

SurPad 软件使用说明书

第一版

(V2.0)

前言

SurPad 软件是广州思拓力测绘科技有限公司开发的 GPS 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 GPS RTK 控制采集、GIS 数据采集和电力勘测系统等功能于一体。该软件主要功能特色：图形互动更加出色、功能更加强大、人性化的操作流程。本书主要介绍 SurPad 软件各菜单功能和野外实际基本作业流程。

目 录

第一章 SurPad 软件的安装与卸载	1
1.1 软件安装	1
1.2 软件卸载	2
第二章 软件主界面介绍.....	4
2.1 开始菜单	4
2.2 主菜单栏	9
2.3 状态栏	10
第三章 软件的介绍—项目	11
3.1 项目管理	11
3.2 项目属性	12
3.3 查看数据	13
3.4 新建文件	13
3.5 打开文件	14
3.6 文件导出	14
3.6.1 数据文件.....	15
3.6.2 断面文件.....	16
3.7 文件导入	16
第四章 软件的介绍——仪器	19
4.1 通讯设置	19
4.1.1 串口连接.....	20
4.1.2 蓝牙连接.....	20

4.2 工作模式设置.....	24
4.2.1 静态模式.....	25
4.2.2 基准站模式.....	26
4.2.3 移动站模式.....	32
4.3 数据链设置.....	36
4.4 测距仪设置.....	36
4.5 GPS 状态.....	37
4.6 数据链状态.....	39
4.7 电池电量.....	40
4.8 重新定位.....	40
第五章 软件的介绍—校正.....	41
5.1 转换参数.....	41
5.1.1 四参数的计算.....	42
5.1.2 七参数的计算.....	46
5.2 测站校准.....	49
第六章 软件的介绍——测量.....	56
6.1 工程测量.....	56
6.1.1 点测量.....	56
6.1.2 点放样.....	59
6.1.3 直线放样.....	61
6.1.4 曲线放样.....	63
6.1.5 道路放样.....	68

6.1.5.1 元素模式线路.....	72
6.1.5.2 交点模式线路.....	75
6.2 电力勘测.....	78
6.2.1 电力勘测.....	78
6.2.2 塔基放样.....	83
6.3 属性采集.....	85
6.3.1 新建.....	86
6.3.2 查看.....	98
第七章 软件的介绍——配置.....	100
7.1 坐标系统.....	100
7.2 图层配置.....	101
7.3 记录设置.....	104
7.4 测区设置.....	104
7.5 显示设置.....	105
7.6 系统设置.....	105
第八章 软件的介绍——工具.....	107
8.1 坐标转换.....	107
8.2 角度变换.....	108
8.3 计算坐标点.....	109
8.4 计算偏离点.....	110
8.5 计算交会点.....	110
8.6 计算方位距离.....	111

8.7 计算偏离偏距	111
8.8 计算空间距离	112
8.9 计算周长面积	112
8.10 编辑数据字典	113
第九章 关于	114
9.1 注册软件	114
9.2 注册仪器	115
9.3 电池电量	116
9.4 关于仪器	116
9.5 关于软件	117

第一章 SurPad 软件的安装与卸载

1.1 软件安装

用户可以通过存储卡或是和PC同步的方式将SurPad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, 点击安装程序安装文件, 在弹出的安装路径方式中选择将程序安装到“我的设备”中, 如图 1-1 所示。



图 1-1

点击“安装”，如图 1-2 所示，安装过程需要数秒，请耐心等待。

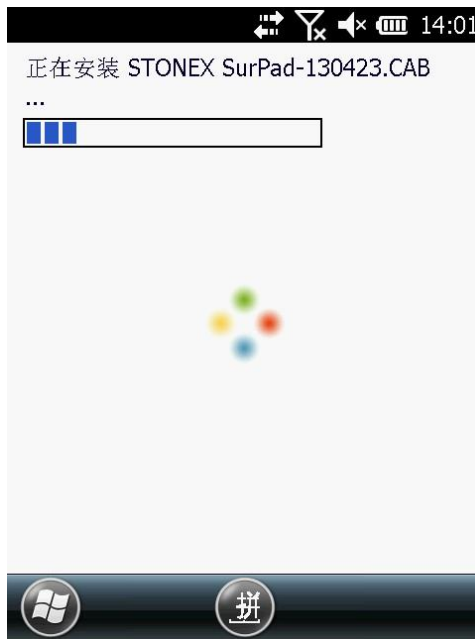



图 1-2

注：软件安装在其它目录时可能对您使用软件造成影响。

1.2 软件卸载

点击/ 设置/ 系统/ 删除程序，选中程序，如图 1-3 所示。



点击“删除”，在弹出的对话框中点击“是”即可卸载该软件，如图 1-4 所示。



图 1-4

第二章 软件主界面介绍

2.1 开始菜单


点击软件图标运行软件，进入项目管理界面如图 2-1 所示。您可以新建、打开、删除工程项目。



图 2-1

点击“新建”如图 2-2 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。



图 2-2

输入完成后点击“确定”进入通讯设置界面如图 2-3 所示。



图 2-3

点击型号对应的下拉框，如图 2-4 所示，选择相应的仪器型号，选择 S9/S6 表示手簿设备连接 RTK 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，请先打开蓝牙设备搜索配置好蓝牙端口（关于蓝牙连接操作我们将在蓝牙连接中详细介绍）。



图 2-4

设置完成后点击“连接”，连接成功后，端口测试会点亮，点击“端口测试”可以看到当前连接主机的串口通讯数据，如图 2-5 所示。



图 2-5

点击“关闭”返回到仪器连接界面，在仪器连接界面点击“关闭”后进入测量参数设置界面，如图 2-6 所示。



图 2-6

您可以设置相关参数，点击“导入”可以导入其他工程的参数文件，如图 2-7 所示。



图 2-7

选择需要导入的参数文件后，点击“确定”返回图 2-8 所示界面。点击“确定”出现界面如图 2-8 所示。



图 2-8

SurPad 软件分 3 个功能模块。

当您选择不同功能模块时，SurPad 软件菜单栏中项目、仪器、校正、配置、工具五个部分内容基本一致，我们将在后面做统一介绍。测量部分由于您所选择的功能模块不同，展现的测量内容将会有所不同。

工程测量功能包括：点测量、点放样、直线放样、曲线放样和道路放样；

电力勘测功能包括：点测量、点放样、直线放样、电力勘测和塔基放样；

属性采集功能包括：属性采集、点放样和直线放样。

关于三个功能模块所对应的不同测量功能，我们将在后面测量章节分别做详

细介绍。

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。

点击“关闭”进入软件主界面。

当您选择属性采集的时候，还需要指定数据字典文件，如图 2-9 所示。



图 2-9

点击“指定数据字典文件”，选择数据字典文件，如图 2-10 所示。



图 2-10

点击“确定”，如图 2-11 所示。



图 2-11

点击“关闭”即可。

2.2 主菜单栏

软件主界面如图 2-12 所示。



图 2-12

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。

2.3 状态栏

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、高程精度等情况。点击状态栏中任一项，即可查看您需要的信息，如图 2-13 所示。



图 2-13

第三章 软件的介绍—项目

在软件主界面，单击“项目”出现子菜单如图 3-1 所示。



图 3-1

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。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。

SurPad 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 SurPad 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。

3.1 项目管理

点击项目/ 项目管理，如图 3-2 所示。



图 3-2

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。

3.2 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，如图 3-3 所示。点击“确定”保存更改。



图 3-3

3.3 查看数据

点击项目/ 查看数据，查看坐标库中的数据，如图 3-4 所示。



图 3-4

3.4 新建文件

点击项目/ 新建文件，如图 3-5 所示。可根据需要输入文件名，点击“确定”即可新建文件，新建的文件隶属于当前工程。



图 3-5

3.5 打开文件

点击项目/ 打开文件，如图 3-6 所示。



图 3-6

选择需要查看的文件，点击“确定”即可查看文件。当一个工程有多个数据文件的时候，此工程可以实现不同数据文件的切换。

3.6 文件导出

点击项目/ 文件导出，如图 3-7 所示。



图 3-7

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

3.6.1 数据文件

点击文件导出/ 数据文件，如图 3-8 所示。



图 3-8

可选择数据文件及文件类型，设置文件格式，如图 3-9 所示。



图 3-9

点击“导出”选择导出目录，点击“确定”即可导出文件。

3.6.2 断面文件

点击文件导出/ 断面文件，如图 3-10 所示。



图 3-10

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。

3.7 文件导入

点击项目/ 文件导入，如图 3-11 所示。



图 3-11

点击“打开 RTK 文件”，选择所需的 RTK 文件，如图 3-12 所示。



图 3-12

点击“确定”如图 3-13 所示。

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。



图 3-13

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 3-14 所示，点击“确定”即可打开。



图 3-14

第四章 软件的介绍——仪器

在软件主界面，单击“仪器”出现子菜单如图 4-1 所示。



图 4-1

仪器子菜单中包含通讯设置、工作模式、数据链设置、测距仪设置、GPS 状态、数据链状态、电池电量、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。

4.1 通讯设置

点击仪器/ 通讯设置，如图 4-2 所示。



图 4-2

4.1.1 串口连接

利用串口线将手簿和 RTK 主机连接，在通讯设置界面选择串口连接，如图 4-3 所示。



图 4-3

一般情况下端口号和波特率使用默认配置即可。

4.1.2 蓝牙连接

在通讯设置界面选择蓝牙连接，如图 4-4 所示。



图 4-4

点击“配置蓝牙设备”如图 4-5 所示。



图 4-5

点击“添加新设备”，如图 4-6 所示。



图 4-6

选择需要连接的设备，点击“下一步”，如图 4-7 所示。

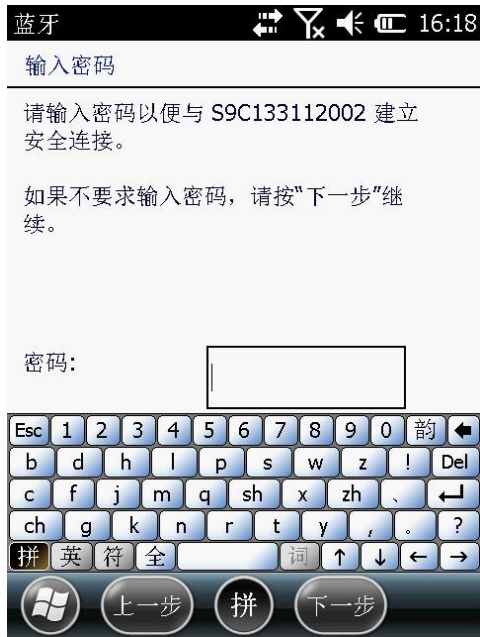


图 4-7

输入蓝牙密码（默认密码为 1234），点击“下一步”，如图 4-8 所示。点击“完成”。



图 4-8

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 4-9 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”。



图 4-9

选择已配对端口的设备，点击“确定”，然后进行蓝牙连接，如图 4-10 所示。



图 4-10

连接成功后将自动返回通讯设置界面，点击“端口测试”，如图 4-11 所示。



图 4-11

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，操作不当可能会对您使用蓝牙造成影响。

4.2 工作模式设置

点击仪器/ 工作模式，进入工作模式选择界面，如图 4-12 所示。



图 4-12

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。

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 4-13 所示。

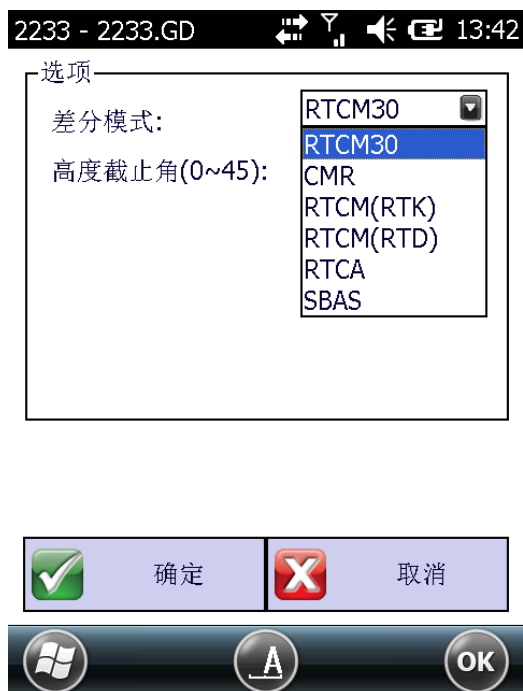


图 4-13

4.2.1 静态模式

点击“静态模式设置”，如图 4-14 所示，可以设置采集的静态数据保存的文

件名，架设静态基站的天线高，采集的条件限制等参数。

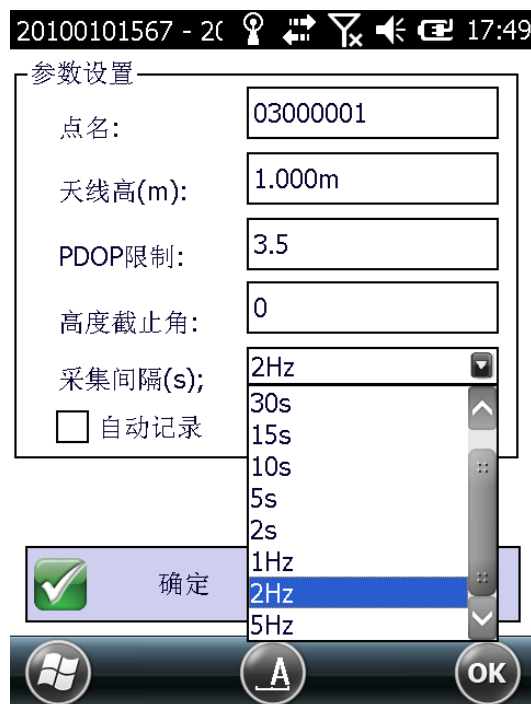


图 4-14

4.2.2 基准站模式

点击“基准站模式设置”，如图 4-15 所示。



图 4-15

设置启动模式如图 4-16 所示。



图 4-16

设置选项模式如图 4-17 所示。
选择基站发送的差分数据格式及是否记录静态数据。



图 4-17

设置数据链模式如图 4-18 所示。



图 4-18

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。

电台是设置移动站电台模式，移动站通过电台模块来接受基站发过来的电台信号，基站无此设置。

模块，网络的工作模式，移动站的话是通过网络模块来上网接受网络差分信号，基站的话是基站通过网络模块上网来传送差分信号，基站调到此模式下，有些机子是表示网络和外接电台双发的双发模式。

外置，主机外接部件，主要应用是基站外接电台，还有移动站的外接手机或其他仪器的模式。

在手簿连接主机的状态下可以点选这几种模式来改变主机的数据链。

网络链接设置如图 4-19 所示。

（我们此处设置的网络设置为基站模式，基站连接服务器成功之后，移动站如果要连接此基站时，是使用基站的机身号）



图 4-19

首先进行连接模式设置，架设基站服务器软件要求选择一种连接模式，默认为 NTRIP，设置 GGA 上传到服务器的时间间隔，开机是否自动连接网络。

网络 APN 设置如图 4-20 所示。



图 4-20

网络 CROS 设置如图 4-21 所示。

此界面是设置基站架设的服务器 IP 地址和端口号。



图 4-21

内置电台链接设置如图 4-22 所示。



图 4-22

内置电台设置如图 4-23 所示。



图 4-23

外置电台链接设置如图 4-24 所示。

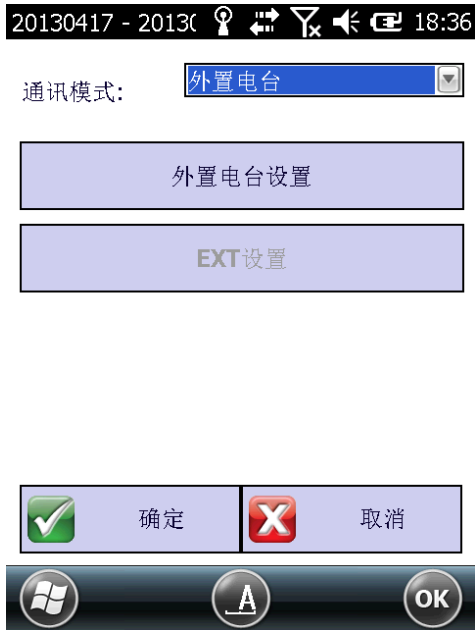


图 4-24

外置电台设置如图 4-25 所示。

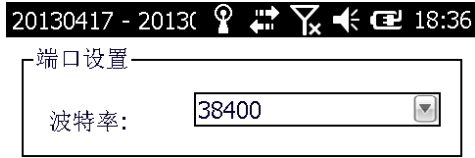


图 4-25

4.2.3 移动站模式

点击“移动站模式设置”，如图 4-26 所示。

（注：和主机连接后，主机显示的必须是移动站模式，我们通过网络模块上网接收网络差分信号）

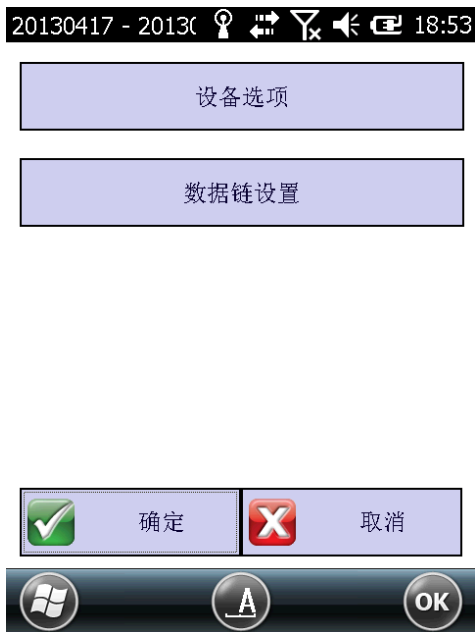


图 4-26

点击“设备选项”如图 4-27 所示，参照基站中的相关设置。



图 4-27

点击“数据链设置”如图 4-28 所示。



图 4-28

点击“网络设置”，如下图 4-29：



图 4-30

点击“导入”如下图所示：



图 4-31

可以自由到处格式为 Files (*.CCF) 文件。
默认的是 NTRIP 协议，点击 APN 设置，如下图：



图 4-32

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，若无限限制则可以任意输入）如下图：



图 4-33

若知道接入点的情况下可以选择手动输入或是自动获取均可，点击“获取接入点”即可自动获取，获取成功之后选择指定的接入点。

点击“确定”有如下图：

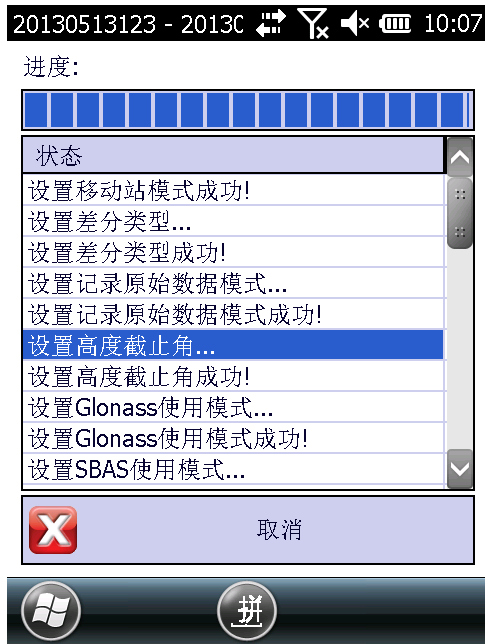


图 4-34

4.3 数据链设置

数据链设置已在工作模式设置中进行介绍, 请参看基准站模式设置和移动站模式设置。

4.4 测距仪设置

点击仪器/ 测距仪设置, 如图 4-35 所示, 该软件支持手簿与激光测距仪连接使用。

注: 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击“连接”。



图 4-35

4.5 GPS 状态

点击仪器/ GPS 状态，如图 4-36 所示。



图 4-36

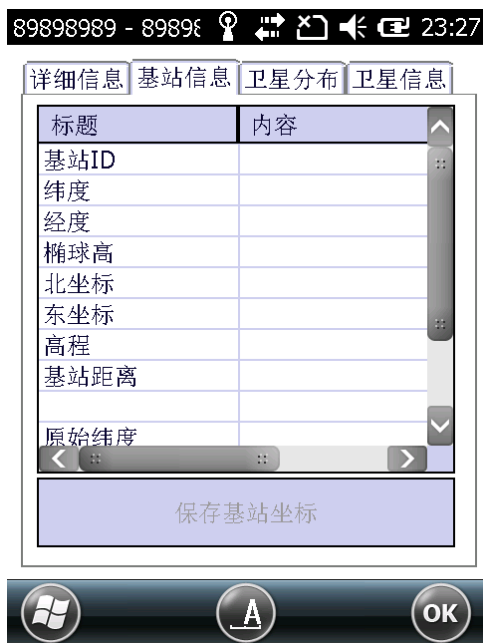


图 4-37

基站信息如图 4-37 所示。

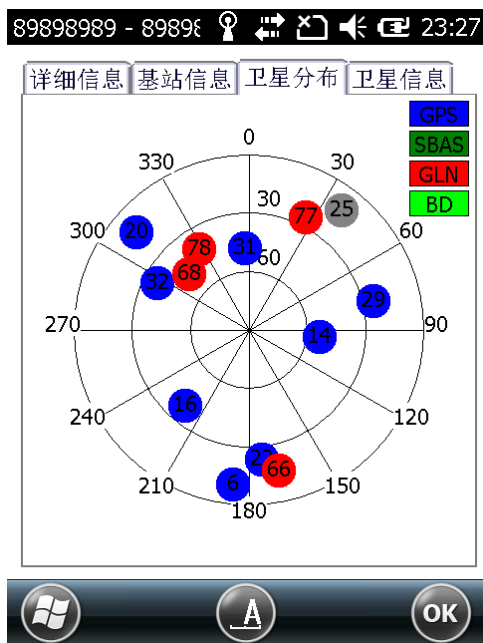


图 4-38



图 4-39

卫星分布图、卫星信息分别如图 4-38、4-39 所示。(蓝色的为 GPS 卫星，绿色的为 SBAS 卫星，红色的为 Glonass 卫星，灰色表示正在跟踪，或者没有锁定的卫星。)

4.6 数据链状态

点击“数据链状态”如图 4-40 所示。



图 4-40

数据链状态显示当前所选择的模式的状态

4.7 电池电量

电池电量包含手簿电源、仪器电源（RTK 电源）。

4.8 重新定位

该功能可使接收机重新定位。作用是使主板初始化。

第五章 软件的介绍—校正

在软件主界面，点击“校正”进入校正界面如图 5-1 所示。



图 5-1

5.1 转换参数

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。求转换参数主要是计算四参数或七参数和高程拟合参数，可以方便只管的编辑、查看、调用参数计算四参数和搞成拟合参数的校正控制点。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，使用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。控制点的选用和平面、高程拟合都有密切而直接的关系，这些内容涉及到大量的布设经典测量控制网的知识，在这里没有很多办法多做介绍。

求转换参数的做法大概是这样的：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起作用的 Fixed 转台下记录的 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如何计算转换参数。

5.1.1 四参数的计算

四参数：它是同一个椭球内不同坐标系之间进行转换的参数。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。

进入转换参数界面如图 5-2 所示。



图 5-2

界面中可以看到点名、北坐标、东坐标、高程、纬度、经度、大地高、水平精度、高程精度、使用水平、使用高程。

点击“增加”出现界面如图 5-3 所示。

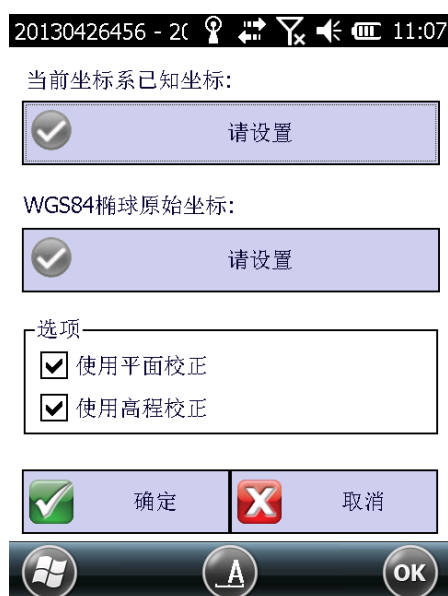


图 5-3

输入第一个点当前坐标系中坐标如图 5-4 所示。



图 5-4

输入第一个点 WGS84 原始椭球坐标如图 5-5 所示。



图 5-5

输入第二个点当前坐标系中坐标如图 5-6 所示。



图 5-6

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，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，求转换参数就是完成这一工作的主要工具，也是测量中最重要的一步，其结果直接影响测量结果的准确度和精度。在求转换参数之前，移动站要达到固定解状态。

在此增加控制点（一个已知点平面坐标对应一个 WGS84 大地坐标），可以计算各类转换参数。我们可以直接从坐标点库中选择已知坐标点，也可以从 WGS84 椭球原始坐标中设置选择坐标点。

点击“选项”如图 5-7 所示。

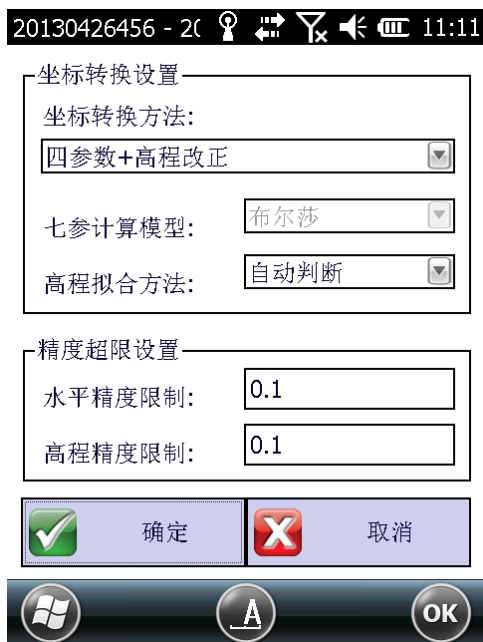


图 5-7

输入第二个点 WGS84 椭球坐标如图 5-8 所示。



图 5-8

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 5-9 所示。



图 5-9

在坐标系统中查看到四参数的计算结果如图 5-10 所示。



图 5-10

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 5-11 所示。



图 5-11

一共有三种坐标转换方法：四参数+高程改正、七参数+四参数+高程改正、七参数。

七参计算模型：布尔莎、布尔莎严密算法（下面将会给出）。

高度拟合方法有：自动判断、加权平均、平面拟合、曲面拟合、自动判断。我们通过导入和导出输入点。

5.1.2 七参数的计算

七参数：它是分别位于两个椭球内的两个坐标系之间的转换参数。

计算七参数的操作和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 WGS-84 坐标，即 WGS-84 坐标转换到地方坐标的七个转换参数。

注：三个点组成的区域最好能覆盖整个测区，这样的效果较好。

七参数的格式是，X 平移，Y 平移，Z 平移，X 轴旋转，Y 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，只要采集两点或两点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，其绝对精度应该在 2 米左右，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。

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价值，X、Y、Z 轴旋转一般都是必须是秒级的；X、Y、Z 轴平移一般小于 1000. 若求出的七参数不再这个限值以内，一般是不能使用的。这一限制还是比较苛刻的，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丁。

我们举出七参数的计算用例：进入转换参数界面如图 5-12 所示。



图 5-12

设置点名、坐标、高程、纬度、经度等。我们需要设置三个点，在当前坐标系中设置如图 5-13 所示。

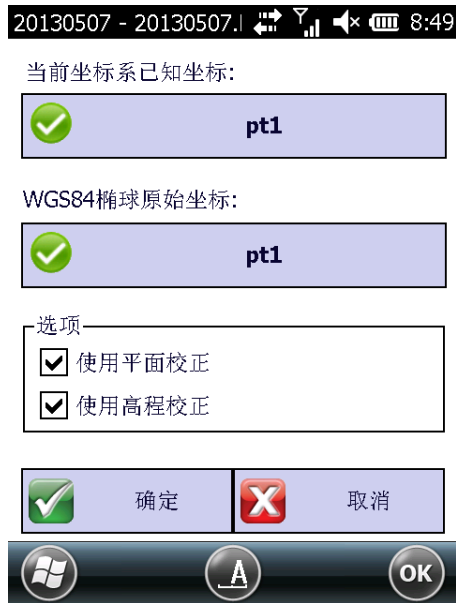


图 5-13

我们设置三个点作为试例如图 5-14 所示。

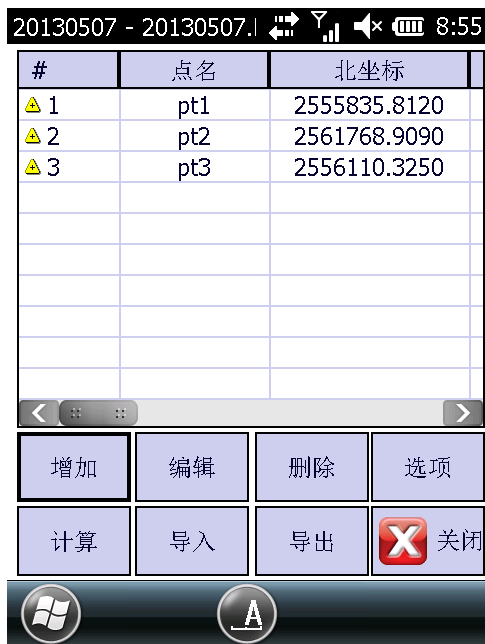


图 5-14

点击“计算”，出现界面如图 5-15 所示。



图 5-15

点击“确定”即可得出结果，再点击“关闭”出现界面如图 5-16 所示。



图 5-16

点击“确定”，最后我们当前的工程即用现在的坐标参数。

5.2 测站校准

测站校准界面如图 5-17 所示。

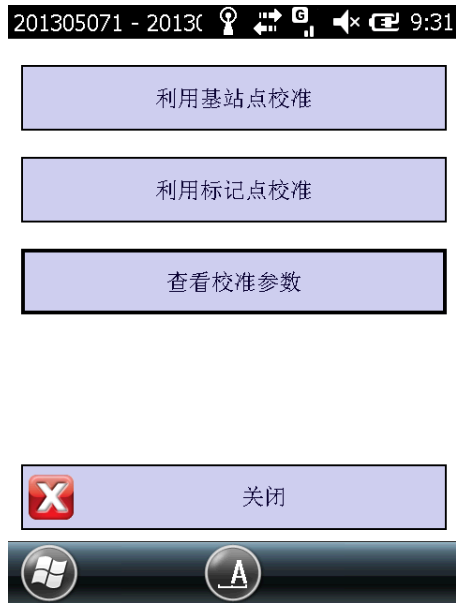


图 5-17

我们有两种校准方式：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；利用标记点校准：利用换站前已经采集过的坐标点进行校准；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 5-18 所示。

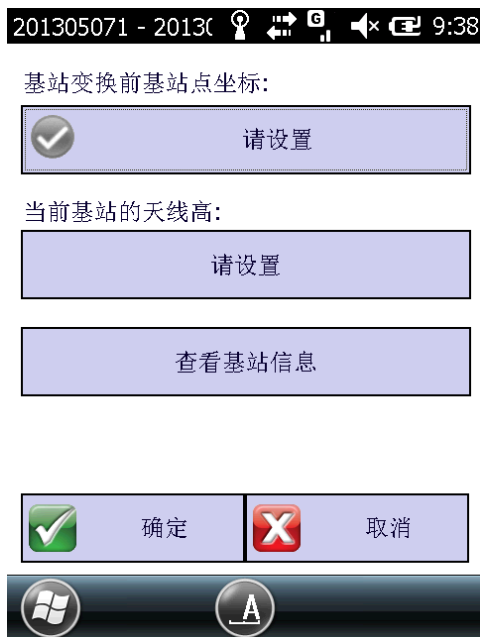


图 5-18

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如图 5-19 所示。



图 5-19

从坐标库中选择之前保存过的基站坐标如图 5-20 所示。



图 5-20

选择点后，点击“选择”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 5-21 所示。



图 5-21

点击确定后，弹出校准参数界面如图 5-22 所示。



图 5-22

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如图 5-23 所示。



图 5-23

利用标记点校准流程如图 5-24 所示。



图 5-24

选择标记点的平面坐标和 WGS84 原始坐标如图 5-25、5-26 所示。



图 5-25



图 5-26

计算的标记点校准参数如图 5-27 所示。



图 5-27

提示:

- 1、测站校准所计算的参数不会刷新当前坐标库中的点;
- 2、转换参数所计算的参数会刷新当前坐标库中的点;

我们需要确定纬度改正、经度改正、椭球高改正，来进行测站校准参数。测站校准是灵活运用转换参数的一个工具。由于 GPS 输出的是 WGS84 坐标，而且 RTK 基准站的输入坐标也只认 WGS84 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 WGS84 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都带来一定的麻烦。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。

测站校准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。

第六章 软件的介绍——测量

依据在新建工程时的选择，测量模式分为：工程测量、电力勘测、属性采集。

6.1 工程测量

工程测量包括点测量、点放样、直线放样、曲线放样、道路放样。

6.1.1 点测量

快捷键：

“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；
点击测量/ 点测量，如图 6-1 所示。



图 6-1

在点测量界面视图中：

上面工具栏功能：扩展按钮、全图显示、放大、缩小、移动、图层查看、测量点居中；

扩展工具栏功能：扩展按钮、经纬度及平面坐标查看、GPS 信息查看、仪器设置、图层设置、屏幕取点、屏幕量算。

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。在位置中我们可以清楚的知道纬度、经度、椭球高、北坐标、

东坐标、高程。在其他中我们可以看到平距、斜距、高差、航向、速度。



图 6-2

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 6-2 所示，点击“地形点”如图 6-3 所示。



图 6-3

点击“控制点”，如图 6-4 所示。

2013244567 - 2013  1:48

点名: Pt2

编码:

延迟	0
PDOP	0.9000
日期	2013-4-26
时间	16:48:41.00

坐标x	27080806.5591
坐标y	17522764.7081
坐标h	49.9830

天线量取方式: 天线杆高

量取高度(米): 0.0000

确定 取消

图 6-4

点击“快速点”如图 6-5 所示。

2013244567 - 2013  1:49

点名: Pt2

编码:

延迟	0
PDOP	0.9000
日期	2013-4-26
时间	16:49:51.00

坐标x	27080806.0824
坐标y	17522764.8667
坐标h	49.8260

天线量取方式: 天线杆高

量取高度(米): 0.0000

确定 取消

图 6-5

点击“连续点”如图 6-6 所示。



图 6-6

按照不同类型来采集 GPS 定位点，如果条件不符合，会在中间列表框用红色显示。

6.1.2 点放样

点击测量/ 点放样，如图 6-7 所示。首先要从点放样库中选择一个你想要放样的点。



图 6-7

在点放样中，右边的工具栏按钮功能：设置目标，上一点，下一点，选项设置。

目标点设置如图 6-8 所示。



图 6-8

选中目标后，进入放样功能界面如图 6-9 所示。

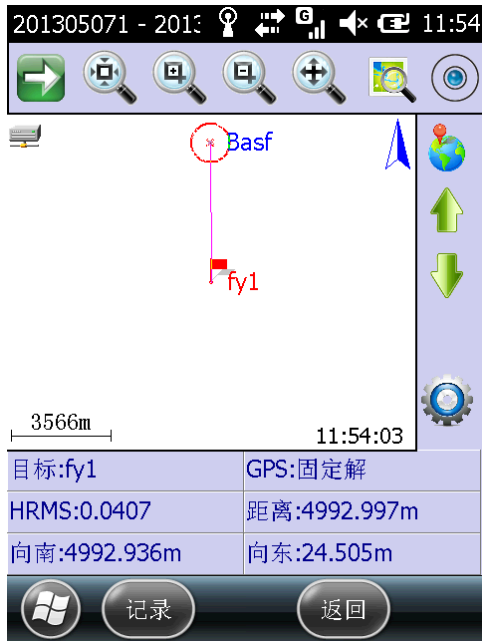


图 6-9

可以设置放样选项如图 6-10 所示。



图 6-10

6.1.3 直线放样

点击测量/ 直线放样，如图 6-11 所示，首先要从放样库中选择或是新建一条直线选中后才能放样。



图 6-11

可以设置放样信息显示或是提示选项，如图 6-12 所示。



图 6-12

选择放样线如图 6-13 所示。



图 6-13

选择放样线后进入放样操作如图 6-14 所示。



图 6-14

6.1.4 曲线放样

点击测量/ 曲线放样，如图 6-15 所示。首先要在放样库中选择或是新建曲线。



图 6-15

右边按钮功能：设置目标，上一点，下一点，加桩，选项设置。
目标点设置如图 6-16 所示。



图 6-16

增加曲线如图 6-17 所示。



图 6-17

我们可以选择直线、圆曲、缓曲。直线设置名称、里程、起点、终点。圆曲设置名称、半径、里程、偏角、交点、参考。缓曲可以设置名称、半径、缓曲、里程、偏角。

目标点设置如图 6-18 所示。



图 6-18

选择曲线后实际放样显示如图 6-19 所示。

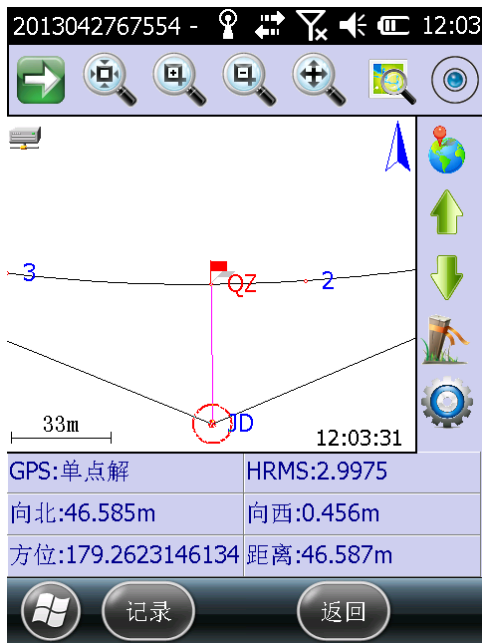


图 6-19

设置加桩间隔如图 6-20 所示。



图 6-20

点击“确定”如图 6-21 所示。

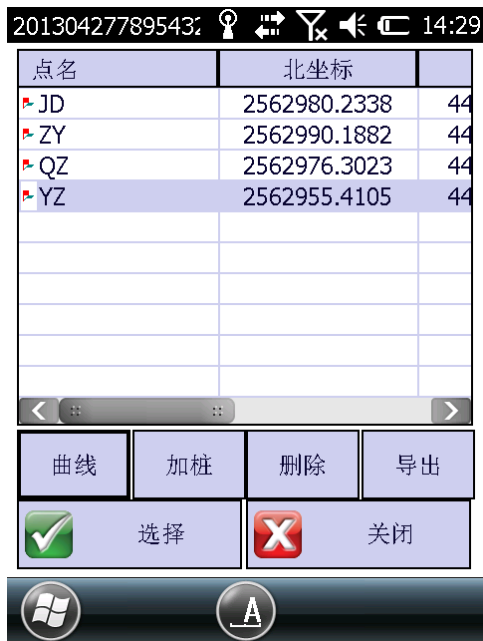


图 6-21

设置加桩里程如图 6-22 所示。



图 6-22

点击“确定”如图 6-23 所示。

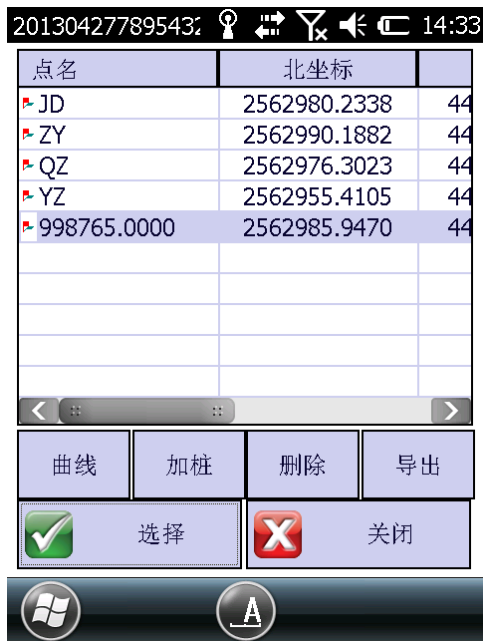


图 6-23

“选择”目标路线，这样就可以进入到曲线放样界面如图 6-24 所示。

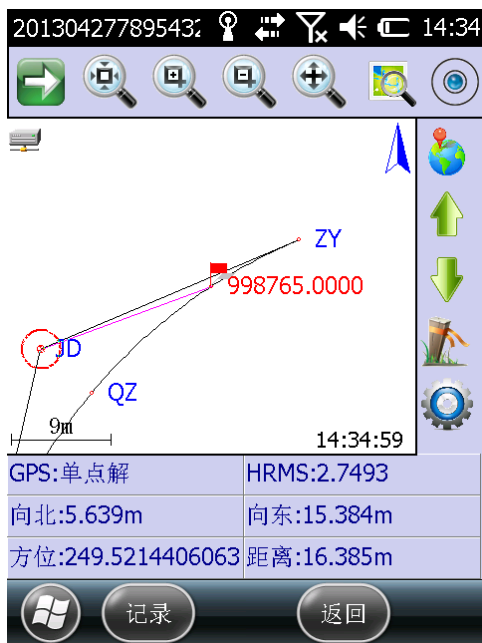


图 6-24

可以设置放样选项如图 6-25 所示。

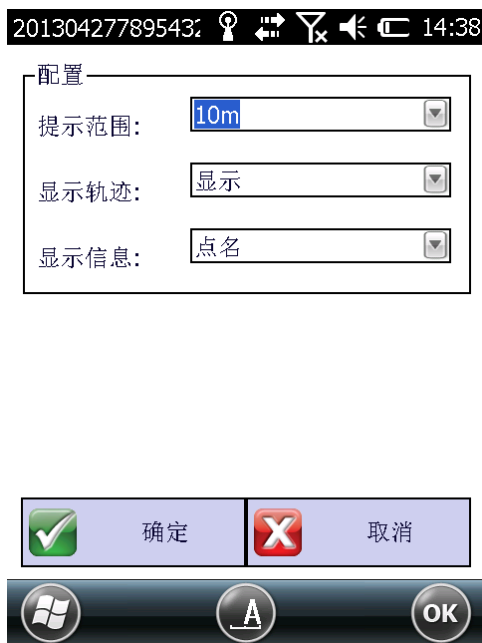


图 6-25

6.1.5 道路放样

点击测量/ 道路放样，如图 6-26 所示。



图 6-26


点击进入放样库，如图 6-27 所示。



图 6-27

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”，如图 6-28 所示。



图 6-28

您可以选择元素模式线路或交点模式线路。

点击 设计高程，点击 ，如图所示，可以对加桩进行设置如图 6-29 所示。



图 6-29

点击 设置配置信息，如图 6-30 所示。



图 6-30

“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。

首先我们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；元素法设计中，转角左偏时，半径需要输入负值。

半径：圆曲的半径

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（桩号不连接）的情况叫“断链”

长链：桩号重叠的称长链

短链：桩号间断的称短链。

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。

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。

6.1.5.1 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：

- 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 3 中分析，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“圆圆的错误情况”）

点击“元素模式线路”，如图 6-31 所示，输入线路名称。



图 6-31

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，点要素就只需要输入 X 坐标和 Y 坐标，直线元素只需要输入方位角和长度。

点击“增加”，如图 6-32 所示。



图 6-32

输入点名、X 坐标、Y 坐标，点击“确定”。
 点击增加/ 直线，如图 6-33 所示。

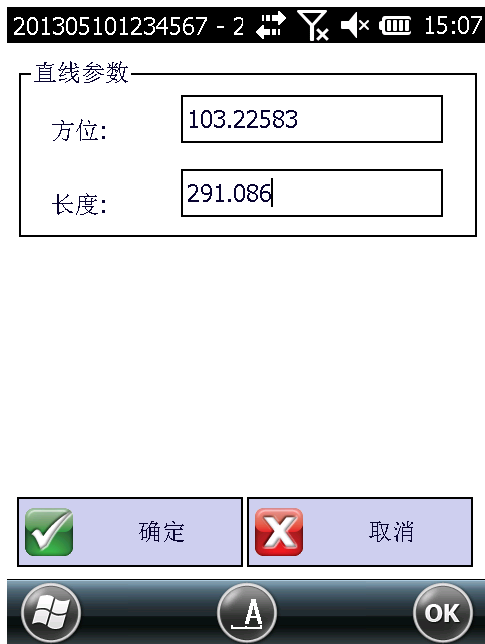


图 6-33

点击增加/ 圆曲，输入圆曲线半径及长度（右正左负），如图 6-34 所示。

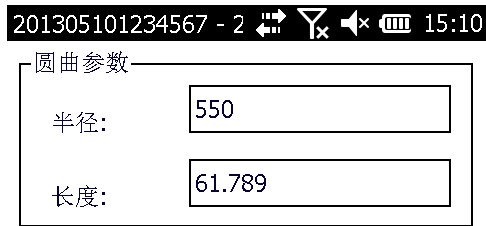


图 6-34

点击增加/ 缓曲，如图 6-35 所示。

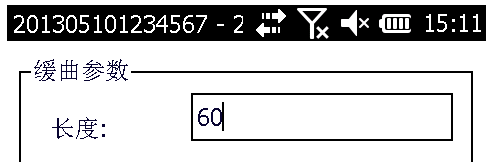


图 6-35

点击“地图”如图 6-36 所示，看到道路的计算后绘制的图形。



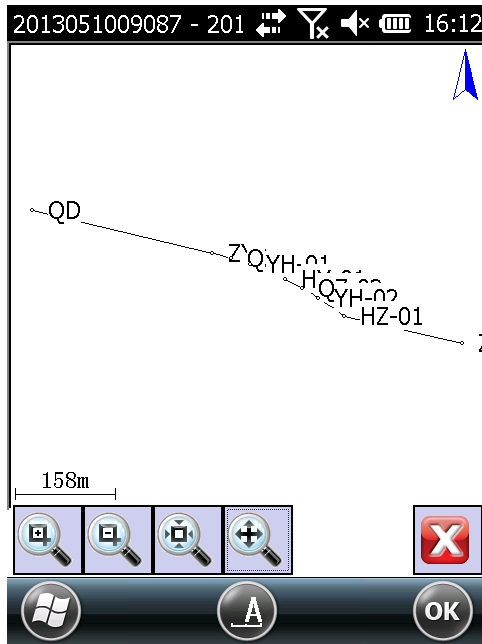



图 6-36

点击, 如图 6-37 所示。

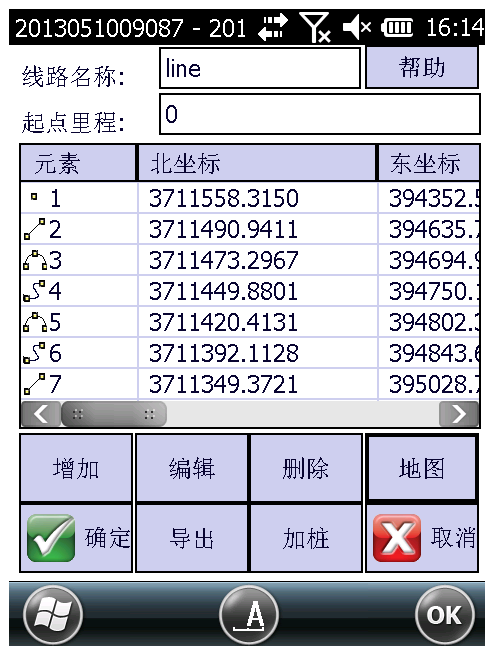


图 6-37

计算成功后, 先“导出线路文件”然后输入文件名称—确定, 提示线路文件保存成功。

我们选择设计的文件, 对比《逐桩坐标表》, 或是进入加桩界面, 进行加桩计算, 来对比检查是否正确, 确认正确后就可以开始道路放样了。

6.1.5.2 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，后一段的起点里程，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 6-38 所示。



图 6-38

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、右缓曲长及桩号如图 6-39 所示，将此点设置此为起点或者终点坐标。



图 6-39

点击“请设置交点坐标”，将此点设置为其他交点（除去起点、终点以外的点），如图 6-40 所示。

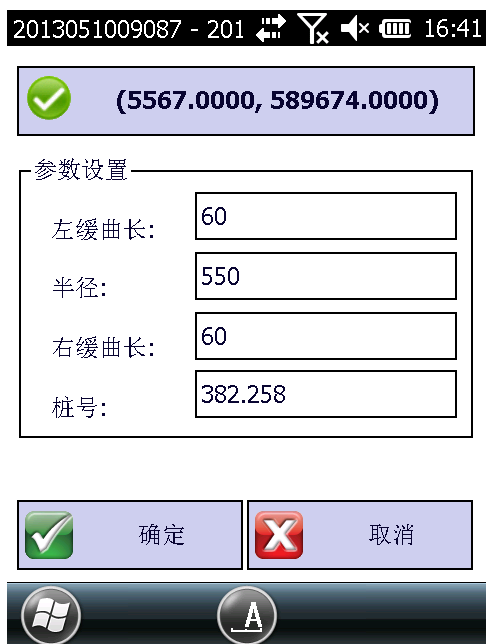


图 6-40

我们设置至少三个交点，增加完成后，点击“地图”如图 6-41 所示。



图 6-41

6.2 电力勘测

电力勘测中有点测量、点放样、直线放样、电力勘测、塔基放样。


在电力勘测中，点测量、点放样、直线放样已在前面的工程测量中有详细讲解，下面将不做介绍。

6.2.1 电力勘测

点击“电力勘测”如图 6-42 所示。



图 6-42

右边扩展栏依次为设置电力线、放样上一条线、放样下一条线、加桩、数据存储格式设置。在电力勘测界面视图中点击进入电力勘测数据存储格式选择界面如图 6-43 所示。

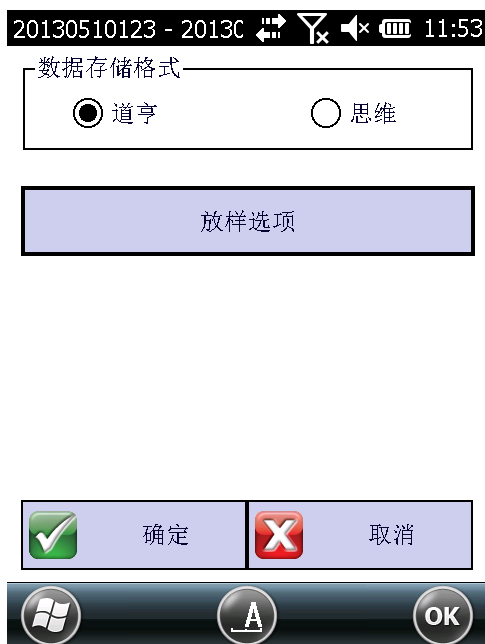


图 6-43

点击“放样选项”如图 6-44 所示。



图 6-44

点击“电力线”界面如图 6-46 所示。



图 6-46

点击“增加”线路如图 6-47 所示。

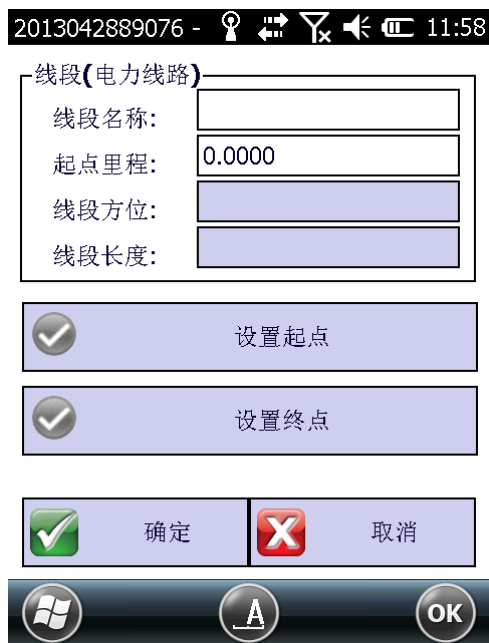


图 6-47

设置名称、里程、方位、长度后设置电力线的起点和终点。设置完后显示如图 6-48 所示。



图 6-48

点击“确定”到界面如图 6-49 所示。



图 6-49

选中线路，点击“选择”路线就进入主界面如图 6-50 所示。



图 6-50

到所要采集点时，选择记录存储点的方式，如地形点存储如图 6-51 所示。



图 6-51

点击“确定”后设置地物属性如图 6-52 所示。

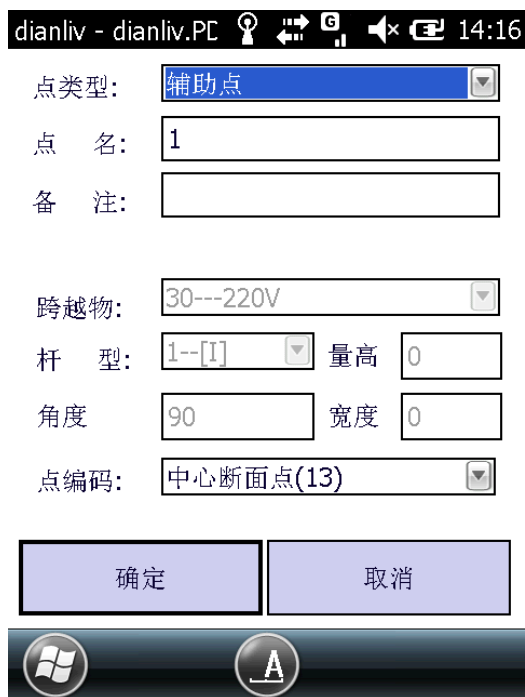


图 6-52

6.2.2 塔基放样

点击“塔基放样”如图 6-53 所示。



图 6-53


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 6-54 所示。



图 6-54

选择红色还未设置塔基的点，点击“计算”进行塔基设置如图 6-55 所示。



图 6-55

设置完后选择一个塔基进行点放样或是线放样如图 6-56 所示。



图 6-56

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 6-57 所示。

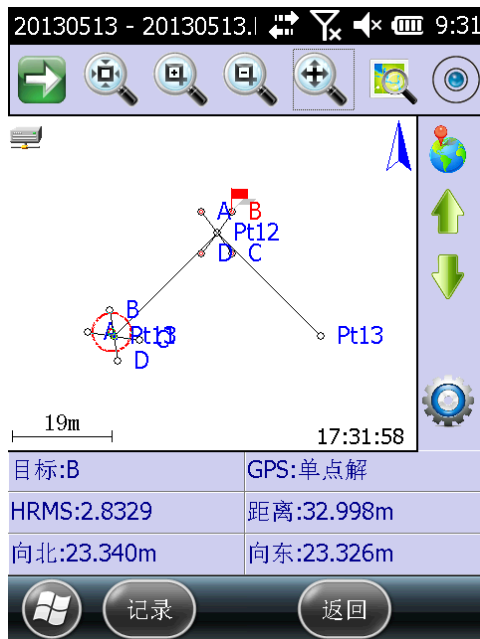


图 6-57

6.3 属性采集

在新建属性采集工程时首先要将所要使用的数据字典文件导入工程中，数据字典文件可以是事先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。

点击测量/ 属性采集，如图 6-58 所示。



图 6-58

点击“要素”，如图 6-59 所示。



图 6-59

6.3.1 新建

点击要素/ 新建，如图 6-60 所示。



图 6-60

新建一个点要素例子如下：

在上图 6-60 中选择一个点要素如“配电杆塔”，进入要素属性设置界面。

图 6-61

点击“菜单”出现如图 6-62 所示四个选项。



图 6-62

点击“状态”可查看当前 GPS 状态，如图 6-63 所示。



图 6-63

点击“定位”可以采集一些特殊的点位，如图 6-64。



图 6-64

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，如图 6-65。

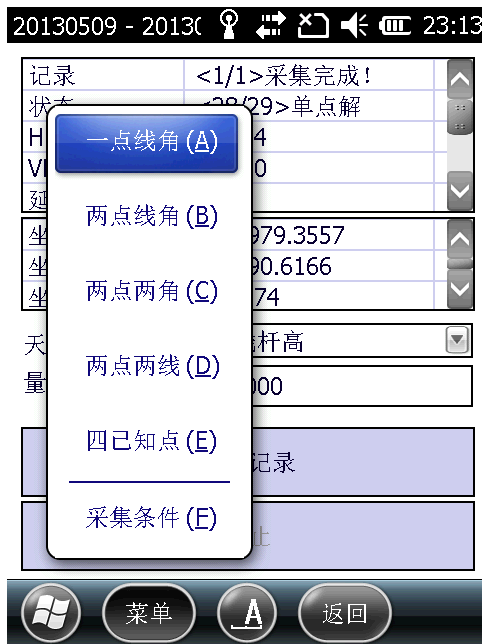


图 6-65

点击菜单/ 采集条件，设置存储条件和记录选项，如图 6-66 所示。



图 6-66

设置完成后点击“确定”，点击“完成”即可完成要素采集。

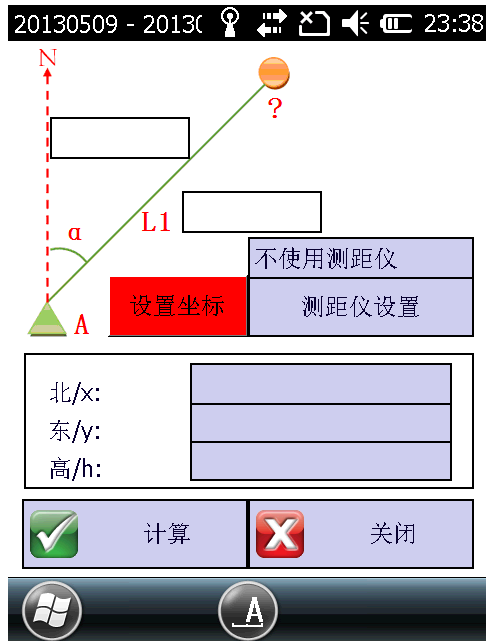


图 6-67

计算得到待测点的坐标，点击“确定”，如图 6-68 所示。



图 6-68

其它采集方式，如两点线角，两点两角计算方法和一点线角类似。

新建线要素。新建线要素，在弹出的要素类型框中选择所要采集的线要素，如下新建一条配电线路下，假如不需要限制，输入要素属性信息后点击完成即可。



图 6-69

在采集该线要素时如要新建顶点或是偏移点，则点击菜单中的定位进入。新建多顶点如下图所示。

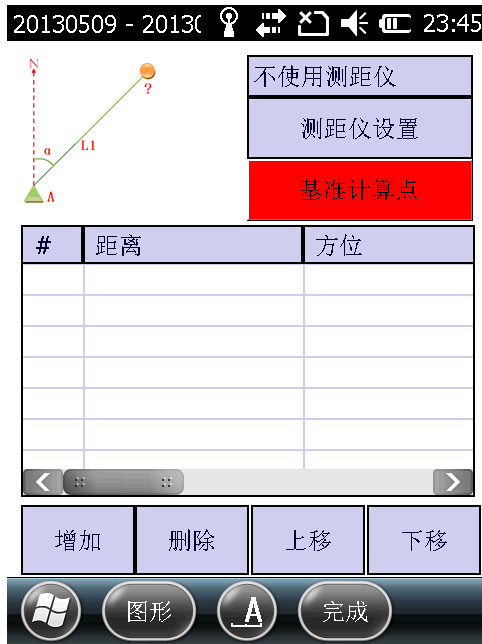


图 6-70

输入新建多点的定位信息，如图 6-71 所示。首先点击基准计算点进入添加一个基准点，然后点击下方的“增加”，增加每一个顶点相对基准点的方位信息。

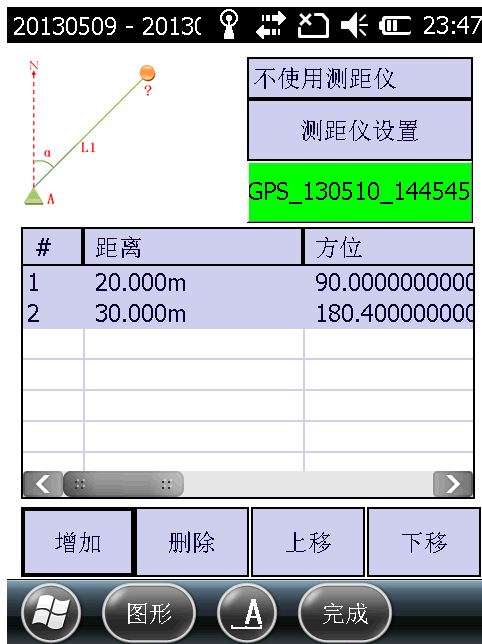


图 6-71

计算完顶点后点击图形可以查看新建多顶点的位置关系，如图 6-72 所示，点击“OK”返回再点击“完成”则该要素采集完成。

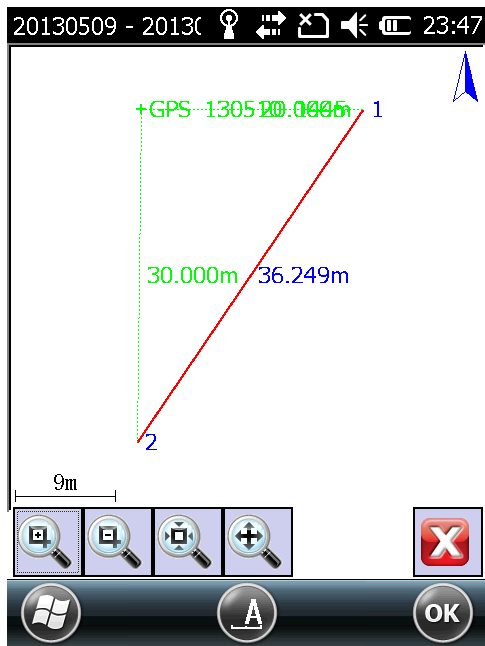


图 6-72

新建面要素。输入面名称，面编码，若不需要进行其它设置，采集完成后点击完成即可，如图 6-73 所示。



图 6-73

点击“定位”会进入面要素采集的设置中，此时可以根据需要设置采集条件，采集方式，以及新建顶点的采集，如图 6-74 所示。

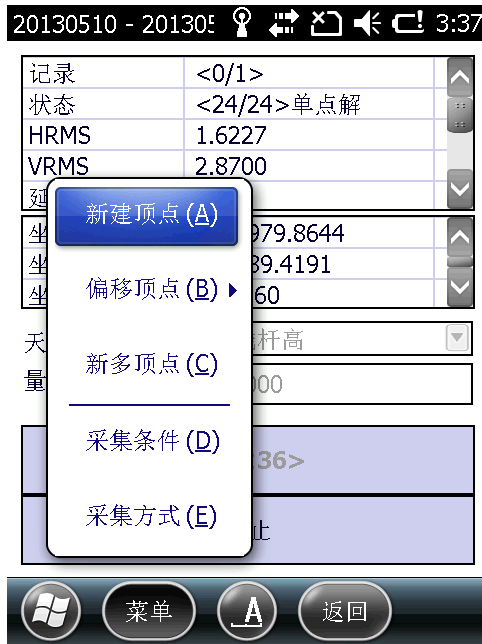


图 6-74

面要素采集完后如图 6-75 所示。

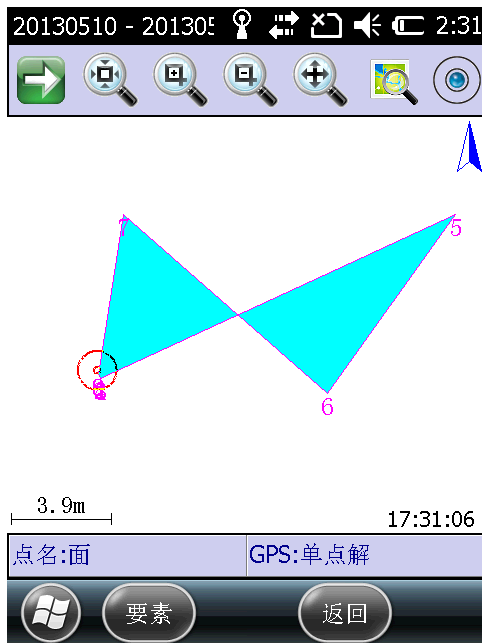


图 6-75

面要素中的新建顶点，新建多顶点等采集和线要素中相同，请参考线要素中的介绍。

点放样：



图 6-76


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 6-77 所示。



图 6-77



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，如图 6-78 所示。



图 6-78

线放样:


点击  进入放样线库，如图 6-79 所示。



图 6-79

点击“增加”，添加想要放样的线到放样线库中，如图 6-80 所示。



图 6-80

选中刚才编辑好的放样线后点击“选择”进入放样界面，如图 6-81 所示。



图 6-81

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 6-82 所示。



图 6-82

6.3.2 查看

点击要素/ 查看，如图 6-83 所示。可查看之前采集的要素信息。若对于某些要素需要重新采集时，选择某要素点击“更新”可以开始要素更新采集。



图 6-83

选择要素后点击“详细”可以看到当前要素的编码，坐标等内容，如图 6-84 所示。点击“位置”可以看到更详细的点位信息。

第七章 软件的介绍——配置

点击“配置”出现子菜单，如图 7-1 所示。



图 7-1

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。

7.1 坐标系统

点击配置/ 坐标系统，出现参数设置界面，可设置坐标系统的各种参数如图 7-2 所示。



图 7-2

点击“导入”可导入其他工程的参数文件，如图 7-3 所示。



图 7-3

7.2 图层配置

点击配置/ 图层配置，如图 7-4 所示。



图 7-4

点击“添加”，可选择需要加载的影像数据，如图 7-5 所示。



图 7-5

点击“确定”，如图 7-6 所示。



图 7-6

您可以设置图层名称、文件路径等一系列图层相关信息，点击“确定”完成图层添加，如图 7-7 所示。



图 7-7

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 为绘图交换文件。图层可以进行多个层次的叠加。

您还可以对已添加的图层进行修改、删除、上移、下移等操作。

7.3 记录设置

点击配置/ 记录设置，如图 7-8 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。



图 7-8

7.4 测区设置

点击配置/ 测区设置，如图 7-9 所示。



图 7-9

可以通过导入、增加操作来添加数据文件。

7.5 显示设置

点击配置/ 显示设置，如图 7-10 所示。您可以根据需要自行设置显示内容、显示方式。



图 7-10

7.6 系统设置

点击配置/ 系统设置，如图 7-11 所示。您可以根据需求自行进行时区设置、精度设置、放样提示设置。

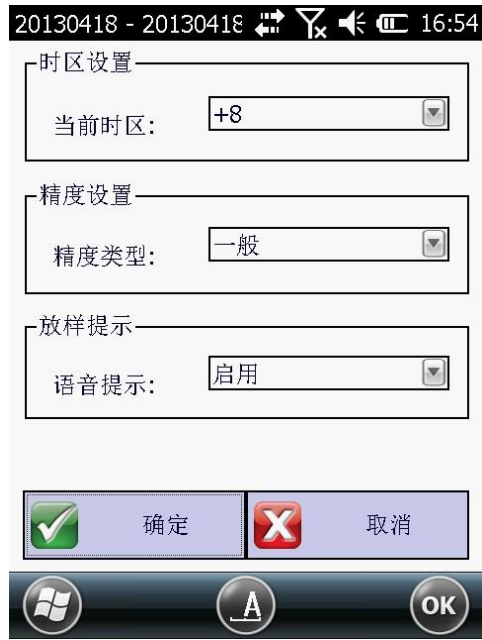


图 7-11

第八章 软件的介绍——工具

点击“工具”出现子菜单如图 8-1 所示。



图 8-1

8.1 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 8-2 所示。



图 8-2

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。如图 8-3 所示。



图 8-3

如果想要保存转换后的坐标，点击“确定”如图 8-4 所示。



图 8-4

输入名称后，点击“确定”即可。

8.2 角度变换

点击工具/ 角度变换，如图 8-5 所示。您可自行设置角度变换方式。



图 8-5

8.3 计算坐标点

点击工具/ 坐标计算，如图 8-6 所示。

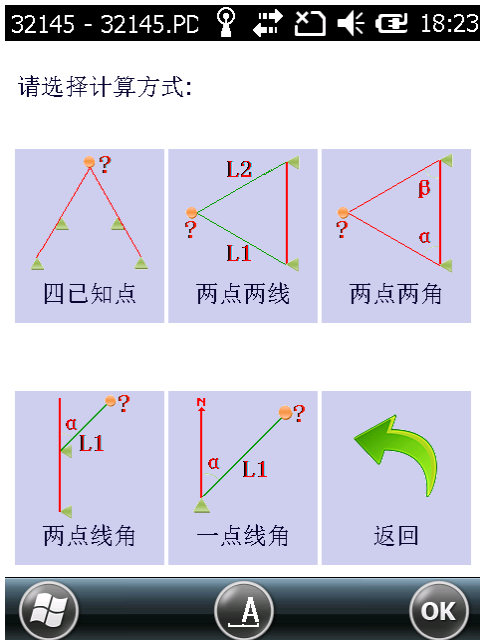


图 8-6

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。

8.4 计算偏离点

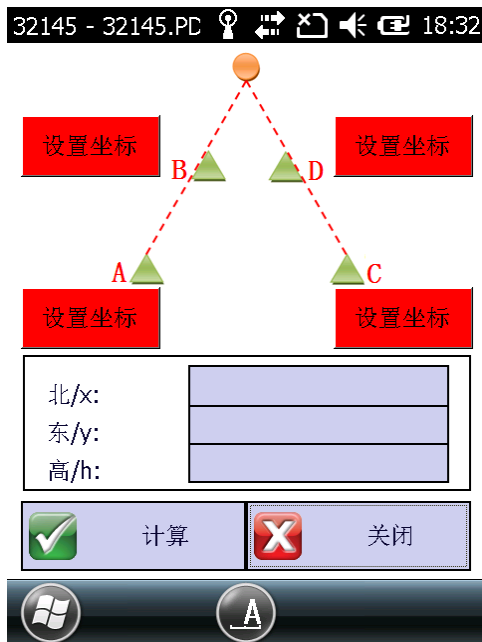


图 8-7

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、距离和高差以及中点坐标，如图 8-7 所示。

8.5 计算交会点

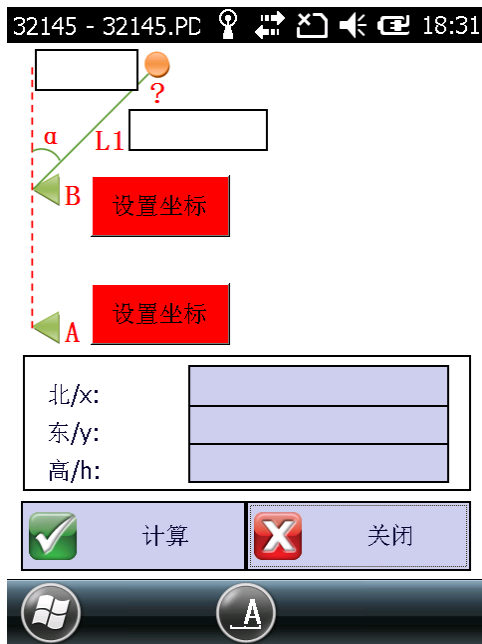


图 8-8

交会计算是在已知两线段的起点、终点坐标后，计算出这两条线段所在两条直线的交点位置，如图 8-8 所示。

8.6 计算方位距离

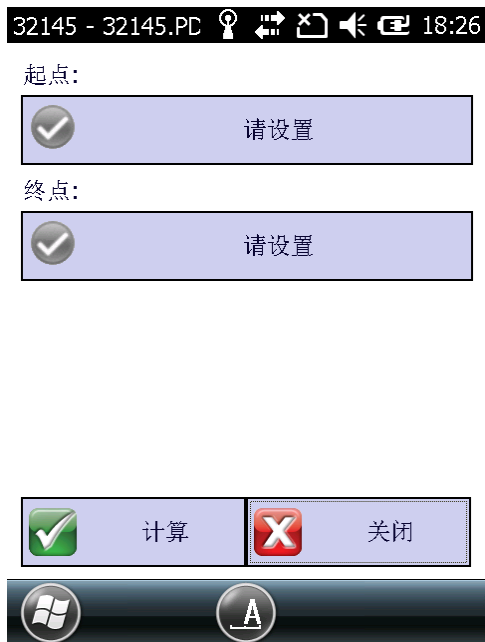


图 8-9

我们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，如图 8-9 所示。

8.7 计算偏离偏距



图 8-10

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、偏距，偏距包括起点距和终点距，以及偏移距，如图 8-10 所示。

8.8 计算空间距离



图 8-11

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，如图 8-11 所示。

8.9 计算周长面积

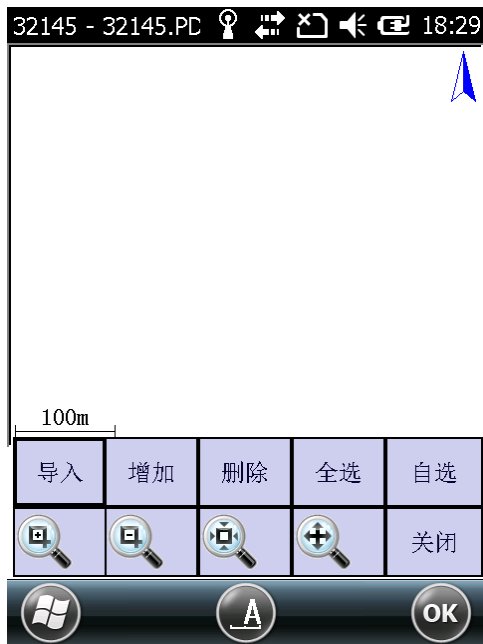


图 8-12

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 8-12 所示。

8.10 编辑数据字典

点击“编辑数据字典”如图 8-13 所示。

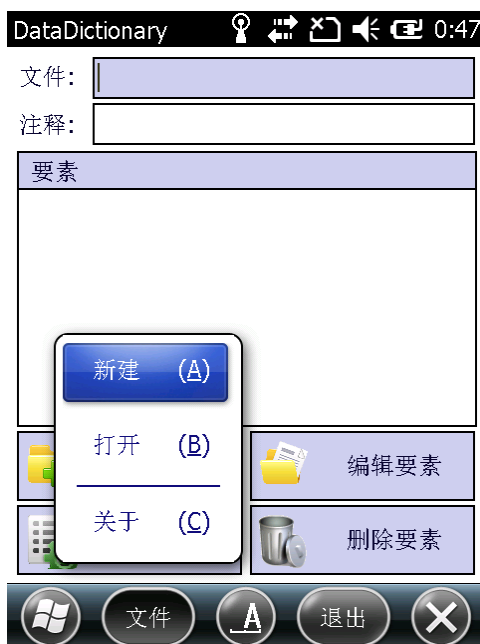


图 8-13

“新建”和“打开”均是从 DataDictionary 中新建一个文件夹或者打开其中的某个文件。

点击“关于”如图 8-14 所示。



图 8-14

第九章 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 9-1 所示。



图 9-1

“关于”菜单是用来显示 SurPad 软件信息和系统运行信息。

9.1 注册软件

点击关于/注册软件，可查看软件注册信息，如果软件没有注册或注册码已过期可输入注册码进行注册，如图 9-2 所示。



图 9-2

9.2 注册仪器

点击关于/ 机器注册，可查看 RTK 仪器注册信息，如果仪器没有注册或注册码已过期，可输入注册码进行注册，如图 9-3 所示。



图 9-3

“注册仪器”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。

9.3 电池电量

点击关于/ 电池电量可查看电池剩余电量，如图 9-4 所示。



图 9-4

9.4 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 9-5 所示。



图 9-5

9.5 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 9-6 所示。

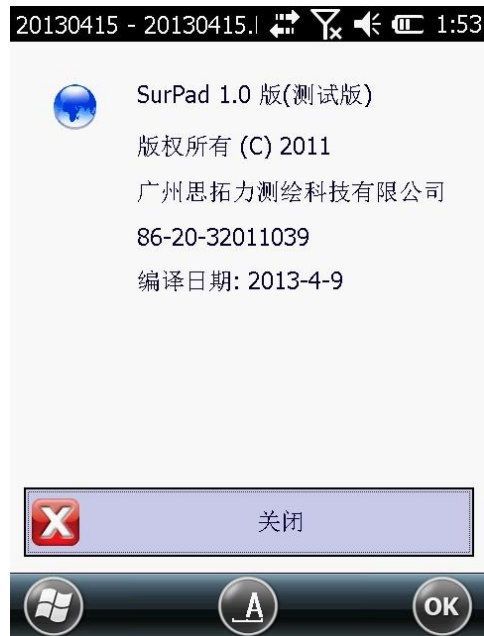


图 9-6