



广东科力达天问 1 测量系统 使用手册

广东科力达仪器有限公司

第一章 概述.....	- 3 -
§ 1.1 引言.....	- 3 -
§ 1.2 产品功能及亮点.....	- 3 -
第二章 天问 1 测量系统.....	- 5 -
§2.1 整体介绍.....	- 5 -
§2.2 天问 1 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 指示灯与按键.....	- 7 -
§2.2.4 天问 1 模式查看和切换.....	- 9 -
§2.3.1 主机自检.....	- 9 -
§2.3.2 (手簿) 软件设置工作模式.....	- 9 -
§2.3.3 设置工作模式.....	- 9 -
§2.3.5 WIFI 配置.....	- 10 -
§2.3.6 关闭主机.....	- 11 -
§2.3.7 恢复出厂设置.....	- 11 -
§2.4 手簿介绍.....	- 12 -
§2.4.1 键盘及功能介绍.....	- 12 -
§2.4.2 手簿外观.....	- 13 -
§ 2.4.3 蓝牙连接.....	- 14 -
§2.5 主机配件介绍.....	- 15 -
§2.5.1 仪器箱.....	- 15 -
§ 2.5.2 充电器.....	- 16 -
§ 2.5.3 差分天线.....	- 17 -
§2.5.4 数据线.....	- 17 -
§ 2.5.5 其他配件.....	- 17 -
第三章 仪器架设与配置.....	- 18 -
§3.1 静态作业.....	- 18 -
§3.1.1 静态测量简介.....	- 18 -
§3.1.2 作业流程.....	- 18 -
§3.1.3 外业注意事项.....	- 19 -
§3.1.4 GPS 控制网设计原则.....	- 19 -
§3.2 RTK 作业 (外挂大电台 1+1 模式)	- 20 -
§3.2.1 架设基准站.....	- 20 -
§3.2.2 架设移动站.....	- 23 -
§3.2.3 电台中继设置.....	- 24 -
§ 3.3 RTK 作业 (网络 1+1 模式)	- 25 -

§3.3.1 基准站和移动站的架设.....	- 26 -
§3.3.2 基准站设置.....	- 26 -
§3.3.3 移动站站设置.....	- 29 -
§ 3.4RTK 作业（网络 CORS 模式）.....	- 30 -
第四章 常见功能使用.....	- 31 -
§4.1 点测量.....	- 31 -
§4.2 点放样.....	- 33 -
§4.3 成果数据导出.....	- 35 -
§4.4 惯导功能.....	- 37 -
§4.5WebUI 网页配置.....	- 39 -
§4.6 固件升级.....	- 40 -
4.6.1 数据线升级.....	- 40 -
4.6.2WebUI 网页升级.....	- 42 -
4.6.3 工程之星在线升级.....	- 44 -
§ 4.7 天线高量取方式.....	- 45 -
附录 A 天问 1 测量系统技术指标.....	- 46 -
附录 B H6 手簿技术指标.....	- 48 -
附录 C 联系方式.....	- 49 -

第一章 概述

阅读本章，您可以简单了解广东科力达公司及天问 1 测量系统

§ 1.1 引言

欢迎使用广东科力达仪器有限公司的 GNSS 产品。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，是全国领先的 GPS 仪器生产及销售企业。如果您想对广东科力达了解更多信息欢迎访问广东科力达仪器有限公司官方网站

<http://www.kolida.com.cn>。

本说明书是天问 1 测量系统为例，针对如何安装、设置、升级、日常养护、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 产品，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

➤ 体积小 重量轻

直径 137mm×高 60mm，仅重 690g；市面上同功能配置下，最轻便 RTK，更便携，野外作业更轻松。

➤ soc 芯片

更高集成，更快计算速度，更强处理能力，带来性能的跨越式体验。

➤ 超长续航

内置 5000mAh 高性能锂电池，15 小时超长续航，一次充电，满足一整天作业。

➤ Type-C PD 极速快充

采用 Type-C 接口设计，搭配高功率快充方案，实现 3 小时极限快充，充电更简便更高效。

➤ 全星座全频点

全星座全频点接收，支持四星定位，支持最新北斗三号卫星。

➤ 内置电台，外置性能：

采用全新电台通讯技术，极大提升信号接收灵敏度和传输机制，可实现内置电台 8km 超

远距离作业。

➤ **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。

➤ **eSIM**

采用内置 eSIM 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；支持外置卡方案。

➤ **智能连接**

采用创新网络连接技术，一键即可完成移动站与基站的匹配工作，简单方便更高效

➤ **惯导倾斜测量**

内置 IMU 惯性测量传感器，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也能正常采点。

➤ **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、倾倒是能准确判别及提醒。

第二章 天问 1 测量系统

阅读本章，您可以详细掌握天问 1 测量系统的组成、安装及其功能

§2.1 整体介绍

天问 1 测量系统主要由主机、手簿、配件三大部分组成，如图所示：



天问 1 测量系统示意图

§2.2 天问 1 主机介绍

§2.2.1 主机外型

- 主机呈圆扁形，高 60mm，直径 137mm，整体美观大方、坚固耐用；采用语音和按键的组合设计，操作更为简单。机身底部具备常用的接口，方便使用。具体介绍如下：



§2.2.2 结构与接口



- **五针电源接口、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
- **USB 接口：**作为 USB 传输接口,可接入电源线充电，提供网络资源。
- **UHF 天线接口：**安装 UHF 电台天线
- **连接螺孔：**用于固定主机于基座或对中杆
- **主机机号：**用于申请注册码、便于手簿蓝牙识别主机及对方方便应连接

§2.2.3 指示灯与按键

一、对于新款天问 1 主机指示灯依然具有两层含义：（1）模式切换以及工作状态下指示灯含义（2）主机自检状态下指示灯含义

二、为了能让您更好的理解两种状态下指示灯的具体含义，我们将分别进行详细介绍。新款天问 1 已经重新设计了控制面板，拥有两个指示灯，简单并明确地指示各种状态如下图：



具体信息如下表所示：

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；开机常亮，低电量闪烁；
	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。
	静态数据灯（红色）	移动站：收到数据但还未固定时红灯闪烁；收到差分数据固定了绿灯闪烁；没信号就不亮。（红绿灯同一时间只亮一个） 基站：有差分数据发射就闪烁（红灯），与其他 RTK 一致。 静态模式：根据时间间隔闪烁（红灯）。

查看剩余电量

充到对应电量之前闪烁对应的灯。

按下按键：当前电池电量多少就显示几个灯；

例如：充满（绿灯）：充满时 25%、50%、75%、100%电量灯四个灯全亮。

60%电量时，按下按键亮 25%和 50%灯（红灯）。

§2.2.4 天问 1 模式查看和切换

1、 模式查看

在主机正常工作时，按一下电源键松手，这时会有语音播报当前主机工作模式。

2、 模式切换

主机开机后，通过蓝牙与数据采集手簿相连，通过工程之星数据采集软件或长按电源键六秒以上语言播报“设置工作模式”后松开对主机工作模式进行设置和切换。

§2.3.1 主机自检

在主机指示灯异常或者工作不正常情况下，可使用自动检测功能，也就是主机自检。具体操作如下：

开机，长按〈电源〉键不放，待关机后电源灯再次亮起，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

§2.3.2 （手簿）软件设置工作模式

手簿（软件）设置主机工作模式见《安卓版工程之星 5.0 使用手册》。

§2.3.3 设置工作模式

长按电源键六秒以上可进入工作模式设置，同时，语音播报“设置工作模式”，松开电源键进入工作模式选择，按下电源键确认工作模式，设置成功后有对应的语音播报。

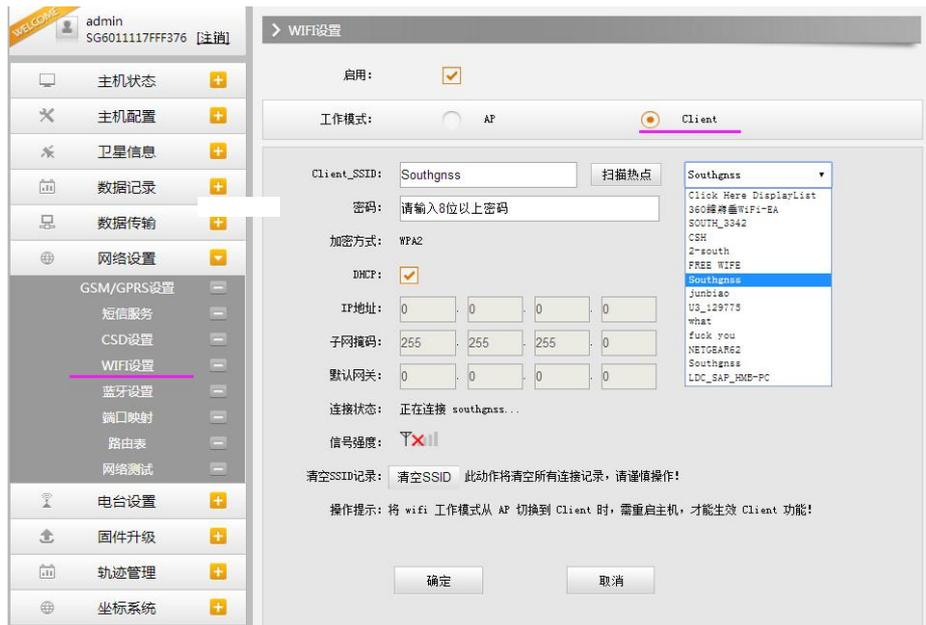
§2.3.5 WIFI 配置

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天问 1 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，进行差分数据的传输。提醒：该功能不使用时建议关闭。



§2.3.6 关闭主机



按  键三秒以上会有语音提示“关闭主机”，此时松手即可关闭主机。

§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。

§2.4 手簿介绍

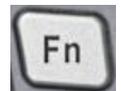
§2.4.1 键盘及功能介绍



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

	<p>回车键:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 确认/发送操作
	<p>自定键:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 退格删除键
	<p>空格键:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 输入空格
	<p>Aa 键:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 输入法大小写切换
	<p>十字导航键:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 上、下、左、右方向键

§2.4.2 手簿外观



背面



正面



侧面

§ 2.4.3 蓝牙连接

方法一：蓝牙触碰连接

广东科力达天问 1 主机支持 NFC 蓝牙配对功能。将 H6 手簿背部（NFC 读取模块在手簿背面）贴近科力达天问 1 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



触碰式连接蓝牙

方法二：蓝牙管理器连接

需要将主机开机，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
- 3、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

科力达天问1的包装和存放，使用的是两层包装：内衬用防碰撞泡沫塑料填充，实现格式化分块，可以将主机及其他配件分散后全部嵌入；外层是硬质仪器箱，密封性强，耐磨抗摔。

仪器软包外套硬质仪器箱，既可以满足长途运输的可靠安全，又可以保证短距离施工携带的方便快捷。



硬质仪器箱外观

硬质仪器箱，体积小，坚固耐用，能有效防止撞击，方便清洗。

§ 2.5.2 充电器

标准配置中包括充电器及充电线：

充电时，当电源指示灯为蓝色时，表示正在充电中，当指示灯为绿色时，表示充满。

电源适配器及充电线：



§ 2.5.3 差分天线



差分天线如上图，
内置电台基准站模式和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。



§ 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、测高片和卷尺等。

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

阅读本章，您可以详细掌握如何利用广东科力达测量系统进行静态、RTK 作业。

§3.1 静态作业

§3.1.1 静态测量简介

➤ 静态测量：

采用三台（或三台以上）GNSS 接收机，分别安置测站上进行同步观测，确定测站之间相对位置的 GPS 定位测量。

➤ 适用范围：

建立国家大地控制网（二等或二等以下）；

建立精密工程控制网，如桥梁测量、隧道测量等；

建立各种加密控制网，如城市测量、图根点测量、道路测量、勘界测量等。

用于中小城市、城镇以及测图、地籍、土地信息、房产、物探、勘测、建筑施工等的控制测量等的 GPS 测量，应满足 D、E 级 GPS 测量的精度要求。

§3.1.2 作业流程

1) 测前

- 项目立项
- 方案设计
- 施工设计
- 测绘资料收集整理
- 仪器检验、检定
- 踏勘、选点、埋石

2) 测中

- 作业队进驻
- 卫星状态预报
- 观测计划制定
- 作业调度及外业观测

3) 测后

- 数据传输、转储、备份
- 基线解算及质量控制
- 网平差（数据处理、分析）及质量控制
- 整理成果、技术总结
- 项目验收

§3.1.3 外业注意事项

- 1) 将接收机设置为静态模式，并通过电脑设置高度角及采样间隔参数，检查主机内存容量（详见第四章）
- 2) 在控制点架设好三脚架，在测点上严格对中，整平
- 3) 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仪器的测量标志线的上边处。
- 4) 记录仪器号，点名，仪器高，开始时间
- 5) 开机，确认为静态模式，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（数据传输详见第四章，内业数据处理请阅读另一本说明书《GPS 数据处理软件操作手册》）

§3.1.4 GPS 控制网设计原则

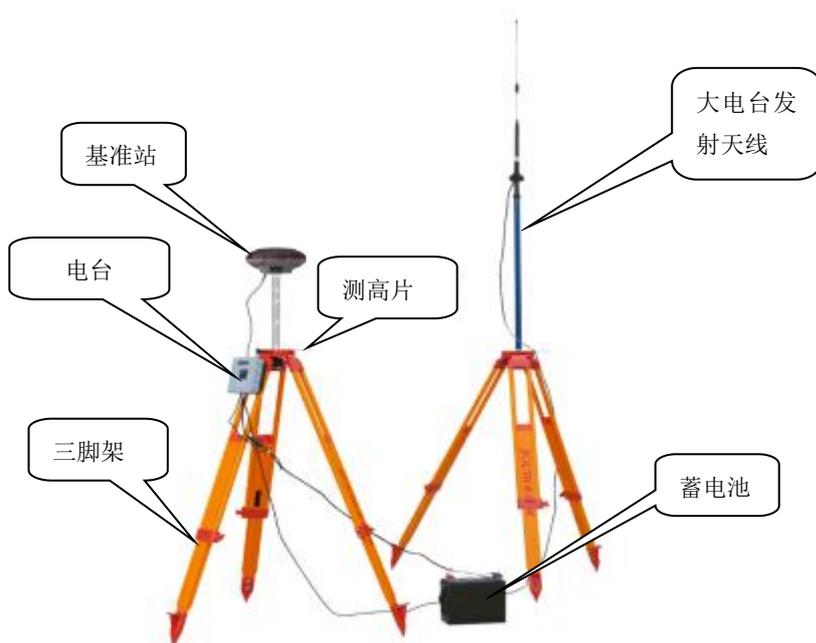
- 1) GPS 网一般应通过独立观测边构成闭合图形，例如三角形、多边形或附合线路，以增加检核条件，提高网的可靠性。
- 2) GPS 网点应尽量与原有地面控制网点相重合。重合点一般不应少于 3 个（不足时应联测）且在网中应分布均匀，以便可靠地确定 GPS 网与地面网之间的转换参数。
- 3) GPS 网点应考虑与水准点相重合，而非重合点一般应根据要求以水准测量方法（或相当精度的方法）进行联测，或在网中设一定密度的水准联测点，以便为大地水准面的研究提供资料。
- 4) 为了便于观测和水准联测，GPS 网点一般应设在视野开阔和容易到达的地方。
- 5) 为了便于用经典方法联测或扩展，可在网点附近布设一通视良好的方位点，以建立联测方向。方位点与观测站的距离，一般应大于 300 米。
- 6) 根据 GPS 测量的不同用途，GPS 网的独立观测边均应构成一定的几何图形。图形的基本形式如下：三角形网、环形网、星型网。

§3.2 RTK 作业（外挂大电台 1+1 模式）

实时动态测量（Real time kinematic），简称 RTK。

RTK 技术是全球卫星导航定位技术与数据通信技术相结合的载波相位实时动态差分定位技术，包括基准站和移动站，基准站将其数据通过电台或网络传给移动站后，移动站进行差分解算，便能够实时地提供测站点在指定坐标系中的坐标。

根据差分信号传播方式的不同，RTK 分为电台模式和网络模式两种，本节先介绍电台模式，如下图所示：



外挂电台基站模式

§3.2.1 架设基准站

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，这些都对 GPS 信号的接收以及无线电信号的发射产生不同程度的影响。

- 1) 将接收机设置为基准站内置电台模式
- 2) 架好三脚架，放电台天线的三脚架最好放到高一些的位置，两个三脚架之间保持至少三米的距离；
- 3) 用测高片固定好基准站接收机（如果架在已知点上，需要用基座并做严格的对中整平），打开基准站接收机；

以下步骤为基准站外挂电台模式时增加：

- 4) 安装好电台发射天线，把电台挂在三脚架上，将蓄电池放在电台的下方
- 5) 用多用途电缆线连接好电台、主机和蓄电池。多用途电缆是一条“Y”形的连接线，用来连接基准站主机（五针红色插口），发射电台（黑色插口）和外挂蓄电池（红黑色夹子）。具有供电，数据传输的作用。

◆ 重要提示：

在使用 Y 形多用途电缆连接主机的时候注意查看五针红色插口上标有红色小点，在插入主机的时候，将红色小点对准主机接口处的红色标记即可轻松插入。连接电台一端的时候同样的操作。

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：配置→仪器设置→基准站设置，点击基准站设置则默认将主机工作模式切换为基准站，如图 3-9 所示：



图 3-9 基准站设置

差分格式：如图 3-10 所示，主要有以下几种差分格式，一般都使用国际通用的 RTCM32 差分格式。



图 3-10 差分格式设置

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：如图 3-11 所示，如果基站架设在已知点，可以直接输入该已知控制点坐标作为基站启动坐标；如果基站架设在未知点，可以外部获取按钮，然后点击“获取定位”来直接读取基站坐标来作为基站启动坐标。



图 3-11 基站启动坐标设置

天线高：有直高、斜高、杆高、侧片高四种，并对应输入天线高度。

截止角：建议选择默认值（10）

天问 1 测量系统使用手册

PDOP：位置精度因子，一般设置为 4

网络配置：此处无需设置

数据链：外置电台（电台通道在大电台上设置）

以上设置完成后，点击“启动”即可发射。

注意：判断电台是否正常发射的标准是大电台发射灯是否规律闪烁

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。

§3.2.2 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：

- 1) 将接收机设置为移动站电台模式
- 2) 打开移动站主机，将其并固定在碳纤对中杆上面，拧上 UHF 差分天线；
- 3) 安装好手簿托架和手簿



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. 手簿及工程之星连接
2. 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

天问 1 测量系统使用手册

3. 数据链设置：内置电台
 通道设置：保持与大电台通道一致
 功率档位：有“HIGH”和“LOW”两种功率。
 空中波特率：有“9600”和“19200”两种。（建议 9600）
 协议：SOUTH

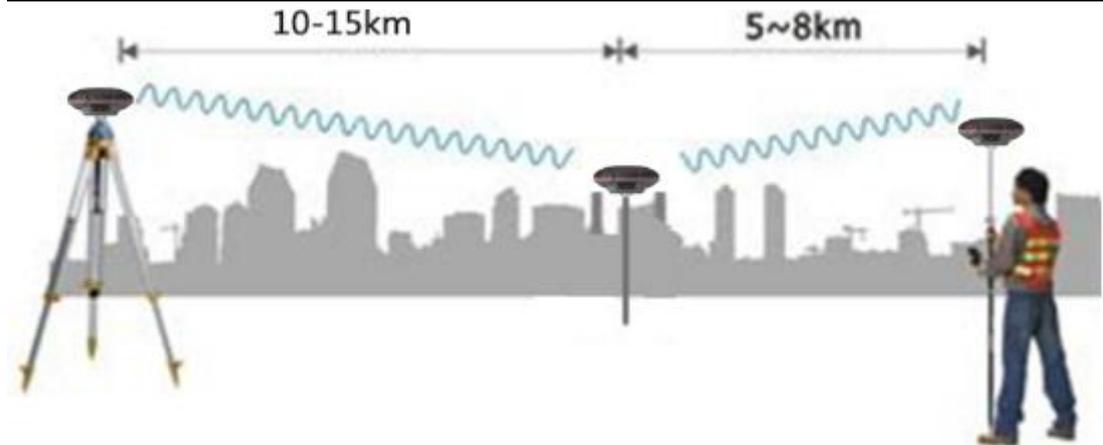


图 3-18 电台设置

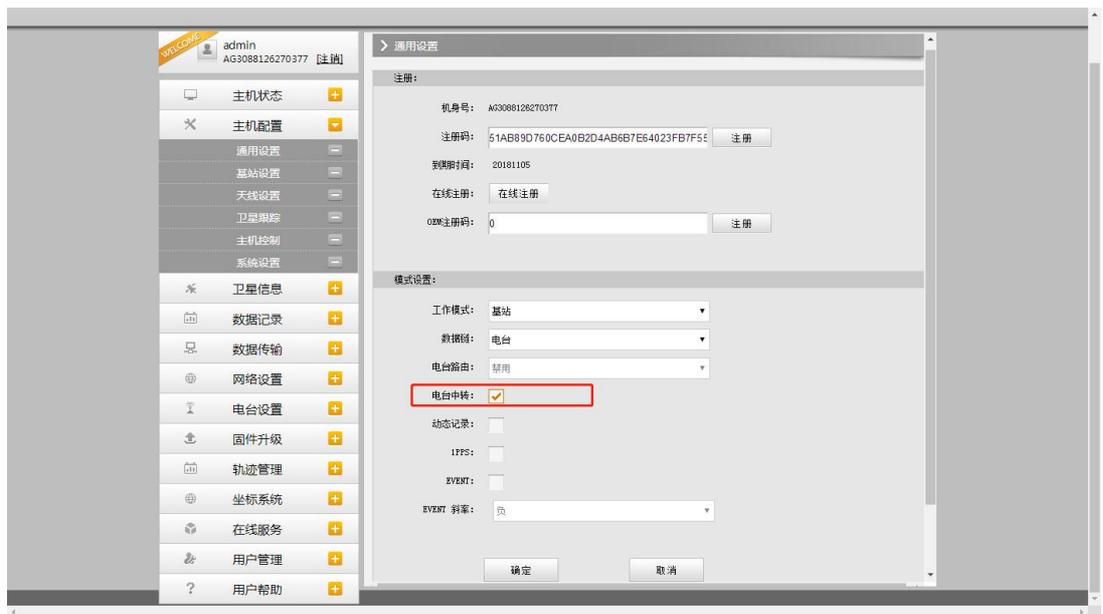
设置完毕，等待移动站达到固定解，即可在手簿上看到高精度的坐标。后续的新建工程、求转换参数操作请参考另一本说明书《安卓工程之星说明书》

§3.2.3 电台中继设置

电台中继也就是电台转电台，这里介绍一下电台中继。移动站主机在网页“基本设置”里勾选电台中继，数据链选择电台，就可以设置电台中继，电台通道跟基站电台通道一致。当第一台移动站收到基站的差分数据之后，第一台移动站把收到的基站差分数据重新转发出去，让第二台移动站接收该信号，延长电台作业距离。**电台中继功能需要第二台移动站确定收不到基站信号状态下才能体现出中继效果。**



电台中继示意图



Web UI 主机设置-通用设置 电台中转设置

§ 3.3 RTK 作业（网络 1+1 模式）

RTK 网络模式的与电台模式的主要区别是采用的网络方式传输差分数据，因此在架设上与电台模式类似，工程之星的设置上区别较大，下面分别予以介绍。

§3.3.1 基准站和移动站的架设

RTK 网络模式与电台模式只是传输方式上的不同，因此架设方式类似，区别在于：

- 1) 网络模式下基准站设置为基准站网络模式，无需架设大电台。
- 2) 网络模式下移动站设置为移动站网络模式。

§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：配置→仪器设置→基准站设置，点击基准站设置则默认将主机工作模式切换为基准站，如图 3-9 所示：



图 3-9 基准站设置

差分格式：如图 3-10 所示，主要有以下几种差分格式，一般都使用国际通用的 RTCM32 差分格式。



图 3-10 差分格式设置

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：如图 3-11 所示，如果基站架设在已知点，可以直接输入该已知控制点坐标

作为基站启动坐标；如果基站架设在未知点，可以外部获取按钮，然后点击“获取定位”来直接读取基站坐标来作为基站启动坐标。



图 3-11 基站启动坐标设置

天线高：有直高、斜高、杆高、侧片高四种，并对应输入天线高度（可随意输入）。

截止角：建议选择默认值（10）

PDOP：位置精度因子，一般设置为 4

网络配置：接收机移动网络（SIM 卡插到主机） 手机网络（SIM 卡插到安卓手簿） APN 设置：默认即可

数据链：网络模式

数据链设置：

- ①点击“增加”
- ②名称“自己命名”
- ③IP “218.135.151.184 或者 222.73.18.15”
- ④port “2010”
- ⑤账户：为机身号后六位（避免重复输入）
- ⑥密码：可任意输入
- ⑦模式：SOUTH
- ⑧接入点：采用“区号@机身号”的格式（区号需填写 RTK 购买地当地区号，以下图示均以广州区号“020”举例说明）

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”即可发射。

注意：判断是否正常发射的标准是主机发射灯是否规律闪烁

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。

§3.3.3 移动站站设置

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. 手簿及工程之星连接
2. 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。



图 3-11：移动站设置

3. 数据链：网络模式
4. 网络配置：接收机移动网络（SIM 卡插到主机） 手机网络（SIM 卡插到安卓手簿） 接收机 wifi（主机连接 wifi 上网）
5. APN 设置：默认即可

6. 数据链设置:

- ①点击“增加”
- ②名称“自己命名”
- ③IP: 与基准站一置
- ④port: 与基准站一置
- ⑤账户: 020@机身号后六位
- ⑥密码: 与基准站一置
- ⑦模式: NTRIP
- ⑧接入点: 与基站一置(也可以获取)

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移动站配置，点击确定，然后返回到主界面等待固定解。

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。

§ 3.4RTK 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。具体操作步骤如下：

1 手簿及工程之星连接

2 配置→仪器设置→移动站设置，点击移准站设置则默认将主机工作模式切换为移动站。

3 数据链：网络模式

4 网络配置：接收机移动网络（SIM 卡插到主机） 手机网络（SIM 卡插到安卓手簿） 接收机 wifi（主机连接 wifi 上网）

5APN 设置：根据实际要求

6 数据链设置:

- ①点击“增加”
- ②名称“自己命名”
- ③IP: 客户提供
- ④port: 客户提供
- ⑤账户: 客户提供
- ⑥密码: 客户提供
- ⑦模式: NTRIP

⑧接入点：客户提供（也可以获取）

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移动站配置，点击确定，然后返回到主界面等待固定解。

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。



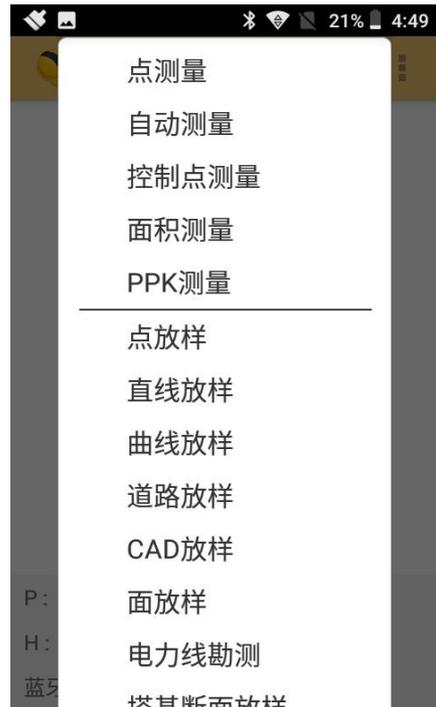
图：3-12 数据链设置

第四章 常见功能使用

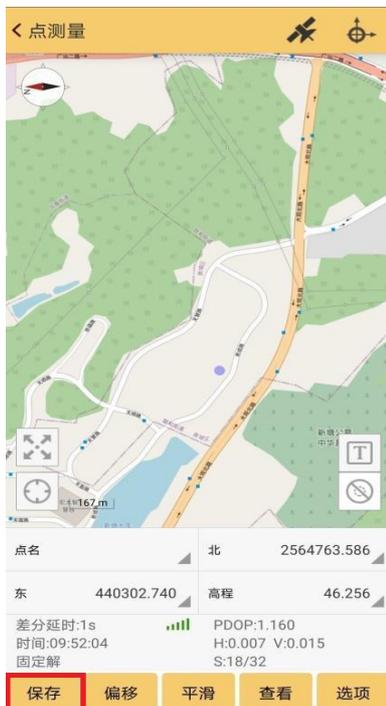
§4.1 点测量

完成移动站架设与配置后，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 4.4），即可进入施工作业环节，步骤如下：

- (1) 点击“测量” - “点测量”

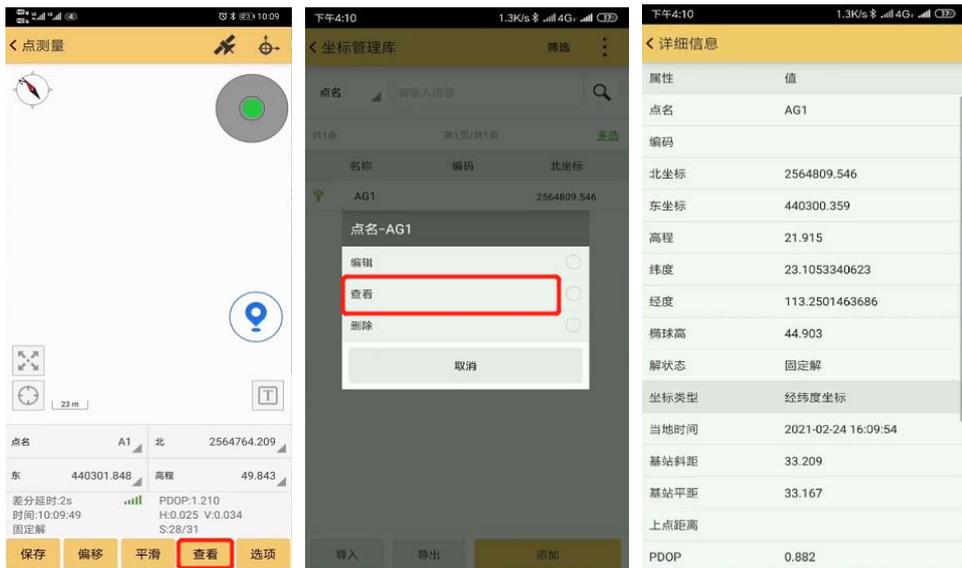


(2) 将主机置于待测量点上（对中杆杆尖置于待测物体上，如钢钉顶部正中心），对中杆气泡居中，点击“保存”或按下手簿“Enter”键，输入点名，点击“确定”，即可完成一个点位置信息采集。



天问 1 测量系统使用手册

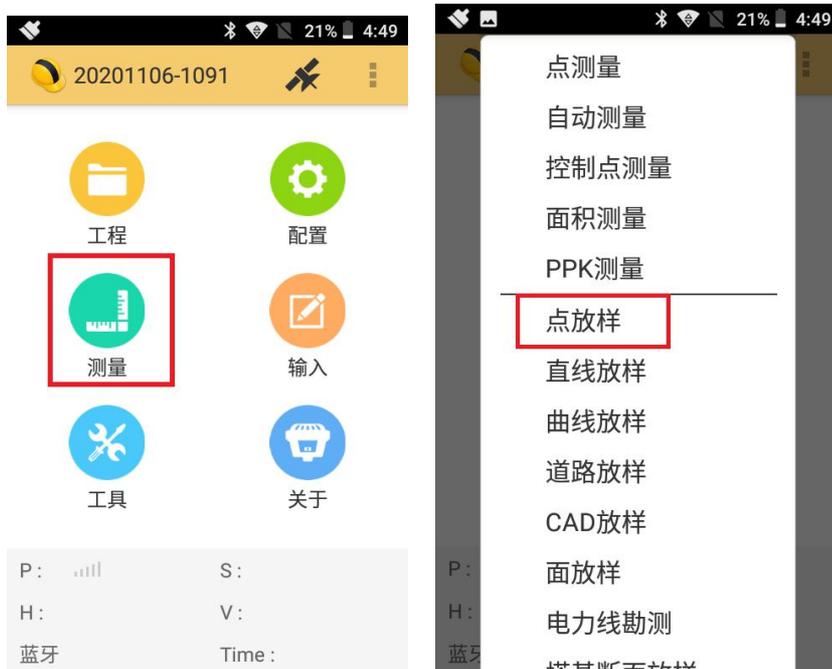
(3) 点击“查看”可浏览采集到的点位信息。



§4.2 点放样

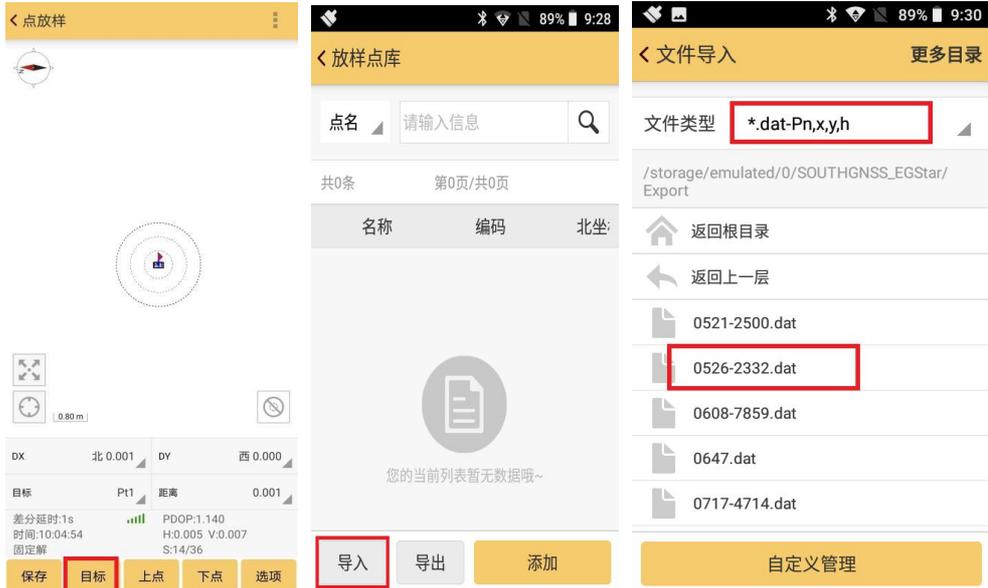
完成移动站架设与配置后，当主机达到固定解状态且完成软件相关参数配置时（详见工程之星操作说明书 4.4），即可进入施工作业环节，步骤如下：

(1) 点击“测量”-“点放样”

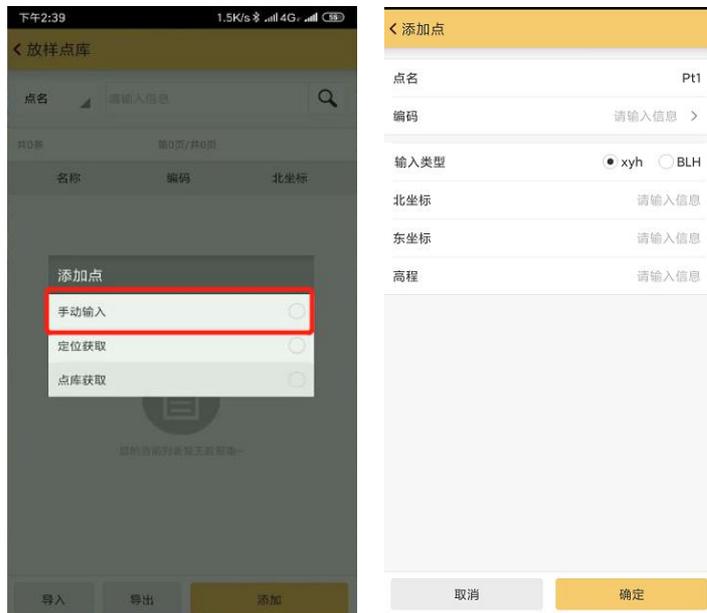


天问 1 测量系统使用手册

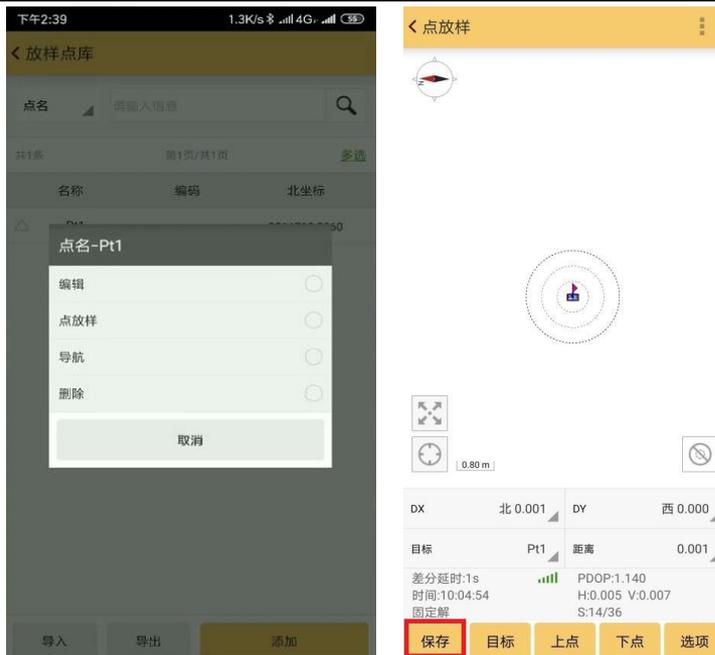
(2) 点击“目标”-“导入”，选择正确的文件类型（格式），选择需要放样的点坐标文件，即可将数据导入至放样点库中。



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。



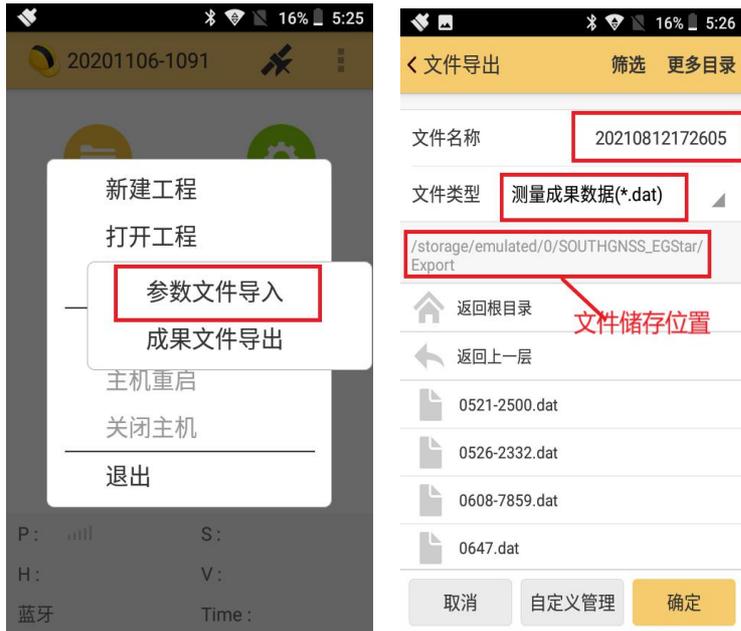
(4) 到达放样点位时，点击“保存”，保存当前测量点，利用标记物进行标定，依次进行即可完成放样工作。

§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：

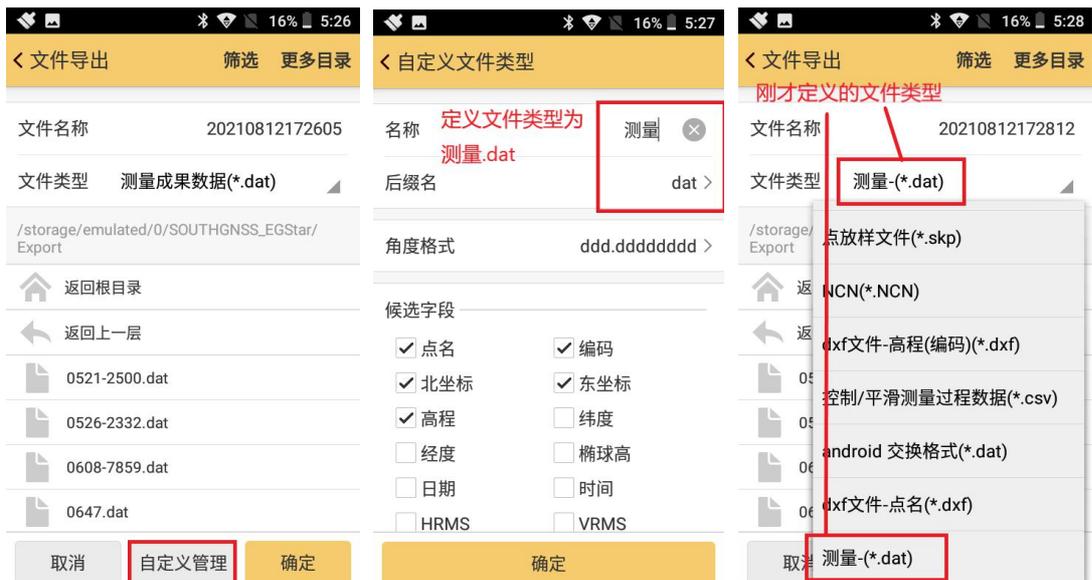
常规成果数据导出：

- (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。



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

惯导使用操作：

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需保持一致，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

（建议借助辅助工具进行气泡校准）



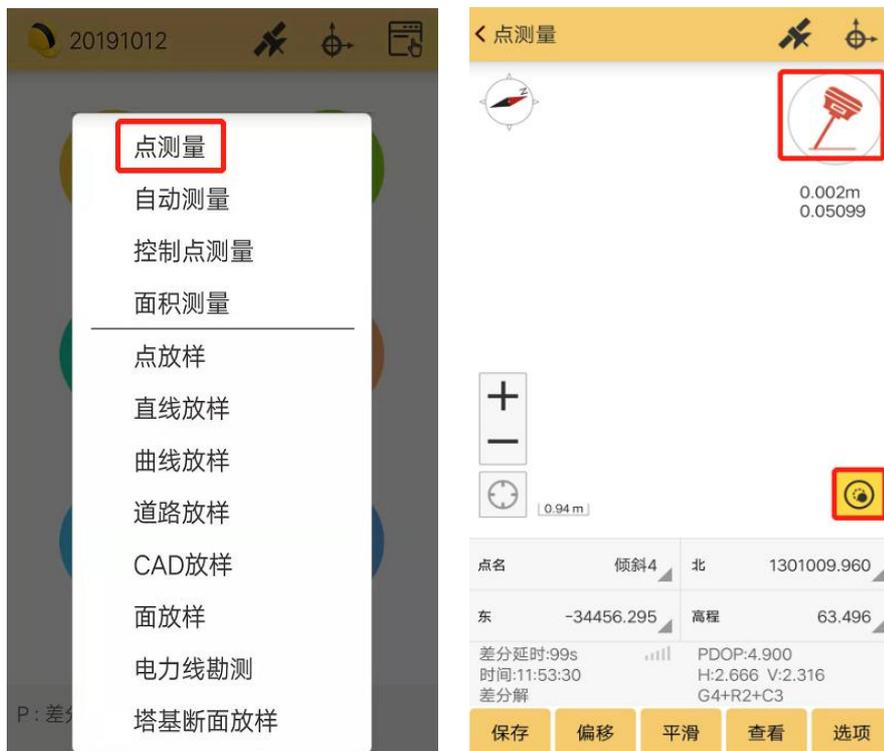
[为保证惯导精度，测量作业前若更换过对中杆或者更换过工作区域（跨省，重力加速度会改变），建议重新对气泡进行校准，避免因对中杆弯曲变形或者温度、气压、重力变化等影响测量精度。一般情况下不需频繁校准]

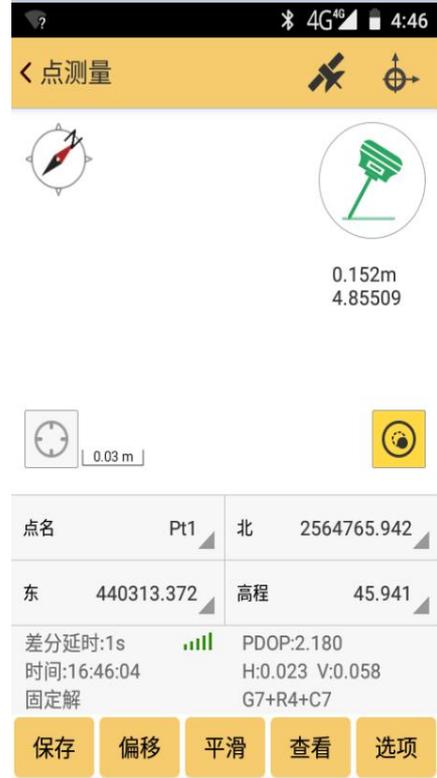
注：气泡校准过程中要保证主机水平居中且静止状态，如果出现进度提示 110%，说明校正失败，此时应使用辅助工具对主机进行固定。惯导模块对角度敏感度极高，稍微偏移会导致校准失败，所以在气泡校准时强烈建议使用辅助工具对其进行固定后，方才校准。

步骤二：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！

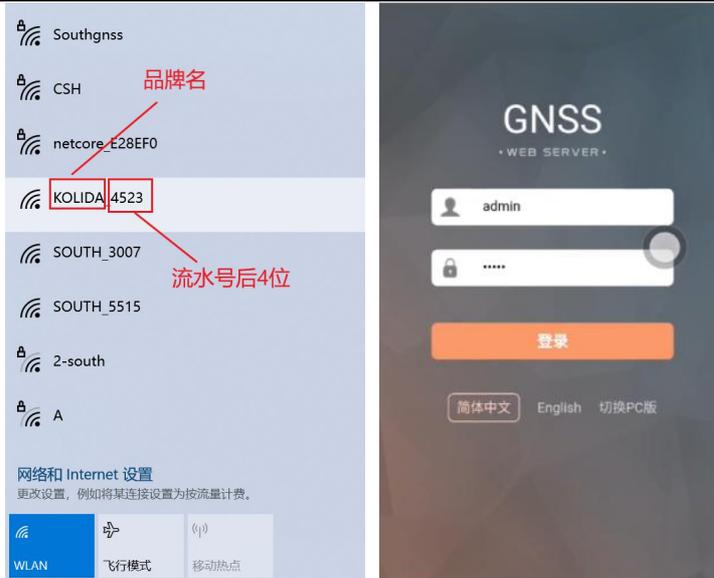
（若根据提示左右摇摆主机仍未播报“倾斜测量可用”时，则让主机居中状态下静置 5 秒钟，再摇晃主机，提示“倾斜测量可用”后即可进行测量工作）





§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。



§4.6 固件升级

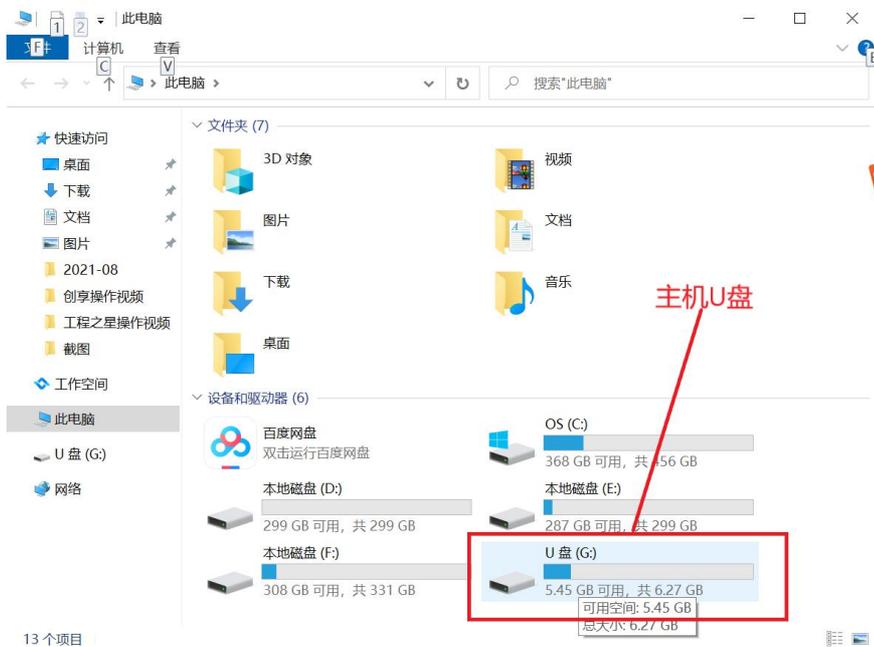
4.6.1 数据线升级

步骤如下：

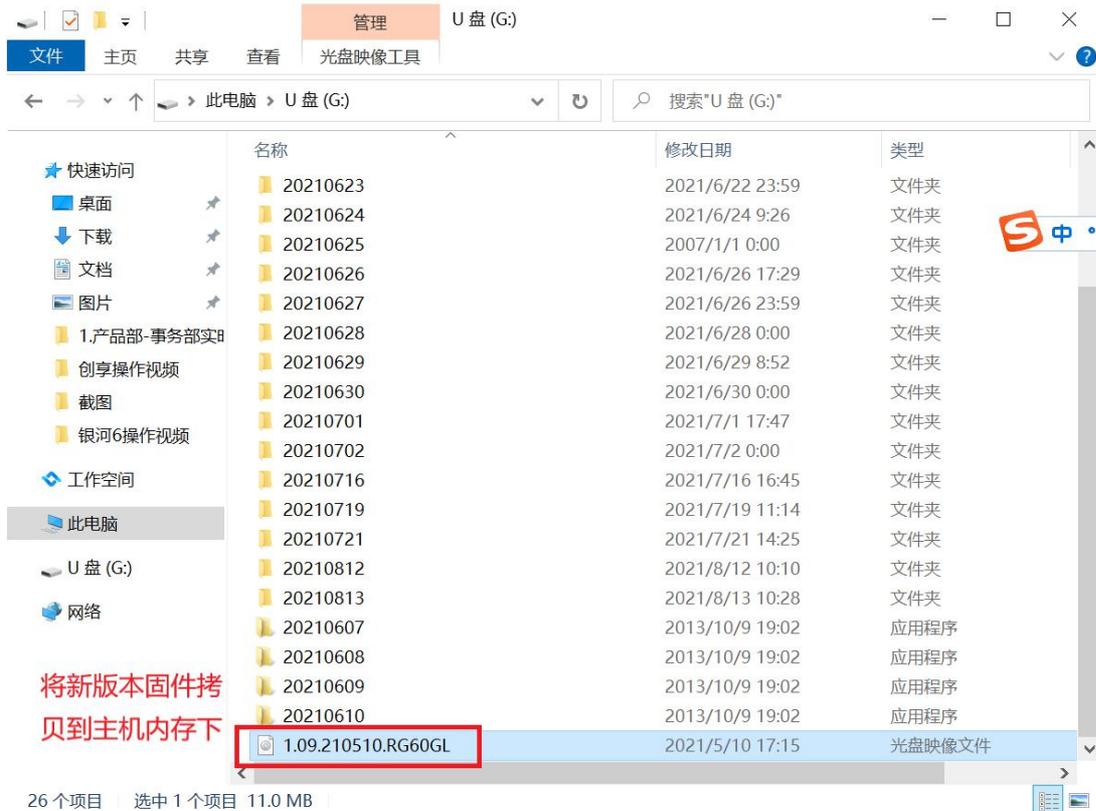
(1) 在“广东科力达官网” - “下载中心” - “软件下载” - “接收机固件模块”中下载新版本主机固件或联系技术人员索要新版本固件。



(2) 通过 Type-C 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，最好选择 IE 浏览器，手机界面选择 PC 版，在浏览器页面打开 10.1.1.1，输入用户名和密码，均为 admin，进入 WebUI 后台页面。

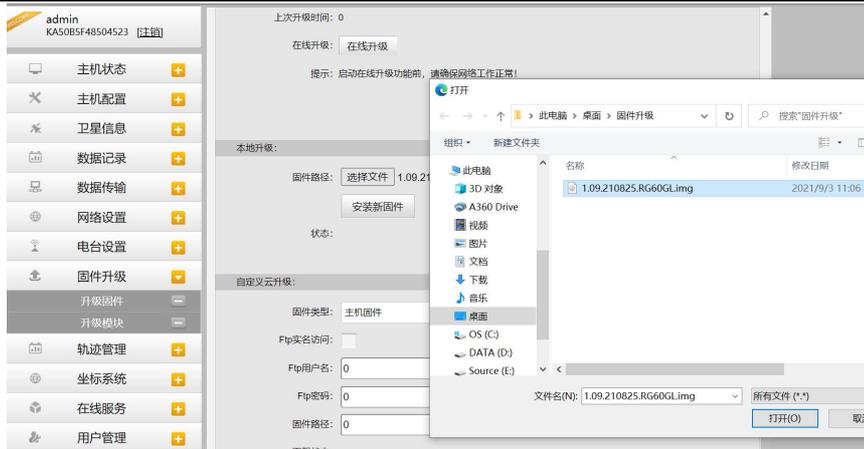




(2)左侧工具栏选择固件升级-升级固件，右侧可以获得固件版本信息，以及固件升级方法：本地升级。



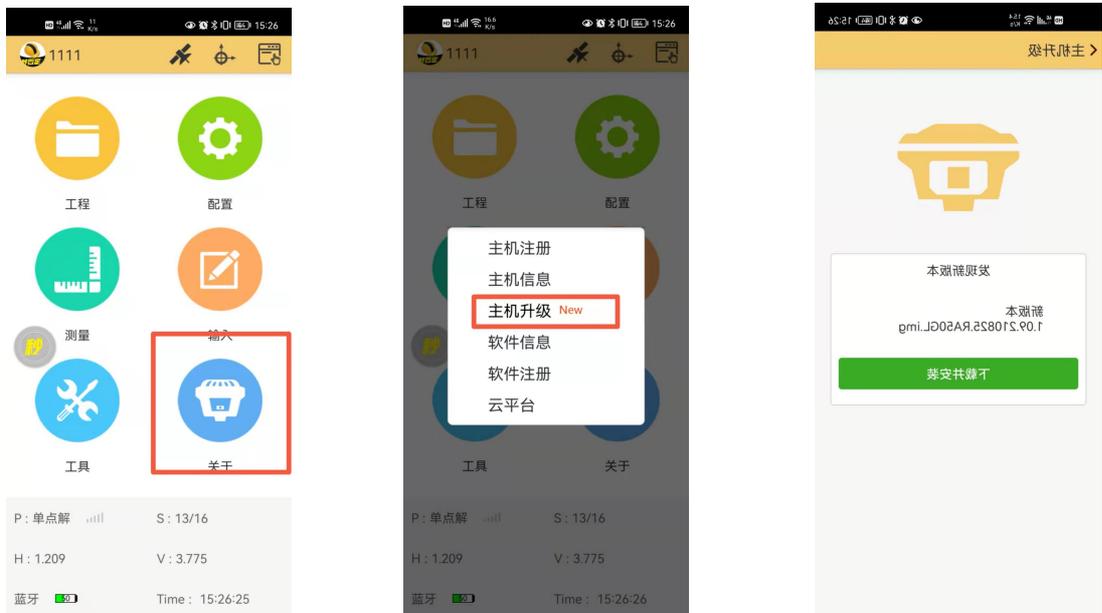
本地升级：事先下载好主机固件，点击本地升级中的选择文件，找到事先下载好的后缀为的固件文件，安装新固件，等待安装完成，根据提示重启主机，即可完成固件本地升级。



4.6.3 工程之星在线升级

当需要对主机固件进行升级时，可以手册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”，保证手册或手机能正常上网，下载新版本固件。
- (3) 下载完成，手册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，然后点击重启主机



- (4) “嘀”的一声响后，此时主机已经重启正在更新固件，主机自动重启后并播报

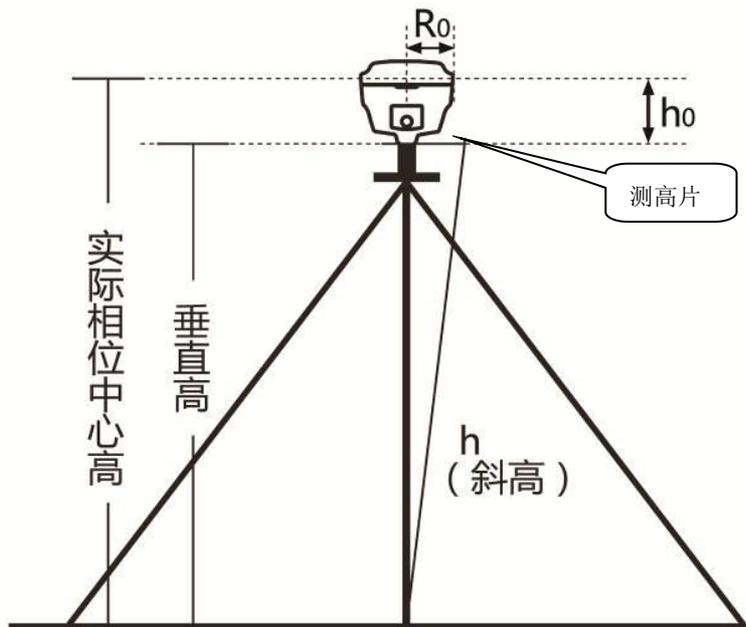
§ 4.7 天线高量取方式

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。

天线高实际上是相位中心到地面测量点的垂直高，动态模式天线高的量测方法有杆高、直高和斜高三种量取方式

- 杆高：地面到对中杆高度（地面点到仪器底部），可以从杆上刻度读取
- 直高：地面点到天线相位中心的高度。其值等于地面点到主机底部的垂直高度+天线相位中心到主机底部的高度
- 斜高：测到测高片上沿，在手簿软件中选择天线高模式为斜高后输入数值

静态的天线高量测：只需从测点量测到主机上的测高片上沿，内业导入数据时在后处理软件中天线高量取方式选择“测高片”即可。



天问 1 相位中心高度：L1=71.2mm L2=79mm

附录 A 天问 1 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~20Hz 初始化时间 小于 10 秒 初始化可靠性 >99.99% 全星座接收技术, 能全面支持来自所有现行的 GNSS 星座信号 高可靠的载波跟踪技术, 大大提高了载波精度, 为用户提供高质量的原始观测数据 智能动态灵敏度定位技术, 适应各种环境的变换, 适应更加恶劣、更远距离的定位环境 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
	静态 GNSS 测量	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, 单位为 mm)
	实时动态测量	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, 单位为 mm)
惯导系统 / 传感器	惯导倾斜测量 (惯导版)	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。
	倾斜角度	0° ~60°
	倾斜补偿精度	1.8 米杆; 10 mm + 0.7 mm/° tilt
	IMU 更新率	200HZ
	温度传感器	内置温度传感器, 采用智能温控技术, 实时监控与调节主机温度
操作系统	操作系统	Linux
	按键	单按键

/ 用户交互	指示灯	3 指示灯设计。电源灯、差分信号灯、蓝牙灯
	web 交互	支持 WI-FI 和 USB 模式访问接收机内置 Web 管理页面, 监控主机状态、自由配置主机等
	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	强大的云服务管理平台, 可远程管理、配置设备, 查看进度、管理作业等。可使用南方服务器或自建服务器。
硬件	尺寸	直径 137mm×高 60mm
	重量	690g
	材质	镁合金
	温度	工作温度: - 30 ° C 到+70 ° 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 级 防尘: 完全防止粉尘进入, IP68 级
	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	内置 5000mAh 锂电池
	电源解决方案	动态模式标准持续工作时间大于 15 小时 (提供 7×24h 持续工作电源解决方案)
通讯	I/O 端口	5 芯 LEMO 外接电源接口+RS232 Type-C 接口, PD 协议充电及数据传输 1 个电台天线接口
	无线电调制解调器	内置全频化接收电台 工作频率 410-470MHz 通讯协议: SOUTH、Farlink、TrimTalk、ZHD、HUACE、Satel
	蓝牙	Bluetooth 3.0/4.1, Bluetooth 2.1 + EDR 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	802.11 b/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

天问 1 测量系统使用手册

	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	4G 内置固态存储器，最高可支持 20Hz 的原始观测数据采集
	数据传输	支持 USB、FTP 下载、HTTP 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 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

*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。

附录 B H6 手簿技术指标

H6 技术指标	
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℃~+60℃ 存储温度：-30℃~+70℃
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>