

# 智能电流互感器

CT101/CT103

用户手册



## 安全须知

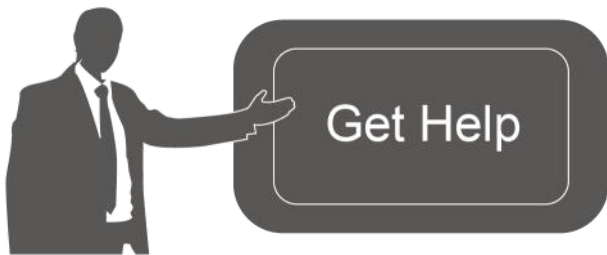
- ❖ 为保护产品并确保安全操作，请遵守本使用手册。如果产品使用不当或者不按手册要求使用，本公司概不负责。
- ❖ 本产品需由专业电工人员进行安装和维修。
- ❖ 严禁拆卸和改装本产品。
- ❖ 请勿将产品放置在不符合工作温度、湿度等条件的环境中使用，远离冷源、热源和明火。
- ❖ 请将本产品安装在 LoRaWAN® 网关的信号范围内。
- ❖ 安装前，请确保负载电流值在产品的测量范围内，否则会导致产品损坏。
- ❖ 本产品仅限室内使用，请勿在室外、强磁场以及超出产品工作温湿度的场所使用。
- ❖ 请勿将水或其它液体泼洒到产品上，否则可能导致触电危险。
- ❖ 请尽量在安装前保持开口贴合处干净无灰尘。
- ❖ 请勿在强震动环境中使用该产品，请勿砸摔该产品。
- ❖ 为了您的设备安全，请及时修改设备默认密码（123456）。

## 产品符合性声明

CT101/CT103 符合 CE, FCC 和 RoHS 的基本要求和相关规定。



版权所有© 2011-2024 星纵物联  
保留所有权利。



如需帮助，请联系

星纵物联技术支持:

邮箱: [contact@milesight.com](mailto:contact@milesight.com)

电话: 0592-5023060

传真: 0592-5023065

地址: 厦门市集美区软件园三期 C09 栋

## 文档修订记录

日期	版本	描述
2024.1.17	V1.0	第一版

## 目录

一、产品简介 .....	4
1.1 产品介绍 .....	4
1.2 产品亮点 .....	4
二、产品结构介绍 .....	5
2.1 包装清单 .....	5
2.2 外观概览 .....	5
2.3 产品尺寸 .....	5
2.4 按钮与指示灯 .....	6
三、产品配置 .....	6
3.1 USB 配置 .....	6
3.2 LoRaWAN®基本配置 .....	7
3.2.1 LoRaWAN®基本参数 .....	7
3.2.2 LoRaWAN®通信频段 .....	9
3.3 基本设置 .....	10
3.4 报警设置 .....	10
3.5 维护 .....	11
3.5.1 升级 .....	11
3.5.2 备份 .....	11
3.5.3 重置&重启 .....	12
四、产品安装 .....	13
五、通信协议 .....	15
5.1 设备信息 .....	15
5.2 传感器数据 .....	16
5.2.1 周期包 .....	16
5.2.2 告警包 .....	16
5.3 下行指令 .....	17

## 一、产品简介

### 1.1 产品介绍

星纵物联 CT101/CT103 是一款开口式智能电流互感器。产品基于电磁感应定律，支持高达 3.3kHz 的电流采集频率，可精准测量出被测电路的电流大小。开口式电流钳安装，无需改动原有电路即可实现对电气线路或用电设备的能耗监控和负荷分析。

CT101/CT103 基于 LoRa®无线技术，支持标准 LoRaWAN®组网通信，具有通信距离远，功耗低等特点。产品无需电池或外接电源线，直接由被测电路供电即可正常工作。此外，产品支持与星纵物联 LoRaWAN®网关及星纵云/第三方物联网平台结合，实现远程能耗监控和管理。

CT101/CT103 采用一体式结构设计，体积小，安装便捷。广泛应用于工业领域或建筑场景的能耗管理。

### 1.2 产品亮点

- **高精度电流测量：**3.3kHz 的高频电流采集，提供更精准的电流测量结果
- **能耗数据统计：**支持 1 秒统计一次累计安时值，帮助用户快速分析能耗数据
- **开口式便捷安装：**采用开口式电流钳，打开夹口即可装在被测导线上，无需改动电路或断电
- **自供电，无需电池：**设备直接由被测电路供电，无需安装电池或外接电源线，后期维护更方便
- **体积小巧：**紧凑型小体积设计，可灵活安装于配电箱等狭小空间内
- **电流超阈值&超量程告警：**当被测电流超过预设的阈值或超出量程范围时，及时发送告警，提供决策支持
- **兼容性好：**兼容标准 LoRaWAN®网关和第三方网络服务器平台，支持自组网
- **管理一体化：**快速对接星纵物联 LoRaWAN®网关和星纵云平台，无需额外配置

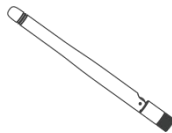
## 二、产品结构介绍

### 2.1 包装清单



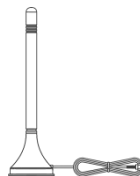
1 ×

CT101/CT103 设备

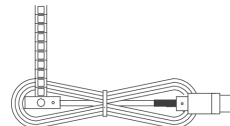


1 ×

LoRaWAN® 棒状天线



1 ×

LoRaWAN® 吸盘天线  
(可选)

1 ×

导线温度传感器



1 ×

分体式主机外盖



1 ×

分体式延长线



1 ×

快速安装手册



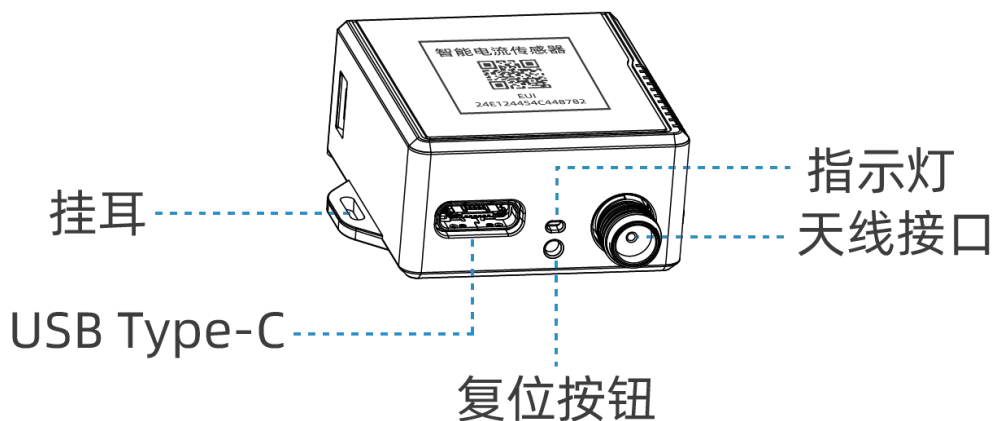
1 ×

合格证&amp;质保卡

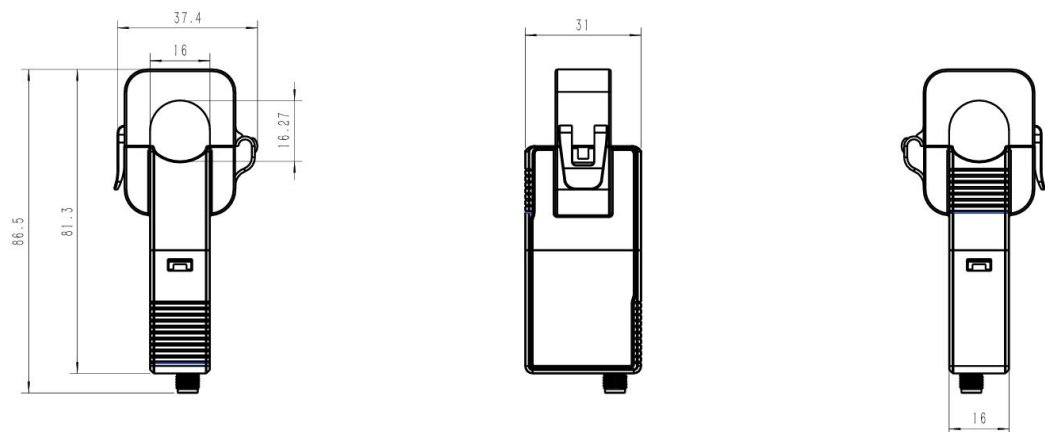


如果上述物品存在损坏或遗失的情况，请及时联系您的代理或销售代表。

### 2.2 外观概览



### 2.3 产品尺寸



单位：mm

## 2.4 复位按钮与指示灯

功能	操作	指示灯状态
工作状态	正常工作	缓慢闪烁
告警	电流或温度超过预设阈值或超量程	快速闪烁
重启	短按复位按钮	闪烁 1 次

## 三、产品配置

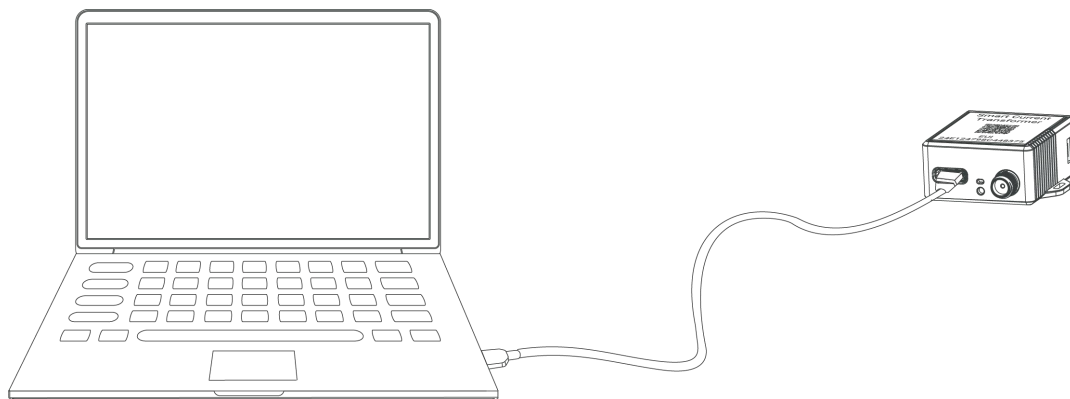
### 3.1 USB 配置

#### 配置准备：

- Type-C 数据线
- 电脑
- 配置工具 ToolBox：可在星纵物联官网下载

#### 配置步骤：

1. 将产品与电脑通过 USB Type-C 数据线连接后打开 ToolBox；



2. 将类型设置为常规（General），串口为对应的 USB 接口，输入对应的登录密码（默认密码：123456）。登录之后即可通过 ToolBox 查看或修改产品配置。

串口设置

连接类型

常规

串口

COM1

登录密码

••••••

波特率

115200

数据位

8

奇偶位

无

停止位

1

保存

取消

状态

LoraWAN设置

设备设置

维护

型号:

CT101-470M

序列号:

6746D48017210005

设备EUI:

24e124746d480172

固件版本:

01.01-a4

硬件版本:

1.1

设备状态:

开机

入网状态:

已入网

RSSI/SNR:

-37/9

电流值:

0.00 A

最大电流值:

0.00 A

最小电流值:

0.00 A

累计安时值:

0.00 Ah

清零

信道编码:

00000000000000000000#00

上行帧计数:

3

下行帧计数:

2

## 3.2 LoRaWAN<sup>®</sup> 基本配置

设备连接到 LoRaWAN<sup>®</sup> 网络前需要设置相关网络通信参数，请根据如下步骤完成 LoRaWAN<sup>®</sup> 网络配置。

### 3.2.1 LoRaWAN<sup>®</sup> 基本参数

打开 ToolBox 软件的“LoRaWAN<sup>®</sup> 设置->基本设置”，设置设备的入网类型、Class 类型以及配置入网所需的 App EUI、应用程序密钥等参数。以下参数可以保持默认不变但必须和网络服务器上的配置相同。

状态

LoRaWAN设置

设备设置

维护

基本设置

通道设置

设备EUI

24E124746D480172

App EUI

24E124C0002A0001

应用程序端口

85

入网方式

OTAA

LoRaWAN 版本

V1.0.3

Class类型

Class A

应用程序密钥

\*\*\*\*\*

接收窗口速率

DR0 (SF12, 125 kHz)

接收窗口频率

505300000

扩频因子

SF10-DR2

确认包模式

☐

重新入网模式

☒

设置发送链路检测信号数量

32

速率自适应模式

☒

输出功率

TXPower0-19.15 dBm

保存

参数	说明
设备 EUI	LoRaWAN®设备的唯一识别标识符，可在产品标签上查看。
App EUI	设备的 App EUI，默认值为 24E124C0002A0001。
应用程序端口	发送或接收 LoRaWAN®数据的端口，默认端口为 85。
入网方式	可选 OTAA 或 ABP。
LoRaWAN®版本	可选 V1.0.2, V1.0.3。
工作模式	Class A。
应用程序密钥	OTAA 入网使用的应用程序密钥（App Key），默认值为 5572404C696E6B4C6F52613230313823。
设备地址	ABP 入网使用的设备地址（DevAddr），默认值为产品序列号 5~12 位。
网络会话密钥	ABP 入网使用的设备网络会话密钥（Nwkskey），默认值为 5572404C696E6B4C6F52613230313823。
应用程序会话密钥	ABP 入网使用的应用程序会话密钥（Appskey），默认值为 5572404C696E6B4C6F52613230313823。
接收窗口速率	接收窗口 2 速率。
接收窗口频率	接收窗口 2 频率。
扩频因子	禁用 ADR 的情况下设备将根据此速率传输数据。SF（扩频因子）越小，传输速率越快，适合近距离传输，反之亦然。
确认包模式	启用后，设备向服务器发送数据后没有收到 ACK 答复的情况下，设备将重发 1 次数据。
重新入网模式	上报间隔≤30 分钟：设备将每 30 分钟发送一次链路检测信号，没有收到



	答复达到一定数量后将重新入网； 上报间隔>30 分钟：设备将根据上报间隔随数据包发送一次链路检测信号，没有收到答复达到一定数量后将重新入网。
速率自适应模式 (ADR)	速率自适应，启用后网络服务器可以调节节点的数据速率和功耗，建议在设备没有移动的情况下使用。
输出功率	设备发送数据的输出功率。

**注意：**

- (1) 如采购大量设备，可联系星纵物联获取设备 EUI 等参数表格。
- (2) 如需随机 App Key 请在购买前联系星纵物联相关工作人员。
- (3) 如使用星纵云管理设备，请使用 OTAA 入网。
- (4) 仅 OTAA 入网类型下支持重新入网模式。

### 3.2.2 LoRaWAN®通信频段

打开 ToolBox 软件的“LoRaWAN®设置->通道设置”，设置设备发送数据使用的 LoRa®频段，一般必须和 LoRaWAN®网关使用的频段匹配。

状态

LoRaWAN设置

设备设置

维护

基本设置

通道设置

启用的频率: CN470

启用通道: 8-15

序号	频率/MHz	通道间隔/MHz	BW/kHz
0 - 15	470.3 - 473.3	0.2	125
16 - 31	473.5 - 476.5	0.2	125
32 - 47	476.7 - 479.7	0.2	125
48 - 63	479.9 - 482.9	0.2	125
64 - 79	483.1 - 486.1	0.2	125
80 - 95	486.3 - 489.3	0.2	125

注意:

前80个通道从0到79利用LoRa 125 kHz BW从470.3 MHz开始，线性增加0.2 MHz到486.1  
后16个通道从80到95利用LoRa 125 kHz BW开始在486.3 MHz和增加1.6 MHz到489.3线性

保存

**配置示例：**

- 1, 40: 启用通道 1 和通道 40
- 1-40: 启用通道 1-40
- 1-40, 60: 启用通道 1-40 和 60
- All: 启用所有通道

空：禁用所有通道

### 3.3 基本设置

打开 ToolBox 软件的“设备设置->基本设置”菜单，设置上报间隔等参数。

基本设置	
设备类型	CT101-470M
上报间隔 (min)	10
修改密码	<input type="checkbox"/>

参数	说明
上报间隔	上报传感器数据的时间间隔，默认值为 10 分钟，可配置 1-1440 分钟。
修改密码	修改设备登录密码。

### 3.4 报警设置

**阈值告警：**打开 ToolBox 软件的“设备设置->基本设置”菜单，自定义设置电流阈值告警。

**超量程告警：**设备默认支持超量程告警，当采集电流大于额定电流时，触发超量程告警。告警间隔默认 5 分钟，告警次数默认 3 次。（CT101 量程 100A，CT103 量程 250A）

**注意：**当告警解除后，将上报一次告警解除包。

报警设置	
电流阈值	<input checked="" type="checkbox"/>
电流过大阈值	100 A
电流过小阈值	1 A
告警间隔 (min)	5
告警次数	3

参数	说明
电流过大/过小阈值	当采集电流大于/小于所设阈值，则满足触发条件，上报电流阈值告警。
告警间隔/告警次数	触发告警后，设备将立即上报一次告警包，此后将根据 <b>告警间隔</b> 定期判断是否再次触发。若再次触发将继续上报告警包，直到上报次数达到 <b>告警次数</b> 或恢复到未触发时。告警间隔需要小于上报间隔。

## 3.5 维护

### 3.5.1 升级

步骤 1：将固件下载到本地 PC；

步骤 2：打开 ToolBox 软件“维护->升级”菜单，点击“浏览”导入固件，开始升级。也可以通过点击“检查最新版本”在线升级。

升级		备份和重置	
型号：	CT101-470M		
固件版本：	01.01-a4		
硬件版本：	1.1		
区域：	<div>北京服务器</div>		
远程升级：	<div>检查最新版本</div>		
本地升级	<div></div>	<div>浏览</div>	<div>升级</div>

**注意：**

- (1) 产品固件可在星纵物联官网下载或联系星纵物联相关工作人员获取。
- (2) 升级过程中请勿对 ToolBox 和设备进行其它任何操作。

### 3.5.2 备份

设备支持备份设备配置并导入到其它设备中，可用于快速批量配置。备份导入仅适用于型号和频段完全相同的设备。

步骤 1：打开 ToolBox 软件的“维护->备份和重置”菜单，点击“导出”配置备份；

步骤 2：点击“浏览”导入备份文件，点击“导入”将备份文件载入对应的设备。



### 3.5.3 重置&重启

**重置：**打开 Toolbox 软件的“维护->备份和重置”菜单，点击“重置”完成设备重置。

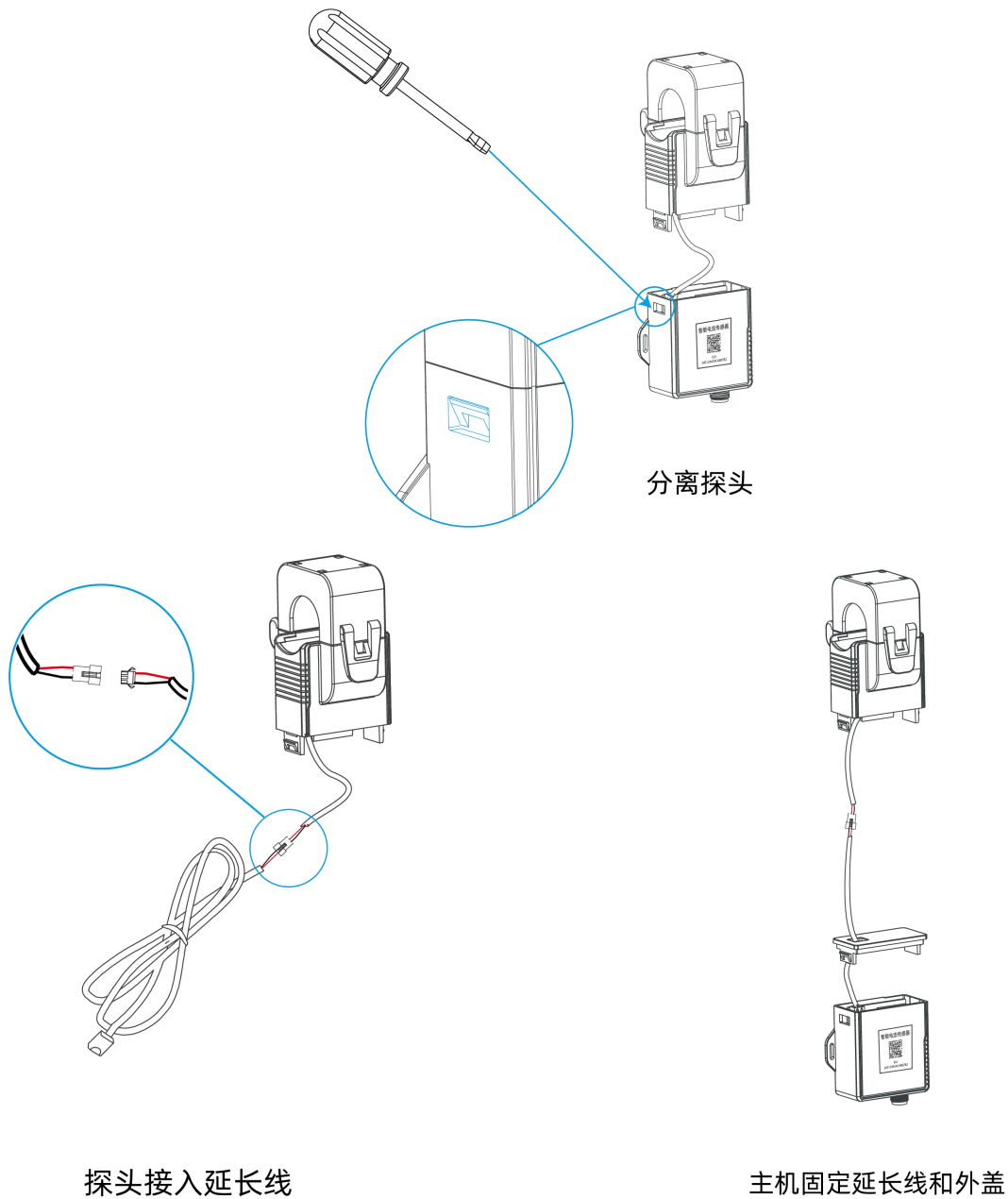


**重启：**短按一次设备硬件复位按钮重启或通过下行指令重启。

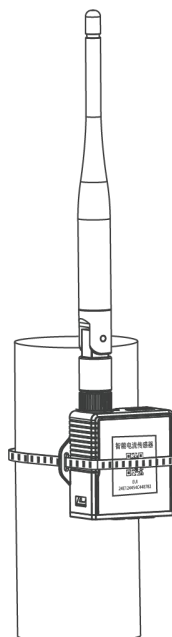
## 四、产品安装

### 电流互感器组装：

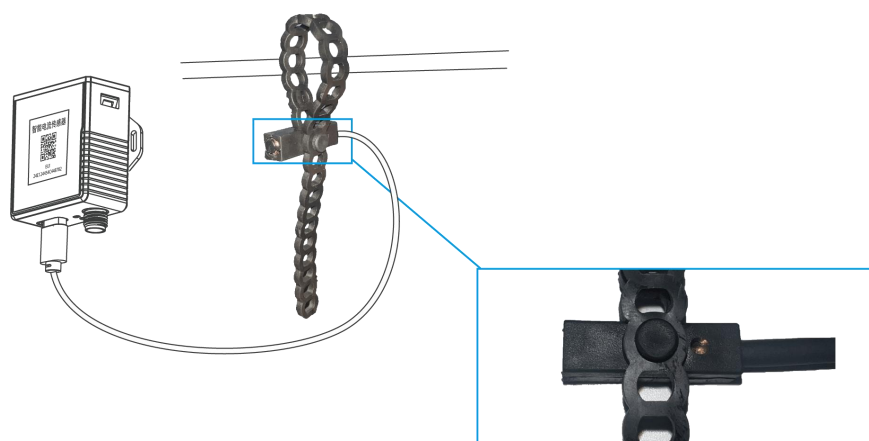
CT10x 支持互感器探头与主机部分合并或分离使用。分离方法如下：



### 主机部分安装：



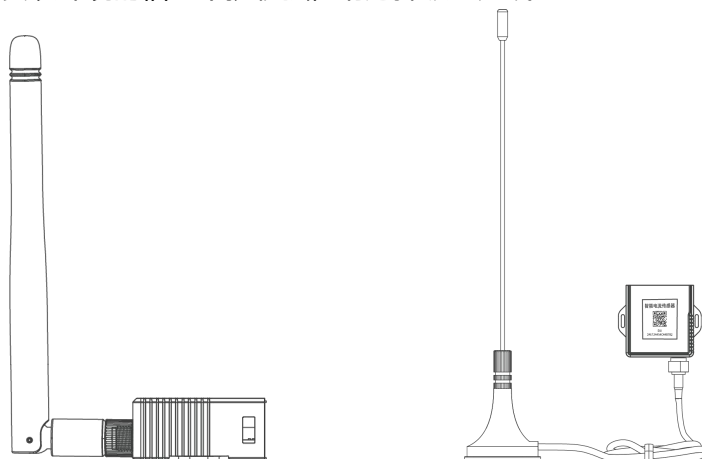
### 导线温度传感器安装:



### 天线安装:

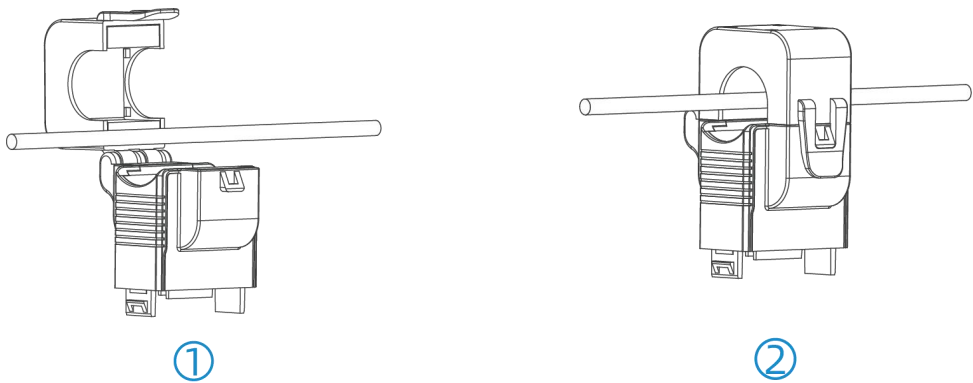
请将天线插入天线接口并旋紧，应确保天线垂直安装。

**注意：**如果现场安装环境的信号干扰较强，请选择吸盘天线。

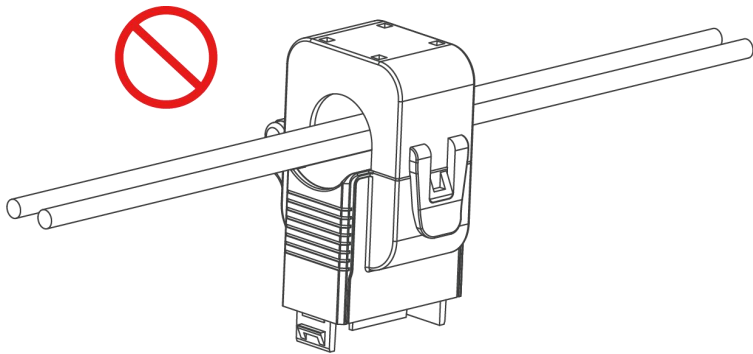


电流互感器安装:

打开卡扣，将单根相线（即火线）夹入卡槽，然后扣紧卡扣（请注意听“咔哒”声，以确保卡扣完全扣紧）。



**注意：**安装时请勿同时放入相线和中性线（即零线），安装时无需考虑安装方向。



五、通信协议

设备上/下行数据均基于十六进制格式。数据处理方式低位在前，高位在后。

上/下行指令基本格式：

通道号 1	类型 1	数据 1	通道号 2	类型 2	数据 2	...
1 字节	1 字节	N 字节	1 字节	1 字节	M 字节	...

**注意：**数据解析器示例可参考：<https://gitee.com/milesight/SensorDecoders>。

5.1 设备信息

设备信息在入网或重启时上报一次。

通道号	类型	数据示例	指令解析
ff	01（版本协议）	01	协议版本 V1
	09（硬件版本）	01 40	硬件版本 V1.4

0a (固件版本)	01 14	固件版本 V1.14
0b (开机)	ff	设备开机
0f (工作方式)	00	00: Class A; 01: Class B; 02: Class C
16 (设备 SN)	6592b32851010013	16 位

示例:

ff0bffff0101ff166782c26122861219ff090100ff0a0101ff0f00					
通道号	类型	数据	通道号	类型	数据
ff	0b	ff (设备开机)	ff	01	01 (协议版本 V1)
通道号	类型	数据	通道号	类型	数据
ff	16	6782c26122861219 (设备 SN)	ff	09	01 00 (硬件版本 V1.0)
通道号	类型	数据	通道号	类型	数据
ff	0a	01 01 (固件版本 V1.1)	ff	0f	00 (Class A 工作模式)

## 5.2 传感器数据

### 5.2.1 周期包

根据上报间隔定期上报传感器数据。

**累计安时值:** 电流乘以时间的累积值。(设备将每秒采集一次电流值)

通道号	类型	数据
03	97 (累计安时值)	4 个字节, 单位 Ah, 乘数 0.01
04	98 (电流有效值)	2 个字节, 单位 A, 乘数 0.01

示例

039773020000 04980019					
通道号	类型	数据	通道号	类型	数据
03	97	73 02 00 00=>00 00 02 73=627 (累计安时值: 627*0.01=6.27Ah)	04	98	00 19=>19 00=6400 (电流 有效值:6400*0.01=64A)

### 5.2.2 告警包

- **阈值告警:** 当采集电流满足所设置的触发条件, 上报电流阈值告警。



- **超量程告警**：当采集电流超过设备量程，上报电流超量程告警。（CT101:100A，CT103:300A）

通道号	类型	数据
84	98（电流阈值告警）	7 个字节 <b>字节 1-2</b> ：最大电流有效值，单位 A，乘数 0.01 <b>字节 3-4</b> ：最小电流有效值，单位 A，乘数 0.01 <b>字节 5-6</b> ：最近一次电流有效值，单位 A，乘数 0.01 <b>字节 7</b> ：告警状态 <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 01-电流阈值告警</li><li>➤ 02-电流阈值解除告警</li><li>➤ 04-超量程告警</li><li>➤ 08-超量程解除告警</li></ul> <b>注意</b> ：最大/最小电流有效值表示自上个上报包之后到当前时刻所采集到的最大/最小电流有效值。

示例：

电流阈值告警

84 98 b80bd007c40901		
通道号	类型	数据
84	98	b80bd007c40901 <ul style="list-style-type: none"><li>● b8 0b=&gt;0b b8=3000（最大电流有效值：3000*0.01=30A）</li><li>● d0 07=&gt;07 d0=2000（最小电流有效值：2000*0.01=20A）</li><li>● c4 09=&gt;09 c4=2500（最近一次电流有效值：2500*0.01=25A）</li><li>● 01（电流阈值告警）</li></ul>

### 5.3 下行指令

CT101/CT103 支持通过下行指令配置设备。下行指令为确认包模式时，设备执行指令后将立即发送回复包。

通道号	类型	数据
ff	8e（设置上报间隔）	3 个字节 <b>字节 1</b> ：00（默认） <b>字节 2-3</b> ：间隔时间，单位：分钟
	06（设置阈值告警）	9 个字节 <b>字节 1</b> ：阈值策略

		Bit 2~0 ➤ 000-禁用 ➤ 001-小于 ➤ 010-大于 ➤ 011-在某段范围内 ➤ 100-小于或大于 Bit 7~3: 00001 (默认)  <b>字节 2-3:</b> 电流过大阈值, 单位 A <b>字节 4-5:</b> 电流过小阈值, 单位 A <b>字节 6-7:</b> 告警次数 <b>字节 8-9:</b> 告警间隔, 单位 min
	10 (重启设备)	ff (默认)
	27 (清除累计安时值)	01 (默认) <b>注意:</b> 设备也支持通过 ToolBox 工具清除。当未进行手动清除时, 设备将在累计安时值超 42949672.95 Ah (FF FF FF FF) 自动清零重计。

**示例:**1. 设置**上报间隔**为 20 分钟

下行指令 ff8e001400	通道号	类型	数据
	ff	8e	00 14 00 <b>字节 1:</b> 00 <b>字节 2-3:</b> 14 00=>00 14=20 分钟
设备回复 fe8e001400	通道号	类型	数据
	fe	8e	00 14 00 (同下行指令)

2. 设置**电流阈值告警策略**: 电流大于 80A 告警, 告警间隔 5 分钟, 告警次数 10 次

下行指令 ff060a0000500 00a000500	通道号	类型	数据
	ff	06	0a 00 00 50 00 0a 00 05 00 <b>字节 1:</b> 0a=>00001 <b>010</b> (大于) <b>字节 2-3:</b> 00 00=0 <b>字节 4-5:</b> 50 00=>00 50=80 (配置电流最大阈

			值 80A) <b>字节 6-7:</b> 0a 00=>00 0a=10 (告警次数 10 次) <b>字节 8-9:</b> 05 00=>00 05=5 (告警间隔 5 分钟)
设备回复	通道号	类型	数据
fe060a000050 000a000500	fe	06	0a 00 00 50 00 0a 00 05 00 (同下行指令)