有人物联网
www.usr.cn

边缘数采网关
USR-N720 系列

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. 硬件结构 4
1.4. 指示灯 5
2. 串口功能 6
2.1. 串口参数 6
2.2. 串口成帧机制 7
3. 网络通道 8
3.1. 网络优先 8
3.2. 以太网 8
3.3. 4G 蜂窝网络 9
3.4. DNS 10
4. 通信连接 11
4.1. Socket 通信 11
4.1.1. TCP Client 模式 11
4.1.2. TCP Server 模式 12
4.2. MQTT 通信 13
4.2.1. 基础参数 14
4.3. Cloud 云服务 15
4.3.1. 数据配置 15
4.3.2. 数据监控 16
4.3.3. 设备运维 17
5. 边缘网关 18
5.1. 数据采集 19
5.2. 边缘上报 22
5.3. 协议转换 24
6. 系统管理 25
6.1. 本机参数设置 25
6.2. 恢复出厂设置 26
6.3. 固件升级 26
6.4. 校时功能 28
6.5. TF 卡管理 29
7. 联系方式 29
8. 免责声明 30

1. 产品概述

1.1. 产品简介

USR-N720 是一款高性能综合性边缘计算数采网关，其集成了边缘采集和计算、点位读写、快速上云和数据加密等多种核心功能。

产品采用 RISC-V 内核，主频高达 600MHz，处理数据更快；工业级设计，耐高低温，数据传输稳定，通信方式更加多样化。产品支持 TCP、MQTT 协议通信，可以使用 SSL/TLS 加密方式保护数据安全；支持 ModbusRTU/TCP 协议转换、自定义 JSON 协议数据双向交互。可以广泛应用在智慧养殖、智慧工厂、智慧农业、智慧电力等多种工业智能化方案中。

USR-N720 作为边缘数采网关，为了满足更多客户需求，在硬件做了区分，主要有两种规格可供选择。

型号	版本	具体描述
USR-N720-ETH	以太网版	通过以太网建立通信链接 可用于本地型组网以及通过 DHCP 分配动态 IP 接入广域网下组网
USR-N720-C1	4G 蜂窝版	通过以太网/4G 蜂窝网络建立通信链接，可以两种网络同时运行 网络优先级可设置，高优先级网络先进行连接和信息数传。

1.2. 产品参数

表 1. 电气参数

参　数		描　述
供电	电源	端子接口，DC 9～36V
	功耗	USR-N720-ETH 空载/满载：平均功耗 75mA/12V，最大功耗：85mA/12V。 USR-N720-C1 空载：平均功耗 94mA/12V，最大功耗：184mA/12V。 满载：平均功耗 120mA/12V，最大功耗：224mA/12V。
硬件接口	Reload	按键，长按 3-15s 内松开，恢复出厂设置
	UART1	通信接口，支持 RS485，支持 600~230.4Kbps
	UART2	通信接口，支持 RS485，支持 600~230.4Kbps
网口	接口标准	RJ45，支持数据和网络指示灯，10/100Mbps、交叉直连自适应
	本机 IP 地址	默认静态 IP：192.168.0.7，支持 DHCP 获取 IP
	网关	192.168.0.1
	子网掩码	255.255.255.0
	DNS 服务器地址	主服务器默认 119.29.29.29，备用 DNS 服务器地址：8.8.8.8

4G 蜂窝	APN	APN，用户名，密码和鉴权方式可设置
	LTE 天线	SMA-F，外螺内孔
	SIM/USIM 卡	卡 1：3V/1.8V SIM 卡槽，Mini-SIM 卡（传统大卡） 卡 2：内置电信贴片 eSIM 卡，出厂送 8 年流量，每月 100M
指示灯	PWR	电源指示灯，供电即长亮
	WORK	工作指示灯，正常工作时闪烁，闪烁频率 1s
	NET	网络指示灯，蜂窝网络慢闪烁，以太网常亮，无网络熄灭
	DATA	串口数据指示灯，串口有数据通信绿灯快速闪烁，无数据通信熄灭
外形尺寸	尺寸(毫米)	98.5 x 30 x 86 (mm，不含导轨件、端子尺寸) 118.5 x 30 x 95.1 (mm，含导轨件、端子尺寸)
安装方式	安装方式	挂耳、导轨两种方式均支持（默认导轨）
温度范围	工作温度	-40℃ ~ +85℃(-ETH 版） -25℃ ~ +75℃(-C1 版）
	存储温度	-40℃ ~ +105℃
湿度范围	工作湿度	5%~95%（无凝露）
软件功能	参数配置	配置工具，内置 web
	网络协议	IP、TCP、ARP、ICMP、IPV4、DHCP、DNS
	边缘网关	轮询采集，数据计算，分组上报，300-1000 点位，自定义 JSON 上报模板
	数据读写	边缘采集的数据读写，支持 Modbus RTU/TCP，JSON
	通信链路	5 路，2 路 TCP 连接+2 路 MQTT+1 路有人云，支持 SSL/TLS 加密
	采集协议	Modbus RTU、DL/T645-2007
	SSL 加密	支持 TCP、MQTT 协议传输的加密操作，可上传证书。
	断网缓存	支持 TF 卡存储
	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
防护参数	静电防护	IEC61000-4-2，Level 3，class B（接触 6KV，空气放电 8KV）
	浪涌干扰度	IEC61000-4-5，Level 3，class B（电源浪涌 1KV，信号 2KV）
	电快速脉冲群	IEC61000-4-4，Level 3，class B（电源脉冲群 2KV，信号 1KV）

1.3. 硬件结构

结构尺寸：98.5 x 30 x 86 (mm，不含导轨件、端子尺寸)；118.5 x 30 x 95.1 (mm，含导轨件、端子尺寸)

安装方式：标准 35mm 导轨式安装或者定位孔安装（按图示开孔）

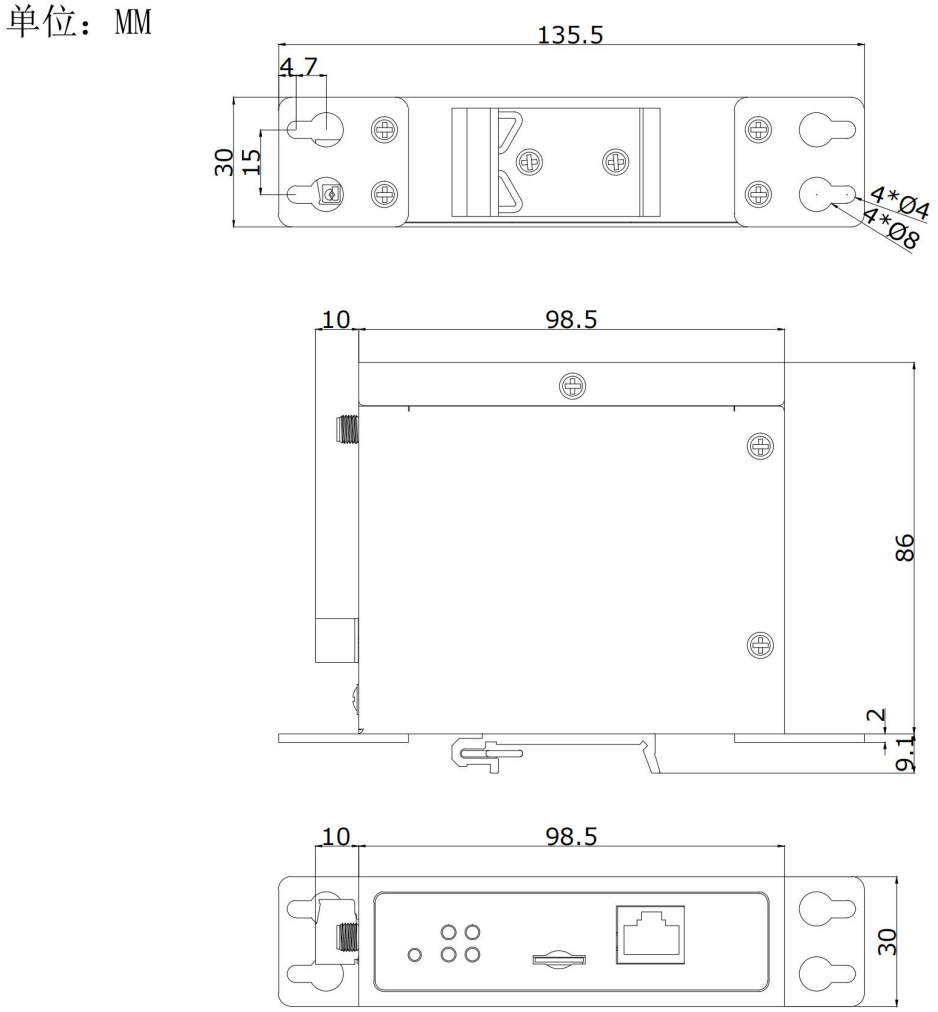

图 1. N720 尺寸结构图

1.4. 指示灯

指示灯	标识	状态介绍
电源指示灯	PWR	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	按照网络优先级配置，顺序执行指示灯规则。无网络下熄灭 以太网：以太网连接后，NET 常亮（默认） 4G：驻网成功 250ms 闪烁一次，闪烁 4 次后，延时 2s，循环闪烁
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

注意：仅老版本具备 LINK 指示灯，新版本可到 WEB 端状态总览页查看。LINK 灯规则：成功连接服务器常亮，断开连接熄灭。仅 ETH 老版本具备 COM 灯，即新版本的 DATA 灯，规则相同。

2. 串口功能

2.1. 串口参数

USR-N720 支持两路 RS485 串口通信，默认为南向采集接口，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 N720 作为主机采集串口设备的数据。

表 2. 串口参数

串口参数	范围	默认值
波特率	600~230400 bps，支持自定义	9600
数据位	7,8	8
停止位	1,2	1
校验位	None，Even，Odd	None

具体参数可以通过内置网页配置，如下：

图 2. 4G 蜂窝网络配置

2.2. 串口成帧机制

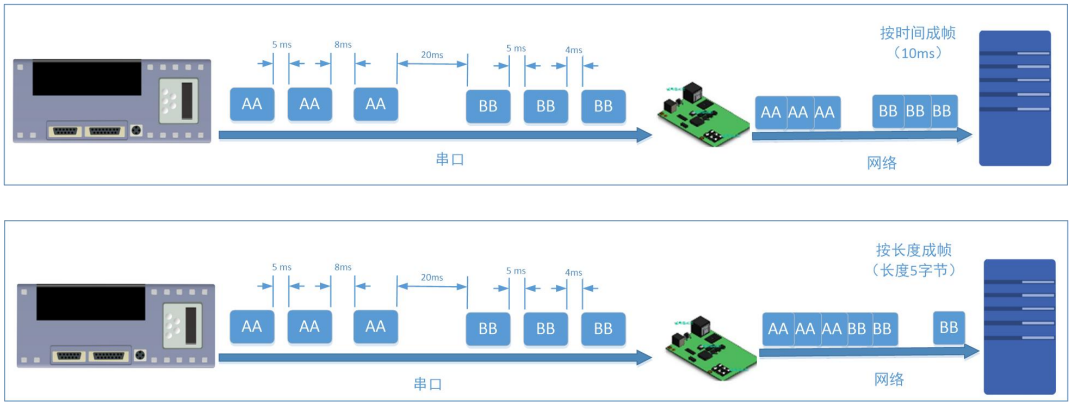

图 3. 串口成帧说明

N720 的串口数据接收需要按照一定的规则进行组包并转发，打包规则主要包括打包时间和打包长度，当串口端数据进入 N720 后，满足打包时间或打包长度的其中一个条件，数据将被打包并转发到网络。

打包时间和打包长度判定举例：

1. 打包时间设置 10ms，打包长度为 1460。当串口收到数据，如果串口接收数据间隔时间超过 10ms，或者数据长度大于等于 1460，数据将被打包发到网络中去。
2. 如果打包长度设置为 0，则只有打包时间生效。
3. 当打包时间设置成 0ms 时，N720 执行默认 4 字节打包时间，即串口收到数据间隔时间超过发送四个字节的打包时间时，N720 便执行数据打包。比如波特率为 115200 时，四个字节打包时间为：T=0.4ms，当计算数值小于 0.1ms 时，打包时间按照 0.1ms 计算。

$$T = \frac{1}{波特率} * 10 * 4$$

当 N720 接收网络数据并转发到串口端时，由于串口速度的限制，需要用户控制好发送流量，否则会出现串口端数据溢出的问题，所以网络下发数据时，需要计算数据流量。

计算举例：

网络数据每隔 n 秒，发送 m 个字节数据。 检查是否有可能溢出的方法为：（假设网络情况良好，而且网络数据传输时间忽略不计 ）

如果不出现溢出情况，在 n 秒内必须传输完毕 m 个字节的数据， 则 M 字节数据 传输时间：

$$T = \frac{1}{波特率} * 10 * \mathrm{m}$$

如果 n>2T 表明数据不会溢出，N720 服务器能够正常工作，如果波特率在 9600 以下，保持 n>T 即可

3. 网络通道

USR-N720 系列支持两种网络连接：以太网和 4G 蜂窝网络，可以两种网络同时运行。当一种网络无法连接时，自动切换另外一种网络。用户可以根据应用环境更好的选择连接方式。通过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。

备注说明：USR-N720-ETH 版本默认以太网接入，无 LTE/CAT1 功能模块。

3.1. 网络优先

产品出厂默认“以太网优先”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：

图 4. 网络优先

说明：

以太网接入网线通信，用于局域网时，因为不能接入公网，N720 将以太网判定为无网络连接，当设定为以太网优先模式时，设备会进行 LET Cat1 网络的连接，连接成功后在状态界面显示当前运行网络为 LTE Cat1。但此显示并不影响以太网的局域网通信能力。

3.2. 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：N720 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。

图 5. DHCP/静态 IP

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，N720 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。

3.3. 4G 蜂窝网络

USR-N720 的 4G 蜂窝网络采用 LTE Cat1 网络通信方式，支持 4G 全网通，内置 eSIM 卡，方便客户快速连接测试。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：

图 6. 4G 蜂窝网络配置

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

3.4. DNS

DNS 服务器主要用于域名解析。当 N720 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。

图 7. DNS 服务器配置界面

4. 通信连接

USR-N720 支持多种通信连接方式，包括 TCP 通信、MQTT 通信、有人云平台。也可以通过创建分组的方式，实现多通道多平台连接，最多可实现 5 路通道，即 2 路 TCP+2 路 MQTT+1 路有人云（内置），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。据客户的情景和需求进行不同的通信方式选择。

SSL 加密技术是为保护敏感数据在传送过程中的安全而设置的加密技术，也逐渐被各行各业广泛应用。USR-N720 适应市场需求，在协议通信传输功能中均加入了 SSL 加密协议，可以保证设备数据传输更加可靠。

其中 SSL 加密协议支持 TLS1.2 版本，证书认证支持三种模式。协议版本和证书验证方式均可通过内置网页配置。

SSL 加密功能的通信模式：TCP Client、MQTT。

SSL 加密证书认证模式：不验证证书，验证服务器证书（单向认证），双向认证。

4.1. Socket 通信

Socket 通信包含两种工作方式：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。

4.1.1. TCP Client 模式

TCP Client 模式下，N720 作为客户端，主动发起连接到服务器，用于实现串口数据和服务器数据的交互。根据 TCP 协议的相关规定，TCP Client 是有连接和断开的状态和相关握手机制，从而保证数据的可靠交换。

N720 作为 TCP Client，需要设置目标域名（IP）和端口号，本地端口号尽量设置为 0，让设备以随机端口号访问服务器，可以避免很多异常无法连接的现象发生。在参数设置并生效后，N720 将会主动连接到目标服务器。

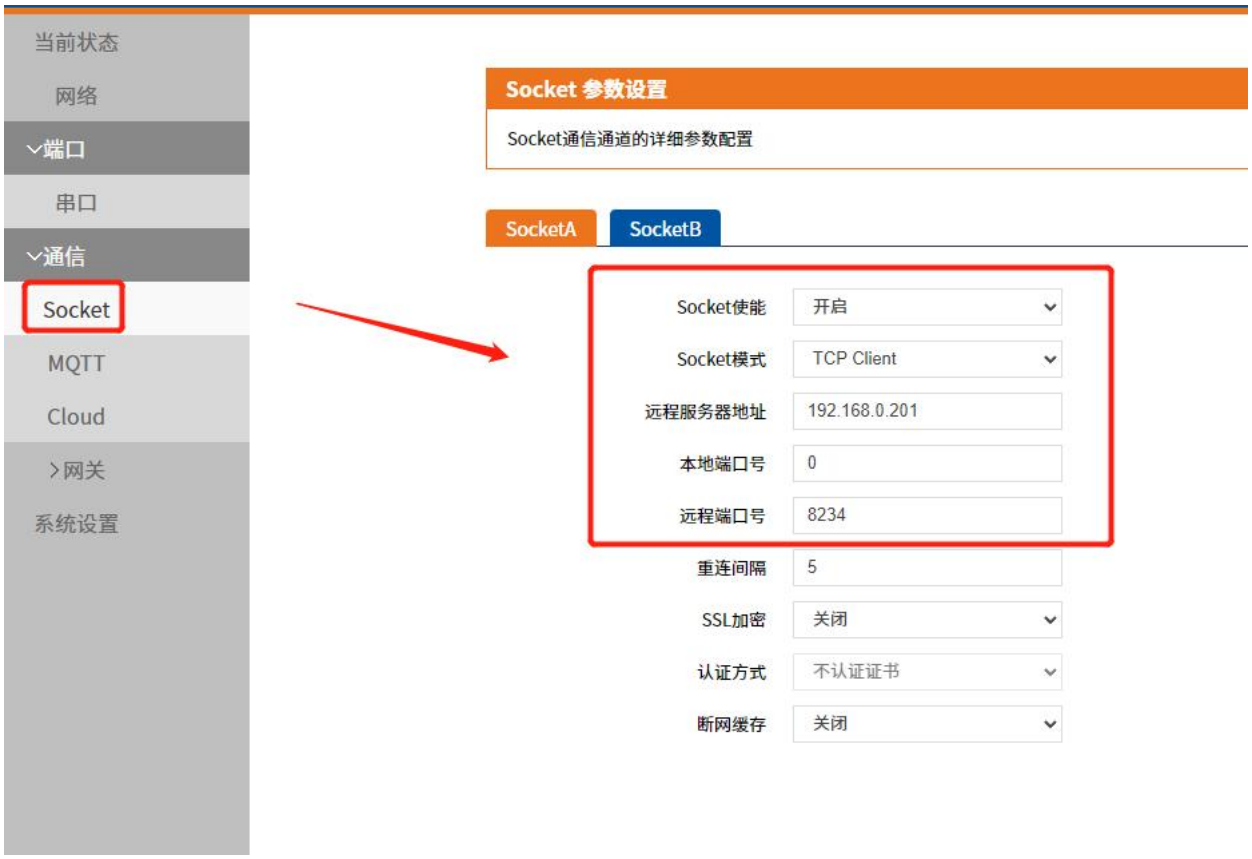

图 8. TCP Client 网页设置

4.1.2. TCP Server 模式

USR-N720 作为 TCP Server 时，作为服务器监听网络端口，等待客户端发起连接，属于被动连接模式。通常适用于局域网内与多个设备进行通信的场景。TCP Server 作为 TCP 协议，具备 TCP 协议握手机制，保证连接安全可靠。

N720 作为 TCP Server 时，主动监听本地端口号，最多可以接入 4 个 Client，当超过最大连接数时，可以根据需要选择接入逻辑，当前默认为踢掉旧链接，接入新链接，可以设置为保持旧链接，拒绝新链接。

TCP Server 作为服务器，客户接入前需要知道设备的本地 IP 和本地端口，并且在局域网内进行连接，所以当使用蜂窝网络时，需要 APN 卡进行局域网通信。

图 9. TCP Server 网页设置

4.2. MQTT 通信

MQTT 通信主要是 N720 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 N720 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 2 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。

图 10. MQTT 功能框图

4.2.1. 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。
- 服务器地址：MQTT 服务器域名或者 IP 地址。
- 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：加密协议版支持 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。

- 断网缓存：开启或者关闭断网缓存服务。

4.3. Cloud 云服务

N720 通过有人云平台实现设备的远程管理和维护，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。

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。

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。

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”http://cloud.usr.cn/document/278.html。

4.3.1. 数据配置

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 子模块，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 N720 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 N720 需要将有人云开启并重启生效（默认开启，用作设备监管）

2） 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。

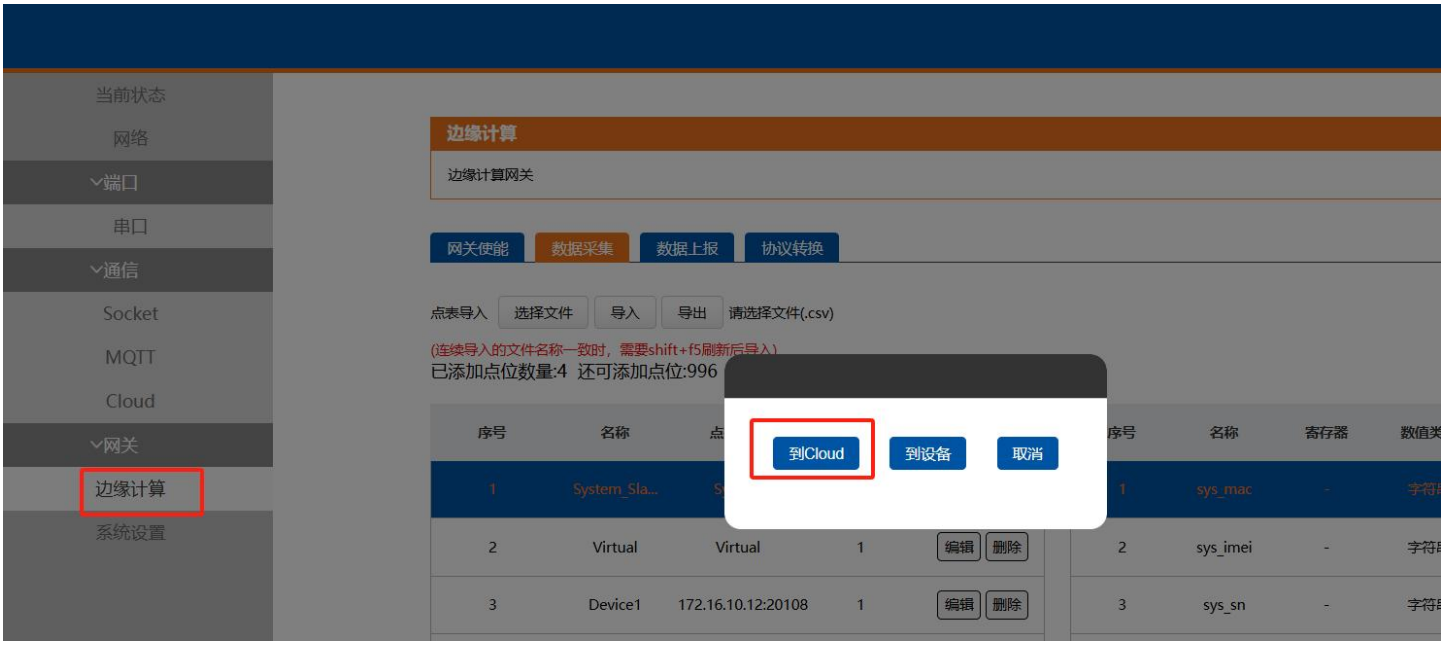

图 11. N720 网关数据点表配置界面

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 N720 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。

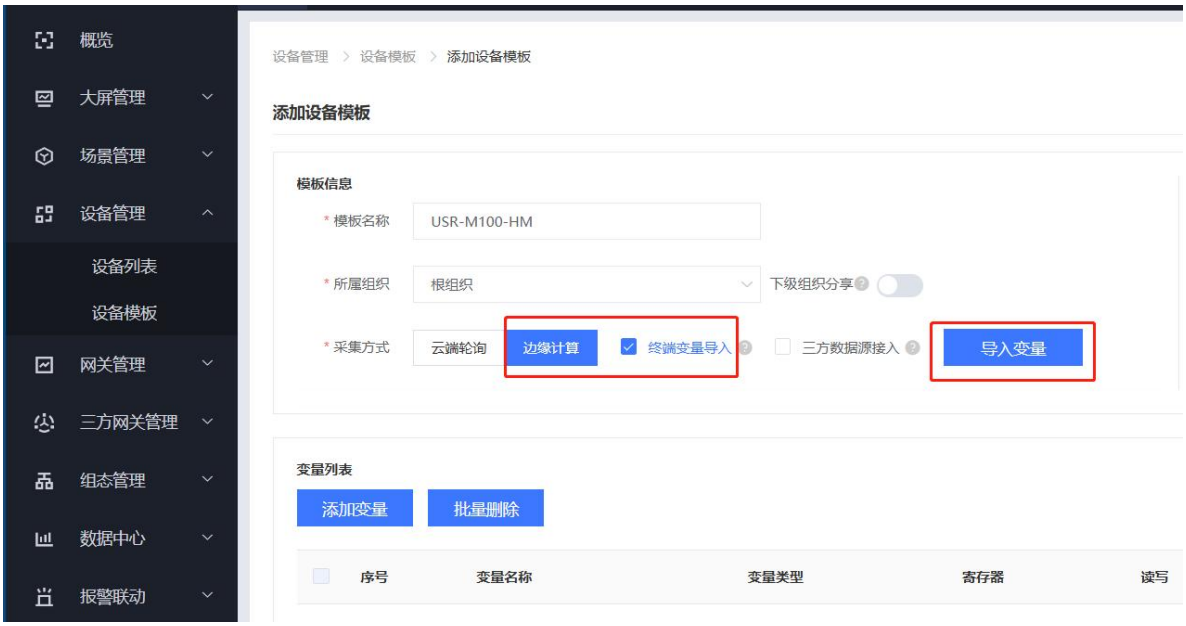

图 12.　　有人云模板边缘计算功能框图

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。

注意：使用有人云接收数据，同时需要在“网关”--“数据上报”处创建分组选择有人云上报。

4.3.2. 数据监控

通过监控大屏>设备监控可以查看设备详情。该页面可展示：实时数据、历史数据、组态画面、报警信息等。

注：通过监控大屏只能展示设备模板组态，不展示独立组态。

图 13.　　数据监控展示

点击左侧导航栏监控大屏，通过监控大屏可以展示账号下的设备在地图上的分布，以及设备概况、报警信息等。

图 14.　　数据详细展示

4.3.3. 设备运维

1） 设备状态

设备状态	描述
在线	设备有电、有网且与云端连接成功。
离线	设备与云端连接不成功。可能是没电、没网、或者 IP 地址/端口配置错误。
升级中	有人云 IoT-固件升级功能，若设备正在进行固件升级会显示此状态。
模板触发器报警	当所监测的设备变量数据超出阈值时，会显示此状态。例如：温湿度采集，当温湿度超出规定报警阈值时进行报警。
模型触发器报警	当所监测的产品/场景下的设备变量数据超出阈值时，会显示此状态。例如：温湿度采集，当温湿度超出规定报警阈值时进行报警。
设备监测触发器报警	当通讯设备出现故障时会显示此状态。例如通讯设备的流量消耗过多，达到设置的预警值时便会报警，显示该状态
错误	边缘计算模板同步设备失败。选择的变量模板或设备不支持所选择的边缘计算的变量模板

2） 固件升级

固件设计，升级联网设备的固件版本，支持批量操作，您可以创建一个固件升级任务，预设好执行时间，到达时间节点后，准时完成联网设备的固件升级工作。

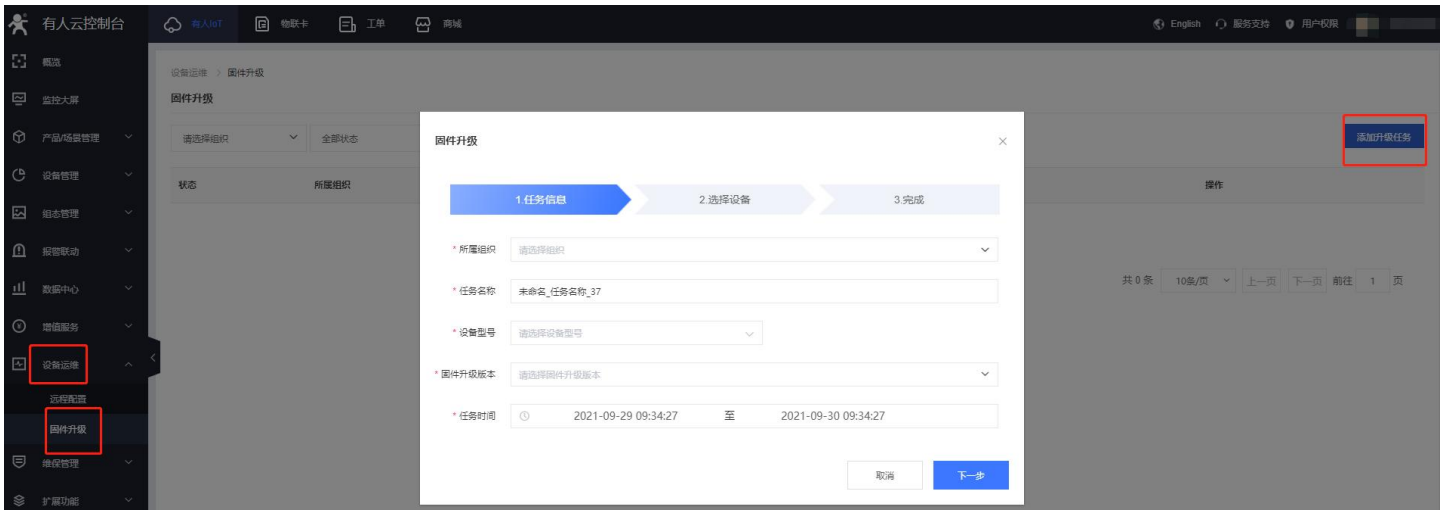

图 15.　　有人云固件升级

3） 远程设置

有人云支持 N720 内置网页映射，可以通过 DM-有人云网关管理界面，找到对应设备并进入其内置网页进行参数配置，从而实现远程管理。

5. 边缘网关

边缘网关包括数据主动采集、数据计算、数据主动上报和数据读写等功能。

数据采集主要为 Modbus RTU 轮询，协议转换支持转 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 16.　　边缘计算功能框图

5.1. 数据采集

数据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。从机点位总数最多支持 1000 个，支持采集点、系统点、计算点（多点位间计算的结果）。

N720 可边缘解析的协议有 Modbus RTU、DL/T645-2007 电表协议。

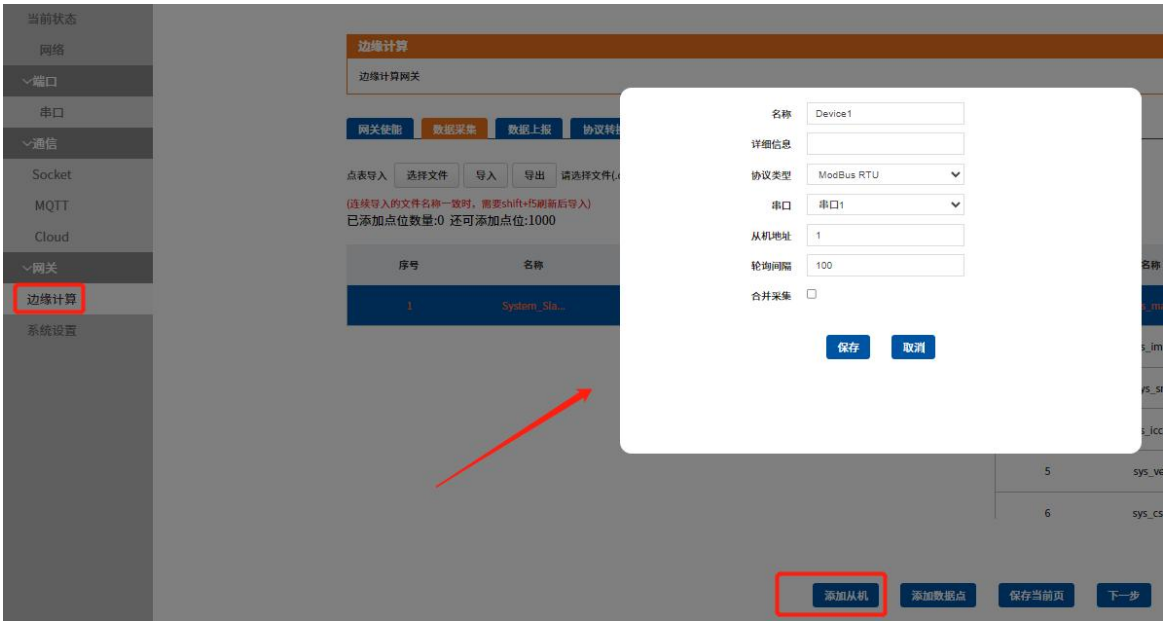

图 17.　　边缘采集点位列表

5.1.1.1. 从机配置

- 设备名称：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、DLT645、Virtual。
- 从机地址：被采设备的 Modbus 地址或 DL/T645 电表表号。
- 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。

5.1.1.2. 数据点配置

每个从机下可以添加多个点位，也可以只添加一个点位，但所有从机下点位的总数最多支持 1000 个。

- 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。
- 功能码：数据点采集时使用的 Modbus 功能码。
- 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。
- 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。

5.1.1.3. 边缘计算

边缘计算的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。

N720 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：边缘计算支持 加减乘除四则运算和（）运算。

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；第二个%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。

5.1.1.4. 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。

图 18. .csv 文件编辑

5.1.1.5. 点位文件编辑

1. 打开导出的.csv 文件如图所示:

设备名称	串口号	从机地址	轮询间隔	映射地址	合并采集		数据点名称	功能码	寄存器地址	数据类型	超时时间	映射地址	数据计算
device01	1	1	0	N/A	OFF		node0101	3	0	16位无符号	0	N/A	=(%s+1)*10

图 19. .csv 文件编辑

2. 根据实际需求按照原有格式，添加如下数据点，保存文件:

设备名称	串口号	从机地址	轮询间隔	映射地址	合并采集	数据点名称	功能码	寄存器地址	数据类型	超时时间	映射地址	数据计算
device01	1	1	0	N/A	OFF	node0101	3	0	16位无符号	100	N/A	
device01	1	1	0	N/A	OFF	node0102	3	1	16位无符号	100	N/A	
device01	1	1	0	N/A	OFF	node0103	3	2	16位无符号	100	N/A	
device01	1	1	0	N/A	OFF	node0104	3	3	16位无符号	100	N/A	
device01	1	1	0	N/A	OFF	node0105	3	4	16位无符号	100	N/A	
device01	1	1	0	N/A	OFF	node0106	3	5	16位无符号	100	N/A	
device01	1	1	0	N/A	OFF	node0107	3	6	16位无符号	100	N/A	
device01	1	1	0	N/A	OFF	node0108	3	7	16位无符号	100	N/A	
device01	1	1	0	N/A	OFF	node0109	3	8	16位无符号	100	N/A	
device01	1	1	0	N/A	OFF	node0110	3	9	16位无符号	100	N/A	
device02	2	2	0	N/A	OFF	node0201	3	0	16位无符号	100	N/A	
device02	2	2	0	N/A	OFF	node0202	3	1	16位无符号	100	N/A	

图 20. 数据点添加

注：

- 中文页面下导出的点表文件只能在中文界面下导入，反之亦然。
- 数据点名称需要全表内唯一。
- 未开启的功能会以 N/A 做填充。
- 若导入失败，请检查配置文件中修改的参数类型、数值等是否超出正常范围。

5.2. 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。同时服务器也可以借助上报通道对设备进行相关采集命令的下发，以获取想要的数据。

5.2.1.1. 上报通道

上报通道选择后，需要在通道相应的界面进行相关参数配置，确保通道可以正常接入远端服务器。

边缘上报支持周期上报、变化上报、定时上报和区间上报四种上报条件；上报通道可以选择 TCP、MQTT 单通道，也可以通过创建分组组合上报通道。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。

图 21. 数据上报添加分组配置界面

5.2.1.2. 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"}。
- **引号包含**：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，可以勾选引号包含，上报数据会变为{"temperature": "30","humidity": "40 "}。
- **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 "}。

5.2.1.3. 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

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。

5.3. 协议转换

协议转换功能主要是服务器通过链路通道下发查询和设置命令，通过该命令直接获取点位数据或者修改点位数据的操作。和主动上报功能可以同时运行。该功能需要开启使能，设定好点位读写的协议方式，云端按照设定好的通信协议进行点位数据的获取和修改控制。

通道选择：一共 4 路通信链路可以选择，仅支持单路通信。如果选择 MQTT 通道，需要单独配置读写的订阅和发布主题。

读写方式：支持 Modbus TCP、JSON，其中 JSON 具有固定的协议。

JSON 读写命令格式：（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。

6. 系统管理

6.1. 本机参数设置

USR-N720 自带内置的网页 Web 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 N720 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 N720 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。

支持配置参数的导入/导出功能。导入功能先选择对应要导入的文件。

图 22.　　系统设置界面的参数修改

6.2. 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：通过网页进入系统设置--设备管理，点击恢复出厂设置按钮，可以恢复出厂设置。

图 23.　　系统设置界面的设备管理

6.3. 固件升级

N720 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。

图 24. 设置软件固件升级

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。

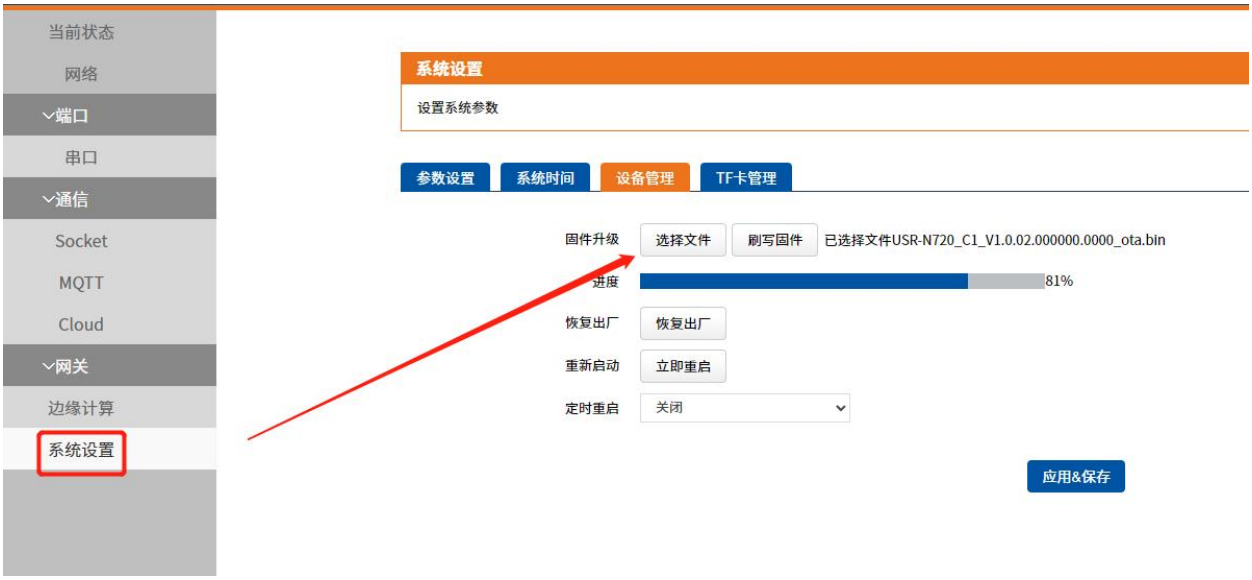

图 25. **网页固件升级**

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。

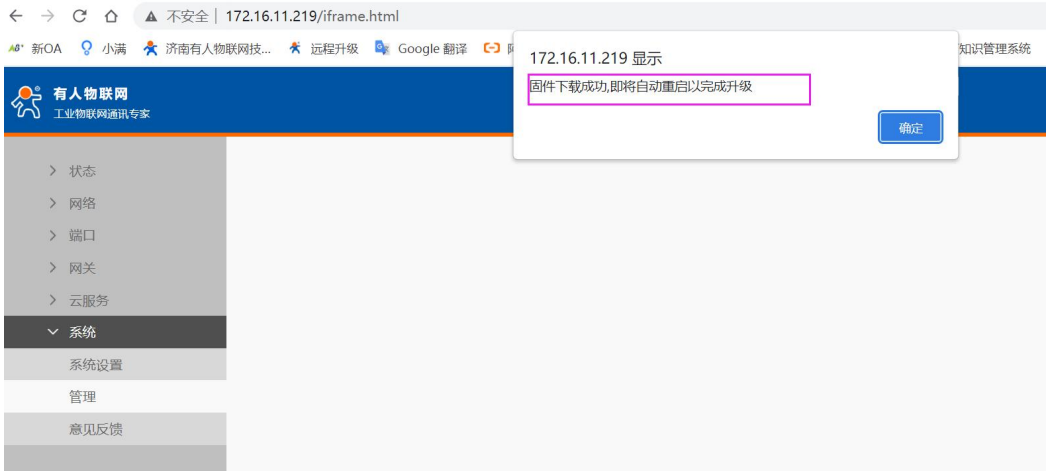

图 26.　　网页升级成功图示

6.4. 校时功能

N720 支持两种校时功能，分别是 NTP 校时和通过电脑浏览器校时。

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。

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。

N720 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。

图 27.　　校时设置

6.5. TF 卡管理

N720 提供外置 TF 插入接口，用于断网缓存数据的拓展存放和拷贝。批量出货下，支持选配装好 TF 卡。

图 28. TF 卡容量查看

7. 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

8. 免责声明

本文档提供有关 USR-N720 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。

9. 更新历史

文件版本	更新内容	更新时间
V1.0	初版	2024-09-11
V1.1	修改采集协议，增加 DL/T645 说明。增加尺寸图	2024-09-21
V1.2	修改边缘计算章节，增加功能截图说明。	2024-10-21
V1.3	内容勘误	2024-10-24
V1.4	网络通道默认值修改、内核主频修改	2024-11-04
V1.5	截图、内容勘误	2024-11-06
V1.6	合并 N720 的 ETH 和 C1 版本说明书，增加技术参数	2024-11-10

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