



ZHC-GW8000 应用指导

LoRa Concentrator

版本: ZHC-GW8000_应用指导_V1.0

日期: 2021-4-13

目 录

Content

1.集中器概述	1
1.1.产品简介	1
1.2.基本参数	1
1.3.硬件描述	2
2.节点概述	3
2.1.产品简介	3
2.1.1.ZHC0921	3
2.1.2.ZHC0931	3
2.2.基本参数	4
2.3.硬件描述	5
2.3.1.ZHC0921	5
2.3.2.ZHC0931	6
3.快速入门	7
3.1.集中器准备	7
3.2.设置集中器	8
3.2.1.上位机参数介绍	8
3.2.2.设置步骤	13
3.3.节点准备	16
3.4.设置节点	16
3.5.数据测试	17
4.集中器功能描述	18
4.1.LoRa 组网相关功能	18
4.1.1.组网参数	18
4.1.2.工作流程	19
4.2.LTE	20
4.2.1.网络参数	20
4.2.1.APN	20
4.2.3.连接	20
4.3.基础参数	21

4.3.1.基础信息.....	21
4.3.3.模组通信.....	21
4.3.2.定时动作.....	21
4.3.4.定位信息.....	21
4.4.串口.....	21
5.节点功能描述.....	22
5.1.LoRa 组网相关功能.....	22
5.2.ZHC0921.....	22
5.2.1.串口采集.....	22
5.2.2.DI 干节点检测.....	22
5.2.3.AI 模拟量检测.....	22
5.3.ZHC0931.....	23
5.3.1.串口采集.....	23
5.3.2.DO 继电器输出.....	23
6.固件升级.....	24
7.常见问题.....	25
7.1.节点无法入网.....	25
7.2.数据异常.....	25
7.3.服务器收不到数据.....	25
8.注意事项.....	26
9.更新历史.....	27
10.联系方式.....	28

1. 集中器概述

1.1. 产品简介

ZHC-GW8000 是一款基于 LoRa 私有协议的集中器，通过 ZHC 私有协议实现集中器与 LoRa 节点自组网、集中器与服务端通讯。

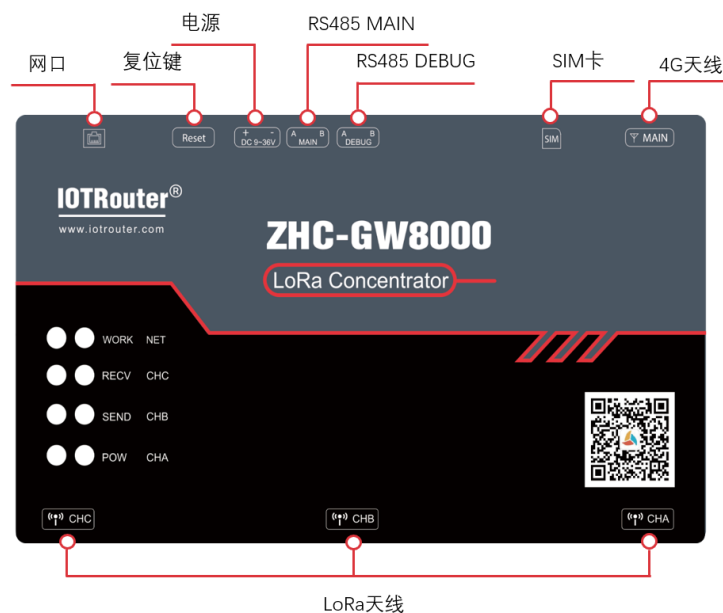
主要特点：

- 智能自组网，无需对节点进行配置，减少现场施工难度
- 时分复用，提高集中器与节点通信效率
- 集中器支持主动采集、主动上报，减少服务端开发
- 根据数据优先级区分收发信道，避免干扰
- 支持 TCP 客户端
- 支持 MQTT
- 提供 JSON 通信协议
- 提供集中器数据监控、参数配置软件
- 支持节点管理、支持查询节点数据

1.2. 基本参数

项目		描述
3 个 LoRa 通道 1 个管理通道 2 个数据通道	协议	ZHC 私有协议
	频段	471.2MHz~501.8MHz，共 32 个信道
	通道	通道 1 为管理通道，通道 2、3 为数据通道
	发射功率	最大发射功率 20dBm
	天线	吸盘天线（470MHz ~ 540MHz）
4G	支持范围	4G Cat1 全网通，兼容 2G GSM
	SIM 卡	标准 6 针 SIM 卡接口，3V/1.8V SIM 卡
	天线	全频吸盘天线
按键	Reset	恢复出厂按键
指示灯	状态指示灯	LoRa 收发指示灯、串口收发指示灯
温度	工作温度	-20°C~+70°C
	存储温度	-40°C~+125°C
湿度	工作湿度	5%~95%RH（无凝露）
	存储湿度	1%~95%RH（无凝露）
供电	供电电压	DC9~36V
	功耗	12V/0.3A 36/0.06A

1.3.硬件描述



名称	备注
网口	预留
复位键	复位键
电源	供电范围 DC:9~36V，端子尺寸 5.08mm-2
RS485 MAIN	RS485 A B 端子尺寸 5.08mm-2 4G 透传、管理工具交互
RS485 DEBUG	RS485 A B 端子尺寸 5.08mm-2 输出 LoRa 收发数据
SIM 卡	SIM 卡接口
4G 天线	全频吸盘天线
WORK	设备运行状态指示灯
RECV	4G 数据接收指示灯
SEND	4G 数据发送指示灯
POW	电源指示灯
NET	4G 网络指示灯
CHA/CHB/CHC	LoRa 数据收发指示灯
LoRa 天线	470MHz~510MHz 吸盘天线

2.节点概述

2.1.产品简介

2.1.1.ZHC0921

ZHC0921 是一款基于 LoRa 私有协议的数据采集终端，通过 ZHC 私有协议实现与集中器自组网、集中器与服务端通讯。

主要特点：

- 无需软件对节点进行配置
- 时分复用，提高通信效率
- 支持 5 种设备类型
- 类型 R 支持一条串口采集指令，可对采集回复进行截取；支持透传
- 类型 A 支持一路 AI 采集，可配置 3 种触发上报模式
- 类型 D 支持一路 DI 采集，可配置 3 种触发上报模式
- 类型 AD 支持一路 AI、一路 DI 采集，可配置 6 种触发上报模式
- 支持活跃检测

2.1.2.ZHC0931

ZHC0931 是一款基于 LoRa 私有协议的数据采集终端，通过 ZHC 私有协议实现与集中器自组网、集中器与服务端通讯。

主要特点：

- 无需软件对节点进行配置
- 时分复用，提高通信效率
- 支持 2 种设备类型
- 类型 R 支持一条串口采集指令，可对采集回复进行截取；支持透传
- 类型 O 支持两路 DO 控制，可通过透传指令控制 DO 继电器输出
- 支持活跃检测

2.2.基本参数

项目		描述
1 个 LoRa 通道	协议	ZHC 私有协议
	频段	471.2MHz~501.8MHz, 共 32 个信道
	通道	通道 1 为管理通道, 通道 2、3 为数据通道
	发射功率	最大发射功率 20dBm
	天线	吸盘天线 (470MHz ~ 540MHz)
按键	Upgrade	固件升级
指示灯	状态指示灯	LoRa 收发指示灯、工作状态指示灯
温度	工作温度	-20°C~+70°C
	存储温度	-40°C~+125°C
湿度	工作湿度	5%~95%RH (无凝露)
	存储湿度	1%~95%RH (无凝露)
供电	供电电压	DC9~36V
	功耗	12V/0.1A 36/0.02A

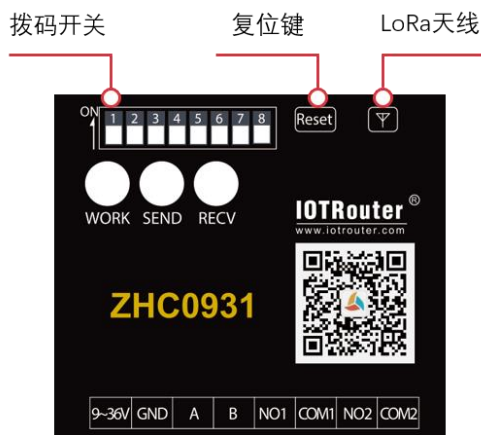
2.3.硬件描述

2.3.1.ZHC0921



名称	备注
9~36V	供电范围 DC:9~36V，端子尺寸 5.08mm-2
GND	信号地
A、B	RS485*1(A、B)
AI	1×4~20mA 模拟量检测
GND	信号地
DI	1×默认干节点通断检测
GND	信号地
WORK	快闪:正在入网 4s 灭/500ms 亮:正常工作 3s 常亮:定点采集
SEND	闪烁即表明有数据发送
RECV	闪烁即表明有数据接收
WORK	快闪: 正在入网 4s 灭/500ms 亮: 正常工作 3s 常亮: 定点采集
复位键	恢复出厂设置
拨码开关	决定信道、频率
LoRa 天线	IPEX 底座+吸盘天线 (470MHz ~ 540MHz)

2.3.2.ZHC0931



名称	备注
9~36V	供电范围 DC:9~36V，端子尺寸 5.08mm-2
GND	信号地
A、B	RS485*1(A、B)
NO1	继电器输出常开端
COM1	继电器公共端
NO2	继电器输出常开端
COM2	继电器公共端
WORK	快闪:正在入网 4s 灭/500ms 亮:正常工作 3s 常亮:定点采集
SEND	闪烁即表明有数据发送
RECV	闪烁即表明有数据接收
WORK	快闪:正在入网 4s 灭/500ms 亮:正常工作 3s 常亮:定点采集
复位键	恢复出厂设置
拨码开关	决定信道、频率
LoRa 天线	IPEX 底座+吸盘天线 (470MHz ~ 540MHz)

3.快速入门

3.1.集中器准备

- ZHC-GW8000 一台
- DC9~36V 电源
- ZHC-GW8000 管理工具
- 2/3/4G 全频天线 一套
- LoRa 470~510MHz 天线三套
- USB 转 RS485 工具

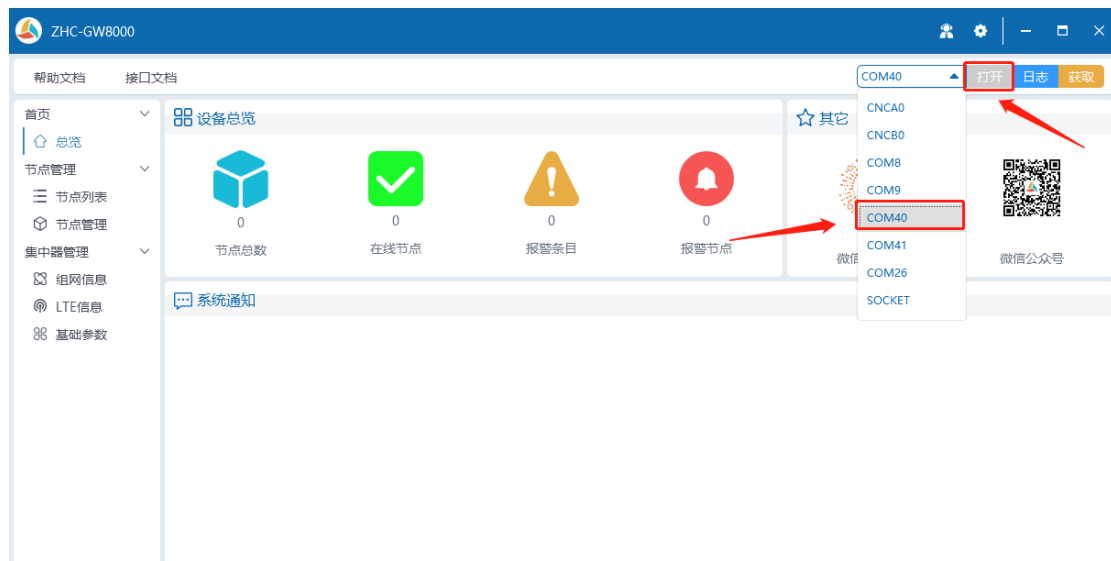
		
<p>ZHC-GW8000</p>	<p>ZHC-GW8000 管理工具</p>	<p>DC 12V 电源适配器</p>
		
<p>2/3/4G 全频天线</p>	<p>470~510MHz 天线</p>	<p>USB 转 RS485 工具</p>

3.2.设置集中器

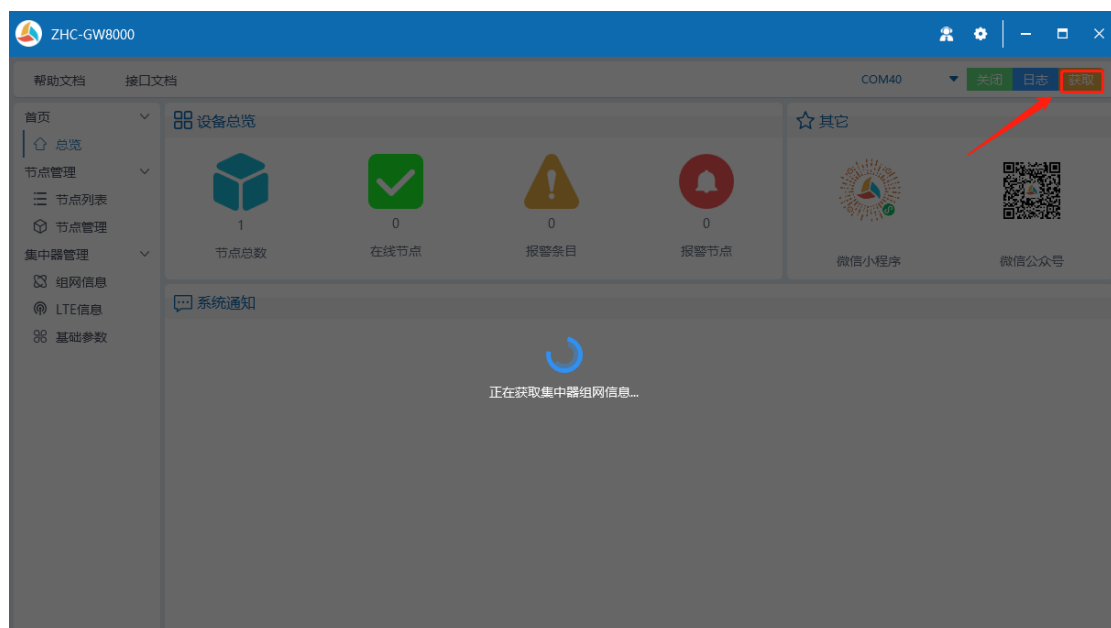
3.2.1.上位机参数介绍

3.2.1.1.获取集中器参数

使用 USB 转 RS485 工具连接集中器与 PC。
打开对应的端口：

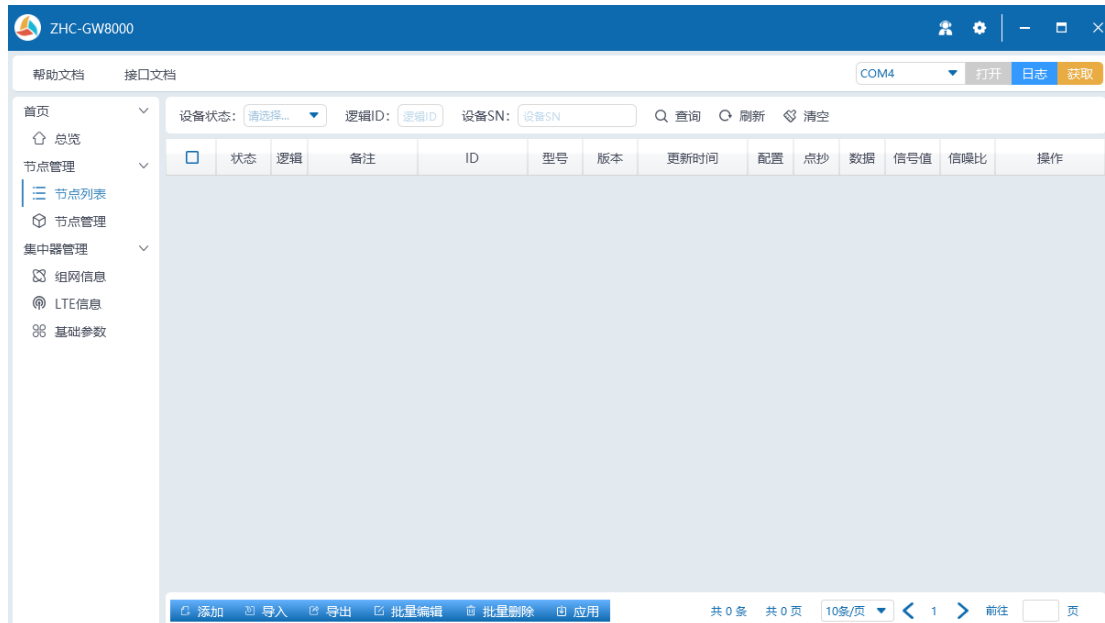


点击“获取设备信息”



集中器返回包括“集中器基本参数”、“节点列表”、“LTE 信息”、“组网信息”等相关参数。

3.2.1.2. 节点管理



- 添加

点击“添加”，在“添加页面”输入指定节点的“设备编号”（节点外壳上的标签附有“设备编号”），点击保存。集中器会返回一条 JSON 协议帧表明添加结果，详见《ZHC-GW8000_JSON_应用指导》。

- 导入

集中器上位机软件支持导入预先保存的节点信息文件,此文件可有“导出”功能建立。导入节点信息文件后需要点击“应用”，将所有节点信息下载到集中器。

- 导出

集中器上位机不支持重启保存数据。当 LoRa 网络搭建完毕并能够正常运行后，可导出当前节点信息文件，方便后期维护。

- 批量删除

勾选指定的节点，点击“批量删除”，即可删除集中器上的多个节点。谨慎操作！

- 应用

“导入”节点信息文件后，点击“应用”，即可向集中器插入多个节点。

- 查询

集中器上位机软件可根据“节点状态”、“设备 SN”、“逻辑 ID”对当前列表进行筛选。

- 刷新

即时从集中器获取最新的节点信息。

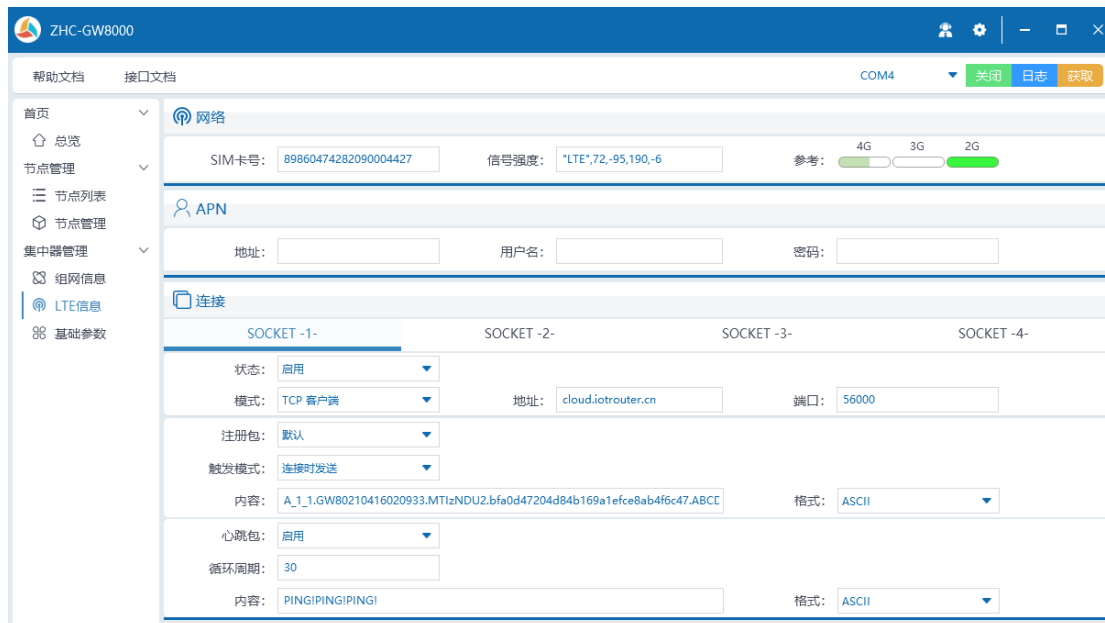
- 点抄

节点入网后，可点击“点抄”，即时获取节点数据。

- 本地数据

从集中器获取节点最近三条上报的数据。

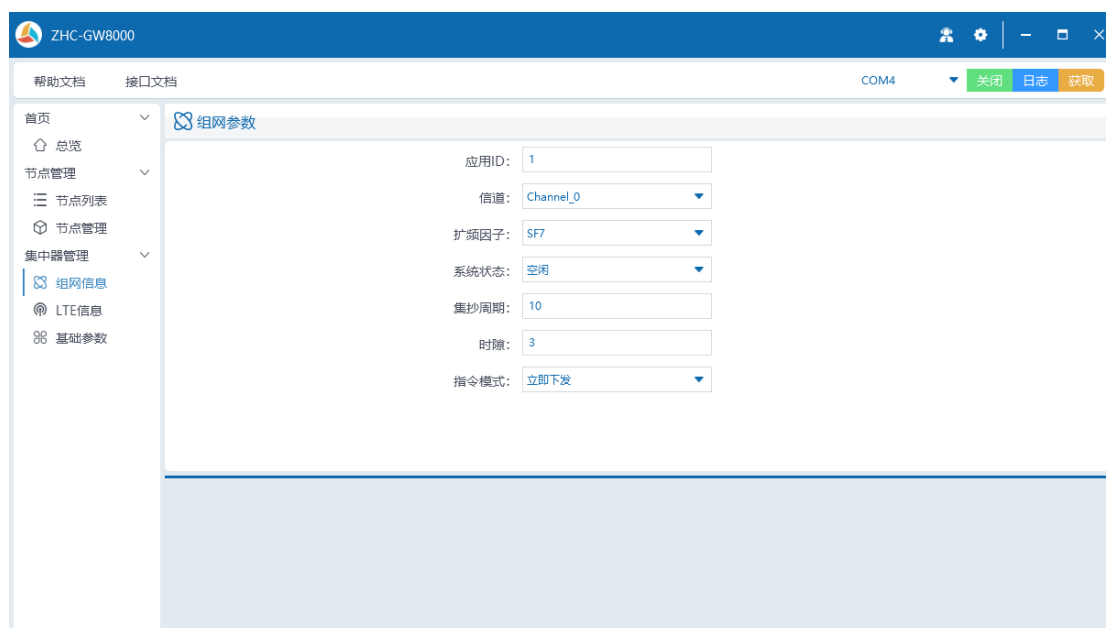
3.2.1.3.LTE 信息管理



- 网络
右键此区域可从集中器获取当前 SIM 卡 ID，当前信号强度。
- APN
专网卡使用，右键此区域可读写 APN 信息。
- 连接
集中器支持 4 路 LTE SOCKET 连接，默认连接 cloud.iotrouter.cn。
其中，仅第一路可设置为 MQTT 客户端模式。

当集中器连接到 cloud.iotrouter.cn 后，集中器上位机软件便可通过 SOCKET 与集中器进行远程数据交互。

3.2.1.4.组网信息



建立 LoRa 网络需要保证集中器与节点的“信道”、“扩频因子”一致。

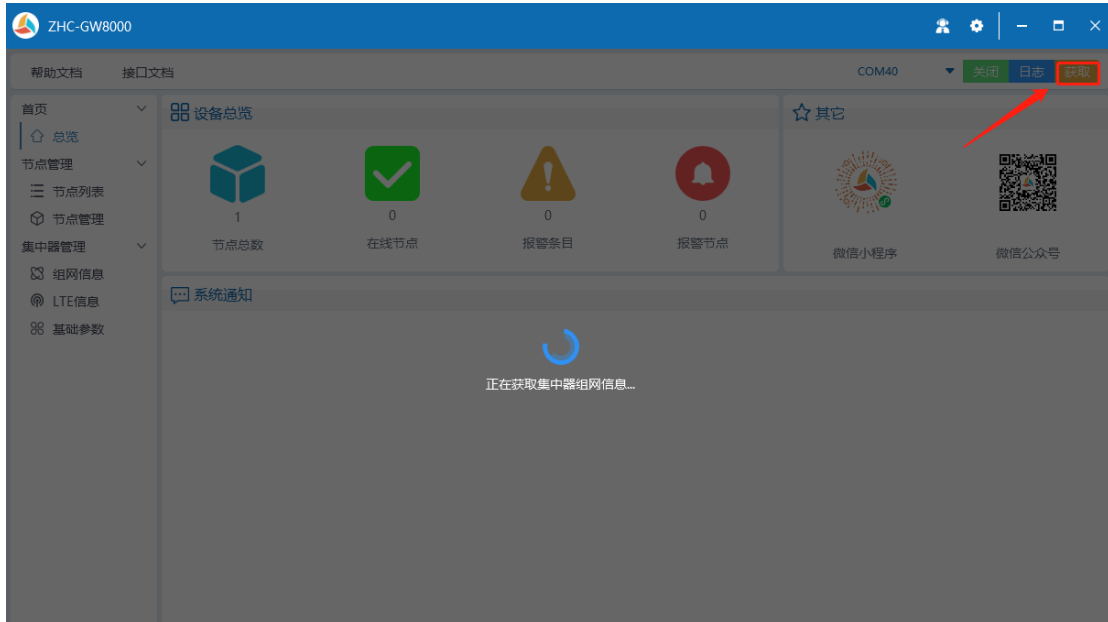
3.2.1.5.基础参数



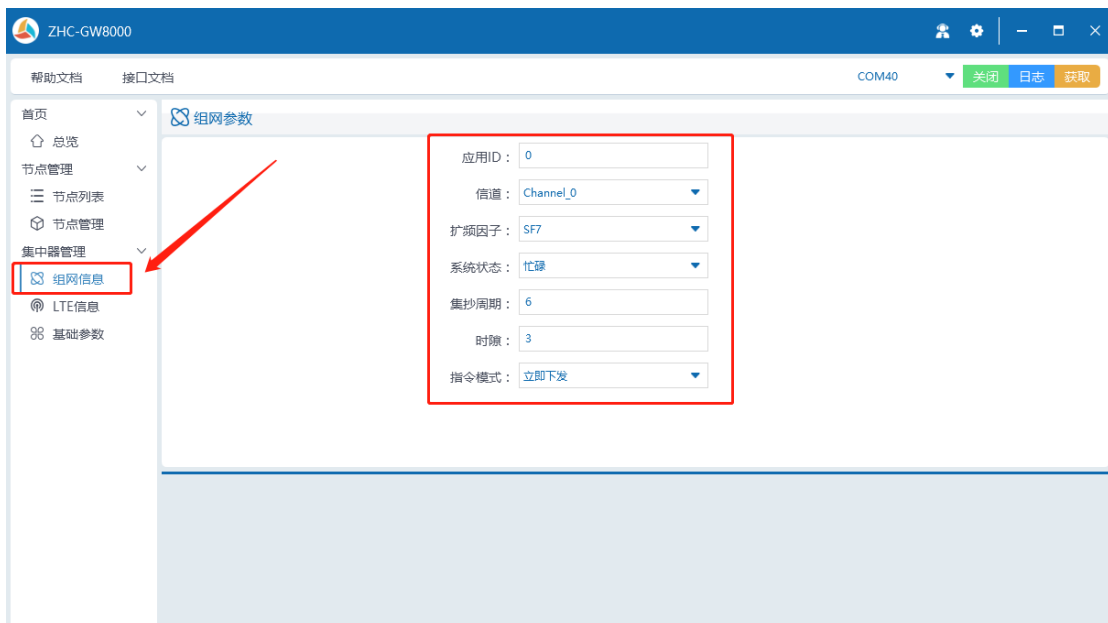
- 集中器信息
包含集中器基础参数。
- 定时动作
集中器根据设定的时间点进行操作。
- 模组通信
启用此项可直接与 4G 模组通信。
- 定位信息
预留。
- 固件升级
提供一个升级接口，选择对应的固件可对集中器、节点进行固件升级。

3.2.2. 设置步骤

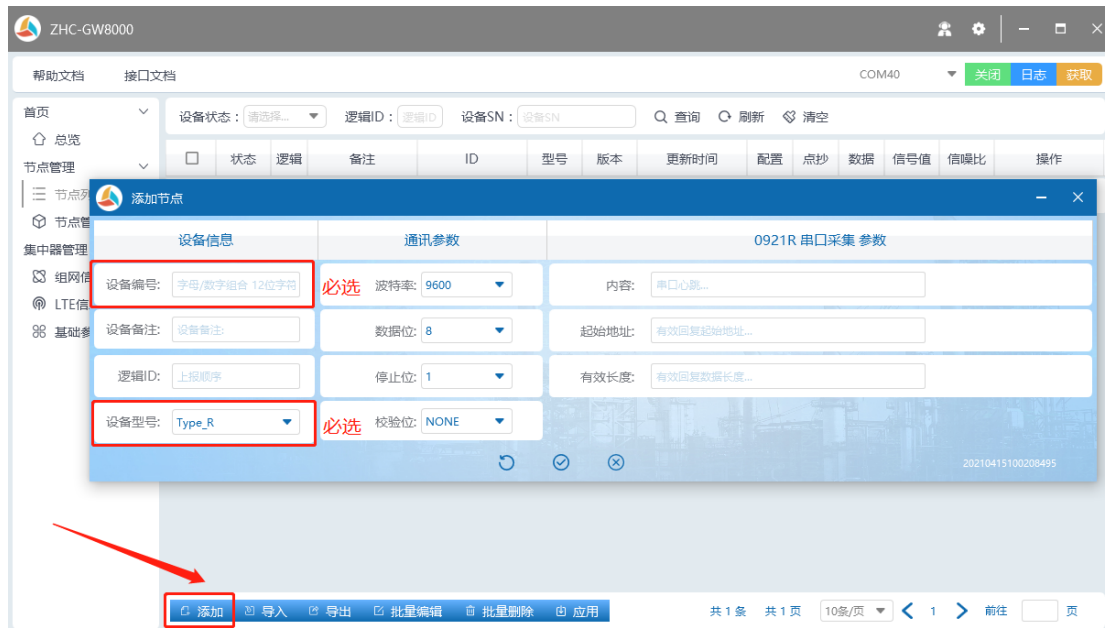
1) 读取集中器参数



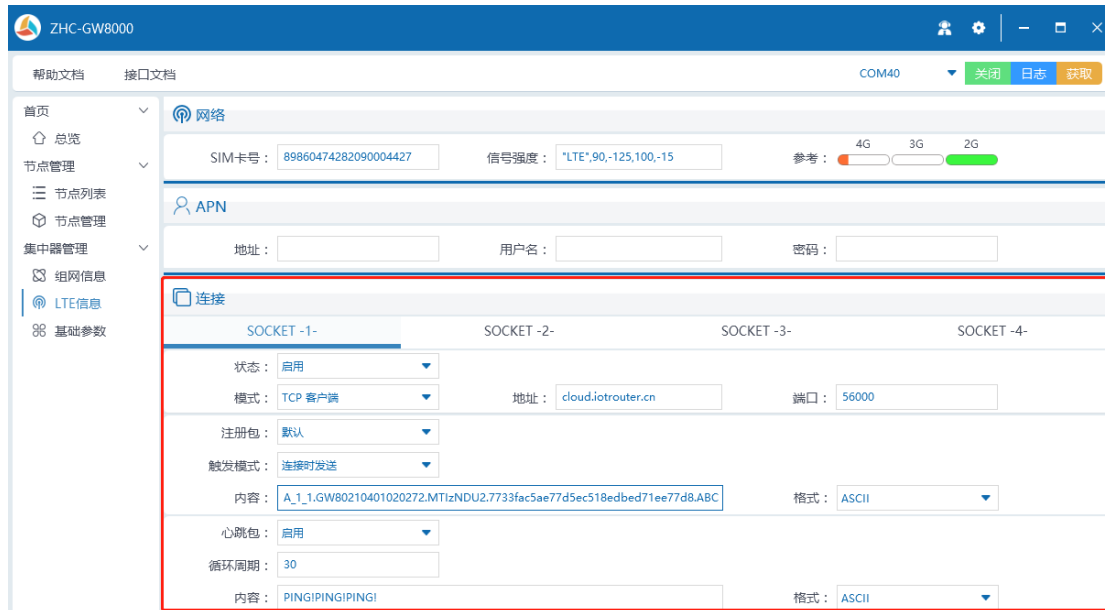
2) 设置组网参数，请务必确保应用 ID 不为 0，修改应用 ID 后，需要手动重置节点



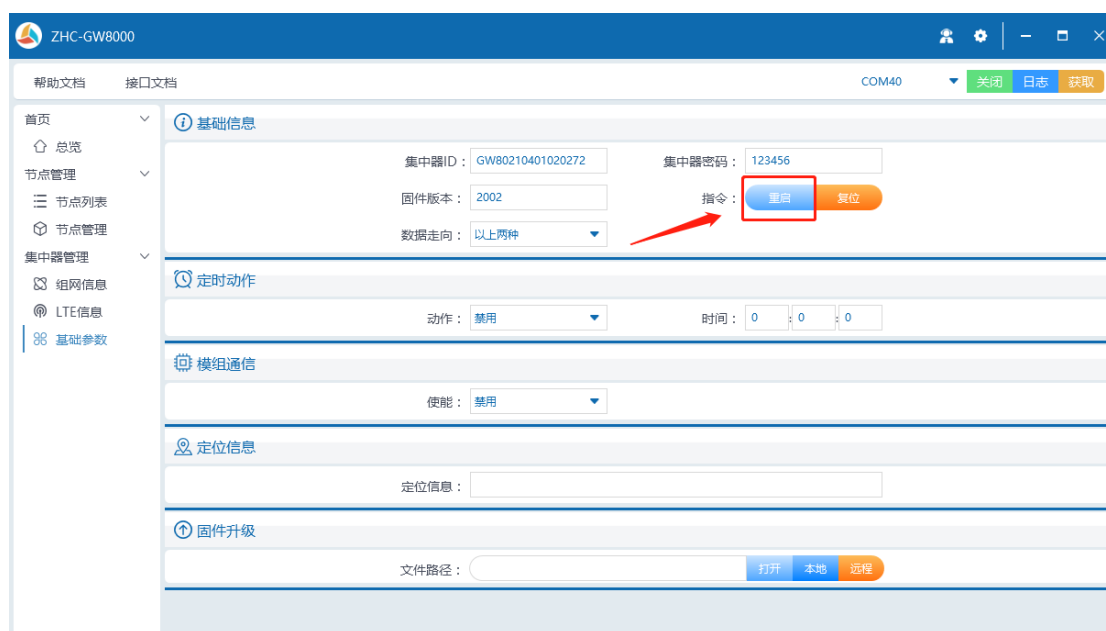
3) 依次添加节点。**设备编号**为节点 ID，必选项。**设备型号**根据实际应用确定，必选项



4) 设置集中器要连接的服务器参数 (可选项)



5) 在“基础参数”，重启集中器



重启完成后，建议读取一次集中器信息并确认参数无误后再继续操作。

3.3.节点准备

- ZHC0921 一台
- DC9~36V 电源
- LoRa 470~510MHz 天线三套

		
ZHC0921	470~510MHz 天线	DC 12V 电源适配器

3.4.设置节点

务必保证节点与集中器的信道和扩频因子一致，否则无法通信。

节点修改扩频因子或信道需要恢复出厂设置(按住复位键 3s 以上,直到 WORK 灯快闪)。

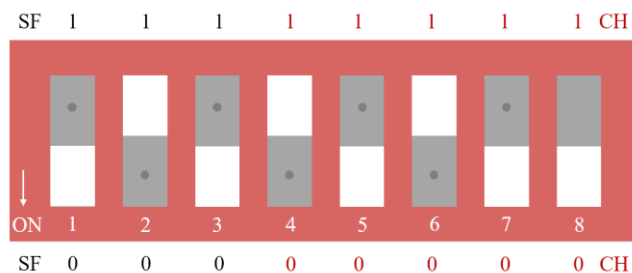
- 设置扩频因子

拨码开关 1~3 组成一个 2 进制变量。3 为最低位，1 为最高位。可表示为 2^3 ，依次对应 SF7~SF12(即 拨码开关 = 0，对应 SF7)。SF12 为极限值。

- 设置信道

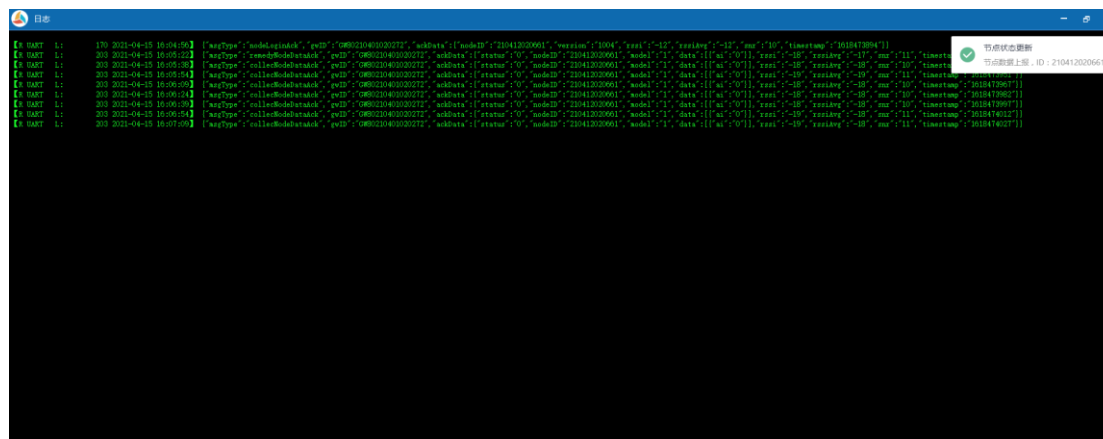
拨码开关 4~8 组成一个 2 进制变量。8 为最低位，4 为最高位。可表示为 2^5 ，依次对应信道 0~信道 31。

设置举例：下图为 SF9 通道 20



3.5.数据测试

按照上述步骤对集中器进行设置，设置完毕后重启集中器。
节点与集中器的扩频因子和信道确认一致后，重启节点。
打开日志窗口。



4. 集中器功能描述

4.1. LoRa 组网相关功能

4.1.1. 组网参数

项目	说明
应用 ID	用以区分不同的应用场景/集中器
信道	LoRa 通信频率
扩频因子	SF7~12。相同条件下，SF12 传输距离最远，速率最低
系统状态	当前集中器是否处于集抄、补抄时间段。
集抄周期	两次集抄的间隔。 $\geq(\text{节点数}+3)*\text{时隙}$
时隙	两个节点上报集抄数据的时间间隔。结合数据长度、扩频因子进行设置。
指令模式	0:空闲下发，即集中器“系统状态”为空闲时响应下发指令，否则暂存下发指令； 1:立即下发，集中器只要接收到指令，立即下发到节点
心跳周期	检测节点活跃状态
AES	AES128 加密

4.1.2. 工作流程

● 入网

集中器接收到节点的入网请求，根据当前挂载的节点列表决定是否允许节点入网。集中器接收到入网请求后，立即向 LTE/RS485MAIN 发送节点入网 JSON 报文。

● 离线

集中器判断节点状态由在线变为离线时，会向 LTE/RS485MAIN 发送节点离线 JSON 报文。

- 1、根据补抄是否回复判断节点是否离线；
- 2、根据节点上报数据的两次时间间隔判断是否离线。

● 集抄

集抄周期到来，集中器发送集抄指令；节点根据传输时间坐标响应集抄指令；集中器收到节点集抄响应后立即向 LTE/RS485MAIN 发送集抄响应 JSON 报文；集中器等待集抄完毕后，对未响应的节点进行补抄。

● 补抄

向指定的节点发送补抄指令，等待一个时隙后节点无响应则立即将节点置为离线，并向 LTE/RS485MAIN 发送节点离线 JSON 报文。

● 点抄

集中器根据服务端指令向指定的节点发送点抄指令，不做等待，由服务端进行节点数据返回判断。集中器任何时候收到节点的点抄响应都会发送向 LTE/RS485MAIN 发送节点点抄 JSON 报文。

● 触发上报

节点根据不同的设备类型判断触发条件，条件触发后立即上报；集中器收到节点触发上报后，立即打包节点触发 JSON 报文并向 LTE/MAIN 发送。

● 节点最近 3 条数据

集中器会保留节点上报的最近 3 条数据及相关参数。

4.2.LTE

4.2.1.网络参数

项目	说明
SIM 卡号	SIM 卡全球唯一标识
信号强度	当前设备所处环境下的信号强度

4.2.1.APN

除 APN 专网卡外，其它普通卡无需设置 APN。

项目	说明
地址	APN 地址，由运营商提供
用户名	APN 用户名，由运营商提供
密码	APN 密码，由运营商提供

4.2.3.连接

- 私有云

用户可通过设置 SOCKET 参数使集中器采用 TCP/MQTT 接入到私有云，根据 JSON 数据协议完成与集中器的交互。

- 纵横云

集中器出厂默认连接纵横云。用户可以根据纵横云提供的 API 在本地搭建 TCP 客户端连接到纵横云，完成与集中器的远程数据透传。

项目	说明
状态	是否启用此连接
模式	TCP/MQTT 客户端(仅连接-1-支持 MQTT)
地址	目的服务器地址
端口	目的服务器端口
注册包模式	服务端可以根据注册包区分集中器
注册包触发模式	连接时发送：建立 TCP/MQTT 连接时发送一条注册包 数据携带：每条上报数据前携带一条注册包 以上两种：建立 TCP/MQTT 连接时发送一条注册包，每条上报数据前携带一条注册包
注册包内容	自定义注册包模式有效
心跳包模式	用以维持 TCP 连接，服务端可根据心跳包判断集中器是否离线
心跳包循环周期	向目的服务器发送固定数据包的周期
心跳包内容	定时向目的服务器发送固定数据包的内容
MQTT	标准 MQTT 参数，支持 QoS 0/QoS 1

4.3.基础参数

4.3.1.基础信息

项目	说明
集中器 ID	集中器出厂唯一序列号
集中器密码	连接纵横云有效
固件版本	当前集中器固件版本
数据走向	节点主动上报时, 集中器向设定的方向发送 JSON 数据包
指令	可重置、重启集中器

4.3.3.模组通信

项目	说明
使能	通过 RS485 MAIN 可直接与 4G 模块交互

4.3.2.定时动作

项目	说明
动作	到达设定的时间执行设定的动作
时间	北京时间

4.3.4.定位信息

项目	说明
定位信息	暂不支持获取 GNSS, 用户可写入任意值(100 字节以内)

4.4.串口

串口 MAIN 主要用于与管理软件通信, 也可输出透传信息。
 串口 DEBUG 主要用于输出集中器各 LoRa 通道的收发数据。

5.节点功能描述

节点根据硬件区分功能。

5.1.LoRa 组网相关功能

- 入网

节点上电后立即发送入网请求，一定时间未收到允许入网则随机等待 1~20s 后重新发起入网。此状态下 WORK 指示灯 500ms 亮/500ms 灭。

- 响应集抄

收到集抄指令后，立即同步时间线，根据自身的逻辑 ID 等待上报。

- 响应其它指令

立即返回响应数据

- 离线判断

超过一定时间没有收到集中器指令，重启。

5.2.ZHC0921

5.2.1.串口采集

提供一路串口采集指令，最大支持 8 字节。

用户可通过管理软件配置采集回复数据的起始字节和长度。

5.2.2.DI 干节点检测

提供一路 DI 干节点通断检测。

状态刷新率：20Hz。

支持 DI 状态改变上报。

5.2.3.AI 模拟量检测

提供一路 AI(4~20mA)模拟量检测。

状态刷新率：20Hz。

支持 AI 状态改变上报。

5.3.ZHC0931

5.3.1.串口采集

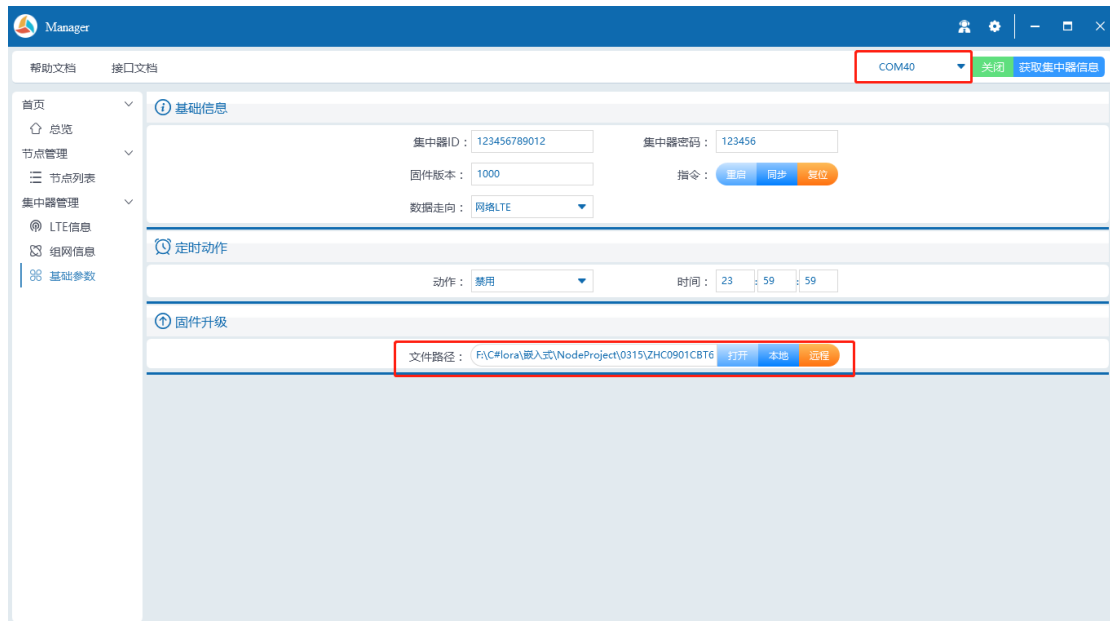
提供一路串口采集指令，最大支持 8 字节。
用户可通过管理软件配置采集回复数据的起始字节和长度。

5.3.2.DO 继电器输出

提供一路 DO 继电器输出。控制协议详见《ZHC-GW8000_JSON_应用指导》。

6. 固件升级

进行升级之前需要在管理软件上选择对应的升级固件，并开启相应串口。



管理软件接收到集中器/节点的升级请求，会自动开始回应升级程序包。

集中器

集中器可通过下发指令进入升级模式。

集中器进入升级模式后，若未收到升级包信息，指示灯呈流水灯闪烁；若已经收到升级包，指示灯则显示升级进度。

节点

节点在上电前按住复位键，等待管理软件接收到升级请求后松开复位键即可。

7.常见问题

7.1.节点无法入网

- 检查集中器是否上电
- 检查集中器是否已经添加此节点
- 检查 LoRa 天线是否可用
- 检查节点与集中器的通信参数(扩频因子、信道)是否一致

7.2.数据异常

- 1) 节点无响应。节点指示灯状态为“已入网”且“RECV”指示灯能够闪烁。
 - 检查集中器应用 ID 是否修改
- 2) 节点持续触发“触发上报”
 - 检查节点型号是否为类型 R，且串口一直有数据接收
- 3) 节点上报数据与节点实际情况不匹配
 - 节点传输数据时间坐标（逻辑 ID）与当前集中器节点不匹配，重置节点并重新入网即可
 - 在集中器上修改了节点的型号，但节点本身并没有修改成指定的型号，导致数据解析错误，重置节点并重新入网即可

7.3.服务器收不到数据

- 检查“连接”配置。服务器地址，端口、MQTT 参数等
- 检查 LTE 参数。SIM 卡是否可用、信号强度、APN

8. 注意事项

- 集中器安装位置需距离建筑物边缘至少有 20 度的俯角，距离建筑物墙面至少有 50cm 的间隙
- 将 LoRa 全向天线尽量远离其他天线，天线低于建筑物的最高点以防雷击
- 天线安装时要跟地面垂直，这样天线性能才能达到最佳
- 在集中器设备、集中器上的天线要做好防雷保护措施(电涌放电器/避雷器)，天线和馈线需接地

9.更新历史

版本	更新内容	更新时间
V1.0.0	初版	2021-3-20

10.联系方式

公 司：成都纵横智控科技有限公司

地 址：四川省成都市双流区华府大道 599 号

网 址：www.iotroutter.com

电 话：028-83268936

