南方测深仪产品系列

SDE-28S+ 测深仪

操 作 手 册

广州南方卫星导航仪器有限公司

目录

第一章 测深仪的工作原理.....1
1.1 测深仪简介.....1
1.2 测深仪的技术原理.....2
第二章 SDE-28S+测深仪.....3
2.1 性能指标及特点.....3
2.2 安装连接图.....5
2.2.1 数字测深仪安装图.....5
2.2.2 设备接口说明.....6
2.3 测深软件主界面.....8
2.3.1 主菜单.....9
2.3.2 快捷工具栏.....12
2.3.3 状态栏.....12
2.4 设置.....13
2.4.1 参数设置.....13
2.4.2 通讯设置.....16
2.4.3 测量参数设置.....18
2.4.4 记录速度.....22
2.4.5 单位和语言.....22
2.4.6 根据实际情况调参数的思路.....23
2.5 量程选择.....24
2.6 视图.....25
2.6.1 回放显示.....25
2.6.2 信号颜色.....26
2.6.3 自动标尺.....27
2.6.4 状态栏.....27
2.7 帮助.....28
2.7.1 注册测深仪.....28
2.7.2 设备信息.....29
2.7.3 帮助主题.....29
2.7.4 固件升级.....29
2.8 操作步骤.....31
2.9 补充说明.....46
第三章 其他相关操作.....47
3.1 触摸屏的安装和校准.....47
3.1.1 触摸屏的定位.....47
3.3 整机的维护注意事项.....52
3.3.1 主机的维护.....52

3.3.2 探头的提法 52
3.3.3 测深杆的维护 53
3.4 测深仪的相关名词 54
3.4.1 水深数据格式 54
3.4.2 测量周期设置 55
3.4.3 联系方式 56

第一章 测深仪的工作原理

1.1 测深仪简介

首先感谢您选择了南方 SDE-28S+型测深仪，这里我们将向您介绍该仪器的性能、操作和使用要点，它对于您掌握和使用这台仪器会有一定的帮助，并通过您的熟练应用为您带来外业工作上的方便、快捷和理想的测量成果。

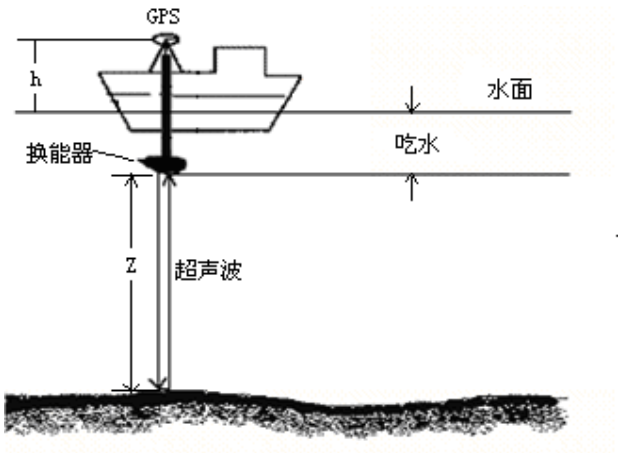
南方 SDE-28S+型测深仪是按工控型产品要求设计的，是新一代全数字化、电脑化产品，具有防尘、防水、防震功能，是集水深测量、软件图形导航、定位数据、水深数据采集功能一体化的水上测量设备，它经历了两年多的研发过程，经多方面、不同水域、海区的测试、改进和完善，以其技术先进、性能稳定、操作简单、携带方便、价格合理而得到一致好评，是一款性价比极高的新产品，也是南方测绘仪器有限公司推出的又一款精品。本机自带 12.1 英寸 TFT 型 LCD 彩色触摸式显示屏，支持强光下清晰可见。可外接键盘、鼠标操作或点击屏幕操作，内置嵌入式 WINXP 操作系统。CPU 主频 1.6GHZ，内存 2G，内置 8G 海量电子存储器，支持外接 USB 设备，无限扩展存储空间。能连接任何厂家的 GPS 设备进行定位测量，可运行不同软件商提供的水上测量软件（支持嵌入式 WinXP 版本的），设备兼容性强，性能稳定，精度可靠，是一款海洋、江河、湖泊水深测量和港口、航道疏浚工程测量的理想设备。

1.2 测深仪的技术原理

水下地形测量的基本原理是利用声波的反射时间来计算该点的水深。目前我国大量使用的是单波束回声测深仪，单波束测深仪每次只能发射一束声波，只能得到一个水深数据点，通过连续测量、记录，最后以点连线。另外，如利用单波束测深仪测量一个地区的水下地形，须先根据测图比例和测量规范要求，预先确定测点和测线的间距，再用测量船逐点逐线进行连续测量，并通过内业处理绘制水深图。然后还可根据水深图来绘制水下地形等深线图或断面图。如果将测深仪与 GPS 技术相结合，利用现有的测量导航软件、数据处理软件和海洋成图软件，组成自动化水深测量及成图系统，外业水深测量、水上导航、数据采集过程可完全实现自动化，大大提高水深测量的工作 效率和经济效益。南方 SDE-28S+数字化测深仪的一体化工作模式，配合南方公司的水上测量导航软件组成系统化作业，用户就可以借助其强大的系统功能达到高效率、全天候、高精度的水下地形测量，同时也满足疏浚工程测量和水下地形测量的技术要求。

测深仪的工作原理是利用超声波穿透介质并在不同介质表面会产生反射的现象，利用超声波换能器（探头）发射超声波，测出发射波和反射波之间的时间差来进行测量的。

声波在水中的传播速度为 V，换能器（探头）发出超声波，声波经探头发射到水底，并由水底反射回到探头被接收，测得声波信号往返行程所经历的时间为 t，则：Z=Vt / 2；同时根据探头上固定杆的刻度可获知水面与探头底部之间的距离，即吃水深度，两者之和即为最终水深值，如下图所示。



第二章 SDE-28S+测深仪

2.1 性能指标及特点



SDE-28S+测深仪是集液晶显示器、工控板、测深板、数据处理器、机内存储单元、各种接口和输入输出设备于一体的工控型数字化测深仪。其性能与技术指标为：

声波频率：200KHz

发射角度：5°

发射功率：最高 300W

声速范围：1300～1700m/s，分辨率 1m/s

测深范围：0.3m～600m（与水体情况有关）

测深精度：±1cm±0.1%D（声速导致误差除外）

吃水范围：0m～9.9m

分 辨 率：0.01m

供电方式：直流 9～15V(12V 铝酸电池适用)或交流 220 伏

平均功耗：小于 25W

处理器主频：1.6GHz

操作系统：嵌入式 WinXP

内存：2G

显示屏幕：12.1 寸 TFT 型 LCD 彩屏

输入：触摸屏、鼠标、键盘

I/O 接口：2 个 COM 口、2 个 USB 口、1 个 VGA 接口

内置存储器容量：8GB(可根据用户需求定制)

串口输出：仿真多种格式，波特率可调

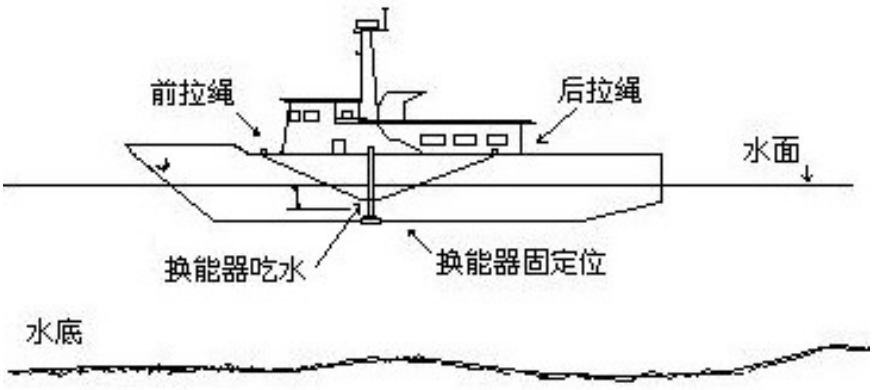
工作环境：-30°～60°，防尘、防水、防震

重量：约 6.0Kg

数据回放和打印功能，测深数据和图像同步记录，具有可选等比例的数据硬拷贝打印功能。

2.2 安装连接图

2.2.1 数字测深仪安装图



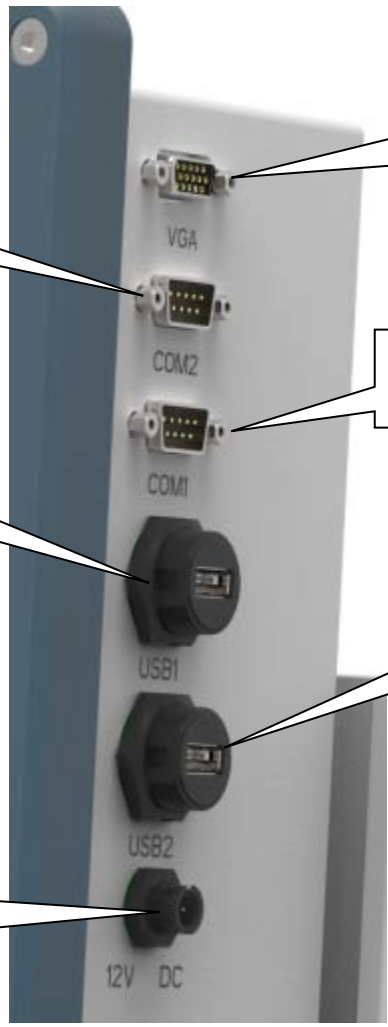
安装步骤：

首先安装、固定换能器，固定换能器位置最好选择在船体的中部船舷旁边，这样可以减少行驶时船首推出的浪涌对探头的影响和干扰。使用船速快的测量船测量时测深杆必须略向后倾斜，需要增加前后拉绳进行加固，因为考虑到水流带来的拖力和船行驶时的姿态是略微向上倾斜的。海上测量时换能器吃水要放深一点，船速如果越快那么换能器吃水就要相对更深，一般来说海上作业时换能器吃水在 1.2 米到 1.4 米最好，内河中也要保证大于 0.5 米，（要结合杆子的长短和实际作业的需要），若在浪涌较大的海况下测量，换能器吃水必须加深，避免浪涌的影响造成错误水深过多，安装时测深杆一定要保持垂直，要加固和防止探头松脱掉入水中或者电缆线不慎扯断。

固定换能器的方法很多，同时也因船而异，但必须以牢固、安全为前提。小船的固定方法是采用绑定测深杆加拉绳兜底加固，大船的固定方法是采用固定测深杆加前后拉绳和兜底拉绳固定，海测专用测量船则采用侧挂方法，船舷旁装有固定的挂架插口，使用专配或特制的挂架固定测深杆，安装时只 需将测深杆挂架垂直插入挂架插口固定并拉紧前后拉绳即可。总之，各自可在使用中选择既安全又快捷的安装方法。

连接好换能器后，接上电源（定位系统和外围设备），可以使用 12V 直流稳压电源，或直接接 220V 交流电，必须使用对应的电源电缆，测深仪即安装好。

2.2.2 设备接口说明



右侧 VGA 接口，可通过 VGA 线，将屏幕内容投影到显示屏上

COM2 口，可接入 GPS 定位数据

COM1 口，可接入 GPS 定位数据

USB 接口，可接鼠标键盘等设备

USB 接口，可接入鼠标键盘等设备

电源接口，接 12V 直流电源或者交流电源



换能器接口



12V 外接电源线



SDE-28S+ 适配器

2.3 测深软件主界面

确定设备连接好后打开电源开关，待系统软件启动后进入 WINDOWS XP 的操作界面，点击 SDE-28S+图标（鼠标双击或触摸屏双击）进入测深仪操作 主界面。



水平大窗口是水深记录显示窗口，垂直小窗口是显示发射脉冲、回波脉冲波形和信号幅度，两个窗口之间是标尺，尺度可放大和缩小。

2.3.1 主菜单

操作主界面介绍：主菜单分文件、设置、量程选择、视图和帮助五栏；

文件栏：文件栏有新建、页面设置、打印预览、打印、连续打印、最近文件、退出等选项。主要用于保存和打印水深文件。



设置栏：参数设置、通讯设置、测量参数设置、记录速度、单位、语言等 6 项功能菜单，也是最重要的参数设置菜单，测深仪能否正常工作关键在此栏内的设置，后面将详细介绍参数的设置。



量程选择栏：外业测量时可根据测区水深来选择和定义测深量程，通过对量程的选择来确定水深数据更新率和提高水深回波的分辨率。



视图栏：包括回放显示、信号颜色、自动标尺、状态栏等选项。主要调节水深视图以及软件的显示风格



帮助栏：注册测深仪、设备信息、帮助主题等功能菜单。



2.3.2 快捷工具栏



打开：用于打开保存在主机内的测深数据文件夹，选择水深记录文件，供水深数据回放、检查、追加记录

自动：按此键就可进入自动测深工作状态，软件将根据量程自动调节发射脉宽、抑制水深、增益等各项参数

手动：按此键就可进入手动测深工作状态，需要根据量程和回波情况手动调节发射脉宽、抑制水深、增益等各项参数，使测深仪处于更好的工作状态

定标：手工定标功能，点击一次，软件既打标一次

记录：保存发射波、回波、测深仪参数等各项数据，以便后续打印和查阅

扩档：用于增大测深量程

减档：用于减小测深量程

2.3.3 状态栏

下放的状态栏显示一些使用信息



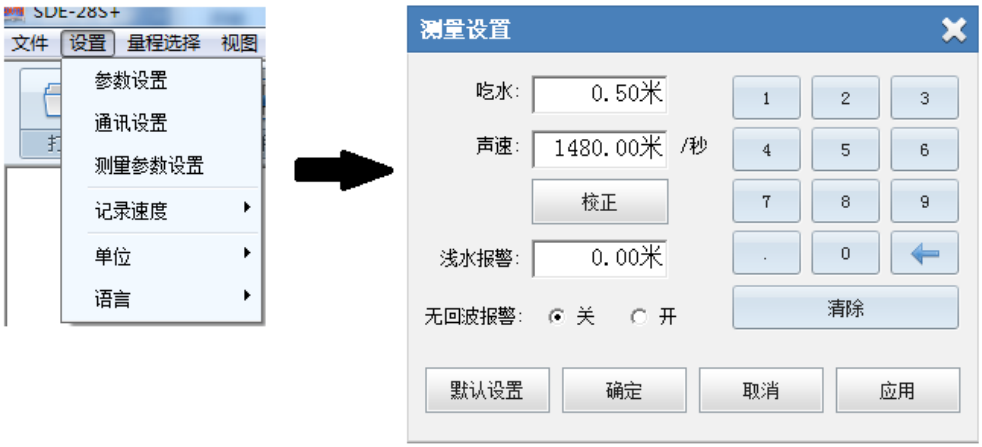
电压：显示当前供电电源的电压情况，5 秒钟更新一次。

剩余空间：显示测深仪当前可用的存储空间。

2.4 设置

2.4.1 参数设置

点击【设置】-【参数设置】，进入到测量设置界面。



该设置窗口可以进行设置测量基本参数，包括：换能器吃水、声速和浅水报警等。

吃水：超声波换能器必须全部埋入水中后才能正常工作。工作中，用户需将探头绑在船身一侧，探头吃水一般在 0.5 米左右。防止由于探头在水中运动而产生的气泡使测量出现假水深数据，如果船速过快，还需适当加大吃水。换能器吃水原则上要求大于测量船本身的吃水。**吃水的量取是从换能器的底部量取至水面，吃水深度输入测深仪后，测出的水深数据就已经是由吃水改正后的实际水深了。**

声速：在不同的季节和不同的水域（包括不同的水温）声速都会有差别，淡水和海水的声速也有差别，所以要求每次测量前都必须获取正确的声速。获取声速的方法很多，但常用的主要方法主要有以下几种。

（1）采用打比对板的方法来校对，将比对板放置换能器下方，通过对比板子的下放深度和测深仪的读数来反算水中的声速。

（2）使用声速仪直接测定水中声速

（3）测定水体的温度和盐度，通过软件内置的计算工具计算水体中的声速

（4）另外还有一种比较古老的方法就是打水砣比对，现在已很少采用了，因为水下底质不同误差也就不同，深度读数误差较大也很难掌握。

水中的声速一般在 1300 米/秒至 1650 米/秒之间，理论值为 1500 米/秒。可直

接在主机上进行设置，一般来说，海水由于盐度高，密度较大，所以海水中的声速要大于淡水中的声速。

温度（℃）	声速（m/s）	温度（℃）	声速（m/s）
0	1402.74	25	1497.00
1	1407.71	26	1499.64
2	1412.57	27	1502.20
3	1417.32	28	1504.68
4	1421.96	29	1507.10
5	1426.50	30	1509.44
6	1430.92	31	1511.71
7	1435.24	32	1513.91
8	1439.46	33	1516.05
9	1443.58	34	1518.12
10	1447.59	35	1520.12
11	1451.51	36	1522.06
12	1455.34	37	1523.93
13	1459.07	38	1525.74
14	1462.70	39	1527.49
15	1466.25	40	1529.18
16	1469.70	41	1530.80
17	1473.07	42	1532.37
18	1476.35	43	1533.88
19	1479.55	44	1535.33
20	1482.66	45	1536.72
21	1485.69	46	1538.06
22	1488.63	47	1539.84
23	1491.50	48	1540.57
24	1494.20	49	1541.74

注：上表仅为参考数据，仅做为用户设置水深的参考，用户还需用其他*方法来校准测深仪*。

上表为在不同温度条件下的淡水声速，用户可参照进行设置，一般来说需要专门的测定方法，即使用比对板放入指定深度，然后用测深仪测量进行声速计算。在声速设置后，点击计算按钮即可进入声速计算对话框，如下图。



如果使用的是比对板，可以选择比对深度，然后输入实际测量得到的深度值，以及输入比对板入水深度，点击计算按钮，即可计算得到当前水况的声速值。

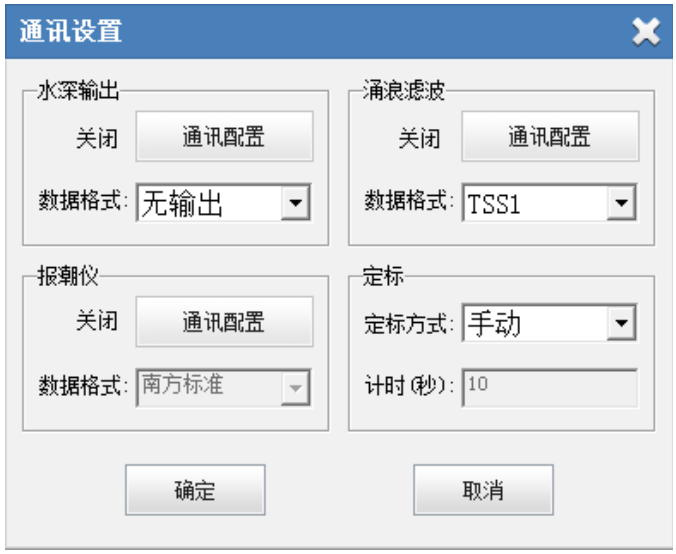
如果使用温度和盐度计算模型，可以直接输入当前水况的温度和盐度，就可以计算得到当前水况的声速值。

在测深仪软件里面，吃水和声速都可以在测量参数界面进行设置，直接键入参数设置软件。

浅水报警：当设置了浅水报警值，并勾选使用了该功能后，如果在测量中，所测水域水深低于浅水报警值，那么测深仪内置的蜂鸣器就会发出报警声，警报声响 0.25 秒停 0.25 秒，0.5 秒一个周期，频率为 2Hz，提示船体可能搁浅，小心驾驶。

无回波报警：使用该功能后，当测量参数设置错误，探头倾斜角度过大，或测量水深超过测深仪所测深度范围，测深仪会收不到回波，测深仪会发出警报声，警报声响 1 秒停 4 秒，5 秒一个周期，频率为 0.2Hz，此时检查以上可能情况，一一排查。

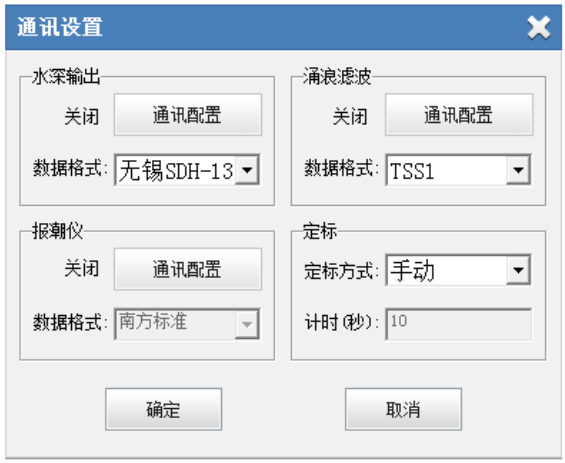
2.4.2 通讯设置



水深输出端口设置：这里要分两种情况，

（1）当用户把测深仪连接上 GPS 的时候，测深仪当作一台电脑来运行水上测量软件，则此处无须进行任何设置。自由行软件和 SDE-28S+之间通过进程互相通信。

（2）当用户自行使用笔记本电脑或者是台式机运行水上测量软件，则测深仪作为一个水深数据输出设备，则需要将水深输出端口设置成主机后方的外接串口，比如接 COM11





报潮仪端口设置：供客户扩展连接无线电潮位遥报仪接收机进行实时潮位控制用。

涌浪滤波端口设置：供客户扩展连接涌浪滤波设备进行实时浪涌改正使用。

定标方式：定标方式有手动、串口命令和定时三种。

2.4.3 测量参数设置

点击【设置】-【测量参数设置】，或者直接双击软件模拟水深界面，进入到测深仪设置界面。



需要注意的是，该项菜单最为重要，其参数设置的好坏将直接影响到测量的效果，所以用户必须在了解其中各项参数的意义的同时，也需要在实践中吸取经验，找到一套适合工作水域的参数设置方法。

该界面有两项测深仪的基本参数设置，即：发射参数和接收参数。正常测深时这两项参数不必设置太大，设置值太大会产生噪声干扰和二次、三次回波而影响记录和显示界面的整洁，正常来说记录和显示只需要发射线（吃水线）和回波线及量程刻度线清晰稳定即可。

测深仪需要调整和设置的参数有：

（1）发射参数：包括发射脉宽、抑制水深

发射脉宽：超声波发射的持续时间，在这个时间里，换能器将一直工作，发送超声波，这个参数决定了发射信号的时间长短，由于水吸收超声波的能力和水的深度与盐度有关，在水深或盐度大的地方要适当加大脉冲宽度以确保回波信号有一

定的强度。

脉冲宽度过大，由于信号持续时间过长，测浅水就导致发射波和回波信号重叠而产生错误；

脉冲宽度过小，由于信号很短，测深水或当水吸收能力强的时候就可能使探头接收装置无法收到足够强的回波信号，表现为没有回波。

综上，应该根据当前测量的水深情况设置适当的脉冲宽度数值，一般可以设置为 0.1-0.3 毫秒。

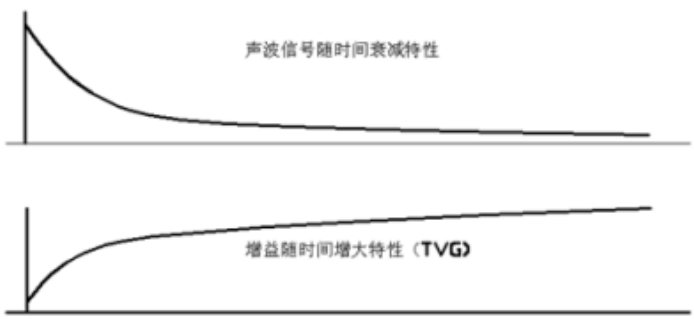
若在海水中进行测量，由于盐度高的水体吸收超声波能力较强，故需适当加大脉宽。

抑制水深：抑制水深的单位为米，设置了抑制水深之后。当测量的水深小于抑制水深时，数据会被滤除，不参与水深计算。

（2）接收参数：包括增益、TVG 曲线、起始增益、回波阈值、时间门限。

增益:实际工作中，由于回波信号的弱小使得在机器进行处理前首先要将信号放大，即将信号的上下振幅通过放大电路增大，增益的调节就是调节放大的倍数，该功能不仅把回波信号放大，将杂波也一起放大，所以要设置适当的值，使得仪器能最大限度的识别出有效的回波信号，默认值为 1。

TVG 曲线：声波在水中传播时，声强按指数规律衰减，为保持信号幅度的平稳，TVG 将控制接收放大器按相反的规律增长放大倍数，这就是时间增益控制。在正常的测量过程中 TVG 的参数设置要求与水深测量性质有很大的关系，而疏浚测量则对 TVG 的设置参数要求更高，在操作与使用中要不断地积累经验，以便更好地使用好仪器和体现测深仪的优点。



TVG时间增益原理

起始增益：实际工作中，由于回波信号的弱小使得在机器进行处理前首先要

将信号放大，即将信号的上下振幅通过放大电路增大，增益的调节就是调节放大的倍数，该功能不仅把回波信号放大，将杂波也一起放大，所以要设置适当的值，使得仪器能最大限度的识别出有效的回波信号。

回波阈值：是限制回波可以进来的门限，回波阈值越大，就愈能接收到微弱的回波信号；但是，如果将其设置过大，就有可能将杂波误认为是回波，如果设置过小，则就有可能由于实际回波信号比较微弱而收不到回波。

回波阈值可以将其理解为从回波强度上来控制回波信号的选择，当滑块向左滑动，较强的信号才能识别，向右滑动，则逐渐允许弱的信号可以识别，打到最右边的时候，回波基本没有限制了。

时间门限：设定这个参数的目的是为了控制前后相邻两次测深的变化率，一般来说，我们认为水底变化是连续的，只要两次测深工作的时间间隔比较短，实地水深的变化值就不会太大，收到回波的时间差也不会太大，这就可以设置一个百分比，比如 10%，使得在上次发射声波到收到回波的时间差 T 的前后 10%的时间段，即从发射这次声波开始计时，在（1－10%）×T 到（1＋10%）×T 这个时间段中允许接受这次回波，而其他超出该范围的回波不予理会，这就可以避免了水深数据的突变，保证了测深跟踪回波的连续性和正确性，只有当这个时间段里面没有收到回波，才会从发射开始全程搜索回波，直到收到回波后，然后再次确定下次的时间段，从而循环往复这个工作，保证连续测深的进行。

需要注意两点，在少数水底变化比较大的地方，比如广西某些河流，突变幅度比较大，这时候就应当将时间门限适当调高，一般水底地形设 10%即可。

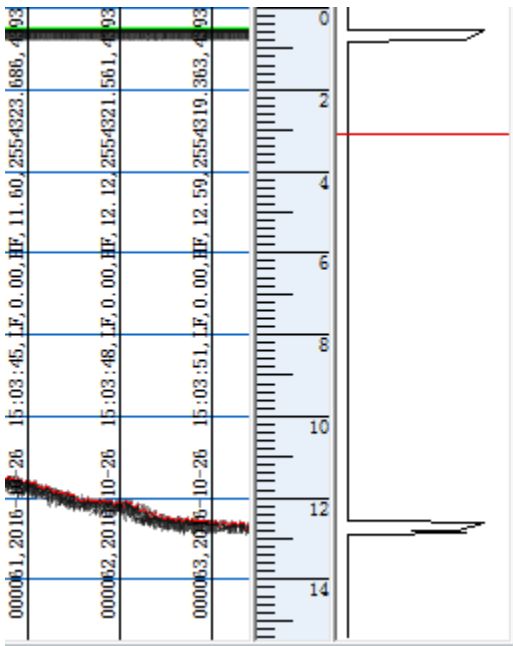
综上所述：在一般的浅水区测量时，发射脉宽设置在 0.1～0.3 毫秒，发射功率选低即可，灵敏度调整设置在 1～2 之间，时间门限设在 10～20%之间。浅水抑制的设置值不能太大，可在 0～4 米范围选择，深水区测量时可适当增加参数值的设置，当遇到底质比较松软的区 域测量时部分信号会被吸收，接收回波信号就会比较弱，记录结果也会比较淡，这时可适当增加增益，调至理想的记录效果。如果测量水域的水质比较 混浊时会产生噪声杂波干扰造成记录界面杂乱，吃水线和回波线之间杂波过密会影响回波记录的清晰度，甚至会造成假水深过多，在这种情况下就要适当减小增益，直到消除杂波显示清晰的记录状态。

下表为一些参数的经验值，仅供参考：

水深范围（一般水质）	发射参数			灵敏度参数		滤波参数
水深范围（一般水质）	发射脉宽	抑制脉宽	功率	增益	回波阈值	时间门限
1—20 米	0.2m	1.4ms	低	2	1	10%
20-50 米	0.3m	1.6ms	低	3	1	10%
50-100 米	0.5m	1.6ms	高	3	1	10%
100-300 米	0.6m	1.8ms	高	3	1	10%

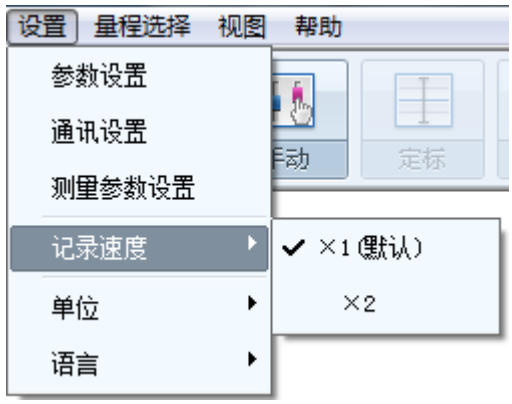
使用自动方式进行测量不仅能够适应水质较清的情况，在水质浑浊（如挖泥船附近）时也能有较好的抗干扰性。需要注意自动模式下仍然需要进行参数微调。但此时的调节要相对简单的多。需要调节的参数为：发射脉宽，增益。

在回波较细或者强度较弱时需要增大增益，在水深较深时需要增大发射脉宽，本着增益优先的原则，根据实际情况调整参数。调整的目的为回波清晰可见，图纸记录干净清晰。如图：



2.4.4 记录速度

软件默认的记录速度为×1，当选择×2 以后，软件将会以双倍的速度记录回波数据。

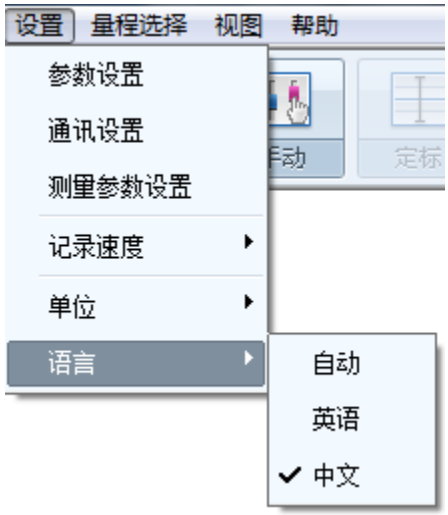


2.4.5 单位和语言

单位设置：选择公制（米），另一项为英制（英尺）。



语言设置：可选择中文或自动这两项的其中一项，因为是中文 Winxp 系统，所以为中文菜单，另外还有一项是英文，切换菜单之后需要重新启动程序，才能变成另外一种语言。



2.4.6 根据实际情况调参数的思路

首先要对各参数的含义要有深刻的理解，然后要看水质的情况和深度。一般实际水下比较深则脉宽要适当调大，反之则调小，原因是水深则吸收声波能力增强，需增加声波发射时间；发射功率也是随着深度的增加而提高，功率大表明发出的声波振幅比较大，能量也比较大；

当水中杂质比较多则将增益稍微调低，因为有效信号受到噪声干扰大，而回波阈值相应也应该调大，以降低门槛来使更多信号进入；

如果发现测量的水深的信号错误率比较大，或实际水深发生变化而数据 保持不动并相差甚远，有可能是声波的余波造成的，则需要适当的加大抑制 脉宽，来消除有效信号时间段以外的无用信号，但是抑制脉宽也不能设置太 大，以避免影响了下一次正常的信号。

2.5 量程选择

在测量过程中，不同的水深深度所采用的测量频率不同，量程与频率对应如下表：



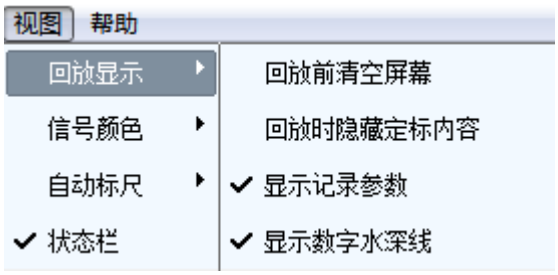
量程	输出频率
8 米	15Hz
15 米	15Hz
30 米	15Hz
60 米	8Hz
120 米	5Hz
240 米	3Hz
300 米	2Hz

由表可见，为了得到更高的采样率和回波图像的分辨率，应尽量选择适当的水深档位。如所选取的档位小于实际水深，系统会自动调节发射频率到 适合档位，此时水底断面图不能全部显示在屏幕上，标尺仍定格在当前档位，但测量成果精度不受任何影响。

2.6 视图

2.6.1 回放显示

使用回放显示功能回放之前测量的水深数据时，可以使用回访显示功能设置回放参数。



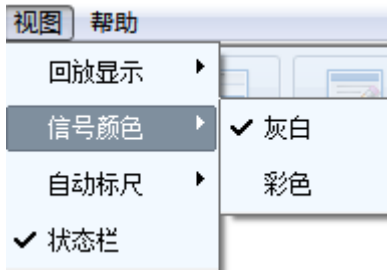
回放前清空屏幕：勾选【回放前清空屏幕】后，在回放水深文件时，已经在屏幕上的水深图形将会被清空掉。

回放时隐藏定标内容：回放水深文件时，波形上将不显示定标内容

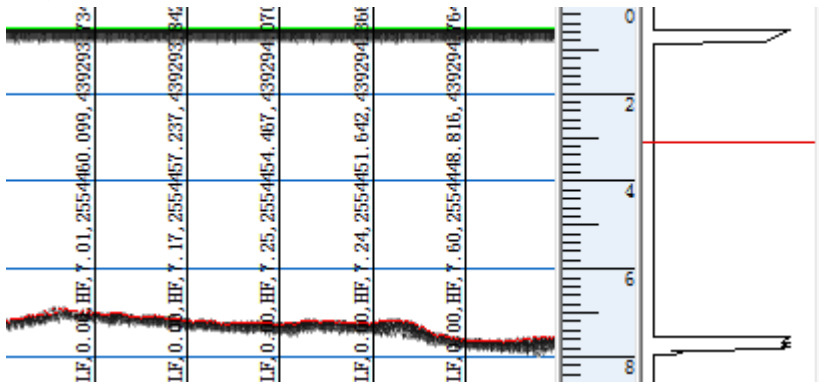
显示记录参数：用户在回放水深文件时，将会实时的显示记录水深时的信息，如脉宽、增益等

2.6.2 信号颜色

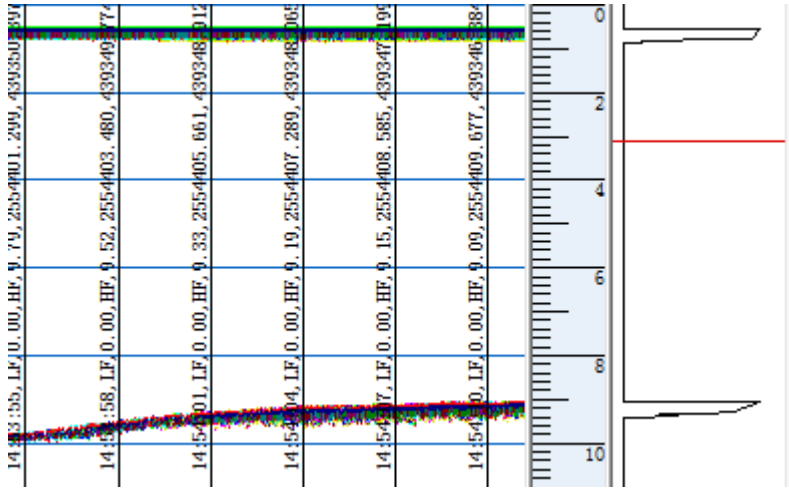
信号颜色有灰白和彩色两种，其显示效果如下



灰白模式下显示效果

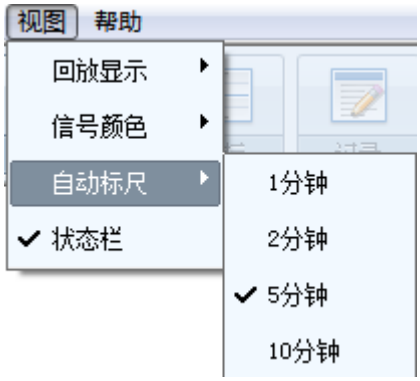


彩色模式下显示效果



2.6.3 自动标尺

选择自动标尺后，软件会根据标尺设定时间，自动进行打标。



2.6.4 状态栏

控制软件最下面状态信息的显示与否

就绪	电压（伏特）：	剩余空间（兆）：

2.7 帮助

2.7.1 注册测深仪

测深仪注册是对每一台仪器进行登记使用的步骤，用户在拿到测深仪后，都会有一段时间的试用期限，然后在期限到达之前，需要进行注册，以便以后继续使用。

点击菜单【帮助】-【注册测深仪】得到如下界面：



注册码的获得方法可以向广州南方测绘仪器有限公司相关销售部门咨询。

也可以按注册界面中的“键盘”按钮，则弹出一个虚拟键盘，可以输入注册码进行注册。



2.7.2 设备信息

设备信息栏可查看当前设备的磁盘空间信息、硬件信息、软件信息等内容。



2.7.3 帮助主题

帮助主题里可查看当前软件的说明书等帮助内容

2.7.4 固件升级

固件为测深数据板上的处理器内部运行和控制程序，而不是电脑主板上 的固件，它用于控制测仪深的所有功能，如超声波的发射，接收，分析，和 波形数据的发送和各种硬件参数的设置，固件版本是会随着产品的不断进步 而完善的。

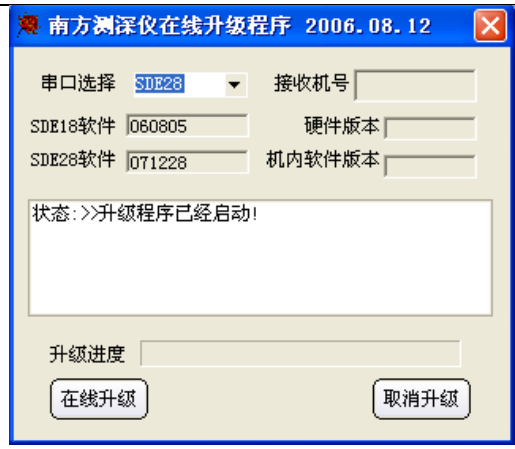
本公司发布新固件之后，会在网站上注明，更新的内容，供有需要的用户进行升级，

用户可以下载固件后，存到测深仪里面，安装测深仪软件后，会发现桌面上有



个 Update 图标，双击可以启动升级程序。选择好文件之后，会进入升级

程序主界面，选择串口为 COM4 或者 SDE28S+，按“在线升级”按钮，等待进度条走完，出现提示升级成功提示，即完成升级。

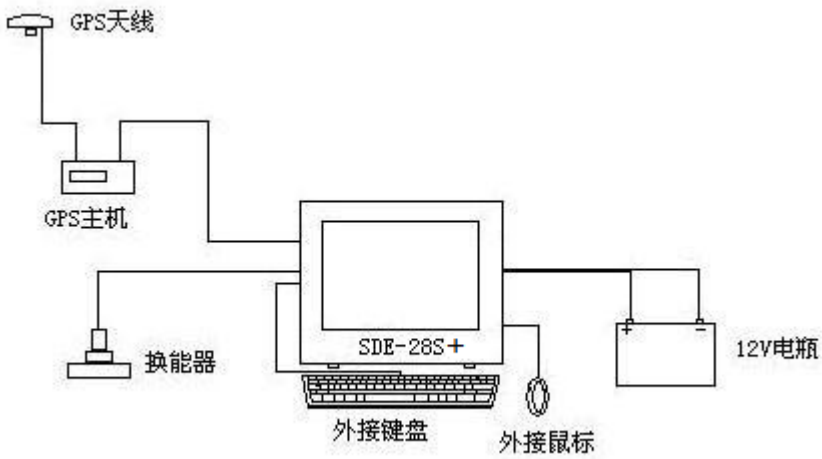


注：固件升级需要熟练的操作人员才能进行升级，如果用户对自己升级固件没有把握，可以联系各地分公司，以便获得技术支持。

2.8 操作步骤

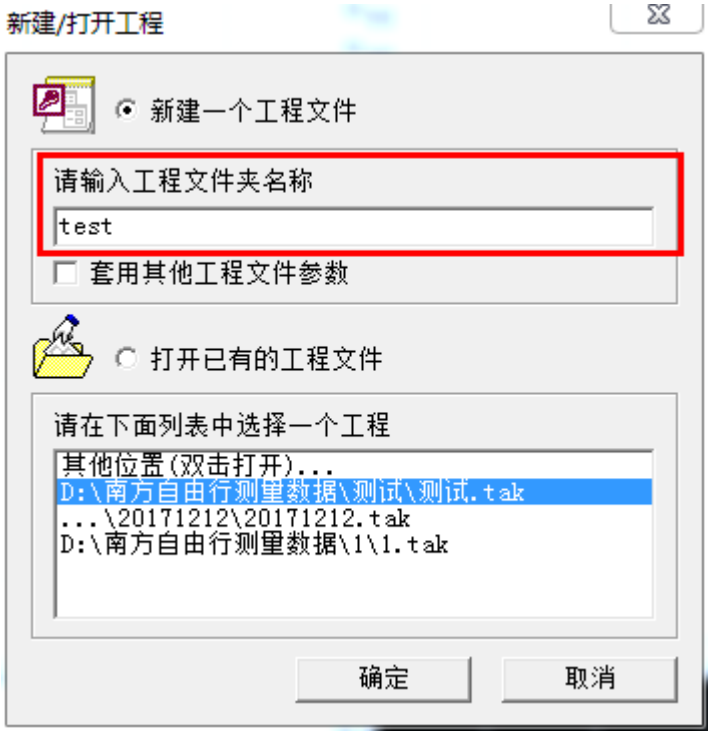
步骤 1：硬件连接

SDE-28S+有两个 COM 口和一个航空接口。COM 口用于连接 GPS 获取坐标数据，航空接口用于连接探头获取水深数据，电源口连接 12V 直流电源。

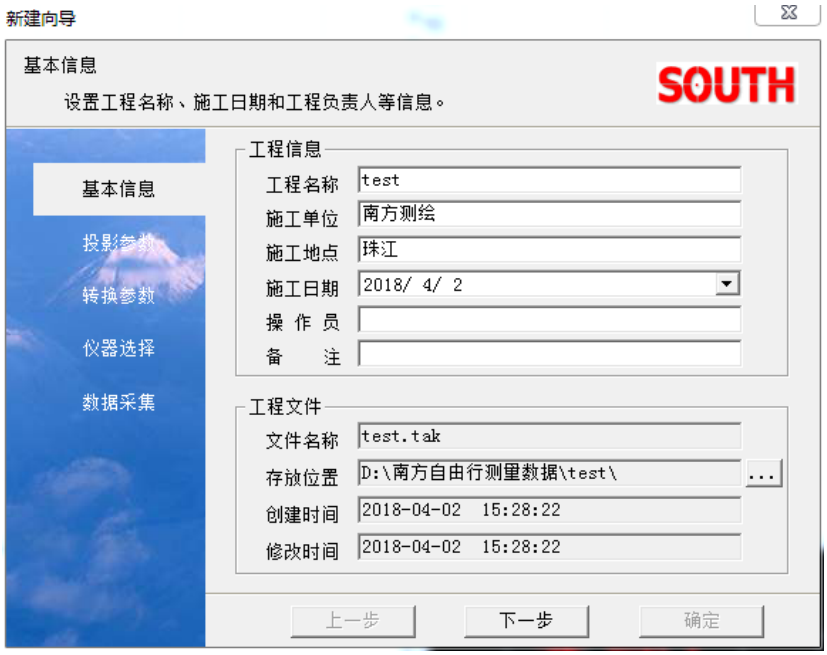


步骤 2：打开并设置自由行软件

打开自由行软件，新建工程，输入当前工程的名称后点击【确定】。自由行软件打开时，会自动打开 SDE-28S+测深软件。如果能自动打开 SDE-28S+测深软件，则表示自由行软件同测深软件之间通讯正常。如果不能自动打开，说明两个软件之间的通讯出了故障。



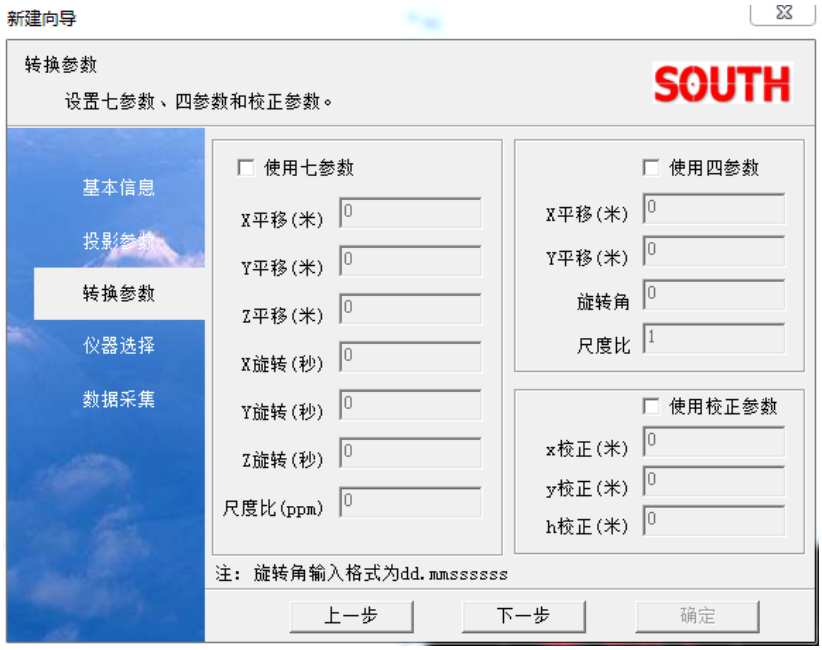
输入工程的基本信息之后点击【下一步】



设置椭球、投影方式等坐标系统参数



设置坐标系统的转换参数



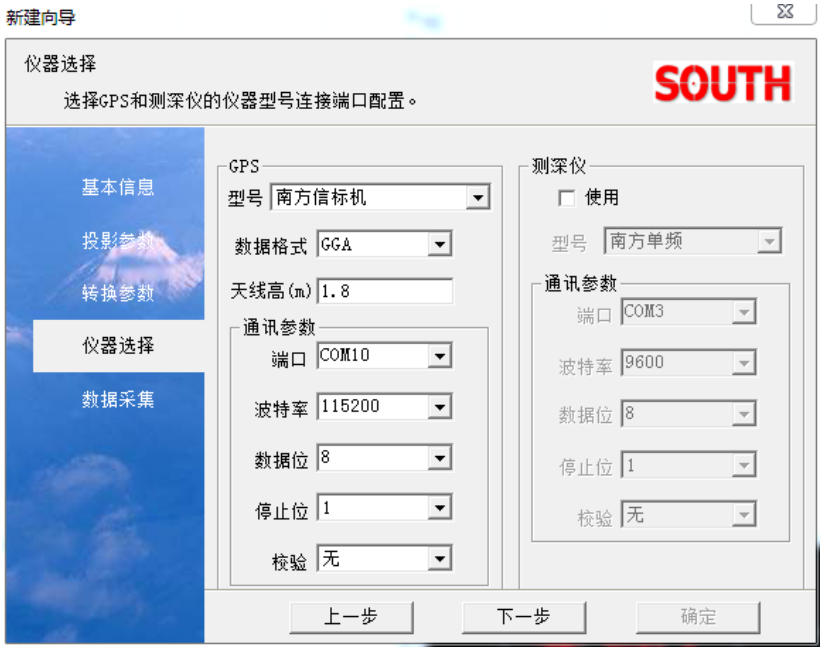
设置 GPS 的型号和端口。如果知道 GPS 的型号，则在【**型号**】栏直接选择对应的型号。如果不知道型号，则选择其他接收机即可。

数据格式多数情况下都默认选择 GGA，如果在型号里面选择了诺瓦泰的主机，则此处会有 BESTPOS 格式提供选择。

天线高需要填写为水面到 GPS 相位中心的直高

端口选择 GPS 连接到测深仪上的端口（COM1 或者 COM2）

波特率根据当前所连接的 GPS 的波特率来选择。一般来说，GPS 常用的波特率为 115200、19200、9600 三种，南方的 GPS 默认的波特率为 115200。**数据位、停止位、校验**都保持默认即可。



选择数据采集条件。一般来说，如果使用 RTK 无验潮测量，GPS 数据采集条件选择固定解。如果使用验潮测量，GPS 数据采集条件选择差分解。采集方式，一般选择【按距离间隔】采集。如果所测图的比例尺为 1:500，建议距离设置为 5 米。如果所测图的比例尺为 1:1000，建议距离设置为 10 米。其他保持默认即可，设置完成后点击【确定】。



步骤 3：设置 SDE-28S+测深软件并开始记录

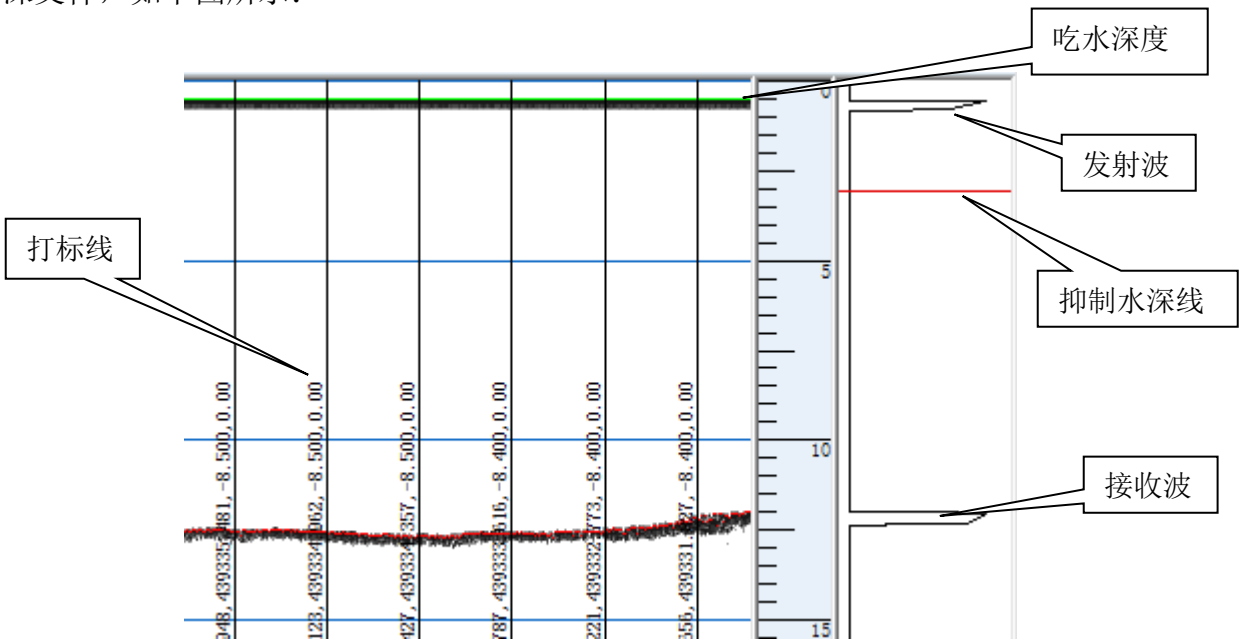
首先双击桌面 SDE-28S+图标，运行测深仪软件后，点击【设置】-【参数设置】，在里面设置**吃水**和**声速**。



点击【自动】或者【手动】按钮，仪器即开始测量水深。



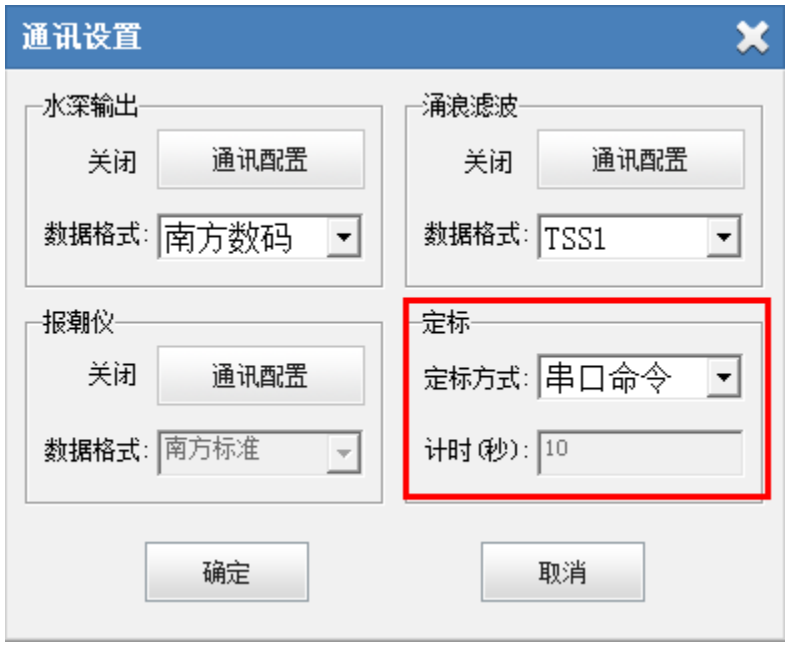
根据波形显示情况，调节发射接收参数后，点击【记录】按钮，保存模拟水深文件，如下图所示：



观察波形，正常情况下，会出现发射波和接收波，而中间的杂波很少，甚至没有，并且，接收波的峰值接近整个窗口的宽度，不是超过窗口被截取或者缩得很小，如果波形不是很理想，则进入测深仪的参数设置，调节脉宽、增益等参数，使水深波形呈现良好的状态。一般情况下，**只要发射波和接收波清晰稳定**，即表示当前参数比较合适。

当需要停止记录时，只需要再点击一次【记录】即可。

其中，定标线的产生有三种方式，手工定标，串口命令定标，定时定标，定标线上的内容为当前点的信息，其设置在【设置】-【通讯设置】当中。

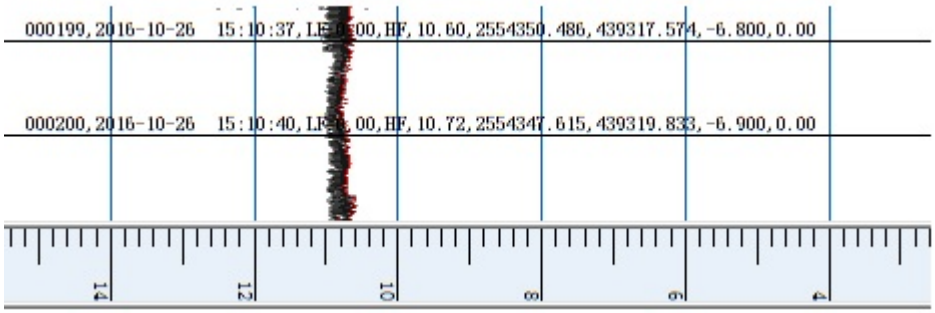


手工定标：用户可以按工具栏上的定标按钮，软件即在当前时间将定标线画出



串口命令定标：当用户把测深仪连接到自由行水上测量软件后，可以通过水上软件发出定标信号，当图上的测线打点的同时，发出定标信号给测深仪，自由行水上软件可以安装在本机上，也可以是用外部的电脑发出打标信号。

自动定标：即将定标方式选到“定时”，然后在下面设置计时的秒数，此时，软件会从开始启动的时间起算，按照设定的间隔时间自动打标

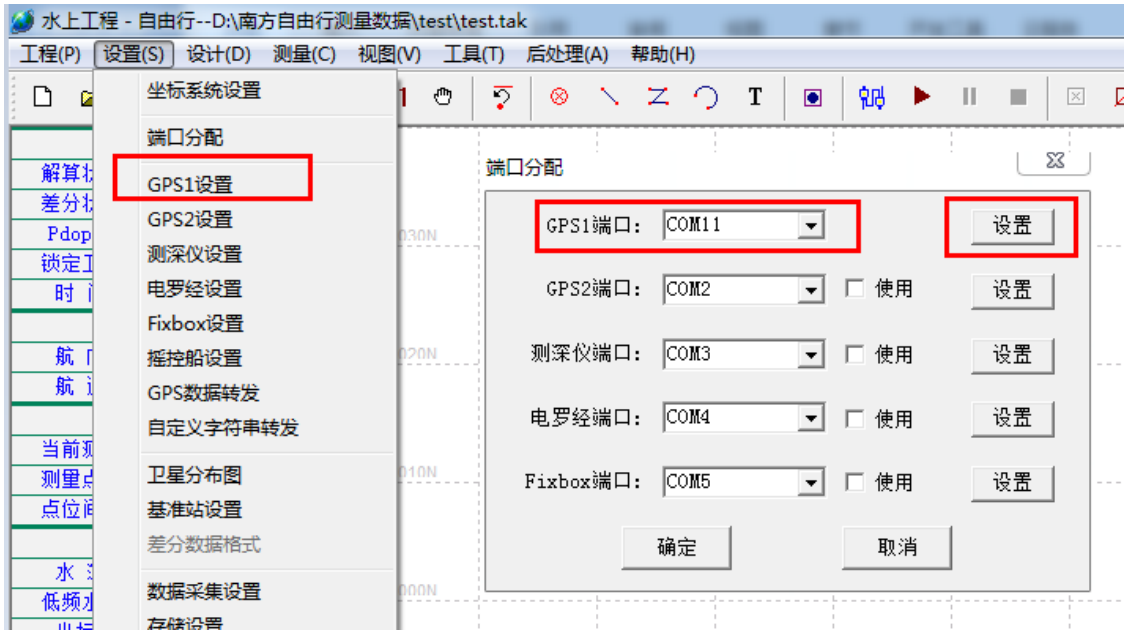


定标线上的参数分别为：点名，时间，低频标示，低频水深，高频标示，高频水深，X,Y,水位数据，没有的数据以空位代替

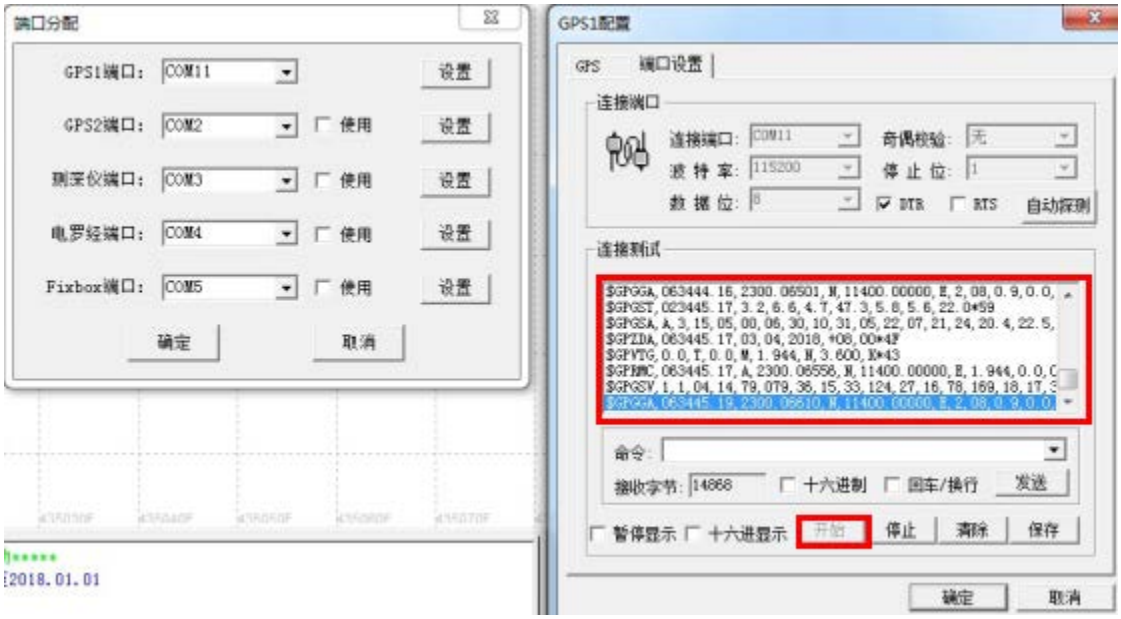
建议用户到一个陌生的水域测量的时候，开始先记录一小端数据，通过对回波线的情况的观察，调整各项参数，达到最佳的效果，有必要可以在有特征的地方测一下，磨刀不误砍柴工。

步骤 4：检查 GPS、探头同自由行软件的通讯是否正常

在自由行软件里面点击【设置】-【GPS1】设置之后，选择 GPS1 接入的端口（此处以 COM11 为例，使用测深仪时，一般选择 COM1 或者 COM2）之后，点击【设置】。



在 GPS 配置选项卡里面，选择【端口设置】，选择正确的波特率之后，点击【开始】。如果波特率不对的话，此处将会显示成乱码。



在【连接测试】栏里，检查是否有$GPGGA（$GNGGA）和$GPZDA 字符头开始的数据，如果有，则表示软件能够正常使用 GPS 定位数据。如果没有，则需要联系 GPS 厂家，申请这两行数据。GPS 必须要输出 GPGGA 和 GPZDA 这两条命令，自由行软件才能正常连接 GPS 使用。

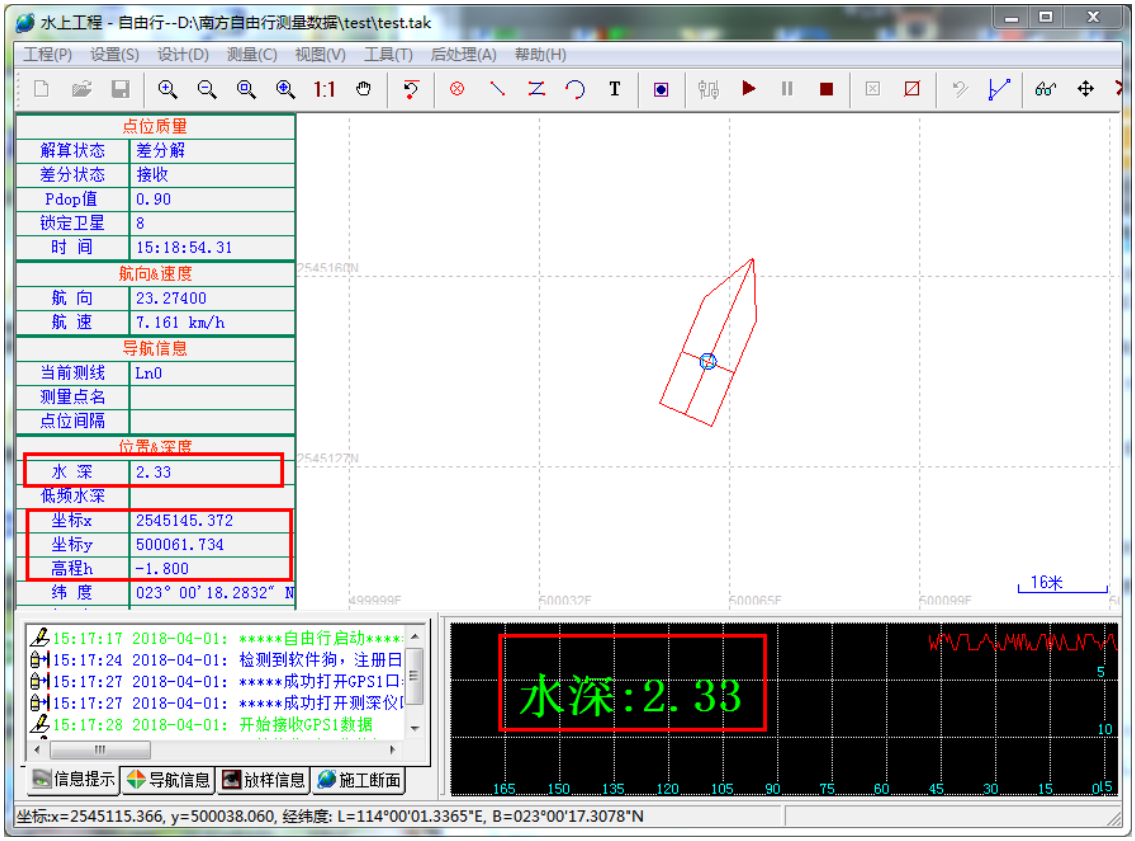
注：NMEA 0183 是美国国家海洋电子协会为海用电子设备制定的标准格式。目前业已成了 GPS 导航设备统一的 RTCM 标准协议。其常用的命令为

序号	命令	说明
1	**$GPGGA**	**全球定位数据**
2	$GPGSA	卫星 PRN 数据
3	$GPGSV	卫星状态信息
4	$GPRMC	运输定位数据
5	$GPVTG	地面速度信息
6	$GPGLL	大地坐标信息
7	**$GPZDA**	**UTC 时间和日期**

接下来，点击**连接仪器**，检查软件是否已经解析出坐标数据和水深数据

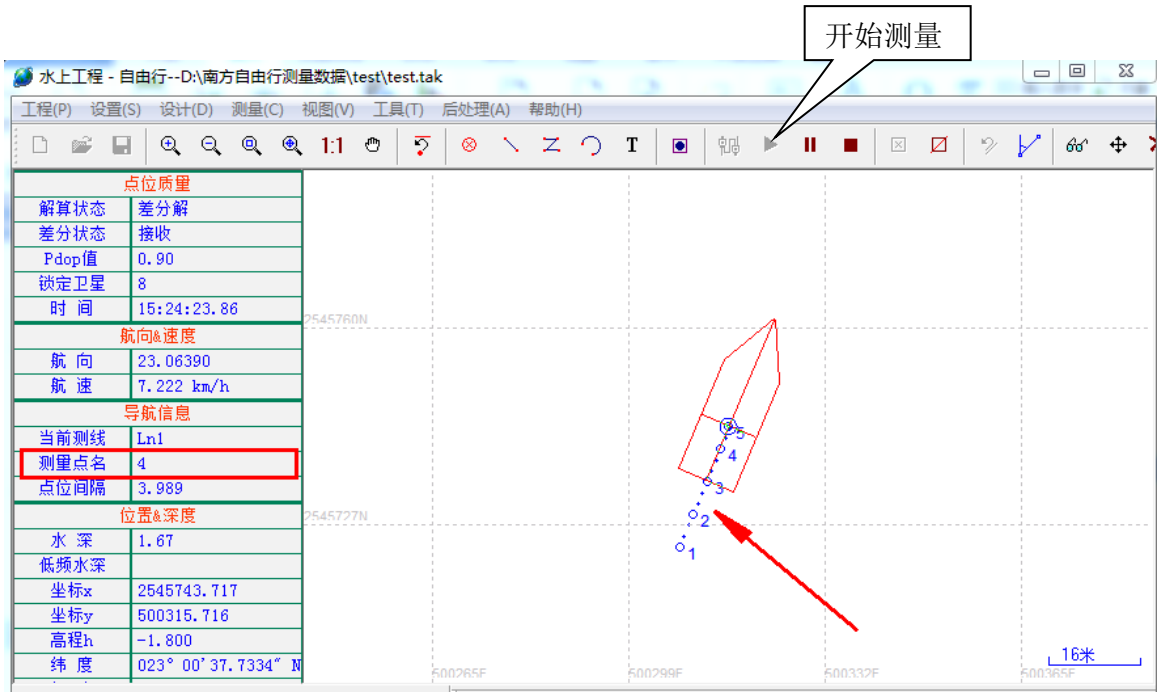


如下图所示，自由行有坐标、有水深，代表 GPS、测深软件与自由行通讯正常。检查软件显示的坐标与实际坐标无误之后即可开始测量

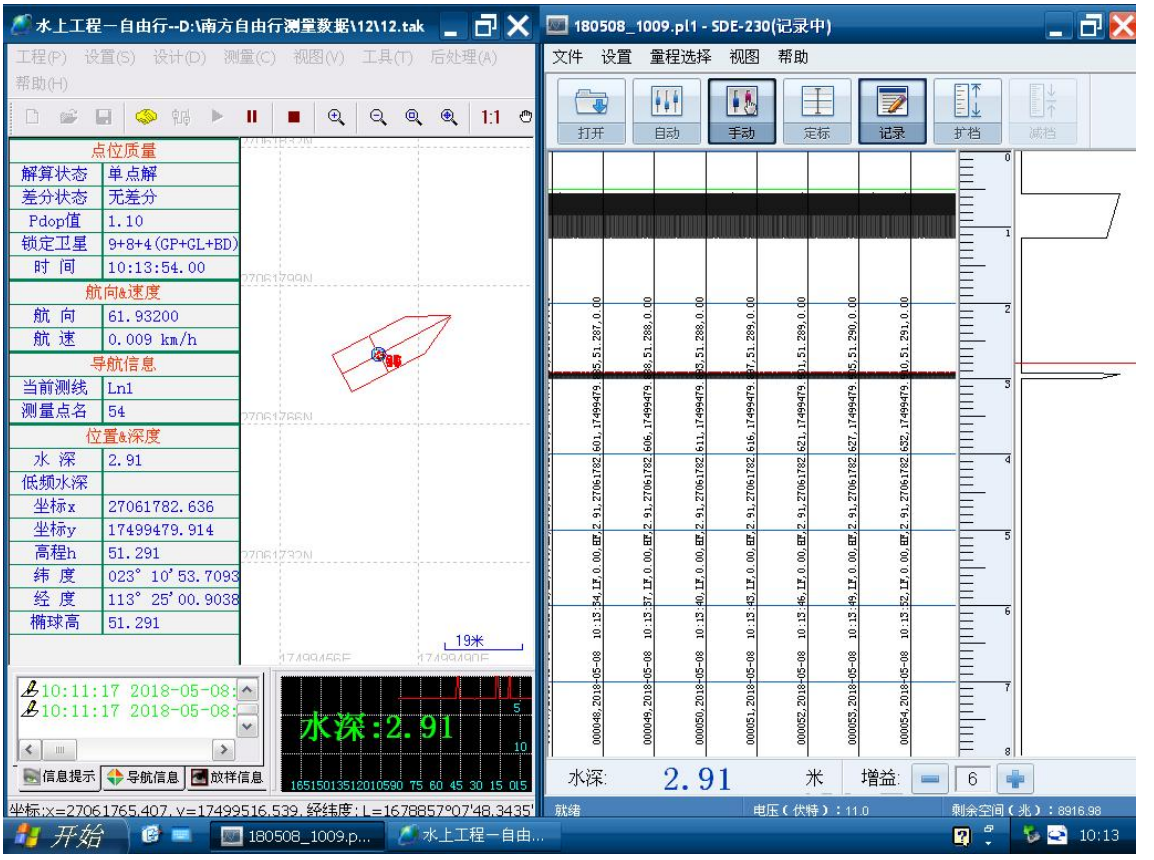


步骤 5：数据采集

点击开始测量快捷键，如下图所示，测量点名在有序增加，图形显示区域有船行驶的轨迹点即代表软件正在进行数据采集。（关于自由行软件更加详细的操作，请查阅自由行软件说明书）。



最终测量效果如下：

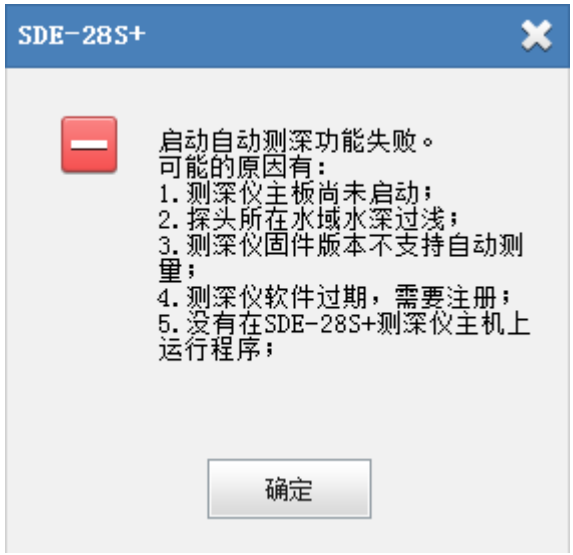

水上工程—自由行--D:\南方自由行测量数据\12\12.tak
工程(P) 设置(S) 设计(D) 测量(C) 视图(V) 工具(T) 后处理(A)
帮助(H)
点位质量
解算状态 单点解
差分状态 无差分
Pdop值 1.10
锁定卫星 9+8+4(GP+GL+BD)
时 间 10:13:54.00
航向&速度
航 向 61.93200
航 速 0.009 km/h
导航信息
当前测线 Ln1
测量点名 54
位置&深度
水 深 2.91
低频水深
坐标x 27061782.636
坐标y 17499479.914
高程h 51.291
纬 度 023° 10' 53.7093
经 度 113° 25' 00.9038
椭球高 51.291
19米
10:11:17 2018-05-08:
10:11:17 2018-05-08:
水深:2.91
信息提示
导航信息
放样信息
坐标:x=27061765.407, y=17499516.539, 经纬度: L=1678857°07'48.3435'
180508_1009.pl1 - SDE-230(记录中)
文件 设置 量程选择 视图 帮助
打开
自动
手动
定标
记录
扩档
减档
水深: 2.91 米 增益: 6
就绪
电压(伏特):11.0
剩余空间(兆):8916.98
开始
180508_1009.p...
水上工程—自由...
10:13

2.9 补充说明

1、首先应根据测量性质和水质情况选择自动测量功能或手动测量功能。一般来说：常规的水深测量由于水质环境比较好，自动测量功能比较适用，安装好换能器后，设置好吃水并做测试板校对后，就可以选择自动测量功能，由测深仪自动完成测量参数的采样和设置，在整个测量过程中，如无严重的干扰、假水深过多或出现无水深回波的情况下，中途无须人工干预测深仪参数的设置，需要强调的是，在自动测量状态下是不能更改测深仪参数 设置的，只在测深仪主界面中可以临时更改发射脉宽和增益，但随深度变化，参数会自动调整。如果是在疏浚工程施工中测量，有可能会因为水质状况较差或浑水密度过高，影响测深仪的正常回波，出现过多的假水深而导致自动测量功能频繁误动。由于水深回波不稳定令测深仪无法判别或稳定在一组标准合适的参数上工作，水深数据与水深回波无法正常显示和纪录。当出现这类现象时说明自动测量功能不适用，是不能进行正常测量的，应改为手动功能测量，并根据水深环境和水质情况进行人工设置参数。

2、启动 SDE-28S+后，应选择“自动”或“手动”启动仪器后，再进行 参数设置，否则改动的一切参数系统不会保存。

3、若初始化流程结束，系统弹出“初始化测深仪失败”对话框，则说明自动测量初始化功能失败，请选用手动测量模式工作或重新启动测深仪。



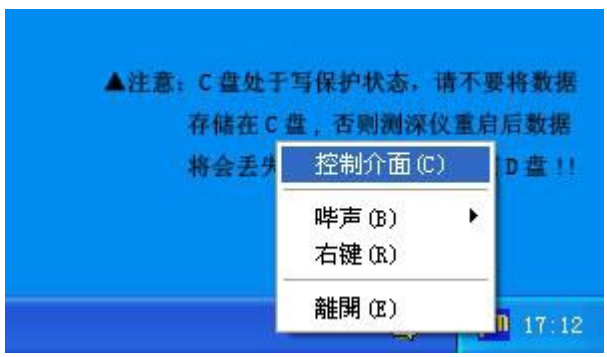
第三章 其他相关操作

3.1 触摸屏的安装和校准

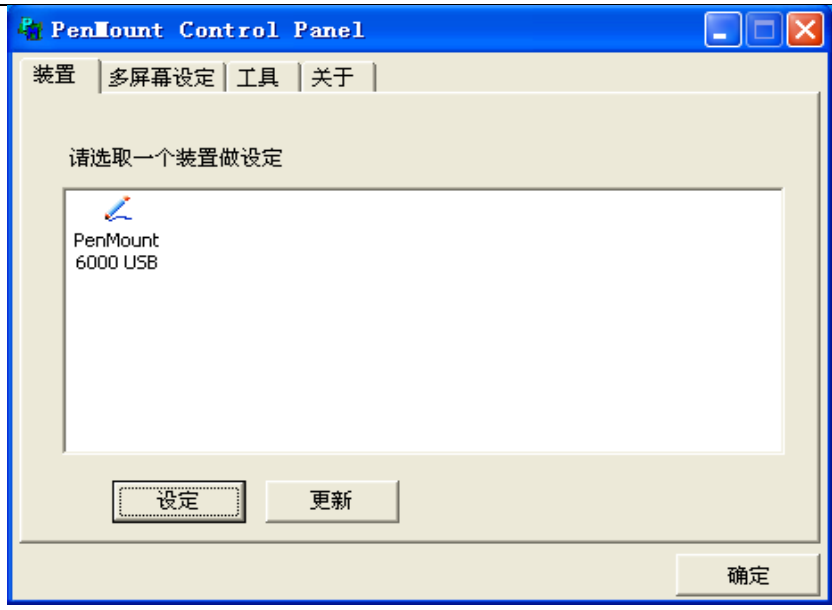
触摸屏在出厂之前都已经安装好了，如果在使用过程中发现触摸屏不灵 敏，可以使用触摸屏定位来校准，用户可以了解一下屏幕的校准步骤。

3.1.1 触摸屏的定位

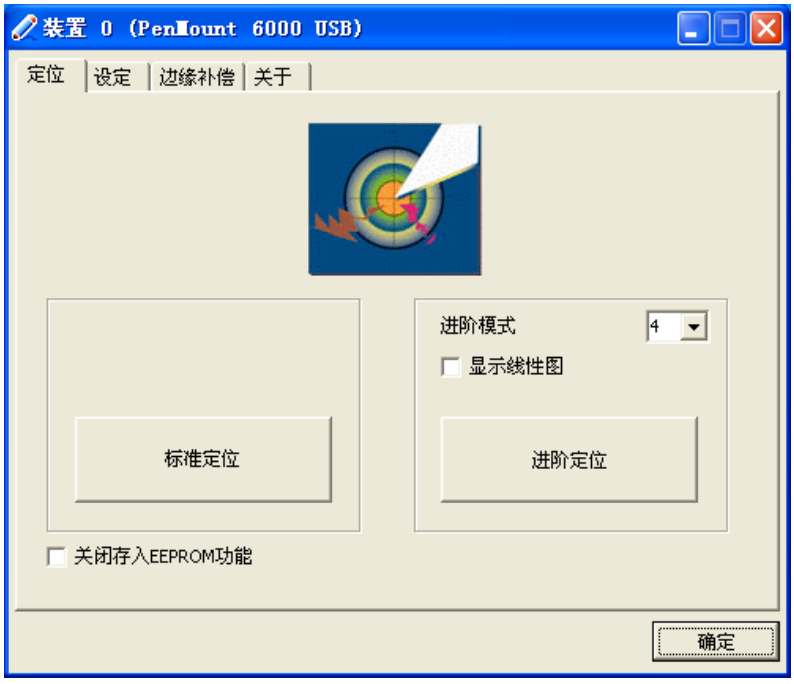
定位校准是安装完成的必须的步骤，因为每个触摸屏安装后和液晶的位 置都会有一些偏差，造成触摸和鼠标位置响应得不一样，经过校准后可以取 得一致，右击 PM 图标，出现以下界面：



点击控制界面后，进入如下对话框：



点击“设定”按钮，进入定位选择对话框：

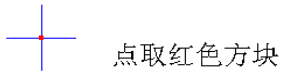


这里可以选择标准定位和进阶定位，标准定位只有 4 点定位，而进阶定 位有多种选择，4 点，9 点，16 点和 25 点定位。

标准定位 第一次定位校准可以使用标准定位法，方法是单击“标准定位”按

钮，

然后屏幕出现白屏，并提示“点取红色方块”，按提示依次点取四次后，还会多出一点，在屏幕左下方，如下图：

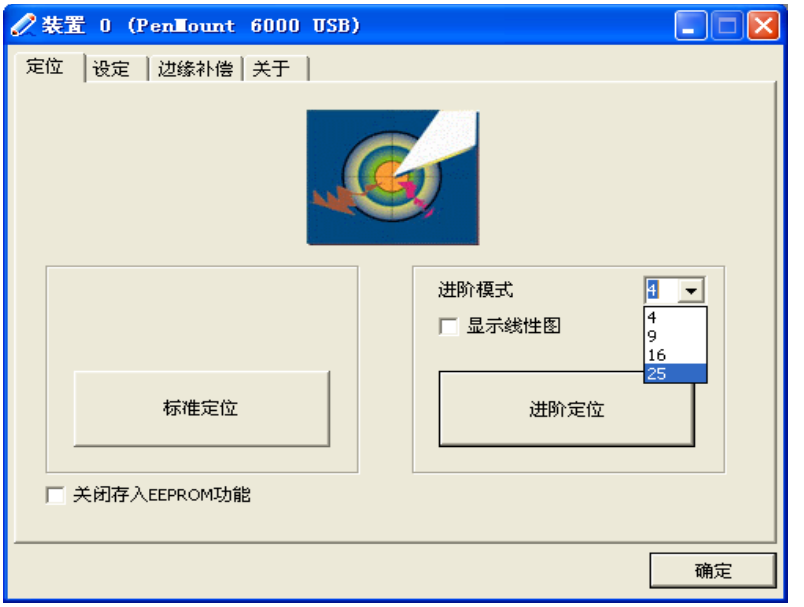


按提示依次点取红点时，要注意精确的按到触摸屏上面，程序会进行采 样，一般触摸次序是左上，右上，右下，左下和左下区中间，完成后软件会 回到选择定位选择对话框，定位完成。

进阶定位 如果经过标准定位之后，觉得不理想，还可以使用进阶定位，主界面中

的“进阶模式”有 4 点，9 点，16 点和 25 点，可以根据需要自行决定选择，

这里选择 25 点，然后单击“进阶定位”，如图：



选择进阶定位后出现 25 点校准的界面：



点取红色方块

同样，点取红色方块，依次触摸闪烁的红色方块符号，直到完成 25 点的 触摸定位。

触摸完成之后，屏幕定位将变得更加精确。 注意事项：使用触摸屏不能用硬物去接触，比如钥匙，指甲，牙签等，

要用指肚触摸，或者使用某些手机或 PDA 专用的触摸笔。

普通鼠标和 触摸屏的操作对比 ：

左键单击：触摸屏幕一次

左键双击：快速触摸屏幕相同地方两次， 相当于在屏幕上进行“双击”

右键单击：长按触摸屏某处 2 秒，相当于在此处按下右键

3.3 整机的维护注意事项

3.3.1 主机的维护

注意：仪器使用前，需小心从仪器箱中拿出，避免硬物捅到液晶屏，安 放时要注意电缆，鼠标，键盘等物体放进箱子的时候，避免和液晶在一个空间中，以防运输当中，碰撞导致液晶屏损坏！

3.3.2 探头的提法

注意无论在任何时候，都只能用手提住探头根部，来安装和移动抬头， 而不能用手直接提电缆线，如下图





3.3.3 测深杆的维护

测深杆一般标准配置 3 节，共 2 米，其中一端头部有螺旋孔位的为连接探头的一端，杆子上面的刻度一格为 0.1 米（测深仪主机已考虑探头连接后的长度）。

安装时，首先将三截测深杆连接起来，需要将电缆头从有螺丝孔的这端 穿进杆子，然后从另一端穿出杆子，然后将探头孔位对准测深杆上的孔位， 用螺丝固定在杆子上，另一段有螺丝盖，可以将电缆从盖子下方侧口穿出，避免电缆磨损。盖子上端可以安放 GPS 天线（实际测量中 GPS 天线也可以偏移到其他位置）。安装在水里时，探头尖的一端需对准船尾方向或者船头方向。

工作完成拆下时，先拆下 GPS 天线，取下盖子，然后将杆子提起，将探头一端抬高，将杆子内部的水从有盖子的一端倒出，然后再进行拆卸



3.4 测深仪的相关名词

3.4.1 水深数据格式

SDE-28S+测深仪的数据格式目前可以设置的有十多种，我们挑出其中四种有代表性的格式进行说明：

1. **南方导航**水深格式，该数据格式为测深仪默认格式，如使用南方测量软件，无需改动，只需在南方水上测量软件中的测深仪选项里设为南方测深仪。南方水深格式只显示正确水深值和合理突变值，错误水深值不显示。

格式说明如下：

$GPSSS,005. 34,1463,0.60,0.3,0.5,,*f<CR><LF>

$GPSSS 为数据头，

005.34 为水深数据，单位为米，当前表示水深为 5.34 米

1463 为声速，单位为米

0.60 为探头吃水，单位为米

0.3 为脉冲宽度，单位为毫秒

0.5 为测量周期，单位为秒，

*f 为校验码，f 为校验字符串，可变

<CR>为回车符，（不可显示）

<LF>为换行符，（不可显示）发出数据例如：

$GPSSS,005.07,1463,0.60,0.3,0.5,,*E3

$GPSSS,005.10,1463,0.60,0.3,0.5,,*DA

$GPSSS,005.07,1463,0.60,0.3,0.5,,*FB

2. **无锡 SDH-13D**，该数据格式为国内常用水深数据格式，国内水上测量软件都有此格式，这就使得南方测深仪可方便接入不同的测量软件。

格式说明如下：

DT # # # # # # <CR><LF> DTB # # # # # # <CR><LF> DTE # # # # # # <CR><LF>

DT 为数据头，第 3 位，当水深结果为正确值时为空格，当水深结果为合理突变值时为 B，当水深结果为错误值时为 E，第 4～9 位为水深值，单位为厘米。

<CR>为回车符，（不可显示）

<LF>为换行符，（不可显示）

3．**DESO 25 格式**，为国际常用水深数据格式，进口测量软件多有此格式选择，它只显示正确水深值和合理突变值，错误水深值不显示。

若高频通道：

DA＃＃＃＃＃．＃＃<SPACE>m*<CR><LF> 若低频通道： DB＃＃＃＃＃．＃＃<SPACE>m*<CR><LF> D 为识别头

A 表示高频通道

B 表示低频通道

＃＃＃＃＃．＃＃为水深，单位为米

<space>代表一位空格 m 代表单位为米

<CR>为回车符，（不可显示）

<LF>为换行符，（不可显示）

4．**NMEADBT 格式**，为国际标准水深数据格式，所有的测深仪都有此 格式输出，所有的水上测量软件都可连接此格式数据。当用户使用其他水上 测量软件连接南方测深仪时，可以尝试选择该数据格式连接。

3.4.2 测量周期设置

测量周期反映了采集一次水深所需的时间，一般 GPS 定位为每秒一次，对应水深记录也为每秒一次，这样可以保证至少每个 GPS 位置都有对应的水深，水深数据的采集速率应该高于 GPS 的频率才能保证至少每个 GPS 位置都有对应的水深数据，具有图像记录功能的测深仪的测量速度还应快于这个周期。南方 SDE-28S+ 数字化测深仪的测量周期是根据内部的设置而同步变动的。

3.4.3 联系方式

广州：

联系地址：广州市天河区黄埔大道中 156-158 号恒业大厦首层

邮编：510630

电话：85615518

传真：85535343

联系地址：广州市环市东路 470 号首层

邮编：510075

电话：87695695

传真：87690639

北京

联系地址：北京市海淀区莲花池东路 106 号汇融国际大厦 A 座 22 层

邮编：100038

电话：63986308、63987256、63986394

传真：63986395-804

上海

联系地址：上海市曹杨路 1040 弄 1 号楼 1102 室

邮编：200063

电话：34160660、34160659、34160679

传真：34160660

天津

联系地址：天津市河东区新兆路裕阳花园 9-4-商 7

邮编：300011

电话：24322160、24322161、24327903

传真：24322160

重庆

联系地址：重庆市渝中区长江一路 1 号（中华广场一楼）

邮编：400014

电话：63600133

传真：63600133

沈阳

联系地址：沈阳市沈河区大南街 456 号

邮编：110015

电话：24811088、24800557、24128724、24115872

传真：62722028

长春

联系地址：长春市亚泰大街 7036 号南方测绘

邮编：130022

电话：85054848、85277702、85277708

传真：85054848、85276662

哈尔滨

联系地址：哈尔滨市香坊区香安街 102 号

邮编：150036

电话：87971801、87971802、87971804

传真：87971803

太原

联系地址：山西省太原市迎泽南街 18 号金地世嘉 11#商铺南方测绘

邮编：030001

电话：2112099

传真：2112099 转 860

海口

联系地址：海口市海府路 58 号四号商铺

邮编：570203

电话：65220208

传真：65220201

呼和浩特

联系地址：内蒙古呼和浩特市兴安南路 42 号

邮编：010010

电话：0471-2208528、0471-2208529

传真：0471-2335023、0471-3327665

郑州

联系地址：郑州市郑东新区金水东路 11 号院 12 号楼 1-2 层附 1 号（龙腾盛世商铺）

邮编：450046

电话：86150900、86150901

传真：86050111

济南

联系地址：济南市山大南路 9-2 号

邮编：250013

电话：67875111、82385111、86996642

传真：86982049-809

南京

联系地址：南京市鼓楼区新模范马路 36 号模范商务楼 7 楼

邮编：210003

电话：025-58599015、58599016、58599017

传真：58599015-8024

杭州

联系地址：湖州市德清县武康镇科源路 11-3 号 5 楼

邮编：313299

电话：8298600、88228685

传真：88229577

合肥

联系地址：合肥市濉溪路兰亭园 1#商业 106 门面

邮编：230001

电话：64655665

传真：64655665

福州

联系地址：福州市塔头路 139 号

邮编：350011

电话：87300986

传真：87315364

南昌

联系地址：南昌市洪都中大道 187 号附 6 号

邮编：330046

电话：88313471、88311501、88326125

传真：88313471

武汉

联系地址：武汉东湖高新技术开发区武汉大学科技园兴业楼北楼 1 单元 2 楼

邮编：430079

电话：027-87738359、87845189

传真：027-87271001

长沙

联系地址：长沙市人民东路 58 号铭城国际大厦 1401-1403 室

邮编：410016

电话：0731-84467289、88660501

传真：0731-84463392

西宁

联系地址：西宁市胜利路 8-15 号（省财经学院门口）

邮编：810001

电话：（0971）6116485

传真：6129646

成都

联系地址：成都市二环路北一段 85 号附 1 号

邮编：610031

电话：83332104、83332105

传真：83332104

昆明

联系地址：昆明市西昌路 119 号

邮编：650034

电话：64158048

传真：64135466

贵阳

联系地址：贵阳市南明区护国路 117 号林城大厦 1-7

邮编：550002

电话：86820411、85842181、5828851

传真：85842181

南宁

联系地址：广西南宁朱槿路 5 号东盟商务区韩国园区 12 号楼 101 号

邮编：530022

电话：0771-5701113、5349171、5349170

传真：0771-5349172

西安

联系地址：西安市碑林区友谊东路 393 号泰华世纪新城一期 A 座 3005 室

邮编：710054

电话：029-85418542

传真：029-85418542-608

兰州

联系地址：兰州市城关区东岗西路 777 号

邮编：730000

电话：8822721、8811761

传真：8854766

乌鲁木齐

联系地址：乌鲁木齐市体育馆路 229 号

邮编：830002

电话：8808507、8895752

传真：8872217

石家庄

联系地址：石家庄和平东路 398 号书香华苑北门商业楼 11-205

邮编：050031

电话：（0311）85687894

传真：85687894

银川

联系地址：银川市鼓楼南街意志巷 34 号

邮编：750003

电话：0951-6012794、6041377

传真：0951-6012794