



用户手册

版本 V1.0-20220224

# 天硕电台 RS400H3-H 用户手册

©2022 Tersus GNSS Inc. 版权所有

The background of the page features a stylized globe with a grid of latitude and longitude lines. Several location pins are placed on the globe: an orange one in North America, a green one in Europe, a blue one in Africa, and a grey one in Asia. A blue surveying instrument icon is also visible. In the upper right corner, there is a grey icon of a satellite in orbit.

销售咨询 [sales@tersus-gnss.com](mailto:sales@tersus-gnss.com)  
技术支持 [support@tersus-gnss.com](mailto:support@tersus-gnss.com)  
更多内容, 请浏览 [www.tersus-gnss.cn](http://www.tersus-gnss.cn)

## 修订记录

版本	修订日期	变更摘要
1.0	20220224	初版

# 目录

修订记录.....	1
目录.....	2
插图.....	3
表格.....	4
1. 介绍.....	5
1.1 概述.....	5
1.2 参数.....	6
1.3 配件.....	8
2. 常规操作.....	11
2.1 基本操作.....	11
2.2 软件配置.....	16
2.3 固件升级.....	19
2.4 安装提示.....	21
2.5 电台中继.....	22
2.6 网络中继.....	23
3. 术语.....	24

## 插图

图 1.1	天硕电台 RS400H3-H.....	5
图 1.2	高增益电台天线 .....	8
图 1.3	电台天线伸缩杆.....	8
图 1.4	5 针串口至外置电台 5 针 DC 和子弹头 DC 线缆.....	8
图 1.5	子弹头 DC 鳄鱼夹.....	9
图 1.6	5 针串口至 DC 插孔及 DB9 公头线缆.....	9
图 1.7	带两条线的 DC 公插头.....	9
图 1.8	DB9 母头至 USB A 型公头转接线.....	10
图 1.9	外置电台配置线.....	10
图 2.1	设备信息.....	13
图 2.2	频道和频率.....	13
图 2.3	数据协议.....	13
图 2.4	空中波特率.....	13
图 2.5	收发模式.....	14
图 2.6	发射功率.....	14
图 2.7	串口波特率.....	14
图 2.8	串口波特率自适应.....	15
图 2.9	OLED 睡眠模式.....	15
图 2.10	干扰监测.....	15
图 2.11	语言.....	15
图 2.12	软件配置的硬件连接.....	16
图 2.13	电台配置工具界面.....	17
图 2.14	选择串口和波特率.....	17
图 2.15	成功读取参数.....	17
图 2.16	频道信息.....	18
图 2.17	个性化设置.....	18

图 2.18	固件升级工具.....	19
图 2.19	选择串口和波特率.....	19
图 2.20	选择固件升级文件.....	20
图 2.21	开始升级.....	20
图 2.22	成功升级固件.....	20
图 2.23	配置电台中继.....	22
图 2.24	配置网络台中继.....	23

## 表格

表 1.1	RS400H3-H 电台参数.....	6
表 1.2	LED 指示灯.....	7
表 2.1	电台 RS400H3-H 的按键描述.....	11
表 2.2	上图中提到的设备.....	16

# 1. 介绍

本章主要介绍天硕电台 RS400H3-H 的概述、参数和配件。

## 1.1 概述

天硕 RS400H3-H 无线数传电台用于 RTK 应用的基准站无线电台解决方案。它为需要稳定、卓越性能和长距离的关键应用提供可靠的数据通信。

RS400H3-H 可提供高速，高功率的无线数据链路，其设计可抵抗 GNSS / RTK 测量和精确定位应用的严苛考验。高达 35W 的发射功率可最大程度地扩大测量范围，并支持在困难城市地区作业。RS400H3-H 配备有 OLED 显示屏和按键，用于检查操作状态、更改工作通道和传输功率水平。



图 1.1 天硕电台 RS400H3-H

主要功能特点有：

- 60MHz 频段覆盖 410~470MHz
- 多档发射功率选择
- OLED 显示屏
- 5 个用户按键
- RS232 接口
- 双色 LED 状态指示灯
- IP67 防护
- 电台中继
- 网络中继

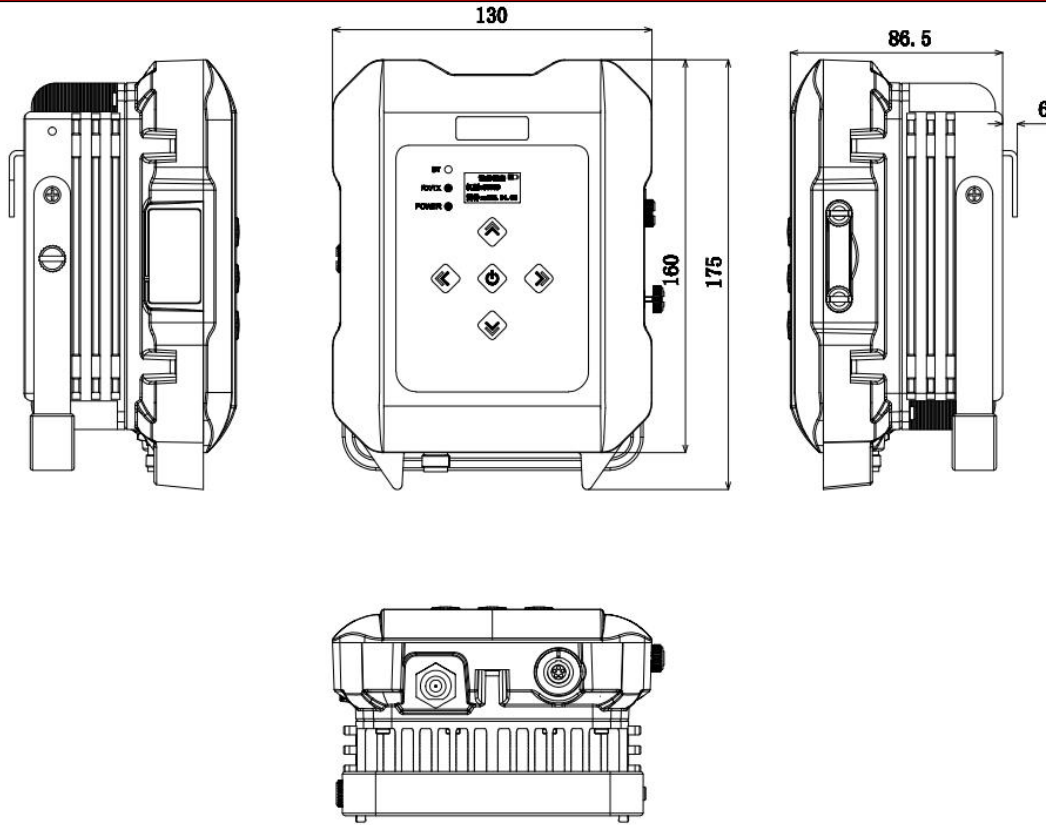
## 1.2 参数

表 1.1 RS400H3-H 电台参数

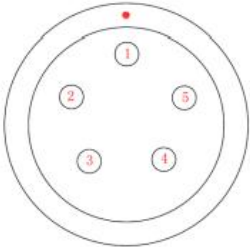
常规参数		
频率范围	410~470MHz	
工作模式	单发, 单收, 电台中继, 网络中继	
信道间隔	25KHz, 12.5KHz	
信道数	200	
工作电压	9~16V DC	
功耗 (典型值)	高发射功率 (35W)	85W @ DC 12V
	中发射功率 (22W)	60W @ DC 12V
	低发射功率 (5W)	35W @ DC 12V
	待机	2 W @ DC 12V
频率稳定度	≤ ±1.0ppm	
发射器		
射频输出功率 (典型值)	高功率 (35W)	45.4±0.5dBm @ DC 12V
	中功率 (22W)	43.4±0.5dBm @ DC 12V
	低功率 (5W)	37±1dBm @ DC 12V
射频功率稳定度	±1dBm	
邻道功率	>50dB	
标准距离 (典型值)	18-21KM	
接收器		
灵敏度:	<-114dBm@BER 10 <sup>-3</sup> , 9600bps	
共信道抑制:	>-12dB	
调制解调器		
空中波特率	4800bps, 9600bps, 19200bps	
调制方式	GMSK/4FSK	
串口波特率	9600/19200/38400/57600/115200 (default) bps	
通讯协议	TRIMTALK, TRIMMK3, TRANSEOT, SOUTH, SATEL	
蓝牙		
蓝牙版本	2.0/4.0	
蓝牙天线	内置	
4G		
4G bands(MHz)	B1(2100), B3(1800), B7(2600), B8(900), B20(800)	
3G bands(MHz)	B2(2100), B8(900)	
2G bands(MHz)	B3(1800), B8(900)	
环境参数		
温度	工作温度	-40 ~ +65°C
	存储温度	-50 ~ +85°C
防水防尘	IP67	
物理参数		

尺寸	175 x 130 x 86.5 mm
重量	About 2.0kg
数据接口	LEMO 5 针
天线接口	TNC 母头

### 结构图



### 数据接口定义

数据接口	 <p>从电台外部向里看</p>	1 脚: 电源 (9~16V DC) 2 脚: 电源地 3 脚: 串口数据接收 4 脚: 信号地 5 脚: 串口数据发射
------	---	--

LED 指示灯定义如下:

表 1.2 LED 指示灯

LED	说明
GPRS/BT	GPRS 和 蓝牙: 红绿双色指示灯。红色灯指示 GPRS 模块。绿色灯指示蓝牙模块。
RX/TX	数据收发红绿双色指示灯, 绿色灯指示数据接收, 红色灯指示数据发送。
POWER	电源正常供电和欠压双色指示, 绿色灯指示电源供电正常, 红色灯指示电压工作不正常。



### 1.3 配件

当使用 RS400H3-H 电台架设奥斯卡作为基准站时，需要高增益电台天线和伸缩杆，如下图所示。



图 1.2 高增益电台天线



图 1.3 电台天线伸缩杆

下面的 5 针串口至外置电台 5 针 DC 和子弹头 DC 线缆以及子弹头 DC 鳄鱼夹用于大电台与奥斯卡通信并连接至外部电源。



图 1.4 5 针串口至外置电台 5 针 DC 和子弹头 DC 线缆



图 1.5 子弹头 DC 鳄鱼夹

下面的 5 针串口至 DC 插孔及 DB9 公头线缆和带两条线的 DC 公插头是可选配件。它用来接入外部电源为奥斯卡供电，而不使用 BN20 电池供电。



图 1.6 5 针串口至 DC 插孔及 DB9 公头线缆



图 1.7 带两条线的 DC 公插头

DB9 母头至 USB A 型公头转接线是用来把 DB9 公头转换成 USB A 型公头，这样就可以插到电脑的 USB 端口上了。



图 1.8 DB9 母头至 USB A 型公头转接线

下图的外置电台配置线是用来配置外置电台为非默认设置的参数。



图 1.9 外置电台配置线

## 2. 常规操作






### 2.1 基本操作

基本操作包括按键、指示灯状态和设备菜单。

#### 1) 按键

电台 RS400H3-H 上有五个按键，以下是详细说明。

表 2.1 电台 RS400H3-H 的按键描述

图标	按键	功能
	电源	通过开关机键(电源按键)可以控制电台开启和关闭，具体功能如下： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 短按开机键持续约 1 秒左右开机，开机成功时，电源绿色指示灯点亮(供电正常情况下)。</li> <li>● 在开机的情况下，长按开机键持续 3 秒关机，电源指示灯熄灭，显示屏关闭。</li> <li>● 菜单参数确认功能。</li> </ul>
	左	通过左右按键可以循环切换各个功能菜单。
	右	
	上	在当前菜单中，可以通过上下按键，选择相应菜单项。
	下	

#### 2) 指示灯状态

##### 电源指示灯

正常开关机电台具有记忆功能，非正常开关机电台无记忆功能，具体功能如下：

- 若上一次是非正常关机，断电之后再上电，电台自动开机；
- 若上一次是正常关机，在给电台供电之后，短按约 1 秒之后电台才能开机；
- 若电压低于欠压门限值(默认值 11.0V，具体以客户实际设置值为准)，电源红色指示灯在 1 秒之内闪烁 2 次；
- 若电压低于禁发门限值(默认值 10.2V，具体以客户实际设置值为准)，电源红色指示灯在 1 秒之内闪烁 1 次；

- 若电压高于欠压门限值（默认值 11.0V，具体以客户实际设置值为准），电源绿色指示灯常亮；
- 当出现电压告警之后，若当前是欠压告警，则需要在欠压门限值基础上加 0.3V 电压，才能恢复至正常电压工作状态（电源绿色指示灯常亮）；

备注：

- ◆ 非正常关机是未通过长按电源按键进行关机，例如：直接掐断电台供电；
- ◆ 正常关机是通过长按电源按键进行关机。

### 数据收发指示灯

发送数据时，RX/TX 指示灯红灯亮；接收数据时，RX/TX 指示灯绿灯亮。

### GPRS 和蓝牙指示灯

以下是 GPRS 模块和蓝牙模块各种运行状态：

- 若 GPRS 成功进入网络数传状态，绿色指示灯常亮；
  - 若 GPRS 没有检测到 SIM 卡，绿色指示灯在 1 秒钟之内闪烁 1 次；
  - 若 GPRS 没有成功入网，绿色指示灯在 1 秒钟之内闪烁 2 次；
  - 若 GPRS 没有成功连接 CORS 站或者服务器，绿色指示灯在 1 秒钟之内闪烁 3 次；
  - 若蓝牙成功配对，BT 红色点亮，同时蓝牙图标出现在状态中；若掉线图标消失，BT 指示灯熄灭。
- 网络设置栏中(选配)，用户可以选择相应的服务器类型，然后设置 IP 地址、端口号、挂载点等相关信息。

### 3) 设备菜单

设备菜单分两大类：电台基本参数菜单以及其它特性功能菜单。

- 设备信息

在信息栏中，显示当前通道号、当前发送频率、当前接收频率、当前协议、当前发射功率、电池状态、设备机型、固件版本、硬件版本、序列号信息。



图 2.1 设备信息

### ● 频道和频率

在该菜单栏中，可以设置当前的收发频率，通过上下按键选择需要通信的频率，然后按确认键选择该频率作为当前通信频点，选中之后将会出现米字符号“\*”。

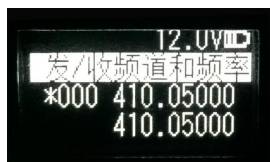


图 2.2 频道和频率

### ● 数据协议

在该菜单栏中，可以设置当前通信协议，如协议 TRANSEOT, TRIMTALK 和 TRIMMK3 等协议。通过上下按键选择需要通信协议，然后按确认键选择该协议作为当前通信协议，选中之后将会出现米字符号“\*”。

备注：在更改协议之后，需要在“无线链路速率”菜单中，重新选择当前协议支持的空中波特率。



图 2.3 数据协议

### ● 空中波特率

在该菜单栏中，可以设置当前通信空中波特率，不同的协议其支持的空中波特率种类不相同。如协议 TRANSEOT 支持 4800, 9600。而 TRIMMK3 支持 19200。通过上下按键选择需要的空中波特率，然后按确认键选择该空中波特率作为当前通信空中波特率，选中之后将会出现米字符号“\*”。



图 2.4 空中波特率

### ● 收发模式

在该菜单栏中，可以设置当前电台收发模式，目前支持四种收发模式：收发一体、

单发、单收和中继模式。通过上下按键选择需要的收发模式，然后按确认键选择该收发模式作为当前通信的收发模式，选中之后将会出现米字符号“\*”。

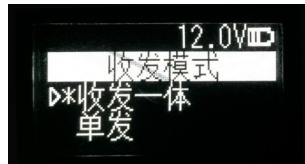


图 2.5 收发模式

- 发射功率

在该菜单栏中，可以设置当前无线发射功率等级，目前总共支持高、中、低三档功率，三档功率值可根据客户需求定制，通过上下按键选择需要的发射功率，然后按确认键选择该发射功率作为当前通信的发射功率，选中之后将会出现米字符号“\*”。

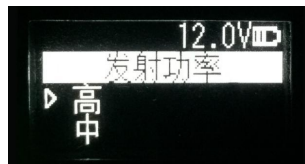


图 2.6 发射功率

- 串口波特率

在该菜单栏中，可以设置当前串口通信波特率，目前如下几种波特率：9600、19200、38400、57600、115200。通过上下按键选择需要的串口通信波特率，然后按确认键选择该串口通信波特率作为当前通信的串口通信波特率，选中之后将会出现米字符号“\*”。



图 2.7 串口波特率

- 串口波特率自适应

在该菜单栏中，包括两个选项：自适应总开关和触发使能。自适应总开关具备记忆功能，若开关打开，菜单显示 ON；若关闭，则显示 OFF；自适应触发使能不具备记忆功能，上电处于开启状态；只有当自适应总开关打开，串口波特率自适应功能才能正常工作。

若串口波特率自适应成功，将会弹出一个自适应匹配成功消息框，同时自适应触

发使能自动停止。若串口波特率自适应没有成功，则该功能一直在运行。

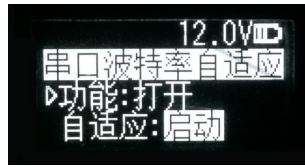


图 2.8 串口波特率自适应

- OLED 睡眠模式

设置 OLED 显示屏是否进入睡眠，只有“功能”开关处于“打开”模式，OLED 显示屏才会进入睡眠模式，睡眠时间有如下几个档位：

1min, 5min, 10min, 15min, 20min, 25min, 30min。

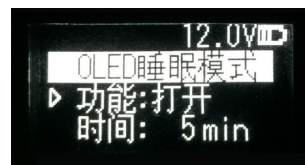


图 2.9 OLED 睡眠模式

注意：OLED 显示屏进入睡眠之后，可以通过按键和弹窗消息唤醒。

- 干扰监测

检测当前通道是否存在干扰，可以手动修改检测通道号，然后按 OK 键进行检测，检测结果有三个等级：优、中、差。

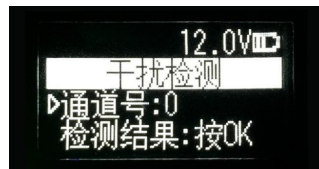


图 2.10 干扰监测

- 语言

设置设备字体显示语言，本终端支持中、英文两种语言。

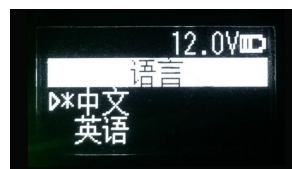


图 2.11 语言



## 2.2 软件配置

软件配置详细步骤如下：

### 1) 硬件连接

用 1.3 节中提到的配件线缆按照下图把电台连到电脑上，用 12V 外接电源给电台上电。

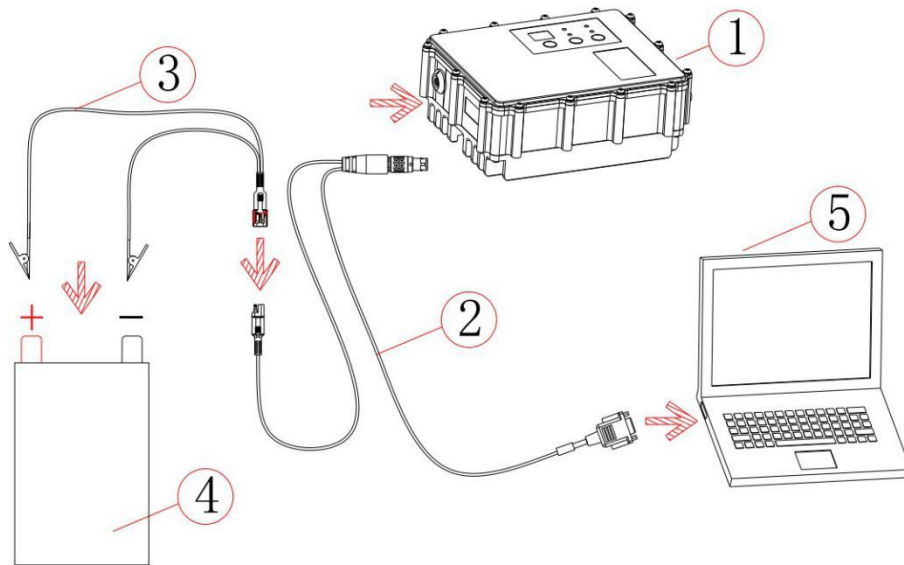


图 2.12 软件配置的硬件连接

表 2.2 上图中提到的设备

编号	设备名称
1	电台 RS400H3-H
2	外置电台配置线
3	子弹头 DC 鳄鱼夹
4	12V 外接电源
5	电脑（台式机或笔记本）

### 2) 电台配置工具安装

打开配置工具安装文件，然后点击下一步，直至安装完成，最后将会在桌面上产生一个快捷方式。在以后配置电台的过程中，可以直接打开该快捷方式去操作电台，页面如下图所示所示。



图 2.13 电台配置工具界面

注意:

在使用配置工具配置和查询电台参数过程中,不允许电台进入后台参数配置模式。

### 3) 电台参数查询

首先点击“读取”,然后在弹出对话框中选择正确的串口端口号,以及电台当前工作串口波特率,点击“连接”,最后点击“读取”,此时开始读取电台配置参数。



图 2.14 选择串口和波特率



图 2.15 成功读取参数





图 2.16 频道信息



图 2.17 个性化设置

#### 4) 电台参数配置

- 基本信息栏中，只能查询电台信息，不支持设置；
- 频道信息栏中，设置的频点范围为 410~470MHz，增加和删减可以通过   符号 ‘-’ 和 ‘+’ 。
- 个性化设置栏中，用户可以设置通信协议、空中波特率、串口波特率、发射功率等级和收发模式；
- 电源管理栏中，用户可以设置电台工作低电压告警门限值和无线数据发送电压；

注意：若电台工作电压低于低电压告警门限值，则电源指示灯红色 1 秒钟内闪烁 2 次，若电台工作电压低于无线数据发送电压，此时电台停止发送用户数据；设置时，低电压告警门限值必须大于无线数据发送电压。

## 2.3 固件升级

若电台运行在正常工作模式(数传模式)下,支持串口在线升级,固件的升级步骤是:

- 1) 首先使用指定的电源线连接大电台,电台供电 9-16V;用串口线(USB 转 RS232 串口线)连接电源线端 RS232 公头,开机给电台供电,若电台未开机,则长按电源按键 3 秒之后开机,直至系统进入正常工作模式。
- 2) 找到升级工具,并打开该软件。



图 2.18 固件升级工具

- 3) 选择正确的串口号和波特率,打开串口,并选择内置电台。

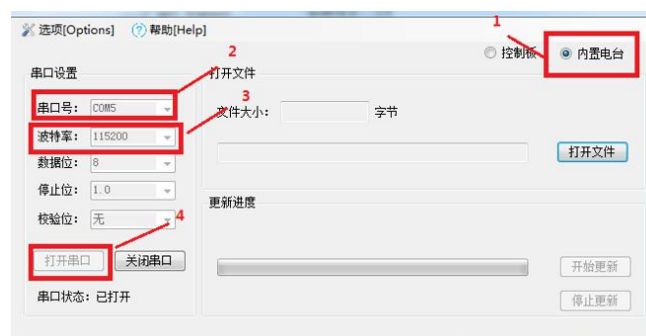


图 2.19 选择串口和波特率

- 4) 选择需要升级的文件(例如:\*\*\*.\*\*. \*\*F. dwn)。



图 2.20 选择固件升级文件

- 5) 点击开始更新按钮(当点击“开始更新”按钮，将会弹出一个参数是否正确提示框，此时需要用户点击确认；当点击确认之后，系统立刻进入升级状态中)。

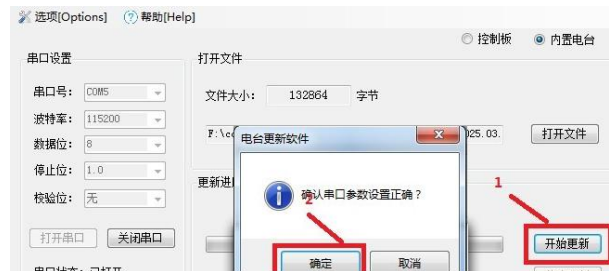


图 2.21 开始升级

- 6) 升级完之后将会弹出升级成功提示，然后点击确认，此次升级完成。

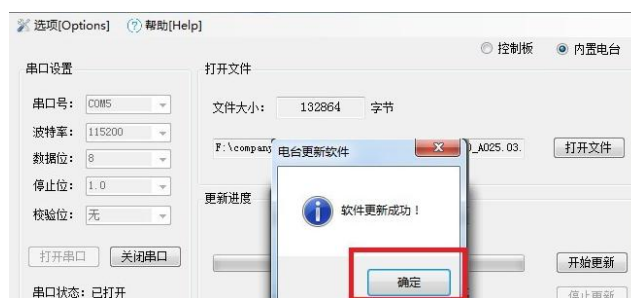


图 2.22 成功升级固件

- 7) 系统断电，然后再上电，若电台未开机，则短按电源键 1 秒之后开机。

## 2.4 安装提示

### 2.4.1 电台安装

作为发射器时，电台挂在三脚架上。

(1) 电台发射无线信号时会产生大量热量。电台工作时，请勿将其放在通风不良的盒子中，也不要再在电台表面包裹或覆盖任何物品。

(2) 在超过 40° C 高温或强烈日光的环境中，以高功率发射时，电台表面会很热。请特别注意，如果直接触摸机器表面，可能会导致烫伤。

### 2.4.2 天线安装

天线是否正确安装和竖立会严重影响电台的传输距离，因此正确连接和安装天线至关重要。

(1) 严禁使用损坏的天线。该电台的天线接口的输出阻抗为 50 欧姆。请使用输入阻抗为  $50 \pm 2$  欧姆且驻波比小于 1.5 的天线和馈线。使用该电台设备不严格匹配的天线会缩短电台设备的传输距离，如果失配特别严重，可能会损坏电台设备。

(2) 该电台的原装天线与该电台严格匹配，并且性能符合该电台的要求。该电台的原装天线会更好地发挥其性能。

(3) 通常情况下，天线离地面的高度增高会大大增加传输距离，提高传输效果。

(4) 仔细检查天线，馈线，连接器和无线电组件的连接，以确保天线与电台连接器之间的接触良好并可靠连接。

## 2.5 电台中继

配置电台中继功能的详细步骤如下所示：

- 1、将 RS400H3-H 的协议、空中波特率设置成与发射装置、接收装置的协议、空中波特率一样。
- 2、RS400H3-H 的发送和接收频点按下面方式配置：
  - RS400H3-H 的发送频点 = 接收装置的接收频点。
  - RS400H3-H 的接收频点 = 发射装置的发射频点。
- 3、将 RS400H3-H 的工作模式配置成 Radio Repeater。

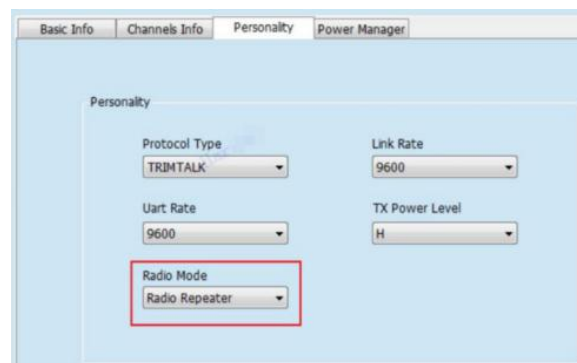


图 2.23 配置电台中继

注意：RS400H3-H 在中转模式下是用半双工的方式传输数据。如果数据量大，建议将空中波特率，串口波特率都设置成最大值。同时，将发送装置传输数据间隔调整为 2 秒。

## 2.6 网络中继

RS400H3-H 首先通过网络从 CORS 站获取差分数据,然后将当前接收到的差分数据播发出去,实现网络差分数据共享到同一区域的流动站。

RS400H3-H 支持 TCP/IP 和 NTRIP 两种方式访问 CORS 服务器。

配置网络中继功能的详细步骤如下所示:

- 1) 首先配置 RS400H3-H 的工作模式为网络中继,并配置通信协议、空中波特率、发送频点、发射功率等级;
- 2) 配置 NTRIP 网络相关参数: TCP/IP 以透明方式传输网络差分数据,即只要设置服务器 IP 地址和端口号即可。NTRIP 传输网络差分数据,除了需要设置服务器 IP 地址和端口号之外,还需要设置用户账号、登录密码、挂载点。

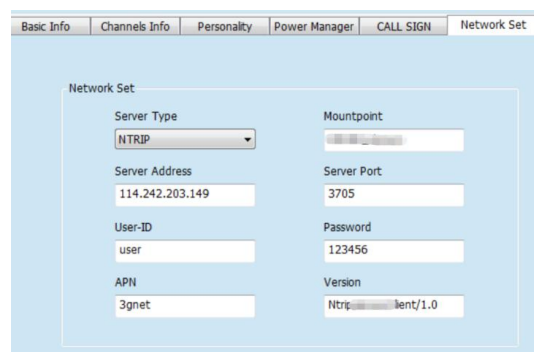


图 2.24 配置网络台中继

- 3) 配置以上参数后,断电重启,让 RS400H3-H 进入正常工作模式。



### 3. 术语

---

简称	英文全称	中文释义
APN	Access Point Name	接入点名称
ASCII	American Standard Code for Information Interchange	美国标准信息交换码
BT	Bluetooth	蓝牙
DC	Direct Current	直流电流
GNSS	Global Navigation Satellite System	全球导航卫星系统
GPS	Global Positioning System	全球定位系统
IP	Internet Protocol	互联网协议
LED	Light Emitting Diode	发光二极管
RTK	Real-Time Kinematic	实时动态
USB	Universal Serial BUS	通用串口总线
VSWR	Voltage Standing Wave Ratio	驻波比

#### 所有权声明

本文档中的所有信息如有更改，恕不另行通知，并且不影响 Tersus GNSS Inc. 的承诺。未经 Tersus GNSS Inc. 授权，不得以任何方式复制或传播本手册的任何部分。本文档中描述的软件必须符合协议条款。未经 Tersus GNSS Inc. 许可，不得进行任何修改。