



RSM-EDT(C)

立柱埋深检测仪 使用说明书

OPERATING
INSTRUCTIONS

道桥检测系列



武汉中岩科技股份有限公司

Wuhan Sinorock Technology Co.,ltd

总部地址:湖北省武汉市武昌区小洪山1号中国科学院武汉分院行政楼

邮 箱: whrsm@whrsm.com



企业总机:

400-027-8080



网址: www.whrsm.com

关注官方微信,获取更多产品资讯

2023年第1版



目 录

CONTENTS >>>

第一章 序言	01
1.1 安全	01
1.2 技术特点	02
1.3 指标	02
1.4 约定	03
1.5 警告	03
第二章 仪器组件和外围设备	04
2.1 仪器组件	04
2.2 外围设备	04
第三章 测试原理	06
3.1 基本原理	06
3.2 现场采集	07
3.3 数据导出	07
3.4 充电示意	07
第四章 仪器操作	08
4.1 启动与运行	08
4.2 采集软件说明	09
4.2.1 采集主界面	09
4.2.1.1 页眉显示区	10
4.2.1.2 波形显示区	10
4.2.1.3 参数指示区	11
4.2.1.4 操作命令区	11
4.2.2 设置界面	12
4.2.2.1 设置主界面	12
4.2.2.2 高级参数设置	14
4.2.3 分析界面	15
4.2.3.1 单通道模式分析界面	15

4.2.3.2 双通道模式分析界面	19
4.2.3.3 双通道模式反算界面	22
4.3 RSM-EDT(C)立柱埋深检测仪试验操作流程	25
4.4 RSM-EDT(C)立柱埋深检测仪注意事项	26
4.4.1 试验前的准备工作	26
4.4.2 试验过程中仪器操作及设置	26
4.4.3 现场分析注意事项	29

第五章 立柱埋深分析软件 30

5.1 程序特点	30
5.2 软件的安装与卸载	31
5.3 软件界面介绍	31
5.4 功能说明	35
5.4.1 文件菜单	35
5.4.2 编辑菜单	38
5.4.3 信号处理	39
5.4.4 视图菜单	40
5.4.5 处理菜单	44
5.4.6 分析菜单	45
5.4.7 工具菜单	45
5.4.8 帮助菜单	46
5.5 单通道测试曲线分析步骤	46
5.5.1 文件打开	46
5.5.2 曲线位置调整	47
5.5.3 滤波处理	48
5.5.4 指数放大	48
5.5.5 柱顶、柱底、预埋位置的确定	49
5.5.6 频谱分析	49
5.5.7 信息的登录	50
5.5.8 结果保存	50
5.5.9 报告输出	50
5.6 双通道测试曲线分析步骤	50
5.6.1 文件打开	50
5.6.2 曲线位置调整	50
5.6.3 滤波处理	50
5.6.4 指数放大	51
5.6.5 波速标定	51

5.6.6 柱顶、柱底、预埋位置的确定	51
5.6.7 频谱分析	51
5.6.8 信息的登录	51
5.6.9 结果保存	51
5.6.10 报告输出	51
5.7 分析软件操作流程	52

第一章 序言

感谢您使用武汉中岩科技股份有限公司的产品RSM-EDT(C)立柱埋深检测仪，您能成为我们的用户，是我们莫大的荣幸。为了您能尽快熟练掌握该设备，请务必仔细阅读本使用手册以及随机配送的其他相关资料，以便您更好地使用本仪器。

请您仔细核对您所购仪器及其配件，并要求本公司工作人员认真填写交接单。购买仪器后，请您认真仔细地阅读仪器的相关资料，以便了解您应有的权利和义务。

武汉中岩科技股份有限公司生产的RSM-EDT(C)立柱埋深检测仪是设计先进、制造精良的高科技产品，在研发和制造过程中经过了严格的技术评测，具有很高的可靠性。即便如此，您仍可能会在使用中遇到一些问题。为此，我们在手册中进行了详细说明，以消除您的疑虑。如果您在仪器使用过程中遇到问题，请查阅本使用手册相关部分，或直接与武汉中岩科技股份有限公司联系，感谢您的合作。

1.1 安全

使用指定的电源类型，如有不详情况请与我单位联系；

不要在插头连接松弛的地方使用电源充电器；

请使用随机配备的电源充电器给仪器电池进行充电。如使用其他电源充电器，其负载应不小于随机配备电源充电器的安培数；

仪器应存放在干燥清洁的地方，避免强烈振动；

仪器的电池充电尽量在关机的条件下进行，并保证在良好的通风散热环境中进行充电。在仪器充电过程中，请勿将电源充电器及仪器放置在易燃物体上；

为延长电池的使用寿命，仪器电池既不能长时间不充电，也不能长期处于充电状态。仪器长时间不工作时，应定期充放电，一般每月一次；

外部设备与仪器连接时，须在关机状态下进行；

仪器在使用过程中，应远离热源。切勿自行拆卸电池、摔打电池；

如果本仪器运行有所失常，请勿擅自拆装本仪器，修理事宜请与我单位联系。

1.2 技术特点

采用瞬时浮点放大技术，兼顾强、弱信号的不失真采集；
9mm超薄大容量电池，电池可拆卸，保证野外工作不间断；
采用自行研制的可控激振器，信号质量高；
兼容单通道和双通道两种测试模式，满足实测需求；
可实现现场多锤叠加，信号平均，实时保存分析结果；
采样间隔可手动调节，信号时程曲线可任意压缩、展开；
现场分析实现指数放大倍数调整；
现场可对立柱长度进行分析；
数据可直接用U盘导出；
实时监控无线上传，支持4G、WiFi方式，实现智能云检测；
内置4G模块，可实现软件在线一键升级；
工业级电容触摸屏，触感柔和，操作流畅精准，适应强光环境；
机身采用工程塑胶ABS+PC、耐高温阻燃材料，抗冲击性能高；
软件全新升级，操控界面更友好、便捷。

1.3 指标

RSM-EDT(C)			
主控系统	低功耗嵌入式系统 主频≥1GHz 内存：1G	显示方式	8.4寸真彩液晶显示 分辨率：800×600（背光可调）
机壳	工程塑胶ABS+PC	存储量	32G 电子硬盘
操作模式	电容触摸	供电模式	可拆卸锂电池，续航≥8h
A/D转换精度	24位瞬时浮点	浮点放大倍数	1~100
频带宽度	2Hz~70000Hz	系统噪声电压	<100μV
通道数	2	工作模式	单速度模式 双速度模式
信号采集方式	有线	数据上传方式	4G、Wifi
数据导出方式	USB	测试范围	0.7m-13m
测试精度	优于±3%或不大于±5cm	长度分辨力	0.003m

记录长度	1K、2K、4K、8K、16K、32K	采样间隔	0.8μs~1000μs
传感器	压电式加速度计	传感器带宽	2Hz~13000Hz
触发电平	4档可选	工作温度	-20°C~+55°C
外形尺寸	255×180×60mm	重量	2.0kg（含锂电池）

由于产品升级，相应指标后续可能会有变动，请以中岩官方网站产品性能指标为准。
(网址：www.whrsm.com)

1.4 约定

注意：指用户在仪器使用过程中应予以特别注意的过程或操作。

1.5 警告

一般情况下，充电应在关机条件下进行，当特殊条件下必须交流电供电使用时，应保证仪器良好的通风散热，当发现仪器过热时请及时关机。

第二章 仪器组件和外围设备

2.1 仪器组件



图2-1 立柱埋深检测仪正面

本机采用真彩触摸屏技术，仪器正面没有任何操作按键，既减小了机身体积，又最大限度的增加了显示屏的大小。除开、关机外所有操作均可在触摸屏上完成。



图2-2 立柱埋深检测仪侧面

可控激振器

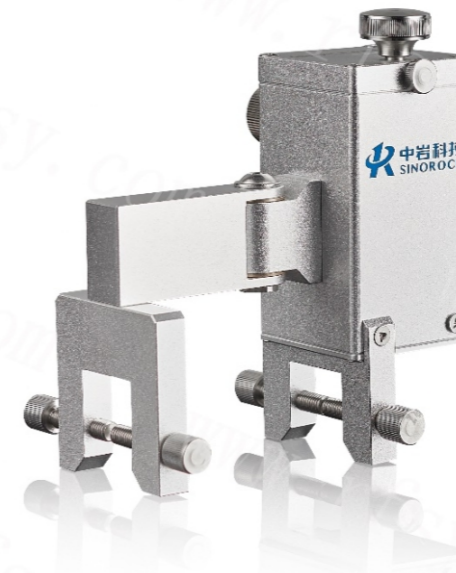


图2-3 RSM-CS1可控激振器

2.2 外围设备

RSM-EDT(C)立柱埋深检测仪不仅可以独立地进行分析，而且还可以采用U盘将数据导出，并在上位机上进行分析，通过打印设备输出检测结果。

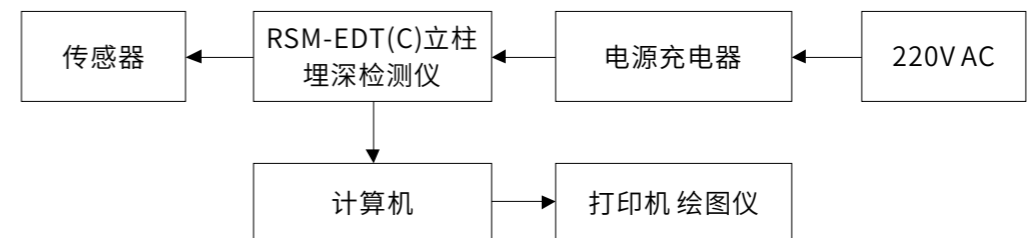


图2-4 立柱埋深检测外围设备示意图

第三章 测试原理

3.1 基本原理

立柱长度检测的基本原理是采用弹性波的反射特性，通过在柱头端面施加激振信号产生弹性波，由安装在柱头端面的传感器接收响应信号。该弹性波沿立柱向下传播，遇到立柱底部端面时，将产生反射波，检测分析反射波的传播时间和波形特征，根据弹性波在立柱中的传播波速，得出立柱长度信息。立柱露出地表的长度用卷尺等长度测量工具能准确获得，故根据系统测得的立柱长度与立柱露出地表的长度就可得知立柱的埋置深度。

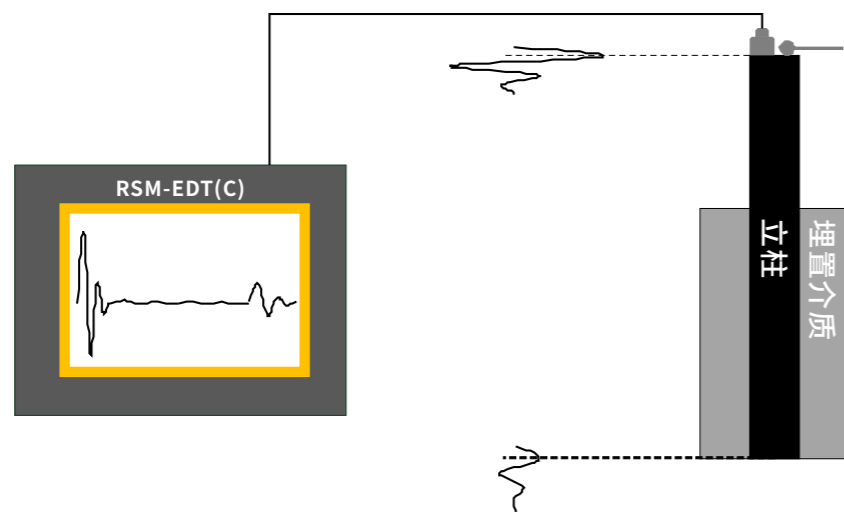


图3-1 立柱埋深检测仪基本原理

3.2 现场采集

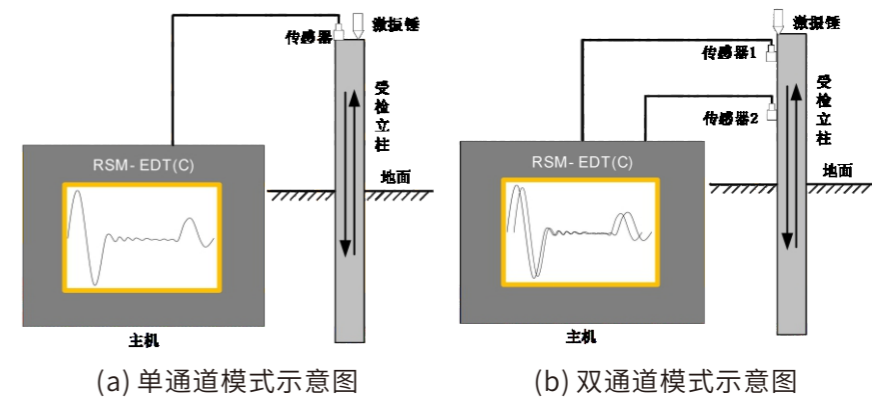


图3-2 现场测试示意图

3.3 数据导出

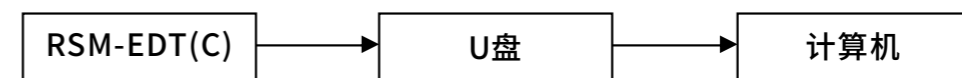
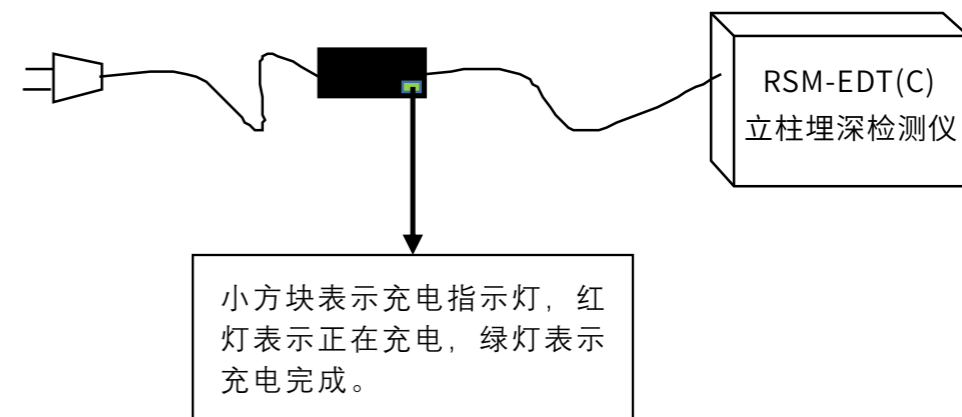


图3-3 数据导出示意图

3.4 充电示意



小方块表示充电指示灯，红灯表示正在充电，绿灯表示充电完成。

第四章 仪器操作

4.1 启动与运行

程序在出厂前已固化在仪器内部，用户连接好传感器，接通电源开关，屏幕上直接显示RSM标志，数秒钟后，仪器自动引导进入主工作平台，用户即可进行测试工作。其主界面如下图所示。



图4-1 开机主界面图

计量模式：点击后按钮呈蓝色背景，表示当前仪器处于计量状态。一般在仪器进行计量检定时使用。

数据采集：点击可进入数据采集主界面。

导出数据：在主机USB接口连接U盘，点击可将主机中的数据导出到U盘上。

删除数据：点击进入数据删除界面。

设置：对屏幕亮度、屏保时长、系统日期时间等进行设置。

更新：点击可进入采集程序更新界面。

注意：1、传感器应该在开机前连接好；2、“导出数据”需要插上U盘才能进行相关操作，宜在主机关机的情况下插上U盘；3、“更新”可以通过U盘升级，也可以通过联网的方式在线升级。

4.2 采集软件说明

4.2.1 采集主界面

仪器正常启动后，点击数据采集可进入采集主界面。采集主界面包括四个部分：页眉显示区、波形显示区、参数指示区和操作命令区。

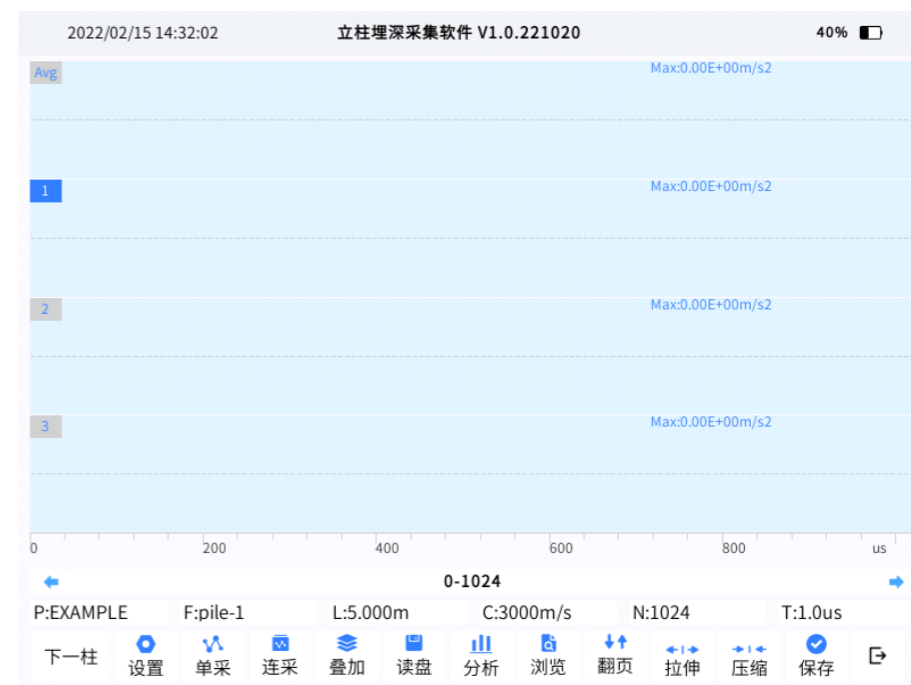


图4-2 采集主界面图

>>> 4.2.1.1 页眉显示区



图4-3 页眉显示区

① 系统时间

显示当前系统内部时钟的日期和时间。该时间在“保存”时根据系统时钟记录到文件中。

② 软件名称

显示当前软件名称和版本号。

③ 电池电量

电池电量通过图标和百分比来表示，百分比数值越大表示电量越充足。

>>> 4.2.1.2 波形显示区

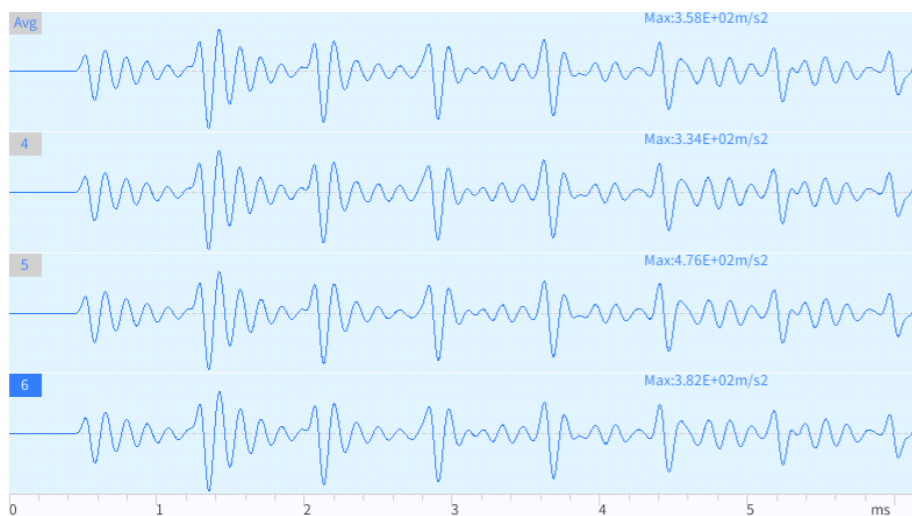


图4-4 波形显示区

波形显示区位于屏幕左上方，一个屏幕内可显示三次采样的波形及当前各通道波形数据的平均波形。在每个波形右上部显示其最大幅值（以指数形式表示）；选中某一道波形会在该波形所在区域的左上方的序号显示蓝色，表示该波形处于“活动状态”。处于“活动状态”下的信号曲线可进行如下操作：

① 选择“叠加”，对此区域波形进行反复采样以提高其信噪比。

② 选择“分析”，将进入分析界面，可对该波形进行进一步分析。

③ 选择“单采”，可对当前信号曲线重新进行采集。

>>> 4.2.1.3 参数指示区

参数指示区位于屏幕下方，用于显示一些重要的参数信息。

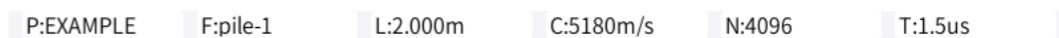


图4-5 主界面参数指示区

① 工程名称 (P)

表示当前文件存储所在的数据文件夹的名称。

② 文件名称 (F)

表示当前信号曲线文件存储时所用的文件名。

③ 预设柱长 (L)

表示用户在设置子菜单中设置的“预设柱长”值。

④ 预设波速 (C)

表示用户在设置子菜单中设置的“预设波速”值。

⑤ 采样长度 (N)

采样长度表示采集的波形数据的点数。结合采样间隔参数可反映信号在整个时域上采样时间的长短。

⑥ 采样间隔 (T)





表示当前波形的采样间隔或者下次采样的采样间隔，该值在设置子菜单中仪器参数中进行设置，在“保存”时，该参数被记录到文件中。

>>> 4.2.1.4 操作命令区



图4-6 主界面操作命令区

① 下一柱：点击后，清屏并进入下一柱采集准备。清屏前会对当前未保存的数据自动进行保存。

- ② 设置：点击可进入设置界面。可在试验前进行相关的参数设置。
- ③ 单采：点击“单采”进入单次采样状态。
- ④ 连采：点击“连采”进入连续采样状态。
- ⑤ 叠加：点击“叠加”进入单次叠加采样状态。
- ⑥ 读盘：点击可进入打开数据界面，可以浏览仪器中已存储的数据。
- ⑦ 分析：点击可进入分析界面，对当前处于激活状态下的数据进行分析。
- ⑧ 浏览：点击可对当前工程文件夹内的数据进行浏览。
- ⑨ 翻页：在当前数据采样数量大于3道时，点击翻页可依次、循环查看当前页面的下一页数据曲线。
- ⑩ 拉伸：点击可对当前处于激活状态下的曲线进行拉伸操作。
- ⑪ 压缩：点击可对当前处于激活状态下的曲线进行压缩操作。
- ⑫ 保存：点击可对当前文件进行保存。
- ⑬ ：点击可退出当前界面。
- ⑭ 、：在曲线进行展开后，点击图标可分别查看当前波形的向前或向后两个方向的曲线。

4.2.2 设置界面

设置界面包含设置主界面和高级参数设置界面。


>>> 4.2.2.1 设置主界面

在主界面点击设置即可进入“设置”界面，如下所示：



图4-7 设置主界面

各选项功能如下：

- ① 工程名称：对工程名称进行设置，可输入中英文。
- ② 保存路径：对保存路径进行设置，不支持中文汉字输入。点击输入框右边的，可在已有路径中选择作为测试数据的保存路径。
- ③ 立柱编号：设置立柱编号，文件将以立柱编号作为文件名来进行保存。
- ④ 采样数量：点击，选择采样数量。选择“6”时，默认采样数量为6，选择自动时，用户在采集过程中根据实际情况随时停止采样，注意：最大的采样数量限制为不超过63。
- ⑤ 采样间隔：点击，选择采样间隔的设置方式。选择“自动”时，系统自动计算出合适的采样间隔；选择“手动”时，点击右侧数字窗口，进入采样间隔设置输入界面。
- ⑥ 采样长度：点击，选择采样长度，共计1K、2K、4K、8K、16K、32K六档可供选择。
- ⑦ 低通滤波：点击可选择对应的低通滤波档位。
- ⑧ 高通滤波：点击可选择对应的高通滤波档位。
- ⑨ 实时监控：选择为“否”时，右边的“上传设置”处于灰色屏蔽状态，不允许人为操作；表示现场采集测试的数据仅保存在仪器中，不需要实时上传到监控平台上；选择为“是”时，右边的“上传设置”处于可操作状态，可对上传监控平台信息进行设置。

⑩ 埋置条件：仪器采集数据的长度，有线模式下为512、1024、2048、4096、8192五档可选，无线模式下为512、1024、2048、4096四档可选。

⑪ 截面形状：点击可选择截面的形状类型。

⑫ 直径/长*宽：当截面形状选择圆形时，该处显示为直径，可对立柱的外轮廓直径进行设置；当截面形状选择方形时，该处显示为长*宽，可对立柱外轮廓的长度和宽度进行设置。

⑬ 壁厚：点击可设置立柱的壁厚。

⑭ 预设柱长：点击可设置预设柱长，一般可根据现场相关资料来进行设置。

⑮ 预设波速：点击可设置预设波速，可参照规范的经验波速5180m/s。

⑯ 外露长度：点击可对立柱出露与地面部分的长度进行设置，现场可通过卷尺进行测量。

⑰ 高级参数设置：点击可以进入高级参数设置界面。

>>> 4.2.2.2 高级参数设置

在设置主界面点击高级参数设置即可进入该界面。

2022/02/15 14:36:35 立柱埋深采集软件 V1.0.221020 50%

指数放大 0 延迟点数 300 触发电平 1 2 3 4

激振系统 可控振源 人工手锤 激振能量 标准 增强

激振间隔 1 2 3 4 5

测试方法 单通道 双通道

触发通道	传感器类型	灵敏度系数	积分状态
<input checked="" type="checkbox"/> CH1	加速度计	1.00 mV/g	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> CH2	加速度计	9.80 mV/g	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>

备注

取消 确定

图4-8 高级参数设置界面

① 指数放大：点击可对指数放大倍数进行设置。

② 延迟点数：在记录真实波形之前预留的数据点数。

③ 触发电平：点击可选择合适的触发电平。以降低外部振动或噪声对采集信号造成的影响。

④ 激振系统：点击可对激振系统进行选择，激振系统包含可控振源和人工手锤两种。当采用可控振源进行激振时，可将激振器连接至主机，在该处选择可控振源；当采用人工手锤进行激振时，该处择设置为人工手锤。

⑤ 激振能量和激振间隔：当激振系统选择可控振源时，可以对激振能量和激振时间间隔进行设置。

⑥ 测试方法：点击，选择单通道或双通道的测试模式。

⑦ 触发通道：点击，选择触发通道。双通道模式时，默认触发通道为CH1不可更改。单通道模式时，触发通道应该跟仪器接入传感器的通道保持一致。（同为CH1或同为CH2）

⑧ 传感器类型：可对传感器类型进行设置，本产品标配为加速度计。

⑨ 灵敏度系数：点击设置传感器的灵敏度。

⑩ 积分状态：表示对传感器采集的原始信号是否进行积分处理。

⑪ 备注：点击可输入相关信息进行保存，支持中英文。

► 4.2.3 分析界面

>>> 4.2.3.1 单通道模式分析界面

在单通道模式下，数据采集完成后点击采集主界面的分析，可以进入对应的分析界面。

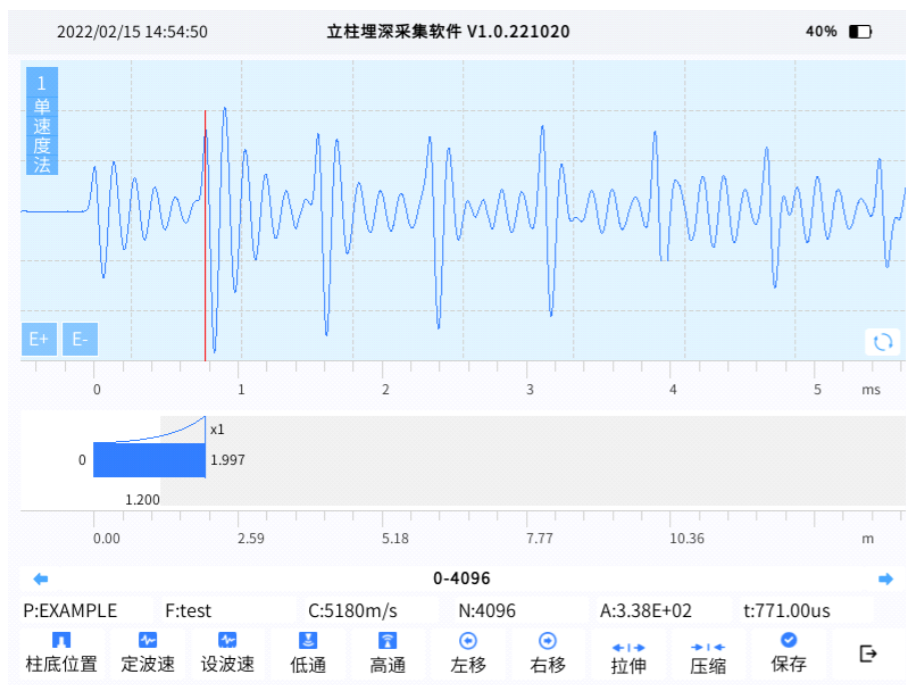


图4-9 单通道模式分析主界面

(1) 页眉显示区



图4-10 页眉显示区

(2) 波形分析区

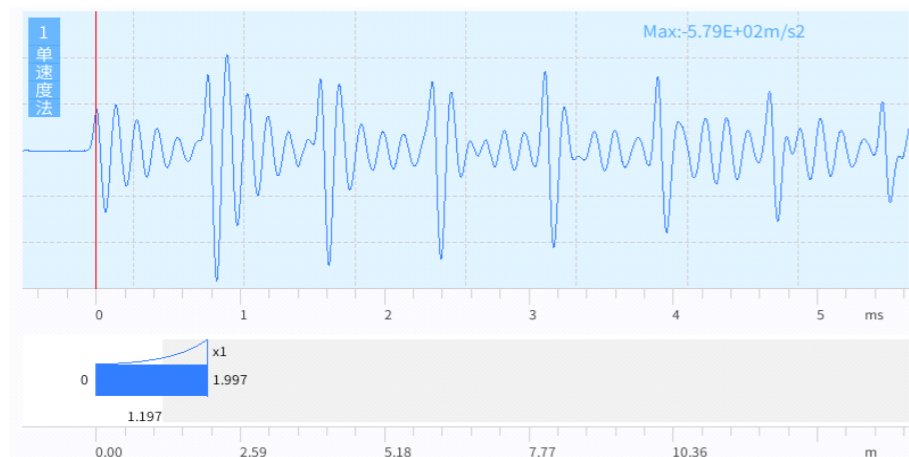


图4-11 波形分析区

波形分析区显示当前分析通道的波形以及模型示意图。

(3) 参数指示区

P:EXAMPLE F:test C:5180m/s N:4096 A:1.83E+02 t:0.00us

图4-12 分析界面参数指示区

进入分析界面后的参数指示区如下：

① 保存路径 (P)

表示当前文件存储所在的数据文件夹的名称。

② 文件名称 (F)

表示当前显示文件的编号，同时也对应为当前文件的名称。

③ 波速 (C)

当在定柱长模式下时，表示当前分析状态下根据表示通过柱顶位置、柱底位置、预设柱长计算出来的波速值，当在定波速模式下时，表示用户设定的波速值。

④ 采样长度 (N)

采样长度表示采集的波形数据的点数。结合采样间隔参数可反映信号在整个时域上采样时间的长短。

⑤ 当前光标对应幅值 (A)

表示当前时域曲线上光标对应位置的纵坐标。

⑥ 当前光标对应时间 (T)

表示当前时域曲线上光标对应位置时间坐标。

(4) 操作命令区

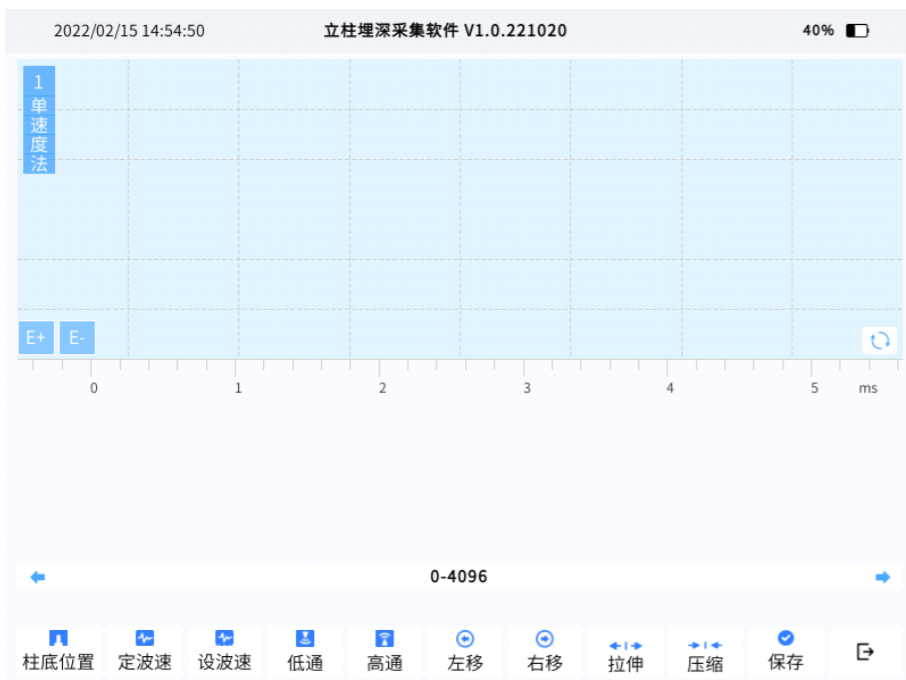


图4-13 分析界面操作命令区

① 柱顶位置/预埋位置/柱底位置：点击在柱顶位置/预埋位置/柱底位置之间依次循环切换。当显示为柱顶位置时，表示当前分析状态为确定柱顶位置，可通过点击屏幕上的曲线来调整柱顶的位置，同时可以点击左移、右移进行微调。同样当显示为预埋位置或柱底位置时，也可进行类似操作。

② 定波速/定柱长：点击在定波速/定柱长之间依次循环切换。当显示为定波速时，表示当前分析状态为定波速的状态，即波速确定，来计算得到立柱长度。反之，当显示为定柱长时，表示当前分析状态为定柱长的状态，即立柱长度确定，来计算得到波速。



③ 设波速/设柱长：当分析状态为定波速时，此处功能为设波速，可点击设置分析时的波速；当分析状态为定柱长时，此处功能为设柱长，可点击设置分析时的柱长。

④ 高通/低通：这两个按钮功能分别对应为设置高通滤波和低通滤波的参数，点击可进入相关参数设置界面。

⑤ 左移/右移：点击左移或右移可对当前时标线的位置进行微调。



⑥ 拉伸/压缩：点击对当前时域曲线进行拉伸、压缩操作。

⑦ 保存：点击可对当前的柱长的分析结果进行保存。

⑧ ：点击  可退出当前界面。

⑨ ：点击可对当前时域曲线进行波形反向的处理。

⑩ 、：点击可对当前时域曲线进行指数放大、缩小的处理。

⑪ 、：在曲线进行展开后，点击图标可分别查看当前波形的向前或向后两个方向的曲线。

>>> 4.2.3.2 双通道模式分析界面

在双通道模式在，数据采集完成后点击采集主界面的分析，可以进入对应的分析界面。

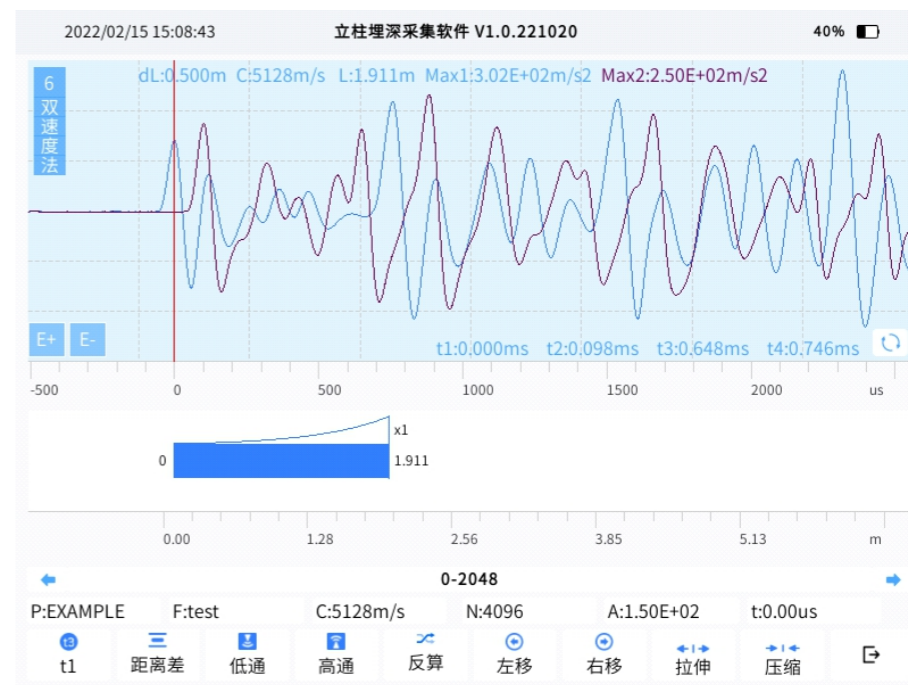


图4-14 双通道模式分析主界面

(1) 页眉显示区



图4-15 页眉显示区

(2) 波形分析区

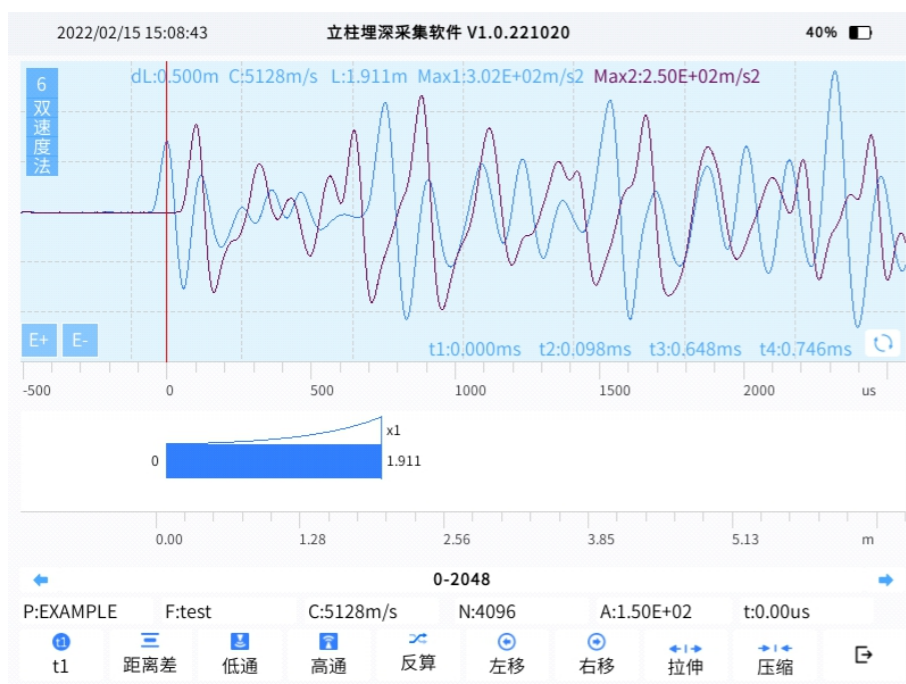


图4-16 波形分析区

波形分析区显示当前分析通道的波形以及模型示意图。

(3) 参数指示区

P:EXAMPLE F:test C:5128m/s N:4096 A:1.50E+02 t:0.00us

图4-17 分析界面参数指示区

进入分析界面后的参数指示区如下：

① 保存路径 (P)

表示当前文件存储所在的数据文件夹的名称。

② 文件名称 (F)

表示当前显示文件的编号，同时也对应为当前文件的名称。

③ 波速 (C)

双通道模式下根据两个传感器距离差以及判定的首波初至时差计算得到的平均波速。

④ 采样长度 (N)

采样长度表示采集的波形数据的点数。结合采样间隔参数可反映信号在整个时域上采样

时间的长短。

⑤ 当前光标对应幅值 (A)

表示当前时域曲线上光标对应位置的纵坐标。

⑥ 当前光标对应时间 (T)

表示当前时域曲线上光标对应位置时间坐标。

(4) 操作命令区

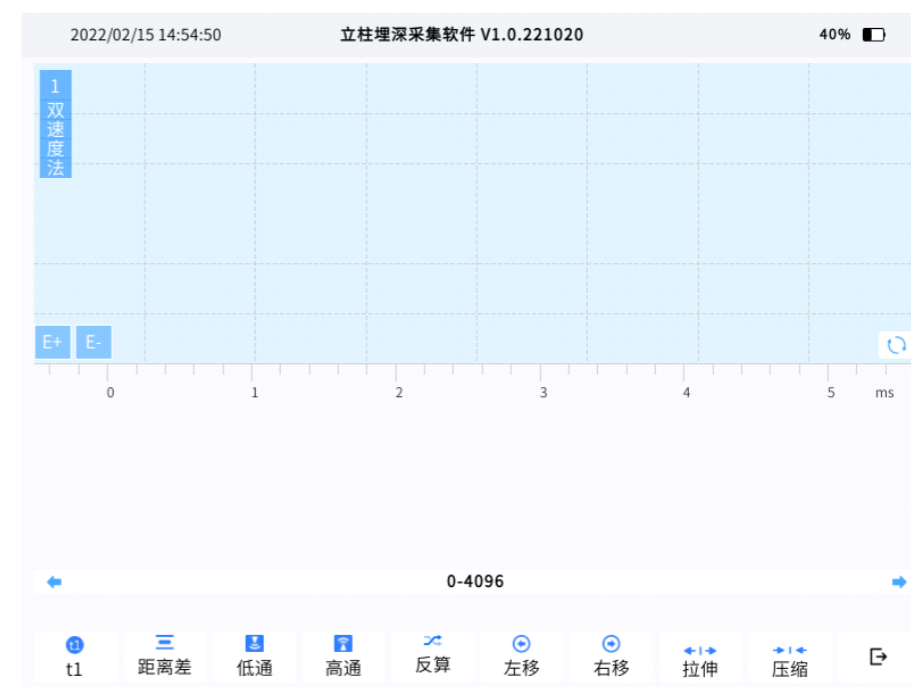


图4-18 分析界面操作命令区







① t1/t2/t3：点击，t1/t2/t3交替变换显示。其中，t1：通过时标线指定CH1通道采集曲线的柱顶位置；t2：通过时标线指定CH2通道采集曲线的柱顶位置；t3：通过时标线指定CH2通道采集曲线的柱底位置。

② 距离差：两个传感器之间的距离差，点击可进入距离差设置界面。

③ 高通/低通：这两个按钮功能分别对应为设置高通滤波和低通滤波的参数，点击可进入相关参数设置界面。

④ 反算：点击，进入双通道反算界面。

⑤ 左移/右移：点击左移或右移可对当前时标线的位置进行微调。

- ⑥ 拉伸/压缩：点击对当前时域曲线进行拉伸、压缩操作。
- ⑧ ：点击可退出当前界面。
- ⑨ ：点击可对当前时域曲线进行波形反向的处理。
- ⑩ 、：点击可对当前时域曲线进行指数放大、缩小的处理。
- ⑪ 、：在曲线进行展开后，点击图标可分别查看当前波形的向前或向后两个方向的曲线。

>>> 4.2.3.3 双通道模式反算界面

在双通道分析主界面点击反算，可进入反算界面。

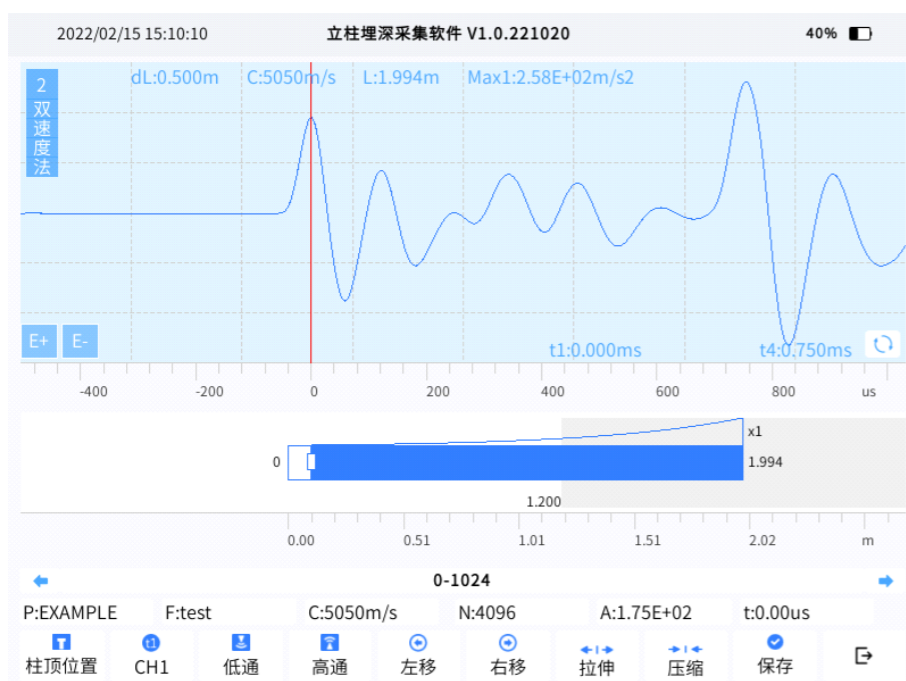


图4-19 反算界面

(1) 页眉显示区



图4-20 页眉显示区

(2) 波形分析区

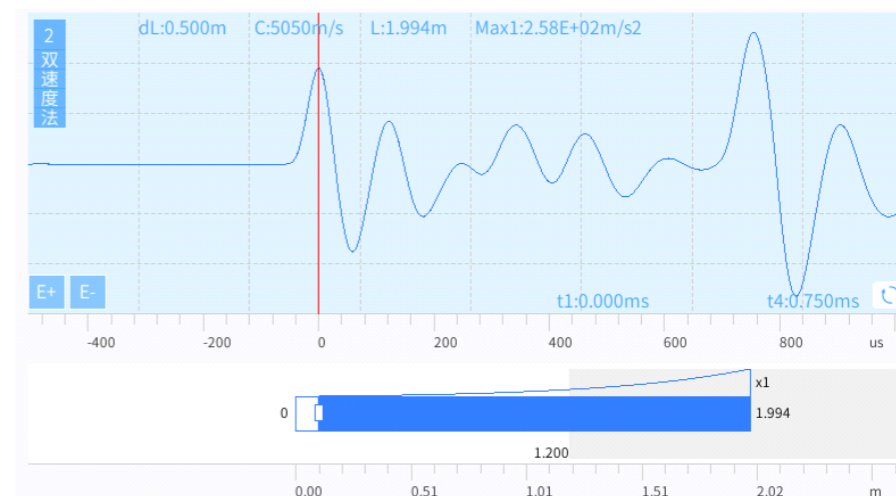


图4-21 波形分析区

波形分析区显示当前分析通道的波形以及模型示意图。

(3) 参数指示区

P:EXAMPLE F:test C:5128m/s N:4096 A:1.50E+02 t:0.00us

图4-22 分析界面参数指示区

进入分析界面后的参数指示区如下：

① 保存路径 (P)

表示当前文件存储所在的数据文件夹的名称。

② 文件名称 (F)

表示当前显示文件的编号，同时也对应为当前文件的名称。

③ 波速 (C)

双通道模式下根据两个传感器距离差以及判定的首波初至时差计算得到的平均波速。

④ 采样长度 (N)

采样长度表示采集的波形数据的点数。结合采样间隔参数可反映信号在整个时域上采样时间的长短。

⑤ 当前光标对应幅值 (A)

表示当前时域曲线上光标对应位置的纵坐标。

⑥ 当前光标对应时间 (T)

表示当前时域曲线上光标对应位置时间坐标。

(4) 操作命令区

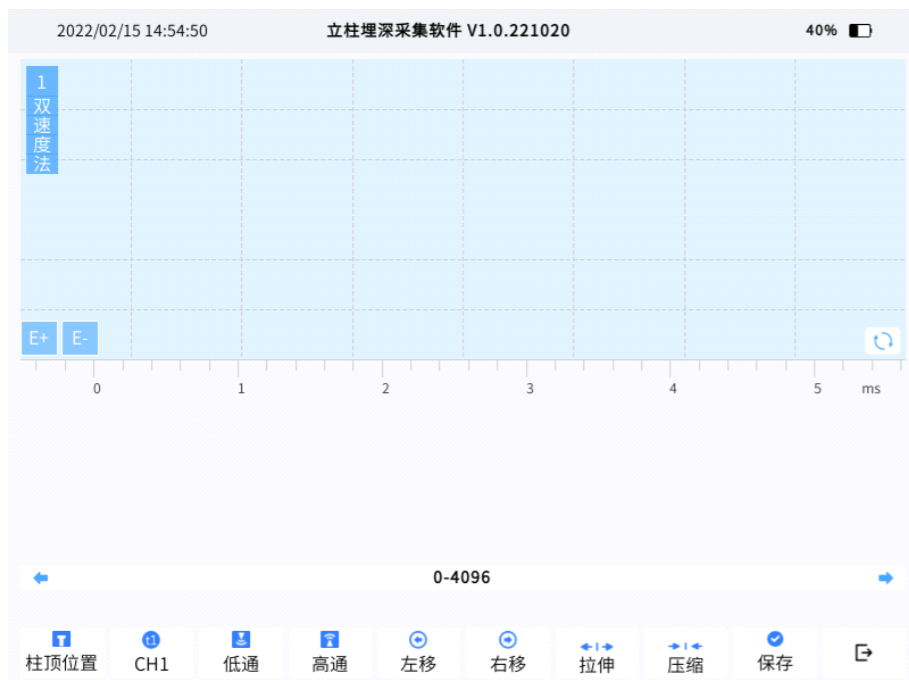









图4-23 分析界面操作命令区

- ① 柱顶位置/柱底位置：点击在柱顶位置/柱底位置之间依次循环切换。当显示为柱顶位置时，表示当前分析状态为确定柱顶位置，可通过点击屏幕上的曲线来调整柱顶的位置，同时可以点击左移、右移进行微调。同样当显示为柱底位置时，也可进行类似操作。
- ② CH1/CH2：点击可切换当前分析的通道。
- ③ 高通/低通：这两个按钮功能分别对应为设置高通滤波和低通滤波的参数，点击可进入相关参数设置界面。
- ④ 左移/右移：点击左移或右移可对当前时标线的位置进行微调。
- ⑤ 拉伸/压缩：点击对当前时域曲线进行拉伸、压缩操作。
- ⑥ ：点击可退出当前界面。
- ⑦ 保存：点击可对当前数据状态进行保存。
- ⑧ ：点击可对当前时域曲线进行波形反向的处理。
- ⑨ 、：点击可对当前时域曲线进行指数放大、缩小的处理。
- ⑩ 、：在曲线进行展开后，点击图标可分别查看当前波形的向前或向后两个方向的曲线。

4.3 RSM-EDT(C)立柱埋深检测仪试验操作流程

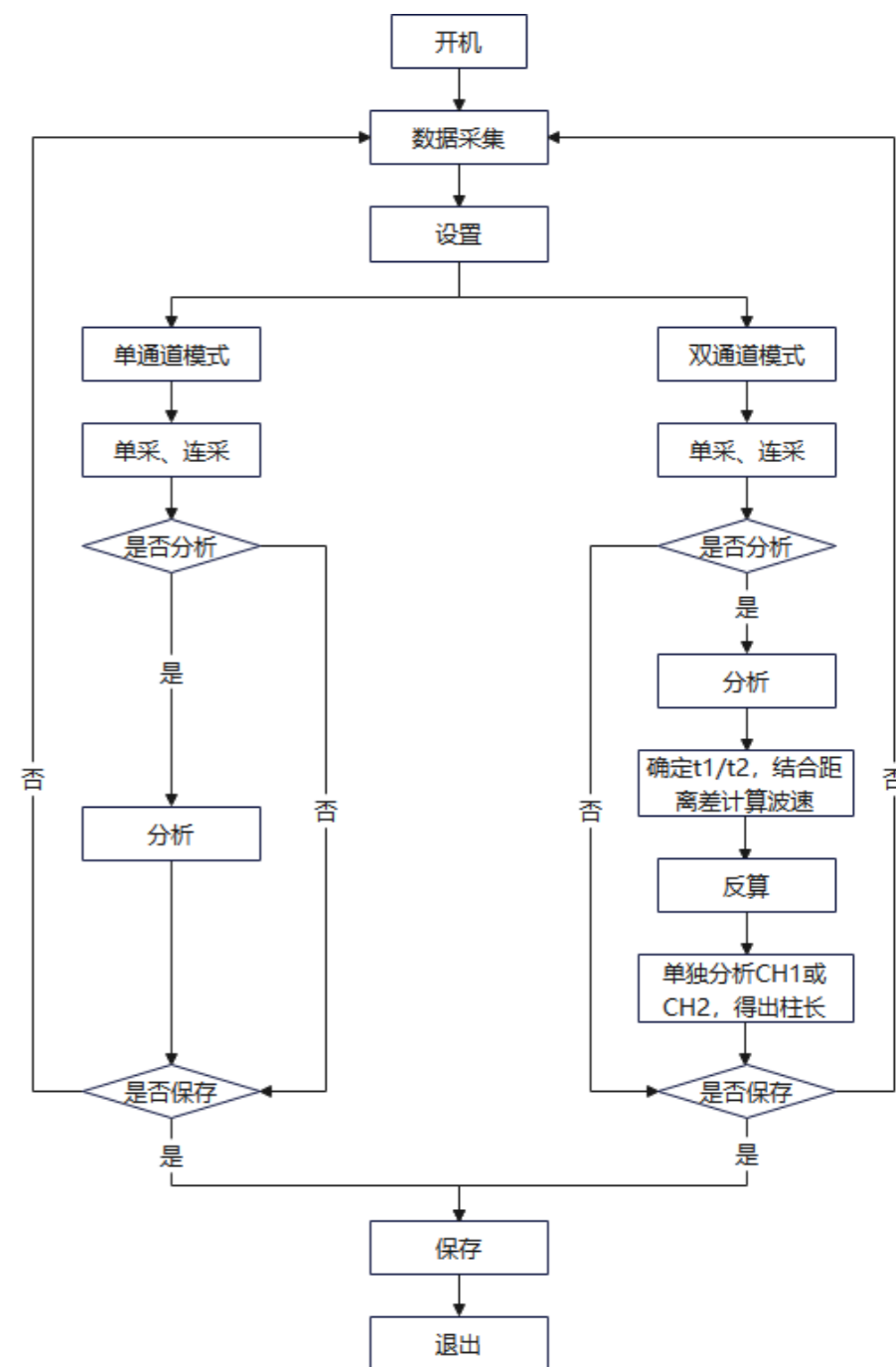


图4-24 仪器操作流程

4.4 RSM-EDT(C)立柱埋深检测仪注意事项

4.4.1 试验前的准备工作

- ① 试验前期应对仪器各部分进行全面检查，确保主机及各组件功能正常。
- ② 对立柱顶部存在油漆层、锈蚀严重或不平整等影响测试的情况，必需进行打磨处理，处理后方可开始测试。
- ③ 选择激振点和传感器的安装位置时，应避免立柱竖直方向上有安装螺孔的区域。
- ④ 用卷尺测量立柱外露长度时应以传感器安装位置立柱外露长度为准。
- ⑤ 激振点位置应确保位于立柱薄壁中心，且确保激振器箱体竖直方向与立柱轴线平行，激振锤冲击方向垂直于立柱端面。
- ⑥ 确保激振器安装牢固，避免产生不必要的振荡对采集信号造成干扰。

4.4.2 试验过程中仪器操作及设置

① 参数设置说明

在进行立柱埋深检测试验时需对主机中参数设置部分的基本信息、其他信息、传感器信息进行设置。且试验过程中随着测试对象的变化需在参数设置上也进行相应的调整。为了方便用户更简洁的进行试验，我们将这部分参数集中放置在基本信息一栏，主要包含有：工程文件及保存信息、立柱施工信息、采样数量、采样间隔和采样长度。

一般情况下，在同一系列的试验中，第一次试验时将其他信息、传感器信息的设置调整好，后续的试验往往不需要再对这些设置进行调整，只需调整基本信息设置里的内容即可。

② 基本信息设置

基本信息设置时需根据实际情况设置立柱预设柱长、外露长度、预设波速、截面形状、壁厚、埋置条件等参数，便于对实际情况进行记录，有利于后续的分析 and PC端输出报告。

其中，**预设柱长**：设置应根据现场施工记录等资料了解后输入设计值，若现场无法获取到确切施工记录的立柱长度。可参考规范《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81-2017)和《公路交通安全设施设计细则》(JTJ/T D81-2017)对于不同施工等级公路中对立柱施工の説明。但后续需对实际情况进行核实。

外露长度：设置应以当前测试时传感器安装点处立柱轴线方向上的外露位置为准，可用

卷尺在现场测量得到。当在同一根立柱上进行多次测试时，传感器位置经调整后，需采用上述方式重新测量外露长度。注：因为对于埋入介质中的立柱其外露分界面往往不平整，所以不同测线上的外露位置可能会存在一定差异，故需在传感器位置调整后重新测量。对于未埋置的空立柱，外露长度为立柱全长。

预设波速：设置应根据已知波速或已进行标定获取波速为准，若未对现场批次的立柱进行波速标定，可根据规范《钢质护栏立柱埋深冲击弹性波检测仪》(GB/T 24967-2010)参考经验波速5180m/s进行输入。

截面形状、壁厚、埋置条件等：根据实际情况输入，当选择圆形时，下方的设置为直径，当选择方形时下方设置切换为长*宽。常见的标准立柱截面尺寸有以下三种： $\Phi 114\text{mm} \times 4.5\text{mm}$ 、 $\Phi 140\text{mm} \times 4.5\text{mm}$ 、 $\square 130\text{mm} \times 130\text{mm} \times 6\text{mm}$ ，不排除存在其他少量的异形立柱情况。

采样间隔：宜选择自动设置，也可根据需要进行手动设置。

采样数量：在现场测试模式和计量模式下均提供了两种档位供选择，现场测试时可选择6或者自动，选择“6”表示当前采样数量设置为6道数据曲线。选择“自动”表示对当前的采样数量不作具体限制，用户根据试验需要可在采集到适量信号曲线后在采集界面点击“停止”，中断采样过程。在“自动”档位下限制最大采样数量为63。

采样长度：根据实际情况进行设置，共有6个档位可选。

③ 其他信息设置

一般情况下，低通滤波建议设置为10K，测试效果为最佳。

一般情况下，高通滤波可直接设置为0、指数放大设置为1即可。

延迟点数：本测试系统中将其限制在100个点以上，一般情况下，设置为100-300为佳。

触发电平：需根据现场情况进行设置。共有1-7的档位可选，档位越低时，信号越容易被触发。

④ 传感器信息设置

传感器信息设置中包含两种测试用途的切换设置，即现场测试和计量测试两部分。在实际工程检测中选择现场测试，在仪器的计量校准时选择计量测试。

在选择计量测试时，采样数量会有现场测试的“6”和“自动”切换为“3”和“自动”。触发电平会增加档位“0”。低通滤波会增加档位“全通”。

传感器信息设置里主要包含了对外围的可控激振器控制设置和加速度传感器的采集设置。

其中，当现场测试使用可控激振器时，激振系统需选择可控振源档位，此时可对激振能量和激振间隔进行设置。

激振能量设有“标准”和“增强”两个档位，“增强”意味着其他条件相同情况下可提供更强的激振力，一般情况下，设置为“标准”即可。

激振间隔有1s-5s共计5个档位，表示在连采模式下，可控激振器自行激振时每两次激振之间的时间间隔，一般情况下，设置为1s即可。

测试方法：包含有单通道和双通道两种，这需要根据实际测试时传感器安装情况来设置，若实测时主机上仅接入了一个加速度传感器，此时需设置为单通道。对应的触发通道需根据传感器与主机的连接情况进行选择，若与主机的CH1连接，则选择触发通道为CH1。

若对立柱的弹性波速进行实测标定时，主机可接入两个传感器进行测试，此时测试方法需选择双通道。触发通道此时默认为CH1且不可更改。

在测试方法的下方分别有CH1和CH2两个通道传感器的设置，其中灵敏度系数根据传感器证书或检定、校准证书上的参数设置即可。积分状态选择为是时，表示对当前采集的信号进行了一次积分，此时采集界面显示的是速度信号，幅值单位为m/s；积分状态选择为否时，表示对当前采集的信号未进行积分，此时采集界面显示的是加速度信号，幅值单位为 m/s^2 。在实测时，建议积分状态选择“否”，测试效果更佳。

测试方法为双通道时，屏幕下方的L1、L2、L2-L1分别表示CH1传感器距柱顶位置、CH2传感器距柱顶位置，及它们之间的距离差。

测试方法为单通道时，屏幕下方L表示当前传感器距柱顶位置。

注意：

在测试方法为双通道时，依照规范《钢质护栏立柱埋深冲击弹性波检测仪》(GB/T 24967-2010)，将其测试时各部件安装建议如下：

需确保激振设备激振位置位于立柱薄壁的中心线上。同时还应确保激振方向与立柱轴线方向一致。

两个通道(CH1、CH2)传感器通过磁座均安装在立柱的侧面。激振点、CH1通道传感器、CH2通道传感器应位于立柱轴线方向的同一测线上，从上至下依次为激振设备、CH1、CH2，且CH1传感器距柱顶0.1m，CH2传感器距CH1传感器0.5m。

一般情况下，采用单通道测试方法，传感器安装在立柱顶部端面的测试效果较好。

4.4.3 现场分析注意事项

① 单通道模式下，现场分析宜采用定波速的分析模式，此时如已有标定波速则可根据标定波速进行分析，如未标定，可直接设置为5180m/s。

② 在对实际分析结果进行保存并覆盖现有数据后，可通过读盘操作查看该数据及其分析结果，也可在此基础上对上次的分析结果重新分析并保存。

③ 由于立柱的薄壁空心结构导致其能量衰减较快，部分情况下对进入土层的分界面不能很好的进行识别，此为正常现象。

④ 双通道模式下，需首先对立柱中的弹性波速进行标定。记CH1通道曲线的首波时刻为 t_1 ，记CH2通道曲线的首波时刻为 t_2 。此时仪器根据两个通道传感器的距离差，自动计算出当前的波速。

⑤ 波速标定完成后，点击反算可分别对CH1、CH2曲线单独进行分析，确定柱顶和柱底的位置，即可根据标定波速算出立柱的长度。一般来说，反算时建议以CH1通道曲线分析情况为准。主要原因是CH2通道传感器距离柱顶的位置一般为0.6m左右，而立柱的外露长度一般在0.7-0.8m，此时CH2通道传感器距离地面的距离仅0.1-0.2m，采集的信号质量相比CH1较差，且不利于分析。

第五章 立柱埋深分析软件

5.1 程序特点

RSM立柱埋深分析软件是为RSM立柱埋深检测系统配备的分析软件。此软件在编程上强调了操作更灵活，界面更友好。在功能上给了用户更大的灵活性，主要表现在如下几个方面。

a对曲线的处理与分析：完善的滤波功能，可对采集的曲线进行后期处理，方便用户后期报告的编写。简单的操作即可完成对曲线的分析与评定。

b丰富的参数设置：灵活机动的参数设置，分别可修改工程名称，检测单位，立柱信息等功能。

c打印版面设置：可以灵活选择时域曲线、模拟立柱等为打印内容，并可选择输出的打印结果是否配以文字的分析信息。同时也可以灵活设置打印的版面：如指定打印纸四周预留的空白，指定每页输出结果的数量，打印份数，指定每页是否加上工程名称为抬头，是否在末页加上检测单位与人员，是否加入页码等。

d统计表的生成：根据分析结果，软件能够自动生成信息统计表。

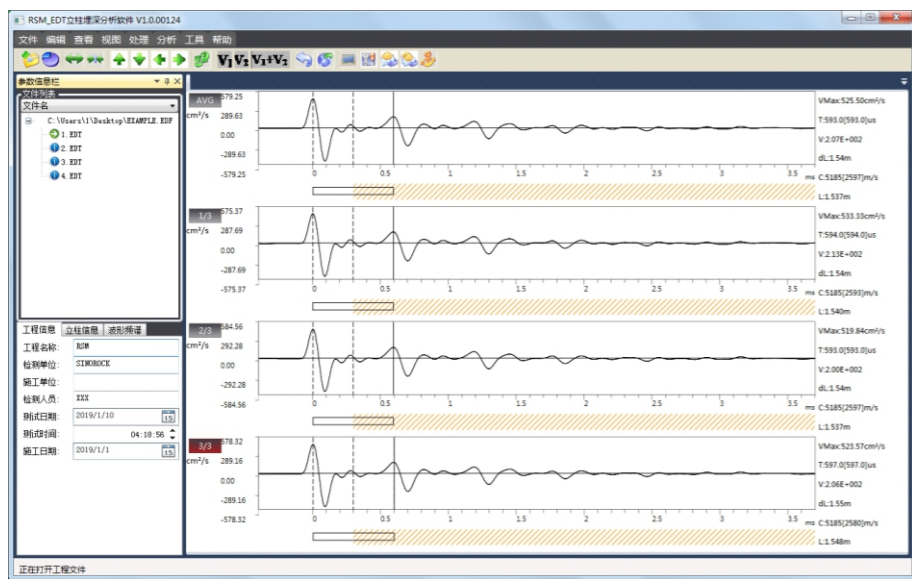
e完善的文件管理功能：考虑到立柱埋深测试往往曲线文件存盘数量巨大，数据从仪器导入电脑后，自动保存在与同一文件夹中。通过软件打开该文件夹中的任意一个数据，软件自动给出该文件夹中所有数据的列表，用户可通过列表方便的浏览该文件夹中所有文件的曲线。对于分析结果，软件自动在原始文件名的右上角加星号进行标示，以区分结果文件和原始文件。即便于结果的输出，又便于原始文件的备案。

5.2 软件的安装与卸载



5.3 软件界面介绍

在桌面双击图标，或在“开始”菜单的“所有程序”中找到“中岩科技”下面的“RSM立柱埋深分析软件包”中的“RSM立柱埋深分析软件”，点击鼠标左键，即可运行软件。进入软件的主界面。



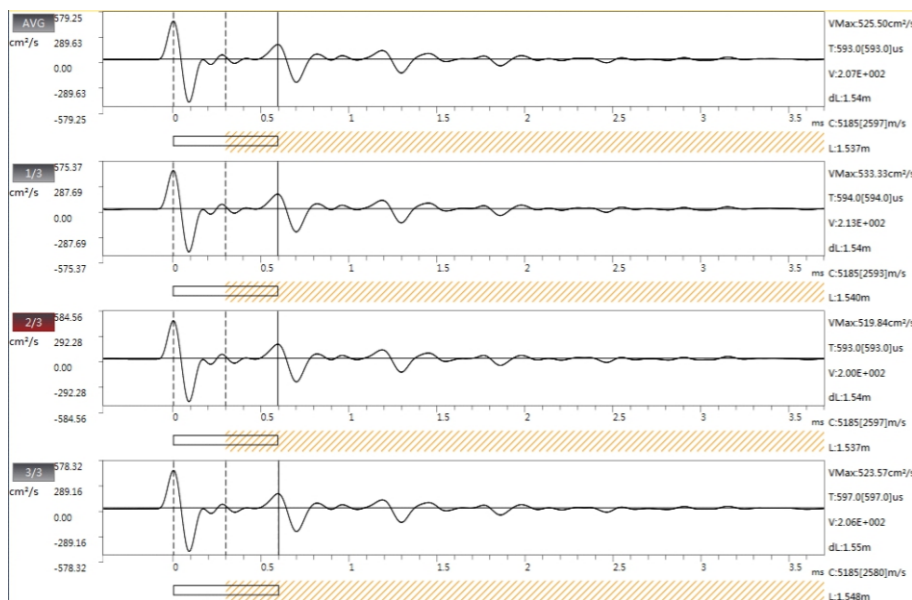
软件主界面

文件 编辑 查看 视图 处理 分析 工具 帮助

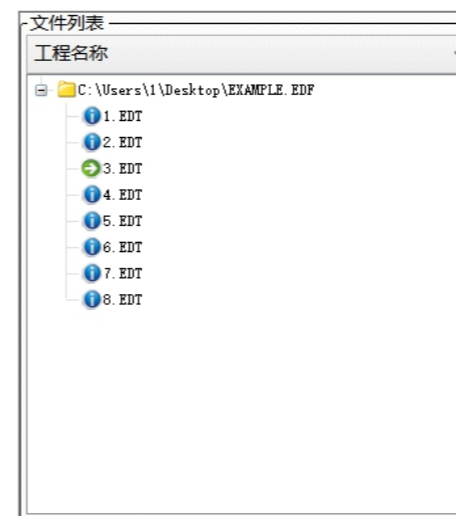
功能菜单区



工具栏区



曲线显示区



文件列表区

The screenshot shows the '工程信息' (Project Information) window. It contains several input fields for project details. The '工程名称' (Project Name) is 'EXAMPLE'. The '检测单位' (Testing Unit) is 'RSM'. The '测试日期' (Testing Date) is '2022/06/09' and the '施工日期' (Construction Date) is '2022/03/16'. There are also fields for '检测人员' (Testing Personnel) and '测试时间' (Testing Time).


工程信息区

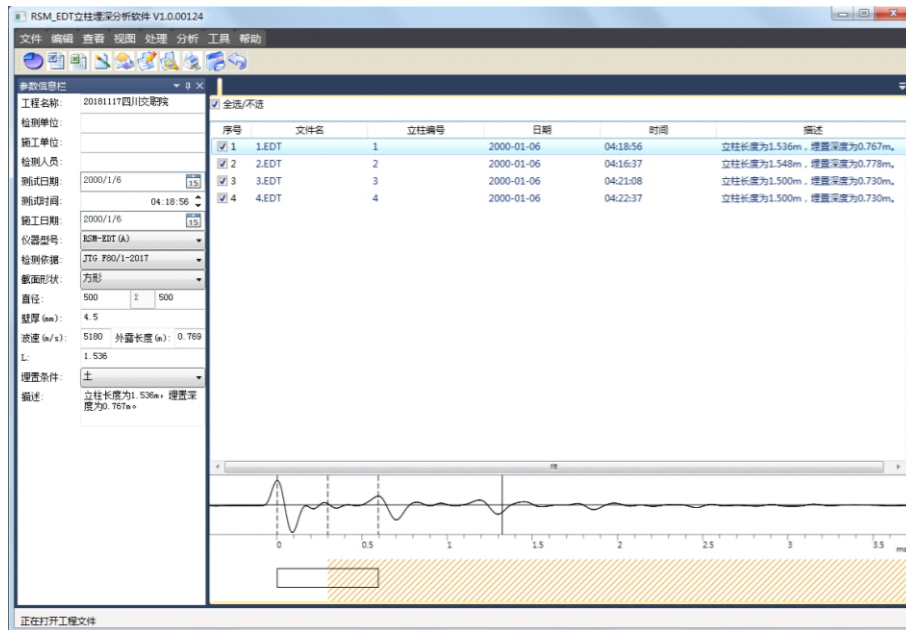
The screenshot shows the '立柱信息' (Pile Information) window. It contains various input fields for pile parameters. The '立柱编号' (Pile ID) is '1'. The '截面形状' (Cross-section Shape) is '圆形' (Circular). The '直径(mm)' (Diameter) is '140', '壁厚(mm)' (Wall Thickness) is '4.5', and '波速(m/s)' (Wave Velocity) is '5180'. Other parameters include '外露长度(m)' (Exposed Length), 'H1(m)', 'H2(m)', '距离差(H2-H1)', '柱长(m)' (Pile Length), '采样间隔(us)' (Sampling Interval), '埋置条件' (Embedment Condition), '灵敏度(mv/g)' (Sensitivity), and '备注' (Remarks).

立柱信息区


The screenshot shows the '波形信息' (Waveform Information) window. It contains input fields for '低通滤波' (Low-pass Filter) set to '10240' and '高通滤波' (High-pass Filter) set to '0'. There is a '指数放大' (Exponential Amplification) slider set to '1'. Below these are radio buttons for '应用于' (Apply to): '单个记录' (Single Record), '单根柱体' (Single Pile), and '整个工程' (Entire Project). An '应用' (Apply) button is also present.

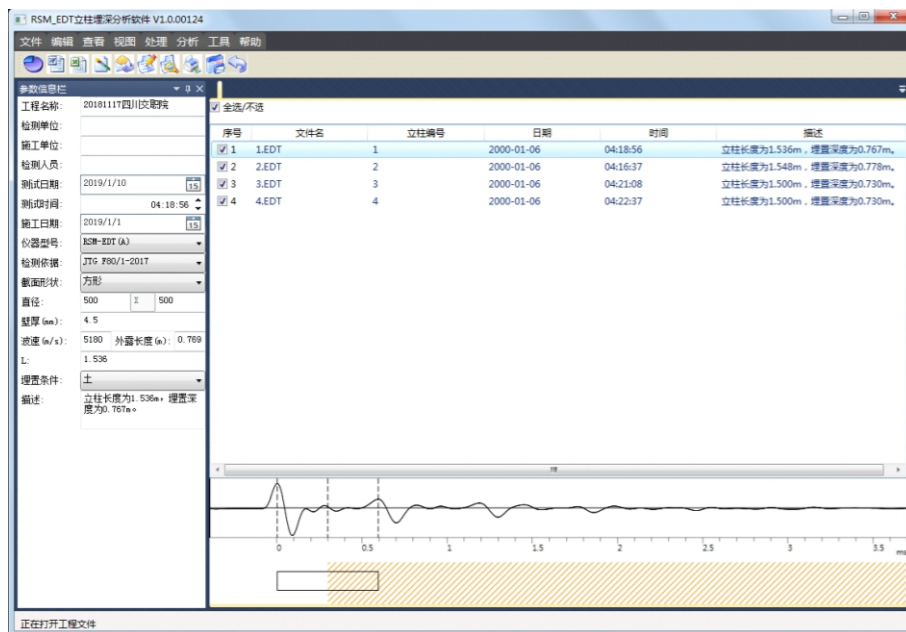
波形信息区

在软件主界面上，点击工具栏中图标，或点击“工具”菜单中的“生成单柱报告”，进入输出单柱报告界面。



输出单柱报告界面

在软件主界面上，点击工具栏中图标，或点击“工具”菜单中的“生成工程报告”，进入输出工程报告界面。



输出工程报告界面

5.4 功能说明

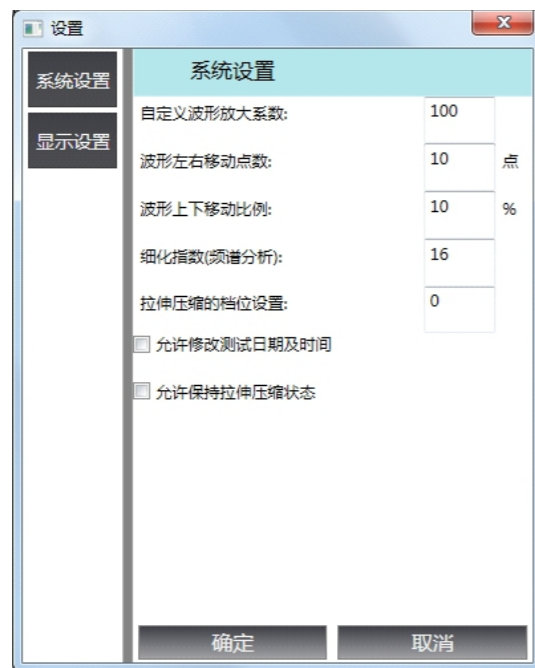
按照菜单的组织方式，详细说明软件各个功能的使用。

5.4.1 文件菜单



文件菜单栏

菜单项	操作	说明
打开文件	点击工具栏中  图标，或点击“文件”菜单中的“打开文件”。进入到文件打开界面，找到所需要分析的立柱埋深检测数据，打开文件即可	打开扩展名为 .EDT 的原始数据文件
保存	点击工具栏中  图标，或点击“文件”菜单中的“保存”。将当前分析完成的信号曲线的结果进行保存	在文件列表中，分析完成并保存的结果文件会在原始数据文件的右上角有星号标识
导出文件当前状态EXCEL	点击“文件”菜单中的“导出文件当前状态EXCEL”，可以将当前文件各曲线的相关信息导出到 EXCEL 表格中	
选项设置	点击进入选项设置界面	
最近的文件	鼠标移动到“最近的文件”按钮时，可查看最近打开的文件	
退出	点击“文件”菜单中的“退出”。将停止并退出立柱埋深分析软件	



选项设置-系统设置界面

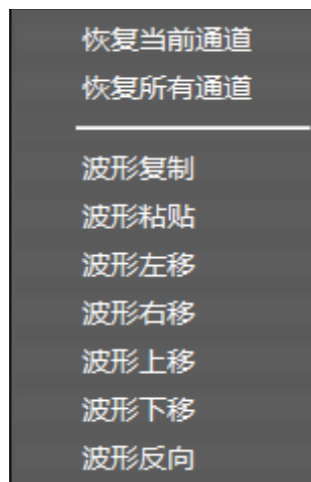
项目	含义	说明
自定义波形放大系数	参数设置框中可自行设置波形放大系数，系数越大，波形放大比例越大	
波形左右移动点数	设置曲线左右移动的点数	每点击一次“左移”或“右移”波形左右移动的点数
波形上下移动比例	设置波形上下移动的比例	每点击一次“波形上移”或“波形下移”曲线移动的比例
细化指数（频谱分析）	设置频率轴的细化指数	此值越小，频谱图横坐标越大，频率分辨率越低
拉伸压缩的档位设置	设置波形拉伸压缩的档位	此值必须大于 1，小于等于 4；根据设置的数值档位，对当前曲线进行几次拉伸、压缩操作
允许修改测试日期及时间	通过是否勾选，确定是否允许对测试日期进行修改	打勾表示允许对测试日期进行修改，不打勾表示不能对测试日期进行修改
允许保持拉伸压缩状态	通过是否勾选，确定是否允许保存拉伸压缩的状态	打勾表示允许保存拉伸压缩的状态，不打勾表示不能





选项设置-系统设置界面

项目	含义	说明
波形颜色	通过下拉框可以选择对应的颜色完成对当前界面显示曲线颜色的设置	
波形线型	可选择粗线或者细线两种线型	当实心点选中粗线时，当前曲线显示为粗线线型
中心线颜色	通过下拉框可以选择对应的颜色完成对当前界面显示中心线颜色的设置	当实心点选中粗线时，当前中心线显示为粗线线型
柱长小数点设置	下拉框中可以选择设置分析软件中所有与柱长相关的长度数值小数点显示位数	共有 1、2、3 三个选项

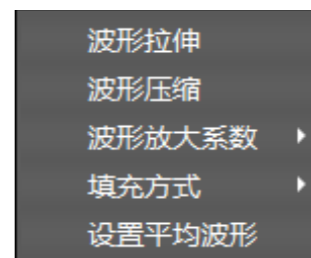
5.4.2 编辑菜单






菜单项	操作
恢复当前通道	点击工具栏中图标  , 或点击“编辑”菜单中的“恢复当前通道”。可以将当前正在分析的通道信号曲线恢复到最原始的、未经处理的状态
恢复所有通道	点击工具栏中图标  , 或点击“编辑”菜单中的“恢复所有通道”。可以将当前正在分析文件中的各通道信号曲线恢复到最原始的、未经处理的状态
波形复制	点击“编辑”菜单中的“波形复制”。可以对选择的当前通道信号曲线进行复制
波形粘贴	点击“编辑”菜单中的“波形粘贴”。可以将复制的通道信号曲线粘贴、替换到选择的当前通道信号曲线窗口中
波形左移	点击工具栏中图标  , 或点击“编辑”菜单中的“波形左移”。可以将当前正在分析的通道信号曲线沿着横坐标轴方向向左移动, 每次移动的点数按照“系统设置”中的“波形左右移动点数”执行
波形右移	点击工具栏中图标  , 或点击“编辑”菜单中的“波形右移”。可以将当前正在分析的通道信号曲线沿着横坐标轴方向向右移动, 每次移动的点数按照“系统设置”中的“波形左右移动点数”执行
波形上移	点击工具栏中图标  , 或点击“编辑”菜单中的“波形上移”。可以将当前正在分析的通道信号信号沿着纵坐标轴方向向上移动, 每次曲线上下移动比例按照“系统设置”中的“波形上下移动比例”执行

波形下移	点击工具栏中图标  , 或点击“编辑”菜单中的“波形下移”。可以将当前正在分析的通道信号曲线沿着纵坐标轴方向向下移动, 每次曲线上下移动比例按照“系统设置”中的“波形上下移动比例”执行
波形反向	点击工具栏中图标  , 或点击“编辑”菜单中的“波形反向”。可以将当前正在分析的通道信号曲线沿着纵坐标轴方向反向处理, 每点击一次通道信号曲线就反向一次, 即点击偶数次, 通道信号曲线方向不变

5.4.3 查看菜单









菜单项	操作
波形拉伸	点击工具栏中图标  , 或点击“查看”菜单中的“波形拉伸”。可以将当前正在分析的通道信号曲线沿着横坐标轴方向进行拉伸, 每次拉伸的多少根据“系统设置”中的“拉伸压缩的档位设置”进行操作
波形压缩	点击工具栏中图标  , 或点击“查看”菜单中的“波形压缩”。可以将当前正在分析的通道信号曲线沿着横坐标轴方向进行压缩, 每次压缩的多少按照“系统设置”中的“拉伸压缩的档位设置”进行操作
波形放大系数	点击“查看”菜单, 移动鼠标到“波形放大系数”可以看见有不同比例的放大系数可供选择。当选择了一种放大系数后, 可以对当前正在分析的通道信号曲线按照所选择的放大系数处理后显示在当前通道, 当选择自定义时放大系数根据系统中设置的值进行处理。 注意: 打开一个新的信号曲线文件, 波形放大系数默认为100%

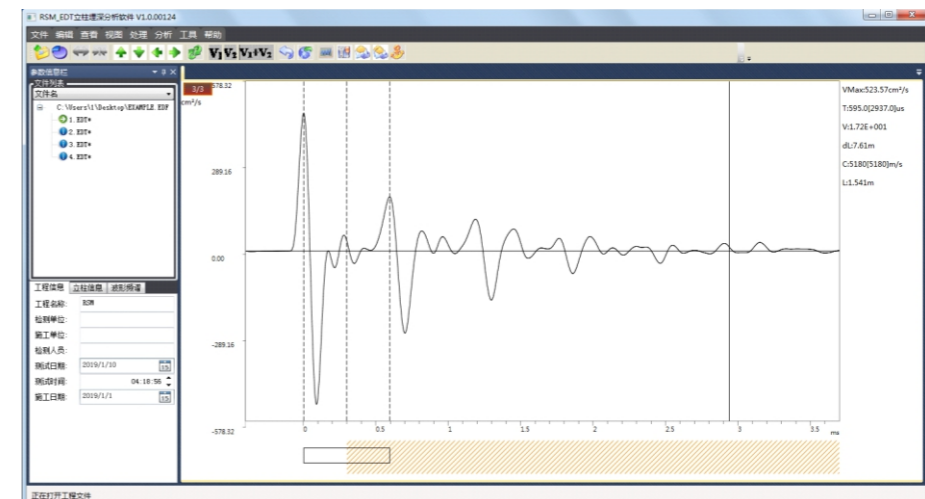
填充方式	点击“查看”菜单，移动鼠标到“填充方式”可以看见“正向填充”、“反向填充”、“双向填充”、“不填充”这几种情况可供选择，这几种填充方式只能单项选择。当选择了一种填充方式后，可以将当前正在分析文件中的各通道信号曲线按照所选择的填充方式处理后显示在各通道，并且此填充方式对后续分析的文件有效，直到更改填充方式
设置平均波形	点击工具栏中  图标，或点击“查看”菜单中的“设置平均波形”可以进入平均曲线计算选择界面。通过在需要参与平均曲线计算的各通道左边的小方框中打钩表示已选择，可以多选。平均后的曲线显示在“AVG”窗口。注意：当某通道信号异常，对平均曲线会产生影响。要把异常通道的信号曲线剔除后再进行平均曲线的计算

5.4.4 视图菜单

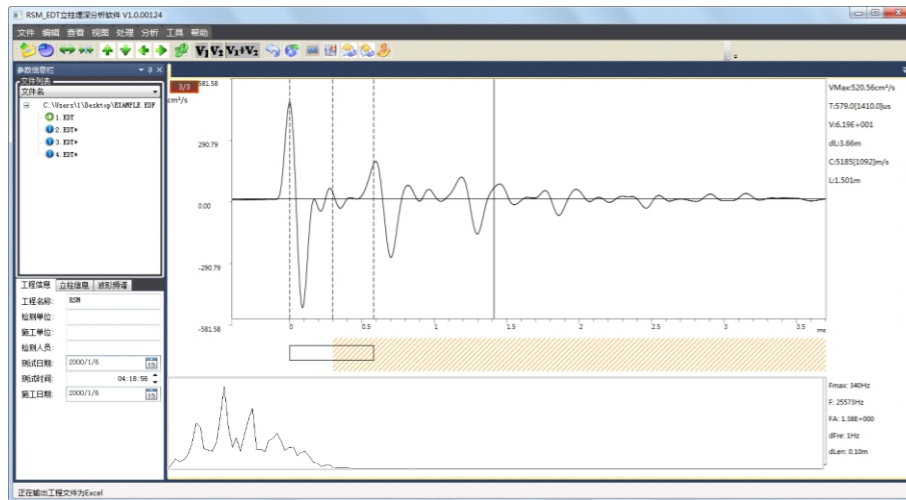


菜单项	操作	说明
主视图	点击“视图”菜单中的“主视图”方式时，在曲线显示区域，显示立柱的各通道信号曲线及按照平均波形设置计算出的平均曲线。双击某通道信号曲线左上角的序号框，可以在“主视图”与“单波视图”或“频谱视图”之间进行转换	点击“视图”菜单，可以看见“主视图”、“单波视图”、“频谱视图”这三种视图方式可供选择。“主视图”、“单波视图”、“频谱视图”这三种视图方式只能单项选择
单波视图	点击“视图”菜单中的“单波视图”方式时，在曲线显示区域，显示当前分析通道信号曲线及立柱模型示意图。双击通道信号曲线左上角的序号框，可以在“主视图”与“单波视图”之间进行转换	
频谱视图	点击工具栏中  图标，或点击“视图”菜单中的“频谱视图”方式时，工具栏中  图标为凹陷状态，在曲线显示区域，显示当前分析通道信号曲线、立柱模型	

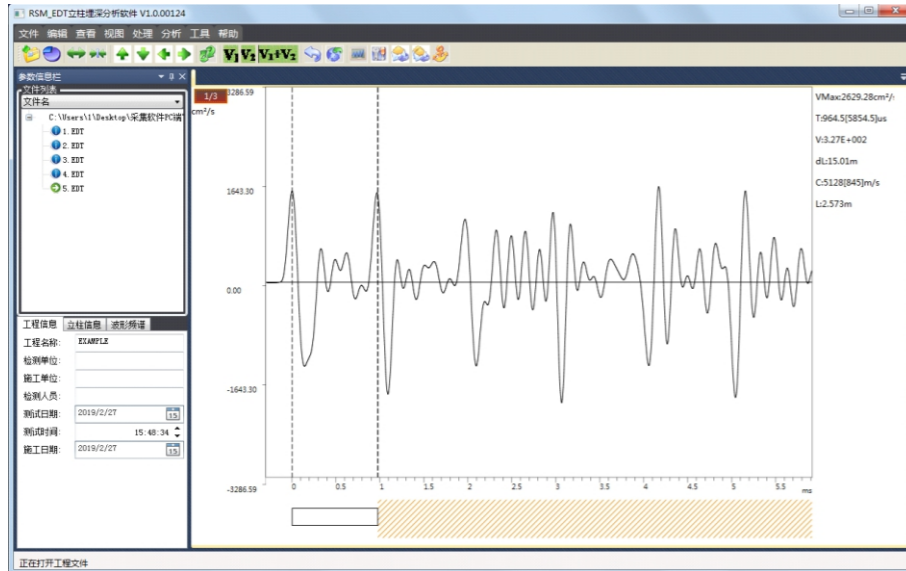
	示意图及频谱曲线。双击通道信号曲线左上角的序号框，或点击工具栏中  图标为凸起状态，可以在“主视图”与“频谱视图”之间进行转换	
曲线选择	在打开双道数据时，可点击工具栏中  、  、  ，或将鼠标移动到视图菜单中的曲线选择上，此时会出现V1曲线、V2曲线和V1+V2曲线供选择，选择“V1曲线”时，曲线显示界面只显示通道1的测试曲线。选择“V2”时，曲线显示界面只显示通道2的测试曲线。选择“V1+V2”时则同时显示两个通道的测试曲线。每一种选择后均可继续进行后续的分析。三种选择方式只能单项选择。	仅限双通道测试模式
主面板	当“主面板”处于“勾选”状态下时，“曲线显示区域”、“文件列表区域”、“工程信息区域”、“立柱信息区域”、“波形频谱区域”等都显示出来；当“主面板”处于“不勾选”状态下时，仅显示“曲线显示区域”	
工具栏	当“工具栏”处于“勾选”状态下时，“工具栏区域”显示出来；当“工具栏”处于“不勾选”状态下时，“工具栏区域”不显示出来	
状态栏	当“状态栏”处于“勾选”状态下时，“状态栏区域”显示出来；当“状态栏”处于“不勾选”状态下时，“状态栏区域”不显示出来	



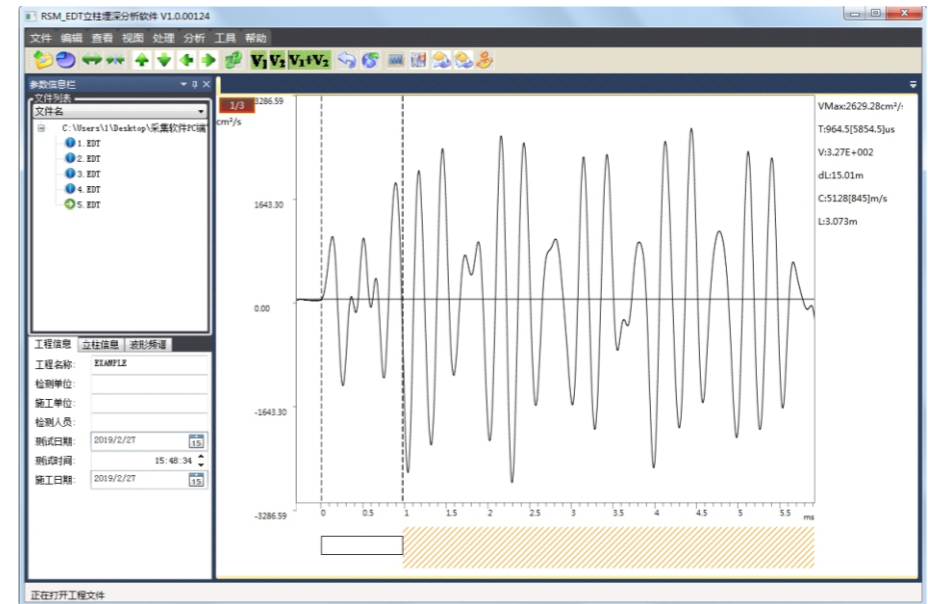
单波视图界面



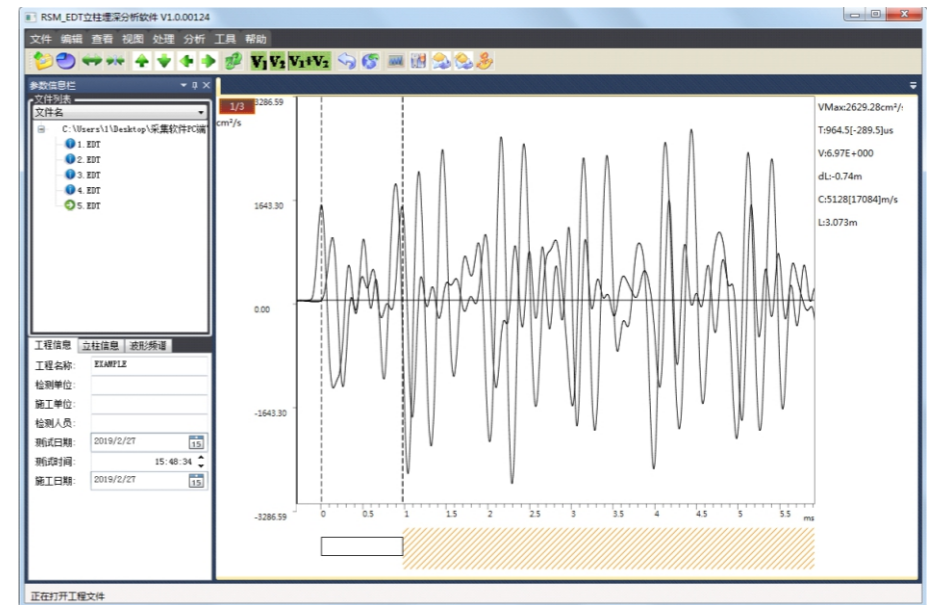
频谱视图界面



V1曲线

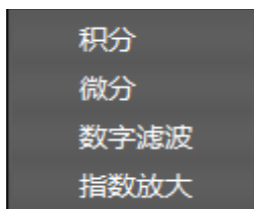


V2曲线



V1+V2曲线

5.4.5 处理菜单



菜单项	操作	说明
积分	点击“处理”菜单中的“积分”，对当前正在分析通道的信号曲线进行积分处理，处理后的信号曲线显示在当前通道中	不论进行积分还是微分处理，通道信号曲线只能显示速度信号、加速度信号、位移信号中的一种信号
微分	点击“处理”菜单中的“微分”，对当前正在分析通道的信号曲线进行微分处理，处理后的信号曲线显示在当前通道中	
数字滤波	点击“处理”菜单中的“数字滤波”，进入数字滤波界面。分别输入高通、低通频率，点击“确定”，即可对当前正在分析通道的信号曲线进行滤波处理，处理后的信号曲线显示在当前通道中。同“波形信息区域”中的低通滤波、高通滤波操作。“波形信息区域”中的低通滤波、高通滤波还存在“单个记录”、“单根柱体”、“整个工程”的选择应用	主要应用于信号曲线存在较多的干扰时，需要经过滤波处理后，才便于分析判断
指数放大	点击“处理”菜单中的“指数放大”，进入指数放大界面。输入指数放大数字后，点击“确定”，即可对当前正在分析通道的信号曲线进行指数放大处理，处理后的信号曲线显示在当前通道中。同“波形信息区域”中的指数放大操作。“波形信息区域”中的指数放大也存在“单个记录”、“单根柱体”、“整个工程”的选择应用	主要应用于柱底反射信号不明显的情况，通过指数放大可以确保在柱顶信号不削波的情况下，使立柱底部信号得以清晰地显示出来。

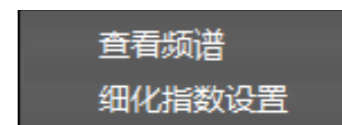


数字滤波界面



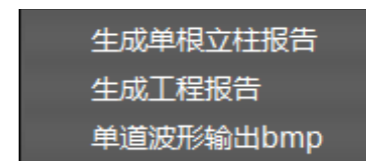
指数放大界面

5.4.6 分析菜单



菜单项	操作	说明
查看频谱	点击工具栏中的 图标，或点击“分析”菜单中的“查看频谱”方式时，可以进入频谱视图的分析界面	
细化指数设置	点击工具栏中的 图标，或点击“分析”菜单中的“细化指数设置”方式时，可进行细化指数的设置界面	此值越小，频谱图横坐标越大，频率分辨率越低

5.4.7 工具菜单



菜单项	操作	说明
生成单根立柱报告	点击工具栏中图标 , 或点击“工具”菜单中的“生成单根立柱报告”，进入输出单根立柱报告界面	只能在保存有分析结果文件的情况下才能使用。否则此功能不能使用
生成工程报告	点击工具栏中图标 , 或点击“工具”菜单中的“生成工程报告”，进入输出工程报告界面	
单道波形输出bmp	点击“工具”菜单中的“单道波形输出bmp”，进入另存为界面。将当前通道的信号曲线按照输入的文件名保存为bmp图片文件	


5.4.8 帮助菜单



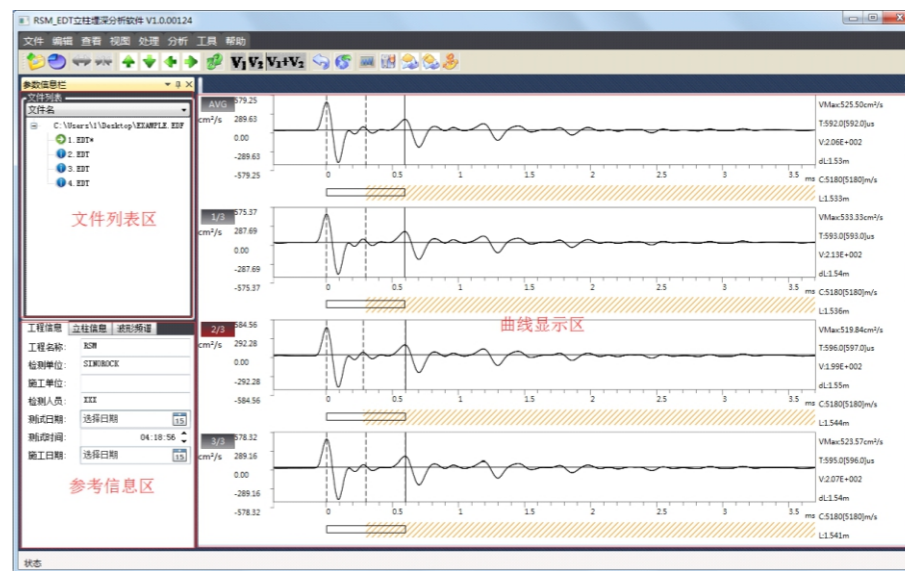
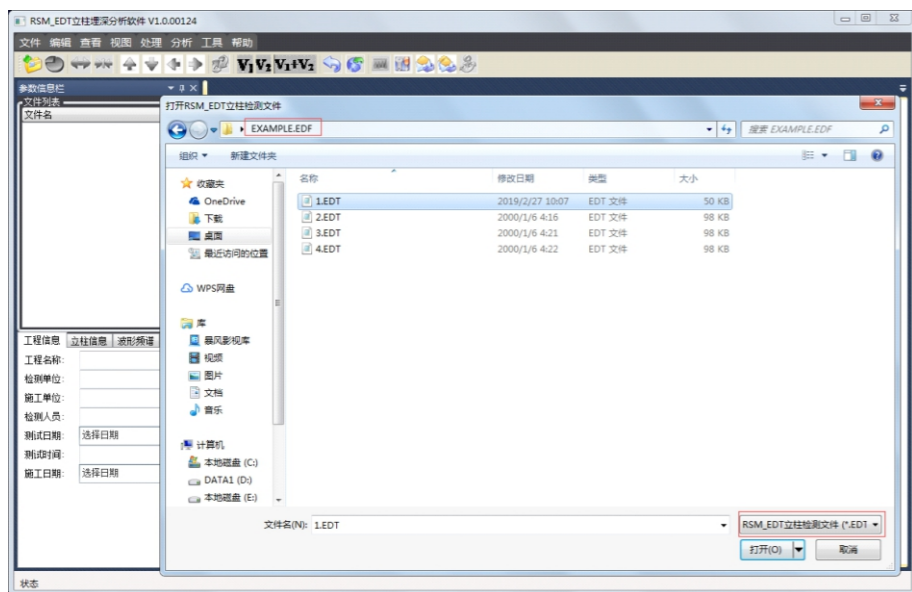
菜单项	操作
关于	弹出RSM立柱埋深分析软件的相关信息

5.5 单通道测试曲线分析步骤

5.5.1 文件打开

启动RSM立柱埋深分析程序，在文件菜单点击“打开文件”或点击快捷方式，打开需要分析的数据，打开后此文件夹中所有的测试数据文件显示在界面左侧的列表中，在曲线显示区域则显示对应的信号曲线及平均波形曲线，同时在工程信息栏、立柱信息栏中显示此数据相关试验信息。

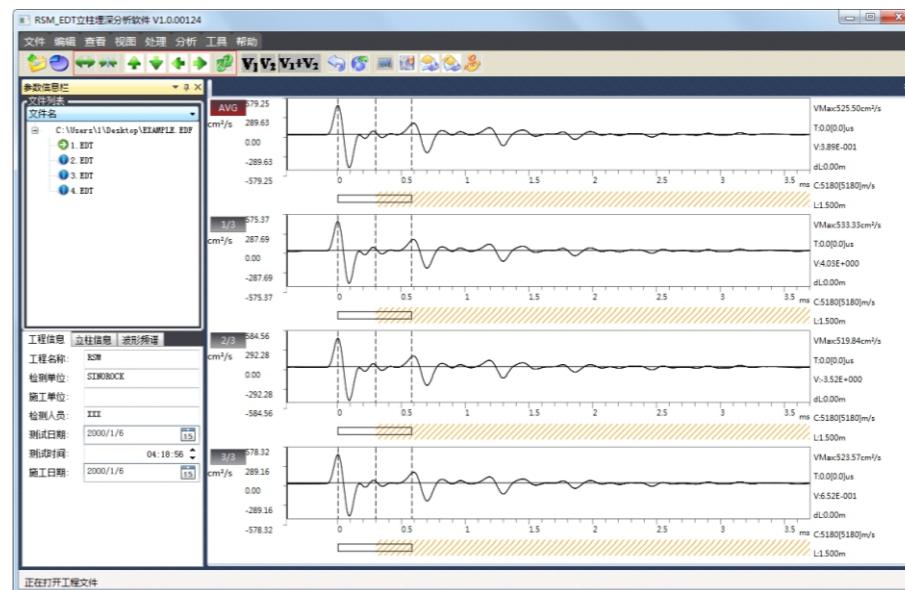
注意：打开文件名格式为“*.EDT”的文件。



5.5.2 曲线位置调整

采用鼠标左键点击某道曲线框左上角的通道显示框，使该通道显示框成红色，表示此道曲线作为此立柱需要分析的信号曲线。然后通过编辑菜单或工具栏中的波形拉伸、压缩、上移、下移、左移、右移、反向等功能操作将曲线调整到满意的状态。

说明：此步骤在信号曲线良好的情况下可以忽略；曲线显示框中的任一道曲线均可被选中进行分析，用户可根据实际情况进行选择。



5.5.3 滤波处理

如信号曲线存在较多的干扰时，可以采用滤波处理的方式进行处理；在“波形信息区域”中选择“单个记录”方式，通过在“波形信息区域”中的低通滤波、高通滤波后面输入相应的数字，点击“应用”或回车，即可对当前通道信号曲线进行处理，直到处理满意为止。

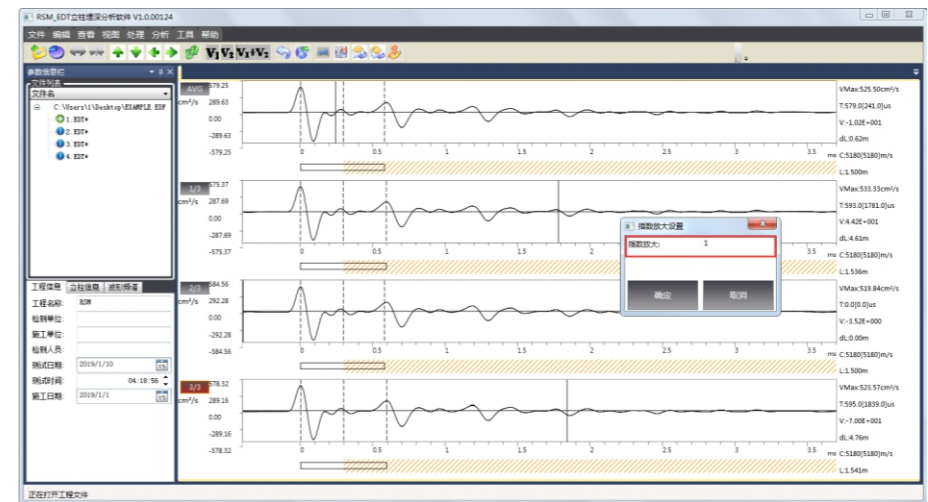


说明：此步骤在信号曲线良好的情况下可以忽略。

5.5.4 指数放大

当柱底反射信号不明显时，可以采用指数放大处理的方式进行处理；在“波形信息区域”中选择“单个记录”方式，通过对“波形信息区域”中的指数放大进行调整，点击“应用”，即可对当前通道信号曲线进行处理，直到处理满意为止。

说明：此步骤在柱底反射信号良好的情况下可以忽略。指数放大的数值以能够看到柱底反射信号，但又不过分突出柱底反射信号为宜。



5.5.5 柱顶、柱底、预埋位置的确定

在“主视图”、“单波视图”、“频谱视图”中，一般情况下，软件自动将信号曲线中首波峰值对应的位置认定为柱顶，并在“立柱模型示意图”中画出柱顶的位置。如果需在此基础上对柱顶位置进行调整，可点击鼠标左键来重新确定柱顶位置。同时，“立柱模型示意图”中自动进行相应调整。

软件会自动根据预设波速、外露长度、预设柱长，给出一个初始的分析状态，并在“立柱模型示意图”中画出外露部分和柱底的反射位置。如果认为当前判断的外露部分和柱底的位置不准确，可以将鼠标移动到曲线上判定为预埋位置或柱底的位置处，点击鼠标右键，弹出窗口，移动鼠标并用鼠标左键点击窗口中预埋位置或柱底，即可确定预埋位置或柱底的位置，同时“立柱模型示意图”中会实时调整。对分析了的数据可执行保存操作，便于后续查看和输出报告。

软件中初始默认为定波速分析，即根据设定的波速，计算当前判断的预埋位置（外露位置）和柱底的深度。此外，也可利用定柱长的模式进行分析，根据曲线上判断的柱底位置的反射时间和预设柱长可以计算出立柱中的弹性波速，从而对立柱的埋置深度进行评估。

5.5.6 频谱分析

如需要进行频谱分析，则必须进入频谱视图。调整到合适的细化指数，查看频谱视图进行分析。

5.5.7 信息的登录

输入相应的工程信息，当输入完毕后，工程信息中的相关信息保留到后续分析的文件中，直到更改相关信息。输入描述（添加内容）等其他信息。

注意：在分析结果不满意时，可以采用恢复当前通道或恢复所有通道返回到信号曲线的最原始状态，再按照5.5.2-5.5.7步骤进行分析。

5.5.8 结果保存

将分析完成的信号曲线，相关信息，点击保存进行结果保存。观察文件名的右上角是否有星号。如有星号则表示保存成功，如没有星号则表示没有保存成功。

按照以上的步骤对所需要分析的数据进行分析、保存。

5.5.9 报告输出

根据需要选择“生成单根立柱报告”或“生成工程报告”，进入输出界面。选择输出的样式，选择需要输出的文件，调整页面设置、调整报告设置，然后通过点击“打印预览”，显示需要输出的页面情况。调整完成后，可以通过输出报告界面上方的工具栏，进行“保存”、“导出Word”、“导出Emf”、“设置打印机”、“打印预览”、“打印”、“导出单根立柱图片”等操作。得到所需的报告。

“生成工程报告”输出界面中，除具备上述功能操作外，还有“打印样式选择”、“打印线型设置”等操作，对输出报告内容进行调整，得到所需的报告。

5.6 双通道测试曲线分析步骤

5.5.1 文件打开

同5.5.1

5.6.2 曲线位置调整

同5.5.2

5.6.3 滤波处理

同5.5.3

5.6.4 指数放大

同5.5.4

5.6.5 波速标定

在“主视图”、“单波视图”、“频谱视图”中，在CH1曲线的首波处点击右键，此时弹出选择窗口“t1”和“t2”。选择“t1”，可确定CH1曲线的柱顶位置；根据同样的方式确定CH2曲线的首波位置“t2”。随着“t1”和“t2”位置的确定，软件会根据CH1和CH2传感器安装的高度差（H2-H1）及“t1”和“t2”的时间差，推算出立柱中传播的弹性波速。

5.6.6 柱顶、柱底、预埋位置的确定

波速确定后，在工具栏区点击图标、或“视图”功能菜单的“曲线选择”中点击“V1曲线”、“V2曲线”来选择CH1和CH2中任意一条单独进行分析。

当选择某一个通道的曲线后，曲线显示界面对应只显示该通道的曲线。一般来说，将当前显示曲线中首波峰值最大值对应的位置认定为柱顶，并在“立柱模型示意图”中画出柱顶的位置。如果后续需要对柱顶位置是进行调整，将鼠标移动到判定的柱顶位置处，点击鼠标左键即可确定柱顶位置。“立柱模型示意图”中画出的柱顶位置实时调整。

软件会自动根据预设柱长和当前波速，判断出立柱模型示意图的柱底位置，并在“立柱模型示意图”中画出柱底的位置。如果判断的柱底位置不对，可以将鼠标移动到判定的柱底位置处，点击鼠标右键，弹出窗口，移动鼠标并用鼠标左键点击窗口中柱底，即可确定柱底位置。“立柱模型示意图”中画出的柱底位置实时调整。

如果需要判断预埋位置。在确定柱顶、柱底位置后，将鼠标移动到柱顶、柱底位置之间判定为预埋的位置处，点击鼠标左键，弹出窗口，移动鼠标并用鼠标左键点击窗口中选择预埋位置，即可确定预埋位置，“立柱模型示意图”中画出的预埋位置实时调整。

5.6.7 频谱分析

同5.5.6

5.6.8 信息的登录

同5.5.7

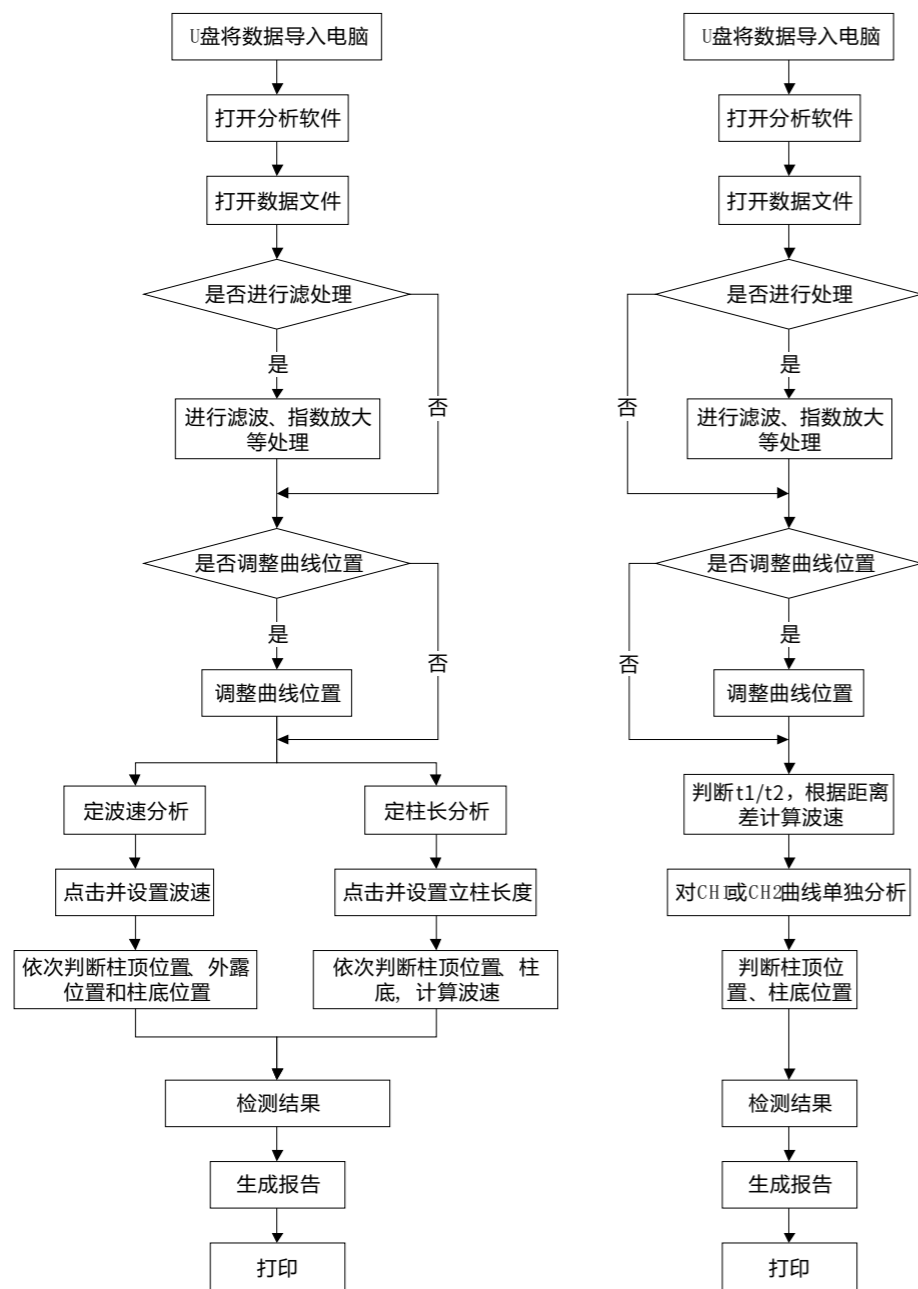
5.6.9 结果保存

同5.5.8

5.6.10 报告输出

同5.5.9

5.7 分析软件操作流程



(a)单通道数据分析流程

(b)双通道数据分析流程

立柱埋深分析软件操作流程

1、单根立柱检测报告单

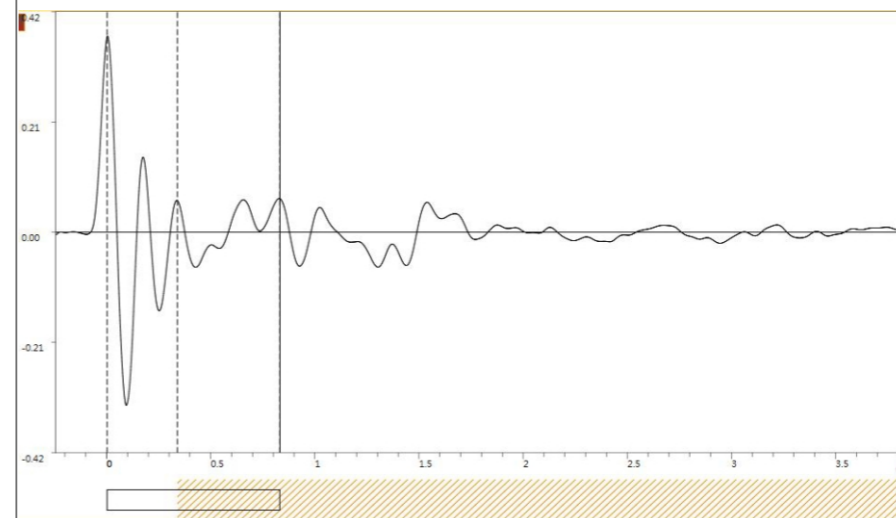
波形梁护栏立柱埋深检测报告单

编号: RSM-001

工程名称	RSM-EDT	立柱编号	RSM-001
检测单位	SINOROCK		
检测日期	2018-11-19	测试人	
检测依据	《公路工程质量检验评定标准》 (JTG F80/1-2017)	审核人	

施工日期	2018-10-10	测试仪器	RSM-EDT(C)		
立柱规格 (mm)	φ140*4.5	设计柱长 (m)	2.15	外露长度 (m)	0.75
埋置条件	混凝土	立柱长度 (m)	2.15	埋置深度 (m)	1.40

测试曲线:



测试结果:

立柱长度为 2.15m, 埋置深度为 1.40m。

提交报告时间: 2018年12月20日

2、工程检测报告单

柱号:1	外露长度: 0.75m	波速: 5180m/s	实测柱长:2.15m	测试日期:2018-10-23
测试结果: 立柱长度为 2.15m, 埋置深度为 1.40m				
柱号:2	外露长度: 0.75m	波速: 5180m/s	实测柱长:2.15m	测试日期:2018-10-23
测试结果: 立柱长度为 2.15m, 埋置深度为 1.40m				



微信公众号售后服务



微信扫码申请返修

淘宝配件商城首页



淘宝网扫码购买相关配件

设备返修邮寄地址

生产售后基地: 武汉市洪山区民族大道163号中岩CBI科技产业园3楼
武汉中岩科技股份有限公司 维修部 027-87199304