



D2x 系列 LoRaWANDTU 使用说明书

V1.0.0

本指南将指导用户如何使用本产品，请在在产品之前，仔细阅读本用户指南。

使用须知

本文档的所有内容受法律保护，未经许可，任何组织或个人不得以任何方式复制或传播此文件。我们尽最大努力使此文档准确无误，但有可能仍然存在不可避免的错误。我们会定期检查这份文件的内容，使得本文档的内容与相应的产品相符。您的建议我们将不胜感激。

下面是关于产品的正确使用方法、为预防危险、防止财产受到损失等内容，使用设备前请仔细阅读本说明书并在使用时严格遵守。

安全说明

- 请勿将设备放置和安装在阳光直射的地方或发热设备附近。
- 请勿将设备安装在易燃易爆、潮湿、有灰尘或煤烟的场所。
- 远离火源，强电场，强磁场环境，否则可能会造成永久性损坏。
- 请勿将设备安装在复杂信号干扰场所。
- 安装时尽量远离大型金属设备，天线切勿安装在金属箱体内。
- 请勿将设备安装或安装在高振动设备上。
- 请勿将液体滴到或溅到设备上，防止液体流入设备。
- 相关设置按照使用说明书中的进行操作。
- 此设备会产生使用的无线电频率并可能干扰其它无线电通信。

不能保证在特定的安装中不会发生干扰。

➤ 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。

- 严禁改装本产品。

➤ 请勿将产品安装在不符合工作温度、湿度等条件的环境中使用，远离冷源、热源和明火。

- 请勿使产品受到外部撞击或震动。
- 拆卸外壳时请勿遗漏内部的电子元件。
- 请在产品关机情况下完成与其它终端设备的接线，户外使用请做好防水处理。
-

文档修订记录

日期	版本	描述
2026/06/05	V1.0.0	第一版

1. 产品介绍

D2x 系列是一款集成 RS485 串口的 LoRaWAN 无线数据终端(DTU)，可将传统 RS485 串口设备快速接入 LoRaWAN 网络，实现数据的无线远程采集与反向控制。支持 Modbus-RTU 协议、脚本定时采集、透明传输等功能，适用于智慧园区、智慧办公、智慧教室等室内场景。

2. 使用指南

D2x 灯光说明



绿灯慢闪	D2x 正常工作
绿灯双闪	D2x 进入配置模式，设备不发送数据包工作
绿灯快速闪烁	1. 按键恢复出厂设置 2. OTAA 延时入网，50ms 闪烁一次 3. OTAA 入网，100ms 闪烁一次
绿灯熄灭	1.OTAA 入网失败 2.设备死机 3.设备断电
绿灯常亮	设备死机

按键说明



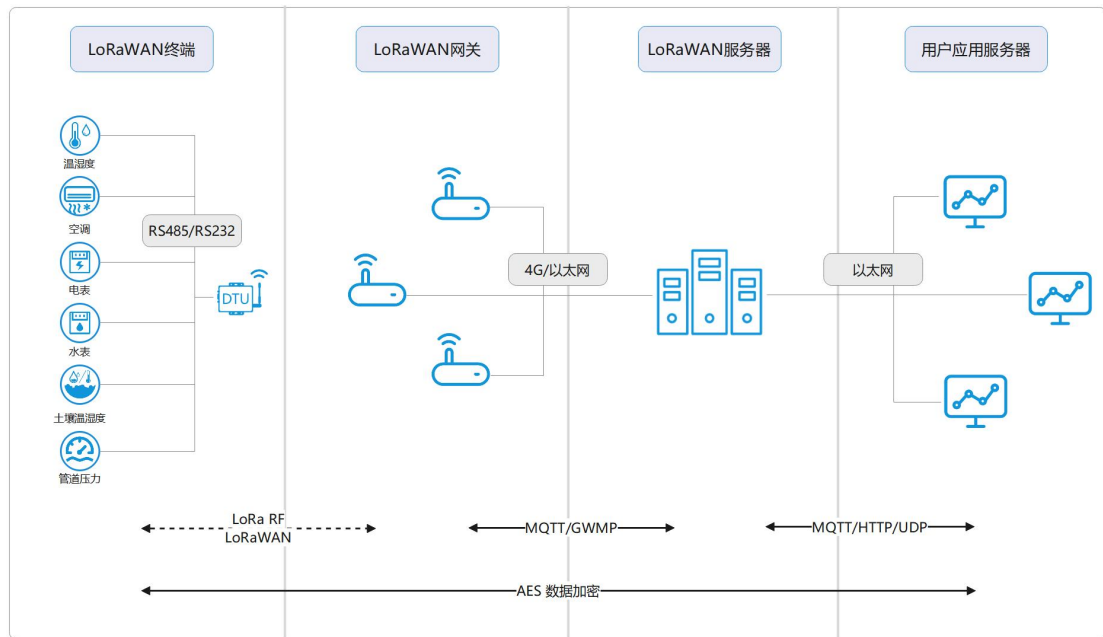
短按	复位
长按	长按 3s 至绿灯快闪，松开恢复出厂设置

配置准备：

1. D2x 设备；
2. RS485 设备（应用设备）；
3. USB 转 RS485 数据线；
4. 电脑；
5. AWTtools 配置工具软件。

配置步骤：

1. 设置 D2x 串口参数，使 D2x 设备与应用设备串口通信参数一致；
2. 设置 D2x 透明传输或定时采集上报；
3. 设置 D2x 的通信频点，使 D2x 设备和 LoRaWAN 网关通信频点保持一致；
4. 在 LoRaWAN 服务器/LoRaWAN 边缘网关（带 LoRaWAN 服务器的网关）上填写入网参数对 D2x 设备进行入网。



2.1. 配置 D2x

2.1.1. 链接 D2x 获取设备信息

D2x 通过 RS485 进行配置。

配置准备：

- USB 转 RS485
- 电脑
- AWTtools 配置工具软件

电脑链接设备：

1. 将 D2x 与电脑通过 USB 转 RS485 连接后打开 AWTtools 工具；

2. 连接 D2x，可以选择使用自动连接模式和手动连接模式。

自动模式：D2x 上电，打开上位机，上位机可自动扫描设备，点击“去配置”，步骤参考下面 2 张图片。



手动模式：可以通过设置默认串口参数(9600,8,N,1)，点击打开串口，点击“开始连接”，获得 D2x 所有参数，步骤参考下面 3 张图片；





DTU 默认串口参数

串口参数	RS485
波特率	9600
数据位	8
停止位	1
校验位	None

2.1.2. 串口参数设置

此步骤需要将 D2x 设备串口参数配置成和应用设备一致的串口参数，使 D2x 设备和应用设备建立串口通信。



➤ 串口采集延时：

低波特率，多脚本采集时，采集串口延时需要适当加长，否则可能会出现采集失败的情况。适用于波特率低于 1200 的情况下使用。

➤ 波特率设置：

110/300/600/1200/2400/4800/9600/14400/19200/38400/43000/57600/76800/115200

2.1.3. 工作模式设置

透传模式：

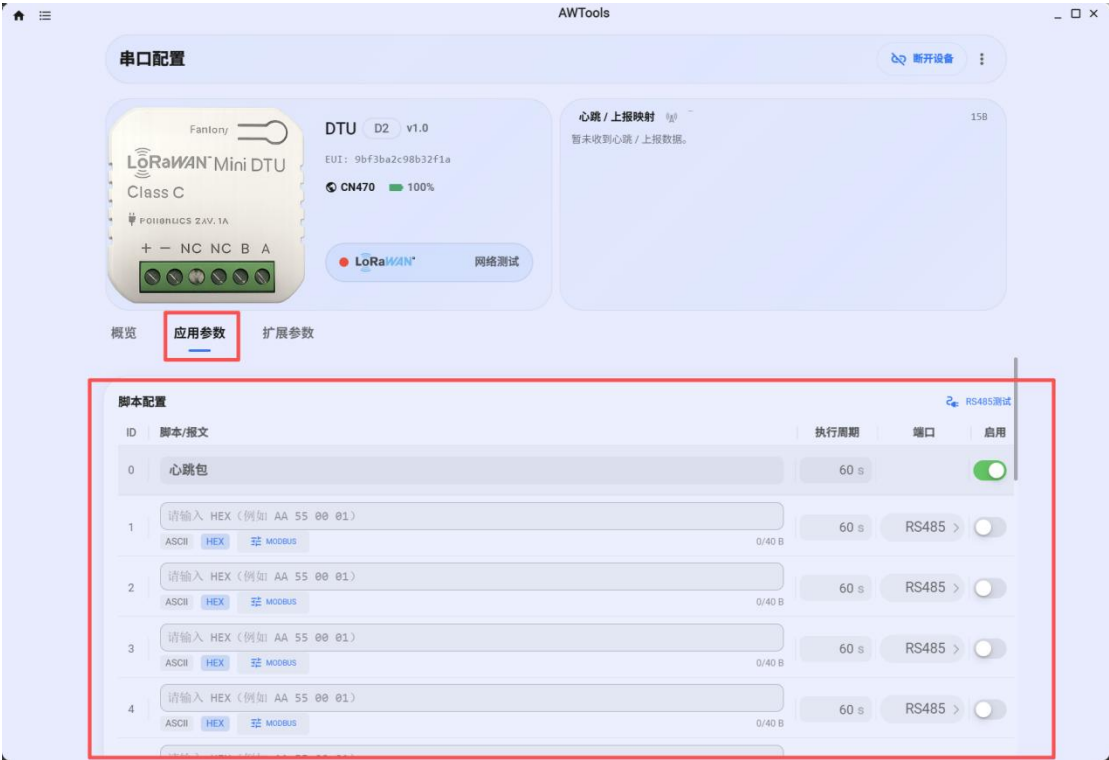
D2x 设备默认开启透传模式，D2x 在透传模式下获取应用设备数据有两种方式：

- 1、应用设备主动上报数据，D2x 收到数据即上发至网关；
- 2、网关下发指令至 D2x 去获取应用设备的数据。

主动采集模式：

由于大多数 LoRaWAN 网关下发通道较少，D2x 设备具有脚本采集功能，该功能由 D2x 设备按设置周期并使用配置指令去获取应用设备的数据，以此减少网关下发压力。

✧ **重要提示：**脚本是发送给应用设备读取数据指令，编写需要参考应用设备通信协议。



1、脚本 0 为心跳包，用于定期上报设备信息，确定设备是否在线使用，支持设置周期。（具体解析内容参考通信协议 3.1 节）（此心跳包不支持修改内容）

2、脚本支持 HEX 和 ASCII 两种方式，脚本最大长度 40 字节。

3、D2x 最大支持 8 个脚本采集，多脚本采集时，请合理分配采集周期。

4、脚本最短采集周期 10s，最长采集周期 86400s。

✧ **重要提示：**脚本最短采集周期，请结合传感器设备状态进行设定，设置过快，可能导致采集失败。

5、设置脚本后，右侧绿标变绿表示脚本开启，点击 RS485 测试，

即可进行脚本测试。

✧ 重要提示：脚本测试需要对应串口接入对应的传感器设备，也请注意检查线路是否正确。



6、上位机支持 MODBUS 报文拼写，并自动计算 CRC，方便现场

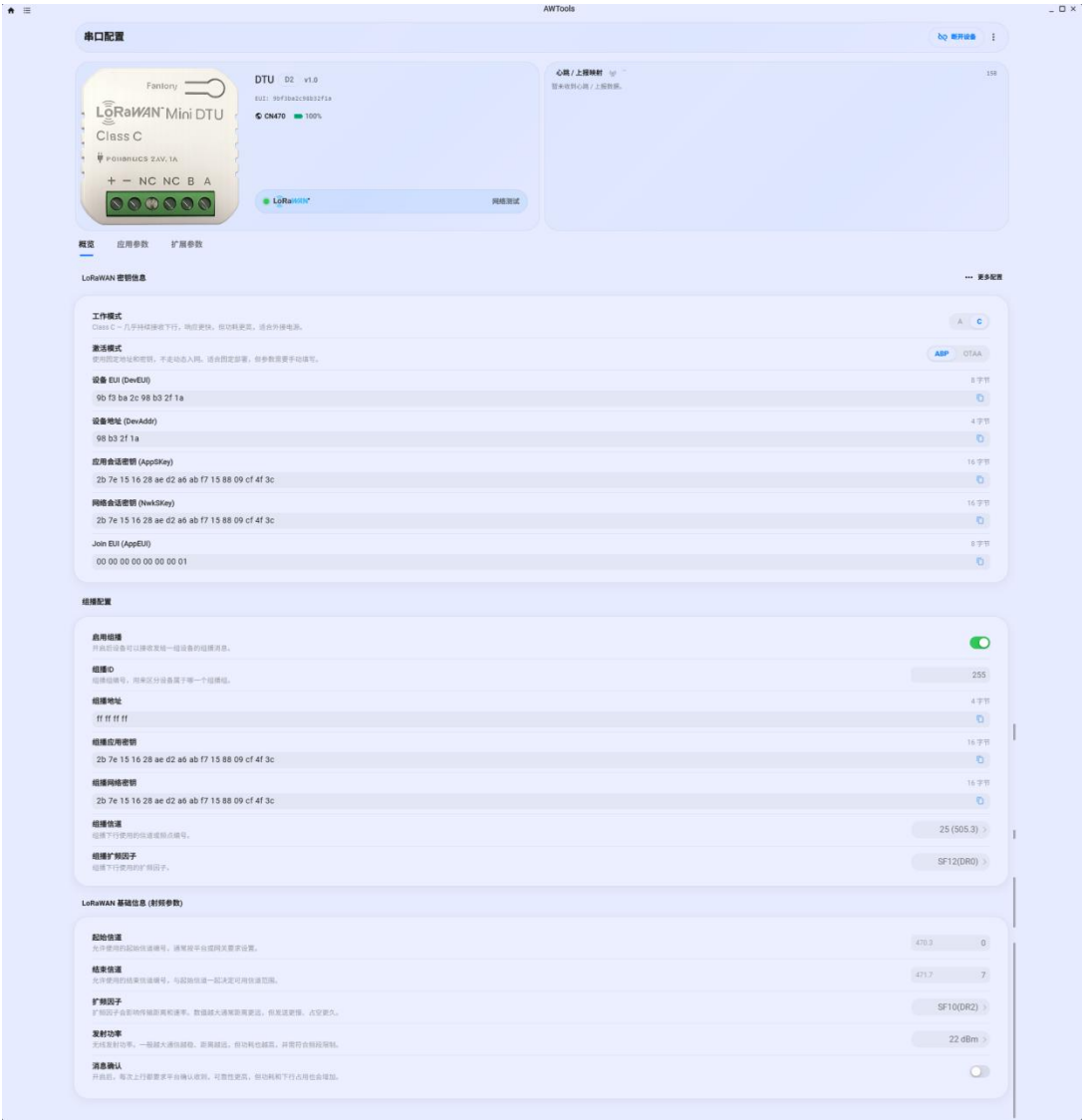
调试使用。



以上步骤完成了 D2x 与应用设备的通信配置，接下来需要进行 D2x 与 LoRaWAN 网络的通信配置。

2.1.4. LoRaWAN 基本配置

设备连接到 LoRaWAN 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 网络配置。



如不了解 LoRaWAN 各种常用参数，参数含义可参考下表：

参数	说明
工作模式	ClassA 设备类别 A： 采用标准的 ALOHA 通信模式，包含上行通信、下行通信和固定的接收窗口，适用于大多数低功耗传感器和应用场景。
	ClassC 设备类别 C： 一直开启接收窗口 2，确保随时可以接收下行消息，适用于需要低延迟和高频下行通信的应用场景。
激活模式	ABP 模式，本地激活： LoRaWAN 设备入网方式，设备的网络会话密钥、应用会话密钥和短地址在出厂时预先配置，允许设备

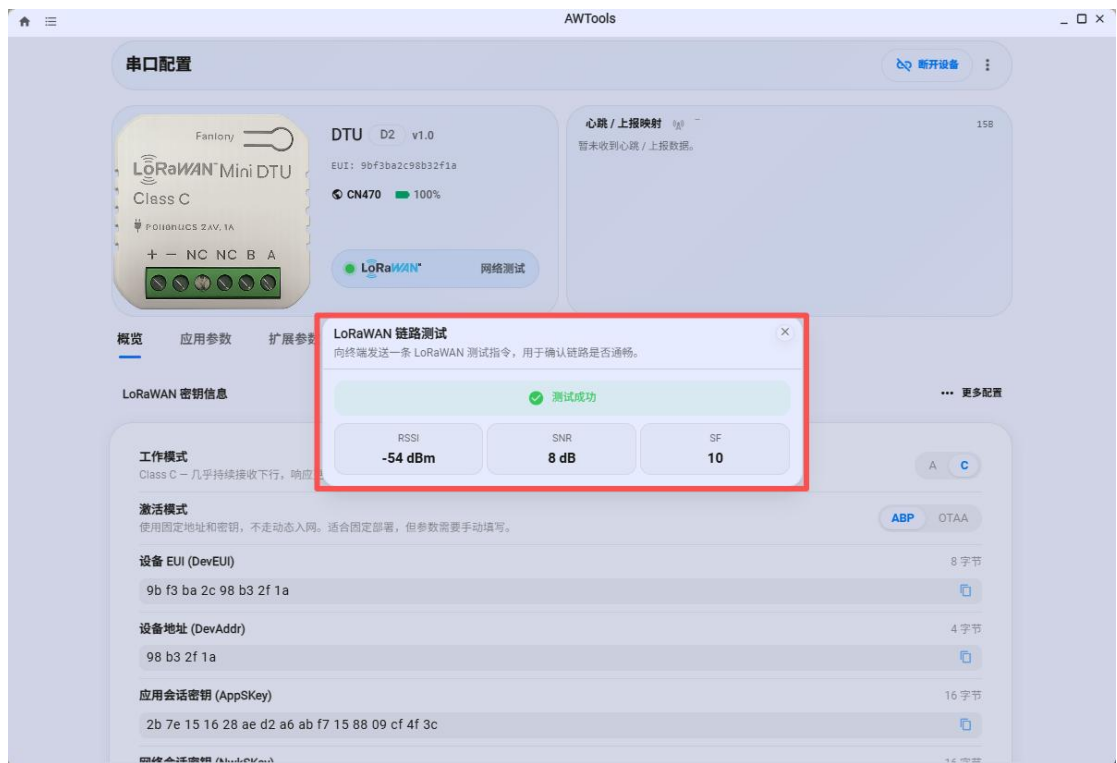
	即插即用地进行通信,适用于不需要频繁更换密钥的应用场景。 OTAA 模式, 空中激活: LoRaWAN 设备入网方式, 通过动态密钥协商和空中传输进行设备激活,提供更高的安全性和灵活性,适合移动和跨网络操作的应用场景。
设备 EUI (DevEUI)	设备的唯一识别标识符: 用于 OTAA 入网使用,可在产品标签上查看。
设备地址 (DevAddr)	设备短地址: 用于 ABP 入网使用,可在产品标签上查看。
应用会话密钥 (AppSKey)	应用会话密钥: ABP 模式使用,用于加密和解密设备与应用服务器之间传输数据的密钥。 默认密钥: 2b7e151628aed2a6abf7158809cf4f3c
网络会话密钥 (NwkSKey)	网络会话密钥: ABP 模式使用,用于加密和解密设备与网络服务器之间传输数据的密钥,并用于设备认证。 默认密钥: 2b7e151628aed2a6abf7158809cf4f3c
应用密钥 (AppKey)	应用密钥: OTAA 模式使用,用于加密和解密设备与应用服务器之间传输密钥,并用于设备认证。 默认密钥: 2b7e151628aed2a6abf7158809cf4f3c
JoinEUI (AppEUI)	应用标识: 64 位的全局唯一标识符,用于标识和管理 LoRaWAN 网络中的特定应用程序。 默认: 0000000000000001
起始信道	设备加入 LoRaWAN 网络或首次通信时使用的第一个频率信道。
结束信道	设备在设定的频率范围内使用的最后一个频率信道,确保在规定的频谱范围内通信。
功率	设备发送功率: PA 版本默认: 27dBm , 普通版本默认: 22dBm
扩频因子	扩频因子: 禁用 ADR 的情况下设备将根据设置的 SF 传输数据。SF 越小,传输速率越快,适合近距离传输,反之亦然。 设置范围: SF7-12
消息确认	ACK 确认包: 确认数据包成功接收的消息,确保可靠数据传输,适用于需要高可靠性的应用场景。 在设置中开启 ACK 之后,并设置重传次数 2,在 D2x 未收到服务器的 ACK 数据包时,D2x 会再次补发刚刚那条数据包。
启用组播	开启后,可对 DTU 进行批量操作。
组播 ID	1~255 可设置,方便区分面板分组。
组播应用密钥	APPSKEY 组播应用密钥 默认: 2b7e151628aed2a6abf7158809cf4f3c
组播网络密钥	NWKSKEY 组播网络密钥: 默认: 2b7e151628aed2a6abf7158809cf4f3c
组播地址	默认: ffffffff, 组播短地址

组播信道	默认 25 信道（505.3Mhz），窗口 2 下发频率
组播窗口 2SF	默认 SF12(DR0)，窗口 2 下发扩频因子

✧ **重要提示：**根据 LoRaWAN 服务器需要配置好以上参数后，即可在 LoRaWAN 服务器上对 D2x 设备进行入网，参考使用手册里 LoRaWAN 服务器使用说明书/边缘网关使用说明书，该手册介绍了终端类产品入网我司 LoRaWAN 服务器/LoRaWAN 边缘网关的流程，D2x 也可使用其他厂家 LoRaWAN 网关和 LoRaWAN 服务器，具体步骤参考其他厂家使用手册。

完成入网配置之后，可在上位机进行 LoRa 网络测试，测试链路通讯情况，及信号质量。





2.2. 更多配置



功能	说明
----	----

最大入网次数	OTAA 入网过程中，设置最大入网次数，在 OTAA 入网失败后，会根据设置的最大入网次数进行重新入网。 如果设备依旧没有入网成功，会根据心跳包周期重复上述入网操作。最大入网次数 7 次。
最大发送次数	配合消息确认包（ACK）使用，默认关闭，假设设置最大次数 2，在 D2x 发送数据包之后，如果没有收到服务器的消息确认包（ACK），D2x 会再次补发刚刚那条数据包，最大补发 6 次。
ADR	速率自适应：启用后网络服务器可以调节终端的数据速率和功耗，建议在设备没有移动的情况下使用。 D2x 开启 ADR 之后，如果服务器不支持 ADR 的话，D2x 默认扩频因子 SF10，在发送 128 条数据包之后，自动升到 SF12，并保持 SF12 发送数据包。
RX2 信道	默认 25 信道（505.3），用于 ClassC 多设备频繁下发数据包使用。注：如需修改，需要 LoRaWAN 服务器配合一起使用。
RX2SF	接收窗口 2 扩频因子，默认 SF12，可设置 SF7-SF12，DTU 修改后，服务器窗口 2 扩频因子对应修改，用于 ClassC 多设备频繁下发数据包使用。注：如需修改，需要 LoRaWAN 服务器配合一起使用。
RX1 延时	默认 1s，不建议更改，有问题可以联系技术人员。
RX1 等待	默认 3s，不建议更改，有问题可以联系技术人员。
RX2 延时	默认 2s，不建议更改，有问题可以联系技术人员。
RX2 等待	默认 3s，不建议更改，有问题可以联系技术人员。
快速发送模式	牺牲下发接收性能，最快采集上发，特殊情况下，透传模式最快 1s 发送 1 个数据包。注：快速发送模式下，可能无法接收下行数据。
热加载	OTAA 模式下入网成功后，断电重启无需再次入网，即可通信。
简易计数	上行计数 65535，默认关闭。注：如需使用，需要 LoRaWAN 服务器配合一起使用。
持续接收	开启后，功耗增大，可提高接收数据稳定性，D2x 默认开启。
信道活动检测	发送前先检测信道是否忙碌，可减少冲突，但可能增加等

	待时间。
FCntUp 保持	上行计数记录，断电不清零，避免设备重启后因计数回退被平台拒收。 注意：如果连续发包超过 65535 之后，服务器又被重新添加，这个时候可能设备无法上线，关闭 FCntUp 保持即可恢复上线。

3. 通信协议

设备上/下行数据均基于十六进制格式。

3.1. 上行数据包

心跳包解析

心跳包：cede3400003c08c1014e00000003000000028feced

Cede	包头
34	数据包类型，34 代表心跳包
00003c	心跳包周期，单位 s，十进制：60s
08c1	模组温度，单位℃，十进制/100：22.41℃
014e	模组电压，单位 V，十进制/100：3.34V
00000003	脚本 1 开启 4 个字节，32 位数据，表示开启了脚本 0 和 1，1 位表示 1 个脚本开关，0 表示关闭，1 表示开启
00000002	当前脚本采集成功数量 如：设置 1 个脚本均采集成功，则显示 00000002
28	XOR 校验
eced	包尾

上电包解析

上电包：110201000000000104

170501000000000304

17	设备类型：D2x 17：D2I，18：D2P
----	---------------------------

05	通信协议：05
0100	软件版本：1.0
00000003	表示脚本 1 开启 4 个字节，32 位数据，1 位表示 1 个脚本开关，0 表示关闭，1 表示开启
04	设备电量 04：满格

重启包说明

01	硬件断电重启
03	软件复位重启
05	软件看门狗重启

数据包端口说明

端口号	说明
214	03 软件重启包
215	D2X 上电包
43	下发配置参数回复包
52	RS485 透传上发数据包
40	心跳包
1	脚本 1 数据包
2	脚本 2 数据包
...	...
7	脚本 7 数据包
8	脚本 8 数据包

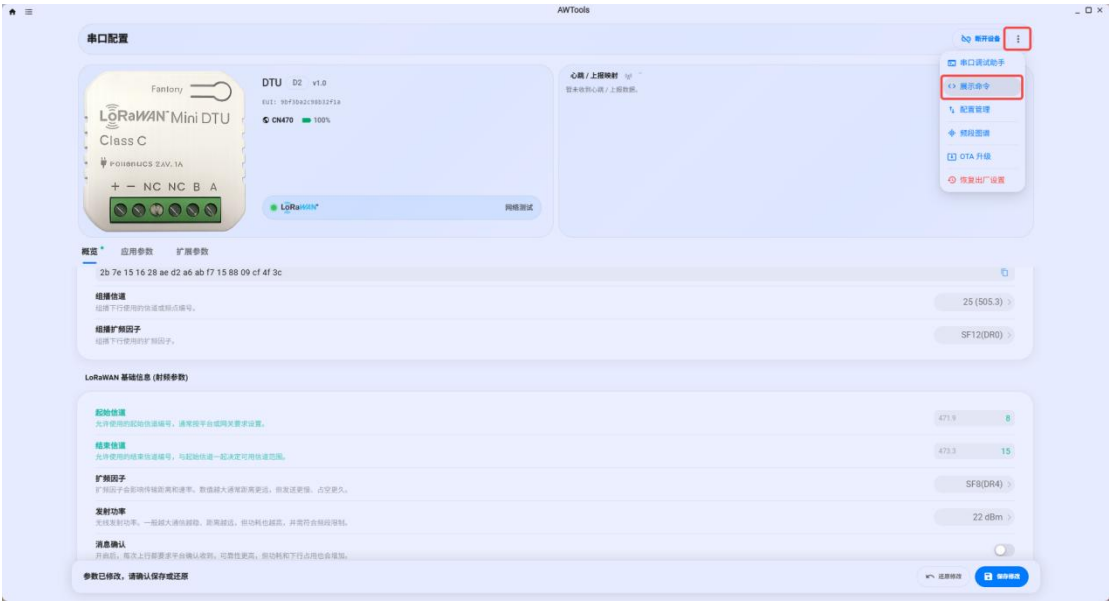
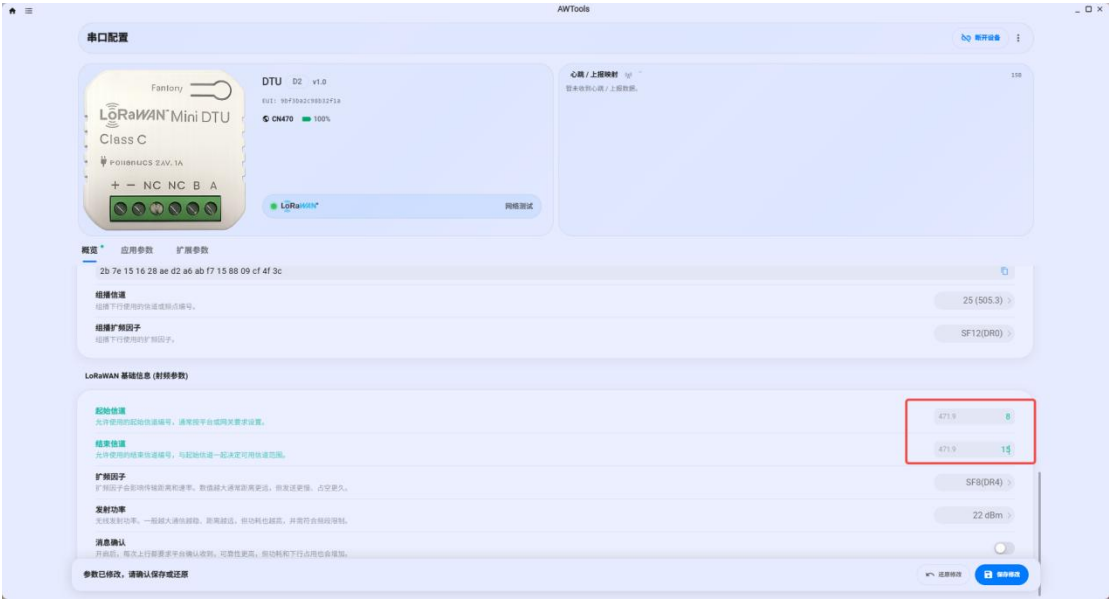
3.2. 远程参数配置

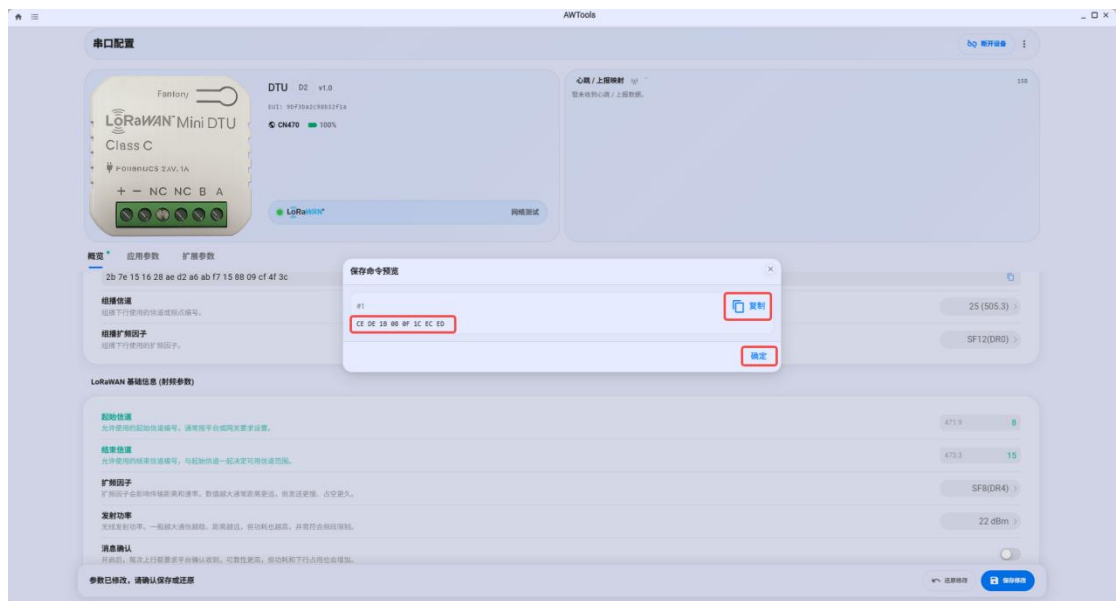
D2x 支持下发 Hex 数据包进行参数配置修改，请谨慎操作，避免

出现修改后无法通信的情况。

配置请在上下行通信正常的情况进行，配置数据包可直接下发，**0<端口<255**，修改成功后 **D2x** 返回端口 **43** 的对应数据包，配置完成 **1** 分钟后，**D2x** 自动进行重启生效。

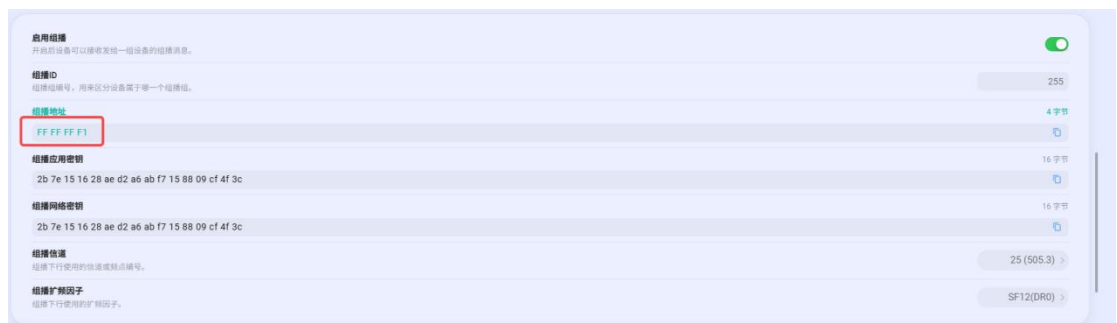
上位机支持指令拼写，可以通过拼写指令进行下发指令的获取。点击想要修改的参数，如修改信道 **8-15**，然后点击右上角进行指令展示。**D2x** 可进行多参数拼接指令下发。





组播地址参数设置

注意：修改组播参数是一条完整的指令，即使仅修改组播频率，其他的配置也会一起组包。所以，修改时请注意保持其他组播参数也需要保持一致，不然可能会导致控制失效。



包头	CEDE
----	------

指令	61
窗口 2SF	XX
窗口 2 信道	XX
组播 ID	FF
组播地址 (4 字节)	FFFFFFFF1
APPSKEY (16 字节)	2b7e151628aed2a6abf7158809cf4f3c (默认秘钥)
NWKSKEY (16 字节)	2b7e151628aed2a6abf7158809cf4f3c (默认秘钥)
XOR 校验	XX
包尾	ECED

举例解析:

cede61190cffabcde1242b7e151628aed2a6abf7158809cf4f552b7e151628aed2a6abf7158809cf4f3c41eced

信道:25 (505.3), SF: 12, 组播 ID: ff (固定不可设置), 组播地址: adcd124, appskey: 2b7e151628aed2a6abf7158809cf4f55, nwkskey: 2b7e151628aed2a6abf7158809cf4f3c, XOR 校验: 41