

风暴 RTK 测量系统 使 用 手 册 第二版

广州南方导航仪器有限公司

二〇二三年六月

目录

第一章 概述	2
§ 1.1 引言	2
第二章 风暴 RTK 测量系统介绍	2
§ 2.1 整体介绍	2
§ 2.2 风暴主机介绍	3
§ 2.2.1 主机外型	3
§ 2.2.2 结构与接口	3
§ 2.2.3 按键和指示灯	3
§ 2.3 风暴按键功能介绍	
第三章 仪器架设与配置	6
§ 3.1 静态作业	6
§ 3.2.1 外置电台基准站架设	8
§ 3.2.2 启动基准站	9
§ 3.2.3 架设移动站	11
§ 3.2.4 设置移动站	12
§ 3.4RTK 作业（网络 CORS 模式）	13
§ 3.4.1 移动站的架设	14
§ 3.4.2 移动站设置	14
第四章 常见功能使用	16
§ 4.1 点测量	16
§ 4.2 点放样	17
§ 4.3 成果数据导出	19
§ 4.4 惯导功能使用	20
§ 4.5 AR 放样功能使用	
§ 4.5WebUI 网页配置	21
§ 4.6 固件升级	22
4.6.1 工程之星在线升级	25
§ 4.7 天线高量取方式	26
附录 A 风暴 RTK 测量系统技术指标	26
附录 B C10 手簿技术指标	29
附录 C 联系方式	29

第一章 概述

阅读本章，您可以简单了解广州南方导航仪器有限公司及风暴 RTK 测量系统。

§ 1.1 引言

欢迎使用广州南方卫星导航仪器有限公司产品。作为全国领先的 GPS RTK 仪器生产及销售企业，本公司一直致力于把国际先进的 GPS 测绘勘测技术与产品普及到国内测量用户手中。如果您想对南方测绘了解更多，欢迎访问南方卫星导航官方网站

<http://www.southgnss.com/>

本说明书是以南方风暴 RTK 测量系统为例，针对如何安装、设置、配件的使用和如何使用 RTK 系统作业进行讲解。即使您使用过本公司其他型号的 RTK，但为了您能更好的使用，建议您在仪器前仔细阅读本说明。

第二章 风暴 RTK 测量系统介绍

阅读本章，您可以详细掌握风暴 RTK 测量系统的组成、安装及其功能

§ 2.1 整体介绍

风暴 RTK 测量系统主要由主机、手簿、配件三大部分组成，如图所示：



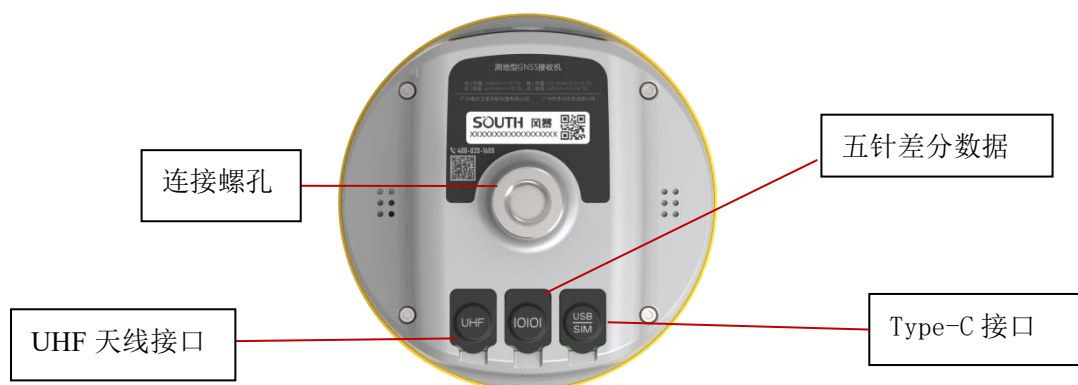
风暴 RTK 测量系统示意图

§ 2.2 风暴主机介绍

§ 2.2.1 主机外型



§ 2.2.2 结构与接口



接口与结构	含义
UHF 电台天线接口	安装电台接收天线
Type-C 接口	USB 数据传输及充电
五针差分数据口	作为串口输出接口使用, 可以通过串口软件查看主机输出数据、调试主机
连接螺孔	用于固定主机于基座或对中杆

§ 2.2.3 按键和指示灯

主机具有四个指示灯和一个按钮。



项 目	功 能	作用或状态
	开关机，确定，修改	开机，关机，确定修改项目，选择修改内容
	蓝牙指示灯 (蓝色)	熄灭：没有与设备建立蓝牙连接；常亮：与设备建立蓝牙连接。
	数据指示灯 (多色)	电台模式：按接收间隔闪烁 网络模式： 网络拨号、WIFI 连接时快闪（10Hz） 拨号成功后按接收间隔闪烁 静态模式：启动记录，数据灯 1 秒一次闪烁；不启动记录：数据灯熄灭不闪。 非静态模式：固定解是绿灯闪烁，有差分数据没有固定是红色闪烁；无差分数据灯熄灭不闪。
	电源灯（红色）	正常工作红灯长亮；低电压警报时，红灯闪烁。
	收星灯（绿色）	不收星，不闪烁；收星时以 0.2S 闪烁一次代表一颗卫星，闪烁完毕间隔 10 秒再次循环。

§ 2.3.3 开启主机

关机状态，长按电源键，当语音播报“滴一声”且灯全部亮起，松手即可开机。

§ 2.3.4 关闭主机

开机状态，长按电源键，当语音播报“关闭电源”松手即可关机。

§ 2.3.5 设置工作模式

主机开机后，长按电源键六秒以上语言播报“设置工作模式”后松开按键即可对主机工作模式进行设置和切换。

§ 2.3.6 主机自检

开机状态，长按〈电源〉键不放，待语言播报“进入自检模式”，松开按键，开始自检

自检通过或失败，会有相应的语音播报。自检通过，等待数秒之后，仪器将会自动重启。

自检不通过，则仪器会停留在自检结果状态，而不会重新启动，用以识别问题所在

§ 2.3.7 恢复出厂设置

长按电源键二十秒以上会有语言提示“进入恢复出厂设置”，此时松手即可恢复出厂设置。

§ 2.3.8 恢复出厂设置

长按电源键二十秒以上会有语言提示“进入恢复出厂设置”，此时松手即可恢复出厂设置。

§ 2.4 主机配件介绍

移动站套装

一览表含清单



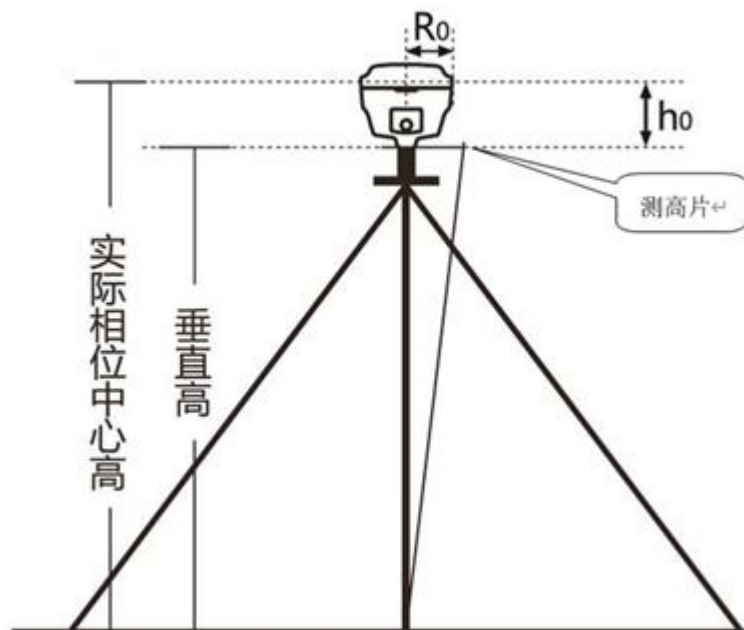
注：仪器配件的型号和种类会随仪器升级而变化，具体配置以随货发送的配置单为准

第三章 仪器架设与配置

§ 3.1 静态作业

静态外业操作流程

- 1) 在控制点架设好三脚架，连接基座，在测点上严格对中，整平。



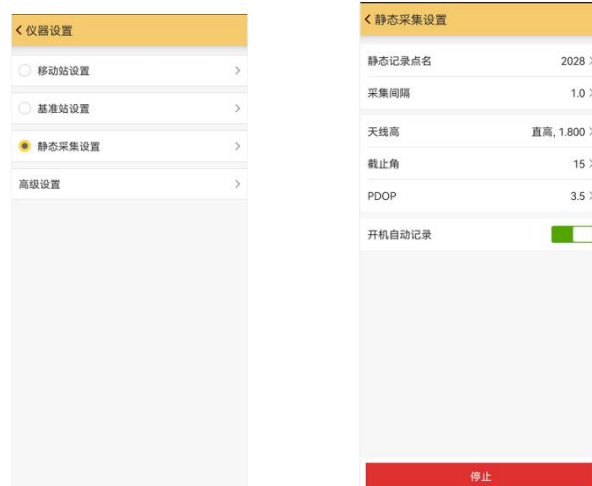
(图 3.1.1)

注意：2019 年之后的南方新产品，均取消斜高量取方式（即不能通过控制点标石中心量至仪器胶圈的方式来量取仪器高，均采用测片高方式量取。 h_0 为主机 L1 高度）

2) 量取仪器高三次，三次量取的结果之差不得超过 3mm，并取平均值。仪器高应由控制点标石中心量至测高片最外侧处。

3) 记录仪器号，点名，仪器高，开始时间

4) 主机开机，打开工程之星 5.0 软件，将接收机设置为静态模式，并设置高度角及采样间隔参数等。（主机内存容量必须要充足，一般一小时需要 8M 存储容量）



2) 主机开始搜星并卫星灯开始闪烁。达到记录条件时，状态灯会按照设定好采样间隔闪烁，闪一下表示采集了一个历元。

3) 测试完毕后，主机关机，然后进行数据的传输和内业数据处理

4) 静态文件，sth 命名第 1-4 位：默认主机编号后四位；
第 5-7 位：年纪日（是从当年 1 月 1 日起开始计算的天数）；
第 8 位：小时，0-9 加字母组成 24 小时；
第 9 位：分钟，分辨率为两分钟，0-9 加字母组成 30 个 2 分钟。

如：50332601B，主机编号后四位 5033，年纪日 260（2016 年 9 月 16 日），1B：01 时 22 分（GPS 时间）

§ 3.2 RTK 作业（外置电台 1+1 模式）

§ 3.2.1 外置电台基准站架设



（图 3.2.1）

以南方极光 S5 外挂大电台为例。

极光 S5 外挂大电台支持无线传输，即大电台与主机之间可以通过无线的方式进行数据传输。电台正常开机后，短按二下电源键进入搜索模式。



液晶显示：188 000 交替闪烁

闪烁白色灯：代表进入扫搜模式。

搜索完成后，液晶会显示需要连接主机的后两位数。



举例：

如果需要 SG70A3148003541 当基站需要无线传输

大电台液晶显示机身号后两位：41

如无显示 41，则使用上下键下翻进行选择进行查找。

选择正确 10 秒后会自动进行对主机进行无线连接，此后无需操作，大电台内部开始自动连接该 RTK 的，并将该 RTK 设置为基准站无数据链模式

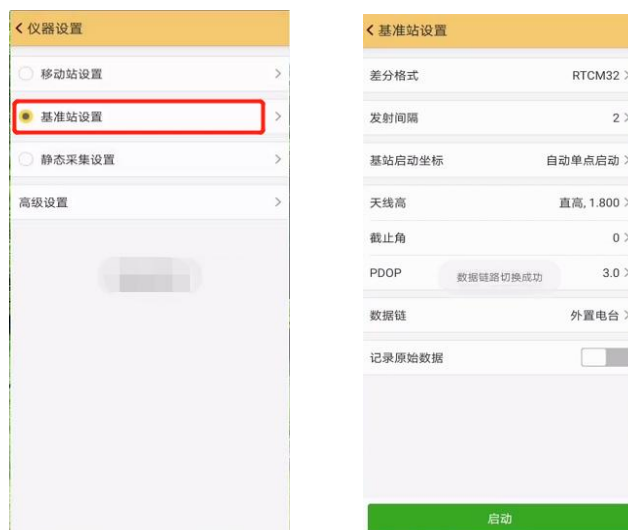
注意：WiFi 列表中的下一个；若 10s 内不按上下键进行下翻操作，则当前显示的 WiFi 设备将作为搜索结束后自动连接的设备。

基准站一定要架设在视野比较开阔、周围环境比较空旷、地势比较高的地方；避免架在高压输变电设备附近、无线电通讯设备收发天线旁边、树荫下以及水边。

§ 3.2.2 启动基准站

第一次启动基准站时，需要对启动参数进行设置，设置步骤如下：
操作：

(1) 主机开机，电台开机，打开工程之星软件，点击配置→仪器设置→基准站设置，数据链设置为外置电台，对应修改参数（可按默认模式选择）



差分格式：一般都使用国际通用的 RTCM32 差分格式。

发射间隔：可以选择 1 秒或者 2 秒发射一次差分数据。

基站启动坐标：一般选自动单点启动

天线高：有直高、杆高、测片高等，并对应输入天线高度（可按默认值）。

截止角：建议选择默认值

PDOP：建议选择默认值

（2）在外置电台上设置好对应电台通道（此处选通道 5）



（3）点击“启动”启动基站，当主机和电台数据链灯（1 秒 1 闪）正常闪烁时，表示基站已正常工作。



注意：第一次启动基站成功后，以后作业如果不改变配置可直接打开基站，主机即可自动启动发射。

§ 3.2.3 架设移动站

确认基站发射成功后，即可开始移动站的架设。步骤如下：

按图 3.2.3 所示，安装主机到对中杆上，安装电台天线，安装托架，夹上手簿，

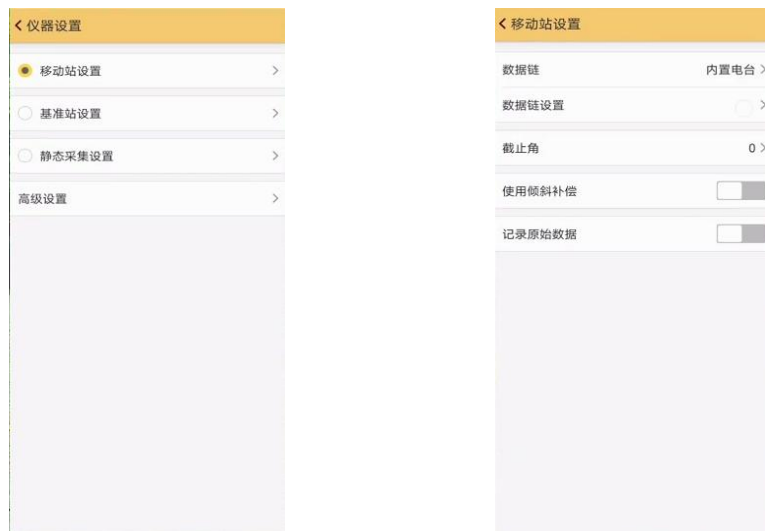


(图 3.2.3)

§ 3.2.4 设置移动站

移动站架设好后需要对移动站进行设置才能达到固定解状态，步骤如下：

- 1) 主机开机，手簿开机，打开工程之星软件，连接蓝牙。
- 2) 点击配置→仪器设置→移动站设置，点击移动站设置则默认将主机工作模式切换为移动站，然后数据链设置为内置电台。



- 3) 点击“数据链设置”，选择对应电台通道及对应协议



通道设置：与外置电台通道一致（此处为 2 通道）

功率档位：按默认即可

空中波特率：有“9600”和“19200”两种。（建议 9600）

协议：SOUTH 或 Farlink（此处为 SOUTH）

- 4) 接收基站电台信号，达到固定解。



§ 3. 4RTK 作业（网络 CORS 模式）

网络 CORS 模式优势就是可以不用架设基站，当地如果已建成 CORS 网，通过向 CORS 管理中心申请账号。在 CORS 网覆盖范围内，用户只需单移动站即可作业。

§ 3.4.1 移动站的架设

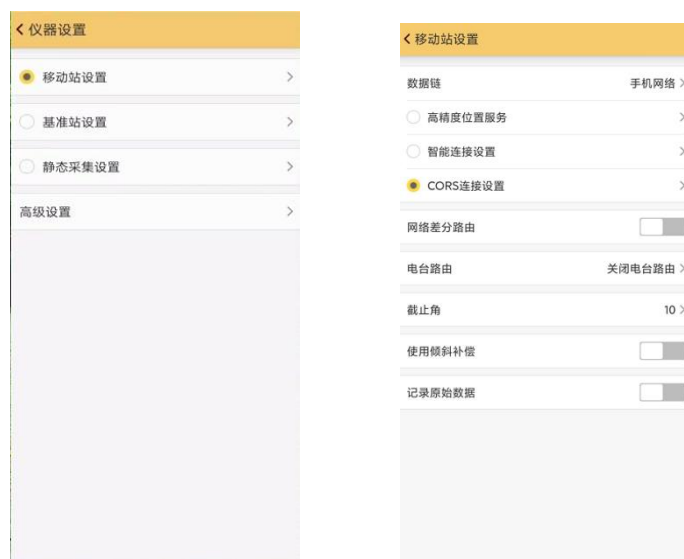


(移动站架设图)

§ 3.4.2 移动站设置

操作：

(1) 主机开机，手簿开机，打开工程之星软件，点击配置→仪器设置→移动站设置，数据链设置为手机网络（手簿需保证能上网）。



(2) 点击“CORS 连接设置”，点击“增加”，输入 CORS 管理中心提供的账号 IP、端口、账号、密码、接入点信息，模式选择 NTRIP，完成参数配置。



(3) 点击“确定”，返回模板参数管理页面，选择新增加的网络模板，点击“连接”返回主界面等待达到固定解。



第一次登录成功后，以后作业如果不改变配置可直接打开移动站，主机即可得到固定解。

注：由于一些地区 CORS 网为专网，上网方式不一样，所以设置 APN 时，需要输入 CORS 网管理中心的 APN 上网参数。

第四章 常见功能使用

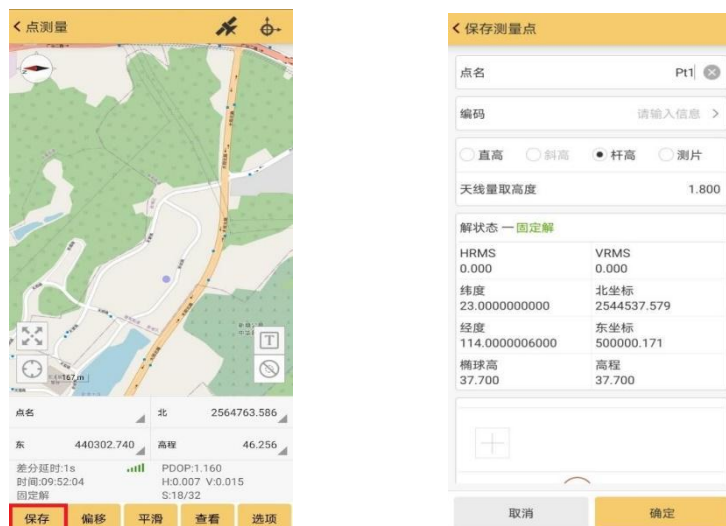
§ 4.1 点测量

当主机达到固定解状态且完成软件相关参数配置时（详见工程之星操作说明书），即可进入施工点测量作业环节，步骤如下：

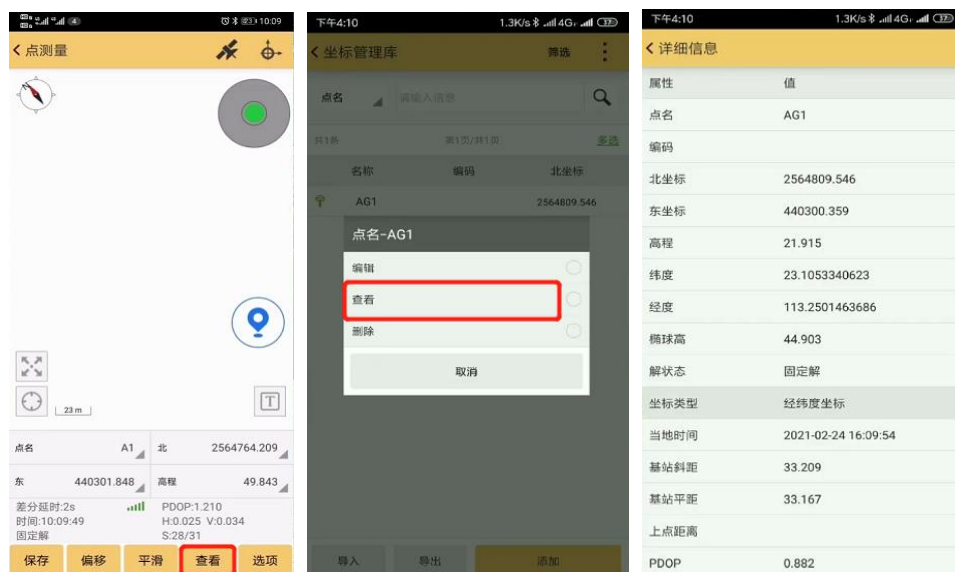
（1）点击“测量”-“点测量”



（2）将主机置于待测量点上（对中杆杆尖置于待测物体上，如钢钉顶部正中心），对中杆气泡居中，点击“保存”或按下手簿“采集”键，输入点名，点击“确定”，即可完成一个点位置信息采集。



（3）点击“查看”可浏览采集到的点位信息，点击某个点名，可查询详细信息。



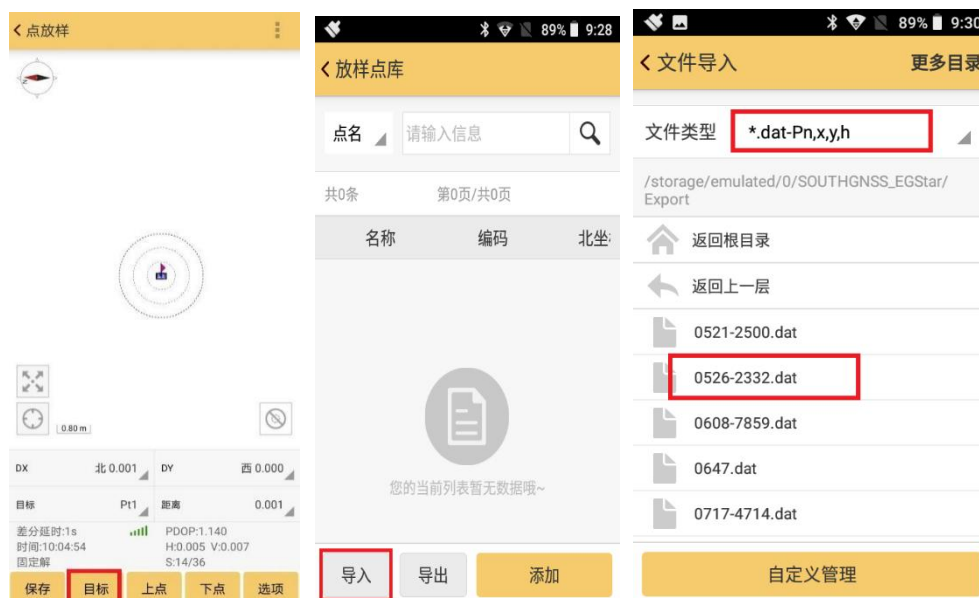
§ 4.2 点放样

当主机达到固定解状态且完成软件相关参数配置时（详见工程之星操作说明书），即可进入施工点放样作业环节，步骤如下：

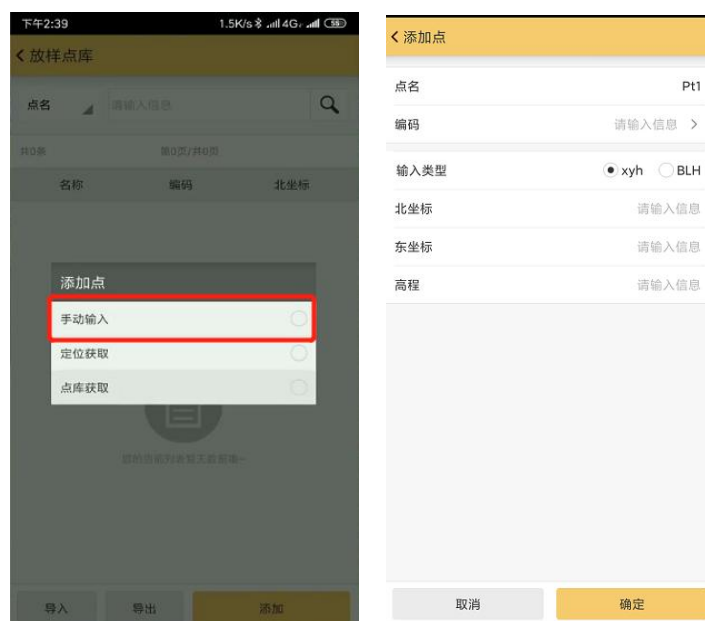
（1）点击“测量” - “点放样”



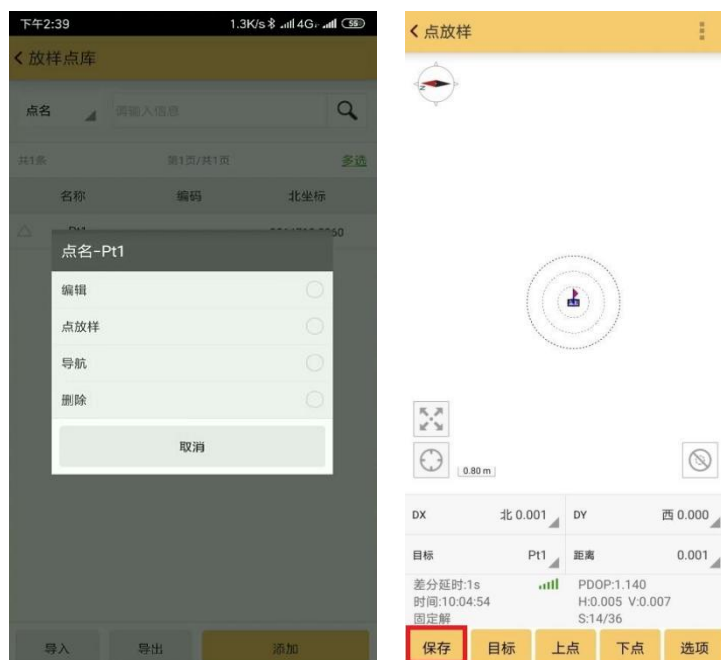
（2）点击“目标” - “导入”，选择正确的文件类型（格式），选择需要放样的点坐标文件，即可将数据导入至放样点库中。



当需放样点数较少时，可以点击“添加”-“手动输入”手动输入点坐标。



(3) 导入成功后，选择放样点名，点击“点放样”，根据屏幕提示的方向和距离信息进行放样测量。



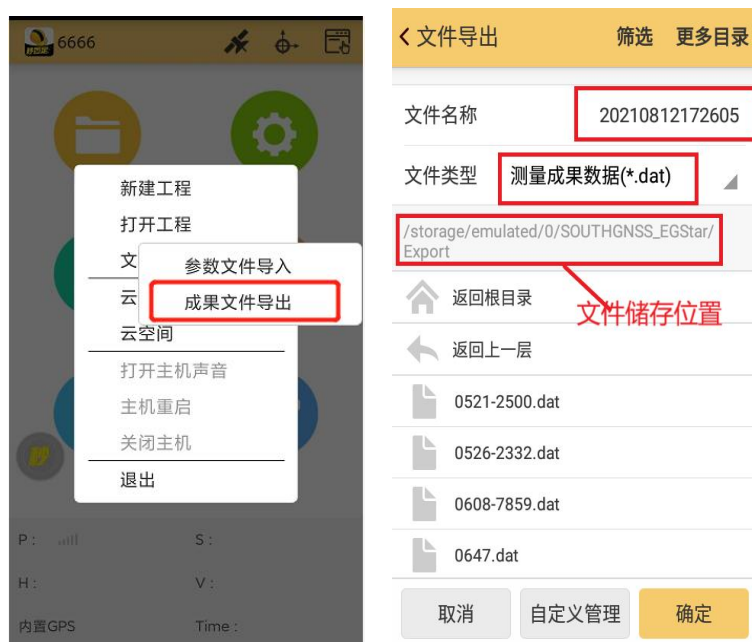
(4) 到达放样点位时，点击“保存”，保存当前测量点，利用标记物进行标定，依次进行即可完成放样工作。

§ 4.3 成果数据导出

外业施工完成后，需对成果数据进行导出，步骤如下：

§ 4.3.1 常规成果数据导出

- (1) 点击“工程” - “文件导入导出” - “成果文件导出”
- (2) 输入文件名称以及在文件类型中选择需要输出的格式，点击“确定”完成成果数据导出。



§ 4.3.2 自定义类型成果数据导出

- (1) 点击“工程”-“文件导入导出”-“成果文件导出”-“自定义管理”-“新建”。
- (2) 输入名称及后缀名，选择想要的角度格式，在候选字段选择自己想要的输出信息（有先后顺序）点击“确定”，完成自定义文件类型创建。
- (3) 返回成果导出页面，输入导出文件名，在文件类型的下拉菜单中找到并选择新建的自定义类型，点击“确定”完成成果数据导出。



§ 4.4 惯导功能使用

步骤一：设置杆高

点击“配置”→“工程设置”→“输入正确的杆高”→确定

（注：惯导测量前，杆高和实际设置杆高务必保持一致，否则会导致坐标补偿异常，导致坐标出错。）

步骤二：气泡校准

点击“配置”→“工程设置”→“系统设置”→“水准气泡”→“气泡校准”→“开始校准”→校准成功后返回主界面

注：（1）惯导模块对角度敏感度极高，稍微偏移会导致校准失败，所以在气泡校准时强烈建议使用辅助工具对其进行固定，方才校准）

（2）正常从步骤一可直接到步骤三，如出现精度补偿不好，可进行一次步骤二，在水平位置校正一次即可。



[为保证惯导精度，测量作业前若更换过对中杆或者更换过工作区域（跨省），建议重新对气泡进行校准，避免因对中杆弯曲变形或者温度、气压、重力变化等影响测量精度。]

注：气泡校准过程中要保证主机水平居中且静止状态，如果出现进度提示 110%，说明校正失败，此时建议使用辅助工具对主机进行固定。

步骤三：测量

主机固定解情况下，点击“测量”→“点测量”→点击图 2 中“ 气泡形状的图标”→

根据提示“左右摇摆主机”→主机提示“倾斜测量可用”或者右上角“ RTK 标志由红变绿”，此时惯导可使用，可进行倾斜测量作业！

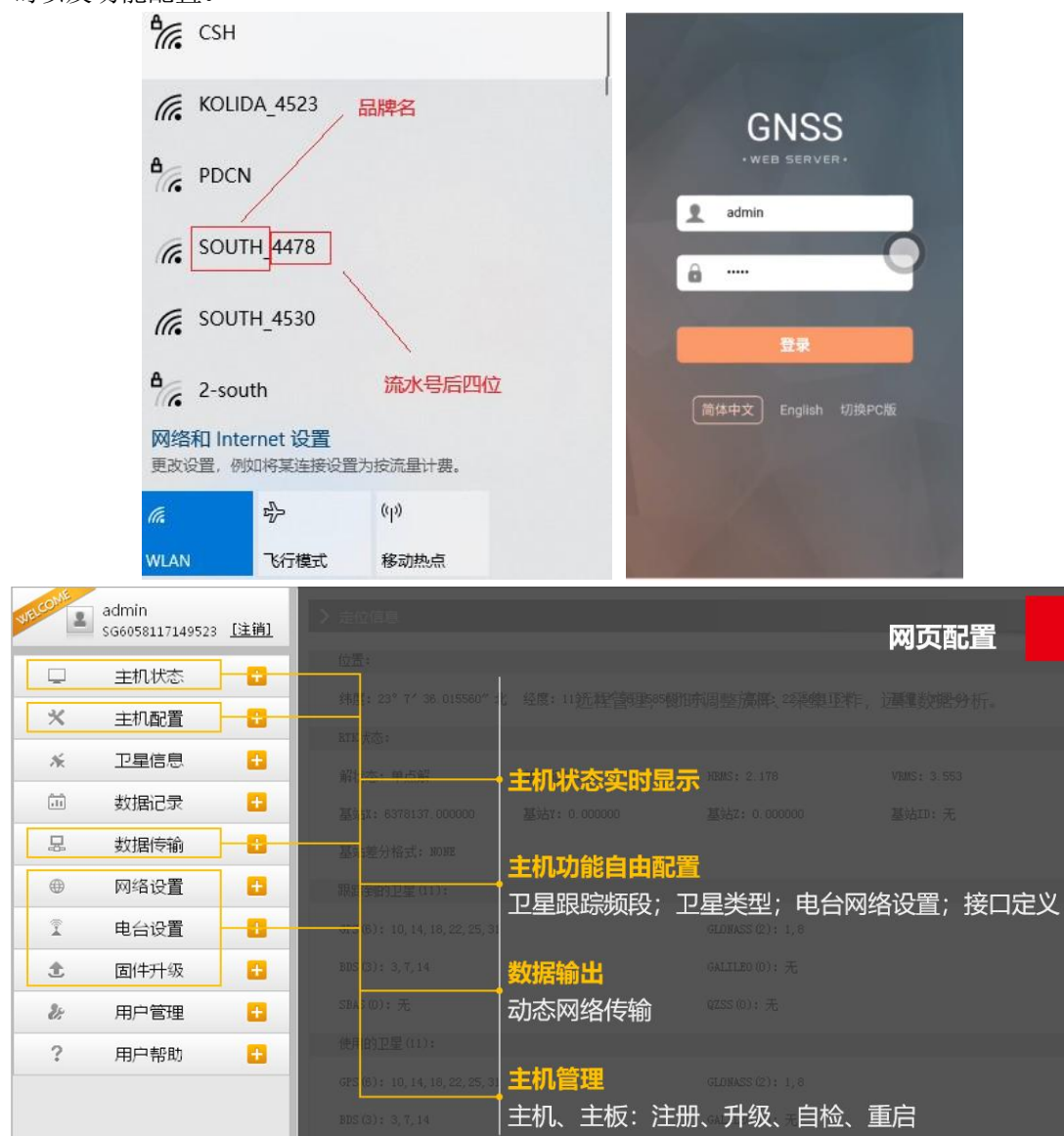


（若根据提示左右摇摆主机仍未播报“倾斜测量可用”时，则让主机居中状态下静置 5 秒钟，再摇晃主机，提示“倾斜测量可用”后即可进行测量工

§ 4.6 WebUI 网页配置

主机正常开机，使用笔记本、手机等移动终端，打开 wifi，找到主机热点，热点名格式为品牌名+流水号后四位，连接热点后，在浏览器输入 10.1.1.1（如果是手机，请选择 PC 版

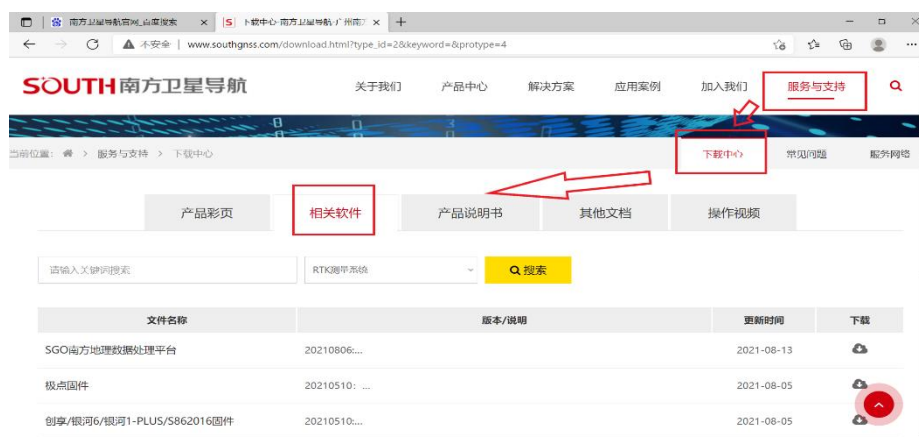
模式），输入用户名和密码，均为 admin，进入 WebUI 后台页面，可在页面进行各类状态查询以及功能配置。



§ 4.7 固件升级

步骤如下：

(1) 在“广州南方卫星导航官网”-“下载中心”-“软件下载”-“接收机固件模块”中下载新版本主机固件或联系技术人员索要新版本固件。

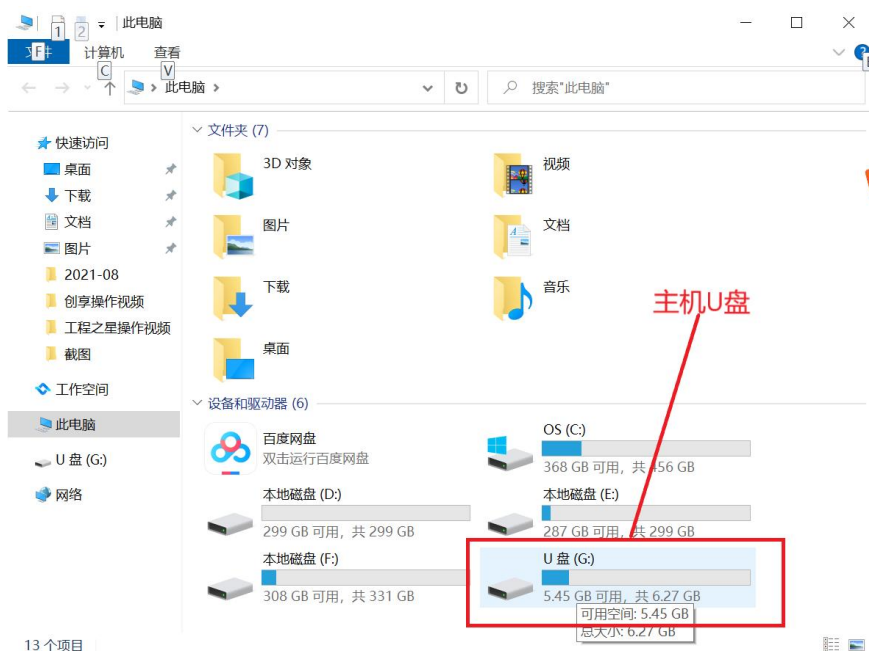


(2) 左侧工具栏选择固件升级-升级固件，在本地升级下，点击本地升级中的选择文件，找到事先下载好的后缀为. img 的固件文件，点击安装新固件，等待安装完成。

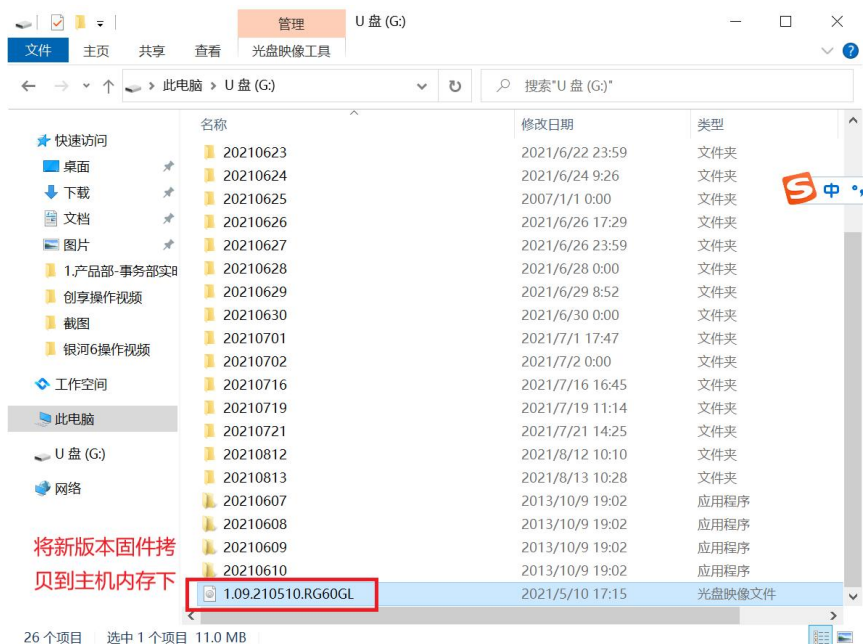


(4) “嘀”的一声响后，此时主机会自动重启，自动重启后完成固件升级。

(5) 通过 USB 数据线将主机与电脑相连。



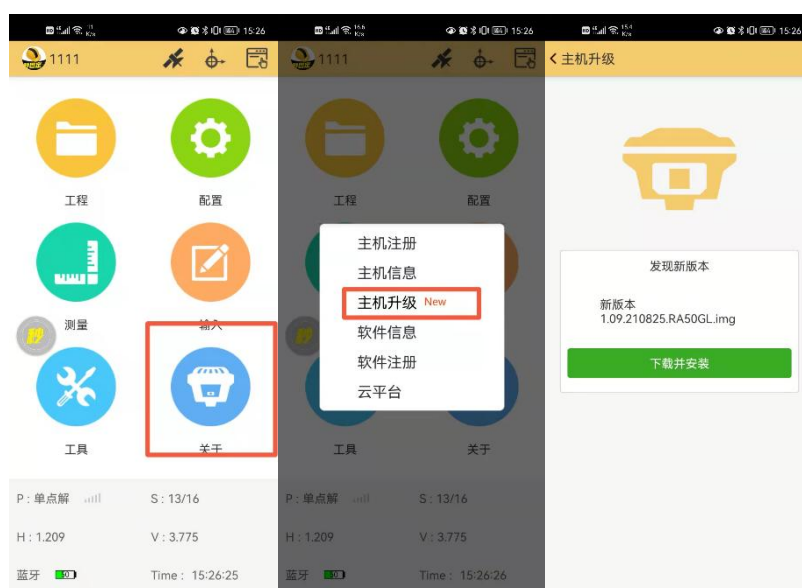
(3) 打开“U 盘”，将之前下载的新版本主机固件拷贝到主机内存根目录下，重启主机即可自动升级固件。



§ 4.8 工程之星在线升级

当需要对主机固件进行升级时，可以使用手簿中的工程之星软件进行升级，步骤如下：

- (1) 打开主机，进入工程之星软件，连接上主机蓝牙。
- (2) 点击“关于”-“主机升级”，保证手簿或手机能正常上网，下载新版本固件。
- (3) 下载完成以后根据提示允许打开 WiFi，这样手簿或手机会自动连接主机 WiFi，然后自动上传固件。上传完成后会提示上传成功。



§ 4.7 天线高量取方式

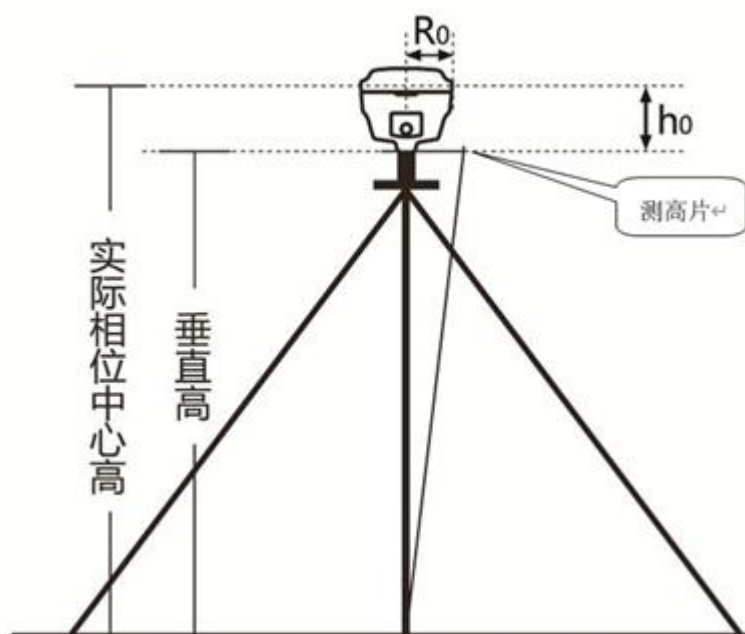
天线高实际上是天线相位中心到地面测量点的垂直距离，无论是静态作业、RTK 作业都涉及到天线高的量取，下面分别予以介绍。

动态模式天线高的量测方法有杆高、直高和测片高三种量取方式

- 杆高：对中杆高度，可以从杆上刻度读取（图 4.7 中所示的垂直高为对中杆拉伸高度）
- 直高：天线相位中心到地面点的垂直高度（图 4.7 中所示的实际相位中心高为直高高度）
- 测片高：待测点中心到测高片上沿长度；在手簿软件中选择天线高模式为测片高后输入该数值（图 4.7 中所示的 h 斜高高度则为测片高）

实际测量时推荐使用杆高方式。

静态的天线高量测：只需从测点量测到主机测高片上沿，内业导入数据时在后处理软件中选择相应的天线类型输入即可



(图 4.7)

附录 A 风暴 RTK 测量系统技术指标

*数据来自于南方卫星导航产品实验室，具体情况以当地实际使用情况为准。

配置		详细指标
测量性能	信号跟踪	1598 通道 BDS-2:B1I、B2I、B3I BDS-3:B1I、B3I、B1C、B2a、B2b GPS: L1C/A,L2P,L2C,L5,L1C* GLONASS: G1,G2,G3* Galileo: E1,E5b,E5a,E5 AltBoc*,E6c* SBAS: L1C/A,L5* QZSS: L1、L2C、L5 IRNSS: L5*

	GNSS 特性	定位输出频率 1Hz~20Hz 初始化时间 小于 10 秒 初始化可靠性 >99.9% 全星座接收技术,能够支持来自所有现行的和规划中的 GNSS 星座信号 高可靠载波跟踪技术,提高载波精度,提供高质量原始观测数据 智能动态灵敏度定位技术,适应各种环境变换,适应恶劣、远距离定位环境
定位精度	码差分 GNSS 定位	水平: 0.25 m + 1 ppm RMS 垂直: 0.50 m + 1 ppm RMS SBAS 差分定位精度: 典型<5m 3DRMS
	静态测量精度	平面: $\pm (2.5\text{mm} + 0.5 \times 10^{-6}D)$ 高程: $\pm (5\text{mm} + 0.5 \times 10^{-6}D)$ (D 为所测量的基线长度)
	RTK 测量精度	平面: $\pm (8\text{mm} + 1 \times 10^{-6}D)$ 高程: $\pm (15\text{mm} + 1 \times 10^{-6}D)$ (D 为所测量的基线长度)
惯导 (旗舰版)	惯导倾斜测量	内置 IMU 惯性测量传感器,支持惯导倾斜测量功能,根据对中杆倾斜方向和角度自动校正坐标。
	IMU 更新率	200HZ
	倾斜角度	0° ~60°
	倾斜补偿精度	1.8 米杆; RMS: 8 mm + 0.7 mm/° tilt (tilt 为倾斜角度)
操作系统/用户交互	操作系统	Linux
	按键	电源键
	指示灯	三指示灯: 数据灯、蓝牙灯、电源灯
	web 交互	内置 Web UI 管理后台,支持 Wi-Fi 和 USB 模式访问接收机内置 Web UI 管理页面,实时监控主机状态,自由配置主机。
	语音	iVoice 智能语音技术,智能状态播报、语音操作提示; 默认支持中文、英语、韩语、俄语、葡萄牙语、西班牙语、土耳其语;
硬件	尺寸	直径 135mm*高 83mm
	重量	900g
	材质	镁合金
	温度	工作温度: -25 °C 到 +65 °C 存储温度: -40 °C 到 +80 °C
	湿度	抗 100%冷凝
	防护等级	防水: 1m 浸泡, IP68 防尘: 完全防止粉尘进入, IP68
	防震	抗 2 米随杆跌落
电气	电源	6-18V 宽压直流设计,带过压保护
	电池	内置 6800mAh 高性能锂电池 7.4V; 移动站手簿网络模式作业满足 24 小时续航时间
通讯	I/O 端口	TYPE-C 接口 5PIN LEMO 外接电源接口+RS232

		电台天线接口
	无线电调制解调器（选配）	内置接收电台 工作频率：410-470MHz 通讯协议：Farlink
	蓝牙	BT4.1（BR/EDR+BLE）蓝牙标准
	NFC 无线通信	采用 NFC 无线通信技术，手簿与主机触碰即可实现蓝牙自动配对（需手簿同样配备 NFC 无线通信模块）
WIFI	标准	802.11b/g/n 标准
	WIFI 热点	具有 WIFI 热点功能，任何智能终端均可接入接收机，对接收机功能进行丰富的个性化定制； 工业手簿、智能终端等数据采集器可与接收机之间通过 WIFI 进行数据传输
	WIFI 数据链	接收机可接入 WIFI，通过 WIFI 进行差分数据播发或接收
数据存储/传输	数据存储	内置 4GB 固态存储，丰富的采样间隔，最高支持 20Hz 的原始观测数据采集
	数据传输	支持 USB、FTP 下载、HTTP 等数据传输
	数据格式	静态数据格式：南方 STH、Rinex2.01 和 Rinex3.02 等多种格式 差分数据格式：RTCM3.0、RTCM3.2 输入和输出 GPS 输出数据格式：NMEA 0183、PJK 平面坐标、二进制码 网络模式支持：VRS、FKP、MAC，支持 NTRIP 协议
传感器	温度传感器	内置温度传感器，采用智能变频温控技术，实时监控与调节主机温度

附录 B C10 手簿技术指标

产品型号	C10
操作系统	Android 12.0
CPU	8 核 2.0GHz 处理器
存储	3GB+32GB
尺寸	228*81.8*15.7mm
重量	365g
物理键盘	九宫格键盘设计，南方定制输入法
显示屏尺寸	5.5 英寸
显示屏分辨率	720*1440
显示屏触控类型	电容屏，多点触控，湿手触控，支持电容笔，支持戴手套触控
电池续航	内置 7000mAh 电池，常温 25℃ 下可连续工作 15 小时
充电适配器	支持 Type-C 快充，充满电时间 4 小时
卡槽	SD 卡座：最高 256G；SIM 卡座
三防等级	IP68；抗 1.5m 跌落
网络	4G 全网通 GSM (B2/3/5/8) CDMA (BC0) WCDMA (B1/2/5/8) TD-SCDMA (B34/B39) EVDO (BC0) TDD-LTE (B38/B39/B40/B41) FDD-LTE (B1/B2/B3/B4/B5/B7/B8/B12/B13/B17/B20/B25/B28) 内置 ESIM 卡，3 年测绘流量
蓝牙	BT5.0
WIFI	支持双频 2.4G/5G
温度	工作温度：-20℃~+60℃ 存储温度：-30℃~+70℃
USB	Type-C 接口，支持 OTG
摄像头	后置 1300 万像素
NFC	支持
陀螺仪	支持
地磁感应	支持
重力传感器	支持
闪光灯	支持
MIC	支持
喇叭	支持

附录 C 联系方式

全称：广州南方卫星导航仪器有限公司

地址：广州市天河区思成路39号地理信息产业园

电话：(020)28819856 传真：(020)28819859

RTK专属服务电话：400-020-1688

邮编：510665

广州南方卫星导航仪器有限公司官网：<https://www.southgnss.com/>