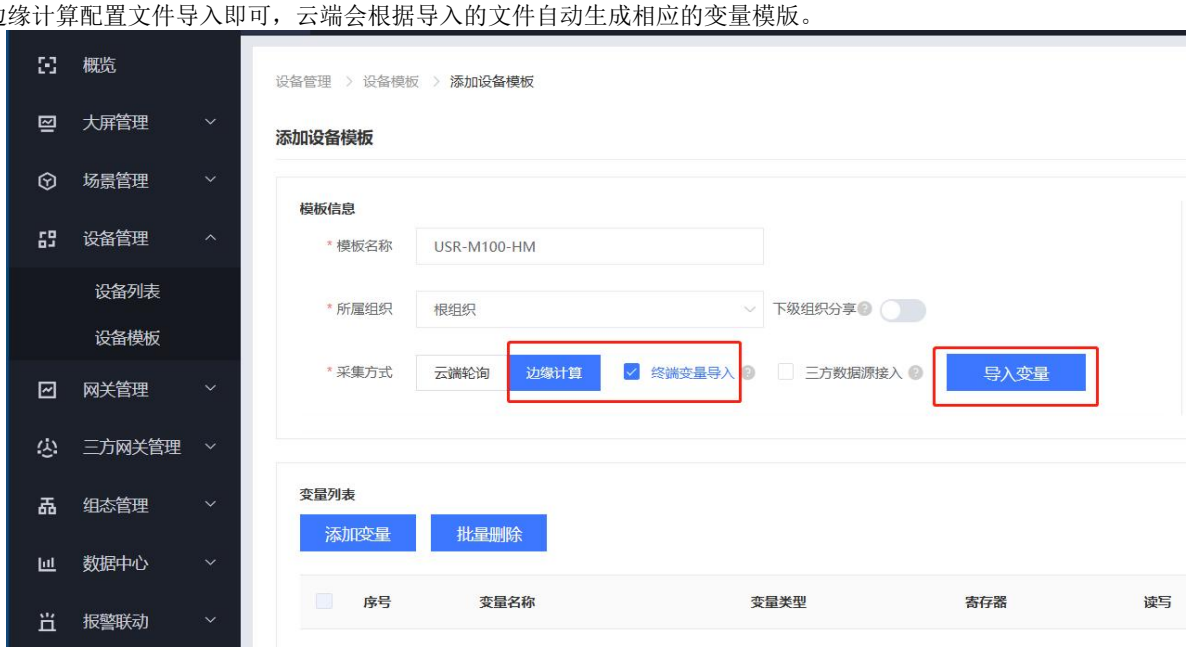
有人云作为我司专有的物联网平台，更加契合产品的使用。有人云为企业提供软硬件一站式的解决方案，赋能众多细分行业，提供安全可靠的设备接入、应用开发、组态服务、运维管理、数据统计与分析等核心功能，全面开放平台化能力，以模块化、组件化、系统化的能力帮助企业低成本、高效率搭建自己的物联网系统。当使用的有人云的定制化服务“私有部署”时，可启用私有部署连接。

更多有人云功能应用请参考有人云官方文档介绍“什么是有人 IoT”-产品介绍-有人云（http://cloud.usr.cn/）。

有人云除了可以作为远程管理平台之外，也可以进行数据的管理和展示，以及实现组态功能，但这些功能需要用到有人云的 IOT 部分，需要在云端实现设备添加的同时，还要实现设备数据模版的添加，以便更好的进行数据展示和组态调用。

有人云和 M100 鸿蒙版的对接将不同于其他产品，所以使用上将会进行详细的说明：

1. 首先 M100 鸿蒙版需要将有人云开启并重启生效（默认开启，用作设备监管）
2. M100 配置好数据点表，并将配置好的点表进行导出，选择“到 Cloud”，将获取到对应的.ued 文件。
3. 登录有人云账户，在设备管理->设备模版 界面增加新的模板，采集方式选择边缘计算并勾选终端变量导入,然后将 M100 导出的边缘计算配置文件导入即可，云端会根据导入的文件自动生成相应的变量模版。



4. 用户可以在生成的模板中再增加自己想要的一些功能，比如计算公式等，也可以根据采集的数据在云端添加联动报警等功能。
5. 模板添加完成后，就可以进行设备的添加，并将模板关联到设备上。
6. 需要确保添加的每个设备和当前模板上传的边缘计算文件配置相同，如果不相同，则需要从设备导出文件重新创建新的模板后进行产品和模板的关联.

2.6. 基础功能

2.6.1. 恢复出厂设置

硬件恢复出厂设置：模块能够通过硬件恢复出厂设置，在上电状态下，按下 Reload 按键，保持 Reload 按下状态并在 3-15s 后松开，即可硬件恢复出厂设置。

软件恢复出厂设置：通过网页进入模块管理，点击恢复出厂设置按钮，可以恢复出厂设置。

2.6.2. 内置 Web

USR-M100 自带内置的网页服务器，用户可以通过网页设置参数也可以通过网页查看模块的相关状态，网页服务器默认使用 80 端口，另外 M100 提供了这个端口的修改功能，修改之后，可以通过其他的端口来访问内置网页。

登录内置网页的方式很简单，只需要知道 M100 的本机 IP 地址和登录端口，在浏览器内输入并回车，即可进入网页的登录界面。

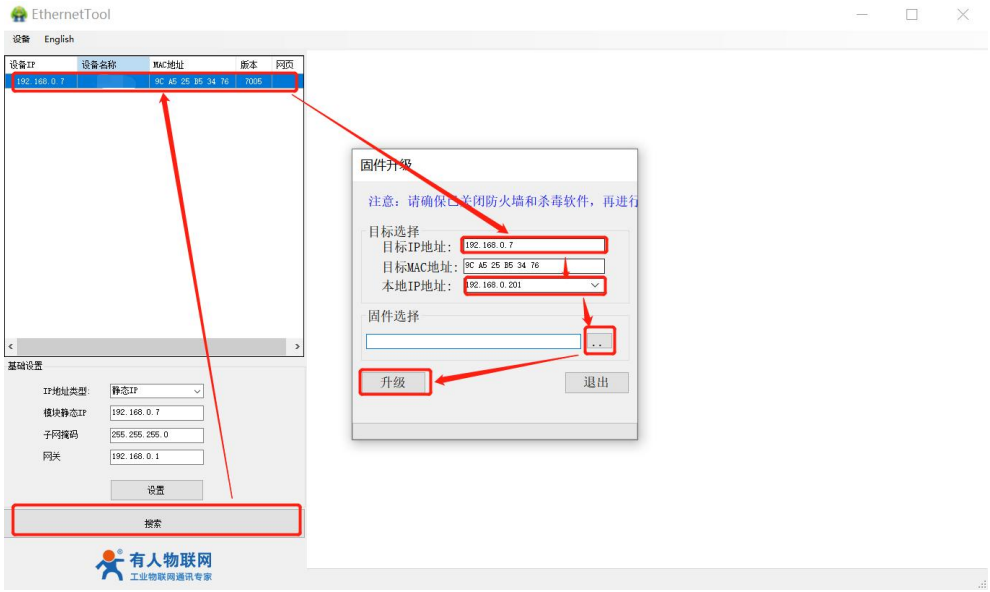
内置网页的默认用户名和密码均为 admin，可以通过内置网页进行用户名和密码的修改。

2.6.3. 固件升级

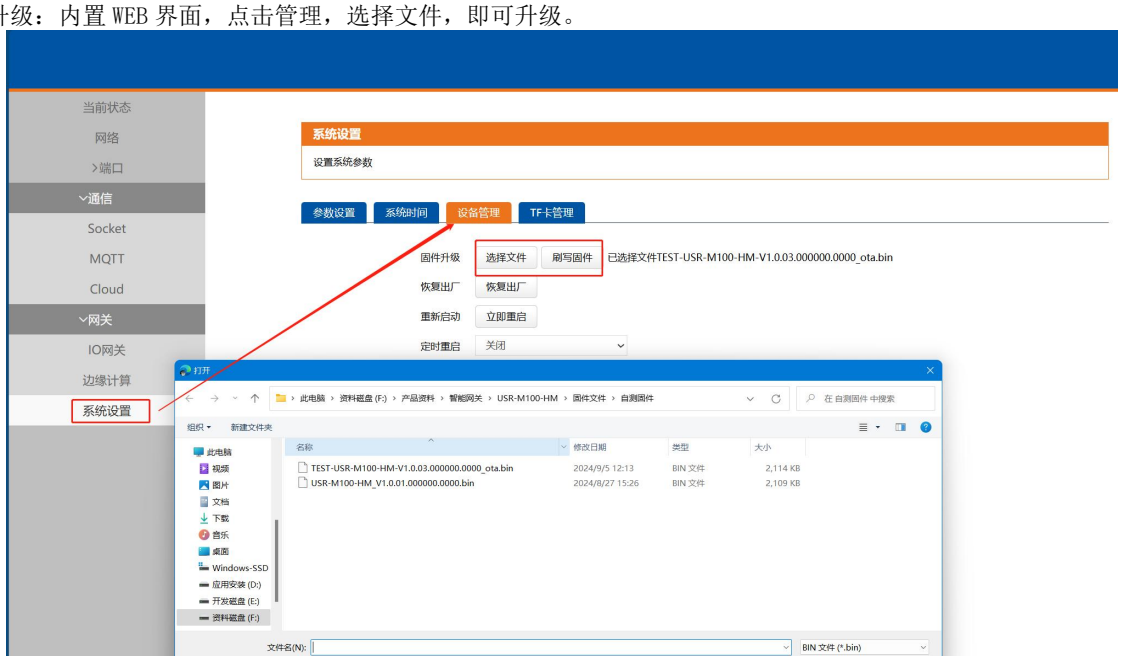
M100 升级固件的方式为网页升级和设置软件升级，网络升级固件简单方便，通过升级固件，可以获得更多前沿的运用。

固件升级采用网口升级，需要接入网线进行操作。设备和电脑保持同一网段并确定电脑仅有一个 IP 地址。

配置工具升级方式：搜索到设备后，选中设备，右键选择升级，MAC 和 IP 地址不需要修改。升级时有进度条，当进度条达到 100%时，会提示升级成功，观察 work 灯，间隔 0.5S 正常闪烁，升级完成。此时点击退出，重新搜索模块。

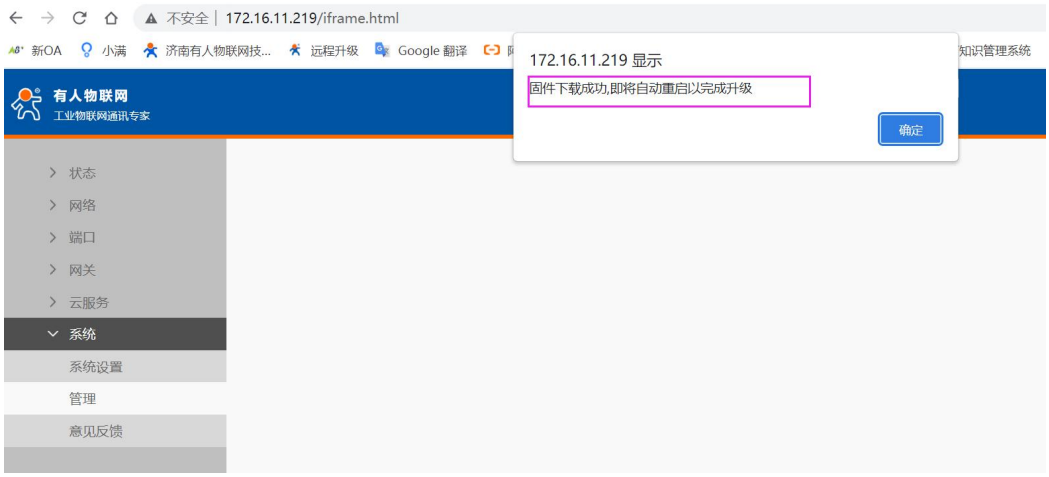


网页升级：内置 WEB 界面，点击管理，选择文件，即可升级。



使用网页升级，可以根据设备 IP 登录网页，然后点击模块管理，选择文件对应固件存放的路径。双击鼠标左键，会看到路径填充到固件文件框中，然后点击刷写固件即可。

如果固件下载成功，会有以下提示，点击确定，固件下载成功。



2.6.4. 校时功能

M100 支持三种校时方法，分别是 NTP 网络校时和通过电脑浏览器校时和手动设置。

当设备无法联网时，通过 PC 打开设备的内置网页，进行手动校时，会将 PC 的电脑时间同步到设备中，校准设备系统时间，也可以通过手动设置时区和时间的方式进行手动校时。

当设备可以连接网络时，通过设置 NTP 服务器，并向 NTP 服务器获取精准的网络时间，校准设备的系统时间。

M100 的很多定时功能是需要准确的系统时间，如果无法通过 NTP 或者手动进行校时，系统时间将默认从 1970-01-01 00:00:00 开始计时。

联系方式

公 司：济南有人物联网技术有限公司

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 12、13 层有人物联网

网 址：http://www.usr.cn

用户支持中心：http://im.usr.cn

邮 箱：sales@usr.cn

电 话：4000-255-652 或者 0531-66592361

有人定位：可靠的智慧工业物联网伙伴

有人愿景：成为工业物联网领域的生态型企业

有人使命：连接价值 价值连接

价值观：天道酬勤 厚德载物 共同成长 积极感恩

产品理念：可靠 易用 价格合理

企业文化：联网的事情找有人

1. 免责声明

本文档提供有关 USR-M100 产品的信息，本文档未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可。除在其产品的销售条款和条件声明的责任之外， 我公司概不承担任何其它责任。并且，我公司对本产品的销售或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性，适销性或对任何专利权，版权或其它知识产权的侵权责任等均不作担保。本公司可能随时对产品规格及产品描述做出修改，恕不另行通知。

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：im.usr.cn
战略合作联络：ceo@usr.cn
软件合作联络：console@usr.cn
电话：4000 255 652
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 12、13 层有人物联网

关注有人微信公众号

登录商城快速下单