



工程之星 5.0

使用手册

2022

第六版

广东科力达仪器有限公司

二〇二二年一月

目录

第一章 工程之星 5.0 安装与概述.....	1
1.1 工程之星 5.0 的安装.....	1
1.2 工程之星 5.0 软件概述.....	1
第二章 软件介绍—工程.....	2
2.1 新建工程.....	2
2.2 打开工程.....	3
2.3 文件导入导出.....	4
2.3.1 文件导入.....	4
2.3.2 文件导出.....	5
2.4 云平台分享.....	6
2.5 云空间.....	9
2.6 打开/关闭主机声音.....	11
2.7 主机重启.....	11
2.8 关闭主机.....	11
2.9 退出.....	11
第三章 软件介绍—配置.....	6
3.1 工程设置.....	6
3.1.1 天线高.....	6
3.1.2 存储.....	7
3.1.3 限制.....	9
3.1.4 系统设置.....	10
3.2 坐标系统设置.....	13
3.3 坐标系统库.....	19
3.4 仪器设置.....	20
3.4.1 移动站设置.....	20
3.4.2 基准站设置.....	37
3.4.3 静态采集设置.....	38
3.4.4 高级设置.....	39
3.5 仪器连接.....	40
第四章 软件介绍—测量.....	42
4.1 点测量.....	43
4.2 自动测量.....	45
4.3 控制点测量.....	46
4.4 面积测量.....	48
4.5 PPK 测量.....	51
4.5 点放样.....	56
4.6 直线放样.....	57
4.7 曲线放样.....	59
4.8 道路放样.....	60
4.8.1 中线放样.....	61
4.8.2 横断面采集.....	62
4.9 CAD 放样.....	64

4.10	面放样.....	71
4.11	电力线勘测.....	75
4.11.1	工具介绍.....	75
4.11.2	电力线勘测设置界面.....	76
4.11.3	电力线勘测采集介绍.....	76
4.12	塔基断面放样.....	16
第五章	软件介绍—输入.....	19
5.1	坐标管理库.....	20
5.2	道路设计.....	23
5.2.1	断链.....	24
5.2.2	平曲线设计.....	25
5.2.3	断链.....	35
5.2.4	纵曲线设计.....	36
5.2.5	标准横断面.....	37
5.2.6	超高.....	39
5.2.7	加宽.....	40
5.2.8	边坡断面库（边坡）.....	42
5.2.9	边坡参数.....	42
5.3	CORS 转换设置.....	43
5.4	求转换参数.....	44
5.4.1	四参数.....	44
5.4.2	七参数.....	47
5.5	校正向导.....	49
5.5.1	基准站架设在已知点.....	50
5.5.2	基准站架设在未知点校正.....	51
第六章	软件介绍—工具.....	53
6.1	串口调试.....	53
6.2	坐标转换.....	54
6.3	坐标计算.....	55
6.3.1	计算坐标.....	55
6.3.2	计算方位角.....	55
6.3.3	间接测量.....	55
6.3.4	偏角偏距.....	56
6.3.5	偏点计算.....	57
6.3.6	夹角计算.....	57
6.4	其它计算.....	58
6.4.1	角度换算.....	58
6.4.2	面积计算.....	59
6.4.3	空间距离.....	59
6.4.4	土方计算.....	60
6.5	扫一扫.....	60
6.6	数据后处理.....	60
6.6	其它工具.....	61
6.6.1	坐标参数浏览、卫星分布图.....	61

6.6.2FTP 工具.....	62
6.6.3 底图导入.....	62
6.7 编码集.....	63
第七章 软件介绍—关于.....	63
7.1 主机注册.....	64
7.2 主机信息.....	65
7.3 主机升级.....	66
7.4 软件信息.....	66
7.5 软件注册.....	67
7.6 在线课堂.....	68
7.7 云平台.....	68
7.8 服务热线.....	69

第一章 工程之星 5.0 安装与概述

工程之星 5.0 软件是安装在北极星 H3 Plus、自由光 H5 及自由光 II H6 手簿上的 RTK 野外测绘软件。

1.1 工程之星 5.0 的安装

工程之星 5.0 安装包由一个*.apk 文件组成，用户可以通过数据线将 H3 Plus、H5、H6 手簿与电脑相连，然后把该安装包拷入 H3 Plus、H5、H6 手簿内部存储设备中，通过在手簿上找到该文件，点击运行该文件即可使用工程之星 5.0。一般在仪器出厂的时候都会给手簿预装上工程之星软件，用户在需要软件升级的时候直接覆盖以前的工程之星即可。

1.2 工程之星 5.0 软件概述

运行工程之星软件，进入主界面视图如图 1-1 所示：

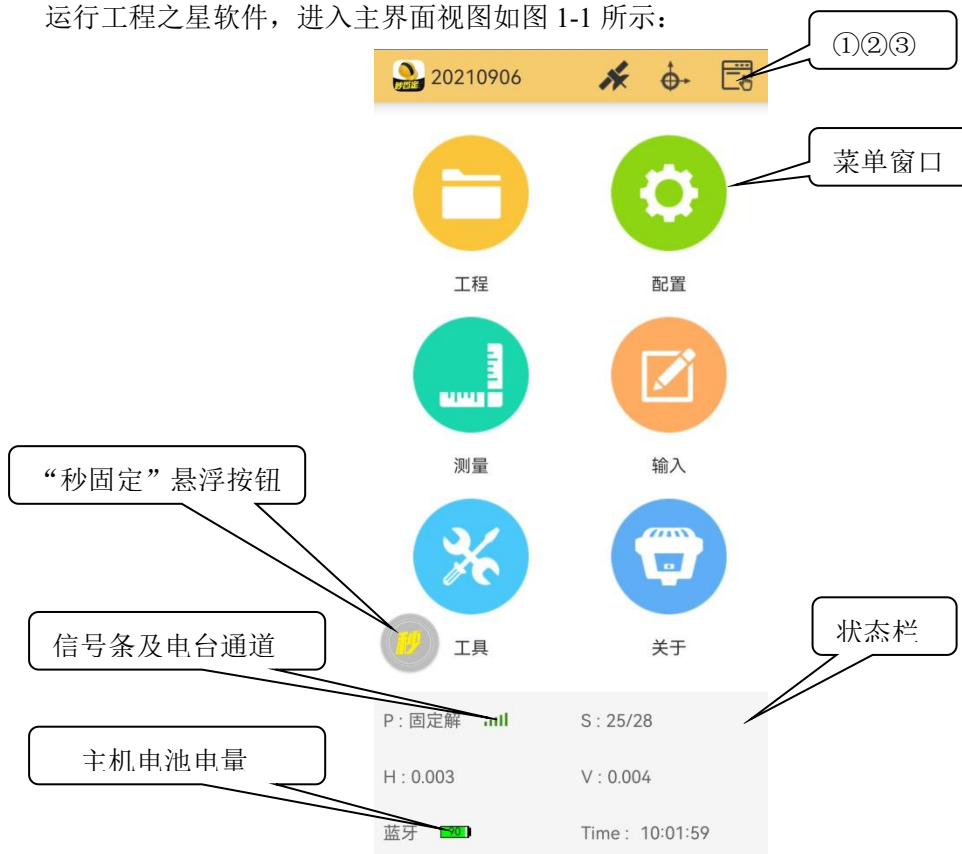


图 1-1

主界面窗口分为六个主菜单栏和状态栏。

菜单栏显示所有菜单命令，内容分为六个部分：工程、配置、测量、输入、工具、关于。六个部分在接下来将分六个章节逐一介绍。

状态栏“P”代表当前的解状态，包括固定解、浮点解、差分解、单点解；“S”代表

X\Y(锁定卫星数量\可视卫星数量), 注: 分类卫星 GPS (G)、GLONASS (R)、北斗 (C)、GALILEO (E)、QZSS (J) 的搜星颗数可于右上角“定位信息”——“卫星图”查看; “H”和“V”分别代表水平残差和竖直残差; Time 代表时间; 信号条、电台通道及主机电池电量 (点击电量图标可查看主机电量详情), 如下图。



左上角显示出的“20210906”为当前工程的工程名, 点击右上角的两个相交的“箭头”^①图标可以查看及更改当前的工程属性。



图 1-2

右上角的“卫星”②图标可以查看当前主机的定位信息（在连接主机前提下）。

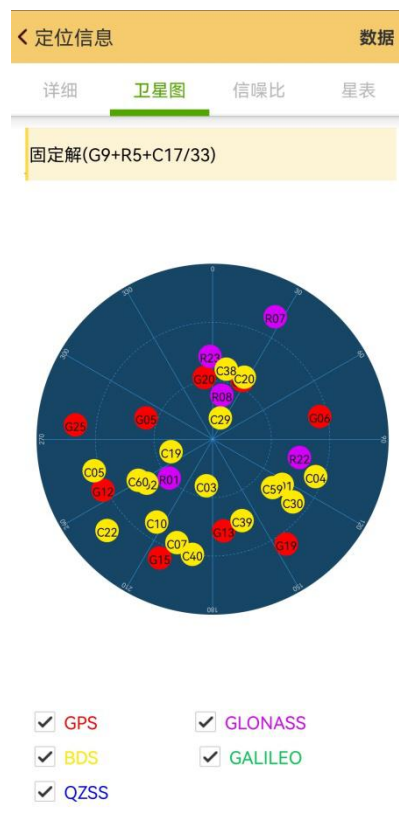


图 1-3

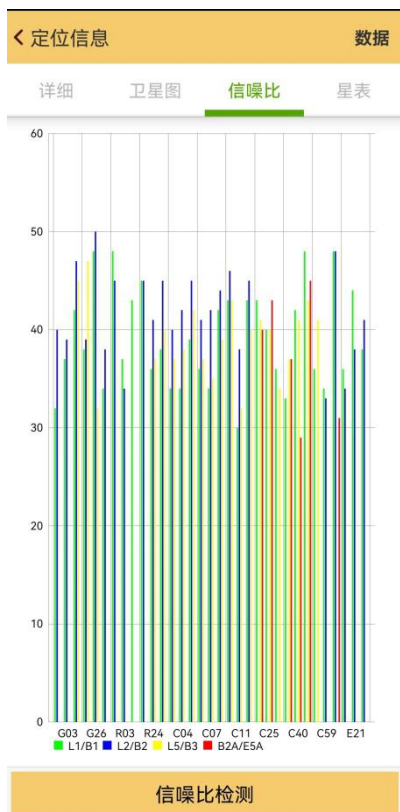


图 1-5

图 1-4

定位信息		数据	
详细	卫星图	信噪比	星表
卫星号	信噪比	高度角	状态
C01	43.0/32.0/0.0/0.0	46.0	锁定
C02	39.0/34.0/0.0/0.0	48.0	锁定
C03	43.0/34.0/0.0/0.0	65.0	锁定
C04	38.0/30.0/0.0/0.0	32.0	锁定
C05	40.0/0.0/0.0/0.0	25.0	锁定
C07	37.0/31.0/0.0/0.0	32.0	锁定
C10	38.0/28.0/0.0/0.0	37.0	锁定
C19	48.0/0.0/29.0/34.0	67.0	锁定
C20	45.0/0.0/0.0/0.0	53.0	锁定
C22	39.0/0.0/0.0/0.0	16.0	锁定
C29	48.0/0.0/27.0/32.0	79.0	锁定
C30	43.0/0.0/0.0/0.0	36.0	锁定
C38	33.0/0.0/0.0/0.0	52.0	锁定
C39	32.0/0.0/0.0/0.0	44.0	锁定
C40	34.0/0.0/0.0/0.0	27.0	锁定

图 1-6

< 串口调试

📄 字符串
⏸ 暂停
💾 保存
🗑 清空

```

$PSIC,PST,20210914,030403.00,2310.89366469,N,
11325.01587143,E,43.29,1.26,0.59,0.99,0.0159,0.0069,0.006
9,0,0126,51.7630,0.0000,1.00,0868*7E

$PSIC,BSI,030404.00,2312.0000855,N,11323.9996792,E,
94.0183,4,0,0868*67

$PSIC,PST,20210914,030404.00,2310.89366369,N,
11325.01587053,E,43.29,1.26,0.60,1.00,0.0173,0.0075,0.007
5,0,0137,51.7672,0.0000,1.00,0868*7B

$PSIC,BSI,030405.00,2312.0000855,N,11323.9996792,E,
94.0183,4,0,0868*66

$PSIC,PST,20210914,030405.00,2310.89366477,N,
11325.01587084,E,43.29,1.26,0.59,0.99,0.0177,0.0076,0.007
6,0,0140,51.7647,0.0000,1.00,0868*71

$PSIC,GSI,8,1,31,G02,56,032,06,44,00,00,G05,53,294,06,40,0
0,0,G06,31,082,06,36,00,00,G11,50,043,00,41,29,00*56
$PSIC,GSI,8,2,31,G12,24,242,06,41,00,00,G15,24,205,06,41,0
0,0,G19,19,146,06,
29,00,00,G20,55,357,06,34,00,00*54
$PSIC,GSI,8,3,31,G25,16,273,06,34,00,00,R01,62,234,06,47,0
0,0,R08,62,012,06,43,00,00,R22,42,107,06,36,00,00*47
$PSIC,GSI,8,4,31,R23,49,001,06,37,00,00,C01,46,123,06,43,2
7,00,C02,48,236,06,39,35,00,C03,65,188,06,44,36,00*42
$PSIC,GSI,
8,5,31,C04,32,110,06,38,30,00,C05,25,255,06,39,28,00,C07,3
1,199,06,36,27,00,C10,35,213,06,40,29,00*5A
$PSIC,GSI,8,6,31,C19,68,261,06,48,33,30,C20,50,028,06,45,0
0,0,C22,18,231,06,40,00,00,C29,81,032,06,48,34,31*5F
$PSIC,GSI,8,7,31,C30,34,130,06,40,00,26,C38,52,012,06,36,0
0,0,C39,46,161,06,27,00,00,C40,26,190,06,28,00,00*5C
$PSIC,GSI,
8,8,31,C56,00,000,00,40,00,00,C59,49,129,06,45,00
,00,C60,45,241,06,42,00,00*02
                    
```

发送

图 1-7

界面定制③，可对软件界面进行“经典风格”和“通用风格”的切换。如图 1-8,1-9



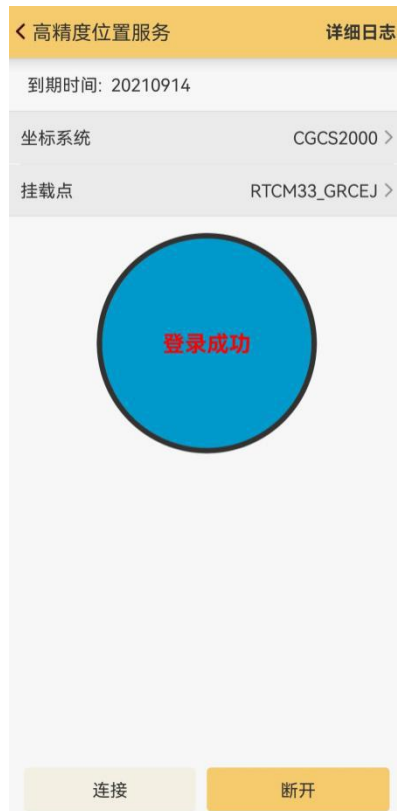
图 1-8



图 1-9

“秒固定”悬浮按钮：

点击该按钮，软件将直接进入高精度位置服务界面，同时，主机将自动切换为移动站-手机网络-高精度位置服务模式。如下图：



第二章 软件介绍—工程

工程之星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。每次进入工程之星软件，软件会自动调入最后一次使用工程之星时的工程文件。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测量所匹配的工程文件。

单击工程，出现图 2-1 所示的工程子菜单界面：

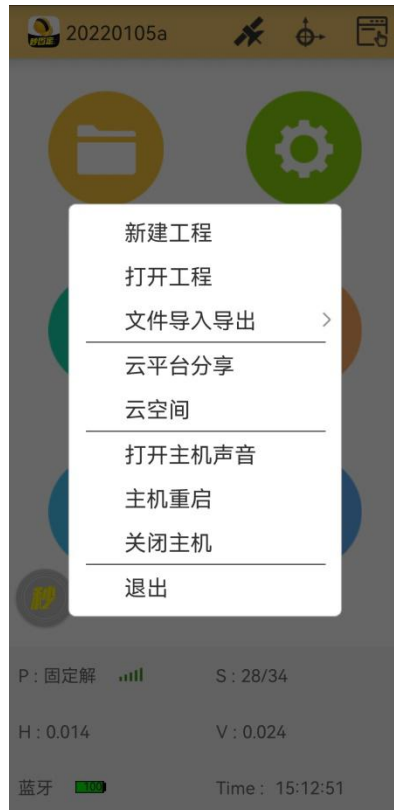


图 2-1

工程菜单中包括九个子菜单：新建工程、打开工程、文件导入导出、云平台分享、云空间、打开主机声音、主机重启、关闭主机、退出。以下分别对各个子菜单的操作和使用的具体情况进行说明。

2.1 新建工程

操作：工程→新建工程

单击新建工程，出现新建作业的界面。首先在工程名称里面输入所要建立工程的名称，新建的工程将保存在默认的作业路径“\SOUTHGNSS_EGStar\”里面，如图 2-2 所示。如果之前已经建立过工程，并且要求套用以前的工程，可以勾选套用模式，然后单击“选择套用工程”，选择想要使用的工程文件，然后单击“确定”。



图 2-2

2.2 打开工程

操作：工程→打开工程可以打开图 2-3 中任意一个已经建立的工程

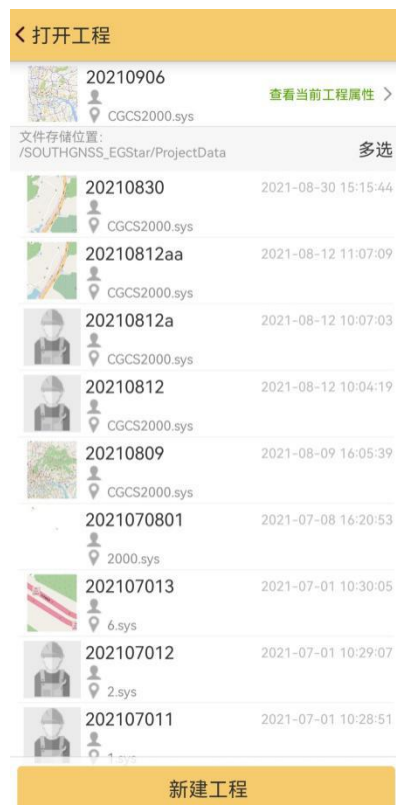


图 2-3

同时长按任意一个工程名称，即可对该整个工程进行分享，分享内容包括：坐标系统参数、已采集数据、图片等。如下图：



2.3 文件导入导出

操作：工程→文件导入导出

说明：在作业之前，如果有参数文件可以直接导入，测量完成后，要把测量成果以不同的格式输出（不同的成图软件要求的数据格式不一样，例如成图软件 CASS 的数据格式为：点名，属性，Y，X，H）。

2.3.1 文件导入

操作：工程→文件导入导出→文件导入

如图 2-4 所示,打开文件,选择要导入的参数文件（*er、*dc、*.ger、*.ser）



图 2-4

2.3.2 文件导出

操作：工程→文件导入导出→文件导出

打开“文件导出”，在数据格式里面选择需要输出的格式，并输入导出文件名，如图 2-5 所示：输出目录：/storage/emulated/0/SOUTHGNSS_EGStar/Export



图 2-5

2.4 云平台分享

在登录云平台后，可通过云平台进行进行相关数据分享，数据可与 SouthMap 互通。



文件类型包括：SouthMap 文件 (*.dat)、测量原始数据 (*.RTK)、测量成果数据 (*.dat)。

分享类型包括：匿名分享、账号分享、群组分享、工程备份。

匿名分享：通过分享码可分享给任何人。

< 云平台分享

文件名称 20220117155816

文件类型

SouthMap文件(*.dat)

测量原始数据(*.RTK)

测量成果数据(*.dat)

分享类型

匿名分享 账号分享 群组分享 工程备份

分享码时长 2小时

取消 分享

< 云平台分享

文件名称 20220117155816

文件类型

SouthMap文件(*.dat)

测量原始数据(*.RTK)

测量成果数据(*.dat)

分享类型

提取码

069125

复制信息

取消 分享

账号分享：给指定云平台账号分享数据。

< 云平台分享

文件名称 20220117155816

文件类型

SouthMap文件(*.dat)

测量原始数据(*.RTK)

测量成果数据(*.dat)

分享类型

匿名分享 账号分享 群组分享 工程备份

账号 王

分享时长 7天

取消 分享

< 通讯录

王
18577160098

添加

手机 请输入信息

姓名 请输入信息

单位 请输入信息

取消 确定

添加 确定

群组分享：给特定群组进行数据分享。

< 云平台分享

文件名称 20220117155816

文件类型

SouthMap文件(*.dat)

测量原始数据(*.RTK)

测量成果数据(*.dat)

分享类型

匿名分享 账号分享 群组分享 工程备份

群组 测试

分享时长 7天

取消 分享

< 群组管理

测试

入群

邀请码 请输入信息

取消 确定

刷新 新建 入群 确定

工程备份：工程数据备份至云空间。

< 云平台分享

文件名称 20220105a

文件类型 *.zip

分享类型

匿名分享 账号分享 群组分享 工程备份

取消 备份

2.5 云空间

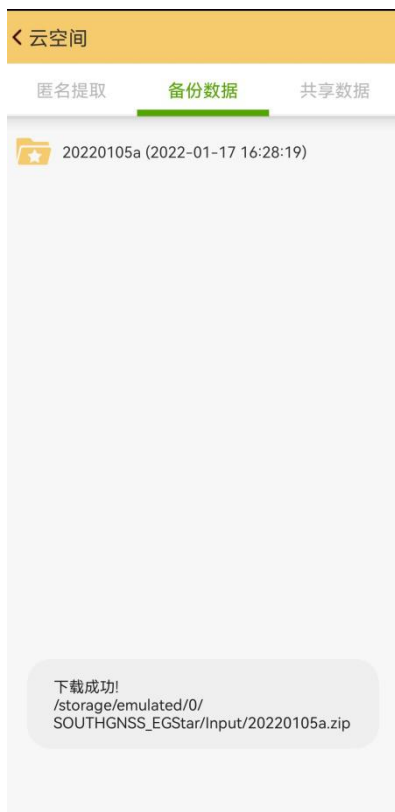
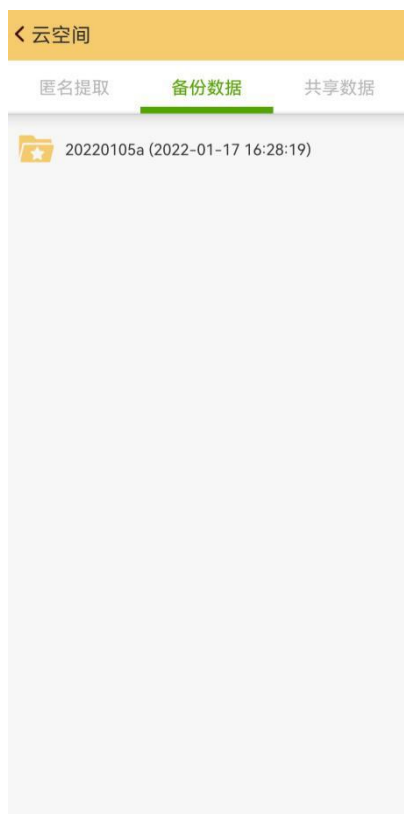
提取 2.4 云平台分享的匿名分享、账号分享、群组分享及工程备份的数据。

匿名提取：



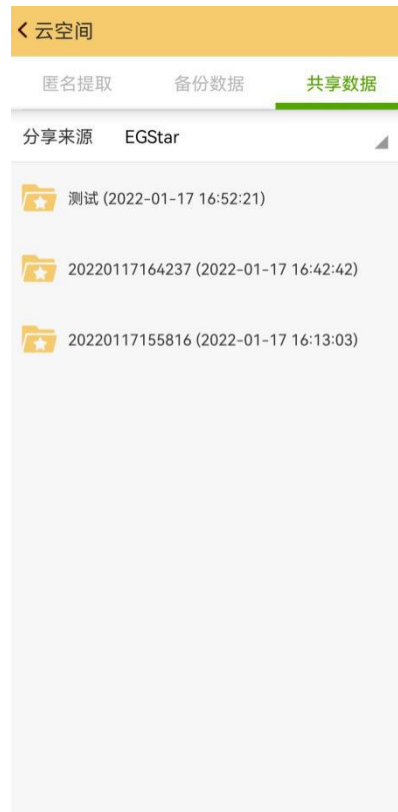
数据提取存储路径：/SOUTHGNSS_EGStar/Export/

备份数据：提取在云平台所备份的数据。



数据下载存储路径：/SOUTHGNSS_EGStar/Input/

共享数据：所提取数据列表。



2.6 打开/关闭主机声音

打开/关闭主机声音是手簿与主机相连时，可以通过此功能来打开/关闭 RTK 主机声音。

2.7 主机重启

手簿与主机相连时，可以通过此功能来控制 RTK 主机重启。

2.8 关闭主机

手簿与主机相连时，可以通过此功能来控制 RTK 主机关机。

2.9 退出

退出工程之星 5.0。

第三章 软件介绍—配置

配置菜单有六个子菜单：工程设置、坐标系统设置、坐标系统库、仪器设置、网络（电台）设置、仪器连接。如图 3-1 所示：



图 3-1

3.1 工程设置

3.1.1 天线高

输入移动站的天线高，如图 3-2，天线高的量取方式有四种：直高、斜高、杆高和测片高。

直高：地面到主机底部的垂直高度+天线相位中心到主机底部的高度。

斜高：橡胶圈中部到地面点的高度。

杆高：主机下面的对中杆的高度。

测片：地面点量至测高片最外围的高度。



图 3-2



图 3-3

详情：显示当前 RTK 主机机型，天线类型等信息。如图 3-3

3.1.2 存储

图 3-4 为存储设置对话框，此界面有五项设置，分别为：存储类型选择、点名规则、点编码模式、光标初始、后差分

存储类型设置是设置软件存储测量点类型，其类型有以下三种：

一、一般存储：即对点位在某个时刻状态下的坐标进行直接存储（点位坐标每秒刷新一次）。操作方式有快捷键操作和菜单操作。

二、偏移存储：类似于测量中的偏心测量，记录的点位不是目标点位，根据记录点位和目标点位的空间几何关系来确定目标点。例如要测量 A 点，但在 A 点不能或不便进行 GPS 测量（如房屋内或遮蔽物下），这时就要用到偏移存储了。如果在 B 点可以测量，又知道 AB 之间的距离和方位角以及 AB 之间的高差，那么通过偏移存储就可以测出 A 点的坐标了。

三、平滑存储：即对每个点的坐标多次测量取平均值。存储条件选择平滑存储，然后设置平滑存储次数。



图 3-4

一般存储模式是存储的两种模式,常规存储和快速存储,常规存储是指按照正常的程序,按“Enter 键”存储后界面会显示存储的点位信息。快速存储是指按“Enter 键”存储之后,不显示点位信息界面,测量的坐标直接存储到坐标管理库中。

点名规则-点名叠加间隔: 默认值为 1, 即第一点点名为 Pt1 时, 第二点点名自动变更为 Pt2, 间隔值为 2 时, 第二点点名即为 Pt3, 余此类推。

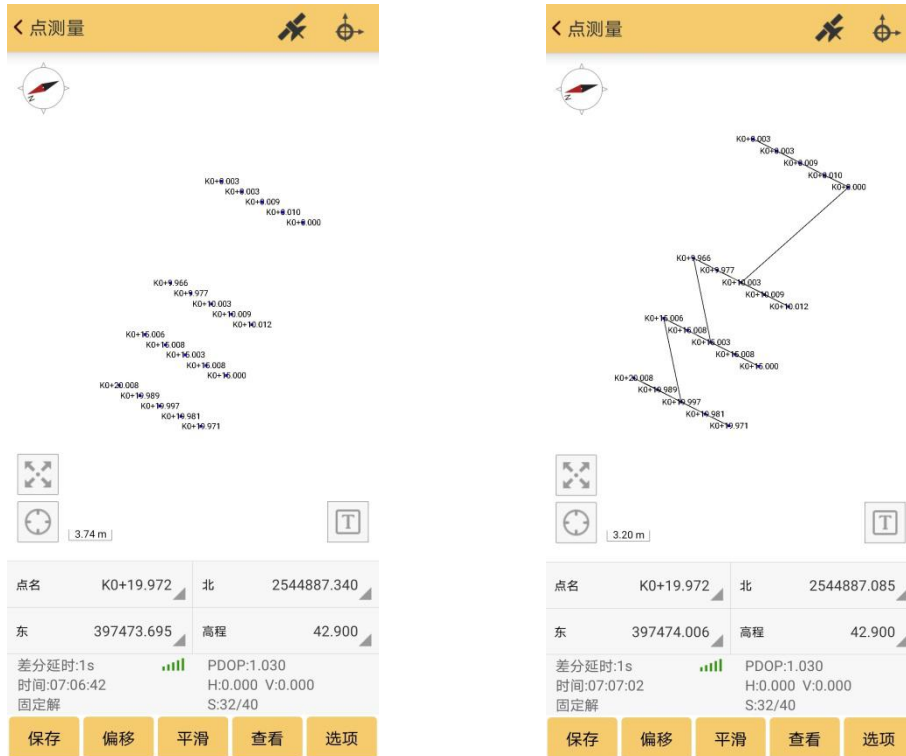
编码模式: 通用 (默认为空, 可自定义)、同上一编码、同点名、同里程

光标初始: 点名、编码

后差分: 时间间隔 (s), 默认 5s (可自定义)

地图跟随：测量放样过程中，地图会跟随测量人员的移动而移动

测量点连接：打开该按钮后，所有测量点会通过一条线连在一起。如下图：



3.1.3 限制

如图 3-5，主要有

- 1) HRMS（水平精度因子）、
- 2) VRMS（竖直精度因子）、
- 3) PDOP（位置精度因子）、
- 4) 解状态限制、
- 5) 卫星截止角设置、
- 6) DiffAge 限制（差分延时限制）、
- 7) 基站距离提示（移动站与基站之间超过该距离，手簿会有提示）、
- 8) 时区（东 8 区，即北京时间）、
- 9) 显示测量点数量。
- 10) 是否详细显示卫星颗数（测量主界面卫星颗数显示可以在 X+X+X 与 X/Y 两种模式间切换）如下图 3-5-1、图 3-5-2



图 3-5



图 3-5-1



图 3-5-2

3.1.4 系统设置

如图 3-6 所示，该界面可以实现将

- 1) 使用悬浮采集按钮。
- 2) 屏幕显示比例尺。
- 3) 屏幕常亮。
- 4) 选择语言。
- 5) 拍张时写入水印。
- 6) 接收并使用 RTCM1021-1027 (原工程之星 3.0TPI 功能)。
- 7) 设置距离和角度的单位。
- 8) 物理键盘设置—可自定义存储点快捷键及放样前一点/下一点快捷键, 如图 3-7。
- 9) 水准气泡—水准气泡 (采集界面是否显示水准气泡)、使用倾斜补偿 (进入气泡校准/磁场校准界面) 如图 3-8/3-9。
- 10) 解状态变化语音提示。
- 11) 测区范围。
- 12) 测区范围设置。
- 13) 语音播报。
- 14) 星链星坐标: 星链区域精化。
- 15) RTK 双备份: 数据备份。
- 16) 网格线: 测量界面增加网格线显示。
- 17) 秒固定: 秒固定悬浮按钮开启/关闭。



图 3-6



图 3-7

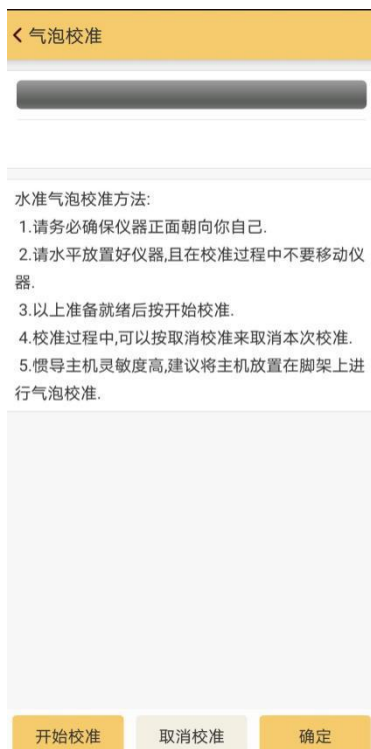


图 3-8

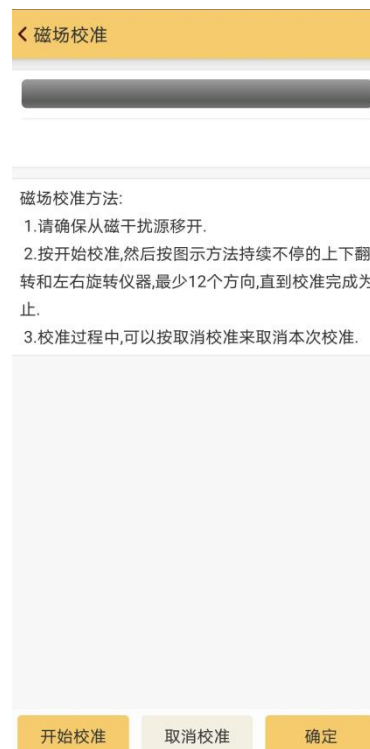


图 3-9

3.2 坐标系统设置

操作：配置→坐标系统设置

如图 3-10 所示，新建工程后，软件会自动跳转到当前坐标系统设置界面，如图 3-11 所示：



图 3-10



图 3-11

- 1) 坐标系统—自定义坐标系统名称（默认 CGCS2000）
- 2) 目标椭球—选择目标椭球（进入椭球模板，可自定义）如图 3-12



图 3-12

3) 设置投影参数（中央子午线）如图 3-13/3-14



图 3-13



图 3-14

4) 七参数

七参数是分别位于两个椭球内的两个坐标系之间的转换参数。软件中的七参数指的是 GPS 测量坐标系和施工测量坐标系之间的转换参数。软件提供了一种七参数的计算方法，

在“工具/坐标转换/计算七参数”中进行了具体的说明。七参数计算时至少需要三个公共的控制点，且七参数和四参数不能同时使用。七参数的控制范围可以达到 50 平方公里左右。

七参数的基本项在包括：三个平移参数、三个旋转参数和一个比例尺因子，需要三个已知点和其对应的大地坐标才能计算出。如图 3-15



图 3-15

5) 四参数

四参数是同一个椭球内不同坐标系之间进行转换的参数。在工程之星软件中的四参数指的是在投影设置下选定的椭球内 GPS 坐标系和施工测量坐标系之间的转换参数。软件提供两种计算四参数的方法。一种是利用“工具/参数计算/计算四参数”来计算，另一种是用“输入/求转换参数”计算。两种计算方式的具体方法请查看相关章节的说明。需要特别注意的是参与计算的控制点原则上至少要用两个点，控制点等级的高低和分布情况直接决定了求取的四参数的精度和其所能控制的范围。经验上四参数理想的控制范围一般都在 20 平方公里以内。四参数的四个基本项分别是：x 平移、y 平移、旋转角和比例尺。如图 3-16



图 3-16

注：兼容 mobile3.0 参数只涉及到四参数及高程拟合，打开兼容 mobile3.0 参数功能按钮，把 mobile3.0 相关参数填入对应位置，确定应用即可。

6) 校正参数

校正参数是软件很特别的一个设计，它是结合国内的具体测量工作而设计的。校正参数实际上就是只用一个公共控制点来计算两套坐标系的差异。根据坐标转换的理论，一个公共控制点计算两个坐标系误差是比较大的，除非两套坐标系之间不存在旋转或者控制的距离特别小。因此，校正参数的使用通常都是在已经使用了四参数或者七参数的基础上才使用的。如图 3-17



图 3-17

7) 高程拟合参数

高程拟合 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和的参数。计算高程拟和参数时，参与计算的公共控制点数目不同时计算拟和所采用的模型也不一样，达到的效果自然也不一样。如图 3-18

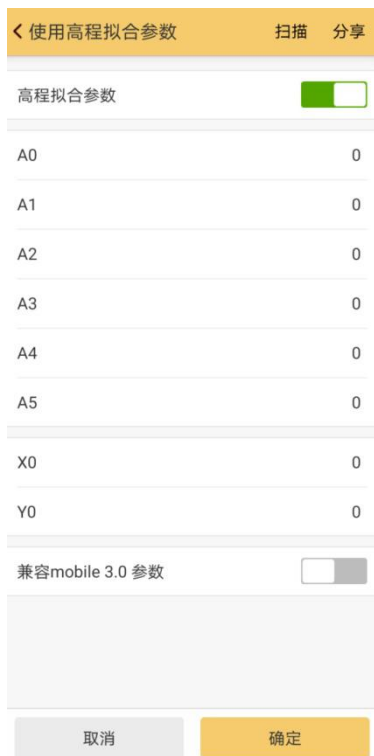


图 3-18

注：兼容 mobile3.0 参数只涉及到四参数及高程拟合，打开兼容 mobile3.0 参数功能按钮，把 mobile3.0 相关参数填入对应位置，确定应用即可。

8) 垂直平差参数

垂直平差参数是天宝对高程进行修正的参数（详情可参阅天宝相关技术文档）。如图 3-19



图 3-19

9) 水准模型计算方式

目前国内外应用 GPS 定位技术建立各类控制网时,仅解决了平面坐标,高程方面除平原地区采用拟和方法可以得到满意结果外,其余地区高程仍多沿用常规的几何水准测量方法来测定。因此如何有效利用 GPS 测量的高程信息把大地高转换成正常高,直接为测绘生产服务,实现 GPS 观测时能同时获得实用的三维坐标,是一个非常实际而又有意义的课题。针对目前的研究现状和存在问题,首先将稳健估计技术引入到了粗差剔除中,从而有效地解决了粗差给测量结果带来的不良影响,提高了成果的可靠性和精确性。然后从几何模型解析逼近的角度出发,重点讨论了解析内插法和数学曲面拟合法,并结合具体实例,进行综合比较、分析和研究,给出了不同拟合模型的精度评价,并提出了具体的结论和建议。

注：要使用该功能，首先需要先把水准模型参数文件（*SGF/*GGF）导入工程之星 5.0 安装目录下的 CoordSys 系统文件夹内，然后在软件内选择对应的计算方式，选择已导入的水准模型参数文件即可。如图 3-20、3-21



图 3-20

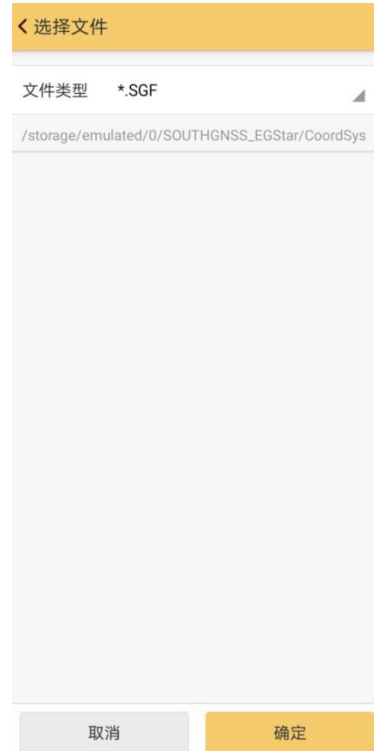


图 3-21

3.3 坐标系统库

操作：配置→坐标系统库。如图 3-22

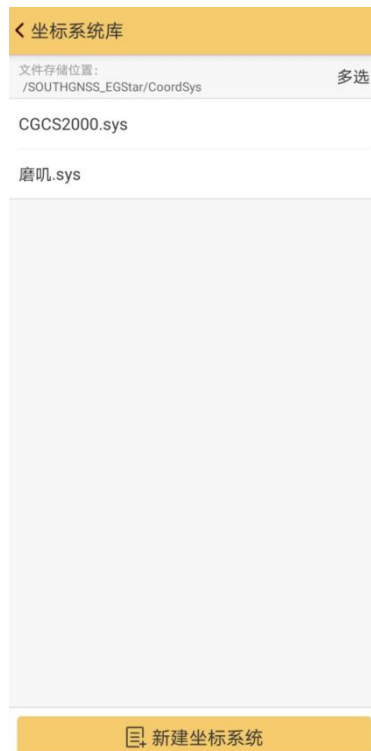


图 3-22

设置好当前工程相关参数后如图 3-11，点击确定，参数会应用到当前工程，但不保存到坐标系统管理库；点击另存为，参数会应用到当前工程，且会保存到坐标系统库。

3.4 仪器设置

操作：配置→仪器设置

仪器设置主要是移动站设置、基准站设置、静态采集设置以及高级设置，如图 3-23，下面做一一的介绍。



图 3-23

3.4.1 移动站设置

操作：配置→仪器设置→移动站设置，点击移动站设置则主机工作模式切换为移动站，并进入移动站数据链设置界面，如图 3-24 所示：



图 3-24

在数据链下拉菜单当中可进行：内置电台、接收机移动网络、外置电台、手机网络、接收机WIFI网络及星链模式选择，如图 3-25



图 3-25

3.4.1.1 内置电台

操作：配置→仪器设置→移动站设置→数据链→内置电台。如图 3-35 所示：



图 3-35

数据链设置：如图 3-36



图 3-36

- 1) 通道设置：可以点击切换通道，不同 RTK 机型通道数量不一样。
- 2) 频率：所选通道对应频率
- 3) 功率档位：有“低”和“中”及“高”三种功率。
- 4) 空中波特率：有“9600”和“19200”两种。
- 5) 协议：TRIMTALK、SOUTH、HUACE、SOUTH+、SOUTHX、SATEL、HI-TARGET，FARLINK，默认 SOUTH 协议。
- 6) 电台中继：开启或关闭主机电台中继功能
- 7) 详细频率设置：通道频率设置

3.4.1.2 接收机移动网络

接收机移动站网络数据链选择后，可直接进入数据链设置界面进行相应的数据链参数设置，其中，该数据链有三种模式：高精度位置服务（移动）、智能连接设置、CORS 连接设置。

(1)高精度位置服务：

当 RTK 主机绑定了中国移动账号，点击该模式进入设置界面，设置好相关参数，点击连接即可。

其中其中

RTCM33_GRC 为 3 星 8 频挂载点，

RTCM33_GRCEpro 为 4 星 13 频挂载点，

RTCM33_GRCEJ 为 5 星 16 频挂载点，

RTCM30_GR 为 2 星 4 频挂载点，

如下图：



(2)智能连接设置:

无需进行数据链相关参数设置，自动智能连接，如图下图



(3)CORS 连接设置:

常规 CORS 连接设置，如下图



图 3-26

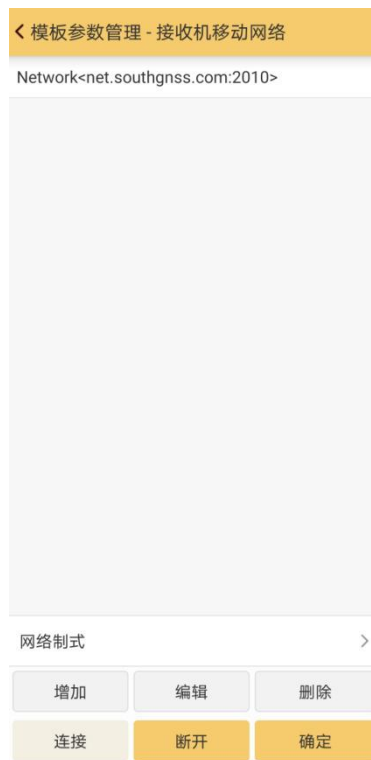


图 3-27

注：网络制式默认为自动，如遇到专网或者其他特殊网络，自动模式不起作用，需手动选择网络制式，如图 3-28



图 3-28

点击“增加”新建网络数据链参数，如图 3-29



图 3-29

选择服务器，net、net1、net2 为公司域名服务器，120.253.226.97 为移动高精度位置服务 IP，sdk.pnt.10086.cn 为移动高精度位置服务域名。如图 3-30



图 3-30

模式：NTRIP（移动站模式）、EAGLE（网络/电台 1+1 模式）、TCPIP（网络连接模式），如

图 3-31



图 3-31

注：对于 NTRIP 模式，如果有密码限制的情况下，一组账号和密码只能供任意的一台机器来使用，不能同时使用于 2 台或是 2 台以上的机器。如果采用专网专卡或者 CDMA 连接方式，APN 要根据实际情况进行设置。

接入点可以手动输入，也可以自动刷新接入点；点击“刷新接入点”，如图 3-32 所示，获取到所有接入点以后，选择需要使用的接入点，点击“确定”，再点击“连接”，网络连接界面如图 3-33 所示，如果连接卡在“SIM 卡检查”，则考虑主机是否装了 SIM 卡或者是否装好，显示登录成功则说明连网成功。连接成功以后可以在主界面状态栏看到解状态以及主机搜星情况，如图 3-34 所示：



图 3-32

图 3-33



图 3-34

3.4.1.3 外置电台

RTK 主机连接外挂大电台时，可通过该页面进行截止角等参数设置。



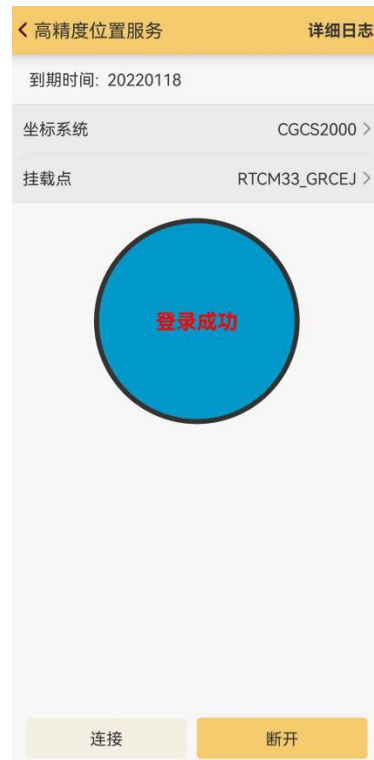
3.4.1.4 手机网络

(1)高精度位置服务:

当手簿绑定了中国移动账号，点击该模式进入设置界面，设置好相关参数，点击连接即可。其中

RTCM33_GRC 为 3 星 8 频挂载点，
 RTCM33_GRCEpro 为 4 星 13 频挂载点，
 RTCM33_GRCEJ 为 5 星 16 频挂载点，
 RTCM30_GR 为 2 星 4 频挂载点。

如下图：



为方便用户使用高精度位置服务，提高固定速度，在软件主机面直接点击“秒固定”悬浮按钮（手簿已绑定高精度位置服务账号），即可直接切换为移动站-手机网络-高精度位置服务，并自动连接达到固定解。



(2)智能连接设置:

无需进行数据链相关参数设置，自动智能连接，如图下图



(3)CORS 连接设置:

常规 CORS 连接设置，如下图



图 3-26

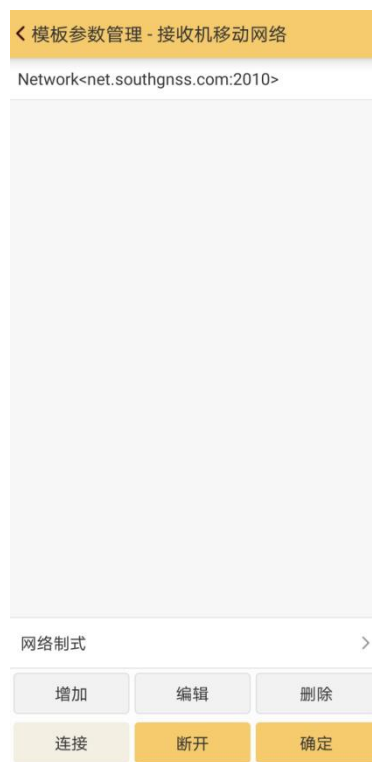


图 3-27

注：网络制式默认为自动，如遇到专网或者其他特殊网络，自动模式不起作用，需手动选择网络制式，如下图



点击“增加”新建网络数据链参数，如下图

< 数据链设置 - 接收机移动网络

选择服务器 >

名称 请输入信息

地址(IP) 请输入信息

端口(Port) 请输入信息

账户 请输入信息

密码 请输入信息

接入点选择 >

模式 NTRIP(移动站模式) >

APN设置 CMIOTCORS.GD >

SIM卡选择 内置SIM卡 >

从模块读取 取消 确定

选择服务器，net、net1、net2 为公司域名服务器，120.253.226.97 为移动高精度位置服务 IP，sdk.pnt.10086.cn 为移动高精度位置服务域名。如下图

< 数据链设置 - 接收机移动网络

选择服务器 >

名称 请输入信息

地址(IP) 请输入信息

端口(Port) 请输入信息

账户 请输入信息

密码 请输入信息

接入点选择 >

模式 NTRIP(移动站模式) >

APN设置 CMIOTCORS.GD >

SIM卡选择 内置SIM卡 >

从模块读取 取消 确定

选择服务器

net.southgNSS.com:2010

net1.southgNSS.com:2010

net2.southgNSS.com:2010

120.253.226.97:8001

sdk.pnt.10086.cn:8001

模式：NTRIP（移动站模式）、EAGLE（网络/电台 1+1 模式）、TCPIP（网络连接模式），如图 3-31



图 3-31

注：对于 NTRIP 模式，如果有密码限制的情况下，一组账号和密码只能供任意的一台机子来使用，不能同时使用于 2 台或是 2 台以上的机子。如果采用专网专卡或者 CDMA 连接方式，APN 要根据实际情况进行设置。

接入点可以手动输入，也可以自动刷新接入点；点击“刷新接入点”，如图 3-32 所示，获取到所有接入点以后，选择需要使用的接入点，点击“确定”，再点击“连接”，网络连接界面如图 3-33 所示，如果连接卡在“SIM 卡检查”，则考虑主机是否装了 SIM 卡或者是否装好，显示登录成功则说明连网成功。连接成功以后可以在主界面状态栏看到解状态以及主机搜星情况，如图 3-34 所示：



图 3-32

图 3-33



图 3-34

3.4.1.5 接收机 WIFI 网络

该模式在设置好 WIFI 网络参数后，其他参数设置均与接收机移动网络模式参数设置一致，详情查看 3.4.3.2。



3.4.1.6 星链

在支持星链功能的 RTK 主机前提下，主机切换为星链模式进行作业。



3.4.2 基准站设置

操作：配置→仪器设置→基准站设置，点击基准站设置则默认将主机工作模式切换为基准站，如图 3-24 所示：



图 3-24 基准站设置

差分格式：如图 3-25 所示，主要有以下几种差分格式，一般都使用国际通用的 RTCM32 差分格式。



图 3-25 差分格式设置

发射间隔：可以选择 1 秒或者 2 秒发射一次差分数据。

基站启动坐标：如图 3-26 所示；基站启动模式包括：手动启动、重复设站、自动单点（默认）、智能单点；如果基站架设在已知点，可以直接输入该已知控制点坐标作为基站启动坐标；如果基站架设在未知点，可以外部获取按钮，然后点击“获取定位”来直接读取基站坐标来作为基站启动坐标。



图 3-26 基站启动坐标设置

天线高：有直高、斜高、杆高、侧片高四种，并对应输入天线高度。

PDOP：位置精度因子，一般设置为 3

网络配置与数据链设置与移动站设置中的一致，设置完成以后点击启动，则基站启动成功。

3.4.3 静态采集设置

操作：配置→仪器设置→静态采集设置，如图 3-27 所示：



图 3-27 静态采集设置

静态记录点名：设置静态数据点名。

采集间隔：主要有 0.2 秒、0.5 秒、1 秒、2 秒、5 秒和 10 秒几种采样间隔。

天线高：设置主机天线高，有直高、斜高和杆高三种，选择量取类型，输入量取的高度即可。

截止角：主机搜星的最小角，根据自己需求设置。

PDOP：位置精度因子，一般设置为 3。

设置完成以后，点击启动，则主机开始采集静态数据。

3.4.4 高级设置

该界面下主要有调节“卫星使能”、“卫星跟踪”、“主机状态”、“主机其他设置”、软件“开机自启动”、“蓝牙自动连接”、“硬件设备绑定”、“二维码分享连接设置”、“主机固件升级”等功能。



其中“主机其他设置”子菜单还包括“使用语音”、“清除所有卫星星历”、“选择语言”、“主机自检”、“主机注册”、“磁盘格式化”、“恢复出厂设置”、“重启主板（冷启动）”、“固定解模式（测试）”、“故障诊断记录”等功能。如下图



3.5 仪器连接

操作：配置→仪器连接，如图 3-30 所示，点击“扫描”，然后选中主机机身号，点击“连接”，如图 3-31 所示，表明蓝牙连接成功。



图 3-30 蓝牙搜索



图 3-31 蓝牙连接

设置，可跳转到高级设置界面。

连接方式：蓝牙、本身、串口、WLAN、演示模式。如下图



仪器类型：连接新老主机时选择相应类型模式，如图 3-33

South 新，South 旧（S82T/S86T），极光 S1（大电台）



图 3-33

第四章 软件介绍一测量

测量菜单包含测量和放样方面的内容。主要有 13 个子菜单：点测量、自动测量、控制点测量、面积测量、PPK 测量、点放样、直线放样、曲线放样、道路放样、CAD 放样、面放样、电力线勘测、塔基断面放样，如图 4-1 所示。



图 4-1 测量

4.1 点测量

操作：测量→点测量，如图 4-2 所示。

在测量显示界面下面有四个显示按钮，在工程之星里面，这些按钮的显示顺序和显示内容是可以根据自己的需要来设置的（测量的存储坐标是不会改变的）。单击显示按钮，左边会出现选择框，选择需要选择显示的内容即可。这里能够显示的内容主要有：点名、北坐标、东坐标、高程、天线高、航向、速度、上方位、上平距、上高差、上斜距，如图 4-3 所示。

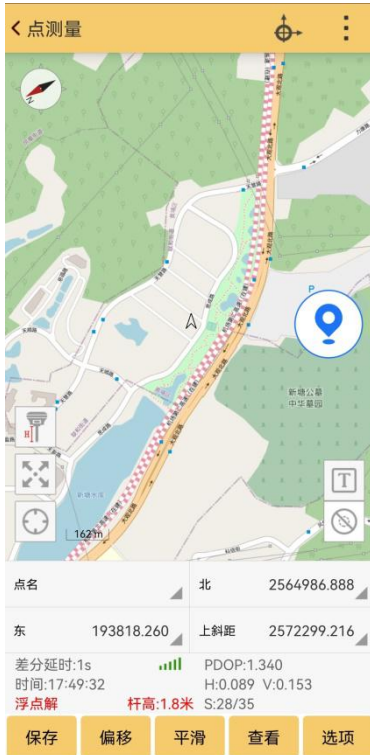


图 4-2 点测量

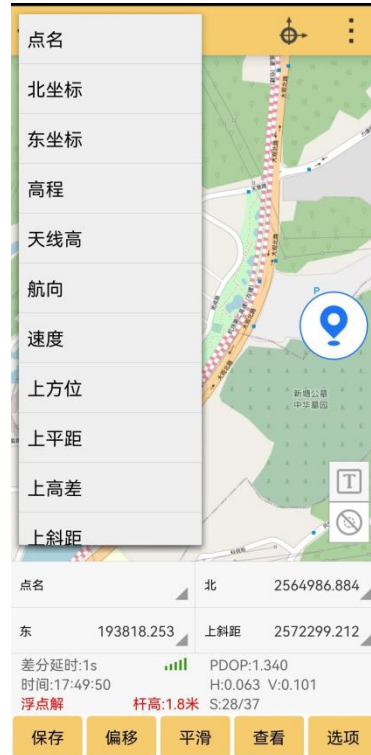


图 4-3 显示选择

保存: 保存当前测量点坐标, 如图 4-4 所示, 可以输入点名, 继续存点时, 点名将自动累加, 点击确定。

查看: 查看当前工程“坐标管理库”的点坐标, 与“输入”里面的“坐标管理库”功能一样。



图 4-4 保存测量点



图 4-5 偏移存储

偏移存储：输入偏距、高差、正北方位角，然后点击“确定”，如图 4-5 所示。

平滑存储：点击“平滑”，选择平滑次数，如图 4-6 所示，平滑次数为 5 次，点击“确定”，则该点的坐标是连续采集五次坐标的平均值。



图 4-6 平滑存储

选项：点击“选项”，“一般存储模式”里面有个快速存储，即采即存，而“常规存储”可以输入点名、编码、天线高等信息

4.2 自动测量

操作：“测量”→“自动测量”

设置：如图 4-8 所示，“点名”是采集开始的起始点名，往后采点点名自动累加；“天线高”为当前移动站的天线高度；“自动采集”有按距离和按时间两种方式，按距离采点则设置“距离间隔”，按时间采点则设置采点“时间间隔”；“状态限制”是移动站解状态至少达到设置的解状态，才会采集该点，例如设置为固定解，则移动站解状态为浮点解时，手簿是不会记录该点的，有单点解、差分解、浮点解、固定解四种。

开始：设置完成以后，点击“开始”，即可开始采集点，可以点击“查看”来查看当前工程采集的所有点

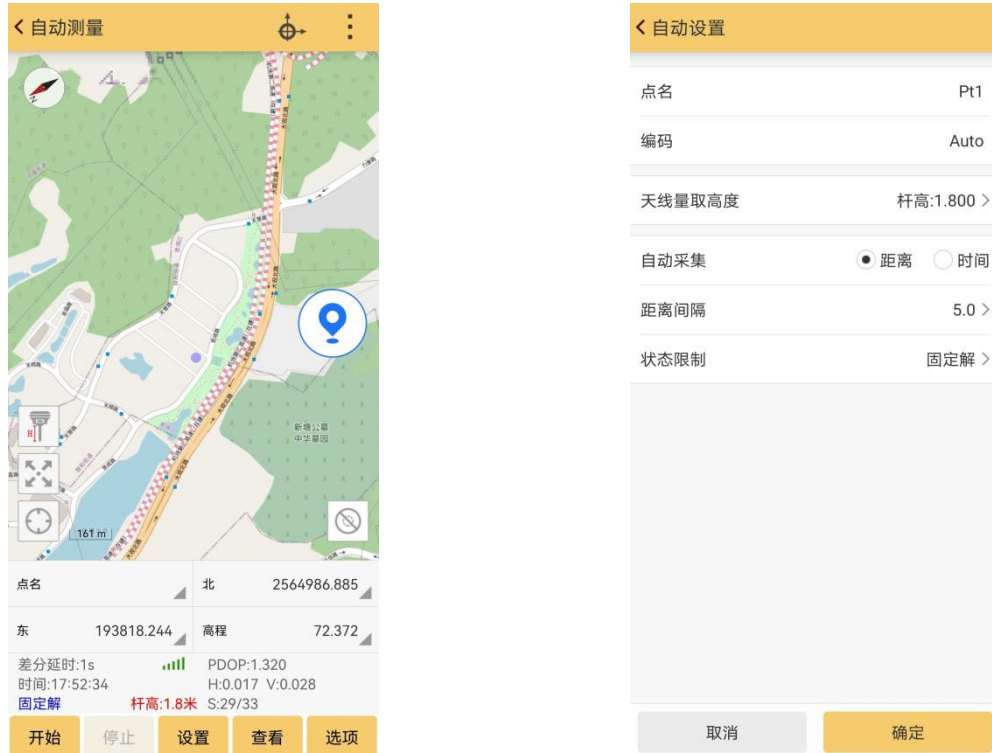


图 4-8 设置

4.3 控制点测量

目前 RTK 技术可应用于一、二级导线、图根导线测量和图根高程测量。由于 RTK 数据有一定的偶然性，所以我们做了控制点测量这一功能，提高数据的可靠性。

操作:测量→控制点测量

点击设置对控制点测量进行参数设置，如图 4-9，各参数说明点击“帮助”查看，如图 4-10



图 4-9 控制点设置

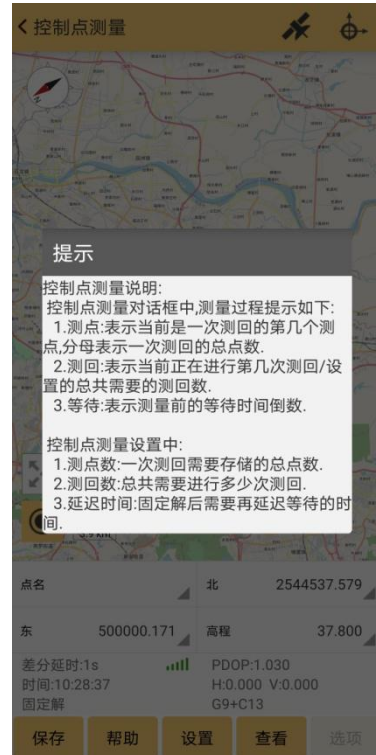


图 4-10 参数设置说明

点击图 4-11 上面显示的**开始**，则开始采集，采集完成以后会弹出图 4-12 所示界面，点击“**确定**”，会弹出“**是否查看 GPS 控制点测量报告**”，如图 4-13 所示，点击“**确定**”，则生成 GPS 控制点测量报告，如图 4-14 所示。



图 4-11 控制点测量



图 4-12 保存测量点



图 4-13 是否查看报告提示

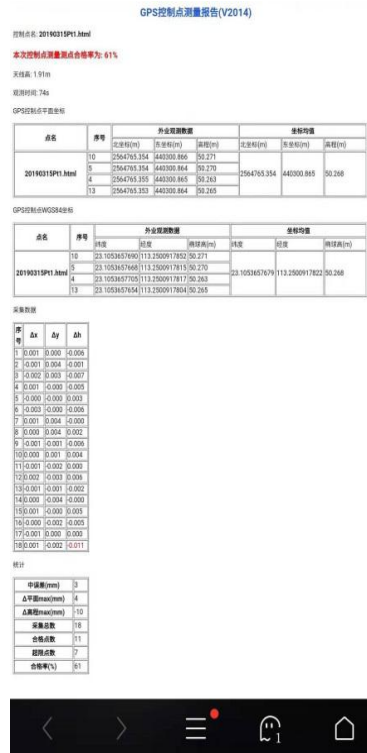


图 4-14 GPS 控制点测量报告成果

4.4 面积测量

点击“面积测量”如图 4-15



图 4-15

进入“面积测量”界面后，点击“目标”进入“边界管理”界面，点击添加，新建边界及边界相关设置如图 4-16



图 4-16

新建好目标边界后，点击目标边界，在弹出提示框点击测量，返回测量界面，便可开始对目标地/物进行面积测量。如图 4-17、图 4-18



图 4-17

如需进行多目标面积测量，只需要点击“目标”，在“边界管理”界面中点击“添加”，创建新的测量目标即可如图 4-19、图 4-20



图 4-19

图 4-18



图 4-20

面积成果数据导出：
 面积成果数据，可对各测量目标独立导出，也可以全部数据同时导出，如图 4-17，点击“篮球场”，在弹出提示框点击导出，即可单独导出“篮球场”测量成果数据；点击查看，进入坐标管理库，即可把所有测量目标成果数据，一次性导出如图 4-21



名称	编码	北坐标
篮球场13		84560.300
篮球场12		84592.188
篮球场11		84613.657
篮球场10		84611.113
篮球场9		84618.741
篮球场8		84614.698
篮球场7		84593.536
篮球场6		84566.609
篮球场5		84561.759

图 4-21

注：所有成果数据导出默认路径均为
/storage/emulated/0/SOUTHGNSS_EGStar/Export

4.5 PPK 测量

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 测量时在移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，对移动站与基准站 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。

移动站操作：

1. 点击测量-PPK 测量
2. 输入点名/杆高/采集时间
3. 打开“记录原始数据”，点击“开始”



图 4-22



图 4-23

数据导出：

- 1.拷贝基站和移动站静态数据。
- 2.工程之星导出移动站 RTK 文件。
- 3.拷贝手簿 SOUTHGNSS_EGSTAR
-ProjectDate 下对应工程文件夹

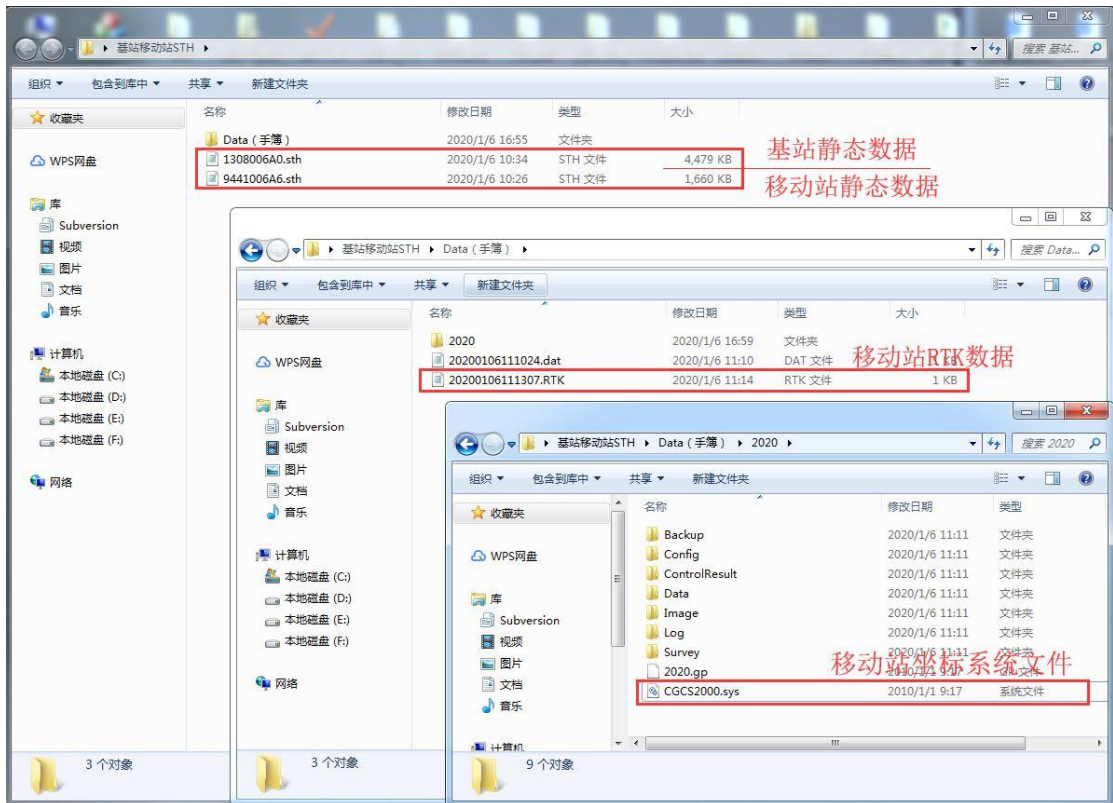


图 4-24

内业软件处理（SGO）

- 1、新建工程
- 2、设置好参数

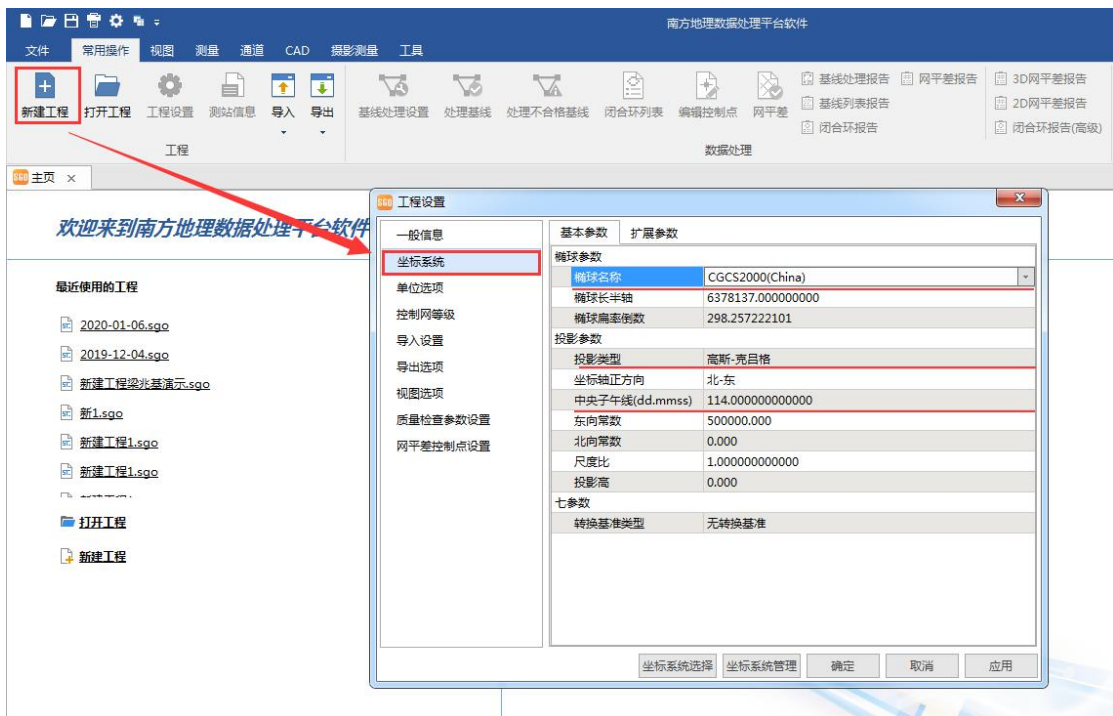


图 4-25

导入基站移动站主机静态数据

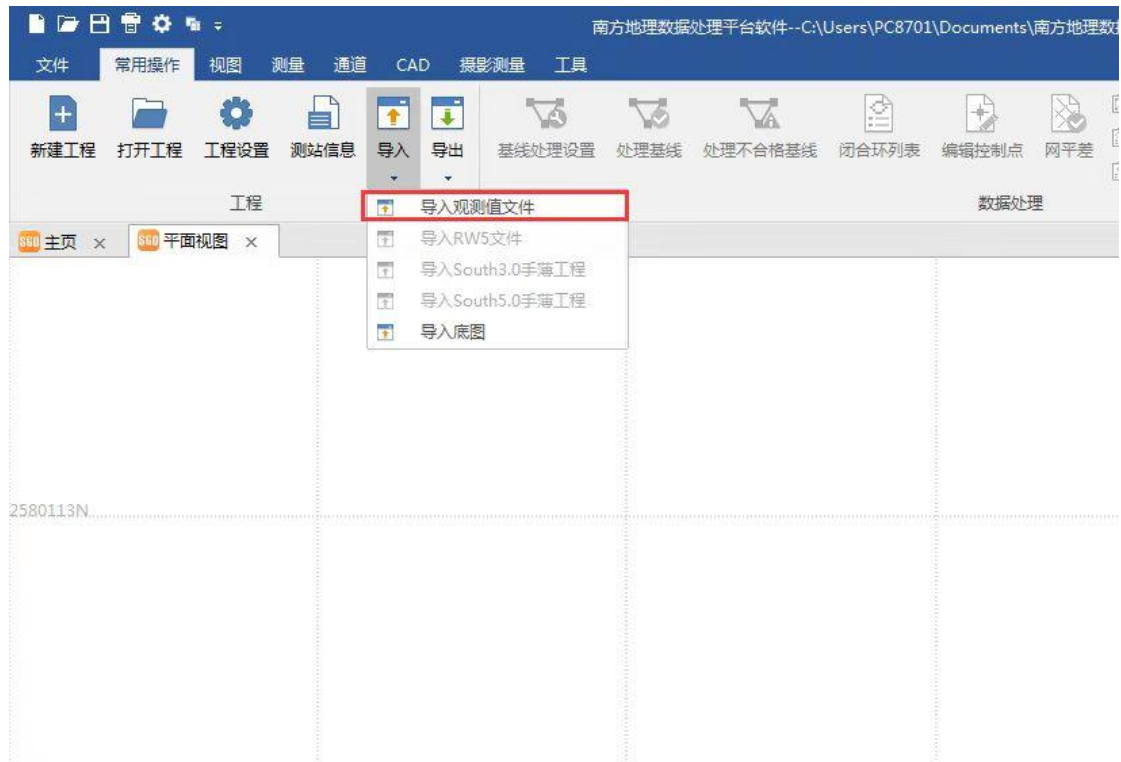


图 4-26

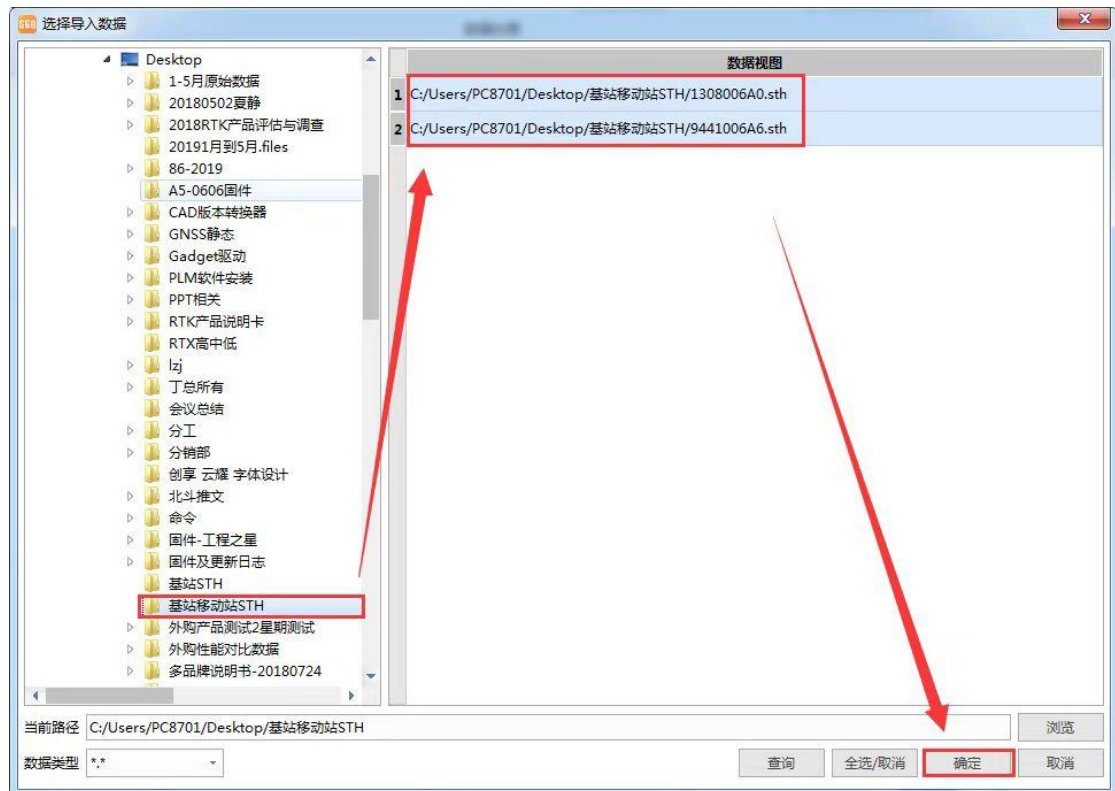


图 4-27

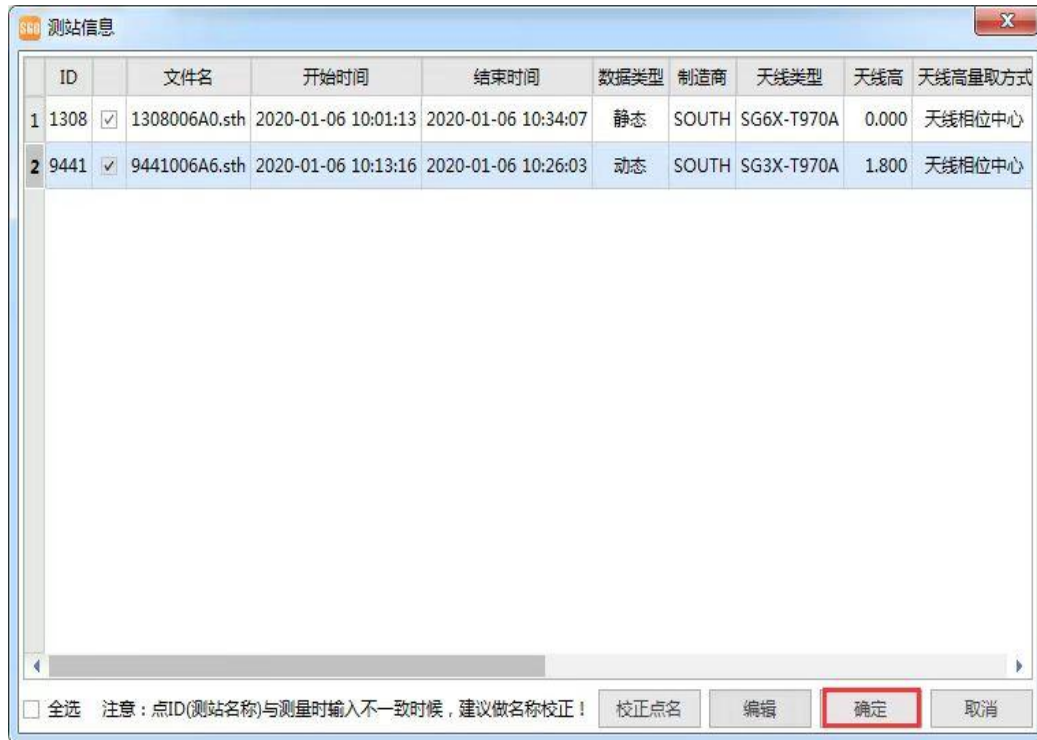


图 4-28

导入工程之星 PPK/RTK/SYS 文件

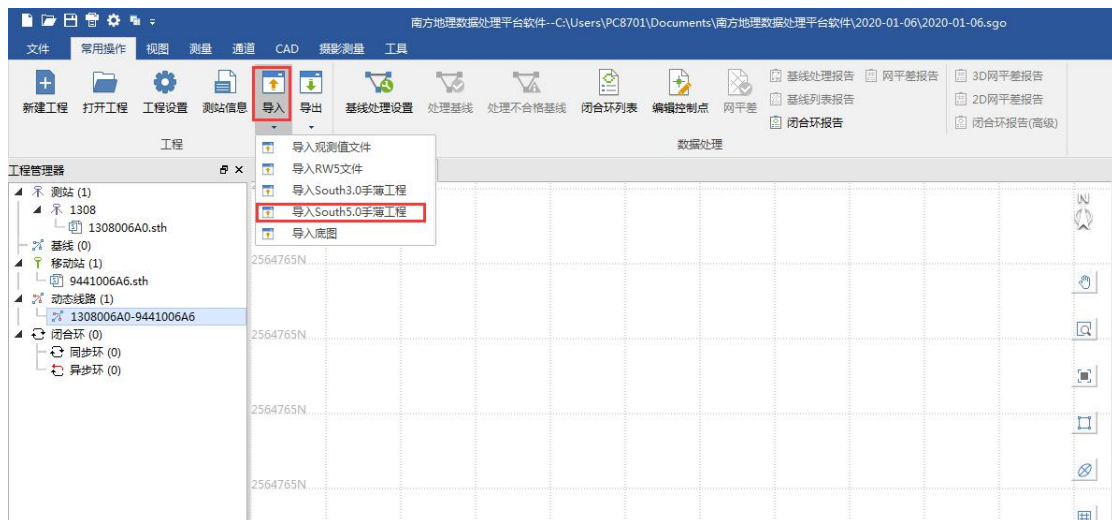


图 4-29

得到成果报告



图 4-30

4.5 点放样

操作:测量→点放样,进入放样界面,如图 4-31 所示。

点击“目标”,选择需要放样的点,点击“点放样”,如图 4-32 所示。也可点击右上角“三条黑线”组成的图案,直接放样坐标管理库里的点。

点击放样界面右下角“指南针”图标,放样模式可切换为电子罗盘引导模式,如图 4-32-1,方向指示形式可在“点放样设置”内的“放样方向提示”选择,可选以“前后向”或者“南北向”如图 4-33。

点击“选项”,选择“提示范围”,选择 1m,则当前点移动到离目标点 1m 范围以内时,系统会语音提示,如图 4-33 所示。在放样主界面上也会三方向上提示往放样点移动多少距离。

放样与当前点相连的点时,可以不用进入放样点库,点击“上点”或“下点”根据提示选择即可。

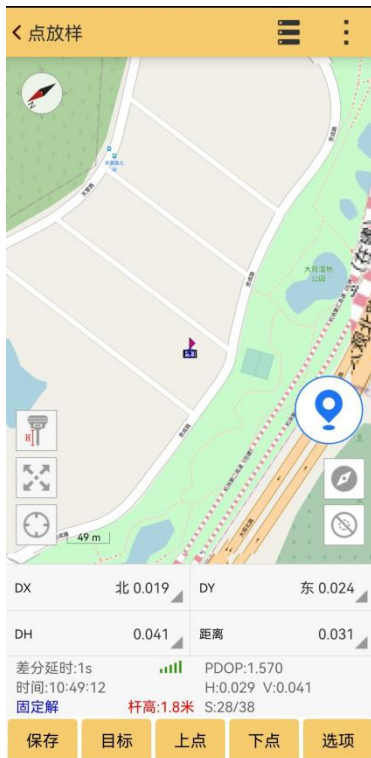


图 4-31

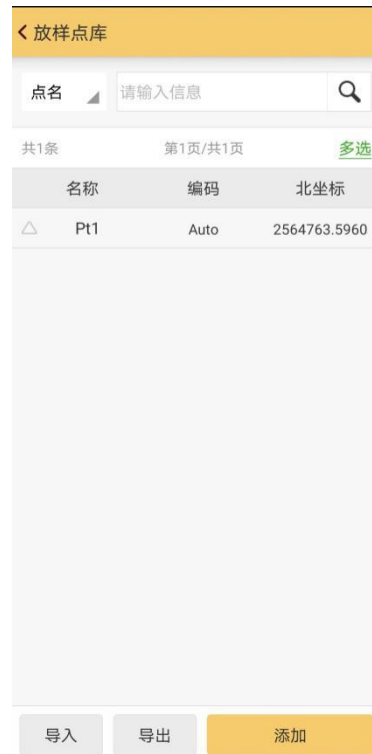


图 4-32



图 4-32-1



图 4-33

4.6 直线放样

操作：测量→直线放样

点击“目标”，如果有已经编辑好的放样线文件，选择要放样的线，点“确定”按钮即可，如图 4-34 所示。也可点击右上角“三条黑线”组成的图案，直接放样坐标管理库里的线。如果线放样坐标库中没有线放样文件，点击“增加”，输入线的起点和终点坐标就可以在线放样坐标库中生成放样线文件，如图 4-35 所示。

直线放样主界面会提示当前点与目标直线的垂距、里程、向北、向东距离等信息（显示内容可以点击显示按钮，会出现很多可以显示的选项，选择需要显示的选项即可），与点放样一样，在“选项”里也可进行线放样的设置，如图 4-36 所示。

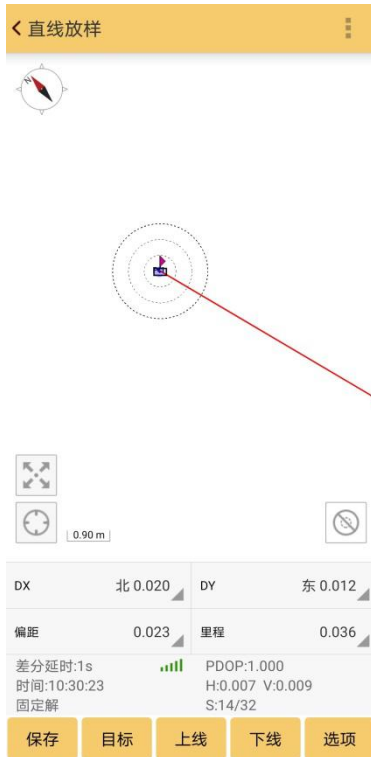


图 4-34



图 4-35



4.7 曲线放样

曲线放样是道路放样的简版，这里做简单介绍。

首先设计一条曲线，点击“目标”→“设计”，点击“计算模式”，选择计算方法，如图 4-7-1 所示，同样在设计曲线界面选择输入类型，选好以后在下方输入对应的信息，如图 4-7-2 所示。点击右上角设置按钮，输入起始里程和里程间隔，如图 4-7-3 所示。最后点击计算，得到图 4-7-4 所示界面，然后可以开始曲线放样。

依次点击放样的点名，主界面会提示移动站与该目标点的距离以及方向，如图 4-7-5 所示。



图 4-7-1



图 4-7-2



图 4-7-3

图 4-7-4

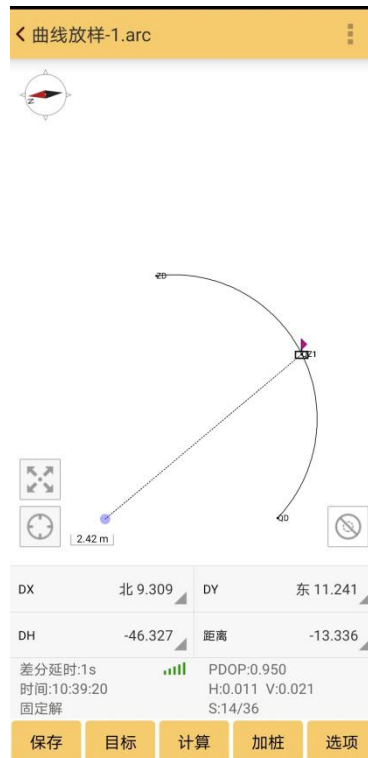


图 4-7-5

4.8 道路放样

操作：测量→道路放样

进行道路放样之前，需要进行道路设计，设计完成以后在道路放样主界面点击“目标”按钮，通过“打开”按钮，选择一个已经设计好的线路文件。如图 4-8-1 所示，列表中显示设计文件中的所有点（默认设置），用户也可以通过在列表下的标识点、加桩点、计算点前的对话框中打勾来选择是否在列表中显示这些点。

选择要放样的点，如果要进行整个线路放样，就按“中线放样”按钮，进入道路放样模式进行放样；如果要对某个标志点或加桩点进行放样，就按“点放样”按钮，进入点放样模式。如果要对某个中桩的横断面放样，就按“横断面采集”，同时，也可对特殊道路进行“边坡放样”及“自由标准横断面放样”以下介绍道中线放样模式和横断面采集模式。

道路放样-宾川.road			查找	导航
共77条		第1页/共1页	多选	
名称	里程	北坐标		
K0+000.000	0.000	2853802.8700		
K0+075.882	75.882	2853756.7560		
K0+100.000	100.000	2853741.5933		
K0+135.882	135.882	2853713.3937		
K0+200.000	200.000	2853652.6989		
K0+207.279	207.279	2853647.1901		
K0+278.676	278.676	2853633.5974		
K0+300.000	300.000	2853638.2420		
K0+398.676	398.676	2853590.8806		
K0+400.000	400.000	2853589.7946		
K0+500.000	500.000	2853496.0206		
K0+600.000	600.000	2853400.9591		
K0+622.812	622.812	2853382.4877		
<input checked="" type="checkbox"/> 标识点	<input checked="" type="checkbox"/> 加桩点	<input checked="" type="checkbox"/> 计算点		
打开	点放样	中线放样	横断面采集	
边坡放样		自由标准横断面放样		

图 4-8-1

4.8.1 中线放样

中线放样实际上是点放样的线路表现形式，即在点放样时以设计的线路图为底图，实时的显示当前点在线路上的映射点（当前点距线路上距离最近的点）的里程和前进方向的左或右偏距。在道路放样主界面显示的内容主要有目标、向北、向东、向上、北坐标、东坐标、高程、航向、速度、距离、偏距、垂距、点名等，道路放样中用的比较多的就是里程、偏距和高程，可以根据作业要求来调配需要显示的内容，如图 4-8-1-1 所示。设置完成以后，即可沿着设计好的线路根据工程要求的里程间隔进行道路放样，可以点击保存来存储一些特征点，也可点击加桩，在实地记录一些特征点，如图 4-8-1-2 所示。



图 4-8-1-1



图 4-8-1-2

4.8.2 横断面采集

首先在“道路放样-目标”里选择要放样的横断面上的点，点击“横断面采集”按钮,如下图所示 4-8-2-1,我们放样的是中桩里程为 400 的横断面。图 4-8-2-2 中的红色直线段就是该横断面的法线延长线，可以在选项中进行设置，这样我们就可以非常方便的放样这个横断面上的点。这里的主要参数有垂距和偏距，垂距指的是当前点到横断面法线的距离，偏距是当前点到线路的最近的距离。根据实际情况到线路高程变化的地方采集坐标即可。

名称	里程	北坐标
K0+207.279	207.279	2853647.1901
K0+278.676	278.676	2853633.5974
K0+300.000	300.000	2853638.2420
K0+398.676	398.676	2853590.8806
K0+400.000	400.000	2853589.7946
K0+500.000	500.000	2853496.0206
K0+600.000	600.000	2853400.9591
K0+622.812	622.812	2853382.4877
K0+700.000	700.000	2853335.9517
K0+800.000	800.000	2853322.4309
K0+846.947	846.947	2853335.8285
K0+900.000	900.000	2853363.8859
K0+966.947	966.947	2853409.0146

标识点 加桩点 计算点

打开 点放样 中线放样 横断面采集
 边坡放样 自由标准横断面放样

图 4-8-2-1

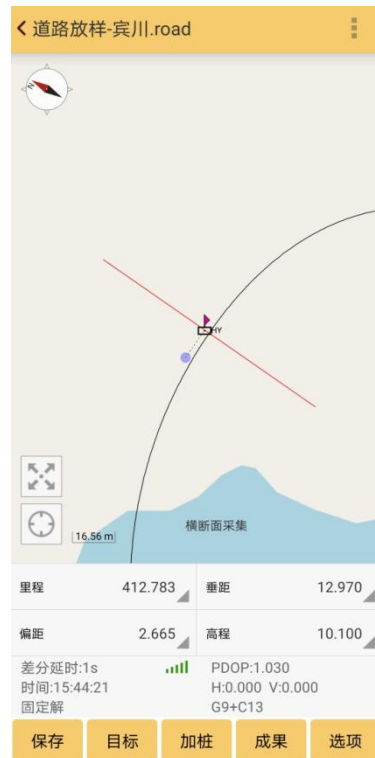


图 4-8-2-2

提示范围(m)	1.00 >
横断面法线长	100.00
斜断面角度	90.0
显示道路中心线	<input checked="" type="checkbox"/>
显示标识点	<input checked="" type="checkbox"/>
显示加桩点	<input checked="" type="checkbox"/>
显示计算点	<input type="checkbox"/>
屏幕缩放方式	手工 >
使用里程作为点名	<input type="checkbox"/>
使用里程限制	<input type="checkbox"/>
使用标准横断面作为法线	<input type="checkbox"/>

取消 确定

图 4-8-2-3



图 4-8-2-4

线路放样参数设置：点击“选项”按钮，出现如图 4-8-2-3 对话框：

显示设置上，主要是设置工作界面上显示的内容，可以设置道路的标志点和加桩点。

横断面法线延长线长度：设置横断面法线延长线的长度。

里程限制：用来设置放样的起始里程和终点里程，如果当前点不在此范围内时，不会计算偏

距和里程，会提示不在线路范围内。此功能主要应用在线路弯角比较大的地方，有的时候会把当前点投影到线路转角的另一边，此时可以通过里程限制进行区域选择。

最后还有一个屏幕缩放方式，指的是屏幕的刷新，在测量中每一秒钟有一个数据过来，屏幕就会刷新一次，有时会不太方便观看，可以选用“手工”来自己控制显示界面上显示的内容。

在线路放样功能界面下，我们既可以放样，同时也可以进行纵横断面的测量，横断面的测量可以在断面放样中完成，纵断面测量只要保持在线路上测量就可以进行。当然纵横断面测量之后，需要进行格式转换才能得到我们常用的格式，具体是点击成果→导出，如图 4-8-2-4 所示，根据需要，选择纬地或者天正这两种格式，点击导出，完成后会在相应的文件夹下生成*.hdm，即横断面文件。

排序：在测量横断面上的点时不一定按照由远到近或者由近到远的顺序，在输出成果的时候选择了排序之后就会按距离中桩的远近进行排序，如果不选就会按照实际测量的顺序进行转换。

天正软件格式和纬地格式的主要区别就是在输出的点的高程上，纬地格式是高差，这里的高差可以有两种方式：相对于前一点的高差和相当于中桩的高差，天正格式输出的是直接测量的高程。

4.9 CAD 放样

CAD 放样：

点击“测量”菜单（如图 4-9-1）



图 4-9-1

在子菜单当中点击“CAD 放样”（如图 4-9-2）



图 4-9-2

进入“CAD 放样”界面如图 4-9-3，点击“目标”进入放样线库，如图 4-9-4，点击打开

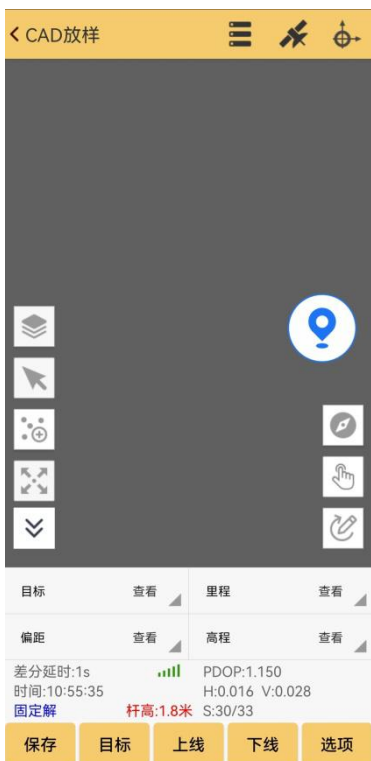


图 4-9-3



图 4-9-4

在“文件类型”选择相应的图形文件格式*.dxf 或*.dwg，找到预先放在手簿目录里的

图形文件，点击确定，如图 4-9-5

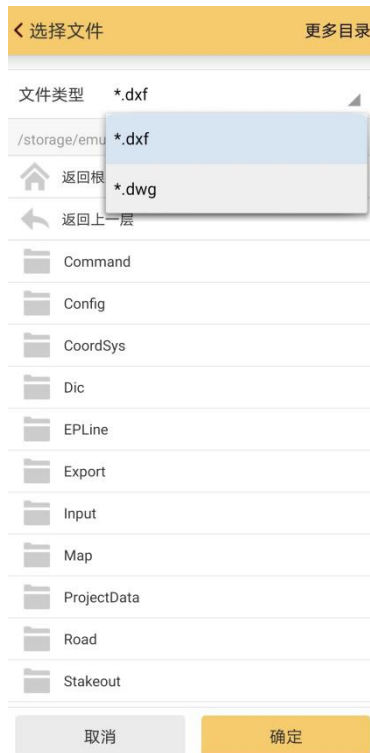


图 4-9-5

等待软件对图形文件进行加载，如图 4-9-6



图 4-9-6

图形文件成功加载，如图 4-9-7



图 4-9-7

对放样模式进行选择，如图 4-9-8，两种放样模式如图 4-9-9,如图 4-9-10



图 4-9-8



图 4-9-9

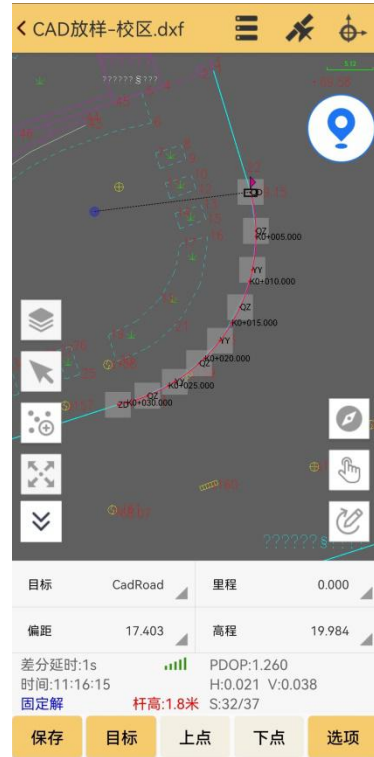
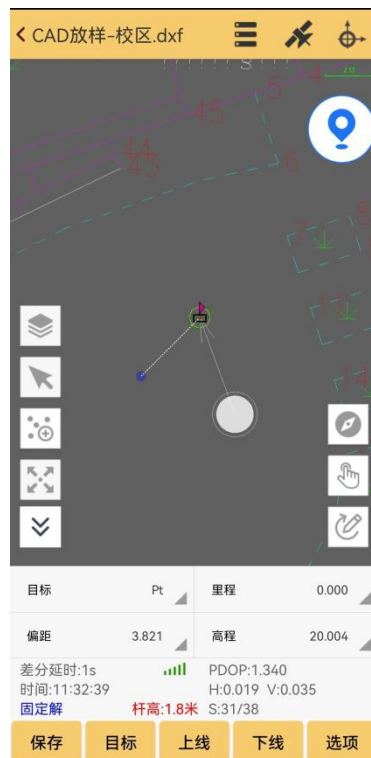


图 4-9-10

放样目标为屏幕选取放样，后续的测量操作与常规的直线放样一致。（参见工程之星 5.0 说明书点、直、曲线放样）

其中，右边“箭头”符号可选取屏幕上任意点进行放样。如下图



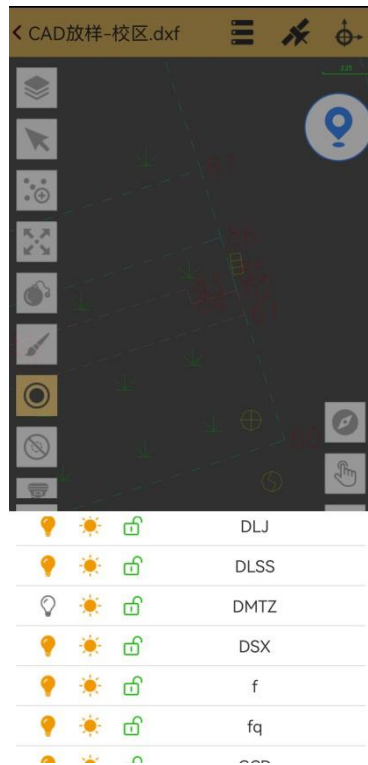
该模式下，可点击右侧罗盘导航模式，进行放样引导。如下图



右边“炸弹”图标为炸开功能，对整体目标进行“炸开”分段放样/编辑。如下图



左边“图层”图标，可对图形进行图层管理



CAD 放样功能在施工作业的同时，还可进入绘图模式（点击右边毛笔图标），可实时在原 CAD 底图上进行相关图形的增加，如点、直线、折线、曲线等，并进行放样，如图 4-9-11，如图 4-9-12

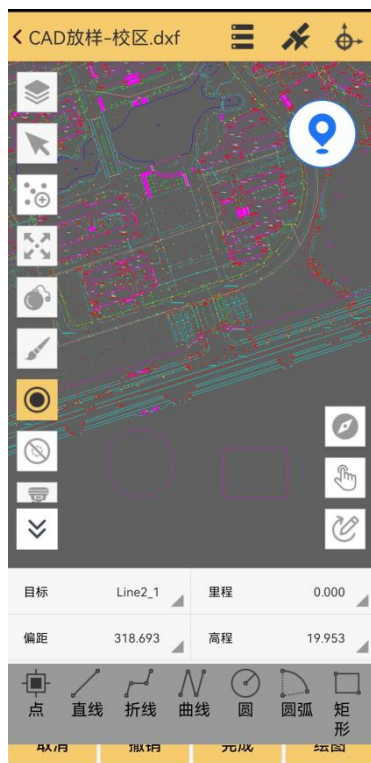


图 4-9-11

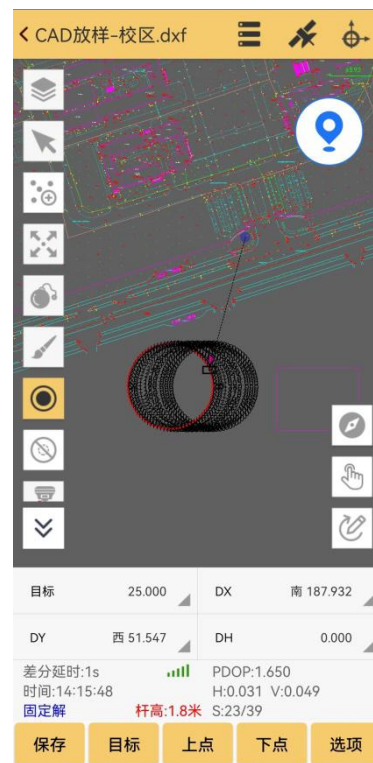


图 4-9-12

放样成果数据，点击顶部状态栏“三横”图标，进入坐标管理库导出。

4.10 面放样

点击测量→面放样，进入面放样界面，如图 4-10-1

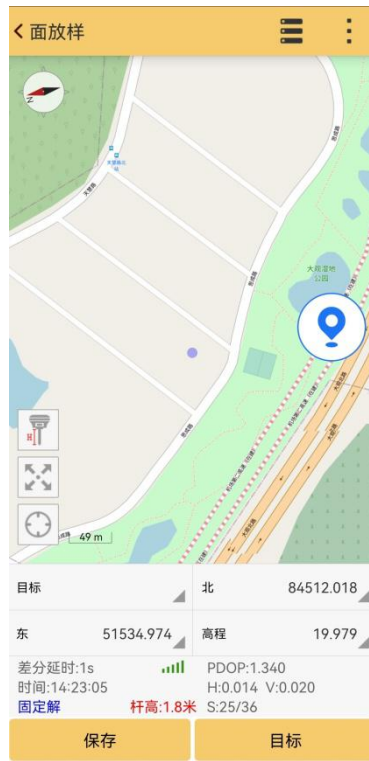


图 4-10-1

点击保存，依次对目标边界进行点测量。如图 4-10-2



图 4-10-2

点击目标，进入面文件管理界面。如图 4-10-3



图 4-10-3

点击添加，添加方法有三种：

手动输入：手动输入目标点坐标。如图 4-10-4

定位获取：实时定位获取点坐标

点库获取：进入点库，进行目标点选择。如图 4-10-5



图 4-10-4



图 4-10-5

以点库获取为例，在点库当中依次点选目标点，选择完成后，点击保存，面积文件将以*es格式保存。如图 4-10-6



图 4-10-6

返回面放样界面，即可自动显示目标地物范围图形。如图 4-10-7



图 4-10-7

返回主界面，点击工具→其他计算→土方计算。进入土方计算界面如图 4-10-8、图 4-10-9



图 4-10-8



图 4-10-9

在面文件栏，点击“选择文件”进入面文件界面，点击打开，找到前面面放样所保存的面放样文件，如图 4-10-10，点击确定；返回土方计算界面，输入参考高程/参考点/参考面，点击计算，即可得出目标地所需要“挖”或“填”的土方量。如图 4-10-11



图 4-10-10



图 4-10-11

4.11 电力线勘测

一、RTK 强大的直线放样功能

一般的 RTK 手簿工程之星软件直线放样界面：参考信息少，点与点之间位置信息不明确。实地勘测当中，工程之星软件进行线放样，辅助信息只有当前点偏离这条直线的垂距，距这条线起点的距离和终点距离。点采多了之后，点与点之间的位置关系就有点茫然了，在现场只能通过工具计算，在现场耽误时间又麻烦。因此针对电力行业，专门研发一款专门用于电力线勘测的软件——电力之星，具有强大的线放样辅助功能。下面将详细介绍科力达安卓版电力之星的功能及操作步骤。

4.11.1 工具介绍

如图 4-11-1

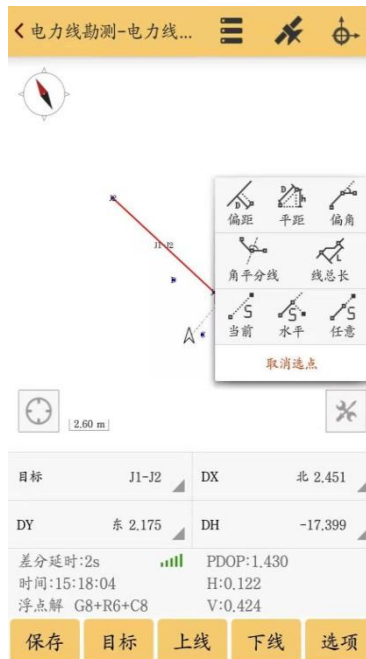


图 4-11-1



偏距

计算当前点放样线垂距



计算二点之间水平距离



偏角

计算二条电力线直接夹角



角平分线

计算角平分线



线总长

计算多条线段总长



当前

当前放样线上偏移存储



垂直于电力线方向偏移存储



偏移存储：任意线偏移存储

4.11.2 电力线勘测设置界面

如图 4-11-2



图 4-11-2

4.11.3 电力线勘测采集介绍

4.11.3.1 新建电力线文件

电力线文件类似于测量点库，放样点库，里面专门存储电力线，后缀为 epl
点击“目标”进入电力线库，如图 4-11-3-1

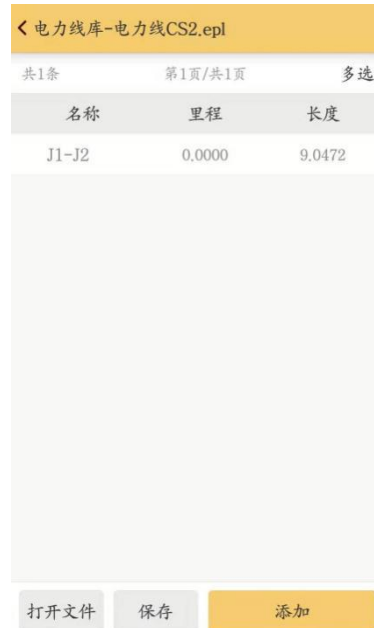


图 4-11-3-1

在电力线库界面，可点击“打开文件”，导入已经设计好的电力线文件，如图 4-11-3-2



图 4-11-3-2

图为添加电力线界面，输入起点里程，起点坐标和终点坐标均有下图三种输入方式，点位获取，点库获取和电力线勘测成果获取，如图 4-11-3-3

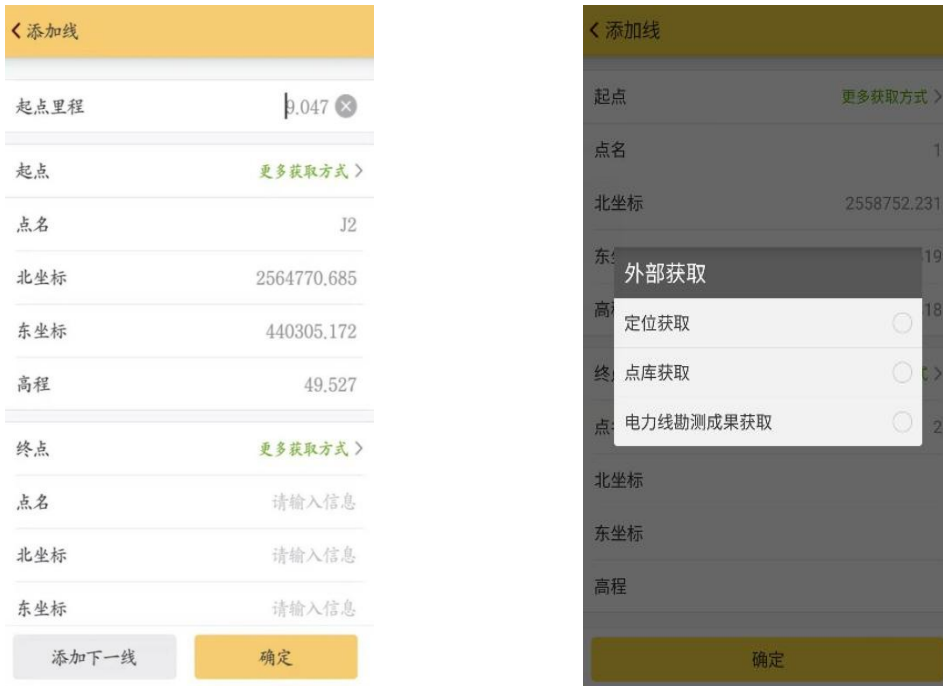


图 4-11-3-3

电力线添加好后，点中对应线弹出右图界面，在该界面下可对线进行放样，编辑和删除，包括继续添加电力线，如图 4-11-3-4



图 4-11-3-4

电力数据采集：
存储测量数据，存储对话框如下：



图 4-11-3-5

如图所示，作业过程中，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 点测路河塘房等，2 点测路河塘房等，3 点测房等七种。下面分别介绍。

首先简单介绍一下点类型

【J 桩】：即转角桩；

【Z 桩】：即直线桩；

【辅助点】：测量跨越物、路沟等的辅助点，详细介绍见下；

【1 点测标注跨越物】：包括电力线、通讯线、光缆、公路、铁路等等；

【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】：测量路河塘房等，有两种测量方式，一种方法是直接存储路河塘房，1 点测路河塘房等就是直接存储的方式；另一种就是 2 点测，下面详细介绍；

【3 点测房】测量房屋时，使用此方法 3 点测量房屋，见下详细介绍。

J/Z 桩采集

J 桩即转角桩，Z 桩即直线桩。如图 4-11-3-6



图 4-11-3-6

在外业测量时，线路周围的标志地形点，即道亨中所说的辅助点。如图4-11-3-7

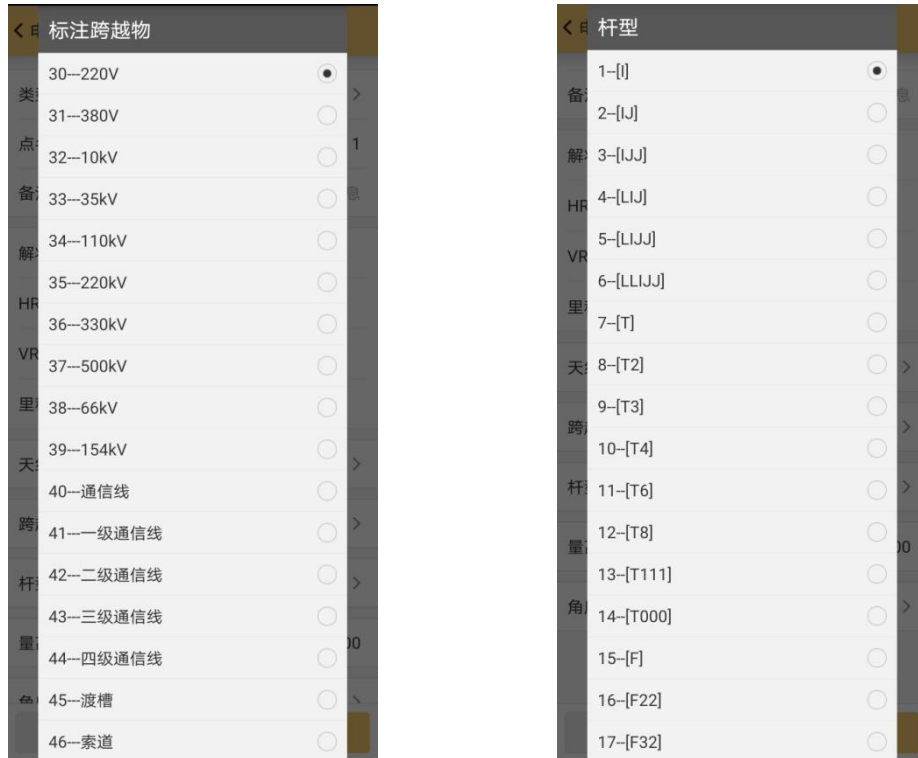


图 4-11-3-7

1 点测标注跨越物

在勘测作业过程中，线路上遇到电力线、通讯线、光缆等，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。

比如，前进线路上遇到 220V 电线，角度：前进方向右侧锐角 90 度，量高 10m，如图 4-11-3-8 所示方法存储。如图角度后的按钮，可以进入角度



< 电力线勘测存储(道亨)

备注 请输入信息

解状态 — 固定解

HRMS: 0.000	北: 3193459.815
VRMS: 0.000	东: 600279.829
里程: 333537.865	高程: 269.900

天线量取高度 杆高: 1.80 >

跨越物 30--220V >

杆型 1-[I] >

量高 10

角度 90.00000000 >

取消
确定

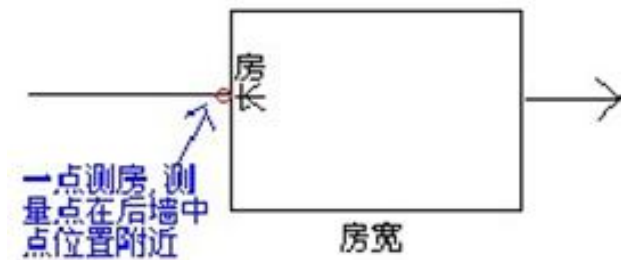
图 4-11-3-8

1 点测路河塘房

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 点测路河塘房等方式存储。

【举例说明】

前进方向上，遇到一房屋，量高（房高）10，长度12，宽 8 米。如图图4-11-3-9所示，在实物一端选点后，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。



1点测房示意图

电力线勘测存储(道亨)	
类型	1点测路河塘房 >
点名	5
备注	请输入信息
解状态 一固定解	
HRMS: 0.000	北: 3193460.185
VRMS: 0.000	东: 600280.000
里程: 333538.007	高程: 269.900
天线量取高度	杆高: 1.80 >
沟路连码	公路(184) >
量高	10
角度	30.00000000 >
宽度	8 ×
取消	确定

图 4-11-3-9

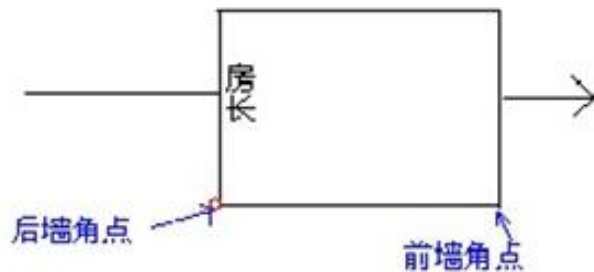
2 点测路河塘房

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。如图图 4-11-3-10 所示，在实物一端存储，选择 2 点测路河塘房等，首先提示为点 1，存储后。再到实物另一端存储，软件自动提示为点 2。然后选择实物类型（沟路连码），输入量高、角度等后存储。

【注】：实物两端测量顺序任意，转换之星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（这个软件也自动处理，不用自己选择）

2 点测房，需要在后墙角点和前墙角点分别测量，测量顺序任意，即是在存储对话框中选择 2 点测路河塘房等，然后在沟路连码中选择房屋，注 2 点测房需要输入房长和房高。

(注)：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，房子在左侧还是右侧，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



2 点测房示意图

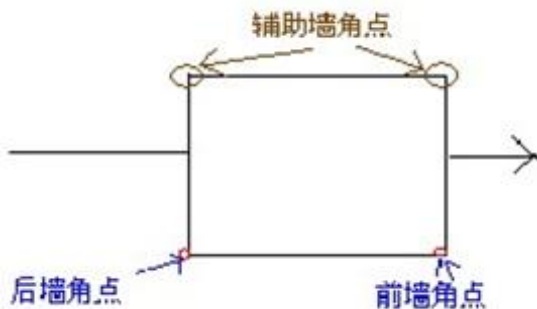
< 电力线勘测存储(道亨)	
类型	2点测路河塘房 >
点名	6
备注	请输入信息
当前采集点:点1 点2	
解状态 一 固定解	
HRMS: 0.000	北: 3193459.815
VRMS: 0.000	东: 600279.658
里程: 333537.986	高程: 269.900
天线量取高度	杆高: 1.80 >
沟路连码	公路(184) >
量高	0.000
角度	90.00000000 >
取消	确定

图 4-11-3-10

3 点测房

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，如图 4-11-3-11

（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）即是在存储对话框中选择 3 点测房，注需要输入房高。



3 点测房示意图

<
电力线勘测存储(道亨)

类型
3点测房 >

点名
10

备注
请输入信息

当前采集点: 点1 点2 点3

解状态
— 固定解

HRMS: 0.000	北: 3193459.815
VRMS: 0.000	东: 600279.829
里程: 333537.865	高程: 269.900

天线量取高度
杆高: 1.80 >

取消

确定

图 4-11-3-11

电力线勘测成果数据，点击右上角测量点库，可以*.dhd/ *.kml/*.dat 格式导出，如图 4-11-3-12

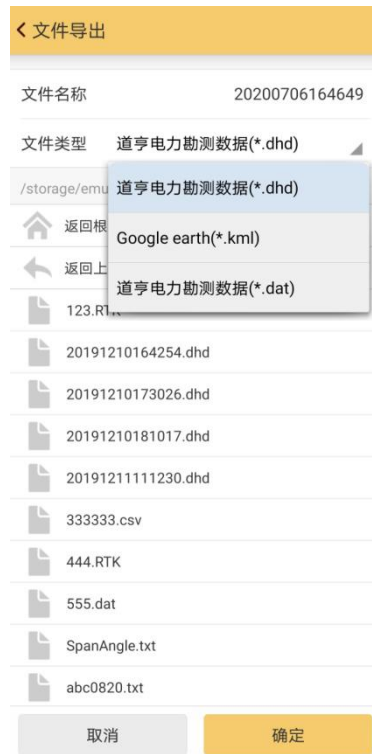


图 4-11-3-12

4.12 塔基断面放样

塔基断面放样是在电力施工当中,对高压输电线路的电力线铁塔塔基的四个或八个基准点进行施工放样。

先在“电力线勘测”界面打开目标电力线,然后进入“塔基断面放样”如图 4-12-1

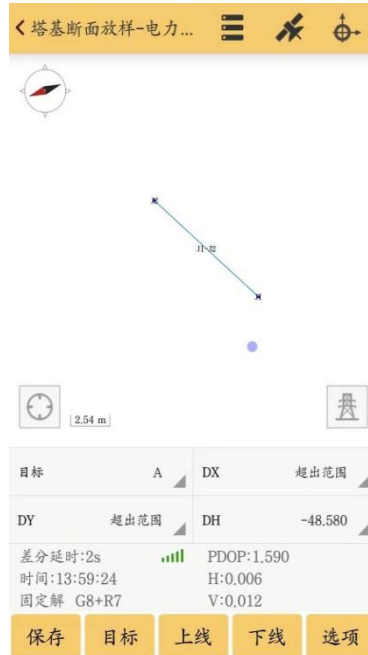


图 4-12-1

点击右下角“铁塔”图标,在屏幕上点取需要放样的桩基点。进入塔基计算页面,输入相关塔基参数,点击计算,得出四个塔基 A/B/C/D 坐标。如图 4-12-2



图 4-12-2

点击确定,返回采集界面后即可看到桩基点的四个塔基已显示出来。如图 4-12-3

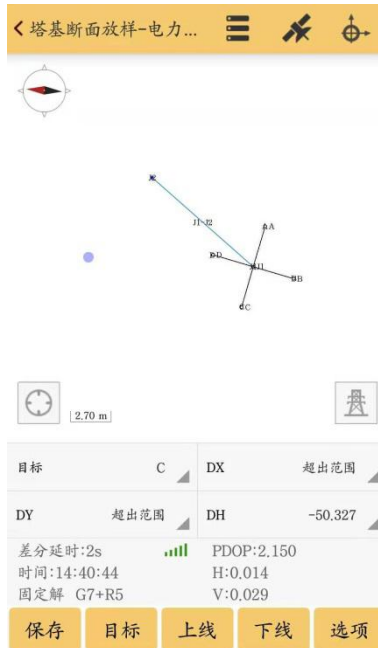


图 4-12-3

点击“目标”，进入桩基列表，点击目标桩基，在弹出操作窗口，点击“打开塔基信息”。如图 4-12-4



图 4-12-4

在打开后的塔基信息界面，点击需放样目标点（塔基）进行放样选择。如图 4-12-5

塔基	北坐	直线放样	坐标	高程
J1	2564764.680	东: 440311.939		49.493
A	2564767.391	440312.746		0.000
B	2564763.873	440314.650		0.000
C	2564761.969	440311.132		0.000
D	2564765.487	440309.228		0.000

图 4-12-5

返回测量界面逐一对四个塔基进行放样，点击上线/下线可对放样目标进行切换。如图 4-12-6

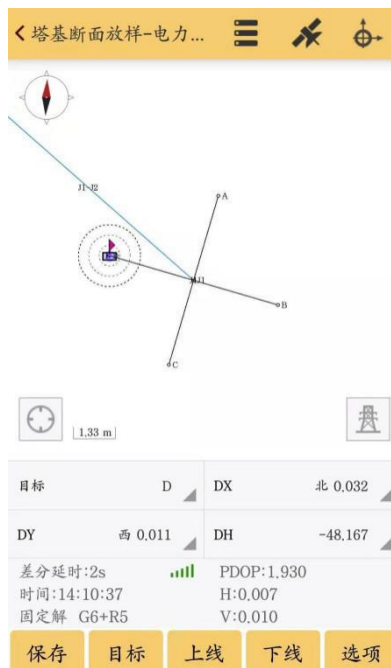


图 4-12-6

放样完成后，点击采集界面顶部“三条横杠”图标，进入塔基断面成果界面。如图 4-12-7

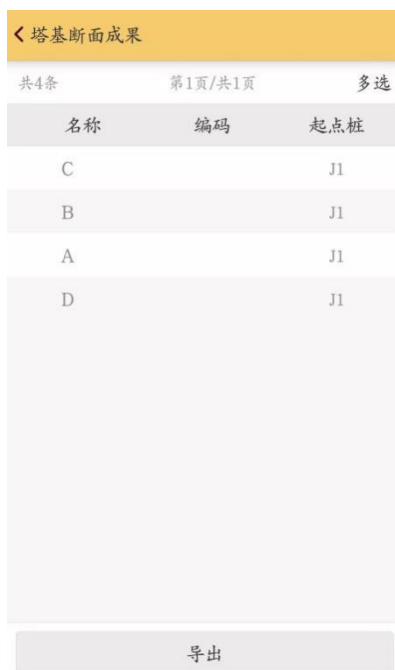


图 4-12-7

点击导出，完成塔基断面成果导出。如图 4-12-8

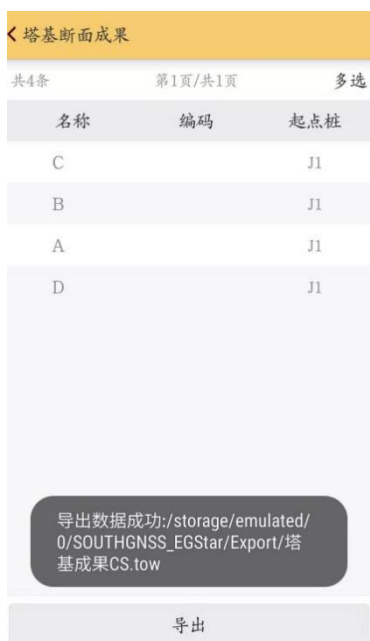


图 4-12-8

第五章 软件介绍—输入

输入菜单中共包括五个一级菜单：坐标管理库、道路设计、CORS 转换设置、求转换参数、校正向导，如图 5-1 所示。主要包含以下五个方面的功能：

1.坐标管理库。坐标管理库是查看和调用工程中的所有点的坐标库，可以是平面坐标、经纬度坐标、空间直角坐标。

2.道路设计。“道路设计”功能是道路图形设计的简单工具，输入线路设计所需要的要素，软件会按要求计算出线路点坐标并绘制出线路走向图。道路设计菜单包括两种道路设计模式：元素模式和交点模式。

3.CORS 转换设置：主要是针对海南和云南地区的 cors。

4. 求转换参数。由于 GPS 接收机直接输出出来的数据是 WGS-84 的经纬度坐标，因此为了满足不同用户的测量需求，需要把 WGS-84 的经纬度坐标转化到施工测量坐标，这就需要软件对参数进行设置。这里涉及到的参数主要是四参数和校正参数。

5.校正向导。开始测量之前通过控制点及其坐标对移动站进行校正。

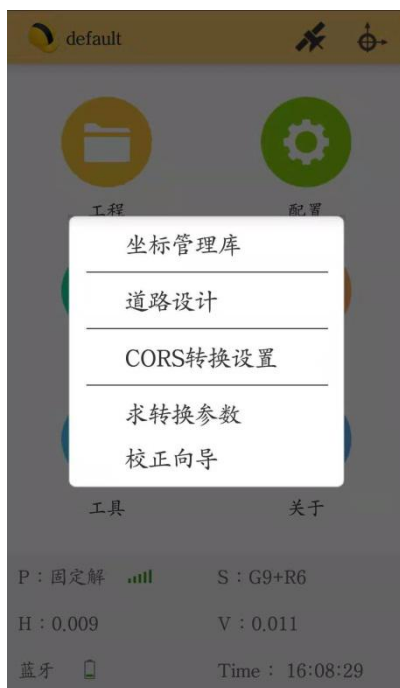


图 5-1

5.1 坐标管理库

坐标管理库是工程之星 5.0 中比较重要的部分，它是用来管理测量中要使用的坐标，工程之星凡是涉及到的所有的坐标都可以在这里进行查看、编辑和存储。包括平面坐标、经纬度等。

操作:输入-坐标管理库。

筛选：点击“筛选”，有全部点、测量点、输入点、控制点、平面坐标、经纬度坐标六个选项，可以对点库中的点进行筛选，如图 5-1-1 所示。



图 5-1-1



图 5-1-2

细节：点击“细节”，“库细节”，可以得到图 5-1-2 所示界面。按坐标类型统计：分为平面坐标和经纬度坐标；按采集方式统计：分为输入点、控制点和测量点。库路径中也会显示出点库中点的存储路径。

恢复：恢复误删除数据。

点搜索：输入想要搜索的点名/编码/页面，点击搜索按钮，即可搜到对应的点名/编码/页面。

点修改：点击点库中的任一点，弹出如图 5-1-3 所示界面，可以对该点进行编辑、查看或者删除，图 5-1-4 所示即是对点进行编辑。



图 5-1-3



图 5-1-4

添加： 点击添加，如图 5-1-5 所示，可以手动添加经纬度坐标和平面坐标点。

图 5-1-5

导入： 把当前工程或是其它工程中的坐标导入到当前工程的坐标管理库中。在文件类型下拉菜单当中，选择将导入数据的类型格式，找到路径下对应的数据文件，点击导入即可。如图 5-1-6；数据文件还可人性化的放在其他常用目录：微信文件目录、QQ 文件目录、软件根目录如图-5-1-7



图 5-1-6



图 5-1-7

导出： 把坐标管理库里的坐标保存到指定的文件夹下面。如图 5-1-8 所示，选择需要导出的文件类型及保存路径，点击“确定”即可，系统提示“导出数据成功”则数据导出完毕。



图 5-1-8

5.2 道路设计

新版本道路设计支持直曲表导入及相关类型道路格式文件导入，如图 5-2-1

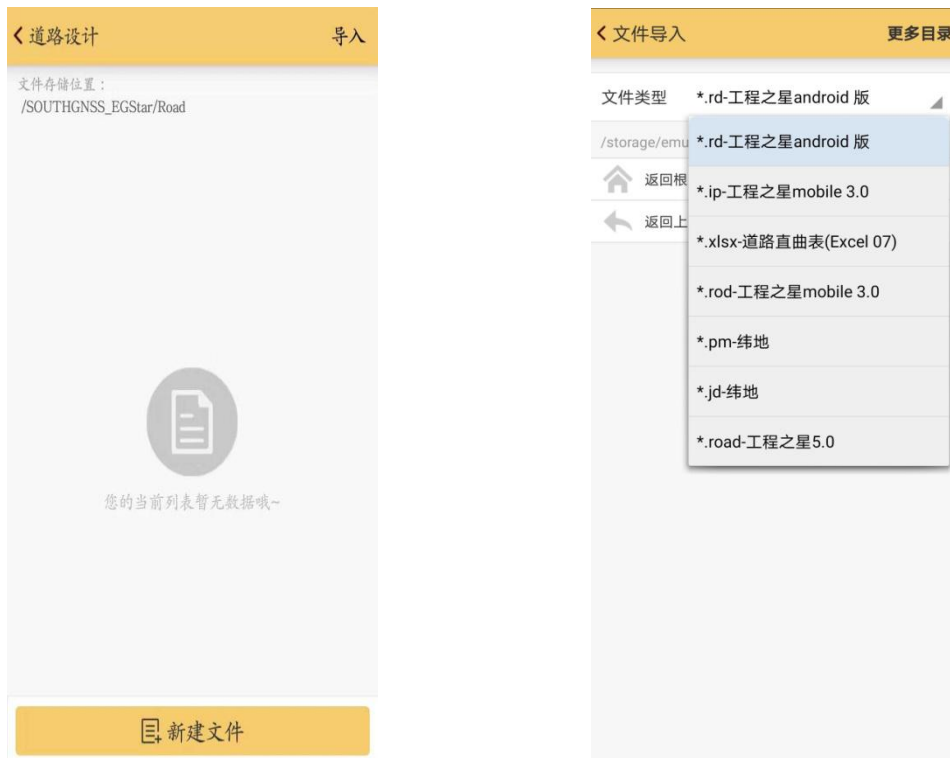


图 5-2-1

“道路设计”功能是道路图形设计的简单工具，即根据线路设计所需要的设计要素按照软件菜单提示录入后，软件按要求计算出线路点坐标并绘制线路走向图形。道路设计菜单包括：断链，平曲线设计，纵曲线设计，标准横断面，边坡，超高，加宽等，如图 5-2-2 所示。



图 5-2-2

名称：根据设计文件自定义

断链：输入道路设计中出现的长链、断链

平曲线设计：输入道路设计的平曲线表好或者直曲表

纵曲线设计：输入道路设计文件中的纵曲线表

标准横断面：输入道路设计文件中的路面标准设计

边坡：根据道路设计文件的横断面图进行输入，根据横断面变化情况选择性输入超高、加宽在前面几项输入完成后会显示出来，主要出现在坡陡、弯急的线路

边坡断面库：边坡模板库

边坡参数：边坡相关参数设置

5.2.1 断链

点击断链，进入断链输入界面如图 5-2-1-1



图 5-2-1-1



图 5-2-1-2

增加断链：增加新的断链，点击增加软件弹出界面如图 5-2-1-2，输入断前里程、断后里程，点击确定即可

5.2.2 平曲线设计

5.2.2.1 元素法

“元素法”是道路设计里面惯用的一种方法，它是将道路线路拆分为各种道路基本元素（点、直线、缓和曲线、圆曲线等），并按照一定规则把这些基本元素逐一添加组合成线路，从而达到设计整段道路的目的。

步骤依次为：“新建文件”，“勾选元素法”，“确定”，进入元素法设计界面以后，点击右上角的设置按钮，如图 5-2-2-1 所示，

“整桩号”、“整桩距”是生成坐标的方式；“起始里程”为起始点里程；“里程间隔”为生成线路点坐标的间隔。



图 5-2-2-1



图 5-2-2-2

添加：点击添加时，首先是添加一个起始点，可以进行手动输入、定位获取、点库获取，如图 5-2-2-2 所示，一般都是选择手动输入，起点需输入北坐标、东坐标及起始方位角。添加完起点以后，继续点击添加，此时可以根据设计需要选择添加“线段”、“缓曲”或者“圆曲”，如图 5-2-2-3 所示。

线段：只需输入线段的长度，如果直线长为 0，则输入 0.000001，不能直接输入 0。

缓曲：需要输入“线元长度”、“起点半径”、“终点半径”、勾选“左偏”或者“右偏”。

圆曲：需要输入“线元长度”、“起点半径”、勾选“左偏”或者“右偏”。

多选（删除）：如果输入的信息有误，可以点击“多选”，然后勾选到有误的点、线段、缓曲或者圆曲，进行删除，如图 5-2-2-4 所示。

编辑和增加：如果输入的信息有误，需要进行更改，则点击该点、线段、缓曲或者圆曲，弹出如图 5-2-2-5 所示界面，点击编辑即可更改。如果要在中间插入线段、缓曲或者圆曲，则点击“增加”即可



图 5-2-2-3

图 5-2-2-4

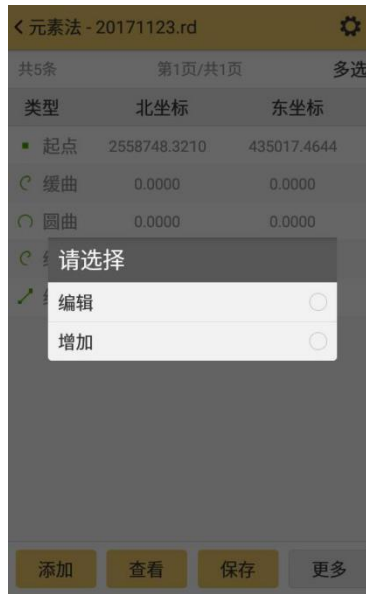


图 5-2-2-5

保存和查看：输入完成以后，点击“保存”，保存以后会进入如图 5-2-2-6 所示最初的新建文件的界面，点击刚刚设计好的道路文件 20171123.rd，点击“查看”，可以查看到道路设计的“图形”以及“逐桩坐标”，如图 5-2-2-7、5-2-2-8 所示。



图 5-2-2-6

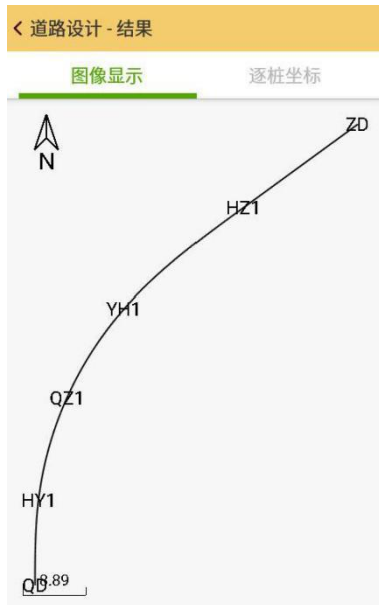


图 5-2-2-7

ID	里程	北坐标	东坐标
QD	0.000	2558748.3210	435017.
1	5.000	2558753.3208	435017.
2	10.000	2558758.3140	435017.
HY1	12.000	2558760.3037	435017.
3	15.000	2558763.2696	435018.
4	20.000	2558768.1359	435019.
5	25.000	2558772.8641	435021.
QZ1	27.000	2558774.7061	435021.
6	30.000	2558777.4071	435023.
7	35.000	2558781.7193	435025.
8	40.000	2558785.7577	435028.
YH1	42.000	2558787.2873	435029.

图 5-2-2-8

5.2.2.2 交点法

交点法是目前普遍使用的道路设计方法。用户只需输入线路曲线交点的坐标以及相应线路的缓曲长、半径、里程等信息，就可以得到要素点、加桩点、线路点的坐标，以及直观的图形显示，从而可以方便的进行线路的放样等测量工作。

具体步骤与元素法类似，首先“新建文件”，“勾选交点法”，“确定”，进入交点法设计界面以后，点击右上角的设置按钮，“整桩号”、“整桩距”是生成坐标的方式；“起始里程”为起始点里程；“里程间隔”为生成线路点坐标的间隔；交点法的起点和终点只需输入坐标，不用输入“第一缓曲长度”、“圆曲半径”、“第二缓曲长度”，交点法与元素法的主要区别在“添加”这个功能上，点击“添加”，如图 5-2-2-2-1 所示，交点法需要输入的信息有“交点名”、“北坐标”、“东坐标”、“第一缓曲长度”、“圆曲半径”、“第二缓曲长度”等，输完点击“确定”，重复上述步骤即可。其它功能与元素法类似，可以参照上述元素法的介绍。

< 增加交点

交点 Pt1

外部获取 [更多获取方式 >](#)

北坐标 请输入信息

东坐标 请输入信息

第一缓曲 请输入信息

半径 请输入信息

第二缓曲 请输入信息

第一缓曲起点半径 请输入信息 ∞

第二缓曲终点半径 请输入信息 ∞

半径输入-1,与上一交点构成虚交曲线

确定

图 5-2-2-2-1

< 交点法 - jd.rd ⚙️

共6条 第1页/共1页 多选

名称	北坐标	东坐标
■ qd	2520004.7080	502261.0400
■ jd1	2520068.3330	502240.7470
■ jd2	2520065.6960	502188.7890
■ jd3	2520233.3370	502078.7640
■ jd4	2520203.9780	502303.9750
■ zd	2520077.6810	502341.5400

添加 查看 保存 更多

图 5-2-2-2-2

图 5-2-2-2-2 是使用交点法输入完成的道路设计，点击“查看”，可以查看“图像显示”、“道路元素”、“逐桩坐标”，依次如图 5-2-2-2-3、5-2-2-2-4、5-2-2-2-5 所示。

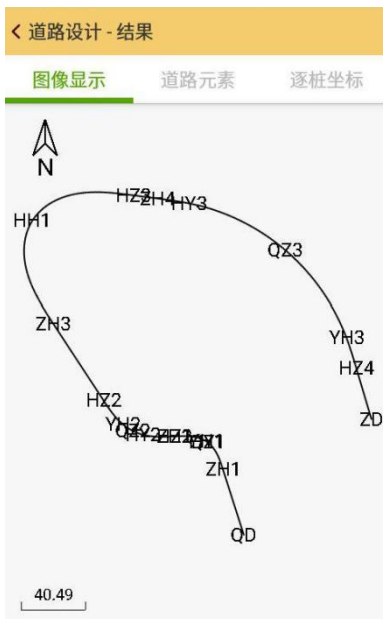


图 5-2-2-2-3

< 道路设计 - 结果

图像显示 道路元素 逐桩坐标

类型	北坐标	东坐标	方
起点	i20004.7080	502261.0400	342.18
线段	i20004.7080	502261.0400	342.18
缓曲	i20046.4338	502247.7317	342.18
圆曲	i20063.5259	502238.0273	306.30
缓曲	i20064.0975	502237.2019	302.54
线段	i20067.1692	502217.7885	267.05
缓曲	i20067.1691	502217.7862	267.05
圆曲	i20068.1832	502197.8947	284.34
缓曲	i20074.5161	502185.4165	309.14
线段	i20089.9726	502172.8548	326.43
缓曲	i20137.9708	502141.3530	326.43
缓曲	i20202.5619	502127.9289	32.04

图 5-2-2-2-4

道路设计 - 结果			
图像显示	道路元素	逐桩坐标	
ID	里程	北坐标	东坐标
QD	0.000	2520004.7080	50226
ZH1	43.797	2520046.4338	50224
1	50.000	2520052.3038	50224
HY1	63.797	2520063.5259	50223
QZ1	64.299	2520063.8182	50223
YH1	64.801	2520064.0975	50223
HZ1	84.801	2520067.1692	50221
ZH2	84.803	2520067.1691	50221
2	100.000	2520067.2907	50220
HY2	104.803	2520068.1832	50219
QZ2	111.854	2520070.6758	50219
YH2	118.905	2520074.5161	50218

图 5-2-2-2-5

对于复杂道路，例如盘山公路、匝道等可能存在不完全缓和曲线、虚交点的情况，这种输入方式有略微的区别

完全缓和曲线：缓和曲线半径是由“定值 $R \rightarrow \infty$ ”或者“ $\infty \rightarrow$ 定值 R ”，可根据数据判断，即 $A^2 = R * L$ （ A 是缓和曲线参数， R 是圆曲线半径， L 是缓和曲线长度）

不完全缓和曲线（卵形曲线）：半径是由“定值 $R1 \rightarrow$ 定值 $R2$ ”，可根据数据判断，即 $A^2 \neq R * L$ （ A 是缓和曲线参数， R 是圆曲线半径， L 是缓和曲线长度）

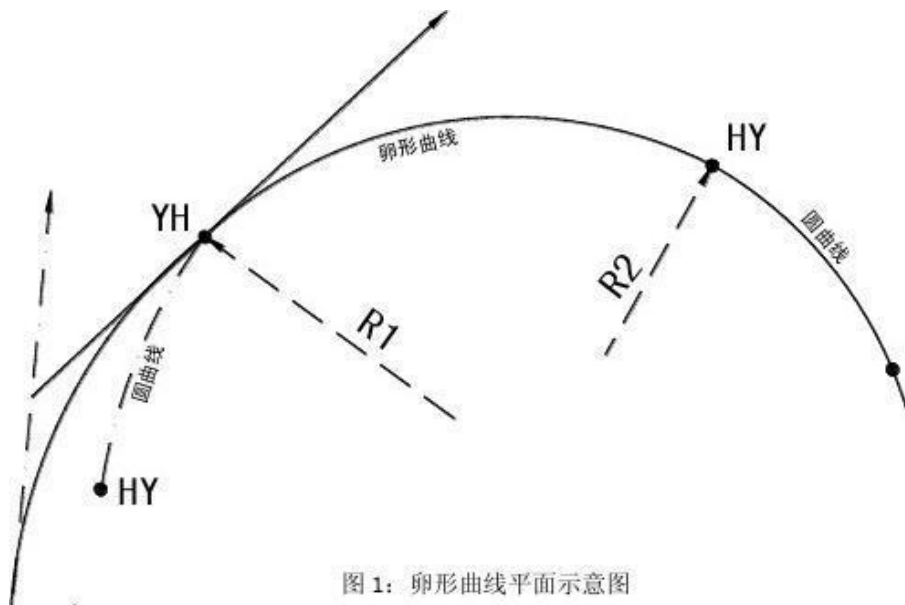


图 1：卵形曲线平面示意图

卵形曲线

以下图交点 11 为例，第一缓曲： $80.178^2 \neq 75 * 50$ ，所以第一缓曲为不完全缓和曲线，而 JD11 第一缓曲是在交点 10 圆曲后面，所以交点 11 第一缓曲的半径是由“ $180 \rightarrow 75$ ”，即输入交点 11 时，需要在第一缓曲起点半径处输入 180，如果 180 没有给出，也可通过公式 $(R1 - R) * A$

$^2 / (R1 * R) = L$ 计算，（A 是缓和曲线参数，R 是圆曲线半径，L 是缓和曲线长度，R1 是第一缓和曲线起点半径或者第二缓和曲线终点半径）。因为第二缓和曲线 $61.237^2 = 75 * 50$ ，所以第二缓和曲线是完全缓和曲线，半径是由“75→∞”，即第二缓和曲线终点半径可以默认不输或者勾选∞

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值 (m)						
	N (X)	E (Y)			半径	缓和曲	缓和曲	切线	曲线	外距	校正
						线长度	线参数	长度	长度		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
JD10	4386430.306	561810.4984	K41+347.097	43° 45' 17.5" (Y)	180	50.0000	94.8680	96.65773.113	162.46	14.282	7.311
JD11	4386447.153	561981.3625	K41+511.479	95° 32' 09.4" (Y)	75	50	80.178 61.237	98.579 109.477	164.6396	38.958	43.417
JD12	4386198.434	561981.7766	K41+716.782	91° 41' 57.7" (Z)	110	50	74.162	139.243	226.0502	49.28	52.435
JD13	4386206.792	562248.5124	K41+931.214	32° 14' 06.9" (Y)	160	40	80	66.345	130.0178	6.9798	2.672
JD14	4386139.278	562363.4019	K42+061.800	34° 38' 48" (Z)	150	40	77.46	66.914	130.7048	7.5926	3.122

交点 JD11 ✕

外部获取
更多获取方式 >

北坐标
4386447.153

东坐标
561981.3625

第一缓和曲
50

半径
75

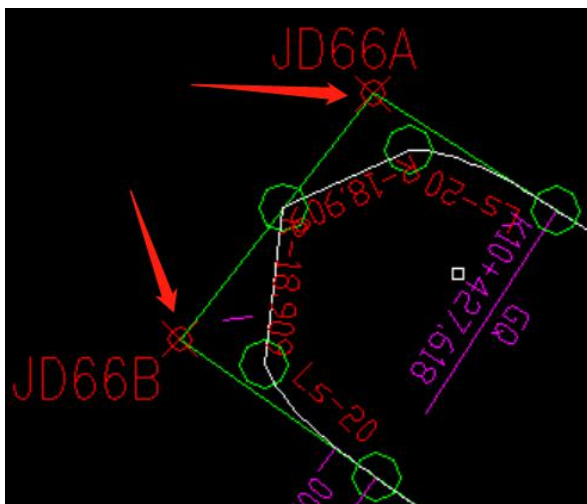
第二缓和曲
50

第一缓和曲线起点半径
180 ∞

第二缓和曲线终点半径
-1 ∞

半径输入-1,与上一交点构成虚交曲线

虚交点输入，如下图：由于地形限制，实际交点将落入河流中或者山体外，此时用另外两点作为辅助交点进行设计，这种交点叫虚交点，例如 JD66 被 JD66A 和 JD66B 替代，对于虚交点，使用交点法输入的时候，JD66 不输，需要输入 JD66A 坐标、半径、第一第二缓和曲线长度，接着输入 JD66B 坐标、半径输-1、缓和曲线长度不输。



交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素					值 (m)
	N(X)	E(Y)			半径	缓和曲线长度	缓和曲线参数	切线长度	曲线长度	
JD66	3765674.327	517294.452	K8+413.126	153°41' 55.9" (Y)	20.000	25.000	22.361	103.438	78.651	
JD66A	3765706.638	517220.071		73°20' 28.1" (Y)				22.341		
JD66B	3765670.448	517215.742		80°21' 27.8" (Y)				24.632		

< 增加交点

交点 JD66A

外部获取 [更多获取方式 >](#)

北坐标 3765706.638

东坐标 517220.071

第一缓和 25

半径 20

第二缓和 25

第一缓和起点半径 请输入信息 ∞

第二缓和终点半径 请输入信息 ∞

半径输入-1,与上一交点构成虚交曲线

确定

< 增加交点

交点 JD66B

外部获取 [更多获取方式 >](#)

北坐标 3765670.448

东坐标 517215.742

第一缓和 0

半径 -1

第二缓和 0

第一缓和起点半径 请输入信息 ∞

第二缓和终点半径 请输入信息 ∞

半径输入-1,与上一交点构成虚交曲线

确定

5.2.2.3 坐标法

坐标法是在传统的元素法和交点法的基础上发展出来的新的道路输入方法，更简单更易普及。
如图 5-2-2-3-1



图 5-2-2-3-1

点击“添加”，有三种输入模式：手动输入、定位获取、点库获取。如图 5-2-2-3-2



图 5-2-2-3-2

选择点库获取。如图 5-2-2-3-3

名称	北坐标	东坐标
Pt5	2564764.966	440300.492
Pt4	2564765.351	440300.859
Pt3	2564765.351	440300.859
Pt2	2564765.351	440300.859
Pt1	2564765.351	440300.859

图 5-2-2-3-3

以 Pt1 作为起点，如图 5-2-2-3-4

类型	北坐标	东坐标
■ 起点	2564765.3510	440300.8590

图 5-2-2-3-4

继续添加，以 Pt5 作为终点坐标，如图 5-2-2-3-5；并点击查看，如图 5-2-2-3-6



图 5-2-2-3-5

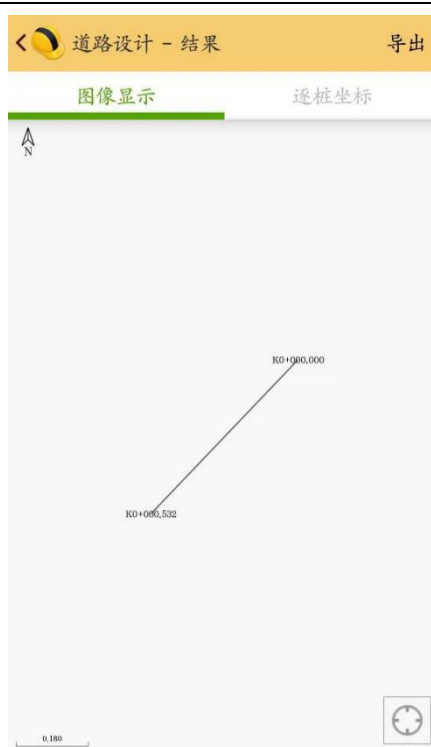


图 5-2-2-3-6

坐标法，顾名思义就是以坐标元素为输入基础，相对应传统的交点法和元素法，无需输入半径，方位角等等诸多的元素。

5.2.3 断链

概念：因局部改线或分段测量等原因造成的桩号不连续的现象

长链：断链前里程大于断链后里程，如断前里程 K40+890 = 断后里程 K40+850

短链：断链前里程小于断链后里程，如断前里程 K40+850 = 断后里程 K40+890

不管是长链还是短链，断链位置的坐标是一样的，变化的只是断链位置前后的里程。

存在断链时，可在工程之星 5.0 软件道路设计板块，点击添加断链，输入断前里程和断后里程即可，如图 5-2-3



图 5-2-3

5.2.4 纵曲线设计

纵断面上两个坡段的转折处，为了便于行车用一段曲线来缓和，称为竖曲线。竖曲线设计线形有两种方式：抛物线和圆曲线。《规范》规定采用二次抛物线作为竖曲线的线形；但在实用范围内圆形和二次抛物线形几乎没有差别。

概念：沿着道路中线纵向垂直切一刀得到的面即为纵断面，纵曲线设计是计算出道路中线的高程

纵曲线的数据输入比较简单，只需输入变坡点的“里程”、“高程”和“半径”共3个要素，软件会自动计算出“坡比”，坡比可以作为输入正确与否的判断依据，也可在下方输入里程来验证计算出的高程的正确与否，如图 5-2-4-1

纵坡、竖曲线表							
贵台至防城公路工程（钦北区境）			SII-5		第 1 页 共 6 页		
序号	变坡点号 1	变坡点高程 2(米)	竖曲线			纵坡(%)	
			R 3	T	E	+	-
	2	3	4	5	6	7	8
起点	K0+000.000	5.631					
0	K0+871.399	8.297	12000	95.854	0.383	0.31%	
1	K1+163.151	13.851	9000	99.158	0.546	1.90%	
2	K1+880.000	11.700	9000	94.5	0.496		0.30%
3	K2+221.213	3.511	6000	72	0.432		2.40%
终点	K2+433.042	3.511					0.00%

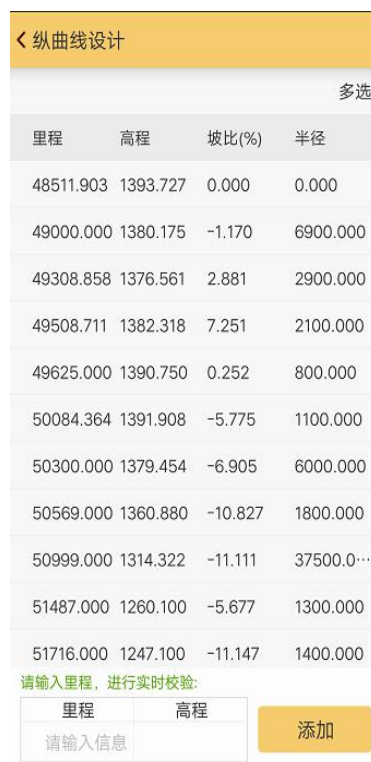


图 5-2-4-1

5.2.5 标准横断面

概念：垂直于道路中心线方向的断面，有了标准横断面，那么可以得到道路范围内任何一点的设计高

公路与城市道路横断面的组成有所不同。公路横断面的主要组成有：车行道（路面）、路肩、边沟、边坡、绿化带、分隔带、挡土墙等；城市道路横断面组成有：车行道（路面）、人行道、路缘石、绿化带、分隔带等。在高路堤和深路堑的路段，还包括挡土墙等，根据地

形地势标准横断面可以做对称非对称两种分布形式。



标准横断面数据输入

点击“添加”，输入“名称（如车行道、人行道等）”、“宽度”、“坡度（从道路中线往外，板块上坡为正，下坡为负，坡度值为板块两端点的高差与板块宽度的比值，坡比 1: 2 即为 $1/2=50\%$ ，输入 50）”、“道牙（与上一板块高差，正则高、负则矮），左侧断面正常输入，右侧断面点击对称即把左侧断面的属性复制过来，点击“查看”可查看当前断面的形状，如下图 5-2-5-1/5-2-5-2



图 5-2-5 -1



图 5-2-5-2

5.2.6 超高

道路超高指的是道路路线转弯的时候为了减少车辆在高速转弯的时候受离心力影响而偏移出去，把路面做成外高内低的形式。超高按超高横坡来调整，一般有 1.5%-6%。可去参考公路路线设计规范或城市道路设计规范。在设计好道路标准横断面后，点击超高，进入设置界面，如图 5-2-6-1



图 5-2-6-1

如图所 5-2-6-2 示（假设标准横断面里面中央分隔带的坡度是 0）

- (1) 里程 0 至 20：坡度都是 0，也就是标准横断面下中央分隔带的坡度
 - (2) 里程 20 至 40：坡度由 0 向 4%线性变化
 - (3) 里程 40 至 60：坡度由 4%向 0 线性变化
 - (4) 里程 60 以后：坡度都是 0，也就是标准横断面下中央分隔带的坡度
- 整体是形成一个闭合



图 5-2-6-2

5.2.7 加宽

汽车在弯道上行驶时，各个车轮的行驶轨迹不同，在弯道内侧的后轮行驶轨迹半径最小，而靠近弯道外侧的前轮行驶轨迹半径最大。当转弯半径较小时，这一现象表现的更为突出。为了保证汽车在转弯时不侵占相邻车道，凡小于 250m 半径的曲线路段均需要加宽。在设计好道路标准横断面后，点击加宽，进入设置界面，如图 5-2-7-1

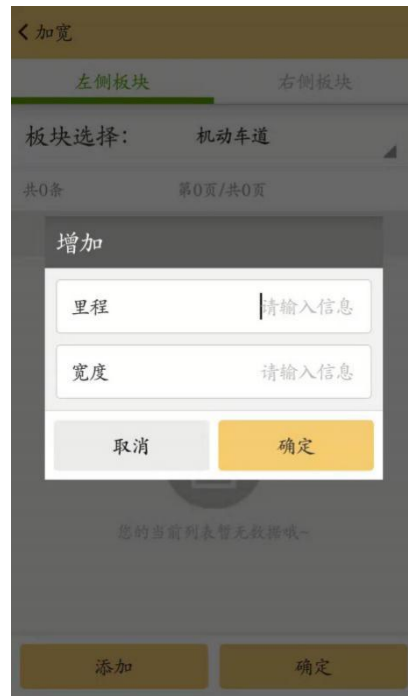
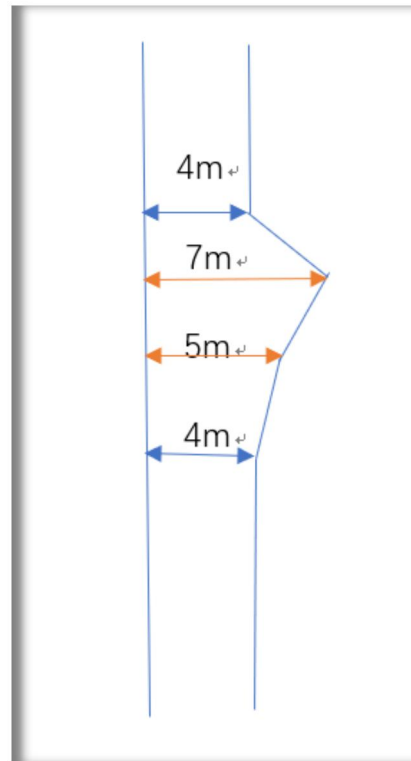


图 5-2-7-1

如图所示

- (1)里程 0 至 80: 宽度都是 4, 也就是标准横断面下中央分隔带的宽度
 - (2)里程 80 至 100: 宽度由 4 向 5 线性变化
 - (3)里程 100 至 120: 宽度由 5 向 7 线性变化
 - (4)里程 120 至 140: 宽度由 7 向 4 线性变化
 - (5)里程 140 以后: 宽度都是 4, 也就是标准横断面下中央分隔带的宽度
- 整体是形成一个闭合, 如下图所示



5.2.8 边坡断面库（边坡）

边坡：指的是为保证路基稳定，在路基两侧做成的具有一定坡度的坡面。

边坡断面库可添加各式边坡类型，以管理库的形式统一管理，方便不同作业场景的需求。如图 5-2-8-1



图 5-2-8-1

5.2.9 边坡参数

对预设边坡库进行相关参数设置，如图 5-2-9-1



图 5-2-9-1

5.3 CORS 转换设置

该功能是针对海南和云南地区的 cors，在“配置”，“网络设置”连接网络的同时，这里也要输入用户名和密码进行连接，如图 5-3-1 所示。



图 5-3-1

5.4 求转换参数

GPS 接收机输出的数据是 CGCS2000 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。求转换参数主要是计算四参数或七参数和高程拟合参数, 可以方便直观的编辑、查看、调用参与计算四参数和高程拟合参数的控制点。在进行四参数的计算时, 至少需要两个控制点的两套不同坐标坐标系坐标参与计算才能最低限度的满足控制要求。高程拟合时, 如果使用三个点的高程进行计算, 高程拟合参数类型为加权平均; 如果使用 4 到 6 个点的高程, 高程拟合参数类型平面拟合; 如果使用 7 个以上点的高程, 高程拟合参数类型为曲面拟合。控制点的选用和平面、高程拟合都有着密切而直接的关系, 这些内容涉及到大量的布设经典测量控制网的知识, 建议用户查阅测量学方面的相关资料。

求转换参数的做法大致是这样的: 假设我们利用 A、B 这两个已知点来求转换参数, 那么首先要有 A、B 两点的 GPS 原始记录坐标和测量施工坐标。A、B 两点的 GPS 原始记录坐标的获取有两种方式: 一种是布设静态控制网, 采用静态控制网布设时后处理软件的 GPS 原始记录坐标; 另一种是 GPS 移动站在没有任何校正

参数作用时、固定解状态下记录的 GPS 原始坐标。其次在操作时, 先在坐标库中输入 A 点的已知坐标, 之后软件会提示输入 A 点的原始坐标, 然后再输入 B 点的已知坐标和 B 点的原始坐标, 录入完毕并保存后 (保存文件为 *.cot 文件) 自动计算出四参数或七参数和高程拟合参数。下面以具体例子来演示求转换参数。

5.4.1 四参数

在软件中的四参数指的是在投影设置下选定的椭球内 GPS 坐标系和施工测量坐标系之间的转换参数。需要特别注意的是参与计算的控制点原则上至少要用两个或两个以上的点, 控制点等级的高低和点位分布直接决定了四参数的控制范围。经验上四参数理想的控制范围一般都在 20-30 平方公里以内。

操作: “输入”, “求转换参数”, 如图 5-4-1-1 所示。首先点击右上角的设置按钮, 将“坐标转换方法”改为“一步法”, 点击“确定”, 则可以开始四参数的设置。如图 5-4-1-2。



图 5-4-1-1



图 5-4-1-2

添加：点击“添加”，输入已知平面坐标，如图 5-4-1-3 所示，大地坐标可以点击更多获取方式，里面有“定位获取”和“点库获取”，输入完成以后，点击“确定”，添加完第一个坐标 Pt1。同样的方法添加第二个坐标 Pt2，如图 5-4-1-4 所示，如果输入有误，可以单击 Pt1 或 Pt2，进行修改或者删除，如图 5-4-1-5 所示。然后点击“计算”，“应用”，如图 5-4-1-6、5-4-1-7 所示。将该参数应用到该工程以后，可以在“配置”，“转换参数设置”，“四参数”中查看四参数的北偏移、东偏移、旋转角和比例尺，如图 5-4-1-8 和图 5-4-1-9 所示。



图 5-4-1-3

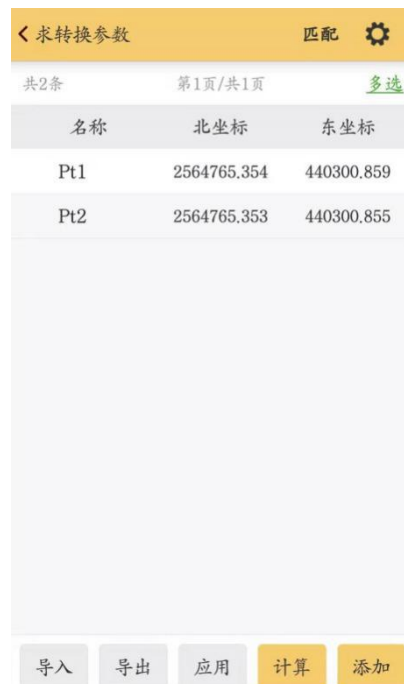


图 5-4-1-4



图 5-4-1-5

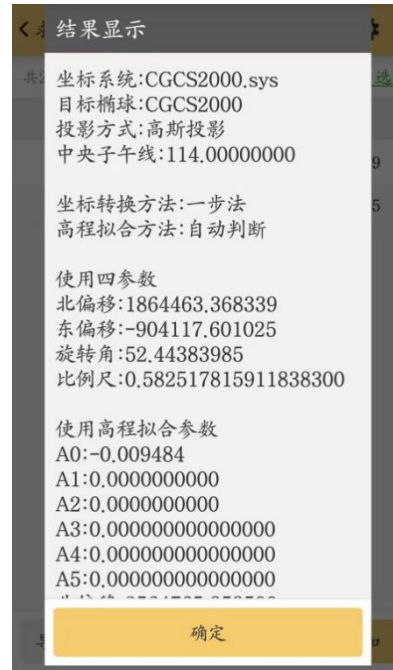


图 5-4-1-6



图 5-4-1-7



图 5-4-1-8



图 5-4-1-9

5.4.2 七参数

计算七参数的操作与计算四参数的基本相同，相关操作参见上一节。

七参数的应用范围较大（一般大于 50 平方公里），计算时用户需要知道三个已知点的地方坐标和 CGCS2000 坐标，即 CGCS2000 坐标转换到地方坐标的七个转换参数。
注意：三个点组成的区域最好能覆盖整个测区，这样的效果较好。

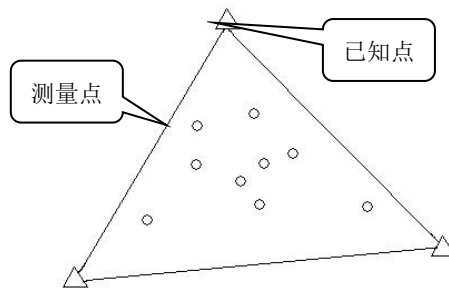


图 5-49 三已知点与测区示意图

七参数的格式是，X 平移，Y 平移，Z 平移，X 轴旋转，Y 轴旋转，Z 轴旋转，缩放比例（尺度比）。

使用四参数方法进行 RTK 的测量可在小范围（20-30 平方公里）内使测量点的平面坐标及高程的精度与已知的控制网之间配合很好，只要采集两个或两个以上的地方坐标点就可以了，但是在大范围（比如几十几百平方公里）进行测量的时候，往往四参数不能在部分范围起到提高平面和高程精度的作用，这时候就要使用七参数方法。

首先需要做控制测量和水准测量，在区域中的已知坐标的控制点上做静态控制，然后在进行网平差之前，在测区中选定一个控制点 A 作为静态网平差的 CGCS2000 参考站。使用一台静态仪器在该点固定进行 24 小时以上的单点定位测量（这一步在测区范围相对较小，精度要求相对低的情况下可以省略），然后再导入到软件里将该点单点定位坐标平均值记录下来，作为该点的 CGCS2000 坐标，由于做了长时间观测，其绝对精度能达到在 2 米左右。

接着对控制网进行三维平差，需要将 A 点的 CGCS2000 坐标作为已知坐标，算出其他点位的三维坐标，但至少三组以上，输入完毕后计算出七参数。

七参数的控制范围和精度虽然增加了，但七个转换参数都有参考限值，X、Y、Z 轴旋转一般都是秒级的；X、Y、Z 轴平移一般小于 1000。若求出的七参数不在这个限值以内，一般是不能使用的。这一限制还是很严格的，因此在具体使用七参数还是四参数时要根据具体的施工情况而定。

操作：输入→求转换参数。首先点击右上角的设置按钮，将“坐标转换方法”改为“七参数”，点击“确定”，则可以开始七参数的设置。操作同四参数求法类似，只是七参数至少要添加 3 个已知点的工程坐标和原始坐标，添加完成后，点击“计算”，“应用”。将该参数应用到该工程以后，可以在“配置”，“转换参数设置”，“七参数”中查看三个坐标平移量、旋转角度以及尺度因子，如下图所示

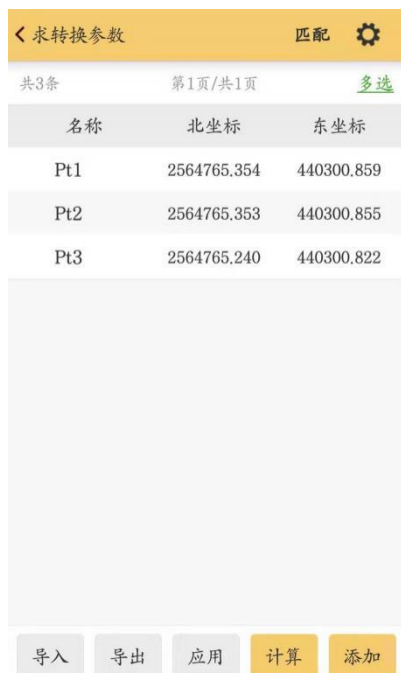


图 5-4-2-1



图 5-4-2-2



图 5-4-2-3



图 5-4-2-4



图 5-4-2-5

5.5 校正向导

校正向导是灵活运用转换参数的一个工具。由于 GPS 输出的是 CGCS2000 坐标，而且 RTK 基准站的输入坐标也只认 CGCS2000 坐标，所以大多数 GPS 在使用转化参数时的普遍方式为，把基准站架设在已知点上，在基准站直接或间接的输入 CGCS2000 坐标启动基准站。这种方式的缺点是每次都必须用控制器与基准站连接后启动基准站，这种模式在测量外

业作业时在操作上会带来一定的麻烦。而使用校正向导可以避免用控制器启动基准站，可以选择基准站架设在任意点上自动启动，大大提高了使用的灵活性。

校正向导需要在已经打开转换参数的基础上进行。校正参数一般是用在求完转换参数而基站进行过开关机操作，或是有工作区域的转换参数，可以直接输入的时候，校正向导产生的参数实际上是使用一个公共点计算两个不同坐标的“三参数”，在软件里称为校正参数。校正向导有两种途径，基站架在已知点上或基站架在未知点上，还有两种方法，输入已知点坐标直接校正，或是先采点再进行校正，下面进行一一介绍。

5.5.1 基准站架设在已知点

连接基准站，进入基准站设置界面，设置好基准站启动坐标并启动基准站，如图 5-5-1-1

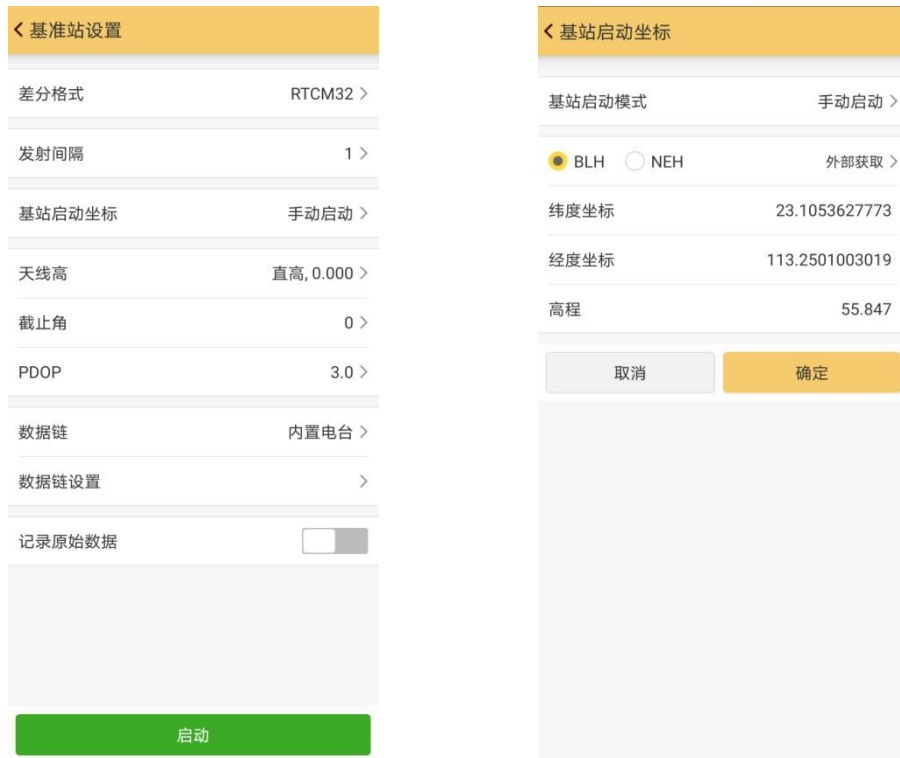


图 5-5-1-1

连接移动站（在收到基站信号情况下），进入校正向导界面，选择“基准站架设在已知点”，获取基站相关信息并设置相关参数，点击“校正”，完成基准站架设在已知点模式校正。如图 5-5-1-2



图 5-5-1-2

5.5.2 基准站架设在未知点校正

操作：“输入”，“校正向导”，“基准站架设在未知点”，再点击“下一步”，如图 5-5-2-1 所示。然后将移动站对中立于已知点 A 上，输入 A 点的坐标、天线高和天线高的量取方式后“校正”，系统会提示是否校正，“确定”即可，如图 5-5-2-2、5-5-2-3 所示。通常情况下，非地方坐标系或非自定义坐标系的平面校正参数在几百米之内。在“配置”，“当前坐标系统设置”，“校正参数”里面查看校正参数，如图 5-5-2-4 所示。



图 5-5-2-1



图 5-5-2-2



图 5-5-2-3



图 5-5-2-4

第六章 软件介绍—工具

工具菜单提供了测量施工经常用到的一些测量小工具。主要包括：串口调试、坐标转换、坐标计算、其它计算、扫一扫、数据后处理、其它工具，编码集，如图 6-1 所示。



图 6-1

6.1 串口调试

如图 6-2 所示，在下方输入需要调试的命令，如获取 pid 命令：“#sic,,get,device.info.pid”，点击“开始”，“发送”，显示界面显示出的“#sic,,get,device.info.pid, OK”，后面的字符即为主机的 pid。

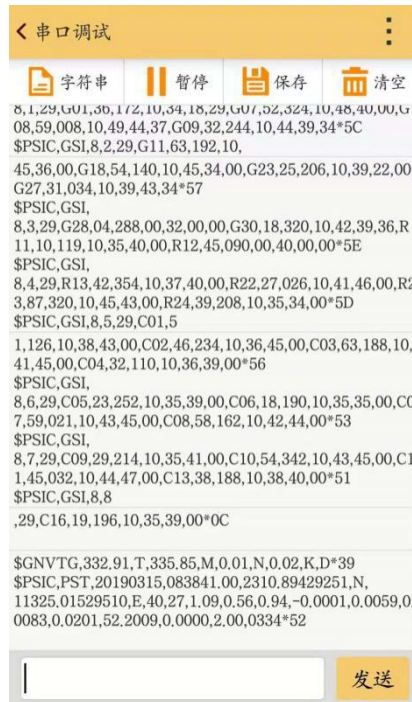


图 6-2 串口调试

6.2 坐标转换

该功能主要包括坐标转换、计算四参数、计算七参数，四参数和七参数的计算可以参考上文介绍的“输入”，“求转换参数”，下面主要介绍坐标转换。

坐标转换可以进行大地坐标（经纬度）、空间坐标、平面坐标之间的相互转换。进行转换前一定要注意设置正确椭球和投影以及其他的参数，这里的坐标转换会涉及到所建的工程中的所有参数。下面介绍大地坐标和空间坐标之间的相互转换。

步骤：在源类型上勾选 BLH，目标类型上勾选 XYZ，输入对应的源大地坐标，点击“正向转换”，即可得到转换之后的空间坐标，如图 6-3、图 6-4 所示。



图 6-3 坐标转换

图 6-4 大地坐标转空间坐标

6.3 坐标计算

坐标计算菜单提供了一些与坐标相关的测量计算工具，方便了用户对临时要用到的点坐标的获取，距离的计算或进行一些数据核实时使用，其中包括：计算坐标、计算方位角、间接测量、偏角偏距、偏点计算、夹角计算。

6.3.1 计算坐标

利用计算的功能，可以根据已知点的坐标、方位角、距离和高差，计算未知点的坐标。

步骤依次为：打开计算坐标工具，输入已知点坐标、方位角、距离和高差，按“计算”按钮即可在结果显示界面上显示出所求点的坐标，如图 6-5 所示。

计算坐标	
起点坐标	更多获取方式 >
北坐标	2564765.354
东坐标	440300.857
高程	50.296
方位角	38
距离	50
高差	100 ×
结果显示	
北坐标:2564804.755	
东坐标:440331.640	
高程:150.296	
计算	

图 6-5 计算坐标

计算方位角	
北坐标	2564765.354
东坐标	440300.857
高程	50.296
终点坐标	更多获取方式 >
北坐标	2564780.355
东坐标	440400.855 ×
高程	50.284
结果显示	
平距(m): 101.117	
空间距离(m): 101.113	
高差(m): -0.0120000000000000455	
坡比(%): -0.012	
方位角: 81.280662	
计算	

图 6-6 计算方位角

6.3.2 计算方位角

利用计算方位角的功能可以通过给定统一坐标系上的两点坐标，计算出两点之间的方位角、距离和高差。步骤依次为：打开“计算方位角”，在“输入”界面下将起点和终点的坐标输入或从管理库中导入，按“计算”即可在结果显示界面上显示出两点之间的方位角、距离和高差，如图 6-6 所示。

6.3.3 间接测量

间接测量目录下，包括一点线角发（线向推导），两点两线法，两点两角法，三点圆心

法，两点线角法，两线相交法，获取全站仪的数据及 RTK 摇一摇等功能。



6.3.4 偏角偏距

计算偏移点相对于原坐标点的垂距、偏距、偏转角度，如图 6-3-4-1

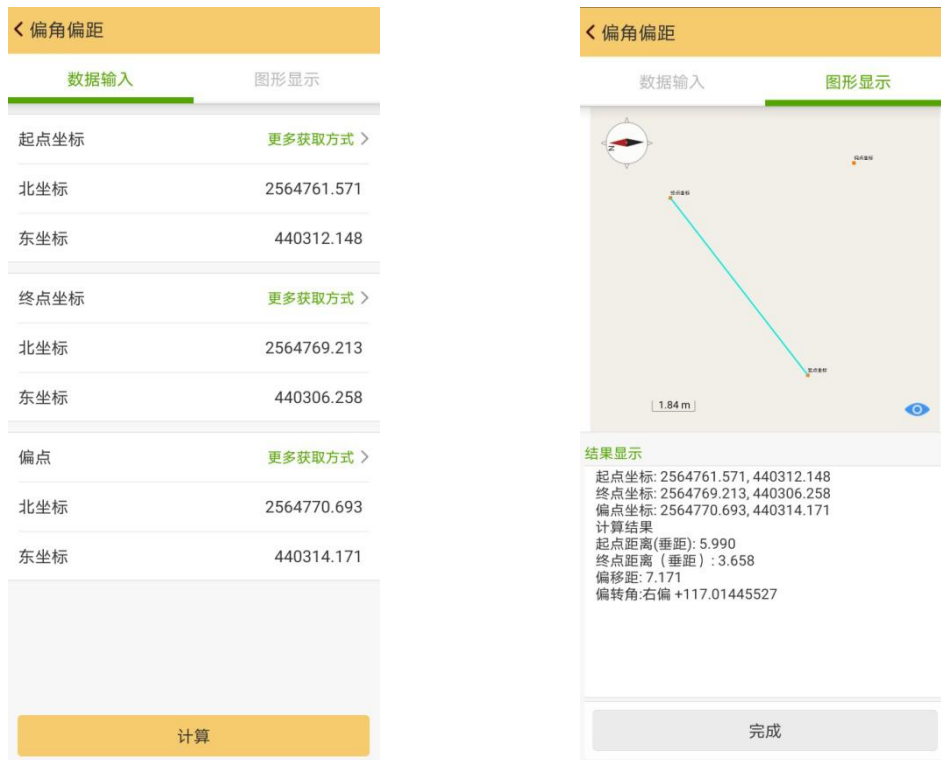


图 6-3-4-1

6.3.5 偏点计算

通过已知点、端点距、偏距计算出偏移点的坐标，如图 6-3-5-1

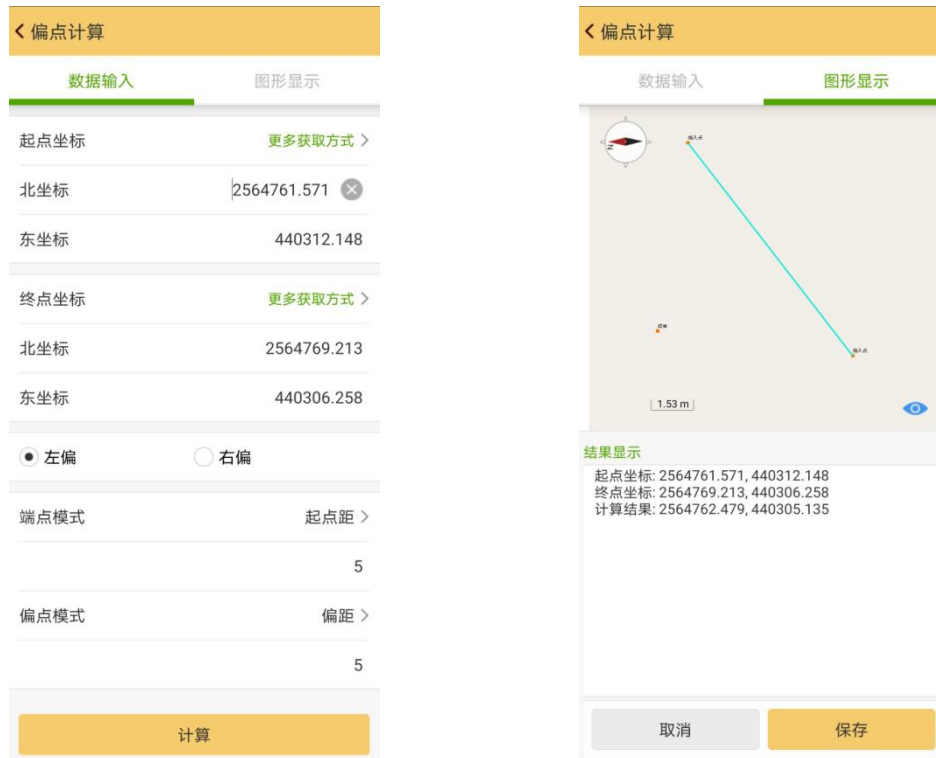


图 6-3-5-1

6.3.6 夹角计算

输入三个已知点坐标，计算出三点之间组成的任一夹角，如图 6-7 所示，计算出的夹角是 $\angle A$ ，可以变换控制点输入顺序来求的另外两个夹角。



图 6-7 夹角计算

6.4 其它计算

6.4.1 角度换算

进行角度之间相互转换，如下图



6.4.2 面积计算

操作：工具→其它计算→面积计算

点击“添加”→“点库获取”，点击“多选”，选择需要参与面积计算的点，点击“导入”，如图 6-8 所示，然后进入面积计算界面，点击计算即可算出图形面积与周长。如图 6-9 所示。

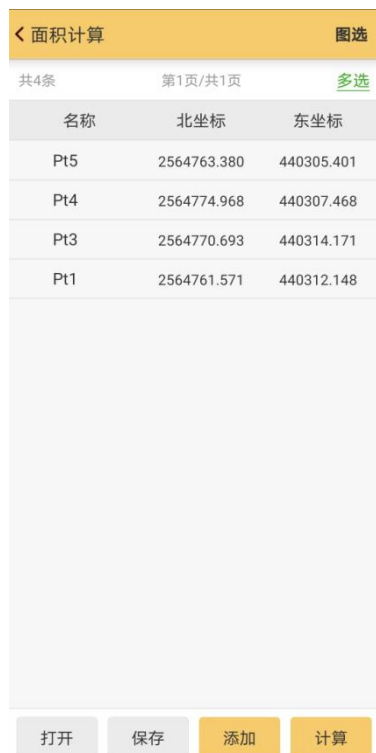


图 6-8

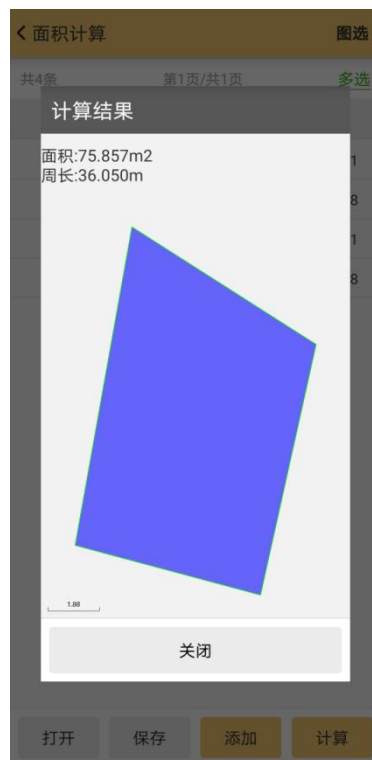


图 6-9

6.4.3 空间距离

空间距离是已知两点的经纬度和高程，计算空间中的基线长。

进入“空间距离”输入起终点的经纬度和高程，然后按“计算”即可在下面的结果显示中显示出计算结果，如图 6-10 所示。注意经纬度输入的形式为 dd.mmsssss。

空间距离	
起点 更多获取方式 >	
B	+023.10535362
L	+113.25013151
H	45.114
终点 更多获取方式 >	
B	+023.10537838
L	+113.25011069
H	45.150
结果显示	
空间距离: 9.648m	
平面距离: 9.648m	
计算	

图 6-10

6.4.4 土方计算

详见 4.10 面放样章节

6.5 扫一扫

6.6 数据后处理

软件在测量点时会把采点的详细信息记录在 DAT 文件和原始文件中，DAT 文件里记录的是平面坐标，原始文件中记录的是原始的 WGS84 经纬度坐标。也就是说 DAT 文件里的平面坐标实际上是相应的原始文件里的 WGS84 经纬度坐标经过投影和转化参数的转化产生的。坐标转换在测量点以前就应该完成，在发现参数使用错误的情况下，可以通过数据后处理来测后手工进行坐标转化，它是运用控制点坐标生成的 COT 文件对原始的文件做参数转换生成新的 DAT 文件。数据后处理就是对测量坐标重新进行批量的参数改正和校正的过程。

操作：工具→数据后处理

如图 6-11 所示，选择工程名、输入成果文件名、选择参数文件，点击确定即完成数据转换





图 6-11

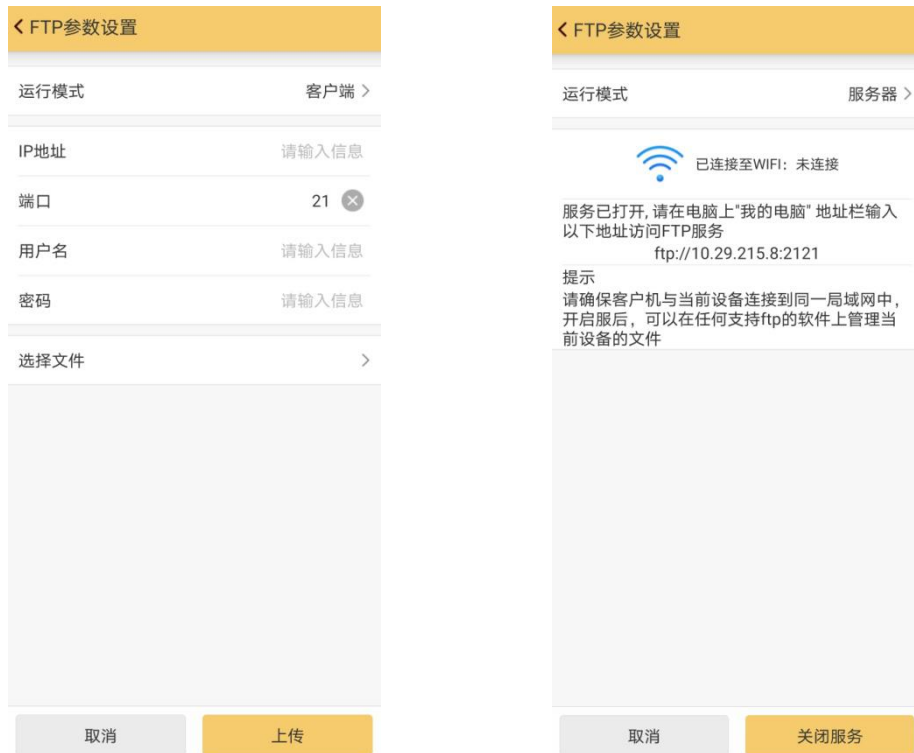
6.6 其它工具

该功能包含坐标参数浏览、卫星分布图、FTP 工具和底图导入。

6.6.1 坐标参数浏览、卫星分布图

两个功能对应工程之星主菜单栏右上角的两个图形标志   所代表的功能。

6.6.2 FTP 工具



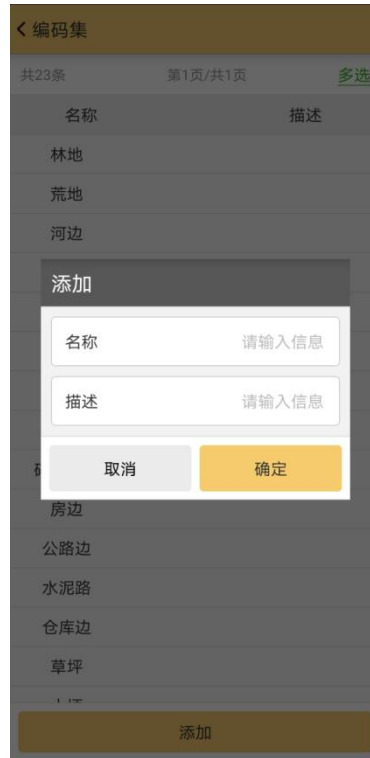
6.6.3 底图导入

点击“文件导入”，选择需要导入的图形即可，导入完成后点击底图图层最左侧的类似眼睛的按钮，将它点击成绿色即可将该图层运用到工程中。



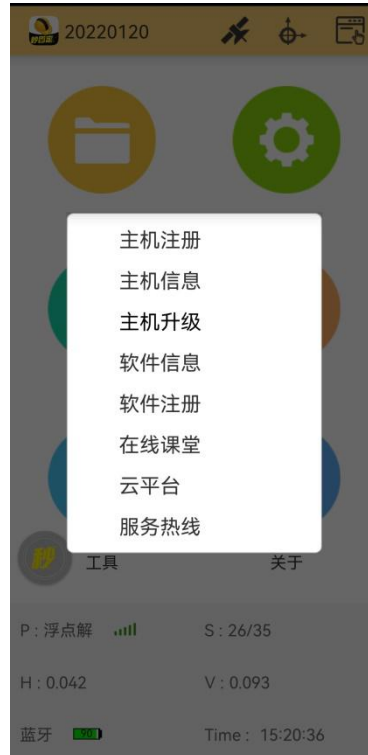
6.7 编码集

编码管理库，可自定义编码，如下图



第七章 软件介绍—关于

“关于”菜单是用来显示工程之星软件信息和系统运行信息。点击后，菜单会下拉出“主机注册”、“主机信息”、“主机升级”、“软件信息”、“软件注册”、“在线课堂”、“云平台”和“服务热线”八个工具。



7.1 主机注册

操作：关于→主机注册

说明：“主机注册”用来对 RTK 主机进行注册。注册需要接收机与控制器在连接状态下进行，注册界面如图 7-1。输入正确的注册码，点击注册，手簿会提示注册成功，且到期时间跟申请的注册码有效时间一致，则说明注册成功，否则需要重新输入注册码注册。



图 7-1 主机注册

7.2 主机信息

操作：关于→主机信息

功能：显示主机的基本信息，主要是主机型号、机身号、工作模式、电量、固件版本以及到期时间等，如图 7-2 所示。

< 主机状态	
主机型号	G6
主机串号	SG608A117272817
主机模式	移动站
数据链模式	手机网络
主机高度	0.114(m)
天线半径	0.000(m)
主机温度	43.6℃
主机电量	20%
磁盘容量	6.27GB/6.27GB
固件版本	1.08.180823.RG60GL
到期时间	20190422

图 7-2 主机状态信息

7.3 主机升级



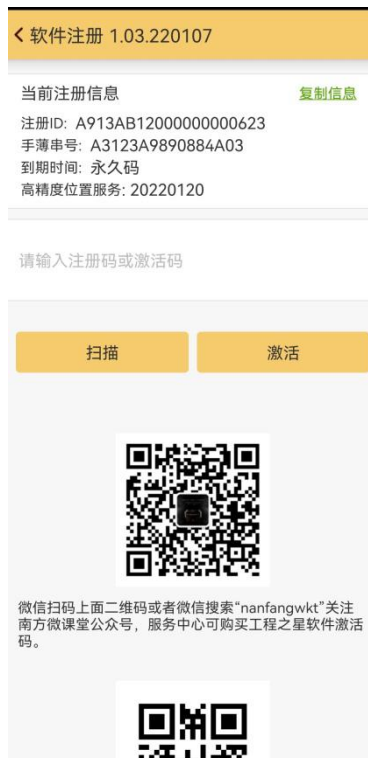
7.4 软件信息

主要是查看软件版本，如图 7-3 所示。



图 7-3 软件信息

7.5 软件注册



7.6 在线课堂

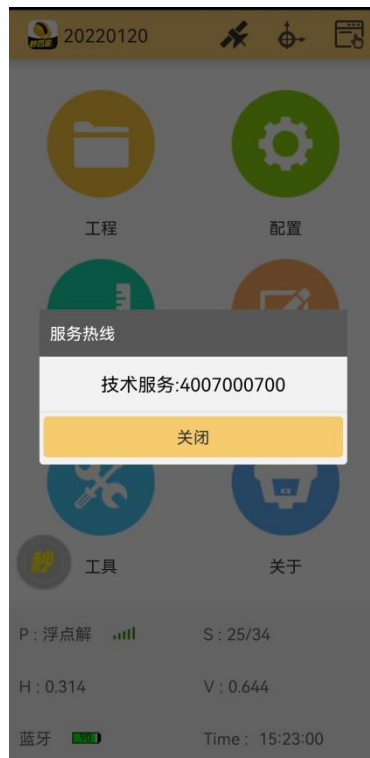


7.7 云平台

该功能还需进一步完善，可参照后续云平台专门的使用手册。



7.8 服务热线



注：连续点击标题栏（**服务热线**）6次，即可对服务热线信息进行“一次”修改，修改后将无法修改，请务必核实相关修改信息。如修改后信息有误，可卸载软件并再安装，方可再次

修改。