# HiMAX 测深仪软件
# 使用说明书

# 手册修订情况

文件编号：YFZ-2016-1341

| 修订日期 | 修订次数 | 说明 |
| --- | --- | --- |
| 2016 年 05 月 | 1 | HiMAX 测深仪软件使用说明书 A0 版本 |
| 2016 年 11 月 | 2 | HiMAX 测深仪软件使用说明书 A2 版本 |
| 2017 年 3 月 | 3 | HiMAX 测深仪软件使用说明书 A3 版本 |
| 2018 年 12 月 | 4 | HiMAX 测深仪软件使用说明书 A4 版本 |

# 前言

## 说明书用途

欢迎使用中海达 HiMAX 测深仪软件使用说明书，此说明书适用于中海达系列测深仪测深测量及其水深采集处理。

## 说明书简介

本说明书是对 HiMAX 测深仪软件使用和升级等功能的描述。

## 经验要求

为了您能更好的使用 HiMAX 测深仪软件，中海达建议您仔细阅读本说明书。如果您对 HiMAX 测深仪软件不了解，请查阅中海达的官方网站：www.hi-target.com.cn。

## 安全技术提示



**注意：**注意提示的内容一般是操作特殊的地方，需要引起您的特别注意，请认真阅读。



**警告：**警告提示的内容一般为非常重要的提示，如果没有按照警告内容操作，将会造成仪器的损害，数据的丢失，以及系统的崩溃，甚至会危及到人身安全。

## 责任免除

使用本软件之前，请您务必仔细阅读使用说明书，这会有助于您更好地使用本软件。广州市中海达测绘仪器有限公司不对您未按照使用说明书的要求而操作本软件，或未能正确理解使用说明书的要求而误操作本软件

产品所造成的损失承担责任。

广州市中海达测绘仪器有限公司致力于不断改进软件功能和性能、提高服务质量，并保留对使用说明书的内容进行更改而不另行通知的权利。

我们已对印刷品中所述内容与硬件和软件的一致性作过检查，然而不排除存在偏差的可能性，使用说明书中的图仅供参考，若有与软件存在不符之处，请以最新版软件为准。

## 技术与服务

如果您有任何技术问题，可以电话联系各分支机构技术中心、总部技术部，我们会及时的解答您的问题。

## 相关信息

您可以通过以下途径找到该说明书：

登陆中海达官方网站，在“下载中心”→“用户手册”→“海洋产品”里即可下载该电子版说明书。

## 您的建议

如果您对 HiMAX 测深仪软件有什么建议和意见，请联系我们，或者拨打全国热线：400-678-6690。您的反馈信息对我们产品的质量将会有很大的提高。

# 目录

**概述** ..... 1

1.1 软件概述 ..... 2

1.2 技术参数 ..... 4

1.3 安装与卸载 ..... 5

1.4 本章小结 ..... 11

**简易操作流程** ..... 12

2.1 主界面 ..... 13

2.2 简要操作流程 ..... 13

2.3 本章小结 ..... 15

**项目管理** ..... 17

3.1 项目设置 ..... 18

3.2 本章小结 ..... 19

**坐标参数** ..... 20

4.1 坐标转换参数设置 ..... 21

4.2 本章小结 ..... 31

**设备连接** ..... 32

5.1 GPS 设置 ..... 33

5.2 辅助设备设置 ..... 38

5.3 GPS 网络设备 ..... 40

5.4 本章小结 ..... 45
**船形设计** ..... **46**
6.1 船形设计 ..... 47
6.2 本章小结 ..... 49
**计划线设计** ..... **50**
7.1 绘制计划线 ..... 51
7.2 计划线块布线 ..... 52
7.4 导入导出计划线 ..... 73
7.5 快捷键 ..... 73
7.6 其他功能 ..... 74
7.7 常见问题介绍 ..... 74
7.8 本章小结 ..... 75
**电子海图** ..... **76**
8.1 海图导入 ..... 77
8.2 海图显示 ..... 80
8.3 海图查询 ..... 81
8.4 本章小结 ..... 82
**工程底图** ..... **83**
9.1 工程底图管理 ..... 84
9.2 工程底图显示 ..... 85
9.3 本章小结 ..... 86

**测深测量** ..... 87
10.1 常用功能介绍 ..... 89
10.2 参数设置 ..... 103
10.3 实时信息显示 ..... 109
10.4 数据采集 ..... 112
10.5 数据回放 ..... 113
10.6 测深设置 ..... 115
10.7 常见问题及解决方法 ..... 118
10.8 本章小结 ..... 119
**水深取样** ..... 120
11.1 基本功能介绍 ..... 122
11.2 水深改正 ..... 123
11.3 水深采样 ..... 124
11.4 本章小结 ..... 126
**数据改正** ..... 127
12.1 转换参数改正 ..... 129
12.2 延迟改正 ..... 129
12.3 水面高程改正 ..... 138
12.4 吃水改正 ..... 139
12.5 声速改正 ..... 140
12.6 本章小结 ..... 143

**潮位改正** ..... 144
13.1 固定水位改正 ..... 146
13.2 单站改正设置 ..... 146
13.3 区域改正设置 ..... 148
13.4 数据改正 ..... 151
13.4 本章小结 ..... 152
**成果预览** ..... 153
14.1 数据预览 ..... 154
14.2 数据导出 ..... 155
14.3 本章小结 ..... 155
**串口调试** ..... 157
15.1 卫星信息 ..... 158
15.2 数据调试 ..... 159
15.3 设置基准站 ..... 162
15.4 设置移动台 ..... 166
15.5 GPS 注册 ..... 174
15.6 本章小结 ..... 175
**实用工具** ..... 176
16.1 坐标转换参数计算 ..... 177
16.2 坐标转换 ..... 183
16.3 距离方位计算 ..... 184

16.4 单位换算 ..... 185
16.5 坐标库 ..... 186
16.6 中央子午线 ..... 186
16.7 本章小结 ..... 187
**软件注册** ..... 188
17.1 软件注册 ..... 189
17.2 软件狗 ..... 189
17.3 本章小结 ..... 189
**软件升级** ..... 190
18.1 本地升级 ..... 191
18.2 在线升级 ..... 192
18.3 本章小结 ..... 193

CHAPTER

1

# 概述

## 本章节介绍：

■软件概述

■技术参数

■安装与卸载

■本章小结

## 1.1 软件概述

本软件为 HiMAX 测深仪软件，主要运行在中海达系列测深仪上，进行测深测量作业，可接入 GPS、辅助设备（如姿态仪、电罗经、涌浪仪等）进行测量工作。软件的功能主要包括：项目管理、坐标转换参数设置、仪器设备连接、船形设计、计划线设计、CAD 底图导入、海图导入、海洋测量、水深取样、数据改正、潮位改正、成果预览与导出、串口调试、坐标转换参数计算、坐标转换、软件注册、软件升级。

从客户的角度出发，软件追求更加精确的测量、更加人性化的操作、更加丰富的功能以实现多样化的测量工作。软件有以下几个特点：

**（1）参数设置方面**

◇支持导入 Hi-RTK 手簿的转换参数，实现水上测量的参数与陆地上测量的参数无缝对接

◇支持接入姿态仪、电罗经等其他传感器，具有姿态解算模块，从而可以进行高精度水深测量

◇ 支持通过输入水面高程，平滑精确计算天线高

◇ 支持串口测试以解析结果形式显示，用户可以方便直观的判断串口设置参数是否正确

◇ 支持船形设计模板自动匹配，可导入*.DXF 和*.shp 船形模板

**（2）计划线方面**

◇ 支持多种计划线布线方式：航道布线、区域布线、平行布线、垂直布线、扇形布线、半挂式布线

◇ 支持计划线端点捕捉，具有强大的计划线编辑功能，支持回撤与恢复功能。

◇ 支持计划线鼠标绘制和坐标输入两种方式，且可以并行操作；支持点库作图。

◇ 支持导入 DXF 格式计划线；支持将计划线导出为 DXF 格式。

**（3）海洋测量方面**

◇ 支持地理坐标与水深同步采集，即坐标点采集的频率与测深仪输出的频率一致

◇ 支持船位居中、船艏向模式

◇ 支持显示电子海图、DXF 工程地图，并支持电子海图地物查询功能

◇ 支持点、线、拟合曲线、面状标记，并支持内河航道常用的图式标记，并可以导出为 DXF 格式

◇ 水深点显示支持单色、双色、色带、水深颜色自定义等多种色彩模式；水深点显示方式支持方块、圆饼、水深值等多种显示方式

◇ 具有浅水报警、速度报警、采集数据异常报警等常用报警功能，并支持文字和声音提示

◇ 具有测线管理功能，可以将测线数据自定义格式导出，并可以显示/隐藏测线

◇ 支持在不连接测深仪的情况下，采集轨迹数据。

**（4）海洋测深方面**

◇ 支持手动、自动调节增益、门槛、功率

◇ 支持手动配置回波、水深线、吃水线等元素的颜色方案

◇ 支持手动、自动档位

◇ 自动捕捉水底水深

◇ 支持回波、地理位置同步记录

◇ 支持回波、地理位置同步回放

**（4）数据后处理方面**

◇ 支持手动采集水深点、手动编辑水深点

◇ 支持中值法、加权平均法、统计学法等多种自动滤波方式

◇ 支持坐标转换参数改正、延迟改正、水面高程改正、吃水改正。

◇ 支持单站改正、区域多站改正、固定差改正等多种潮位改正方式

◇ 支持预览由成果数据所生成的等深线和深度伪彩色渲染图

◇ 支持成果数据导出，目前支持导出 XYZ 格式、DAT 格式等常用数据格式，并支持自定义格式导出。

◇ 支持根据回波编辑水深点功能

◇ 支持后处理高低频切换功能

**（5）其他方面**

◇ 具有中海达 GPS 仪器（RTK/信标机/定位定向仪）参数设置和主板命令发送等相关功能

◇ 具有坐标转换参数计算、距离方位推算等功能

◇ 支持软件在线升级功能，并支持通过离线升级包进行软件升级

## 1.2 技术参数

运行环境：PC 电脑或工控板，操作系统为 WindowXP 或 Windows7，1.4.4 及以上版本需安装 dotNET4.0 框架。

语言环境：支持中英文

# 1.3 安装与卸载

## 1.3.1 软件安装




图 1-1 安装初始界面

单击【下一步】

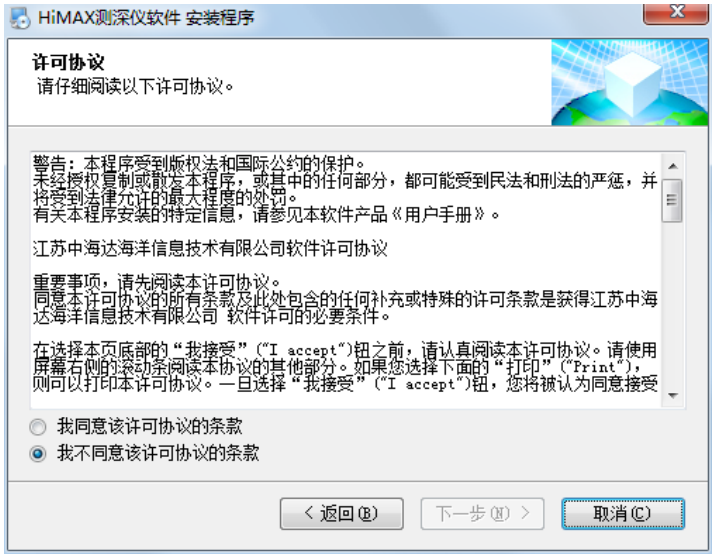



图 1-2 许可证协议

选择【我同意】，单击【下一步】




图 1-3 安装目录

单击【更改】，可以更改软件安装目录：

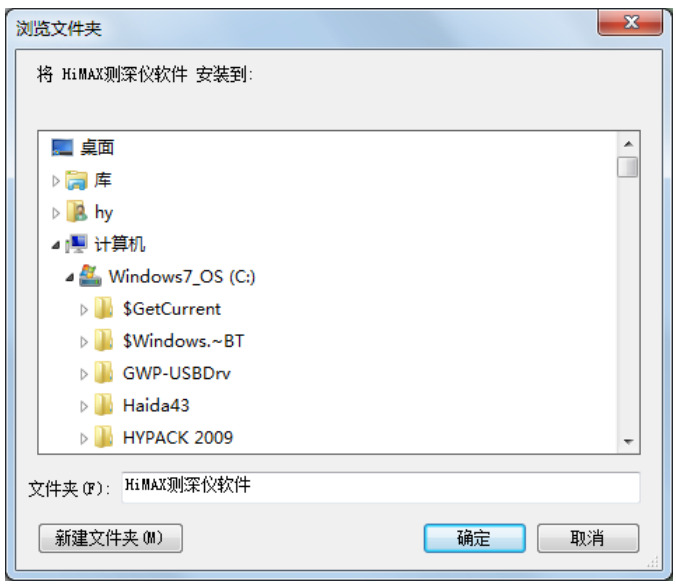



图 1-4 安装目录设置

修改完成，单击【确定】即可，单击【下一步】:




图 1-5 开始安装

单击【下一步】进行安装：




图 1-6 正在安装

安装结束，点击【完成】，退出：




图 1-7 安装完成

安装成功后，开始菜单会显示安装目录，并且有启动软件和卸载软件的快捷图标。

### 1.3.2 软件卸载

卸载本软件有两种方式：

（1）运行自带卸载程序

在开始菜单的 HiMAX 下级菜单中，有卸载程序的快捷图标卸载 HiMAX 测深仪软件。

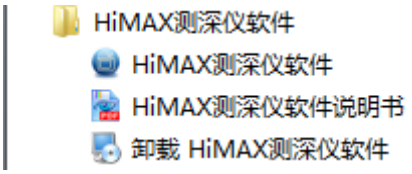





图 1-10 开始卸载

单击【下一步】继续，单击【取消】退出当前操作，




图 1-11 卸载程序启动

（2）系统的程序卸载

在“添加或删除程序”中找到 HiMAX 软件进行卸载：

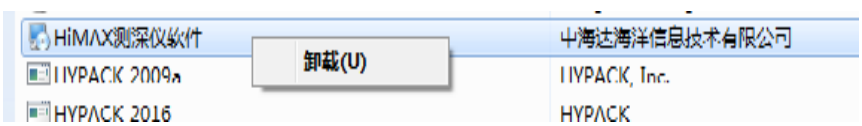


图 1- 12 添加或删除程序

单击【删除】则直接进行卸载：




图 1- 13 更改程序

单击【下一步】继续：




图 1- 14 软件卸载

选择修改、修复或删除可进行相关操作。

## 1.4 本章小结

HiMAX 软件是一款应用于海洋测深测量的专业软件，本软件精确的测量、人性化的操作、更加丰富的功能以实现多样化的测量工作，代表着国内海洋测深测量软件领域的最高水平。

CHAPTER

2

# 简易操作流程

## 本章节介绍：

■主界面

■简易操作流程

■本章小结

## 2.1 主界面

运行软件，进入主界面。其中主界面包括项目名称、模块按钮、是否自动测量、中英俄文选择、版本号，选择要进行的模块进行操作。




图 2-1 软件主界面

◇ “当前项目”为当前默认打开项目名称。

◇ 勾选“软件启动自动开始测量”，则下次启动后自动进入测量界面。

◇ 选择“中文”、“英文”或者“俄文”环境，软件进行语言之间的切换。

◇ 右下角为当前软件版本。

◇ 主界面上的模块按钮，单击可进入相应模块界面。

## 2.2 简要操作流程

1. 单击【项目任务】，可以创建新项目，打开、导入、套用、删除已有的项目。（说明：软件启动后，会自动打开上一次打开的项目，如果是打开上次的项目，该步骤可以省略）。

2. 单击【坐标参数】，设置中央子午线，根据实际需要输入七参数、四参数、高程拟合参数、点平移参数等转换参数。（说明：本软件【实用工具】模块提供坐标参数计算功能，该功能所计算的参

数结果可以应用到【坐标转换】模块中；【坐标转换】模块支持参数文件导入功能，可以导入*.dam 格式的参数文件，也支持导入 HiRTK 手簿软件项目参数，如果用户不对当前坐标参数进行任何修改，该步骤可以省略）。

3. 单击【设备连接】，可以连接各种型号的 GPS、测深仪、罗经、姿态仪、涌浪仪。（说明：本软件支持大部分型号的 GPS、测深仪、罗经、姿态仪等设备，测深仪数据格式可以自定义，对于少数未知的型号仪器，可以通过国际通用的 NMEA0183 标准格式接入本软件）。

4. 单击【船形设计】，选择船体轮廓模型，设置船长、船宽、换能器位置、GPS 天线位置等参数。（说明：在本步骤中，影响测量成果的参数只有 GPS 天线位置与换能器位置的偏差参数，该参数需要精确测量，然后输入到本软件中，其他参数粗略输入即可）。

5. 单击【计划线设计】，可以鼠标绘制、坐标绘制、坐标库绘制计划线，还可以导入/导出 DXF 格式的计划线文件。（说明：本软件提供平行布线、垂直布线、区域布线、扇形布线、航道布线等布线模型，方便进行快速布线）。

6. 单击【电子海图】，可以通过网络更新最新的长江航道电子海图，可以导入加密的 S63 格式的电子海图，可以导入未加密的 S57 格式电子海图（说明：如果不需要导入电子海图，本步骤可以忽略）。

7. 单击【工程底图】，可以导入 DXF 格式的工程底图，还可以导入 DAT 格式或自定义格式的水深点数据作为水深底图。（说明：如果不需要导入工程底图，本步骤可以忽略）。

8. 单击【测深测量】，进入测量界面，点击『开始记录』按钮，就可以自动进行数据采集和记录。在测量的过程中，还可以使用海图查询、计划线绘制、标记、测距测角等功能。（说明：在测量模块中，可以进行『真北向上』和『船艏向上』两种模式切换，还可以通过『船位解锁』和『船位锁定』的切换来控制船位是否居

中显示）。

9. 单击【水深取样】，可以进行错误水深数据改正、数据重采样等数据处理。（说明：本软件提供中值滤波、加权平均、统计学等数学模型，可以快速有效对错误水深数据进行自动校正）。

10. 单击【数据改正】，可以进行坐标转换参数改正、延迟改正、水面高程改正、吃水改正。（说明：当采集数据时，坐标转换参数输入错误，可以使用坐标转换参数改正功能，进行纠正。）

11. 单击【潮位改正】，可以输入潮位站的水位信息，然后将【水深采样】处理的结果数据进行潮位改正。（说明：进行 RTK 作业时，本步骤可以忽略）。

12. 单击【成果预览】，可以根据【水深采样】或【潮位改正】处理的结果数据，生成等深线和伪彩色渲染图形进行预览，对于成果数据，如果满意，可以将成果数据导出，整个流程结束，如果不满意，可以返回【水深采样】或【潮位改正】步骤重新进行处理。

以上为水深测量作业的简要操作流程，以下为软件辅助功能。

1. 单击【串口调试】，查看卫星信息，可以设置基准站信息，或者设置移动站仪器参数，或者向仪器主板发送串口命令。

2. 单击【实用工具】，可以计算七参数、四参数、高程拟合参数等坐标转换参数，还具有坐标转换计算、距离方位推算、单位换算等功能。

3. 单击【软件注册】，输入注册码，可以对软件狗进行注册。

4. 单击【软件升级】，对软件进行在线升级或离线升级包升级。

5. 勾选【软件启动后自动开始测量】后，下次软件启动时，自动进入【测深测量】功能模块。

## 2.3 本章小结

软件界面简洁、高效、易懂，完全模块化、板块化设计极大方便用户

操作，用户只需要根据软件界面的排列顺序就能基本完成海洋测量的基本操作。此外软件提供了丰富的实用工具，为用户提供了方便与快捷。

CHAPTER

3

# 项目管理

## 本章节介绍：

■项目设置

■本章小结

## 3.1 项目设置

在软件主菜单界面，单击【项目任务】，会弹出如图 3－1 所示对话框，可以通过项目列表查看已有的项目任务，并可以进行打开项目、新建项目、套用项目导入项目、删除项目等操作。

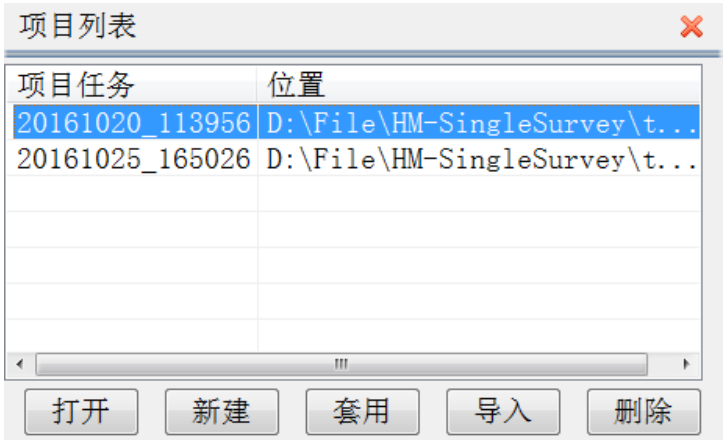



图 3-1 项目任务

**打开项目**：选择列表中的项目，单击【打开】按钮或双击项目，可以打开当前选择的项目；打开成功则提示项目打开成功，退出该界面；否则提示打开失败是否删除该项目。

**新建项目**：单击【新建】按钮，会出现输入新的项目名界面（如图 3－2 所示），输入新项目的名称，点击『完成』即可新建一个项目，点击『取消』退出新建项目操作。

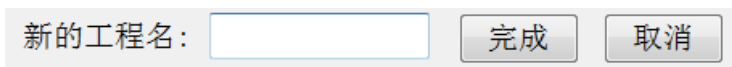



图 3-2 新建项目

**套用项目**：首先，选择列表中的项目，然后，单击【套用】按钮，会出现输入新的项目名界面（如图 3－2 所示），输入新项目的名称，点击『完成』即可新建一个项目，该新建的项目将自动套用列表中所选择的项目参数，点击『取消』退出套用项目操作。

**导入项目**：单击【导入】按钮，会弹出打开项目工程文件（*.pgm）的对话框，选择需要导入的项目工程文件，打开即可。成功导入的项目，

将显示在项目列表中，方便今后进行其他操作。

**删除项目**：首先，选择列表中的项目，然后，单击【删除】按钮，即可将当前选择的项目从项目列表中删除。为了避免误操作导致数据丢失，该删除项目功能，只是将项目从项目列表中删除，不删除项目具体数据。

## 3.2 本章小结

软件启动后，会自动打开上次打开的项目，只有当需要打开其他项目时，才会用到『打开项目』的功能；如果是第一次运行软件，软件会自动创建一个默认的项目，该项目名称按照时间来命名，可以用于项目施工。『套用项目』与『新建项目』的的区别：『套用项目』是复制已选择项目的参数，来创建一个新的项目，『新建项目』是创建一个所有参数为默认值的项目。『项目导入』只是将其他存储位置的项目导入到项目列表中，并不会移动所导入项目的数据存储位置。『项目删除』只是将项目从项目列表中删除，不删除项目具体数据。

CHAPTER

4

# 坐标参数

## 本章节介绍：

■坐标转换参数设置

■本章小结

## 4.1 坐标转换参数设置

在软件主菜单界面，单击【坐标参数】，进入坐标转换参数界面，可以通过导入已有的坐标转换参数文件，快速导入其他项目中已有的坐标转换参数；可以选择曾经使用过的坐标转换参数，作为当前项目的坐标转换参数；可以设置/修改当前项目的坐标转换参数，包括椭球参数、投影参数、椭球转换参数、平面转换参数、高程拟合参数、点平移参数、平面网格参数。




图 4- 1 坐标参数

**导入坐标转换参数**：单击【导入】按钮，弹出打开文件对话框，文件类型选择（*.dam）或（*.Prj），然后打开参数文件即可。本功能支持打开已有的 Hi-RTK 项目工程文件（*.Prj），也可以打开其他项目的坐标转换参数文件（*.dam）。

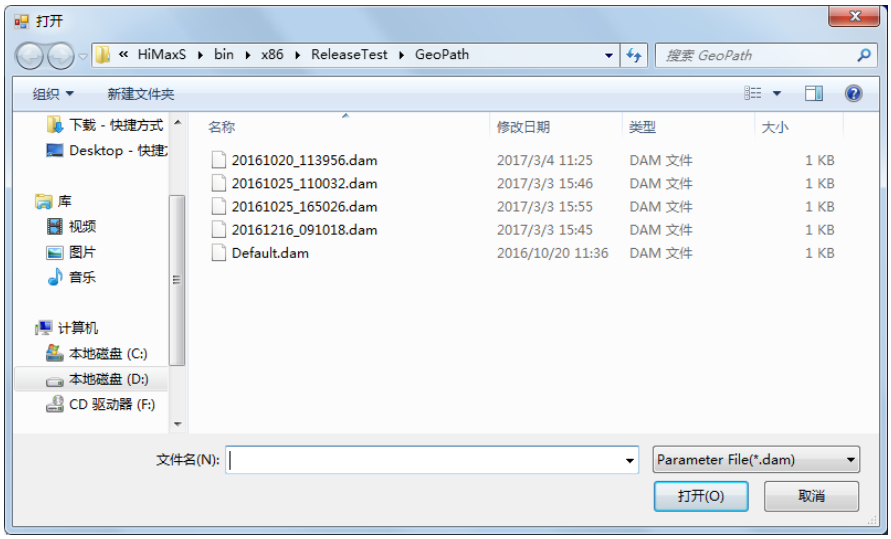



图 4- 2 导入参数

**设置/修改坐标转换参数**：坐标转换参数包括椭球参数、投影参数、椭球转换参数、平面转换参数、高程拟合参数、点平移参数、平面网格参数，这些参数的设置，没有严格的先后顺序，其中经常需要设置的参数包括投影参数、平面转换参数、高程拟合参数、点平移参数。

**保存坐标转换参数**：导入坐标转换参数，或者选择已有的坐标转换参数，或者设置/修改坐标转换参数，完成这些操作后，点击右上角的 图标，软件会自动保存当前所设置的坐标转换参数。

### 4.1.1 椭球设置

椭球参数包括源椭球和当地椭球。源椭球一般为 WGS84，当地椭球，在中国一般使用北京 54：




图 4- 3 椭球参数

## 4.1.2 投影设置

投影参数的作用是完成空间直角坐标系到平面直角坐标系的转换，选择不同的投影方式得到的平面坐标也不尽相同。我们常用的投影方式有“高斯三度带”、“高斯六度带”、“高斯自定义”、“墨卡托”等。

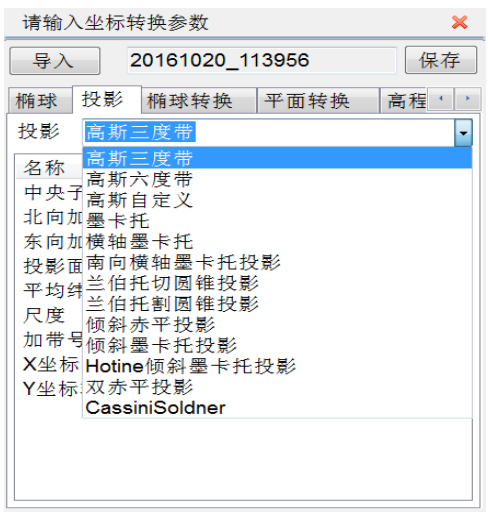



图 4-4 投影方式

投影方式设置的参数主要有中央子午线、北向加常量、东向加常量、尺度等。北向加常量、东向加常量、尺度通常是固定常量，用户只需要设置投影方式对应的中央子午线即可。

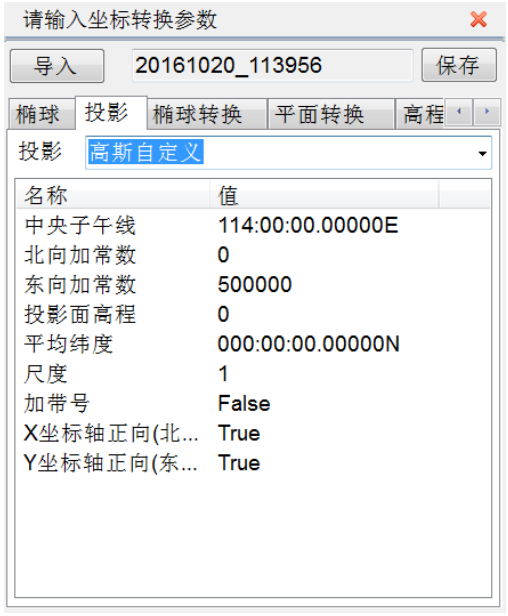



图 4-5 投影参数

### 4.1.3 椭球转换

椭球转换参数是完成源椭球空间直角坐标系到当地椭球空间直角坐标系的转换，常用的转换方法有：布尔莎七参数、莫洛登斯基三参数、一步法等。

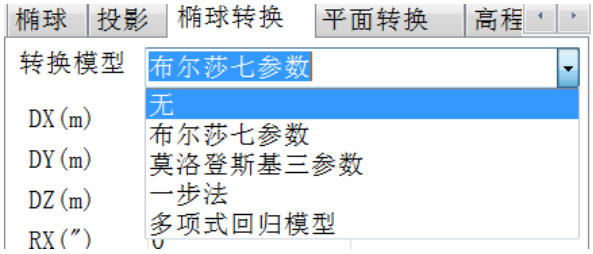



图 4-6 转换模型

根据选择的椭球转换模型设置参数或通过【实用工具】中椭球转换解算求得，如七参数：




图 4-7 七参数

**关于几种常用椭球转换参数的说明：**

**(1)布尔莎七参数**

两椭球之间在空间向量上的平移、旋转、尺度参数，且旋转角要很小，是一种比较严密的转换模型，至少需要三个点才能进行解算，适用于 WGS-84 到国家坐标系的转换。

**(2)莫洛登斯基三参数**

布尔莎七参数的简化，只有空间向量上的平移参数，是一种精度较低的转换，一个已知点即可求解，适用于 WGS-84 到国家坐标系的转换。

**(3)一步法**

两椭球之间在空间向量上的平移、旋转、尺度参数，和平面转换参数的结合，旋转角可为任意值，至少需要三个点才能进行解算，适用于 WGS-84 到任意坐标系的转换。

**注意**：用户要注意七参数的相关单位，尤其是“K”值尺度单位是 ppm（百万分之一），用户输入时要格外注意！

### 4.1.4 平面转换

平面转换参数是完成源椭球经过投影后的平面坐标系到当地椭球平面坐标系的转换。常用的转换方法有：四参数、TGO 水平平差、平面格网拟合、Free Survey 平面转换等。

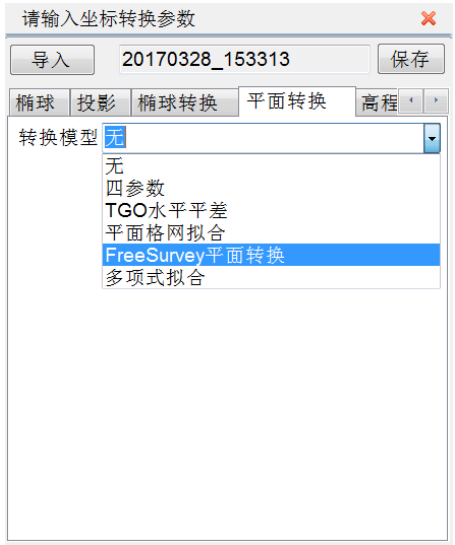



图 4-8 平面转换模型

根据选择的模型，设置相应的参数或通过【实用工具】中平面转换解算求得，如四参数：

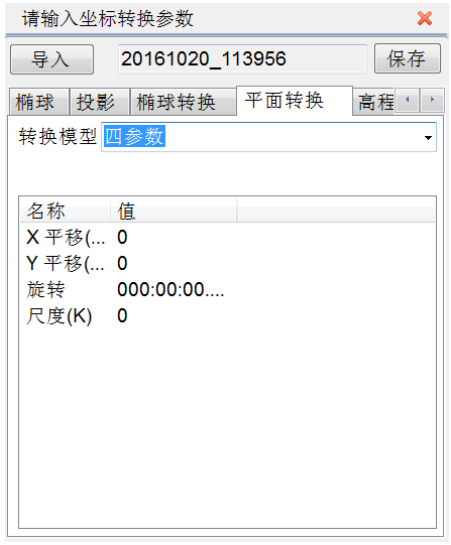



图 4-9 四参数

**关于几种常用平面转换参数的说明：**

**（1）四参数**

两平面坐标系之间的平移、旋转、缩放比例参数，适用于大部分普通工程用户，只需要两个任意坐标系已知坐标即可进行参数求解。

**（2）TGO 水平平差**

TGO 软件的一种平面转换方法，比四参数多原点北、原点东参数。

**（3）平面格网拟合**

将已编辑好的格网文件调入，可将 WGS-84 坐标转换成格网坐标。

**（4）Free Survey 平面转换**

泰雷兹公司自定义的一种平面转换方法，比四参数多原点北、原点东参数。

### 4.1.5 高程拟合

高程拟合是对高程信息的参数改正，通常与平面转换参数共同使用，常用的高程拟合参数有：参数拟合、TGO 垂直平差、大地水准面格网拟合、Free Survey 高程拟合、高程拟合模式说明等。

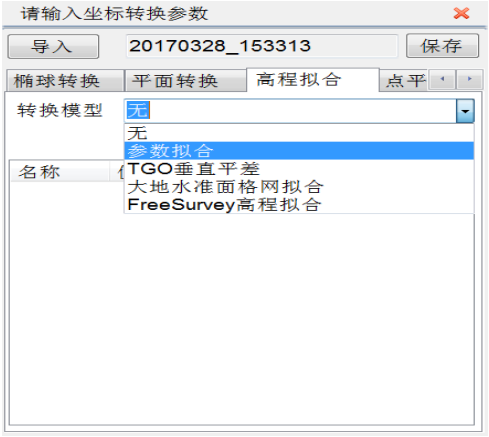



图 4- 10 高程拟合模型

根据选择的拟合方式，一般选择“参数拟合”的“固定差改正”，输入参数或通过【实用工具】中高程拟合解算求得，如参数拟合和平面拟合：

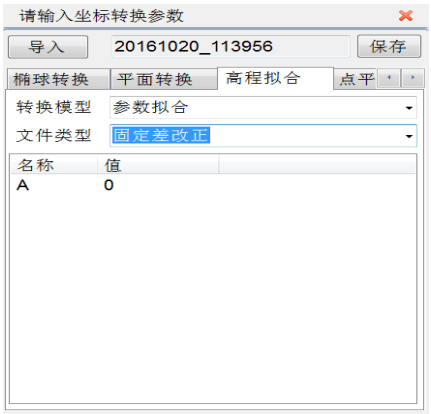



图 4- 11 固定差改正

**关于几种常用的高程拟合参数的说明：**

**（1）参数拟合**

固定差改正：GPS 测得的高程加上固定常数作为使用高程，至少要求一个起算点，

平面拟合：对应于多个水准点处的高程异常，根据三个起算点，生成一个最佳的拟合平面，当此平面平行于水平面时，平面拟合等同于固定差改正。

曲面拟合：对应于多个水准点处的高程异常，根据至少五个起算点，生成一个最佳的拟合抛物面。曲面拟合对起算数据要求比较高，如果拟合程度太差，可能造成工作区域中的高程改正值发散。

**（2）TGO 垂直平差**

天宝 TGO 软件的高程转换模型，包括五个参数：常数平差、北斜坡、东斜坡、原点北、原点东。

**（3）大地水准面格网拟合**

网格拟合需要选择网格拟合文件，支持天宝(ggf)、中海达(zgf)、Geoid99（bin）三种格式，兼容 egm-96 模型，网格拟合文件往往比较大，读取可能需要些时间，请耐心等待，网格拟合法在国内目前使用很少，“网格拟合”与其他四种高程拟合法若同时选用，则先进行“网格拟合”，再

进行其他拟合。

**（4）Free Survey 高程拟合**

泰雷兹公司的高程转换模型，包括五个参数：常数 HO、北斜坡、东斜坡、原点纬度、原点经度。

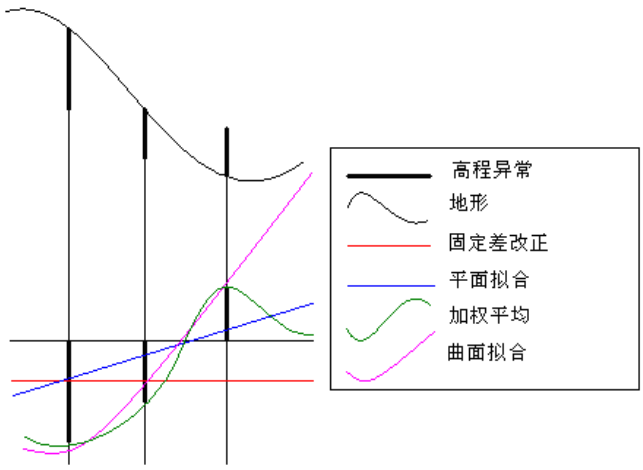



图 4-12 高程拟合平面模拟对比图

## 4.1.6 点平移

点平移通常来讲是在作业区域只有一个已知点、用户使用 GPS 差分模式为码差分（信标或者 SBAS），并且还没有其他转换参数的情况下，要确保测量精度，需要进行的坐标改正，类似于老的海洋测软件的固定差改正，只是输入的数值正负号相反。

点平移参数可以直接输入 dx，dy，dh，也可以通过【实用工具】中的点平移参数计算工具，获得精确的平移参数。

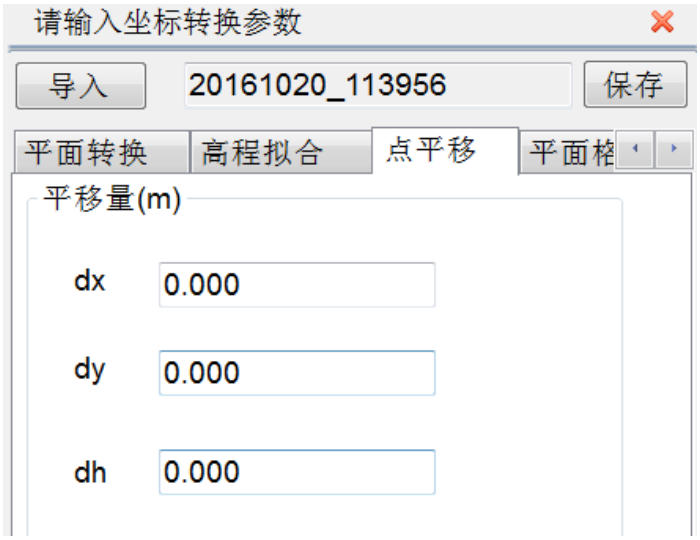



图 4- 13 点平移

**注意：**本软件中点平移参数与 Hi-RTK 手簿软件中的点平移参数是一致的，但与老软件的固定差改正参数有所不同，不同的地方在于参数的正负号是相反的，比如，老软件的固定差分别输入 dx，dy，dh，在本软件的平移参数应该输入 －dx，－dy，－dh

### 4.1.7 参数选项




图 4- 14 选项

（1）七参数公式，选择简化或者完整，当椭球转换中，角度旋转为大角度时，建议使用完整公式。

（2）如果要使用 Hd-Power 软件求解好的参数，需在“Hd-Power”打勾，七参数公式选用简化公式，第二偏心率公式选择第一个即可。

## 4.2 本章小结

坐标参数设置是测量设置中很重要的环节，直接决定了用户得到的当地坐标的精度，通常使用到的坐标转换方式有七参数、四参数加高程拟合两种。如果项目提供当地坐标系的转换参数，用户只需要把相应参数输入即可，如果不提供，就需要就行转换参数的求解，作业区域内已知点大于三个，通常使用七参数求解；已知点为两个则选择四参数加高程拟合方式求解参数。

CHAPTER

5

# 设备连接

## 本章节介绍：

■GPS 设置

■辅助设备设置

■GPS 网络设备

■本章小结

在软件主菜单界面，单击【设备连接】，进入设备连接界面，可以设置 GPS 设备、辅助传感器、GPS 网络设备的通讯参数，并可以对设置的通讯参数进行通讯测试。

# 5.1 GPS 设置

## 5.1.1 串口设置

选择 GPS 连接的串口和波特率，可以点击  自动检测波特率：

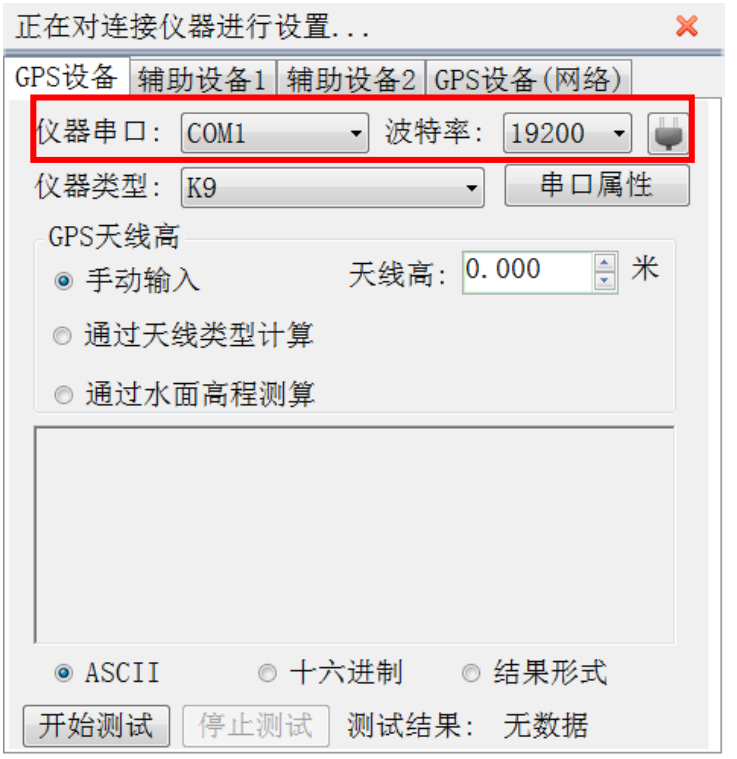



图 5-1 GPS 串口设置

## 5.1.2 仪器类型设置

选择当前连接的 GPS 仪器类型：




图 5- 2 GPS 仪器类型

如果当前的 GPS 仪器类型不在仪器类型下拉列表中，请选择“其他型号 GPS（NMEA-0183）”,通过国际通用的 NMEA-0183 标准协议与 GPS 设备建立连接。

### 5.1.3 天线高设置

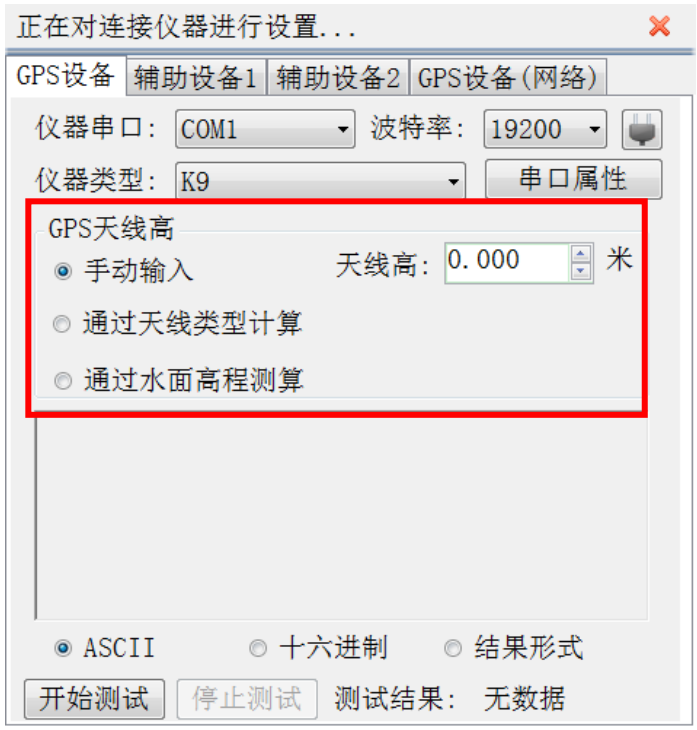



图 5-3 天线高

**（1）输入天线高：**在天线高输入框中，直接输入天线高。

**（2）计算天线高：**选择【通过天线类型计算】进入计算界面：

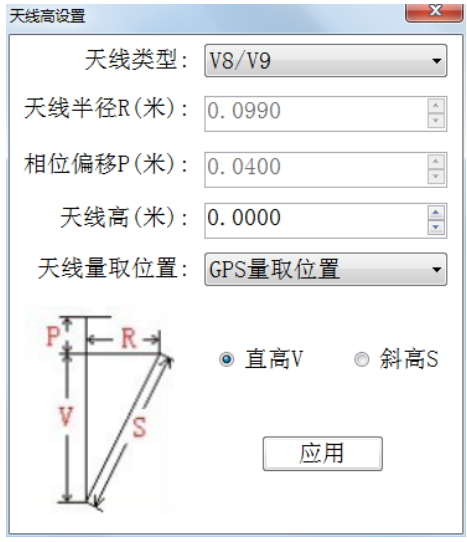



图 5-4 天线高计算

选择天线类型，输入天线高数值，选择天线量取位置和天线高类型，天线半径和相位偏移根据不同的仪器型号有固定的数值，如果是自定义，用户需要自己输入。设置完成后，单击【应用】即可。

**（3）自动测量天线高：**选择【通过水面高程测算】进入测算界面：

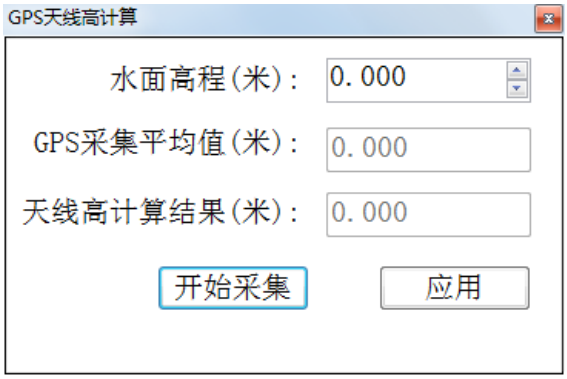



图 5-5 天线高测算

输入当前的水面高程，单击【开始采集】，通过的平滑采集 10 次有效的 GPS 天线高程，即可自动计算出天线高，单击【应用】，将当前计算的天线高应用到软件中。(该方法是比较常用的海洋仪器获取天线高的方法，首先尽量在水面平静时测出水面高程；其次尽量保持水面高程与 GPS 采集时间同步，不能有较大时间间隔)

### 5.1.4 通讯测试

单击【开始测试】，将打开串口开始接收和解析数据，文本框显示接收的数据，在右下方显示【测试结果】的综合评价。【测试结果】有三种状态：

（1） 无数据：串口未接收到任何数据。

（2） 数据正常：串口设置正确，并且选择的仪器类型与连接的 GPS 设备是匹配的。

（3） 数据不正常：串口接收到数据，但无法进行数据采集，可能原因有：①波特率不正确。②选择的仪器类型与连接的 GPS 设备不匹配。③GPS 设备的未输出日期信息。

◇ 选择【ASCII】，串口数据将以字符形式显示，可以查看当前 GPS 输出的语句信息，比如 GGA 信息，ZDA 信息：




图 5-6 ASCII 码显示

◇ 选择【十六进制】，串口数据将以十六进制数字的形式显示，可以查看 GPS 输出的二进制信息：

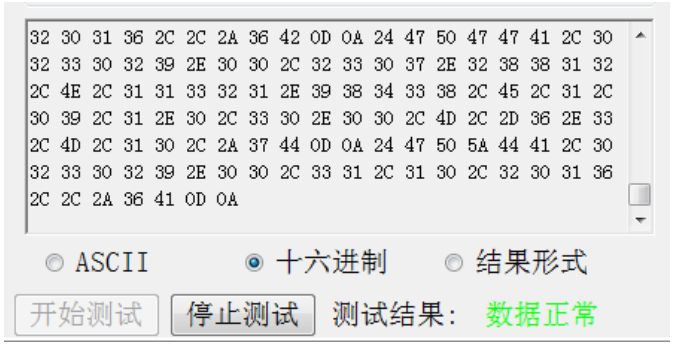



图 5-7 十六进制显示

◇ 选择【结果形式】，将串口数据进行数据解析，直接显示解析后的结果，包括日期时间、经纬度、高程、计算状态、卫星数：

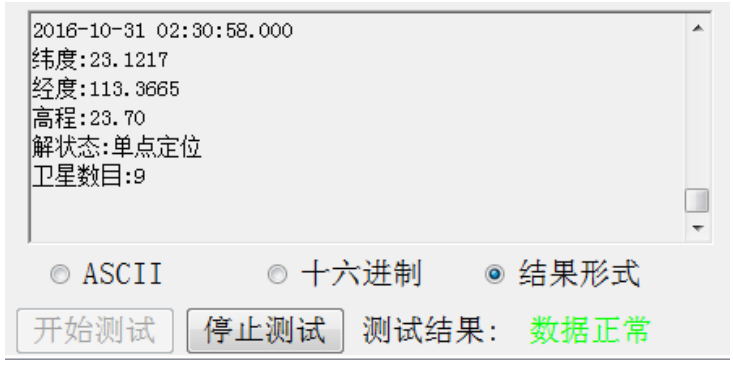



图 5-8 结果形式显示

## 5.2 辅助设备设置

预设可接入两个辅助设备，设置方式是一样的，单击【辅助设备 1】选项卡，辅助设备可以接入电罗经、姿态仪、定向 GPS 等辅助测量传感器。设置串口和波特率后，选择接入的传感器类型即可。

### 5.2.1 串口设置

选择辅助测量传感器连接的串口和波特率：

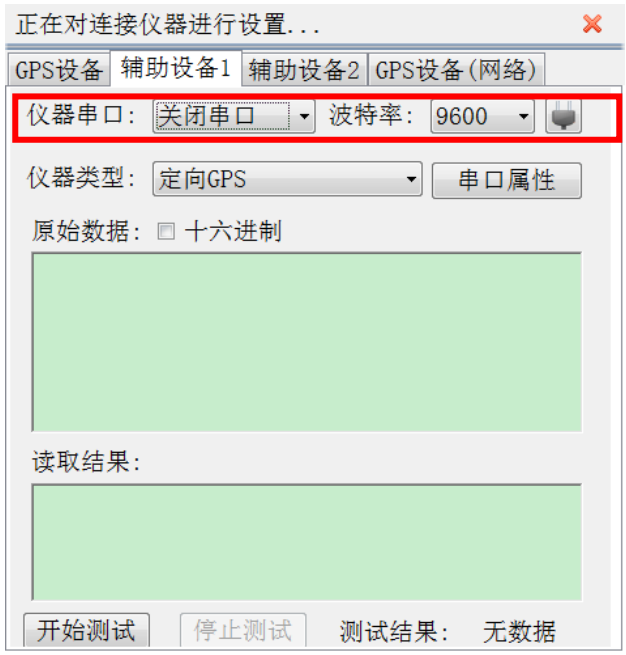



图 5-9 辅助传感器串口设置

### 5.2.2 仪器类型设置

可以根据实际接入的传感器来选择仪器类型，也可以选择 TSS1/TSS3 标准的通讯格式来接入传感器，定向 GPS 也可以作为辅助传感器接入。

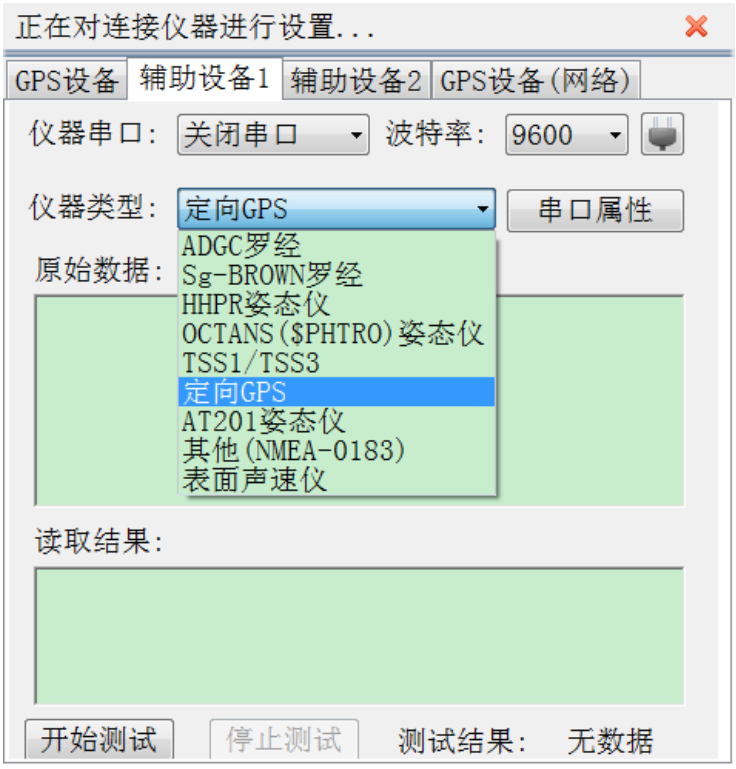



图 5- 10 辅助传感器仪器类型



**注意：**当接入定向 GPS 时，定向 GPS 输出的数据类型与定位 GPS 输出的数据类型必须一致。

### 5.2.3 通讯测试

单击【开始测试】，将打开串口开始接收和解析数据，原始数据文本框显示串口接收的数据，读取结果框显示读取的水深信息，在右下方显示【测试结果】的综合评价。【测试结果】有三种状态：

（1） 无数据：串口未接收到任何数据。

（2） 数据正常：串口设置正确，并且选择的仪器类型与连接的测深仪设备是匹配的。

（3） 数据不正常：串口接收到数据，但数据不正确，可能原因

有：①波特率不正确。②选择的仪器类型与连接的测深设备不匹配。

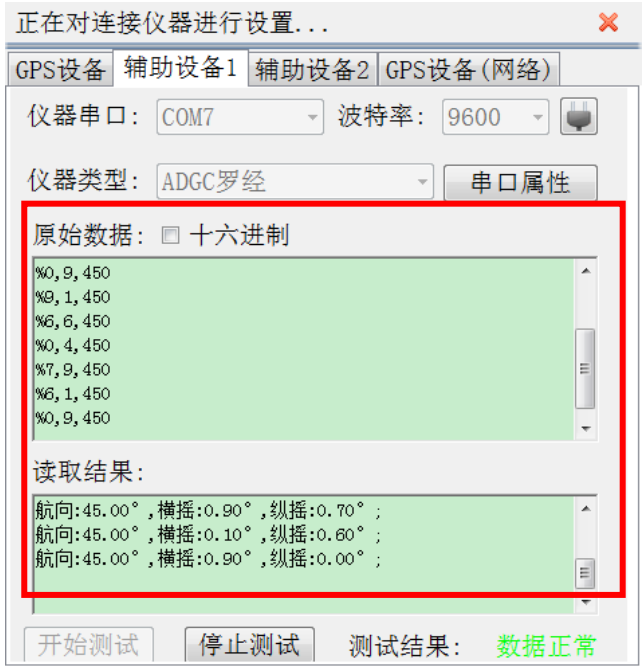



图 5- 11 辅助传感器通讯测试

## 5.3 GPS 网络设备

【注意】本功能针对 GPS 数据无法通过串口获取的情况，是通过 UDP 网络接入 GPS 数据的一种方法，如果用户可以通过串口连接 GPS，不建议使用本功能。

单击【GPS 网络设备】选项卡，设置 GPS 网络设备连接的 IP、端口、天线高，并进行数据测试。

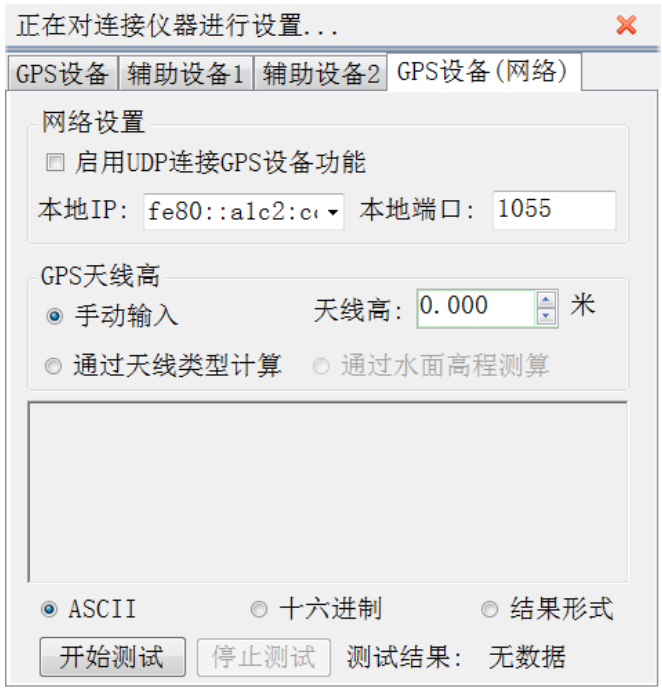



图 5- 12 GPS 网络设备选项卡

### 5.3.1 网络设置




图 5- 13 网络设置

设置本地 IP 及本地端口后，点击【启用 UDP 连接 GPS 设备功能】。

【GPS 网络设备】是一种通过 UDP 网络通信连接 GPS 设备的方法。要求外接 GPS 设备支持网络通讯。用户可在本地 IP 后的下拉框选择本地 IPV4 的网络地址，例：“192.168.1.88”，设置本地端口号。点击【开始测试】，测试结果显示绿色字体“正常”后说明测试成功。

注意：【GPS 设备】和【GPS 网络设备】用户只能选择一个使用，如果用户需要使用【GPS 网络设备】，请断开 GPS 串口连接。【GPS 网络设备】可能有数据传输不稳定的情况，所以建议采用串口连接 GPS，使用【GPS 设备】功能。

### 5.3.2 天线高设置




图 5-14 天线高

**（1）输入天线高：**在天线高输入框中，直接输入天线高。

**（2）计算天线高：**选择【通过天线类型计算】进入计算界面：

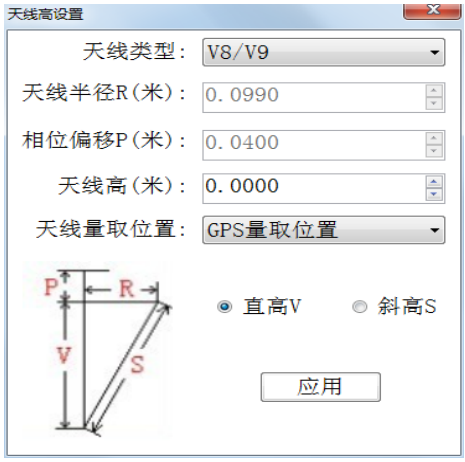



图 5-15 天线高计算

选择天线类型，输入天线高数值，选择天线量取位置和天线高类型，天线半径和相位偏移根据不同的仪器型号有固定的数值，如果是自定义，用户需要自己输入。设置完成后，单击【应用】即可。

**（3）自动测量天线高：**选择【通过水面高程测算】进入测算界面：

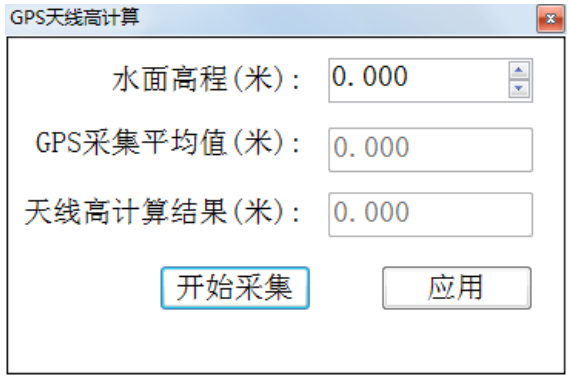



图 5-26 天线高测算

输入当前的水面高程，单击【开始采集】，通过的平滑采集 10 次有效的 GPS 天线高程，即可自动计算出天线高，单击【应用】，将当前计算的天线高应用到软件中。(该方法是比较常用的海洋仪器获取天线高的方法，首先尽量在水面平静时测出水面高程；其次尽量保持水面高程与 GPS 采集时间同步，不能有较大时间间隔)。

### 5.3.3 通讯测试

单击【开始测试】，将打开串口开始接收和解析数据，文本框显示接收的数据，在右下方显示【测试结果】的综合评价。【测试结果】有三种状态：

（1） 无数据：串口未接收到任何数据。

（2） 数据正常：串口设置正确，并且选择的仪器类型与连接的 GPS 设备是匹配的。

（3） 数据不正常：串口接收到数据，但无法进行数据采集，可能原因有：①波特率不正确。②选择的仪器类型与连接的 GPS 设备不匹配。③GPS 设备的未输出日期信息。

◇ 选择【ASCII】，串口数据将以字符形式显示，可以查看当前 GPS 输出的语句信息，比如 GGA 信息，ZDA 信息：




图 5- 17 ASCII 码显示

◇ 选择【十六进制】，串口数据将以十六进制数字的形式显示，可以查看 GPS 输出的二进制信息：

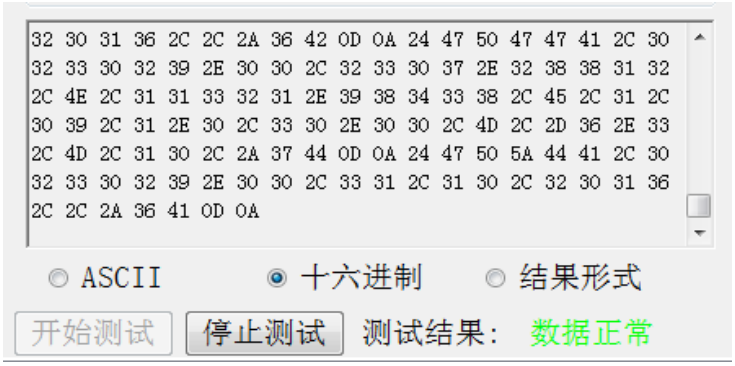



图 5- 18 十六进制显示

◇ 选择【结果形式】，将串口数据进行数据解析，直接显示解析后的结果，包括日期时间、经纬度、高程、计算状态、卫星数：

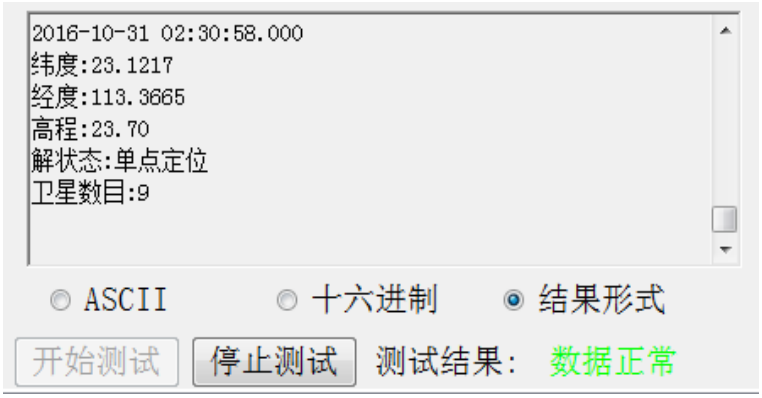



图 5- 19 结果形式显示

## 5.4 本章小结

仪器连接参数主要包括串口、波特率和仪器类型，通过显示串口原始数据和解析后的结果，可以很好的诊断出那项参数设置不正确或串口连接存在问题。辅助传感器是为了避免船体俯仰和摇摆对测量结果的影响，从而提高数据采集的精度，可以是电罗经、姿态仪、定向 GPS 等等。

CHAPTER

6

# 船形设计

## 本章节介绍：

■船形设计

■本章小结

## 6.1 船形设计

在软件主菜单界面，单击【船形设计】，进入到设计界面，可以设计船体的外轮廓，还可以设置仪器的安装参数。

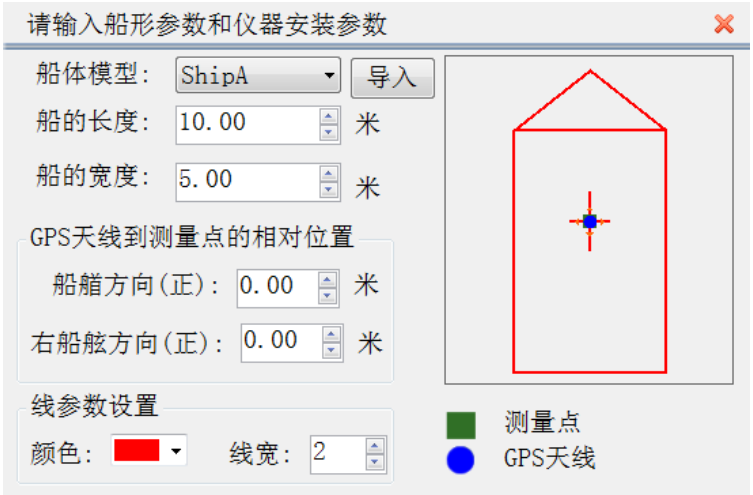



图 6-1 船形设计

**设计船体外轮廓**：选择已有的船体模型，或者导入 DXF 格式的船体轮廓数据，并设置船长和船宽，软件会根据船体模型和长宽进行自适应计算，生成当前船体的外轮廓线。线参数设置的颜色和线宽可以改变船形显示的颜色及外轮廓线的宽度。船体的外轮廓线只会影响船形显示的视觉效果，对采集数据的结果无任何影响。

船形显示区域右键可删除导入的船形，删除操作前需先选择待删除的船形（注：本地相应船形文件也对应删除）。

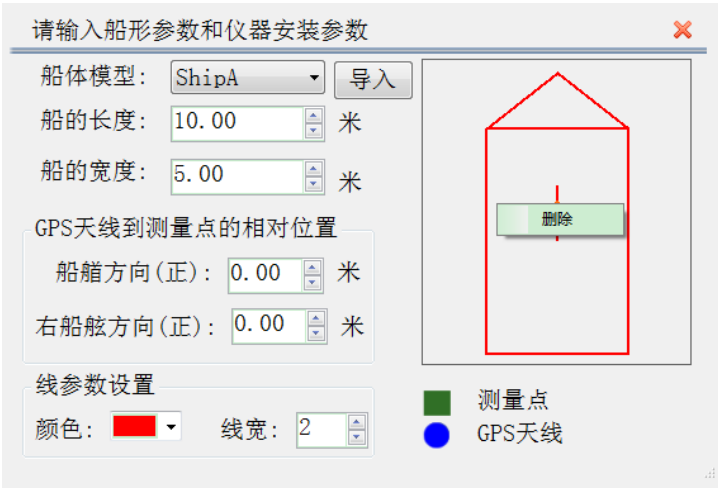



图 6-2 船形删除

**设置仪器安装参数**：选择换能器安装位置，可选【左船舷】、【右船舷】或【自定义】，其中自定义设置为直接在示意图中用鼠标选中绿色方块进行移动。设置 GPS 天线位置到换能器位置的偏差。仪器安装参数会对测量的结果数据产生影响，需要精确量取。GPS 天线到测量点的相对位置，即为 GPS 天线相位中心到换能器相位中心的相对位置，过换能器相位中心点做一条平行于船艏方向的直线，GPS 天线相位中心在此直线上的投影点，距离换能器相位中心点的距离，即为二者船艏方向的相对位置。同理，过换能器相位中心位置点做一条垂直于船艏方向的直线，取 GPS 天线相位中心点在此直线上的投影，投影点距离换能器相位中心点的距离，即为二者右船舷方向的相对位置。

**参数说明：**

（1）GPS 天线到测量点相对位置：指 GPS 接收天线的相位中心到换能器相位中心平面坐标位置偏移。

（2）设置此处船型的颜色和线宽会应用到测深测量中的船型中。



**注意：**由于靠近船头，浪花比较大，气泡比较多，对测深仪测量水深会产生很大干扰，靠近船尾，距离螺旋桨比较近，螺旋桨产生的水花和气泡对测深仪测量水深也会产生很大干扰，因此，换能器安装的最佳位置在靠近船身的中部。一般换能器挂靠在左舷或右舷，如果实际安装位置在其他位置，靠近左舷，请选择【左船舷】，靠近右舷，请选择【右船舷】。

## 6.2 本章小结

在船形设计中，船体模型以及船体的长宽都不影响测量的成果数据，用户只需要输入船体长度宽度的大概数值即可。影响测量成果的参数只有 GPS 天线位置与换能器位置的偏差参数，该参数需要精确测量。

CHAPTER

7

# 计划线设计

## 本章节介绍：

■绘制计划线

■编辑计划线

■计划线布线

■导入计划线

■辅助功能

■本章小结

在软件主菜单界面，单击【计划线设计】，进入计划线设计界面，可以鼠标绘制或坐标输入绘制计划线，并支持计划线编辑，也可以通过航道布线、区域布线、平行布线、垂直布线、扇形布线等方式实现快速布线，还可以导入 DXF 格式的计划线数据。

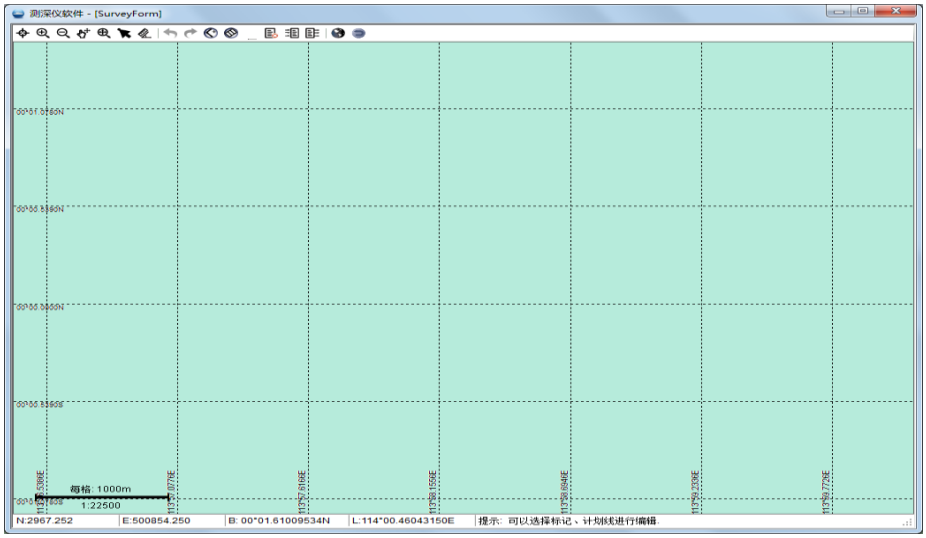



图 7- 1 计划线设计主界面

## 7.1 绘制计划线

在计划线绘制模式下，提供了【鼠标/坐标作图】和【鼠标选择已有的线】两种方式用以绘制计划线。

**鼠标/坐标作图：**鼠标绘制或坐标绘制一条基线。

鼠标作图通过单击鼠标左键，确定计划线的顶点位置，鼠标点击位置的坐标会自动添加到坐标列表中。点击鼠标右键，结束当前计划线的绘制，并退出计划线绘制模式。

坐标作图是通过简洁模式菜单添加坐标方式进行绘制。

**鼠标选择已有的线：**选择一条已有的计划线，该计划线的所有顶点坐标会添加到基线坐标列表中，对列表中的坐标点进行编辑，不会改变所选择的计划线。

## 7.2 计划线块布线

计划线块布线可以方便、快速的生成大量计划线块，常用的布线模型包括：“航道布线”、“区域布线”、“垂直布线”、“平行布线”、“扇形布线”、“半挂式布线”。用户可以根据实际测区的需要，选择合适的布线模型，进行快速布线。

### 7.2.1 普通计划线绘制

单击【画计划线】按钮 ，进入计划线绘制简洁模式。点击【高级】可以进入高级视图模式。可以直接使用鼠标点击屏幕，逐点进行绘制，也可以在顶部坐标列表中输入坐标，然后点击【添加】进行绘制，鼠标绘制和坐标绘制可以交叉同时进行。单击【完成】，对当前正在绘制的计划线进行保存。

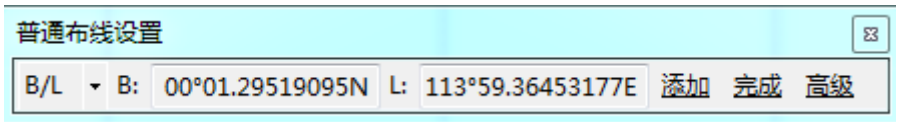



图 7-2 画计划线简洁视图

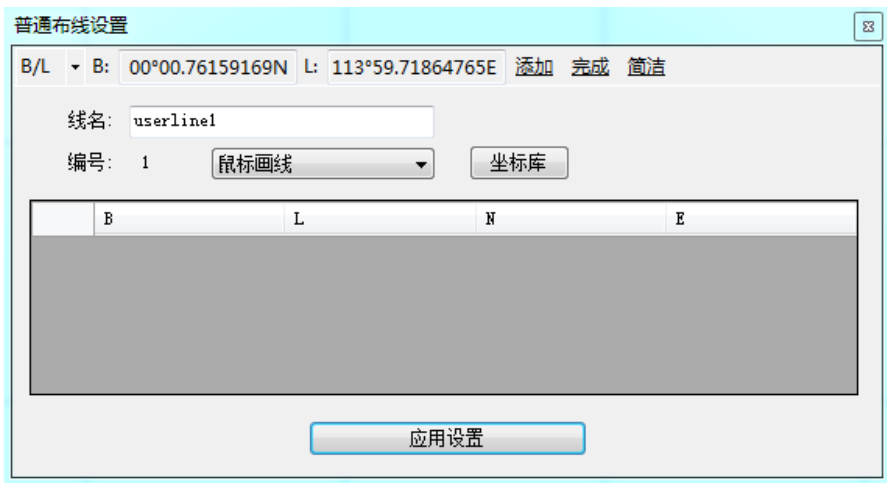



图 7-3 画计划线高级视图

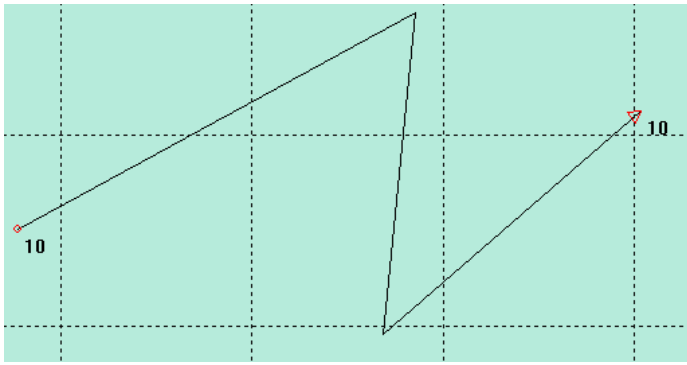



图 7- 4 普通计划线块

## 7.2.2 区域布线

点击工具栏的【区域布线】按钮，进入计划线绘制简洁模式。点击【高级】可以进入高级视图模式。可以直接使用鼠标点击屏幕，逐点进行绘制，也可以在顶部坐标列表中输入坐标，然后点击【添加】进行绘制，鼠标绘制和坐标绘制可以交叉同时进行。单击【完成】，对当前正在绘制的计划线进行保存。区域布线要求有三个或以上坐标点才能完成布线。

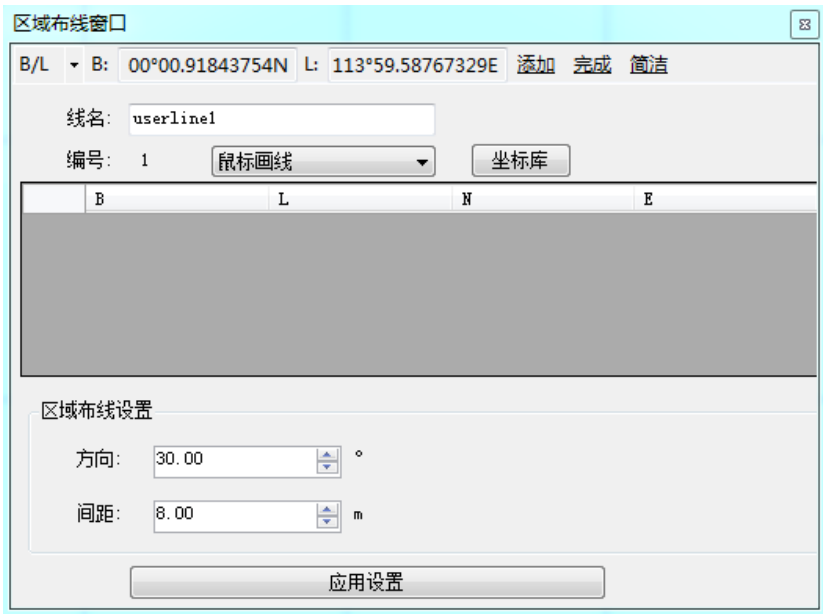



图 7-5 区域布线高级视图

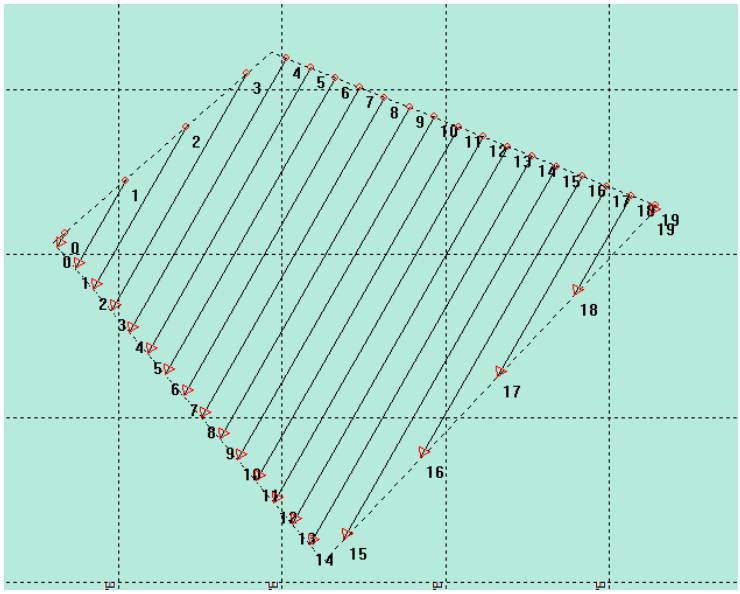


图 7-6 区域布线

**方向**：生成的计划线方向与真北方向的夹角。

**间隔**：生成的计划线之间的距离。

### 7.2.3 平行布线

点击工具栏的【平行布线】按钮 ，可以鼠标绘制或坐标绘制一条基线，也可以选择已有的一条计划线作为的起始线，然后设置布线参数，点击鼠标右键，系统会根据基线和设置的参数生成计划线并保存。




图 7-7 平行布线高级视图

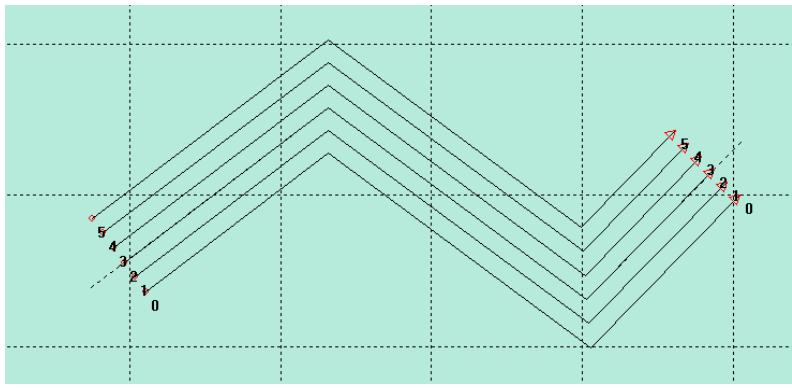



图 7-8 平行布线

**起始距离**：生成的计划线起点距离基线起点的距离

**结束距离**：生成的计划线终点距离基线起点的距离

**左侧间隔**：生成的基线左侧的计划线之间的距离

**右侧间隔**：生成的基线右侧的计划线之间的距离

**左侧宽度**：在基线左侧需要布设的计划线宽度范围

**右侧宽度**：在基线左侧需要布设的计划线宽度范围

### 7.2.4 垂直布线

点击工具栏的【垂直布线】按钮 ，可以鼠标绘制或坐标绘制一条基线，也可以选择已有的一条计划线作为的基线，然后设置布线参数，单击右键，系统会根据基线和设置的参数生成计划线。

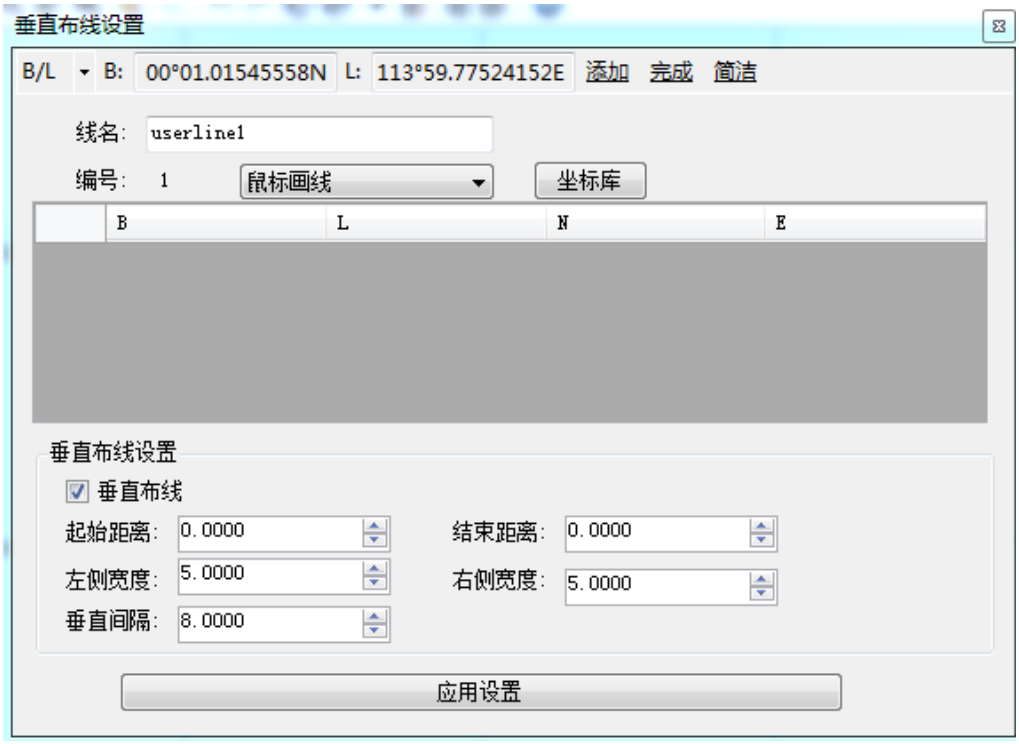



图 7-9 重置布线高级视图

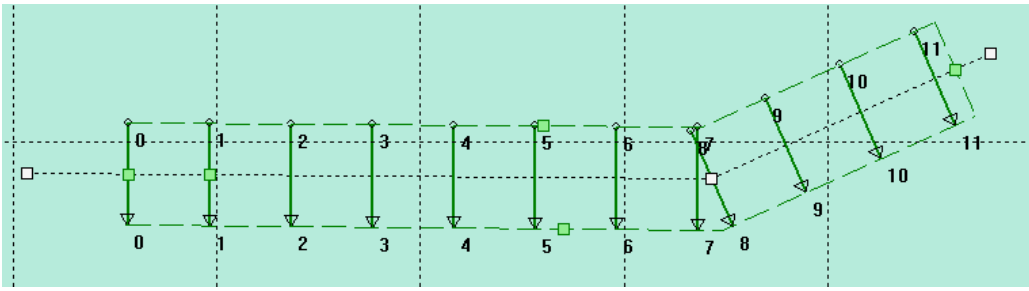



图 7-10 垂直布线

**垂直间隔**：生成的计划线之间的距离

**左侧宽度**：生成的计划线在基线左侧的长度

**右侧连地**：生成的计划线在基线右侧的长度

**起始距离**：生成的计划线起点距离基线起点的距离

**结束距离**：生成的计划线终点距离基线起点的距离

### 7.2.5 航道布线

点击工具栏的【航道布线】按钮 ，打开航道布线视窗。可以鼠标绘制或坐标绘制一条基线，也可以选择已有的一条计划线作为航道的中轴线，然后设置布线参数，点击右键，系统会根据基线和设置的参数生成航道计划线，并可以开始新的航道布线。




图 7-11 航道布线高级视图

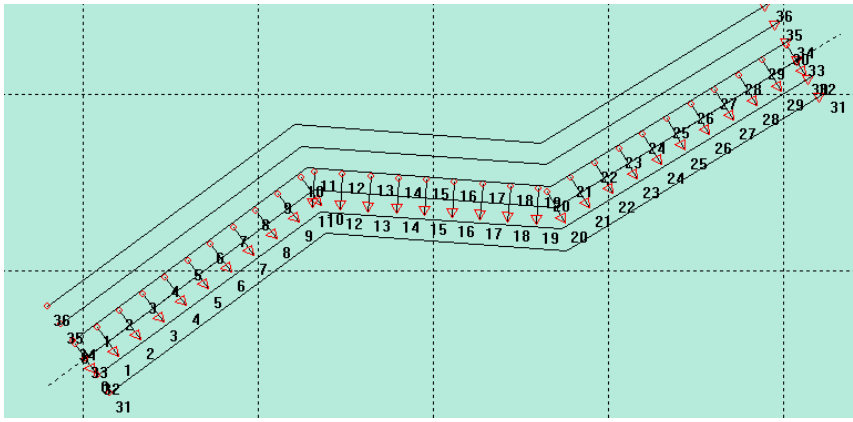


图 7- 12 航道布线

其布线相关参数可参照平行布线和垂直布线小节。

### 7.2.6 扇形布线

点击工具栏的【扇形布线】按钮 ，可以鼠标取一点或输入一坐标点作为扇形中心点，然后设置布线参数，点击鼠标右键，系统会根据基线和设置的参数生成计划线。




图 7-13 扇形布线高级视图

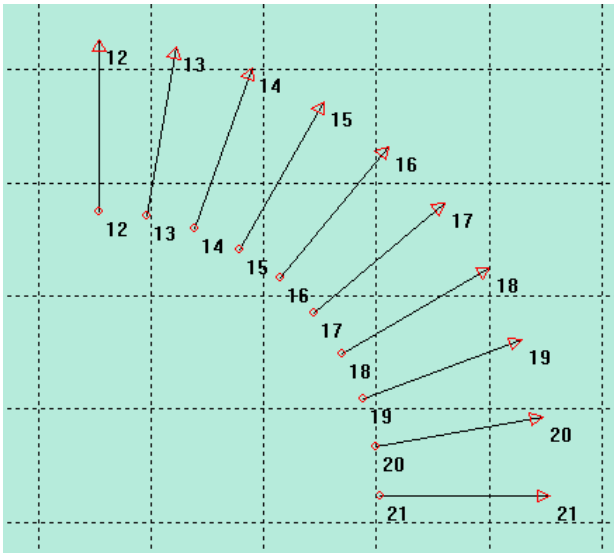



图 7- 14 扇形布线

**圆心坐标**：扇形中心点的坐标，可以鼠标点击选取，也可以输入平面坐标或 WGS84 经纬度

**起始角度**：布设的第一条计划线与真北方向的夹角

**终止角度**：布设的最后一条计划线与真北方向的夹角

**间隔角度**：布设的计划线之间的角度间隔

**内径**：内侧圆弧的半径

**外径**：外侧圆弧半径

### 7.2.7 半挂式布线

点击工具栏的【半挂式布线】按钮 ，可以鼠标取两点或输入两点，然后设置布线参数，单击右键，系统会起始线和设置的参数生成计划线。




图 7-15 半挂布线高级视图

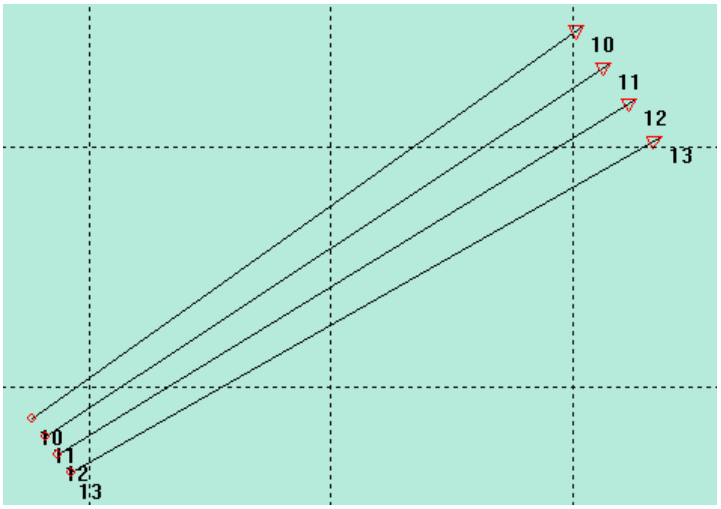



图 7- 16 半挂布线

**起始基线：**半挂式布线左侧第一条线。起始基线的起点和终点可以鼠标点击选取，也可以输入平面坐标或 WGS84 经纬度

**终止基线：**半挂式布线右侧第一条线。其坐标只有在编辑计划线时候可手动输入。布线时，会根据布线算法自动生成终止基线起点和终点坐标

**中间线条数：**起始基线和终止基线之间的线条数

## 7.3 编辑计划线块

编辑计划线块可以实时修改计划线块的各项参数，也可通过鼠标拖动直接进行线编辑。主要包括添加、删除顶点、修改顶点坐标、删除计划线块、调整线参数等。

当有多个计划线块重叠在一起的时候，单击计划线块，会弹出计划线块选择界面。如下图所示。平行计划线块和区域布线计划线块重叠在一起，单击后弹出计划线选择界面，单击想要显示的计划线块所在行，点击【确定】即可选中。

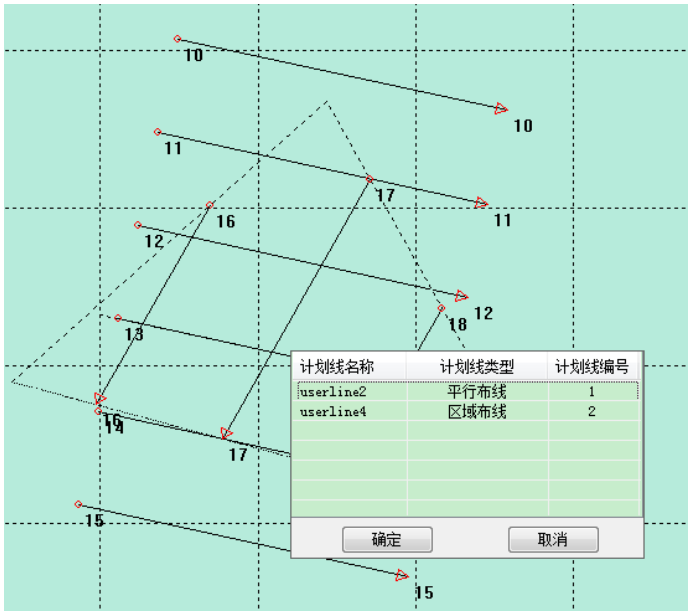



图 7- 17 计划线块选择窗体

### 7.3.1 普通计划线块编辑

普通计划线进入编辑模式后，有两种方式可对计划线块进行编辑。

（1）通过计划线编辑窗体实现。

选中普通计划线，进入普通计划线编辑模式，其编辑对话框如下图所示。按照布线操作重新设置后点【应用设置即可】。




图 7- 18 普通计划线编辑窗体

（2）鼠标拖动调整块进行调整

计划线选中红色高亮后，等鼠标进入白色方块内时，点击鼠标左键进行拖动，到目标位置后，释放左键即可。

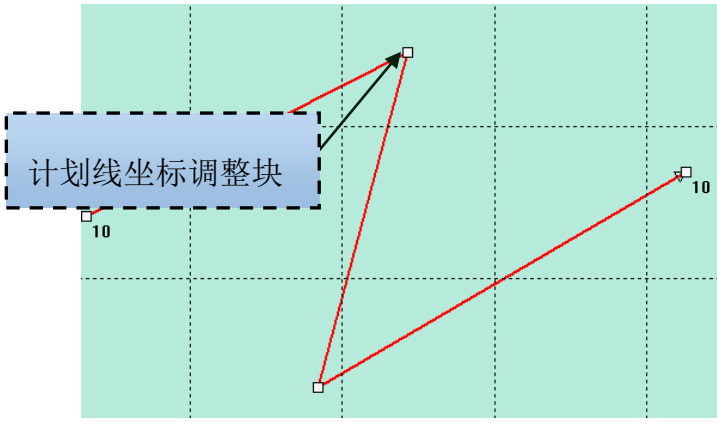



图 7-19 普通计划线操作块说明

点击删除，可删除当前计划线。切换坐标类型可以更改计划线的坐标显示格式。在坐标行头处单击右键，可选择删除当前点坐标或插入新点坐标。线名输入框可以更改当前计划线块的名称。

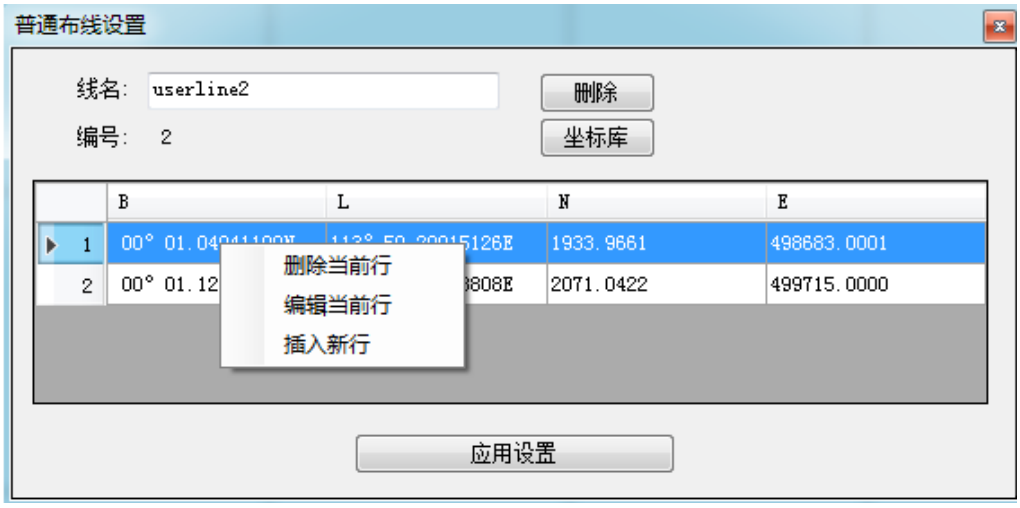



图 7-20 添加或删除坐标

**注意：**平行、垂直、航道、区域布线对应也有与普通计划线同样的点删除、插入、坐标类型切换、计划线块名称更改功能，后续不再重复说明。

## 7.3.2 平行计划线块编辑

平行计划线编辑提供两种方式：

（1）通过计划线编辑窗体实现，编辑窗体界面参数参见 7.2.3 节，重设参数后，点击【应用设置】即可实现。




图 7-21 平行计划线编辑窗体

（2）鼠标拖动调整块进行调整，计划线选中红色高亮后，等鼠标进入红色或白色方块内时，点击鼠标左键进行拖动，到目标位置后，释放左键即可。

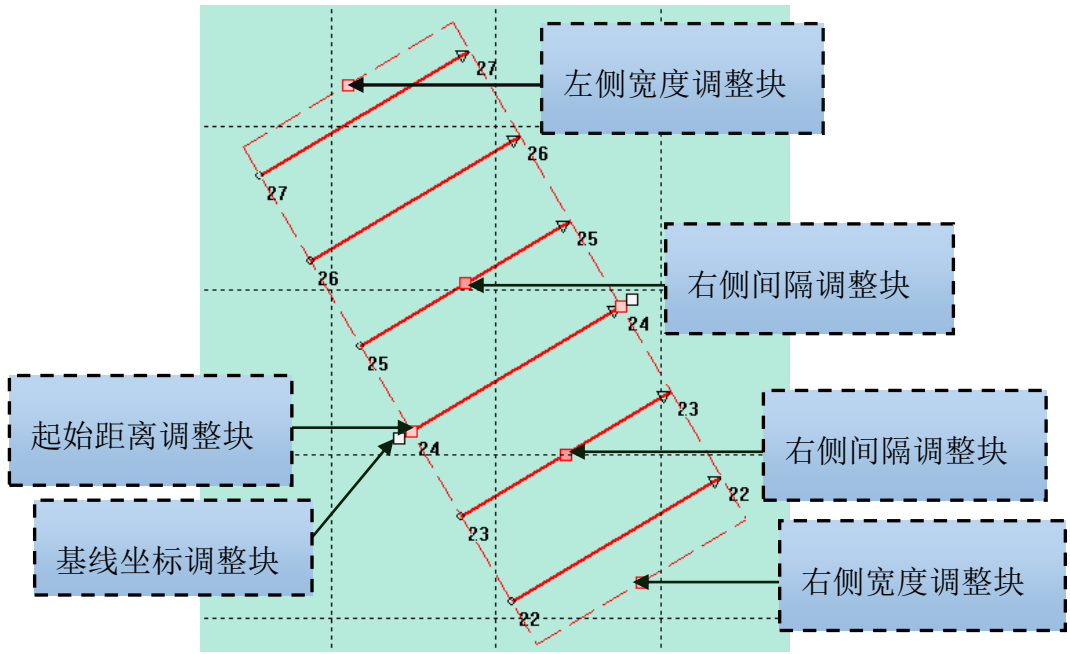



图 7-22 平行计划线操作块说明

### 7.3.3 垂直计划线块编辑

垂直计划线块编辑有两种方式：

（1） 设置界面修改

鼠标选中垂直计划线后，将弹出垂直计划线设置界面，重设布线参数后，点【应用设置】即可。

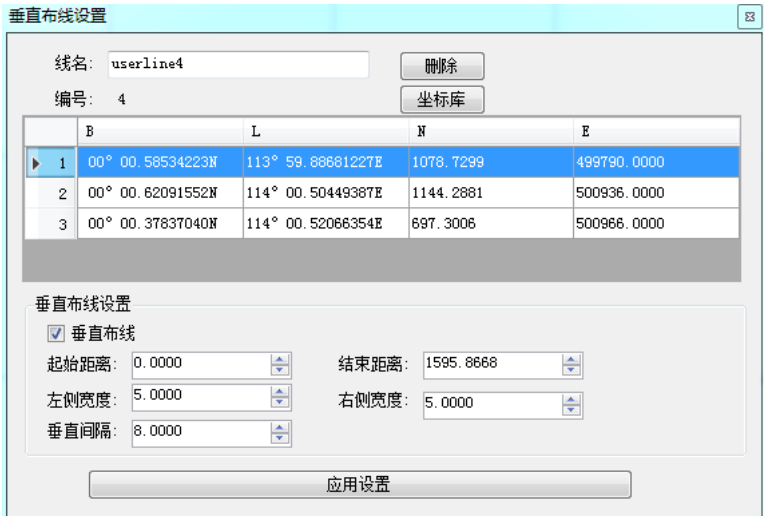



图 7-23 垂直计划线编辑界面

（2）鼠标拖动调整块进行调整，计划线选中绿色高亮后，等鼠标进入绿色或白色方块内时，点击鼠标左键进行拖动，到目标位置后，释放左键即可。

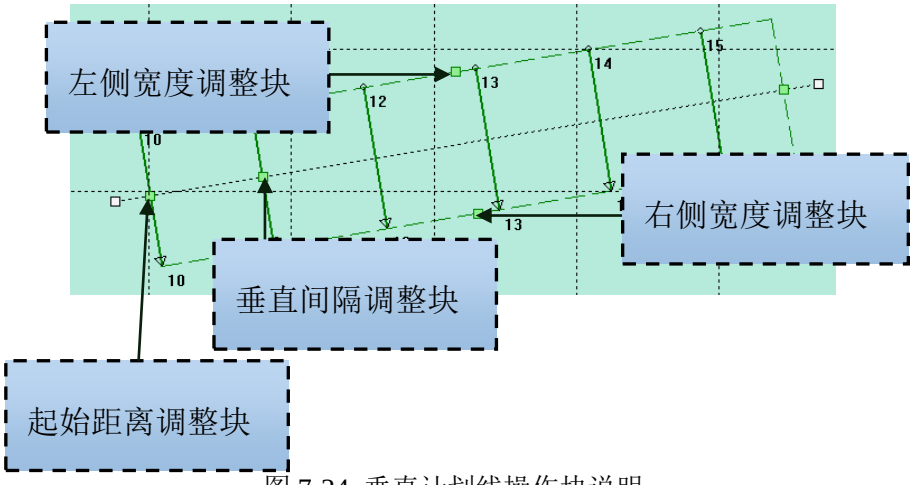



图 7-24 垂直计划线操作块说明

### 7.3.4 航道计划线块编辑

航道计划线块编辑有两种方式：

（1） 设置界面修改

鼠标选中垂直计划线后，将弹出垂直计划线设置界面，重设参数后，点应用设置即可。

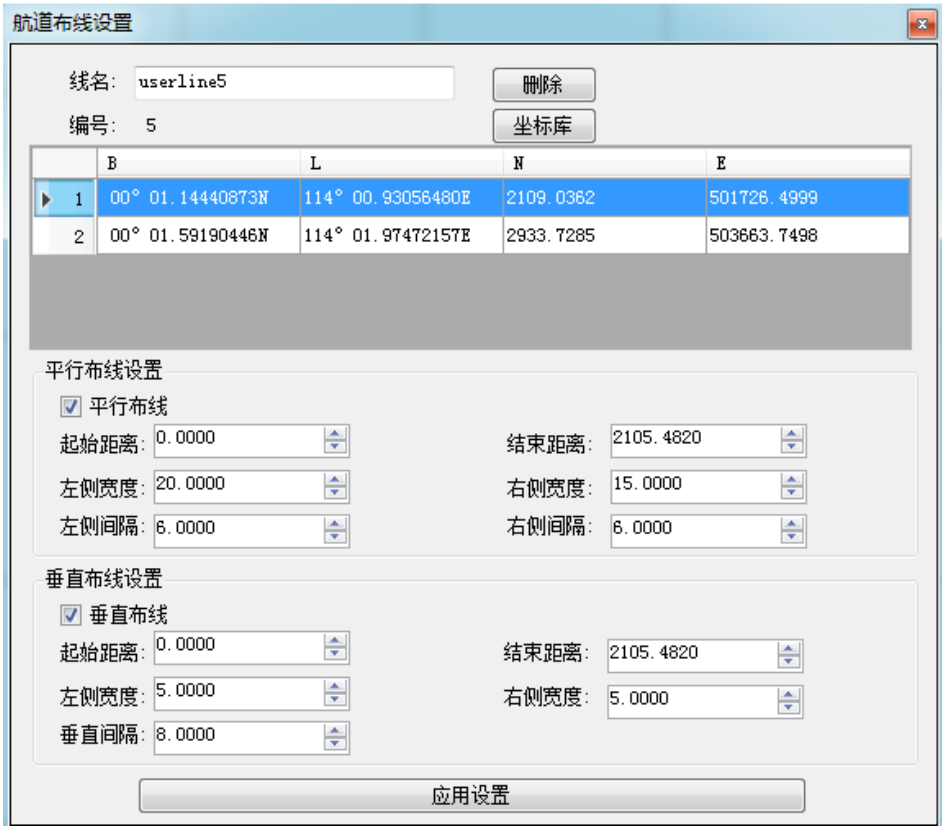



图 7-25 航道计划线编辑界面

（2）鼠标拖动调整块进行调整，计划线选中红色、绿色高亮后，等鼠标进入红色或白色或绿色方块内时，点击鼠标左键进行拖动，到目标位置后，释放左键即可。具体方式可参照平行、垂直计划线块编辑。

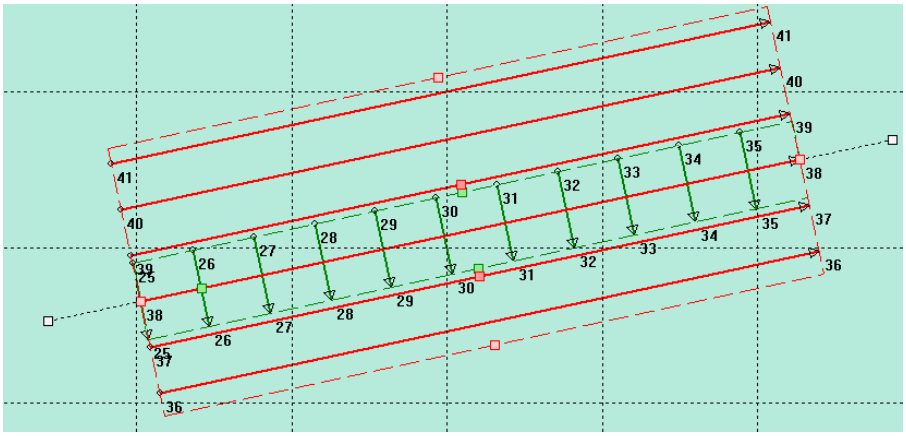


图 7-25 航道计划线块操作块指示图

## 7.3.5 扇形计划线块编辑

扇形计划线块编辑有两种方式：

（1） 设置界面修改

鼠标选中扇形计划线后，将弹出扇形计划线设置界面。重设参数后，点【应用设置】即可。

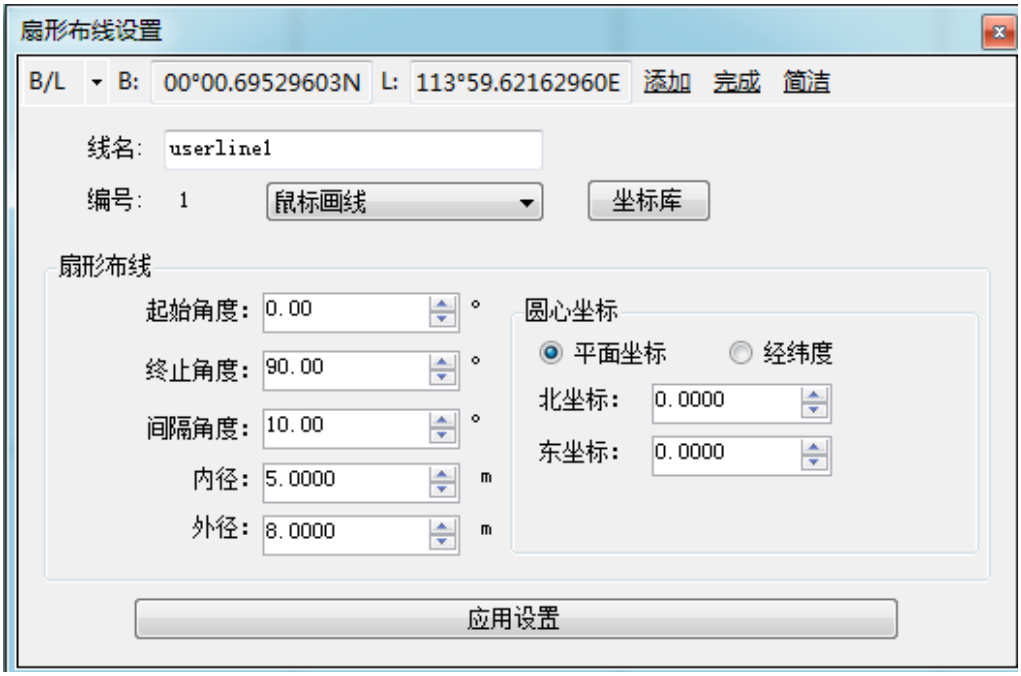



图 7-27 扇形计划线块编辑界面

（2） 鼠标拖动调整块进行调整

计划线块选中红色高亮后，等鼠标进入红色方块时，点击鼠标左键进行拖动，到目标位置后，释放左键即可。

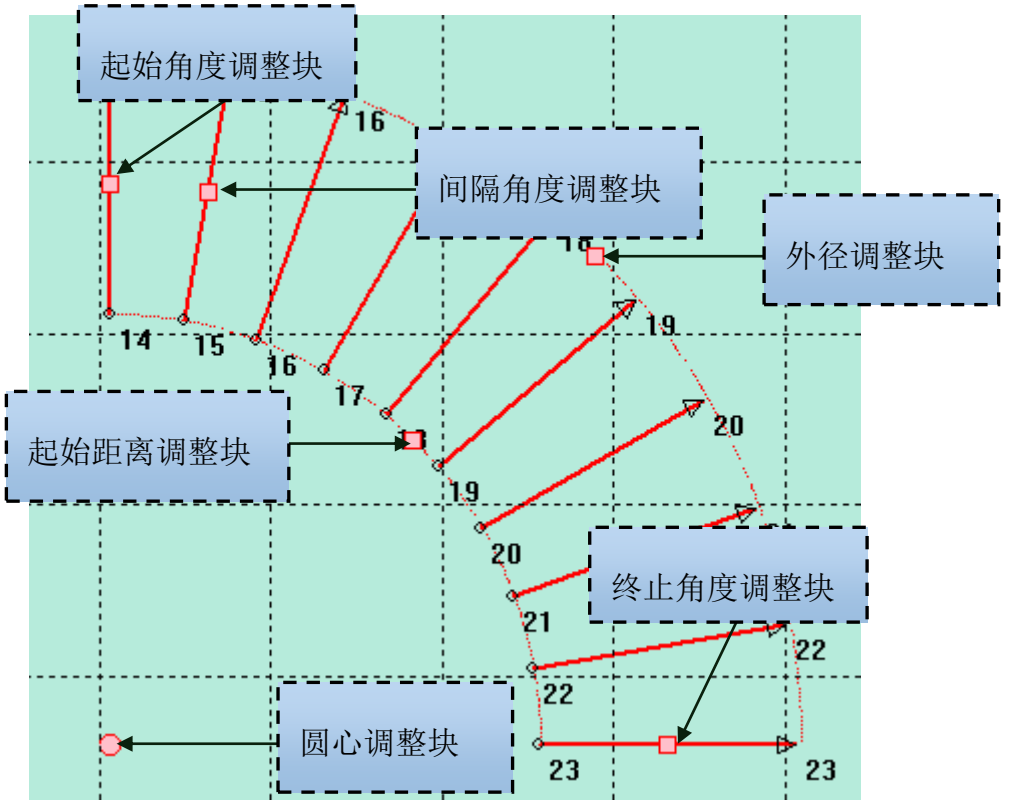



图 7-28 扇形计划线块各调整块说明

## 7.3.6 区域计划线块编辑

区域计划线块编辑有两种方式：

（1） 设置界面修改

鼠标选中区域计划线后，将弹出区域计划线设置界面。重设参数，点击【应用设置】即可。

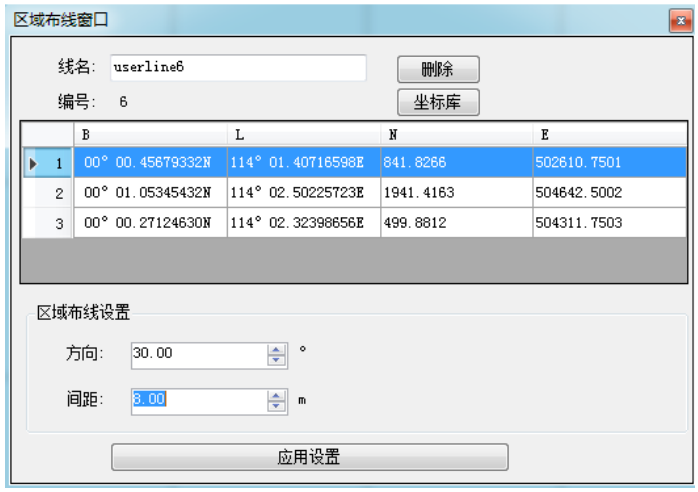



图 7-29 区域布线块编辑界面

（2） 鼠标拖动调整块进行调整

计划线块选中红色高亮后，等鼠标进入白色或红色方块时，点击鼠标左键进行拖动，到目标位置后，释放左键即可。

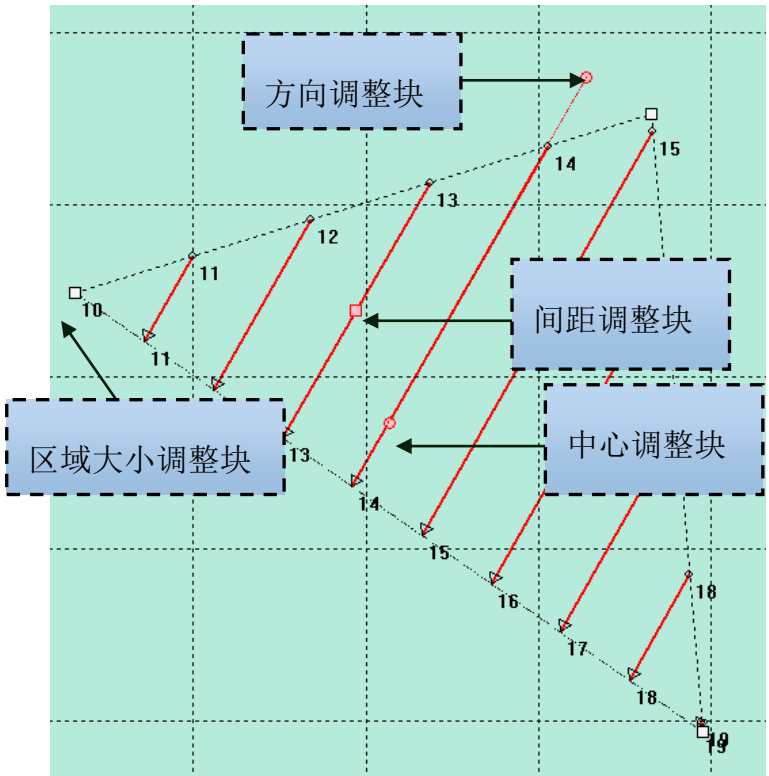



图 7-30 扇形计划线块各调整块说明

### 7.3.7 半挂计划线块编辑

半挂计划线块编辑有两种方式：

（1） 设置界面修改

鼠标选中半挂计划线后，将弹出半挂计划线设置界面。




图 7-31 半挂计划线块编辑界面

（2） 鼠标拖动调整块进行调整

用户可根据下图中提示进行相应参数调整工作。白色方块为基线坐标调整块，红色方块为中间线条数调整块。计划线块选中红色高亮后，等鼠标进入红色方块时，点击鼠标左键进行拖动，到目标位置后，释放左键即可。

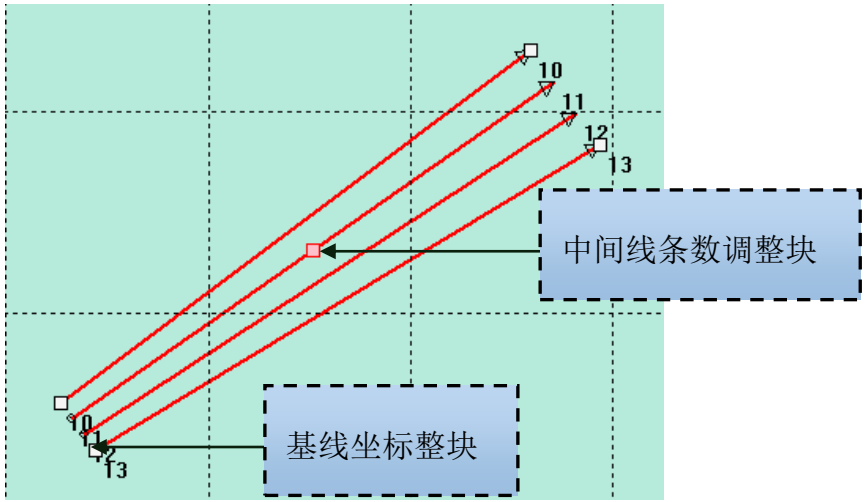



图 7-32 半挂计划线块各调整块说明

## 7.3.8 删除计划线

删除计划线有三种方法：单选删除、框选删除、范围删除。

### (1) 单选删除

用选择工具选中一条计划线，在对应计划线编辑窗体，点击删除即可。

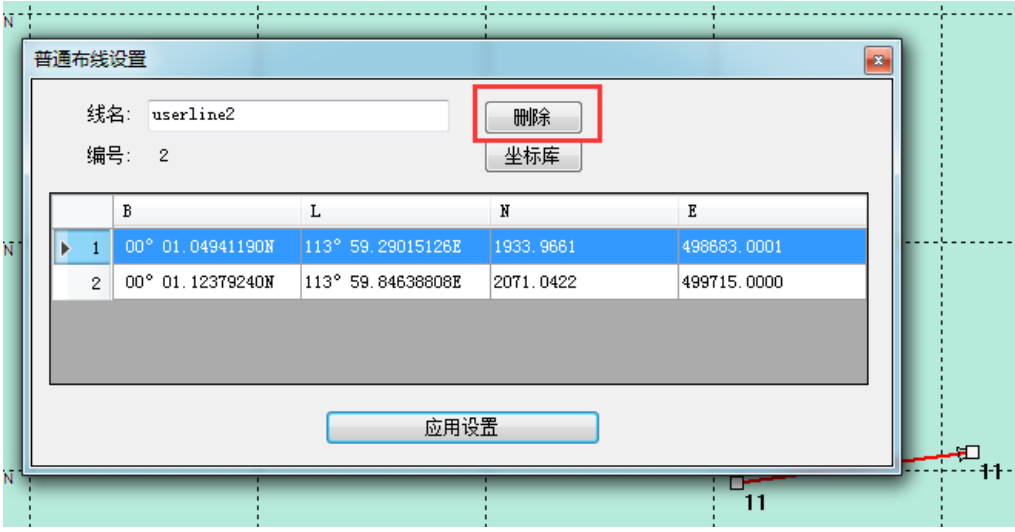



图 7-33 单选删除

### (2) 框选删除

用选择工具拉框选中多条计划线，然后会弹出一个删除计划线的气泡

框，点击【删除】即可删除选中的计划线(红色高亮显示)。

从左上角向右下角框选时，需包含整个计划线块，才能弹出删除气泡框。从右下角向左上角框选时，只要与计划线块相交，即会弹出气泡框。

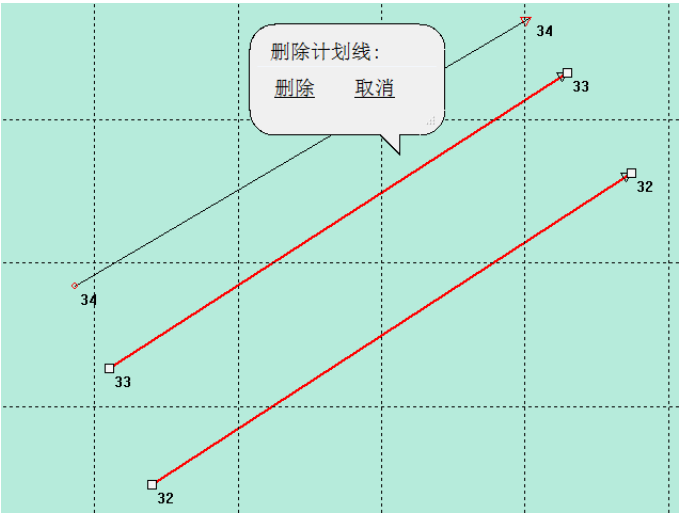



图 7- 34 框选删除

**(3) 范围删除**

单击菜单栏中【**计划线删除**】按钮 ，弹出【删除计划线】的气泡框，可以大范围的删除计划线。

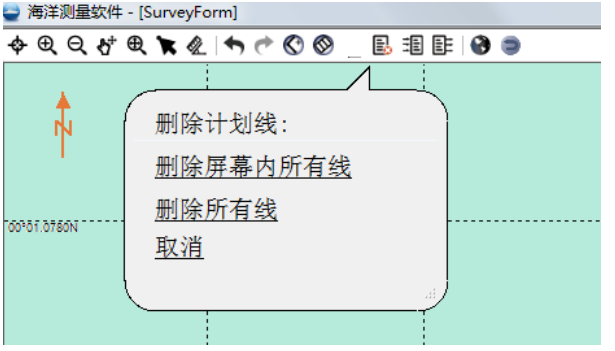



图 7-35 范围删除

**删除屏幕内所有线**：删除当前屏幕范围内所有计划线，包括只有部分显示在屏幕范围内的计划线。

**删除所有线**：删除所有计划线。

### 7.3.9 平移计划线

如果不更改计划线块内的相对位置，仅仅是平移操作，可使用计划线块的平移功能。

普通计划线块选中计划线块后，单击左键按下（非白色方块区域）后进行拖动，到目标位置释放鼠标左键即可。

非普通计划线块，选中计划线块后，当鼠标位于计划线块虚线范围内时（非白色、红色、绿色操作调整块区域），单击左键，按住拖动，到目标位置释放鼠标左键即可。

## 7.4 导入导出计划线

点击工具栏的【计划线导入】按钮 ，弹出打开文件对话框，选择要导入的 DXF 文件，点击【打开】即可。计划线导入到本系统后，可以对导入的计划线进行编辑。

点击工具栏的【计划线导出】按钮 ，弹出文件对话框，选择路径，即可将当前计划线导出为 DXF 文件。



**注意：**选择 DXF 导出后，绘制的计划线块将分散变成单条计划线。DXF 导入后的计划线将变为普通计划线。

## 7.5 快捷键

（1）上下左右按键

在进行鼠标绘制图形的时候，按上下左右键，可以上下左右移动背景视图的视点。

（2）鼠标中键

滑动鼠标中键滑轮，可以以鼠标位置为中心，对视图进行缩放。按

下鼠标中键拖动可以进行视图平移操作。

（3）鼠标右键

在进行放大、缩小、平移、绘制计划线、编辑计划线、计划线布线等操作时，按下鼠标右键，可以立即退出这些操作。右击菜单栏图标可弹出右键菜单，可选择“大图标”、“中图标”、“小图标”、“显示文字”、“显示 3D”等五种图标显示模式。

## 7.6 其他功能

（1）可以进行海图查询和海图管理，与测量界面相同这里不做介绍

（2）测距测角度，与测量界面相同，这里不做介绍

（3）撤销恢复功能

如图，，单击撤销或者恢复可以撤销上一步操作，单击恢复则可以恢复撤销的操作。

## 7.7 常见问题介绍

（1）计划线块编号和线编号

计划线块有其自身的块编号。计划线块中的每条计划线也有其线编号，其对应当前工程所有计划线的总编号。

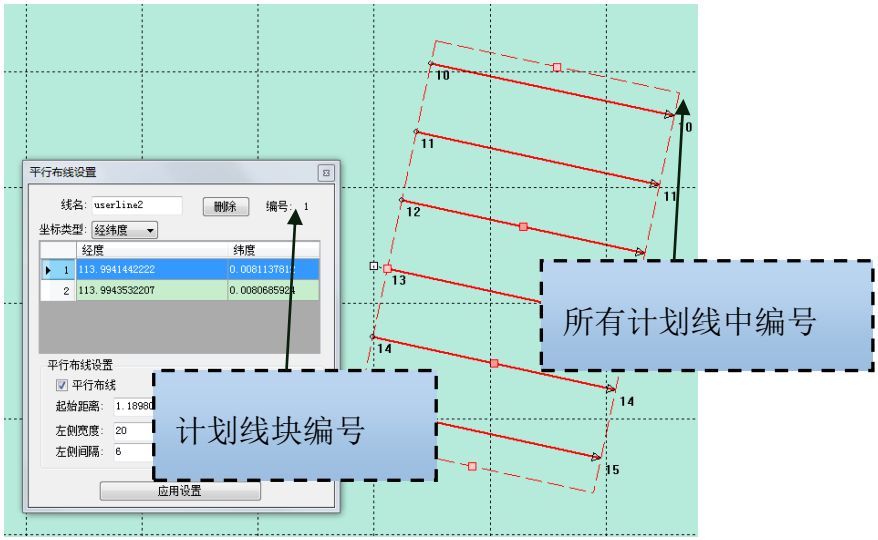



图 7-36 计划线编号说明

（2）计划线块编辑窗体的坐标显示

计划线编辑窗体中显示的都是基线或者区域坐标。对于平行、航道、垂直、计划线块，相应编辑窗体显示的是基线坐标。对于区域布线块其显示的是区域各顶点坐标。对于普通计划线其显示的计划线各个顶点坐标。

## 7.8 本章小结

计划线设计是一项非常重要的水深测量准备工作，通过合理的计划线布设，可以使测量的数据更加均匀，减小重复测量和漏测情况的发生，从而有效的提高测量工作效率。本软件支持电子海图显示，用户可以事先将测量区域的电子海图导入本系统，以电子海图作为参照，布设计划线更加容易和方便。

CHAPTER

8

# 电子海图

## 本章节介绍：

■海图导入

■海图显示

■海图查询

■本章小结

海图是以表示海洋区域的一种地图，是航海必不可少的参考依据，主要内容包括：岸形、岛屿、礁石、水深、航标和无线电导航台等。在软件主菜单界面，单击【电子海图】，进入电子海图管理界面，可以导入长航电子海图、S63 加密电子海图、S57 未加密电子海图，还可以对已导入的电子海图进行显示、隐藏、删除等操作。

## 8.1 海图导入

本系统已通过国际航道组织 IHO 的认证，可以导入其他国家海图数据提供商的海图数据，并且还可以在线导入长江航道测量中心提供的在线电子海图数据。成功导入的电子海图会显示在已有海图列表中，并可以在【计划线设计】和【测深测量】模块以背景图形的方式显示。

### 8.1.1 长航电子海图

长航电子海图是长江航道局已经发布到网站的电子海图，需要连接网络，长航电子海图覆盖了几乎整个长江流域，选择“长江航道测量中心电子海图服务”，然后点击【在线检查更新】，从网络获取电子海图发布信息，系统会显示需要更新的电子海图，勾选需要更新的电子海图，然后点击【更新已选图幅】，系统会自动下载勾选的电子海图数据，并导入到本系统中。

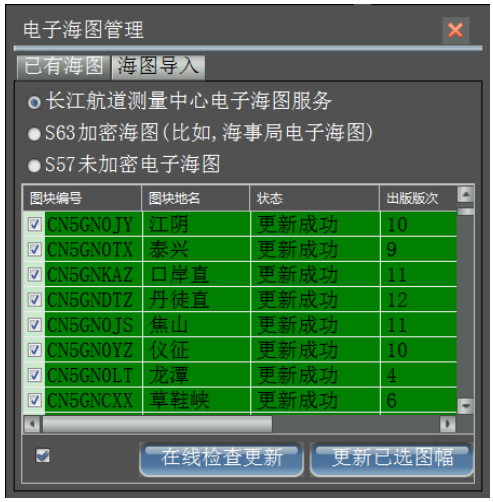



图 8-1 长航电子海图

### 8.1.2 加密海图

加密电子海图指用户通过正规渠道向电子海图数据服务商购买的电子海图，数据格式为 S63。选择激活码文件和 S63 数据目录后，点击【开始导入】，系统会自动将电子海图导入。

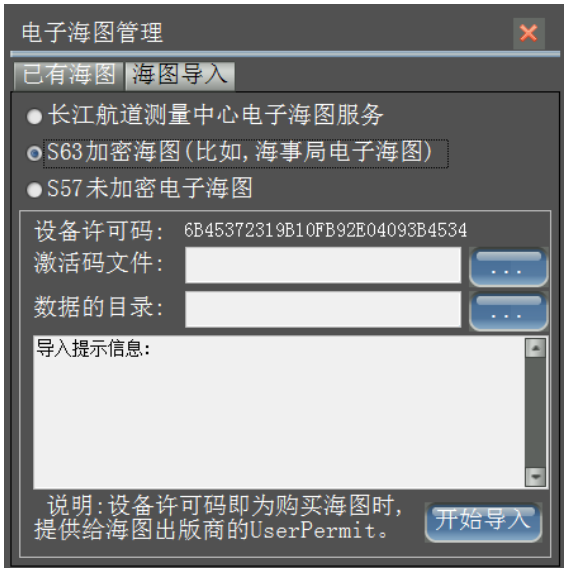



图 8-2 加密电子海图

**设备许可码**：用户购买海图时，需要向电子海图数据服务商提供当前设备的唯一凭证。

**激活码文件**：用户购买海图后，电子海图数据服务商会提供海图使用授权文件，在文件中包含了授权使用的电子海图解密密匙信息。

**数据目录**：S63 海图数据存放的文件夹路径，在该文件夹目录下存放了海图版本信息和加密的电子海图数据。

### 8.1.3 未加密海图

未加密海图是指从非正规渠道获得的没有加密的电子海图，数据格式为 S57。选择 S57 的数据存放的目录，软件会将识别的 S57 文件以树状的形式显示在左边的列表中，点击开始导入，软件会自动将数据导入到本系统中，并将导入的提示信息输出在右边的文本框中。

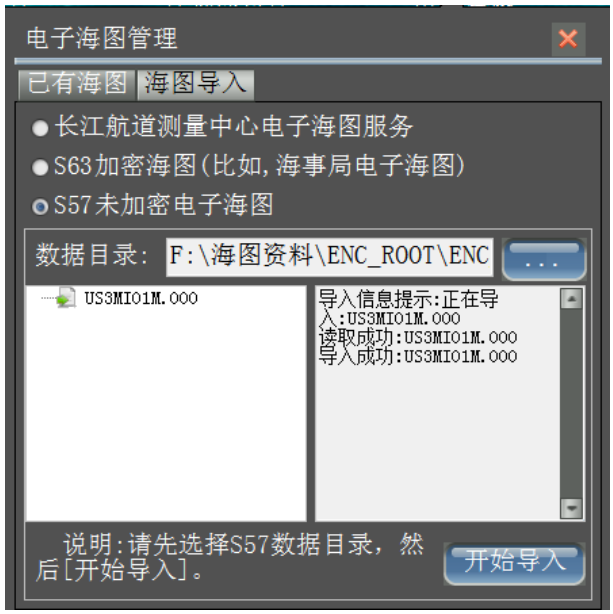



图 8-3 未加密电子海图

### 8.1.4 已有海图




图 8-4 已有海图

在“已有海图”界面可以查看已成功导入的电子海图的基本信息，包括海图图块编号、图块地名、比例尺、出版版次、更新版次、出版日期、更新日期、出版商号等，用户可以编辑图块地名，对电子海图进行起名标

注，并可以对海图进行显示、隐藏、删除等操作，如果电子海图被设为隐藏，该幅电子海图将不会在【计划线设计】和【测深测量】界面作为底图进行图形显示。

## 8.2 海图显示

在【计划线设计】或【测深测量】界面，点击工具栏【海图管理】按钮，可以将电子海图设为显示或隐藏，并可以跳转视图到电子海图所在的位置进行显示，还可以设置海图显示的参数。

（1）海图列表




图 8 - 5 海图列表

**将海图设置为可视**：勾选需要显示的电子海图项，然后点击【显示】，图标变成为表示可视的。

**将海图设置为隐藏**：勾选需要隐藏的电子海图项，然后点击【隐藏】，图标变成为表示不可视的。

**删除已有的电子海图**：勾选需要删除的电子海图项，然后点击【删除】，系统会将勾选的电子海图数据从磁盘上清除。

**跳转到某幅电子海图**：鼠标点击选择需要查看的电子海图项，该项会高亮显示，然后点击【定位所选海图】，背景视图会自动跳转到该海图所在的位置。

（2）海图显示参数

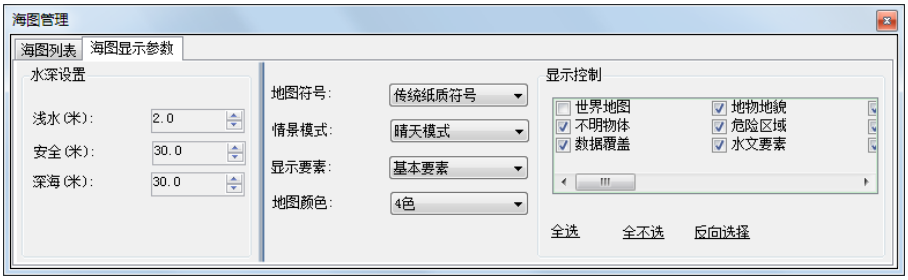



图 8 - 6 海图显示参数

**水深设置**：自定义海图显示的水深标准，比如小于 2 米的水深属于浅水区域，该区域将用深色进行显示，大于 30 米的水深属于航行安全区域，该区域将用浅色进行显示，大于 30 米的水深属于深水区域。

**地图符号**：电子海图显示的图形符号库有两套，一种是传统的纸质电子海图使用的符号图形，一种是简化的符号图形。

**情景模式**：在海上航行，白天比较光亮，电子海图需要用比较鲜亮的色调进行显示，夜晚光线比较暗，为了不影响夜晚航行，电子海图需要用比较暗淡的色调进行显示。由此而产生了五种色调，分别为：晴天模式、白天模式、阴天模式、黄昏模式、夜晚模式。

**显示要素**：电子海图包含的图示、符号、文字等信息非常丰富，并对显示的信息进行了归类，有些信息在导航过程中必不可少，被归为基本要素，有些信息在导航中经常需要显示，被归为标准要素，标准要素的信息包含基本要素。全部要素表示将所有的信息全部显示出来。

**地图颜色**：即水深区域的显示颜色，电子海图大部分为水深区域，为了对不同深度的水深区域进行颜色区分，可以按照四种颜色来进行显示，也可以按照两种颜色来进行显示。

**显示控制**：在电子海图中包含了很多信息，可以根据显示的需要，将不需要显示的信息进行隐藏。

## 8.3 海图查询

在【计划线设计】或【测深测量】界面，点击工具栏【海图查询】按钮 ，然后点击需要查看的地物，弹出查询的结果的气泡框，在气泡

框中列出了鼠标点击位置所包含的地物信息，选择气泡框中查询的地物，在电子海图显示视图中会对该地物进行高亮显示。

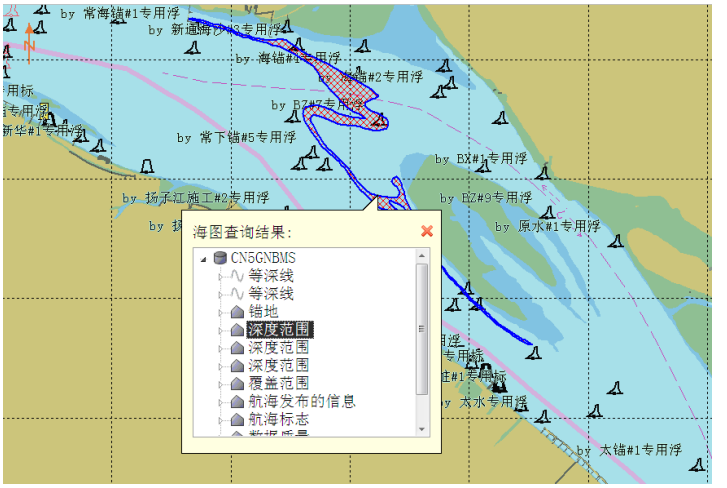



图 8-7 海图查询

## 8.4 本章小结

电子海图获取方式有三种：①长江航道测量中心②海图数据服务商（比如海事局）③其他。其中从海图数据服务商获取电子海图数据，用户需要提供设备许可码，以保障获取的电子海图只能显示在拥有该设备许可码的设备上，本系统的设备许可码是与软件狗唯一对应的，因此，任何插入软件狗的设备（比如电脑），都可以显示与之对应的加密电子海图。 电子海图在海洋测量中非常有帮助，特别是去一个未知区域进行测量，电子海图可以作为背景参照，方便计划线设计和船舶导航，此外，电子海图还可以显示已有的水深点，可以作为水深测量的参考依据。

CHAPTER

9

# 工程底图

**本章节介绍：**

■工程底图管理

■工程底图显示

■本章小结

## 9.1 工程底图管理

在软件主菜单界面，单击【工程底图】，进入工程底图设置界面，可以导入 DXF 格式的工程图，还可以导入 DAT 格式的水深点，并可以进行是否显示控制。

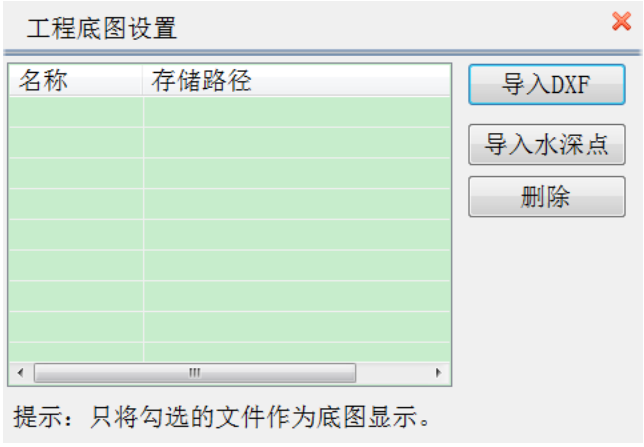



图 9-1 工程底图

**导入工程底图**：点击【导入】按钮，弹出打开文件对话框，选择文件类型，然后选择需要导入的底图文件，点击【打开】，如果导入成功，则该文件会显示在左侧的文件列表中。

**导入水深点**：点击导入水深点，可以导入 CASS（.dat）、Hypack（.XYZ）或自定义格式文件，选择文件格式，导入文件即可。自定义格式根据实际选择数据和分隔符。




图 9-2 水深点导入

**删除工程底图**：在文件列表中，鼠标选择需要删除的项，该项会高亮显示，点击【删除】即可。

## 9.2 工程底图显示

在工程底图设置界面，勾选需要显示的工程底图文件，退出该界面，进入【测深测量】或【计划线设计】界面，系统会自动将勾选的工程底图绘制在背景图层上。

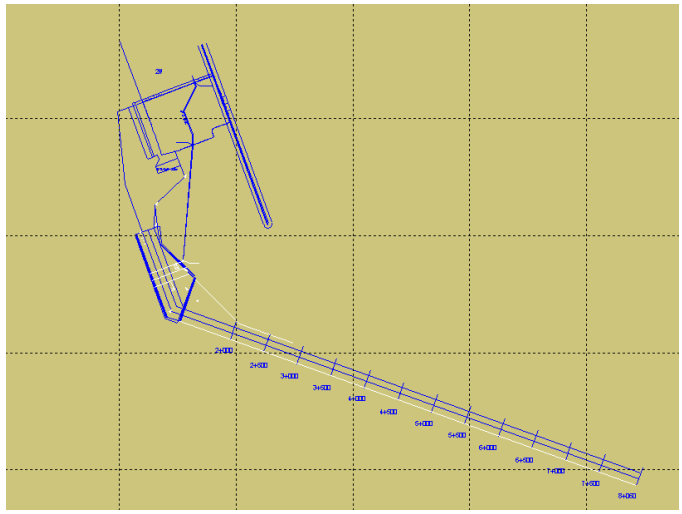


图 9-3 工程底图显示

## 9.3 本章小结

工程底图可以显示 DXF 中图形元素有：圆弧、直线、折线、多段线、文本、拟合曲线等，并可以显示 DAT 格式的水深点。工程底图作为底图显示在测深测量界面和计划线设计界面，对计划线布设和海洋测量作业起到辅助作用。

CHAPTER

10

# 测深测量

## 本章节介绍：

■常用功能介绍

■参数设置

■数据采集

■本章小结

在软件主界面，点击【测深测量】，进入到海洋测深测量界面，如图 10-1 所示。

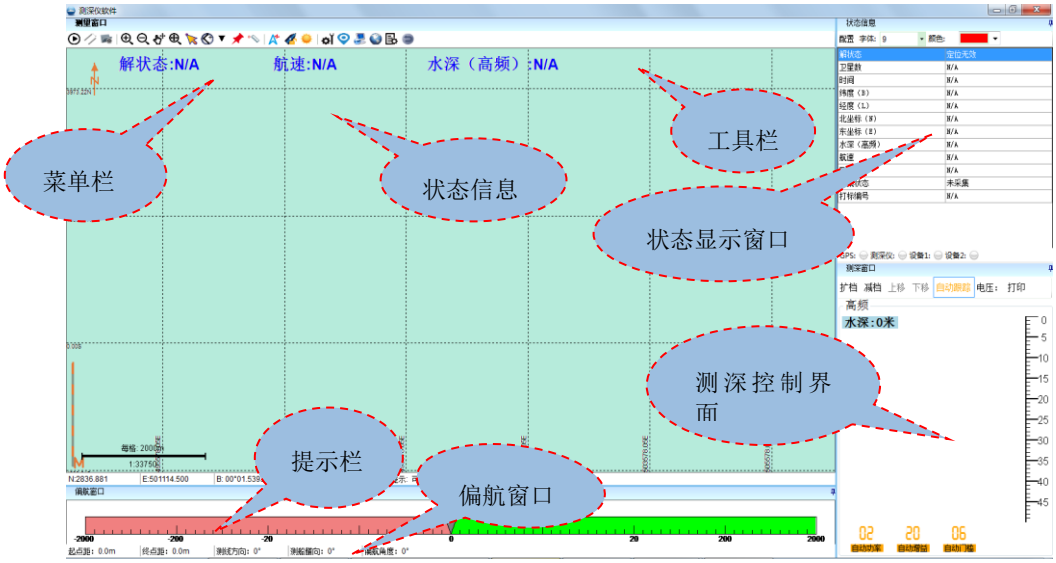



图 10-1 测深测量界面

进入该界面后，系统会自动进行以下操作：

（1） 自动连接串口，读取串口数据。

（2） 自动加载设计的船形数据。

（3） 自动加载布设的计划线数据。

（4） 自动加载电子海图数据和工程底图数据。

（5） 自动显示偏航窗口及状态信息窗口。

（6） 自动显示解状态、航速、水深状态信息（注:【参数设置】-【显示参数】-【其他】勾选）。

【注】在工具栏上空白处单击鼠标右键可选择不同大小图标及类型，方便不同环境下使用，详见 10.1.9。

# 10.1 常用功能介绍

## 10.1.1 缩放与平移

**（1）视图缩放**

视图缩放可以通过三种方式来实现：

① 放大工具和缩小工具

点击【放大工具】按钮 ，视图会放大，如果还需要进行局部放大，可以视图中拉框，进行区域局部放大，还可以点击鼠标左键，以鼠标点击的位置为中心进行放大。

点击【缩小工具】按钮 ，视图会缩小，如果还需要进行局部缩小，可以视图中拉框，进行区域局部缩小，还可以点击鼠标左键，以鼠标点击的位置为中心进行缩小。

② 全局缩放

点击【全局缩放】按钮 ，视图会根据最大范围的显示计划线、工程底图、测量数据点、标记等元素。

③ 鼠标滑轮

在视图中，向前推动滑轮，以鼠标所在的位置为中心进行放大，向后推动滑轮，以鼠标所在的位置为中心进行缩小。

**（2）视图平移**

视图平移可以通过三种方式来实现：

① 平移工具

点击【平移工具】按钮 ，鼠标左键按下，并拖动鼠标，可以移动视图。

② 鼠标中键

在视图中，按下鼠标中键，并拖动鼠标，可以移动视图，该快捷操

作不影响正在进行的其他操作，比如，正在绘制计划线，想移动下视图，可以按下中键，鼠标变成手形，这时拖动鼠标，可以平移视图，鼠标中键放开后，还可以继续绘制计划线。

③ 快捷键

按键盘的上下左右键，可以上下左右移动视图的视点，比如将视点右移，视图背景会向左移动。

### 10.1.2 船位锁定和船艏向

**（1）船位锁定**

在测量的过程中，可以通过实时的移动视图背景，以保持船的位置一直显示在屏幕中间，相当于船的位置被锁定在屏幕中央，简称为船位锁定。

**船位锁定**：点击【船位解锁】按钮 ，切换到船位锁定模式，这时该按钮图标变成 。

**船位解锁**：点击【船位解锁】按钮 ，切换到船位解锁模式，这时该按钮图标变成 。



**注意：** 由于在船位锁定模式下，系统会自动平移视图，以保持船的位置在屏幕中央，建议在浏览视图、计划线绘制、标记绘制等操作时，切换到船位解锁模式。

**（2）船艏向**

船艏向功能是指旋转背景底图，使船头所指的方向朝屏幕上方。在按照计划线进行水深测量时，船艏向可以给人一种直观的视觉体验，对船舶导航非常有帮助。

**船艏向上**：点击【真北向上】按钮 ，切换到船艏向上模式，这时该按钮图标变成 ，如果船位锁定，视图会自动旋转，保持船艏方向朝

屏幕上方。

**正北向上：**点击【船艏向上】按钮，切换到真北向上模式，这时该按钮图标变成，视图会旋转，使真北方向朝屏幕上方。

### 10.1.3 绘制计划线

单击【画计划线】按钮，进入计划线绘制模式，可绘制计划线，具体操作请参阅第七章计划线设计的第一节“绘制计划线”。

单击【画计划线】按钮下拉框，选择【计划线窗口】，进入计划线绘制窗口，具体操作请参阅第七章计划线设计的第一节“绘制计划线”。

### 10.1.4 图形标记

在海洋测深测量过程中，可能会需要做一些标记，比如，对已测量过的区域进行标注，或对测量区域的水上设施进行标注。常用的图形标记有点状、线状、面状，本系统支持点标记、线标记、面标记，点击按钮，在视图下方会出现标记对话框，可以鼠标添加、坐标添加标记，还可以编辑和删除标记，并支持导出为 DXF 文件。

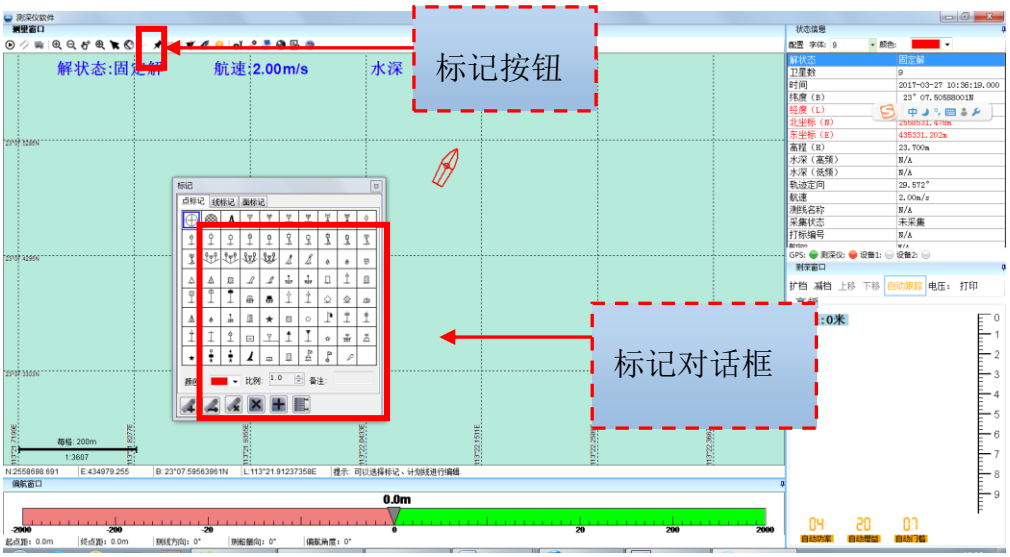



图 10- 5 标记

### （1）点标记

点标记的属性参数包括：标记的形状、颜色、显示比例大小，通常需要进行的操作包括：鼠标绘制点标记、坐标添加点标记、编辑点标记、删除点标记。

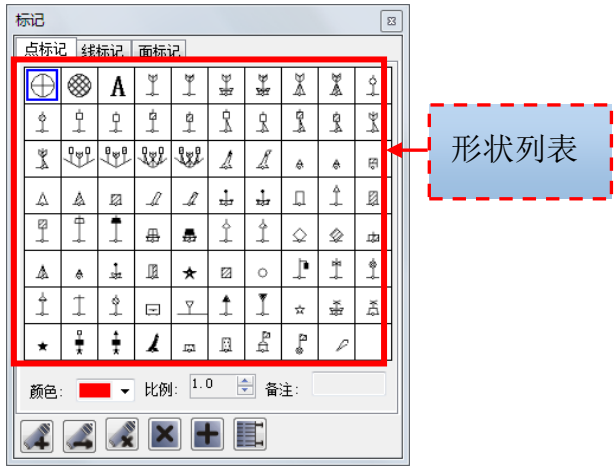



图 10-6 点标记

**鼠标绘制点标记**：选择标记的形状、显示、显示大小比例，然后点击鼠标绘制按钮，在视图中，鼠标左键点击点标记的位置，即可绘制一个点标记。

**坐标添加点标记**：选择标记的形状、显示、显示大小比例，然后点击坐标添加按钮，弹出坐标输入对话框，在对话框中输入正确的坐标，点击【确定】即可。

**编辑点标记**：点击编辑按钮，鼠标选中需要编辑的点标记，进入编辑模式，并出现点标记编辑工具栏(如图 10-7 所示)，【移动】可以鼠标拖动选中的点标记位置，【设置点坐标】可以修改选中的标记坐标，【删除】可以删除选中的点标记。此外，在编辑状态下，选择点标记形状列表中的形状图标，可以修改选中的点标记形状；选择颜色，可以修改选中的点标记颜色；设置显示比例，可以修改选中的点标记的显示比例，点击【退出】或鼠标右键结束编辑点标记。

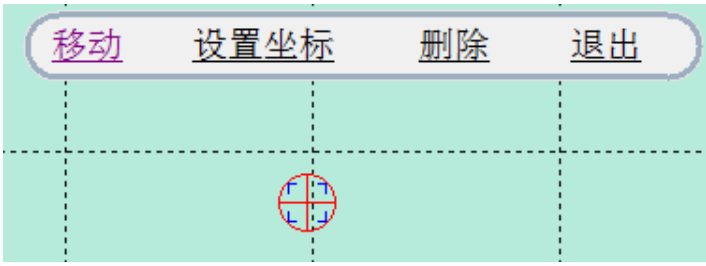



图 10- 7 点标记编辑

**删除点标记**：点击删除按钮，鼠标选中需要删除的标记，该点标记即被删除。

**删除所有点标记**：点击删除所有按钮，所有标记即被删除。

**导出点标记**：点击导出按钮，弹出对话框，选择路径即可。

### （2）线标记

线标记的属性参数包括：绘制类型、线型、颜色、线宽，通常需要进行的操作包括：鼠标绘制线标记、坐标添加线标记、编辑线标记、删除线标记。

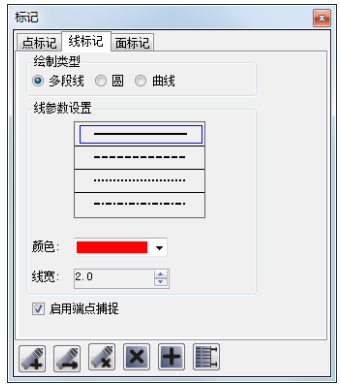



图 10- 8 线标记

**绘制线标记**：选择标记的类型、线型、颜色、线宽，可以点击鼠标绘制按钮，通过鼠标在视图中点击进行绘制，也可以点击坐标添加按钮，在弹出的对话框中输入正确的点坐标进行绘制，也可以两者交互

进行。

**编辑线标记：**点击编辑按钮，鼠标选中需要编辑的线标记，进入编辑模式，并出现线标记编辑工具栏(如图 10-9 所示)，【点移动】可以鼠标拖动选中的线标记上的顶点位置，【点删除】可以删除选中的线标记上的顶点，【设置点坐标】可以修改选中的线标记上的顶点坐标，【删除】可以删除选中的线标记。此外，在编辑状态下，选择线型，可以修改选中的线标记的线型；选择颜色，可以修改选中的线标记颜色；设置线宽，可以修改选中的线标记的线宽，点击【退出】或鼠标右键结束编辑线标记。

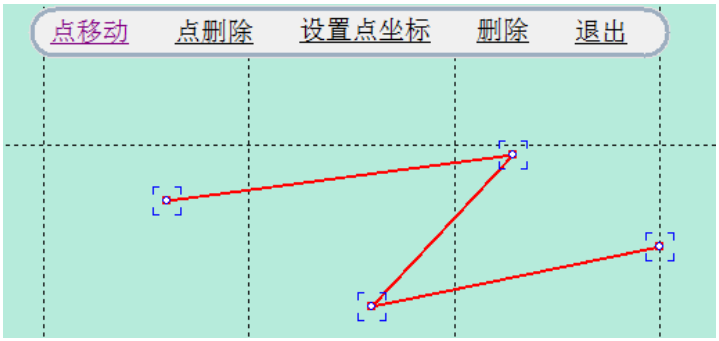



图 10- 9 线标记编辑

**删除线标记：**点击删除按钮，鼠标选中需要删除的线标记，该线标记即被删除。

**导出线标记：**同上。

**（3）面标记**

面标记的属性参数包括：类型、线型、颜色、线宽、填充，通常需要进行的操作包括：鼠标绘制面标记、坐标添加面标记、编辑面标记、删除面标记。

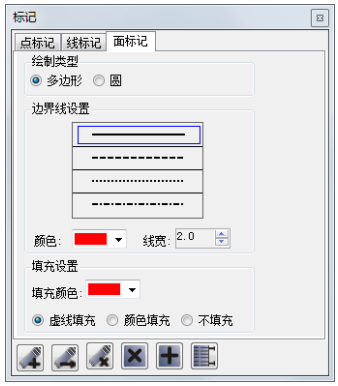



图 10-10 面标记

**绘制面标记**：选择标记的类型、线型、颜色、线宽、填充设置，可以点击鼠标绘制按钮，通过鼠标在视图中点击进行绘制面标记的边界线，也可以点击坐标添加按钮，在弹出的对话框中输入正确的点坐标进行绘制面标记的边界线，也可以两者交互进行。

**编辑面标记**：点击编辑按钮，鼠标选中需要编辑的标记面，进入编辑模式，并出现面标记编辑工具栏(如图 10-11 所示)，【点移动】可以鼠标拖动选中的面标记边界线上的顶点位置，【点删除】可以删除选中的面标记边界线上的顶点，【设置点坐标】可以修改选中的面标记边界线上的顶点坐标，【删除】可以删除选中的面标记。此外，在编辑状态下，选择线型，可以修改选中的面标记的线型；选择颜色，可以修改选中的面标记边界线的颜色；设置线宽，可以修改选中的面标记边界线的线宽；设置填充参数，可以修改选中的面标记的填充模式和填充颜色。点击【退出】或鼠标右键结束编辑面标记。

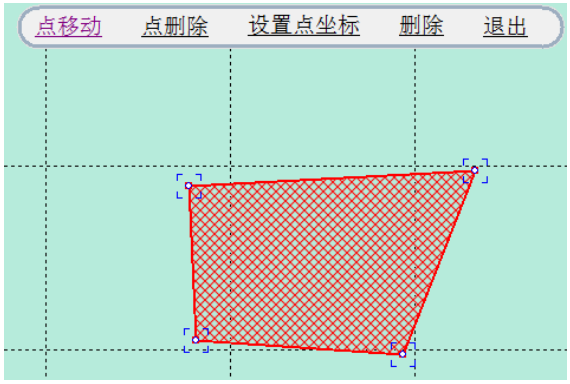



图 10- 11 线标记编辑

**删除面标记**：点击删除按钮，鼠标选中需要删除的面标记，该面标记即被删除。

**导出面标记**：同上。

### 10.1.5 图形编辑

可以编辑的图形有计划线和标记，使用【选择工具】，选中计划线或标记，就可以立即进入到计划线编辑模式或标记编辑模式，系统会根据选择的对象不同，出现该对象所对应的编辑工具栏，比如选中了计划线，就会出现计划线编辑工具栏，选中了点标记，就会出现点标记编辑工具栏。计划线编辑的具体操作请参阅第七章计划线设计的第二节“编辑计划线”，标记编辑的具体操作请参阅本章节的“图形标记”。

【选择工具】还具有框选删除的功能：鼠标左键按下拉框，可以框选多个计划线和标记，并弹出删除对话框，【删除标记】可以删除选中的点标记、线标记、面标记，【删除计划线】可以删除选中的计划线，【全部删除】可以删除选中的所有计划线和标记。

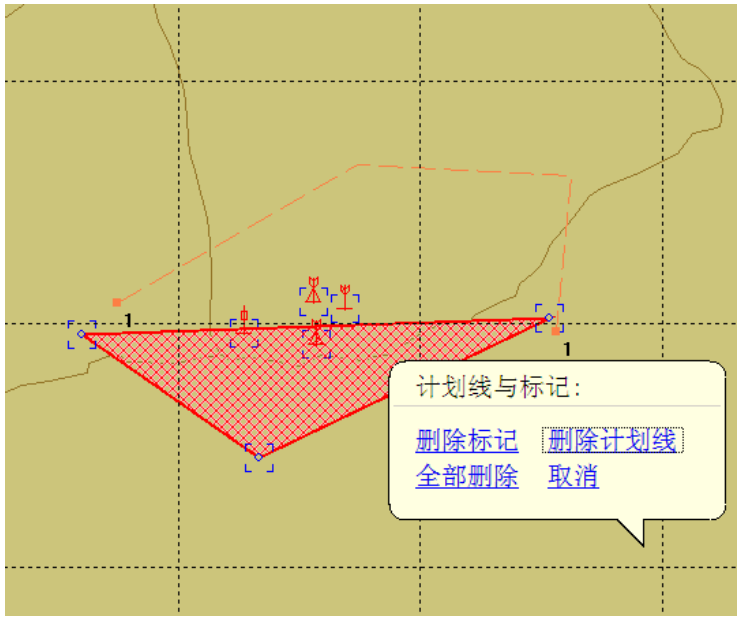



图 10-12 框选删除

### 10.1.6 测距测角

单击【测距测角】按钮，可以用鼠标点击屏幕，连续进行角度、距离和面积的测量，双击鼠标结束测量后，会显示多段折线的距离之和(如图 10-13 所示)，点击鼠标右键退出该功能。其中面积为三个及以上点构成的闭合区域的面积。

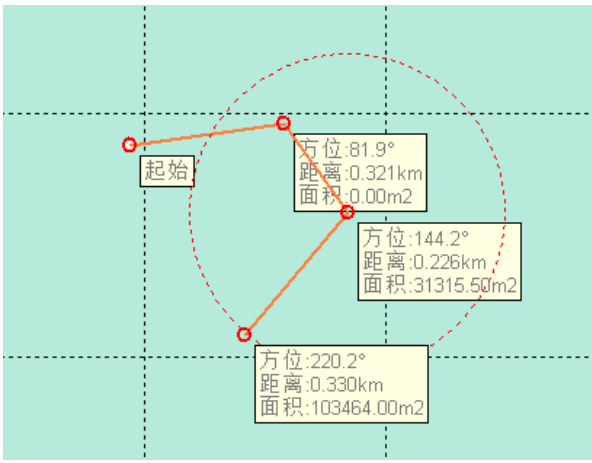



图 10- 13 测距测角

### 10.1.7 测线管理




图 10- 14 测线管理

**显示/隐藏**：勾选测线，点击显示/隐藏，可以将选中测线设置为显示或者隐藏。

**定位**：勾选测线，定位到测量窗口具体测线。

**导出航迹图**：勾选测线，按自定义选项导出测线航迹(dxf 文件)。




图 10- 15 DXF 航迹图导出

**自定义导出**：勾选测线，将测线进行自定义格式导出。




图 10- 16 测线导出

选择导出的数据，通过上移和下移排列顺序，选择分隔符，设置导出路径，点击开始导出即可导出。

### 10.1.8 白天/黑夜模式

在海洋测深测量过程中，白天光线很强，屏幕亮度较高。阴天、傍晚或晚上，光线较弱，亮屏易对眼睛造成不适。通过切换白天/黑夜模式可以起到降低眼睛刺激效果。

点击【白天模式】按钮 ，切换为黑夜模式 。

点击【黑夜模式】按钮 ，切换为白天模式 。

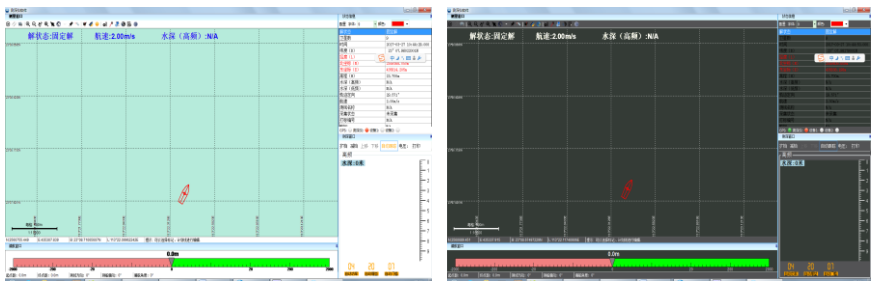
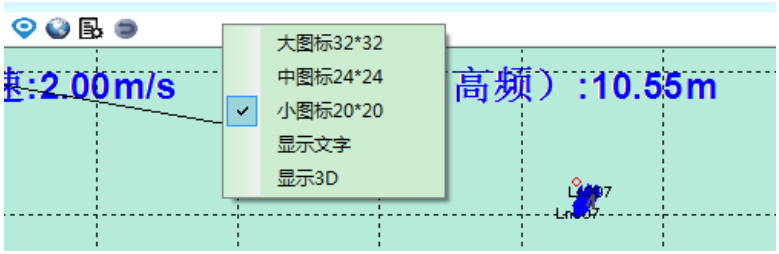


图 10- 17 白天/黑夜模式

## 10.1.9 图标尺寸切换

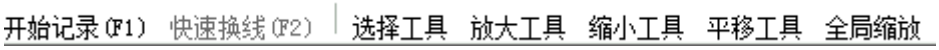
在测量窗口工具条中，右键单击弹出以下对话框。可以自定义设置图标显示方式，如在纯文字、纯图标、文字图标混合模式、3D 效果图标等多种方式之前切换。



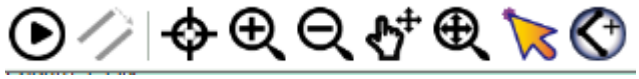

(a) 图标尺寸调整右键菜单




(b) 大图标及显示文字显示效果




(c) 仅文字显示效果



(d) 仅图标显示效果

图 10-18 图标尺寸调整及显示效果

## 10.1.10 定点导航功能

单击【定点导航】，将弹出定点导航设置界面。如下图 10-19 所示




图 10-19 定点导航设置

X 为平面北坐标，Y 为平面东坐标。具体坐标输入有以下几种方式:

**（1）从坐标库中选取：**

单击【坐标库】按钮，弹出坐标库对话框。选中某一行，然后点击【引用】，坐标即被添加到定点导航窗口中。

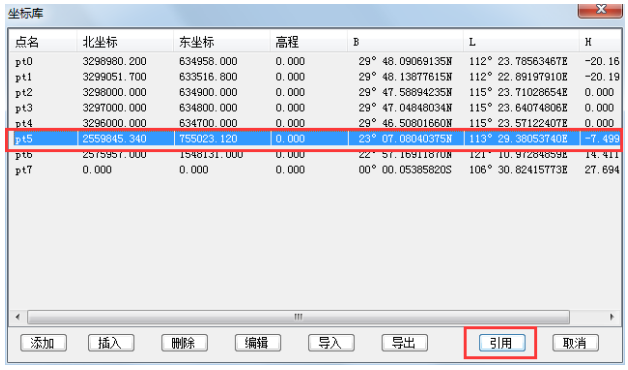



图 10-20 通过坐标库添加导航坐标

**（2）用户直接输入**

直接从定点导航 X 和 Y 编辑框中输入平面坐标即可。




图 10-21 通过编辑框直接添加导航坐标平面坐标

### （3）从坐标库中添加

进入坐标库中，按照如下图 10-22 中步骤 1、2 添加。最后按照方式（1）中引用即可。

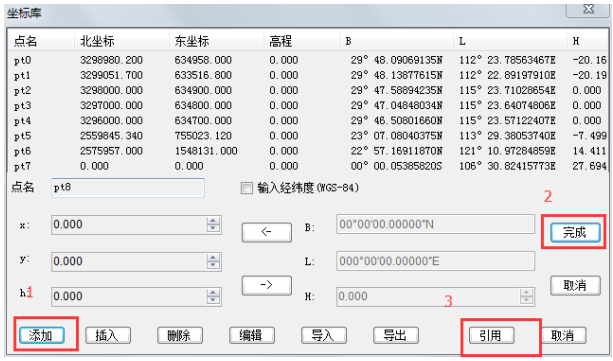



图 10-22 通过编辑框直接添加导航坐标平面坐标

### （4）坐标拾取方式添加

点击【坐标拾取】后，状态变为【拾取中】，如下图所示。然后鼠标单击测量区域中对应的坐标即可。

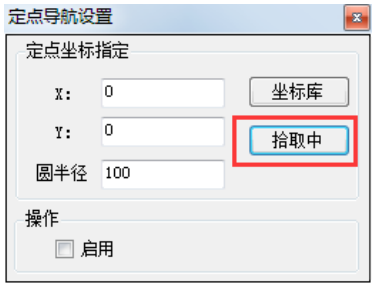



图 10-23 坐标拾取添加导航坐标

【圆半径】是设置以导航点为圆心，【圆半径】为半径在测量界面中绘制的大圆，是用来辅助用户显示的。

设置完毕后，点击【启用】即可。具体显示信息如下图，其中距离为当前船位距离导航坐标的直线距离；方位是导航点相对于船位，以正北方向计算的角度信息；预估时长是以当前船速行驶，预估的到达导航点所需时间。

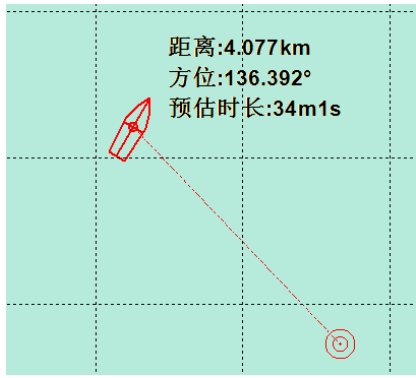



图 10-24 测量窗口显示的定点导航信息

### 10.1.10 线/块选择模式

通过切换线选择模式和块选择模式可对计划线进行不同操作，线选择模式主要用于偏航窗口选定计划线。块选择模式主要用于编辑计划线块。

**块选择模式：**点击【线选择模式】按钮，切换到块选择模式，这时该按钮图标变成。

**线选择模式：**点击【块选择模式】按钮，切换到线选择模式，这时该按钮图标变成。

在线选择模式下，单击计划线可弹出计划线选择对话框。 用户可根据自己需要查看计划线的平面坐标或延长计划线。延长计划线提供了距离方式和比例方式两种模式，设置完毕后点击确定即可。




图 10-21 选中计划线编辑窗体

### 10.1.11 计划线操作

（1）上一条

选中计划线后，单击【上一条】，系统将选择当前计划线编号的上一条计划线作为当前选中计划线，偏航窗口同步显示其信息。

（2）下一条

选中计划线后，单击【下一条】，系统将选择当前计划线编号的下一条计划线作为当前选中计划线，偏航窗口同步显示其信息。

（3）反向

选中计划线后，单击【反向】，系统将选择当前计划线坐标反向处理，偏航窗口中起点距、终点距等信息也将同步改变。

## 10.2 参数设置

参数设置分为测量参数、显示参数、系统参数和遥控输出。在日常的测量过程中，最重要的参数就是测量参数，该参数对测量的结果会产生一定的影响。显示参数主要是设置水深点显示的方式和颜色，也包括坐标

网格和轨迹线的显示控制。系统参数主要包括速度和距离的显示单位、经纬度显示格式、报警、时区等。点击【参数设置】按钮，在屏幕下方会出现参数设置对话框，下面分别针对测量参数、显示参数、系统参数和遥控输出进行阐述。

### 10.2.1 测量参数




图 10- 25 测量参数

**（1）打标模式**

如果测深仪需要通过测量软件来控制打标，需要设置打标模式。控制发送打标命令的方式有按时间间隔、按实地行走距离和手动（按空格键）。在打标的测量点显示方面，会用一个比普通测深点大一倍的圆圈来进行标记。

**按时间间隔**：每隔一定的时间，向连接的测深仪串口发送一次打标指令，一般间隔时间设置为 1～3 秒。

**按实地行走距离**：船行走的距离超过设定的距离间隔，向连接的测深仪串口发送一次打标指令，一般距离间隔设为 5～10 米

**手动**：用户每按下一次空格按键，向连接的测深仪串口发送一次打标指令。

**（2）其他设置**

**GPS 数据延迟**：从 GPS 天线接收到卫星信号到软件接收到定位数据

的时间。导致 GPS 数据延迟的主要原因包括两个方面：GPS 主板解算延迟和电缆传输延迟，在日常作业过程中，有效减少电缆传输延迟时间的方法：

方法一：可以通过发送主板命令，让 GPS 只输出定位数据和时间信息，可以有效降低串口传输的数据量，从而减少延迟时间

方法二：GPS 天线安装位置尽量靠近测量工作位置，减少 GPS 天线电缆的长度，从而减少延迟时间

方法三：选择较粗的传输电缆，因为粗的电缆电阻小，传输延迟时间小。

由于实际测量中，用户使用的 GPS 主板和电缆各自不同，因而，GPS 延迟时间也不尽相同，目前，最好的解决方法就是在测量过程中引入硬同步 PPS，PPS 可以有效消除 GPS 数据延迟。

**测线文件大小**：用来设置每一个测线文件大小，如果当前测线记录的文件超过该值，软件会自动新建一个测线文件继续进行记录。

**打标点数大小**：用来设置每一个测线文件大小，如果当前测线记录的打标点数超过该值，软件会自动新建一个测线文件继续进行记录。

### 10.2.2 显示参数

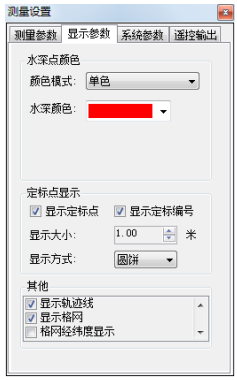



图 10- 26 显示参数

**（1）水深点颜色**

有三种可供选择的颜色模式：

**①单色模式：**所有的水深点都采用同一种颜色显示

**②双色模式：**小于分界水深值的水深点显示为浅水颜色，大于分界水深值的水深点显示为深水颜色。

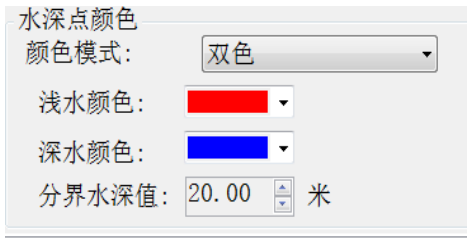



图 10- 27 双色模式

**③渐变色模式：**水深点按照水深范围从浅到深进行颜色渐变显示。




图 10- 28 渐变色模式



图 10-29 渐变显示的效果

**（2）水深点显示方式**

水深点的显示方式有三种：圆饼、方块、水深值，并可以设置显示的大小、是否显示定标编号，如果显示大小设置为 0，则按照最小大小进行显示。

**（3）其他设置**

可以设置是否显示轨迹线、坐标格网、格网经纬度、非等比例船形、偏航信息、状态信息。

### 10.2.3 系统参数

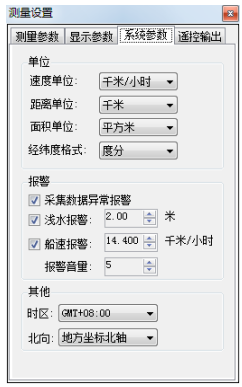



图 10- 30 系统参数

**（1）单位**

设置界面上显示数据的单位，可以设置速度单位、距离单位和经纬度格式。速度单位有米/秒、千米/小时和节可选；距离单位有米、千米和海里可选；经纬度格式有度、度分和度分秒格式可择；面积单位有平方米、平方千米、平方海里可选。

**（2）报警**

**浅水报警**：勾上即开启浅水报警功能，当测量的水深低于设置的水深值时，软件会进行报警。

**船速报警**：勾上即开启船速报警功能，当船速大于设置的船速值时，软件会进行报警。

**采集数据异常报警**：勾上即开启该功能，当采集数据出现异常时，会

进行报警，如定位数据精度不够、测深仪串口无数据或其他导致无法正常采集数据的情况。

**（3）其他**

**时区设置：**默认时区为 GMT+08：00。GPS 是 UTC 时间，系统中显示的时间是加上时区的当地时间。

**北向设置：**设置北方向，可选择地方坐标北轴或者 WGS84 北轴。

**报警声音音量：**设置音量大小，当硬件设备有扬声器时，会影响扬声器的音量大小。

### 10.2.4 遥控输出

启用遥控输出，可将 GGA 信息转发给其他 COM 口。

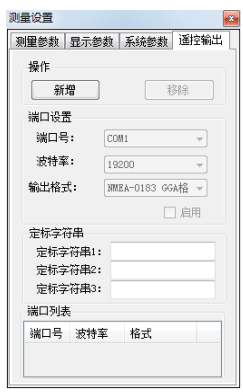



图 10- 31 遥控输出

**（1）操作**

**新增：**新增遥控输出端口

**移除：**移除遥控输出端口，移除时需先从端口列表中选择需要移除的端口，再点击【移除】

**启用：**启用输出端口

**（2）端口设置**

选择端口号、设置波特率及具体 GGA 输出格式

**（3）端口列表**

显示已启用遥控输出的端口

**（4）定标字符串**

遥控输出的时候同步添加的字符串输出

# 10.3 实时信息显示

## 10.3.1 状态信息

在软件测量界面右侧，默认显示状态信息窗口。默认实时显示解状态、卫星数、时间、纬度、经度、北坐标、东坐标、水深（高频）、航速、测线名称、采集状态、打标编号。通过字体、颜色下拉框可依次改变状态信息字体大小、颜色。




图 10- 32 状态信息

单击【配置】按钮，可自定义向状态信息窗口添加需要显示的实时项。

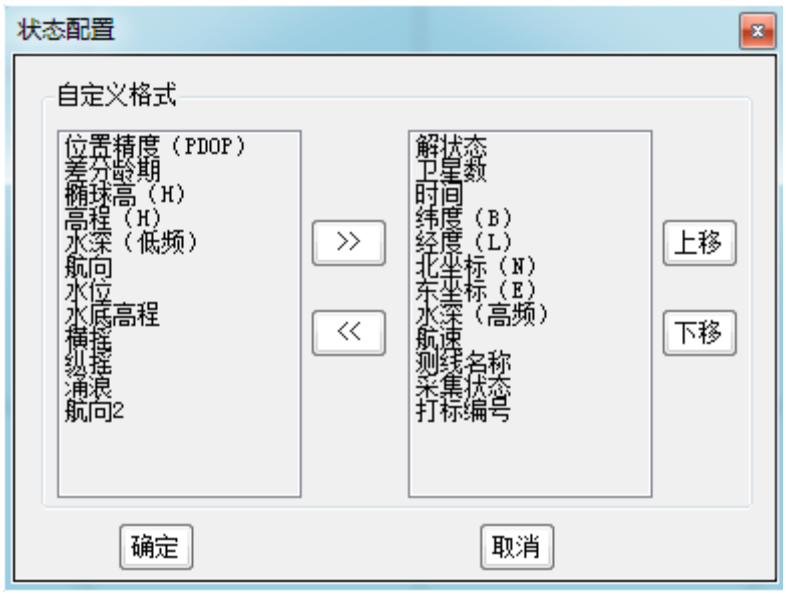



图 10- 33 状态配置

选中显示项一行或多行，点击【字体】下拉框，可调整选中项字体大小。点击【颜色】下拉框可调整选中项颜色。

注：测量时解状态需要处于固定解状态；如显示【位置精度（PDOP）】需设置接收机输出 GSA 信息；如测量窗口船形行驶方向与实际不一致，请核对是否收到有效 HDT 信息，如未收到有效信息，需关闭 HDT 输出。

## 10.3.2 偏航信息

在【显示偏航信息】启用情形下，选定某条计划线，偏航信息即开始显示。选中计划线可通过双击计划线，选择【选定】实现。

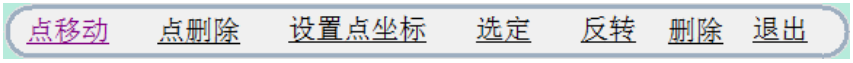



图 10- 34 计划线编辑

若【显示偏航信息】未启用，则可到【参数设置】-【显示参数】-【其他】-【显示偏航信息】打钩启用。

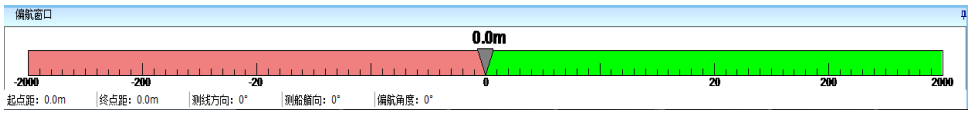



图 10- 35 偏航窗口

**偏航距：**当前定位点到计划线的最短距离

**起点距：**当前定位点到计划线起点的距离

**终点距：**当前定位点到计划线终点的距离

**测线方向：**当前计划线与正北方向的夹角

**测船艏向：**当前船艏方向与正北方向的夹角

**偏航角度：**当前船艏偏离计划线的角度(船位于计划线左侧，测船艏向减测线方向；船位于计划线右侧，测线方向减测船艏向)

### 10.3.3 测深信息

测深窗口可现实当前单频或者双频的回波及水深信息。如下图所示。

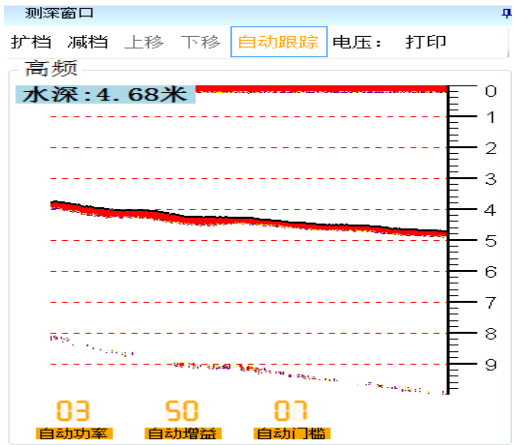



图 10-36 测深窗口

**扩档、减档：**扩大或减小测量档位。

**上移、下移、自动跟踪：**调节回波图像在窗口的显示位置。取消自动跟踪后，方可以调整上移下移。

**手动捕捉：**取消自动跟踪后可启用手动捕捉功能，通过鼠标点击屏幕选择水深值，通过测深设置可调整手动跟踪门大小。

**自动量程：**默认开启，点击后进入手动量程模式，系统量程随量程面板变动。

**电压：**为 HDMAX 供电电池的实时电压。

**打印：**用于设置连接或断开热敏打印机。单击【打印】后，会弹出打印设置对话框。用户可根据自己需要选择是否打印回波、打标线、网格及测线名。点击【连接】前确保 USB 口已连接上热敏打印机，点击【连接】，如果连接不成功，会提示“打印机连接失败”。连接成功后，开始采集后，便可以同时打印回波数据。




图 10-37 打印设置界面

**自动功率、自动增益、自动门槛：**单击按钮可以在自动与手动之间切换，黄色为自动，白色为手动。通过+-按钮可以手动调节控制参数。若为自动模式，软件自动根据收到的回波通过一定的算法来计算自动控制参数。

显示区域：显示回波、底跟踪、时间门、水深标尺、回波线的区域。

## 10.4 数据采集

点击【开始记录】按钮，系统自动开始采集数据，【开始记录】变成【正在记录】。如果需要停止采集数据，点击【正在记录】按钮。

**（1）测线文件**

测线文件名命名格式为：LnAA _YYYYMMDD_hhmmss

| 字段 | 格式 | 描述 |
| --- | --- | --- |
| 标识 | Ln | 测线标识 |
| 编号 | AA | 对应的测线编号，如果没有对应的测线，则该字段为空字符。 |
| 日期 | YYYYMMDD | 表示年月日 |
| 时间 | hhmmss | 表示时分秒 |

表 1 测线文件命名

例如：

Ln10_20160830_164040

表示：2016 年 8 月 30 日 16 时 40 分 40 秒，对编号为 10 的测线进行测量。

**（2）快速换线**

点击【快速换线】按钮 ，如果处于采集状态下，则新建测线文件，新建的测线文件名可在与测线窗口中设置，默认会在编号 AA 基础上自增 1，其他部分同上；如果处于暂停采集状态下，则下次开始采集时，新建测线文件。

## 10.5 数据回放

点击【回放记录】按钮 ，会弹出文件选择框，选择按照正确的文件格式选择文件之后，软件进入数据回放模式。如果回放回放数据正确，那么测深数据和测量数据会同步。如下图所示

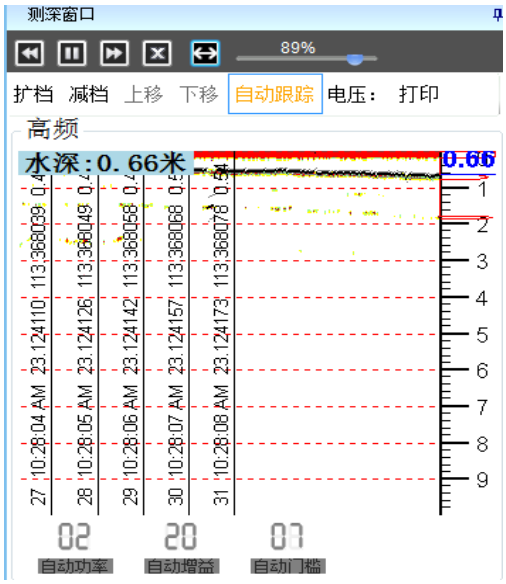



图 10-38 测深回放窗口

点击按钮，可设置回放方式。按打标点回放或是按时间段回放。按照界面中提示输入，即可回放。

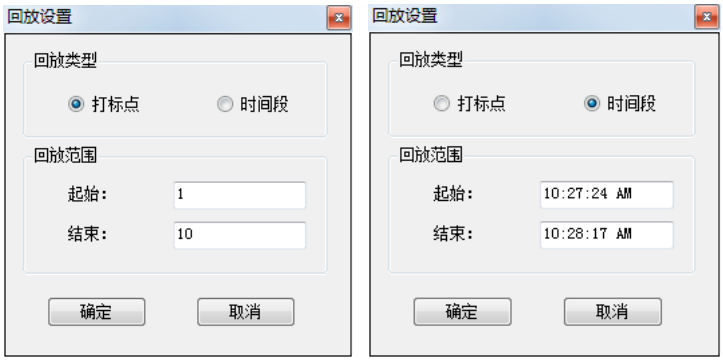
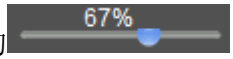



图 10-39 回放设置对话框

点击会减慢回放速度，点击会加快回放速度。点击会暂停回放记录。鼠标拖动

，可调整当前播放进度。



**注意：** 在数据记录的过程中进行数据回放，回放会导致数据记录暂停。

## 10.6 测深设置

点击菜单栏上面的【测深设置】按钮，可以进入到测深设置界面，对测深仪参数进行设置。测深仪的设置包括测深设置、显示设置、声速设置、打标设置及水深输出几个部分。

### 10.6.1 测深参数

测深参数包括高低频设置、高低频频率设置、增益方案、水底地形以及脉宽设置。如下图所示。

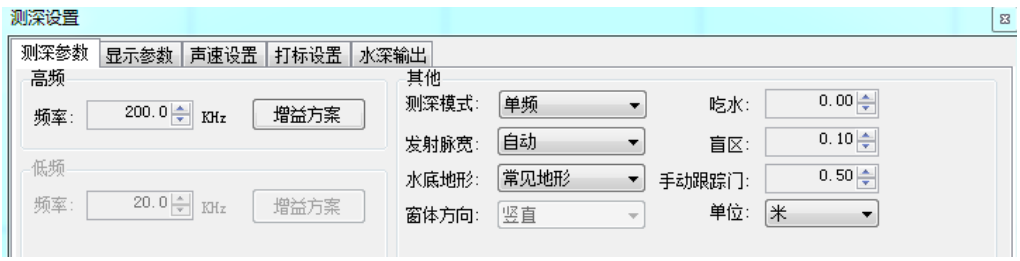



图 10- 40 测深参数



**注意：** 测深参数一般情况下保持默认，在特殊的水域（比如水底地形复杂多变，回波情况特别差）根据情况来调节参数。

### 10.6.2 显示参数

显示参数可以配置测深窗口中回波的颜色、走纸速度以及用户希望显示的信息。

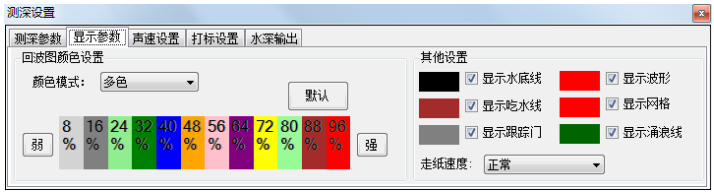



图 10- 41 显示参数

**颜色模式：**可选择渐变色和单色模式。如选择【渐变色】后，用户可通过【弱】或者【强】按钮调整最弱回波显示颜色及最强回波显示颜色。如选择【多色模式】模式后，用户可通过点击颜色方块自定义选择每个回波强度范围的颜色值，便于用户区分不同强度回波。如果用户对当前颜色不满意，可点击【默认】恢复到默认的多色颜色模式。

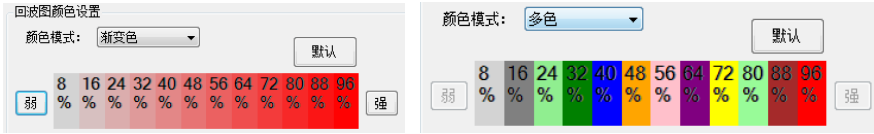



图 10-42 颜色模式设置

**其他设置：**走纸速度用于设置回波在测深窗口中从右向左的平移快慢。

## 10.6.3 声速设置

声速设置分为两种，一种是手动计算声速，一种是通过接入声速仪器来实时获取声速。

手动计算声速：通过输入温度、盐度等参数，进行声速计算。

接入声速仪：配置串口参数，调节声速仪器，软件可以获取到实时声速。




图 10- 43 声速设置

## 10.6.4 打标设置

打标设置如图 10-43，是用来设置打标时测深界面是否显示实时打标线、打标线信息及打标颜色设置。设置完毕后，会在测深界面显示具体打

标信息。如图 10-44 所示。




图 10-44 打标设置




图 10-45 测深界面打标显示

**固件版本：**为当前测深仪的固件版本号

**电池电压：**为 HDMAX 外接电源电压

## 10.6.5 水深输出

本软件支持双向通讯，可接收外部打标命令。本模块支持用户使用第三方软件采集并记录数据，用本软件记录回波及打标信息。本软件为第三方软件提供水深信息和记录回波信息，第三方软件为本软件提供打标信息。用户可根据自己需求设置具体水深输出格式。设置完毕后，点击【启用】即可。

下面以 Hypack 作为外部打标软件，介绍具体使用方式：

（1）设置端口，波特率，输出格式 Knudsen 320M，启用水深输出

（2)Hypack 中添加与水深输出格式对应的 Knudsen 320M Serial 设备及 GPS 设备等测试连接

（3）Hypack 开始记录、打标

（4）测深软件开始记录即可




图 10- 46 水深输出设置

具体的打标及回波信息，可通过回放或者水深取样模块中【显示回波】查看。

## 10.7 常见问题及解决方法

(1) 确保日期/时间正确

开始测量时，要注意状态信息中日期/时间是否正确，如果日期/时间不正确，请检查串口是否有正常的 GPZDA 信息输出，以及输出频率是否不小于 1HZ。若日期不正确，则无法正常进行数据采集。

(2) 确保 GPS 输出频率不小于 1HZ

测量时需要确保 GPS 信息的输出频率不小于 1HZ。如果 GPS 信息（如：GPZDA、GPGGA 等其他信息）输出频率小于 1HZ，为了保证内插点精度，软件会默认这些信息是无效信息。例如：使用 iRTK2 接收机时，设置输出频率是 0.5HZ（2s 输出一次），当记录数据时，软件会发出“未接收到有效水深数据!”的警告。

(3) 航向问题：是否输出航向信息

测量时当发现船体航向不正确，请检查外接传感器航向信息输出是否正常。如果并未通过外接传感器获取航向信息，软件根据定位信息的前后两个点计算航向，但此时要确保外接传感器不输入航向信息（例如：不需要 GPS 输出航向信息时，要关掉 GPS 的 GPHDT 信息语句）。

(4) 注意观察记录条件

对于解状态，参数设置中的记录条件要和实际测量状态保持一致，如果记录条件选择固定解，只有接收到固定解的时候才能正常记录；如果记录条件中选择差分解，实际状态是差分解和固定解可以正常记录；如果记录条件中选择单点解，实际状态是单点解、差分解和固定解状态均可正常记录。

(5) PDOP 输出需要 GPGSA 信息

如果空间位置精度因子（PDOP）显示不正确，请检查 GPS 接收机是否有 GPGSA 语句输出，如果没有请设置输出该语句。

## 10.8 本章小结

在海洋测量过程中，缩放与平移可以辅助浏览视图；绘制计划线可以创建一些临时计划线；标记可以进行标注；测距测角可以帮助查看两点的距离和方位；测量参数可以设置采集条件和打标条件；显示参数可以设置水深点显示颜色和方式；系统参数可以设置显示的单位、系统报警和时区；白天、黑夜模式可切换当前默认为白天或黑夜模式；视图窗口可选择或显示相应应窗口。状态信息窗口可实时显示 GPS 信息、测深仪信息、姿态信息、数据采集信息、报警信息、串口通讯信息等。偏航窗口可实时显示偏航信息。

CHAPTER

11

# 水深取样

## 本章节介绍：

■基本功能介绍

■水深改正

■水深采样

■本章小结

在软件主界面，点击【水深取样】，进入到水深取样界面，如图 11-1 所示，可以对原始错误的水深点进行改正，并根据实际需要进行水深点取样。

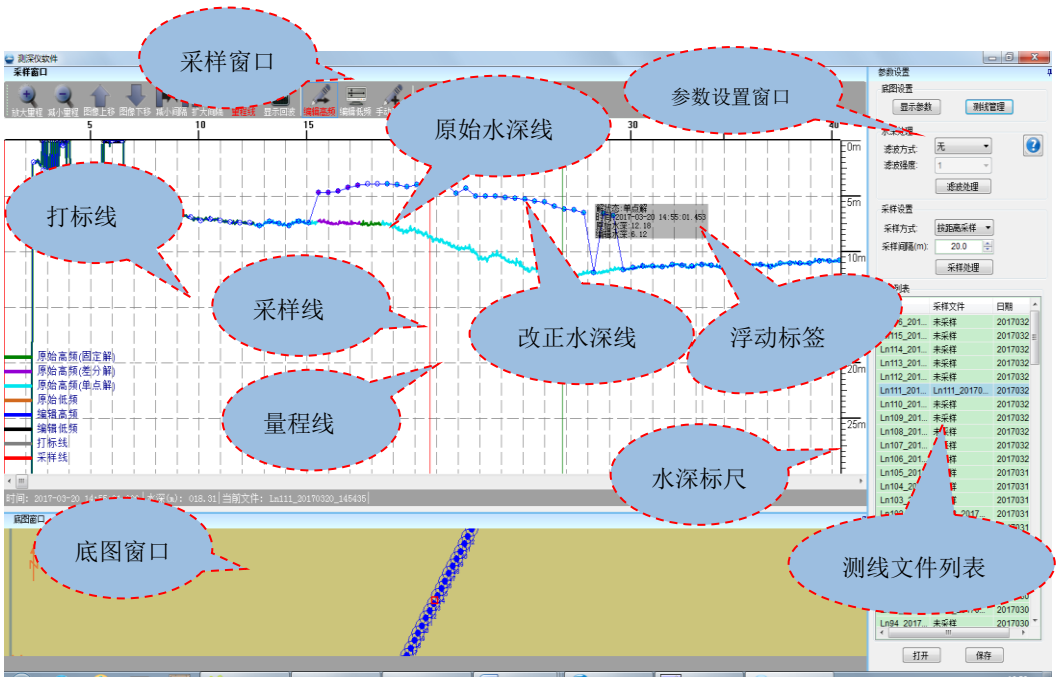



图 11- 1 水深取样主界面

说明绘图区域中各种线代表的意义：

◇ 打标线：标记该水深点属于打标点，每条打标线都用数字进行了编号。

◇ 原始水深线：原始高频水深点的连线，作为改正数据的参考线。对于不同解状态的数据点，用不同颜色的线来表示。

◇ 改正水深线：可以根据原始水深点进行手动或自动改正的数据线，对于非固定解状态数据点以不同颜色的实心圆来表示，固定解为空心圆表示。点击实心圆或者空心圆，可以在底图窗口进行定位。

◇ 采样线：标记该水深点是取样点。

◇ 量程线：水深量程的辅助线，方便查看水深。

## 11.1 基本功能介绍

**（1）放大/缩小水深量程**

点击【放大量程】按钮

，可以将显示的水深量程范围扩大，点击【缩小量程】按钮

，可以将显示的水深量程范围缩小。

**（2）图形移动**

点击【图形上移】按钮

，或者按键盘上的“向上”方向键，当前图形(包括水深线路,编辑后的水深线等)都会向上移动，点击【图形下移】按钮

，或者按键盘上的“向下”方向键，当前图形(包括水深线路,编辑后的水深线等)都会向下移动。另外，键盘上的“向左”和“向右”方向键，可使当前图形分别向左或向右移动。

**（3）扩大/减小水深点间的显示间隔**

点击【扩大间隔】按钮

，可以增加水深点横向显示的间隔，以点击【减小间隔】按钮

，可以减少水深点横向显示的间隔。

水深点间隔反映了水平方向水深点之间的疏密程度，减少间隔可以方便整体查看水深变化曲线，扩大间隔可以方便进行手动水深改正。

**（4）显示/隐藏量程线**

点击【量程线】按钮

，按钮的文字会变成红色，表示显示量程线，再次点击该按钮，按钮文字会恢复到白色，表示隐藏量程线。量程线是水深标尺的辅助线，用户可以根据量程线知道当前水深点对应的大致深度范围。

**（5）显示/隐藏回波**

点击【显示回波】按钮

，按钮的文字会变成红色，表示显示回波，再次点击该按钮，按钮文字会恢复到白色，表示隐藏回波。

**注意：**当水深数据记录是外部打标模式时，在打开测线后，采样窗口是没有信息显示的。只有当用户点击【显示回波】按钮后，记录的打标信息会随回波信息一并显示。

**（6）控制整个图像的平移**

按键盘上对应的上下左右 4 个方向键，可以让图像向相应的方向进行移动，可以预览到的最大水深量程是 1000 米。

**（7）底图设置**

通过点击编辑线的实心圆或者空心圆，可以在底图窗口定位到具体点。如果想对底图窗口的测线或者底图进行修改，可以在界面右上方的【底图设置】选项中的【显示参数】和【测线管理】进行设置，其功能对应 10.2.2 以及 10.1.7 小节，具体操作在上一章中有详细说明，此处不再说明。

## 11.2 水深改正

在测量过程中，由于外部环境的原因，可能导致某些测量点的水深属于假水深，因而，在水深取样的时候，需要对这些错误的水深点进行改正。一般进行水深改正的方法：查看水深变化曲线是否存在突变点，如果存在，则参考该点附件的水深变化趋势，对该点进行改正。

选择“文件列表”中需要进行水深采样的测线文件，并点击【打开】按钮，系统会自动加载该测线的水深点数据，并将水深线显示到视图区域中，然后就可以开始进行水深改正了，下面介绍手动改正和自动滤波改正两种水深改正方式。

### 11.2.1 手动改正

单击【编辑水深】按钮

，按钮的文字颜色显示为红色，这时鼠标处于编辑水深的状态，可以拖动改正水深线（蓝色带小圆圈的线），从而进行水深改正。再次点击【编辑水深】按钮，退出了水深编辑状态，按

钮的文字颜色恢复为白色。

若测线为双频数据，则此时默认为编辑为高频水深，再次单击

，按钮变为红色则可以编辑低频水深，与上面操作方式相同。

### 11.2.2 自动滤波改正

设置【滤波方式】和【滤波强度】参数，点击【滤波处理】即可对当前测线文件的水深点进行自动滤波改正。

自动滤波改正后的水深线还可以进行手动编辑，该手动编辑是属于对自动滤波改正结果的手动修正，具体的编辑方法与手动水深改正的操作类似。单击【编辑高频】按钮，按钮的文字颜色显示为红色，这时鼠标处于编辑水深的状态，可以拖动改正水深线（红色带小圆圈的线），从而进行水深改正。

自动滤波常用滤波方式有中值滤波法、加权平均法和统计学法：

**中值滤波法：**用某个水深点的前 N 个点和后 N 个点的水深值的平均值，作为该水深点的水深。

**加权平均法：**将某个水深点的前两个点和后两个点的水深按照一定的比重进行计算，作为该水深点的水深。

**统计学法：**按照统计学原理，根据水深值变化规律推算出改正后的水深值。

## 11.3 水深采样

由于系统记录的原始数据比实际需要的成果数据多，需要按照距离或打标点等方法进行采样。按照正常的操作流程，一般是先进行水深改正，然后再进行水深采样，采样点所取的水深值是改正后的水深，下面介绍自动采样和手动采样两种水深采样方法。

### 11.3.1 自动采样

设置采样方式和采样间隔，然后点击【采样处理】按钮即可，被采样

的水深点会用一条采样线进行标记，采样方式有按距离采样、取打标点、等间距内最浅点和等间距内最深点：

**按距离采样**：每隔一定的采样间隔距离，就采样一个水深点，比如，采样间隔 5 米表示每 5 米采样一个水深点。

**取打标点**：在海洋测量中，会按照时间间隔或距离间隔发送打标指令到测深仪进行打标，打标时所采集的测量点即为打标点，如果选择取打标点，就只采样打标的水深点。

**等间距内最浅点**：每隔一定的采样间隔距离，就采样该区域内最浅点，比如，采样间隔 5 米表示每 5 米采样一个最浅点。

**等间距内最深点**：每隔一定的采样间隔距离，就采样该区域内最深点，比如，采样间隔 5 米表示每 5 米采样一个最深点。

### 11.3.2 手动采样

有时自动采样仍然不能完全满足采样的需求，还需手动采样进行补充，比如在水深变化剧烈的区域，需要手动增加采样点来反映该区域的水深变化。

单击【添加采样】按钮

，按钮的文字颜色显示为红色，这时鼠标处于手动采样模式，点击需要采样的水深点，该水深点会用一条采样线进行标记。如果想取消某采样水深点，点击该水深点，该点的采样线会消失。再次点击【添加采样】按钮，退出了手动采样模式，按钮颜色恢复为白色。



**注意**：自动采样会覆盖手动采样的结果，因此，建议先进行自动采样，然后再进行手动采样。

### 11.3.3 采样数据保存

当水深采样完成后，需要对采样的数据进行保存。在文件列表中，正在处理的测线文件项会高亮显示，点击【保存】按钮即可以将当前水深取样的结果进行保存，当前测线文件的状态被标记为已采样。

## 11.4 本章小结

在水深取样过程中，一般先进行水深改正，然后进行自动水深采样，再进行手动水深采样，最后保存采样数据，其中水深改正有手动改正和自动滤波改正两种方式。

CHAPTER

12

# 数据改正

## 本章节介绍：

■转换参数改正

■延迟改正

■水面高程改正

■吃水改正

■声速改正

■本章小结

由于前期测量中某些因素，导致测量数据有误差，可在后期进行改正，点击【数据改正】按钮，进入数据改正界面，可进行转换参数改正、延迟改正、水面高程改正、吃水改正、声速改正。

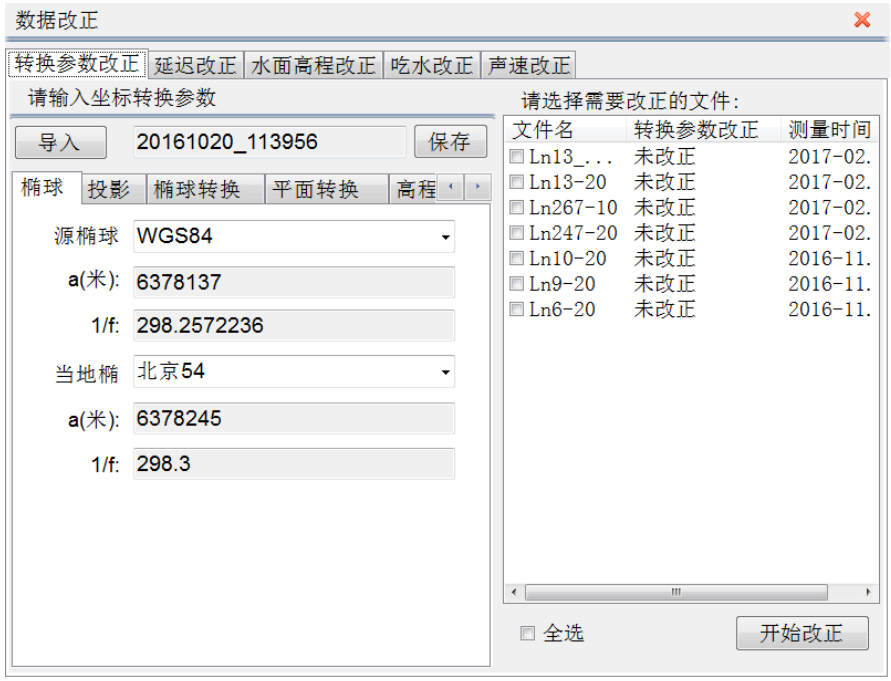



图 12-1 数据改正

其中：

转换参数改正：改正前期转换参数设置错误造成的影响。

延迟改正：改正由于 GPS 定位数据和水深数据匹配延迟造成的误差。

水面高程改正：改正测量中高程起伏变化较大的点。

吃水改正：修正由于船速较快时造成吃水变化影响。

声速改正：修正因声速在不同深度它的值不同导致的测深误差。

## 12.1 转换参数改正




图 12-2 转换参数改正

转换参数设置方式与主界面中设置坐标转换参数一样，这里不再赘述，在文件列表勾选需要改正的测线文件，点击开始改正即可进行改正。

## 12.2 延迟改正

时间延迟改正是针对 GPS 解算及数据传输延迟而进行的一项改正。通过【延迟改正】可以削弱时间延迟对测深数据的影响。同一套测深系统（各种传感器均未更改的测深系统）的时间延迟量是固定的，不同的测深系统时间延迟量也有差异。

### 12.2.1 延迟改正

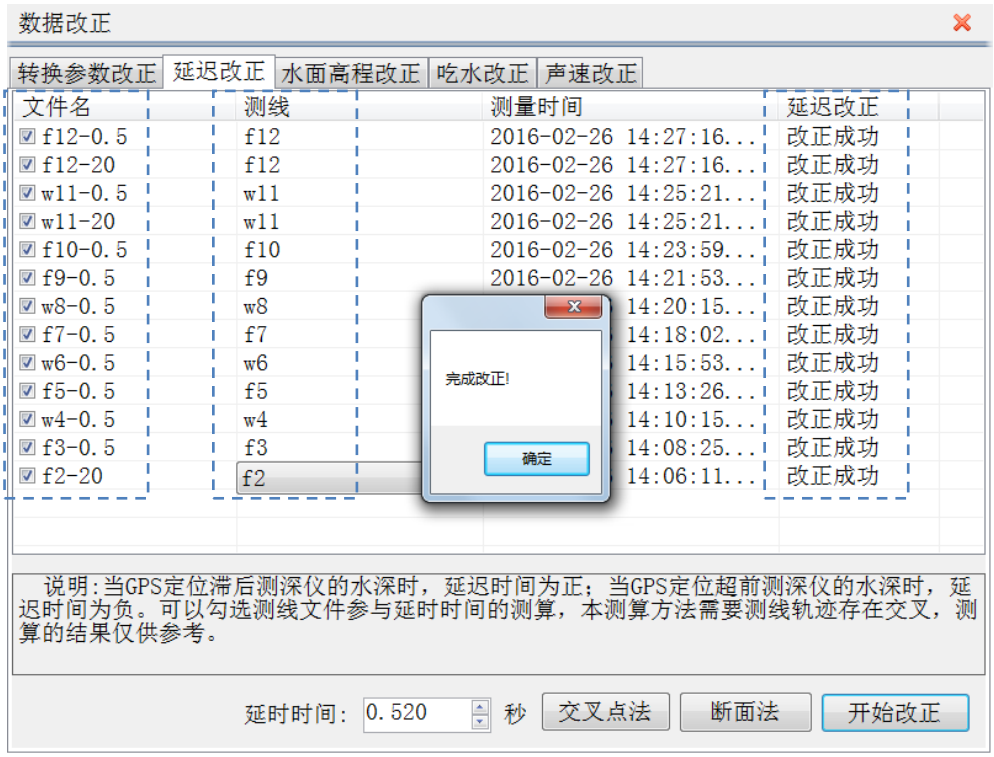



图 12-3 延迟改正

输入已知的【延迟时间】或通过【交叉点法】、【断面法】测算出延迟时间后，勾选采样文件，选择对应的测线名称。点击【开始改正】可对文件进行改正。弹出提示框【完成改正】后，改正完成。

时间延迟量的获取：

1.如果时间延迟量已知，则直接在文本框中输入。

2.如果时间延迟量未知，则需要在施工前或施工后，测试本套测深系统的时间延迟量。

### 12.2.2 测算时延值

时间延迟测算方法有：【交叉点法】和【断面法】。

## 交叉点法

交叉点法测算时间延迟要求：两条相交的往返测线，且交叉点数不少于 3 个。如图：

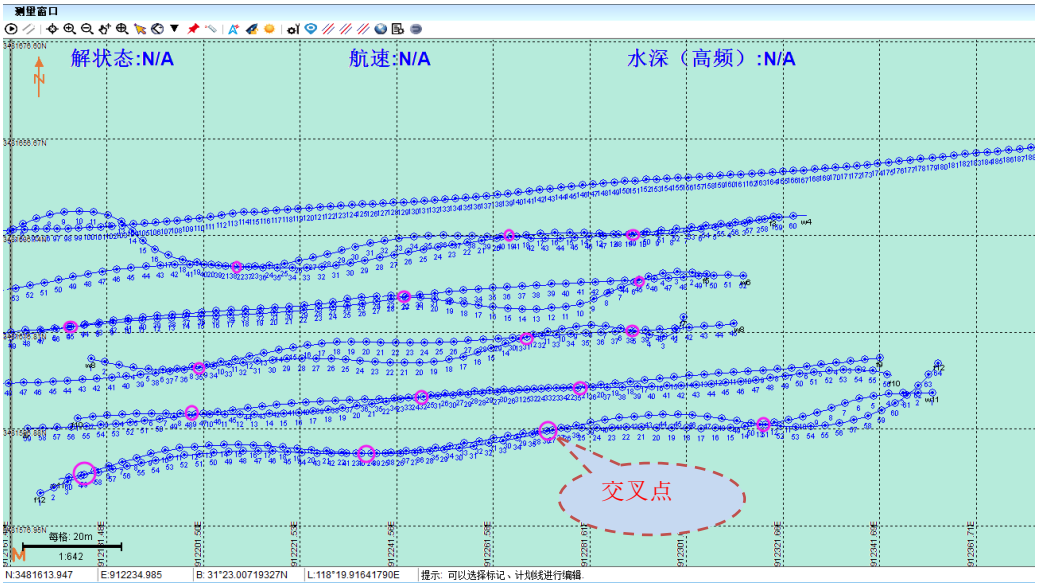



图 12-4 交叉点示意图

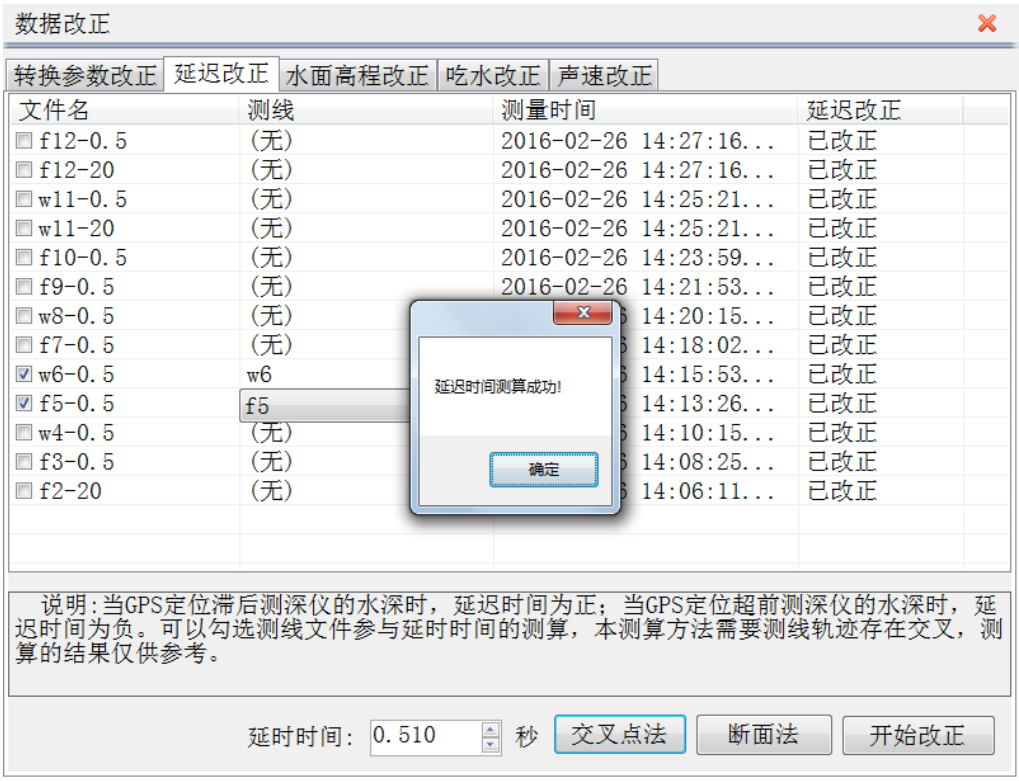



图 12-5 测算成功

勾选用于计算时间延迟的采样文件，并选择对应的测线名称。选择不少于 3 个交叉点的两条测线，点击【交叉点法】，计算时间延迟量。

## 断面法

断面法测算时间延迟要求：两条往返测线水平位置尽量重合，两条测线对应的计划线。

一般认为往返测线水平位置相距不超过 2 米的部分才适合用断面法测算，因此选择的往返测线要有大部分的测段水平位置距离都不超过 2 米。

一对往返测线中要有至少一个【特征段】,【特征段】要求往返测线水平位置相距不超过 0.5 米。【特征段】可以是交叉点及附近的测段，也可

以是一段相距不超过 0.5 米的测段。

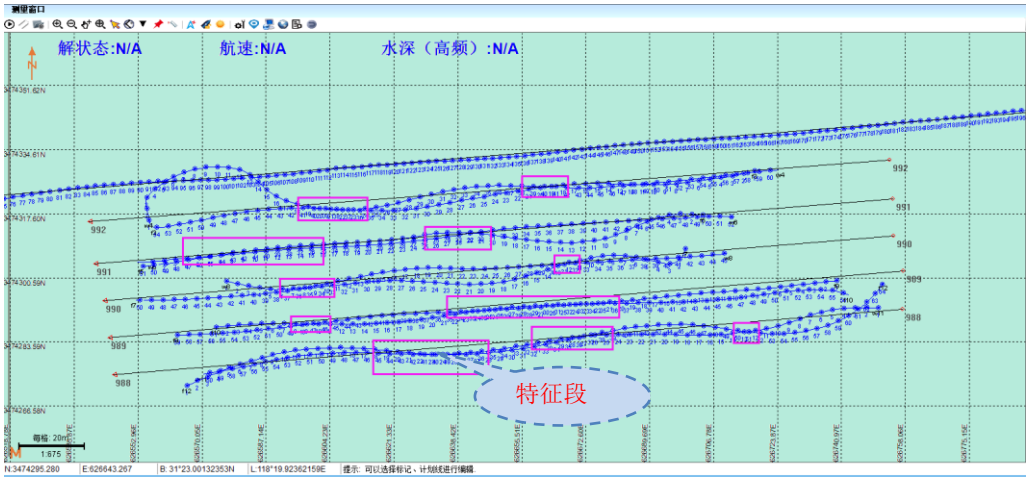



图 12-6 特征段

点击【断面法】，开始断面法测算延迟时间。

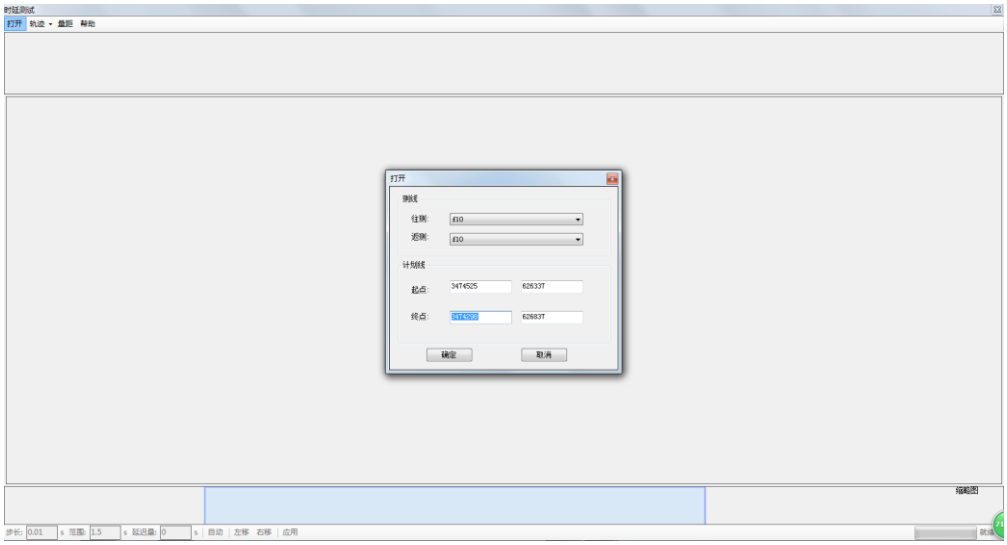



图 12-7 选择测线

选择往返测线，输入往返测线对应的计划线的起点和终点。点击【确定】打开往返测线。

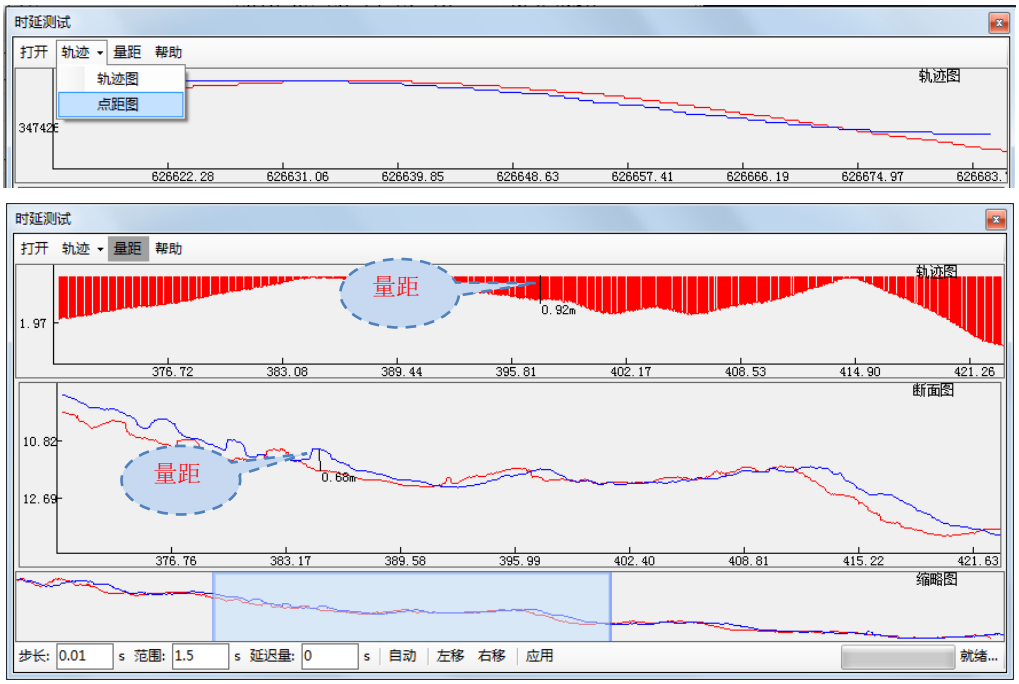



图 12-8 延迟示意图

点击【轨迹】下拉列表，选择【轨迹图】或【点距图】以显示轨迹线或往返测线距离的柱状图。

点击【量距】，可以在轨迹图和断面图上量测两点的距离。

光标移动到断面图内，通过鼠标滚轮可以实现断面图在垂直方向上的缩放。

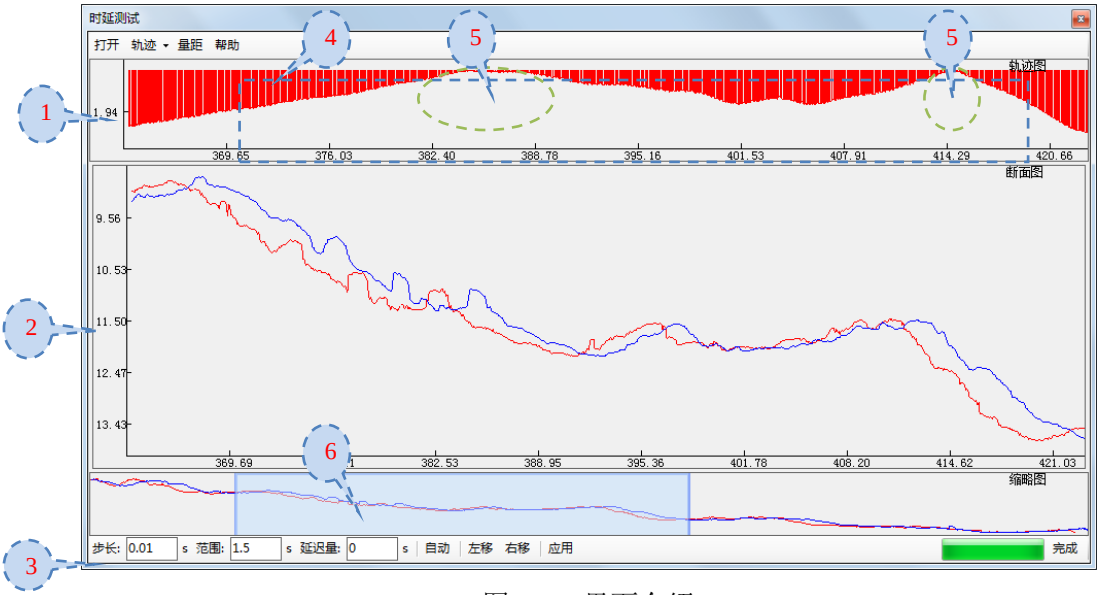



图 12-9 界面介绍

注释：

1.轨迹图

2.断面图

3.缩略图

4.重合度较好的测段。

5.特征段

6.框选数据

7.测段选择标准：

1）重合度较好的测线段不少于总测线 90%。。

2）至少有一个特征段。

3）水深断面起伏大的测段。

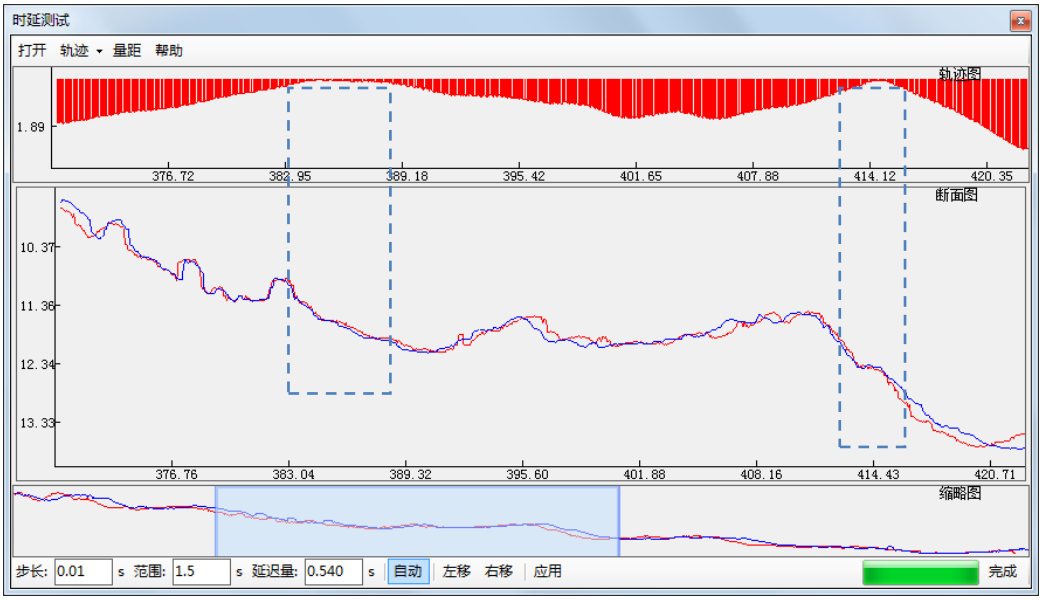



图 12-10 自动改正

设置计算时间延迟的【步长】和【范围】，例如：步长 0.01s，范围 1.5s，表示计算的时间延迟量在-1.5s~1.5s 之间，精确到 0.01s。点击【自动】，完成自动测算时间延迟，此时往返测线断面基本重合。

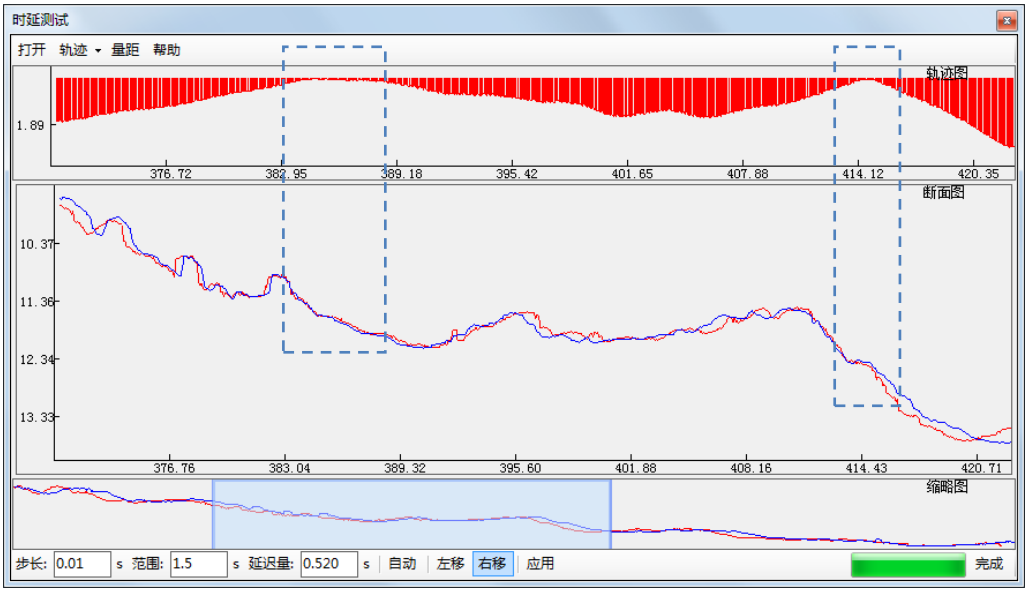



图 12-11 微调改正

查看特征段部分的断面线是否重合的最佳，如果未达到最佳重合，通

过【左移】【右移】按钮手动微调，以使特征段部分最佳重合。

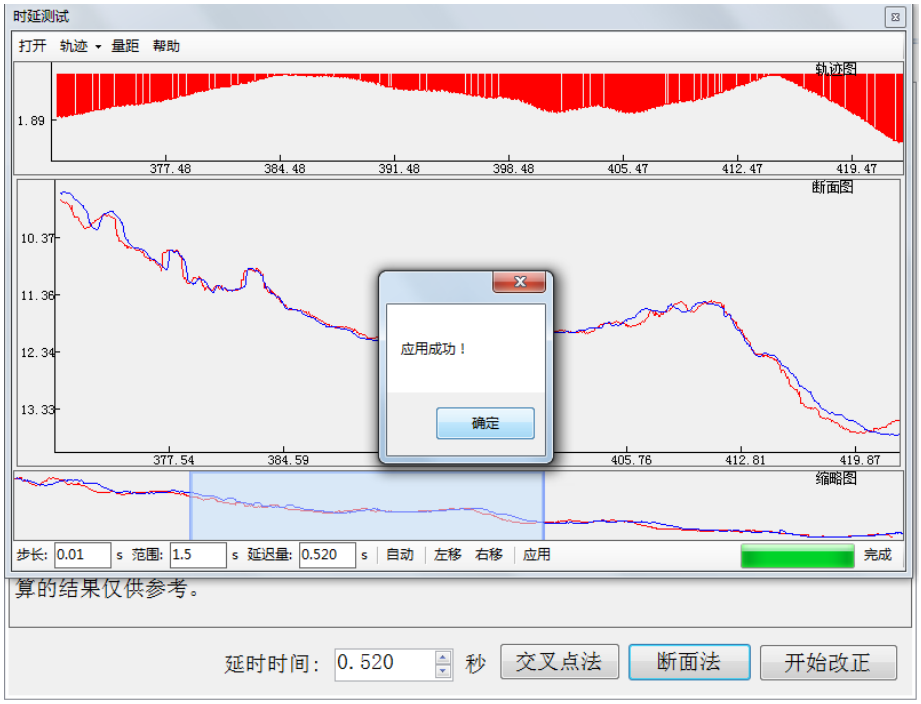



图 12-12 应用改正

点击【应用】，将计算的时间延迟应用到【延迟改正】模块。

## 12.3 水面高程改正

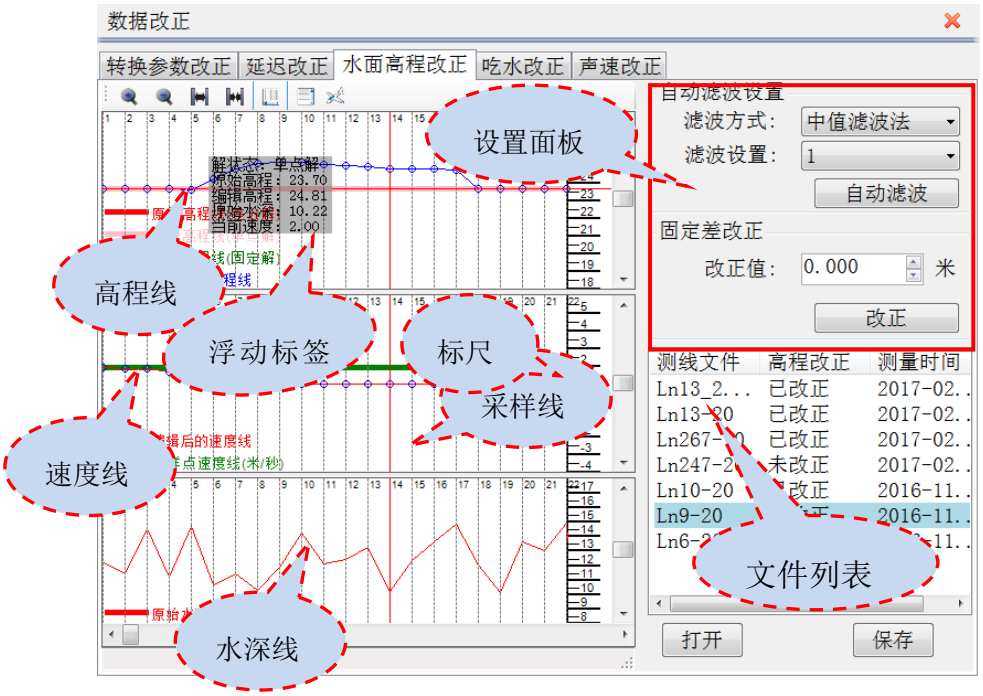



图 12-13 水面高程改正

高程改正有三个视窗，分别是高程线视窗，速度线视窗和水深线视窗。高程线和速度线，均包括原始线和编辑线，为方便用户识别，编辑线对于非固定解会有不同颜色的实心圆填充，固定解为空心圆。原始线对于不同的解状态则是用不同的颜色来表示。

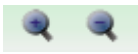
速度编辑用来解决 GPS 跳点问题，当速度有明显跳点嫌疑，用户只需要手动调整速度编辑线，软件会自行判断是否跳点及跳点编辑。

GPS 跳点一般因接收机卫星失锁，或网络通讯异常引起，得到的定位状态为单点解、差分解或者其他解状态。如果有跳点发生，此刻速度会有突变。本软件通过航速突变和当前点的解状态来判断是否为跳点。

对于跳点的编辑，本软件只提供短时间内单跳点编辑功能，如果是长时间的多跳点，本软件暂时只显示跳点的发生位置，不进行编辑。

选择文件，点击【打开】即可进行改正，选择自动滤波方式进行自动滤波，或者输入固定差改正值，单机【改正】进行改正，改正完，点击保存即可。

工具栏说明：

**放大/缩小：**  可以放大和缩小量程。

**放宽/缩窄：** 可以放宽和缩小点与点之间的间隔

**显示/隐藏采样线：** 设置是否显示采样线。

**显示/隐藏量程线：** 设置是否显示量程线。

**显示/隐藏速度线：** 设置是否显示速度线。

## 12.4 吃水改正

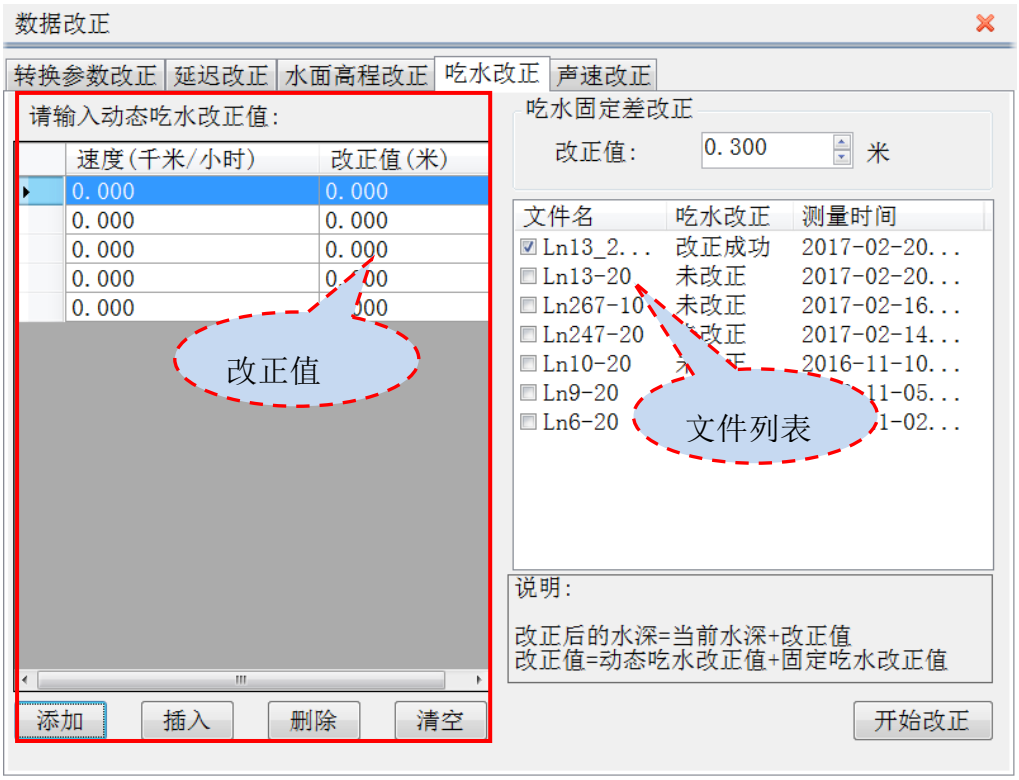



图 12-14 水面高程改正

（1）设置改正值，点击【添加】添加一行数据，输入速度和对应的改正值，点击【插入】则在选中行的上方插入一行数据，点击【删除】删

除一行数据，点击【清空】清空数据。

（2）如果选择固定差改正，则直接数据改正值。

（3）勾选文件，点击【开始改正】，即可对文件进行改正。

## 12.5 声速改正

声速改正有两种方式：深度+改正值， 深度+声速

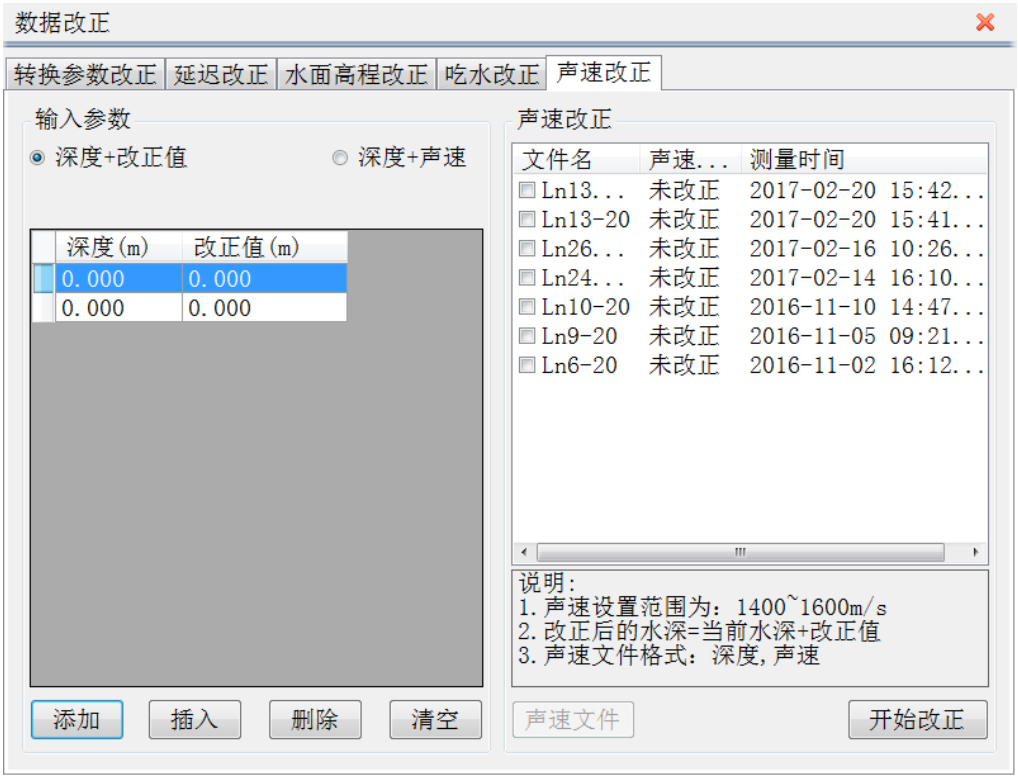



图 12-15 声速改正 1

【深度+改正值】

如果采用【深度+改正值】方式，可在测量前事先用比测板等方式在不同水深位置和测深仪测量出来的深度进行对比，测量出各种水深的改正值，最终会采用内插的方法，计算出某水深值对应的改正值。点击【添加】等按钮进行相应的表格制作，最后，在右边的列表栏勾选需要改正的多个文件，然后点击【开始改正】按钮即可。

【深度+声速】

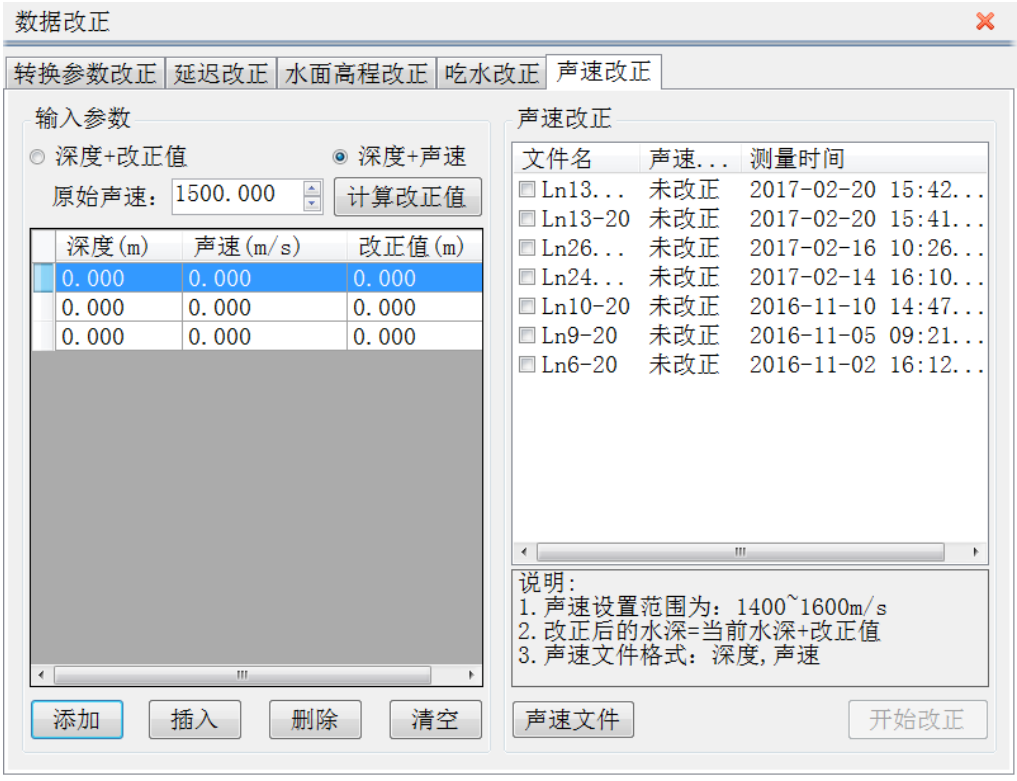



图 12-16 声速改正 2

具体步骤如下：

（1）导入声速文件，文件格式如下：

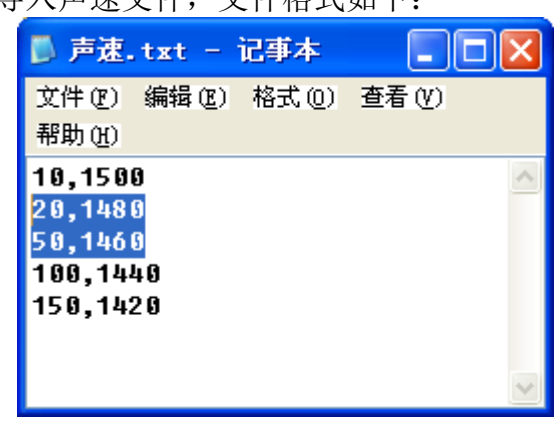



图 12-17 声速文件

（2）出现声速文件表：




图 12-18 声速文件表

（3）输入测量时设定的“原始声速”，点击【计算改正值】，即可根据不同深度的声速，计算出不同区段的改正值：

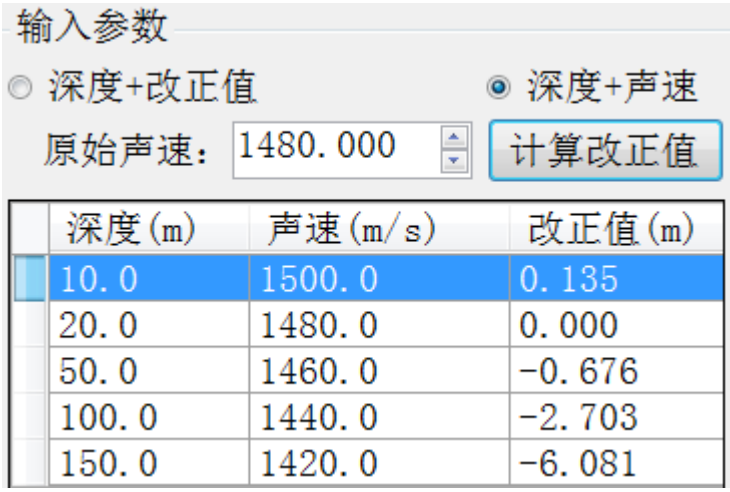



图 12-19 计算改正值

(4) 勾选右边列表栏，对相应文件进行声速改正：

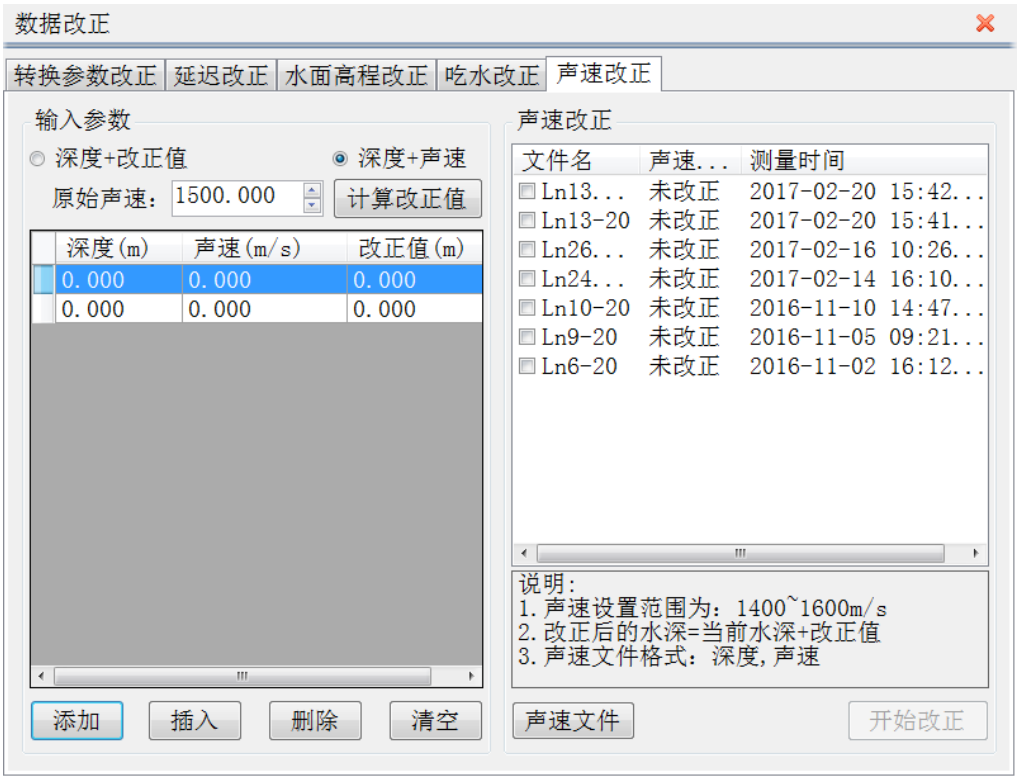



图 12-20　开始改正

**【原理说明】**

声速改正是通过输入的深度及改正值来确定的。例如：输入深度、改正值（10，0.135）、（20，0.000）、（50，-0.676）。改正原理为：深度小于 10 米改正 0.135 米，深度为[10,20]米，改正值为 0.000 米，深度为[20,50]米，改正值为-0.676 米，以此类推。如果通过深度+声速模式，软件会通过深度和声速计算出各个深度对应的改正值，再按照以上方式改正。

## 12.6 本章小结

本模块中所有改正都针对后处理文件，结果仅供参考，实际操作中请谨慎操作。如果改正后结果出现问题，可用原始测线数据再次进行后处理采样。

CHAPTER

13

# 潮位改正

## 本章节介绍：

■验潮站数据

■区域改正设置

■数据改正

■本章小结

由于信标差分或 SBAS 差分的高程定位精度比较低，无法满足实际测量的要求，因而需要通过潮位改正来获取水底高程。在软件主界面，点击【潮位改正】，进入到潮位改正界面，如图 13-1 所示

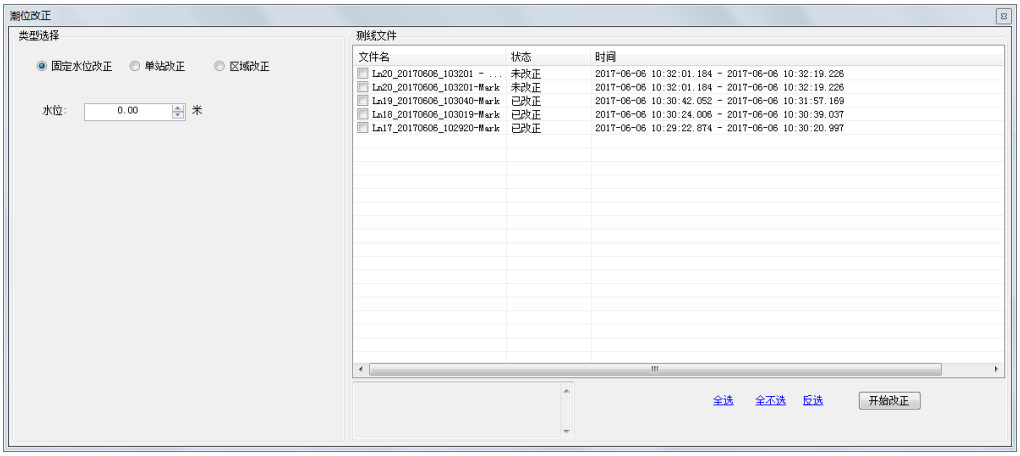



图 13- 1 潮位改正

潮位改正一般有三种方式：

（1）固定水位：设置固定的水位值，然后选择需要改正的测线文件进行改正。这种改正方式对选择的所有测线全部区域均进行改正。

（2）单站改正：先录入验潮站地理坐标和水位信息，然后选择需要改正的测线文件进行改正。一次只能选择一个潮位站，并对测线进行全部区域改正。

（3）区域改正：先录入多个验潮站地理坐标和水位信息，然后创建改正区域和设置该区域的潮位站，最后选择需要改正的测线文件进行改正。这种改正方式可自定义改正方式，包括双站改正、三站改正、多站改正等方式，同时也可以自定义改正区域，不同的改正区域可以采用不同的潮位站进行改正。

用户可根据实际情况选用其中一种改正方式，默认是固定水位改正，只需要输入水位，勾选文件，点击【开始改正】即可。单站改正和区域改正，则需要选择对应的选项，然后分别设置相应的潮位站和区域信息，然后再回到潮位改正主界面进行改正处理。

## 13.1 固定水位改正

输入固定水位改正值，然后选择需要改正的潮位文件，点击【开始改正】即可。

## 13.2 单站改正设置

### （1）录入验潮站数据

步骤一：新建潮位站。点击【单站改正】选项，会弹出如图 13-2 所示的窗体，选中一行，然后双击对应单元格，输入站名和该潮位站的北、东坐标，然后单击当前站名单元格或者按回车键，即为完整输入一个潮位站。

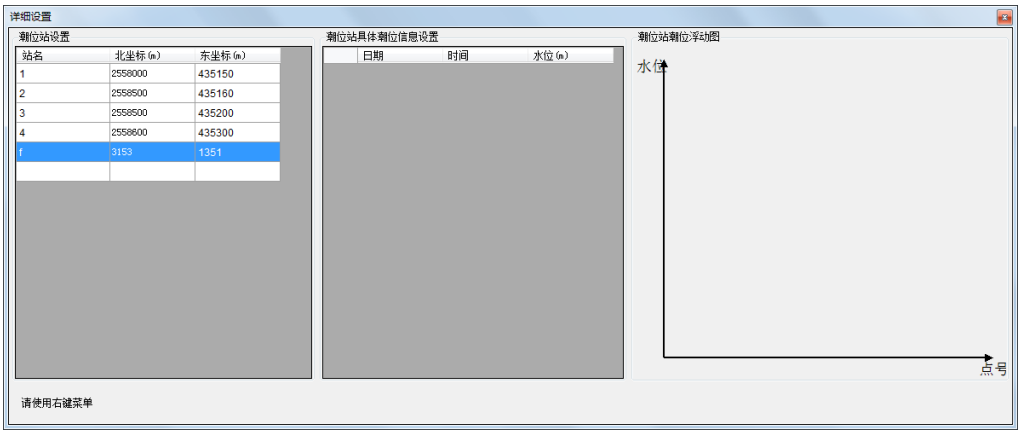



图 13- 2 新建潮位站

步骤二：录入潮位站水位数据。在【潮位站设置】完成后，选中一个潮位站，然后在【潮位站具体潮位信息设置】中，点击右键弹出菜单，选择【插入多行】，在弹出如图 12-3 所示的窗体中，的输入窗体中输入起始时间、结束时间和时间间隔，点击【确定】按钮，水位数据列表会增加多行，然后将各个时间点的水位信息依次录入。窗体关闭或者切换选择潮位站后，自动对当前潮位站录入的水位信息进行保存。

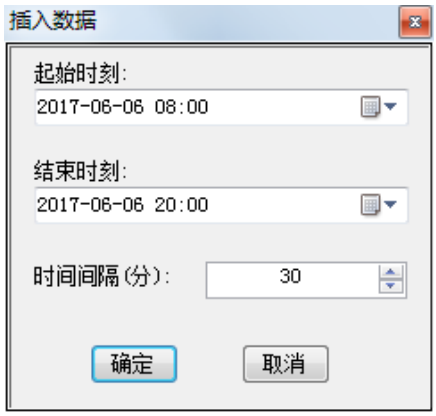



图 13- 3 增加多行水位时间

**（2）编辑已有的潮位站数据**

步骤一：编辑潮位站信息。在潮位站列表中，选中一行，然后双击对应潮位站单元格，设置潮位站新的坐标，完成后单击对应潮位站名，即可完成对潮位站坐标的修改。

步骤二：编辑潮位站水位数据。在水位信息列表中，可以修改某一行的日期、时间和水位。如果需要在某一行前插入一行，先点击该行的行号，从而选中该行，然后右键，弹出菜单，点击【插入一行】，会出现一空白行，在该行中输入日期、时间和水位。如果需要删除某一行或多行，点击行号，或鼠标拖动，或同时按 Shift 键，或同时按 Ctrl 键，从而选中需要删除的行，然后右键，弹出菜单，选择【删除】即可。

**（3）删除潮位站数据**

在潮位站列表中，选中需要删除的潮位站，右键弹出菜单，点击【删除】即可。



**注意：**潮位站的水位信息的时间段要完全覆盖水深测量的时间段，从而保障每个测量点都有水位信息。

## 13.3 区域改正设置

区域改正是对某一或多个特定的区域进行精确改正，单站改正和固定差改正不需要设置区域改正参数。单击【区域改正】选项，先是弹出潮位站信息设置对话框，如图 13-2 所示，可以进一步针对相应区域设置潮位站信息，然后点击【下一步】，弹出区域改正设置窗体。

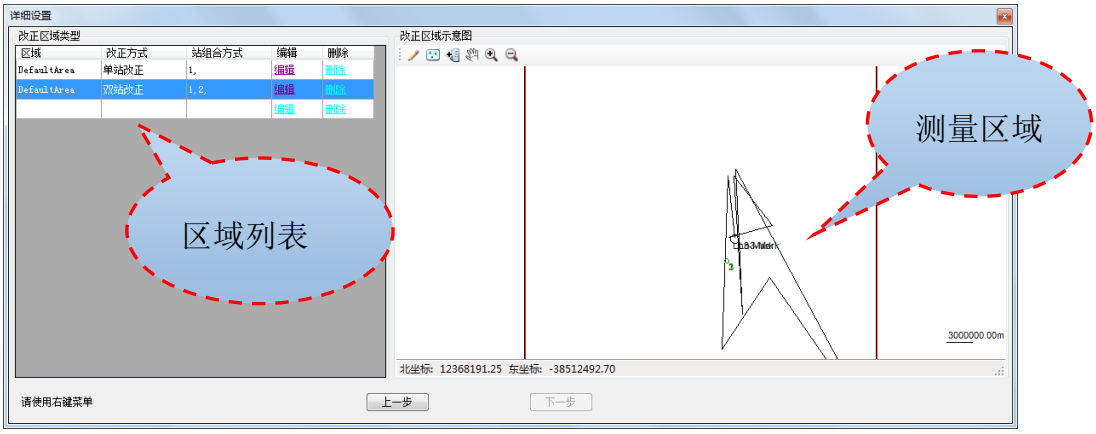



图 13- 4 区域改正设置

### （1）创建改正区域

步骤一：创建改正区域的潮位站组合。点击【编辑】，弹出如图 13-5 所示窗体，选择改正方式，然后在【站组合方式】的下拉列表中，找到需要的组合方式，设置完成后，点击【确定】，即可完成区域设置。

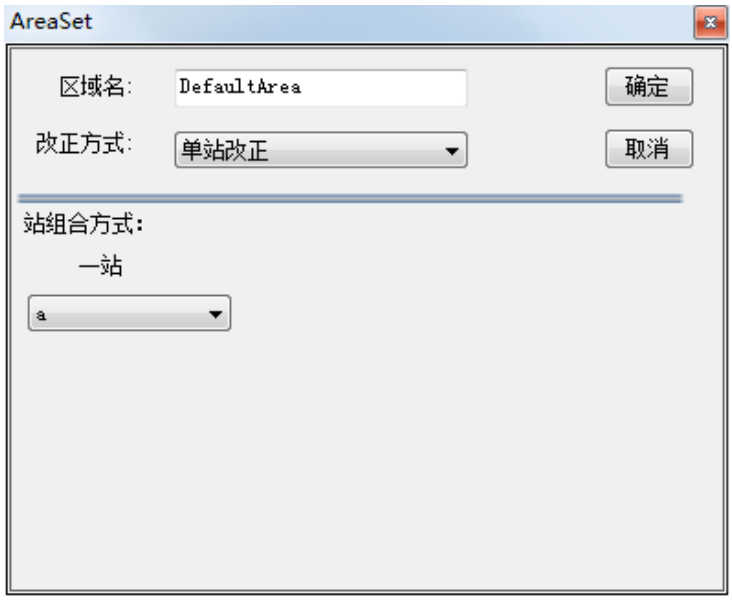



图 13- 5 区域类型设置

步骤二：绘制改正区域的多边形边界。在区域列表中，选择创建的区域，然后绘制区域。区域边界线有鼠标绘制和坐标绘制两种方式：①点击【绘制区域】按钮，进入鼠标绘制区域多边形模式，通过鼠标点击，在测量区域内绘制该区域的多边形边界，点击鼠标右键结束区域绘制；②点击【输入区域】按钮，在弹出的坐标列表中依次输入区域的顶点坐标。在测量区域视图中，当前区域的多边形用红色显示，非当前区域的多边形用蓝色显示，每个多边形左上角有一个区域编号，如图 13-6 所示。

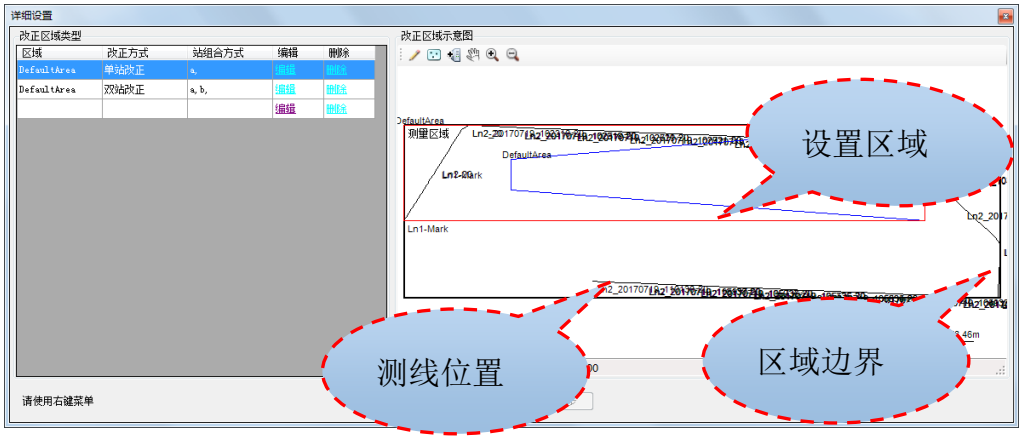



图 13- 6 区域边界多边形

**（2）编辑改正区域**

步骤一：编辑改正区域的潮位站组合。在区域列表中，选择需要编辑的区域，然后点击【编辑】，可以重新选择改正方式和潮位站，完成后点击【确定】，完成该区域改正方式的修改。

步骤二：编辑改正区域的多边形边界。如果不需要修改区域的边界线，本步骤可以忽略。区域的边界线编辑有鼠标编辑和坐标编辑两种方式：①如果需要清除当前区域的边界线，点击【绘制区域】按钮，这时边界线会被清除，然后可以开始绘制新的区域边界线，绘制完成后，点击鼠标右键结束区域绘制。如果需要移动区域的顶点位置，点击【编辑区域】按钮，进入鼠标移动顶点的模式，可以对当前区域的边界线顶点进行拖动，点击鼠标右键退出鼠标移动顶点模式；②如果需要修改当前区域的边界线坐标值，点击【输入区域】按钮，在弹出的如图 13-7 所示的坐标列表窗体中，编辑顶点的坐标，如果需要在某行后插入一行，点击该行的行号，从而选中该行，然后点击【插入】按钮，会出现一空白行，在空白行中输入坐标。如果需要删除某行，点击该行的行号，从而选中该行，点击【删除】按钮即可，编辑完成后点击【确定】按钮完成区域边界的编辑。




图 13- 7 区域边界多边形列表

**（3）删除改正区域**

在区域列表中，选择需要删除的区域点击右键，然后点击【删除】按钮即可。

**（4）绘图区域视图浏览**

可以点击【放大】按钮，可以按照视图中心进行放大；点击【缩小】按钮，可以按照视图中心进行缩小；点击【移动全图】按钮，进入鼠标拖动视图模式，可以鼠标拖动视图，点击鼠标右键退出鼠标拖动视图模式。在绘图区域视图下方显示当前鼠标位置的坐标。

如果潮位站信息输入有误或者需要新增潮位站，可以点击【上一步】转到潮位站设置窗体中，设置完成后，点击【下一步】回到区域改正窗体进行改正区域设置。

**注意：**由于不在改正区域的测量点将无法进行区域改正，多区域改正所设置的区域最好完全覆盖测量区域，从而保障每个测量点都能得到改正。如果一个测量点同时处于多个改正区域，系统将使用编号最小的区域进行改正。

## 13.4 数据改正

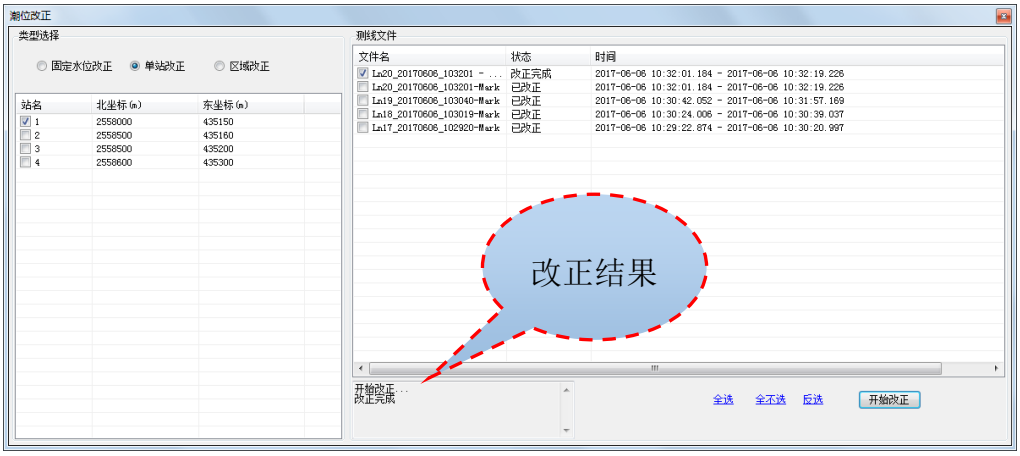



图 13-8 数据改正

设置完成【单站改正】或者【区域改正】窗体后，关闭窗体回到潮位

改正主界面进行数据改正。在左侧列表框中选择需要采用的潮位站或者改正区域，在右侧文件列表框中勾选需要改正的测线文件，然后，点击【开始改正】按钮即可，测线文件改正完成后的状态显示为“已改正”。可以对测线文件进行重复数据改正，每次改正会覆盖前一次改正的结果。

进行潮位改正完成后，会在如图 13-8 位置显示改正结果，如果改正失败，则所有测线点均不被改正。



**注意：**如果测线文件未进行水深取样处理，则不会显示在测线文件列表中。在数据改正的过程中，如果提示存在测量点不在潮位站的水位信息时间段内，或者提示存在测量点不在改正区域内，请检查水位信息输入和区域改正设置，然后再进行改正。

## 13.4 本章小结

在进行信标差分或 SBAS 差分作业时，由于差分的高程定位精度比较低，无法满足实际测量的要求，因而需要通过潮位改正来获取水底高程。在进行 RTK 作业时，由于 RTK 高程定位精度比较高，可以通过 RTK 采集的水面高程来获取水底高程，因而不必要进行潮位改正。因此，进行 RTK 作业时，潮位改正不是必须，可以忽略该步骤，如果是信标差分或 SBAS 差分作业，潮位改正是必须的步骤。

CHAPTER

14

# 成果预览

## 本章节介绍：

■数据预览

■数据导出

■本章小结

成果预览可以方便用户预览测量点的成图效果。当测量点进行水深取样后，再根据需要进行潮位改正，通过成果预览功能，可以显示成果数据生成的等深线和伪彩色水深渲染图形，如果显示效果不好，可以返回水深取样或潮位改正步骤，再次进行水深取样处理或潮位改正，直到得到满意的结果为止。在软件主界面，点击【成果预览】，进入成果预览界面，如图 14-1 所示。

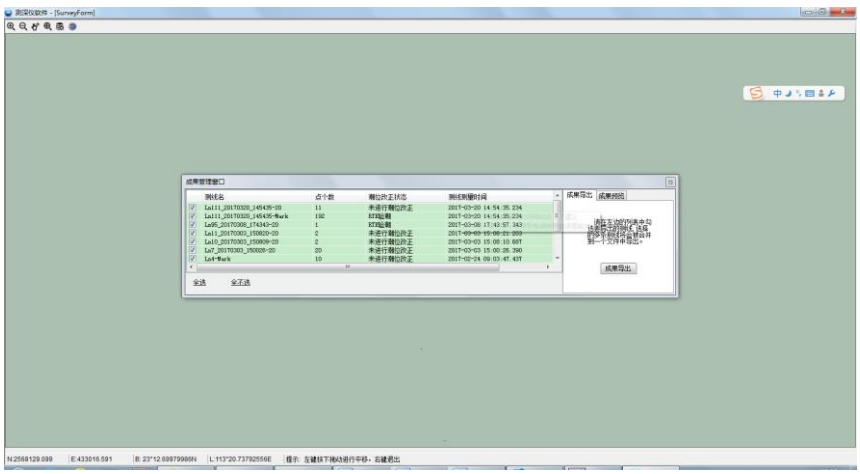


图 14- 1 成果预览主界面

点击工具栏【成果管理】可显示或关闭成果管理窗口。

## 14.1 数据预览

步骤一：勾选需要预览的测量文件，可以通过“全选”和“全不选”进行快捷勾选操作。

步骤二：设置等值线间隔，并勾选需要显示的元素，可以显示等值线、伪彩色水深渲染填充图形和水深值标注。

步骤三：点击【生成结果】按钮，生成预览图形，如图 14-2 所示。

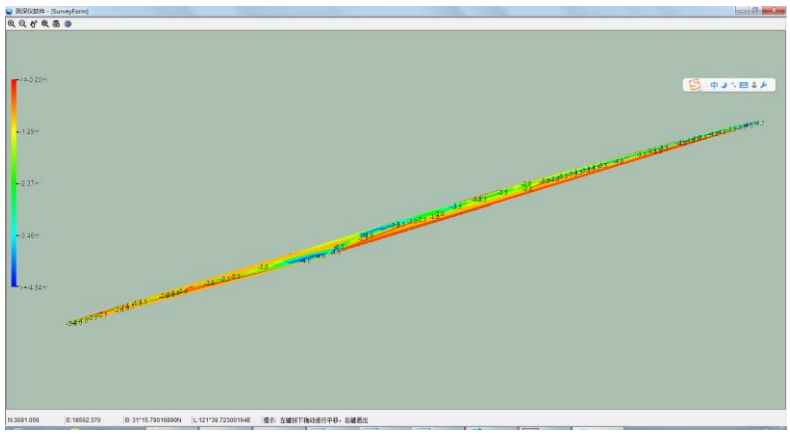


图 14- 2 成果预览效果

点击【生成结果】按钮后，还可以通过勾选“显示等值线”、“显示填充”和“显示标注”来控制显示的内容。

## 14.2 数据导出

步骤一：勾选需要导出成果数据的测量文件，可以通过“全选”和“全不选”进行快捷勾选操作。

步骤二：点击【成果导出】标签，然后点击【成果导出】按钮，在弹出的对话框中选择保存的类型，其中自定义格式文件需自己设置数据格式和分隔符，输入保存的文件名，点击【保存】即可。



**注意：**如果测线文件未进行水深取样处理，则不会显示在测线文件列表中。如果测线文件数据未进行潮位改正，成果数据导出时，系统会根据 GPS 采集的水面高程来计算测量点的水底高程，如果测线文件数据已进行了潮位改正，成果数据导出时，系统会根据潮位站的水位改正值来计算测量点的水底高程。

## 14.3 本章小结

成果预览为用户提供了成果数据的可视化预览，如果效果不满意，可以重新进行数据后处理，直到满意为止。最终的成果数据，用户可以进行

导出，方便导入成图软件进行成图。

CHAPTER

15

# 串口调试

## 本章节介绍：

■卫星信息

■数据调试

■基准站设置

■移动台设置

■本章小结

串口调试主要包括查看卫星信息、GPS 输出数据调试、基准站设置和移动台设置。在软件主界面，点击【串口调试】，进入串口调试界面，然后点击【连接 GPS 按钮】，弹出仪器连接窗体如图 15-1 所示，设置串口、波特率和仪器类型，点击【连接】，从而建立软件与 GPS 仪器的连接。完成连接 GPS 后，就可以查看 GSP 信息、调试串口数据、设置基准站或设置移动台。




图 15-1 仪器连接

## 15.1 卫星信息

卫星信息会显示当前经纬度、卫星分布图、卫星信息列表以及差分龄期等信息，如图 15-2 所示。




图 15-2 GPS 信息

在卫星分布图中，圆饼中的数字表示卫星编号，绿色圆饼表示数据质量比较好（信噪比 L1>40）的卫星，黄色圆饼表示数据质量差的卫星，红色圆饼表示失锁的卫星。在卫星信息列表中，显示了卫星编号、方位角、高度角、L1 信噪比、L2 信噪比等信息。

差分龄期反映 GPS 接收机接收到差分信息的延迟情况， RTK 固定解的差分龄期通常为 1~2，信标机或 SBAS 差分解的差分龄期通常小于 6。



**注意：**查看卫星信息需要 GPS 接收机输出卫星信息数据，如果卫星分布图和卫星信息列表没有任何显示，请在【数据调试】功能界面发送 GSV 主板命令，使 GPS 输出卫星信息数据。

## 15.2 数据调试

单击【数据调试】按钮，切换到串口数据调试操作界面，可以查看 GPS 输出的数据信息，并可以通过串口向 GPS 主机发送命令。串口接收的数据可以显示为文本或十六进制。




图 15-3 数据调试

在数据调试中，主板命令根据连接的 GPS 型号不同而不同，下面介绍几种常用的型号仪器主板命令。

### （1）K5/K7 主板命令

如图 2-4 显示的是 K5/K7 主板定位信息命令，通过【输出命令】下拉列表可以切换命令类型，【输出频率】可以切换信息输出频率，相关命令组合将显示到红色框内的下拉列表中。用户亦可以通过直接在红色编辑区域直接输入主板命令。




图 15- 4 K5/K7 主板命令

| 序号 | 主板命令 | 描述 |
|---|---|---|
| 1 | $JOFF | 关闭所有信息输出 |
| 2 | $JASC,GPGGA,1 | 定位信息输出命令，1 秒输出 1 次 |
| 3 | $ JASC, GPGGA,0 | 定位信息输出命令,关闭定位信息输出 |
| 4 | $ JASC, GPGSV,0.2 | 可见卫星信息输出命令，5 秒输出 1 次 |
| 5 | $ JASC,GPGSA,1 | 活动卫星信息输出命令，1 秒输出 1 次 |
| 6 | $ JASC,GPZDA,1 | 时间和日期输出命令，1 秒输出 1 次 |
| 7 | $ JASC,HDT,1 | 设置航向信息 1 秒输出 1 次 |
| 8 | $ JASC,HDT,2 | 设置航向信息 500 毫秒输出 1 次 |

| | | |
|---|---|---|
| 9 | $ JASC,HDT,5 | 设置航向信息 200 毫秒输出 1 次 |
| 10 | $JMASK,15 | 设置卫星高度截止角 |
| 11 | $JSAVE | 保存设置命令 |

在海洋测量中，一般 K5/K7 只需要输出定位信息、日期时间信息和航向信息，命令发送顺序：

① 关闭所有输出：$JOFF

② 位信息输出 1 秒 1 次：$JASC,GPGGA,1

③ 时间和日期输出 1 秒 1 次：$JASC,GPZDA,1

④ 向信息输出 1 秒 5 次：$JASC,HDT,5

⑤保存命令：$JSAVE

**（2） iRTK/V30/K9/K10 主板命令**




图 15- 5 iRTK/V30/K9/K10 主板命令

| 序号 | 主板命令 | 描述 |
|---|---|---|
| 1 | GGA,1000 | 定位信息输出命令，1 秒 1 次 |
| 2 | GSV,5000 | 可见卫星信息输出命令，5 秒 1 次 |

| | | |
|---|---|---|
| 3 | GST,1000 | 伪距错误统计信息输出命令，1 秒 1 次 |
| 4 | GSA,1000 | 活动卫星信息输出命令，1 秒 1 次 |
| 5 | RMC,1000 | RMC 定位信息输出命令，1 秒 1 次 |
| 6 | VTG,1000 | 航速信息输出命令，1 秒 1 次 |
| 7 | HDT, 1000 | 航向信息输出命令，1 秒 1 次 |
| 8 | HDT, 500 | 航向信息输出命令，500 毫秒 1 次 |
| 9 | HDT, 200 | 航向信息输出命令，200 毫秒 1 次 |
| 10 | GLL,1000 | 地理定位信息输出命令，1 秒 1 次 |
| 11 | ZDA,1000 | 时间和日期信息输出命令，1 秒 1 次 |
| 12 | ALLMSG,0 | 关闭所有信息输出 |

## 15.3 设置基准站

当使用 iRTK、V30、K10 等型号的仪器作为基准站时，点击【设置基准站】，可进行基准站参数设置。设置完成各项基准站参数后，点击【应用】按钮。




图 15- 6 基准站设置

**（1）设置天线高**

点击【详细】按钮，弹出天线高设置对话框，如图 15-7 所示，选择天线类型，输入量取的天线高，然后点击【应用】。

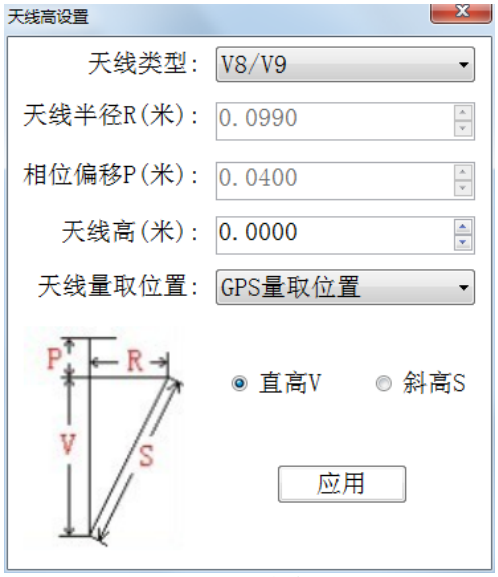



图 15-7 天线高设置

**（2）设置基准站的设站点坐标**

如果基准站架设在已知点上，直接输入已知点的坐标，已知点的坐标输入方式有经纬度和地方平面坐标两种形式；如果基准站架设在未知点上，点击【平滑】按钮，弹出平滑记录对话框，如图 14-8 所示，通过平滑方式计算出准确的 WGS-84 坐标作为设站点坐标。

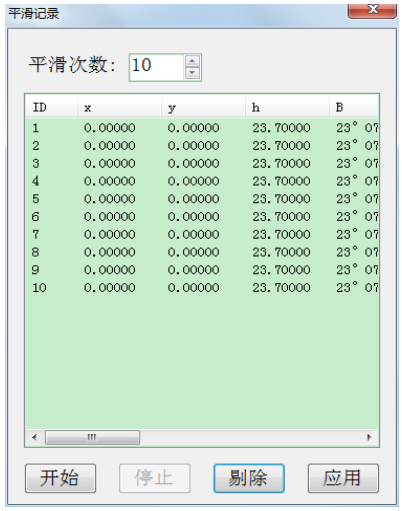



图 15-8 平滑记录

【开始】：清空平滑采样数据，重新开始进行平滑数据采样。

【结束】：停止平滑数据采样。

【剔除】：删除选择的不理想的坐标数据。

【应用】：根据列表中的采样数据，进行平滑计算，得出比较准确的设站点坐标，并将结果应用到基准站设站点坐标。

【平滑次数】：平滑采样数据的最大条数，默认为 10 条，如果需要修改，请先点击【结束】停止数据采样。

**（3）设置基准站数据链**

【外部数据链】：使用 GPS 底部的小五芯输出差分数据。

【内置网络】：使用 GPS 内置的网络模块，将差分数据传输到网络服务器上。




图 15- 9 无线连接设置

**网络类型**：根据 GPS 使用的网络模块进行设置，有 GPRS、CDMA 和 GSM 三种。

**运营商**：使用 GPRS 时，输入“CMNET”。使用 CDMA 时，输入“card,card”。

**服务器 IP 和端口**：可以手工输入服务器 IP 和端口，还可以通过点击【文件】显示已有的服务器列表，如图 15-10 所示，选取所需的服务器，点击 按钮即可。




图 15-10 服务器列表

“添加”：向服务器列表中添加已有的服务器地址信息。

“更新”：修改已有的服务器地址信息。

“删除”：删除已有的服务器地址信息。

**网络**：包括 ZHD 和 CORS，如果使用中海达服务器，请选择 ZHD，并输入分组号和小组号

**分组号和小组号**：分别为七位数和三位数，小组号要求小于 255，基准站和移动站的分组号和小组号必须保持一致。

**VPN 设置**：点击按钮，输入网络用户名和网络密码。

【内置电台】：使用 GPS 内置的电台模块，发射差分数据无线电信号。当选择内置电台方式时，需要设置电台频道。

**（3）基准站其他设置**

基准站的其他设置参数包括差分模式、差分电文、高度截止角等参

数。

**差分模式**：包括 RTK、RTD、RT20，默认为 RTK，RTD 表示码差分，RT20 为单频 RTK。

**电文格式**：包括 RTCA、RTCM(2.X)、RTCM(3.0)、CMR、NovAtel、sCMRx。如果使用三星系统接收机，基准站电文格式必须设置为 sCMRx，才可以支持北斗差分导航定位。如果使用北斗版 RTK 接收机，基准站电文格式必须设置为 RTCM(3.0)，才可以发送差分数据。

**高度截止角**：表示接收卫星信号的截止角，可以在 5~20 之间调节。

**启用 Glonass**：设置是否启动 Glonass 卫星系统，打勾表示 Glonass 卫星参与解算。

**启用 BD2**：设置是否启动北斗卫星系统，打勾表示北斗卫星参与解算。



**注意**：点击【应用】按钮后，如果弹出对话框提示设置成功，请检查基准站主机是否正常发送差分信号，如果差分信号发送不正常，请重复点击几次【应用】按钮；如果弹出对话框提示设置失败，请检查参数是否设置错误。

## 15.4 设置移动台

常用的移动台 GPS 仪器类型包括信标机(K3)、RTK 定位定向仪(K9)、信标定位定向仪(K5/K7)和 RTK 移动台(K10/V30/iRTK)。不同的类型的 GPS 仪器，移动台的设置是各自不同的，本系统的移动台设置界面根据连接的仪器类型不同而不同。点击【设置移动台】按钮，进入到当前连接仪器的移动台设置界面，设置完成各项参数后，点击【应用】按钮。

### 15.4.1 信标机

连接 GPS 的仪器类型选择“K2/K3 /HD8600”,完成 GPS 连接后，点击【设置移动台】按钮，进入到信标机仪器参数设置界面，如图 15-11 所示，设置完成差分方式、输出格式和高度截止角后，点击【应用】。




图 15- 11 信标机设置

#### (1) 设置差分方式

差分方式包括 SBAS 差分、信标台差分。在近海岸区域，选择信标台差分，在远离海岸时，无法接收到信标信号时选择 SBAS 差分。

“SBAS 差分”：星站差分模式有定制和自动两种模式。在定制模式下，可以选择两颗星站差的卫星。默认的星站差分卫星编号为 129 和 137。




图 14- 12 星站差分设置

“信标台差分”：有自动搜索、人工设置和台站选择三种信标方式。如果不清楚测量区域最近的信标台，请选择自动搜索，然后点击【应用】，让信标机自动搜索信标台；如果清楚测量区域的信标台频率和速率，请选择人工方式，然后点击【应用】；如果清楚测量区域的信标台名称，请选择台站选择，然后点击【应用】。手动设置信标台可以减少信标自动搜索的时间，当设置为自动信标模式时，信标机会自动选择信标信号最好的信标台。信标台设置完成后，点击【关闭】退出该对话框。




图 15- 13 信标台设置

**注意：**当发现信标机定位数据跳动非常利害，远远超出信标精度时，所处的测量区域，很有可能属于两个以上信标台信号覆盖的交叉区域，当信标机设为自动信标模式时，在几个信标台间不停的切换，导致定位数据不稳定。这时，请尝试使用手动方式进行信标台设置，让信标机锁定一个指定的信标台。

### （2）设置输出的数据格式

信标机输出的数据格式有 NMEA-0183 和二进制，一般将信标机数据输出的格式设为 NMEA-0183。可以点击【高级】对 NMEA-0183 数据输出的格式和时间间隔进行自定义。




图 15- 14 NMEA 格式自定义

勾选需要输出数据的命令类型，并设置输出的时间间隔，点击【确定】按钮进行设置。

**（3）信标机其他设置**

**高度截止角：**表示接收卫星信号的截止角，可以在 5~20 之间调节。

## 15.4.2 信标定位定向仪

连接 GPS 的仪器类型选择“K5/K7”,完成 GPS 连接后，点击【设置移动台】按钮，进入到信标机仪器参数设置界面，如图 15-15 所示，设置完成差分方式、输出格式、高度截止角和定向仪器参数后，点击【应用】。




图 15-15 信标定位定向仪

信标定位定向仪的差分方式、数据输出格式和高度截止角的设置操作与信标机的设置操作是一样的，具体详情请见“15.4.1 信标机”。

信标定位定向仪的需要设置定位天线和定向天线之间的距离，可以使用皮尺等工具进行量取。点击【定向】按钮，在弹出的对话框中，输入量取的基线距离。




图 15-16 定向参数设置

**注意：**如果使用 K5 标配的铝合金杆，那么两天线间的基线距离为 1 米。K7 的两个天线间的基线距离是固定值 0.35 米。其他情况，需要精确量取两天线间的基线距离。设置基线距离后，应该查看上次输入基线距离，如果上次输入基线距离与当前输入的基线距离相同，说明设置成功。设置基线距离约 5 分钟后，应该查看当前采用的基线距离，如果当前采用的基线距离与输入的基线距离相差超过 2cm，说明设置的基线距离精度不符合要求，需要重新量取两天线间的基线距离，重复进行设置。

### 15.4.3 RTK 移动台

连接 GPS 的仪器类型选择“K9/K10/V30/iRTK”，完成 GPS 连接后，点击【设置移动台】按钮，进入到 RTK 移动站仪器参数设置界面，如图 15-17 所示，设置完成数据链、差分电文、高度截止角和数据输出格式参数后，点击【应用】。




图 15-17 RTK 移动站设置

**（1）设置数据链**

【外部数据链】：使用 GPS 底部的小五芯接收差分数据。

【内置网络】：使用 GPS 内置的网络模块，接收网络服务器上的差分数据。




图 15- 9 无线连接设置

**网络类型**：根据 GPS 使用的网络模块进行设置，有 GPRS、CDMA 和 GSM 三种。

**运营商**：使用 GPRS 时，输入“CMNET”。使用 CDMA 时，输入“card,card”。

**服务器 IP 和端口**：可以手工输入服务器 IP 和端口，还可以通过点击【文件】显示已有的服务器列表，如图 15-10 所示，选取所需的服务器，点击 按钮即可。




图 15-20 服务器列表

“添加”：向服务器列表中添加已有的服务器地址信息。

“更新”：修改已有的服务器地址信息。

“删除”：删除已有的服务器地址信息。

**网络：**包括 ZHD 和 CORS，如果使用中海达服务器，请选择 ZHD，并输入分组号和小组号；如果选择 CORS，需要输入源节点、用户名和密码。

**分组号和小组号：**分别为七位数和三位数，小组号要求小于 255，基准站和移动站的分组号和小组号必须保持一致。

**VPN 设置：**点击按钮，输入网络用户名和网络密码。

**【内置电台】:** 使用 GPS 内置的电台模块，接收差分数据无线电信号。当选择内置电台方式时，需要设置电台频道。

**（2）其他设置**

移动站的其他设置参数包括差分电文、数据输出格式、高度截止角等参数。

**电文格式：**包括 RTCA、RTCM(2.X)、RTCM(3.0)、CMR、NovAtel、sCMRx。如果使用三星系统接收机，基准站电文格式必须设置为 sCMRx，

才可以支持北斗差分导航定位。如果使用北斗版 RTK 接收机，基准站电文格式必须设置为 RTCM(3.0)，才可以发送差分数据。

**数据输出格式：**可以设置 GPS 串口输出的数据类型和时间间隔。

**高度截止角：**表示接收卫星信号的截止角，可以在 5~20 之间调节。

**发送 GGA：**当连接 CORS 网络时，需要将移动站位置报告给计算主机，以进行插值获得差分数据，如果使用此类网络，应该根据需要，勾选“发送 GGA”，并选择发送时间间隔，默认的时间间隔为“1”秒。

**启用 Glonass：**设置是否启动 Glonass 卫星系统，打勾表示 Glonass 卫星参与解算。

## 15.5 GPS 注册

部分 GPS 接收机需要注册才能正常功能，注册步骤如下：

（1）先连接 GPS 设备，点击【连接】




图 15-21 连接 GPS 设备

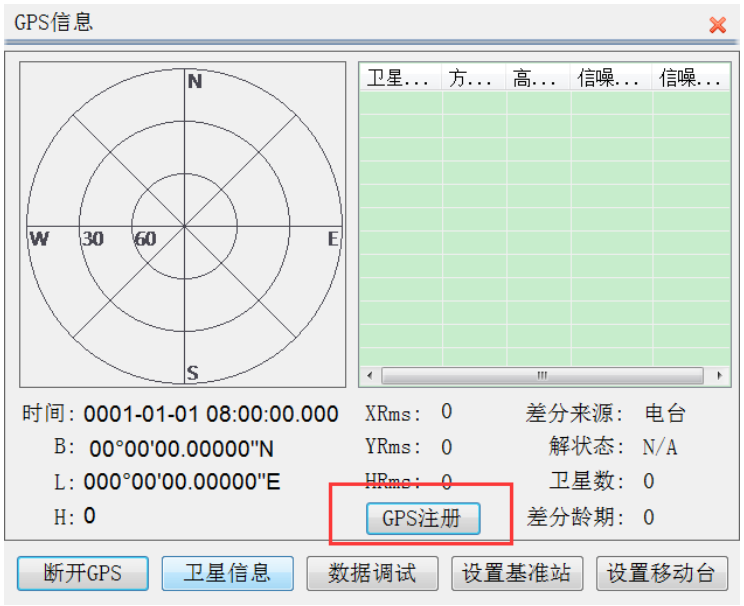



图 15-22 GPS 注册

（2）连接成功后，点击【注册】，弹出注册窗口




图 15-23 注册窗口

（3）输入 24 位注册码，点击【注册】，注册成功后会弹出注册成功对话框。

## 15.6 本章小结

串口调试是一个非常方便的工具，可以方便的对中海达不同型号的 GPS 发送命令，进行仪器参数设置。本系统根据连接的仪器型号不同，会自动出现与该型号仪器相应的数据调试命令和参数设置界面。

CHAPTER

16

# 实用工具

## 本章节介绍：

■坐标转换参数计算

■坐标转换

■距离方位计算

■单位换算

■坐标库

■中央子午线

■本章小结

实用工具包括坐标转换参数计算、坐标转换、距离方位推算、单位换算等功能。在软件主界面，点击【实用工具】，进入实用工具界面，如图 16-1 所示。

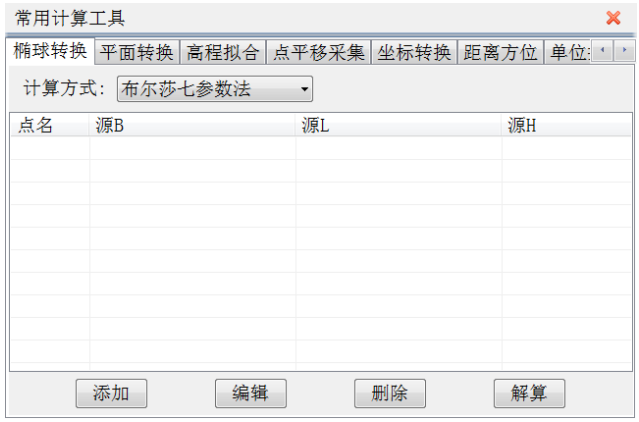



图 16-1 实用工具

# 16.1 坐标转换参数计算

## 16.1.1 椭球转换参数计算

### （1）选择计算方式

椭球转换参数计算方式包括布尔莎七参数法、莫洛登斯基三参数法、一步法和四参数+高程拟合。

### （2）计算点坐标

**添加点坐标：**单击【添加】按钮，弹出如图 16-2 所示的坐标输入窗体，添加已经知源点和目标点坐标，可直接输入坐标，或者单击获取当前连接的 GPS 测量点坐标（在【设备连接】模块，请确保设置正确的 GPS 仪器连接参数），点击【完成】按钮即可。

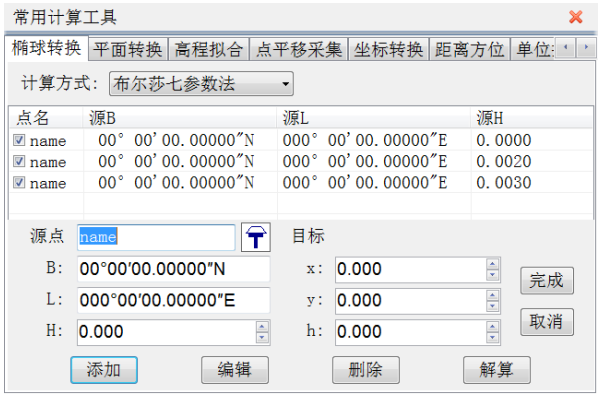



图 16-2 添加坐标点

**编辑点坐标**：选中坐标列表中一行，点击【编辑】按钮，在弹出的坐标输入窗体中，重新输入该点的坐标，点击【完成】按钮即可。

**删除点坐标**：选中坐标列表中一行，点击【删除】按钮即可。

### （3）解算转换参数

布尔莎七参数需要三组坐标；莫洛登斯基三参数法只需要一个点；一步法需要至少三组坐标；四参数+高程拟合中固定差改正需二组坐标；平面拟合需三组坐标，曲面拟合需六组坐标。

勾选参与解算的坐标点，单击【解算】按钮，采用勾选的坐标进行解算，计算转换参数，单击【应用】，可将计算的参数应用到当前项目坐标转换参数设置中。




图 16- 3 计算七参数

## 16.1.2 平面转换参数计算

在一些项目中，参与计算平面转换参数和高程拟合参数的已知点为不同的点时，需要分别进行平面转换参数计算和高程拟合参数计算。




图 16-4 平面转换参数

### （1）计算点坐标

**添加点坐标**：单击【添加】按钮，弹出如图 16-5 所示的坐标输入窗体，添加已经知源点和目标点坐标，点击【完成】按钮即可。




图 16-5 添加点坐标

**编辑点坐标**：选中坐标列表中一行，点击【编辑】按钮，在弹出的坐标输入窗体中，重新输入该点的坐标，点击【完成】按钮即可。

**删除点坐标**：选中坐标列表中一行，点击【删除】按钮即可。

**（2）解算转换参数**

勾选参与解算的坐标点(至少两组坐标)，单击【解算】按钮，采用勾选的坐标进行解算，计算转换参数，单击【应用】，可将计算的参数应用到当前项目坐标转换参数设置中。

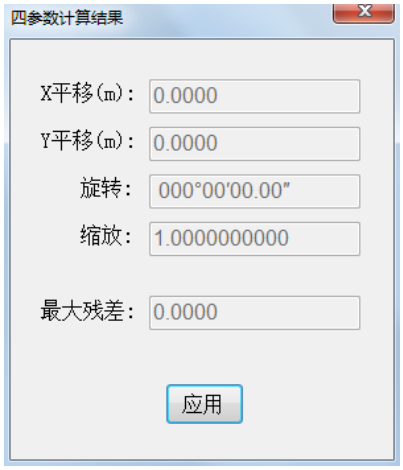



图 16- 6 计算四参数

## 16.1.3 高程拟合参数计算

在一些项目中，参与计算平面转换参数和高程拟合参数的已知点为不同的点时，需要分别进行平面转换参数计算和高程拟合参数计算。

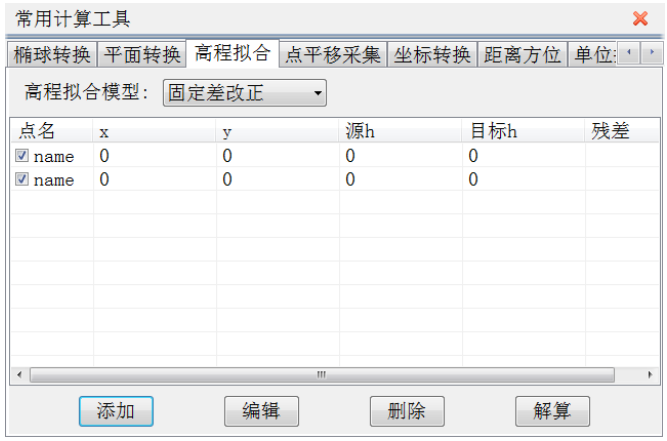



图 16- 7 高程拟合参数

**（1）选择拟合模型**

高程拟合模型有固定差改正、平面拟合、曲面拟合，

### （2）计算点坐标

**添加点坐标**：单击【添加】按钮，弹出如图 16-8 所示的坐标输入窗体，添加点坐标，输入源点高程和目标点高程，点击【完成】按钮即可。

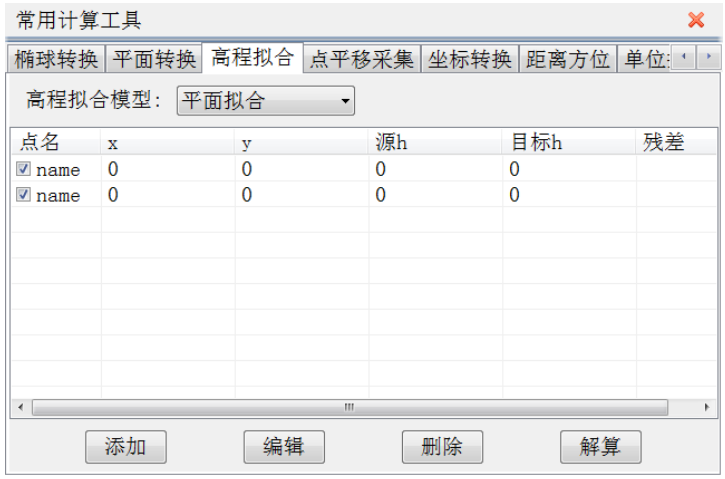



图 16- 8 添加点坐标

**编辑点坐标**：选中坐标列表中一行，点击【编辑】按钮，在弹出的坐标输入窗体中，重新输入该点的坐标，点击【完成】按钮即可。

**删除点坐标**：选中坐标列表中一行，点击【删除】按钮即可。

### （3）解算转换参数

固定差改正至少需要 1 个起算点，平面拟合至少需要 3 个起算点，曲面拟合至少需要 6 个起算点。勾选参与解算的坐标点，单击【解算】按钮，采用勾选的坐标点进行解算，计算转换参数，查看残差，一般要求最大残差值小于 3cm，如果满足要求，单击【应用】，可将计算的参数应用到当前项目坐标转换参数设置中。

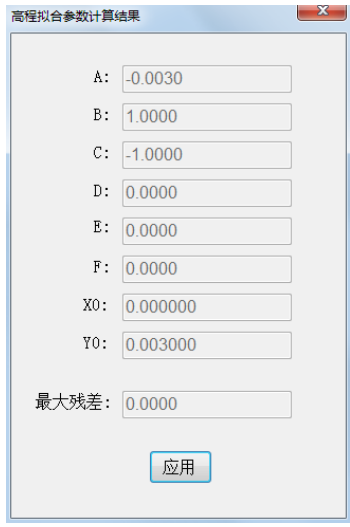



图 16- 9 计算高程拟合参数

### 16.1.4 点平移参数计算

点平移用于计算两坐标系统之间的平面和高程的平移参数，主要应用于部分工程测量。通过一个已知点，将投影后的平面坐标进行平移，从而转换成当地工程坐标系。在进行点平移参数计算前，请确保【设备连接】的 GPS 仪器连接参数设置正确。

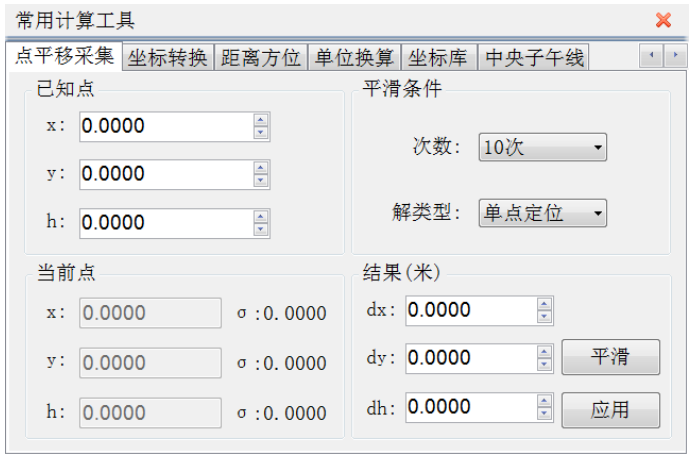



图 16- 10 点平移参数

**（1）输入已知点坐标**

输入当前测量点的已知点平面坐标。

**（2）设置平滑条件**

**次数**：选择平滑次数，包含“10 次”、“50 次”、“100 次”和“手动停止”。

**解类型**：筛选 GPS 数据点的条件，包含“单点定位”、“差分解”和“固定解”，比如选择“差分解”，那么只有 GPS 解算精度达到差分解或以上的数据才进行平滑计算。

（3）计算点平移参数

单击【平滑】，开始采集 GPS 测量点坐标，并进行平滑计算，单击【停止】则终止平滑采集。点击【应用】，可将计算的结果应用到当前项目的点平移参数中。

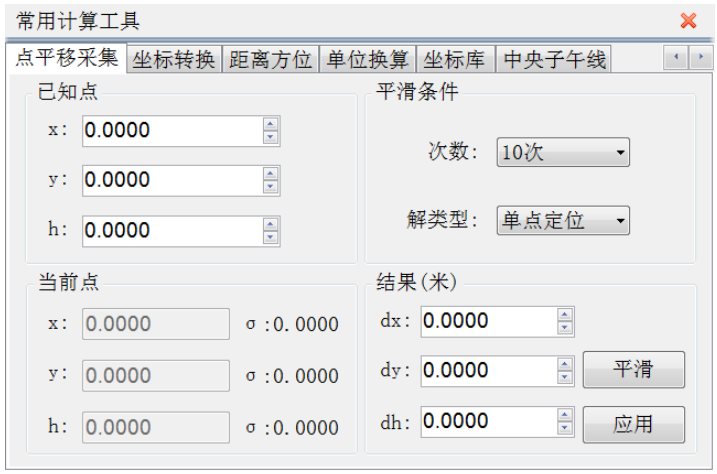



图 16-11 计算点平移参数

## 16.2 坐标转换

坐标转换使用的是当前项目的转换参数，因此，在进行坐标转换前，请确保在【坐标参数】中输入正确的转换参数。




图 16- 12 坐标转换

选择源坐标类型和当地坐标类型，根据转换需要输入源坐标或当地坐标值：

（1）点击 >> 可将源坐标转换到当地坐标。

（2）点击 << 可将当地坐标转换到源坐标。

## 16.3 距离方位计算

可以计算进行两点间的距离和方位角，还可以通过距离和方位推算点坐标。




图 16- 13 距离和方位计算

**坐标系**：计算的起点坐标和终点坐标的坐标，可以是 WGS-84 经纬度，

也可以是地方平面坐标。

**起点：**计算距离和方位的起算点。

**终点：**计算距离和方位的终点。

**方位：**从起点指向终点方向与真北方向的夹角。

**距离：**起点到终点的平面距离。

（1）点击 >> 可由当前起点和终点计算距离和方位。

（2）点击 << 可以由当前起点和距离方位角值推算终点坐标。

## 16.4 单位换算




图 16- 21

选择单位类型，然后选择源单位和目标单位，输入转换值，点击 >> 即可计算出目标单位对应的目标值。

## 16.5 坐标库

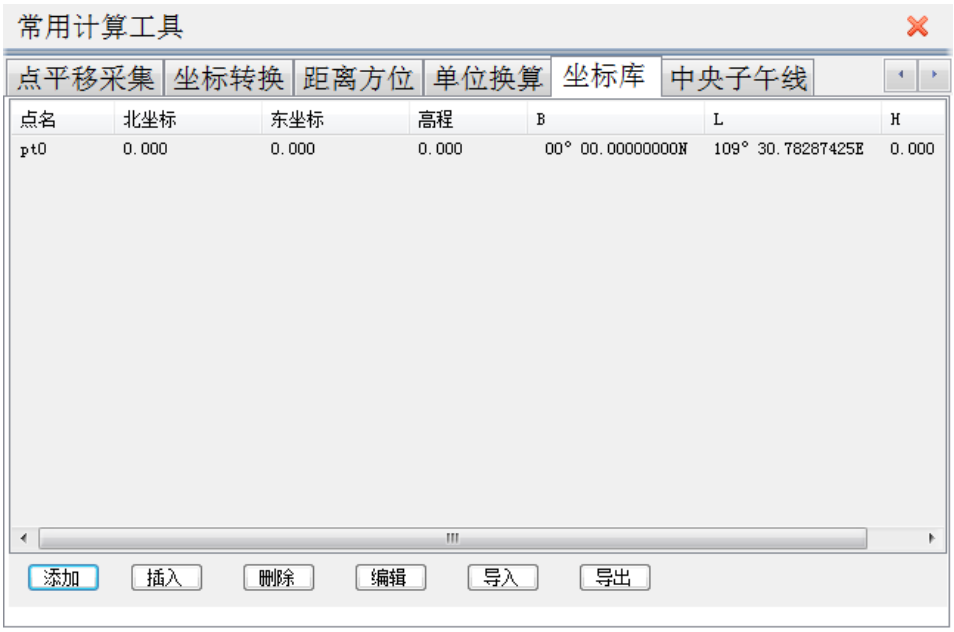



图 16- 22 坐标库

编辑坐标库文件，通过【添加】、【插入】、【删除】、【编辑】按钮进行编辑。也可以导入或者导出 csv 文件或 DXF 文件。

## 16.6 中央子午线

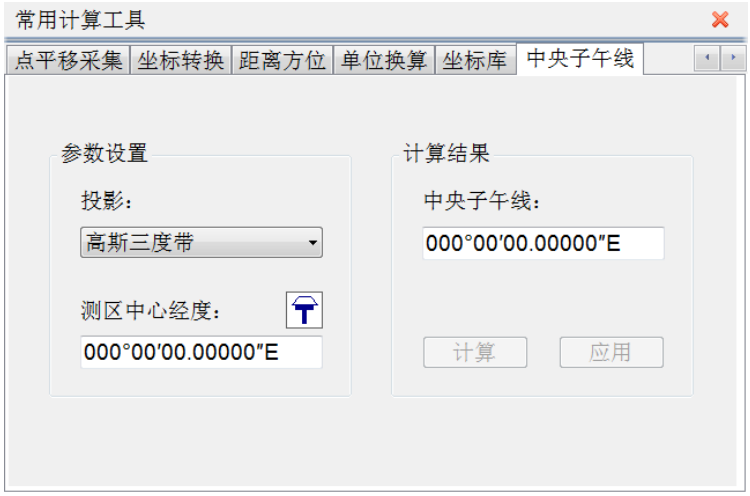



图 16- 23 中央子午线

当投影方法采用高斯三度带或六度带时，把 GPS 放置在测区的大概图形中心，然后软件根据当前 GPS 天线的经度，自动计算出该测区的中

心位置属于的带号，然后再根据带号自动计算出该带的中央子午线。步骤如下：

a. 根据实际情况选择【投影】方法中的第一或第二项，在已经连接 GPS 的情况下

b. 点击按钮，然后按钮下会显示出当前 GPS 天线的位置

c. 然后点击右边的【计算】按钮，按钮上方会出现计算好的中央子午线

d. 最后点击【应用】，会修改到当前坐标库对应的文件中。

## 16.7 本章小结

实用工具提供了坐标转换参数计算、坐标转换、距离方位计算、单位换算等多种常用的计算工具，极大的方便了用户日常工作的需要。

CHAPTER

17

# 软件注册

## 本章节介绍：

■软件注册

■软件狗

■本章小结

## 17.1 软件注册

用户购买本软件后，中海达公司会提供软件狗对应的 16 位永久注册码，用户只需输入注册码，点击【注册】即可，“当前有效期”显示软件狗注册的到期日期。如果用户使用的注册码是临时注册码，请在注册码过期前联系中海达当地分支机构获取永久注册码。

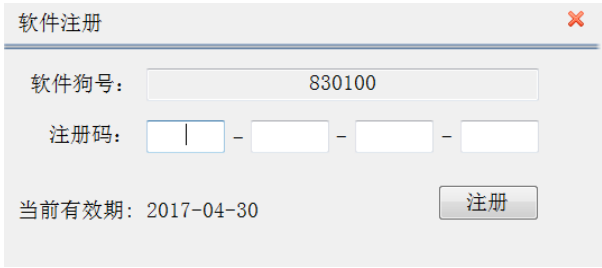



图 17- 1 软件注册

如果软件狗号显示“无软件狗”，表示软件没有检测到 HiMAX 测深仪软件狗。当前有效期显示为“永久码”表示当前软件狗已经注册为永久性，不受时间限制了。

## 17.2 软件狗

HiMAX 测深仪软件狗是该软件专用软件狗，其他的软件狗本软件无法识别。用户如需购买软件狗，请与当地中海达分支机构联系。

## 17.3 本章小结

用户在使用临时码时，请注意到期时间，防止因为临时码过期影响测量作业。如果用户需要获取注册码或者更换软件狗，请与当地中海达分支机构联系。

CHAPTER

# 18

# 软件升级

## 本章节介绍：

■本地升级

■在线升级

■本章小结

在软件升级过程中，360 软件、防火墙或其他杀毒软件可能会阻止升级程序的启动，请关闭该类软件。

## 18.1 本地升级

本地升级有两种方式：

（1） 下载最新的程序安装包

步骤一：从中海达官方网站 http://www.hi-target.com.cn/下载中心下载最新的 HiMAX 测深仪软件安装包。

步骤二：卸载已安装的 HiMAX 测深仪软件。

步骤三：运行新的 HiMAX 测深仪软件安装包，进行程序安装。

（2） 下载最新的升级文件

步骤一：从中海达官方网站 http://www.hi-target.com.cn/下载中心下载最新的 HiMAX 测深仪软件升级文件。

步骤二：在软件主界面，点击【软件升级】，启动软件升级向导系统，在【选项】中选择“本地升级”，如图 18-1 所示。




图 18-1 本地升级

步骤三：在升级向导的【文件】步骤，选择升级文件的路径，如图 18-2 所示。然后，点击【下一步】，直到升级完成。




图 18-2 升级文件

**注意：**通过升级文件进行升级，只能将低版本的软件升级为高版本的软件，不能反向升级。

## 18.2 在线升级

如果当前软件运行环境可以连接因特网，用户可以通过在线升级方式进行软件升级。在软件主界面，点击【软件升级】，启动软件升级向导系统，在【选项】中选择“网络升级”，如图 18-3 所示。




图 18-3 在线升级

点击【下一步】，升级系统自动获取最新版本软件的更新文件，如图 17-4 所示。然后，点击【下一步】，直到升级完成。




图 18- 4 获取更新文件

**注意：**如果发布了最新版本的软件，才能通过在线升级方式进行软件更新。

## 18.3 本章小结

HiMAX 测深仪软件支持本地升级和在线升级，本地升级请到官网中下载最新的安装软件或升级文件，在线升级需要连接因特网。在软件安装过程中，请关闭 360 等相关杀毒软件，以免对软件安装造成不必要的麻烦，如若遇到问题，请咨询当地中海达分支机构，我们竭诚为您服务！