工程测量软件SurPad4.2

（Android版本）

使

用

说

明

书

广州吉欧电子科技有限公司

2022年5月

目　录

第一章　SurPad4.2 软件概述 1
1.1 软件简介 1
1.2 软件界面 1
1.3 软件的安装与卸载 5
第二章 快速入门 8
第三章　项目 12
3.1 项目管理 12
3.2 数据文件管理 14
3.3 坐标系统 16
3.4 基站平移校准 22
3.5 坐标点库 26
3.5.1 编码库 41
3.5.2 图像标记 31
3.5.3 格式管理 32
3.6 数据文件导出 33
3.7 扫一扫 35
3.8 云设置 36
3.9 软件设置 36
3.10 关于软件 39
第四章　仪器 47
4.1 通讯设置 47
4.2 移动站模式 49
4.2.1 移动站-主机网络 52
4.2.2 移动站-内置电台 54
4.2.3 移动站-外置电台 55
4.2.4 移动站-手簿网络 55
4.2.5 移动站-中国精度和 RTX 55
4.3 基准站模式 56
4.3.1 基准站-主机网络 57
4.3.2 基准站-内置电台 59
4.3.3 基准站-外置电台 59
4.3.4 基准站-双发 60
4.4 静态站模式 60

4.5 工作状态 62
4.6 配置集 65
4.7 仪器信息 67
4.8 仪器设置 67
4.9 倾斜校准 68
4.10 重新定位 73
4.11 仪器注册 73
4.12 默认电台设置 73
4.13 查验精度 74
4.14 一键固定 77
第五章 测量 78
5.1 点测量 78
5.2 碎部测量 87
5.3 CAD 88
5.4 点放样 95
5.5 直线放样 100
5.6 GIS 数据采集 105
5.7 线路施工放样 109
5.7 线路逐点放样 113
5.8 测横断面 115
5.9 道路桥涵放样 118
5.10 桥台锥坡放样 121
5.11 电力线勘测 124
5.12 塔基放样 129
5.13 场地高程控制 132
5.14 曲线放样 134
5.15 既有线放样 137
5.16 铁路放样 139
5.17 测区设置 143
5.18 图层设置 144
5.19 测折线 146
5.20 横断面放样 148
第六章 工具 153
6.1 转换参数 153
6.2 坐标转换 155
6.3 角度变换 157

6.4 周长面积计算 158
6.5 几何计算 161
6.5.1 坐标反算 162
6.5.2 点线计算 162
6.5.3 空间距离 163
6.5.4 夹角计算 164
6.5.5 交会计算 164
6.5.6 后方交会 165
6.5.7 前方交会 166
6.5.8 坐标正算 166
6.5.9 偏点计算 167
6.5.10 等分点计算 167
6.5.11 偏移点计算 168
6.6 计算器 170
6.7 大电台设置 171
6.8 土方计算 174
6.9 测后校正 176
6.10 FTP 共享数据 177
6.11 分享 178
6.12 地面归算 179
6.13 缓曲计算 180
第七章 全站仪 182
7.1 通讯设置 182
7.2 参数设置 182
7.3 定向设置 183
7.4 反射体设置 184
7.5 整平置中 184
7.6 点测量 185
7.7 对边测量 190
7.8 悬高测量 191
第八章 常见问题解答 193

第一章 SurPad4.2软件概述

1.1软件简介

SurPad4.2（Android）是一款GNSS测绘软件，根据多年的市场经验积累，在结合国际主流测绘数据采集软件功能的同时，集RTK控制采集、道路设计放样等功能于一体。该软件具有人性化的操作流程、图形交互更加出色、功能更为强大。本书主要介绍实际基本作业流程和SurPad软件各菜单功能。

SurPad4.2主菜单有【项目】、【仪器】、【测量】、【工具】四个选项。

【项目】主要是对工程项目进行操作，主要菜单有项目管理，数据文件管理，坐标系统，测站校准等。在“项目管理”中新建项目文件，在“坐标系统”中设置坐标参数，在“坐标点库”中查看测量过程中采集的所有类型坐标点。

【仪器】主要是连接接收机后，可以设置接收机的工作模式，查看接收机信息。主要菜单有通讯设置，移动站模式，基准站模式，静态模式等。在“通讯连接”中使用蓝牙或WiFi方式成功连接接收机后，选择基准站，移动站或静态站工作模式，可以在工作状态里面查看仪器的作业信息和数据链状态。如果要进行接收机校正，需先在仪器设置里面打开倾斜测量，才可以在倾斜测量功能里面进行电子气泡，磁偏角等校正操作。

【测量】主要菜单有点测量，碎步测量，CAD，点放样，直线放样，道路放样，电力勘测等，尽可能的包含了做工程测量里面需要的各种功能。

【工具】里面包含各种数据计算方式。主要功能有转换参数、坐标转换、角度转换、周长面积计算、几何计算、计算器、大电台设置、土方计算和测站刷新。

1.2软件界面

启动界面：在安卓设备上，运行本软件，如果已有项目工程会直接进入主界面，如图1.2-1所示，依次向左滑动会进入下一导航菜单界面。

主界面标题栏：

标题栏主要显示当前打开工程的项目名称、连接仪器后的解状态和一些快捷功能。

☰：侧边栏。点击图标如图1.2-2所示，打开侧边栏，可以设置语音提示、坐标基站变化提示、轨迹记录等。

：通讯设置。点击后进入如图1.2-3所示界面，可以连接接收机。此图标有两种状态，仪器连接成功后图标显示为绿色，未连接仪器显示为白色。



图1.2-1



图1.2-2



图1.2-3

：卫星状态。仪器连接成功后，点击此图标进入如图1.2-4所示界面，可以查看当前定位信息。

点击上方的【基站信息】或者左滑，如图1.2-5所示，可以查看基站信息，点击【保存】，可以保存当前基站坐标；点击【基站天线参数】可以修改天线参数。

点击上方的【卫星星图】，如图1.2-6所示，可以查看卫星的参考位置信息，不同颜色代表不同卫星系统，右边说明每种颜色代表的卫星系统，勾选表示星图、信噪比显示该卫星信息，取消勾选代表星图、信噪比隐藏该卫星信息。

点击【高度截止角】可以设置卫星和接收机之间的连线和地平线之间的夹角，接收机不接收小于截止角的卫星信号。取值范围：0-45度。

点击【卫星系统】可以设置解算使用哪些卫星系统。常用卫星系统有“GPS”，“GLONASS”，“BEIDOU”，“Galileo”、“SBAS”、“L-band”等，其中

Galileo、QZSS卫星要根据连接的仪器是否支持来显示。根据测量工作需要，可以自行选择是否接收相应卫星系统的信号。L-band，频率范围通常为 0.39 到 1.55GHz 的卫星通信波段，常被称为 1.5GHz 波段。

点击上方的【卫星列表】，如图1.2-7所示，显示当前搜到的各卫星编号、卫星系统、L1\L2\L5 信噪比、高度角、方位角、锁定情况等信息。



图1.2-4



图1.2-5

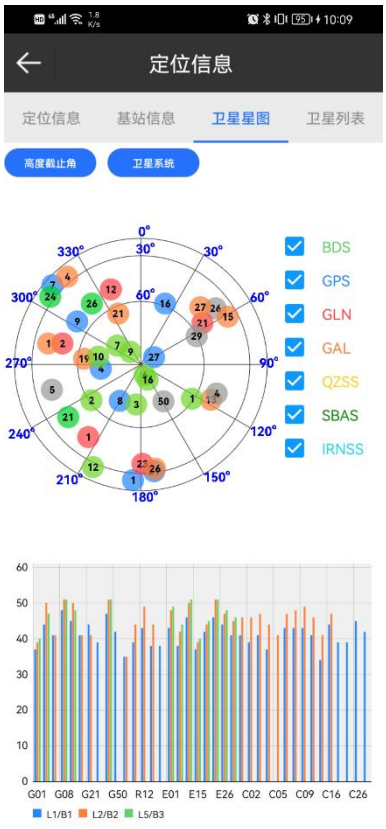


图1.2-6



图1.2-7

：更多。可以修改桌面展示的功能图标。长按功能图标，如图1.2-8所示，右上角出现“-”，点击“-”号，该功能图标会隐藏在更多里面。如果要把图标展示出来，在“更多”里如图1.2-9所示，点击“+”号，该图标就会显示在主界面。



图1.2-8



图1.2-9

1.3软件的安装与卸载

安装过程：

⑴下载安卓SurPad4.2软件安装程序（*.apk）。

⑵方法一：将SurPad4.2软件安装程序拷贝到手簿设备中。在手簿设备的文件管理中找到该软件安装包，点击运行安装软件。

方法二：在电脑利用手机管理软件进行安装。下面以应用宝为例讲解安装过程。先通过USB数据线或者WIFI连接手机和电脑。在电脑中找到该软件安装程序，选中安装程序，点击右键->使用应用宝安装，弹出安装对话框，如图1.3-1所示。稍等一会，完成安装，如图1.3-6所示，并可以在手簿桌面找到该软件图标，如图1.3-2所示。



图1.3-1



图1.3-2

卸载过程：

方法一：长按桌面上软件的图标，拉到【卸载】选项框中，如图1.3-3所示，会弹出是否卸载的对话框，如图1.3-4所示。点击“确定”完成软件卸载。

方法二：利用手机管理软件进行卸载，下面以应用宝为例讲解卸载过程。通过USB数据线或者WIFI连接手机和电脑。打开电脑应用宝软件，点击应用->我的应用，找到SurPad软件，点击【卸载】，弹出卸载对话框，如图1.3-5所示。点击【确定】，稍等一会完成手机SurPad软件卸载。



图1.3-3

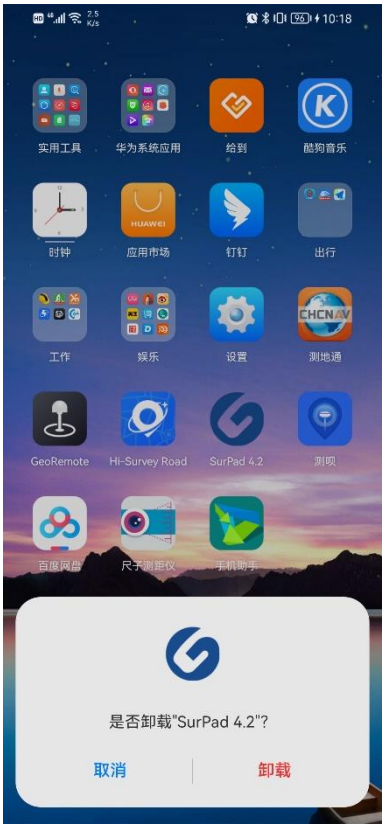


图1.3-4

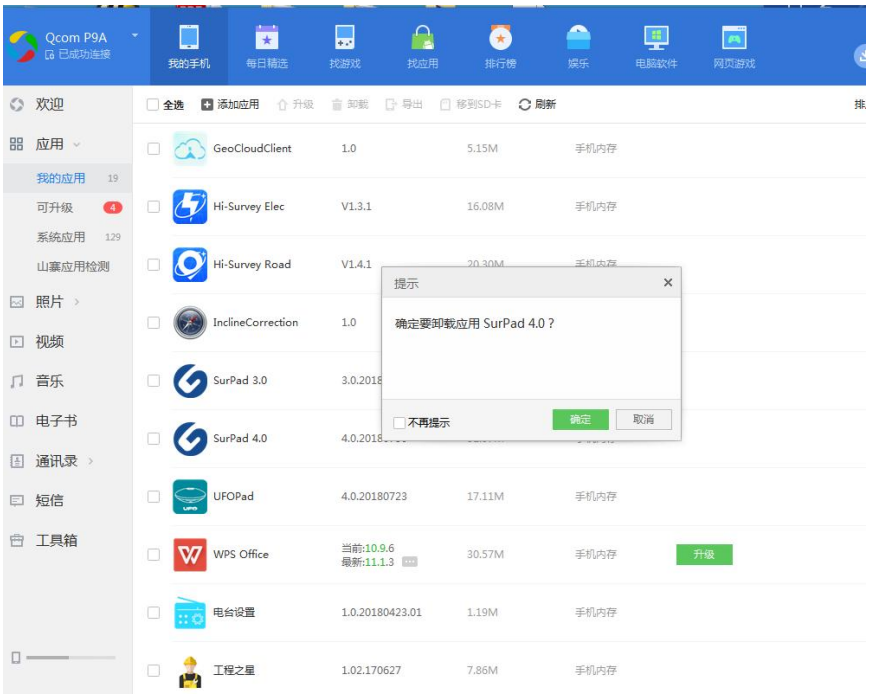

Qcom P9A
已成功连接
我的手机
每日精选
找游戏
找应用
排行榜
娱乐
电脑软件
网页游戏
欢迎
应用
我的应用 19
可升级 4
系统应用 129
山寨应用检测
照片
视频
音乐
电子书
通讯录
短信
工具箱
全选
添加应用
升级
卸载
导出
移到SD卡
刷新
GeoCloudClient 1.0 5.15M 手机内存
Hi-Survey Elec V1.3.1 16.08M 手机内存
Hi-Survey Road V1.4.1
InclineCorrection 1.0
SurPad 3.0
SurPad 4.0
UFOPad 4.0.20180723 17.11M 手机内存
WPS Office 当前:10.9.6 最新:11.1.3 30.57M 手机内存 升级
电台设置 1.0.20180423.01 1.19M 手机内存
工程之星 1.02.170627 7.86M 手机内存
提示
确定要卸载应用 SurPad 4.0？
不再提示
确定
取消

图1.3-5

第二章 快速入门

以下是以连接RTK接收机，设置工作模式为移动站手簿网络为例，说明软件快速入门的操作流程。此流程只是我们提供给您的一种解决方案，在熟练使用本软件后，您可不依照此步骤操作。在作业过程中，移动站的操作步骤如下：

准备工作

一台RTK接收机，一部安装有SurPad4.2的手簿，手簿需要有网络。

1.新建项目

运行SurPad4.2软件，执行【项目】->【项目管理】->【新建】，新建项目（图2-1），输入项目名称，坐标参数类型选择“本地坐标参数”，其它信息可不填，点击【确定】，跳转到坐标系统参数界面（图2-2）。在国内，坐标系统一般使用CGCS200，椭球参数为CGCS200，投影方式是高斯投影。



图2-1



图2-2

2.连接仪器及设置仪器工作模式

执行【仪器】->【通讯设置】，仪器类型选RTK，通信模式选择蓝牙，点击【搜索】，在蓝牙设备列表中找到自己仪器的蓝牙名称（图2-3），点击【连接】，弹出连接进度框，即表示连接成功。第一次蓝牙连接RTK接收机，蓝牙会进行配对，配对后就可以连接了。

执行【仪器】->【移动站模式】，数据链模式选择【手簿网络】，设置好CORS服务器的IP和端口，获取并选择接入点，其他选项可以使用默认数值，点击【应用】，工作模式设置完毕（图2-4）。返回主界面可以查看是否得到固定解。



图2-3



图2-4

3. 校正

- 基站校正

在固定解状态，执行【项目】->【测站校准】->【利用基站点校准】，输入已知坐标，设置当前基站坐标的天线参数，点击【计算】得到校准参数（图2-5）。点击【应用】（图2-6），会应用校准参数。



图2-5



图2-6

- 点校正

第一次到一个测区，想要测量的点与已知点坐标相匹配，需要做点校正。

求转换参数的做法一般情况：假设我们利用A、B、C这三个已知点来求转换参数，那么首先要有A、B、C三个点的GPS原始记录WGS-84坐标和地方坐标。A、B、C三个点的GPS原始记录WGS-84坐标的获取有两种方式：一是布设静态控制网，采用静态控制网布设时后处理软件的GPS原始记录WGS-84坐标；二是GPS移动站在没有任何校正参数起作用的固定解状态下记录的GPS原始WGS-84坐标。

执行【工具】->【转换参数】，输入已知点坐标（坐标点库中选取或手动输入）和WGS84椭球原始坐标（获取当前GPS数据、坐标点库中选取或手动输入），设置是否使用平面校正和高程校正，点击【确定】，完成转换参数的输入（图2-7）。在转换参数界面点击【计算】得到GPS参数报告（图2-8）。点击【应用】在坐标系统中可以看到使用了平移参数（图2-9）.



图2-7



图2-8



图2-9

4. 测量

执行【测量】->【点测量/碎部测量】，以“地形点”为例，点类型选择地形点，点击 设置采集地形点限制条件（固定解，H：0.05，V：0.1，PDOP：3.0，延迟：5，平滑：1），点击右下角采点按钮或者手簿采点快捷键1完成目标点采集和保存。

5. 数据的导入和导出

1）数据导入

将数据文件复制到手簿SurPad文件夹中，执行【项目】->【坐标点库】->【导入】，选择文件格式、点类型和是否预览，点击【确定】，找到数据文件，点击【确定】导入数据文件。

2）数据导出

执行【项目】->【数据文件导出】，选择数据文件，设置文件格式、角度格式，点击【导出】，选择输出文件存储路径，点击【导出】，数据文件导出成功。

第三章　项目

在软件主界面，单击【项目】出现的子菜单如图3-1所示。项目子菜单中包含有项目管理、数据文件管理、坐标系统、基站平移校准、坐标点库、数据文件导出、扫一扫、云设置、设置、关于软件等几项内容。

SurPad4.2软件是以工程文件的形式对软件进行管理的，所有的软件操作都是在某个定义的工程下完成的。每次进入SurPad4.2软件，软件会自动调入最后一次使用软件时的工程文件。一般情况下，每次开始一个地区的测量施工前都要新建一个与当前工程坐标系匹配的工程文件，项目后缀为*.GSW。工程项目建好后，在移动设备存储盘中，会默认生成一个和项目名称同名的文件夹，所有相关数据都会保存在其中。



图3-1

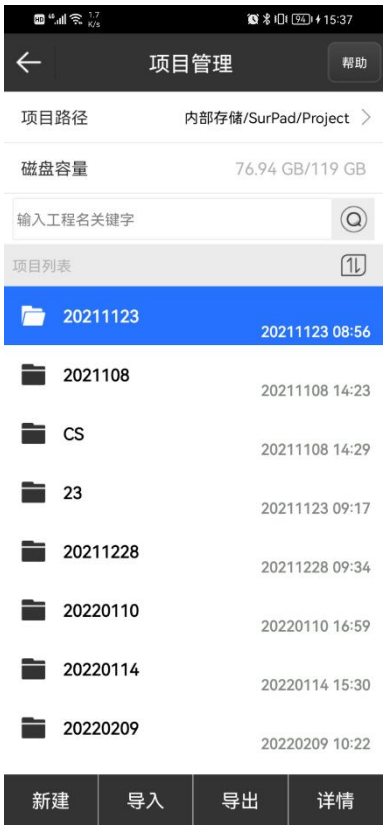


图3.1-1



图3.1-2

3.1 项目管理

点击【项目】->【项目管理】，如图3.1-1所示。

项目路径显示的是当前打开的项目所存储的位置，可以在如图3.1-2所示界面进行修改。在进行测量作业时，工作量如果比较大，请选择存储空间比较充足的路径来存储项目数据。

点击【排序 】可以将项目列表中的项目按照日期顺序、日期倒序、名称顺序、名称倒序进行排列显示。

点击【新建】可新建一个工程项目文件，新建项目界面如图3.1-3所示，输入项目名称（必填，默认为当天日期），操作人员，备注，选择编码集（内置CASS）、是否套用项目GIS、是否套用工程、坐标参数类型（上个工程坐标参数、本地坐标参数、RTCM1021~1027参数、CORS加密参数、网络坐标参数；详细使用情况请参考“坐标系统”），点击【确定】即可完成新建项目。

点击【导入】，选择.GSW格式项目文件可以导入项目。

选中一个项目，点击【导出】，选择文件存储路径，点击【确定】会将该项目整个文件导出到指定路径。

选择当前打开的项目，点击【详情】可查看该项目的属性，如图3.1-3所示。如果选择的是其他项目，【详情】会变成【打开】，点击【打开】即可打开该项目文件并默认为当前作业的工程项目。

如果您需要删除项目，长按此项目，如图3.1-5所示，点击【删除】，在弹出的提示信息框中选择【确定】即可将工程项目文件从项目列表中删除，当前正在使用的工程不能删除。



图3.1-3



图3.1-4

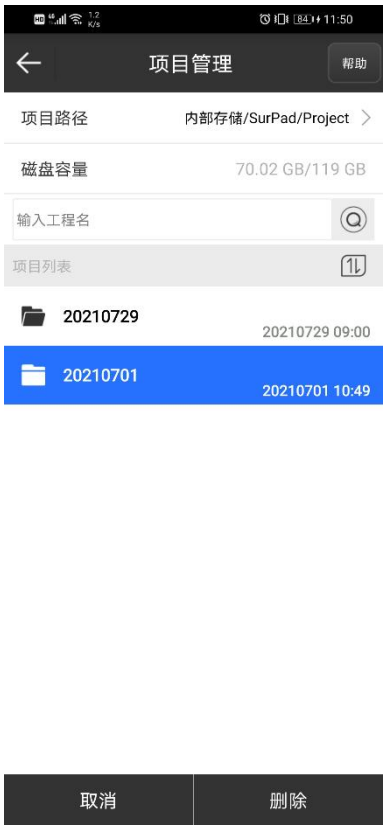


图3.1-5

3.2 数据文件管理

在使用过程中，一个项目工程如果数据量太大，或者想区分两个不同的坐标点文件时，可以使用此功能。

在如图3.2-1所示界面，点击 【新建】，弹出如图3.2-2所示界面，新建一个数据文件来存储记录测量数据并默认该新建文件为当前工程存储记录的数据文件，新建文件名默认为当前数据文件名-1，文件后缀为*.PD。新建的数据文件隶属于当前工程。

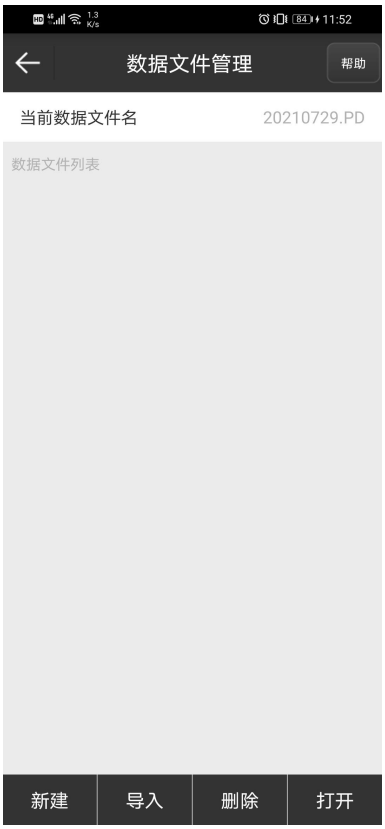


图3.2-1



图3.2-2

点击【导入】，如图3.2-3所示，选择文件路径，可以导入后缀名为.RTK的文件，文件名称默认为当前数据文件名-1（数字自动累加）。

选中文件列表中的一个文件，点击【删除】，如图3.2-4所示，点击【确定】即可以删除该数据文件。

当一个工程有多个数据文件的时候，选中数据列表里的数据文件，点击【打开】可进行不同数据文件之间的切换。



图3.2-3



图3.2-4

3.3 坐标系统

1、本地坐标参数

点击【项目】-> 【坐标系统】，坐标系统参数设置界面如图3.3-1所示，可以设置多种坐标系统参数。

点击【导出】，如图3.3-2所示，选择【本地存储】如图3.3-3所示，可以将坐标系统文件保存到指定路径下，另外还可加密导出的坐标系统参数，启用加密后要填写加密限制日期，普通密码（在限制日期内，不可以查看坐标系统参数）和高级密码（在限制日期内，可以查看坐标系统参数）。点击【生成二维码】，当前坐标系统参数会生成一张二维码，别人可以扫描二维码获取坐标系统参数。点击【云服务器】可以将设置的坐标参数保存到云端。



图3.3-1



图3.3-2



图3.3-3

点击【套用】，如图3.3-4所示，选择【本地存储】可以套用本地保存的坐标系统参数文件，支持的文件格式有*.SP、*.EP、*.DC三种。选择【二维码】，可以扫描二维码，套用坐标系统参数。选择【云服务器】可以从云服务器下载坐标系统参数文件。选择【模板】可以套用已经保存好的坐标系统参数模板，模板中内置了全球很多地方的坐标系统，如果在“椭球参数”中找不到一些国家的坐标系统，可以在模板中查找。

框架转换：如图3.3-5所示，是根据主板性能提供天宝RTX到国家2000的转换框架，在使用天宝RTX功能时，开启此功能仪器可以直接测量国家2000坐标无需转换校正，中国精度到国家2000同理。框架转换可以选择不使用（自定义椭球参数）、RTX->CGCS2000、中国精度->CGCS2000三种转换方式。

椭球参数：如图3.3-6所示，可以选择当前使用的椭球参数。椭球参数可以选择已定义和自定义的，自定义椭球需设置长半轴和扁率倒数参数，设置的椭球要和计算参数所使用的椭球选择一致。

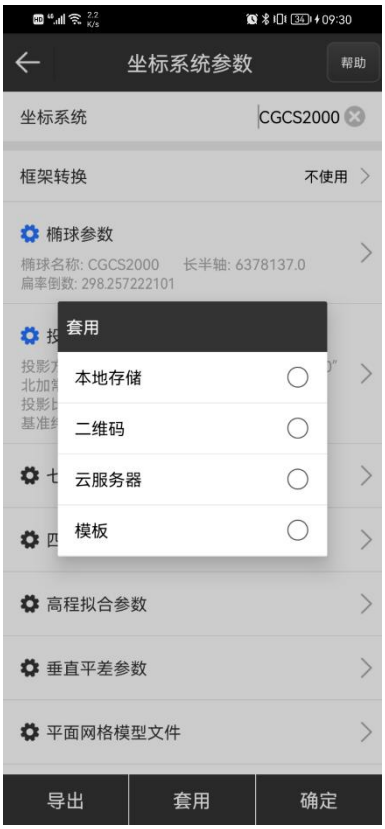


图3.3-4



图3.3-5



图3.3-6

投影参数：如图3.3-7所示，中国国内常用的投影方式为高斯投影，连接仪器后中央子午线可点击右方的 自动获取或手动输入准确值。一般投影参数设置如下，北加常数为0，东加常数为500000，投影比例尺为1，投影高在低海拔地区一般为0，在高海拔地区可根据需要进行修改，其它参数为0。

七参数：如图3.3-8所示，两个不同的三维空间直角坐标系之间转换时，通常使用七参数模型（数学方程组）。通常至少需要三个公共已知点，在两个不同空间直角坐标系中的六对XYZ坐标值，才能推算出这七个未知参数，计算出了这七个参数，就可以通过七参数方程组，将一个空间直角坐标系下一个点的XYZ坐标值转换为另一个空间直角坐标系下的XYZ坐标值。在七参数模型中有七个未知参数，即：

（1）三个坐标平移量（△X，△Y，△Z），即两个空间坐标系的坐标原点之间坐标差值；

（2）三个坐标轴的旋转角度（△α，△β，△γ），通过按顺序旋转三个坐标轴指定角度，可以使两个空间直角坐标系的XYZ轴重合在一起。

（3）尺度因子K（比例尺），即两个空间坐标系内的同一段直线的长度比值，实现尺度的比例转换。通常K值几乎等于1。



图3.3-7



图3.3-8

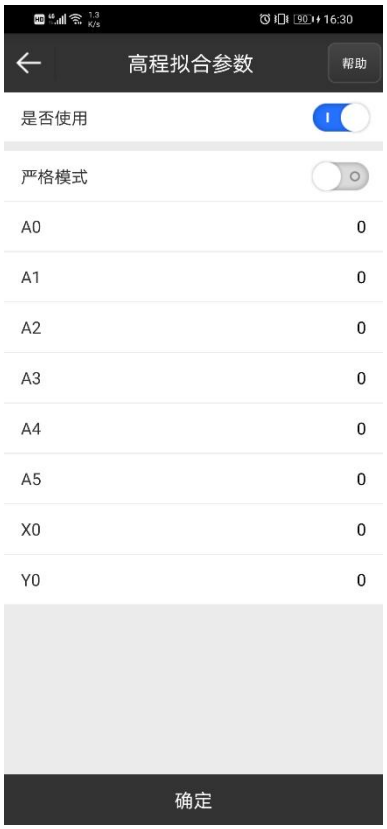


图3.3-9

四参数/水平平差参数：如图3.3-9所示，计算四参数通常至少需要两个公共已知点，在两个不同平面直角坐标系中的四对XY坐标值，才能推算出这四个未知参数，计算出了这四个参数，就可以通过四参数方程组，将一个平面直角坐标系下一个点的XY坐标值转换为另一个平面直角坐标系下的XY坐标值。

高程拟合参数：GPS的高程系统为大地高（椭球高）而测量中常用的高程为正常高。所以GPS测得的高程需要改正才能使用，高程拟合参数就是完成这种拟合的参数，如图3.3-10所示进行高程拟合参数设置。

垂直平差参数：天宝 TGO 软件的高程转换模型，包括五个参数：北原点、东原点、北斜坡、东斜坡、平差参数，如图3.3-11所示。





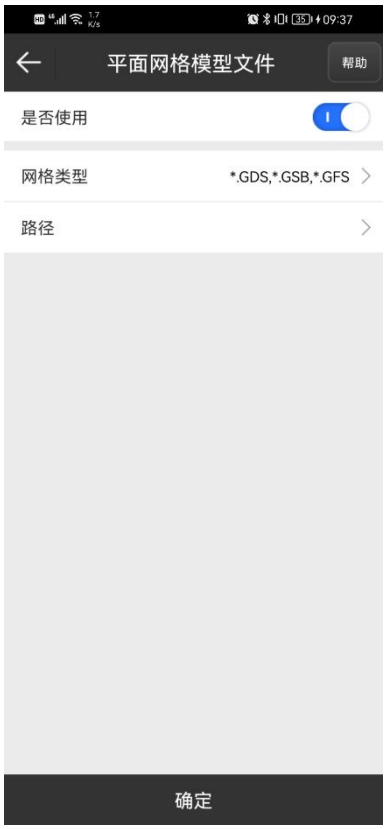


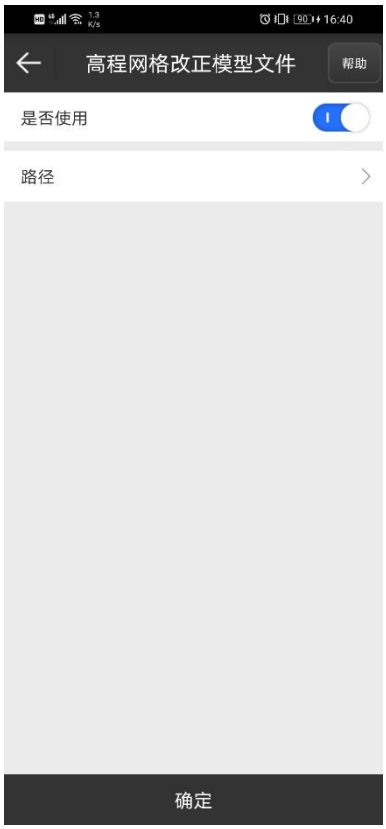
图3.3-10 图3.3-11 图3.3-12

平面网格模型文件：如图3.3-12所示，网格模型文件是在许多国家(尤其是北美洲和澳大利亚)大地测量组织针对不同的基准(比如NAD27到NAD83之间进行转换)提供网格转换(gird shift)的文件。这些网格转换文件包括在每个网格位置上施加的偏移。实际上，网格位移通常是基于包含四个网格点之间的内插计算的。我们软件现在支持GSB、GDS、GFS和GK2格式文件。导入GK2网格数据，需要选择不同大地基准之间的经纬度差值，然后选择路径导入GK2格式文件。

高程网格改正模型文件：高程网格模型是用来描述网格划分的地形高程值。如图3.3-13所示，导入EDS格式文件可以单独对高程数值进行校正。

大地水准文件：如图3.3-14所示，大地水准文件用于改正高程。我们软件通过导入大地水准文件，目前我们软件支持*.GGF、*.SGF、*.UGF、*.GSF几种格式，选择转换模式（双线性插值、双二次插值、双样条插值），来得出坐标点准确的高程。

平移参数：如图3.3-15所示，知道一个已知坐标点，计算出平移参数，此参数小范围使用。



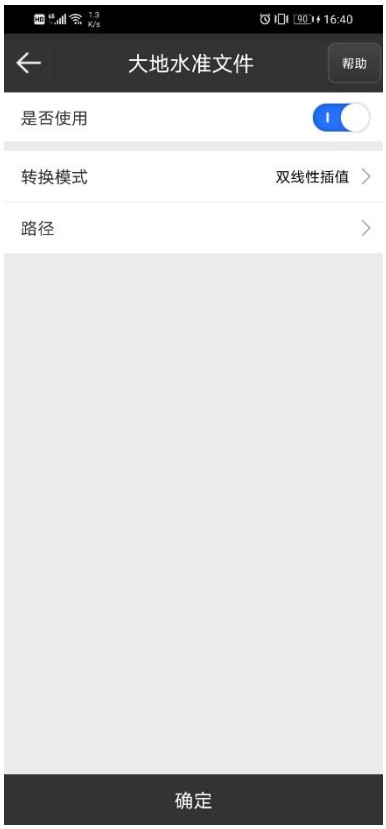




图3.3-13 图3.3-14 图3.3-15

2、RTCM1021~1027参数

RTCM1021~1027是一种通过差分数据来发送坐标系统参数的方式，如图3.3-16所示，软件坐标系设置为RTCM1021~1027时，软件会解析接收到的差分数据中的坐标参数。在新建项目时坐标系统选择RTCM1021~1027参数，如图3.3-17所示，坐标系统里的多种参数是默认使用RTCM参数。例：椭球参数不想使用RTCM里的椭球参数，如图3.3-18所示，可以不使用RTCM参数，然后单独设置使用某种椭球参数。



图3.3-16

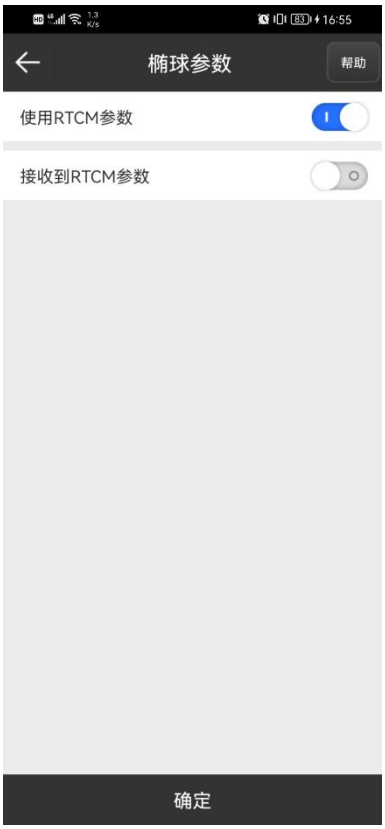


图3.3-17



图3.3-18

3、CORS加密参数

CORS加密参数主要为CORS商家使用，当商家提供坐标参数想保密时可以使用此坐标系统。CORS服务商使用此加密参数提供给用户使用时，用户不知道具体坐标系统参数。

4、网络转换参数

网络转换参数是为海南省和云南省定做的在线转换功能，可通过登录特定的服务器IP、端口，通过用户名、密码的验证，获取转换参数。在作业时，采集的点实时通过网络转换为所需要的坐标。

3.4 基站平移校准

点击【项目】->【基站平移校准】，测站校准界面如图3.4-1所示，软件提供有两种校准方式：

一是利用基站点校准：基准站架设在已知控制点并进行过对中整平后，通过输入已知点坐标与基站启动时单点定位产生的WGS84坐标，软件校准计算得到基站平移校准参数。（注：由于基准站架设环境要求，好多已知点不适合架设基站，实际作业中很少使用此功能）

二是利用标记点校准：基准站不架设在已知控制点，将移动站放置在已知的控制点上对中整平后，通过输入已知点坐标与移动站在点位上获取当前WGS84坐标，软件校准计算得到基站平移校准参数。



图3.4-1



图3.4-2



图3.4-3

利用基站点校准流程如下：

基准站需要已经架设在已知控制点上已经进行了对中整平操作，是固定解状态。

⑴点击 【利用基站点校准】，进入校准坐标设置界面如图3.4-2所示。

⑵输入已知点坐标，输入坐标有两种方式：一是从坐标点库中提取之前保存的基站坐标；二是直接输入已知点的北坐标，东坐标和高程。

⑶点击【天线参数】设置天线参数，如图3.4-3所示。输入量取高度，设置量取方式（杆高、直高、斜高、到测高片的斜高），天线类型根据当前连接的仪器显示，点击【确定】返回基站点校准界面。

⑷点击【计算】，可以看到计算结果，如图3.4-4所示，点击【应用】可以直接应用计算结果。如果计算结果显示为红色，表示平移参数超限（经度差大于1度或者纬度差大于1度或者高程差大于1000都提示超限）。点击【应用】，如图3.4-5所示，会提示“基站平移校准结果误差太大，不能使用，是否进行单点平移校正？”，如果点击【应用】会跳转到坐标系统平移参数界面，如图3.4-6所示。点击左上角返回键也会提示是否应用计算参数，做出选择即可回到测站校准界面。



图3.4-4



图3.4-5



图3.4-6

利用标记点校准流程如下：

移动站需要已经架设在已知控制点上已经进行了对中整平操作，是固定解状态。

（1）点击【利用标记点校准】如图3.4-7所示，输入已知点的北坐标，东坐标和高程。

（2）点击【测量】，如图3.4-8所示，点击【设置】如图3.4-9所示，可以设置采点存储条件，设置完天线参数点击【确定】即可获取当前移动站的WGS-84坐标。获取到当前WGS-84坐标后会自动计算基站平移参数。

（3）点击【应用】可以直接应用计算结果。如果计算结果显示红色，会提示 “基站平移校准结果误差太大，不能使用，是否进行单点平移校正？”。点击右上返回键，弹出如图3.4-11所示界面，选择【否】返回基站平移校准界面，选择【应用】返回基站平移校准界面并且显示校准结果，如图3.4-12所示。



图3.4-7



图3.4-8



图3.4-9



图3.4-10



图3.4-11



图3.4-12

基站平移校准是在转换参数计算完，基准站断电或移动过后将基准站和移动站架设好后进行的基站位置校准操作。

基站平移校准要在接收机固定解的状态下使用。

进行基站平移校准后得到的参数，校准基站参数时不会刷新坐标点库中本次基站开机前上次基站架设开机所测的坐标，本次基站开关机中间测量的坐标值会通过校正参数进行改正；而转换参数的变化会刷新当前坐标点库中的数据；测量点的WGS-84坐标都会通过转换参数转换成地方坐标。

3.5 坐标点库

点击【项目】->【坐标点库】，如图3.5-1所示。

坐标点库可以统一管理各种类型的坐标点；也可输入坐标点，方便作业时调用。坐标点库可进行增加、编辑、详情、删除、导入、导出、分享、恢复等操作。

坐标点类型：辅助点、测量点、控制点、输入点、计算点、放样点、屏幕点、基站点。测量界面采集的点（地形点、快速点、控制点、房角点等）统一归类为测量点。

在搜索框中输入点名或者编码，点击【搜索】快速查找坐标点。

点击【筛选】如图3.5-2所示，可以根据点类型和采点时间筛选点，方便快速找点。

点击【布局】如图3.5-3所示，可以切换坐标列表布局。如图3.5-4所示，在卡片布局下，选中一条数据左滑可以对此点进行编辑、放样、分享、删除操作。

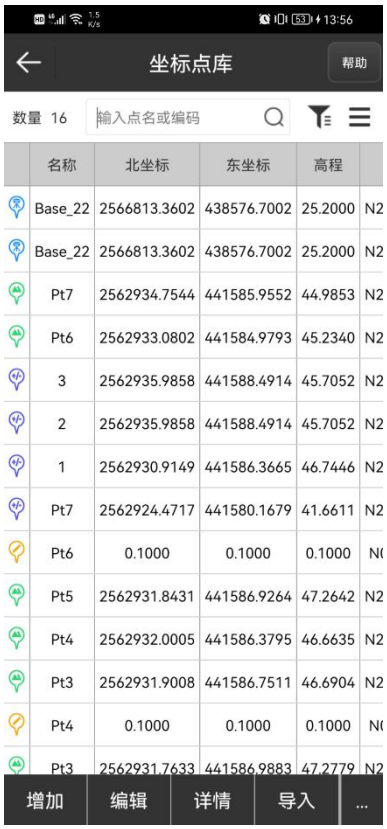


图3.5-1



图3.5-2



图3.5-3

点击【增加】，如图3.5-5所示。坐标可以分为平面坐标，大地坐标两种类型。坐标点根据属性类型可以分为辅助点、控制点、输入点（新建点默认类型）、放样点、放样点、计算点。选择好坐标类型输入相对于参数、编辑编码、选择属性类型，点击【确定】即可新增一个坐标点。

选中坐标点库中的任意一个坐标点，点击【编辑】，如图3.5-6所示，可以修改该坐标点的名称、编码、图像标记和天线参数，点击【确定】即修改完成并返回坐标点库界面；输入的点是可以编辑坐标的，测量的点只可以编辑点名、编码，只有采集的点才能进行图像标记。



图3.5-4



图3.5-5

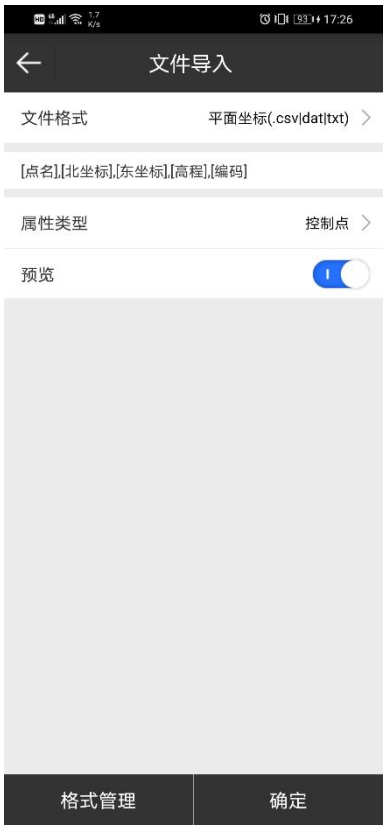


图3.5-6

点击【详情】，如图3.5-7所示，可以查看该坐标点的点名，编码，经纬度坐标，平面坐标（北坐标，东坐标，高程）和坐标点类型等等信息。

点击【导入】，如图3.5-8所示，选择文件格式、属性类型、是否预览，点击【确定】，选择文件路径，找到导入文件，点击【确定】，如图3.5-9所示，预览数据，如果数据无误，点击【确定】即可导入坐标点。文件格式有测量数据文件（不支持预览）、CASS格式、平面坐标、经纬度坐标、COT格式和自定义（点击【格式管理】进行自定义）等等。





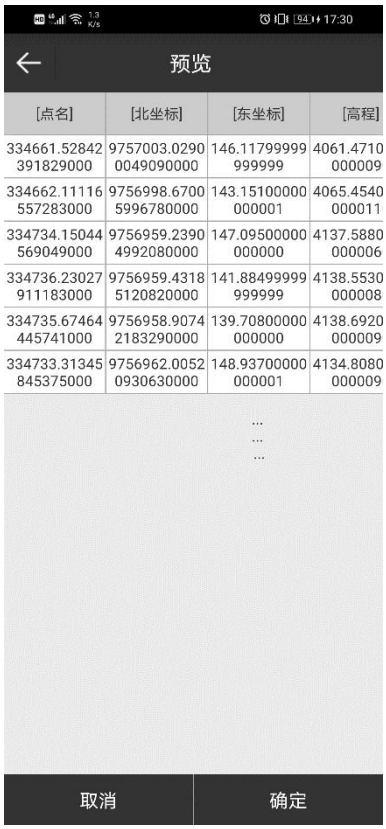


图3.5-7 图3.5-8 图3.5-9

点击【更多】，如图3.5-10所示，可以对点进行删除、恢复、分享、导出操作。

在图3.5-10界面，选择“删除”进入如图3.5-11所示界面，可以选择一个及一个以上的点进行删除操作；选择“恢复”如图3.5-12所示，可以将删除的点还原到坐标点库中；选中一个坐标点，点击【分享】如图3.5-13所示，可以选择分享内容、分享方式将该点分享给他人。选择“导出”，可以选择一个及一个以上的点进行导出操作，导出时候注意选择文件格式。



图3.5-10

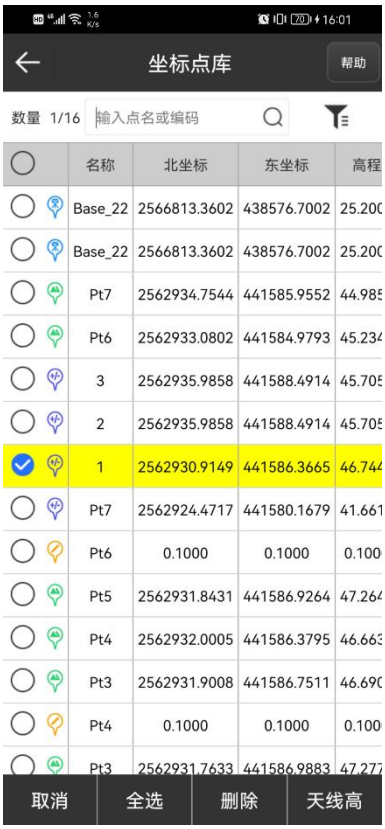


图3.5-11



图3.5-12



图3.5-13

3.5.1 图像标记

采集点时，可以对该点图像标记。

点击【图像标记】可以对测量点添加文字、图片、图形等信息标记，如图3.5.1-1所示。在此界面根据需要编辑备注信息后，点击【确定】即可保存备注并返回采点界面，点击【取消】返回采点界面。

：撤销，返回上一步。

：添加文字，可以设置字号和文字颜色。

：添加点信息，如图3.5.1-2所示，可以设置字号，颜色和需要添加的点信息（点名，编码，北，东，高程）。

：添加箭头，可以设置箭头颜色和样式。

：绘画，类似window画图程序里面的铅笔功能，可以设置颜色和粗细，如图3.5.1-3所示，点击【绘画结束】会保存绘制内容并退出绘画界面。

：添加图片，直接调用摄像头拍照后添加图片。

：移动，可以移动添加的任何信息。

：旋转，可以旋转添加的任何信息。

：缩放，可以放大或缩小添加的任何信息。

：清除，可以清除添加的所有信息。

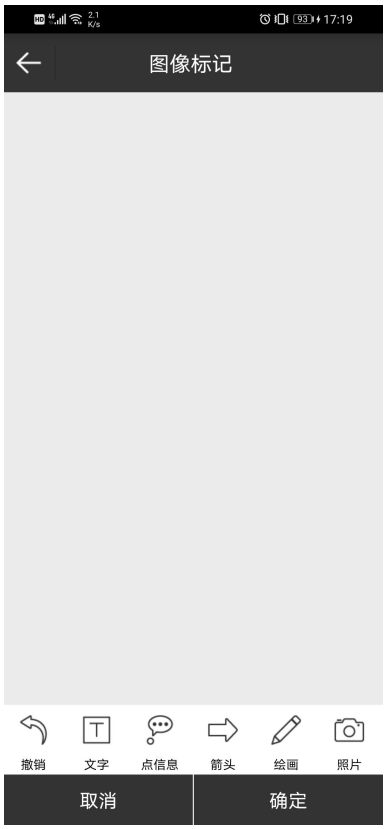


图3.5.1-1



图3.5.1-2

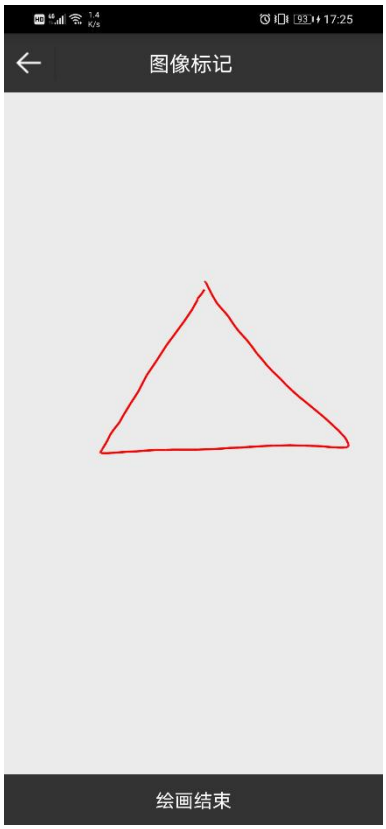


图3.5.1-3

3.5.2 格式管理

一般数据进行导入、导出操作时会用到格式管理。

点击【格式管理】如图3.5.2-1所示，进入自定义格式界面。

点击【新建】，如图3.5.2-2所示，输入格式名称，选择分隔符号（，@ Space）和扩展名称（dat、csv、txt），选择数据内容（选中“点名”点击【添加】表示数据里面包含点名），点击【确定】保存数据返回自定义格式界面如图3.5.2-3界面，新建的数据格式在列表中显示。

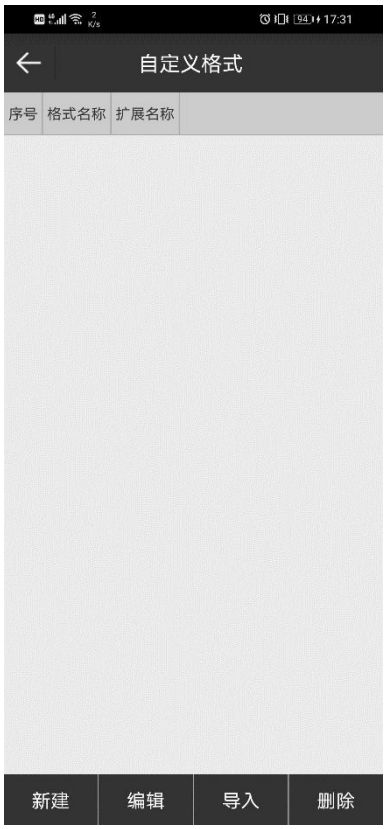


图3.5.2-1

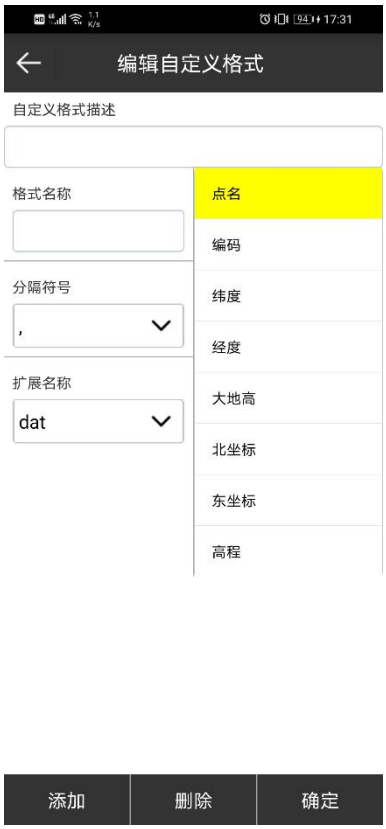


图3.5.2-2

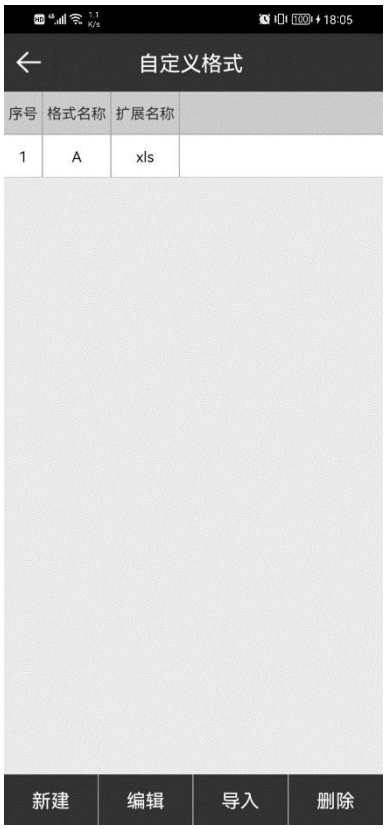


图3.5.2-3

选择一条格式数据，点击【编辑】，可以修改格式内容；点击【删除】，在弹出的提示信息中选择【确定】，即可删除该格式。

点击【导入】可以导入*.ded格式配置文件。

3.6 数据文件导出

1.数据文件导出

点击【项目】->【数据文件导出】，如图3.6-1所示。数据文件导出是将测量数据文件导出成用户成图所需要的数据格式。

选择数据文件、文件格式（选择不同格式需要设置不同文件内容参数），点击【导出】，选择文件存储路径，输入文件名称，点击【导出】即可导出文件到指定路径。

文件格式（图3.6-2）：原始测量数据（xls、csv）、Cass格式（dat）、开思Scsg2000（dat）、AutoCAD文件格式（dxf）、GoogleEarth文件格式（kml）、DOL数据（csv、html）、自定义文件格式（格式管理中编辑）等等。



图3.6-1



图3.6-2

2.断面文件导出

点击【导出道路断面数据】，如图3.6-3所示。选择数据文件、文件格式（图3.6-4）、排序方式、高差方式、合并数据文件，点击【导出】，选择文件存储路径和输入文件名称，点击【导出】即可导出纬地软件格式文件（.hdm）到指定路径。

文件格式的不同，导出设置也会不同。

可提供选择的数据文件类型有纬地软件格式，天正软件格式，南方CASS断面格式和海地。纬地软件格式需要选择排序方式和高差方式，天正软件格式只需要设置排序方式，海地格式只需要设置高差方式，南方CASS断面格式不需要额外设置。

可提供选择的高差方式有“相对于前一点”和“相对于中桩”。



图3.6-3



图3.6-4

3.7 扫一扫

用于扫描二维码和二维码图片，在我司软件中主要用于扫描坐标系统二维码、配置集二维码、坐标点二维码。

例：在图3.7-1所示界面点击右上角【图片】，扫描该图片，如图3.7-2所示，是配置集二维码的详情，点击【应用】该配置集数据会发给接收机，接收机就会改变工作模式；点击左上角返回键不应用参数。

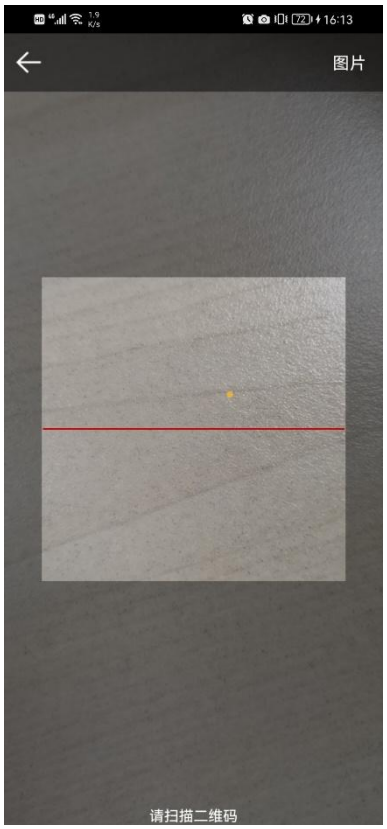


图3.7-1



图3.7-2



图3.8-1

3.8 云设置

点击【项目】->【云设置】，打开云设置，如图3.8-1所示。设置云服务器的IP和端口，填入用户信息，设置上传数据设置。服务器的设置必须与电脑端一致，即可上传测量数据和下载服务器内的文件。然后就可实现坐标系统文件快速上传下载。在【坐标系统】中可以快上传坐标系统参数文件，实时共享坐标系统参数。

3.9 软件设置

点击【项目】->【软件设置】，进入如图3.9-1所示界面。包括常规设置、记录限制设置、轨迹记录设置、系统设置和显示设置。



图3.9-1



图3.9-2

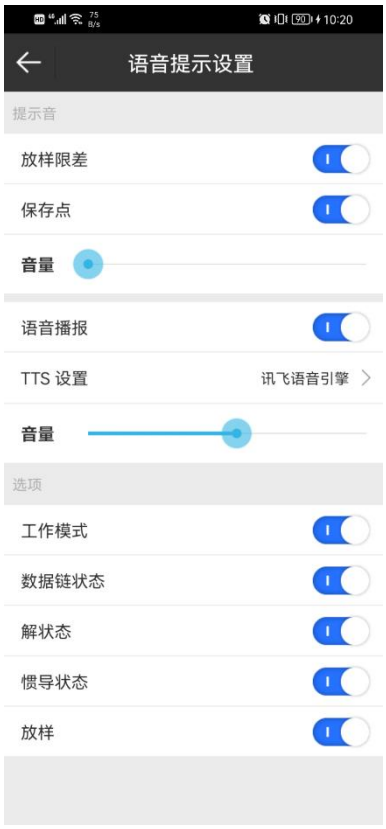


图3.9-3

快捷键设置：如图3.9-2所示，设置进入坐标点库的快捷键，设置地形点、控制点、快速点、连续点、房角点、后差分、倾斜点存储的快捷键，设置放样里面最近点、最远点、上一点、下一点的快捷键。坐标点库、最近点、最远点、上一点、下一点的快捷键默认不使用，您可以自定义。对于P9A移动设备默认采点快捷键分别是地形点（1）、控制点（2）、快速点（3）、连续点（4）、房角点（5）、倾斜点（6）、塔基点（7），根据需要您可以自定义快捷键。

信息推送：默认打开软件更新提醒。

语音提示设置：如图3.9-3所示，默认打开放样限差和保存点的语音提示。语音播报默认是关闭状态，打开后可以设置软件播报工作模式、数据链状态、解状态、惯导状态、放样。

记录限制设置：可以分别对地形点（如图3.9-4所示）、控制点、快速点、连续点、房角点、后差分、倾斜点七种测量点的存储条件和记录选项进行设置，也可以使用默认配置。

轨迹记录设置：如图3.9-5所示，打开此功能可以记录接收机的行径轨迹点，方便用户回顾查看（主页的侧边栏也能打开此功能）。可以设置几米记录一个点，一般默认是每个5

米记录一个点。点击【轨迹记录】如图3.9-6所示，可以看到记录的所有轨迹点。选中一条数据左滑，如图3.9-7所示，可以进行定位、返航、删除操作。“定位”表示在地图上显示此点。“返航”根据选择的正负方向，放样该点，引导用户朝此点移动，正向往前走，负向往回走。



图3.9-4



图3.9-5



图3.9-6

系统设置：如图3.9-8所示，您可以根据需要自行设置坐标单位、角度显示格式、里程显示格式、语言、文字编码、是否提示基站坐标变化等等。

显示设置：如图3.9-9所示，显示设置主要对测量界面生效，您可以根据需要自行设置显示内容和显示方式，背景是否显示地图（无地图、百度地图、谷歌地图、高德地图、OpenStreetMap）。如果打开地图显示，可以下载离线地图，方便您的测量。



图3.9-7



图3.9-8



图3.9-9

3.10 关于软件

关于软件如图3.10-1所示，可以查看软件版权信息，另外还包含软件激活、意见反馈和检查新版本三个功能。

点击【软件激活】，如图3.10-2所示（国内使用）、图3.10-3所示（国外使用）。

使用此功能需要用户购买我司软件，将激活ID提供给我司工作人员，我司将会给您提供授权码或激活码。



图3.10-1

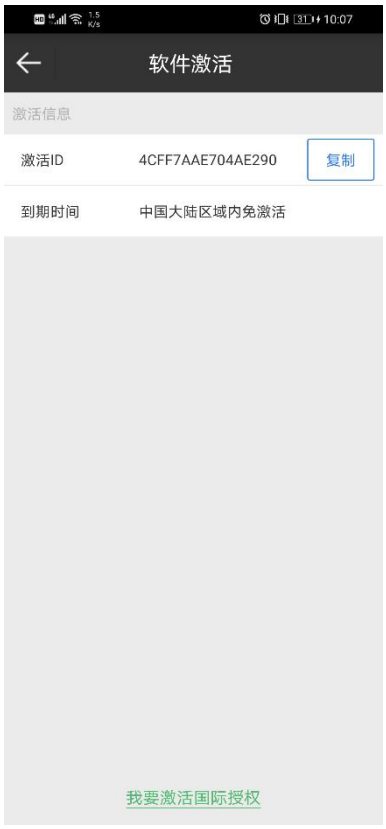


图3.10-2



图3.10-3

点击【授权码激活】如图3.10-4所示，输入授权码或扫描授权码二维码，点击【激活】，弹出“激活成功！”就可以使用软件全功能了。

在有网络的情况下可以使用【在线激活】，点击【在线激活】会自动激活当前设备上的软件；在没有网络的情况下使用【离线激活】，输入注册码点击【激活】即可。

注册码转移是为了方便您在不同的设备上使用我们的软件。在设备A上，点击【注册码转移】如图3.10-5所示，输入转移标识码，先将注册码和设备A解绑，然后在另外一台设备B输入注册码激活，设备B就可以使用软件全功能了。

注意：使用我司生产的主机或手薄，在中国区域内中文版本软件免激活使用，不需要注册；免费申请注册码只有中国区域内中文版本可以使用；手薄初次安装软件可以点【在线激活】获取一个月注册码。注册码转移操作需要您购买的注册码允许被转移。







图3.10-4 图3.10-5 图3.10-6

意见反馈：感谢您使用我们的软件，请留下您宝贵的意见，我们一定会对您反馈的问题、意见、建议认真对待。您可以在如图3.10-6所示的文本框内写出您的意见、联系方式、添加附件（附件支持图片、文本），点击【提交】，提示发送成功，您的意见会自动发送给我们。

检查新版本：点击【检查新版本】可以检查软件是否为最新版本。如果有新版软件会弹出软件更新提示框，点击【更新】软件就会自动更新。如果没有新版本，会提示当前软件已是最新版本。

3.11 编码集

编码就是用简短的数字、字母等代号代替冗长的描述，采点时导入对应的编码集的成图软件（例如CASS软件），采集点会自动生成图形。

点击【项目】->【编码集】进入编码库管理功能，如图 3.11-1 所示，内置 CASS 编码集。在此界面可以对编码集进行添加、编辑、删除、导入、应用操作。

点击【新建】如图 3.11-2 所示，进入编码集界面，需要输入名称，选择类型、分组，先定义好编码集属性后在添加一个一个的编码。编码集类型有：点、线、面。分组自己添加，默认是无分组。点击⋯如图 3.11-3 所示，点击【新建】添加分组。

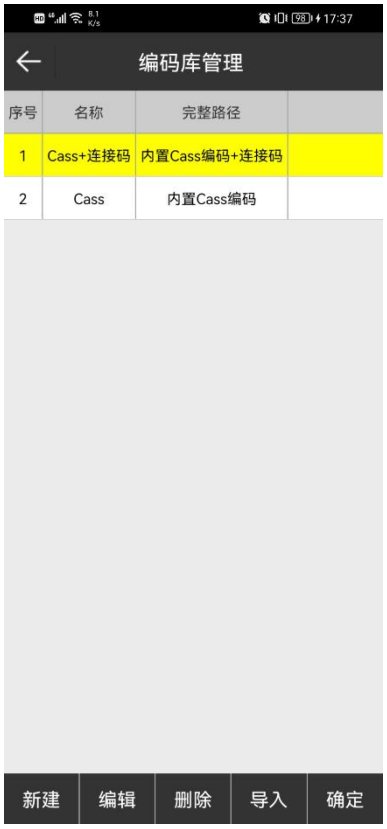


图3.11-1



图3.11-2

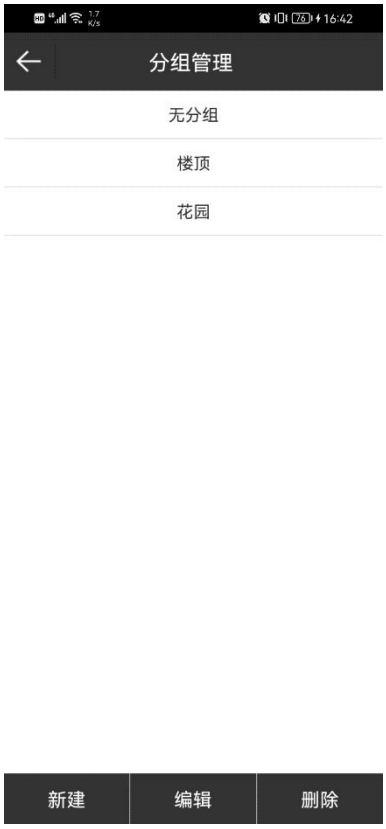


图3.11-3

在编码集界面点击【增加】如图 3.11-4 所示，输入编码名称、编码 ID、选择分组、类型、样式，点击【确定】保存此条编码并返回上一界面，重复增加操作直到添加完毕编码。编码样式如图 3.11-5 所示，可以选择图样、颜色和尺寸，内置 13 种样式+16 种图形（图 3.11-6）。

在图 3.11-2 界面，选择一条编码数据，点击【编辑】可以修改此条编码数据；点击【删除】可以删除此条编码数据；点击【确定】保存该编码集并返回图 3.11-1 界面。

在图 3.11-1 界面，可以编辑、删除自定义的编码集；点击【导入】可以导入格式为 *.dat、*.csv、*.txt 的编码集文件；选中一个编码集，点击【确定】表示确定使用此编码集。

选择某个编码集后，点击 会弹出快捷编码选项。



图3.11-4



图3.11-5

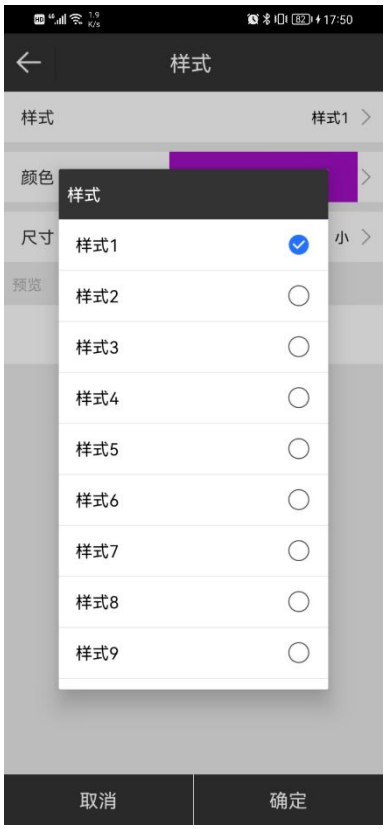


图3.11-6

3.12 线面库

线面库是存储在点测量界面用CAD画的草图，在这里可以找到所有用CAD画的线段和平面。

在点测量里如图3.12-1所示，绘制的直线、折线会在线面库（图3.12-2）的线中显示；绘制的多边形会在线面库（图3.12-3）的面中显示。

线面库里可以对线、面进行删除、编辑操作。

选中一条直线点击【编辑】如图3.12-4所示，可以编辑所有的要素信息，其中内置了很多编码（图3.12-5），点击【预览】如图3.12-6所示，可以看到绘制的图形，对直线要素修改完毕后，点击【保存】会保存修改内容并回到线面库界面。



图3.12-1

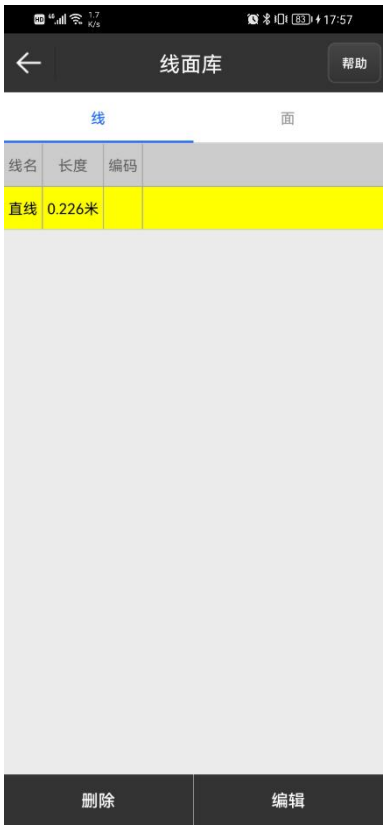


图3.12-2

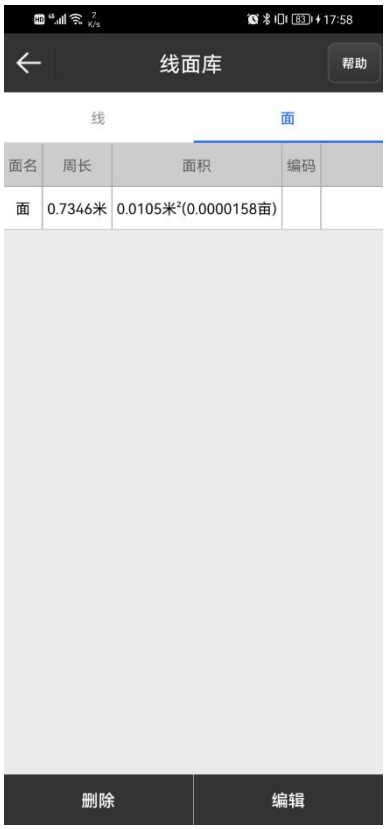


图3.12-3



图3.12-4



图3.12-5

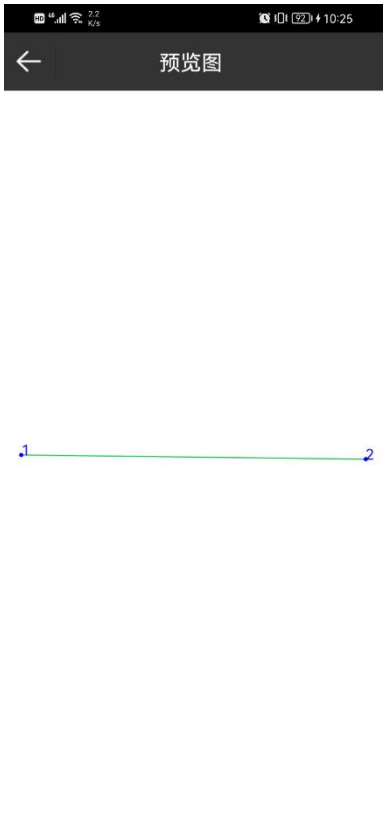


图3.12-6

3.13 语音识别

语音识别就是通过语音操作SurPad，可以跳转页面、配置主机工作模式和发送主机调试命令。点击手簿的“1”键或者“FN+1”键如图3.13-1所示唤醒语音功能，说出对应的语音口令即可语音操作SurPad软件（**只有P94手簿才能使用语音识别功能**）。

在“侧边栏”（图3.13-2）点击【语音操作说明】如图3.13-3、图3.13-4、图3.13-5、图3.13-6所示，可以查看语音识别的详细使用说明。



图3.13-1



图3.13-2



图3.13-3



图3.13-4



图3.13-5



图3.13-6

第四章　仪器

4.1 通讯设置

点击【仪器】->【通讯设置】，如图4.1-1所示。设置仪器厂家和仪器类型，选择通讯模式，点击【连接】，完成设备连接。通讯未连接时图标是白色的，通讯连接后图标会变成蓝色的。



图4.1-1



图4.1-2



图4.1-3

仪器类型：根据选择的厂家显示对应的仪器类型，基本兼容市面上的所有类型仪器。

下面介绍的主要连接RTK和全站仪后显示的通讯模式。RTK通信模式：蓝牙、WIFI和演示；全站仪通讯模式：蓝牙和串口，选择全站仪后界面如图4.1-2所示。

(1)蓝牙连接

：扫码。可以扫描仪器机身二维码连接仪器。

：清除所有蓝牙配对。

选择【蓝牙】通信模式，点击【搜索】，如图4.1-3所示。蓝牙列表分为“已配对设备”和“搜索设备”。

如果“搜索设备”列表中已经有您需要连接的蓝牙设备，可以点击【停止】，停止搜索，选中需要连接仪器的蓝牙设备名称，点击【连接】，当出现配对对话框后，点击配对即可成功连接。已配对设备会显示在“已配对设备”列表中，方便以后连接设备。

【快速连接】是搜索您周围蓝牙信号，信号强度最大的进行自动连接。

RTK和全站仪的蓝牙通讯模式一样。

(2) WIFI连接

在RTK的类型下选择【WIFI】通信模式，然后点击【搜索】，WiFi设备列表会显示查找对应接收机发出的WIFI名称（默认为接收机的编号），选择WIFI名称进行移动设备WIFI连接。点击【连接】，完成WIFI通信连接，如图4.1-4所示。【快速连接】是搜索您周围接收机的WiFi信号，信号强度最大的进行自动连接。

(3)串口

在全站仪的类型下选择【串口】模式，然后用数据线通过手簿串口连接仪器，设置好串口的端口和比特率，点击【连接】，完成串口通信连接，如图4.1-5所示。



图4.1-4



图4.1-5

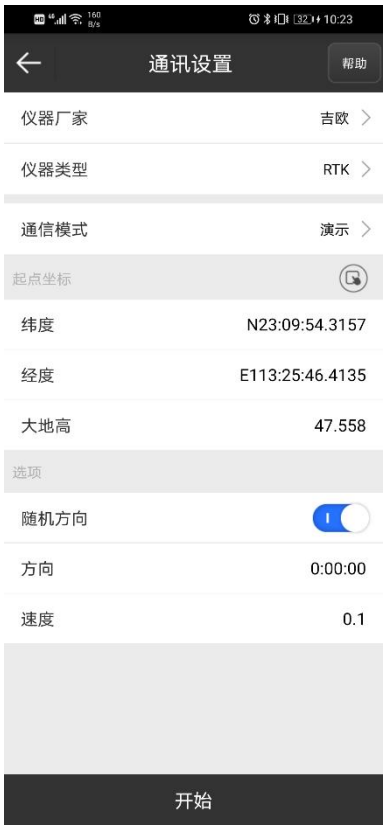


图4.1-6

(4)演示模式

在RTK类型下选择【演示】模式，如图4.1-6所示，设置起点坐标和方向（随机或手动输入），然后点击【开始】，进入演示模式。演示模式不需要连接接收机，可以进行软件各个功能的试用和查看。

4.2 移动站模式

点击【仪器】->【移动站模式】，如图4.2-1所示，可以看到简略的当前工作模式、新建数据链、设置配置集（图4.2-2）。点击【当前工作模式】如图4.2-3所示，进入移动站工作模式详情页，包含了高度截止角、是否启用PPK，数据链等设置内容。下面详细地介绍各种参数设置。



图4.2-1



图4.2-2



配置集：可以选择调用已经保存的移动站的设置数据。详细介绍见4.6配置集章节。

高度截止角：卫星和接收机之间的连线和地平线之间的夹角，接收机不接收小于截止角的卫星信号。取值范围：0-45度。

启用PPK：当选择启用PPK，可以输入点名，设置采集间隔，在点测量界面可以采集后差分点。

PPK(postprocessed kinematic)测量技术是利用载波相位进行事后差分的GNSS定位技术，属于动态后处理测量技术，该技术采用动态初始化OTF（On The Flying）可快速解算整周模糊度，外业测量时观测10s至30s就可以解算出厘米级的空间三维坐标，与RTK实时载波相位差分测量技术不同，PPK测量时在流动站和基准站之间不需要建立实时通讯链接，而是在外业观测结束以后，对流动站与基准站GNSS接收机所采集的原始观测数据进行事后处理，从而计算出流动站的三维坐标。

PPK测量技术的工作原理是，在一定的有效距离范围内，在测量工作区适当位置处架设一台或者多台基准站接收机，再使用至少一台GNSS接收机作为流动站在作业区域进行测绘，

由于同步观测的流动站和基准站的卫星钟差等各类误差具有较强的空间相关性，外业观测结束以后在计算机中利用GNSS处理软件进行差分处理，进行线性组合，并形成虚拟的载波相位观测值，计算出流动站和基准站接收机之间的空间相对位置；然后在软件里固定基准站的已知坐标，即可解算出流动站待测点的坐标。作业过程中基准站GNSS接收机保持连续观测，流动站GNSS接收机先进行初始化，再依次在每个待测点上进行一定时间的观测，为了将整周模糊度传递至待测点，流动站接收机迁站过程中需要对卫星的保持持续跟踪，基准站也可以是CORS系统，即流动站只要在CORS系统有效覆盖范围内即可进行PPK作业并解算。

数据链：根据连接的仪器显示，基础有无数据链、主机网络、内置电台、外置电台、手簿网络等方式。

1. 无数据链：没有发送差分信号。
2. 主机网络：指通过仪器内置网络传输差分信号的工作模式，这种模式需要插入SIM卡来传输数据。
3. 内置电台：指使用仪器内置电台传输差分信号的工作模式， RTK基准站和移动站都内置收发一体电台。基准站通过内置电台发射差分信号，移动站通过内置电台来接收基站发过来的电台差分信号。
4. 外置电台：指接收机接外置大电台传输差分信号的工作模式。
5. 手簿网络：指通过手簿的网络传输差分信号的工作模式，这种模式需要手簿插入SIM卡来传输数据。
6. 中国精度：是中国首家具备世界级领先水平的覆盖全球运营的星基增强服务系统。利用中国精度星基增强系统，地球同步通讯卫星L波段播发差分信号，实现单机5-12CM精度。不依赖地面基站、CORS或网络，在无差分信号地区、沙漠、海洋、山区、无差分信号区域快捷单机定位，轻松实现高精度。
7. RTX数据链：Trimble RTX™技术利用来自全球跟踪站网络的实时数据以及创新的定位和压缩算法，以计算和转发卫星轨道，卫星时钟和其他系统调整到接收器，从而实现实时高精度校正。这些调整通过卫星（覆盖范围可用）和IP（互联网协议）几乎在全球范围内传输到接收机。Trimble RTX校正服务的实时精度可达4厘米（1.5英寸）以上；Trimble RTX校正服务利用GPS，GLONASS，Galileo，BeiDou和QZSS卫

星系统并在全球范围内提供；无需基站：不再需要担心丢失无线电信号连接，因为Trimble RTX校正服务不需要基站；通过卫星和/或手机提供服务选项

选择适合的数据链模式，设置成功后，移动站能够接收到来自基准站的差分信号。如果使用内置电台模式，则移动站和基准站的频率和协议设置必须保持一致。

高级：如图4.2-2所示，设置卫星系统，主要包含五个卫星系统，分别为“GPS”,“GLONASS”，“BEIDOU”，“Galileo”、“SBAS”系统，其中Galileo卫星要根据连接的仪器是否支持来显示。根据测量工作需要，可以自行选择是否接收相应卫星系统的信号。

4.2.1 移动站-主机网络

数据链选择【主机网络】，如图4.2.1-1所示。需要设置连接选项， WiFi设置或APN设置，CORS设置，接入点设置四项内容。

“连接选项”需设置连接模式，GGA上传间隔（默认为5s，可自行设置），是否自动连接网络（打开后开机会自动连接网络），上网方式（WiFi或移动网络，选择WiFi会出现WiFi设置，选择移动网络会出现APN设置）和是否使用网络中继（使用网络中继需要作为中继的电台参数），连接模式选项详细介绍如下：

NTRIP：标准的网络传输差分模式，一般CORS网络使用。

TCP客户端： 用TCP传输协议客户端模式通信。

Custom：用户自定义

ZHD：中海达网络传输差分模式，需要设置分组号和小组号。

HUACE：华测网络传输差分模式。

移动SDK：使用移动差分数据。主机需要已经在移动平台注册（一般设备出厂已注册），软件中才能使用此连接模式。





图4.2.1-1 图4.2.1-2

“WiFi设置”接收机有WiFi功能，点击•••搜索WiFi，选择WiFi热点后，输入密码连接WiFi。

“APN设置”需选择接收机插的SIM卡的运营商，除了中国移动，中国联通和中国电信，你还可以自定义。默认运营商信息如下表4.2-1所示。点击右边的•••，如图4.2.1-2所示，自定义SIM卡的相关信息。

运营商	名称	用户	密码
中国移动	CMNET	空	空
中国联通	3GNET	空	空
中国电信	空	ctnet@mycdma.cn	vnet.mobi

表4.2-1

“CORS设置”需设置IP，端口，用户名和密码。输入的用户和密码，用户如果是自己架设的基站，账号密码可以随便设置；如果是使用别人的CORS账户，需要输入对应CORS账户的账号密码。除此之外，您可以点击右边的•••，自定义CORS服务器的相关信息。

“接入点设置”需先点击【获取接入点】，打开自动连接网络，才能在【接入点】列表中选择移动站接入点（一般接入点默认为基站接收机编号）。

当移动站一切设置好后，点击【应用】。即可完成移动站主机网络数据链设置。

4.2.2 移动站-内置电台

数据链选择【内置网络】，如图4.2.2-1所示。需要设置通道、频率和协议三项内容。1-7号通道是固定通道，通道对应的频率是不可修改的；8号通道是自定义通道，可以根据实际需要设置通道的频率。电台协议如图4.2.2-2所示，有SATEL、PCC-EOT（4FSK）、PCC-EOT（GMSK）、Trim Talk 450S（T）等等可供选择。



图4.2.2-1

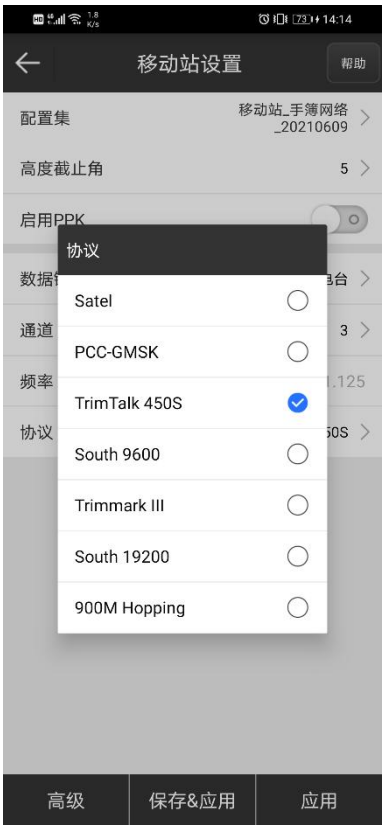


图4.2.2-2



图4.2.3-1

4.2.3 移动站-外置电台

数据链选择【外置电台】，如图4.2.3-1所示，只需要设置端口波特率，波特率默认值为38400。

4.2.4 移动站-手簿网络

数据链选择【手簿网络】，如图4.2.4-1所示。需要设置连接模式， CORS设置和接入点设置三项内容。设置方法和主机网络一样，只不过使用的网络来自于移动设备，这种方法需要移动设备能上网。



图4.2.4-1

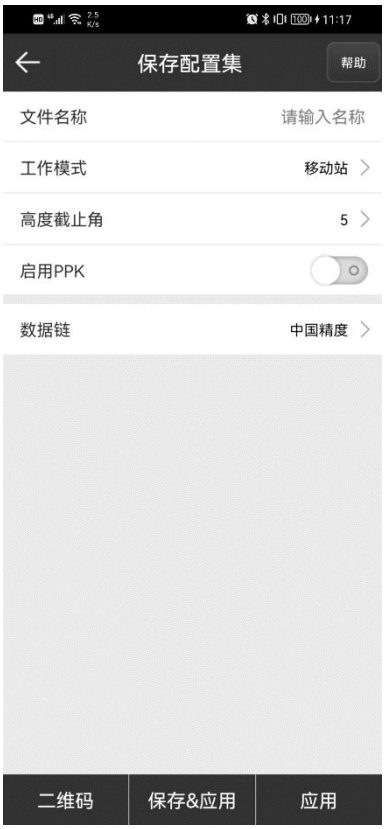


图4.2.5-1

4.2.5 移动站-中国精度和 RTX

数据链选择【中国精度】或【RTX】，如图4.2.5-1所示，直接点击应用就可以，在坐标系统中同时设置相应框架转换即可。

4.3基准站模式

点击【仪器】->【基准站模式】，如图4.3-1所示，可以看到简略的当前工作模式、新建数据链、设置配置集。点击【当前工作模式】如图4.3-2所示设置完毕各种参数，点击【应用】即可设置接收机为基准站工作模式。如果开始进入时判断仪器没有开启基站，即可修改接收机的基准站参数数据，并且启动基站；如果判断基站已经开启，可以先停止基站，然后再设置基站参数。

基准站设置包含了配置集、基站ID、启动模式、差分模式、开机自动启动等等内容。下面详细地介绍各种参数设置。



图4.3-1



图4.3-2



图4.3-3

启动模式：基准站设置有两种启动模式，分别是单点定位启动和指定基站坐标。

a) 单点定位启动：即基准站取通过单点定位当前点的WGS-84坐标来作为基站坐标。

b) 指定基站坐标：即用户指定基站坐标值，指定的基站坐标值不能和当前点的准确WGS-84坐标差距太大，否则基站不能正常工作。

使用指定基站坐标时，点击“设置基站坐标”，如图4.3-2所示，基站坐标可从坐标库中选择，也可以获取当前的GPS坐标，还可以手动输入。点击【天线参数】，选择量取方式，输入正确的量取高度即可得到天线高度。

差分模式：包含RTCM2.3、RTCM3、CMR、CMR+、DGPS和RTCM3.2。

数据链：设置当前接收机的工作方式，可选择主机网络、内置电台、外置电台、双发四种方式。

1. 主机网络：指通过仪器内置网络传输差分信号的工作模式，这种模式需要插入SIM卡来传输数据。
2. 内置电台：指使用仪器内置电台传输差分信号的工作模式，RTK基准站和移动站都内置收发一体电台。基准站通过内置电台发射差分信号，移动站通过内置电台来接收基站发过来的电台差分信号。
3. 外置电台：指接收机接外置大电台传输差分信号的工作模式。
4. 双发链路：基准站同时通过网络和外置大电台传输差分信号，移动站可根据需要选择接收任何一路的差分信号。

选择适合的数据链模式，设置成功后，基准站就能发出移动站可接收的差分信号。如果使用内置电台模式，则移动站和基准站的频率和协议设置必须保持一致。

4.3.1 基准站-主机网络

数据链选择【主机网络】，如图4.3.1-1所示。需要设置连接选项， 上网方式和CORS设置三项内容。

“连接选项”需设置连接模式，自动连接网络（打开后开机会自动连接网络），上网方式（移动网络和WiFi），连接模式选项详细介绍如下：

NTRIP：标准的网络传输差分模式，一般CORS网络使用。

Custom：用户自定义

ZHD：中海达网络传输差分模式，需要设置分组号和小组号。

HUACE：华测网络传输差分模式。





图4.3.1-1 图4.3.1-2

“WiFi设置”接收机有WiFi功能，点击•••搜索WiFi，选择WiFi热点后，输入密码连接WiFi，没有密码就不输入密码。

“APN设置”会自动选择网络制式（接收机插的SIM卡的运营商）。国内自带中国移动，中国联通和中国电信，国外使用可以自定义网络制式。默认运营商信息如下表所示。点击右边的•••，自定义SIM卡的相关信息。

运营商	名称	用户	密码
中国移动	CMNET	空	空
中国联通	3GNET	空	空
中国电信	空	ctnet@mycdma.cn	vnet.mobi

“CORS设置”需设置IP，端口，基站接入点（一般基站接入点为基站接收机的编码）和密码。除此之外，您可以点击右边的•••，自定义CORS服务器的相关信息。

当基准站一切设置好后，点击【应用】。即可完成基准站主机网络数据链设置。

4.3.2 基准站-内置电台

数据链选择【内置网络】，如图4.3.2-1所示。需要设置通道、频率、协议和功率四项内容。1-7号通道是固定通道，通道对应的频率是不可修改的；8号通道是自定义通道，可以根据实际需要设置通道的频率。电台协议有SATEL、South 9600、South 19200、Trim Talk 450S、PCC- GMSK、TrimMask III（19200）和900M Hopping可供选择。基站功率的高低会影响电台的作用距离，功率低，耗电小、作用距离近；功率高，耗电大、作用距离远。



图4.3.2-1



图4.3.3-1



图4.3.4-1

4.3.3 基准站-外置电台

数据链选择【外置电台】，如图4.3.3-1所示，只需要设置端口波特率，波特率默认值为38400。

4.3.4 基准站-双发

数据链选择【双发】，如图4.3.4-1所示。双发数据链模式是基站同时通过主机网络和外置大电台传输差分信号， 设置方法和基准站-主机网络、基准站-外置电台一样，只不过这种方法需要使用仪器的内置网络功能（仪器内插电话卡）。

4.4静态站模式

点击【仪器】->【静态模式】，如图4.1-1所示。静态站设置包含了选项设置和天线参数两个方面的内容。下面详细地介绍各种参数设置。





图4.4-1　　图4.4-2

- 选项设置

点名：静态数据的点名。

PDOP限制：卫星分布的空间几何强度因子，一般卫星分布越好时，PDOP值越小，小于3为比较理想的状态。

高度截止角：卫星和接收机之间的连线和地平线之间的夹角，接收机不接收小于截止角的卫星信号。取值范围：0-45度。

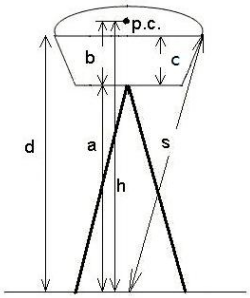
采集间隔：1HZ表示每秒采集一个数据，5HZ表示每秒采集五个数据，5秒表示五秒采集一个数据，其它依此类推。

是否自动记录静态数据：如果选择“是”，当接收机开机后接收到卫星信号后就会自动开始记录；如果选择“否”，开机后需要手动设置开始记录静态数据。

- 天线参数

量取高度：一般是指量取位置距离地面点的高度。

天线高度：一般是指天线相位中心距离地面点的垂直高h。



仪器提供已知值如下：

b：仪器底部到相位中心p.c的高度；c：仪器底部到橡胶圈的高度；R：机器橡胶圈的半径。

当量取值为从地面点到接收机的底部的垂直高度a时，为“杆高”量取方式。天线高度 h = a + b。

当量取值为从地面点到相位中心时，为“直高”量取方式。天线高度h = h。

当量取值为从地面点到密封橡胶圈的斜高s时，为“斜高”量取方式。天线高度h = sqrt(s^2 - R^2) - c + b（sqrt是指开平方）。

测高片是固定在仪器底部的一个装置，测量地面点到测高片边缘的长度(即测高片斜高S)，同时已知测高片的半径是Rc ,那么天线高度h = sqrt(S^2 - Rc^2) + b。

天线高度通常定义为从天线的相位中心到测量点的垂直距离，由于没法直接量取，因此一般通过别的量取方式来推算。输入量取高度选择量取方式即可得到天线高度值。

静态站设置中各项参数设置完成后，点击【应用】，即可修改接收机的工作模式为静态模式。

- 高级

卫星系统：卫星系统设置中包含有五个卫星系统，分别为“GPS”，“GLONASS”，“BEIDOU”，“Galileo”、“SBAS”系统，其中Galileo卫星要根据连接的仪器是否支持来显示。根据测量工作需要，可以自行选择是否接收相应卫星系统的信号。

SBAS：广域差分增强系统（星基增强系统），由大量分布广泛的差分站对导航卫星进行检测，并将获得的原始数据发送至主控台。然后由主控台通过计算得到各卫星的各种定位修正信息，并通过上行注入站发给GEO卫星。最后由GEO卫星将修正信息播发给广大用户，有利于提高定位精度。

静态站设置中各项参数设置完成后，点击【应用】如图4.2-2所示，即可修改接收机的工作模式为静态工作模式。

4.5工作状态

工作状态可以查看当前接收机所选择的数据链的作业信息和状态。点击【仪器】->【工作状态】，如图4.5-1所示，分为两部分：作业信息和工作状态，作业信息可以查看设置的数据链详细信息，例如IP端口等信息，工作状态可以对当前数据链进行操作。无数据链、中国精度和静态模式只能查看作业信息。下面详细介绍不同工作模式的工作状态。

当基准站或移动站数据链设置为主机网络状态时，工作状态如图4.5-2所示。“连接”：连接数据链；“断开”：断开数据链；“重启”：重新初始化网络模块；“刷新”：刷新当前数据链状态。

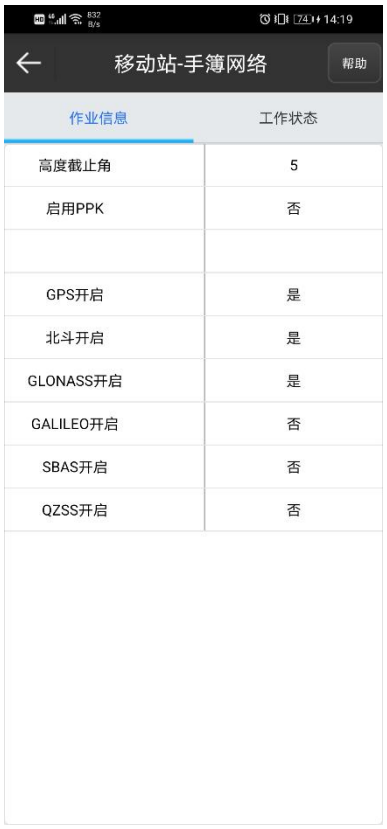


图4.5-1

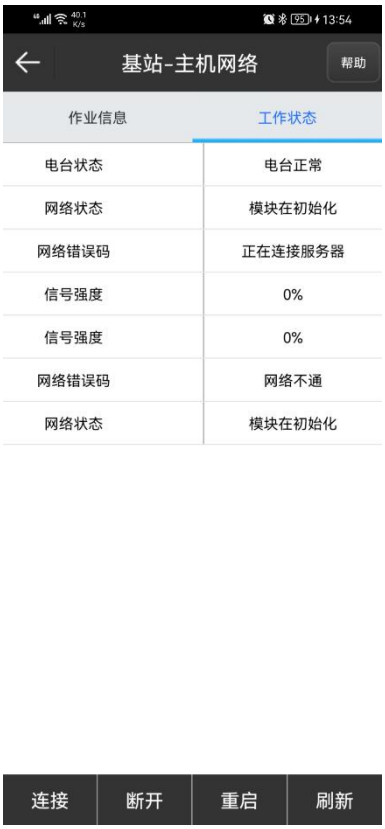


图4.5-2

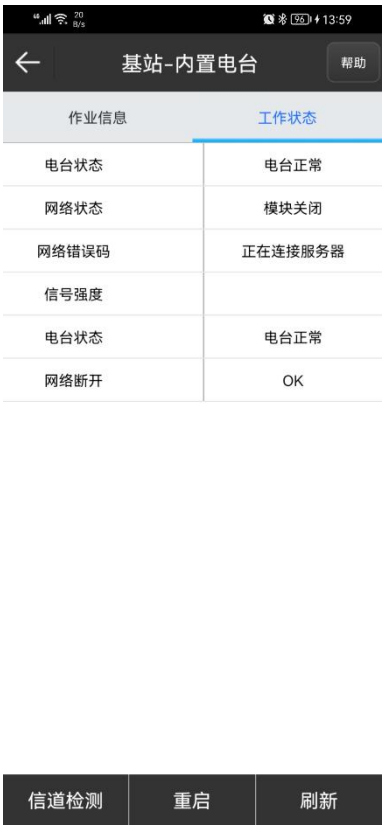


图4.5-3

当基准站或移动站数据链设置为内置电台状态时，数据链状态如图4.5-3所示。“信道检测”：检测当前频率的信号强度；“重启”：重新初始化电台模块；“刷新”：刷新当前电台状态。

点击【信道检测】如图4.5-4所示，选择电台频率，点击【确定】开始信道检测。信道检测结果，出现如图4.5-5所示情况说明所连接仪器无信道检测功能或者接收机未连接电台天线；出现如图4.5-6所示情况说明检测成功，红色表示信号较强（≥-95dBm），不建议设置为电台频率，橙色表示信号较弱（-95dBm ~ -105dBm），绿色表示无信号（≤-105dBm），橙色和绿色代表可设置为电台频率，但是建议选择绿色设置为当前基站的发射频率。



图4.5-4

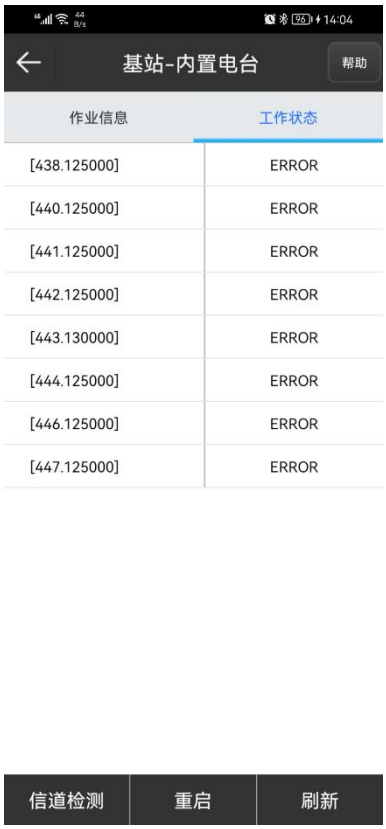


图4.5-5

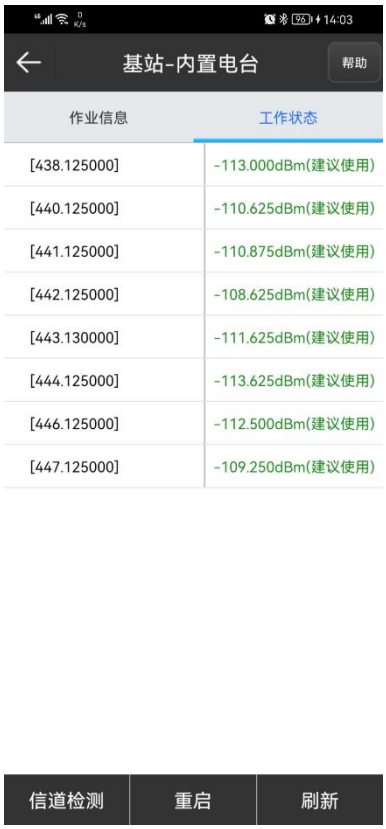


图4.5-6

当基准站或移动站数据链设置为外置电台状态时，数据链状态如图4.5-7所示。

当移动站数据链设置为手簿网络状态时，数据链状态如图4.5-8所示，“停止”：断开网络；“开始”：重新连接网络。

当基准站数据链设置为双发状态时，数据链状态如图4.5-9所示。“连接”：连接数据链；“断开”：断开数据链；“重启”：重新初始化网络模块；“刷新”：刷新当前数据链状态。



图4.5-7



图4.5-8

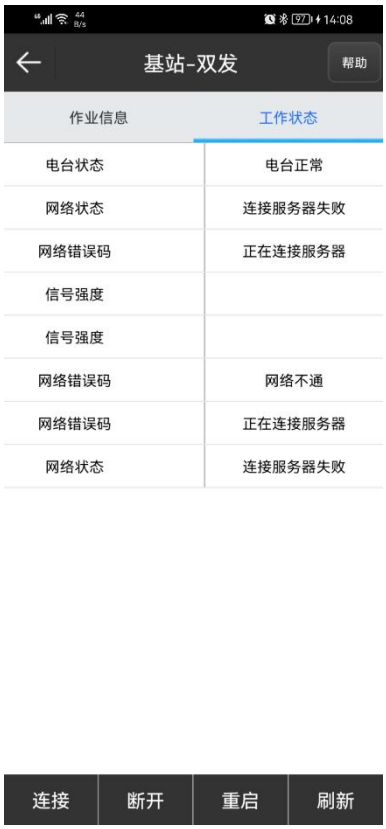


图4.5-9

4.6配置集

点击【仪器】->【配置集】，如图4.6-1所示。列表中显示的是设备的配置集，里面涵盖了对接收机设备工作模式的各项设置。大多数情况下，我们使用默认的工作模式即可满足日常使用。

配置集中包含新建、编辑、详情、删除和应用几个操作。

点击【新建】，可新建配置集。选中一个配置文件，点击【应用】，接收机工作模式会变成配置文件中的工作模式；点击【详情】，如图4.6-2所示，可以查看该配置文件的具体参数，点击【二维码】如图4.6-3所示，生成二维码，点击【保存】选择文件路径，二维码会以.jpg格式保存，点击【确定】返回上一个界面；点击【删除】，即从配置集中删除该文件，默认配置集不可删除；点击【编辑】进入工作模式界面修改参数，点击【确定】即可修改该配置文件。选中一个配置文件往左划，如图4.6-4所示，和底部按钮功能一样。



图4.6-1



图4.6-2



图4.6-3



图4.6-4

4.7仪器信息

点击【仪器】->【仪器信息】，如图4.7-1所示。当手簿与接收机连接后，可读出接收机的信息，包含了仪器硬件信息、网络模块信息、电台信息、卫星系统等等。



图4.7-1



图4.8-1

4.8仪器设置

点击【仪器】->【仪器设置】，如图4.8-1所示。

解算模式：正常模式、严格模式、极严格模式。主板解算固定解的精度，同等条件下，越严格越难固定，精度越可靠。

倾斜测量：用于倾斜改正或者电子气泡。

定位数据输出频率：设置接收机输出GGA等定位数据的频率，默认输出频率是1HZ。设置完成后在调试中可以看到。定位数据输出1HZ意思是采集数据时，RTK主机一秒输出一个坐标给软件刷新。

开关语音：一般默认接收机语音提示打开，例如当前主机解状态是固定解，会语音提示“固定解”。

开关 WIFI：设置是否打开或关闭接收机的 WIFI。

长期开启网络：当接收机工作模式为主机网络时，关闭此功能可节省流量。

WIFI 热点共享网络：打开此功能，接收机此时作为热点，其他设置可以连接接收机 WIFI 上网。

基站坐标变化提示：打开时，当基站发生变化时，会提示测量人员。

4.9倾斜校准

点击【仪器】->【倾斜校准】进入操作主界面，主界面包含三个功能键，分别是气泡校准，磁步进校准，磁偏角校准。进行磁北校准需要四个步骤，下面将详细地介绍这四个步骤的操作。



图4.9-1



图4.9-2

1.打开倾斜改正功能

点击【仪器】->【仪器设置】，倾斜测量选择【倾斜改正】选项，点击【确定】打开倾斜测量功能。

2.电子气泡校准

⑴点击【电子气泡】，进入电子气泡校准界面，如图4.9-1所示。

⑵对中杆气泡居中后，点击【校正】按钮，这时电子气泡与对中杆气泡同时居中且电子气泡显示为绿色，如图4.9-2所示。

3.磁步进校准

点击【磁步进】，如图4.9-3所示。

（1）记录水平数据：仪器按如上姿态架设在对中杆上（对中杆和仪器接口处的红点要对齐），点击屏幕下方【开始】开始记录水平数据，以对中杆为轴进行旋转（旋转方向不限），旋转速度不能超过15°/s，大概耗时30秒以上转一圈，数据采集完毕会听到提示音。水平数据采集过程和采集结束后屏幕的显示如图4.9-4所示。水平数据采集完成会自动进入竖直数据采集界面，如图4.9-5所示。

（2）记录竖直数据：需使用校准mini转台安装在S10上，注意限位柱应卡在S10凹槽内，如图4.9-6所示。安装完成后，点击屏幕下方【开始】开始记录竖直数据，以对中杆为轴进行旋转（旋转方向不限），旋转速度不能超过15°/s，大概耗时至少30秒旋转一圈，数据采集完毕会听到提示音。竖直数据采集过程和采集结束后屏幕的显示如图4.9-7、4.9-8所示。

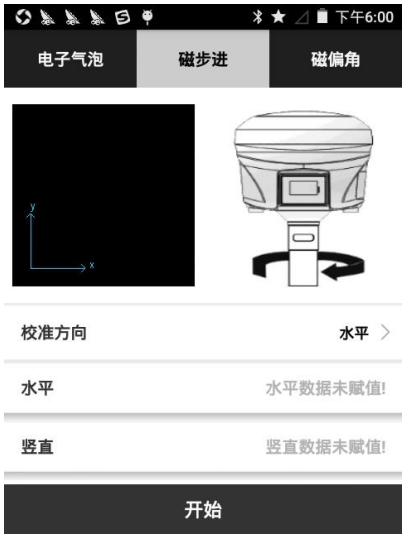


图4.9-3

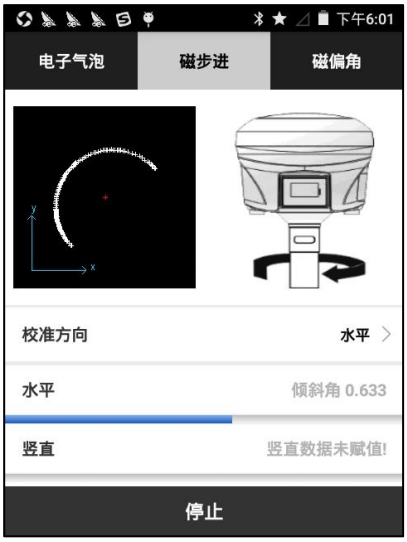


图4.9-4

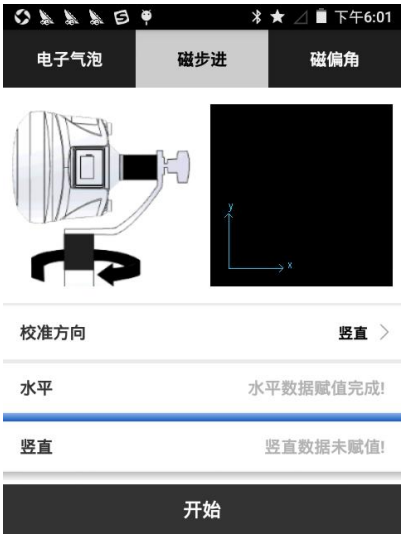


图4.9-5



图4.9-6

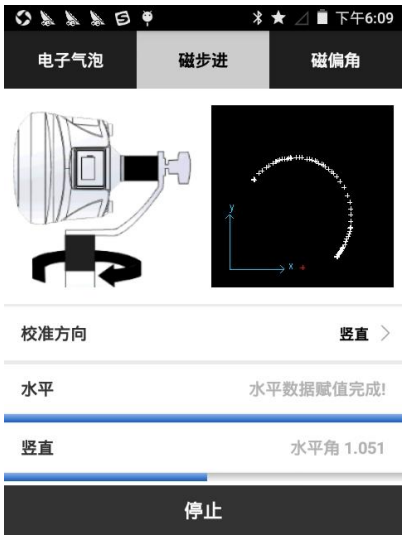


图4.9-7

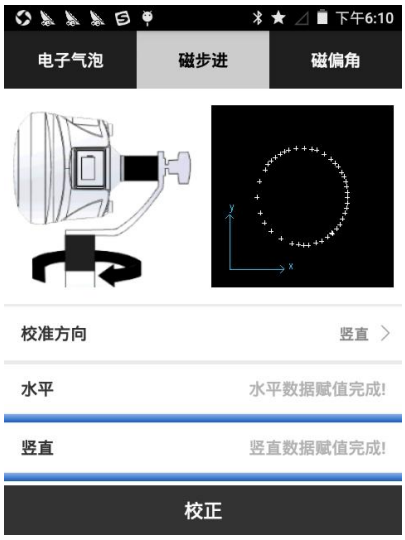


图4.9-8



图4.9-9



4.9-10

注意：

A.旋转时，软件上会同步显示当前数据采集的实时状态。

B.如果有些位置的数据没有采到（旋转速度过快会导致数据漏采），则需要再次旋转至该位置进行第二次采集。

C.采集完毕会有提示音，并在屏幕上显示“竖直数据赋值完成！”或者“水平数据赋值完成！”。

D.记录水平数据时，倾斜角必须小于3度；记录竖直数据时，倾斜角必须小于5度。

⑶计算校准参数：竖直和水平的数据采集完毕后，点击【校正】后，弹出计算参数结果的对话框，如图4.9-9所示。点击【确定】使用该校准参数，如图4.9-10所示，完成“磁步进校准”。

4、磁偏角校准

点击【磁偏角】，如图4.9-11所示。

⑴记录中心点：点击【中心点】进行中心点数据采集，需要采集10个静止的坐标点。数据采集过程和采集结束后屏幕的显示如图4.9-12、4.9-13所示。

中心点记录条件：a.静止状态；b.倾角在0.3°以内；c.固定解； d.采集10个点。



图4.9-11



图4.9-12



图4.9-13



图4.9-14



图4.9-15



图4.9-16

⑵记录倾斜点：点击“倾斜点”进行倾斜点数据采集，需要按东南西北四个方向顺序采集，每个方向采集10个静止的坐标点。数据采集过程和采集结束后的屏幕显示如图4.9-14、4.9-15所示。

倾斜点记录条件： a.静止状态；b.倾斜角在25°-35°之间；c.固定解；d.需按顺序采集东北、东南、西南、西北四个方向，如图4.9-16所示（投影方位角分别为45°、135°、225°、315°)(在上述投影角±10°以内都可以进行采集)；e.每个方向采集10个点(在每个方向采集时请保持尽量保持稳定状态)。

注意：

A.磁偏角校准时，建议将对中杆伸长至2米或以上。

B.记录数据时请尽量保持仪器平稳。

⑶计算参数：中心点与倾斜点数据记录完毕后，点击“校正”进行磁偏角参数计算，弹出当前天线量取高度输入框，如图4.9-17所示。输入天线参数后点击“是”，计算完毕后会弹出投影改正角(即磁偏角)计算结果对话框，如图4.9-18所示，点击“确定”使用该磁偏角参数，至此，完成磁北校准。

⑷校准完成后，点击“设置”可以查看校准后的磁偏角大小。如果已知该区域的磁偏角，则可以省略磁偏角校准这步操作，直接在“设置”中输入已知的磁偏角。

注意：若出提示误差超限，请检查是否天线高是否设置正确，尝试伸长对中杆再次进行磁偏角校准步骤。





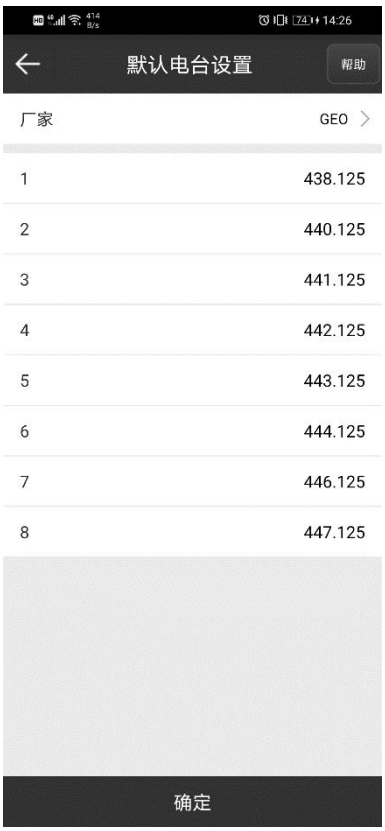
图4.9-17 图4.9-18

4.10重新定位

点击【仪器】->【重新定位】，如图4.10-1所示，点击【确定】，即可重新定位。可使接收机重新搜索锁定卫星，其作用是使主板初始化，重新接收卫星信号进行定位。







4.10-1 4.11-1 4.12-1

4.11仪器注册

当手簿与接收机连接后，可查看仪器串号、注册码过期日期，如图4.11-1所示。当您需要对接收机进行注册时，一是可以通过手动输入注册码，二是点击扫描注册码的二维码，当注册码输入完成后，点击【仪器注册】可以注册仪器。仪器的注册码联系我司或者代理商获取。

4.12默认电台设置

点击【仪器】->【默认电台设置】，如图4.12-1所示。选择电台厂家，电台通道会一一对应默认频率，您可以根据需要进行修改。

4.13查验精度

接收机具有倾斜测量模块才能使用此功能。惯导RTK功能：①可以保证接收机倾斜60°范围内无需查看气泡(为保障精度，建议在倾斜范围在30度内）；②可以免除复杂的校准过程，只需拿着接收机向前走几步，就可以初始化内部惯导模块实现倾斜作业；③集成惯导模块的接收机，确保实时无干扰的倾斜补偿不受任何地磁及外界金属构筑物等环境影响，采用“卫星 +惯导”双重检核，让 RTK告别“飞点”。

点击【仪器】->【查验精度】，如图4.13-1所示，点击【开始】，根据提示进行查验坐标点精度。如图4.13-2所示，在检查精度之前，需要先倾斜测量初始化，只有在固定解的情况下前后晃动接收机5秒然后将接收机水平旋转90度才能完成倾斜测量初始化，如图4.13-3所示。



4.13-1



4.13-2



4.13-3

当初始化完成后，如图4.13-4所示，设置天线参数，平滑点数，平滑间隔和剔除异常比例，点击【开始】，开始采集点进行精度测试。采集点的数目和速度等于设置的平滑点数和平滑间隔的数值。当采集总数都完成后测试结果如图4.13-5所示，表示倾斜测量精度满足采

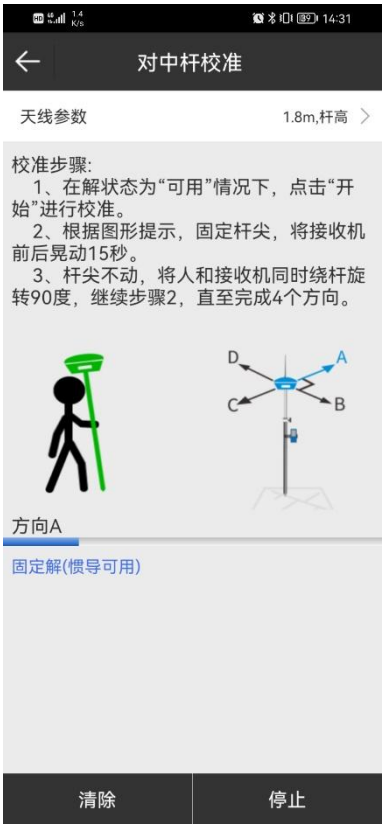
点精度，可以直接进行点测量操作。当测试结果有红字提示时表示倾斜测量精度不满足采点精度，需要进行对中杆校准操作。



4.13-4



4.13-5



4.13-6

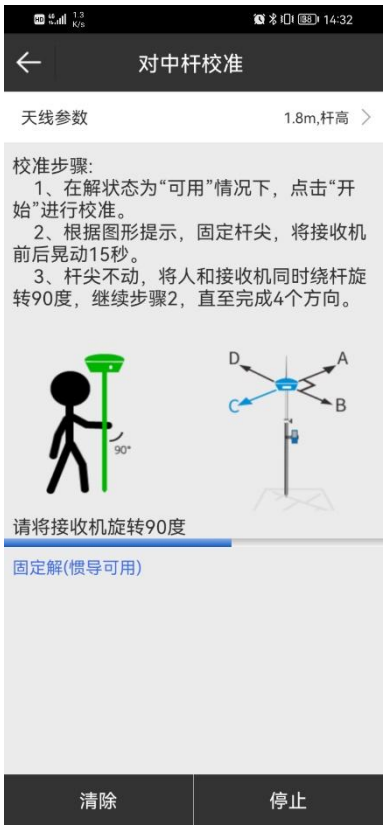
点击【对中杆校准】进入如图4.13-6所示界面，根据文字图片提示，进行中杆校准。

确定A、B、C、D四个方向后，首先开始A方向的数据采集，以杆尖为中心，在A方向前后晃动杆身，一直晃动到进度条满，然后慢慢旋转杆身90度直到进度条满。重复此操作采集剩下的B、C、D三个方向数据，如图4.13-7和图4.13-8所示。当出现如图4.13-9所示界面表示校准成功，可以使用校准参数进行点测量操作了。

当出现如图4.13-10所示界面，可以检查接收机内部固件是否为最新版本；当出现如图4.13-11所示界面，表示在采集A、B、C、D四个方向数据过程中，有数据不满足精度要求，可以重新采集A、B、C、D四个方向数据，当数据精度满足要求就能校准成功了。



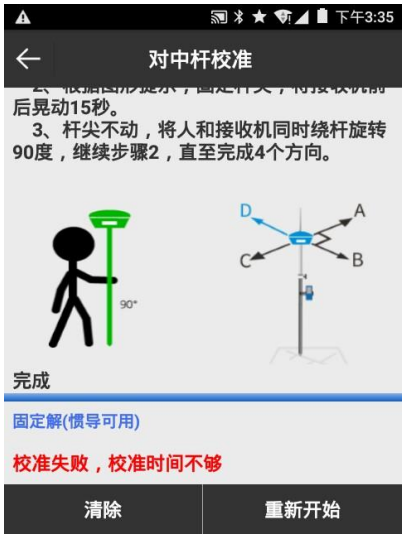
4.13-7



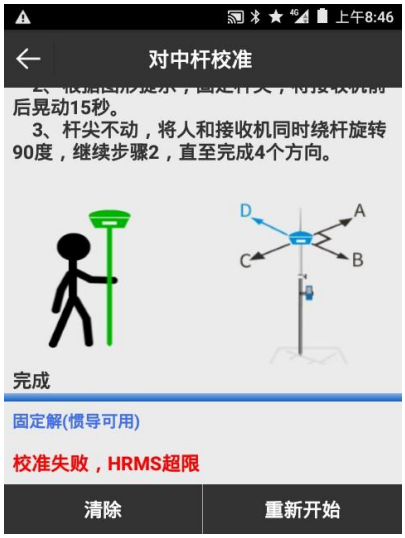
4.13-8



4.13-9



4.13-10



4.13-11

查验精度使用注意事项：

1. 初始化开始时，要保证输入的天线参数是正确的，例如实际杆高为1.8米，软件中设置的杆高也是1.8米。

2. 初始化只有在固定解的状态下才能成功。

3. 当提示惯导不可用有可能的原因是：1.数据精度不够；2.倾斜角过大；3. GNSS PVT精度不足；4. 陀螺动态超限；5. GNSS 失锁；6. 需要晃动对中杆；7. 加表动态超限等等。

4. 对中杆不能倾斜超过 65度（类似横着放），需要重新初始化。

5. 每次使用“查验精度”功能，当提示惯导不可用时必须先倾斜测量初始化。

6. 仪器在对中杆校准时晃动速度不要过快，一般1秒晃一下，转动时也不要过快（1秒2圈以上是快），过快需要重新初始化采集数据；

4.14 一键固定

一键固定功能仅限绑定移动SDK账号使用。如图4.14-1所示，选择坐标系统和数据链，点击【应用】能快速设置接收机获取移动差分数据。在移动站设置（图4.14-2）中可以看到使用移动SDK获取差分。

注：使用移动SDK服务，有差分数据不一定会得到固定解。

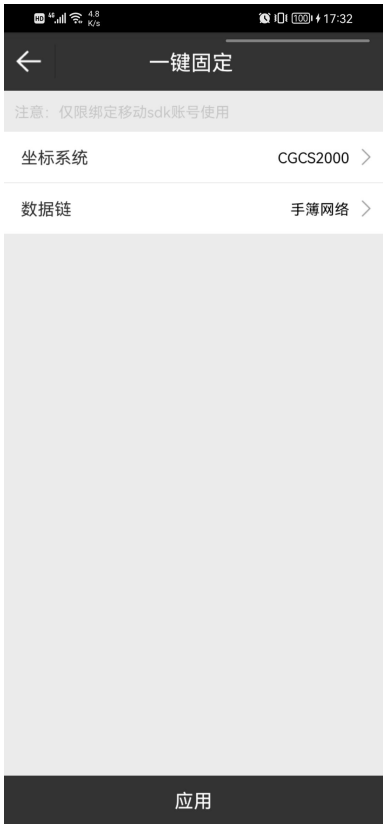


图4.14-1



图4.14-2

第五章 测量

5.1 点测量

点击【测量】->【点测量】，如图5.1-1所示。点测量提供点位坐标多种模式测量、测量模式切换、测量数据简单成图等多种方式的点位地理信息测量功能。

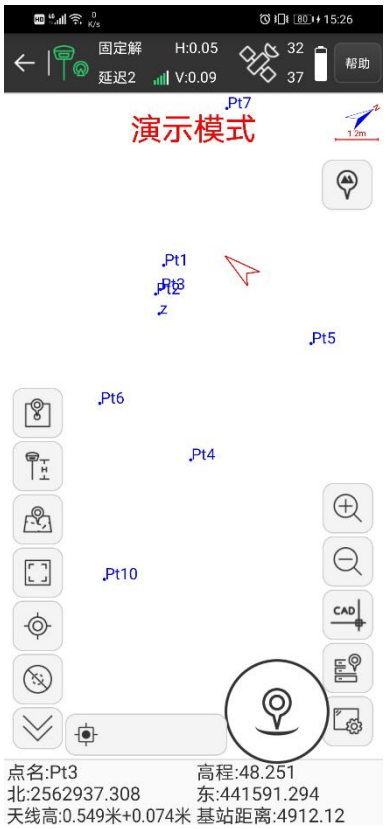


图5.1-1

- 上状态栏栏解析如下：

  关闭/退出点测量界面。

  接收机工作模式设置，点击可以跳转到基准站/移动站/静态站设置界面。

  接收机信号。

  接收机定位信息，点击可以跳转到卫星定位信息界面。

  接收机电池电量。

  解状态：包含有单点解，浮点解，差分解和固定解。

“延迟：2”——表示当前差分延时为2。

“单点解[0]”——表示当前为单点定位，差分延时为0。

“(静，1.6)”—— “静”表示在打开倾斜测量的情况下，传感器的静止或运动状态，1.6是倾斜角

“H”——HRMS，水平均方根，数值表示当前点平面精度。

“V”——VRMS，竖直均方根，数值表示当前点高程精度。

“30/33”——接收机当前参与解算的卫星颗数和接收到卫星信号的总卫星颗数。

- 左侧工具栏解析如下：

周长面积

坐标转换

开关地图

全图

自动缩放

禁用倾斜测量

测量点居中

测量点自动居中

打开电子气泡

打开倾斜测量

静态数据采集

测量点自动居中

天线参数

屏幕取点

CAD文本

屏幕测量

计算器

坐标反算

点线计算

空间距离

夹角计算

交会计算

后方交会

前方交会

坐标正算

偏点计算

等分点计算	指南针
收起打开图标栏	CAD功能-两点C型画方形
CAD功能-折线	CAD功能-三点画矩形
CAD功能-三点C型画矩形	CAD功能-多边形
CAD功能-圆形加半径两点画圆	CAD功能-两点对角线画方形
CAD功能-三点画圆弧	CAD功能-三点画圆
CAD功能-图层	CAD功能-点

- 右侧工具栏解析如下：

：设置测量点类型（地形点，控制点，快速点，连续点、房角点和倾斜点），后面会详细介绍各种采点类型。

坐标点库，如图5.1-2所示，使用SurPad软件采集的点都保存在测量点库中。具体使用详情可参考“3.5坐标点库”章节。

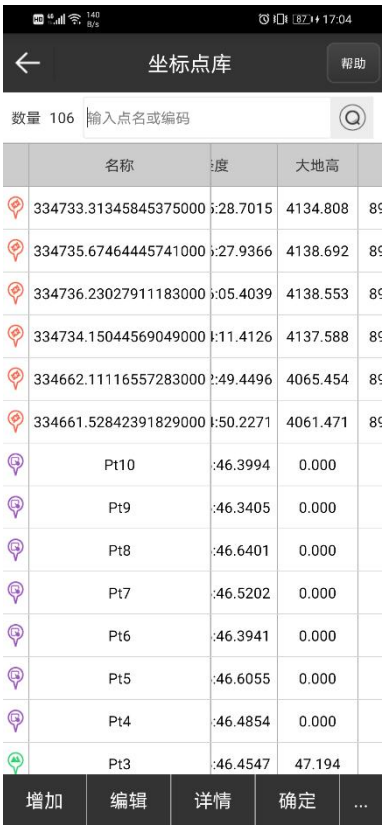




图5.1-2 图5.1-3

显示信息设置，如图5.1-3所示。

地形点：根据设置的点类型显示采点记录限制，默认为地形点。

信息栏：可以设置点测量界面下方的显示内容。选中待选项中的待选项，按 « 将待选项添加到显示项中，并从待选项中删除。选中显示项中的显示项，按 » 将显示项添加到待选项中，并从显示项中删除。点击【默认】，设置显示项中显示的内容为系统默认的内容，包含点名，北坐标，东坐标，高程，天线高，基站距离。

工具栏：设置点测量界面左边显示哪些功能按钮。

：静态数据采集，如图5.1-4所示，设置点名（静态成果文件里面点的点名）、高度截止角、采集间隔、观测时间和天线参数，点击【开始】，如图5.1-5所示，开始采集数据，等采集时间结束会在接收机中保存一个静态采集成果文件。这里的静态数据采集和静态站工作模式下的采集静态数据是一样的。



图5.1-4



图5.1-5

：采集点。该图标可以根据使用习惯任意拖放位置。此按钮会根据是否打开倾斜测量而变化，打开倾斜测量，此按钮既可以查看电子气泡状态，点击还可以采点。当连接的接收机具有惯导模块，采点图标会变成这样，绿色表示可以使用倾斜测量采点，红色表示当前精度不够不能倾斜测量采点。在使用倾斜测量采点时，出现如图5.1-7和图5.1-8所示界面，表示需要重新初始化，根据图片上的提示重新晃动一下中杆，完成初始化就能继续使用倾斜测量采点功能了。

点测量使用惯导测量注意事项：1. 倾斜测量过程中若是上面显示“不可用”，左右或前后轻微晃动RTK直至该提醒消失即可继续使用惯导；2. 接收机静止不动 30s后，会提示倾斜测量初始化；3. 在倾斜测量采集点时需要保证对中杆不能晃动；



图5.1-7



图5.1-8

- 下状态栏的解析如下：

  点名：采集坐标点时设置的名称。

  北坐标、东坐标、高程：当前点的平面坐标（投影坐标）。

  天线高：测量时设置的天线高度。

  基站距离：当前移动站到基站的距离。

  编码：可以显示采集上一个点的编码。

- 点测量模式

地形点：记录选项中的平滑点数指的是连续采集的点数。地形点的设置如图5.1-9所示，每次采集一个点，该点需要满足存储条件。点击 ，如果测量点不满足存储条件，会弹出不满足条件的提示对话框；如果满足存储条件，如图5.1-10所示，显示测量点的状态、HRMS、VRMS、延迟、PDOP、日期和时间。点击【确定】完成地形点采集。





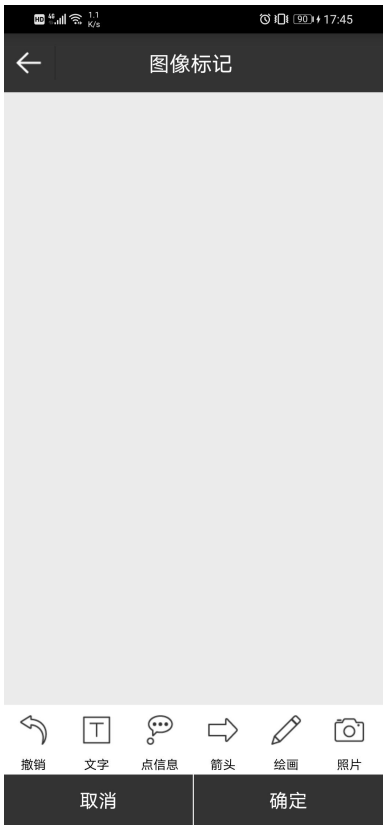


图5.1-9 图5.1-10 图5.1-11

【图像标记】可以对采集的点进行信息备注，可以添加文件、图片、图形等信息标记。如图5.1-11所示。

：撤销，返回上一步。

：添加文字，可以设置字号和文字颜色。

：添加点信息，可以设置字号，颜色和需要添加的点信息（点名，编码，北，东，高程）。

：添加箭头，可以设置箭头颜色和样式。

：绘画，类似window画图程序里面的铅笔功能，可以设置颜色和粗细。

：添加图片，直接调用摄像头拍照后添加图片。

：移动，可以移动添加的任何信息。

：旋转，可以旋转添加的任何信息。

：缩放，可以放大或缩小添加的任何信息。

：清除，可以清除添加的所有信息。

控制点：采集控制点会弹出如图5.1-12所示界面，点击【控制点】后要经过15s的固定解延迟等待后再进行数据采集，每隔2s记录一个点，连续记录10个点，采集两组10个点的数据（以上数据根据控制点记录设置来举例）。采集完成后点击【确定】弹出“控制点报告已生成”对话框，如图5.1-13所示。点击【确定】可以查看控制点测量报告，如图5.1-14所示。（注：这里说的数据都是记录设置默认值，可自定义。）

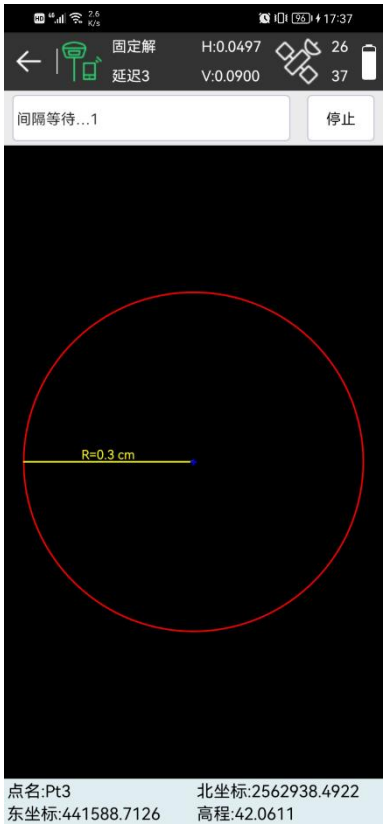


图5.1-12



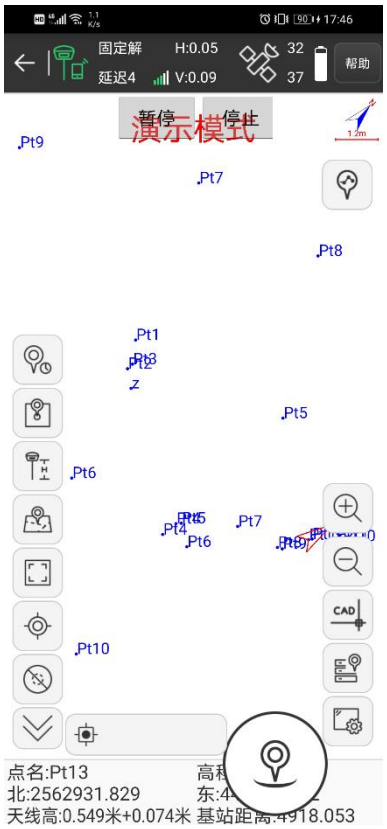
图5.1-13



图5.1-14

快速点：选择快速点，点击采点键，如果采集的点满足存储条件，那么听到提示音后完成快速点的采集，不会弹出存储界面。

连续点：选择采集连续点后点击 设置记录参数，然后点击采点键进行采点。如图5.1-15所示，如果采集过程中需要暂停采集，可以点击【暂停】，点击【开始】则继续采集，点击【关闭】结束本次连续点采集。



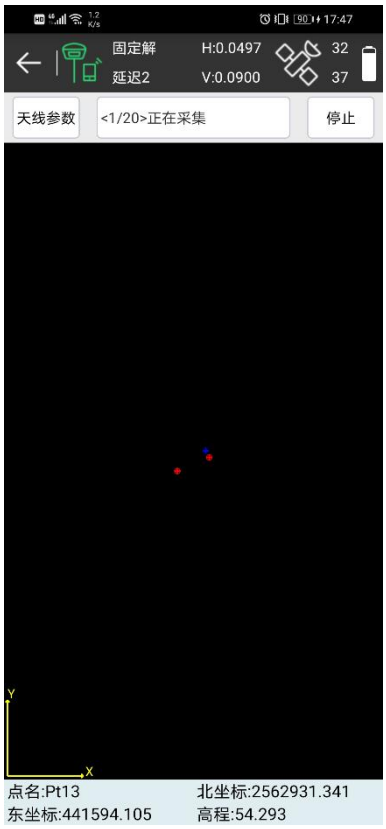




图5.1-15　　图5.1-16　　图5.1-17

房角点：房角点采集如图5.1-16所示。每次采集需要记录至少15个点，且点与点之间的距离要大于杆高的十分之一。再由这些点通过计算确定待定点的坐标。点击【天线参数】设置量取高度和量取方式，点击【确定】进入采集状态，记录15个点后弹出如图5.1-17所示界面完成房角点采集。

倾斜点：点击【开始】进入采集状态，如图5.1-18所示。如果RTK有倾斜测量功能，采集两个倾斜点就能求出待测点；如果RTK只有电子气泡功能，至少要采集三个倾斜点才能求出待测点。设置好天线高，将中杆放到待测点，向某个方向倾斜，软件自动采集第一个倾斜点，如图5.1-19表示第一点采集完成，换一个方向倾斜，软件自动采集第二个倾斜点，再换一个方向倾斜，软件自动采集第三个倾斜点，采集结果如图5.1-20所示，三圆两两相交，点击【保存】，即测出待测点。



图5.1-18

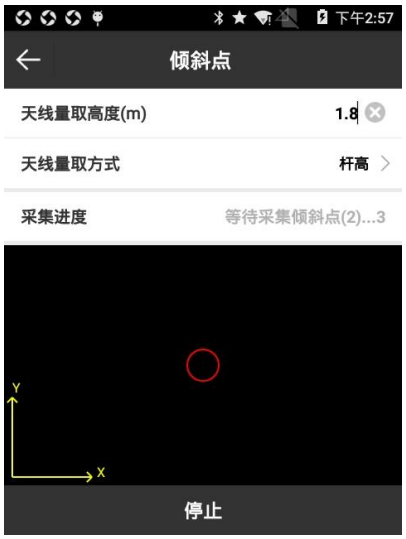


图5.1-19



图5.1-20

5.2 碎部测量

点击【测量】->【碎部测量】，进入碎部测量界面如图5.2-1所示，上状态栏信息和点测量界面相同，碎步测量是简化版的点测量模式，适合坐标数据的快速、连续测量。





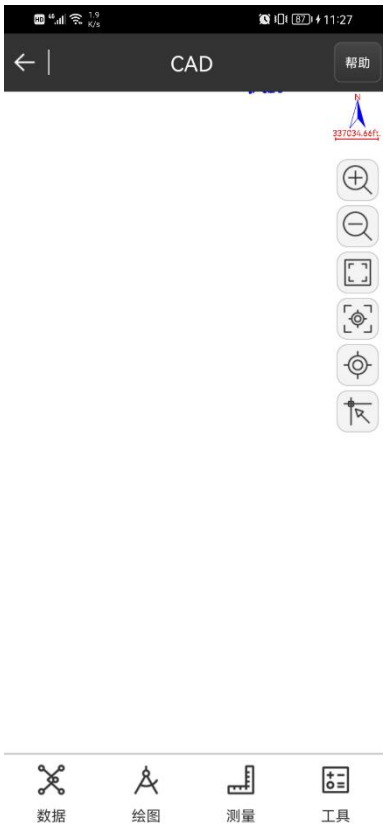
图5.2-1 图5.2-2

以采集地形点为例，点击【设置】，如图5.2-2所示，可以选择是否使用倾斜测试，设置记录坐标点的限制条件（可以使用默认配置），点击【确定】设置完成并返回如图5.2-1所示界面，选择天线量取方式，输入量取高度。如果想使用编码库，点击，即可编辑编码。点击【开始】即采点成功。

5.3 CAD

CAD功能主要导入CAD图纸，对图纸进行编辑、放样操作。

点击【测量】->【CAD】，进入CAD功能如图5.3-1所示。底部有数据、绘图、测量、工具四个菜单，右侧有几个对地图操作的快捷按钮：放大、缩小、仅CAD图纸全图、CAD图纸+当前点全图、当前点、捕捉点。



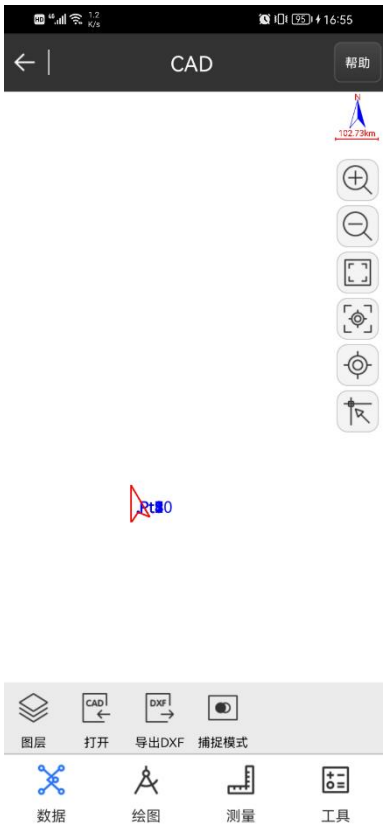




图5.3-1 图5.3-2 图5.3-3

【数据】如图5.3-2所示，有图层、打开、导出DXF、捕捉功能。导出dxf文件如图5.3-3所示需要设置是否导出坐标点库、点信息、图层信息等内容。

点击【数据】->【图层】，进入如图5.3-4所示进入CAD图层界面，可以设置图层是否为工作层，是否可见，是否锁定。长按图层如图5.3-5所示可以进行重命名、隐藏所有图层操作。表示这是当前工作图层。表示图层可见，表示图层不可见。表示图层锁定，锁定图层不可删除，表示图层未锁定。点击【点测量图层】如图5.3-6所示进入点测量里新建的图层，这个图层里主要显示是在点测量功能里绘制的图形，长按图层如图5.3-7所示可以进行重命名、删除、批量删除、删除所有图层、隐藏所有图层操作。

点击【数据】->【打开】可以打开AutoCAD文件（dxf、dwg）、LandXML文件（xml）和GoogleEarth KML文件（kml）内容显示在地图上。导入文件需要选择文件类型和导入图纸单位。



图5.3-4



图5.3-5

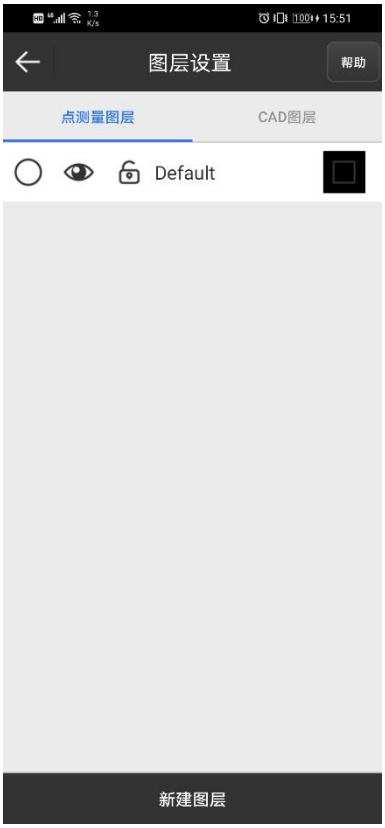
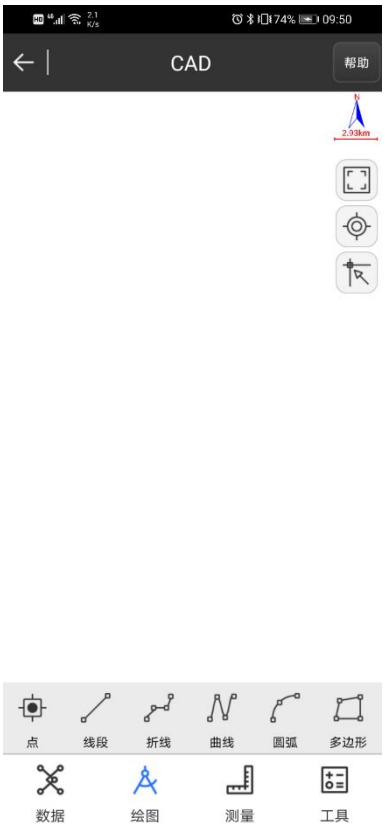


图5.3-6





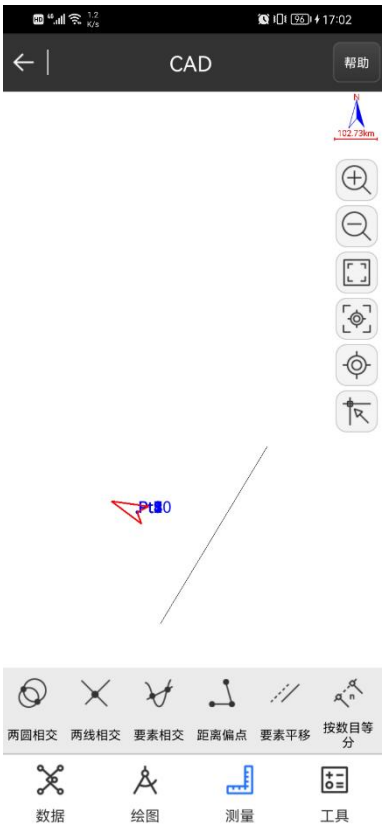


图5.3-7　　图5.3-8　　图5.3-9

【绘图】如图5.3-8所示，可以在图层上选点绘制图形。

新建点

多点画曲线

两点画直线

多点画折线

三点画圆弧

添加文字

多点画多边形

两点对角线画方形

三点C型画矩形

两点C型画方形

三点画矩形

三点画圆

圆形加半径两点画圆

【测量】如图5.3-9所示，主要是各种计算方式。

两圆相交：选择第一个圆的圆心，输入半径，选择第二个圆的圆心，输入半径，一般两圆相交会有两个交点，选择其中一个交点，点击会保存计算结果到坐标点库。

两线相交：选择两条直线的起点坐标和终点坐标，求得到两线的交点坐标。

要素相交：选择两个图形可求得交点。

距离偏点：选择一个图形，输入里程、偏距，会得到两个解，选择其中一个解作为求得的偏点。

平移要素：选择一个图形，输入偏距，地图上原图形左右会出现复制的图形，选择其中一个方向的图形，输入重复复制的次数，点击完成图形的平移。

按数目等分：选择一个图形，输入划分数目n、开始点名，图形上会出现n-1个点，点击这些点会保存到坐标点库。

按距离计算点：选择一个图形，输入分段长度n、开始点名，图形上会出现点，点击这些点会保存到坐标点库。

反向：选择一条线段点击，该图形会更换起点、终点方向。

延长：选择一条线段，输入延长距离，点击此条线段会延长。

【工具】如图5.3-10所示，可以求角度、距离、面积、删除所有图层、设置CAD背景颜色和重绘图形。

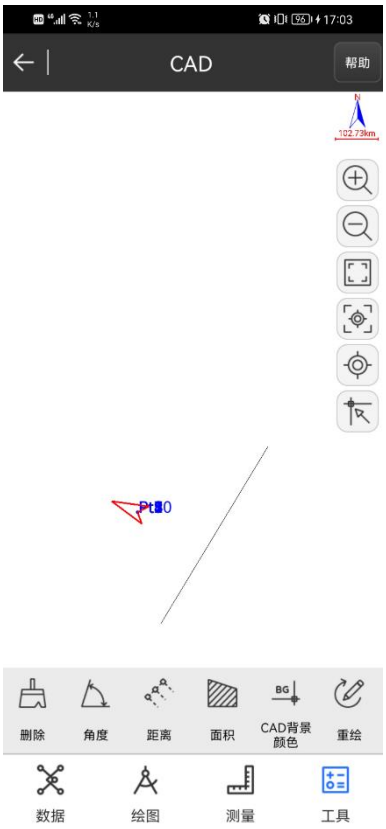


图5.3-10

对打开的CAD文件操作说明：

点击【数据】->【打开】打开CAD文件如图5.3-11所示选中的部分变为蓝色，点击【详情】如图5.3-12所示可以查看图形的要素信息（坐标点，周长，点数等信息）；点击【删除】即可删除选中图形；点击【炸开】可以拆分选中的图形；点击【列表】，可以查看选中目标的要素信息，如图5.3-13所示，可以选择目标要素里的点进行放样；点击【放样】弹出如图5.3-14所示界面，根据个人要求选择时候开启“逐桩坐标放样”，点击确定，直接进入线放样界面，进行放样即可。

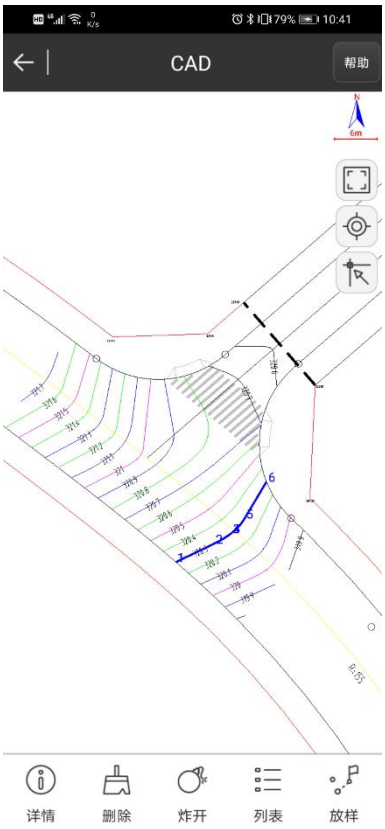


图5.3-11



图5.3-12

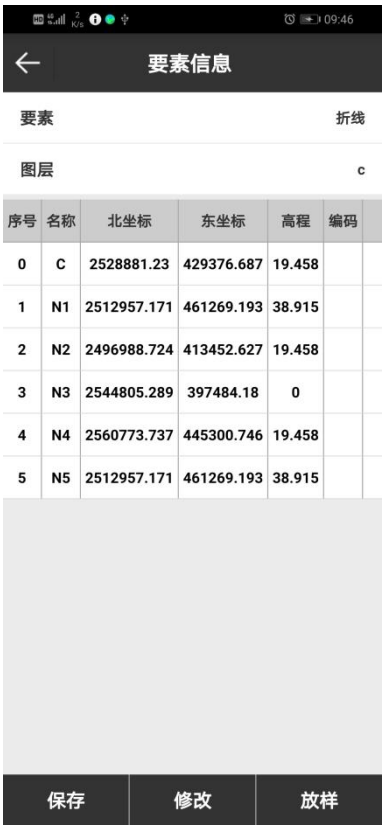


图5.3-13

点击屏幕的上坐标点，如图5.3-15所示点变为蓝色，点击【详情】如图5.3-16所示可以查看坐标点的详细信息；点击【删除】即可删除选中的点；点击【点距】，然后选择另一个目标点，如图5.3-17所示，可以计算出两点的距离；点击【物距】，然后选择另一个图形，如图5.3-18所示，可以计算出该点到图形的距离；点击【放样】如图5.3-19所示直接进入点放样界面。



图5.3-14

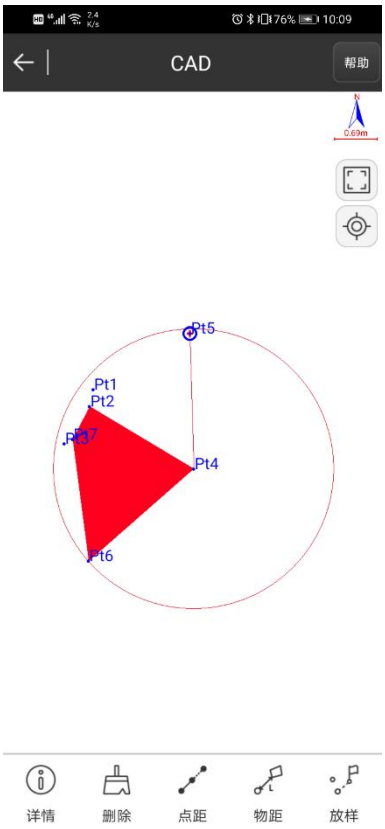


图5.3-15



图5.3-16



图5.3-17

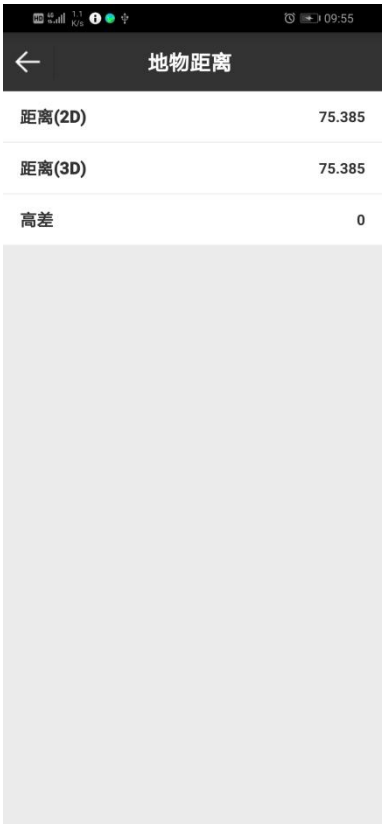


图5.3-18

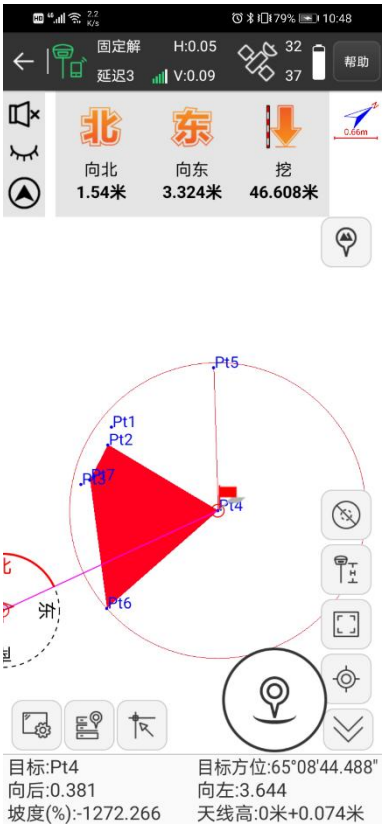


图5.3-19

5.4点放样

点放样是将目标坐标输入软件在实地放样出来的过程。

点击【测量】->【点放样】->【坐标点库】，选择一个点进行放样，进入点放样界面，如图5.4-1所示。

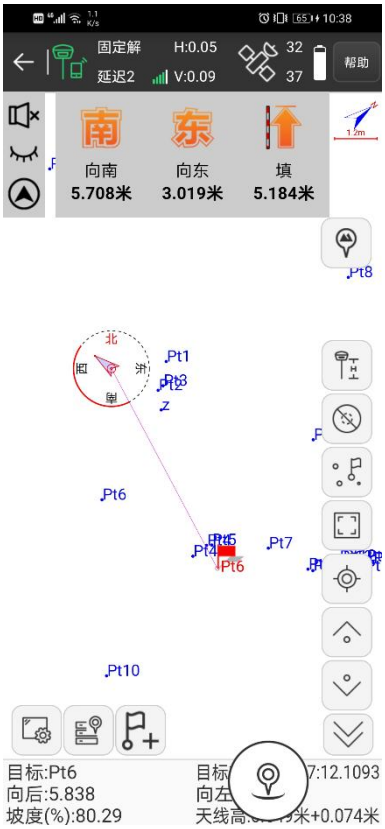


图5.4-1

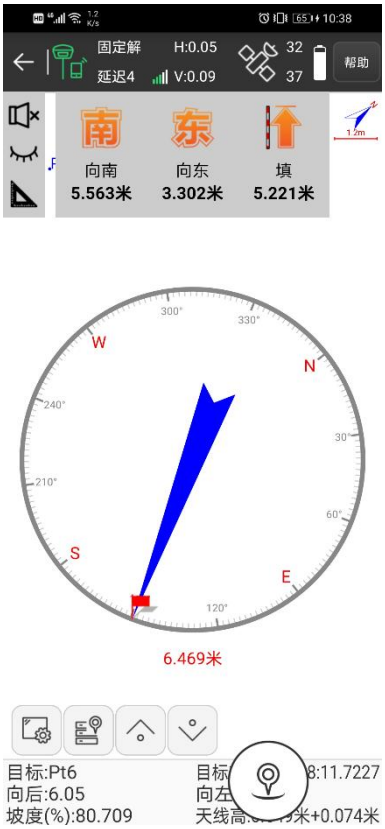


图5.4-2

顶部状态栏说明：

向北/南：指从目前接收机位置到放样点位置需要向北/南移动的距离，箭头北为上，南为下。

向西/东：指从目前接收机位置到放样点位置需要向西/东移动的距离，箭头左为西，右为东。

填/挖：对放样点的位置进行挖。数值为正数，进行挖方；反之，进行填方。如果当前高程高于放样点则箭头向下，当前高程低于放样点则箭头向上。

：打开/关闭放样语音提示。

：隐藏或显示左侧放样界面。

：切换罗盘方式或距离方式。如图5.4-1所示是距离方式，如图5.4-2所示是罗盘方式。罗盘方式一共有两个状态：状态1如图5.4-2所示，红旗代表目标点，蓝色箭头表示从目前接收机位置到放样点的移动方向，下方红字表示距离目标点的距离；状态2如图5.4-3所示，灰色的圆圈中心红旗表示放样目标，蓝色圆表示接收机位置。当放样距离是设置的提示范围两倍时，由状态1进入状态2；当放样距离满足放样限差时，状态2蓝色圆会变成绿色圆。

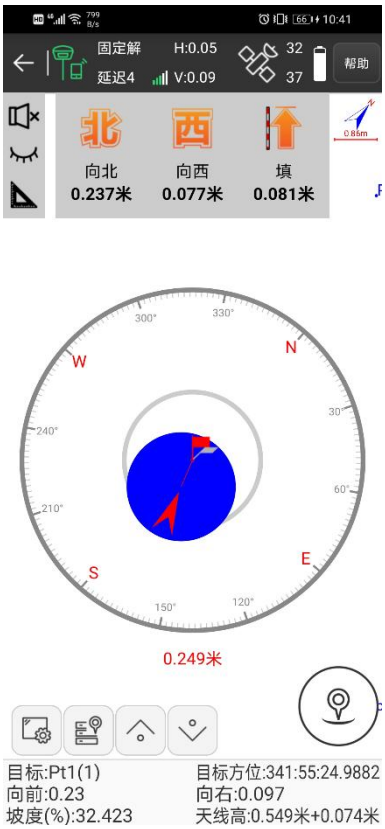


图5.4-3



图5.4-4

点放样工具栏解析如下：

：坐标点库，工程项目中所有的坐标点都存储在坐标点库中。

：放样上一个坐标点。

：放样下一个坐标点。

：最近点，离放样点距离最近的点。

：AR放样，详情见5.4-1章节。

：显示信息设置，如图5.4-4所示，可以设置点放样配置，包括提示范围，放样限差和显示信息（不显示，点名，编码）；【快速点】【信息栏】【工具栏】的设置和点测量用法相同。点击【默认】，可以恢复修改的点放样配置。

提示范围：是以放样点为圆心，以到目标点距离计算。

自动缩放：打开自动缩放，点放样会根据放样点到当前点的距离在屏幕上全屏显示而缩放。

放样限差：当前点到放样点之间的距离提示范围，默认设置为0.02M。当采集点在这个范围内就不提示，不在这个范围内就提示。

：采集地形点。

默认下状态栏的解析如下：

目标：当前放样目标的名称。

距离：指的是接收机位置到放样点位置的距离。

向北：指从目前接收机位置到放样点位置需要向北移动的距离。

向西：指从目前接收机位置到放样点位置需要向西移动的距离。

挖：对放样点的位置进行挖。数值为正数，进行挖方；反之，进行填方。

天线高：测量时设置的天线高度。

注：更多显示内容可以点击右侧工具按钮进行信息栏设置。

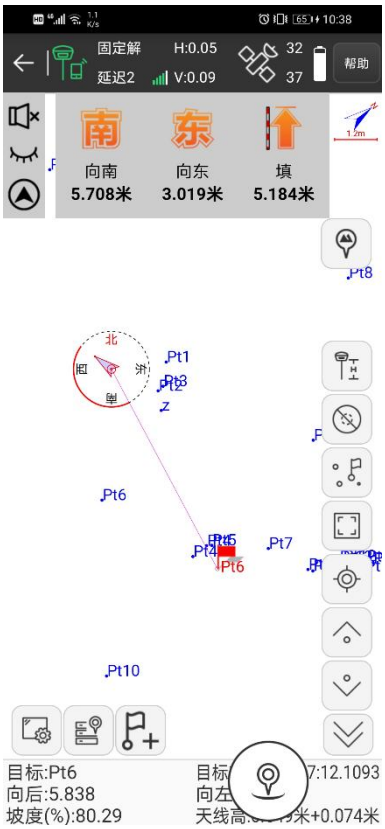


图5.4-5

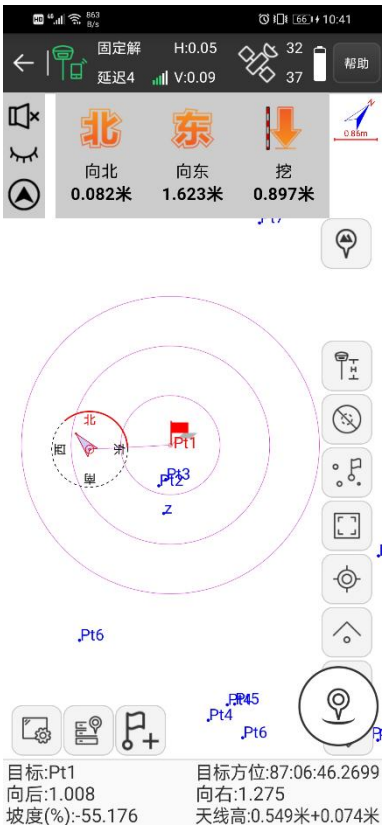


图5.4-6

点放样步骤：

（1）选中坐标点库中的放样坐标点，点击【确定】进入放样界面，如图5.4-5所示。红旗为放样目标点，圆圈为当前点，箭头为方向指标，表示当前移动设备的方向。当箭头方向和当前点与目标点连线重合时，沿该方向前进，可以到达目标点。

（2）根据下状态栏提示从当前点移动至放样点的坐标处，同时会根据高程的差距提示进行挖土或者填土的高度。

（3）当当前点在提示范围内时，就会出现如图5.4-6所示的环形提示圈进入精准放样。

（4）坐标点库中相邻放样点可以通过 ^ 、 v 上下点键进行自由切换。

（5）到达该放样点位置后结束点放样，进行打桩。

5.4-1 AR放样

AR放样是点放样里新增的功能。

点击【测量】->【点放样】->【坐标点库】，选择一个点进行放样，进入点放样界面，如图5.4.1-1所示，点击【AR放样】进入实景放样（图5.4.1-2）。

放样提示范围设置是2米，放样限差设置是0.02米。当距离目标点超过2米，是实景导航，界面会显示当前位置到放样目标点的距离（图5.4.1-2）；当距离目标点小于2米，会进入3D导航，界面会实时显示杆尖到放样目标点的相对关系（图5.4.1-3）。如果连接的RTK带有惯导功能，可以触屏旋转查看杆尖到目标点的3D位置信息（图5.4.1-4）。图中黄圈表示放样提示范围小于2米大于0.3米，红圈表示放样限差小于0.3米大于0.02米（图5.4.1-5），绿圈表示放样限差小于0.02米（图5.4.1-6），已到达放样目标点位置。



图5.4.1-1



图5.4.1-2

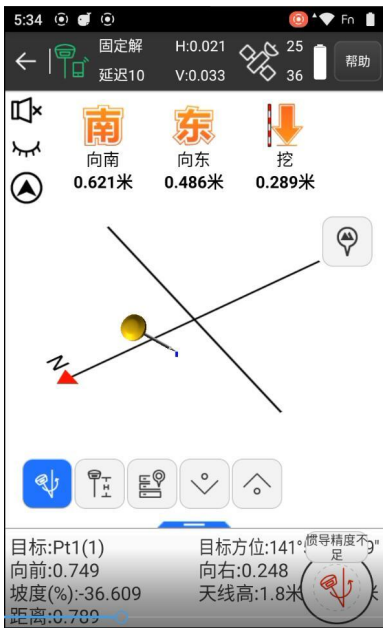


图5.4.1-3

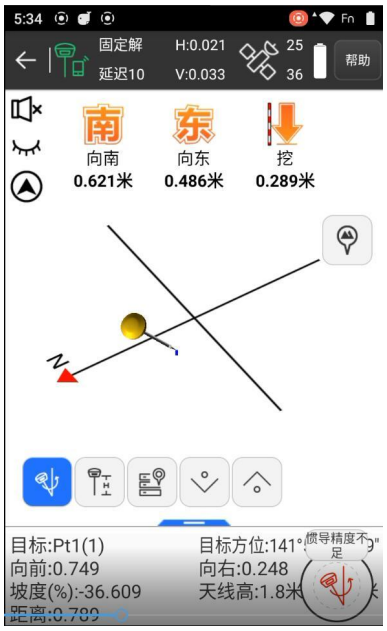


图5.4.1-4



图5.4.1-5

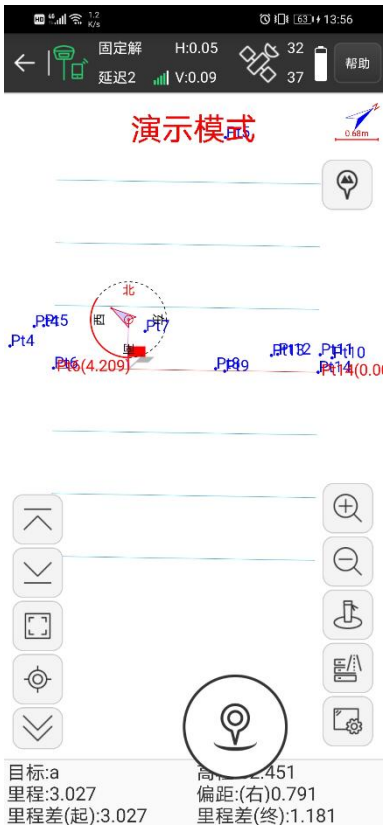


图5.4.1-6

5.5直线放样

直线放样是对设计好直线进行放样，其中包括直线的里程，左右偏距及设计直线范围内的高程控制。

点击【测量】->【直线放样】->【直线库】，选择一条直线放样，进行放样设置，点击【确定】进入直线放样界面，如图5.5-1所示。



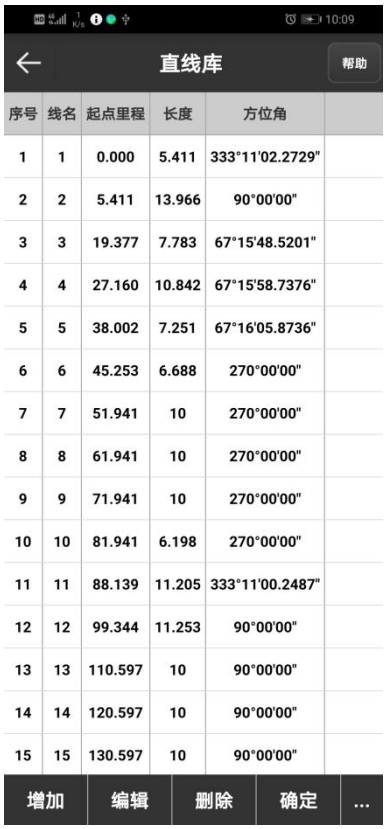


图5.5-1 图5.5-2

直线放样右侧工具栏解析如下：

：直线库，如图5.5-2所示。放样直线库包含了新建，编辑，删除，确定，导入，导出六项内容。

点击【增加】，如图5.5-3所示，输入线路名称，起点里程，选择输入方式，输入参数点击【确定】，即完成新增直线的参数设置。直线参数有两种输入方式：一是设置直线的起点坐标和终点坐标，自动计算出方位和线段长度（起点里程默认为0）；二是设置直线的起点坐标，方位角和长度。

选中直线库中的任意一条直线，点击【编辑】，可以修改该直线的设置参数，点击【确定】，保存修改的直线参数；点击【删除】，在弹出的提示信息框中选择确定即可以将该直线从直线库中删除。





图5.5-3　　图5.5-4

点击【导入】，如图5.5-4所示，数据类型选择线段库文件，设置文件格式（默认线库文件，可点击【格式管理】自定义），可导入文件后缀名为*.SL的文件；数据类型选择坐标点文件，设置文件格式（默认平面坐标文件，可点击【格式管理】自定义），可导入文件后缀名为*.dat的文件。导入的放样直线文件可以是其它工程项目中的线段文件或事先编辑好的直线文件，避免重复输入。

点击【导出】，选择导出路径，输入文件名称。将该工程项目中的线段文件（*.SL）导出到指定路径中，可以用于其它数据处理或工程项目的导入。

：放样上一条直线。

：放样下一条直线。







图5.5-5 图5.5-6 图5.5-7

：加桩，如图5.5-5所示，可在进行直线放样时加桩。加桩模式有两种，一是通过里程和偏距计算坐标，在输入值中输入里程和偏距；二是通过坐标计算里程和偏距，在输入值中输入北坐标、东坐标、高程或者直接从坐标点库中查找或者通过获取当前GPS坐标。设置完成后点击【确定】，弹出提示框如图5.5-6所示，显示计算结果，点击【放样】即进行点放样界面进行放样。

：显示信息设置，设置直线放样参数，包含提示范围和显示所有线，如图5.5-7所示。点击【默认配置】，可以恢复修改的直线放样设置。【地形点】【信息栏】和【工具栏】设置和点测量相同。

提示范围：以直线为中心，在两侧以“提示范围”为间距，生成六条平行线，六条平行线的所在区域即直线放样的提示范围。

自动缩放：打开自动缩放，放样直线会自动全屏显示。

：采集地形点。

默认下状态栏的解析如下：

目标：当前放样线路的名称。

高程：当前点的高程。

里程：当前点做垂线后，到起点的距离±起点里程

偏距：过当前点作直线垂线，垂足到当前点的距离。当当前点在直线前进方向的左侧时，偏距为负值；当当前点在直线前进方向的右侧时，偏距为正值。

里程差（起）：当前点作垂线到直线，垂足到起点的距离。

里程差（终）：当前点作垂线到直线，垂足到终点的距离。

目标桩号：当前点放样桩号的名称。

直线放样步骤：

⑴根据工程设计在直线库中提前编辑好放样直线或者导入直线文件。

⑵选中放样直路，点击【确定】进入放样界面，起点显示里程0.000，终点显示直线的真正的里程，红旗表示当前点垂直于路线的距离，箭头表示移动设备方向，如图5.5-8所示。

⑶移动方向：沿着当前点到直线的垂线方向移动，可以回到放样直线上；或者根据下状态栏中方向提示，也可以找到到达放样直线的正确方向（下状态栏的提示内容可以在设置中修改）。

⑷根据下状态栏提示进行放样。

⑸当直线偏距在提示范围内时，则根据“提示范围”的设置在放样直线两侧生成平行线，进入精准放样。

⑹如果在放样过程中需要对直线进行加桩，点击【加桩】设置加桩模式和加桩位置，点击【确定】弹出计算结果对话框。点击【放样】进入加桩点放样界面，如图5.5-9所示。根据下状态栏的提示进行放样，当放样点与当前点的距离小于3米时，以加桩点为中心，生成环形提示圈，进入精准放样。

⑺直线库中相邻放样直线可以通过 ⇧、⇩ 上下键进行自动切换。

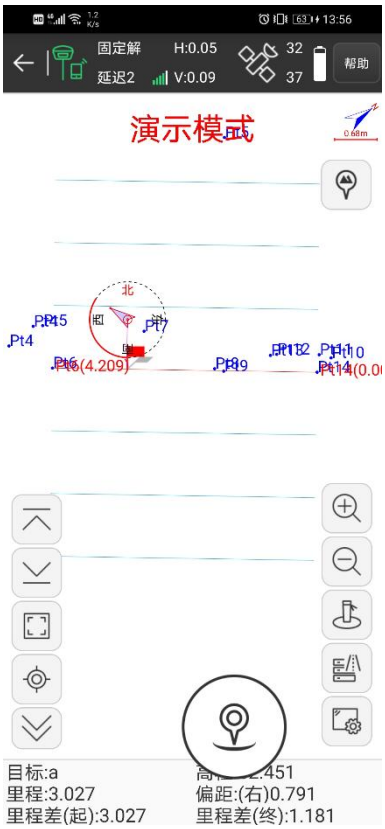


图5.5-8

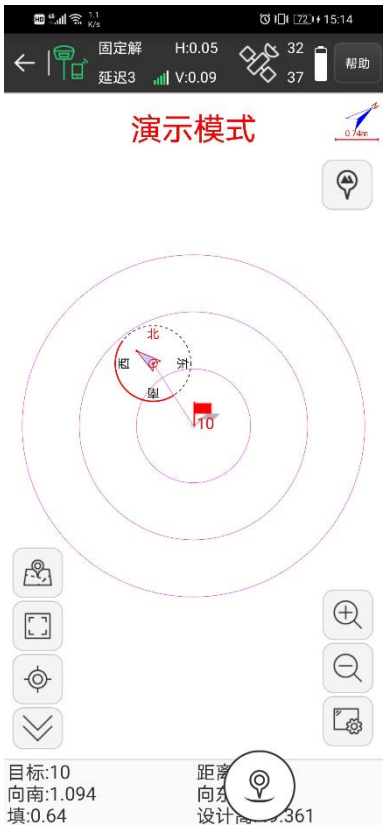
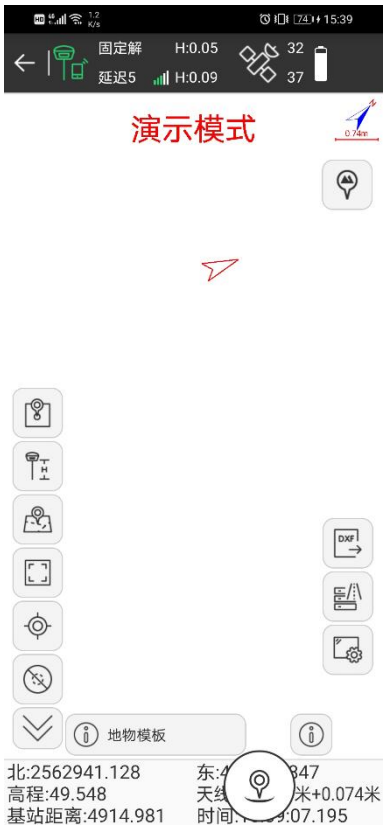


图5.5-9

5.6 GIS数据采集

GIS数据采集需要先设置好地物要素，然后采集点时标记点的各种地物信息。

点击【测量】->【GIS数据采集】，如图5.6-1所示。点击【地物库】如图5.6-2所示，进入地物库管理界面。点击【导入】，选择路径导入Shape文件，进入如图5.6-3所示地物要素编辑界面。



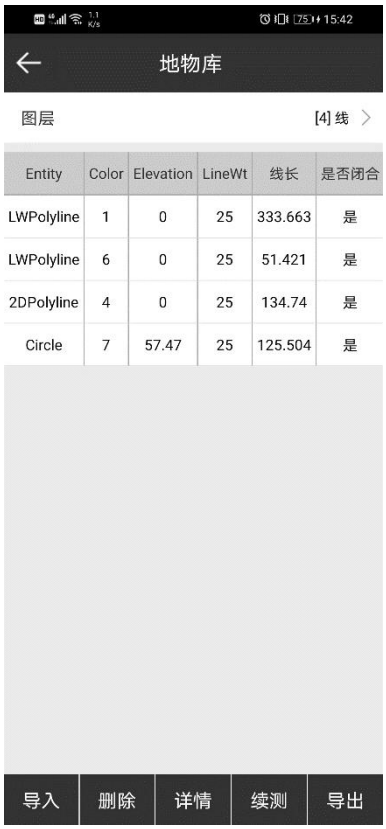




图5.6-1 图5.6-2

图5.6-3

在如图5.6-3所示界面点击【增加】如图5.6-4所示，开始添加集合“点”中的属性，输入名称，设置字段类型、是否扫一扫输入、输入限制、文本有效长度、默认值类型后，点击【确定】完成属性添加然后返回地物要素编辑界面。在图5.6-3地物要素编辑界面中，点击【编辑】可以重新编辑地物属性，点击【删除】可以删除地物属性，点击【确定】完成集合“点”的编辑然后返回图5.6-2地物库界面。

“字段类型”指的是此属性是数字、文本、下拉选项、日期等等类型。“输入限制”指的是此属性是否为必填项。

在图5.6-2地物库界面中，点击【删除】如图5.6-5所示可以删除改图层所有的地物要素。点击【详情】如图5.6-6所示可以查看地物的详情，包括属性（图5.6-6）、坐标（图5.6-7）和图形（图5.6-8）。点击【续测】如图5.6-9所示可以继续测量上次未采集完毕的地物元素。





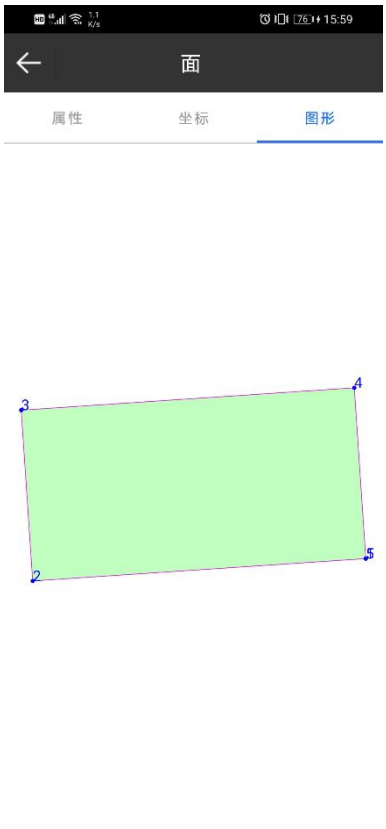


图5.6-4

图5.6-5

图5.6-6





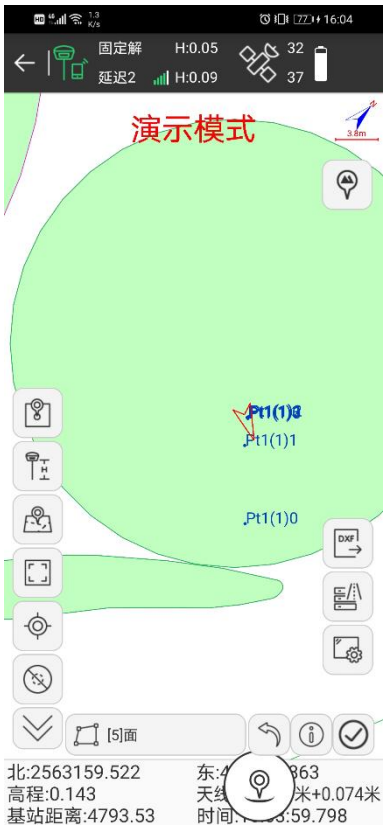
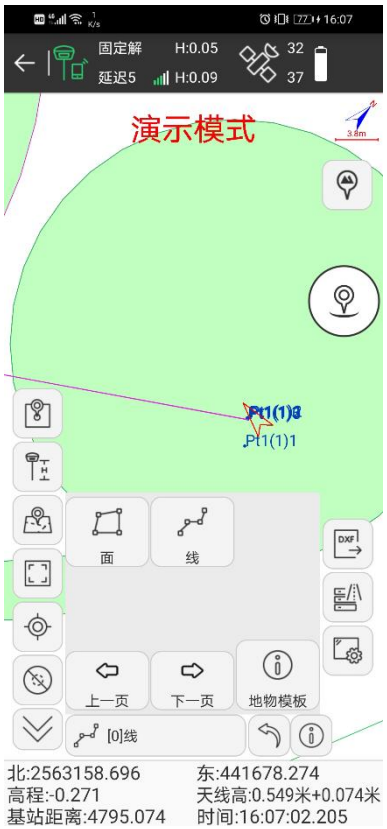


图5.6-7 图5.6-8

图5.6-9

在图5.6-2地物库界面中，点击【续测】如图5.6-9所示可以继续测量上次未采集完毕的地物元素。如图5.6-10所示，采点时可以选择图层，切换上一页下一页。点击【地物模板】如图5.6-11所示，进入地物要素管理界面，点击【增加】如图5.6-12所示输入地物要素的名称（例地物要素名称为“点”），点击【增加】如图5.6-4所示，开始添加集合“点”中的属性，输入名称，设置字段类型、是否扫一扫输入、输入限制、文本有效长度、默认值类型后，点击【确定】完成属性添加然后返回图5.6-12地物要素编辑界面。再次点击【确定】回到图5.6-11地物要素管理界面中，点击【编辑】可以重新编辑地物属性，点击【删除】可以删除地物属性，点击【模板】如图5.6-13所示可以导入/导出地物模板。默认点线面如图5.6-11所示，是软件内置的点线面地物要素信息。



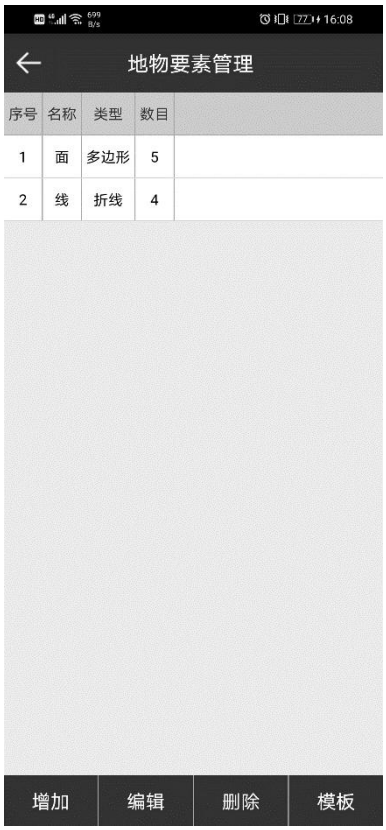




图5.6-10 图5.6-11

图5.6-12

在图5.6-9地物续测界面中，点击，如图5.6-14所示点击，如图5.6-15所示可以看到采点详情。

在图5.6-2地物库界面中，点击【导出】可以导出.xls格式的地物属性文件。



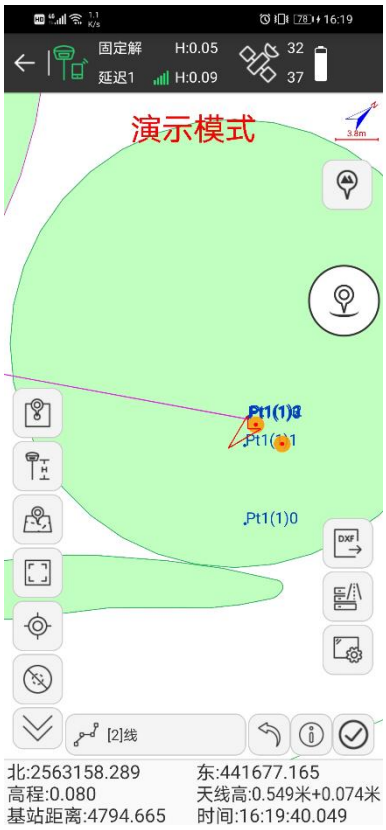




图5.6-13 图5.6-14

图5.6-15

5.7线路施工放样

线路施工放样主要是解决线路工程和水利工程施工中，线路及渠道中线和边坡施工放样编辑的专用程序。

点击【测量】->【线路施工放样】，选择一条线路放样，如图5.7-1所示。

：线路库，如图5.7-2所示线路库包含了新建，编辑，删除，导入，确定五项内容。

点击【新建】如图5.7-3所示，输入线路名称，选择要新建的线路类型，进入相应的界面，输入参数，即可新建放样道路。选中道路库中任意一条道路，点击【编辑】，可以修改该线路的名称和各项参数；点击【删除】如图5.7-4所示，点击【确定】即可将该线路从线路库中删除。点击【导入】，更改路径，选择放样道路文件（*.RE,*.LE,*.RP,*.IP,*.rec，

.dat，.csv，*.txt等等），如图5.7-5所示。导入放样道路文件可以是其它工程项目中的道路文件，避免重复输入。（备注：RE元素法，LE线元法，RP交点法，IP南方交点法，REC包含横断面边坡信息的综合文件。我们软件基本兼容南方、华测、中海达等市面上所有道路格式文件）

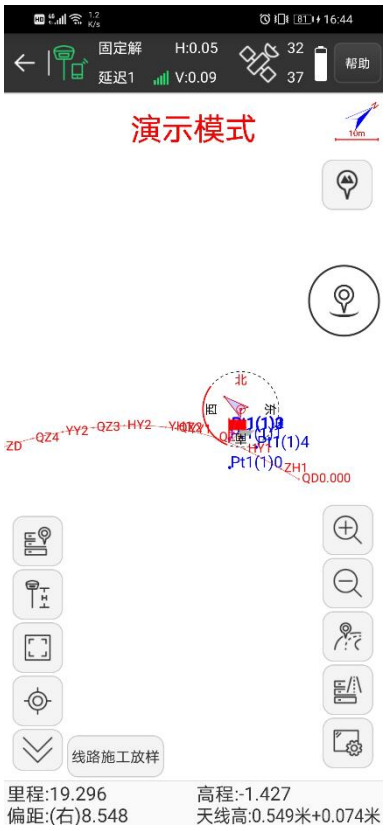


图5.7-1

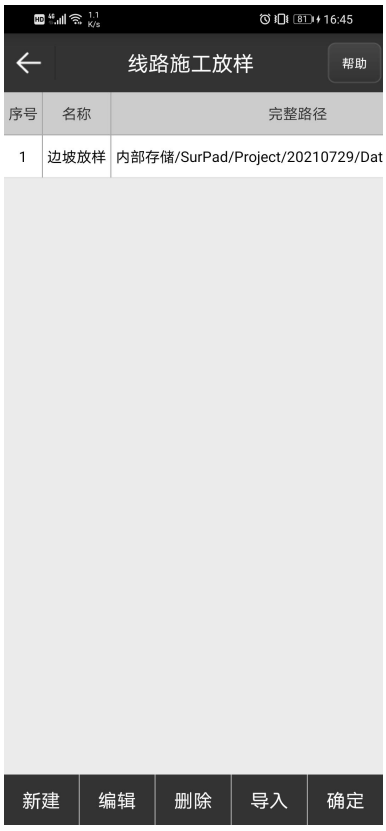


图5.7-2



图5.7-3



图5.7-4

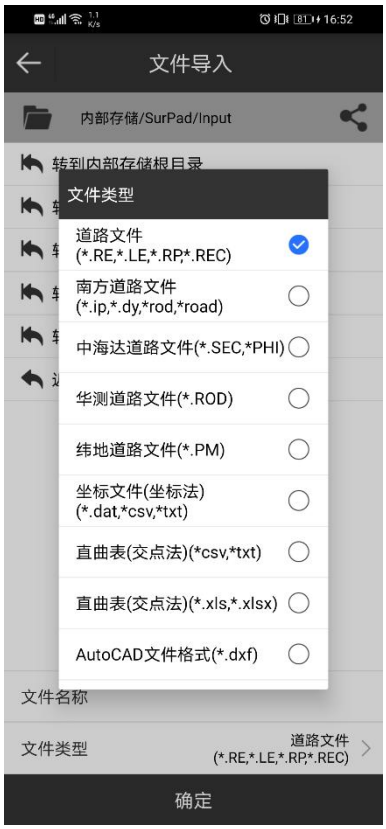


图5.7-5

：线路中心线（图5.7-6），点击可以切换到边坡放样 （图5.7-7）。边坡放样：边坡施工放样是把图纸上设计好的道路按照设计要求测设到相应的地面上，指导测量人员标出开挖线、填筑线以便施工。

：显示信息设置，设置线路放样配置，包含提示范围，显示关键点，辅助线，道路厚度和限制里程范围等等，如图5.7-8所示。点击【默认】，可以恢复修改的线路放样设置。【地形点】【信息栏】【工具栏】设置和点测量一样。

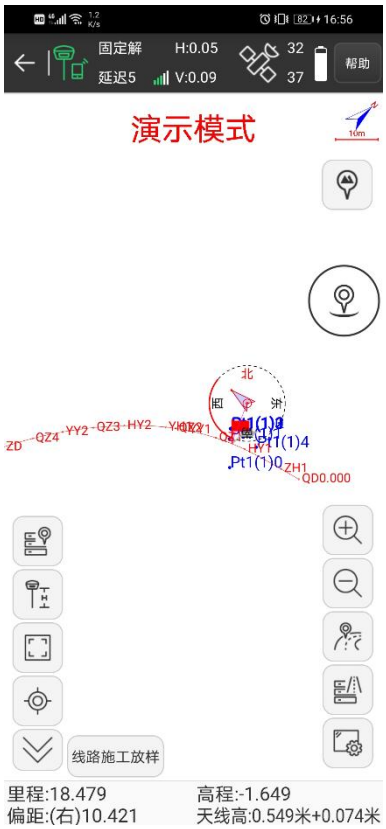


图5.7-6



图5.7-7



图5.7-8

：采集地形点。

默认下状态栏解析如下：

目标：当前放样道路的名称

里程：过当前点作线路垂线，垂足到起点的线路距离。

偏距：过当前点作线路垂线，垂足到当前点的距离。当当前点在线路前进方向的左侧时，偏距为负值；当当前点在线路前进方向的右侧时，偏距为正值。

线路放样步骤：

(1)根据工程设计在线路库中设计放样线路线。

(2)选中放样线路，点击【确定】，根据下状态栏提示进行放样，如图5.7-6所示。过当前点作放样线路垂线，红旗表示垂足，圆圈表示当前点，箭头表示移动设备的方向。根据箭头的方向提示和下状态栏里程、偏距提示进行线路放样。

(3) 点击 ，进入边坡放样界面，如图5.7-7所示，程序会自动根据当前计算的里程来显示作用于当前里程范围的边坡图形。图中实时显示当前点处在边坡的位置，下状态栏的数据中有当前点到坡脚、到坡面、高程及填挖的具体数据。图中横断面中间红色显示的是当前里程，蓝色数字是显示相关板块之间交点处的偏距。

5.7线路逐点放样

线路逐点放样是针对施工需要和设计要求，对线路长度间隔的整桩距或整桩号的特定桩位进行连续放样设定的程序。

点击【测量】->【线路逐点放样】，选择一条线路放样，如图5.7-1所示。

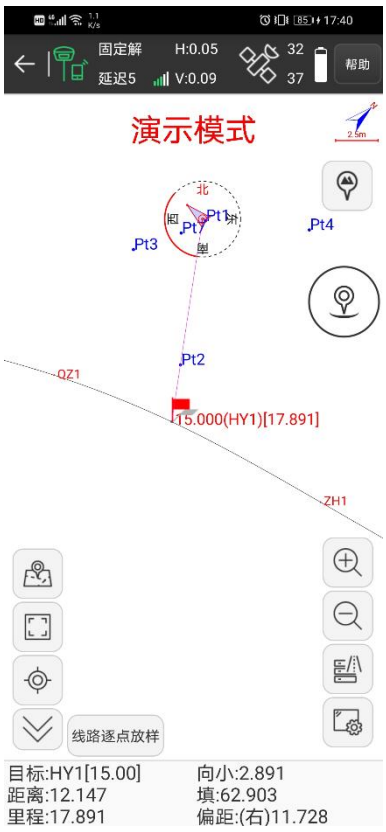


图5.7-1



图5.7-2

：线路库，线路库包含了新建，编辑，删除，导入，确定五项内容。点击【新建】，输入线路名称，选择要新建的线路类型，进入相应的界面，输入参数，即可新建放样道路。选中道路库中任意一条道路，点击【编辑】，可以修改该线路的名称和各项参数；点击【删

除】，即可将该线路从线路库中删除。点击【导入】，更改路径，选择放样道路文件（*.RE,*.LE,*.RP,*.IP,*.rec，*.dat，*.csv，*.txt），如图5.7-2所示。导入放样道路文件可以是其它工程项目中的道路文件，避免重复输入。

：加桩，可在进行道路放样时加桩。加桩模式有两种，一是通过里程和偏距计算坐标；二是通过坐标计算里程和偏距。

：显示信息设置，设置线路放样配置，包含提示范围，显示关键点，显示计算点，辅助线和限制里程范围等等，如图5.7-3所示。点击【默认】，可以恢复修改的线路放样设置。【地形点】【信息栏】【工具栏】设置和点测量一样。

：采集地形点。

默认下状态栏解析如下：

目标：当前放样道路的名称

向小：到目标桩号的距离，向小表示当前点到目标桩号向小里程方向移动。

距离：指的是接收机位置到放样点位置的距离。

挖：对放样点的位置进行填或者挖。当前高程比放样点的高程大时，进行挖方；反之，进行填方。

里程：过当前点作线路垂线，垂足到起点的线路距离。

偏距：过当前点作线路垂线，垂足到当前点的距离。当当前点在线路前进方向的左侧时，偏距为负值；当当前点在线路前进方向的右侧时，偏距为正值。



图5.7-3



图5.7-4

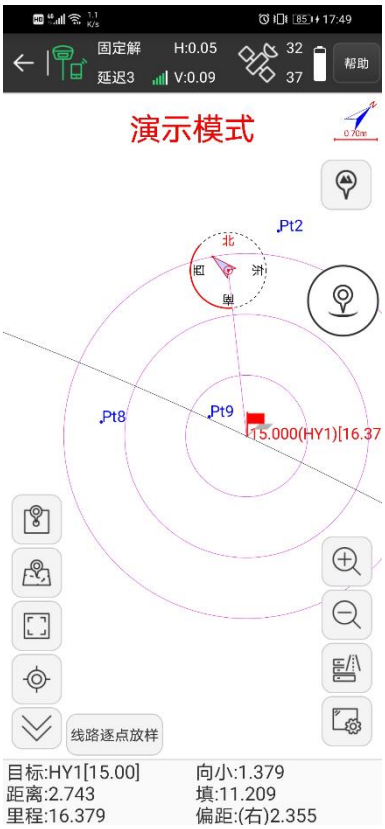


图5.7-5

线路逐点放样步骤：

⑴根据工程设计在线路库中设计放样线路。

⑵选中放样道路，点击【确定】，如图5.7-4所示，可以根据实际需要设置里程，即进入放样界面时放样点的位置；设置放样间隔，然后进行逐点放样。点击【确定】进入放样界面，如图5.7-5所示。根据箭头方向提示和下状态栏中里程、偏距等的提示，并按照逐桩坐标列表和放样设置的间隔逐点进行放样。点击 ，输入加桩里程，自动计算出加桩点坐标，点击【确定】，返回放样界面进行放样。

5.8测横断面

测横断面主要是线路工程、水利工程前期设计需要，而做出来在线路平曲线设计好之后，对中桩处测定垂直于线路中线方向原地貌的地面起伏进行测量的专用程序。横断面图是设计

路基横断面和施工时确定路基挖填的依据横坡，测量完成后可输出相关设计软件的专用横断面格式。

点击【测量】->【测横断面】，选择一条线路放样，如图5.8-1所示。

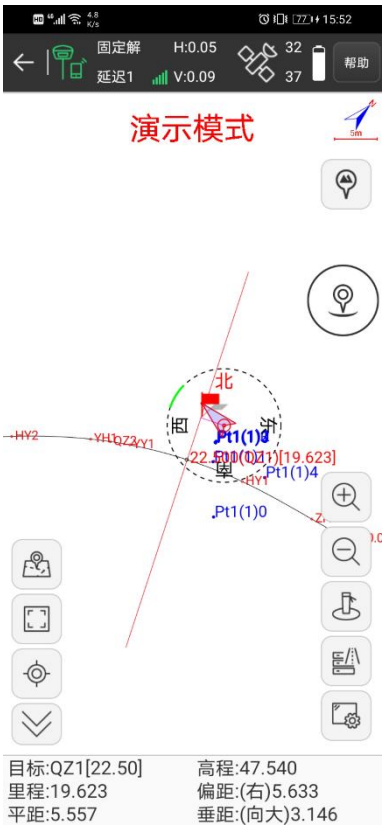




图5.8-1　　图5.8-2

：线路库，线路库包含了新建，编辑，删除，导入，确定五项内容。点击【新建】，输入线路名称，选择要新建的线路类型，进入相应的界面，输入参数，即可新建放样道路。选中道路库中任意一条道路，点击【编辑】，可以修改该线路的名称和各项参数；点击【删除】，即可将该线路从线路库中删除。点击【导入】，更改路径，选择放样道路文件（*.RE,*.LE,*.RP,*.IP,*.rec，*.dat，*.csv，*.txt），如图5.8-2所示。导入放样道路文件可以是其它工程项目中的道路文件，避免重复输入。

：加桩，可在进行道路放样时加桩。加桩模式有两种，一是通过里程和偏距计算坐标；二是通过坐标计算里程和偏距。

：线路放样设置，设置线路放样配置，包含提示范围，显示关键点，显示计算点和限制里程范围，如图5.8-3所示。点击【默认】，可以恢复修改的线路放样设置。【地形点】【信息栏】【工具栏】设置和点测量一样。

：采集地形点。

默认下状态栏解析如下：

目标：当前放样道路的名称。

高程：当前点的高程。

里程：过当前点作线路垂线，垂足到起点的线路距离。

偏距：过当前点作线路垂线，垂足到当前点的距离。当当前点在线路前进方向的左侧时，偏距为负值；当当前点在线路前进方向的右侧时，偏距为正值。

平距：过当前点作横断面线的垂线，垂足到横断面与线路交点的距离。

垂距：（向大/小）过当前点作横断面线的垂线，垂足到当前点的距离。向大表示当前点到目标桩号向大里程方向移动，向小表示当前点到目标桩号向小里程方向移动。





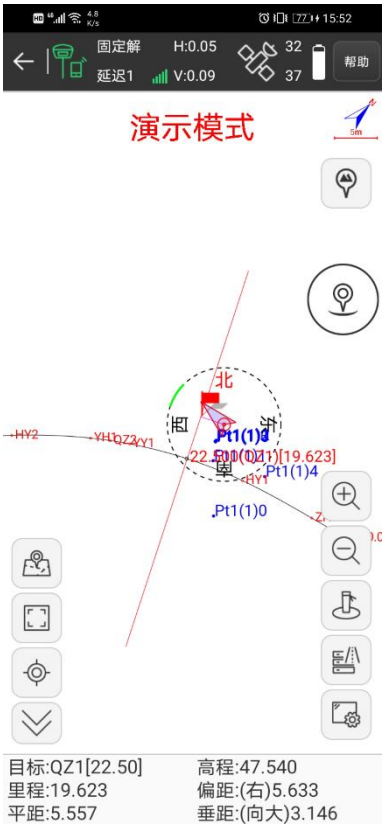


图5.8-3 图5.8-4图

5.8-5

测横断面步骤：

选择目标线路，点击【确定】，如图5.8-4所示，设置是否自动选择断面、计算方式、放样间隔和横断面法线长度（道路中线到横断面边点的距离）。点击【确定】进入放样界面，如图5.8-5所示。当线路垂距小于3米时，在横断面两侧生成平行线，进入精准定位。根据箭头方向提示和下状态栏中垂距和平距提示移动当前点，当当前点位于横断面上时，根据工程要求进行横断面数据采集和放样。也可以通过 ⇧、⇩ 上下键切换到相邻的横断面。点击 ，输入加桩里程，自动计算出加桩点坐标，点击【确定】返回放样界面，横断面定位在加桩里程位置，可以测量横断面。采集好的数据可在【项目】->【数据文件导出】，导出纬地、海地、天正、南方CASS断面格式文件。

5.9道路桥涵放样

道路桥涵放样主要解决道路施工中正交、斜交涵洞，涵洞中心线的定线放样。涵洞中心线与道路中心线行进方向的夹角为90°是正交涵洞，其他情况都是斜交涵洞。

点击【测量】->【道路桥涵放样】，选择一条线路，添加涵洞放样，如图5.9-1所示。（备注：请选择线路放样库中桥涵经过的线路，如没有请参照线路设计新建）

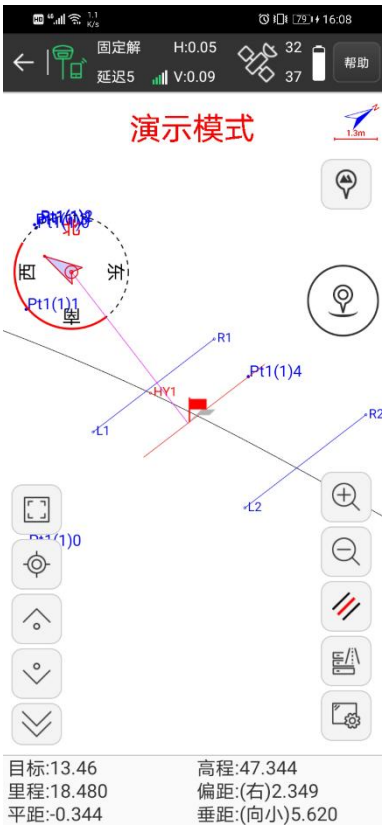


图5.9-1



图5.9-2



图5.9-3

：桥涵管理库，如图5.9-2所示，含了新建，编辑，删除，导入，导出，确定六项内容。点击【新建】，如图5.9-3所示，设置坐标AB，会自动计算相交里程、相交角参数，根据实际情况选择桥涵斜交正做或斜交斜做，输入桥涵左长、桥涵右长、桥涵前宽和桥涵后宽，点击【确定】即可新建涵洞。选中任意一个桥涵，点击【编辑】，可以修改该桥涵的各项参数；点击【删除】，即可将该斜断面从桥涵库中删除。点击【导入/导出】，可以导入/导出格式为*.XDM桥涵文件。

桥涵方式有两种：斜交斜做和斜交正做。斜交斜做：涵洞洞身端部与线路平行，此种做法称斜交斜做，此法用工较多，但外形美观且适应水流，较常采用。斜交正做：涵洞洞口与涵洞纵轴线垂直，即与正交时完全相同，此做法结构简单，简化施工。在采用管涵时应优先考虑选用斜交正做，在采用板涵时应优先考虑斜交斜做。桥涵左/右长：指的是以道路中心线划分左/右侧的桥涵洞长。

：显示信息设置。放样设置包含提示范围、自动缩放、放样语音提示、限制里程范围和放样类型等等，如图5.9-4所示，放样类型有中心线、左边线和右边线。点击

【默认】，可以恢复修改的线路放样设置。【地形点】【信息栏】【工具栏】设置和点测量一样。

：采集地形点。

默认下状态栏解析如下：

目标：当前放样道路的名称。

高程：当前点的高程。

里程：过当前点作线路垂线，垂足到起点的线路距离。

偏距：过当前点作线路垂线，垂足到当前点的距离。当当前点在线路前进方向的左侧时，偏距为负值；当当前点在线路前进方向的右侧时，偏距为正值。

平距：过当前点作横断面线的垂线，垂足到横断面与线路交点的距离。

垂距：（向大/小）过当前点作横断面线的垂线，垂足到当前点的距离。向大表示当前点到目标桩号向大里程方向移动，向小表示当前点到目标桩号向小里程方向移动。



图5.9-4

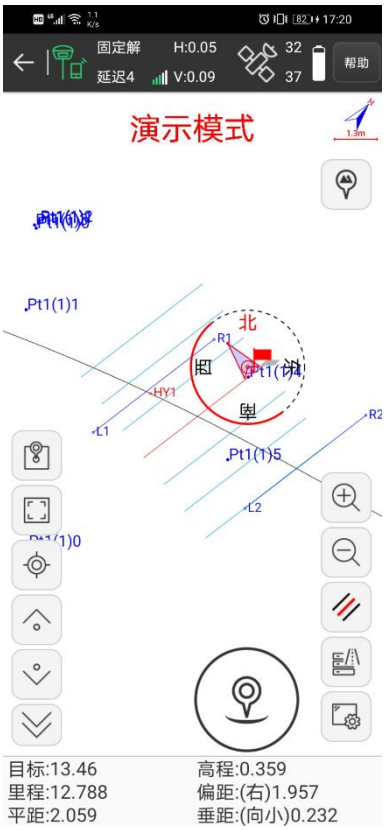


图5.9-5

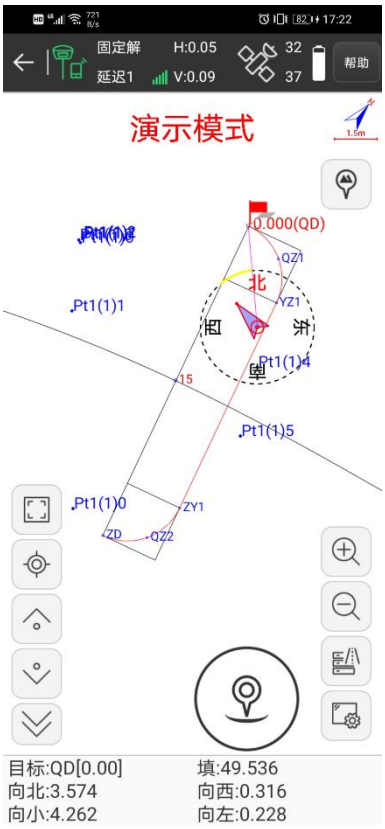
道路桥涵放样步骤：

选择目标线路点击【道路桥涵放样】进入桥涵管理库，如图5.9-2所示。点击【增加】，如图5.9-3所示，编辑涵洞，设置A、B两个坐标点，且连线必须与线路相交；或者设置相交里程（直接输入里程值或点击  定位当前点）、相交角和桥涵线长。点击【确定】返回桥涵管理库，可以选中涵洞，点击【确定】进入放样界面，如图5.9-5所示。当前涵洞与线路的交点里程为2.62米（根据相交里程设置），移动当前点，当线路垂距小于3米时，在涵洞两侧生成平行线，进入精准定位。根据箭头方向和下状态栏平距和垂距提示进行涵洞测量和放样。当当前点到放样点距离小于3米时，以放样点为圆心，生成环形提示圈，进入精准放样。当当前点到断面的垂距小于3米时，以断面为中心，在两侧生成平行线，进入精准放样。

5.10桥台锥坡放样

桥台锥坡放样是针对道路施工中，路桥结合部桥台圆锥形斜坡面进行放样设计的专用程序。

点击【测量】->【桥台锥坡放样】，从线路库中选择桥台经过的线路或是单独增加桥台锥坡放样，如图5.10-1所示。



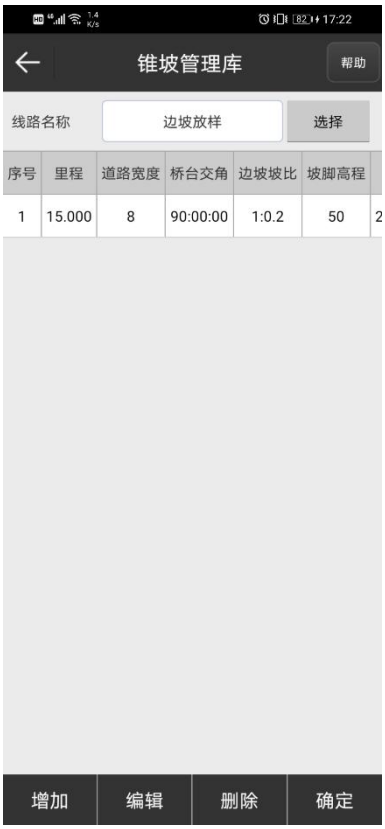




图5.10-1 图5.10-2

图5.10-3

：锥坡管理库，如图5.10-2所示，含了新建，编辑，删除，确定四项内容。点击【新建】，如图5.10-3所示，设置里程、道路宽度、桥台交角、坡比边坡和坡脚高程参数，需要使用道路中心点坐标时打开输入参数按钮，然后输入中心点坐标，参数设置完毕点击【确定】即可新建桥台锥坡。选中任意一个锥坡，点击【编辑】，可以修改该桥台锥坡的各项参数；点击【删除】，即可将该桥台锥坡从锥坡管理库中删除。

：显示信息设置。放样设置包含提示范围，显示关键点和显示计算点等等，如图5.10-4所示。点击【默认】，可以恢复修改的线路放样设置。【地形点】【信息栏】【工具栏】设置和点测量一样。

：采集地形点。

默认下状态栏解析如下：

目标：当前放样道路的名称。

挖：当前高程比放样点的高程大时，进行挖方。

向南：指从目前接收机位置到放样点位置需要向南移动的距离。

向西：指从目前接收机位置到放样点位置需要向西移动的距离。

向小：到目标桩号的距离，向小表示当前点到目标桩号向小里程方向移动。

向左：当前点相对于线路中线，向左移动的距离



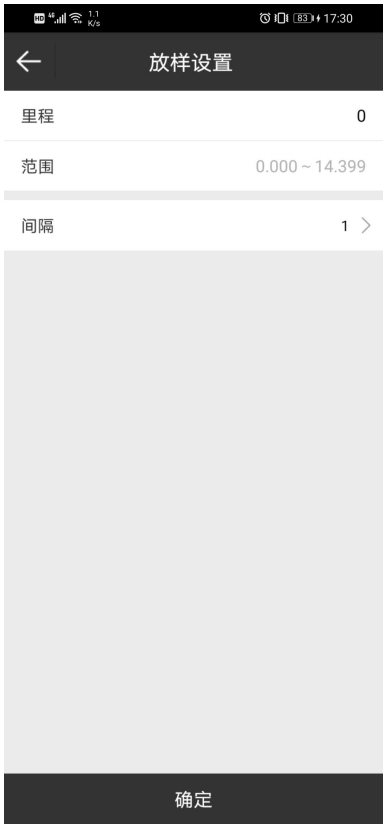


图5.10-4 图5.10-5

一座桥梁通常有2个桥台，分别是0#台、1#台，一般小桩号处的桥台为0#台，另一侧的桥台为1#台；锥坡是桥台两侧与路堤连接处的构造物，如台后采用挡墙形式，则锥坡不一定有；锥坡为桥梁防护工程。

桥台锥坡放样步骤：

选择目标线路点击【桥台锥坡放样】进入锥坡管理库，如图5.10-2所示。点击【增加】，如图5.10-3所示，编辑桥台锥坡，设置参数后点击【确定】进入放样设置界面，如图5.10-5所示。当前锥坡与线路的交点里程为2.62米（根据相交里程设置），移动当前点，当线路垂距小于3米时，在斜断面两侧生成平行线，进入精准定位。根据箭头方向和下状态栏平距和垂距提示进行斜断面测量和放样。当当前点到放样点距离小于3米时，以放样点为圆心，生

成环形提示圈，进入精准放样。当当前点到断面的垂距小于3米时，以断面为中心，在两侧生成平行线，进入精准放样。

5.11电力线勘测

电力线勘测是在做电力线路设计之前，对设计线路沿途自然环境进行勘察测量，最后把手簿测量数据在电脑端经过转换输出为电力软件专用格式数据的专用功能。

点击【测量】->【电力线勘测】，在电力线勘测库里选择一条电力线放样，如图5.11-1所示。

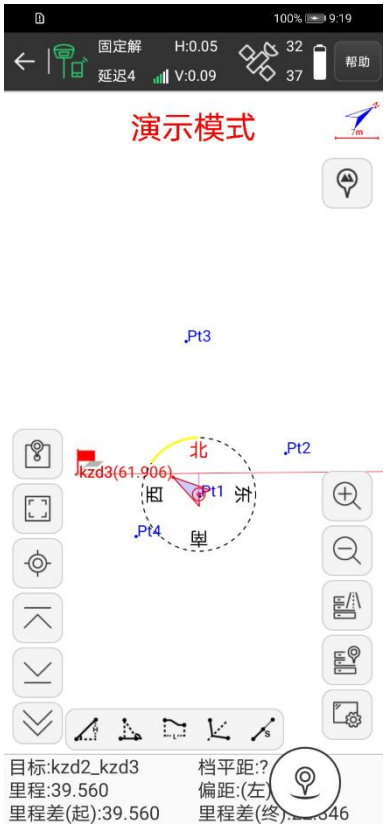


图5.11-1



图5.11-2

电力线勘测左右两侧工具栏解析如下：

：线库，操作请参考直线库。

：放样上一条线路。

：放样下一条线路。

：显示信息设置。放样设置包括设置数据存储方式、提示范围和是否打开自动缩放，如图5.11-2所示，数据存储格式包括道亨和思维两种等等。点击【默认】，可以恢复修改的线路放样设置。【地形点】【信息栏】【工具栏】设置和点测量一样。

提示范围：以直线为中心，在两侧以“提示范围”为间距，生成六条平行线，六条平行线的所在区域即直线放样的提示范围。

：采集地形点。

下状态栏的解析如下：

目标：当前放样线路的名称。

档平距：当前点距离采集的上一点的水平距离。

里程：当前点做垂线后，到起点的距离±起点里程

偏距：过当前点作直线垂线，垂足到当前点的距离。当当前点在直线前进方向的左侧时，偏距为负值；当当前点在直线前进方向的右侧时，偏距为正值。

里程差（起）：当前点到里程起点的距离。

里程差（终）：当前点到里程终点的距离。

：计算两点距离及高差，在图上选中任意两点，即可计算出两点的距离及高差。

：计算偏点到直线的距离及偏向选择，在图上任意选择三点，选中的前两点组成一条直线，第三点为偏点，可以计算出第三点到前面两点组成的直线的距离及偏点偏向。

：计算偏角偏距，在图上任意选择三点，选中的前两点组成一条直线，第三点为偏点，可以计算出第三点到前面两点组成线段的起点距离，终点距离，起点垂距，终点垂距，偏离距离，偏离角度。

：搜索路径长度，在图上选中任意两点，即可计算两点之间线路的路径总长。

：J桩角平线的计算及放样，从电力线J桩点中选择一点，计算连接该点的前后线段组成的夹角的平分线并放样。

：线偏移存储，在直线上选择一个点，弹出设置对话框，以选择点为基点，输入距离、高差、方位（可选取当前点与基点的方位）计算偏移点的坐标并自动保存在坐标点库中。

电力勘测作业过程 ：

1、打开辅助线库，添加辅助线，选中一条线路，开始勘测作业。

2、记录测量数据，文件的数据格式可通过进入配置界面选择，目前支持道亨、 思维格式。新建项目时可切换需要采集的格式， 一旦开始采集后则不允许切换。

作业过程中，只需要选择想要的参考线，在需要采集的地物点，点击采集地形点，存储测量数据，在类型下拉框中选择点类型，根据点类型，选择标注跨越物或路河塘房等的类型，杆型，输入宽度、角度、量高等，存储，电力软件会将这些地物地质信息及属性，保存到测量文件中。这样就不用记录繁琐的编码，直接通过选择的方式，就把地物及属性记录下来。

点击 ，进入电力线库，点击【增加】设置新增辅助线参数，如图5.11-3所示，设置线段的起点、终点坐标或者设置线路名称、起点里程、线段方位、线段长度和起点坐标。

选择目标线路，点击【确定】，线路放样如图5.11-4所示，根据软件下状态栏的放样提示，点击采集地形点或按手簿定义的快捷键，进行电力属性数据采集存储，如图5.11-5所示。



图5.11-3 图5.11-4

图5.11-5

存储时，根据当前点的类型，选择存储时的点类型，存储点类型包括：J 桩(转角点)，Z 桩(直线桩)，辅助点，1 点测标注跨越物，1 点测路河塘房，2 点测路河塘房，3 点测房。

【J 桩】 即转角桩。

【Z 桩】 即直线桩 。

【辅助点】 一般碎部点 。

【1 点测标注跨越物】 包括电力线、通讯线、光缆、公路、铁路等。

【1 点测路河塘房等】 测量公路、铁路、河流、塘、房屋使用。

【2点测路河塘房等】使用此方法 2 点测量路、河塘和房， 以下有详细介绍。

【3点测房】使用此方法 3 点测量房屋，见下详细介绍。

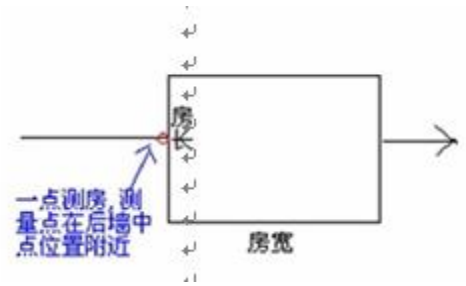
A、 采集 J 桩、Z 桩、辅助点、普通点只需要输入点名，天线高。

B、 在勘测作业过程中，线路上遇到电力线、通讯线、光缆等时，需要存储电力线的类型、跨越角等信息，以便在道亨 CAD 中的平面图和断面图中显示。举例：前进线路上遇到 220KV 电线，角度：前进方向右侧锐角 45 度，量高 30 米，进行存储。

C、1 点测路、河塘、房等。

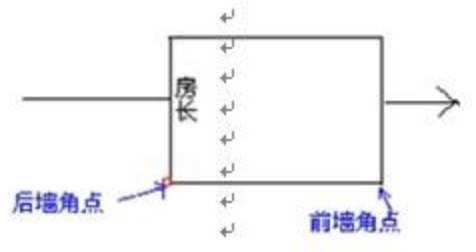
前进线路上遇到公路、铁路、河流、塘、房屋等实物时，可以采用 1 点测路河塘房的方式存储。

举例：前进方向上，遇到一条公路，角度：前进方向右侧锐角 60 度，宽 10 米。在实物一端选点后，采集存储，在存储对话框中输入宽度。〔注〕：当后断面点不好测量时，可以在前断面点测量，此时宽度输入负值。



D、2 点测路河塘房等

这是存储跨越物的第二种方式，即可以较精确的测量实物宽度。在实物一端按采集存储，选择 2 点测路河塘房等，首先提示为点 1，存储后。再到实物另一端按采集存储，软件自动提示为点 2。然后选择实物类型，输入角度等后，存储。（实物两端测量顺序任意，软件会按线路方向自动判断实物的前后中断面点，需要注意的是，必须先存储 1 点，再存储 2 点，软件也自动处理，不用自己选择。



E、3 点测房

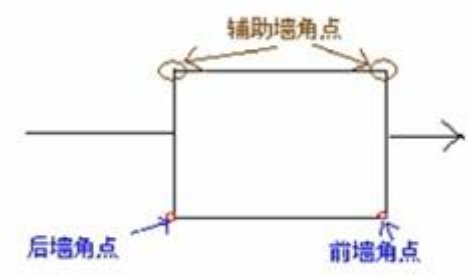
测量房屋时，有 1 点、2 点、3 点三种方法。

(1) 1 点测房，即是在存储对话框中选择 “1 点测路河塘房”，然后在【沟路连码】中选择“房屋”，1 点测房需要输入房长房宽和房高。

(2) 2 点测房，需要在后墙角点和前墙角点分别进行测量，测量顺序任意。即是在存储对话框中选择 “2 点测路河塘房”，然后在跨越物中选择房屋，2 点测房需要输入房长和房高。

注意：房长可以输入正负值，房长的正负值表示：以线路前进方向为参考，房子向左侧偏还是向右侧偏，规则是：左正右负，即向左输入正值的房长，向右则输入负值的房长。

(3) 3 点测房，需要在后墙角点和前墙角点分别测量一个点，测量顺序任意然后在辅助墙角点测量一个点。注：辅助墙角点必须是第 3 点，即测量顺序是先测量后墙角点和前墙角点，再测量辅助墙角点，在存储对话框中选择 3 点测房，需要输入房高。



采集的电力数据我司提供专业的ElectricPro电力转换软件，将项目文件（*.PD）通过数据编辑，可转换成道亨ORG格式的数据。

5.12塔基放样

塔基放样是在电力施工中，对高压输电线路的电力线铁塔塔基的4个或8个基准点进行施工放样。

点击【测量】->【塔基放样】，进入塔基放样，如图5.12-1所示，选中一个坐标点点击【计算】，进入如图5.12-2所示界面，设置塔基是四断面还是八断面，塔基的长度和宽度，点击【计算】，如图5.12-3所示，点击【确定】返回如图5.12-4所示界面，选中一个塔基，点击【放样】，如图5.12-5所示，根据下状态栏的提示进行放样。塔基放样过程中可以通过采集塔基断面数据，当距离为0的时候就表示当前点在选择的线上。点击⍟可以采集塔基点，如图5.12-6所示。



图5.12-1



图5.12-2



图5.12-3



图5.12-4

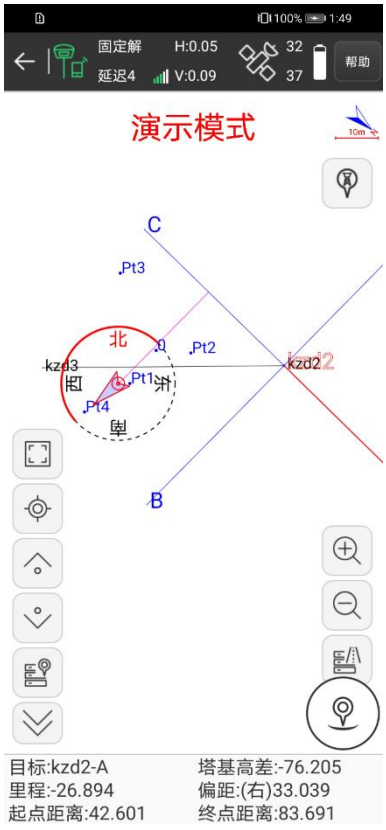


图5.12-5





图5.12-6　　图5.12-7

左右侧工具栏解析如下：

：地形点/塔基点切换图标。

：悬浮采集键。

：坐标点库，工程项目中所有的坐标点都存储在坐标点库中。

：放样上一个坐标点。

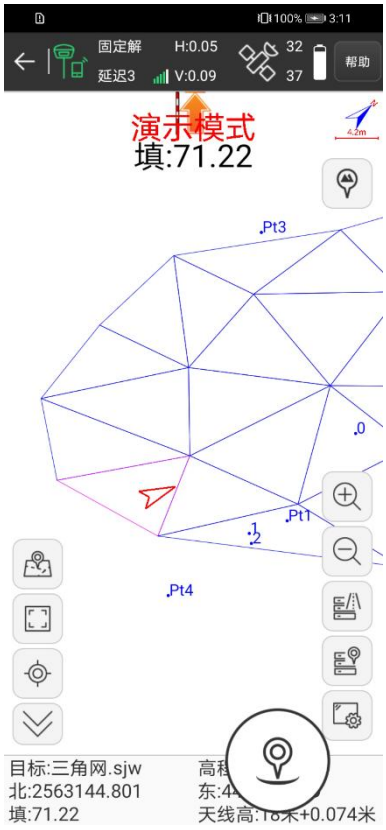
：放样下一个坐标点。

：显示信息设置，如图5.12-7所示，可以设置提示范围和放样限差。点击【默认】，可以恢复修改的放样设置。【地形点】【信息栏】【工具栏】设置和点测量一样。

5.13场地高程控制

场地高程控制根据已知条件，建立规则或不规则的设计面，仪器手簿实时测量数据与设计面进行对比，实时显示仪器所在点的填挖情况，有助于工程中的场地平整作业等。

点击【测量】->【场地高程控制】，选择要放样的文件，点击【确定】，进入场地高程控制放样界面，如图5.13-1所示。



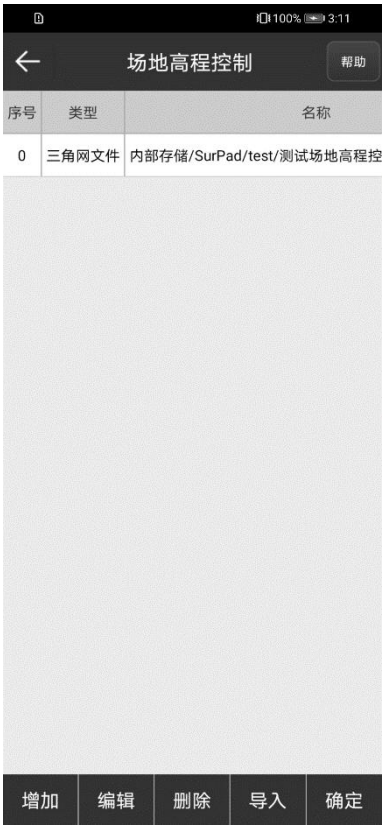




图5.13-1 图5.13-2

图5.13-3

场地高程控制工具栏解析如下：

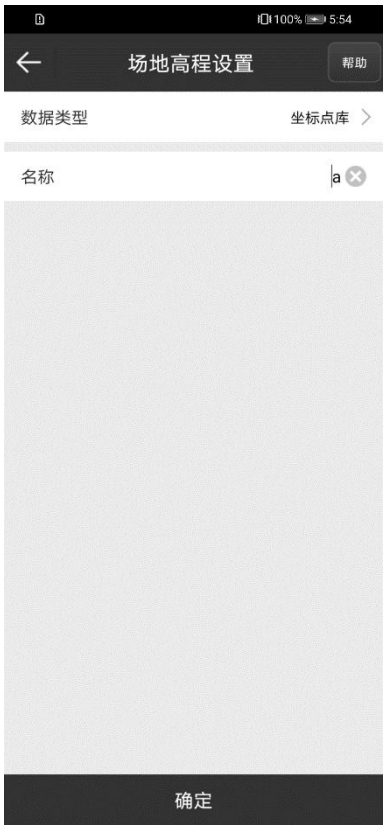
：场地高程控制文件库，如图5.13-2所示 。点击【增加】，如图5.13-3所示，可以新建数据类型有一点面，两点面，三角形、源文件、三角网文件和坐标点库。选中列表中的内容，可以对该内容进行编辑和删除操作。点击【导入】可以导入三角网文件（*.SJW、*.XML、*.DXF）和高程控制库文件（*.TIN），TIN文件是所有的一点面、两点面、三点面形成的一个综合文件。

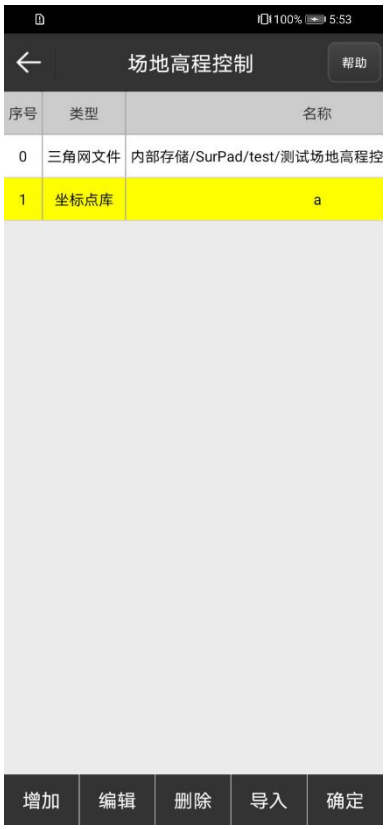
数据类型：三角网文件。选择文件路径导入格式为*.SJW、*.XML和*.DXF的三角网文件到场地高程控制文件库中。

数据类型：一点面，两点面，三角形。输入一个、两个、三个坐标，点击【确定】就能新建一点面，两点面，三角形。

数据类型：源文件。选择文件路径导入格式为*.csv、*.datL和*.txt的平面坐标文件到场地高程控制文件库中。还可以点击【格式管理】自定义导入数据格式。

数据类型：坐标点库。进入坐标点库选择多个点，点击【确定】后输入文件名称如图5.13-4所示，点击【确定】回到如图5.13-5所示界面。选中刚才新建的坐标点库文件，点击【确定】放样效果如图5.13-6所示。





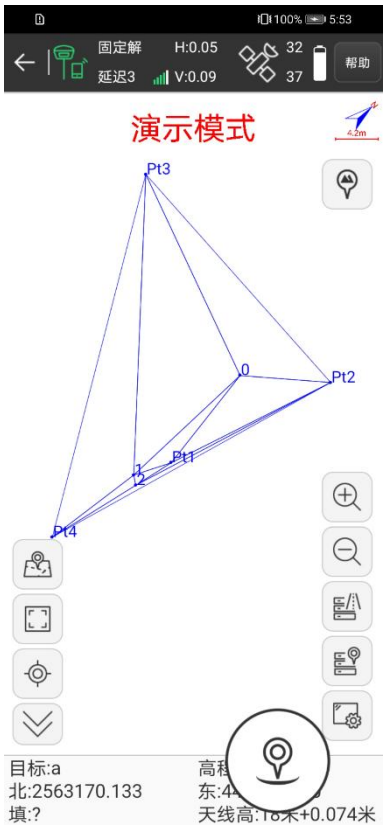


图5.13-4 图5.13-5

图5.13-6

场地高程控制步骤：

（1）进入场地高程控制库中，点击【增加】根据工程设计要求新建一点面，两点面，三角形、导入三角网、源文件文件或新建坐标点库文件。

A. 新建“一点面”，设置一个点的坐标（x，y，h），x坡度，y坡度。由坐标和x、y坡度构成一个平面。

B. 新建“两点面”，设置两个点的坐标（x，y，h），且两点的h值是一样的；设置坡度，并与两个坐标点构成一个平面。当坡度为正值时，以两点组成的直线为界（有高程的点为起点），右侧高程比h值大，左侧高程比h值小；当坡度为负值时，则相反，右侧高程比h值小，左侧高程比h值大。

C. 新建“三角形”，设置三个点的坐标（x，y，h），三点构成一个平面。

（2）点击【确定】返回场地高程控制，选中放样目标（三角形平面），点击【确定】进入放样界面，如图5.13-1所示。如果当前点在设计平面投影范围内（三角形显示红色），可以观测到当前点的高程和设计高（根据设计平面可知）和填挖方。根据工程设计要求进行场地平整。

5.14曲线放样

曲线放样是圆曲线形放样工具，软件提供了三种线型文件编辑放，分别是直线、圆曲线和缓曲线。圆曲线说明：线型上任意一点的曲率、半径都相同；缓曲线说明：线型任意一点的曲率、半径都在按一定的逻辑变化。

点击【测量】->【曲线放样】，在曲线放样列表中选择一条线路放样，如图5.14-1所示。

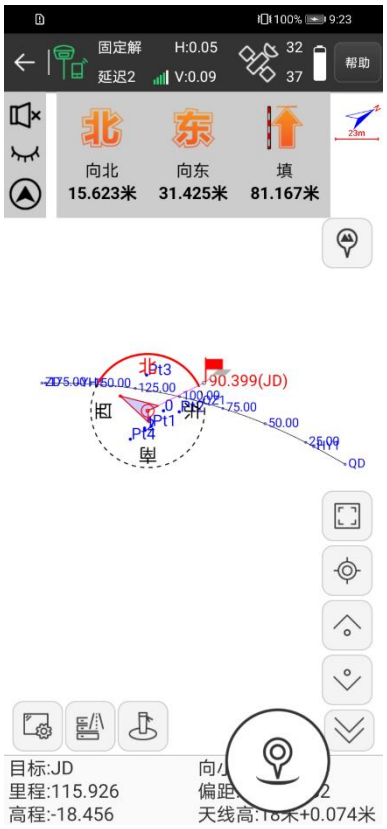


图5.14-1

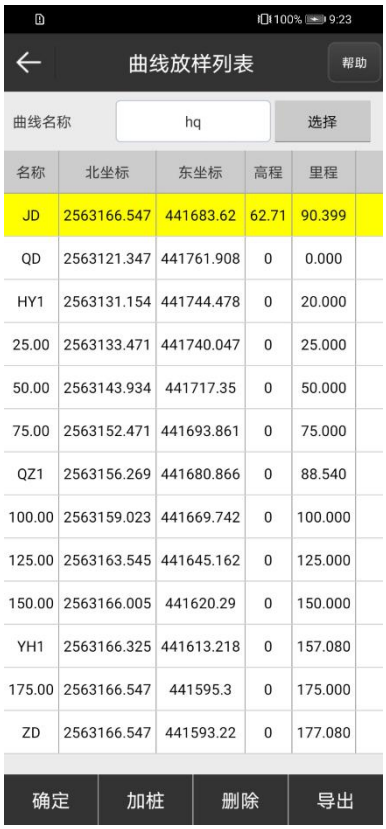


图5.14-2

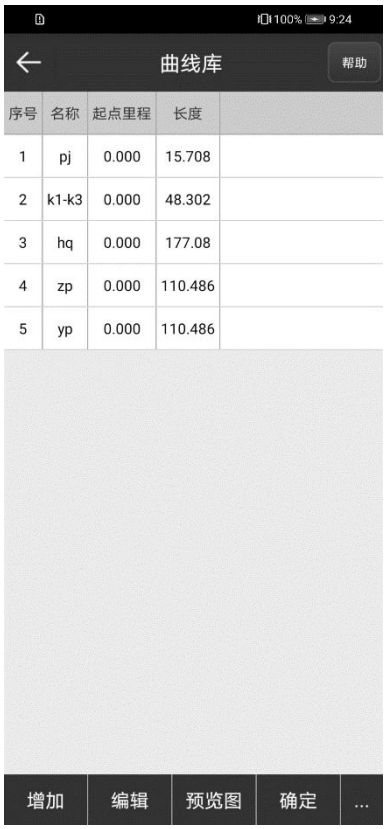


图5.14-3

曲线放样工具栏解析如下：

：曲线放样列表，如图5.14-2所示。选择一条线路，点击【确定】会进入如图5.14-1所示放样界面，点击【加桩】会在此线路上加一个里程桩，点击【删除】可以删除曲线上的一个坐标点，点击【导出】会导出格式为.dat的坐标文件。

在曲线放样列表界面点击【选择】进入曲线库，如图5.14-3所示，点击【增加】可以新建直线、圆曲（知偏角、交点）、圆曲（知坐标、半径）、圆曲（知三个点）和缓曲，如图5.14-4所示。点击【导入】可以导入格式为*.SC的曲线文件。选中一条曲线线路。点击【编辑】可以修改曲线参数。点击【预览图】可以查看绘制的曲线，如图5.14-5所示。点击【删除】可以删除一段曲线。选中一条曲线线路，点击【确定】返回如图5.14-2所示曲线放样列表界面。



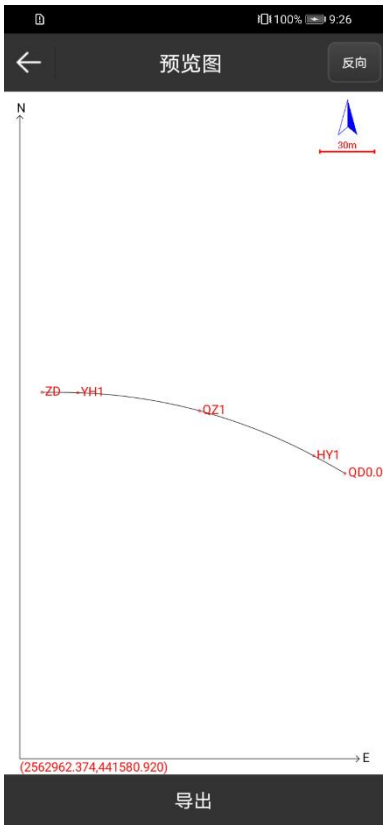


图5.14-4 图5.14-5

：放样上一个点。

：放样下一个点。

：加桩，可在进行曲线放样时按照里程给放样曲线加桩。

：显示信息设置。

：采集地形点。

曲线放样步骤：

⑴ 进入曲线放样列表。

⑵点击【选择】，进入曲线库，新建曲线或导入曲线文件。

新增曲线的设置如下：

直线：设置线路名称，里程，起点坐标，终点坐标。

圆曲（知偏角、交点）：设置名称，半径，里程，转角，交点，设置参考方式（方位参考或起点坐标）。转角：线路的转向角。

圆曲（知坐标、半径）：设置名称，半径，里程，圆心点，起点坐标，终点坐标。

圆曲（知三个点）：设置名称，里程，起点坐标，第二个点坐标，终点坐标。

圆心点：起点和终点连线，左偏代表圆心在线的左边，右偏代表圆心在线的右边。

缓曲：设置名称，半径，缓曲，里程，转角，交点，参考方式（方位参考或起点坐标）。

⑶选中目标曲线，点击【确定】，设置计算方式（按照整桩号计算、按照整桩距计算）和放样间隔，点击【确定】返回曲线放样列表，列表中显示放样曲线的主要点（QD、QZ、ZD、JD、HH）和根据放样间隔设置的放样点坐标和里程。

⑷选中曲线放样列表中的一点，点击【确定】，进入放样界面，如图5.14-1所示。根据放样间隔设置，在线段相对应的位置上显示里程，当当前点与放样点距离小于3米时，进入精准放样，并根据箭头方向和下状态栏提示进行放样。

⑸点击 可以为放样曲线加桩。

⑹可以通过 、 上下键切换到相邻的放样点。

5.15既有线放样

既有线放样实质上是线路放样的反转过程，线路放样是把设计好的线路测设到实地上，根据计算好的线路要素、长度、方位角测设线路。而既有线放样是将已经建成的线路详细现状测绘出来，再根据测绘的资料反过来求算直线的起点里程，方位，长度，起点、终点坐标等要素，以便在此基础上修改或设计新的线路。

软件中此功能一般用于现场采集线路的中心点，中心点之间连接成折线并可在直线库中查看每段直线的参数，还可以测量断面。

点击【测量】->【既有线放样】，选择线路放样，如图5.15-1所示。

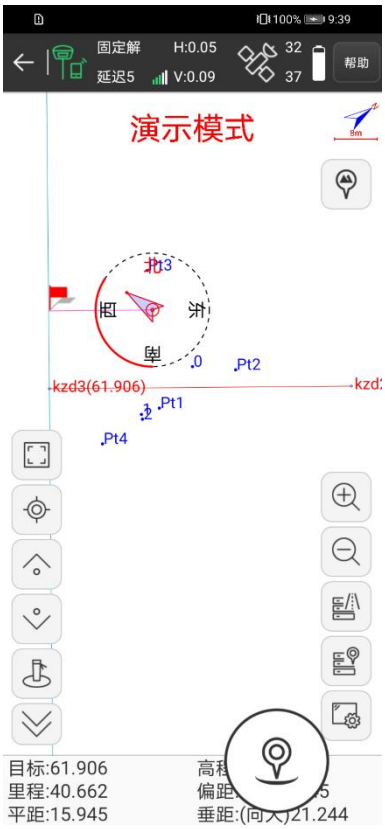


图5.15-1

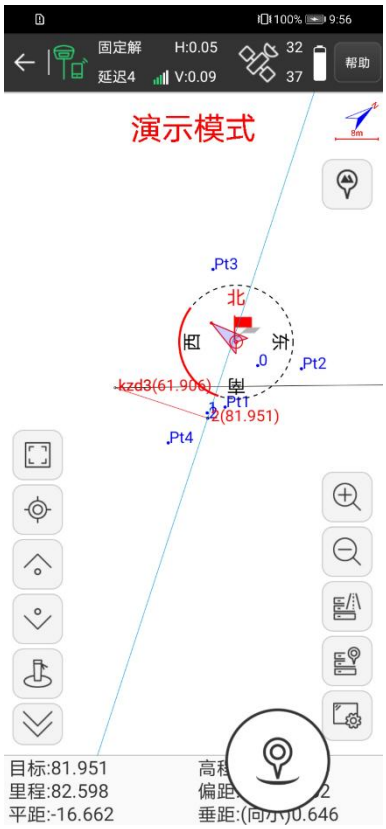


图5.15-2

既有线放样工具栏解析如下：

：既有线的线路库。

：放样上一条直线。

：放样下一条直线。

：连接线路的终点和当前点。

：显示信息设置。

：采集点

既有线放样步骤：

⑴进入既有线库，设置起始直线或导入直线文件。

⑵选中直线库中的目标直线，点击【确定】，进入放样界面，如图5.15-1所示。在中心点处生成法线，有利于测量横断面。过当前点生成法线的垂线，可以辅助辨别方向。

⑶根据下状态栏中的线路里程、线路偏距、平距和垂距测量当前点里程处的横断面。

⑷点击采集当前中心点坐标即为采集横断面数据。

⑸点击 连接放样线段的终点和当前中心点，如图5.15-2所示。点击直线库，可查看连接线段的直线参数。

⑹移动当前点，重复第四,五步操作，直至完成既有线放样。

⑺可以通过 、 上下键切换到相邻中心点测量横断面。

5.16铁路放样

点击【测量】->【铁路放样】，在线路库中选择一条线路点击【确定】直接进入线路中心线放样，如图5.16-1所示。铁路桥梁纵断面测量开始前必须进行线路中线放样，公路桥梁纵断面测量必须先设计好道路数据文件并放样。

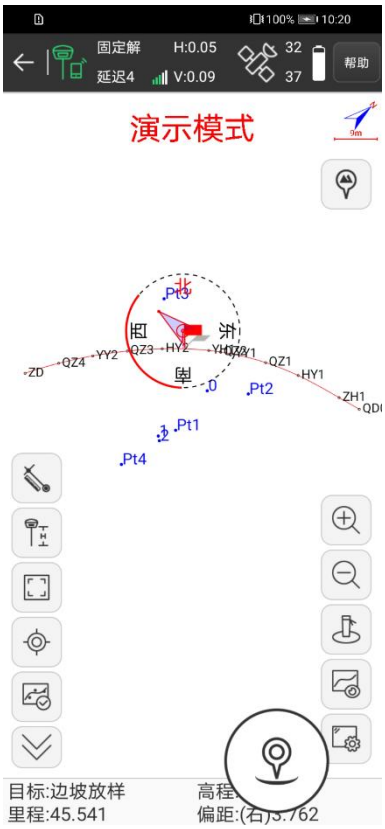


图5.16-1



图5.16-2

：断面统计列表，如图5.16-2所示，显示选中的线路上与多少断面。

：显示信息设置。放样设置包含指定里程限差、提示范围、自动缩放、显示关键点、限制里程范围等等，如图5.16-3所示。点击【默认】，可以恢复修改的线路放样设置。【地形点】【信息栏】【工具栏】设置和点测量一样。



图5.16-3



图5.16-4

：采集测量点。如图5.16-4所示。

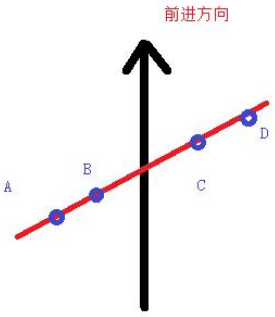
数据类型：纵断面点、横断面点、相交物、邻近点和邻近点系。

纵/横断面点：在选中断面进行放样测量时的点类型。

相交物：在断面测量过程中进行相交铁路、道路或河流的相交角度和交点里程测量的点类型。

邻近点和邻近点系：在断面测量过程中进行线路附近坝顶、梁底、既有墩位、洪水位点等设计相关点或点系的位置标高测量。测量时确保点类型为“邻近点”，点系测量时除第一点（点类型设为邻近点）外其余各点均保存点类型为“邻近点系”。

【两点定线】：在线路放样下，根据现场情况，在要放样的断面方向上，实测两点来确定该断面线。该两点应该是先测左边的点，再测右边的，可以在同一侧，也可以在线路两侧。如下图：



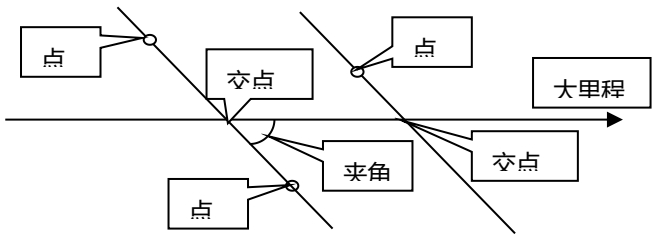
实测的两点有几种方式，测A、B点，测C、D点，测B、C点。

【两点相交物】和【三点相交物】如下：

在断面测量过程中进行相交铁路、道路或河流的相交角度和交点里程测量。测量时只需在相交建筑物的一边测两个点即可确定相交建筑物与线路的夹角和交点里程，然后在建筑物的另一边测一点即可确定建筑物的宽度和该边与线路的交点里程（也可直接输入宽）。测量方法如下：

1、只测量两点时，点击【两点相交物】，计算角度。如果已知宽度，则可以直接输入；如果宽度未知，则不用输入宽度值。

2、测量三点时，依次在相交物一边测量两个点，再在另一边测量一个点。测量第三个点时，点击【三点相交物】，计算角度和宽度。



测量方法示意图

：尺量点。桥涵洞尺量是在一些GPS卫星不能固定的地方，可以通过先在可以固定的地方先测一个基准点，再通过尺量出与另一点的距离和高程，软件就可以推算出另一点的坐

标和高程。这能有效的补充GPS不能测到的一些盲点。点击【尺量点】，如图5.16-6所示采集一个基准点，然后采集尺量点时选择基准点，点击【尺量】如图5.16-7所示。



图5.16-6



图5.16-7

“已尺量点数”：显示了点连续尺量的次数。连续尺量时，以上一点的尺量点为基准，且点的尺量类型要一致。

默认下状态栏解析如下：

目标：当前放样道路的名称。

高程：当前点的高程。

里程：过当前点作线路垂线，垂足到起点的线路距离。

偏距：过当前点作线路垂线，垂足到当前点的距离。当当前点在线路前进方向的左侧时，偏距为负值；当当前点在线路前进方向的右侧时，偏距为正值。

5.17测区设置

测区设置是对测量作业区域提醒设置，目的在于让测量人员在知道自己的工作范围。

点击【测量】->【测区设置】，如图5.17-1所示，显示的是点列表界面。

点击【增加】，如图5.17-2所示，至少需要设置三个坐标点才可形成测区，增加点方式可以点击获取当前坐标，点击从坐标点库中选取或手动输入。坐标点设置完成后点击【确定】返回上一界面，点击【确定】，在点测量界面会以红线的方式显示测区范围，如图5.17-3所示。

点击【选择】可以直接从坐标点库中批量选点形成测区。点击【导入】，可以导入坐标点文件（*.dat、*.txt、*.csv）。

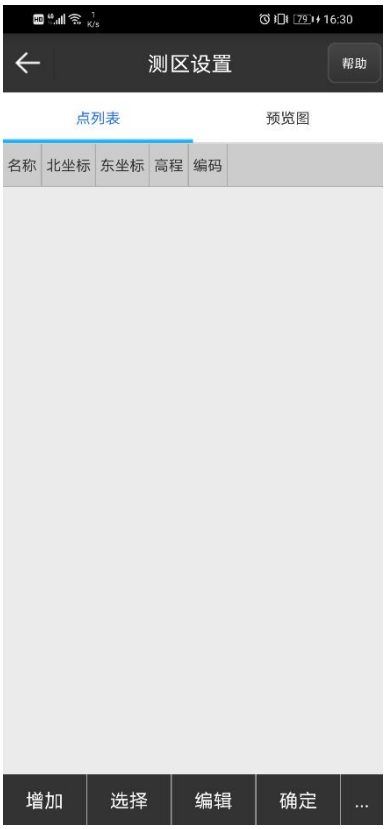


图5.17-1



图5.17-2

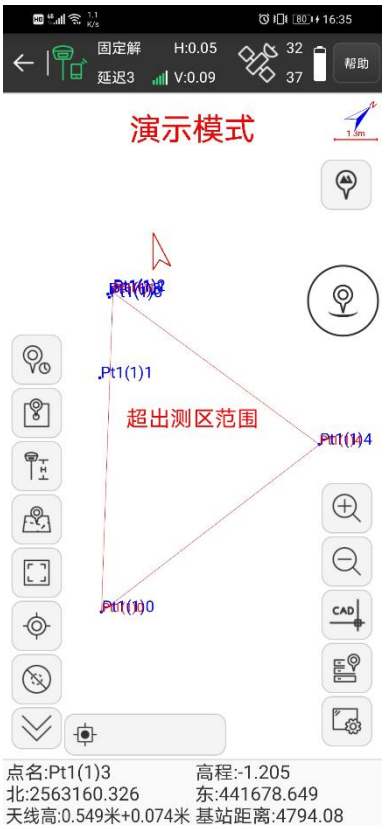


图5.17-3

选中坐标点，点击【编辑】，可重新编辑坐标点数据；点击【删除】，如图5.17-4所示，在弹出的删除提示信息中点击【确定】即可删除该条数据；点击【上移】，即可让选中数据上移，点击【下移】，即可让选中数据下移。

点击【预览图】，如图5.17-5所示，可以根据点列表里面的点画出图形，点击【CAD】可直接进入CAD功能，如图5.17-6所示。

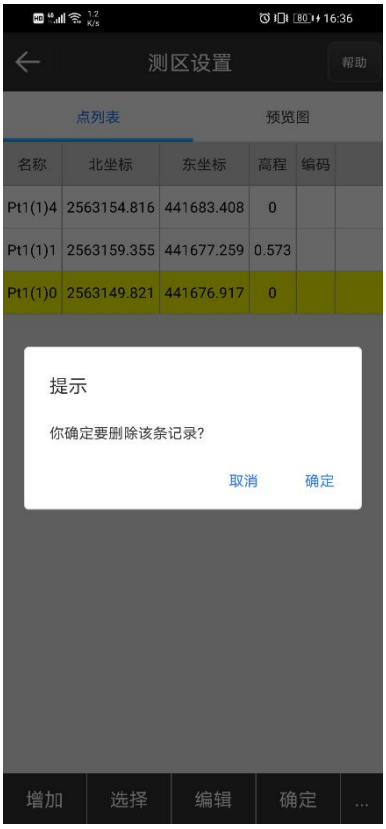


图5.17-4

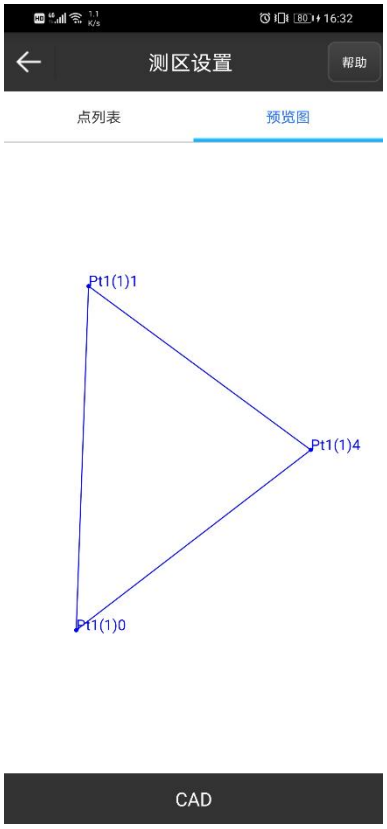


图5.17-5

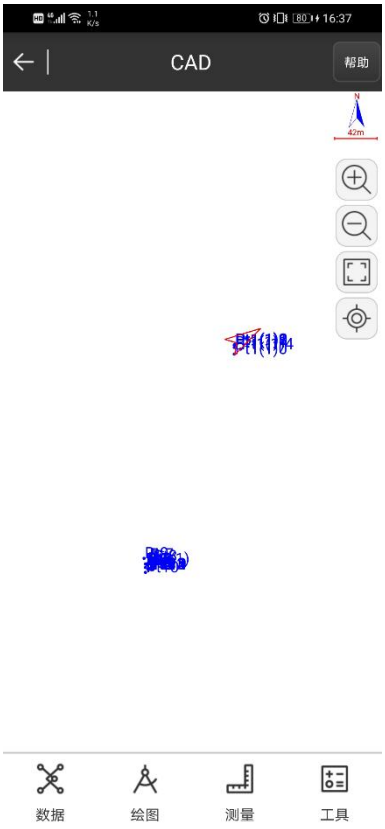


图5.17-6

5.18图层设置

图层设置和PC用的CAD里面图层设置一样，对导入的CAD图图层进行设置编辑。并且可以导入ArcGIS数据格式shp图层。

点击【测量】->【图层设置】如图5.18-1所示，分为点测量图层和背景图层。背景图层可以导入格式为*.xml、*.shp、*.dwg和*.dxf的底图文件，在测量菜单下除了CAD功能都能看到导入的底图。点测量图层是点测量功能里CAD绘图使用的图层。

点测量图层：如图5.18-1所示，点击【新建图层】，如图5.18-2所示，输入图层名称，选择颜色，设置是否为工作层，是否可见，是否锁定。点击图层可以删除图层或者重新命名图层。

：工作层，只有一个图层为工作层

：图层可见。

：图层锁定，锁定的图层不可删除。

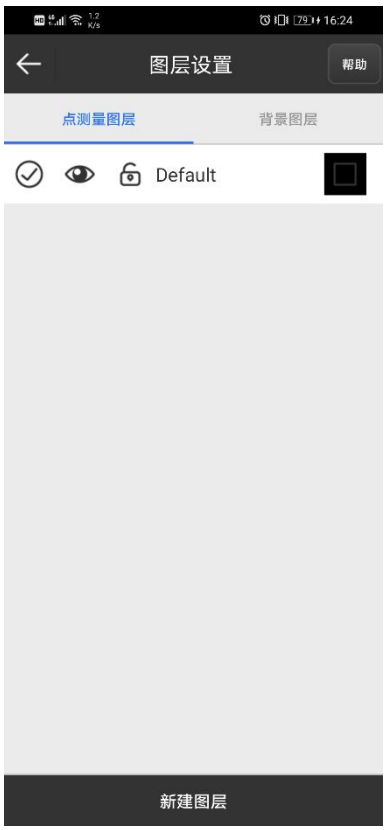


图5.18-1



图5.18-2

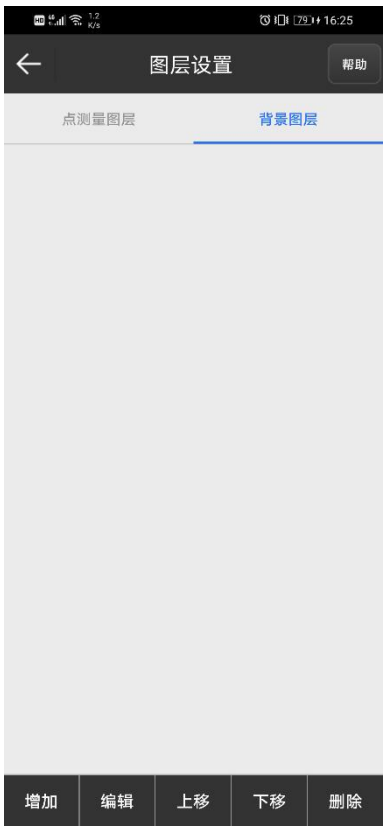


图5.18-3

背景图层：如图5.18-3所示，包含增加、编辑、上移、下移和删除五项。

点击【增加】，可以导入图层。图层导入格式为：*.xml、*.shp、*.dwg和*.dxf格式。其中*.shp为ArcGIS数据格式，*.dwg和*.dxf为AUTOCAD图形文件。在导入图层时会看到图层属性，如图5.18-4所示，可以设置轮廓颜色，填充颜色，是否显示图层属性，文本的颜色，显示属性和图层是否可见。点击【边界】，可以查看图层的边界范围，如图5.18-5所示。图层可以进行多个层次的叠加，选中某个图层，可以对该图层进行编辑、删除、上移和下移操作。图层设置完成后可在测量界面会查看导入的图层，如图5.18-6所示。

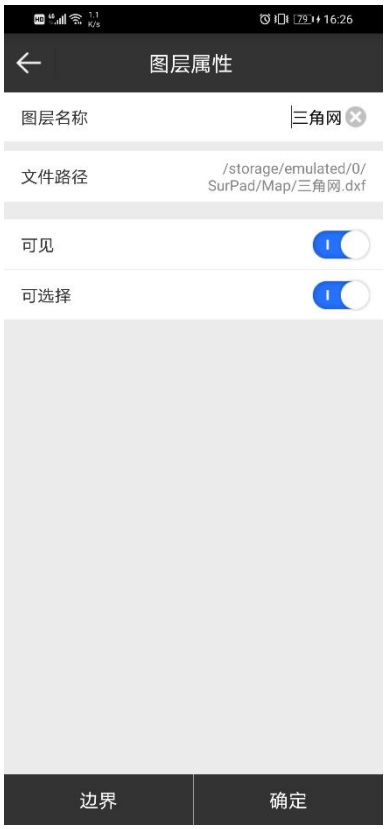


图5.18-4

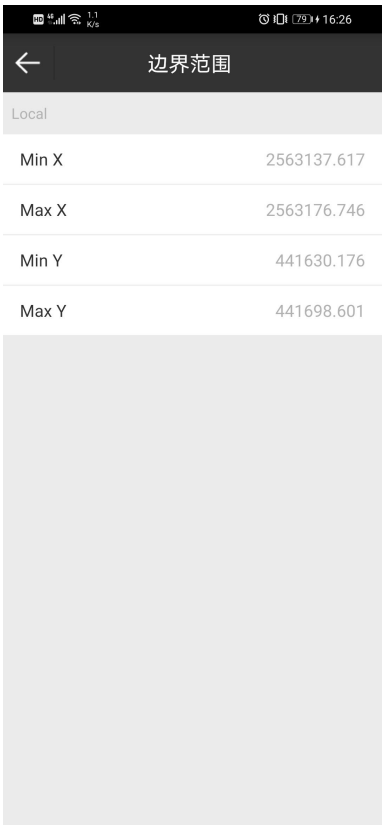


图5.18-5

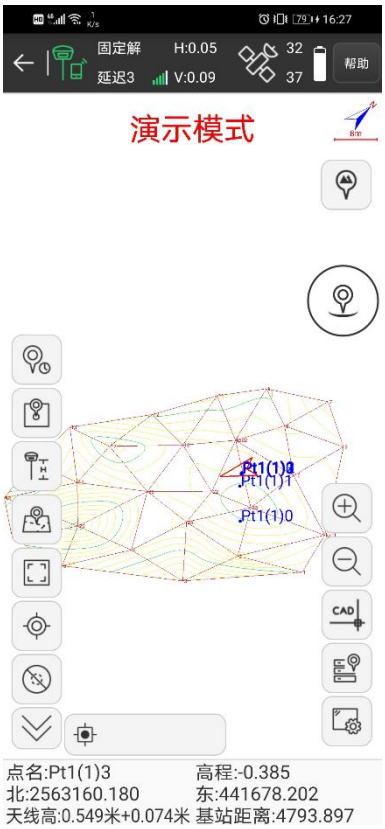


图5.18-6

5.19测折线

测折线功能和CAD里面测折线功能一样。点击【测量】->【测折线】，如图5.19-1所示，将点类型改为【折线点】，开始采集第一个折线点，如图5.19-2所示，需要输入折线名称和里程，设置完毕点击【采点】，一个一个开始采集形成折线上的点，当折线点采集完毕，点击✓，采集的所有折线点会在地图上自动连接形成折线，如图5.19-3所示。

用 点击地图上的折线，如图5.19-4所示，会显示折线的要素信息。点击【续测】，如图5.19-5所示，可以继续采集形成该折线的点。点击【导出】，如图5.19-6所示，可以将折线数据以坐标文件（.txt）的格式导出到指定路径下。

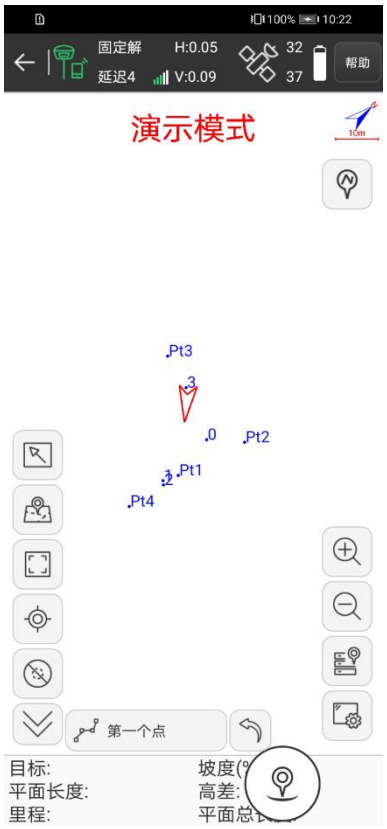


图5.19-1



图5.19-2

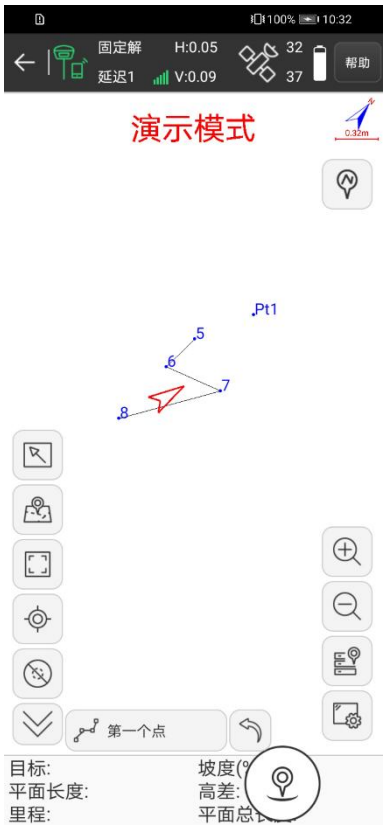


图5.19-3



图5.19-4

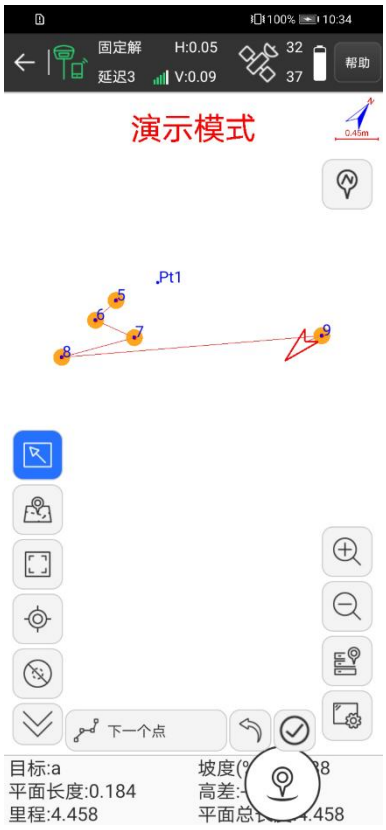


图5.19-5



图5.19-6

5.20横断面放样

横断面放样主要放样带有采集好的横断面数据的线路。

点击【测量】->【横断面放样】，选择一条线路放样，如图5.20-1所示。



图5.20-1



图5.20-2



图5.20-3

：横断面线路库，线路库包含了新建，编辑，删除，导入，确定五项内容。点击【新建】，输入线路名称，选择要新建的线路类型，进入相应的界面，输入参数，即可新建放样道路。选中道路库中任意一条道路，点击【编辑】，可以修改该线路的名称和各项参数；点击【删除】，即可将该线路从线路库中删除。点击【导入】，更改路径，选择放样道路文件（*.RE,*.LE,*.RP,*.IP,*.rec， *.dat，*.csv，*.txt，*.dxf,*.xml），如图5.20-2所示。导入放样道路文件可以是其它工程项目中的道路文件，避免重复输入。

：放样线路，放样线路的横断面。

：显示信息设置，设置线路放样配置，包含提示范围，自动缩放，自动选择放样断面，道路厚度，放样语音提示和限制里程范围，如图5.20-3所示。点击【默认】，可以恢复修改的线路放样设置。【地形点】【信息栏】【工具栏】设置和点测量一样。

：上个断面。

：下个断面。

：测量点居中。

：全图

：采集地形点。

默认下状态栏解析如下：

目标：当前放样道路的名称。

高程：当前点的高程。

里程：过当前点作线路垂线，垂足到起点的线路距离。

偏距：过当前点作线路垂线，垂足到当前点的距离。当当前点在线路前进方向的左侧时，偏距为负值；当当前点在线路前进方向的右侧时，偏距为正值。

平距：过当前点作横断面线的垂线，垂足到横断面与线路交点的距离。

垂距：（向大/小）过当前点作横断面线的垂线，垂足到当前点的距离。向大表示当前点到目标桩号向大里程方向移动，向小表示当前点到目标桩号向小里程方向移动。

设计高：道路设计的高程。

填：对放样点的位置进行填方。当前高程比放样点的高程小时，进行填方。



图5.20-4



图5.20-5

横断面放样步骤：

选择目标线路，点击【确定】，如图5.20-4所示，设置是否自动放样最近点，点击【确定】进入放样界面，如图5.20-5所示。当放样横断面与目标点范围小于等于1米时，在横断面两侧生成平行线，进入精准定位。红旗表示横断面上放样的点，根据箭头方向提示和下状态栏中垂距和平距提示可以移动到目标横断面位置。可以通过 ⇧、⇩ 上下键切换到相邻的横断面。点击可以查看放样横断面的线路。

5.21 AR测量

AR测量可以采点、测距和测面积。其中采点功能需要连接RTK才能采集达到使用精度的点。**注：使用AR测量功能，安卓设备必须支持谷歌的AR引擎。**

- **采点**

点击【AR 测量】->【采点】，如图 5.21-1 所示，先找到测量平面才能进行采点。

手簿与地面平行，缓慢的顺时针移动手簿寻找测量平面（图 5.21-1）。界面显示焦点后（图 5.21-2）表示已找到测量平面，开始采集已知点 A、B。先走到 A 点，将测量杆立在 A 点，用界面上的焦点对准杆尖（图 5.21-3），采集已知点 A；在走到 B 点，将测量杆立在 B 点，用界面上的焦点对准杆尖（图 5.21-4），采集已知点 B；然后走到 P 点，用界面上的焦点对准地面 P 点位置（图 5.21-5），采集 P 点。点击“√”查看 P 点坐标（图 5.21-6），满足采集精度点击“确定”保存到坐标点库中。



图5.21-1



图5.21-2



图5.21-3

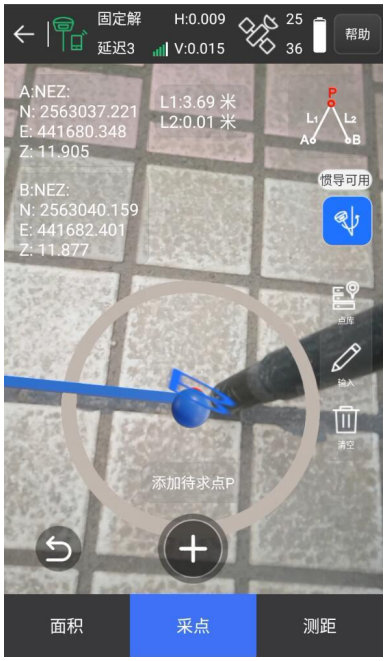


图5.21-4

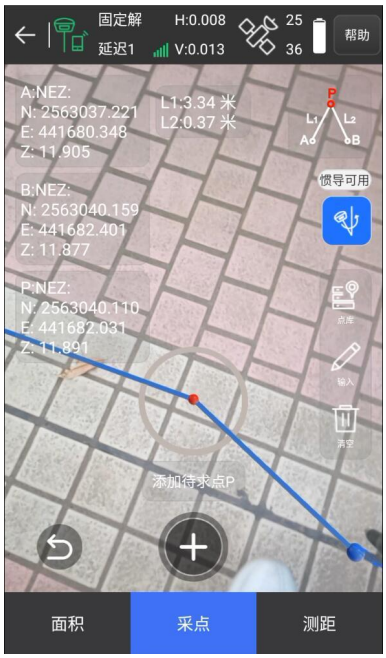


图5.21-5

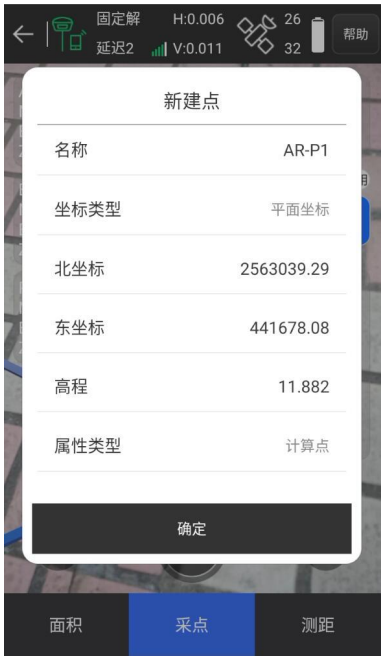


图5.21-6

- **测距**

点击【AR 测量】->【测距】，如图 5.21-7 所示，只能测量两点之间的直线距离。先找到测量平面，采集起点和终点得到直线距离。

- **面积**

点击【AR 测量】->【面积】，如图 5.21-8 所示，只能测量由三点及三点以上构成的图形的面积。先找到测量平面，添加点，添加的点数大于等于 3 后界面会出现“√”。点击“√”后会自动连接第一点和最后点形成多边形，然后计算多边形的面积。

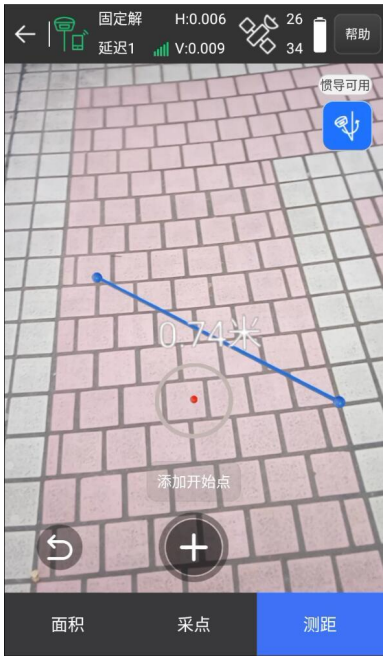


图5.21-7

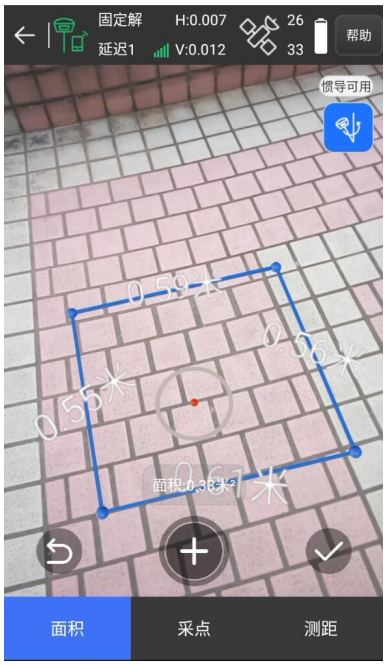


图5.21-8

第六章 工具

工具里有一些公用的图标，在此先提前介绍一下。

：从地图选点

：获取当前坐标点

：从坐标点库选点

6.1转换参数

一般的，GPS接收机输出的数据是WGS-84经纬度坐标，需要转化到施工测量坐标，这就需要软件进行坐标转换参数的计算和设置，转换参数就是完成这一工作的主要工具。

点击【工具】>【转换参数】，如图6.1-1所示。转换参数包含了增加、编辑、删除、计算、导入、导出、选项七项内容。

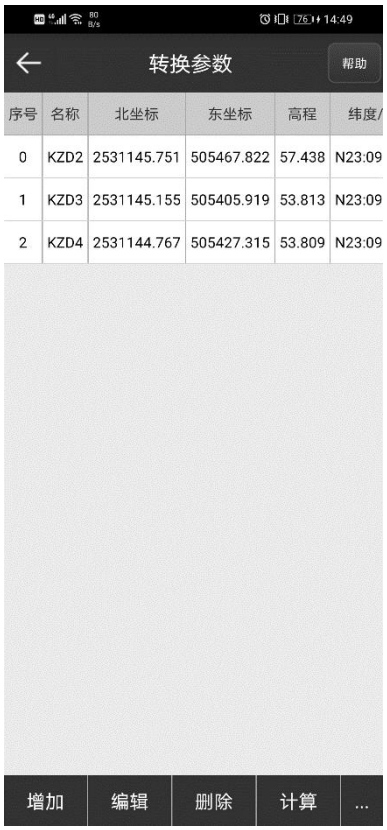


图6.1-1



图6.1-2



图6.1-3

点击【增加】，转换参数设置界面如图6.1-2所示。

设置当前坐标系已知点，坐标输入方式有两种，一是点击从坐标库中选取；二是直接输入点名，北坐标，东坐标和高程的值。完成输入第一个当前坐标系的点坐标。

设置WGS84椭球原始坐标，坐标输入方式有三种，一是点击获取采集点；二是点击从坐标库中选取；三是直接输入点名，北坐标，东坐标和高程的值。完成输入第一个WGS-84原始椭球点坐标。设置是否使用平面校正和高程校正后，点击【确定】添加完成第一组坐标。第二组坐标重复第一组坐标的操作，直到添加完所有参与参数计算的坐标为止。

选中坐标点，点击【编辑】，可以修改该坐标点的参数，点击【确定】即可保存修改参数。

选中转换参数中的坐标点，点击【删除】，即可将该点的所有数据从转换参数中删除。

点击【导入】，可以导入事先编辑好的*.COT文件和SurveCE的.LOC文件，方便坐标输入。

点击【导出】，可以将输入好的坐标导出保存成文件，下次使用时可以通过导入文件，而不必重新输入。

点击【选项】，转换参数设置如图6.1-3所示。

坐标转换方法：可选择平面改正+高程拟合，平面平差+垂直平差，七参数+平面改正+高程改正，七参数。平面改正包含水平平差和四参数，高程改正包含高程拟合和垂直平差。

平面改正模型：可选择水平平差和四参数，水平平差是思拓力定义的格式，四参数适合中海达等四参数兼容的参数格式。

高程拟合方法：可选择加权平均，平面拟合，曲面拟合，垂直平差和自动判断。水平精度限制和高程精度限制可以根据实际需要进行修改。





图6.1-5 图6.1-6

完成坐标组输入后，点击【计算】，参与计算的坐标点水平精度超限会变成红色，参数的计算结果如图6.1-5所示。点击【保存】，如图6.1-6所示，会形成一个格式为*.html的转换参数报告，指定文件保存路径，点击【导出】即可保存转换参数报告；点击【应用】，会刷新坐标点库里面的数据，如果不应用，点击左上角返回键就会回到转换参数界面。计算结果是否准确可靠可以通过到另外的已知点进行检查。

6.2坐标转换

点击【工具】->【坐标转换】，如图6.2-1所示，分单点转换和文件转换。

单点转换，设置源坐标，坐标输入方式有三种，一是点击获取采集点；二是点击从坐标库中选取；三是直接输入点名，北坐标，东坐标和高程的值。完成源坐标输入，设置转换类型（BLH和xyh）->输入转换坐标点，点击【转换】即可完成坐标转换并查看计算结果，如图6.2-2所示。如果想要保存转换后的坐标，点击【保存】，如图6.2-3所示，输入名称后，点击【确定】即可将坐标保存到坐标点库中。

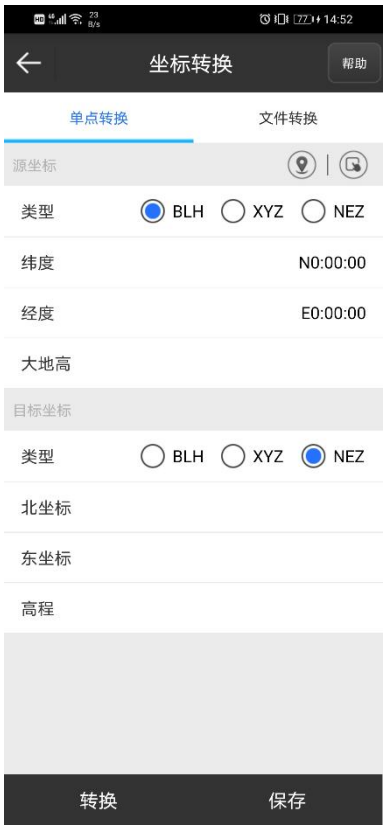


图6.2-1

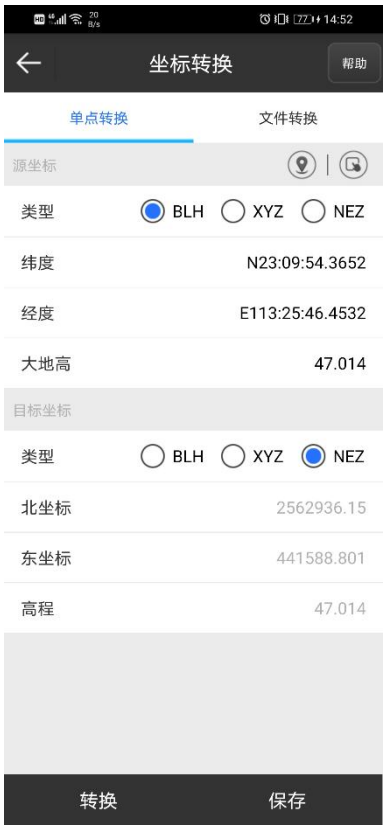


图6.2-2



图6.2-3

文件转换如图6.2-4所示，设置源坐标类型，导入文件，选择目标坐标类型，点击【转换】，设置导出文件格式，选择文件存储路径，点击【导出】即可成功转换原文件里数据坐标类型。

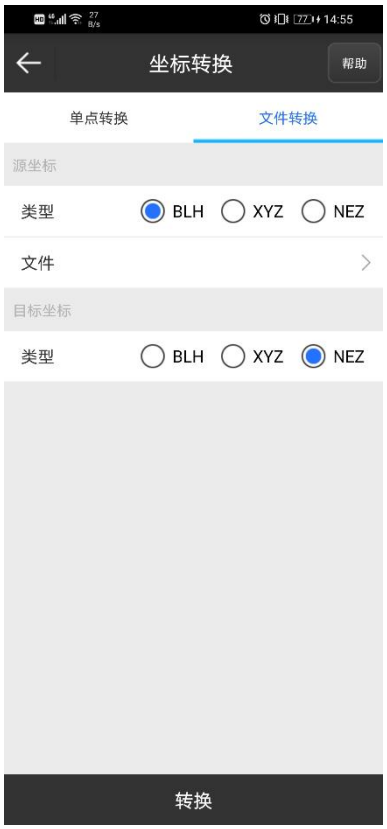


图6.2-1

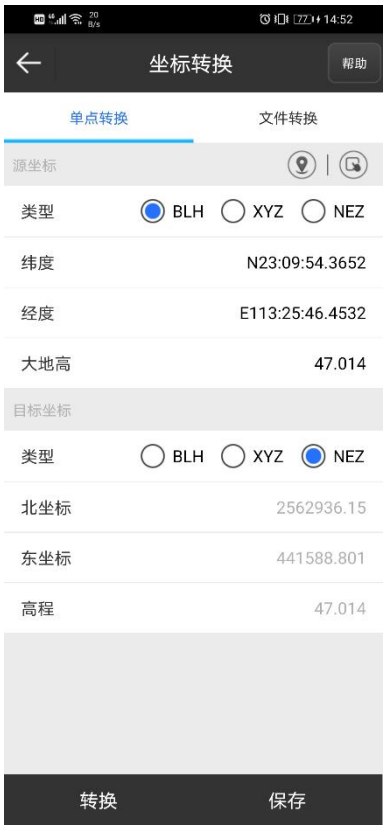


图6.2-2



图6.2-3

6.3角度变换

点击【工具】->【角度变换】，如图6.3-1所示。角度变换中的角度格式总共有五种，分别是度、度.分秒、度°分′秒″、弧度和Gon。

变换过程：1.选择输入角度的格式；2.输入角度；3.查看计算结果

例如：选择度格式，输入23.5608248，点击【计算】，即可得到计算结果，如图6.3-1所示。



图6.3-1

6.4周长面积计算

点击【工具】->【周长面积计算】如图6.4-1所示，可以添加坐标点计算由三点及三点以上组成的多边形的周长面积。【点列表】中可以看到增加的点成列表形式，【图形预览】可以看到点列表里面的点组成的图形。

点击【增加】，如图6.4-2所示，点击 或 或 或手动输入增加坐标点，点击【确定】返回上一界面，最少增加三个点，点击【计算】，即可计算出坐标点构成图形的面积和周长，如图6.4-3所示。

点击【多点选择】可以从坐标点库或地图上批量增加坐标点。

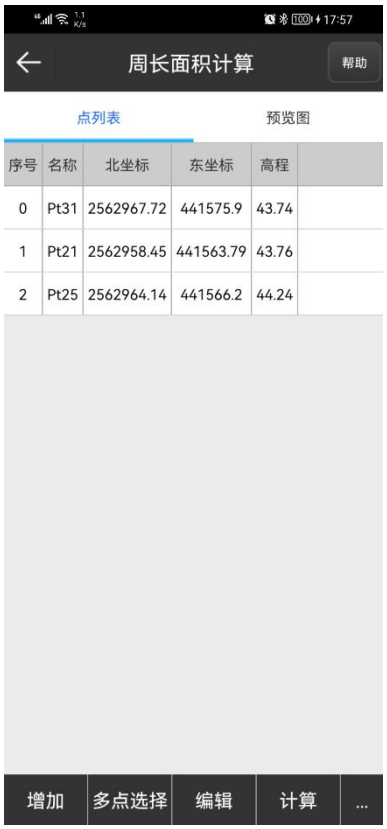


图6.4-1



图6.4-2



图6.4-3

选中坐标点，可以对该坐标点进行编辑、删除上移和下移操作操作。如图6.4-4所示，导入、导出、删除、上移和下移功能需点击···才会显示。



图6.4-4

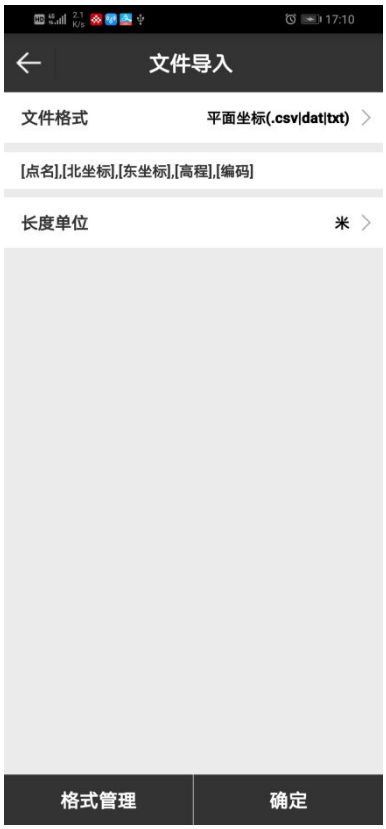


图6.4-5

点击【导入】，进入如图6.4-5所示界面，选择导入坐标点文件（*.cvs、*.dat和*.txt），长度单位（米，美制英尺，国际英尺），点击【确定】选择导入文件所在路径，找到文件后点击【确定】返回点列表或图形预览界面。

点击【导出】，进入如图6.4-6所示界面，选择文件格式（*.cvs、*.dat和*.txt），长度单位（米，美制英尺，国际英尺），点击【确定】如图6.4-7所示选择导出文件存储路径，点击【确定】返回周长面积计算界面。

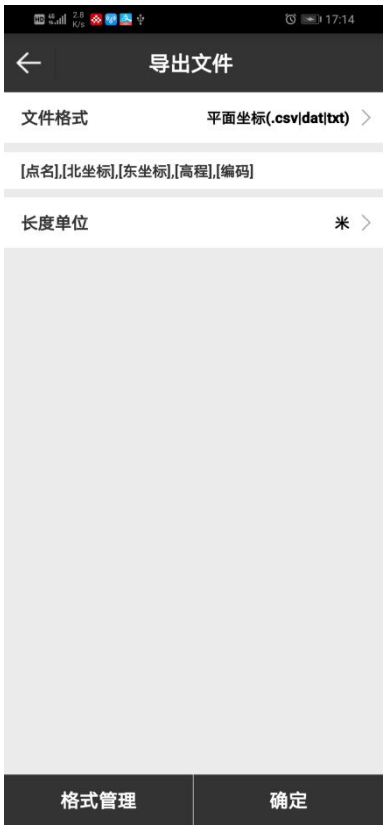


图6.4-6



图6.4-7

6.5几何计算

点击【工具】->【几何计算】，进入几何计算选项界面。可根据已知点的坐标，计算出点和点，以及点和线之间的位置关系。包括：坐标反算、点线计算、空间距离、夹角计算等，以下会一一介绍。在几何计算中一下三个图标意思通用。

：保存计算点

：从地图选取坐标点

：获取当前坐标点

：从坐标点库，选取坐标点

坐标的设置方式有三种：一是从坐标点库中提取点坐标；二是获取当前测量坐标；三是直接输入北坐标，东坐标，高程的值。

几何计算里面的计算结果点击【保存】可以存储到坐标点库中。

6.5.1 坐标反算

坐标反算是根据直线的起点和终点的坐标，计算直线的水平距离和坐标方位角。

如图6.5-1所示。设置起点A和终点B的坐标，点击【计算】，即可求出两点之间的“平面距离”、“方位角”、“高程差”、“坡比”以及“空间距离”，并可以查看计算结果，如图6.5-2所示。



图6.5-1



图6.5-2

6.5.2 点线计算

如图6.5-3所示，设置起点、终点和偏点的坐标，点击【计算】，即可计算出起点距离、终点距离、起点垂距、终点垂距、偏移距离、偏移角度并可以查看计算结果，如图6.5-4所示。



图6.5-3



图6.5-4

6.5.3 空间距离

如图6.5-5所示，设置起点A和终点B的坐标，点击【计算】，即可计算出两点之间的空间距离。



图6.5-5



图6.5-6

6.5.4 夹角计算

如图6.5-6所示，设置坐标点A、B、O的坐标，点击【计算】，即可根据三个已知点坐标形成的两条直线计算出待求夹角。

6.5.5 交会计算

交会计算求的是两线相交的交点。

如图6.5-7所示，设置组成两线的四个坐标点A、B、C、D的坐标，点击【计算】，即可根据四个已知点坐标计算出待求点，如图6.5-8所示。



图6.5-7



图6.5-8

6.5.6 后方交会

如图6.5-9所示，已知坐标点A、B的坐标和线段L1、L2的长度，点击【计算】，即计算出交点P的坐标。



图6.5-9



图6.5-10

6.5.7 前方交会

如图6.5-10所示，设置坐标点A、B的坐标和夹角α、β的度数，点击【计算】，即计算出交点P坐标。

6.5.8 坐标正算

如图6.5-11所示，设置坐标点A和B，线段L1，角度α，方位角参考方向，点击【计算】，即计算出点P的坐标。

方位角参考方向选择“参考点方向”需要输入两个坐标点确定方向；方位角参考方向选择“正北方向”只需要输入一个坐标点。



图6.5-11



图6.5-12

6.5.9 偏点计算

如图6.5-12所示，设置起点坐标、终点坐标、里程、偏距，点击【计算】，即计算出偏移点C的坐标。

6.5.10 等分点计算

如图6.5-13所示，设置起点坐标A和终点坐标B、分段数目n的数值、结果坐标命名方式，点击【计算】，即计算出n-1个坐标，如图6.5-14所示。



图6.5-13



图6.5-14

6.5.11 偏移点计算

偏移点计算求的是一条直线延长线上，在指定延长距离下求某点坐标。

如图6.5-15所示，设置直线坐标A、坐标B，延长线线长L1，点击【计算】，即计算出偏移点0坐标，如图6.5-16所示。



图6.5-15



图6.5-16

6.5.12 垂足垂距计算

如图6.5-17所示，设置坐标A、坐标B、坐标C，点击【计算】，即计算出C点到直线AB的垂距L和垂足P的平面坐标。

6.5.13 球面相关计算

如图6.5-18所示，输入当前位置A和目标位置B，点击【计算】，即AB两点间的球面距离L、起始真航向θ1和结束真航向θ2。



图6.5-17



图6.5-18

6.6计算器

该功能是为了方便进行一些简单的数据计算。



图6.6-1

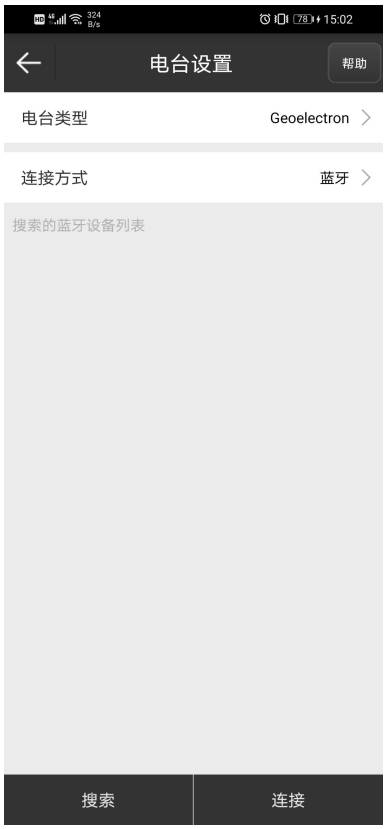


图6.7-1

6.7大电台设置

点击【工具】->【大电台设置】，进入如图6.7-1所示界面。软件安装在手簿上连接方式分为蓝牙和串口，软件安装在手机上只有蓝牙连接一种方式。

选择【串口】如图6.7-1所示，用GK-186电缆将大电台和手簿串口进行连接，然后选择串口和波特率，点击【连接】，如果没连接成功，软件会提示连接失败；连接成功后，会出现【设置】按钮。

选择【蓝牙】如图6.7-2所示，点击【搜索】搜索大电台蓝牙，搜到蓝牙后，选中蓝牙点击【连接】，成功连接后【搜索】变成【设置】。



图6.7-2



图6.7-3



图6.7-4

点击【设置】如图6.7-3所示。

点击【参数设置】如图6.7-4所示，点击【获取】，会获取当前连接大电台的参数，可以自定义这些参数，点击【设置】，大电台的参数就变成您设置的参数了。

点击【信道检测】如图6.7-5所示，信道检测需要大电台连接天线。点击【帮助】如图6.7-6所示，可以查看信道检测结果说明。如图6.7-7所示，输入查询频率439点击【查询】，结果是非常弱说明此信道可以使用。点击【检测】可以查询默认频率低噪信号强度，如图6.7-8所示。



图6.7-5



图6.7-6



图6.7-7







图6.7-8 图6.7-9 图6.7-10

点击【设备信息】如图6.7-9所示，点击【获取】可以看到连接的大电台的设置信息。

点击【温度控制】如图6.7-10所示，点击【获取】可以获取连接的大电台的温度控制信息，根据需要，你可以修改温度控制信息，点击【设置】即可成功修改温度控制信息。

注：1.温度阈值范围[-100~1000]摄氏度。

2.功率增益范围[-60~60]dB。

3.一级温度阈值的值必须小于二级温度阈值的值。

点击【电台控制】如图6.7-11所示，可以修改串口波特率。选择波特率点击【修改】即可成功修改大电台的串口波特率。点击【重启】，大电台会重新启动。点击【关机】，大电台会关机。点击【恢复频率表】，可以将您修改过的频率表恢复默认值。点击【恢复出厂设置】会清除您对大电台操作的一切自定义信息。

点击【固件升级】，如图6.7-12所示，选择.bin固件文件，软件会显示固件文件信息，确认后信息，点击【升级】即可更新固件。





图6.7-11 图6.7-12

6.8土方计算

点击【工具】->【土方计算】，土方指：场地平整、路基开挖、人防工程开挖、地坪填土，路基填筑以及基坑回填。下面将详细介绍。

三角网法计算土方适用于小范围大比例尺高精度的地形情况，本软件中其操作流程如下：

1.计算方式选择【三角网法】，如图6.8-1所示。

2.选择计算面。点击【选择计算面】进入面库，如图6.8-2所示界面，点击【新建】，如图6.8-3所示，新建计算面。【增加】可以一个点一个点的手动输入点或从坐标点库选点，【选择】可以从坐标点库中批量选择坐标点，如图6.8-4所示，【导入】可以直接导入格式为*.dat、*.csv、*.txt的文件。新建完成计算面后，如图6.8-5所示，输入计算面名称1，点击【确定】，然后在面库中选中计算面1，点击【确定】回到如图6.8-1所示界面。

3.输入参考高程为50，点击【计算】，如图6.8-6所示，得到填挖土方量。

4.选择参考面。在面库中选中参考面2，点击【确定】回到如图6.8-1所示界面点击【计算】，如图6.8-6所示，得到填挖土方量。



图6.8-1

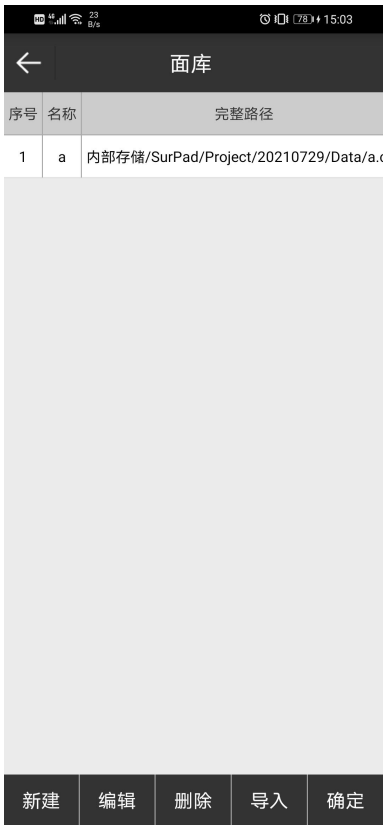


图6.8-2

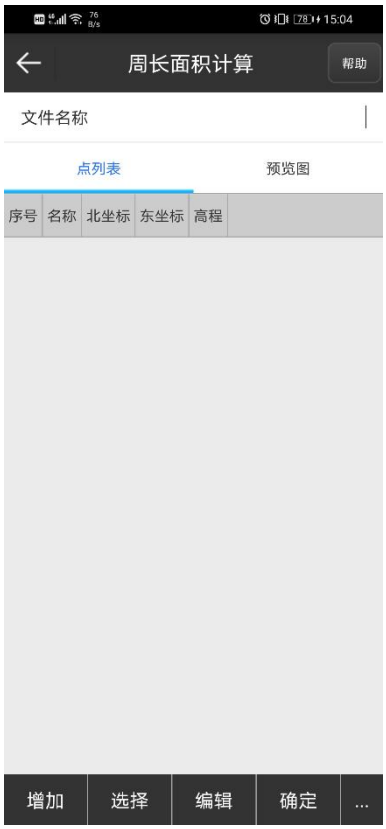


图6.8-3

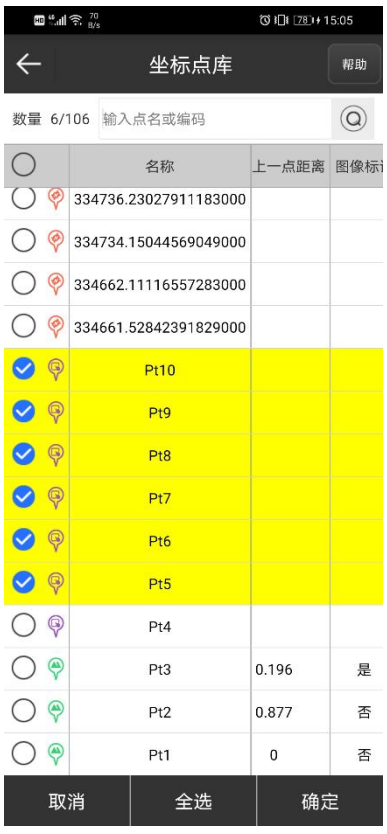


图6.8-4

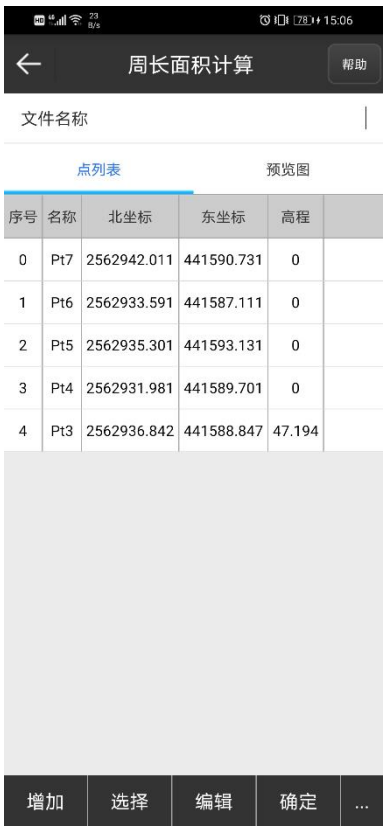


图6.8-5



图6.8-6

6.9 测后校正

测后校正功能一般用在采集数据时没有做测站校准，待完成数据采集之后对某一时间段采集的数据进行校正。

点击【工具】->【测后校正】，如图6.9-1所示。点击【利用标记点校准】，在图6.9-2所示界面输入已知点坐标和当前WGS84坐标，点击【计算】，在图6.9-3所示界面得到平面校准x,y,h的值，点击【刷新】进入如图6.9-4所示界面，再次点击【刷新】，进入如图6.9-5所示界面，选择刷新日期和起始、结束时间，点击【刷新】，会提示刷新了几条数据，表示成功校正这一段时间的数据。



图6.9-1



图6.9-2



图6.9-3

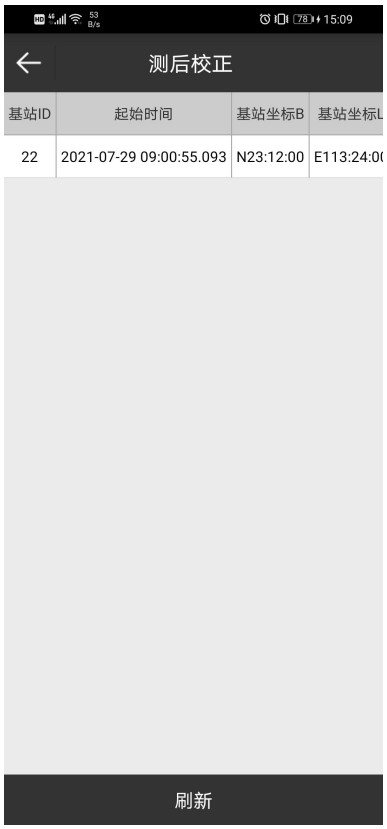


图6.9-4



图6.9-5



图6.10-1

6.10 FTP共享数据

FTP共享数据功能是方便用户在电脑上查看手簿内的数据，当手边没有数据线连接手簿和电脑时，可用此功能在电脑上查看手簿上的数据。

点击【工具】->【FTP共享数据】，如图6.10-1所示，设置目标路径（电脑上看到的数据就是该路径下的数据），输入用户名、密码和端口，点击【开启】，在电脑上输入ftp的IP端口地址后，即可查看手簿上的数据，如图6.10-2所示。IP是根据手簿连接的WiFi自动生成的地址。该功能必须是在局域网内使用，就是电脑和手簿在用一个网络环境下使用，一般手簿连接的WiFi是电脑发出的WiFi。

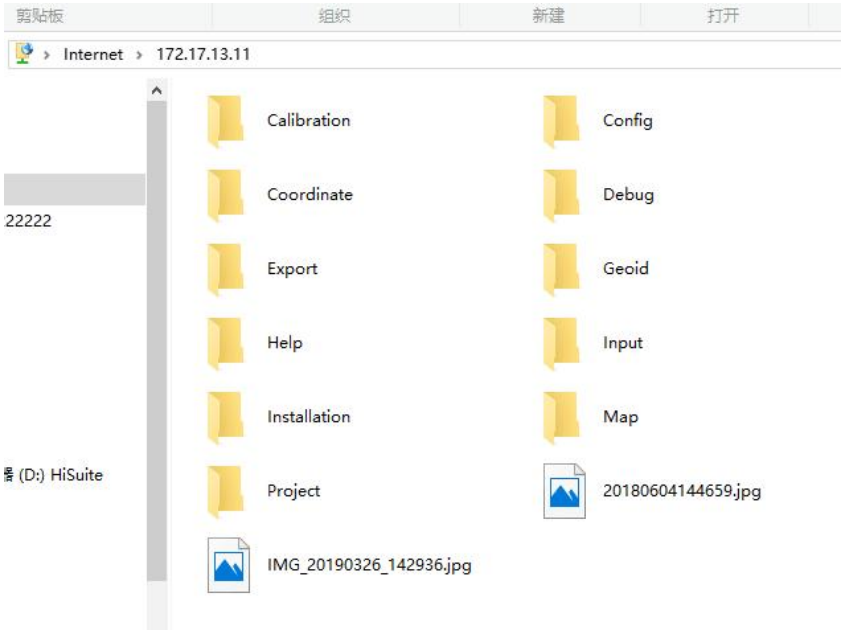


图6.10-2

6.11 分享

分享功能是调用系统的分享功能将手簿上的文件以其他方式（QQ、邮件等）分享出去。

点击【工具】->【分享】，选择路径找到要分享的文件，点击【确定】，如图6.11-1所示，在弹出的分享方式中选择想要的方式，按照该方式的操作步骤将文件分享出去。

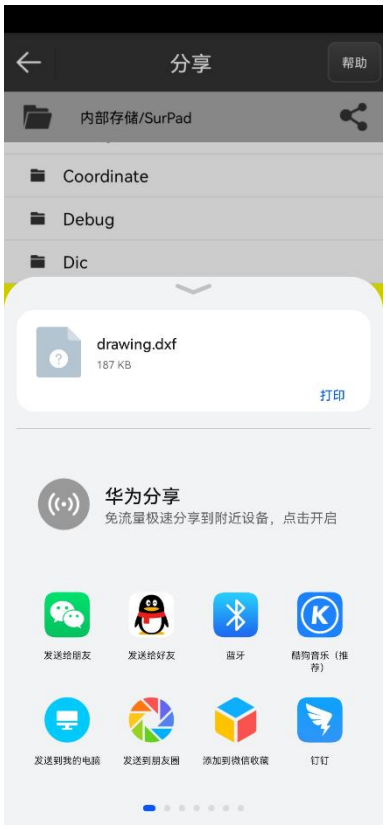


图6.11-1

6.12 地面归算

由于GNSS测量中的参考椭球面与实际的大地表面存在差距，参考面两点之间的距离会与大地上实际两点距离存在差距，为了保持GNSS测量与全站仪测量结果一致，引入Grid to Ground功能。

点击【工具】->【地面归算】，如图6.12-1所示，可以通过获取当前点、手动输入坐标点、坐标点库取点、地图取点设置一个原点，点击【计算】求高程因子（ESF）、网格因子（GSF）、综合因子（CSF）。



图6.12-1

6.13 缓曲计算

此功能用于计算缓和曲线里的某些未知参数。点击【工具】->【缓曲计算】，如图6.13-1所示，有三种求参数的方法。

如图6.13-1所示，输入已知的缓和曲线长度L、起点半径R1、终点半径R2的值，点击【计算】求缓和曲线参数A。起点半径R1和终点半径R2其中一项可以无穷大。

如图6.13-2所示，输入已知的缓和曲线长度L、终点半径R2、缓和曲线参数A的值，选择R1＞R2或R2＞R1，点击【计算】求缓和曲线起点半径R1。终点半径R2可以无穷大。

如图6.13-3所示，输入已知的缓和曲线长度L、起点半径R1、缓和曲线参数A的值，选择R1＞R2或R2＞R1，点击【计算】求缓和曲线终点半径R2。起点半径R1可以无穷大。

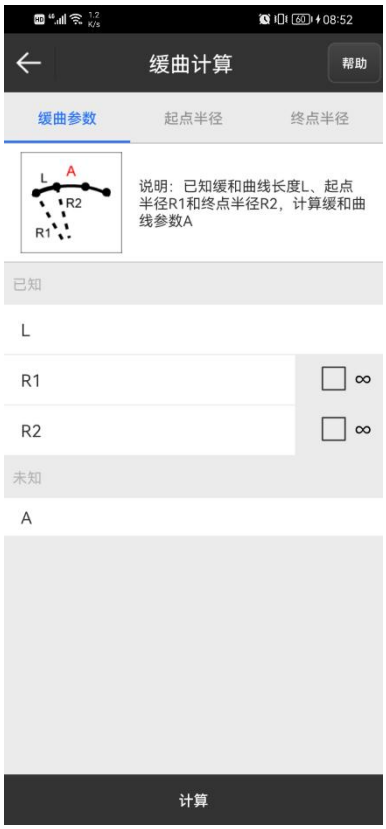


图6.13-1



图6.13-2

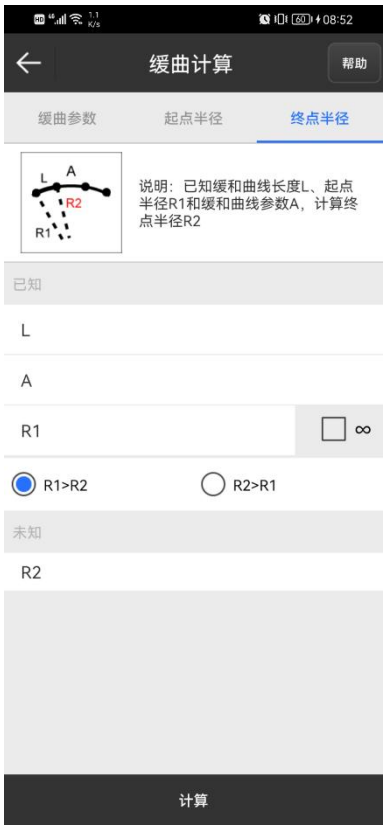


图6.13-3

第七章 全站仪

SurPad软件只能连接指定型号的全站仪，因为各个厂家全站仪的指令不同，所以只有经过适配的全站仪才能正常连接使用。

7.1通讯设置

点击【仪器】->【通讯设置】，根据要使用的全站仪生产厂家和仪器型号选择仪器厂家和仪器类型，如图7-1所示。以苏一光的全站仪举例，厂家：苏一光，型号：全站仪（312R6）；通讯模式：蓝牙。搜索蓝牙名称，然后配对连接，如图7-2所示。



图7.1-1



图7.1-2

7.2参数设置

点击【仪器】->【参数设置】，如图7.2-1所示。在这里设置是否打开全站仪的十字丝照明、激光对点器、导向光、激光指向等功能。测距模式有三个选项：精细测量、快速测量和跟踪测量。





图7.2-1 图7.3-1

7.3定向设置

点击【仪器】->【定向设置】，如图7.3-1所示，设置测站点和后视点进行定向。设置后视有坐标点方式和角度方式，坐标点方式需要输入后视点的北东高坐标，角度方式需要输入方位角。我们这里以坐标点方式进行说明。如图7.3-1所示，输入测站点坐标和后视点坐标，查看计算结果，点击【重新设站】，如图7.3-2所示，点击【观测】，全站仪会自动进行测距，结果如图7.3-3所示，点击【接受】表示将使用此次定向结果，点击【再观测】表示将重新调整全站仪进行测距，再次得到定向结果。可以一直重复此观测步骤直到得到满意的定向结果。



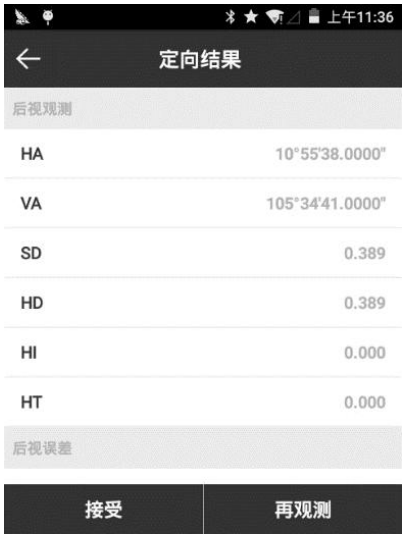


图7.3-2 图7.3-3

7.4反射体设置

点击【仪器】->【反射体设置】，如图7.4-1所示，设置仪器高度和棱镜高度。反射体有棱镜、免棱镜和反射片。

棱镜：需要输入棱镜高、仪器高和棱镜常数。棱镜常数分为两种，通常我们所用的国产棱镜为-30mm，而进口棱镜为0mm。

免棱镜：适用于不宜放置反射棱镜或者反射片的地方的测距。例如，观测悬崖、石壁等的滑坡、变形测量，隧道施工等。

反射片：使用反射片测距，要注意因为距离远的话信号会不好，所以最好选择在天气良好和视线较轻的情况下进行测量，另外测得高程可能有偏差，所以要多次测量取平均值。



图7.4-1



图7.5-1

7.5整平置中

点击【仪器】->【整平置中】，如图7.5-1所示，设置仪器高度和棱镜高度。反射体有棱镜、免棱镜和反射片。中间的圆形指的是圆水准器，下面和右边的长条指的是长水准器。

仪器的整平步骤：①用圆水准器粗整平仪器：旋转脚螺旋，使水泡居于圆水准器中心（看红点的位置）；②用长水准器精确整平仪器：松开水平制动手轮，转动仪器使水泡居于长水准器中心；③重复②步骤直到仪器转动任意位置时，水泡都能居于长水准器的中心。

7.6点测量

点击【测量】->【点测量】，如图7.6-1所示，点击【连接】，进入通讯设置界面，点击【定向设置】进入定向设置界面，点击【测距】全站仪会采点。

左侧工具栏解析如下：

十字丝照明　　激光对点器

屏幕背光　　激光指向

导向光　　测距模式

反射体设置

点击右侧【地形点】，如图7.6-2所示，可以选择圆柱偏心、后交、角度偏心、距离偏心等全站仪测量模式。以下将详细介绍这几种测量模式。

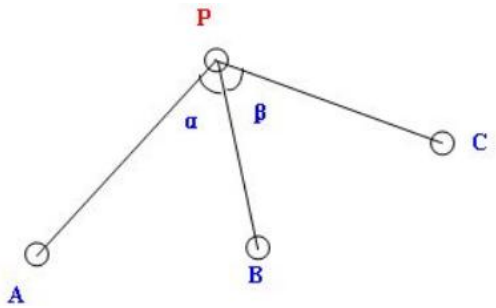




图7.6-1　　图7.6-2

- 后交：通过多个已知点，只测角度，或者测角度和距离，来求出待求点。

举例：在待测点（P）上架站,通过使用三个已知点(A,B,C)及α角和β角计算待测点（P）坐标的方法。如下图所示,红色字母代表的站点为架站点（P）：



选择【后交】，点击【采点】如图7.6-3所示，点击【增加】，如图7.6-4所示，在坐标点库中选中A或B或C点击【确定】增加三个参与计算的点，如图7.6-5所示。选中点A，调整全站仪观测点A，点击【观测距离】全站仪测距，如图7.6-6所示，得到PA的距离，重复上述步骤求出PB和PC的距离，最后点击【计算】如图7.6-7所示求出点P坐标



图7.6-3



图7.6-4



图7.6-5

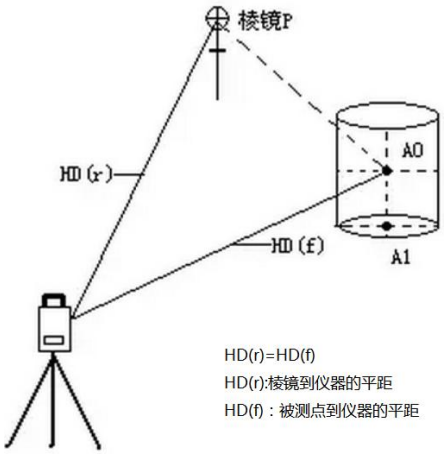




图7.6-6 图7.6-7

- 角度偏心

角度偏心原理如下图所示，当棱镜直接架设有困难时，此模式是十分有用的，如在树木的中心。只要安置棱镜于和仪器平距相同的点P 上。在设置仪器高度/目标高后进行偏心测量，即可得到被测物中心位置AO的坐标。



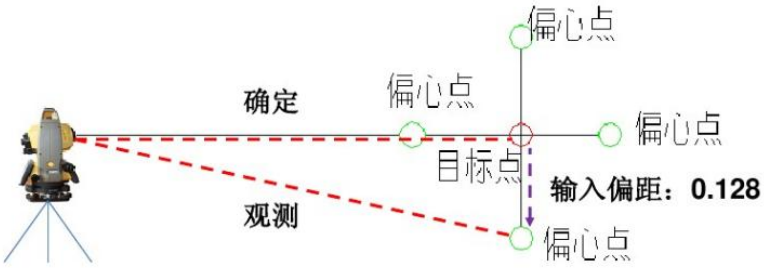
选择【角度偏心】，点击【采点】如图7.6-8所示，点击【观测距离】，如图7.6-9所示测量棱镜的位置，调整望远镜照准目标点，点击【观测角度】，如图7.6-10所示得到角度偏心的计算结果。也可以先观察角度后观察距离。点击【保存】可以保存求出的偏心点。



图7.6-8 图7.6-9 图7.6-10

- 距离偏心

单距偏心原理如下图所示，通过输入目标点至偏心点的水平距离来测定目标点。在软件中先输入前、后、左、右偏距，测量偏心点后，软件进行自动计算目标点坐标。



选择【距离偏心】，点击【采点】全站仪会先采集一个点，如图7.6-11所示，输入以仪器为视角向后偏、向左偏、向右偏的距离，点击【再观测】，如图7.6-12所示测量偏心点，软件会自动计算目标点坐标。点击【保存】如图7.6-13所示可以保存求出的目标点。



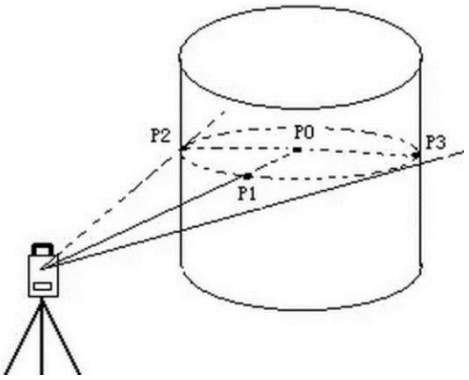




图7.6-11　　图7.6-12　　7.6-13

- 圆柱偏心

圆柱偏心原理如下图所示，只要安置棱镜于点P1、P2、P3 上，采集P1 P1、P2、P3的坐标点，即可求出P0点坐标。



点击【圆柱偏心】，如图7.6-14所示，点击【方向A】，如图7.6-15所示测量目标点P2，点击【方向B】，如图7.6-16所示测量目标点P3，点击【中心平距】，如图7.6-17所示测量目标点P1，软件会自动计算偏心点P0坐标。点击【保存】如图7.6-18所示可以保存求出的偏心点。



图7.6-14



图7.6-15



图7.6-16

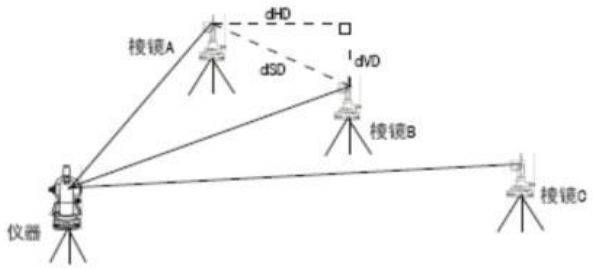




图7.6-17 图7.6-18

7.7对边测量

对测量原理如下图所示，可量站点与目标点、目标点与目标点之间的平距、垂距、斜距、斜率。任一目标点可被改变为新站点。



点击【工具】->【对边测量】，如图7.7-1所示，点击【观测】，如图7.7-2所示测量目标点A的位置，调整望远镜照准目标点B，点击【对边】，如图7.7-3所示得到对边测量的计算结果。【新站】可以设置上次测量的最后一点B为新的起点，当测量目标点C时，求的是对边BC；如果不点击【新站】，当测量目标点C时，求的是对边AC。



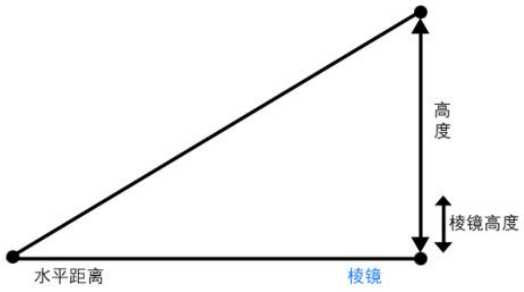




图7.7-1 图7.7-2 图7.7-3

7.8悬高测量

悬高测量原理如下图所示，以测量电力线为例，方法是：首先将棱镜架设在电力线的正下方，测量棱镜的位置，抬高望远镜照准目标，仪器屏幕就会显示出目标点距离地面的高度。



点击【工具】->【悬高测量】，如图7.8-1所示，点击【观测】，如图7.8-2所示测量棱镜的位置，点击【高度】，设置棱镜高度，抬高望远镜照准目标点，点击【悬高】，如图7.8-3所示得到悬高的计算结果。



图7.8-1



图7.8-2



图7.8-3

第八章 常见问题解答

1、靠近放样点声音提示，如何设置？

答：在软件的“项目”->“软件设置”中打开语音播报，选择TTS语音为讯飞语记或者移动设备中的其他适合语音系统。

2、中央子午线如何确定？

答：用户可在SurPad软件的投影参数中，输入当地的中央子午线数值。同时SurPad软件可根据当前位置自动获取中央子午线。

3、SurPad软件中项目文件删除了，在什么地方可以找到？

答：可以在SurPad软件安装路径下的Project文件夹中找到。

4、如何平滑采集数据呢？

答：SurPad根据不同的采集点类型，预设了不同的平滑次数，用户也可以根据实际需求进行修改。采集点时，设置好点类型，然后设置采集限制条件是可以设置“平滑点数”。

5、手簿可以连手机热点吗？需要什么设置？

答：可以，就和普通安卓手机连Wi-Fi一样，下拉长按Wi-Fi图标，选中需要连接的Wi-Fi输入密码即可。

6、公路设计中虚交是怎样输入的？

答：虚交点，还有回头曲线等情况，在SurPad软件中是使用线元法进行编辑的。

7、道路放样之前要录入哪些参数？

答：道路放样之前需要输入整条线路，包括平曲线，断链，竖曲线等等

8、软件使用CORS或者千寻位置如何设置？

答：在软件“仪器”里的移动站模式中使用“手簿网络”，在CORS设置中输入IP、端口、用户名、密码即可使用CORS数据。千寻位置也是同样的方法。

9、做静态最少要几台机器做出的结果，才可以用？

答：一般静态测量需要三台或以上的设备进行测量，设备越多效率也会提升，对于不同的控制网等级还有细节的要求，建议参考GNSS测量的相关行业规范进行测量。

10、电台模式8-15公里，地面有要求吗？地面建筑物是否会影响精度？

答：目前的测量型RTK的数传电台采用的是400M的频段进行传播，该频段绕射能力一般，所以一般建议开阔环境使用，当前4G网络覆盖很好，用户也可以使用4G网络进行差分作业，不受地面建筑物的遮挡影响。

11、L-band卫星信号是什么东西？

答：L-band信号是指L波段的信号，在GNSS行业是指使用该频段进行星基增强信号的播发，可以让用户在没有电台和网络等传统信号的情况下也能实现单机高精度作业。

12、电台中继是什么意思？

答：电台中继是移动站在进行网络差分作业的同时，将接收到的差分信号通过电台进行转发，周边接收机可通过电台方式接收，进行差分作业，可以适用于CORS转电台等场景，达到一个CORS账号数台移动站共同使用的效果。

13、为什么WGS-84大地坐标要转换成84空间直角坐标，再转换为54空间直角坐标，再变成54大地坐标？

答：不同的坐标系统其实主要是对地球基准的参数定义的区别，每种坐标系统都可以有经纬度、空间直角坐标和平面直角坐标三种不同的表现形式，用到平面直角坐标时会进行投影转换，不同坐标系转换时会用到椭球转换。

14、不同CORS网络，为什么测出来大地坐标不一致？

答：因为不同的CORS网络的坐标系统是不一样的，就像千寻一样是分为好几个端口输出不同坐标系统的差分数据的，所以建议用户在初次使用时了解当地CORS提供的坐标基准。

15、现在都让用国家2000坐标系，想知道怎么转换，需要那些参数？

答：一般来说需要有控制点进行转换，我国的基准坐标管理是自然资源部门可进行咨询，另外现在很多地方的CORS以及千寻位置系统，支持国家2000坐标直测，使用更为便捷，U3产品就有包含千寻账号的U3千寻版本，可实现国家2000坐标的直接测量。