

覃辉编著 《土木工程测量》

南方测深仪 产品系列

SDE-18 型工程测深仪

操 作 手 册

南方测绘仪器有限公司

二〇〇四年十一月

同济大学出版社

覃辉编著 《土木工程测量》

同济大学出版社

目 录

第一章 测深仪的工作原理	1-1
§ 1.1 测深仪简介	1-1
§ 1.2 测深仪的工作原理	1-1
§ 1.3 南方测深仪的特点	1-3
§ 1.3.1 数据格式可调	1-3
§ 1.3.2 设置脉冲宽度	1-5
§ 1.3.3 深水报警与浅水报警	1-5
§ 1.3.4 测量周期设置	1-5
§ 1.3.5 声速设置	1-6
§ 1.3.6 吃水深度设置	1-6
第二章 SDE-18 型工程测深仪	2-1
§ 2.1 主机外形	2-1
§ 2.2 配置单	2-2
§ 2.3 安装图	2-3
§ 2.4 面板按键操作	2-4
§ 2.5 与电脑的连接	2-7
§ 2.6 出厂设置	2-7
第三章 技术参数和声速表	3-1
§ 3.1 SDE-18 技术参数	3-1
§ 3.2 超声波测声仪淡水声速表	3-2

第一章 测深仪的工作原理

§ 1.1 测深仪简介

在发明回声测深仪之前,人们探测水底地貌一直采用绳索铅锤办法,在测量船航行过程中,每隔一定时间间隔,测量员用系有铅锤的绳索测量一个水深点,用这种办法测量的水底地貌不连续,人们很难发现水中的航行障碍物。发明回声测深仪后,使测量船所经之处的测量船航迹线,由不连续的测量数据变成连续的模拟水底信号线,线上的各点水深可以任意选取。测深仪换能器发射的超声波束,开始为 $28^{\circ} - 0^{\circ}$ 左右,也就是说,测深仪记录纸上每个每个回波信号记录的水深为每个波束笼罩海底范围内的最浅值,人们为了提高测深精度,不断的缩小超声波波束的开角,现测量用测深仪换能器波束国际上一般在 $3^{\circ} - 10^{\circ}$ 之间。

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,单波束回声仪每次只能发射一束声波,只能得到一个水深数据点。另外,如利用单波束回声仪测量一个地区的水下地形,须先根据出图比例和规范要求,预先确定测点和测线的间距,再用水文船逐点进行测量,以此画出地形等高线图或断面图。如果将单波束回声仪与 GPS 技术相结合,并且开发出相应的现场数据采集与后处理软件,这将大大提高了水下地形测量的效率。南方数字化测深仪因此应运而生,配合南方水上测量导航 2004 软件,用户就可以高效率,全天候,高精度的测量水下地形,满足水上工程和水域测量的任务。

§ 1.2 测深仪的工作原理

测深仪的工作原理,其实就是利用了超声波穿透介质能力,利用超声波

换能器（探头）发射超声波，测出发射和反射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）发出超声波信号，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： $Z = Vt / 2$

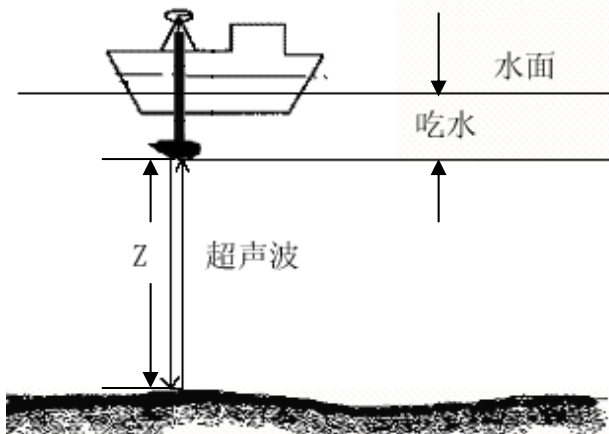


图 1-1 测深仪工作原理

高频信号的频率一般在 200KHZ 左右，低频信号的频率一般在 20KHZ 左右，

低频信号由于波长较长，衍射作用大，其穿透能力也强，一般可穿透一定厚度的淤泥。

高频信号和低频信号结合起来使用，一可以进行比对，提高测量结果的可信度，二也可以通过一些参数的设置和计算测出水底的淤泥厚度，满足工程中的需要。

§ 1.3 南方测深仪的特点

南方测深仪为全中文数字化工程型测深仪，其显示完全中文化，清晰可辨，重量轻，携带方便，电源使用灵活，能内置或外置电池工作，输出水深数据为标准 RS232 接口数据，南方测深仪可以满足大部分水上工程用户的需要。其具有以下特点：

§ 1.3.1 数据格式可调

南方测深仪的数据格式目前有四种，

1. 为同无锡 SDH-13D 的格式相同，方便用户接入其他的测绘软件，在测深仪内部表明为数据格式 1

格式说明如下：

DTE # # # # # <CR><LF>

DT 为数据头

第 3 位，当水深错误时为 E，正确时为空格

第 4~8 位为水深值，单位为 CM。

<CR>为回车符，(不可显示)

<LF>为换行符，(不可显示)

2. 为南方水深格式，需要在水上测量导航软件中的测深仪选项里设为南方测深仪，测深仪内部为数据格式 2

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,*,*

\$GPSSS,005.10,1463,0.60,0.3,0.5,*,*f

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

3. DESO 25 格式，测深仪内部为数据格式 3

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

SDE-18 测深仪只模拟高频通道的数据。

#####.## 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. INNERSPACE 格式，测深仪内部为数据格式 4.

STX#####<CR>

STX 为识别头，

#####为水深，单位为 cm

<CR>为回车符，（不可显示）

§ 1.3.2 设置脉冲宽度

脉冲宽度描述了测深仪发射超声波的持续时间，一般以毫秒为单位

脉冲宽度过大，由于信号持续时间过长，测浅水就会导致前后回波的信号重叠而产生错误；

脉冲宽度过小，由于信号很短，测深水时或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的声波产生数据，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，一般出场默认为 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。

§ 1.3.3 深水报警与浅水报警

报警设置的目的是对水深的深浅作出预警，当已知需要测量的水域的水深在一定的范围中波动的时候，比如 5 米到 30 米，则可在该参数中进行设置，当水深值超过预警范围之外，将会发出报警信号。

§ 1.3.4 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，可以保证至少每个 GPS 位置都有对应的水深。

南方数字化测深仪的测量周期可设范围可为 0.5 秒，1 秒，2 秒等等，一直到 10 秒。

§ 1.3.5 声速设置

水中的声速一般在 1400 米/秒至 1550 米/秒之间，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，

第三章为在不同温度条件下的淡水声速，用户可参照进行设置。

§ 1.3.6 吃水深度设置

超声波换能器必须全体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，探头入水一般在 0.5m 以上。这样可防止由于探头在水中运动而产生的气泡，使测量出现假数据，如果船速过快，还需适当加大吃水。

探头吃水深度输入测深仪后，发出的水深数据就已经改正了吃水。

注意事项：

在船上使用的测深仪，换能器应在船上固定好，不能有晃动，更要保证不会晃出水面。船速较高时换能器应放得更深一些，一般为 0.6 米以上，尖头正对船尾的方向。时速在 10 公里以上时，将探头略后仰安装，探头对水流形成 3-5 度的仰角，以防止气泡的发生和回声接收不到的问题。（气泡会阻碍超声波传送，使显示不稳定）。

仪器主机应安放良好，避免强烈振动，避免阳光直射和温度过高，且周围没有强磁场干扰，尤其要注意仪器的干燥和清洁，不要把泥水洒在仪器上。

换能器安装位置要合适、稳定，不能有松动摇晃，根据实际使用情况选定入水深度。尖头向着船尾的方向，如速度较快，可将微微向前仰角 3-5 度。

第二章 SDE-18 型工程测深仪

§ 2.1 主机外形



图 2-1 主机外形

SDE-18 型工程测深仪是南方公司最新开发的全中文单频测深仪，主机外形为方型，插座和操作面板分别在两端。



图 2-2 主机插座图

图 2-2 为插座一侧，从左到右依次是备用电源、计算机接口，和换能器

《测深仪操作手册》

插座。

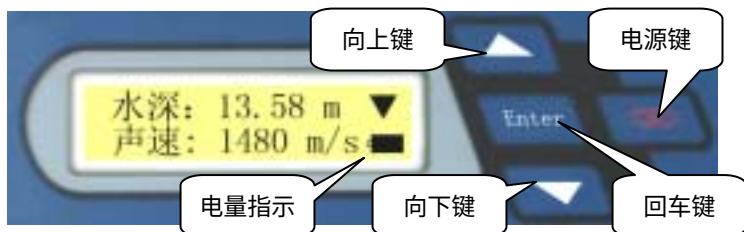


图 2-3 主机面板图

图 2-3 为面板一侧，面板左边为中文液晶显示，右侧为操作按键，液晶中的电池符号指示当前电量，若为空心则需更换电池。

§ 2.2 配置单

标准配件列表：

名称	数量	说明
测深仪主机	1	
换能器	1	也叫超声波探头，探头等名称
换能器连接杆子	1	工作中固定换能器
串口数据线	1	连接测深仪和电脑进行数据采集
锂电池	2	用内置电源供电时使用
锂电池充电器	1	充锂电池时使用
外接电源电缆	1	采用外接电池供电时使用
机箱	1	装载仪器
操作手册	1	说明仪器的各项功能和操作
装箱单	1	仪器的配置单
合格证	1	产品合格证

可选配件：

- 1、大电池及配套的充电器
- 2、适配器（可定制笔记本到大电池电源线）

本公司可能根据需要在不通告用户的情况下增删配置，用户以收货时的配置为准。

§ 2.3 安装图

仪器的安装如图 2-3，由于是高频测深仪，需要配高频换能器。

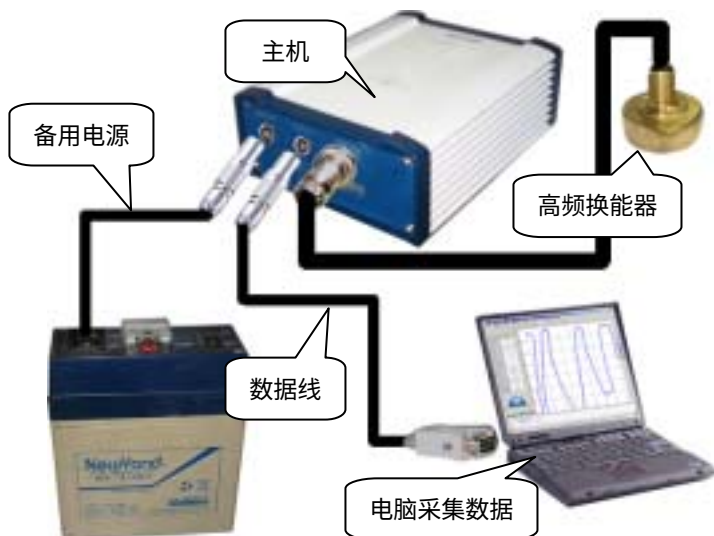


图 2-4 连接安装图

注：备用电源只在不使用主机内置电池的情况下才使用，为可选件。

测量软件与笔记本只是示意工作当中的一种方式，并不含在测深仪系统中，用户也可使用其他设备接收水深数据。

§ 2.4 面板按键操作

面板按键操作一般长按和短按之分，长按一般发生在电源键和回车键，短按则每个键都有可能操作到。

开机操作：长按住电源键一秒钟，主机将开机，过几秒钟液晶将显示数据，如图 2-5，显示内容为当前水深和当前设置的水中声速。

关机操作：长按住电源键两秒钟，松开手，主机将关机。

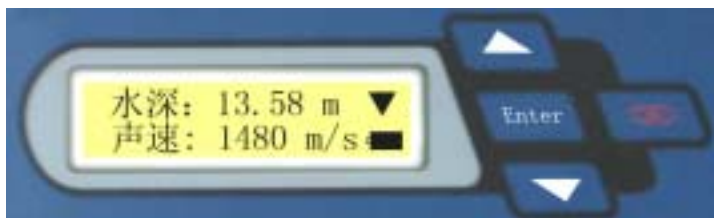


图 2-5 开机液晶显示

修改声速：水中的声速在主界面中可以进行修改，方法是长按“Enter 键”（回车键）两秒，屏幕上声速的单个显示数字将开始跳动，这时可按短按回车键进行调整，可按方向键将闪动的位置调整到需要变动的数字，再短按回车键调整，完成后可短按电源键完成设置，回到原界面，如图 2-6。



图 2-6 修改声速

在主界面中按向下的方向键，可陆续进入后面的设置界面。

设置数据格式和脉冲宽度：可以对输出格式进行设置，方法是在主界面中按一次向下键，出现如图 2-7 的界面，同修改声速的操作一样，可进行修改。

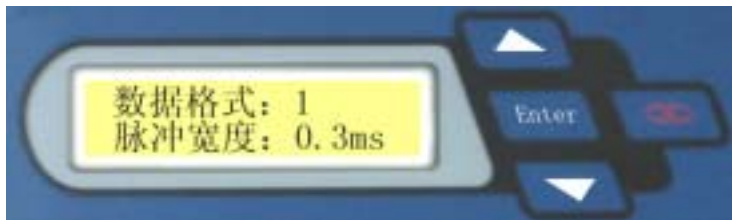


图 2-7 数据格式和脉冲宽度

操作：以修改脉冲宽度为例，此时长按“Enter 键”（回车键）两秒，屏幕上单个显示数字将开始跳动，这时可按短按回车键进行调整，可按方向键将闪烁的位置调整到需要变动的数字，再短按回车键调整，完成后可短按电源键完成设置，回到前一个界面，如图 2-8。

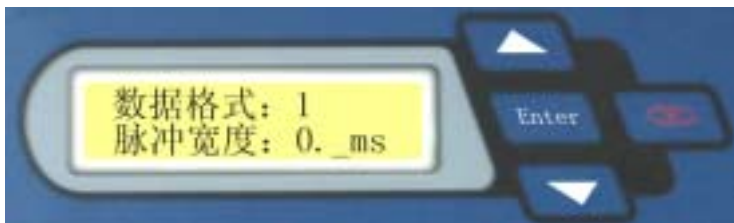


图 2-8 修改脉冲宽度

设置吃水深度和测量周期：再按一次向下键，可出现如图 2-9 的界面，同修改车速的操作一样，可进行吃水深度和测量周期的修改。



图 2-9 吃水和测量周期

第二章 SDE-18 型工程测深仪

操作：以修改吃水深度为例，此时长按“Enter 键”（回车键）两秒，屏幕上单个显示数字将开始跳动，这时可按短按回车键进行调整，可按方向键将闪动的位置调整到需要变动的数字，再短按回车键调整，完成后可短按电源键完成设置，回到前一个界面，如图 2-10。

注意：测量周期修改将影响到输出水深的速率，建议在波特率不高的情况下，测量周期不可以设置太小，以防止数据溢出出错，建议一般设为 0.5s 或 1s。

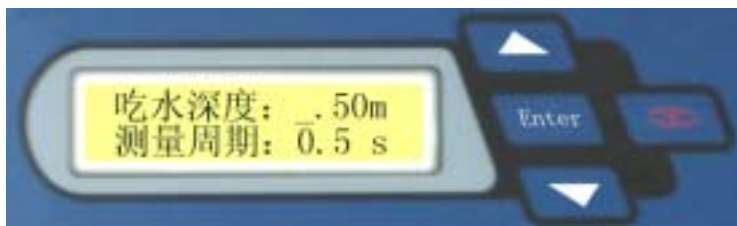


图 2-10 修改吃水

设置深水 and 浅水报警：再按一次向下键，可出现如图 2-11 的界面，同修改声速的操作一样，可进行深水和浅水报警的参数修改。

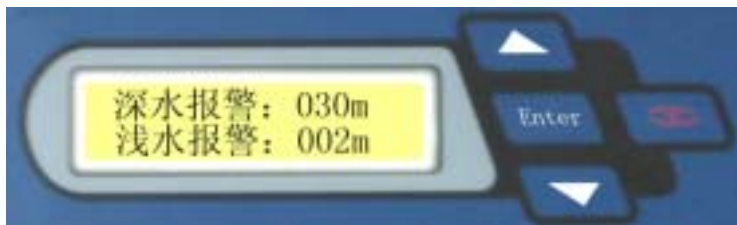


图 2-11 深水和浅水报警

以修改深水报警为例，此时长按“Enter 键”（回车键）两秒，屏幕上单个显示数字将开始跳动，这时可按短按回车键进行调整，可按方向键将闪动的位置调整到需要变动的数字，再短按回车键调整，完成后可短按电源键完成设置，回到前一个界面，如图 2-12。

一般若水体情况良好无需报警，或不清楚水深的范围不知参数大小，不使用

该报警功能的时候可将深水报警设为 999m，浅水设为 000m 即可。

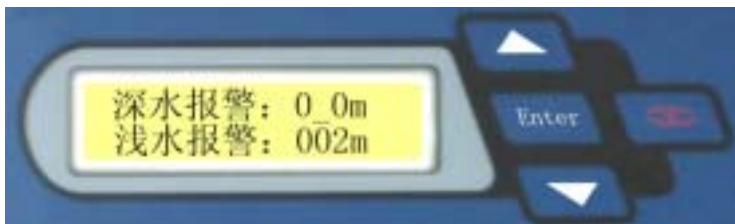


图 2-12 修改深水报警

§ 2.5 与电脑的连接

南方测深仪的数据输出为 RS232 串口方式，其端口参数为：

传输速率：9600baud

数据位：8 位

停止位：1 位

奇偶校验位：无

用户可按照该参数对接收水深的电脑端口进行设置。

§ 2.6 出厂设置

南方测深仪保留了在参数设置混乱的情况下迅速恢复出厂设置参数的功能，方法是：

开机状态下，上下键同时长按三秒，然后重新关开机，

出厂设置的参数情况：

声速：1463 米/秒，

吃水：0.5 米，

脉冲宽度：0.3 秒，

测量周期：0.5 秒（每秒 2 次）

第二章 SDE-18 型工程测深仪

深水报警： 030（30 米），

深水报警： 002（2 米）。

用户可在需要的时候采用此方法迅速设置测深仪。

第三章 技术参数和声速表

§ 3.1 SDE-18 技术参数

振荡频率：200KHZ

测深范围：0.4-120 米

深浅报警：测深范围内设置

探头吃水预置：无限制(一般 0.5 米)

显示方式：液晶 (LCD) 显示

误差：不大于 $0.1\% \pm 4\text{CM}$

分辨率：0.01 米

发射功率：100W

外接直流：12 伏 (11.2 伏-13.5 伏)

增益控制：自动进行增益控制

重量：主机 1.2KG，探头 1.2KG

§ 3.2 超声波测声仪淡水声速表

温度 (°C)	声速 (m/s)	温度 (°C)	声速 (m/s)	温度 (°C)	声速 (m/s)
0	1402.74	18	1476.35	36	1522.06
1	1407.71	19	1479.55	37	1523.93
2	1412.57	20	1482.66	38	1525.74
3	1417.32	21	1485.69	39	1527.49
4	1421.96	22	1488.63	40	1529.18
5	1426.5	23	1491.5	41	1530.8
6	1430.92	24	1494.2	42	1532.37
7	1435.24	25	1497	43	1533.88
8	1439.46	26	1499.64	44	1535.33
9	1443.58	27	1502.2	45	1536.72
10	1447.59	28	1504.68	46	1538.06
11	1451.51	29	1507.1	47	1539.84
12	1455.34	30	1509.44	48	1540.57
13	1459.07	31	1511.71	49	1541.74
14	1462.7	32	1513.91	50	1542.87
15	1466.25	33	1516.05		
16	1469.7	34	1518.12		
17	1473.07	35	1520.12		

该表仅为参考数据，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。

附录 A 联系地址

数码总部:

全称：广州市南方数码科技有限公司

地址：广州中山大道西天河软件园建工路 8 号海旺大厦三楼

电话：(020)85529100

传真：(020)85529456

邮编：510665

网址：<http://www.southsurvey.com>

产品相关部门:

GPS 产品部：

电话：(020)85529100

转 650、651、652、653、659 分机)

E-mail: gpsspt@southsurvey.com

生产部：(020)85529100- 生产部

开发部：(020)85529100- 开发部

附录 B 全国销售及服网路列表

城市	联系地址	邮编	电话	传真
广 州	天河区黄埔大道西 107 号	510620	(020)85598718	85584343
	环市东路 470 号	510075	(020)87695695	87690639
北 京	海淀区羊坊店路 11 号中车大厦一楼	100038	(010)63986308	63986395
上 海	徐汇区清真路 45 号	200032	(021)34160659	34160660
天 津	河西区大沽南路 882 号	300210	(022)88260002	88261323
重 庆	中山三路 147 号	400015	(023)63855332	63620700
沈阳	沈河区大南街 460 号	110015	(024)24128724	24811088
长 春	人民大街 1486 号	130051	(0431)2717247	8904458
哈尔滨	南岗区文昌街附 76-2 号	150001	(0451)82635696	82626984
太 原	新建路 197 号	030002	(0351)3197441	3088007
海 口	海府路 58 号四号商铺	570203	(0898)65220208	65220201
呼和浩特	兴安南路 238 号-8 号	010010	(0471)2208528	4310994
郑 州	陇海中路 66 号附 8 号	450052	(0371)7421738	7714352
济 南	历山路 125-8 号	250013	(0531)6982006	6982702
南 京	建宁路 68 号	210015	(025)85505891	85503711
杭 州	文三路 111-2 号	310012	(0571)88061065	88057475
合 肥	屯溪路 298 号	230001	(0551)4671350	4655665
福 州	塔头路 139 号	350011	(0591)87300986	87315364
南 昌	洪都中大道 187 号	330046	(0791)8313471	8320197
武 汉	武珞路 519 号之三	430070	(027)87867481	87863992
长 沙	五一大道 238 号	410001	(0731)4466271	4466973
成 都	人民北路二段 24 号附 2 号	610081	(028)83332105	83332104
昆 明	西昌路 167-9 号	650034	(0871)4103485	4179218
贵 阳	中华北路 222 号	550004	(0851)6820411	6879120
南 宁	东葛路 72 号同开大厦一楼 6 号商铺	530022	(0771)5701113	5701113
西 安	友谊东路 334 号测绘科技大厦 B 座 106 室	710054	(029)87818662	87805409
兰 州	东岗西路 777 号(省测绘局向东 20 米)	730000	(0931)8811761	8822721
乌鲁木齐	体育馆路 12 号	830002	(0991)8808507	8872217
石家庄	建华南大街 103 号	050031	(0311)5656604	5687894
银 川	鼓楼南街意志巷 10 号	750004	(0951)6041377	6012794