



广东科力达天启 RTK 测量系统 使用手册

第二版

广东科力达仪器有限公司

二〇二二年一月

目录

目录.....	- 1 -
第一章 概述.....	- 1 -
§1.1 引言.....	- 1 -
§1.2 产品功能及亮点.....	- 1 -
第二章 天启测量系统介绍.....	- 4 -
§2.1 整体介绍.....	- 4 -
§2.2 天启主机介绍.....	- 5 -
§2.2.1 主机外型.....	- 5 -
§2.2.2 结构与接口.....	- 6 -
§2.2.3 按键和指示灯.....	- 7 -
§2.3 主机按键与液晶设置.....	- 7 -
§2.3.1 主界面.....	- 7 -
§2.3.2 设置工作模式.....	- 9 -
§2.3.3 设置数据链.....	- 12 -
§2.3.4 系统配置.....	- 15 -
§2.3.5 主机控制.....	- 20 -
§2.3 手簿介绍.....	- 21 -
§2.3.2 键盘及功能介绍.....	- 21 -

§2.3.1 手簿外观.....	- 23 -
§2.4.2 蓝牙连接.....	- 23 -
§2.5 主机配件介绍.....	- 25 -
§ 2.5.1 仪器箱.....	- 25 -
§2.5.2 电池及充电器.....	- 26 -
§ 2.5.3 差分电台天线.....	- 27 -
§2.5.4 数据线.....	- 27 -
§2.5.5 其他配件.....	- 27 -
第三章 仪器架设与配置.....	- 28 -
§3.1 静态作业.....	- 28 -
§ 3.2 RTK 作业 (内置电台 1+1 模式)	- 30 -
§3.2.1 内置电台基站架设.....	- 30 -
§3.2.2 启动基准站.....	- 31 -
§3.2.3 架设移动站.....	- 33 -
§3.2.4 设置移动站.....	- 34 -
§3.3 RTK 作业 (网络 1+1 模式)	- 36 -
§3.3.1 基准站和移动站的架设.....	- 36 -
§3.3.2 基准站设置.....	- 36 -
§3.3.3 移动站设置.....	- 38 -
§3.4RTK 作业 (网络 CORS 模式)	- 41 -
§3.4.1 移动站的架设.....	- 41 -

§3.4.2 移动站设置.....	- 41 -
第四章 常见功能使用.....	- 44 -
§4.1 点测量.....	- 44 -
§4.2 点放样.....	- 46 -
§4.3 成果数据导出.....	- 48 -
§4.4 惯导功能使用.....	- 50 -
§4.5 WebUI 网页配置.....	- 52 -
§4.6 固件升级.....	- 54 -
4.6.1 数据线升级.....	- 54 -
4.6.2 WebUI 网页升级.....	- 56 -
4.6.3 工程之星在线升级.....	- 58 -
§4.7 天线高量取方式.....	- 59 -
附录 A 天启测量系统技术指标.....	- 60 -
附录 B H6 手簿技术指标.....	- 63 -
附录 C 联系方式.....	- 64 -

第一章 概述

阅读本章，您可以简单了解科力达公司及天启测量系统

§1.1 引言

欢迎使用广东科力达仪器有限公司产品。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，并作为全国领先的 GPS RTK 仪器生产及销售企业。如果您想对科力达有更多了解，欢迎访问科力达官方网站 <http://www.kolida.com.cn>。

本说明书是以科力达天启测量系统为例，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，建议您在使用仪器前仔细阅读本说明。

§1.2 产品功能及亮点

➤ 天启 RTK，开机秒固定

新一代北斗高精度 SOC 芯片加持 ROS 系统，性能更强悍，开机秒级固定。

➤ 全星座·全频点

全星座全频点接收，支持五星十六频，瞬时收星 50+；支持北三新频点，信号更强，抗干扰，定位精度更高。

➤ 内置电台，外置性能

采用全新 Farlink 电台通讯技术，极大提升信号接收灵敏度和传输机制，有效抑制信号在空间链路的衰减，实现内置电台 15km 超远距离收发。

摆脱电瓶脚架沉重负担，单主机就能实现远距离作业；作业更简单更轻便。

搭配全新一代电台模组，整体功耗更低，发送相同数据量，功耗约为传统电台的 0.4 倍，满足基站 14 小时发射作业。

➤ 超长续航 极限快充

内置 10000mAh 高性能锂电池，具备智能省电机制，内部功耗动态调控，实现移动站 24 小时超长续航，相比上一代续航能力提升 50%；

搭配 Type-C +PD 协议快充方案，实现 4 小时极限快充，让充电更高效。

➤ 朝上式电台天线

电台天线朝上设计，360° 信号全方位接收；不被遮挡，信号质量更好更稳定，采用隐藏式接口设计，有效保护接口不被磕碰，淋雨、进灰尘，防护性更好。

➤ 高清触摸液晶

高清 1.3 寸彩色液晶触摸屏，高亮度、低功耗彩屏，更适合野外工作，支持触摸设置，信息浏览、功能设置便捷、更高效。

➤ 惯导倾斜测量

内置 IMU 惯性测量传感器，具有 0° ~60° 超大测角，200HZ 超高更新率，能根据对中杆倾斜方向和角度自动校正坐标，使用者不需要严格对中，提杆即测。

➤ 内外置 SIM 卡，双向选择

支持 eSIM 卡技术，实时提供网络资源，随时可用，更安全，保障主机网络作业持续在线。

预留外置 SIM 卡方案，多一种选择。

➤ Type-C 接口

采用 Type-C 接口设计方案，支持主流手机 Type-c 数据线，数据传输更方便更高效。

➤ 智能基站锁定

基于 Farlink “即迅” 协议，采用一对一信号跟踪锁定技术，能实现对目标基站信号的持续跟踪锁定，有效杜绝串频、干扰的发生。

➤ 智能数据链

采用智能连接技术，同时捕捉基站的电台和网络信号，根据作业环境自动选择最优信号；一键即可完成移动站与基站的匹配工作，省去复杂繁琐的网络、电台配置，即使是 0 基础小白也能轻松掌握。

➤ 基站移动提醒

内置倾斜姿态模块，能时刻判读主机姿态信息，当基站发生移动、倾倒能准确判别及提醒。

➤ 支持中移动高精度位置服务；

4400 个超高密度站点，全国覆盖，开机即固定
支持北斗三号卫星；CGCS2000 坐标直接测

➤ 数据双备份：

外业测量数据可同时存储在手簿和主机内，实现数据双备份，有效避免数据丢失。

第二章 天启测量系统介绍

阅读本章，您可以详细掌握天启测量系统的组成、安装及其功能

§2.1 整体介绍

天启测量系统主要由主机、手簿、配件三大部分组成，如图所示：



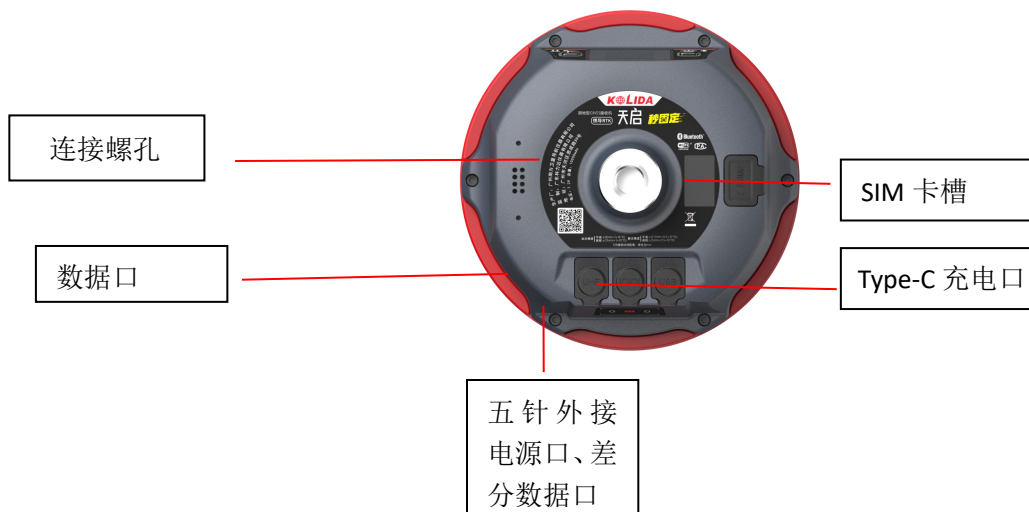
天启测量系统示意图

§2.2 天启主机介绍

§2.2.1 主机外型



§2.2.2 结构与接口




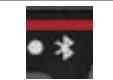



接口与结构	含义
SIM 卡卡槽	在使用 2G/3G/4G 等网络时，插入手机卡
数据口	数据传输
五针外接电源口、差分数据口	作为电源接口使用，可外接移动电源、大电瓶等供电设备；作为串口输出接口使用，可以通过串口软件查看主机输出数据、调试主机
Type-C 接口	充电
连接螺孔	用于固定主机于基座或对中杆

§2.2.3 按键和指示灯

主机具有三个指示灯和两个按钮。



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
	功能键	选择和修改项目
	数据灯（红绿色）	固定是绿色闪烁，有信号不固定就闪红灯，没信号就不亮；
	蓝牙灯（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。
	充充电显示灯（红绿色）	充电常亮红灯，充满常量绿灯；

§2.3 主机按键与液晶设置

§2.3.1 主界面

打开天启电源后进入程序主界面，主界面分坐标显示、卫星图显示两种界面隔 10 秒自动切换界面。

(1) 坐标显示界面



电池电量指示：实时显示主机电量

主机时间指示：实时显示主机时间

数据链指示：显示内置电台、移动网络、双发射、外接模块、无线网络、手机网络、

无数据链的数据链状态。表示内置电台通道，表示移动网络状态，表示双发射模式，表示外接模式，表示手机网络状态，表示无线网络模式，表示无数据链状态。

差分格式/解算状态指示：基准站模式时指示基准站发射的差分格式，如 RTCM3.2；移动站模式时指示移动站的解算状态，如固定解。




坐标显示区：基准站模式显示基站启动坐标显示主机输出的经纬度坐标，参与解算的卫星颗数、PDOP 值信息。

(2) 卫星显示界面





卫星显示界面指示与坐标显示界面主要区别为坐标显示区变成了卫星显示区，显示卫星星图、锁定卫星颗数

(3) 主机设置界面


按功能键  可进入主机设置界面，包含有以下选项：设置工作模式、设置数据链、系统配置、主机控制等。按功能键  键可右移选择框，按电源键  确定所选模式。下面将对具体配置一一说明。

§2.3.2 设置工作模式

设置工作模式

按功能键  选中设置工作模式图标，按开关机键  确认，如下图：





点击开关机键  进入设置工作模式，进入模式选择界面，如下图：




按功能键可选择静态模式、基准站模式、移动站模式，按开关机键确认。

(1) 静态模式设置。

在主界面按功能键  选择设置工作模式，按开关机键  确定进入静态模式，如下图所示：





按开关机键  确定，即可完成静态模式设置。




注意：同时工作的几台 R 天启主机高度截止角、采集间隔最好保证一致，即同样的设置值。



(2) 基准站模式设置

进入主界面，按功能键  选择设置工作模式，按开关机键  确定进入基准站模式，如下图：




按开关机键  确定，即可完成基准站模式设置，基准站设置启动成功。

(3) 移动站模式设置


进入主界面，按功能键  选择设置工作模式，按开关机键  确定进入移动站模式，如下图：



按开关机键  确定，即可完成移动站模式设置，移动站设置启动成功。



移动站设置主要包括通讯协议、电台通道设置。

(4) 返回主菜单设置



在设置工作模式中，选择返回主菜单设置，按开关机键  确定，即可返回主界面。



§2.3.3 设置数据链

数据链有以下选项：内置电台、移动网络、蓝牙数据链、WIFI 数据链、外接模块、关闭数据链、返回主菜单。按功能键  键右移选择框，按电源键  确定所选模式。

进入基准站/移动站模式数据链设置步骤：

设置完工作模式后选择确定，返回主界面，按功能键  键右移选择框，按电源键  确定所选模式，进入设置数据链界面，如下图：




选择确定，即进入基准站/移动站模式设置界面如下图：




(1) 内置电台设置：



在设置数据链中，按电源键确定选择内置电台模式，在内置电台中可选择设置通道组、电台通道、空中速率、通讯协议、电台功率等功能，页面如图所示：



以设置空中速率为例，按功能键选择，按电源键确定并进入编辑状态，按功能键选中空中速率一项，按开关键确定，进入编辑状态，如下图所示：



编辑空中速率，按功能键选择速率值，按开关机键确定并返回上一级，如图所示：



空中速率：电台进行数据传输时的效率，速率越高，每秒传输的数量越大。一般使用默认设置，如有改动，则移动站、基准站都需要改成一致。

通讯协议：电台进行数据传输时的协议标准。一般使用默认的 SOUTH 传输协议，如有

改动，则移动站、基准站都需要改成一致。

电台功率（仅基准站）：设置基准站内置电台发射功率。

(2) **移动网络**：通过手机卡连接上蜂窝移动通讯网络，进行差分数据的传输。



(3) **蓝牙数据链（仅移动站）**：通过蓝牙与手机进行连接，通过手机上网进行差分数据的传输，即手机差分模式。



(4) **WIFI 数据链**：通过连接 WIFI 接入互联网来进行差分数据的传输（配置无线网络中的无线网络工作方式需设置为 WIFI 客户端模式，见 2.3.4）。WIFI 扫描连接通过手簿的工程之星软件实现。



(5) **外接模块**：当选用外接电台时用选择该选项。



(6) **关闭数据链**：关闭所有差分传输链路，开发、定制时会使用到该功能，一般不使用。



(7) **返回主菜单**：返回主菜单界面。



§2.3.4 系统配置

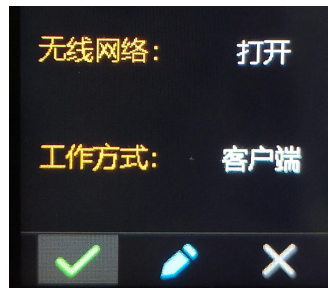
按 **F** 键选择系统配置信息，再按 **电源** 键进入系统配置信息。

系统配置有以下选项：配置无线网络、省电模式、其他配置、在线功能设置、返回主

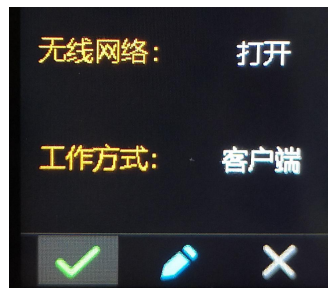
菜单。按功能键 **F** 键右移选择框，按电源键 **电源** 确定进入所选选项。



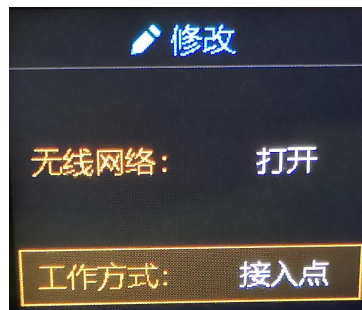
(1) **设置无线网络：**进入无线网络配置界面，可配置无线网络模式。具体操作如下：



1) **无线网络配置：**无线网络配置界面，可对主机无线网络模块的开关、工作方式进行调整，如下图所示：

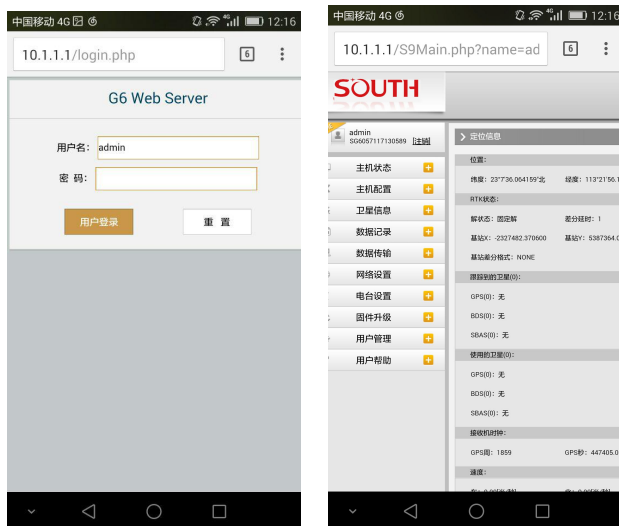


2) **设置工作方式：**无线网络的工作方式包含两种：接入点和客户端,如下图所示：



接入点模式：此模式下主机作为一个 WIFI 热点，手机、平板等移动端均可通过接入该热点进入天启的网页管理界面。以手机端登录为例：

手机端登陆天启网页管理端，如下图所示：



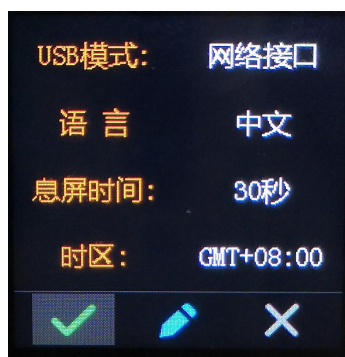
客户端模式：此模式下主机作为一个移动客户端，可接入其他的 WIFI 热点，进行差分数据的传输。

提醒：该功能不使用时建议关闭。

(2) 省电模式：进入省电模式，可设置主机省电模式的开关，在野外作业时建议打开省电模式来减少主机功耗（省电模式下液晶屏在不操作时会进入暗屏状态）。



(3) 其他配置：进入其它配置，可设置 USB 模式、语音设置、息屏时间、时区。

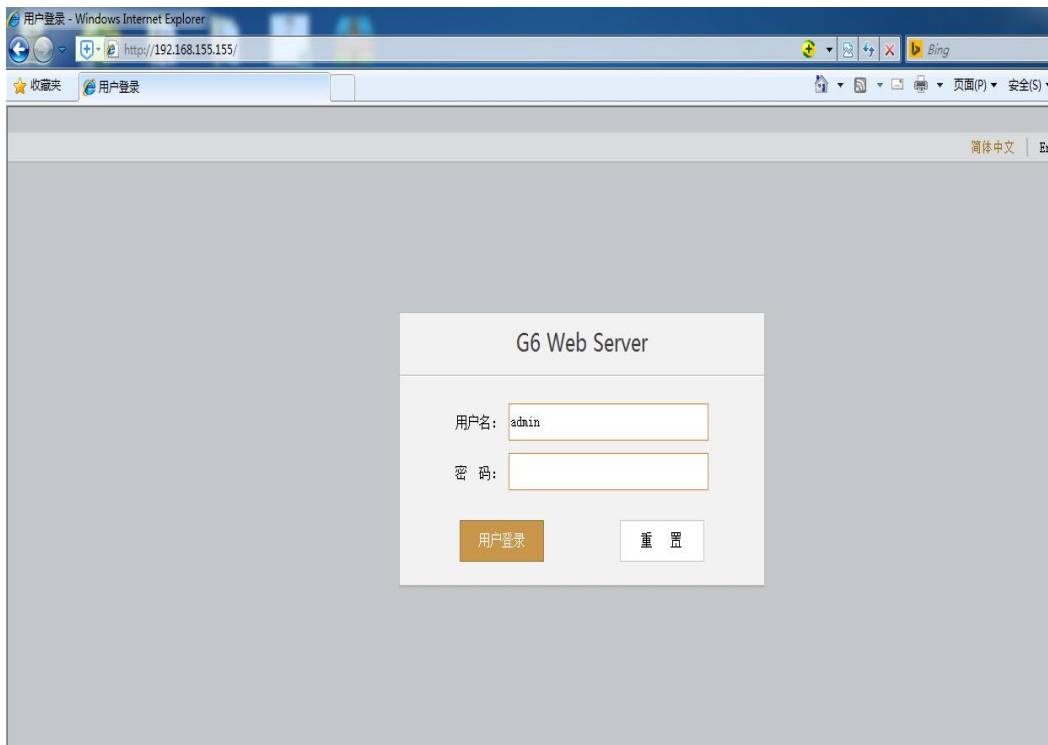


USB 模式：配置 USB 数据线连接电脑的模式。

当选择“U 盘”模式时，则主机通过 USB 数据线连接电脑时显示一个 U 盘，可进行静态数据的拷贝工作；

当选择“网络接口”时，则主机相当于一个网卡，通过 USB 数据线连接电脑时，可打开主机的网页管理端对主机进行配置等操作。该功能需要在电脑上安装相应驱动（驱动可在官网进行下载），网页端地址为：192.168.155.155, 登陆用户名、密码均为：admin。如下图所示：

注意：网络接口模式时，需要安装 Gadget 驱动






(4) 在线功能设置

进入其它配置，可设置云服务设置、在线升级、在线注册、退出。



云服务设置: 可对云服务、网络模块进行设置，按功能键选择 ，进入编辑状态，可修改云服务、网络模块的开关状态。（具体操作同 2.3.3 内置电台设置）

在线升级: 主机自动检查固件是否处于最新状态。如图所示：



在线注册: 主机启动网络进行在线注册。

返回上一级：返回上一级主菜单。

(5) 返回主菜单

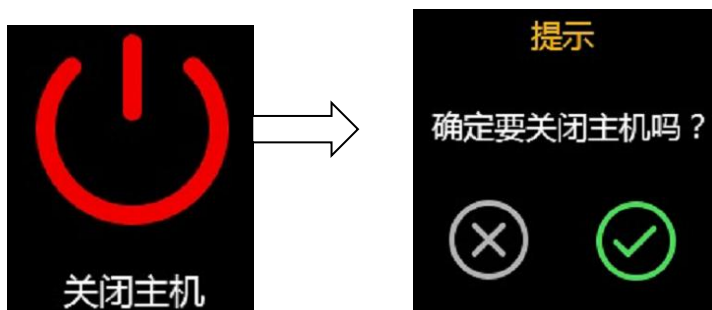
返回上一级主菜单。

§2.3.5 主机控制

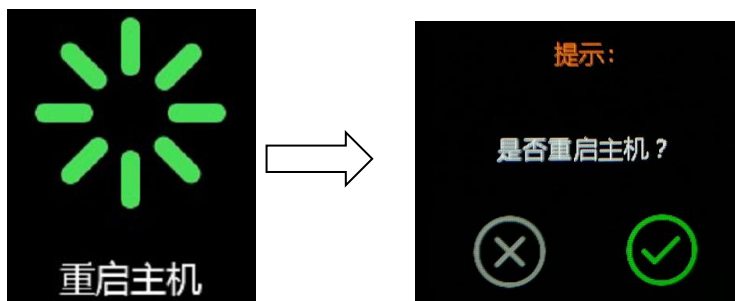
进入主机控制界面：关闭主机、重启、恢复默认设置、系统自检、返回主菜单，选择相应的模式操作即可。



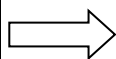
(1) 关闭主机



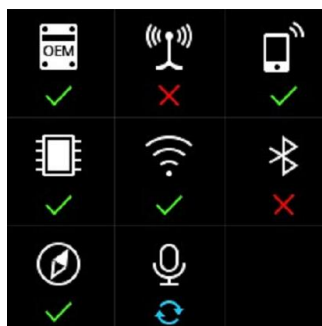
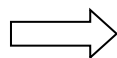
(2) 重启主机



(3) 恢复出厂设置



(4) 系统自检



§2.4 手簿介绍

§2.4.1 键盘及功能介绍



键盘介绍

如触摸屏出现问题或是反应不灵敏，可以用键盘来实现。不支持同时按两个或多个键，每次只能按一个键。

	返回键/ Home 键:	<ul style="list-style-type: none"> ● 返回上一页或长按返回手簿主页面。
	APP/菜单键:	<ul style="list-style-type: none"> ● 自定义软件快捷启动，默认工程之星 5.0，长按进入后台菜单
	电源键	<ul style="list-style-type: none"> ● 启动/关闭手簿及熄屏（双击快速截屏，长按 8 秒强制重启机器）
	采集键:	<ul style="list-style-type: none"> ● 手动进行数据采集
	Fn 键:	<ul style="list-style-type: none"> ● 数字与符号间切换，开机同时按电源键+Fn 组合键，进入刷机界面
	回车键:	<ul style="list-style-type: none"> ● 确认/发送操作
	自定键:	<ul style="list-style-type: none"> ● 退格删除键
	空格键:	<ul style="list-style-type: none"> ● 输入空格
	Aa 键:	<ul style="list-style-type: none"> ● 输入法大小写切换
	十字导航键:	<ul style="list-style-type: none"> ● 上、下、左、右方向键

§2.4.2 手簿外观



手簿正面介绍



手簿背面介绍

§2.4.3 蓝牙连接

方法一：蓝牙触碰连接

科力达天启主机支持 NFC 蓝牙配对功能，软件选择 NFC 功能，将 H6 手簿背部（NFC 读取模块在手簿背面）贴近科力达天启主机，手簿将自动完成蓝牙配对工作。然后即可打开工程之星进行测量相关工作。



手簿 NFC 模块



蓝牙触碰连接

方法二：蓝牙管理器连接

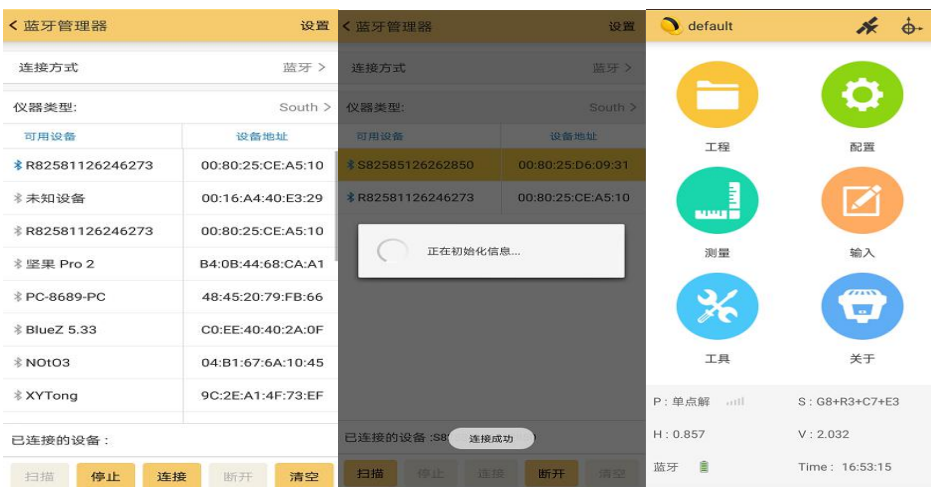
将主机开机，然后对 H6 手簿进行如下操作：

- 1、打开安卓工程之星 5.0，点击“配置”→“仪器连接”→“蓝牙”。



- 2、点击搜索按钮，即可搜索到附近的蓝牙设备，选中要连接的设备，点击连接即可连接

上蓝牙。



§2.5 主机配件介绍

§ 2.5.1 仪器箱



§2.5.2 电池及充电器

§ 2.5.2.1 主机充电设备



主机充电器



主机充电线

§ 2.5.2.2 手簿充电设备



■ 手簿充电器:



■ 手簿 USB 数据线充电线

重要提示:

H6 支持快充, 请务必使用原装充电器, 充电时间小于 4 小。如果电池不经常使用, 建议两个月充电一次。

§ 2.5.3 差分电台天线



内置电台移动站模式需用到UHF差分天线。

§2.5.4 数据线

1) TYPE-C 数据线：Type-C 转 USB 数据线的作用是连接接收机主机和电脑，用于传输静态数据和主机固件的升级同时也是手簿充电线缆。



§2.5.5 其他配件

其他配件包括移动站对中杆、手簿托架、连接器、测高片等。

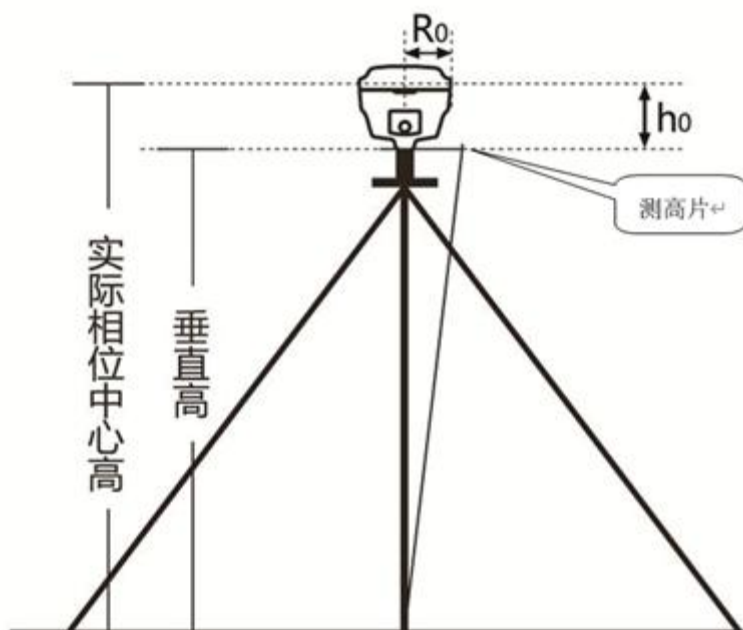
注：仪器配件的型号和种类会随仪器升级而变化，具体配置以随货发送的配置单为准

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。

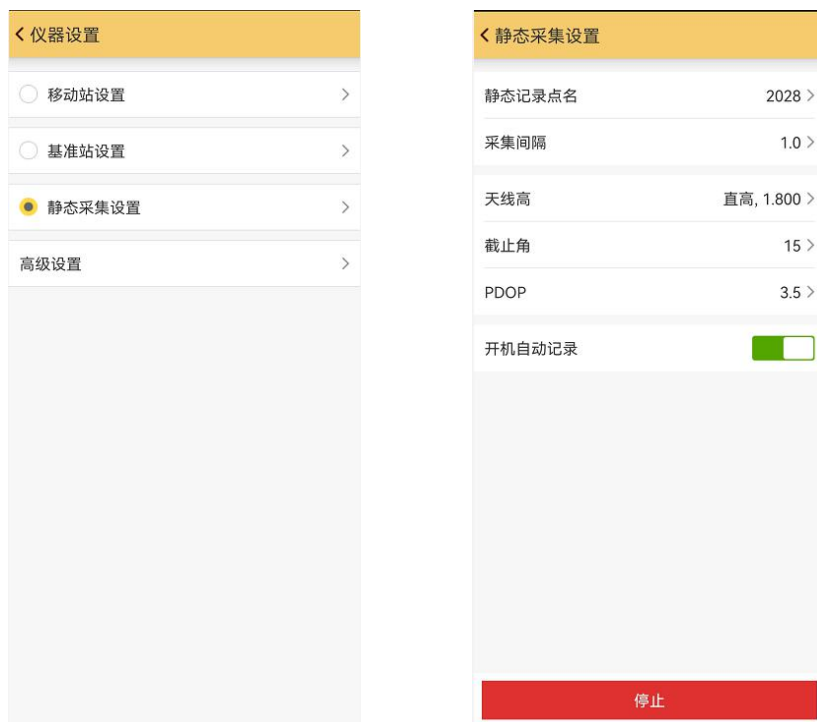


(图 3.1.1)

注意：2019 年之后的科力达新产品，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）



- 5) 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。
- 6) 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

§ 3.2 RTK 作业 (内置电台 1+1 模式)



(图 3.3 内置电台 1+1 模式基站架设)

§3.2.1 内置电台基站架设

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。

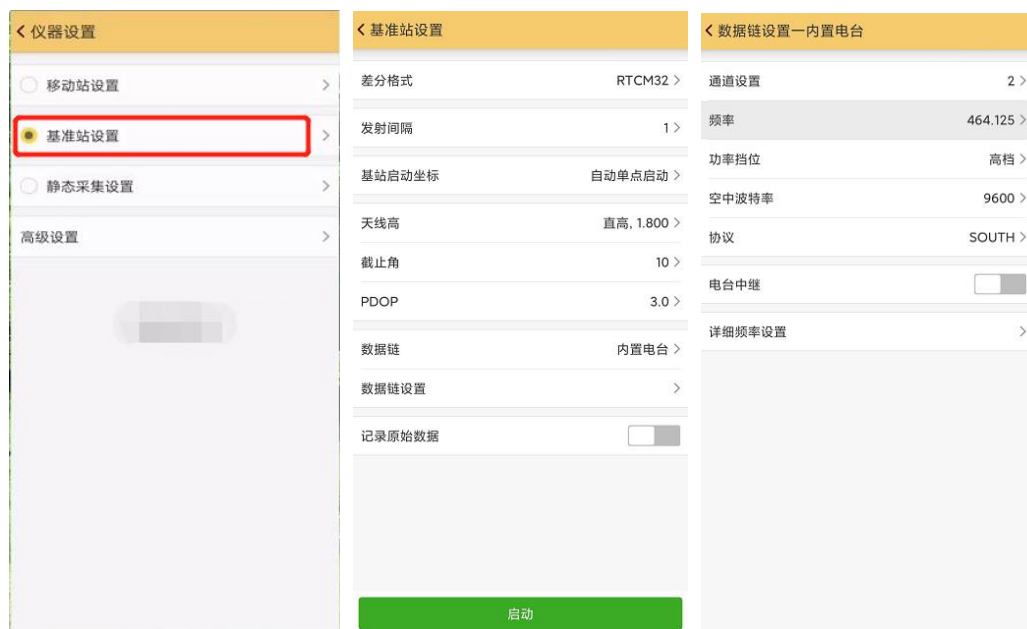
架设步骤：

按图 3.3 所示架好三脚架，固定好主机，连接电台发射天线

§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，数据链设置为内置电台，点击“数据链设置”，设置好电台通道数及协议。



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。（可按默认值）。

基站启动坐标：一般选自动单点启动（可按默认值）。

天线高：有直高、斜高、杆高、侧片高等，并对应输入天线高度（可按默认值）。

截止角：（可按默认值）。

PDOP：（可按默认值）。

（2）点击“启动”，启动基站，当主机数据链灯（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准站，主机即可自动启动发射。

§3.2.3 架设移动站

确认基准站发射成功后，即可开始移动站的架设。步骤如下：

按图 3.3.3 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 3.3.3 移动站架设)

§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。
- (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，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）

天启测量系统使用手册

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

(4) 接收基站电台信号，达到固定解。



§3.3 RTK 作业 (网络 1+1 模式)

§3.3.1 基准站和移动站的架设



(基站架设图)



(移动站架设图)

§3.3.2 基准站设置

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：

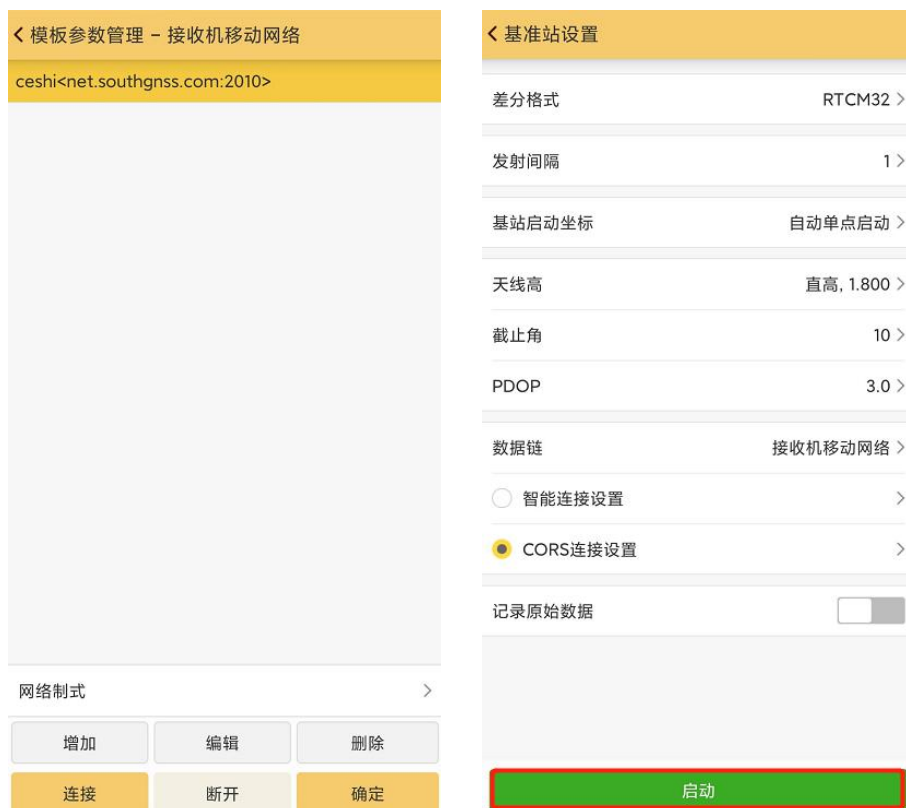
操作：（1）主机开机，手簿开机，打开工程之星软件，点击配置→仪器设置→基准站设置，数据链设置为接收机移动网络（主机记得插卡）。



(2) 点击“CORS 连接设置”，点击“增加”，点击“连接服务器”选择对应 IP 和端口，依次输入名称、账号、密码、接入点，模式选择 EAGLE，完成参数配置。

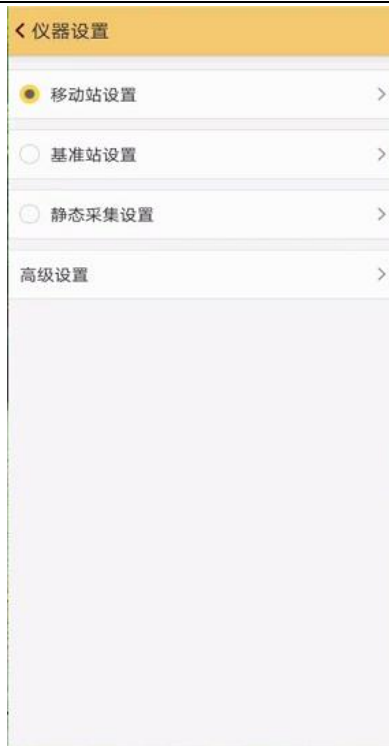


(3) 点击“确定”，返回模板参数管理页面，选择新增加的网络模板，点击“连接”登录服务器成功后即可完成网络基站配置，点击确定返回基准站设置页面，点击“启动”即可进行网络基站发射。



§3.3.3 移动站设置

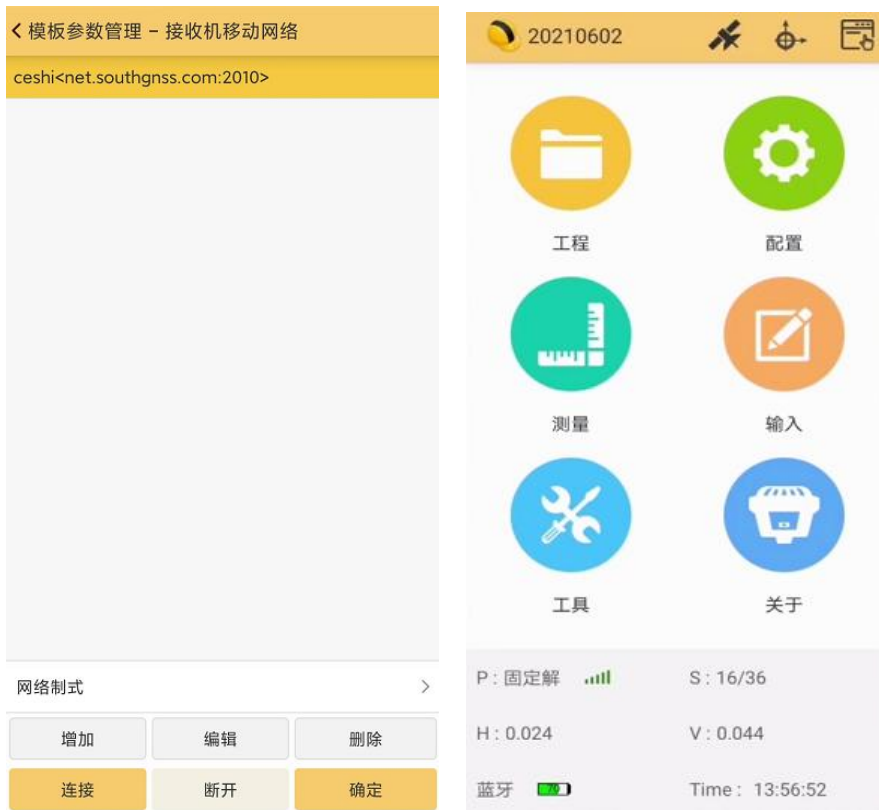
操作：（1）主机开机，手簿开机，打开工程之星软件，点击配置→仪器设置→移动站设置，数据链设置为手机网络（手簿需保证能上网）。



(2) 点击“CORS 连接设置”，点击“增加”，IP 和端口、账号、密码、接入点，模式与基站保持一致，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。

§3.4 RTK 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。

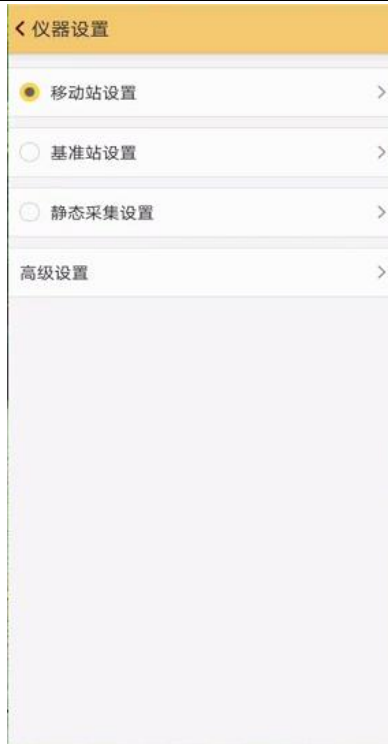
§3.4.1 移动站的架设



(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。

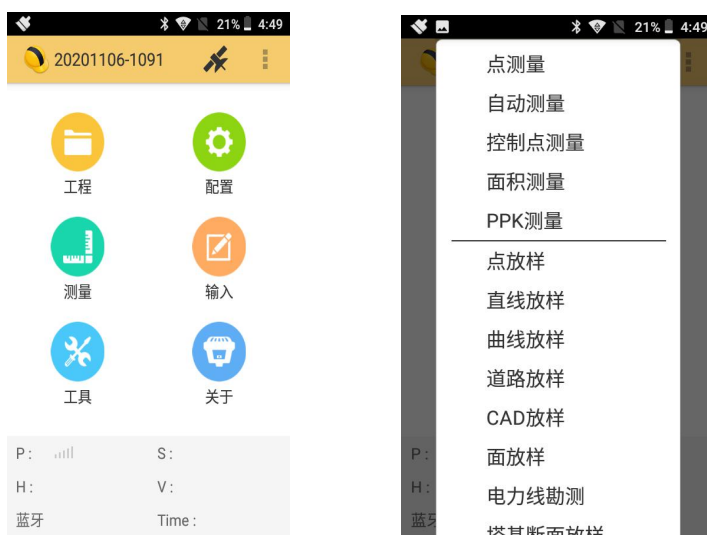
注：由于一些地区 CORS 网为专网，上网方式不一样，所以设置 APN 时，需要输入 CORS 网管理中心的 APN 上网参数。

第四章 常见功能使用

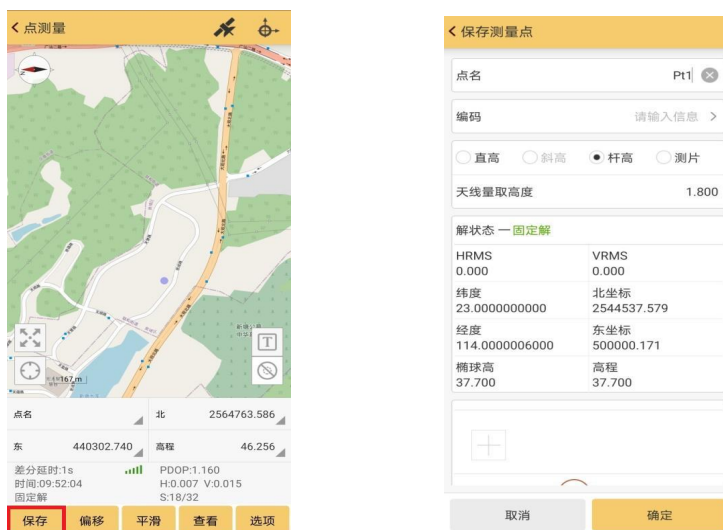
§4.1 点测量

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：

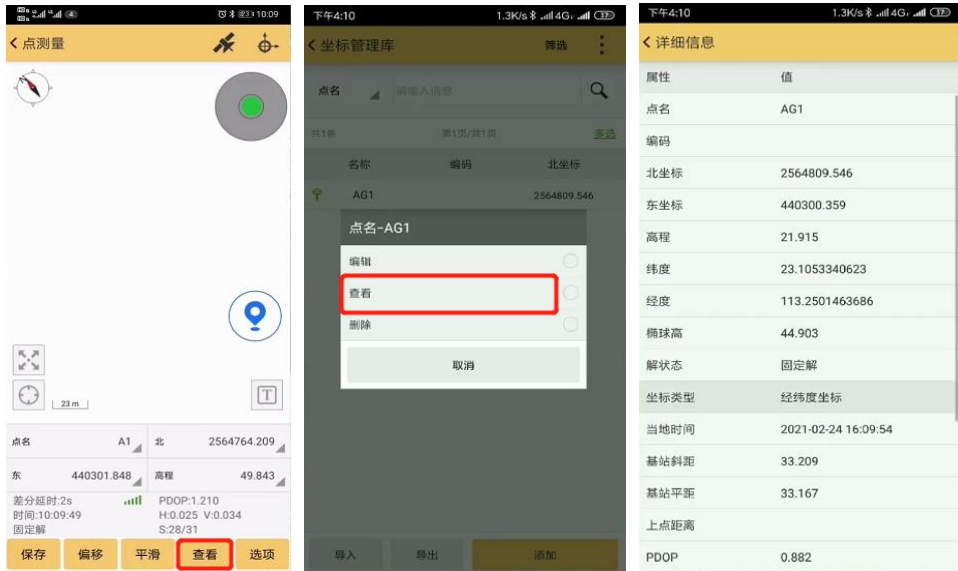
(1) 点击“测量” - “点测量”



(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“Enter”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。



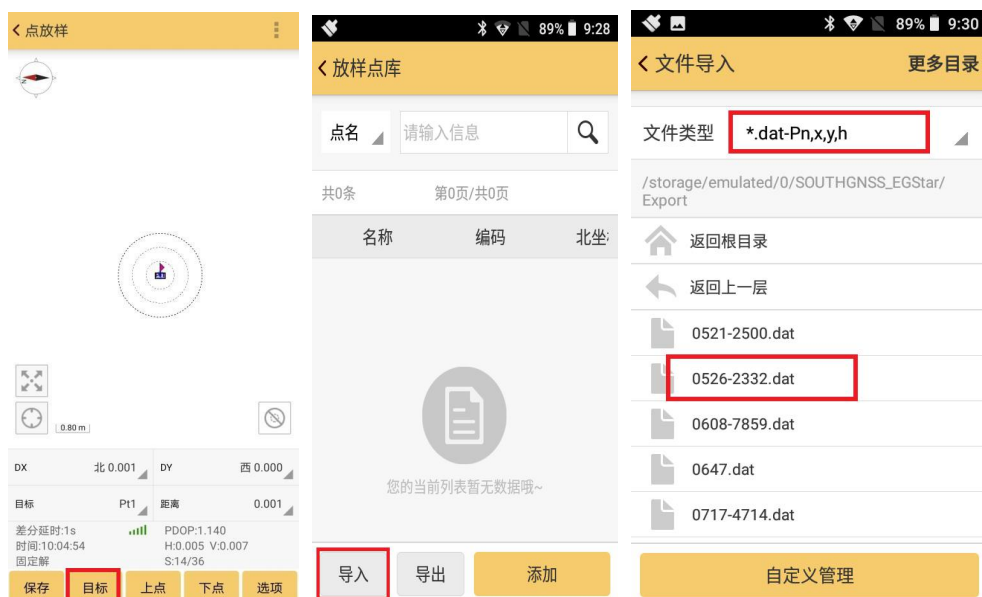
§4.2 点放样

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：

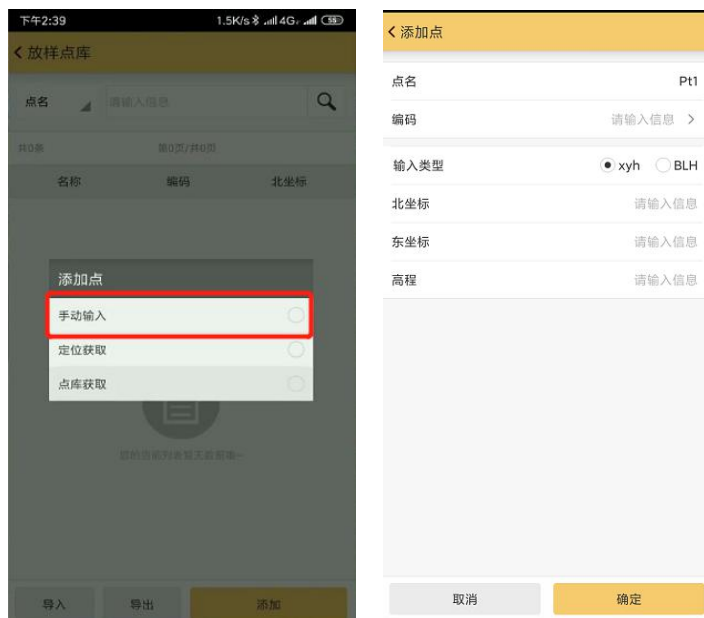
(1) 点击“测量”-“点放样”



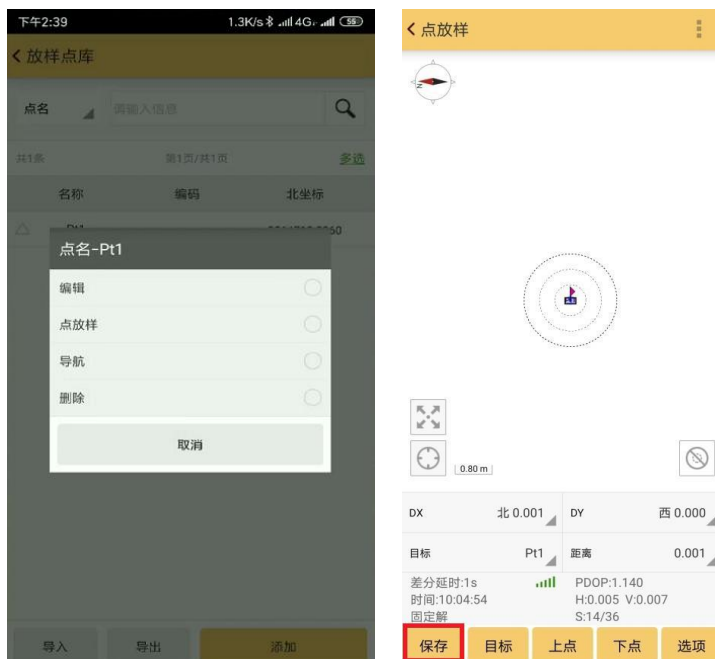
(2) 点击“目标”-“导入”，选择正确的文件类型（格式），选择需要放样的点坐标文件，即可将数据导入至放样点库中。



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。



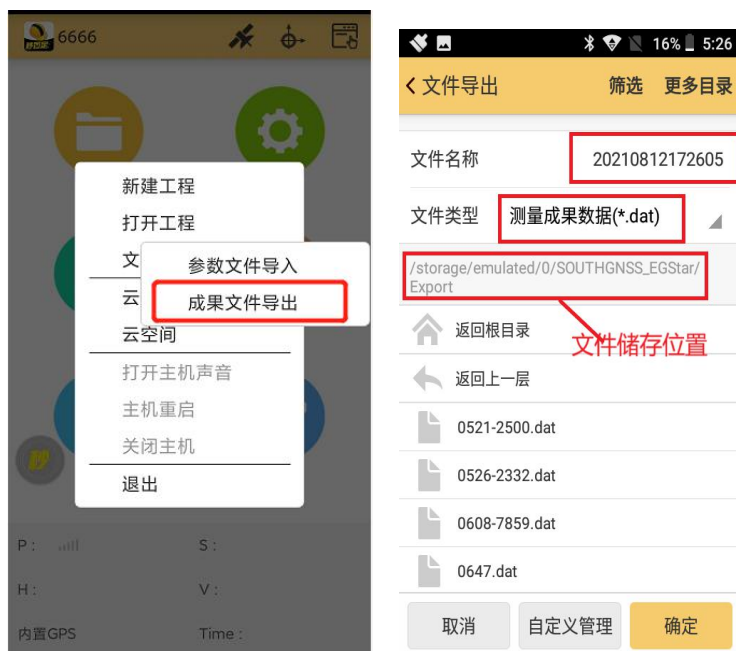
(4) 到达放样点位时，点击“保存”，保存当前测量点，利用标记物进行标定，依次进行即可完成放样工作。

§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：

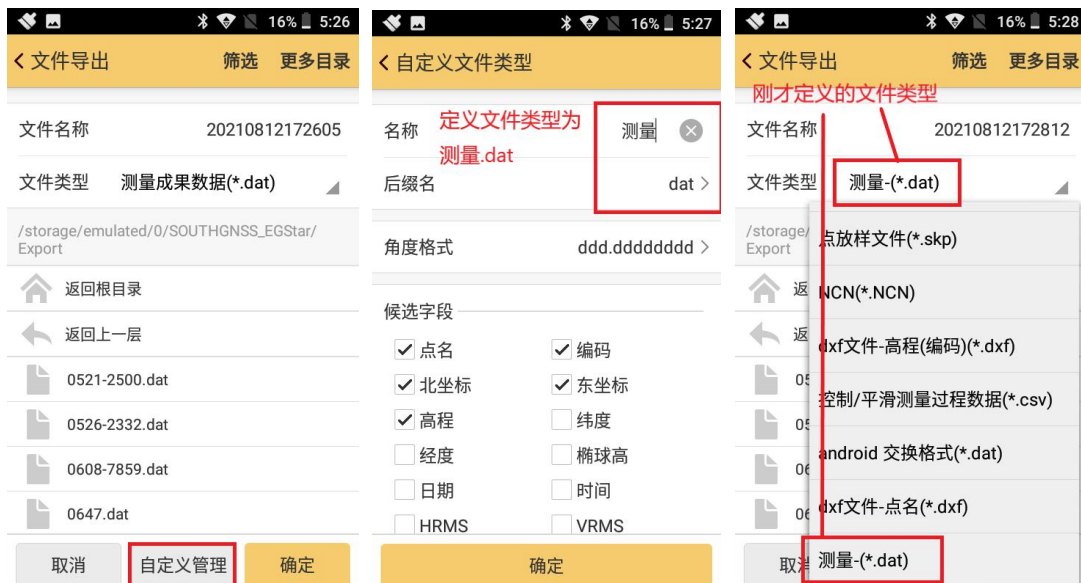
§4.3.1 常规成果数据导出

- (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

（PS：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）



[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”后即可进行测量工作)

§4.5 WebUI 网页配置

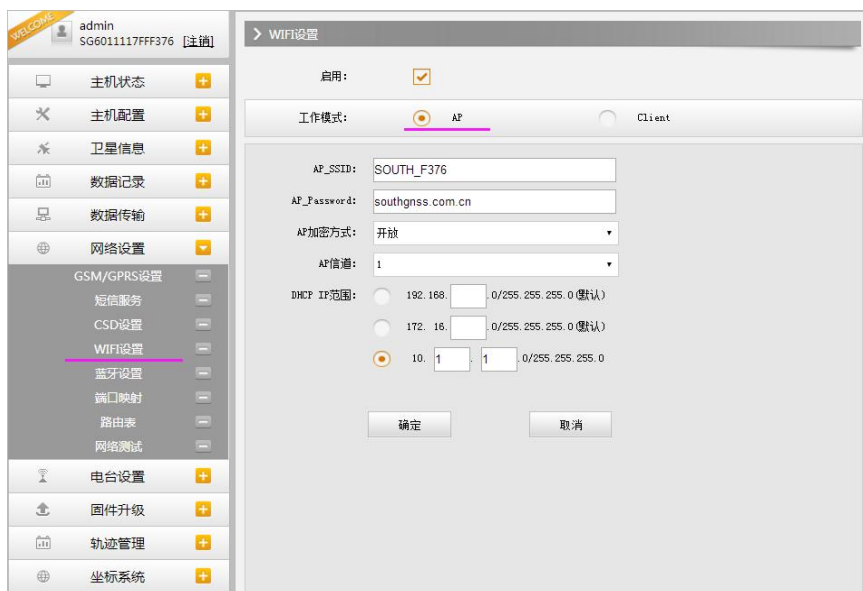
主机正常开机，使用笔记本、手机等移动终端，打开 wifi，找到主机热点，热点名格式为品牌名+流水号后四位，连接热点后，在浏览器输入 10.1.1.1（如果是手机，请选择 PC 版模式），输入用户名和密码，均为 admin，进入 WebUI 后台页面，可在页面进行各类状态查询以及功能配置。



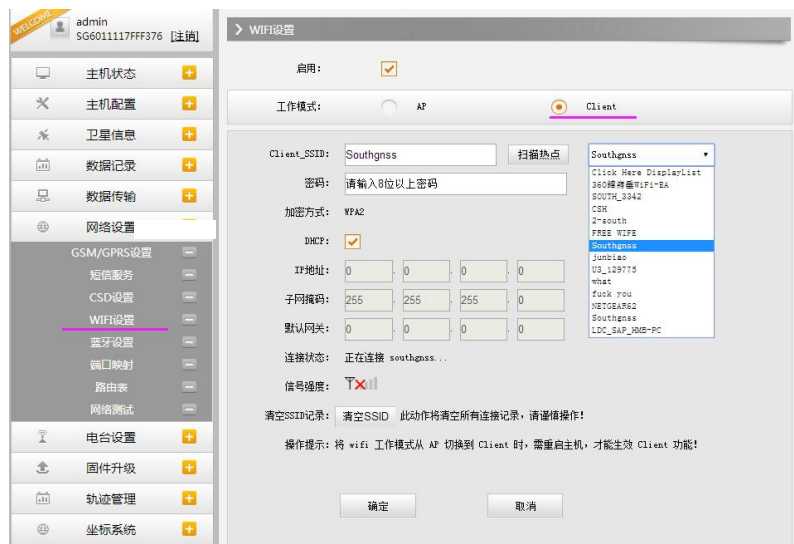
§4.5.1 WIFI 配置

无线网络配置包含两种方式：**接入点和客户端**（默认为接入点）

接入点模式：该模式下主机作为一个 WIFI 热点（类似手机热点），手机、平板等移动端设备可通过连接此热点进入主机的 UI 网页管理界面。



客户端模式：此模式下主机作为一个移动客户端，可接入其他的 WIFI 热点，进行差分数据的获取或传输。



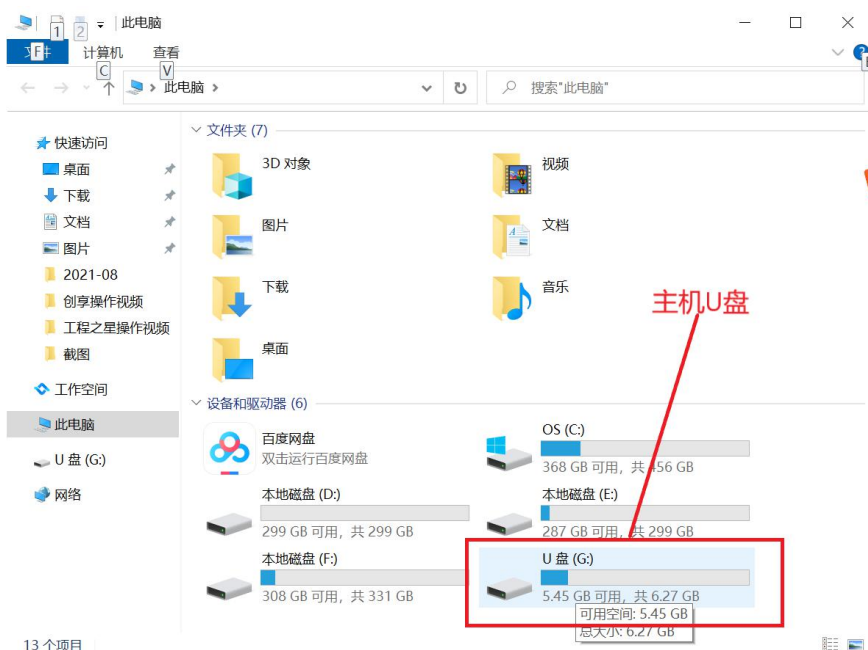
§4.6 固件升级

4.6.1 数据线升级

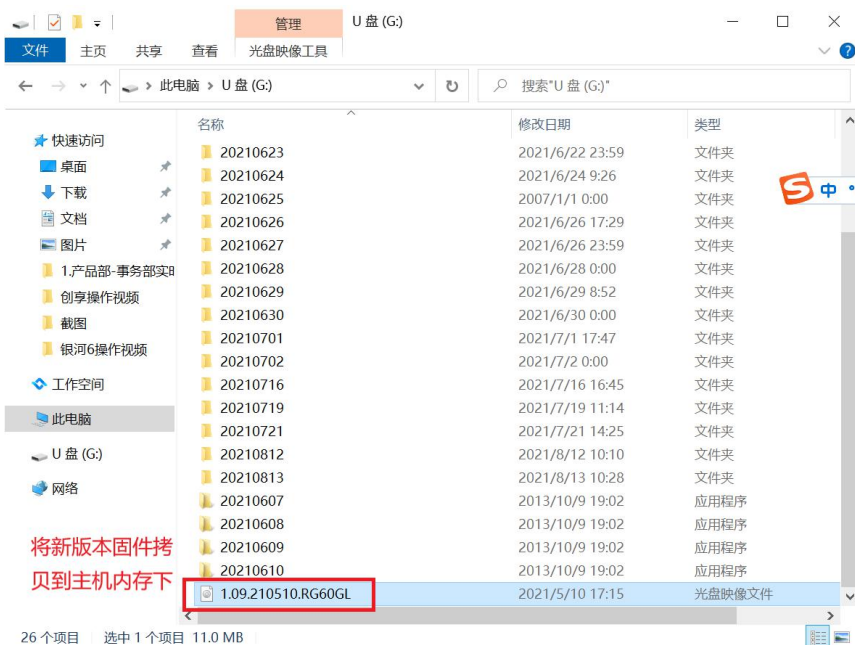
步骤如下：

(1) 在“广东科力达官网”-“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) 通过 USB 数据线将主机与电脑相连。

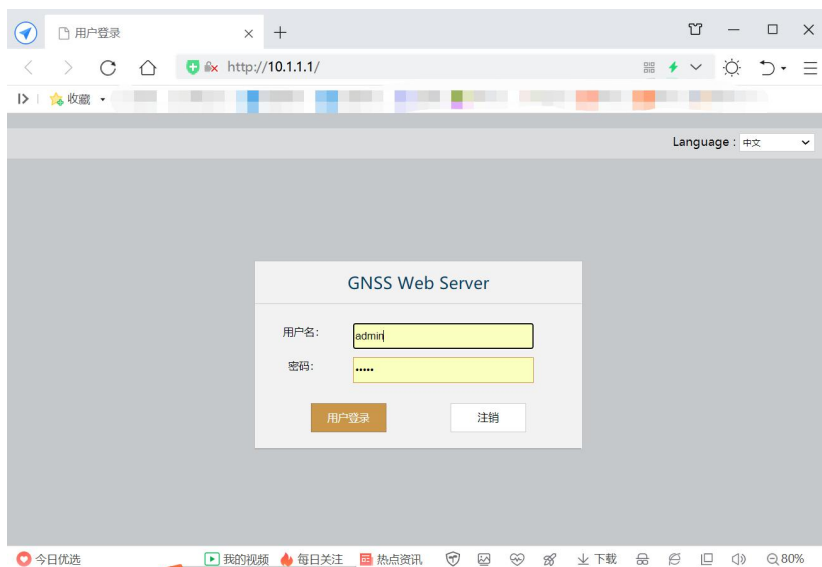


(3) 打开“U 盘”，将之前下载的新版本主机固件拷贝到主机内存根目录下，重启主机即可自动升级固件。



4.6.2 WebUI 网页升级

(1)主机正常开机，使用笔记本、手机等移动站终端，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。



天启测量系统使用手册

(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的固件文件，点击安装新固件，等待安装完成。



4.6.3 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) “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。

§4.7 天线高量取方式

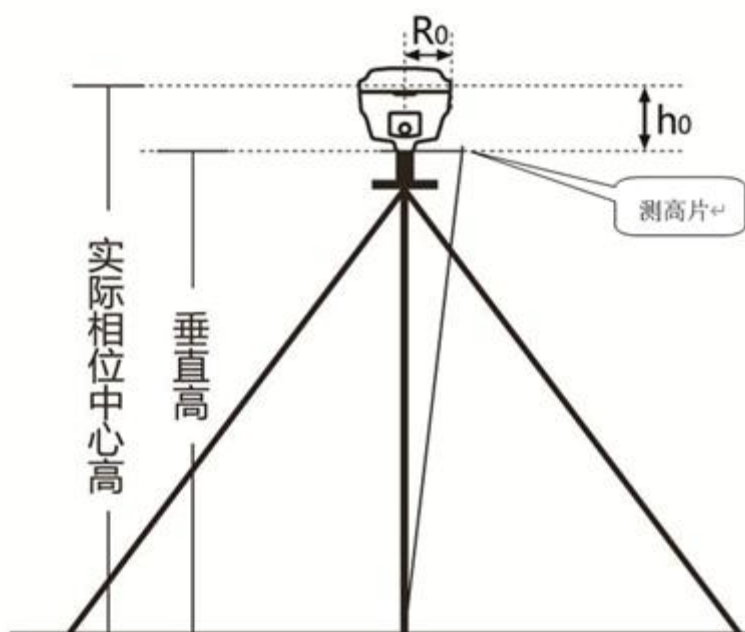
天线高实际上是天线相位中心到地面测量点的垂直距离，无论是静态作业、RTK 作业都涉及到天线高的量取，下面分别予以介绍。

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_0 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 天启测量系统技术指标

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~50Hz 初始化时间 小于 10 秒 初始化可靠性 >99.99% 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 高精度定位处理引擎
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	IMU 更新率	200HZ
	倾斜角度	0° ~60°
	倾斜补偿精度	1.8 米杆; 10 mm + 0.7 mm/°

操作系统/ 用户交互	操作系统	Linux
	按键	双按键
	液晶屏	1.3 寸彩色液晶触摸屏幕
	指示灯	三指示灯
	web 交互	内置 Web UI 管理后台，支持 WiFi 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；支持语音自定义
	二次开发	提供二次开发包，开放 OpenSIC 观测数据格式以及交互接口定义用于二次开发
	数据云服务	网页版云服务管理平台，支持在线注册等远程管理、数据交互等服务
硬件	尺寸	165mm*108mm
	重量	约 1.3KG
	材质	镁合金
	温度	工作温度：-45 °C~+75 °C 存储温度：-55 °C~+85 °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	6-28V 宽压直流设计，带过压保护
	电池	大容量内置电池 10000mAh 7.4V
	电源解决方案	常规作业满足 24 小时续航时间，支持杆状电池棒供电方式，可支持其他变压供电系统。
通讯	I/O 端口	5 芯 LEMO 口（外接电源接口+RS232） Type-C 接口（充电及数据传输） 1 个电台天线接口 SIM 卡卡槽（micro-SIM 卡）
	无线电调制解调器	内置收发一体电台，典型作业距离 15km 可支持网络中继、电台中继模式 工作频率 410-470MHz 通讯协议：Farlink, TrimTalk450S, ZHD, SOUTH, HUACE
	蜂窝移动	基于 Linux 平台的智能 PPP 拨号技术，自动实时拨号，工作过程中持续在线，配备 4G 全网通高速网络通讯模块，兼容各种 CORS 系统接入。主机内置网络天线，让作业更简便。采用 eSIM 卡技术，内嵌 eSIM 芯片，不用插卡，实时提供网络资源，保障主机网络作业持续在线。

	蓝牙	BLEBluetooth 4.0 蓝牙标准，支持 Android 系统手机连接；Bluetooth 2.1+EDR，Bluetooth 3.0, Bluetooth 4.2 (Bluetooth Low Energy)
	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	16G 内置固态存储器，支持 64G 外接扩展；自动循环存储（存储空间不够时自动删除最早数据），丰富的采样间隔，最高支持 50Hz 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：CMR、RTCM 2.1、RTCM 2.3、RTCM 3.0、RTCM 3.1、RTCM 3.2 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
惯导系统/ 传感器	摇一摇倾斜测量	核心专利算法，通过摇摆主机，根据对中杆倾斜方向和角度自动校正坐标。
	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。
	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

*数据来自于科力达产品实验室，具体情况以当地实际使用情况为准。

附录 B H6 手簿技术指标

<h3>H6 技术指标</h3>	
产品型号	H6
配套系统	Android8.1 或者更高版本
卡槽模式	A: 双 nano sim 卡 B: 单 nano sim 卡+esim 卡 (选配)
尺寸	235mm*90mm*35mm
重量	520g (含电池)
物理键盘	全功能数字/字母键盘
网络	支持 4G 全网通 (预留 5G 方案)
电池续航	采用内置 9200mAh 大容量锂电池 超长待机不低于 240 小时, 连续作业时间大于 20 小时
充电适配器	支持 PE2.0 快充, 充满电时间少于 4 小时
三防等级	IP67
温度	工作温度: $-20^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$ 存储温度: $-30^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$
CPU	2.0G Hz 主频八核处理器
存储	RAM: 4GB; ROM: 64GB; 支持最大 128GB 扩展
显示屏尺寸	5.0 英寸
显示屏分辨率	720*1280, 阳光可视, 典型 400nits
显示屏触控类型	电容屏, 多点触控, 湿手触控, 支持主动电容笔, 支持戴手套触控
蓝牙	BT4.1
WIFI	802.11a/b/g/n, 支持双频 2.4G/5G
USB	Type-C 接口, 支持电脑同步, 支持 OTG

摄像头	后置 1300 万像素，自动对焦
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：广东科力达仪器有限公司

地址：广州市天河区思成路39号地理信息产业园

电话：(020)22131700 传真：(020)28819859

邮编：510665

广东科力达仪器有限公司官网：<http://www.kolida.com.cn>