

TS10 GNSS 接收机

用户手册

©2023 Tersus GNSS Inc. 版权所有

销售咨询 sales@tersus-gnss.com
技术支持 support@tersus-gnss.com
更多内容，请浏览 www.tersus-gnss.cn

修订记录

版本	修订日期	变更摘要
1.0	20230613	初版
1.1	20230810	更新

TS10 GNSS 接收机用户协议

©2023 Tersus GNSS Inc. 版权所有

注意：请在使用 TS10 GNSS 接收机前仔细阅读本协议。使用 TS10 GNSS 接收机的任何功能，即表示您同意接受本协议的全部条款。

感谢您使用天硕导航的 TS10 GNSS 接收机！本协议是您与苏州天硕导航科技有限责任公司（以下简称“天硕导航”）就使用 TS10 GNSS 接收机和相关资料所签订的具有法律效力的协议。使用 TS10 GNSS 接收机的任何功能，即表示您同意接受本协议的全部条款。如果您对本协议的条款内容有任何疑问，请立即与我们联系。如果您不同意本协议的任一条款内容，请不要进行后续操作。

软件许可

天硕导航目前出于软件功能提升的目的和产品推广的需要，在用户使用天硕导航产品时，提供用户天硕软件及相关资料的免费许可，但天硕导航不保证不改变软件许可的收费标准，许可的费用将根据天硕导航说明或天硕导航官网上 <http://www.tersus-gnss.cn> 公布的现时有效的价格计算。在您未按照约定支付许可的费用之前，天硕导航将保留不再向您提供天硕软件和相关资料的权利。未经天硕导航的允许，用户不得以任何方式向第三方转卖，或通过其他方式，利用天硕软件及相关资料获取收益。

所有权

用户通过天硕导航或天硕导航的授权代表获得的天硕软件及相关资料，所有权均归属于天硕导航，且天硕导航保留对其公司名称、产品名称、商标以及所有相关文档和数据的专有所有权。用户同意，天硕软件中包含的所有技术、算法和过程均构成商业秘密，用户将予以保护。用户不得对软件进行反向工程、反编译或反汇编，也不得更改软件 and 用户文档中使用的图像。用户不得随意复制、修改、再制造天硕导航提供的相关资料，无论是否修改或翻译成另一种语言，除非取得天硕导航的许可。用户同意，如果用户违反本协议，将承担由法院裁定的损害赔偿

技术支持

根据用户使用 TS10 GNSS 接收机的情况，天硕导航将不断增加产品功能、提升产品性能和改善产品体验。尽管天硕导航的惯常做法是在用户使用 TS10 GNSS 接收机产品时提供合理的协助和支持，但天硕导航没有义务通过本协议向任何用户提供技术协助和支持，并且天硕导航有权自行选择对提供的技术支持收取费用。

更新

天硕导航会定期或不定期地更新 TS10 GNSS 接收机的固件，以增加产品功能或解决产品中可能存在的问题。天硕导航没有义务向任何用户提供固件更新或修改，也不保证固件的更新或修改完全符合预期。

免责声明

天硕导航会尽可能使 TS10 GNSS 接收机功能运行正常和数据正确，但天硕导航不保证所有功能符合预期、数据计算无误和软件运行的稳定性。天硕导航及天硕导航的分销商将不对以任何方式引起的任何间接、特殊、偶然、后果性或惩戒性的损害承担责任。

终止

由双方协定一致或由任何一方违反本协议的任何一项或多项规定，本协议特此终止。在此类情况下，天硕导航的所有权利应继续有效。天硕导航数据库中维护的用户任何受保护的信息数据将在向用户发出合理通知后由天硕导航自行决定销毁。

版权声明

TS10 GNSS 接收机及相关资料（包括但不限于包含的任何图像、照片、动画、视频、音频、音乐和文本）以及与其相关的所有指示产权，无论是存在于有形媒体还是电子形式，都归天硕导航所有。用户部分删除或更改产品或资料中的任何商标、徽标、版权和其他所有权的声明。

其他

天硕导航对本协议及产品政策的所有内容享有修订权和法律范围内的解释权。本协议一经公布即生效，天硕导航有权随时对协议内容进行修改，修改后的结果公布于天硕导航网站上，不再另行通知。如果用户不同意天硕导航对本协议所作的修改，用户有权停止使用 TS10 GNSS 接收机相关产品。如果用户继续使用，

则视为用户接受天硕导航对本协议相关条款所做的修改。

本协议的订立、执行和解释及争议的解决均应适用中国法律并受中国法院管辖。如双方就本协议内容或其执行发生任何争议，双方应尽量友好协商解决；协商不成时，任何一方均可向苏州天硕导航科技有限责任公司所在地的人民法院提起诉讼。在开始使用天硕产品之前，请确保您已阅读并理解所有安全要求。

安全信息

本手册中使用以下约定：

	补充或澄清文本的信息。
	动作、操作或配置可能导致硬件使用不正确或不当的警告。
	动作，操作或配置可能导致法规不合规、安全问题或设备损坏的警告。

以下注意事项适用于 TS10 GNSS 接收机。

	在规定的温度范围以外操作或存放接收机可能会损坏接收机。
	未经天硕明确批准而对本设备进行更改或修改可能会使用户无权操作此设备，甚至可能会损坏接收机。
	请勿在雷雨天气中使用接收机，否则会增加被雷电击中的风险。
	务必在将无线电收发器切换到发射模式之前安装无线电天线，否则可能会因过热而损坏无线电收发器。没有天线的情况下传输的能量不能发出，这可能导致无线电模块的温度升高而过热。
	<p>安全：暴露于射频（RF）环境</p> <p>暴露在射频能量中是重要的安全考虑。尽管我们的产品符合各种标准组织发布的安全标准，但建议采取以下预防措施以确保尽量低地暴露于射频辐射中。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 请勿在以下天线距离内操作发射器： <ul style="list-style-type: none"> ➢ 蓝牙，Wi-Fi，GSM/UTMS - 小于 20 厘米 ➢ 410-470MHz UHF 电台 - 小于 47 厘米 ● 除非所有射频连接器都已牢固固定并且所有打开的连接器均已正确端接，否则请勿操作发射器。 ● 请勿在爆炸帽附近或爆炸性环境中操作设备。 ● 所有设备必须正确接地。 ● 所有设备只能由合格的技术人员进行维修。

相关文档

表 0.1 此用户手册用到的软件

名称	描述	链接
Tersus Tool Suite	Tersus 工具包括: TersusDownload, TersusGeoPix, TersusGNSSCenter, TersusUpdate, TersusRinexConverter	http://www.tersus-gnss.cn/software
天硕测量	在安卓平台上运行的测绘软件, 可以使用天硕测量软件配置 TS10 和其他 NMEA 设备。	http://www.tersus-gnss.cn/software/software
Tersus Geomatics Office	静态数据的后处理工具	http://www.tersus-gnss.cn/software/software

技术支持

如果您有任何问题, 且无法在产品文档中找到所需信息, 请在天硕导航官网联系 <http://www.tersus-gnss.cn>, 或发送邮件至 support@tersus-gnss.com 联系我们的技术支持。

目录

修订记录	2
TS10 GNSS 接收机用户协议	3
安全信息	6
目录	8
图例	10
表格	12
1. 介绍	13
1.1 概述	13
1.2 接收机特点	13
1.3 产品清单	14
1.3.1 TS10 GNSS 接收机	14
1.3.2 Type-C 转 USB 数据线	18
1.3.3 适配器	18
1.3.4 TC80 手簿	19
1.3.5 外置大电台 RS400H3	21
1.3.6 其他配件	22
2. 常规操作	26
2.1 TS10 架设	26
2.1.1 插入 SIM 卡	26
2.1.2 TS10 安装	27
2.2 TS10 配置	28
2.2.1 通过按键配置	29
2.2.2 通过 TC80 手簿配置	29
2.3 数据下载	33
2.3.1 下载调试日志	33

2.3.2 下载静态数据	34
2.4 固件升级	34
2.5 TC80 手簿操作	37
2.5.1 插入 SIM 卡和 MicroSD 卡	37
2.5.2 触屏使用方法	37
3. 技术参数	38
3.1 TS10 GNSS 接收机	38
3.2 TC80 手簿	41
3.3 外置大电台	42
3.4 电台鞭状天线	44
4. 典型应用	45
4.1 基准站操作	45
4.2 移动站操作	51
4.2.1 移动站模式配置	51
4.2.2 一键 CORS	55
4.3 静态测量	57
4.4 倾斜测量	58
4.4.1 倾斜初始化	58
4.4.2 倾斜测量	58
5. 术语	60

图例

图 1.1	TS10 GNSS 接收机	14
图 1.2	按键和 LED 指示灯	15
图 1.3	底部电池按键与电量指示灯	16
图 1.4	TS10 底部	17
图 1.5	Type-C 转 USB 数据线	18
图 1.6	电源适配器	18
图 1.7	TC80 手簿	20
图 1.10	高增益电台天线	21
图 1.11	电台天线伸缩杆	21
图 1.12	Type-C 至外置电台 5 针串口和子弹头 DC 线缆	22
图 1.13	子弹头 DC 鳄鱼夹	22
图 1.14	GNSS 天线连接头	22
图 1.15	高度测量件	23
图 1.16	卷尺	23
图 1.17	410-470MHz 电台鞭状天线	23
图 1.18	30 厘米延长杆	23
图 1.21	TC80 手簿托架	24
图 1.22	手提箱	25
图 1.23	工具包	25
图 1.24	外置大电台配置线	25
图 2.1	插入 SIM 卡	26
图 2.2	TS10 作基准站网络模式	27
图 2.3	TS10 作移动站网络模式	28
图 2.4	设备功能组图	29
图 2.5	通过蓝牙连接	29
图 2.6	气泡校准	30
图 2.7	调节前的电子气泡	30

图 2.8	调节后的电子气泡	31
图 2.9	基准站配置	32
图 2.10	移动站配置	32
图 2.11	TS10 与电脑连接	33
图 2.12	rtkmain.log 数据文件	33
图 2.13	调试信息数据	34
图 2.14	静态数据文件	34
图 3.1	电台鞭状天线	44
图 4.1	基准站 - 网络模式	45
图 4.2	基准站 - 内置电台	46
图 4.3	基准站 - 外置大电台	47
图 4.4	基准站设置界面	48
图 4.11	移动站配置 - 内置电台	54
图 4.12	移动站配置 - 主机网络 (Ntrip)	54
图 4.13	移动站配置 - 手簿网络 (Ntrip)	55
图 4.14	一键 CORS	56
图 4.15	一键 CORS 配置	56

表格

表 0.1	此用户手册用到的软件	7
表 1.1	前面板 LED 指示灯	15
表 1.2	按键与电量指示灯	16
表 1.3	LED 闪光灯模式	16
表 1.4	接收机底部的端口	17
表 2.1	架设 TS10 作基准站需要的设备	27
表 2.2	架设 TS10 作移动站需要的设备	28
表 3.1	TS10 GNSS 接收机性能	38
表 3.2	TNC 连接器针脚定义	40
表 3.3	内置电台的出厂配置	40
表 3.4	内置电台的详细配置信息	40
表 3.5	TC80 技术参数	41
表 3.6	外置大电台 RS400H3 技术参数	42
表 3.7	外置大电台的默认出厂配置	43
表 4.1	基准站网络模式	45
表 4.2	基准站内置电台模式	46
表 4.3	基准站外置电台模式	47
表 4.4	移动站网络模式	51
表 4.5	移动站内置电台模式	52

1. 介绍

本章包括概述，接收机特点和产品清单。

1.1 概述

TS10 GNSS 接收机是新一代智能 RTK 系统，小型化、轻量化，便于携带与操作。支持免校准倾斜补偿功能，免受磁干扰，无需整平测量杆。内置高性能多星多频主板，可提供高精度、高稳定性的信号接收。高性能天线可以缩短首次定位时间 (TTFF) 并提高抗干扰性能。内置 7000mAh 超大容量电池，可支持 4G/3G/2G 网络模式和移动电台模式下长达 24 小时的外业工作。内置收发电台支持长距离通信，坚固的外壳可保护接收机免受恶劣环境的影响。

1.2 接收机特点

TS10 GNSS 接收机有以下特点：

- 支持多个卫星系统和频率
- 支持 1568 个跟踪通道
- 410-470MHz UHF 电台⁽¹⁾，4G 网络，Wi-Fi，蓝牙，NFC
- 免校准倾斜补偿，免受磁干扰
- 整机设计小巧精致，便于携带与作业
- 8GB 内部存储
- 网络模式和移动电台模式下工作长达 24 小时⁽²⁾
- IP68 防尘防水外壳，可在恶劣环境条件下提供可靠性
- 免费使用天硕导航 Caster 网络 1+1 服务：通过接收机网络或者手簿网络从基准站传输差分数据到移动站

注：

(1) 内置单台可选配；

(2) 电池工作时间与工作环境、工作温度及电池寿命有关。

1.3 产品清单

产品清单描述了产品包的主要部分。

1.3.1 TS10 GNSS 接收机

TS10 GNSS接收机如下图所示。



图 1.1 TS10 GNSS 接收机

按键

TS10 GNSS 接收机有一个电源按键[]。当设备关闭时，长按 3 秒开机。当设备开启时，长按 5 秒关机。

LED 指示灯

TS10 GNSS 接收机在前面板上有六个 LED 指示灯，在底部有电池电量指示灯，前面板上的 LED 灯指示了各种工作状态。详细的 LED 描述如下表所示。

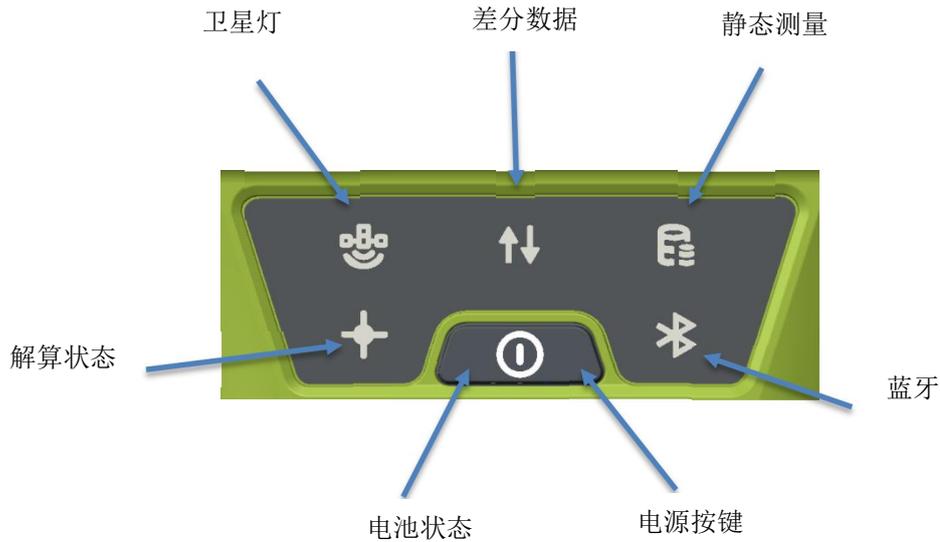


图 1.2 按键和 LED 指示灯

表 1.1 前面板 LED 指示灯

LED 指示灯	描述
 卫星灯	绿色 LED。每 5 秒闪烁一次表示正在搜索卫星。搜索到卫星后，每 5 秒闪烁 N 次，表示搜到 N 颗卫星。
 差分数据	绿色 LED，绿灯闪烁表示差分数据已开启。
 静态测量	绿色 LED，绿灯常亮表示静态模式已开启。
 解算状态	绿色 LED，绿灯常亮表示固定解，1Hz 闪烁表示浮点解，灯灭表示其他解算状态。
 蓝牙	绿色 LED，表示蓝牙状态。蓝牙配对成功后，绿灯常亮；未配对状态下，灯灭。
 电池状态	绿色 LED 灯。开机后绿灯常亮，该灯缓慢闪烁表示电池电量在 10%-20%，该灯快速闪烁表示电池电量低于 10%，提醒用户及时充电。

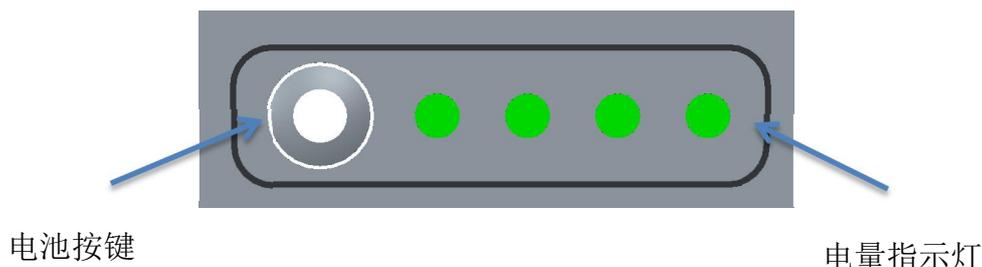


图 1.3 底部电池按键与电量指示灯

表 1.2 按键与电量指示灯

按键与电量指示灯	描述
电池按键	点击一次电池按键按钮，电量指示灯即显示当前的剩余电量。
电量指示灯	绿色 LED 灯。点击电池按键后，绿色灯亮，显示当前的剩余电量。正常情况下一格指示灯代表 25% 的电量。充电时，绿色灯闪烁，显示当前充电电量。

LED 灯闪光模式

接收机的各种操作状态下 LED 灯的闪光模式见下表。

表 1.3 LED 闪光灯模式

接收机模式	按键操作	LED 灯闪光模式
接收机关机	长按电源键 5 秒	所有 LED 灯熄灭
接收机开机	长按电源键 3 秒	所有 LED 均亮起 3 秒后仅卫星 LED 亮起，其余指示灯全部熄灭，初始化后每个 LED 开始指示当前状态。
低电量	无	电池 LED 灯缓慢闪烁
电池即将耗尽	无	电池 LED 灯快速闪烁
搜星	无	卫星 LED 灯每 5 秒闪烁一次
跟踪到卫星	无	卫星 LED 灯每 5 秒闪烁 N 次，表示搜到 N 颗卫星。
接收有效数据包	无	差分数据 LED 绿灯以 1Hz 频率闪烁
固定解	无	解算状态 LED 绿灯常亮。
浮点解	无	解算状态 LED 绿灯以 1Hz 频率闪烁。
固件升级	长按电源键 3 秒	所有 LED 灯亮起 3 秒后仅卫星 LED 亮起，升级过程中所有 LED 灯亮起，升级完成后所有 LED 灯灭并重启。最后电源 LED 亮起，表示已成功更新固件。

接收机端口

TS10 GNSS 接收机底部如下图：

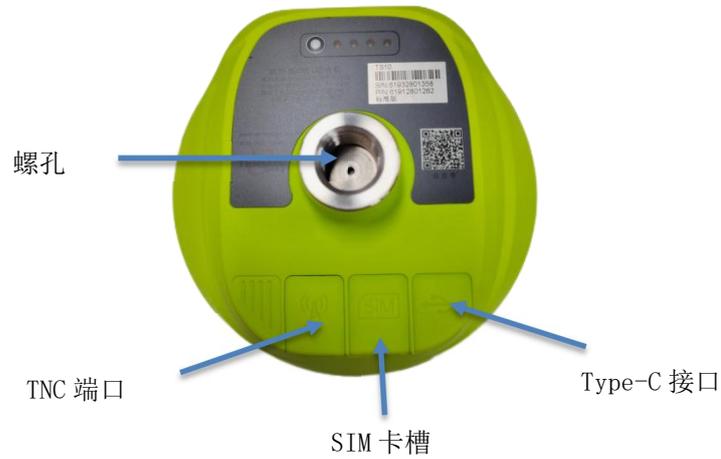


图 1.4 TS10 底部

表 1.4 接收机底部的端口

图标	端口名	连接
	Type-C 口	设备, 电脑, 外部电源, 串口通信, 外部电台
	SIM 卡槽	Nano SIM 卡
	TNC 端口	410-470MHz 电台鞭状天线
	螺孔	5/8" x 11 UNC-2B 连接头, 连接相应的连接器或测量杆

1.3.2 Type-C 转 USB 数据线

Type-C 转 USB 线缆的功能：

1. 将 TS10 连接至电脑的 USB 端口可进行数据下载；
2. 升级固件，详细用法参见 2.4 节。
3. 连接电源适配器给 TS10 充电。首次使用 TS10 前请先将电池完全充电。

如果 TS10 已存放超过三个月，请在使用前充电。在室温下，充电大约 3 个小时。



图 1.5 Type-C 转 USB 数据线

1.3.3 适配器

搭配 Type-C 转 USB 线缆给 TS10 充电。5V 3A，最高功率可达 15W，实现快充。



图 1.6 电源适配器

1.3.4 TC80 手簿

天硕 TC80 手簿是一款坚固耐用的多功能无线数据终端，采用 5.5 英寸超清显示触摸屏和字母数字键盘设计，支持安卓操作系统，配备强大的 8 核处理器，非常适合使用天硕测绘软件。采用专业的 IP67 三防等级，在恶劣的操作条件下仍然坚固可靠，适合户外恶劣环境。大容量锂电池可保证 14 小时以上的野外工作，完成一整天的多项测量任务。

特点：

- 5.5 英寸阳光下可读的高清触摸屏
- 八核 2.0GHz CPU
- 预装安卓 11 操作系统
- 6GB RAM + 64GB ROM
- 1300 万像素后置摄像头
- IP67 防护等级，防水/防震/防尘
- 7700 毫安时电池，超长续航
- Wi-Fi，蓝牙，NFC
- 支持 4G 全网通
- 通用 Type-C 接口

注意：尽管 TC80 手簿使用耐化学材料和抗冲击材料，但精密仪器需要小心使用和维护，并应尽可能保持干燥。为提高 TC80 手簿的稳定性和使用寿命，请避免将 TC80 手簿暴露在极端环境中，如潮湿，高温，低温，腐蚀性液体或气体。



TC80手簿必须在指定的-20 °C ~ 55 °C 温度范围内使用。



图 1.7 TC80 手簿

开机：长按电源键 1 秒。

关机：长按电源键 2 秒，选择菜单选项中的“关机”。

重启：长按电源键 2 秒，选择菜单选项中的“重启”。

强制重启：长按电源键 8 秒。

功能键介绍：

- **MENU 键：**选择打开最近使用的应用程序。
- **HOME 键：**返回主屏幕。
- **BACK 键：**返回上一步或退出。
- **APP 键：**快捷启动天硕测量软件。
- **ENTER 键：**在天硕测量软件中执行确认功能。

TC80 的配件如下所列：

Type-C 数据线

- 功能:
1. 将 TC80 连接至电脑 USB 端口进行数据下载；
 2. 连接电源适配器为 TC80 进行充电。



图 1.8 Type-C 数据线

1.3.5 外置大电台 RS400H3

外置大电台 RS400H3 通过串行端口连接至 TS10，它可以使 TS10 传输比内置电台更远的无线电信号。



图 1.9 RS400H3

当使用外置大电台架设 TS10 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 1.10 高增益电台天线



图 1.11 电台天线伸缩杆

下面的 Type-C 至外置电台 5 针串口和子弹头 DC 线缆以及子弹头 DC 鳄鱼夹用于大电台与 TS10 通信并连接至外部电源。



图 1.12 Type-C 至外置电台 5 针串口和子弹头 DC 线缆



图 1.13 子弹头 DC 鳄鱼夹

1.3.6 其他配件

其他配件可根据客户要求来包装。

GNSS 天线接头用来把 TS10 安装到三脚架上。



图 1.14 GNSS 天线接头

高度测量件用来更准确的确定 TS10 的高度。



图 1.15 高度测量件

卷尺用来帮助测量高度。



图 1.16 卷尺

410-470MHz 电台鞭状天线安装在 TS10 的 TNC 接口上，用来收发内置电台的信号。



图 1.17 410-470MHz 电台鞭状天线

在 TS10 上安装 410-470MHz 电台鞭状天线时，必须使用延长杆来提升 TS10 高度来避免折弯鞭状天线。



图 1.18 30 厘米延长杆

此金属固定垫片用来固定高增益电台天线到三脚架上。



图 1.19 金属固定垫片

用 TS10 作移动站时需要使用下图的对中杆。



图 1.20 对中杆

TC80 手簿托架用来固定 TC80 手簿到对中杆上。



图 1.21 TC80 手簿托架

手提箱用于存放除对中杆，高增益电台天线和伸缩杆之外的所有设备和配件。



图 1.22 手提箱

工具包用于存放高增益电台天线和电台天线的伸缩杆。



图 1.23 工具包

外置大电台配置线是用来配置外置大电台为非默认设置的参数。



图 1.24 外置大电台配置线

2. 常规操作

本章包括架设，配置和其他相关操作。

2.1 TS10 架设

2.1.1 插入 SIM 卡

当选择使用外置 SIM 卡进行 4G / 3G / 2G 网络测量作业时，需要将 nano SIM 卡插入 TS10 GNSS 接收机。触点朝外插入 nano SIM 卡，如下图所示。



图 2.1 插入 SIM 卡

要弹出 nano SIM 卡，请轻按触发弹簧释放结构让 SIM 卡弹出来。

注意：获取 SIM 卡请联系您的移动通信网络服务提供商。

2.1.2 TS10 安装

TS10 GNSS 接收机有一个标准 5/8" x 11 UNC-2B 连接头，客户可以根据需要安装在三脚架或对中杆上来搭建基准站或移动站。

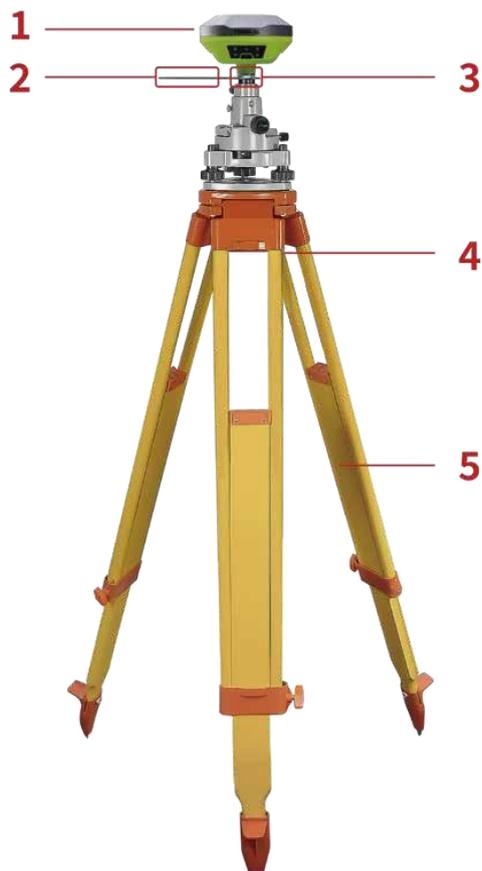


图 2.2 TS10 作基准站网络模式

表 2.1 架设 TS10 作基准站需要的设备

设备名称	数量	图中物品
TS10 GNSS 接收机	1	1, 详见 1.3.1 节
高度测量件	1	2, 详见 1.3.6 节
GNSS 天线连接头	1	3, 详见 1.3.6 节
基座	1	4
三脚架	1	5



图 2.3 TS10 作移动站网络模式

表 2.2 架设 TS10 作移动站需要的设备

设备名称	数量	图中物品
TS10 GNSS 接收机	1	1, 详见 1.3.1 节
TC80 手簿托架	1	2, 详见 1.3.6 节
对中杆	1	3, 详见 1.3.6 节
TC80 手簿	1	4, 详见 1.3.4 节

2.2 TS10 配置

TS10 GNSS 接收机可通过按键，TC80 手簿或其他安卓设备进行配置。

2.2.1 通过按键配置

TS10 GNSS 接收机按键的详细定义与配置参见 1.3.1。

2.2.2 通过 TC80 手簿配置

TC80 手簿的详细介绍请参考 1.3.4 节，技术参数参见 3.2 节。本节介绍如何通过 TC80 手簿中的天硕测量软件配置 TS10。

2.2.2.1 软件连接

天硕测量软件常规操作参考天硕测量的用户手册，在天硕导航官方网站下载。

当 TS10 GNSS 接收机处于开机状态，把 TC80 手簿靠近 TS10 的 NFC 标志，TC80 手簿会自动匹配 TS10 的蓝牙；或在一个已打开的工程下点[仪器] -> [设备连接]，[连接方式]选择蓝牙，点[设备参数]搜索并配对 TS10 蓝牙地址，然后点击[连接]即可启用 TC80 手簿和 TS10 之间的无线通信，如下图所示。



图 2.4 设备功能组图



图 2.5 通过蓝牙连接

2.2.2.2 气泡校准

在进行电子气泡校准之前，把 TS10 放在整平的基座上。点击天硕测量软件 [仪器]-[气泡校准]开始调节气泡，如下图所示：



图 2.6 气泡校准

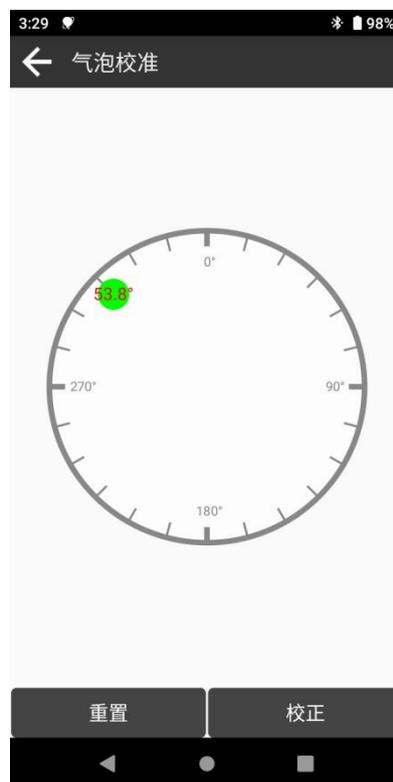


图 2.7 调节前的电子气泡

点击右边的校正按钮，电子气泡被校正到中间。

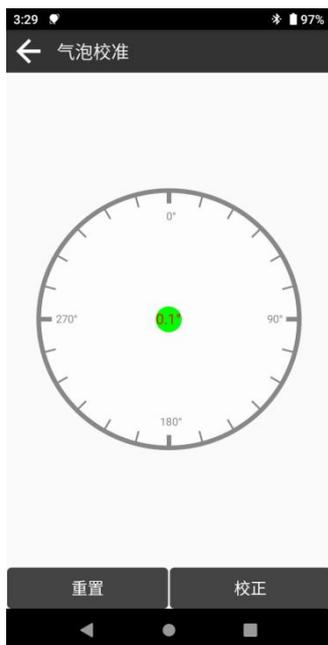


图 2.8 调节后的电子气泡

2.2.2.3 注册

扫描二维码注册：点击[仪器] - [仪器注册]，注册信息界面有扫描按钮，直接扫描天硕提供的二维码，即可完成注册。

2.2.2.4 配置基准站或移动站

将 TS10 配置为基准站或移动站，请返回至图 2.4 设备功能组中的[仪器]界面，点击[基准站设置]或[移动站设置]，然后创建基准站或移动站详细配置的工作模式，数据链路选择外置电台（仅基准站）或内置电台或接收机网络或手簿网络，填写基准站或移动站的具体配置信息后，点击启动基站或应用，即可开始基准站或移动站的数据传输。如下所示。



图 2.9 基准站配置



图 2.10 移动站配置

2.3 数据下载

2.3.1 下载调试日志

TS10 在与电脑连接时可作 USB 存储设备，因此可将存储在 TS10 中的数据下载到电脑。在将 TS10 连接到电脑之前，确保 TS10 已开机。使用包装中的 Type-C 转 USB 线将 TS10 连接到电脑的 USB 端口。



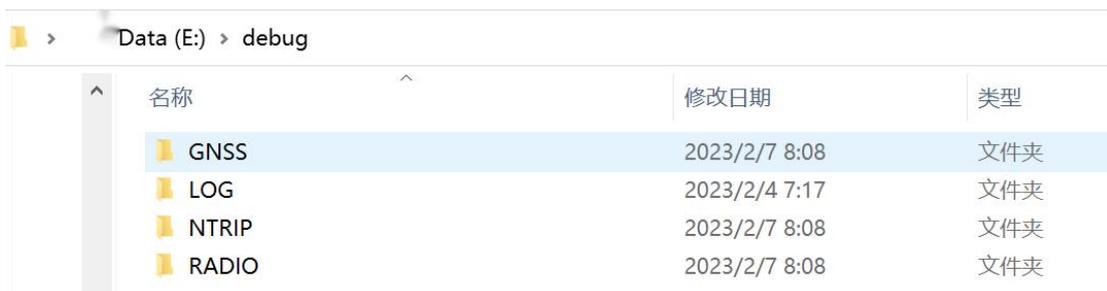
图 2.11 TS10 与电脑连接

完成连接后，电脑的文件浏览器中列出了 USB 设备，找到需要下载的数据文件，复制并粘贴到电脑中指定文件夹。未开启调试模式时，debug\LOG 文件夹下的 rtkmain.log 文件包含了接收机运行的信息。

Data (E:) > debug > LOG			
名称	修改日期	类型	大小
rtkmain_2	2023/2/6 9:58	LOG 文件	1,800 KB
update	2023/2/6 9:57	LOG 文件	3 KB
rtkmain_1	2023/2/2 14:32	LOG 文件	66,045 KB

图 2.12 rtkmain.log 数据文件

在天硕测量软件，点击【仪器】->【仪器设置】->【设备调试】，调试信息包括：GNSS 信息、倾斜测量、内置电台和 NTRIP 信息。选择好调试信息并确定开启后，做测量工作时 TS10 会自动记录这些调试信息。把这些调试信息发送给天硕技术支持团队可以帮助解决您遇到的问题。



名称	修改日期	类型
GNSS	2023/2/7 8:08	文件夹
LOG	2023/2/4 7:17	文件夹
NTRIP	2023/2/7 8:08	文件夹
RADIO	2023/2/7 8:08	文件夹

图 2.13 调试信息数据

2.3.2 下载静态数据

如果您想下载已记录的静态数据用来后处理，找到下图所示的 record 文件夹，复制所需的文件到电脑。每个以日期命名的文件夹里有 rinex 格式和 tersus 二进制数据，可根据需要来下载和处理。



名称	修改日期	类型
20230204	2023/2/4 7:17	文件夹
20230202	2023/2/2 7:25	文件夹

名称	修改日期	类型
rinex3	2023/2/4 7:18	文件夹
trs	2023/2/4 7:18	文件夹

图 2.14 静态数据文件

2.4 固件升级

首先查看 TS10 固件版本。当 TS10 GNSS 接收机处于开机状态，把手簿靠近 TS10 的 NFC 标志，手簿会自动匹配蓝牙；或在一个已打开的工程下点击[仪器] ->

[设备连接]，[连接方式]选择蓝牙，点[设备参数]搜索并配对 TS10 蓝牙地址，然后点击[连接]即可启用 TC80 手簿和 TS10 之间的无线通信。

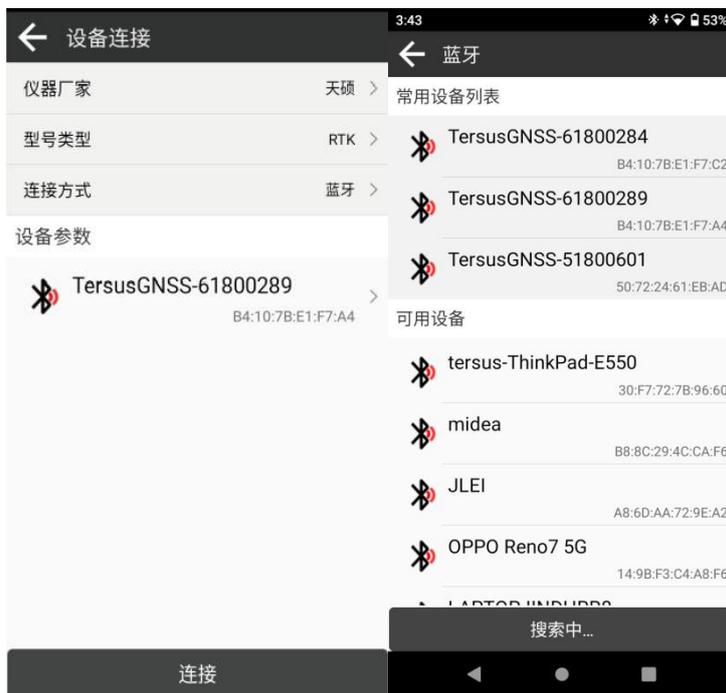


图 2.15 通过蓝牙连接

点击天硕测量软件的[仪器]-[仪器信息]，可查看 TS10 固件版本，如下图所示。



图 2.16 查看固件版本

升级具体步骤如下：

1) 在天硕导航官网 <https://www.tersus-gnss.cn/document-software> 下载最新的固件文件。请注意，下载的文件为.zip 压缩包，解压后是一个.BIN 格式的固件文件。

2) 准备一根 Type-C 转 USB 线，在 TS10 开机的状态下，用 Type-C 转 USB 线连接 TS10 的端口与电脑。



图 2.17 连接 TS10 与电脑

3) 电脑界面会自动弹出两个可移动磁盘，如下图所示。



图 2.18 两个可移动磁盘

4) 选择 Update 的可移动磁盘，将.BIN 格式的固件文件放到此盘。如下图所示，将.BIN 格式的固件文件复制到 Update 盘。



图 2.19 固件放在 TS10Update 盘中

5) 拔掉 Type-C 转 USB 线，长按电源键 5 秒将 TS10 关机。

6) 确保 TS10 已处于关机状态，再长按电源键 2 秒将 TS10 开机。

升级过程中的面板表现：液晶面板六个指示灯全亮时，TS10 成功开机，松开电源按键，等到液晶面板六个指示灯再次全亮时，TS10 进入升级模式，等待升级完成。



图 2.20 升级固件中

固件升级结束后电源 LED 灯亮且卫星灯闪烁，此时查看 TS10 固件版本，若与主机磁盘中最新固件版本号一致，则表示固件升级成功。

注意：固件升级时请确保电池有足够的电量。固件升级时，TS10 内的 GNSS 板卡也会升级，任何强行断电都将导致系统崩溃。

2.5 TC80 手簿操作

2.5.1 插入 SIM 卡和 MicroSD 卡

插卡时请注意卡片缺口方向，插入非标准卡片可能会导致设备 SIM 卡座的损坏。设备不能同时支持两张电信卡，同时安装两张电信卡片时，只有一张卡可使用 4G 网络，另一张卡将不能注册网络。

2.5.2 触屏使用方法

单击：选择一个图标。例如，单击拨号，屏幕将显示键盘打开。

双击：放大或缩小。例如，当浏览照片或网页时，双击可放大或缩小图片。

长按：长按屏幕、图标或输入框以获取更多操作选项。

1) 在相册列表界面长按图片，状态栏提示选择图片，可以选择分享、删除及更多操作。

2) 长按主屏幕空白处，可添加主屏幕微件。

3) 长按主屏幕空白处，可选壁纸。

4) 长按主屏幕空白处，可选择主屏设置。

上滑屏幕：在主屏幕向上滑动屏幕（或点击主屏幕向上的小箭头图标）可以查看更多软件。

下滑屏幕：在任何界面向下滑动屏幕可以打开状态栏和信息栏。

左右滑屏幕：在主屏幕左右滑动屏幕可以切换桌面界面。

3. 技术参数

本章主要介绍 TS10、TC80 手簿、外置大电台和电台鞭状天线的技术参数。

3.1 TS10 GNSS 接收机

表 3.1 TS10 GNSS 接收机性能

GNSS 性能		
定位精度 (RMS)	单点定位	1.5m (水平)
		2.5m (垂直)
	DGPS 定位	0.25m (水平)
		0.5m (垂直)
	高精度静态	2.5mm+0.1ppm (水平)
		3.5mm+0.4ppm (垂直)
	静态 & 快速静态	2.5mm+0.5ppm (水平)
		5mm+0.5ppm (垂直)
后处理动态	8mm+1ppm (水平)	
	15mm+1ppm (垂直)	
实时动态	8mm+1ppm (水平)	
	15mm+1ppm (垂直)	
网络实时动态	8mm+0.5ppm (水平)	
	15mm+0.5ppm (垂直)	
观测精度(天顶方向)	C/A 码	10cm
	P 码	10cm
	载波相位	1mm
首次定位时间 (TTFF)	冷启动	<30s
	热启动	<5s
重捕获	< 1s	
倾斜补偿精度	无倾角限制: 8mm+0.4mm/tilt 60° 以内: ≤2cm	
时间精度 (RMS)	20ns	
测速精度 (RMS)	0.03m/s	
初始化 (典型值)	4s	
初始化置信度	> 99.99%	
系统 & 数据		

操作系统	Linux	
存储	内置 8GB	
数据格式	CMR, RTCM 2.3, RTCM3.x	
数据输出	RINEX, NMEA-0183, Tersus 二进制	
软件支持		
天硕测量软件		
通信		
网络	4G LTE/WCDMA/GSM	
蜂窝频段	FDD LTE B1/B3/B5/B8 TDD LTE B34/B38/B39/B40/B41 WCDMA B1/B5/B8 GSM 1800/900 MHz	
Wi-Fi	802.11b/g/n	
蓝牙	4.1	
内置电台	发射功率	0.5W/2.0W (可调)
	频率	410MHz ~ 470MHz
	工作模式	半双工
	信道间隔	12.5KHz / 25KHz
	调制方式	GMSK, 4FSK
	空中波特率	4800 / 9600 / 19200bps
	电台协议	TrimTalk450, TrimMark 3, South, Transparent, Satel
USB	Type-C, OTG x1	
用户交互		
按键	电源键	
LED指示灯	卫星, 差分数据, 静态, 解算状态, 蓝牙	
智能电池可显示电量	支持	
语音	支持手簿语音播报	
电气参数		
外接电源	支持USB口充电(5-20V)	
快充	最高15W快充(5V 3A)	
锂电池	7.4V 7000mAh	
充电时间	3小时(20%--90%)	
电池充电温度	+10°C ~ +45°C	
工作时长	长达24小时	
物理参数		
尺寸	φ 132x68 mm	
重量	≤ 827g	
环境参数		
工作温度	-40°C ~ +70°C	
存储温度	-55°C ~ +85°C	
相对湿度	100% 不冷凝	
防水防尘	IP68	
冲击	带杆抗2米跌落	

TNC 连接器的针脚定义如下：

表 3.2 TNC 连接器针脚定义

针脚编号	针脚定义
内部	信号
外部	地

内置电台的出厂配置如下：

表 3.3 内置电台的出厂配置

信道	频率
00	457.550MHz
01	458.050MHz
02	458.550MHz
03	459.050MHz
04	459.550MHz
05	460.550MHz
06	461.550MHz
07	462.550MHz
08	463.550MHz
09	464.550MHz
自定义频率	410~470MHz

内置电台的详细配置信息如下：

表 3.4 内置电台的详细配置信息

电台协议	调制方式	信道带宽	空中波特率	串口波特率
TrimTalk450	GMSK	12.5 KHz	4800 bps	9600/19200/38400/115200bps
	GMSK	25 KHz	9600 bps	9600/19200/38400/115200bps
TrimMark3	GMSK	50 KHz	19200 bps	9600/19200/38400/115200bps
Transparent	GMSK	12.5 KHz	4800 bps	9600/19200/38400/115200bps
	GMSK	25 KHz	9600 bps	9600/19200/38400/115200bps
Satel	4FSK	12.5 KHz	9600 bps	9600/19200/38400/115200bps
	4FSK	25 KHz	19200 bps	9600/19200/38400/115200bps
南方	GMSK	12.5 KHz	4800 bps	9600/19200/38400/115200bps
	GMSK	25 KHz	9600 bps	9600/19200/38400/115200bps
	GMSK	50 KHz	19200 bps	9600/19200/38400/115200bps

3.2 TC80 手簿

表 3.5 TC80 技术参数

系统参数	
操作系统	Android 11
处理器	八核 2.0GHz
内存	6GB RAM + 64GB ROM
外部存储	支持 Micro SD 卡扩展至 256GB
显示屏	5.5 寸日光下可见的电容式触摸屏
分辨率	720x1440
摄像头	1300 万像素后置自动对焦
闪光灯	高亮 LED 闪光灯
电气特性	
电池	7700 毫安时
电池性能	14 小时续航
充电时间	小于 4 小时（快速充电）
通信配置	
Wi-Fi	IEEE 802.11a/b/g/n/ac 2.4G 5G 双频
蜂窝频段	FDD-LTE B1/B3/B5/B7/B8 TD-LTE B38/B39/B40/B41 WCDMA B1/B2/B5/B8 CDMA1x/CDMA2000 BC0/BC1 GSM B2/B3/B5/B8
蓝牙	BT5.0 (BLE)
USB	USB Type-C（支持 OTG）
NFC	支持协议 ISO14443A/B, ISO15693 读取距离 0~5cm
GNSS	支持 GPS/GLONASS/北斗
传感器	加速传感器、地磁、光学传感器
物理特性	
尺寸	221.3mmx77.7mmx19.6mm
重量	320g（含电池）
可靠性	
工作温度	-20°C ~ +60°C
储存温度	-30°C ~ +70°C
湿度	5%~95%
防尘防水	IP68
冲击	6 面均可承受 1.8m 跌落到水泥地面
静电防护	±15kV 空气放电, ±8kV 接触放电

3.3 外置大电台

表 3.6 外置大电台 RS400H3 技术参数

常规参数		
频率范围	410~470MHz	
运行模式	单工	
信道带宽	25KHz, 12.5KHz	
工作电压	DC 9~16V	
功耗	高功率 (28W)	78W @ DC 12V
	低功率 (5W)	35W @ DC 12V
	待机	2W @ DC 12V
频率稳定度	≤±1.0ppm	
发射器		
RF 输出功率	高 (28W)	44.5±0.5dBm @ DC 12V
	低(5W)	37±1dBm @ DC 12V
功率稳定性	±1dBm	
邻道功率	>50dB	
距离 (典型值)	14-16KM	
天线		
天线阻抗	50 Ohm	
天线接口	TNC 母座	
调制解调器		
空中波特率	4800bps, 9600bps, 19200bps	
调制类型	GMSK/4FSK	
串口波特率	9600bps, 19200bps, 38400bps, 57600bps, 115200bps	
协议	TrimTalk450, TrimMark 3, South, Transparent, Satel	
环境参数		
温度	工作	-40 ~ +65°C
	存储	-50 ~ +85°C
防尘防水	IP67	
物理参数		
尺寸	175 x 130 x 86.5 mm	
重量	约 2.0kg	
数据和电源接口	LEMO 5 针	
结构图		

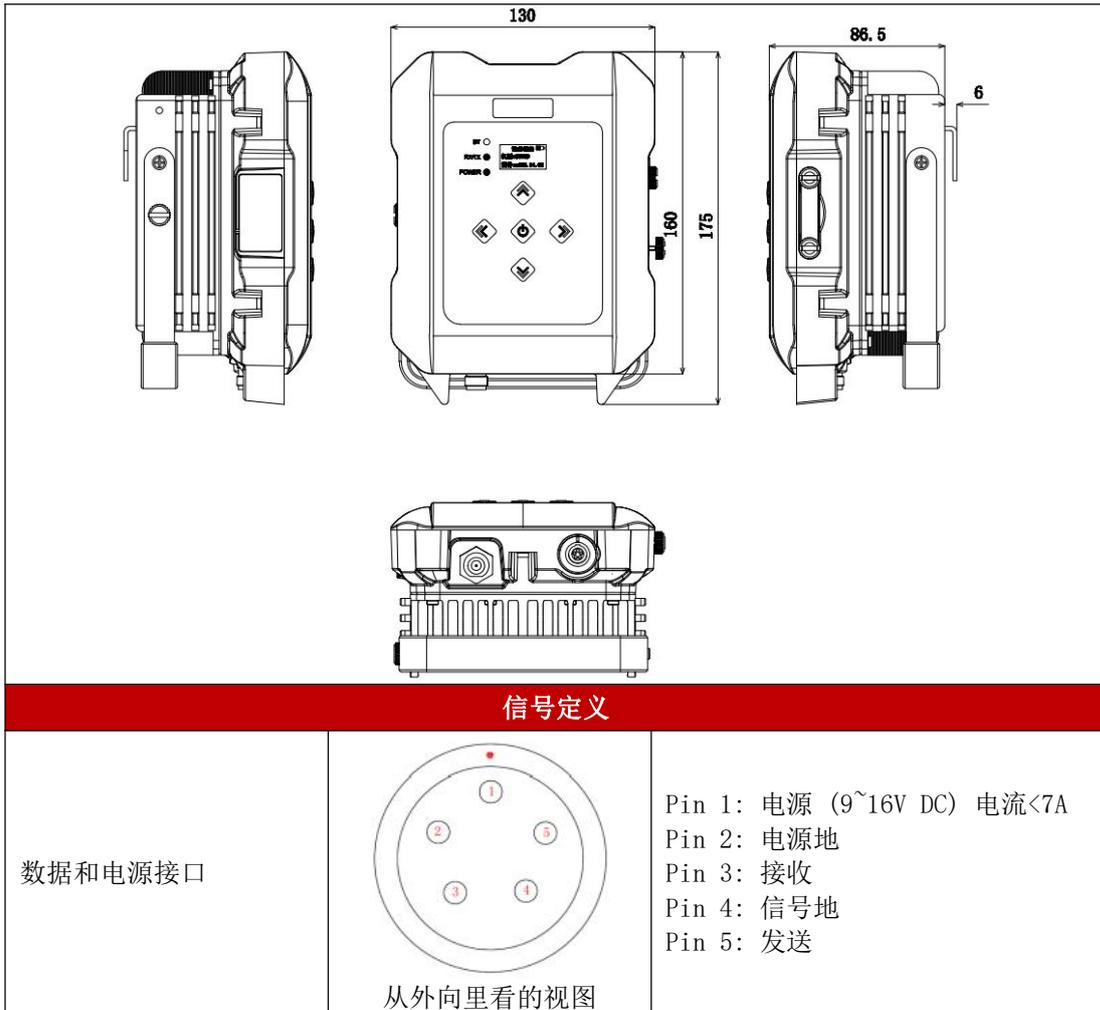


表 3.7 外置大电台的默认出厂配置

信道	频率
00	457.550MHz
01	458.050MHz
02	458.550MHz
03	459.050MHz
04	459.550MHz
05	460.550MHz
06	461.550MHz
07	462.550MHz
08	463.550MHz
09	464.550MHz
自定义频率	410~470MHz

3.4 电台鞭状天线

410-470MHz 电台鞭状天线安装在 TS10 的 TNC 接口上，用来收发内置电台的信号，天线为弹性鞭状结构，抗弯曲。



图 3.1 电台鞭状天线

表 3.8 410-470MHz 电台鞭状天线的技术参数

技术指标	
频率范围 (MHz)	410~470
带宽 (MHz)	60
极化方式	垂直
增益 (dBi)	2
输入阻抗 (Ω)	50
电压驻波比	≤ 2.5
最大功率 (W)	20
接头类型	TNC 公头
天线长度 (mm)	168
天线重量 (g)	约 50
极限风速 (km/h)	120

4. 典型应用

本章介绍 TS10 的典型应用及一些可能出现问题的解决方案。

	<p>务必在将无线电收发器切换到发射模式之前安装无线电天线，否则可能会因过热而损坏无线电收发器。没有天线的情况下传输的能量不能发出，这可能导致无线电模块的温度升高而过热。</p>
---	---

4.1 基准站操作

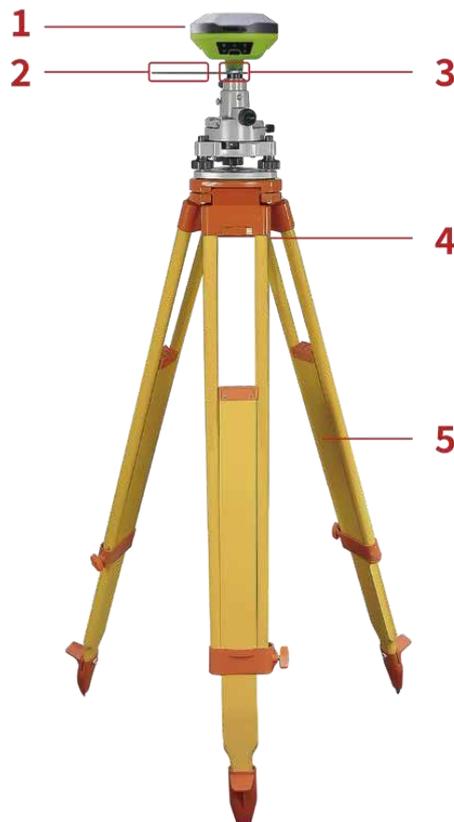


图 4.1 基准站 - 网络模式

表 4.1 基准站网络模式

编号	设备名称
1	TS10 GNSS 接收机
2	高度测量件
3	GNSS 天线接头
4	基座
5	三脚架



图 4.2 基准站 - 内置电台

表 4.2 基准站内置电台模式

编号	设备名称
1	TS10 GNSS 接收机
2	高度测量件
3	410-470MHz 电台鞭状天线
4	30 厘米延长杆
5	基座
6	三脚架

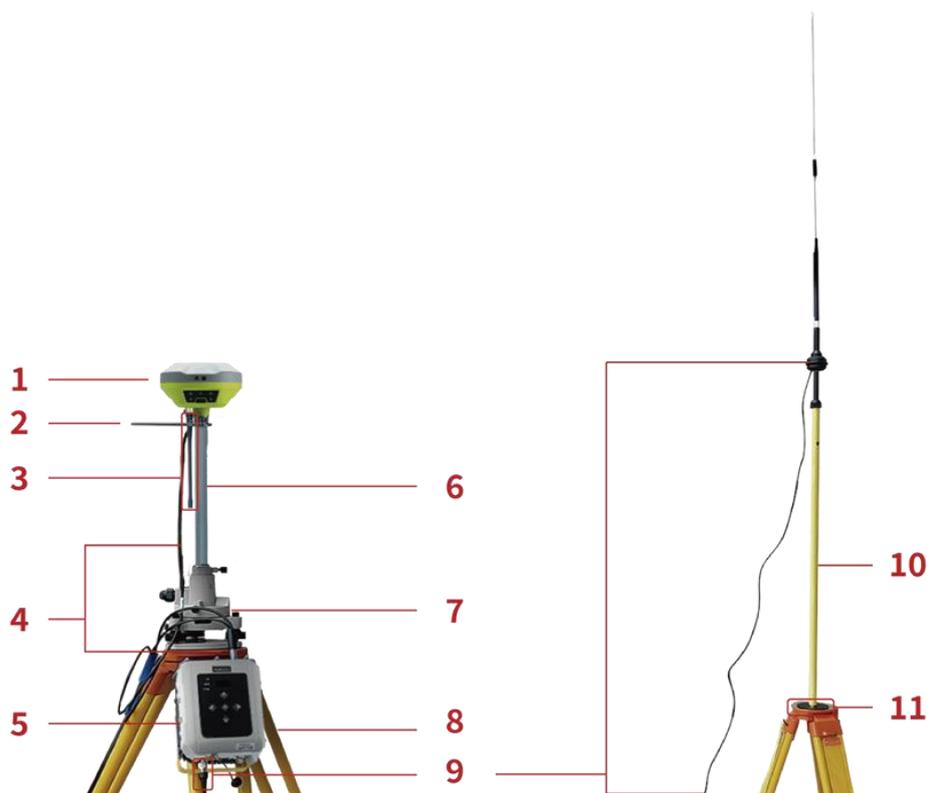


图 4.3 基准站 - 外置大电台

表 4.3 基准站外置电台模式

编号	设备名称
1	TS10 GNSS 接收机
2	高度测量件
3	410-470MHz 电台鞭状天线
4	Type-C 至外置电台 5 针串口和子弹头 DC 线缆
5	外置大电台 RS400H3
6	30 厘米延长杆
7	基座
8	三脚架
9	高增益电台天线
10	电台天线伸缩杆
11	金属固定垫片

注意：子弹头 DC 连到‘子弹头 DC 到鳄鱼夹’，然后接到外部 12V 电源。

具体步骤如下：

1. 上述所有组件准备好后，根据 2.1 节架设 TS10；
2. 长按电源键开机；

3. 用 NFC 功能开启天硕测量软件。当 TC80 手簿处于未锁屏状态时，把手簿靠近 TS10 的 NFC 标志，在嘀的一声后蓝牙自动匹配并打开天硕测量软件，要求打开最近工程，点确定即可从第 7 步开始配置 TS10；
4. 若使用一个无 NFC 功能的安卓设备，确保 TS10 在开机状态，在安卓设备上打开天硕测量软件，在首页点击工程管理可新建工程或打开已有工程，然后手动连接 TS10；
5. 回到天硕测量主界面，在已打开的工程下点击仪器->设备连接；
6. [连接方式]选择蓝牙，点[设备参数]搜索并配对 TS10 蓝牙地址，然后点击[连接]即可启用安卓手簿和 TS10 之间的无线通信。
7. 返回 [仪器] - > [基准站设置]，可新建一个基准站配置。



图 4.4 基准站设置界面

8. 编辑 TS10 GNSS 接收机的基准站配置，启动模式可选择单点定位启动、指定基站坐标和测量点坐标，数据链路有 3 个不同的选择：主机网络，内置电台，外置电台。

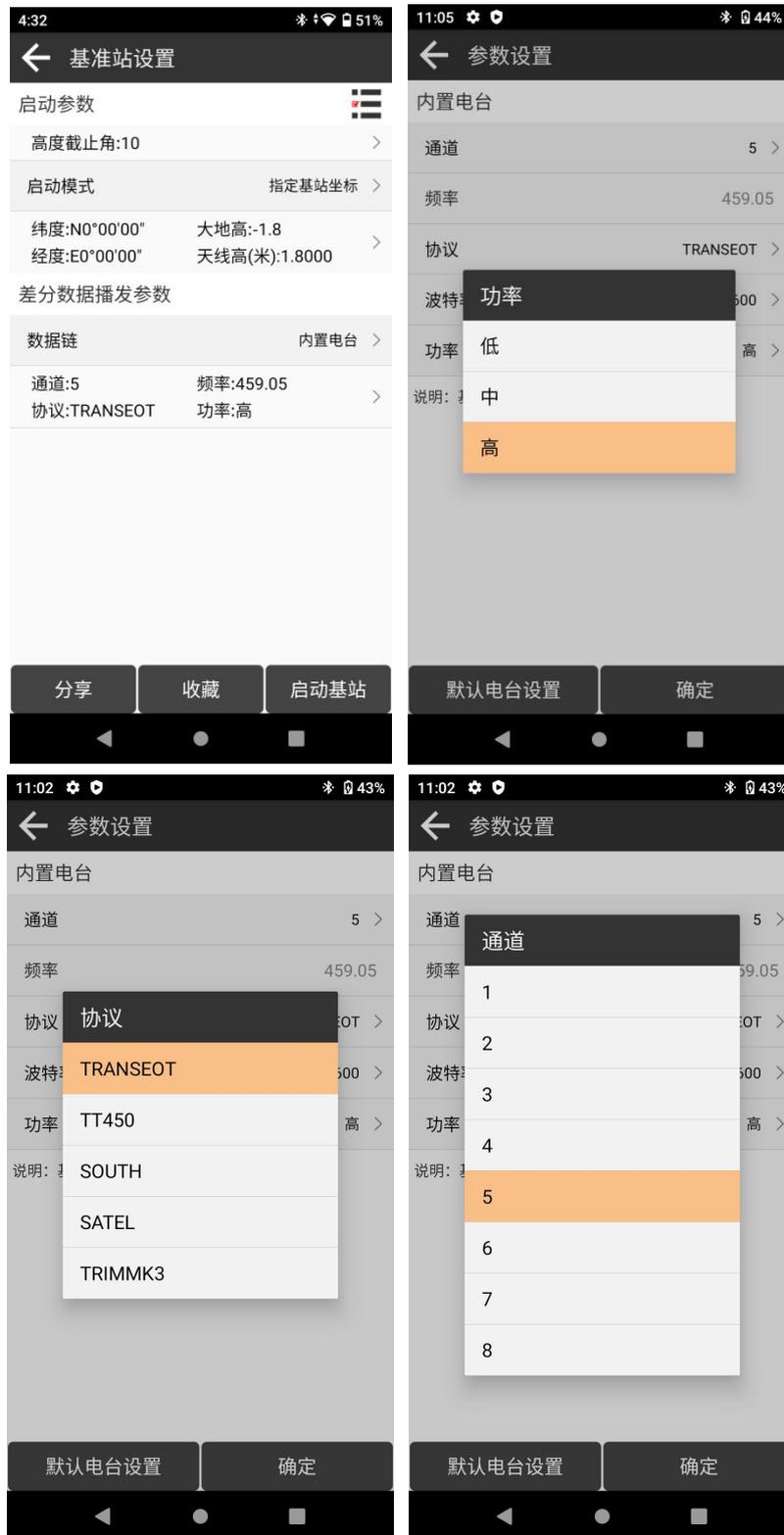


图 4.5 基准站配置 - 内置电台



图 4.6 基准站配置 - 外置电台



图 4.7 基准站配置 - 主机网络

9. 填好上面的配置信息后，点启动基站，即可开始基准站数据传输。

4.2 移动站操作

4.2.1 移动站模式配置



图 4.8 移动站 - 网络模式

表 4.4 移动站网络模式

编号	设备名称
1	TS10 GNSS 接收机
2	TC80 手簿托架
3	对中杆
4	TC80 手簿



图 4.9 移动站 - 内置电台

表 4.5 移动站内置电台模式

编号	设备名称
1	TS10 GNSS 接收机
2	410-470MHz 电台鞭状天线
3	TC80 手簿托架
4	对中杆
5	TC80 手簿

操作的具体步骤如下：

1. 上述所有组件准备好后，根据 2.1 节架设 TS10；
2. 长按电源键开机；

3. 用 NFC 功能开启天硕测量软件。当 TC80 手簿处于未锁屏状态时，把手簿靠近 TS10 的 NFC 标志，在嘀的一声后蓝牙自动匹配并打开天硕测量软件，要求打开最近工程，点确定即可从第 7 步开始配置 TS10。
4. 若使用一个无 NFC 功能的安卓设备，确保 TS10 在开机状态，在安卓设备上打开天硕测量软件，在首页点击工程管理可新建工程或打开已有工程，然后手动连接 TS10。
5. 回到天硕测量主界面，在已打开的工程下点击[仪器] -> [设备连接]；
6. [连接方式]选择蓝牙，点[设备参数]搜索并配对 TS10 蓝牙地址，然后点击[连接]即可启用安卓手簿和 TS10 的无线通信。
7. 返回[仪器] - > [移动站设置]，可新建一个移动站配置。



图 4.10 移动站设置界面

8. 编辑 TS10 GNSS 接收机的移动站配置，可选择不同的数据链路：内置电台、主机网络和手簿网络。

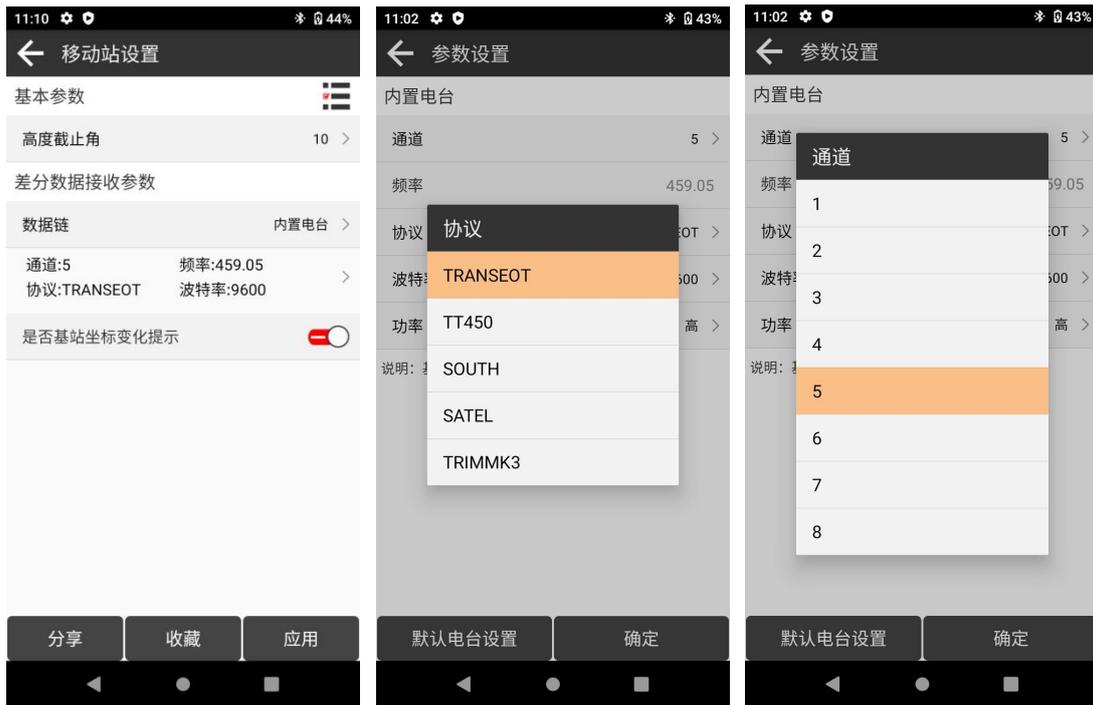


图 4.11 移动站配置 - 内置电台



图 4.12 移动站配置 - 主机网络 (Ntrip)



图 4.13 移动站配置 - 手簿网络 (Ntrip)

注意：选择手簿网络时，使用的是 TC80 手簿的蜂窝或 Wi-Fi 网络。

9. 填好上面的配置信息后，点[应用]。即可开始移动站数据传输。

4.2.2 一键 CORS

一键 CORS 是 TS10 GNSS 接收机的移动站配置模式，该功能是天硕测量软件为用户提供的快速便捷的 RTK 作业模式。无需输入 CORS 账号的 IP 地址和账号密码等信息，即可获得 CORS 差分数据信息。

具体操作步骤如下：

1. 长按电源键开机；
2. 用 NFC 功能开启天硕测量软件。当手簿处于未锁屏状态时，把手簿靠近 TS10 的 NFC 标志，在嘀的一声后蓝牙自动匹配并打开天硕测量软件。若使用一

个无 NFC 的安卓设备，确保 TS10 在开机状态，在安卓设备上打开天硕测量软件，然后手动连接 TS10。详情可参考 2.2.2.1 软件连接。

3. 在天硕测量[仪器]界面，点击[一键固定]，选择主机网络或者手簿网络。点击[是]后，启动一键固定。在[仪器]-[移动站设置]选择一键固定（主机网络）或一键固定（手簿网络）可配置一键固定，其中数据类型可选。

注意：连接模式为手簿时，代表使用的是手簿网络通讯；连接模式为主机时，代表使用的是接收机网络通讯。



图 4.14 一键 CORS



图 4.15 一键 CORS 配置

4.3 静态测量

在做静态测量前，确保 TS10 接收机有足够的电量。

操作的具体步骤：

1. 长按电源键开机；
2. 用 NFC 功能开启天硕测量软件。当 TC80 手簿处于未锁屏状态时，把手簿靠近 TS10 的 NFC 标志。在嘀的一声后蓝牙自动匹配并打开天硕测量软件，要求打开最近工程，点确定即可从第 6 步开始配置 TS10。你也可以点取消然后新建一个工程或打开一个已有工程，然后从第 6 步开始配置 TS10。
3. 若使用一个无 NFC 功能的安卓设备，确保 TS10 在开机状态，在安卓设备上打开天硕测量软件。在首页点击工程管理可新建工程或打开已有工程，然后手动连接 TS10。
4. 回到天硕测量主界面，在已打开的工程下点击 [仪器] -> [设备连接]；
5. [连接方式]选择蓝牙，在[设备参数]搜索并配对 TS10 的蓝牙地址，然后点[连接]，即可完成安卓手簿和 TS10 的通信。
6. 点击 [仪器] -> [静态测量]，填写点名、高度截止角、采集间隔、观测时间、是否自动记录静态数据等参数信息，然后点击启动开始静态测量。



图 4.16 静态测量配置

7. 若打开数据自动记录功能，则下次开机 TS10 时，静态数据会自动记录在内部存储中。

4.4 倾斜测量

倾斜功能仅适用于 TS10 GNSS 接收机工作在移动站模式。

4.4.1 倾斜初始化

TS10 GNSS 接收机的倾斜补偿无需复杂的校准流程，开启倾斜补偿功能后只需测量员自然步行数米距离即可完成倾斜补偿初始化，走到测量点后即可开始倾斜测量。

在 TS10 GNSS 接收机连接到天硕测量软件后，设置 TS10 工作在移动站模式。点击[点测量]，进入测量信息界面，打开倾斜补偿功能。



图 4.17 倾斜功能

4.4.2 倾斜测量

打开倾斜补偿功能，完成初始化，进入测量界面即可进行倾斜测点测量。

测量界面显示倾斜状态，当状态显示为 ON 时，我们认为倾斜补偿精度较高，处于一个可用的状态，你可以将对中杆倾斜进行测量，请确认你的天线高已正确设置，否则会影响倾斜测量结果。

当倾斜补偿状态显示为 N/A 并进行闪烁时，我们认为倾斜补偿精度下降，处于一个不建议使用的状态。这可能由于你静置时间过长、旋转对中杆、或将对中杆猛击地面等操作造成。当倾斜补偿状态显示为 N/A 时，你需要重新进行初始化，

这里一般不再需要静止，直接手持对中杆前往下一个点，初始化即可自动完成。
注意：在倾斜测量过程中，请尽量保持 TS10 面板朝向测量员，请不要旋转对中杆、快速或剧烈摇晃对中杆或将对中杆猛击地面，这些会使初始化失效或影响倾斜补偿精度。另外，如果在倾斜测点过程中，如平滑 5 个历元进行测点，在进行到第 3 个历元时不再继续，请检查是否倾斜失效。我们不允许在倾斜初始化精度较低的情况下继续完成测量。

5. 术语

缩写	定义	中文释义
AC	Alternating Current	交流电流
BDS	BeiDou Navigation Satellite System	北斗导航卫星系统
CMR	Compact Measurement Record	紧凑测量记录
DC	Direct Current	直流电流
eMMC	Embedded Multi Media Card	内嵌式多媒体存储卡
GLONASS	GLObal NAVigation Satellite System	全球导航卫星系统（俄罗斯）
GNSS	Global Navigation Satellite System	全球导航卫星系统
GPS	Global Positioning System	全球定位系统
GSM	Global System for Mobile Communications	全球移动通信系统
LED	Light Emitting Diode	发光二极管
OLED	Organic Light-Emitting Diode	有机发光半导体
PDA	Personal Digital Assistant	掌上电脑
PPK	Post-Processing Kinematic	动态后处理
PPS	Pulse Per Second	每秒脉冲数
QZSS	Quasi-Zenith Satellite System	准天顶卫星系统
RINEX	Receiver Independent Exchange format	与接收机无关的交换格式
RMS	Root Mean Squares	均方根
RTK	Real-Time Kinematic	实时动态
RTCM	Radio Technical Commission for Maritime Services	国际海运事业无线电技术委员会
SIM	Subscriber Identification Module	用户身份识别模块
TCP	Transmission Control Protocol	传输控制协议
UAV	Unmanned Aerial Vehicle, drone	无人机
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System	通用移动通信系统
USB	Universal Serial BUS	通用串口总线
UTC	Universal Time Coordinated	协调世界时间

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. 苏州天硕导航科技有限责任公司授权，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。