


PILE ACOUSTIC TESTER

YL-PST

超声波检测仪

技术说明书

MANUAL

 感谢您选择本公司的仪器，在使用本仪器前，请仔细阅读本说明书。

尊敬的岩联用户：

为了使您尽快掌握本仪器的使用方法，我们特别为您编写了此说明书，从中您可获得有关本仪器的功能特点、性能参数、操作方法等方面的知识。我们建议您在使用本产品之前，务必先仔细阅读，这会有助于您更好的使用本产品。

我们将尽最大的努力确保本说明书中所提供的信息是正确可靠的，如有疏漏，欢迎您指正，我们表示感谢。

为了提高本仪器的整机性能和可靠性，我们可能会对仪器的硬件和软件做一些改进和升级，导致本说明书内容与实物存在差异，请以实物为准，但是不会实质性的影响您对本仪器的使用，请您能够谅解！

谢谢您的合作！

Y-LINK 团队

一切从顾客感受出发 • 珍惜每一次服务机会

一切从顾客感受出发 • 珍惜每一次服务机会

仪器配置

基桩检测:

序号	配置名称	数量	备注
1	YL-PST (FS) 主机	1台	/
2	跨孔探头及绕线盘	5只	100m线缆
3	深度计数器及连接电缆	1套	含充电器
4	孔口滑轮	5只	/
5	U盘	1个	存储数据, 内含出库资料
6	电源适配器	1个	8.4V/5A
7	触摸笔	1支	/
8	附件	/	用户手册、出厂合格证等
9	卷尺	1把	/
10	A4文件板	1	
11	专用仪器箱	2个	/

测强、测缝选配:

序号	配置名称	数量	备注
1	平面探头及连接电缆	1套	2个探头、2条5m电缆 (雷莫5芯)
2	超声波耦合剂	1瓶	/

测孔选配:

序号	配置名称	数量	备注
1	一发双收换能器	1个	50m 线缆

 注意事项

1. 仪器的使用及储藏过程中应注意**防尘、防水**；
2. 在运输过程中应注意**防撞、防摔**。
3. 不要使用坚硬的物体（如钥匙等）操作触摸屏，否则会使触摸屏出现划痕甚至损坏。
4. 本仪器采用内置专用可充电锂电池进行供电，如完全充满，最长工作时间 ≥ 8 小时；随着使用次数的增加，最长工作时间会变短。
5. 仪器充电状态下充电器充电指示灯为红灯，充满状态下，充电指示灯为绿灯，**切忌对电池进行超长时间充电**。
6. 仪器长期闲置不用时，应定期对仪器进行使用放电、充电。
7. 在充电过程当中，若出现过热等异常现象发生时，请立即切断电源开关。
8. 传感器在使用过程中应注意保护，应防止传感器从高处跌落或被压在重物之下；同时不能随意扯拉换能器连接线。
9. 本仪器已进行密封处理，未经允许**请勿自行拆卸仪器**。

版本：2022.01.12.01

目 录

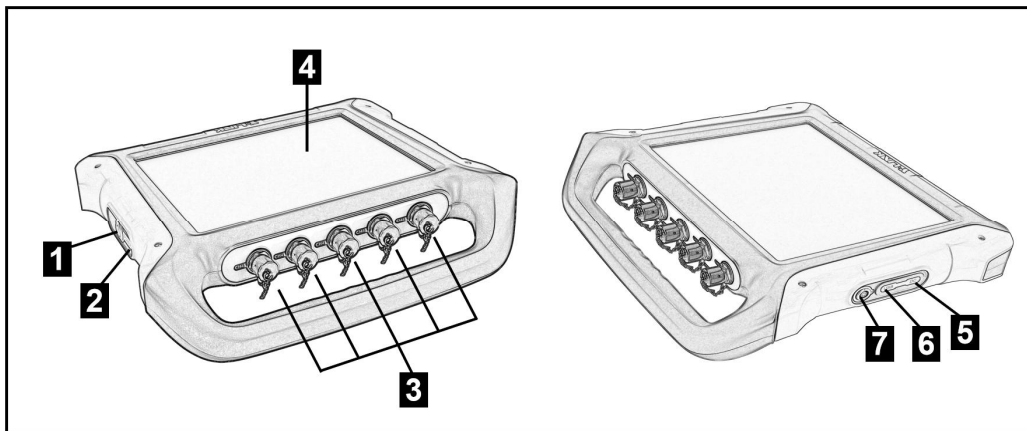
概述	4
主机概览	4
仪器简介	4
软件特点	5
主要性能指标	5
测桩快速操作	6
基桩检测操作说明	11
启动与运行	11
设置界面说明	11
采集界面说明	21
分析界面说明	26
管理界面说明	29
基桩分析软件说明	32
软件安装、运行、卸载	32
主界面介绍	34
菜单栏说明	35
工具栏	48
检测信息区	49
波形区	50
波列区	51
分析信息区	53
分析结果界面	54
分析输出操作流程说明	55
测缝采集操作说明	56
启动与运行	56
设置界面	56
采集界面说明	59
分析界面说明	63
管理界面说明	66
帮助	67
测缝分析软件说明	68
软件安装、运行、卸载	68
主界面介绍	70
菜单栏说明	70
检测信息区	77
波形区	78
波列区	78
分析结果区	79

测孔采集操作说明	80
启动与运行.....	80
设置界面.....	80
采集界面说明.....	84
分析界面说明.....	88
管理界面说明.....	91
帮助.....	92
测孔分析软件说明	93
软件安装、运行、卸载.....	93
主界面介绍.....	95
菜单栏说明.....	95
检测信息区.....	105
波形区.....	106
波列区.....	107
分析结果区.....	108
剖面分析.....	109
测强采集操作说明	112
启动与运行.....	112
设置界面.....	112
采集界面说明.....	115
分析界面说明.....	119
管理界面说明.....	121
帮助.....	122
测强分析软件说明	123
软件安装、运行、卸载.....	123
主界面介绍.....	125
菜单栏说明.....	125
基本信息区.....	131
波形区.....	132
数据表.....	133
工具栏.....	134
测缺采集操作说明	135
启动与运行.....	135
设置界面.....	135
采集界面说明.....	138
分析界面说明.....	142
管理界面说明.....	144
帮助.....	145
测缺分析软件说明	146

软件安装、运行、卸载.....	146
主界面介绍.....	146
菜单栏说明.....	147
检测信息区.....	153
波形区.....	154
数据表.....	154
测点布置区.....	155
常见问题与排除.....	157
附录.....	159
附录 A 系统延时的来源及测试方法.....	159
附录 B 声测管水修正.....	161
附录 C 灌注桩常见缺陷性质与声学参数的关系.....	162
附录 D 基桩超声波检测现场记录表.....	163
联系我们.....	164

概述

主机概览



1 电源开关

实现仪器开关机，开机状态下按钮指示灯为红色。

2 SIM卡槽

实现上传和在线升级功能。

3 换能器接口

用于连接换能器。

4 触摸屏

仪器操作屏幕。

5 充电器接口

用于仪器充电。

6 USB接口

通过该口可以完成下载测试数据，系统升级等功能。

7 深度计数器接口

用于连接深度计数器。

仪器简介

YL-PST (FS) 型超声波检测仪是上海岩联工程技术有限公司研制的高性能检测仪器，具有测试精度高、性能稳定、界面友好、操作方便等特点。可作如下检测工作：

- 基桩超声波透射法完整性检测
- 混凝土裂缝深度检测
- 混凝土超声回弹综合法强度检测
- 地质勘察岩体纵波波速测试
- 混凝土不密实度和空洞检测
- 隧道岩体松动圈检测
- 非金属材料动弹力学参数测试

产品特点

- 专利产品，国际首创智能语音提示功能。
- 行业率先实现 5 通道，5 个测管 10 个剖面一次完成，工作效率极度提高。空气中测距大于 2m，混凝土测试跨距突破 10m。

- 内置全网通 4G 模块，具备上传功能。
- 内置新一代发射机，发射电压和发射效率均提档升级，带载电压能到真 1200V；最小采样移距能到真 10mm。
- 连续自动提升，多通道自动循测，可满足任意剖面自由组合。
- 剖面测试波形增益、延迟多点触控可调；6 剖面同步分析计算。
- 国家专利一体化无线计数提升装置，防水等级 IP65、抗震设计，连接更可靠。
- 采用收发互换一体式径向换能器，配合前置放大技术，首波清晰、判读轻松。
- 新型无级变速绕线盘，自由旋转，收发自如，提升整体测试效率。
- 专业向导式操作流程设计，步骤更优化，操作更简单，检测更高效。
- 主机内部结构模块化精心设计，工艺精良；独有人机工程学加流线型美学设计，操作舒适。
- 专有的低功耗技术平台+内置高性能复充锂电池，使用时间 >8h。
- 12.1 真彩高亮触摸屏，亮度无级可调，数据、曲线清晰，适用任意工作环境。

软件特点

- 软件升级多样化：在线升级和 U 盘升级。
- 提供数据回收站、数据上传、数据无线导出功能。
- 中英文软件、不同界面主体轻松切换。
- 采集软件提供堵管、系统标定等功能。
- 智能判读，首波声时、声幅判读更准确。
- 提供数据合并功能，满足漏测和多管测试情况下的测试需求。
- 完善的剖面波形浏览编辑功能。
- 提供深度修正、管斜修正、跨距修正、缺陷操作、声时修正、声速修正等编辑功能。
- 支持数字滤波、声时修正、频谱细化等多种分析功能。
- 支持曲线图、波列图、数据表、灰度图等多种波形显示方式。
- 输出报表格式、内容可灵活定制，满足不同工程需要。新增一键报表导出功能。
- 支持输出 Word、Excel、BMP 等多种格式，兼容市面所有 office 办公软件。
- 支持多种检测规范。

主要性能指标

通道数/剖面	五通道（独立可控、自发自收）/10 个剖面
测试跨距	混凝土测试跨距 ≥ 10 米
显示模式	12.1 寸真彩液晶屏（高亮）1280×768
采样方式	连续提升，多通道自动循测
中英文	支持中英文
供电模式	内置高性能复充锂电池 ≥ 8 小时
电量显示精度	10%
主控单元	低功耗嵌入式工业计算机
存储容量	8G（>400 根试桩完整测试数据）
操作方式	触摸屏
数据传输	USB2.0
计数方式	自动计数（双向）；无线
采样间隔	0.05 μs ~ 65535 μs
记录长度	512/1024 点
发射电压	高、中、低三挡可选
动态范围	≥ 100dB

声时准确度	≤0.1%
声幅准确度	≤3%
发射脉宽	0.1 μs ~ 200 μs 连续可调
频带宽度	1kHz ~ 300kHz
工作温度	-20℃ ~ +55℃
体积	375×300×90mm
重量	3.1kg

测桩快速操作

通过阅读此节，您可以立即使用本仪器进行实地检测，从而加快对本仪器操作方法和步骤的了解。

第一步 检测对象

某高速公路工程跨河大桥 4-1#桩桩长 25m，桩径 2m，钻孔灌注桩，混凝土等级为 C30，预埋有四根声测钢管。采用 YL-PST (FS) 进行现场测试。

第二步 准备工作

- 调查、收集待检工程及受检桩的相关技术资料 and 施工记录。比如桩的类型、尺寸、标高、施工工艺、地质状况、设计参数、桩身混凝土参数、施工过程、砼浇灌日期及异常情况记录等信息。
- 采用标定法或对测法确定仪器系统延迟时间并记录下来。
- 声测管灌满清水，下放换能器之前，应先检查声测管通畅情况。在灌注后长时间未进行检测，应进行声测管管内壁的除锈工作和声测管管底沉渣清洗工作。
- 按照公路规范要求，确定线路前进方向和管号，量测各声测管管距（管外壁净距离）并记录下来；量测声测管外直径、管内直径、换能器直径并记录下来。
- 将换能器放至管底，记录深度。若换能器放下的深度不一致，一定要调整至同一深度。

第三步 仪器连接

将换能器、深度计数器与仪器相连。换能器通过深度计数器卡槽及孔口滑轮放至孔底同一深度。

第四步 采集设置

打开仪器进入初始界面。点击【设置】进入设置界面，对需要设置的参数进行置。

● 测试参数设置

① 测试基本信息设置

按图 1-3 所示，输入桩号、桩长、初始深度、桩径等参数。

测试基本信息			
桩长(m):	25	初始深度(m):	25
桩径(mm):	2000	移距(mm):	150
测试方法:	平测法	测试规范:	公路 JTG/T F8

图 1-3 基测试本信息设置界面

② 声测管信息

如图 1-4 所示。设置声测管数、桩形、偏移角度。



图 1-4 声测管设置界面

③通道设定设置

选择测试通道，设定初始深度、堵管。如图 1-5 所示。



图 1-5 通道设置界面

④剖面信息设置

在该处输入管距，如图 1-6 所示。



图 1-6 剖面信息设置界面

⑤声时修正设置

根据量测的声测管外、内直径输入，输入管、水声速，自动计算修正值，探头直径出厂为 25mm，如图 1-7 所示。

声时修正		
测管外径:	50	mm
测管内径:	48	mm
探头直径:	25	mm
测管声速:	5120	m/s
水中声速:	1500	m/s
修正时间:	16	μs

图 1-7 声时修正界面

- 点击【高级】进入系统配置

① 统延时设置

根据校零结果进行设置，探头均为带前放探头，出厂一般默认为 $8 \mu s$ ，具体需要采用率定法和对比法，如图 1-8 所示。

系统延时			
剖面:	延时(μs):	剖面:	延时(μs):
1-2	8	3-4	8.0
1-3	8.0	----	8.0
1-4	8.0	----	8.0
2-3	8.0	----	8.0
2-4	8.0	----	8.0

图 1-8 系统延时设置界面

② 采样参数设置

如图 1-9 所示。

采样参数	
采样间隔(μs):	1
采样点数:	512
发射电压:	低压
编码器连接:	有线
首波判读方式:	阈值法
判读阈值线(%):	5

图 1-9 仪器参数设置界面

② 提升精度修正设置

默认为初始设置，滑轮直径出厂默认为 73mm，线缆直径默认为 10mm，如图 1-10 所示。误差修正部分参考第 14 页。



图 1-10 提升精度修正设置界面

第五步 波形采集

① 设置完毕点击【确定】到采集界面，点击【预采】，察看连线是否正常，仪器参数设置是否合理。

② 若无问题，点击【新建】进行基桩文件的创建，文件名默认为前面设置的桩号，点击【确定】开始进行换能器的提升采集。

③ 当提升速度过快，会出现如图 1-11 所示的提示界面。将换能器回放到提示深度，该界面消失，继续向上正常提升换能器。

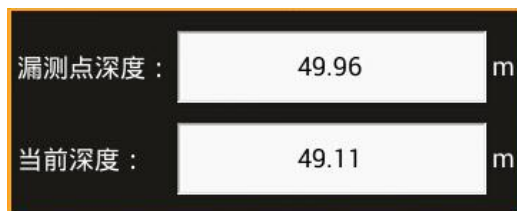


图 1-11 提升过快提示界面

④ 换能器提升到管口，会弹出如图 1-12 所示的保存界面，点击【是】完成该桩的采集工作。

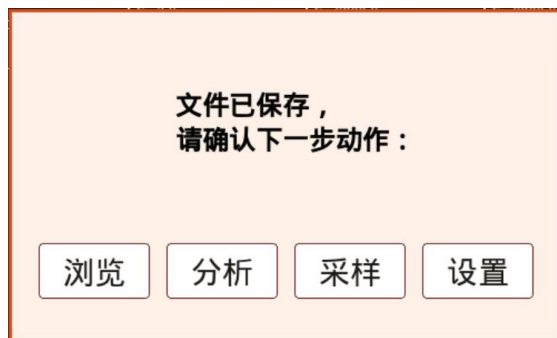


图 1-12 保存界面

有时换能器提升到管口，因管线误差，没弹出保存界面，可点击【完成】，弹出如图 1-14 所示的保存界面，点击【保存】完成该桩的采集工作。

第六步 现场波形分析

在保存波形后，可进行本桩的现场简单分析，具体分析详见分析界面说明内容。对于有疑问的桩可重测、加密平测、斜侧、扇测。

第七步 数据导出

波形采集完成后，在引导界面点击【管理】进入管理界面，插入U盘，选择要导出的工程文件，点击【导出】，将该工程文件夹所有文件拷入到U盘。

第八步 分析软件分析出报告

波形文件拷到电脑中之后，可直接双击文件进行打开或打开声波测桩分析程序，读取波形文件。

- ①在“设置”菜单中进行工程信息、基桩信息、采集规范等基本信息设置。
- ②对可疑测点结合波形、声速、波幅、PSD曲线、主频进行波形的查看分析。
- ③直到分析完所有剖面可疑点的数据，转到分析输出，进行缺陷的标识和完整性的判别，保存结果文件。
- ④根据报告要求，进行页面设置，选择打印内容和自定义报告表头。
- ⑤输出或者打印单桩报告、检测结果表或数据表等。

具体分析详见采集界面说明。

基桩检测操作说明

本采集程序可进行基桩超声波透射法完整性检测。

启动与运行

用户将径向换能器、数字深度计数器与主机连接完成，打开主机电源，仪器进入初始引导界面，用户即可进行测试工作。其引导界面如图 2-1 所示。



图 2-1 引导界面

主界面上包括仪器的名称、4 个功能按键、公司名称、软件版本号等信息。4 个功能按键操作功能如下：

设置：进行采集前的工程信息、采集参数设置。

采样：换能器和深度计数器连接仪器主机并进行波形采集。

管理：对波形文件进行数据分析、删除、导出。

帮助：进行操作流程演示或升级服务。

设置界面说明

仪器正常启动后，在引导界面单击【设置】后，进入仪器参数设置界面。该界面包括以下部分：仪器信息显示区、参数设置区、按键操作区，如图 2-2 所示。

通道	管号	深度(m)	堵管(m)
<input checked="" type="checkbox"/>	CH1	1	50.00
<input checked="" type="checkbox"/>	CH2	2	50.00
<input checked="" type="checkbox"/>	CH3	3	50.00
<input checked="" type="checkbox"/>	CH4	4	50.00
<input type="checkbox"/>	—	5	50.00

剖面	管距(mm)	剖面	管距(mm)
1-2	200	3-4	200
1-3	200	—	200
1-4	200	—	200
2-3	200	—	200
2-4	200	—	200

图 2-2 仪器参数设置界面

● 仪器信息显示区

该区在界面的最上方，依次显示：生产厂家标志、剩余电量指示、当前工程名称、当前桩号、亮度调节按钮及系统时间。如图 2-3 所示。



图 2-3 仪器信息显示界面

● 按键操作区

① 返回

点击【返回】回到初始引导界面。以后所有界面的【返回】均为返回到初始引界面。

② 高级

点击【高级】，进入高级参数设置界面，此时【高级】变为【工程】，再点击【工程】则又回到工程信息设置界面。

③ 确定

所有参数设置成功后，点击【确定】进入采集界面。

● 工程信息设置

① 工程信息

在该界面中可输入工程名称、桩号、检测单位、数据上传网络平台使用的流水号，其界面如图 2-4 所示。

工程名称：对于新检测工程则需要输入；对于已检测过的工程可以通过右侧菜单选择之前的工程名称，作为存储采集桩数据的文件夹。

桩号：输入该基桩的桩号；对于已检测过的桩可以通过右侧菜单选择之前的桩号，作为存储采集桩数据的文件夹。

流水号：当测试数据需要上传网络平台时，输入对应工程的流水号，若采集后要自动上传，可勾选上上传选项，自动上传。

图 2-4 工程信息界面

②测试基本信息

其界面如图 2-5 所示，根据施工记录输入桩长、桩径等参数。

初始深度为桩顶面至换能器下放的深度，初始深度 \leq 桩长。

移距：是指相邻两个测点之间的竖向距离，有 10mm、20mm、50mm、100mm、150mm、200mm、250mm、500mm、1000mm 几个下拉菜单选项；一般按照规范设置选择 \leq 100mm。

检测规范：当前检测的工程执行的是哪个规范，就选择相应的行业规范或地方规范。该规范不影响采集，只是影响分析结果。

测试方法：有平测法、斜测法、扇测法三种。常规采用平测法，在桩身质量可疑的测点周围，可采用加密测点、斜测、扇形扫测进行复测，进一步确定桩身缺陷的位置和范围。选择不同的测试方法，通道设定和剖面信息的设置均不同，详见以下这两部分的介绍。

图2-5 测试基本信息界面

③声测管信息

该界面如图 2-6 所示。



图 2-6 声测管信息界面

声测管数：根据基桩预埋管的数量进行设置。仪器配置为 5 通道，即一次最多测试 5 管，若超过 5 管，需要进行多次组合测试，再利用分析软件进行合成。

偏北角：指声测管第一根管位与桩中心连线与正北或线路前进方向的夹角。此处提供此参数，便于今后复测或第三方抽检核查。

管位图：该图中可查看管位信息，通过转动此图可快速调节偏转角度，顺时针为正逆时针为负；采用不同的测试方法（平测法、斜测法、扇测法）管位图会进行相应的变换。

④通道设置

采用不同的测试方法，其设置显示不一样，下面分三种方法分别介绍。

平测法：对于四管测试，不必进行设置，一般自动默认为管号和通道号对应上，以免弄混淆。其界面如图 2-7 所示。



图 2-7 平测法四管声测管-通道设置界面

初始深度默认为前面设置中的深度，灰掉显示，在斜侧时可以进行修改。

发射和接收声波由所在通道决定，与换能器无关，每个换能器都能做到发射和接收声波。通道的收发规律为：CH1 发 CH2 和 CH4 收，CH2 发 CH3 和 CH4 收，CH3 发 CH1 和 CH4 收，CH1 发 CH5 收，CH2 发 CH5 收，CH3 发 CH5 收，CH4 发 CH5 收。对于三管或两管平测可选择其中的 3 个通道或 2 个通道来测试。

堵管：当声测管发生堵塞不通时，可设置次选项，对堵管深度进行标记，该参数为测试深度减去管堵深度，即线缆上的深度数字，填入该参数，此时采集过程将忽略堵管深度内的声测信息。

斜测法：对于斜测法，其界面如图 2-8 所示，五管时定义为，连接小通道的换能器发射声波，连接其余大通道的换能器只接收声波（即：CH1 发 CH2 和 CH4 收，CH1 发 CH3 和 CH5 收）。对于三管或两管斜测可选择其中的 3 个通道或 2 个通道来测试。深度：斜测情况下才能输入，为发射通道和接收通道换能器下放初始测试处的深度。一般将发射换能器放在接收换能器的上方，声波发射和接收换能器应始终保持固定高差。规范中要求发、收换能器中心连线与水平面夹角不大于 30° ，一般发射换能器比接收换能器深度小 500mm。

面如图 2-7 所示。

通道	管号	深度(m)	堵管(m)
<input checked="" type="checkbox"/> CH1	1	25	25
<input checked="" type="checkbox"/> CH2	2	25	25
<input checked="" type="checkbox"/> CH3	3	25	25
<input checked="" type="checkbox"/> CH4	4	25	25
<input type="checkbox"/> CH5	5	25	25

图 2-7 平测法四管声测管-通道设置界面

初始深度默认为前面设置中的深度，灰掉显示，在斜侧时可以进行修改。

发射和接收声波由所在通道决定，与换能器无关，每个换能器都能做到发射和接收声波。通道的收发规律为：CH1 发 CH2 和 CH4 收，CH2 发 CH3 和 CH4 收，CH3 发 CH1 和 CH4 收，CH1 发 CH5 收，CH2 发 CH5 收，CH3 发 CH5 收，CH4 发 CH5 收。对于三管或两管平测可选择其中的 3 个通道或 2 个通道来测试。

堵管：当声测管发生堵塞不通时，可设置次选项，对堵管深度进行标记，该参数为测试深度减去管堵深度，即线缆上的深度数字，填入该参数，此时采集过程将忽略堵管深度内的声测信息。

斜测法：对于斜测法，其界面如图 2-8 所示，五管时定义为，连接小通道的换能器发射声波，连接其余大通道的换能器只接收声波（即：CH1 发 CH2 和 CH4 收，CH1 发 CH3 和 CH5 收）。对于三管或两管斜测可选择其中的 3 个通道或 2 个通道来测试。深度：斜测情况下才能输入，为发射通道和接收通道换能器下放初始测试处的深度。一般将发射换能器放在接收换能器的上方，声波发射和接收换能器应始终保持固定高差。规范中要求发、收换能器中心连线与水平面夹角不大于 30° ，一般发射换能器比接收换能器深度小 500mm。



图 2-8 斜测法五管声测管-通道设置界面

扇测法：采样扇测法时，只有 2 管，其界面如图 2-9 所示，可任选 2 个通道来测试。规范规定，采用扇形扫测时，两个换能器中心连线不应大于 40°。



图2-9 扇测法测管-通道设置界面

⑤剖面信息

以四管平测法为例，剖面信息界面如图 2-10 所示。



图2-10 剖面信息界面

管距：指声测管外壁间的直线最短净距离，根据现场用钢尺量测的数据输入。

点击管距输入框，进入管距输入界面如图 2-11 所示，输入现场用钢尺量测的数据，确定即可。

图 2-11 管距输入界面

● 高级参数设置

点击【高级】进入高级参数设置界面，如图 2-12 所示。

图 2-12 高级参数设置界面

① 采样参数

采样参数设置界面如图 2-13 所示。



采样参数

采样间隔(μ s): 1

采样点数: 512

发射电压: 低压

编码器连接: 有线

首波判读方式: 阈值法

判读阈值线(%): 5

图 2-13 采样参数设置界面

采样间隔: 相邻两次采样间的时间间隔。取值范围为 $0.05 \sim 200 \mu\text{s}$ ，在测量混凝土试块或芯样等小尺寸构件时可适当设小值，对于测桩一般默认值设置为 0.5 。

采样点数: 指采集的点个数，有 512 点和 1024 点两种选择。默认值设置 1024 点。

发射电压: 有低压（400V）、中压（800V）、高压（1200V）三种选择，高压发射能量大，适用于大管距情况。一般默认设置为低压。

编码器连接: 本产品开发了有线和无线两种连接方式可供选择，可根据需求自由选择。

首波判读方式: 目前阈值法是主要的首波判读方法。

判读阈值线: 当首波波峰位置高于判读阈值线时，系统才将其默认为首波波峰，判读阈值线主要用于首波的自动判读，系统默认判读阈值线值为 5，当测试现场波形首波杂波较大，可以适当提高判读阈值线的值。

仪器初始状态均为以上默认设置，在测桩时一般不需要进行修改。

②系统延时

系统延时设置界面如图 2-14 所示。根据校零结果进行设置，探头均为带前放探头，出厂一般默认为 $8 \mu\text{s}$ ，具体需要采用率定法和对测法。




系统延时

剖面	延时(μ s):	剖面	延时(μ s):
1-2	8	3-4	8.0
1-3	8.0	----	8.0
1-4	8.0	----	8.0
2-3	8.0	----	8.0
2-4	8.0	----	8.0

图 2-14 系统延时设置界面

③声时修正

根据量测的声测管外径，声测管内径输入，输入管、水声速，自动计算修正值，探头直径出厂为 25mm，如图 2-15 所示。

 按照实际量取的声测管外径、内径输入，标配的换能器直径为 25mm，一般钢管波速为 5120m/s，PVC 管波速为 2350m/s，水的声速为 1500m/s，点击修正时间文本框，修正时间就根据附录 B 的公式自动计算得出。

在采集界面中，首波声时是自动扣除系统延时和声测管、水修正后的时间。



声时修正		
测管外径:	50	mm
测管内径:	48	mm
探头直径:	25	mm
测管声速:	5120	m/s
水中声速:	1500	m/s
修正时间:	16	μ s

图 2-15 系声时修正设置界面

④滑轮修正

其界面如图 2-16 所示。

滑轮直径：初始状态值为 73mm。

电缆直径：电缆直径设置为 10mm。

为以上仪器初始输入的默认值；当对以上两个数据进行误修改后，可点击【默认值】进行恢复。



滑轮修正	
滑轮直径(mm): 线缆直径(mm):	
73	10
修正	默认值

图 2-16 滑轮修正界面

随着电缆的老化、太阳暴晒、温度变化等因素影响，电缆直径会发生变化以及电缆线与计数器滑轮之间滑动，导致仪器显示深度和实际电缆提升深度不一致，此时点击【修正】进行修正。出现如图 2-17 所示的界面，



图 2-17 滑轮修正界面

在将换能器放到一定深度的位置，点击【修正】，提升电缆，仪器显示深度会随着计数器的转动不断变化，比如提升到 20m，再输入实际电缆提升的值，点击【确认修正】，滑轮和电缆的直径值就修正过来了。

⑤系统设置

其界面如图 2-18 所示。

该模块可查看仪器编号。

平台选择：有上海岩联检测平台和陕西交建检测平台可功选择使用。

波形反向：勾选波形反向设置相反波形。

数字滤波：勾选数字滤波会对采集的波形进行数字滤波。



图 2-18 系统设置界面

⑥其他设置

其界面如图 2-19 所示。



图 2-19 其他设置界面

语言选项：有中文和英文两个选项，选择后，弹出对话框显示“语言已修改，确定并重启后生效”，点击【确

定】，重启仪器，切换语言成功。

主题选项：有黑白和彩色两个选项，选择主题，等待 3-4 秒，语言切换完成，并弹出对话框显示“主题切换成功”，点击【确定】进行下一步操作。

语音提示：可设置是否使用语音提示。

延时标定：点击【延时标定】，弹出界面如图 2-20 所示。仪器系统延时不准时对其进行延时标定。延时标定采用率定法，即将发射和接收换能器平行悬于清水中，逐次改变点源距离并测量相应声时，记录不少于 4 个点的声时数据并作线性回归。这里点击【预采】，在上面波形区可查看所测该位置波形，点击【记录】自动记录各声时，并线性回归计算声时，点击【剖面】切换剖面测定不同剖面的系统延时。



图 2-20 延时标定界面

采集界面说明

在参数设置成功后，点击【确定】，进入采集界面；也可在引导界面点击【采集】进入采集界面，采集参数默认为上次设置参数。采集界面如图 2-21 所示，该界面包括四个部分：信息显示区、波形显示区、波列显示区、按键操作区。



图 2-21 采集界面

● 仪器信息显示区

此处信息显示区增加了换能器提升速度，便于观察提升速度，提升速度过快，速度红色显示，会导致换能器在声测管中剧烈摆动，或与声测管管壁发生碰撞，会对声波波形产生影响，影响判读。

● 波形显示区

波形显示区如图 2-22 所示。

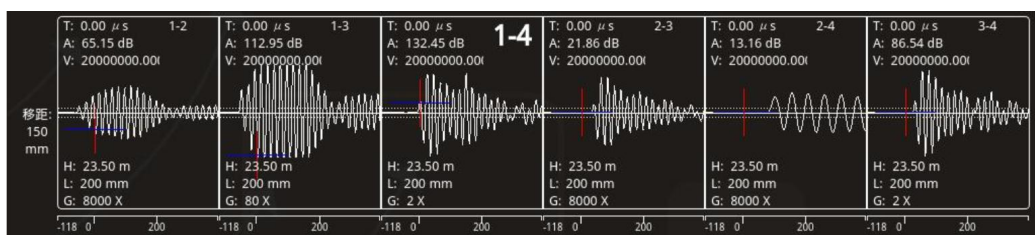


图 2-22 波形区界面

其中各符合代表的意义：

T: 测点的首波声时；

A: 测点的首波波幅；

V: 测点的声速；

H: 测点所在的深度；

L: 该剖面的管距；

G: 增益。

在采集过程中，显示的波形是当前正在采集的波形，在暂停时在波列中选择的任一道波形在此处显示。

该处隐藏的功能：

点击某剖面的波形的上方或下方，该剖面的增益变大或变小，显示的增益示值也相应变化。

为了方便观察首波，可点击声时坐标轴左侧或向右滑动声时轴，延时变小；点击声时坐标轴右侧或向左滑动声时轴，延时变大。

● 波列显示区

如图 2-23 所示波列显示区。在提升过程中，随着深度的变化显示波列。左侧显示深度坐标轴。

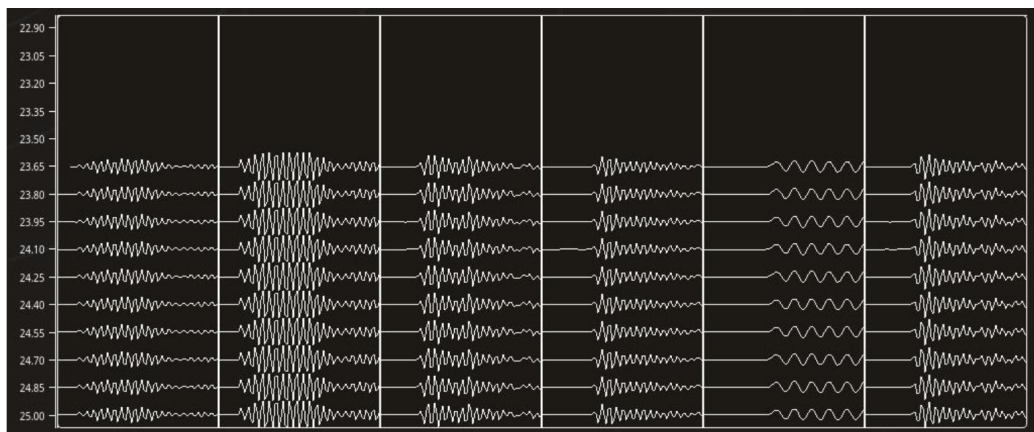


图 2-23 波列区界面

● 按键操作区

① 返回

点击【返回】回到初始引导界面，测试过程中【返回】键灰掉。

② 预采/暂停、新建/完成

在进入采集界面后，为查看系统各连线是否正常连接，增益和延时等参数设置是否合理，点击【预采】此时按键变成【暂停】，主机语音提示“开始预采”。查看波形并调整延时和增益后，点击【暂停】，主机语音提示“预采完成”，再点击【新建】，弹出如图 2-24 所示的输入文件名界面，此界面可对桩号进行修改，可通过点击【+】或【-】对桩号进行快速修改，也可点击桩号输入框，弹出如图 2-25 桩号输入界面，对桩号进行输入修改，修改完成点击【确定】回到输入文件名界面，点击【确认】进行桩的采样，主机语音提示“测试开始，请拉动探头”，弹出如图 2-26 的提示界面。此时【新建】变成【完成】，【预采】变成【暂停】。

工程名称 : GSGLKHDQ	
桩号 : 4-1 <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	流水号 : 181018001
桩长 : 25.00 m	始测深度 : 25.00 m
桩径 : 2000 mm	声测管数 : 4
移距 : 150 mm	测试方法 : 平测法
<input type="button" value="确定"/> <input type="button" value="取消"/>	

图 2-24 输入文件名界面

请输入 "桩号": 4-1

A	B	C	D	E	F	7	8	9
G	H	I	J	K	L	4	5	6
M	N	O	P	Q	R	1	2	3
S	T	U	V	W	X	0	.	Back
Y	Z	#	_	-	Shift	取消	确定	

图 2-25 桩号修改界面

测试开始 请拉动探头

图 2-26 采样提示界面

若在提升换能器中若提升过快，主机语音提示“停，请放探头”，会弹出如图 2-27 所示界面，将换能器回放到提示高度处，主机语音提示“完成，请拉探头”，该界面自动消失，再正常进行提升采集。

漏测点深度:	9.70	m
当前深度:	9.50	m

图 2-27 提升过快提示界面

换能器提升到桩顶，会弹出如图 2-28 所示保存提示界面。

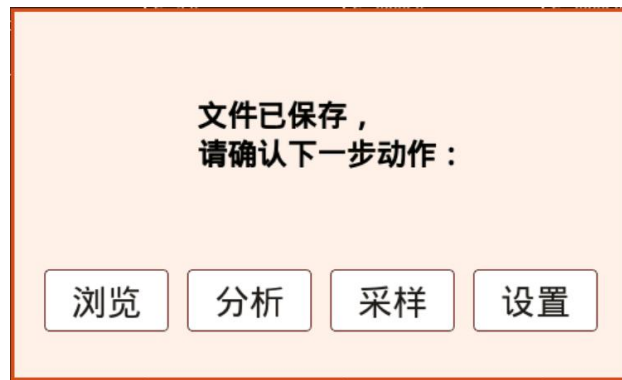


图 2-28 保存提示界面

点击【浏览】进入到文件管理界面。

点击【分析】进入到分析界面。详见“分析界面说明”的分析过程说明。

点击【采样】进入到采样界面，其设置参数同上一根桩的设置参数。

点击【设置】进入到设置界面，进行下一根桩的采样设置。

因滑轮参数误差，可能在换能器提升到桩顶不会弹出窗口，此时可点击【完成】也会出现如图 2-28 所示界面。

③命令



图 2-29 命令界面

点开如图 2-29 所示，有【设置】、【搜索】、【自动】、【阈值+】、【阈值-】、【分析图】6 个选项。

点击【设置】，返回到设置界面，进行参数的修正。采样过程中不能进入设置界面，【设置】键灰掉。

点击【分析图】，会进行【波列图】/【分析图】循环切换，相应的波列显示会显示波列曲线和波列分析图。

点击【自动】，如图 2-30 所示，弹出【4s/m】、【6s/m】、【8s/m】、【自动】、【上移】和【下移】选项，点击【上移】、【下移】，提升换能器，手动采集当前测点上/下一道波形。点击【4s/m】、【6s/m】、【8s/m】以一定的速度提升换能器进行都检测，此时【自定】变为【定时】。点击【自动】，回到原命令菜单。该功能可在深度计数器坏掉的时候启用。



图 2-30 自动界面

④剖面

以四管为例，其剖面界面如图 2-31 所示。可选择一个或多个剖面显示在波形和波列区。

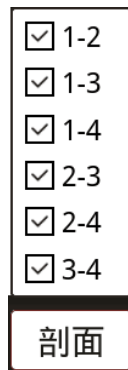


图 2-31 剖面界面

分析界面说明

可通过两种途径进入该界面：一种在引导界面点击【管理】，选择文件点击【分析】进入分析界面，另外一种在采集波形保存后点击【分析】进入分析界面。分析界面如图 2-32 所示，分为信息显示区、波形显示区、波列显示区、曲线-深度判据区、按键操作区五个部分。



图 2-32 分析主界面

- 曲线-深度判据区

其界面如图 2-34 所示。

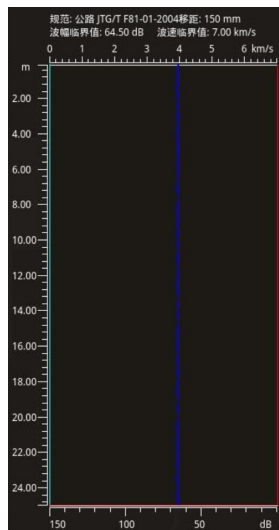


图 2-34 曲线-深度判据图

上方显示声速坐标，零点在左侧，从左往右增大。

下方显示波幅坐标，零点在右侧，从右往左增大。

左侧显示深度坐标。

红色曲线是声速曲线，红色直线是声速临界值判据线。

蓝色曲线是波幅曲线，蓝色直线是波幅临界值判据线。

绿色曲线是 PSD 曲线。

- 按键显示区

- ① 返回

点击【返回】返回到初始界面。

- ② 自动判读

如图 2-35 自动判读界面，可更改判读阈值线，点击确定，系统自动判读。

- 波形显示区

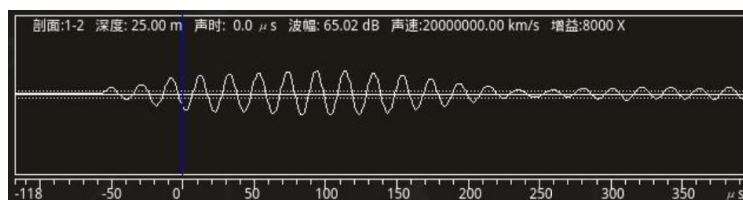


图 2-33 波形显示界面

如图 2-33 所示，点击坐标轴上方进行声时的判读，即红色的声时线会移动；点击坐标轴下方进行波幅的判读，即蓝色的波幅线会移动。一般在仪器自动判读有误的情况下进行手动判读。

点击波列区其中任何一点，其波形会在波形区显示。点击按键中的【数据表】或【波列表】进行波列的两种显示。



图 2-35 自动判读界面

③判读线

设置判读线左右移动，便宜程度。

④波列图/数据表

进行波列图或数据表显示切换查看。

⑤切换

切换显示的剖面。

⑥剖面

进行剖面选择，选择【ALL】查看全剖面，如图 2-36 所示。

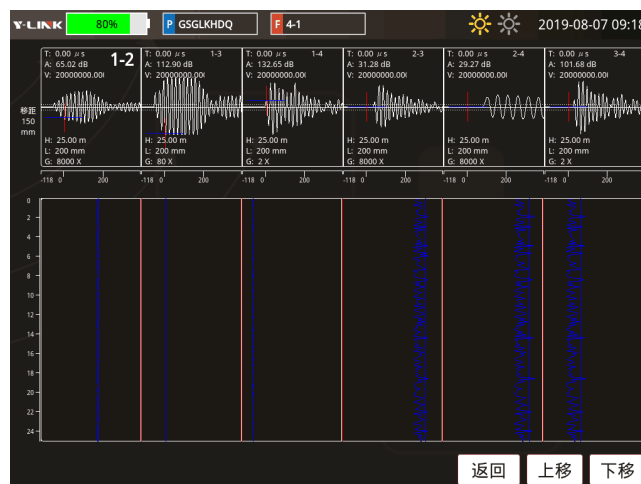


图 2-36 分析全剖面界面

⑦测点

点击测点，上下移动波列区的光标，选择上一道、下一道波形。

⑧规范

选择不同的规范，会按照该规范进行相应的分析，相应的判据图中判据线会发生变化。

管理界面说明

在引导界面点击【管理】进入管理界面，如图 2-37 所示。



图 2-37 管理界面图

● 工程列表

工程名列表中显示工程名，相当于工程文件夹，该工程中的所有桩均在该文件夹里面。下方的上下箭头进行换页切换。

● 文件列表

显示当前工程下所保存的桩名称。下方的上下箭头进行换页切换。

● 按键操作

① 返回

返回到初始的引导界面。

② 分析

进入到分析界面。

③ 删工程

若选择工程列表中的工程名，点击【删工程】，则弹出删除工程确认的窗口，注意：该操作将删除该工程下的所有桩文件。

④ 删文件

若选择文件列表中的单桩文件，点击【删文件】，则弹出删除单桩文件的窗口，此操作只删除单桩文件。

⑤ 导出

插入 U 盘，选择要导出的工程文件，点击【导出】，将该工程文件夹所有文件拷入到 U 盘。

⑥ 上传

点击上传，进入上传界面，如图 2-38 所示。选择相应的文件，点击上传，弹出确认框，点击【是】、【否】上

传。



图 2-38 上传界面图

帮助

在初始引导界面，点击【帮助】将进入如图 2-39 所示的帮助界面。



图 2-39 帮助界面

扫描二维码可快速随时随地找到并查看需要帮助的内容。

点击【升级】可以进行采集程序的升级；

点击【返回】可以返回引导界面；

点击【退出】可以重启主机，主要用在同一仪器多种不同程序切换上。

点击【在线升级】可进行在线升级。

点击【回收站】进入回收站界面，如图 2-40 所示，可查看已删除的文件，【删工程】、【删文件】可将工程或文件从仪器中永久删除，若为误删除【还原工程】、【还原文件】可将工程或文件还原到管理模块中。



图 2-40 回收站界面

基桩分析软件说明

本分析软件主要用于对 YL-PST1S 型基桩超声波检测仪进行基桩完整性检测的数据进行分析处理。提供对试验数据的查询和编辑功能，提供报表打印、word 文档、Excel 表格输出功能。分析软件的运行环境为 Windows XP、Win7 操作系统的普通计算机。

软件安装、运行、卸载

若是 Win7 以上的操作系统，按照下面的步骤安装即可；若是 WindowsXP 系统，需要先安装 Net FrameWork 3.5 的程序（仪器箱内的 U 盘附带该程序），该程序花费较长时间，请耐心等待。

● 软件安装

①在随仪器配置的 U 盘上找到 YLPST1S 声波分析软件 Setup.exe 文件，双击打开该文件，即可进入安装界面，见图 3-1。



图 3-1 安装界面

②点击【下一步 (N)】，进入许可协议界面，见图 3-2。

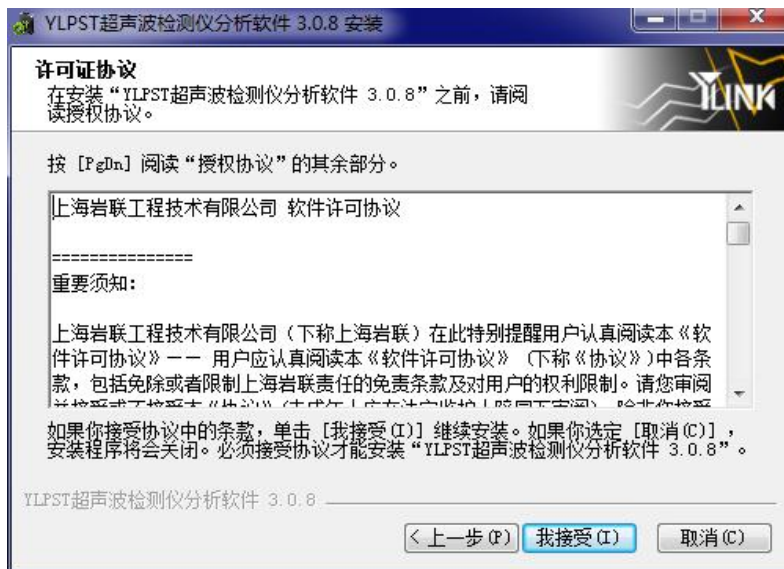


图 3-2 许可证协议确认界面

③ 点击【我接受】，进入组件选择界面，见图 3-3。

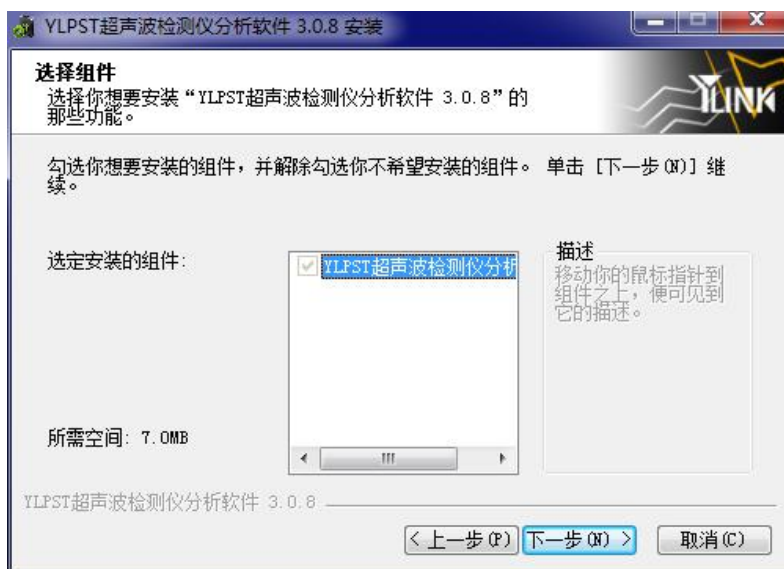


图 3-3 组件选择界面

④ 点击【下一步】，进入安装路径选择界面，见图 3-4。

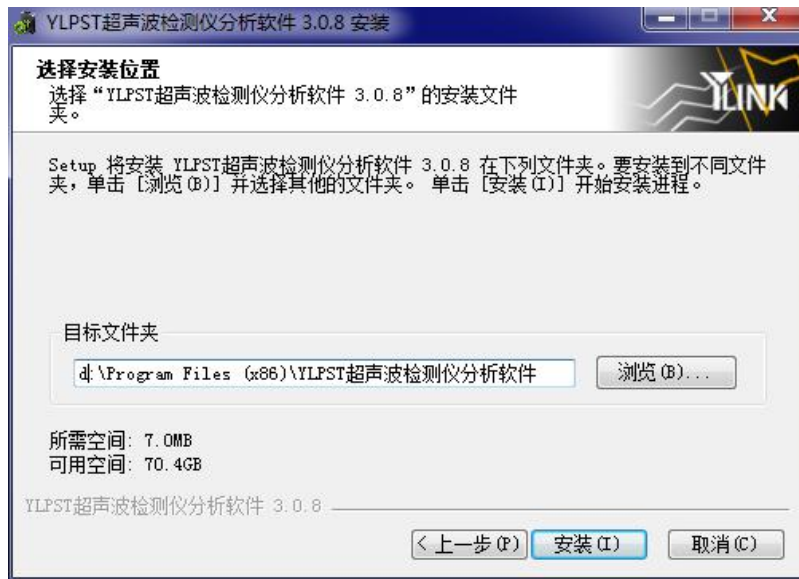


图 3-4 安装路径选择界面

⑤选择好安装路径后，点击【安装】即可开始安装工作，直至弹出对话框提示安装完成即可。

● 软件运行

点击桌面上或开始菜单 YLPST 超声波检测仪分析软件目录中的 YLPST 即可打开分析软件。

● 软件卸载

点击开始菜单 YLPST 超声波检测仪分析软件目录中的 Uninstall 即可完成软件的完全卸载。

➤ 主界面介绍

分析软件主界面如图 3-5 所示，分为以下几个部分：

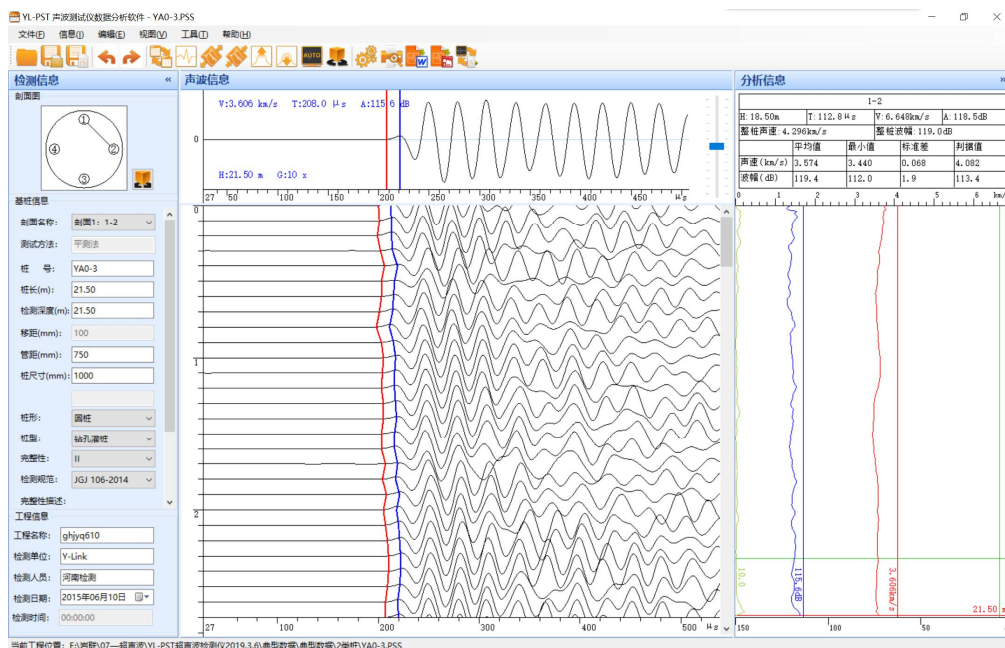


图 3-5 分析软件主界面

- 状态栏
- 菜单栏
- 常用工具栏
- 检测信息区
- 波形区
- 波列区
- 分析信息区

☞ 菜单栏说明

● 文件菜单

进行波形文件的操作，其界面如图 3-6 所示文件菜单



图 3-6 文件菜单

各子菜单介绍如下：

① 打开文件

打开单个的原始测试文件，文件格式后缀为 PST。

② 打开判读文件

打开已经分析过的判读文件，文件格式后缀为 PSS。

③ 保存

对分析的文件进行保存为判读文件。

④ 另存为

可另存为原始文和判读文件两种模式。

⑤ 打印设置

进行页面设置、表头设置、输出项目的选择、曲线图的选择、桩截面图的设置等，其界面如图 3-7 所示。

在表头信息设置中，可选择软件提供的模式，也可根据检测单位或地方要求进行自定义设置，直接拖动需要的项目名称到方框内即可，不需要的项，双击鼠标左键即可去掉。

桩截面图中可进行桩型的选择：有圆桩、方桩、椭圆桩、长方形桩、直槽段、转角槽段的选择，相应的桩位图也随之变化。

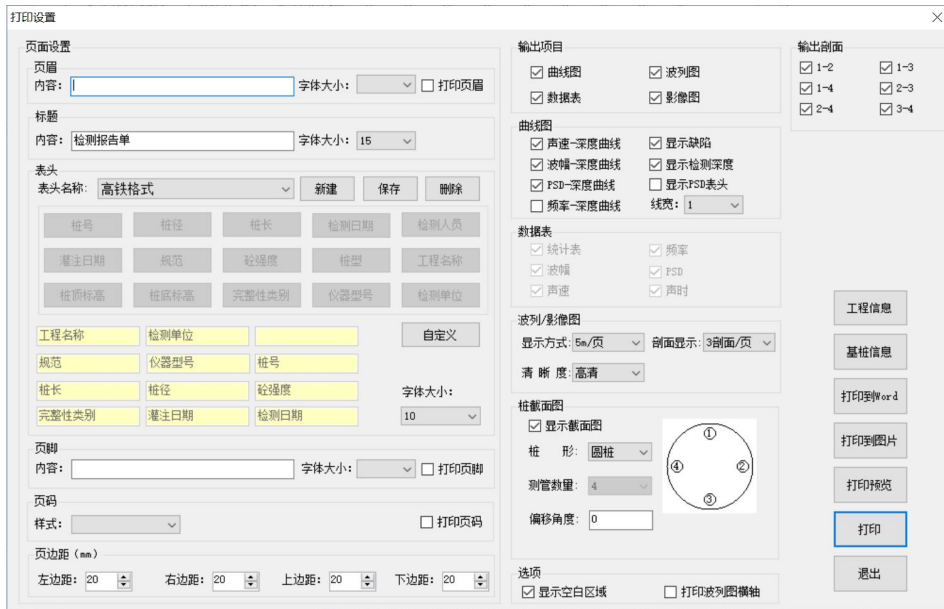


图 3-7 打印设置界面

⑥ 打印预览

打印或输出之前，查看页面设置的内容和分析的结果是否满足要求。

⑦ 打印

打印界面如图 3-8 所示，进行打印机的选择、打印范围和打印份数的选择。

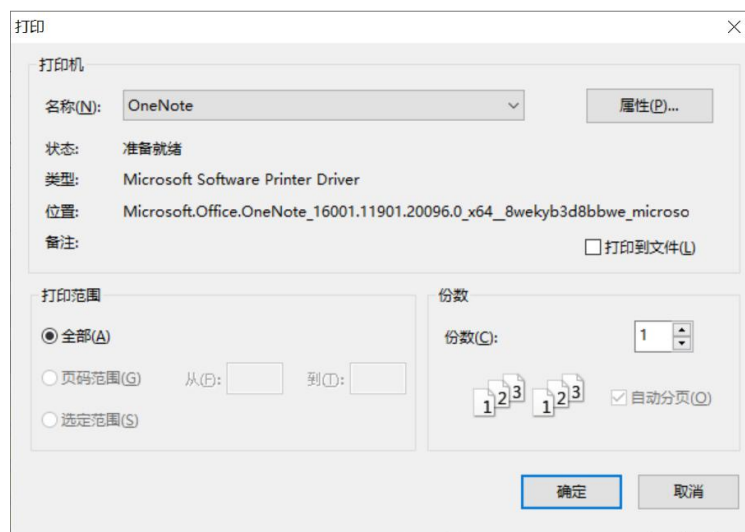


图 3-8 打印界面

⑧ 打印到 Word

根据打印设置中的输出项目内容，输出 Word 版的报告格式。

⚠ 支持 Microsoft Office Word 2003 及以上版本。

⑨ 打印到图片

根据打印设置中的输出项目内容，输出 BMP 图片的报告格式。

⑩ 输出 Word

对分析结果文件，可按要求分别导出：单桩报告、桩身质量完整性检测结果表、交通检测结果表、受检桩设计施工资料。

⚠ 支持 Microsoft Office Word 2003 及以上版本。

⑪ 输出 excel

输出波形数据文件为 excel 格式。

⚠ 支持 Microsoft Office Excel 2003 及以上版本。

⑫ 近期浏览文件显示

显示近期浏览的文件，方便查找文件。

⑬ 退出

退出本程序。

● 信息菜单

此菜单的功能主要对工程信息、基桩信息、采样参数的查看。菜单界面如图 3-9 所示，各子菜单介绍如下：

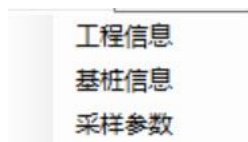


图 3-9 信息菜单

① 工程信息

工程信息设置界面如图 3-10 所示，在一个文件夹下进行了第一根桩的设置，勾选锁定项，后面打开的原始文件的工程信息设置均默认为第一根桩的设置，也可对结果文件需要进行单独的修改。勾选全选按钮可实现快速全部锁定。

图 3-10 工程信息设置界面

② 基桩信息

基桩信息设置界面如图 3-11 所示。可以进行基桩参数的修正和截面形状的选择。

图 3-11 基桩信息设置界面

③ 采样信息参数

显示仪器在采集阶段的设置参数，该参数不能修改，便于分析时查找原因，其界面如图 3-12 所示。



图 3-12 采样信息界面

● 编辑菜单

其界面如图 3-13 所示。



图 3-13 编辑菜单

① 撤销

撤销上一步操作。

② 恢复

恢复上一部操作。

③复制

对波形进行单个或多个曲线数据进行复制。

④粘贴

选择需要粘贴的波形区域，进行单个或多个的粘贴。

⑤全剖面粘贴

将复制的波形粘贴到本文件所有剖面的当前深度测点。

⑥插入

在当前测点以下插入复制的测点数据。

⑦全剖面插入

在本文件所有剖面当前深度测点前插入复制的测点数据。

⑧删除

可选取单个或多个波形，删除其波形和参数，下方波形上移。

⑨不上移删除

可选取单个或多个波形，删除其波形和参数，下方波形不上移。

⑩全剖面删除

可选取单个或多个波形，删除本文件所有剖面当前深度测点波形和参数，下方波形上移。

⑪全剖面不上移删除

可选取单个或多个波形，删除本文件所有剖面当前深度测点波形和参数，下方波形不上移。

⑫清除

可选取单个或多个波形，清除当前测点波形和参数，深度不删除。下方波形不上移。

⑬判读当前剖面

对当前剖面进行判读。

⑭判读所有剖面

对所有剖面进行判读。

⑮曲线平滑

将所有剖面所有测点的曲线进行平滑处理。

⑩ 频谱细化

在频谱显示时才能进行坐标轴的细化，其细化界面如图 3-14 所示，当指数设为 n 时，坐标轴长度为原始坐标轴长度的 $1/n$ 。

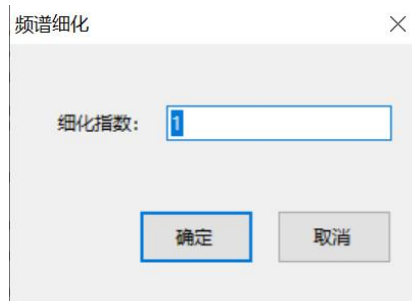


图 3-14 频谱细化界面

⑪ 声时-声幅联动

手动判读时，点击鼠标，声时和声幅联合一起移动。

⑫ 延时归一

将当前剖面所有波形延时进行归一。

⑬ 增益归一

将当前剖面所有波形增益进行归一。

● 视图菜单

进行界面显示选择和调整，其菜单界面如图 3-15 所示：



图 3-15 视图菜单界面

① 曲线波形

在波形图中显示曲线波形。

② 频谱波形

在波形图中显示频谱波形。

③ 曲线波列

在波列图中显示曲线波列。

④ 数据表

波列处显示所有测点的参数数据。

⑤ 灰度图

根据波列中各测点的幅值大小进行灰度显示。

⑥ 剖面分析

进入到剖面分析显示界面。

⑦ 波幅判读线显示

在波列中显示蓝色的波幅判读线。

⑧ 判读阈值显示

在波形图上显示判读阈值线（蓝色虚线）。

⑨ 间隔缩放同步

设置波列图和曲线-深度判据图中深度同步变化。

⑩ 波列幅度增大

在波列中曲线波幅放大显示。

⑪ 波列幅度缩小

在波列中曲线波幅缩小显示。

⑫ 波列间隔增大

在波列中曲线间隔增大显示。

⑬ 波列间隔缩小

在波列中曲线间隔缩小显示。

⑭ 分析曲线布局

在此处进行分析判据图中的坐标刻度调整，保证曲线居中便于查看，其界面如图 3-16 所示。



图 3-16 分析曲线布局界面

⑮ 启动撤销恢复

勾选后，编辑过程中才可以进行撤销和恢复的操作。

● 工具菜单

对波形文件的处理，其菜单界面如图 3-17 所示。



图 3-17 工具菜单界面

① 声时修正

当系统通道没有进行校零设置、校零不准或声测管水没进行修正，导致波速明显偏低或偏高，可点击声时修正弹出如图 3-18 所示界面，可选择需要修正的剖面。修正时间输入正值，声时值变小，波速值变大；输入负值，声时值变大，波速值变小。

声时修正

剖面号	修正时间(μs)
1-2	0
1-3	0
1-4	0
2-3	0
2-4	0
3-4	0

确定 取消

图 3-18 声时修正界面

② 声速修正

当波速明显不准，可点击直接输入声速值对声速进行修正如图 3-19 所示界面。

声速修正

剖面号	修正后声速(km/s)
1-2	3.574
1-3	4.331
1-4	4.411
2-3	4.429
2-4	4.407
3-4	4.624

确定 取消

图 3-19 声速修正界面

③ 延时修正

当延时明显不准，可点击直接输入延时值对延时进行修正如图 3-20 所示界面。

延时修正

剖面号	修正后延时(μs)
1-2	27
1-3	192
1-4	92
2-3	119
2-4	208
3-4	98

确定 取消

图 3-20 延时修正界面

④斜管修正

测试中因为声测管倾斜，导致测点波速不正常，可采用该功能进行数据的快速管斜修正。修正界面如图 3-21 所示。可选择修正系数对整管进行快速修正，亦可点击右键标记管斜起点和终点进行局部管斜修正、设置缺陷和曲线平滑操作。

对于单一倾斜，只需输入一次斜管起点和终点。对于中间弯折的斜管，建议进行两次修正。

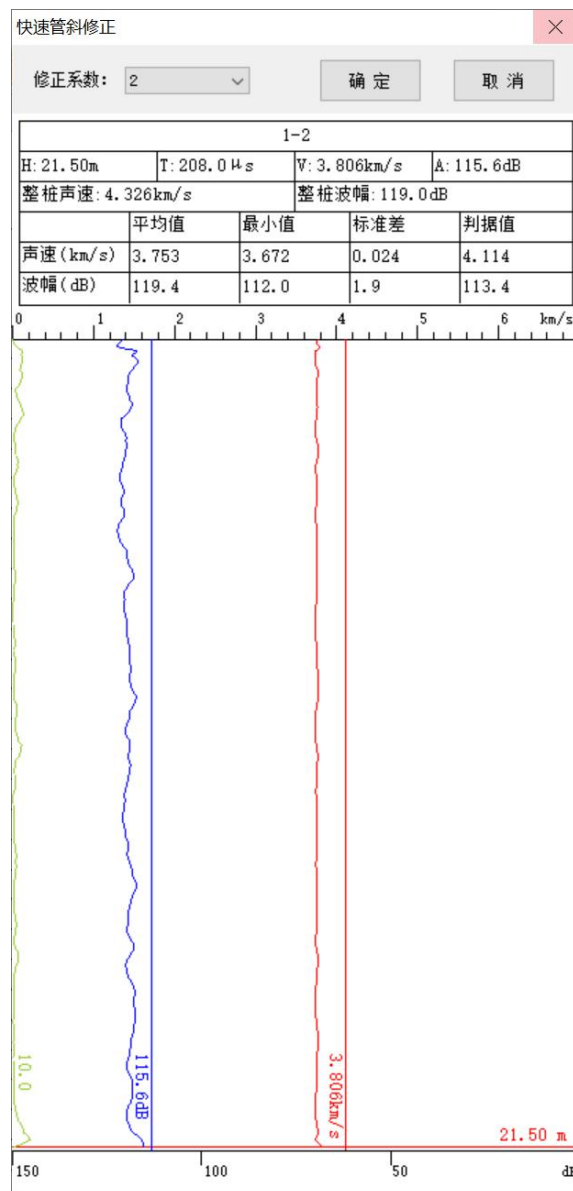


图 3-21 管斜修正界面

⑤深度修正

因计数器参数不准或其它原因导致实际测桩深度和采集的波形深度不一致，可采用深度修正功能，其界面如图 3-22 所示，此处修正深度进行采样移距的调整。

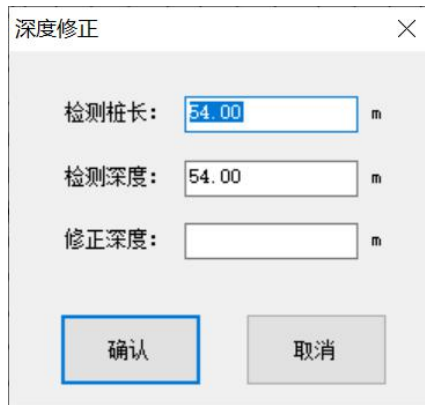


图 3-22 深度修正界面

⑥数字滤波

对波形进行数字滤波，如图 3-23 所示。



图 3-23 数字滤波界面

⑦临界值计算选项

如图 2-24 所示，此处根据每个剖面的声速平均值，选择哪些参与整桩临界值波速的计算。



图 3-24 临界值计算界面

⑧设定低限值判据

此处根据规范中的低限值法，可以进行临界值的自定义，相应的判据图中判据线改变位置，其界面如图 3-25 所示。



图 3-25 设置低限值判据界面

⑨剖面合并

现在声波仪器一次最多可测 5 管 10 剖面，当大直径桩超过 5 管时，可在现场多采集几次用分析软件进行剖面合并，将几个文件的剖面合并到一个文件。其操作界面如图 3-26 所示。

操作步骤：先打开需要合并的文件，选择合并后的声测管数，将源剖面拖到新文件的目标剖面位置处（目标剖面双击可取消），再打开另一个需要合并进来的剖面文件，也将源剖面拖到新文件的目标剖面位置处，点击【合并】，合并成功后会弹出提示框。

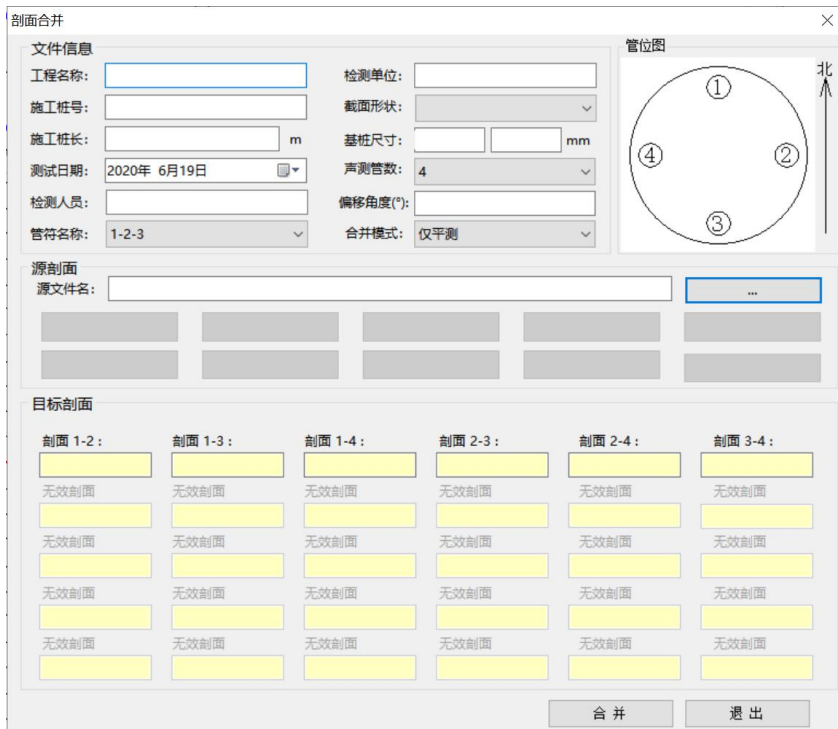


图 3-26 剖面合并界面

⑩ 计算器

打开操作系统自带的计算器。

⑪ 平台配置

有“上海岩联”和“陕西交建”两个平台选项可供选择。

● 帮助菜单

帮助界面如图 3-27 所示，可查看软件版本号，帮助文档，以及访问岩联检测平台和官方主页。



图 3-27 帮助界面

➤ 工具栏

在主界面状态下，工具栏提供部分菜单中操作的快捷方式，其界面及图标标注如图 3-28 所示。



图 3-28 主界面状态下工具栏界面

各图标具体功能可参照菜单中的相应说明。

- ①  打开
- ②  保存
- ③  另存为
- ④  撤销
- ⑤  恢复
- ⑥  图表切换
- ⑦  频谱切换
- ⑧  波列间距减小
- ⑨  波列间距增大
- ⑩  波列幅度增加

- ⑪  波列幅度减小
- ⑫  自动判读
- ⑬  切换剖面
- ⑭  打印设置
- ⑮  打印
- ⑯  打印预览
- ⑰  打印到 word
- ⑱  打印到图片
- ⑲  切换剖面分析图/曲线波列视图

检测信息区

分为基桩信息和工程信息两部分，基桩信息如图 3-29 所示。显示和改变基桩参数，并可以切换当前显示剖面，改变桩界面形状，设置桩完整性类别，选择检测规范。



图 3-29 基桩信息界面

工程信息显示界面如图 3-30 所示，显示工程信息，并可对其进行修改。



图 3-30 锁定功能界面

波形区

打开文件初始状态下界面显示如图 3-31 所示。点击鼠标右键可进行波形放大缩小、重新判读或显示频谱曲线。在波形区可点击鼠标左键进行首波的声时判读，相应的变化在波列和深度-曲线中联动。在此界面可点击“视图”中的“频谱波形”进行曲线和频谱的切换，频谱界面如图 3-32 所示。右侧滚动条也可放大缩小波形。

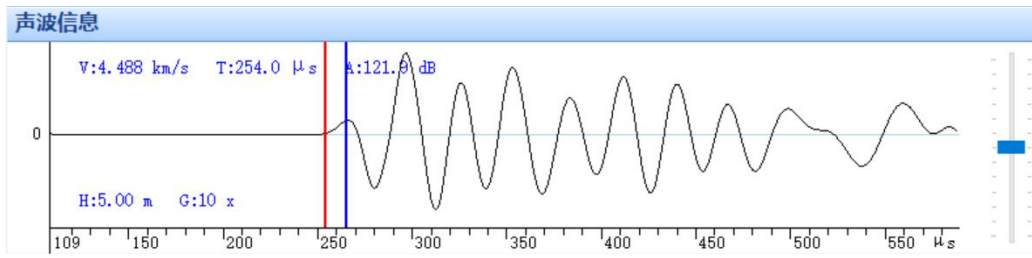


图 3-31 波形显示界面

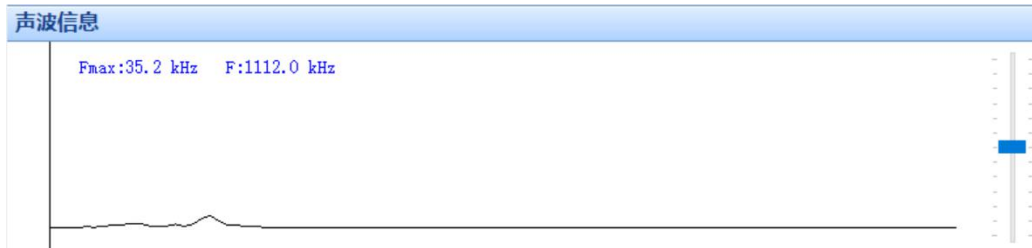


图 3-32 频谱显示界面

波列区

波列区有曲线波列、灰度波列、数据表三种形式，界面分别如图 3-33、图 3-34、图 3-35 所示，可通过视图菜单或快捷图标进行切换。

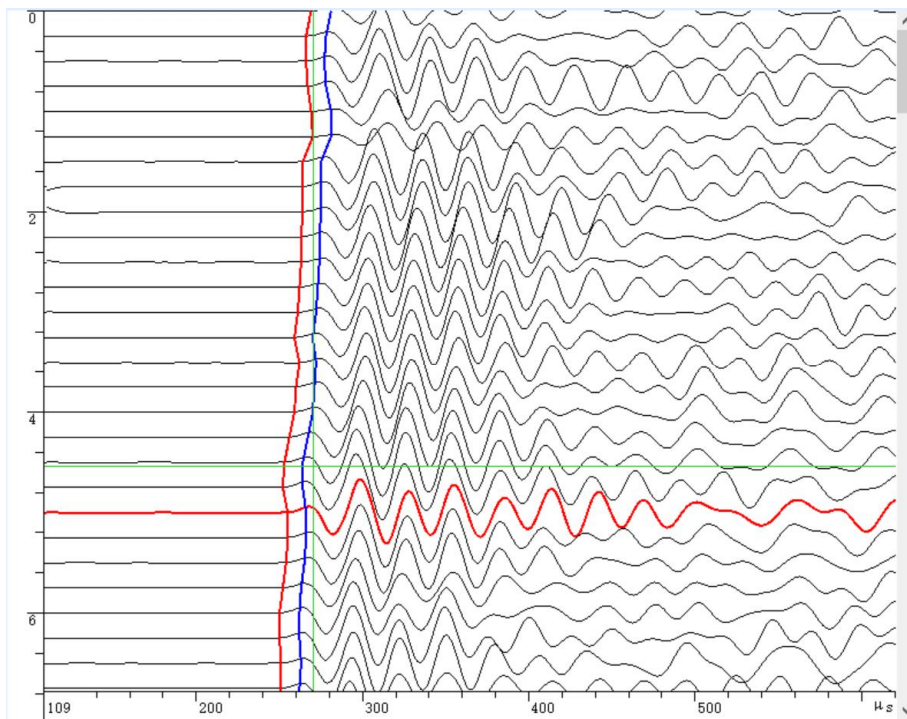


图 3-33 曲线波列显示界面

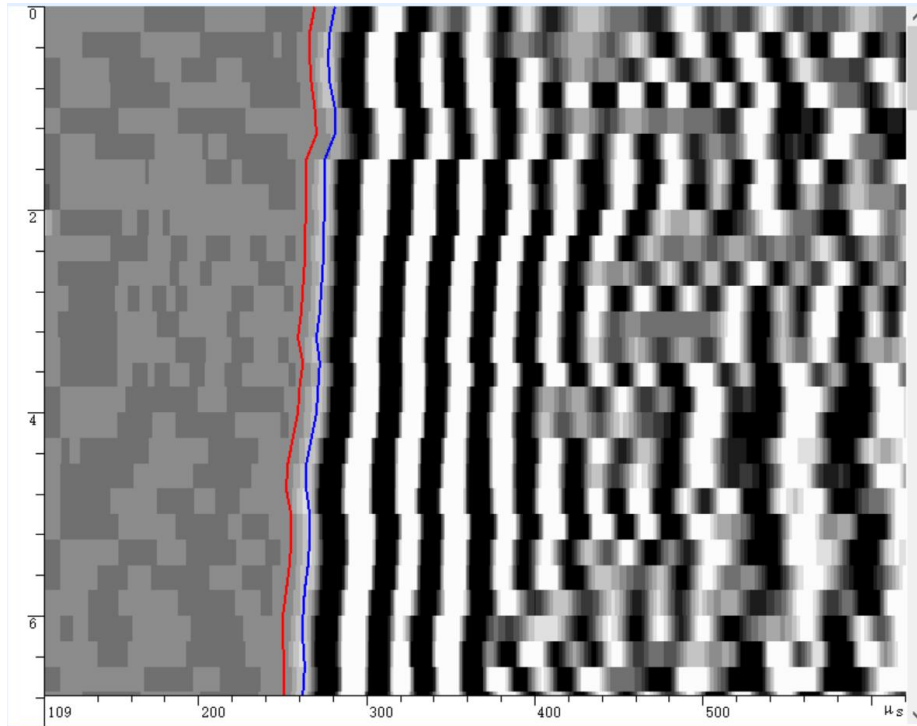


图 3-34 灰度波列显示界面

测点序号	深度(m)	管距(mm)	声时(μ s)	声速(km/s)	波幅(dB)	主频(kHz)	PSD(μ s ² /m)
21	5.00	1140	254.0	4.488	121.9	35.2	36.00
22	5.25	1140	254.0	4.488	121.2	0.0	0.00
23	5.50	1140	253.0	4.506	121.2	0.0	4.00
24	5.75	1140	251.0	4.542	119.4	0.0	16.00
25	6.00	1140	249.0	4.578	121.3	0.0	16.00
26	6.25	1140	249.0	4.578	121.9	0.0	0.00
27	6.50	1140	250.0	4.560	120.3	0.0	4.00
28	6.75	1140	250.0	4.560	120.7	0.0	0.00
29	7.00	1140	248.0	4.597	121.1	0.0	16.00
30	7.25	1140	250.0	4.560	120.3	0.0	16.00
31	7.50	1140	249.0	4.578	121.7	0.0	4.00
32	7.75	1140	251.0	4.542	120.4	0.0	16.00
33	8.00	1140	252.0	4.524	119.7	0.0	4.00
34	8.25	1140	255.0	4.471	120.0	0.0	36.00
35	8.50	1140	253.0	4.506	119.5	0.0	16.00
36	8.75	1140	250.0	4.560	120.8	0.0	36.00
37	9.00	1140	249.0	4.578	121.5	0.0	4.00
38	9.25	1140	250.0	4.560	120.2	0.0	4.00
39	9.50	1140	250.0	4.560	121.1	0.0	0.00
40	9.75	1140	250.0	4.560	113.9	0.0	0.00
41	10.00	1140	254.0	4.488	119.1	0.0	64.00
42	10.25	1140	249.0	4.578	121.4	0.0	100.00
43	10.50	1140	249.0	4.578	121.2	0.0	0.00
44	10.75	1140	250.0	4.560	119.1	0.0	4.00
45	11.00	1140	251.0	4.542	119.5	0.0	4.00
46	11.25	1140	250.0	4.560	120.4	0.0	4.00

图 3-35 数据表显示界面

在波列中，点击右键可进行波形数据的复制、粘贴、删除，可对波形进行修正，功能如菜单中一样。其右键界面如图 3-36 所示。



图 3-36 波列右键界面

分析信息区

在分析信息图中可显示波速-深度曲线及其判据线、波幅-深度曲线及其判据线、PSD 曲线、主频-深度曲线，常规分析中只显示前 3 种曲线，如图 3-38 所示。其中蓝色曲线为波幅曲线，红色曲线为声速曲线，绿色为 PSD 曲线。

右键点击分析信息区弹出右键菜单（图 3-37），可标记/撤销缺陷、管斜修正、曲线平滑。相应功能如菜单。



图 3-37 分析区右键菜单

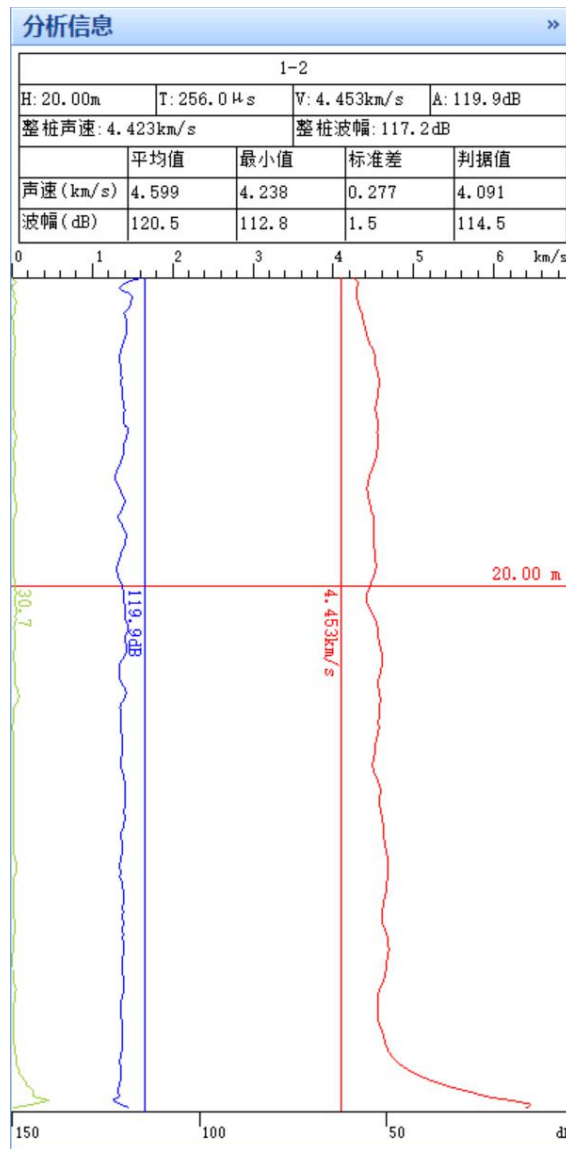


图 3-38 判据曲线界面

分析结果界面

在编辑分析完成后，点击工具栏【切换到剖面分析视图】，进入到分析结果界面，如图 3-39 所示。在该界面可以查看所有剖面的信息，点击鼠标右键如图 3-37 所示，可标记/撤销缺陷、管斜修正、曲线平滑。根据缺陷大小和范围，逐一在剖面信息栏处评定每个剖面的完整性。完成所有分析后，在文件菜单中进行打印页面设置和报告输出。

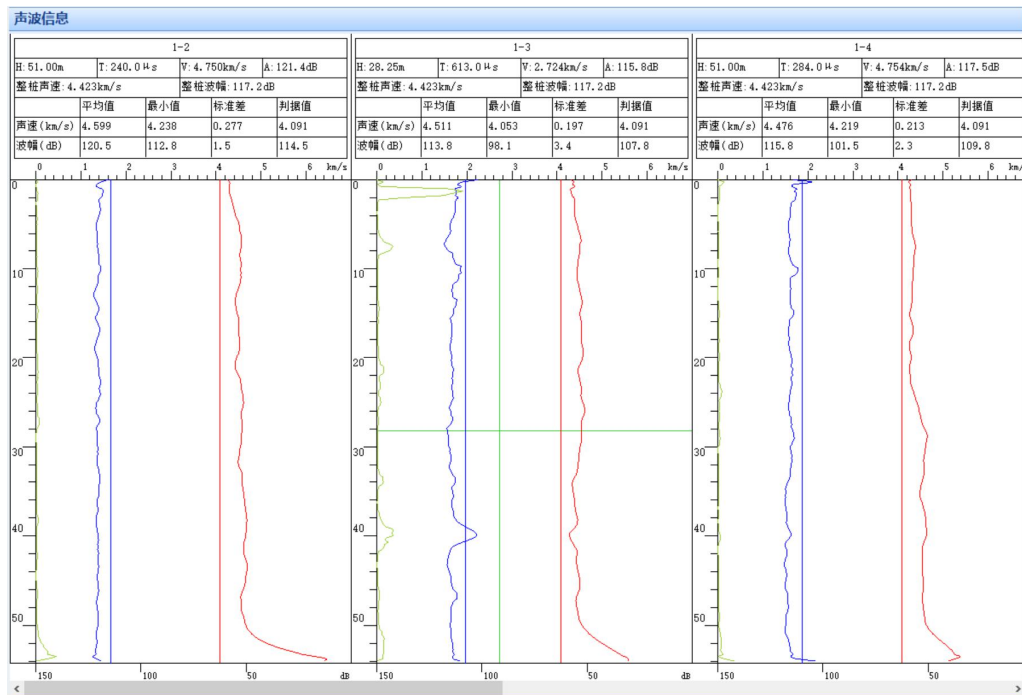


图 3-39 分析结果界面

分析输出操作流程说明

打开波形文件，选取其中一根桩文件开始进行分析。

- 工程信息的输入：点击设置菜单中的工程信息，完善工程信息。

⚠ 此处第一根桩输入以后，后面打开的原始文件的工程信息默认为上一根所设置的信息，对结果文件无效。

- 基桩基本信息的输入：初始状态下显示采集时设置的基本信息，若采集时设置的不全或不对的地方在本信息区可以进行修改。

- 检测规范的选择：默认为采集时设置的规范，若设置不当，在此处可进行修改。

- 结合波形、声速判据、波幅判据、PSD 曲线、主频进行波形的查看、分析：

- ① 若软件自动判读有误，可进行首波的人工判断；杂波影响首波判读，可进行滤波处理。
- ② 若测试深度有误，可进行深度修正。
- ③ 若管距量测或输入有误，可进行管距的修正。
- ④ 若发现有管斜，可进行管斜处理。

- 在处理和完成分析后，点击剖面分析；在分析结果图中进行缺陷位置的标示，根据缺陷的位置和严重程度，进行完整性类别的判别，保存结果文件。

- 依次完成该工程文件夹下所有桩的分析。
- 根据报告要求，进行页面设置，选择打印内容和自定义报告表头。
- 输出或者打印单桩报告、检测结果表或数据表等。

测缝采集操作说明

本采集程序可进行混凝土浅裂缝深度测试。

启动与运行

用户在连接好一发双收换能器后，按下电源开关，屏幕上显示开机 LOGO；数秒钟后，仪器进入初始引导界面，用户即可进行测试工作。其引导界面如图 4-1 所示。



图 4-1 引导界面

主界面上包括仪器的名称、4 个功能按钮、公司名称、软件版本号等信息。各按键操作功能如下：

设置：进行采集前的工程信息、采集参数设置。

采样：一发一收平面换能器连接到仪器主机上进行波形采集。

管理：对波形文件进行数据导出、删除、分析。

帮助：进行操作流程说明、程序升级。

设置界面

仪器正常启动后，在引导界面单击【设置】后，将进入仪器的测试参数设置界面。该界面包括以下部分：仪器信息显示区、参数输入区、按键操作区，如图 4-2 所示。



图 4-2 参数设置界面

● 仪器信息显示区

该区在界面的最上方，依次显示：生产厂家标志、剩余电量指示、当前工程名称、当前测区号、亮度调节标识，仪器系统时间。如图 4-3 所示。



图 4-3 仪器信息显示界面

● 测试参数设置

在该区依次显示：新建项目、基本信息、采样参数、滤波参数、其他设置、输入键盘等区域。

① 新建项目

根据测区裂缝信息输入工程名称、测缝编号、检测单位、检测人员以及调整系统时间；其界面如图 4-4 所示。



图 4-4 新建项目设置界面

② 基本信息

基本信息栏中包括：采样延时、预计波速、移距、初始测距、测试规范及增益；其界面如图 4-5 所示。

采样延时：指开始记录的时刻晚于发射声波的时刻，以免记录过多的无效信号，不影响测试的结果，主要是为了观察波形。以记录首波的时刻在时间坐标轴的 $1/3 \sim 1/2$ 处为宜，过大或过小影响首波和波形的观察。

移距：是指相邻两个测点之间的距离，客户可以自己输入。

检测规范：当前检测的工程执行的是哪个规范，就选择相应的行业规范或地方规范。该规范不影响采集，只是影响分析结果。

开启语音提示：YL-PST 无线超声波检测仪自带语音提示功能，客户可以根据个人喜好，选择是否开启语音提示功能。

增益：仪器对接收波形的放大倍数，不影响波幅实际值，以最大幅值不超过边框和看清收首波为宜。一般设置 200~400。

估算延时：输入预计波速，点击【估算延时】，系统根据管距和波速自动估算出采样延时。

基本信息	
采样延时(μs):	预计波速(m/s)
0	3800
移距(mm):	初始测距(mm):
5	20
测试规范:	增益:
CECS 21:2000	1
<input type="checkbox"/> 开启语音提示	估算延时

图 4-5 基本信息设置界面

③ 采样参数

仪器设置界面如图 4-6 所示。

采样参数	
采样间隔(μs):	采样点数:
1.0	1024
发射电压:	波幅阈值线
低压	10

图 4-6 采样参数设置界面

采样间隔：相邻两次采样间的时间间隔。最小精度达到 $0.1\mu\text{s}$ ，对于测缝一般默认值设置为 $1\mu\text{s}$ 。

采样点数：指采集的点个数，有 512 点和 1024 点两种选择。默认值设置为 512 点。

发射电压：有低电压和高电压两种选择，高电压发射能量大，适用于波形信号衰减较大情况。一般默认设置为

低电压。

波幅阈值线：当首波波峰位置高于波幅阈值线时，系统才将其默认为首波波峰，波幅阈值线主要用于首波的自动判读，系统默认波幅阈值线值为 5，当测试现场波形首波杂波较大，可以适当提高波幅阈值线的值。

仪器初始状态均为以上默认设置，在测试时一般不需要进行修改。

④滤波参数

滤波界面如图 4-7 所示。

硬件滤波：主要是通过电容电阻组合起来滤波。

数字滤波：选择该项对所采的波形进行滤波，属于软件滤波。



图 4-7 滤波参数设置界面

⑤其他设置

为键盘中文输入的选用。

● 按键操作区

①取消

点击【取消】回到初始引导界面。

②开启计量

点击【开启计量】，仪器会显示“计量功能已启用”。

③确定

点击【确定】进入到采集界面。

采集界面说明

在参数设置成功后，点击【确定】，进入采集界面；也可在引导界面点击【采集】进入采集界面，采集参数默认为上次设置参数。采集界面如图 4-8 所示，该界面包括四个部分：信息显示区、波形显示区、波列显示区、按键操作区。

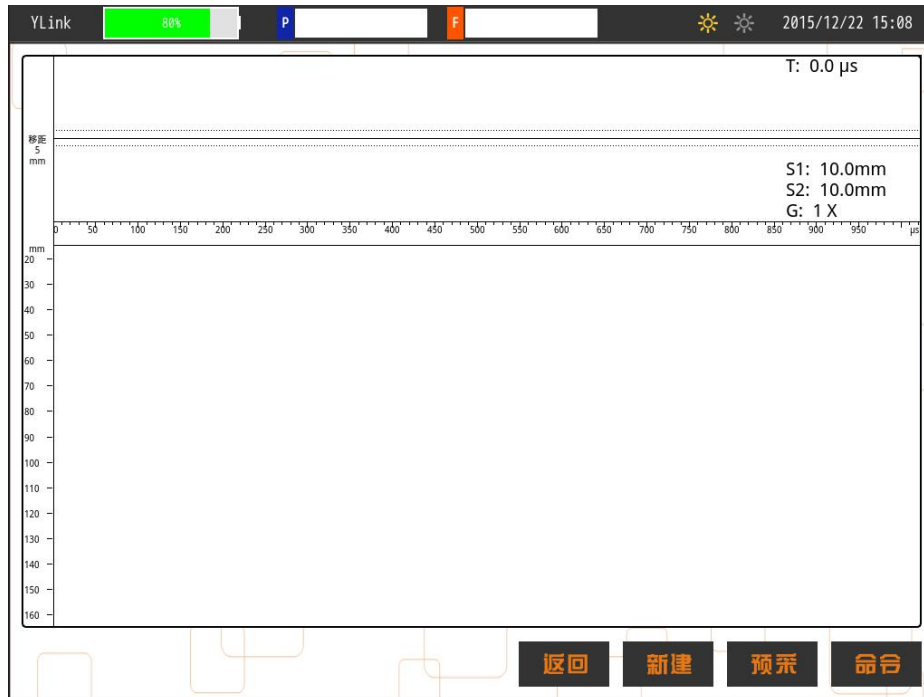


图 4-8 采集界面

● 波形显示区

波形显示区如图 4-9 所示。

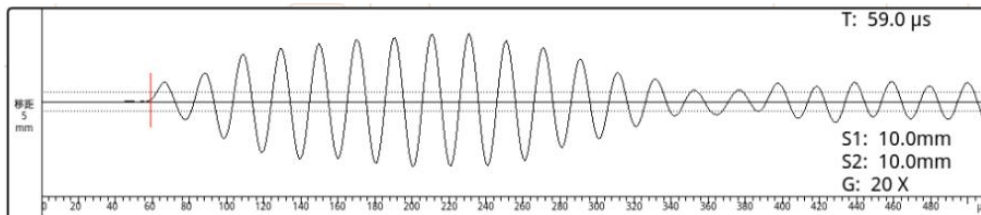


图 4-9 波形区界面

其中各符合代表的意义：

T: 测点的首波声时；

S: 移距；

S1: 探头 1 到裂缝的距离；

S2: 探头 2 到裂缝的距离；

G: 增益。

该处隐藏的功能：

点击某剖面的波形的上方或下方，该剖面的增益变大或变小，增益示值也相应变化。为了方便观察首波，可点击声时坐标轴左侧，延时变小；点击声时坐标轴右侧，延时变大。

● 波列区

如 4-10 所示波列显示界面。左侧为测距坐标轴，

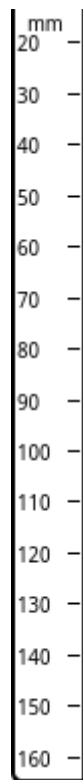


图 4-10 V-H 曲线

- 按键操作区

- ① 返回

点击【返回】回到初始引导界面。

- ② 新建/完成

系统连线正常、参数等设置合理点击【新建】，弹出如图 4-11 所示界面，选择跨裂缝或者不跨裂缝，点击【确定】，按实际情况采样。

在采样过程中，可直接点击【完成】结束采样进行采样数据的保存工作。

- ③ 预采/暂停

在进入采集界面后，为查看系统各连线是否正常连接，增益和延时等参数设置是否合理，点击【采集】进行预采，此时按键变成【暂停】。查看波形后，调整延时和增益后点击【暂停】。



图 4-11 新建后提示界面

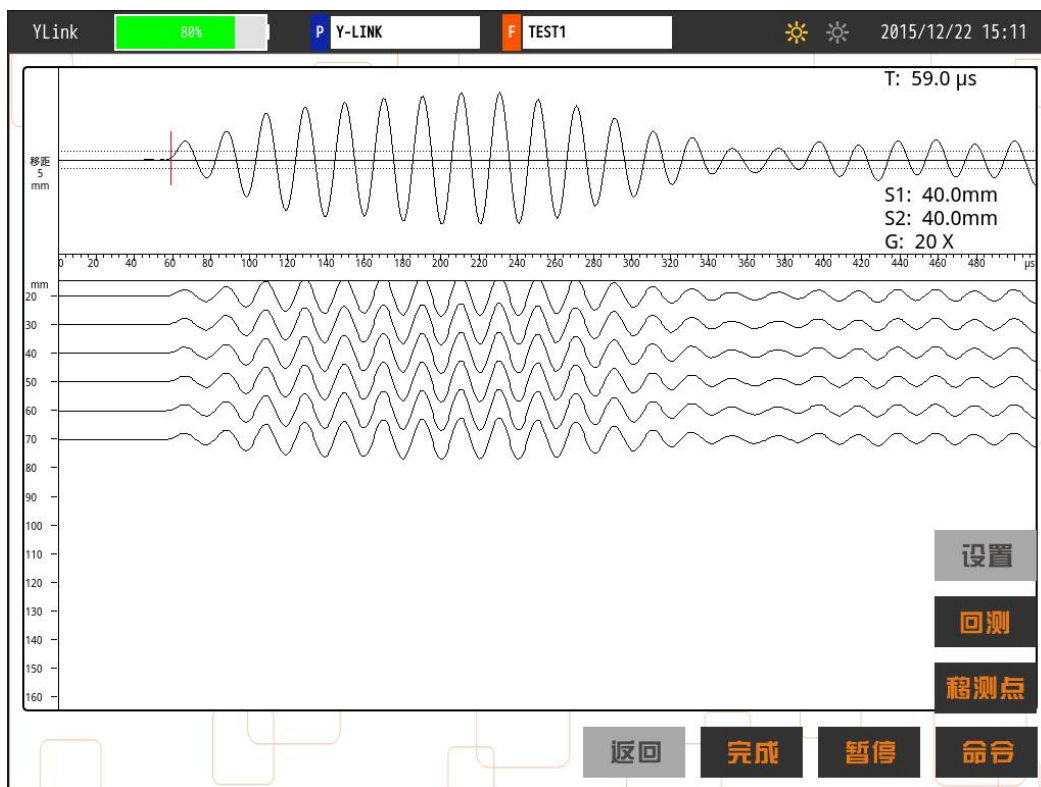


图 4-12 命令界面

④ 命令

命令界面如图 4-12 所示，在采样过程中，根据实际测点情况移动换能器，待换能器与混凝土介质耦合好，波形稳定后，点击【移测点】进行波形采集，若某一个测点采集的波形不好，需要重新采集，可以点击【回测】，待波形稳定后，点击【移测点】进行波形采集，待测区所有测点测试完后，可以点击【完成】结束采样进行采样数据的保存工作，如图 4-13 所示界面。



图 4-13 保存界面

A. 若点击【是】该数据文件保存。

保存完成后，会弹出图 4-14 所示界面：



图 4-14 保存完成界面

点击【浏览】进入到管理界面。

点击【采样】进入到采样界面，其设置参数同上一个测区的设置参数。

点击【设置】进入到设置界面，进行下一孔的采样设置。

B. 点击【否】会回到采集初始界面。

分析界面说明

可通过两种途径进入该界面：一种在引导界面点击【管理】，选择文件点击【分析】进入分析界面，另外一种是在采集波形保存后点击【浏览】进入分析界面。分析界面如图 4-15 所示，分为波形显示区、判读区、剖面选择区、按键操作区四个部分。

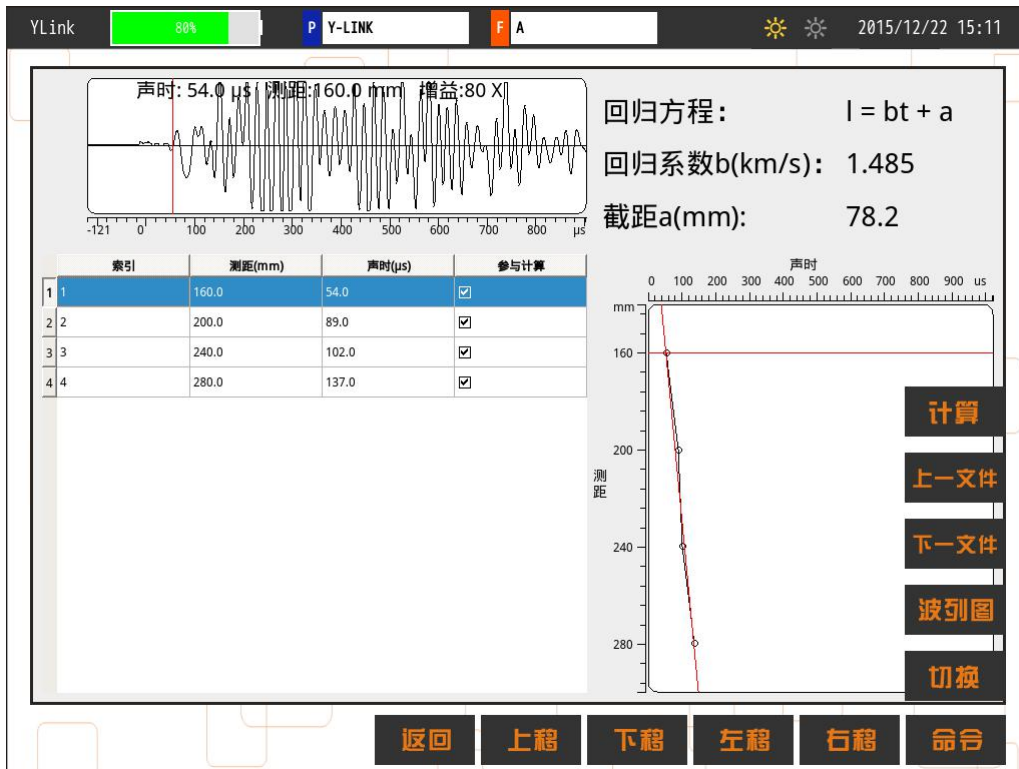


图 4-15 分析主界面

● 波形显示区

波形显示区如图 4-16 所示。

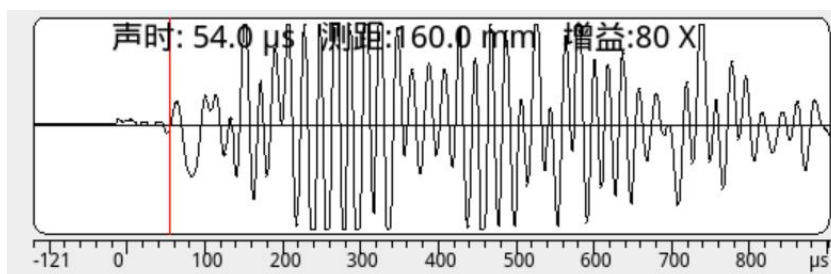


图 4-16 波形显示界面

点击坐标轴上方进行声时的判读，即红色的声时线会移动，再结合【左移】或【右移】进行精准判读。一般在仪器自动判读有误的情况下进行手动判读。

点击判读区其中任何一点，该测点的波形会在波形区显示。

● 判读区

其界面如图 4-17 所示。

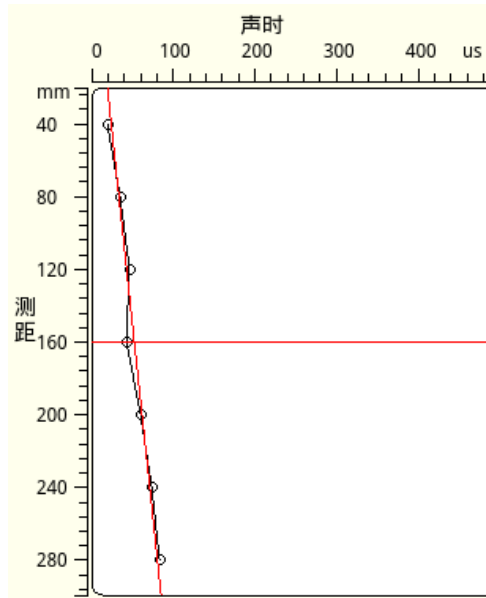


图 4-17 曲线-深度判据图

上方显示声时坐标，零点在左侧，从左往右增大。

左侧显示测距坐标。

点击按键中的【数据表】、【波列图】进行判读区的两种显示。

当显示数据表时，可以根据实际情况选着测点数据是否参与计算。

● 按键显示区

① 返回

点击【返回】返回到初始界面。

② 左移/右移

使用左/右移动，进行声时精确判读的。

③ 上移/下移

在判据图中切换当前显示的测点。

④ 命令

打开文件，首先显示的是不跨裂缝文件，根据测点不跨裂缝数据点击【计算】，测得回归系数 b 和截距 a ，如下图所示 4-18 所示。点击【切换】，切换到跨裂缝数据，点击【计算】，仪器自动测得裂缝深度。命令中【上一文件】、【下一文件】，可以进行不同测区之间的数据切换。

回归方程:	$l = bt + a$
回归系数 b (km/s):	1.485
截距 a (mm):	78.2

图 4-18 分析界面回归方程图

管理界面说明

在引导界面点击【管理】进入管理界面，如图 4-19 所示。



图 4-19 管理界面图

● 工程列表

工程名列表中显示工程名，相当于文件夹，该工程中的所有测区均在该文件夹。下方的上下箭头进行换页切换。可以选择【时间排序】、【文件名排序】，将工程数据进行时间及文件名的排序。

● 跨裂缝文件列表

显示当前工程下所保存的跨裂缝文件名称，下方的上下箭头进行换页切换。

● 不跨裂缝文件列表

显示当前工程下所保存的不跨裂缝文件名称，下方的上下箭头进行换页切换。

此外可以选择根据采集时间排序或文件名排序，选择【时间排序】、【文件名排序】，将工程数据进行时间及文件名的排序。

● 按键操作

① 返回

返回到初始的引导界面。

② 分析

进入到分析界面。

③ 删工程/删文件

若选择工程列表中的工程名，点击【删工程】，则弹出删除工程确认的窗口，注意：该操作将删除该工程下的所有测区文件。若选择文件列表中的单测区文件，点击【删文件】，则弹出删除单测区文件的窗口，此操作只删除单测区文件。

④ 导出

插入 U 盘，选择要导出的工程文件，点击【导出】，将该工程文件夹所有文件拷入到 U 盘。

帮助

在初始引导界面，点击【帮助】将进入如图 4-20 所示的帮助界面。

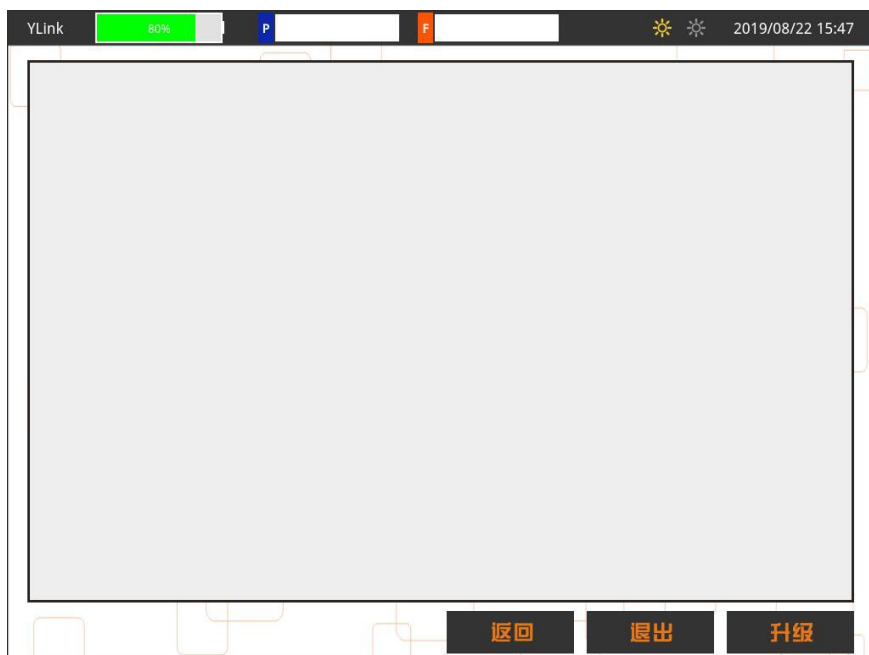


图 4-20 帮助界面

- 在帮助列表中可根据列表目录快速找到需要帮助的内容。
- 【退出】键主要是切换当前仪器的不同采集软件功能。
- 采集程序升级时，插入 U 盘点【升级】即可。

🔧 升级时需将升级包解压放置在 U 盘根目录，且文件夹名为“update”。

测缝分析软件说明

本分析软件主要用于对测缝的数据进行分析处理。本分析软件的运行环境为 Windows XP、Win7 操作系统的普通计算机。

软件安装、运行、卸载

● 软件安装

①在随仪器配置的 U 盘上找到 YLPST 声波测缝仪分析软件 Setup.exe 文件，双击打开该文件，即可进入安装界面，见图 5-1。



图 5-1 安装界面

②点击【下一步(N)】，进入许可证协议界面，见图 5-2。

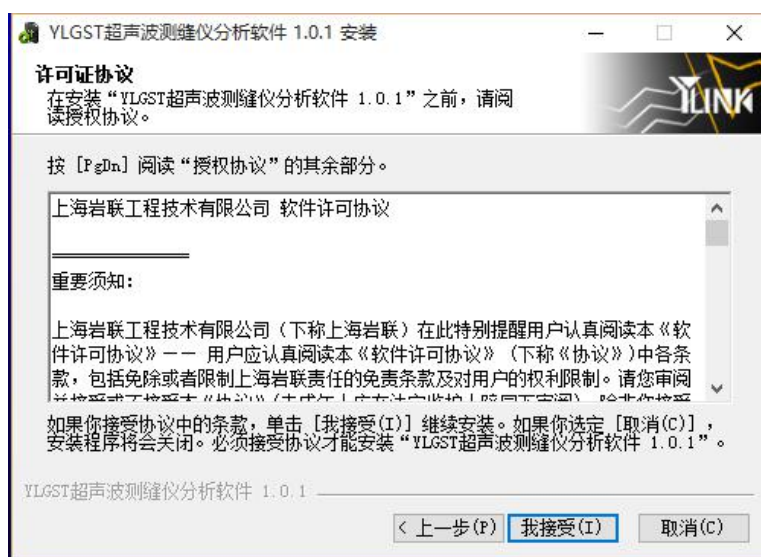


图 5-2 许可证协议确认界面

③ 点击【我接受】，进入组件选择界面，见图 5-3。



图 5-3 组件选择界面

④ 点击【下一步】，进入安装路径选择界面，见图 5-4。

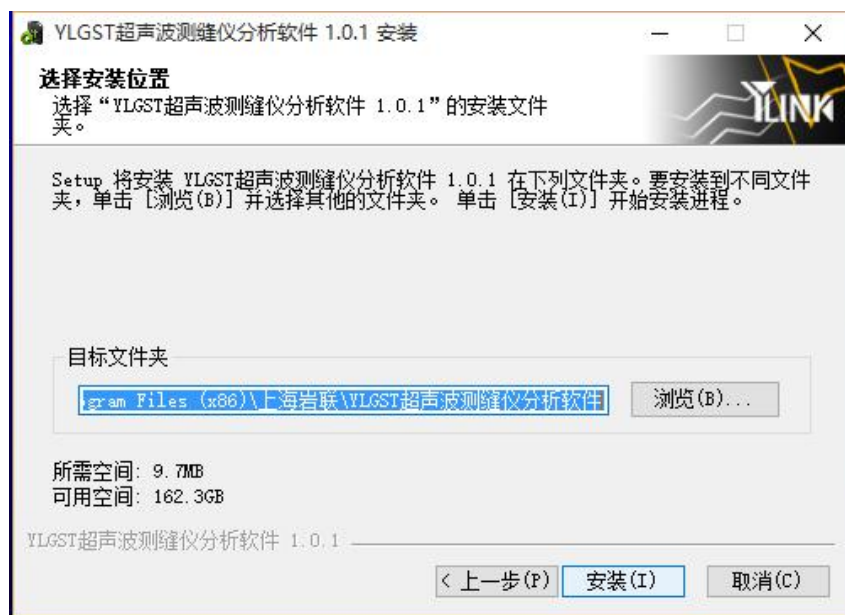


图 5-4 安装路径选择界面

⑤ 选择好安装路径后，点击【安装】即可开始安装工作，直至弹出对话框提示安装完成即可。

● 软件运行

点击桌面上快捷图标或开始菜单 YLGST 测孔分析软件目录中的 YLGST Analyser.exe 即可打开分析软件。

● 软件卸载

点击开始菜单 YLGST 分析软件目录中的 Uninstall 即可完成软件的完全卸载。

主界面介绍

分析软件主界面如图 5-5 所示，分为以下几个部分：

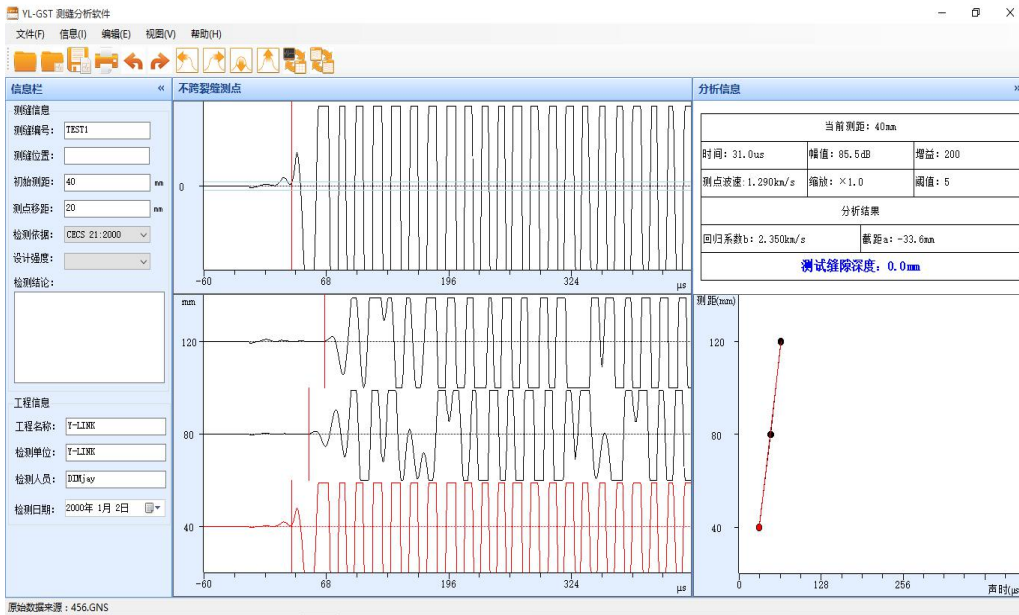


图 5-5 分析软件主界面

- 信息区
- 菜单栏
- 常用工具栏
- 波形区
- 波列区
- 分析结果区

菜单栏说明

- 文件菜单

进行波形文件的打开、打印、输出等操作，其界面如图 5-6 所示文件菜单界面。



图 5-6 文件菜单界面

各子菜单介绍如下：

①打开不跨裂缝文件

打开单个的原始测试文件，文件格式后缀为.GNS。

②打开跨裂缝文件

打开单个的原始测试文件，文件格式后缀为.GSS。

③打开结果文件

打开已经分析过的判读文件，文件格式后缀为.GSR。

④保存结果文件

对分析的文件进行保存为结果文件。

⑤报表设置

进行页面设置、表头设置、输出项目的选择、结论区输出项目的设置等，其界面

如图 5-7 所示。

在表头信息设置中，可选择软件提供的模式，也可根据检测单位或地方要求进行自定义设置，直接拖动需要的项目名称到方框内即可，不需要的项目双击即可去掉。

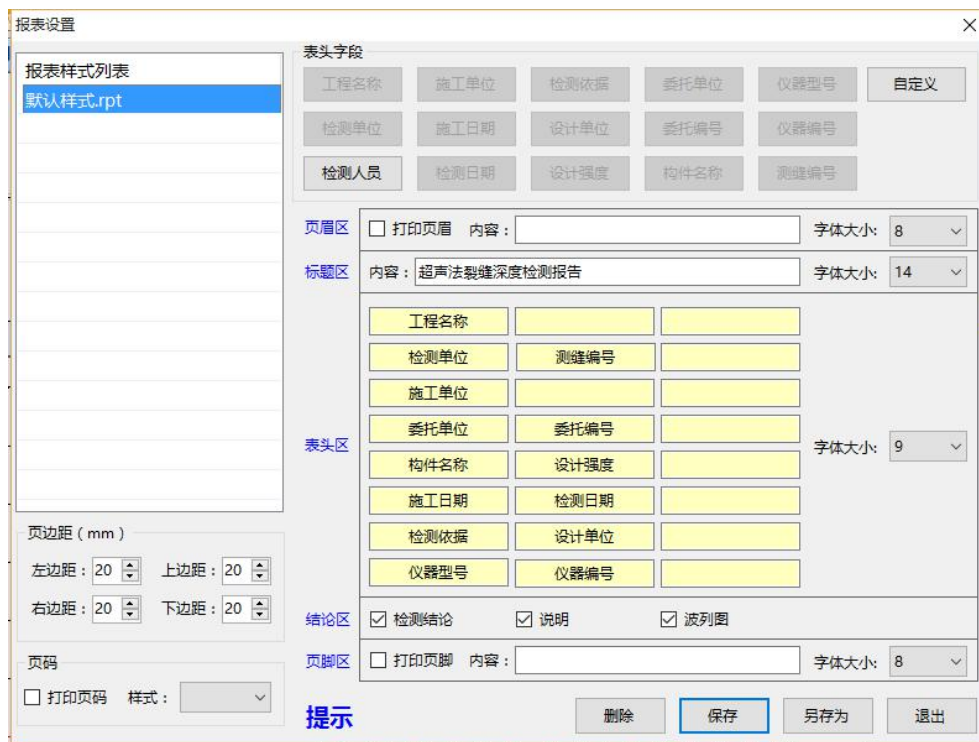


图 5-7 报表设置界面

⑥报表输出

打印或输出之前，查看页面设置的内容和分析的结果是否满足要求。其界面如 5-8 图所示。

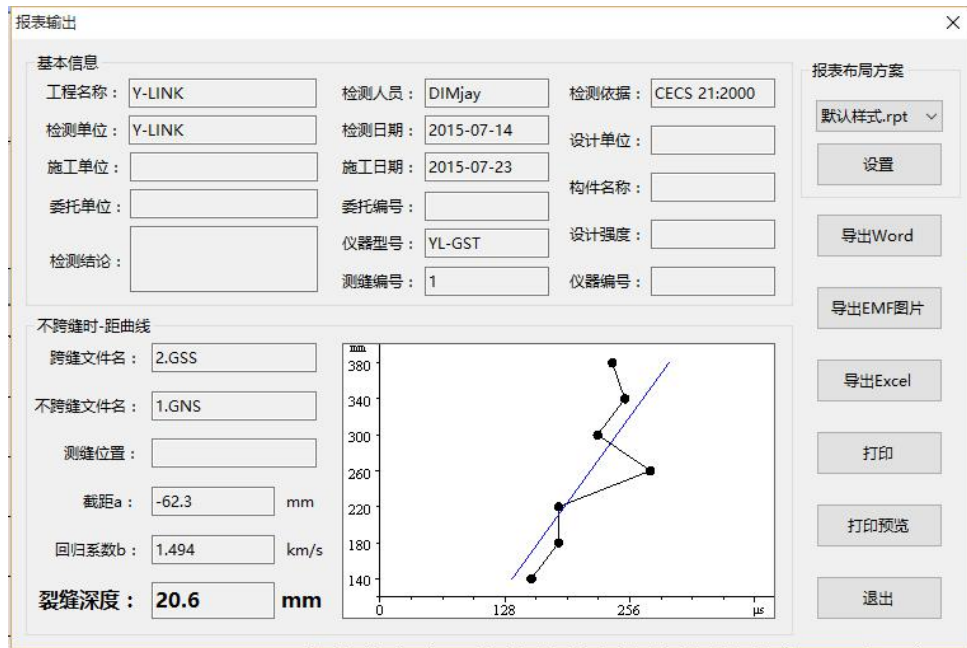


图 5-8 报表输出界面

⑦退出

退出本程序。

●信息

此菜单的功能主要对工程信息、测缝信息、采样参数的查看和修改。菜单界面如图 5-9 所示，各子菜单介绍如下：

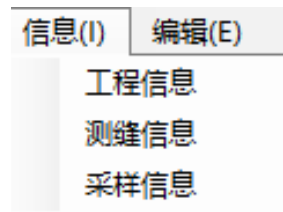


图 5-9 信息菜单

①工程信息

工程信息设置界面如图 5-10 所示，在一个文件夹下进行了第一测区的设置，勾选锁定项，后面打开的原始文件的工程信息设置均默认为第一测区的设置，也可对结果文件需要进行单独的修改。

图 5-10 工程信息设置界面

② 测缝信息

测缝信息设置界面如图 5-11 所示。可以进行测缝参数的修正。

图 5-11 测孔信息设置界面

③ 采样参数

显示仪器在采集阶段设置的参数，该参数不能修改，便于分析时查找原因，其界面如图 5-12 所示。

图 5-12 采样信息界面

● 编辑菜单

编辑菜单的功能主要是对波形进行编辑。其界面如图 5-13 所示。

编辑(E)	视图(V)	帮助(H)
撤销		Ctrl+Z
恢复		Ctrl+Y
复制		Ctrl+C
粘贴		Ctrl+V
删除首测点		
删除尾测点		
添加首测点		
添加尾测点		
波形左移		Ctrl+Left
波形右移		Ctrl+Right
波形缩小		
波形放大		
波形反向		R
数字滤波		B
增益归一		

图 5-13 编辑菜单界面

① 撤销

撤销上一步操作。

② 恢复

恢复上一步操作。

③ 复制

对波形进行单个或多个数据进行复制。

④ 粘贴

选择需要粘贴的波形区域，进行单个或多个的粘贴。

⑤ 删除首测点

删除最先采集测点测试数据。

⑥ 删除尾测点

删除最后采集测点测试数据。

⑦ 波形左移

测试波形往坐标轴左移动，测试首波声时变小。

⑧ 波形右移

测试波形往坐标轴右移动，测试首波声时变大。

⑨ 波形缩小

对所有测点波形整体缩小。

⑩ 波形放大

对所有测点波形整体放大。

⑪波形反向

将测试波形反向。

⑫数字滤波

对波形进行滤波处理，其界面如图 5-14 示。



图 5-14 数字滤波界面

⑬增益归一

将当前剖面所有波形增益进行归一。

● 视图菜单

进行界面显示选择和调整，其界面如图 5-15 所示，各子菜单介绍如下：

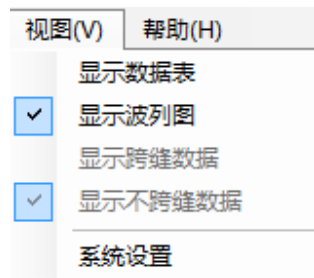


图 5-15 视图菜单界面

①显示数据表

在波形图区显示测点数据表，对其进行反向点及是否参与运算的选择。其界面如图 5-16 所示。

测距(mm)	声时(us)	延时(us)	移距(mm)	是否反相	是否保留	波速(km/s)	缝深(mm)
140	95.0	-134.0	20	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.474	0.0
180	107.0	-134.0	20	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3.333	0.0
220	128.0	-134.0	20	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2.424	0.0
260	138.0	-104.0	20	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2.791	0.0
300	168.0	-104.0	20	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2.192	0.0
340	160.0	-104.0	20	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3.077	0.0
380	190.0	-104.0	20	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2.526	0.0

图 5-16 显示数据表

②显示波列图

在波形图区显示该测区内所有测点的数据。

③显示跨缝数据/显示不缝数据

显示该测区所有测点跨裂缝/不跨裂缝的数据。

④系统设置

通过系统设置，可以调整测区最大、最小时，改变测区测点声速与测距曲线图整体分布状态。

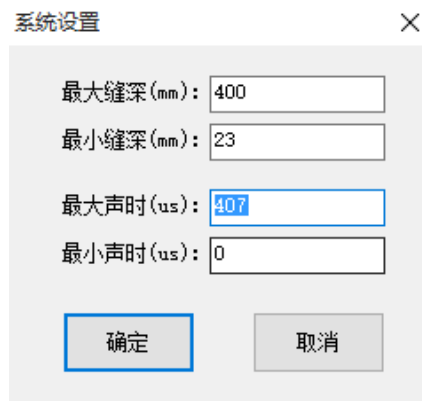


图 5-17 系统设置图

●帮助

其界面如图 5-17 示，各子菜单介绍如下：

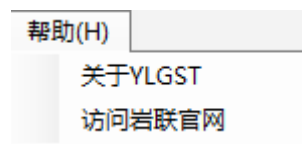


图 5-18 帮助界面

①关于 YLGST

点击关于 YLGST，可以查看当前分析软件版本号。



图 5-19 声时修正界面

② 访问岩联官网

点击访问岩联官网，可以进入岩联技术的官方网站，查看公司仪器等最新状态。

检测信息区


分为测缝信息和工程信息两部分，测缝信息区如图 5-20 所示。在测缝信息区可以显示测缝编号、测缝位置、初始测距、测点移距、检测依据、设计强度等信息。工程信息区可以显示和修改工程名称、检测单位、检测人员及检测日期等工程信息。

信息栏	
测缝信息	
测缝编号:	<input type="text"/>
测缝位置:	<input type="text"/>
初始测距:	<input type="text" value="140"/> mm
测点移距:	<input type="text" value="20"/> mm
检测依据:	<input type="text" value=""/>
设计强度:	<input type="text" value=""/>
检测结论:	<input type="text"/>
工程信息	
工程名称:	<input type="text"/>
检测单位:	<input type="text"/>
检测人员:	<input type="text"/>
检测日期:	<input type="text" value="2015年12月21日"/> <input type="button" value="日历"/>

图 5-20 测缝信息界面

波形区

打开文件初始状态下波形界面如图 5-21 所示。在波形区可点击鼠标左键进行首波的声时判读，相应的在波列和 V-H 判据图中联动修改。

 在波形区按住 Ctrl 键点击鼠标左键，设置波幅阈值线，此阈值线对自动判读首波有影响。不宜设置过大或过小。

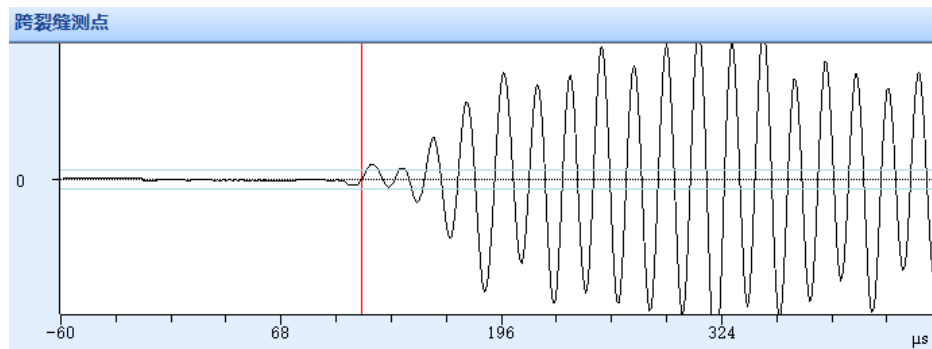


图 5-21 波形显示界面

波列区

波列区有曲线波列、数据表两种显示界面分别如图 5-22、图 5-16，可通过视图菜单或快捷图标进行切换。

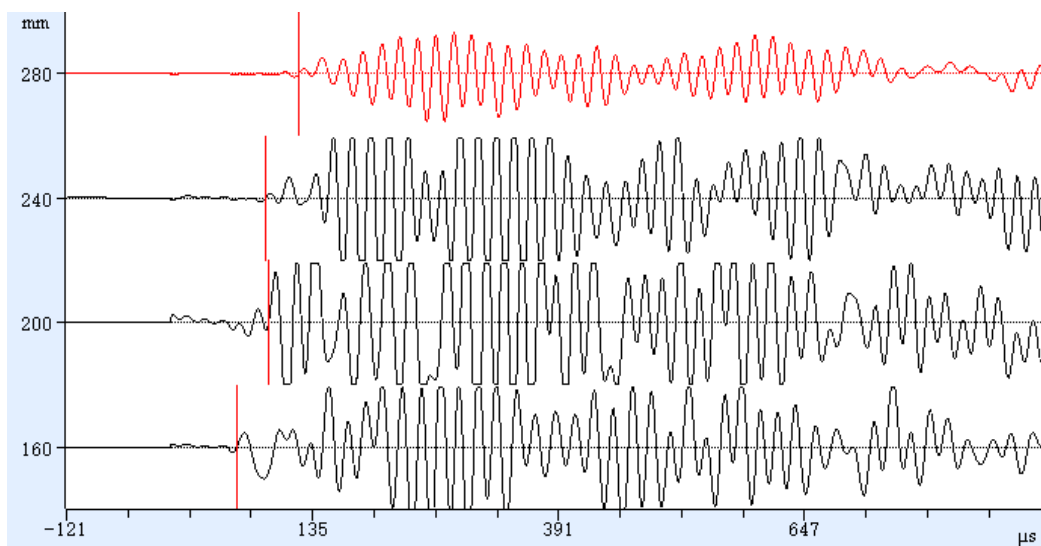


图 5-22 曲线波列显示界面

在曲线中，点击右键进行波形数据的复制、粘贴、删除尾测点、添加尾测点、波形反向、设反向点等，其右键界面如图 5-23 所示，功能同菜单。

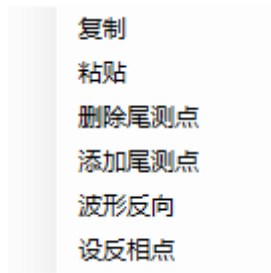


图 5-23 右键界面

分析结果区

在分析结果界面，通过跨裂缝及不跨裂缝文件的组合，可以显示当前测点的首波声时、声幅、缩放、阈值、回归曲线和截距等信息，最终显示测试裂缝深度值。如图 5-24 分析结果界面所示。

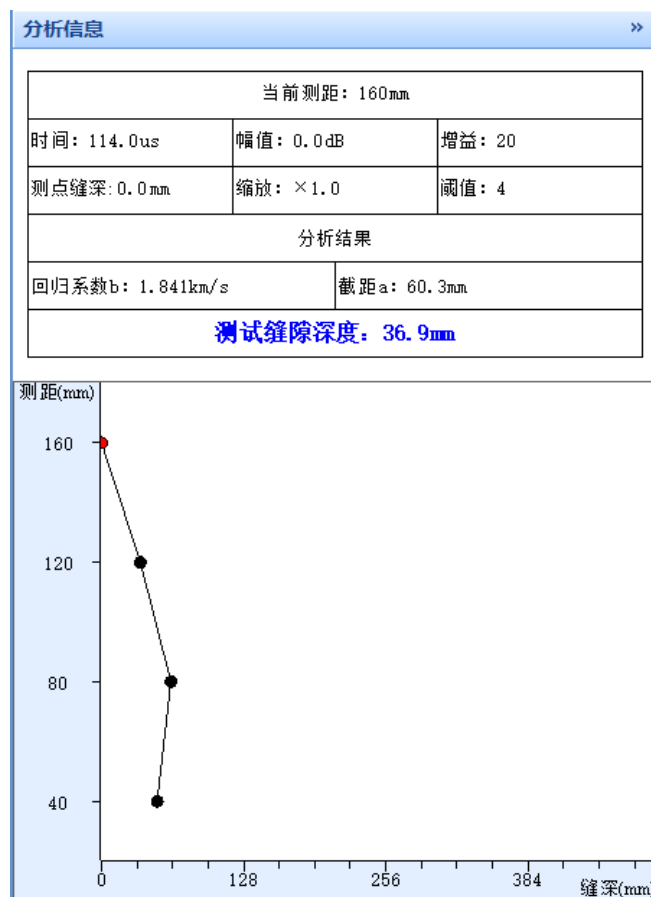


图 5-24 分析结果界面

测孔采集操作说明

本采集程序可进行单孔岩体的纵波波速测试和隧道围岩松动圈的测试。

启动与运行

连接好一发双收换能器后，按下电源开关，屏幕上显示开机 LOGO：数秒钟后，仪器开机，选择测孔，进入初始引导界面，用户即可进行测试工作。其引导界面如图 6-1 所示。



图 6-1 引导界面

主界面上包括仪器的名称、4 个功能按钮、公司名称、软件版本号等信息。各按键操作功能如下：

设置：进行采集前的工程信息、采集参数设置。

采样：一发双收换能器连接到仪器主机上进行波形采集。

管理：对波形文件进行数据导出、删除、分析。

帮助：进行操作流程说明、程序升级。

设置界面

仪器正常启动后，在引导界面单击【设置】后，将进入仪器的测试参数设置界面。该界面包括以下部分：仪器信息显示区、参数输入区、按键操作区，如图 6-2 所示。



图 6-2 参数设置界面

● 仪器信息显示区

该区在界面的最上方，依次显示：生产厂家标志、剩余电量指示、当前工程名称、当前孔号、亮度调节标识，仪器系统时间。如图 6-3 所示。



图 6-3 仪器信息显示界面

● 测试参数设置

在该区依次显示：项目信息、基本信息、通道信息、滑轮修正等区域。

① 项目信息

根据钻孔记录输入工程信息和测孔信息、调整系统时间；其界面如图 6-4 所示。



图 6-4 项目信息设置界面

② 基本信息

如图 6-5 所示。

基本信息	
采样间隔(μs):	采样点数:
1.0	512
发射电压:	移距(mm):
低压	200
波幅阈值线	探头参数:
10	40
始测深度(m):	<input type="checkbox"/> 开启语音提示
50.00	<input checked="" type="checkbox"/> 数字滤波

图 6-5 基本信息设置界面

采样间隔：相邻两次采样间的时间间隔。最小精度达到 $0.1\mu\text{s}$ ，对于测孔一般默认值设置为 $1\mu\text{s}$ 。

采样点数：指采集的点个数，有 512 点和 1024 点两种选择。默认值设置为 512 点。

发射电压：有低电压和高电压两种选择，高电压发射能量大，适用于波形信号衰减较大情况。一般默认设置为低电压。

移距：是指相邻两个测点之间的竖向距离，有 50mm、100mm、150mm、200mm、500mm 几个下拉菜单选项；一般设置选择 $\leq 250\text{mm}$ ，采用加密测的时候选择 50mm 或 100mm。

始测深度：孔口至换能器下放的深度，始测深度 \leq 测孔深度。

波幅阈值线：当首波波峰位置高于波幅阈值线时，系统才将其默认为首波波峰。

探头系数：只是为了调节探头反向问题，不影响波形采集。

开启语音提示：勾选后开启语音提示。

数字滤波：当测试有时有干扰，选择该项对所采的波形进行滤波，属于软件滤波。

③ 通道信息

剖面设置界面如图 6-6 所示。

通道信息			
通道:	间距(mm):	增益:	校零(μs): 延时(μs):
CH1-2:	200	1	8 0
CH1-3:	400	1	8 0

图 6-6 剖面设置界面

间距：指的是收发换能器之间的距离，对于标配的一发双收换能器，CH1-2 间距为 400mm，CH1-3 间距为 600mm。

增益：仪器对接收波形的放大倍数，不影响波幅实际值，以最大幅值不超过边框和看清收首波为宜。一般设置200~400。

校零：指声波仪和换能器的系统延迟。延迟时间按照规范在清水中按照时距法的方法确定。随着仪器的老化或换能器的更换、工作环境的变化，该延迟时间会变化，应定期进行系统的延时标定。新仪器一般在8 μ s。

延时：指开始记录的時刻晚于发射声波的時刻，以免记录过多的无效信号，不影响测试的结果，主要是为了观察波形。以记录首波的時刻在时间坐标轴的1/3~1/2处为宜，过大或过小影响首波和波形的观察。

④ 滑轮修正

滑轮直径：初始值为70mm。

电缆直径：电缆直径设置为10mm。

缺省值：为以上仪器初始输入的默认值；当对以上两个数据进行误修改后，可点击【默认值】进行恢复。

随着电缆的老化、太阳暴晒、温度变化等因素影响，电缆直径会发生变化以及电缆线与计数器滑轮之间滑动，导致仪器显示深度和实际电缆提升深度不一致，此时点击【修正】进行修正。出现如图6-7所示的修正界面，



图 6-7 滑轮修正界面

将换能器放到一定深度的位置，点击【开始修正】，提升电缆，仪器显示深度会随着计数器的转动不断变化，比如提升到20m，再输入实际电缆提升的值，点击【修正】，滑轮和电缆的直径值就修正过来了。

● 按键操作区

① 取消

点击【取消】回到初始引导界面。

② 启动计量

点击【启动计量】，仪器将开启计量功能供计量使用。



图 6-8 启动计量

③确定

点击【确定】进入到采集界面。

采集界面说明

在参数设置成功后，点击【确定】，进入采集界面；也可在引导界面点击【采集】进入采集界面，采集参数默认为上次设置参数。采集界面如图 6-9 所示，该界面包括四个部分：信息显示区、波形显示区、剖面选择区、波列显示区、按键操作区。

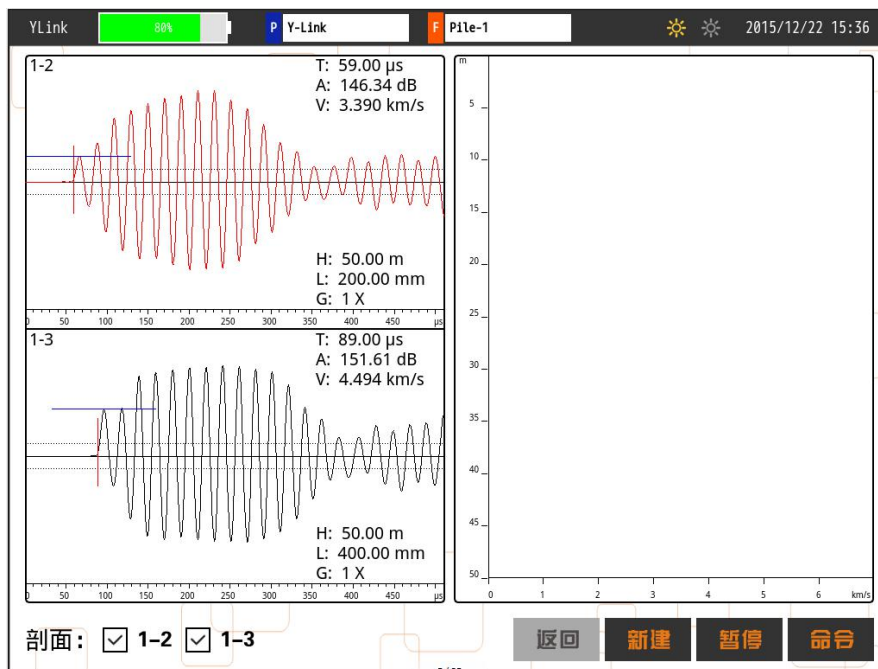


图 6-9 采集界面

● 波形显示区

波形显示区如图 6-10 所示。

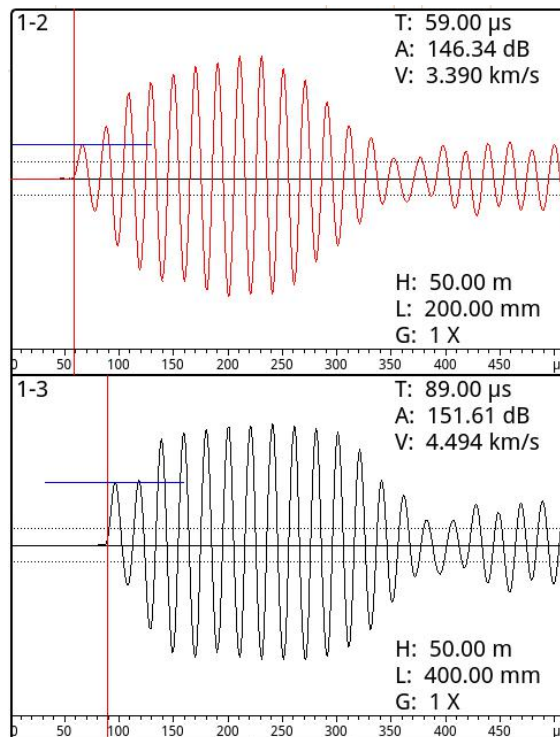


图 6-10 波形区界面

其中各符合代表的意义：

T: 测点的首波声时；

A: 测点的首波波幅；

V: 测点的声速；

H: 测点所在的深度；

L: 收发探头间距；

G: 增益。

该处隐藏的功能：

点击某剖面的波形的上方或下方，该剖面的增益变大或变小，增益示值也相应变化。为了方便观察首波，可点击声时坐标轴左侧，延时变小；点击声时坐标轴右侧，延时变大。

● 剖面选择区

采样界面默认显示全部 2 个剖面，可选择需要查看的剖面，如图 6-11 所示。在波列图中也可双击该剖面，则只显示该剖面，再双击还原显示。

剖面: CH1-2 CH1-3

图 6-11 剖面选择区界面

● 波列区

如 6-12 所示波列显示界面。左侧为深度坐标轴，上方为速度坐标轴。显示分析图或波列图时候，双击图区可

切换显示单道剖面 and 双道剖面。

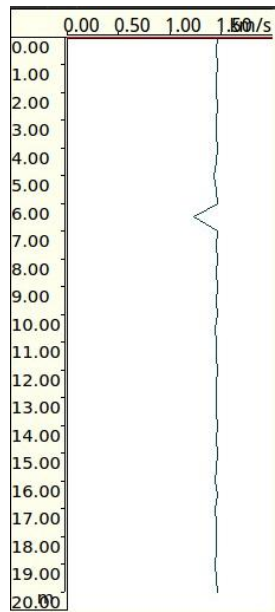


图 6-12 V-H 曲线

● 按键操作区

① 返回

点击【返回】回到初始引导界面。

② 预采/暂停、新建/完成

在进入采集界面后，为查看系统各连线是否正常连接，增益和延时等参数设置是否合理，点击【采集】进行预采，此时按键变成【暂停】。查看波形后，调整延时和增益后点击【暂停】，系统连线正常、参数等设置合理点击【新建】，弹出如图 6-13 所示的输入文件名界面，输入文件名后点击【确定】弹出提示测试开始界面（图 6-14），点击确定，或者不点击等待五秒进入采集。

文件名:	Pile-1		
工程名称:	Y-Link	测孔编号:	Pile-1
测孔深度(m):	50.00	始测深度(m):	50.00
孔径(mm):	800	移距(mm):	200
1-2间距(mm):	200	1-3间距(mm):	400
确定		取消	

图 6-13 新建后输入文件名界面



图 6-14 测试开始 请拉动探头

在采样过程中，可直接点击【完成】结束采样进行数据保存。

③命令

点击命令弹出图 6-15 命令菜单。

设置：开始采集之前可点击【设置】返回设置界面。

波速差/分析图：可切换显示波列图和波速差。

自动/手动：切换自动/手动计数模式。



图 6-15 命令菜单

下移：点击一次【下移】回到上一个测点。

上移：点击一次【上移】，对当前的波形进行保存并进入到一个测点采样状态。此时提升探头一个移距，再点击【上移】。直至达到孔口深度会弹出如图 6-16 所示保存界面。



图 6-16 保存界面

B. 若点击【是】该桩数据文件保存，会弹出图 6-17 所示保存完成界面。



图 6-17 保存完成界面

点击【浏览】进入管理界面浏览数据。

点击【分析】进入到分析界面。

点击【采样】进入到采样界面，其设置参数同上一个孔的设置参数。

点击【设置】进入到设置界面，进行下一孔的采样设置。

B. 点击【否】会回到采集初始界面。

C. 点击【取消】会回到采集状态继续采集。

分析界面说明

可通过两种途径进入该界面：一种在引导界面点击【管理】，选择文件点击【分析】进入分析界面，另外一种在采集波形保存后点击【分析】进入分析界面。分析界面如图 6-18 所示，分为波形显示区、判读区、剖面选择区、按键操作区四个部分。

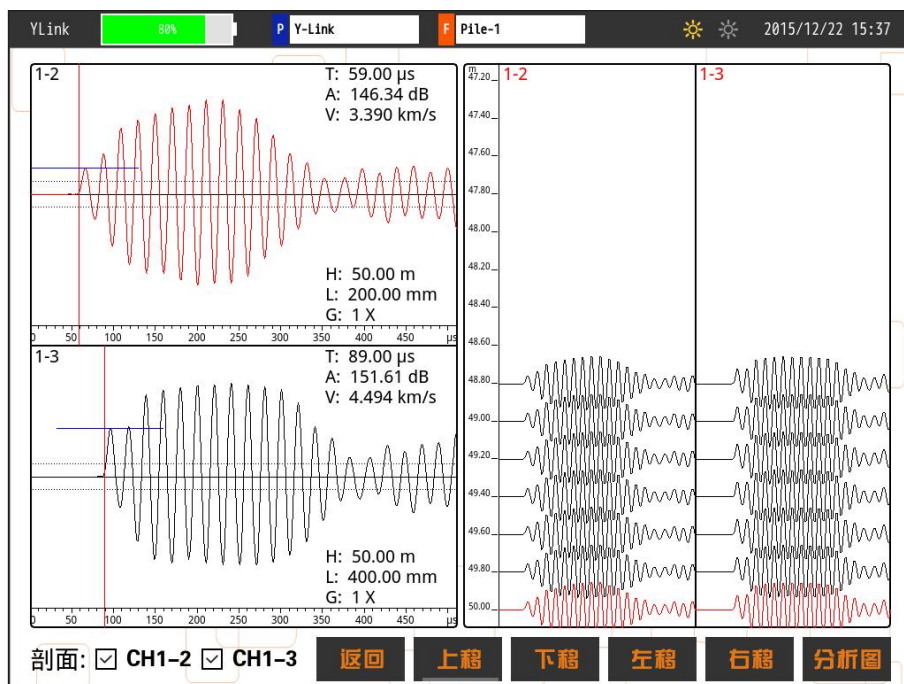


图 6-18 分析主界面

- 波形显示区

波形显示区如图 6-19 所示。

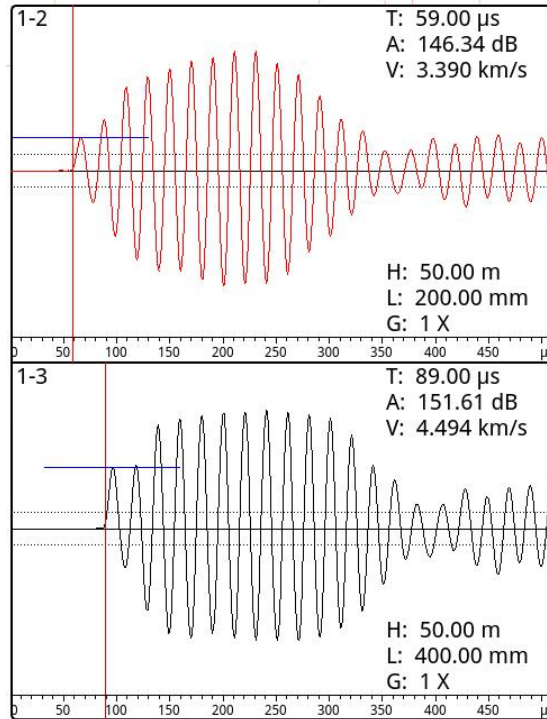


图 6-19 波形显示界面

点击坐标轴上方进行声时的判读，即红色的声时线会移动；点击坐标轴下方进行波幅的判读，即蓝色的波幅线会移动，再结合【左移】或【右移】进行精准判读。一般在仪器自动判读有误的情况下进行手动判读。

点击判读区其中任何一点，该测点的波形会在波形区显示。

- 判读区

其界面如图 6-20 所示。

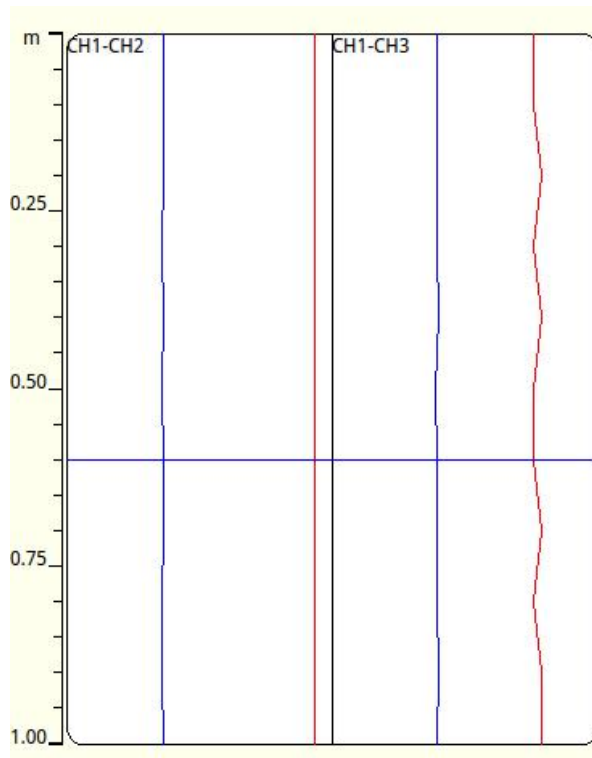


图 6-20 曲线-深度判据图

上方显示声速坐标，零点在左侧，从左往右增大。

下方显示波幅坐标，零点在右侧，从右往左增大。

左侧显示深度坐标。

点击按键中的【分析图】、【波列图】或者【波速差】进行判读区的三种显示。

当显示波列图和分析图时，双击图表区可切换显示单道双道曲线图。

- 剖面选择区

同采集界面剖面选择区功能。

- 按键显示区

- ① 返回

点击【返回】返回到初始界面。

- ② 左移/右移

进行声时或波幅判读精确的左/右移动，每次移动一个点。

- ③ 上移/下移

在判据图中切换当前显示的测点。

- ④ 波速差/数据表/波列图/分析图

在判据区中进行波速差曲线、数据表、波列图、分析图切换查看。

管理界面说明

在引导界面点击【管理】进入管理界面，如图 6-21 所示。




图 6-21 管理界面图

● 工程列表

工程名列表中显示工程名，相当于文件夹，该工程中的所有桩均在该文件夹。下方的上下箭头进行换页切换。点击【工程列表】可逆序/正序排列工程。

● 文件列表

显示当前工程下所保存的桩名称。下方的上下箭头进行换页切换。点击【文件列表】可逆序/正序排列当前文件列表。

 此外可以选择根据采集时间排序或文件名排序。

● 按键操作

① 返回

返回到初始的引导界面。

② 分析

进入到分析界面。

③ 删工程/删文件

若选择工程列表中的工程名，点击【删工程】，则弹出删除工程确认的窗口，注意：该操作将删除该工程下的

所有文件。若选择文件列表中的文件，点击【删文件】，则弹出删除单个文件的窗口，此操作只删除单个文件。

④ 导出

插入 U 盘，选择要导出的工程文件，点击【导出】，将该工程文件夹所有文件拷入到 U 盘。

帮助

在初始引导界面，点击【帮助】将进入如图 6-22 所示的帮助界面。

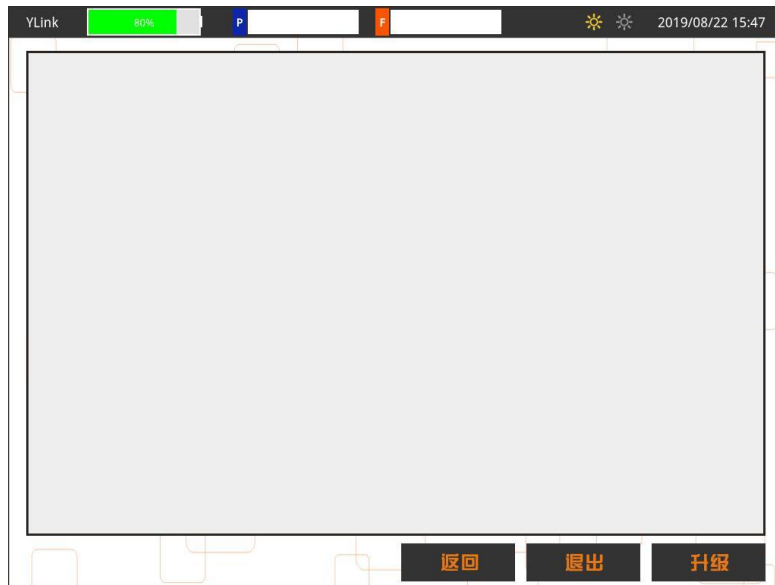


图 6-22 帮助界面

- 在帮助列表中可根据列表目录快速找到需要帮助的内容。
 - 【退出】键主要是切换当前仪器的不同采集软件功能。
 - 采集程序升级时，插入 U 盘点【升级】即可。
- 🔧 升级时需将升级包解压放置在 U 盘根目录，且文件夹名为“update”。

测孔分析软件说明

本分析软件主要用于对测孔的数据进行分析处理。本分析软件的运行环境为 Windows XP、Win7 操作系统的普通计算机。

软件安装、运行、卸载

● 软件安装

①在随仪器配置的 U 盘上找到 YLPST 声波测孔分析软件 Setup.exe 文件，双击打开该文件，即可进入安装界面，见图 7-1。

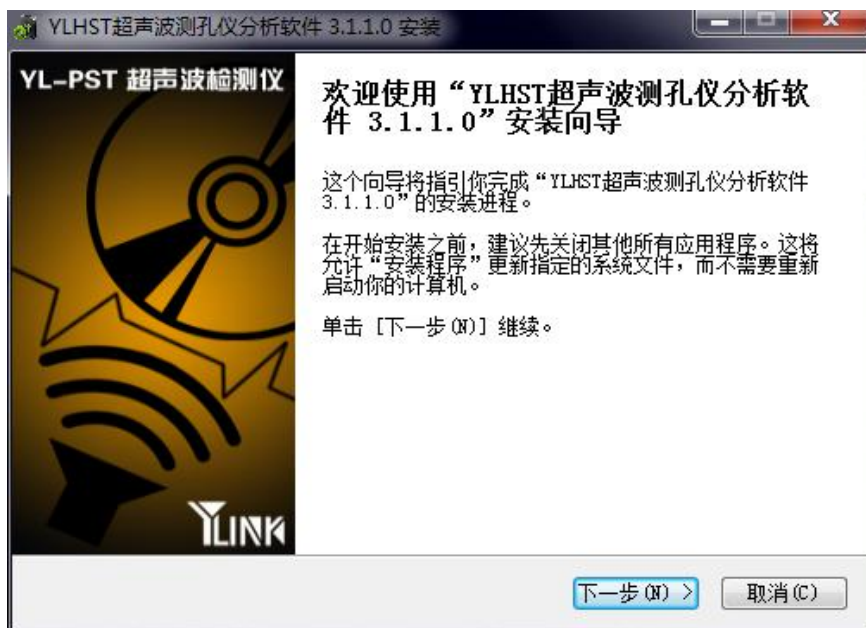


图 7-1 安装界面

②点击【下一步(N)】，进入许可证协议界面，见图 7-2。

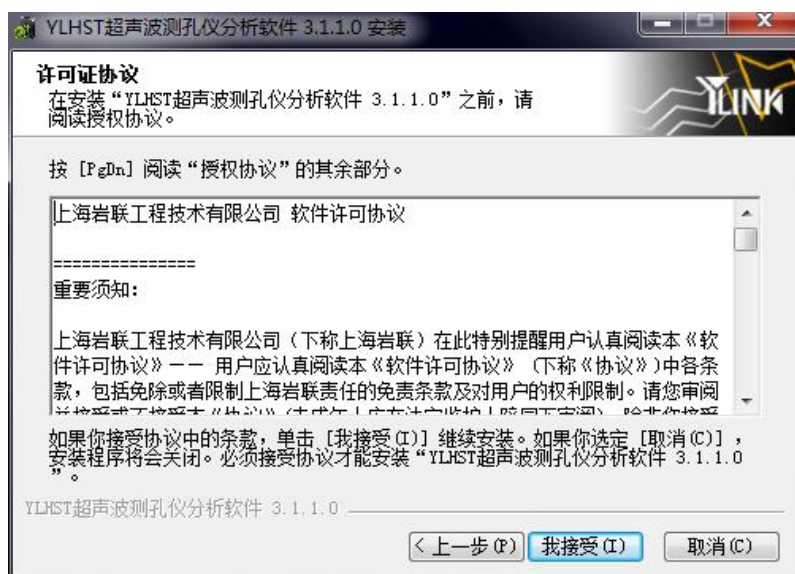


图 7-2 许可证协议确认界面

③ 点击【我接受】，进入组件选择界面，见图 7-3。

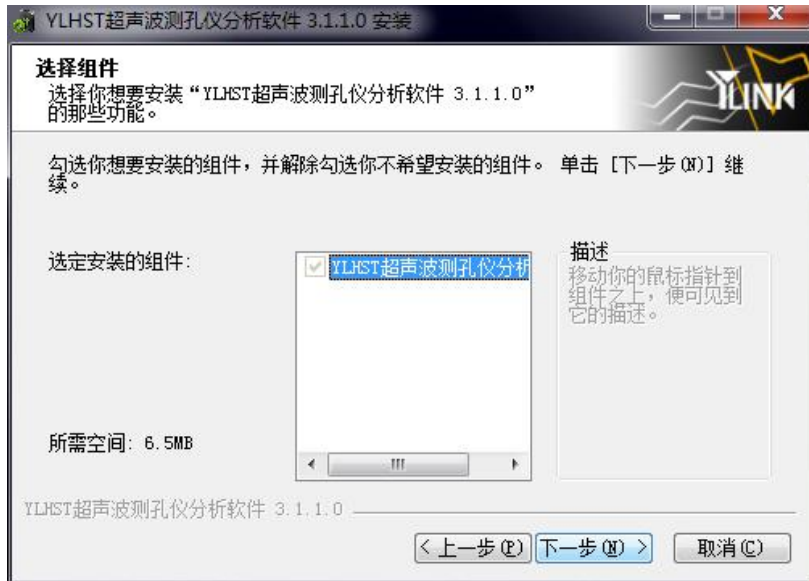



图 7-3 组件选择界面

 如果本机第一次安装我公司分析软件，请勾选安装 .Net Framework 3.5。

④ 点击【下一步】，进入安装路径选择界面，见图 7-4。

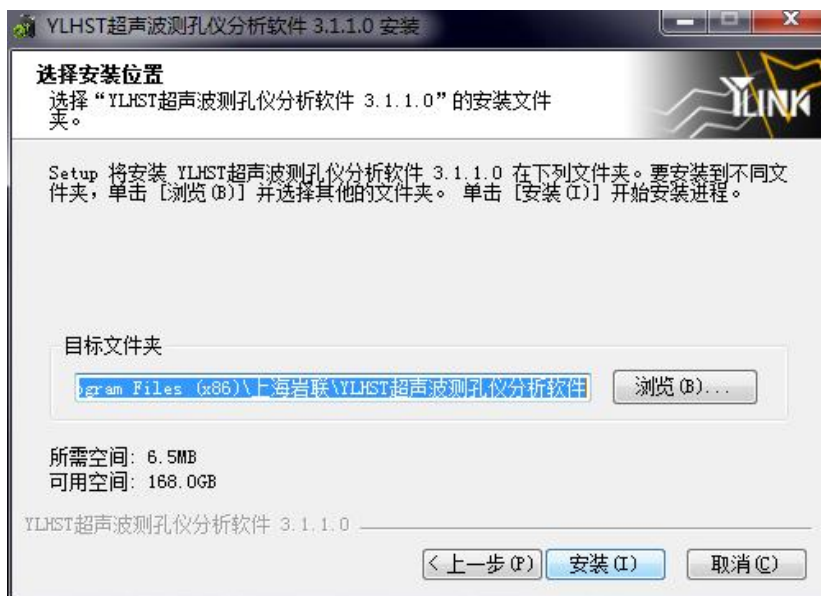


图 7-4 安装路径选择界面

⑤ 选择好安装路径后，点击【安装】即可开始安装工作，直至弹出对话框提示安装完成即可。

如果选择了安装 .Net Framework 3.5，则需要花费较长时间，请耐心等待。

软件运行

点击桌面上快捷图标或开始菜单 YLHST 测孔分析软件目录中的 YLHST Analyser.exe 即可打开分析软件。

● 软件卸载

点击开始菜单 YLHST 分析软件目录中的 Uninstall 即可完成软件的完全卸载。

➤➤ 主界面介绍

分析软件主界面如图 7-5 所示，分为以下几个部分：

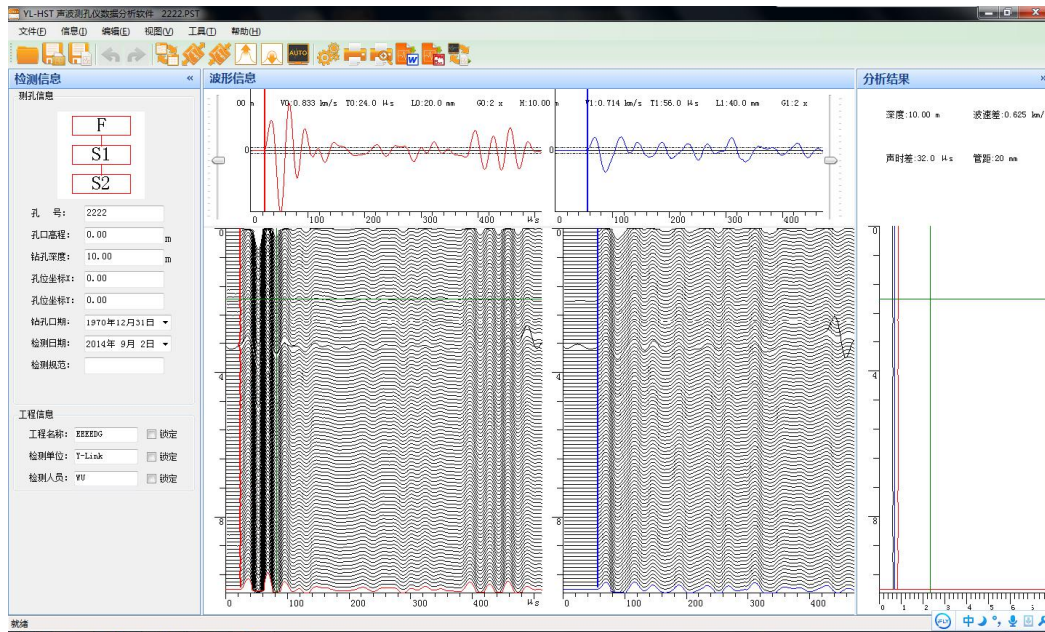


图 7-5 分析软件主界面

- 信息区
- 菜单栏
- 常用工具栏
- 波形区
- 波列区
- 分析结果区

➤➤ 菜单栏说明

● 文件菜单

进行波形文件的打开、打印、输出等操作，其界面如图 7-6 所示文件菜单界面。



图 7-6 文件菜单界面

各子菜单介绍如下：

①打开文件

打开单个的原始测试文件，文件格式后缀为.PST。

②打开判读文件

打开已经分析过的判读文件，文件格式后缀为.PSS。

③保存

对分析的文件进行保存为判读文件。

④另存为

可另存为原始文和判读文件两种模式。

⑤打印设置

进行页面设置、表头设置、输出项目的选择、曲线图的选择、桩截面图的设置等，其界面如图 7-7 所示。

在表头信息设置中，可选择软件提供的模式，也可根据检测单位或地方要求进行自定义设置，直接拖动需要的项目名称到方框内即可，不需要的项目双击即可去掉。

桩截面图中可进行桩型的选择：有圆桩、方桩、椭圆桩、长方形桩、地下连续墙直槽段、转角槽段的选择，相应的桩位图也随之变化。

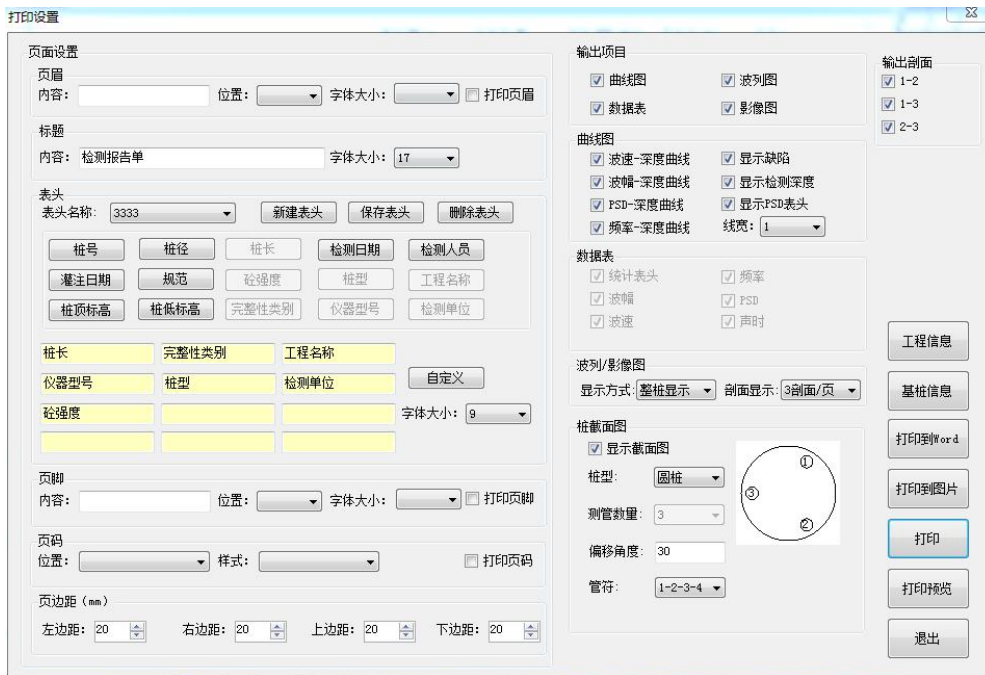


图 7-7 打印设置界面

⑥ 打印预览

打印或输出之前，查看页面设置的内容和分析的结果是否满足要求。

⑦ 打印

打印界面如图 7-8 所示，进行打印机的选择、打印范围和打印份数的选择。



图 7-8 打印界面

⑧ 打印到 Word

根据打印设置中的输出项目内容，输出 Word 版的报告格式。

! 支持 Microsoft Office Word 2003 及以上版本。

⑨ 打印到图片

根据打印设置中的输出项目内容，输出 BMP 图片的报告格式。

⑩输出 Word

对分析结果文件，可按要求分别导出：单桩报告、桩身质量完整性检测结果表、交通检测结果表、受检桩设计施工资料。

⚠ 支持 Microsoft Office Word 2003 及以上版本。

⑪输出 excel

输出波形数据文件为 excel 格式。

⚠ 支持 Microsoft Office Excel 2003 及以上版本。

⑫近期浏览文件显示

显示近期浏览的文件，方便查找和打开文件。

⑬退出

退出本程序。

● 信息

此菜单的功能主要对工程信息、基桩信息、采样参数的查看和修改。菜单界面如图 7-9 所示，各子菜单介绍如下：

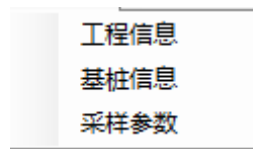


图 7-9 信息菜单

①工程信息

工程信息设置界面如图 7-10 所示，在一个文件夹下进行了第一个孔的设置，勾选锁定项，后面打开的原始文件的工程信息设置均默认为第一个孔的设置，也可对结果文件需要进行单独的修改。

图 7-10 工程信息设置界面

② 测孔信息

测孔信息设置界面如图 7-11 所示。可以进行测孔参数的修正。

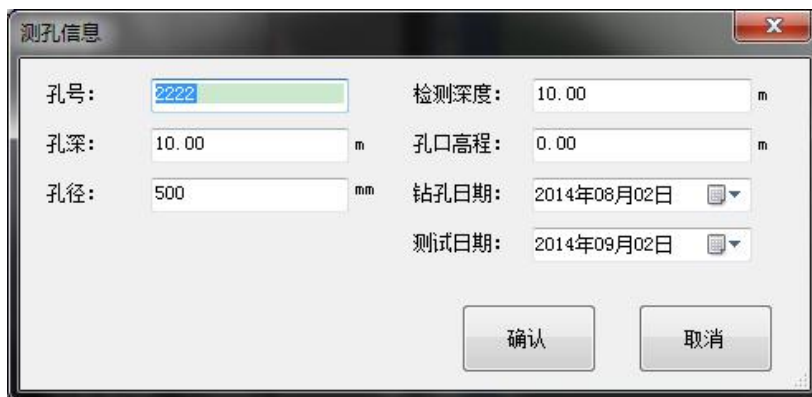


图 7-11 测孔信息设置界面

③ 采样参数

显示仪器在采集阶段设置的参数，该参数不能修改，便于分析时查找原因，其界面如图 7-12 所示。



图 7-12 采样信息界面

● 编辑菜单

编辑菜单的功能主要是对波形进行编辑。其界面如图 7-13 所示。



图 7-13 编辑菜单界面

① 撤销

撤销上一步操作。

② 恢复

恢复上一步操作。

③ 复制

对波形进行单个或多个数据进行复制。

④ 粘贴

选择需要粘贴的波形区域，进行单个或多个的粘贴。

⑤ 插入

在当前测点前插入复制的测点数据。

⑥ 删除

可选取单个或多个波形，删除其波形和参数，下方波形上移。

⑦ 清除

可选取单个或多个波形，清除当前测点波形和参数，将选中波形归零，深度不删除。

⑧ 恢复当前数据

对当前测点波形恢复到原始状态。

⑨ 恢复所有数据

对所有测点波形恢复到原始状态。

⑩ 自动判读

自动重新判读所有剖面波列首波。

⑪曲线平滑

将所有剖面所有测点的曲线进行平滑处理。

⑫延时归一

将当前剖面所有波形延时进行归一。

⑬增益归一

将当前剖面所有波形增益进行归一。

●视图菜单

进行界面显示选择和调整，其界面如图 7-14 所示，各子菜单介绍如下：

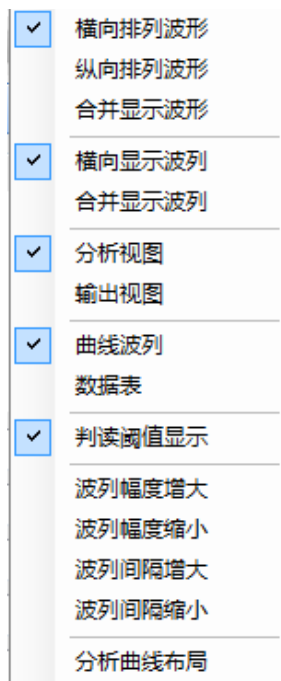


图 7-14 视图菜单界面

①横向排列波形

在波形图区将两个通道波形横向并排显示。

②纵向排列波形

在波形图区将两个通道波形纵向并排显示。

③合并显示波形

在波形图区将两个通道波形合并到一个坐标系中显示。

④横向显示波列

在波列区将两通道波列并排显示。

⑤合并显示波列

在波列区将两通道波列合并到一个坐标系中显示。

⑥分析视图

显示分析视图，包括波形信息区和分析结果区。

⑦输出视图

显示输出视图。

⑧曲线波列

显示波列。

⑨数据表

显示数据表。

⑩波列幅度增大/缩小

在波列中曲线波幅放大/缩小显示。

⑪波列间隔增大/缩小

在波列中曲线间隔增大/缩小显示。

⑫分析曲线布局

判据图中的坐标刻度调整，保证曲线居中便于查看，其界面如图 7-15。

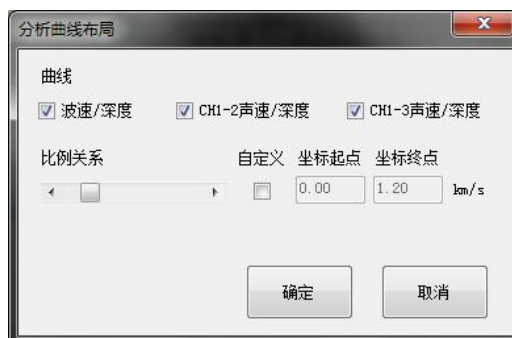


图 7-15 分析曲线布局界面

●工具菜单

进行波形文件的分析处理，其界面如图 7-16 示，各子菜单介绍如下：

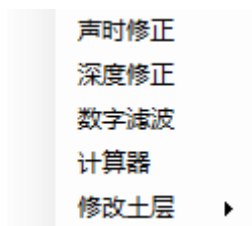


图 7-16 工具菜单界面

① 声时修正

当采集设置中对仪器没进行声时修正或设置不当，导致波速明显偏低或偏高，可点击声时修正弹出如图 7-17 所示界面，可选择需要修正的剖面。修正时间输入正值，声时值变小，波速值变大；输入负值，声时值变大，波速值变小。



图 7-17 声时修正界面

② 深度修正

因计数器参数不准或其它原因导致实际测桩深度和采集的波形深度不一致，可采用深度修正功能，其界面如图 7-18 所示，此处修正深度进行采样移距的调整。



图 7-18 深度修正界面

③ 数字滤波

对波形进行滤波处理，其界面如图 7-19 所示。



图 7-19 数字滤波界面

④ 计算器

打开操作系统自带的计算器程序。

⑤ 修改土层

修改土层参数。可分别修改声波结果和钻探资料。

a) 声波结果修改

声波结果修改界面如图 7-20，可添加/删除分层，设置分层参数并进行声波解释。



图 7-20 声波结果修改界面

b) 钻探资料修改

钻探资料修改界面如图 7-21，可添加/删除土层，设置土层参数并进行描述。

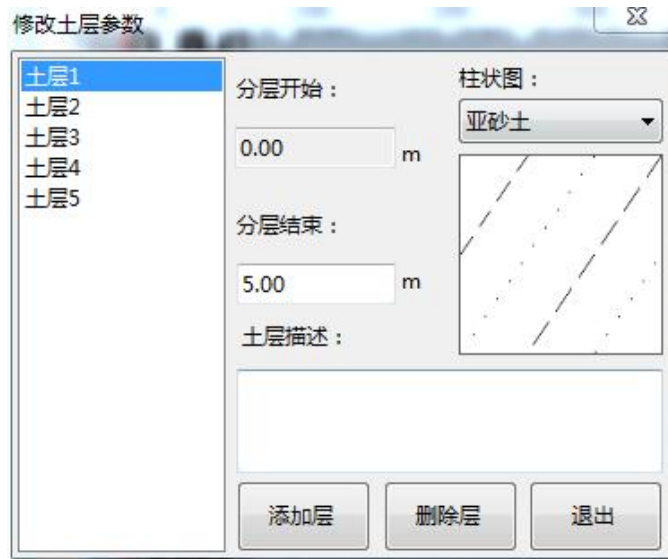


图 7-21 钻探资料修改界面

● 帮助菜单

帮助菜单界面如图 7-22 所示，可查看软件版本号。

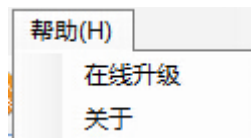


图 7-22 帮助菜单界面

▣ 检测信息区

分为测孔信息和工程信息两部分，侧孔信息区如图 7-23 所示。显示测孔参数，选择检测规范。

图 7-23 测孔信息界面

工程信息显示界面如图 7-24 所示，显示工程信息，选择锁定，可将本文件夹下所有文件相应工程信息锁定为同一个字段。

图 7-24 工程信息界面

波形区

打开文件初始状态下波形界面如图 7-25 所示。在波形区可点击鼠标左键进行首波的声时判读，相应的在波列和 V-H 判据图中联动修改。在波形区点击右键，弹出右键菜单如图 7-26，可放大/缩小显示波形，重新判读首波，切换显示模式。

注意：在波形区按住 Ctrl 键点击鼠标左键，设置波幅阈值线，此阈值线对自动判读首波有影响。不宜设置过大或过小。

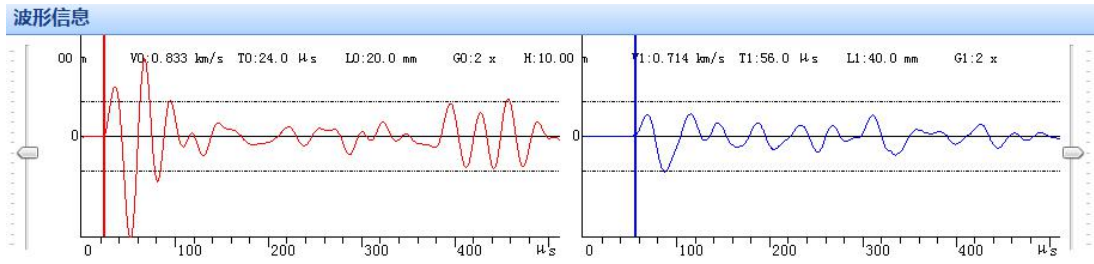


图 7-25 波形显示界面

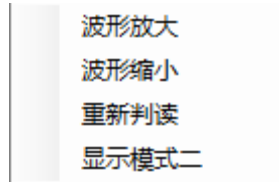


图 7-26 波形右键菜单

波列区

波列区有曲线波列、数据表两种显示界面分别如图 7-27、图 7-28，可通过视图菜单或快捷图标进行切换。

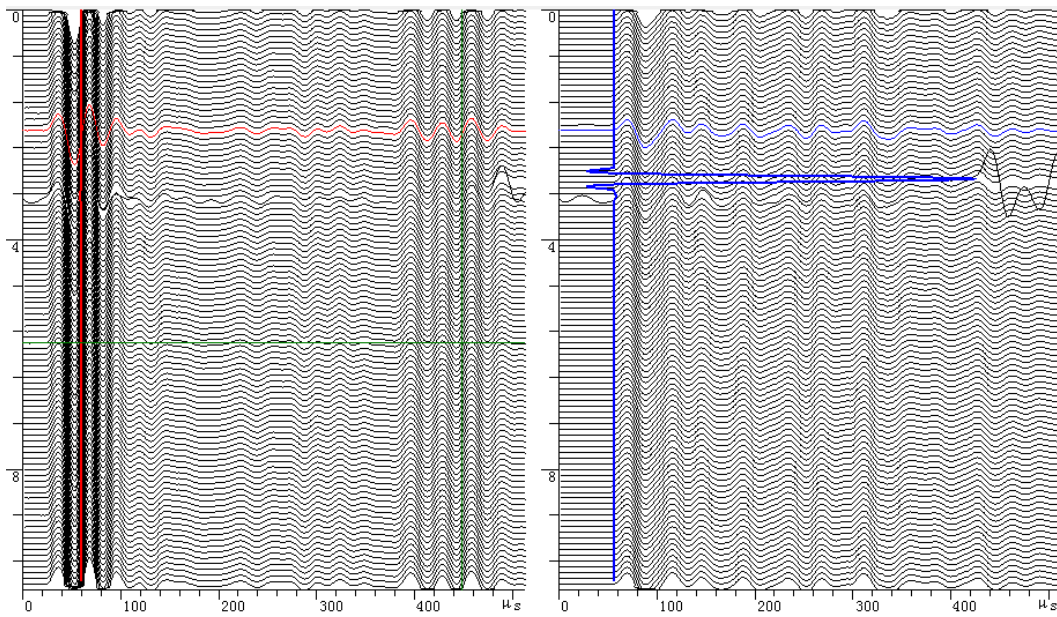


图 7-27 曲线波列显示界面

索引号	声速差	声速CH1-CH2	声速CH1-CH3	声时差	声程差
1	0.000	0.339	0.339	-3.0	20.00
2	0.000	0.339	0.339	-3.0	20.00
3	0.000	0.339	0.339	-3.0	20.00
4	0.000	0.339	0.339	-3.0	20.00
5	0.000	0.339	0.339	-3.0	20.00
6	0.000	0.339	0.339	-3.0	20.00
7	0.000	0.339	0.339	-3.0	20.00
8	0.000	0.339	0.339	-3.0	20.00
9	0.000	0.339	0.339	-3.0	20.00
10	0.000	0.339	0.339	-3.0	20.00
11	0.000	0.339	0.339	-3.0	20.00
12	0.000	0.339	0.339	-3.0	20.00
13	0.000	0.339	0.339	-3.0	20.00
14	0.000	0.339	0.339	-3.0	20.00
15	0.000	0.339	0.339	-3.0	20.00
16	0.000	0.339	0.339	-3.0	20.00
17	0.000	0.339	0.339	-3.0	20.00
18	0.000	0.339	0.339	-3.0	20.00
19	0.000	0.339	0.339	-3.0	20.00
20	0.000	0.339	0.339	-3.0	20.00
21	0.000	0.339	0.339	-3.0	20.00
22	0.000	0.339	0.339	-3.0	20.00

图 7-28 数据表显示界面

在曲线中，点击右键进行波形数据的复制、粘贴、删除等，其右键界面如图 7-29 所示，功能同菜单。

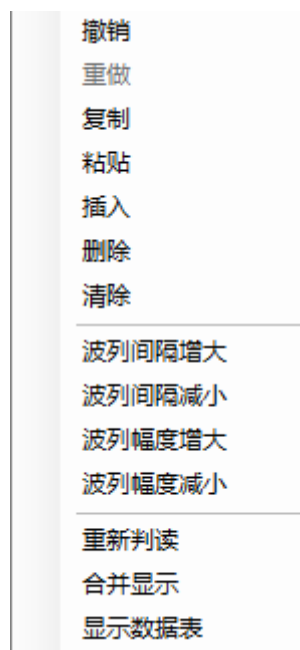


图 7-29 右键界面

分析结果区

在分析结果图中显示 CH1-CH2、CH1-CH3 剖面速度曲线、波速差，其界面如图 7-30 所示，在波形中进行声时判读，该区实时显示判读后的速度曲线。

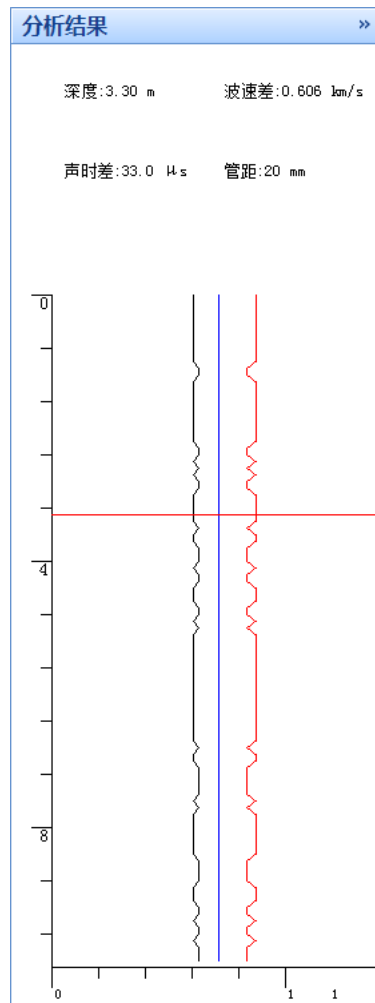


图 7-30 判据曲线界面

右键点击结果图形区弹出右键菜单如图 7-31，可修改土层、选择需要显示的曲线和是否进行曲线平滑，修改土层操作同菜单栏【工具】→【修改土层】→【声波结果修改】。

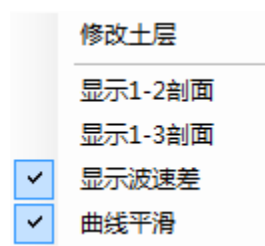


图 7-31 判据右键菜单

➤ 剖面分析

点击【视图】→【输出视图】或者工具栏【切换到剖面分析视图】进入剖面分析视图界面（图 7-32）。

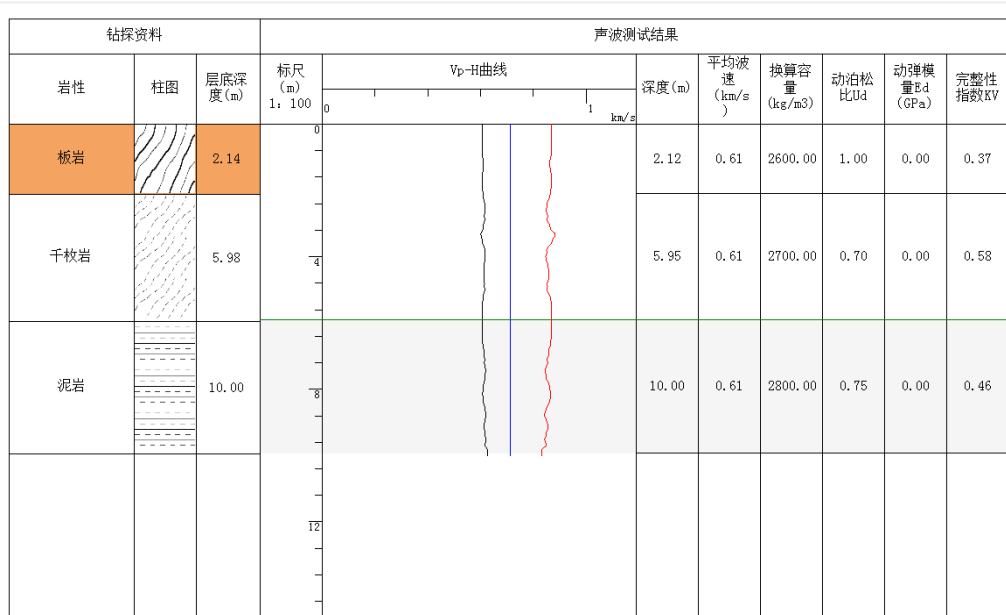


图 7-32 剖面分析

在“钻探资料”列点击右键弹出右键菜单，可在当前鼠标位置添加、修改、删除分层。修改分层操作同菜单栏【工具】→【修改土层】→【钻探资料修改】。

在“声波测试结果”列点击右键弹出右键菜单，也可在当前鼠标位置添加、修改、删除分层。修改分层操作同菜单栏【工具】→【修改土层】→【声波结果修改】。分好层之后双击该分层弹出“修改输出模式”窗口（图 7-33），输出模式可选择样式一或样式二。



图 7-33 修改输出模式

①样式一

有两种计算方式：

计算方式一：输入横波波速、芯样密度、岩块波速计算土层动泊松比、土层动弹模量和完整性指数。

计算方式二：输入土层动泊松比、芯样密度、岩块波速计算横波波速、土层动弹模量和完整性指数。

②样式二

直接输入声波解释。

测强采集操作说明

本采集程序可进行混凝土超声回弹综合法强度检测。

启动与运行

连接好收发换能器后，按下电源开关，屏幕上显示开机 LOGO；数秒钟后，仪器开机，选择测强，进入初始引导界面，用户即可进行测试工作。其引导界面如图 8-1 所示。



图 8-1 引导界面

主界面上包括仪器的名称、4 个功能按钮、公司名称、软件版本号等信息。各按键操作功能如下：

设置：进行采集前的工程信息、采集参数设置。

采样：平面换能器连接到仪器主机上进行波形采集。

管理：对波形文件进行数据导出、删除、分析。

帮助：进行操作流程说明、程序升级。

设置界面

仪器正常启动后，在引导界面单击【设置】后，将进入仪器的测试参数设置界面。该界面包括以下部分：仪器信息显示区、参数输入区、按键操作区，如图 8-2 所示。



图 8-2 参数设置界面

● 仪器信息显示区

该区在界面的最上方，依次显示：生产厂家标志、剩余电量指示、当前工程名称、当前构件号、亮度调节标识，仪器系统时间。如图 8-3 所示。



图 8-3 仪器信息显示界面

● 测试参数设置

在该区依次显示：项目信息、基本信息、测试参数。

① 项目信息

根据项目记录输入工程信息和构件名称、调整系统时间；其界面如图 8-4 所示。



图 8-4 项目信息设置界面

② 基本信息

如图 8-5 所示。

基本信息	
采样间隔(μs):	采样点数:
1.0	1024
采样延时(μs):	增益:
0.0	1
发射电压:	波幅阈值线
低压	10
系统延时(μs):	预计波速(m/s)
8.0	3800
测试规范:	<input type="checkbox"/> 硬件滤波
CECS 21:2005	<input type="checkbox"/> 数字滤波
估算延时	<input type="checkbox"/> 开启语音提示

图 8-5 基本信息设置

采样间隔：相邻两次采样间的时间间隔。最小精度达到 $0.1\mu\text{s}$ ，对于测孔一般默认值设置为 $1\mu\text{s}$ 。

采样点数：指采集的点个数，有 512 点和 1024 点两种选择。默认值设置为 512 点。

采样延时：指开始记录的時刻晚于发射声波的時刻，以免记录过多的无效信号，不影响测试的结果，主要是为了观察波形。以记录首波的時刻在时间坐标轴的约 1/3 处为宜，过大或过小影响首波和波形的观察。

增益：仪器对接收波形的放大倍数，不影响波幅实际值，以最大幅值不超过边框和看清收首波为宜。一般设置 8~400。

发射电压：有低电压和高电压两种选择，高电压发射能量大，适用于波形信号衰减较大情况。一般默认设置为低电压。

波幅阈值线：当首波波峰位置高于波幅阈值线时，系统才将其默认为首波波峰。

系统延时：指声波仪和换能器的系统延迟，按照时距法的方法测定。随着仪器的老化或换能器的更换、工作环境的变化，该延迟时间会变化，应定期进行系统的延时标定。新仪器一般在 $8\mu\text{s}$ 。

预计波速：预计混凝土的超声波波速。

测试规范：可选择适用的检测规范。

开启语音提示：勾选后开启语音提示。

数字滤波：当测试有时有干扰，选择该项对所采的波形进行滤波，属于软件滤波。

③测试参数

测试参数界面如图 8-6 所示。

测试参数	
测试方式:	测试部位:
对测	侧面
β :	λ :
1.000	1
测试距离(mm):	
500.0	

图 8-6 测试参数设置

测试方法：分为对测、平测、角测，具备对测条件时优先采用对测法。

测试部位：测试混凝土表面部位，对测时有侧面、顶底面之间，平测时有顶面、侧面和底面。

β ：超声测试面的声速修正系数，在混凝土浇筑的顶面和底面间对测或斜测时， $\beta = 1.034$ ；在混凝土浇灌的顶面或底面平测时，测区混凝土中声速代表值应按规范计算和修正。

λ ：平测声速修正系数。 $\lambda = v_d / v_p$ ， v_d 对测声速， v_p 平测声速。

测试距离：收发换能器净距离。

● 按键操作区

①取消

点击【取消】回到初始引导界面。

②启动计量

点击【启动计量】，仪器将开启计量功能供计量使用。



图 8-7 启动计量

③确定

点击【确定】进入到采集界面。

➤ 采集界面说明

在参数设置成功后，点击【确定】，进入采集界面；也可在引导界面点击【采集】进入采集界面，采集参数默认为上次设置参数。采集界面如图 8-8 所示，该界面包括四个部分：信息显示区、波形显示区、测点显示区、按键

操作区。

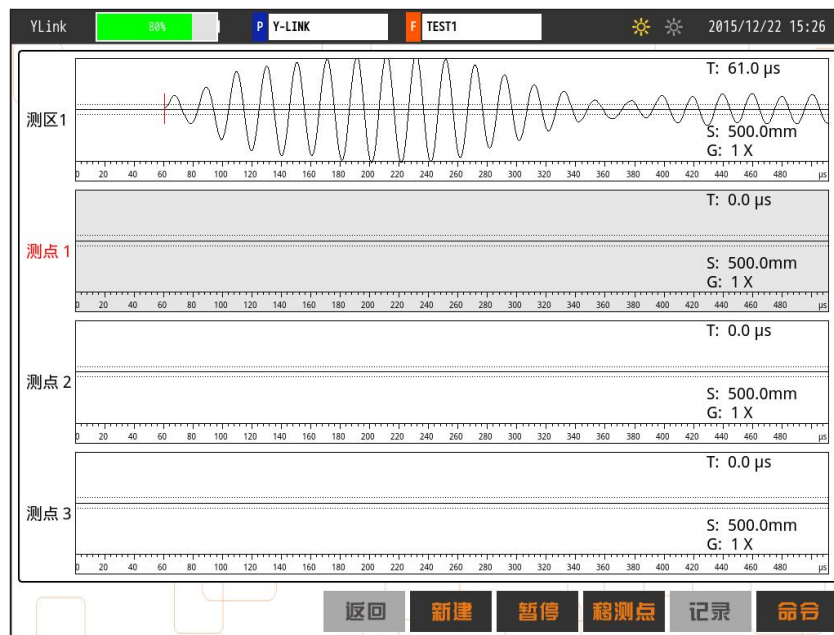


图 8-8 采集界面

● 波形显示区

波形显示区如图 8-9 所示。

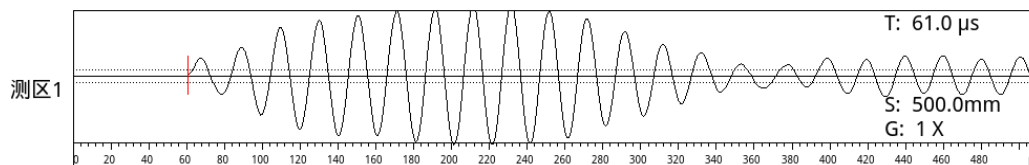


图 8-9 波形区界面

其中各符合代表的意义：

T: 测点的首波声时；

S: 测试距离；

G: 增益。

该处隐藏的功能：

点击某剖面的波形的上方或下方，该剖面的增益变大或变小，增益示值也相应变化。为了方便观察首波，可点击声时坐标轴左侧，延时变小；点击声时坐标轴右侧，延时变大。

● 测点显示区

如 8-10 所示各测点波形曲线。

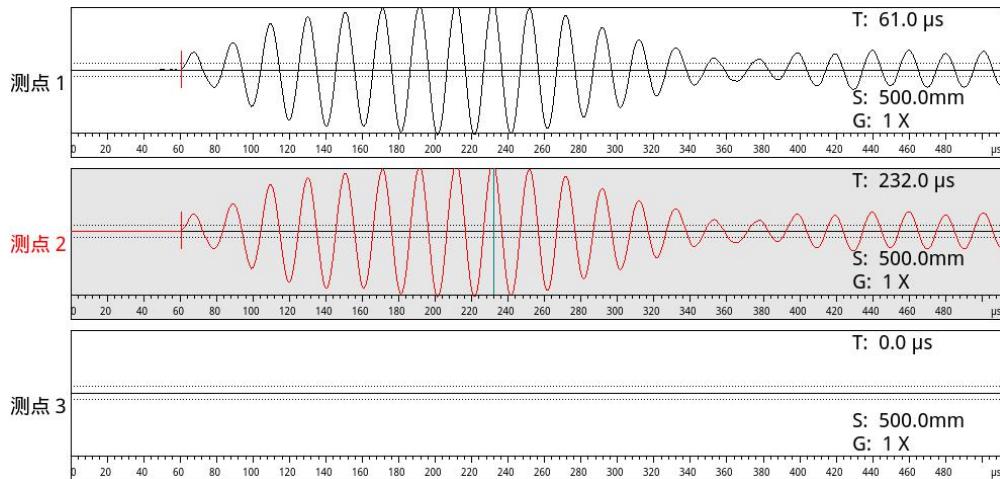


图 8-10 各测点波形曲线

● 按键操作区



图 8-11 按键区

① 返回

点击【返回】回到初始引导界面。

② 预采/暂停、新建/完成

在进入采集界面后，为查看系统各连线是否正常连接，增益和延时等参数设置是否合理，点击【预采】进行预采，此时按键变成【暂停】。查看波形后，调整延时和增益后点击【暂停】，系统连线正常、参数等设置合理点击【新建】，弹出如图 8-12 所示的输入文件名界面，输入文件名后点击【确定】弹出提示测试开始界面（图 8-13），点击确定，或者不点击等待五秒进入采集。

文件名:	TEST1		
工程名称:	Y-LINK	构件名称:	TEST1
测试方式:	对测	测距(mm):	500.0
测试部位:	侧面	采样间隔(us):	1.0
采样点数:	512		
确定		取消	

图 8-12 新建后输入文件名界面



图 8-13 测试开始

③移测点

点击【移测点】可切换至下一个测点进行采集。

④记录

记录当前测点波形，记录后自动转到下一个测点的采集，一个测区 3 个测点全部测试完成后才能进入下一测区。

⑤命令

点击命令弹出图 8-14 命令菜单。

设置：开始采集之前可点击【设置】返回设置界面。

上一测区/下一测区：切换测区，只有当前测区所有测点均采集完成后才能切换测区。



图 8-14 命令菜单

当前测区所有测点采集完成后可以点击【完成】以保存当前数据，点击后弹出保存提示界面。



图 8-15 保存界面

C. 若点击【是】该桩数据文件保存，会弹出图 8-16 所示保存完成界面。



图 8-16 保存完成界面

点击【浏览】进入管理界面浏览数据。

点击【分析】进入到分析界面。

点击【采样】进入到采样界面，其设置参数同上一个孔的设置参数。

点击【设置】进入到设置界面，进行下一孔的采样设置。

B. 点击【否】会回到采集初始界面。

C. 点击【取消】会回到采集状态继续采集。

分析界面说明

可通过两种途径进入该界面：一种在引导界面点击【管理】，选择文件点击【分析】进入分析界面，另外一种在采集波形保存后点击【分析】进入分析界面。分析界面如图 8-17 所示，分为波形显示区、数据表、设置区、按键操作区四个部分。

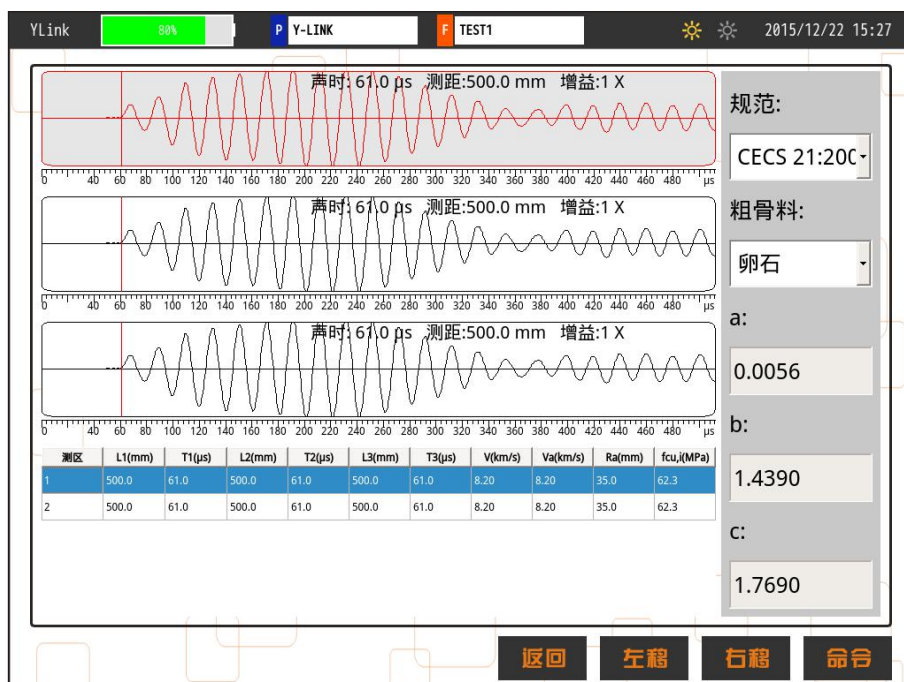


图 8-17 分析主界面

● 波形显示区

波形显示区如图 8-18 所示。

点击波形区进行声时的判读，即红色的声时线会移动，再结合【左移】或【右移】进行精准判读。一般在仪器自动判读有误的情况下进行手动判读。判读后数据表自动计算。

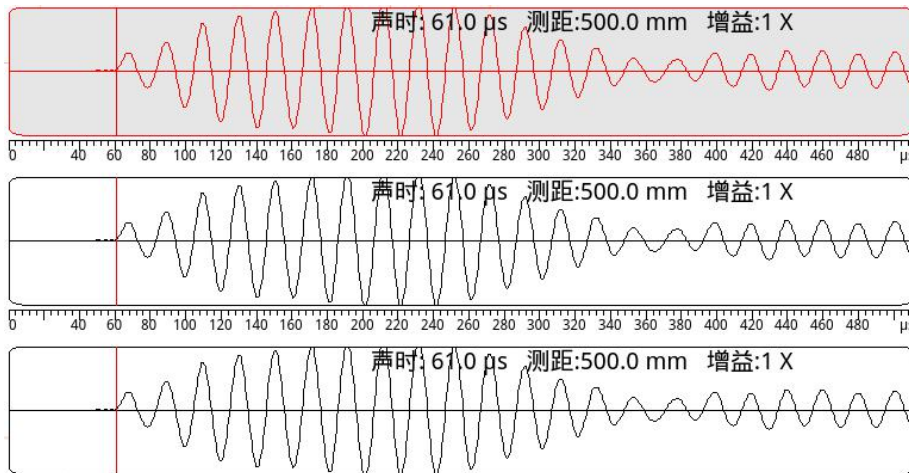


图 8-18 波形显示界面

● 数据表

其界面如图 8-19 所示。

测区	L1(mm)	T1(μs)	L2(mm)	T2(μs)	L3(mm)	T3(μs)	V(km/s)	Va(km/s)	Ra(mm)	f _{cu,i} (MPa)
1	500.0	61.0	500.0	61.0	500.0	61.0	8.20	8.20	35.0	62.3
2	500.0	61.0	500.0	61.0	500.0	61.0	8.20	8.20	35.0	62.3

图 8-19 数据表

● 设置区

如图 8-20 所示，可选择规范，骨料类型，系数。

当选择自定义粗骨料时，abc 三个系数可以自定义调整。

规范:
CECS 21:20C-

粗骨料:
卵石

a:
0.0056

b:
1.4390

c:
1.7690

图 8-20 设置区

- 按键操作区

- ① 返回

点击【返回】返回到进入分析前的界面。

- ② 左移/右移

进行声时判读精确的左/右移动，每次移动一个点。

- ③ 命令

上一文件/下一文件：切换文件；

上一测区/下一测区：切换测区；

移测点：切换测点。

管理界面说明

在引导界面点击【管理】进入管理界面，如图 8-21 所示。



图 8-21 管理界面

- 工程列表

工程名列表中显示工程名，相当于文件夹，该工程中的所有工程在该文件夹。下方的上下箭头进行换页切换。

点击【工程列表】表头可逆序/正序排列工程。

- 文件列表

显示当前工程下所保存的文件名称。下方的上下箭头进行换页切换。点击【文件列表】表头可逆序/正序排列当前文件列表。

✎ 此外可以选择根据采集时间排序或文件名排序。

● 按键操作

① 返回

返回到初始的引导界面。

② 分析

进入到分析界面。

③ 删工程/删文件

若选择工程列表中的工程名，点击【删工程】，则弹出删除工程确认的窗口，注意：该操作将删除该工程下的所有文件。若选择文件列表中的文件，点击【删文件】，则弹出删除单个文件的窗口，此操作只删除单个文件。

④ 导出

插入 U 盘，选择要导出的工程文件，点击【导出】，将该工程文件夹所有文件拷入到 U 盘。

➤ 帮助

在初始引导界面，点击【帮助】将进入如图 8-22 所示的帮助界面。

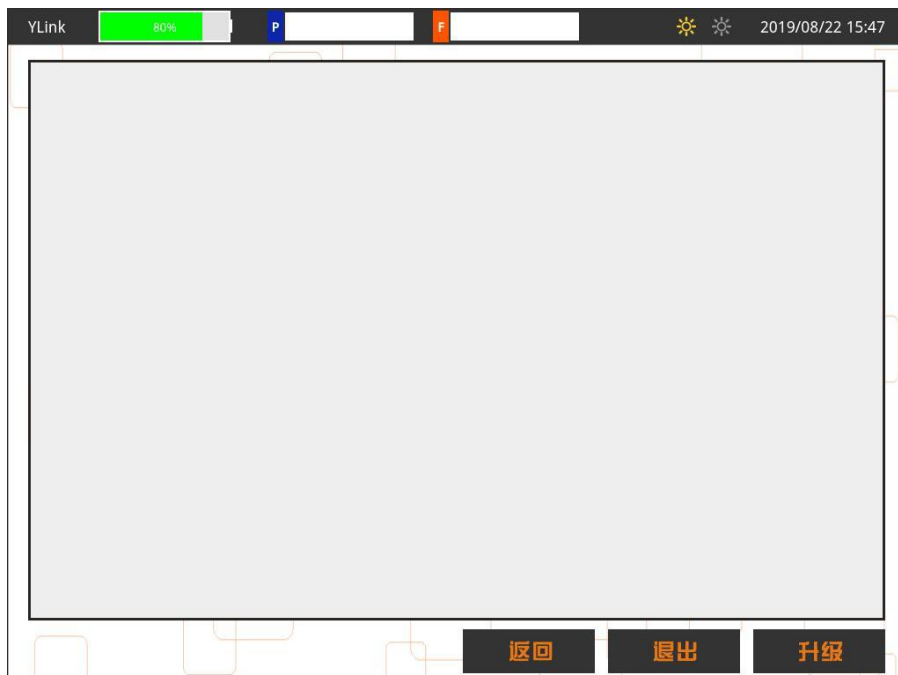


图 8-22 帮助界面

- 在帮助列表中可根据列表目录快速找到需要帮助的内容。
- 【退出】键主要是切换当前仪器的不同采集软件功能。
- 采集程序升级时，插入 U 盘点【升级】即可。

✎ 升级时需将升级包解压放置在 U 盘根目录，且文件夹名为“update”。

测强分析软件说明

本分析软件主要用于对测孔的数据进行分析处理。本分析软件的运行环境为 Windows XP、Win7 操作系统的普通计算机。

软件安装、运行、卸载

● 软件安装

①在随仪器配置的 U 盘上找到 YL-CST 声波测强分析软件 Setup.exe 文件，双击打开该文件，即可进入安装界面，见图 9-1。



图 9-1 安装界面

②点击【下一步(N)】，进入许可证协议界面，见图 9-2。

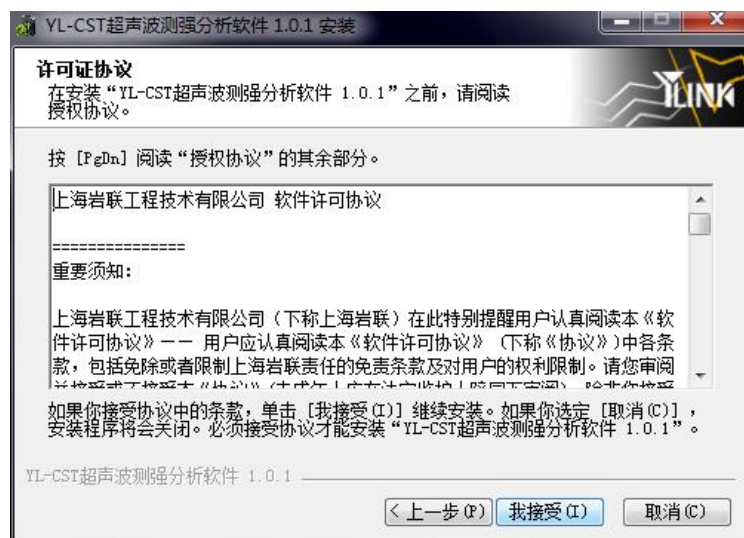


图 9-2 许可证协议确认界面

③点击【我接受】，进入组件选择界面，见图 9-3。

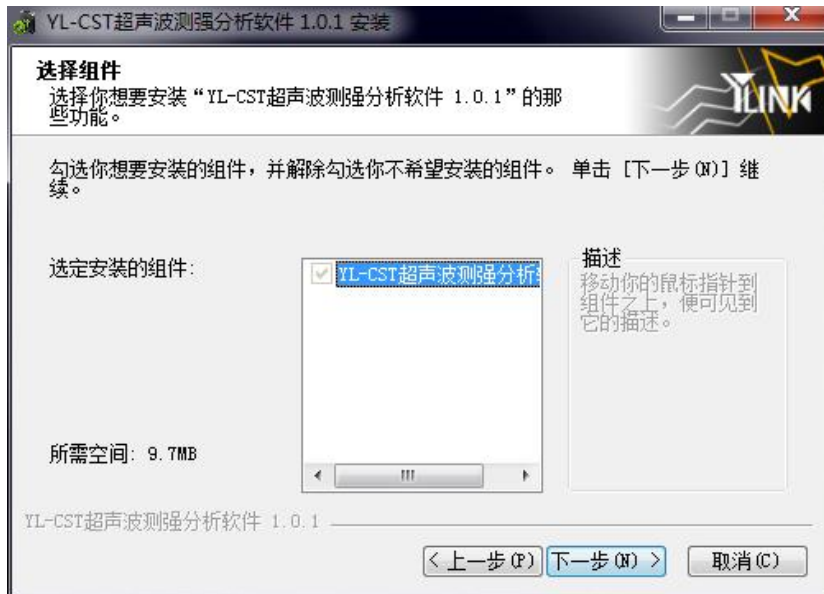


图 9-3 组件选择界面

④ 点击【下一步】，进入安装路径选择界面，见图 9-4。

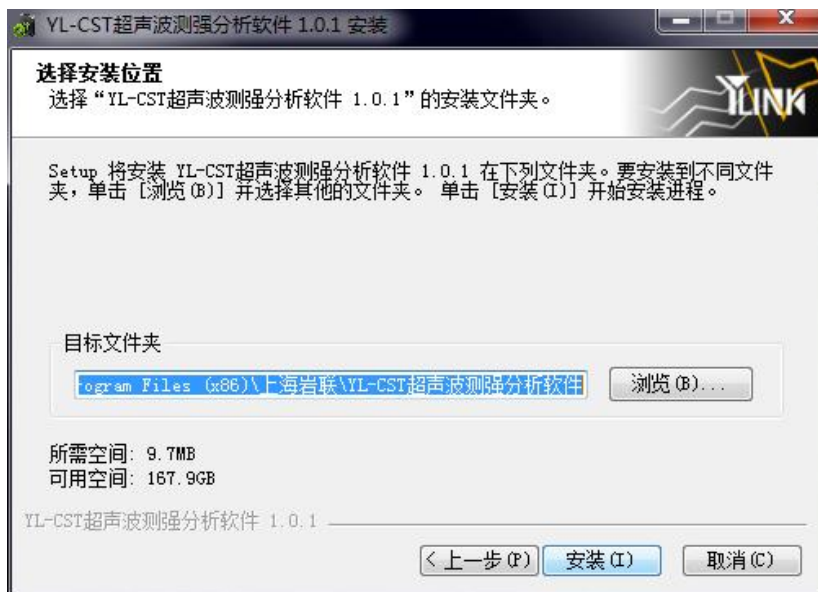


图 9-4 安装路径选择界面

⑤ 选择好安装路径后，点击【安装】即可开始安装工作，直至弹出对话框提示安装完成即可。

如果是 XP 系统，首先需要安装 .Net Frame Work 3.5，则需要花费较长时间，请耐心等待。

● 软件运行

点击桌面上快捷图标或开始菜单 YL-CST 测孔分析软件目录中的 YL-CST Analyser.exe 即可打开分析软件。

● 软件卸载

点击开始菜单 YL-CST 分析软件目录中的 Uninstall 即可完成软件的完全卸载。

主界面介绍

分析软件主界面如图 9-5 所示，分为以下几个部分：



图 9-5 分析软件主界面

- 菜单栏
- 信息区
- 常用工具栏
- 波形区
- 数据表

菜单栏说明

● 文件菜单

进行波形文件的打开、打印、输出等操作，其界面如图 9-6 所示文件菜单界面。



图 9-6 文件菜单界面

各子菜单介绍如下：

① 打开文件

打开单个的原始测试文件，文件格式后缀为.CST。

②保存

对分析的文件进行保存。

③移除当前工程

将当前工程从工程列表中移除，原文件还保留在磁盘中。

④删除当前工程

将当前工程从工程列表中删除，将原文件一并删除。

⑤报表设置

进行页面设置、表头设置、输出项目的选择等，其界面如图 9-7 所示。

在表头信息设置中，可选择软件提供的样式，也可根据检测单位或地方要求进行自定义设置，直接拖动需要的项目名称到方框内即可，不需要的项目双击即可去掉。

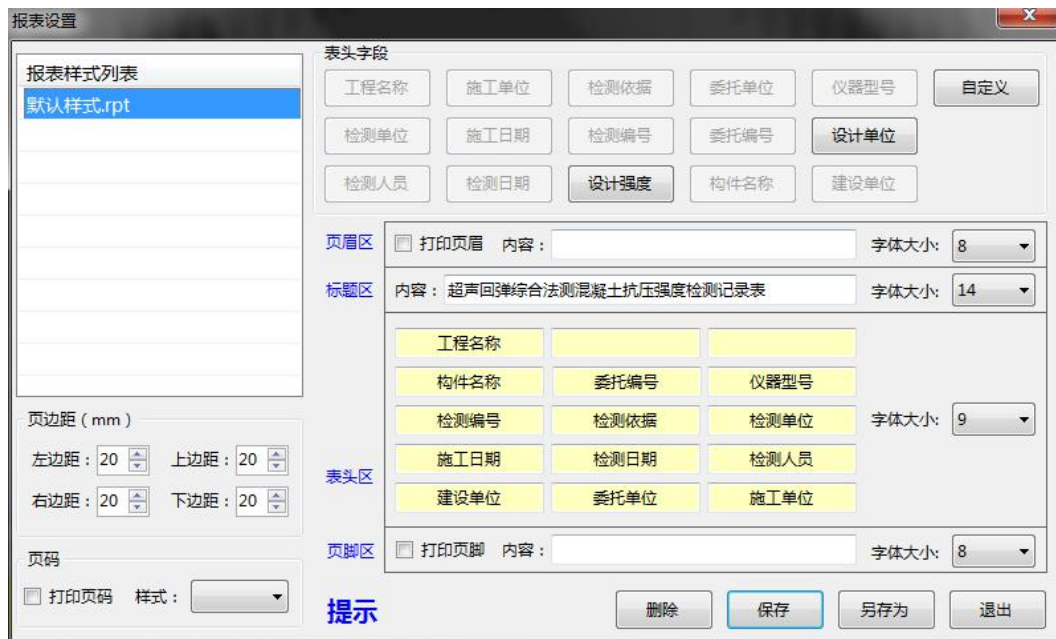


图 9-7 报表设置界面

⑥报表输出

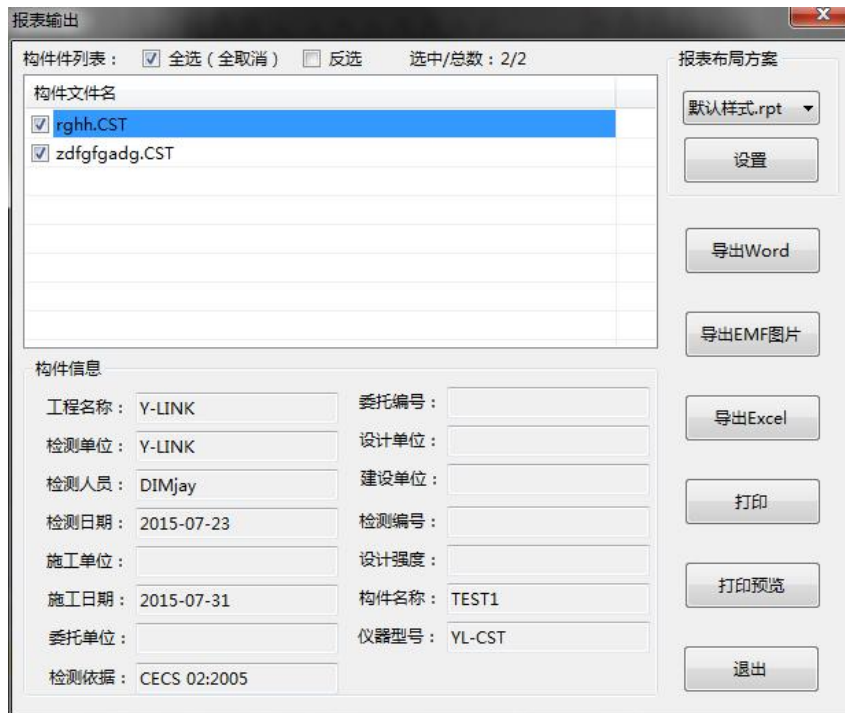


图 9-8 报表输出

此页面可输出报表至 Word、EMF 图片、Excel 格式。

可选择构件，点击【导出 Word】选择保存路径设置文件名即可输出 word 格式报表；点击【导出 EMF 图片】选择保存路径设置文件名即可输出 EMF 图片格式报表；点击【导出 Excel】选择保存路径设置文件名即可将数据导出到 Excel。

 支持 Microsoft Office 2003 及以上版本。

⑦退出

退出本程序。

● 信息

此菜单的功能主要对工程信息、采样信息、规范修正表的查看和修改。菜单界面如图 9-9 所示，各子菜单介绍如下：

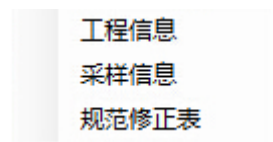


图 9-9 信息菜单

①工程信息

工程信息设置界面如图 9-10 所示，在一个文件夹下进行了第一个构件的设置，勾选锁定项，后面打开的原始文件的工程信息设置均默认为第一个构件的设置。

工程名称:	Y-LINK	<input type="checkbox"/> 锁定	检测单位:	Y-LINK	<input type="checkbox"/> 锁定
施工单位:		<input type="checkbox"/> 锁定	检测人员:	DIMjay	<input type="checkbox"/> 锁定
施工日期:	2015年 7月31日	<input type="checkbox"/> 锁定	检测日期:	2015年 7月23日	<input type="checkbox"/> 锁定
委托单位:		<input type="checkbox"/> 锁定	委托编号:		<input type="checkbox"/> 锁定
构件名称:	TEST1	<input type="checkbox"/> 锁定	设计单位:		<input type="checkbox"/> 锁定
设计强度:		<input type="checkbox"/> 锁定	检测编号:		<input type="checkbox"/> 锁定
建设单位:		<input type="checkbox"/> 锁定	仪器型号:	YL-CST	<input type="checkbox"/> 锁定

确认 取消

图 9-10 工程信息设置界面

② 采样信息

采样信息界面如图 9-11 所示，采样信息只可查看不能修改。

采样间隔:	1.0	μs
发射脉宽:	20.0	μs
采样点数:	1024	
发射电压:	低电压	

确定

图 9-11 测孔信息设置界面

③ 规范修正表

显示不同规范对于测试数据的修正表，如图 9-12 所示。

	90	60	45	30	-30	-45	-60	-90
20	-6.0	-5.0	-4.0	-3.0	2.5	3.0	3.5	4.0
21	-5.9	-4.9	-4.0	-3.0	2.5	3.0	3.5	4.0
22	-5.8	-4.8	-3.9	-2.9	2.4	2.9	3.4	3.9
23	-5.8	-4.7	-3.9	-2.9	2.4	2.9	3.4	3.9
24	-5.6	-4.6	-3.8	-2.8	2.3	2.8	3.3	3.8
25	-5.5	-4.5	-3.8	-2.8	2.3	2.8	3.3	3.8
26	-5.4	-4.4	-3.7	-2.7	2.2	2.7	3.2	3.7
27	-5.3	-4.3	-3.7	-2.7	2.2	2.7	3.2	3.7
28	-5.2	-4.2	-3.6	-2.6	2.1	2.6	3.1	3.6
29	-5.1	-4.1	-3.6	-2.6	2.1	2.6	3.1	3.6
30	-5.0	-4.0	-3.5	-2.5	2.0	2.5	3.0	3.5
31	-4.9	-4.0	-3.5	-2.5	2.0	2.5	3.0	3.5
32	-4.8	-3.9	-3.4	-2.4	1.9	2.4	2.9	3.4
33	-4.7	-3.9	-3.4	-2.4	1.9	2.4	2.9	3.4

图 9-12 修正表

● 编辑菜单

编辑菜单的功能主要是对波形进行编辑。其界面如图 9-13 所示。

撤销	Ctrl+Z
重做	Ctrl+Y
复制波形	Ctrl+C
粘贴波形	Ctrl+V
插入测区	
删除测区	
波形左移	Ctrl+Left
波形右移	Ctrl+Right
波形放大	
波形缩小	
波形反向	R
数字滤波	B
增益归一	

图 9-13 编辑菜单界面

① 撤销

撤销上一步操作。

② 重做

恢复上一步操作。

③ 复制波形

对波形进行复制。

④ 粘贴波形

选择需要粘贴的波形区域，进行粘贴。

⑤ 插入/删除测区

可插入/删除测区。

⑥ 波形左移/波形右移

将当前选中的波形左移/右移。

⑦ 波形放大/波形缩小

放大/缩小当前选中的波形。

⑧ 波形反向

将当前选中的波形反向显示。

⑨ 数字滤波

对波形进行滤波，抑制干扰。

⑩ 增益归一

将当前测区所有波形增益进行归一。

● 视图菜单

进行数据表的切换显示如图 9-14 所示。可切换显示回弹数据表和测区声波测试数据表

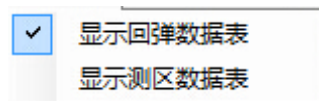


图 9-14 视图菜单界面

● 工具菜单

进行波形文件的分析处理，其界面如图 9-15 示。

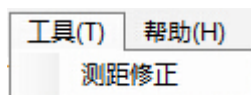


图 9-15 工具菜单界面

声时修正

当采集设置中测距设置错误，可在此出进行修正。如图 9-16 示界面。



图 9-16 测距修正界面

输入测距值，点击【确定】即可修正测距值。

● 帮助菜单

帮助菜单界面如图 9-17 所示，可查看软件版本号，访问本公司官方网站。



图 9-17 帮助菜单

▶▶ 基本信息区

分为工程构件、声速计算参数和强度计算参数/统计信息三部分。

● 工程构件列表

工程构件列表如图 9-18 所示。可选择工程和构件。



图 9-18 工程构件列表

● 声速计算参数

可修改声速计算的参数，如采集时在仪器中已设置好，则此处无需修改。



图 9-19 声速计算参数

①测试方法：分为对测、平测、角测，具备对测条件时优先采用对测法。

②测试位置：测试混凝土表面部位，对测时有侧面、顶底面之间，平测时有顶面、侧面和底面。

③修正系数 λ ：平测声速修正系数。 $\lambda = v_d / v_p$ ， v_d 对测声速， v_p 平测声速。

④修正系数 β ：超声测试面的声速修正系数，在混凝土浇筑的顶面和底面间对测或斜测时， $\beta = 1.034$ ；在混凝土浇灌的顶面或底面平测时，测区混凝土中声速代表值应按规范计算和修正。

● 强度计算参数/统计信息

① 强度计算参数

选定检测规范和粗骨料类型，若粗骨料选择自定义，则 a、b、c、 η 四个系数可以自定义输入。图 9-20。

强度计算参数	统计信息
检测规范：	CECS 02:2005
粗骨料：	自定义
常数项a：	0.0056
回归系数b：	1.439
回归系数c：	1.769
修正系数 η ：	1

图 9-20 强度计算参数

② 统计信息

软件自动统计当前构件的测区数、最小强度、最大强度、平均强度、标准差和强度推定值。图 9-21。

强度计算参数	统计信息
测区数：	5
最小强度：	0.48 MPa
最大强度：	1.70 MPa
平均强度：	0.95 MPa
标准差：	0.50 MPa
推定值：	0.48 MPa

图 9-21 统计信息

波形区

打开文件初始状态下波形界面如图 9-22 所示。在波形区可点击鼠标左键进行首波的声时判读。在波形区点击右键，弹出右键菜单如图 9-23，可对波形进行编辑，菜单功能见“编辑菜单”小节。

注意：在波形区按住 Ctrl 键点击鼠标左键，设置波幅阈值线，此阈值线对自动判读首波有影响。不宜设置过大或过小。

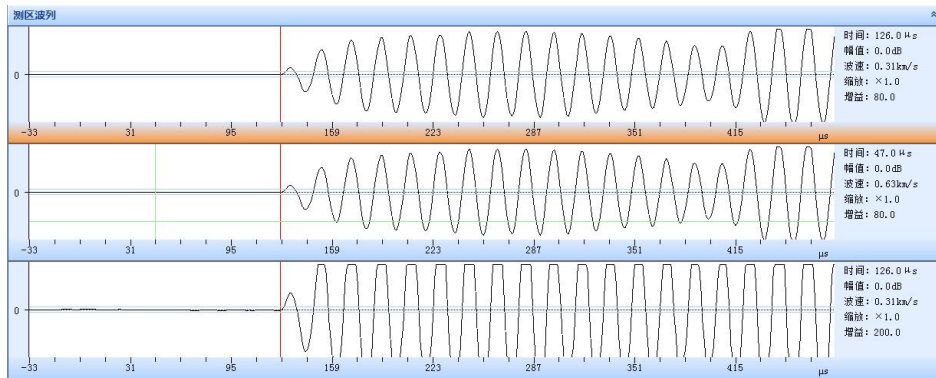


图 9-22 波形显示界面



图 9-23 波形右键菜单

数据表

数据表波有回弹数据表和、测区数据表两种，分别如图 9-24、图 9-25，可通过视图菜单进行切换。

测区	R1-R2	R3-R4	R5-R6	R7-R8	R9-R10	R11-R12	R13-R14	R15-R16	R(mm)	测试角度	角度修正值	测试平面	测试面修正值	Ra(mm)
1	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	39.0	35.0	50.0	-3.5	顶面	1.3	32.9
	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0							
2	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	0.0	0.0	顶面	1.0	36.0
	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0							
3	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	36.0	35.0	0.0	0.0	顶面	1.0	36.0
	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0							
4	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	0.0	0.0	顶面	1.0	36.0
	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0							
5	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	0.0	0.0	顶面	1.0	36.0
	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0							
6	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	0.0	0.0	顶面	1.0	36.0
	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0							
7	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	0.0	0.0	顶面	1.0	36.0
	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0							
8	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	0.0	0.0	顶面	1.0	36.0
	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0							

图 9-24 回弹数据表

测区	L1(mm)	T1(μs)	L2(mm)	T2(μs)	L3(mm)	T3(μs)	V(km/s)	Va(km/s)	R(mm)	Ra(mm)	f _{cu,i} (MPa)
1	50.0	126.0	50.0	126.0	50.0	126.0	0.40	0.40	35.0	32.9	0.71
2	50.0	126.0	50.0	126.0	50.0	126.0	0.40	0.40	35.0	36.0	0.84
3	50.0	126.0	50.0	126.0	50.0	126.0	0.40	0.40	35.0	36.0	0.84
4	50.0	125.0	50.0	125.0	50.0	125.0	0.40	0.40	35.0	36.0	0.85
5	50.0	126.0	50.0	126.0	50.0	126.0	0.40	0.40	35.0	36.0	0.84
6	50.0	126.0	50.0	126.0	50.0	126.0	0.40	0.40	35.0	36.0	0.84
7	50.0	126.0	50.0	125.0	50.0	126.0	0.40	0.40	35.0	36.0	0.84
8	50.0	126.0	50.0	126.0	50.0	126.0	0.40	0.40	35.0	36.0	0.84
9	50.0	126.0	50.0	126.0	50.0	126.0	0.40	0.40	35.0	36.0	0.84
10	50.0	125.0	50.0	125.0	50.0	125.0	0.40	0.40	35.0	36.0	0.85
11	50.0	125.0	50.0	125.0	50.0	125.0	0.40	0.40	35.0	36.0	0.85
12	50.0	125.0	50.0	125.0	50.0	125.0	0.40	0.40	35.0	36.0	0.85
13	50.0	125.0	50.0	125.0	50.0	125.0	0.40	0.40	35.0	36.0	0.85
14	50.0	125.0	50.0	125.0	50.0	125.0	0.40	0.40	35.0	36.0	0.85
15	50.0	125.0	50.0	126.0	50.0	126.0	0.40	0.40	35.0	36.0	0.84

图 9-25 测区数据表

回弹数据表中的回弹值、测试角度、测试平面可进行修改，修改方法为双击回弹值、测试角度、测试平面进行修改。

此时软件自动计算出角度修正值、测试面修正值和混凝土抗压强度推定值。

工具栏

在主界面状态下，工具栏提供部分菜单中操作的快捷方式，其界面及图标标注如图 9-26 所示。



图 9-26 常用工具栏

1.  文件导入
2.  文件保存
3.  报表输出
4.  撤销
5.  恢复
6.  波形右移
7.  波形上移
8.  波形下移
9.  波形扩展
10.  波形压缩

测缺采集操作说明

本采集程序可进行混凝土不密实度和空洞检测。

▶▶ 启动与运行

用户在连接好一发双收换能器后，按下电源开关，屏幕上显示开机 LOGO；数秒钟后，仪器进入初始引导界面，用户即可进行测试工作。其引导界面如图 10-1 所示。



图 10-1 引导界面

主界面上包括仪器的名称、4 个功能按钮、公司名称、软件版本号等信息。各按键操作功能如下：

设置：进行采集前的工程信息、采集参数设置。

采样：换能器连接到仪器主机上进行波形采集。

管理：对波形文件进行数据导出、删除、分析。

帮助：进行程序升级、退出程序操作。

▶▶ 设置界面

仪器正常启动后，在引导界面单击【设置】后，将进入仪器的测试参数设置界面。该界面包括以下部分：仪器信息显示区、参数输入区、按键操作区，如图 10-2 所示。



图 10-2 参数设置界面

● 仪器信息显示区

该区在界面的最上方，依次显示：生产厂家标志、剩余电量指示、当前工程名称、当前测区号、亮度调节标识，仪器系统时间。如图 10-3 所示。



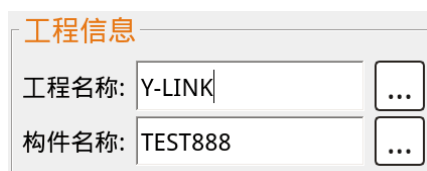
图 10-3 仪器信息显示界面

● 测试参数设置

在该区依次显示：工程信息、测试参数、系统参数、其他设置区域。

① 工程信息

根据测区信息输入工程名称、构件名称；其界面如图 10-4 所示。



、图 10-4 工程信息设置界面

② 系统参数

仪器系统参数设置界面如图 10-5 所示。

图 10-5 系统参数设置界面

采样间隔：相邻两次采样间的时间间隔。最小精度达到 $0.1\ \mu\text{s}$ ，对于测缺一般默认值设置为 $1\ \mu\text{s}$ 。

采样点数：指采集的点个数，有 512 点和 1024 点两种选择。默认值设置为 512 点。

发射电压：有低电压和高电压两种选择，高电压发射能量大，适用于波形信号衰减较大情况。一般默认设置为低电压。

波幅阈值线：当首波波峰位置高于波幅阈值线时，系统才将其默认为首波波峰，波幅阈值线主要用于首波的自动判读，系统默认波幅阈值线值为 5，当测试现场波形首波杂波较大，可以适当提高波幅阈值线的值。

判读方式：判读方法目前只有阈值法一种方法。

系统延时：不带前放的探头出厂一般为 8，带前放的探头一般为 5-6，具体需要采用率定法和对比法。

数字滤波：选择该项对所采的波形进行滤波，属于软件滤波。

开启语音提示：YL-PST 超声波检测仪自带语音提示功能，客户可以根据个人喜好，选择是否开启语音提示功能。

③测试参数

仪器测试参数设置界面如图 10-6 所示。

图 10-6 测试参数设置界面

测试规范：当前检测的工程执行的是哪个规范，就选择相应的行业规范或地方规范。该规范不影响采集，只是影响分析结果。此处测缺测试规范只有《CECS21:2000 超声法检测混凝土缺陷技术规程》。

测试方法：有对测和斜测两种测试方法。当构件具有两对相互平行的测试面时 可采用对测法，在测试部位两对相互平行的测试面上 分别画出等间距的网（网格间距：工业与民用建筑为 100~300mm，其它大型结构物可适当放宽），并编号确定对应的测点位置。当构件只有一对相互平行的测试面时 可采用对测和斜测相结合的方法，在测位两个相互平行的测试面上分别画出网格线，可在对测的基础上进行交叉斜测。

测试方向：有横向和竖向两个测试方向可供选择，选择相应的测试方法右下角示意图会随之改变。

水平测距：两个水平测点间的距离，客户可以自己输入。

垂直测距：斜测时，可输入水平测距和垂直测距；对测时，只有水平测距，无垂直测距。

测区行数，测区列数：输入测区行数和列数，从而确定网格间距，并编号确定对应的测点位置。工业与民用建筑为 100~300mm，其它大型结构物可适当放宽。

采样延时：指开始记录的時刻晚于发射声波的時刻，以免记录过多的无效信号，不影响测试的结果，主要是为了观察波形。以记录首波的時刻在时间坐标轴的 1/3~1/2 处为宜，过大或过小影响首波和波形的观察。

● 按键操作区

①取消

点击【取消】回到初始引导界面。

②开启计量

点击【开启计量】，仪器会显示“计量功能已启用”。

③确定

点击【确定】进入到采集界面。

▣ 采集界面说明

在参数设置成功后，点击【确定】，进入采集界面；也可在引导界面点击【采集】进入采集界面，采集参数默认为上次设置参数。采集界面如图 10-7 所示，该界面包括五个部分：信息显示区、波形显示区、测点布置区、数据显示区、按键操作区。

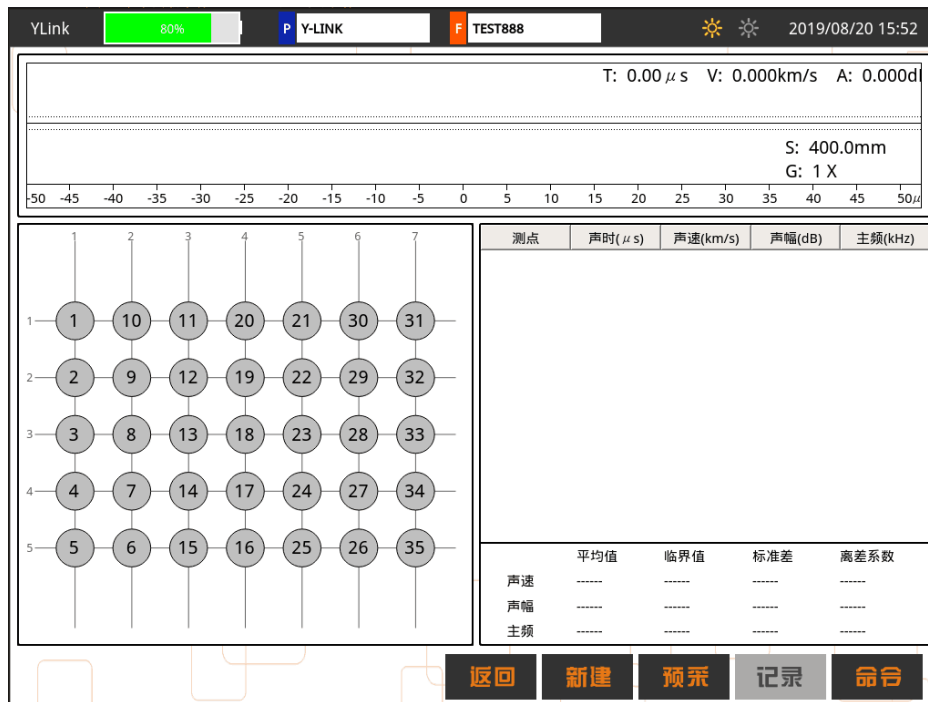


图 10-7 采集界面

● 波形显示区

波形显示区如图 10-8 所示。

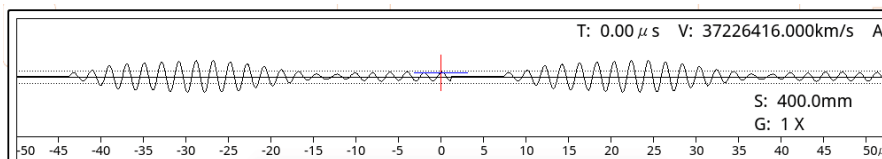


图 10-8 波形区界面

其中各符合代表的意义：

T: 测点的首波声时；

V: 测点的声速；

A: 测点的首波波幅；

S: 移距；

G: 增益。

该处隐藏的功能：

点击波形的上方或下方，该剖面的增益变大或变小，增益示值也相应变化。为了方便观察首波，可点击声时坐标轴左侧，延时变小；点击声时坐标轴右侧，延时变大。

● 测点布置区

测点布置区如图 10-9 所示。

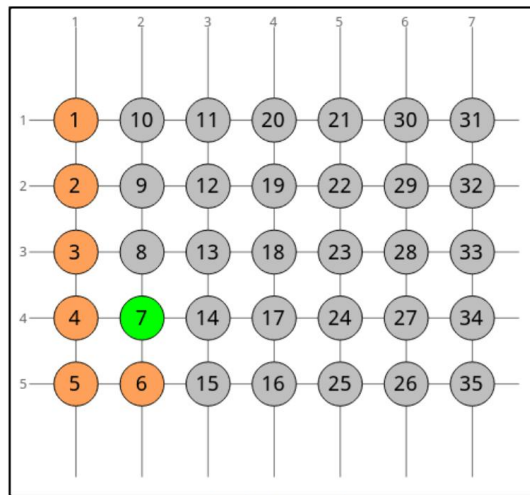


图 10-9 测点网格显示区界面

测区内的所有测点都显示在该网格图上，点击记录逐点进行检测，也可手动点击选择某个测点进行检测。未测测点显示为灰色，已测测点显示为橙色，正测测点显示为绿色。

● 数据显示区

数据显示区如图 10-10 所示。

测点	声时(μ s)	声速(km/s)	声幅(dB)	主频(kHz)
1: [1 - 1]	0.0	37226416.0...	149.494	488.281
2: [2 - 1]	0.0	37226416.0...	149.788	488.281
3: [3 - 1]	0.0	37226416.0...	148.753	488.281
4: [4 - 1]	0.0	37226416.0...	149.705	488.281
5: [5 - 1]	0.0	37226416.0...	149.351	488.281
6: [5 - 2]	0.0	37226416.0...	149.205	488.281
平均值 临界值 标准差 离散系数				
声速	37226416.000	37226416.000	7466.616	0.000
声幅	149.383	149.110	0.377	0.003
主频	488.281	488.281	nan	nan

图 10-10 数据显示区界面

通过该区可查看测得的所有数据（各测点的位置、声时、声速、声幅、主频），以及声速、声频和主频的平均值、临界值、标准值和离散系数。

● 按键操作区

① 返回

点击【返回】回到初始引导界面。

② 新建/完成

系统连线正常、参数等设置合理点击【新建】，弹出如图 10-11 所示界面，点击【确定】，按实际情况采样。将所有测点采样并记录完成后，才能点击【完成】结束采样进行采样数据的保存工作。

③预采/暂停

在进入采集界面后，为查看系统各连线是否正常连接，增益和延时等参数设置是否合理，点击【预采】进行预采，此时按键变成【暂停】。查看波形后，调整延时和增益后点击【暂停】。

④异常点

所有测点检测完成后，可点击【命令】中的【异常点】，查看采集过程中的所有异常点，界面如图 10-12 所示。

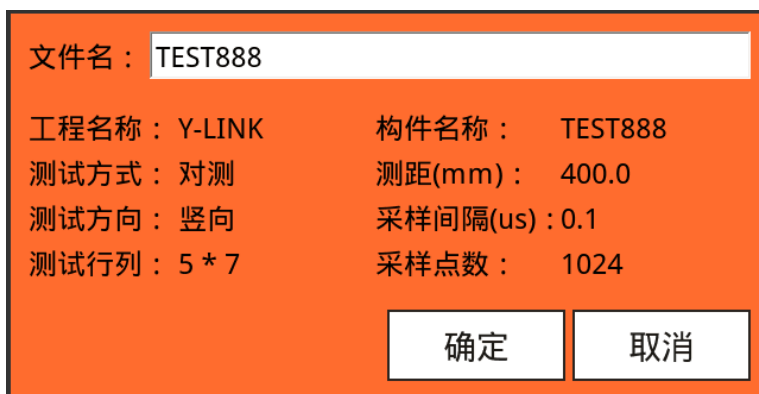


图 10-11 新建后提示界面

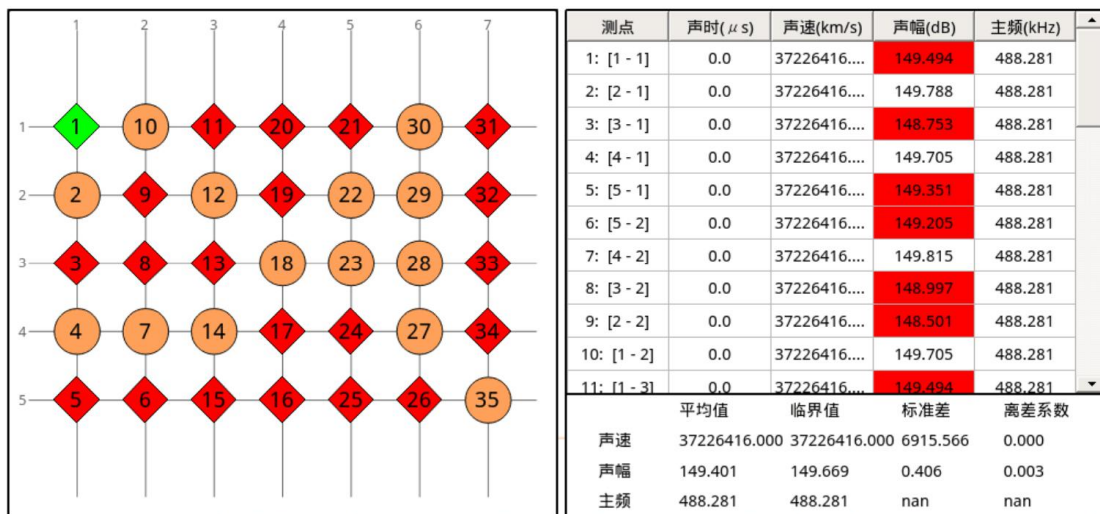


图 10-12 异常点显示界面

④完成

待测区所有测点测试完后，可以点击【完成】结束采样进行采样数据的保存工作，如图 10-13 所示界面。



图 10-13 保存界面

D. 若点击【是】该数据文件保存。

保存完成后，会弹出图 10-14 所示界面：



图 10-14 保存完成界面

点击【浏览】进入到管理界面。

点击【分析】进入到分析界面。

点击【采样】进入到采样界面，其设置参数同上一个测区的设置参数。

点击【设置】进入到设置界面，进行下一孔的采样设置。

B. 点击【否】会回到采集初始界面。

分析界面说明

可通过两种途径进入该界面：一种在引导界面点击【管理】，选择文件点击【分析】进入分析界面，另外一种在采集波形保存后点击【分析】进入分析界面。分析界面如图 10-15 所示，分为波形显示区、测点布置区、数据显示区、剖面选择区、按键操作区四个部分。

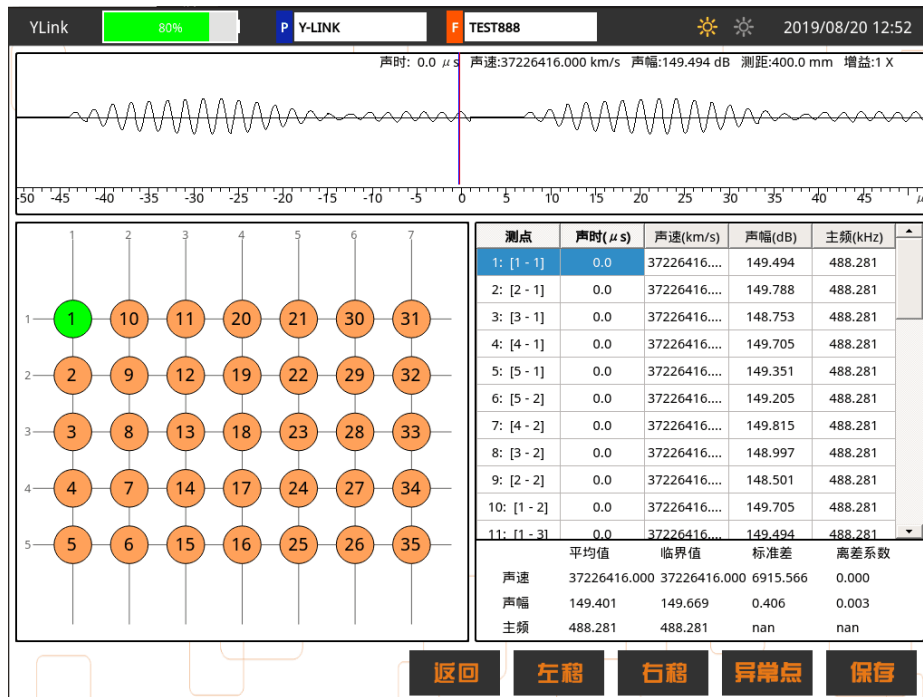


图 4-15 分析主界面

● 波形显示区

波形显示区如图 10-16 所示。

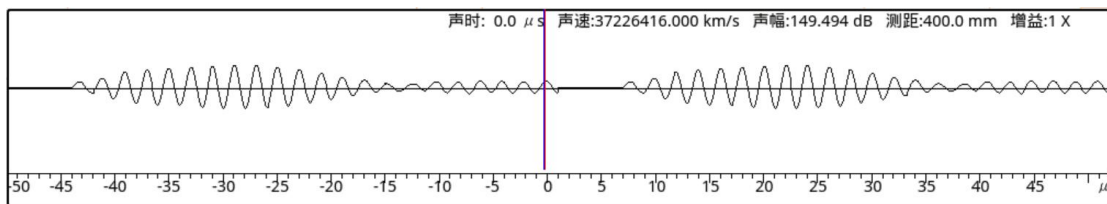


图 10-16 波形显示界面

点击坐标轴上方进行声时的判读，即红色的声时线会移动，再结合【左移】或【右移】进行精准判读。一般在仪器自动判读有误的情况下进行手动判读。

点击测点布置区和数据显示区其中任何一个测点，该测点的波形会在波形区显示。

● 按键显示区

① 返回

点击【返回】返回到初始界面。

② 左移/右移

使用左/右移动，进行声时精确判读的。

③ 异常点

点击【异常点】，显示异常测点。

④ 保存

保存文件。

管理界面说明

在引导界面点击【管理】进入管理界面，如图 10-17 所示。



图 10-17 管理界面图

● 工程列表

工程名列表中显示工程名，相当于文件夹，该工程中的所有测区均在该文件夹。下方的上下箭头进行换页切换。可以选择【时间排序】、【文件名排序】，将工程数据进行时间及文件名的排序。

● 文件列表

显示当前工程下所保存的文件名称，下方的上下箭头进行换页切换。

此外可以选择根据采集时间排序或文件名排序，选择【时间排序】、【文件名排序】，将工程数据进行时间及文件名的排序。

● 按键操作

① 返回

返回到初始的引导界面。

② 分析

进入到分析界面。

③ 删工程/删文件

若选择工程列表中的工程名，点击【删工程】，则弹出删除工程确认的窗口，注意：该操作将删除该工程下的所有测区文件。若选择文件列表中的单测区文件，点击【删文件】，则弹出删除单测区文件的窗口，此操作只删除单测区文件。

④ 导出

插入 U 盘，选择要导出的工程文件，点击【导出】，将该工程文件夹所有文件拷入到 U 盘。

帮助

在初始引导界面，点击【帮助】将进入如图 10-18 所示的帮助界面。

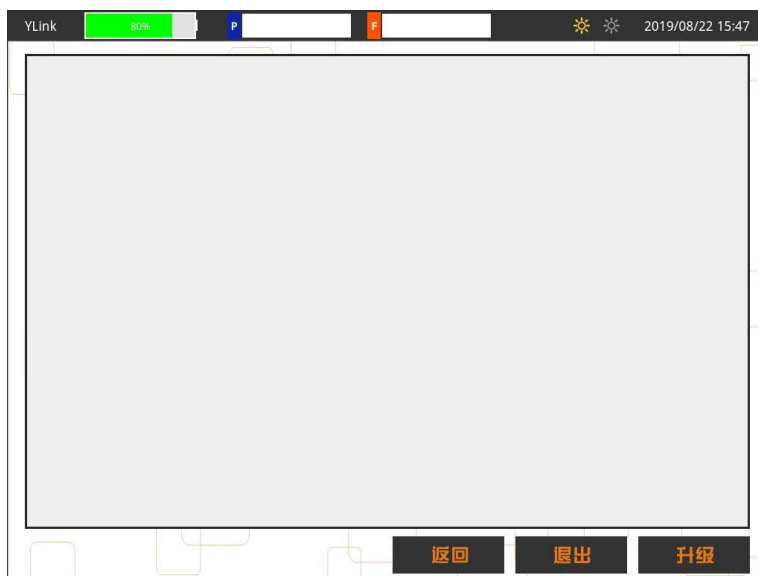


图 10-18 帮助界面

- 【退出】键主要是切换当前仪器的不同采集软件功能。
 - 采集程序升级时，插入 U 盘点【升级】即可。
- 🔧 升级时需将升级包解压放置在 U 盘根目录，且文件夹名为“update”。

测缺分析软件说明

本分析软件主要用于对测缺的数据进行分析处理。本分析软件的运行环境为 Windows XP、Win7 操作系统的普通计算机。

软件安装、运行、卸载

● 软件安装

①在随仪器配置的 U 盘上找到 YLPST 声波测缺仪分析软件 Setup.exe 文件，双击打开该文件，即可进入安装操作。

②点击【下一步(N)】，进入许可证协议界面。

③点击【我接受】，进入组件选择界面。

④点击【下一步】，进入安装路径选择界面。

⑤选择好安装路径后，点击【安装】即可开始安装工作，直至弹出对话框提示安装完成即可。

● 软件运行

点击桌面上快捷图标或开始菜单 YLQST 测缺分析软件目录中的 YLQST Analyser.exe 即可打开分析软件。

● 软件卸载

点击开始菜单 YLQST 分析软件目录中的 Uninstall 即可完成软件的完全卸载。

主界面介绍

分析软件主界面如图 11-1 所示，分为以下几个部分：

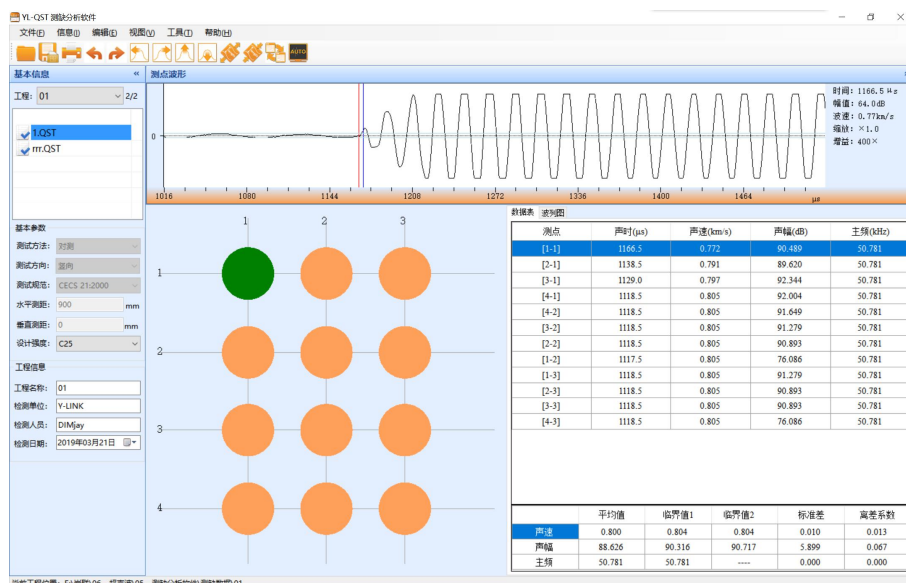


图 11-1 分析软件主界面

- 信息区
- 菜单栏
- 常用工具栏
- 波形区
- 数据表
- 测点布置区

▶▶ 菜单栏说明

● 文件菜单

进行波形文件的打开、保存、移除当前工程、删除当前工程、报表输出、退出操作，其界面如图 11-2 所示文件菜单界面。



图 11-2 文件菜单界面

各子菜单介绍如下：

① 打开

打开单个的原始测试文件，文件格式后缀为.QST。

② 保存

对分析的文件进行保存为结果文件。

③ 移除当前工程

将当前工程从软件中移除。

④ 删除当前工程

将当前工程从所在文件夹中删除。

⑤ 报表输出

进行输出文件选择、报表内容选择、构件信息查看、报表导出等操作等，其界面

如图 11-3 所示。

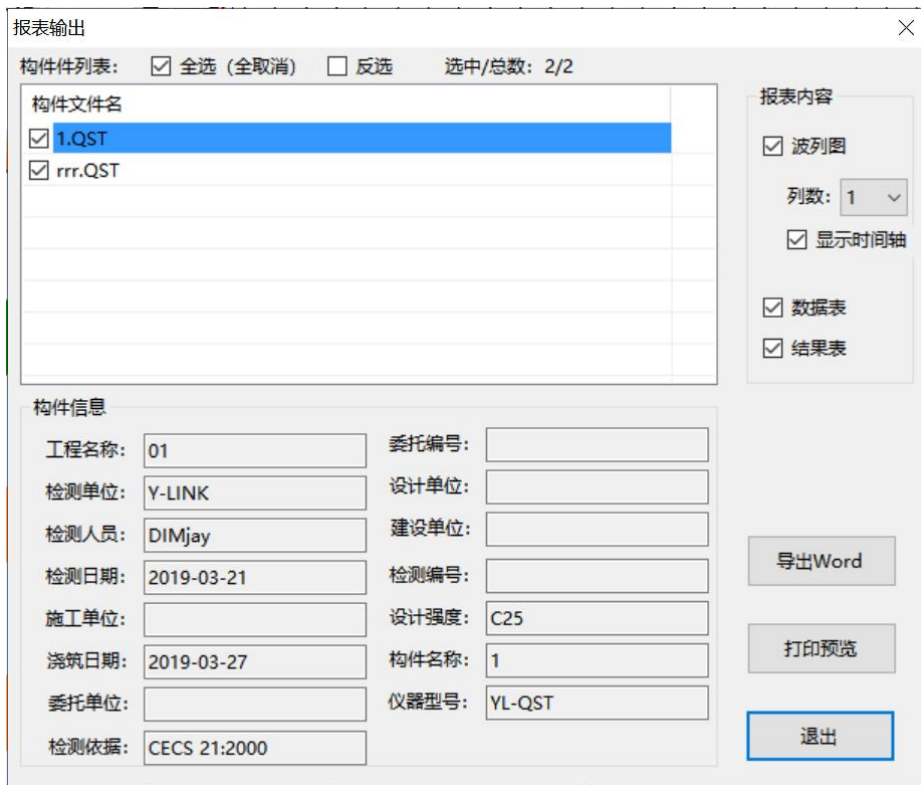


图 11-3 报表输出界面

⑥退出

退出本程序。

●信息

此菜单的功能主要是对工程信息、采样信息的查看和修改。菜单界面如图 11-4 所示，各子菜单介绍如下：

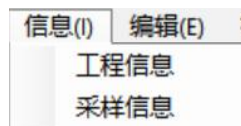


图 11-4 信息菜单

①工程信息

工程信息设置界面如图 11-5 所示，在一个文件夹下进行了第一测区的设置，勾选锁定项，后面打开的原始文件的工程信息设置均默认为第一测区的设置，也可对结果文件需要进行单独的修改。

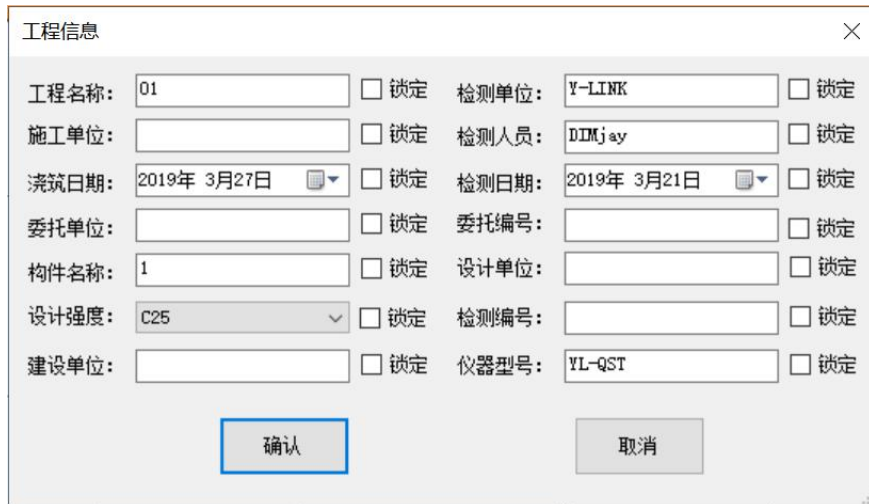


图 11-5 工程信息设置界面

② 采样信息

显示仪器在采集阶段设置的参数，该参数不能修改，便于分析时查找原因，其界面如图 11-6 所示。

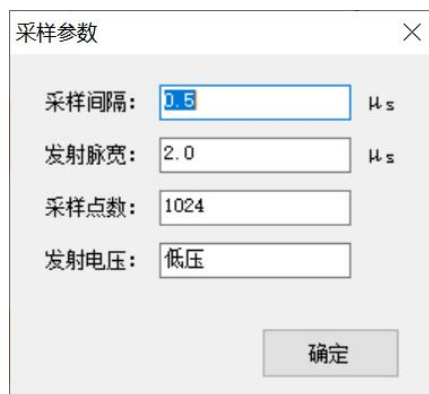


图 11-6 采样信息界面

● 编辑菜单

编辑菜单的功能主要是对波形进行编辑。其界面如图 11-7 所示。



图 11-7 编辑菜单界面

① 撤销

撤销上一步操作。

②重做

恢复原始状态，对文件重新操作。

③复制波形

对波形数据进行复制。

④粘贴波形

选择需要粘贴的波形区域，进行波形粘贴。

⑤波形左移

测试波形往坐标轴左移动，测试首波声时变小。

⑥波形右移

测试波形往坐标轴右移动，测试首波声时变大。

⑦波形放大

对所有测点波形整体放大。

⑧波形缩小

对所有测点波形整体缩小。

⑨波形反向

将测试波形反向。

⑩增益归一

将当前剖面所有波形增益进行归一。

●视图菜单

视图界面如图 11-8 所示，各子菜单介绍如下：

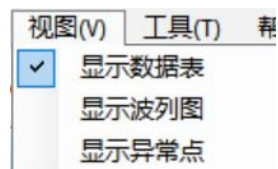


图 11-8 视图菜单界面

①显示数据表

在波形图区显示测点数据表。

②显示波列图

在波形图区显示该测区内所有测点的数据。

③显示异常点

显示所有测点中所有检测异常的点，如图 11-9 所示。

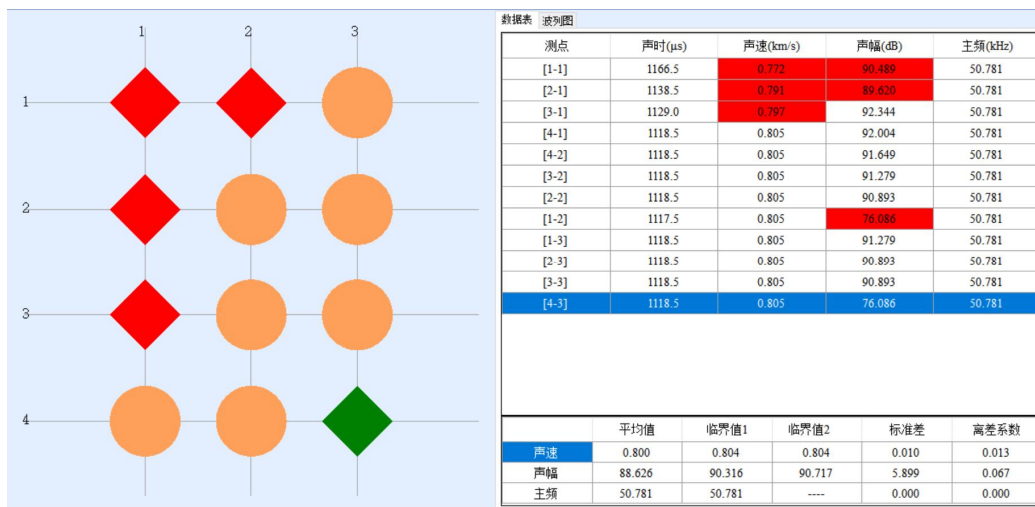


图 11-9 显示异常点界面

● 工具菜单

工具界面如图 11-10 所示，各子菜单介绍如下：

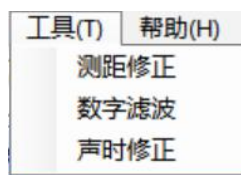


图 11-10 工具菜单界面

① 测距修正

测距修正界面如图 11-11 所示，输入修正后的测距，点击【确定】，直接对测距进行修正。



图 11-11 测距修正界面

② 数字滤波

对波形进行滤波处理，其界面如图 11-12 所示。

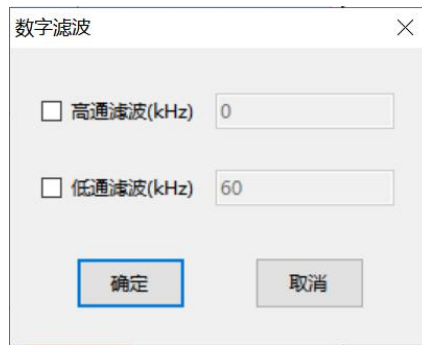


图 11-12 数字滤波界面

③声时修正

当采集设置中对仪器没进行声时修正或设置不当，导致波速明显偏低或偏高，可点击声时修正弹出如图 11-13 所示界面。修正时间输入正值，声时值变大，波速值变小；输入负值，声时值变小，波速值变大。



图 11-13 系统设置图

● 帮助

其界面如图 11-14 示，各子菜单介绍如下：

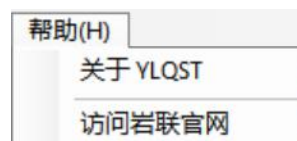


图 11-14 帮助界面

①关于 YLQST

点击关于 YLQST，可以查看当前分析软件版本号。



图 11-15 关于 YLQST 界面

② 访问岩联官网

点击访问岩联官网，可以进入岩联技术的官方网站，查看公司仪器等最新状态。

检测信息区

分为基本参数和工程信息两部分，如图 11-16 所示。在基本参数信息区可以显示测试方法、测试方向、测试规范、水平测距、垂直测距、设计强度等信息。工程信息区可以显示和修改工程名称、检测单位、检测人员及检测日期等工程信息。

基本信息	
工程:	01 2/2
<input checked="" type="checkbox"/>	1.QST
<input checked="" type="checkbox"/>	rrr.QST
基本参数	
测试方法:	对测
测试方向:	竖向
测试规范:	CECS 21:2000
水平测距:	900 mm
垂直测距:	0 mm
设计强度:	C25
工程信息	
工程名称:	01
检测单位:	Y-LINK
检测人员:	DIMjay
检测日期:	2019年03月21日

图 11-16 测缝信息界面

波形区

打开文件初始状态下波形界面如图 11-17 所示。在波形区可点击鼠标左键进行首波的声时判读，相应的在波列图中联动修改。

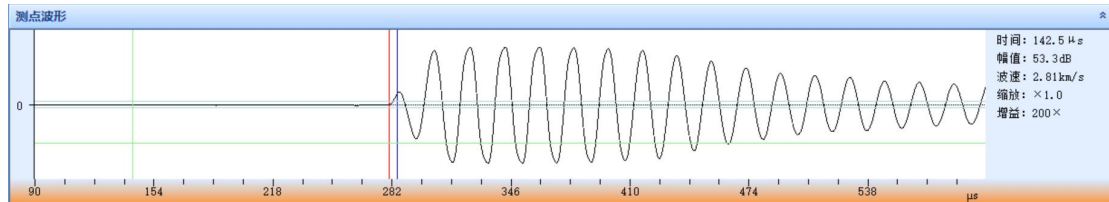


图 11-17 波形显示界面

数据表

该部分有曲线波列、数据表两种显示界面分别如图 11-18、图 11-19，可通过视图菜单或快捷图标进行切换。

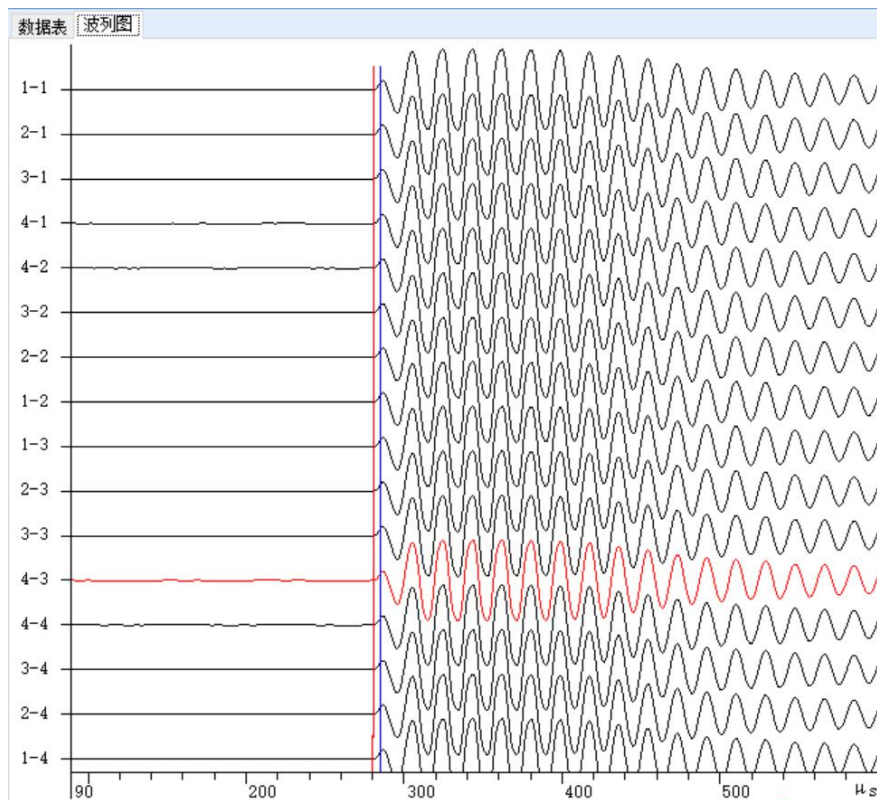


图 11-18 曲线波列显示界面

测点	声时(μs)	声速(km/s)	声幅(dB)	主频(kHz)	
[1-1]	280.5	1.426	98.603	52.734	
[2-1]	280.5	1.426	98.600	52.734	
[3-1]	280.5	1.426	98.624	52.734	
[4-1]	280.5	1.426	98.604	52.734	
[4-2]	280.5	1.426	98.625	52.734	
[3-2]	280.5	1.426	98.486	52.734	
[2-2]	280.5	1.426	98.665	52.734	
[1-2]	280.5	1.426	98.600	52.734	
[1-3]	280.5	1.426	98.523	52.734	
[2-3]	280.5	1.426	98.537	52.734	
[3-3]	280.5	1.426	98.571	52.734	
[4-3]	280.5	1.426	98.572	52.734	
[4-4]	280.5	1.426	98.605	52.734	
[3-4]	280.5	1.426	98.599	52.734	
[2-4]	280.5	1.426	98.548	52.734	
[1-4]	280.0	1.429	98.552	52.734	
	平均值	临界值1	临界值2	标准差	离差系数
声速	1.426	1.425	----	0.001	0.000
声幅	98.582	非数字	----	0.036	0.000
主频	52.734	52.734	----	0.000	0.000

图 11-19 数据表显示界面

在曲线中，点击右键进行波形数据的复制、粘贴、删除、波列幅度增大减小、波列间隔增大减小、剖面判读、显示数据表等，其右键界面如图 11-20 所示，功能同菜单。



图 11-20 右键界面

测点布置区

在测点布置区界面，可通过鼠标点击选择测点，对应的波列图/数据表中的光标发生联动，并且波形图中波形变为当前选中测点的波形，如图 11-21 所示。

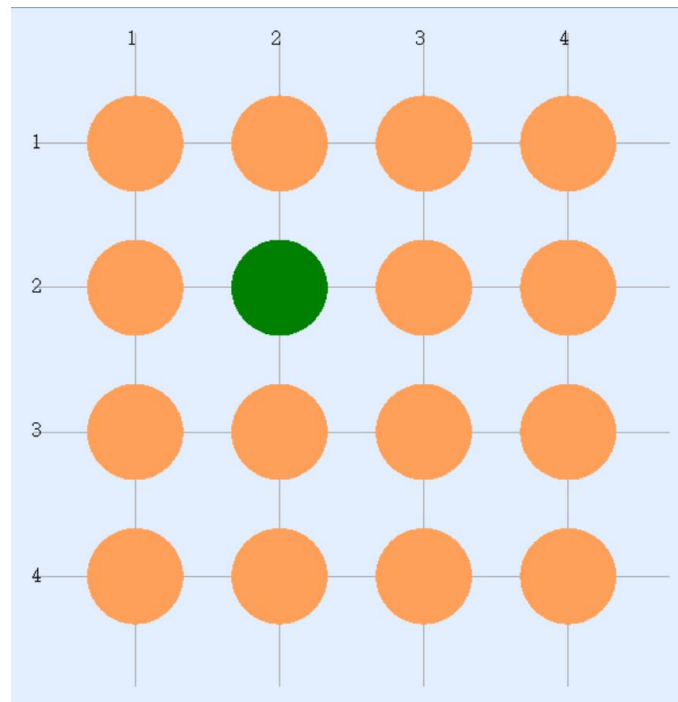


图 11-21 测点布置区界面

常见问题与排除

❖ 仪器不能正常启动

- (1) 仪器没电，充好电即可；
- (2) 电源模块坏了，请联系我们。

❖ 仪器某一或全部剖面采样没有信号或信号衰减严重

(1) 首先检查声测管中是否有水，是否有污泥、锈蚀脱开。如果没水或缺水，加水后再采样，如果有污泥或锈蚀，清洗后采样，查看是否接收到正常波形。

(2) 检查换能器与仪器是否连接好，接头是否牢固。

(3) 由于某些时候桩底存在沉渣，应向上提升一定深度，看看是否能接收到有效波形。

(4) 如仍未采集到有效波形，将换能器提升出管口，取出换能器交叉放置在一起，点击采样，听下有无发射的“啪啪”声，如未听到，交换发射和接收探头，再听确认有无“啪啪”声。如听到发射声却接收不到信号，请及时和我们公司联系。

(5) 仪器主机故障

若更换主机不换其它，换能器正常，即为仪器故障。

传感器和主机故障问题请及时联系我们。

(6) 部分剖面接收不到信号时检查仪器参数设置界面，该通道设置是否与能正常接收信号的通道设置一致，主要检查滤波和增益设置。

将能正常接收到有效信号的剖面相关的换能器接到未能正常接收到有效信号的剖面的对应通道上，如能正常接收到有效信号，说明更换前的换能器损坏。

🔧 如仍未正常接收到有效信号，则请及时联系我们。

❖ 正常提升换能器，波列曲线无变化

(1) 查看仪器上是否新建文件，再点击采样。

(2) 检查计数器和仪器是否连接好。

(3) 计数器方向装反。

(4) 点击“暂停”后更换另一个深度计数器，与仪器连线不换，转动编码器看深度是否有变化。如深度计数正常，说明更换前的深度计数器故障，请更换深度技术器。

(5) 如深度仍未计数，更换仪器与深度计数器连线，深度计数器不换，转动编码器看深度是否有变化，如深

度计数正常，说明更换前的深度计数器与仪器连线故障，请更换连接线。

(6) 如深度仍未计数，在有条件的情况下，将现接的深度计数器和与仪器连线连接在另外一台设备上，如能正常计数，则说明更换前的仪器深度计数模块故障，请及时联系我们。

分析软件不能输出 word 及 excel

(1) 如果计算机是 XP 系统，未安装 Microsoft .NET Framework3.5 或更高版本。

(2) Microsoft office word/Excel 安装有问题。

附录

附录 A 系统延时的来源及测试方法

1. 系统延时的来源

在测试时，仪器所显示的发射脉冲与接收信号之间的时间间隔，实际上是发射电路施加于压电晶片上的电信号的前缘与接收到的声波被压电晶体交换成的电信号的起点之间的时间间隔，由于从发射电脉冲变成到达试体表面的声脉冲，以及从声脉冲变成输入接收放大器的电信号，中间还有种种延迟，所以仪器所反映的声时并非声波通过试体的真正时间，这一差异来自下列几个方面：

(1) 电延迟时间：从声波仪电路原理可知，发出触发电脉冲并开始计时的瞬间到电脉冲开始作用到压电体的时刻，电路中有些触发、转换过程。这些电路转换过程有短暂延迟的响应。另外，触发电信号在线路及电缆上也需短暂的传递时间，接收换能器也类似。这些延迟统称电延迟。

(2) 电声转换时间：在电脉冲加到压电体瞬间到产生振动发出声波瞬间有电声转换的延迟。接收换能器也类似。

(3) 声延迟：换能器中压电体辐射出的声波并不是直接进入被测体，而是先通过换能器壳体或夹心式换能器的辐射体，再通过耦合介质层，然后才进入被测体。接收过程也类似。超声波在通过这些介质时需要花费一定的时间，这些时间统称为声延迟。

这三部分延迟构成了仪器测读时间 t_1 与声波在被测体中传播时间 t 的差异。这三部分中，声延迟所占的比例最大，这种时间上的差异统称仪器零读数，常用符号 t_0 来表示。仪器零读数的定义为：当收发换能器间仅有耦合介质（发、收各一层，共两层）时仪器的测读时间，而声波在被测物体中的传播时间 $t = t_1 - t_0$ 。

要准确求得 t 应首先标定出仪器零读数 t_0 。显然，不同的声波仪，不同的换能器， t_0 值均各不相同，应分别标定。

2. 建筑规范标定方法

按照建筑规范可采用如下方法标定：

将发、收换能器平行悬于清水中，逐次改变两换能器的间距，并测定相应声时和两换能器间距，做若干点的声时—间距线性回归曲线，就可求得 t_0

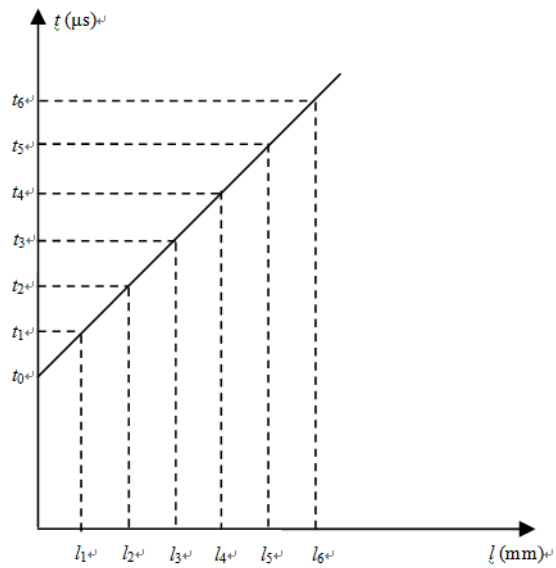
$$t = t_0 + bl$$

式中： b ——回归直线斜率；

l ——发、收换能器辐射面边缘间距；

t ——仪器各次测读的声时；

t_0 ——时间轴上的截距 (μs)，即测试系统的延时。



3. 直接对测法

将仪器的系统延时和声测管、水修正时间设置为0。将两换能器十字交叉，直接读取首波时间即为系统延时。

附录 B 声测管水修正

声波在耦合介质（水）及声测管壁中的传播延迟时间（水层和声测管壁的延迟都产生两次）。

管水修正时间按照下面公式计算：

$$t = \frac{d_1 - d_2}{v_t} + \frac{d_2 - d'}{v_w}$$

式中： d_1 ——声测管外径（mm）；

d_2 ——声测管内径（mm）；

d' ——换能器外径（mm）；

v_t ——声测管材料声速（km/s）；

v_w ——水的声速（km/s）；

t' ——声测管及耦合水层声时修正值（ μs ）。

一般钢管波速为 5800m/s，PVC 管波速为 2350 m/s，水的声速为 1500 m/s。

附录 C 灌注桩常见缺陷性质与声学参数的关系

灌注桩可能产生各种类型的缺陷。所有缺陷虽然都会引起声学参数的异常变化，但不同类型的缺陷使声学参数变化的特征有所不同。目前还难以根据声学参数的变化明确出缺陷的性质，但可以总结出某些规律：

1. 沉渣：沉渣是松散介质，其本身声速很低，对声波的衰减也相当剧烈，所以凡遇到沉渣，必然是声速和波幅均剧烈下降。通常在桩底出现这种情况多属沉渣所引起。

2. 泥砂与水泥浆的混合物：这类缺陷多由浇注导管提升不当造成，若在桩身就是断桩；若在桩顶就是桩顶标高不够。其特点也是声速和波幅均明显下降。只不过出现在桩身时往往是突变，在桩顶是缓变。若桩顶缓变低到某一界限（可根据波速值确定这一界限），其以上部位应截桩，根据应截桩的标高可判定桩顶标高是否够。

3. 若是挖孔桩出现各断面均测值异常的层状缺陷则往往是施工中的事故引起的疏松层或桩孔中下部排水不净或混凝土浇注后出水，稀释混凝土所致。

4. 孔壁坍塌或泥团：声速与波幅均下降，但下降多少则视缺陷情况而定。如果是局部的泥团，并未包裹声测管，则下降的程度并不很大；如果泥团包裹声测管，则下降程度较大，特别是波幅的下降更为剧烈。一根声测管被泥团包裹将影响两个测试面。通过斜测可以分辨这些情况。

当确定为包裹声测管的泥团，可根据泥团处两声测管间的声时、正常混凝土处的声时，并假定泥团的声速（2000m/s 左右），大致估算在两声测管间泥团的尺寸。

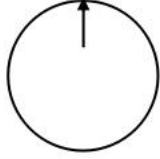
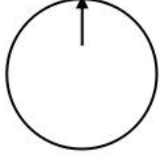
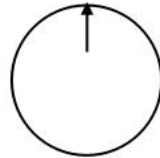
5. 混凝土离析：灌注桩容易发生混凝土离析，造成桩身某处粗骨料大量堆积，而相邻部位浆多骨料少的情况。粗骨料多的地方，由于粗骨料多，而粗骨料本身波速高，往往造成这些部位声速值并不低，有时反而有所提高。但由于粗骨料多，声学界面多，对声波的反射、散射加剧，接收信号削弱，于是波幅下降。

至于粗骨料少而砂浆多的地方则正好相反：由于该处砂浆多，粗骨料少，测得的波速下降，但波幅测值不但不下降，有时还会高于附近测值。这显然是由于粗骨料少，则声波被反射、散射少的缘故。应采用波速和波幅两个参数进行综合的分析判断。

6. 气泡密集的混凝土：在灌注桩上部桩身有时因为混凝土浇注管提升过快有大量空气封在混凝土内。虽不一定造成孔洞，但可能形成大量气泡分布在混凝土内，使混凝土质量有所降低。这种混凝土内的分散气泡不会使波速明显降低，但却使声波能量明显衰减（散射），接收波能量明显下降。

附录 D 基桩超声波检测现场记录表

基桩声波透射法现场记录表 天气: _____

工程名称						
抽样人						
测桩方位示意图	桩号		桩径(mm)		桩长(m)	
	测区	测管距离	测试深度	备 注		
		(mm)	(m)			
		(mm)	(m)			
		(mm)	(m)			
测桩方位示意图	桩号		桩径(mm)		桩长(m)	
	测区	测管距离	测试深度	备 注		
		(mm)	(m)			
		(mm)	(m)			
		(mm)	(m)			
测桩方位示意图	桩号		桩径(mm)		桩长(m)	
	测区	测管距离	测试深度	备 注		
		(mm)	(m)			
		(mm)	(m)			
		(mm)	(m)			
备注						

成桩参数提供人: _____ 见证人: _____ 检测人员: _____

年 月 日

联系我们

CONTACT

如果您对本仪器或说明书有任何疑问，请及时与我公司联系
我们将竭诚为您服务！

客服电话：021-69899545

销售电话：021-69899545 | 13917511776

24 小时技术支持电话：13554682155

电子邮箱：supports@y-link.cn



一切从顾客感受出发 ● 珍惜每一次服务机会



上海岩联信息技术有限公司

Shanghai Y-link Engineering&Technology Co.,Ltd

上海市嘉定区沪宜公路 1188 号 20 幢

Tel:021-69899545 Fax:021-69899543