

# 目录

第一章：软件简介.....	3
第二章：项目.....	4
2.1 项目管理.....	4
2.2 项目属性.....	5
2.3 查看数据.....	5
2.4 文件（导入）导出.....	6
2.5 软件版本.....	7
第三章：仪器.....	7
3.1 通讯设置.....	7
3.2 工作模式.....	9
3.2.1 静态模式.....	10
3.2.2 基准站模式.....	11
3.2.3 移动站模式.....	13
3.2.4 调用配置集.....	14
3.3 GPS 状态.....	15
3.4 数据链状态.....	16
3.5 其它菜单功能.....	16
第四章：校正.....	17
4.1 转换参数.....	17
4.2 测站校准.....	20
4.3 磁北校准.....	22
4.3.1 打开倾斜改正功能.....	22
4.3.2 电子气泡校准.....	22
4.3.3 磁步进校准.....	22
4.3.4 磁偏角校准.....	24
4.3.5 坐标点采集.....	26
第五章：测量.....	27
5.1 点测量.....	27
5.2 点放样.....	29
5.3 直线放样.....	30
5.4 道路放样.....	31
5.4.1 元素模式线路.....	32
5.4.2 交点模式线路.....	33
第六章：配置.....	35
6.1 坐标系统.....	35
6.2 记录设置.....	36
6.3 显示设置.....	36
6.4 系统设置.....	36
第七章：工具.....	37
7.1 数据键入.....	37
7.1.1 坐标点库.....	37

7.1.2 放样直线.....	38
7.2 坐标转换.....	38
7.3 角度变换.....	39
7.4 计算方位距离.....	39
7.5 偏角偏距.....	40
7.6 空间距离.....	40
7.7 两线夹角.....	40
第八章：e-Survey 软件的安装与卸载 .....	41
8.1 软件安装.....	41
8.2 软件卸载.....	41
第九章：RTK 外业测量简易操作流程 .....	41
9.1 基准站.....	42
9.2 手簿与主机连接.....	43
9.3 设置基准站.....	45
9.4 连接移动站.....	47
9.5 求解转换参数.....	48
9.6 检核、测量.....	50
9.7 校正.....	50

# 第一章：软件简介

eSurvey 软件是北京合众思壮科技股份有限公司开发的 GNSS 测绘软件，根据多年市场经验的积累，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、功能更加强大。本书主要介绍实际基本作业流程和 eSurvey 软件各菜单功能。软件主界面如图 1-1 所示。



图 1-1



图 1-2



图 1-3



图 1-4



图 1-5



图 1-6

主界面主要有主菜单栏。

主菜单栏包含所有菜单命令，内容分为六个部分：项目（图 1—1）、仪器（图 1—2）、测量（图 1—3）、配置（图 1—4）、校正（图 1—5）、工具（图 1—6）。其中各项包含的主要内容大致如下，在接下来的章节中，我们将会详细介绍。

项目：包括对工程项目及数据文件进行管理。

仪器：包括蓝牙连接、仪器控制、仪器参数设置、仪器状态查看等。

校正：包括求解转换参数、测站校准、磁北校准等。

测量：包括点测量、点放样、直线放样、道路放样等。

配置：包括对坐标系统、系统参数等项目进行集中设置。

工具：包括对道路进行编辑、坐标转换、测量计算等功能，方便测量用户野外工作。

## 第二章：项目

### 2.1 项目管理

在软件主界面，单击【项目】出现子菜单如图 1-1 所示，项目子菜单中包含“项目管理”、“查看数据”、“数据文件导出”、“断面文件导出”、“项目属性”、“软件版本”。

eSurvey 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 eSurvey 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测量所匹配的的工程文件，项目后缀为\*.GSW。项目建好后，在手簿资源管理器中，会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 2-1



图 2-2

点击【项目】--【项目管理】，如图 2-1 所示。长按你要进行操作的工程文件，点击【打开】可打开该工程文件，点击【删除】可删除选中的工程文件，当前项目栏显示当前项目名称、坐标系统以及项目的路径。点击【新建】可根据需要新建工程文件，点击项目路径可以设置新建文件的路径，在输入工程名称等参数后，如果已经存在该工程，会出现询问是否覆盖源文件。没有的话新建文件并打开。

## 2.2 项目属性

点击【项目】--【项目属性】，可查看或更改当前打开项目的相关信息，如图 2-2 所示，项目属性可以在新建项目时输入，也可以在此更改，项目名称默认为当天日期，建议改为自己熟悉的名称，再加上日期，以免混淆。

磁盘容量过小时，可能会影响软件的运行速度，建议定期将项目数据备份到电脑中，定期对不用的项目进行清理。

## 2.3 查看数据

点击【项目】--【查看数据】，查看测量点坐标库中的数据，如图 2-3 所示，数据包括平面坐标、经纬度坐标、编码信息等。

选中某点，点击【详细】可查看到该测量点的详细信息，包括采集时的时间、卫星状态、解状态、基准站坐标、仪器高等。如图 2-4 所示。

点击【编辑】可对某点进行编辑，可编辑的内容包括点名、天线高、编码。

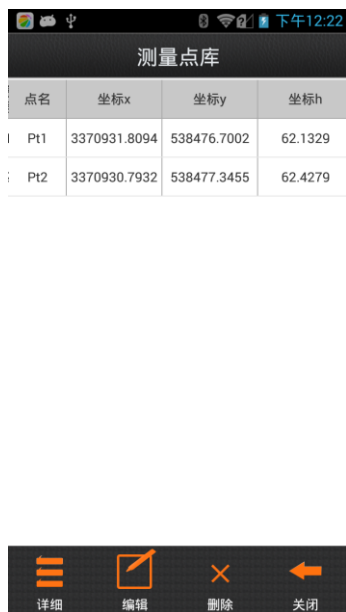


图 2-3

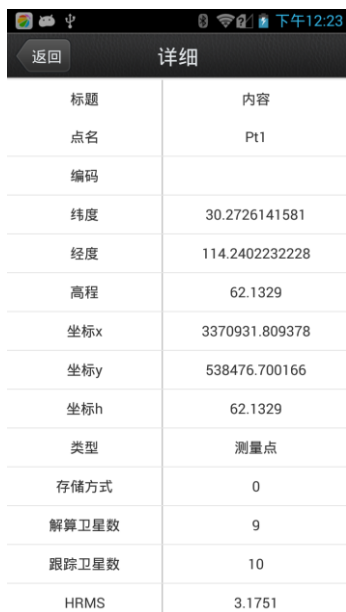


图 2-4

## 2.4 文件（导入）导出

文件导出是将测量原始数据文件导出成用户成图所需要的格式，并保存在手簿的根目录中，点击【项目】—【文件导出】。



图 2-5

文件导出可以将数据导出为指定格式的数据文件，或者导出自定义格式的数据文件，以便后续处理及应用。

点击文件【项目】—【数据文件导出】，如图 2-5 所示，可选择数据文件及文件类型、设置文件格式，可导出的格式包括：CASS 格式、思维电力格式、原始测量数据\*.csv、\*.dxf 等多种格式，点击【导出】选择导出目录，点击【确定】即可导出文件。

如果想导出别的数据格式，也可以选择“自定义文件格式”，然后点击【新建】，新建自己想要的格式。

点击【项目】—【断面文件导出】，如图 2-6 所示。



图 2-6



图 2-7

可自行设置数据文件类型、排序方式等，点击【导出】选择导出目录，点击【确定】即可导出文件。可导出的文件类型包括：纬地软件格式、天正软件格式、南方 CASS 断面格式。

## 2.5 软件版本

点击文件【项目】—【软件版本】可查看软件的版本信息，如图 2—7 所示。

## 第三章：仪器

本章主要介绍对仪器的设置操作，仪器子菜单中包含 GPS 状态、数据链状态、通讯设置、工作模式、数据链设置、重新定位、仪器信息、仪器注册。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。

### 3.1 通讯设置

用于设置主机和手簿之间进行通讯并进行连接，点击【仪器】—【通讯设置】，如图 3-1 所示。选择通信方式。通信分为三种模式：云服务、蓝牙、WIFI。



图 3-1



图 3-2

蓝牙连接：利用手簿和主机内置的蓝牙进行连接，打开 GPS 接收机，在通讯设置界面选择蓝牙连接，如图 3-2 所示。

点击【发现设备】搜索相关蓝牙设备，选择需要连接的设备，点击【连接】，输入蓝牙密码（默认密码为 1234）如图 3-3 所示。



图 3-3



图 3-4

连接成功后将自动返回到通讯设置界面，点击【端口测试】，如图 3-4 所示。

通讯连接成功后，【端口测试】才可以使用。

WIFI 连接：利用手簿的 WIFI 和主机的 WIFI 进行连接，在通讯设置界面选择 WIFI 连接，如图 3-5 所示。





图 3-5



图 3-6

如果手簿 WIFI 未打开，点击【WIFI 设置】打开 WIFI，点击【主机端口】设置主机的端口和密码，如图 3-6 所示。

点击【连接】，完成 WIFI 连接。

云服务：利用服务器中转与主机建立连接。如图 3-7 所示。



图 3-7



图 3-8

输入 IP、端口、用户名、密码，点击【确认】获取接入点，选择一个接入点，点击【连接】，完成云服务的连接。

### 3.2 工作模式

此菜单主要用来设置接收机的工作状态和相关参数，点击【仪器】--【工作模式】，进

入工作模式选择界面，如图 3-8 所示。

在工作模式中，共有五种设置，分别是：通信设置、静态模式设置、基准站模式设置、移动站模式设置、调用配置集。

当进行静态测量时，我们选择的是静态模式设置；当进行 RTK 测量时，我们选择基准站模式设置或者移动站模式设置。

### 3.2.1 静态模式

点击【静态站设置】，如图 3-9、3-10 所示。静态模式设置主要是对静态参数设置和卫星系统的选择。可以设置采集的静态数据保存的文件名、架设静态的天线高、采集的条件限制、卫星系统的选择等参数。



图 3-9



图 3-10

点名：静态数据的点名限制为 4 位；

PDOP 值：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，一般小于 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，小于截止角的卫星信号不接收；

采集间隔：1HZ 表示每秒采集一个数据；

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；

卫星系统：也可以对卫星系统的种类进行选择；

SBAS：即星站差分卫星系统，通过卫星接收差分信号，有利于提高单点定位精度；

点击【存入配置集】，可存储当前配置的静态采集参数到文件中，配置集名称可以自行设置。

### 3.2.2 基准站模式

当接收机要作基准站，设置基准站参数时使用此功能，点击【基准站设置】，如图 3-11 所示。



图 3-11



图 3-12

【启动模式】项目中，基准站设置的启动模式有两种。

使用单点定位：即基准站取当前点的近似 WGS-84 坐标来作为基站坐标。

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】按钮，如图 3-12 所示，基站坐标可从坐标点库中选择，也可以手动输入，在【设置基站天线高】中输入正确的天线高。

【数据链】项目中，选择数据链类型，如图 3-13 所示。在数据链中我们有五种模式可以选择：网络、内置电台、外置电台、双发链路、无数据链。

“内置电台”是使用仪器内置电台工作模式，合众思壮 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信号。

“网络”指通过网络传输差分数据的工作模式。

“外置电台”指主机接外置大电台传输差分信号。

“双发链路”基准站同时通过网络和外置大电台传输差分数据，移动站可根据需要选择接收任何一路差分数据。



图 3-13



图 3-14

使用网络模式：首先进行连接模式设置，如图 3-14 所示，如果使用合众思壮基准站和移动站通过网络模式进行工作时，公司提供多个服务器可供用户选择可选择：

模式	IP	端口
NTRIP	219.142.87.73	2101
Custom	183.61.109.76	6060
Custom	121.201.245.171	6060
ZHD	183.61.109.76	9000

“连接选项”中设置 GGA 上传到服务器的时间间隔，默认 5S，选择开机自动连接网络。

【APN 设置】，如下列表格所示。用户需要特别注意，所使用的电话卡不同需要输入的名称、用户名、密码也不同。

	制式	名称	用户名	密码
移动 2G	GPRS	CMNET	空	空
联通 3G	WCDMA	3GNET	空	空
电信 3G	CDMA2000	空	Card	Card

【NTRIP】为标准的网络传输差分模式，一般供 CORS 网络使用；

【ZHD】为中海达网络传输差分模式；选择 ZHD 模式，如图 3-15 所示，可选 IP：202.96.185.34；119.6.84.71；121.33.218.242，端口：9000，分组号：四位区号+3 三位分组号；小组号（001-255），如：广州可输分组号 0020123 小组号：211；

【华测】为华测网络传输差分模式，选择华测模式，IP：222.44.183.12 端口：9902，以接收机后 6 位数字作为组号，基站移动站一致。

使用内置电台模式：需要设置电台频道和功率高低，如图 3-16 所示，功率根据作业距离的远近进行选择，高功率作业距离远，低功率作业距离相对较近，耗电方面正好相反。工作中应选择一个没有干扰的频道，基准站和移动站频道需保持一致。

使用外置数据链模式，需要设置外置电台的通讯波特率，默认为 38400。



图 3-15



图 3-16

**【选项】：**设置差分模式，如图 3-17 所示，三星主板用 RTCM32/sCMRx 差分模式才能使用三星系统进行工作，基准站和移动站需选择一致。

**【卫星系统】：**基准站和移动站需要选择一致。



图 3-17



图 3-18

### 3.2.3 移动站模式

点击**【移动站设置】**，如图 3-18 所示。

**【选项】**差分模式需和基准站一致。

**【数据链设置】**，如果自架基准站作业，参数需要和基准站保持一致。在使用网络时，如果使用 NTRIP 或 custom 模式，还需设置网络的接入点，如图 3-19 所示，点击**【获取接入点】**，如果获取成功，则接入点会显示在列表中，如图 3-20 所示，选择需要的接入点，

点击【确定】按钮，则移动站可连接到网络，并接到来自基准站的差分数据。

如果使用 ZHD 和华测模式，移动站设置和基准站的设置一样，需要设置和基准站一样的分组号和小组号。



图 3-19

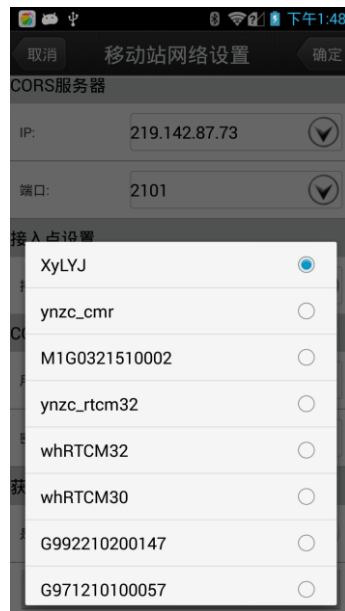


图 3-20

### 3.2.4 调用配置集

点击【调用配置集】，如下图 3-21 所示，在配置集中我们可以查看相对应的工程文件。点击【应用】按钮，您可以在某项工程状态下继续作业。点击【详细】，如图 3-22 所示。



图 3-21



图 3-22

### 3.3 GPS 状态

点击【仪器】—【GPS 状态】，如图 3-23 所示，【详细信息】中显示当前 GPS 的经纬度坐标、平面坐标、解状态、差分模式、卫星接收、卫星分布情况等信息。

“解状态”：包括单点解、伪距解、浮点解、固定解。

单点解：表示未收到差分数据，精度最低，一般为 10 米以内；

伪距解：表示接收到基准站差分，经过伪距解算得到的解，或接收 SBAS 信号得到的解状态，精度较低，一般为 3 米以内；

浮点解：表示接收到基准站差分，经载波相位差分数据解算得到的初步解，精度较高，一般在 0.5 米以内；

固定解：表示接收到基准站差分，经载波相位差分数据解算得到的最终解，精度较高，一般在 0.02 米以内，进行高精度 GPS 测量时，需要达到固定解状态才能记录数据；

“差分模式”：包括 CMR、RTCM2.X、RTCM3 等；

CMR：天宝定义的差分电文格式；

RTCM：通用的差分传输电文格式，包括 RTCM2.X、RTCM3 等；

“差分延迟”表示移动站接收到上一组差分的时间间隔，单位为秒，RTK 进行工作时，差分延迟越小越好，一般要求小于 10 秒，最好为 1 秒、2 秒；

DOP 值：包括 PDOP、HDOP、VDOP；

PDOP：卫星空间几何分布强度因子，小于 3 为比较理想状态，PDOP 值越小表示卫星空间位置分布强度越好，越有利于快速解算到固定解状态，HDOP 水平几何分布强度因子、VDOP 垂直几何分布强度因子，分别表示 PDOP 在水平和垂直方向上的分量。



详细	基站	星图	星表	星历
纬度	30.2726230867			
经度	114.2402854950			
椭球高	73.69800			
坐标x	3370934.61787			
坐标y	538493.30388			
坐标h	73.69800			
解算状态	单点解			
差分模式	RTCM32			
差分延时	0			
卫星	7			
PDOP	9.7			
HDOP	8.4			
VDOP	4.9			
HRMS	68.9076			

图 3-23



详细	基站	星图	星表	星历
基站ID	20			
纬度	30.2726062527			
经度	114.2402315610			
椭球高	63.80100			
北坐标	3370929.38276			
东坐标	538478.93333			
高程	63.80100			
基站距离	10.70052			
原始纬度	0.0000000000			
原始经度	0.0000000000			
原始椭球高	0.0			

图 3-24

基站信息如图 3-24 所示。卫星分布图、卫星信息分别如图 3-25、3-26 所示。（蓝色的为 GPS 卫星，红色的为 Glonass 卫星，绿色的为 BeiDou 卫星。）

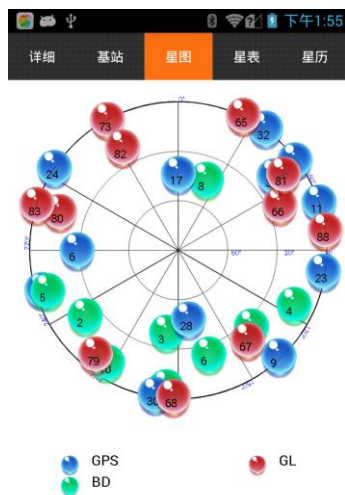


图 3-25

卫星号	L1/B1	L2/B2	L5/B3	方位
G01	0.0	0.0	0.0	1
C01	0.0	0.0	0.0	1
G02	0.0	0.0	0.0	2
C02	0.0	0.0	0.0	2
G03	47.0	37.0	0.0	1
C03	47.0	0.0	0.0	1
C04	0.0	0.0	0.0	1
C05	0.0	0.0	0.0	2
C06	0.0	0.0	0.0	1
G06	0.0	0.0	0.0	2
C07	0.0	0.0	0.0	1
C08	38.0	44.0	44.0	1
C09	0.0	0.0	0.0	1

图 3-26

卫星性噪比柱状图，如图 3-27 所示。

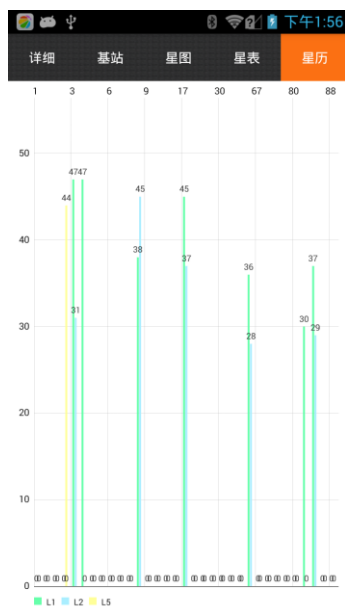


图 3-27

配置	内容
数据链模块:	UHF
UHF ID:	
UHF 通道号:	1
功率模式:	低

状态	内容
接收数据:	182
接收数据:	170
接收数据:	229
接收数据:	170
接收数据:	195

图 3-28

### 3.4 数据链状态

点击【数据链状态】如图 3-28 所示，数据链状态显示当前所选择的模式的状态。

### 3.5 其它菜单功能

1、【仪器信息】: 点击【仪器】--【仪器信息】，查看当前仪器的相关信息，如图 3-29 所示。

2、【重新定位】: 可使接收机重新定位。作用是使主板初始化，重新接收卫星信号定位。



3、【仪器注册】：进行仪器注册。

4、【数据链设置】：可快速进入数据链设置界面，对主机数据链状态进行设置。



仪器信息	天线信息	卫星信息	电台信息
仪器串号	G971230400010		
仪器类型	UniStrong G971		
硬件版本	G971-V1.11		
BIOS版本	1.6.20150311		
固件版本	G971-150309		
生产日期	2015-04-29		
主板固件版本			
注册截止日期	20150930		
设备状态			
工作模式	ROVER		
当前数据链	UHF		
电源类型	BATTERY		
电池电量	80%		

图 3-29

## 第四章：校正

### 4.1 转换参数

一般的，GPS 接收机输出的数据是 WGS-84 经纬度坐标，要转化到施工测量坐标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。

软件中的转换参数主要分为七参数、四参数+高程拟合参数、七参数+四参数+高程拟合参数三种转换模型，用户需要根据已知点的情况综合考虑使用哪种转换参数。

七参数：至少需要已知任意坐标系的三个控制点坐标，它是在不同椭球之间，进行的空间直角坐标系的转换参数，参数包括：X 平移、Y 平移、Z 平移、X 旋转、Y 旋转、Z 旋转、尺度 K 七个值。

四参数：至少已知任意坐标系的两个控制点坐标。它是在同一个椭球内，不同坐标系之间进行平面转换的参数。参数包括：X 平移、Y 平移、旋转角度、尺度 K 四个值，四参数要求 K 值无限接近于 1。

一般的，控制点等级的高低和位置分布情况直接决定了四参数的控制范围，使用四参数方法进行 RTK 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控制网之间配合很好。

但是在大范围（比如几百平方公里）进行测量的时候，四参数往往不能在部分范围起到提高平面坐标和高程精度的作用，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 WGS84 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），然后再把静态测量数据导入到软件里把该点单点定位的总体平均值记录下来，作为该点的 WGS84 坐标，由于做了长时间的观测，其绝对精度一般在 2 米以内，然后对控制网进行三维平差，需要将 A 点的 WGS84 坐标作为已知坐标，算出其他点位的三维坐标，这些点位坐标至少三组以上，输入完毕后计算出七参数。

使用四参数只是进行平面转换，还需要进行高程拟合，进行高程拟合时，使用少于 3 个点的高程进行计算时，高程拟合参数类型为加权平均；使用 4 到 6 个点的高程进行计算时，高程拟合参数类型平面拟合；使用 7 个以上的高程进行计算时，高程拟合参数类型为曲面拟合。

求转换参数做法的一般情况：假设我们利用 A、B、C 这三个已知点来求转换参数，那么首先分别要有 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：一种是布设静态控制网，测得的静态测量数据通过后处理软件计算处理得出的 GPS 原始记录 WGS-84 坐标；另一种是 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。在软件主界面，点击【校正】—【转换参数】，进入求解转换参数界面。

进入转换参数界面，如图 4-1 所示，参数计算界面可增加、删除、编辑坐标，也可以将已经输入好的坐标【导出】，保存成文件，下次再使用时可【导入】文件，而不必重新输入。

【选项】中可选择使用何种转换参数。

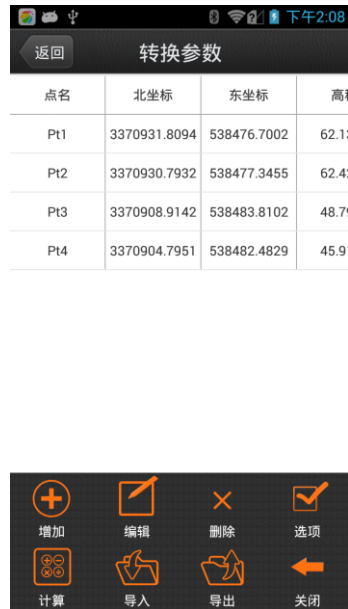


图 4-1



图 4-2

点击【增加】按钮，出现界面如图 4-2 所示。

设置当前坐标系已知坐标：输入第一个点地方坐标系坐标，坐标可手动输入，也可以从坐标库中提取。

设置 WGS84 椭球原始坐标：输入第一个点 WGS84 原始椭球坐标如图 4-2 所示，坐标可

从点库中提取，也可以获取当前 GPS 坐标（必须是固定解才能保证精度）。若当前点为基站位置也可点击获取基站坐标，在【选项】中可选择当前点是否进行平面校正和高程校正，点击【确定】按钮，第一组坐标添加完毕，第二组坐标重复第一组坐标添加的操作，直到所有参与参数计算的坐标添加完为止。

点击【选项】按钮，如图 4-3 所示，坐标转换方法中，可选择使用转换方法、高程拟合方法以及对精度进行限制。

四参数计算模型：可选择水平平差和四参数，水平平差是合众思壮定义的格式，四参数是和中海达等四参数兼容的参数格式：



图 4-3



图 4-4

返回到参数计算界面，点击【计算】按钮，弹出计算参数界面，如图 4-4 所示。

在点击【关闭】计算对话框时弹出是否将求出的坐标转换参数赋值给当前工程，点击【确定】，如图 4-5 所示。

在坐标系统中可查看到四参数的计算结果，如图 4-6 所示。



图 4-5



图 4-6

赋值后，当前工程点库中的原始 WGS84 坐标都会根据参数转换成和已知点相同的坐标系坐标，计算结果是否准确可靠可到另外的已知点进行检查。

如参与计算参数的点数大于最低要求数，也可以查看单个点的残差值来评估参数和已知点的精度情况。可在参数计算界面查看控制点残差，选择要查看的点，拖动屏幕中间的滚动条到最右方。

## 4.2 测站校准

测站校准界面如图 4-7 所示，软件提供有两种校准方式：

- 1、利用基站点校准：利用变换前基站坐标和当前基站的天线高进行校准；
- 2、利用标记点校准：利用换站前已经采集过的坐标点和换站后该点的坐标进行校准。



图 4-7

利用标记点校准流程：如图 4-8 所示，选择标记点的【已知点坐标】，手动输入当前点的地方坐标；选择【当前 WGS84 坐标】，对中整平并采集当前点的 WGS-84 坐标。输入完成后，点击右下角【计算】，弹出【计算结果】对话框，如图 4-9 所示。



图 4-8



图 4-9

测站校准是在已经求解好并打开转换参数的基础上进行的，测站校准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。利用标记点校准时，基准站可以选择架设在任意点上自动启动，大大提高了使用的灵活性。以下是使用测站校准功能的情况：

1、基准站启动参数选择单点定位坐标时，进行过基准站的开关机操作或位置移动，移动站需要进行测站校准。

2、当用户已知工作区域的转换参数，基准站可任意架站，直接输入转换参数，移动站进行测站校准。

3、基准站启动参数选择指定坐标启动，进行过基准站移动，移动站需要进行测站校准。

4、基准站启动参数选择指定坐标，只进行基准站开关机，移动站无需进行测站校准。

注：测站校准所计算的参数不会刷新当前坐标库中点的坐标，只是将当前坐标值加上校准参数进行显示，后续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库中的点坐标；测量点的 WGS-84 坐标都会通过转换参数转换成地方坐标。

网络转换功能：为海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，将坐标点库中的坐标转换成海南平面坐标。

## 4.3 磁北校准

### 4.3.1 打开倾斜改正功能

在【配置】--【系统设置】中选择【倾斜改正】选项，点击【确定】。

### 4.3.2 电子气泡校准

点击【校正】--【磁北校准】进入电子气泡校准界面；

对中杆气泡居中后，点击【校正】按钮，听到提示音后即表示气泡校准完成，这时电子气泡与对中杆气泡同时居中，如图 4-10 所示；

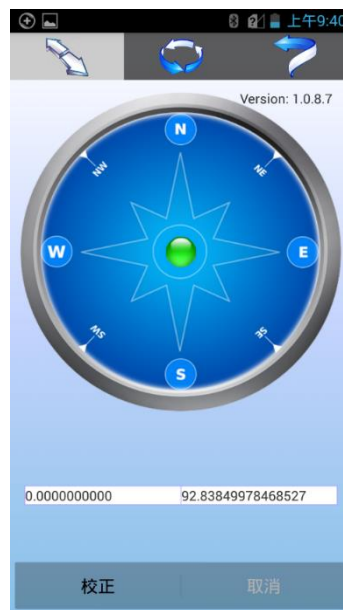


图 4-10

### 4.3.3 磁步进校准

进入【校正】--【磁北校准】--【磁步进校准】

记录垂直数据：需使把校准 mini 转台安装到 G10 上，注意限位柱应卡在 G10 凹槽内，安装完成后点击【记录垂直数据】按钮，如图 4-11 所示，以对中杆为轴进行旋转（旋转方向不限），旋转速度不能超过  $15^{\circ}/s$ ，至少 30 秒旋转一圈，数据采集完毕会听到提示音；

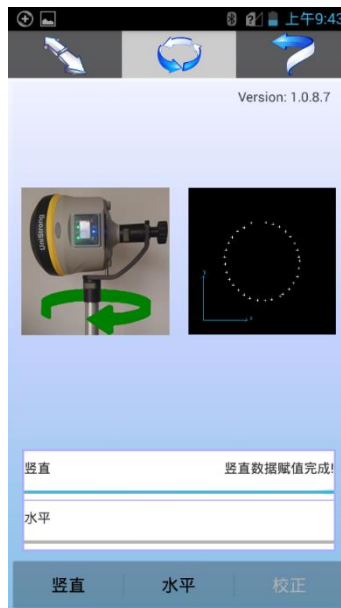


图 4-11

旋转时，手簿上会同步显示当前数据采集的情况  
 红色的点位表示无效数据  
 若有些位置的数据没采集到，则需要再次旋转至那个位置进行采集  
 采集完会有声音提示，并文字显示“垂直数据赋值完成”

记录水平数据：仪器按如下姿态架设在对中杆上，点击【记录水平数据】按钮后，如图 4-12 所示，以对中杆为轴进行旋转（旋转方向不限），旋转速度不能超过  $15^\circ /s$ ，大概 30 秒以上转一圈，数据采集完毕会听到提示音；

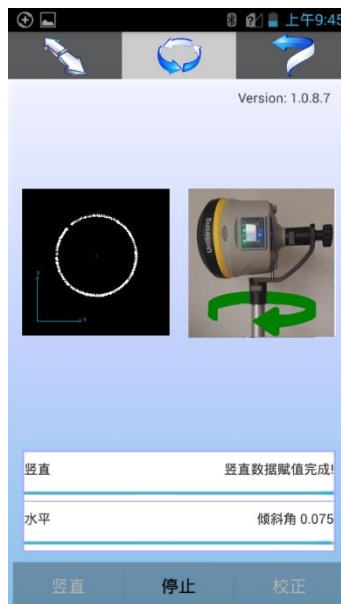


图 4-12

旋转时，手簿上会同步显示当前数据采集的情况  
 红色的点位表示无效数据  
 若有些位置的数据没采集到，则需要再次旋转至那个位置进行采集  
 采集完会有声音提示，并文字显示“水平数据赋值完成”

计算校准参数：两个轴的数据采集完毕后，点击【校正】按钮，如图 4-13 所示，看到计算参数结果界面，接着点击【确定】--【关闭】，回到主界面，至此“磁步进校准”完成，进行下一步校准；



图 4-13

#### 4.3.4 磁偏角校准

进入【校正】--【磁北校准】--【磁偏角校准】，磁偏角校准时，建议将对中杆伸长至 2 米或以上。

记录中心点：点击【记录中心点】进行中心点采集，如图 4-14 所示；

采集要求： a. 静止状态； b. 倾角  $0.5^\circ$  以内； c. 固定解； d. 采集 10 个点；

记录倾斜点；

记录倾斜点要求：

- a. 静止状态；
- b. 倾斜角在  $25^\circ - 35^\circ$  ；
- c. 固定解；
- d. 需按顺序采集东、南、西、北四个方向(投影角分别为  $90^\circ$ 、 $180^\circ$ 、 $270^\circ$ 、 $0^\circ$ ) (在上述投影角  $\pm 10^\circ$  以内都可以进行采集) 如图 4-15、4-16、4-17、4-18 所示。
- 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)；

(21)固定解(静,2)	状态栏数据内容格式
0.0042,0.0100,1	第一行：(卫星颗数)解状态(静止/运动, 倾斜角度)
2.0654635467	第二行：HRMS, VRMS, 差分延迟
198.21045(0.6181)	第三行：倾斜角度详细值
10:18:3.00	第四行：投影角度值
	第五行：当前时间

按倾斜点采集要求，进行四个方向的数据采集。





图 4-14

计算参数：中心点与倾斜点都记录完毕后，点击【校正】进行磁偏角参数计算，如图 4-19 所示。输入当前天线量取高度（例如：杆长 2.2 米+快速释放器 0.04 米=2.24 米杆高），计算完毕后会弹出投影改正角(即磁偏角)计算结果，点击【确定】使用该磁偏角参数。



图 4-15



图 4-16



图 4-17



图 4-18



图 4-19

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。

### 4.3.5 坐标点采集

这时就可以进行倾斜测量了，如图黑色框内的内容为“解状态(静/动，倾斜度数)”，如图 4-20、4-21 所示。现在倾斜测量的采集条件限制为：静止状态，倾斜 30° 以内；坐标点采集时：建议将对中杆缩短至 2 米以下。

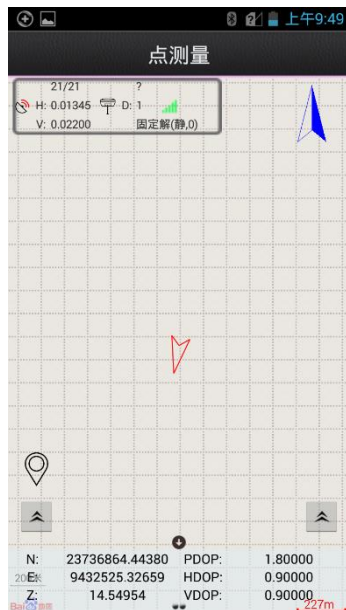


图 4-20

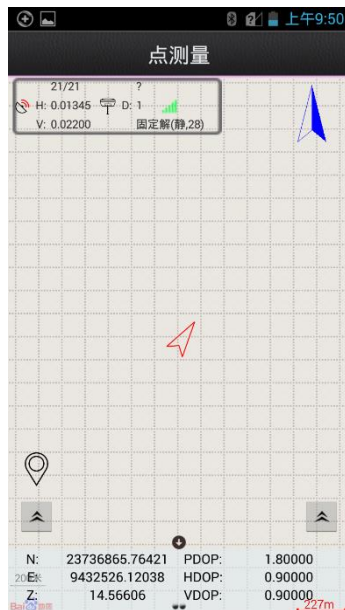


图 4-21

## 第五章：测量

工程测量包括点测量、点放样、直线放样、道路放样。点击【点测量】，如图 5-2 所示。



图 5-1

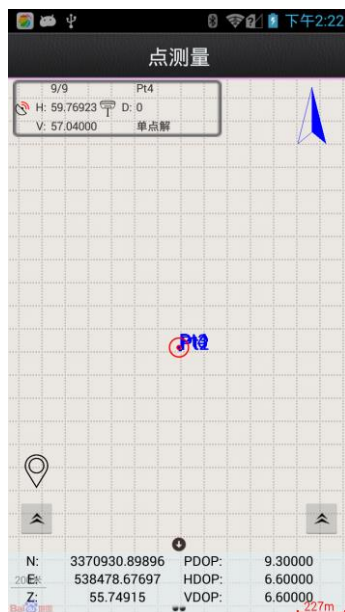




图 5-2

### 5.1 点测量


在点测量界面视图中：

- (1) 左边工具栏功能如下，依次为：放大、缩小、居中、存点；

点击  按钮：表示为底图放大功能；

点击  按钮：表示为底图缩小功能；

点击  按钮：表示当前 GPS 定位信息在底图上居中显示；

点击  按钮：出现地形点、控制点、快速点、连续点菜单，选择相应的模式执行相应的存点功能；

(2) 左上角的状态栏中包含点名、卫星、状态、差分、延迟、HRMS、VRMS 等信息的显示，如下图 5-3 所示。

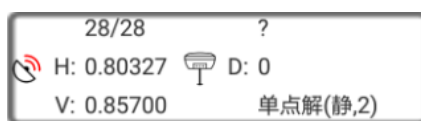


图 5-3


PDOP：卫星几何分布强度因子，一般情况下小于 3 为较理想值；


HRMS：水平中误差，小于 2CM 为较理想状态；

VRMS：高程中误差，小于 2CM 为较理想状态；

延迟：延迟越大坐标数据越不可靠，一般小于 5 为较理想状态。

(3) 右边的工具栏功能如下，依次为：显示坐标点库、存点记录设置；

a. 点击  按钮：跳转至坐标点库界面，显示出坐标点库中所有点的信息，如图 5-4 所示；

b. 点击  按钮：跳转至存点记录设置界面，设置相关存点方式，如图 5-5 所示；



点名	坐标x	坐标y	坐标h
Pt1	3370919.7825	538484.6800	78.7698
Pt2	3370920.1083	538484.2263	77.2796
Pt3	3370928.4098	538477.6567	47.7131
Pt4	3370930.4130	538477.5154	49.5399



图 5-4

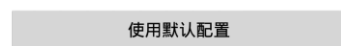
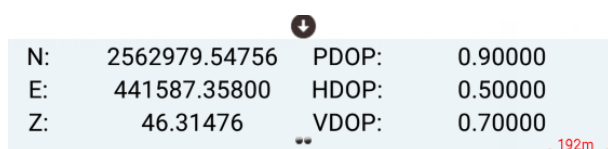


图 5-5

(4) 下方的滑动显示栏中显示实时定位信息：纬度、经度、椭球高、北坐标、东坐标、

高程、PDOP、HDOP、VDOP、UTC 时间、差分模式、当地时间等；如下图 5-6、5-7 所示。



N:	2562979.54756	PDOP:	0.90000
E:	441587.35800	HDOP:	0.50000
Z:	46.31476	VDOP:	0.70000

图 5-6



B:	23.0954288868	UTC时间:	1:46:29.0
L:	113.2546428203	差分模式:	RTCM3
H:	45.33376	当地时间:	9:43:34.0

图 5-7

(5) 按照不同类型采集 GPS 定位点，如图 5-8 所示，会显示当前点的点名、解状态、精度、延迟、坐标、仪器高等信息，如果采集条件不符合，会在中间列表框用红色显示。



点名:	Pt5
编码:	a
量取高度:	0.0
量取方式:	杆高
测量点信息	
记录	<1/1>采集完成
状态	浮点解
HRMS	5.60293
VRMS	3.42000
延迟	1
PDOP	4.50000
本地日期	2015/08/31
本地时间	14:28:15.0

图 5-8

## 5.2 点放样

点击【点放样】按钮，如图 5-9 所示。首先要从点放样库中选择一个你想要放样的点。根据屏幕下方的偏距、偏向提示、语音提示进行放样。



图 5-9

在点放样界面中，右边的工具栏按钮功能： 设置放样目标点， 放样上一点， 放样下一点， 选项设置。

点击设置放样目标点，设置如图 5-10 所示，可进行目标的添加、编辑等操作，选中目标后，进入放样功能界面，可以设置放样选项，如图 5-11 所示。

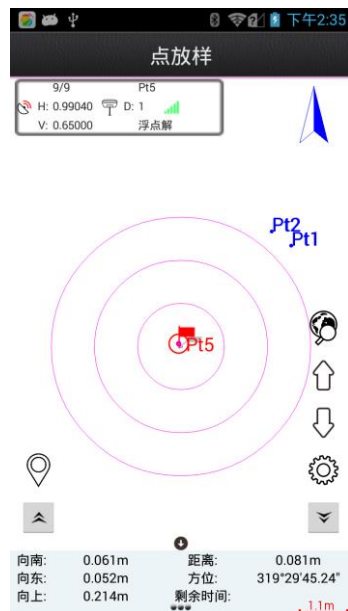


图 5-10







图 5-11

### 5.3 直线放样

点击【直线放样】，如图 5-12 所示，点击 从放样库中选择或者增加一条直线，选中

该直线，点击左下角的【选择】，进行直线放样，如图 5-13 所示，根据屏幕下方的偏距、偏向提示、语音提示进行放样。


右边的工具栏按钮功能： 设置放样目标点， 放样上一点， 放样下一点，

加桩， 选项设置。

【导入】：可将事先编辑好的线段库文件 (\*.SL) 导入；

【导出】可将手簿中编辑好的线段文件导出保存；

【选项】中可选择对几个线段的里程进行拼接；

 加桩：可在进行直线放样时加桩，可以输入加桩点的坐标或里程、偏距。

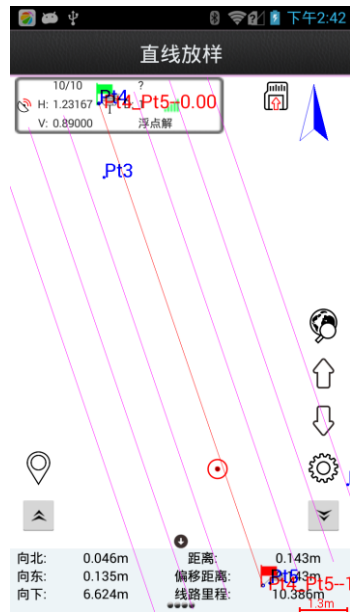



图 5-12



图 5-13

## 5.4 道路放样

点击【道路放样】，如图 5-14 所示，点击 进入放样库，您可以选择已有的线路进行放样，也可以新建放样线路，点击【新建】，选择元素模式或交点模式或线元线路，输入完成后，可进行线路放样、逐点放样、测横断面、施工放样等，如图 5-15 所示。

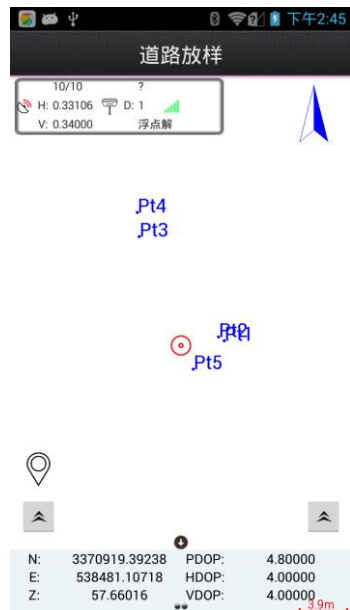


图 5-14



图 5-15

【道路设计】功能是道路图形设计的简单工具，标准道路一般是由直线、圆曲线和缓和曲线组合而成。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。下面我们实例具体说明元素模式线路和交点模式线路。

#### 5.4.1 元素模式线路

【元素模式】是道路设计里面惯用的一种模式，它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。

元素法输入的规则：点—直线—第一缓和曲线—圆曲线—第二缓和曲线—直线—第一缓和曲线—圆曲线—第二缓和曲线……按此依次循环。

各元素输入时有以下规定：

- a. 第一个元素必须是点，且除了第一个元素外，后面的元素均不能为点；
- b. 第二个元素必须是直线，长度可以为零，但必须输入方位角；
- c. 不是第二个元素的直线，不知道方位角的可以不输，软件会自动计算；
- d. 输入时建议以直线元素结束，没有的输入零直线，软件会自动增加一个零直线结束；
- e. 卵形曲线和回头曲线必须使用元素法；
- f. 道路设计不允许出现【圆圆】的情况；
- g. 如果碰到有曲线间直线为零的情况，有以下三种分析，以缓和曲线为基准；
  - I. 如果线路属于卵形曲线，卵形曲线的组合形式是圆缓圆，所以中间的零直线不能输入；
  - II. 如果是标准的线路形式，每个交点都是标准的缓圆缓的情况，中间的零直线可输可不输；
  - III. 如果是回头曲线，中间的零直线必须输入，不输入就会出现（圆圆的错误情



况);

点击【元素模式线路】，如图 5-16 所示，输入线路名称。根据前面所述的元素法输入规则，开始按直曲表中的数据增加元素。依次增加：点要素（X 坐标、Y 坐标）、直线元素（方位角、长度）、缓和曲线（长度）、圆曲线（圆曲线半径、长度）。

注：圆曲线半径输入规则：左转为负、右转为正，最后必须以直线结束。



图 5-16

线元模式线路和元素模式线路的定义类似，为了输入更加方便直观，在输入界面方面做了更改，使用时：依次输入起点的坐标、里程；直线的方位角、长度、选择方向；圆弧的长度、半径、选择方向；缓和曲线的起点半径、终点半径、线长、选择方向。

#### 5.4.2 交点模式线路

交点法相对于元素法，无论在理解上还是输入时，都相对简单；《直曲表》中，都是以交点为单元的，每个交点下对应一段单元线路，每段线路都是由直线、圆曲、缓和曲线这些基本元素组成。交点法输入时只需按顺序输入每个交点的参数数据值就可以了，但是要注意的是卵形曲线和回头曲线不能用交点法输入。

交点法输入规则：

1. 起点和终点只输入北坐标和东坐标。起点必须是线路上的点；
2. 其它交点需要输入北坐标、东坐标、左缓曲长、圆曲半径、右缓曲长及桩号。如果交点下的单元线段只有圆曲的话，左缓和曲长和右缓曲长不用输入；
3. 第一缓曲长和第二缓曲长并不一定是对称的，长度可以不同；
4. 断链分段处理，后一段的交点里程，需要使用该段第一个交点下的 HZ 点里程减第二切线长得到，使用第一交点的 ZH 点里程加第二切线长是错误的。

点击【新建】--【交点模式线路】，如图 5-17、5-18 所示，输入线路名称，点击【增加】来增加交点，起点和终点只输入北坐标及东坐标，其它交点需要输入北坐标、东坐标、左缓

曲长、圆曲半径、右缓曲长及桩号。至少设置三个交点，增加完成后，按照放样提示进行放样。



图 5-17



图 5-18

下面对道路基本要素以及特殊类型说明一下：

坐标和桩号：起始点和各交点的里程和坐标；

计算方位角：直线的方位角；

曲线间直线长：直线长度；

转角：Z 表示左偏，Y 表示右偏；元素法设计，转角左偏时，半径输入负值，转角左偏时，半径输入正值；

半径：圆曲线的半径；

曲线长度：一般包含第一缓曲长、圆曲长和第二缓曲长；

曲线总长：第一缓曲长+圆曲长+第二缓曲长（某些直曲表中，只有第一、第二缓曲长和曲线总长，那么圆曲长就要通过得计算的到了）；

断链：因局部改线、分段测量或量距中发生错误等等均会造成里程桩号与实际距离不相符，这种在里程中间不连续（桩号不连接）的情况叫【断链】，对于断链，一定要分段处理，生成两个道路设计文件，桩号重叠的称长链，桩号间断的称短链；



卵形曲线：是指在两个半径不等的同向圆曲线间插入一段缓和曲线。即圆缓圆的情况；也就是说：卵形曲线本身是缓和曲线的一段，只是在插入的时候去掉了靠近半径无穷大方向的一段，而非是一条完整的缓和曲线。我们简单地理解，出现圆缓圆的情况，即是卵形曲线，必须使用元素法设计。一般高速公路的匝道都是卵形曲线。

回头曲线：曲线总转向角大于或接近 180° 的曲线称为回头曲线，也称套线。回头曲线也必须使用元素法设计，回头曲线在山区的公路建设中比较常见。

道路放样：选择线路文件，根据显示的线路文件、里程提示进行放样。

逐点放样：选择线路文件，根据线路要素，输入间隔，生成逐点坐标，保存在坐标点

库中，然后逐点进行放样。

测横断面：输入横断面里程，输入桩间距，横断面法线的长度（道路中线至边桩的距离），根据偏距和垂距信息提示进行横断面数据采集，  可切换横断面，采集完的数据可在【项目】--【文件导出】--【断面文件】，导出纬地、天正、南方 CASS 断面格式。

## 第六章：配置

点击【配置】出现子菜单栏，如图 6-1 所示，配置菜单有四个子菜单：坐标系统、记录设置、显示设置、系统设置。



图 6-1




图 6-2

### 6.1 坐标系统

点击【配置】--【坐标系统】，出现参数设置界面，可设置坐标系统参数，如图 6-2 所示。

椭球参数：可选择目标椭球或自定义目标椭球的长半轴和扁率参数，使用七参数转换时需要设置正确的目标椭球。

投影参数：国内常用的投影方式为高斯投影，中央子午线可点击右方的  自动获取或手动输入确切值，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、四参数/水平平差参数、高程拟合参数、竖直平差参数、平移参数可根据需要进行输入。

【套用】：可套用已有工程项目的参数设置。

【保存】：可保存配置集，供同一项目的其它仪器使用。

## 6.2 记录设置

点击【配置】—【记录设置】，如图 6-3、6-4 所示。您可以分别对地形点测量、控制点测量、快速点测量、连续点测量中存储条件和记录选项进行设置。选择点名累加步长，也可以使用默认配置。



图 6-3



图 6-4

## 6.3 显示设置

点击【配置】—【显示设置】，如图 6-5 所示。您可以根据需要自行设置显示内容、显示方式，如图 6-5 所示。

## 6.4 系统设置

点击【配置】—【系统设置】，如图 6-6 所示。您可以根据需求自行进行时区设置、解算设置、放样提示、倾斜测量、地图显示等设置。

连接 G10 时，倾斜测量可选择是否使用电子气泡、倾斜改正。选择电子气泡可用电子气泡进行测量；选择倾斜改正，才可以对在 G10 进行磁步进和磁偏角校准，校准后可以倾斜测量。



图 6-5



图 6-6

## 第七章：工具

点击【工具】出现子菜单如图 7-1 所示。包括数据键入、坐标转换、角度变换、计算方位距离、偏角偏距、空间距离、两线夹角。

### 7.1 数据键入

坐标键入中有坐标点库、放样直线、放样道路、放样曲线。

#### 7.1.1 坐标点库

坐标点库是用来统一管理各种类型的坐标点；

按坐标类型分为大地坐标、空间直角坐标、平面坐标。

按用途分为辅助点、测量点、控制点、输入点、计算点、放样点、屏幕点；

可以导入导出各类数据，方便在输入坐标时查找和调用，坐标点库如图 7-2 所示。

导入各类坐标文件包括：测量数据文件、转换参数文件、自定义格式文件。



图 7-1

坐标点库			
点名	坐标x	坐标y	坐标h
Pt1	3370931.8094	538476.7002	62.1329
Pt2	3370930.7932	538477.3455	62.4279
Pt3	3370908.9142	538483.8102	48.7969
Pt4	3370904.7951	538482.4829	45.9179
Pt5	3370934.4384	538483.6914	65.9269

图 7-2



### 7.1.2 放样直线

放样直线库用来输入需要放样的线路，在线路放样时选择使用，如下图 7-3 所示，增加放样线段，设置线段的起点和终点。

点击【导入】，可导入放样线段文件 (\*.SL)，如图 7-4 所示。

图 7-3

图 7-4

关于放样道路、放样曲线，已在第五章【测量】详细介绍。

## 7.2 坐标转换

点击【工具】—【坐标转换】，如图 7-5 所示，您可以设置 WGS84 大地坐标和地方坐标

的相互转换。设置完成后点击【计算】即可查看计算结果，如果想要保存转换后的坐标，点击【确定】，输入名称后，可将坐标保存到计算点库中，如下图 7-6 所示。

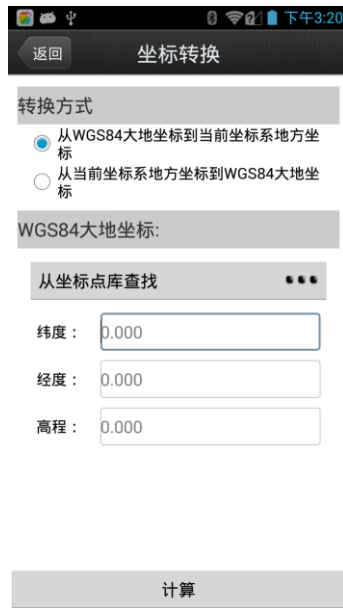


图 7-5



图 7-6

### 7.3 角度变换

点击【工具】—【角度变换】，如图 7-7 所示，您可自行设置角度变换方式，可从十进制度或弧度转换成点度格式。

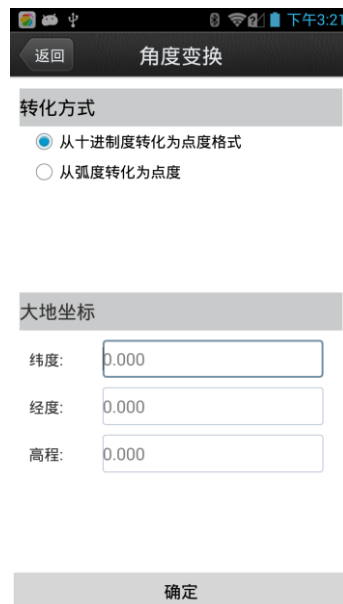


图 7-7

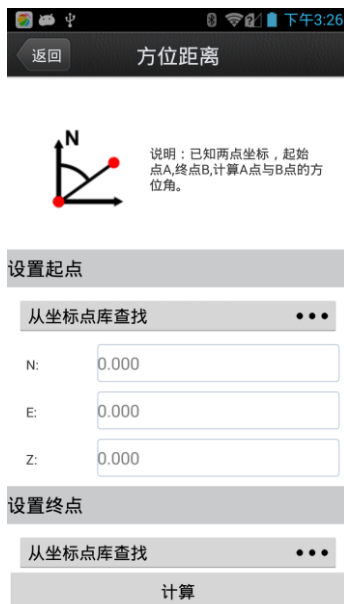


图 7-8

### 7.4 计算方位距离

计算方位距离：通过给定统一坐标系上的两点坐标，计算出两点之间的平面距离、方位

角度和高程差，如图 7-8 所示。

## 7.5 偏角偏距

计算偏角偏距：可以计算某点相对于起点、终点确定的直线的偏角（偏移点和终点的连线相对于起点和终点连线的偏移角度）、偏距，起点距和终点距，以及偏移距，如图 7-9 所示。

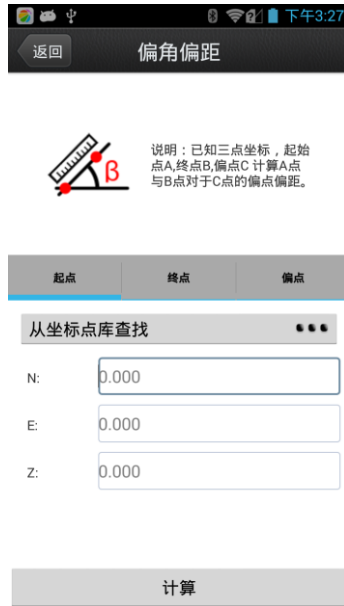


图 7-9

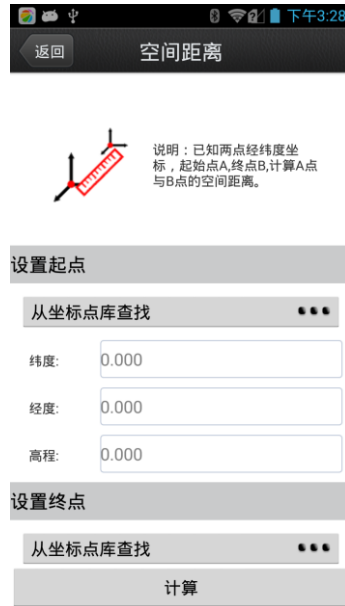


图 7-10

## 7.6 空间距离

计算空间距离：是已知两点的经纬度和高程，计算空间向量的基线长，如图 7-10 所示。

## 7.7 两线夹角

计算两线夹角：已知两条直线的起始坐标，计算两条直线的夹角，如图 7-11 所示。





图 7-11

## 第八章：e-Survey 软件的安装与卸载

### 8.1 软件安装

用户可以通过数据线将 e-Survey 软件安装程序 (\*.apk 文件) 拷贝到机器中。

点击屏幕左下方的【≡】--【系统设置】--【关于手机】--连续点击【版本号】，直至处于开发者选项模式。

点击返回键--【开发者选项】--勾选【USB 调试】。

点击返回键--【安全】--勾选【未知来源】。

数据线与电脑连接，打卡屏幕上方工具栏，【以充电方式连接】--【U 盘模式】，此时打开【我的电脑】，机器以 U 盘模式连接，可将安装程序用数据线拷贝到机器中。

点击屏幕左下方的【主菜单】--【文件管理】--【分类】--【安装包】，点击安装程序，点击【安装】。

### 8.2 软件卸载

点击屏幕左下方的【≡】--【系统设置】--【应用】，点击要卸载的软件，点击卸载。

## 第九章：RTK 外业测量简易操作流程

以上只是软件的简易操作流程，详细使用步骤请参照接下来的详细说明。此流程只是我

们提供的一种解决方案，初学者可以参照使用，作业操作流程如下：

- 1、架设基准站，设置好GNSS主机工作模式（也可以通过手簿对接收机进行工作模式的设置）。
- 2、打开e-Survey手簿软件，连接基准站，新建项目，设置坐标系统参数，设置好基准站参数，使基准站发射差分信号。
- 3、连接移动站，设置移动站，使得移动站接收到基准站发送的差分数据，并达到固定解。
- 4、移动站到测区已知点上测量出它们在固定解状态下的原始WGS84坐标，根据已知点的原始WGS84坐标和当地坐标求解出两个坐标系之间的转换参数。
- 5、运用坐标转换参数，则 RTK测出的原始WGS-84坐标就会自动转换成当地坐标，到另外至少一个已知点检查转换后的当地坐标是否正确。
- 6、在当地坐标系下进行测量、放样等操作，得到当地坐标系下的坐标数据。
- 7、将坐标数据在手簿中进行坐标格式转换，得到想要的坐标数据格式。
- 8、电脑中安装 ActiveSync数据同步软件，将手簿通过USB线和电脑进行同步连接，将数据传输到电脑中，进行后续成图操作。

由于我国大部分情况下使用的坐标系都为国家坐标系或地方坐标系，而GNSS接收机所接收到的是 WGS-84坐标系下的数据，因此如何进行坐标系统的转换成为RTK使用过程中至关重要的一个环节。

一般情况下，可以根据已知条件的不同而使用不同的坐标转换方法，主要转换方法有：四参数+高程改正、七参数、七参数+四参数+高程改正，使用四参数需要至少已知两个以上任意坐标系下的点的位置和工程坐标，而使用七参数需要至少三个以上国家坐标系下的点的位置和地方坐标，下面就 RTK 在使用平面四参数+高程改正时的作业流程作详细说明。

## 9.1 基准站

基准站可架设在已知点或未知点上（注：合众思壮RTK如果设置成基站取单点坐标发射，开机接收到卫星后将自动获取当前WGS84坐标进行发射，基准站如果设置成使用上次基准站坐标发射，开机接收到卫星后将按上次基站的坐标进行发射；）

基准站架设点尽量满足以下要求：

- a. 高度角在15度以上，开阔、无大型遮挡物；
- b. 无电磁波干扰（200米内没有微波站、雷达站、手机信号站等，50米内无高压线）；
- c. 在用电台作业时，基站架设位置应尽量高些，基准站到移动站之间最好无大型遮挡物，否则差分信号传播距离缩短；


d. 至少两个已知坐标点（已知点可以是任意坐标系下的坐标，最好为三个或三个以上，可以检校已知点的正确性）；

e. 基站不管架设在未知点上还是已知点上，坐标系统也不管是国家坐标还是地方施工坐标，此方法都适用。

f. 使用外置电台作业时，基准站卫星天线和电台差分天线距离建议大于2米，以免电台发射差分数据时影响卫星信号的接收。

将 GNSS基准站架设、连接好，按电源键打开接收机，等待基准站锁定卫星。（注：如果使用外置电台的基准站工作模式，需要先连接好所有的电缆和天线，然后打开外挂电台，再打开接收机主机）

## 9.2 手簿与主机连接

打开基准站接收机，点击手簿主界面的e-Survey软件图标  运行软件，【仪器】--【通讯设置】--选择通讯方式，如图9-1所示。选择蓝牙图标，进入蓝牙通信界面，如图9-2所示。

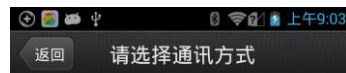


图 9-1



图 9-2

【发现设备】--搜索出可连接的设备，选择要连接的设备--【连接】，如图9-3、9-4所示，蓝牙图标点亮，表示已连接成功，点击【返回】键。



图 9-3



图 9-4

进入项目管理界面，如图9-5所示。您可以新建、打开、删除工程项目。



图 9-5



图 9-6

点击【新建】，如图 19-6 所示。输入工程名称、操作人员等相关信息，创建日期默认为系统日期，输入完成后点击【确定】，进入坐标系统参数设置界面，如图 9-7 所示。



图 9-7

您可以设置相关参数,我国常用高斯投影,投影参数中需要输入正确的中央子午线经度,也可点击右方的【📍】自动获取。

注:国家坐标系统一般有规定的中央子午线经度,自定义工程坐标系统的中央子午线经度一般情况下建议不要和实际中央子午线经度相差大于 0.5 度,以免因投影变形而带来测量误差。

### 9.3 设置基准站

在基准站接收机锁定卫星以后,点击软件主界面上的【仪器】--【工作模式】--【基准站模式】,如图 9-8 所示,在【启动模式】选项中选择【使用单点坐标】,如图 9-9 所示。



图 9-8



图 9-9

注:如果基准站架设在已知点,用户知道基准站的 WGS84 坐标,则可以选择【指定基站坐

标】，在【设置基站坐标】和【设置基站天线高】选项中输入基准站坐标和仪器高来启动基准站。

在【选项设置】差分模式中，差分模式根据接收机的主板而定，使用三星设备目前可以用 RTCM32 或者 sCMRx 电文格式来得到三星的效果，高度截止角不宜过高，一般选择 10—15 度。如图 9-10 所示。



图 9-10

在【数据链】选项中选择通讯模式，以内置电台为例，点击【内置电台】，选择通道数，基准站和移动站通道数需要保持一致，如图 9-11、9-12 所示。（如果使用网络或外置电台方式，请参照第三章 3.2.2 中的说明进行设置）。



图 9-11



图 9-12

在【卫星系统】选项中选择需要使用的卫星系统，此项目基准站和移动站最好保持一致如图 9-13 所示。



图 9-13

设置完成后点击【确定】，基准站开始配置启动，如图 9-14 所示，启动完成后，主机电台灯开始每秒闪烁一次，点测量界面左上方显示“基站”，则基准站启动成功，如图 9-15 所示。



图 9-14

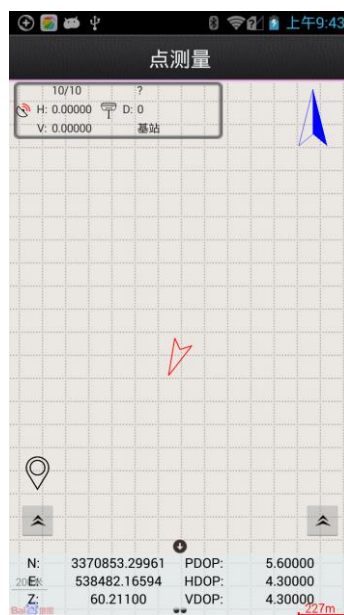


图 9-15

## 9.4 连接移动站

打开移动站接收机，点击【仪器】—【通讯设置】，断开手簿蓝牙与基准站的连接，重复手簿连接基准站的步骤将手簿与移动站进行蓝牙连接，连接后进入到【仪器】—【工作模式】，选择【移动站设置】，将【选项】、【数据链】、【卫星系统】中的参数选择和基准站一致，并在【天线高】选项中选择天线高的【量取方式】，输入【量取高度】，点击【确定】，如图

9-16 所示，等待移动站配置完成后，点测量界面左上方显示“固定解”，则移动站设置成功，如图 9-17 所示。



图 9-16

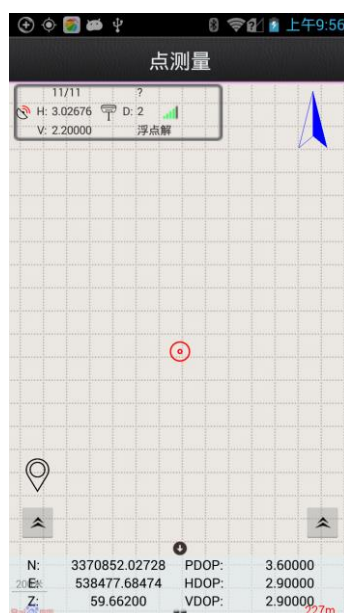


图 9-17

## 9.5 求解转换参数

一般情况下，移动站在没有求解转换参数时，在固定解状态下显示的坐标值是在 WGS84 坐标系下相对于基准站准确的坐标，但是在实际工作中，我国基本上很少使用 WGS84 坐标系，因此需要求解出 WGS84 到地方坐标系的转换参数才能测得地方坐标系下坐标，而求解转换参数必须至少已知两个已知点的位置和工程坐标，已知点最好分布在测区两端。

先将移动站移到第一个已知点，在移动站为固定解的情况下，点击主菜单下【校正】-【转换参数】，弹出参数计算界面，点击左下角【增加】，弹出添加点坐标窗口，如图 9-18 所示，在【当前坐标系已知点】栏输入点名 and 已知工程坐标，在【WGS84 椭球原始坐标】栏点击【获取当前 GPS 坐标】，如图 9-19 所示。





图 9-18



图 9-19

将对中杆放到待测点对中整平，点击【获取当前 GPS 坐标】，开始平滑采集，选择【量取方式】，输入【量取高度】，点击【确定】，如图 9-20 所示。

再将移动站移动到第二个点，重复第一个点测量时的步骤后，如图 9-21 所示，参数计算界面会显示已知点的坐标，点击【计算】。



图 9-20



图 9-21

在弹出的参数界面中，可以对平面转换参数和高程转换参数进行查看，如图 9-22 所示，在水平平差参数中，比例尺参数一般为无限接近 1，数值一般为：1.000x 或 0.999x，如果数值不符，请检查在操作过程中是否出现操作错误或坐标错误等相关情况，如果参数符合要求，点击【返回】，点击右下角【关闭】退出参数计算窗口，并将计算好的转换参数赋值给当前工程。点击【配置】--【坐标系统】可查看到四参数和高程拟合参数使用情况。

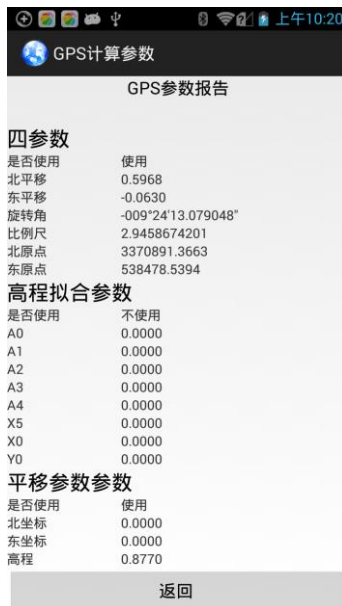


图 9-22

## 9.6 检核、测量

到已知点上检核参数是否正确，检查完成后进行后续的测量、放样等工作，采集的数据会保存在测量点库中，如图 9-23 所示，工作完成后可在【项目】--【数据文件导出】中将文件转换成所需要的格式，导出的数据保存在手簿中，如图 9-24 所示。使用 USB 线将手簿和电脑连接，将导出的数据拷贝到电脑，即可进行后续的成图作业。



图 9-23



图 9-24

## 9.7 校正

基准站以单点坐标启动，重新开机或移动后，如果还需要使用之前的工作项目参数，

需要使用【校正】--【测站校准】，可选择利用标记点校准，校准后的坐标系才能和基准变换前的坐标系统一到同一个坐标系统。

利用标记点校准需要使用一个基准变换前的已知测量坐标点，利用基站点校准需要将基站变换前的基准站坐标事先保存到点库中才能进行校正。