SOUTH 南方测绘
成 就 时 空 信 息 价 值

测绘之星 2.0 用户操作手册

（全站仪版）



目录

1. 引言 1

1.1 产品概述 1

1.2 安全与操作 2

1.3 允许/禁止的操作 4

2. 操作 5

2.1 仪器 5

2.2 软件 11

3. 界面 13

3.1 界面工具栏划分简介 13

3.2 功能栏简介 14

3.3 图标 17

4. 项目 21

4.1 工程管理 21

4.2 坐标系统 29

4.3 求转换参数 33

4.4 坐标点库 43

4.5 导出 56

4.6 导入 60

4.7 编码库管理 60

4.8 关于软件 62

5. 仪器 64

5.1 通讯设置 64

5.2 已知点建站 73

5.3 后方交会 84
5.4 后视检查 90
5.5 测站高程 92
5.6 固件信息 95
6. 测量 96
6.1 点测量 96
6.2 距离偏心 108
6.3 平面偏心 112
6.4 悬高测量 116
6.5 对边测量 118
6.6 圆柱中心点 121
6.7 多测回测角 124
6.8 导线测量 138
6.9 格网扫描 150
6.10 弧垂测控 155
6.11 航道悬高 166
7. 放样 169
7.1 点放样 169
7.2 直线放样 176
7.3CAD 186
7.4 场地高程控制 217
7.5 参考线放样 222
7.6 参考弧放样 225

7.7 格网放样 231
8. 工具 235
8.1 坐标转换 235
8.2 角度变换 236
8.3 周长面积计算 237
8.4 面积分割 241
8.5 几何计算 245
8.6 土方计算 262
8.7 坡度计算 265
8.8 分享码 267
8.9 垂直度 268
9. 设置 270
9.1 单位设置 270
9.2 角度设置 271
9.3 距离设置 271
9.4 校准设置 273
9.5 自动化设置 274
9.6 辅助功能 276
9.7 大气改正设置 276

1. 引言

感谢您使用测绘之星 2.0 软件。

为了合规使用本产品，请参考随附用户手册中的预防事项和详细安全说明。

1.1 产品概述

1.1.1 软件概述

测绘之星 2.0 基于安卓/鸿蒙系统适配全站仪的机载智能测量软件，其核心功能包括基础测量、工程放样、专项程序等等覆盖多种工程场景和数据协同，是一款适配多种工程环境的高度集成软件。软件中除推荐的更改外，用户自行修改全站仪设备操作系统设置需自行承担责任。

1.1.2 符号显示意义

以下符号适用于整篇文档中提到的所有相同符号。

符号	内容
VA	垂直角
HA	水平角
HD	水平距离
VD	高差
SD	斜距
N	北坐标
E	东坐标
Z	高程
m	以米为单位的距离

usft	以美国英尺为单位的距离
ft	以英尺为单位的距离
fi	以英寸为单位的距离
˚C	以摄氏度为单位的温度
˚F	以华氏度为单位的温度
hPa	以百帕为单位的气压单位
mmHg	以毫米汞柱为单位的气压单位
inHg	以英寸汞柱为单位的气压单位
dms	以度分秒为角度单位
ddd	以度为角度单位
gon	以哥恩为角度单位，其中使用度度度为基础角度进行换算
mil	以密尔为角度单位，其中使用度度度为基础角度进行换算
PPM	大气改正值

1.2 安全与操作

1.2.1 预防事项

- ✧ 警告：危险关机即开机状态下直接取下电池属于危险的关机动作，会导致重新开机时主副屏异常。
- 日光下测量应避免将物镜直接瞄准太阳。若在太阳下作业应安装滤光镜。
- 避免在高温和低温下存放仪器，亦应避免温度骤变（使用时气温变化除外）。
- 当不适用仪器时，应将其装入箱内，置于干燥处，注意防震、防尘和防潮。
- 若仪器工作处的温度与存放处的温度差异太大，应先将仪器留在箱内，直至它适应环境温度后再使用仪器。

- 当长时间不使用仪器时，应将仪器上的电池卸下与仪器分开存放。电池应每月充电一次。
- 仪器运输应将仪器装于箱内进行，运输时应小心避免挤压、碰撞和剧烈震动，长途运输最好在箱子周围使用软垫。
- 仪器安装至三脚架或从三脚架拆卸时，要一只手先握住仪器，以防仪器跌落。
- 外露光学件需要清洁时，应用脱脂棉或镜头纸轻轻擦净，切不可用其它物品擦拭。
- 当使用完仪器后，应用绒布或毛刷清除仪器表面灰尘。仪器被雨水淋湿后，切勿通电开机，应用干净软布擦干并在通风处放 一段时间。
- 作业前应仔细全面检查仪器，确信仪器各项指标、功能、电源、初始设置和改正参数均符合要求时再进行作业。
- 即使发现仪器功能异常，非专业维修人员不可擅自拆开仪器，以免发生不必要的损坏。
- 本系列全站仪发射光是激光，使用时不得对准眼睛。
- 保持触摸屏清洁,不要用利器擦刮触摸屏。
- 仪器技术指标和外观及其使用说明书会因改进产品而改变，恕不另行通知，敬请谅解。

1.2.2 激光安全指南

- 内置测距仪(可见激光)
- 警告： 全站仪配备激光等级 3R 测距仪由以下标识辨认：
- 在仪器正镜垂直制微动上方贴有警告标签："LASER 3R"，对面也有一张同样的标签。
- 该产品属于 Class 3R 级激光产品，根据下列标准 ：
- GB7247.1-2012：《激光产品的安全》 Class 3R 激光产品：连续观察激光束是有害的，要避免激光直射眼睛。
- 警告： 连续直视激光束是有害的。
- 预防： 不要用眼睛盯着激光束看，也不要用激光束指向别人。反射光束对仪器来说都是有效测量。
- 警告： 当激光束照射在如棱镜、平面镜、金属表面、窗户上时，用眼睛直接观看反射光可能具有危险性。
- 预防： 不要盯着激光反射的地方看。在激光开关打开时(测距模式)，不要在激光光路或棱镜旁边看。只能通过全站仪的望远镜观 看照准棱镜。
- 警告： 不正确使用 Class 3R 激光设备是有危险性的。
- 预防： 要避免造成伤害，让每个使用者都切实做好安全预防措施，必须在可能发生危害的距离内(依标准 GB7247.1-2012)做好控制。

- 下面是有关标准的主要部分的解释： Class 3R 级激光产品在室外和建筑工地使用(测量、定线、操平)。
- a 只有经过相关培训和认证的人才可以安装、调试和操作此类激光设备。
- b 在使用区域范围内设立相应激光警告标志。
- c 要防止任何人用眼睛直视激光束或使用光学仪器观看激光束。
- d 为了防止激光对人的损害，在工作路线的末端应挡住激光束，在激光束穿过限制区域(有害距离*)，且有人活动时必须终止激光束。
- e 激光束的通过路线必须设置在高于或低于人的视线。
- f 激光产品在不用时，妥善保管存放，未经认证的人不得使用。
- g 要防止激光束无意间照射如平面镜、金属表面、窗户等，特别要小心如平面镜、凹面镜的表面。
- * 有害距离是指从激光束起点至激光束减弱到不会对人造成伤害的最大距离。
- 配有 Class 3R 激光器的内置测距仪产品，有害距离是 1000m(3300ft)，在此距离以外，激光强度减弱到 Class 1(眼睛 直观光束不会造成伤害)。

1.3 允许/禁止的操作

1.3.1 允许更改

- 安装软件和固件。

1.3.2 会导致问题的操作

- 加载其他非南方测绘的镜像系统。
- 安装非南方测绘提供或推荐的软件和固件。

1.3.3 商标声明

- 所有其他商标均为其各自所有者的财产。

1.3.4 手册适用范围

- 本手册适用于测绘之星 2.0 软件。
- 本手册涵盖所有使用测绘之星 2.0 软件的仪器。

2. 操作

2.1 仪器

2.1.1 仪器开箱和存放

2.1.1.1 箱子型

- 开箱：

轻轻地放下箱子，让其盖朝上，打开箱子的锁栓，开箱盖，取出仪器。

- 存放：

盖好望远镜镜盖，使照准部的垂直制动手轮和基座的圆水准器朝上将仪器平卧（望远镜物镜端朝下）放入箱中，轻轻旋紧垂直制动手轮，如为全站仪机器人则不需要旋紧垂直制动手轮。

如下图所示：





2.1.1.2 桶型

- 开箱：

轻轻地放下箱子，打开箱子的锁栓，开箱盖，取出仪器。

- 存放：

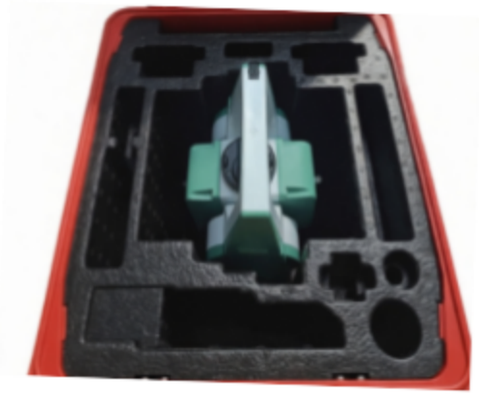
盖好望远镜镜盖，将望远镜向下，将仪器垂直放入箱中，盖好箱盖并关好锁栓。

如下图所示：

2.1.2 安装仪器

将仪器安装在三脚架上，精确整平和对中，以保证测量成果的精度，应使用专用的中心连接螺旋的三脚架。





2.1.2.1 利用激光对点器对中

1) 架设三角架

将三角架伸到适当高度，确保三腿等长、打开，并使三角架顶面近似水平，且位于测站点的正上方。将三角架腿支撑在地面上，使其中一条腿固定。

2) 安置仪器和对点

将仪器小心的安置到三角架上，拧紧中心连接螺旋，打开激光对点器。双手握住另外两条未固定的架腿，通过对激光对点器光斑的观察调节该两条腿的位置。当激光对点器光斑大致对准侧站点时，使三角架三条腿均固定在地面上。调节全站仪的三个脚螺旋，使激光对点器光斑精确对准测站点。

3) 利用圆水准器粗平仪器

调整三角架三条腿的高度，使全站仪圆水准气泡居中。

4) 利用管水准器精平仪器

①松开水平制动螺旋，转动仪器，使管水准器平行于某一对角螺旋 A、B 的连线。通过旋转角螺旋 A、B，使管水准气泡居中。

②将仪器旋转 90°，使其垂直于角螺旋 A、B 的连线。旋转角螺旋 C，使管水准气泡居中。

5) 精确对中与整平

通过对激光对点器光斑的观察，轻微松开中心连接螺旋，平移仪器（不可旋转仪器），使仪器精确对准侧站点。再拧紧中心连接螺旋，

再次精平仪器。重复此项操作到仪器精确整平对中为止。

6) 关闭激光对点器。

注 ：也可使用电子气泡代替上面的利用管水准器精平仪器部分，超出 ±4范围会自动进入电子水泡界面。（参考章节 第三章 界面–图标）

2.1.2.2 利用垂球对中与整平

注：垂球配件需要额外购买

1）安置三脚架

①首先将三角架打开，使三角架的三条腿近似等距，并使顶面近似水平，拧紧三个固定螺旋。

②使三角架的中心与测点近似位于同一铅垂线上。

③踏紧三角架使之牢固地支撑于地面上。

2）将仪器安置到三脚架上

将仪器小心地安置到三脚架上，松开中心连接螺旋，在架头上轻移仪器，直到垂球对准测站点标志中心，然后轻轻拧紧连接螺旋。

3）利用圆水准器粗平仪器

①旋转两个脚螺旋 A、B，使圆水准器气泡移到与上述两个脚螺旋中心连线相垂直的一条直线上。

②旋转脚螺旋 C，使圆水准器气泡居中。

4）利用长水准器精平仪器

①松开水平制动螺旋、转动仪器使管水准器平行于某一对脚螺旋 A、B 的连线。再旋转脚螺旋 A、B，使管水准器气泡居中。

②将仪器绕竖轴旋转 90º（100gon），再旋转另一个脚螺旋 C，使管水准器气泡居中。

③再次旋转 90º，重复①②，直至四个位置上气泡居中为止。

2.1.2.3 利用光学对中器对中（选配）

1）架设三角架

将三角架伸到适当高度，确保三腿等长、打开，并使三角架顶面近似水平，且位于测站点的正上方。将三角架腿支撑在地面上，使其中一条腿固定。

2）安置仪器和对点

将仪器小心的安置到三角架上，拧紧中心连接螺旋，调整光学对点器，使十字丝成像清晰。双手握住另外两条未固定的架腿，通过对光学对点器的观察调节该两条腿的位置。对光学对点器大致对准侧站点时，使三角架三条腿均固定在地面上。调节全站仪的三个脚螺旋，使光学对点器精确对准侧站点。

3）利用圆水准器粗平仪器

调整三角架三条腿的高度，使全站仪圆水准气泡居中。

4）利用管水准器精平仪器

①松开水平制动螺旋，转动仪器，使管水准器平行于某一对角螺旋 A、B 的连线。通过旋转角螺旋 A、B，使管水准气泡居中。

②将仪器旋转 90°，使其垂直于角螺旋 A、B 的连线。旋转角螺旋 C，使管水准气泡

居中。

5) 精确对中与整平

通过对光学对点器的观察，轻微松开中心连接螺旋，平移仪器（不可旋转仪器），使仪器精确对准侧站点。再拧紧中心连接螺旋，再次精平仪器。重复此项操作到仪器精确整平对中为止。

2.1.3 电池的装卸、信息和充电

1) 电池装卸 ：

不同全站仪的电池类型存在区别：

- 手动全站仪电池，如下图所示：





安装电池——把电池放入仪器盖板的电池槽中，用力推盖板，使其卡入仪器中。

电池取出——按住电池左右两边的按纽往外拔，取出电池

- 机器人全站仪电池，如下图所示：





安装电池——把电池放入仪器电池槽中，用力推电池，使其卡入仪器中。

电池取出——按住电池左右两边的按纽往外拔，取出电池。

2) 电池信息 ：

当电池电量少于 15%时 ，表示电池电量已经不多，请尽快结束操作，更换电池并充电。



注：

①电池工作时间的长短取决于环境条件，如：周围温度、充电时间和充电的次数等，为安全起见，建议提前充电或准备一些充好电的备用电池。

②电池剩余容量显示级别与当前的测量模式有关，在角度测量模式下，电池剩余容量够用，并不能够保证电池在距离测量模式下也能用。因为距离测量模式耗电高于角度测量模式，

当从角度模式转换为距离模式时，由于电池容量不足有时会中止测距并关闭仪器。

3） 电池充电 ：

电池充电应用专用充电器，手动全站仪和机器人全站仪配备充电器型号均为 LC—10，但两款充电器连接电池插口存在差异， 如下图左侧为手动全站仪充电器，右侧为机器人全站仪充电器



充电时先将充电器接好电源 220V，从仪器上取下电池盒，将充电器插头，插入电池盒的充电插座。

取下机载电池盒时注意事项：

每次取下电池盒时，都必须先关掉仪器电源，否则仪器易损坏。

充电时注意事项：

▲ 尽管充电器有过充保护回路，充电结束后仍应将插头从插座中拔出。

▲ 要在 0° ～ ±45° C 温度范围内充电，超出此范围可能充电异常。

▲ 如果充电器与电池已联结好，指示灯却不亮，此时充电器或电池可能损坏，应修理。

存放时注意事项：

▲ 电池完全放电会缩短其使用寿命。

▲ 为更好地获得电池的最长使用寿命，请保证每月充电一次。

2.1.4 反射棱镜

本系列全站仪在棱镜模式下进行测量距离等作业时，须在目标处放置反射棱镜。反射棱镜有单（叁）棱镜组，可通过基座连接器将棱镜组连接在基座上安置到三脚架上，也可直接安置在对中杆上。棱镜组由用户根据作业需要自行配置。

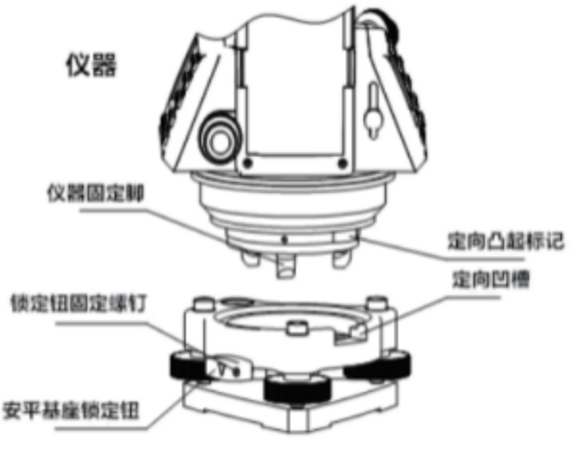
2.1.5 基座的拆卸

1） 拆卸 ：

如有需要，三角基座可从仪器（ 含采用相同基座的反射棱镜基座连接器 ）上卸下，先用螺丝刀松开基座锁定钮固定螺丝，然后逆时针转动锁定钮约 180°，即可使仪器与基座分离。

2） 安装 ：

将仪器的定向凸出标记与基座定向凹槽对齐，把仪器上的三个固定脚对应放入基座的孔中，使仪器装在三角基座上，顺时针转动锁定钮约 180°使仪器与基座锁定，再用螺丝刀将锁定钮固定螺丝旋紧。



2.1.6 望远镜目镜调整和目标校准

瞄准目标的方法（供参考）

①将望远镜对准明亮天空，旋转目镜筒，调焦看清十字丝（逆时针方向旋转目镜筒再慢慢旋进调焦清楚十字丝）。

②利用粗瞄准器内的三角形标志的顶尖瞄准目标点，照准时眼睛与瞄准器之间应保留有一定距离。

③利用望远镜调焦螺旋使目标成像清晰。当眼睛在目镜端上下或左右移动发现有视差时，说明调焦或目镜屈光度未调好，这将影响观测的精度，应仔细调焦并调节目镜筒消除视差。

2.1.7 打开和关闭电源

1） 开机

长按电源开关（键）两秒左右，直到屏幕亮起。

2） 关机

①按住电源键 1 秒左右，直到弹出关机菜单为止。

②要尽量保证正常关机，否则可能导致数据丢失。

注：确认显示窗中有足够的电池电量，当显示“电池电量不足”（电池用完）时，应及时更换电池或对电池进行充电，注意关机要按照正常关机操作进行。

2.2 软件

用户界面可通过键盘或触屏操作屏幕。键盘和触摸屏输入的工作流程相同，仅信息选择和输入方式存在差异。

2.2.1 安装和卸载

1） 安装

用户可通过触摸屏点击安装包，安全提示界面点击继续后自动安装测绘之星 2.0 软件，界面如下：



①点击安装包后出现安全提示，是否更新
②取消：点击取消将关闭安装界面，不再安装此版本

③安装：点击安装后自动安装软降，安装完成后弹出提示，已安装应用；点击完成关闭提示界面，点击打开自动进入测绘之星 2.0 软件。



2） 卸载

用户可在屏幕中长按测绘之星 2.0 图标，在弹出应用信息后，点击应用信息，进入应用信息界面后，点击卸载，在提示弹窗“要卸载此应用吗？”，点击确定后，完成软件卸载。

2.2.2 屏幕操作

用户点击屏幕可进行选择和输入等操作。

2.2.3 键盘操作

通过按键选择和输入信息。

2.2.4 在线更新

用户进入测绘之星 2.0 软件后，在联网的情况下，软件会自动检查是否存在比目前版本更高版本的软件，如存在，弹出提示界面，显示更新版本的版本号和更新内容，如下图：



①提示更新版本和新版本更新内容
②不再提示：勾选后进入软件不再提示更新此版本
③取消：点击后暂时关闭提示，再次进入软件后提示会重新出现
④立即更新：点击后进入下载界面和下载进度条，下载完成后进入安装提示界面，具体参考软件–安装操作。

3. 界面

3.1 界面工具栏划分简介



①项目名称：安装后第一次进入软件，软件会自动建一个默认项目，项目名称默认为default；不同的项目名称会界面此处进行显示，如需要新建项目则参考章节 4.1 项目管

理。
②角度显示，显示当前仪器状态下的水平角和竖直角的数值，具体设置参考章节 9.2 角度设置
③图标栏，图标包含锁定、自动化和超级搜索过滤器设置、棱镜设置、电子气泡和仪器设置等，这些功能主要为仪器测量时的基础参数设置，具体参考章节 3.3 图标。
④工作界面，轻点屏幕选择应用程序，进入相应程序界面进行工作或设置。
⑤功能栏，测绘之星 2.0 功能栏包含六大总功能，分别是项目、仪器、测量、放样、工具和设置。

3.2 功能栏简介

3.2.1 项目简介

项目具体包含功能：工程管理、坐标系统、求转换参数、点库、导出、导入、编码库和关于软件。项目中的功能在工程作业主要用于新建工程、测点数据、坐标系、坐标点库和编码库的管理。



详细功能请参考章节 4.项目。

3.2.2 仪器简介

仪器包含仪器连接、已知点建站、后方交会、后视检查、测站高程和设备信息等功能。仪器中的功能主要为建站，在进行测量和放样之前都需要进行建站工作。



详细功能请参考章节 5. 仪器

3.2.3 测量简介

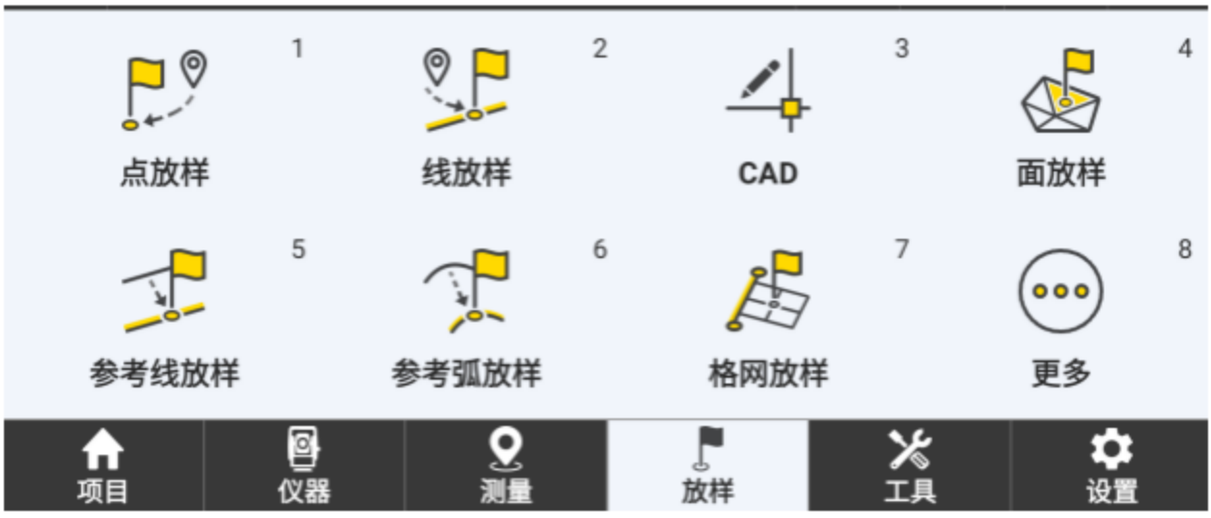
测量中包含功能点测量、距离偏心、平面偏心、悬高测量、对边测量、圆柱中心点、多测回测角、导线测量、格网测量、弧垂测控和航道悬高等。测量中的功能在项目中提供多种测量手段，测量更加简单高效。



详细功能请参考章节 6. 测量

3.2.4 放样简介

放样功能中包含点放样、线放样、CAD、面放样、参考线放样、参考弧放样和格网放样。这些功能在工程测量中提供多种放样测量，针对不同工程场景提供不同放样测量。



详细功能请参考章节 7. 放样。

3.2.5 工具简介

工具中提供坐标转换、角度变换、周长面积计算、面积分割、几何计算、土方计算和坡度计算等多种计算工具。这些功能在工程测量中提供多种参数计算和参数转换等功能，在工程测量中利用相应的功能可快速得到想要的数据。



详细功能请参考章节 8. 工具

3.2.6 设置简介

设置中包含单位设置、角度设置、距离设置、校准设置、自动化设置和辅助功能，这些功能包含测量界面中的单位显示、测量前的校准设置、超级搜索和 APR 中的搜索设置等等，可根据用户习惯自主调整。

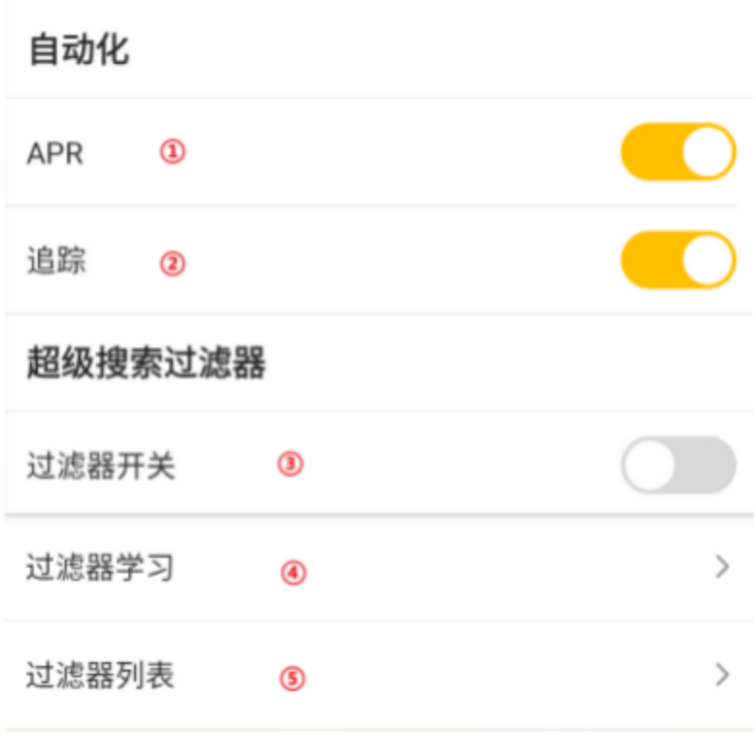


详细功能请参考章节 9. 设置

3.3 图标

主界面中的图标含义和具体用处如下：

图标	描述
HA	全站仪水平角 在设置中可设置可进行左右角设置
VA	全站仪竖直角 在设置–角度设置–垂直零位中可对竖直角进行设置
	锁定 当开启 APR 和追踪功能时，在 APR 锁定到棱镜后，图标变为锁定图标。
	自动化和超级搜素过滤器 自动化：可开启 APR 和追踪功能 超级搜索过滤器：开启过滤器开关，开启过滤器学习后，仪器自动转动，将找到的所有棱镜都添加到过滤器列表中。



①APR 开关，开启后自动搜索视场中的棱镜
②追踪开关，开启后在搜索到棱镜并锁定后，如棱镜移动仪器自动跟踪
③过滤器开关，过滤器功能为通过超级搜索寻找一圈内所有棱镜（如设置的被照射物体为棱镜），将所有的棱镜位置信息记录下来，在下次开启超级搜索后将跳过记录在列表中的棱镜。
④过滤器学习，点击后，弹出提示“仪器将转动，将所有找到的棱镜都添加到过滤器列表中，是否继续？”



取消：关闭提示窗，取消过滤器学习
确定：仪器按照一定的角度进行转动，并所有视场角中的棱镜，如存在棱镜则自动将棱镜信息记录到过滤器列表中
⑤过滤器列表：点击进入过滤器列表界面



自动转向：选中数据后点击自动转向，仪器自动转向数据所在棱镜位置。
编辑：选中数据后点击编辑，自动添加备注到这些数据后。
删除：选中数据后点击删除，删除这条数据。



合作模式、测量模式、激光指示开关。
合作模式：选择不同的合作模式，显示不同的图标。
测量模式：在测量过程中的测量模式，包括单次精测、连续测量、跟踪测量和N次精测
激光指示开关：开启后望远镜的激光指示灯开启。



①反射板：选中反射板后，测量物体为反射板，主界面图标变为。

②无合作：选中无合作后，测量物体可为除反射板和棱镜的任何物体，主界

面图标变为。

③棱镜：选中棱镜后，测量物体为棱镜，并且不同的棱镜存在不同的绝对常数，选中后主界面图标为。

④棱镜模板：点击图标后进入棱镜模板界面，可进行不同厂家的棱镜选择或新建。



- 新建：点击新建，进入新建棱镜界面，输入棱镜名称、棱镜常数、棱镜类型后，点击确定即可完成新建。
- 编辑：编辑功能仅可更改用户新建棱镜模板，选中模板后点击编辑，进入编辑界面，更改棱镜参数。
- 删除：删除功能尽可删除用户新建的棱镜模板，选中后点击删除即可将新建的模板信息删除。
- 使用：选中棱镜模板，点击使用并确定后，界面返回合作模式设置界面，绝对常数变为选中棱镜模板的绝对常数，即可完成新参数的应用。
- 返回：点击返回，返回合作模式设置界面。

⑤精测单次：点测量时仅测量一次
⑥连续测量：点测量时连续测量点坐标
⑦跟踪测量：点测量时，进行跟踪连测，测量速度相对于连续测量更快，精度相对于连续测量较差一些。
⑧N 次精测：选中 N 次精测后，可设置测量次数，输入后，在点测量时，测量 N 次后停止。
⑨激光指示开关：打开激光指示后，望远镜的激光指示灯打开，可粗略查看望远镜瞄准方向。

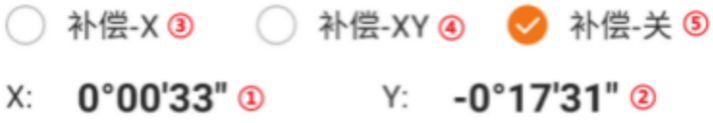


电子气泡和仪器设置
点击图标后弹出电子气泡和仪器设置两个选项。



点击电子气泡，进入电子水泡界面，在 X、Y 小于±4′ 时，可使用电子气泡进行精平仪器，并且可以根据图标中提示的方向对仪器进行调整。





① X：显示 X 方向的补偿值
② Y：显示 Y 方向的补偿值
③ [补偿–X]：点击打开 X 方向补偿
④ [补偿–XY]：点击打开 XY 方向的补偿
⑤ [补偿–关]：点击关闭双轴补偿
点击仪器设置，进入仪器设置界面，具体参考章节 9.设置。

4. 项目

4.1 工程管理

4.1.1 功能简介

工程管理为新建和管理功能，工程管理包含项目的导入和导出等，可根据用户需求对不同时期的项目进行管理和保存，其中包括项目分享功能，可通过分享码或二维码将工程进行分享。

4.1.2 界面功能简介

点击项目—工程管理，进入工程管理界面：





①工程名称和工程路径，显示当前工程的工程名称与存储位置；其中 Internal storage 为内部存储，安卓系统中的文件功能，选择 CT3 后进入内部储蓄，找到 SurvStar 文件夹后即可。参考如下：



②进入搜索：输入想要搜索的项目名称，可进行模糊搜索出相关项目。
③多选：点击此功能按钮，界面进入多选模式，可对工程进行全选或多选，进行分享或者删除操作，如无需操作点击返回，返回到工程管理初始界面。具体如下：



④工程列表：新建工程和默认工程列表。
⑤分享码：可将选中工程进行分享或者下载分享工程，分享方式为分享码和二维码。具体操作如下：

- 点击分享码，弹出分享码分享、分享码下载和取消三个选项。



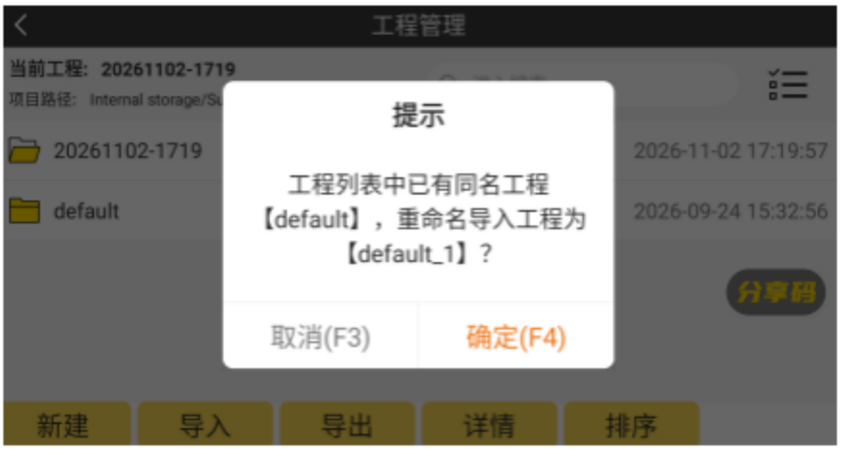
- 点击分享码分享：工程列表进入多选界面，选择需要分享的工程后点击分享按钮，进行工程上传并弹出分享方式选择界面，可选择分享码或二维码两种方式进行工程分享，分享码和二维码均可进行保存和分享。

  如下图所示：



- 分享码下载，点击分享码下载后进入分享码输入界面，输入有效分享码后点击确定，进入确认导入界面，点击确定后即可完成导入，如原始工程列表存在同名工程则提示重命名进行导入。





- 取消：取消分享工程返回到原始工程管理界面。

⑥新建：点击新建，进入新建工程界面；开启套用工程和关闭套用工程具体如下：





- 工程名称：默认存在由时间命名的工程名称，可由用户更改。
- 套用工程：开启套用工程后，出现可选择模板工程，并可选择需要套用的参数，包括工程坐标参数、测量放样设置、编码库设置、坐标点库数据、转换参数、工程图纸和建站信息；关闭套用工程后，选择模板工程和参数消失。



- 坐标参数类型：未开启套用工程开关时，点击选择坐标参数类型，进入常用坐标系统界面对坐标系统进行选择和设置，具体可参考 4.2 章坐标系统参数。



- 参数加密：未开启套用工程开关，可进行参数加密，开启参数加密后可设置密码对坐标参数类型进行加密；如新建工程后对参数进行详情查看则显示"当前参数为加密参数，暂不支持查看"。



- 操作人员：选填，可根据用户需要进行输入。
- 备注说明：选填，可根据用户需要进行输入。
- 创建日期：有系统时间自动填入。

- 确定：点击确定后即可新建项目。

⑦导入：点击导入后进入选择文件界面，选择需要导入的工程文件*.configure 点击确定完成工程导入。



⑧导出：选中需要导出的工程文件后点击导出，进入选择文件夹界面，选择工程需要保存的位置后点击确定，即可完成导出并可在工程保存的位置查看工程文件。



⑨详情：选择当前工程后点击详情可查看工程属性，并可更改操作人员和备注说明，点击确定后可保存更改项并回到工程管理界面。



⑩排序设置：点击后，弹出排序设置面板，可使用日期顺序、日期倒序、名称顺序、名称倒叙的方式对项目进行排序。



⑪打开：如需切换其他工程，选中需切换工程后点击打开，则可成功切换到选中工程，并回退到主界面，项目名称与切换工程一致。

4.2 坐标系统

4.2.1 功能简介

坐标系统参数功能为设置目前工程项目的坐标系统参数，除常用的椭球参数和投影参数外，也可设置七参数、四参数/水平平差参数和高程拟合参数等等更专业的坐标参数；

并可将参数模板进行导出、导入、套用和分享。

4.2.2 界面功能简介

点击项目–坐标系统参数，进入坐标系统参数界面：
注：下面图片为坐标系统参数所有参数拼接而成，与实际界面存在差异。



①坐标系统：根据用户需要输入坐标系统名称
②椭球参数：进入椭球参数界面，根据需要选择需要的椭球，自动获取相应椭球的长半轴和扁率倒数。
③投影参数：进入投影参数界面，根据需要选择投影参数，根据选择的投影参数列表，输入参数后点击确定。
④七参数：进入七参数界面，开启使用七参数，选择七参数计算模型后在参数列表输入对应的参数后点击确定，即可将七参数应用到坐标系中。

⑤四参数/水平平差参数：进入四参数界面，开启使用四参数，在参数列表输入对应的参数后点击确定，即可将四参数应用到坐标系中。
⑥高程拟合参数：进入高程拟合参数界面，开启使用高程拟合参数，在参数列表输入对应的参数后点击确定，即可将高程拟合参数应用到坐标系中。
⑦垂直平差参数：进入垂直平差参数界面，开启使用垂直平差参数，选择类型后在参数列表输入对应的参数后点击确定，即可将垂直平差参数应用到坐标系中。
⑧平面网格模型文件：点击进入平面网格模型文件界面后，点击使用，选择需要应用的*.GSB 文件后点击确定，即可应用成功。
⑨大地水平参数：点击进入大地水平参数界面，点击使用，选择转换模式，选择需要应用的*.SGF/*.GGF/*.ISG 文件后点击确定，即可应用成功。
⑩平移参数：点击进入平面参数界面，点击使用，在参数列表中根据提示输入相应的参数后点击确定，即可应用成功。
⑪地面归算：点击进入地面归算界面，点击使用，点击计算，进入计算界面，可通过测量、图选和点库选取三种方式选择源坐标，选择转换类型后点击计算，计算完成后点击应用—确定后，回到地面归算界面，综合因子中自动填入的参数则为地面归算参数，点击确定，即可应用成功。
⑫确定：点击确定后，则将坐标系统参数应用到此项目中。
⑬导出：点击导出后，进入导出文件界面，根据界面提示输入文件名称和选择文件位置后，点击确定即可完成坐标系统参数的导出。
⑭导入：点击导入功能，进入选择文件界面，可根据文件类型在进行目录搜索和文件搜索；并可切换搜索文件类型，坐标系统格式类型包括：*.xml、*.sp、*.cal 和*.dc；选中需要导入的坐标系统文件后点击确定即可完成导入。



⑮套用：点击套用功能进入模板界面，在界面内可对区域和国家进行选择，对模版进行范围搜索；也可在搜索框中输入文字，对模板进行模糊或精准搜索。



- 搜索和清除：可输入坐标系统或椭球名称对模板进行模糊搜索，点击清空可清空搜索内容。
- 区域和国家：点击区域可通过区域名对模板进行筛选，点击国家可通过国家名称对模板进行筛选。
- 模板列表：所有模板或筛选模板列表。
- 详情：选中模板后点击详情，可查看被选中模板属性信息，包括模板适用国家、模板描述、椭球名称、长半轴、扁率倒数、投影参数、中央子午线等等椭球参数。



- 国家：点击国家，弹出国家选择框，可通过选择国家筛选出所需模板。
- 确定：选中模板后点击确定，回到坐标系统界面，坐标系统同时切换成所选模板。



⑯返回：退出坐标系统界面，返回项目主界面。
⑰分享：点击分享，可自动生成分享二维码，可对二维码进行保存或点击分享，通过蓝牙等方式将二维码图片进行传输；点击扫描后，即可将此套坐标系统参数应用成功。具体流程可参考 4.1.2 章分享码功能介绍。

4.3 求转换参数

4.3.1 功能简介

计算转换参数功能是将两套坐标系下的至少三个公共已知点，通过不同的计算模型计算出四参数、七参数等等其他转换参数。计算出来的转换参数用于工程中，可直接将测点转换为地方坐标系下。

4.3.2 界面功能简介

项目—求转换参数，进入转换参数界面。（具体操作流程可参考 8.1 章 计算转换参数）



①增加：点击增加，进入已知点和测点增加界面。



- 已知点：已知点输入，输入方式可选择图上选点、点库选取和手动输入。
- 测量点：测量点输入，输入方式可进行测量、图上选点、点库选择和手动输入的方式；测量点可进行坐标类型选择，包括：平面坐标和大地坐标两种。
- 选项：

  是否使用平面校正：打开此项功能作用为修正高斯投影变形、地方独立坐标系旋转、七参转换后剩下的平面残余偏差。

  是否使用高程校正：打开此项功能作用为拟合高程异常 ξ 的空间分布。
- 确定：已知点、测量点和选项设置完成后点击确定，可成功将数据添加到列

表中。

②编辑：选中列表中一条数据，点击编辑，进入编辑界面，功能项与增加界面一致，可对已知点、测量点和选项进行修改。

③图示：增加点到列表后点击图示，查看已知点和测量点的位置关系、距离等属性。



④选项：点击选项可进入转换参数设置界面。



- 坐标转换方法：根据用户需求可选择不同的坐标转换方法，转换方法包括：七参数、平面改正+高程拟合、七参数+平面改正+高程改正。
- 七参数计算方法：根据用户需求可切换七参数计算方法，计算方法包括：布尔莎、极简布尔莎、严密布尔莎

- 高程拟合方法：可切换高程拟合方法，包括：自动判断、加权平均、平面拟合、曲面拟合和垂直平差。
- 水平精度限制：设置转换参数的水平精度，超出限制提示计算失败。
- 高程精度限制：设置转换参数的高程精度，超出限制提示计算失败。
- 确定：设置完成后点击确定，参数设置生效。

⑤计算：按照转换参数要求添加坐标点后点击计算，生成 GPS 参数报告，报告内包含计算的椭球参数、投影参数、四参数、高程拟合参数等。



- 应用：点击应用提示应用成功，弹出提示"坐标参数有更新，是否刷新点库？"，如点击确定则将点库中所有的坐标点按照计算参数进行转换，点击取消则对点库中的点不进行转换。
- 保存：点击保存后进入导出文件界面，可设置文件名称和保存位置，保存转换参数报告格式为*.html。

⑥更多：点击更多切换出其余多功能。

⑦导入：点击导入，进入文件选择界面，可根据已有文件选择文件类型，选择需要导入的文件后点击确定，则将转换参数所需要的点数据导入到列表中。其中文件类型包括：*.cot（dd.mmsss）、*.cot（dd.dddddd）、*.loc

注：dd.mmsss 和 dd.dddddd 为角度格式表达方式。

⑧导出，点击导出，进入导出文件界面，输入文件名称，选择文件类型和文件保存位置后点击确定则保存成功并回到转换参数界面。文件类型包括：*.cot（dd.mmsss）、*.cot（dd.dddddd）、*.loc。

⑨单点四参数计算：仅有一组坐标，并知道旋转角和比例因子时，可计算出四参的转换参数并生成 GPS 参数报告。



⑩返回：点击返回，界面切换回最初始的转换参数界面。

⑪多选：点击多选按钮，列表界面进入多选模式，可进行全选或点选，对选择数据进行删除；点击取消切换回转换参数初始界面。

4.3.3 求转换参数操作实例

①工具–计算转换参数，进入计算转换参数界面。



②点击增加–添加转换坐标界面，输入当前坐标系已知点坐标或从点库中获取已知点坐

标，输入与已知点对应椭球原始坐标，原始坐标类型可以是大地坐标也可以是平面坐标，输入完成后点击确定，则返回转换参数界面并成功添加坐标参数。



③在进行四参数的计算时，至少需要两个点的两套不同坐标系坐标参与计算；
进行七参数计算时，至少需要三个点的两套不同坐标系坐标参与计算。高程拟合时，如果使用三个点的高程进行计算，高程拟合参数类型为加权平均；如果使用 4 到 6 个点的高程，高程拟合参数类型平面拟合；如果使用 7 个以上的点的高程，高程拟合参数类型为曲面拟合。
④如输入参数有误，可选中坐标参数后点击编辑或者删除，对坐标参数进行更改。



⑤根据工程需要进行选项设置，设置坐标转换方法、高程拟合方法、水平精度限制和高程精度限制。







⑥根据工程需要输入坐标值后点击计算，得到 Gnss 参数报告后可进行导出或应用到此项目中。



⑦坐标数据也可进行导入或者导出进行参数计算。点击更多后出现导入和导出按钮



4.4 坐标点库

4.4.1 功能简介

坐标点库分为三种点库类型，包括：测量点库、放样点库和云点库；点库内可对测量点、放样点或手动增加坐标点进行管理、编辑、删除和放样等等，其中还可以对坐标点进行搜索、筛选和根据一定规则对坐标点进行排序。

4.4.2 界面功能简介

点击项目—坐标点库，进入坐标点库界面。

1、测量点库





① 隐藏功能：显示项设置、搜索项设置、刷新、恢复、数据统计和列表重置。

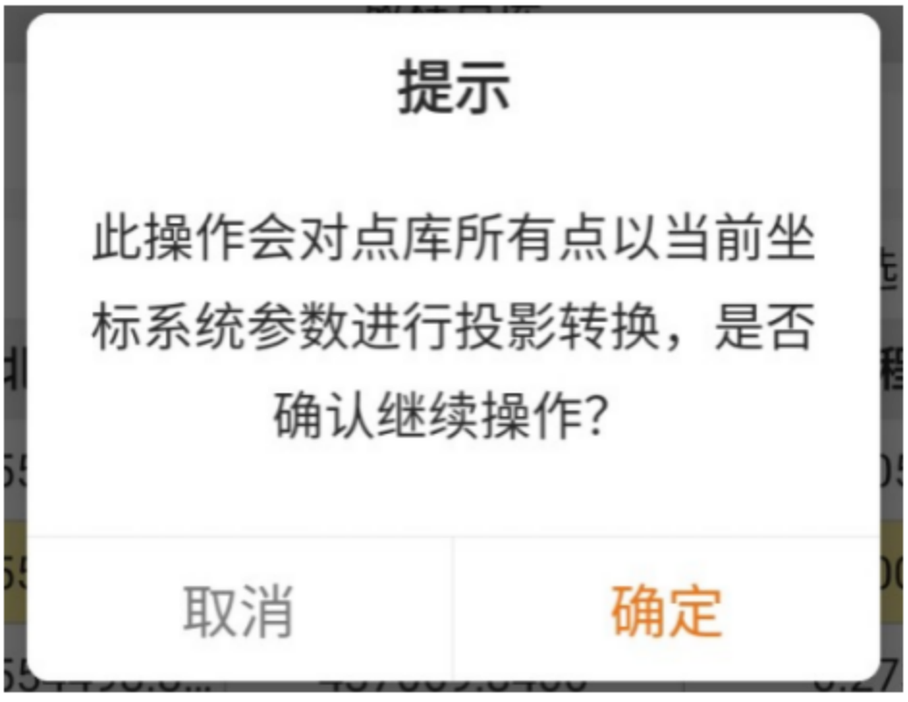
- 显示项设置：进入显示项设置界面，设置列表中信息的显示项，并可设置显示项顺序。



- 搜索项设置：控制搜索可选择的选项。



- 刷新：刷新点库信息；点击刷新后，软件会提示此操作会将点库内所有的坐标点根据此项目中设置的坐标系统参数进行投影转换，点击确定后点库内的坐标点完成转换并刷新，操作时请谨慎选择。



- 恢复：在删除点后，点击恢复，进入点库恢复界面，可根据用户需要恢复选中的数据。
- 数据统计：统计点库中点数、点库存储位置、RTK 数据统计和全站仪数据统计等。
- 列表重置：点击列表重置出现提示"是否重置恢复列表默认宽度"，点击确定后点库列表恢复初始宽度，点击取消，则不做改变



②点库切换：可根据需求切换点库查看不同点库数据；测量点库点类型为测量点，放样点库点类型为放样点，云点库点类型为云协同登录账号同步的坐标点。
③搜索：左侧为搜索项选择，其中包括点名、纬度、经度、椭球高、编码、北坐标和东坐标等可选搜索项，选中搜索项后，在右侧搜索栏中输入要搜索的信息（可模糊搜索）

对点进行搜索。
④多选模式：点击此功能，点库列表前增加勾选框显示，可对点进行多选和全选后进行删除操作。



⑤排序、筛选和列表显示模式：点击点名和时间，可对点进行点名和时间顺序和倒叙的排序；点击右侧筛选图标进入筛选界面，根据点类型和时间对点进行筛选显示；列表显示模式可根据用户需求进行切换显示。
⑥点库列表：可根据筛选规则，显示点详细信息。
⑦分享码：可选择坐标点库的点进行上传分享，具体流程可以参考第 4.1.2 章中分享码详细说明。
⑧工具栏：工具栏中包含增加、编辑、删除、放样、回到顶部、更多、导入、导出、分享、恢复、刷新、返回等选项，其中导入、导出、分享、恢复、刷新和返回选项需要点更多后显示。

- 增加：点击增加进入增加点界面，根据界面信息输入相应的信息：点名、编码、选择坐标类型、北东高或经纬高信息后，点击确定即可完成增加点操作；其中勾选持续添加即可在添加一个点完成后停留到增加界面继续添加点。



- 编辑：

  选中测量点后选择编辑，进入编辑界面，可更改点名、编码和目标高等参数，也可点击图像标记功能对测点进行图像标记；图像标记包括添加绘图、点信息和拍照等功能对坐标信息进行标记。

  选中一个坐标点后选择编辑，则进入编辑界面，可更改点名、编码和目标高选择坐标类型、北东高或经纬高信息后，点击确定即可完成编辑。

- 删除：点击删除后进去勾选 模式，可进行单选、多选和全选对点信息进行删除。
- 放样：选中点后，点击放样，则自动跳转放样界面，对选中的坐标点进行放样，具体参考章节 7.1 点放样。
- 回到顶部：点击此功能可回到测点列表顶部。
- 更多：点击更多切换出更多功能。
- 导入：点击导入，进入导入界面，可通过目录搜索和文件搜索查询需要导入的文件，可选择文件类型和属性类型，同时支持自定义格式文件类型。支持导入的文件类型如下图所示：


文件格式管理
Pn,x,y,h,Pc(*.dat)
Pn,Pc,y,x,h(南方cass)(*.dat)
Mobile3.0(*.dat)
Mobile3.0(*.RTK)
Pn,x,y,h,Pc(*.txt)
确定
上移
下移


文件格式管理
Pn,B,L,H,Pc(ddd.mmssssss)(*.txt)
Pn,B,L,H,Pc(ddd.dddddddd)(*.txt)
电力之星道亨成果点(*.xyh)
Pn,y,x,h(*.NCN)
Android 交换格式(*.dat)
确定
上移
下移


文件格式管理
RW5(*.rw5)
RAW(*.raw)
Pn,y,x,h.Pc(*.txt)
原始测量数据格式(*.csv)
GoogleEarthKml(*.kml)
确定
上移
下移



Pn,x,y,h,Pc(*.dat)：导入的默认格式，数据文件内部格式顺序为点名,x 坐标,y 坐标,高程,编码，数据格式为 dat，数据之间要求用“,”隔开。

Pn,Pc,y,x,h(南方 cass)(*.dat)：cass 软件导出格式，数据文件内部格式顺序为点名,编码,y 坐标,x 坐标,高程，数据格式为 dat，数据之间要求用“,”隔开。

Mobile3.0(*.dat)：此格式为工程之星 3.0 软件导出的数据格式，数据格式为 dat。

Mobile3.0(*.RTK)：此格式为工程之星 3.0 软件导出的数据格式，数据格式为 RTK。

Pn,x,y,h,Pc(*.txt)：数据文件内部格式顺序为点名,x 坐标,y 坐标,高程,编码，数据格式为 txt，数据之间要求用“,”隔开。

Pn,B,L,H,Pc(ddd.mmssssss)(*.txt)：数据文件内部格式顺序为点名,纬度,经度,高程,编码，数据内经纬度为度分秒格式，数据格式为 txt，数据之间要求用“,”隔开。

Pn,B,L,H,Pc(ddd.dddddddd)(*.txt)：数据文件内部格式顺序为点名,纬度,经度,高程,编码，数据内经纬度为度格式，数据格式为 txt，数据之间要求用“,”隔开。

电力之星道亨成果点(*.xyh)：数据文件有电力之星软件导出的数据文件，数据格式为 xyh。

Pn,y,x,h(*.NCN)：数据文件内部格式顺序为点名，y 坐标，x 坐标，高程，数据内数据格式为 NCN，数据之间要求用“,”隔开。

Android 交换格式(*.dat)：数据文件为测绘之星 2.0 导出交换文件，可适配工程之星等其他软件，数据格式为 dat 文件。

RW5(*.rw5)：导出数据格式为 rw5 数据文件。

RAW(*.raw)：导出数据格式为 raw 数据文件。

Pn,y,x,h.Pc(*.txt)：数据文件内部格式顺序为点名,y 坐标,x 坐标,高程,编

码，数据格式为 txt，数据之间要求用“,”隔开。

原始测量数据格式(*.csv)：导出原始测量数据格式，内部包含测量数据所有信息，数据格式为 csv 文件。

GoogleEarthKml(*.kml)：此数据格式为 omap 软件导出的 kml 数据格式。

GoogleEarthKmz(*.kmz)：此数据格式为 omap 软件导出的 kmz 数据格式。

RAW_Transform(*.raw)：此数据为 raw 交换文件。

- 导出：点击导出，进入勾选模式，选择需要导出的点后，点击导出，跳转数据文件导出界面，选择数据文件格式、文件类型和角度格式等信息，完成后点击确定则可完成点库数据导出。
- 分享：点击分享，进入勾选模式，选择需要分享的点后，点击分享，自动生成二维码，可对二维码进行分享或保存。
- 恢复：与上述恢复操作一致。
- 刷新：与上述刷新操作一致。

2、放样点库



① 隐藏功能：显示项设置、搜索项设置、数据统计和列表重置。

- 显示项设置：进入显示项设置界面，设置列表中信息的显示项，并可设置显示项顺序。



- 搜索项设置：控制搜索可选择的选项。



- 数据统计：统计点库中点数、点库存储位置、RTK 数据统计和全站仪数据统计等。
- 列表重置：点击列表重置出现提示"是否重置恢复列表默认宽度"，点击确定后点库列表恢复初始宽度，点击取消，则不做改变



②点库切换：可根据需求切换点库查看不同点库数据；测量点库点类型为测量点，放样点库点类型为放样点，云点库点类型为云协同登录账号同步的坐标点。
③搜索：左侧为搜索项选择，其中包括点名、纬度、经度、椭球高、编码、北坐标和东坐标等可选搜索项，选中搜索项后，在右侧搜索栏中输入要搜索的信息（可模糊搜索）对点进行搜索。
④多选模式：点击此功能，点库列表前增加勾选框显示，可对点进行多选和全选后进行删除操作。
⑤排序、列表显示模式：点击点名可对点进行点名顺序和倒叙的排序；列表显示模式可根据用户需求进行切换显示。
⑥点库列表：放样点显示点详细信息。
⑦分享码：可选择坐标点库的点进行上传分享，具体流程可以参考第 4.1.2 章中分享码详细说明。
⑧工具栏：工具栏中包含增加、编辑、删除、导出、放样等选项。

- 增加：点击增加，出现增加方式选项框，通过选择不同的增加方式增加放样点到放样点库中。增加方式包括：单点添加、测量点库导入、文件导入、云点库导入和云协同文件导入。
- 编辑：选中放样点后点击编辑，进入编辑界面，可编辑点名、编码、坐标类型、北坐标、东坐标和高程等信息，编辑后点击确定完成放样点编辑并返回放样点库界面。
- 删除：点击删除后进去勾选 模式，可进行单选、多选和全选对点信息进行删除。
- 导出：点击导出，进入勾选模式，选择需要导出的点后，点击导出，跳转数据文件导出界面，选择文件类型和角度格式等信息，完成后点击确定则可完成点库数据导出。
- 回到顶部：点击此功能可回到测点列表顶部。
- 放样：选中点后，点击放样，则自动跳转放样界面，对选中的坐标点进行放样，放样完成后，图标会由灰色变为绿色。具体参考章节 7.1 点放样。

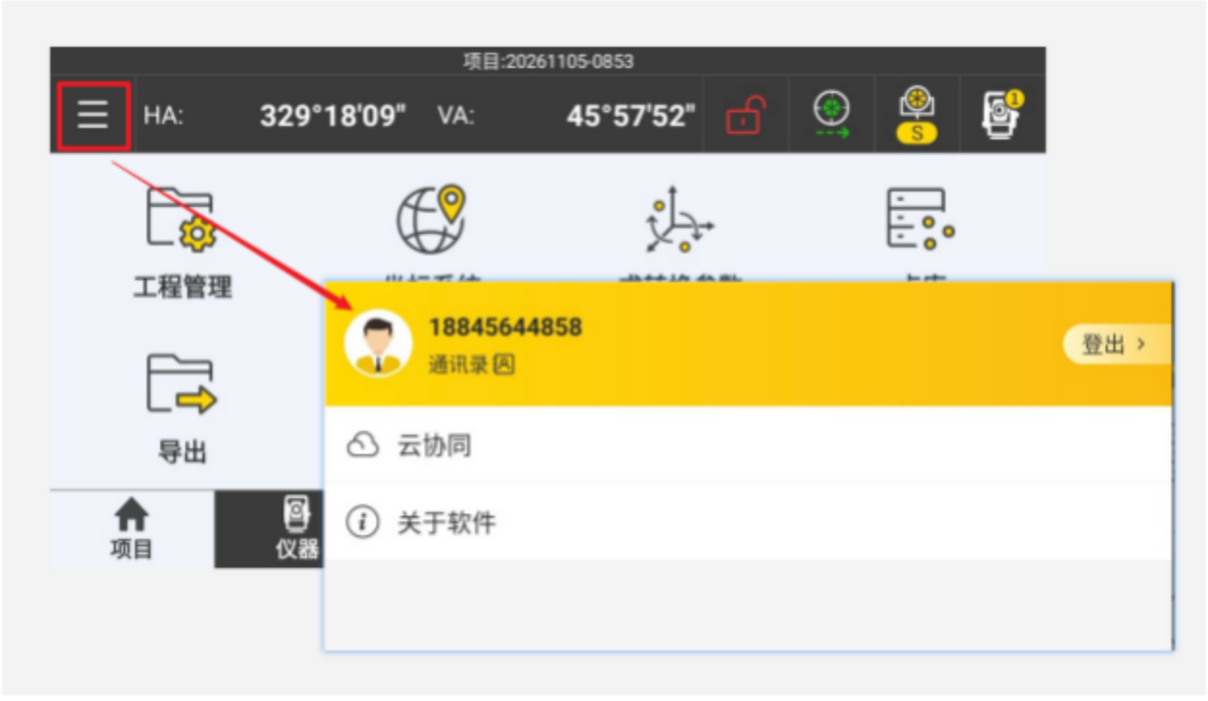


3.云点库

云点库使用流程



①主界面点击隐层功能界面。



②点击登录账号，登录云平台账号

③点击云协同，添加任务，编辑任务名称、计划开始日期、计划结束日期、任务描述、按照需求设置参数后点击提交；提示"现在邀请其他用户到当前任务"，如点击暂不考虑则回到云协同界面，如点击好的进入任务成员界面生成邀请码，邀请其他用户进入当前项目。



④选择任务向右滑动，出现结束任务、使用和编辑按钮，点击使用则激活此任务，测量后测点会自动将测点添加到云点库中。



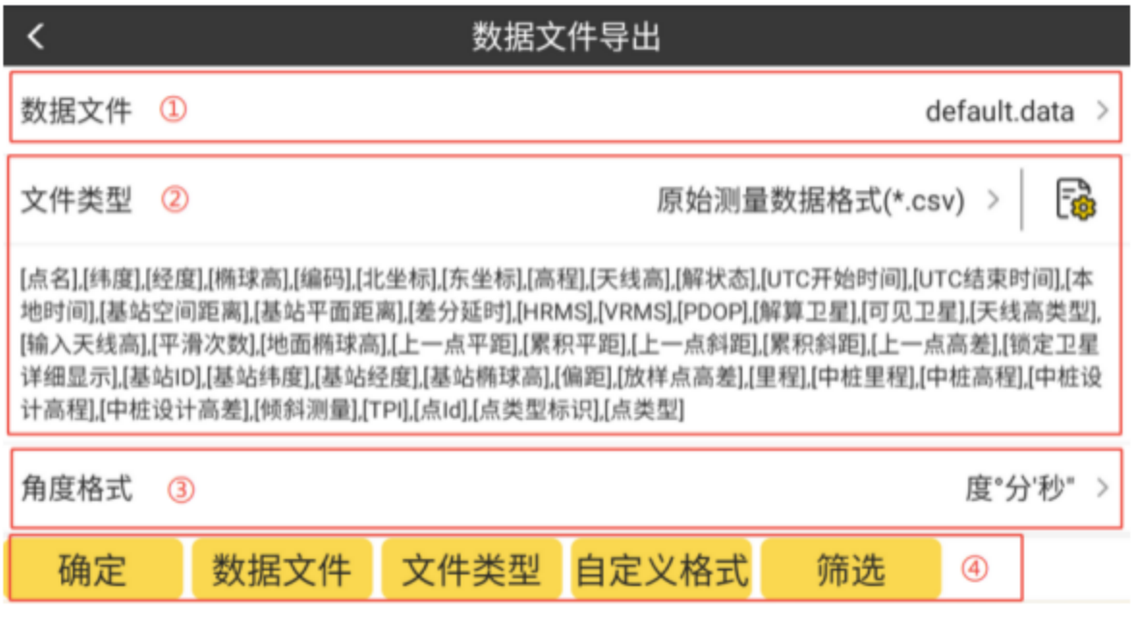
4.5 导出

4.5.1 功能简介

导出功能是将当前数据库按照所选文件类型进行导出，此功能兼容多种文件类型和角度格式。

4.5.2 界面功能简介

点击项目–导出，进入导出界面。



①文件类型：选择想要导出的文件类型，提供多种格式提供选择，并在下方列表显示文件所导出的内容格式。
②角度格式：导出数据经纬度的角度格式。默认格式为度° 分′ 秒″ ，软件内部提供角度格式如下图所示：



③工具栏：提供导出、文件类型、自定义格式和筛选功能。

- 导出：点击导出，进入选择文件夹界面，定义文件名称、文件类型和保存的位置后点击确定完成导出并弹出提示“导出成功”，可选择关闭或分享文件。
- 文件类型：选择想要导出的文件类型，提供多种格式提供选择，并在下方列表显示文件所导出的内容格式。
- 自定义格式：点击自定义格式进去自定义格式界面，内部包含新建、编辑、导入和删除功能，给用户提供自定义功能，可将想导出的内容根据自己需要进行导出。





- 筛选：筛选功能，提供点类型、时间和关键字等筛选功能，可根据用户需求筛选需要导出去的点。


筛选
点类型筛选
全选
测量点
控制点
输入点
计算点
设备类型
RTK
全站仪
点类型
测量点
影像点
管线点
激光测量点
激光交会点
激光过程点
无网测量点
F1/F2 点
时间筛选
今天
7天
全部
开始日期
—
结束日期
关键字筛选
点名
请输入信息
编码
请输入信息
重置
确定

4.6 导入

4.6.1 功能简介

导入功能可选择测量点文件导入到目前工程中进行应用，其中支持多种文件类型，也可根据用户需要自定义文件类型进行数据文件导入。

4.6.2 界面功能简介

点击项目–数据文件导入，进入导入界面。



①文件类型，文件类型支持选择多种类型文件进行导入，文件类型详细简介可参考 4.3.2 坐标点库–界面功能简介中导入功能。
②属性类型，选择导入坐标点的属性，属性类型可选择输入点和测量点两种。
③文件路径选择，跟根据文件位置可直接选择目录进行切换。
④打开，选择文件后点击打开，即可完成坐标点数据的导入。
⑤自定义格式，点击自定义格式按钮后，进入数据文件自定义界面，可新建文件类型格式并定义数据文件内容格式。

4.7 编码库管理

4.7.1 功能简介

编码库管理功能可对此项目中的编码库进行增加、编辑、删除、导入、导出和使用等操作，并可对某一编码库中的单个编码进行增加、编辑和删除。

4.7.2 界面功能简介

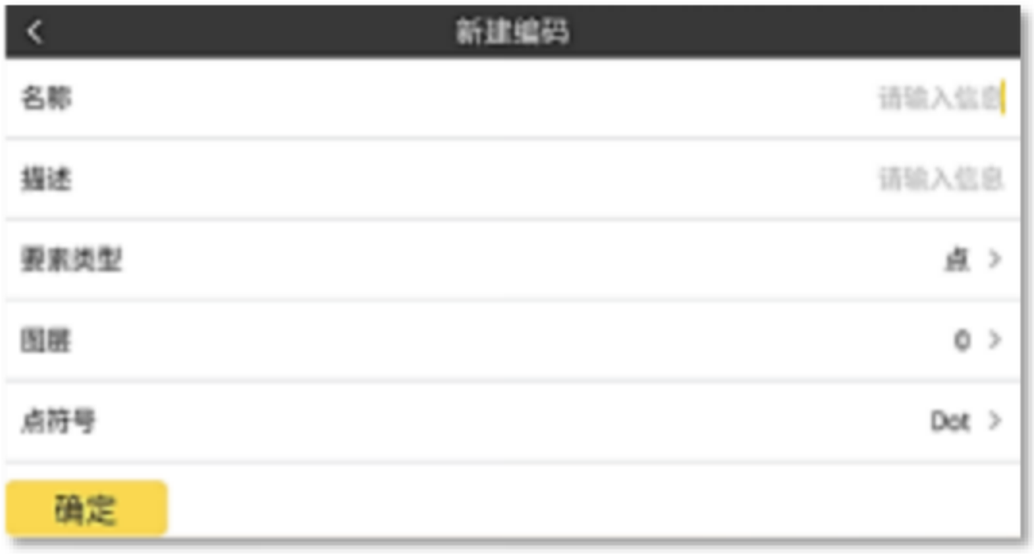
点击项目–编码库管理，进入编码库管理界面。



①信息统计：对编码文件的数量统计和显示。
②编码库列表：显示编码库文件位置和文件名称。
③按钮功能：提供增加、编辑、删除、导入、导出和使用等功能，提供用户自定义编码库，在测量时提供自定义编码库，根据用户需求可快速出线画图。

- 增加：点击增加，进入增加编码库界面，可设置编码库文件名称，增加编码、编辑编码、删除编码等操作，确定设置完成后点击确定即可完成编码表增加。





- 编辑：选中需要编辑的编码库文件后点击编辑，进入编辑界面，在编辑界面内同样提供了增加、编辑、删除编码操作，确定编辑完成后，点击确定即可完成编码表的编辑操作。
- 删除：选中需要删除的编码库文件后点击删除，根据提示点击确定后，即可完成编码库删除操作。
- 导入：点击导入功能，进入选择文件界面，用户可根据编码表的格式，选择文件类型，该软件提供*.txt、*.csv、*.dat、*.fxl 和*.xml 五种格式；选择文件所在位置后，点击确定即可将编码表导入完成。
- 导出：选中编码文件后点击导出，进入导出文件界面，设置文件名称和文件类型，导出也提供*.txt、*.csv、*.dat、*.fxl 和*.xml 五种格式，设置要文件要导出的位置后，点击确定即可完成编码文件的导出。
- 使用：选中一个用户需要的编码库文件后，点击使用，返回主界面，次项目使用这次选择的编码库文件。

4.8 关于软件

4.8.1 功能简介

关于软件功能中包含目前软件版本号、著作权信息、软件激活、硬件激活和检查版本更新等信息和功能；其中软件激活界面中可进行设备信息的查询；检查新版本功能在设备联网时查询是否存在新版本，如存在则可进行下载并更新。

4.8.2 界面功能简介

项目–关于软件，进入关于软件界面



①软件基础信息和软件版本

②工具栏：工具栏中包含软件激活、硬件激活、检查新版本和返回等功能，为用户提供软硬件激活和在线检查版本更新等操作。

- 硬件激活：点击硬件激活进入硬件激活界面，在此界面，可查看硬件信息，如 OEM 版 PID 信息、注册 PID 信息、硬件可使用剩余次数；并可在此界面输入注册码，点击手动注册完成硬件激活。



- 检查新版本：在仪器联网的情况下，点击检查新版本，可进行新版本下载，完成在线更新。
- 软件激活：点击软件激活，进入软件注册界面，在此界面，可查看目前软件的授权语言信息、功能授权信息和设备信息，并可在此界面输入注册码点击激活后完成软件授权注册。



- 返回：返回主界面。

5. 仪器

5.1 通讯设置

5.1.1 功能简介

通讯设置功能主要为连接手簿，完成手簿和仪器通讯设置，连接成功后可使用手簿对仪器进行控制测量和数据传输。

5.1.2 界面简介

仪器—通讯设置，进入通讯设置界面。





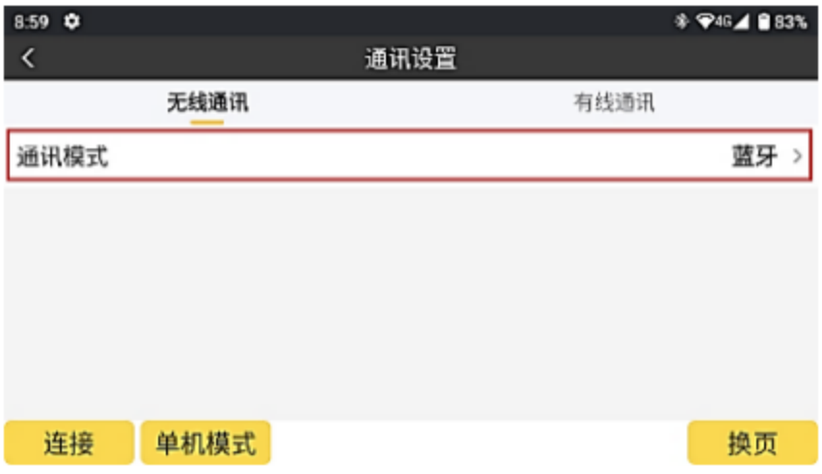
①软件提供两类通讯模式，无线通讯和有线通讯。
②无线通讯中通讯模式包含三种：蓝牙、ZigBee 模式和长距离蓝牙。

- 蓝牙模式

  蓝牙模式是通过蓝牙无线通信技术，实现仪器与手簿间测量数据的双向传输、远程操控测量放样、设备参数配置等功能，满足外业无缆化作业需求。

  连接方式：

打开仪器和手簿的蓝牙，分别将仪器和手簿的通讯模式设置为蓝牙模式，仪器端设置路径为仪器—通讯设置—通讯模式—蓝牙，手簿端设置路径为仪器—通讯设置—通信模式—蓝牙。





在手簿端点击搜索，从搜索出的蓝牙列表中找到与仪器机身号相同的蓝牙名称，选中找到的蓝牙名称并点击连接，同时在仪器端点击下面工具栏中的连接。



手簿与仪器第一次连接会弹出对话框，提示是否与手簿（仪器）配对，点击配对，完成连接，第一次配对连接完成后，后续连接则不会弹出提示是否配对的对话框，在第二步完成后即可连接成功。



连接成功后，下方的工具栏发生变化。



- ZigBee 模式

  ZigBee 模式是基于 ZigBee 无线通信协议实现的远距离、低功耗、多设备组网通信模式，主要用于全站仪与手簿等其他测量设备间的无线数据交互与远程控制，适配长距离、多设备协同的外业测量场景。

  连接方式：

分别将仪器和手簿的通讯模式设置为 ZigBee 模式，仪器端设置路径为仪器—通讯设置—通讯模式—ZigBee 模式，手簿端设置路径为仪器—通讯设置—通信模式—ZigBee 模式。





在仪器端设置 PANID 和通道号，在手簿端输入相同的 PANID 和通道号，点击连接，连接成功后在仪器中获取目标地址，并将地址输入手持机中的网络地址中，完成连接。





- 长距离蓝牙

  长距离蓝牙模式是基于长距离蓝牙模块实现的远距离无线通信模式，兼顾蓝牙的便捷性与长距离传输能力，主要用于全站仪与手簿等设备的远距离无线交互，适配大面积、开阔场景的外业测量场景。

  连接方式：

打开仪器和手簿的蓝牙，分别将仪器和手簿的通讯模式设置为长距离蓝牙模式，仪器端设置路径为仪器—通讯设置—通讯模式—长距离蓝牙，手簿端设置路径为仪器—通讯设置—通信模式—长距离蓝牙。





在手簿端点击搜索，从搜索出的蓝牙列表中找到与仪器机身号相同的蓝牙名称，选中找到的蓝牙名称并点击连接，同时在仪器端点击下面工具栏中的连接，完成连接。



③工具栏：工具栏中提供连接，模式和换页三个选项。

- 连接：在确定通讯模式后点击连接，连接成功后，连接按钮变为断开，断开功能可断开仪器和手簿的通讯连接。
- 同步模式：同步模式是指用手簿操纵仪器，在同步模式下无法在仪器端操作，点击同步模式会切换到单机模式。
- 单机模式：单机模式是指仪器端操作模式，切换为单机模式后便可以在仪器端操作仪器。
- 换页：切换页面到另一个页面。

④有线通讯将仪器与其他硬件连接，连接方式为串口线，设置两个硬件相同的串口号和波特率，默认串口号为 ttysWK0，默认波特率为 9600，点击连接，连接成功后出现连接成功提示工具栏发生变化。最下面有监测模式的开关，开启监测模式，打开软件后便会自动进行有线通讯连接，来完成监测任务。

5.1.3 通讯设置实例

①确定当前仪器内置通讯模块，不同仪器型号配备不同通讯模块，并根据当前需求选择通讯模式，下面以 ZigBee 通讯模式操作为例。
②全站仪—仪器—通讯设置—无线通讯—通讯模式，通讯模式选择 ZigBee 模式。



③手簿—仪器—通讯设置，仪器类型选择全站仪，设备型号选择当前仪器型号，通讯模式选择 zigbee 模式。



④全站仪端 PANID 和通道号，手簿端输入相同的 PANID 和通道号后全站仪和手簿端点击连接，连接成功后在仪器中获取目标地址，并将地址输入手簿端中的网络地址中，完成连接。
⑤连接完成后，在测量界面可通过手簿控制全站仪照准和测量目标。

5.2 已知点建站

仪器–已知点建站，进入已知点建站界面。

5.2.1 功能简介

已知点建站是利用已知坐标控制点完成设站定向。通过输入测站点、后视点的已知坐标，精确照准后视目标后，仪器自动解算方位角、建立测量坐标系。

5.2.2 界面简介

- 大气改正设置

进入已知点建站界面弹出大气改正设置界面，输入温度、气压和湿度后自动计算大气改正值 ppm，或点击自动获取气温、气压和湿度，也自动计算出大气改正值 ppm。



其中不同的型号仪器的标准大气压条件下的光的群折射率和波长都是不一致的，下面以南方测绘智能全站仪系列为例：

型号	标准大气压条件下光的群折射率 n_0	波长[μm]
NT10	1.000277822	0.680

标准大气压条件下光的群折射率根据国际大地测量协会（IAG）1999 年决议中计算得出，

适用条件如下：	
大气压强 P	1013.25 hpa
大气温度 t	20℃
相对湿度 h	50%

公式：可见红光激光相关公式，适用于湿球未结冰时。

$$\Delta D = 277.6930 - \frac{80.472 \times P}{273.16 + t}$$

$$+ \frac{11.27 \times h}{273.16 + t}\left(10^{\frac{7.5 \times t}{237.3 + t} + 0.7858}\right)$$

ΔD 大气修正 [ppm]；

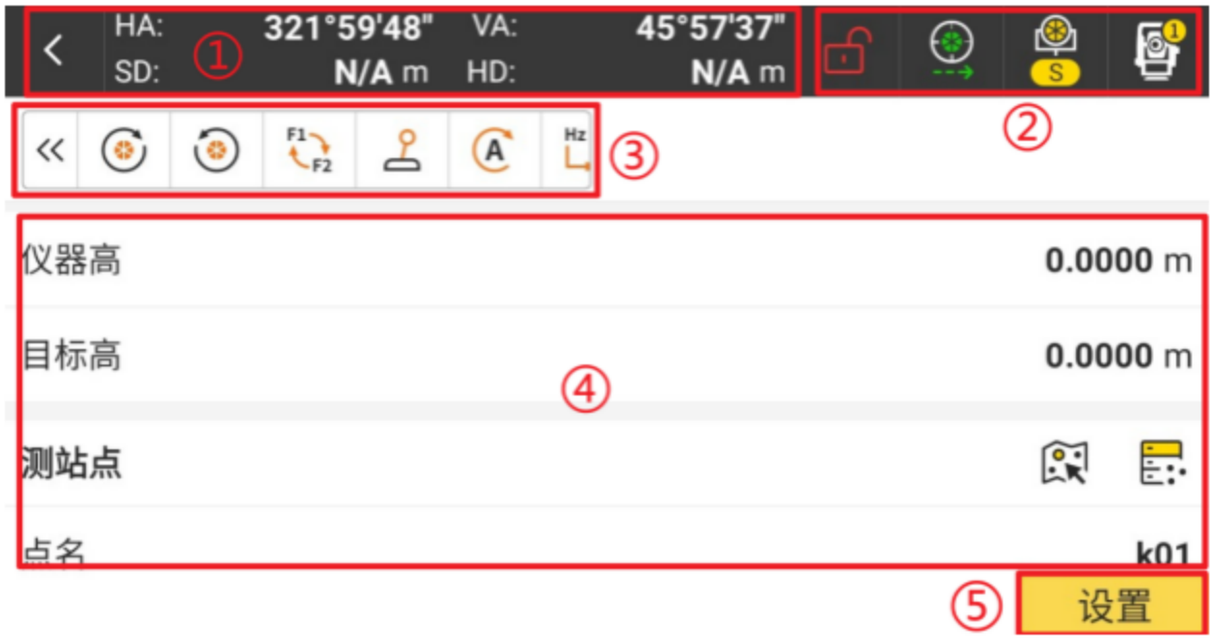
P 大气压强 [hpa]，其中 1hpa=1mbar，1hpa=0.75mmHg 换算，公式使用数据单位为 hpa；

t 大气温度 [℃]，其中 1℃=(1℉−32) ÷1.8，公式中使用数据单位为℃；

h 相对湿度 [%]（例如相对湿度为 20%，仪器中输入 0.2）；

若保留电子测距仪（EDM）所采用的 50% 相对湿度基准值，那么计算得出的大气修正值可能存在的最大误差为 2 ppm（即每千米 2 毫米）

◆ 已知点建站



①测量信息显示，HA 表示水平角信息，VA 表示竖直角信息，SD 表示斜距，HD 表示平距。
②快捷图标，具体含义参考 3.3 图标。
③已知点建站图标：

	顺时针启动超级搜索，搜索到棱镜后停止
	逆时针启动超级搜索，搜索到棱镜后停止
	自动换面
	操作杆 

①手动：选择手动，点击下方操作键盘手动操作仪器转动。
②自动：选择自动，点击下方操作键盘后，仪器按照选择方向自动旋转。
③转角速度：提供低、中、高三个旋转速度，控制仪器转动快慢。
④方向控制键盘：左右键控制仪器分别向左旋转和向右旋转，上下键控制仪器照准部分别向上转和向下转。

	输入坐标或角度旋转仪器



坐标转向：可手动输入坐标值后，点击确定，仪器自动照准到输入坐标的位置；坐标值也可通过点击点库图标选取。
角度转向-绝对值：输入仪器转到的水平角和竖直角，则仪器会按照输入的角度，转动到该角度进行照准。
角度转向-相对值：输入水平角和竖直角，仪器照准方向为目前角度对输入角度进行加减后的方位值。

输入水平角





输入水平角后点击确定，更改软件中的 HA 值。

④已知点建站：

- 输入仪器高和目标高，根据实际作业，输入仪器高和被测目标高度。



- 测站点的输入或选择，可手动输入测站点的点名和北东高信息，也可通过图选或坐标点库的方式选择测站点。



图选坐标，进入图选界面



- 左侧工具

重绘功能，导入 CAD 后，可对地物进行重绘。

显示/隐藏 CAD 图纸，导入 CAD 图纸后控制图纸是否显示。

全图，点击后将所有的点或地物全局显示。

测点居中，测量的测点，点击此功能将测点居中显示。

放大，点击后根据一定的比例将图纸放大。

缩小，点击后根据一定的比例将图纸缩小。

增加地图图层/背景图层，点击增加在线地图、离线地图、自定义地图和增加背景图层。

添加 CAD 图层，点击进入选择文件界面，选择 CAD 文件后点击确定即可将 CAD 图层添加到图层中。

- 图选主界面，显示数据位置关系，并在点选中后显示点信息，在搜索框中输入点名可直接选中该点并显示信息。
- 比例尺，图层中缩放时的比例尺。
- 右侧工具栏

捕捉开关，打开或关闭捕捉，在点击选点后，开启捕捉，会自动选中选

点图标附近的测点。

选点，点击选点，图选界面会出现选点图标，移动图标并将十字对准测点，则可选中测点。

设置，可设置工具栏中的显示项和待选项。

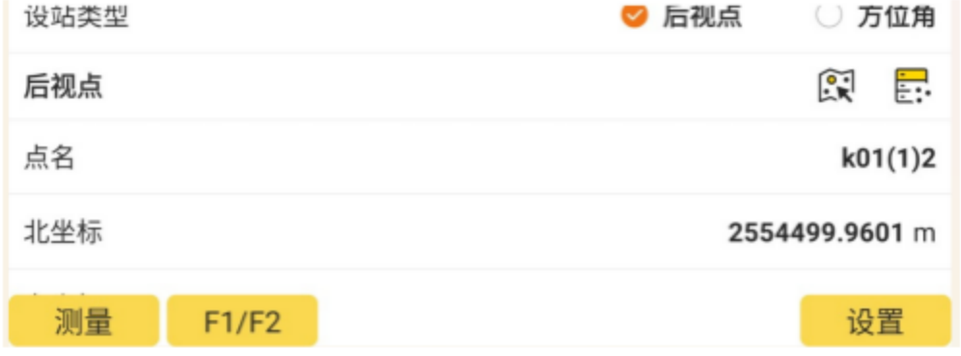


- 确定，选中测点后点击确定，即可完成测站点的设置。
- 取消，返回已知点建站界面。

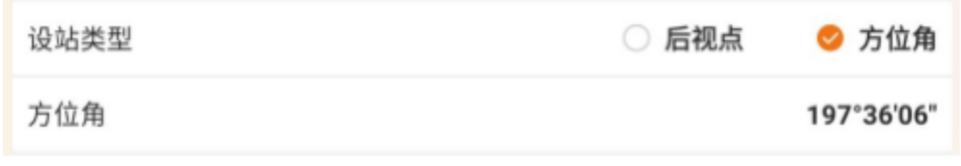
坐标点库
进入坐标点库界面，根据用户需求选择测站点，点击选中即可完成在坐标点库中选中测站点，其中也提供筛选和搜索功能。



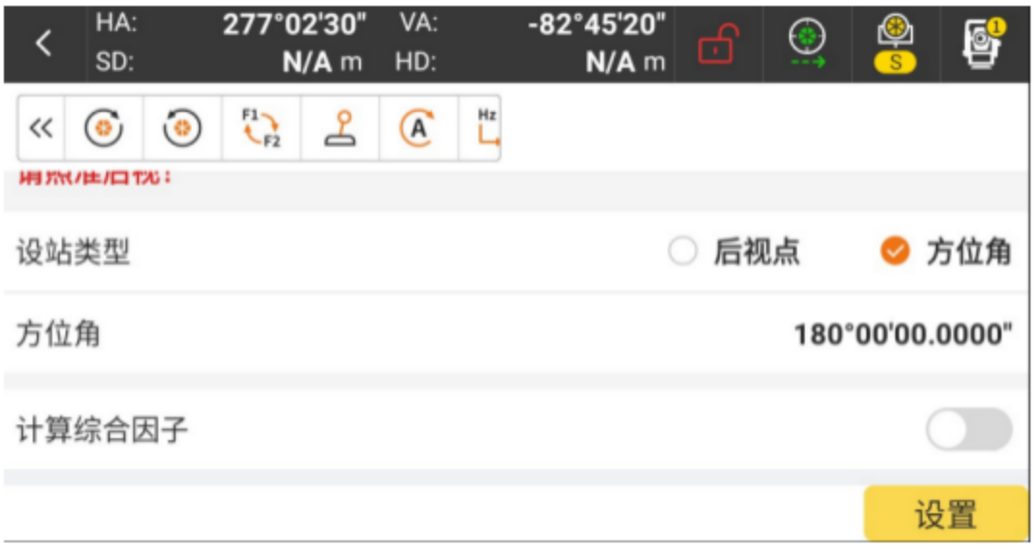
- 设站类型，设站类型分为后视点和方位角两个选项类型。
  - 后视点，与测站点操作一致，可手动输入后视点的点名和北东高信息，也可通过图选或坐标点库的方式选择后视点，选择后视点后点击下一步进入后视检查界面，具体参考第 5.4 章后视检查。



  - 方位角，设置仪器照准方向的方位角，可手动输入方位角的数据。



- 计算综合因子：启用格网因子后，会重新计算综合因子，将地面实测距离换算为高斯平面距离，消除地球曲率与投影变形，适用于需统一平面坐标、高精度计算的测量场景，当测区海拔较高、测区离高斯投影带中央子午线较远时需要启用格网因子。



⑤设置和已知点类型选择，点击设置即完成已知点建站，已知点类型选择则是选择已知点的类型，包括后视点和方位角两种类型。

5.2.3 已知点建站实例

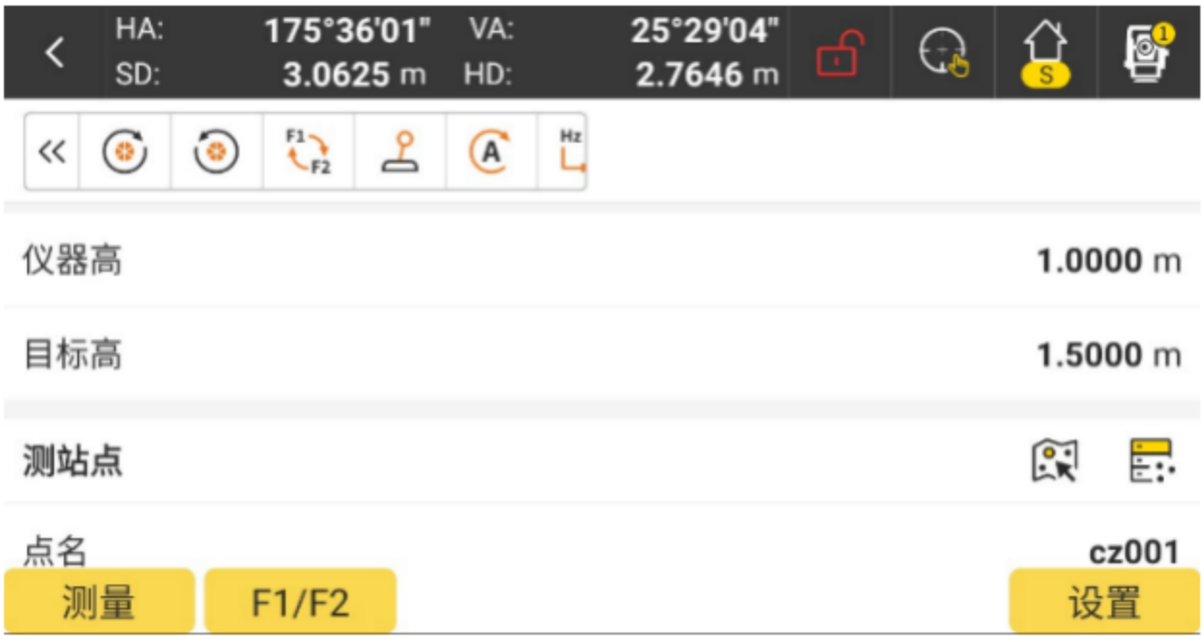


①仪器–已知点建站，进入已知点建站界面（注意：已知点建站盘左盘右都可以进行）

②进入已知点建站界面后会自动弹出大气改正设置界面，可以选择手动输入温度、气压、湿度，自动计算大气改正值 PPM，也可以选择自动获取，仪器会自动获取温度、气压和湿度，并自动计算出大气改正值 PPM，点击确定，完成大气改正设置。



③设置仪器高和目标高



④设置测站点和后视点（方位角），可以手动输入或从地图和点库中进行选择，设站类型可以选择后视点或方位角，此处实例中选择的是后视点，设置完成后可以根据需要选择是否启用计算综合因子。



⑤照准后视目标，点击测量或F1/F2，等待测量完成后，自动跳转到后视检查界面，可查看后视点与测量点差值，若差值过大，则需要重新建站，如果后视点与测量点的差值

在误差范围内，点击返回退回到已知点建站主界面后点击设置，即可完成已知点建站。



5.3 后方交会

5.3.1 功能简介

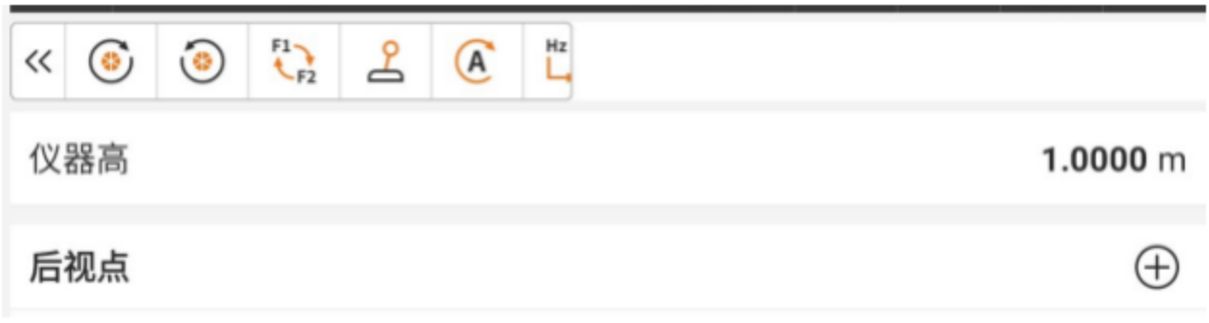
后方交会是通过观测 2 个及以上已知坐标控制点，仪器自动解算当前测站点坐标与方位角，完成测量定向。

5.3.2 界面简介

仪器–后方交会，进入后方交会界面，出现大气改正设置，参考章节 5.2.1 大气改正设置。
后方交会的工具栏参考章节 5.2.2 已知点建站图标。

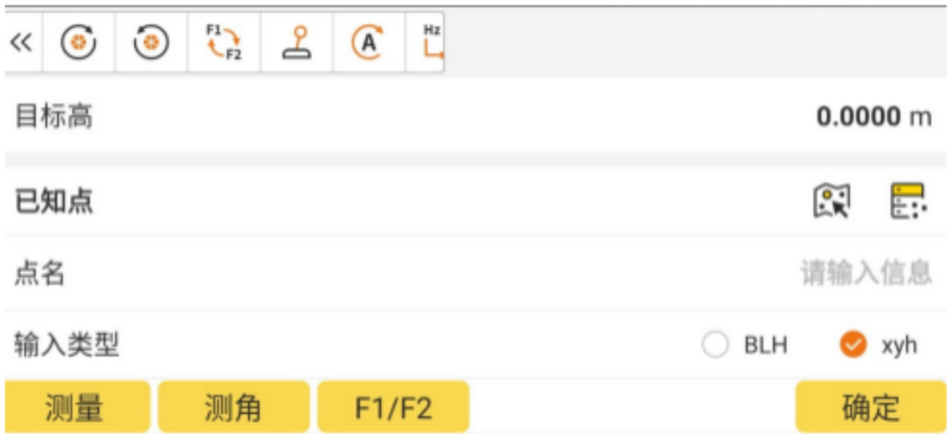


①仪器高：输入当前的仪器高，后方交会计算高程后会减去当前仪器高，计算出测站点的高程值。



②增加/ ⊕：增加功能为添加后视点，点击后进入添加后视点功能界面。

- 输入棱镜高，如无棱镜则默认为 0。



- 输入或通过图选和坐标点库选择已知点，根据已知点的类型输入经度、纬度和大地高或北坐标、东坐标和高程，并将仪器照准已知点。



- 瞄准已知点后点击测量、测角或 F1/F2 按钮，得到平距、高差、斜距、HR(水平角)和 V(竖直角)参数。



测量：测量得到平距、高差、斜距、HR 和 V 全部参数

测角：测角只测量 HR 和 V 两个角度。

F1/F2：照准已知点后点击 F1/F2，仪器会进行正面测量和反面测量后，得到平距、高差、斜距、HR 和 V 参数。

- 确定无误后点击确定即可完成第一个后视点的添加。

③重测：选中已经添加的后视点点击重测，进入测量界面与增加后视点界面与操作一致。
④删除：选中已经添加的后视点点击删除，删除已经添加的后视点。
⑤清除：清除所有已经被添加到列表中的后视点。
⑥计算：添加两个及两个以上的后视点后，点击计算，进入计算测站测点界面。



- 点名：默认测站点名，点名可以进行更改。
- 编码可输入也可以进入编码库进行选择测站编码。
- 北坐标、东坐标和高程为后方交会计算出来的测站坐标。
- 水平距离差值和高程差值为判断建站精度的依据，如差值过大需要重新观测计算。
- 启动计算综合因子，开启后重新计算综合因子
- 误差，上一次建站方位角与本次建站的方位角的差值；选中一条误差可进行禁用、2D 模式、3D 模式、删除和返回计算界面等操作。



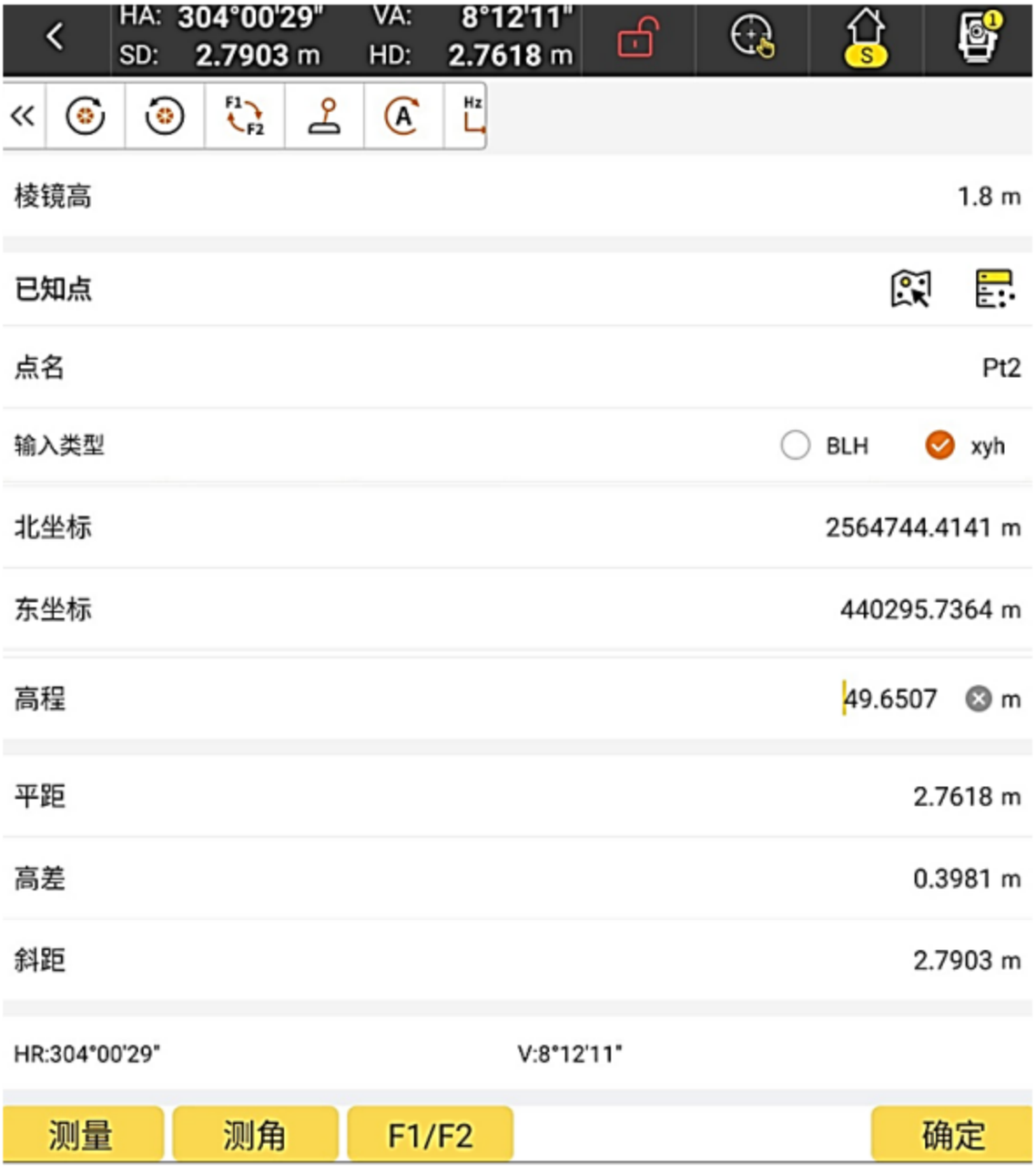
- 设置，确定测站坐标无误后点击设置，回到主界面，完成测站设置。

5.3.3 后方交会实例

①仪器–后方交会，出现大气改正设置，分别输入温度、气压和湿度后自动计算 PPM 后点击确定。
②输入仪器高，根据目前实际架站仪器高测量并输入。



③增加后视点，进入增加后视点界面，输入已知点的棱镜高和已知点的纬度、经度、大地高或北坐标、东坐标、高程后，瞄准已知点并进行测量或测角，确定无误后点击确定，成功增加第一个后视点。



④增加第二个后视点，重复步骤③。
⑤所有后视点添加完成后点击计算进入设站界面，可输入测站点点名、编码；并可根据工程需求开启启用计算综合因子。



⑥在设站界面可查看误差值，如误差值在正常范围内，点击设置按钮则可完成设站。

5.3.4 后方交会注意事项

①如果测量的第一个点与第二个点之间的角太小或太大，其计算成果的几何精度会较差，所以要选择已知点与站点之间构成较好的几何图形。
②后方交会分为角度后方交会和边角后方交会两种；
角度后方交会：使用三个或三个以上的已知点作为后视点，通过测量角度的数据，计算出当前建站点的坐标和坐标北方向。（当测距精度受环境影响较大时，可以用角度后方交会）
边角后方交会：使用两个或两个以上的已知点作为后视点，通过测量角度和距离的数据，计算出当前建站点的坐标和坐标北方向。（当测距精度较高同时可用后视点较少时，可以用边角后方交会）
③基本上，测站点高程是由测距数据计算的，但是如果没有进行距离测量，则高程仅由对已知坐标点的测角所定。

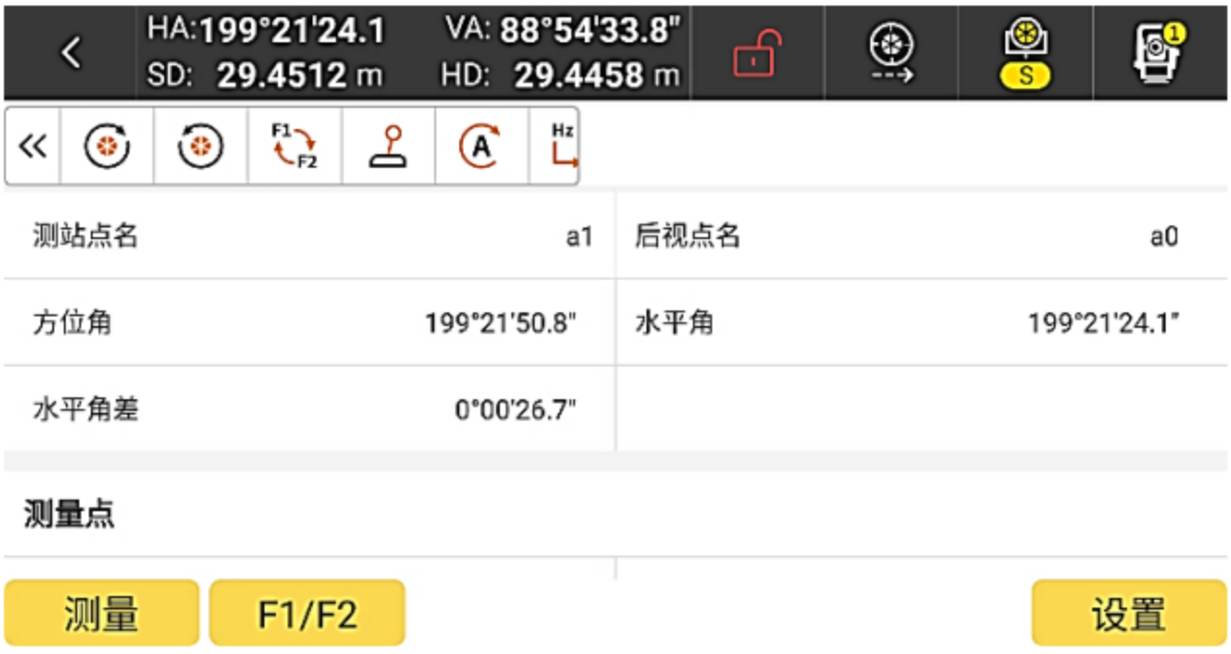
5.4 后视检查

5.4.1 功能简介

后视检查是全站仪完成测站设置与后视定向后，复核定向精度的核心功能。通过重新照准后视点，仪器自动比对实测与理论的角度、距离或坐标，快速判断测站定向是否准确、仪器有无偏移，确保后续测量、放样数据可靠。
仪器–后视检查，进入后视检查界面；后视检查功能使用的前提为使用已知点建站–设置类型–后视点进行建站。
后视检查的工具栏参考章节 5.2.2 已知点建站图标。

5.4.2 后视检查实例

①进入后视检查界面，会根据已知点建站的测站信息填入到测站点名、方位角和水平角差列表中，同时将后视点信息填入到后视点名和水平角列表中。



②将仪器照准后视点，点击测量或 F1/F2 按键，测量出测量点的北东高信息，并计算出后视点与测量点差值。



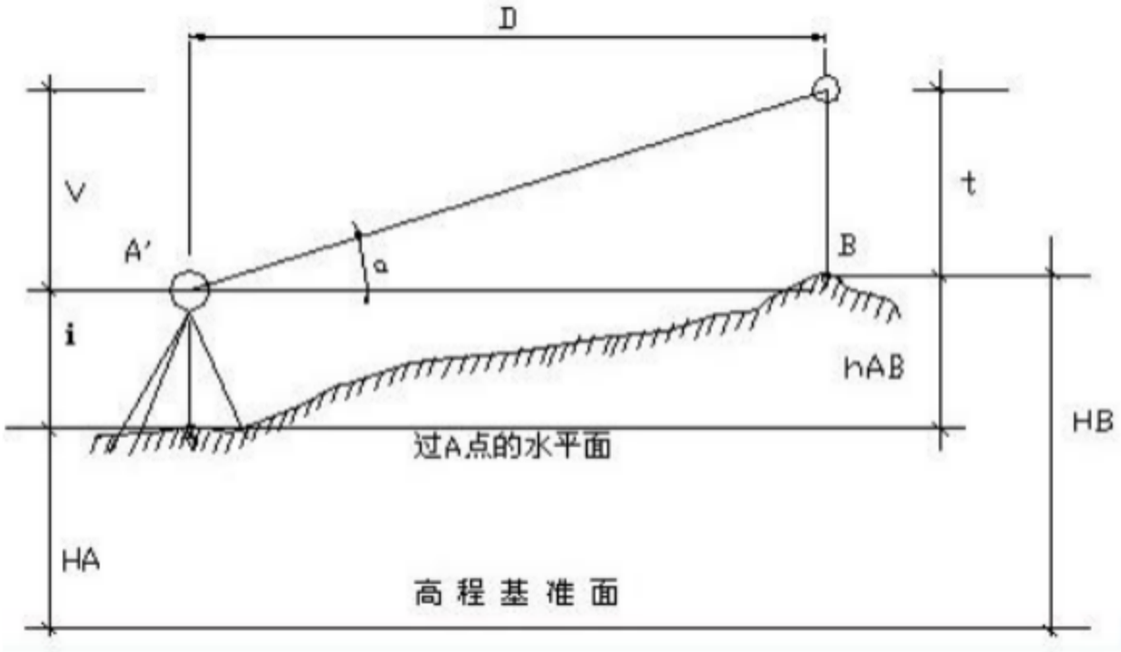
③如后视点与测量点差值过大，则存在精度问题，需要重新建站与后视点的选择。
④如后视点与测量点的差值在误差范围内，则点击设置完成已知点建站操作。

5.4.3 后视检查注意事项

①检查当前的角度值与设站时的方位角是否一致
②检查当前的后视点坐标测量值与已有值是否一致
③必需要先进行设站才能进行后视检查

5.5 测站高程

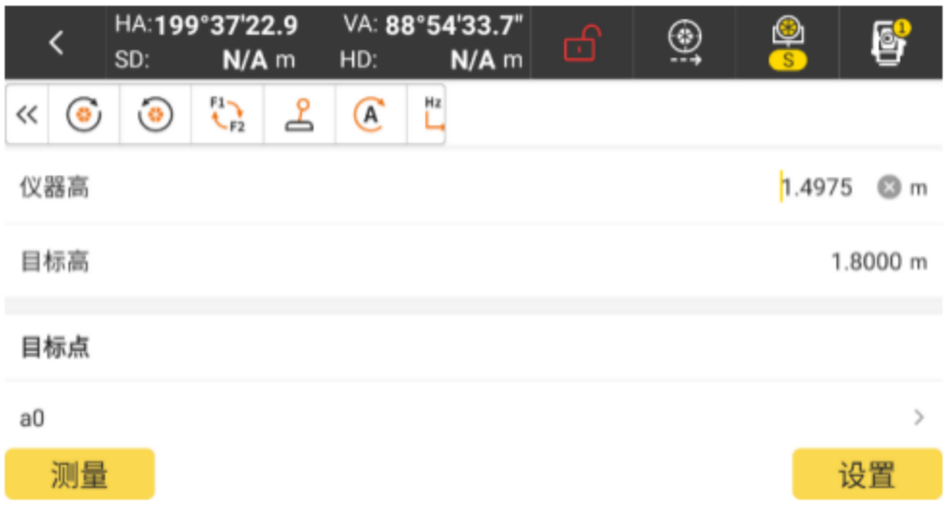
5.5.1 功能简介



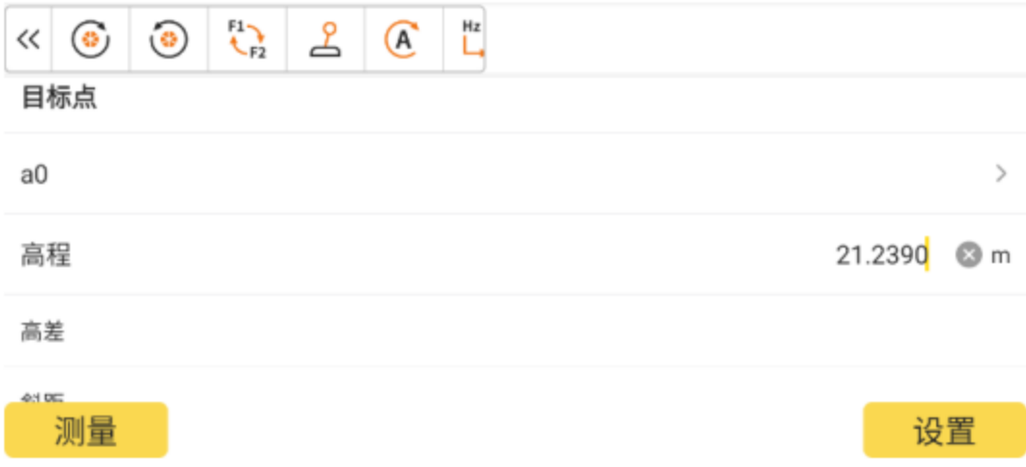
通过测量一个已知高程点来得到当前测站点的高程，在部分测站点高程未知的情况下可通过此方法获取测站高程。
仪器–测站高程，进入测站高程界面。
测站高程需要先进行设站才能进行测站高程的设置。
测站高程的工具栏参考章节 5.2.2 界面简介中图标简介。

5.5.2 测站高程实例

①仪器高和目标高：输入当前仪器高度和当前被测物体距地面高度或棱镜高。



②目标点：选择点库中已知点或手动输入目标点高程。



③将仪器照准已知点，点击测量，计算出高差、斜距与测站点高程。



④测站点的计算高程没有问题后点击设置，将当前测站高设置为计算高程。

5.6 固件信息

仪器–固件信息，进入固件信息界面。



进入固件信息界面，会自动获取到当前仪器的所有固件信息。

- 获取，点击获取可重新获取仪器的固件信息。
- 固件升级，点击固件升级后进入固件升级界面，可在文件目录中选择相应的固件文件后点击升级，即可进行固件升级，升级进度条都达到100%后完成固件升级工作，返回固件信息界面，会进行串口重新连接，固件信息变为此次升级的固件名称。



6. 测量

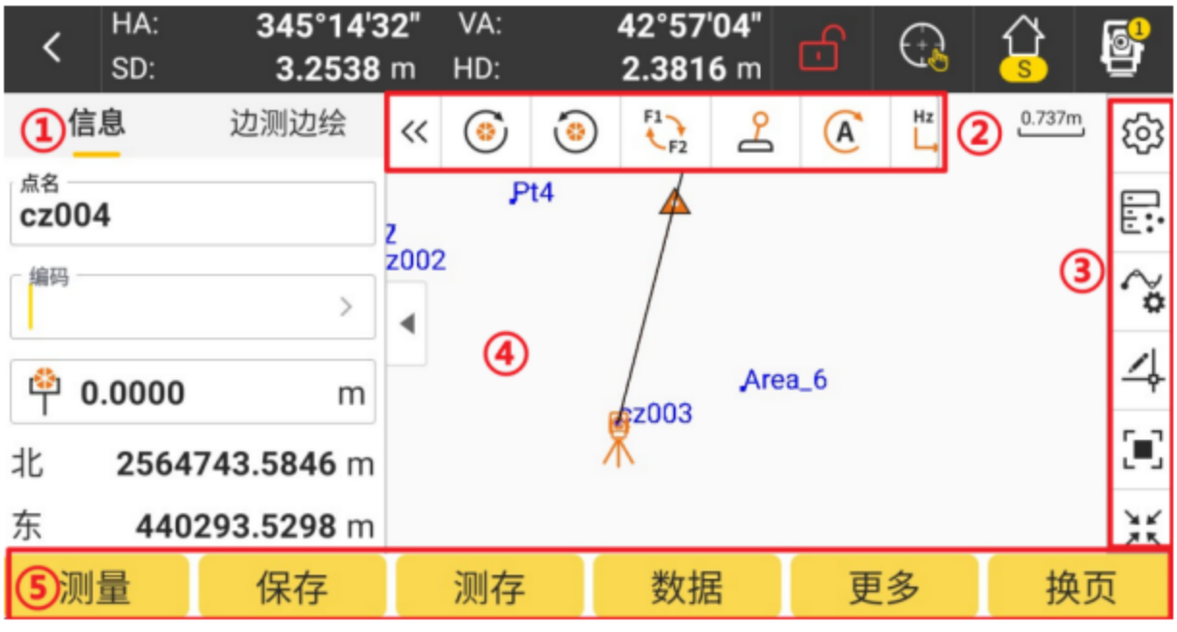
在设站完成后，通过测量功能可以进行数据采集工作。

6.1 点测量

测量–点测量，进入点测量界面。
点击测量键后，改变仪器中垂直角将按照测量的水平距离及垂直角重新计算垂直距离值及高程坐标，改变水平角将根据水平距离重新计算东、北坐标，这时点击保存键将按照重新计算的结果进行保存。

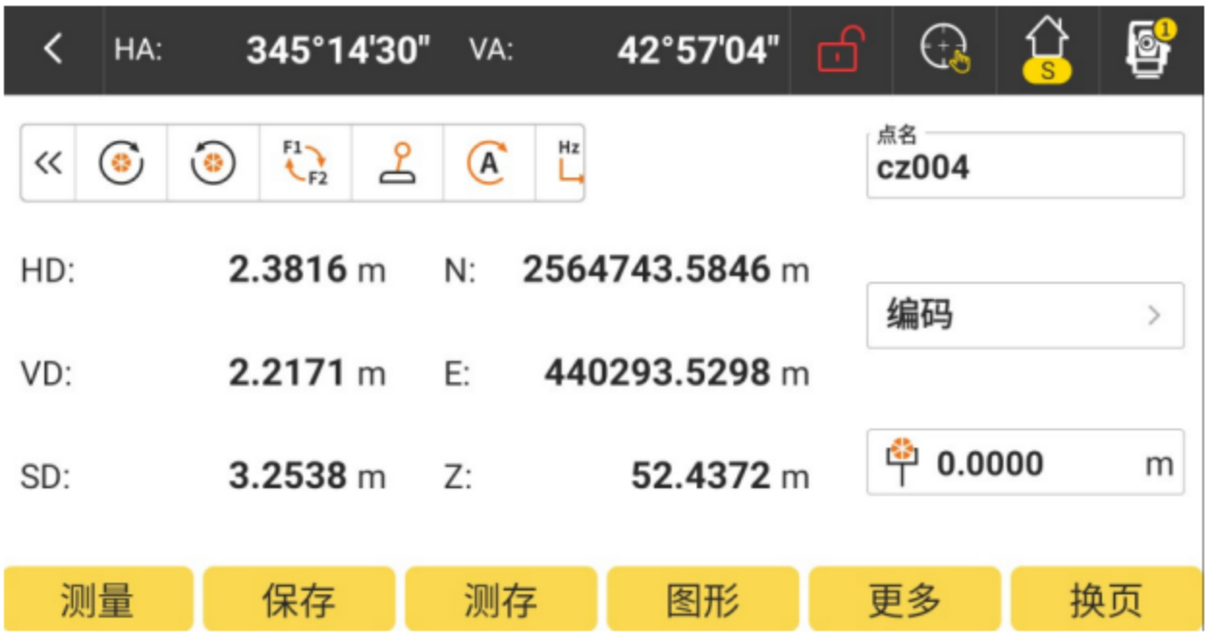
6.1.1 点测量界面简介

点测量界面是软件进行坐标采集的核心工作界面。该界面提供"图形"与"数据"两种显示模式，用户可通过点击界面下方的数据/图形按钮进行切换，以适应不同的作业习惯和场景需求。
图形模式以地图形式直观展示测点间的拓扑关系和空间分布，具体操作界面如下图所示。主要功能为可视化定位与地图操作，可实时显示仪器位置、已保存的测点和当前照准方向线，同时支持触摸手势对地图进行缩放、平移，便于查看整体测区或局部细节。



①测量信息与编码，点测量中坐标信息显示和编码设置。
②点测量上方工具栏，主要为控制仪器转动。参考章节 5.2.2 已知点建站图标。
③点测量右侧工具栏，内置多种测量、计算和设置功能。
④图形界面，显示测点的拓扑关系和比例尺。
⑤功能按钮，多种测量、保存和数据与图形界面切换。更多按钮中包含 F1/F2 和置盘，

再次点击返回按钮可恢复常规按钮布局。
数据模式以数值形式集中精确地展示所有测量信息，具体操作界面如下图所示。该界面在一个屏幕内完整显示水平角、竖直角、斜距、北坐标、东坐标、高程等全部观测数据与计算结果。



界面简介如下：



①点测量上方工具栏，主要为控制仪器转动。参考章节 5.2.2 已知点建站图标。
②测量信息与编码，点测量中坐标信息显示和编码设置。
③数据界面，显示测点的水平角、竖直角、斜距、北坐标、东坐标、高程等全部观测数据。
④功能按钮，多种测量、保存和数据与图形界面切换。更多按钮中包含 F1/F2 和置盘，再次点击返回按钮可恢复常规按钮布局。

6.1.2 点测量操作实例

①完成建站后，测量—点测量，进入点测量界面。照准目标后按下“测量按钮”，测量被测目标的坐标值。具体测量信息查看界面“信息”界面。



- 点名：可输入点名，测量保存后，后面数字可自动累加。
- 编码：设置被测物体编码，可手动输入也可进去编码库内选择，导出 CAD 图纸后可根据编码自动成图。
- 棱镜高：输入棱镜高度。
- 北：北坐标
- 东：东坐标
- 高程：被测物体高程值
- 斜距：仪器到被测目标的斜距
- 平距：仪器到被测目标的平面距离
- 高差：仪器与被测目标的高度差值

②确定被测目标正确无偏差的情况下，点击保存，即可将被测目标的坐标信息和设置的

编码信息保存到坐标点库。并在图形界面增加该点图形和点名信息。

6.1.3 快速成图操作实例

①完成建站后，测量−点测量，进入点测量界面，在界面中切换到边绘边测界面，软件内部提供编码库，可供用户进行选择，并且可进行添加和编辑。



：对编码库进行编辑，只可编辑自定义的编码

：增加编码到编码库

：输入编码进行搜索

：增加编码到编码库

：选中编码后进行删除，只可删除自定义编码

②选中编码后，照准被测地物点击测量，确认无误后点击保存或照准被测地物后点击测存，直接将坐标信息和编码信息保存到坐标点库；下一个被测地物与上一地物一致，则不用重新选择编码，默认维持上一个选中的编码。
针对测量同一地物，锁定编码快速测量，模糊搜索也可快速查询编码，节省测量时间，可快速测量并导出线画图。

6.1.4 图标和按钮简介

设置功能，设置可进行采集设置、信息栏设置和工具栏设置
①采集设置



- 允许点名重复：开启后，测量点名允许重复，关闭后，测量点名重复会提示“测点已存在”。
- 默认点名：设置默认点名功能，在测点时点名默认前缀点名，后面数字根据叠加间隔累加
- 点名叠加间隔：测点保存后，点名后缀数字根据设置的叠加间隔进行累加
- 默认编码：提供三种选项；与上一点相同：测点保存自动与上一点编码一致；里程赋值编码：测量线地物；按照里程进行编码；编码默认为空：不设置编码默认为空。



- 确定，设置完成后点击确定保存设置项，并范围点测量界面。
- 默认配置，恢复软件出厂默认配置项

- 换页，点击切换到下以 tab 界面。

②信息栏，设置信息栏显示项。



- 显示项，在点测量界面的信息显示的信息选项。
- 待选项，未显示到测量界面的信息选项。
- 确定，设置完成后点击确定保存设置项并回到点测量界面。
- 默认配置，点击默认恢复软件出厂设置。
- 向右，选中显示项中的信息后点向右，将显示项内选中的信息移到待选项。
- 向左，选中待选项中的信息后点击向左，将待选项内选中的信息移到显示项。
- 换页，点击切换到下以 tab 界面。

③工具栏，设置右侧工具栏显示的功能。



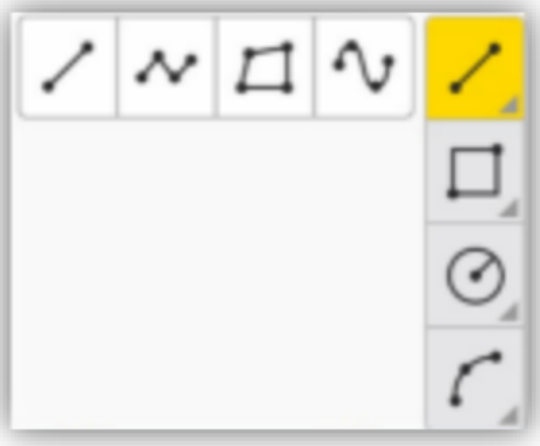
- 显示项，在点测量界面的右侧工具栏中显示的工具选项。

- 待选项，未显示到测量界面的工具选项。
- 确定，设置完成后点击确定保存设置项并回到点测量界面。
- 默认配置，点击默认恢复软件出厂设置。
- 向右，选中显示项中的工具后点向右，将显示项内选中的工具移到待选项。
- 向左，选中待选项中的工具后点击向左，将待选项内选中的工具移到显示项。
- 换页，点击切换到下以 tab 界面。

偏移计算，打开偏移以算后点击测量，测量完成后转动仪器，测量成果实时计算。

点库，点击进入坐标点库界面查看测点信息。

边测边绘，功能支持在测量点、线、矩形、圆形及弧线等地物的同时，为每个测点指定或关联专有的地物编码。所有带编码的测点将自动保存至点库，并可在软件内的 CAD 模块中实时显示、编辑，最终可导出为标准格式的 CAD 图形文件，实现测量数据到成果图纸的一体化作业。
①绘线/绘多边形，点击边绘边测后，弹出选项栏，在触摸屏中长按线测量后，出现更多绘线/多边形的选项。选中后根据界面提示进行测点绘制



地物。

：绘制直线

：绘制折线

：绘制多边形

：绘制曲线

②绘制矩形，点击边绘边测后，弹出选项栏，在触摸屏中长按矩形测量后，



出现更多绘制矩形的选项。选中后根据界面提示进行测点绘制地物。

：两点绘制矩形

：三点绘制矩形，确定矩形原点和宽高限制点

：三点绘制矩形，确定矩形中心点和宽高限制点。

③绘制圆形，点击边绘边测后，弹出选项栏，在触摸屏中长按圆形测量后，出现更多绘制圆形的选项。选中后根据界面提示进行测点绘制地物。



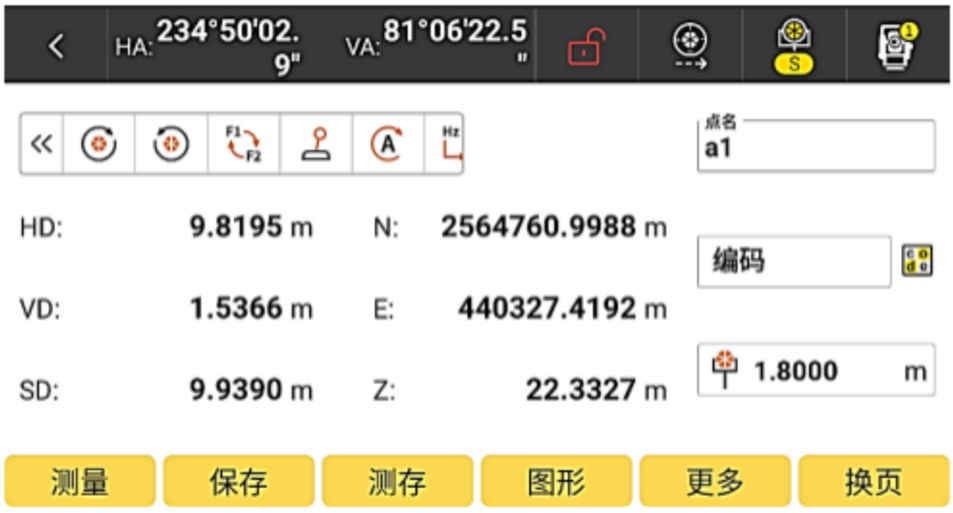
	：两点绘圆，测量中心点与确定半径长度限制点完成两点绘圆。 ：三点绘圆，确定圆上三点完成绘圆。 ④绘制弧形，弧形绘制仅有一种方式，测量三点完成弧形地物绘制。
	CAD，点击进去 CAD 界面进行绘图和放样。 具体操作参考第 7.3 章 CAD
	全图，将所有地物缩放至地图全图显示。
	测点居中，当前测点在地图中进行居中显示。
	放大，地图和比例尺按照一定的缩放比例放大。
	缩小，地图和比例尺按照一定的缩放比例缩小。
	地图，增加地图图层/背景图层，点击增加在线地图、离线地图、自定义地图和增加背景图层。
	测量点自动居中，开启后测量点自动在地图中居中显示。
	屏幕取点，在工具栏选中即可开启此功能，功能开启后，点击屏幕即可在地图中增加测点，并进入增加测点界面，可对点名、编码、北东高信息进行编辑，确定无误后，点击确定即可完成屏幕取点增加测点。



	打开图纸，导入 CAD 图纸到地图中。
	显示/隐藏图纸，对导入的 CAD 图纸进行隐藏或显示。
	重绘，此功能是针对导入 CAD 图纸后，重新绘制地物到地图中。
	测距，在屏幕中手动取点测量距离，此功能可连续取点，线段长度进行累加显示。
	周长面积计算，详细参考章节 8. 工具
	点线计算，详细参考章节 8. 工具
	空间距离，详细参考章节 8. 工具
	夹角计算，详细参考章节 8. 工具
	交会计算，详细参考章节 8. 工具
	后方交会，详细参考章节 8. 工具

	前方交会，详细参考章节 8.工具
	坐标正算，详细参考章节 8.工具
	偏点计算，详细参考章节 8.工具
	等分点计算，详细参考章节 8.工具

	显示内容,设置地图内测点的点名、编码、高程并可设置字体大小。 
测量	照准测点后，点击测量键进行测量，测量按钮只会测量不会将测量坐标保存到坐标点库。
保存	测量后点击保存，将测量后的测点信息保存到点库中。
测存	照准测点后，点击测存按钮则对测点进行测量并保存到坐标点库。
数据	点击数据后，写换到数据界面

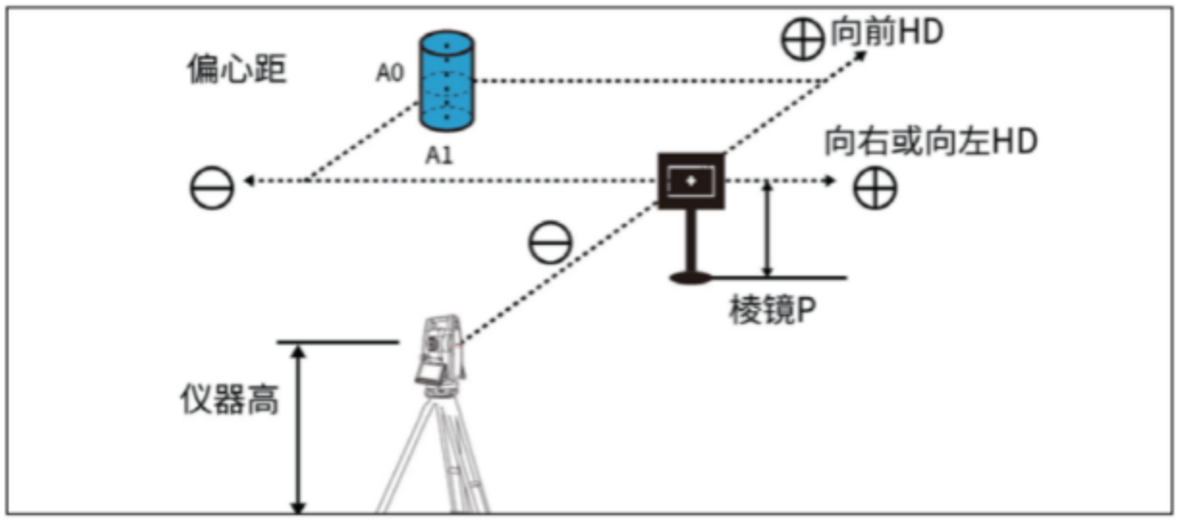


HD：显示测量的水平距离值
VD：显示测量的垂直距离值
SD：显示测量的斜距
N：显示测量的北坐标
E：显示测量的东坐标
Z：显示测量的高程
点名：输入测量点的点名，每次保存后点名自动递增
编码：输入或调用测量点的编码
镜高：显示当前的棱镜高度
图形按钮：点击图形按钮切换回地图界面

更多	点击更多，切换出更多按钮按键。
换页	点击换页，在地图界面中可切换信息与边测边绘界面。
F1/F2	点击此按钮，仪器自动完成正镜和倒镜测量，得到测量数据信息
置盘	置盘功能为设置仪器的水平角
多编码开	此功能切换到边测边绘界面－更多后出现，点击后可开启边测边绘编码表的多选勾选框
返回	点击返回，按钮切换回原始界面按钮功能。

6.2 距离偏心

6.2.1 功能简介



图中所列方向都是相对于测量者的视角。
如图所示，距离偏心的功能主要为将测点位置和用户输入的偏移量通过计算得到一个新的测点位置；在工程测量中存在　　无法直接测量的位置，可应用此功能 得到用户需要的测点位置信息。

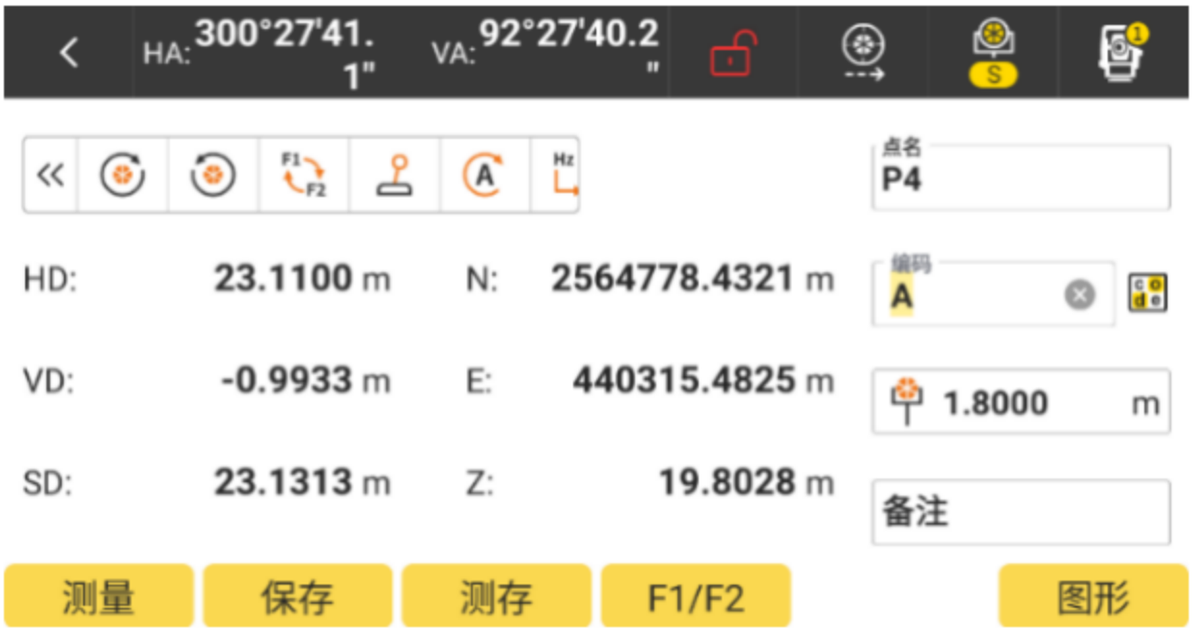
6.2.2 界面简介

①测量–距离偏心，进入距离偏心界面
距离偏心上方工具栏，主要为控制仪器转动。参考章节 5.2.2 已知点建站图标。



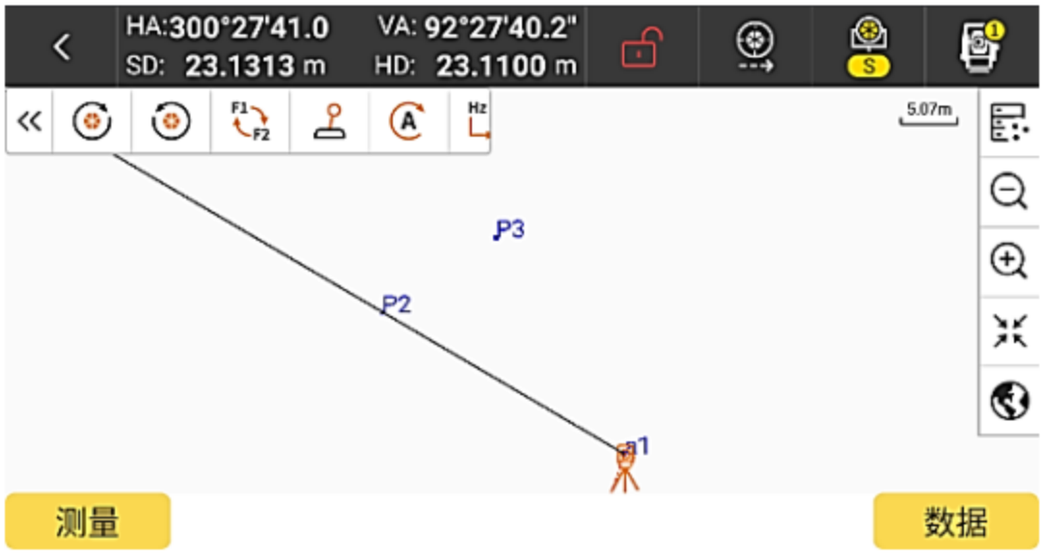
- [左][右]：输入左或右偏差
- [前][后]：输入前或后偏差
- [上][下]：输入上或下偏差
- 按钮左/右：点击切换左右偏差选项
- 按钮前/后：点击切换前后偏差选项
- 按钮上/下：点击切换上下偏差选项
- 下一步：点击下一步进入测量界面

②进入测量界面后可进行测量，瞄准测点后点击测量，其中坐标信息表示经过偏移计算后的坐标。



- HD：显示测量的水平距离值
- VD：显示测量的垂直距离值
- SD：显示测量的斜距
- N：显示偏移的北坐标
- E：显示偏移的东坐标
- Z：显示偏移的高程点名：输入偏移点点名
- 编码：输入偏移点需要的编码
- 棱镜高：设置棱镜高
- 测量：瞄准偏移前的测点后点击测量，信息得到偏移后的测点信息
- 保存：将偏移点保存到坐标点库中

- 测存：瞄准偏移前的测点后点击测存，直接将偏移点测点信息保存到坐标点库
- F1/F2：瞄准偏移前的测量后点击 F1/F2，进行正镜和倒镜的测量。
- 图形：切换到地图界面，显示距离偏差即测点和偏移点的位置关系，点击数据可切换回数据界面。



6.2.3 距离偏心操作实例

距离偏心上方工具栏，主要为控制仪器转动。参考章节 5.2.2 已知点建站图标。
①测量–距离偏心，进入距离偏心界面

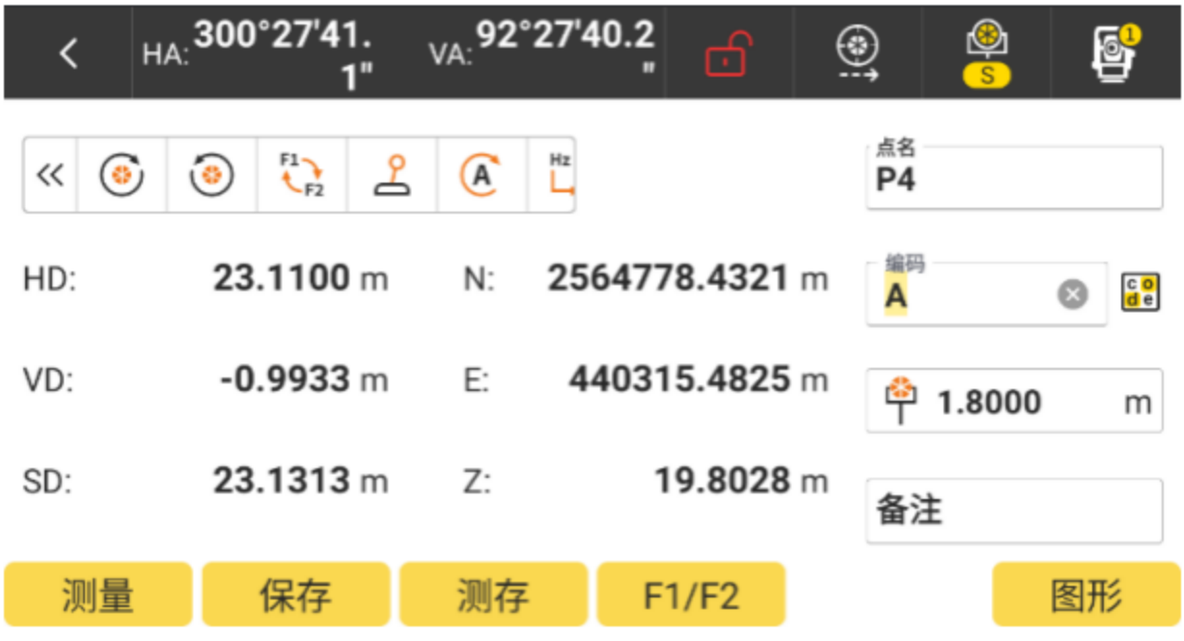


②对准棱镜，在下方"左 / 右、前 / 后、上 / 下"一栏输入各个方向上棱镜与待测点

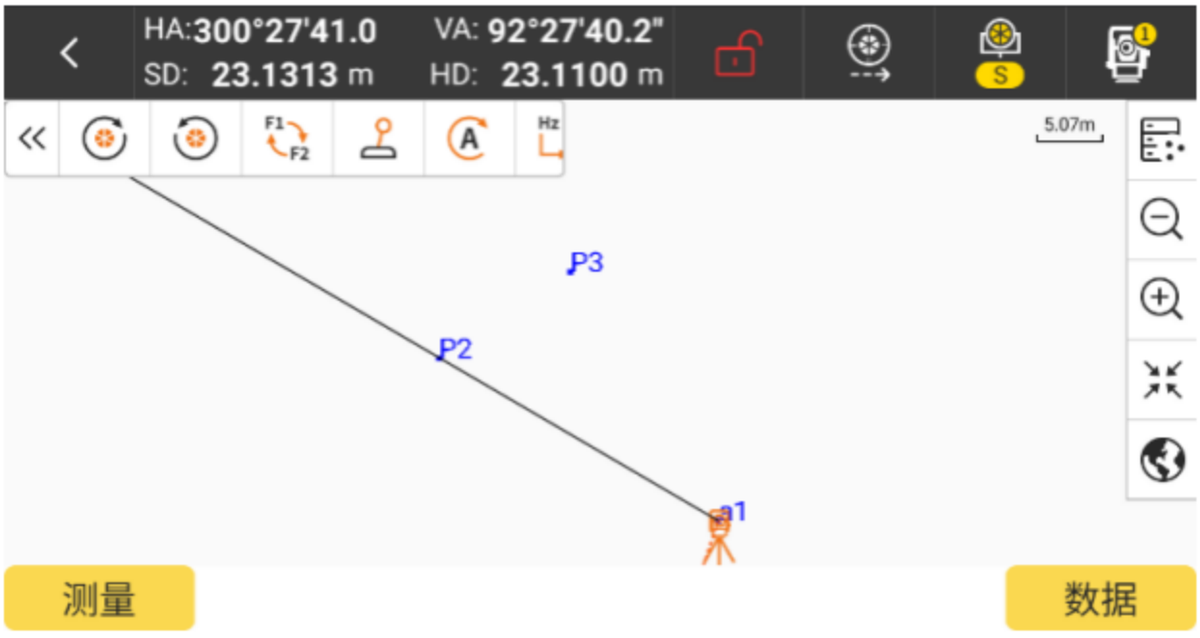
的偏差值。



③点击下一步后，进入测量界面。
④按下测量、测存或 F1/F2，即可获得待测点的坐标。

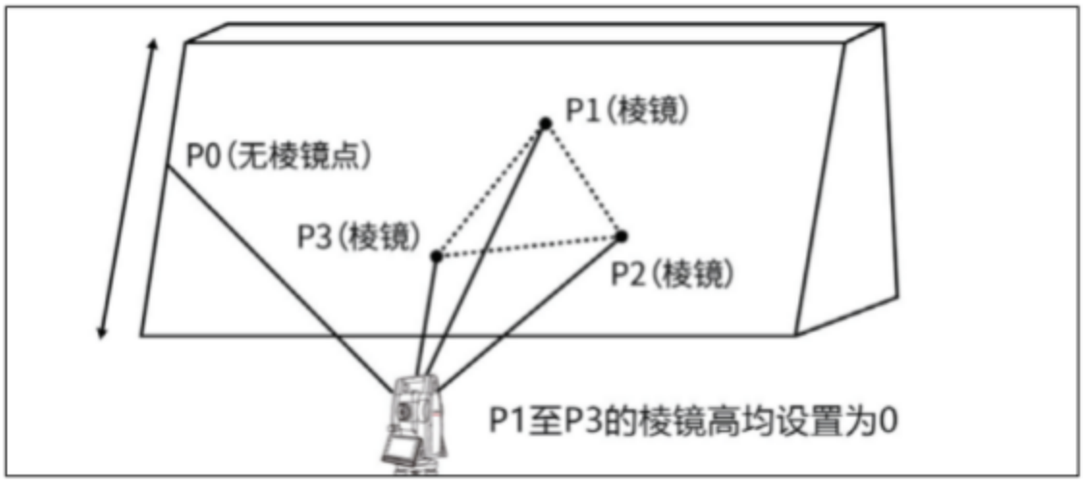


⑤切换到图形界面，查看测点和偏差点图形关系。



6.3 平面偏心

6.3.1 功能简介

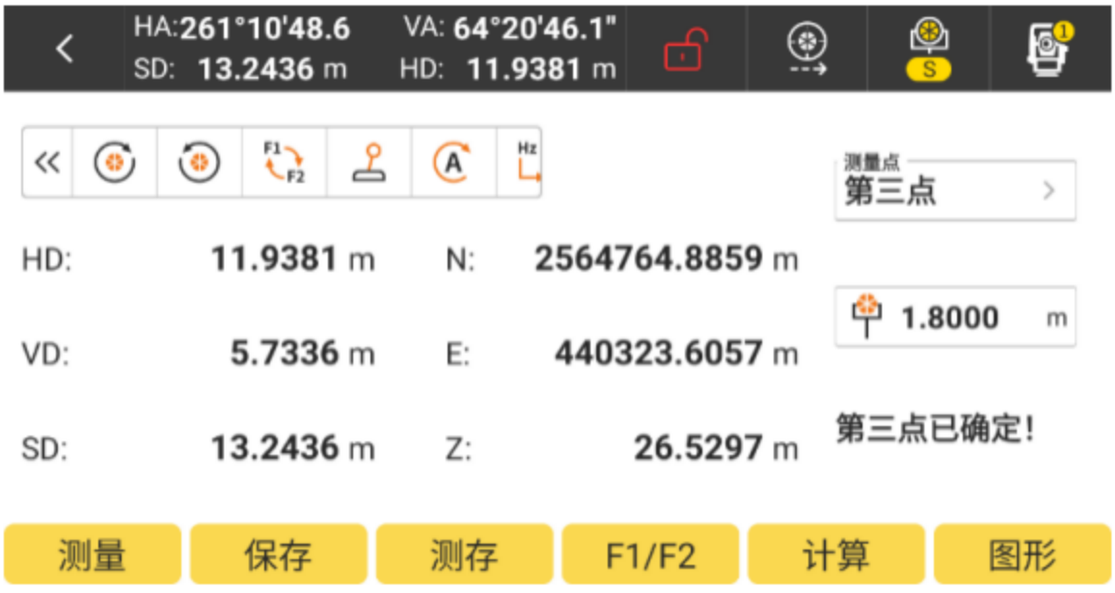


上面图中的三个棱镜点确定一个平面，而无棱镜点为任意点
如上图所示，通过测量三点后确定一个平面后进行计算，在界面上显示计算得到当前照准方向与平面交点的坐标。
在工程测量中存在无法直接测量的位置，可应用此功能得到用户需要的测点位置信息。

6.3.2 界面简介

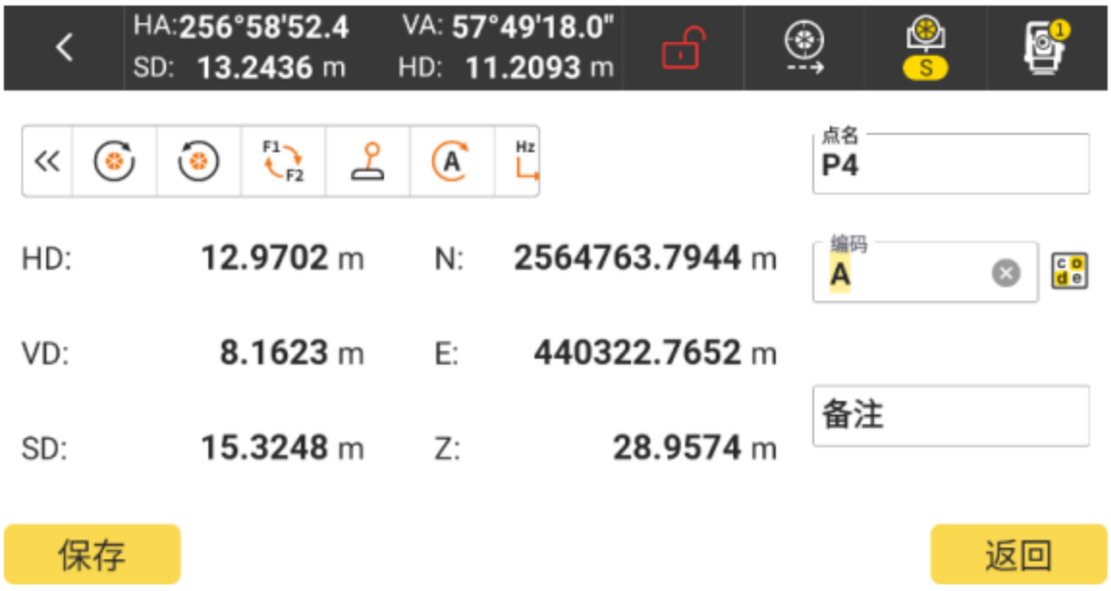
①测量–平面偏心，进入平面偏心界面

平面偏心上方工具栏，主要为控制仪器转动。参考章节 5.2.2 已知点建站图标。



- 测量点：显示第几个测量点，其中要进行完成三个点的测量，点击测量点选择框可进行测点的切换，并对测点进行重新测量。
- 棱镜：可输入棱镜高。
- 完成三个点的测量后，会提示第三点已确定
- 测量：瞄准偏移前的测点后点击测量，信息得到测量后的测点信息
- 保存：将测点保存到坐标点库中
- 测存：瞄准测点后点击测存，直接将测点信息保存到坐标点库
- F1/F2：瞄准测量后点击 F1/F2，进行正镜和倒镜的测量。
- 计算：根据提示完成三个有效测点，界面出现提示后，进行计算，进入坐标点信息显示界面。
- 图形：切换到地图界面，显示平面与照准方向的位置关系。图形内信息可参考第 6.2.2 章界面简介中图形功能。

②进入坐标信息显示界面后，可转动照准方向，得到平面与照准面相交点坐标信息，并可设置点名和编码进行保存。



点名：输入偏移点点名

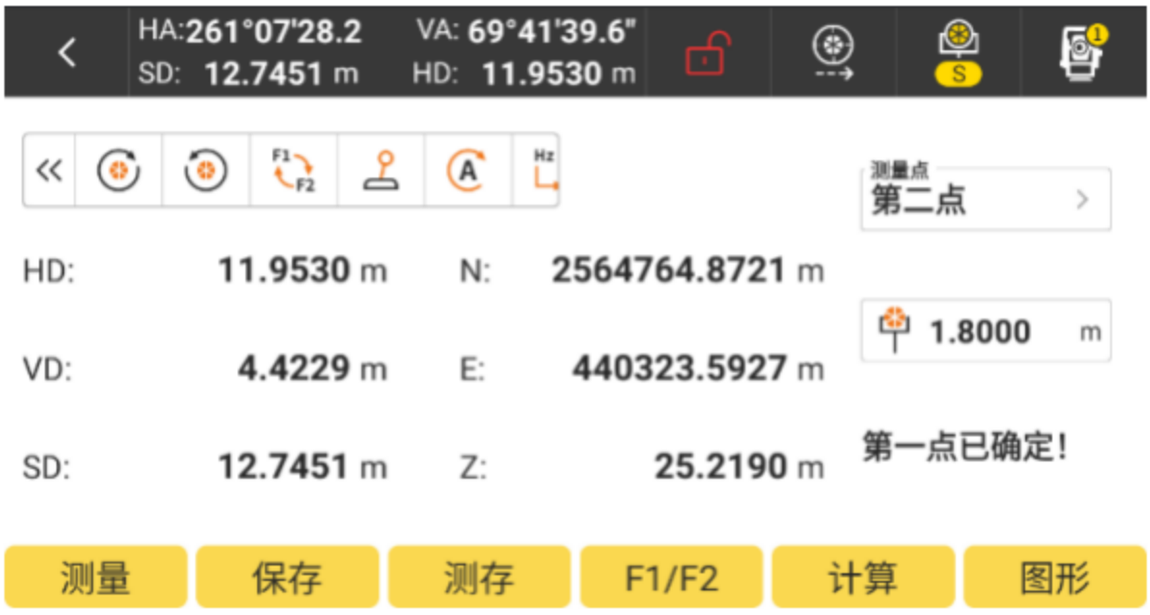
- 编码：输入偏移点需要的编码
- 保存：保存交点坐标到坐标数据库中
- 返回：返回测点界面

6.3.3 平面偏心操作实例

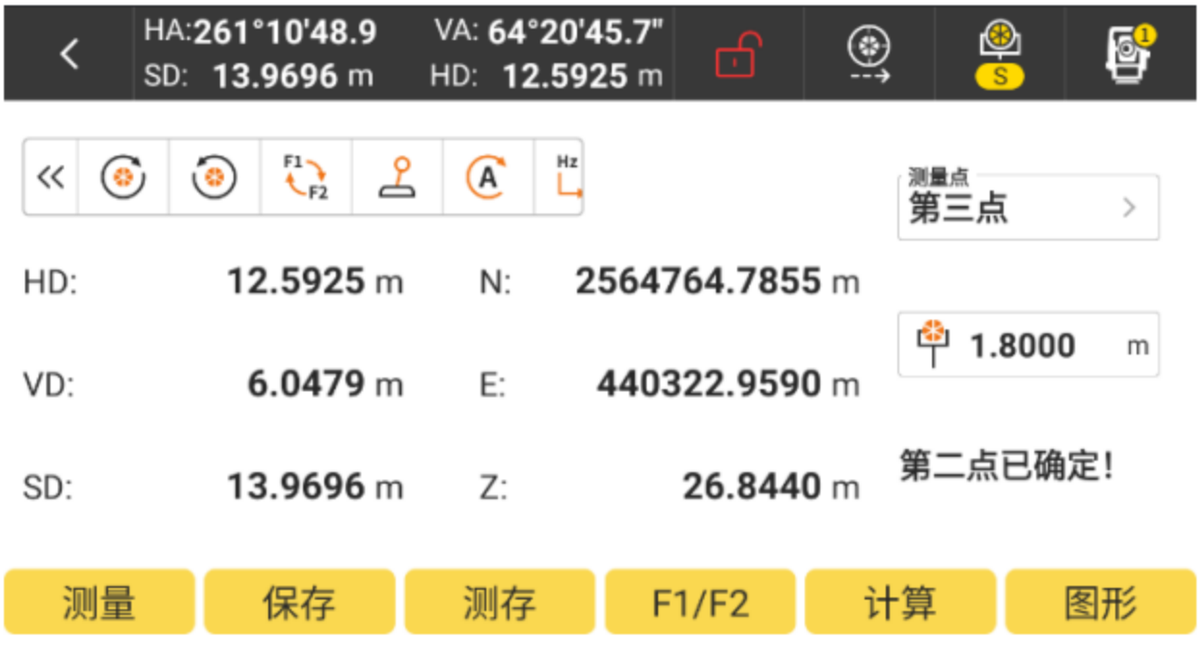
平面偏心上方工具栏，主要为控制仪器转动。参考章节 5.2.2 已知点建站图标。
图形：切换到地图界面，图形内信息可参考第 6.2.2 章界面简介中图形功能。
①测量–平面偏心，进入平面偏心界面



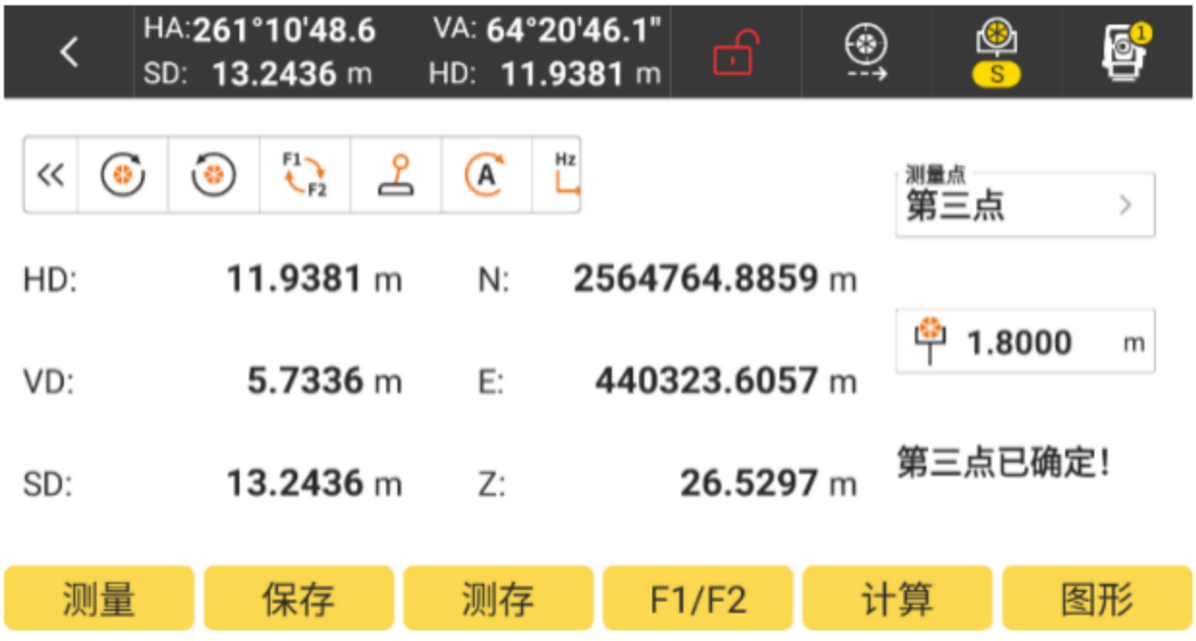
① 根据提示照准第一个测点后点测量按钮，测量完成后



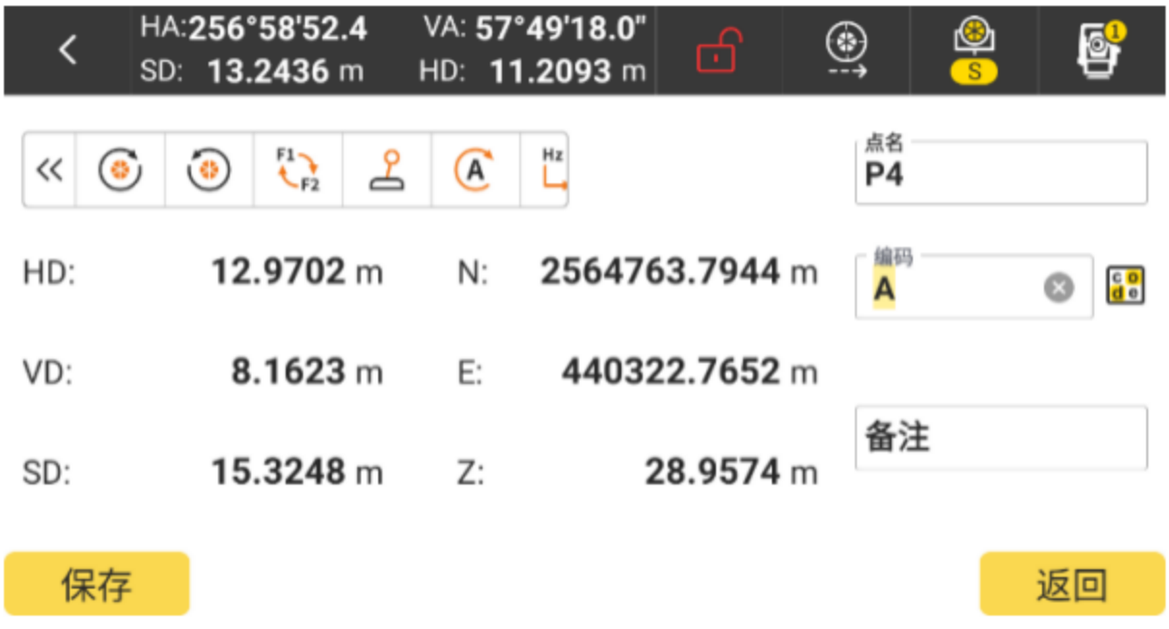
③根据提示照准第二个测点后点测量按钮，测量完成后



④根据提示照准第三个测点后点测量按钮，测量完成后，如三个测点有效则会提示“第三点已确定”.



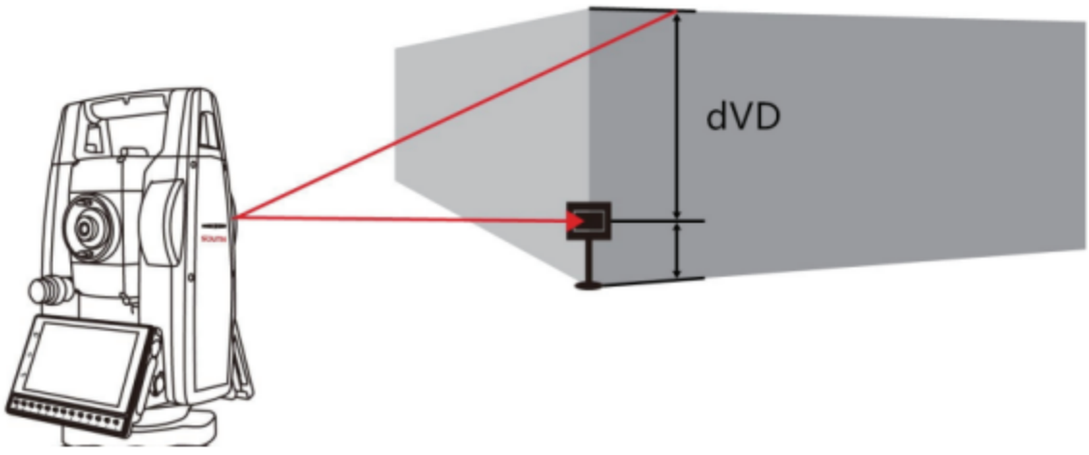
⑤如三个测点中存在问题，则可以点击测量点切换测点进行重新测量。
⑥如三个测点没有问题，则可以点击计算按钮，进入坐标信息显示界面，转动仪器改变照准方向，得到照准方向与平面的交点坐标信息。



⑦输入点名和编码后则可完成交点的保存。

6.4 悬高测量

6.4.1 功能简介



如图所示，通过仪器测量一已知点后，通过改变垂直角度后，得到与已知目标点相同水平位置的点与已知目标点的高差。

6.4.2 悬高测量操作实例

悬高测量上方工具栏，主要为控制仪器转动。参考章节 5.2.2 已知点建站图标。
图形：切换到地图界面，图形内信息可参考第 6.2.2 章界面简介中图形功能。
①测量–悬高测量，进入悬高测量界面



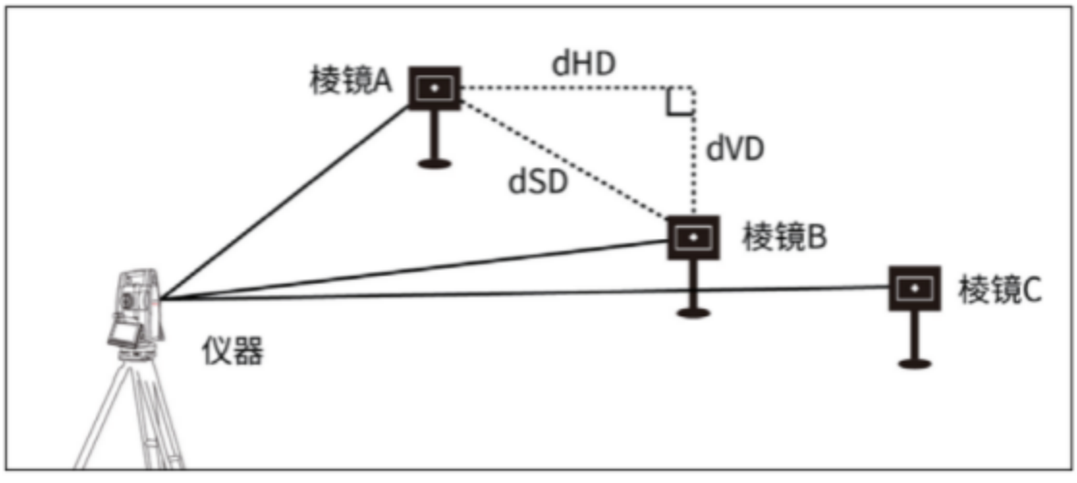
②照准一已知点输入棱镜高并点击测量



③测量完成后，改变照准的垂直角度后，测量结果中的 HD 和悬高会跟随垂直角度的变化而重新计算。其中 HD 为此时照准的高程，悬高为测量点与目前照准点之间的高差。
④重置基准，点击重置基准后，将目前照准的位置作为高程基准，并重置为棱镜高。

6.5 对边测量

6.5.1 功能简介



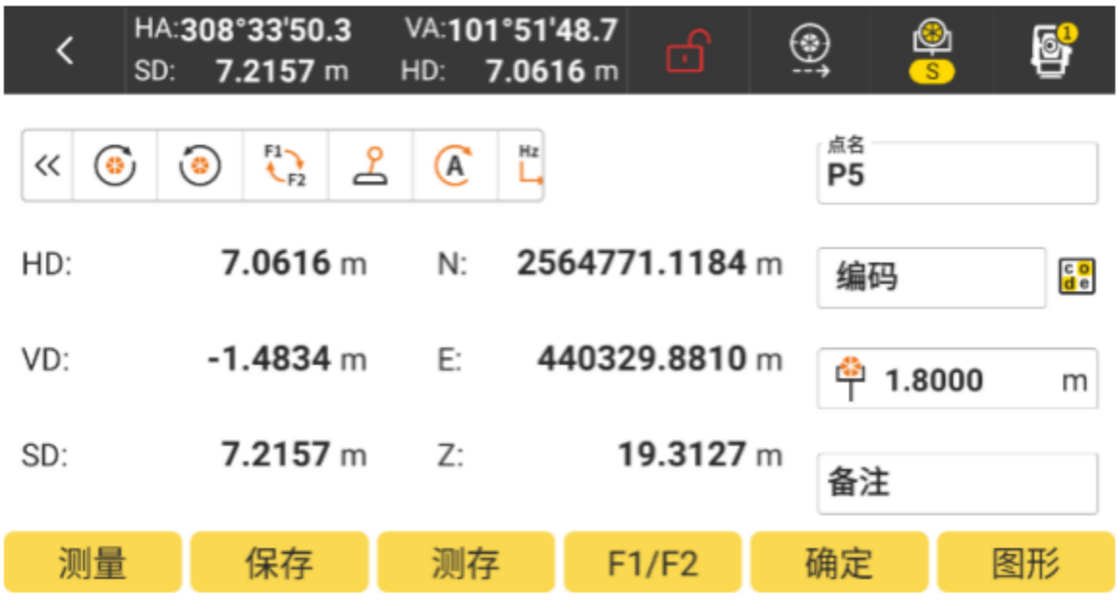
如图所示，对边测量功能是指全站仪利用三维坐标测量原理实时计算两点间的平距、垂距与斜距以及两点间的相关几何参数。
对边测量间接测量两个不可通视点之间的水平距离。这种方法预设站点比较灵活，操作起来也很简单，譬如说对于标定巷道腰线，既可以提高精度，同时还可以减少人力的消耗，完全不用担心影响到工程施工。

6.5.2 对边测量操作实例

对边测量上方工具栏，主要为控制仪器转动。参考章节 5.2.2 已知点建站图标。
图形：切换到地图界面，图形内信息可参考第 6.2.2 章界面简介中图形功能。
①测量–对边测量，进去对边测量界面



②对边测量界面中先提供测点界面，可对测点进行测量和保存。



③测存完所有的测点后（其中点名、编码和棱镜可根据实际情况进行设置），点击确定，进入测点选择界面。



④点击增加按钮，进入坐标点库界面，选择测量并要进行计算的测点。
⑤选择测点后，选择用户需要的对边测量的计算方式，其中包含 A—B，B—C 和 A—B，A—C 方式进行计算（点击切换按钮也可对计算方式进行切换），如选点错误，也可选择测点后点击删除或勾选全选点击删除。
注：计算界面中默认将测点进行全选，被选中的测点才可参与对边计算。

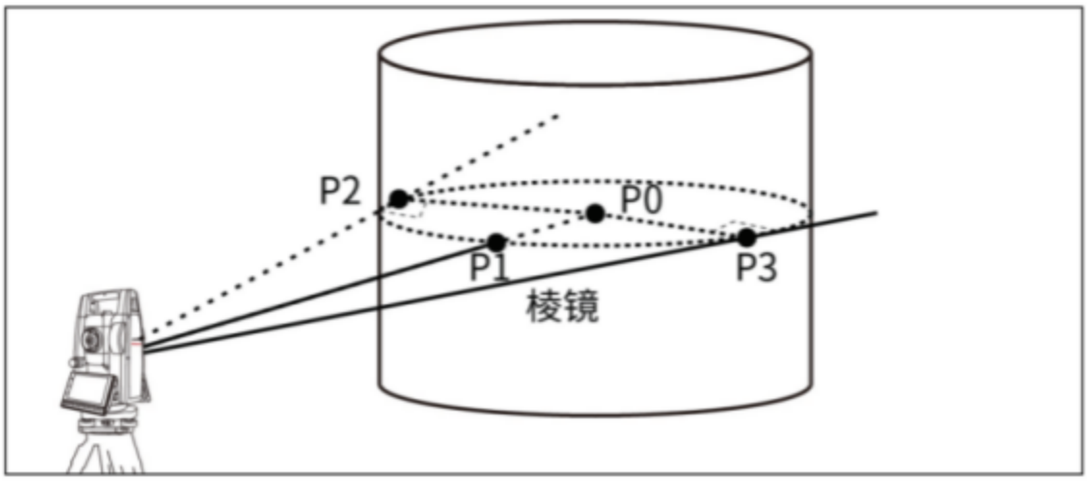


⑥点击计算后进入计算成果界面，成果中会根据计算方式对测点进行计算，得到两点之间的斜距、平距、高差、方位角和坡度成果。

名称	ΔSD	ΔHD	ΔVD	方位角	坡度
P5-P6	8.7185	8.1432	3.1144	225°54'49.8"	0.382
P6-P7	12.1582	10.6266	5.9075	204°30'48.6"	0.556

6.6 圆柱中心点

6.6.1 功能简介



如图所示首先直接测定圆柱面上（P1）点的距离，然后通过测定圆柱面上的（P2）和（P3）点方向角即可计算出圆柱中心的距离，方向角和坐标；其中圆柱中心的方向角等于圆柱面点（P2）和（P3）方向角的平均值。
在工程测量中，对于圆柱地物无法进行直接测量圆柱位置时，可通过此方式测量圆柱中心点的坐标值和方位角等坐标信息。

6.6.2 圆柱中心点测量操作实例

圆柱中心点上方工具栏，主要为控制仪器转动。参考章节 5.2.2 已知点建站图标。
图形：切换到地图界面，图形内信息可参考第 6.2.2 章界面简介中图形功能
①测量–圆柱中心点，进入圆柱中心点测量界面。



②输入棱镜高，照准圆柱一边，点击按键"方向 A"，测量方向 A 的水平角



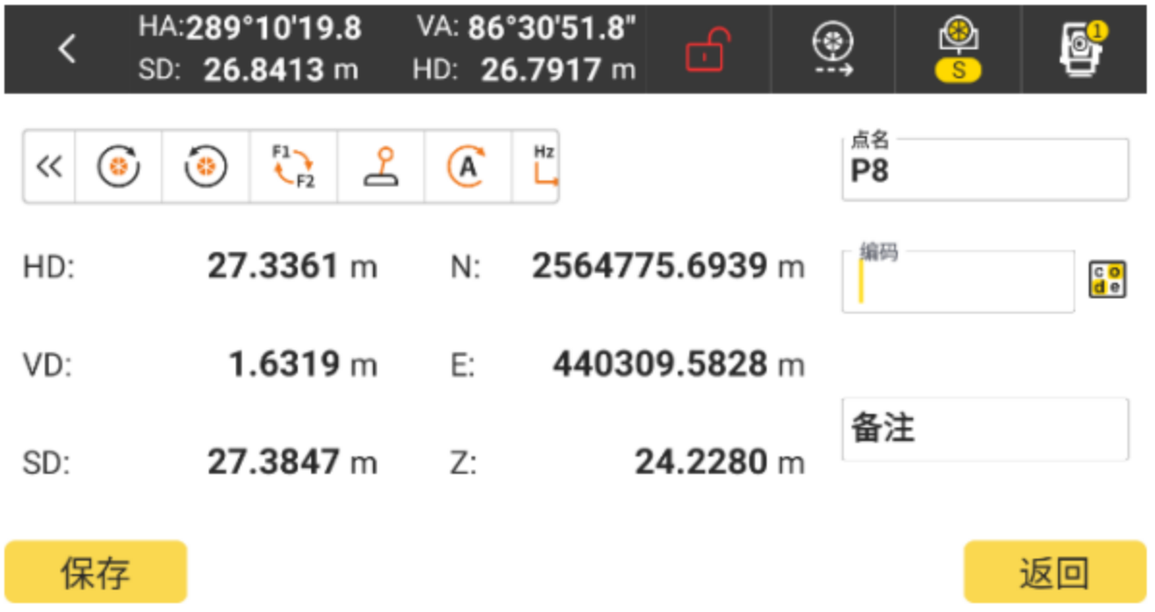
③输入棱镜高，照准圆柱另一边，点击按键"方向 B"，测量方向 B 的水平角。



④照准圆柱中心点方向，点击平距，测量出仪器到圆柱中心的平距。



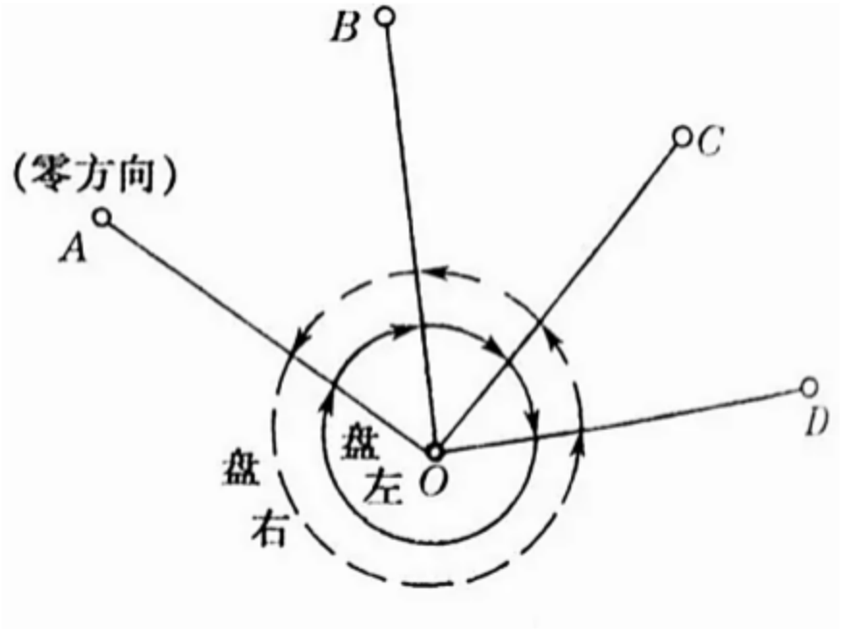
⑤上述步骤完成后点击计算，进入计算结果界面。



⑥如上图所示，成果计算界面中计算出圆柱中心点的坐标信息，输入点名和编码后点击保存即可完成圆柱中心点的计算并将点信息保存到坐标点库；点击"返回"按钮，则返回数据测量界面。

6.7 多测回测角

6.7.1 功能简介



如上图所示，可按照方向观测法进行操作，即 O 点为测站点，A~D 号点为观测点；经过对初始观测点的学习和记录，设置限差、测回数和观测间隔等等参数后，对观测点进行多次自动测量并记录和计算。大概操作以上图为例，将仪器在 O 点进行整平并设站，A

点为零方向，盘左位置顺时针旋转照准测点，从起始点方向 A（零方向）依次照准各方向 B、C、D、A 进行测量并保存，纵转望远镜，用盘右逆时针从 A 分别观测 D、C、B 和 A 等目标，并进行测量并保存，最后计算各观测目标的方向值，并计算各方向间的水平角。
在精密控制测量和变形监测项目中，由于要求的精度较高，因此不能采用常规的测量点坐标的方式进行，而必须按照多测回测角的模式对测量点进行多个测回的全圆观测，并且在测量过程中还需要对角度和距离进行各种限差的检核以确保测量的精度。尤其是在变形监测工作中，由于监测是周期性的，必须连续进行观测，若采用人工测量的方式工作量很大，而采用全自动全站仪并配以专门开发的机载程序则可以实现 24 小时不间断测量，并且测量限差机载程序根据规范要求对角度、距离等各项限差自动进行判别，一旦超限自动进行重测，测量数据输出后到后处理软件还可按照规范要求的格式生成数据报表。

6.7.2 界面简介

①项目设置界面



- 项目列表，点击“+”按钮可增加观测项目。
- 项目信息，选中项目后，右侧项目信息中可输入项目名称，创建人员、备注和查看当前测站点信息；点击设站可进行重新建站、同步工程建站和任意建站。



已知点建站：进入已知点建站界面。

后方交会：进入后方交会界面进行建站，

同步工程建站：同步当前工程建站信息。

任意建站：建站到任意位置。

取消：关闭设站界面。

- 启用/已启用，在项目列表中选中项目后，点击启用，则启用该项目进行多测角测回，选中已启用的项目，按钮变为已启用并置灰。
- 保存，项目增加或编辑完成点击保存，则保存该项目信息。

②限差设置界面



- 限差模板，限差模板可点击"+"增加限差模板，并且软件也提供多个适合不同工程测量的限差模板，如：工程四等 0.5 秒、工程四等 1 秒、CPIII0.5 秒、CPIII1 秒、建筑四等 0.5 秒和建筑四等 1 秒。
- 限差模版设置，可在模版列表中设置限差名称、测量限差设置、学习点设置、粗差限差设置、水平角限差设置、竖直角限差设置、斜距限差设置和目标被遮挡设置。

  ✧ 水平角限差：仪器中设置水平角限差包括横轴误差 2C，测回内不同方向 2C 互差、测回间同方向 2C 互差、测回间水平角互差、测回内归零差、测回间归零差互差。

  横轴误差 2C：观测时，在水平方向上观测同一点会产生一个 C 值，且盘左盘右的 C 值相等，符号相反，公式如下：

$$2c = \alpha_{左'} - \alpha_{右'} \pm 180°$$

测回内不同方向 2C 互差：同一测回内观测不同方向点之间的 2C 差值。

测回间同方向 2C 互差：不同测回中同一方向点的 2C 的差值。

测回间水平角的互差：不同测回测量两个相同测点之前水平角的差值。

测回内归零差：同一测回或半测回中，两次瞄准起始方向的读数之差。

测回间归零差互差：不同测回间，归零差的差值。

- ✧ 竖直角限差：仪器中设置竖直角限差包括指标差 i 角、测回内不同方向指标差互差、测回间同方向指标差互差、测回间垂直角互差。

  指标差 i 角：当竖盘指标水准管气泡居中且视线水平时，竖盘指标的正

确读数应该是盘左为 90°，盘右为 270°。由于竖盘水准管或垂直补偿器未安装到正确位置，竖盘读数与正确读数之间有一个小的角度差 x，称为指标差。公式如下：

$$x=\frac{1}{2}\left[(L+R)-360°\right]$$

L—盘左时视线照准目标时的读书；

R—盘右时视线照准目标时的读书；

测回内不同方向指标差互差：一测回或半测回内，测量不同方向测点的指标差的差值。

测回间同方向指标差互差：不同测回间同一测点方向的指标差的差值。

测回间垂直角互差：不同测回间同一方向各测回竖直角互差。

- ✧ 斜距限差：仪器中设置斜距限差包括盘左盘右斜距互差和测回间同方向斜距互差。

  盘左盘右斜距互差：同测回中测量同一测点，盘左和盘右的斜距的差值。

  测回间同方向斜距互差：不同测回间，测量同一方向测点斜距的差值。

- ✧ 学习点设置：学习点设置可设置读数次数、控制点多测次数、水平角重合读数差、垂直角重合读数差和测距重合读数差。

- ✧ 目标被遮挡设置：目标被遮挡设置包括重测间隔、重测次数、控制点重测次数和是否暂停测量；此功能为当被测点或被测控制点被遮挡后，是否对被遮挡测点进行重测、重测次数和重测间隔时间。

- ✧ 粗差限差设置：粗差限差设置可设置ΔN对比学习值、ΔE 对比学习值和ΔZ对比学习值；对比学习值分别是测量值和学习值的 N、E、Z 的差值。

- ● 启用/已启用，在限差模版列表选中一限差模版后点击启用，则启用该限差

模版进行多测角测回，选中已启用的模版，按钮变为已启用并置灰。

- 保存，设置完限差模版后点击保存，则将设置的参数和增加的模版保存到模版列表中。

③周期设置界面



- 周期设置，设置周期间隔、周期次数、测回次数和测回开始时间。
- 应用，设置完成后点击应用，则在自动采集时根据设置进行数据采集。

④测点学习界面



- 新增测点，新增测点的方法软件内提供三种方式，包含测量、增加和调用。

a、 测量：照准测点后点击测量进入测量界面，其中大部分功能与测点界

面功能一致，具体参考章节 6.1.4 图标与按钮简介

点击下一点可进行测点连续添加到列表学习列表中。



- 点名：设置测点点名
- 点类型：可将测点设置为控制点或学习点
- 反射类型：显示目前设置的棱镜类型和改正参数
- 棱镜高：可设置棱镜高
- 备注：对测点信息进行备注。

b、 增加：通过输入的方式输入测点。





- 点名：输入测点名称
- 点类型：可选控制点或学习点
- 输入信息：手动输入北东高棱镜高等信息
- 反射类型：可选无棱镜、反射板和南方圆棱镜
- 持续添加：勾选后，可持续添加测点到列表中。

c、 调用：选中调用后，进入坐标点库，手动选择测点，即可将测点添加到测点学习列表。

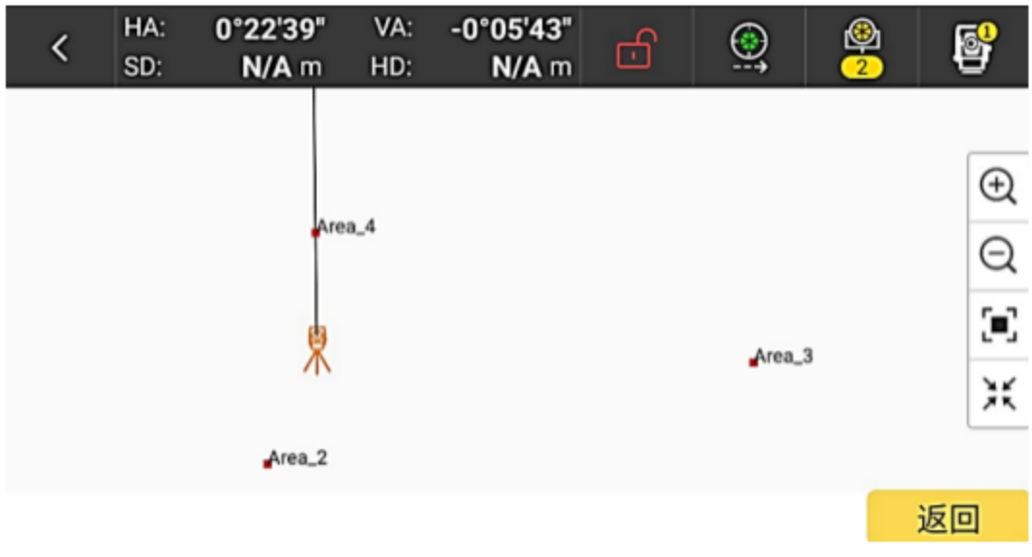


- 多选，点击多选后，列表中显示多选框，多选测点后对测点类型和反射类型进行更改，也可进行删除。



- 点类型：选中测点后，选择点类型，可将测点类型改为控制点或学习点。
- 反射类型：选中测点后，选择反射类型，其中提供多种选择。
- 删除：选中测点后，删除选中的测点
- 返回：取消多选操作。

- 图示：将仪器位置和所添加到列表的测点位置显示到图示中，其中右侧图标可参考章节 6.1.4 图标与按钮简介。



- 选中测点操作：测点学习列表中，选中测点后弹出操作框，可对测点进行编辑、设置为起始点、重测、删除和取消等操作。



- 编辑：对选中的测点点名、点类型和坐标信息进行编辑
- 设置为起始点：将选中的测点设置为测量的起始测量点
- 重测：瞄准测点后重测测点
- 删除：删除选中测点
- 取消：取消后关闭对话框

⑤自动采集界面



- 周期信息，显示周期设置参数和当前采集时的测回数
- 采集信息，开始采集后对当前测量的周期数、周期次数、测回数和当前采集的测点信息进行显示，一周期采集完成后可进行提示。

- 开始采集，点击采集后按照设置参数对测点进行多测回测角采集。
- 周期列表，进入周期列表界面，显示周期测量测点的信息和计算出来的坐标残差等信息。在周期列表中可通过项目名称、采集日期和周期数对数据进行筛选显示。



  - 项目：可进行切换不同项目周期列表数据进行查看
  - 日期：选择日期进入选择日期列表，选择不同的日期可查看此项目下不同日期的周期列表数据。
  - 周期：可对周期进行切换，查看某一项目下，某个日期下的某一周期的周期列表。
  - 周期列表数据：包含监测数据的数据周期列表，根据显示项中的设置数据进行展示。
  - 显示项设置，对列表中的显示项进行设置，可根据用户需求进行定制。
- 数据列表，进入数据列表后，显示每周期的测点的坐标信息、测回数和计算出来的 2c、i 角等信息。在数据列表中可通过项目名称、采集日期和周期数对数据进行筛选显示。



- 项目：可进行切换不同项目的数据列表进行查看数据。
- 日期：选择日期进入选择日期列表，选择不同的日期可查看此项目下不同日期的数据列表。
- 周期：可对周期进行切换，查看某一项目下，某个日期下的某一周期的数据列表。
- 数据列表数据：包含测点的点名、当前数据周期、测回数、点类型、N（北坐标）、E（东坐标）、Z（高程值）、水平角、垂直角、SD（斜距）、dN（北坐标差值）、dE（东坐标差值）、dZ（高程差值）、盘左 H（盘左水平角数值）、盘左 V（盘左竖直角值）、盘左 SD（盘左斜距）、盘右 H（盘右水平角数值）、盘右 V（盘右竖直角值）、盘右 SD（盘右斜距）、2C 值、i 角、dSD（斜距差值）、是否超限和测量时间。
- 显示项设置，对列表中的显示项进行设置，可根据用户需求进行定制。
- 导出，可将数据列表进行导出，可设置导出内容（当前周期和所有周期）和导出格式，导出格式如下：



6.7.3 多测回测角操作实例

①测量—多测回测角，进入多测回测角界面，如仪器未调平，会弹出电子气泡界面，提示仪器需要进行调平后进行操作。



②进行项目创建，输入项目名称和测站点，其中测站点使用多种方式进行建站



③项目新建并设置完成后，对项目限差进行设置，用户可以使用软件自带的预设模板，也可以使用自定义限差模板，以符合项目观测限差要求。
④观测周期设置，根据项目需要设置观测周期，并对项目进行应用。
⑤完成上述项目设置后，即可进行测点学习，通过新增测点功能增加测点，可增加控制点或学习点。



⑥完成测点学习后，即可开始自动采集，根据设置的测量周期和测回数进行测点采集，并在采集信息中显示测点信息和限差值，如出现多个测点超限或多次测量失败则会停止测量；周期信息中会记录当前采集时的周期信息和当前的测回次数。

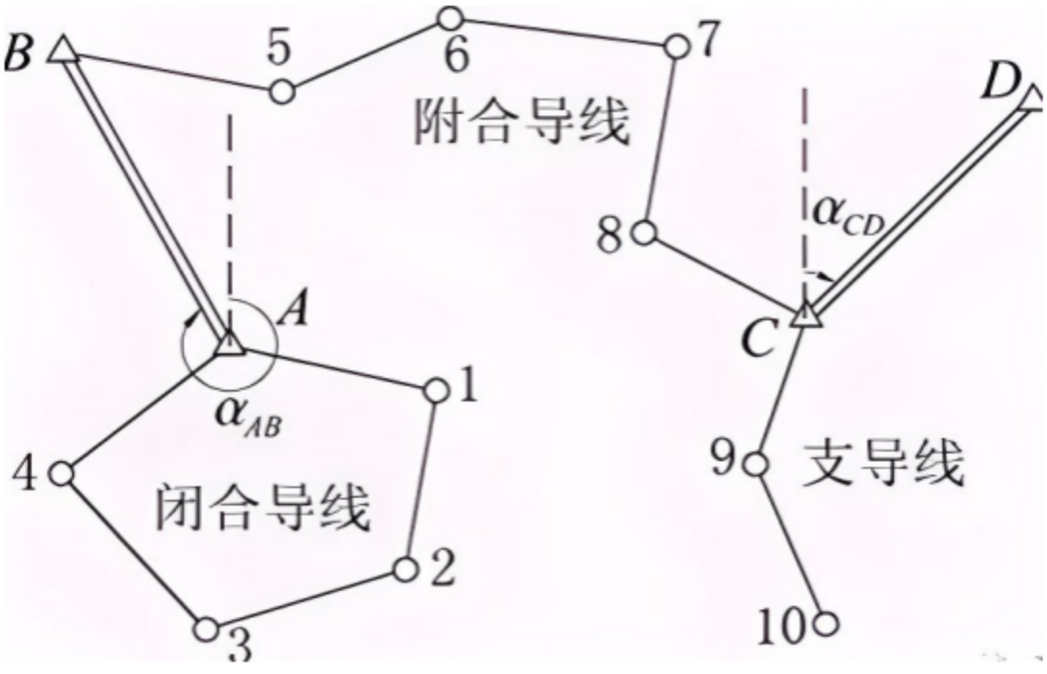


⑦历史信息可在周期列表和数据列表中进行查看和查询，并且可以在数据列表中进行数据导出，导出文件格式包含：.SUC、.dat、.raw、平差易文件（*.txt）、COSA 文件（*.in2）、测回观测手簿（*.xlsx）、徕卡（*.txt）和坐标变化量导出（*.xlsx）以上格式。



6.8 导线测量

6.8.1 功能简介



如图所示，导线类型分为闭合导线、附合导线和支导线三种。
导线测量是指将一系列测点依相邻次序连成折线形式，并测定各折线边的边长和转折角，再根据起始数据推算各测点平面坐标。导线测量分为外业和内业两部分。

6.8.2 界面简介

导线测量主界面



①导线列表，测量—导线测量，进入导线测量界面，主界面中显示导线模版列表；导线列表中显示模版的名称、测量顺序、测角方向、导线类型、导线等级和测回数。
②新建，新建导线测量任务，点击新建后，进入新建导线界面，其中可进行导线信息和限差设置，设置完成后点击确定即可完成导线测量任务的设置。



- 导线类型：导线类型分为附合导线、闭合导线和支导线，用户根据实际作业进行选择设置。
- 导线等级：根据工程测量规范将导线精度进行分级，软件内部将规范等级做成内置模版，用户可根据工程需求进行选择，内部也提供自定义模版，可由用户根据实际需要进行自定义精度设置。

- 导线等级及导线测量的主要技术要求如下表：

等级	测角中误差(″)	测距中误差(mm)	测距相对中误差	测回数			方位角闭合差(″)	导线全长相对闭合差
				0.5″仪器	1″仪器	2″仪器		
三等	1.8	20	1/150000	4	6	10	$3.6\sqrt{n}$	≤1/55000
四等	2.5	18	1/80000	2	4	6	$5\sqrt{n}$	≤1/35000
一级	5	15	1/30000	_	_	2	$10\sqrt{n}$	≤1/15000
二级	8	15	1/14000	_	_	1	$16\sqrt{n}$	≤1/10000
三级	12	15	1/7000	_	_	1	$24\sqrt{n}$	≤1/5000

注：1.此表格参考《工程测量标准》

2.n 为测站数

3.当测区测图的最大比例尺为 1:1000 时，一、二、三级导线的导线长度、平均边长可放长，但最大长度不应大于表中规定相应长度的 2 倍

- 测回数：设置导线测量时的测回数。
- 精度参数设置：模版中精度参数包含测量中误差、测角中误差、测距相对中误差、方位角闭合差和全长相对闭合差；在自定义模版中可进行编辑。



- 测量名称：输入导线测量任务名称
- 操作人员：可根据用户自定义输入
- 备注：可根据用户自定义输入
- 测量顺序：软件提供两种测量顺序，“后前前后”和“后前后前”，用户可根据测量习惯进行测量。
- 测角方向：测角方向包括“向左”和“向右“，用户根据项目实际情况进行设置。

③导线测量，选择一导线模版点击导线测量，进入导线测量界面，提示设置测站点，其中可选测站点类型，分为默认点和已知点。

a) 默认点为目前工程的测站点为此测量的测站并输入仪器高，已知点可在点库中查找测站点或手动输入测站的北东高并输入仪器高后点击确定：





b) 设置测站点完成后进入导线测量界面



- 根据界面提示输入后视点名和棱镜高后，盘左瞄准测点点击测量；同理根据界面提示输入前视点名和棱镜高后，盘左瞄准测点点击测量；盘右测量前视点和后视点；都测量完成后，自动计算半测回角值和一测回平均角值。
- 测回列表：点击后显示目前的测回数值。
- 测站信息：点击测站信息出现当前测站信息弹窗，可更改当前测站高程并查看当前测站坐标信息。
- 置盘：点击并输入水平角数值，改变仪器水平角 HA 数值。
- 自动测量（仅测量机器人具备此功能）：完成盘左前视点和后视点测量后，点击自动测量，仪器自动切换到盘右后自动测量后视点和前视点。
- 更多：增加距离数据、重测本站和等多等更多功能。
- 下一测站：如此测站限差无误后点击下一测站，重新设置测站点为前视点，进行下一轮的导线测量。如下图所示：





- 距离数据：点击距离数据，进入距离数据界面，查看测站到前视点和测站到后视点水平平均距离，点击角度数据则回到导线测量界面，如下图所示：



- 下一测站：如此测站限差无误后点击下一测站，重新设置测站点为前视点，进行下一轮的导线测量。如下图所示：
- 重测本站：如本次测站误差严重超限，点击重测本站则清空本次测量结果。

③导线平差，完成导线测量，在导线测量模版列表中选中该导线后点击导线平差，进入导线平差界面，查看平差结果，查看导线测量精度。如下图所示：

点名	观测角	改正数	改正后角值	坐标方位角
2				38°48'54"
1	53°41'28"	19°11'52"	72°53'20"	291°42'15"
3	29°05'32"	19°11'52"	48°17'25"	159°59'40"
4	289°45'25"	19°11'52"	308°57'17"	288°56'58"
5				
	角度闭合差fβ: 角度闭合差限差fβ_limit：7°04'15" 坐标增量闭合差fx：-0.4896m			

④导出：选中一导线后点击导出，进入导出文件界面，设置导出文件的名称和路径后，导出一份导线 xls 格式文件。
⑤控制点：二级以上精度的导线需要输入控制点用于整体导线的精度控制；点击后进入控制点输入界面，如下图所示：

点名	**d1**
北坐标	0.5870 m
东坐标	-0.2571 m
高程	请输入信息 m
点名	**cz005**
导线平差	返回

输入控制点后，点击导线平差，将控制点加入导线用于导线平差。
⑥更多，点击更多按钮，在工具栏下方显示更多功能，其中包含编辑和删除等功能。

6.8.3 导线测量操作实例

①测量–导线测量，进入导线测量界面
②如仪器未调平，弹出电子气泡，调平仪器
③新建导线模板，输入导线名称，选择导线等级及测角方向后点击确定完成导线模板的新建，其中根据导线等级设置测回数。





④新建完导线模板后，选择导线模版点击导线测量进入到导线测量界面。在第一个测站通过默认当前测站、调用或输入坐标完成该测站的建立。





⑤建立测站后，选择好前视、后视的目标，已知点需调用或输入坐标，待测点完成命名即可，然后用测回法，完成测量。



⑥完成当前测站的测量后，仪器搬站，点击"新建测站"按键，以待测点前视点为测站。





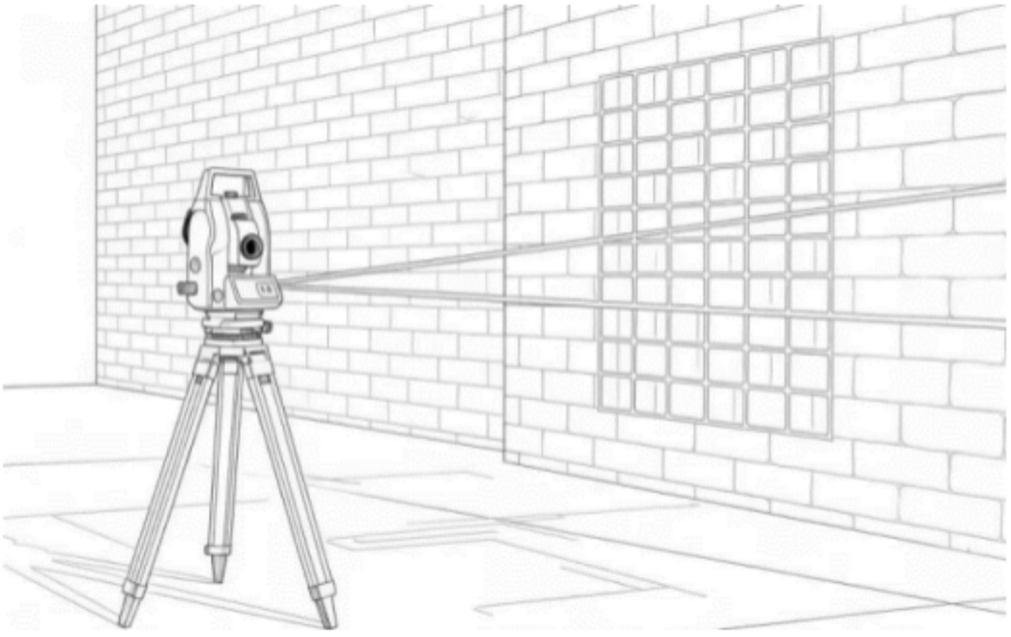
⑦重复⑤、⑥的操作步骤直到完成整段导线的测量，点击完成，保存数据并退出。
⑧点击导线模板，点击导出，可根据需要，自行选择导出到对应的文件夹。
⑨导出后，可以回到导线测量界面，点击“导线平差”，查看平差结果，查看导线测量精度。



点名	观测角	改正数	改正后角值	坐标方位角
2				38°48'54"
1	53°41'28"	19°11'52"	72°53'20"	291°42'15"
3	29°05'32"	19°11'52"	48°17'25"	159°59'40"
4	289°45'25"	19°11'52"	308°57'17"	288°56'58"
5				
	角度闭合差fβ: 角度闭合差限差fβ_limit：7°04'15" 坐标增量闭合差fx：-0.4896m 坐标增量闭合差fy：0.0168m			

6.9 格网扫描

6.9.1 功能简介



如上图所示，格网扫描功能为设定扫描范围后，经过点与点之前的角度差或距离差的设置后，经过计算后，对范围内的网格进行扫描并测量，得到范围内的网格点云和点库数据，可对数据成果进行导出。

6.9.2 界面简介

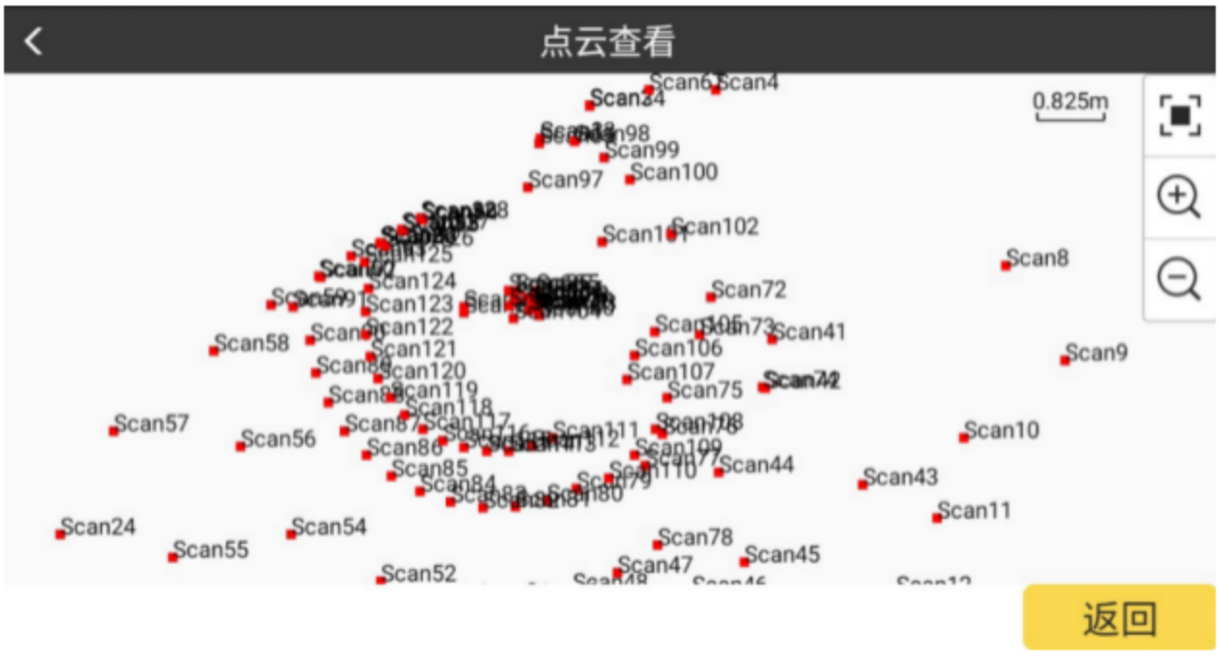
格网扫描主界面简介



①格网扫描任务列表：新建任务完成后的任务列表。
②新建：新建格网扫描任务并进去格网扫描流程界面。
③格网点库：选中任意一个格网任务后点击格网点库进入点库界面，对扫描完成的点数据进行查看，在格网点库界面可对数据进行导出，导出格式包括*.csv 和*.txt 两种格式。



④点云查看：选中任意一个格网任务后点击点云查看，进入点云查看界面，可查看点云的二维展示，点云查看界面可进行全图、放大和缩小等操作。



⑤删除：选中任意一个格网任务后点击删除，根据提示“确定删除所选数据？”，点击确定后即可完成选中格网任务的删除。

6.9.3 格网扫描操作实例

①点击新建，进入定义扫描方法界面，可进行格网扫描任务名称进行更改，目前仅提供矩形区域扫描方法，设置完成后即可点击下一步，



②进入对角点测量界面，照准要进行扫描的范围的一个对角点，并在界面中选中第一个对角点后点击测角，再照准要进行扫描的范围的另一个对角点，并在界面中选中第二个对角点后点击测角，即可完成范围确定点击下一步。



③根据不同的扫描方法可进行不同模式的格网扫描，扫描方法分为角度和距离两种方法。

- 角度：扫描方法选择角度



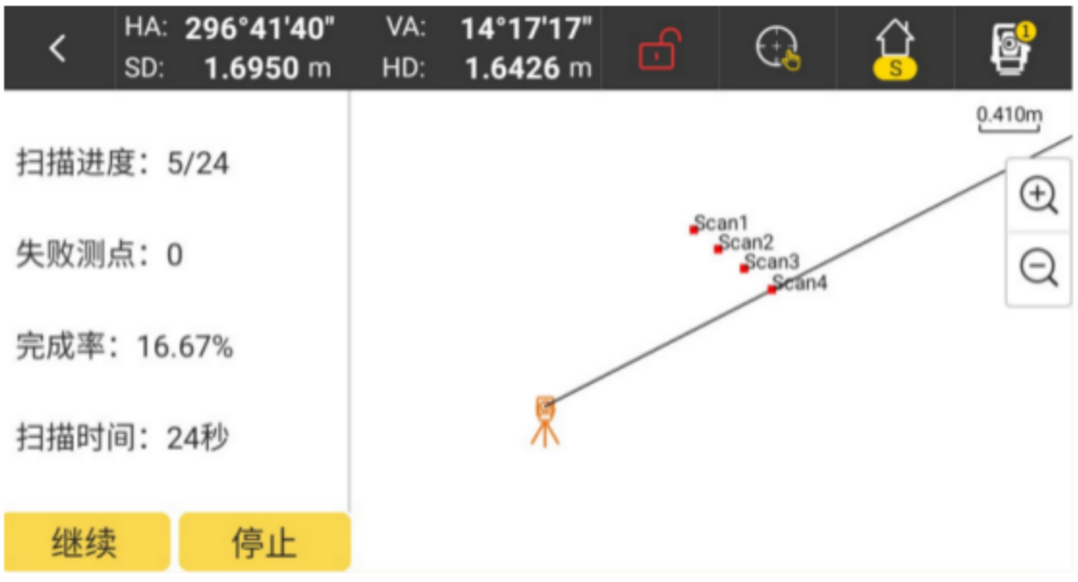
  - ✧ 设置水平角和垂直角，水平角和垂直角分别分别为两个相邻扫描点之间的水平角和垂直角的间隔，设置完成后计算点数量会自动进行计算。
  - ✧ 设置起始点点名（点名可进行更改）和增量（点名尾缀数字增量）

- 距离：扫描方法选择距离



- 输入斜距或点击测距，完成斜距的设置
- 输入水平间距和垂直间距，水平间距和垂直间距分别为两个相邻扫描点之间的水平和垂直间隔，设置水平间距和垂直间距完成后，计算点数量会自动进行计算。
- 设置起始点点名（点名可进行更改）和增量（点名尾缀数字增量）

④上述流程设置完成后即可点击开始扫描，进入扫描测点界面，对计算的格网点进行扫描。

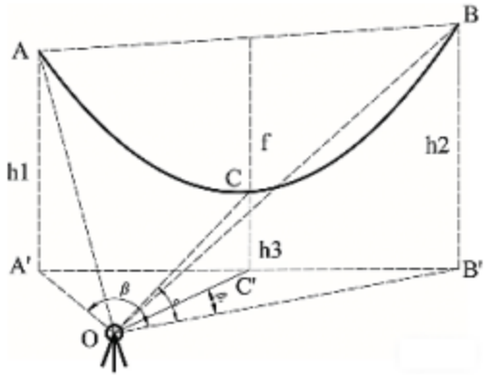


格网扫描界面左侧为格网扫描信息，包含扫描进度，失败测点数量，完成率和扫描时间；右测界面为格网扫描后扫描点的二维图，并可对二维图进行放大和缩小；下方按钮包含

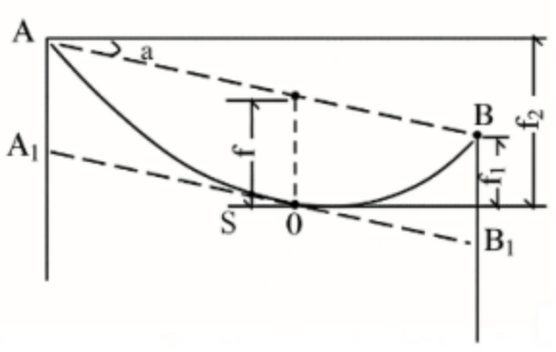
暂停/继续和停止，可对扫描任务进行暂停、继续或停止，点击停止时会进行提示“正在进行测量，是否停止？”，如点击是则退出扫描界面进入格网扫描主界面。
⑤选择格网任务后点击格网点库，可进入格网点库界面并进行点库查看，点库信息包括格网点名称、北坐标、东坐标、高程、时间、水平角、垂直角、斜距、平距和高差等信息；并且点库可进行导出，导出格式包括*.csv 和*.txt 两种格式。
⑥选择格网任务后点击点云查看，可查看点云的二维图片展示。

6.10 弧垂测控

6.10.1 功能简介



图一

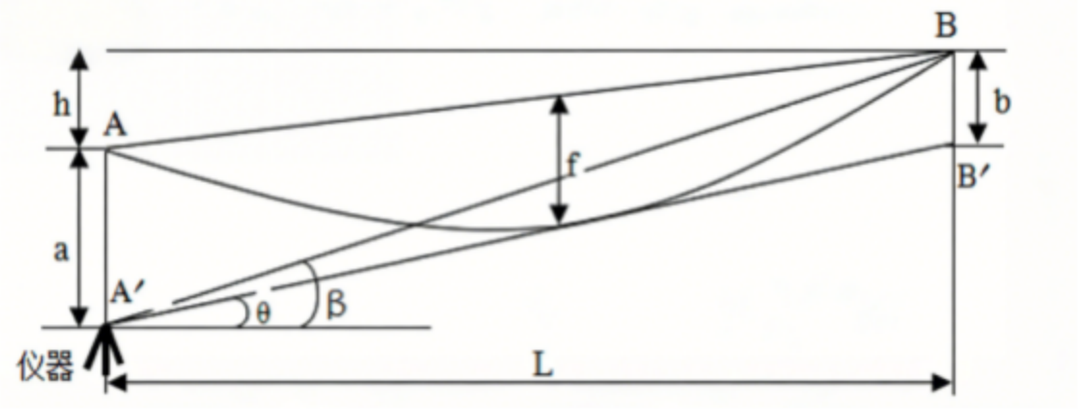


图二

架空线弧垂是指以杆塔为支持物而悬挂起来的呈弧形状的曲线。架空线任一点至两端悬挂点连线的铅锤距离，为架空线的该点的弧垂也称驰度。
如图一所示，A、B 为两悬挂点，弧 ACB 为架空线，C 为其最低点，A'B'为档距；如图二所示 ，AB 连线中点与切点 S 的垂直距离即档距中点弧垂值 f，架空线 A 侧的平视弧垂 f2，架空线 B 侧的平视弧垂 f1。
测绘之星 2.0 软件中角度法测垂直角观测弧垂；角度法包括档端法、档内法、档外法和隔挡法等观测方法。

6.10.2 界面和测量方法简介

测量–弧垂测控，进入弧垂测控界面。
弧垂测控界面中的架站方式包括四种：档端法、档内法、档外法和隔档法。
①档端法



档端法为将仪器架设在杆塔悬点的垂直下方，用垂直角 θ 测定架空线弧垂。

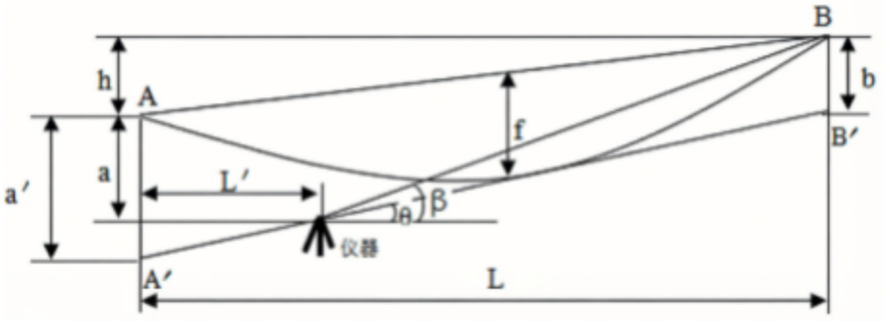


- 架站方式：架站方式可切换观测方法。
- 观测档档距：可通过手动输入或点击 按钮测量档距，即示例图中距离长度 l。
- 测站悬挂点呼高：呼高又称呼称高，其定义为铁塔最下层导线横担下平面至杆塔中心桩施工基面（最长腿的底脚板或基础顶面）的垂直距离；测站悬挂点呼高即当前架站处的悬挂点的呼称高；可通过手动输入或点击 按钮测量测站悬挂点呼高。

- 观测档弧垂值：示例图中 AB 连线中点与切点的垂直距离即档距中点弧垂值 f；手动输入观测档弧垂值。
- 滑车（线夹）处观测值：示例图中通过全站仪观测 B 点的竖直角 β，可手动输入或点击 按钮进行测量。
- 仪器高：输入当前仪器高。
- 弧垂观测角：输入上述信息后，点击计算按钮后，可计算弧垂观测角。
- 计算：计算按钮在输入观测档档距、测站悬挂点呼高、观测档弧垂值、滑车（线夹）处观测值和仪器高信息后，点击计算，即可成功计算出弧垂观测角。
- 弧垂检查：弧垂检查为需要已知 θ 角，反算出弧垂值 f；点击弧垂检查按钮，可切换到弧垂检查界面；弧垂检查功能为通过输入观测档档距、测站悬挂点呼高、弧垂观测角、滑车（线夹）处观测值和仪器高后计算观测档弧垂值即示例图中的 f，界面如下图所示。



②档内法



档内法为将仪器架设在观测档内某处较高位置、中相导线正下方观测垂弧，架空线稳定时的弧垂与望远镜的弧垂观测垂直角 θ 的视线相切即为档内法测定弧垂。

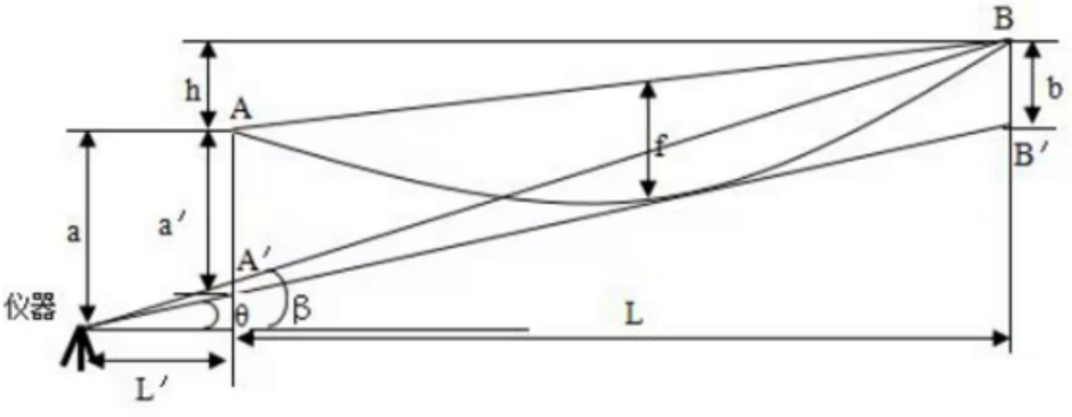


- 架站方式：架站方式可切换观测方法。
- 近悬挂点水平距：可通过手动输入或点击 按钮测量距离全站仪最近的悬挂点的水平距离，即示例图中距离长度L'。

- 观测档档距：可通过手动输入或点击  按钮测量档距，即示例图中距离长度 L。
- 测站悬挂点呼高：呼高又称呼称高，其定义为铁塔最下层导线横担下平面至杆塔中心桩施工基面（最长腿的底脚板或基础顶面）的垂直距离；测站悬挂点呼高即当前架站处的悬挂点的呼称高；可通过手动输入或点击  按钮测量测站悬挂点呼高。
- 观测档弧垂值：示例图中 AB 连线中点与切点的垂直距离即档距中点弧垂值 f；手动输入观测档弧垂值。
- 滑车（线夹）处观测值：示例图中通过全站仪观测 B 点的竖直角 β，可手动输入或点击  按钮进行测量。
- 仪器高：输入当前仪器高。
- 弧垂观测角：输入上述信息后，点击计算按钮后，可计算弧垂观测角。
- 计算：计算按钮在输入近悬挂点水平距、观测档档距、测站悬挂点呼高、观测档弧垂直、滑车（线夹）处观测值和仪器高后，点击计算，即可成功计算出弧垂观测角，即示例图中的 θ 值。
- 弧垂检查：弧垂检查为需要已知 θ 角，反算出弧垂值 f；点击弧垂检查按钮，可切换到弧垂检查界面；弧垂检查功能为通过输入近悬挂点水平距、观测档档距、测站悬挂点呼高、弧垂观测角、滑车（线夹）处观测值和仪器高后计算观测档弧垂值即示例图中的 f，界面如下图所示。



③档外法



档外法观测弧垂是将仪器架设在观测档外某处较高位置、中相导线正下方观测弧垂，使架空线稳定时的弧垂与全站仪的弧垂观测垂直角 θ 的视线相切，弧垂即为测定。

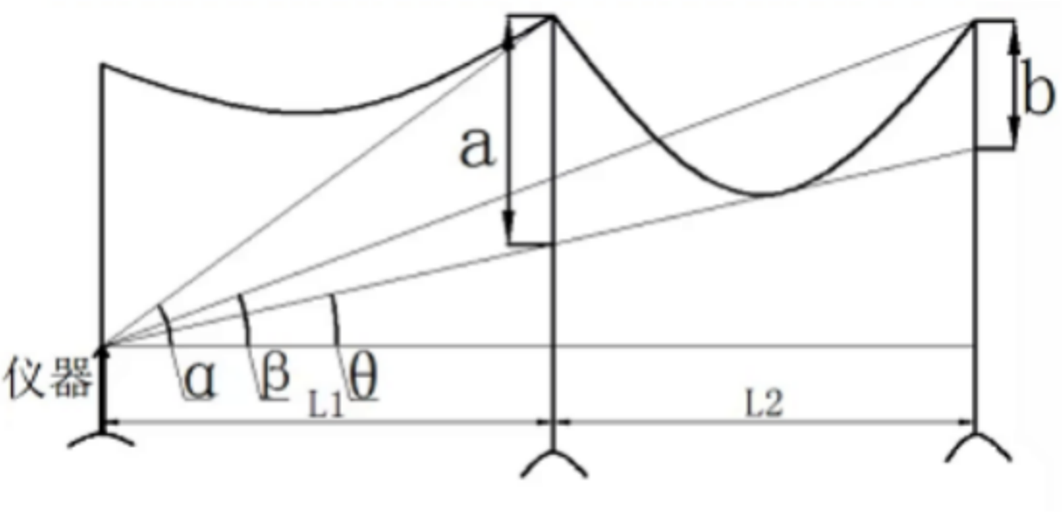


- 架站方式：架站方式可切换观测方法。
- 近悬挂点水平距：可通过手动输入或点击 按钮测量距离全站仪最近的悬挂点的水平距离，即示例图中距离长度L'。
- 观测档档距：可通过手动输入或点击 按钮测量档距，即示例图中距离长度L。
- 测站悬挂点呼高：呼高又称呼称高，其定义为铁塔最下层导线横担下平面至杆塔中心桩施工基面（最长腿的底脚板或基础顶面）的垂直距离；测站悬挂点呼高即当前架站处的悬挂点的呼称高；可通过手动输入或点击 按钮测量测站悬挂点呼高。
- 观测档弧垂值：示例图中 AB 连线中点与切点的垂直距离即档距中点弧垂值f；手动输入观测档弧垂值。

- 滑车（线夹）处观测值：示例图中通过全站仪观测 B 点的竖直角 β，可手动输入或点击  按钮进行测量。
- 仪器高：输入当前仪器高。
- 弧垂观测角：输入上述信息后，点击计算按钮后，可计算弧垂观测角。
- 计算：计算按钮在输入近悬挂点水平距、观测档档距、测站悬挂点呼高、观测档弧垂直、滑车（线夹）处观测值和仪器高后，点击计算，即可成功计算出弧垂观测角，即示例图中的 θ 值。
- 弧垂检查：弧垂检查为需要已知 θ 角，反算出弧垂值 f；点击弧垂检查按钮，可切换到弧垂检查界面；弧垂检查功能为通过输入近悬挂点水平距、观测档档距、测站悬挂点呼高、弧垂观测角、滑车（线夹）处观测值和仪器高后计算观测档弧垂值即示例图中的 f，界面如下图所示。



④隔档法



隔档法观测弧垂是将仪器架设在观测档相邻的另一个悬挂点下方较高位置，使架空线稳定时的弧垂与全站仪的弧垂观测垂直角 θ 的视线相切，弧垂即为测定，具体如上图所示。



- 架站方式：架站方式可切换观测方法。
- 档距L1：可通过手动输入或点击 按钮测量距离全站仪近的悬挂点的水平距离，即示例图中距离长度L1。

- 观测档档距 L2：可通过手动输入或点击 按钮测量档距，即示例图中距离长度 L2。
- 观测档弧垂值：手动输入观测档弧垂值。
- 近悬挂点角度 α：示例图中通过全站仪观测最近悬挂点竖直角度 α，可手动输入或点击 按钮进行测量。
- 近悬挂点角度 β：示例图中通过全站仪观测最近悬挂点竖直角度 β，可手动输入或点击 按钮进行测量。
- 弧垂观测角：输入上述信息后，点击计算按钮后，可计算弧垂观测角。
- 计算：计算按钮在输入档距 L1、观测档档距 L2、观测档弧垂直、近悬挂点角度 α 和近悬挂点角度 β 后，点击计算，即可成功计算出弧垂观测角，即示例图中的 θ 值。
- 弧垂检查：点击弧垂检查按钮，可切换到弧垂检查界面；弧垂检查功能为通过输入档距 L1、观测档档距 L2、弧垂观测值、近悬挂点角度 α 和近悬挂点角度 β 后，后计算观测档弧垂值，界面如下图所示。



6.10.3 弧垂测控操作实例

①点击测量–弧垂测控，进入弧垂测控界面
②根据架站方式选择不同的测量方法，其中包含档端法、档内法、档外法和隔档法四种测量方法，下面以隔档法为例进行演示。



③架站方式选择隔档法，并根据步骤要求输入测量信息或直接进行测量



④输入档距 L1、观测档档距 L2、观测档弧垂值、近悬挂点角度 α 和近悬挂点角度 β 后点击计算，即计算出弧垂观测角。
⑤如需要进行弧垂检查，点击弧垂检查按钮进行切换，弧垂检查同样按照架站方式存在四种测量方法，参数设置方式与弧垂测控大部分相同，与弧垂测控区别为弧垂检查需要已知 θ 角，反算出弧垂值 f。



6.11 航道悬高

6.11.1 功能简介



航道悬高功能原理为测量桥梁两端的石墩，确定一个无限延申的竖直面，瞄准桥洞上的目标点后再瞄准水面确定基准点，确定目标点到水面的架空线高度。

6.11.2 界面简介

点击测量–航道悬高，进入航道悬高主页。



①点测量上方工具栏，主要为控制仪器转动。参考章节 5.2.2 已知点建站图标。
②测点 A 显示栏：测量 A 点或在点库中选择坐标点后确定测点 A，在显示中显示坐标点的点名。
③测点 B 显示栏：测量 B 点或在点库中选择坐标点后确定测点 B，在显示中显示坐标点的点名。
④测点 A：点击测点 A 按钮，进入测点界面，瞄准目标地物后点击测量或测存，确定测点 A 坐标。
⑤测点 B：点击测点 B 按钮，进入测点界面，瞄准目标地物后点击测量或测存，确定测点 B 坐标。
⑥下一步：确定好测点 A 和测点 B 后完成竖直测量面的确定后点击下一步，进入架空线高度计算界面。
架空线高度计算界面



①目标点显示框：点击目标照准确定目标点后点击确定，目标点显示框显示目标点点名。
②基准点显示框：点击基准照准确定基准点后点击确定，基准点显示框显示基准点点名。
③架空线高度：确定目标点和基准点后，自动计算除架空线高度并显示。
④目标照准：点击目标照准按钮，进入点坐标确定界面，与点测量不同，在此界面照准目标地物点击确定即可完成目标照准。
⑤基准照准：点击基准照准按钮，进入点坐标确定界面，与点测量不同，在此界面照准基准地物点击确定即可完成基准照准。
⑥上一步：点击上一步回退到主界面。

6.11.3 航道悬高操作实例

①选择测量–航道悬高，进入航道悬高界面。



②确定测量面，瞄准测量面中的两点进行测量，测量完成后点击下一步进入架空线高度计算界面。



③确定目标点和基准点后，完成架空线高度计算。



7. 放样

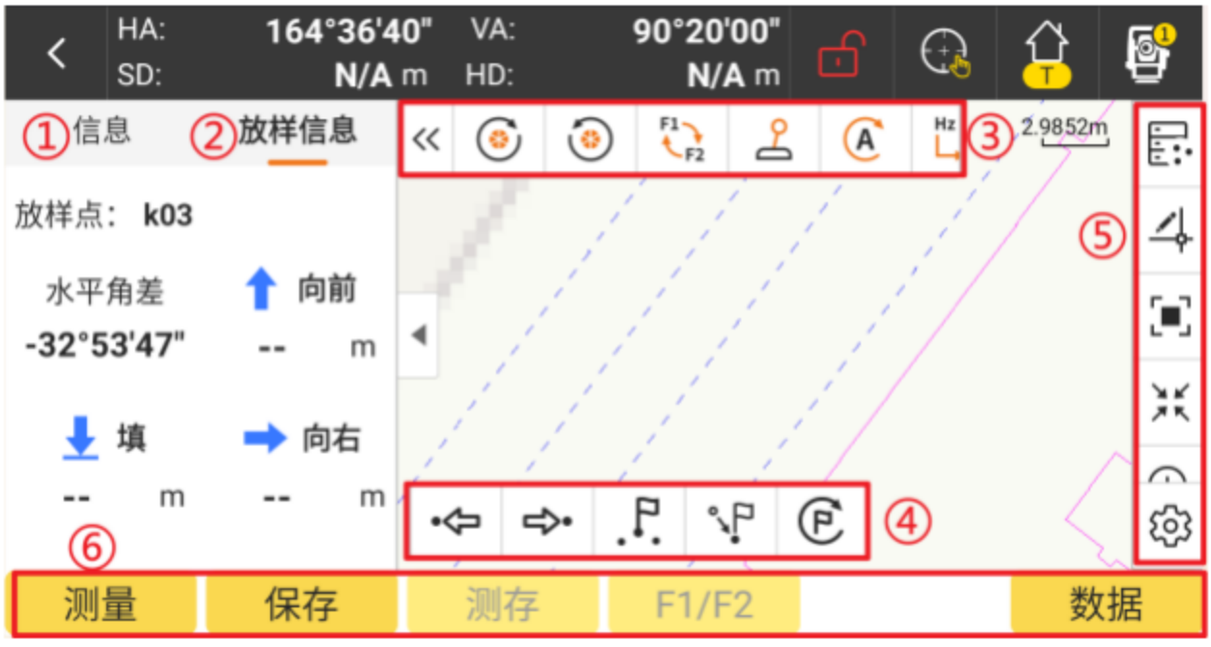
7.1 点放样

7.1.1 功能简介

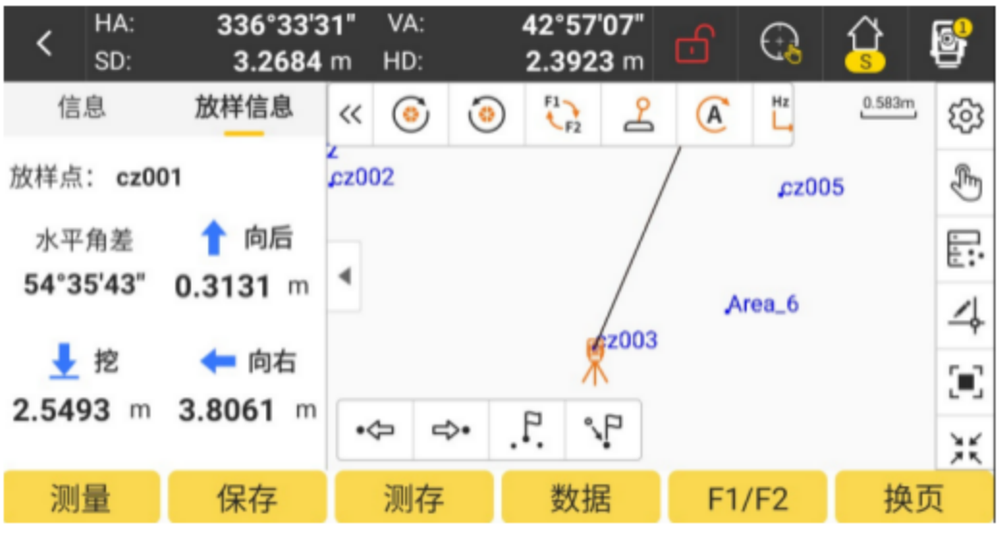
点放样是将设计文件如 CAD 图纸或坐标表中的坐标点，通过仪器在实地中精准标定出来。在软件中通过对已知点的选择并进行测量，实时计算出当前测量坐标于目标点坐标的坐标差，通过仪器中的水平角差、前/后、左/右、填/挖等方向指引，找到并标记目标点的位置。

7.1.2 界面和图标简介

放样–点放样，进入放样界面。



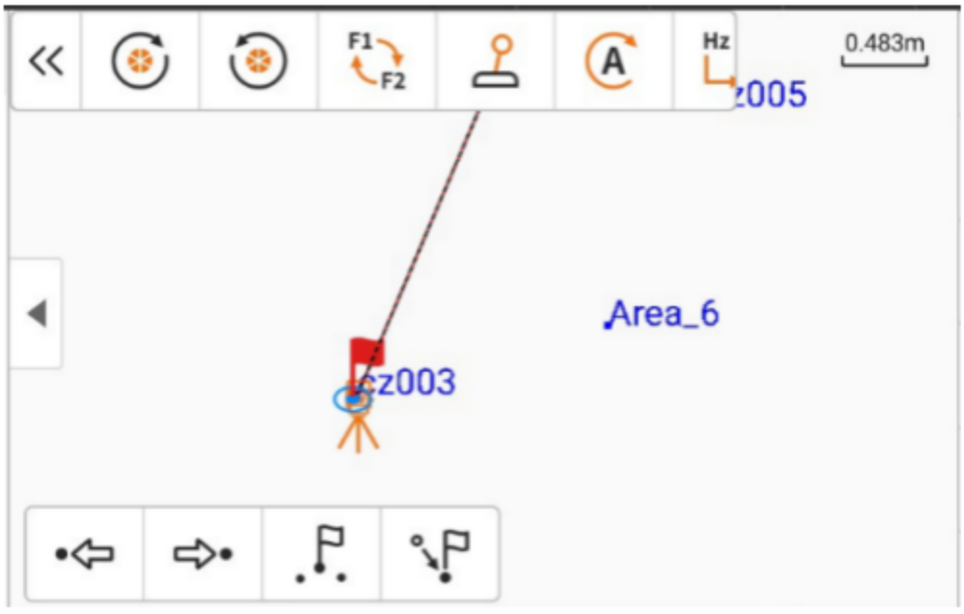
①信息：选中即将放样的点的坐标信息，包含测点点名、测点编码、测点棱镜高、北东高、平距、斜距和高差等信息。
②放样信息：放样信息界面中包含被选中放样点的点名和提示仪器需旋转的角度和填挖方量等信息。如下图所示：



③地图上方工具栏：参考章节 5.2.2 已知点建站图标。
④地图下方工具栏：

	切换上一点进行放样
	切换下一点进行放样

将放样点快速定位到离测站的最近点



放样点位置偏移

选中放样点后，点击此图标进入偏移值设置界面



根据需求设置偏移量后点击确定，则自动跳转到点放样界面，并根据当前放样点位置生成新的偏移位置进行放样，二维界面中生成新的放样点，红旗图标定位到此位置，如下图所示



转向放样点

点库中选择点后点击放样，进入放样界面，点击此按钮，全站仪机器人可直接转向并照准此点。

⑤右侧工具栏

设置

设置中包含放样设置、采集设置、信息栏、工具栏



放样设置：

点名存储方式：放样点、下一点、前缀+放样点、放样点+后缀。
编码：可设置无、放样点、上一点。
自动缩放：地图测量放样时自动缩放。
屏幕选点放样：地图上选取测点进行放样。
默认打开点库：设置后默认打开坐标点库。
提示范围与提示音设置：放样时瞄准位置靠近实际测点位置时，进行声音提示，设置不同位置范围进行不同频率的声音提示。
其余设置参考第 6.1.4 图标与按钮简介。

其余设置参考第 6.1.4 图标与按钮简介。

⑥界面下方按钮简介
按钮操作具体参考第 6.1.4 图标与按钮简介。

7.1.3 点放样操作实例

①放样—点放样，进入点放样界面，合作模式自动切换到棱镜模式并且测量模式变为跟踪测量。





② 点击上一点、下一点或点击坐标点库选择需要测点进行放样



	最近点 点击图标，可二维图中定位离测站点的最近点位置，并在最近点位置增加红旗图标
	上一点 点击此图标，按照点库顺序，放样点切换到当前放样点的上一放样点，并将红旗图标位置定位到切换放样点位置
	下一点 点击此图标，按照点库顺序，放样点切换到当前放样点的下一放样点，并将红旗图标位置定位到切换放样点位置

放样点位置偏移

选中放样点后，点击此图标进入偏移值设置界面

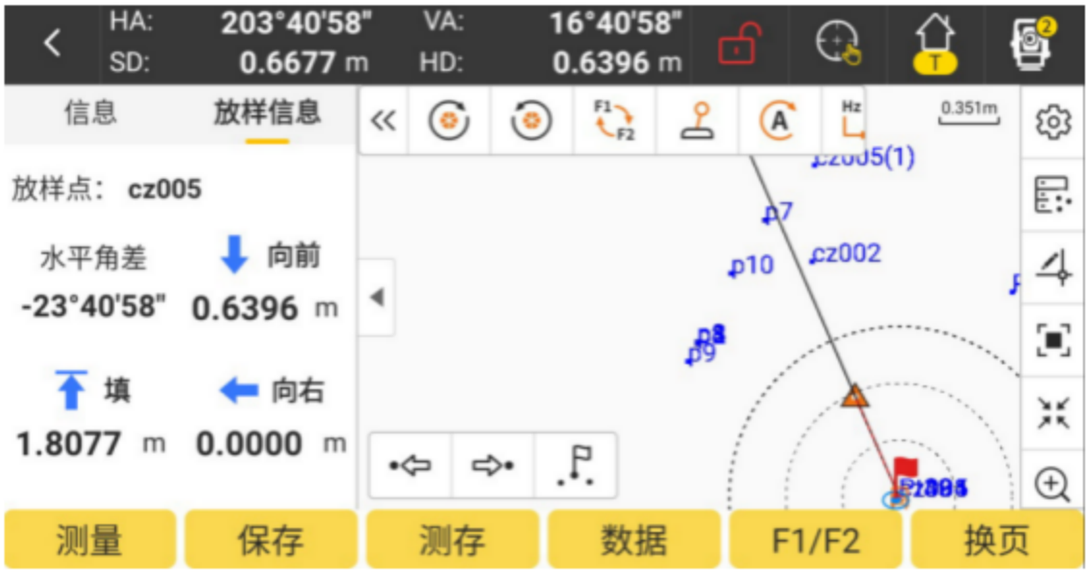


根据需求设置偏移量后点击确定，则自动跳转到点放样界面，并根据当前放样点位置生成新的偏移位置进行放样，二维界面中生成新的放样点，红旗图标定位到此位置，如下图所示：



③选择测点后，点击测量，根据放样信息转动仪器至“右转”一行显示 0 dms ，即说明放样的点在该视准线上。根据屏幕显示的“前后”、“左右”、“填挖”进行调整棱镜，当三个信息都为 0 时即说明棱镜所在地就是放样点位置，即完成点放样

水平角差为正值则逆时针转动仪器，水平角差为负值则顺时针转动仪器；前后指向为棱镜位置向前或者向后移动；填挖指向为棱镜向上或向下移动；左右指向为棱镜向左或向右移动（其中左右指向为面向仪器方向）。



④放样过程中，可进行放样点的测量与保存。

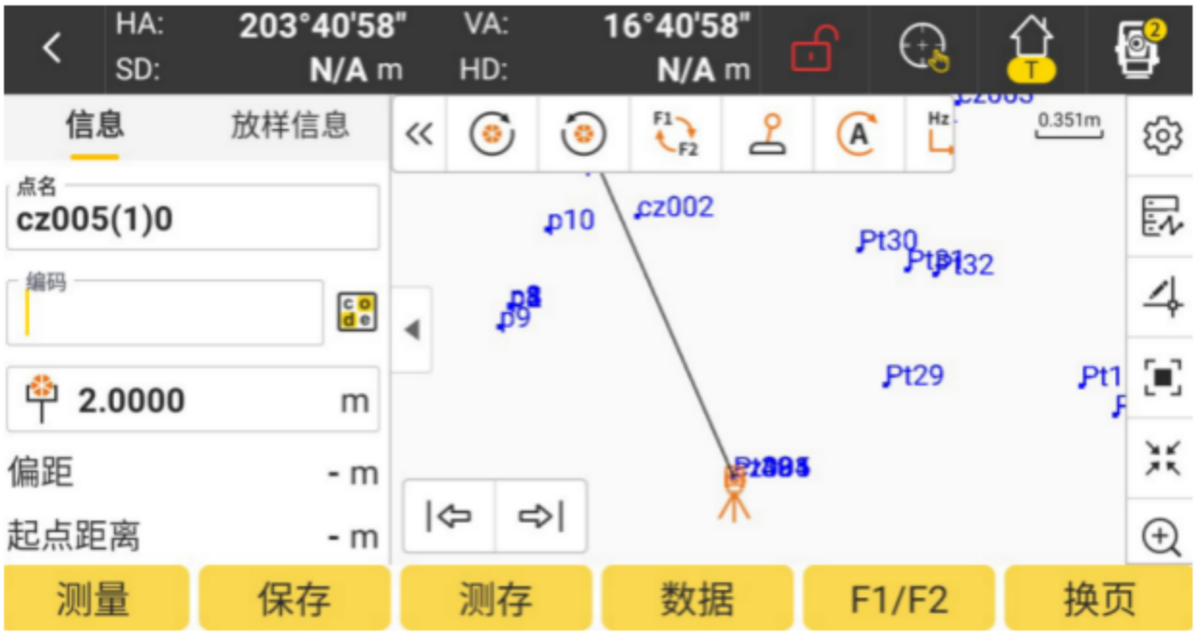
7.2 直线放样

7.2.1 功能简介

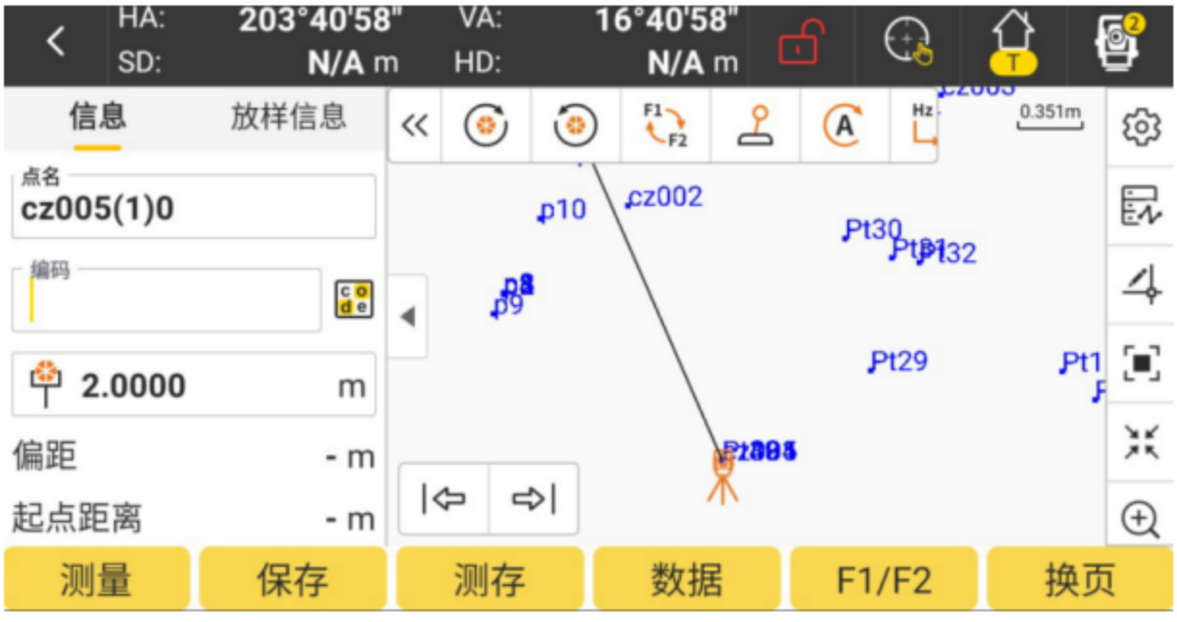
直线放样功能为将设计图纸上的直线，在实地中放样出来。测绘之星 2.0 软件中，提供直线库功能，可设计直线或导入直线文件作为直线放样基础，通过放样设置中的"按逐桩坐标方式放样"选项，可选择直线放样的方式是整体放样或按照逐桩进行点放样。

7.2.2 界面和图标简介

放样–直线放样进入直线放样界面。



①信息：选中即将放样的点的坐标信息，包含测点点名、测点编码、测点棱镜高、北东高、平距、斜距和高差等信息。
②放样信息：放样信息界面中包含被选中放样点的点名和提示仪器需旋转的角度和填挖方量等信息。如下图所示：



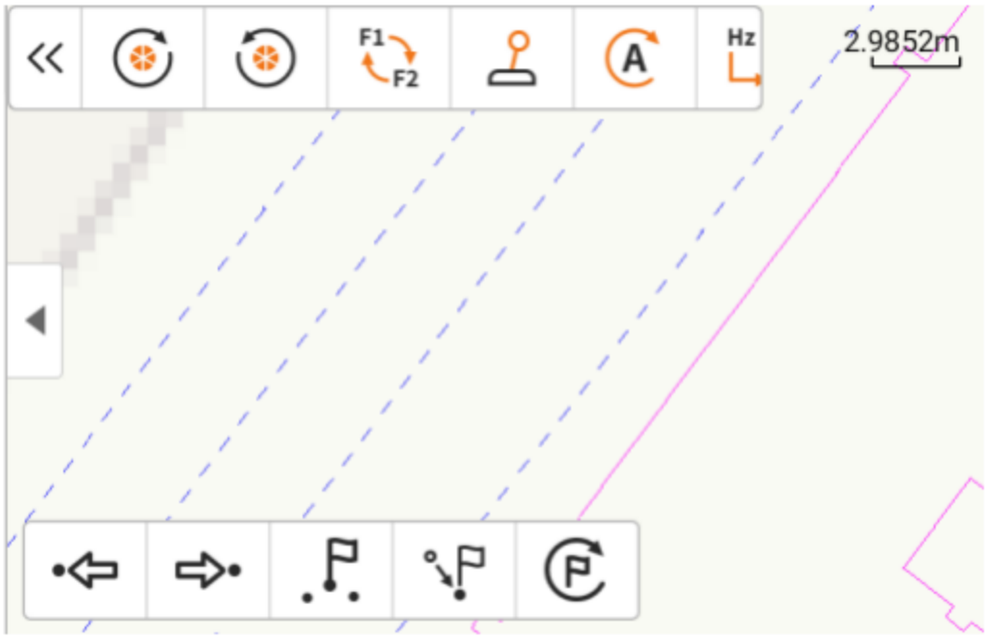
③地图上方工具栏：参考章节 5.2.2 已知点建站图标。
④地图下方工具栏：

	切换线上的上一点

	切换线上的下一点
	转向放样点 点库中选择点后点击放样，进入放样界面，点击此按钮，全站仪机器人可直接转向并照准此点。

⑤右侧工具栏

	直线库  添加：添加直线，进入直线参数界面，可设置线段名称、起点里程、输入方式等参数后，设置起点和终点等坐标信息；可开启添加平行线，添加平行线间隔、输入左边生成线的条数和输入右边生成线的条数后，查看界面详细信息，无误点击确定，完成直线生成。 编辑：选中直线后点击编辑，进入编辑界面，可修改直线参数。 删除：选中直线后点击删除，删除直线 导入：导入直线 导出：导出直线到文件夹 确定：选中直线后点击确定，进入放样设置，设置完成，即可进行对直线放样。
	切换上一点进行放样
	切换下一点进行放样
	最近点：将放样点快速定位到离测站点最近的测点。



转向放样点

点库中选择点后点击放样，进入放样界面，点击此按钮，全站仪机器人可直接转向并照准此点。

其余设置参考第 6.1.4 图标与按钮简介。

⑥界面下方按钮简介
按钮操作具体参考第 6.1.4 图标与按钮简介。

7.2.3 直线放样操作实例

①放样–直线放样，进入直线放样界面。



②点击直线库按钮，进入直线库界面



③点击添加进入直线参数界面，并设置参数，其中输入方式包含两种方式：起点+终点和起点+角度+长度。

- 输入方式：起点+终点





- ✧ 设置线段名称，也可默认使用默认名称；
- ✧ 输入起点里程；
- ✧ 选择输入方式，选择起点+终点；
- ✧ 起点和终点可通过测量、地图选点和点库选择的方式输入起点和终点坐标，输入完成后，自动计算直线详细信息，包括 2D、3D 长度，高差，方位角、坡度等信息。
- ✧ 添加平行线，如开启添加平行线后，根据信息输入平行线间隔、左右边生成平行线数量。

- 输入方式：起点+角度+长度



- ✧ 设置线段名称，也可默认使用默认名称；
- ✧ 输入起点里程；
- ✧ 选择输入方式，选择起点+角度+长度；
- ✧ 输入方位角和直线长度；

- ✧ 起点位置可通过测量、地图选点和点库选择的方式输入起点坐标，输入完成后，自动计算直线详细信息，包括 2D、3D 长度，高差，方位角、坡度等信息。
- ✧ 添加平行线，如开启添加平行线后，根据信息输入平行线间隔、左右边生成平行线数量。

④直线参数设置完成后点击完成，界面跳转到直接库界面，并将设置完成的直线添加到直线库，除添加功能可添加直线到库，还可以通过导入的方式将直线添加到直线库，支持的文件库文件类型为*.SL，文件内具体内容如下截图。



⑤选中需要放样的直线并点击确定即可进入放样设置界面；放样直线所在面可选择水平面或竖直面；是否开启按照逐桩坐标方式放样的流程所有区别。

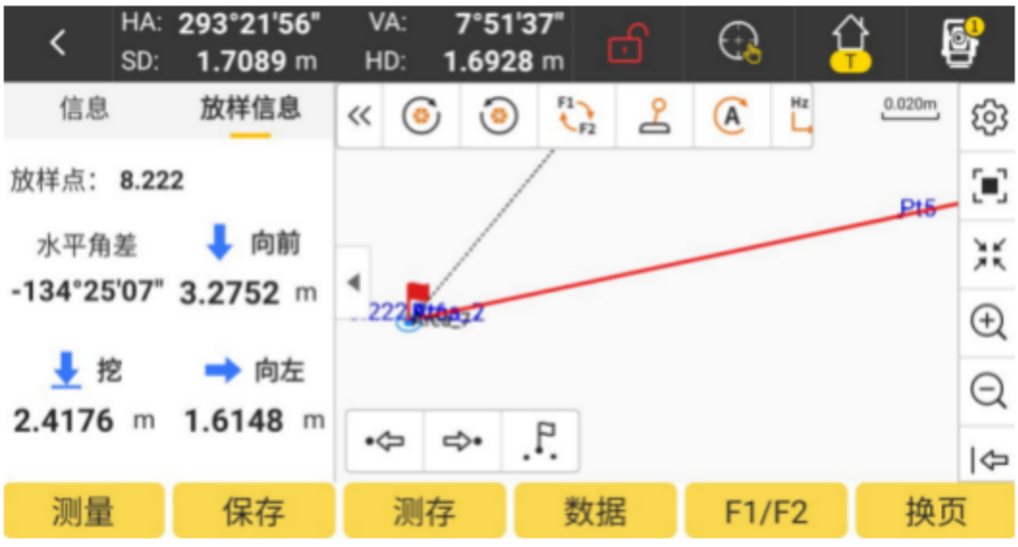
- 开启逐桩坐标方式放样，界面如下，可设置自动放样到最近点、桩点距离划分计算可按照 2D 或 3D 计算、桩点的间隔距离、桩点高程基准和是否保存计算点。



若开启"自动放样最近点"，进入放样界面后，默认放样点为距离测站最近的桩点 ；自动放样到最近点关闭，需要手动输入里程数值，输入的数值不可超过直线长度，进入放样界面，默认放样点为手动输入里程值的位置。



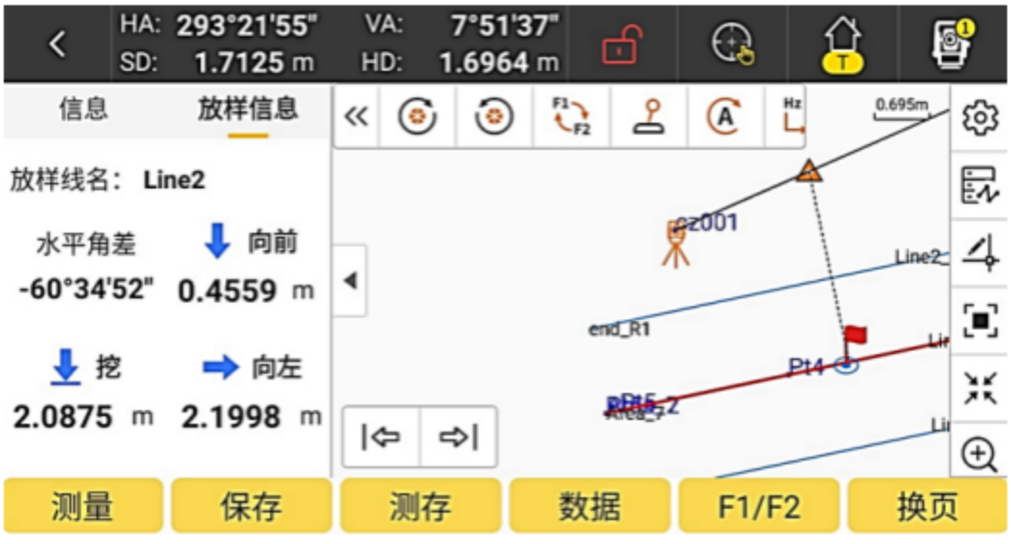
点击确定后，即跳转到桩点放样界面，点击测量后可开始进行放样； 按钮可根据放样参数设置，定位到默认放样点位置（距离测站最近点或手动输入里程值点）； 按钮可切换放样点为目前放样点的上一点； 按钮可切换放样点为目前放样点的下一点。



- 关闭逐桩坐标方式放样，界面如下



设置放样直线所在平面后点击确定，即可进入直线放样界面，点击测量即可开始对于直线进行放样；|⇦ 点击按钮后可切换目前放样线的上一条线；⇨| 点击按钮后可切换目前放样线的下一条线。



⑥点击测量，根据放样信息转动仪器至“水平较差”一行显示 0 dms ，即说明放样的点在该视准线上。根据屏幕显示的“前后”、“左右”、“填挖”进行调整棱镜，当四个信息都为 0 时即说明棱镜所在地就是放样点位置，即完成点放样；放样过程中，可进行放样点的测量与保存。

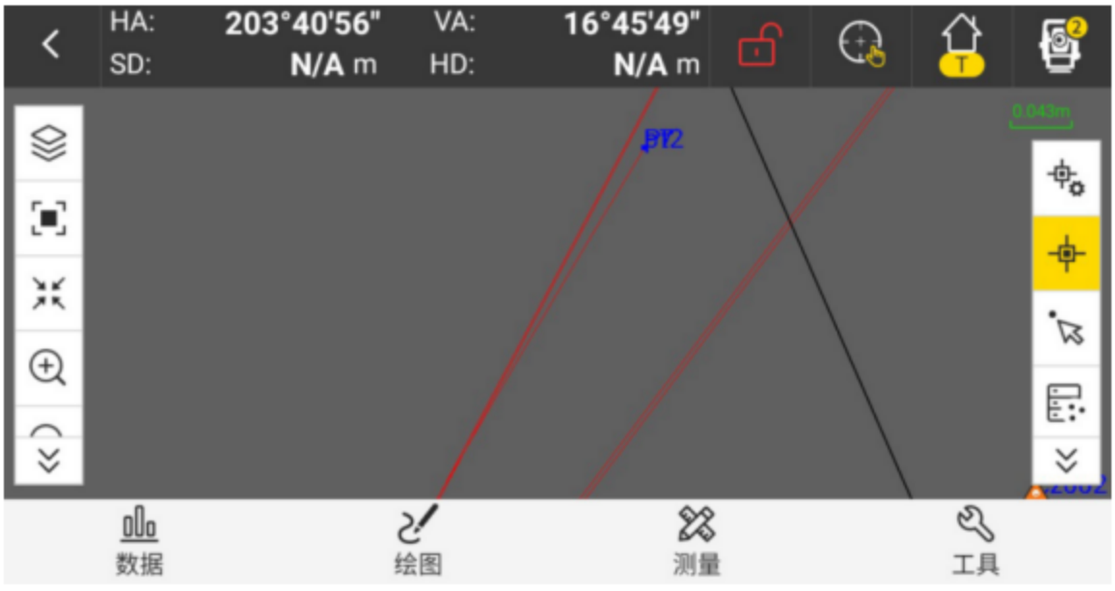
7.3CAD

7.3.1 功能简介

CAD 主要功能为，导入 CAD 图纸，在图纸中选中需要放样的地物进行选择，选中后将目标坐标点在实地中精准标定出来。在 CAD 中还提供多种绘制功能，可对点、线、面等地物进行实时绘制；提供量测功能，可对地图中的地物进行测量角度、测量距离和测量面积；提供多种工具，包括两圆相交求交点、两线相交求交点、要素相交求交点等等功能。

7.3.2 界面和图标简介

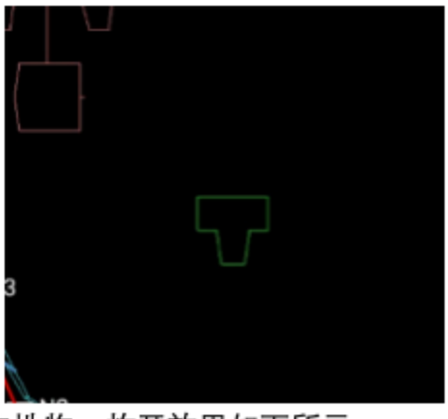
放样—CAD，进入 CAD 界面

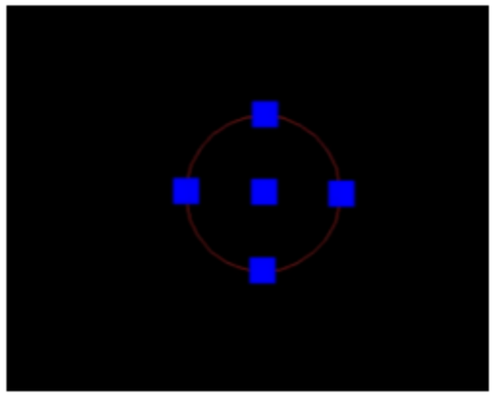




炸开

选中地物后，点击炸开，提示“是否要炸开选中地物？”，点击确定后可炸开选





中地物。炸开效果如下所示：



图层显示设置

可新建图层和已有图层进行编辑

全图

测点居中，测量的测点，点击此功能将测点居中显示。

放大，点击后根据一定的比例将图纸放大。

缩小，点击后根据一定的比例将图纸缩小。

增加地图图层/背景图层，点击增加在线地图、离线地图、自定义地图和增加背景图层。

找图

点击找图，可自动在地图中切换找到有地物的位置。

场地高程控制

点击跳转到场地高程控制界面，详细操作参考第 7.4 章 场地高程控制。



捕捉设置





设置可捕捉的点类型，可选择能捕捉的节点如上图所示。



开启/关闭捕捉

开启后在屏幕中选点可进行快速捕捉节点



选点

点击选点，图选界面会出现选点图标，移动图标并将十字对准测点，则可选中测点。



坐标点库

点击进入坐标点库界面



放样设置



背景颜色设置：可更改背景颜色
CAD 坐标系：可选择 UCS 和 WCS
自动加载上一次使用 CAD 图纸：开启或关闭
提示范围：放样进入范围则进行提示
里程间隔：线状地物的里程间隔设置
显示所有放样点：开启或关闭
启用地图设置：开启或关闭地图
提示范围与提示音设置：放样时瞄准位置靠近实际测点位置时，进行声音提示，设置不同位置范围进行不同频率的声音提示。



CAD 图纸管理

数据包含功能：打开文件、导出数据、删除、重绘、图纸单位。





打开文件

点击进入选择文件界面，软件支持 CAD 图纸格式包括：*.dwg、*.dxf 、*.ifc 和*.xml 文件。

- 目录搜索，选择要加载的文件类型，可手动切换到图纸文件所在位置，并选中添加。



- 文件搜索，选择要加载的文件类型，点击文件搜索后可手动输入文件名称或点击 （全局搜索按钮），可在存储中搜索文件类型的图纸，选中图纸后进行添加。



- 如此项目中 CAD 中添加过 CAD 文件，则点击打开文件功能会先进入历史记录界面，如需要添加其他图纸，点



击打开其他文件按钮即可进入选择文件界面。



导出数据

将地图中的地物进行导出，导出格式包括*.dwg 和*.dxf 两种格式。

点击导出数据后，进入数据文件导出设置界面。



- 文件类型：AutoCAD(*.dwg)和 AutoCAD(*.dxf)
- CAD 图层合并导出：导出时将地图中所有的地物合并到一个图纸文件
- 坐标点库合并导出：导出时将地图中所有的坐标点合并到一个图纸文件
- 属性设置：可设置点图层颜色，点样式、小数位数（点坐标值保留位数）和文本高度。
- 高级设置：可设置注记（点名、平面坐标、高程和编码）是否进行属性分层、图层颜色和是否进行导出。
- 数据按编码分层：开启后，地图数据导出时可按照编码分层。
- 数据按相同编码自动连线：开启后。地图数据导出时，

相同编码的地图会根据规则自动连线，可打开导出地图文件进行查看。

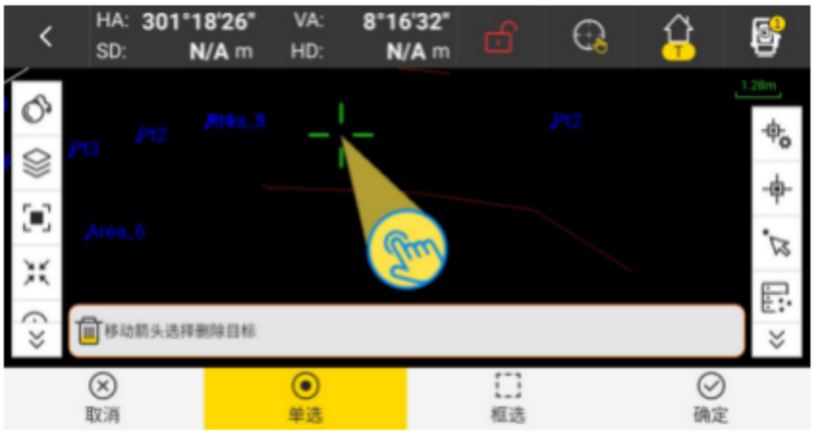
设置完成后点击导出，跳转到选择文件夹界面，设置文件名称和文件位置后点击确定，完成图纸导出。



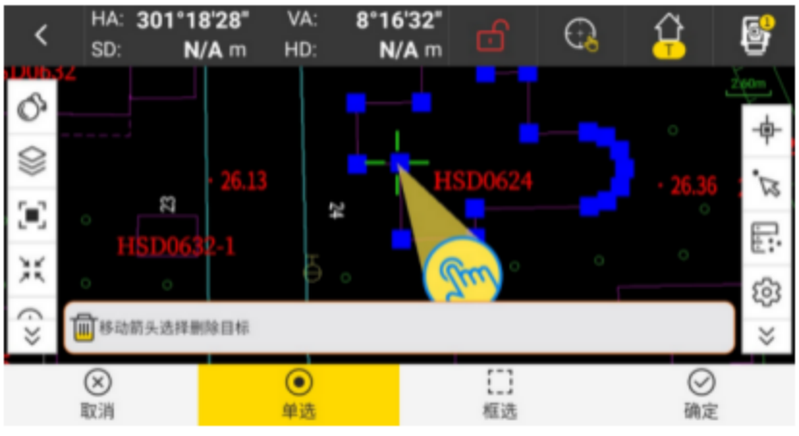
删除

点击删除后，通过移动箭头选择删除目标，可单选也可框选。

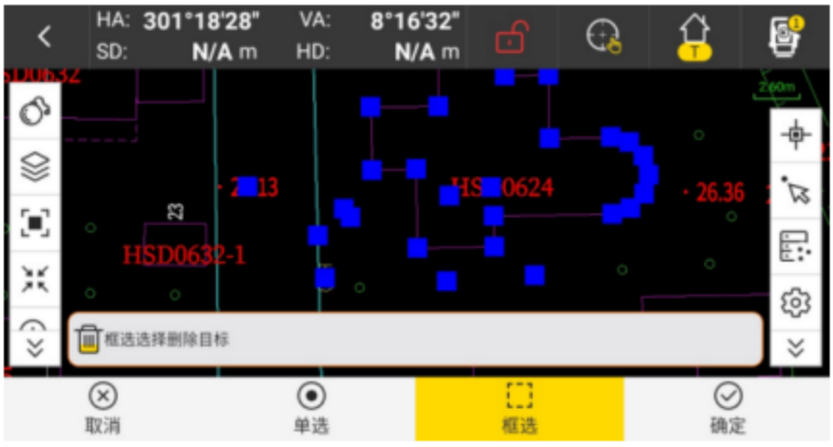
数据—删除，出现取消、单选、框选和确定按钮；删除功能仅可删除图形地物，不可删除测点地物。



- 单选：移动箭头，在地图中选择地物，选中后点击确定，提示"是否确定删除？"，点击确定后即可完成地物删除。



- 框选：在屏幕中手动拖拽范围进行框选地物，选中后点击确定，提示"是否确定删除？"，点击确定后即可完成地物删除。



- 取消：取消后退出删除功能。
- 确定：选择地物后点击确定，可对地物进行删除。



重绘

对导入数据中的图形地物进行重绘，如图纸经过炸开或其他操作，出现形变点击重绘会对地物进行重新刷新并加载。



图纸单位

设置图纸单位，可对导入的图纸单位进行重新计算并设置。单位包括：米(m)、英寸(in)、英尺(ft)、厘米(cm)、毫米(mm)、美制英尺(usft)。



绘图





在地图中进行绘制地物，通过下面工具，

可在图纸中绘制地物。

CAD 中绘制包含三种方式：

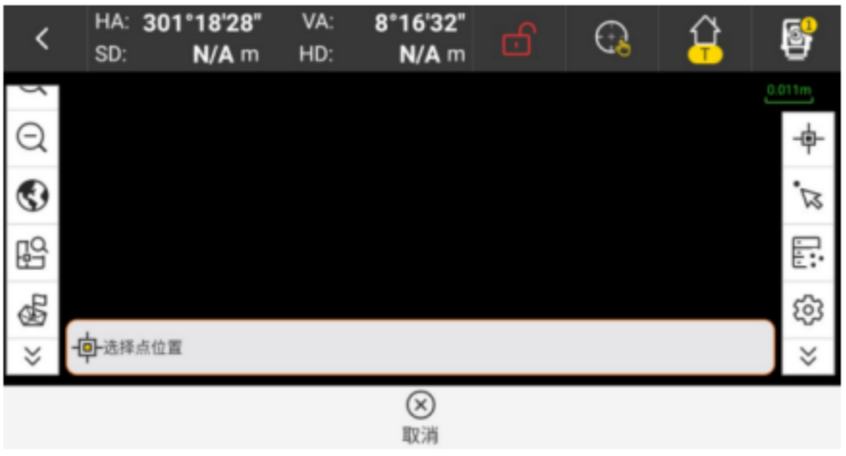
- 在地图中随机选点，完成图形绘制。
- 通过对点名的输入和搜索，确定图形节点完成图形绘制。

- 开启捕捉，在屏幕上手动选择已存在的坐标点，完成图形绘制。



绘制—点

点击后，进入绘点模式，并提示选择点位置；点击取消 ，取消点的绘制。



在屏幕中选择要添加点的位置后，跳转到点编辑界面，可编辑点名、编码、坐标类型、北东高坐标值和备注等信息。

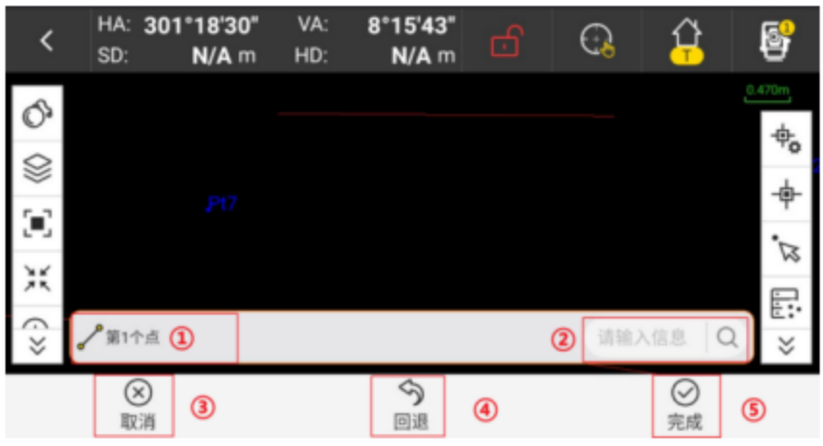


完成编辑后，点击确定，即可在坐标对应位置增加点地物，并且不会退出点绘制功能，可连续进行点地物的增加。



绘制—线段

点击后，进入绘制线段模式



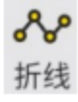
①绘制信息提示，提示当前绘制点的顺序。

②搜索，可输入点名后点击搜索按钮，将输入点选中为绘制线段的起点或终点。

③取消，退出绘制线段功能。

④回退，绘制线段起点或终点错误，点击回退，则撤销已绘制的点。

⑤完成，完成线段第二个点的绘制后，点击完成，则退出线段绘制功能，在地图上完成线段绘制。



绘制—折线

点击后，进入绘制线段模式



①绘制信息提示，提示当前绘点的顺序。

②搜索，可输入点名后点击搜索按钮，将输入点选中为绘制折线的节点。

③取消，退出绘制折线功能。

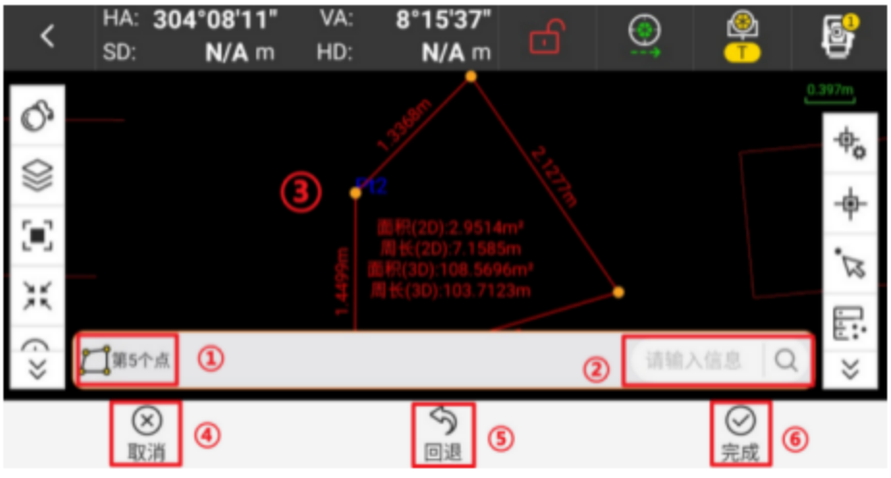
④回退，绘制折线节点错误，点击回退，则撤销已绘制的点。

⑤完成，完成两个以上的节点绘制后，点击完成，则退出折线绘制功能，在地图上完成折线绘制。



绘制—多边形

点击后进入绘制多边形界面



①绘制信息提示，提示当前绘点的顺序。

②搜索，可输入点名后点击搜索按钮，将输入点选中为绘制多边形的节点。

③绘制多边形过程中，会实时计算多边形的边长、2D 周长面积和 3D 周长面积。

④取消，退出绘制多边形功能。

⑤回退，绘制多边形节点错误，点击回退，则撤销已绘制的点。

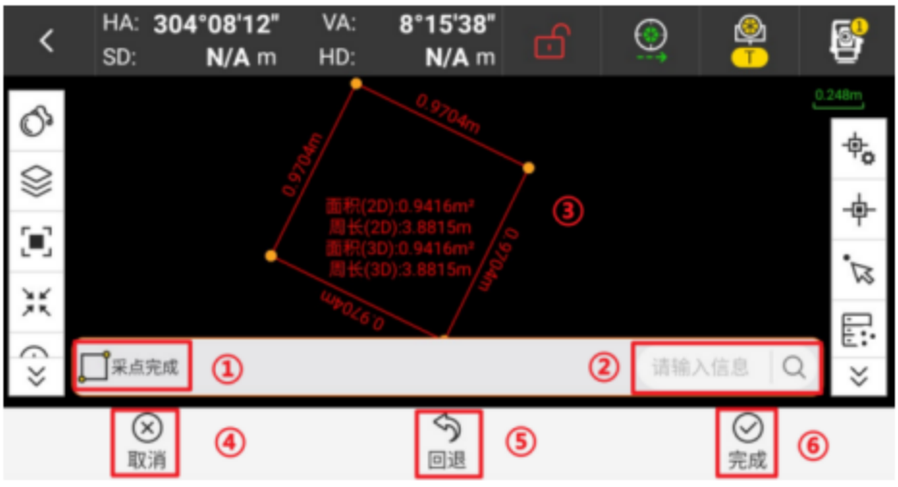
⑥完成，完成三个以上的节点绘制后，点击完成，进入图形信息界面，在图形信息界面可选择信息注记到图面。



方形

两顶点绘制方形

确定方形对角顶点绘制方形



①绘制信息提示，提示当前绘点的顺序和绘制完成提示。

②搜索，可输入点名后点击搜索按钮，将输入点选中为绘制方形的顶点。

③绘制方形两点后，会计算方形的边长、2D 周长面积和 3D 周长面积。

④取消，退出绘制方形功能。

⑤回退，绘制方形点错误，点击回退，则撤销已绘制的点。

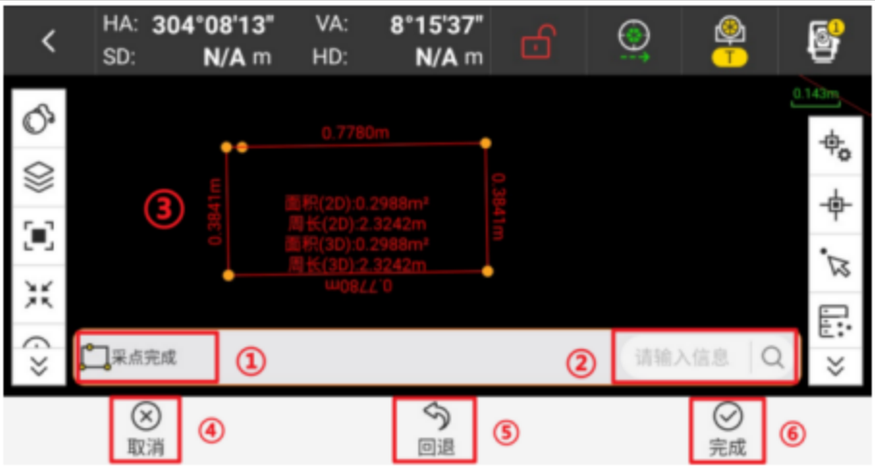
⑥完成，完成两个顶点绘制后，点击完成，进入图形信息界面，在图形信息界面可选择信息注记到图面。



矩形

三点矩形

绘图—矩形，绘制矩形原点，宽限制点和高限制点后完成矩形绘制。



①绘制向导，提示当前需要绘制的节点和绘制完成提示。

②搜索，可输入点名后点击搜索按钮，将输入点选中为绘制矩形的节点。

③按照提示绘制原点、宽限制点和高限制点后，计算出矩形的宽和高、2D 周长面积和 3D 周长面积进行标注。

④取消，退出绘制矩形功能。

⑤回退，绘制矩形点错误，点击回退，则撤销已绘制的点。

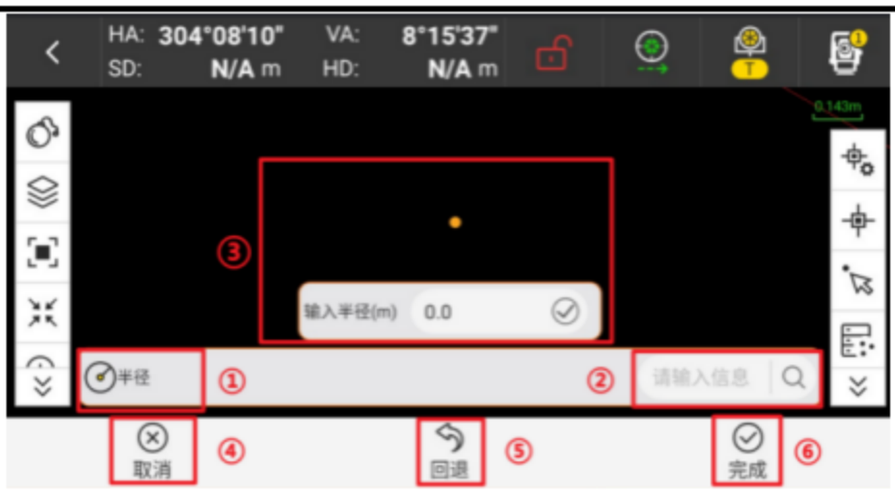
⑥完成，完成矩形绘制后，点击完成，进入图形信息界面，在图形信息界面可选择信息注记到图面。





2 点—圆

绘制—2 点—圆，确定圆心和圆形半径绘制圆。



①绘制向导，提示当前需要绘制的中心点、半径和绘制完成提示。

②搜索，可输入点名后点击搜索按钮，将输入点选中为绘制圆的中心点或确定圆半径。

③按照提示绘制圆的中心点，点击屏幕确定圆的半径或手动在对话框中输入半径长度，远程圆的绘制。

④取消，退出绘制圆功能。

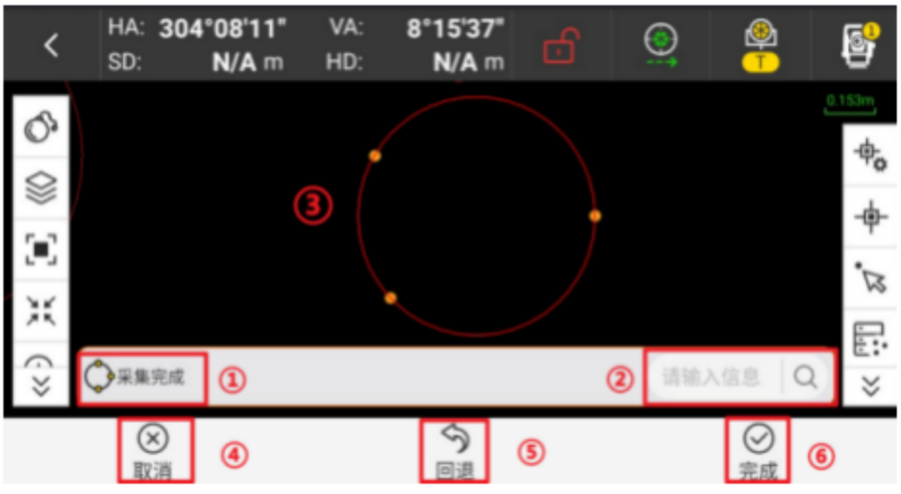
⑤回退，绘制圆的中心点或半径错误，点击回退，则撤销已绘制的点。

⑥完成，完成圆绘制后，点击完成，即可完成圆的绘制。



3 点－圆

绘制－3 点－圆，绘制圆上三点确定圆。



①绘制向导，提示当前需要绘制的第一个点、第二个点、第三个点并绘制完成提示。

②搜索，可输入点名后点击搜索按钮，将输入点选中为绘制的圆

上一点。

③按照提示绘制圆上三点，完成圆的绘制。

④取消，退出绘制圆功能。

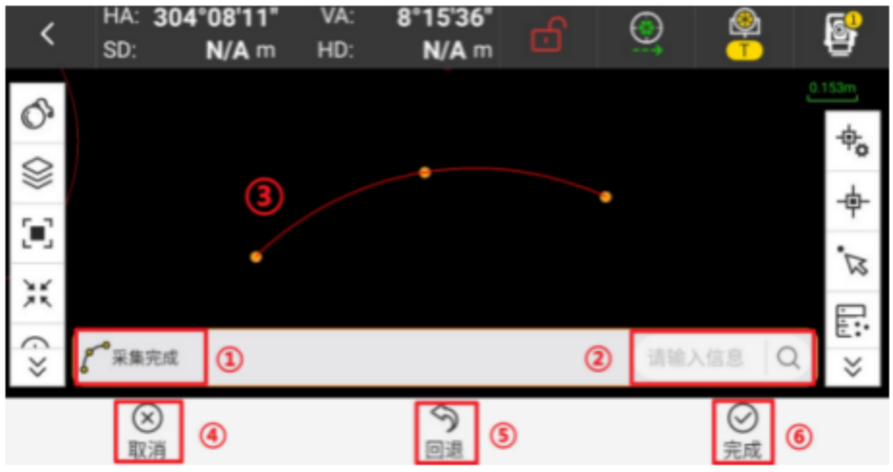
⑤回退，绘制圆上点错误，点击回退则撤销已绘制的点。

⑥完成，完成圆绘制后，点击完成，即可完成圆的绘制。



圆弧

绘制一圆弧，绘制三点确定圆弧。



①绘制向导，提示当前需要绘制的第一个点、第二个点、第三个点并绘制完成提示。

②搜索，可输入点名后点击搜索按钮，将输入点选中为绘制的弧上一点。

③按照提示绘制弧上三点，完成弧的绘制。

④取消，退出绘制弧功能。

⑤回退，绘制弧上一点错误，点击回退则撤销已绘制的点。

⑥完成，完成弧绘制后，点击完成，即可完成弧的绘制。



曲线

绘制一曲线，绘制三点以上节点确定曲线。



①绘制向导，提示当前需要绘制的三点以上并绘制完成提示。

②搜索，可输入点名后点击搜索按钮，将输入点选中为绘制的曲线上一点。

③按照提示绘制三点以上，完成曲线的绘制。

④取消，退出绘制曲线功能。

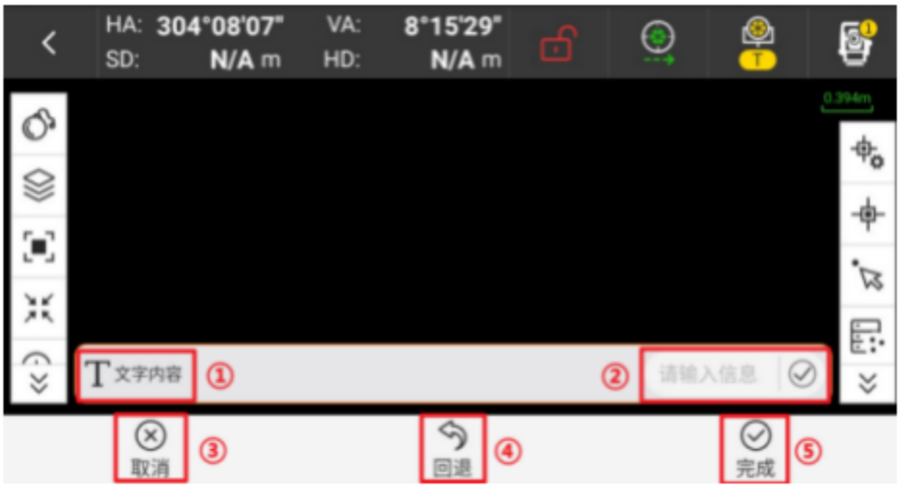
⑤回退，绘制曲线上一点错误，点击回退则撤销已绘制的点。

⑥完成，完成曲线绘制后，点击完成，即可完成曲线的绘制。

T
文字

文字

绘图–文字，进入文字编辑功能，输入文字后在地图中添加注记。



①绘制向导，提示绘制标注输入文字内容和文字位置。

②文字输入框和确定按钮，在输入框中输入标注信息，点击确定按钮确定输入信息，在屏幕中选中需要添加标注位置添加信息



③取消，退出绘制文字内容。

④回退，如选中标注位置不正确，点击回退撤销位置。

⑤完成，在地图中确定标注位置后点击确定，完成文字添加。



测量，在图纸中进行测量距离和角度等信息





角度测量

在屏幕中选择角中心点和要测量角度的两个边上的点，测量角度。



①测量向导，提示在地图中选择角中心点、第一个点、第二个点和采集完成提示。

②搜索已知点，输入点名字可做为角度测量的测量点。

③屏幕中选择要测量的角度进行选点。

④取消，退出角度测量功能。

⑤回退，如选错测量点，点击回退撤销测量点的位置。

⑥完成，完成角测量选点后点击完成进入角度测量界面，内部包含顺时针角度、逆时针角度、中心点坐标、第一点坐标和第

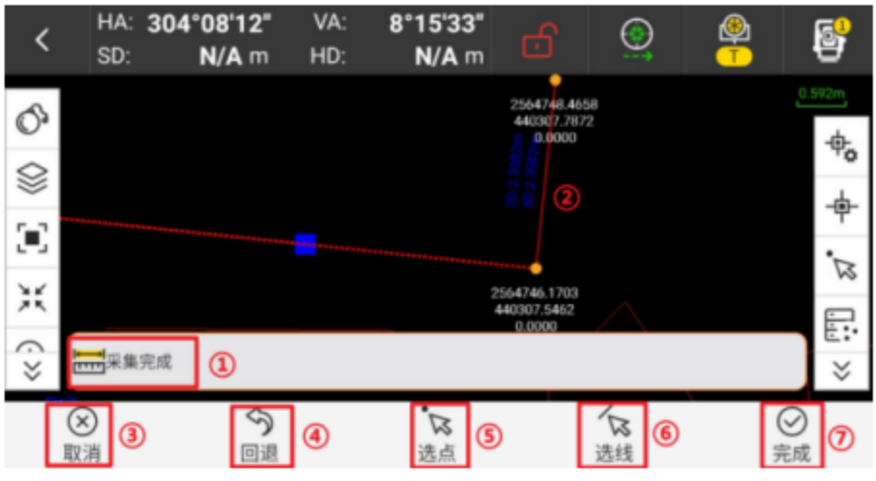
二点坐标。





距离测量

测量点到点的 2D 和 3D 距离，测量点到目标线上的垂足点的 2D 和 3D 距离。



①测量向导，提示选择参考点、选择目标和采集完成等信息。

②地图中选择参考点和选择目标，采集完成后在采集界面中标注采集点的坐标和两点之间的距离。

③取消，退出距离测量功能。

④回退，参考点或目标选择错误时，点击回退，撤销选择的参考点或选择目标。

⑤选点，测量参考点到目标点之间的距离，选择目标为地物点或地图中随机点。

⑥选线，测量参考点到目标线垂足点之间的距离，选择目标为线地物。

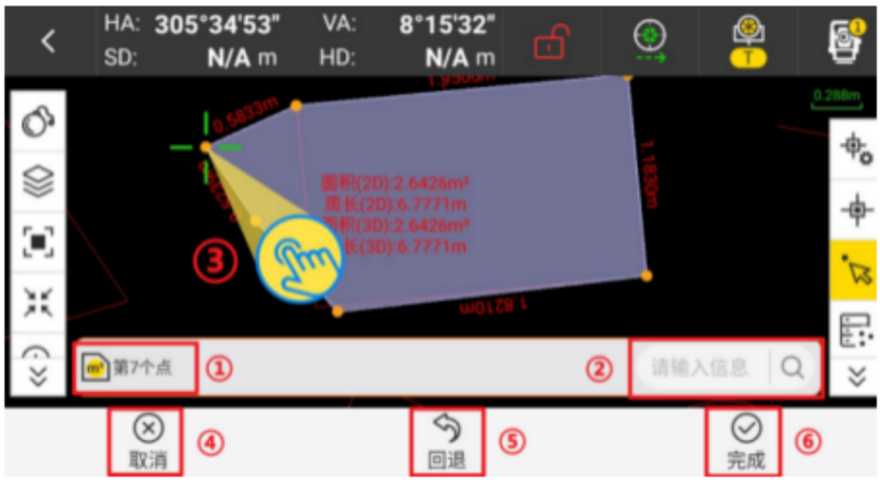
⑦完成，采集完成后点击完成按钮，跳转到距离界面，界面中显示两点之间的 2D、3D 距离、高差、方位角、坡度、参考点坐标、目标点或垂足点的坐标；点击保存后界面保留两点之间连线和距离标注。



面积测量

面积测量

在地图中选三个点以上完成面积测量，实时计算 2D 面积和周长、3D 面积和周长、各个边边长并标注到地图上。



①测量向导，提示目前采集点的数量。

②输入坐标点的名称，将选中的点做为测点参加面积测量。

③在地图中选择测点，选择三个测点以上，可完成面积测量，并将面积和边长标注到地图中。

④取消，退出面积测量功能。

⑤回退，测点选择错误的情况下，点击回退，撤销选中测点。

⑥完成，采集三个测点以上后点击完成，进入图选信息界面，可选择信息注记到图面。



工具

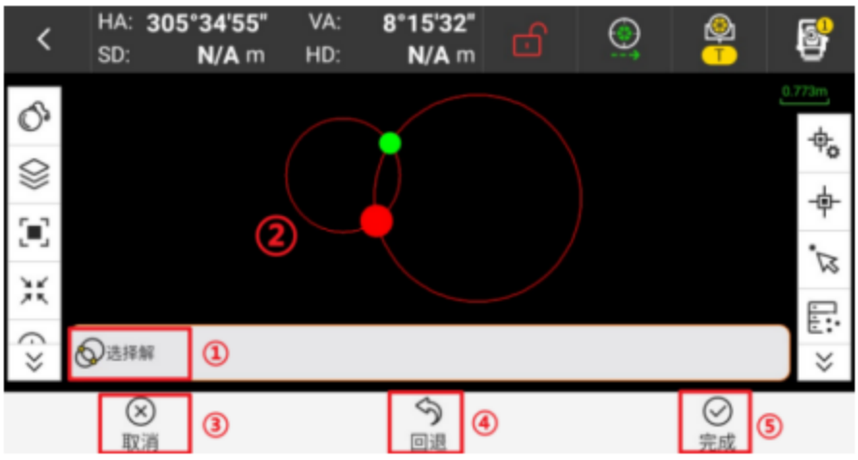
工具，多种绘制地物工具，可针对特殊地物进行快速绘图





两圆相交

绘制两个圆形，采集两个圆之间的交点进行保存。



①绘制向导，提示绘制圆心 1、圆 1 上一点、圆心 2、圆 2 上一点和求解提示（如绘制两个圆没有交点，提示没有可选的解）。

②绘制两圆之间的拓扑关系，并标注出两圆交点，绘制圆形步骤与上述绘制两点圆步骤一致。

③取消，退出两圆相交功能。

④回退，采集点错误的情况下，点击回退，撤销采集点。

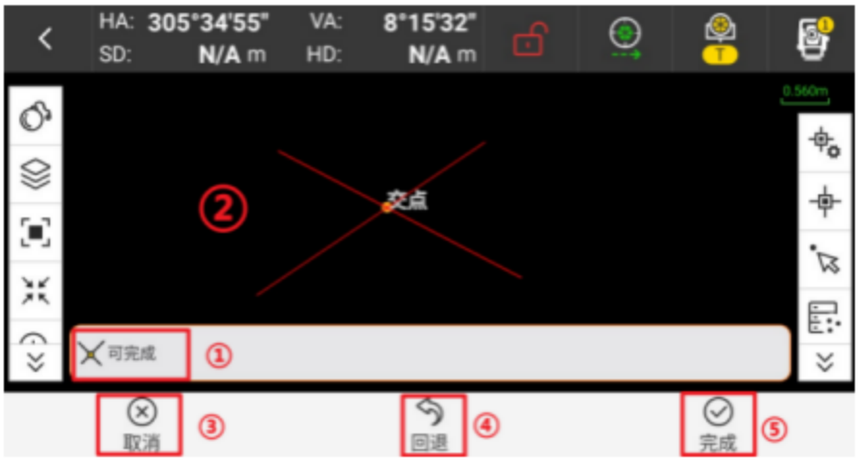
⑤完成，选中其中一个交点后点击完成，进入保存点界面，可输入点名称和编码。





两线相交

绘制两条直线，得到两直线的交点。



①绘制向导，按照提示绘制直线并提示采集完成。

②显示绘制两直线的拓扑关系，并显示两直线的交点位置。

③取消，退出两线相交功能。

④回退，如采集点错误，点击回退，撤销错误采集点。

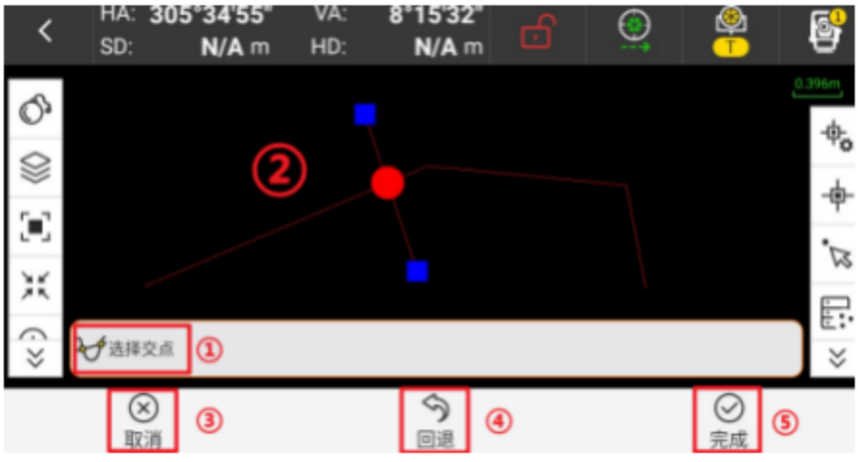
⑤完成，采集两直线并且存在交点，点击完成后，出现保存点界面，可输入点名称和编码。





要素相交

在地图中选择两个相交的地物，采集相交地物的交点并进行保存。



①要素采集向导，根据提示采集地物并提示选择交点。

②选择两个要素地物，并标注两地物的交点。

③取消，退出要素相交功能。

④回退，要素选择错误的情况下，点击回退，撤销选中的要素。

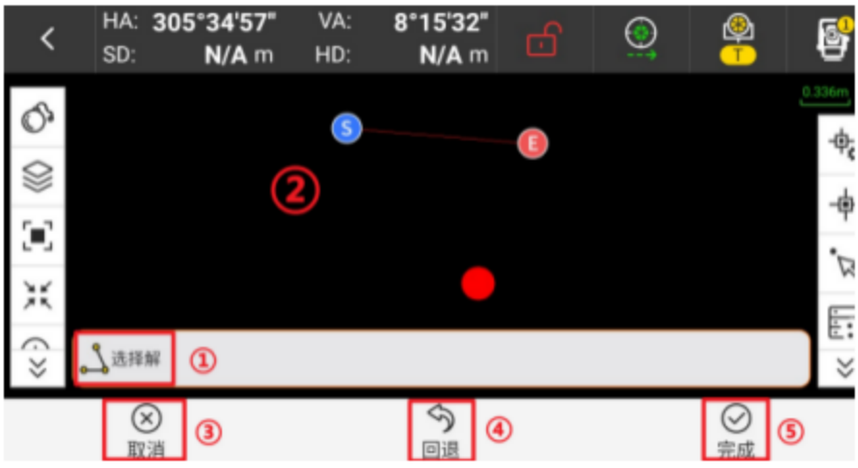
⑤完成，选择交点完成后点击完成，进入保存点界面，可编辑点名称和编码。





距离偏点

选择要素并输入距离（距离不可超过地物长度），得到距离要素输入长度的偏点。



①采集向导，根据提示选择地物并输入距离，得到偏点。

②根据选择的地物和输入的距离绘制出拓扑关系，并将偏点标注出来。

③取消，退出距离偏点功能。

④回退，选择要素或输入距离错误后，点击回退，撤销选择要素或输入距离。

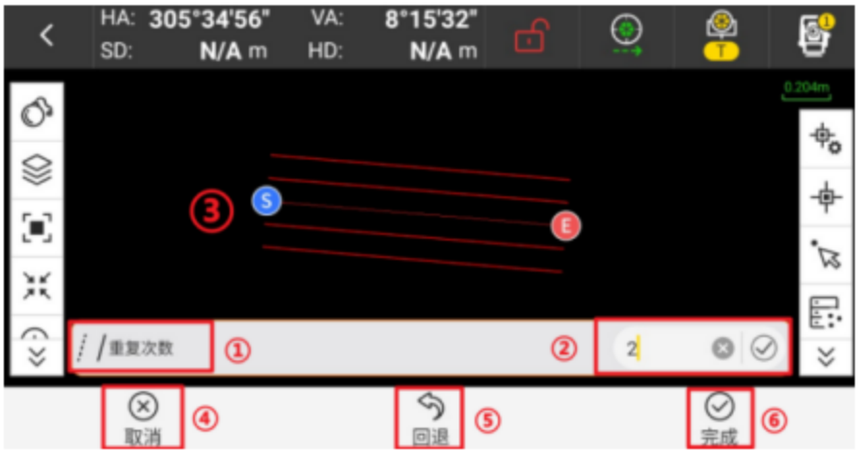
⑤完成，设置完成后，点击完成，进入保存点界面，并且可以设置点名和编码。





要素平移

选择要平移的要素，输入平移距离、平移方向和平移数量，得到与要素平行且与要素相同的一个或多个要素。



①操作导航，按照提示选择要素、输入平移距离、平移方向和重复次数等信息。

②信息输入框，可输入平移距离、和重复次数。

③要素拓扑关系显示。

④取消，退出要素平移功能。

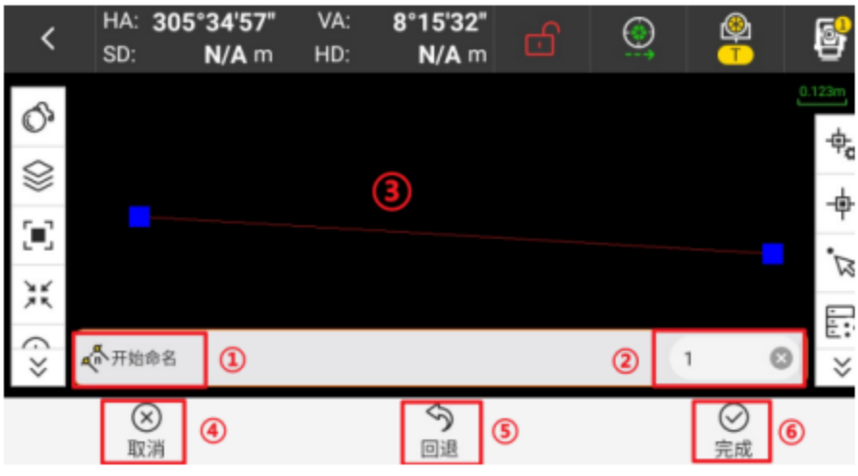
⑤回退，中间操作步骤出现错误，点击回退，撤销上一步骤。

⑥完成，完成要素平移。



按数目等分

按数目等分功能可将选择要素按照输入数字进行等分并将每个节点按输入信息和默认规则进行命名。



①操作导航，按照提示选择对象、输入划分数、开始命名等信息。

②信息输入框，输入划分数和开始命名。

③要素拓扑关系显示和划分节点命名标注。

④取消，退出按数目等分。

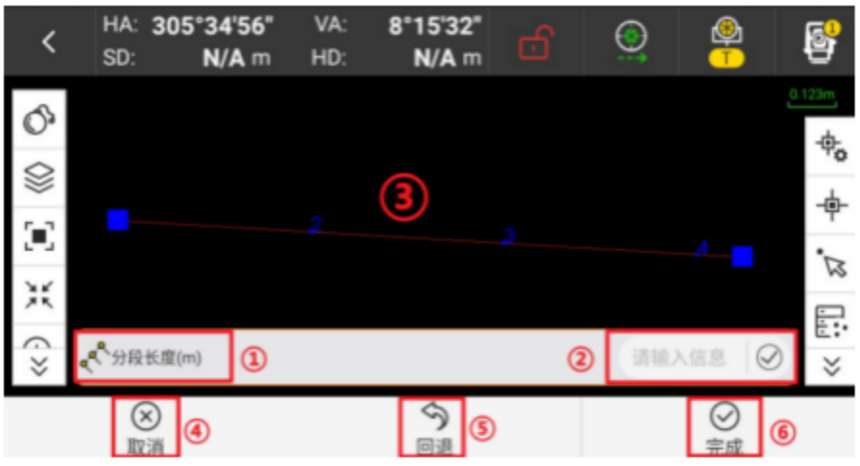
⑤回退，中间操作步骤出现错误，点击回退，撤销上一步骤。

⑥完成，完成要素按数目等分。



按距离计算点

选择要素输入距离，将要素按照距离划分节点并按照输入信息和默认规则命名。



①操作导航，按照提示选择对象、输入分段长度、开始命名等信息。

②信息输入框，输入分段长度和开始命名。

③要素拓扑关系显示和划分节点命名标注。

④取消，退出按距离计算点。

⑤回退，中间操作步骤出现错误，点击回退，撤销上一步骤。

⑥完成，完成按距离计算点。



CAD 背景

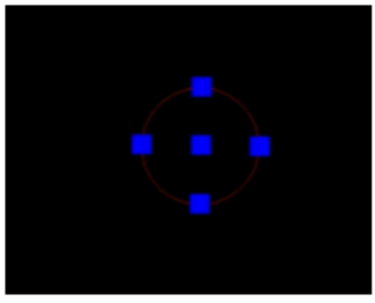
更换 CAD 背景颜色。背景颜色可切换灰色、黑色和白色三种。



炸开

选中地物后，点击炸开，提示"是否要炸开选中地物？"，点击确定后可炸开选中地物。炸开效果如下所示：

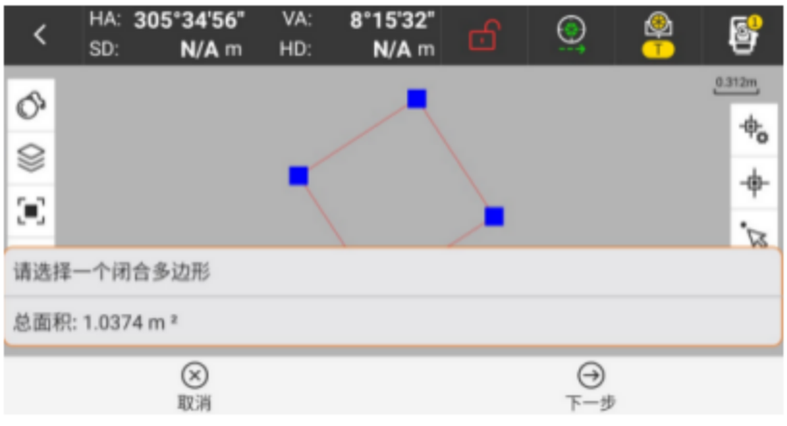




面积分割

对选择的要素，按照选择的规则对选中的要素进行面积分割，计算选中区域分割面积和所占百分比。

①选中一个闭合多边形，显示总面积后点击下一步

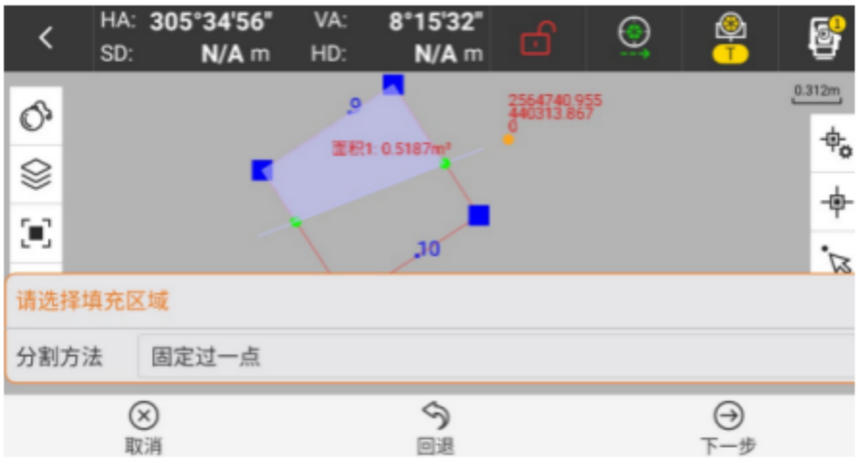


②选择分割方法：平行于直线、垂直于直线、选择其中一边和固定过一点四种方法，根据提示选择两个点分割面积或者按其

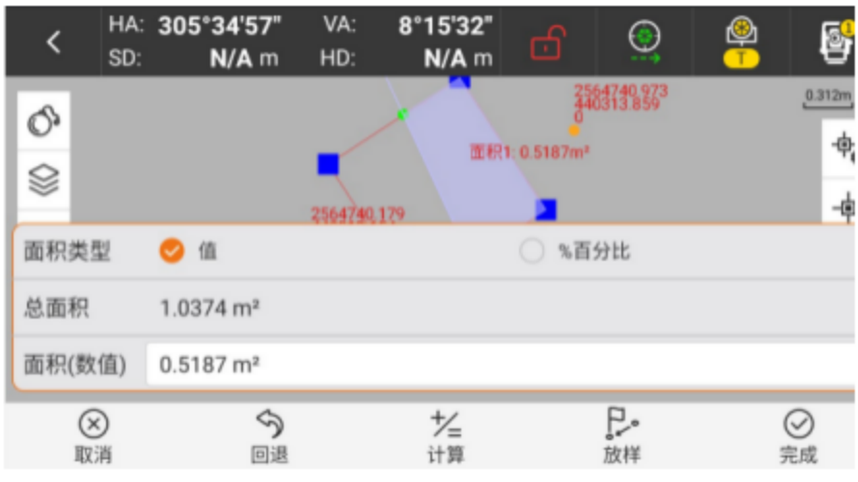
他方法的提示进行面积分割。



③选择填充区域后点击下一步

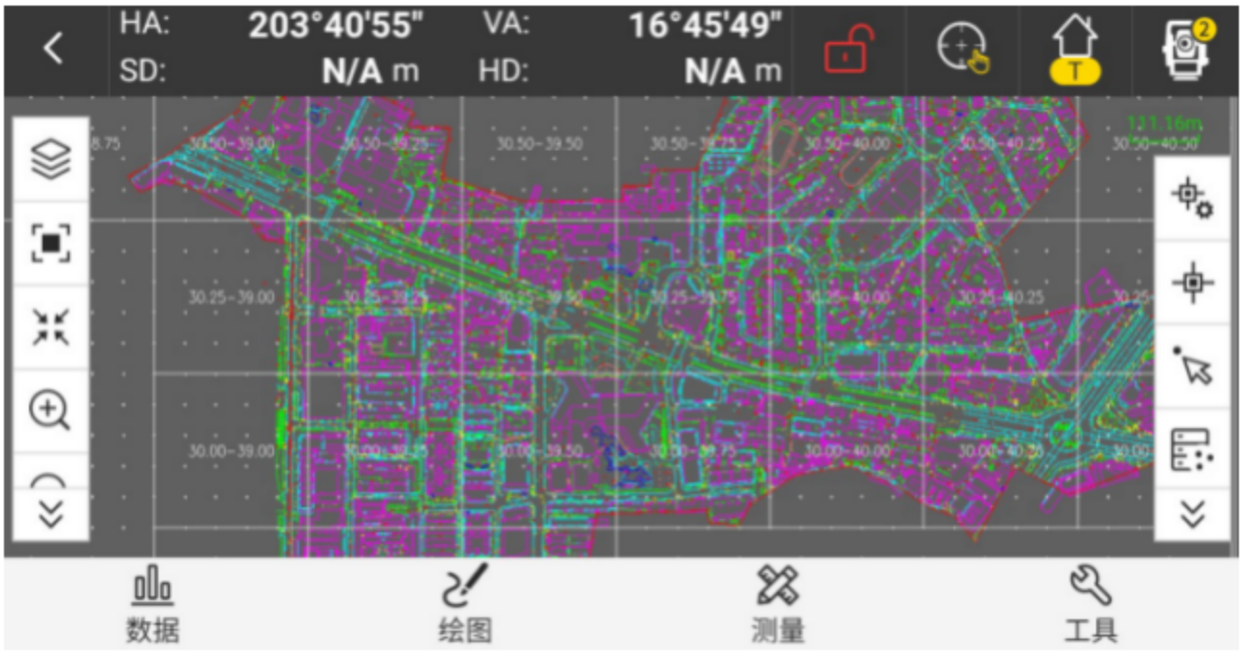


④根据选择的填充区域，选择面积类型得到面积数值，也可根据更改面积或百分比数值点击计算，对填充区域进行重新绘制；其中也可对分割面积进行放样等操作。

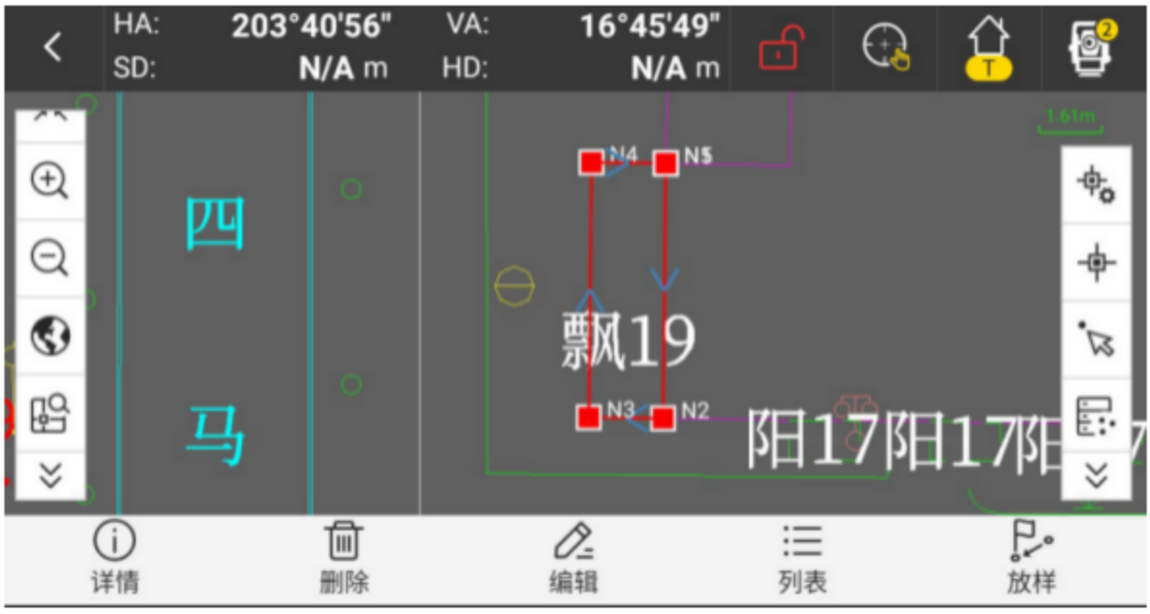


7.3.3CAD 操作实例

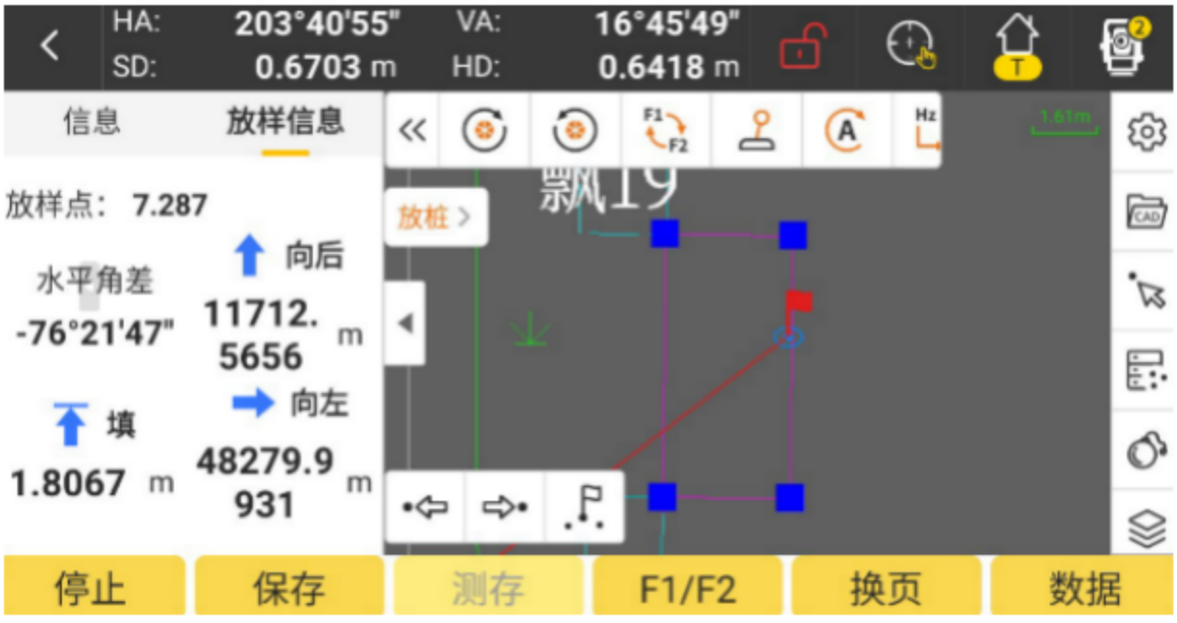
①放样—CAD，进入 CAD 放样界面
②导入 CAD 图纸或根据之前的测量数据作为 CAD 放样的基础



③在地图中选取地物后，点击放样，可对点/线地物进行放样。



④点击放样后进入放样界面，对于线状地物里程或桩号的设置，对线状地物进行多节点放样。





⑤点击测量，根据放样信息转动仪器至“右转”一行显示 0 dms ，即说明放样的点在该视准线上。根据屏幕显示的“前后”、“左右”、“填挖”进行调整棱镜，当三个信息都为 0 时即说明棱镜所在地就是放样点位置，即完成点放样。
⑥点击地物可对地物的详情进行查看。可查看图层要素、颜色、图层名和详情（是否闭合长度、面积、顶点数和顶点的坐标信息）。



⑦选中地物可进行编辑，可对地物进行炸开、反向和延长等操作。
⑧选中地物点击列表，可对要素进行坐标信息查看。



7.4 场地高程控制

217

7.4.1 功能简介

场地高程控制功能通过面管理功能，导入或测量增加曲面，在曲面范围内进行高程放样，得到测量的实际高和设计高的差值，根据填/挖提示，得到实地该位置设计高，并根据工程需要进行填挖方处理。

7.4.2 界面和图标简介

放样–场地高程控制，进入场地高程控制界面



信息	信息界面显示当前测量点的测点信息，在三角网的测点高程与三角网的高差计算，得出设计高
填挖信息	填挖信息 曲面名称：当前选中曲面的名称。 设计高：三角内设计高程。 实际高：当前测量时的实际高。 挖/填：根据提示，填移动望远镜向上，挖移动望远镜向下。
	面文件 点击面文件图标进入面管理界面。



增加：点击增加可进行面数据增加，增加方式可根据用户现有数据进行选择，其中包括三角网文件、三角测量、两点区域和单点区域进行面数据的增加。
编辑：选中一个面数据进行编辑
删除：选中一个面数据进行删除
确定：选中一个面数据点击确定进行应用



搜索三角网

点击后在地图中搜索存在的三角网并在地图中居中显示



显示/隐藏三角网

勾选后对地面的三角网进行显示或者隐藏

其余设置参考第 6.1.4 图标与按钮简介。

7.4.3 场地工程控制操作实例

①放样–场地高程控制，进入场地工程控制界面
②点击面文件，增加面文件后应用，下面已三角测量为例进行举例



点击面文件图标--增加--三角测量，进入三角测量界面，在三角测量界面中输入曲面名称后测量 A、B、C 三个测点或者在点库或图库中进行选点，进行构面，完成后点击确定即可。



③选中面地物后点击确定应用到场地高程控制界面中，点击图标显示三角网。



④设置–信息栏–设计高加入到显示项中

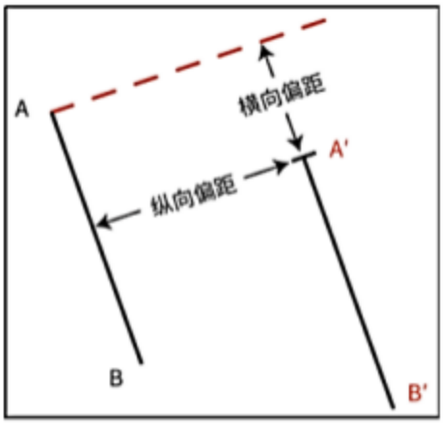


⑤点击测量后，测点在三角网中可得到设计高，即完成场地工程控制测量操作。

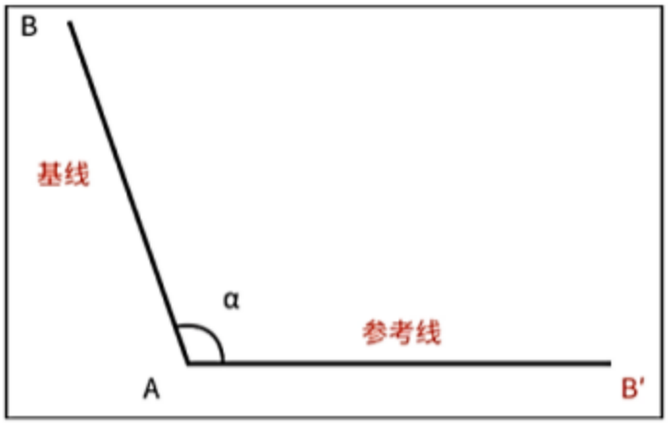


7.5 参考线放样

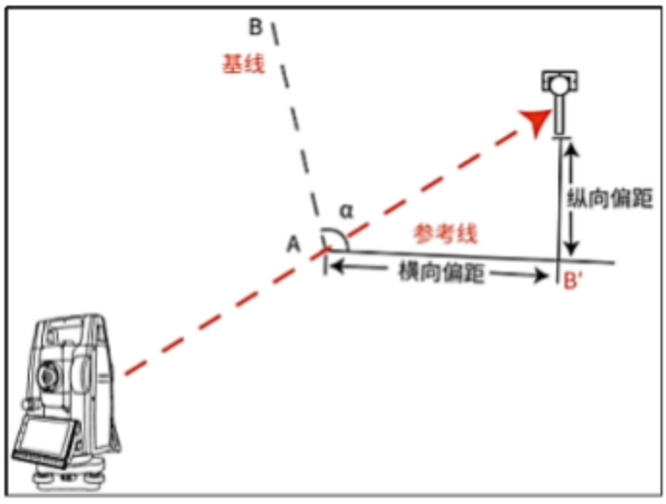
7.5.1 功能简介



基线横向偏移与纵向偏移示意图



基线旋转示意图



待放样点与参考线起点的横向偏距、
纵向偏距示意图

在任意点设站，定义一条直线作为基线，然后对这条基线进行旋转、偏移获得一条参考线，输入待放样点在参考线上基于起点的前后、左右、上下偏移值后计算出放样点的坐标。

7.5.2 界面简介

参考线设置界面



起点：点库选点或测量得到起点
终点：点库选点或测量得到终点
旋转角：参考线与平行于基线的直线的夹角 α （基线旋转到参考线的角度）
线模式：线模式功能在进行参考线放样时，放样模式为直线放样方式。

点模式：点模式功能在进行参考线放样时，放样模式为放样参考线两个端点。
左/右：参考线相对于基线的横轴偏移量
向前/向后：参考线相对于基线的纵轴偏移量
起点测量：瞄准起点进行测量
终点测量：瞄准终点进行测量
左/右按钮：切换左和右选项
前/后按钮：切换向前和向后选项
放样参数：基于参考线起点到放样点的偏移参数输入界面



- 左/右：放样点相对于参考线起点的横轴偏移量
- 向前/向后：放样点相对于参考线起点的纵轴偏移量
- 上/下：放样点相对于参考线起点的高程差

下一步：参数设置完成后点击下一步进入放样界面
放样界面如下图：



此放样界面与点放样界面一致，具体可参考第 7.1.1 章界面和图标简介

7.5.3 参考线放样操作实例

①放样–参考线放样，进入参考线放样界面（下面实例以点模式）
②设置参考线的起点和终点，并输入偏移量和旋转角



③设置放样参数后点击下一步，进入放样界面。

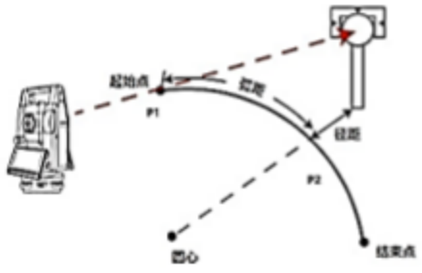


④在放样界面中，点击测量后根据放样信息转动仪器至“水平较差”一行显示 0 dms ，即说明放样的点在该视准线上。根据屏幕显示的“前后”、“左右”、“填挖”进行调整棱镜，当四个信息都为 0 时即说明棱镜所在地就是放样点位置，即完成点放样；放样过程中，可进行放样点的测量与保存。

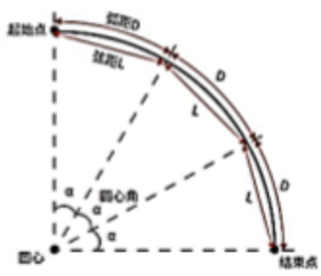
7.6 参考弧放样

7.6.1 功能简介

参考弧、放样点



放样弧/弦/圆心角



参考弧适用于轴线为弧的测量放样，弧的定义是通过圆心加半径，或圆心加上圆上的一点，或者弧所在圆 上的三点这几种方式。参考弧的 方向为顺时针方向即 P1 到 P2 为顺时针。参考弧的偏移是按照弧距、弦距、径距等确定放样点在弧上投影的位置和放样点位于弧内、弧上或弧外。
弧距（或称弧长）定义为弧上两 点之前的距离，即图中弧距 D；弦距定义为弧上两点之间的直线距离，即图 中弦距L；径距定义为放样点 沿圆心方向在圆上的投影点与放样点的距离，放样点在圆外时径距为正，反之为负。

7.6.2 界面简介

①圆心、起点



弧类型：弧类型选择圆心、起点

圆心：测量或者坐标点库中选点作为圆心

起点：测量或者坐标库中选点作为起点

半径：输入半径长度

下一步：点击下一步进入放样参数界面

②起终点和半径



弧类型：弧类型选择起终点和半径

起点：测量或者坐标库中选点作为起点

终点：测量或者坐标库中选点作为终点

半径：输入半径长度

下一步：点击下一步进入放样参数界面

③起终点和弧上点



弧类型：弧类型选择起终点和弧上点

起点：测量或者坐标库中选点作为起点

终点：测量或者坐标库中选点作为终点

半径：输入半径长度

弧上点：测量或坐标库中选点作为弧上点

下一步：点击下一步进入放样参数界面

④放样参数界面



径距：在圆弧上一点到圆心的方向上，基于该点向圆外偏移径距为正，向圆内偏移径距为负。

放样点：弧距是指从参考弧起点开始起算，放样点在弧上的位置；径距是指放样点延圆心到弧上位置的半径方向上的偏移。



放样弧：弧长指按固定的弧长将参考弧分割为多段弧，计算出各段弧的端点；径距指放样点延圆心到弧上位置的半径方向上的偏移；

闭合差：选终点，指的是，在均分参考弧的时候，有余的那一部分，加在最后一个点上。选均分，指的是，均分后，还有余的部分，再一次进行平均，加到每一个点上。选起点，指的是，在均分参考弧的时候，有余的那一部分，加在第一个点上。



放样弦：弦长指按固定的弦长将将参考弧分割为多段弧，计算出各段弧的端点；径距指放样点延圆心到弧上位置的半径方向上的偏移；

闭合差：选终点，指的是，在均分参考弧的时候，有余的那一部分，加在最后一个点上。选均分，指的是，均分后，还有余的部分，再一次进行平均，加到每一个点上。选起点，指的是，在均分参考弧的时候，有余的那一部分，加在第一个点上。



放样圆心角：圆心角指按固定的圆心角将将参考弧分割为多段弧，计算出各段弧的端点；径距指放样点延圆心到弧上位置的半径方向上的偏移；

闭合差：选终点，指的是，在均分参考弧的时候，有余的那一部分，加在最后一个点上。选均分，指的是，均分后，还有余的部分，再一次进行平均，加到每一个点上。选起点，指的是，在均分参考弧的时候，有余的那一部分，加在第一个点上。

⑤放样界面

此放样界面与点放样界面一致，具体可参考第 7.1.1 章界面和图标简介

7.6.3 参考弧放样操作实例

①放样–参考弧放样，进入参考弧放样界面。下面已圆心、起点为例

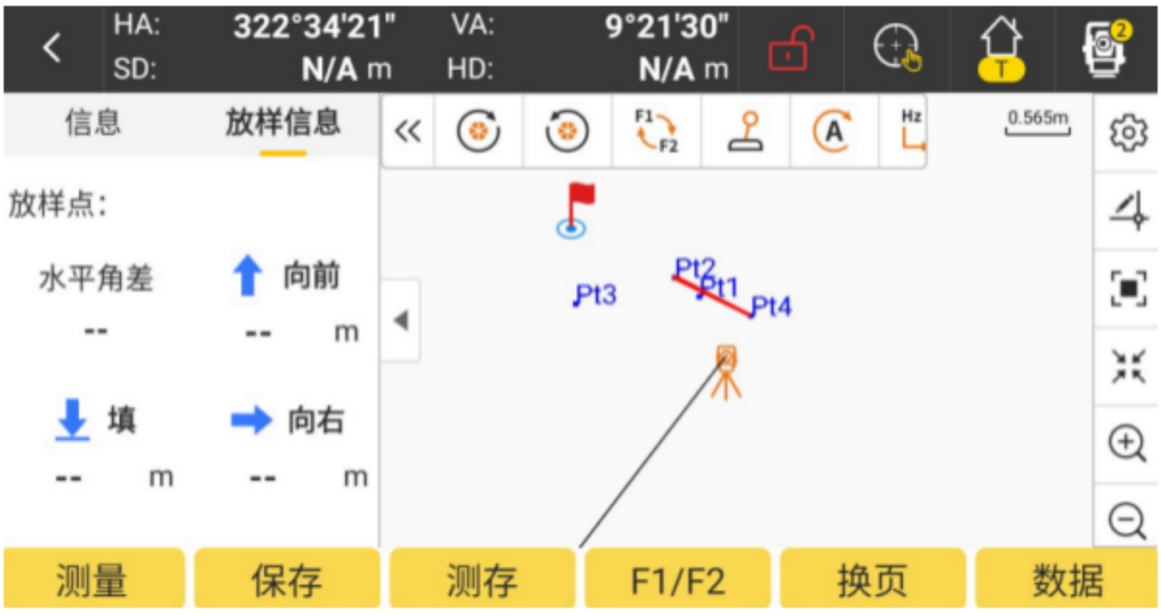


②输入该段圆弧的数据，完成参考弧的定义后，单击【下一步】，选择放样点的类型，

然后按照对应的类型，除放样点外的其他功能输入参考弧的分割参数计算出各段弧的端点作为放样点，单击【下一步】。



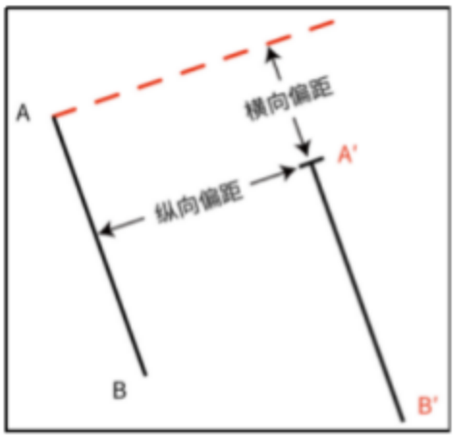
③跟据计算出的放样点或作为放样点的各段弧的端点，显示数据。



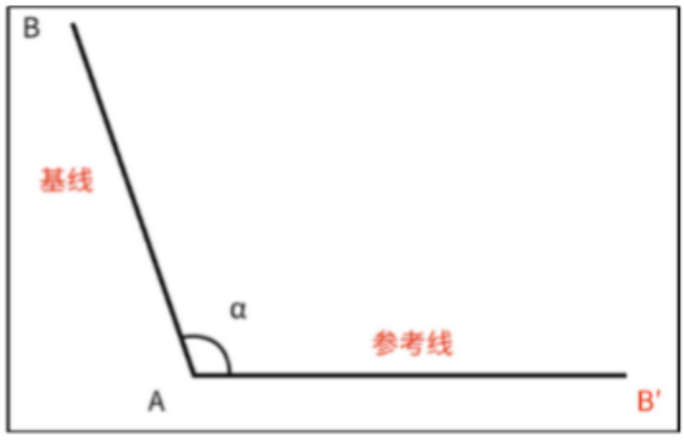
④据计算的方位角转动测距头找到正确的方向，单击【测量】按照放样提示完成放样工作。

7.7 格网放样

7.7.1 功能简介



基线横向偏移与纵向偏移示意图



基线旋转示意图

在任意点设站，定义一条直线作为基线，然后对这条基线进行旋转、偏移获得一条参考线，根据格网参数中设置到起始格网点距离、线间间距和线向间距得到格网的起点坐标、格网间距和角度方向。此功能将测量区域变为坐标格子，找点、放线、测量等操作更加方便。

7.7.2 界面简介

格网放样设置界面



起点：点库选点或测量得到起点
终点：点库选点或测量得到终点
旋转角：参考线与平行于基线的直线的夹角 α（基线旋转到参考线的角度）

左/右：参考线相对于基线的横轴偏移量
向前/向后：参考线相对于基线的纵轴偏移量
起点测量：瞄准起点进行测量
终点测量：瞄准终点进行测量
左/右按钮：切换左和右选项
前/后按钮：切换向前和向后选项
格网参数：基于参考线起点到放样点的偏移格网划分输入界面



到起始格网点距离：设置放样点到起始格网距离。

线间间距：格网纵向划分距离

线向间距：格网横向划分距离

放样下一个格网线：可设置正向和反向

7.7.3 格网放样操作实例

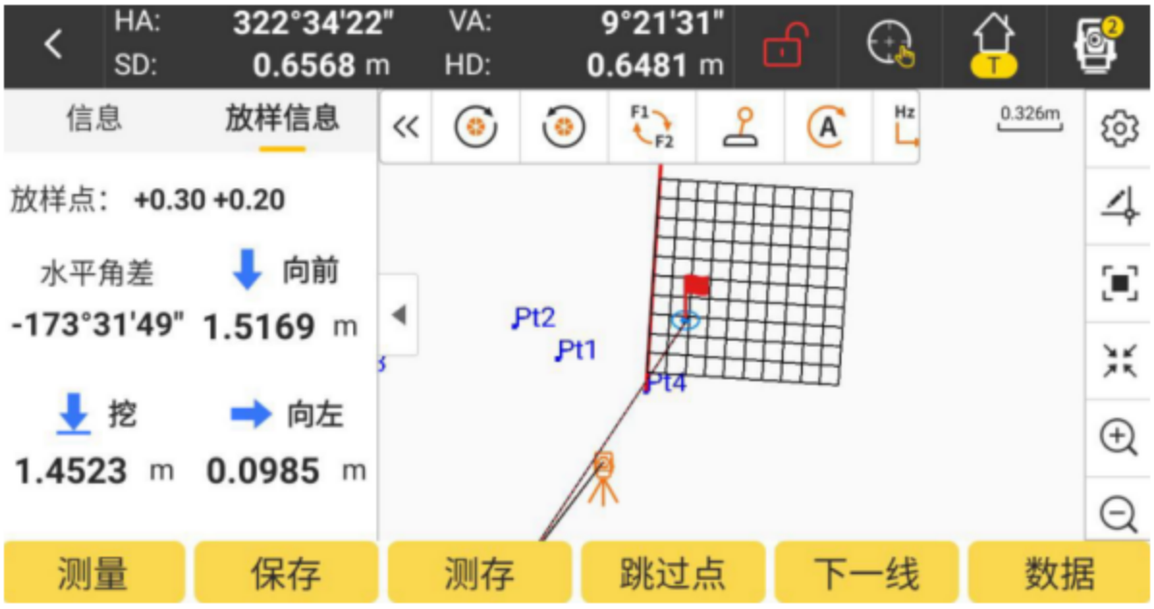
①放样–格网放样，进入格网放样界面
②设置起点和终点，并输入输入偏移量和旋转角



③设置格网参数，设置到起始格网点距离、线间距离、线向距离和放样下一个格网线方向后点击下一步



④进入放样界面，与点放样界面有少许差别，其中增加了两个按钮：跳过点和下一线，跳过点功能为在同一格网线的下一个放样点，下一线功能为跳转到下一个竖直方向的格网线上。



⑤点击测量，根据放样信息转动仪器至“右转”一行显示 0 dms ，即说明放样的点在该视准线上。根据屏幕显示的“前后”、“左右”、“填挖”进行调整棱镜，当三个信息都为 0 时即说明棱镜所在地就是放样点位置，即完成点放样。

8. 工具

8.1 坐标转换

8.1.1 功能简介

坐标转换功能是输入经纬高/北东高，按照当前工程下设置的坐标系统，将输入的坐标转换成北东高/经纬度。

8.1.2 坐标转换操作实例

① 工具–坐标转换，进入坐标转换界面



②源坐标通过测量、图选或坐标点库进行获取后，设置转换类型后点击转换，得到目标坐标。此坐标的计算是以目前项目坐标系为转换基准对点坐标数据进行转换。转换完成后可进行保存操作。

8.2 角度变换

8.2.1 功能简介

角度变换功能为选择初始角度格式，通过输入初始角度，经过计算得到其他角度格式的计算结果。

8.3.2 角度变换操作实例

①工具–角度变换，进入角度变换界面。

② 设置原始角度格式后，输入需要转换的数值后点击计算，计算出其他格式的角度值



8.3 周长面积计算

8.3.1 功能简介

周长和面积计算功能，通过添加三个以上坐标点计算出此图形的周长和面积。

8.3.2 周长面积计算操作实例

①工具–周长面积计算，进入周长面积计算界面



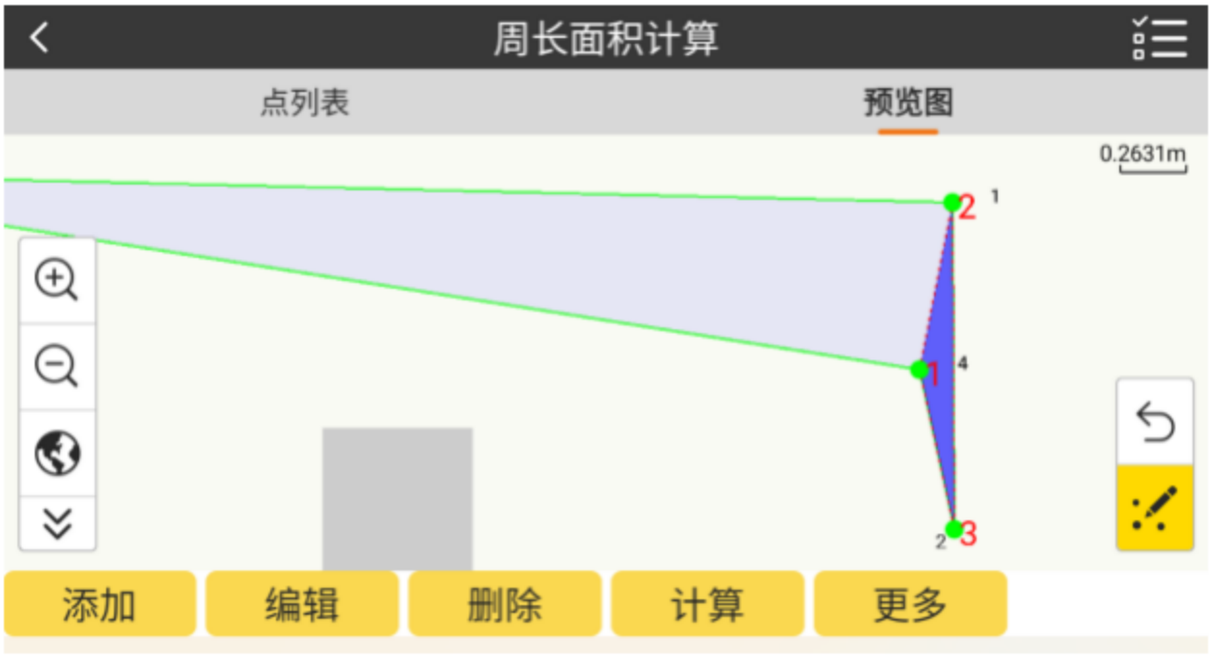


②点击添加，添加点数据到点列表中，添加方式包括单个点添加、点库批量添加和编码匹配批量添加三种方式。



- 单个点添加：选择后点击确定，进入坐标输入界面，可通过手动输入、图选、测量或者点库的方式添加单个点
- 点库批量添加：选中点库批量添加后点击确定，进入坐标点库界面，可批量对坐标点进行选取，选取完成后点击确定完成坐标点的添加
- 编码匹配批量添加：输入编码信息后点击确定，会将相同编码的点添加到点列表中。

③ 添加完成后可切换到预览图中查看坐标点位置，并可查看图形。



：在图形上进行选点后，点击这个按钮后，撤回已选点。

：在图形上进行选点，选三个随机以上的点进行周长和面积计算。

其余图标功能可参考 5.2.2 章已知点建站图标
④点击计算后的周长和面积结果，可进行范围切换显示。



⑤点击更多按钮，可在界面中显示导入、导出、上移和下移功能。导入和导出可将坐标文件进行导入和导出。



8.4 面积分割

8.4.1 功能简介

面积分割功能，通过添加三个以上的坐标点构成多边形，选择面积分割方法对多边形进行分割，可计算选中区域分割面积和所占百分比。

8.4.2 面积分割操作实例

①工具–面积分割，进入面积分割界面



②点击点列表



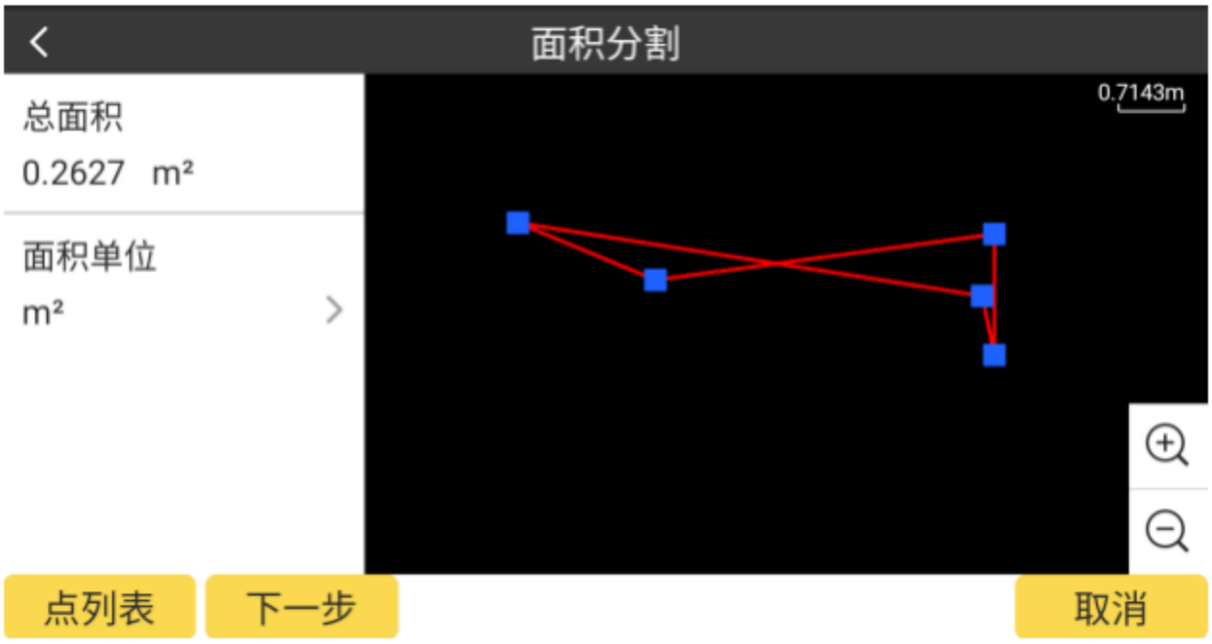
③点击添加，添加点数据到点列表中，添加方式包括单个点添加、点库批量添加和编码匹配批量添加三种方式。



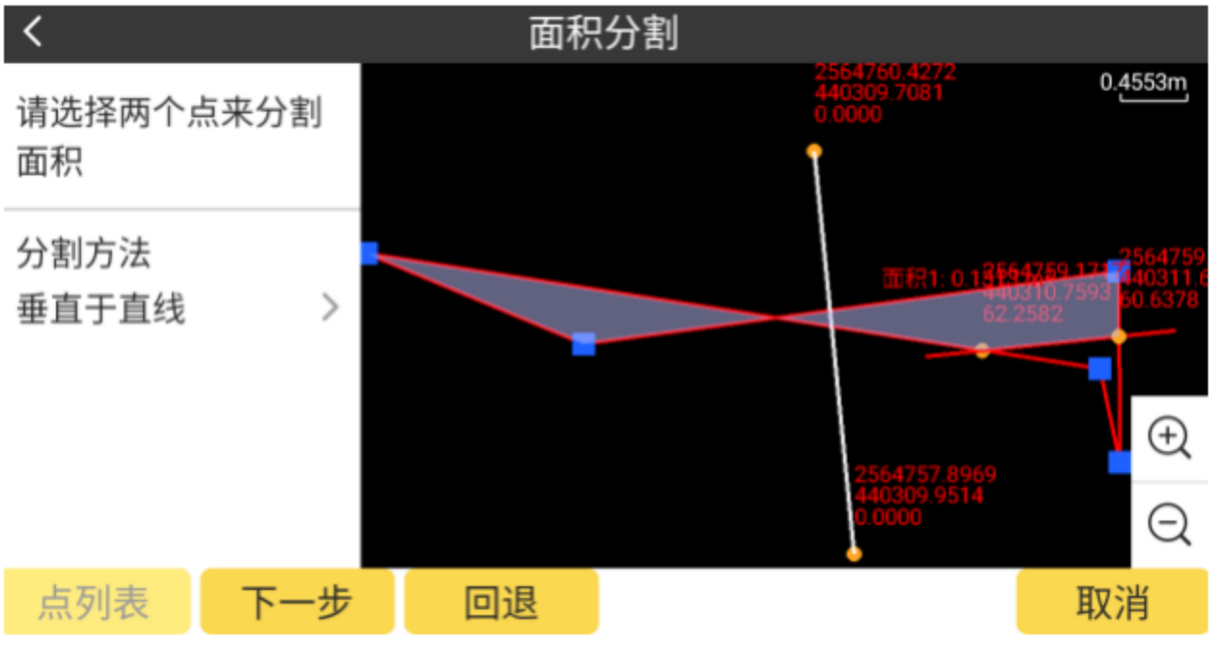
- 单个点添加：选择后点击确定，进入坐标输入界面，可通过手动输入、图选、测量或者点库的方式添加单个点
- 点库批量添加：选中点库批量添加后点击确定，进入坐标点库界面，可批量对坐标点进行选取，选取完成后点击确定完成坐标点的添加
- 编码匹配批量添加：输入编码信息后点击确定，会将相同编码的点添加到点列表中。

④将点添加到点列表中后点击确定，自动返回分割面积界面，并且查看预览图，确定无

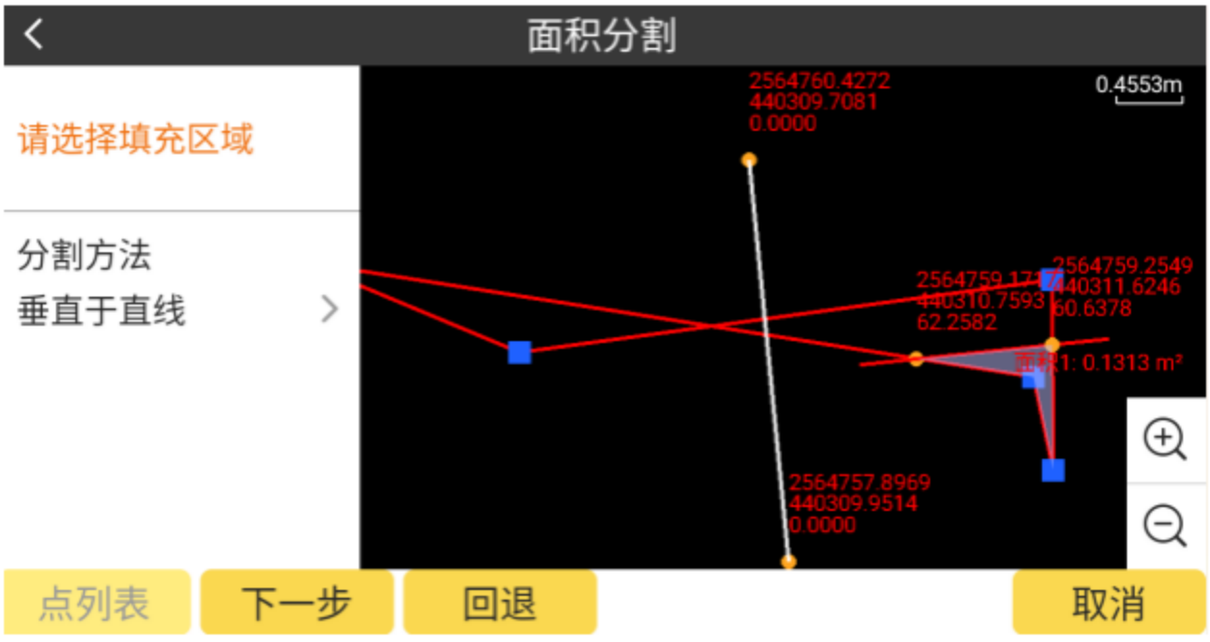
误后点击下一步



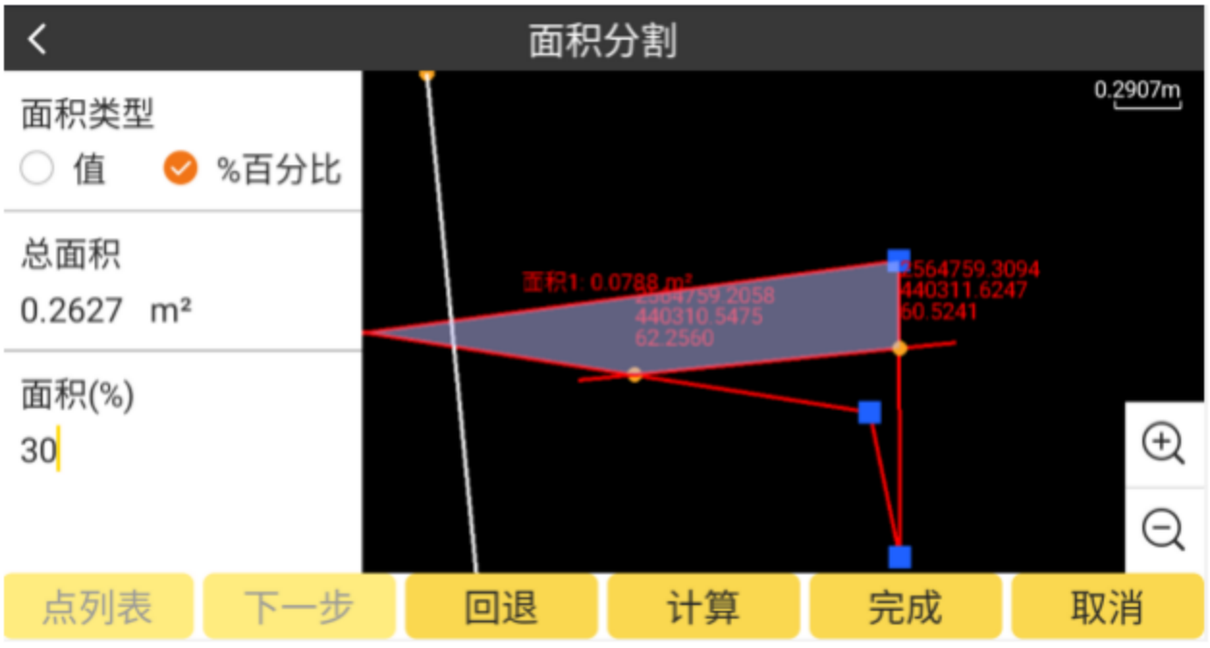
⑤进入选择面积分割方式界面，对多边形进行面积分割，在图形中进行绘制分割，确认无误后点击下一步



⑥选择填充区域后点击下一步。



⑦设置面积类型和所需区域比例值或者面积值点击计算，演示图中的选中多边形面积根据输入值重新分割选中。



⑧上面的参数设置完成后点击完成按钮，“提示分割结果点前缀命名”，输入前缀名后点击确定，完成成果保存。



8.5 几何计算

8.5.1 功能简介

几何计算功能中提供多种计算工具，如坐标反算、点线计算、空间距离、夹角计算、前方交会、坐标正算等等，在工程测量中可快速而便捷得到计算结果。

8.5.2 坐标反算



设置起点：可通过手动输入、测量、图选和点库中对起点进行选择
设置终点：可通过手动输入、测量、图选和点库中对终点进行选择
计算：输入完成后点击计算，可得到计算结果。

8.5.3 点线计算



设置起点：可通过手动输入、测量、图选和点库中对起点进行选择
设置终点：可通过手动输入、测量、图选和点库中对终点进行选择
设置偏点：设置偏点的北坐标和东坐标
计算：输入完成后点击计算，可得到计算结果。

8.5.4 空间距离



设置起点：可通过手动输入、测量、图选和点库中对起点进行选择
设置终点：可通过手动输入、测量、图选和点库中对终点进行选择
计算：输入完成后点击计算，可得到计算结果。

8.5.5 夹角计算



设置坐标点 A：可通过手动输入、测量、图选和点库中对起点进行选择
设置坐标点 B：可通过手动输入、测量、图选和点库中对终点进行选择
设置坐标点 C：可通过手动输入、测量、图选和点库中对终点进行选择
计算：输入完成后点击计算，可得到计算结果。

8.5.6 前方交会



α：输入已知角 α
β：输入已知角 β
设置坐标点 A：可通过手动输入、测量、图选和点库中对起点进行选择
设置坐标点 B：可通过手动输入、测量、图选和点库中对终点进行选择
计算：输入完成后点击计算，可得到计算结果。

8.5.7 坐标正算



L1：输入已知距离 L1
α：输入已知角 α
设置方位角参考方向：参考点方向或正北方向
设置坐标点 A：可通过手动输入、测量、图选和点库中对起点进行选择
设置坐标点 B：可通过手动输入、测量、图选和点库中对终点进行选择
计算：输入完成后点击计算，可得到计算结果。

8.5.8 交会计算



设置坐标点 A：可通过手动输入、测量、图选和点库中对起点进行选择。
设置坐标点 B：可通过手动输入、测量、图选和点库中对终点进行选择。
设置坐标点 C：可通过手动输入、测量、图选和点库中对起点进行选择。
设置坐标点 D：可通过手动输入、测量、图选和点库中对终点进行选择。
计算：输入完成后点击计算，可得到计算结果。

8.5.9 后方交会



L1：输入已知距离 L1
L2：输入已知距离 L2
设置坐标点 A：可通过手动输入、测量、图选和点库中对起点进行选择
设置坐标点 B：可通过手动输入、测量、图选和点库中对终点进行选择
计算：输入完成后点击计算，可得到计算结果。
保存：保存 P 点坐标到坐标点库中。

8.5.10 偏点计算



设置起点：可通过手动输入、测量、图选和点库中对起点进行选择
设置终点：可通过手动输入、测量、图选和点库中对终点进行选择
里程：设置里程数值
偏距：输入偏距
计算：输入完成后点击计算，可得到计算结果。
保存：保存 P 点坐标到坐标点库中。

8.5.11 等分点计算



设置起点：可通过手动输入、测量、图选和点库中对起点进行选择
设置终点：可通过手动输入、测量、图选和点库中对终点进行选择
分段数目：输入想要分段数
计算：计算出每一分段的坐标
保存：将分段坐标保存到坐标点库中

8.5.12 垂足垂距计算



设置坐标点 A：可通过手动输入、测量、图选和点库中对起点进行选择
设置坐标点 B：可通过手动输入、测量、图选和点库中对终点进行选择
设置坐标点 C：可通过手动输入、测量、图选和点库中对起点进行选择
计算：输入完成后点击计算，可得到计算结果。
保存：将计算出来的垂足坐标保存到坐标数据库中。

8.5.13 两点线角法



设置坐标点 A：可通过手动输入、测量、图选和点库中对起点进行选择
设置坐标点 B：可通过手动输入、测量、图选和点库中对终点进行选择
α：输入已知角
r：输入已知线段长度 r
计算：计算出 P 点坐标
保存：将计算出来的 P 点坐标保存到点库坐标

8.5.14 角等分线运算



设置坐标点 A：可通过手动输入、测量、图选和点库中对起点进行选择
设置坐标点 B：可通过手动输入、测量、图选和点库中对终点进行选择
设置坐标点 C：可通过手动输入、测量、图选和点库中对起点进行选择
输入角平分线：输入角平分线 BP 长度
计算：计算出 P 点坐标

保存：将 P 点坐标保存到坐标点库

8.5.15 三点圆心法



设置坐标点 A：可通过手动输入、测量、图选和点库中对起点进行选择
设置坐标点 B：可通过手动输入、测量、图选和点库中对终点进行选择
设置坐标点 C：可通过手动输入、测量、图选和点库中对起点进行选择
计算：计算出 P 点坐标
保存：将 P 点坐标保存到坐标点库

8.5.16 偏转角计算



设置坐标点 A：可通过手动输入、测量、图选和点库中对起点进行选择
设置坐标点 B：可通过手动输入、测量、图选和点库中对终点进行选择
设置坐标点 C：可通过手动输入、测量、图选和点库中对起点进行选择
计算：计算角度

8.5.17 偏移点计算



设置坐标点 A：可通过手动输入、测量、图选和点库中对起点进行选择
设置坐标点 B：可通过手动输入、测量、图选和点库中对终点进行选择
L1：输入长度 L1
计算：计算出 P 点坐标
保存：将 P 点坐标保存到坐标点库

8.5.18 测点平均



添加：进入坐标点库批量添加坐标点
限差：设置限差，北限差、东限差和高程限差
计算：点击计算，计算出测点平均值
删除：选中测点后点击删除，从列表中将数据删除
保存：计算出来的均值保存到坐标点库

8.6 土方计算

8.6.1 功能简介

土方计算功能通过添加或导入面文件，设置参考点、参考高程或参考面后，计算出添加范围内在此参考点、参考高程、参考面的土方成果即填方或挖方量。

8.6.2 土方计算操作实例

①点击工具–土方计算，进入土方计算界面



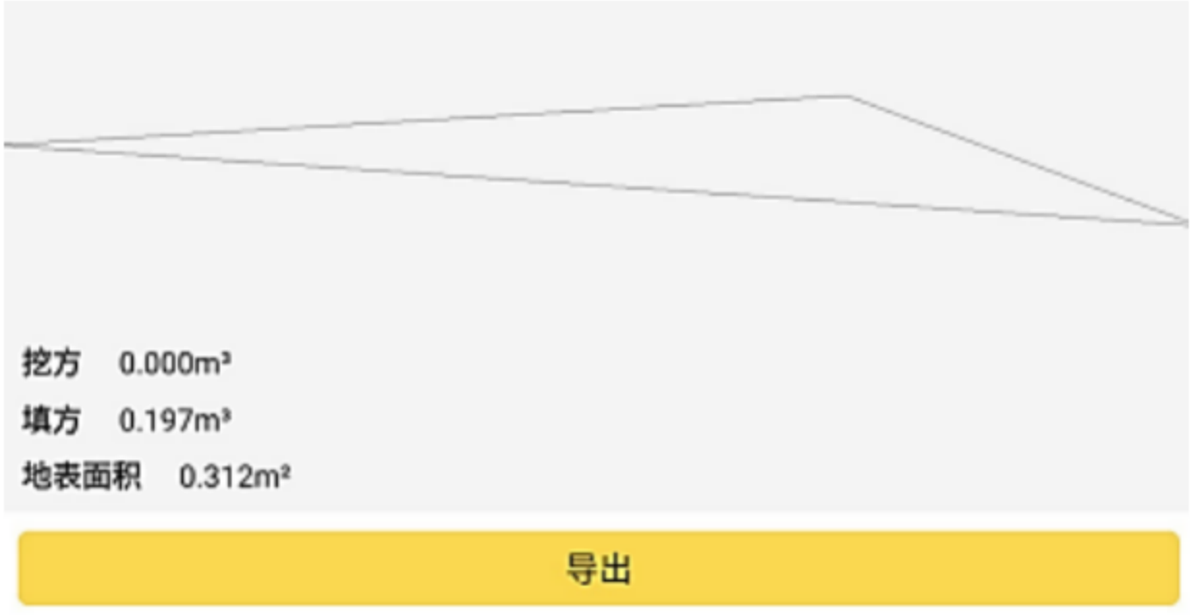
②点击面文件，进入面文件列表界面



添加：新建面文件到列表中，并添加点到面文件中。
编辑：选择面文件后点击编辑，进入面管理界面，对添加的测点进行编辑。
删除：选中面文件后点击删除
导入：导入面文件
预览：可预览图形效果
确定：点击确定后回到土方计算界面
③设置计算方式：可设置参考高程、参考点和参考面



输入参考高程值后点击计算



计算完成后点击导出，可将成果进行导出
计算方式分为参考点、参考面和参考高程



- 参考点/参考高程：输入参考点点名和高程后计算
- 参考面：新建参考面后点击计算

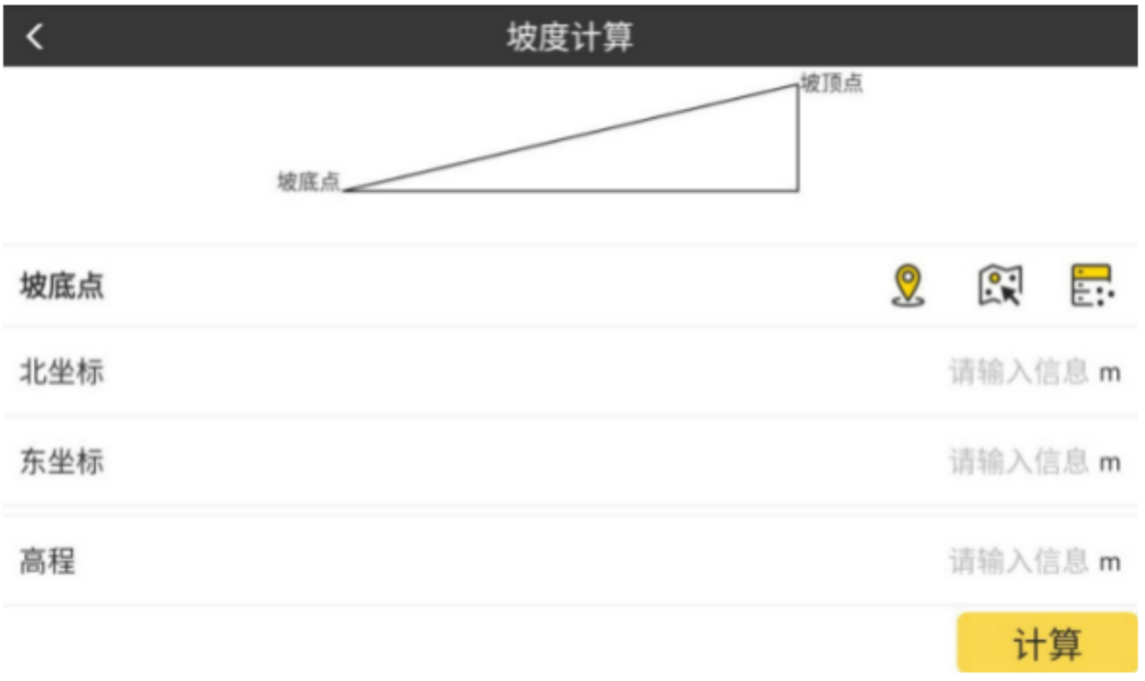
8.7 坡度计算

8.7.1 功能简介

坡度计算功能通过输入坡顶点和坡底点的北东高坐标值计算坡度。

8.7.2 坡度计算操作实例

①工具–坡度计算，进入坡度计算界面
②按照提示输入坡底点



③按照提示输入坡顶点



④ 设置完成后点击计算，得到坡度成果



8.8 分享码

8.8.1 功能简介

通过输入分享码获取数据。

8.8.2 分享码操作实例

①点击工具–分享码，弹出分享码下载输入框



②输入分享码后点击确定



③提示确认导入，点击确定可将分享文件导入到当前工程中，点击取消返回工具界面。

8.9 垂直度

8.9.1 功能简介

通过测量圆柱的圆心顶部坐标和圆心底部坐标，计算出圆柱的北偏差、东偏差、垂直度、倾斜量和高度差等参数。

8.9.2 垂直度操作实例

①工具—垂直度，进入垂直度界面

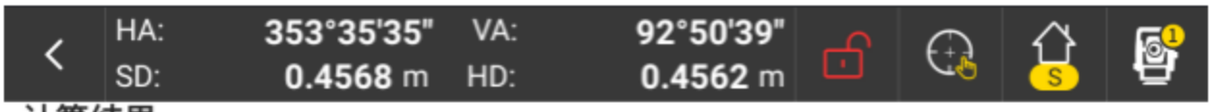


②选择测量方法，此处以单点测量方法为例。

③瞄准圆柱顶部圆心点击顶部测量或直接从点库中选择顶部圆心点坐标。

④瞄准圆柱底部圆心点击底部测量或直接从点库中选择底部圆心点坐标。

⑤确定参数无误后，点击计算，进入计算结果界面，查看计算结果。



计算结果

北偏差	10262.1932 m
东偏差	3236.9412 m
垂直度	18068.09%
倾斜量	10760.5947 m

返回

9. 设置

9.1 单位设置

进行单位的设置。单位和具体的项目相关，项目不同，单位可能也不相同
◆角度单位：设置当前项目角度单位
◆距离单位：设置当前项目距离单位
◆温度单位：设置当前项目温度单位
◆气压单位：设置当前项目气压单位



9.2 角度设置

◆角度最小读数：角度显示精度（仅高精度仪器 ）
◆垂直零位：设置当前项目垂直角度显示为天顶零或者水平零或 ±90
◆左右角设置：设置当前项目水平角显示
◆倾斜补偿：设置是否开启自动补偿



9.3 距离设置

设置与距离相关的参数

◆距离最小读数：距离值显示精度（ 只支持高精度 ）
◆两差改正：设置当前项目对大气折光和地球曲率的影响进行改正的参数



◆格网因子：设置当前项目测站位置的格网因子
◆平均海拔：设置当前项目测站位置的高程
◆综合因子：设置当前项目综合因子



◆温度：设置项目温度
◆气压：设置项目气压
◆ PPM：设置大气改正值



◆模式选择：设置测量模式
◆目标选择：设置测距合作目标
◆棱镜常熟：不同的棱镜存在不同的棱镜常数。



9.4 校准设置

设置校准相关的参数
◆指标差设置：校正垂直角补偿
◆电子气泡校准：校正电子气泡
◆视准差设置：校正垂直角和水平角补偿

◆横轴误差设置：校正横轴误差补偿
◆组合校准：进行测量校准和设置新的校准误差是否覆盖旧误差值
◆常数设置：在有棱镜情况下测定的仪器常数 K；在无棱镜情况下测定的仪器常数 K
◆校准结果显示：显示误差结果



9.5 自动化设置

目标预测设置
◆预测时间：跟踪棱镜被遮挡后，棱镜的预测时间设置。
◆预测失败后的操作：可停止搜索、等待锁定、启动 APR 搜索、启动超级搜索和转到上次测量点。



APR 搜索
◆使用 APR 搜索窗口：测量中使用 APR 搜索窗口
◆APR 搜索窗口设置：设置搜索窗口角度限制值
◆定位公差：设置定位公差方向角度限制值
◆超时时间：设置超时时间角度限制值



◆超级搜索设置
◆启动超级搜索前先置平垂直角：开启或关闭
◆使用超级搜索窗口：开启或关闭



9.6 辅助功能

设置辅助相关的参数
◆激光指示：设置激光指示是否开启
◆激光下对点：是否激光下对点是否开启
◆十字丝照明：设置十字丝照明
◆象限蜂鸣：设置象限蜂鸣器
◆测距蜂鸣：设置测距蜂鸣器
◆允许点名重复：是否开启允许测量时点名重复
◆选择语言：多国语言选择
◆坐标顺序习惯：北东高或东北高可选
◆测量点显示数量：设置测点显示数量上限
◆网络环境设置：国内网络或国外网络
◆ 一键测量（仅适用一键测量机型）：测存或测量
◆自动连接：手簿和仪器的自动连接
◆开机启动：软件开机是否自启
◆演示模式：仪器自动进入演示模式
◆选点图标样式：软件提供两个图标样式可选。

9.7 大气改正设置

大气改正设置可在仪器–已知点建站–大气改正设置界面进行设置，也可在设置–距离设置–温度气压中输入温度、气压和湿度对 PPM 进行改正。
PPM 计算原理如下：
其中不同的型号仪器的标准大气压条件下的光的群折射率和波长都是不一致的，下面以

南方测绘智能全站仪系列为例：

型号	标准大气压条件下光的群折射率 n_0	波长[μm]
NT10	1.000277822	0.680

标准大气压条件下光的群折射率根据国际大地测量协会（IAG）1999 年决议中计算得出，

适用条件如下：

大气压强 P	1013.25 hpa
大气温度 t	20℃
相对湿度 h	50%

公式：可见红光激光相关公式，适用于湿球未结冰时。

$$\Delta D = 277.6930 - \frac{80.472 \times P}{273.16 + t} + \frac{11.27 \times h}{273.16 + t} \times \left(10^{\frac{7.5 \times t}{237.3 + t} + 0.7858}\right)$$

ΔD 大气修正 [ppm]；

P 大气压强 [hpa]，其中 1hpa=1mbar，1hpa=0.75mmHg 换算，公式使用数据单位为 hpa；

t 大气温度 [℃]，其中 1℃=(1℉−32) ÷1.8，公式中使用数据单位为℃；

h 相对湿度 [%]（例如相对湿度为 20%，仪器中输入 0.2）；

若保留电子测距仪（EDM）所采用的 50% 相对湿度基准值，那么计算得出的大气修正值可能存在的最大误差为 2 ppm（即每千米 2 毫米）