

# GeoScope 100 参量阵浅剖 用户使用手册

上海遨菲克科技有限公司

版本：V22.02.14

日期：2022 年 2 月

## 目录

安全操作 注意事项.....	2
1 GeoScope 系列产品简介.....	3
1.1 主要特点.....	3
1.2 设备参数.....	3
1.3 设备清单.....	6
2 GeoScope 系列设备安装说明.....	6
2.1 甲板单元的安装连接.....	9
2.2 GeoScope 系列参量阵系统软件连接.....	11
2.3 水下单元的安装连接.....	12
2.4 GeoScope 系列设备的维护.....	13
2.5 GeoScope 系列设备的运输.....	13
3 软件描述.....	14
4 软件安装与卸载.....	14
4.1 软件安装.....	14
4.2 软件卸载.....	17
5 使用软件.....	18
界面说明.....	18
6 设备连接.....	18
6.1 以太网设置.....	18
6.2 水下单元连接.....	20
6.3 GPS 导航设备连接.....	21
6.4 姿态仪连接.....	22
7 参数设置.....	24
7.1 保存路径.....	24
7.2 测量设置.....	24
7.3 偏移.....	29
7.4 导航模块.....	30
8 测量操作.....	36
8.1 开始测量.....	36
8.2 记录数据.....	37
8.3 数据显示设置.....	37
8.4 海底跟踪.....	41

8.5	硬件增益.....	43
8.6	软件增益.....	46
8.7	标记.....	47
8.8	停止.....	48
9	回放数据.....	49
9.1	基本功能.....	49
9.2	进度条控制.....	49
9.3	测量参数同步.....	49
9.4	状态栏同步.....	49
9.5	导航.....	50
9.6	统计.....	50
10	其他.....	52
11	退出.....	52

## 安全操作 注意事项

1. GeoScope系列参量阵型浅地层剖面仪使用220Vac供电，使用前请仔细检查供电电压是否正确，错误的接入电源将会烧坏本设备。
2. 在打开操作软件前，请务必确保仪器已放置于水中，绝对不能在空气中工作。另外，工作时换能器需离开测量面30CM以上，绝对不能使换能器紧贴着测量面，否则会把换能器打坏。
3. 换能器未连接情况下，请勿给甲板单元(控制箱)通电。
4. 给本设备接入220Vac电源及其操作顺序如下：
  - a) 使用前应检查换能器通信电缆是否破损，以防其不能正常工作；
  - b) 所有连接线都正确连接后，将适配器电源线插头插到电源插孔上，按下电源开关后，高压指示灯亮起则说明设备运行正常；
  - c) 测量结束后请先退出软件，保证高压指示灯熄灭后，才可以切断电源，不能带电插拔。设备从水里取出后，（特别在海里使用时）请及时用清水冲洗并擦干，然后装入设备箱存放。
5. 本设备的换能器为关键件，比较脆弱，在使用和运输时，请注意绝对不能磕磕碰碰。

## 1 GeoScope 系列产品简介

GeoScope 系列参量阵型单波束浅地层剖面仪由中国科学院声学研究所东海研究站海底声学研究室和上海遨菲克科技有限公司研制生产。本文档简要介绍了 GeoScope 系列参量阵型单波束浅剖的特点以及操作。

该型产品主要用于在浅水区探测掩埋物以及沉积物情况。

### 1.1 主要特点

- 1) GeoScope 系列设备是便携式的浅地层剖面仪。
- 2) 推荐船舷安装此便携设备。
- 3) 发射窄波束，海底脚印小。
- 4) 宽带系统，具备高分辨率。
- 5) 没有明显的旁瓣。
- 6) 在混响背景下有出色的表现。
- 7) 简单的安装以及使用操作。

GeoScope 系列可用于掩埋物探测（水下管线，残骸等），辅助近海岸工程建设和沉积层探测（淤泥，沙层等）。



图 1.1.1 GeoScope-100 实物图

### 1.2 设备参数

GeoScope 系列参量阵型浅剖是基于非线性声学原理设计的。差频，和频以及谐频是在传播过程中由介质非线性效应产生。差频信号有诸多良好特性，其表现优于传统的线性声呐设备所产生的低频信号。

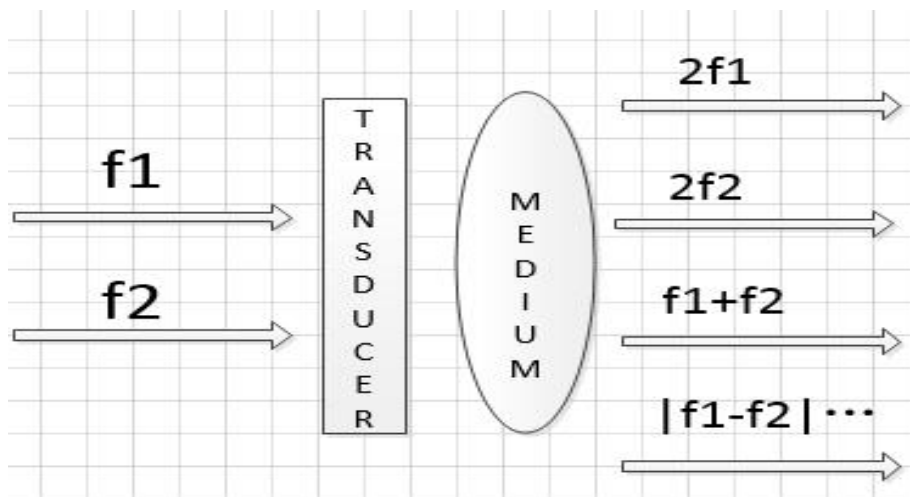


图 1.2.1 差频信号产生示意

### GeoScope-100 的典型指标:

原频频率 .....	90 ~ 120 kHz
差频频率.....	5 ~ 20kHz
脉冲长度 .....	0.05~1 ms
原频张角 .....	~4.5 度
差频张角.....	5~5.8 deg
原频声源级 (110 kHz) .....	>238 dB/uPa @ 1m
差频声源级 (10 kHz) .....	>194 dB/uPa @ 1m
动态范围 .....	>110 dB
距离分辨率 .....	最优 4cm
穿透能力.....	最大 40 米 (取决于海底底质和海洋环境噪音)
测深距离 .....	<200 m

通讯接口:网口/USB。交流供电, 由我们提供 220V 转 24V 适配器用于设备工作。当 GeoScope 100 用于海底沉积层检测时, 船速最高可达 10 节, 当用于海底掩埋物探测诸如海底管线等, 推荐小于 6 节的航速 (2~6 节为适宜航速, 具体情况取决于实际搭载船只的噪声和海洋环境)。



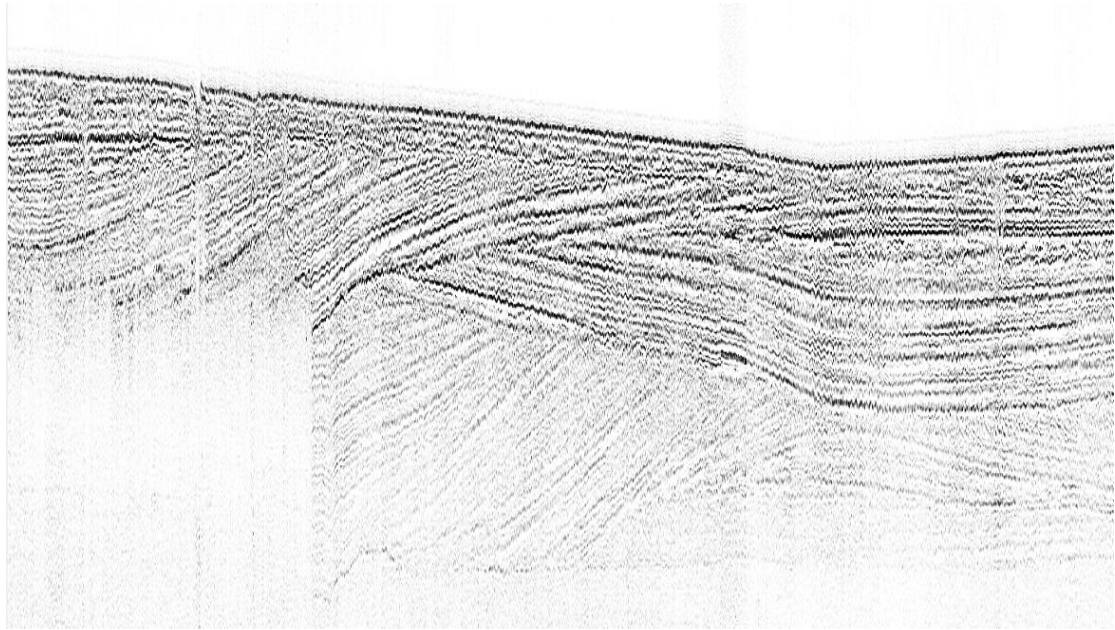


图 1.2.2 GeoScope-100 海底剖面数据来源于某浅海区

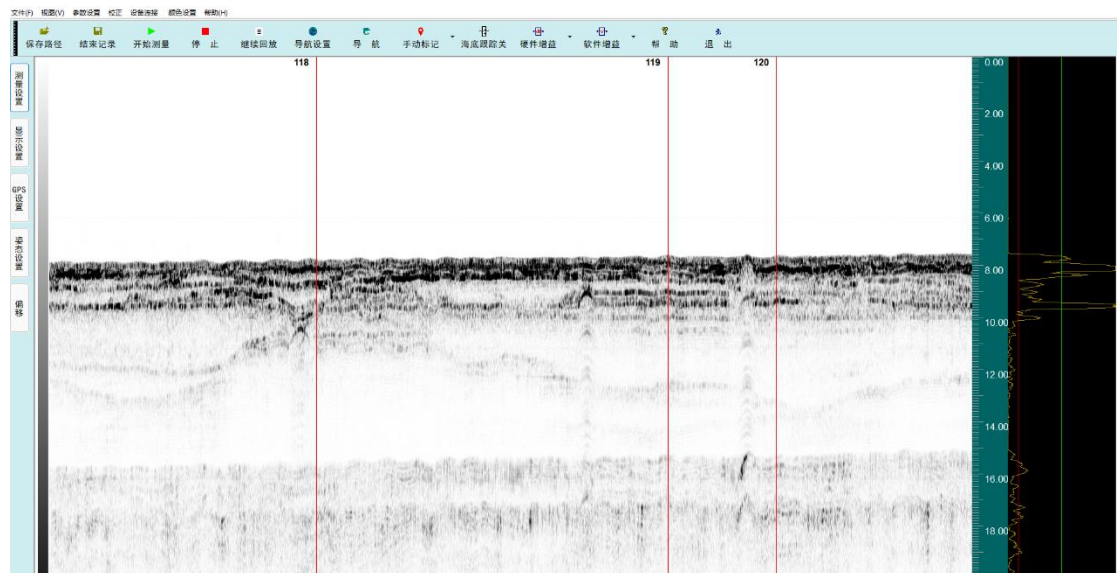


图 1.2.3 GeoScope-100 海底管线数据来源于某浅海区

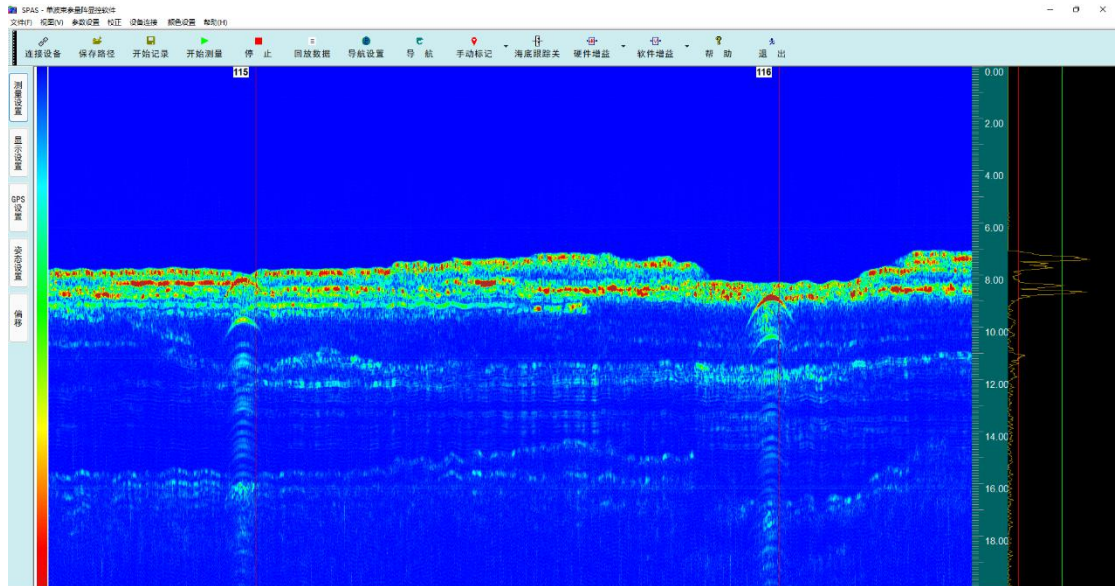


图 1.2.4 GeoScope-100 海底管线数据来源于某浅海区

### 1.3 设备清单

每套 GeoScope 系列设备包含如下部分：

- GeoScope 系列参量阵换能器单元（15/20 米缆线长度）
- GeoScope 系列参量阵甲板单元
- 连接 PC 端和甲板单元的网线
- 甲板单元电源适配器，电源线
- 甲板单元地线
- GeoScope 系列参量阵系统软件
- 用户手册

每套设备按客户需求可能会有所出入。

## 2 GeoScope 系列设备安装说明

作为船载近海测量设备，GeoScope 系列设备从水下单元到甲板单元的设计均考虑轻巧便携，易于海上作业。





图 2.1.1 GeoScope-100 水下单元

换能器单元空气中重量为 8.2kg（带 20 米缆线）

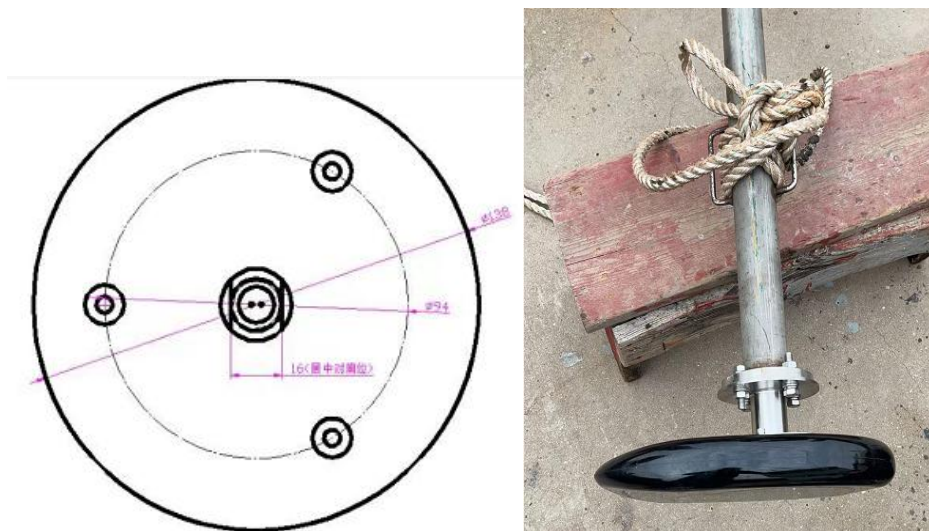


图 2.1.2 GeoScope -100 水下单元法兰尺寸和安装示意



图 2.1.3 GeoScope-100 甲板单元



图 2.1.4 GeoScope-100 换能器，适配器，网线，接地线等装箱

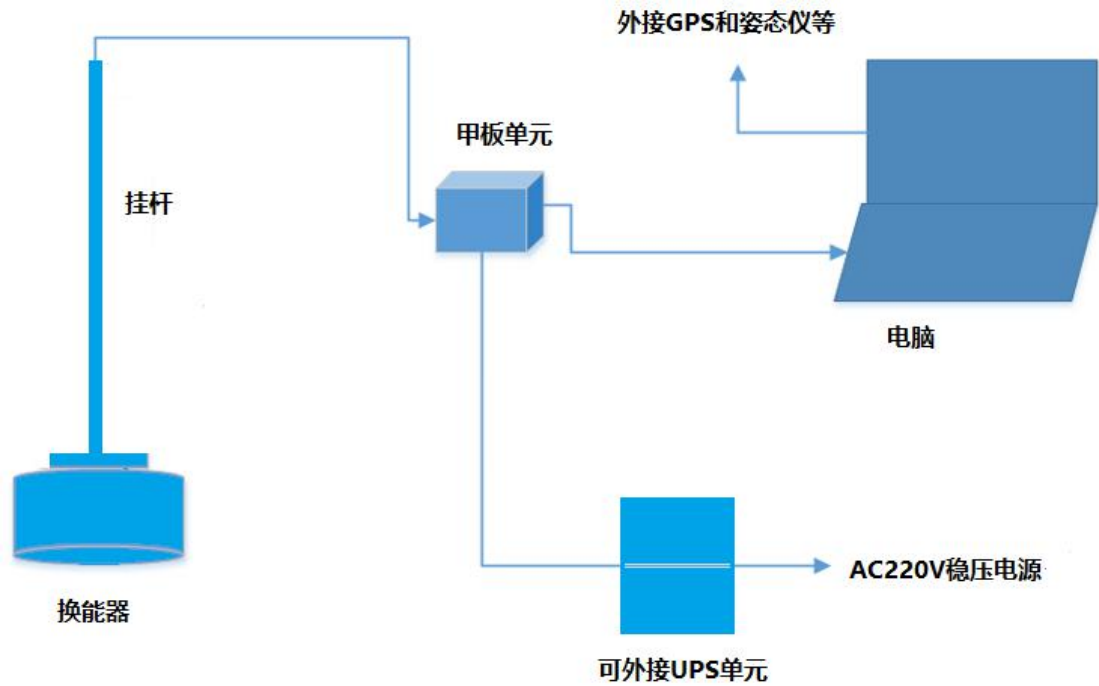


图 2.1.5 GeoScope 系列设备连接示意框图

## 2.1 甲板单元的安装连接

系统内部采用 24V 直流供电，AC 220V 转 DC 24V 的甲板单元适配器随设备一起提供，要求船载电源 AC 220V（100~240V），50~60HZ 供电稳定，如有必要请配置稳压源，以确保设备安全运行。

（在海试中，常遇电源波动较大情况，建议携带便携 UPS 等）

甲板单元的接口说明如下图 2.1.6 所示，按照对应接口说明进行插拔即可：





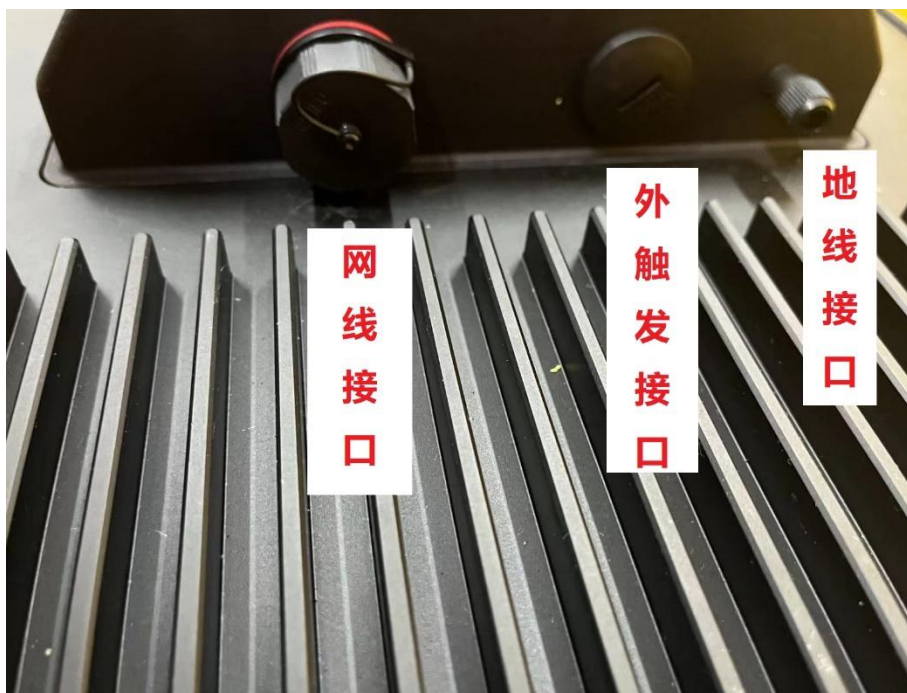


图 2.1.6 甲板单元展示说明

当设备成功连接适配器且上电后，绿指示灯亮起。推荐的连接顺序为：首先将水下单元通过缆线接入甲板单元，然后从甲板单元接出地线到船舱或者海水中，检查接线和船舱电源情况，接着连入适配器给系统供电，最后连接甲板单元和电脑，打开软件开始作业。

表 2.1.1 GeoScope-100 各连接线介绍

连接线	长度（米）
水下电缆	15/20m
网线	2m
外触发线	2m
地线	5m

以换能器缆线插拔为例，将换能器线缆段的红点对准甲板单元换能器接口的红点插入锁住即可。拔出时，将换能器缆线接头向后拉起拔出即可，如下图所示：



图 2.1.7 换能器缆线插拔示意

为了减少干扰,噪声影响等情况,需将地线的一端夹住甲板单元的地线接口,另一端夹在船上金属处或者抛入海水中。

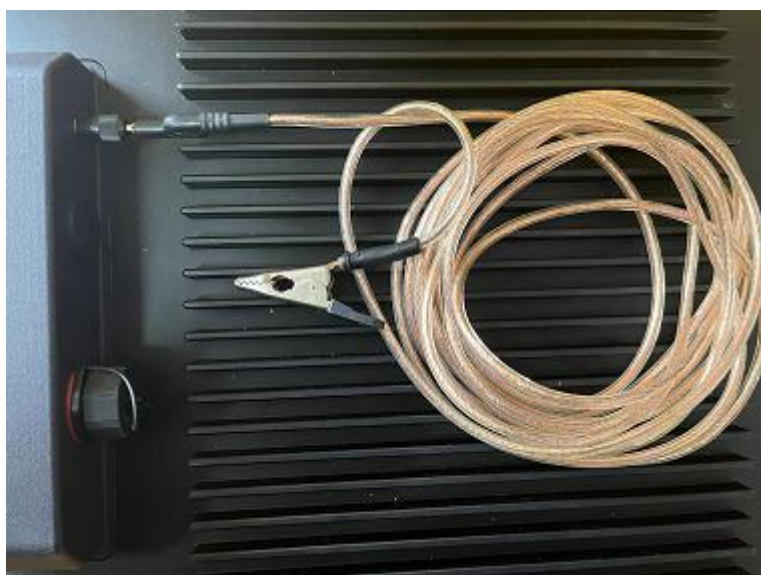


图 2.1.8 地线安装示意图

## 2.2 GeoScope 系列参量阵系统软件的连接



GeoScope 系列设备的数据采集和处理由软件 SPAS 单波束参量阵显控软件完成，PC 机需要提供个网口与甲板单元连接，并根据 GPS、姿态仪等设备需求提供相应的接口。GeoScope 系列系统的软件操作简便，容易上手，详细内容请参看用户手册第三章。

### 2.3 水下单元的安装连接

GeoScope 系列的电子系统位于干端甲板单元中，收发换能器位于湿端通过挂杆可以悬挂于船舷，也可以搭载在水下潜器（需定制）。安装于船舷一侧时，水下单元的入水深度应该大于船只吃水深度。

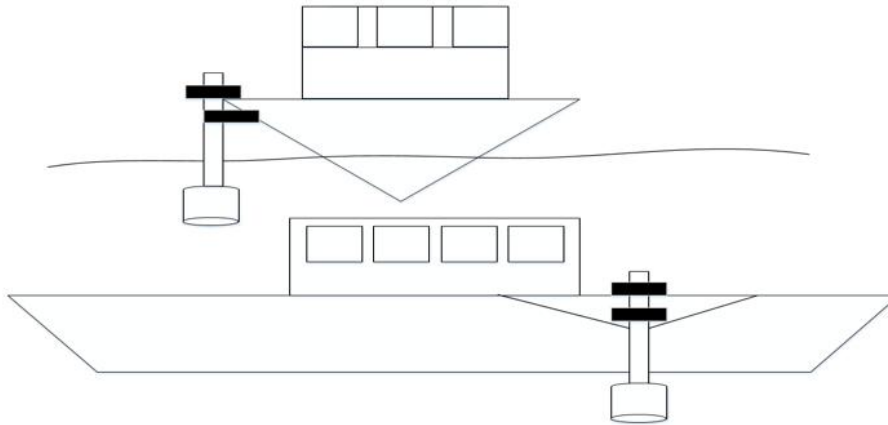


图 2.3.1 水下单元安装示意图





图 2.3.2 实际安装作业展示

设备连接杆，固定支架请根据常用实验船只定制，连接处请用橡胶填塞包裹，避免敲击碰撞，良好的固定装置可以避免噪声同时保障设备安全。



图 2.3.3 橡胶垫片

为了减少冲击振动保障设备稳定性，安装在法兰和换能器之间的橡胶垫片会随设备附赠。

## 2.4 GeoScope 系列设备的维护

使用 GeoScope 系列设备时，对换能器探头需要格外的小心。当使用完设备时，务必对设备探头使用淡水清洗，减少海水对水下单元的腐蚀，同时需要检查设备是否有明显磕碰损坏。当设备清洗完毕，并且擦拭干净后，放入提供的箱体保存。如果在维护过程中遇到任何疑问，请随时联系我们。

## 2.5 GeoScope 系列设备的运输

设备会配备专门的仪器箱子，箱子内衬会固定好设备的位置。每次运输前把设备按其位置放置到箱子内，检查仪器在箱子内是否有晃动，如有条件可用防震

材料填好，盖好盖子，保证箱子卡扣扣严实，即可采用一般物流运输的方式运输本设备。

### 3 软件描述

GeoScope 系列单波束参量阵的数据采集显示软件是 SPAS，我们会定期向客户发送更新版本。客户在使用过程中有对软件的建议，请您随时联系我们。目前软件基于 Windows 系统。操作软件 and 用户手册都存储于 U 盘中，随设备一起发送。

对于安装 SPAS 的电脑请以 GeoScope 系列单波束参量阵的作业为主，尽量作为专用。对 PC 机要求如下：

**操作系统：**微软 Windows7 及以上版本

**CPU：**2.3GHz 及以上

**内存：**8GB 及以上

**硬盘：**200GB 及以上

**其他：**以太网口、两个及以上 USB2.0 或 USB3.0 接口

**说明：**本软件只与 GeoScope 系列单波束参量阵配套使用，此外不能与其它设备协同工作。

**注意事项：**

- ✓ 使用前应检查连线是否接好，供电是否正常。
- ✓ 如若使用 USB 口虚拟出来的串口连接 GPS 等外设，请确认串口号是否小于等于 16，若大于 16，硬件连接会出错需修改。WINDOWS 7 系统下修改方法：开始—控制面板—硬件和声音—设备和打印机—设备管理器—端口（COM 和 LPT），找到虚拟出来的串口号，然后选中双击鼠标左键—属性—端口设置—高级—COM 端口号（P），然后选择一个 16 以内没有被占用的，单击确定。
- ✓ 如遇到连接故障，请及时联系我们。

### 4 软件安装与卸载

#### 4.1 软件安装

以管理员权限安装软件  SPASsetup 配置软件安装，选择安装时使用的语言



图 4.1.1 选择安装语言

## 配置安装目录

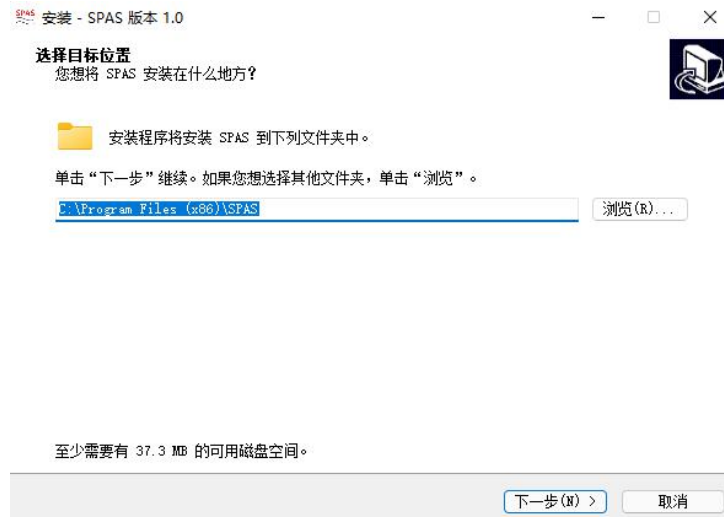


图 4.1.2 配置安装目录

## 选择是否建立开始菜单文件夹，默认建立

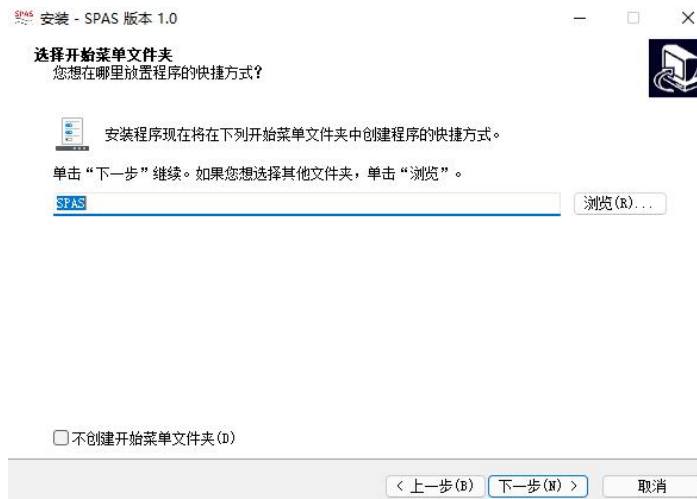


图 4.1.3 创建开始菜单

## 选择是否创建桌面快捷方式，默认创建

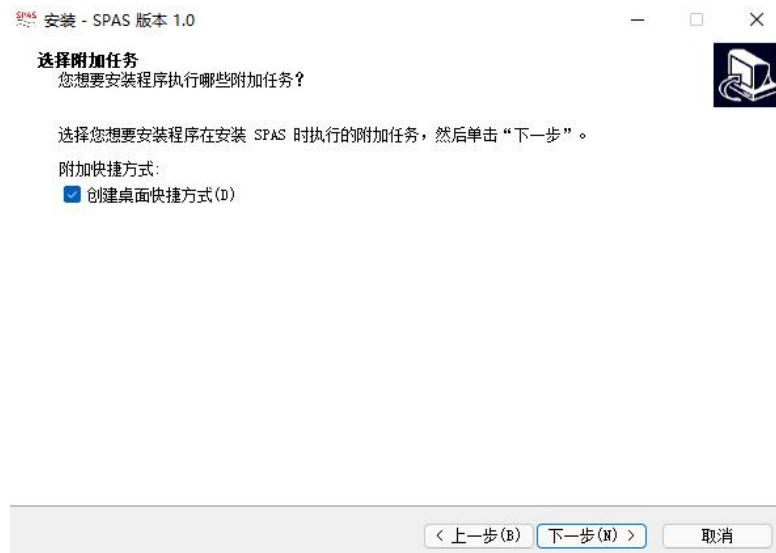


图 4.1.4 创建桌面快捷方式

确认安装设置，如果要修改点击上一步，如果不修改点击安装

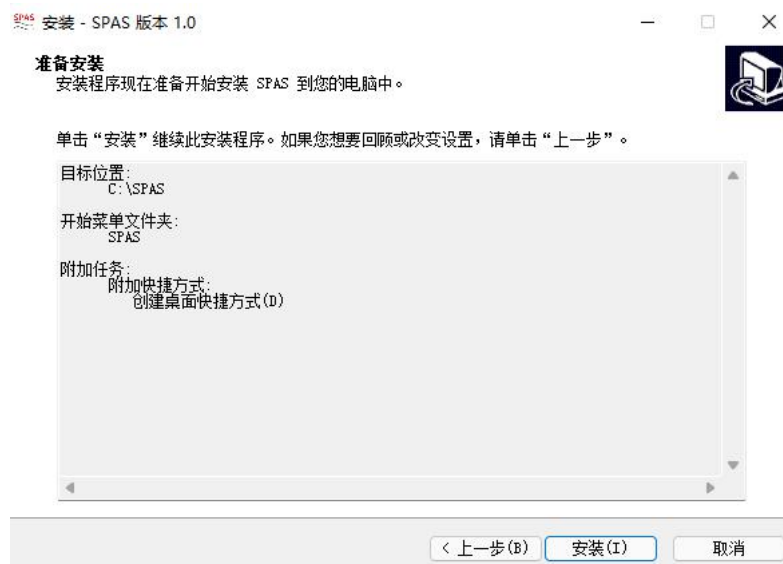


图 4.1.5 准备安装

点击完成，运行 SPAS





图 4.1.6 安装完成

## 4.2 软件卸载



打开 Windows 系统的  控制面板，选择  程序 卸载程序，  
选择程序列表中的 SPAS 版本 1.0，双击按照系统提示即可卸载软件。



图 4.2.1 卸载软件

## 5 使用软件

### 界面说明

双击软件图标，以管理员身份运行 SPAS，会直接进入工作界面，如图 5.1 所示，软件控制部分包括菜单栏、工具栏和设置面板。软件显示部分包括色彩标尺、深度标尺、状态栏、信号波形显示区域、剖面图显示部分。软件的功能会在后文详细介绍。

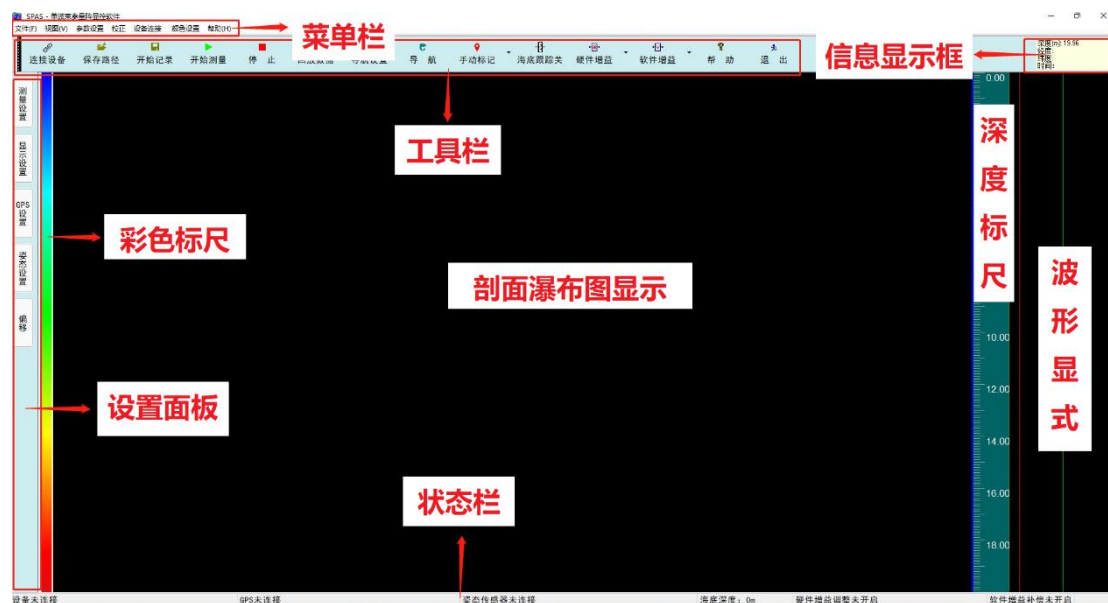


图 5.1 SPAS 工作界面

## 6 设备连接

### 6.1 以太网设置

SPAS 显控软件需要使用以太网与甲板单元连接，连接设备之前首先要对电脑的 IP 地址进行设置。



打开 Windows 系统的控制面板，选择“网络和 Internet”，选择“网络和共享中心”，点击更改“适配器设置”，弹出网络连接窗口。



图 6.1.1 网络连接

双击“以太网”, 弹出“以太网属性”窗口



图 6.1.2 以太网属性


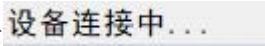
双击 ☒  Internet 协议版本 4 (TCP/IPv4), 弹出 Internet 协议版本 4 属性窗口, 更改 IP 地址。本平台 IP 默认网关: 192.168.6.1, 子网掩码: 255.255.255.0, 用户可据此设置电脑的 IP 地址。

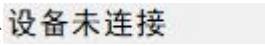


图 6.1.3 Internet 协议版本 4 设置

## 6.2 水下单元连接

鼠标左键单击工具栏中“连接设备”，连接软件平台与甲板单元。

连接过程中，软件页面状态栏第一栏会显示。

若出现“硬件连接出错，请检查！”提示如图 6.2.1，说明水下单元并未成功连接甲板单元。此时状态栏第一栏会显示。

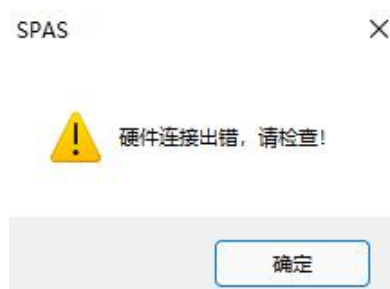


图 6.2.1 设备连接警告

请检查连线以及设备状况，如有必要请与我们联系。

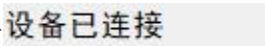
若出现“参量阵声呐水下系统已连接！”提示如图 6.2.2，说明水下单元并已成功连接甲板单元。此时状态栏第一栏会显示。



图 6.2.2 设备连接提醒

### 6.3 GPS 导航设备连接

在软件页面左侧左键单击设置面板第三个按钮“GPS 设置”，会弹出“GPS 设置”窗口如图 6.3.1。用户可根据实际使用的 GPS 设备对参数进行设置。



图 6.3.1 GPS 设置窗口

SPAS 支持串口和网口两种 GPS 数据传输方式。当使用**串口**连接时，请选择串口号、波特率、数据位、停止位、校验位。当使用**网口**连接时，请设置 IP 地址和端口号。

GPS 连接成功会显示如图 6.3.2，状态栏第二栏会由 **GPS未连接** 变为 **GPS已连接**，当有 GPS 数据上传时，状态栏会显示 GPS 经纬度数据 **经度：E12112.32323232 纬度：N3124.55533333**。

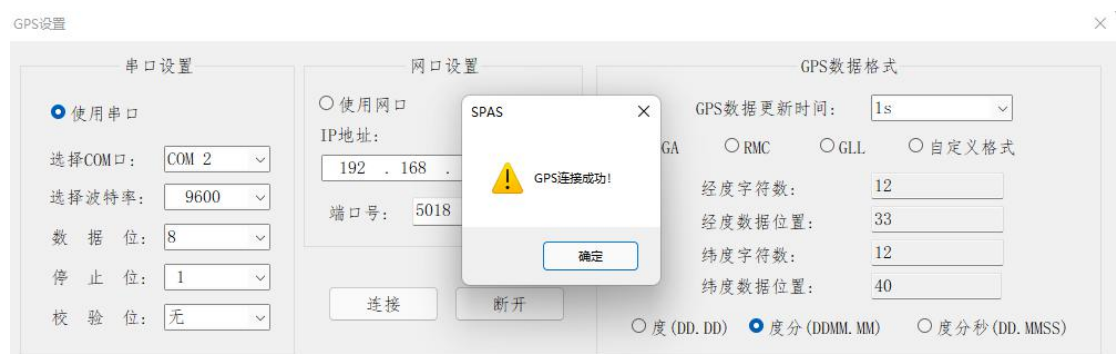




图 6.3.2 GPS 连接成功

GPS 连接失败或者断开连接时会显示如图 6.3.3，状态栏第二栏显示

GPS未连接。



图 6.3.3 GPS 连接失败

SPAS 目前支持的 GPS 数据格式包括：GGA、RMC、GLL 及用户自定义格式。默认设置为 GGA 格式。可通过下拉框设置数据更新率，默认设置为每秒更新 1 次导航数据。上传 GPS 坐标单位需根据 GPS 设备返回值设置，包括度、度分及度分秒。

## 6.4 姿态仪连接

在软件页面左侧左键单击设置面板第四个按钮“姿态设置”，会弹出“姿态设置”窗口如图 6.4.1。用户可根据实际使用的姿态设备对参数进行设置。



图 6.4.1 姿态设置窗口

SPAS 支持串口传输方式。当使用串口连接时，请选择串口号、波特率、数据位、停止位、校验位。当使用网口连接时，请设置 IP 地址和端口号。

姿态仪连接成功会显示如图 6.4.2，状态栏第二栏会由姿态传感器未连接变为姿态仪已连接，当有姿态数据上传时，状态栏会显示姿态数据

Roll: 0.0° Pitch: 0.0° Heave: 0.0cm

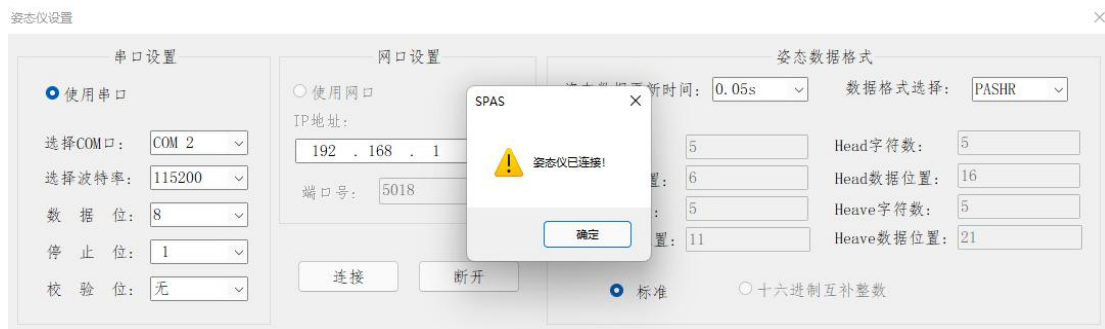


图 6.4.2 姿态仪连接成功

姿态仪连接失败或者断开连接时会显示如图 6.4.3，状态栏第二栏显示**姿态传感器未连接**。

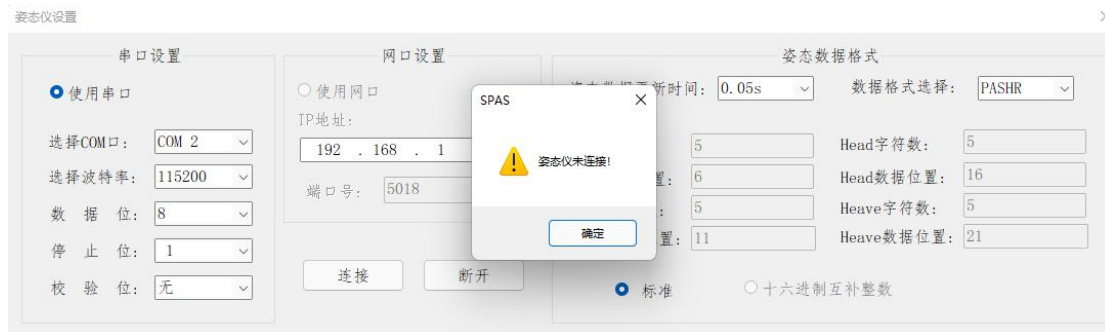


图 6.4.3 姿态仪连接失败

SPAS 目前支持的姿态数据格式包括：TSS1、PASHR 及用户自定义格式。可通过下拉框设置，默认设置为 PASHR 格式。可通过下拉框设置数据更新率，默认设置为每隔 0.05 秒更新一次姿态数据。

连接姿态设备后，软件会对通过网口上传的测量数据进行涌浪补偿。不连接则不补偿。

GPS 连接与姿态仪连接也可以在菜单栏中实现如图 6.4.4，操作与在设置面板中相同。



图 6.4.4 菜单栏的设备连接

## 7 参数设置

### 7.1 保存路径



鼠标左键单击工具栏中“保存路径”，可对数据保存位置进行更改。

**注意：保存路径中不要出现中文字符！**

### 7.2 测量设置

鼠标左键单击软件页面左侧设置面板“测量设置”按钮进行测量设置，该部分主要针对设备测量量程、剖面瀑布图的显示开始位置和终止位置、低频频率、发射频次、脉冲周期、工作模式的设置。



图 7.2.1 测量设置窗口

#### 7.2.1 量程

鼠标左键单击“量程”下拉菜单，选择测量深度范围。 SPAS 测量深度 10-200m 可选，默认量程为 20m。

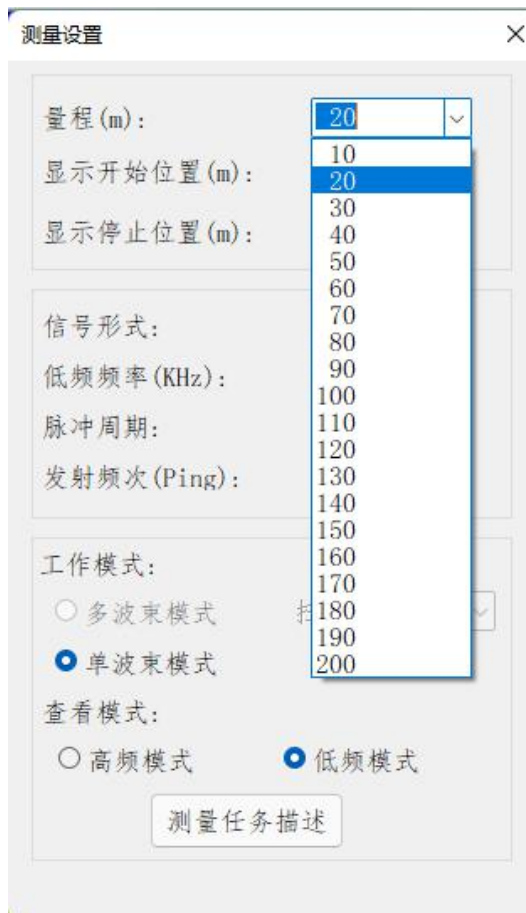


图 7.2.2 量程设置

### 7.2.2 显示范围设置

鼠标左键单击“显示开始位置”下拉菜单，选择剖面瀑布图的显示起始深度。  
SPAS 起始位置 0-195m 可选，默认值为 0m。

鼠标左键单击“显示停止位置”下拉菜单，选择剖面瀑布图的显示停止深度。  
SPAS 显示停止位置 0-200m 可选，默认值为 20m。

**注意：显示停止位置的设置不能超过量程设置的数值！合适的显示范围有利于测量时发现目标！**

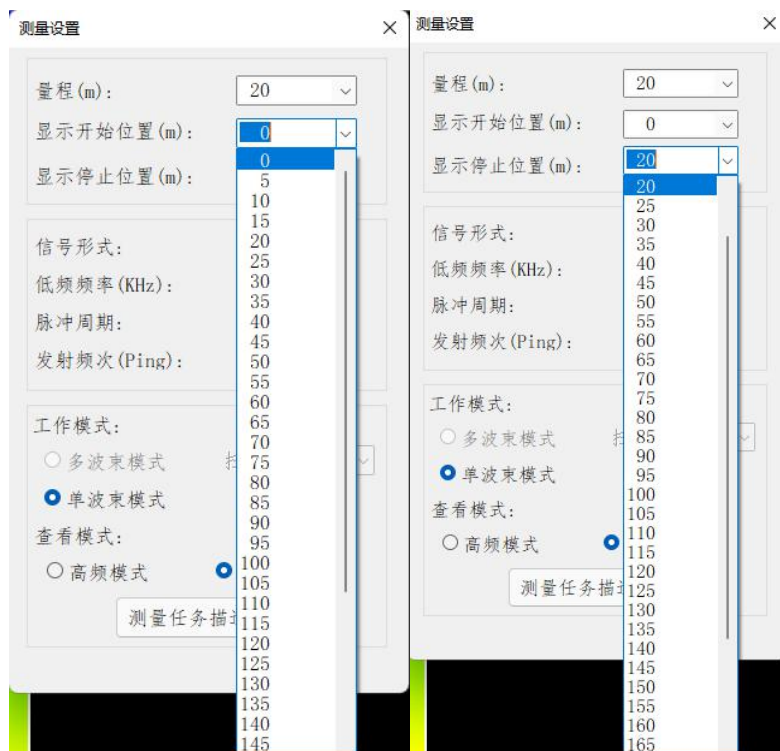


图 7.2.3 显示范围设置

### 7.2.3 信号形式

鼠标左键单击“信号形式”下拉菜单，选择发射信号形式。SPAS 支持连续信号 CW 以及线性调频信号，线性调频信号频率范围分别为 8 至 12kHz，10 至 16kHz。

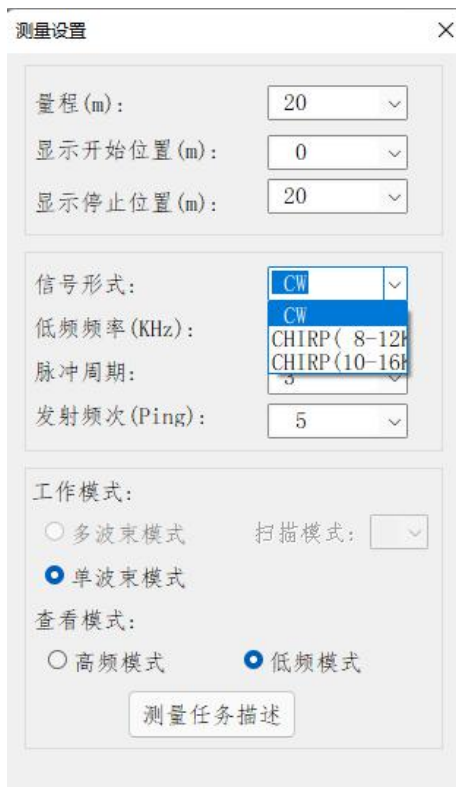




图 7.2.4 信号形式设置

### 7.2.4 低频频率

鼠标左键单击“低频频率”下拉菜单，选择低频频率。随着低频频率的减小，低频声源级会下降，低频波束角也会相应展宽。GEOSCOPE 低频频率 5KHz、8KHz、10KHz、11KHz、12KHz、15KHz、16KHz、18KHz、20KHz、25KHz 可选，默认值为 15KHz。

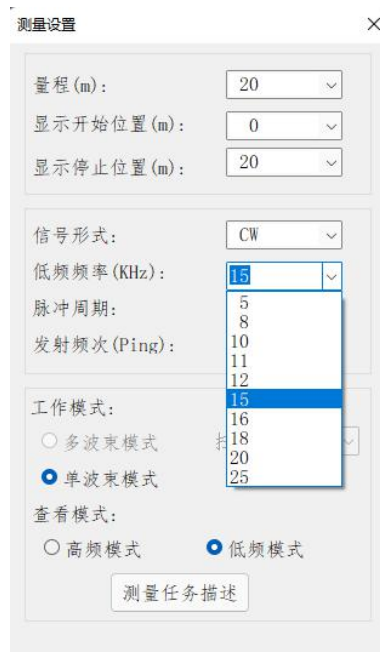


图 7.2.5 低频频率设置

### 7.2.5 脉冲周期

鼠标左键单击“脉冲周期”下拉菜单，选择发射脉冲长度，脉冲周期指的是所选差频信号的周期数。该数值在发射前和发射过程中都可以进行更改。SPAS 脉冲周期 1-16 可选，默认值为 3 个周期。

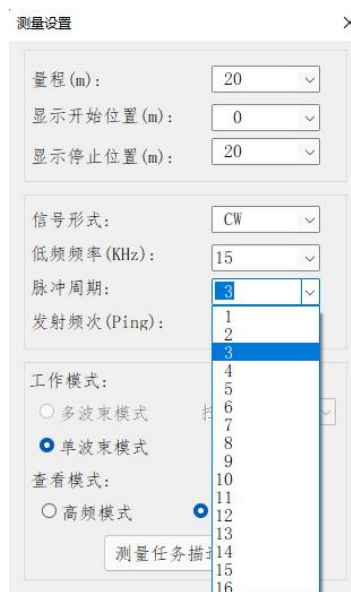


图 7.2.6 脉冲周期设置

### 7.2.6 发射频次

鼠标左键单击“发射频次”下拉菜单，选择每秒发射频次。该数值在发射前和发射过程中都可以进行更改。SPAS 发射频次 1-15Ping 可选，默认值为 5Ping/s。

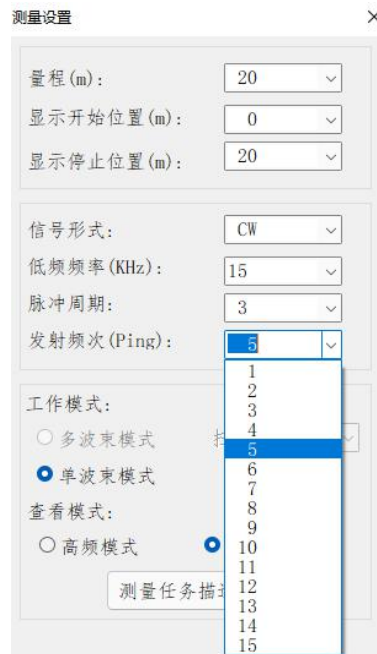


图 7.2.7 发射频次设置

### 7.2.7 工作模式

SPAS 有“多波束”和“单波束”两种工作模式，可以根据实际测量需求，选择相应的工作模式。默认为“单波束模式”。目前版本软件不开放多波束工作模式。



图 7.2.8 工作模式设置

### 7.2.8 查看模式

根据测量需求，选择相应的查看模式。“高频模式”主要用于观测测量范围内的海底信息，“低频模式”主要用于沉积物和掩埋物的探测。默认为“低频模式”。



图 7.2.9 查看模式设置

### 7.2.9 测量任务描述

左键单击“测量任务描述”，打开测量任务描述进行填写。


在已经开启测量记录的状态下，点击“确认”按钮，会保存测量任务描述项到数据保存目录下，文件名与当前记录数据文件名相同，文件格式为.co。在回放测量数据时会自动读取本文件，如果未保存测量描述文件则不会读取。

**注意：测线号不要出现中文字符！**

图 7.2.10 测量任务描述

## 7.3 偏移

鼠标左键单击软件页面左侧“偏移”按钮对测量系统进行补偿。该部分包括位置偏移补偿：包括 GPS 天线安装导致的定位偏移，及水下单元的安装深度导致的深度补偿。GPS 天线到船艏向距离，向前偏移填写正数，向后偏移填写负数。GPS 天线到右舷距离，向右偏移填写正数，向左偏移填写负数。设备安装深度指水下单元入水后与水平面的距离。

填写完毕后，点击  按钮，该窗口会关闭，如果开始记录数据，软件会将偏移参数保存在 [7.2.9 测量任务描述](#)中提到的格式为.co 的文件中。回放数据时会自动读取参数，用户无需再次参数。

目前本设备的声速修正还未开放使用。

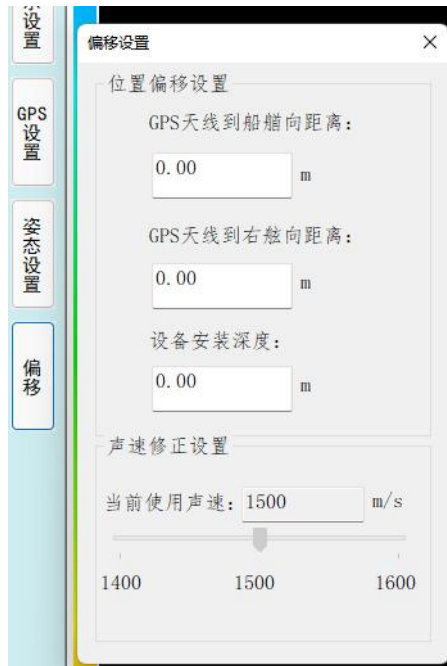


图 7.3.1 偏移设置

## 7.4 导航模块



鼠标左键单击工具栏“导航”，打开导航显示控制窗口。导航窗口会固定在软件左下角，不可移动，可以关闭及最小化。

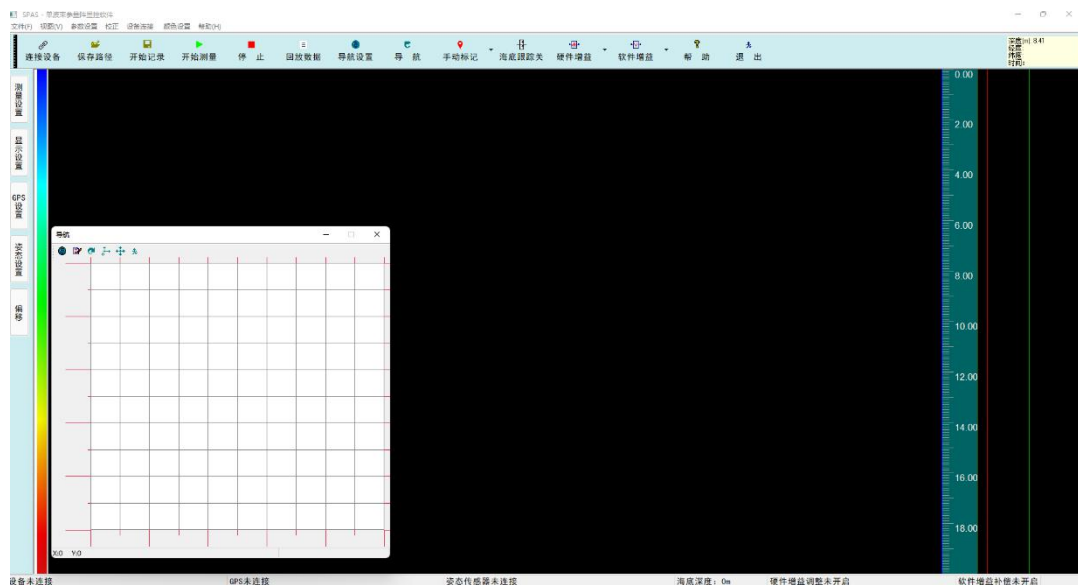

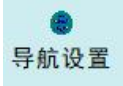


图 7.4.1 导航模块显示

### 7.4.1 导航设置

导航窗口菜单栏中图标功能与工具栏“**导航设置**”功能相同，都是对椭球参数及投影参数进行设置。

椭球类型包括：WGS 84; CGCS 2000; Airy; Airy Modified; Australian National; Average Terrestrial System 1977; Bessel 1841; Bessel Modified; Bessel Namibia; Clarke 1858; Clarke 1866; Clarke 1880; Clarke 1880(Arc); Clarke 1880(IGN); Danish 1876; Everest(Pakistan); Everest 1830; Everest 1803 Modified; Everest 1956; Everest 1969; Fischer 1960; Fischer 1968; Fischer Modified; GRS 1967; GRS 1980; GSK 2011; Hayford 1909; Helmert 1906; Hough 1960; Hughes 1980; IAU76(西安 80); Indonesia; International 1924; International 1967; Krass(北京 54); Krasowsky 1940; NWL 10D; NWL 9D; OSU 86F; OSU 91A; Plesis 1817; Struve 1860; South American 1969; War Office 1924; WGS 60; WGS 66; WGS 72; 用户自定义。可通过下拉菜单进行选择。



The dialog box titled "导航设置" (Navigation Settings) contains two main sections: "椭球参数" (Ellipsoid Parameters) and "投影参数" (Projection Parameters).  
**椭球参数 (Ellipsoid Parameters):**  
 - 椭球名称 (Ellipsoid Name): WGS 84 (dropdown)  
 - 椭球长半轴 (Ellipsoid Semi-major Axis): 6378137.00 (text field)  
 - 椭球扁率倒数 (Ellipsoid Inverse Flattening): 298.257223563 (text field)  
**投影参数 (Projection Parameters):**  
 - 投影类型 (Projection Type): 高斯-克吕格 (Gauss-Kruger) (dropdown)  
 - 坐标轴正方向 (Coordinate Axis Positive Direction): 北-东 (North-East) (dropdown)  
 - 3度分带 (3-degree Zone): ☒ (selected)  
 - 6度分带 (6-degree Zone): ☐  
 - Zone 38 (112.5E-115.5E) (dropdown)  
 - Zone 20 (114E-120E) (dropdown)  
 - 中央子午线 (dd, dd): 114.000000000000 (text field)  
 - 东向常数 (Easting Constant): 500000 (text field)  
 - 北向常数 (Northing Constant): 0 (text field)  
 - 尺度比 (Scale Factor): 1.0000000000 (text field)  
 - 原点纬度 (dd, dd): 0.000000000000 (text field)  
 - 标准纬度1 (dd, dd): 25.000000000000 (text field)  
 - 标准纬度2 (dd, dd): 47.000000000000 (text field)  
 At the bottom is a "确认" (Confirm) button.

图 7.4.2 导航参数设置

投影类型包括：高斯-克吕格(Gauss-Kruger);UTM(通用横轴墨卡托);墨卡托(正轴等角切圆柱);兰伯特等角割圆锥;兰伯特等角切圆锥。可通过下拉菜单进行选择。可选择三度带或六度带，对中央子午线进行设置。


东向常数、北向常数、尺度比等相关参数可根据实际需求进行设置。

点击“**确认**”按钮，该窗口会关闭，如果开始记录数据，软件会将地球参数保存在 [7.2.9 测量任务描述](#)中提到的格式为**.co** 的文件中。回放数据时会自动读取



参数，用户无需再次配置地球参数。

## 7.4.2 测线编辑

导航窗口菜单栏中  图标对应测线编辑功能，单击图标可以打开测线编辑窗口。

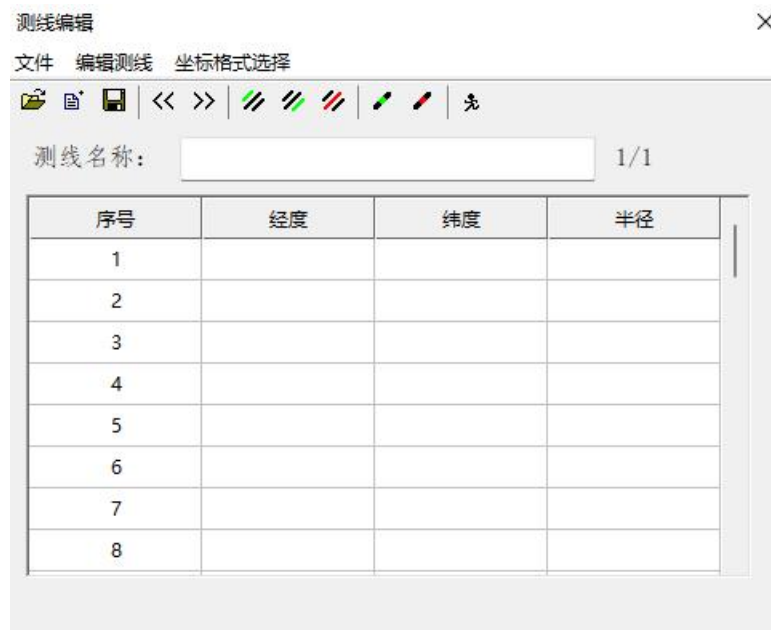



图 7.4.3 测量编辑模块

测线编辑窗口中菜单栏与工具栏功能相同，这里就以工具栏为主介绍测线编辑模块的功能。

### 打开测线

单击图标 ，打开格式为.lnw 的测线数据，表格中显示测线数据，同时地图中绘制黄色测线。测线起点标记为红色十字，由黄色线条连接各测点，在测线结束位置显示测线名称。其中测线名称可以在编辑框中进行更改。

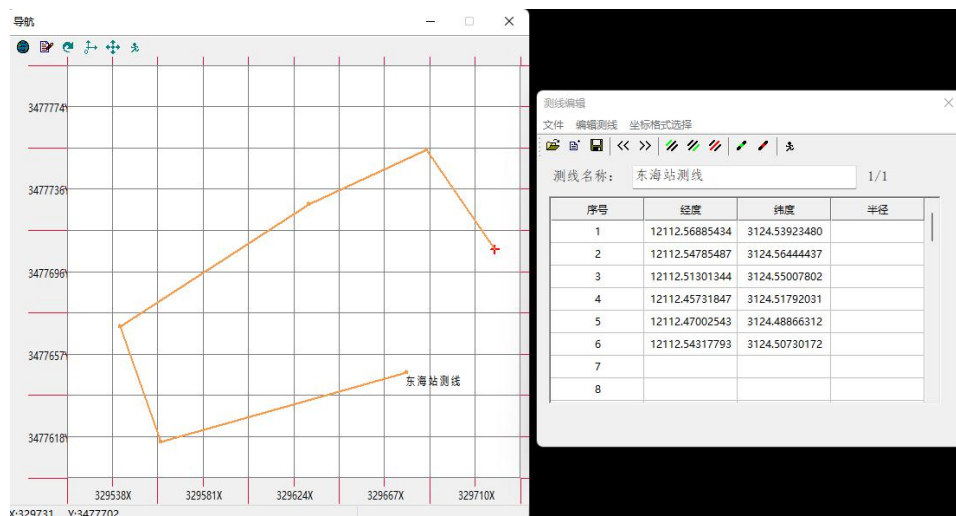


图 7.4.4 打开测线

### 测线格式

测线编辑模块支持的坐标格式有平面坐标与经纬度坐标，经纬度坐标支持度(DD.DD)、度分(DDMM.MM)、度分秒(DD.MMSS)，可以通过菜单栏“坐标格式选择”来切换测线数据格式。最终都会转换为平面坐标绘制，固定方向为上北下南左西右东。默认测线数据格式是度分(DDMM.MM)。




图 7.4.5 坐标格式选择



### 新建测线


单击图标 ，新建测线数据，之前编辑的测线数据都会被删除。

### 保存测线

单击图标 ，保存当前测线数据到期望目录。

### 切换测线

如果单个测线文件中存储了多条测线可以单击图标  与  切换多条测线，地图将会绘制所有测线。

以图中测线为例， 表示当前打开的测线文件中共包含了 4 条测线，测线编辑窗口中显示的是第 2 条测线。测线名称显示当前测线是测线 C。

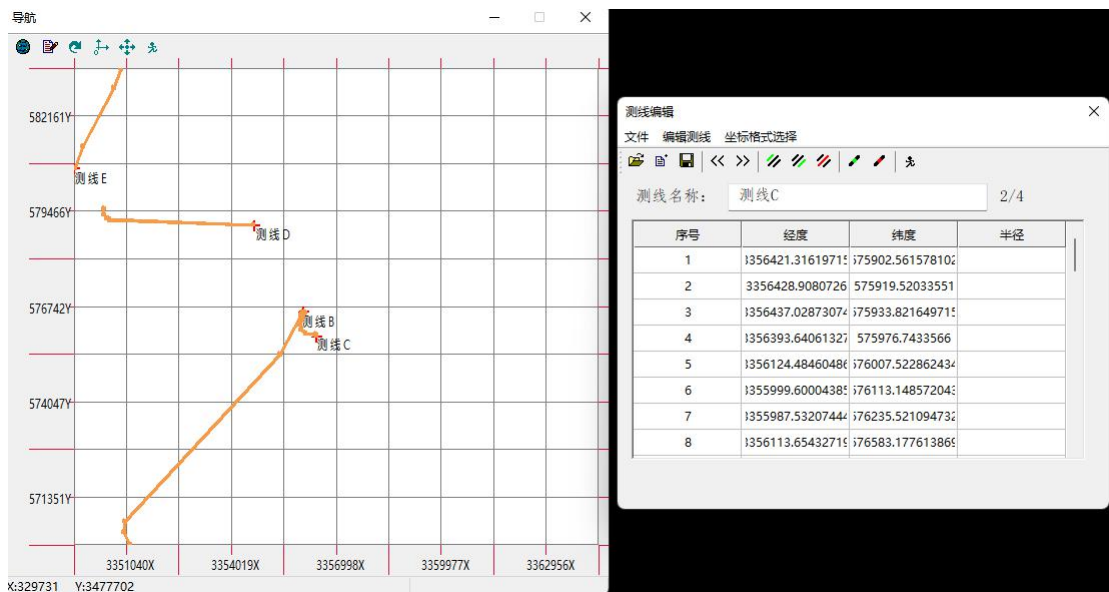


图 7.4.6 切换测线

### 插入测线

单击图标 ，在当前测线前插入一条测线。

单击图标 ，在当前测线后插入一条测线。

这样可以形成存储多条测线的单个测线文件。


### 删除测线

单击图标 ，删除当前测线。


### 插入测点

单击图标 ，在鼠标选择的位置之前插入测点。

### 删除测点

单击图标 ，删除鼠标选择的测点。

### 退出

单击图标 ，退出测线编辑器。

## 7.4.3 导航显示与控制

导航模块将 GPS 上传的经纬度坐标转换为平面坐标，地图固定方向为上北下南左西右东。导航过程中，蓝色十字表示船行轨迹，红色十字表示当前位置。当红色十字跑出白色网格范围时，地图会自动将当前位置置于地图中央。

状态栏左下角跟随鼠标在地图中移动显示鼠标所在位置。该功能测量和回放数据时都可以使用，只需要保证测量数据中有经纬度数据。

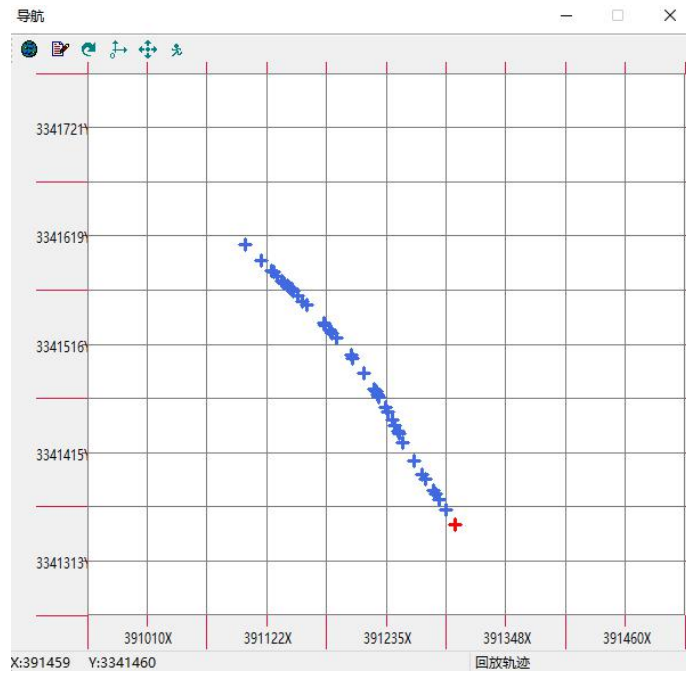




图 7.4.7 导航显示与控制

### 刷新地图

单击图标 ，如果已连接 GPS，则在当前坐标尺度下，将当前位置置于地图中央。如果只有测线数据，未连接 GPS，则根据测线计算坐标尺度，显示所有测线。

### 坐标偏置

单击图标 ，将 XY 坐标减去偏置前的 XY 坐标起点值，偏置后坐标起点为 0。

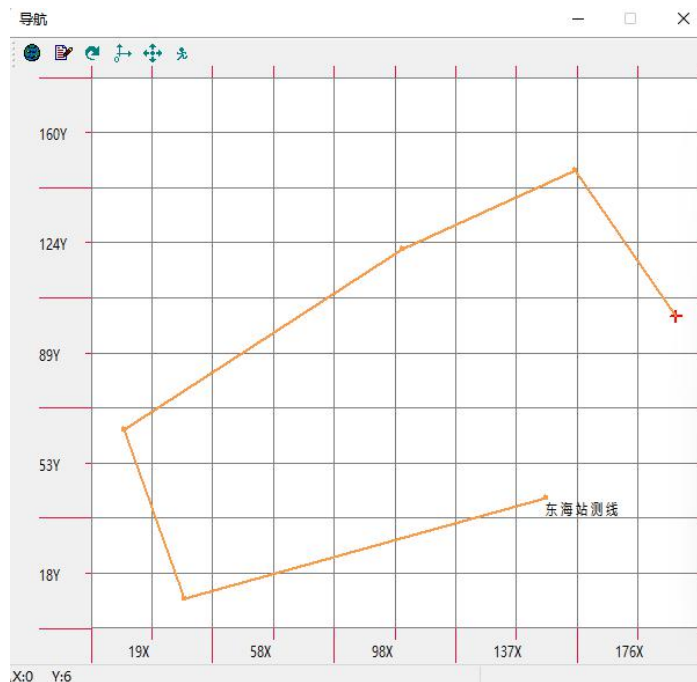



图 7.4.8 坐标偏置

### 回到当前位置

单击图标，在当前坐标尺度下，将当前位置置于地图中央。

### 退出

单击图标，退出测线编辑器。

### 显示调整

鼠标置于地图范围时，可以通过鼠标拖动地图，也可以通过鼠标滚轮放大和缩小地图。

## 8 测量操作

### 8.1 开始测量

确认设备连接状态正常，且参数设置完成后，即可左键单击“开始测量”

 进行测量。采集到的数据将以剖面瀑布图的形式显示在主界面，如图所示。

**注意：实时测量过程中可以根据需求实时调节测量、增益、显示的相关参数。**

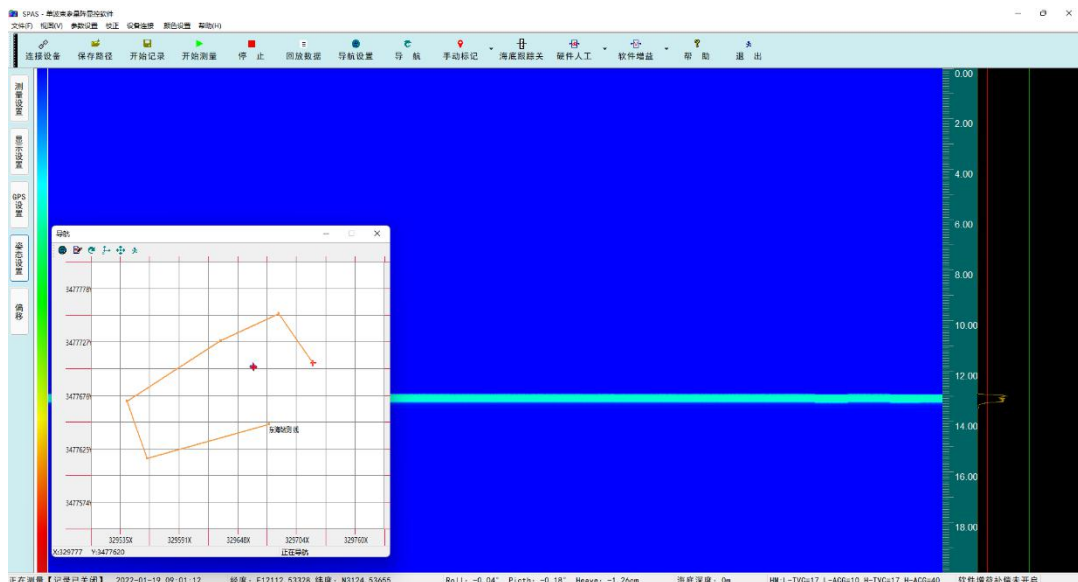
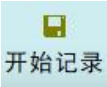


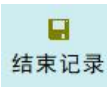
图 8.1.1 测量过程显示

鼠标在剖面图区域移动，右上角会显示鼠标所在位置的深度、经纬度和测量时间。该功能回放时也可以使用。而状态栏中显示的内容是最新采集数据的信息。



## 8.2 记录数据

左键单击“开始记录”  记录当前测量数据，只有开启测量时才可以记录数据，此时状态栏显示为正在测量【记录已开启】 2022-01-13 16:56:12。

左键单击“结束记录”  此时状态栏显示为正在测量【记录已关闭】 2022-01-13 16:54:41。

数据以两种格式记录到所选文件夹内：一种是.dat 文件存储原始采集数据；另一种是标准的.sgy 数据，两种格式均是按“测线 Date\_日期\_时间”的方式命名  
文件名中的测线是指 [7.2.9 测量任务描述](#) 部分中存储的测线名称，不可出现中文字符。

文件名中的日期时间为开始记录的时间。

**注意：单个数据文件中最多存储 5000 个测量记录，如果过超出会自动生成新的保存数据，命名方式相同。**

## 8.3 数据显示设置

鼠标左键单击软件页面左侧“显示设置”按钮进行显示设置，该部分主要针对界面的波形显示、数据显示方式、色彩选择等内容设置。

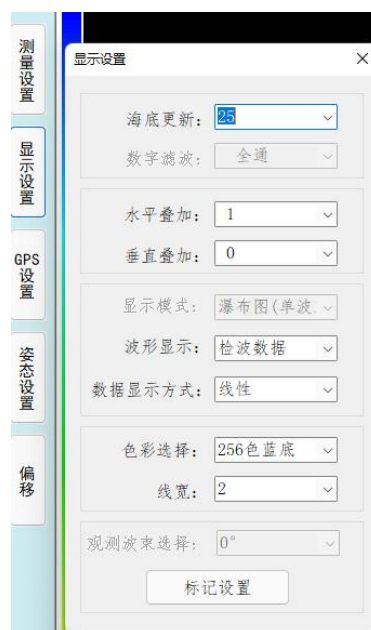


图 8.3.1 显示设置

### 8.3.1 水平叠加

鼠标左键单击“水平叠加”下拉菜单，选择水平叠加系数，水平叠加系数是指水平方向平均点数。默认值是 1，此时无水平叠加。

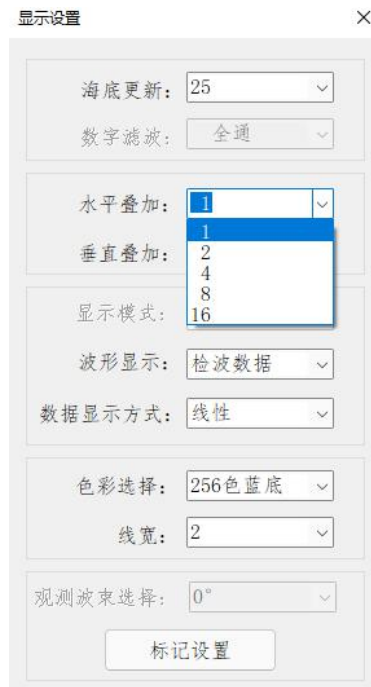


图 8.3.2 水平叠加设置

### 8.3.2 垂直叠加

鼠标左键单击“垂直叠加”下拉菜单，选择垂直叠加系数，垂直叠加系数是指垂直方向平均点数。默认值是 1，此时无垂直叠加。



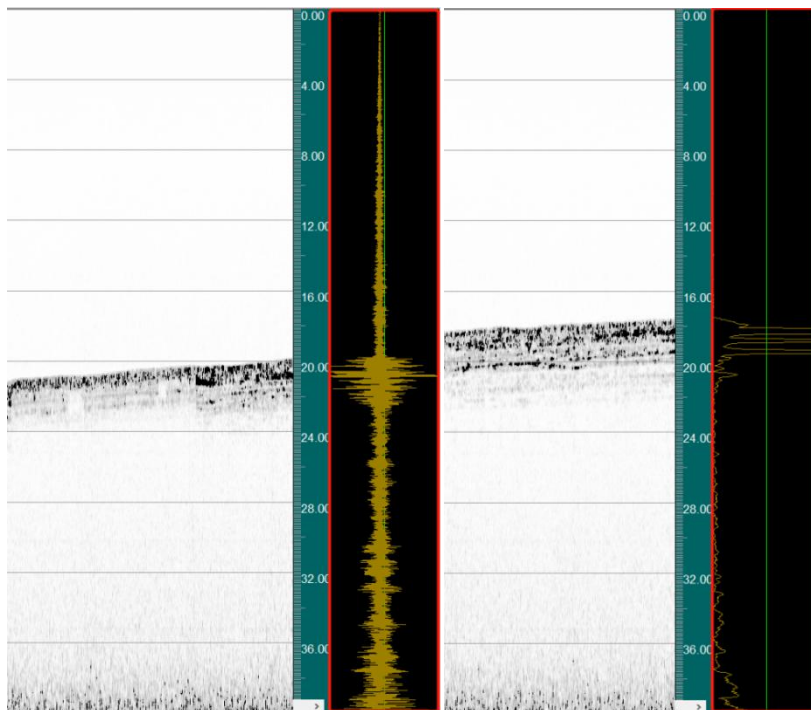
图 8.3.3 垂直叠加设置

### 8.3.3 波形显示

在测量和回放数据时，软件页面右侧会实时显示时域波形。时域波形分为两种显示方式，一种是**原始数据**波形，一种是**检波数据**波形，如图 8.3.4 所示。左键单击“**波形显示**”下拉菜单，选择波形显示方式。



图 8.3.4 波形显示设置



(a) 原始数据波形

(b) 检波数据波形

图 8.3.5 波形显示

### 8.3.4 数据显示方式

左键单击“数据显示方式”下拉菜单，选择数据显示方式，包括线性及对数模式。线性模式直接将原始信号检波根据能量映射成图，对数模式将数据进行对数处理后再映射成图，可以增加图像对比度。默认方式为“线性”。



图 8.3.6 数据显示方式设置

### 8.3.5 色彩选择

左键单击“色彩选择”下拉菜单，选择瀑布图的映射色彩。默认为“256 色蓝底”。



图 8.3.7 色彩选择设置

另外，还可以通过“菜单栏”里的“颜色设置”选择瀑布图的映射色彩以及数据显示方式。



图 8.3.8 色彩选择设置


### 8.3.6 线宽


左键单击“线宽”下拉菜单，选择绘图线宽，默认值取 2。



图 8.3.9 线宽设置

## 8.4 海底跟踪

左键单击工具栏“海底跟踪关”，弹出海底跟踪参数设置窗口，

工具栏按钮状态变为海底跟踪开。



海底跟踪

跟踪起始位置(m): 5

能量阈值: 0.05

预设海底起伏(m): 3

跟踪步长: 50

参数确认 重新跟踪

图 8.4.1 海底跟踪参数设置

能量阈值的取值范围是 0 到 1，可以手动输入，推荐值 0.05 至 0.1。软件页面右侧绘制单帧信号绘图窗口内，有一根可以根据鼠标移动红色阈值线，红色阈值线越靠右阈值越大，越靠左阈值越小。将波形显示切换为检波数据，根据首达波的位置，调整红色阈值线，可以达到调整能量阈值的效果。

预设海底起伏是指海底深度突变大小，默认等于 3 米。跟踪步长是指海底深度跳出预设海底起伏后维持的数据帧数，默认等于 50。

根据实际测量环境设置相应跟踪参数，瀑布图中黑色线条是跟踪到海底结果，状态栏第四栏显示跟踪到的海底深度 深度：11.48 m。

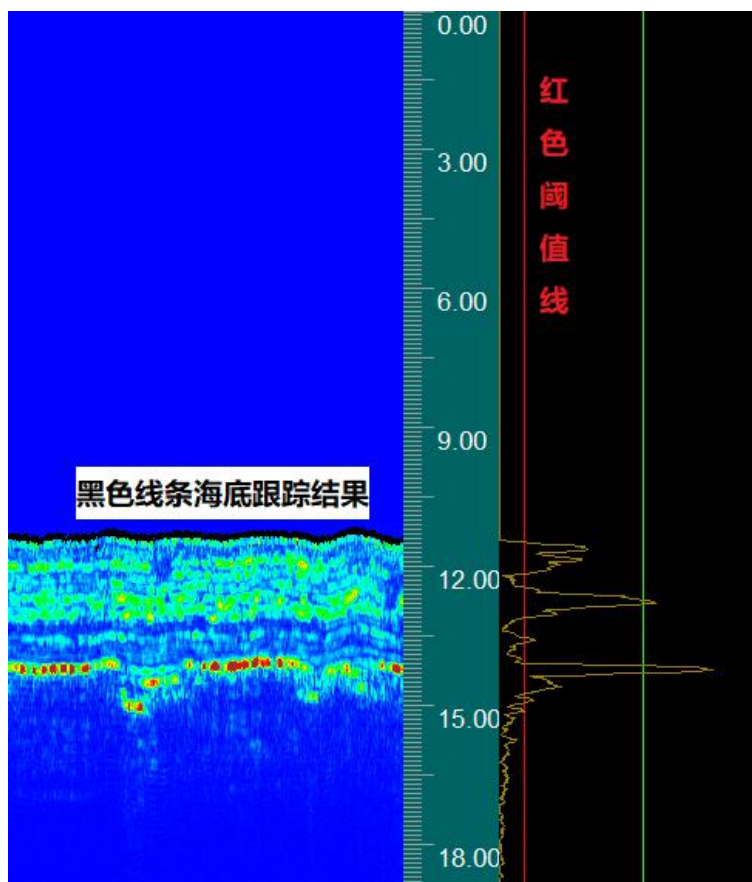
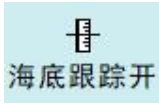


图 8.4.2 海底跟踪示例

再次点击  按钮可以关闭海底跟踪，工具栏按钮状态变为



海底跟踪在功能测量和回放数据过程中都可以使用。


## 8.5 硬件增益

目前硬件增益调整方式有两种，分别是人工增益控制和自动增益控制。可通过工具栏按钮切换，每次测量开始默认为人工增益控制。

### 8.5.1 人工硬件增益控制



左键单击工具栏“硬件增益”，页面弹出“硬件增益调整”参数设置框，如图 8.5.1 所示。此时菜单栏状态会从“硬件增益”变为“硬件人

工” ，表示当前硬件调整模式为人工调整模式，对应状态栏第五栏会显示 **HM:L-TVC=17 L-ACG=10 H-TVC=17 H-ACG=40**，其中 HM 表示硬件人工增益控制，L 表示低频调整，H 表示高频调整，TVC 表示时变增益，ACG 表示系统同增益。

该设置分为**低频调整**和**高频调整**两部分，可根据测量时使用的工作模式进行调节。

当查看模式为低频模式时，高频调整不可用如图 8.5.2。当查看模式为高频模式时，低频调整与高频调整都可用如图 8.5.3。



图 8.5.1 硬件增益调整窗口

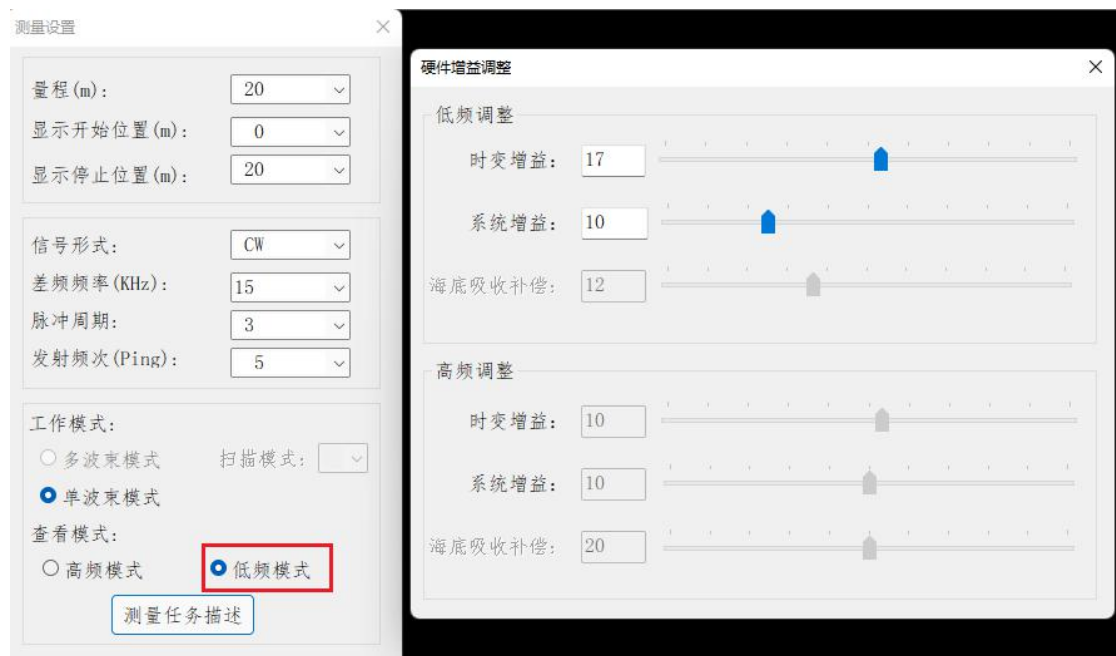


图 8.5.2 低频模式下的硬件增益

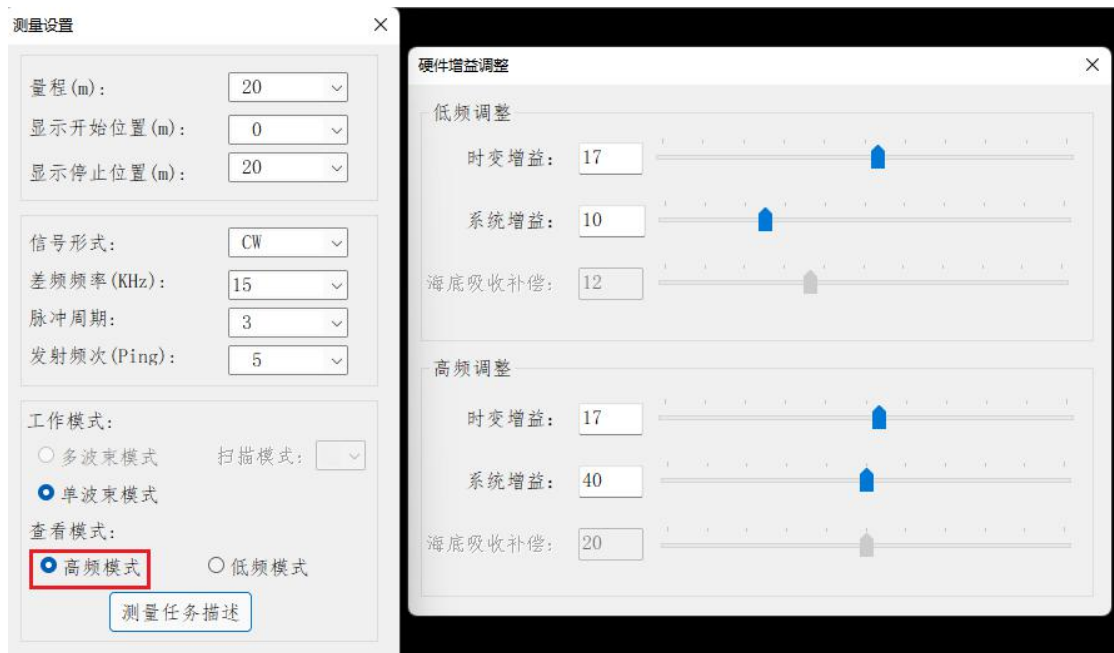


图 8.5.3 高频模式下的硬件增益

## 低频调整

### (1) 时变增益

该参数用于补偿声波在传播过程中导致的扩展损失。GEOSCOPE 增益范围为 0-40 可选，0 为最弱，40 为最强。

### (2) 系统增益

该参数为对接收系统的整体增益控制。GEOSCOPE 增益范围为 0-40 可选，0 为最弱，40 为最强。

## 高频调整

具体方法与低频调整相同。

**注意：**调整时需要实时观察信号波形变化，尽量协调好时变增益、系统增益、海底吸收补偿，保证回波信号幅度增强且不限幅、不震荡。同时尽可能拉高海底地层的回波信号。

## 8.5.2 硬件自动增益控制

开启海底跟踪，左键单击工具栏“硬件增益”右侧下拉按钮，页面弹出下拉

框包括“人工(默认)”和“自动”选项，选择“自动”，此时工具

栏状态会从“硬件增益”变为“硬件自动”，表示当前硬件调整模式为自动调整模式，对应状态栏第五栏会显示



HA:L-TVC=17 L-ACG=10 H-TVC=10 H-ACG=10，其中 HA 表示硬件自动增益控制，L 表示低频调整，H 表示高频调整，TVC 表示时变增益，ACG 表示系统增益。

此处需要设置回波能量的参考阈值，可以通过鼠标控制 4.4 海底跟踪部分的红色阈值线设置。如果阈值过大会自动恢复到软件设置的初始值。

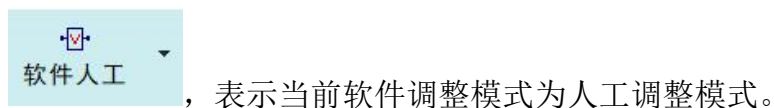
软件会根据设置的阈值，及回波信号能量大小自动调整时变增益和系统增益。

## 8.6 软件增益

软件增益在测量和回放数据过程中都可以使用。测量过程中，软件增益不会记录在原始数据里。回放数据时需要再次开启。

### 8.5.1 人工软件增益控制

左键单击工具栏“软件增益”右侧下拉按钮，页面弹出下拉框包括“人工(默认)”和“自动”选项，选择“人工”，此时工具栏按钮状态变为“软件人工”



此时会弹出软件补偿的参数配置窗口，补偿起始位置是指软件增益补偿开始计算的深度，结束位置小于等于 40 米。补偿值是指结束位置最大补偿倍数。补偿方式分为线性补偿和对数补偿，是指补偿曲线，默认为线性。



图 8.6.1 软件增益设置

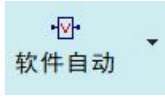




图 8.6.2 人工软件增益控制参数

### 8.5.2 软件自动增益控制

开启海底跟踪，左键单击工具栏“软件增益”右侧下拉按钮，页面弹出下拉框包括“人工(默认)”和“自动”选项，选择“自动”，此时工具栏按钮状态变

为“软件自动”，表示当前软件调整模式为自动调整模式。

软件会从跟踪到海底深度作为补偿起始位置，结束位置小于等于 40 米，根据回波信号能量大小自动对信号进行补偿放大。

### 8.5.3 关闭软件增益

选择“关闭软件增益控制”，可以关闭软件增益作用。

## 8.7 标记

为了方便用户在数据回放时方便查看作业时感兴趣的内容，GEOSCOPE 软件具备位置标记功能，该功能只在测量过程中生效。该功能支持三种标记方式，即按时间标记、按距离标记、手动标记。

左键单击工具栏“手动标记”右侧下拉框，可以看到默认标记方式为“手动标记”。点击“标记设置”可以对标记方式及相关参数进行设置。



图 8.7.1 标记选项



图 8.7.2 标记设置

在实时测量时，标记会以红色实线的形式映射到剖面瀑布图的相应位置。如若只想标记感兴趣的位置，可以选择手动标记。通过点击工具栏“标记”按钮，就会在相应位置产生红色实线标记，如图 8.7.3 所示。

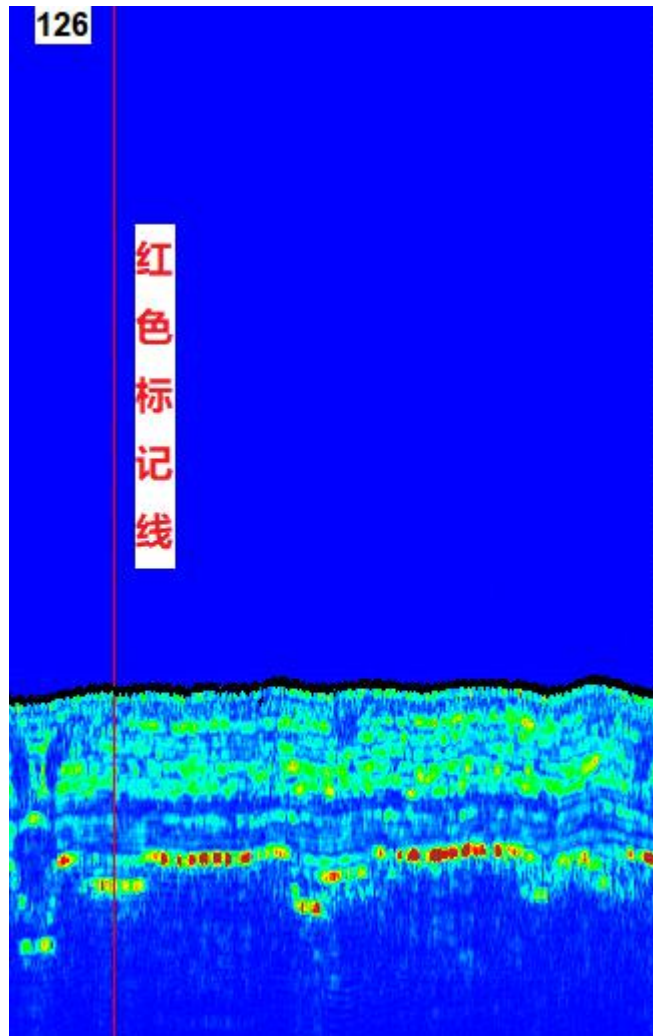


图 8.7.3 标记示例

点击菜单栏“参数设置”里的“标记（Mark）设置”也可以进行设置。



图 8.7.4 菜单栏中的标记设置

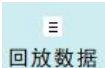
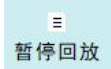

## 8.8 停止



左键单击“停止”，可以停止测量、记录数据、回放数据过程。

## 9 回放数据

### 9.1 基本功能

左键单击“回放数据”，打开期望目录下文件。按钮状态变为“暂停回放”，点击“暂停回放”可以暂停当前回放数据过程。按钮状态变为“继续回放”，点击“继续回放”可以继续当前回放数据过程。

### 9.2 进度条控制

在点开回放数据的同时，工具栏左下方会出现一个进度条，总长度为 100，精度为 1。通过进度条光标的移动及右侧百分比数据的改变可以知道数据回放数据进度。在暂停回放的情况下，可以拖动进度条光标到期望位置，继续回放会从当前光标停留位置继续回放数据过程。比如光标被拖动到 50%，继续回放会从数据中段开始回放数据过程。



图 9.2.1 回放中的进度条

### 9.3 测量参数同步

回放过程中，数据显示测量时的最大深度，可以点开左侧设置面板中的“参数设置”窗口，根据 7.2.2 显示范围设置中内容，更改显示范围。除此之外，参数设置窗口中是所有参数都会恢复为测量时的设置，用户无需更改。

回放过程中，软件会自动读取 7.2.9 测量任务描述中提到的.co 文件，测量任务信息与偏移中的数据都会自动更新，用户无需更改。

### 9.4 状态栏同步

回放过程中，位于软件下方状态栏会显示测量过程当前帧的采集信息。

第一栏显示回放文件名称及测量时间  
xxxDate-20220123-095418.dat 2022-01-23 09:54:20。第二栏显示测量时的经纬度  
经度：E12152.20650365 纬度：N3011.29826256。第三栏显示测量时的姿态信息  
Roll: 0.0° Pitch: 0.0° Heave: 0.0cm。第四栏显示海底跟踪结

果 海底深度：0m 。 第五栏显示测量时增益控制情况  
HM:L-TVC=24 L-ACG=17 H-TVC=10 H-ACG=10 。第六栏显示回放过程中软件增益  
补偿情况 软件增益补偿未开启。

## 9.5 导航

回放数据时，打开导航模块软件会自动读取作业过程中保存的.co 格式文件中的地球参数，不需要手动配置。其它功能与 [7.4 导航模块](#) 中内容相同。

## 9.6 统计

为了方便用户在数据回放时统计管线掩埋情况或地质分层，回放过程中**暂停回放**时，在感兴趣出按下鼠标左键不放松，拖动鼠标到期望位置即可得到管线掩埋深度或者地层厚度，此时状态栏第四栏显示统计结果，单位：米。从上向下绘制得到正数结果，表示管线掩埋在淤泥中。从下向上绘制得到负数结果，表示管线裸露在海底。

例如图 9.6.1 统计管线掩埋示例，图 9.6.2 统计地层厚度示例。

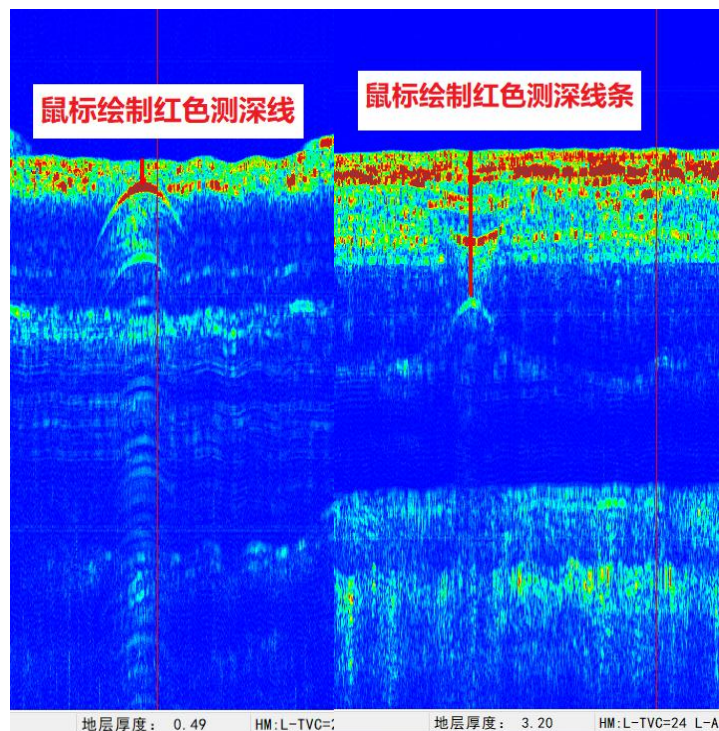


图 9.6.1 统计管线掩埋示例

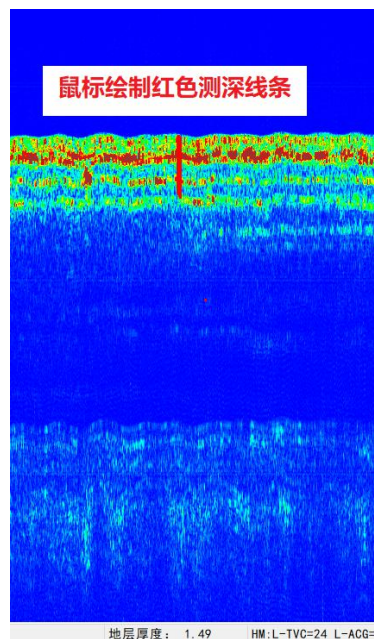


图 9.6.2 统计地层厚度示例

在绘制得到管线掩埋深度或地层厚度之后，光标放置在瀑布图显示区域，双击鼠标右键，可以保存**地层厚度**，**经纬度坐标**，**测量时间**到当前回放数据存储目录下，文件名与回放数据的文件名相同，文件格式为**.TXT**。

每次回放数据过程中，首次保存地层数据时会弹出图 9.6.3，表明已经保存成功。下一次保存会弹出图 9.6.4，表明此次数据保存成功。

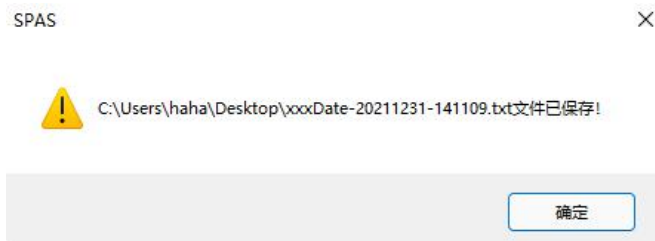


图 9.6.3 地层数据首次保存成功提醒



图 9.6.4 地层数据保存成功提醒

每次双击鼠标右键只保存最新得到的地层厚度，并且只保存一次，多次双击保存无效。

每个回放数据只会存储一个 TXT 文件，多次回放求取的地层厚度都会保存，



每次保存都会有本次保存的时间，如图 9.6.5 所示。

2022011808:40:53 经度, 纬度, 时间, 厚度 (米) E12152.21295538, N3011.29174328, 20211231 14:11:55, 3.64 E12152.24903702, N3011.24284467, 20211231 14:12:29, 1.84	<b>第一次回放保存的数据</b>
2022011808:41:25 经度, 纬度, 时间, 厚度 (米) E12152.18651247, N3011.31672875, 20211231 14:11:36, 2.67 E12152.21295538, N3011.29174328, 20211231 14:11:55, 3.54	<b>第二次回放保存的数据</b>

图 9.6.5 统计数据保存示例

## 10 其他

在菜单栏中点击“视图”，可以分别控制“工具栏”、“状态栏”的显示与隐藏。“设置面板”、“进度条”用于这两个控件显示出错恢复。

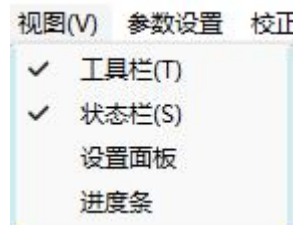


图 10.1 菜单栏中的视图设置

## 11 退出

左键单击工具栏“停止”按钮，停止当前测量或回放工作，左键单



击工具栏“退出”按钮，设备将持续 10 余秒的放电工作，此时界面正中会显“设备正在放电，请耐心等待”的提示如图 11.1，请用户耐心等待，放电结束后程序会正常退出。软件右上角 ✕ 的功能与退出相同，都会给设备放电。GEOSCOPE 系列在使用状态下绿色高压指示灯显示明亮如图 11.2 所示，在放电结束状态下会熄灭如图 11.3 所示。





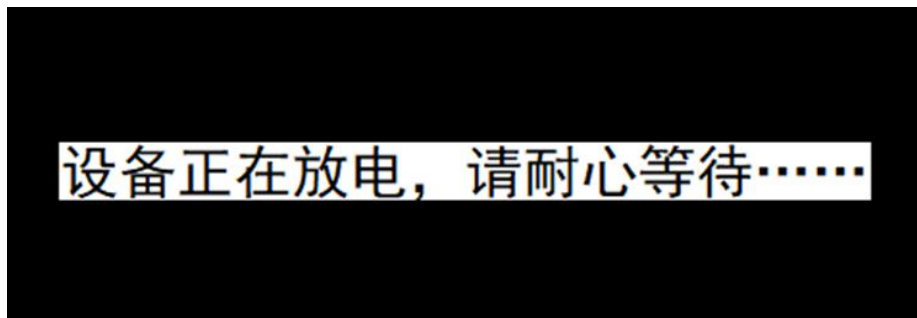


图 11.1 退出时的放电提示



图 11.2 GEOSCOPE 系列设备工作状态下的低压指示灯



图 11.2 GEOSCOPE 系列设备放电结束后的高压指示灯