

## 前言

---

感谢您选择北京合众思壮科技股份有限公司的 GNSS 产品，eSurvey 软件是合众思壮公司开发测绘及 GIS 采集软件，该软件适配于我公司的 MG858S/MG868S 高精度 GIS 手持产品及 G970/G990/G10 高精度 RTK 接收机，为了更好的用软件的各项功能，请在使用前仔细阅读本手册。

## 版本说明

本手册主要针对 e-Survey2.0 版本的软件，由于软件能够适配多款 GNSS 产品针对不同的产品使用会有一定的差异，以配合使用的 GNSS 产品操作为准。

## 商标

- Windows 和 WindowsMobile 是微软公司的注册商标。
- Bluetooth 是 Bluetooth SIG 公司的注册商标。
- 其它各自商标的使用权归各自所有者。

## 编译说明

软件版本 V2.0，手册编译日期 2015 年 7 月

## 目录

第一章：软件简介 .....	1
第二章 项目 .....	3
2.1 项目管理 .....	3
2.2 项目属性 .....	4
2.3 查看数据 .....	4
2.4 新建（打开）文件 .....	5
2.5 文件（导入）导出 .....	5
第三章 仪器 .....	7
3.1 通讯设置 .....	8
3.2 工作模式 .....	11
3.2.1 静态模式 .....	11
3.2.2 基准站模式 .....	13
3.2.3 移动站模式 .....	17
3.2.4 调用配置集 .....	17
3.3 GPS 状态 .....	18
3.4 数据链状态 .....	20
3.5 其它菜单功能 .....	20
第四章 校正 .....	21
4.1 转换参数 .....	21
4.2 测站校准 .....	25
4.3 磁北校准 .....	28
第五章 测量 .....	32
5.1 点测量 .....	33
5.2 点放样 .....	35
5.3 直线放样 .....	36

5.4 物探放样 .....	37
5.5 曲线放样 .....	38
5.6 道路放样 .....	39
5.7 既有线放样 .....	45
<b>第六章 配置</b> .....	<b>46</b>
6.1 坐标系统 .....	46
6.2 图层配置 .....	47
6.3 记录设置 .....	48
6.4 测区设置 .....	48
6.5 显示设置 .....	48
6.6 系统设置 .....	49
<b>第七章 工具</b> .....	<b>49</b>
7.1 数据键入 .....	50
7.2 坐标转换 .....	51
7.3 角度变换 .....	52
7.4 计算坐标点 .....	52
7.5 测量计算 .....	53
7.6 编辑数据字典 .....	54
7.7 电台设置 .....	54
<b>第八章 关于</b> .....	<b>55</b>
8.1 注册仪器 .....	56
8.2 电池电量 .....	56
8.3 关于仪器 .....	56
8.4 关于软件 .....	56
<b>第九章 e-Survey 软件的安装与卸载</b> .....	<b>57</b>
9.1 软件安装 .....	57

9.2 软件卸载 .....	58
<b>第十章 电力勘测 .....</b>	<b>59</b>
10.1 电力作业流程简介 .....	59
10.2 电力勘测 .....	60
10.3 塔基放样 .....	66
10.4 ElectricPro 电力格式转换软件 .....	67
<b>第十一章 属性采集 .....</b>	<b>69</b>
11.1 编辑数据字典 .....	70
11.2 影像处理软件 .....	70
11.3 手持机差分设置及坐标校准 .....	72
11.4 属性采集功能 .....	74
<b>第十二章 RTK 外业测量简易操作流程 .....</b>	<b>77</b>

## 第一章. 软件简介

e-Survey 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、GIS 数据采集和电力勘测放样等功能于一体。该软件具有人性化的操作流程、图形交互出色、功能强大。本手册主要介绍基本作业流程和 e-Survey 软件各菜单功能。

软件主界面如图 1-1 所示。



图 1-1

主界面窗口分为主菜单栏和状态栏以及关于、退出。

主菜单栏包含所有菜单命令，内容分为六个部分：项目、仪器、校正、测量、配置、工具。其中各项包含的主要内容大致如下，在接下来的章节中，我们将会详细一一介绍。

项目：包括对工程项目及数据文件进行管理。

仪器：包括对仪器进行蓝牙连接、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、七参数、测站校准、网络转换、磁北校准等。

测量：包括点测量、点放样、线放样、道路放样、电力勘测、属性采集等。

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。

状态栏显示的是当前移动站接收机点位的测量坐标信息和差分解的状态，以及卫星颗数、卫星分布因子和平面、高程精度、数据链质量、速度、航向等情况。点击状态栏中任一项，即可查看您需要的信息，如图 1-2 所示。



图 1-2

“关于”菜单中，可查看软件和仪器的各项信息，并对仪器进行注册，还可以查看接收机和手簿的电量等信息。

## 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 2-1 所示，项目子菜单中包含“项目管理”、“项目属性”、“查看数据”、“新建文件”、“打开文件”、“文件导出”、“文件导入”。

e-Survey 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 e-Survey 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 2-2 所示。选中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，点击【新建】可根据需要新建工程文件，在输入工程名称等参数后，如果已经有打开的工程，会出现询问是否应用当



前坐标系统转换参数,可以套用上一个工程的参数,也可以自己重新定义。

## 2.2 项目属性

点击【项目】--【项目属性】可查看和更改当前打开项目的相关信息,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、和编码信息等。

选择某点,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。

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。



## 2.4 新建（打开）文件

在使用过程中，一个工程如果数据量太大，或者你想区分两个不同的测量点库时，你可以新建一个文件来存储记录的测量数据，文件后缀为\*.PD。

新建的文件隶属于当前工程。当一个工程有多个数据文件的时候，可用“打开文件”来实现不同数据文件的切换。

## 2.5 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】，如图 2-5 所示。



图 2-5



图 2-6

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【导出】--【数据文件】，如图 2-6 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，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【文件导出】-【断面文件】，如图 2-7 所示。



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、天正、南方断面格式。

RTK 文件是存储在 RTK 主机磁盘上面的工程备份文件，当手簿中的工程丢失或是损坏时，可以通过 RTK 文件进行数据恢复。

先将 RTK 主机用七芯电缆线和电脑连接，将备份数据拷贝至电脑，再将手簿和电脑连接，将数据拷贝至手簿中。

点击【文件导入】-【打开 RTK 文件】，选择所需的 RTK 文件，如图 2-8、2-9 所示。



图 2-8



图 2-9

输入新建的数据文件名，点击“确定”会跳出如图所示对话框，如图 2-10 所示，点击“确定”即可打开。



图 2-10

注：RTK 文件是存储在 RTK 主机磁盘上面的工程备份文件，当手簿中的工程丢失或是损坏时，可以通过 RTK 文件进行数据恢复。

### 第三章. 仪器

本章主要介绍对仪器的设置操作，仪器子菜单中包含连接上一台、通讯设置、工作模式、数据链设置、测距仪设置、GPS 状态、数据链状态、重新定位。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。选择连接主机的型号。



图 3-1



图 3-2

串口连接：利用七针串口线将手簿和 RTK 主机进行连接，在通讯设置界面选择串口连接，如图 3-2 所示。

一般情况下端口号和波特率使用默认配置即可，我们设置的手簿固定的串口是 COM5、115200HZ。

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 3-3 所示。



图 3-3



图 3-4

点击【配置蓝牙设备】如图 3-4 所示，点击【添加新设备】，查找到的设备编号，选择需要连接的设备，点击【下一步】，如图 3-5 所示



图 3-5

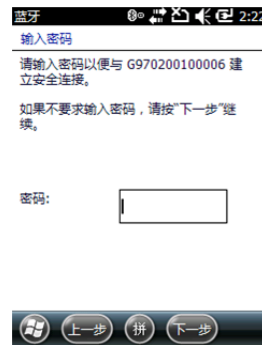


图 3-6

输入蓝牙密码（默认密码为 1234），点击【下一步】，如图 3-7 所示。接收机已与手簿连接成功，点击【完成】。



图 3-7



图 3-8

选择屏幕上方的【COM 端口】-【新建发送端口】，选中配对的设备的编号，点击【下一步】，建立虚拟通讯端口，如图 3-8 所示。不同型号设备可使用的端口号可能不同，一般 COM0、COM4、COM7、COM8、COM9 端口可用。配置完成后点击【完成】。

选择已配对端口的设备，点击【确定】，然后进行蓝牙连接，如图 3-9 所示。



图 3-9



图 3-10

连接成功后将自动返回通讯设置界面，点击【端口测试】，如图 3-10 所示。

通讯连接成功后，【端口测试】才可以使用。

注：若想删除蓝牙端口，请先从【COM 端口】中删除指定设备，然后从【设备】中删除配对设备，先释放蓝牙端口，再删除蓝牙设备，反过来可能会使蓝牙端口无法使用。

### 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 3-11 所示。



图 3-11



图 3-12

在工作模式中，总共有四种设置分别是：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。

若软件连接仪器选择的是手持机设备，则工作模式是下面差分格式的设置，如图 3-12 所示。

#### 3.2.1 静态模式

点击【静态模式设置】，如图 3-13、3-14 所示。静态模式设置主



要是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选择等参数。



图 3-13



图 3-14

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

当接收机要做基准站，设置基准站参数时使用此功能，点击【基准站模式设置】，如图 3-15 所示。



图 3-15



图 3-16

【启动参数】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 坐标来作为基准站坐标。

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 3-16 所示，基站坐标可从坐标库中选择，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 3-17 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受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

“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 3-17



图 3-18

使用网络模式：首先进行连接模式设置，如图 3-18，如果使用合众思壮基准站和移动站通过网络进行工作时，公司提供多个服务器可供用户选择可选择：

模式	IP 地址	端口
NTRIP	219.142.87.73	2101

“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不同的名称、用户名、密码。

	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】为标准的网络传输查分模式，一般 CORS 网络使用，点击“CORS 设置”，此时设置所要连接 CORS 服务器的 IP 及端口号，CORS 账户（若服务器有帐号限制则需要输入许可帐号，若无限制则可以任意输入），基站设置如图 3-19 所示；



图 3-19

【ZHD】为中海达网络传输查分模式；选择 ZHD 模式，如图 3-20，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】为华测网络传输查分模式，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 3-21 所示，功率根据作业距离进行选择，高功率作用距离远，低功率作用距离相对较近，但是耗电方面正好相反。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 3-20



图 3-21

**【选项】**：设置差分模式，如图 3-22 所示，默认 RTCM32，三星主板用 RTCM32 差分模式才能使用三星系统进行工作，得到三星的效果，基准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，如图 3-23 所示。



图 3-22



图 3-23

### 3.2.3 移动站模式

点击【移动站模式设置】，如图 3-24 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需要将参数保持和基准站一致。

在使用网络时，如果使用 NTRIP 和 ENET 模式，还需设置网络的接入点，如图 3-25 所示，点击【获取接入点】，如获取成功，则接入点会显示在列表中，如图 3-24 所示，选择需要的项目，【确定】，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 3-24



图 3-25

### 3.2.4 调用配置集

点击【调用配置集】，有如下图 3-26 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】，您可以在某项工程状态下继续作业。点击【详细】如图 3-27 所示。



图 3-26

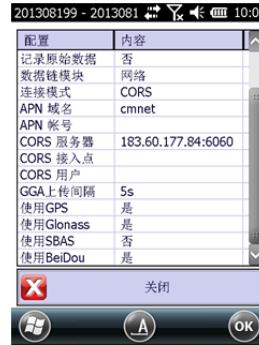


图 3-27

### 3.3 GPS 状态

点击【仪器】-【GPS 状态】，如图 3-28 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，经过伪距结算得到的解，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，精度较最高，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，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 值越小表示分布强度越好，有利用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表示 PDOP 在水平和垂直方向上的分量；



图 3-28



图 3-29

基站信息如图 3-29 所示。卫星分布图、卫星信息分别如图 3-30、3-31 所示。(蓝色的为 GPS 卫星，红色的为 Glnass 卫星，绿色的为 BeiDou



卫星。)

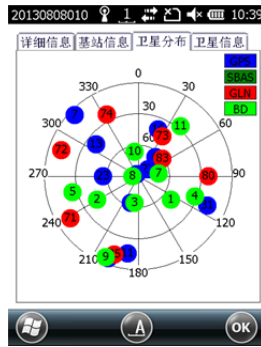


图 3-30

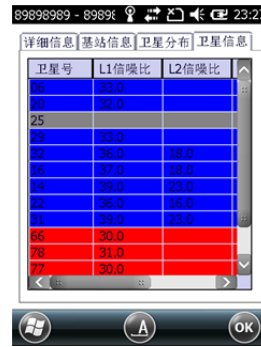


图 3-31

### 3.4 数据链状态

点击【数据链状态】如图 3-32、3-33 所示，数据链状态显示当前所选择的模式的状态。



图 3-32



图 3-33

### 3.5 其它菜单功能

1、【测距仪设置】点击【仪器】-【测距仪设置】，该软件支持手

簿与激光测距仪连接使用。使用测距仪模式时请先勾选【使用激光测距仪】，然后选择对应的测距仪型号后点【连接】

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、【连接上一台】自动蓝牙连接上一台接收机，不用进入蓝牙配置窗口，重新选择机号操作。

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。

## 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，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。

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：需要已知至少三个任意坐标系的控制点坐标，它是在不同椭球之间，进行的空间直角坐标系之间的转换，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：至少已知两个任意坐标系的控制点坐标。它是同一个椭球内，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 1.

一般的，控制点等级的高低和分布直接决定了四参数的控制范围，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。

但是在大范围（比如几百平方公里）进行测量的时候，往往转换参数不能在部分范围起到提高平面和高程精度的左右，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，然后再进行网平差之前，在测区中选定一个控制点 A 做为静态网平差的 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），然后再导入到软件里将该点单点定位总把平均值记录下来，做为该点的 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，但至少三组以上，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，使用少于三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 个点的高程时，高程拟合参数类型平面拟合；使用 7 个以上的点的高程时，高程拟合参数类型为曲面拟合。

求转换参数的做法一般情况：假设我们利用 A、B、C 这两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 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，也可以将输入好的坐标【导出】，保存成文件，下次使用可【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

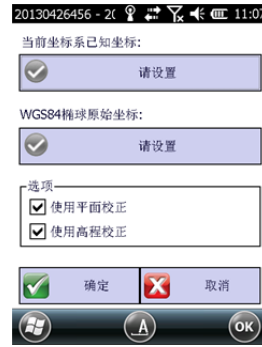


图 4-2

点击【增加】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中坐标如图 4-3 所示，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 4-4 所示，坐标可从点库中提取，可从当前 GPS 获取（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”中可选择让当前点是否参加平面转换和高程转换，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

添加完所有参加参数计算的坐标为止。



图 4-3



图 4-4

点击【选项】如图 4-5 所示，坐标转换方法中，可选择使用的转换方法，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；

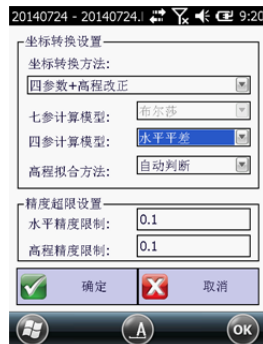


图 4-5



图 4-6

返回到参数计算界面，点击【计算】，在弹出的对话框中点击【确定】，如图 4-6 所示。

在坐标系统中查看到四参数的计算结果如图 4-7 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 4-8 所示。



图 4-7



图 4-8

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

如参加计算参数的点数大于最低要求数，也可以查看个点的残差值来评估参数和已知点的精度情况。查看控制点残差可在参数计算界面，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 4-9 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坐标进行校准；

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；

**利用基站点校准流程如下：**点击【利用基站点校准】进入校准坐标设置界面如图 4-10 所示。

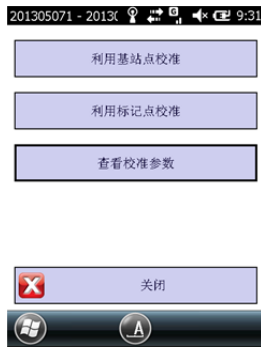


图 4-9

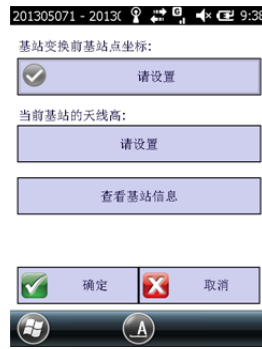


图 4-10

在“基站变换前基站点坐标”中点击【请设置】输入基站变换前坐标，从坐标库中选择之前保存过的基站坐标，选择点后，返回到基站点输入界面后点击确定返回到基站点界面如图 4-11 所示。

在“当前基站的天线高”中点击【请设置】，输入当前基站的天线高，输入完成后，返回图 4-11 界面，点击确定后，弹出校准参数界面如图 4-12 所示。

关闭对话框后在【查看】-【校准参数】里面可以看到当前计算的校准参数



图 4-11



图 4-12

利用标记点校准流程：如图 4-13 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”中，对中整平并采集当前点的 WGS-84 坐标。输入完成后，点击左下角【确定】，弹出“校正参数”对话框，如图 4-14 所示。



图 4-13



图 4-14

测站校准是在已经求解好并打开转换参数的基础上进行，校正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。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。以下情况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；测量的点的 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：是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，将坐标库中的坐标转换成海南平面坐标。

### 4.3 磁北校准

#### 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。

#### 2、电子气泡校准

- ① 点击【校正】—【仪器校准】—【水平校准】进入电子气泡校准界面；
- ② 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 4-15；



图 4-15

### 3、磁步进校准

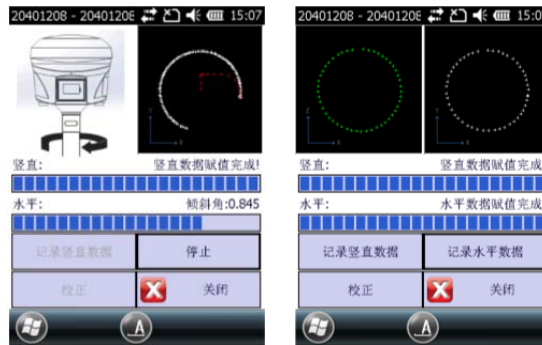
进入【校正】—【磁北校准】—【磁步进校准】

① **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，安装完成后；接着点击【记录竖直数据】按钮后，以对中杆为轴进行旋转（旋转方向不限），旋转速度不能超过  $15^{\circ}/s$ ，大概耗时至少 30 秒旋转一圈，数据采集完毕会听到提示音；



- 旋转时，会在手簿上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

② **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，以对中杆为轴进行旋转（旋转方向不限），旋转速度不能超过  $15^{\circ}/s$ ，大概耗时 30 秒以上转一圈，数据采集完毕会听到提示音；



- 旋转时，会在手簿上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

③ **计算校准参数**：两个轴的数据采集完毕后，点击“校正”按钮后，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；



#### 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 米以上

- ① 记录中心点：点击【记录中心点】进行中心点采集，  
采集要求： a.静止状态;b.倾角 0.5° 以内;c.固定解；  
d.采集 10 个点；



② 记录倾斜点：

- 记录倾斜点要求： a.静止状态；  
b.倾斜角在 25° -35° ；  
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° 180° 270° 0° )(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)；

(21)固定解(静,2)
0.0042,0.0100,1
2.0654635467
198.21045(0.6181)
10:18:3.00

状态栏数据内容格式  
第一行：(卫星颗数)解状态(静止/运动,倾斜角度)  
第二行：HRMS,VRMS,差分延迟  
第三行：倾斜角度详细值  
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。

③ **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，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

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；

### 5、坐标点采集

- 这时就可以进行倾斜测量了，如图红色框内的内容为“解状态(静/动，倾斜度数)”，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；

## 第五章. 测量

工程测量包括点测量、点放样、直线放样、曲线放样、道路放样。


点击【测量】--【点测量】，如图 5-1 所示。




图 5-1


## 5.1 点测量


软件上的采集键和手簿上的快捷键（P7 手簿）

 【Send 键】：代表地形点采集，按一次采集，按两次存储；


 【左软键】：代表控制点采集，按一次采集，按两次存储；

 【右软键】：代表快速点采集，按一次采集，按两次存储；


 【相机键和 End】：代表连续点采集，按一次采集，按两次存储；


 点测量选项设置键，可设置存储点的状态、精度、延迟限制；


在点测量界面视图中：

上面工具栏功能：依次为：扩展、  
全图显示、放大、缩小、移动、属性查看、图上量算·；

扩展工具栏功能：依次为：扩展、  
经纬度及平面坐标查看、GPS 信息查看、仪器设置、屏幕取点、切换  
测量模式、当前位置居中。

可进行添加、修改、删除图层，进行图层管理，支持 DXF, SHP  
等格式的底图数据。

可任意选取屏幕上的多点，显示点边长，面积等信息。

测量模式切换，倾斜测量、电子气泡、普通测量之间切换。

右边的工具栏功能：采集地形点、采集控制点、采集快速点、采  
集连续点、采集设置。

下面的状态栏中包含点名、位置、卫星、状态、差分、延迟、PDOP、HRMS、VRMS、时间、其他。

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。

其中“位置”包括: 纬度、经度、椭球高、北坐标、东坐标、高程。

“其他”中我们可以看到平距、斜距、高差、航向、速度。

点击【记录】出现地形点、控制点、快速点、连续点、查看子菜单, 如图 5-3 所示。

按照不同类型来采集 GPS 定位点, 如图 5-2、5-3 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。



图 5-2



图 5-3

## 5.2 点放样





点击【测量】—【点放样】，如图 5-4 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 5-4



图 5-5

在点放样中，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。

点击设置目标点，设置如图 5-5 所示，可进行添加、编辑目标等操作，选中目标后，进入放样功能界面如图 5-6 所示，可以设置放样选项如图 5-7 所示。






图 5-6



图 5-7


### 5.3 直线放样

点击【测量】--【直线放样】，如图 5-8 所示，点击从放样库中选择或者增加一条直线，选中直线，点击左下角的【选择】，进行直线放样，如图 5-9 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) 和点库文件 (\*.dat) 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进行加桩，可输入加桩点的坐标

或里程、偏距。



图 5-8



图 5-9

## 5.4 物探放样


点击【测量】—【物探放样】，如图 5-10 所示，点击  从放样库中选择或者【增加】一条直线，然后再增加平行线，如图 5-11 所示，选中需要放样的直线，点击左下角的【物探放样】，根据屏幕下方的偏距、偏向提示、语音提示进行放样。



图 5-10

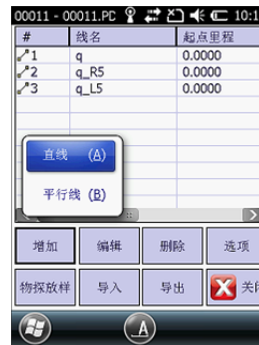



图 5-11

## 5.5 曲线放样

点击【测量】—【曲线放样】，如图 5-12 所示。点击在放样库中选择【曲线】—【增加】曲线如图 5-12 所示，可以选择直线、圆曲、缓曲。

直线设置：名称、里程、起点坐标、终点坐标。

圆曲设置：名称、半径、里程、偏角、交点坐标、参考（方位参考或坐标参考）。

缓曲设置：名称、半径、里程、偏角、缓曲长。

偏角：指起点至交点连线、交点至终点连线之间的夹角

方位参考：指交点至起点连线的方位角

【选择】目标路线，输入生成放样点间距，在生成的坐标点库文件中选择需要放样的坐标点，点击【选择】，这样就可以进入到曲线放样界面如图 5-13 所示，按照放样提示进行放样。



图 5-12



图 5-13

## 5.6 道路放样


点击【测量】—【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者线元线路线路，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。下面我们将要举出实际例子具体说明元素模式线路和交点模式线路。

### 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，它是将道路线路拆分为各种道路基本元素（点、直线、缓曲线、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：**

- 1、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。
- 2、第二个元素必须是直线，长度可以为零，但必须输入方位角。
- 3、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。
- 4、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。
- 5、卵形曲线和回头曲线，必须使用元素法
- 6、道路设计，不允许出现【圆圆】的情况。
- 7、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
  - ① 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。
  - ② 如果是标准的线路形式，每个交点下都是标准的缓圆缓的情况，中间的零直线可输可不输。
  - ③ 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）、圆曲线（圆曲线半径、长度），缓和曲线（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

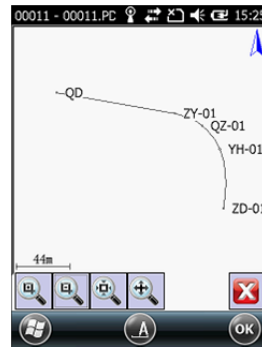


图 5-17

【地图】：如图 5-17 所示，可查看到道路的计算后绘制的图形。

【导出】：可导出线路文件 (\*.RE) 和中桩文件 (\*.dat)。

【加桩】：输入里程和偏距，软件自动计算出加桩点的坐标，计算好的坐标可保存到坐标点库中。

注：设计好的文件，对比《逐桩坐标表》，或是进入加桩界面，进行加桩计算，可检查坐标是否正确，确认正确后就可以开始道路放样了。

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。

## 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、缓曲这些基本元素组成。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、其他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 5-18、5-19 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，其他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。设置至少三个交点，增加完成后，按照放样提示进行放样。



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。

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（桩号不相连接）的情况叫【断链】，对于断链的处理，一定要使用分段处理，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。我们简单的理解，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。



**线路放样：** 选择线路文件，根据显示的线路文件，根据里程提示进行放样。

**竖曲线：** 在线路放样界面，点击  可对竖曲线进行设计，或输入设计标高，竖曲线类型包括：圆曲线、抛物线、非对称抛物线；输入变坡点里程、高程、半径、入坡比、出坡比；坡比表示垂直方向和水平方向的比值。

**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。

**施工放样：** 点击  可对线路边坡参数进行设计，路宽：道路中心线至边线的距离；如图 5-20，同时也可以对纵断面进行设计，点击 ，选择“竖曲线计算”-【新建】--【增加】，如图 5-21，可对竖曲线参数进行设置；设置好后，软件可自动计算出工作范围内，每个位置的设计高程，用户可根据软件提示进行三维放样，指导填挖方施工。

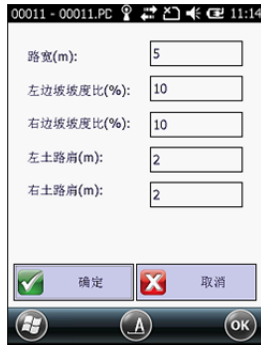


图 5-20

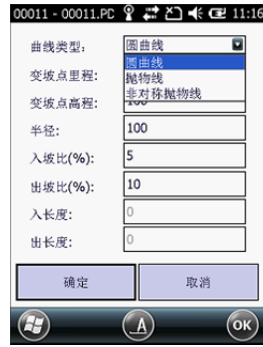





图 5-21

## 5.7 既有线放样

此功能用于既有线测量横断面，按  先设计一个初始线段，然后点  开始测横断面，走到下一个需要测横断面的点采集一下中心点的坐标，然后按  ，会生成一条新的线段，和原有线段连接起来，用户可以开始测量以末尾点为中心点的横断面。一直循环下去，如图 5-22；

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，然后测量断面。



图 5-22

## 第六章. 配置

点击【配置】出现子菜单，如图 6-1 所示，图 6-1, 配置菜单有六个子菜单：坐标系统、图层配置、记录设置、测区设置、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。

椭圆参数：可选择目标椭圆，或自定义目标椭圆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圆。

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【A】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、高程改正参数、平移参数、可根据需要进行输入。

【套用】：可套用已有的工程项目的参数设置。

【加密保存】：可对参数进行加密保存，可设置限制日期和密码。

## 6.2 图层配置

点击【配置】—【图层配置】，如图 6-3、6-4 所示。



图 6-3



图 6-4

图层加载格式为：.gcp、.shp、.tab、.dxf、.dat 格式。其中.gcp 为我们影像数据处理格式，.shp 为 ArcGIS 数据格式，.tab 为 Mapinfo

数据格式，. dxf 为 AUTOCAD 图形交换文件。图层可以进行多个层次的叠加，可以对已添加的图层进行修改、删除、上移、下移等操作。

### 6.3 记录设置

点击【配置】—【记录设置】，如图 6-5 所示。您可以分别对地形点测量、控制点测量、快速点测量、连续点测量中记录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。

### 6.4 测区设置

点击【配置】—【测区设置】，如图 6-6 所示。

可以设置测区边界范围，可通过【导入】、【增加】操作来添加数据文件。



图 6-5



图 6-6

### 6.5 显示设置

点击【配置】—【显示设置】，如图 6-7 所示。您可以根据需要

自行设置显示内容、显示方式。

## 6.6 系统设置

点击【配置】—【系统设置】，如图 6-8 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。

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。

【快捷设置】：可自定义快捷键使用，方便外业操作；

【数据回传设置】：选择 GGA 回传，可将 RTK 的定位数据实时回传到指定 IP 和端口上，



图 6-7

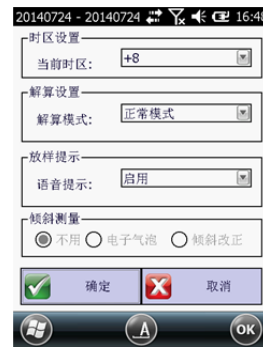


图 6-8

## 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、坐标计算、测量计算、编辑数据词典、设置外置电台

参数。

## 7.1 数据键入

坐标键入中有坐标点库、放样线段、放样曲线、放样道路，放样竖曲线。

### 1、坐标点库

坐标点库是用来统一管理各种类型的坐标点。

从坐标类型分为大地坐标，空间直角坐标，平面坐标。

从用途分为辅助点，测量点，控制点，输入点，计算点，放样点。

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：

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



图 7-2

### 2、放样线段

放样线段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)，导入的坐标点文件(\*.dat)，文件中每行内容为：点名，坐标 x，坐标 y，坐标 h，编码



图 7-3



图 7-4

3、关于放样曲线、放样道路、放样竖曲线已在第五章【测量】详细介绍。

## 7.2 坐标转换

点击【工具】--【坐标转换】，坐标转换里面主要是坐标转换和计算参数，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。





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，可从十进制和弧度转换成点度格式。

### 7.4 计算坐标点

点击【工具】—【坐标计算】，如图 7-8 所示，坐标计算是根据已知点的坐标、方位角、距离和高差，计算未知点的坐标，包括四点已知、两点两线、两点两角、两点线角、一点线角，根据提示输入相应的参数，可计算出未知点的坐标。



图 7-7

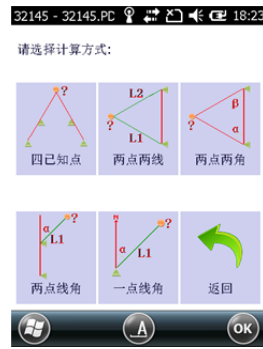


图 7-8

## 7.5 测量计算

点击【工具】--【测量计算】，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：计算方位距离、计算偏角偏距、计算空间距离、计算两线夹角，计算周长面积等功能。

计算方位距离：通过给定统一坐标系上的两点坐标，计算出两点之间的方位、距离和高差以及中点坐标。

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。

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；

计算两线夹角：分别输入两条线段起点和终点的坐标，计算其夹角；

计算周长面积：计算多点组成封闭区域的周长和面积，如图 7-10，点击【导入】--【增加】角点坐标，连续添加完成后【计算】，可计算出区域的投影面积和周长。

计算坡度：输入两点坐标，根据两点的平面和高程坐标，计算出线路坡度，垂直方向和水平方向距离的比值。



图 7-9



图 7-10

我们根据计算图上的已测点形成的闭合区域的面积，可以把所有的点都选上或者全部都不选，此时我们自己选择需要计算的面积的点，如图 7-9 所示。

## 7.6 编辑数据字典

点击【编辑数据字典】如图 7-11 所示。

【新建】和【打开】均是从 Data Dictionary 中新建一个文件夹或者打开其中的某个文件，一般用于 GIS 数据采集前期要素编辑，也可用桌面软件进行编辑，后缀为 (\*.xdic)。点击【关于】可查看数据字典的版本信息。

## 7.7 电台设置

用 GK-186 电缆将大电台和手簿串口进行连接，电台连接电源，打开电台电源开关，选择串口、波特率、点击【打开串口】，连接成功后，

点击【设置】，可设置大电台的通讯协议，当前使用频道，各频道的频率等参数。



图 7-11



图 7-12

**【内置电台默认设置】**：当用户使用多协议电台时，可用此工具来选择内置电台的协议。

**【清除蓝牙端口】**：当所有蓝牙端口被占用时，无法连接时，可用此工具进行清除，释放被占用的端口。

**【重置主板】**：及复位主板，当出现卫星无法锁定，或移动站无法达到固定解时可尝试此操作，端口选择连接蓝牙时所分配的端口。

## 第八章. 关于

在软件主界面点击【关于】出现注册软件、注册仪器、电池电量、关于仪器、关于软件五个子菜单，如图 8-1 所示。【关于】菜单是用来显示 e-Survey 软件信息和系统运行信息。

## 8.1 注册仪器

点击【关于】—【仪器注册】，可查看 RTK 仪器注册信息。如图 8-2 所示。【仪器注册】是对 RTK 主机进行注册，注册时需要接收机与手簿在联机状态进行。



图 8-1



图 8-2

## 8.2 电池电量

点击【关于】—【电池电量】，可查看手簿和接收机电池剩余电量。

## 8.3 关于仪器

点击【关于】—【关于仪器】，可查看 RTK 仪器设备信息、系统模式、天线模块、网络模块、蓝牙模块相关信息，如图 8-3 所示。

## 8.4 关于软件

点击【关于】—【关于软件】，可查看软件版本、编译日期等相

关信息，如图 8-4 所示。



图 8-3

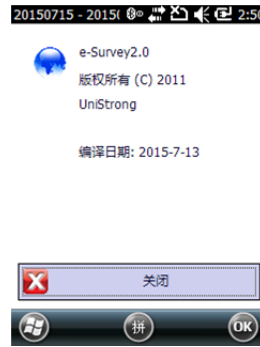


图 8-4

## 第九章 e-Survey 软件的安装与卸载

### 9.1 软件安装

用户可以通过将软件复制到 TF 卡或安装微软 ActiveSync PC 同步软件的方式将 e-Survey 软件安装程序 (\*.CAB 文件) 拷贝到“手持设备\资源管理器\我的设备\Storage Card”中。


点击安装文件安装软件，在弹出的安装路径方式中选择将程序安装到【设备】中，如图 9-1 所示。点击【安装】，程序开始进行安装，如图 9-2 所示，安装过程需要数秒，请耐心等待。安装完成后可以在  菜单下找到安装好的 e-Survey 软件。



图 9-1

图 9-2

## 9.2 软件卸载

点击 - 【设置】 - 【系统】 - 【删除程序】，选中程序，如图 9-3 所示，点击【删除】，在弹出的对话框中点击【是】，即可卸载 e-Survey 软件，如图 9-4 所示。



图 9-3



图 9-4

注：

- 1、软件安装在其它目录时可能对您使用软件造成影响。
- 2、一般情况下，手簿出厂时已经安装了最新的 e-Survey 软件，

用户可以直接打开使用，无需重新安装。

3、ActiveSync 软件可在仪器自带光盘或公司网站上下载并进行安装。

## 第十章. 电力勘测

### 10.1 电力作业流程简介

#### 1、选线

一般的，电力部门首先会得到一张电力线通过区域的航拍照片、卫星照片或者地形图，这些地图上有些有已知的 BJ54坐标，有些则无已知点。选线人员会根据地形图，在地图上确定大致位置，然后到实地考察，采集坐标。一般不使用 GPS放样导航，直接驱车前往地图上大概位置，寻找标志地物，找到合适安放转角塔的位置，如果用 GPS或手持机采集坐标，坐标精度不要求很高，地形平坦地带，单点定位即可满足要求。

#### 2、平断面测量

选线人员根据实际地形，选择了一组转角桩，采集了坐标。这些坐标被交给勘测人员。勘测人员顺序的连接这些转角桩，生成的一条电力线，然后在线路的两侧一定范围内，采集地形，形成一个带状的断面数据。根据电力部门需要，导出成图，或用道亨等软件生成电子图。如果此阶段遇到转角桩改变，则需要对此转角桩到其前后两点之间的地物重测。

#### 3、塔基断面测量



这个操作是在测量的过程中，在杆塔位置采集一组点，形成中心点到坑位之间的断面数据。塔基断面采集结果用于后期的拉线分坑计算时，造价估算做参考。

#### 4、杆塔拉线分坑计算

对于杆，需要平衡导线的拉力，克服风的阻力，用线固定线杆的顶端位置。对于电塔，则是四个基座的位置。常见的有单杆四方拉线、双杆“X”拉线及转角杆顺线拉线等。电线塔包括方形塔、矩形塔。内业设计人员根据电力设计规则，设计出拉线的位置，对地夹角等属性以备后期施工人员放样使用。

#### 5、杆塔中心点、坑位放样

电力放样功能主要是找到电线杆或塔的位置，以及拉线或塔基的位置，安装电力设施。由于 GPS 高程误差较大的原因，此过程使用全站仪的较多。根据电力行业的作业流程，我们提供了电力勘测软件，帮助电力勘测人员选线、平断面采集、拉线分坑计算和放样。

## 10.2 电力勘测






点击【电力勘测】如图 10-1 所示，在设置  可选择道亨或思维格式数据存储。



图 10-1



图 10-2


- 1、 : 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直线组成的夹角的平分线并放样。
- 2、 : 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。
- 3、 : 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。
- 4、 : 偏移点存储选择，在图上选择一点，会弹出设置对话框，以选择的点为基点，可以通过输入的距离，高差，及方位，计算出偏点的坐标并存储。方位角的确定，还可以通过选择的基点及当前点的位置来计算得。

### 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，【记录】--【快速点】，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。

点击左下角  按钮，进入辅助线库，按【增加】添加辅助线。

点击【增加】线路如图 10-3 所示，设置名称、里程、方位、长度后设置电力线的起点和终点。

【选择】线路，根据软件下方的放样提示，按【记录】--【快速点】或【地形点】或按手簿键盘定义的快捷键，进行电力属性数据采集存储，如图 10-4。



图 10-3

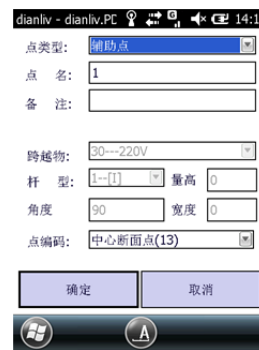


图 10-4

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。

**【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，使用此方法 2 点测，  
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。

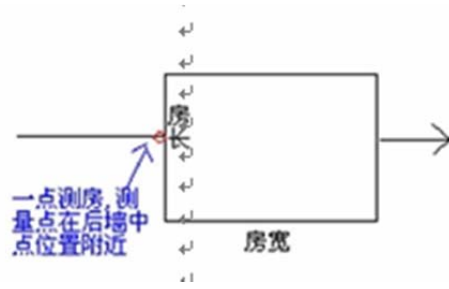
A、采集 J 桩、Z 桩、辅助点、普通点 只需要输入点名，天线高。

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

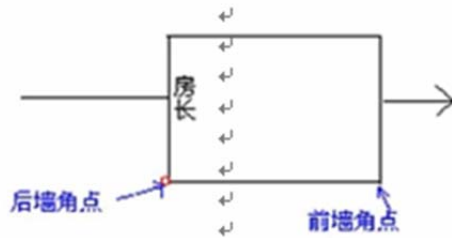
前进线路上遇到公路、铁路、河流、塘、房屋等实物时，可以采用 1 点测路河塘房等的方式存储。

**【举例】**前进方向上，遇到一公路，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 点测路河塘房等，然

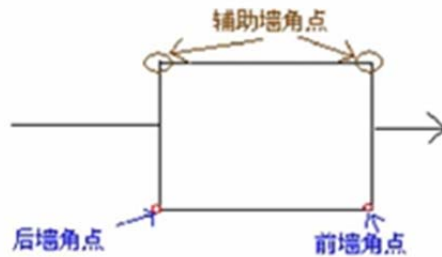
后在跨越物中选择房屋，1 点测房需要输入房长房宽和房高。

(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。



采集的电力数据合众思壮提供专业的 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。

### 10.3 塔基放样


点击【塔基放样】，点击图标进入塔基放样库，塔基放样是建立在电力勘测线之上的，电力勘测线会直接显示在塔基库中，红色表示还未设置塔基，绿色表示已经设置塔基如图 10-5 所示。



图 10-5



图 10-6

选择红色还未设置塔基的点，点击【计算】进行塔基设置如图 10-6 所示，输入塔基“长度”，“宽度”，点击【计算】，生成的四个塔脚的坐标，点击【帮助】可查看长度和宽度的具体定义。

设置完后选择一个塔基进行点放样或是线放样如图 10-7 所示。点击右侧的上下箭头图标可以快速进入上一个或是下一个放样点或是放样线，选择塔基点进行点放样或线放样如图 10-8 所示，根据偏距、偏向进行放样。



图 10-7

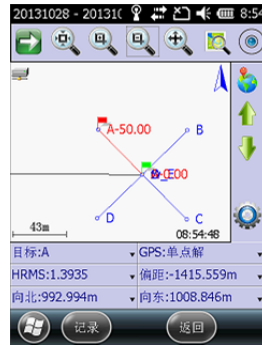


图 10-8

## 10.4 ElectricPro 电力格式转换软件

打开软件后界面如下图：

点名	原点名	北坐标x	东坐标y	高程h	编码	备注	点类型	里程	偏距	量高	地物类别
J0	J0	2562979.163	441264.255	21.130			J桩	-0.005	0.005	1.800	
0	0	2562961.446	441301.566	20.333			1点测标注牌植物	45.749	7.131	1.800	110kV(
2	2	2562939.922	441303.308	22.838			1点测标注牌植物	54.285	15.973	1.800	220kV(
4	4	2562926.516	441321.470	21.238			1点测路河堤旁等	74.194	14.896	1.800	单差(0
9	9	2562908.672	441347.240	20.294	ZDM		辅助点	110.372	19.319	1.800	
10	10	2562908.221	441363.461	20.174			2点测路河堤旁等	121.508	12.294	1.800	房屋(20
17	17	2562905.344	441376.545	19.214	ZDM		辅助点	140.958	23.478	1.800	
18	18	2562889.181	441375.261	19.957			2点测路河堤旁等	140.985	23.547	1.800	公路(18
J1	J1	2562876.743	441444.930	19.964			J桩	207.759	-0.036	1.800	
22	22	2562885.010	441459.514	20.088	ZDM		辅助点	231.732	-9.479	1.800	
23	23	2562886.228	441471.866	21.791	ZDM		辅助点	236.570	-8.158	1.800	
24	24	2562885.848	441480.054	20.144			3点测旁	243.349	-7.280	1.800	房屋(20

图 10-9

外业测量完成后，内业使用电力格式转换软件，将外业测量文件\*.PD，转换为道亨 CAD 文件\*.org，以下是转换之星一般的操作步骤，使用电力格式转换软件，一般必须按照以下步骤完成内业处理。



### **第一步：打开外业测量文件 (外业测量文件为\*.PD)**

将手簿中的项目文件拷贝到电脑中，打开 ElectricPro 软件，打开后缀为 PD 的项目文件。

### **第二步：J 桩编辑**

外业测量时，由于外业测量地形、作业方式等因素的复杂性，打开的\*.PD 文件中的 J 桩里程不一定正确，或者\*.PD 文件中本身并没有存储 J 桩，所以需要首先使用“J 桩编辑”功能，增加、插入或编辑 J 桩。

特别注意：编辑等完成后，需要使用自动计算功能，计算各 J 桩正确的里程

### **第三步：指定 J 桩**

指定 J 桩的目的，就是在 J 桩编辑后，计算出其它点正确的里程和偏距。

指定 J 桩，就是指定其它点的起点 J 桩和终点 J 桩，这样就可以自动算出其它点的正确里程和偏距。注：可以多选指定

**【注：如果外业测量数据\*.PD 中，每个点的起点 J 桩和终点 J 桩，本身已经都是正确的话，就可以直接使用工具菜单下的“里程排序”功能，自动计算每个点的正确里程和偏距】**

### **第四步：里程排序**

根据里程，将所有测量点自动排序。

### **第五步：转换**

将测量数据转换成 ORG 格式；可用道亨软件进行打开。

### **数据合并说明：**

外出作业时,如果电力线路太长,分别分成几段来测,最后数据合

成一条线路,如果把所有的数据拷到软件后处理太麻烦,所以在软件中,作一个数据后处理的功能来把几段测线,合并到一个系统中.(在分段测量中,最好约定好,J桩开始的点名,比如A线从J1开始,可能A线有20个J桩,那线B线最好就从J21或者J50开始,避免和A线有相同的J桩,这样合并成同一线路的时候,就容易分辨出那些是A线的,那些是B线的,J桩编辑的时候也方便些,Z桩最好也按J桩这原则来保存点名)

操作步骤如下:

- 1.在菜单中选择“操作”→“数据合并”
- 2.打开A线路文件,打开B线路文件
- 3.选择两个文件的一个公共点
- 4.计算校正参数(公共点列表中,第一行为A线路的公共点,第二行为B线路)
- 5.点成果文件,保存新的PD文件。

## 第十一章. 属性采集

在新建属性采集工程时一般先要将所要使用的数据字典文件导入工程中,数据字典文件可以先用电脑或是手持机编辑好的,在采集过程中不能再导入数据字典文件,如果用户进行属性采集之前,需要导入底图进行对比,也可以事先校正底图。

## 11.1 编辑数据字典

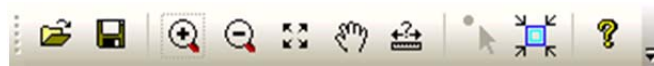
桌面数据字典编辑器，用户可事先在室内进行数据字典编辑。

【文件】--【新建】，可新建数据字典文件 (\*.xdic)；【新建要素】，可新建点、线、面状要素；【新建属性】，可新建要素对应的属性值



图 11-1

## 11.2 影像处理软件



图形的基本操作：包括文件打开、存储、放大、缩小、全局、拖动、距离量算、屏幕选点、输入边界、关于。

在电脑端运行影像处理软件 3.0 应用程序，打开的程序格式有 \*.bmp, \*.jpg, \*.img 等格式数据。

1、打开影像图片处理软件。导入需要处理的图片。

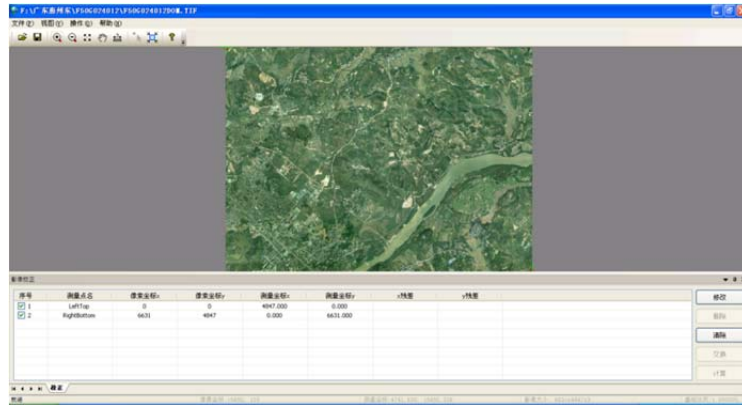



图 11-2

## 2、校正并将图形输出

校正方式分两种：屏幕选点和输入图像边界点进行校正

屏幕选点坐标校正方式：依次选取两个点，像素坐标为图上选取的，地理坐标为实地的已知点坐标，校正坐标至少包含两个及两个以上已知点，文件>>导出，即完成影像数据的分割。

输入图像边界坐标校正方式：点击  输入边界图标，弹出输入边界对话框。其中左上角的像素坐标为：(0,0)，水平方向为 X 轴，垂直方向为 Y 轴，再对应输入相应的已知点坐标。

序号	测量点名	像素坐标x	像素坐标y	测量坐标x	测量坐标y
<input checked="" type="checkbox"/> 1	LeftTop	0	0	2549451.500	38570362.500
<input checked="" type="checkbox"/> 2	RightBottom	6631	4847	2544604.500	38576993.500

文件>>导出，分割以后的图形文件拷贝到 SD 卡或者 tf 卡里面。

## 3、影像数据的加载与显示

打开 e-Survey 软件，【配置】--【图层配置】--【添加】，选择需要

导入的底图，打开即可。

### **注意事项：**

1) 导出与导出 GCP 的区别：导出为整个文件的分割文件，导出 GCP 只是导出的 GCP 信息，GCP 里面记录的是分层和校正点的坐标信息。

2) 屏幕选点和输入边界方式对比：屏幕选点和边界选点只能是选择其一，当选择屏幕选点以后输入边界方式就会被屏蔽显示灰色按键为不可用，反之亦然。

2) 特文件>>导出 GCP 的功能在于，当输出较大影像图以后发现已知点配置错了，但是图像已经完成分割。可以只用导出 GCP 文件，这样就不用再花时间重新图形分割，使用前提是数据量上 G 以上的数据。

## **11.3 手持机差分设置及坐标校准**

一般的，属性采集功能比较常用作手持机外业软件。手持机外业工作时，在【仪器】—【通讯设置】中，选择对应的仪器型号进行连接，在接收到卫星后，一般手持机单点定位采集的精度为 5 米左右，为提高现场实时定位的精度，就需要使用差分技术，现分为两种方案：

### **1) 广域差分（精度：1m）**

广域差分系统是一种卫星传播系统，并且配合地面站台以提供 GPS 校正讯号，让我们得到更准确的定位。可取得亚米级的高精度坐标数据，而且您不必购买额外的设备或支付任何的费用。

在【仪器】—【工作模式】中，差分模式选择“SBAS”，“SBAS 设置”

中选中要接收的 SBAS 卫星编号（中国 MSAS 129、137）。



图 11-3



图 11-4

## 2) CORS 系统、自架基站：伪距差分

现在的大部分城市都已经有了 CORS 系统，只需取得用户名、密码即可，使用当地 CORS，获取高精度的定位数据。若城市无 CORS 系统，则可自主架设基站，免费使用合众思壮服务器，同样获取高精度定位数据。

在【仪器】--【数据链设置】中，点击【NTRIP 连接设置】，输入 IP、端口、用户名、密码等信息；

然后点击【更新接入点】，如图 11-6，获取好接入点后，选择接入点，点击【开始】，接收进度条前进，表示接收到差分数据，状态显示“”



### 3) 坐标校准

由于 GPS 采用的是 WGS-84 坐标，手持机在接收到差分以后，得到的坐标和工程上使用的坐标系不是同一坐标系，因此需要进行坐标校准。

一般情况下，如果用户使用的是 BJ-54，GJ-80 等国家坐标系，我们只需要知道一个已知点，在【校正】--【测站校准】--【利用标记点校准】即可。

如果用户使用的是地方坐标系，一般要求提供七参数或者四参数，在【配置】--【坐标系统】中进行输入，然后同上，【利用标记点校准】即可。

## 11.4 属性采集功能

当接收到差分，坐标也进行过校准后，用户才可得到所需要的坐标系下的高精度坐标，然后就可以进行属性采集工作。

### 1、采集点文件

点击【要素】-【新建】，选择数据字典事先编辑好的点要素，点击【菜单】-【定位】，数据保存在点库中。

例如：图 11-7 中选择一个点要素如【配电杆塔】，进入要素属性设置界面。



图 11-7

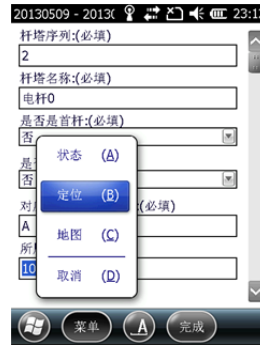


图 11-8

点击【菜单】出现如图 11-8 所示四个选项。

“状态”：显示卫星状态、基站信息等。

“定位”：可采集点的坐标信息

“地图”：图形显示采集点的信息。

点击软件下方的【菜单】可以采集一些特殊的点位，包括：一点线角、两点线角、两点两角、两点两线、四点已知等。

设置完成后点击【确定】，点击【完成】即可完成要素采集。

一点线角采集。选择一点线角后设置参考点位，参考点位到待测点的角度和距离后点击计算，此时即得到待测点的坐标，点击【计算】即可得到，其它采集方式，如两点线角，两点两角的计算方法和一点线角类似。

## 2、采集线（面）文件

点击【要素】-【新建】，选择数据字典事先编辑好的线（面）要素，点击【菜单】-【定位】，

则点击【菜单】中的【新建顶点】进行线文件上的节点数据保存，也可选择多顶点或偏移顶点，点击【完成】则该要素采集完成。



### 3、查看点、线、面文件属性

采集数据完成后，可在【要素】--【查看】中，选择采集的文件，进行详细信息的查看，删除采集的文件。

### 4、点放样：




点击图标进入放样库中选点，选中点后点击【选择】进入放样界面，如图 11-9、11-10 所示，此时在放样界面会显示出当前定位点到放样点的方位信息，并在状态栏显示出来。若有多个点需要放样可以通过、切换到放样上一个点和放样下一个点，



图 11-9



图 11-10

### 5、线放样：


进入放样线库，点击【增加】，添加想要放样的线到放样线库中，选中刚才编辑好的放样线后，点击【选择】进入放样界面，如图 11-11 所示。放样界面会显示出所到点位的放样信息，并且起点以绿色旗帜表示，终点以红色旗帜表示，如图 11-12。



图 11-11

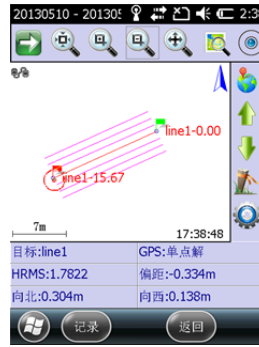


图 11-12

## 第十二章. RTK 外业测量简易操作流程

以下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，在作业过程中，一般的使用方法为：

- 1、架设基准站、设置好 GNSS主机工作模式（也可以通过手簿进行接收机工作模式的设置）。
- 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窄带固定解状态下的已知点原始WGS84坐标, 根据已知点的原始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坐标会自动转换成当地坐标,到另外至少一个已知点检查转换之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所接收到为 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使用过程中的很重要的一个环节。

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，使用四参数需要已知两个以上任意坐标系统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统下的点的位置和地方坐标，下面就 RTK 在使用平面四参数+高程改正时的作业步骤做详细说明。

## 1、架设基准站

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，基站位置比较高，基准站到移动站之间最好无大型遮挡物，否则差分传播距离缩短；
- 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、不管基站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，按电源键将接收机打开，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后，先打开外挂电台，再开接收机主机）

## 2、手簿与主机连接



打开基准站接收机，点击手簿桌面左下角的键，点击 e-Survey软件图标运行软件，进入项目管理界面如图 12-1所示。您可以新建、打开、删除工程项目。



图 12-1



图 12-2

点击【新建】如图 12-2 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】，进入通讯设置界面如图 12-3 所示。



图 12-3

点击型号对应的下拉框，选择相应的仪器型号，选择“G9”表示手簿设备连接相应型号的主机，在该选项中，用户可以选择以串口或是蓝牙方式连接主机，若选择蓝牙方式连接主机，在通讯设置界面选择蓝牙连接，如图 12-4 所示。



图 12-4



图 12-5

点击【配置蓝牙设备】如图 12-5 所示，点击【添加新设备】，如图 12-6 所示。



图 12-6

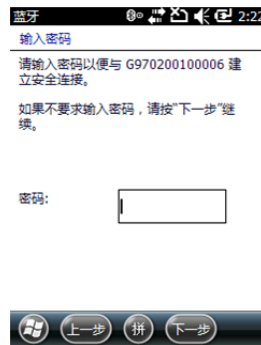


图 12-7

选择需要连接的设备，点击【下一步】，如图 12-7 所示。

输入蓝牙密码（默认密码为：1234），点击【下一步】，如图 12-8 所示。点击【完成】。



图 12-8



图 12-9

选择【COM 端口】--【新建发送端口】，选中配对的设备点击【下一步】，建立虚拟通讯端口，如图 12-9 所示，不同型号设备可使用的端口号可能不同，一般 COM0、COM4、COM7、COM8、COM9 端口可用。配置完成后点击【完成】。

选择已配对端口的设备，点击【确定】，点击【连接】进行蓝牙连接，连接成功后将自动返回通讯设置界面。

注：若想删除蓝牙端口，请先从【COM 端口】中删除指定设备，然后从【设备】中删除配对设备，操作不当可能会对您使用蓝牙造成影响。



图 12-10



图 12-11

在仪器连接界面点击【关闭】后进入测量参数设置界面，如图 12-10 所示。

您可以设置相关参数，使用四参数时椭球参数可以默认，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【A】自动获取。

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

注：一个工程只能对应一个功能模块，您可以根据需要测量信息不同分别选择工程测量、电力勘测、属性采集，如图 12-11。

### 3、设置基准站

在基准站接收机锁定卫星以后，点击软件主界面中的【仪器】，在下拉菜单中选择【工作模式】-【基准站模式设置】，如图 12-12 所示，在“启动参数”项目中选择【使用单点坐标】，在“基站 ID”中输入基站点名，如图 12-13 所示。



图 12-12



图 12-13

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“数据链”选项中选择通讯模式，以内置电台为例，点击【内置电台设置】，选择通道数，基准站和移动站通道数需要保持一致如图 12-14、12-15 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）。

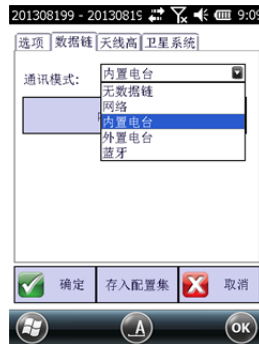


图 12-14



图 12-15

在“选项”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 rtm32 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。

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 12-16、12-17 所示。



图 12-16



图 12-17

设置完成后点击【确定】，基准站开始配置启动，如图 12-18 所示，启动完成后，主机电台灯开始每秒闪烁一次，主界面显示“GPS：基站”，则基准站启动成功，如图 12-19 所示。



图 12-18



图 12-19

#### 4、连接移动站

打开移动站接收机，点击【仪器】，下拉菜单中选择通讯设置，断开手簿蓝牙与基准站的连接，重复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“移动站模式设置”，将“选项”、“数据链”、“卫星系统”中的参数选择和基站站一致，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 12-20 所示，等待移动站配置完成后，主界面右下方显示“GPS:固定解”，则移动站设置成功。



图 12-20

## 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已知至少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 12-21 所示，点击上方“请设置”输入点的点名和已知工程坐标，点击下方“请设置”弹出界面如图 12-22 所示，输入点名，点击【获取当前 GPS 坐标】，



图 12-21



图 12-22

将对中杆放到待测点对中整平，点击【确定】，开始平滑采集，采集一小段时间后点击【停止】，选择“天线高量取方式”，输入“量取高度”，点击【确定】，如图 12-23 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 12-24 所示，参数计算界面会显示已知点的坐标，点击【计算】-【确定】，



图12-23



12-24

在弹出的的参数界面中，可以对平面转换参数和高程转换参数进行查看，如图 12-25、12-26，在水平平差参数中，比例尺参数一般为无限接近 1 的值，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【确定】,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】可查看到四参数和高程拟合参数使用情况。



图12-25



图12-26

6、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 12-27 所示,工作完成后可在【项目】—“文件导出”—“数据文件”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 12-28 所示。在电脑中安装同步软件 Activesync (软件在光盘中),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。



7、基准站重新重新开机或移动后，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。

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。