

# D10x 系列 LoRaWAN DTU 使用说明书

---

V2.0.1

本指南将指导用户如何使用本产品，请在使用产品之前，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部。
- 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。

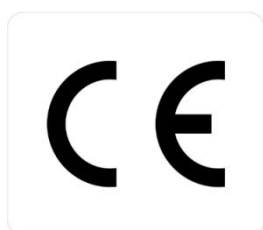
- 严禁改装本产品。

➤ 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。

## 产品符合性声明

D10x 符合 CE,和 RoHS 的基本要求和和其他相关规定。



## 文档修订记录

日期	版本	描述
2024/04/22	V2.0.0	全面升级后第一版
2025/12/30	V2.0.1	1、心跳包模组电压修改为阶梯电 量 2、部分端口信息调整 3、删除组播内容，ClassA 设备无 组播功能 4、软件版本升级到 1.4

# 1. 产品介绍

D10x 是一款具有两路 RS485 的 LoRaWAN® 低功耗无线数传终端，支持主动采集传输和 Modbus 主从站模式，可实现传统 RS485 通信与 LoRaWAN® 无线通信之间的数据转换，同时集成了 DC12V 输出功能，可为外部传感器供电。设备支持多种规则配置，既可以实现本地软件配置，也提供了灵活的 LoRaWAN 下发配置。D10x 支持标准 LoRaWAN® 协议组网，可快速接入 LoRaWAN® 网络，支持与我司自研平台结合，也可接入 Chirpstack 等 LoRaWAN 平台，轻松实现对现场设备的远程数据采集和控制。可广泛应用于智慧园区、智慧办公、智慧教室等室内场景。

# 2. 使用指南

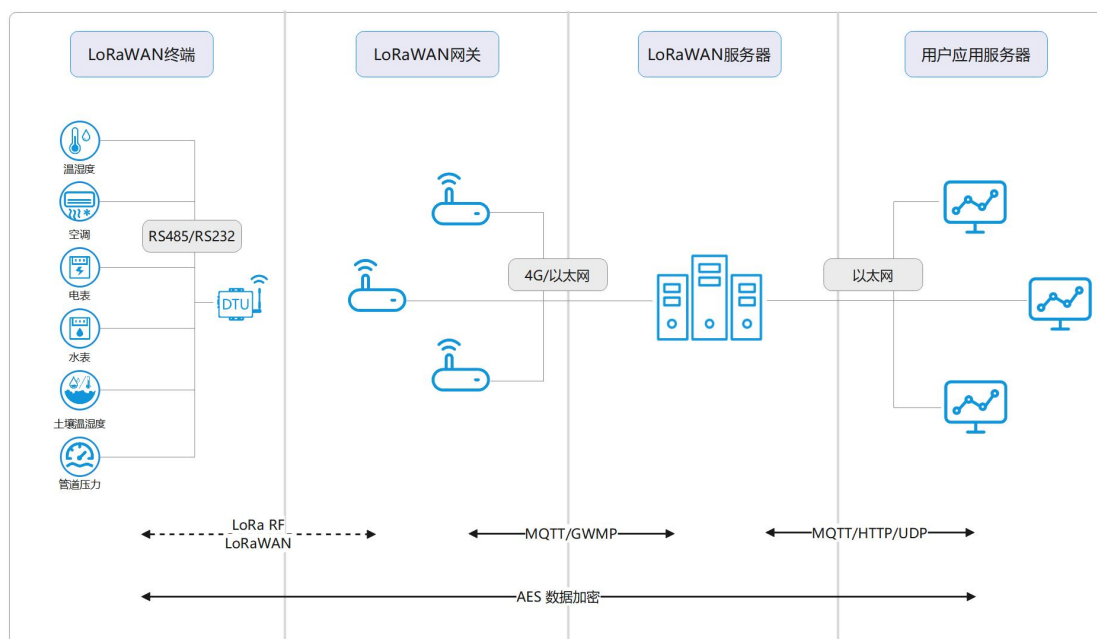
## 配置准备：

1. D10x 设备；
2. RS485 设备（简称：应用设备）；
3. USB 转 RS485 数据线；
4. 电脑；
5. Toolbox 配置工具软件。

## 配置步骤：

1. 设置 D10x 串口参数，使 D10x 设备与应用设备串口通信参数一致；
2. 设置 D10x 透明传输或定时采集上报；
3. 设置 D10x 的通信频点，使 D10x 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 D10x 设备进行入网。



## 2.1. 配置 D10x

### 2.1.1. 链接 D10x 获取设备信息

D10x 可以通过 RS485-1 或者 RS485-2 进行配置。

配置准备:

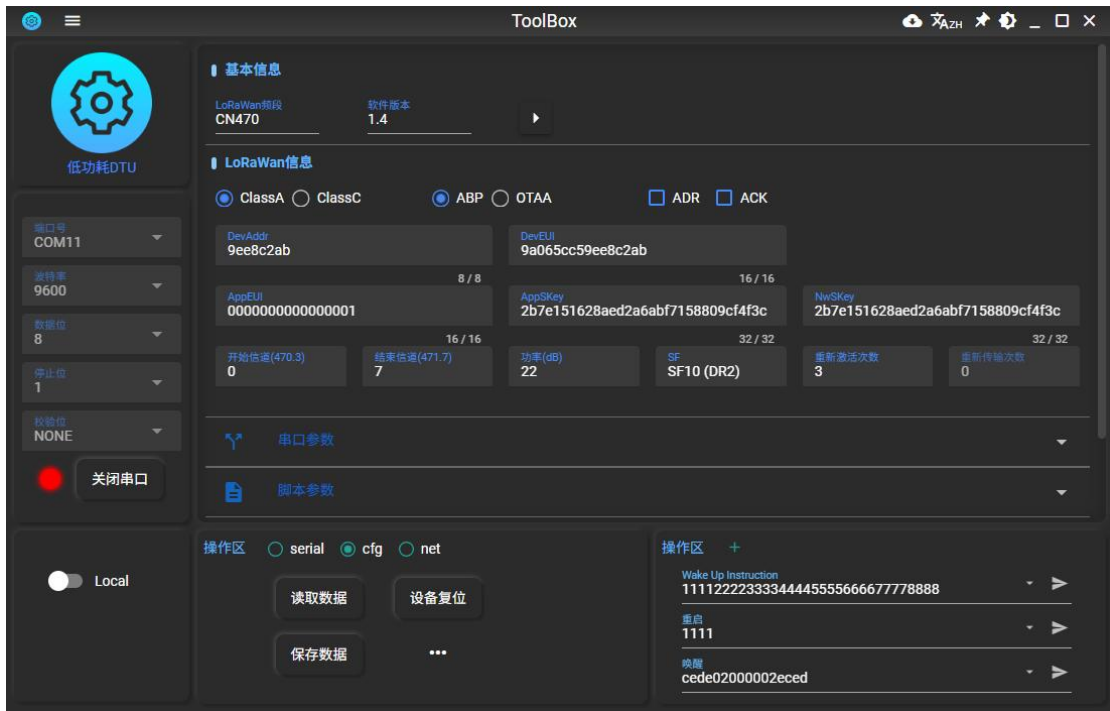
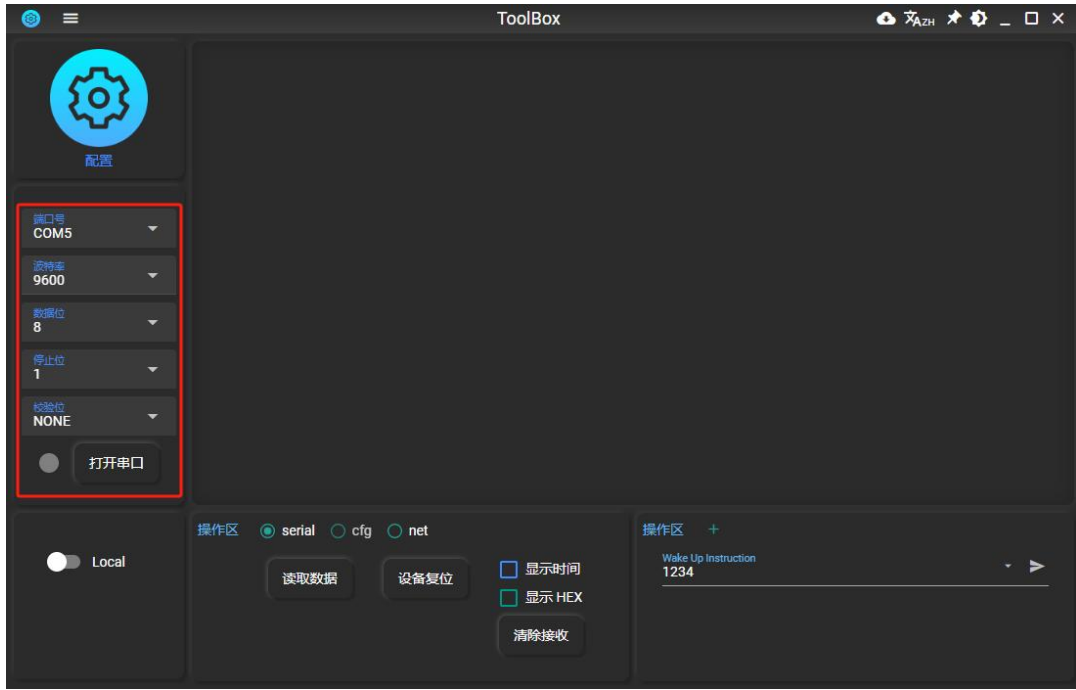
- USB 转 RS485 数据线。
- 电脑
- 配置工具 Toolbox

电脑链接设备:

1. 将 D10x 与电脑通过 USB 转 RS485 连接后打开 Toolbox 工具;
2. 短按唤醒按钮, 使 D10x 退出低功耗, 以便链接上位机。

**注意:** 唤醒一分钟后如未链接上位机, D10x 将再次进入低功耗。

3. 设置好串口参数, 点击打开串口, 点击“读取数据”, 获得 D10x 所有参数;

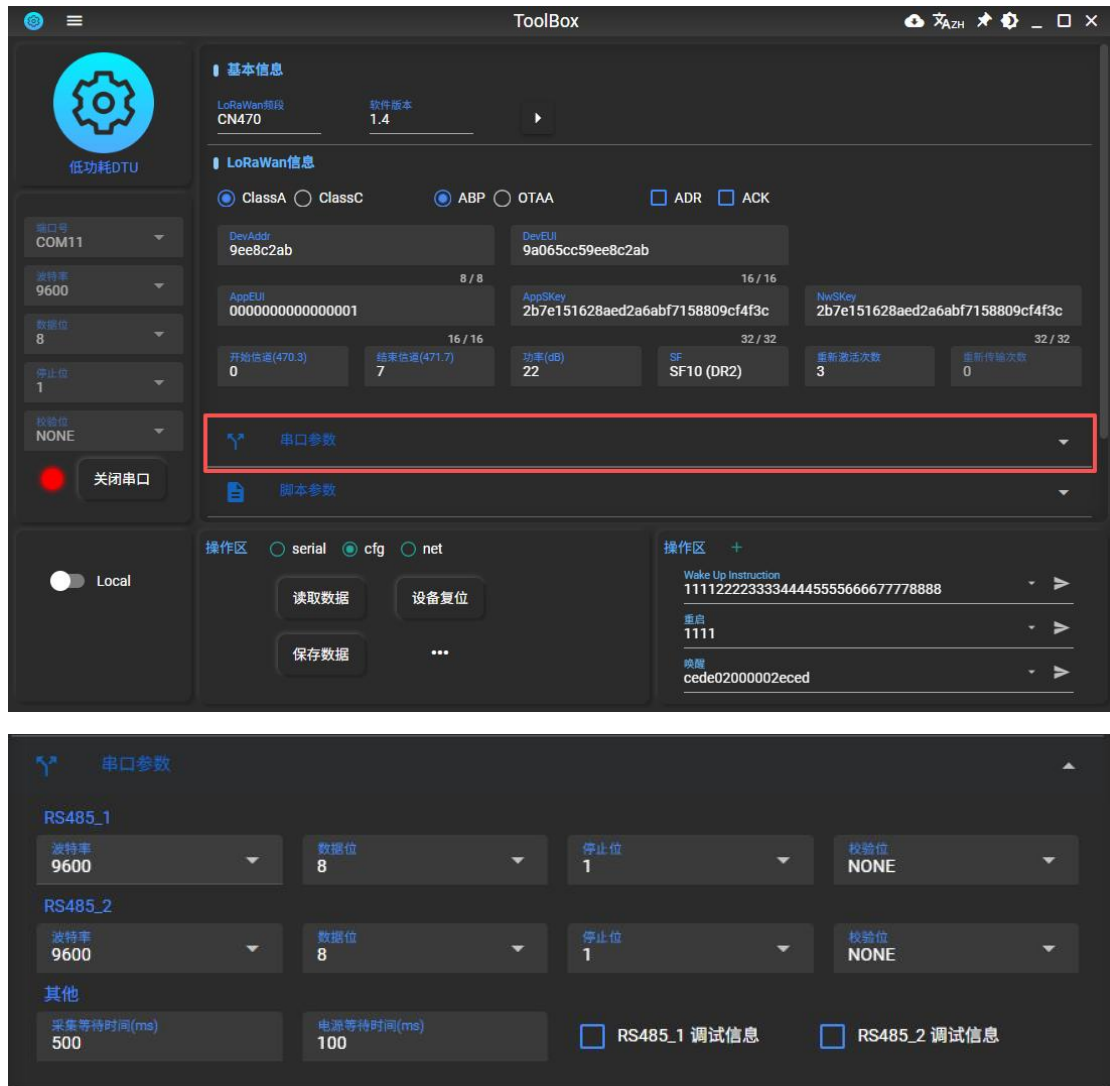


### DTU 默认串口参数

串口参数	RS485-1	RS485-2
波特率	9600	9600
数据位	8	8
停止位	1	1
校验位	None	None

## 2.1.2. 串口参数设置

此步骤需要将 D10x 设备串口参数配置成和应用设备一致的串口参数，使 D10x 设备和应用设备建立串口通信。



### ➤ 采集等待时间:

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。

### ➤ 电源等待时间:

DTU 退出低功耗，DC12V 供电 100ms（可设置）以后 RS485 再进行数据采集，实际请根据应用设备情况，可以适当进行延

时。

➤ **波特率设置：**

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

➤ **RS485-1 调试信息：**

开启后可以打印 485-1 接口更加详细的串口数据，便于测试，调试。

➤ **RS485-2 调试信息：**

开启后可以打印 485-2 接口更加详细的串口数据，便于测试，调试。

### 2.1.3. 工作模式设置

#### 透传模式：

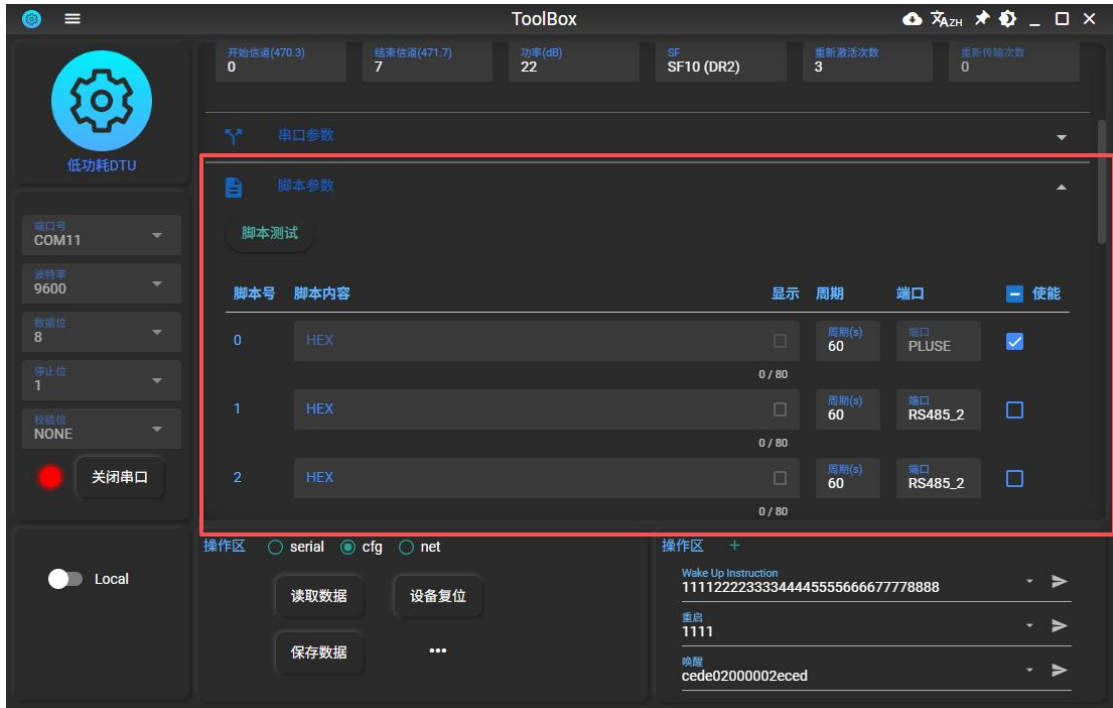
D10x 设备出厂默认开启透传模式，但 D10x 为低功耗 DTU，只有设备在唤醒状态下才能进行透传。

❖ **重要提示：应用设备数据无法唤醒 DTU，只有心跳包以及脚本采集时，才会唤醒 DTU，这个时候才可以透传数据。**

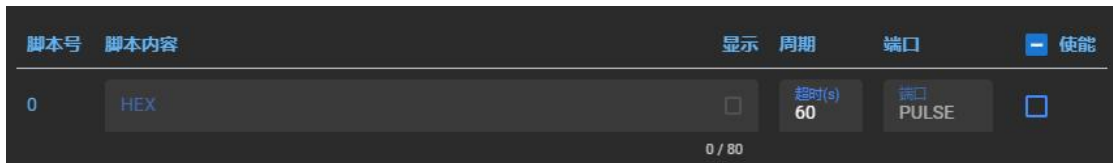
#### 主动采集模式：

由于大多数 LoRaWAN 网关下发通道较少，D10x 设备具有脚本采集功能，该功能由 D10x 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。

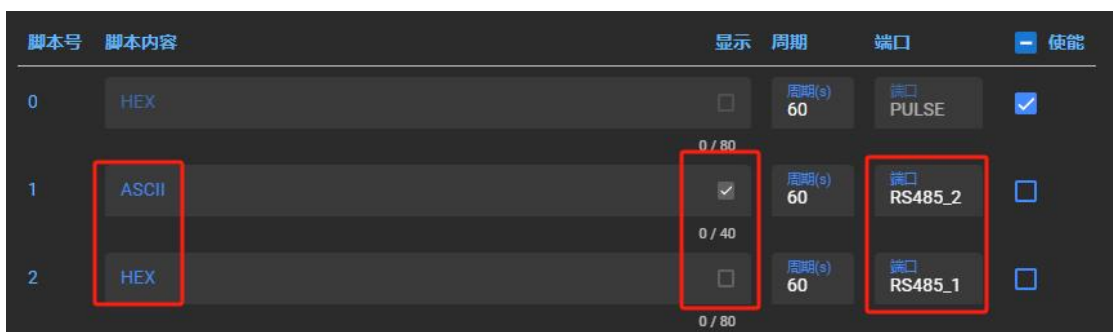
❖ **重要提示：脚本是发送给应用设备读取数据指令，编写需要参考应用设备通信协议。**



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、最大支持 16 个脚本采集，多脚本采集时，请合理分配采集周期。

4、脚本采集串口有 RS485-1 和 RS485-2，需自己对应选择设置，确保采集指令和采集串口正确对应。

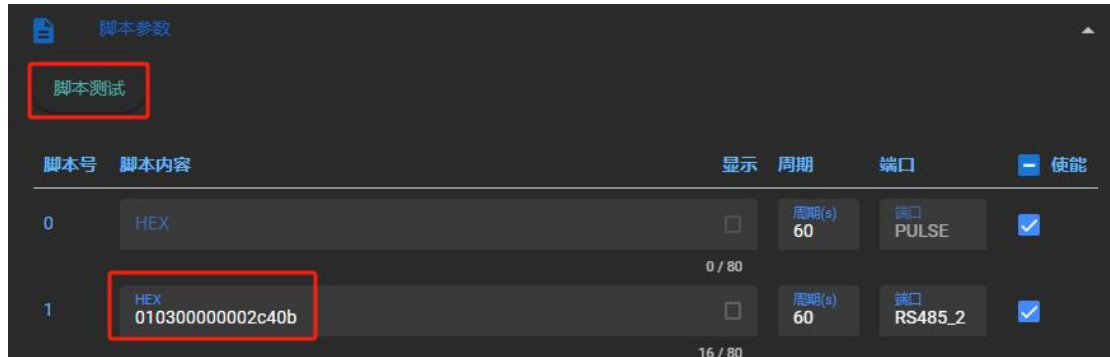


5、脚本最短采集周期 10s，最长采集周期 86400s。

❖ **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。**

6、设置脚本后，可检查脚本正确性。填入脚本，勾选脚本使能，点击脚本测试。

❖ **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。**

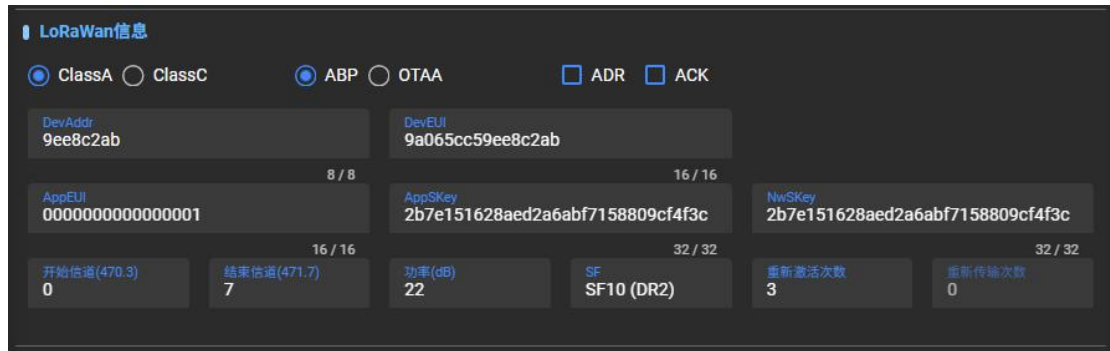


以上步骤完成了 D10x 与应用设备的通信配置，接下来需要进行

D10x 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。



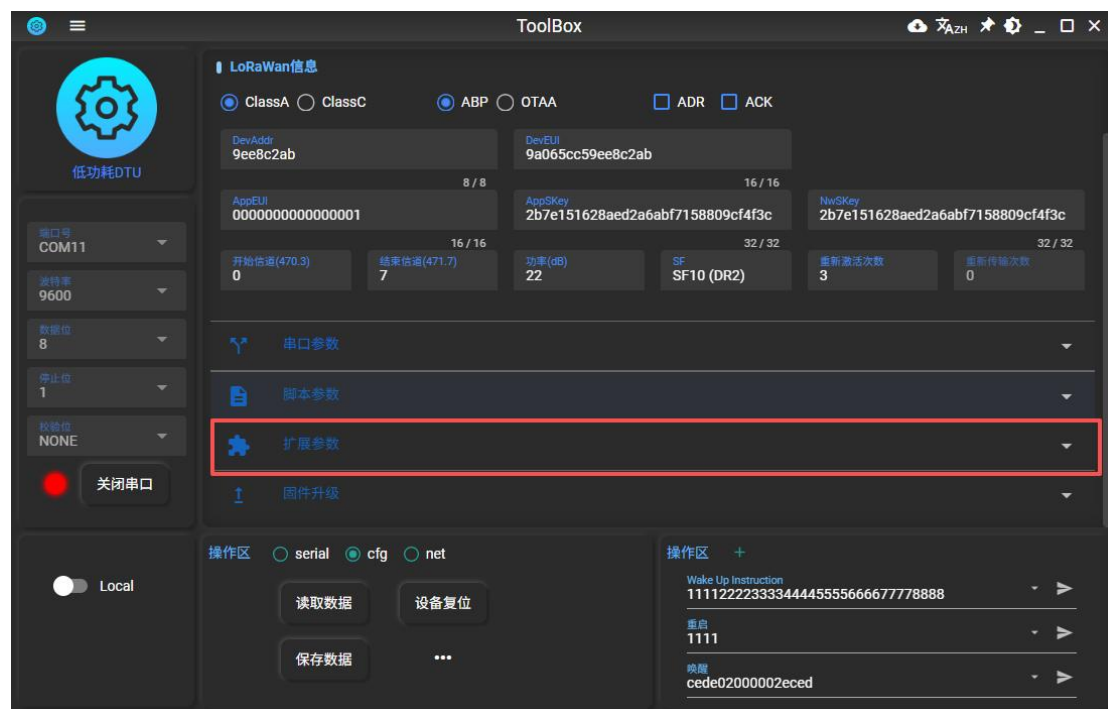
如不了解 LoRaWAN 各种常用参数，参数含义可参考下表：

参数	说明
DevAddr	设备短地址：用于 ABP 入网使用，可在产品标签上查看。
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。
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
AppKey	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
NwkKey	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
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
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。
Class A	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。
Class C	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。
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。
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。
初始信道	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: <b>27dBm</b> ，普通版本默认: <b>22dBm</b>
SF	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: 7-12
重新激活次数	OTAA 模式下，入网失败情况下，重新入网次数。

◇ **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 D10x 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，D10x 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。**

## 2.2. 扩展参数



功能	说明
休眠模式	DTU 发送完数据之后自动进入低功耗，适用于电池供电模式使用。 <b>注：D10x 为低功耗 DTU 设备，请勿关闭。</b>
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。 <b>注：快速发送模式下，可能无法接收下行数据，D10x 为低功耗 DTU 设备，请保持关闭。</b>
OTAA 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。
简易计数器	上行计数 65535，默认关闭。 <b>注：如需使用，需要 LoRaWAN 服务器配合一起使用。</b>

连续接收	开启后，功耗增大，可提高接收数据稳定性。 <b>注：D10x 为低功耗 DTU 设备，建议关闭。</b>
窗口 1 开启时间	默认 1s，不建议更改，有问题可以联系技术人员。
窗口 1 持续时间	默认 3s，不建议更改，有问题可以联系技术人员。
窗口 2 开启时间	默认 2s，不建议更改，有问题可以联系技术人员。
窗口 2 持续时间	默认 3s，不建议更改，有问题可以联系技术人员。
窗口 2 SF	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 Class C 多设备频繁下发数据包使用。 <b>注：如需修改，需要 LoRaWAN 服务器配合一起使用。</b>
窗口 2 信道	默认 25 信道 (505.3)，用于 Class C 多设备频繁下发数据包使用。 <b>注：如需修改，需要 LoRaWAN 服务器配合一起使用。</b>

### 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：cede3400003c0a480169000000010000000023eced

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
0699	模组温度，单位℃，十进制/100：16.89℃
0004	电池电量，0004 为满格电量，电量为 0000 时需更换电池，以保持设备的正常运行
00000001	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
00000000	当前脚本采集成功数量 如：设置 3 个脚本均采集成功，则显示 00000003

97	XOR 校验
eced	包尾

### 上电包解析

上电包：120201010000000104

12	设备类型：低功耗 DTU
04	通信协议：04
0104	软件版本：1.4
00000001	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

### 数据包端口说明

端口号	说明
215	DTU 上电包
43	下发配置数据回复包
220	接收配置包，1 分钟未收到下发包自动重启
51	RS485-1 透传上发数据包
52	RS485-2 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
3	脚本 3 数据包
...	...
15	脚本 15 数据包
16	脚本 16 数据包

## 3.2. 远程参数配置

D10x 支持下发 Hex 数据包进行部分参数及配置修改，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， $0 < \text{端口} < 255$ ，修改成功后 D10x 返回端口 220 的对应数据包，配置完成 1 分钟后，D10x 自动进行重启生效。**

### LoRa 信道修改

信道	下发数据包 (Hex)	返回数据包 (Hex)
0-7	cede1b00071ceced	cede1b00071ceced
8-15	cede1b080f1ceced	cede1b080f1ceced
16-23	cede1b10171ceced	cede1b10171ceced
24-31	cede1b181f1ceced	cede1b181f1ceced
32-39	cede1b20271ceced	cede1b20271ceced
40-47	cede1b282f1ceced	cede1b282f1ceced
48-55	cede1b30371ceced	cede1b30371ceced
56-63	cede1b383f1ceced	cede1b383f1ceced
64-71	cede1b40471ceced	cede1b40471ceced
72-79	cede1b484f1ceced	cede1b484f1ceced
80-87	cede1b50571ceced	cede1b50571ceced
88-95	cede1b585f1ceced	cede1b585f1ceced

### LoRa SF 扩频因子修改

SF	下发数据包 (Hex)	返回数据包 (Hex)
7	cede1c071beced	cede1c071beced
8	cede1c0814eced	cede1c0814eced

9	cede1c0915eced	cede1c0915eced
10	cede1c0a16eced	cede1c0a16eced
11	cede1c0b17eced	cede1c0b17eced
12	cede1c0c10eced	cede1c0c10eced

### 脚本开启关闭

包头	指令	脚本号	开启/关闭	XOR 校验	包尾
CEDE	31	XX	00 关闭 01 开启	XX	ECED

举例解析：cede31000031eced，关闭 0 脚本。

cede31010131eced，开启 1 脚本。

XOR 在线校验地址：[BCC 校验\(异或校验\)在线计算 ip33.com](http://ip33.com)

XOR 校验需要去除包头，包尾进行校验。

### 脚本采集周期更改

包头	指令	脚本号	周期	XOR 校验	包尾
CEDE	32	XX	XXXXXX	XX	ECED

举例解析：cede32000000784aced，脚本 0 设置周期 120s。

cede32010000784beced，脚本 1 设置周期 120s。

**注意：脚本周期最大设置 86400s。**